GOVERNMENT OF TAMILNADU

పదవ తరగతి

STANDARD TEN

విజ్ఞానశాస్త్రము

SCIENCE

TELUGU MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

Front page.indd 1 10-02-2023 11:30:55

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2019

Revised Edition - 2020,2022,2023

Reprint - 2021, 2024

(Published under New syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training
© SCERT 2019

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and
Educational Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

Front page.indd 2 10-02-2023 11:30:55

ఉపోద్ఘాతము

ఈ పాఠ్య పుస్తకం సమగ్ర విధానంలో సంశ్లేషణాత్మక మరియు విశ్లేషణాత్మక నైపుణ్యములను దృఢపరచు విధంగా అభివృద్ధి పరచబడినది. భవిష్యత్తులో విద్యార్థులు మహోన్నత విద్య నందు విజ్ఞానశాస్త్రమును సులభ మార్గంలో అర్థము చేసుకొనుటకు మరియు పోటీ పరీక్షలకు సంసిద్ధం అగుటకు ఇది చాలా ఉపయోగకరంగా ఉండును. ఈ పాఠ్యపుస్తకము విజ్ఞానశాస్త్రమును అభ్యసించుటలో కృత్యముల ద్వారా ఆలోచనా నైపుణ్యమును వృద్ధి పరుచునట్లు మరియు విద్యార్థి కేంద్రితముగా రూపొందించబడినది.

పాఠ్యపుస్తకమును ఉపయోగించు విధానము

- ఈ పాఠ్యపుస్తకము నందు 23 అధ్యాయములు కలవు.
- ప్రతి అధ్యాయము నందు ఉపాధ్యాయునిచే ప్రదర్శింపదగిన కొన్ని సరళ కృత్యములు మరియు ఉపాధ్యాయుని మార్గదర్శకత్వంలో విద్యార్థులచే చేయదగిన సముహ కృత్యములు ఇవ్వబడినవి.
- ఇందులో ఇవ్వబడిన “మీకు తెలుసా” మరియు “మరింత తెలుసుకొందాం” వంటివి విద్యార్థుల జ్ఞానమును పెంచును.
- శాస్త్రీయ పదములను నేర్చుకొనుటకు పదకోశము పరిచయం చేయబడినది.
- డిజిటల్ స్థానిక తరమునకు తగిన విధంగా ప్రతి అధ్యాయము నందు అంతర్జాల కృత్యము మరియు QR కోడ్‌లు పరిచయం చేయబడినవి.

QR కోడుకు అనుసంధానం చెందుట.

- మీ స్మార్ట్ ఫోన్ నందు గూగుల్ ప్లే స్టోర్ నుండి QR కోడ్ స్కానర్‌ను డౌన్‌లోడ్ చేయండి. లేదా ఆపిల్ ఆప్ స్టోర్ నుండి కూడా పొందవచ్చు.
- QR కోడ్ స్కానర్ అనువర్తనమును ఓపెన్ చేయండి.
- అనువర్తనము నందు స్కానర్ బటన్‌ను క్లిక్ చేయగా, కెమెరా ఓపెన్ అవుతుంది. దానిని పాఠ్యపుస్తకములోని QR కోడ్ దగ్గరకు తీసుకొని వెళ్ళుము.
- QR కోడ్‌ను కెమెరా శోధించిన వెంటనే, తెరపై URL కనిపించును. ఇప్పుడు URL ను క్లిక్ చేసి విషయ సంబంధిత పుటలోనికి వెళ్ళండి.

Front page.indd 3 10-02-2023 11:30:55

విషయ సూచిక

అధ్యాయము	పాఠ్య శీర్షిక	పుట సంఖ్య	నెల
1	చలన నియమములు	1	జూన్
2	దృక్ శాస్త్రము	17	జూలై
3	ఉష్ణ భౌతిక శాస్త్రము	34	ఆగస్టు
4	విద్యుచ్ఛక్తి	44	సెప్టెంబర్
5	ధ్వని శాస్త్రము	61	అక్టోబర్
6	కేంద్రక భౌతికశాస్త్రము	76	నవంబర్
7	పరమాణువులు మరియు అణువులు	93	జూన్
8	మూలకాల ఆవర్తన వర్గీకరణ	108	జూలై
9	ద్రావణాలు	126	ఆగస్టు
10	రసాయన చర్యల రకాలు	139	అక్టోబర్
11	కర్బనము మరియు దాని సమ్మేళనములు	157	నవంబర్
12	మొక్కల అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము మరియు వాటి దేహధర్మశాస్త్రము	175	జూన్
13	జంతువులలో నిర్మాణాత్మక అవయవములు	189	జూన్
14	మొక్కలలో రవాణా వ్యవస్థ మరియు జంతువులలో ప్రసరణ వ్యవస్థ	202	జూలై
15	నాడీ వ్యవస్థ	220	జూలై
16	మొక్కలు మరియు జంతువుల హార్మోనులు	231	ఆగస్టు
17	మొక్కలు మరియు జంతువులలో ప్రత్యుత్పత్తి	246	ఆగస్టు
18	అనువంశికత	265	సెప్టెంబర్
19	జీవుల పుట్టుక మరియు పరిణామము	278	అక్టోబర్
20	ప్రజననము మరియు జీవ సాంకేతిక శాస్త్రము	290	అక్టోబర్
21	ఆరోగ్యము మరియు వ్యాధులు	304	నవంబర్
22	పర్యావరణ నిర్వహణ	319	నవంబర్
23	దృశ్య సమాచార ప్రసారము	333	డిసెంబర్
ప్రయోగ దీపిక		338	
పదకోశము		354	

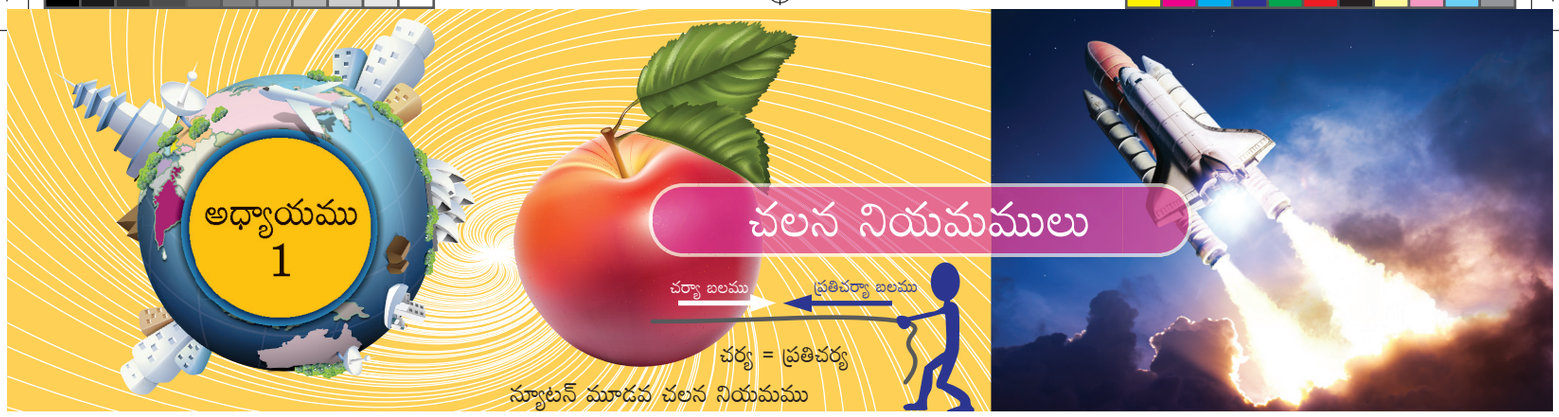
RT36W

అంతర్జాల పుస్తకం

8ZOP4

మూల్యాంకనం

Front page.indd 4 10-02-2023 11:30:55



అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్య భాగం పూర్తయిన తరువాత, విద్యార్థులు

- బలము మరియు చలనముల యొక్క భావనను అర్థం చేసుకొంటారు.
- జడత్వము మరియు దాని రకములను వివరిస్తారు.
- న్యూటన్ యొక్క మూడు చలన నియమములను తెలుపుతారు.
- బలము మరియు చలనము యొక్క న్యూటోనియన్ భావనను అనువర్తిస్తారు.
- బలము, ద్రవ్యవేగము మరియు ప్రచోదనములను నిర్వచిస్తారు.
- ద్రవ్యరాశి మరియు బరువుల మధ్య తేడాలను తెలుపుతారు.
- బరువు లేమి (weightlessness) మరియు ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమమును విశ్లేషిస్తారు.
- గురుత్వ నియమములను మరియు దాని అనువర్తనాలను వివరిస్తారు.
- ఎత్తు మరియు లోతు వలన 'g' విలువలో ఏర్పడు వైవిధ్యాలను అర్థం చేసుకొంటారు.
- బలము మరియు చలనమునకు సంబంధించిన గణితాత్మక సమస్యలను సాధిస్తారు.

పరిచయం

మానవులు తమ చుట్టూ గల విషయాలపై అధికమైన ఆసక్తిని కనపరుస్తారు. మన చుట్టూ ఉన్న ఈ వస్తువులు ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం కలిగినవిగా ఉన్నవి. కొన్ని వస్తువులు నిశ్చలంగానూ మరియు కొన్ని వస్తువులు చలనంలోనూ ఉన్నాయి. నిశ్చలము (Rest) మరియు చలనము (motion) అనునది అంతఃసంబంధం కలిగిన పదములు.

మీ మునుపటి తరగతిలో మనము రేఖీయ చలనము (linear motion), వృత్తాకార చలనము (circular motion), డోలన చలనము (oscillatory motion) మొదలగు చలనముల రకములను అభ్యసించియున్నాము. ఇప్పటివరకు, మనము వస్తువుల యొక్క చలనమును స్థానభ్రంశం (displacement), వేగము (velocity) మరియు త్వరణము (acceleration) పరంగా చర్చించాము. ప్రస్తుత పాఠ్య భాగంలో చలనమునకు గల కారణములను పరిశీలిద్దాం.

నిశ్చల స్థితిలో నున్న ఒక వస్తువు చలించడం మొదలుపెట్టిన తరువాత ఒక ప్రశ్న మన మదిలో ఉత్పన్నమవుతుంది. అది ఏమిటంటే, ఏ కారణం చేత వస్తువు చలనానికి గురియైనది? అదేవిధంగా చలనంలో ఉన్న ఒక వస్తువు నిశ్చల స్థితిలోనికి వచ్చినపుడు, ఆ వస్తువును ఏది నిశ్చల స్థితిలోనికి తీసుకొని వచ్చినది? అని తెలుసుకొనుటకు ఆసక్తిని కనబరుస్తాము. చలనంలో ఉన్న ఒక వస్తువు యొక్క వడి (speed) లో పెరుగుదల లేదా తగ్గుదల లేదా దిశలో మార్పు ఏర్పడినది అనుకొందాం. అయితే వడిలో పెరుగుదల లేదా తగ్గుదల దేని వలన జరిగినది? అదేవిధంగా చలన దిశను ఏది మార్చినది?

పై ప్రశ్నలన్నింటికీ ఒకే సమాధానం "బలము" (Force). ఒక సాధారణ మానవుడు చలనమును క్రింది విధంగా అర్థం చేసుకుంటాడు. ఒక వస్తువు కదలడానికి దానిని లాగుట లేదా నెట్టుట వంటివి చేయాలి లేదా దానిని నిశ్చల స్థితిలోనికి తీసుకు రావాలి లేదా దాని వేగాన్ని మార్చాలి. కనుక లాగుట (pull) లేదా నెట్టుట (push) ను బలము అని అంటారు.

సర్ ఐజక్ న్యూటన్ ప్రతిపాదించిన మూడు చలన నియమములను ఉపయోగించి బలమును మరింత శాస్త్రీయ పద్ధతిలో నిర్వచిద్దాం. ఈ నియమములు వస్తువులో ఏర్పడిన చలనములను అర్థం చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడుతాయి. అంతేకాకుండా వస్తువు ముమ్మందు ఏ విధంగా చలిస్తుందో అనే విషయాన్ని ఊహించవచ్చు. ఇవన్నియూ ఆ వస్తువుపై బలము ప్రయోగించబడినది అని

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 1 10-02-2023 11:20:32

తెలుసుకొన్నపుడు ఇది సాధ్యమవుతుంది. న్యూటన్ మూడు చలన నియమములను రూపొందించక మునుపు, బలము మరియు వస్తువుల చలనముపై ఒక ప్రత్యేక అవగాహన ప్రాచుర్యంలో ఉండినది. మొట్టమొదట ఈ ప్రత్యేకమైన భావనలను గురించి తెలుసుకొని చివరకు న్యూటన్ నియమములను గురించి అభ్యసిద్దాం.

వస్తువులపై ఏర్పడు బల ప్రభావాలను గురించి అధ్యయనం చేసే భౌతిక శాస్త్ర విభాగమును యాంత్రిక శాస్త్రం (Mechanics) అని అంటారు. ఈ యాంత్రిక శాస్త్రమును నిశ్చల స్థితి శాస్త్రము (Statics) మరియు గతి శాస్త్రం (Dynamics) అను రెండు విభాగాలుగా విభజించారు.

నిశ్చల స్థితి శాస్త్రము (Statics): ఇది బలముల చర్యా ఫలితముగా నిశ్చల స్థితిలో నున్న వస్తువులను గురించి అధ్యయనం చేస్తుంది.

గతి శాస్త్రము (Dynamics): ఇది బలముల చర్యా ఫలితముగా చలనములో నున్న వస్తువులను గురించి అధ్యయనం చేస్తుంది. గతి శాస్త్రమును మరలా క్రింది విధంగా విభజించారు.

శుద్ధ గతిక శాస్త్రము (Kinematics): చలనమునకు కారణమైన బలమును పరిగణనలోనికి తీసుకొనకుండా వస్తువు చలనాన్ని మాత్రమే అధ్యయనం చేయు శాస్త్రాన్ని శుద్ధగతిక శాస్త్రము అని అంటారు.

కైనటిక్స్ (Kinetics): వస్తువు చలనమునకు గల కారణమును పరిగణనలోనికి తీసుకొని వస్తువు చలనాన్ని అధ్యయనం చేయు శాస్త్రము.

1.1 బలము మరియు చలనము

గ్రీకు తత్వవేత్త మరియు శాస్త్రవేత్త అయిన అరిస్టాటిల్ ప్రకారం, భూమిపై గల వస్తువుల యొక్క సహజ స్థితి 'నిశ్చలము'. చలనములో ఉన్న ఒక వస్తువు సహజంగానే ఎటువంటి బాహ్య బలాల ప్రభావం లేకుండా నిశ్చల స్థితిని చేరునని అరిస్టాటిల్ ప్రతిపాదించారు. ఇటువంటి చలనములను **'సహజ చలనము'** (natural motion) లేదా **బలముపై ఆధారపడని** (Force independent) చలనములని అంటారు. వస్తువులు తమ సహజ స్థితి (నిశ్చలము) నుండి చలన స్థితి రావడానికి బలము (లాగుట లేదా నెట్టుట) అవసరము అని అరిస్టాటిల్ తెలిపారు. కావున వస్తువులు తమ సహజ స్థితి నుండి ప్రతికూలమైన స్వభావం గల ఈ స్థితిని పొందడాన్ని **"వేగ చలనము"** (Violent motion) లేదా బలముపై ఆధారపడిన (Force dependent) చలనము అని అంటారు. దీని తరువాత, రెండు వేర్వేరు ద్రవ్యరాశులు గల వస్తువులను కొంత ఎత్తు నుండి జారవిడిచినపుడు తేలికైన వస్తువుకంటే బరువైన వస్తువు వేగంగా క్రిందకు పడుతుంది అని అరిస్టాటిల్ చెప్పెను.

వస్తువులకు సంబంధించి బలము, చలనము మరియు జడత్వమునకు సంబంధించిన భావనలను గెలీలియో క్రింది విధంగా ప్రతిపాదించారు.

(i) భూమిపై గల అన్ని వస్తువులు నిశ్చలము లేదా సమచలనము అనే సహజ స్థితిని కలిగి ఉంటాయి.

(ii) బాహ్య బలము పనిచేయనంత వరకు చలనములో ఉన్న ఒక వస్తువు చలన స్థితిలోనే కొనసాగుతుంది.

(iii) వస్తువులపై బలాన్ని కలిగించినపుడు, అవి వాటి స్థితిలోని ఎట్టి మార్పునైననూ వ్యతిరేకిస్తాయి. ఆ వస్తువు యొక్క ఈ ధర్మాన్ని "జడత్వం" (Inertia) అని అంటారు.

(iv) వేర్వేరు పరిమాణము, ఆకారము మరియు ద్రవ్యరాశి గల వస్తువులను శూన్య ప్రదేశములో కొంత ఎత్తు నుండి జారవిడిచినపుడు అవి ఏక కాలంలో భూమిని చేరుతాయి.

1.2 జడత్వం (INERTIA)

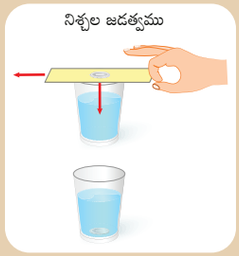
మీరు ఒక బస్సు లేదా కారులో ప్రయాణించునపుడు, అకస్మాత్తుగా బస్సు లేదా కారు బ్రేకు వేసినపుడు మీ శరీరంలో పై భాగము ముందు వైపుకు వంగుతుంది. అదేవిధంగా నిశ్చల స్థితిలోని వాహనం అకస్మాత్తుగా ముందు దిశలోకి చలించినపుడు మన శరీరం వెనుక దిశలోనికి వంగుతుంది. ఎందుకనగా, ఏ వస్తువైనా సరే తన నిశ్చల స్థితినో లేదా చలన స్థితినో అలాగే కొనసాగించడానికి మొగ్గు చూపుతుంది. దీనినే జడత్వం అని అంటారు. ఒక అసమతుల్య బాహ్య బలం ప్రయోగించనంత వరకు వస్తువు యొక్క నిశ్చల స్థితి లేదా సమ చలన స్థితిలోని ఏదైనా మార్పును నిరోధించే స్వాభావిక ధర్మమును జడత్వము అని అంటారు.

క్రింది కృత్యంలో వివరించిన విధంగా, అట్టముక్క కదిలినప్పటికీ నాణెము యొక్క జడత్వము నాణెమును తన నిశ్చల స్థితి కొనసాగేలా చేసినది. కనుక అట్టముక్క కదిలినపుడు గురుత్వాకర్షణ వలన నాణెము గాజు గ్లాసులోనికి పడిపోయినది. ఇది 'నిశ్చల జడత్వం' (Inertia of rest) వలన జరిగినది.

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 2 10-02-2023 11:20:32

కృత్యము 1

పటములో చూపిన విధముగా ఒక గాజు గ్లాసును తీసుకొని దానిపై ఒక చిన్న అట్టముక్కను అమర్చండి. ఇప్పుడు అట్టముక్క మధ్యలో ఒక నాణెమును ఉంచండి. తరువాత అట్ట ముక్కను గాజు గ్లాసుపై నుండి వేగంగా లాగండి. మీరు ఏమి గమనించితిరి?



అట్టముక్క క్రిందకు పడుతుంది మరియు నాణెము గాజు గ్లాసులో పడుతుంది.

1.2.1 జడత్వములోని రకాలు

అ) **నిశ్చల జడత్వము (Inertia of rest):**

నిశ్చల స్థితిని మార్చుటకు వస్తువు కనబరిచే ప్రతిఘటనను నిశ్చల జడత్వం అని అంటారు.

ఆ) **గమన జడత్వం (Inertia of motion):**

చలన స్థితిని మార్చుటకు వస్తువు కనబరిచే ప్రతిఘటనను గమన జడత్వం అని అంటారు.

ఇ) **దిశా జడత్వం (Inertia of direction):**

చలన దిశను మార్చుటకు వస్తువు కనబరిచే ప్రతిఘటనను దిశా జడత్వం అని అంటారు.

1.2.2 జడత్వమునకు ఉదాహరణలు

- ఒక క్రీడాకారుడు దూకడానికి ముందు కొంత దూరం పరిగెడుతాడు. ఎందుకనగా, ఇది ఆ క్రీడాకారునికి ఎక్కువ దూరం మరియు ఎత్తుకు దూకడానికి సహాయపడుతుంది. (గమన జడత్వం)
- ఒక కారును నడిపే సందర్భంలో అకస్మాత్తుగా మలుపు తిరిగినపుడు మీరు ఒక వైపుగా వాలుతారు. ఇది దిశా జడత్వమునకు ఉదాహరణ.
- మీరు ఒక చెట్టు కొమ్మను బలంగా కదిల్చినపుడు అందులోని కొన్ని ఆకులు మరియు ఫలములు విడిపోయి క్రిందకు పడిపోతాయి. (నిశ్చల జడత్వం).

పటము 1.1 గమన జడత్వం

1.3 రేఖీయ ద్రవ్యవేగం

ఒక వస్తువు యొక్క వేగం మరియు ద్రవ్యరాశి ఎక్కువైనపుడు బల ప్రభావం కూడా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఈ బల ప్రభావమును ఖచ్చితంగా పరిగణించడానికి రేఖీయ ద్రవ్యవేగం అను ఒక క్రొత్త భౌతిక రాశిని నిర్వచించడం జరిగినది. ఈ రేఖీయ ద్రవ్య వేగం వస్తువుపై కలిగే బల ప్రభావాన్ని కొలుస్తుంది.

చలించే వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు వేగముల లబ్ధాన్ని రేఖీయ ద్రవ్య వేగం అని అంటారు. ఇది వస్తువు యొక్క వేగ దిశలో పనిచేస్తుంది. రేఖీయ ద్రవ్య వేగం ఒక సదిశ రాశి.

రేఖీయ ద్రవ్యవేగం = ద్రవ్యరాశి × వేగం

$$p = m\,v \quad (1.1)$$

ఇది బలము యొక్క పరిమాణమును కొలవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. SI పద్ధతిలో ద్రవ్య వేగమునకు ప్రమాణం కిగ్రా.మీ.సె$^{-1}$ మరియు C.G.S పద్ధతిలో ద్రవ్య వేగమునకు ప్రమాణం గ్రా.సెం.మీ.సె$^{-1}$.

1.4 న్యూటన్ చలన నియమములు

1.4.1 న్యూటన్ మొదటి చలన నియమము

కొంత బాహ్య బలం పని చేయనంతవరకు నిశ్చల స్థితిలో నున్న వస్తువు లేదా సరళరేఖా మార్గంలో సమచలనంలో నున్న వస్తువు అదే స్థితిలో కొనసాగుతుంది అని ఈ నియమం ప్రతిపాదిస్తుంది. ఇది బలము మరియు జడత్వములకు నిర్వచనమును ఇస్తుంది.

1.4.2 బలము

నెట్టుట లేదా లాగుట వంటి రూపములోని బాహ్య ప్రయత్నమును బలము అని అంటారు. ఇది;

1. ఒక స్థిరమైన (నిశ్చల) వస్తువులో చలనమును కలిగిస్తుంది లేదా చలనాన్ని కలిగించడానికి ప్రయత్నిస్తుంది.
2. చలనంలో ఉన్న వస్తువును ఆపుతుంది లేదా ఆపటానికి ప్రయత్నిస్తుంది.
3. చలనంలో ఉన్న వస్తువు యొక్క చలన దిశను మార్చుతుంది లేదా మార్చడానికి ప్రయత్నిస్తుంది.

బలమునకు దిశ మరియు పరిమాణము రెండూనూ కలవు. కనుక, దీనిని సదిశ రాశిగా పరిగణిస్తారు.

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 3 10-02-2023 11:20:33

1.4.3 బలము – రకములు:

బలము ప్రయోగించబడే దిశను బట్టి దీనిని రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు. (అ) సమాంతర సజాతి బలాలు (ఆ) సమాంతర విజాతి బలాలు

(అ) **సమాంతర సజాతి బలాలు (Like parallel forces):** రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ సమాన లేక అసమాన పరిమాణ బలాలు ఒకే దిశలో, ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా పని చేయునపుడు ఆ బలాలను సమాంతర సజాతి బలాలు అని అంటారు.

(ఆ) **సమాంతర విజాతి బలాలు**

(Unlike parallel forces): రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ సమాన లేక అసమాన పరిమాణ బలాలు వ్యతిరేక దిశలో ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా పనిచేయునపుడు ఆ బలాలను సమాంతర విజాతి బలాలు అని అంటారు. పట్టిక 1.1లో బలముల యొక్క చర్యలు ఇవ్వబడియున్నవి.

పటము 1.3 (అ) సమాంతర విజాతి బలాలు – దారమును లాగుట

పటము 1.3 (ఆ) అసమతుల్య బలాలు – తులాదండపు చర్య

పటము 1.3 (ఇ) సమాంతర సజాతి బలాలు

పటము 1.2 బలముల యొక్క సంకలిత ప్రభావం

1.4.4 ఫలిత బలము

ఒకే వస్తువుపై అనేక బలాలు ఒకదాని వెంబడి మరొకటి పని చేయునపుడు,ఈ బహుళ బలాల ప్రభావాలను అన్నింటినీ కలిపి ఒకే బలం చేత సూచిస్తారు. ఈ బలమును 'ఫలిత బలము' అని అంటారు. ఇది అన్ని బలాల యొక్క సదిశా సంకలనమునకు (బలముల యొక్క దిశలతో వాటి పరిమాణాలను కూడుటకు) సమానం అవుతుంది.

వస్తువుపై పనిచేసే అన్ని బలాల యొక్క ఫలిత బలం సున్నకు సమానమైతే, ఆ వస్తువు సమతా స్థితిలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చు. ఇటువంటి బలములను సమతుల్య బలములు (Balanced force) అని అంటారు. ఒకవేళ, ఫలిత బలం సున్నా కాకపోతే ఆ బలం వస్తువు చలనమునకు కారణమవుతుంది. ఇటువంటి బలములను అసమతుల్య బలాలు (Unbalanced force) అని అంటారు.

ఉదాహరణ : బావి నుండి నీళ్ళు త్రోడుట, గడ్డపార ద్వారా ప్రయోగించబడిన బలం, బరువు తూనికపై కలిగించు బలం మొదలగునవి.

ఫలిత బల పరిమాణానికి సమానంగా ఉండి, వ్యతిరేక దిశలో ప్రయోగించబడు వేరొక బలము ద్వారా వ్యవస్థను సమతుల్య స్థితికి తీసుకొని రావచ్చు. అటువంటి బలమును సంతులకము (Equilibrant) అని అంటారు.

పట్టిక 1.1 బలముల చర్య

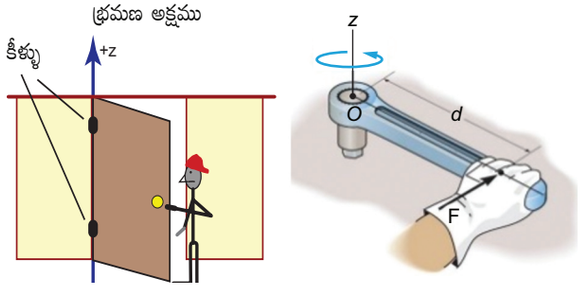
బలముల చర్య	పటము	ఫలిత బలం ($F_{నికర}$)
సమాంతర బలాలు ఒకే దిశలో పని చేయునపుడు	F_1 → F_2 → [ ]	$F_{నికర} = F_1 + F_2$
సమాంతర అసమాన బలాలు వ్యతిరేక దిశలో పని చేయునపుడు	F_1 → [ ] ← F_2	$F_{నికర} = F_1 - F_2 (F_1 > F_2$ అయినపుడు$)$ $F_{నికర} = F_2 - F_1 (F_2 > F_1$ అయినపుడు$)$ $F_{నికర}$ అనునది అధిక పరిమాణం గల బల దిశగా ఉంటుంది.
సమాంతర సమాన బలాలు వ్యతిరేక దిశలో బలప్రయోగ రేఖ వెంబడి ప్రయోగించినపుడు ($F_1 = F_2$)	F_1 → [ ] ← F_2	$F_{net} = F_1 - F_2 (F_1 = F_2)$ $F_{net} = 0$

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 4 10-02-2023 11:20:34

1.4.5 బలము యొక్క భ్రమణ ఫలితం

మీ ఇంటి తలుపుకు అమర్చియున్న చేతిపిడి స్థానమును ఎప్పుడైనా పరిశీలించితిరా? అది తలుపు యొక్క అంచునందు మాత్రమే అమర్చబడి ఉంటుంది కానీ వేరే ఏ ఇతర ప్రదేశములందు కాదు. ఎందుకు? తలుపును ద్వారమునకు అమర్చి ఉన్న కీళ్ళకు సమీపంలో లేదా కీళ్ళు ఉన్న అంచుల వద్ద మీ చేతిని ఉంచి తలుపును నెట్టడానికి ప్రయత్నించితిరా? మీరేమి గమనించితిరి?

తలుపును అమర్చిన అంచు నుండి దూరంగా ఏదేని బిందువుపై బలాన్ని కలిగించడం ద్వారా తలుపును సులభంగా మూయడం లేదా తెరవడం చేయవచ్చు. ఈ సందర్భంలో మీరు తలుపుపై కలిగించిన బల ప్రభావము తలుపును అమర్చిన అంచు గుండా భ్రమణము చెందిస్తుంది. ఇక్కడ తలుపును అమర్చిన అంచు నుండి బలమును కలిగించిన బిందువుకు గల దూరము మరియు ఆ బిందువు వద్ద కలిగించిన బలము ఎక్కువైనపుడు భ్రమణ ఫలితము కూడా ఎక్కువవుతుంది.



పటము **1.3** బలము యొక్క భ్రమణ ఫలితము

తలుపును బిగించిన అంచు గుండా అది భ్రమణం చెందే అక్షాన్ని భ్రమణ అక్షము (axis of rotation) అని అంటారు. లోహపు కడ్డీ యొక్క ఒక చివరను గోడ లేదా నేలపై బిగించండి. మరొక చివరపై స్పర్శీయ రేఖ వెంబడి బలాన్ని కలిగించండి. అప్పుడు కడ్డీ బిగించియున్న స్థిర బిందువు గుండా భ్రమణం చెందుతుంది. ఆ బిందువును "భ్రమణ బిందువు" అని అంటారు.

1.4.6 బల భ్రామకం (Moment of a Force)

ఒక స్థిర బిందువు లేదా స్థిర అక్షము గుండా బలము యొక్క భ్రమణ ప్రభావమును, ఆ బిందువు వద్ద బల భ్రామకం లేదా టార్క్ **(τ)** అని అంటారు. బలభ్రామకమును క్రింది విధముగా లెక్కించవచ్చు. బలము(F) మరియు స్థిర బిందువు లేదా స్థిర అక్షము నుండి బలమును కలిగించే బిందువునకు మధ్యగల లంబ దూరము(d)ల లబ్ధాన్ని బలభ్రామకం అని అంటారు. $\tau = F \times d$ (1.2)

టార్క్ అనునది ఒక సదిశ రాశి. ఇది ఎల్లప్పుడూ బలాన్ని కలిగించే తలానికి అభిలంబ దిశలో పనిచేస్తుంది. దీనికి SI ప్రమాణము న్యూటన్ మీ.

బలయుగ్మం (Couple): రెండు సమాన మరియు సమాంతర వ్యతిరేక బలాలు రెండు వేర్వేరు బిందువులపై ఏకకాలంలో పనిచేసినపుడు అది బలయుగ్మమును ఏర్పరచును. ఇక్కడ పనిచేసే రెండు బలాల దిశలు ఒకదానితో ఒకటి ఏకీభవించవు. ఈ బలాలు ఎటువంటి రేఖీయ చలనాన్ని ఉత్పత్తి చేయవు, ఎందుకనగా ఇక్కడ ఫలితం శూన్యం. కాని బలయుగ్మం వస్తువులో భ్రమణమును కలిగిస్తుంది. అనగా వస్తువులో భ్రమణ ఫలితాన్ని కలిగించే బలయుగ్మాన్ని బలయుగ్మ భ్రామకం **(moment of a couple)** అని అంటారు.

ఉదాహరణ: కుళాయిని త్రిప్పుట, మరసీలను (screw) మరలో ఎక్కించుట లేదా తీసివేయుట, బొంగరము తిరుగుట మొదలగునవి.

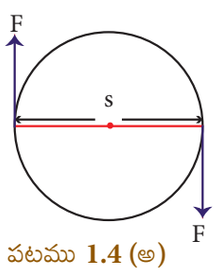
వస్తువుపై కలిగించిన ఏదేని ఒక బలము మరియు ప్రయోగించబడిన రెండు బలాల మధ్య గల లంబ దూరాల లబ్ధాన్ని బలయుగ్మ భ్రామకము అని అంటారు. బలయుగ్మము యొక్క భ్రమణ ఫలితాన్ని బల భ్రామకము యొక్క పరిమాణం ఆధారంగా లెక్కిస్తారు.

బలయుగ్మ భ్రామకం = బలం × ప్రయోగించబడిన బలముల మధ్య గల లంబ దూరం

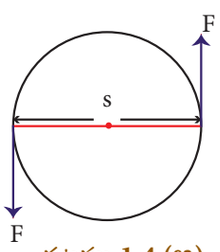
$$M = F \times S \quad (1.3)$$

SI పద్ధతిలో బలయుగ్మ భ్రామకము యొక్క ప్రమాణాలు న్యూటన్ మీటర్ మరియు CGS పద్ధతిలో ప్రమాణాలు డైన్ సెం.మీ.

సాంప్రదాయకంగా, ఒక వస్తువు అపసవ్యదిశలో భ్రమణం చెందినపుడు దాని బలభ్రామకము లేదా బలయుగ్మ దిశను ధనాత్మకంగాను మరియు సవ్య దిశలో భ్రమణం చెందినపుడు ఋణాత్మకంగాను సూచిస్తారు. దీనిని పటము 1.4 (అ) మరియు (ఆ) లలో చూపబడియున్నది.



పటము **1.4** (అ)
సవ్యదిశ భ్రామకం



పటము **1.4** (ఆ)
అపసవ్యదిశ భ్రామకం

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 5 10-02-2023 11:20:34

1.4.7 టార్క్ అనువర్తనాలు

1. గేర్లు (Gears):

ఒక వృత్తాకార చక్రం అంచు వెంబడి పళ్ళు (teeth) కలిగిన లోహపు పళ్ళెమును గేర్ అని అంటారు. టార్క్‌ను మార్చుట ద్వారా ఒక చక్రము యొక్క భ్రమణ వేగాన్ని మార్చడానికి మరియు సామర్థ్యాన్ని ప్రసరణ చెందించుటకు ఇది దోహదపడుతుంది.

2. తూగుడు బల్ల (Seasaw)

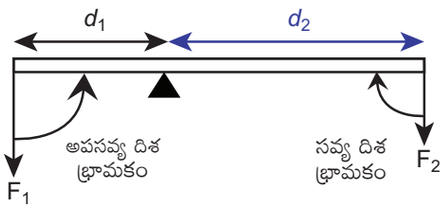
మీలో అనేక మంది తూగుడు బల్లపై ఎక్కి ఆటలాడుకొనియుంటారు. తూగుడు బల్లపై కూర్చున్న వ్యక్తుల బరువులలో గల తేడా వలన, అధిక బరువు గల వ్యక్తి అల్ప బరువు గల వ్యక్తిని పైకి ఎత్తగలడు. అధిక బరువు గల వ్యక్తి ఇరుసు (pivot point) వద్దకు లేదా ఆధార బిందువు (fulcrum) వద్దకు సమీపిస్తున్నప్పుడు బలమును కలిగించే బిందువుకు గల దూరం తగ్గుతుంది. దీనివలన తక్కువ మోతాదులో టార్క్ పనిచేస్తుంది. తత్ఫలితంగా అల్ప బరువు గల వ్యక్తి అధిక బరువు గల వ్యక్తిని పైకెత్తడానికి వీలవుతుంది.

3. స్టీరింగ్ వీల్ (Steering Wheel)

తక్కువ సామర్థ్యంతో కారు చక్రాలకు టార్క్‌ను బదిలీ చేయు యుక్తిని ఒక చిన్న స్టీరింగ్ వీల్ మనకు అందిస్తుంది.

1.4.8 భ్రామక నియమములు

ఒక దృఢమైన వస్తువుపై అనేక సమాంతర సజాతి మరియు విజాతి (వ్యతిరేక) బలాలు పని చేయునపుడు మరియు వస్తువు సమతాస్థితిలో ఉన్నపుడు సవ్యదిశలోని భ్రామకాల బీజీయ మొత్తము అపసవ్యదిశలోని భ్రామకాల బీజీయ మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది. అనగా సమతాస్థితి వద్ద ఏదేని ఒక బిందువు వద్ద విడి విడి బలాల యొక్క భ్రామకాల బీజీయ మొత్తము సున్నకు సమానమవుతుంది.



పటము 1.5 భ్రామక నియమము

పటము 1.5 లో ఇచ్చిన ఉదాహరణ నుండి, ఆధార బిందువు అని పిలవబడే ఇరుసు బిందువు P నుండి d_1 దూరంలో F_1 బలం అపసవ్య దిశలో భ్రమణాన్ని ఉత్పత్తి చేయును. అదేవిధంగా ఇరుసు బిందువు P నుండి d_2 దూరంలో F_2 బలం సవ్య దిశలో భ్రమణాన్ని ఉత్పత్తి చేయును. అప్పుడు భ్రామక నియమాన్ని క్రిందివిధంగా వ్రాయవచ్చు.

సవ్యదిశలో భ్రామకం = అపసవ్యదిశలో భ్రామకం.

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 \qquad (1.4)$$

1.5 న్యూటన్ రెండవ చలన నియమము

ఈ నియమం ప్రకారం **"ఒక వస్తువుపై పని చేయు బలము ఆ వస్తువు రేఖీయ ద్రవ్యవేగము యొక్క మార్పు రేటుకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది మరియు ద్రవ్యవేగములోని మార్పు అనునది బల దిశలో ఉంటుంది."**

ఈ నియమం బలమును లెక్కించుటలో మనకు సహాయపడుతుంది. కనుక దీనిని 'బలనియమము' అని కూడా అంటారు. ఇప్పుడు ఒక కదులుచున్న వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి 'm', ఋజుమార్గంలో అది ప్రయాణించిన తొలి వేగం 'u' అనుకొందాం. F అనే అసమతుల్య బాహ్య బలాన్ని ప్రయోగించడం వలన 't' కాలం తర్వాత వస్తువు యొక్క వేగం 'v' కు మార్పు చెందినది. అయితే,

వస్తువు యొక్క తొలి ద్రవ్య వేగం = P_i = mu

వస్తువు యొక్క తుది ద్రవ్య వేగం = P_f = mv

ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు = $\Delta p = P_f - P_i$

= mv – mu

న్యూటన్ రెండవ చలన నియమం ప్రకారం

బలము F ∝ ద్రవ్యవేగములోని మార్పు రేటు

F ∝ ద్రవ్యవేగములోని మార్పు / కాలము

$$F \propto \frac{mv - mu}{t}$$

$$F = \frac{km(v - u)}{t}$$

$$\mathbf{F = \frac{m(v - u)}{t}} \qquad Z(1.5)$$

ఇక్కడ k అనునది అనుపాత స్థిరాంకం. అన్ని కొలత పద్ధతులలో k = 1 అయితే;

$$F = \frac{m(v - u)}{t}$$

కానీ త్వరణము = వేగములోని మార్పు/ కాలము

a=(v-u)/t కనుక,

$$\mathbf{F = m \times a} \qquad (1.6)$$

బలము = ద్రవ్యరాశి × త్వరణము

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 6 10-02-2023 11:20:35

సమ వేగంతో చలించే వస్తువు యొక్క చలనమును నిర్వహించుటకు ఎటువంటి బాహ్య బలము అవసరం లేదు. అయితే వస్తువుపై పని చేయు నికర బలం సున్నకు సమానం కానపుడు వస్తువు యొక్క వేగంలో ఖచ్చితంగా మార్పు ఏర్పడుతుంది. కావున ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు అనునది బలము యొక్క దిశలోనే ఏర్పడుతుంది. ఈ మార్పు అనునది పరిమాణంలో కాని లేదా దిశలో కాని లేదా రెండింటిలోనూ ఏర్పడవచ్చు.

వస్తువులో త్వరణాన్ని కలిగించడానికి బలం అవసరమవుతుంది. ఒక సమ వృత్తాకార చలనములో, వడి (వేగము యొక్క పరిమాణం) స్థిరంగా ఉంటుంది. కానీ వృత్తాకార మార్గంలో ప్రతి బిందువు వద్ద వేగము యొక్క దిశ మారుతూ ఉంటుంది. కనుక వ్యాసార్ధము వైపుగా ఉత్పత్తి అయిన త్వరణాన్ని అభికేంద్ర (centripetal) త్వరణము అని అంటారు. ఈ త్వరణాన్ని కలిగించిన బలాన్ని అభికేంద్ర బలము (centripetal force) అని అంటారని మీరు 9వ తరగతిలోనే అభ్యసించియున్నారు.

బలము యొక్క ప్రమాణాలు: SI పద్ధతిలో బలమునకు ప్రమాణము న్యూటన్ (N) మరియు C.G.S పద్ధతిలో బలమునకు ప్రమాణము డైన్.

ఒక న్యూటన్ (N) నిర్వచనం: ఒక కిలోగ్రామ్ ద్రవ్యరాశి గల వస్తువులో 1 మీ.సె$^{-2}$ త్వరణాన్ని కలిగించుటకు కావలసిన బలమును ఒక న్యూటన్ అంటారు. 1 **న్యూటన్** = 1 **కి.గ్రా. మీ.సె**$^{-2}$

ఒక డైన్ నిర్వచనం: 1 గ్రామ్ ద్రవ్యరాశి గల వస్తువులో 1 సెం.మీ.సె$^{-2}$ త్వరణాన్ని కలిగించడానికి కావలసిన బలాన్ని ఒక డైన్ అని అంటారు. 1 **డైన్** = 1 **గ్రా.సెం.మీ.సె**$^{-2}$, 1 **న్యూటన్** = 10^5 **డైన్**

ప్రమాణ బలము:

1 కి.గ్రా ద్రవ్యరాశి గల వస్తువులో 1 మీ.సె$^{-2}$ త్వరణాన్ని ఉత్పత్తి చేయడానికి కావలసిన బల పరిమాణాన్ని 'ప్రమాణ బలము' అని అంటారు.

బలమునకు గురుత్వాకర్షణ ప్రమాణము:

SI పద్ధతిలో బలమునకు గురుత్వాకర్షణ ప్రమాణము కిలోగ్రామ్ బలము (kilogram force). దీనిని kg f అని సూచిస్తారు. అదేవిధంగా CGS పద్ధతిలో బలమునకు గురుత్వాకర్షణ ప్రమాణము గ్రామ్ బలము (gram force). దీనిని g f చే సూచిస్తారు.

1 kg f = 1 kg × 9.8 m s^{-2} = 9.8 N;

1 g f = 1 g × 980 cm s^{-2} = 980 dyne

1.6 ప్రచోదనము (Impulse)

అత్యల్ప కాల వ్యవధిలో అత్యధిక బలం పని చేస్తే దానిని క్షణిక బలం (Impulsive force) అని అంటారు. t కాల వ్యవధిలో ఒక వస్తువుపై పనిచేసిన బలం F అయితే బలము మరియు కాలముల లబ్ధాన్ని ప్రచోదనం అని అంటారు. దానిని 'J' అనే అక్షరముచే సూచిస్తారు.

ప్రచోదనం $J = F \times t$ (1.7)

న్యూటన్ రెండవ చలన నియమమును అనుసరించి

$F = \Delta p / t$ (Δ అనునది మార్పును సూచిస్తుంది)

$\Delta p = F \times t$ (1.8)

1.7 మరియు 1.8 ల నుండి

$J = \Delta p$

ప్రచోదనము కూడా ద్రవ్యవేగములోని మార్పు యొక్క పరిమాణమునకు సమానంగా ఉంటుంది. ప్రచోదనమునకు ప్రమాణములు కి.గ్రా మీ.సె$^{-1}$ లేదా న్యూటన్ సెకన్.

ద్రవ్యవేగములోని మార్పును క్రింద ఇవ్వబడిన మార్గాలలో పొందవచ్చును. అవి:

i. అత్యల్ప కాల వ్యవధిలో అత్యధిక బలం పని చేయడం మరియు

ii. అత్యధిక కాల వ్యవధిలో అత్యల్ప బలం పని చేయడం.

ఉదాహరణ:

- ఎత్తు పల్లములు కలిగిన రహదారిపై ప్రయాణించే వాహనములలో స్ప్రింగులు మరియు షాక్ అబ్సార్బర్‌లను అమర్చుతారు. తద్వారా వాహనములో ఏర్పడు అఘాతములు (shock) తగ్గించబడతాయి.
- క్రికెట్ ఆటలో ఫీల్డర్ బంతిని పట్టే సందర్భములో తన చేతిని బంతితో పాటు వెనుకకు లాగుతాడు. బంతిని పట్టుటకు ఫీల్డర్ ఎక్కువ కాల వ్యవధిలో తక్కువ బల అనుభూతిని పొందుతాడు. దీని ఫలితంగా తన చేతిలో తక్కువ ప్రచోదనం ఏర్పడుతుంది.

పటము: **1.6** క్షణిక బలమునకు ఉదాహరణ

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 7 10-02-2023 11:20:35

1.7 న్యూటన్ మూడవ చలన నియమము

"ప్రతి ఒక చర్యకు సమానమైన మరియు వ్యతిరేఖ ప్రతిచర్య ఉంటుంది. ఇవి రెండు ఎల్లప్పుడు వేర్వేరు వస్తువులపై పనిచేస్తాయి."

A అనే ఒక వస్తువు F_A అనే బలాన్ని B అనే మరొక వస్తువుపై కలిగించినపుడు, B అనే వస్తువు F_Bబలముతో A పై ప్రతిచర్యను చూపుతుంది. ఇక్కడ B చూపిన ప్రతిచర్య F_A కు సమానంగా ఉంటుంది. కానీ దిశలో వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది. $F_B = -F_A$

ఉదాహరణ:

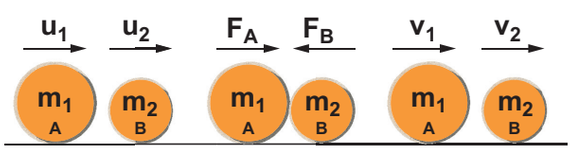
- పక్షులు ఎగిరేటప్పుడు అవి తమ రెక్కల ద్వారా గాలిని అధోదిశలోకి నెట్టుతాయి.(చర్య) మరియు గాలి పక్షిని ఊర్ధ్వ దిశలోకి నెట్టుతుంది. (ప్రతి చర్య).
- నీటిలో ఈదే ఒక వ్యక్తి నీటిని వెనుక దిశలోకి తన చేతి ద్వారా నెట్టుతాడు (చర్య) మరియు నీరు ఈతగాడిని ముందు దిశలోకి నెట్టుతుంది. (ప్రతి చర్య).
- తూటాను పేల్చినప్పుడు తుపాకీ వెనుక దిశలోనూ, తూటా ముందు దిశలోను చలిస్తాయి (చర్య) మరియు తుపాకి వెనకకు కదలడం ద్వారా ముందు దిశలో జరిగే చర్యను సమం చేస్తుంది (ప్రతి చర్య).

1.8 రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమము

ఒక వ్యవస్థపై నికర బాహ్య బలము పని చేయనంతవరకు ఆ వ్యవస్థ యొక్క రేఖీయ ద్రవ్యవేగములో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు.

IJ9CQ

క్రింది ఉదాహరణ ద్వారా రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమమును ఋజువు చేద్దాం.



పటము 1.7 రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వము

నిరూపణ:

m_1, m_2 ద్రవ్యరాశులు గల A మరియు B అను రెండు వస్తువులను తీసుకొందాం. అవి ఋజుమార్గంలో వరుసగా u_1 మరియు u_2 తొలివేగంతో ప్రయాణిస్తుంది అనుకుందాం. ఇక్కడ మొదటి వస్తువు యొక్క వేగము రెండవ వస్తువు యొక్క వేగము కంటే ఎక్కువగా ఉంటే $u_1 > u_2$ అవుతుంది. t కాల వ్యవధిలో రెండు వస్తువులు ఒకదానికొకటి అభిఘాతం (collision) చెందాయి. దీని తర్వాత రెండు వస్తువులు అదే ఋజు మార్గంలో v_1 మరియు v_2 తుది వేగంతో ప్రయాణిస్తాయి. అయితే

A వలన B పై ఏర్పడిన బలం,

$$F_A = m_2 (v_2 - u_2)/t$$

B వలన A పై ఏర్పడిన బలం,

$$F_B = m_1 (v_1 - u_1)/t$$

న్యూటన్ మూడవ గమన నియమము నుండి

చర్య = ప్రతి చర్య

$$F_B = -F_A$$

$$m_1 (v_1 - u_1)/t = -m_2 (v_2 - u_2)/t$$

$$\mathbf{m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 u_1 + m_2 u_2} \quad \text{------ (1.9)}$$

పై సమీకరణము నుండి, **"బాహ్య బలం పని చేయనంతవరకు అభిఘాతమునకు ముందు ద్రవ్య వేగ బీజీయ మొత్తం అభిఘాతమునకు తరువాత ద్రవ్య వేగ మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది."**

కనుక రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమము ఋజువు చేయబడినది.

1.9 రాకెట్ చోదనం (Rocket propulsion)

రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమముతో బాటు న్యూటన్ మూడవ చలన నియమము ఆధారంగా రాకెట్ చోదనం జరుగుతుంది. రాకెట్ నందు గల చోదక (propellant) ట్యాంకులో ఇంధనం (ద్రవ లేదా ఘన స్థితి) నింపబడి ఉంటుంది. రాకెట్ నందుగల ఇంధనం మండినపుడు రాకెట్‌లోని నాజిల్ ద్వారా వేడి వాయువు అత్యధిక వేగంతో వెలుపలకు బహిర్గతమవుతుంది. తద్వారా భారీ మొత్తంలో ద్రవ్యవేగం ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ ద్రవ్యవేగాన్ని సమం చేయడానికి రాకెట్‌లోని దహన పేటిక (combustion chamber) లో వ్యతిరేక ప్రతిచర్య ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రతిచర్య వలన రాకెట్ ముందు దిశలోనికి (లేదా పైకి) పరిక్షిప్తం (project) చేయబడుతుంది.

పరిక్షిప్తం చేయబడిన రాకెట్‌లో అది చలించేటపుడు అందులోని ఇంధనం పూర్తిగా దహనం అయ్యేంతవరకు రాకెట్ ద్రవ్యరాశి క్రమంగా తగ్గుతుంది. అంతవరకు

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 8 10-02-2023 11:20:36

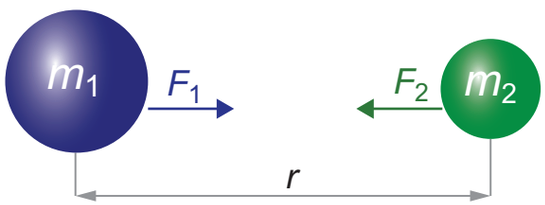
ఇక్కడ నికర బాహ్య బలం రాకెట్ పై పనిచేయదు కనుక, మొత్తం రాకెట్ వ్యవస్థ యొక్క రేఖీయ ద్రవ్యవేగం నిత్యత్వమై ఉంటుంది. రాకెట్ ఎత్తుకు పోయే కొలది దాని ద్రవ్యరాశిలో తగ్గుదల ఏర్పడుటచే రాకెట్ యొక్క వేగం క్రమంగా పెరుగుతుంది. ఒకానొక సందర్భంలో రాకెట్ ఒక గరిష్ట వేగానికి చేరుకొంటుంది. ఈ వేగం భూ గురుత్వాకర్షణ ప్రభావం నుండి పలాయనం చెందడానికి సరిపోయేటట్లు ఉంటుంది. కనుక దీనిని పలాయన వేగం (escape velocity) అని అంటారు. (దీనిని గురించి పై తరగతులలో విపులంగా చర్చిద్దాం).

1.10 గురుత్వాకర్షణ (GRAVITATION)

1.10.1 న్యూటన్ విశ్వ గురుత్వాకర్షణ నియమము

ఈ నియమం ప్రకారం **'విశ్వము నందు గల పదార్థములలోని ప్రతి కణము వేరొక కణమును కొంత బలముతో ఆకర్షిస్తుంది. ఈ బలము పదార్థ ద్రవ్యరాశుల లబ్ధానికి అనులోమానుపాతంలోనూ మరియు ద్రవ్యరాశి కేంద్రముల మధ్య గల దూర వర్గానికి విలోమానుపాతంలోనూ ఉంటుంది. ఈ బలము యొక్క దిశ ద్రవ్యరాశులను కలిపే రేఖీయ మార్గం గుండా ఉంటుంది.**

రెండు ద్రవ్యరాశుల మధ్య గల బలము ఎల్లప్పుడు ఆకర్షణ బలంగానే ఉంటుంది. మరియు ఈ బలము ఆ ద్రవ్యరాశులను ఉంచిన యానకముపై ఆధారపడదు.



పటము **1.8** రెండు ద్రవ్యరాశుల మధ్య గల గురుత్వాకర్షణ బలము

A మరియు B అను రెండు వస్తువుల ద్రవ్యరాశులు m_1 మరియు m_2 అని అనుకొందాం. ఈ రెండు వస్తువులు r మీటరు దూరంలో ఉంచబడినవి. అయితే

బలం $F \propto m_1 \times m_2$

$F \propto 1/r^2$

పై రెండు సమీకరణాలను ఒకటిగా వ్రాసినపుడు

$$F \propto \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

$$\mathbf{F = \frac{G\, m_1\, m_2}{r^2}} \qquad \textbf{(1.10)}$$

ఇక్కడ G ను విశ్వ గురుత్వాకర్షణ స్థిరాంకం అని అంటారు. SI పద్ధతిలో విశ్వ గురుత్వాకర్షణ స్థిరాంకం విలువ 6.674×10^{-11} N $m^2 kg^{-2}$.

1.10.2 గురుత్వ త్వరణం (g)

ఏదైనా ఒక వస్తువును పైకి విసిరినప్పుడు నిర్దిష్ట ఎత్తు వద్ద దాని వేగం శూన్యమవుతుంది. వెంటనే గురుత్వాకర్షణ బలం ఫలితంగా వస్తువు క్రిందకు పడిపోతుంది.

స్వేచ్ఛగా క్రిందికి పడే వస్తువు యొక్క వేగం క్రమంగా మారుతూ ఉంటుంది. వస్తువుపై పనిచేయు బలం కారణంగానే దాని వేగంలో మార్పు ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా వస్తువులో ఏర్పడిన వేగంలోని మార్పు అనగా త్వరణము భూమి గురుత్వాకర్షణ బలం వలన ఏర్పడుతుంది. కనుక దీనిని గురుత్వ త్వరణము **(acceleration due to gravity of the Earth)** అని అంటారు. మరొక విధంగా భూ గురుత్వాకర్షణ బలము వలన త్వరణం లేదా భూ గురుత్వ త్వరణం అని కూడా అంటారు. దీనిని 'g' అను ఆంగ్ల అక్షరముచే సూచిస్తారు. దీనికి ప్రమాణాలు మీ.సె$^{-2}$.

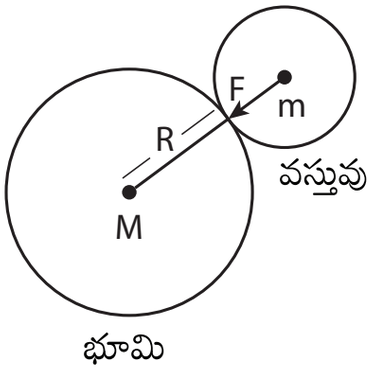
భూమి ఉపరితలంపై గురుత్వ త్వరణం యొక్క సరాసరి విలువ 9.8 మీ.సె$^{-2}$ గా ఉంటుంది. అంటే స్వేచ్ఛగా క్రిందకు పడే ఒక వస్తువు యొక్క వేగం ప్రతి ఒక సెకనుకు 9.8 మీసె$^{-1}$ మారుతుంది అని అర్థం. అయినప్పటికీ, భూ ఉపరితలంపై గల అన్ని బిందువుల వద్ద 'g' విలువ ఒకే విధంగా ఉండక మారుతూ ఉంటుంది.

1.10.3 g మరియు G ల మధ్య గల సంబంధం:

ఏదైనా ఒక వస్తువు భూమిపై నిశ్చలంగా విరామ స్థితిలో ఉన్నప్పుడు అది భూ గురుత్వాకర్షణ బలం ప్రభావానికి లోనవుతూ ఉంటుంది. ఈ బల పరిమాణాన్ని రెండు రకములుగా లెక్కించవచ్చు. భూమి యొక్క ద్రవ్యరాశి M మరియు వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి m అని అనుకొందాం. భూమి యొక్క మొత్తం ద్రవ్యరాశి దాని కేంద్రం వద్ద కేంద్రీకృతమై ఉంటుంది. అయితే భూ వ్యాసార్ధము R = 6378 కి.మీ (దాదాపు 6400 కి.మీ సమానం). న్యూటన్ గురుత్వాకర్షణ నియమం ఆధారంగా వస్తువుపై పని చేయు బలము,

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 9 10-02-2023 11:20:36

$$F = \frac{G\,M\,m}{R^2} \qquad (1.11)$$



పటము **1.9** **g** మరియు **G** ల మధ్య గల సంబంధం

ఇక్కడ భూమి యొక్క వ్యాసార్ధముతో పోల్చినప్పుడు వస్తువు యొక్క వ్యాసార్ధము ఉపేక్షింపదగినది. ఇప్పుడు న్యూటన్ రెండవ చలన నియమమునుండి అదే బలమును పొందుతాము. అనగా న్యూటన్ రెండవ నియమం ప్రకారం వస్తువుపై పని చేయు బలము అనునది వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు త్వరణముల లబ్ధానికి సమానంగా ఉంటుంది. ఇక్కడ వస్తువు యొక్క త్వరణము భూ గురుత్వ ప్రభావమునకు లోనై ఉంటుంది. కనుక a = g

$$F = m\,a = m\,g$$

$$F = \text{బరువు} = mg \text{ ---------- } (1.12)$$

(1.11) మరియు (1.12) సమీకరణాలను పోల్చగా

$$mg = G\,M\,m / R^2 \text{ ---------- } (1.13)$$

అప్పుడు గురుత్వ త్వరణం

$$g = \frac{GM}{R^2} \text{ ---------- } (1.14)$$

1.10.4 భూమి ద్రవ్యరాశి (M)

(1.14) వ సమీకరణమును మార్చి వ్రాయుట ద్వారా భూమి ద్రవ్యరాశిని క్రింది విధంగా పొందవచ్చును.

భూమి ద్రవ్యరాశి $M = g\,R^2/G$

మనకు తెలిసిన g, R మరియు G విలువలను పై సమీకరణంలో ప్రతిక్షేపించగా భూమి ద్రవ్యరాశిని క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చు.

$\mathbf{M = 5.972 \times 10^{24}}$ కి.గ్రా.

1.10.5 గురుత్వ త్వరణంలోని వైవిధ్యం:

గురుత్వ త్వరణం g విలువ భూ వ్యాసార్ధము R పై ఆధారపడి ఉండుటవలన గురుత్వ త్వరణం భూ ఉపరితలంపై ఒక్కొక్క ప్రదేశంలో ఒక్కొక్క విధంగా ఉంటుంది. భూమధ్యరేఖా ప్రాంతము వద్ద భూ వ్యాసార్ధము గరిష్టంగా మరియు ధృవ ప్రాంతం వద్ద కనిష్టంగా ఉంటుంది. కనుక 'g' విలువ ధృవ ప్రాంతం వద్ద గరిష్టంగా మరియు భూమధ్యరేఖా ప్రాంతం వద్ద కనిష్టంగా ఉంటుంది.

భూ ఉపరితలం నుండి అధిక ఎత్తుకుపోయే కొలది g విలువ తగ్గుతుంది. అదేవిధంగా భూ ఉపరితలం నుండి అత్యంత లోతుకు వెళ్లేకొలది కూడా g విలువ తగ్గుతుంది. ఈ విషయాలను పై తరగతులలో విపులంగా చర్చిద్దాం.

భూ కేంద్రం వద్ద g విలువ 'సున్న'గా ఉంటుంది.

1.11 ద్రవ్యరాశి మరియు బరువు

ద్రవ్యరాశి (Mass): ద్రవ్యరాశి అనునది వస్తువు యొక్క ప్రాథమిక ధర్మం. వస్తువులోని పదార్థం యొక్క పరిమాణాన్ని ద్రవ్యరాశి అని అంటారు. దీనికి SI ప్రమాణము కిలోగ్రామ్ (kg).

భారం లేదా బరువు (Weight): వస్తువుపై కలిగించే గురుత్వాకర్షణ బలమును బరువు అని అంటారు.

బరువు = గురుత్వాకర్షణ బలము

= ద్రవ్యరాశి (m)× గురుత్వ త్వరణం (g)

g = భూమిపై గురుత్వ త్వరణం

g విలువ సముద్రమట్టము వద్ద 9.8 మీ.సె.$^{-2}$ గా ఉంటుంది.

బరువు అనునది ఒక సదిశ రాశి (vector quantity). బరువు యొక్క దిశ ఎల్లప్పుడూ భూ కేంద్రము వైపుగా ఉంటుంది. SI పద్ధతిలో బరువునకు ప్రమాణం న్యూటన్. భూమిపై వస్తువు యొక్క బరువు ఒక్కొక్క ప్రదేశంలో ఒక్కొక్క విధంగా ఉంటుంది. దీనికి గల కారణం బరువు అనునది భూ గురుత్వ త్వరణముపై (g) ఆధారపడి ఉండుటయే. ధృవాల వద్ద ఆ వస్తువు బరువు భూమధ్యరేఖ వద్ద కన్నా అధికంగా ఉంటుంది.

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 10 10-02-2023 11:20:36

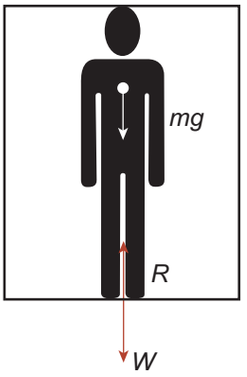
చంద్రుని ఉపరితలముపై గురుత్వ త్వరణం విలువ 1.625 మీ.సె$^{-2}$. ఇది భూ గురుత్వ త్వరణం విలువలో 0.1654 రెట్లు ఉంటుంది. భూ ఉపరితలంపై ఒక వ్యక్తి యొక్క ద్రవ్యరాశి 60 కి.గ్రా అయితే అతని బరువు 588 N ($W = m\,g = 60 \times 9.8$). అదే వ్యక్తి చంద్రునిపై ఉన్నప్పుడు అతని బరువు 97.5 N మాత్రమే ఉంటుంది.

($W = m\,g = 60 \times 1.65 = 97.5$ N) అయినప్పటికీ అతని ద్రవ్యరాశి భూమి మరియు చంద్రునిపై ఒకే విలువను (60 కి.గ్రా) కలిగి ఉంటుంది.

1.12 దృశ్య భారం (Apparent weight)

లిఫ్ట్‌లో చలిస్తున్న వ్యక్తి పైకి మరియు క్రిందకు చలించు సందర్భంలో బరువులోని మార్పును మనము అనుభవించి యుంటాము. అయితే ఇది మన వాస్తవ బరువునకు సమానం కాదు. గురుత్వము మరియు బాహ్య బల ప్రభావము వలన వస్తువు పొందిన బరువులోని మార్పును దృశ్య భారం అని అంటారు.

క్రింది ఉదాహరణ ద్వారా పై విషయమును విశదముగా తెలుసుకొందాము.



పటము **1.10** లిఫ్టులో చలిస్తున్న ఒక వ్యక్తి

లిఫ్టులో ప్రయాణిస్తున్న ఒక వ్యక్తి యొక్క ద్రవ్యరాశి m అని అనుకొందాం. వ్యక్తి యొక్క వాస్తవ బరువు $W = mg$. ఇది క్షితిజ లంబంగా (vertical) క్రింది దిశలోనికి పనిచేస్తుంది. ఇప్పుడు లిఫ్ట ఉపరితలముచేత ఏర్పరచబడే ప్రతిచర్యా బలము **'R'** ను దృశ్య భారముగా పరిగణించవచ్చును. ఇది క్షితిజ లంబంగా పైదిశలోనికి పనిచేస్తుంది.

పైకి మరియు క్రిందకు కదిలే లిఫ్ట చలనం ఆధారంగా ఒక వ్యక్తి దృశ్య బరువు **'R'** లో పెరుగుదలకు సంబంధించిన వివిధ సాధ్యమగు అంశాలను ప్రస్తుతం పరిశీలిద్దాం. ఈ అంశాలను క్రింది పట్టిక 1.2 లో ఇవ్వబడివున్నది.

పట్టిక **1.2** చలించే లిఫ్ట నందు గల ఒక వ్యక్తి దృశ్య భారం

సందర్భం 1: 'a' త్వరణముతో లిఫ్ట **పై** దిశలో కదులుతున్నప్పుడు	సందర్భం 2: 'a' త్వరణముతో లిఫ్ట **క్రింది** దిశలో కదులుతున్నప్పుడు	సందర్భం 3: లిఫ్ట విరామ స్థితిలో **నిశ్చలంగా** ఉన్నప్పుడు	సందర్భం 4: లిఫ్ట స్వేచ్ఛగా **క్రింద పడినప్పుడు**
$R - W = F_{net} = ma$ $R = W + ma$ $R = mg + ma$ **$R = m(g+a)$**	$W - R = F_{net} = ma$ $R = W - ma$ $R = mg - ma$ **$R = m(g-a)$**	ఇక్కడ త్వరణం శూన్యం $a = 0$ $R = W$ **$R = mg$**	ఇక్కడ త్వరణం g కు సమానము $a = g$ **$R = m(g-g)$**
$R > W$	$R < W$	$R = W$	$R = 0$
నిజ బరువు కంటే దృశ్యభారం **అధికంగా** ఉంటుంది.	నిజ బరువు కంటే దృశ్యభారం **తక్కువగా** ఉంటుంది.	నిజ బరువు మరియు దృశ్య భారం రెండూ **సమానంగా** ఉంటాయి.	దృశ్యభారం **శూన్యమవుతుంది.**

1.12.1 బరువులేమి (Weightlessness)

మీరు ఎప్పుడైనా ఉల్లాసవంతమైన విహారయాత్ర కేంద్రాలలోని రోలర్ కోస్టర్‌పై విహరించితిరా? అది అత్యంత వేగంతో పైకి మరియు క్రింది దిశలో చలించునప్పుడు మీకు ఎటువంటి అనుభూతి కలిగినది?

ఇది చాలా అద్భుతంగా ఉంటుంది. అందులో విహరించేటపుడు మీరు స్వేచ్ఛగా క్రిందపడు సందర్భంలో ఏవిధంగా తేలుతున్నట్లు గ్రహిస్తారో అదే అనుభూతిని ఇక్కడ పొందుతారు. దీనికి గల కారణం బరువులేమి అను దృగ్విషయమే. కొంత త్వరణముతో మీరు క్రింది దిశలోనికి చలిస్తున్నప్పుడు కొంత బరువును పోగొట్టుకున్నట్లు భావిస్తారు. అదేవిధంగా లిఫ్టులో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు కూడా ఇదే అనుభూతిని పొందగలరు.

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 11 10-02-2023 11:20:37

ఒక వ్యక్తి లిఫ్టులో భూమి గురుత్వ త్వరణమునకు (g) సమానమైన త్వరణముతో (a) చలిస్తున్నప్పుడు, అనగా a = g అయినపుడు ఆ చలనాన్ని 'స్వేచ్ఛా చలనం' (free fall) అని అంటారు. ఇక్కడ వ్యక్తి యొక్కదృశ్యభారం (R = m (g – g) = 0) శూన్యం అవుతుంది. ఈ సందర్భమును లేదా స్థితిని బరువులేమి స్థితి (state of weightlessness) అని అంటారు. (పట్టిక 2 లో 4 వ సందర్భమును గమనించుము)

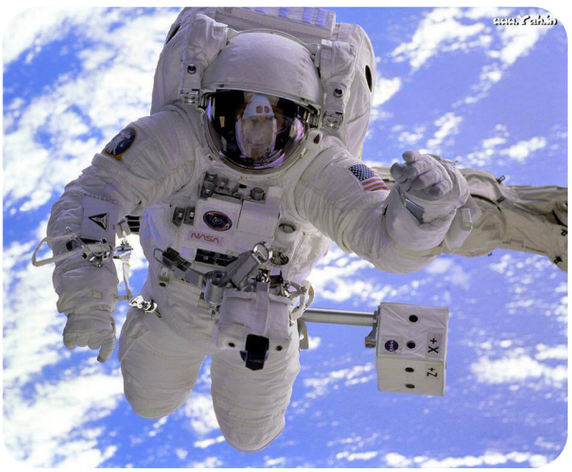
పటము **1.11** రోలర్ కోస్టర్ విహారంలో బరువులేమి

రోలర్ కోస్టర్ లేదా ఊయల లేదా నిటారైన అతిపెద్ద రంగులరాట్నముల నుండి స్వేచ్ఛగా క్రిందకు పడునపుడు కూడా పైన పేర్కొన్న అనుభూతినే మనము పొందుతాము. అంతేకాకుండా పైన తెలిపినట్లు పైకి మరియు క్రిందకు చలించునపుడు వరుసగా దృశ్యభారమును పొందినట్లు మరియు కోల్పోయినట్లు అనిపిస్తుంది.

1.12.2 వ్యోమగాములలో బరువులేమి

కక్ష్య వెంబడి భ్రమణము చెందే అంతరిక్ష కేంద్రంలోని వ్యోమగాములు భూ గురుత్వాకర్షణ బలము యొక్క అనుభూతిని పొందరు అని కొంత మంది నమ్ముచున్నారు. దీనివలననే వ్యోమగాములు తేలుచున్నారు అని తెలుపుచున్నారు. కాని ఇది సరైనది కాదు.

వ్యోమగాములు అత్యంత భారీ కక్షీయ వేగాన్ని కలిగి ఉన్నందువలన వారు భూమి చుట్టూ స్వేచ్ఛగా క్రిందకు పడుతారు. కానీ తేలడంలేదు. ఎందుకనగా అంతరిక్ష కేంద్రం మరియు వ్యోమగాముల త్వరణం సమానంగా ఉంటుంది. దీనివలన అంతరిక్ష కేంద్రం మరియు వ్యోమగాములు స్వేచ్ఛగా క్రిందకి పడే స్థితిని కలిగి ఉంటారు. పట్టిక 1.2 లో సందర్భం 4 ను పరిశీలించండి R = 0 కావున వ్యోమగాములు మరియు అంతరిక్ష కేంద్రం రెండూనూ బరువులేమి స్థితిని కలిగి ఉన్నాయి.



పటము **1.12** వ్యోమగాములలో బరువులేమి

1.13.3 న్యూటన్ గురుత్వాకర్షణ నియమము యొక్క అనువర్తనాలు:

1) గురుత్వాకర్షణ నియమము ఆధారంగా ఆకాశ సంబంధ వస్తువుల మితులను (Dimensions) కొలవవచ్చును. ఉదాహరణకు భూమి ద్రవ్యరాశి, భూ వ్యాసార్ధము, భూ గురుత్వ త్వరణం మొదలగు వాటిని అత్యంత ఖచ్చితంగా గణించుటకు వీలైనది.

2) క్రొత్త నక్షత్రాలను మరియు గ్రహాలను కనుగొనుటకు దోహదపడినది.

3) నక్షత్రాల చలనములోని ఒక రకమైన క్రమరహిత స్థితిని అస్థిరస్థితి (Wobble) అని అంటారు. ఇది సమీపంలోని గ్రహాల చలనానికి అలజడిని కలిగిస్తుంది. ఇటువంటి స్థితిలో గురుత్వాకర్షణ నియమమును ఉపయోగించి నక్షత్రాల ద్రవ్యరాశిని లెక్కిస్తారు.

4) మెలకెత్తు ప్రక్రియలో వేర్లు గురుత్వానువర్తనము ద్వారా భూమి ఆకర్షణ దిశవైపుగా పెరుగు ధర్మాన్ని వివరించుటలో సహాయపడును.

5) ఖగోళ వస్తువుల మార్గములను అంచనా వేయుటకు సహాయపడుతుంది.

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 12 10-02-2023 11:20:37

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- యాంత్రిక శాస్త్రమును నిశ్చలస్థితి శాస్త్రము మరియు గతిశాస్త్రము అను రెండు విభాగాలుగా విభజించిరి.
- ఒక వస్తువు యొక్క నిశ్చల లేదా చలన స్థితిని కొనసాగించే సామర్థ్యాన్ని జడత్వం అని అంటారు.
- బలయుగ్మ భ్రామకాన్ని ఏదైనా ఒక బలము మరియు రెండు బలాల మధ్యగల లంబ దూరాల లబ్ధమును కనుగొనుట ద్వారా కొలుస్తారు.
- SI పద్ధతిలో బలమునకు ప్రమాణము న్యూటన్ మరియు CGS పద్ధతిలో బలమునకు ప్రమాణము డైన్.
- ఏదైనా ఒక వస్తువు t కాల వ్యవధిలో F బలం పని చేసినపుడు బలము మరియు కాలము లబ్ధాన్ని ప్రచోదనము అని అంటారు.
- బరువు యొక్క ప్రమాణాలు న్యూటన్ లేదా kg f.
- భూమధ్యరేఖా ప్రాంతముల వద్ద కన్నా ధృవాల వద్ద వస్తువు బరువు ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- ఒక వస్తువులోని పదార్థముల యొక్క పరిమాణాన్ని(రాశిని) ద్రవ్యరాశి అని అంటారు. SI పద్ధతిలో ద్రవ్యరాశికి ప్రమాణము కిలోగ్రామ్. (kg)
- ఒక వస్తువుపై ఏదైనా ఇతర బాహ్య బలం మరియు గురుత్వాకర్షణ బల ప్రభావము వలన వస్తువు పొందిన బరువును దృశ్యభారం అని అంటారు.
- ఒక వస్తువు భూమి గురుత్వాకర్షణ బలం ప్రభావంలో స్వేచ్ఛగా క్రిందకు పడేటప్పుడు అది శూన్య బరువును (తేలినట్లు) కలిగినట్లు అనిపిస్తుంది. ఈ స్థితిని 'బరువులేమి' అని అంటారు.

సమస్యలు - సాధనలు

సమస్య-1: 5 కి.గ్రా ద్రవ్యరాశి మరియు 2.5 కి.గ్రా $మీ సె^{-1}$ రేఖీయ ద్రవ్యవేగం కలిగిన ఒక వస్తువు చలిస్తున్నపుడు దాని వేగమును లెక్కించండి.

సాధన: రేఖీయ ద్రవ్య వేగం = ద్రవ్యరాశి × వేగము

వేగము = రేఖీయ ద్రవ్యవేగం / ద్రవ్యరాశి.

$V = 2.5 / 5 = 0.5\ m\ s^{-1}$

సమస్య-2: ఒక తలుపులోని కీళ్ళ నుండి 90 సెం.మీ దూరంలో గల ఒక బిందువుపై 40 N బలంతో నెట్టితిరి. అయితే కీళ్ళ పరంగా బల భ్రామకమును లెక్కించండి.

సాధన:

సూత్రము: బల భ్రామకము $M = F \times d$

దత్తాంశం: $F = 40N$ మరియు $d = 90$ సెం.మీ $= 0.9$ మీ.

కనుక బల భ్రామకము $= 40 \times 0.9 = 36$ న్యూటన్ మీ.

సమస్య-3: భూ కేంద్రకము నుండి ఏ ఎత్తులో గురుత్వ త్వరణం విలువ భూమిపై గల విలువలో ¼ వ వంతు అవుతుంది.

సాధన:

దత్తాంశం: భూ కేంద్రకము నుండి ఎత్తు $R' = R + h$

ఆ ఎత్తు వద్ద గురుత్వ త్వరణం $g' = g/4$

సూత్రము: $g = GM/R^2$, $g' = GM/R'^2$

$$\frac{g}{g'} = \left(\frac{R'}{R}\right)^2 = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 = \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2$$

$$4 = \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2,$$

$2 = 1 + \frac{h}{R}$ లేదా $h = R$. $R' = 2R$

భూ కేంద్రకము నుండి వస్తువును భూ వ్యాసార్ధమునకు రెండింతల ఎత్తులో ఉంచాలి.

మూల్యాంకనము

KSFQG

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1) ఒక వస్తువు యొక్క జడత్వం దేనిపై ఆధారపడుతుంది.

అ) వస్తువు యొక్క బరువు

ఆ) గ్రహం యొక్క గురుత్వ త్వరణం

ఇ) వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి

ఈ) అ మరియు ఆ

2) ప్రచోదనము అనగా

అ) భ్రామకములోని మార్పు రేటు

ఆ) బలము మరియు కాలముల రేటు

ఇ) భ్రామకములోని మార్పు

ఈ) ద్రవ్యరాశిలోని మార్పు రేటు

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 13 10-02-2023 11:20:37

3) న్యూటన్ మూడవ చలన నియమము దేనికి వర్తించును.

అ) నిశ్చలంగా ఉన్న వస్తువుకు

ఆ) చలనములోని వస్తువుకు

ఇ) అ మరియు ఆ

ఈ) సమాన ద్రవ్యరాశులు గల వస్తువులకు మాత్రమే

4) గ్రాఫులో Y అక్షంపై భ్రామకమును మరియు X అక్షంపై కాలాన్ని గుర్తించినపుడు భ్రామకం – కాలం గ్రాఫు వాలు దీనిని ఇస్తుంది.

అ) క్షణిక బలం ఆ) త్వరణం

ఇ) బలం ఈ) బలము యొక్క రేటు

5) బలము యొక్క భ్రమణ ఫలితాన్ని క్రింది వానిలో ఏ క్రీడలో ఉపయోగిస్తారు.

ఆ) ఈదడం ఆ) టెన్నిస్

ఇ) సైక్లింగ్ ఈ) హాకీ

6) g యొక్క ప్రమాణం మీ.సె$^{-2}$. దీనిని క్రింది విధంగా కూడా తెలుపవచ్చు.

అ) సెం.మీ సె$^{-1}$ ఆ) న్యూటన్ కి.గ్రా$^{-1}$

ఇ) న్యూటన్ మీ^{2} కి.గ్రా$^{-1}$ ఈ) సెం.మీ^{2} సె$^{-2}$

7) ఒక కిలోగ్రాము బరువు _____ కు సమానం.

అ) 9.8 డైన్ ఆ) 9.8×10^4 న్యూటన్

ఇ) 98×10^4 డైన్ ఈ) 980 డైన్

8) భూగ్రహముపై ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశిని M కి.గ్రా అని కొలిచారు. ఈ వస్తువును భూమిలో సగం వ్యాసార్ధము గల మరొక గ్రహానికి తీసుకొని వెళ్లినపుడు ద్రవ్యరాశి విలువ _____ కి.గ్రా

a) 4 M b) 2M c) M/4 d) M

9) ఒకవేళ భూమి తన నిజ వ్యాసార్ధములో 50% కుచించుకుపోయి ద్రవ్యరాశి మాత్రం మారకుండా ఉన్నప్పుడు భూమిపై గల వస్తువు యొక్క బరువు___.

అ) 50% తగ్గుతుంది ఆ) 50% పెరుగుతుంది

ఇ) 25% తగ్గుతుంది ఈ) 300% పెరుగుతుంది

10) రాకెట్ చోదనం కొరకు క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ నియమము(లు) అవసరం అవుతుంది

అ) న్యూటన్ మూడవ చలన నియమము

ఆ) న్యూటన్ విశ్వ గురుత్వాకర్షణ నియమము

ఇ) రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమము.

ఈ) అ మరియు ఇ

II. క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. స్థానభ్రంశమును ఉత్పత్తి చేయడానికి _____ అవసరం.
2. చలనములో ఉన్న వాహనములో అకస్మాత్తుగా బ్రేకులు వేసినపుడు అందులోని ప్రయాణీకులు ముందు దిశలోనికి వంగుతారు. దీనిని _____ ద్వారా వివరించవచ్చు.
3. సాంప్రదాయకంగా, సవ్యదిశలోని భ్రామకాన్ని _____ గానూ మరియు అపసవ్యదిశలోని భ్రామకాన్ని _____ గానూ తీసుకొంటారు.
4. కారు యొక్క వడిని మార్చడానికి _____ ను ఉపయోగిస్తారు.
5. భూ ఉపరితలంపై 100 కి.గ్రా ద్రవ్యరాశి గల ఒక వ్యక్తి యొక్క బరువు _____.

III. క్రింద ఇవ్వబడిన వాక్యాలు సరియో కాదో తెలుపండి. సరి కాని యెడల సవరించి వ్రాయండి.

1. ఒక వ్యవస్థలోని కణము యొక్క రేఖీయ ద్రవ్యవేగము ఎల్లప్పుడూ నిత్యత్వము.
2. ఒక వ్యక్తి యొక్క నిజ బరువు ఎల్లప్పుడూ దృశ్య భారానికి సమానంగా ఉంటుంది.
3. ఒక వస్తువు యొక్క బరువు భూమధ్య రేఖా ప్రాంతము వద్ద అధికంగానూ, ధృవ ప్రాంతాల వద్ద తక్కువగాను, ఉంటుంది.
4. ఒక నట్‌ను ఎక్కువ పొడవు గల స్పానర్ కంటే తక్కువ పొడవు గల స్పానర్ ద్వారా త్రిప్పడం చాలా సులభం.
5. భూమి చుట్టూ ఒక కక్ష్య వెంబడి భ్రమణం చెందుచున్న అంతరిక్ష కేంద్రములో గురుత్వము ఉండదు. కనుక వ్యోమగాములు బరువులేమి అనుభూతిని పొందుతారు.

IV. జతపరుచుము.

వరుస I		వరుస II
అ) న్యూటన్ మొదటి చలన నియమము	-	రాకెట్ చోదనము
ఆ) న్యూటన్ రెండవ చలన నియమము	-	వస్తువు యొక్క స్థిర సమతాస్థితి
ఇ) న్యూటన్ మూడవ చలన నియమము	-	బల నియమము
ఈ) రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమము	-	పక్షి యొక్క ఎగిరే స్వభావము

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 14 10-02-2023 11:20:37

V. ప్రవచనము మరియు కారణ రకపు ప్రశ్నలు.

సరియైన ఎంపికను గుర్తించుము.

(అ) ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూనూ సరియైనవి మరియు ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కారణం.

(ఆ) ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూనూ సరియైనవి మరియు కారణం ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

(ఇ) ప్రవచనము సరియైనది కానీ కారణం సరికాదు.

(ఈ) ప్రవచనము సరికాదు కానీ కారణం సరియైనది.

1. **ప్రవచనము(A) :** అపసవ్య భ్రామకాల మొత్తము సవ్య భ్రామకాల మొత్తానికి సమానముగా ఉంటుంది.

   కారణము (R) : ఒక వ్యవస్థపై పనిచేయు బాహ్య బలము 'సున్న' అయితే ద్రవ్య వేగ నిత్యత్వ నియమం వర్తిస్తుంది.

2. **ప్రవచనము(A) :** భూ ఉపరితలము నుండి ఎత్తు మరియు లోతు పెరిగే కొలది 'g' విలువ తగ్గుతుంది.

   కారణము (R) : 'g' విలువ వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి మరియు భూమిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

VI. క్లుప్తంగా సమాధానములిమ్ము.

1. జడత్వమును నిర్వచింపుము. అందులోని వర్గీకరణను తెలుపుము.
2. బలం యొక్క అనువర్తనాల ఆధారంగా అందులోని రకాలను వర్గీకరించుము.
3. 5 N మరియు 15 N బలములు ఒకదానికొకటి వ్యతిరేకంగా పనిచేస్తున్నాయి. అయితే ఫలిత బలమును మరియు ఫలిత బలము యొక్క చర్యా దిశను కనుగొనుము.
4. ద్రవ్యరాశి మరియు బరువులను పోల్చుము.
5. బలయుగ్మ భ్రామకమును నిర్వచింపుము.
6. భ్రామక నియమములను పేర్కొనుము.
7. న్యూటన్ రెండవ చలన నియమమును వ్రాయుము.
8. భారీ వాహనాల యందు మరసీలను బిగించడానికి పొడవైన చేతిపిడి గల స్పానర్‌ను ఎంచుకుంటారు. ఎందుకు?
9. క్రికెట్ ఆటలో ఫీల్డర్ బంతిని పట్టేటప్పుడు తన చేతిని వెనుకకు లాగుతాడు. ఎందుకు?
10. అంతరిక్ష నౌకలోని ఒక వ్యోమగామి ఏ విధంగా తేలుతాడు?

VII. సమస్యలను సాధించండి.

1. రెండు వస్తువుల ద్రవ్యరాశుల నిష్పత్తి 3:4 ఇందులో అధిక ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుపై ఒక బలం పని చేయడం వలన ఆ వస్తువులో 12 మీ.సె$^{-2}$ త్వరణం ఏర్పడినది. అయితే అంతే బలం వలన మరొక వస్తువులో ఏర్పడిన త్వరణమును లెక్కించండి.
2. 1 కి.గ్రా. ద్రవ్యరాశి గల ఒక బంతి 10 మీ.సె$^{-1}$ వేగంతో చలిస్తున్నది. ఈ బంతి నేలపై పూర్తి స్థితిస్థాపక అభిఘాతాన్ని జరిపి వెనుదిరిగింది. అయితే బంతి యొక్క రేఖీయ ద్రవ్యవేగములోని మార్పును కనుగొనండి.
3. ఒక యంత్రము 40 సెం.మీ. పొడవు గల స్పానర్‌తో 140 N బలాన్ని ఉపయోగించి నట్‌ను మర నుండి తీసివేసినది. అయితే 40 N ల బలంతో అదే నట్‌ను మర నుండి తీయడానికి కావలసిన స్పానర్ పొడవు ఎంత?
4. రెండు గ్రహాల యొక్క ద్రవ్యరాశుల నిష్పత్తి 2:3 మరియు వ్యాసార్ధాల నిష్పత్తి 4:7 అయితే ఆ గ్రహాల గురుత్వ త్వరణముల నిష్పత్తిని కనుగొనుము.

VIII. విపులముగా సమాధానములిమ్ము.

1. జడత్వములోని రకములేవి? ప్రతి రకమునకు ఒక ఉదాహరణను వ్రాయండి.
2. న్యూటన్ చలన నియమములను పేర్కొనండి.
3. న్యూటన్ రెండవ చలన నియమము నుండి బలమును తెలిపే సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి.
4. రేఖీయ ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ నియమమును తెలిపి దానిని నిరూపించండి.
5. రాకెట్ చోదనమును విశదీకరించండి.
6. విశ్వగురుత్వాకర్షణ నియమమును తెలిపి దానికి సంబంధించిన గణితాత్మక సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి.
7. విశ్వగురుత్వాకర్షణ నియమము యొక్క అనువర్తనాలను వ్రాయండి.

IX. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన ప్రశ్నలు.

1. 8 కి.గ్రా మరియు 2 కి.గ్రా ద్రవ్యరాశులు గల రెండు వస్తువులను ఒకదానితో ఒకటి తాకునట్లు ఒక నునుపైన క్షితిజ సమాంతర తలముపై ఉంచారు. అవి 15 N ల సమాంతర బలముచే నెట్టబడినవి. అయితే 2 కి.గ్రా ద్రవ్యరాశి గల వస్తువుపై కలిగించిన బలమును లెక్కించండి.

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 15 10-02-2023 11:20:37

2. ఒక భారీ సరుకు రవాణా వాహనము (ట్రక్కు) మరియు స్కూటర్ రెండూ ఒకే గతిజ శక్తితో చలిస్తున్నవి. ట్రక్కు ద్రవ్యరాశి స్కూటర్ ద్రవ్యరాశిలో 2 రెట్లుంటే, వాటి ద్రవ్యవేగముల నిష్పత్తిని లెక్కించండి. (ద్రవ్యవేగ నిష్పత్తి = 2:1)

3. "హెల్మెట్‌ను ధరించడం మరియు సీటు బెల్టును ఉపయోగించడం వంటివి సురక్షిత ప్రయాణానికి సిఫార్సు చేయబడినవి" పై విషయాన్ని న్యూటన్ చలన నియమము ఆధారంగా మీ జవాబును సమర్థించండి.

సూచన పుస్తకములు

- Concept of physics-HC verma
- Interactive physics(Newton's law)MTG learning.

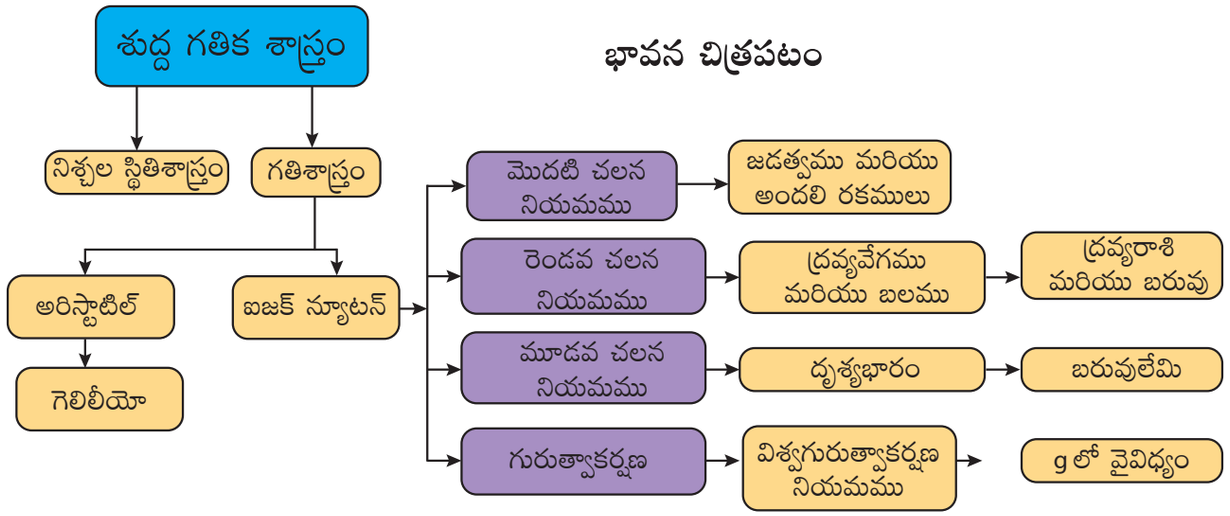
అంతర్జాల వనరులు

https://www.grc.nasa.gov

https://www.physicsclassroom.com

https://www.britannica.com/science/Newtons-law-of-gravitation

భావన చిత్రపటం



అంతర్జాల కృత్యములు

న్యూటన్ రెండవ చలన నియమము

సోపానములు

- బ్రౌజర్‌ను తెరిచి అడ్రస్ బార్ నందు "olabs.edu.in" ను టైపు చేయండి. భౌతికశాస్త్రము బటన్‌ను నొక్కి తరువాత 9వ తరగతిలోని "Newton's second" ను నొక్కండి. అనుకరణ యంత్రం ట్యాబ్‌లో వెళ్ళి ప్రయోగాన్ని చేయండి.
- స్లైడర్ ద్వారా కావలసిన బండి ద్రవ్యరాశి (M_1) మరియు వర్టికల్ మాస్ (M_2) ను ఎంపిక చేయండి. "Start" ను నొక్కి ప్రయోగాన్ని ప్రారంభించండి.
- కాలమును పరిశీలించి నమోదు చేయండి. బండి యొక్క త్వరణాన్ని $a = 2s/t^2$ సూత్రము ద్వారా లెక్కించండి. ద్రవ్యవేగములోని మార్పు రేటు ద్వారా బలాన్ని $(M_1+M_2)\,a$ అను సూత్రాన్ని ఉపయోగించి కనుగొనండి.
- బలమును $F = M_2\,g$ ద్వారా లెక్కించండి.
- $(M_1+M_2)a = M_2\,g$ అని గుర్తించగలరు. కనుక న్యూటన్ రెండవ చలన నియమము పరిశీలింపబడినది. పై ప్రయోగాన్ని వివిధ రకాల ద్రవ్యరాశులతో పునరావృతం చేయండి. అంతేకాకుండా వివిధ ఆవరణాలు అనగా భూమి, చంద్రుడు, యురేనస్, బృహస్పతి వంటి వాటిలోను చేయండి. Reset ను నొక్కి ప్రయోగాన్ని పునఃప్రారంభించండి.

X78AI

Link

http://amrita.olabs.edu.in/?sub=1&brch=1&sim=44&cnt=4

10th_Science_Unit-1 Folder.indd 16 10-02-2023 11:20:37

దృక్ శాస్త్రము

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగం పూర్తయిన తరువాత, విద్యార్థులు:

- వక్రీభవన నియమములను పేర్కొందురు.
- కాంతి యొక్క ధర్మాలను జాబితా పరుచుదురు.
- కాంతి పరిక్షేపణమును మరియు అందలి వివిధ రకాలను వివరిస్తారు.
- పుటాకార మరియు కుంభాకార కటకాల గుండా ప్రతిబింబములు ఏర్పడు విధమును అర్థం చేసుకొంటారు.
- పుటాకార మరియు కుంభాకార కటకములకు సంబంధించి కాంతి కిరణ పటములను విశ్లేషిస్తారు.
- మానవుని కన్ను మరియు దృక్ పరికరములు పనిచేయు విధానాన్ని అర్థం చేసుకొంటారు.
- గణితాత్మక సమస్యలను సాధిస్తారు.

పరిచయం

కాంతి అనునది తరంగ రూపంలో ప్రయాణించే ఒక శక్తి స్వరూపం. కాంతి ప్రయాణ మార్గాన్ని కాంతి కిరణము (ray of light) అని మరియు ఇటువంటి కాంతి కిరణాల సముహాన్ని కాంతి కిరణ పుంజము (beam of light) అని అంటారు. ఏదైనా ఒక వస్తువు మనకు కాంతిని అందించినట్లయితే దానిని కాంతి జనకము (Source of light) అని అంటారు. కొన్ని జనకాలు కాంతిని స్వయంగా ఉద్గారం చేస్తాయి. అట్టి వానిని స్వయం ప్రకాశకాలు (Luminous object) అని అంటారు. సూర్యునితో పాటు అన్ని నక్షత్రాలు స్వయం ప్రకాశక వస్తువులకు ఉదాహరణలు. మనము కంటి సహాయంతోనే వస్తువులను చూడగలుగుచున్నాము అనే విషయము అందరికీ తెలిసినదే. కానీ చీకటిగా ఉన్న గదిలో ఏ వస్తువును కూడా చూడలేము. ఎందుకు? మీరు వివరించగలరా? 'వస్తువులను చూడడానికి కాంతి అవసరం' అనునది మీ సమాధానం అయితే, మరొక ప్రశ్న 'టార్చ్ నుండి వచ్చే కాంతిని మీ కంటిపై పడునట్లు చేసి వస్తువును చూడగలరా?' దీనికి సమాధానం ఖచ్చితంగా 'చూడలేము' అని చెప్పవచ్చు. అనగా వస్తువులపై పడిన కాంతి పరావర్తనం చెంది మన కంటిని చేరినపుడు మాత్రమే ఆ వస్తువును కంటి ద్వారా చూడగలము. మునుపటి తరగతులలో కాంతి పరావర్తనము మరియు వక్రీభవనమును గురించి విపులముగా అభ్యసించియున్నారు. ప్రస్తుత పాఠ్య భాగంలో కాంతి పరిక్షేపణము, పుటాకార మరియు కుంభాకార కటకముల ద్వారా ప్రతిబింబం ఏర్పడుట, మానవుని కన్ను మరియు కొన్ని దృక్ సాధనాలైన దూరదర్శిని మరియు సూక్ష్మదర్శినిలను గురించి చర్చిద్దాం.

2.1 కాంతి ధర్మాలు

కొన్ని కాంతి ధర్మాలను మరియు వక్రీభవనమునకు సంబంధించిన ముఖ్యమైన అంశాలను గుర్తుకు తెచ్చుకొందాం.

1. కాంతి ఒక శక్తి స్వరూపం.
2. కాంతి ఎల్లప్పుడూ ఋజు మార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది.
3. కాంతి ప్రసరణకు ఎటువంటి యానకము అవసరం లేదు. ఇది శూన్యం గుండా కూడా ప్రసరించగలదు.
4. శూన్యం లేదా గాలిలో కాంతి వేగం $c = 3 \times 10^8$ మీ. సె$^{-1}$.
5. కాంతి అనునది తరంగ స్వభావాన్ని కలిగి ఉండుటచే, కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం (λ) మరియు పౌనఃపున్యం (ν)

10th_Science_Unit-2.indd 17 24-01-2023 10:57:26

అను లక్షణాలను కలిగియుండి క్రింది సూత్రముతో సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నది. $c = \nu \lambda$ (c - కాంతి వేగం)

6. వేర్వేరు రంగు గల కాంతికి వేర్వేరు తరంగదైర్ఘ్యం మరియు పౌనఃపున్యం ఉంటుంది.
7. దృశ్య కాంతి (visible light) లోని ఊదా వర్ణపు కాంతికి తక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యం మరియు ఎరుపు వర్ణపు కాంతికి ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం ఉంటుంది.
8. రెండు యానకముల ఉమ్మడి ప్రదేశంలో కాంతి పతనమైనపుడు అది పాక్షికంగా పరావర్తనం మరియు పాక్షికంగా వక్రీభవనం చెందుతుంది.

2.2 కాంతి వక్రీభవనము (REFRACTION OF LIGHT)

ఒక పారదర్శక యానకము నుండి మరొక యానకములోనికి కాంతి కిరణము వాలుగా ప్రయాణించునపుడు, కాంతి కిరణ మార్గం విచలనము (deviation)నకు దారితీస్తుంది. ఈ విధంగా కాంతికిరణములోని విచలనమును వక్రీభవనము అని అంటారు. వివిధ యానకములలో కాంతి వేగములోని తేడా వలన వక్రీభవనం ఏర్పడుతుంది. విరళ యానకము (rarer medium) లో కాంతి వేగము ఎక్కువగానూ, సాంద్రతర యానకము (denser medium) లో కాంతి వేగము తక్కువగానూ ఉంటుంది.

2.2.1 వక్రీభవనము యొక్క మొదటి నియమము:

పతన కిరణము (incident ray), వక్రీభవన కిరణము మరియు వక్రీభవన తలమునకు గీచిన అబిలంబ రేఖ మూడునూ ఒకే తలంలో ఉంటాయి.

2.2.2 వక్రీభవనము యొక్క రెండవ నియమము:

పతన కోణపు యొక్క సైన్ (sine) మరియు పరావర్తన కోణము యొక్క సైన్‌ల నిష్పత్తి అనునది కాంతి కిరణము ప్రయాణించిన రెండు యానకముల వక్రీభవన గుణకముల నిష్పత్తికి సమానం అవుతుంది. దీనినే స్నెల్ నియమము అని అంటారు.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_2}{\mu_1} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2.1)$$

- యానకములో కాంతి ఎంత వేగముగా లేదా ఎంత నెమ్మదిగా ప్రయాణించగలదు అనే భావనను వక్రీభవన గుణకము మనకు అందిస్తుంది. శూన్యములోని కాంతి వేగానికి(c) మరియు యానకములోని కాంతి వేగానికి(v) మధ్య గల నిష్పత్తిని ఆ యానకం యొక్క వక్రీభవన గుణకం (refractive index) 'μ' అని అంటారు.

$$\mu = \frac{c}{v}$$

- యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము ఎక్కువైతే ఆ యానకములో కాంతి వేగము తక్కువగా ఉంటుంది. దీనికి విపర్యయముగా యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము తక్కువైతే ఆ యానకములో కాంతి వేగము ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- కాంతి సాంద్రతర యానకము నుండి విరళ యానకములోనికి ప్రసరించేటపుడు, పరావర్తన కిరణం యానకముల ఉమ్మడి ప్రదేశమునకు గీయబడిన అబిలంబ రేఖ నుండి దూరంగా వంగి ప్రయాణిస్తుంది.
- కాంతి విరళ యానకము నుండి సాంద్రతర యానకములోనికి ప్రసరించేటపుడు, పరావర్తన కిరణం ఉమ్మడి ప్రదేశమునకు గీయబడిన అబిలంబ రేఖ వైపుగా వంగి ప్రయాణిస్తుంది.

2.3 సంయుక్త కాంతి యొక్క వక్రీభవనము - కాంతి విక్షేపణం (DISPERSION OF LIGHT)

కాంతికి సహజ మరియు ప్రాథమిక వనరు సూర్యుడు. ఒక కాంతి జనకము ఒకే రంగు గల కాంతిని ఉత్పత్తి చేసిన యెడల దానిని ఏక వర్ణ (monochromatic) కాంతి జనకము అని అందురు. అనగా ఒక సంయుక్త (composite) కాంతి జనకము వేర్వేరు రంగుల కాంతిని కలిగియున్న తెల్లటి కాంతిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. సూర్యకాంతిని సంయుక్త కాంతిగా పరిగణించవచ్చును. ఎందుకనగా సూర్యకాంతి వివిధ రకాల రంగు గల కాంతిని లేదా, వేర్వేరు తరంగదైర్ఘ్యమును కలిగి ఉంటుంది. పాదరస ఆవిరి దీపమును సంయుక్త కాంతి జనకమునకు మరొక ఉదాహరణగా తెలుపవచ్చును. ఒక గాజు పట్టకము గుండా తెల్లటి కాంతి వక్రీభవనం చెందునపుడు మీరేమి గమనించితిరి?

తెల్లటి కాంతి లేదా సంయుక్త కాంతి ఏదైనా నీరు లేదా గాజు వంటి పారదర్శక యానకముల గుండా వక్రీభవనం చెందునపుడు, అది అందులోని అంశ రంగులుగా (component colour) విడిపోతుంది. ఈ దృగ్విషయమును 'కాంతి విక్షేపణము' అని అంటారు. కాంతిలోని రంగుల పట్టీని వర్ణపటం (spectrum) అని అంటారు. వర్ణపటములో క్రింద పేర్కొనిన రంగులు ఉంటాయి. ఊదా (V), ఇండిగో (I), నీలము B), పచ్చ (G), పసుపు (Y), నారింజ (O) మరియు ఎరుపు (R). ఈ రంగులన్నింటిని కలిపి సంక్షిప్తంగా "VIBGYOR" అని చెప్పవచ్చు. ఒక పారదర్శకయానకం గుండా తెల్లటి కాంతి వక్రీభవనం చెందినపుడు ఎందుకు వర్ణపటం ఏర్పడుచున్నది? ఎందుకగా, వేర్వేరు రంగులు గల కాంతి

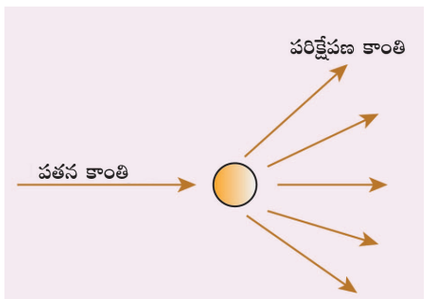
10th_Science_Unit-2.indd 18 24-01-2023 10:57:26

వేర్వేరు కోణములతో వంగి ప్రయాణిస్తుంది. కావున వేర్వేరు రంగుల కాంతికి వేర్వేరు వక్రీభవన కోణములు ఉంటాయి.

వక్రీభవన కోణము ఎరుపు వర్ణమునకు తక్కువగానూ, ఊదా వర్ణమునకు ఎక్కువగానూ ఉంటుంది. స్నెల్ నియమము నుండి యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకమును వక్రీభవన కోణము పరంగా నిర్ణయించవచ్చునని మనకు తెలుసు. అనగా యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము అనునది వేర్వేరు రంగు గల కాంతికి వేర్వేరుగా ఉంటుంది. కనుక కాంతి యొక్క తరంగదైర్ఘ్యంపై యానక వక్రీభవన గుణకము ఆధారపడునని ఇది తెలుపుచున్నది.

2.4 కాంతి పరిక్షేపణము (SCATTERING OF LIGHT)

సూర్యకాంతి భూవాతావరణములోనికి ప్రవేశించినపుడు, వాతావరణములోని వివిధ వాయువుల పరమాణువులు మరియు అణువులు సూర్యకాంతిని సాధ్యమైనన్ని దిశలలో వక్రీభవనం చెందిస్తాయి. దీనిని 'కాంతి పరిక్షేపణము' అని అంటారు. ఈ దృగ్విషయములో, కాంతి కిరణ పుంజం ఒక కణ మాధ్యమము నందు పరస్పర ప్రభావానికి లోనై అన్ని దిశలలోకి దిశా నిర్దేశం చేయబడుతుంది. ఇక్కడ పరస్పర ప్రభావానికి లోనైన యానకము యొక్క కణాన్ని 'పరిక్షేపకం' (scatterer) అని అంటారు.



పటము **2.1** కాంతి పరిక్షేపణము

2.4.1 పరిక్షేపణ రకములు

కాంతి కిరణ పుంజము యానకములోని కణముతో పరస్పర చర్యకు లోనైనపుడు అది అనేక రకములైన పరిక్షేపణమునకు గురి అవుతుంది. కాంతి కిరణ పుంజము యొక్క తొలి మరియు తుది శక్తి ఆధారంగా, పరిక్షేపణమును క్రింది విధంగా వర్గీకరించిరి.

1) స్థితిస్థాపక పరిక్షేపణము

2) అస్థితిస్థాపక పరిక్షేపణము

1) స్థితిస్థాపక పరిక్షేపణము (Elastic scattering)

పతనమైన కాంతి కిరణ పుంజము యొక్క శక్తి మరియు పరిక్షేపణము చెందిన కాంతి కిరణ పుంజము యొక్క శక్తికి సమానమైతే దానిని స్థితిస్థాపక పరిక్షేపణము అని అంటారు.

2) అస్థితిస్థాపక పరిక్షేపణము (Inelastic scattering)

పతనమైన కాంతి కిరణ పుంజము యొక్క శక్తి మరియు పరిక్షేపణము చెందిన కాంతి కిరణ పుంజము యొక్క శక్తికి సమానం కాని యెడల దానిని అస్థితిస్థాపక పరిక్షేపణము అని అంటారు. పరిక్షేపకం యొక్క స్వభావం మరియు పరిమాణము ఫలితంగా వివిధ రకముల పరిక్షేపణములు ఏర్పడుతాయి. అవి

- రేలీ పరిక్షేపణము
- Mie పరిక్షేపణము
- టిండాల్ పరిక్షేపణము
- రామన్ పరిక్షేపణము

రేలీ పరిక్షేపణము

భూ వాతావరణములోని వాయువు నందు గల పరమాణువులు మరియు అణువుల చేత సూర్యకాంతి పరిక్షేపణము చెందడాన్ని రేలీ పరిక్షేపణము అని అంటారు.

రేలీ పరిక్షేపణ నియమము

రేలీ పరిక్షేపణ నియమము ప్రకారం "కాంతి పరిక్షేపణము (S) విలువ దాని తరంగదైర్ఘ్యము యొక్క నాల్గవ ఘాతానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది".

పరిక్షేపణ పరిమాణం 'S' $\propto \frac{1}{\lambda^4}$

ఈ నియమము ప్రకారం, తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యంగల రంగులు ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం గల రంగుల కన్నా అధికంగా పరిక్షేపణం చెందుతాయి.

సూర్యకాంతి వాతావరణములోనికి ప్రసరించేటపుడు, నీలి వర్ణ (తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం) కాంతి ఎరుపు వర్ణ (ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం) కాంతి కంటే అత్యధిక మోతాదులో పరిక్షేపణము చెందుతుంది. ఈ పరిక్షేపణం కారణంగా ఆకాశం మనకు నీలి వర్ణము (Blue) లో కనబడుతుంది.

మధ్యాహ్న సమయము కంటే ఉదయము మరియు సాయంకాలములో అనగా సూర్యోదయం మరియు సూర్యాస్తమయ సమయములలో సూర్యుని నుండి వచ్చు కాంతి కిరణాలు వాతావరణములో అధిక దూరం ప్రయాణిస్తాయి. కావున చాలా వరకు నీలి వర్ణపు కాంతి అధిక దూరంలోనే పరిక్షేపణం చెందుతాయి మరియు

10th_Science_Unit-2.indd 19 24-01-2023 10:57:26

తక్కువ పరిక్షేపణం చెందిన ఎరుపు వర్ణ కాంతి మనలను చేరుతుంది. అందువలన సూర్యోదయ మరియు సూర్యాస్తమయ సమయములలో మనకు సూర్యుడు ఎరుపు వర్ణములో కనబడుతాడు.

Mie పరిక్షేపణము

పతన కాంతి తరంగదైర్ఘ్యమునకు పరిక్షేపకము యొక్క వ్యాసార్ధం సమానంగా కానీ లేదా ఎక్కువగా కానీ ఉన్నప్పుడు జరుగు పరిక్షేపణమును Mie పరిక్షేపణము అని అంటారు. ఇది ఒక స్థితిస్థాపక పరిక్షేపణము. ఇక్కడ పరిక్షేపణ పరిమాణము తరంగదైర్ఘ్యముపై ఆధారపడదు.

Mie పరిక్షేపణము అనునది అల్ప మోతాదులో వాతావరణములోని పరాగ రేణువులు, దుమ్ము మరియు ధూళి, పొగ, నీటి బిందువులు మరియు ఇతర కణముల వలన జరుగుతుంది.

మేఘాలు తెలుపు వర్ణములో కనబడుటకు గల కారణము Mie పరిక్షేపణము. తెల్లని కాంతి నీటి బిందువుపై పడినపుడు తెల్లని కాంతితో పాటు అన్ని వర్ణముల కాంతి సమానంగా పరిక్షేపణము చెందుతుంది.

టిండాల్ పరిక్షేపణము

దుమ్ము మరియు ధూళి గల ఒక గదిలో కిటికీ గుండా సూర్య కాంతి కిరణ పుంజం ప్రవేశించినపుడు, అది ప్రసరించే మార్గం మనకు కనబడుతుంది. ఎందుకనగా, గదిలో గాలి నందు గల సూక్ష్మకణాలు కాంతి కిరణ పుంజమును పరిక్షేపణము చెందిస్తాయి. దీనిని టిండాల్ పరిక్షేపణమునకు ఒక ఉదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

కాంజికాభ (colloidal) ద్రావణము నందు గల కాంజికాభ కణాలచే కాంతి కిరణాలు పరిక్షేపణము చెందడాన్ని "టిండాల్ పరిక్షేపణము లేదా టిండాల్ ప్రభావము" అని అందురు.

మరింత తెలుసుకొందాం

కాంజికాభ అనునది సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా మాత్రమే చూడగలిగే మిక్కిలి చిన్న పదార్థం. ఇది వేరొక పదార్థంలో పూర్తిగా సమానంగా వెదజల్లబడి యుంటుంది లేదా వ్యాపించియుంటుంది. ఉదాహరణ పాలు, హిమగుల్మం (ఐస్ క్రీమ్), బురదనీరు, పొగ.

రామన్ పరిక్షేపణము

వాయు లేదా ద్రవ లేదా పారదర్శక ఘన పదార్థం గుండా ఒక సమాంతర ఏక వర్ణ కాంతి పుంజం ప్రసరించినపుడు, కిరణ పుంజంలో ఒక భాగం పరిక్షేపణము చెందుతుంది.

అలా పరిక్షేపణం చెందిన కాంతి కిరణములో పతన పౌనఃపున్యం (లేదా తరంగదైర్ఘ్యం) కన్నా కొంత అధిక పౌనఃపున్యములు (లేదా తరంగదైర్ఘ్యములు) ఉంటాయి. దీనినే రామన్ పరిక్షేపణము లేదా రామన్ ప్రభావము అని అంటారు.

స్వచ్ఛమైన ద్రవము లేదా పారదర్శకమైన ఘన పదార్థాలలోని కణాలతో కాంతి కిరణము యొక్క పరస్పర చర్యల వలన కాంతి కిరణము యొక్క తరంగదైర్ఘ్యము లేదా పౌనఃపున్యములో మార్పు చోటు చేసుకొనడాన్ని రామన్ పరిక్షేపణము అని అంటారు.

వర్ణపట రేఖల పౌనఃపున్యము పతన కిరణాల పౌనఃపున్యానికి సమానంగా ఉంటే వాటిని రేలీ రేఖ (Rayleigh line) అని మరియు వర్ణపట రేఖలు పతన కిరణాల పౌనఃపున్యం కాకుండా ఇతర పౌనఃపున్యమును కలిగియుండే వాటిని రామన్ రేఖలు (Raman lines) అని అంటారు. అదే విధంగా వర్ణపట రేఖల పౌనఃపున్యం పతన పౌనఃపున్యం కన్నా తక్కువగా ఉండే వాటిని స్టోక్స్ రేఖలు (stokes lines) అని మరియు వర్ణపట రేఖల పౌనఃపున్యం పతన పౌనఃపున్యానికి కంటే ఎక్కువగా ఉండే వాటిని విరుద్ధ స్టోక్స్ రేఖలు (Antistokes lines) అని అంటారు.

రామన్ ప్రభావం గురించి పై తరగతులలో మీరు మరింత అభ్యసిస్తారు.

2.5 కటకములు

ఒక పారదర్శకమైన యానకము గల రెండు గోళాకార తలములు లేదా ఒక గోళాకార తలము మరియు ఒక చదునైన తలములతో ఏర్పడిన పదార్థమును కటకము అని అంటారు.

కటకమును రెండు రకములుగా వర్గీకరించారు.

అవి: (i) కుంభాకార (Convex) కటకము

(ii) పుటాకార (Concave) కటకము

(i) కుంభాకార లేదా ద్వికుంభాకార కటకము: ఇది రెండు గోళాకార తలములతో ఆవరించి మధ్యభాగములో మందముగాను, అంచుల వద్ద పలుచగాను ఉంటుంది. కాంతి కిరణ పుంజం దీని ద్వారా ప్రసరించినపుడు కాంతి కిరణాలు ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకృతమవుతాయి. కనుక కుంభాకార కటకమును కేంద్రీకరణ కటకము అని కూడా పిలుస్తారు.

(ii) పుటాకార లేదా ద్విపుటాకార కటకము: ఇది రెండు గోళాకార తలములతో ఆవరించి మధ్య భాగములో పలుచగాను అంచుల వద్ద మందముగాను ఉంటుంది. కాంతి కిరణ పుంజం దీని ద్వారా ప్రసరించినపుడు కాంతి కిరణాలు వికేంద్రీకృతం అవుతాయి లేదా

10th_Science_Unit-2.indd 20 24-01-2023 10:57:26

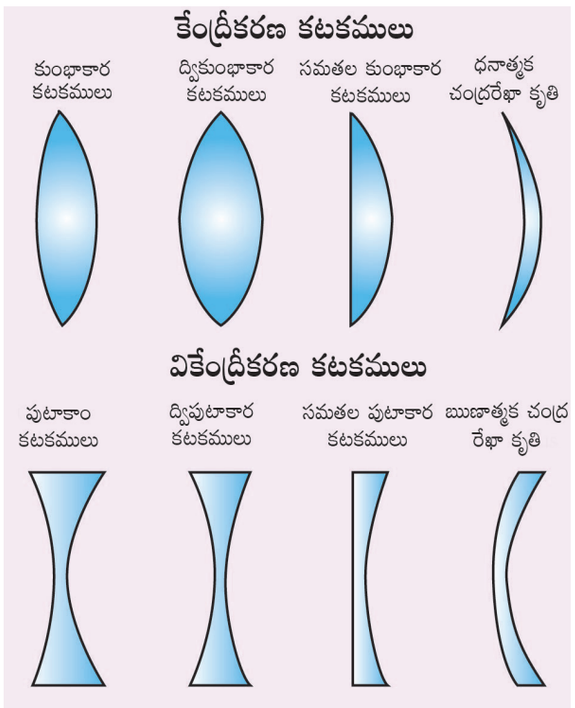
వ్యాపిస్తాయి. కావున ఈ కటకమును వికేంద్రీకరణ కటకము అని కూడా పిలుస్తారు.

2.5.1 కటకములోని ఇతర రకములు

సమతల కుంభాకార కటకము: ద్వికుంభాకార కటకము యొక్క ఒక తలము సమతలముగా ఉన్నట్లయితే దానిని సమతల కుంభాకార కటకము అని అంటారు.

సమతల పుటాకార కటకము: ద్విపుటాకార కటకము యొక్క ఒక తలము సమతలముగా ఉన్నట్లయితే దానిని సమతల పుటాకార కటకము అని అంటారు.

ఈ కటకములన్నియు క్రింది పటము 2.2లో చూపబడియున్నవి.

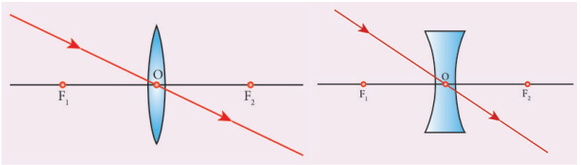


పటము **2.2** కటకములలోని రకములు

2.6 కుంభాకార మరియు పుటాకార కటకముల ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం వలన ప్రతిబింబం ఏర్పడుట

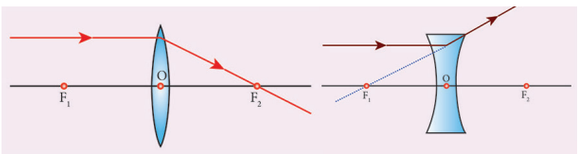
ఒక వస్తువును కటకము ముందు ఉంచినప్పుడు వస్తువు నుంచి వచ్చే కాంతి కిరణాలు కటకముపై పడుతాయి. కొన్ని ప్రాథమిక నియమాలను మనము తెలుసుకొన్నప్పుడు మాత్రమే కటకము ద్వారా ఏర్పడిన ప్రతిబింబము యొక్క స్థానము, పరిమాణము మరియు స్వభావములను అర్థం చేసుకొనగలము.

నిబంధన 1: ఒక కటకము యొక్క దృక్ కేంద్రము (optical centre) ను కాంతి కిరణం ఏటవాలుగా తాకినపుడు అది ఎటువంటి విచలనానికి గురికాకుండా అదే మార్గములో ప్రసరిస్తుంది.



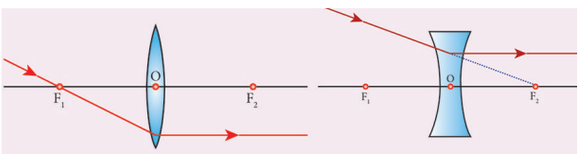
పటము **2.3** దృక్‌కేంద్రము ద్వారా ప్రసరిస్తున్న కాంతి కిరణము

నిబంధన 2: ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా ప్రసరించే ఒక కాంతి కిరణము కుంభాకార కటకము లేదా పుటాకార కటకమును తాకినపుడు వక్రీభవనము చెందిన కాంతి కిరణము కటక ప్రధాన నాభి (principal focus) వద్ద కుంభాకార కటక విషయములో కేంద్రీకరణము అయినట్లుగాను మరియు పుటాకార కటక విషయంలో నాభి వద్దకు వికేంద్రీకరణం అయినట్లుగా అనిపిస్తుంది (పటము 2.4).



పటము **2.4** ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరముగా ప్రసరిస్తున్న కాంతి కిరణము

నిబంధన 3: కుంభాకార కటక నాభి ద్వారా ప్రసరించే కాంతి కిరణము లేదా పుటాకార కటక నాభి ద్వారా వెళ్లవలసిన కాంతి కిరణము కటకాన్ని తాకినపుడు వక్రీభవనము చెందిన కాంతి కిరణము ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరముగా ప్రసరిస్తుంది. (పటము 2.5)



పటము **2.5** ప్రధాన నాభి ద్వారా లేదా నాభి దిశలో ప్రసరిస్తున్న కాంతి కిరణం

2.7 కుంభాకార కటకము ద్వారా వక్రీభవనము

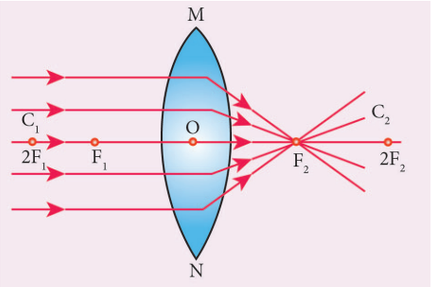
కుంభాకార కటకము నుండి వేర్వేరు స్థానాలలో వస్తువును ఉంచినపుడు ప్రతిబింబం ఏర్పడుటను గురించి చర్చిద్దాము.

వస్తువు అనంతదూరములో ఉన్నపుడు:

ఒక వస్తువు కటము నుండి అనంత దూరంలో ఉంచినపుడు కటక ప్రధాన నాభి వద్ద నిజప్రతిబింబము

10th_Science_Unit-2.indd 21 24-01-2023 10:57:27

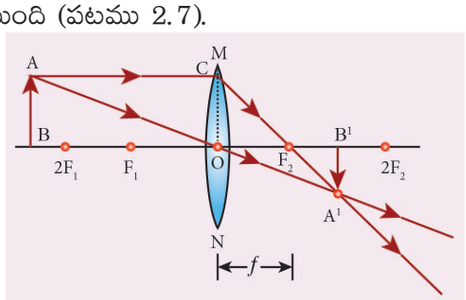
(real image) ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రతిబింబము యొక్క పరిమాణము వస్తువు కన్నా అత్యంత చిన్నదిగా ఉంటుంది (పటము 2.6).



పటము **2.6** వస్తువు అనంతదూరములో ఉన్నపుడు

వస్తువును C కు అవతల ఉంచినపుడు(>2F):

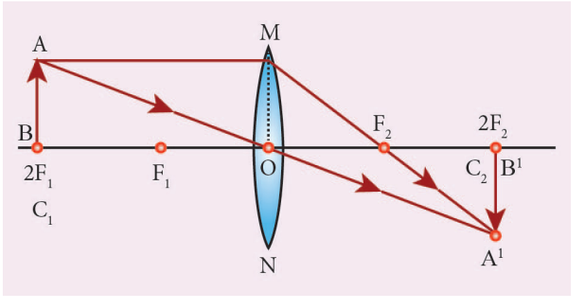
కటకము నుండి వస్తువును వక్రతా కేంద్రము (center of curvature) నకు వెనుకవైపు (Cకు అవతల) ఉంచినపుడు వక్రతా కేంద్రము మరియు ప్రధాన నాభికి మధ్యలో నిజ మరియు తలక్రిందులైన (inverted) ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది. ఇక్కడ ప్రతిబింబము యొక్క పరిమాణము వస్తువు యొక్క పరిమాణము కన్నా చిన్నదిగా ఉంటుంది (పటము 2.7).



పటము **2.7** వస్తువు C కు వెనుకవైపు ఉంచినపుడు (>2F)

వస్తువును C వద్ద ఉంచినపుడు:

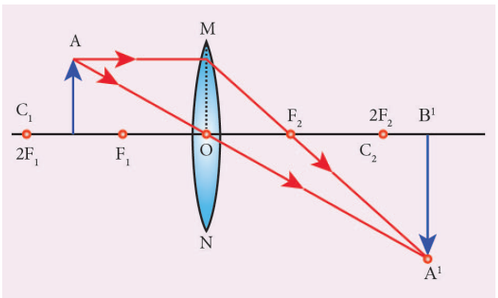
వస్తువును కటకము యొక్క వక్రతాకేంద్రము వద్ద ఉంచినపుడు వస్తువు ప్రతిబింబము కూడా వక్రతాకేంద్రము వద్ద ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రతిబింబము నిజ మరియు తలక్రిందులైనది. ప్రతిబింబ పరిమాణము వస్తు పరిమాణమునకు సమానముగా ఉంటుంది (పటము 2.8).



పటము.**2.8** వస్తువును C వద్ద ఉంచినపుడు

వస్తువును F మరియు C ల మధ్య ఉంచినపుడు:

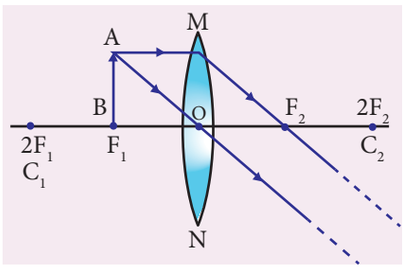
వస్తువును వక్రతాకేంద్రము మరియు ప్రధాన నాభిల మధ్య ఉంచినపుడు వక్రతాకేంద్రము వెనుకవైపు (Cకు అవతల) నిజ మరియు తలక్రిందులైన ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది. ప్రతిబింబ పరిమాణము వస్తు పరిమాణము కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది (పటము 2.9).



పటము **2.9** వస్తువును F మరియు C ల మధ్య ఉంచినపుడు

వస్తువును ప్రధాన నాభి F వద్ద ఉంచినపుడు:

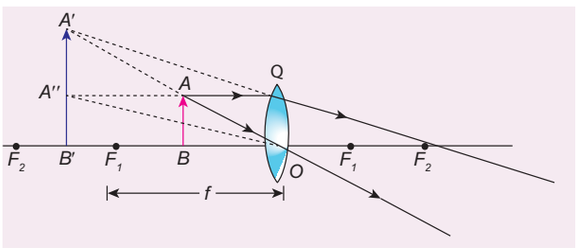
వస్తువును ప్రధాన నాభి వద్ద ఉంచినపుడు అనంత దూరములో నిజ ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది. ప్రతిబింబ పరిమాణము వస్తు పరిమాణము కంటే మిక్కిలి పెద్దదిగా ఉంటుంది (పటము 2.10).



పటము **2.10** వస్తువును ప్రధాన నాభి F వద్ద ఉంచినపుడు

వస్తువును ప్రధాన నాభి F మరియు దృక్‌కేంద్రము C కు మధ్యలో ఉంచినపుడు:

వస్తువును ప్రధాన నాభి మరియు దృక్‌కేంద్రము మధ్యలో ఉంచినపుడు ఒక మిథ్యా ప్రతిబింబము (virtual image) ఏర్పడుతుంది. ఇక్కడ కూడా ప్రతిబింబ పరిమాణము వస్తు పరిమాణము కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది (పటము 2.11).



పటము **2.11** వస్తువును ప్రధాన నాభి F మరియు దృక్‌కేంద్రము O కు మధ్యలో ఉంచినపుడు

10th_Science_Unit-2.indd 22 24-01-2023 10:57:27

2.8 కుంభాకార కటకముల అనువర్తనాలు

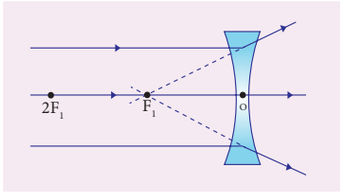
1. ఛాయాగ్రాహక (camera) కటకములుగా కుంభాకార కటకమును ఉపయోగిస్తారు.
2. వీటిని ఆవర్ధన కటకము (magnifying lenses)లుగా ఉపయోగిస్తారు.
3. వీటిని సూక్ష్మదర్శిని, ఖగోళ దర్శిని, స్లైడ్ ప్రొజెక్టర్ వంటి వాటి తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
4. దూరదృష్టి (hypermetropia) వంటి దృష్టిలోపాలను సవరించుటకు వీటిని ఉపయోగిస్తారు.

2.9 పుటాకార కటకము ద్వారా వక్రీభవనము

పుటాకార కటకము నుండి రెండు సాధ్యమైన స్థానాలలో వస్తువును ఉంచినప్పుడు ఏర్పడే ప్రతిబింబములను గురించి చర్చిద్దాము.

వస్తువును అనంత దూరములో ఉంచినపుడు

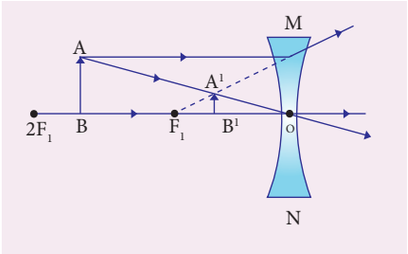
వస్తువును అనంత దూరములో ఉంచినపుడు కటక నాభి వద్ద మిథ్యా ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది. ప్రతిబింబము యొక్క పరిమాణము వస్తు పరిమాణము కంటే మిక్కిలి చిన్నదిగా ఉంటుంది (పటము 2.12).



పటము **2.12** వస్తువును అనంత దూరములో ఉంచినపుడు

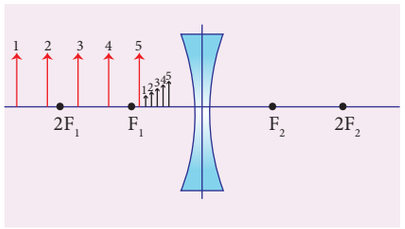
వస్తువును పరిమిత దూరములో ఏదైనా ఒక స్థానములో ఉంచినపుడు:

కటకము నుండి వస్తువును పరిమిత దూరములో ఉంచినపుడు పుటాకార కటకము యొక్క దృక్‌కేంద్రము మరియు నాభి మధ్యలో ఒక మిథ్యాప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రతిబింబ పరిమాణమును వస్తుపరిమాణముతో పోల్చినపుడు చిన్నదిగా ఉండును (పటము 2.13).



పటము **2.13** పుటాకార కటకము – పరిమిత దూరములోని వస్తువు

కానీ వస్తువుకు మరియు కటకమునకు మధ్యగల దూరము తగ్గే కొలది ప్రతిబింబానికి మరియు కటకానికి మధ్యగల దూరము కూడా తగ్గుతుంది. వస్తువుకి మరియు కటకానికి మధ్యగల దూరము తగ్గడము వలన ఏర్పడిన ప్రతిబింబము యొక్క పరిమాణము పెరుగుతుంది. ఇది పటము 2.14 లో చూపబడినది.



పటము **2.14** పుటాకార కటకము – వస్తువు దూరముతో పాటు ప్రతిబింబ స్థానము మరియు పరిమాణములోని వైవిధ్యం

2.10 పుటాకార కటకముల అనువర్తనాలు

1. గెలీలియన్ దూరదర్శినిలో పుటాకార కటకములను అక్షి కటకముగా ఉపయోగిస్తారు.
2. మూసి ఉన్న తలుపు ద్వారా వెలుపల గల వ్యక్తులను విశాలమైన కోణంతో వీక్షించడానికి వీటిని స్పైహోల్‌లలో ఉంచి ఉపయోగిస్తారు.
3. హ్రస్వదృష్టి వంటి దృష్టిలోపాలను సవరించుటకు పుటాకార కటకాలను ఉపయోగిస్తారు.

2.11 కటక సూత్రము

గోళాకార దర్పణముల వలె గోళాకార కటకములకు కూడా కటక సూత్రము కలదు. కటక సూత్రము అనునది వస్తువు దూరము (u), ప్రతిబింబ దూరము (v) మరియు కటకనాభ్యాంతరము (f) ల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలియజేస్తుంది. దీనిని గణితాత్మకంగా క్రింది రూపములో వ్రాయవచ్చు.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2.2$$

పై సూత్రము కుంభాకార కటకము మరియు పుటాకార కటకములు రెండింటికి వర్తిస్తుంది. కటక సంబంధిత గణితాత్మక సమస్యలను సాధించునపుడు వివిధ రకాల రాశుల యొక్క సంజ్ఞలను తీసుకొనుటలో తగు జాగ్రత్తలు పాటించవలెను.

2.12 సంజ్ఞా సంప్రదాయము

గోళాకార కటకముల కిరణ పటములో వివిధ దూరములను కొలవడానికి కార్టీజియన్ సంజ్ఞా

10th_Science_Unit-2.indd 23 24-01-2023 10:57:28

సంప్రదాయమును ఉపయోగిస్తారు. కార్టీజియన్ సంజ్ఞా సంప్రదాయము ప్రకారము,

1. వస్తువును ఎల్లప్పుడూ కటకమునకు ఎడమవైపునే ఉంచవలెను.
2. అన్ని దూరాలను కటకము యొక్క దృక్ కేంద్రము నుండి కొలవవలెను.
3. దూరములను ఒకే దిశలో కొలవవలయును. దీని వలన పతన కాంతి దిశను ధనాత్మకంగా పరిగణిస్తారు.
4. పతన కాంతి దిశకు వ్యతిరేకంగా దూరాన్ని కొలుచునపుడు దానిని ఋణాత్మకంగా పరిగణించాలి.
5. ప్రధాన అక్షమునకు అభిలంబముగా పైదిశలోకి గల దూరమును కొలిచేటపుడు ధనాత్మకంగా తీసుకొనవలెను.
6. ప్రధాన అక్షమునకు అభిలంబముగా క్రింది దిశలోకి గల దూరమును కొలిచేటపుడు ఋణాత్మకంగా తీసుకొనవలెను.

2.13 కటక ఆవర్ధనము (MAGNIFICATION OF A LENS)

గోళాకార దర్పణములలో వలె గోళాకార కటకములలో కూడా ఆవర్ధన ధర్మము కలదు. గోళాకార కటకములు ఆవర్ధనమును ఏర్పరచగలవు. ఈ ఆవర్ధనమును ప్రతిబింబము యొక్క ఎత్తు మరియు వస్తువు యొక్క ఎత్తులకు మధ్యగల నిష్పత్తిగా నిర్వచిస్తారు. ఆవర్ధనము 'm' అను ఆంగ్ల అక్షరముతో సూచిస్తారు. వస్తువు యొక్క ఎత్తు h మరియు ప్రతిబింబము యొక్క ఎత్తు h' అయితే కటకము ద్వారా ఏర్పరచబడిన ఆవర్ధనమును క్రింది సూత్రము ద్వారా తెలుపవచ్చును.

$$m = \frac{\text{ప్రతిబింబము యొక్క ఎత్తు}}{\text{వస్తువు యొక్క ఎత్తు}} = \frac{h'}{h} \ldots (2.3)$$

పై సూత్రములో కటకము నుండి వస్తువుకు గల దూరము (u) మరియు ప్రతిబింబమునకు గల దూరము (v) లను క్రింది విధముగా సంబంధీకరించవచ్చు.

$$m = \frac{\text{ప్రతిబింబమునకు గల దూరము}}{\text{వస్తువునకు గల దూరము}} = \frac{v}{u} \quad (2.4)$$

కటక ఆవర్ధనము విలువ ఒకటి కంటే ఎక్కువైతే మనము ఆవర్ధన ప్రతిబింబమును పొందుతాము. కటక ఆవర్ధన విలువ ఒకటి కంటే తక్కువైతే చిన్నదైన ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది.

2.14 కటక తయారీదారుని సూత్రము

అన్నిరకాల కటకములు పారదర్శకమైన పదార్థములతో తయారు చేయబడుతాయి. ఏ దృశ్య పారదర్శక పదార్థమైనను వక్రీభవన గుణకమును కలిగి ఉంటుంది. కటక సూత్రము అనునది కటక నాభ్యాంతరమును కటకము నుండి వస్తువుకు మరియు ప్రతిబింబమునకు మధ్యగల దూరముతో సంబంధపరుస్తుంది.కనుక కటక తయారీదారునకు కటకము యొక్క వక్రతా వ్యాసార్ధమునకు సంబంధించిన పరిజ్ఞానం అవసరం. ఇది కటక వక్రతా వ్యాసార్ధము, ఇచ్చిన కటకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము మరియు కావలసిన కటక నాభ్యాంతరములను సంబంధపరిచే ఒక సమీకరణము అవసరమవుతుందని తెలుపుచున్నది. ఇటువంటి సమీకరణమునే కటక తయారీదారుని సూత్రము అని అంటారు.

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \cdots\cdots\cdots (2.5)$$

ఇందులో μ అనునది కటక పదార్థము యొక్క వక్రీభవన గుణకము, R_1 మరియు R_2 లు కటకము ఇరుతలముల యొక్క వక్రతా వ్యాసార్ధము, f అనునది కటక నాభ్యాంతరము.

2.15 కటక సామర్థ్యము

కటకముపై కాంతి కిరణాలు పడునపుడు, ఆ కాంతి కిరణముల కేంద్రీకరణ మరియు వికేంద్రీకరణ సామర్థ్యము కటక నాభ్యాంతరముపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ విధంగా

పట్టిక **2.1** కుంభాకార కటకము మరియు పుటాకార కటకము మధ్య గల తేడా

వ.సం.	కుంభాకార కటకము	పుటాకార కటకము
1	కుంభాకార కటకము మధ్య భాగము అంచుల వద్ద కంటే మందముగా ఉంటుంది.	పుటాకార కటకము మధ్య భాగము అంచుల వద్ద కంటే పలుచగా ఉంటుంది.
2	ఇది కేంద్రీకరణ కటకము.	ఇది వికేంద్రీకరణ కటకము.
3	ఇది చాలా వరకు నిజ ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తుంది.	ఇది మిథ్యా ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తుంది.
4	ఇది దూరదృష్టి అను దృష్టి లోపాన్ని సవరించుటకు ఉపయోగపడుతుంది.	ఇది హ్రస్వదృష్టి అను దృష్టిలోపాన్ని సవరించుటకు ఉపయోగపడుతుంది.

10th_Science_Unit-2.indd 24 24-01-2023 10:57:28

కుంభాకార కటకము యొక్క కేంద్రీకరణ సమర్థత లేదా పుటాకార కటకము యొక్క వికేంద్రీకరణ సమర్థతను కటక సామర్థ్యము అని అంటారు. కావున, కాంతి కిరణములను కేంద్రీకరించు లేదా వికేంద్రీకరించు కటక సమర్థతను కటక సామర్థ్యము అని నిర్వచించవచ్చు. గణితాత్మకంగా కటక నాభ్యాంతరము యొక్క విలోమమును కటక సామర్థ్యము అని అంటారు.

$$P = \frac{1}{f} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.6)$$

SI పద్ధతిలో కటక సామర్థ్యమునకు ప్రమాణము డయాప్టర్. దీనిని 'D' అను ఆంగ్ల అక్షరముచే సూచిస్తారు. కటక నాభ్యాంతరమును మీటర్లలో తెలిపినపుడు కటక సామర్థ్యమును డయాప్టర్‌లలో తెలుపుతారు. అనగా ఒక మీటరు కటక నాభ్యాంతరము గల కటకము యొక్క కటక సామర్థ్యము 1 డయాప్టర్ అవుతుంది. $1D = 1m^{-1}$.

సాంప్రదాయకంగా కుంభాకార కటక సామర్థ్యమును ధనాత్మకంగాను, పుటాకార కటక సామర్థ్యమును ఋణాత్మకంగాను పరిగణిస్తారు.

మరింత తెలుసుకొందాం

కటక సూత్రము మరియు కటక తయారీదారుని సూత్రము రెండూ పలుచని కటకములకు మాత్రమే వర్తిస్తాయి. మందమైన కటకములను తయారుచేయు సందర్భములో పై సూత్రములలో స్వల్ప మార్పులను చేసి ఉపయోగిస్తారు.

2.16 మానవుని కన్ను

మానవుని దృష్టికి బాధ్యత వహించు అత్యంత విలువైన మరియు సున్నితమైన అవయవము మానవుని కన్ను. మానవ నేత్రములు ఈ అందమైన ప్రపంచాన్ని వీక్షించుటకు ఒక సింహద్వారము లాంటిది.

మానవుని కన్ను – నిర్మాణము

మానవుని కంటి గోళము సుమారుగా 2.3 సెం.మీల వ్యాసముతో ఇంచుమించు గోళాకృతిని కలిగి ఉంటుంది. ఇది స్క్లీరా అనే ఒక దృఢ త్వచమును కలిగి ఉంటుంది. ఈ త్వచము కంటిలోని అంతర భాగములను రక్షిస్తుంది.

మానవుని కంటిలోని ముఖ్యమైన భాగములు:

కార్నియా: పటము 2.15 లో చూపిన విధముగా కంటి గోళము యొక్క ముందు తలముపై గల పలుచని మరియు పారదర్శక పొరను కార్నియా అని అందురు. ఇది కంటిలోని ప్రాథమిక వక్రీభవన తలము. కార్నియా ద్వారా కాంతి ప్రసరించినపుడు కటకముపైకి కాంతిని వక్రీభవనం లేదా వంగునట్లు చేస్తుంది.

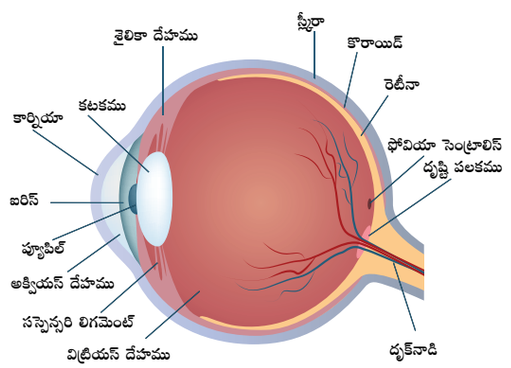
ఐరిస్: ఐరిస్‌ను కంటి యొక్క వర్ణయుత భాగము అని అందురు. ఇది నీలము, గోధుమ లేదా పచ్చని వర్ణమును కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి వ్యక్తికి ప్రత్యేకమైన వర్ణము, క్రమత మరియు నిర్మాణమును కలిగి ఉంటుంది. ఛాయా గ్రాహకం (camera) లోని ద్వారం వలె ఐరిస్ కూడా ప్రసరించే కాంతి పరిమాణమును నియంత్రిస్తుంది.

ప్యూపిల్: ఐరిస్ యొక్క కేంద్ర భాగాన్ని ప్యూపిల్ అంటారు. రెటీనా వద్దకు కాంతిని పంపే మార్గముగా ఇది పనిచేస్తుంది.

రెటీనా: కంటి యొక్క నల్లని ఉపరితలమును రెటీనా అని అందురు. ఇది మానవుని కంటిలో అత్యంత సున్నితమైన భాగము. దీనిపై వస్తువు యొక్క నిజ మరియు తలక్రిందులైన ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది.

శైలికా కండరాలు: కంటి కటకము శైలికా కండరాల మధ్యలో అమరియుంటుంది. వస్తువు యొక్క స్థానాన్ని బట్టి కంటి కటకము యొక్క నాభ్యాంతరమును మార్చుటకు ఇది సహాయపడుతుంది.

కంటి కటకము: మానవుని కంటిలో అత్యంత ముఖ్యమైన భాగము కంటి కటకము. ఇది స్వాభావికంగా కుంభాకార లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.



పటము **2.15** మానవుని కన్ను

కన్ను పనిచేయు విధానము

ఐరిస్ యొక్క మధ్య భాగంలో అమరియున్న ప్యూపిల్ ద్వారా పారదర్శక పొర అయిన కార్నియా కాంతి కిరణాలను వక్రీభవనం చెందిస్తుంది. సర్దుబాటు చేయబడిన కాంతి, కంటి కటకము ద్వారా ప్రసరిస్తుంది. ఇక్కడ కంటి కటకము కుంభాకార కటక స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. కనుక, వస్తువు నుండి వచ్చిన కాంతి కిరణాలు రెటీనాపై కేంద్రీకరించబడి నిజ మరియు తలక్రిందులైన ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది. రెటీనా గ్రహించిన నిజ మరియు తలక్రిందులైన ప్రతిబింబమును దృక్ నాడుల ద్వారా మెదడులోనికి చేరవేస్తుంది. చివరగా, మెదడు నిటారైన ప్రతిబింబపు అనుభూతిని కలిగిస్తుంది.

10th_Science_Unit-2.indd 25 24-01-2023 10:57:28

నేత్రానుగుణ్యత

మానవుని కంటిలోని కంటి కటకము దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులతో బాటు దూరంగా ఉన్న వస్తువులను కేంద్రీకరించు సమర్థతను నేత్రానుగుణ్యత అని అంటారు. ఇది శైలికా కండరాల సహాయంతో కంటి కటకము యొక్క నాభ్యాంతరాన్ని మార్చుట ద్వారా జరుగుతుంది.

కంటి కటకము ఒక నమ్రమైన, జెల్లీ వంటి పదార్థముచే తయారై ఉంటుంది. శైలికా కండరము సడలింపు మరియు సంకోచం చెందుట ద్వారా కంటి కటకము యొక్క వక్రత, దాని నుండి కటక నాభ్యాంతరము మార్చబడుతుంది. దూరముగా ఉన్న వస్తువులను చూసినపుడు, శైలికా కండరము సడలించి కంటి కటకమును పలుచగా మార్చుతుంది. దీనివలన కంటి కటక నాభ్యాంతరం పెరుగుతుంది. కనుక దూర వస్తువులు స్పష్టంగా కనబడుతాయి. దీనికి విరుద్ధంగా సమీప వస్తువులను చూసినపుడు శైలికా కండరముల సంకోచము వలన కంటి కటక నాభ్యాంతరం తగ్గుతుంది. తద్వారా సమీప వస్తువుల ప్రతిబింబం రెటీనాపై స్పష్టంగా ఏర్పడుతుంది.

దృష్టి స్థిరత

రెండు వరుస కాంతి స్పందనల మధ్య కాల వ్యవధి 1/16 సెకను కంటే తక్కువగా ఉన్నట్లయితే మానవుని కన్ను వాటిని వేర్వేరుగా గుర్తించజాలదు. దీనినే దృష్టి స్థిరత అని అంటారు.

మానవుని కన్ను యొక్క దూర బిందువు మరియు సమీప బిందువు:

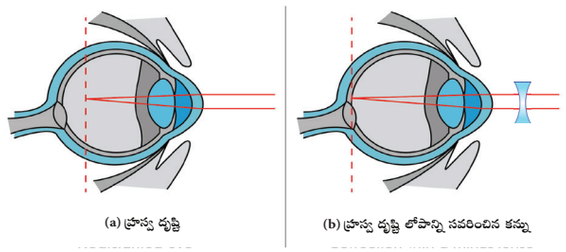
మానవుని కన్ను ఎటువంటి ఒత్తిడి లేకుండా వస్తువులను చూడడానికి కావలసిన కనిష్ట దూరమును స్పష్ట దృష్టి దూరము (distance of distinct vision) అని అందురు. దీనినే కంటి యొక్క సమీప బిందువు అని అంటారు. సాధారణ మానవుని సమీప బిందుపు 25 సెం.మీ. అదే విధంగా మానవుని కన్ను వస్తువులను స్పష్టంగా చూడగలిగే గరిష్ట దూరాన్ని దూర బిందువు అని అంటారు. సాధారణ కంటికి దూరబిందువు అనంతము.

2.17 దృష్టి లోపాలు

సాధారన మానవుని కన్ను 25 సెం.మీ నుండి అనంత దూరము మధ్యలో గల వస్తువులను స్పష్టంగా చూడగలదు. కానీ కొంత మందిలో కన్ను నేత్రానుగుణ్యతను కోల్పోయి ఉంటుంది. వయస్సుతో బాటు అనేక కారణాల వలన ఇది ఏర్పడుతుంది. దీనివలన వారి దృష్టిలో లోపము సంభవిస్తుంది. సాధారణ మానవుని కంటిలోని కొన్ని దృష్టి లోపాలను ప్రస్తుతం చర్చిద్దాం.

హ్రస్వ దృష్టి (Myopia)

హ్రస్వ దృష్టి అనగా సమీప దృష్టి. ఇది కంటి గోళం దీర్ఘీకరణం (lengthening) వలన ఏర్పడుతుంది. ఈ లోపం వలన సమీప వస్తువులను మాత్రమే స్పష్టంగా చూడగలము. కానీ, దూర వస్తువులను స్పష్టంగా చూడలేము. కంటి కటకము యొక్క నాభ్యాంతరం తగ్గుతుంది లేదా కంటి కటకము మరియు రెటీనా మధ్య దూరం పెరుగుతుంది. కావున ఈ లోపమున్న కంటికి దూర బిందువు అనంతము కాజాలదు మరియు దూర బిందువు చాలా దగ్గరగా ఉంటుంది. దీనివలన పటము 2.16 -a లో చూపిన విధముగా దూరంగా ఉన్న వస్తువుల ప్రతిబింబము రెటీనాకు ముందుభాగంలో ఏర్పడుతుంది. ఈ దృష్టి లోపాన్ని పుటాకార కటకాన్ని ఉపయోగించి సవరిస్తారు. (పటము 2.16-b) లోపాన్ని సవరించుటకు వాడవలసిన పుటాకార కటక నాభ్యాంతరాన్ని క్రింది సూత్రం ద్వారా లెక్కిస్తారు.



పటము **2.16** (a) హ్రస్వదృష్టి లోపము గల చూపు
b) పుటాకార కటకం ద్వారా సవరించిన చూపు

హ్రస్వదృష్టి లోపము గల ఒక వ్యక్తి x దూరము వరకు చూడగలడు అని అనుకొందాం. ఒకవేళ ఈ వ్యక్తి x దూరము కంటే అధిక దూరము అనగా అనంత దూరము వరకు గల వస్తువులను చూడదలచినపుడు, కావలసిన పుటాకార కటక నాభ్యాంతరం $f = -x$ అవుతుంది. ఇప్పుడు వ్యక్తి చూడగలిగిన దూరము x మరియు అతడు చూడదలచిన దూరం y అయితే, అప్పుడు కావలసిన కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరం,

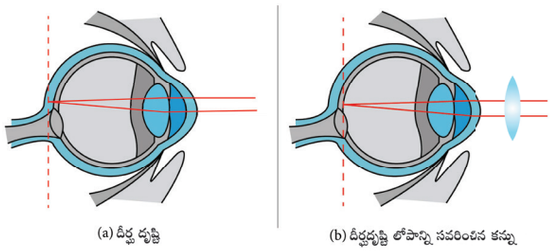
$$f = \frac{xy}{x-y} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.7)$$

దీర్ఘ దృష్టి (Hypermeteropia)

దీర్ఘ దృష్టిని దూరదృష్టి అని కూడా అంటారు. కంటి గోళము చిన్నదిగా మారుటచే ఈ లోపం కలుగుతుంది. ఈ లోపము కారణముగా దూర వస్తువులు స్పష్టంగా కనబడుతాయి కానీ దగ్గరి వస్తువులు స్పష్టంగా కనబడవు. కంటి కటకపు కటక నాభ్యాంతరం పెరగడంచే లేదా కంటి

10th_Science_Unit-2.indd 26 24-01-2023 10:57:28

కటకానికి మరియు రెటీనాకు మధ్య గల దూరం తగ్గడంచే ఈ లోపం ఏర్పడుతుంది. కావున ఇటువంటి లోపమున్న వారికి సమీప బిందువు 25 సెం.మీ గా ఉండకుండా అది అధిక దూరమునకు జరుపబడుతుంది. దీని వలన దగ్గరగా ఉన్న వస్తువుల యొక్క ప్రతిబింబము రెటీనాకు వెనుకవైపు ఏర్పడుతుంది (పటము 2.17 -a). ఈ లోపమును కుంభాకార కటకమును ఉపయోగించి సవరిస్తారు. (పటము 2.17-b) ఈ లోపాన్ని సవరించు కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరాన్ని క్రింది విధంగా లెక్కిస్తారు.



పటము **2.17** (a) దీర్ఘదృష్టి లోపము గల చూపు
(b) కుంభాకార కటకము ద్వారా సవరించిన చూపు

దీర్ఘదృష్టి లోపము కలిగిన ఒక వ్యక్తి వస్తువులను d దూరమును దాటి మాత్రమే చూడగలడు అని అనుకొందాం. ఒకవేళ ఆ వ్యక్తి D దూరం వరకు దగ్గరగా ఉన్న అన్ని వస్తువులను చూడదలచినపుడు, కావలసిన కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరం,

$$f = \frac{dD}{d-D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.8)$$

చత్వారం (Presbyopia)

వయస్సు పైబడడం వలన, సైలికా కండరాలు బలహీనపడడం మరియు కంటి కటకము దృఢంగా (నమ్రత లేకుండుట) మారుట వలన కన్ను తన నేత్రానుగుణ్యతను కోల్పోతుంది.

దీని వలన వయస్సు పైబడిన వ్యక్తులు దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులను స్పష్టంగా చూడలేరు. కావున దీనిని 'వృద్ధాప్య చత్వారం' అని కూడా పిలుస్తారు.

కొందరు వ్యక్తులకు హ్రస్వ దృష్టితో బాటు దీర్ఘ దృష్టి వంటి రెండు దృష్టి లోపాలు ఉంటాయి. దీనిని ద్వినాభీయ కటకాలు (bifocal lenses) ను ఉపయోగించి సవరిస్తారు. ఈ ద్వినాభీయ కటకాలలో పైభాగంలోని పుటాకార కటకం (హ్రస్వదృష్టి సవరణకు) దూర వస్తువులను స్పష్టంగా చూడటానికి మరియు క్రింది భాగంలోని కుంభాకార కటకం (దీర్ఘదృష్టి సవరణకు) దగ్గరి వస్తువులను చూడడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

అసమ దృష్టి లేక అబిందుక దృష్టి (Astigmatism)

ఈ దృష్టిలోపము వలన కన్ను సమాంతర మరియు క్షితిజ సమాంతర రేఖలను చూడజాలదు. ఇది అనువంశికంగా కానీ లేదా కొన్ని ఇతర కారణాల వలన కానీ ఏర్పడుతుంది. కంటి కటకముపై కంటి శుక్లం (cataract) అభివృద్ధి కావడం, కార్నియా అల్సర్లు (వ్రణము), వక్రీభవన తలము గాయమవడం మొదలగు వాని వలన కంటి కటకము నిర్మాణములో లోపము కలుగుతుంది. తద్వారా ఈ దృష్టిలోపము ఏర్పడుతుంది. దీనిని సవరించుటకు స్థూపాకార కటకములు (cylindrical lenses) వాడుతారు

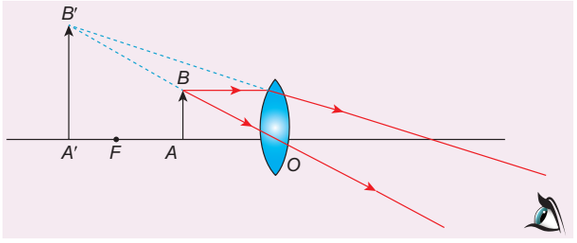
2.18 సూక్ష్మదర్శిని

అత్యంత చిన్న వస్తువులను చూడడానికి ఉపయోగించే దృక్ సాధనమును సూక్ష్మదర్శిని అని అంటారు. దీనిని రెండు విధములుగా వర్గీకరించిరి.

1. సరళ సూక్ష్మదర్శిని
2. సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని

సరళ సూక్ష్మదర్శిని (Simple Microscope)

సరళ సూక్ష్మదర్శిని నందు అత్యల్ప నాభ్యాంతరము గల ఒక కుంభాకార కటకము ఉంటుంది. ఇది చిన్న వస్తువుల యొక్క ప్రతిబింబమును పెద్దది చేసే విధముగా కంటికి దగ్గరగా అమర్చబడి ఉండును.



పటము **2.18** సరళ సూక్ష్మదర్శినిలో ప్రతిబింబం ఏర్పడుట

ఒక వస్తువు (AB) ను ప్రధాన నాభికి లోపలి వైపుగా ($u < f$) మరియు పరిశీలకుని కన్ను కటకమునకు వెనుక వైపుగా ఉండునట్లు అనుకొందాము. కుంభాకార కటక స్థానముపరంగా అది ఒక నిటారైన మరియు పెద్దదైన మిథ్యాప్రతిబింబము ($A'B'$) ఏర్పడుతుంది. ప్రతిబింబము వస్తువు ఉన్నవైపే ఏర్పడుతుంది. మరియు ప్రతిబింబ దూరము కూడా స్పష్ట దృష్టికి తగు అల్పదూరమునకు సమానముగా ఉంటుంది. (సాధారణ మానవ నేత్రములకు స్పష్ట దృష్టి దూరము D = 25 సెం.మీ)

10th_Science_Unit-2.indd 27 24-01-2023 10:57:29

సరళ సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగములు

సరళ సూక్ష్మదర్శినిని

అ) గడియార మరమ్మత్తు మరియు నగల తయారీదారులు,

ఆ) చిన్న అక్షరములను స్పష్టంగా చదవడానికి,

ఇ) పుష్పములోని భాగములను, కీటకములను పరిశీలించుటకు,

ఈ)ఫోరెన్సిక్ విభాగములో వ్రేలి ముద్రలను పరిశీలించుటకు ఉపయోగిస్తారు.

సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని (Compound Microscope)

సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినిని కూడా మిక్కిలి చిన్న వస్తువులను చూడడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇది సరళ సూక్ష్మదర్శిని కంటే అధిక ఆవర్ధన సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

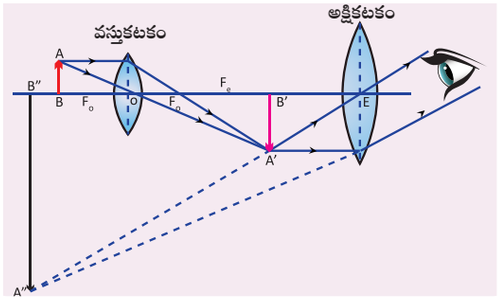
ఒక సూక్ష్మదర్శిని యొక్క ఆవర్ధన సామర్థ్యాన్ని అందులో ఉపయోగించే కటక నాభ్యాంతరాన్ని తగ్గించుట ద్వారా పెంచవచ్చును. అయితే కొన్ని నిర్మాణ పరిమితుల కారణంగా కటకము యొక్క నాభ్యాంతరమును నిర్ధిష్ట అవధికి మించి తగ్గించలేము. ఈ సమస్యను అధిగమించుటకు రెండు ప్రత్యేకమైన ద్వికుంభాకార కటకములను ఉపయోగిస్తారు.

నిర్మాణము

సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినిలో రెండు కుంభాకార కటకములు ఉంటాయి. తక్కువ నాభ్యాంతరం గల కటకాన్ని వస్తువుకు దగ్గరగా ఉంచుతారు. దీనిని వస్తు కటకము (Objective lens) అని అంటారు. ఎక్కువ నాభ్యాంతరం మరియు అధిక అపర్చర్ (ద్వారము) కలిగిన కటకమును పరిశీలకుని కంటికి సమీపములో ఉంచుతారు. దీనిని అక్షి కటకము (Eye lens) అని అంటారు. ఈ రెండు కటకాలను ఒక సన్నని గొట్టములో సర్దుబాటు చేయు విధముగా అమర్చుతారు.

పనిచేయు విధానం

వస్తువు కటకము యొక్క నాభ్యాంతరము కన్నా కొంత ఎక్కువ ($u > f_o$) దూరములో ఒక వస్తువు (AB) ను ఉంచాలి. వస్తు కటకమునకు అవతలి వైపు ఒక నిజ, తలక్రిందులైన మరియు ఆవర్ధన ప్రతిబింబం (A′B′) ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రతిబింబం (A′B′) అక్షి కటకమునకు ఒక వస్తువు వలె పనిచేయును. అక్షి కటక ప్రధాన నాభి వద్ద (A′B′) ప్రతిబింబము ఏర్పడునట్లు అక్షి కటక స్థానమును సర్దుబాటు చేయాలి. అప్పుడు అక్షి కటకము ఒక మిథ్యా, ఆవర్ధన మరియు నిటారైన ప్రతిబింబము (A″B″) ను వస్తువు వైపుగానే ఏర్పరుస్తుంది.



పటము **2.19** సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినిలో ప్రతిబింబం ఏర్పడుట

సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినికి సాధారణ సూక్ష్మదర్శిని కంటే 50 నుండి 200 రెట్లు అధిక ఆవర్ధన సామర్థ్యం కలదు.

చలన సూక్ష్మదర్శిని(Travelling Microscope)

0.01 మి.మీ వరకు అత్యల్ప పొడవు గల వస్తువులను అత్యంత ఖచ్చితంగా కొలవడానికి శ్రేష్ఠమైన పరికరములలో ఒకటి చలన సూక్ష్మదర్శిని. ఇది వెర్నియర్ సూత్రము ఆధారంగా పనిచేస్తుంది. దీని యొక్క కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.

2.19 ఖగోళ దర్శిని (TELESCOPE)

ఇటీవల ఏర్పడిన చంద్రగ్రహణమును చూశారా? ఈ దృగ్విషయమును మన కంటితో ప్రత్యక్షంగా, స్పష్టంగా చూడలేము. మరి ఇటువంటి దూరవస్తువులను స్పష్టంగా చూడడానికి ఎలా సాధ్యమవుతుంది? ఇది ఖగోళదర్శినితో మాత్రమే సుసాధ్యం కాగలదు.

దూర వస్తువులను చూడడానికి ఉపయోగించే దృక్ పరికరమును ఖగోళదర్శిని అంటారు. 1608వ సంవత్సరములో జొహన్ లిప్పర్షే (Johann Lippershey) అను శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదట ఖగోళదర్శినిని తయారుచేశారు. తరువాత సుదూర నక్షత్రములను వీక్షించుటకు గెలీలియో ఒక ఖగోళదర్శినిని తయారుచేసెను. ఒకరోజు కళ్ళజోడు తయారుచేయు వ్యక్తి తన దుకాణములోని కటకముల వ్యవస్థ ద్వారా దూరముగా ఉన్న వాతావరణంలో గాలి వీచు దిక్కును చూపే సాధనము (weather cock) ను చూసినపుడు అది ఆవర్ధనమై కనబడినది. దీని నుండి గెలీలియో అనే శాస్త్రవేత్తకు ఖగోళదర్శిని పరికరమును తయారుచేయవలెను అనే ఆలోచన స్ఫురించింది. గెలీలియో తన ఖగోళదర్శిని ద్వారా బృహస్పతి యొక్క ఉపగ్రహములను మరియు శని గ్రహము చుట్టూ గల వలయములను పరిశీలించెను. 1611 వ సంవత్సరంలో కెప్లర్ అను శాస్త్రవేత్త ఖగోళ దూరదర్శినికి సంతులనమైన ఒక ఖగోళదర్శినిని కనుగొనెను.

10th_Science_Unit-2.indd 28 24-01-2023 10:57:29

ఖగోళదర్శినిలోని రకములు:

దృక్ ధర్మమును బట్టి ఖగోళదర్శిని రెండు రకములుగా విభజించబడినది.

i) వక్రీభవన ఖగోళదర్శిని ii) పరావర్తన ఖగోళదర్శిని

వక్రీభవన ఖగోళదర్శినిలో కటకములను ఉపయోగిస్తారు. గెలీలియన్ ఖగోళదర్శిని, కెప్లరియన్ ఖగోళదర్శిని, వర్ణరహిత వక్రీభవన కారకాలు (Achromatic refractors) మొదలగునవి కొన్ని వక్రీభవన ఖగోళదర్శినిలకు ఉదాహరణలు.

పరావర్తన ఖగోళదర్శినిలో కటకములను ఉపయోగిస్తారు. గ్రెగోరియన్, న్యూటనియన్, కాసెగ్రెయిన్ ఖగోళదర్శినిలు పరావర్తన ఖగోళదర్శినిలకు ఉదాహరణలు.

ఖగోళ దూరదర్శిని (Astronomical Telescope)

ఆకాశ సంబంధిత నక్షత్రములు, గ్రహములు, నక్షత్ర వీధులు మరియు ఉపగ్రహములను వీక్షించుటకు ఉపయోగించే ఖగోళదర్శినిని ఖగోళ దూరదర్శిని అంటారు.

భూగోళ దూరదర్శిని (Terrestrial Telescope)

ఖగోళ దూరదర్శినిలో ఏర్పడు ప్రతిబింబము తలక్రిందులుగా ఉంటుంది. కావున భూ ఉపరితలముపై గల వస్తువులను వీక్షించడానికి ఇది సరైనది కాదు. కావున ఇక్కడ భూగోళ దూరదర్శినిని ఉపయోగిస్తారు. ఇది నిటారైన ప్రతిబింబమును ఏర్పరుస్తుంది. తుది ప్రతిబింబమును నిటారుగా ఏర్పరచుటయే ఖగోళ మరియు భూగోళ దూరదర్శినుల ప్రాథమిక వ్యత్యాసము.

ఖగోళదర్శిని యొక్క ప్రయోజనములు

- నక్షత్ర వీధులు, గ్రహములు, నక్షత్రములు మరియు ఆకాశ సంబంధిత ఇతర వస్తువులను విస్తృతముగా వీక్షించుటకు సాధ్యమగును.
- ఖగోళదర్శినిలో అమర్చబడియున్న ఛాయాగ్రాహకం ఖగోళ వస్తువుల ఛాయాచిత్రములను తీయడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
- ఖగోళదర్శిని ద్వారా అత్యల్ప కాంతి తీవ్రత కలిగిన ప్రదేశాలను కూడా వీక్షించవచ్చును.

ప్రతికూలతలు

- వీటిని తరచుగా పరామర్శించవలసిన అవసరం కలదు.
- ఇది చేతిలో ఇమడగలిగిన పరికరము కాదు.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- కాంతి అనునది ఒక శక్తి స్వరూపం. ఇది సరళరేఖా మార్గములో ప్రయాణిస్తుంది.
- కాంతి కిరణ మార్గములో ఏర్పడు విచలనమును వక్రీభవనము అంటారు.
- శూన్యములోని కాంతి వేగమునకు మరియు యానకములోని కాంతివేగమునకు మధ్య గల నిష్పత్తిని యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము 'μ' అని అంటారు.
- కటక సూత్రము

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

- కటక ఆవర్ధనము $(m) = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$
- కటక సామర్థ్యము $P = \frac{1}{f}$
- సమీప వస్తువులతో బాటు దూర వస్తువులను కూడా కేంద్రీకరించు కంటి కటక సమర్థతను "నేత్రానుగుణ్యత" అని అంటారు.
- అల్ప పరిమాణము గల వస్తువులను చూడడానికి ఉపయోగించే దృక్ పరికరమును సూక్ష్మదర్శిని అని అంటారు.
- సుదూర వస్తువులను స్పష్టంగా వీక్షించడానికి ఉపయోగించే దృక్ పరికరమును ఖగోళదర్శిని అని అంటారు.

సమస్యలు – సాధనలు

సమస్య 1

కాంతి కిరణములు శూన్యము నుండి 1.5 వక్రీభవన గుణకము గల ఒక గాజులోనికి ప్రవేశించినది. పతన కోణము 30° అయితే గాజు లోపల పరావర్తన కోణమును లెక్కించండి.

సాధన:

స్నెల్ నియమము నుండి

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_2}{\mu_1}$$

$$\mu_1 \sin i = \mu_2 \sin r$$

ఇక్కడ $\mu_1 = 1.0$, $\mu_2 = 1.5$, $i = 30°$

$$(1.0) \sin 30° = 1.5 \sin r$$

10th_Science_Unit-2.indd 29 24-01-2023 10:57:29

$$1\times\frac{1}{2} = 1.5 \sin r$$
$$\sin r = \frac{1}{2\times1.5} = \frac{1}{3} = (0.333)$$
$$r = \sin^{-1}(0.333)$$
$$r = 19.45°$$

సమస్య-2

0.3 మీ కటక నాభ్యాంతరము గల ఒక వికేంద్రీకరణ కటకము ద్వారా కాంతి పుంజము ప్రసరించినది. ఇది కటకము వెనుకవైపు 0.2 మీ దూరములో కేంద్రీకృతమైనట్లు కనబడినది. అయితే వస్తువు యొక్క స్థానమును కనుగొనండి.

సాధన:

f = −0.3 m, v = −0.2 m

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$
$$\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f}$$
$$\frac{1}{u} = \frac{1}{-0.2} - \frac{1}{-0.3} = \frac{-10}{6}$$
$$u = \frac{-6}{10} = -0.6 \text{ m}$$

సమస్య-3

హ్రస్వదృష్టి లోపము గల ఒక వ్యక్తి 4మీ దూరములో ఉంచిన ఒక వస్తువును చూడగలడు. కాని ఆ వ్యక్తి 20మీ దూరములో గల వస్తువులను చూడాలనుకున్నప్పుడు అతను ధరించవలసిన పుటాకార కటకము యొక్క నాభ్యాంతరము మరియు సామర్థ్యమును లెక్కించండి.

సాధన:

x = 4 మీ మరియు y= 20 మీ అని ఇవ్వబడినది.

సవరించవలసిన కటక నాభ్యాంతరము

$$f = \frac{xy}{x-y} \quad (2.7 \text{ సమీకరణమును పరిశీలించండి})$$
$$f = \frac{4\times20}{4-20} = \frac{80}{-16} = -5 \text{ m}$$

సవరించవలసిన కటక సామర్థ్యము

$$= \frac{1}{f} = -\frac{1}{5} = -0.2 \text{ D}$$

సమస్య-4

దీర్ఘదృష్టి లోపము గల ఒక వ్యక్తికి సమీప బిందువు 1.5మీ కు జరుపబడినది. అయితే అతని కళ్ళను సాధారణ స్థితికి తీసుకురావడానికి ఉపయోగించవలసిన సవరణ కటక నాభ్యాంతరమును కనుగొనండి.

సాధన:

d = 1.5 మీ; D = 25 సెం.మీ = 0.25 మీ (సాధారణ మానవుని కన్ను)

సమీకరణము 2.8 నుండి సవరణ కటకము యొక్క నాభ్యాంతరము

$$f = \frac{d\times D}{d-D} = \frac{1.5\times0.25}{1.5-0.25} = \frac{0.375}{1.25} = 0.3 \text{ మీ}$$

మూల్యాంకనము

2D04U

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. A, B, C మరియు D అను నాలుగు వస్తువుల యొక్క వక్రీభవన గుణకములు వరుసగా 1.31, 1.43, 1.33 మరియు 2.4 అయితే పై వాటిలో కాంతి వేగము గరిష్ఠముగా గల పదార్థమేది?
   అ) A ఆ) B ఇ) C ఈ) D

2. ఒక కుంభాకార కటకము నుండి వస్తువును ఎంత దూరములో ఉంచినపుడు నిజ మరియు సమ పరిమాణము గల తలక్రిందులైన ప్రతిబింబము ఏర్పడుతుంది.
   అ) f ఆ) 2f
   ఇ) అనంత దూరము ఈ) f మరియు 2fల మధ్య

3. ఒక కుంభాకార కటక ప్రధాన నాభి వద్ద ఒక చిన్న బల్బును ఉంచారు. బల్బు స్విచ్‌ను ఆన్ చేసినపుడు కటకము _____ ను ఉత్పత్తి చేయును.
   అ) కేంద్రీకృత కాంతి పుంజము
   ఆ) వికేంద్రీకృత కాంతి పుంజము
   ఇ) సమాంతర కాంతి పుంజము
   ఈ) వర్ణయుత కాంతి పుంజము

10th_Science_Unit-2.indd 30 24-01-2023 10:57:29

4. కుంభాకార కటక ఆవర్ధనము
   అ) ధనాత్మకము ఆ) ఋణాత్మకము
   ఇ) ధనాత్మకము లేదా ఋణాత్మకము ఈ) శూన్యము
5. ఒక కుంభాకార కటకము అత్యంత బిందు పరిమాణ నిజ ప్రతిబింబమును కటక నాభి వద్ద ఏర్పరచినది. అయితే కటకము నుండి వస్తువు యొక్క స్థానము _____ ఉంటుంది.
   అ) నాభి వద్ద ఆ) అనంతము వద్ద
   ఇ) 2f వద్ద ఈ) f మరియు 2f ల మధ్య
6. కటక సామర్థ్యము –4D అయితే కటక నాభ్యాంతరము ఎంత?
   అ) 4 మీ ఆ) –40 మీ
   ఇ) –0.25 మీ ఈ) –2.5 మీ
7. హ్రస్వ దృష్టి గల కంటిలో ప్రతిబింబము ఏర్పడు ప్రాంతము _____
   అ) రెటీనాకు వెనుక వైపు ఆ) రెటీనాపై
   ఇ) రెటీనాకు ముందు ఈ) అంధబిందువుపై
8. చత్వారము అనే దృష్టి లోపాన్ని దేనిని ఉపయోగించి సవరిస్తారు?
   అ) కుంభాకార కటకము ఆ) పుటాకార కటకము
   ఇ) కుంభాకార దర్పణము ఈ) ద్వినాభీయ కటకము
9. నిఘంటువులోని అల్ప పరిమాణ అక్షరములను చదవడానికి క్రింది వానిలో ఏ కటకమును మీరు ఎంచుకొందురు.
   అ) 5 సెం.మీ నాభ్యాంతరము గల కుంభాకార కటకము
   ఆ) 5 సెం.మీ నాభ్యాంతరము గల పుటాకార కటకము
   ఇ) 10 సెం.మీ నాభ్యాంతరము గల కుంభాకార కటకము
   ఈ) 10 సెం.మీ నాభ్యాంతరము గల పుటాకార కటకము
10. నీలము, పచ్చ మరియు ఎరుపు రంగుల కాంతి కిరణాలు ఒక గాజు పట్టకము ద్వారా V_B, V_G, V_R వేగములతో ప్రసరిస్తున్నవి. అయితే క్రింద ఇవ్వబడిన సమీకరణములలో పై విషయాన్ని సంతృప్తిపరచునది.
    అ) $V_B = V_G = V_R$ ఆ) $V_B > V_G > V_R$
    ఇ) $V_B < V_G < V_R$ ఈ) $V_B < V_G > V_R$

II. క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. కాంతి ప్రసరించే మార్గమును _____ అని అంటారు.
2. ఒక పారదర్శక యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము ఎల్లప్పుడూ _____ కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.
3. పతన కాంతి పుంజము మరియు పరిక్షేపణ కాంతి పుంజముల శక్తి సమానముగా ఉన్నప్పుడు కాంతి పరిక్షేపణమును _____ అని అంటారు.
4. రేలీ పరిక్షేపణ నియమము ప్రకారము కాంతి పరిక్షేపణ పరిమాణము _____ యొక్క నాల్గవ ఘాతమునకు విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.
5. కంటిలోనికి ప్రవేశించే కాంతి పరిమాణాన్ని _____ నియంత్రిస్తుంది.

III. తప్పు, ఒప్పులను గుర్తించుము. తప్పు అయిన వాక్యమును సరిచేసి వ్రాయండి.

1. కాంతి వేగము విరళ యానకములో కంటే సాంద్రతర యానకములో అధికముగా ఉంటుంది.
2. కటక సామర్థ్యము కటక నాభ్యాంతరముపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
3. కంటి కటకము యొక్క కేంద్రీకరణ సామర్థ్యము పెరుగుట ద్వారా దీర్ఘదృష్టి అను దృష్టి లోపము ఏర్పడుతుంది.
4. కుంభాకార కటకము ఎల్లప్పుడూ చిన్న మిథ్యా ప్రతిబింబమును ఏర్పరుస్తుంది.

IV. జతపరచుము.

	వరుస - I		వరుస - II
1	రెటీనా	అ	కాంతి మార్గము
2	ఫ్యూపిల్	ఆ	దూరబిందువు దగ్గరగా వచ్చును
3	శైలికా కండరములు	ఇ	సమీప బిందువు దూరముగా వచ్చును
4	హ్రస్వ దృష్టి	ఈ	కంటి తెర
5	దీర్ఘ దృష్టి	ఉ	నేత్రానుగుణ్యత

V. ప్రవచనము మరియు కారణము సంబంధిత ప్రశ్నలు.

సరియైన ఎంపికను ఎంచుకొనుము.

అ) ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము సరియైన వివరణ
ఆ) ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.
ఇ) ప్రవచనము సరి, కానీ కారణము సరికాదు
ఈ) ప్రవచనము సరికాదు, కానీ కారణము సరియైనది.

10th_Science_Unit-2.indd 31 24-01-2023 10:57:29

1. **ప్రవచనము(A) :** ఒక యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము ఎక్కువైతే (సాంద్రతర యానకము), ఆ యానకములో కాంతి యొక్క వేగము తగ్గుతుంది.

   కారణము (R) : యానకము యొక్క వక్రీభవన గుణకము అందులో ప్రసరించే కాంతి వేగమునకు విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

2. **ప్రవచనము(A) :** కంటి కటకము యొక్క కేంద్రీకరణ సామర్థ్యమును పెంచుట వలన హ్రస్వ దృష్టి లోపము ఏర్పడుతుంది.

   కారణము (R) : పుటాకార కటకమును ఉపయోగించి హ్రస్వ దృష్టి లోపమును సవరించవచ్చును.

VI. క్లుప్తముగా జవాబులిమ్ము.

1. వక్రీభవన గుణకము అనగానేమి?
2. స్నెల్ నియమమును పేర్కొనుము.
3. ఒక కుంభాకార కటకము యొక్క F మరియు 2F బిందువుల మధ్యలో వస్తువును ఉంచినపుడు ఏర్పడు ప్రతిబింబము ఏర్పడుటను సూచించు కిరణ పటమును గీయము.
4. కాంతి విక్షేపణమును నిర్వచింపుము.
5. రేలీ పరిక్షేపణ నియమమును పేర్కొనుము.
6. కుంభాకార కటకము మరియు పుటాకార కటకము మధ్య గల తేడాలను వ్రాయుము.
7. నేత్రానుగుణ్యత అనగానేమి?
8. హ్రస్వదృష్టికి గల కారణాలేవి?
9. ఆకాశము నీలి వర్ణములో కనబడుటకు గల కారణాలేమి?
10. ట్రాఫిక్ సిగ్నల్ నందు ఎరుపు రంగును ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

VII. విపులముగా సమాధానములిమ్ము.

1. కాంతి యొక్క ఏవేని ఐదు ధర్మాలను వ్రాయండి.
2. కుంభాకార కటకము ద్వారా ప్రతిబింబములను ఏర్పరచుటకు గల నియమములను కిరణ చిత్ర పటము సహాయంతో వివరించండి.
3. హ్రస్వ దృష్టి మరియు దీర్ఘ దృష్టి మధ్య గల తేడాలను వ్రాయండి.
4. సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని నిర్మాణము మరియు అది పనిచేయు విధానమును వివరించండి.

VIII. గణితాత్మక సమస్యలు.

1. 10 సెం.మీ నాభ్యాంతరము గల ఒక కుంభాకార కటకము నుండి 20 సెం.మీ దూరములో ఒక వస్తువును ఉంచారు. అయితే ప్రతిబింబ దూరమును మరియు ప్రతిబింబ స్వభావమును కనుగొనండి.
2. 15 సెం.మీ నాభ్యాంతరము గల ఒక పుటాకార కటకము నుండి 10 సెం.మీ దూరములో 3 సెం.మీ ఎత్తు గల ఒక వస్తువును ఉంచినపుడు ఏర్పడు ప్రతిబింబ పరిమాణము కనుగొనండి.

IX. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన ప్రశ్నలు.

1. ఒక కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరమును కనుగొను ప్రయోగము చేస్తున్నప్పుడు రాజు అను బాలుడు అకస్మాత్తుగా కటకమును జారవిడిచెను. అది క్రిందపడి పగిలి తన అక్షము గుండా రెండు సమభాగములుగా విడిపోయినది. రాజు అదే కటకముతో ప్రయోగమును కొనసాగించిన యెడల అ) అతను ప్రతిబింబమును పొందగలడా? ఆ) కటకము యొక్క నాభ్యాంతరములో ఏదైనా మార్పు చోటుచేసుకొంటుందా?
2. గుడ్లగూబ వంటి నిశాచర పక్షుల కళ్ళు అతి పెద్ద కార్నియా మరియు అతి పెద్ద ప్యూపిల్‌ను కలిగి ఉంటుంది. ఇది ఆ పక్షికి ఏవిధముగా సహాయపడుతుంది.

సూచన పుస్తకములు

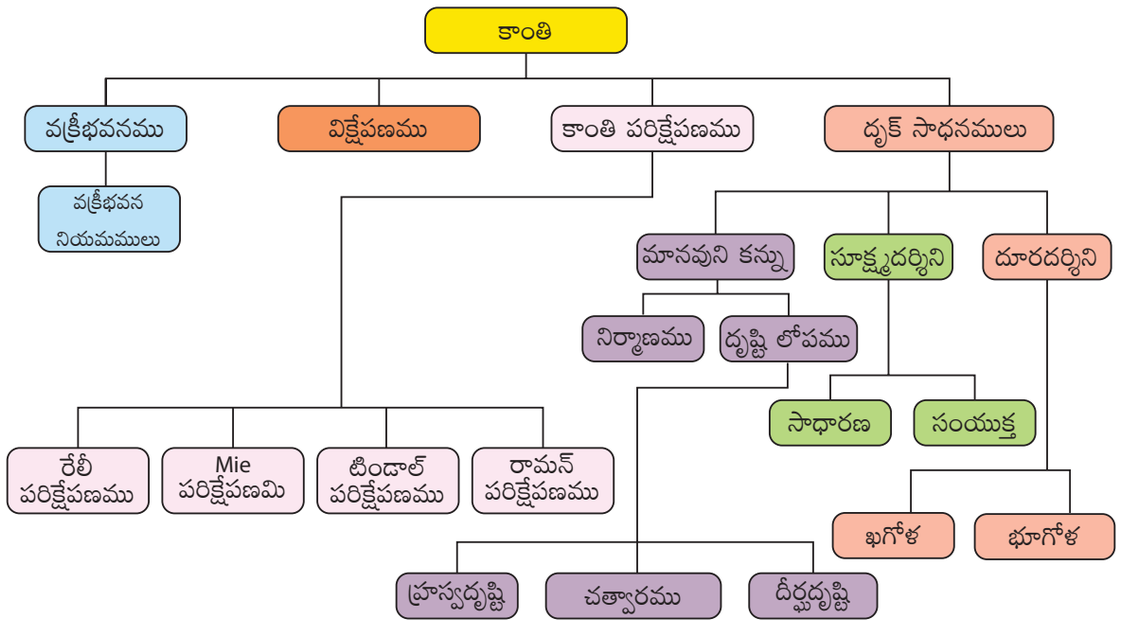
1. Fundamentals of optics by D.R. Khanna and H.R. Gulati, R. Chand & Co.
2. Principles of Physics – Halliday, Resnick & Walker, Wiley Publications, New Delhi.

అంతర్జాల వనరులు

1. www.physicsabout.com
2. www.khanacademy.org

10th_Science_Unit-2.indd 32 24-01-2023 10:57:29

భావన చిత్రపటం



అంతర్జాల కృత్యము

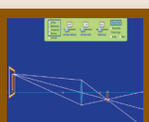
కుంభాకార కటకము ద్వారా వివిధ రకముల ప్రతిబింబములు ఏర్పడుట

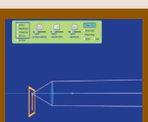
ఈ కృత్యములో కుంభాకార కటకము ద్వారా ఏర్పడు ప్రతిబింబములను గురించి అర్థము చేసుకొందురు.

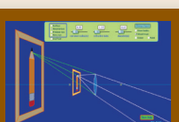
సోపానములు

- బ్రౌజర్‌ను తెరచి అడ్రస్ బార్ నందు 'phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/geometric-optics' ను టైపు చేయండి.
- పెన్సిల్‌ను తీసుకొని ఊర్ధ్వభాగంలోకి తీసుకెళ్ళండి. దీని వలన ఎరేజర్ ప్రధాన అక్షముపై అమర్చబడుతుంది. ఇప్పుడు "principal rays" పై నొక్కండి.
- కుంభాకార కటకము నుండి వస్తువులను వివిధ స్థానములలో (అనంత, 2F కు ముందు, 2F వద్ద, F మరియు 2F కు మధ్యలో, F వద్ద మరియు దృక్ కేంద్రము మధ్యలో) ఉంచుము. మరియు ఏర్పడు ప్రతిబింబములోని రకములను పరిశీలించుము. ఫలితమును వివరించుము.
- కిరణములన్నీ ప్రతిబింబమును ఏర్పరచినవా? మిథ్యా ప్రతిబింబముపై నొక్కి మీ సమాధానములను పరీక్షించండి.

సోపానం **1**


సోపానం **2**


సోపానం **3**


సోపానం **4**

కుంభాకార కటకము ద్వారా వివిధ రకముల ప్రతిబింబములు ఏర్పడుట

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/geometric-optics

*పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే.

10th_Science_Unit-2.indd 33 24-01-2023 10:57:30

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగం పూర్తయిన తరువాత, విద్యార్థులు

- ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రత అను భావనను అర్థం చేసుకొంటారు.
- పరమ ఉష్ణోగ్రత కొలమానమును తెలుసుకొంటారు.
- ధార్మిక ఉష్ణశక్తి మరియు ధార్మిక సమతా స్థితిని అర్థం చేసుకొంటారు.
- వస్తువుల వ్యాకోచమును వర్గీకరిస్తారు.
- వాయువుల ప్రాథమిక నియమములను తెలుసుకొంటారు.
- నిజ వాయువు మరియు ఆదర్శ వాయువులను బేధపరుస్తారు.
- ఆదర్శ వాయువు సమీకరణమును ఉత్పాదిస్తారు.
- గణితాత్మక సమస్యలను సాధిస్తారు.

6DHGS

పరిచయం

అన్ని జీవరాశులకు అవసరమైన ఉష్ణశక్తిని అందించే వనరు సూర్యుడు. జీవరాశులు తమ జీవనాన్ని కొనసాగించుటకు ధార్మిక శక్తి ఒక కారణంగానూ మరియు ఉష్ణోగ్రత దాని ప్రభావంగానూ ఉన్నది. అన్ని జీవరాశులు తమ మనుగడను కొనసాగించుటకు ఒక ప్రత్యేక ఉష్ణోగ్రత అవసరమవుతుంది. వంటగదిలో స్టీలు అడుగు భాగంగా గల ఒక పాత్రను ప్రేరిత కుంపటి (induction stove) పై ఉంచుతారు. ఇలా ఎందుకు చేస్తారో మీకు తెలుసా? ఒక సామాన్య మానవుని ఆలోచన మేరకే మనము కూడా ధార్మిక ఉష్ణశక్తి మరియు ఉష్ణోగ్రతను అర్థం చేసుకొనియున్నాము.

కానీ, ప్రస్తుత పాఠ్యభాగంలో ఉష్ణశక్తి మరియు ఉష్ణోగ్రత గురించి మనము వైజ్ఞానిక పద్ధతిలో నేర్చుకొందాం. అంతేకాకుండా, ధార్మిక ఉష్ణశక్తి ఏ విధంగా బదిలీ అవుతుంది, ధార్మిక ఉష్ణశక్తి యొక్క ప్రభావాలు మరియు ప్రత్యేకంగా పదార్థాల వ్యాకోచం గురించి కూడా చర్చిద్దాం.

3.1 ఉష్ణోగ్రత

ఒక వస్తువు యొక్క వేడిమి స్థాయిని ఉష్ణోగ్రత అని అంటారు. ఉష్ణోగ్రత అనునది చల్లటి వస్తువు కంటే వేడి వస్తువునకు అధికంగా ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రతను మరొక విధంగా కూడా నిర్వచించవచ్చును. ఒక వస్తువు తన పరిసరాలతో సమతాస్థితిలో ఉన్నదా?లేదా? అని నిర్ణయించే ధర్మమునే ఉష్ణోగ్రత అని అంటారు. లేదా వస్తువులోని అణువుల యొక్క సరాసరి గతిజశక్తిని కూడా ఉష్ణోగ్రత అని నిర్వచించవచ్చును. చివరగా, ఉష్ణము ప్రవహించే దిశను నిర్ణయించు ధర్మాన్ని ఉష్ణోగ్రత అని చెప్పవచ్చు. ఉష్ణోగ్రత ఒక అదిశరాశి (scalar quantity). ఉష్ణోగ్రత యొక్క SI ప్రమాణము కెల్విన్ (K). ఇది కాకుండా డిగ్రీ సెల్సియస్ (°C) మరియు డిగ్రీ ఫారన్‌హీట్ (°F) అనునవి మనము సాధారణంగా ఉపయోగించే ఇతర ఉష్ణోగ్రత ప్రమాణాలు.

3.1.1 పరమ ఉష్ణోగ్రత కొలమానము (కెల్విన్ కొలమానము)

కెల్విన్ కొలమానమును ఉపయోగించి పరమ శూన్య మానములో ఉష్ణోగ్రతను కొలిచినపుడు ఆ ఉష్ణోగ్రతను **'పరమ శూన్య ఉష్ణోగ్రత'** (absolute scale temperature) అని అంటారు. దీనినే మరొక విధముగా ఉష్ణగతిక ఉష్ణోగ్రత (thermodynamic temperature) అని కూడా అంటారు. నీటి త్రిక బిందువు యొక్క ఉష్ణగతిక ఉష్ణోగ్రతనందు 1/273.16 వ వంతు భిన్న రూపంలో ఉష్ణగతిక ఉష్ణోగ్రత కొలమానములోని ప్రతి ప్రమాణమును నిర్వచించెదరు. 1°C ఉష్ణోగ్రతలోని తేడా 1K కు

10th_Science_Unit-3.indd 34 10-02-2023 11:21:24

సమానము అవుతుంది. సున్న కెల్విన్ అనునది వస్తువు యొక్క పరమశూన్య ఉష్ణోగ్రత అవుతుంది.

వివిధ రకములైన ఉష్ణోగ్రత మానముల మధ్య గల సంబంధమును ఈ క్రింది విధముగా తెలుపవచ్చును.

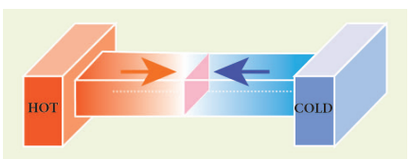
సెల్సియస్ మరియు కెల్విన్: $K = C + 273$,

ఫారన్‌హీట్ మరియు కెల్విన్: $[K] = (F + 460) \times \frac{5}{9}$

$0\,K = -273°C$.

3.1.2 ఉష్ణసమతాస్థితి లేదా ధార్మిక సమతాస్థితి (Thermal equilibrium)

ఏదేని రెండు భౌతిక వ్యవస్థలు లేదా వస్తువుల మధ్య నికర ఉష్ణశక్తి ప్రసరణ లేని యెడల అవి రెండూ ఉష్ణసమతాస్థితిలో ఉన్నవని పరిగణించబడుతాయి. ఉష్ణోగ్రతలో ఉన్న వ్యత్యాసము కారణంగా ఒక వస్తువు నుండి మరొక వస్తువునకు ఉష్ణశక్తి ప్రసరణ లేదా బదిలీ అవుతుంది. కావున, ఉష్ణసమతాస్థితిని మరొక విధంగా నిర్వచించవచ్చును. ఏదేని రెండు వస్తువులు సమాన ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్నప్పుడు అవి ఉష్ణసమతాస్థితిలో ఉన్నవి అని అంటారు. రెండు వస్తువులు వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతలను కలిగి ఉండి, అవి ఒకదానికొకటి తాకుచున్నపుడు ఏమి జరుగును? ఉష్ణసమతాస్థితి నిలకడ స్థాయిని చేరునంత వరకు వేడి వస్తువు నుండి చల్లటి వస్తువునకు ఉష్ణ శక్తి బదిలీ అవుతుంది. ఇది పటము 3.1లో చిత్రీకరించబడియున్నది.



పటము 3.1 ఉష్ణ సమతాస్థితి నిలకడ స్థాయిని చేరుట

చల్లటి వస్తువును వేడి వస్తువుతో తాకునట్లు ఉంచినపుడు కొంత ఉష్ణశక్తి వేడి వస్తువు నుండి చల్లటి వస్తువుకు బదిలీ అవుతుంది. దీని ఫలితంగా చల్లటి వస్తువు ఉష్ణోగ్రతలో కొంత పెరుగుదల మరియు వేడి వస్తువు ఉష్ణోగ్రతలో కొంత తగ్గుదల కనబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియ ఆ రెండు వస్తువులు సమాన ఉష్ణోగ్రతను చేరునంతవరకు అలాగే కొనసాగుతుంది.

3.2 ధార్మిక ఉష్ణశక్తి (THERMAL ENERGY)

వేడిగా ఉన్న ఒక కప్పు పాలను మేజాపై కొంత సమయం ఉంచినచో ఏమి జరుగును? కొంత సమయం తరువాత పాలు వేడి తగ్గుతుంది. అదే విధంగా, శీతల పానీయము గల ఒక బాటిల్‌ను మేజాపై ఉంచిన కొంత సమయము తరువాత అది వెచ్చగా మారుతుంది. ఈ పరిశీలనల నుండి మీ అనుమితులను తెలపండి. వేడి పాలు ఉదాహరణలో, పాలు నుండి శక్తి పర్యావరణమునకు బదిలీ చేయబడినది. రెండవ ఉదాహరణలో, శక్తి పర్యావరణము నుండి శీతల పానీయ బాటిల్‌కు బదిలీ అయినది. ఈ శక్తినే 'ధార్మిక ఉష్ణశక్తి' అని అంటారు. కావున ఒక వేడి వస్తువు మరొక చల్లటి వస్తువును తాకుచున్నప్పుడు, వేడి వస్తువు నుండి చల్లటి వస్తువునకు శక్తి ప్రసరణ జరుగుతుంది. దీనినే ధార్మిక ఉష్ణశక్తి అని అంటారు. అనగా, వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద గల రెండు వస్తువుల మధ్య బదిలీ అయిన శక్తినే ధార్మిక ఉష్ణశక్తి అని అంటారు. సాధారణంగా ధార్మిక ఉష్ణశక్తిని "ఉష్ణశక్తి" అని మరింత సులభంగా "ఉష్ణము" అని కూడా పిలుస్తారు.

మానవులలో వెచ్చటి సంవేధనలను కలిగించి మరియు వస్తువులను వేడిగా ఉంచగలిగే ప్రతినిధిగా ఉష్ణశక్తి వ్యవహరిస్తుంది. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న ఒక వస్తువు నుండి తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల మరొక వస్తువునకు ఉష్ణశక్తిని బదిలీ చెందించు ప్రక్రియను వేడిచేయుట (heating) అని అంటారు. ఈ ఉష్ణ బదిలీ ప్రక్రియ అనునది ఉష్ణవహనం (conduction), ఉష్ణసంవహనం (convection) మరియు ఉష్ణ వికిరణం (radiation) అను పలు రకములుగా జరుగుచున్నవి. ఉష్ణం ఒక అదిశరాశి. శోషించబడిన లేదా వెలువరించబడిన ఉష్ణశక్తి యొక్క SI ప్రమాణము జౌల్ (J).

ఉష్ణశక్తి బదిలీ అయ్యే ప్రక్రియలో, తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న వస్తువు వేడిచేయబడుతుంది మరియు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న వస్తువు చల్లబరచబడుతుంది. కనుక, కొన్ని సందర్భాలలో ఉష్ణము బదిలీ అయ్యే ప్రక్రియను 'చల్లబరుచుట' అని కూడా పిలుస్తారు. కానీ అనేక సందర్భాలలో ఉష్ణ బదిలీ ప్రక్రియను 'చల్లబరుచుట' అని పిలవడానికి బదులుగా 'వేడిచేయుట' అని మాత్రమే పరిగణిస్తారు. ఒక వస్తువు నుండి మరొక వస్తువునకు ధార్మిక శక్తి బదిలీ అయినపుడు ఆ రెండు వస్తువులలో ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల లేదా తగ్గుదల ఏర్పడుతుంది.

3.2.1 ఉష్ణశక్తి బదిలీ – స్వాభావిక లక్షణాలు

1. ఎల్లప్పుడూ అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల ఒక వ్యవస్థ నుండి అల్ప ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల వ్యవస్థకు ఉష్ణ ప్రసరణ జరుగుతుంది.
2. ఒక వ్యవస్థను వేడిచేసినపుడు లేదా చల్లబరచినపుడు దాని ద్రవ్యరాశిలో మార్పు జరగదు.
3. ఏదేని ఉష్ణ మార్పిడి ప్రక్రియలో, చల్లని వ్యవస్థ కోల్పోయిన ఉష్ణము వేడి వ్యవస్థ

10th_Science_Unit-3.indd 35 10-02-2023 11:21:24

గ్రహించిన ఉష్ణమునకు సమానంగా ఉంటుంది. గ్రహించిన ఉష్ణము = కోల్పోయిన ఉష్ణము.

3.2.2 ఉష్ణ శక్తి యొక్క ఇతర ప్రమాణాలు

ఉష్ణశక్తి యొక్క SI ప్రమాణము 'జౌల్' అయినప్పటికీ సాధారణంగా ఉపయోగించే కొన్ని ఇతర ప్రమాణాలు ఉన్నవి.

కెలోరి : *1* గ్రాము ద్రవ్యరాశి గల నీటి యొక్క ఉష్ణోగ్రతను $1^{\circ}C$ పెంచుటకు కావలసిన ఉష్ణశక్తిని ఒక కెలోరి అని అంటారు.

కిలో కెలోరి : *1* కిలో గ్రాము ద్రవ్యరాశి గల నీటి యొక్క ఉష్ణోగ్రతను $1^{\circ}C$ పెంచుటకు కావలసిన ఉష్ణశక్తిని ఒక కిలో కెలోరి అని అంటారు.

3.3 ఉష్ణశక్తి ప్రభావములు

ఒక వస్తువునకు ఉష్ణశక్తిని అందించినపుడు, ఆ వస్తువు క్రింద పేర్కొనబడిన ఒకటి అంతకన్నా ఎక్కువ మార్పులకు లోనవుతుంది.

- వస్తువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది.
- వస్తువు ఘనస్థితి నుండి ద్రవస్థితికి లేదా ద్రవస్థితి నుండి వాయు స్థితికి మారవచ్చును.
- వేడిచేసినపుడు వస్తువు వ్యాకోచిస్తుంది.

ఒక వస్తువునకు అందించిన ఉష్ణశక్తి, ఆ వస్తువులో పెరిగిన ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. అంతేకాకుండా ఇది వస్తువు యొక్క స్వభావము మరియు వస్తువు ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల మరియు స్థితి మార్పు మొదలగు అంశాలను గురించి మీరు మీ మనుపటి తరగతిలో అభ్యసించియున్నారు. ప్రస్తుత పాఠ్యభాగంలో ఉష్ణము వలన వస్తువులో ఏర్పడే వ్యాకోచం గురించి చర్చిద్దాం.

3.3.1 వస్తువులో ఏర్పడే వ్యాకోచం

ఒక వస్తువునకు ఉష్ణశక్తిని అందించినపుడు, ఆ వస్తువు యొక్క పరిమాణము (dimension) నందు పెరుగుదల ఏర్పడుతుంది. ఉష్ణోగ్రతలోని పెరుగుదల వలన వస్తువు పరిమాణంలో కలిగిన మార్పును వస్తువు యొక్క ధార్మిక వ్యాకోచం (thermal expansion) అని అంటారు. వెచ్చని నీటిలో ఉష్ణమాపకమును ఉంచినపుడు అందులోని ద్రవము (పాదరసము) వ్యాకోచించడాన్ని మనము చూసియున్నాము. కనుక, పదార్థము యొక్క అన్ని స్థితులు (ఘన, ద్రవ మరియు వాయు) వేడిచేయుట ద్వారా వ్యాకోచమునకు గురవుతాయి.

07ZB3

అ) ఘన పదార్థములలో వ్యాకోచము

ఒక ఘన పదార్థమును వేడిచేసినపుడు, అందులోని పరమాణువులు శక్తిని గ్రహించి అత్యంత తీవ్రంగా కంపనం చెందుతాయి. దీని ఫలితంగా ఘనపదార్థాలు వ్యాకోచిస్తాయి. ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత మార్పులో ఘనపదార్థాల వ్యాకోచము, ద్రవ మరియు వాయువుల వ్యాకోచము కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. ఘన పదార్థాలు అధిక దృఢత్వాన్ని కలిగి ఉండుటయే దీనికి గల కారణము.

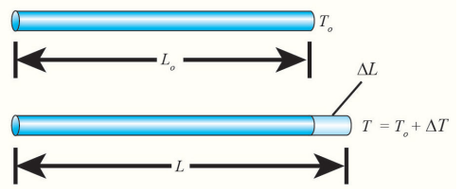
ఘన పదార్థాలలోని వ్యాకోచము – రకములు

1. దైర్ఘ్య వ్యాకోచము (Linear expansion)
2. విస్తీర్ణ వ్యాకోచము (Superficial expansion)
3. ఘనపరిమాణ వ్యాకోచము (Cubical expansion)

1. దైర్ఘ్య వ్యాకోచము:

ఒక వస్తువును వేడిచేసినపుడు లేదా చల్లబరచినపుడు, ఉష్ణోగ్రతలోని తేడా వలన వస్తువు పొడవులో మార్పు ఏర్పడుతుంది. పొడవులో ఏర్పడిన ఈ వ్యాకోచాన్ని **దైర్ఘ్య వ్యాకోచము లేదా రేఖీయ వ్యాకోచము** అని అంటారు.

ఒక వస్తువు యొక్క ఉష్ణోగ్రతను $1^{0}C$ పెంచినపుడు ఆ వస్తువు ఏకాంక పొడవులో ఏర్పడిన మార్పును 'దైర్ఘ్య వ్యాకోచ గుణకము' (coefficient of linear expansion) అని అంటారు. దీనికి SI ప్రమాణము K^{-1}. వేర్వేరు వస్తువులకు వివిధ రకములైన దైర్ఘ్య వ్యాకోచ గుణక విలువలు కలవు.



పటము 3.2 దైర్ఘ్య వ్యాకోచము

ఒక వస్తువులో ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పునకు ఏర్పడిన పొడవు మార్పును క్రింది సమీకరణము ద్వారా సంబంధపరచవచ్చును.

$$\frac{\Delta L}{L_o} = \alpha_L \Delta T$$

ఇక్కడ

ΔL - పొడవులో మార్పు (తుది పొడవు – తొలి పొడవు)

L_o - నిజ పొడవు

ΔT - ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు (తుది ఉష్ణోగ్రత – తొలి ఉష్ణోగ్రత)

α_L - దైర్ఘ్య వ్యాకోచ గుణకము

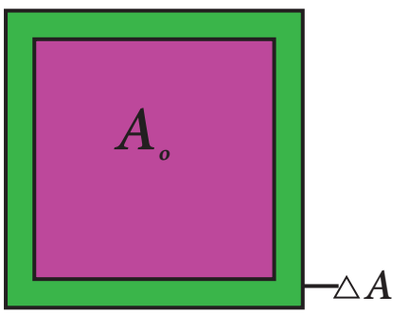
10th_Science_Unit-3.indd 36 10-02-2023 11:21:24

2. విస్తీర్ణ వ్యాకోచము:

ఒక ఘన స్థితిలోని వస్తువును వేడిచేసినపుడు ఆ వస్తువు వైశాల్యంలో ఏర్పడిన పెరుగుదలను విస్తీర్ణ వ్యాకోచము అని లేదా క్షేత్ర వ్యాకోచము (areal expansion) అని అంటారు.

విస్తీర్ణ వ్యాకోచమును విస్తీర్ణ వ్యాకోచ గుణకము (coefficient of superficial expansion) పరంగా నిర్ణయిస్తారు. ఒక వస్తువు ఉష్ణోగ్రతను 1^0C పెంచినపుడు ఆ వస్తువు ఏకాంక నిజ విస్తీర్ణంలో ఏర్పడిన పెరుగుదలను విస్తీర్ణ వ్యాకోచ గుణకము అని అందురు. వేర్వేరు వస్తువులకు వివిధ రకములైన విస్తీర్ణ వ్యాకోచ గుణక విలువలు కలవు. దీనికి SI ప్రమాణము కెల్విన్$^{-1}$.

ఒక వస్తువులో ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పునకు ఏర్పడిన వైశాల్య మార్పును క్రింది సమీకరణము ద్వారా సంబంధపరచవచ్చును.



పటము **3.3** విస్తీర్ణ వ్యాకోచము

$$\frac{\Delta A}{A_o} = \alpha_A \Delta T$$

ఇక్కడ

ΔA - వైశాల్యంలో మార్పు (తుది వైశాల్యం – తొలి వైశాల్యం)

A_o - నిజ వైశాల్యం

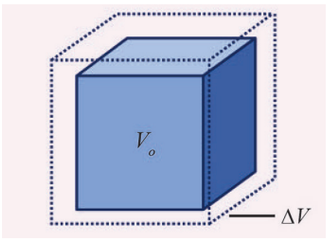
ΔT - ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు (తుది ఉష్ణోగ్రత – తొలి ఉష్ణోగ్రత)

α_A - విస్తీర్ణ వ్యాకోచ గుణకము

3. ఘనపరిమాణ వ్యాకోచము:

ఒక ఘన స్థితిలోని వస్తువును వేడి చేసినపుడు ఆ వస్తువు ఘనపరిమాణంలో పెరుగుదల ఏర్పడుతుంది. ఇటువంటి వ్యాకోచమును ఘనపరిమాణ వ్యాకోచము (cubical or volumetric expansion) అని అంటారు.

దైర్ఘ్య వ్యాకోచము మరియు విస్తీర్ణ వ్యాకోచము వలె ఘనపరిమాణ వ్యాకోచమును ఘనపరిమాణ గుణకము పరంగా నిర్ణయిస్తారు. ఒక వస్తువు ఉష్ణోగ్రతను 1^0C పెంచినపుడు ఆ వస్తువు ఏకాంక నిజ ఘనపరిమాణంలో ఏర్పడిన పెరుగుదలను ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణకము అని అంటారు. దీనిని కూడా కెల్విన్$^{-1}$ అనే ప్రమాణములలో కొలుస్తారు.



పటము **3.4** ఘనపరిమాణ వ్యాకోచము

ఒక వస్తువు ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పునకు ఏర్పడిన ఘనపరిమాణ మార్పును క్రింది సమీకరణము ద్వారా సంబంధపరచవచ్చును.

$$\frac{\Delta V}{V_o} = \alpha_V \Delta T$$

ఇక్కడ

ΔV - ఘనపరిమాణంలో మార్పు (తుది ఘనపరిమాణం – తొలి ఘనపరిమాణం)

V_o - నిజ ఘనపరిమాణం

ΔT - ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు (తుది ఉష్ణోగ్రత – తొలి ఉష్ణోగ్రత)

α_V - ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణకము

వేర్వేరు వస్తువులకు వివిధ రకములైన ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణక విలువలు ఉంటాయి. పట్టిక 3.1 నందు కొన్ని సాధారణ పదార్థముల యొక్క ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణక విలువలు ఇవ్వబడియున్నవి.

పట్టిక **3.1** కొన్ని పదార్థముల ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణకములు

వ.సం.	పదార్థము పేరు	ఘనపదార్థ వ్యాకోచ గుణకం (K^{-1})
1	అల్యూమినియం	7×10^{-5}
2	ఇత్తడి	6×10^{-5}
3	గాజు	2.5×10^{-5}
4	నీరు	20.7×10^{-5}
5	పాదరసం	18.2×10^{-5}

ఆ) ద్రవ మరియు వాయువులలో వ్యాకోచము

ద్రవ మరియు వాయు పదార్థములను వేడిచేసినపుడు అవి శక్తిని గ్రహించి పరమాణువులు బలవంతంగా మరింత దూరంగా నెట్టబడుతాయి (వ్యాకోచిస్తాయి). ఈ వ్యాకోచ విస్తృతి వివిధ పదార్థములకు వేర్వేరుగా ఉంటుంది. నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలకు ఘనపదార్థం కంటే ద్రవ పదార్థాలు అధిక వ్యాకోచ ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. అదేవిధంగా వాయు

10th_Science_Unit-3.indd 37 10-02-2023 11:21:24

పదార్థం ఇతర రెండు (ఘన మరియు ద్రవ) పదార్థాల కంటే అత్యధిక వ్యాకోచ ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. ద్రవముల యొక్క ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణకము ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉండదు. కానీ వాయు పదార్థాల ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణకము వాయువుల ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ద్రవ పదార్థమును వేడిచేయునప్పుడు, మొదట ద్రవాన్ని ఒక పాత్రలోకి తీసుకొని తర్వాత ఉష్ణశక్తిని పాత్ర గుండా నీటికి అందిస్తాము. కనుక మనము అందించిన ధార్మిక శక్తిలో కొంత భాగం పాత్ర వ్యాకోచించడానికి ఉపయోగపడుచున్నది. కనుక మనము గమనించిన వ్యాకోచము ఆ ద్రవము యొక్క నిజ లేదా వాస్తవ వ్యాకోచము కాదు. దీని వలన ద్రవముల విషయంలో రెండు రకముల వ్యాకోచములను మనము నిర్వచించవలసి ఉంటుంది. అవి: నిజ వ్యాకోచము మరియు దృశ్య వ్యాకోచము.

1) నిజ వ్యాకోచము (Real expansion)

ఒక ద్రవమును ఎటువంటి పాత్రలోనూ తీసుకొనకుండా ఆ ద్రవాన్ని నేరుగా వేడిచేసినపుడు ద్రవంలో ఏర్పడిన వ్యాకోచమును ఆ ద్రవం యొక్క **"నిజ వ్యాకోచము"** అని అంటారు.

ద్రవం నిజ ఘనపరిమాణంలోని పెరుగుదలకు మరియు ఒక కెల్విన్ ఉష్ణోగ్రతను పెంచినపుడు ఆ ద్రవం ఏకాంక నిజ ఘనపరిమాణంలోని పెరుగుదలకు మధ్య గల నిష్పత్తిని నిజ వ్యాకోచ గుణకము (coefficient) అని అంటారు. దీనికి SI ప్రమాణము కెల్విన్$^{-1}$ (K^{-1}).

2) దృశ్య వ్యాకోచము (Apparent expansion)

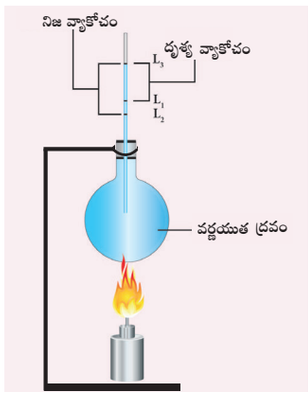
ఒక ద్రవమును పాత్రలోనికి తీసుకొనకుండా వేడిచేయడం అసాధ్యం. కనుక, ఆచరణలో ద్రవములను ఒక పాత్రలో తీసుకొని మనము వాటిని వేడిచేయుచున్నాము. ఇక్కడ వేడిచేయునపుడు ధార్మిక శక్తిలో కొంత భాగం పాత్ర వ్యాకోచించడానికి మరియు మరికొంత భాగం ద్రవము వ్యాకోచించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. కావున మనము ఏదైతే గమనించామో అది ద్రవము యొక్క నిజ లేదా వాస్తవ వ్యాకోచము కాదు. ఇక్కడ ద్రవమును నింపియున్న పాత్ర వ్యాకోచమును పరిగణలోనికి తీసుకొనకుండా ద్రవంలో ఏర్పడిన వ్యాకోచమును మాత్రమే స్పష్టంగా గమనించినపుడు, ఈ వ్యాకోచాన్ని "ద్రవం దృశ్య వ్యాకోచము" అని అంటారు.

ఒక ద్రవం యొక్క దృశ్య ఘనపరిమాణంలోని పెరుగుదలకు మరియు ఒక కెల్విన్ ఉష్ణోగ్రతను పెంచినపుడు ఆ ద్రవం యొక్క ఏకాంక దృశ్య ఘనపరిమాణంలోని పెరుగుదలకు మధ్య గల నిష్పత్తిని దృశ్య వ్యాకోచ గుణకము అని అంటారు. దీనికి SI ప్రమాణము కెల్విన్$^{-1}$.

3.3.2 ద్రవం యొక్క నిజ మరియు దృశ్య వ్యాకోచములను కొలుచు ప్రయోగము

ఏదైనా ఒక ద్రవము యొక్క నిజ మరియు దృశ్య వ్యాకోచములను నిర్ణయించడానికి మొదట ఆ ద్రవాన్ని ఒక పాత్రలో నిర్ణీత స్థాయి (మట్టము) వరకు నింపాలి. ఆ ద్రవ మట్టమును L_1 అని గుర్తించండి. పటము 3.5లో చూపిన విధముగా ఇప్పుడు ద్రవము మరియు పాత్ర రెండింటినీ ఒక జ్వాలకము (బర్నర్) ద్వారా వేడిచేయండి. ప్రారంభంలో ద్రవమును కలిగియున్న పాత్ర ధార్మిక శక్తిని గ్రహించి పాత్ర వ్యాకోచిస్తుంది. దీని ఫలితంగా, ద్రవము యొక్క ఘనపరిమాణం తగ్గినట్లు కనబడుతుంది. ఇప్పుడు పాత్రలోని ద్రవ మట్టమును L_2 అని గుర్తించండి.

మరింత వేడిచేసినపుడు, పాత్ర ద్వారా ద్రవమునకు అందించిన ఉష్ణశక్తి ద్రవములో వ్యాకోచమును కలిగిస్తుంది. అప్పుడు ద్రవ మట్టము L_3 నకు పెరుగుతుంది. ఇప్పుడు L_1 మరియు L_3 ద్రవ మట్టములో గల తేడాను దృశ్య వ్యాకోచం అని, మరియు L_2 మరియు L_3 ద్రవ మట్టములలో గల తేడాను నిజ వ్యాకోచం అని అంటారు. దృశ్య వ్యాకోచము కంటే నిజ వ్యాకోచము ఎల్లప్పుడూ ఎక్కువగానే ఉంటుంది.



పటము **3.5** ద్రవము యొక్క నిజ మరియు దృశ్య వ్యాకోచము

నిజ వ్యాకోచం = $L_3 - L_2$

దృశ్య వ్యాకోచం = $L_3 - L_1$

3.4 వాయువుల యొక్క ప్రాథమిక నియమములు

పీడనము, ఘనపరిమాణము మరియు ఉష్ణోగ్రతల మధ్య సంబంధమును తెలిపే మూడు ప్రాథమిక వాయు నియమాలు ఈ క్రింద పేర్కొనబడినవి.

1) బాయిల్ నియమము
2) చార్లెస్ నియమము
3) అవగాడ్రో నియమము

C4TN2

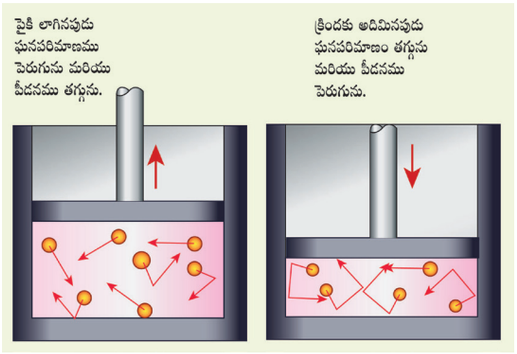
3.4.1 బాయిల్ నియమము:

ఒక వాయువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత, ద్రవ్యరాశి స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు, వాయువు యొక్క ఘనపరిమాణము దాని

10th_Science_Unit-3.indd 38 10-02-2023 11:21:25

పీడనమునకు విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది. ఇది పటము 3.6లో చూపబడియున్నది.

$$P \alpha 1/V$$



పటము 3.6 పీడనముతో బాటు ఘనపరిమాణములో ఏర్పడు మార్పులు

మరొక విధముగా, స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద స్థిర ద్రవ్యరాశి గల ఒక సమగ్ర వాయువు యొక్క పీడనము మరియు ఘనపరిమాణముల లబ్ధము స్థిరం.

అనగా $PV =$ స్థిరము.

3.4.2 చార్లెస్ నియమము(ఘనపరిమాణ నియమము)

జాక్వెస్ చార్లెస్ అను ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్తచే ఈ నియమము రూపొందించబడినది. ఈ నియమము ప్రకారము, ఒక వాయువు యొక్క పీడనమును స్థిరంగా ఉంచినపుడు, ఆ వాయువు యొక్క ఘనపరిమాణము దాని ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$$V \alpha T$$

లేదా $\frac{V}{T} =$ స్థిరము

3.4.3 అవగాడ్రో నియమము

అవగాడ్రో నియమము ప్రకారము, స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనముల వద్ద ఒక వాయువు యొక్క ఘనపరిమాణము ఆ వాయువులోని పరమాణువులు లేదా అణువుల సంఖ్యకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

అనగా $V \alpha n$

(లేదా) $\frac{V}{n} =$ స్థిరము.

ఒక మోల్ పదార్థములోని మొత్తం పరమాణువుల సంఖ్యను అవగాడ్రో సంఖ్య (N_A) అని అంటారు. అవగాడ్రో సంఖ్య $= 6.023 \times 10^{23}$ / మోల్.

3.5 వాయువులు

వాయువులను నిజ వాయువులు మరియు ఆదర్శ వాయువులు అని వర్గీకరించిరి.

3.5.1 నిజ వాయువులు

వాయువులలోని పరమాణువులు లేదా అణువులు ఒకదానితో ఒకటి నిర్ణీత పరిమాణములో అంతర పరమాణుక లేక అంతరణుక ఆకర్షణ బలాలతో పరస్పర చర్యలను జరిపినచో అటువంటి వాయువులను నిజ వాయువులు అని అంటారు. అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద లేదా అత్యల్ప పీడనము వద్ద ఒక నిజ వాయువు ఆదర్శ వాయువు వలె ప్రవర్తిస్తుంది. ఎందుకనగా అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత లేదా అత్యల్ప పీడన పరిస్థితులలో అంతర పరమాణుక లేదా అంతరణుక ఆకర్షణ బలాలు ఉండవు.

3.5.2 ఆదర్శ వాయువులు

ఒక వాయువులోని పరమాణువులు లేదా అణువులు ఒకదానితో ఒకటి పరస్పర చర్యను జరపనట్లయితే అటువంటి వాయువును ఆదర్శ వాయువు అని అంటారు.

వాస్తవానికి ఆదర్శ వాయువు అనునది వాడుకలోనే లేదు. ఏ వాయువు యొక్క అణువులకైనా నిర్ణీత మోతాదులో పరస్పర చర్య ఉంటుంది. కానీ అల్ప పీడనము లేదా అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల ఒక నిజ వాయువును ఒక సమగ్ర వాయువు అని అంటారు.

బాయిల్ నియమము, చార్లెస్ నియమము మరియు అవగాడ్రో నియమము మూడింటినీ ఆదర్శ వాయువులు పాటిస్తాయి. ఈ నియమాలన్ని ఒక వాయువు యొక్క వివిధ ధర్మములైన పీడనము (P), ఘనపరిమాణము (V), ఉష్ణోగ్రత (T) మరియు పరమాణువుల సంఖ్య (n) మొదలగు వాటి మధ్య సంబంధాన్ని తెలియజేస్తాయి. ఇచ్చిన వాయు స్థితిలో, పై అన్ని పరామితులకు నిర్ణీత విలువల సమితి ఉంటుంది. ఎప్పుడైతే వాయు స్థితిలో మార్పు ఏర్పడుతుందో అప్పుడు ఒకటి లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ పరామితులు తమ విలువలను మార్చుకొంటాయి. పైన తెలిపిన నియమములు ఈ మార్పులను తెలియపరుస్తాయి.

3.5.3 ఆదర్శ వాయు సమీకరణము

ఆదర్శ వాయు ధర్మాలన్నింటినీ తెలియపరచు లేదా సంబంధీకరించు సమీకరణాన్ని ఆదర్శవాయు సమీకరణం అని అంటారు. ఒక ఆదర్శ వాయువు బాయిల్ నియమము,

10th_Science_Unit-3.indd 39 10-02-2023 11:21:25

చార్లెస్ నియమము మరియు అవగాడ్రో నియమము మూడింటినీ పాటిస్తుంది. బాయిల్ నియమము ప్రకారం,

$$PV = \text{స్థిరము} \qquad (3.1)$$

చార్లెస్ నియమము ప్రకారం,

$$V/T = \text{స్థిరము} \qquad (3.2)$$

అవగాడ్రో నియమము ప్రకారం,

$$V/n = \text{స్థిరము} \qquad (3.3)$$

(3.1), (3.2) మరియు (3.3) సమీకరణములను ఒకటిగా చేర్చి వ్రాయగా, మనము క్రింది సమీకరణమును పొందెదము.

$$PV/nT = \text{స్థిరము}. \qquad (3.4)$$

పై సమీకరణమును సంయుక్త వాయు నియమము అని అంటారు. ఇప్పుడు μ మోల్ గల ఒక వాయువును తీసుకొందాం. ఆ వాయువులో గల పరమాణువుల సంఖ్య అవగాడ్రో సంఖ్య (N_A) కుμ రెట్లు.

అయితే $n = \mu N_A$. (3.5)

(3.5) సమీకరణమును ఉపయోగించి (3.4) ను క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$$PV/\mu N_A T = \text{స్థిరము}$$

పై సమీకరణములో స్థిరరాశి యొక్క విలువను k_B అని పిలువబడే బోల్ట్జ్‌మెన్ స్థిరాంకము $(\mathbf{1.38 \times 10^{-23} JK^{-1}})$ ను తీసుకొంటే మనకు క్రింది సమీకరణము వస్తుంది.

$$PV/\mu N_A T = k_B$$
$$PV = \mu N_A\, k_B\, T$$

ఇక్కడ, $\mu N_A k_B = R$, ను విశ్వవాయు స్థిరాంకం అని అందురు. దీని విలువ;

8.31 జౌల్ మోల్$^{-1}$కెల్విన్$^{-1}$.

$$PV = RT \qquad (3.6)$$

ఆదర్శ వాయు సమీకరణమును స్థితి సమీకరణము అని కూడా పిలుస్తారు. ఎందుకనగా ఇది స్థితి చలరాశుల మధ్య గల సంబంధాన్ని ఇస్తుంది మరియు దీనిని ఏ స్థితిలో నున్న వాయువునైనా వివరించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- శోషించబడిన లేదా విడుదల చేయబడిన ఉష్ణశక్తి SI ప్రమాణము జౌల్ (J).
- ఉష్ణము ఎల్లప్పుడూ అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల వ్యవస్థ నుండి అల్ప ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల వ్యవస్థకు ప్రసరిస్తుంది.
- వస్తువు యొక్క వెచ్చదనమును దాని ఉష్ణోగ్రత అని అంటారు. ఉష్ణోగ్రతకు SI ప్రమాణము కెల్విన్ (K).
- పదార్థములను వేడిచేసినపుడు క్రింద పేర్కొన్న వాటిలో ఒకటి లేక అంతకన్నా ఎక్కువ మార్పులకు లోనవుతాయి.
  - i) పదార్థపు ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది.
  - ii) పదార్థపు స్థితి ఘన నుండి ద్రవ లేదా వాయువుకు చేరుతుంది.
  - iii) వేడి చేసినపుడు పదార్థము వ్యాకోచిస్తుంది.
- వస్తువు యొక్క అన్ని స్థితులు (ఘన, ద్రవ మరియు వాయు) వేడిచేసినపుడు వ్యాకోచిస్తాయి.
- నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల వలన ఘనపదార్థము కంటే ద్రవ పదార్థం అధిక వ్యాకోచమును కనబరుస్తుంది మరియు వాయు పదార్థం మిగిలిన రెండు (ఘన, ద్రవ) పదార్థముల కంటే అత్యధిక వ్యాకోచమును కలిగి ఉంటుంది.
- ఒక ద్రవ పదార్థమును ఎటువంటి పాత్ర సహాయము లేకుండా వేడిచేసినపుడు, ద్రవములో ఏర్పడు వ్యాకోచమును నిజ వ్యాకోచము అని అంటారు.
- పాత్ర వ్యాకోచమును పరిగణనలోకి తీసుకొనకుండా ద్రవ వ్యాకోచమును స్పష్టంగా పరిశీలించినట్లయితే ఆ వ్యాకోచమును దృశ్య వ్యాకోచము అని అంటారు.
- నిర్ణీత ఉష్ణశక్తికి, నిజ వ్యాకోచము ఎల్లప్పుడూ దృశ్య వ్యాకోచము కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- వాయువులోని పరమాణువులు మరియు అణువులు ఒకదానితో ఒకటి పరస్పర చర్యను జరిపినట్లయితే ఆ వాయువును ఆదర్శ వాయువు లేదా సమగ్ర వాయువు అని అంటారు.
- R ను ఆదర్శ వాయు సమీకరణం అని, ఇంకా స్థితి సమీకరణం అని కూడా పిలుస్తారు. ఇక్కడ PV = RT ను విశ్వ వాయు స్థిరాంకం అని అంటారు. దీని విలువ 8.31 జౌల్ మోల్$^{-1}$ కెల్విన్$^{-1}$.

10th_Science_Unit-3.indd 40 10-02-2023 11:21:25

సమస్యలు - సాధనలు

ఉదాహరణ 1

70 మి.లీ సామర్థ్యము గల ఒక పాత్రలో 50 మి.లీ ద్రవము నింపబడియున్నది. తరువాత పాత్రలోని ద్రవమును వేడిచేశారు. ప్రారంభంలో ద్రవ మట్టము 50 మి.లీ నుండి 48.5 మి.లీ కు తగ్గినది. మరింత వేడిచేసినపుడు ద్రవ మట్టము 51.2 మి.లీ కు పెరిగినది. అయితే ద్రవ దృశ్య మరియు నిజ వ్యాకోచమును కనుగొనండి.

దత్తాంశం:

ద్రవ మట్టము $L_1 = 50$ మి.లీ

ద్రవ మట్టము $L_2 = 48.5$ మి.లీ

ద్రవ మట్టము $L_3 = 51.2$ మి.లీ

దృశ్య వ్యాకోచము $= L_3 - L_1$

$= 51.2$ మి.లీ $- 50$ మి.లీ $= 1.2$ మి.లీ

నిజ వ్యాకోచము $= L_3 - L_2$

$= 51.2$ మి.లీ $- 48.5$ మి.లీ $= 2.7$ మి.లీ

కనుక నిజ వ్యాకోచం > దృశ్య వ్యాకోచం

ఉదాహరణ 2

స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక వాయువు తన తొలి పీడనమునకు 4 రెట్లు పీడనముతో సంపీడ్యం చేయబడినది. తద్వారా పాత్రలోని వాయువు ఘనపరిమాణం 20cc (V_1 cc) నుండి V_2 cc కు మార్చబడినది. అయితే తుది ఘనపరిమాణం V_2 ను కనుగొనండి.

దత్తాంశం:

తొలి పీడనం $(P_1) = P$

తుది పీడనం $(P_2) = 4P$

తొలి ఘనపరిమాణం $(V_1) = 20cc = 20$ సెం.మీ^{3}

తుది ఘనపరిమాణం $(V_2) = ?$

బాయిల్ నియమము నుండి, $PV =$ స్థిరము

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1}{P_2} \times V_1$$

$$= \frac{P}{4P} \times 20 \text{ సెం.మీ}^3$$

$$V_2 = 5 \text{ సెం.మీ}^3$$

మూల్యాంకనము

T9538

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

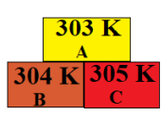
1. విశ్వవాయు స్థిరాంకము విలువ
   అ) 3.81 జౌల్ మోల్$^{-1}$ కెల్విన్$^{-1}$
   ఆ) 8.03 జౌల్ మోల్$^{-1}$ కెల్విన్$^{-1}$
   ఇ) 1.38 జౌల్ మోల్$^{-1}$ కెల్విన్$^{-1}$
   ఈ) 8.31 జౌల్ మోల్$^{-1}$ కెల్విన్$^{-1}$

2. ఒక వస్తువును వేడిచేసినపుడు లేదా చల్లబరచినపుడు దాని ద్రవ్యరాశిలోని మార్పు _____ .
   అ) ధనాత్మకం ఆ) ఋణాత్మకం
   ఇ) శూన్యము ఈ) పైవేవియూ కావు

3. ఒక వస్తువును వేడిచేసినపుడు లేదా చల్లబరచినపుడు, దాని దైర్ఘ్యవ్యాకోచము _____ అక్షము గుండా సంభవిస్తుంది.
   అ) X లేదా $-X$ ఆ) Y లేదా $-Y$
   ఇ) అ మరియు ఆ ఈ) అ లేదా ఆ

4. ఒక పదార్థములోని అణువుల యొక్క _____ ల సరాసరిని ఉష్ణోగ్రత అని అంటారు.
   అ) K.E మరియు P.E తేడా
   ఆ) P.E మరియు K.E మొత్తము
   ఇ) T.E మరియు P.E తేడా
   ఈ) K.E మరియు T.E తేడా

5. ఉష్ణశక్తి బదిలీ కావడానికి సాధ్యమయ్యే దిశను తెలిపే చిత్రము



a) A ← B, A ← C, B ← C
b) A → B, A → C, B → C
c) A → B, A ← C, B → C
d) A ← B, A → C, B ← C

II. క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. అవగాడ్రో సంఖ్య విలువ _____.
2. ఉష్ణోగ్రత మరియు ఉష్ణము అనునవి _____ రాశులు.
3. _____ ద్రవ్యరాశి గల నీటి ఉష్ణోగ్రతను_____ పెంచడానికి కావలసిన ఉష్ణశక్తి పరిమాణాన్ని ఒక కెలోరి అని అంటారు.

10th_Science_Unit-3.indd 41 10-02-2023 11:21:25

4. బాయిల్ నియమం ప్రకారం, పీడనము మరియు ఘనపరిమాణ విలోమములకు గీచిన గ్రాఫు ఆకారం _____ గా ఉంటుంది.

III. క్రింద ఇవ్వబడిన వాక్యాలలో తప్పు, ఒప్పులను గుర్తించండి. ఒకవేళ తప్పు అయితే కారణాన్ని వివరించండి.

1. ఒక ద్రవంలో ఇచ్చిన ఉష్ణమునకు, దృశ్య వ్యాకోచము నిజ వ్యాకోచము కన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది.
2. ధార్మిక ఉష్ణశక్తి ఎల్లప్పుడూ అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల వ్యవస్థ నుండి అల్ప ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల వ్యవస్థకు ప్రసరణ అవుతుంది.
3. చార్లెస్ నియమము ప్రకారం, స్థిర పీడనము వద్ద ఉష్ణోగ్రత అనునది ఘనపరిమాణమునకు విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

IV. జతపరచుము.

వరుస-I	వరుస-II
1. దైర్ఘ్య వ్యాకోచము	- (అ) ఘనపరిమాణంలోని మార్పు
2. విస్తీర్ణ వ్యాకోచము	- (ఆ) వేడివస్తువు నుండి చల్లటి వస్తువుకు
3. ఘనపరిమాణ వ్యాకోచము	- (ఇ) 1.381×10^{-23} JK^{-1}
4. ఉష్ణ బదిలీ	- (ఈ) పొడవులోని మార్పు
5. బోల్ట్‌జ్‌మెన్ స్థిరాంకం	- (ఉ) వైశాల్యంలోని మార్పు

V. ప్రవచనము మరియు కారణము సంబంధిత ప్రశ్నలు.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A) :** లోహపు కడ్డీ ఒక కొనను వేడి చేసినప్పుడు మరొక కొన కూడా వేడెక్కును.
   కారణము (R) : ఉష్ణము ఎల్లప్పుడు లోహపు కడ్డీ అల్ప ఉష్ణోగ్రత ప్రాంతము నుండి అధిక ఉష్ణోగ్రత ప్రాంతమునకు ప్రసరించును.
2. **ప్రవచనము(A) :** ఘన, ద్రవ పదార్థాల కంటే వాయు పదార్థాలు అధిక సంపీడ్యతను కలిగి ఉంటాయి.
   కారణము (R) : వాయువులలో అంతరపరమాణుక లేక అంతరణుక దూరాలు అధికముగా ఉంటాయి.

VI. క్లుప్తముగా జవాబులిమ్ము.

1. ఒక కెలోరిని నిర్వచింపుము.
2. దైర్ఘ్య, వైశాల్య మరియు ఘనపరిమాణ వ్యాకోచముల మధ్య గల తేడాను వ్రాయుము.
3. ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణకము అనగానేమి?
4. బాయిల్ నియమమును పేర్కొనుము.
5. ఘనపరిమాణ నియమమును పేర్కొనుము.
6. ఆదర్శ వాయువు మరియు నిజ వాయువు మధ్య గల తేడాలు వ్రాయుము.
7. నిజ వ్యాకోచ గుణకము అనగానేమి?
8. దృశ్య వ్యాకోచ గుణకము అనగానేమి?

VII. గణితాత్మక ప్రశ్నలు.

1. ఒక రాగి కడ్డీని 90K తొలి ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉంచారు. దీనిని వేడిచేసినపుడు రాగి కడ్డీ మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యము 10 $మీ^2$ నుండి 11$మీ^2$ కు పెరిగినది. అయితే రాగి కడ్డీ యొక్క తుది ఉష్ణోగ్రతను కనుగొనండి. (విస్తీర్ణ వ్యాకోచ గుణకం 0.0021 /K)
2. జింకు కడ్డీని 50K ఉష్ణోగ్రత వ్యత్యాసముతో వేడిచేయడం వలన దాని ఘనపరిమాణం 0.25$మీ^3$ నుండి 0.3$మీ^3$ కు పెరిగినది. అయితే జింకు కడ్డీ యొక్క ఘనపరిమాణ వ్యాకోచ గుణకమును కనుగొనండి.

VIII. వివరముగా జవాబులిమ్ము.

1. ఆదర్శ వాయు సమీకరణమును ఉత్పాదించుము?
2. చక్కని పటం సహాయంతో ద్రవము యొక్క నిజ మరియు దృశ్య వ్యాకోచమును కొలుచు ప్రయోగమును వివరించుము.

IX. అత్యున్నతశ్రేణి ఆలోచన ప్రశ్నలు.

మీ రెండు చేతులతో ఒకదానిలో 0°C వద్ద గల మంచు ముక్క మరియు రెండవ దానిలో 0°C వద్ద గల నీటిని తీసుకున్నప్పుడు, ఏ చేయి అధిక చల్లటి అనుభూతిని పొందుతుంది? ఎందుకు?

సూచన పుస్తకములు

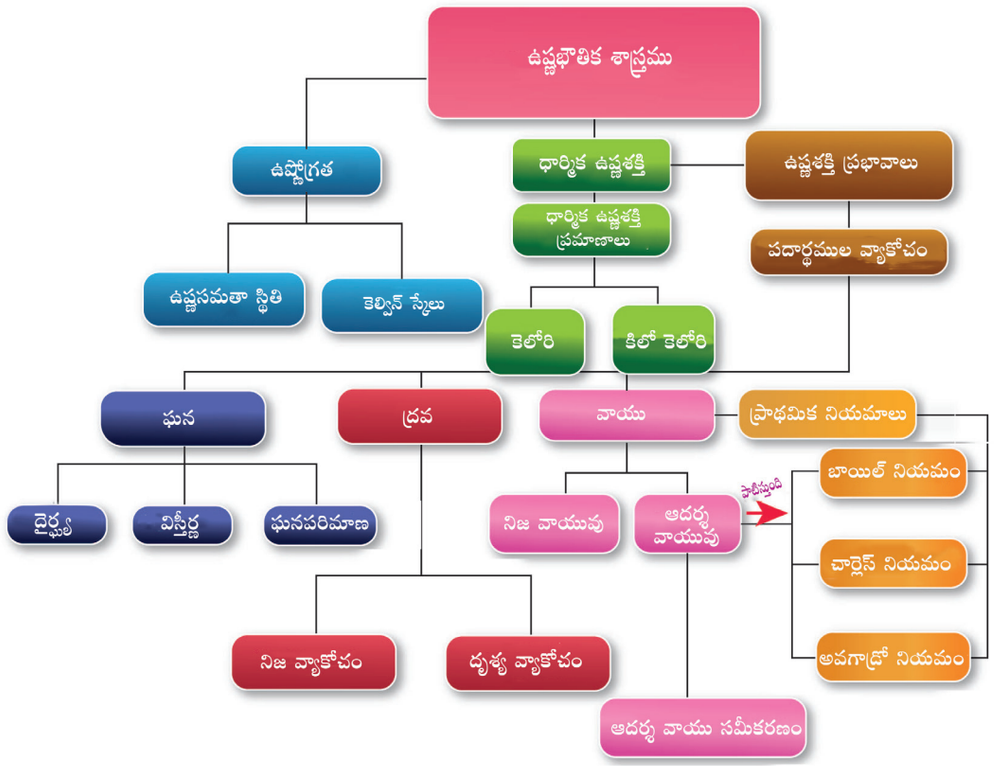
- Thermodynamics and an introduction to thermo statistics by Herbert Hallen
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics by Michael Moran.

అంతర్జాల వనరులు

http://aplusphysics.com/courses/honors/thermo/thermal_physics.html

10th_Science_Unit-3.indd 42 10-02-2023 11:21:26

భావన చిత్ర పటము



అంతర్జాల కృత్యము

బాయిల్ నియమము

ఈ కృత్యములో పీడనము అనునది ఘనపరిమాణ విలోమమునకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని సరిచూస్తారు. (బాయిల్ నియమము)

సోపానము

- బ్రౌజర్‌ను తెరిచి అడ్రస్ బార్ నందు “physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/matter_change_state_measurement_mass_volume/pressure_volume_boyle_mariotte_law_ideal_gas_closed_system_MCQ.htm” ను టైపు చేయండి.
- సిరంజిలోని మూలకమును సర్దుబాటు చేసి ఘనపరిమాణాన్ని మార్చండి (20 మి.లీ నుండి 80 మి.లీ వరకు). తరువాత పీడనములో కలిగే మార్పులను పరిశీలించండి.
- పరిశీలన విలువలను పట్టికలో పొందు పరచండి. సిరంజిలోని పీడనాన్ని పెంచినపుడు ఘనపరిమాణము పెరుగుటను మీరు పరిశీలించవచ్చు. దీనికి విపర్యయముగా పీడనం తగ్గినప్పుడు ఘనపరిమాణం పెరుగును. ఈ విధంగా బాయిల్ నియమము (PV = స్థిరము) సరిచూడబడినది.

బాయిల్ నియమము:

URL: http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/matter_change_state_measurement_mass_volume/pressure_volume_boyle_mariotte_law_ideal_gas_closed_system_MCQ.htm

10th_Science_Unit-3.indd 43 10-02-2023 11:21:26

విద్యుచ్ఛక్తి

అభ్యసన లక్ష్యాలు

F4I82

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగము పూర్తయిన తరువాత, విద్యార్థులు

- విద్యుత్ వలయమును ఏర్పరుస్తారు.
- విద్యుత్ శక్మము మరియు శక్మ భేదముల మధ్యగల తేడాలను తెలుపుతారు.
- విద్యుత్ నిరోధకతకు మరియు వాహకతకు హేతుబద్ధంగా అర్థాన్ని తెలుపగలరు.
- నిరోధకాలను శ్రేణి మరియు సమాంతర సంధానం చేసినపుడు ఏర్పడు వ్యవస్థ యొక్క ఫలిత నిరోధమును తెలుసుకొంటారు.
- విద్యుత్ ప్రవాహము యొక్క ఉష్ణ ఫలితమును అర్థము చేసుకొంటారు.
- విద్యుత్ సామర్థ్యము మరియు విద్యుత్ శక్తి మరియు గృహ విద్యుత్ వలయములను నిర్వచిస్తారు.
- LED బల్బు మరియు LED టెలివిజన్ వంటి ఆధునిక గృహోపకరణాలను గురించి తెలుసుకొంటారు.

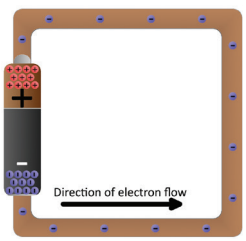
పరిచయం

విద్యుచ్ఛక్తిని గురించి మీరు మీ మునుపటి తరగతులోనే అభ్యసించారు. అవునా, కాదా? ఒక విద్యుత్ వాహకం ద్వారా ఆవేశాల ప్రసరణను అధ్యయనం చేయు భౌతికశాస్త్ర విభాగమును విద్యుచ్ఛక్తి అని అంటారు. సాధారణంగా దీనిని ఒక శక్తి రూపము అని కూడా పిలుస్తారు. మన దైనందిన జీవితములో విద్యుచ్ఛక్తి ఉపయోగము అనివార్యమై అధిక ప్రాముఖ్యతను కలిగియున్నది. గృహములు, విద్యా సంస్థలు, వైద్యశాలలు, పరిశ్రమలు వంటి మొదలగు ప్రాంతములలో విద్యుచ్ఛక్తిని ఉపయోగిస్తున్నారని మీకు తెలుసు. కనుక విద్యుచ్ఛక్తి ఉత్పత్తి మరియు ప్రసారం మన జీవితములో అత్యంత కీలకమైన అంశముగా మారినది. ప్రస్తుత పాఠ్యభాగములో విద్యుచ్ఛక్తి భావనకు సంబంధించిన వివిధ రకముల భౌతిక రాశులను అర్థం చేసుకొందాము. చివరగా, మన దైనందిన జీవితంలో విద్యుచ్ఛక్తి అనువర్తనాల యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొనెదము.

4.1 విద్యుత్ ప్రవాహము

ఒక విద్యుద్వాహకం (ఉదాహరణ: రాగితీగ) ద్వారా విద్యుదావేశముల (ఎలక్ట్రానుల) చలనము విద్యుచ్ఛక్తిని ఏర్పరుస్తుంది. ఇది ఒక జలమార్గము గుండా నీరు లేదా అధిక పీడనము నుండి అల్ప పీడనము వైపునకు గాలి ప్రసరించునట్లు ఉంటుంది.

అదే విధముగా, పటము 4.1లో చూపినట్లు విద్యుత్ ప్రవాహము ఒక తీగ గుండా ధనాత్మక కొన (అధిక విద్యుత్ శక్మము) నుండి ఋణాత్మక కొనకు (అల్ప విద్యుత్ శక్మము) ప్రసరిస్తుంది.



పటము 4.1
ఎలక్ట్రాన్ ప్రవాహం

4.1.1 విద్యుత్ ప్రవాహం - నిర్వచనం

విద్యుత్ ప్రవాహమును తరచుగా 'విద్యుత్' అని కూడా పిలుస్తారు. దీనిని 'I' అను సంకేతముచే సూచిస్తారు. ఒక విద్యుద్వాహకము గుండా ప్రవహించే ఆవేశముల రేటును విద్యుత్ ప్రవాహం అని అంటారు. అనగా ప్రమాణ కాలములో ఏదైనా ఒక వాహకము (లోహపు తీగ) మధ్యచ్ఛేదము ద్వారా ప్రవహించే ఆవేశముల మొత్తాన్ని విద్యుత్ ప్రవాహము అని అంటారు. 't' కాలంలో ఏదైనా ఒక విద్యుద్వాహకము యొక్క మధ్యచ్ఛేదము ద్వారా ప్రసరించిన నికర ఆవేశము 'Q' అయితే విద్యుద్వాహకము ద్వారా ప్రవహించిన విద్యుత్ ప్రవాహం,

$$I = \frac{Q}{t} \qquad (4.1)$$

4.1.2 విద్యుత్ ప్రవాహము యొక్క SI ప్రమాణము

విద్యుత్ ప్రవాహమునకు SI ప్రమాణము ఆంపియర్ (A). ఒక విద్యుద్వాహకము మధ్యచ్ఛేదము ద్వారా ఒక సెకను కాలంలో ఒక కూలూంబ్ ఆవేశము ప్రసరించినపుడు విద్యుత్ ప్రవాహము ఒక ఆంపియర్ అవుతుంది. అప్పుడు,

$$1 \text{ ఆంపియర్} = \frac{1 \text{ కూలూంబ్}}{1 \text{ సెకను}}$$

సమస్య -1

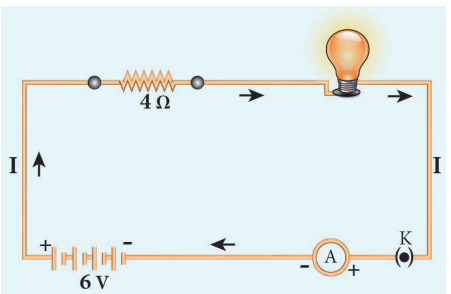
ఒక బల్బు ద్వారా 5 సెకనుల కాలములో 12 కూలూంబ్‌ల ఆవేశము ప్రసరించినది. అయితే బల్బు ద్వారా ప్రవహించిన విద్యుత్‌ను లెక్కించండి.

సాధన:

ఆవేశము Q = 12 C, కాలం t = 5 సె. కావున విద్యుత్ ప్రవాహం $I = \frac{Q}{t} = \frac{12}{5} = 2.4$ A

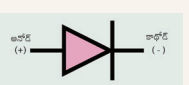
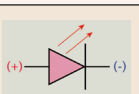
4.2 విద్యుత్ వలయము

ఒక విద్యుత్ వలయమును సంవృత వాహక మార్గము అని చెప్పవచ్చును. ఇందులో ఎలక్ట్రాన్లు ప్రవహించ గలిగే విద్యుత్ పరికరాలు సంధానించబడియుంటాయి. ఈ మార్గమును విద్యుత్ తీగల ద్వారా ఏర్పరుస్తారు. కాబట్టి విద్యుత్ ఉపకరణములను విద్యుదావేశ జనకము (బ్యాటరీ)తో సంధానించుటకు వీలవుతుంది. ఒక సాధారణ విద్యుత్ వలయ పటము ఒక బ్యాటరీ, ఒక విద్యుత్ బల్బు మరియు స్విచ్‌లను పటము 4.2లో చూపిన విధముగా కలిగి యుంటుంది.



పటము **4.2** ఒక సాధారణ విద్యుత్ వలయము

పట్టిక **4.1** ఒక విద్యుత్ వలయములోని పరికరముల సంకేతములు

పరికరము	పరికరము యొక్క ఉపయోగము	సంకేతము
నిరోధకము	వలయము ద్వారా నిర్ధిష్ట విద్యుత్ ప్రవాహ పరిమాణాన్ని అందించుటకు వాడుతారు.	
చర నిరోధకము లేదా రియోస్టాట్	వలయముల ద్వారా కావలసిన విద్యుత్ ప్రవాహ పరిమాణాన్ని ఎంచుకొనుటకు వాడుతారు.	
అమ్మీటర్	విద్యుత్ ప్రవాహమును కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు.	
ఓల్ట్‌మీటర్	శక్మ బేధమును కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు.	
గాల్వనా మీటర్	విద్యుత్‌ను మరియు విద్యుత్ ప్రవాహ దిశను గుర్తించుటకు ఉపయోగిస్తారు.	
డయోడ్	దీనిని విద్యుత్ ఉపకరణములలో ఉపయోగిస్తారు.	
కాంతి ఉద్గార డయోడ్ (LED)	దీనిని సప్తఖండిత ప్రదర్శకములలో ఉపయోగిస్తారు.	
భూ సంధానం	దీనిని విద్యుత్ ఉపకరణముల రక్షణ కొరకు ఉపయోగిస్తారు. మరియు ఇది విద్యుత్ శక్మమును కొలవడానికి ఒక సూచకముగా కూడా పనిచేస్తుంది.	

ఈ వలయములో స్విచ్‌ను ఆన్ చేసినపుడు బల్బు వెలుగుతుంది. ఒకవేళ స్విచ్‌ను ఆఫ్ చేసినపుడు బల్బు వెలగదు. అనగా వలయము గుండా విద్యుత్ ప్రసరించాలంటే వలయమును ఖచ్చితముగా మూసి ఉంచవలెను. వలయము గుండా ఆవేశము ప్రసరించుటకు కావలసిన శక్మ భేదము బ్యాటరీ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది. ఎలక్ట్రాన్లు బ్యాటరీ యొక్క ఋణాత్మక కొన నుండి ధనాత్మక కొన వైపుగా ప్రవహిస్తాయి.

సాంప్రదాయకముగా, ధనాత్మక ఆవేశము ప్రవహించే దిశను లేదా ఎలక్ట్రాన్ల ప్రవాహ దిశకు వ్యతిరేఖ దిశను విద్యుత్ ప్రవాహ దిశగా పరిగణిస్తారు. ఈ విధంగా, వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ధనాత్మక కొన నుండి ఋణాత్మక కొన వైపుగా ఉంటుంది.

4.2.1 విద్యుత్ ఉపకరణములు

పటము 4.2లో ఇవ్వబడిన విద్యుత్ వలయము నందు బ్యాటరీ, స్విచ్ మరియు బల్బు వంటి అనేక విద్యుత్ ఉపకరణములు కలవు. ఈ ఉపకరణములన్నింటినీ సూచించడానికి కొన్ని నిర్దిష్ట సంకేతములను ఉపయోగిస్తాము. వలయములో ఉపకరణమును దానికి సంబంధించిన సంకేతము ద్వారా తెలుపుట చాలా సులభతరమైనది.

పట్టిక 4.1లో మనము సాధారణముగా ఉపయోగించెడి కొన్ని ఉపకరణముల సంకేతాలు ఇవ్వబడియున్నవి. అలాగే ఆ ఉపకరణముల యొక్క ఉపయోగములను కూడా సంగ్రహముగా తెలుపబడినది.

4.3 విద్యుత్ శక్మము మరియు శక్మ భేదం

మీకు నీటి ప్రవాహము మరియు గాలి ప్రవాహము గురించి సరియైన అవగాహన ఏర్పడియున్నది. అదే విధముగా, ఘనపదార్థములో ఏదైనా రెండు బిందువుల మధ్య ఉష్ణోగ్రతలో వ్యత్యాసము ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ఉష్ణ ప్రవాహం జరుగునని కూడా తెలుసుకొనియున్నారు. కావున, ఒక విద్యుద్వాహకములో ఎలక్ట్రాన్ల ప్రవాహం ఏర్పడడానికి వాహకములో విద్యుత్ శక్మము నందు వ్యత్యాసం ఉండాలి. అనగా విద్యుద్వాహకములో ఆవేశాలు అధిక విద్యుత్ శక్మము గల బిందువు నుండి అల్ప విద్యుత్ శక్మము గల బిందువునకు ప్రవహిస్తాయి.

4.3.1 విద్యుత్ శక్మము (Electric Potential)

అనంత దూరములో గల ఒక ప్రమాణ ధనవిద్యుదావేశమును ఒక బిందువు వద్దకు విద్యుత్ బలదిశకు వ్యతిరేకంగా తీసుకొని రావడానికి చేయవలసిన పనిని ఆ బిందువు వద్ద విద్యుత్ శక్మము అని అంటారు.

4.3.2 విద్యుత్ శక్మ భేదం (Electric Potential Difference)

విద్యుత్ బల దిశకు వ్యతిరేకముగా ఏదైనా ఒక బిందువు వద్ద గల ఒక ప్రమాణ ధనావేశమును మరొక బిందువు వద్దకు తీసుకొని రావడానికి చేయవలసిన పనిని ఆ రెండు బిందువుల మధ్య విద్యుత్ శక్మ భేదము అని అంటారు.

పటము 4.3 విద్యుత్ శక్మము

ఇప్పుడు A అనే ఒక బిందువు నుండి B అను మరొక బిందువు వద్దకు Q ఆవేశమును తీసుకొనివచ్చాము అని అనుకొందాము. అప్పుడు A బిందువు నుండి B బిందువునకు ఆవేశమును తీసుకొని రావడానికి చేసిన పని W అవుతుంది. అయితే A మరియు B బిందువుల మధ్య గల శక్మ భేదమును క్రింది సమీకరణం ద్వారా తెలుసుకొనవచ్చు.

$$\text{శక్మ భేదము (V)} = \frac{\text{చేసిన పని (W)}}{\text{ఆవేశము (Q)}} \qquad (4.2)$$

అనగా ఈ రెండు బిందువుల మధ్య గల విద్యుత్ శక్మములోని తేడా కూడా విద్యుత్ శక్మ భేదమునకు సమానముగా ఉంటుంది. A మరియు B బిందువుల వద్ద విద్యుత్ శక్మము వరుసగా V_A మరియు V_B అయితే, A మరియు B బిందువుల మధ్య శక్మ భేదము

$V = V_A - V_B$ (V_B కంటే V_A ఎక్కువైనపుడు)

$V = V_B - V_A$ (V_A కంటే V_B ఎక్కువైనపుడు)

4.3.3 ఓల్ట

విద్యుత్ శక్మము లేదా శక్మ భేదమునకు SI ప్రమాణము ఓల్ట (V).

విద్యుత్ బలమునకు వ్యతిరేకముగా ఒక కూలూంబ్ విద్యుదావేశమును ఒక బిందువు నుండి మరొక బిందువు వద్దకు తీసుకొని రావడానికి చేసిన పని ఒక జౌల్ అయితే, ఆ రెండు బిందువుల మధ్య ఏర్పడిన శక్మ భేదం ఒక ఓల్ట అవుతుంది.

$$1 \text{ ఓల్ట} = \frac{1 \text{ జౌల్}}{1 \text{ కూలూంబ్}}$$

సమస్య-2

ఒక వలయములో రెండు బిందువుల మధ్య 10 కూలూంబ్‌ల ఆవేశాన్ని చలింపచేయడానికి చేసిన పని

100 జౌల్‌లు. అయితే ఆ రెండు బిందువుల మధ్య శక్మ భేదమును కనుగొనుము.

సాధన:

ఆవేశము, Q = 10 కూలూంబ్‌లు

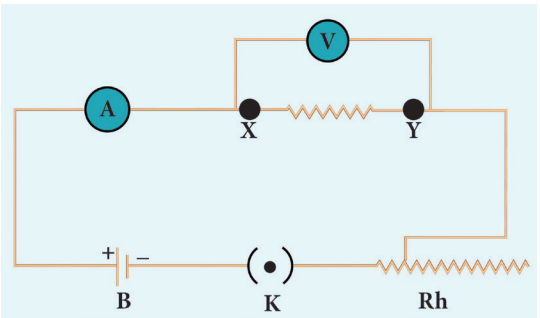
చేసిన పని, W = 100 జౌల్‌లు

శక్మ భేదము $V = \frac{W}{Q} = \frac{100}{10}$

కనుక, V = 10 ఓల్టు

4.4 ఓమ్ నియమము

జార్జ్ సైమన్ ఓమ్ అనే ఒక జర్మనీ భౌతిక శాస్త్రవేత్త శక్మ భేదమునకు మరియు విద్యుత్ ప్రవాహము మధ్య గల సంబంధాన్ని తెలియజేసెను. దీనినే ఓమ్ నియమము అని అంటారు. ఈ సంబంధమును క్రింది కృత్యము ద్వారా అర్థం చేసుకొనవచ్చు.



పటము 4.4 ఓమ్ నియమమును అర్థం చేసుకొనుటకు విద్యుత్ వలయము

ఓమ్ నియమము ప్రకారము, స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాహకం ద్వారా ప్రసరించే నిలకడ విద్యుత్ ప్రవాహం 'I' వాహకం యొక్క రెండు చివరల వద్ద ఏర్పడిన విద్యుత్ శక్మ భేదమునకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

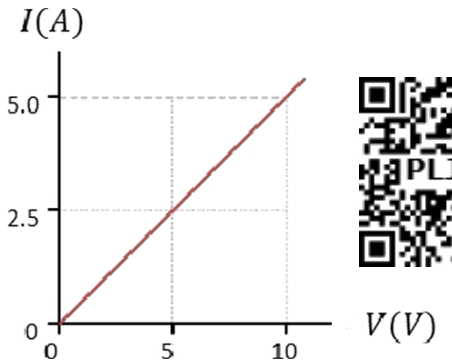
$I \propto V$ కావున, $\frac{I}{V}$ = స్థిరము.

ఇక్కడ అనుపాత స్థిరాంకము విలువను $\frac{1}{R}$ గా కనుగొనిరి.

అప్పుడు, $I = \left(\frac{1}{R}\right) V$

$$\mathbf{V = I\,R} \qquad (4.3)$$

ఇక్కడ R ను నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఇవ్వబడిన పదార్థం (నిక్రోమ్ అనుకొందాం) యొక్క ఒక స్థిరరాశి అనుకొంటే ఇది ఆ పదార్థము యొక్క నిరోధము (resistance) అవుతుంది. దీనినుండి, శక్మ భేదము V, విద్యుత్ ప్రవాహము I కు అనులోమపాతంలో ఉంటుంది. ఒక వాహకమునకు సంబంధించి V మరియు I విలువలకు గీచిన గ్రాఫు ఒక సరళరేఖను సూచిస్తుంది. ఇది పటము 4.5లో చూపబడియున్నది.



పటము 4.5 శక్మ భేదము మరియు విద్యుత్ ప్రవాహము మధ్య గల సంబంధం.

4.5 పదార్థము యొక్క నిరోధము

పటము 4.4లో X మరియు Y ల మధ్య నిక్రోమ్ తీగను సంధానించియున్నారు. ఒకవేళ నిక్రోమ్ తీగకు బదులుగా రాగి తీగను సంధానించి అదే ప్రయోగాన్ని మరలా చేసినట్లయితే, మొదటి ప్రయోగంలోని శక్మ భేద విలువలకు వేర్వేరు విద్యుత్ ప్రవాహ విలువలు రావడాన్ని మీరు గుర్తించగలరు. అదే విధముగా రాగి తీగకు బదులుగా అల్యూమినియం తీగతో ఈ ప్రయోగాన్ని చేసినపుడు మరలా ఆ తీగ గుండా ప్రసరించిన విద్యుత్ ప్రవాహ విలువలలో తేడాను గమనించగలరు. సమీకరణము 4.3 నుండి V/I విలువ వలయంలో ఉపయోగించిన వాహకం యొక్క నిరోధమునకు సమానము అని తెలుసుకొన్నాము.

ఈ ప్రయోగములో ఒకే రకమైన శక్మ భేద విలువలకు విద్యుత్ ప్రవాహంలో ఏర్పడిన వైవిధ్యం వివిధ రకముల పదార్థముల నిరోధమును సూచిస్తుంది. "ఇప్పుడు నిరోధం అనగానేమి"? అనునది ఒక ప్రాథమిక ప్రశ్న. ఒక వాహకం ద్వారా విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది. కాబట్టి, వాహకంలోని ఆవేశాల ప్రవాహాన్ని అడ్డుకొనే ధర్మాన్ని ఆ వస్తువు యొక్క నిరోధము అని అంటారు. ఇది వేర్వేరు పదార్థాలకు, వేర్వేరుగా ఉంటుంది.

ఓమ్ నియమము నుండి, $\frac{V}{I} = R$.

ఒక వాహకము రెండు చివరల మధ్య ఏర్పడే శక్మ భేదానికి మరియు దాని గుండా ప్రవహించిన విద్యుత్ ప్రవాహానికి మధ్య గల నిష్పత్తిని ఆ వాహకము యొక్క నిరోధము అని అంటారు.

4.5.1 నిరోధము యొక్క ప్రమాణము

SI పద్ధతిలో నిరోధమునకు ప్రమాణము ఓమ్. దీనిని Ω అను సంకేతముచే సూచిస్తారు.

ఒక వాహకం రెండు చివరల వద్ద ఏర్పడిన శక్మ భేదము ఒక ఓల్ట్, దాని ద్వారా ప్రవహించిన విద్యుత్ ప్రవాహం ఒక ఆంపియర్ అయితే వాహక నిరోధం ఒక 'ఓమ్' అవుతుంది.

$$1 \text{ ఓమ్} = \frac{1 \text{ ఓల్ట్}}{1 \text{ ఆంపియర్}}$$

సమస్య -3

ఒక వాహకం చివరల వద్ద 30 ఓల్ట్‌ల శక్మభేదం ఉన్నప్పుడు దాని ద్వారా 2 A విద్యుత్ ప్రవహించినది. అయితే వాహకం నిరోధమును లెక్కించుము.

సాధన:

వాహకం గుండా ప్రవహించిన విద్యుత్ I = 2 A, శక్మభేదం V = 30 V

ఓమ్ నియమము నుండి: $R = \frac{V}{I}$

కావున, $R = \frac{30}{2} = 15\ \Omega$

4.6 విద్యుత్ నిరోధకత మరియు విద్యుత్ వాహకత

4.6.1 విద్యుత్ నిరోధకత (Electrical Resistivity)

ఏదైనా ఒక వాహకము యొక్క నిరోధము R, వాహక పొడవు L కు అనులోమానుపాతంలోనూ మరియు వాహక మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం A కు విలోమానుపాతంలోనూ ఉంటుంది. ఈ విషయాన్ని ఒక ప్రయోగము ద్వారా మీరు సరిచూడవచ్చు.

$$R \propto L,\ R \propto \frac{1}{A},$$

దీని నుండి , $R \propto \frac{L}{A}$

కావున, $R = \rho \frac{L}{A}$ (4.4)

ఇక్కడ ρ (rho) ఒక స్థిరాంకము. దీనిని వాహకం యొక్క విద్యుత్ నిరోధకత లేదా విశిష్ట నిరోధం (specific resistance) అని అంటారు.

సమీకరణం 4.4 నుండి, $\rho = \frac{RA}{L}$

ఒకవేళ L = 1 మీ, A = 1 మీ^{2} అయితే పై సమీకరణము నుండి $\rho = R$

ప్రమాణ పొడవు మరియు ప్రమాణ మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం గల వాహకం యొక్క నిరోధమును విద్యుత్ నిరోధకత అని అంటారు. దీనికి ప్రమాణము ఓమ్ మీటర్.

విద్యుత్ ప్రవాహ ప్రసరణకు నిర్దిష్ట వస్తువు యొక్క నిరోధక సామర్థ్య కొలతను ఆ వాహకపు విద్యుత్ నిరోధకత అని అంటారు. ఇచ్చిన నిర్దిష్ట వస్తువుకు విద్యుత్ నిరోధకత స్థిరంగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

నిక్రోమ్ అనే వాహకము అత్యంత ఎక్కువ నిరోధకతను కలిగి ఉంటుంది. దీని విలువ $1.5 \times 10^{-6}\ \Omega$. కావున నిక్రోమ్‌ను వేడిచేయు పరికరముల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

4.6.2 వాహకత (Conductance) మరియు వాహకత్వం (Conductivity)

ఒక వస్తువు తన ద్వారా ఆవేశముల ప్రవాహమును అనుమతించు ధర్మమును ఆ వస్తువు యొక్క వాహకత అని అందురు. దీని వలన వస్తువు ద్వారా విద్యుత్ ప్రసరణ జరుగును. గణితాత్మకంగా, నిరోధము (R) యొక్క విలోమమును వాహకత అని నిర్వచించవచ్చును. కనుక, ఒక వాహకం యొక్క వాహకత 'G' ను క్రింది సమీకరణం ద్వారా తెలుపవచ్చును.

$$G = \frac{1}{R} \qquad (4.5)$$

వాహకత యొక్క ప్రమాణం ఓమ్$^{-1}$. దీనిని మో (mho) అని కూడా సూచిస్తారు.

ఒక వస్తువు విద్యుత్ నిరోధకత యొక్క విలోమమును దాని వాహకత్వం అని అంటారు.

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \qquad (4.6)$$

దీనికి ప్రమాణం ఓమ్$^{-1}$ మీటర్$^{-1}$. దీనిని మో మీటర్$^{-1}$ అని కూడా సూచిస్తారు. ఇచ్చిన వస్తువు యొక్క వాహకత్వం స్థిరంగా ఉంటుంది. ఒక వస్తువు తన గుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపజేయు సమర్థత కొలతను దాని వాహకత్వం అని అంటారు. కొన్ని వస్తువులు విద్యుత్‌కు మంచి వాహకాలుగా పనిచేస్తాయి. ఉదాహరణ: రాగి, అల్యూమినియం మొదలగునవి. కొన్ని వస్తువులు విద్యుత్‌కు వాహకాలుగా పనిచేయవు (విద్యుత్ బంధకాలు). ఉదాహరణ: గాజు, కొయ్య, రబ్బరు మొదలగునవి.

విద్యుద్బంధకాల కంటే వాహకాలకు వాహకత్వం అధికముగా ఉంటుంది. కాని విద్యుద్బంధకాల కంటే వాహకాల విద్యుత్ నిరోధకత తక్కువగా ఉంటుంది. పట్టిక 4.2లో మనం ఉపయోగించే కొన్ని సాధారణ వస్తువుల యొక్క విద్యుత్ నిరోధకత క్రింద ఇవ్వబడియున్నది.

పట్టిక **4.2** కొన్ని వస్తువుల విద్యుత్ నిరోధకత

వస్తువు స్వభావం	వస్తువు	విద్యుత్ నిరోధకత (Ω m)
వాహకము	రాగి	1.62×10^{-8}
	నికెల్	6.84×10^{-8}
	క్రోమియం	12.9×10^{-8}
బంధకము	గాజు	10^{10} నుండి 10^{14}
	రబ్బరు	10^{13} నుండి 10^{16}

సమస్య -4

10 మీ పొడవు గల ఒక తీగ యొక్క నిరోధం 2 ఓమ్‌లు. దాని మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం 2×10^{-7} మీ^{2} అయితే (i) విద్యుత్ నిరోధకత (ii) వాహకత (iii) వాహకత్వమును కనుగొనండి.

సాధన:

దత్తాంశం: పొడవు, L = 10 మీ, నిరోధం, R = 2 ఓమ్ మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం, $A = 2 \times 10^{-7}$ మీ^{2}

విద్యుత్ నిరోధకత, $\rho = \frac{RA}{L} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-7}}{10}$

$= 4 \times 10^{-8}\ \Omega$ m

వాహకత, $G = \frac{1}{R} = \frac{1}{2} = 0.5$ mho

వాహకత్వము, $\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{4 \times 10^{-8}}$

$= 0.25 \times 10^{8}$ mho m^{-1}

4.7 నిరోధక వ్యవస్థ

ఇప్పటి వరకు, వాహకము యొక్క నిరోధము ఆ వాహకము ద్వారా ప్రసరించే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏ విధంగా ప్రభావితం చెందిస్తుందో తెలుసుకొనియున్నారు. అంతే కాకుండా ఒకే నిరోధకం గల ఒక సాధారణ వలయమును గురించి కూడా ఇది వరకే మీరు అభ్యసించియున్నారు. ప్రస్తుతం, అనేక నిరోధకాలను ఉపయోగించి సంధానించబడియున్న ఒక సంక్లిష్ట వలయాన్ని మీరు చూడవచ్చు. ఇటువంటి అనేక నిరోధాకాల అనుసంధానమును 'నిరోధాకాల వ్యవస్థ' అని 'నిరోధాకాల సమూహనం' అని అంటారు. నిరోధాకాలను వేర్వేరు పద్ధతులలో అనుసంధానం చేస్తారు.

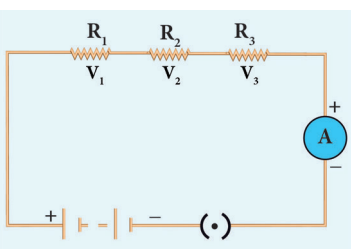
అ) నిరోధాకాల శ్రేణి సంధానము మరియు

ఆ) నిరోధాకాల సమాంతర సంధానము

క్రింది విభాగములో, వేర్వేరు నిరోధకములు గల నిరోధాకాలను శ్రేణి మరియు సమాంతర సంధానము చేసినపుడు ఏర్పడు ఫలిత నిరోధమును లెక్కిద్దాం.

4.7.1 నిరోధాకాల శ్రేణి సంధానం

నిరోధాకాలను ఒక దాని తరువాత మరొక దానిని వరుసగా ఒకే వలయము ఏర్పడునట్లు కలిపినపుడు దానిని శ్రేణి సంధానం అని అంటారు. శ్రేణి సంధాన వలయములో ఒకే ఒక వలయము గుండా విద్యుత్ ప్రసరిస్తుంది. ఒకవేళ వలయములో ఏదైనా ఒక బిందువు వద్ద విఘాతము ఏర్పడినపుడు వలయము ద్వారా విద్యుత్ ప్రసరణ జరగక అందులో కలపబడియున్న విద్యుత్ ఉపకరణాలు పనిచేయవు. ఫ్లాష్‌లైట్ వంటి పరికరాలలో సాధారణంగా శ్రేణి వలయాలను ఉపయోగిస్తారు. కావున, నిరోధాకాల ఒక చివరను మరొక చివరతో అనుసంధానం చేయడం వలన వాటి ద్వారా సమాన విద్యుత్ ప్రసరణ జరుగుతుంది. ఇటువంటి అనుసంధానమును నిరోధాకాల శ్రేణి సంధానం అని అంటారు.



పటము **4.6** నిరోధాకాల శ్రేణి సంధానం

పటము 4.6లో చూపిన విధముగా R_1, R_2 మరియు R_3 అనే మూడు నిరోధములను శ్రేణిలో సంధానం చేసియున్నారు అనుకొందాం. వీటి ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం I అయితే ఓమ్ నియమము నుండి R_1, R_2 మరియు R_3 నిరోధాకాల మధ్య ఏర్పడిన శక్మ భేదం V_1, V_2 మరియు V_3 లను క్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చు.

$V_1 = I R_1$ (4.7)

$V_2 = I R_2$ (4.8)

$V_3 = I R_3$ (4.9)

ప్రతి నిరోధకం యొక్క చివరల వద్ద ఏర్పడిన శక్మ భేదముల మొత్తాన్ని క్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చు.

$V = V_1 + V_2 + V_3$

4.7, 4.8 మరియు 4.9 సమీకరణాలను ఉపయోగించినపుడు,

$V = I R_1 + I R_2 + I R_3$ (4.10)

నిరోధాకాలను సమర్థవంతముగా భర్తీ చేసి, విద్యుత్ వలయములో సమాన విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేయు ఒక నిరోధకమును ప్రభావాత్మక నిరోధకము అని అంటారు. నిరోధాకాల శ్రేణి సంధానము వలన ఏర్పడిన ప్రభావాత్మక నిరోధమును R_S అనుకొంటే,

$V = I R_S$ (4.11)

4.10 మరియు 4.11 సమీకరణాలను కలపగా

$I R_S = I R_1 + I R_2 + I R_3$

$R_S = R_1 + R_2 + R_3$ (4.12)

దీని నుండి, నిరోధాకాలను శ్రేణిలో అనుసంధానం చేసినపుడు దాని తుల్య నిరోధము లేదా ప్రభావాత్మక నిరోధము వాటి విడి విడి నిరోధాకాల మొత్తానికి సమానమవుతుందని మీరు అర్థం చేసుకొనగలరు. R నిరోధకమునకు సమానమైన 'n' నిరోధాకాలను శ్రేణిలో అనుసంధానము చేసినపుడు ఏర్పడు ఫలిత నిరోధము 'n R'.

అనగా, $R_S = n R$

నిరోధముల శ్రేణి అనుసంధానములో ఫలిత నిరోధము వాటి విడివిడి నిరోధాల కంటే అధికముగా ఉంటుంది.

సమస్య -5

10 V శక్మ భేదము గల ఒక బ్యాటరీతో 5 ఓమ్, 3 ఓమ్ మరియు 2 ఓమ్ నిరోధములు గల నిరోధకాలు శ్రేణిలో కలుపబడియున్నవి. అయితే నిరోధకాల ఫలిత నిరోధము మరియు వలయము ద్వారా ప్రవహించిన విద్యుత్‌ను లెక్కించుము.

సాధన:

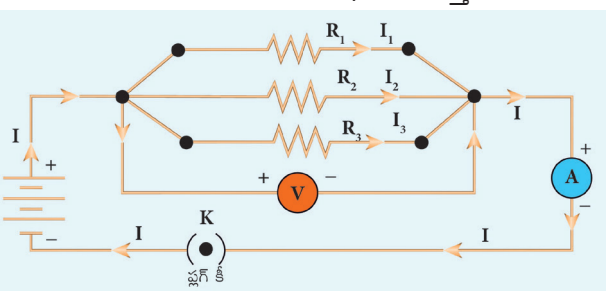
$R_1 = 5\ \Omega, R_2 = 3\ \Omega, R_3 = 2\ \Omega, V = 10$ V

$R_s = R_1 + R_2 + R_3, R_s = 5 + 3 + 2 = 10$, కావున $R_s = 10\ \Omega$

విద్యుత్ ప్రవాహం, $I = \frac{V}{R_S} = \frac{10}{10} = 1$ A

4.7.2 నిరోధకాల సమాంతర సంధానం

ఒక సమాంతర వలయము నందు విద్యుత్ ప్రసరించే రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ వలయాలు (లేదా లూప్) ఉంటాయి. ఒకవేళ వలయములోని ఏదైనా ఒక లూప్‌ను విచ్ఛేదనం చేసినపుడు మిగిలిన లూప్(ల) ద్వారా విద్యుత్ ప్రసరణ కొనసాగుతూనే ఉంటుంది. గృహములో విద్యుత్ తీగలను సమాంతరంగా అనుసంధానం చేస్తారు.



పటము 4.7 నిరోధకాల సమాంతర సంధానం

R_1, R_2 మరియు R_3 అను మూడు నిరోధకాలను సమాంతరంగా రెండు ఉమ్మడి బిందువులు A మరియు B వద్ద అనుసంధానం చేయబడినదని పరిగణిద్దాం. ఒక్కొక్క నిరోధము మధ్య ఏర్పడిన శక్మ భేదము, A మరియు B వద్ద గల శక్మ భేదానికి సమానముగా ఉంటుంది. దీనిని ఓల్ట్ మీటరు సహాయంతో కొలుస్తారు. A వద్దకు సమీపించిన విద్యుత్ I మూడు భాగాలు I_1, I_2 మరియు I_3 గా విభజన చెంది వరుసగా R_1, R_2 మరియు R_3 ల ద్వారా ప్రసరిస్తుంది. ఓమ్ నియమము నుండి,

$I_1 = \frac{V}{R_1}$ (4.13)

$I_2 = \frac{V}{R_2}$ (4.14)

$I_3 = \frac{V}{R_3}$ (4.15)

వలయము ద్వారా ప్రవహించిన మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం

$I = I_1 + I_2 + I_3$

(4.13), (4.14) మరియు (4.15), సమీకరణాల నుండి

$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$ (4.16)

ఇప్పుడు నిరోధకాల సమాంతర సంధానము వలన ఏర్పడిన ఫలిత నిరోధము R_P అయితే,

$I = \frac{V}{R_P}$ (4.17)

(4.16) మరియు (4.17), సమీకరణాలను కలుపగా

$\frac{V}{R_P} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$

$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ (4.18)

దీని నుండి, కొన్ని నిరోధకాలను సమాంతరముగా సంధానించినపుడు నిరోధకాల ప్రభావాత్మక లేదా తుల్య నిరోధము యొక్క విలోమము వాటి విడివిడి నిరోధముల విలోమాల మొత్తానికి సమానముగా ఉంటుంది. నిరోధము R కు సమానమైన 'n' నిరోధకాలను సమాంతరముగా సంధానించినపుడు తుల్య నిరోధం $\frac{R}{n}$ అవుతుంది.

అనగా, $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \cdots + \frac{1}{R} = \frac{n}{R}$

కావున, $R_p = \frac{R}{n}$

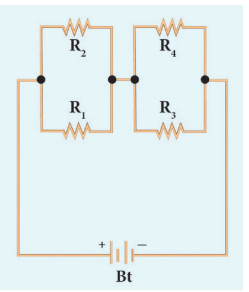
నిరోధకాల సమాంతర సంధానంలో తుల్య నిరోధము వాని విడి విడి నిరోధకము కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

4.7.3 సమాంతర నిరోధకాల శ్రేణి సంధానం

సమాంతరంగా కలుపబడియున్న కొన్ని నిరోధకాల జతలను శ్రేణిలో అనుసంధానం చేసియున్నారని పరిగణిద్దాం. అప్పుడు మనకు శ్రేణి – సమాంతర వలయం ఏర్పడుతుంది. R_1 మరియు R_2 అనే రెండు నిరోధకాలను సమాంతరంగా కలపబడినందువలన వాటి ప్రభావాత్మక (ఫలిత) నిరోధమును R_{P1} అని, అదే విధముగా R_3 మరియు R_4 అనే మరో రెండు నిరోధకాలను సమాంతరంగా కలిపినందువలన వాని ప్రభావాత్మక నిరోధమును R_{P2} అని అనుకొందాం. ఇప్పుడు ఈ రెండు సమాంతర వలయ భాగములను శ్రేణిలో అనుసంధానం చేసినపుడు (పటము 4.8లో చూపినట్లు) 4.18 సమీకరణం నుండి,

$$\frac{1}{R_{P1}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{P2}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$



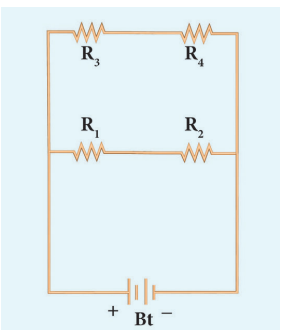
పటము **4.8** నిరోధకాల శ్రేణి – సమాంతర సంధానం

చివరగా, సమీకరణము 4.12 నుండి నికర ఫలిత నిరోధమును క్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చు.

$R_{మొత్తము} = R_{P1} + R_{P2}$

4.7.4 శ్రేణి నిరోధకాల సమాంతర సంధానం

శ్రేణిలో కలపబడియున్న కొన్ని నిరోధకాల జతలను సమాంతరంగా అనుసంధానం చేసియున్నారని పరిగణిద్దాం. అప్పుడు సమాంతర శ్రేణి వలయం ఏర్పడుతుంది. R_1 మరియు R_2 అనే రెండు నిరోధకాలను శ్రేణిలో కలిపినందువలన వాని ప్రభావత్మాక నిరోధమును R_{S1} అని, అదేవిధముగా R_3 మరియు R_4 అనే మరో రెండు నిరోధకాలను శ్రేణిలో కలిపినందువలన వాని ప్రభావాత్మక నిరోధమును R_{S2} అని అనుకొందాం.



పటము **4.9** నిరోధకాల సమాంతర – శ్రేణి సంధానం

పట్టిక **4.3** శ్రేణి మరియు సమాంతర వలయముల మధ్య గల తేడాలు

వ.సం.	అభిలక్షణము	శ్రేణి	సమాంతర
1	తుల్య నిరోధము	అధిక నిరోధము కంటే ఎక్కువ.	అల్ప నిరోధము కంటే తక్కువ.
2	విద్యుత్ ప్రవాహ విలువ	ప్రభావాత్మక నిరోధము ఎక్కువ కావున విద్యుత్ విలువ తగ్గును.	ప్రభావాత్మక నిరోధము తక్కువ కావున విద్యుత్ విలువ ఎక్కువగా ఉండును.
3	స్విచ్ ఆన్ (ON) లేదా ఆఫ్ (OFF)	ఏదైనా ఒక ఉపకరణాన్ని విచ్ఛేదనం చేస్తే మిగిలినవి కూడా పనిచేయవు.	ఏదైనా ఒక ఉపకరణాన్ని వలయంలో విచ్ఛేదనం చేస్తే మిగిలినవి స్వతంత్రంగా పనిచేస్తాయి.

ఇప్పుడు ఈ రెండు శ్రేణి వలయ భాగములను సమాంతరముగా అనుసంధానము చేసినపుడు (పటము 4.9లో చూపినట్లు) 4.12 సమీకరణం నుండి,

$R_{S1} = R_1 + R_2$, $R_{S2} = R_3 + R_4$

చివరగా, సమీకరణం 4.18 నుండి నికర ఫలిత నిరోధమును క్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చు.

$$\frac{1}{R_{\text{మొత్తము}}} = \frac{1}{R_{S1}} + \frac{1}{R_{S2}}$$

4.7.5 శ్రేణి మరియు సమాంతర వలయముల మధ్య తేడాలు

శ్రేణి మరియు సమాంతర వలయముల మధ్య గల తేడాలను పై పట్టిక 4.3లో ఇవ్వబడియున్నది.

4.8 విద్యుత్ ప్రవాహ ఉష్ణ ఫలితం

నిరంతరాయంగా కొన్ని గంటలపాటు ఉపయోగించిన ఒక విద్యుత్ ఫంకా యొక్క మోటారు భాగాన్ని మీరెప్పుడైనా తాకియున్నారా? మీరేమి గమనించితిరి? మోటారు భాగము వెచ్చగా ఉంటుంది. ఇది విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణఫలితము కారణముగా ఏర్పడుతుంది. అదే విధముగా ఎక్కువ సమయం ఒక విద్యుత్ బల్బును ఉపయోగించిన తరువాత దానిని తాకినపుడు కూడా ఇదే విషయం పునరావృతమవుతుంది. సాధారణముగా ఒక విద్యుచ్ఛక్తి జనకమునకు అనుసంధానము చేయబడియున్న నిరోధకములో ఆ జనకము కొంత శక్మ భేదమును ఏర్పరుస్తుంది. ఈ శక్మ భేదము నిరోధకము ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహమును ఏర్పరచడానికి విద్యుత్ జనకము కూడా నిరంతరాయముగా తన శక్తిని ఉపయోగించవలెను. అనగా, జనకము నుండి విడుదలైన శక్తిలో కొంత భాగము ఉపయోగకరమైన పనిగా మరియు మిగిలిన భాగము ఉష్ణ శక్తిగా మార్చబడుతుంది. ఈ విధముగా ఒక తీగ ద్వారా ప్రసరించే విద్యుత్ ప్రవాహ మార్గంలో ఉష్ణము ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది. ఈ దృగ్విషయమును విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణ ఫలితము అని అంటారు. విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణ ఫలితము అనే ఈ ధర్మాన్ని విద్యుత్ తాపకము (electric heater), విద్యుత్ ఐరన్ మొదలగు వానిలో ఉపయోగిస్తారు.

4.8.1 జౌల్ ఉష్ణ నియమము

'R' అనే నిరోధకము గుండా ప్రసరించిన విద్యుత్ ప్రవాహం 'I' మరియు నిరోధకముల మధ్య ఏర్పడిన శక్మ భేదము 'V' అని అనుకొందాం. 't' కాలంలో వలయము ద్వారా ప్రసరించిన ఆవేశము 'Q' అవుతుంది.

V శక్మ భేదముతో Q ఆవేశాన్ని నిరోధకము ఒక చివర నుండి మరొక చివర వద్దకు తీసుకురావడానికి చేసిన పని VQ అవుతుంది. జనకము నుండి అందించబడిన ఈ పని లేదా శక్తి నిరోధకములో ఉష్ణముగా వ్యాపిస్తుంది (లేదా వెదజలబడ్డుతుంది). ఈ విధంగా, నిరోధకంలో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణము,

$$H = W = VQ$$

విద్యుదావేశానికి మరియు విద్యుత్ ప్రవాహానికి మధ్య గల సంబంధం $Q = I t$ అని మీకు తెలుసు. దీని నుండి

$$H = V I t \quad (4.19)$$

ఓమ్ నియమము నుండి, $V = I R$ కావున,

$$\mathbf{H = I^2 R t} \quad (4.20)$$

దీనినే జౌల్ ఉష్ణ నియమము అని అంటారు.

జౌల్ ఉష్ణ నియమము ఏదైనా ఒక నిరోధకములో ఉత్పత్తి అయ్యే ఉష్ణము గురించి క్రింది విధంగా తెలుపుతుంది. నిరోధకములో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణము:

- నిరోధకము ద్వారా ప్రసరించిన విద్యుత్ ప్రవాహము యొక్క వర్గమునకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.
- నిరోధకము యొక్క నిరోధమునకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.
- నిరోధకము ద్వారా విద్యుత్ ప్రసరించిన కాలమునకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

4.8.2 ఉష్ణ ఫలితము యొక్క అనువర్తనములు

1. విద్యుత్ ఉష్ణపరికరములు :

విద్యుత్ ఐరన్, విద్యుత్ టోస్టర్, విద్యుత్ ఓవన్, విద్యుత్ తాపకము(హీటర్), గీజర్ వంటి అనేక గృహోపకరణాలు విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణఫలితమును ఉపయోగించి పనిచేస్తున్నాయి. పై తెలిపిన పరికరముల యందు తాపక మూలకము (heating element)గా నికెల్ మరియు క్రోమియం మిశ్రమంచే చేయబడిన నిక్రోమ్ అనే లోహ మిశ్రమమును ఉపయోగిస్తారు. ఎందుకు? ఎందుకనగా,

(i) దీనికి అధిక నిరోధకత కలదు (ii) దీని ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత చాలా ఎక్కువ (iii) ఇది సులభముగా ఆక్సీకరణము చెందదు.

2. ఫ్యూజు తీగ:

విద్యుత్ వలయములో ఫ్యూజు తీగను శ్రేణిలో అనుసంధానం చేస్తారు. విద్యుత్ వలయము ద్వారా అత్యధిక పరిమాణంలో విద్యుత్ ప్రసరించినపుడు ఫ్యూజు తీగ జౌల్ ఉష్ణ ఫలితము కారణముగా కరిగి తద్వారా వలయము

విచ్ఛేదనము గావించబడుతుంది. దీని వలన వలయము మరియు వలయములోని విద్యుత్ ఉపకరణములు పాడవకుండా రక్షించబడుతాయి. ద్రవీభవన స్థానం సాపేక్షముగా తక్కువగా గల పదార్థముచే ఫ్యూజు తీగ తయారుచేయబడుతుంది.

3. బల్బునందలి తంతువు:

విద్యుత్ బల్బునందు ఉపయోగించే ఒక చిన్న తీగను తంతువు (filament) అని అంటారు. ద్రవీభవన స్థానము అత్యధికముగా గల పదార్థముచే తంతువు తయారుచేయబడుతుంది. తంతువు ద్వారా విద్యుత్ ప్రవహించినపుడు, తంతువులో ఉష్ణము జనిస్తుంది. తంతువు వేడి అయిన తరువాత అది దీప్తినొంది (glows) కాంతిని వెలువరిస్తుంది. బల్బులలోని తంతువును తయారుచేయడానికి టంగ్‌స్టన్‌ను విరివిగా ఉపయోగిస్తారు.

సమస్య -6

ఒక విద్యుత్ జనకమునకు 5 Ω నిరోధము గల విద్యుత్ తాపకము అనుసంధానం చేయబడింది. తాపకము ద్వారా 6 A విద్యుత్ ప్రసరణ చెందినట్లయితే, 5 నిమిషములలో తాపకము ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణపరిమాణమును లెక్కించండి.

సాధన:

ఇచ్చిన నిరోధము R = 5 Ω, విద్యుత్ I = 6 A, కాలము t = 5 నిమిషాలు = 5 × 60 s = 300 s

ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణము, $H = I^2Rt$, $H = 6^2 \times 5 \times 300$. కావున, H = 54000 J

4.9 విద్యుత్ సామర్థ్యము

సాధారణముగా పని చేసే రేటును లేదా శక్తి ఖర్చయ్యే రేటును సామర్థ్యము అని నిర్వచిస్తారు. అదేవిధముగా విద్యుచ్ఛక్తి వ్యయమయ్యే లేదా వినియోగమయ్యే రేటును విద్యుత్ సామర్థ్యం అని అంటారు. ఇది విద్యుచ్ఛక్తి ఏ రేటులో ఇతర రూపములోని శక్తిగా మార్పిడి చెందునని సూచిస్తుంది.

'R' నిరోధము గల ఒక వాహకము ద్వారా 'I' విద్యుత్ 't' కాలము పాటు ప్రసరించుట వలన, వాహకం చివరల వద్ద ఏర్పడిన శక్మ భేదము 'V' అవుతుంది. వాహకం ఒక చివర నుండి మరొక చివరకు ఆవేశాన్ని చలింపజేయడానికి చేసిన పని 'W' అయితే 4.19 సమీకరణము ప్రకారము,

$$W = V\,I\,t, \text{ సామర్థ్యం } P = \frac{\text{పని}}{\text{కాలము}} = \frac{VIt}{t}$$

$$\mathbf{P = V\,I} \qquad (4.21)$$

దీని నుండి, వలయము గుండా విద్యుత్ ప్రవహించుట వలన ఏర్పడిన శక్మ భేదము మరియు విద్యుత్ ప్రవాహముల లబ్ధాన్ని విద్యుత్ సామర్థ్యము అని అంటారు.

4.9.1 విద్యుత్ సామర్థ్యము యొక్క ప్రమాణము

విద్యుత్ సామర్థ్యమునకు SI ప్రమాణము వాట్. ఒక వాహకం చివరల మధ్య 1 ఓల్టు శక్మ భేదమున్నపుడు విద్యుత్ ప్రవాహం 1 ఆంపియర్ అయితే విద్యుత్ సామర్థ్యం,

P = 1 ఓల్టు × 1 ఆంపియర్ = 1 వాట్

ఒక ఓల్టు శక్మభేదము ఉన్నప్పుడు వాహకములో ఒక ఆంపియర్ విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రసరిస్తున్న సందర్భములో అందులో సంధానించబడియున్న విద్యుత్ ఉపకరణము వినియోగించుకొనే విద్యుత్ సామర్థ్యం ఒక వాట్ అవుతుంది.

మీకు తెలుసా?

అశ్వ సామర్థ్యం:

విద్యుత్ సామర్థ్యమును అడుగు – ఫౌండ్ – సెకను ***(FPS)*** లేదా ఆంగ్ల పద్ధతిలో తెలియజేయడానికి అశ్వ సామర్థ్యము అను ప్రమాణమును ఉపయోగిస్తారు. దీని విలువ **746** వాట్స్.

4.9.2 విద్యుచ్ఛక్తి యొక్క వినియోగం:

గృహములు మరియు పరిశ్రమలు రెండింటిలో విద్యుచ్ఛక్తిని ఉపయోగిస్తున్నారు. విద్యుచ్ఛక్తి వినియోగం రెండు ముఖ్య అంశములపై ఆధారపడియున్నది. (i) విద్యుత్ సామర్థ్య పరిమాణం (ii) ఉపయోగ కాలవ్యవధి. విద్యుత్ సామర్థ్యం మరియు ఉపయోగ కాలవ్యవధుల లబ్ధాన్ని విద్యుచ్ఛక్తి యొక్క వినియోగముగా పనిగణింపవచ్చును. ఉదాహరణకు ఒక విద్యుత్ ఉపకరణం రెండు గంటల కాల వ్యవధిలో 100 వాట్‌ల విద్యుత్ సామర్థ్యమును ఉపయోగించుకొనుచున్నది. అయితే విద్యుచ్ఛక్తి యొక్క వినియోగము 100 × 2 = 200 వాట్‌లు అవుతుంది. వినియోగ విద్యుచ్ఛక్తి యొక్క SI ప్రమాణము వాట్ – సెకను అయినప్పటికీ దీనిని వాట్ – గంటలలో కొలుస్తారు. నిత్యజీవితములో వినియోగ విద్యుచ్ఛక్తిని కొలవడానికి పెద్ద ప్రమాణం అవసరమవుతుంది. ఇటువంటి పెద్ద ప్రమాణాన్ని కిలోవాట్ – గంట (kWh) గా సూచించారు. ఒక కిలోవాట్ – గంటను మరొక విధంగా ఒక యూనిట్ విద్యుచ్ఛక్తి అని అంటారు. అనగా ఒక కిలోవాట్ – గంట అనునది ఒక విద్యుత్ ఉపకరణం ఒక గంట కాలవ్యవధిలో

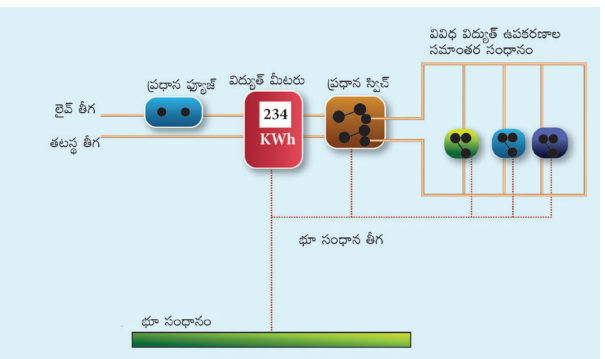
1000 వాట్‌ల విద్యుత్ సామర్థ్యాన్ని ఉపయోగించుకొనుటకు సమానమవుతుంది.

1 kWh = 1000 వాట్ గంట= $1000 \times (60 \times 60)$ వాట్ సెకను = 3.6×10^6 జౌల్

4.10 గృహోపయోగ విద్యుత్ వలయములు

విద్యుత్ ఉత్పత్తి కేంద్రాలలో విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేసిన తర్వాత గృహ మరియు పరిశ్రమల ఉపయోగార్థం విద్యుత్‌ను భూగర్భ తీగలు మరియు విద్యుత్ స్తంభాల ద్వారా సరఫరా చేస్తారు. పటము 4.10లో గృహోపయోగ విద్యుత్ వలయమును సాధారణ రూపములో సూచించియున్నారు.

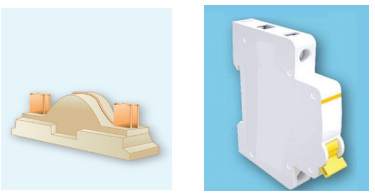
విద్యుత్ కార్మికునిచే (electrician) గృహ విద్యుత్ వలయం ద్వారా తీగలను అనుసంధానము చేసి గృహములకు విద్యుచ్ఛక్తిని సరఫరా చేస్తారు. గృహ విద్యుత్ వలయంలో మొట్ట మొదట పరివర్తకము (transformer) వంటి విద్యుత్ సరఫరా ఫలకము నుండి ప్రధానపెట్టె (main-box)కు విద్యుత్‌ను అందిస్తారు.



పటము 4.10 గృహోపయోగ విద్యుత్ వలయము

ప్రధాన పెట్టెలోని ముఖ్యమైన విద్యుత్ ఉపకరణాలు (i) ఫ్యూజ్ మరియు (ii) విద్యుత్ మీటరు. ఈ విద్యుత్ మీటరును వినియోగ విద్యుచ్ఛక్తి పరిమాణమును నమోదు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఫ్యూజ్ నందు ఫ్యూజ్ తీగ లేదా సూక్ష్మ వలయ విచ్ఛేదిని (Miniature circuit breaker- MCB) యుండును. విద్యుత్ ఉపకరణాలను అధిక విద్యుత్ ప్రవాహము వలన ఏర్పడు హెచ్చు ఉష్ణ నుండి రక్షణ కల్పించుటయే ఫ్యూజ్ లేదా MCB యొక్క ప్రధాన ధర్మము.

4.8.2 వ విభాగములో మీరు ఫ్యూజ్ తీగ గురించి అభ్యసించియున్నారు. అయితే MCB అనునది ఒక స్విచ్చింగ్ పరికరము. దీనిని స్వయం చలితంగాను (automatically) మరియు మానవీయంగాను (manual) క్రియాశీలనం చెందిస్తారు. వలయం ద్వారా అధిక విద్యుత్ ప్రసరించినపుడు ఇందులోని స్విచ్‌కు అతికించబడిన స్ప్రింగు విద్యుదయస్కాంతముచే ఆకర్షింపబడుతుంది. తద్వారా వలయము విచ్ఛేదనము చెంది విద్యుత్ ఉపకరణములు రక్షించబడును. పటము 4.11లో ఫ్యూజ్ మరియు MCB లను సూచించియున్నారు.



పటము 4.11 ఫ్యూజ్ మరియు MCB

గృహములకు విద్యుచ్ఛక్తిని బంధక తీగల ద్వారా సరఫరా చేస్తారు. విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరాలో రెండు తీగలు ప్రధానమైనవి. అందులో ఒక తీగ ఎరుపు రంగులో ఉంటుంది. దీనిని లైవ్ తీగ అని అంటారు. రెండవది నలుపు రంగులో ఉంటుంది. దీనిని తటస్థ తీగ అని అంటారు. 220V విద్యుత్ శక్మం గల ఏకాంతర విద్యుత్‌ను గృహములకు సరఫరా చేస్తారు. ప్రధాన పెట్టెలో లైవ్ మరియు తటస్థ తీగలు రెండూ సంధానించబడియుంటాయి. కానీ, ఫ్యూజ్‌లో లైవ్ తీగ మాత్రమే సంధానించబడియుండును. విద్యుత్ మీటరు తరువాత ఈ రెండు తీగలు ప్రధాన స్విచ్‌కు కలుపబడియుంటుంది. అవసరమైనప్పుడు విద్యుత్ సరఫరాను స్తంభింపజేయుటకు ప్రధాన స్విచ్ ఉపయోగపడుతుంది. ప్రధాన స్విచ్ తరువాత ఈ రెండు తీగలు రెండు వేర్వేరు వలయాల లైవ్ తీగలకు సంధానము చేయబడియుండును. ఈ రెండు వలయాలలో ఒక వలయాన్ని 5A స్థాన క్రమమును కలిగిన ట్యూబ్‌లైట్, విద్యుత్ బల్బు మరియు విద్యుత్ ఫంకా మొదలగు అల్ప సామర్థ్య విద్యుత్ ఉపకరణాలను నిర్వహించుటకు ఉపయోగిస్తారు. రెండవ వలయం 15 A స్థాన క్రమమును కలిగిన శీతోష్ణ నియంత్రణ యంత్రం (A.C), శీతలీకరణపెట్టె, విద్యుత్ ఐరన్, విద్యుత్ తాపకము వంటి అధిక సామర్థ్య విద్యుత్ ఉపకరణాలను నియంత్రించుటకు ఉపయోగపడును. గృహ వినియోగ విద్యుత్ వలయములన్నియూ సమాంతరముగా సంధానించబడియుంటాయని గుర్తించగలరు. ఎందుకంటే వలయములో ఏదేని ఒకటి విచ్ఛేధనమునకు గురియైనపుడు మిగిలినవి ఎటువంటి ప్రభావానికి లోనుకావు. సమాంతర సంధానము యొక్క మరొక ఉపయోగం ఏమనగా, వలయములోని అన్ని విద్యుత్ ఉపకరణాలు సమాన ఓల్టేజిని పొందియుంటాయి.

మీకు తెలుసా?

భారతదేశములో గృహోపయోగ విద్యుత్ వలయములకు 50Hz పౌనఃపున్యం మరియు 220/230V శక్మము గల ఏకాంతర విద్యుత్‌ను సరఫరా చేస్తారు. కాని USA మరియు UK దేశాలలో గృహోపయోగ విద్యుత్ వలయములకు 60 Hz పౌనఃపున్యము మరియు 110/120 V శక్మము గల ఏకాంతర విద్యుత్‌ను సరఫరా చేస్తారు.

4.10.1 అధిక శ్రమ (Overloading) మరియు లఘు వలయము (Short Cicuit)

విద్యుత్ ఉపకరణాలలో అధిక శ్రమ మరియు లఘువలయం ఏర్పడిన సందర్భములో వలయమును ఫ్యూజ్ తీగ లేదా MCB విచ్ఛేదనము చెందించును. ఒక విద్యుత్ సామర్థ్య జనకమునకు అత్యధిక సంఖ్యలో విద్యుత్ ఉపకరణాలను శ్రేణిలో కలిపినపుడు వలయం అధిక శ్రమకు గురియగును. దీని వలన ఆ విద్యుత్ వలయం ద్వారా అధిక విద్యుత్ ప్రసరణ జరుగును. తీగ ద్వారా అధిక విద్యుత్ ప్రసరించుట వలన, తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహం హద్దుదాటి ఆ తీగ తీవ్రంగా వేడెక్కి మంటలు రావడానికి అవకాశం ఏర్పడును. దీనినే అధిక శ్రమ అని అంటారు. లైవ్‌తీగ తటస్థ తీగను స్పర్శించినపుడు లఘు వలయం ఏర్పడును. ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు లేదా ఇతర బాహ్య బలాల ప్రభావముచే విద్యుత్ బంధనం పాడగుట వలన లఘు వలయమునకు దారి తీయును. ఈ లఘు వలయం కారణముగా వలయము యొక్క ఫలిత నిరోధం అత్యంత తక్కువై తీగ ద్వారా అత్యధిక విద్యుత్ ప్రసరించును. దీని ఫలితముగా గృహములలో అనుసంధానం చేయబడిన తీగలు విపరీతంగా వేడెక్కి మంటలు ఏర్పడును.

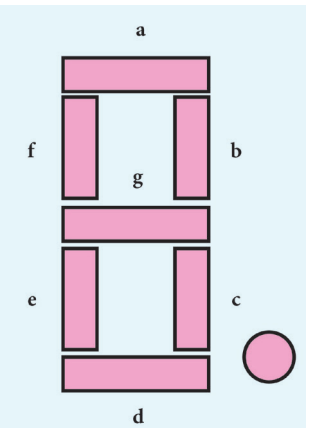
4.10.2 భూసంధానం

గృహవినియోగ విద్యుత్ వలయములలో పచ్చని రంగు బంధకమును కలిగిన మూడవ తీగను విద్యుత్ ఉపకరణము యొక్క లోహపు భాగముతో అనుసంధానం చేస్తారు. ఈ తీగ మరొక కొనను భూమిలో పూడ్చబడిన ఒక లోహపు గొట్టం లేదా లోహపు ఎలక్ట్రోడ్‌తో అనుసంధానం చేస్తారు. ఈ తీగ విద్యుత్ ప్రవాహ మార్గమునకు అల్ప నిరోధమును అందించును. లోహపూరిత విద్యుత్ ఉపకరణమును అకస్మాత్తుగా లైవ్ తీగ తాకినపుడు, భూసంధాన తీగ విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఉపకరణము నుండి భూమికి ప్రసరింపజేయును. ఈ విధంగా భూసంధాన తీగ ఒక సంరక్షక వాహకము (protective conductor) గా ఉండి మనల్ని విద్యుత్ ఘాతము నుండి కాపాడును.

4.11 LED బల్బు

విద్యుత్‌ను తన ద్వారా ప్రసరింపజేసినపుడు దృగ్గోచర కాంతిని వెదజల్లే ఒక అర్ధవాహకమును LED బల్బు అని చెప్పవచ్చును. LED బల్బు నుండి వెలువడు కాంతి రంగు, అందులో ఉపయోగించిన పదార్థ రకముపై ఆధారపడి యుండును. గాలియం ఆర్సినైడ్ మరియు గాలియం ఫాస్ఫైడ్ వంటి రసాయన సమ్మేళనాలను ఉపయోగించి LED బల్బు ఉత్పత్తిదారులు ఎరుపు, ఆకుపచ్చ, పసుపు మరియు నారింజ వర్ణపు కాంతిని వెదజల్లెడి బల్బులను తయారు చేస్తున్నారు. LED బల్బులను డిజిటల్ గడియారములు మరియు గణన యంత్ర తెరలు, ట్రాఫిక్ సిగ్నెల్, వీధి దీపాలు మరియు అలంకరణ దీపాలు మొదలగు వాటిలో ఉపయోగిస్తున్నారు.

4.11.1 సప్త ఖండిత ప్రదర్శకం (Seven Segment Display)



పటము 4.12 సప్తఖండిత ప్రదర్శకం

సంఖ్యాత్మక లేదా అక్షర రూపములో నిర్గమ (output) అంశాలను తెరపై ప్రదర్శించుటకు ఉపయోగించే పరికరమును సప్త ఖండిత ప్రదర్శక పరికరం అని అంటారు. దీనిని డిజిటల్ మీటర్, డిజిటల్ గడియారాలు, సూక్ష్మతరంగ పొయ్యి మొదలగు వాటిలో ఉపయోగిస్తారు. ఇందులో 8 అనే సంఖ్య రూపంలో 7 LED ఖండితాలు ఉంటాయి. ఈ ఏడు LED ఖండితములు పటము 4.12లో చూపినట్లు a, b, c, d, e, f మరియు g అను పేర్లను కలిగియుంటాయి. బిందువులను సూచించడానికి ఒక అదనపు 8వ LED ని ఉపయోగిస్తారు.

4.11.2 LED బల్బు యొక్క ప్రయోజనాలు

1. LED బల్బు నందు తంతువు (filament) ఆవశ్యకత లేదు. అంతే కాకుండా ఉష్ణరూపంలో శక్తి నష్టం

జరుగదు. జ్వలించే (incandescent) దీపం కంటే ఇది చాలా చల్లగా ఉండును.

2. ప్రతి దీప్త దీపం (fluorescent light) ను LED బల్బుతో పోల్చినపుడు అభిప్రాయ సూచకముగా దీనికి తక్కువ సామర్థ్యం అవసరమవుతుంది.
3. ఇది పర్యావరణమునకు హాని కలిగించదు.
4. అత్యధిక రంగుల శ్రేణి గల బల్బులను అందించుటకు సాధ్యమగును.
5. ఇది తక్కువ ధరను కలిగియుండును మరియు తక్కువ శక్తిని వినియోగించుకొనును.
6. పాదరసము మరియు ఇతర విషపూరిత పదార్థములను ఇందులో ఉపయోగించనవరం లేదు.

శక్తి కొరతను అధిగమించడానికి ఏకైక మార్గం అధిక ***LED*** బల్బులను ఉపయోగించడమే.

4.12 LED దూరదర్శిని

కాంతి ఉద్గార డయోడ్ యొక్క ముఖ్యమైన అనువర్తనాలలో ఒకటి LED దూరదర్శిని. LED దూరదర్శిని అనునది ఒక కాంతి ఉద్గార డయోడ్ ప్రదర్శకము (LED Display)ను కలిగిన ద్రవ స్ఫటిక తెర (LCD TV). LED తెరలో వెనుక నుండి ప్రసరించే కాంతి కొరకు కాంతి ఉద్గార డయోడ్‌ను ఉపయోగిస్తారు మరియు LED అమరిక చిత్రభాగము (Pixels) వలె పనిచేస్తుంది. కాంతి ఉద్గార డయోడ్‌లు వెదజల్లే కాంతిని ఏకవర్ణ (తెలుపు-నలుపు) దూరదర్శినిలో ఉపయోగిస్తారు. పచ్చ మరియు నీలి వర్ణ (RGB) LED లను వర్ణమయ దూరదర్శినిలలో ఉపయోగిస్తారు. 1977 వ సంవత్సరములో మొట్టమొదటి LED దూరదర్శిని తెరను జేమ్స్ పి. మిచెల్ అభివృద్ధి పరచిరి. ఇది ఏకవర్ణ ప్రదర్శకం. దీనికి మూడు దశాబ్దాల తరువాత 2009 వ సంవత్సరములో సోని (SONY) కంపెనీవారు మొట్టమొదటి వాణిజ్య LED దూరదర్శినిని పరిచయం చేశారు.

4.12.1 LED దూరదర్శిని వలన కలుగు ప్రయోజనాలు

- ఇది కాంతివంతమైన ప్రతిబింబ గుణమును కలిగి ఉంటుంది.
- ఇది పరిమాణములో పలుచగా ఉంటుంది.
- ఇది అల్ప సామర్థ్యముతో మరియు అత్యల్ప శక్తితో పనిచేస్తుంది.
- దీని జీవిత కాలం ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- ఇది అధిక నమ్మశక్యమైన పరికరం.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- ఒక వాహకములో ఆవేశముల ప్రవాహరేటును విద్యుత్ ప్రవాహం అని అంటారు.
- విద్యుత్ ప్రవాహము యొక్క SI ప్రమాణము ఆంపియర్ (A).
- విద్యుత్ శక్మము మరియు శక్మభేదమునకు SI ప్రమాణము ఓల్టు (V).
- కొన్ని విద్యుత్ ఉపకరణాలచే నిరంతరం సంవృత మార్గము ద్వారా విద్యుత్ ప్రసరణ జరిగితే ఆ వ్యవస్థను విద్యుత్ వలయం అని అంటారు.
- ఒక వాహకము యొక్క పరామితులైన పొడవు, మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం మరియు వాహక పదార్థం అనునవి వాహక నిరోధమును ప్రభావితం చేస్తాయి.
- విద్యుత్ నిరోధకత యొక్క SI ప్రమాణము ఓమ్ - మీటర్. ఇచ్చిన పదార్థము యొక్క విద్యుత్ నిరోధకత స్థిరంగా ఉంటుంది.
- విద్యుత్ నిరోధకత యొక్క వ్యుత్క్రమాన్ని విద్యుద్వాహకత్వం అని అంటారు.

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

- ఒక తీగ ద్వారా విద్యుత్ ప్రవహించడం వలన తీగలో ఉష్ణము ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ దృగ్విషయమును విద్యుత్ ఉష్ణ ఫలితము అని అంటారు.
- ఒక అశ్వ సామర్థ్యం 746 వాట్‌లకు సమానం.
- అధిక శ్రమ లేదా లఘు వలయం వలన వలయంలోని గృహోపయోగ విద్యుత్ ఉపకరణాలలో అధిక విద్యుత్ ప్రవహించుట వలన అవి పాడగుటను నిరోధించే ప్రక్రియను MCB లేదా ఫ్యూజు తీగ నిర్వహిస్తుంది.

సమస్యలు

1. రెండు బల్బుల స్థాన క్రమతలు వరుసగా 60 W, 220 V మరియు 40 W, 220 V. అయితే పై రెండింటిలో దేనికి అధిక నిరోధం ఉండును.

సాధన:

విద్యుత్ సామర్థ్యం $P = \frac{V^2}{R}$

సమానమైన V విలువకు, R అనునది P కు విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

కావున, సామర్థ్యం తక్కువైతే నిరోధం ఎక్కువవుతుంది.

దీని నుండి స్థాన క్రమత 40 W, 220 W గల బల్బు అధిక నిరోధమును కలిగి ఉంటుంది.

2. ఒక విద్యుత్ వలయములో 100 W, 200 V గల విద్యుత్ బల్బులో ప్రవహించే విద్యుత్‌ను మరియు దాని నిరోధమును లెక్కించండి.

సాధన:

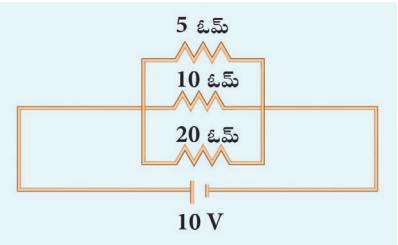
సామర్థ్యం P = 100 W మరియు ఓల్టేజ్ V = 200 V

సామర్థ్యం $P = V I$

కావున, విద్యుత్ ప్రవాహం, $I = \frac{P}{V} = \frac{100}{200} = 0.5$ A

నిరోధము $R = \frac{V}{I} = \frac{200}{0.5} = 400\ \Omega$

3. R_1, R_2 మరియు R_3 అను మూడు నిరోధములను 5 Ω మరియు 10 Ω, 20 Ω నిరోధములు గల క్రింది పటములో చూపిన విధంగా సంధానం చేసియున్నారు. అయితే,



A) ఒక్కొక్క నిరోధకము ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్,

B) వలయంలోని మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహము,

C) వలయంలోని మొత్తం నిరోధములను లెక్కించండి.

సాధన:

(A) నిరోధకములన్నియు సమాంతర సంధానములో ఉన్నందు వలన వాటి మధ్య ఏర్పడిన శక్మ భేదము సమానము. (అనగా V=10V)

R_1 ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{5} = 2\ A$$

R_2 ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ $= I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{10}{10} = 1\ A$

R_3 ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ $= I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{10}{20} = 0.5\ A$

B) వలయములోని మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహము $I = I_1 + I_2 + I_3$

$= 2 + 1 + 0.5 = 3.5$ A

C) వలయములోని మొత్తం నిరోధం, $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$$= \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{4+2+1}{20} = \frac{1}{R_P} = \frac{7}{20}$$

కావున, $R_P = \frac{20}{7} = 2.857\ \Omega$

4. ఒక విద్యుత్ వలయములో1Ω, 2Ω మరియు 4Ω నిరోధకాలను సమాంతరముగా సంధానం చేసి ఉన్నారు. 1Ω నిరోధకము ద్వారా 1A విద్యుత్ ప్రసరిస్తే మిగిలిన రెండు నిరోధకాల ద్వారా ప్రవహించిన విద్యుత్‌ను లెక్కించండి.

సాధన:

$R_1 = 1\ \Omega, R_2 = 2\ \Omega, R_3 = 4\ \Omega$ విద్యుత్ ప్రవాహం $I_1 = 1$ A

నిరోధకం వలన ఏర్పడిన శక్మభేదం $= I_1 R_1 = 1 \times 1 = 1$ V

నిరోధకాలు సమాంతర సంధానంలో ఉన్నందువలన మిగిలిన రెండు నిరోధకాల వలన కూడా సమాన శక్మ భేదం ఏర్పడును.

కావున, 2 Ω నిరోధకంలో ప్రవహించిన విద్యుత్,

$$\frac{V}{R_2} = \frac{1}{2} = 0.5\ A$$

అదే విధంగా 4 Ω నిరోధకంలో ప్రవహించిన విద్యుత్,

$$\frac{V}{R_3} = \frac{1}{4} = 0.25\ A$$

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. క్రింది వాటిలో సరియైన వాక్యం ఏది?

అ) ఆవేశములోని మార్పు రేటును విద్యుత్ సామర్థ్యం అంటారు.

ఆ) ఆవేశములోని మార్పు రేటును విద్యుత్ ప్రవాహం అంటారు.

ఇ) శక్తిలోని మార్పురేటును విద్యుత్ ప్రవాహం అంటారు

ఈ) విద్యుత్ ప్రవాహములోని మార్పు రేటును ఆవేశం అంటారు.

2. నిరోధము యొక్క SI ప్రమాణము

అ) మో　　ఆ) జౌల్

ఇ) ఓమ్　　ఈ) ఓమ్ – మీటర్

3. ఒక సాధారణ వలయములో స్విచ్‌ను మూసిన తర్వాత మాత్రమే బల్బు వెలుగుటకు గల కారణం ఏమి?

అ) స్విచ్ విద్యుచ్ఛక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

ఆ) స్విచ్‌ను మూయడం వల్ల వలయము పూర్తి అవుతుంది.
ఇ) స్విచ్‌ను మూయడం వలన వలయం విచ్ఛేదనం అవుతుంది.
ఈ) బల్బు ఆవేశపూరితమవుతుంది.

4. కిలో వాట్ – గంట అనునది _____ కు ప్రమాణం.
అ) నిరోధకత ఆ) వాహకత్వం
ఇ) విద్యుచ్ఛక్తి ఈ) విద్యుత్ సామర్థ్యం

II. ఖాళీలను పూరింపుము.

1. ఒక విద్యుత్ వలయమును తెరిచి ఉంచినపుడు దాని ద్వారా _____ ప్రసరించదు.
2. శక్మ భేదమునకు, విద్యుత్ ప్రవాహకమునకు మధ్య గల నిష్పత్తిని _____ అని అంటారు.
3. గృహముల యందు విద్యుత్ వలయ తీగలు _____ సంధానముతో కలుపబడి ఉంటాయి.
4. ఒక విద్యుత్ ఉపకరణము యొక్క సామర్థ్యమును _____ మరియు _____ ల లబ్ధం అని అంటారు.
5. LED అనగా _____.

III. క్రింది వాక్యములను సరియో, కావో తెలపండి. సరికాని వాక్యములను సవరించి వ్రాయండి.

1. శక్తి మరియు ఓల్టేజ్‌లకు మధ్యగల సంబంధమును ఓమ్ నియమము తెలియజేయును.
2. గృహోపయోగ విద్యుత్ ఉపకరణముల రక్షణ కొరకు MCB ని ఉపయోగిస్తారు.
3. విద్యుత్ ప్రవాహము యొక్క SI ప్రమాణము కూలూంబ్.
4. ఒక యూనిట్ విద్యుచ్ఛక్తి వినియోగం అనునది 1000 కిలోవాట్ గంటకు సమానము.
5. మూడు నిరోధకాలను శ్రేణిలో కలిపినపుడు ఫలిత నిరోధం వాటి విడివిడి నిరోధాల కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

IV. జతపరచుము.

వరుస - I	వరుస - II
(i) విద్యుత్ ప్రవాహం	(అ) ఓల్టు
(ii) శక్మభేదము	(ఆ) ఓమ్ – మీటర్
(iii) విశిష్ట నిరోధం	(ఇ) వాట్
(iv) విద్యుత్ సామర్థ్యం	(ఈ) జౌల్
(v) విద్యుచ్ఛక్తి	(ఉ) ఆంపియర్

V. ప్రకటన మరియు కారణ సంబంధిత ప్రశ్నలు.

క్రింది వాటిలో సరియైన ఎంపికను ఎన్నుకొనుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ
ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.
ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు
ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A):** లోహపూరిత విద్యుత్ ఉపకరణాలు మూడు తీగల విద్యుత్ సంధానమును కలిగి ఉండును.
కారణము (R): మూడు తీగల సంధానం తీగలలో ఏర్పడే ఉష్ణమును తగ్గించును.
2. **ప్రవచనము(A):** ఒక సాధారణ వలయములో బ్యాటరీ యొక్క ధనాత్మక కొన అధిక శక్మము గల బిందువుగా పని చేయును.
కారణము (R) : విద్యుత్ ప్రవాహం అధిక శక్మ బిందువు వైపుగా ప్రసరించును.
3. **ప్రవచనము(A) :** ప్రతిదీప్తి దీపముల కంటె LED బల్బులు అత్యంత మేలైనవి.
కారణము (R) : ప్రతిదీప్తి దీపముల కంటె LED బల్బులు అల్ప సామర్థ్యమును వినియోగించుకొంటాయి.

VI. అతి సంక్షిప్తముగా జవాబులిమ్ము.

1. విద్యుత్ ప్రవాహ ప్రమాణమును నిర్వచింపుము.
2. ఒక విద్యుద్వాహకమును మందముగా తయారు చేసిన యెడల దాని నిరోధము ఏమగును?
3. టంగ్‌స్టన్ లోహమును బల్బులలో మాత్రమే ఉపయోగిస్తారు. కానీ, ఫ్యూజ్ తీగగా ఉపయోగించరు. ఎందుకు?
4. విద్యుత్ ప్రవాహము యొక్క ఉష్ణ ఫలితముపై ఆధారపడి పనిచేయు రెండు ఉపకరణముల పేర్లను వ్రాయండి.

VII. సంక్షిప్తముగా జవాబులిమ్ము.

1. విద్యుత్ శక్మము మరియు శక్మ భేదములను నిర్వచింపుము.
2. గృహోపయోగ విద్యుత్ వలయములలో భూసంధాన తీగ యొక్క పాత్రను తెలుపుము.
3. ఓమ్ నియమమును వ్రాయండి.
4. నిరోధకత మరియు వాహకత్వంల మధ్య గల తేడాలను వ్రాయండి.

5. గృహోపయోగ ఉపకరణాలలో ఎటువంటి సంధానమును ఉపయోగిస్తారు? ఎందుకు?

VIII. విపులముగా జవాబులిమ్ము.

1. ఒక చక్కటి వలయ పటము సహాయముతో మూడు నిరోధకాలను శ్రేణి, సమాంతర సంధానము చేసినపుడు ఏర్పడు ఫలిత నిరోధమునకు సంబంధించిన సమీకరణమును ఉత్పాదించుము.

2. అ) విద్యుత్ ప్రవాహము అనగానేమి?
   ఆ) విద్యుత్ ప్రవాహ ప్రమాణమును తెలిపి, దానిని నిర్వచింపుము.
   ఇ) విద్యుత్ ప్రవాహమును ఏ పరికరం సహాయంతో కొలుస్తారు? దీనిని వలయములో ఏ రకంగా సంధానం చేస్తారు?

3. అ) జౌల్ ఉష్ణ నియమమును వ్రాయుము.
   ఆ) నికెల్ మరియు క్రోమియం మిశ్రమ లోహాన్ని తాపక మూలకంగా ఉపయోగిస్తారు. ఎందుకు?
   ఇ) విద్యుత్ ఉపకరణాలను ఫ్యూజ్ తీగ ఏ విధంగా సంరక్షించును?

4. గృహోపయోగ విద్యుత్ వలయములను గురించి వివరింపుము. (వలయ చిత్రపటం అవసరం లేదు)

5. అ) సాధారణ దూరదర్శినితో పోల్చినపుడు LED దూరదర్శిని ఏ విధంగా ఉపయోగకరమైనది?
   ఆ) LED బల్బు యొక్క ప్రయోజనాలను వ్రాయండి.

IX. గణితాత్మక సమస్యలు.

1. ఒక విద్యుత్ ఐరన్ అత్యధిక వేడిస్థాయిని కలిగి ఉన్నపుడు విద్యుచ్ఛక్తిని 420 W రేటులోనూ మరియు అత్యల్ప వేడి స్థాయిని కలిగి ఉన్నపుడు విద్యుచ్ఛక్తిని 180 W రేటులోను వినియోగించుకొంటుంది. ఇక్కడ అనువర్తింపజేసిన ఓల్టేజి 220 V అయితే ప్రతి సందర్భములో ప్రసరించిన విద్యుత్ ప్రవాహమును లెక్కించుము.

2. ఒక 100 W విద్యుత్ బల్బును ప్రతిరోజు 5 గంటలు మరియు 60 W విద్యుత్ బల్బును ప్రతిరోజు 5 గంటలు ఉపయోగించినపుడు జనవరి నెలలో విద్యుత్ బల్బులు వినియోగించిన శక్తిని కిలోవాట్ – గంటలలో లెక్కించండి.

3. ఒక టార్చ్ బల్బు 3 V మరియు 600 mA స్థాన క్రమతను కలిగియున్నపుడు, దాని
   అ) సామర్థ్యము
   ఆ) నిరోధము
   ఇ) బల్బును 4 గంటలు ఉపయోగించినపుడు అది వినియోగించిన శక్తిని లెక్కించండి.

4 R నిరోధము గల ఒక తీగను ఐదు సమాన భాగములుగా కత్తిరించినపుడు,
   అ) కత్తిరించిన తీగ ముక్క యొక్క నిరోధమును కత్తిరించక మునుపు తీగ యొక్క నిరోధంతో పోల్చినపుడు అది ఏ విధంగా మారును.
   ఆ) కత్తిరించిన ఐదు తీగ భాగాలను సమాంతరంగా ఉంచినపుడు వీటి కలయిక వలన ఏర్పడు నిరోధంలోని మార్పును కనుగొనుము.
   ఇ) శ్రేణి సంధానం మరియు సమాంతర సంధానం వలన ఏర్పడు ఫలిత నిరోధము యొక్క నిష్పత్తిని లెక్కించుము.

X. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన ప్రశ్నలు.

1. రెండు నిరోధకాలను సమాంతరముగా సంధానించినపుడు వాటి ఫలిత నిరోధం 2 ఓమ్. కాని అదే నిరోధకాలను శ్రేణిలో సంధానించినపుడు, వాటి ఫలిత నిరోధం 9 ఓమ్‌లు. అయితే, ఆ నిరోధకాల విడివిడి నిరోధములను లెక్కించండి.

2. ఒక వలయములో 5 A విద్యుత్ ప్రవాహము ఉన్నపుడు ఆ వలయములో ఒక సెకను కాలంలో ప్రసరించిన ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య ఎంత?

3. 10 ఓమ్ నిరోధము గల తీగను సాగదీయడం వలన అది తన తొలి పొడవులో 3 రెట్లు పెరిగినది. అయితే తీగ యొక్క ప్రస్తుత నిరోధమును లెక్కించండి.

సూచన పుస్తకములు

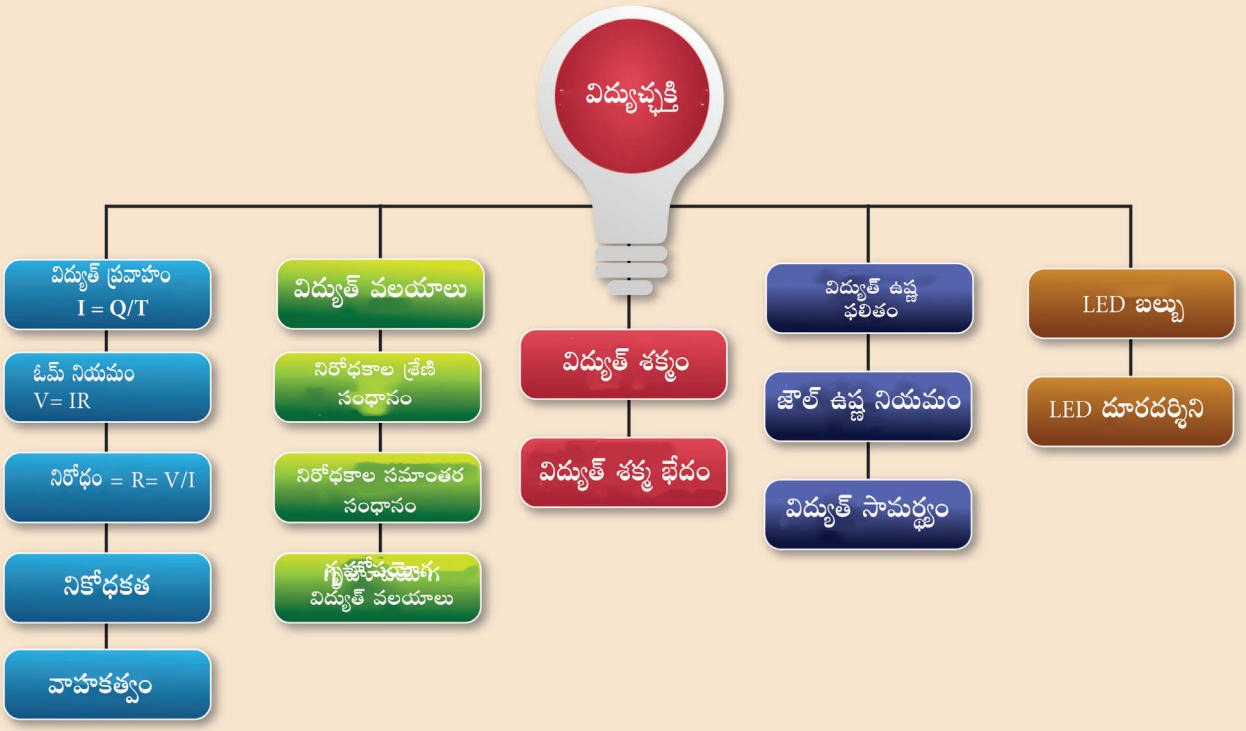
1. Electrodynamics by Griffiths
2. Fundamentals of Electric Circuits by Charles Alexander

అంతర్జాల వనరులు

https://www.elprocus.com/basic-electrical-circuits-and-their-working-for-electrical-engineers/

https://www.physicsclassroom.com/calcpad/circuits

భావనా చిత్రపటం



అంతర్జాల కృత్యములు

ఓమ్ నియమము

ఈ కృత్యములో మీరు (i) ఓమ్ నియమము (ii) విద్యుత్ ప్రవాహం, ఓల్టేజి మరియు నిరోధముల మధ్య గల సంబంధమును అర్థం చేసుకొందురు.

సోపానములు

- బ్రౌజరును తెరచి అడ్రస్ బార్ నందు “olabs.edu.in” ను టైప్ చేయండి. భౌతిక శాస్త్ర “tab” ను నొక్కి 10 వ తరగతికి చెందిన “ ఓమ్ నియమము మరియు నిరోధమును” నొక్కండి. ప్రయోగమును చేయడానికి అనుకరణ యంత్రంలోనికి వెళ్ళండి.
- వలయ చిత్ర పటమును చూపే “tab” ను నొక్కి చిత్రపటమునాధారంగా, ఒక విద్యుత్ వలయాన్ని నిర్మించండి. చిట్టెమును విద్యుత్ ఉపకరణాల మధ్యలో డ్రాగ్ చేయుట ద్వారా అవి సంధానించబడుతాయి.
- “ప్లగ్ కీ” ను నొక్కి ఓల్టేజ్ (V) మరియు విద్యుత్ (I) విలువలను నమోదు చేయండి. $R = \frac{V}{I}$ అను సూత్రము ద్వారా నిరోధపు విలువను కనుగొనుము. ఈ ప్రయోగాన్ని వేర్వేరు ఓల్టేజి మరియు విద్యుత్ ప్రవాహం విలువలతో మరలా చేయండి. ఇక్కడ నిరోధము స్థిరముగా ఉన్నదా? అనే విషయాన్ని సరిచూడండి.
- నిరోధం (పొడవు సెం.మీ లలో) ను కనుగొనండి. ఫలితంలో నిరోధం విలువను మరియు ప్రమాణ పొడవునకు గల నిరోధపు విలువను ప్రతిక్షేపించి సమాధానమును సరి చూడండి.

గమనిక::

1. అనుకరణం చేయడానికి ఏక కాల signup అవరం. username మరియు password లను ఉపయోగించి login అవ్వండి.
2. సంబంధిత tab ను నొక్కి సిద్ధాంతము, ప్రయోగ విధానము మరియు సంచాలనములను చదివి సంబంధిత సిద్ధాంతమును పొందండి.

AG8S1

Link

URL:http://amrita.olabs.edu.in/?sub=1&brch=4&sim=99&cnt=4

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగం పూర్తయిన తరువాత, విద్యార్థులు

- ధ్వని, ఏ విధంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది మరియు ఏ విధంగా ప్రసరణ అవుతుంది అని అర్థం చేసుకొంటారు.
- ధ్వని వేగము, దాని పౌనఃపున్యం మరియు దాని తరంగదైర్ఘ్యమును సంబంధపరుస్తారు.
- వేర్వేరు యానకాలలో ధ్వని వేగాన్ని తెలుసుకొంటారు.
- వాయు యానకంలో ధ్వని వేగాన్ని ప్రభావితం చేయు కారకాలను వివరిస్తారు.
- ధ్వని పరావర్తన దృగ్విషయములను ప్రదర్శిస్తారు.
- ప్రతిధ్వని పద్ధతిని ఉపయోగించి ధ్వని వేగమును నిర్ణయిస్తారు.
- డాప్లర్ ఫలితమును అర్థం చేసుకొంటారు.
- పై శీర్షికలకు సంబంధించిన గణితాత్మక సమస్యలను సాధిస్తారు.

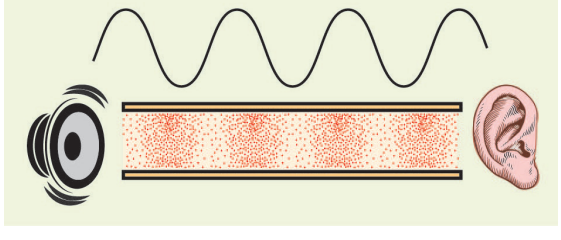
పరిచయం

మన జీవితంలో ధ్వని ప్రముఖ పాత్రను వహించుచున్నది. మానవులు ఒకరినొకరు ప్రధానంగా ధ్వని ద్వారా సంభాషించుకొనుచున్నారు. మన నిత్యజీవితంలో మానవులు, జంతువులు, వాహనాల ధ్వనులను మనం వింటున్నాము. కావున ధ్వని ఏవిధంగా ఉత్పత్తి అగుచున్నది, అనే విషయాన్ని అర్థం చేసుకొనుట అనివార్యమైనది. అంతేకాకుండా ధ్వని ప్రసరణ మరియు వేర్వేరు ధ్వని జనకాల నుండి ఏవిధంగా మనం ధ్వనిని వినగల్గుచున్నాము అనే అంశాలను కూడా తెలుసుకోవాలి. కొన్ని సందర్భాలలో ధ్వనిశాస్త్రం అనునది సంగీత పరికరాలు మరియు సమావేశ మందిరాలు మరియు కచ్చేరి మండపాల నిర్మాణమును గురించి మాత్రమే అధ్యయనం చేస్తుంది అనే అసత్య భావనను కలిగియున్నారు. కానీ ధ్వనిశాస్త్రం అనే భౌతిక శాస్త్ర విభాగము ధ్వని ఉత్పత్తి, ప్రసరణ, గ్రాహకం, నియంత్రణ మరియు దాని ప్రభావము మొదలగువాటిని అధ్యయనం చేస్తుంది. 9 వ తరగతిలో ధ్వని ప్రసరణ మరియు ధ్వని ధర్మాలను గురించి మీరు అభ్యసించియున్నారు. ప్రస్తుత పాఠ్య భాగములో ధ్వని తరంగాల పరావర్తనము, ప్రతిధ్వని మరియు డాప్లర్ ఫలితములను గురించి అభ్యసిద్దాం.

5.1 ధ్వని తరంగాలు

ధ్వనిని గురించి మనము ఆలోచించునపుడు, మన మదిలో కొన్ని ప్రశ్నలు తలెత్తుతాయి. అవి: ధ్వని ఏ విధంగా ఉత్పత్తి అగుచున్నది? వేర్వేరు ధ్వని జనకముల నుండి ధ్వని మన చెవిని ఏ విధముగా చేరుచున్నది? ధ్వని అనగానేమి? ధ్వని ఒక బలమా? లేక శక్తియా? ఈ ప్రశ్నలన్నింటికీ జవాబులిద్దాం.

మ్రోగుచున్న గంటను లేదా సంగీతమును ఉత్పత్తి చేయు సంగీత పరికరమును తాకినపుడు, కంపనాల వలన ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుందని మనము అంచనా వేయవచ్చు. కంపించే వస్తువు తరంగ రూపంలో శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇవి ధ్వని తరంగాలు అని పటము 5.1 నుండి అర్థమవుతుంది.



పటము 5.1 ధ్వని తరంగాల ఉత్పత్తి

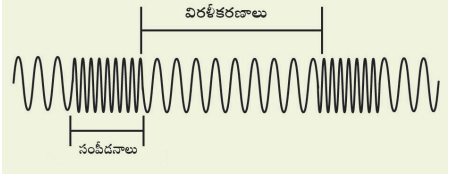
ఉదాహరణకు మీరు మరియు మీ స్నేహితులు ఇద్దరూ చంద్రునిపై ఉన్నారని అనుకొందాం. అప్పుడు మీ స్నేహితుడు చేసే శబ్దాన్ని మీరు వినగలరా? చంద్రునిపై గాలి లేకపోవడం కారణంగా, మీ స్నేహితుడు ఉత్పత్తి చేసిన శబ్దాన్ని మీరు వినలేరు. అనగా, వేర్వేరు రకములైన వస్తువుల నుండి ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వని ప్రసరించడానికి గాలి, నీరు, స్టీలు మొదలగు పదార్థ యానకములు అవసరమని మనకు అర్థమగుచున్నది. దీని నుండి వాయు పదార్థ యానకము లేదా ఘన పదార్థ యానకము ద్వారా ధ్వని ప్రసరిస్తుంది.

కృత్యము 1

కీచుమని శబ్దాన్ని కలిగించే ఒక ఆట బొమ్మ లేదా ఒక పాత చరవాణిని తీసుకొని దానిని ఒక ప్లాస్టిక్ సంచిలో ఉంచుము. ఆ సంచిని మైనము లేదా దారం సహాయముతో బిగుతుగా కట్టియుంచుము. ఇప్పుడు ఒక బక్కెట్ నిండుగా నీటిని తీసుకొని, అందులోనికి కట్టి ఉంచిన ప్లాస్టిక్ సంచిని వేయుము. తర్వాత చరవాణిని మ్రోగునట్లు చేయడం లేదా ఆటబొమ్మ పై కొంత ఒత్తిడిని కలిగించండి. మీరు అల్ప శబ్దము గల ధ్వనిని వినగలరు. ఇప్పుడు మీ చెవిని బక్కెట్ గోడ వైపు ఉంచి, మరలా చరవాణిని మ్రోగించడం లేదా ఆట బొమ్మను ఒత్తడం వంటివి చేసినప్పుడు మీరు ఎక్కువ శబ్దము గల ధ్వనిని వినగలరు.

5.1.1 అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు

ధ్వని తరంగాలు అనునవి ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థ యానకముల ద్వారా ప్రయాణించగల అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు. ధ్వని తరంగాల వేగము యానకము యొక్క ధర్మముపై ఆధారపడి యుండును. ధ్వని తరంగాలు యానకము ద్వారా ప్రసరించుట వలన యానకములోని కణాలు తరంగ ప్రసరణ దిశలో కంపనం చెందుతాయి. ప్రతి కణము దాని పూర్వస్థితి (mean positions) నుండి రేఖీయ స్థానభ్రంశం చెందుట ద్వారా ఈ తరంగాలు ఏర్పడుతాయి. దీని ఫలితంగా తరంగంలో వరుస అధిక మరియు అల్పపీడన ప్రాంతాలు ఏర్పడుతాయి. అధిక పీడన ప్రాంతాన్ని సంపీడనాలు (compression) అని, అల్పపీడన ప్రాంతాన్ని విరళీకరణాలు (rarefactions) అని (పటము 5.2 లో చూపినట్లు) అంటారు.



పటము 5.2 అనుదైర్ఘ్య తరంగాలుగా ధ్వని వ్యాపించడం

5.1.2 పౌనఃపున్యము ఆధారముగా ధ్వని తరంగాల వర్గీకరణ

(i) శ్రవ్య తరంగాలు (Audible waves) – 20 Hz నుండి 20,000 Hz పౌనఃపున్య వ్యాప్తి కల్గిన తరంగాలను శ్రవ్య తరంగాలు అంటారు. ఈ తరంగాలు నాదతంత్రి (vocal cords), మీటిన తీగలు వంటి కంపన వస్తువుల వలన ఉత్పత్తి అవుతాయి.

(ii) పరశ్రావ్యాలు (Infrasonic waves) – 20 Hz కంటే తక్కువ పౌనఃపున్యం గల ధ్వని తరంగాలను పరశ్రావ్యాలు అంటారు. ఈ తరంగాలను మానవుడు వినలేడు. భూకంపము ఏర్పడినపుడు ఉత్పత్తియగు తరంగాలు, సముద్ర తరంగాలు, తిమింగలాలు ఉత్పత్తిచేయు ధ్వని మొదలైనవి పరశ్రావ్యాలకు ఉదాహరణలు.

(iii) అతిధ్వని తరంగాలు (Ultrasonic waves) – 20 kHz కంటే ఎక్కువ పౌనఃపున్యం గల ధ్వని తరంగాలను, అతిధ్వని తరంగాలు అంటారు. ఈ తరంగాలను మానవుని చెవి గ్రహించుట కష్టతరము. కానీ దోమలు, కుక్కలు, గబ్బిలాలు, డాల్ఫిన్ వంటి కొన్ని జీవరాశులు అతి ధ్వనులను గ్రహించగలవు. గబ్బిలాలు ఉత్పత్తిచేయు తరంగాలు అతి ధ్వని తరంగాలకు ఒక ఉదాహరణ.

5.1.3 ధ్వని తరంగాలకు మరియు కాంతి తరంగాలకు మధ్య గల భేదాలు

వ. సం.	ధ్వని	కాంతి
1	ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం	కాంతి ప్రసరణకు యానకం అవసరం లేదు.
2	ఇవి అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు	ఇవి తిర్యక్ తరంగాలు
3	తరంగదైర్ఘ్య వ్యాప్తి 1.65 సెం.మీ నుండి 1.65 మీ వరకు ఉండును.	తరంగదైర్ఘ్య వ్యాప్తి 4×10^{-7} మీ నుండి 7×10^{-7} మీ వరకు ఉండును.
4	సాధారణ ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాల వద్ద ధ్వని తరంగం గాలిలో 340 మీ.సె$^{-1}$. వేగముతో ప్రసరిస్తుంది.	గాలిలో కాంతి 3×10^{8} మీ.సె$^{-1}$. వేగముతో ప్రసరిస్తుంది.

5.1.4 ధ్వని తరంగముల యొక్క వేగం

ఏదైనా ఒక తరంగము చేత ఏర్పరచబడిన ధ్వని వేగము గురించి తెలుసుకొనునపుడు ప్రాథమికంగా రెండు వేగములను పరిగణలోనికి తీసుకొనవలెను.

1. కణ వేగం 2. తరంగ వేగం

వేగము యొక్క SI ప్రమాణము మీటరు/సెకను (m/s).

కణ వేగము: శక్తిని తరంగ రూపంలో బదిలీ చేయునపుడు యానకములోని కణం కంపనం చెందే వేగాన్ని కణ వేగము అని అంటారు.

తరంగ వేగము: యానకము ద్వారా తరంగం ప్రయాణించు వేగాన్ని తరంగ వేగము అని అంటారు. మరొక విధంగా ప్రమాణ కాలంలో తరంగం ప్రయాణించిన దూరాన్ని తరంగ వేగము అని కూడా అంటారు.

$$\therefore \text{వేగము} = \frac{\text{దూరము}}{\text{కాలము}}$$

ఒక తరంగం ప్రయాణించిన దూరం ఒక తరంగదైర్ఘ్యం (λ) అని మరియు ప్రసరణకు తీసుకొన్న కాలం ఒక ఆవర్తన కాలం (T) అని తీసుకొన్న యెడల తరంగ వేగమును క్రింది సమీకరణము ద్వారా సూచించవచ్చును.

$$\therefore V = \frac{\lambda}{T} \qquad (5.1)$$

కావున, ఒక ధ్వని తరంగం ఒక సెకను కాలంలో ప్రయాణించిన దూరాన్ని తరంగ వేగము అని నిర్వచించవచ్చును. కానీ పౌనఃపున్యం (n) =1/T కావున, సమీకరణం (5.1) ని క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$$V = n\lambda \qquad (5.2)$$

సహజంగా ద్రవ మరియు వాయు పదార్థముల కంటే ఘన పదార్థాలు అధిక స్థితిస్థాపకతను కలిగియుండుటచే ఘన పదార్థాలలో ధ్వని వేగం గరిష్టంగా ఉండును. వాయువుల యొక్క స్థితిస్థాపక ధర్మం స్వాభావికంగా అత్యల్పంగా ఉండుటచే వాయు యానకములో ధ్వని వేగం కూడా అత్యల్పంగా ఉంటుంది.

కావున, $v_S > v_L > v_G$

5.1.5 ధ్వని వేగమును ప్రభావితం చేయు కారకాలు

ఘన పదార్థాల విషయంలో వాటి స్థితిస్థాపక ధర్మం మరియు సాంద్రతలు ధ్వని తరంగ వేగాన్ని ప్రభావితం చెందించును. ఘన పదార్థాల స్థితిస్థాపక ధర్మాన్ని వాటి స్థితి స్థాపక గుణకము (elastic moduli) ద్వారా వర్ణించవచ్చును. ధ్వని వేగం, స్థితిస్థాపక గుణకం యొక్క వర్గమూలానికి అనులోమానుపాతంలోనూ సాంద్రత యొక్క వర్గమూలానికి విలోమానుపాతంలోను ఉండును. ఈ విధంగా ఘన పదార్థాల సాంద్రత పెరిగినపుడు వాటిలో ధ్వని వేగం తగ్గడం మరియు స్థితిస్థాపక ధర్మం పెరిగినపుడు ఘన పదార్థాలలో ధ్వని వేగం పెరగడం జరుగును. వాయువుల విషయంలో ధ్వని తరంగ వేగాలను క్రింద ఇవ్వబడిన కారకాలు ప్రభావితం చేస్తాయి.

సాంద్రత ప్రభావం: వాయువులలో ధ్వని వేగం వాయు సాంద్రత యొక్క వర్గమూలానికి విలోమాను పాతంలో ఉండును. దీనివలన వాయువుల సాంద్రత పెరిగినపుడు వాయువులలో ధ్వని వేగం తగ్గును.

$$v \propto \sqrt{\frac{1}{d}}$$

ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం: వాయువులలో ధ్వని వేగం వాయువు ఉష్ణోగ్రత యొక్క వర్గమూలానికి అనులోమానుపాతంలో ఉండును. అనగా వాయువుల ఉష్ణోగ్రత పెరిగే కొద్ది వాయువులలో ధ్వని వేగం పెరుగును. $v \propto \sqrt{T}$. T ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేగమును క్రింది సమీకరణము ద్వారా తెలుపవచ్చును.

$$v_T = (v_o + 0.61\ T)\ \text{మీ.సె}^{-1}$$

ఇక్కడ v_o అనునది 0° C వద్ద వాయువులో ధ్వని వేగం. గాలిలో $v_o = 331\ \text{మీ.సె}^{-1}$. కావున, ఉష్ణోగ్రత 1° C మారినపుడు ధ్వని వేగము 0.61 మీ.సె$^{-1}$ రేటులో మారును.

సాపేక్ష ఆర్ద్రత ప్రభావము: వాయువులో ఆర్ద్రత శాతం పెరిగినపుడు ధ్వని వేగం కూడా పెరుగును. దీని వలననే వర్షాకాలంలో సుదూరములో చేసే ధ్వనులను స్పష్టముగా మనం వినగలం.

వివిధ రకాల యానకములలో ధ్వని తరంగాల వేగములను క్రింది పట్టిక 5.1 లో ఇవ్వబడియున్నది.

పట్టిక 5.1 వివిధ రకాల యానకములలో ధ్వని వేగం

వ. సం.	యానక స్వభావం	యానకము పేరు	ధ్వని వేగం (మీ.సె$^{-1}$ లలో)
1	ఘన	రాగి	5010
2		ఇనుము	5950
3		అల్యూమినియం	6420
4	ద్రవ	కిరోసిన్	1324
5		నీరు	1493
6		సముద్రపు నీరు	1533
7	వాయువు	గాలి (0° C వద్ద)	331
8		గాలి (20° C వద్ద)	343

ఉదాహరణ సమస్య 5.1

1. ధ్వని వేగం, ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద 0^{o} C వద్ద గల గాలిలో ధ్వని వేగానికి రెండింతలగును?

సాధన:

T^{o} C ను కావలసిన ఉష్ణోగ్రత అనుకొందాం. T_1K మరియు T_2K ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ధ్వని వేగం v_1 మరియు v_2 అనుకొందాం.

$T_1 = 273K\ (0^{o}\ C)$ మరియు $T_2 = (T^{o}\ C + 273)K$.

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{273 + T}{273}} = 2$$

కాని, $v_2 / v_1 = 2$ అని ఇవ్వబడినది

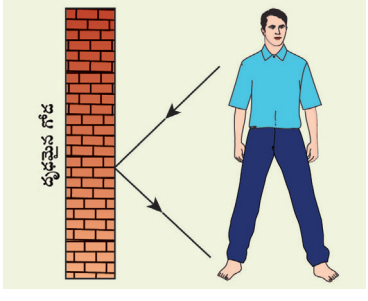
కావున, $\frac{273 + T}{273} = 4$

$T = (273 \times 4) - 273 = 819^{o}$ C

5.2 ధ్వని పరావర్తనం

ఒక ఖాళీ గదిలో మీరు మాట్లాడునపుడు మీ స్వరం యొక్క మృదువైన పునరావృత స్వరమును వినగలరు. ఇది మీరు ఉత్పత్తి చేసిన ధ్వని తరంగము యొక్క పరావర్తనం వలన ఏర్పడును. క్రింది కృత్యము ద్వారా ధ్వని పరావర్తనం గురించి విపులముగా చర్చిద్దాం.

ఒక ధ్వని తరంగం నిర్దిష్ట యానకంలో ప్రయాణిస్తూ వేరొక యానక తలముపై పడి మరల మొదటి యానకములోనికి వెనుతిరుగును. ఈ దృగ్విషయమును ధ్వని పరావర్తనం అని అంటారు. సులభంగా చెప్పాలంటే ధ్వని తరంగ పరావర్తనం, కాంతి పరావర్తనమునకు సమానంగా ఉండును. రెండు యానకాల మధ్య సమన్వయ ప్రదేశంలో ధ్వని తరంగాలు ఢీకొని వెనుదిరగడాన్ని ధ్వని తరంగ పరావర్తనం అంటారు. యానక సమన్వయ ప్రదేశముపై పడే తరంగాన్ని పతన తరంగం అనియు, వెనుతిరిగిన తరంగాన్ని పరావర్తన తరంగం అనియు అంటారు. పటము 5.3 లో పరావర్తన తరంగము చూపబడియున్నది.



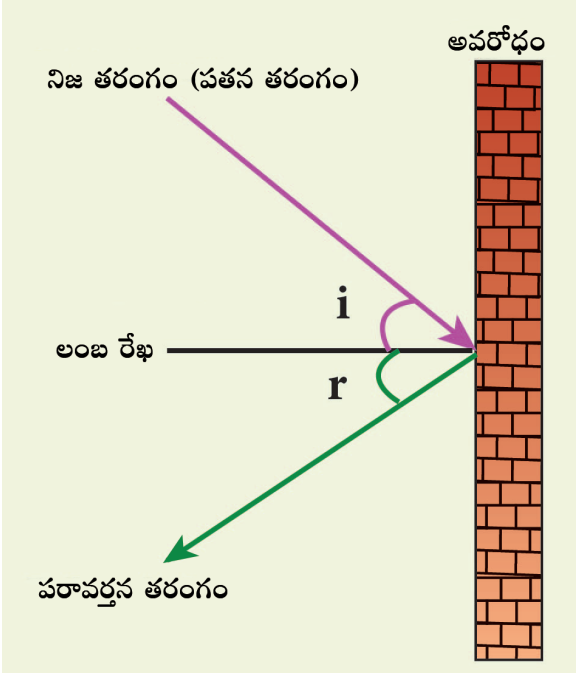
పటము **5.3** ధ్వని తరంగ పరావర్తనం

5.2.1 పరావర్తన నియమాలు

కాంతి తరంగాల వలె ధ్వని తరంగాలు కూడా కొన్ని ప్రాథమిక పరావర్తన నియమాలను పాటిస్తాయి. క్రింద ఇవ్వబడిన రెండు పరావర్తన నియమాలు ధ్వని తరంగాలకు కూడా అనువర్తిస్తాయి.

- పతన తరంగం, పతన తలమునకు గీచిన లంబము మరియు పతన బిందువు వద్ద గల పరావర్తన తరంగం మూడునూ ఒకే తలముపై ఉంటాయి.
- పతన కోణము ∠i, పరావర్తన కోణము ∠r కు సమానముగా ఉంటుంది.

పై నియమములను పటము 5.4 లో పరిశీలింపవచ్చు.



పటము **5.4** పరావర్తన నియమములు

పై పటము 5.4 లో పరావర్తన తలము వైపుగా ప్రయాణించే తరంగాన్ని పతన తరంగం అని అంటారు. పతన తలమును తాకి వెనుదిరిగే తరంగాన్ని పరావర్తన తరంగం అని అంటారు. అనేక రకాల ప్రయోగాత్మక ఉపయోగములలో పరావర్తన తలముపై పతన మరియు పరావర్తన బిందువులు ఒకే బిందువు వద్ద ఉంటాయి.

పరావర్తన బిందువు వద్ద గీచిన లంబరేఖను అభిలంబము (normal) అని అంటారు. అభిలంబ రేఖతో పతన తరంగం చేసే కోణాన్ని పతన కోణం 'i' అని మరియు పరావర్తన తరంగం అభిలంబ రేఖతో చేసే కోణాన్ని పరావర్తన కోణం 'r' అని అంటారు.

మీకు తెలుసా?

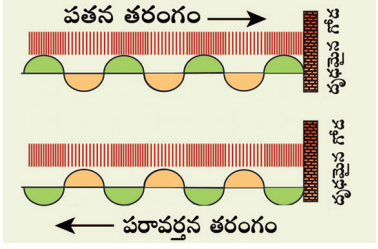
గోల్కొండ కోట (హైదరాబాద్, తెలంగాణ) యొక్క ధ్వని సంబంధిత వింత

గోల్కొండ కోటలోని చప్పట్ల ముఖ మంటపములో క్రమానుగత శ్రేణిలో అనేక వంపులు (arches) కలవు. ఇందులోని ఒక్కొక్క వంపు దానికి ముందు గల వంపు కంటే కొంత చిన్నదిగా కనబడును. కావున ఈ చప్పట్ల ముఖ మంటప గోపురము క్రింద నిర్ధిష్ట భాగములో ఉత్పత్తి చేయబడు ధ్వని సంపీడనం చెంది పరావర్తనం అవుతుంది. తరువాత తగినంత పరిమాణంలో ధ్వని వృద్ధి చేయబడి నిర్ణీత దూరము వరకు ఈ ధ్వని చేరును.

5.2.2 సాంద్రతర యానకము యొక్క సరిహద్దు వద్ద పరావర్తనం

FEB1J

ఒక యానకములో సంపీడనాలు మరియు విరళీకరణాల రూపంలో అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు ప్రసరిస్తాయి. ఇప్పుడు తరంగంలోని సంపీడనం గాలిలో ఎడమ నుండి కుడివైపునకు ప్రయాణిస్తూ ఒక దృఢమైన గోడను చేరింది అనుకొందాం. అప్పుడు ఈ సంపీడనం గోడపై F బలాన్ని కలిగిస్తుంది. తరంగం వెనుతిరుగునపుడు గోడ R = – F కు సమానమైన మరియు వ్యతిరేక ప్రతి చర్యను గాలి అణువులపై కలిగించును. కనుక ఇది గోడకు సమీపంలో సంపీడనాలను ఏర్పరచును. దీని ఫలితంగా గోడ వైపుగా ప్రయాణించిన సంపీడనము గోడను తాకి సంపీడనముగానే వెనుతిరుగుతుంది. ఈ విధంగా సంపీడనము యొక్క దిశ వెనుకకు మరల్చబడును.

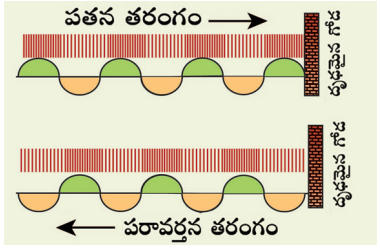


పటము **5.5** సాంద్రతర యానకం వద్ద ధ్వని పరావర్తనం

5.2.3 విరళ యానకము సరిహద్దు వద్ద పరావర్తనం

6W1Y4

ఒక ఘన పదార్థ యానకములో ప్రసరిస్తున్న ఒక తరంగము ఘన మరియు వాయు యానకముల సమన్వయ ప్రదేశమును ఢీకొన్నదని పరిగణిద్దాం. ఇప్పుడు సంపీడనం విరళ యానక తలముపై F బలాన్ని కలిగిస్తుంది. విరళ యానకము ఏదైనా విరూపణ (deformation) కు అల్ప నిరోధమును కలిగించుట వలన, విభాజక ఉపరితలం వెనుకకు నెట్టబడుతుంది. (పటము 5.6) విరళ యానకములోని కణములు స్వేచ్ఛగా చలిస్తాయి కనుక, సమన్వయ ప్రదేశము వద్ద విరళీకరణం ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా సంపీడనము ఒక విరళీకరణముగా పరావర్తనం చెందును మరియు విరళీకరణము కుడి నుండి ఎడమవైపునకు ప్రసరిస్తుంది.



పటము **5.6** విరళయానకంలో ధ్వని పరావర్తనం

మరింత తెలుసుకొందాం:

సాంద్రతర మరియు విరళ యానకము అనగా నేమి? ఒక యానకంలో ధ్వని వేగం వేరొక యానకంలోని ధ్వని వేగంతో పోల్చినపుడు ఎక్కువైతే అటువంటి యానకాన్ని విరళ యానకం (rarer medium) అని అంటారు. (ధ్వని ప్రసరణకు గాలితో నీటిని పోల్చినపుడు నీరు ఒక విరళ యానకం)

ఒక యానకంలో ధ్వని వేగం వేరొక యానకంలోని ధ్వని వేగంతో పోల్చినపుడు తక్కువైతే అటువంటి యానకాన్ని సాంద్రతర యానకం (denser medium) అని అంటారు. (ధ్వని ప్రసరణకు నీటితో గాలిని పోల్చినపుడు గాలి ఒక సాంద్రతర యానకం)

5.2.4 సమతలము మరియు వక్రతలములపై ధ్వని పరావర్తనం

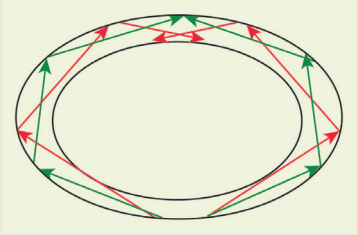
ఒక సమతలము నుండి ధ్వని పరావర్తనం చెందినపుడు అది పరావర్తన నియమం ప్రకారం ఒక దిశలో ప్రసరిస్తుంది. ఇక్కడ పరావర్తన తరంగం యొక్క తీవ్రత పెరగదు మరియు తగ్గదు. కాని, ధ్వని తరంగాలు వక్రతలాల నుండి పరావర్తనం చెందినపుడు, పరావర్తన తరంగం యొక్క తీవ్రత మారును. ఒక తరంగం కుంభాకార తలముపై పరావర్తనం చెందినపుడు, పరావర్తన తరంగాలు వికేంద్రీకరణం చెందును మరియు తరంగ తీవ్రత తగ్గును. అయితే తరంగం పుటాకార తలముపై పరావర్తనం చెందినపుడు తరంగం కేంద్రీకృతమై ఒక బిందువు వద్ద కలుసుకొంటుంది. కావున, పరావర్తన తరంగం యొక్క తీవ్రత ఆ బిందువు వద్ద అధికముగా ఉంటుంది. ధ్వనిని నిర్ణీత బిందువు వద్ద కేంద్రీకరింప చేయడానికి పరావలయ

తలములను ఉపయోగిస్తారు. దీని వల్లనే అనేక నాటక మందిరములను పరావలయ పరావర్తన తలములు ఉండునట్లు నిర్మించెదరు. దీర్ఘ వృత్తాకార తలములలో ఒక నాభి వద్ద గల ధ్వని ఎల్లప్పుడు వేరొక నాభి వద్దకు పరావర్తనం చెందును. ఇక్కడ తరంగం గోడపై ఎక్కడ ఢీకొంటుంది అనే విషయాన్నే పరిగణించనవసరం లేదు. ఈ నియమాన్ని గుసగుస మందిరం (whispering hall) ను నిర్మించుటకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ రహస్య మందిరంలో ఏదైనా ఒక నాభి వద్ద నిలబడిన వ్యక్తి యొక్క ఉపన్యాసమును మరొక నాభి వద్ద నిలబడిన గ్రహీత (listener) స్పష్టంగా వినగలడు.

మీకు తెలుసా?

విస్పరింగ్ గ్యాలరీ

ప్రఖ్యాతి గాంచిన విస్పరింగ్ గ్యాలరీలో ఒకటి లండన్‌లోని సెయింట్ పాల్ కేథడ్రల్ చర్చ్‌లో నిర్మించబడినది. ఇది దీర్ఘ వృత్తాకార గోడలచే రూపొందించబడినది. ఇందులో ఒక వ్యక్తి ఏదేని ఒక నాభి వద్ద మాట్లాడుతున్నపుడు అతని స్వరము ఇతర నాభిల యందు స్పష్టంగా వినబడును. దీనికి గల కారణం ఏమనగా, ధ్వని తరంగం వక్రతల గోడల నుండి బహుళ పరావర్తనం చెందడమే.



5.3 ప్రతిధ్వని (ECHOES)

పరావర్తనం కారణముగా ప్రతిధ్వని ఏర్పడును. గోడలు, పై కప్పు, పర్వత ఉపరితలాలు వంటి దృఢ వస్తువులపై వాస్తవ ధ్వని పరావర్తనం చెంది ప్రతిధ్వనిని కలిగించును.

ఒక పర్వతము లేదా పరావర్తన ఉపరితలమునకు సమీపంలో గట్టిగా అరవడం లేదా చప్పట్లు కొట్టడం వంటివి చేసినపుడు, ఆ శబ్దాన్ని మీరు మరలా వినగలరు. మీరు విన్న ఈ శబ్దాన్ని ప్రతిధ్వని అని అంటారు. ఇది ధ్వని పరావర్తనము వలన ఏర్పడును. అతి చిన్న గదులలో ప్రతిధ్వని అనుభూతిని ఏ ఒక్కరూ పొందలేరు. అనగా అతి చిన్న గదులలో ధ్వని పరావర్తనం చెందలేదు అనునది దీని అర్థం కాదు. అంటే అతి చిన్న గదులు ప్రతిధ్వనిని వినడానికి సంబంధించిన నిబంధనను సంతృప్తి పరచవు.

5.3.1 ప్రతిధ్వనిని వినడానికి కావలసిన నిబంధనలు

1. సాధారణ మానవుని చెవి యొక్క వినికిడి స్థిరత 0.1 సెకను, అనగా రెండు ధ్వనుల మధ్య కాల వ్యవధి కనీసం 0.1 సెకను ఉన్నపుడు మాత్రమే ఆ రెండు ధ్వనులను మీరు స్పష్టంగా వినగలరు అని అర్థం. దీని నుండి వాస్తవ ధ్వనికి మరియు ప్రతిధ్వనికి మధ్య గల కనిష్ట కాలవ్యవధి 0.1 సెకనులు ఉండవలెను.
2. పై విషయాన్ని సంతృప్తి పరచుటకు క్రింది సూత్రములోని ధ్వని జనకము మరియు పరావర్తన తలము మధ్య గల దూరమును సంతృప్తి పరచవలెను.

$$\text{ధ్వని వేగము} = \frac{\text{ధ్వని ప్రయాణించిన దూరము}}{\text{ప్రయాణించిన కాలము}}$$

$$v = \frac{2d}{t}$$

$$d = \frac{vt}{2}$$

కాని, $t = 0.1$ సెకను కాబట్టి $d = \frac{v \times 0.1}{2} = \frac{v}{20}$

అనగా, గాలిలో ధ్వని వేగం యొక్క విలువలో 1/20 వ వంతు కనిష్ఠ దూరం ఉన్నప్పుడు మాత్రమే మనకు ప్రతిధ్వని వినబడుతుంది. ఉదాహరణకు గాలిలో ధ్వని వేగం 344 మీ.సె$^{-1}$ అనుకొంటే ప్రతిధ్వనిని వినడానికి కావలసిన కనిష్ట దూరం 17.2 మీ.

5.3.2 ప్రతిధ్వని అనువర్తనాలు

- అత్యంత దూరంలో యున్న జంతువులు ఒకదానితో ఒకటి సంభాషణాలు జరపడానికి, ధ్వని సంజ్ఞలను పంపడం ద్వారా సుదూర వస్తువులను గుర్తించడానికి మరియు లక్ష్యం నుండి పరావర్తనమైన ధ్వనిని ప్రతిధ్వనిగా స్వీకరించుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.
- తల్లి గర్భంలోని పిండము లేదా భ్రూణము అభివృద్ధి యొక్క వాస్తవ దృశ్యాలను తీయడానికి, ప్రతిధ్వనిని ప్రసవ సంబంధిత అతి ధ్వని శ్రవణ సాధనం (obstetric ultrasonography) లో ఉపయోగిస్తారు. ఇది అత్యంత సురక్షితమైన పరీక్షా ఉపకరణం. ఇది హానికరమైన వికిరణాలను ఉత్పత్తి చేయదు.
- ఏదైనా ఒక యానకంలో ధ్వని వేగాన్ని నిర్ణయించడానికి ప్రతిధ్వనిని ఉపయోగిస్తారు.

5.3.3 ప్రతిధ్వని పద్ధతి ద్వారా ధ్వని వేగాన్ని కొలుచుట

కావలసిన పరికరాలు: ధ్వని స్పందన జనకం, కొలిచే టేపు, ధ్వని స్వీకర్త మరియు ఆపు గడియారం.

ప్రయోగ పద్ధతి:

1. కొలిచే టేపును ఉపయోగించి ధ్వని స్పందన జనకమునకు మరియు పరావర్తన తలమునకు మధ్య గల దూరము 'd' ను కొలవండి.
2. జనకమునకు ప్రక్కగా స్వీకర్తను ఉంచండి. ఇప్పుడు జనకము నుండి ఒక ధ్వని స్పందన ఉద్గారమైనది.
3. ధ్వని స్పందన ఉద్గారమైన క్షణము మరియు స్వీకర్తచే ప్రతిధ్వనిని గ్రహించిన క్షణము వరకు మధ్యగల కాలవ్యవధిని ఆపు గడియారం ద్వారా నమోదు చేయండి. నమోదు చేసిన కాలవ్యవధిని 't' అనుకొనండి.
4. పై ప్రయోగాన్ని మూడు లేదా నాలుగు సార్లు పునరావృతం చేయండి. నిర్ణీత ధ్వని స్పందనలకు తీసుకొన్న సరాసరి కాల వ్యవధిని లెక్కించండి.

ధ్వని వేగమును లెక్కించుట:

ధ్వని స్పందన జనకము నుండి ఉద్గారమైన ధ్వని స్పందనలు జనకము నుండి గోడకు మరియు తిరిగి గోడ నుండి స్వీకర్తను చేరడానికి మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం 2d. ఈ దూరం ప్రయాణించుటకు తీసుకొన్న కాలం 't' కావున, ధ్వని వేగమును క్రింది సూత్రం ద్వారా తెలుసుకొనవచ్చు.

$$\text{ధ్వని వేగము} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరము}}{\text{తీసుకొన్న కాలము}} = \frac{2d}{t}$$

5.4 పరావర్తన ధ్వని యొక్క అనువర్తనాలు

5.4.1 ధ్వని పరావర్తన పలక (Sound board)

ఇది ప్రథమంగా వక్రతలాలను (పుటాకార) కలిగి ఉంటుంది. ధ్వని నాణ్యత పెంచుటకు సభాభవనాలు మరియు మందిరములలో ధ్వని పలకలను ఉపయోగిస్తారు. పుటాకార తలము యొక్క నాభి వద్ద మాట్లాడే వ్యక్తి ఉండునట్లు ఈ ధ్వని పలకను అమర్చుతారు. మాట్లాడే వ్యక్తి యొక్క ధ్వని ప్రేక్షకుల వైపుగా పరావర్తనం చెందుతుంది. తద్వారా ప్రేక్షకులు వినే ధ్వని నాణ్యత అభివృద్ధి పరచబడి ఉంటుంది.

5.4.2 వినికిడి పరికరం

వినికిడి లోపము గల వ్యక్తులు ఈ పరికరమును ఉపయోగించి వారి లోపాన్ని సవరించుకొంటారు. ఈ పరికరంలో ఒక చివర వెడల్పుగాను, మరొక చివర సన్నగాను ఉండును. అన్ని ధ్వని జనకాల నుండి వెలువడిన ధ్వని వినికిడి పరికరంలోని వెడల్పైన కొనపై పడి, పరికరంలోని గోడలపై సన్నని కొనకు పరావర్తనం చెందుతూ ప్రసరిస్తుంది. ఇది కర్ణభేరిని చేరే ధ్వని తీవ్రతను అత్యధికంగా పెంచుటలో ఉపయోగపడును. దీనివలన వినికిడి లోపం గల ఒక వ్యక్తి సాధారణ స్థితిలో కూడా ధ్వనిని స్పష్టంగా వినగలడు.

5.4.3 మెగా ఫోన్

ఒక చిన్న సమూహము గల ప్రదేశంలో సంభాషణలు జరుపడానికి తోడ్పడే బూర కొమ్ము ఆకారం (horn-shaped) గల పరికరాన్ని మెగాఫోన్ అందురు. ఒక వ్యక్తి మెగాఫోన్ నందుగల సన్నని చివర వద్ద మాట్లాడినపుడు ఆ గొట్టములో ధ్వని బహుళ పరావర్తనము చెంది దాని తీవ్రత అత్యధికమవుతుంది. ఈ విధంగా ఒక వ్యక్తి యొక్క మృదువైన స్వరము అత్యధిక దూరం వరకు బిగ్గరగా వినబడుతుంది.

5.5 డాప్లర్ ఫలితం

వేగంగా ప్రయాణిస్తున్న ఒక రైలు వేసే కూత, పరిశీలకున్ని రైలు సమీపించునపుడు దాని తీవ్రత అధికముగాను, పరిశీలకుని నుండి రైలు దూరంగా పోవునపుడు తక్కువగాను అనిపించును. ఆస్ట్రియా దేశపు గణిత మరియు భౌతిక శాస్త్రవేత్త క్రిస్టియన్ డాప్లర్ (1803-1853) మొట్టమొదట పౌనఃపున్యములో ఏర్పడు ఈ సాపేక్ష మార్పును పరిశీలించి దానిని గురించి వివరించెను. ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఒక దానితో ఒకటి సాపేక్ష చలనములో ఉన్నపుడు ధ్వని జనకము ఉత్పత్తి చేయు వాస్తవ పౌనఃపున్యం, పరిశీలకుడు గ్రహించు ధ్వని పౌనఃపున్యంతో తేడాను కలిగియుండునని ఇతను తెలియజేసెను. దీనినే డాప్లర్ ఫలితము అంటారు. సాపేక్ష చలనమునకు సంబంధించి క్రింది సాధ్యాసాధ్యాలను పరిశీలిద్దాం.

(i) స్థిరముగా ఉన్న ధ్వని జనకము నుండి పరిశీలకుడు దూరంగా పోవడం లేదా దగ్గరకు రావడం.

(ii) స్థిరముగా ఉన్న పరిశీలకుని నుండి ధ్వని జనకం దూరంగా పోవడం లేదా దగ్గరకు రావడం.

(iii) ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుడు రెండూ ఒకదాని నుండి మరొకటి దూరంగా జరగడం లేదా దగ్గరకు రావడం.

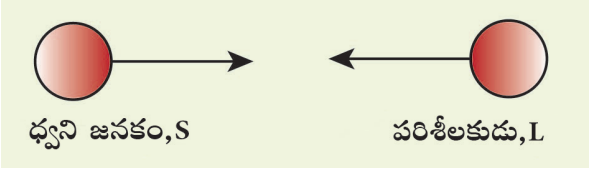
(iv) ధ్వని జనకం మరియు పరిశీలకుడు ఇరువురూ నిశ్చలంగా ఉన్నపుడు యానకం కదలడం.

నిర్వచనం

ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఒకదానితో ఒకటి సాపేక్ష చలనములో ఉన్నపుడు, ధ్వని జనకంచే ఉత్పత్తి చేయబడిన వాస్తవ ధ్వని పౌనఃపున్యం పరిశీలకునిచే గ్రహించబడిన ధ్వని పౌనఃపున్యంతో తేడాను కలిగి యుండును. దీనినే డాప్లర్ ఫలితము అని అంటారు.

గణనను సులభతరం చేయడానికి, యానకము స్థిరముగా ఉన్నదని ఊహించాలి. అనగా, యానకము యొక్క వేగము సున్నకు సమానమవుతుంది.

ధ్వని జనకం S పరిశీలకుడు L ఇరువురు v_S మరియు v_L వేగంతో చలించుచున్నారని అనుకొందుము. ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా కదులుతున్నట్లు పరిగణిద్దాం. పటము 5.7 లో చూపినట్లు S మరియు L ల మధ్య దూరం తగ్గే కొద్ది వాస్తవ ధ్వని పౌనఃపున్యం కంటే దృశ్య పౌనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉంటుంది.



పటము **5.7** ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా రావడం

ధ్వని జనకముచే ఉత్పత్తి చేయబడిన ధ్వని పౌనఃపున్యము మరియు పరిశీలకునిచే గ్రహించబడిన ధ్వని పౌనఃపున్యము వరుసగా n మరియు n' అని అనుకొందుము. అప్పుడు దృశ్య పౌనఃపున్యం n' ను క్రింది సమీకరణము ద్వారా తెలుపవచ్చును.

$$n' = \left(\frac{v + v_L}{v - v_s}\right) n^5$$

ఇక్కడ, ఇవ్వబడిన యానకములో ధ్వని తరంగాల వేగం v. ఇప్పుడు ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఒకదానితో ఒకటి చేయగల సాధ్యమైనన్ని వివిధ రకాల చలనములను గురించి చర్చిద్దాం. అన్ని సందర్భాలలో దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సంబంధించిన సమీకరణాలను పట్టిక 5.2 లో ఇవ్వబడియున్నది.

పట్టిక 5.2 డాప్లర్ ఫలితం వలన ఏర్పడు దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణము

సందర్భం	ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుని స్థానము	గమనిక	దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణం
1	❖ జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఇరువురు కదులుచున్నపుడు ❖ ఒకదానికొకటి దగ్గరగా వచ్చునపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని మధ్య దూరం తగ్గును. ఆ) వాస్తవ పౌనఃపున్యం కంటే దృశ్య పౌనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉండును.	$n' = \left(\frac{v + v_L}{v - v_s}\right) n$
2	❖ జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఇరువురు కదులుచున్నపుడు ❖ ఒకదానికొకటి దూరంగా వెళ్ళినపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని మధ్య దూరం పెరుగును. ఆ) వాస్తవ పౌనఃపున్యం కంటే దృశ్య పౌనఃపున్యం తక్కువగా ఉండును. ఇ) v_S మరియు v_L విలువలు సందర్భం-1లో తెలిపిన దానికి వ్యతిరేఖంగా ఉండును.	$n' = \left(\frac{v - v_L}{v + v_s}\right) n$
3	❖ జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఇరువురు కదులుచున్నపుడు ❖ ఒకదాని వెంబడి మరొకటి వెలుచున్నపుడు ❖ పరిశీలకున్ని జనకము వెంబడిస్తున్నపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని వేగముపై దృశ్య పౌనఃపున్యము ఆధారపడును. ఆ) v_S విలువ సందర్భం 2 లో తెలిపిన దానికి వ్యతిరేఖముగా ఉండును.	$n' = \left(\frac{v - v_L}{v - v_s}\right) n$

4	❖ జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఇరువురు కదులుచున్నపుడు ❖ ఒకదాని వెంబడి మరొకటి వెళ్ళుచున్నపుడు ❖ జనకమును, పరిశీలకుడు వెంబడిస్తున్నపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని వేగముపై దృశ్య పౌనఃపున్యము ఆధారపడును. ఆ) v_S మరియు v_L విలువలు సందర్భం 3 లో తెలిపిన దానికి వ్యతిరేకముగా ఉండును.	$n' = \left(\frac{v + v_L}{v + v_s}\right) n$
5	❖ జనకము నిశ్చలంగా ఉన్నపుడు ❖ ధ్వని జనకము వైపుగా పరిశీలకుడు కదులుచున్నపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని మధ్య దూరం తగ్గును. ఆ) వాస్తవ పౌనఃపున్యం కంటే దృశ్య పౌనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉండును. ఇ) $v_S = 0$ (సందర్భం 1 లో)	$n' = \left(\frac{v + v_L}{v}\right) n$
6	❖ జనకము నిశ్చలంగా ఉన్నపుడు ❖ ధ్వని జనకము నుండి పరిశీలకుడు దూరంగా కదులుచున్నపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని మధ్య దూరం పెరుగును. ఆ) వాస్తవ పౌనఃపున్యం కంటే దృశ్య పౌనఃపున్యం తక్కువగా ఉండును. ఇ) సందర్భం 2 లో $v_S = 0$	$n' = \left(\frac{v - v_L}{v}\right) n$
7	❖ పరిశీలకుడు నిశ్చలంగా ఉన్నపుడు ❖ ధ్వని జనకము పరిశీలకుని వైపుగా కదిలినపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని మధ్య దూరం తగ్గును. ఆ) వాస్తవ పౌనఃపున్యం కంటే దృశ్య పౌనఃపున్యం ఎక్కువగా ఉండును. ఇ) సందర్భం 1 లో $v_L = 0$	$n' = \left(\frac{v}{v - v_s}\right) n$
8	❖ పరిశీలకుడు నిశ్చలముగా ఉన్నపుడు ❖ జనకము పరిశీలకుని నుండి దూరంగా కదులునపుడు	అ) జనకము మరియు పరిశీలకుని మధ్య దూరం పెరుగును. ఆ) వాస్తవ పౌనఃపున్యం కంటే దృశ్య పౌనఃపున్యం తక్కువగా ఉండును. ఇ) సందర్భం 2 లో $v_L = 0$	$n' = \left(\frac{v}{v + v_s}\right) n$

ధ్వని ప్రసరణ దిశలో ఏదైనా ఒక యానకం (గాలి అనుకొనుము) W వేగంతో చలిస్తున్నపుడు ధ్వని వేగము 'v' ను (v + W) గా పరిగణించాలి. ఒకవేళ ధ్వని ప్రసరణ దిశకు వ్యతిరేఖ దిశలో యానకం చలించుచున్నపుడు ధ్వని వేగము 'v' ను (v – W) గా వ్రాయవలెను.

సమస్యలు

1. ఒక ధ్వని జనకము 90 Hz పౌనఃపున్యముతో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తూ స్థిరముగా నిలబడియున్న పరిశీలకుని వైపుగా ధ్వని వేగంలో 1/10 వ వంతు వేగంతో కదులుచున్నది. అయితే పరిశీలకుడు గ్రహించిన ధ్వని పౌనఃపున్యం ఎంత?

సాధన: స్థిరంగా ఉన్న పరిశీలకుని వైపుగా ఒక ధ్వని జనకం కదులుచున్నపుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణం

$$n' = \left(\frac{v}{v - v_s}\right) n$$

$$= \left(\frac{v}{v - \left(\frac{1}{10}\right) v}\right) n = \left(\frac{10}{9}\right) n$$

$$= \left(\frac{10}{9}\right) \times 90 = 100 \text{ Hz}$$

2. 500 Hz పౌనఃపున్యముతో ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయు ఒక జనకము పరిశీలకుని వైపుగా 30 మీ.సె$^{-1}$ వేగంతో చలిస్తున్నది. ధ్వని వేగము 330 మీ.సె$^{-1}$ అయితే, పరిశీలకుడు గ్రహించిన ధ్వని పౌనఃపున్యమును లెక్కించుము.

సాధన: స్థిరముగా ఉన్న పరిశీలకుని వైపుగా జనకము కదులుచున్నపుడు దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణం

$$n' = \left(\frac{v}{v - v_s}\right) n$$

$$n' = \left(\frac{330}{330 - 30}\right) \times 500$$

= 550 Hz

3. స్థిరముగా ఉన్న పరిశీలకుని వైపుగా ఒక ధ్వని జనకం 50 మీ.సె$^{-1}$ వేగంతో చలిస్తున్నది. అప్పుడు పరిశీలకుడు ధ్వని జనక పౌనఃపున్యమును 1000 Hz గా కొలిచెను. ధ్వని జనకం పరిశీలకుని దాటిన తర్వాత పరిశీలకుని నుండి దూరంగా పోవునపుడు దృశ్య పౌనఃపున్యమును లెక్కించండి. (యానకంలో ధ్వని వేగం 330 మీ.సె$^{-1}$)

సాధన: స్థిరముగా ఉన్న పరిశీలకుని వైపుగా ధ్వని జనకం కదలినపుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణం

$$n' = \left(\frac{v}{v - v_s}\right) n$$

$$1000 = \left(\frac{330}{330 - 50}\right) n$$

$$n = \left(\frac{1000 \times 280}{330}\right)$$

n = 848.48 Hz

ధ్వని యొక్క వాస్తవ పౌనఃపున్యం 848.48 Hz. ఇప్పుడు, స్థిరంగా ఉన్న పరిశీలకుని నుండి జనకము దూరంగా కదలినపుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణం

$$n' = \left(\frac{v}{v + v_s}\right) n$$

$$= \left(\frac{330}{330 + 50}\right) \times 848.48$$

= 736.84 Hz

4. జనకము మరియు పరిశీలకుడు ఇరువురు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా v/10 వేగంతో చలిస్తున్నవి. ఇక్కడ v అనునది ధ్వని వేగం, జనకం నుండి వెలువడిన స్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం f అయితే పరిశీలకుడు గ్రహించిన ధ్వని పౌనఃపున్యం ఎంత?

సాధన: పరిశీలకుడు మరియు జనకము ఒకదానికొకటి దగ్గరగా కదలునపుడు దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణం

$$n' = \left(\frac{v + v_l}{v - v_s}\right).n$$

$$n' = \left(\frac{v + \frac{v}{10}}{v - \frac{v}{10}}\right).n$$

$$n' = \frac{11}{9}.f$$

= 1.22 f

5. ఒక పరిశీలకుడు గ్రహించిన దృశ్య పౌనఃపున్యం దాని వాస్తవ పౌనఃపున్యములో సగమునకు సమానం కావడానికి స్థిరంగా ఉన్న పరిశీలకుని నుండి దూరంగా జనకము ఎంత వేగంతో పోవలెను?

సాధన: స్థిరంగా ఉన్న పరిశీలకుని నుండి దూరంగా జనకము కదలినపుడు దృశ్య పౌనఃపున్యమునకు సమీకరణం

$$n' = \left(\frac{v}{v + v_s}\right).n$$

$$\frac{n}{2} = \left(\frac{v}{v + v_s}\right).n$$

$$V_s = V$$

5.5.1 డాప్లర్ ఫలితము ఏర్పడకుండుటకు నిబంధనలు

ఈ క్రింది ప్రస్తావనలో డాప్లర్ ఫలితము ఏర్పడదు. అంతేకాకుండా పరిశీలకునిచే గ్రహించబడిన దృశ్య పౌనఃపున్యము ధ్వని జనక పౌనఃపున్యముతో సమానముగా ఉంటుంది.

(i) జనకము (S) మరియు పరిశీలకుడు (L) ఇరువురూ నిశ్చలంగా ఉండవలెను.

(ii) S మరియు L ల మధ్య దూరము స్థిరముగా ఉండునట్లు చలించవలెను.

(iii) S మరియు L లు ఒకదానికొకటి పరస్పరం లంబ దిశలో చలించవలెను.

(iv) ఒక వృత్త కేంద్రము వద్ద జనకము ఉండి ఆ వృత్త మార్గంలో పరిశీలకుడు చలించవలెను.

5.5.2 డాప్లర్ ఫలితము యొక్క అనువర్తనాలు

(అ) ఒక వాహనము యొక్క వేగమును కొలుచుట

రక్షకభట వాహనములలో విద్యుదయస్కాంత తరంగములను ఉత్పత్తి చేయు జనకమును అమర్చుతారు. ఈ విద్యుదయస్కాంత తరంగం ఒక కదిలే వాహనముచే పరావర్తనం చెందించబడుతుంది. ఇక్కడ ఇది ఒక చలించే జనకము వలె పనిచేస్తుంది. పరావర్తన తరంగము యొక్క పౌనఃపున్యంలో ఒక మార్పు (shift) ఏర్పడుతుంది. ఈ పౌనఃపున్యములోని మార్పు ఆధారముగా వాహనము యొక్క వేగాన్ని నిర్ణయిస్తారు. ఇది అతివేగ వాహనాలను కనుగొనుటకు ఉపయోగపడును.

(ఆ) ఉపగ్రహముల జాడను గుర్తించుట

భూమి నుండి ఉపగ్రహం దూరంగా వెళ్ళినపుడు అది ఉద్గారించే రేడియో తరంగాల పౌనఃపున్యం తగ్గుతుంది. ఈ రేడియో తరంగాల పౌనఃపున్యములోని మార్పును కొలుచుట ద్వారా ఉపగ్రహము యొక్క ఉనికిని అధ్యయనం చేయవచ్చును.

(ఇ) RADAR (రేడియో డిటెక్షన్ మరియు రేంజింగ్)

రాడార్ల యందు రేడియో తరంగాలను పంపి తిరిగి పరావర్తన తరంగాలను రాడార్ కేంద్రములోని గ్రాహకము ద్వారా గుర్తిస్తారు. దీనివలన పౌనఃపున్యములో ఏర్పడు మార్పు ద్వారా విమానాల వేగం మరియు ఉనికిని గుర్తిస్తారు.

(ఈ) సోనార్ (SONAR)

సోనార్ అనగా Sound Navigation and Ranging. సోనార్ పరికరము నందు పంపించిన మరియు గ్రహించిన సంజ్ఞల మధ్య పౌనఃపున్యములోని మార్పును కొలిచి జలాంతర జంతువులు మరియు జలాంతర్గాముల వేగమును గుర్తిస్తారు.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- ఒక యానకము ద్వారా ప్రయాణించు తరంగము యొక్క వేగమును తరంగ వేగము అంటారు.
- ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాల కంటే ఘన పదార్థాలు స్వాభావికంగా అధిక స్థితిస్థాపక ధర్మాన్ని కలిగి ఉండుటచే ఘన పదార్థాలలో ధ్వని తరంగ వేగం అత్యధికంగా ఉండును. అంటే వాయు పదార్థాలు అత్యల్ప స్థితిస్థాపక ధర్మాన్ని కలిగి ఉంటాయని చెప్పవచ్చును.
- 20 Hz కంటె తక్కువ పౌనఃపున్యము గల తరంగాలను పరశ్రావ్యాలు అంటారు. ఈ రకపు తరంగాలను మానవుని చెవి వినజాలదు.
- 20 kHz కంటే అధిక పౌనఃపున్యం గల తరంగాలను అతి ధ్వని తరంగాలు అంటారు. ఈ రకపు తరంగాలను మానవుని చెవి గుర్తింపజాలదు.
- ధ్వని తరంగాల పరావర్తనం పరావర్తన నియమాలను పాటిస్తుంది.
- విరళ యానకము యొక్క సరిహద్దును ఒక సంపీడనం ఢీకొన్నపుడు అది విరళీకరణం వలె పరావర్తనం చెందును.
- వాస్తవ ధ్వని తరంగము యొక్క పరావర్తనం వలన ధ్వని పునరుత్పత్తి కావడాన్ని ప్రతిధ్వని అంటారు.
- ప్రతిధ్వనిని స్పష్టంగా వినడానికి జనకము మరియు పరావర్తన తలమునకు మధ్య కనిష్ఠ దూరం 17.2 మీ ఉండవలెను.
- ఒక పరిశీలకుని ద్వారా గ్రహించగలిగే ధ్వని పౌనఃపున్యమును దృశ్య పౌనఃపున్యం (apparent frequency) అంటారు.

మూల్యాంకనము

Z59CQ

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. గాలి ద్వారా ధ్వని తరంగం ప్రసరిస్తున్నపుడు గాలిలోని కణములు

   అ) తరంగ చలన దిశలో కంపిస్తాయి.

   ఆ) కంపిస్తాయి కాని నిర్ణీత దిశలో కంపనం జరుగదు.

   ఇ) తరంగ చలన దిశకు లంబ దిశలో కంపిస్తాయి.

   ఈ) కంపనం చెందవు.

2. ఒక వాయు యానకములో ధ్వని వేగం 330 మీ.సె$^{-1}$ ఉష్ణోగ్రతలో ఎటువంటి మార్పు చేయకుండా పీడనమును మాత్రం 4 రెట్లు పెంచితే, ఆ వాయువులో ధ్వని వేగం

   అ) 330 మీ.సె$^{-1}$ ఆ) 660 మీ.సె^{1}

   ఇ) 156 మీ.సె$^{-1}$ ఈ) 990 మీ.సె$^{-1}$

3. మానవుని చెవి వినగలుగు ధ్వని యొక్క పౌనఃపున్యం

   అ) 50 kHz ఆ) 20 kHz

   ఇ) 15000 kHz ఈ) 10000 kHz

4. ఒక నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత వద్ద గాలిలో ధ్వని వేగం 330 మీ.సె.$^{-1}$ ఇప్పుడు ఉష్ణోగ్రతను రెండింతలు మరియు పీడనమును సగం చేసిన యెడల ధ్వని వేగము ఎంత?

   అ) 330 మీ.సె$^{-1}$ ఆ) 165 మీ.సె$^{-1}$

   ఇ) 330 × $\sqrt{2}$ మీ.సె$^{-1}$ ఈ) 320 / $\sqrt{2}$ మీ.సె$^{-1}$

5. ఒక ధ్వని తరంగం 1.25 × 10^4 Hz పౌనఃపున్యం 344 మీ.సె$^{-1}$ వేగంతో ప్రసరిస్తున్నపుడు, దాని తరంగ దైర్ఘ్యం ఎంత?

   అ) 27.52 మీ ఆ) 275.2 మీ

   ఇ) 0.02752 మీ ఈ) 2.752 మీ

6. ఒక ధ్వని తరంగం ఒక అవరోధంపై పడి పతనం చెంది అదే యానకంలోనికి పరావర్తనం చెందినది. అయితే క్రింది వాటిలో ఏది మార్పు చెందును?

   అ) వేగము ఆ) పౌనఃపున్యము

   ఇ) తరంగ దైర్ఘ్యం ఈ) ఇవి ఏవి కావు

7. ఏదైనా ఒక గ్రహ వాతావరణములో ధ్వని వేగము 500 మీ.సె$^{-1}$. అయితే ప్రతిధ్వనిని వినడానికి జనకమునకు మరియు అవరోధమునకు మధ్య ఉండవలసిన కనిష్ఠ దూరం

   అ) 17 మీ ఆ) 20 మీ ఇ) 25 మీ ఈ) 50 మీ

II. ఖాళీలను పూరింపుము.

1. ఒక కణము తన పూర్వపు స్థితి నుండి ముందుకు, వెనుకకు వేగంగా చలించుటను _____ అందురు.

2. అనుదైర్ఘ్య తరంగములోని శక్తి దక్షిణము నుండి ఉత్తరమునకు ప్రసరించినపుడు, యానకంలోని కణాలు _____ నుండి _____ వైపుగా కంపిస్తాయి.

3. ఒక ఈల 450 Hz పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసినది. ఈ ధ్వని స్థిరంగా ఉన్న పరిశీలకున్ని 33 మీ.సె$^{-1}$ వేగంతో చేరుతుంది. అయితే పరిశీలకుడు గ్రహించిన ధ్వని పౌనఃపున్యం _____ (ధ్వని వేగం= 330 మీ.సె$^{-1}$).

4. ఒక ధ్వని జనకము పరిశీలకుని వైపుగా 40 కి.మీ /గంట వేగంతో ప్రయాణిస్తూ 2000 Hz పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసినది. ధ్వని వేగం 1220 కి.మీ /గంట అయితే పరిశీలకుడు గ్రహించిన దృశ్య పౌనఃపున్యం _____.

III. తప్పు, ఒప్పులను గుర్తించుము.

(తప్పు అయినచో కారణము తెలుపుము)

1. ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థములే కాకుండా శూన్యములో కూడా ధ్వని ప్రసరిస్తుంది.

2. భూకంపము వలన పరశ్రావ్య ధ్వనులు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

3. ధ్వని వేగము ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడదు.

4. ద్రవ పదార్థముల కంటే వాయువులలో ధ్వని వేగం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

IV. జతపరుచుము.

1. పరశ్రావ్యాలు - (a) సంపీడనాలు
2. ప్రతిధ్వని - (b) 22 kHz
3. అతి ధ్వని - (c) 10 Hz
4. అధిక పీడన ప్రాంతం - (d) అతిధ్వని శ్రవణ సాధనం

V. ప్రకటన మరియు కారణ సంబంధిత ప్రశ్నలు.

సరియైన ఎంపికను ఎంచుకొనుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. ప్రవచనము (A) : గాలిలోని పీడన మార్పు ధ్వని వేగమును ప్రభావితం చేస్తుంది.

   కారణము (R) : ఒక వాయువులో ధ్వని వేగం దాని పీడన వర్గానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

2. ప్రవచనము (A) : వాయువులలో కంటే ఘన పదార్థాలలో ధ్వని వేగంగా ప్రసరిస్తుంది.

   కారణము (R) : ఘన పదార్థాలు వాయువుల కంటే అధిక సాంద్రతను కలిగి యుంటాయి.

VI. అతి సంక్షిప్తముగా జవాబులిమ్ము.

1. అనుదైర్ఘ్య తరంగం అనగానేమి?
2. శ్రవ్య అవధి యొక్క పౌనఃపున్యం ఎంత?
3. ప్రతిధ్వని వినబడుటకు కావలసిన కనిష్ట దూరం ఎంత?
4. 331 మీ.సె$^{-1}$ వేగంతో ప్రయాణిస్తున్న ఒక ధ్వని యొక్క తరంగదైర్ఘ్యం 0.20 మీ అయితే దాని పౌనఃపున్యం ఎంత?
5. అతిధ్వని కంపనాలను వినగలిగే ఏదైనా మూడు జంతువుల పేర్లను తెలుపుము.

VII. సంక్షిప్తంగా జవాబులిమ్ము.

1. ఎండాకాలంలో కంటే వర్షాకాలంలో ధ్వని అధిక వేగంతో ప్రసరిస్తుంది ఎందుకు?
2. ఖాళీగా ఉన్న పాత్ర నిండుగా ఉన్న పాత్ర కంటే అధిక శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఎందుకు?
3. రాజస్థాన్ ఎడారిలో గాలి యొక్క ఉష్ణోగ్రత 46°C కు చేరుతుంది. ఈ ఉష్ణోగ్రత వద్ద గాలిలో ధ్వని వేగాన్ని లెక్కించండి. (V_0 = 331 మీ.సె$^{-1}$)
4. కచేరి మండపాల పైకప్పు వక్రతలమును పోలి ఉంటుంది. ఎందుకు? వివరించండి.
5. ధ్వనిలో డాప్లర్ ఫలితమును ఏర్పరచని ఏవేని రెండు సందర్భములను పేర్కొనండి.

VIII. సమస్యలు.

1. ఒక యానకంలో ధ్వని తరంగ పౌనఃపున్యం 200 Hz మరియు దాని వేగము 400 మీ.సె$^{-1}$ అయితే ధ్వని తరంగం యొక్క తరంగ దైర్ఘ్యమును కనుగొనుము.
2. ఆకాశంలో మేఘముల వలన మెరుపు ఏర్పడిన 9.8 సెకనుల తరువాత ఉరుము శబ్దం వినబడినది. గాలిలో ధ్వని వేగం 330 మీ.సె$^{-1}$ అయితే భూమి నుండి మేఘమునకు గల ఎత్తు ఎంత?
3. ఒక ధ్వని జనకము నుండి 400 మీ దూరంలో కూర్చొని ఉన్న వ్యక్తి 600 Hz పౌనఃపున్యం గల ధ్వనిని వింటున్నాడు. అయితే ధ్వని జనకం నుండి వెలువడిన ప్రక్క ప్రక్క సంపీడనాల మధ్య కాల వ్యవధిని కనుగొనుము.
4. సముద్రపు అడుగుభాగములోనికి ఒక నౌక నుండి అతిధ్వని తరంగాలను పంపించారు. ప్రసార మరియు గ్రాహక తరంగాల మధ్య కాల వ్యవధిని 1.6 సెకనులు అని కనుగొన్నారు. సముద్రపు నీటిలో ధ్వని వేగం 1400 మీ.సె$^{-1}$ అయితే సముద్రపు లోతు ఎంత?
5. 680 మీ దూరంలో ఉన్న రెండు క్షితి లంబ గోడల మధ్యలో ఒక వ్యక్తి నిలుచుకొనియున్నాడు. ఆ వ్యక్తి తన చేతులతో చప్పట్లు కొట్టిన తరువాత వరుసగా 0.9 సెకనులు మరియు 1.1 సెకనులలో రెండు స్పష్టమైన

ప్రతిధ్వనులను విన్నాడు. అయితే గాలిలో ధ్వని వేగాన్ని లెక్కించుము.

6. ఇద్దరు పరిశీలకులు రెండు పడవలను 4.5 కి.మీ మధ్య దూరంతో స్థిరంగా నిలిపియున్నారు. ఒక పడవ నుండి నీటి ద్వారా పంపబడిన ధ్వని సంజ్ఞలు 3 సెకనుల తరువాత మరొక పడవను చేరినది. అయితే నీటిలో ధ్వని వేగమును లెక్కించండి.

7. ఒక నౌక నుండి సముద్రపు అడుగు భాగములోనికి బలమైన ధ్వని సంజ్ఞను పంపించారు. అది అడుగును తాకి గ్రాహకాన్ని మరలా తాకడానికి 1 సెకను కాలం పట్టినది. నీటిలో ధ్వని వేగం 1450 మీ.సె$^{-1}$ అయితే సముద్రపు లోతును కనుగొనండి.

IX. విపులముగా సమాధానములిమ్ము.

1. వాయువులలో ధ్వని వేగాన్ని ప్రభావితం చేయు కారకాలను వివరించండి.
2. ధ్వని పరావర్తనం అనగానేమి? మరియు
   i) విరళ యానకము యొక్క సరిహద్దు వద్ద పరావర్తనము
   ii) సాంద్రతర యానకము యొక్క సరిహద్దు వద్ద పరావర్తనము
   iii) వక్ర తలాల వద్ద పరావర్తనములను గురించి వివరించుము.
3. i) "అతిధ్వని కంపనాలు" అనగా మీరేమి అర్థం చేసుకొందురు?
   ii) అతి ధ్వని కంపనాల మూడు ఉపయోగాలను వ్రాయండి.
   iii) అతి ధ్వని కంపనాలను వినగలిగే మూడు జంతువుల పేర్లను తెలుపుము.
4. ప్రతిధ్వని అనగానేమి?
   i) ప్రతిధ్వనిని వినుటకు కావలసిన రెండు నిబంధనలను తెలుపుము.
   ii) ప్రతిధ్వని యొక్క వైద్యరంగ అనువర్తనాలేవి?
   iii) ప్రతిధ్వనిని ఉపయోగించి ధ్వని వేగాన్ని ఏ విధంగా లెక్కించగలరు?

X. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన ప్రశ్నలు.

1. ధ్వని తరంగము మరియు కాంతి తరంగం రెండూ సమాన పౌనఃపున్యమును కలిగియున్నవి అనుకొందాం. అయితే క్రింది వానిలో దేనికి అధిక తరంగదైర్ఘ్యం ఉంటుంది?

   అ) ధ్వని ఆ) కాంతి

   ఇ) అ మరియు ఆ

   ఈ) దత్తాంశం సంతృప్తికరంగా లేదు

2. దూరంగా ఉన్న ఒక వస్తువును ధ్వని ఢీకొని ప్రతిధ్వనిని ఏర్పరచినది. పరావర్తన తలమునకు మరియు ధ్వని జనకమునకు మధ్య గల దూరం అంతే ఉన్నప్పుడు ఎండాకాలంలో మీరు ప్రతిధ్వనిని వినగలరా? మీ సమాధానమును న్యాయపరచండి.

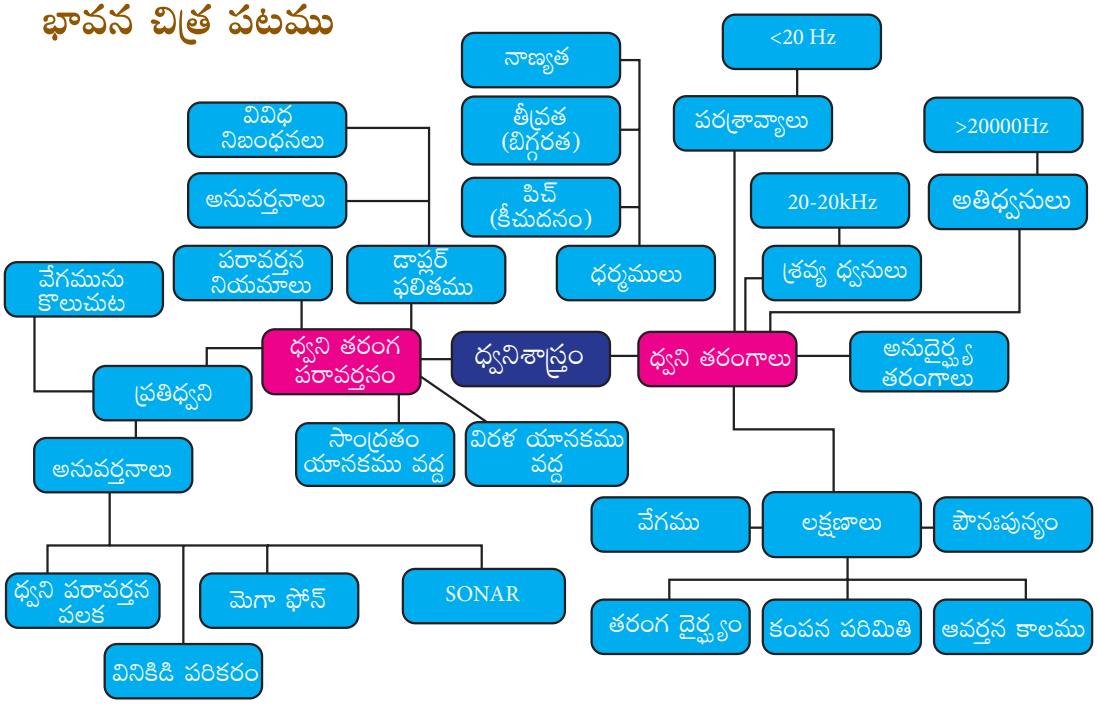
సూచన పుస్తకములు

1. Fundamental Physics by K.L. Gomber and K.L. Gogia
2. Fundamentals of sound and vibration by Franky Fahy and David Thombson
3. The theory of sound by Rayleigh and John William Strutt

అంతర్జాల వనరులు

1. http://people.bath.ac.uk/ensmjc/Notes/acoustics.pdf

భావన చిత్ర పటము



అంతర్జాల కృత్యము

డాప్లర్ ఫలితము

ఈ కృత్యంలో ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుని వేగముతో బాటు పరిశీలింపబడిన ధ్వని పౌనఃపున్యంలో ఏ విధంగా మార్పు కలుగుతుంది అను అంశాన్ని అభ్యసిస్తారు.

సోపానములు

- బ్రౌజర్‌ను తెరిచి అడ్రస్ బార్ నందు “vlab.amrita.edu” ను టైపు చేయండి. ‘Physical Sciences’ ను నొక్కి తరువాత ‘Harmonic Motion ను నొక్కండి. ఇప్పుడు, Waves Virtual Lab’ ను నొక్కి అనుకరణ యంత్రం ట్యాబ్‌కు వెళ్లి ప్రయోగం చేయండి. మీ e-mail ద్వారా ఏకకాల sign up చేయుము.
- Drop down menu ను నొక్కి ప్రసరణ యానకము, పరిశీలకుని దిశ మరియు ధ్వని జనక దిశలను ఎంపిక చేయుము.
- Slider ను ఉపయోగించి జనకము మరియు పరిశీలకుని వేగాలను సవరించి జనకము మరియు పరిశీలకుల మధ్యగల సాపేక్ష చలనాన్ని మార్చుము.
- ధ్వని జనకము మరియు పరిశీలకుల స్థానాన్ని మార్చుట ద్వారా వాస్తవ పౌనఃపున్యం పరంగా దృశ్య పౌనఃపున్యం ఏ విధంగా మార్పు చెందునో చర్చించుము. అదేవిధంగా వివిధ రకాల పౌనఃపున్య జనకములతో ప్రయత్నించండి.

Link

http://vlab.amrita.edu/?sub=1&brch=201&sim=368&cnt=4

కేంద్రక భౌతికశాస్త్రం

అభ్యసన లక్ష్యాలు

HG9Z7

ప్రస్తుత పాఠ్య భాగమును అభ్యసించిన తరువాత, విద్యార్థులు

- రేడియోధార్మికతను నిర్వచిస్తారు.
- సహజ మరియు కృత్రిమ రేడియోధార్మికతల మధ్య గల తేడాలను తెలుసుకొంటారు.
- ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా కిరణముల ధర్మాలను పోల్చుతారు.
- సోడి మరియు ఫజాన్ కేంద్రక విఘటన స్థానభ్రంశ నియమమును తెలుపుతారు.
- కేంద్రక విచ్ఛిత్తి మరియు కేంద్రక సంలీనము అను భావనలను అర్థం చేసుకొందురు.
- విచ్ఛిన్నం చెందు పదార్థాలను కనుగొందురు.
- నియంత్రిత మరియు అనియంత్రిత శృంఖల చర్యలను విశ్లేషిస్తారు.
- పరమాణు బాంబు మరియు హైడ్రోజన్ బాంబులో ఇమిడియున్న నియమమును వివరిస్తారు.
- రేడియోధార్మికత యొక్క ఉపయోగాలను జాబితా పరుస్తారు.
- కేంద్రక రియాక్టర్ నందలి భాగాలను అర్థం చేసుకొందురు.
- రేడియోధార్మిక పదార్థాలను ఉపయోగించునప్పుడు తీసుకొనవలసిన జాగ్రత్తలను తెలుసుకొందురు.

పరిచయం

మానవులు, పరమాణువుల గురించి తెలుసుకొనుటలో అధిక ఆసక్తిని కనబరుస్తారు. మన చుట్టూ గల వస్తువులన్నియు పరమాణులచే తయారుచేయబడినవి. 400 BC(BCE) లో గ్రీకు తత్వవేత్త డెమోక్రటిస్ పదార్థములన్నియు పరమాణువులు అని పిలువబడే సూక్ష్మ వినాశకర ప్రమాణాలచే తయారయినవని నమ్మిరి. తరువాత 1803వ సం॥లో జాన్‌డాల్టన్ మూలకాలలో పరమాణువులు ఉంటాయని అవి సహజంగా ఒకే విధంగా ఉంటుందని పరిగణించిరి. జె.జె. థామ్సన్ కేథోడ్ కిరణాలను ప్రయోగపూర్వకంగా కనుగొని వాటిని ఎలక్ట్రానులని పేర్కొనిరి. తరువాత ధనాత్మక కిరణాలను గోల్డ్‌స్టీన్ కనుగొన్నారు. ఇది రూథర్‌ఫోర్డ్‌చే ప్రోటాన్లుగా పేర్కొనబడినవి. 1932 వ సంవత్సరంలో జేమ్స్‌చాడ్విక్ ఆవేశరహిత కిరణములను కనుగొని వాటిని న్యూట్రాన్లు అని పేర్కొనిరి. ప్రస్తుతం అనేక ప్రాథమిక కణములు ఫోటాన్, మెసాన్, పాజిట్రాన్ మరియు న్యూట్రినో వంటివి కనుగొనబడినవి. 1911వ సంవత్సరంలో బ్రిటీష్ శాస్త్రవేత్త ఎర్నెస్ట్ రూథర్‌పోర్డ్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి దాని కేంద్రకములో కేంద్రీకరించబడియుండునని వివరించిరి. మీరు మీ మునుపటి తరగతులలో పరమాణు నిర్మాణమును గురించి అభ్యసించియున్నారు.

6.1 రేడియోధార్మికత (RADIOACTIVITY)

6.1.1 రేడియోధార్మికత ఆవిష్కరణ

1896వ సంవత్సరంలో ఫ్రెంచి భౌతికశాస్త్రవేత్త హెన్రీ బెక్వెరల్ తన పరిశోధనను ఆ వారంలో పూర్తిచేసుకొని వారాంతముకొరకు కొంత మోతాదులో యురేనియం సమ్మేళనమును ఒక సొరుగు పెట్టెలో నిల్వయుంచెను. దీనితోబాటు బహిర్గతం కాని (unexposed) ఫోటోగ్రాఫిక్ పలకలను కూడా అదే సొరుగుపెట్టెలో ఉంచెను. ఒక వారం తరువాత పెట్టెలోని ఫిల్మ్‌లు అన్నియూ కొన్ని వికిరణాలచే ప్రభావితం చెందినవని గుర్తించెను. ఇదేవిధంగా యురేనియంనకు దగ్గరగా ఫోటోగ్రాఫిక్ ఫిల్ములను ఉంచినపుడు అవి ప్రభావితం చెందుచున్నవని కనుగొనెను. అనగా ఫోటోగ్రాఫిక్ ఫిల్మ్‌లను ప్రభావితం చెందించుటకు కొన్ని వికిరణాలను యురేనియం బహిర్గతం చెందిస్తున్నదని తెలుసుకొనెను. ఈ దృగ్విషయమును రేడియోధార్మికత అని అంటారు. యురేనియంను రేడియోధార్మిక మూలకముగా గుర్తించిరి.

రెండు సంవత్సరముల అనంతరం పోలండ్ దేశ భౌతికశాస్త్రవేత్త మేరిక్యూరి మరియు ఆమె భర్త పియరీ క్యూరి ఇరువురు "పిచ్‌బ్లెండ్" అనే ఒక నల్లని పదార్థంలో రేడియోధార్మికతను కనుగొనిరి. పిచ్‌బ్లెండ్ యొక్క రేడియోధార్మిక స్వభావమునకు వీరిరువురు ఆశ్చర్యచకితులు కాలేదు. ఎందుకనగా పిచ్‌బ్లెండ్ అనునది యురేనియం యొక్క ధాతువు. పిచ్‌బ్లెండ్ నుండి వెలువడే వికిరణముల కంటే స్వచ్ఛమైన యురేనియం నుండి వెలువడు వికిరణాలు అత్యంత తీవ్రమైనవని అనతి కాలంలోనే కనుగొనిరి. అంతేగాకుండా పిచ్‌బ్లెండ్ నందు యురేనియం యొక్క గాఢత తక్కువగా ఉన్నదని కూడా కనుగొనిరి. దీని నుండి పిచ్‌బ్లెండ్‌లో కొన్ని ఇతర పదార్థాలు ఉన్నవనే తుది నిర్ణయానికి వచ్చిరి. క్రొత్త పదార్థమును వేరుచేసిన తరువాత అది యురేనియం వలె స్వచ్ఛందంగా వికిరణములను ఉద్గారించుటయే కాకుండా తెలియని కొన్ని రసాయన ధర్మములను కూడా ప్రదర్శించునని వీరు కనుగొనిరి. ఈ క్రొత్త పదార్థాలకు రేడియం అని పేరు పెట్టిరి. రేడియోధార్మిక మూలకాలు అత్యంత హానికర ఆల్ఫా లేదా బీటా లేదా గామా వికిరణాలను ఉద్గారం చేస్తాయి.

6.1.2 రేడియోధార్మికత-నిర్వచనం

కొన్ని మూలకాల కేంద్రకాలు అస్థిరంగా ఉంటాయి. అటువంటి కేంద్రకాలు కేంద్రక విచ్ఛేదనము (nuclear decay) నకు గురియై అత్యంత స్థిర కేంద్రకాలుగా మార్పు చెందును. ఈ కేంద్రక చర్యలు జరుగు సందర్భంలో కేంద్రకాలు నిర్ధిష్ట హానికర వికిరణాలను మరియు కొన్ని ప్రాథమిక కణాలను ఉద్గారం చేస్తాయి. అనగా నిర్ధిష్ట మూలకాల కేంద్రక విచ్ఛేదనం వలన కొన్ని వికిరణాలైన ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా వంటి వాటిని ఉద్గారం చేయు దృగ్విషయాన్ని 'రేడియోధార్మికత' అని మరియు ఈ దృగ్విషయమును ప్రదర్శించు మూలకాలను 'రేడియోధార్మిక మూలకాలు' అని అంటారు.

6.1.3 సహజ రేడియోధార్మికత

మానవ ప్రమేయం లేకుండా యురేనియం మరియు రేడియం వంటి మూలకాలు రేడియోధార్మికతకు లోనై తమంతట తాముగా వికిరణాలను ఉద్గారం చేస్తాయి. ఈ విధంగా కొన్ని నిర్ధిష్ట మూలకాల నుండి స్వతహాగా వికిరణాలు స్వచ్ఛంద ఉద్గారం అయ్యే దృగ్విషయాన్ని సహజ రేడియోధార్మికత అని అంటారు.

పరమాణు సంఖ్య 82 కంటె అధికంగా గల మూలకాలు స్వచ్ఛంద రేడియోధార్మికతకు లోనగును. ఉదా॥ యురేనియం, రేడియం మొదలగునవి. ఇవి కాకుండా పరమాణు సంఖ్య 82 కంటె తక్కువగా గల రెండు మూలకాలు మాత్రం రేడియో ధార్మికతను ప్రదర్శించే పదార్థాలుగా కనుగొనబడినవి. అవి పరమాణు సంఖ్య 43 గల టెక్నీషియమ్ (Tc) మరియు పరమాణు సంఖ్య 61 గల ప్రొమీథియం (Pm).

మీకు తెలుసా?

ఇప్పటి వరకు దాదాపు 29 రేడియోధార్మిక పదార్థములు కనుగొనబడినవి. అందులో చాలా వరకు అరుదైన మృత్తిక లోహాలు మరియు పరివర్తన లోహాలు కలవు.

6.1.4 కృత్రిమ రేడియాధార్మికత (లేదా) ప్రేరిత రేడియాధార్మికత

కృత్రిమ లేదా ప్రేరిత పద్ధతుల ద్వారా భారరహిత మూలకాలచే కూడా రేడియాధార్మికతను ఏర్పరచడాన్ని కృత్రిమ రేడియాధార్మికత లేదా మానవ ప్రమేయ రేడియాధార్మికత అని అందురు.

1934వ సంవత్సరంలో ఐరీన్‌క్యూరి మరియు F. జోలియట్ అను శాస్త్రవేత్తలు ఈ రకపు రేడియాధార్మికతను కనుగొన్నారు. యురేనియంలో సహజ రేడియాధార్మికత వలన ఉద్గారమయ్యే ఆల్ఫా కణము వంటి వికిరణములచే అత్యల్ప భార మూలకాలైన బోరాన్, అల్యూమినియం వంటి వాటిని తాడనం చెందించి కృత్రిమ రేడియాధార్మికతను ప్రేరేపిస్తారు. కృత్రిమ రేడియాధార్మికతలో కూడా కంటికి కనబడని అగోచర (invisible) వికిరణాలు మరియు ప్రాథమిక మూలకాలు వెలువడుతాయి. ఇటువంటి విఘటన చర్యలో విఘటనమునకు లోనయ్యే

పట్టిక 6.1 సహజ మరియు కృత్రిమ రేడియాధార్మికతల మధ్య తేడాలు

వ.సం	సహజ రేడియాధార్మికత	కృత్రిమ రేడియాధార్మికత
1	కేంద్రకాల స్వచ్ఛంద విఘటనం వలన వికిరణాలు వెలువడును.	ప్రేరిత పద్ధతుల ద్వారా కేంద్రకం విఘటనం చెంది వికిరణాలు వెలువడుతాయి.
2	ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా వికిరణాలు ఉద్గారం అవుతాయి.	అధికంగా ప్రాథమిక కణాలైన న్యూట్రాన్, పాసిట్రాన్ వంటివి ఉద్గారమవుతాయి.
3	ఇది స్వచ్ఛంద ప్రక్రియ.	ఇది ప్రేరిత ప్రక్రియ.
4	పరమాణు సంఖ్య 82 కంటె ఎక్కువగా గల మూలకాలచే ప్రదర్శింపబడుతాయి.	పరమాణు సంఖ్య 82 కంటె తక్కువగా గల మూలకాలచే ప్రదర్శింపబడుతాయి.
5	దీనిని నియంత్రించలేము.	దీనిని నియంత్రించవచ్చును.

కేంద్రకమును మాతృ కేంద్రకం అని మరియు విఘటనం తరువాత ఏర్పడే కేంద్రకాన్ని పిల్ల కేంద్రకం అని అంటారు. కృత్రిమ రేడియాధార్మిక విఘటనమును ప్రేరేపించడానికి ఉపయోగించే కణాలను ప్రక్షేపకం (projectile) అని మరియు విఘటనం తరువాత ఉత్పత్తియైన కణమును బహిర్గత (ejected) కణము అని అంటారు. మాతృ కేంద్రకమును ప్రక్షేపకము ఢీకొన్న తర్వాత అది అస్థిర కేంద్రకముగా మార్పు చెందును. తరువాత స్వచ్ఛంద విచ్ఛేదనం వలన పిల్ల కేంద్రకముతో బాటు బహిర్గత కణము వెలువడుతుంది.

కృత్యము 1

ఆవర్తన పట్టికను ఉపయోగించి అందులోని రేడియాధార్మిక మూలకాల పేర్లను వ్రాయండి. అంతేకాకుండా ఈ మూలకాలు ఏ గ్రూపులో ఉన్నవో గుర్తించండి.

మాతృ కేంద్రకం మరియు పిల్ల కేంద్రములను వరుసగా X మరియు Y అని అనుకొనుము. తర్వాత కేంద్రక విఘటనమును క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును. X (P,E) Y ఇక్కడ P మరియు E లను వరుసగా ప్రక్షేపకం మరియు బహిర్గత కణములుగా సూచిస్తారు.

ఉదాహరణ:

$$_4Be^9 + {}_2He^4 \longrightarrow {}_6C^{13*}$$

$$_6C^{13*} \longrightarrow {}_6C^{12} + {}_0n^1$$

పై కేంద్రక చర్యలో $_6C^{13*}$ ఒక అస్థిర మరియు రేడియాధార్మిక పదార్థం. ఈ చర్యను క్రింది విధంగా సూచిస్తారు. $_4Be^9 (\alpha, n) {}_6C^{12}$

$$_4Be^9 + {}_2He^4 \longrightarrow {}_6C^{12} + {}_0n^1$$

6.1.5 రేడియాధార్మికతకు ప్రమాణములు

క్యూరి: రేడియోధార్మికతకు సాంప్రదాయక ప్రమాణం క్యూరి. ఒక రేడియాధార్మిక పదార్థం ఒక సెకను కాలంలో 3.7×10^{10} విఘటనములకు గురికావడాన్ని ఒక క్యూరి అని నిర్వచిస్తారు. ఇది ఒక గ్రాము రేడియం226 రేడియాధార్మికతకు దగ్గరగా ఉంటుంది.

1 క్యూరి = ఒక సెకను కాలంలో 3.7×10^{10} విఘటనములు

రూథర్‌ఫోర్డ్ (Rd): ఇది రేడియాధార్మికతకు మరొక ప్రమాణం. ఒక రేడియాధార్మిక పదార్థం ఒక సెకను కాలంలో 10^6 విఘటనములను ఉత్పత్తి చేయడాన్ని ఒక రూథర్‌ఫోర్డ్ అని అంటారు.

1 Rd = ఒక సెకను కాలంలో 10^6 విఘటనములు.

బెక్వెరల్ (Bq) : రేడియాధార్మికతకు SI ప్రమాణము బెక్వెరల్. ఒక సెకను కాలంలో ఉత్పత్తి అయ్యే విఘటనముల సంఖ్యను బెక్వెరల్ అని అంటారు.

రాంట్జన్ (R): γ మరియు x- కిరణములు బహిర్గతమును కొలవడానికి ఉపయోగించే మరొక ప్రమాణమును రాంట్జన్ అంటారు. స్థిర పీడనము, ఉష్ణోగ్రత మరియు ఆర్ద్రత గల పరిస్థితులలో ఒక రేడియాధార్మిక పదార్థము 1 కి.గ్రా గాలిలో 2.58×10^{-4} కూలూంబ్‌ల ఆవేశాన్ని ఉత్పత్తి చేసినచో ఈ పరిమాణాన్ని రాంట్జన్ అని నిర్వచిస్తారు.

6.2 ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా వికిరణాలు

ఒక రేడియాధార్మిక కేంద్రకము, రేడియాధార్మికతకు లోనైనప్పుడు అది హానికర వికిరణములను ఉద్గారం చేస్తుంది. సాధారణంగా ఈ వికిరణములు మూడు రకముల కణములను కలిగి ఉంటుంది. అవి. ఆల్ఫా (α), బీటా (β) మరియు గామా (γ) వికిరణాలు.

మీకు తెలుసా?

పిచ్‌బ్లెండ్ ధాతువులో యురేనియం ఉనికిని జర్మన్ రసాయనశాస్త్రవేత్త మార్టిన్‌క్లాప్‌రోథ్ కనుగొనెను. యురేనస్ అను గ్రహము జ్ఞాపకార్థంగా దీనికి "యురేనియం" అని పేరు పెట్టిరి.

6.2.1 ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా కిరణముల ధర్మాలు

ఈ మూడు కణములు తమ ధర్మములలో సారూప్యత మరియు భిన్నత్వములను క్రింది పట్టిక 6.2 లో ఇవ్వబడినట్లు కలిగి ఉంటాయి.

6.2.2 రేడియోధార్మిక స్థానభ్రంశ నియమము

α మరియు β క్షీణత జరుగునపుడు పిల్ల కేంద్రకం ఏర్పడునని రేడియో ధార్మిక స్థానభ్రంశ నియమము ద్వారా 1913 వ సంవత్సరంలో సోడీ మరియు ఫజాన్ అను శాస్త్రవేత్తలు వివరించారు. రేడియోధార్మిక స్థానభ్రంశ నియమమును క్రింది విధంగా తెలుపవచ్చును.:

(i) ఒక రేడియోధార్మిక మూలకం ఒక α కణమును ఉద్గారం చేసినపుడు ఏర్పడు పిల్ల కేంద్రకం యొక్క ద్రవ్యరాశి సంఖ్య దాని మాతృ కేంద్రకం ద్రవ్యరాశి సంఖ్య కంటే 4 ప్రమాణాలు తగ్గును మరియు పిల్ల కేంద్రకం యొక్క

పట్టిక 6.2. ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా కిరణముల ధర్మాలు

ధర్మాలు	α కిరణములు	β కిరణములు	γ కిరణములు
నిర్వచనము	రెండు ప్రోటానులు మరియు రెండు న్యూట్రానులను కలిగియున్న హీలియం కేంద్రకం ($_2He^4$)	ఇవి అన్ని పరమాణువులలో గల ప్రాథమిక కణములు. అనగా ఇవి ఎలక్ట్రానులు. ($_{-1}e^0$)	ఇవి ఫోటానులను కలిగియున్న విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు.
ఆవేశము	ఇవి ధనావేశపూరిత కణములు. ప్రతి ఆల్ఫా కణము యొక్క ఆవేశము = +2e	ఇవి ఋణావేశపూరిత కణములు. ప్రతి బీటా కణము యొక్క ఆవేశము = –e	ఇవి తటస్థ కణములు. ప్రతి గామా కణము యొక్క ఆవేశము = సున్న.
అయనీకరణ సామర్థ్యము	β కంటే వంద రెట్లు, γ కంటే వెయ్యి రెట్లు ఎక్కువ.	తక్కువగా ఉంటుంది.	అత్యల్ప అయనీకరణ సామర్థ్యము కలిగినది.
చొచ్చుకొని పోయే సామర్థ్యము	చొచ్చుకొనిపోవు సామర్థ్యము తక్కువ. (ఒక మందమైన కాగితముచే ఇది ఆపబడుతుంది)	α కిరణముల కంటే చొచ్చుకొనిపోవు సామర్థ్యము ఎక్కువ. ఇవి పలుచని లోహపు రేకుల గుండా చొచ్చుకొని పోగలవు.	వీటికి β కిరణముల కంటే అధిక చొచ్చుకొని పోవు సామర్థ్యము కలదు. ఇవి మందమైన లోహపు దిమ్మెల గుండా చొచ్చుకొని పోగలవు.
విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్ర ఫలితము	రెండు క్షేత్రముల చేతను అపవర్తనము చెందించబడుతుంది. (ఫ్లెమింగ్ ఎడమ చేతి నిబంధన అనుకూలతతో)	రెండు క్షేత్రముల చేతను అపవర్తనము చెందించబడుతుంది. కాని అపవర్తన దిశ ఆల్ఫా అపవర్తన దిశకు వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది (ఫ్లెమింగ్ ఎడమ చేతి నిబంధన అనుకూలతతో)	రెండు క్షేత్రముల చేతను అపవర్తనం చెందించబడదు.
వేగము	వీటి వేగము కాంతి వేగములో 1/10 నుండి 1/20 రెట్లు వ్యాప్తిని కలిగియుంటుంది.	ఇది కాంతి వేగములో 9/10 రెట్లు వేగాన్ని కలిగియుంటుంది.	ఇవి కాంతి వేగమునకు సమాన వేగముతో ప్రసరిస్తాయి.

పరమాణు సంఖ్య దాని మాతృ కేంద్రకం పరమాణు సంఖ్య కంటే 2 ప్రమాణాలు తగ్గును.

(ii) ఒక రేడియోధార్మిక మూలకం ఒక β కణమును ఉద్గారం చేసినపుడు ఏర్పడు పిల్ల కేంద్రకం యొక్క ద్రవ్యరాశి సంఖ్య దాని మాతృ కేంద్రకం ద్రవ్యరాశికి సమానంగా ఉంటుంది మరియు పిల్ల కేంద్రకం యొక్క పరమాణు సంఖ్య దాని మాతృ కేంద్రకం పరమాణు సంఖ్య కంటే ఒక ప్రమాణం పెరుగును.

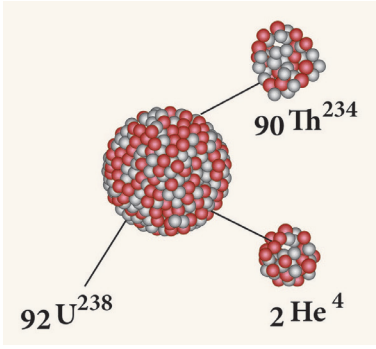
6.2.3 ఆల్ఫా క్షీణత

ఒక అస్థిర మాతృ కేంద్రకములో కేంద్రక చర్య జరిగి ఒక ఆల్ఫా కణము ఉద్గారమై ఒక స్థిర పిల్ల కేంద్రకమును ఏర్పరచుటను ఆల్ఫా క్షీణత అంటారు.

ఉదాహరణ: యురేనియం (U^{238}) ఒక ఆల్ఫా కణమును ఉద్గారించి థోరియం (Th^{234}) గా క్షీణత చెందును.

$$_{92}U^{238} \longrightarrow {}_{90}Th^{234} + {}_{2}He^{4} \quad (\alpha \text{ - క్షీణత})$$

α - క్షీణత ప్రక్రియలో మాతృ కేంద్రము ఒక ఆల్ఫా కణమును వెలువరించినపుడు పిల్ల కేంద్రకములో ద్రవ్యరాశి సంఖ్య 4 మరియు పరమాణు సంఖ్య 2 తగ్గుతుందని క్రింది ఉదాహరణలో పటము 6.1 నుండి స్పష్టముగా తెలియుచున్నది.



పటము **6.1** ఆల్ఫా క్షీణత

6.2.4 బీటా క్షీణత

ఒక మాతృ కేంద్రకములో కేంద్రక చర్య జరిగి ఒక బీటా కణము ఉద్గారమై ఒక స్థిర పిల్ల కేంద్రకమును ఏర్పరచుటను బీటా క్షీణత అంటారు.

ఉదా॥ పాస్ఫరస్‌లో బీటా క్షీణత

$$_{15}P^{32} \longrightarrow {}_{16}S^{32} + {}_{-1}e^{0} \quad (\beta \text{ - క్షీణత})$$

బీటా క్షీణత ప్రక్రియలో ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలో ఎటువంటి మార్పు ఉంటుంది. అయితే పరమాణు సంఖ్య ఒక ప్రమాణం పెరుగుతుంది.

గమనిక : కేంద్రక చర్యలలో ఒక మూలకం ఏర్పరచిన ఉత్పన్న (పిల్ల) కేంద్రకమును దాని పరమాణు సంఖ్యను ఆధారంగా చేసుకొని కనుగొందురు. కాని దాని ద్రవ్యరాశి సంఖ్యను ఆధారంగా పరిగణించరు.

6.2.5 గామా క్షీణత

γ - క్షీణతలో కేంద్రకము యొక్క శక్తిస్థాయిలో మాత్రమే మార్పు కలుగుతుంది. కాని ఆ రేడియో ధార్మిక కేంద్రకము యొక్క పరమాణు సంఖ్య మరియు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య అలాగే ఉంటుంది.

6.3 కేంద్రక విచ్ఛిత్తి (NUCLEAR FISSION)

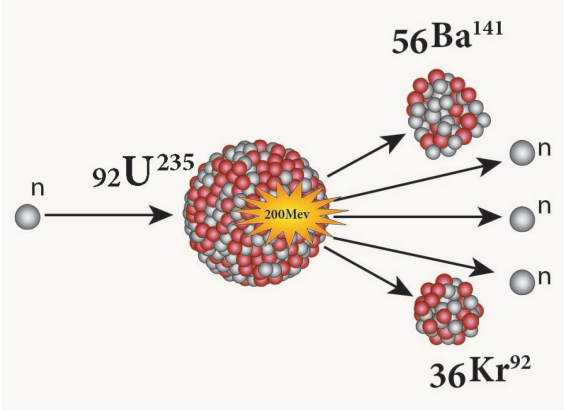
6.3.1 నిర్వచనము

1939వ సంవత్సరములో జర్మన్ శాస్త్రవేత్తలు ఒట్టోహాన్ మరియు F. స్ట్రాస్‌మాన్ అను ఇరువురు యురేనియం కేంద్రకమును ఒక న్యూట్రాన్‌చే తాడనం చెందించినపుడు యురేనియం కేంద్రకం అస్థిరత్వం వల్ల అది దాదాపు రెండు పోల్చదగిన భారాలు గల కేంద్రకాలుగా విడిపోయి దానితోపాటు కొన్ని న్యూట్రాన్‌లు మరియు శక్తి విడుదలవుతుందని కనుగొనిరి. ఒక భార కేంద్రకము రెండు చిన్న కేంద్రకాలుగా విడిపోయి దానితోపాటు భారీ మొత్తంలో శక్తి మరియు కొన్ని న్యూట్రాన్‌లు విడుదలకావడాన్ని కేంద్రక విచ్ఛిత్తి అంటారు.

ఉదా॥ యురేనియం కేంద్రకం (U^{235}) యొక్క కేంద్రక విచ్ఛిత్తి

$$_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \longrightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3{}_{0}n^{1} + Q \text{ (శక్తి)}$$

ప్రతి విచ్ఛిత్తి చర్యలో దాదాపు 3.2×10^{-11} జౌల్‌ల సరాసరి శక్తి విడుదలవుతుంది. కేంద్రక విచ్ఛిత్తిని పటము 6.2లో చిత్ర రూపేణా ఇవ్వబడియున్నది.



పటము **6.2** కేంద్రక విచ్ఛిత్తి

6.3.2 విచ్ఛేదనీయ పదార్థములు

ఒక న్యూట్రాన్‌ను శోషించునపుడు అది విచ్ఛిత్తి చర్యకులోనై అదే చర్యను కొనసాగించు రేడియోధార్మిక మూలకమును విచ్ఛేదనీయ మూలకములు అంటారు. వీటిని కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చెందు పదార్థములు లేదా విచ్ఛిత్తిశీల పదార్థములు (fissile material) అని కూడా అంటారు.

ఉదా॥: U^{235}, ప్లుటోనియం (Pu^{239} మరియు Pu^{241})

యురేనియం యొక్క అన్ని ఐసోటోపులు ఒక న్యూట్రాన్‌ను గ్రహించిన వెంటనే అవి కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యకు లోనుకావు. ఉదాహరణకు సహజసిద్ధ యురేనియంలో 99.28% $_{92}U^{238}$ మరియు 0.72 % $_{92}U^{235}$ ఉంటుంది. ఈ రెండింటిలో U^{238} కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యకు లోనుకాదు. కాని U^{235} కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యకు లోనవుతుంది. కావున U^{235} ను విచ్ఛేదనీయ పదార్థమనియు మరియు U^{238} ను విచ్ఛేదనంకాని పదార్థము అని అంటారు.

కొన్ని రేడియోధార్మిక మూలకములను కృత్రిమంగా విచ్ఛేదనీయ పదార్థాలుగా మార్చవచ్చును. వీటిని ఫెర్టైల్ పదార్థములు (**fertile materials**) అని అంటారు.

ఉదా॥ యురేనియం – 238, థోరియం –232, ప్లుటోనియం –240

6.3.3 శృంఖల చర్య (Chain Reaction)

యురేనియం కేంద్రకము (U-235) ను ఒక న్యూట్రాన్‌చే తాడనం చెందించినప్పుడు అది మూడు న్యూట్రాన్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ మూడు న్యూట్రాన్‌లు ఇతర మూడు యురేనియం కేంద్రకాలపై తాడనం జరిపి విచ్ఛిత్తి చర్యకు కారకాలై మొత్తం తొమ్మిది న్యూట్రాన్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ తొమ్మిది న్యూట్రాన్‌లు మరల ఇరవై ఏడు న్యూట్రాన్‌లను ఉత్పత్తిచేసి విచ్ఛిత్తి చర్యను కొనసాగిస్తాయి. ఈరకపు చర్యను శృంఖల చర్య (chain reaction) అంటారు. దాదాపు గుణశ్రేడి పరిమాణంలో న్యూట్రానుల సంఖ్య వేగంగా రెట్టింపు అయ్యే స్వయం ప్రసార ప్రక్రియను శృంఖల చర్య అంటారు.

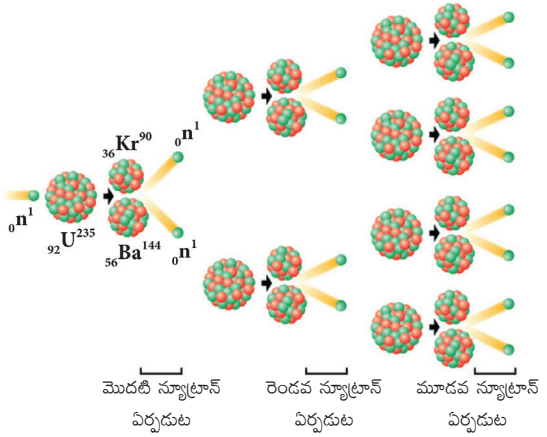
శృంఖల చర్యలు రెండు విధములుగా ఏర్పడుటకు అవకాశము కలదు. అవి (i) నియంత్రిత శృంఖల చర్య (ii) అనియంత్రిత శృంఖల చర్య.

(i) నియంత్రిత శృంఖల చర్య

నియంత్రిత శృంఖల చర్యలో ఒక న్యూట్రాను మాత్రమేవిడుదలగునట్లు జాగ్రత్త వహిస్తారు. ఇక్కడ విడుదల అయిన అదనపు న్యూట్రానులను న్యూట్రాన్ శోషకం ద్వారా ఒక న్యూట్రాన్‌ను మాత్రమే విడుదలచేయునట్లు అమర్చి అది తదుపరి విచ్ఛిత్తి చర్యను కొనసాగించునట్లు చూస్తారు. ఈవిధంగా చర్యను నియంత్రిత పద్ధతిలో కొనసాగిస్తారు. నియంత్రిత శృంఖల చర్యలో విడుదలయిన శక్తిని నిర్మాణాత్మక ఉపయోగం కొరకు వినియోగిస్తారు. కేంద్రక రియాక్టర్ నందు శృంఖల చర్యలను నియంత్రిత పద్ధతిలో కొనసాగించి శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తారు.

(ii) అనియంత్రిత శృంఖల చర్య

అనియంత్రిత శృంఖల చర్యలో న్యూట్రానులు నిరవధికంగా రెట్టింపై విచ్ఛిత్తి చర్యలో పాల్గొను విచ్ఛిత్తిశీల పదార్థము నుండి భారీ మొత్తంలో న్యూట్రానులు వెలువడుతాయి. దీని ఫలితంగా రెప్పపాటు కాలంలో భారీ మొత్తంలో శక్తి విడుదల అవుతుంది. ఈ రకపు శృంఖల చర్యలను పరమాణు బాంబుల ద్వారా విస్ఫోటనము ఉత్పత్తి చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు. పటము 6.3లో అనియంత్రిత శృంఖల చర్య ఇవ్వబడియున్నది.



పటము **6.3** అనియంత్రిత శృంఖల చర్య

6.3.4 సందిగ్ధ ద్రవ్యరాశి (Critical Mass)

కేంద్రక విచ్ఛిత్తి ప్రక్రియ జరుగునపుడు దాదాపు రెండు నుండి మూడు న్యూట్రాన్‌లు వెలువడుతాయి. ఈ న్యూట్రాన్‌లు అన్నీ తదుపరి విచ్ఛిత్తి చర్యను కొనసాగించుటకు అందుబాటులో ఉండకపోవచ్చును. కొన్ని న్యూట్రాన్‌లు విచ్ఛిత్తి చర్య జరుగు వ్యవస్థ నుండి తప్పించుకొంటాయి. దీనినే "లీకేజ్ ఆఫ్ న్యూట్రాన్" అని పిలుస్తారు. కొన్ని న్యూట్రానులను విచ్ఛిత్తి వ్యవస్థలోని అవిచ్ఛిన్నశీల పదార్థాలు శోషించుకొంటాయి. ఈ రెండు కారణాల వలన న్యూట్రాన్‌లు వ్యవస్థలో లేనట్టు అనిపిస్తుంది. శృంఖల చర్యను కొనసాగించడానికి కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యలో ఉత్పత్తి అయ్యే న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య రేటు అదే వ్యవస్థలో కోల్పోయే న్యూట్రాన్‌ల రేటు కంటే ఎక్కువగా ఉండాలి. ఇది విచ్ఛిన్నశీల

పదార్థం యొక్క పరిమాణం ఒక నిర్ధిష్ట అభిలషణీయమైన విలువలో ఉన్నప్పుడు మాత్రమే సాధించుటకు వీలవుతుంది. దీనినే సందిగ్ధ ద్రవ్యరాశి అంటారు.

శృంఖల చర్యను కొనసాగించుటకు కావలసిన విచ్ఛిన్నశీల పదార్థం యొక్క కనిష్ఠ ద్రవ్యరాశిని సందిగ్ధ ద్రవ్యరాశి (m_c) అంటారు. ఇది విచ్ఛిన్నశీల పదార్థం యొక్క స్వభావము, సాంద్రత మరియు పరిమాణముపై ఆధారపడియుంటుంది.

విచ్ఛిన్నశీల పదార్థము యొక్క ద్రవ్యరాశి సందిగ్ధ ద్రవ్యరాశి కంటే తక్కువగా ఉన్నట్లయితే దానిని 'ఉప సందిగ్ధం'(subcritical) అని అంటారు. విచ్ఛిన్నశీల పదార్థము యొక్క ద్రవ్యరాశి సందిగ్ధ ద్రవ్యరాశి కంటే ఎక్కువగా ఉన్నట్లయితే దానిని 'అతి సందిగ్ధం' (supercritical) అని అంటారు.

కృత్యము 2

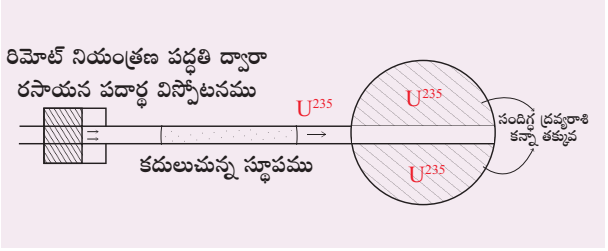
పూసలను ఉపయోగించి శృంఖల చర్య నమూనాలను తయారుచేయండి.

6.3.5 పరమాణు బాంబు (Atom bomb)

పరమాణు బాంబు అనియంత్రిత శృంఖల చర్య నియమముపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అనియంత్రిత శృంఖల చర్యలో ఉత్పత్తి అయ్యే న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య మరియు విచ్ఛిత్తి చర్యల సంఖ్య దాదాపు గుణశ్రేడి పరిమాణంలో రెట్టింపు అవుతూ ఉంటుంది. అత్యల్ప కాల వ్యవధిలో పరమాణు బాంబు భారీ మొత్తంలో శక్తిని విడుదల చేసి విస్ఫోటనమునకు దారితీస్తుంది.

నిర్మాణము:

పరమాణు బాంబు నందు ఉప సందిగ్ధ ద్రవ్యరాశి గల ఒక విచ్ఛిన్నశీల పదార్థపు ముక్క ఉంటుంది. ఈ ముక్కలో స్థూపాకార శూన్యత ఉంటుంది. దీనిలో స్థూపాకార విచ్ఛిన్నశీల పదార్థము ఒక స్థూపాకార శూన్యములో ఇమడగలిగినట్లు ఉంటుంది. ఈ శూన్యము యొక్క ద్రవ్యరాశి కూడా "ఉప సందిగ్ధ" ద్రవ్యరాశికి సమానంగా ఉంటుంది. పరమాణు బాంబు విస్ఫోటనం చెందినపుడు స్థూపాకారము విచ్ఛిన్నశీల పదార్థపు సాంప్రదాయక విస్ఫోటనమును ఉపయోగించి శూన్యములోనికి బలవంతంగా చొప్పించబడుతుంది. ఇప్పుడు విచ్ఛిన్నశీల పదార్థము యొక్క రెండు ముక్కలు ఒకదానితో ఒకటి కలసి 'అతి సందిగ్ధ' దవ్యరాశిని ఏర్పరచి విస్ఫోటనానికి దారితీస్తుంది. పరమాణుబాంబు యొక్క నిర్మాణమును క్రింది పటము 6.4లో ఇవ్వబడినది.



పటము **6.4** పరమాణుబాంబు

విస్ఫోటన సందర్భములో కాంతి మరియు వికిరణ రూపములో భారీ మొత్తములో విపరీతమైన శక్తి విడుదలవుతుంది. రెప్పపాటుకాలంలో ఆ ప్రాంతములో అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం ఏర్పడుతుంది. దీనితో పాటు జీవరాశులకు ప్రతికూల ప్రభావమును చూపే హానికర γ వికిరణములు ఉద్గారమవుతాయి. 1945వ సంవత్సరంలో రెండవ ప్రపంచ యుద్ధము జరిగినపుడు జపాన్‌లోని హిరోషిమా మరియు నాగసాకిలపై ఈ రకపు బాంబులను ప్రయోగించారు.

మీకు తెలుసా?

కేంద్రక భౌతికశాస్త్రంలో అతి చిన్న కణముల యొక్క శక్తిని కొలవడానికి ఎలక్ట్రాన్ ఓల్ట్ (eV) అను ప్రమాణమును ఉపయోగిస్తారు. ఒక ఓల్ట్ విద్యుత్‌శక్మమును ఉపయోగించి ఒక ఎలక్ట్రానును త్వరణం చెందించడానికి కావలసిన శక్తినే ఒక ఎలక్ట్రాన్ ఓల్ట్ అంటారు.

$1eV = 1.602 \times 10^{-19}$ జౌల్.

1 మిలియన్ ఎలక్ట్రాన్ ఓల్ట్ = 1 MeV = 10^6 eV

(మెగా ఎలక్ట్రాన్ ఓల్ట్)

కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యలో దాదాపు 200 MeV శక్తి విడుదలవుతుంది.

6.4 కేంద్రక సంలీనము (NUCLEAR FUSION)

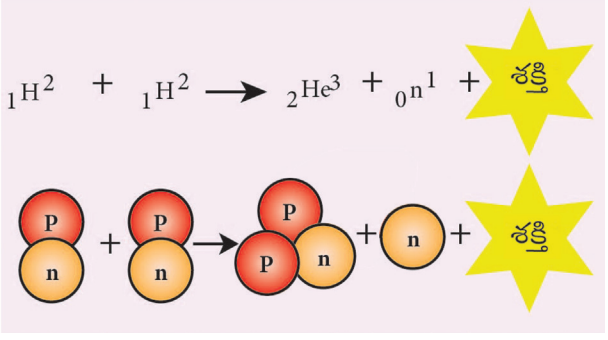
ఒక భారీ కేంద్రకము రెండు చిన్న కేంద్రకాలుగా విడిపోయినపుడు శక్తి ఉత్పత్తి అవుతుందని మనము నేర్చుకొన్నాము. అదేవిధంగా రెండు తేలికపాటి కేంద్రకాలు కలిసి ఒక భారీ కేంద్రకాన్ని ఏర్పరచునప్పుడు కూడా శక్తి విడుదలవుతుంది. ఈ దృగ్విషయాన్ని కేంద్రక సంలీనము అంటారు.

6.4.1 నిర్వచనము

రెండు తేలికపాటి కేంద్రకాలు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి భార కేంద్రకాన్ని ఏర్పరచు ప్రక్రియను కేంద్రక సంలీనము అంటారు.

ఉదాహరణ: $_1H^2 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^4 + Q$ (శక్తి)

ఇక్కడ $_1H^2$ అనునది డ్యుటీరియం అని పిలువబడే హైడ్రోజన్ ఐసోటోపు. కేంద్రక సంలీన చర్యలో విడుదలయ్యే సరాసరి శక్తి దాదాపు 3.84×10^{-12} జౌల్. పటము 6.5 దీనిని వివరిస్తుంది.



పటము **6.5** కేంద్రక సంలీనము

కేంద్రక చర్యలో (విచ్ఛిత్తి మరియు సంలీనము) ఏర్పడు పిల్లకేంద్రకము యొక్క ద్రవ్యరాశి రెండు మాతృకేంద్రకముల యొక్క ద్రవ్యరాశుల మొత్తానికంటే తక్కువగా ఉంటుంది. ఈ విధమైన ద్రవ్యరాశిలోని వ్యత్యాసమును ద్రవ్యరాశి లోపము (mass defect) అంటారు. ఈ ద్రవ్యరాశి లోపము ద్రవ్యరాశి – శక్తి తుల్యాంకము ప్రకారము శక్తిగా మారుతుంది. ద్రవ్యరాశి – శక్తి తుల్యాంకము అను భావనను 1905వ సంవత్సరంలో ఐన్‌స్టీన్ అను శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించిరి. దీని ప్రకారము ద్రవ్యరాశి శక్తిగాను, శక్తి ద్రవ్యరాశిగాను మార్చబడుతుంది. ద్రవ్యరాశి మరియు శక్తికి మధ్యగల సంబంధాన్ని $\mathbf{E = mc^2}$ అని ఐన్‌స్టీన్ ప్రతిపాదించిరి. ఇక్కడ c అనునది శూన్యములో కాంతివేగము 3×10^8 మీ.సె$^{-1}$ కు సమానము.

మీకు తెలుసా?

రెండవ ప్రపంచ యుద్ధంలో హిరోషిమాపై వేసిన కేంద్రక బాంబును లిటిల్‌బాయ్ (Little boy) అని పిలిచారు. ఇది యురేనియం కేంద్రకముగా గల తుపాకీ రకపు బాంబు. అటు తరువాత నాగసాకిపై వేసిన బాంబును "ఫ్యాట్‌మాన్ (Fat man)" అని పిలిచారు. ఇది పొలోనియం కేంద్రకముగా ఉపయోగించబడిన విస్ఫోటన రకపు బాంబు.

6.4.2 కేంద్రక సంలీనము జరగడానికి కావలసిన నిబంధనలు

భూవాతావరణంలో హైడ్రోజన్ ఆనవాలు తక్కువగా ఉంటుంది. సాధారణ ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనముల వద్ద కేంద్రక సంలీనము ఒక యాదృచ్ఛిక ప్రక్రియ అయితే అనేక సంలీన ప్రక్రియలు భూవాతావరణములో ఏర్పడి విస్ఫోటనాలకు దారితీస్తుంది. కాని ఎటువంటి విస్ఫోటములను మనము ఆకస్మికంగా కూడా చూడలేదు, ఎందుకు? మీరు వివరించగలరా!

దీనికి సమాధానము ఏమంటే కేంద్రక సంలీన చర్యలు కొన్ని నిర్దిష్ట పరిస్థితుల వద్ద మాత్రమే జరుగుతాయి.

కేంద్రక సంలీన చర్యలు అత్యంత ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలు 10^7 నుండి 10^9 K వద్ద మరియు అత్యధిక పీడనము వద్ద జరుగుతాయి. ఈ పరిస్థితుల వద్ద మాత్రమే హైడ్రోజన్ కేంద్రకాలు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా చేరి సంలీనము చెందుతాయి. కావున దీనిని ఉష్ణకేంద్రక చర్యలు (Thermonuclear reaction) అని అంటారు.

మీకు తెలుసా?

కేంద్రక సంలీన చర్యలో రెండు తేలికపాటి కేంద్రకాలు సంయోగము చెందుతాయి. ఇందులో రెండు కేంద్రకాలు ధనాత్మక ఆవేశాన్ని కలిగి ఉంటాయి. స్థిర విద్యుత్ సిద్ధాంతము ప్రకారము ఈ రెండు కేంద్రకాలు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా వచ్చినపుడు అవి వికర్షించుకోవాలి. కాని అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత 10^7 నుండి 10^9 K వద్ద కేంద్రకాల మధ్యగల గతిజశక్తి ఈ వికర్షణ బలమును అధిగమిస్తుంది.

6.4.3 నక్షత్ర శక్తి (Stellar Energy)

సూర్యుని వంటి నక్షత్రాలు కాంతి మరియు ఉష్ణము రూపంలో భారీ మొత్తంలో శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. ఈ శక్తినే నక్షత్ర శక్తి అంటారు. ఈ భారీ మొత్తములోని శక్తి ఎక్కడ నుండి వస్తున్నది? నక్షత్రాలు అధిక మొత్తంలో హైడ్రోజన్‌ను కలిగి ఉంటాయి. హైడ్రోజన్ కేంద్రకములలో సంలీనమును ప్రేరేపించుటకు తగినంత భారీ ఉష్ణోగ్రత నక్షత్రాల ఉపరితలముపై ఉంటుంది.

సూర్యుడు మరియు ఇతర నక్షత్రాల కేంద్రకాలలో సంలీన చర్యలు జరిగి దీని ఫలితంగా నక్షత్రశక్తి అని పిలువబడు భారీ మొత్తములో శక్తి విడుదలవుతుంది. ఈ విధంగా కేంద్రక సంలీనము లేదా ఉష్ణకేంద్రక చర్యలు అనునవి సూర్యుడు మరియు ఇతర నక్షత్రాల నుండి వెలువడు కాంతి మరియు ఉష్ణశక్తికి ఆధారంగా ఉన్నవి.

6.4.4 హైడ్రోజన్ బాంబు

హైడ్రోజన్ బాంబు కేంద్రక సంలీన నియమముపై ఆధారపడి పనిచేస్తుంది. ఇది ఎల్లప్పుడూ సహజంగా పరమాణుబాంబును కలిగినట్లు నిర్మించబడి సంలీనము మరియు ప్రేలుడును సంభవింప చేయుటకు అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనములను కలిగిస్తుంది. ఈ విధంగా హైడ్రోజన్ కేంద్రకములో సంలీనము జరిగి అత్యధిక మొత్తంలో శక్తి అనియంత్రితముగా వెలువడుటకు దారితీస్తుంది. హైడ్రోజన్ బాంబు (సంలీన బాంబు)లో వెలువడిన శక్తి పరమాణు బాంబులో వెలువడు శక్తి కంటే చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

సూర్యుడు ప్రతి సెకనుకు 620 మిలియన్ మెట్రిక్ టన్నుల హైడ్రోజన్‌ను సంయోగం చెందించి సెకనుకు 3.8×10^{26} జౌల్‌ల శక్తిని విడుదల చేస్తాడు. ఈ శక్తి భూమివైపుగా ప్రసరించునపుడు దాని తీవ్రత తగ్గుతుంది. అనగా ప్రయాణకాలంలో ఏకాంక వైశాల్యమునకు ఈ శక్తి విలువ 1.4 కిలోజౌల్‌లో ఉంటుంది.

6.5 రేడియోధార్మికత యొక్క ఉపయోగాలు

రేడియోధార్మికత ప్రక్రియ నుండి అనేక రకాలైన రేడియో ఐసోటోపులను పొందిరి. ఈ రేడియో ఐసోటోపులను వైద్య, వ్యవసాయ, పరిశ్రమ రంగములు మరియు పురావస్తు సంబంధ పరిశోధనల కొరకు విస్తృతముగా ఉపయోగించుచున్నారు.

6.5.1 వ్యవసాయ రంగము

పంట ఉత్పత్తిని పెంచడానికి పాస్ఫరస్ రేడియో ఐసోటోపు (P-32) సహాయపడుతుంది. ఈ రేడియో ఐసోటోపు నుండి వెలువడు వికిరణాలు కీటకాలు మరియు పరాన్న జీవులను చంపి వ్యవసాయ ఉత్పత్తులలోని వ్యర్థపదార్థాలను నియంత్రిస్తుంది. కొన్ని రకముల చెడిపోయే తృణధాన్యములను ఈ వికిరణములకు గురిచేసి వాటి నిల్వకాలములను పెంచి అవి తాజాగా ఉండునట్లు చేస్తారు. ఉల్లిపాయలు, బంగాళదుంపలు మరియు పప్పుదినుసులు మొలకెత్తుట మరియు నాశనమవ్వడాన్ని నివారించుటకు తక్కువ మోతాదు వికిరణాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

6.5.2 వైద్య రంగము

రేడియో ఐసోటోపుల యొక్క వైద్యరంగ అనువర్తనాలను రెండు విధములుగా వర్గీకరించారు. అవి

i) వ్యాధి నిర్ధారణ ii) వ్యాధి చికిత్స

రేడియో ఐసోటోపులను రక్త ప్రసరణ రుగ్మతలు, ఎముకల జీవక్రియ లోపాలు, కణితుల ఉనికి మొదలగు వాటిని కనుగొనుటకు ట్రేసర్లుగా ఉపయోగిస్తారు. హైడ్రోజన్, కార్బన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్ మొదలగు కొన్ని రేడియో ఐసోటోపులను ట్రేసర్లగా ఉపయోగిస్తారు.

- గుండె యొక్క ప్రభావవంతమైన పనితీరు కొరకు రేడియో సోడియం (Na^{24}) ను ఉపయోగిస్తారు.

పట్టిక 6.3 కేంద్రక విచ్ఛిత్తి మరియు కేంద్రక సంలీనము యొక్క లక్షణములు

వ.సం	కేంద్రక విచ్ఛిత్తి	కేంద్రక సంలీనము
1	ఒక భార కేంద్రకము రెండు చిన్న చిన్న కేంద్రకాలుగా విడిపోవు ప్రక్రియను కేంద్రక విచ్ఛిత్తి అంటారు.	రెండు తేలికపాటి కేంద్రకాలు సంయోగము చెంది ఒక భార కేంద్రకాన్ని ఏర్పరచుటను కేంద్రక సంలీనము అంటారు.
2	గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఈ చర్యలు జరుగుతాయి.	ఈ చర్యలు అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనముల వద్ద మాత్రమే జరుగుతాయి.
3	ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా వికిరణాలు ఈ చర్యలో వెలువడుతాయి.	ఈ చర్యలో ఆల్ఫా కిరణాలు, పాజిట్రాన్ మరియు న్యూటినోలు వెలువడుతాయి.
4	కేంద్రక విచ్ఛిత్తిలో గామా వికిరణాల ఉద్గారం జరుగుతుంది. ఇది మానవ జన్యువులలో పరివర్తనమును కలిగించి జన్యు పరివర్తన వ్యాధులకు కారణమవుతుంది.	ఇందులో కాంతి మరియు ఉష్ణశక్తి మాత్రమే వెలువడుతుంది.

- గాయిటర్ వ్యాధిని నయం చేయుటకు రేడియో అయోడిన్ (I^{131}) ను ఉపయోగిస్తారు.
- రక్తహీనత (anaemia) ను నిర్ధారించి తగు చికిత్సను అందించుటకు రేడియో ఐరన్ (Fe^{59}) ను ఉపయోగిస్తారు.
- చర్మ వ్యాధుల చికిత్స కొరకు రేడియో పాస్ఫరస్ (P^{32}) ను ఉపయోగిస్తారు.
- చర్మ క్యాన్సర్ చికిత్స కొరకు రేడియో కోబాల్ట్ (Co^{60}) మరియు రేడియో బంగారం (Au^{198}) ను ఉపయోగిస్తారు.
- వికిరణములను శస్త్ర చికిత్స పరికరముల యందు సూక్ష్మక్రిమి నాశకాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఎందుకనగా వికిరణములు క్రిములు మరియు సూక్ష్మజీవులను చంపే స్వభావమును కలిగి ఉంటాయి.

6.5.3 పరిశ్రమలు

పరిశ్రమలలోని యంత్రములలో నిర్మాణ లోపము వలన ఏర్పడు పగుళ్ళు మరియు రంధ్రములను కనుగొనుటకు రేడియో ఐసోటోపులను ట్రేసర్లగా ఉపయోగిస్తారు. రేడియోధార్మికత ద్వారా పాకేజింగ్ లోపాలను కూడా కనుగొంటారు. రేడియోధార్మిక వనరులను కలిగిన మాపనములను (Gauges) పరిశ్రమలలో వాయు, ద్రవ మరియు ఘనపదార్థాల స్థాయిని కనుగొనుటకు ఉపయోగిస్తారు.

- ప్రయాణీకులు తీసుకెళ్ళే సామానుల యందు ప్రేలుడు పదార్థాల ఉనికిని కనుగొనడానికి వైమానిక సంస్థవారు కాలిఫోర్నియం (Cf^{252}) ఐసోటోపును ఉపయోగిస్తారు.
- పొగ ఉనికిని కనుగొనుటకు పరిశ్రమలలో అమెరీసియమ్ (Am^{241}) అను ఐసోటోపును ఉపయోగిస్తారు.

6.5.4. పురావస్తు సంబంధ పరిశోధన

రేడియో కార్బన్ డేటింగ్ సాంకేతికతను ఉపయోగించి భూమి యొక్క వయస్సు, శిలాజాలు, పురాతన చిత్రములు మరియు స్మారక కట్టడాలు మొదలగు వాటి వయస్సును నిర్ణయిస్తారు. రేడియో కార్బన్ డేటింగ్‌లో మిగిలియున్న రేడియో కార్బన్ పరిమాణమును నిర్ణయించి తద్వారా వస్తువుల వయస్సును అంచనా వేస్తారు.

6.6 రక్షణ ప్రమాణాలు

మన నిత్య జీవితంలో సూర్యుడు నుండి కొన్ని సహజ వికిరణాలను గ్రహిస్తున్నాము. అంతేకాకుండా రేడియోధార్మిక మూలకాలు ఉన్న మట్టి, రాళ్ళు మరియు దూరదర్శిని, సూక్ష్మతరంగిణి పొయ్యి, చరవాణి వంటి గృహోపకరణాలు, వైద్యశాలలో ఉపయోగించే X- కిరణాలు మొదలగు వాటి నుండి కూడా వికిరణాలు విడుదలవుతాయి. ఇవి చాలా తక్కువ తీవ్రత కలిగియున్నందు వలన అవి మనపై ఎటువంటి హానికర ప్రభావాన్ని కలిగించవు.

రెండవ రకపు వికిరణ జనకములు మానవ నిర్మితాలు. అవి కేంద్రక రియాక్టర్ మరియు కేంద్రక చర్య పరికరాలు. వీటిని భూవాతావరణములో లేదా భూ ఉపరితలములో పరీక్షించినపుడు వాటి నుండి వికిరణములు విడుదలవుతాయి. క్రమరహిత మరియు అజాగ్రత్తతో రేడియో ధార్మిక పదార్థములను వినియోగించుట వలన వాటినుండి హానికర వికిరణములు వాతావరణములోనికి విడుదల చేయబడుతాయి. ఇవి మానవ శరీరమునకు హానిని కలిగిస్తాయి. ఒక వ్యక్తి ఎక్కువ సమయం చాలా దగ్గరగా వికిరణములకు గురియైనపుడు ఆరోగ్యకర సమస్యలు, జన్యుపరమైన ప్రభావములు ఏర్పడుతాయి.

మీకు తెలుసా? మన భూమి యొక్క వయస్సు ఎంత? మీరేమైనా ఊహించగలరా? దాదాపు 4.54×10^9 సంవత్సరాలు (సుమారు 45 కోట్ల 40 లక్షల సంవత్సరాలు). చాలా ఆశ్చర్యంగా ఉంది కదా!

6.6.1 అనుమతించబడిన పరిధి

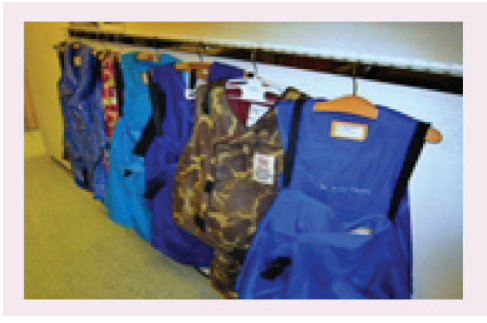
ఇంటర్నేషనల్ కమిషన్ ఆన్ రేడియోలాజికల్ ప్రొటెక్షన్ (ICRP) వారు కొంత వరకు గరిష్ట అనుమతి పొందిన వికిరణములను సిఫారసు చేశారు. ఈ వికిరణ పరిమితుల వద్ద ఒక వ్యక్తి గురియైనపుడు అతడు సురక్షితంగా ఎటువంటి భాదింపు లేకుండా ఉంటాడని ICRP నమ్మినది. మొత్తం ఒక సంవత్సర కాలంలో వికిరణముల రక్షణ పరిమితి దాదాపు 20 మిల్లీ సీవర్టులు.

మీకు తెలుసా? అయనీకరణ వికిరణములకు గురయ్యే స్థాయిని కనుగొనడానికి ఉపయోగించే పరికరమును డోసిమీటర్ అంటారు. కేంద్రక విద్యుత్ ఉత్పాదక కేంద్రాలు మరియు వైద్యరంగంలో ప్రతిబింబములు తీయు కేంద్రాల నుండి వాతావరణంలోకి వెలువడు వికిరణములను గుర్తించుటకు తరచుగా వీటిని ఉపయోగిస్తుంటారు. X- కిరణాలు మరియు γ కిరణాలకు ఒక వ్యక్తి గురి అయ్యే తీవ్రతను వెంటనే నమోదు చేయడానికి పాకెట్ డోసిమీటర్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

రాంట్‌జన్ ప్రమాణం పరంగా వికిరణముల రక్షణ పరిమితి ఒక వారమునకు దాదాపు 100 మిల్లీ రాంట్‌జన్‌లు.

వికిరణములు పరిమితి 100 R లు ఉన్నట్లయితే మరణమునకు దారితీయు ల్యుకేమియా లేదా క్యాన్సర్ వ్యాధులు ఏర్పడుటకు కారణమవుతుంది. (ల్యుకేమియా – రక్తములోని ఎర్ర రక్త కణములు నాశనమగుట) వికిరణముల తీవ్రత 600 R అయితే అది మరణమునకు దారితీస్తుంది.

6.6.2 నివారణ ప్రమాణాలు



పటము. 6.6 సీసపు పూత కలిగిన ఉపవస్త్రముల నమూనా

- రేడియోధార్మిక పదార్థములను మందమైన సీసపు గోడలు గల పాత్రలలో నిల్వ చేయాలి.
- హానికర రేడియోధార్మిక పదార్థములతో ఏదైనా పనులను నిర్వర్తించునపుడు సీసపు పూత గల ఉపవస్త్రములను మరియు చేతి తొడుగులను ధరించాలి.
- రేడియోధార్మిక పదార్థములను ఉపయోగించునప్పుడు ఆహారమును భుజించరాదు.
- రేడియోధార్మిక పదార్థములను పట్టుకారు లేదా రిమోట్ నియంత్రిత పరికరాల ద్వారా మాత్రమే వినియోగించాలి.
- వికిరణ స్థాయిని పరిశీలించుటకు వ్యక్తులు డోసిమీటర్‌లను వినియోగించాలి.

6.7 కేంద్రక రియాక్టర్

స్వీయ నిరంతర మరియు నియంత్రిత మార్గములో కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యల ద్వారా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయు పరికరమును కేంద్రక రియాక్టర్ అని అంటారు. 1942వ సంవత్సరం USA లోని చికాగో నందు మొట్టమొదటి కేంద్రక రియాక్టర్‌ను నిర్మించారు.

6.7.1 కేంద్రక రియాక్టర్లలోని రకములు

బ్రీడర్ రియాక్టర్, ఫాస్ట్ బ్రీడర్ రియాక్టర్, పీడనయుత నీటి రియాక్టర్, పీడనయుత భార నీటి రియాక్టర్, వేడి నీటి రియాక్టర్, చల్లని నీటి రియాక్టర్, చల్లని వాయు రియాక్టర్, సంలీన రియాక్టర్ మరియు ధార్మిక (ఉష్ణ) రియాక్టర్ అనునవి ప్రపంచంలోని వివిధ దేశాలలో విస్తృతంగా ఉపయోగించుచున్న కొన్ని కేంద్రక రియాక్టర్ పరికరములు.

6.7.2 కేంద్రక రియాక్టర్ యొక్క భాగములు

కేంద్రక రియాక్టర్‌నందు ఉండవలసిన కొన్ని ఆవశ్యక భాగములు (i) ఇంధనము, (ii) మితకారి, (iii) నియంత్రణ కడ్డీలు, (iv) శీతలీకరిణి (v) రక్షక గోడలు.

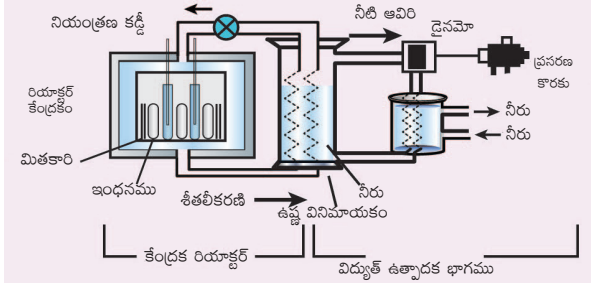
i. **ఇంధనము :** రియాక్టర్ నందు విచ్ఛిత్తిశీల పదార్థమును ఇంధనముగా ఉపయోగిస్తారు. సాధారణంగా యురేనియంను ఇంధన పదార్థముగా ఉపయోగిస్తారు.

ii. **మితకారి:** అధిక శక్తి గల న్యూట్రాన్‌లను నెమ్మదస్తు న్యూట్రాన్లుగా మార్చుటకు మితకారిని ఉపయోగిస్తారు. గ్రాఫైట్ లేదా భారజలమును మితకారిగా ఉపయోగిస్తారు.

iii. **నియంత్రణ కడ్డీలు:** శృంఖల చర్యను కొనసాగించుటకు వీలుగా న్యూట్రాన్ల సంఖ్యను నియంత్రించడానికి నియంత్రణ కడ్డీలను ఉపయోగిస్తారు. చాలా వరకు బోరాన్ లేదా కాడ్మియం కడ్డీలను నియంత్రణ కడ్డీలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఇవి న్యూట్రాన్‌లను శోషించుకొంటాయి.

iv. **శీతలీకరణి:** రియాక్టర్ కేంద్రములో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణమును తొలగించి, ఆవిరిని ఉత్పత్తిచేయుటకు శీతలీకరణిని ఉపయోగిస్తారు. విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయుటకు వీలుగా టర్బైనులను త్రిప్పడానికి ఈ ఆవిరి ఉపయోగపడుతుంది. నీరు, గాలి మరియు హీలియం అనునవి కొన్ని శీతలీకరణి పదార్థాలు.

v. **రక్షక గోడలు:** కేంద్రక రియాక్టర్ నుండి వెలువడు హానికర వికిరణములను పర్యావరణములోనికి వెళ్ళనివ్వకుండా రియాక్టర్ చుట్టూ మందమైన సీసపు కాంక్రీటు గోడలను నిర్మిస్తారు.



పటము 6.7 కేంద్రక రియాక్టర్ యొక్క సాధారణ చిత్ర పటము

6.7.3 కేంద్రక రియాక్టర్ యొక్క ఉపయోగాలు

- విద్యుత్ ఉత్పాదన కొరకు కేంద్రక రియాక్టర్లను విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తున్నారు.
- వేర్వేరు అనువర్తనాలలో ఉపయోగించే రేడియో ఐసోటోపులను ఉత్పత్తి చేయుటకు కేంద్రక రియాక్టర్‌లను ఉపయోగిస్తున్నారు.

- కేంద్రక భౌతికశాస్త్రములో పరిశోధనలు చేయుటకు కొన్ని రియాక్టర్లు సహాయపడుతున్నాయి.
- బ్రీడర్ రియాక్టర్లు విచ్ఛిత్తి రహిత పదార్థాలను విచ్ఛిత్తిశీల పదార్థాలుగా మార్చుతున్నాయి.

6.7.4 భారతదేశములోని అణువిద్యుత్ కేంద్రాలు

భారతదేశ పరమాణు శక్తి కమీషన్ (Indian Atomic Energy Commission - AEC) 1948 సంవత్సరములో మహారాష్ట్రలో ముంబైలోని భారతదేశ వైజ్ఞానిక పరిశోధనా కమిటీ విభాగము వారిచే స్థాపించబడినది. అన్ని రకముల పరమాణుశక్తి రంగంలో చేయు పరిశోధనలకు ఇది నోడల్ ఏజన్సీగా వ్యవహరిస్తుంది. భారతీయ పరమాణుశక్తి కమీషన్‌కు Dr. హోమి జహంగీర్‌బాబా మొట్టమొదటి చైర్మెన్‌గా పనిచేశారు. ప్రస్తుతం ఇది బాబా పరమాణు పరిశోధనా కేంద్రము (Baba Atomic Research Centre -BARC) గా పేరొందినది.

భారతదేశములో అణువిద్యుత్ ఐదవ అతి పెద్ద విద్యుత్ వనరుగా నెలకొనియున్నది. భారతదేశములోని తారాపూర్ అణువిద్యుత్ కేంద్రము మొట్టమొదటి అణువిద్యుత్ కేంద్రము. ప్రస్తుతం తమిళనాడులో రెండు, మహారాష్ట్ర, రాజస్థాన్, గుజరాత్ మరియు ఉత్తరప్రదేశ్‌లలో తలొకటి వంతున మొత్తం ఏడు అణువిద్యుత్ కేంద్రాలు కలవు. తమిళనాడులో కల్పాకం మరియు కూడంకుళంలో అణువిద్యుత్ కేంద్రమున్నది. భారతదేశము మరియు ఆసియాలో నిర్మించిన మొట్టమొదటి కేంద్రక రియాక్టర్ అప్సర. దాదాపు 22 కేంద్రక రియాక్టర్‌లు భారతదేశంలో నిర్వహించబడుతున్నాయి. కొన్ని ఇతర కేంద్రక రియాక్టర్‌లు,

- సిరస్ • ధృవ • పూర్ణిమ

సమస్యలు – సాధనలు

సమస్య 6.1

క్రింది కేంద్రక చర్యలలో A, B, C, మరియు D లను కనుగొనుము.

(i) $_{13}Al^{27} + A \dashrightarrow {}_{15}P^{30} + B$

(ii) $_{12}Mg^{24} + B \dashrightarrow {}_{11}Na^{24} + C$

(iii) $_{92}U^{238} + B \dashrightarrow {}_{93}Np^{239} + D$

సాధన:

(i) $_{13}Al^{27} + {}_{2}He^{4} \dashrightarrow {}_{15}P^{30} + {}_{0}n^{1}$

(ii) $_{12}Mg^{24} + {}_{0}n^{1} \dashrightarrow {}_{11}Na^{24} + {}_{1}H^{1}$

(iii) $_{92}U^{238} + {}_{0}n^{1} \dashrightarrow {}_{93}Np^{239} + {}_{-1}e^{0}$

A అనునది α కణము, B ఒక న్యూట్రాన్, C ఒక ప్రోటాన్ మరియు D ఒక ఎలక్ట్రాన్.

సమస్య 6.2

ఒక రేడాన్ నమూనా ఒక సెకనుకు 3.7×10^3 G Bq (గిగా బెక్వెరల్) వికిరణములను ఉద్గారం చేస్తుంది. ఈ విఘటనమును క్యూరీ పరంగా మార్చండి.

1 క్యూరీ $= 3.7 \times 10^{10}$ విఘటనములు/సెకను

సాధన: 1 Bq= ఒక విఘటనము/సెకను

$$1 \text{ క్యూరీ} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ Bq} = \frac{1}{3.7 \times 10^{10}} \text{ క్యూరీ}$$

$$\therefore 3.7 \times 10^3 \text{ G Bq} = 3.7 \times 10^3 \times 10^9 \times \frac{1}{3.7 \times 10^{10}}$$

$$= 100 \text{ క్యూరీ}$$

సమస్య 6.3

$_{92}U^{235}$ నుండి ఒక **α** - క్షీణత మరియు **β** - క్షీణత జరిగినది. అయితే తుది పిల్ల కేంద్రకం ఏర్పడినపుడు అందులోని న్యూట్రాన్ల సంఖ్యను కనుగొనుము.

సాధన:

ఆల్ఫా, బీటా కణములు వెలువడిన తరువాత ఏర్పడిన కేంద్రకాలను వరుసగా X, Y అనుకొందాం.

$$_{92}U^{235} \xrightarrow{\alpha \text{ క్షీణత}} {}_{90}X^{231} + {}_{2}He^{4}$$

$$_{90}X^{231} \xrightarrow{\beta \text{ క్షీణత}} {}_{91}Y^{231} + {}_{-1}e^{0}$$

న్యూట్రాన్ల సంఖ్య = ద్రవ్యరాశి సంఖ్య – పరమాణు సంఖ్య

$= 231 - 91 = 140$

సమస్య 6.4

ఒక రేడియోధార్మిక పదార్థము సంలీనమునకు గురియైనపుడు దానిలో ద్రవ్యరాశి లోపం 2 కి.గ్రా అయితే అందులో విడుదలైన శక్తి పరిమాణమును లెక్కించండి.

సాధన:

చర్యలో ద్రవ్యరాశి లోపం (m) $= 2$ కి.గ్రా

కాంతి వేగం (c) $= 3 \times 10^8$ మీ.సె$^{-1}$

ఐన్‌స్టీన్ సమీకరణం ప్రకారం,

విడుదలైన శక్తి $E = mc^2$

కావున $E = 2 \times (3 \times 10^8)^2$

$= 1.8 \times 10^{17}$ జౌల్.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- నిర్ధిష్ట మూలకముల నుండి స్వయంగా వికిరణములు ఉద్గారమయ్యే దృగ్విషయాన్ని సహజ రేడియోధార్మికత అంటారు.

- ఒక రేడియోధార్మిక పదార్థము ఒక సెకను కాలంలో 3.7×10^{10} విఘటనములకు గురికావడాన్ని ఒక క్యూరీ అని నిర్వచిస్తారు. ఇది ఒక గ్రాము రేడియం −226కు చాలా దగ్గరగా ఉంటుంది.
- ఒక రేడియోధార్మిక పదార్థము ఒక సెకను కాలంలో 10^6 విఘటనములకు గురికావడాన్ని ఒక రూథర్‌ఫోర్డ్ అని నిర్వచిస్తారు.
  $1\ Rd = 10^6$ విఘటనములు/సెకను
- రేడియోధార్మిక SI ప్రమాణము బెక్వెరల్.
  1 బెక్వెరల్ = 1 విఘటనము/సెకను
- హీలియం కేంద్రకము ($_2He^4$) రెండు ప్రోటానులు మరియు రెండు న్యూట్రానులను కలిగియున్న యెడల దానిని ఆల్ఫా కణము అంటారు.
- బీటా కణములు అనునవి ఎలక్ట్రానులు ($_{-1}e^0$). ఇవి అన్ని పరమాణువులలో ఉన్న ప్రాథమిక కణములు.
- గామా కిరణములు ఫోటానులను కలిగియున్న విద్యుదయస్కాంత తరంగములు.
- ఒక అస్థిర మాతృ కేంద్రకము ఒక ఆల్ఫా కణమును కేంద్రక చర్యలో ఉద్గారము చేసి స్థిర పిల్ల కేంద్రకమును ఏర్పరచడాన్ని ఆల్ఫా క్షీణత అంటారు.
- ఒక అస్థిర మాతృ కేంద్రకము ఒక బీటా కణమును కేంద్రక చర్యలో ఉద్గారము చేసి స్థిర పిల్ల కేంద్రకమును ఏర్పరచడాన్ని బీటా క్షీణత అంటారు.
- ఒక భార కేంద్రకము దాదాపు రెండు సమాన చిన్న కేంద్రకములుగా విడిపోయి భారీ మొత్తంలో శక్తిని విడుదలచేయు ప్రక్రియను కేంద్రక విచ్ఛిత్తి అంటారు.
- కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యలో విడుదలయ్యే శక్తి దాదాపు 200 MeV కు సమానముగా ఉంటుంది.
- కొన్ని రేడియోధార్మిక మూలకములు విచ్ఛేదనీయ పదార్థములుగా మార్చబడుతాయి. దీనినే విచ్ఛిత్తిశీల పదార్థములు అంటారు. ఉదా॥ యురేనియం −238, థోరియం −232, ప్లుటోనియం −240.
- కేంద్రక రియాక్టర్లలో శక్తిని నిరంతరం ఉత్పత్తి చేయుటకు మరియు నియంత్రిత క్రమంలో చర్యను జరుపుటకు నియంత్రిత శృంఖల చర్యను ఉపయోగిస్తారు.
- రెండు తేలికపాటి కేంద్రకములు సంయోగము చెంది ఒక భార కేంద్రకమును ఏర్పరచు ప్రక్రియను కేంద్రక సంలీనము అంటారు.
- సూర్యుడు మరియు ఇతర నక్షత్రముల నుండి కాంతి మరియు ఉష్ణశక్తిని అందించే వనరుగా కేంద్రక సంలీన చర్య లేదా ఉష్ణకేంద్రక చర్యలను పేర్కొంటారు.
- వికిరణములను గ్రహించు రక్షణ పరిమితి ఒక వారమునకు దాదాపు 100 mR.

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. మానవ ప్రమేయ రేడియోధార్మికతను ____ అంటారు.

   అ. రేడియోధార్మికత

   ఆ. స్వచ్ఛంద రేడియోధార్మికత

   ఇ. కృత్రిమ రేడియోధార్మికత

   ఈ. అ మరియు ఆ

2. రేడియోధార్మికతకు ప్రమాణము_____

   అ. రాంట్‌జన్ ఆ. క్యూరీ

   ఇ. బెక్వెరల్ ఈ. పైవన్నియూ

3. కృత్రిమ రేడియోధార్మికతను కనుగొన్నవారు _____

   అ. బెక్వెరల్ ఆ. ఐరన్‌క్యూరీ

   ఇ. రాంట్‌జన్ ఈ. నీల్స్‌బోర్

4. క్రింది వానిలో పిల్ల కేంద్రకము ఏర్పడినపుడు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలో మార్పులేని క్షీణత ఏది?

   i) α క్షీణత ii) β క్షీణత

   iii) γ క్షీణత iv) న్యూట్రాన్ క్షీణత

   అ. (i) సరి

   ఆ. (ii) మరియు (iii) సరి

   c (i) మరియు (iv) సరి

   d (ii) మరియు (iv) సరి

5. క్యాన్సర్ వ్యాధి చికిత్సకు ___ ఐసోటోపును ఉపయోగిస్తారు.

అ. రేడియో అయోడిన్ ఆ. రేడియో కోబాల్ట్

ఇ. రేడియో కార్బన్ ఈ. రేడియో నికెల్

6. గామా వికిరణములు చాలా హానికరమైనవి, ఎందుకనగా

అ. ఇవి నేత్రములు మరియు ఎముకలను బాధించును.

ఆ. ఇవి కణజాలములను బాధించును.

ఇ. ఇవి జన్యుసంబంధ రుగ్మతలను కలిగించును.

ఈ. ఇవి అత్యధిక ఉష్ణమును ఉత్పత్తి చేయును.

7. గామా వికిరణముల నుండి రక్షించుకొనుటకు _____ తో చేయబడిన ఉపవస్త్రములను ఉపయోగిస్తారు.

అ. సీసపు ఆక్సైడు ఆ. ఇనుము

ఇ. సీసము ఈ. అల్యూమినియం

8. క్రింది వానిలో సరియైన వాక్యము(లు) ఏవి?

i. ఆల్ఫా కణములు ఫోటానులు

ii. గామా వికిరణముల చొచ్చుకొనిపోవు సామర్థ్యము చాలా తక్కువ

iii. ఆల్ఫా కిరణముల అయనీకరణ సామర్థ్యము గరిష్టముగా ఉంటుంది

iv. గామా వికిరణముల చొచ్చుకొనిపోవు సామర్థ్యము అత్యధికము

అ. (i) మరియు (ii) సరియైనవి

ఆ. (ii) మరియు (iii) సరియైనవి

ఇ. (iv) మాత్రమే సరి

ఈ. (iii) మరియు (iv) సరియైనవి

9. ప్రోటాన్ – ప్రోటాన్ శృంఖల చర్య _____ నకు ఒక ఉదాహరణ

అ. కేంద్రక విచ్ఛిత్తి ఆ. ఆల్ఫా క్షీణత

ఇ. కేంద్రక సంలీనము ఈ. బీటా క్షీణత

10. ${}_{6}X^{12} \xrightarrow{\alpha \text{ క్షీణత}} {}_{Z}Y^{A}$, అను కేంద్రక చర్యలో A మరియు Z విలువలు

అ. 8, 6 ఆ. 8, 4 ఇ. 4, 8

ఈ. ఇచ్చిన సమాచారములో విలువలను నిర్ధారించలేము.

11. కామిని రియాక్టర్ _____ ప్రదేశములో నిర్మించబడింది.

అ. కల్పాక్కం ఆ. కూడంగులం

ఇ. ముంబై ఈ. రాజస్థాన్

12. క్రింది వానిలో సరియైన వాక్యము(లు) ఏవి?

i. కేంద్రక రియాక్టర్ మరియు పరమాణు బాంబులలో శృంఖల చర్యలు జరుగుతాయి.

ii. కేంద్రక రియాక్టర్‌లో శృంఖల చర్యలు నియంత్రించబడుతాయి.

iii. కేంద్రక రియాక్టర్‌లో శృంఖల చర్యలు నియంత్రించబడవు.

iv. పరమాణు బాంబులో ఎటువంటి శృంఖల చర్యలు జరగవు.

అ. (i) మాత్రమే సరి ఆ. (i) & (ii) సరియైనవి

ఇ. (iv) మాత్రమే సరి ఈ. (iii) & (iv) సరియైనవి

II. క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. ఒక రాంట్‌జన్ అనునది _____ విఘటనములు/సెకను.
2. పాజిట్రాన్ అనునది ఒక _____
3. అనీమియా వ్యాధిని _____ ఐసోటోపు ద్వారా నయం చేయవచ్చు.
4. ICRP యొక్క పూర్తి రూపము _____
5. మానవులలో వికిరణముల తాకిడిని మాపనము చేయుటకు _____ ను ఉపయోగిస్తారు.
6. _____ కు అత్యధిక చొచ్చుకొనిపోవు సామర్థ్యము కలదు.
7. ${}_{Z}Y^{A} \rightarrow {}_{Z+1}Y^{A} + X$; అయితే, X ఒక _____
8. ${}_{Z}X^{A} \rightarrow {}_{Z}Y^{A}$ అను కేంద్రక చర్య _____ క్షీణత వలన ఏర్పడుతుంది.
9. సంలీన చర్యలో విడుదలయ్యే సరాసరి శక్తి దాదాపు _____ జౌల్.
10. కేంద్రక సంలీన చర్యలు అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత క్రమములు _____ K వద్ద మాత్రమే ఏర్పడుతాయి.
11. వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు పెంచడానికి _____ రేడియో ఐసోటోపు సహాయపడుతుంది.
12. వికిరణముల తీవ్రత 100 R అయితే దాని తాకిడి వలన _____ కు దారితీయును.

III క్రింది వాక్యాలు సరియో కాదో తెలుపండి. సరికాని యెడల సవరించి వ్రాయండి.

1. ప్లుటోనియం -239 ఒక విచ్ఛిన్నశీల పదార్థము.
2. పరమాణు సంఖ్య 83 కంటే ఎక్కువగా ఉన్న మూలకములు కేంద్రక సంలీన చర్యలకు లోనవుతాయి.

3. కేంద్రక సంలీన చర్యలు కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యల కంటే అత్యంత ప్రమాదకరమైనవి.
4. కేంద్రక రియాక్టర్ నందు కేంద్ర ఇంధనముగా సహజ యురేనియం U-238 ను ఉపయోగిస్తారు.
5. కేంద్రక రియాక్టర్ నందు మితకారిలేని యెడల అది ఒక పరమాణు బాంబు వలె ప్రవర్తిస్తుంది.
6. ఒక కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యలో సరాసరిగా 2 నుండి 3 న్యూట్రాన్లు ఉత్పత్తి అవుతాయి.
7. కేంద్రక విచ్ఛిత్తి మరియు సంలీన చర్యలలో ద్రవ్యరాశి – శక్తి తుల్యాంక నియమమును ఉపయోగిస్తారు.

IV. జతపరుచుము.

Match: I

అ. BARC	కల్పాక్కం
ఆ. భారతదేశపు మొట్టమొదటి అణువిద్యుత్ కేంద్రము	అప్సర
ఇ. IGCAR	ముంబై
ఈ. భారతదేశపు మొట్టమొదటి కేంద్రక రియాక్టర్	తారాపూర్

Match: II

అ. ఇంధనము	సీసము
ఆ. మితకారి	భారజలము
ఇ. నియంత్రణ కడ్డీలు	కాడ్మియం కడ్డీలు
ఈ. కవచము	యురేనియం

Match: III

అ. సోడీఫజాన్	సహజరేడియోధార్మికత
ఆ. ఐరీన్ క్యూరీ	స్థానభ్రంశ నియమము
ఇ. హెన్రీ బెక్వెరల్	ద్రవ్యరాశి శక్తి తుల్యాంకము
ఈ. ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్	కృత్రిమ రేడియోధార్మికత

Match: IV

అ. అనియంత్రిత విచ్ఛిత్తి చర్య	హైడ్రోజన్‌బాంబు
ఆ. విచ్ఛిన్నశీల పదార్థము	కేంద్రక రియాక్టర్
ఇ. నియంత్రిత విచ్ఛిన్న చర్య	బ్రీడర్ రియాక్టర్
ఈ. సంలీన చర్య	పరమాణు బాంబు

Match: V

అ. Co - 60	శిలాజముల వయస్సు
ఆ. I - 131	గుండె పనితీరు
ఇ. Na - 24	ల్యుకేమియా
ఈ. C - 14	థైరాయిడ్ వ్యాధి

V. క్రింది వాక్యములను సరియైన క్రమములో అమర్చుము.

1. చొచ్చుకొనిపోవు సామర్థ్యము ఆధారంగా క్రింది వాటిని అవరోహణ క్రమంలో అమర్చుము

ఆల్ఫా కిరణములు, బీటా కిరణములు, గామా కిరణములు, కాస్మిక్ కిరణములు

2. క్రింది వాటిని కనుగొన్నదాని ప్రకారము కాలక్రమానుగత వరుసలో అమర్చుము.

కేంద్రక రియాక్టర్, రేడియోధార్మికత, కృత్రిమ రేడియోధార్మికత, రేడియం కనుగొనుట.

VI. సాదృశ్యమును ఉపయోగించి క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. యాదృచ్ఛిక ప్రక్రియ : సహజ రేడియోధార్మికత, ప్రేరిత ప్రక్రియ : _____
2. కేంద్రక సంలీనము : అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత, కేంద్రక విచ్ఛిత్తి : _____
3. వ్యవసాయ ఉత్పత్తుల పెంపు : రేడియో ఫాస్ఫరస్, గుండె యొక్క ప్రభావంతమైన పనితీరు : _____
4. విద్యుత్ క్షేత్రముచే అపవర్తనము : ఆల్ఫా కిరణము, అపవర్తనము లేదు: _____

VII. సమస్యలు.

1. ${}_{88}Ra^{226}$ అను రేడియోధార్మిక మూలకం మూడు α - క్షీణతలకు గురియైనది. అయితే పిల్ల కేంద్రకములో ఉన్న న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్యను కనుగొనుము.

2. ఒక కోబాల్ట్ నమూనా ఒక సెకనుకు 75.6 మిల్లీ క్యూరీ ప్రేరిత వికిరణములను ఉద్గారము చేసినది. ఈ విఘటనమును బెక్వెరల్ ప్రమాణములోకి మార్చండి. (ఒక క్యూరీ = 3.7×10^{10} Bq)

VIII. ప్రకటన మరియు కారణ రకపు ప్రశ్నలు.

సరియైన ఎంపికను గుర్తించుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A):** ఒక న్యూట్రాన్ U^{235} ను ఢీకొని దానిని బేరియం మరియు క్రిప్టాన్‌లుగా విడిపోవునట్లు చేస్తుంది.
   కారణము (R): U - 235 ఒక విచ్ఛిన్నశీల పదార్థము.
2. **ప్రవచనము(A):** బీటా క్షీణతలో న్యూట్రాన్ సంఖ్య ఒక ప్రమాణము తగ్గుతుంది.
   కారణము (R): బీటా క్షీణతలో పరమాణు సంఖ్య ఒక ప్రమాణము పెరుగుతుంది.
3. **ప్రవచనము(A):** కేంద్రక సంలీన చర్యను నిర్వహించుటకు అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత అవసరము.
   కారణము (R): కేంద్రక సంలీన చర్యలో క్రియాజనక కేంద్రకములు సంయోగము చెంది అత్యధిక శక్తిని విడుదల చేస్తాయి.
4. **ప్రవచనము(A):** నియంత్రణ కడ్డీలను న్యూట్రాన్ ఆకర్షక కడ్డీలు అంటారు.'
   కారణము (R) : నియంత్రణ కడ్డీలు కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యను కొనసాగించుటకు ఉపయోగపడుతాయి.

IX. ఒకటి లేదా రెండు పదములలో సమాధానములిమ్ము.

1. సహజ రేడియోధార్మికతను కనుగొన్నవారెవరు?
2. పిచ్‌బ్లెండ్ ధాతువులో ఉన్న రేడియోధార్మిక పదార్థము ఏది?
3. ప్రేరిత రేడియోధార్మికత కొరకు ఉపయోగించు ఏవైనా రెండు మూలకములను పేర్కొనుము.
4. సహజ రేడియోధార్మికతలో ఉద్గారమయ్యే విద్యుదయస్కాంత వికిరణము పేరును తెలుపుము.
5. A అను ఒక రేడియో ధార్మిక మూలకము α - కణమును ఉద్గారము చేసి $_{104}Rf^{259}$ ను ఉత్పత్తి చేసినది. అయితే మూలకము A యొక్క పరమాణు సంఖ్య మరియు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యను వ్రాయుము.
6. ఒక విచ్ఛిత్తి చర్యలో విడుదలయ్యే సరాసరి శక్తి ఎంత?
7. జన్యుసంబంధ వ్యాధులకు కారణమయ్యే హానికర వికిరణములు ఏవి?
8. ఒక వ్యక్తి మరణమునకు దారితీయడానికి ఎంత పరమాణములో వికిరణమునకు గురికావలయును?
9. మొట్టమొదటి కేంద్రక రియాక్టర్‌ను ఎక్కడ మరియు ఎప్పుడు నిర్మించారు.
10. రేడియోధార్మికత యొక్క SI ప్రమాణము వ్రాయుము.
11. వికిరణముల బారి నుండి మనల్ని కాపాడు పదార్థము ఏది?

X. ఒక వాక్యములో సమాధానములిమ్ము.

1. సహజ మరియు కృత్రిమ రేడియోధార్మికత యొక్క ఏవేని మూడు లక్షణములను వ్రాయుము.
2. సందిగ్ధ ద్రవ్యరాశిని నిర్వచింపుము.
3. ఒక రాంట్‌జెన్‌ను నిర్వచింపుము.
4. సోడీ మరియు ఫజాన్ యొక్క స్థానభ్రంశ నియమమును వ్రాయుము.
5. కేంద్రక రియాక్టర్‌లోని నియంత్రణ కడ్డీల విధులను తెలుపుము.
6. జపాన్‌లో నవజాత శిశువులలో కొందరికి పుట్టుకతో వచ్చే రుగ్మతులు ఎందుకు ఏర్పడుచున్నవి?
7. రాము అను ఒక వ్యక్తి వైద్యశాలలో X - కిరణ నిపుణుడిగా పని చేస్తున్నారు. అతడు ఎటువంటి సీసపు ఉపవస్త్రములను ధరించలేదు. మీరు ఎటువంటి సలహాను అతనికి అందిస్తారు?
8. నక్షత్ర శక్తి అనగానేమి?
9. వ్యవసాయ రంగంలో రేడియో ఐసోటోపుల ఏవేని రెండు ఉపయోగములు వ్రాయండి.

XI. విపులముగా సమాధానములిమ్ము.

1. నియంత్రిత మరియు అనియంత్రిత శృంఖల చర్యలు జరుగు ప్రక్రియను వివరించండి.
2. ఆల్ఫా, బీటా మరియు గామా వికిరణముల ధర్మములను పోల్చుము.
3. కేంద్రక రియాక్టర్ అనగానేమి? అందులోని ముఖ్యమైన భాగాలను మరియు వాటి విధులను వివరించండి.

XII. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన ప్రశ్నలు.

1. ఒక రేడియోధార్మిక మూలకము యొక్క ద్రవ్యరాశి 232 మరియు దాని పరమాణు సంఖ్య 90. ఇప్పుడు ఈ మూలకము ఒక కేంద్రక చర్యకులోనై ద్రవ్యరాశి 208 పరమాణు సంఖ్య 82గా గల సీసపు ఐసోటోపుగా మార్పు చెందింది. అయితే అందులో వెలువడిన ఆల్ఫా మరియు బీటా క్షీణతల సంఖ్యలను కనుగొనండి.
2. 'X' – కిరణములను తరచుగా ఉపయోగించరాదు. కారణమేమి?
3. చరవాణి సంబంధిత టవర్‌లను నివాస స్థలాలకు దూరంగా అమర్చవలయును. ఎందుకు?

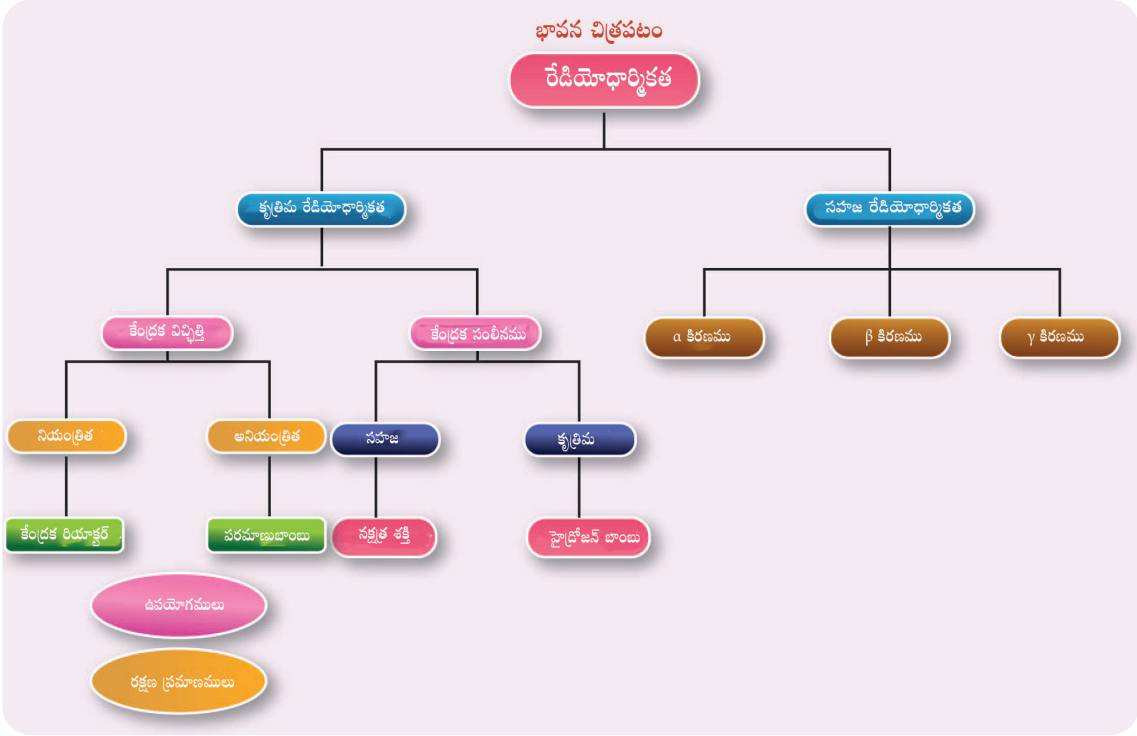
సూచన పుస్తకములు

1. Physics concepts and connections – by Art Hobson Edition: Pearson education
2. Modern Physics – by Dr. R Murugesan & Er. Kiruthiga Sivaprasath – S. Chand publications

అంతర్జాల వనరులు

1. https://physics.columbia.edu/research/nuclear-physics
2. http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Nuclear_physics

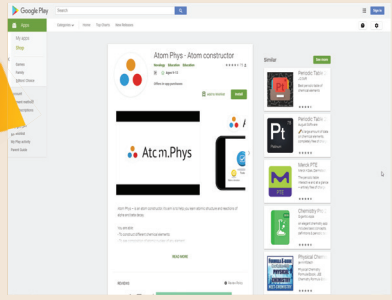
భావన చిత్రపటం



అంతర్జాల కృత్యములు

ఎలక్ట్రాన్, ప్రోటాన్ మరియు న్యూట్రాన్‌లచే వివిధ మూలకముల నిర్మాణములను రూపొందించుటకు విద్యార్థులు సంసిద్ధము అవుతారు. అంతేకాకుండా కేంద్రక క్షీణత / విఘటనము ఫలితంగా క్రొత్త మూలకములు ఎలా ఏర్పడుతాయో తెలుసుకొంటారు.

ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతము



సోపానములు

- ఇచ్చిన URL లేదా QR కోడ్‌ను ఉపయోగించి మీ చరవాణిలో 'atom.phys' అను అనువర్తమును డౌన్‌లోడ్ మరియు ఆక్సెస్ చేయుము.
- ఎలక్ట్రాన్, ప్రోటాన్ మరియు న్యూట్రాన్‌లలో మార్పును ఏర్పరచుట ద్వారా ఒక మూలకము యొక్క నిర్మాణమును రూపొందించుటకు '**Modeling**' ను క్లిక్ చేయుము.
- క్షీణత / పరమాణువుల నాశనము రెండింటిలో దేనివలన క్రొత్త మూలకములు ఎలా ఏర్పడినవో తెలుసుకొనుటకు '**Nuclear decays**' ను క్లిక్ చేయుము.
- చివరగా మీ పరిజ్ఞానమును పరీక్షించుటకు ఇచ్చిన ప్రశ్నలకు సమాధానము ఇవ్వడానికి '**Tests**' ను క్లిక్ చేయుము.

ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతము

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CowboyBebop.AtomPhys&hl=en or Scan the QR Code.

పరమాణువులు మరియు అణువులు

అభ్యసన లక్ష్యాలు

H69LN

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగమును అభ్యసించిన తరువాత, విద్యార్థులు:

- పరమాణు ద్రవ్యరాశి మరియు అణు ద్రవ్యరాశులను అవగాహన చేసుకొంటారు.
- గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశి మరియు గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశులకు సంబంధించిన సమాచారమును తెలుసుకొంటారు.
- వాయువుల అవగాడ్రో పరికల్పన యొక్క అర్థాన్ని గ్రహిస్తారు.
- అవగాడ్రో పరికల్పన యొక్క అనువర్తనాలను గ్రహిస్తారు.
- అణువు యొక్క పరమాణుకతను కనుగొంటారు.
- బాష్ప సాంద్రత మరియు సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశులకు మధ్య గల సంబంధాన్ని వివరిస్తారు.
- ఒక వాయువు యొక్క ఘనపరిమాణం మరియు అందులో గల అణువుల సంఖ్యకు గల సంబంధమునకు చెందిన సత్యాలను తెలుసుకొంటారు.
- మోల్ భావనను తెలుసుకొని దానినుపయోగించి అనేక సమస్యలను సాధిస్తారు.
- ఒక సమ్మేళనం యొక్క సంఘట్టన శాతాన్ని లెక్కిస్తారు.

పరిచయం

మన చుట్టూ ఉన్నదంతా పదార్థమని క్రింది తరగతులలోనే మీరు తెలుసుకొన్నారు. పదార్థము పరమాణువులతో నిర్మితమైనది. ఆసక్తికరంగా, పరమాణువు అనే ఆలోచనను మొట్టమొదట ఐదవ శతాబ్ధములో గ్రీకు తత్త్వవేత్తలచే ప్రతిపాదించబడినది. అయితే వారి సిద్ధాంతము వైజ్ఞానికంగా కాకుండా తాత్వికంగా ఉండెను.

పరమాణువు గురించి మొట్టమొదట వైజ్ఞానిక సిద్ధాంతాన్ని జాన్ డాల్టన్ ప్రతిపాదించెను. పరమాణువు గురించి డాల్టన్ సిద్ధాంతము యొక్క కొన్ని ప్రతిపాదనలు సరియైనవి కాదని జె.జె.థామ్సన్, రూథర్‌ఫోర్డ్, నీల్స్‌బోర్ మరియు ష్రోడింగర్‌లు చేసిన అధ్యయనాలలో కనుగొనబడినవి. వారి పరిశోధనల ఫలితాల ఆధారంగా డాల్టన్ సిద్ధాంతములోని లోపాలను తొలగించి 'ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతం' ప్రతిపాదించబడెను. ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతములోని కొన్ని ప్రతిపాదనలు క్రింద ఇవ్వబడియున్నవి.

- **పరమాణువు విభజించుటకు వీలగు కణము** (ఎలక్ట్రాన్, ప్రోటాన్, న్యూట్రాన్‌లను కనుగొన్న తరువాత)
- ఒకే మూలకానికి చెందిన పరమాణువులు భిన్న పరమాణు ద్రవ్యరాశులను కలిగి ఉండును. (ఐసోటోపుల అన్వేషణ తరువాత, **ఉదా:** $_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$).
- వేర్వేరు మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులు ఒకే పరమాణువు ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉండును. (ఐసోబార్‌ల అన్వేషణ తరువాత, **ఉదా:** $_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$).
- పరమాణువును సృష్టించుటకో లేదా నాశనం చేయుటకో వీలు కాదు. ఒక మూలకము యొక్క పరమాణువులను మరొక మూలకము యొక్క

పరమాణువులుగా మార్చవచ్చును. (కృత్రిమ రూప పరివర్త అన్వేషణ తరువాత)

- పరమాణువులు ఎల్లప్పుడూ సరళ పూర్ణాంక నిష్పత్తిలో సంయోగం చెందవలసిన అవసరం లేదు. (ఉదా: గ్లూకోజ్ $C_6H_{12}O_6$ C:H:O = 6:12:6 లేదా 1:2:1 మరియు సుక్రోజ్ $C_{12}H_{22}O_{11}$ C:H:O = 12:22:11).
- పరమాణువు అనునది **రసాయనిక చర్యలో పాల్గొను అతి చిన్న కణము.**
- ఒక పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశిని శక్తిగా మార్చవచ్చును. ($E = mc^2$).

పరమాణువుల భౌతిక మరియు రసాయన ప్రక్రియలు ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతము ఆధారముగా జరుగుచున్నవి. పరమాణువుకు సంబంధించిన ప్రాథమిక భావనలను మీరు క్రింది తరగతులలోనే అభ్యసించియున్నారు. ప్రస్తుతం పరమాణువుకు సంబంధించిన భావనలను వివరముగా తెలుసుకొందాం.

7.1 పరమాణువు మరియు పరమాణు ద్రవ్యరాశి

ద్రవ్యరాశిని కలిగి, స్థలాన్ని ఆక్రమించే దేనినైనా పదార్థం అంటారు. పరమాణువులు పదార్థం యొక్క ప్రాథమిక కణాలు. ఈ పరమాణువుల వలన పదార్థం ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉంటుంది. ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతం ప్రకారం పరమాణువు ప్రోటాన్, న్యూట్రాన్ మరియు ఎలక్ట్రాన్ అను ఉప పరమాణు కణాలను కలిగి ఉంటుంది. వీటిలో ప్రోటాన్‌లు మరియు న్యూట్రాన్‌లు నిర్ణీత ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉంటాయి. అయితే ఎలక్ట్రాన్‌లు ఎటువంటి ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉండవు. కనుక ఒక పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశికి ప్రోటాన్‌లు మరియు న్యూట్రాన్‌లు కారణమవుతాయి. దీని నుండి ఒక పరమాణువులోని ప్రోటాన్‌లు మరియు న్యూట్రాన్ సంఖ్యల మొత్తాన్ని పరమాణువు యొక్క **"ద్రవ్యరాశి సంఖ్య"** (**mass number**) అని అంటారు.

పరమాణువులు చాలా చిన్నవి కనుక వాటి ద్రవ్యరాశిని లెక్కించడం చాలా కష్టం. మనము స్థూల వస్తువుల ద్రవ్యరాశిని గ్రాము లేదా కిలోగ్రాములలో లెక్కిస్తాము. అదేవిధంగా పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశిని **"పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణం"** (amu) లలో లెక్కిస్తాము.

కార్బన్ ఐసోటోపులో 6 ప్రోటాన్‌లను 6 న్యూట్రాన్‌లను కలిగి ఉన్న C-12 పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశిలో సరిగ్గా 12వ వంతును పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణం అంటారు.

(**గమనిక:** ప్రస్తుతం పరమాణు ద్రవ్యరాశిని సూచించడానికి 'amu' అనే సంకేతానికి బదులుగా 'U' అనే సంకేతాన్ని ఉపయోగిస్తున్నారు. ఒక ప్రోటాన్ లేదా న్యూట్రాన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి ఇంచుమించు 1 amu గా ఉంటుంది.)

7.1.1 సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి (RAM)

పరమాణువు చాలా చిన్నదిగా ఉండడం వలన దీని ద్రవ్యరాశిని ప్రత్యక్షంగా లెక్కించుటకు వీలుకాదు. కనుక పురాతన కాలంలో పరమాణువు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుటకు ఒక పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశికి సాపేక్షంగా గల మరొక మూలకం యొక్క పరమాణువు ద్రవ్యరాశితో పోల్చి లెక్కించారు. సాపేక్ష ద్రవ్యరాశిని కొలవడానికి వారు ఒకే సమయంలో రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ మూలకాల పరమాణువులను సమాన సంఖ్యలో తీసుకొన్నారు. వాటిలో ఒక మూలకం యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశికి ఒక నిర్దిష్ట విలువనిచ్చి దానిని ప్రమాణ కొలతగా తీసుకొని దానితో ఇతర మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులను పోల్చి లెక్కించారు. ఈ విధంగా పొందిన పరమాణు ద్రవ్యరాశిని సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి అంటారు. ప్రారంభంలో హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశిని ప్రామాణికంగా తీసుకొని ఇతర పరమాణువుల ద్రవ్యరాశిని లెక్కించారు. హైడ్రోజన్ ($_1H^1$, $_1H^2$, $_1H^3$) ఐసోటోపు లక్షణాన్ని కలిగి ఉండటం వలన దీనికి బదులుగా ఆక్సిజన్ పరమాణువును ప్రామాణికంగా తీసుకొన్నారు. ప్రస్తుతం పరమాణు ద్రవ్యరాశి 12 గా గల కార్బన్ యొక్క స్థిర ఐసోటోపు (C-12) ను ప్రామాణికంగా ఉపయోగించి సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కిస్తున్నారు.

ఒక మూలకం యొక్క ఐసోటోపుల సరాసరి ద్రవ్యరాశికి (C-12) పరమాణు ద్రవ్యరాశిలో $\frac{1}{12}$ వ వంతు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల నిష్పత్తిని ఆ మూలకం యొక్క సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి అంటారు. దీనిని A_r అను అక్షరముచే సూచిస్తారు. దీనిని **"ప్రామాణిక పరమాణు భారము"** (**Standard Atomic Weight**) అని కూడా అంటారు.

సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి

$$(A_r) = \frac{\text{ఒక మూలకం యొక్క ఐసోటోపుల సరాసరి ద్రవ్యరాశి}}{\text{C-12 పరమాణు ద్రవ్యరాశిలో } \frac{1}{12} \text{ వ వంతు}}$$

ద్రవ్యరాశి వర్ణపటమాపకం (Mass Spectrometry) ద్వారా ద్రవ్యరాశిని లెక్కించే ఆధునిక పద్ధతులలో C-12 ను ప్రామాణికంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. అనేక మూలకాల

సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి పూర్ణ సంఖ్యలకు దగ్గరగా ఉండడం వలన వాటిని సులభంగా లెక్కించుట కొరకు పూర్ణ సంఖ్యల సమీప విలువకు సవరిస్తున్నారు. పట్టిక 7.1 లో కొన్ని మూలకాల సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశులు ఇవ్వబడినవి.

పట్టిక 7.1 మూలకాల సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశులు

(C-12 కొలమానం)

మూలకము	సంకేతము	A_r
హైడ్రోజన్	H	1
కార్బన్	C	12
నైట్రోజన్	N	14
ఆక్సిజన్	O	16
సోడియం	Na	23
మెగ్నీషియం	Mg	24
సల్ఫర్	S	32

సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి ఒక నిష్పత్తి మాత్రమే. కనుక దీనికి ప్రమాణము లేదు. ఒక మూలకము యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశిని గ్రాములలో సూచించినచో దానిని **"గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశి"** అంటారు.

హైడ్రోజన్ యొక్క గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 1 గ్రా
కార్బన్ యొక్క గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 12 గ్రా
నైట్రోజన్ యొక్క గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 14 గ్రా
ఆక్సిజన్ యొక్క గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 16 గ్రా

7.1.2 సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి (AAM)

ఒక పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశిని ఏ విధంగా లెక్కిస్తారు? దీనిని లెక్కించుట చాలా కష్టం. ఎందుకంటే మూలకాలు ప్రకృతిలో అనేక ఐసోటోపుల మిశ్రమంగా ఉంటాయి. ప్రతి ఐసోటోపు ఒక్కొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉంటాయి. ఒక మూలకం యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించునపుడు ఈ ఐసోటోపులను పరిగణలోకి తీసుకోవాలి.

ప్రకృతిలో లభించు లెక్కించిన ఐసోటోపుల సరాసరి ద్రవ్యరాశిని ఒక మూలకం యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి అంటారు.

అయితే ప్రకృతిలో అన్ని ఐసోటోపులు ఒకే పరిమాణంలో లభించవు. పరమాణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించునపుడు అన్ని ఐసోటోపుల ద్రవ్యరాశులు మరియు వాటి శాతాన్ని పరిగణలోకి తీసుకోవాలి. కాని సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి అంటే ఏమి? ఉదాహరణకు 9 amu పరమాణు ద్రవ్యరాశి గల ఐసోటోపు 50%, 10 amu పరమాణు ద్రవ్యరాశి గల ఐసోటోపు 50% ఉన్నాయనుకొందాం. దాని సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశిని క్రింది సమీకరణమ ద్వారా లెక్కించవచ్చును.

సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి

= (మొదటి ఐసోటోపు ద్రవ్యరాశి × మొదటి ఐసోటోపు శాతం) + (రెండవ ఐసోటోపు ద్రవ్యరాశి × రెండవ ఐసోటోపు శాతం)

దీనినుండి ఇవ్వబడిన మూలకం యొక్క సరాసరి

$$\text{పరమాణు ద్రవ్యరాశి} = (9 \times \frac{50}{100}) + (10 \times \frac{50}{100})$$

$$= 4.5 + 5 = 9.5 \text{ amu}$$

(గమనిక: లెక్కించునపుడు శాతాన్ని దశాంశముగా మార్చి లెక్కించాలి. ఉదాహరణకు 50 శాతమును 50/100 లేదా 0.50 గా మార్చి లెక్కించాలి.)

ఆవర్తన పట్టికలో మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులు సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశులలో సూచించబడి ఉంటాయి. కొన్ని సమయాల్లో సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశిని సూచించుటకు పరమాణు భారము అనే పదాన్ని వాడుతారు. ఆవర్తన పట్టికలో అనేక మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులు పూర్ణ సంఖ్యలలో ఉండవని తెలియుచున్నది. ఉదాహరణకు ఆవర్తన పట్టికలో కార్బన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి 12.00 amu కు బదులు 12.01 amu గా ఉంటుంది. దీనికి కారణం ఏమనగా కార్బన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించునపుడు C-12 మరియు C-13 ఐసోటోపులను పరగణలోనికి తీసుకోవడం జరిగినది. కార్బన్-12 మరియు కార్బన్-13 ప్రకృతిలో వరుసగా 98.90% మరియు 1.10% ఉంటుంది. కార్బన్ యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశిని క్రింది విధంగా లెక్కించ వచ్చును.

కార్బన్ యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి:

$$= (12 \times \frac{98.9}{100}) + (13 \times \frac{1.1}{100})$$

$$= (12 \times 0.989) + (13 \times 0.011)$$

$$= 11.868 + 0.143 = 12.011 \text{ amu}$$

దీని నుండి కార్బన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి 12 amu అనునది కార్బన్ ఐసోటోపుల సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి మాత్రమే కాని ఒక్కొక్క కార్బన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి కాదని అర్థమగుచున్నది.

పట్టిక 7.2 కొన్ని మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులు

వ.సం	పేరు	సంకేతం	పరమాణు ద్రవ్యరాశి (amu)
1	హైడ్రోజన్	H	1.008
2	హీలియం	He	4.003
3	లిథియం	Li	6.941
4	బెరీలియం	Be	9.012
5	బోరాన్	B	10.811

సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుట - కొన్ని ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1: భూమిపైపటలం మరియు మానవ శరీరంలో ఆక్సిజన్ మూలకం అధికంగా ఉంటుంది. ఇది పట్టిక 7.3 లో సూచించిన విధముగా మూడు రకాల స్థిర ఐసోటోపుల మిశ్రమంగా ఉంటుంది.

పట్టిక 7.3 ఆక్సిజన్ యొక్క ఐసోటోపులు

ఐసోటోపు	ద్రవ్యరాశి (amu)	సమృద్ధి %
${}_8O^{16}$	15.9949	99.757
${}_8O^{17}$	16.9991	0.038
${}_8O^{18}$	17.9992	0.205

ఆక్సిజన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = $(15.9949 \times 0.99757) + (16.9991 \times 0.00038) + (17.9992 \times 0.00205)$

$= 15.999$ amu.

ఉదాహరణ 2: ప్రకృతిలో బోరాన్ మూలకము బోరాన్ -10 (5 ప్రోటాన్‌లు + 5 న్యూట్రాన్‌లు) మరియు బోరాన్ -11 (5 ప్రోటాన్‌లు + 6 న్యూట్రాన్‌లు) ఐసోటోపుల మిశ్రమముగా ఉంటుంది. 20 శాతం B-10 మరియు 80 శాతం B-11 ఉంటాయి. కనుక బోరాన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశిని క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చును.

బోరాన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి $= (10 \times \frac{20}{100}) + (11 \times \frac{80}{100})$

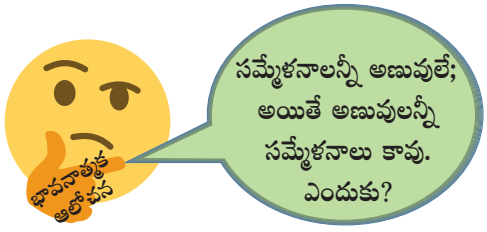
$= (10 \times 0.20) + (11 \times 0.80)$

$= 2 + 8.8$

$= 10.8$ amu

7.2 అణువు మరియు అణు ద్రవ్యరాశి (MOLECULE AND MOLECULAR MASS)

ఆదర్శ వాయువులు (noble gases) తప్ప అనేక మూలకాల పరమాణువులు అదే మూలక పరమాణువులతో గాని లేక ఇతర మూలక పరమాణువులతో గాని సంయోగం చెంది ఉంటాయి. దీనినే అణువు (**molecule**) అంటారు. రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ పరమాణువులు బలమైన రసాయనిక బలాల ఆకర్షణ (రసాయన బంధాలు) వలన ఒకటిగా కలిసి ఏర్పడిన వాటిని అణువు అంటారు.



7.2.1 అణువుల వర్గీకరణ

ఒకే మూలకానికి చెందిన లేక వేర్వేరు మూలకాలకు చెందిన రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ పరమాణువులు స్థిరానుపాత నియమం ప్రకారం ఒక నిర్దిష్ట నిష్పత్తిలో కలిసి ఏర్పడిన వాటిని అణువులు అంటారు. ఈ విధంగా అణువు అనునది మూలకంగానో లేక సమ్మేళనంగానో ఉండవచ్చు. ఒక అణువు ఒకే మూలక పరమాణువులతో ఏర్పడినచో దానిని "సజాతీయ పరమాణుక అణువు" (homoatomic molecule) అని అంటారు.

వేర్వేరు మూలక పరమాణువులను కలిగిన అణువును "విజాతీయ పరమాణుక అణువు" (heteroatomic molecule) అని అంటారు. అణువులో గల పరమాణువుల సంఖ్యను పరమాణుకత (atomicity) అంటారు.

పట్టిక 7.4 అణువుల వర్గీకరణ

పరమాణుకత	పరమాణువుల సంఖ్య	పేరు
1	1	ఏక పరమాణుక
2	2	ద్వి పరమాణుక
3	3	త్రి పరమాణుక
>3	>3	బహు పరమాణుక

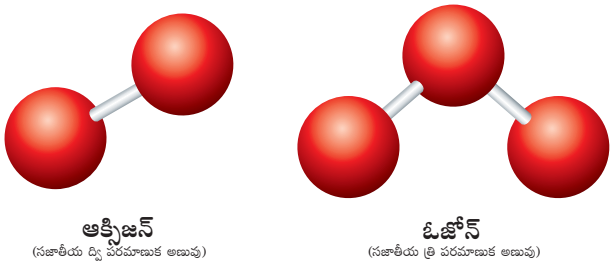
ఉదాహరణకు ఆక్సిజన్‌ను తీసుకొందాం. ఆక్సిజన్ వాయువు రెండు రూపాంతరాల్లో ఉంటుంది. అవి ఆక్సిజన్ (O_2) మరియు ఓజోన్ (O_3). ఆక్సిజన్ అణువులో రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులుంటాయి. కనుక ఆక్సిజన్ యొక్క

కృత్యము 1

క్రింది పట్టికను తగిన విలువలు / పదాలతో నింపండి.

మూలకం	ప్రోటాన్‌ల సంఖ్య	న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య	ద్రవ్యరాశి సంఖ్య	స్థిర ఐసోటోపులు	పరమాణు ద్రవ్యరాశి (amu)
	7			N-14 (99.6 %)	
		8		N-15 (0.4 %)	
సిలికాన్	**14**		**28**	**Si-28 (92.2 %)**	
	14			**Si-29 (4.7 %)**	
		16		**Si-30 (3.1 %)**	
	17			Cl-35 (75 %)	
	17			Cl-37 (25 %)	

పరమాణుకత 2. దీనిలో గల రెండు పరమాణువులు ఒకే విధంగా ఉండటం వలన దీనిని సజాతీయ ద్వి పరమాణుక అణువు (homodiatomic molecule) అంటారు. సజాతీయ ద్వి పరమాణుక అణువులుగా ఉన్న కొన్ని మూలకాలు: హైడ్రోజన్ (H_2), నైట్రోజన్ (N_2) మరియు హాలోజన్‌లు; ఫ్లోరిన్ (F_2), క్లోరిన్ (Cl_2), బ్రోమిన్ (Br_2), అయోడిన్ (I_2).



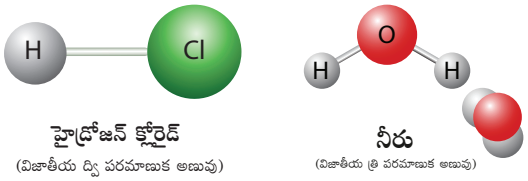
ఆక్సిజన్ (సజాతీయ ద్వి పరమాణుక అణువు)

ఓజోన్ (సజాతీయ త్రి పరమాణుక అణువు)

పటము 7.1 సజాతీయ పరమాణుక అణువులు

ఓజోన్ (O_3) మూడు పరమాణువులను కలిగి ఉంటుంది. కనుక దీనిని సజాతీయ త్రి పరమాణుక అణువు (homotriatomic molecule) అంటారు. మూడు కంటే ఎక్కువ పరమాణువులను కలిగిన అణువును బహు పరమాణుక అణువు (**polyatomic molecule**) అంటారు.

ఉదాహరణకు హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్‌ను తీసుకొంటే హైడ్రోజన్ మరియు క్లోరిన్ అనే రెండు వేర్వేరు మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులను కలిగి ఉంటుంది. కనుక దీని పరమాణుకత 2 అవుతుంది. ఇది ఒక విజాతీయ ద్వి పరమాణుక అణువు (heterotriatomic molecule). అదే విధంగా నీటి అణువు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు మరియు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువును కలిగి ఉంటుంది. కనుక దీని పరమాణుకత 3 అవుతుంది. ఇది ఒక విజాతీయ త్రి పరమాణుక అణువు.



హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ (విజాతీయ ద్వి పరమాణుక అణువు)

నీరు (విజాతీయ త్రి పరమాణుక అణువు)

పటము 7.2 విజాతీయ పరమాణుక అణువులు

కృత్యము 7.2

క్రింది అణువులను వాటి పరమాణుకత ఆధారంగా వర్గీకరించి పట్టికను పూరించుము.

ఫ్లోరిన్ (F_2), కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2), ఫాస్ఫరస్ (P_4), సల్ఫర్ (S_8), అమ్మోనియా (NH_3), హైడ్రోజన్ అయోడైడ్ (HI), సల్ఫ్యూరికామ్లం (H_2SO_4), మీథేన్ (CH_4), గ్లూకోజ్ ($C_6H_{12}O_6$), కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO)

అణువు	ద్వి పరమాణుక	త్రి పరమాణుక	బహు పరమాణుక
సజాతీయ			
విజాతీయ			

7.2.2 సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి (RMM)

అణువులు పరమాణువులతో నిర్మితమై ఉండడం వలన అవి ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉంటాయి. ఒక మూలకం లేక సమ్మేళనం యొక్క అణు ద్రవ్యరాశిని C-12 కొలమానం

(C-12 scale) తో కొలవడం వలన దీనిని సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి అంటారు.

ఒక అణువు యొక్క ద్రవ్యరాశికి, C-12 పరమాణు ద్రవ్యరాశిలో $\frac{1}{12}$ వ వంతు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల నిష్పత్తిని సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి (**RMM**) అంటారు.

మీకు తెలుసా?

సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి (RMM) ఒక నిష్పత్తి మాత్రమే. కనుక దీనికి ప్రమాణం లేదు. ఒక సమ్మేళనం యొక్క అణు ద్రవ్యరాశిని గ్రాములలో సూచించినచో దానిని గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశి (***Gram Molecular Mass***) అంటారు.

నీటి యొక్క గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశి = 18 గ్రా

CO_2 యొక్క గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశి = 44 గ్రా

అమ్మోనియా యొక్క గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశి = 17 గ్రా

HCl యొక్క గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశి = 36.5 గ్రా

ఒక అణువు యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి అనునది ఆ అణువులో గల అన్ని పరమాణువుల సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి కూడికల మొత్తానికి సమానము.

సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుట – సమస్యలు:

ఉదాహరణ 1: సల్ఫ్యూరికామ్లం (H_2SO_4) యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశిని క్రింది విధంగా లెక్కిస్తారు. సల్ఫ్యూరికామ్లంలో 2 హైడ్రోజన్ పరమాణువులు, ఒక సల్ఫర్ పరమాణువు మరియు 4 ఆక్సిజన్ పరమాణువులు ఉంటాయి.

కావున, సల్ఫ్యూరికామ్లం యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి = (2 × హైడ్రోజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి)) +
(1 × సల్ఫర్ యొక్క ద్రవ్యరాశి) +
(4 × ఆక్సిజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి)
= (2 × 1) + (1 × 32) + (4 × 16)
= 98

అనగా, ఒక అణువు H_2SO_4 ద్రవ్యరాశి C-12 ద్రవ్యరాశిలో $\frac{1}{12}$ వ వంతుకు 98 రెట్లు అధికంగా ఉండును.

ఉదాహరణ 2: నీటి (H_2O) యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశిని క్రింది విధంగా లెక్కిస్తారు. నీటి అణువు 2 హైడ్రోజన్ పరమాణువులు మరియు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువుతో నిర్మితమై ఉంటుంది.

కనుక, నీటి యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి
= (2 × హైడ్రోజన్ ద్రవ్యరాశి) + (1 × ఆక్సిజన్ ద్రవ్యరాశి)
= (2 × 1) + (1 × 16)
= 18

అనగా, ఒక అణువు H_2O ద్రవ్యరాశి C-12 ద్రవ్యరాశిలో $\frac{1}{12}$ వ వంతుకు 18 రెట్లు అధికంగా ఉండును.

7.3 పరమాణువులు మరియు అణువుల మధ్య తేడాలు

పరమాణువులు అణువుల యొక్క ప్రాథమిక కణాలు అయినప్పటికీ ఈ రెండింటి మధ్య అనేక భేదాలు కలవు. పట్టిక 7.5 లో పరమాణువు మరియు అణువు మధ్య గల భేదాలు పొందుపరచబడియున్నవి.

పట్టిక 7.5 పరమాణువులు మరియు అణువుల మధ్య తేడాలు

పరమాణువు	అణువు
పరమాణువు ఒక మూలకం యొక్క అతి చిన్న కణం.	అణువు ఒక మూలకం లేక సమ్మేళనం యొక్క అతి చిన్న కణం.
ఆదర్శ వాయువులలో తప్ప పరమాణువులు స్వేచ్ఛా స్థితిలో ఉండవు.	అణువు స్వేచ్ఛా స్థితిలో ఉండును.
కొన్ని ఆదర్శ వాయువులు తప్ప ఇతర పరమాణువులు అధిక చర్యాశీలతను కలిగి ఉంటాయి.	అణువుల చర్యాశీలత తక్కువగా ఉంటుంది.
పరమాణువులలో రసాయన బంధాలు ఉండవు.	అణువులలో గల పరమాణువులు రసాయన బంధాలతో బంధించబడి ఉంటాయి.

7.4 మోల్ భావన (MOLE CONCEPT)

ఇంత వరకు మనం పదార్థాలలో గల పరమాణువులు మరియు అణువుల గురించి అధ్యయనం చేశాము. పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణాలు అనునవి మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశులకు మధ్య గల ఒక సాపేక్ష కొలమానాన్ని అందిస్తాయి. కాని పరమాణువులు అత్యల్ప ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉన్నందువలన పరమాణు ద్రవ్యరాశి ప్రమాణంతో అధిక సంఖ్యలో గల పరమాణువులు యొక్క ద్రవ్యరాశిని లెక్కించడం సరైన పద్ధతి కాదు. మనం పెద్ద వస్తువుల సంఖ్యను లెక్కించుటకు అనేక పద్ధతులను ఉపయోగిస్తాము. ఉదాహరణకు జత (**2** అంశాలు) మరియు డజన్ (**12** అంశాలు) వంటి ప్రమాణాలు

మనందరికి బాగా తెలుసు. ఈ విధంగా అధిక సంఖ్యలో గల పరమాణువులు మరియు అణువులను కొలవడానికి ఒక ప్రత్యేక ప్రమాణం అవసరం. కనుక రసాయన శాస్త్రవేత్తలు పరమాణువులు మరియు అణువులను కొలుచుటకు 'మోల్' అనే ప్రమాణాన్ని ఉపయోగించారు. ఇచ్చట మోల్ అనే పదం కణాల సంఖ్యను మాత్రమే సూచించును.

SI పద్ధతిలో ఒక మోల్(mol) అనగా 12 గ్రాములు (లేక *0.012* కి.గ్రా) కార్బన్-*12* ఐసోటోపు నందు ఉండే పరమాణువుల సంఖ్యకు సమానమైన సంఖ్యలో కణాలను (పరమాణువులు, అణువులు మరియు ఇతర కణాలు) కలిగి ఉండే పదార్థమని అర్థం. *12* గ్రా ద్రవ్యరాశి కలిగిన కార్బన్-*12* ఐసోటోపులో గల పరమాణువుల సంఖ్య ప్రయోగపూర్వకంగా నిర్ణయించబడినది. దీనిని ఇటలీ శాస్త్రవేత్త **అమెడియో అవగాడ్రో** ప్రతిపాదించడం వలన దీనిని **అవగాడ్రో సంఖ్య** (N_A) అంటారు. దీని విలువ 6.023×10^{23} కనుక ఒక మోల్ పదార్థంలో 6.023×10^{23} కణాలుంటాయి. అదే విధంగా 5 మోల్‌ల ఆక్సిజన్ అణువులో $5 \times 6.023 \times 10^{23}$ అణువులుంటాయి.

మోల్ భావన: మోల్‌ను గణన ప్రమాణంగా తీసుకొని కణముల యొక్క సేకరణను అధ్యయనం చేస్తారు. దీనినుపయోగించి పదార్థ మొత్తములోని ప్రమాణ అణువుల ద్రవ్యరాశి మరియు ఘనపరిమాణమును కొలుచు పద్ధతిని **మోల్ భావన** అంటారు. మనకు అందుబాటులోని అనేక రకాల దత్తాంశముల ఆధారంగా మోల్ సంఖ్యను లెక్కిస్తారు.

- అణువుల మోల్ సంఖ్య.
- పరమాణువుల మోల్ సంఖ్య.
- వాయువుల మోల్ సంఖ్య (STP వద్ద స్థిర మోలార్ ఘనపరిమాణం = 22.4 లీటర్).
- అయాన్‌ల మోల్ సంఖ్య.

గమనిక:

STP- స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం (273.15 K, 1 atm)

పరమాణువుల యొక్క మోల్:

ఒక మోల్ మూలకము నందు 6.023×10^{23} పరమాణువులు ఉంటాయి. ఇది దాని గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశికి సమానం.

ఉదాహరణకు ఒక మోల్ ఆక్సిజన్ పరమాణువు యందు 6.023×10^{23} ఆక్సిజన్ పరమాణువులు ఉండును. దీని గ్రాము పరమాణు ద్రవ్యరాశి 16 గ్రా.

అణువుల యొక్క మోల్:

ఒక మోల్ పదార్థంలో 6.023×10^{23} అణువులు ఉంటాయి. ఇది దాని గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశికి సమానం.

ఉదాహరణకు ఒక మోల్ ఆక్సిజన్ అణువు యందు 6.023×10^{23} ఆక్సిజన్ అణువులు కలిగి యుండును. దీని గ్రాము అణు ద్రవ్యరాశి 32 గ్రా.

మోలార్ ఘనపరిమాణం:

S.T.P వద్ద ఒక మోల్ ఏ వాయువైనా 22.4 లీటర్ లేక 22400 మి.లీ ఘనపరిమాణమును ఆక్రమించుకొంటుంది. దీనినే మోలార్ ఘనపరిమాణం అంటారు.

మోల్ సంఖ్యను లెక్కించుటకు వివిధ పద్ధతులు

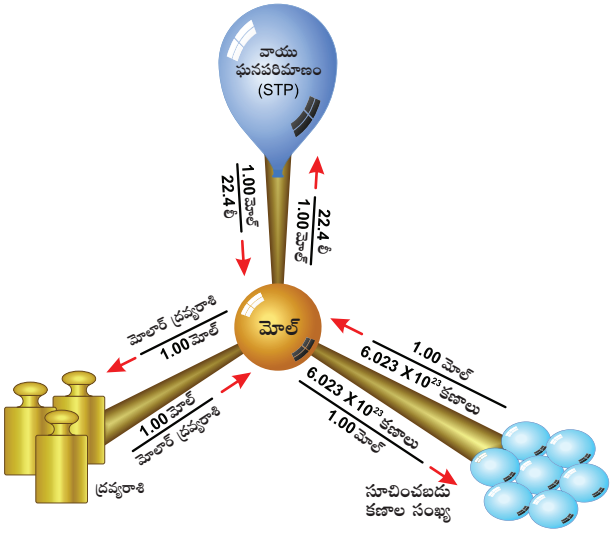
మోల్ సంఖ్య

= ద్రవ్యరాశి / పరమాణు ద్రవ్యరాశి

= ద్రవ్యరాశి / అణు ద్రవ్యరాశి

= పరమాణువుల సంఖ్య / 6.023×10^{23}

= అణువుల సంఖ్య / 6.023×10^{23}



పటము 7.3 **మోల్ భావన**

7.5 సంఘట్టన శాతం

మనము ఇంత వరకు ఇవ్వబడిన పదార్థంలో గల కణాల సంఖ్యను గురించి తెలుసుకొన్నాము. అయితే అనేక సమయాలలో సమ్మేళనాలలో గల నిర్దిష్ట మూలకాల యొక్క శాతం అవసరం అవుతుంది.

సమ్మేళనాల సంఘట్టన శాతం అనునది 100 గ్రా సమ్మేళనములో గల ప్రతి మూలకం యొక్క ద్రవ్యరాశిని తెలియజేస్తుంది.

H_2O ను ఉదాహరణగా తీసుకొని ఆక్సిజన్ మరియు హైడ్రోజన్ యొక్క సంఘట్టన శాతాన్ని సూత్రమును ఉపయోగించి క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చును.

మూలకం యొక్క ద్రవ్యరాశి %

$$= \frac{\text{సమ్మేళనంలో గల ఒక మూలకం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{సమ్మేళనం యొక్క అణు ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

ఇప్పుడు,

H_2O యొక్క అణు ద్రవ్యరాశి $= 2(1) + 16$

$= 18$ గ్రా

$$\text{హైడ్రోజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి \%} = \frac{2}{18} \times 100$$

$= 11.11$ %

$$\text{ఆక్సిజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి \%} = \frac{16}{18} \times 100$$

$= 88.89$ %

ఈ సంఘట్టన శాతం సమ్మేళనాల అనుభావిక సూత్రము (empirical formula) మరియు అణు సూత్రము (molecular formula)లను కనుగొనుటకు సహాయపడును.

ఉదాహరణ 1: మీథేన్ (CH_4) లో గల మూలకాల సంఘట్టన శాతాన్ని కనుగొనుము.

CH_4 యొక్క అణు ద్రవ్యరాశి $= 12 + 4$

$= 16$ గ్రా

$$\text{కార్బన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి \%} = \frac{12}{16} \times 100$$

$= 75$ %

$$\text{హైడ్రోజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి \%} = \frac{4}{16} \times 100$$

$= 25$ %

7.6 అవగాడ్రో పరికల్పన

1811 వ సంవత్సరములో అవగాడ్రో అను శాస్త్రవేత్త వివిధ పరిస్థితులలో సమాన ఘనపరిమాణంలో గల వాయువులు మరియు వాటిలో గల అణువుల సంఖ్యకు మధ్య గల సంబంధాన్ని ఆధారం చేసుకొని ఒక పరికల్పనను రుపొందించెను.

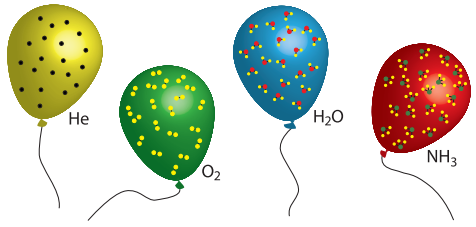
అవగాడ్రో నియమం ప్రకారం "స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం వద్ద సమాన ఘనపరిమాణం గల వాయువులన్ని సమాన సంఖ్యలో అణువులను కలిగి ఉంటాయి."

దీని ప్రకారం ఇవ్వబడిన వాయువుల ఘనపరిమాణం ఆ వాయువులో గల అణువుల సంఖ్యకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. 'V' అనునది ఘనపరిమాణమును మరియు 'n' అనునది వాయు అణువుల సంఖ్యను సూచిస్తే అవగాడ్రో నియమాన్ని గణితాత్మకంగా క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$V \alpha n$

$V =$ స్థిరాంకము $\times n$

ఆ విధంగా ఒక లీటర్ ($1\ dm^3$) హైడ్రోజన్‌లో గల అణువుల సంఖ్య, ఒక లీటర్ ఆక్సిజన్‌లోని అణువుల సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుంది. దీని ప్రకారం వాయువుల ఘనపరిమాణం దానిలో గల అణువుల సంఖ్యకు అనులోమానుపాతములో ఉంటుందని తెలియుచున్నది.



పటము 7.4 **అవగాడ్రో పరికల్పన**

వివరణ

హైడ్రోజన్ మరియు క్లోరిన్ కలిసి హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ ఏర్పడే చర్యను తీసుకొంటే,

$H_{2(వా)} + Cl_{2(వా)} \rightarrow 2\ HCl_{(వా)}$

1 ఘ.ప + 1 ఘ.ప → 2 ఘ.పలు

అవగాడ్రో నియమం ప్రకారం 1 ఘనపరిమాణం గల ఏ వాయువైనా "n" సంఖ్యలో అణువులను కలిగి ఉంటుంది.

n అణువులు + n అణువులు → 2n అణువులు

n = 1 అయితే

1 అణువు + 1 అణువు → 2 అణువులు.

½ అణువు + ½ అణువు → 1 అణువు

½ అణువు హైడ్రోజన్ మరియు ½ అణువు క్లోరిన్ కలిసి 1 అణువు హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువు ఏర్పడును. దీని ప్రకారం అణువులను విభజించవచ్చునని తెలియుచున్నది. ఈ నియమం డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతమును తృప్తి పరుస్తుంది.

కృత్యము 7.3

స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాల వద్ద 3 లీ O_2, 5 లీ Cl_2 మరియు 6 లీ H_2 ను తీసుకొన్నప్పుడు,

i. అధిక సంఖ్యలో అణువులను కలిగియున్నది ఏది?

ii. అల్ప సంఖ్యలో అణువలును కలిగియున్నది ఏది?

7.7 అవగాడ్రో నియమం యొక్క అనువర్తనాలు

i. ఇది గే-లూసాక్ నియమమును వివరించును.

ii. ఇది వాయువుల పరమాణుకతను కనుగొనుటకు సహాయపడును.

iii. దీనిని ఉపయోగించి వాయువుల అణు సూత్రాన్ని ఉత్పాదించవచ్చును.

iv. దీని ద్వారా అణు ద్రవ్యరాశికి మరియు బాష్పసాంద్రతకు మధ్య గల సంబంధాన్ని ఉత్పాదించవచ్చును.

v. ఇది వాయువుల గ్రామ్ మోలార్ ఘనపరిమాణమును కనుగొనుటకు సహాయపడును.

7.8 బాష్ప సాంద్రత మరియు సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల సంబంధం

i. సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి: (హైడ్రోజన్ కొలమానం)

ఒక అణువు వాయువు లేక బాష్పం యొక్క ద్రవ్యరాశికి మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల నిష్పత్తిని ఒక వాయువు లేక బాష్పం యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి అంటారు.

ii. బాష్ప సాంద్రత (Vapour Density):

స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం వద్ద నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం కలిగిన వాయువు లేక బాష్పం యొక్క ద్రవ్యరాశికి అదే ఘనపరిమాణం కలిగిన హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల నిష్పత్తిని బాష్ప సాంద్రత అంటారు.

$$\text{బాష్ప సాంద్రత (V.D.)} = \frac{\text{STP వద్ద ఇవ్వబడిన వాయువు లేక బాష్పం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{అదే ఘనపరిమాణం గల హైడ్రోజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి}}$$

అవగాడ్రో నియమం ప్రకారం సమాన ఘనపరిమాణం కలిగిన వాయువులన్ని సమాన సంఖ్యలో అణువులను కలిగి ఉంటాయి.

కనుక ప్రమాణ ఘనపరిమాణంలో గల వాయువు నందు n సంఖ్యలో అణువులు ఉన్నాయనుకొంటే,

$$\text{S.T.P వద్ద బాష్ప సాంద్రత} = \frac{\text{S.T.P. వద్ద n అణువుల వాయువు లేక బాష్పం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{n అణువుల హైడ్రోజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి}}$$

అయితే,

$$\text{బాష్ప సాంద్రత} = \frac{\text{1 అణువు వాయువు లేక బాష్పము యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{1 అణువు హైడ్రోజన్ యొక్క ద్రవ్యరాశి}}$$

హైడ్రోజన్ ద్వి పరమాణుక అణువు కనుక,

$$\text{బాష్ప సాంద్రత} = \frac{\text{1 అణువు వాయువు లేక బాష్పము యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{2 హైడ్రోజన్ పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి}}$$

బాష్ప సాంద్రత సూత్రాన్ని సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశితో పోల్చినపుడు దానిని క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.

$$\text{బాష్ప సాంద్రత} = \frac{\text{S.T.P వద్ద 1 అణువు వాయువు లేక బాష్పం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{2 \times \text{1 హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి}} \quad \text{(సమీకరణం 7.1)}$$

$$\text{సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి (హైడ్రోజన్ కొలమానం)} = \frac{\text{STP వద్ద 1 అణువు వాయువు లేక బాష్పమ యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{1హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \quad \text{(సమీకరణం 7.2)}$$

సమీకరణం 7.2ను సమీకరణం 7.1లో ప్రతిక్షేపించగా,

$$\text{బాష్ప సాంద్రత} = \frac{\text{సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి}}{2}$$

అడ్డ గుణకారం చేయగా,

2 × బాష్ప సాంద్రత = వాయువు యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి

(లేదా)

సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి = 2 × బాష్ప సాంద్రత

7.9 సమస్యలు - సాధనలు

I. మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుట

క్రింది వాటికి మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుము.

1) H_2O 2) CO_2 3) $Ca_3(PO_4)_2$

సాధన:

1) H_2O

H యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 1, O = 16

H_2O యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి

$= (1 \times 2) + (16 \times 1)$

$= 2 + 16$

H_2O యొక్క గ్రామ్ మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశి = 18 g

2) CO_2

C యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 12, O = 16

CO_2 యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి

$= (12 \times 1) + (16 \times 2)$

$= 12 + 32$

CO_2 యొక్క గ్రామ్ మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశి = 44 g

3) $Ca_3(PO_4)_2$

పరమాణు ద్రవ్యరాశి Ca = 40, P = 30, O = 16.

$Ca_3(PO_4)_2$ యొక్క గ్రామ్ మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశి

$= (40 \times 3) + [30 + (16 \times 4)] \times 2$

$= 120 + (94 \times 2)$

$= 120 + 188$

$Ca_3(PO_4)_2$ యొక్క గ్రామ్ మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశి = 308 g

II. ద్రవ్యరాశి మరియు ఘనపరిమాణమును ఉపయోగించి మోల్ సంఖ్యను లెక్కించుట

1) 46 గ్రా సోడియంలో గల మోల్ సంఖ్యను లెక్కించండి.

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{ద్రవ్యరాశి}}{\text{పరమాణు ద్రవ్యరాశి}}$$

$= 46 / 23$

$= 2$ మోల్

2) S.T.P వద్ద 5.6 లీటర్ ఆక్సిజన్

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{ఘనపరిమాణం } O_2 \text{ (S.T.P వద్ద)}}{\text{మోలార్ ఘనపరిమాణం}}$$

$$\text{ఆక్సిజన్ యొక్క మోల్ సంఖ్య} = \frac{5.6}{22.4}$$

$= 0.25$ మోల్

3) 12.046×10^{23} పరమాణువులను కలిగిన ఇనుము యొక్క మోల్ సంఖ్యను లెక్కించుము.

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{పరమాణు సంఖ్య}}{\text{అవగాడ్రో సంఖ్య}}$$

$= 12.046 \times 10^{23} / 6.023 \times 10^{23}$

$= 2$ మోల్

III. మోల్ సంఖ్య నుండి ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుట.

క్రింది వాటి ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

1) 0.3 మోల్ అల్యూమినియం (Al యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 27)

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{Al ద్రవ్యరాశి}}{\text{Al పరమాణు ద్రవ్యరాశి}}$$

ద్రవ్యరాశి = మోల్ సంఖ్య × పరమాణు ద్రవ్యరాశి

Al యొక్క ద్రవ్యరాశి = 0.3×27

$= 8.1$ గ్రా

2) S.T.P వద్ద 2.24 లీటర్ SO_2

SO_2 యొక్క అణు ద్రవ్యరాశి $= 32 + (16 \times 2)$

$= 32 + 32 = 64$

$$SO_2 \text{ మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{ఘనపరిమాణం}}{\text{మోలార్ ఘనపరిమాణం}}$$

$$SO_2 \text{ యొక్క మోల్ సంఖ్య} = \frac{2.24}{22.4}$$

$= 0.1$ మోల్

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{ద్రవ్యరాశి}}{\text{అణు ద్రవ్యరాశి}}$$

ద్రవ్యరాశి = మోల్ సంఖ్య × అణు ద్రవ్యరాశి

ద్రవ్యరాశి = 0.1×64

SO_2 ద్రవ్యరాశి = 6.4 గ్రా

3) 1.51×10^{23} అణువుల నీరు

H_2O యొక్క అణు ద్రవ్యరాశి = 18

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{అణువుల సంఖ్య}}{\text{అవగాడ్రో సంఖ్య}}$$

$= 1.51 \times 10^{23} / 6.023 \times 10^{23}$

$= 1 / 4$

$= 0.25$ మోల్

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{ద్రవ్యరాశి}}{\text{అణు ద్రవ్యరాశి}}$$

$0.25 =$ ద్రవ్యరాశి $/ 18$

ద్రవ్యరాశి $= 0.25 \times 18$

ద్రవ్యరాశి = 4.5 g

4) 5×10^{23} అణువుల గ్లూకోజ్

గ్లూకోజ్ యొక్క అణు ద్రవ్యరాశి = 180

$$\text{ద్రవ్యరాశి} = \frac{\text{అణు ద్రవ్యరాశి} \times \text{అణువుల సంఖ్య}}{\text{అవగాడ్రో సంఖ్య}}$$

$= (180 \times 5 \times 10^{23}) / 6.023 \times 10^{23}$

$= 149.43$ గ్రా.

IV. అణువులు మరియు పరమాణువుల సంఖ్య ఆధారంగా లెక్కించుట

1) S.T.P వద్ద 11.2లీ CO_2 లో గల అణువుల సంఖ్యను లెక్కించండి.

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{ఘనపరిమాణం}}{\text{మోలార్ ఘనపరిమాణం}}$$

$$= 11.2 / 22.4$$

$$= 0.5 \text{ మోల్}$$

అణువుల సంఖ్య = CO_2 మోల్ సంఖ్య × అవగాడ్రో సంఖ్య

$$= 0.5 \times 6.023 \times 10^{23}$$

$$= 3.011 \times 10^{23} \text{ అణువులు}$$

2) 1 గ్రా బంగారులో గల పరమాణువుల సంఖ్యను లెక్కించండి. (బంగారు యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 198)

$$\text{పరమాణువుల సంఖ్య} = \frac{\text{ద్రవ్యరాశి} \times \text{అవగాడ్రో సంఖ్య}}{\text{పరమాణు ద్రవ్యరాశి}}$$

$$\text{పరమాణువుల సంఖ్య} = \frac{1}{198} \times 6.023 \times 10^{23}$$

పరమాణువుల సంఖ్య = 3.042×10^{21} గ్రా.

3) 54 గ్రా H_2O లో గల అణువుల సంఖ్యను లెక్కించండి.

$$\text{అణువుల సంఖ్య} = \frac{(\text{ద్రవ్యరాశి} \times \text{అవగాడ్రో సంఖ్య})}{\text{అణు ద్రవ్యరాశి}}$$

నీటి అణువుల సంఖ్య = $6.023 \times 10^{23} \times 54 \ / \ 18$

$$= 18.069 \times 10^{23} \text{ అణువులు}$$

4) 5 మోల్ CO_2 లో గల కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల సంఖ్యను లెక్కించండి.

- 1మోల్ CO_2 లో 2 మోల్ ఆక్సిజన్ పరమాణువులు కలవు.
- 5 మోల్ CO_2 లో 10 మోల్ ఆక్సిజన్ పరమాణువులు కలవు.

పరమాణువుల సంఖ్య = మోల్ సంఖ్య × అవగాడ్రో సంఖ్య

$$= 10 \times 6.023 \times 10^{23}$$

$$= 6.023 \times 10^{24} \text{ ఆక్సిజన్ పరమాణువులు}$$

- 1 మోల్ CO_2 లో 1 మోల్ కార్బన్ పరమాణువులు కలవు.
- 5 మోల్ CO_2 లో 5 మోల్ కార్బన్ పరమాణువులు కలవు.

కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య = కార్బన్ మోల్ సంఖ్య × అవగాడ్రో సంఖ్య

$$= 5 \times 6.023 \times 10^{23}$$

$$= 3.011 \times 10^{24} \text{ కార్బన్ పరమాణువులు}$$

V. మోలార్ ఘనపరిమాణం ఆధారంగా లెక్కించుట

క్రింది వాటి ఘనపరిమాణాన్ని లెక్కించండి.

1) 2.5 మోల్‌ల CO_2

$$\text{ఘనపరిమాణము} = \frac{\text{మోల్ సంఖ్య}}{\text{మోలార్ ఘనపరిమాణం}}$$

$$2.5 \text{ మోల్ } CO_2 = \frac{\text{S.T.P వద్ద } CO_2 \text{ ఘనపరిమాణం}}{22.4}$$

CO_2 ఘనపరిమాణము = 22.4×2.5

$$= 56 \text{ లీటర్.}$$

2) 12.046×10^{23} అణువుల అమ్మోనియా

$$\text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{అణువుల సంఖ్య}}{\text{అవగాడ్రో సంఖ్య}}$$

$$= 12.046 \times 10^{23} / 6.023 \times 10^{23}$$

$$= 2 \text{ మోల్}$$

NH_3 ఘనపరిమాణం

= మోల్ సంఖ్య × మోలార్ ఘనపరిమాణం

$$= 2 \times 22.4$$

ఘనపరిమాణం = 44.8 లీటర్

3) 14 గ్రా నైట్రోజన్ వాయువు

మోల్ సంఖ్య = $14 / 28$

$$= 0.5 \text{ మోల్}$$

నైట్రోజన్‌చే ఆక్రమించబడిన ఘనపరిమాణం

= మోల్ సంఖ్య × మోలార్ ఘనపరిమాణం

$$= 0.5 \times 22.4$$

$$= 11.2 \text{ లీటర్.}$$

VI. సంఘట్టన శాతం ఆధారంగా లెక్కించుట.

H_2SO_4 లో గల S యొక్క శాతాన్ని లెక్కించండి.

H_2SO_4 యొక్క మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశి

$= (1 \times 2) + (32 \times 1) + (16 \times 4)$

$= 2 + 32 + 64$

$= 98$ గ్రా

$$H_2SO_4 \text{ లో S యొక్క శాతం} = \frac{\text{సల్ఫర్ ద్రవ్యరాశి}}{H_2SO_4 \text{ యొక్క మాలిక్యులార్ ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

$$H_2SO_4 \text{ లో గల S యొక్క శాతం} = \frac{32}{98} \times 100$$

$= 32.65\ \%$

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- సమాన పరమాణు సంఖ్యలు, వేర్వేరు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలు కలిగిన ఒకే మూలకానికి చెందిన పరమాణువులను ఐసోటోపులు అంటారు ($_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$).
- సమాన ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలు, వేర్వేరు పరమాణు సంఖ్యలను కలిగిన వేర్వేరు మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులను ఐసోబార్‌లు అంటారు. ($_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$).
- సమాన సంఖ్యలో న్యూట్రాన్‌లను కలిగి, వేర్వేరు పరమాణు సంఖ్య మరియు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలను కలిగిన వేర్వేరు మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులను ఐసోటోన్‌లు అంటారు. ($_6C^{13}$, $_7N^{14}$).
- ఒక మూలకం యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశికి కార్బన్ -12 పరమాణు ద్రవ్యరాశిలో సరిగ్గా 1/12 వ వంతు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల నిష్పత్తిని ఆ మూలకం యొక్క సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి అంటారు.
- ఒక మూలకం యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి అనునది ప్రకృతిలో సమృద్ధిగా లభించే ఆ మూలకం యొక్క ప్రతి ఐసోటోపుల కూడిక ద్వారా లెక్కించబడుతుంది.
- ఒక అణువు యొక్క ద్రవ్యరాశికి కార్బన్ – 12 పరమాణు ద్రవ్యరాశిలో 1/12వ వంతు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల నిష్పత్తిని సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి అంటారు.
- అవగాడ్రో నియమం ప్రకారం "స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం వద్ద సమాన ఘనపరిమాణం కలిగిన అన్ని వాయువులు సమాన సంఖ్యలో అణువులను కలిగి ఉంటాయి.
- స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం వద్ద సమానం ఘనపరిమాణం కలిగిన వాయువు (లేక బాష్పము) యొక్క ద్రవ్యరాశికి అదే ఘనపరిమాణం కలిగిన హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల నిష్పత్తిని బాష్ప సాంద్రత అంటారు.
- ఏక పరమాణుక మూలకం యొక్క పరమాణుకత = అణు ద్రవ్యరాశి / పరమాణు ద్రవ్యరాశి
- అణు ద్రవ్యరాశి = 2 × బాష్ప సాంద్రత.

మూల్యాంకనము

T97QU

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. క్రింది వాటిలో ఏది తక్కువ ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉండును?
   - అ. 6.023×10^{23} హీలియం పరమాణువులు
   - ఆ. 1 హీలియం పరమాణువు
   - ఇ. 2 గ్రా హీలియం
   - ఈ. 1 మోల్ హీలియం పరమాణువులు

2. క్రింది వాటిలో త్రి పరమాణుక అణువు ఏది?
   - అ. గ్లూకోజ్
   - ఆ. హీలియం
   - ఇ. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్
   - ఈ. హైడ్రోజన్

3. S.T.P వద్ద 4.4 గ్రా CO_2 ఆక్రమించు ఘనపరిమాణం
   - అ. 22.4 లీ
   - ఆ. 2.24 లీ
   - ఇ. 0.24 లీ
   - ఈ. 0.1 లీ

4. 1 మోల్ నైట్రోజన్ పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి
   - అ. 28 amu
   - ఆ. 14 amu
   - ఇ. 28 g
   - ఈ. 14 g

5. 1 amu అనునది
   - అ. C – 12 పరమాణువు ద్రవ్యరాశి
   - ఆ. హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి
   - ఇ. C – 12 పరమాణు ద్రవ్యరాశిలో 1/12 వ వంతు
   - ఈ. O – 16 పరమాణు ద్రవ్యరాశి

6. క్రింది వాటిలో సరికాని ప్రవచనం ఏది?

అ. 12 గ్రామ్ C – 12 నందు అవగాడ్రో సంఖ్యకు సమానమైన పరమాణువులు ఉంటాయి.

ఆ. ఒక మోల్ ఆక్సిజన్ వాయువు నందు అవగాడ్రో సంఖ్యకు సమానమైన అణువులు ఉంటాయి.

ఇ. ఒక మోల్ హైడ్రోజన్ వాయువు నందు అవగాడ్రో సంఖ్యకు సమానమైన పరమాణువులు ఉంటాయి.

ఈ. ఒక మోల్ ఎలక్ట్రాన్‌లు అనునది 6.023×10^{23} ఎలక్ట్రాన్‌లను సూచించును.

7. S.T.P వద్ద 1 మోల్ ద్వి పరమాణుక అణువుచే ఆక్రమించబడిన ఘనపరిమానము

అ. 11.2 లీ ఆ. 5.6 లీ

ఇ. 22.4 లీ ఈ. 44.8 లీ

8. ${}_{20}Ca^{40}$ యొక్క కేంద్రకములో _____ కలవు.

అ. 20 ప్రోటాన్‌లు 40 న్యూట్రాన్‌లు

ఆ. 20 ప్రోటాన్‌లు 20 న్యూట్రాన్‌లు

ఇ. 20 ప్రోటాన్‌లు 40 ఎలక్ట్రానులు

ఈ. 40 ప్రోటాన్‌లు 20 ఎలక్ట్రానులు

9. ఆక్సిజన్ అణువు యొక్క గ్రామ్ అణువు ద్రవ్యరాశి.

అ. 16గ్రా ఆ. 18గ్రా

ఇ. 32గ్రా ఈ. 17గ్రా

10. ఏదేని ఒక మోల్ పదార్థము _____ అణువులను కలిగి ఉంటుంది.

అ. 6.023×10^{23} ఆ. 6.023×10^{-23}

ఇ. 3.0115×10^{23} ఈ. 12.046×10^{23}

II. క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. రెండు వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువులు _____ ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలను _____ పరమాణు సంఖ్యలను కలిగి ఉంటే దానిని ఐసోబార్‌లు అంటారు.

2. ఒక మూలకం యొక్క పరమాణువులను మరొక మూలక పరమాణువులుగా _____ పద్ధతి ద్వారా మార్చవచ్చును.

3. ఒక పరమాణువులో గల ప్రోటాన్‌లు మరియు న్యూట్రాన్‌ల మొత్తాన్ని ఆ పరమాణువు యొక్క _____ అంటారు.

4. సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశిని _____ అని కూడా అంటారు.

5. హైడ్రోజన్ యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి _____

6. ఒక అణువు ఒకే రకమైన పరమాణువులతో నిర్మితమై ఉంటే ఆ అణువును _____ పరమాణుక అణువు అంటారు.

7. ఒక అణువులో గల పరమాణువుల సంఖ్యను ఆ అణువు యొక్క _____ అంటారు.

8. S.T.P వద్ద ఒక మోల్ వాయువు _____ ఘనపరిమాణాన్ని ఆక్రమించుకొనును.

9. పాస్ఫరస్ యొక్క పరమాణుకత _____ .

III. క్రింది వాటిని జతపరుచుము.

1.	8గ్రా O_2	-	4 మోల్స్
2.	4గ్రా H_2	-	0.25 మోల్స్
3.	52గ్రా He	-	2 మోల్స్
4.	112గ్రా N_2	-	0.5 మోల్స్
5.	35.5గ్రా Cl_2	-	13 మోల్స్

IV. క్రింది వాక్యములను సరియా? తప్పా? గుర్తించి సరికాని వాక్యములను సరి చేసి వ్రాయండి.

1. రెండు మూలకాలు కలిసి ఒకటి కంటే ఎక్కువ మూలకాలను ఏర్పరచును.

2. ఆదర్శ వాయువులు ద్వి పరమాణుక అణువులు.

3. ఒక మూలకం యొక్క గ్రామ్ పరమాణు ద్రవ్యరాశికి ప్రమాణం లేదు.

4. 1 మోల్ బంగారం మరియు 1 మోల్ వెండి సమాన సంఖ్యలో పరమాణువులను కలిగి ఉంటాయి.

5. CO_2 యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశి 42 గ్రా.

V. ప్రకటన (A) మరియు కారణ (R) రకపు ప్రశ్నలు.

క్రింది సమాచారాన్ని ఉపయోగించుకొని ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. ప్రవచనము(A) : అల్యూమినియం యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి 27.

కారణము (R) : అల్యూమినియం యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి C – 12 పరమాణు ద్రవ్యరాశిలో 1/12 వ వంతు కంటే 27 రెట్లు అధికంగా ఉండును.

2. **ప్రవచనము(A) :** క్లోరిన్ యొక్క సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి (RMM) 35.5 amu.

కారణము (R) : ప్రకృతిలో క్లోరిన్ ఐసోటోపులు సమాన పరిమాణంలో ఉండవు.

VI. సంక్షిప్తంగా సమాధానాలు వ్రాయుము.

1. సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశిని నిర్వచింపుము.
2. ఆక్సిజన్ యొక్క వివిధ రకాల ఐసోటోప్‌లు మరియు వాటి శాతాన్ని వ్రాయుము.
3. పరమాణుకతను నిర్వచింపుము.
4. విజాతీయ ద్వి పరమాణుక అణువులకు ఏదైనా రెండు ఉదాహరణలను ఇవ్వండి.
5. వాయువు యొక్క మోలార్ ఘనపరిమాణము అనగానేమి?
6. అమ్మోనియాలో గల నైట్రోజన్ శాతాన్ని కనుగొనుము.

VII. వివరంగా సమాధానములను వ్రాయుము.

1. 0.18 గ్రా భారం గల ఒక నీటి బిందువులో గల నీటి అణువుల సంఖ్యను లెక్కించుము.
2. $N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$

   ((నైట్రోజన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి 14, హైడ్రోజన్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి 1)

   1 మోల్ నైట్రోజన్ (_____గ్రా) +
   3 మోల్‌ల హైడ్రోజన్ (_____ గ్రా) →

   2 మోల్‌ల అమ్మోనియా (_____ గ్రా)
3. మోల్ సంఖ్యను లెక్కించుము.

   i) 27 గ్రా Al ii) 1.51×10^{23} అణువుల NH_4Cl
4. ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతం యొక్క ప్రధాన అంశాలను వ్రాయుము.
5. సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశికి మరియు బాష్ప సాంద్రతకు మధ్య గల సంబంధాన్ని ఉత్పాదించండి.

VIII. ఉన్నత శ్రేణి ఆలోచనా ప్రశ్నలు.

1. కాల్షియం కార్బొనేట్‌ను వేడి చేసినపుడు క్రింది విధంగా వియోగం చెందును.

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

   i. ఈ చర్యలో ఎన్ని మోల్‌ల కాల్షియం కార్బొనేట్ పాల్గొనును?

   ii. ఈ చర్యలో పాల్గొన్న కాల్షియం కార్బొనేట్ యొక్క గ్రామ్ అణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుము.

   iii. ఈ సమీకరణంలో ఎన్ని మోల్‌ల CO_2 కలదు?

IX. క్రింద సమస్యలను సాధించుము.

1. క్రింది వాటిలో ఎన్ని గ్రాములు కలవు?

   i. 2 మోల్‌ల హైడ్రోజన్ అణువు, H_2

   ii. 3 మోల్‌ల క్లోరిన్ అణువు, Cl_2

   iii. 5 మోల్‌ల సల్ఫర్ అణువు, S_8

   iv. 4 మోల్‌ల ఫాస్ఫరస్ అణువు, P_4
2. కాల్షియం కార్బొనేట్‌లో గల ప్రతి మూలకం యొక్క శాతాన్ని లెక్కించుము. (పరమాణు ద్రవ్యరాశి C-12, O-16, Ca -40)
3. $Al_2(SO_4)_3$ లో గల ఆక్సిజన్ యొక్క శాతాన్ని లెక్కించుము. (పరమాణు ద్రవ్యరాశి Al-27, O-16, S -32)
4. బోరాన్ (B) యొక్క సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి 10.804 amu అయితే B-10 మరియు B-11 శాతాన్ని లెక్కించుము

సూచన పుస్తకములు

1) Petrucci, Ralph H et.al. General Chemistry: Principles & Modern Applications (9th Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2007. Print.

2) Raymond Chang. (2010). Chemistry. New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies. Inc.

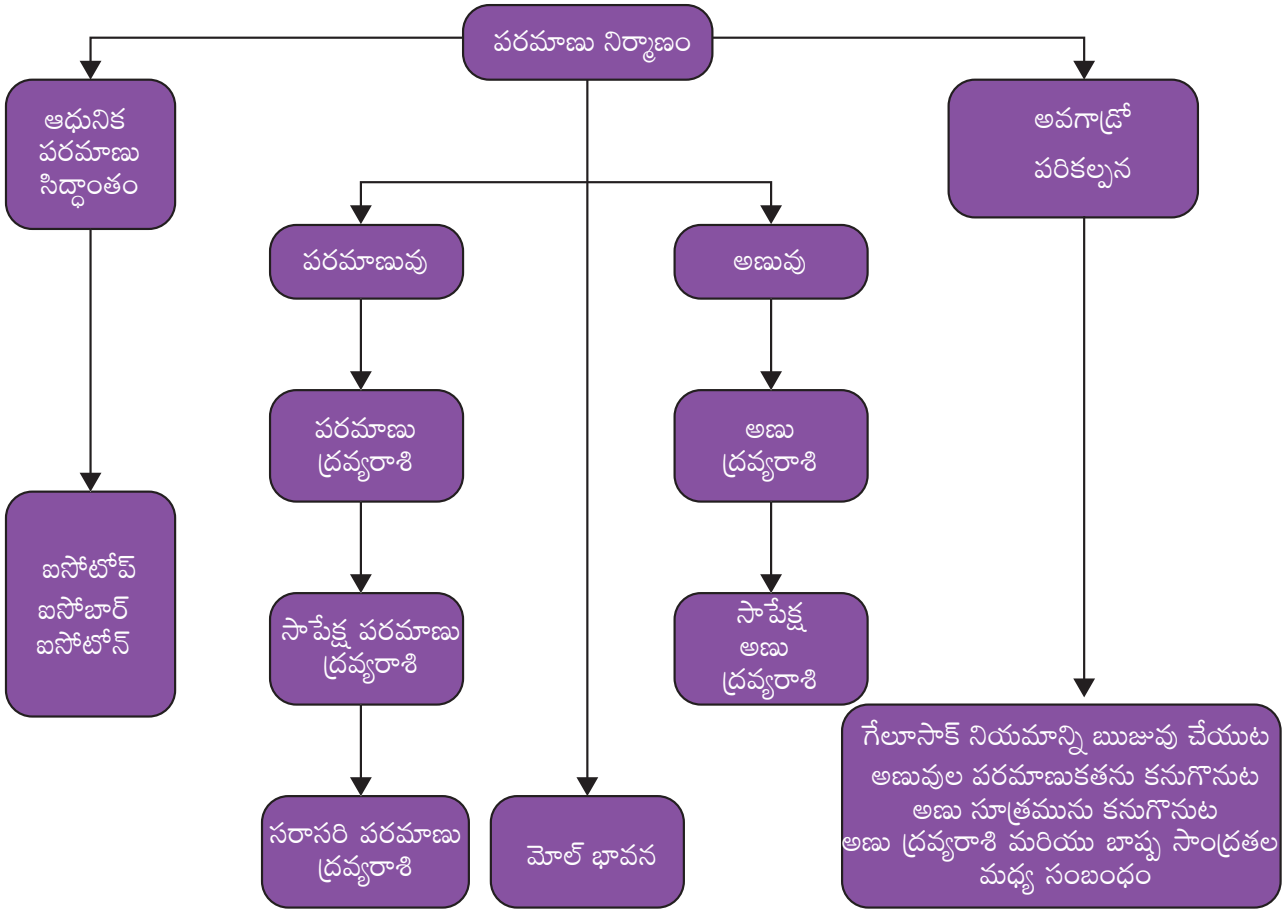
3) Julia Burdge. (2011). Chemistry. New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies.Inc.

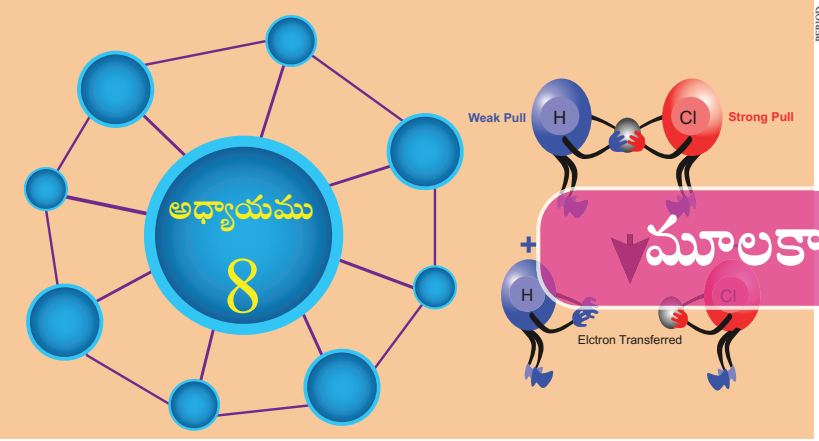
అంతర్జాల వనరులు

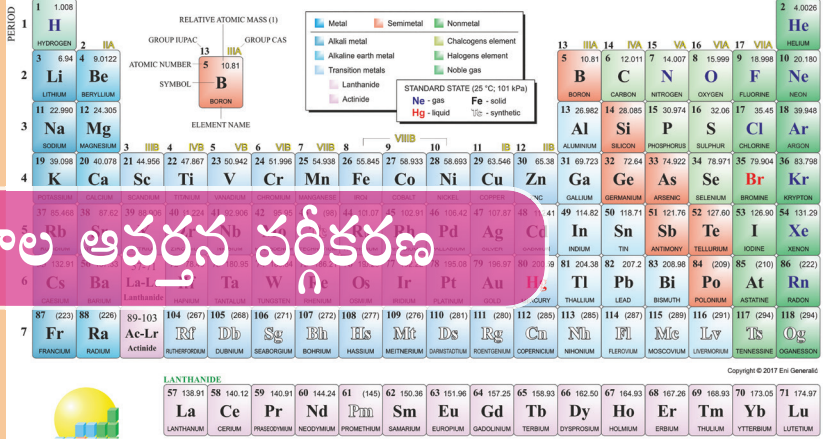
https://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/BioBookCHEM1.html

https://www.toppr.com/guides/chemistry/atoms-and-molecules/

భావన చిత్ర పటము


పరమాణు నిర్మాణం
ఆధునిక పరమాణు సిద్ధాంతం
ఐసోటోప్ ఐసోబార్ ఐసోటోన్
పరమాణువు
పరమాణు ద్రవ్యరాశి
సాపేక్ష పరమాణు ద్రవ్యరాశి
సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి
అణువు
అణు ద్రవ్యరాశి
సాపేక్ష అణు ద్రవ్యరాశి
మోల్ భావన
అవగాడ్రో పరికల్పన
గేలూసాక్ నియమాన్ని ఋజువు చేయుట
అణువుల పరమాణుకతను కనుగొనుట
అణు సూత్రమును కనుగొనుట
అణు ద్రవ్యరాశి మరియు బాష్ప సాంద్రతల మధ్య సంబంధం





మూలకాల ఆవర్తన వర్గీకరణ

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠమును నేర్చుకొన్న తర్వాత విద్యార్థులు

- ఆధునిక ఆవర్తన నియమము యొక్క ఆధారత్వమును మరియు దాని అభివృద్ధిని తెలుసుకొంటారు.
- ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక యొక్క గ్రూపులు మరియు పీరియడ్ల లక్షణాలను పట్టిక చేయుదురు.
- మూలకాల ఆవర్తన ధర్మాలను వివరిస్తారు.
- ఖనిజములు మరియు ధాతువుల మధ్య భేదాలను తెలుసుకొంటారు.
- ధాతువులలోని మలినాలను తొలగించే పద్ధతులను తెలుసుకొంటారు.
- తమిళనాడు రాష్ట్రంలో వివిధ ప్రాంతాలలో లభ్యమయ్యే ఖనిజాలను తెలుసుకొంటారు.
- లోహాల ధర్మాలను తెలుసుకొంటారు.
- లోహ సంగ్రహణంలో గల వివిధ సోపానాలను తెలుసుకొంటారు.
- మిశ్రమ లోహాలు మరియు వాటి రకాలను గురించి విజ్ఞానపూర్వకంగా ఆలోచిస్తారు.
- అమాల్గమ్ గురించిన భావనను తెలుసుకొంటారు.
- లోహ క్షయమునకు గల కారణాలను మరియు దానిని నివారించు పద్ధతులను గురించి అవగాహన చేసుకొంటారు.

పరిచయం

విజ్ఞానంలో 18 మరియు 19వ శతాబ్దములలో రసాయన శాస్త్ర విభాగంలో అన్ని విధాలుగా వేగవంతమైన అభివృద్ధి జరిగినది. క్రీ.శ.1860లో శాస్త్రవేత్తలచేత 60 మూలకాలు మరియు వాటి ద్రవ్యరాశులు కనుగొనబడియుండెను. వాటిలో కొన్ని ఒకే విధమైన ధర్మాలను కలిగియున్నందున ఒకే గ్రూపు నందు వరుస క్రమంలో అమర్చబడినవి. ఈ కాలంలో వేర్వేరు ధర్మాలను కలిగిన వేర్వేరు క్రొత్త మూలకాలు కనుగొనబడినవి. ఒక్కొక్క మూలకం యొక్క ధర్మాలను విడివిడిగా తెలుసుకొనుటకు బదులుగా వాటిని గ్రూపులు మరియు పీరియడ్లుగా విభజించి తర్వాత ధర్మాలను పోల్చినచో సులభముగా ఉండునని అభిప్రాయపడిరి. కాయగూరలు మరియు ఫలాలను వాటి ధర్మాల ఆధారంగా విభజించినట్లే మూలకాలను వాటి ఆవర్తన ధర్మాల ఆధారంగా క్రమపరచవచ్చునని అభిప్రాయపడిరి. కావున శాస్త్రవేత్తలు మూలకాలను సరియైన పద్ధతిలో క్రమపరచడానికి చాలా ప్రయత్నాలను చేపట్టిరి. ఇదివరకే 9వ తరగతిలో మూలకాలను వర్గీకరించుటకు చేపట్టిన ప్రయత్నాల గురించి తెలుసుకొనియుంటారు. తొమ్మిదవ తరగతిలో మూలకాల వర్గీకరణ అను పాఠంలో పొందిన జ్ఞానాన్ని అనుసరించి మనం ఉన్నత ఆలోచనలతో మూలకాల ధర్మాలను గురించిన జ్ఞానాన్ని పెంపొందించుకొందాం.

8.1 ఆధునిక ఆవర్తన నియమం

మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టికలో తొలగించలేని కొన్ని లోపాలు వుండెను. ఉదాహరణకు ఆవర్తన పట్టికలో 39.95

amu పరమాణు ద్రవ్యరాశి కలిగిన ఆర్గాన్ మూలకము 39.10 amu పరమాణు ద్రవ్యరాశి కలిగిన పొటాషియం మూలకము కంటే ముందుగా అమర్చబడింది. పరమాణు ద్రవ్యరాశి ఆధారంగా పొందుపరచినచో పొటాషియం స్థానమును ఆర్గాన్ ఆక్రమించియుండును. లిథియం, సోడియంలు ఉన్న గ్రూపులో ఆర్గాన్‌ను ఏ ఒక్క శాస్త్రవేత్త కూడా పొందుపరచలదు. ఇది పరమాణు ద్రవ్యరాశి అను ఆధారము కంటే వేరొక ఆధార ధర్మమునకు దారి తీసెను. మెండలీవ్ మరియు వారి అనుచరులకు పరమాణువులోని ప్రోటానుల సంఖ్య ఆధార ధర్మముగా ఉన్నదని తెలియదు.

1912వ సంవత్సరం హెన్రీమోస్లే అను బ్రిటన్ శాస్త్రవేత్త ఆవర్తన వర్గీకరణకు పరమాణు సంఖ్య అనునది ఒక సరియైన ఆధారమను నిజమును కనుగొన్నారు. పరమాణు సంఖ్య అనునది ఒక తటస్థ పరమాణువులోని ప్రోటానుల సంఖ్యను లేదా ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యను సూచించును. కావున ఆవర్తన నియమం మార్పు చెంది ఈ క్రింది విధంగా ఆధునిక ఆవర్తన నియమంగా నిర్వచించబడింది.

"ఒక మూలకం యొక్క భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యల ఆవర్తన ప్రమేయాలు".

8.2 ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక

ఆధునిక ఆవర్తన నియమం ప్రకారం మూలకాలు ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలో పరమాణు సంఖ్యల ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చబడినవి. ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక అనునది మూలకాల ధర్మాలు క్రమ వ్యవధిలో ఆవృతమయ్యే విధంగా మూలకాలను గ్రూపులు మరియు పీరియడ్‌లో అమర్చు పట్టిక రూపము అగును. పటము 8.1 ఇంతవరకు కనుగొనబడిన 118 మూలకాల ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికను సూచించును.

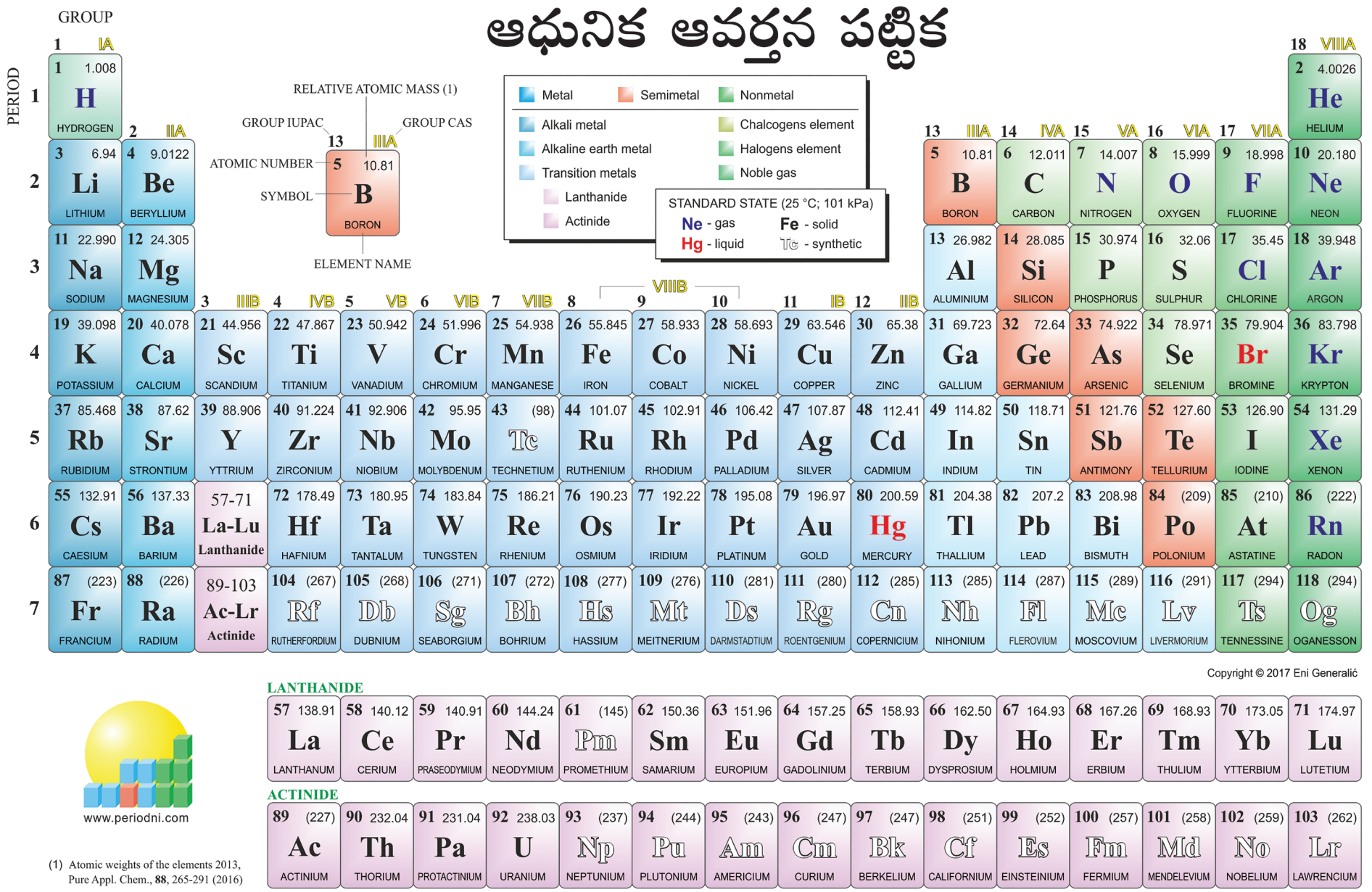
ఇదివరకే తొమ్మిదవ తరగతిలో నేర్చుకొన్న ఆవర్తన పట్టిక ప్రత్యేక ధర్మాలను అనుసరించి గ్రూపులు మరియు పీరియడ్‌ల ప్రత్యేక లక్షణాలను తెలుసుకొందాం.

8.2.1 పీరియడ్‌ల ప్రత్యేక లక్షణాలు

- అడ్డు వరుసలను పీరియడ్‌లు అందురు. ఆవర్తన పట్టికలో 7 పీరియడ్లు కలవు.
- **మొదటి పీరియడ్** (పరమాణు సంఖ్య 1 మరియు 2): ఇది చాలా పొట్టి పీరియడ్. దీనిలో 2 మూలకాలు మాత్రమే కలవు. (హైడ్రోజన్ మరియు హీలియం)
- **రెండవ పీరియడ్** (పరమాణు సంఖ్య 3 నుండి 10): ఇది ఒక పొట్టి పీరియడ్ . దీనిలో 8 మూలకాలు కలవు. (లిథియం నుండి నియాన్ వరకు)
- **మూడవ పీరియడ్** (పరమాణు సంఖ్య 11 నుండి 18 వరకు): ఇది కూడా ఒక పొట్టి పీరియడ్. దీనిలో 8 మూలకాలు కలవు. (సోడియం నుండి ఆర్గాన్ వరకు)
- **నాల్గవ పీరియడ్** (పరమాణు సంఖ్య 19 నుండి 36 వరకు): ఇది ఒక పొడవైన పీరియడ్. దీనిలో 18 మూలకాలు కలవు.(పొటాషియం నుండి క్రిప్టాన్ వరకు) . వీటిలో 8 ప్రాతినిధ్య మూలకాలు మరియు 10 పరివర్తన మూలకాలు కలవు.
- **ఐదవ పీరియడ్** (పరమాణు సంఖ్య 37 నుండి 54 వరకు): ఇది కూడా ఒక పొడవైన పీరియడ్. దీనిలో 18 మూలకాలు కలవు.(రుబీడియం నుండి జెనాన్ వరకు). వీటిలో 8 ప్రాతినిధ్య మూలకాలు మరియు 10 ఆవర్తన మూలకాల కలవు.
- **ఆరవ పీరియడ్** (పరమాణు సంఖ్య 55 నుండి 86 వరకు): ఇది చాలా పొడవైన పీరియడ్. దీనిలో 32 మూలకాలు కలవు. (సీసియం నుండి రేడాన్ వరకు). వీటిలో 8 ప్రాతినిధ్య మూలకాలు, 10 పరివర్తన మూలకాలు మరియు 14 అంతర పరివర్తన మూలకాలు (లాంథనాయిడ్లు) కలవు.
- **ఏడవ పీరియడ్** (పరమాణు సంఖ్య 87 నుండి 118 వరకు): ఆరవ పీరియడ్ వలె దీనిలో కూడా 32 మూలకాలు కలవు. ఇటీవల కాలంలో IUPAC చేత 4 క్రొత్త మూలకాలు పట్టికలో చేర్చబడినవి.

8.2.2 గ్రూపుల ప్రత్యేక లక్షణాలు

- ఆవర్తన పట్టికలో పై నుండి క్రిందికి గల నిలువు వరుసలను గ్రూపులు అందురు. ఆవర్తన పట్టికలో 18 గ్రూపులు కలవు.
- మూలకాల యొక్క ఒకే విధమైన ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా మూలకాలు వేర్వేరు కుటుంబాలుగా విభజింపబడినవి.



(1) Atomic weights of the elements 2013, Pure Appl. Chem., **88**, 265-291 (2016)

పటము **8.1** Modern Periodic Table

గ్రూపు సంఖ్య	కుటుంబము
1	క్షార లోహాలు
2	క్షార మృత్తిక లోహాలు
3 to 12	పరివర్తన లోహాలు
13	బోరాన్ కుటుంబము
14	కార్బన్ కుటుంబము
15	నైట్రోజన్ కుటుంబము
16	ఆక్సిజన్ కుటుంబము (చాల్కోజన్ కుటుంబము)
17	హాలోజన్‌లు
18	జడవాయువులు

- మూడవ గ్రూపులోని లాంథనాయిడ్‌లు మరియు ఆక్టినాయిడ్‌లు అంతర పరివర్తన మూలకాలని పిలువబడును.
- "18 వ" గ్రూపు తప్ప, తక్కిన ఇతర గ్రూపులలోని అన్ని మూలకాలు బాహ్య కక్ష్యలో ఒకే సంఖ్యలో ఎలక్ట్రానులను మరియు ఒకే సంయోజకతను కలిగి యుండును. ఉదాహరణకు మొదటి గ్రూపులోని మూలకాలు బాహ్య కక్ష్యలో ఒక ఎలక్ట్రానును ($1s^1$) మాత్రమే కలిగియుండుట వలన క్షార లోహాల యొక్క సంయోజకత 'ఒకటి' అగును.
- ఒక గ్రూపులోని మూలకాలు ఒకే విధమైన సంయోజక కక్ష్య ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును కలిగియుండుట వలన అవి ఒకే విధమైన రసాయన ధర్మాలను కలిగియుండును.
- ఒక గ్రూపులోని మూలకాల భౌతిక ధర్మాలైన కరుగు స్థానము, మరుగు స్థానము మరియు సాంద్రతలలో క్రమమైన మార్పు కనబడుతుంది.
- 18 వ గ్రూపు మూలకాల యొక్క పరమాణువులు వాటి సంయోజక కక్ష్యలో స్థిర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును కలిగియుండును. కావున ఇవి జడత్వ స్వభావమును కలిగియుండును.

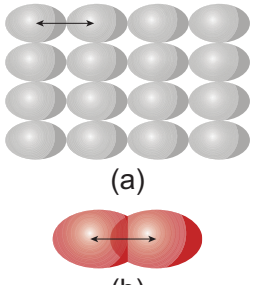
8.3 మూలకాల ధర్మాలలో క్రమానుగత మార్పులు

మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం క్రమంగా ఆవృతమయ్యే భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలను వివరించుటకు సహాయపడును. ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాల ధర్మాలు క్రమ వ్యవధిలో మరలా ఆవృతమగును. ఈ ధర్మమునే ఆవర్తన ధర్మము అందురు.

పరమాణు వ్యాసార్ధము, అయనీకరణ శక్తి, ఋణ విద్యుదాత్మకత, ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి వంటి ధర్మాలు క్రమమైన ఆవర్తనమును చూపును. కావున వీటిని ఆవర్తన ధర్మాలు అందురు. మనకు పరిచయం లేని మూలకాల యొక్క సాధారణ ధర్మాలు మరియు గ్రూపులు మరియు పీరియడ్‌లలో వాటి ఆవర్తన పోకడలను ఖచ్చితంగా అంచనావేయడంలో, సంపూర్ణ అవగాహన కలిగించడంలో ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక ప్రముఖ పాత్రను పోషించును. కొన్ని ధర్మాల యొక్క ఆవర్తన పోకడలను చర్చిద్దాం.

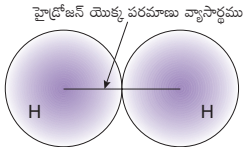
8.3.1 పరమాణు వ్యాసార్ధము

ఒక **పరమాణువు యొక్క వ్యాసార్ధమునది** దాని పరమాణు కేంద్రకపు మధ్య బిందువుకు మరియు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగిన బాహ్య కక్ష్యకు మధ్యగల దూరము అగును. ఒక ఒంటరి పరమాణువు యొక్క వ్యాసార్ధమును నేరుగా కొలుచుటకు వీలుకాదు. జడ వాయువులకు తప్ప, సంబంధిత పరమాణుల మధ్యగల బంధ స్వభావము ఆధారంగా పరమాణు వ్యాసార్ధమును సమయోజనీయ వ్యాసార్ధం లేదా లోహ వ్యాసార్ధం అని పిలుస్తారు. లోహ పరమాణువులోని పరమాణు వ్యాసార్ధమును లోహ వ్యాసార్ధం అందురు. ప్రక్క పక్కనే ఉన్న లోహ పరమాణు కేంద్రకముల మధ్య దూరములోని సగమును లోహ వ్యాసార్ధము అందురు. అలోహ మూలకాలలోని పరమాణు వ్యాసార్ధమును సమయోజనీయ వ్యాసార్ధము అందురు. ఏక సమయోజనీయ బంధముచే



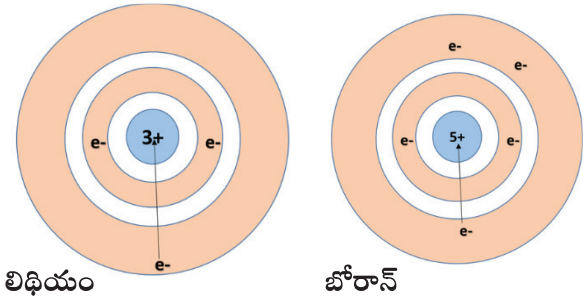
పటము 8.2
(a) లోహ వ్యాసార్ధము
(b) సమయోజనీయ వ్యాసార్ధము

కలుపబడిన ఒకే మూలకం యొక్క రెండు పరమాణువుల యొక్క పరమాణు కేంద్రకములకు మధ్య గల దూరములోని సగమును సమయోజనీయ వ్యాసార్ధము అందురు (పటము 8.2.– b). ఉదాహరణకు H_2 అణువును తీసుకొందాం. హైడ్రోజన్ అణువులోని రెండు పరమాణు కేంద్రకాల మధ్య దూరము 0.74 Å అగును. కాబట్టి దీని సమయోజనీయ వ్యాసార్ధము 0.74/2 = 0.37 Å



పటము **8.3**
పరమాణు వ్యాసార్ధము

మీరు ఆవర్తన పట్టికలో పరమాణు వ్యాసార్ధముల వైవిధ్యమును గమనించినపుడు రెండు క్రమానుగత మార్పులు వుండును. పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడికి పోవు కొలది మూలకాల పరమాణు వ్యాసార్ధము తగ్గుచూ ఉండును. అయితే గ్రూపులలో పై నుండి క్రిందికి పోవుకొలది పరమాణు వ్యాసార్ధము ఎక్కువగును. గ్రూపులో క్రిందికి పోవుకొలది పరమాణు వ్యాసార్ధం ఎక్కువగుటకు కారణము సంయోజక కక్ష్యల సంఖ్య ఎక్కువవ్వడమే. కక్ష్యల సంఖ్య పెరిగే కొలది సంయోజక కక్ష్య మరియు కేంద్రకముల మధ్య దూరము ఎక్కువగును. కాని దీనికి విరుద్ధంగా పీరియడ్‌లలో మీరు గమనించినట్లయితే కక్ష్యల సంఖ్య మారకుండా ఉండును అయితే ప్రోటానుల సంఖ్య (పరమాణు సంఖ్య) ఎక్కువగును. ఎక్కువ ధనావేశాలు ఎలక్ట్రాన్‌లపై బలమైన ఆకర్షణను కలిగించును. ఈ విధంగా ఎలక్ట్రాన్ మేఘము కేంద్రకము వైపుకు కుచించబడుతుంది. ఇది పరమాణు పరిమాణము తగ్గుటకు కారణమగును. పటము 8.4 లిథియం నుండి బోరాన్ వరకు పరమాణు వ్యాసార్ధం ఎట్లు తగ్గునని సూచించును.

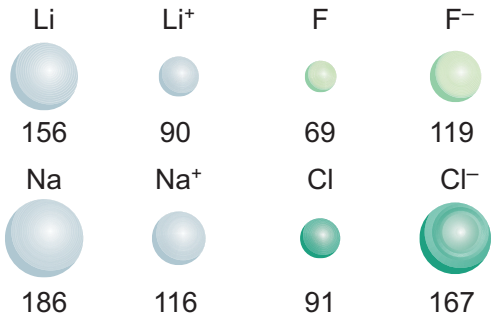


లిథియం బోరాన్

పటము **8.4** పరమాణు వ్యాసార్ధంలో వైవిధ్యము

8.3.2 అయానిక వ్యాసార్ధము

ఒక అయాను యొక్క కేంద్రక మధ్యభాగమునకు మరియు ఎలక్ట్రాన్ మేఘము మీద ఆ అయాను యొక్క కేంద్రకము ప్రభావితం చేసే బిందువుకు గల మధ్య



పైకో మీటర్లలో వ్యాసార్ధాలు

పటము **8.5** కాటాయాను మరియు ఆనయానుల సాపేక్ష అయానిక వ్యాసార్ధాలు

దూరమును అయానిక వ్యాసార్ధం అందురు. ఒక పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందుట లేదా కోల్పోవుట వలన అయాన్లు ఏర్పడునని మీకు తెలుసు. ఒక తటస్థ పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కోల్పోయినప్పుడు ఇది ధనాత్మక అయానుగా మారును. దీనినే కాటయాను అందురు. ఇదే విధముగా ఒక తటస్థ పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను పొంది ఋణాత్మక అయానుగా మారును. దీనినే ఆనయాను అందురు. అయానిక ఘనపదార్థముల నిర్మాణం మరియు ద్రావణాలలో వాటి లక్షణాలను కనుగొనుటకు పరిమాణము చాలా ప్రాముఖ్యత వహించును. కాటయాను యొక్క పరిమాణము ఎల్లప్పుడూ దాని సంబంధిత తటస్థ పరమాణువు కంటే చిన్నదిగా ఉండును. అయితే ఆనయాను దాని తటస్థ పరిమాణం కంటే పెద్దదిగా ఉండును.

గమనిక: ధనావేశము ఎక్కువైనచో కాటయాను పరిమాణం తగ్గును. ఋణావేశము ఎక్కువైనచో ఆనయాను పరిమాణం పెరుగును.

ఉదాహరణకు లిథియం మరియు సోడియంలు వాటి బాహ్య శక్తి స్థాయిల నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్ కోల్పోయి కాటయానులను ఏర్పరచును. ఏర్పడిన అయానులు చిన్నవి ఎందుకనగా లోపలి కక్ష్యలలో మిగిలిన ఎలక్ట్రానులు కేంద్రకము చేత చాలా బలముగా ఆకర్షించబడును. ఫ్లోరిన్ మరియు క్లోరిన్‌లు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను పొంది ఋణాత్మక అయానులుగా మారును. ఎలక్ట్రాన్‌లను చేర్చినప్పుడు కేంద్రకము ఋణావేశం కలిగిన అయానులలోని బాహ్య ఎలక్ట్రానులపై గల ఆకర్షణ బలం ఆ మూలకం యొక్క తటస్థ పరమాణువుపై చూపు ఆకర్షణ బలము కంటే తక్కువ. కాబట్టి పరమాణు వ్యాసార్ధంలో చూసిన విధముగా అయానిక వ్యాసార్ధాలు కూడా పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడి వైపుకు పోవుకొలది తగ్గుతూ, గ్రూపులలో పై నుండి క్రిందికి పోవుకొలది పెరుగును.

8.3.3 అయనీకరణ శక్తి

ఆధార శక్తి స్థాయిలో ఉన్న తటస్థ స్వభావం కలిగిన వాయు స్థితిలోని ఒంటరి పరమాణువు యొక్క సంయోజక కక్ష్య నుండి తక్కువ ఆకర్షణచే బంధింపబడిన ఒక ఎలక్ట్రానును తొలగించి ధనాత్మక అయానుగా మార్చడానికి కావలసిన కనిష్ట శక్తినే అయనీకరణ శక్తి అందురు. దీనినే అయనీకరణ ఎంథాల్పి (ionisation enthalpy) అందురు. దీని ప్రమాణము kJ/mol. అయనీకరణ శక్తి ఎక్కువైనప్పుడు ఎలక్ట్రాన్‌ను తొలగించడం కఠినమగును.

ఆవర్తన పట్టికలో ఎడమ నుండి కుడికి పోవు కొలది పరమాణు పరిమాణం తగ్గడం వలన ఎక్కువ శక్తి అవసరము. కావున అయనీకరణ శక్తి పీరియడ్‌లలో అధికమగును. అయితే గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి పోవు కొలది పరమాణు పరిమాణం ఎక్కువగుట చేతను సంయోజక ఎలక్ట్రాన్లు తక్కువ ఆకర్షణచే బంధింపబడియుండుటవలన ఎలక్ట్రాన్‌ను తొలగించుటకు చాలా తక్కువ శక్తి మాత్రమే అవసరమగును. కావున ఆవర్తన పట్టికలో పైనుండి క్రిందకు పోవు కొలది అయనీకరణ శక్తి తగ్గును.

8.3.4 ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి

తటస్థ స్వభావం కలిగి వాయు స్థితిలోయున్న ఒక ఒంటరి పరమాణువు యొక్క సంయోజక కక్ష్యలో ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను చేరి ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగిన అయానును ఏర్పరిచేటప్పుడు వెలువడే శక్తిని ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి అని అంటారు. అయనీకరణ శక్తి వలె ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి కూడా పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడికి ఎక్కువగుచూ గ్రూపులలో పై నుండి క్రిందకి తగ్గుతూ ఉండును. దీని ప్రమాణము kJ/mol అగును.

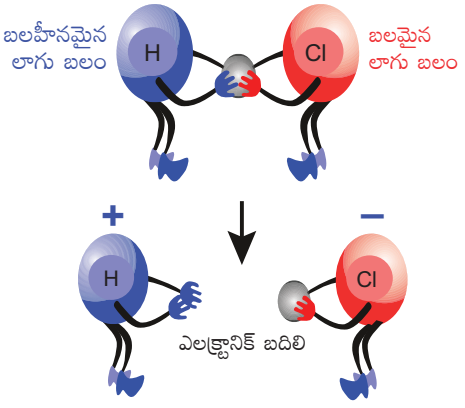
$$A_{(g)} + e^- \rightarrow A^-_{(g)} + \text{శక్తి}$$
$$Cl_{(g)} + e^- \rightarrow Cl^-_{(g)} + \text{శక్తి}$$

మరింత తెలుసుకొందాం

ఆదర్శ వాయువులు ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందే స్వభావమును కలిగి ఉండవు. ఎందుకనగా వాటి బాహ్య కక్ష్యలోయున్న s మరియు p ఆర్బిటాల్‌లు పూర్తిగా ఎలక్ట్రాన్ల చేత నిండి యుండును. కావున మరిన్ని ఎలక్ట్రానులను అదనంగా చేర్చడానికి వీలుకాదు. కాబట్టి వీటి ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి విలువలు సున్న(0) అగును.

8.3.5 ఋణ విద్యుదాత్మకత

సమయోజనీయ బంధంచే బంధించబడిన అణువులోని ఒక పరమాణువు సమయోజనీయ బంధంలో పంచుకోబడిన ఎలక్ట్రాన్ జంటను తన వైపు ఆకర్షించుకొను గుణమును ఋణవిద్యుదాత్మకత అందురు. ఉదాహరణకు HCl అణువును తీసుకుందాం. హైడ్రోజన్ మరియు క్లోరిన్ పరమాణువులు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను పరస్పరం పంచుకొని సమయోజనీయ బంధమును ఏర్పరచును. క్లోరిన్ పరమాణువుకు ఋణవిద్యుదాత్మకత ఎక్కువ కావున పంచుకోబడిన ఎలక్ట్రాన్లను క్లోరిన్ పరమాణువు హైడ్రోజన్ కంటే అధిక బలముతో తనవైపు ఆకర్షించుకొనును. బంధము విడగొట్టబడునప్పుడు బంధ ఎలక్ట్రానులు క్లోరిన్‌తో చేరి H^+ మరియు Cl^- అయానులు ఏర్పడును. ఇది క్రింది పటముల ద్వారా సూచించబడింది.



పటము **8.6** హైడ్రోజన్ మరియు క్లోరిన్ యొక్క సాపేక్ష ఋణ విద్యుదాత్మకత

బంధశక్తి, అయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి మొదలగు అనేక పరిశోధనా ఫలితాలపై ఋణవిద్యుదాత్మకత ఆధారపడియుండును.

ఋణవిద్యుదాత్మకతను కనుగొనడానికి విస్తృతంగా ఉపయోగించే కొలమానము పౌలింగ్ కొలమానము (Pauling scale). ఇది ఒక అణువులోని పరమాణువులకు మధ్య గల బంధము యొక్క స్వభావమును (అయానిక లేదా సంయోజనీయ) అంచనా వేయడానికి ఉపయోగపడును.

కొన్ని మూలకాల ఋణవిద్యుదాత్మకత విలువలు క్రింద ఇవ్వబడినది.

F = 4.0, Cl = 3.0, Br = 2.8, I = 2.5, H = 2.1, Na = 1

రెండు పరమాణువుల మధ్య ఋణవిద్యుదాత్మకత భేదము 1.7గా ఉన్నచో ఆ బంధము 50% అయానిక స్వభావమును మరియు 50% సంయోజనీయ స్వభావమును కలిగియుండును.

ఈ భేదము 1.7 కంటే తక్కువగా ఉన్నచో ఆ బంధం అధిక సమయోజనీయ బంధమగును.

ఈ భేదము 1.7 కంటే ఎక్కువగా ఉన్నచో ఆ బంధము అధిక అయానిక బంధమగును.

పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడికి పోవు కొలది ఋణవిద్యుదాత్మకత ఎక్కువగును. ఎందుకనగా పరమాణు

కేంద్రకం యొక్క ఆవేశము ఎక్కువైనప్పుడు ఎలక్ట్రాన్ ఆకర్షణ బలము ఎక్కువగును. గ్రూపులో పైనుండి క్రిందకి పోవు కొలది ఋణవిద్యుదాత్మకత తగ్గుచూవుండును. ఎందుకనగా చిట్టచివరి కక్ష్యల సంఖ్య ఎక్కువగును.

ఆవర్తన ధర్మము	పీరియడ్‌లలో	గ్రూపులలో
పరమాణు వ్యాసార్ధం	తగ్గును	ఎక్కువగును
అయానిక వ్యాసార్ధం	తగ్గును	ఎక్కువగును
అయానిక శక్తి	ఎక్కువగును	తగ్గును
ఎలక్ట్రానిక్ అఫినిటి	ఎక్కువగును	తగ్గును
ఋణ విద్యుదాత్మకత	ఎక్కువగును	తగ్గును

స్వీయ పరిశీలన

క్రింది అణువులలో ఉన్న బంధం యొక్క స్వభావమును కనుగొనుము.

(i) NaCl (ii) NaBr (iii) NaI

(iv) NaF (v) NaH

8.4 లోహ సంగ్రహణం

మానవ జీవితం అనేక లోహాలతో సంబంధించబడింది. మనం మన దైనందిన జీవితంలో లోహాలను ఉపయోగిస్తున్నాం. మానవ శరీరంలో సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియం, ఇనుము వంటి లోహాలు చాలా ముఖ్యమైనవి.

ఈ లోహాల లోపం వలన జీవసంబంధ క్రియలు బాధించబడి అనేక వ్యాధులకు దారితీయును. కావున లోహాలు మన జీవితంలో ప్రముఖ పాత్ర పోషించును. ఈ విభాగము నందు లోహ సంగ్రహణ ప్రక్రియ ద్వారా అనేక వనరుల నుండి లోహాలు ఎట్లు లభించును అనే విషయం చర్చించుకొందాం. లోహ సంగ్రహణం అనునది లోహాలను వాటి ధాతువుల నుండి వేరుచేసి అనేక ఉపయోగాల కొరకు వాటి పరమాణువుల నిర్మాణాత్మక అమరిక మరియు వాటి భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలు ఆధారంగా లోహాలను మిశ్రమ లోహాలుగా మార్చే విజ్ఞానశాస్త్రం అగును. లోహ సంగ్రహణ ప్రక్రియలో క్రింది మూడు ముఖ్యమైన సోపానాలు కలవు.

(i) **ధాతువును గాఢపరచుట:** ఇది ధాతువు నుండి మలినాలను తొలగించే ప్రక్రియ.

(ii) **లోహమును ఉత్పత్తి చేయుట:** ఈ పద్ధతిలో ధాతువును లోహముగా మార్చుదురు.

(iii) **లోహమును శుద్ధి చేయుట:** ఈ ప్రక్రియలో లోహము శుద్ధీకరించబడును.

8.4.1 లోహ సంగ్రహణంలో పదజాలము

ఖనిజాలు: ఒక ఖనిజం అనునది ఒకే సమ్మేళనంగా లేదా అనేక సమ్మేళనాల సంక్లిష్ట మిశ్రమంగా భూమిలో ఉండును.

ధాతువు: ఏ ఖనిజం నుండి అయితే మనం ఒక లోహాన్ని సులభంగా, లాభదాయకంగా మరియు అధిక మొత్తంలో సంగ్రహించగలమో ఆ ఖనిజాన్ని ధాతువు అందురు.

ఉదాహరణకు బంకమట్టి (Al_2O_3. 2 SiO_2. 2 H_2O) బాక్సైట్ (Al_2O_3.2 H_2O)లు అల్యూమినియం యొక్క ఖనిజాలు. అయితే బాక్సైట్ నుండి మాత్రమే అల్యూమినియం లాభదాయకంగా సంగ్రహించగలం. కాబట్టి బాక్సైట్‌ను అల్యూమినియం యొక్క ధాతువు అనియూ, బంకమట్టిని దాని ఖనిజము అనియు అందురు.

మైనింగ్: భూమిపై పొర (Earth's crust) నుండి ధాతువులను వేరుపరిచే ప్రక్రియను మైనింగ్ అంటారు.

గ్యాంగ్ లేదా మ్యాట్రిక్స్: ధాతువుతో పాటు అతుకబడియున్న రాతి మలినాలను గ్యాంగు లేదా మ్యాట్రిక్స్ అందురు.

ఫ్లక్స్: కరుగు ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించడానికి మరియు మలినాలను తొలగించడానికి ధాతువుకు చేర్చబడే పదార్థమును ఫ్లక్స్ అందురు. ఉదాహరణ కాల్షియం ఆక్సైడ్ (క్షార), సిలికా(ఆమ్ల). గ్యాంగు ఆమ్ల స్వభావమును కలిగియున్నచో క్షారత్వమును కలిగిన ఫ్లక్స్‌ను చేర్చబడును. అదేవిధంగా గ్యాంగు క్షార స్వభావమును కలిగియున్నచో ఆమ్లత్వము కలిగిన ఫ్లక్స్ చేర్చబడును.

చిట్టెము (Slag) లేదా తెట్టు: ఫ్లక్సు, గ్యాంగుతో చర్య నొందినప్పుడు ఏర్పడే తేలెడు తెట్టు వంటి మలిన పదార్థాన్ని చిట్టెము అందురు.

ఫ్లక్సు + గ్యాంగు → చిట్టెము

ప్రగలనం లేదా స్మెల్టింగ్: కాల్చిన లోహపు ఆక్సైడ్‌ను కరిగించిన స్థితిలో ఉండే లోహముగా క్షయీకరణము చెందించు ప్రక్రియను స్మెల్టింగ్ అందురు. ఈ ప్రక్రియలో ఫ్లక్స్‌ను చేర్చి మలిన పదార్థాలు చిట్టెముగా తొలగింపబడుతాయి.

8.4.2 ధాతువును వేరుపరచు లేదా గాఢపరచు విధానాలు:

ధాతువుల స్వభావం ఆధారంగా వాటినుండి లోహాన్ని వేరుచేసే నాలుగు ముఖ్యమైన విధానాలు కలవు. పట్టిక 8.1 లోహాల యొక్క వేర్వేరు ధాతువులు ఇవ్వబడినవి. బాగుగా పొడిచేయబడిన ధాతువులను ఈ క్రింది పద్ధతులలో గాఢపరచవచ్చును.

(i) హైడ్రాలిక్ (గురుత్వ విభజన) పద్ధతి:

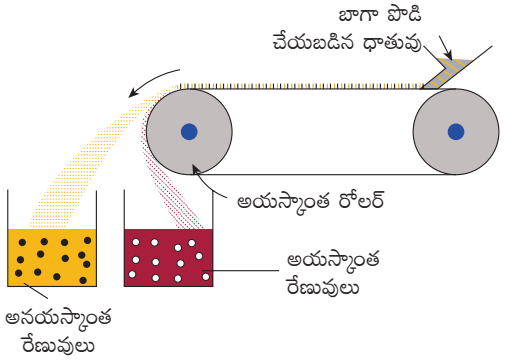
తత్వము: ధాతువు మరియు గ్యాంగుల మధ్య విశిష్ట గురుత్వము మరియు సాంద్రతల భేదము ఈ పద్ధతి యొక్క ప్రధాన తత్వమగును. ఆక్సైడ్ ధాతువులు ఈ పద్ధతిలో శుద్ధీకరించబడును. ఉదాహరణ: హెమటైట్ Fe_2O_3 (ఇనుము యొక్క ధాతువు).

గమనిక: మలినముల కన్న ధాతువు యొక్క భారము అధికముగా ఉన్నచో, ఈ పద్ధతి ఉపయోగకరము.

విధానము: పొడి చేయబడిన ధాతువు కంపించే వాలు తలము మీద పోయబడును. తర్వాత దాని మీద నీటిని ప్రవహింప చేయాలి. అధిక సాంద్రత కలిగిన ధాతు రేణువులు వాలు తలము యొక్క గాడుల యందు నిల్వ చేయబడి తేలికైన గ్యాంగు రేణువులు నీటిలో కొట్టుకొనిపోవును.

(ii) అయస్కాంత విభజన పద్ధతి

తత్వము: ధాతువుల యొక్క అయస్కాంత ధర్మములు ఈ విభజనకు ఆధారమగును. ధాతువు లేదా గ్యాంగు అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియున్నప్పుడు ఈ పద్ధతి ఉపయోగించబడును. ఉదా: టిన్‌స్టోన్, SnO_2 (టిన్ యొక్క ధాతువు).

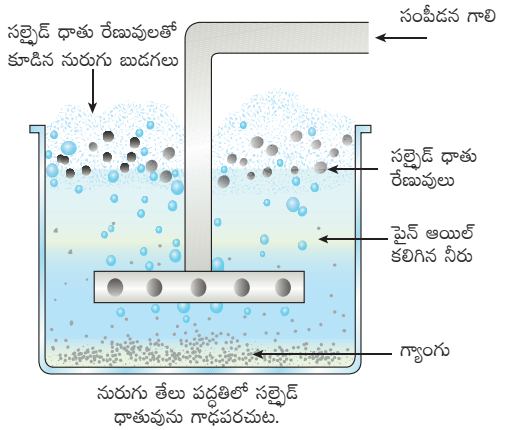


పటము 8.8 అయస్కాంత విభజన

విధానము: బాగుగా పొడి చేయబడిన ధాతువును రెండు లోహ చక్రాల చుట్టూ తిరిగే కన్వేయర్ బెల్టు మీద పోయాలి. రెండు లోహ చక్రాలలో ఏదైనా ఒకటి అయస్కాంతత్వమును కలిగియుండాలి. అయస్కాంత స్వభావం కలిగిన రేణువులు అయస్కాంత చక్రంచే ఆకర్షింపబడి అయస్కాంత స్వభావం లేని పదార్థాలకు దూరంగా మరియు వేరుగా పడును.

(iii) నురుగు తేలు పద్ధతి:

తత్వము: ఈ పద్ధతి ధాతువు పైన్ ఆయిల్‌తోను మరియు గ్యాంగు రేణువులు నీటితోనూ చెమ్మగిల్లు స్వభావం(wettability) పై ఆధారపడివుండును. తేలిక ధాతువులైన సల్ఫైడ్ ధాతువులను ఈ పద్ధతిలో గాఢ పరచవచ్చును. ఉదా: జింకు బ్లెండు (ZnS).



పటము 8.9 నురుగు తేలు పద్ధతి

గమనిక: ధాతువు కన్నా మలినముల భారము అధికముగా ఉన్నచో, ఈ పద్ధతి ఉపయోగకరము.

పట్టిక 8.1 ధాతువుల రకాలు

ఆక్సైడ్ ధాతువులు	కార్బొనేట్ ధాతువులు	హాలైడ్ ధాతువులు	సల్ఫైడ్ ధాతువులు
బాక్సైట్ ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$)	చలువ రాయి ($CaCO_3$)	క్రయోలైట్(Na_3AlF_6)	గెలీనా (PbS)
కుప్రైట్(Cu_2O)	మాగ్నసైట్ (($MgCO_3$)	ఫ్లోర్‌స్పర్(CaF_2)	ఐరన్ పైరైట్స్ (FeS_2)
హెమటైట్ (Fe_2O_3)	సిడరైట్($FeCO_3$)	రాతిఉప్పు (NaCl)	జింకు బ్లెండు (ZnS)

మరింత తెలుసుకొందాం

లోహ ఆక్సైడ్ల నుండి లోహాలను వేరుపరచడం మూడు విధాలుగా విభజింపబడినది.

అధిక చర్యాశీల లోహాలు	మధ్యస్థ చర్యాశీల లోహాలు	తక్కువ చర్యాశీల లోహాలు
Na,K,Ca,Mg,Al	Zn,Fe,Pb,Cu	Ag,Hg
లోహ ఆక్సైడ్‌ను లోహముగా మార్చు విద్యుద్విశ్లేషక క్షయకరణము	కోక్‌ను ఉపయోగించి లోహ ఆక్సైడ్‌ను లోహముగా మార్చు రసాయన క్షయకరణము	లోహ ఆక్సైడ్‌ను లోహముగా మార్చు ఉష్ణ వియోగము

విధానము: నూనె మరియు నీటిని కలిగిన ఒక పెద్ద తొట్టె నందు పొడి చేయబడిన ధాతువును తీసుకొని సంపీడన గాలి చేత బాగా కదిలించవలెను. ధాతువు నూనెకు అతకబడి గ్యాంగు నుండి నురుగు రూపంలో వేరుచేయబడును. ధాతువు తేలికగా ఉండడం వల్ల నురుగుతో పాటు ఉపరితలమును చేరును మరియు మలినాలు తొట్టె అడుగు భాగమున నిలిచిపోవును. ఉదాహరణ: జింకు బ్లెండు (ZnS).

(iv) **రసాయన పద్ధతి లేదా లీచింగ్:**

ధాతువు చాలా పరిశుద్ధ రూపంలో ఉన్నప్పుడు ఈ పద్ధతి అనుసరించబడును.

ధాతువును మలినాలు కరగని సరియైన రసాయన కారణితో చర్యనొందించి దానిలో కరిగించవలెను. మలినాలు వడకట్టుట ద్వారా తొలగించబడును. ధాతువు యొక్క ద్రావణము (వడపోత ద్రావణము)ను సరియైన రసాయనకారణితో చర్యనొందించి ధాతువు అవక్షేపించబడును. ఉదాహరణ: బాక్సైట్, $Al_2O_3.2H_2O$, (అల్యూమినియం యొక్క ధాతువు).

8.5 తమిళనాడులో లభ్యమయ్యే ధాతువులు

సున్నపురాయి: కోయంబత్తూరు, కడలూరు, దిండుక్కల్
జిప్సం: తిరుచ్చి మరియు కోయంబత్తూరు జిల్లాలు
టైటానియం ఖనిజాలు:కన్యాకుమారి,తిరునల్వేలి,తూత్తుకుడి
క్రోమైట్: కోయంబత్తూర్ మరియు సేలం జిల్లాలు
మాగ్నటైట్: ధర్మపురి, ఈరోడు, సేలం, తిరువణ్ణామలై
టంగ్‌స్టన్: మధురై మరియు దిండుక్కల్

(సూచన: తమిళనాడు యొక్క ఖనిజ మూలాలు – ENVIS కేంద్రం– తమిళనాడు)

8.6 లోహాల ధర్మాలు

8.6.1 భౌతిక ధర్మాలు

1. **భౌతిక స్థితి:** గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద పాదరసము మరియు గాలియం తప్ప, తక్కిన అన్ని లోహాలు ఘనస్థితిలో ఉండును.
2. **మెరుపుదనము:** లోహాలు ఎక్కువ మెరిసే గుణమును కలిగియుండును. దీనినే లోహ మెరుపుదనం అందురు.
3. **కఠినత్వము:** చాలా వరకు అన్ని లోహాలు అధిక దృఢమైనవిగా, కఠినముగా వుండును. (మినహాయింపు: సోడియం మరియు పొటాషియం లోహాలను కత్తితో కూడా కోయవచ్చును)
4. **మరుగు మరియు కరుగు స్థానము:** సాధారణంగా లోహాలు అధిక కరుగు మరియు మరుగు స్థానాలను కలిగియుండును మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మాత్రమే భాష్పీభవనము చెందును. (గాలియం, పాదరసము, సోడియం మరియు పొటాషియంలు తప్ప).
5. **సాంద్రత:** లోహాలు ఎక్కువ సాంద్రతను కలిగియుండును. (మినహాయింపు: సోడియం మరియు పొటాషియం లోహాలు నీటి కంటే తక్కువ సాంద్రతను కలిగియుండును.)
6. **తీగలుగా సాగదీయు గుణము:** సాధారణంగా లోహాలు తీగలుగా సాగదీయు గుణమును కలిగియుండును. మరో విధంగా చెప్పాలంటే వీటిని పగిలిపోకుండా సన్నని తీగలుగా సాగదీయవచ్చును.
7. **రేకులుగా మార్చు స్వభావము:** సాధారణంగా లోహాలు రేకులుగా మారు గుణమును కలిగి యుండును. అనగా వీటిని పగుళ్ళు ఏర్పడకుండా పలుచటి రేకులుగా మార్చవచ్చును (జింకు మరియు పాదరసము తప్ప.)
8. **ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకత:** లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకాలగును. వెండి మరియు రాగి ఈ ధర్మాన్ని సమర్థవంతంగా ప్రదర్శించును. (టంగ్‌స్టన్ తప్ప)
9. **ద్రావణీయత:** సాధారణంగా లోహాలు ద్రవ ద్రావణిలలో కరుగవు.

8.6.2 రసాయన ధర్మాలు

- **సంయోజక ఎలక్ట్రాన్లు:** సాధారణంగా లోహ పరమాణువులు వాటి సంయోజక కక్ష్యలో 1, 2 లేదా 3 ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండును.

- **అయానులు ఏర్పడుట:** లోహాలు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోయి ధనాత్మక అయానులుగా మారును, కాబట్టి లోహాలు ధన విద్యుదాత్మకత కలిగినవి.
- **అయానులు ఆవేశమును వదులుకొనుట:** లోహాలు, వాటి సమ్మేళనాలు విద్యుత్ విశ్లేషణ జరిగేటప్పుడు ఆవేశమును కోల్పోయి కాథోడ్ వద్ద చేరును.
- **పరమాణుకత:** సాధారణంగా లోహ అణువులు వాటి వాయు స్థితిలో ఏక పరమాణుకతను కలిగియుండును.
- **ఆక్సైడ్‌ల యొక్క స్వభావం:** సాధారణంగా లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షారత్వమును కలిగియుండును.

8.7 అల్యూమినియం లోహ సంగ్రహణం

అల్యూమినియం భూమి పై పొరలో అత్యధికంగా ఉండే లోహమగును. ఇది అధిక చర్యాశీలతను కలిగియుండుట వలన ఇది సంయోగ రూపంలో ఉండును. అల్యూమినియం యొక్క ముఖ్య ధాతువులు క్రిందివ్వబడినవి.

అల్యూమినియం ధాతువులు	అణు సూత్రము
బాక్సైట్	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
క్రయోలైట్	Na_3AlF_6
కోరండమ్	Al_2O_3

బాక్సైట్ అనునది అల్యూమినియం యొక్క ప్రధాన ధాతువు. బాక్సైట్ నుండి అల్యూమినియం లోహ సంగ్రహణ రెండు ప్రక్రియలలో జరుగును.

(i) బాక్సైట్‌ను అల్యూమినియంగా మార్పు చెందించుట - బేయర్ ప్రక్రియ

బాక్సైట్‌ను అల్యూమినియంగా మార్చటం క్రింది సోపానాలలో జరుగును.

బాక్సైట్ ధాతువును మెత్తటి పొడిగా చేసి గాఢ కాస్టిక్ సోడా ద్రావణంతో నిర్ణీత పీడనంలో 150° C ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడి చేసినప్పుడు సోడియం మెటా అల్యూమినేట్ ఏర్పడును.

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

సోడియం మెటా అల్యూమినేట్‌ను నీటితో విలీనం చెందించినప్పుడు అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్ అవక్షేపం ఏర్పడును. ఈ అవక్షేపమును వడపోసి, కడిగి, ఎండబెట్టి 1000°C వద్ద మండించినప్పుడు అల్యూమినా లభించును.

$$NaAlO_2 + 2H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NaOH$$

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1000^\circ c} Al_2O_3 + 3H_2O$$

(ii) అల్యూమినా యొక్క విద్యుద్విశ్లేషక క్షయకరణము - హాల్ ప్రక్రియ

ఒక విద్యుద్విశ్లేషక ఘటంలో కరిగిన అల్యూమినా (Al_2O_3) ను విద్యుత్ విశ్లేషక క్షయకరణం జరిపినప్పుడు అల్యూమినియం ఏర్పడును.

కాథోడ్: గ్రాఫైట్ పూయబడిన ఇనుప తొట్టె.

ఆనోడు: కరిగిన విద్యుద్విశ్లేష్యము నందు వేలాడదీయబడిన గ్రాఫైట్ కడ్డీలు

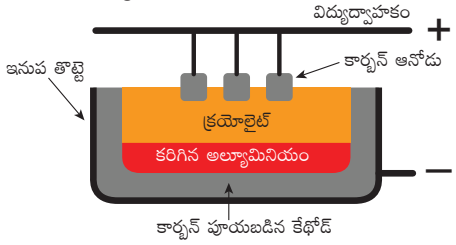
విద్యుత్ విశ్లేష్యము: స్వచ్ఛమైన అల్యూమినా + కరిగిన క్రయోలైట్ + ఫ్లోర్‌స్పర్ (ఫ్లోర్‌స్ ఫర్ విద్యుత్ విశ్లేష్యము యొక్క కరుగు ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించును.)

ఉష్ణోగ్రత : 900 - 950 °C

ఓల్టేజీ: 5-6 V

ఫలిత చర్య : $2\,Al_2O_3 \rightarrow 4\,Al + 3\,O_2\uparrow$

విద్యుత్ విశ్లేషణ ప్రక్రియలో అల్యూమినియం తయారు చేయడం



పటము **8.10** హాల్ ప్రక్రియ

అల్యూమినియం కాథోడ్ వద్ద నిల్వ చేయబడును మరియు ఆక్సిజన్ వాయువు ఆనోడ్ వద్ద వెలువడును. ఆక్సిజన్ గ్రాఫైట్‌తో కలసి CO_2 ను ఏర్పరచును.

అల్యూమినియం యొక్క భౌతిక ధర్మాలు

- ఇది ఒక వెండి లాంటి తెల్లని లోహము.
- ఇది తక్కువ సాంద్రత (2.7) ను కలిగి, తేలికగా ఉండును.
- దీనిని సన్నని తీగలుగా మరియు పలుచటి రేకులుగా సాగదీయవచ్చును.
- ఇది ఒక ఉత్తమ ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకము.
- దీని కరుగు స్థానము 660 °C.
- మెరిసే ఆకర్షణీయ రూపం కొరకు దీనిని పాలిష్ చేయవచ్చును.

అల్యూమినియం యొక్క రసాయన ధర్మాలు

i. **గాలితో చర్య:** ఇది పొడిగాలితో చర్యనొందదు. 800 °C వద్ద వేడి చేసినప్పుడు అల్యూమినియం చాలా ప్రకాశంగా మండి దాని ఆక్సైడ్ మరియు నైట్రైడులను ఏర్పరచును.

$4\,Al + 3\,O_2 \rightarrow 2\,Al_2O_3$(అల్యూమినియం ఆక్సైడ్)

$2\,Al + N_2 \rightarrow 2\,AlN$ (అల్యూమినియం నైట్రైడ్)

ii. నీటితో చర్య: అల్యూమినియం ఉపరితలముపై ఆక్సైడ్ పొరను కలిగియున్నందు వలన నీటితో చర్య నొందదు. ఎర్రగా కాలిన అల్యూమినియం మీద నీటియావిరిని పంపినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువు వెలువడును.

$2\,Al + 3\,H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3\,H_2\uparrow$

(నీటియావిరి) (అల్యూమినియం ఆక్సైడు)

iii. ఆల్కలీలతో చర్య: ఇది బలమైన ఆల్కలీలతో చర్యనొంది అల్యూమినేట్‌లను ఏర్పరచును.

$2\,Al + 2\,NaOH + 2\,H_2O \rightarrow 2\,NaAlO_2 + 3\,H_2\uparrow$

(సోడియం మెటా అల్యూమినేట్))

iv. ఆమ్లాలతో చర్య: అల్యూమినియం సజల మరియు గాఢ HCl తో చర్యనొంది H_2 వాయువును వెలువరచును.

$2\,Al + 6\,HCl \rightarrow 2\,AlCl_3 + 3\,H_2\uparrow$

(అల్యూమినియం క్లోరైడ్)

అల్యూమినియం సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరుచును. వేడి గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముతో చర్య నొంది సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌ను వెలువరుచును.

$2\,Al + 3\,H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2$

$2\,Al + 6\,H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6\,H_2O + 3\,SO_2\uparrow$

మరింత తెలుసుకొందాం

సజల లేదా గాఢ నైట్రిక్ ఆమ్లం అల్యూమినియంను ప్రభావితం చేయదు. అయితే దాని ఉపరితలం మీద ఆక్సైడ్ పొరను ఏర్పరచడం వల్ల అల్యూమినియం చర్యాశీలతను తగ్గించును.

v. క్షయకరణిగా: అల్యూమినియం ఒక బలమైన క్షయీకరణి. ఐరన్ ఆక్సైడ్ మరియు అల్యూమినియం పొడి మిశ్రమాన్ని కాల్చినప్పుడు ఇనుము ఆక్సైడ్ లోహముగా క్షయీకరణము చెందును. ఈ ప్రక్రియను అల్యూమినోథెర్మిక్ ప్రక్రియ అందురు.

$Fe_2O_3 + 2\,Al \rightarrow 2\,Fe + Al_2O_3 +$ ఉష్ణము

అల్యూమినియం ఉపయోగాలు:

- ఇంటి పాత్రల తయారీలో ఉపయోగపడును.
- విద్యుత్ తీగల తయారీ పరిశ్రమలో ఉపయోగపడును.
- విమానములు మరియు ఇతర పారిశ్రామిక యంత్ర భాగాల తయారీలో ఉపయోగపడును.

8.8 కాపర్ యొక్క లోహ సంగ్రహణం

లభ్యమగుట:

ఇది సైప్రస్ దీవిలో లభించినది అందువలన రోమన్లు దీనికి కుప్రమ్ అనే పేరు పెట్టిరి. ఇది స్వేచ్ఛా స్థితిలోనూ, సంయోగ స్థితిలోనూ లభించును.

కాపర్ యొక్క ధాతువులు	సూత్రము
కాపర్ పైరైట్స్	$CuFeS_2$
కుప్రైట్ లేదా రూబి కాపర్	Cu_2O
కాపర్ గ్లాన్స్	Cu_2S

కాపర్ యొక్క ప్రధాన ధాతువు కాపర్ పైరైట్స్. కాపర్ యొక్క ప్రపంచ ఉత్పత్తిలో దాదాపు 76% దీని నుండి లభించుచున్నది. కాపర్ పైరైట్స్ నుండి కాపర్‌ను సంగ్రహించడం క్రింది సోపానాలలో జరుగును.

i. ధాతువును గాఢ పరచడం: ధాతువును బాగుగా పొడిచేసి నురుగుతేలు పద్ధతిలో గాఢ పరచబడును.

ii. భర్జనం: గాఢపరచబడిన ధాతువును ఎక్కువ గాలి సమక్షంలో కాల్చబడును. ఈ ప్రక్రియలో తేమ మరియు భాష్పీభవనం చెందు మలినాలు తొలగించబడును. సల్ఫర్, ఫాస్ఫరస్, ఆర్సినిక్ మరియు ఆంటిమొనిలు ఆక్సైడ్లుగా తొలగించబడతాయి. కాపర్ పైరైట్స్ పాక్షికంగా రాగి మరియు ఇనుము సల్ఫైడులుగా మారును.

$2\,CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2S + 2\,FeS + SO_2\uparrow$

iii. స్మెల్టింగ్ లేదా ప్రగలనం: కాల్చబడిన ధాతువును కోక్ పొడి మరియు ఇసుకతో కలిపి బ్లాస్ట్ కొలిమి నందు వేడిచేయగా మేట్ ($Cu_2S + FeS$) మరియు తెట్టు తయారగును. తెట్టు వ్యర్థపదార్థంగా తొలగించబడును.

iv. బెసిమరైజేషన్: కరిగిన మేట్ బెసిమర్ పరివర్తకములోనికి బదిలీ చేసి బ్లిస్టర్ కాపర్‌గా మార్చబడును. మేట్‌లోని ఫెర్రస్ సల్ఫైడు, ఫెర్రస్ ఆక్సైడుగా ఆక్సీకరణం చెందించబడి సిలికా సహాయముతో తెట్టుగా తొలగించబడును.

$2\,FeS + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,FeO + 2\,SO_2\uparrow$

$FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$ (తెట్టు)

(ఐరన్ సిలికేట్)

$2\,Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2\,Cu_2O + 2\,SO_2\uparrow$

$2\,Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6\,Cu + SO_2\uparrow$

(బ్లిస్టర్ కాపర్)

v. **శుద్ధీకరణ:** బ్లిస్టర్ కాపర్ (బొబ్బల కాపర్) లో 98% స్వచ్ఛమైన కాపర్ మరియు 2% మలినాలు ఉండును. ఇది విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధీకరణ చేయబడును. అత్యధిక స్వచ్ఛత కలిగిన లోహమును పొందడానికి ఈ పద్ధతి ఉపయోగించబడును. కాపర్ విద్యుత్ విశ్లేషణ ప్రక్రియ క్రింది విధంగా జరుగును.

కాథోడు: స్వచ్ఛమైన రాగి లోహపు పలుచటి పలక

ఆనోడు: స్వచ్ఛత లేని రాగి లోహపు దిమ్మె

విద్యుత్ విశ్లేష్యము: సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముతో ఆమ్లీకృతము చేయబడిన కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణము.

విద్యుత్ విశ్లేష్యము గుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేయునపుడు స్వచ్ఛమైన కాపర్ కాథోడ్ మీద చేరును మరియు మలినాలు ఆనోడు కింద స్లడ్జ్ రూపములో చేరును. దీనినే ఆనోడ్ మట్టి అని అందురు.

కాపర్ యొక్క భౌతిక ధర్మాలు

కాపర్ అధిక కరుగు స్థానము (1356°C) మరియు అధిక సాంద్రత కలిగిన మెరిసే గుణము గల ఎరుపు గోధుమ రంగు లోహము.

కాపర్ యొక్క రసాయన ధర్మాలు

i. **గాలి మరియు తేమతో చర్య:** CO_2 మరియు తేమ సమక్షంలో కాపర్ మీద పచ్చని రంగు గల క్షారయుత కాపర్ కార్బొనేట్ పలుచటి పొర ఏర్పడును.

$$2\,Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CuCO_3.Cu(OH)_2$$

ii. **ఉష్ణముతో చర్య:** కాపర్‌ను ఆక్సిజన్ సమక్షంలో వేర్వేరు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద వేడి చేసినప్పుడు రెండు రకాల ఆక్సైడ్‌లు CuO మరియు Cu_2O ఏర్పడును.

$$2\,Cu + O_2 \xrightarrow{1370K \text{ కంటే తక్కువ}} 2\,CuO$$

(కాపర్ II ఆక్సైడ్ – నలుపు)

$$4\,Cu + O_2 \xrightarrow{1370K \text{ కంటే ఎక్కువ}} 2\,Cu_2O$$

(కాపర్ I ఆక్సైడ్ – ఎరుపు)

iii. ఆమ్లాలతో చర్య:

అ) సజల HCl మరియు సజల H_2SO_4 లతో చర్య:

గాలి లేనప్పుడు సజల HCl మరియు సజల H_2SO_4 వంటి ఆమ్లాలు రాగితో చర్యనొందవు. గాలి సమక్షంలో రాగి ఈ ఆమ్లాలలో కరుగుతుంది.

$$2\,Cu + 4\,HCl + O_2 \text{ (గాలి)} \longrightarrow 2\,CuCl_2 + 2\,H_2O$$

$$2\,Cu + 2\,H_2SO_4 + O_2 \text{ (గాలి)} \longrightarrow 2\,CuSO_4 + 2\,H_2O$$

ఆ) సజల HNO_3తో చర్య:

రాగి సజల HNO_3 తో చర్య నొంది నైట్రిక్ ఆక్సైడు వాయువును వెలువరించును.

$$3\,Cu + 8\,HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2\,NO \uparrow + 4H_2O$$

ఇ) గాఢ HNO_3 మరియు గాఢ H_2SO_4లతో చర్య:

రాగి గాఢ HNO_3 మరియు గాఢ H_2SO_4 లతో చర్యనొంది వరుసగా NO_2 మరియు SO_2 వాయువులను వెలువరచును.

$$Cu + 4\,HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\,NO_2 \uparrow + 2H_2O$$

$$Cu + 2\,H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 \uparrow + 2\,H_2O$$

iv) క్లోరిన్‌తో చర్య: క్లోరిన్ రాగితో చర్య నొంది రాగి (II) క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును.

$$Cu + Cl_2 \longrightarrow CuCl_2$$

v) ఆల్కలీలతో చర్య: రాగి ఆల్కలీలతో చర్యనొందదు.

రాగి యొక్క ఉపయోగాలు:

i. విద్యుత్ తీగలు మరియు ఇతర విద్యుత్ పరికరాలు తయారుచేయడానికి ఉపయోగపడును.

ii. పాత్రలు, కంటైనర్లు, కెలోరిమీటర్‌లు మరియు నాణెములను తయారుచేయుటకు ఉపయోగపడును.

iii. విద్యుత్ పూత పూయుటకు ఉపయోగపడును.

iv. బంగారు మరియు వెండిలతో కలిపి మిశ్రమలోహంగా మార్చి నాణెములు మరియు ఆభరణాలు తయారు చేయుటకు ఉపయోగపడును.

8.9 ఇనుము లోహ సంగ్రహణం

లభ్యమగుట:

అల్యూమినియం తర్వాత అత్యధికంగా లభించే రెండవ లోహం ఇనుము. ఇది ప్రకృతిలో ఆక్సైడ్‌లుగాను, సల్ఫైడ్‌లుగాను మరియు కార్బొనేట్‌లుగాను లభించును. ఇనుము యొక్క ధాతువులు క్రిందివ్వబడినది.

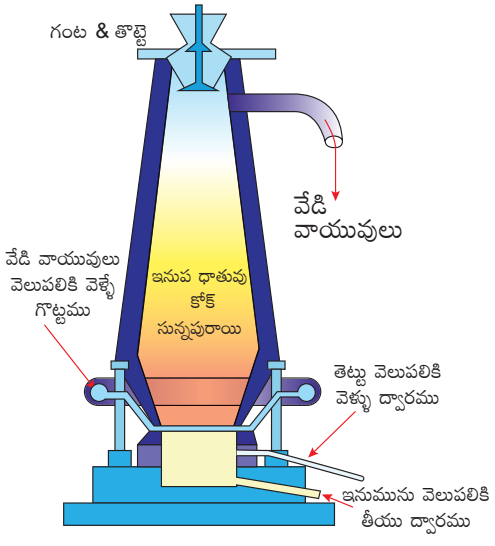
ఇనుము యొక్క ధాతువులు	సూత్రము
హెమటైట్	Fe_2O_3
మాగ్నటైట్	Fe_3O_4
ఐరన్ పైరైట్	FeS_2

ఇనుము ప్రధానంగా హెమటైట్ ధాతువు (Fe_2O_3) నుండి సంగ్రహించబడును.

i. **గురుత్వ విభజన ద్వారా గాఢపరచుట:** పొడి చేయబడిన ధాతువును నీటి ప్రవాహముచే కడుగునప్పుడు తేలికైన ఇసుక రేణువులు మరియు ఇతర మలినాలు నీటిలో కొట్టుకొనిపోవును మరియు బరువైన ధాతు రేణువులు అడుగు భాగమున నిలిచిపోవును.

ii. **రోస్టింగ్ మరియు కాల్సినేషన్:** గాఢపరచిన ధాతువు రివెర్బరేటరీ కొలిమిలో తగినంత గాలి సమక్షంలో బలంగా వేడిచేయబడును. దీని ఫలితంగా తేమ తొలగించబడును మరియు సల్ఫర్, ఆర్సినిక్ మరియు ఫాస్ఫరస్ లాంటి మలినాలు ఆక్సీకరణం చెంది తొలగించబడును.

iii. **స్మెల్టింగ్ లేదా ప్రగలనం (బ్లాస్ట్ కొలిమిలో):** పై పద్ధతిలో రోస్ట్ చేయబడిన ధాతువును, బొగ్గు (కోక్) మరియు సున్నపురాయిలను 8:4:1 నిష్పత్తులలో బ్లాస్ట్ కొలిమి పైభాగాన ఉండు శంఖాకారపు గిన్నె లాంటి అమరిక ద్వారా లోపలికి పంపెదరు. బ్లాస్ట్ కొలిమి నందు మూడు ముఖ్యమైన భాగాలు కలవు.



పటము **8.11** బ్లాస్ట్ కొలిమి

(అ) క్రింది భాగము (దహన మండలము): ఈ మండలములో 1500°C ఉష్ణోగ్రత ఉండును. ఇక్కడ ధాతు మిశ్రమమునకు వేడి గాలి సోకినప్పుడు కోక్ ఆక్సిజన్‌తో మండి CO_2 ను వెలువడించును.

$$C + O_2 \xrightarrow[\Delta]{1500^\circ C} CO_2 + \text{ఉష్ణము}$$

ఇది ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. ఎందుకనగా ఈ చర్యలో ఉష్ణము విడుదలగును.

(ఆ) మధ్య భాగము (కరుగు మండలము): ఈ భాగంలో 1000°C ల ఉష్ణోగ్రత ఉండును. ఈ భాగంలో CO_2, CO గా క్షయీకరింపబడును.

$$CO_2 + C \xrightarrow[\Delta]{1000^\circ C} 2\,CO - \text{ఉష్ణము}$$

సున్నపురాయి వియోగం చెంది కాల్షియం ఆక్సైడు మరియు CO_2 లను ఇచ్చును.

$$CaCO_3 \xrightarrow[\Delta]{1000^\circ C} CaO + CO_2 - \text{ఉష్ణము}$$

ఈ రెండు చర్యలు ఉష్ణగ్రాహక చర్యలగును. ఎందుకనగా ఇచ్చట ఉష్ణము గ్రహించబడును. కాల్షియం ఆక్సైడ్ సిలికాతో సంయోగం చెంది కాల్షియం సిలికేట్ తెట్టును ఏర్పరచును.

$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$$

(ఇ) పైభాగము (క్షయకరణ మండలము): ఈ భాగంలో 400°C ల ఉష్ణోగ్రత ఉండును. ఈ మండలములో కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ఫెర్రిక్ ఆక్సైడును క్షయీకరణం చెందించి చాలా స్వచ్ఛమైన మృదు ఇనుముగా మార్చును.

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{400^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

తెట్టును తొలగించిన తర్వాత కరిగిన ఇనుము కొలిమి అడుగుభాగమున సేకరించబడును. ఈ ఇనుమును దుక్క ఇనుము (pig iron) అంటారు. ఈ ఇనుమును మరల కరిగించి అనేక రకాల అచ్చులలో పోసి వేర్వేరు వస్తువులగా మార్చుదురు. ఈ ఇనుమును పోత ఇనుము (cast iron) అందురు.

భౌతిక ధర్మాలు:

i. ఇది బూడిద రంగు కలిగిన మెరిసే లోహము.

ii. ఇది అధిక తన్యత కలిగి తీగలుగా మరియు రేకులుగా సాగే గుణమును కలిగియుండును.

iii. దీనిని అయస్కాంత పరచవచ్చును.

రసాయన ధర్మాలు:

i. **గాలి లేదా ఆక్సిజన్‌తో చర్య:** గాలిలో వేడి చేసినప్పుడు మాత్రమే ఇనుము మాగ్నెటిక్ ఆక్సైడును ఏర్పరచును.

$$3\,Fe + 2\,O_2 \longrightarrow Fe_3O_4 \text{ (నలుపు)}$$

ii. **తేమ గాలితో చర్య:** ఇనుమును తేమ గాలిలో ఉంచినప్పుడు దాని ఉపరితలం మీద గోధుమ రంగు కలిగిన ఆర్ద్ర ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ పొరను ఏర్పరచును. ఈ సమ్మేళనమును త్రుప్పు అందురు. ఈ విధంగా త్రుప్పు ఏర్పడు ప్రక్రియను త్రుప్పు పట్టుట అని అందురు.

$$4\,Fe + 3\,O_2 + x\,H_2O \longrightarrow 2\,Fe_2O_3 \cdot x\,H_2O \text{(త్రుప్పు)}$$

iii. **నీటి ఆవిరితో చర్య:** ఎర్రగా కాలిన ఇనుముపై నీటి ఆవిరిని పంపినప్పుడు అయస్కాంత ఆక్సైడ్ ఏర్పడును.

$$3\,Fe + 4\,H_2O\ (\text{నీటి ఆవిరి}) \longrightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2\uparrow$$

iv. **క్లోరిన్‌తో చర్య:** ఇనుము క్లోరిన్‌తో సంయోగం చెంది ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును.

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3\ (\text{ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్})$$

v. **ఆమ్లాలతో చర్య:** ఇనుము సజల HCl మరియు సజల H_2SO_4 లతో చర్యనొంది H_2 వాయువును విడుదల చేయును.

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

ఇనుము సజల HNO_3 తో చల్లని పరిస్థితులలో చర్యనొంది ఫెర్రస్ నైట్రేట్‌ను మరియు అమ్మోనియం నైట్రేట్‌ను ఇచ్చును.

$$4\,Fe + 10\,HNO_3 \rightarrow 4\,Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3\,H_2O$$

గాఢ H_2SO_4 తో చర్యనొంది ఫెర్రిక్ సల్ఫేట్‌ను ఏర్పరచును.

$$2\,Fe + 6\,H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3\,SO_2 + 6\,H_2O$$

ఇనుమును గాఢ HNO_3 లో అద్దినప్పుడు అది రసాయనికంగా జడత్వమును పొందును లేదా చర్యాశీలతను కోల్పోవును. ఎందుకనగా దాని ఉపరితలం మీద ఇనుము ఆక్సైడ్ (Fe_3O_4) పొర ఏర్పడును.

ఇనుము యొక్క రకములు వాటి ఉపయోగములు

దుక్క ఇనుము: -(2-4.5% కార్బన్ కలిగిన ఇనుము): ఇది నీటి గొట్టాలు, పొయ్యి, రైలు పట్టాలు, రేడియేటర్‌లు, మురికి నీటి కాలువల మూతలు మరియు మురికినీటి గొట్టాలను తయారుచేయడానికి ఉపయోగపడును.

ఉక్కు: (0.25%-2.5% కంటే తక్కువ కార్బన్ కలిగిన ఇనుము): ఇది భవనాల నిర్మాణం, యంత్రాలు, విద్యుత్ ప్రసార తీగలు, T.V టవర్‌లు మరియు మిశ్రమ లోహాల తయారీలో ఉపయోగపడును.

చేత ఇనుము: (<0.25% కార్బన్ కలిగిన ఇనుము): ఇది స్ప్రింగులు, లంగరు (anchors) మరియు విద్యుదయస్కాంతాలు తయారుచేయడానికి ఉపయోగపడును.

8.10 మిశ్ర లోహాలు

మిశ్ర లోహమనునది రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ లోహాలు కలిగిన లేదా కొన్ని అలోహాలతో కలిగిన ఒకటి లేదా ఎక్కువ లోహాల సజాతీయ మిశ్రమం అగును.

మిశ్ర లోహాల ధర్మాలు వాటి సంఘటిత మూలకాల నుండి వేరుపడును. స్వచ్ఛమైన బంగారు ఉపయోగించడానికి చాలా మృదువుగా ఉండును. కొంత శాతం రాగిని చేర్చడం వలన దాని దృఢత్వం మరియు ఉపయోగం అధికమగును.

8.10.1 అమాల్గమ్

అమాల్గమ్ అనునది పాదరసము ఇతర లోహాలతో కలసి ఏర్పడు మిశ్రలోహమగును. ఈ మిశ్ర లోహాలు ఎలక్ట్రానులకు మరియు ధనావేశము కలిగిన లోహ అయానులకు మధ్య స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలం వలన ఏర్పడిన లోహబంధముచే ఏర్పడినవి. ఉదాహరణ వెండి - టిన్ అమాల్గమ్, దంత రంధ్రాలను పూరించడానికి ఉపయోగపడును.

మిశ్ర లోహము తయారు చేయడానికి గల కారణాలు:

i. రంగు మరియు రూపమును మార్చుటకు,
ii. రసాయన క్రియాశీలతను మార్చుటకు,
iii. కరుగు స్థానమును తగ్గించుటకు,
iv. దృఢత్వమును మరియు తన్యతను పెంచుటకు,
v. విద్యుత్ బంధకమును పెంచుటకు.

8.10.2 మిశ్రమ లోహాలను తయారు చేసే పద్ధతులు:

(అ) లోహాలను కరిగించి చేర్చడం ద్వారా: ఉదాహరణకు జింకు మరియు రాగిని కరిగించి కలపడం ద్వారా ఇత్తడి తయారగును.

(ఆ) బాగా పొడి చేయబడిన లోహాలను ఎక్కువ ఒత్తిడితో అదమడం ద్వారా : ఉదాహరణకు కొయ్య లోహము; ఇది లెడ్, టిన్, బిస్మత్ మరియు కాడ్మియం పౌడర్ వంటి వాటిని కరిగించి చేర్చిన మిశ్రలోహమగును.

ఘన ద్రావణాలుగా మిశ్ర లోహాలు:

మిశ్రలోహాలను ఘన ద్రావణాలుగా పరిగణించవచ్చును. దీనిలో ఎక్కువ గాఢత కలిగిన లోహము ద్రావణిగాను మరియు తక్కిన ఇతర లోహాలు ద్రావితాలుగా ఉండును.

ఉదాహరణకు ఇత్తడి అనునది రాగి (ద్రావణి)లో జింకు (ద్రావితము)ను కలిగిన ఘన ద్రావణమగును.

8.10.3 మిశ్ర లోహాల రకాలు

ఇనుము ఉనికి ఆధారంగా మిశ్ర లోహాలను క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చును.

- ఫెర్రస్ మిశ్రలోహాలు: దీనిలో ఇనుము ఒక ప్రధాన అనుఘటకంగా ఉండును. మరకపడని ఉక్కు, నికెల్ ఉక్కు మొదలగునవి ఫెర్రస్ మిశ్రలోహాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు.

- ఫెర్రస్ రహిత మిశ్ర లోహాలు: ఈ మిశ్ర లోహాలు ఇనుమును ప్రధాన అనుఘటకంగా కలిగి యుండవు. ఉదాహరణ అల్యూమినియం మిశ్ర లోహాలు, రాగి మిశ్రలోహాలు మొదలగునవి.

కాపర్ మిశ్రలోహాలు (ఫెర్రస్ లేనివి)

మిశ్ర లోహాలు	ఉపయోగాలు
ఇత్తడి (Cu, Zn)	విద్యుత్ సంధాన వస్తువులు, పథకాలు, అలంకార వస్తువులు, హార్డ్‌వేర్ వస్తువులు.
కాంస్యము (Cu, Sn)	విగ్రహము, నాణెములు, మ్రోగే గంటలు.

అల్యూమినియం మిశ్రలోహాలు (ఫెర్రస్ లేనివి)

మిశ్ర లోహాలు	ఉపయోగాలు
డ్యూరాల్యుమిన్ (Al, Mg, Mn, Cu)	విమాన భాగాలు, ప్రెషర్ కుక్కర్లు
మాగ్నాలియం (Al, Mg)	విమాన భాగాలు, వైజ్ఞానిక ఉపకరణాలు

ఇనుప మిశ్రలోహాలు(ఫెర్రస్)

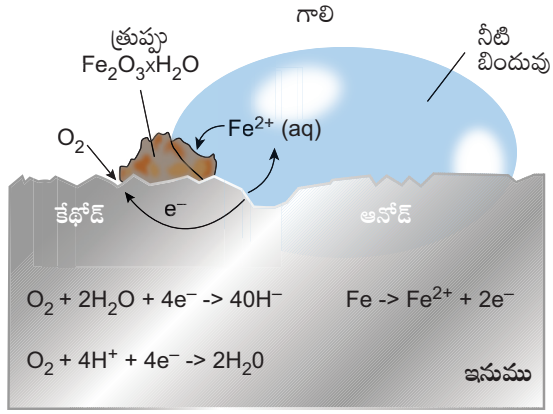
మిశ్ర లోహాలు	ఉపయోగాలు
మరకపడని ఉక్కు (Fe,C, Ni,Cr)	పాత్రలు, కోత సాధనాలు, వాహనాల విడిభాగాలు.
నికెల్ ఉక్కు (Fe,C,Ni)	తీగలు, విమాన విడిభాగాలు, చోదకాలు

8.11 హరించుట లేదా లోహ క్షయం

రసాయన లేదా విద్యుత్ రసాయన చర్యల వలన వాతావరణంతో చర్యనొంది లోహాలు మెల్లగా శిథిలమునకు గురికావడాన్ని హరించుట అందురు. ఇది ఒక సహజ ప్రక్రియ. దీనిలో లోహం ఆక్సైడు, హైడ్రాక్సైడ్ లేదా సల్ఫైడులుగా మార్పు చెంది దాని లోహ గుణమును కోల్పోవును.

త్రుప్పు పట్టుట

రసాయనికంగా త్రుప్పు అనునది హైడ్రేటెడ్ ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ (ఇది $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ అణు సూత్రముచే సూచించబడును). దీని ఫలితంగా ఇనుము మరియు ఇనుము కలిగిన వస్తువుల ఉపరితలముపై ఎరుపు గోధుమ రంగు కలిగిన హైడ్రేటెడ్ ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ పొలుసుల వలె ఏర్పడును.



పటము **8.12** త్రుప్పు పట్టుట

8.11.1 హరించుటలో గల రకాలు

i. **పొడి క్షయం లేదా రసాయన క్షయము:** తేమ లేనప్పుడు జరుగు హరించు చర్యను పొడి క్షయం లేదా తేమ లేకుండా హరించడం అందురు. ఇది O_2, N_2, SO_2, H_2S మొదలగు హరించు వాయువులు లేదా ద్రవాలచేత లోహము రసాయనికంగా ప్రభావితమగు ప్రక్రియ అగును. ఇది అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద జరుగును. పై చెప్పబడిన అన్ని వాయువులలో రసాయనిక తాకిడిని O_2 వాయువు అధిక చర్యాశీలతతో కలిగిస్తుంది.

ii. **తడి క్షయము లేదా విద్యుత్ రసాయన క్షయము:** తేమ ఉన్నప్పుడు లోహం హరించబడు చర్యను తడి క్షయము అని అందురు. లోహము నీరు లేదా ఉప్పు జల ద్రావణము లేదా ఆమ్ల క్షారములతో విద్యుత్ రసాయన చర్య జరుపు చర్య వలన ఈ విధమైన క్షయం ఏర్పడును.

8.11.2 లోహ క్షయాన్ని అరికట్టు పద్ధతులు

i. **మిశ్రలోహంగా మార్చుట:** లోహం హరించడాన్ని అరికట్టడానికి లోహాలను మిశ్ర లోహాలుగా మార్చవచ్చును. ఉదాహరణ: మరక పడని ఉక్కు.

ii. **ఉపరితలముపై పూత పూయుట:** లోహపు ఉపరితలము మీద రక్షక పూత పూయబడును. దీనిలో క్రింది రకాలు కలవు.

(అ) **గాల్వనైజేషన్:** విద్యుత్ శక్తి సహాయంతో ఇనుప రేకుల మీద జింకు పూత పూసే ప్రక్రియను గాల్వనైజేషన్ అందురు.

(ఆ) **విద్యుత్ మలాం పూయుట:** విద్యుత్ శక్తిని ప్రవహింపజేసి ఒక లోహము మీద మరొక లోహపు పూత పూయు పద్ధతిని విద్యుత్ మలాం పూయుట అందురు.

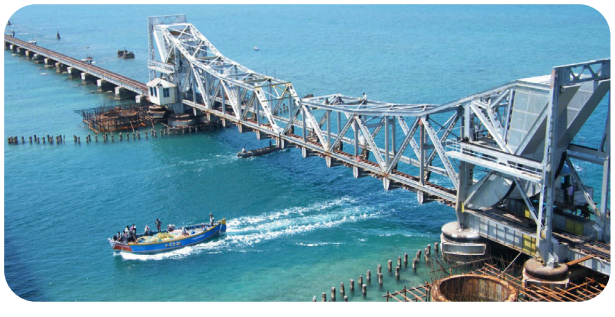
(ఇ) **ఆనోడైజింగ్:** లోహల ఉపరితలమును విద్యుత్‌రసాయన చర్యల వలన క్షయ నిరోధకత కలిగిన, ఆకర్షణీయంగా మరియు శాశ్వతంగా ఉండునట్లు మార్చు ప్రక్రియను

ఆనోడైజింగ్ అందురు. ఈ ప్రక్రియలో చాలా వరకు అల్యూమినియం ఉపయోగపడును.

(ఈ) కాథోడ్ సంరక్షణ: సులభంగా హరించబడే లోహాన్ని ఆనోడ్‌గాను, సంరక్షించవలసిన లోహాన్ని కాథోడ్‌గా తీసుకొని విద్యుత్ రసాయన చర్యలు జరుగు ప్రక్రియను కాథోడ్ సంరక్షణ అందురు. సులభంగా హరించబడే లోహాన్ని త్యాగ లోహము (Sacrificial metal) అందురు.

8.12 పాంబన్ వంతెన

ఇది రామేశ్వరంలోని పాంబన్ ద్వీపమును భారత భూభాగముచే కలుపు రైలు వంతెన. ఇది 1914 లో ప్రారంభించబడి 2010లో బంద్రావోలి సముద్ర వంతెన ప్రారంభించే వరకు భారతదేశపు ఏకైక మొదటి సముద్రపు వంతెనగా ప్రసిద్ధి చెందింది. ఈ చారిత్రాత్మక పాంబన్ వంతెనకు అప్పుడప్పుడు రక్షక పూతను పూయడం ద్వారా మనం హరించడాన్ని అరికట్టి పునరుద్ధరణ చేయవచ్చును. ఇది అనువర్తిత రసాయనశాస్త్రంలో మన చరిత్రను సమర్ధించడానికి ఒక బలమైన తార్కాణమగును.



పటము **8.12** పాంబన్ వంతెన

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- ఆధునిక ఆవర్తన నియమం "మూలకముల భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యల యొక్క ఆవర్తన ప్రమేయాలు" అగును.
- మూలకాలు ఒక క్రమపద్ధతిలో అడ్డు వరుసలు మరియు నిలువ వరుసలలో అమర్చబడియున్న పట్టికను ఆవర్తన పట్టిక అందురు.
- ప్రగలనం అనునది కరిగిన స్థితిలో కాల్చబడిన లోహ ఆక్సైడ్‌ను లోహముగా క్షయీకరించే ప్రక్రియ అగును.
- సజల లేదా గాఢ HNO_3 అల్యూమినియం లోహాన్ని బాధించదు ఎందుకనగా దాని ఉపరితలంపై ఆక్సైడ్ పొరను ఏర్పరచి అల్యూమినియంను నిష్క్రియాత్మకంగా మార్చును.
- ఇనుప లోహ సంగ్రహణలో కాల్చబడిన ధాతువు, కోక్ మరియు సున్నపు రాయిలు క్రమంగా 8:4:1 నిష్పత్తులలో తీసుకొనబడును.
- రాగి పాత్ర తేమ మరియు గాలి సమక్షంలో దాని ఉపరితలంపై పచ్చని పొరను ఏర్పరచును ఎందుకనగా దానిపై క్షార కాపర్ కార్బొనేట్ ఏర్పడును.
- ఒక మిశ్ర లోహమనునది రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ లోహాల సజాతీయ మిశ్రమమగును.
- అమాల్గమ్ అనునది పాదరసము ఇతర లోహాలతో కలిసి ఏర్పడే మిశ్రలోహమగును. ఉదాహరణ Ag-Sn అమాల్గమ్ దంత రంధ్రాలను పూరించుటకు ఉపయోగపడును.
- త్రుప్పు యొక్క రసాయన నామం హైడ్రేటెడ్ ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ మరియు దాని సూత్రము $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$.

మూల్యాంకనము

CBVOTE

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. ఆవర్తన పట్టికలోని పీరియడ్లు మరియు గ్రూపుల సంఖ్య వరుసగా _____.
   అ) 6,16 ఆ) 7,17
   ఇ) 8,18 ఈ) 7,18

2. ఆధునిక ఆవర్తన నియమమునకు ఆధారము _____.
   అ) పరమాణు సంఖ్య ఆ) పరమాణు ద్రవ్యరాశి
   ఇ) ఐసోటోపిక్ ద్రవ్యరాశి ఈ) న్యూట్రాన్ల సంఖ్య

3. _____ గ్రూపు నందు హాలోజన్ కుటుంబ మూలకాలు కలవు.
   అ) 17వ ఆ) 15వ
   ఇ) 18వ ఈ) 16వ

4. _____ అనునది సాపేక్ష ఆవర్తన ధర్మము.
   అ) పరమాణు వ్యాసార్ధము ఆ) అయానిక వ్యాసార్ధము
   ఇ) ఎలక్ట్రాన్ అపినిటి ఈ) ఋణ విద్యుదాత్మకత

5. త్రుప్పు యొక్క రసాయన సూత్రము _____.
   అ) $FeO.xH_2O$ ఆ) $FeO_4.xH_2O$
   ఇ) $Fe_2O_3.xH_2O$ ఈ) FeO

6. అల్యూమినో థెర్మిక్ ప్రక్రియలో అల్యూమినియం యొక్క పాత్ర _____.
   అ) ఆక్సీకరణ కారకం
   ఆ) క్షయకరణ కారకం
   ఇ) హైడ్రోజనీకరణ కారకం
   ఈ) సల్ఫ్యూరీకరణ కారకం

7. లోహ ఉపరితలముపై పలుచటి జింకు పూత పూయు ప్రక్రియను _____ అందురు.
   అ) పెయింటింగ్ ఆ) పలుచపరచుట
   ఇ) గాల్వనైజేషన్ ఈ) విద్యుత్‌మలాం పూత

8. క్రింది వాటిలో ఏ జడ వాయువు యొక్క బాహ్య కక్ష్యలో 2 ఎలక్ట్రానులు కలవు.
   అ) He ఆ) Ne
   ఇ) Ar ఈ) Kr

9. నియాన్ సున్న ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటిని సూచించును. ఎందుకనగా _____.
   అ) న్యూట్రానులు యొక్క స్థిర అమరిక
   ఆ) ఎలక్ట్రానుల స్థిర విన్యాసము
   ఇ) పరిమాణమును తగ్గించుట వలన
   ఈ) సాంద్రతను పెంచుటవలన

10. అమాల్గమ్‌ను తయారు చేయుటకు కావలసిన ముఖ్య లోహము _____.
   అ) Ag ఆ) Hg
   ఇ) Mg ఈ) Al

II. ఖాళీలను పూరించుము.

1. ఒక అణువులో రెండు బంధ పరమాణువుల మధ్య ఋణవిద్యుదాత్మకత భేదము 1.7 కంటే ఎక్కువగా వున్నచో ఆ బంధము యొక్క స్వభావము _____
2. ఆవర్తన పట్టికలో చాలా పొడవైన పీరియడ్ _____.
3. _____ అనునది ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికకు ఆధారముగా నున్నది.
4. Cl_2 అణువు నందు రెండు క్లోరిన్ పరమాణువుల మధ్య దూరం 1.98Å అయినచో ఫ్లోరిన్ పరమాణువు యొక్క వ్యాసార్ధము _____.
5. ఇవ్వబడిన A^-,A^+, మరియు A, లలో ఏది అతి చిన్న పరమాణమును కలిగినది _____.
6. ఆధునిక ఆవర్తన నియమాన్ని ప్రతిపాదించిన శాస్త్రవేత్త _____.
7. పీరియడ్‌లలో అయానిక వ్యాసార్ధము _____ (పెరుగును, తగ్గును).
8. _____ మరియు _____ లను అంతర పరివర్తన మూలకాలు అందురు.
9. అల్యూమినియం యొక్క ప్రధాన ధాతువు _____.
10. త్రుప్పు యొక్క రసాయన నామము _____.

III. క్రింది వాటిని జతపరచుము.

1. గాల్వనైజేషన్	:	ఆదర్శ వాయువులు
2. కాల్సినేషన్	:	జింకు పూత పూయుట
3. ఆక్సీ-క్షయకరణ చర్య	:	వెండి-టిన్ అమాల్గమ్
4. దంత రంధ్రములను పూరించుట	:	అల్యూమినో థెర్మిక్ ప్రక్రియ
5. 18వ గ్రూపు మూలకాలు	:	గాలిని తొలగించి వేడిచేయుట

IV. సరియా? కాదా? సరికానిచో సరియైన ప్రవచనమును వ్రాయుము.

1. మోస్లే యొక్క ఆవర్తన పట్టిక పరమాణు ద్రవ్యరాశి మీద ఆధారపడియున్నది.
2. పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుండి కుడికి అయానిక వ్యాసార్ధము ఎక్కువగును.
3. అన్ని ధాతువులు ఖనిజాలే అయితే అన్ని ఖనిజాలు ధాతువులు కావు.
4. అల్యూమినియం తీగలు వెండి వలె తెలుపు రంగులో వుండుట వలన విద్యుత్ తీగలుగా ఉపయోగపడును.
5. మిశ్ర లోహము అనునది లోహాల విజాతి మిశ్రమగును.

V. ప్రకటన మరియు కారణము.

క్రింద ఇవ్వబడిన దత్తాంశమును ఉపయోగించి క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. ప్రవచనము(A): HF అణువు అయానిక బంధ స్వభావమును కలిగి యుండును.

కారణము (R): H మరియు F ల మధ్య ఋణవిద్యుదాత్మక భేదము 1.9 అగును.

2. ప్రవచనము(A): ఉక్కును త్రుప్పు పట్టకుండా రక్షించుటకు మెగ్నీషియం ఉపయోగించబడును.

కారణము (R): మెగ్నీషియం ఇనుము కంటే ఎక్కువ చర్యాశీలత కలిగినది.

3. **ప్రవచనము(A) :** పరిశుభ్రము చేయబడని రాగి పాత్ర పచ్చని పొరతో కప్పబడియుండును.
కారణము (R): రాగి ఆల్కలీలతో చర్యజరపదు.

VI. క్లుప్త సమాధాన ప్రశ్నలు.

1. A అనునది ఎరుపు గోధుమ లోహము. ఇది 1370 K కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద O_2 తో చర్యనొంది B అను నలుపు రంగు సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరచును మరియు 1370 K కంటే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎరుపు రంగు సమ్మేళనం C ను ఇచ్చును. A, B మరియు C లను కనుగొని, చర్యలను వ్రాయుము.
2. A అనునది వెండిలాంటి తెల్లని లోహం. 'A' 800°C వద్ద O_2 తో చర్య నొంది B ను ఏర్పరచును. A యొక్క మిశ్రలోహం విమాన భాగాల తయారీలో ఉపయోగపడును. A మరియు B లను కనుగొనుము.
3. త్రుప్పు అనగా నేమి? త్రుప్పుపట్టుటలో గల రసాయన సమీకరణమును వ్రాయుము.
4. ఇనుము త్రుప్పు పట్టుటకు కావలసిన ఏవైనా రెండు అనుకూల పరిస్థితులను వ్రాయుము.

VII. విపుల సమాధాన ప్రశ్నలు.

1. అ) బాక్సైట్ శుద్ధీకరణ ప్రక్రియలో బాక్సైట్ ధాతువుకు కాస్టిక్ ఆల్కలీని చేర్చుటకు గల కారణమును తెలుపుము.

   ఆ) క్రయోలైట్ మరియు అల్యూమినాతో పాటు విద్యుత్‌విశ్లేష్య మిశ్రమానికి మరొక పదార్థం చేర్చబడును. ఆ పదార్థము పేరేమి? మరియు దానిని చేర్చుటకు గల కారణమేమి?

2. A లోహము యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము 2,8,18,1. లోహము A గాలి మరియు తేమ సమక్షంలో పచ్చని పొర వంటి సమ్మేళనము B ను ఏర్పరచును. A గాఢ H_2SO_4 తో చర్య చెంది నీటితో పాటు C మరియు D లను ఏర్పరచును. D అనునది ఒక వాయు సమ్మేళనము. A,B,C మరియు D లను కనుగొనుము.
3. స్మెల్టింగ్ (ప్రగలన) ప్రక్రియను వివరించుము.

VIII. ఉన్నత శ్రేణి ఆలోచనా ప్రశ్నలు.

1. లోహము A 3వ పీరియడ్ మరియు 13వ గ్రూపుకు చెందినది. A ఎర్రగా కాలిన స్థితిలో నీటియావిరితో చర్యనొంది B ను ఏర్పరచును. A బలమైన క్షారముతో చర్యనొంది C ను ఏర్పరచును. A,B మరియు C లను కనుగొని, చర్యలను వ్రాయుము.
2. అల్యూమినియంను నిష్క్రియాత్మకంగా మార్చు ఆమ్లం ఏది? ఎందులకు?
3. అ)HF అణువులోని H మరియు Fల మధ్య గల బంధమును కనుగొనుము.

   ఆ) బంధమును కనుగొనుటకు ఆధారమైన ధర్మము ఏది?

   ఇ) ఈ ధర్మము పీరియడ్‌లు మరియు గ్రూపులలో ఎట్లు మార్పు చెందును?

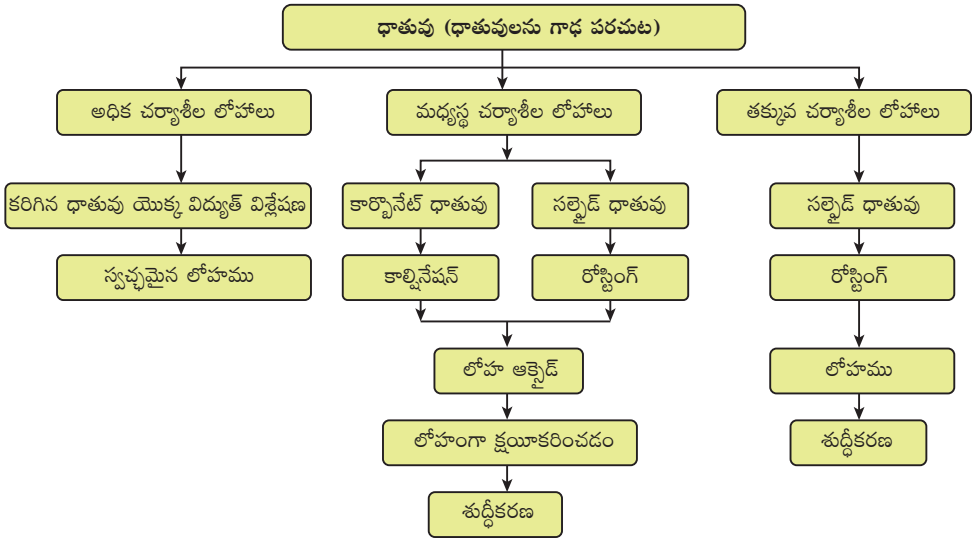
సూచన పుస్తకములు

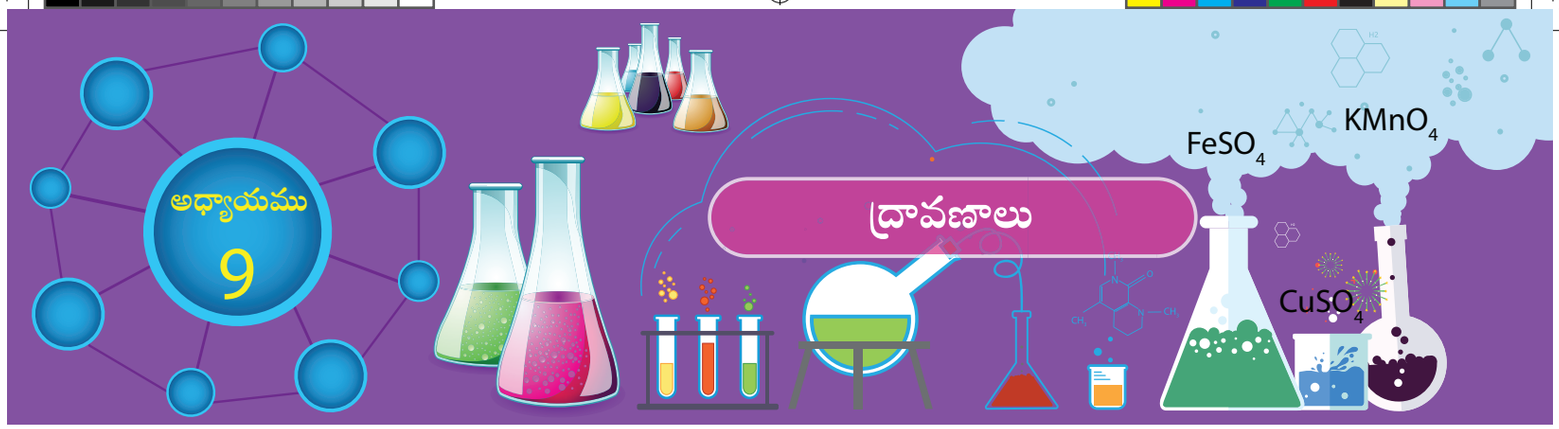
1. Inorganic chemistry by PL Soni
2. Physical chemistry by Puri and Sharma
3. Inorganic chemistry by Atkins
4. Oxford Inorganic chemistry

అంతర్జాల వనరులు

- https://www.webelements.com
- www.rsc.orgperiodic-table
- https://www.tcyonline.com

భావన చిత్రపటం





అభ్యసన లక్ష్యాలు

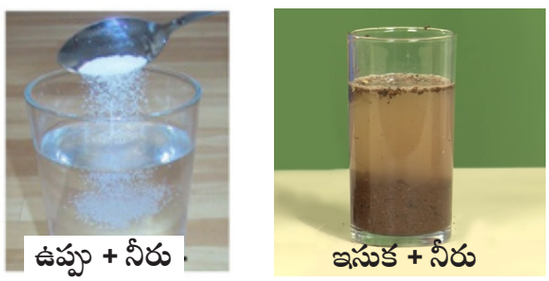
ఈ పాఠమును చదివిన తర్వాత విద్యార్థులు

- ద్రావణమును నిర్వచిస్తారు.
- ద్రావణాల రకాలను గుర్తిస్తారు.
- ద్రావణీయతను ప్రభావితం చేసే కారకాలను విశ్లేషిస్తారు.
- ద్రావణము యొక్క గాఢతను సూచించడానికి వివిధ రీతులను వివరిస్తారు.
- ద్రావణులలో ద్రావితము యొక్క ద్రావణీయతను లెక్కిస్తారు.
- ఆర్ద్రలవణాలను మరియు అనార్ద్ర లవణాలను పోల్చుతారు.
- ఉదగ్రాహ్య మరియు ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాల మధ్య భేదములను గుర్తిస్తారు.

పరిచయం

మీరు మిశ్రమాలను గురించి క్రింది తరగతులలో నేర్చుకొనియుంటారు. మన దైనందిన జీవితంలో మనం ఉపయోగించే అనేక పదార్థాలు రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థాలతో తయారైన మిశ్రమాలు. మిశ్రమంలో వున్న పదార్థాలు ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ భౌతిక స్థితులలో ఉండవచ్చును. ఉదాహరణకు మనం కొయ్యను మండించినప్పుడు విడుదలయ్యే పొగ ఘన కార్బన్ మరియు CO_2, CO వంటి వాయువుల మిశ్రమము.

కొన్ని మిశ్రమాలలో వాటి అనుఘటకాలను సులభంగా విడదీయవచ్చును.కాని మరికొన్నింటిలో విడదీయుటకు వీలుకాదు. ఉప్పు మరియు నీరు కలిసిన ఒక మిశ్రమమును, ఇసుక మరియు నీరు కలిసిన వేరొక మిశ్రమమును తీసుకొనుము. రెండు మిశ్రమాలలోను నీరు ఒక అనుఘటకము అగును. మొదటి దానిలో ఉప్పు నీటిలో కరుగును. రెండవ మిశ్రమంలో ఇసుక నీటిలో కరగదు. నీటిలోని ఇసుకను వడపోయుట ద్వారా వేరుపరచవచ్చును. కాని ఉప్పు నీటిలో కరిగి సజాతీ మిశ్రమమును ఏర్పరచడం వల్ల వేరుపరచడానికి వీలుకాదు. ఈ విధమైన సజాతీ మిశ్రమాలు **"ద్రావణాలు"** అని పిలువబడును.



పటము **9.1** **సజాతీయ మరియు విజాతీయ మిశ్రమాలు**

9.1 దైనందిన జీవితంలో ద్రావణాలు

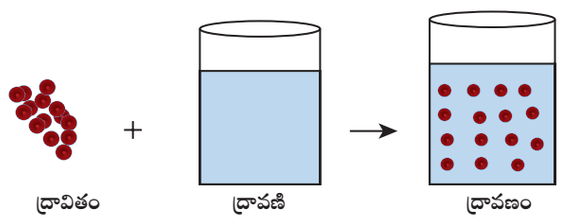
ప్రకృతిలో ఉన్న మిశ్రమాలలో సముద్రపు నీరు ఒకటి. మనం సముద్రపు నీరు లేకుండా భూమి మీద జీవితమును ఊహించలేము. ఇది కరిగిన లవణాలను కలిగిన మిశ్రమము. మరొకటి గాలి, ఇది నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు ఇతర వాయువుల మిశ్రమము.

10th_Science_Unit-9.indd 126 21-01-2023 15:51:03

భూమిపై ఉన్న అన్ని రకాల జీవరాశులు ద్రావణాలతో నిర్మితమై ఉండును. చెట్లు వాటి పెరుగుదలకు కావలసిన పోషకాలను మట్టి నుండి ద్రావణ రూపంలో తీసుకొనును. మానవుని శరీరంలోని రక్తము, శోషరసం మరియు మూత్రము మొదలగు అనేక ద్రవాలు ద్రావణాలుగానే ఉండును. మానవుని దైనందిన జీవితంలో జరుగు కార్యకలాపాలైన బట్టలుతుకుట, వంట చేయుట, శుభ్రపరచుట మరియు కొన్ని ఇతర కార్యకలాపాలలో నీటితో కలసి ద్రావణాలను ఏర్పరచును. అదే విధముగా మనము త్రాగే పండ్ల రసాలు, శీతల పానీయములు, తేనీరు, కాఫీ వంటివి కూడా ద్రావణాలే. అందువలన, నీరు ద్రావణాలను తయారుచేసే సామర్థ్యమే జీవరాశుల మనుగడకు మూలకారణం.

9.2 ద్రావణాలలోని అనుఘటకాలు

రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థముల సజాతీయ మిశ్రమము **"ద్రావణము"** అని మనకు తెలుసు. ఒక ద్రావణంలో ద్రవ్యరాశి పరంగా తక్కువ మొత్తములో ఉండే అంశమును ద్రావితం **(solute)** అనియూ, అధిక మొత్తంలో ఉండే అంశమును ద్రావణి **(solvent)** అనియూ అందురు. ద్రావితము, ద్రావణిలో అన్ని చోట్ల ఏకరీతిగా వ్యాపించి వుండును. మరియు ఈ విధంగా సజాతీయ మిశ్రమాన్ని ఏర్పరచును. కావున ద్రావణంలో ద్రావణి కరిగించుకునే యానకంగా పని చేయును. ద్రావితం, ద్రావణిలో ఏకరీతిగా వ్యాపించు ప్రక్రియను **"కరిగించుట" (dissolution)** అని అందురు.



పటము **9.2** **ద్రావణమేర్పడుట**

ఒక ద్రావణం కనీసం రెండు అనుఘటకాలను (ద్రావితం మరియు ద్రావణి) మాత్రమే కలిగి ఉన్న ద్రావణాలను ద్వి ద్రావణము అందురు. ఉదాహరణకు పటము 9.3లో చూపినట్లు కాపర్ సల్ఫేటు స్ఫటికములను నీటిలో చేర్చినపుడు ఇది కరిగి కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణమును ఏర్పరచును. ఇది రెండు అనుఘటకాలను కలిగి వున్నది అవి ఒక ద్రావితం– కాపర్ సల్ఫేట్ మరియు ఒక ద్రావణి – నీరు. కావున ఇది ఒక ద్వి ద్రావణం. అదే విధముగా ఒక ద్రావణం రెండు కంటే ఎక్కువ అనుఘటకాలను కలిగియుండవచ్చును. ఉదాహరణకు సాధారణ లవణం మరియు చక్కెరను నీటిలో కలిపినచో అవి రెండును నీటిలో కరిగి ద్రావణాన్ని ఏర్పరచును. ఇక్కడ రెండు ద్రావితములు, ఒక ద్రావణిలో కరిగియుండును. మూడు అనుఘటకాలు కలిగిన ఇటువంటి ద్రావణాలను త్రిక ద్రావణాలు **(ternary solutions)** అందురు.

పటము **9.3** **కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణమేర్పడుట**

9.3 ద్రావణముల రకాలు

9.3.1 ద్రావణి మరియు ద్రావితం యొక్క భౌతికస్థితి ఆధారంగా

సాధారణంగా పదార్థాలు మూడు స్థితులలో ఉండునని మనకు తెలుసు. అవి ఘన, ద్రవ మరియు వాయువులు. ద్వి ద్రావణాలలో ద్రావితం మరియు ద్రావణి రెండునూ, ఏదేని ఈ భౌతిక స్థితులలో ఉండును. కాని ద్రావణంలో ద్రావణి అధిక మొత్తంలో ఉండును. దాని భౌతిక స్థితి ద్రావణం యొక్క ధర్మాలను ప్రభావితం చేయడంలో ప్రాథమిక కారకంగా ఉండును. వేర్వేరు రకాల ద్విద్రావణాల పట్టిక 9.1 నందు పొందుపరచబడి ఉన్నది.

9.3.2 ద్రావణి రకము ఆధారముగా

అనేక పదార్థాలు నీటిలో కరుగును. అందువలన నీటిని సార్వత్రిక ద్రావణి (Universal solvent) అందురు.

10th_Science_Unit-9.indd 127 21-01-2023 15:51:06

పట్టిక **9.1** ద్విద్రావణాల రకాలు

ద్రావితం	ద్రావణి	ఉదాహరణ
ఘన ద్రావణం		
ఘన	ఘన	బంగారులో కరిగిన రాగి మిశ్రమ లోహాలు
ద్రవ	ఘన	సోడియంలో పాదరసం (ఆమాల్గం)
ద్రవ ద్రావణం		
ఘన	ద్రవ	నీటిలో కరిగిన సోడియం క్లోరైడు
ద్రవ	ద్రవ	నీటిలో కరిగిన ఇథైల్ ఆల్కహాల్
వాయు	ద్రవ	నీటిలో కరిగిన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్
వాయు ద్రావణం		
ద్రవ	వాయు	గాలిలో నీటి ఆవిరి (మేఘము)
వాయు	వాయు	హీలియం–ఆక్సిజన్ వాయువుల మిశ్రమం

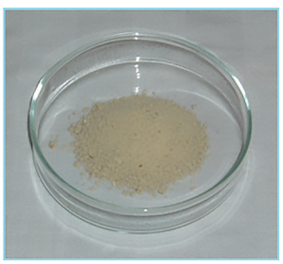
కాని కొన్ని పదార్థాలు నీటిలో కరగవు. అందువలన ఈథర్, బెంజీన్, ఆల్కహాల్ మొదలగు ఇతర ద్రావణిలు ద్రావణాలను తయారుచేయడానికి ఉపయోగపడును. ద్రావణి యొక్క రకం ఆధారంగా ద్రావణాలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి జలద్రావణాలు మరియు నిర్జల ద్రావణాలు.

a) జల ద్రావణము:

నీరు ద్రావణిగా ఉన్న ద్రావణమును జల ద్రావణము అందురు. ఉదాహరణ నీటిలో సాధారణ ఉప్పు, నీటిలో చక్కెర, నీటిలో కాపర్ సల్ఫేట్ మొదలగునవి.

b) నిర్జల ద్రావణము:

నీరు తప్ప ఏదైనా ఇతర ద్రవము ద్రావణిగా ఉన్నచో ఆ ద్రావణమును నిర్జల ద్రావణము అందురు. నీరు తప్ప ఇతర ద్రావణులను నిర్జల ద్రావణులని పిలువబడును. సాధారణంగా ఆల్కహాలు, బెంజీన్, ఈథర్‌లు, కార్బన్ డైసల్ఫైడ్, అసిటోన్ మొదలగునవి నిర్జల ద్రావణులుగా ఉపయోగపడుచున్నవి. నిర్జల ద్రావణాలకు ఉదాహరణలు కార్బన్ డై సల్ఫైడులో కరిగియున్న సల్ఫర్, కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడులో కరిగియున్న అయోడిన్.



పటము **9.4** **కార్బన్ డై సల్ఫైడులో సల్ఫర్ (కరుగును) నీటిలోని సల్ఫర్ (కరుగదు)**

9.3.3 ద్రావిత మొత్తం ఆధారంగా

ఏ సందర్భంలోనైనా ఇవ్వబడిన ద్రావణి మొత్తంలో కరిగే ద్రావితపు మొత్తం పరిమితంగా ఉండును. ఇవ్వబడిన ద్రావణి మొత్తములోని ద్రావితపు మొత్తము ఆధారంగా ద్రావణాలను క్రింది రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

(i) సంతృప్త ద్రావణము

(ii) అసంతృప్త ద్రావణము

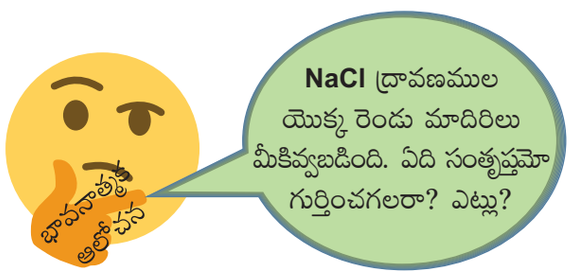
(iii) అతి సంతృప్త ద్రావణము

(i) సంతృప్త ద్రావణం: నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద, నిర్ణీత ద్రావణి మొత్తంలో కొద్దిపాటి ద్రావితమును కూడా అదనంగా కరిగించుకోలేని ద్రావణమును సంతృప్త ద్రావణము అందురు. ఉదాహరణకు 25°C వద్ద 100 గ్రా నీటిలో 36 గ్రాముల సోడియం క్లోరైడ్ సంతృప్త ద్రావణమును ఏర్పరచును. అదనంగా సోడియం క్లోరైడ్ చేర్చినచో కరగకుండా అట్లే మిగులును.

10th_Science_Unit-9.indd 128 21-01-2023 15:51:06

(ii) అసంతృప్త ద్రావణము: నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద, సంతృప్త ద్రావణము కన్నా అసంతృప్త ద్రావణం తక్కువ ద్రావణమును కలిగివుండును. ఉదాహరణ 25°C వద్ద 10గ్రా లేదా 20గ్రా లేదా 30గ్రా సోడియం క్లోరైడ్ 100గ్రా నీటిలో అసంతృప్త ద్రావణమునేర్పరచును.

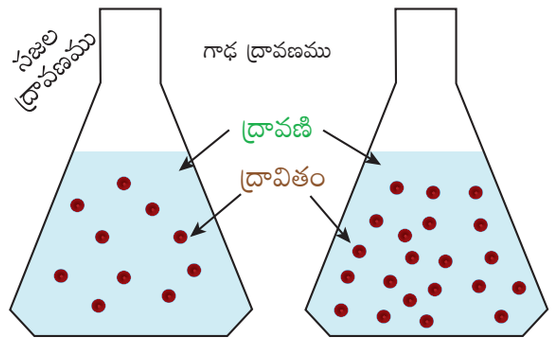
(iii) అతి సంతృప్త ద్రావణము: అతి సంతృప్త ద్రావణమనునది నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంతృప్త ద్రావణము కన్నా ఎక్కువ ద్రావితమును కలిగియుండును. ఉదాహరణ: 25°C వద్ద 100గ్రా నీటిలో 45గ్రా సోడియం క్లోరైడ్ అతి సంతృప్త ద్రావణమునేర్పరచును. ఉష్ణోగ్రత, పీడనం వంటి ఇతర నిబంధనలను మార్చినపుడు ఈ స్థితిని పొందవచ్చును. అతి సంతృప్త ద్రావణాలు అస్థిరత్వముగా వుండును మరియు ద్రావణమును కదిలించినప్పుడు మరలా ద్రావితము స్ఫటికాలుగా కనబడును.



9.3.4 గాఢ మరియు సజల ద్రావణాలు

ఇది అసంతృప్త ద్రావణాల యొక్క మరో విధమైన వర్గీకరణ. ఇవ్వబడిన ద్రావణి మొత్తంలో ఉన్న ద్రావితముల ఆధారంగా రెండు ద్రావణముల సాపేక్ష గాఢతను సూచించును. ఉదాహరణకు మీకు రెండు కప్పుల తేనీరు ఇవ్వబడింది. వాటిని మీరు రుచిచేటప్పుడు ఒకటి కంటే మరొకటి ఎక్కువ తీపిగా ఉండునట్లు అనుభూతిని పొందెదరు. దీని నుండి మీరేమి నిర్ధారించగలరు? ఎక్కువ తీపి కలిగిన తేనీరు నందు తక్కువ తీపి కలిగిన తేనీరు కంటే ఎక్కువ మొత్తంలో చక్కెర ఉండును. మీ పరిశీలనను ఎట్లు తెలిపెదరు? మీరు ఆ తేనీరును అధిక తీపి కలదని చెప్పెదరు. కానీ దీనిని రసాయన శాస్త్రవేత్తలు గాఢమైనది (**concentrated**) అని చెప్పెదరు.

ఒకే ద్రావితము మరియు ద్రావణిలను కలిగిన రెండు ద్రావణాలను పోల్చినపుడు, నిర్ణీత ద్రావణిలో ఎక్కువ మొత్తంలో ద్రావితము కలిగిన ద్రావణాన్ని **'గాఢ ద్రావణము'** అనియూ, తక్కువ మొత్తంలో ద్రావితమును కలిగిన ద్రావణమును **'సజల ద్రావణము'** అనియూ అందురు. పటము 9.5 నందు అవి వ్యూహాత్మకంగా ప్రదర్శించబడింది.



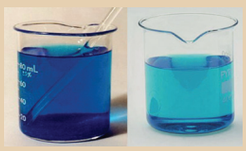
పటము **9.5 సజల మరియు గాఢ ద్రావణములు**

సజల మరియు గాఢ ద్రావణములను వ్యత్యాసపరచడం ఒక గుణాత్మక ప్రదర్శన అగును. ఇది ద్రావితము యొక్క పరిమాణమును సూచించదు. ఈ వ్యత్యాసమును రంగు, సాంద్రత మొదలగు భౌతిక లక్షణాలలో పరిశీలించవచ్చును.

కృత్యము 1

క్రింది పటములను గమనించుము. వాటిని సజల మరియు గాఢ ద్రావణాలుగా గుర్తించుము మరియు మీ సమాధానమును న్యాయపరచుము.

తేనీరు



కాపర్ సల్ఫేట్

9.4 ద్రావణీయత

సాధారణంగా నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద నిర్ణీత ద్రావణిలో కరుగు ద్రావితపు మొత్తం పరిమితంగా ఉంటుంది. ఈ పరిమితిని చేరినపుడు మనకు సంతృప్త ద్రావణం లభించును, మరియు ద్రావితమును అదనంగా చేర్చినపుడు అది అట్లే ద్రావణం యొక్క అడుగు భాగమున నిలిచిపోవును. ఒక ద్రావణిలో ద్రావితము కరుగుమేర (extent of dissolution) ను దాని ద్రావణీయత ఆధారంగా చక్కగా వివరించవచ్చును. ద్రావణీయత అనునది ఒక నిర్ణీత ద్రావణిలో కరిగించగల ద్రావితమును తెలియజేయును.

10th_Science_Unit-9.indd 129 21-01-2023 15:51:09

నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనముల వద్ద 100 గ్రా ద్రావణిలో కరిగి **"సంతృప్త ద్రావణము"**ను ఏర్పరచే ద్రావితము యొక్క గ్రాముల సంఖ్యను ద్రావణీయత అందురు. ఉదాహరణకు 25°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద 100 గ్రా నీటిలో సంతృప్త ద్రావణము ఏర్పడుటకు 36 గ్రా సోడియం క్లోరైడ్‌ను కరిగించవలెను. కావున 25°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటిలో NaCl యొక్క ద్రావణీయత 36 గ్రా. ద్రావణీయతను గణితాత్మకంగా క్రింది విధముగా సూచించవచ్చు.

$$\text{ద్రావణీయత} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావణి యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

పట్టిక **9.2** 25°C **ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటిలో కొన్ని సాధారణ పదార్థముల ద్రావణీయతలు**

ద్రావితము పేరు	ద్రావితం యొక్క సూత్రము	ద్రావణీయత గ్రా (100 గ్రా నీటిలో)
కాల్షియం కార్బోనేట్	$CaCO_3(s)$	0.0013
సోడియం క్లోరైడ్	NaCl (s)	36
అమ్మోనియా	$NH_3(g)$	48
సోడియం హైడ్రాక్సైడ్	NaOH(s)	80
గ్లూకోజ్	$C_6H_{12}O_6(s)$	91
సోడియం బ్రోమైడ్	NaBr(s)	95
సోడియం అయోడైడ్	NaI(s)	184

9.4.1 ద్రావణీయతను ప్రభావితం చేసే కారకాలు

ద్రావణీయతను ప్రభావితము చేసే కారకాలు మూడు. అవి:

(i) ద్రావితము మరియు ద్రావణిల స్వభావము

(ii) ఉష్ణోగ్రత

(iii) పీడనము

(i) ద్రావితము మరియు ద్రావణిల స్వభావము

ద్రావితము మరియు ద్రావణిల స్వభావము ద్రావణీయతలో ప్రముఖ పాత్ర పోషించును. నీరు ఎన్నోరకాలైన అయానిక మరియు సంయోజనీయ పదార్థాలను కరిగించుకొన్నప్పటికీ ఇది అన్ని పదార్థాలను కరిగించుకోదు. విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలు ద్రావణీయతను సూచించుటకు తరచుగా "like dissolves like" అనే పదబంధమును ఉపయోగించెదరు. ఇది ద్రావితము మరియు ద్రావణిల మధ్య పోలికలున్నప్పుడే కరుగునని సూచిస్తుంది. ఉదాహరణకు సాధారణ ఉప్పు ఒక ధృవ సమ్మేళనము. మరియు ఇది నీరు లాంటి ధృవ ద్రావణిలో సులభంగా కరుగును. అధృవ సమ్మేళనాలు అధృవ ద్రావణిలలో కరుగును.

ఉదాహరణకు ఈథర్ నందు క్రొవ్వు కరుగును. అయితే అధృవ సమ్మేళనాలు, ధృవ ద్రావణిలలో కరగవు; ధృవ సమ్మేళనాలు అధృవ ద్రావణిలలో కరుగవు.

(ii) ఉష్ణోగ్రత యొక్క ప్రభావము

ద్రవాలలో ఘనముల ద్రావణీయత:

సాధారణంగా ఒక ద్రవ ద్రావణిలో ఒక ఘన ద్రావితము ఉష్ణోగ్రత పెరిగేకొద్దీ ద్రావణీయత పెరుగును. ఉదాహరణకు చల్లని నీటి కంటే వేడి నీటిలో చక్కెర ఎక్కువ మొత్తములో కరుగును.

ఉష్ణగ్రాహక చర్యలో, ఉష్ణోగ్రత పెరిగినప్పుడు ద్రావణీయత పెరుగును.

ఉష్ణమోచక చర్యలో, ఉష్ణోగ్రత పెరిగినప్పుడు ద్రావణీయత తగ్గును.

ద్రవాలలో వాయువుల ద్రావణీయత

నీటిని మరిగించినప్పుడు ఎందుకు బుడగలేర్పడునని మీకు తెలుసా? ఉష్ణోగ్రత పెరిగేకొద్దీ ద్రవాలలో వాయువుల ద్రావణీయత తగ్గును. సాధారణంగా ఆక్సిజన్ నీటిలో కరిగియుండును. నీటిని వేడిచేయగా, నీటిలో ఆక్సిజన్ ద్రావణీయత తగ్గును. కాబట్టి బుడగల రూపంలో ఆక్సిజన్ వెలువడును.

జలచరాలు చల్లని ప్రదేశాలలో ఎక్కువగా నివసించును. ఎందుకనగా చల్లని ప్రదేశాల నీటిలో ఎక్కువ మొత్తంలో కరిగిన ఆక్సిజన్ ఉండును. ఇది తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద నీటిలో ఆక్సిజన్ ద్రావణీయత ఎక్కువగా ఉండుటను సూచించును.

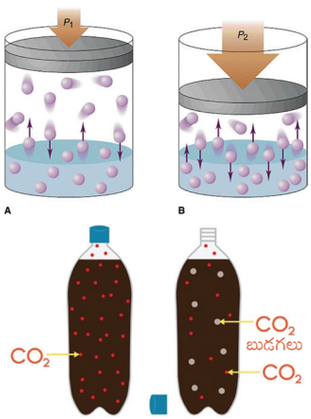
(iii) పీడనము యొక్క ప్రభావము

ద్రవాలలో వాయువుల యొక్క ద్రావణీయతలలో మాత్రమే పీడనము యొక్క ప్రభావమును గమనించగలము. పీడనమును పెంచినపుడు ద్రవాలలో వాయువుల ద్రావణీయత పెరుగును.

ద్రవాలలో వాయువుల ద్రావణీయతకు సాధారణ ఉదాహరణలు: కార్బనీకరణ పానీయములైన శీతల పానీయాలు, అమ్మోనియా జల ద్రావణాలు కలిగిన ఇంటిని

10th_Science_Unit-9.indd 130 21-01-2023 15:51:09

శుభ్రం చేసే ద్రవాలు, ఫార్మాల్డిహైడ్ యొక్క ఫార్మలిన్ జల ద్రావణము మొదలైనవి.



పటము **9.6** **ద్రావణీయతపై పీడనము యొక్క ప్రభావం**

మరింత తెలుసుకొందాం:

ద్రవాలలో వాయువుల ద్రావణీయతపై పీడనము యొక్క ప్రభావమును 'హెన్రీ నియమం'చే వివరించబడింది. నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత వద్ద స్థిర ఘనపరిమాణము కలిగిన ద్రవములో వాయువు యొక్క ద్రావణీయత ద్రావణం యొక్క ఉపరితలంపై గల వాయు పీడనానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. దీనినే హెన్రీ నియమము అందురు

9.5 ద్రావణము యొక్క గాఢత

ద్రావణము అనగానేమి? అనే విషయాన్ని మనము ఇంతవరకు చర్చించుకొన్నాం. మరి ఈ ద్రావణం దేనిని కలిగివుండును మరియు వాటి రకములు ఏవి? అనేక రసాయన చర్యలు ద్రావణ రూపంలో జరుగును. కావున చర్యల గురించి చదివేటపుడు ద్రావణిలోని ద్రావితము యొక్క మొత్తమును తెలుసుకొనుట అవసరము. ద్రావణములోని ద్రావితం యొక్క మెత్తమును సూచించుటకు "గాఢత" (**concentration**) అనే పదమును మనము ఉపయోగించవచ్చును.

ఒక నిర్ణీత ద్రావణం లేదా ద్రావణిలో ఉన్న ద్రావితము యొక్క మొత్తమును ఆ ద్రావణం యొక్క గాఢత అని నిర్వచించవచ్చును.

ఒక ద్రావణం యొక్క గాఢతను పరిమాణాత్మకంగా వేర్వేరు విధాలుగా సూచించవచ్చును. కాని ఇక్కడ ద్రవ్యరాశి శాతము మరియు ఘనపరిమాణ శాతముల గూర్చి మనం చర్చించుకొందాం.

9.5.1 ద్రవ్యరాశి శాతము

ఒక ద్రావణంలో ఉన్న ద్రవ్యరాశి పరంగా ద్రావితం యొక్క శాతము ఆ ద్రావణం యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతంగా నిర్వచించవచ్చును. చాలావరకు ద్రవము ద్రావణిగాను, ఘనము ద్రావితముగా ఉన్నప్పుడే ఇది ఉపయోగించబడును.

$$\text{ద్రవ్యరాశి శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావణం యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

$$\text{ద్రవ్యరాశి శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి + ద్రావణి యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

ఉదాహరణకు: 5% చక్కెర ద్రావణం (ద్రవ్యరాశి పరంగా) అనగా 95 గ్రా నీటిలో 5 గ్రా చక్కెర ఉన్నదని అర్థం. కావున ఇది 100 గ్రా ద్రావణమును ఏర్పరచును.

సాధారణంగా ద్రవ్యరాశి శాతము w/w (బరువు /బరువు) గా సూచించబడును. ద్రవ్యరాశి శాతము ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడదు.

9.5.2 ఘనపరిమాణ శాతము

ఇవ్వబడిన ద్రావణం యొక్క ఘనపరిమాణంలో ఉన్న ఘనపరిమాణ పరంగా ద్రావితము యొక్క శాతమును ఘనపరిమాణ శాతము అని అందురు.

$$\text{ఘనపరిమాణ శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ఘనపరిమాణము}}{\text{ద్రావణం యొక్క ఘనపరిమాణం}} \times 100$$

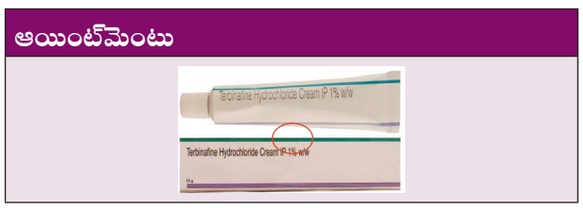
$$\text{ఘనపరిమాణ శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ఘనపరిమాణం}}{\text{ద్రావితం యొక్క ఘన పరిమాణం + ద్రావణి యొక్క ఘన పరిమాణం}} \times 100$$

ఉదాహరణకు, 10% ఘనపరిమాణంపరంగా నీటిలోని ఇథనోల్ ద్రావణం అనగా 100 మి.లీ. ద్రావణంలో 10 మి.లీ. ఇథనోల్ కలదని అర్థం (లేదా 90మి.లీ. నీరు)

సాధారణంగా ఘనపరిమాణ శాతము v/v (ఘనపరిమాణం / ఘనపరిమాణం) గా సూచించబడును. ద్రావణి మరియు ద్రావితము రెండునూ ద్రవాలుగా ఉన్నప్పుడు ఇది ఉపయోగించబడును. ద్రవ వ్యాకోచము వలన ఉష్ణోగ్రత పెరిగే కొలది ఘనపరిమాణ శాతం తగ్గును.

10th_Science_Unit-9.indd 131 21-01-2023 15:51:09

మన దైనందిన జీవితంలో మనము చూసేటువంటి వాణిజ్య పదార్థాలైన సిరప్ ద్రావణం, మౌత్ వాష్‌లు, ఆంటీసెప్టిక్ ద్రావణాలు, ఇంటిలో వాడే క్రిమిసంహారిణిలు మొదలగు వాటిలోని అనుఘటకాల గాఢతను v/v అని సూచిస్తారు. అదే విధముగా ఆయింట్‌మెంట్లు, ఆంటాసిడ్‌లు, సబ్బులు మొదలగు ద్రావణాల గాఢతలను w/w గా సూచిస్తారు.



పటము 9.7 **ఆయింట్‌మెంటు** (w/w గలది)

9.6 ఆర్ద్ర లవణాలు మరియు స్ఫటిక జలము

అయానిక పదార్థాలను వాటి సంతృప్త జల ద్రావణంగా మార్చడానికి నీటిలో కరిగించునప్పుడు అయానులు నీటి అణువులను ఆకర్షించి నిర్దిష్ట నిష్పత్తిలో రసాయనికంగా అతుకబడును. ఈ ప్రక్రియను ఆర్ద్రీకరణ అందురు. ఈ అయానిక పదార్థాలు వాటి సంతృప్త ద్రావణాల నుండి నిర్ణీత సంఖ్యలో నీటి అణువులతో స్ఫటికీకరణం చేయబడును. స్ఫటిక పదార్థంలో ఉన్న నీటి అణువుల సంఖ్యను స్ఫటిక జలం (water of crystallization) అని అందురు. ఈ లవణాలను ఆర్ద్రలవణాలు అందురు.

ఈ ఆర్ద్ర స్ఫటిక లవణాలను వేడిచేసేటప్పుడు ఇవి వాటి స్ఫటిక జలాన్ని కోల్పోయి అస్ఫటికంగా మారును లేదా వాటి రంగును కోల్పోవును (రంగును కలిగి ఉన్నచో). పట్టిక 9.3 లో కొన్ని సాధారణ ఆర్ద్ర లవణాలు ఇవ్వబడినవి.

పట్టిక 9.3 **ఆర్ద్రలవణాలు**

సాధారణ నామము	IUPAC నామము	అణుసూత్రము
బ్లూ విట్రియోల్	కాపర్ (II) సల్ఫేట్ పెంటాహైడ్రేట్	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
ఎప్సం లవణం	మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ హెప్టాహైడ్రేట్	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
జిప్సం	కాల్షియం సల్ఫేట్ డైహైడ్రేట్	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
గ్రీన్ విట్రియోల్	ఐరన్ (II) సల్ఫేట్ హెప్టాహైడ్రేట్	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$
వైట్ విట్రియోల్	జింక్ సల్ఫేట్ హెప్టాహైడ్రేట్	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$

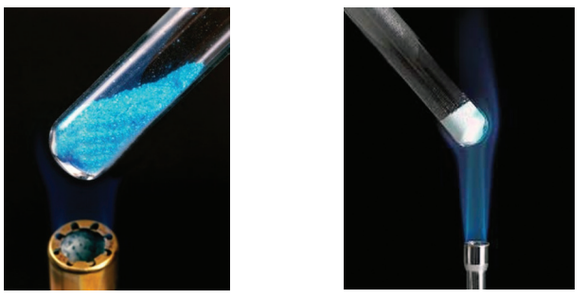
9.6.1 కాపర్ సల్ఫేట్ పెంటా హైడ్రేట్ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (బ్లూ విట్రియోల్)

బ్లూ విట్రియోల్ నందు ఐదు నీటి అణువులు కలవు. కాబట్టి దీని స్ఫటిక జలం ఐదు అగును. నీలి రంగు కాపర్ సల్ఫేట్‌ను నెమ్మదిగా వేడిచేసేటప్పుడు, ఇది ఐదు నీటి అణువులను కోల్పోయి రంగులేని అనార్ద్ర కాపర్ సల్ఫేట్‌గా మారును.

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightleftharpoons{\text{వేడి చేయడం}} CuSO_4 + 5H_2O$$

(కాపర్ సల్ఫేట్ పెంటా హైడ్రేట్) — చల్లబరచడం — (అనార్ద్ర కాపర్ సల్ఫేట్)

నీలిరంగు — రంగు లేదు



పటము 9.8 **వేడి చేయుటకు ముందు మరియు వేడిచేసిన తర్వాత కాపర్ సల్ఫేట్**

కొన్ని నీటి బిందువులను చేర్చినప్పుడు లేదా దాన్ని చల్లబరచునపుడు రంగులేని అనార్ద్ర లవణము మరలా నీలి రంగు కలిగిన ఆర్ద్ర లవణముగా మారును.

పటము 9.9 **అనార్ద్ర కాపర్ సల్ఫేట్‌నకు నీటిబిందువులు తగిలిన నీలి ఆర్ద్ర కాపర్ సల్ఫేట్‌గా మారును**

9.6.2 మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ హెప్టా హైడ్రేట్ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (ఎప్సం లవణము)

దీని యొక్క స్ఫటిక జలం ఏడు. మెగ్నీషియం సల్ఫేట్, హెప్టాహైడ్రేట్ స్ఫటికాలను నెమ్మదిగా వేడి చేసేటప్పుడు, ఇది ఏడు నీటి అణువులను కోల్పోయి అనార్ద్ర మెగ్నీషియం సల్ఫేట్‌గా మారును.

10th_Science_Unit-9.indd 132 21-01-2023 15:51:09

వేడి చేయడం

$$MgSO_4 \cdot 7H_2O \rightleftharpoons MgSO_4 + 7H_2O$$

చల్లబరచడం

(మెగ్నీషియం సెల్ఫేట్ హెప్టా హైడ్రేట్) (అనార్ద్ర మెగ్నీషియం సల్ఫేట్)

పటము **9.10** **స్ఫటిక ఆర్ద్ర లవణం, అస్ఫటిక అనార్ద్ర లవణం**

మీరు కొన్ని నీటి చుక్కలను కలిపినచో లేదా దీనిని చల్లబరచినచో రంగులేని అనార్ద్ర లవణము మరలా ఆర్ద్ర లవణముగా మారును.

9.7 ఆర్ద్రాకర్షణ (Hygroscopy)

సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద కొన్ని పదార్థాలను వాతావరణంలోని గాలి సమక్షంలో ఉంచినపుడు దాని భౌతిక స్థితిలో మార్పు జరగకుండా తేమను పీల్చుకొనును. ఇటువంటి పదార్థాలను ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాలు (hygroscopic substances) అని అందురు. ఈ ధర్మమును ఆర్ద్రాకర్షణ అని అందురు.

ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాలు ద్రవ శోషకాలు (drying agents) గా ఉపయోగపడును.

ఉదాహరణ: 1. గాఢసల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (H_2SO_4).
2. ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్సైడ్ (P_2O_5).
3. పొడి సున్నము (CaO).
4. సిలికా జెల్(SiO_2).

9.8 ఉద గ్రాహ్యత (Deliquescence)

కొన్ని పదార్థాలు ఎక్కువ ఆర్ద్రాకర్షక స్వభావమును కలిగి సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాతావరణ గాలి సమక్షంలో ఉంచినప్పుడు కావలసినంత నీటిని గ్రహించి పూర్తిగా కరిగిపోవును. ఇటువంటి పదార్థములను ఉదగ్రాహ్య పదార్థములు (deliquescent substances) అని అందురు. ఈ ధర్మమును **ఉదగ్రాహ్యత** అందురు.

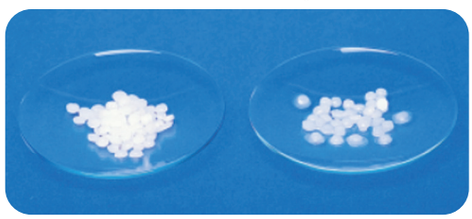
ఉదగ్రాహ్య పదార్థములు వాటి స్ఫటిక రూపమును కోల్పోయి గ్రహించిన నీటిలో కరిగి సంతృప్త ద్రావణమును ఏర్పరచును.

ఉదగ్రాహ్యత క్రింది పరిస్థితులలో గరిష్ఠంగా ఉండును.

1) తక్కువ ఉష్ణోగ్రత
2) ఆర్ద్రత కలిగిన వాతావరణం.

ఉదాహరణ:

కాస్టిక్ సోడా (NaOH), కాస్టిక్ పొటాష్ (KOH) మరియు ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ($FeCl_3$).



పటము **9.7** **సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌లో ఉదగ్రాహ్యత**

9.9 ద్రావణీయత మరియు ద్రవ్యరాశి శాతము, ఘన పరిమాణ శాతముల ఆధారంగా సమస్యలు

I. ద్రావణీయత ఆధారంగా సమస్యలు

1) 298K వద్ద 1.5 గ్రాముల ద్రావితము 15 గ్రాముల నీటిలో కరిగి సంతృప్త ద్రావణమును ఏర్పరచును.

పట్టిక **9.3** **ఆర్ద్రాకర్షక మరియు ఉదగ్రాహ్య పదార్థములకు మధ్యగల భేదాలు**

ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాలు	ఉదగ్రాహ్య పదార్థాలు
సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాతావరణ గాలి సమక్షంలో ఉంచినప్పుడు ఇవి తేమను గ్రహిస్తాయి, కాని కరగవు.	సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాతావరణంలోని గాలి సమక్షంలో ఉంచినప్పుడు, ఇవి తేమను పీల్చుకుని కరుగుతాయి.
ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాలు గాలి సమక్షంలో దాని భౌతిక స్థితి మార్చుకొనవు.	ఉద గ్రాహ్య పదార్థాలు గాలి సమక్షంలో దాని భౌతిక స్థితిని మార్చుకొంటాయి.
ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాలు అస్ఫటిక ఘన లేదా ద్రవాలుగా ఉంటాయి.	ఉదగ్రాహ్య పదార్థాలు స్ఫటిక ఘన పదార్థాలుగా ఉంటాయి.

10th_Science_Unit-9.indd 133 21-01-2023 15:51:10

ఆ ఉష్ణోగ్రతలో ద్రావితము యొక్క ద్రావణీయతను కనుగొనుము.

ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి = 1.5 గ్రా

ద్రావణి యొక్క ద్రవ్యరాశి = 15 గ్రా

$$\text{ద్రావితము యొక్క ద్రావణీయత} = \frac{\text{ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావణి యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

$$\text{ద్రావితము యొక్క ద్రావణీయత} = \frac{1.5}{15} \times 100$$

$$= 10 \text{ g}$$

2) 303 K వద్ద 60 గ్రాముల నీటిలో సంతృప్త ద్రావణమును ఏర్పరచుటకు కావలసిన పొటాషియం క్లోరైడ్ ద్రవ్యరాశిని కనుగొనుము. ఈ ఉష్ణోగ్రతలో KCl యొక్క ద్రావణీయత 37/100 గ్రా అని ఇవ్వబడింది.

సంతృప్త ద్రావణంలోని 100 గ్రాముల నీటిలో పొటాషియం క్లోరైడ్ యొక్క ద్రావణీయత = 37 గ్రా

$$\text{సంతృప్త ద్రావణంలోని 60 గ్రాముల నీటిలో పొటాషియం క్లోరైడ్ యొక్క ద్రవ్యరాశి} = \frac{37}{100} \times 60$$

$$= 22.2 \text{ గ్రా}$$

3) 30°C వద్ద 50 గ్రాముల నీటితో సంతృప్త ద్రావణమును ఏర్పరచడానికి కావలసిన సోడియం క్లోరైడ్ ద్రవ్యరాశి ఎంత? 30°C వద్ద సోడియం క్లోరైడ్ యొక్క ద్రావణీయత 36 గ్రాములు.

30°C వద్ద 100 గ్రాముల నీటిలో 36 గ్రాముల సోడియం క్లోరైడ్ కరుగును.

∴100 గ్రా నీటికి కావలసిన సోడియం క్లోరైడ్ ద్రవ్యరాశి = 36 గ్రా

$$\therefore \text{50 గ్రా నీటిలో కరిగిన సోడియం క్లోరైడ్ ద్రవ్యరాశి} = \frac{36 \times 50}{100}$$

$$= 18 \text{ g}$$

4) 50°C మరియు 30°C ల వద్ద సోడియం నైట్రేట్ యొక్క ద్రావణీయత వరుసగా 114 గ్రా మరియు 95 గ్రా. అయితే 50 గ్రా నీటిని కలిగి ఉన్న సోడియం నైట్రేట్ సంతృప్త ద్రావణమును 50°C నుండి 30°C చల్లబరచునపుడు వెలువడే లవణము యొక్క ద్రవ్యరాశిని కనుగొనుము?

50°C వద్ద 100 గ్రా నీటిలో కరిగిన మొత్తం సోడియం నైట్రేట్ = 114గ్రా

$$\therefore \text{50°C వద్ద 50 గ్రా నీటిలో కరుగు మొత్తం సోడియంనైట్రేట్} = \frac{114 \times 50}{100}$$

$$= 57 \text{ గ్రా}$$

$$\text{ఇదేవిధంగా 30°C వద్ద 50 గ్రా నీటిలో కరుగు మొత్తం సోడియంనైట్రేట్} = \frac{96 \times 50}{100}$$

$$= 48 \text{ గ్రా}$$

50 గ్రా నీటిని కలిగియున్న ద్రావణమును 50°C నుండి 30°C కు చల్లబరిచినపుడు వెలువడు మొత్తం సోడియం నైట్రేట్

$$57 - 48 = 9 \text{ గ్రా}$$

II. ద్రవ్యరాశి శాతము ఆధారంగా సమస్యలు

1) 100 గ్రా నీటిలో 25 గ్రా చక్కెరను కరిగించి ఒక ద్రావణము తయారుచేయబడినది. ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతమును లెక్కించుము?

ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి = 25గ్రా

ద్రావణియొక్క ద్రవ్యరాశి = 100 గ్రా

$$\text{ద్రవ్యరాశి శాతము} = \frac{\text{ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావణము యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

$$\text{ద్రవ్యరాశి శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావితపు ద్రవ్యరాశి} + \text{ద్రావణి యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

$$= \frac{25}{25+100} \times 100$$

$$= \frac{25}{125} \times 100$$

$$= 20\%$$

2) 25°C వద్ద 100 గ్రా నీటిలో 16 గ్రా NaOH ను కరిగించి సంతృప్త ద్రావణము తయారుచేయబడినది. ద్రావితము మరియు ద్రావణి యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతమును కనుగొనుము?

ద్రావితము (NaOH) యొక్క ద్రవ్యరాశి = 16 గ్రా

ద్రావణి (H_2O) యొక్క ద్రవ్యరాశి = 100 గ్రా

10th_Science_Unit-9.indd 134 21-01-2023 15:51:10

(i) **ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతము**

$$\text{ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి + ద్రావణి యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

$$= \frac{16 \times 100}{16 + 100}$$

$$= \frac{1600}{116}$$

ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతము = 13.79 %

(ii) ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతము = 100 – (ద్రావితం యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతము)

= 100 – 13.79

= 86.21%

3) 500 గ్రాముల 10% w/w జల ద్రావణమును పొందడానికి నీటిలో కరిగించవలసిన మొత్తము యూరియాను కనుగొనుము

$$\text{ద్రవ్యరాశి శాతము (w/w)} = \frac{\text{ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావణము యొక్క ద్రవ్యరాశి}} \times 100$$

$$10 = \frac{\text{యూరియా యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{500} \times 100$$

యూరియా యొక్క ద్రవ్యరాశి = 50 గ్రా

(iii) **ఘనపరిమాణము-ఘనపరిమాణ శాతం ఆధారంగా సమస్యలు.**

1) 35 మి.లీ. మిథనోల్ మరియు 65 మి.లీ నీటి నుండి ఒక ద్రావణము తయారుచేయబడింది. ఘనపరిమాణ శాతమును లెక్కించుము.

మిథనోల్ యొక్క ఘనపరిమాణం= 35 మి.లీ

నీటి యొక్క ఘనపరిమాణం = 65 మి.లీ

$$\text{ఘనపరిమాణ శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ఘనపరిమాణం}}{\text{ద్రావణం యొక్క ఘనపరిమాణం}} \times 100$$

$$\text{ఘనపరిమాణ శాతము} = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క ఘనపరిమాణం}}{\text{ద్రావితం యొక్క ఘనపరిమాణం + ద్రావణి యొక్క ఘనపరిమాణం}} \times 100$$

$$\text{ఘనపరిమాణ శాతము} = \frac{35}{35+65} \times 100$$

$$\text{ఘనపరిమాణ శాతము} = \frac{35}{100} \times 100$$

= 35%

2) 200 మి.లీ ఇథనోల్ యొక్క 20% v/v జలద్రావణంలో ఇథనోల్ యొక్క ఘనపరిమాణమును లెక్కించుము.

జల ద్రావణం యొక్క ఘనపరిమాణం = 200 మి.లీ

ఘనపరిమాణం శాతం = 20%

$$\text{ఘనపరిమాణం శాతము} = \frac{\text{ద్రావితము యొక్క ఘనపరిమాణము}}{\text{ద్రావణము యొక్క ఘనపరిమాణం}} \times 100$$

$$20 = \frac{\text{ఇథనోల్ యొక్క ఘనపరిమాణం}}{200} \times 100$$

$$\text{ఇథనోల్ యొక్క ఘనపరిమాణం} = \frac{20 \times 200}{100}$$

= 40 ml

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థముల సజాతీయ మిశ్రమమును ద్రావణము అందురు.
- నీరు ద్రావణిగా కలిగిన ద్రావణమును జలద్రావణము అందురు.
- నిర్జల ద్రావణము అనునది నీరు కాకుండా ఇతర ద్రవాలను ద్రావణిలుగా కలిగియున్న ద్రావణము అగును.
- నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక నిర్ధిష్ట ద్రావణిలో ద్రావితమును అదనంగా కరిగించడానికి వీలుకాని ద్రావణమును సంతృప్త ద్రావణము అని అందురు.
- అసంతృప్త ద్రావణము అనునది నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంతృప్త ద్రావణములో ఉన్న దానికంటే తక్కువ ద్రావితమును కలిగియున్న ద్రావణము అగును.

10th_Science_Unit-9.indd 135 21-01-2023 15:51:10

- అతి సంతృప్త ద్రావణము అనునది నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంతృప్త ద్రావణంలో ఉన్న దానికంటే ఎక్కువ ద్రావితమును కలిగియుండు ద్రావణము అగును.
- ధృవ సమ్మేళనాలు ధృవ ద్రావణిలలో కరుగును.
- అధృవ సమ్మేళనాలు అధృవ ద్రావణిలలో కరుగును.
- ఉష్ణగ్రాహక చర్యలో ఉష్ణోగ్రత పెరుగుకొలది ఘనద్రావితము యొక్క ద్రావణీయత పెరుగును.
- ఉష్ణమోచక చర్యలో ఉష్ణోగ్రత పెరుగుకొలది ఘనద్రావితము యొక్క ద్రావణీయత తగ్గును.

46X7A

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. ద్రావణమనునది ఒక _____ మిశ్రమము.
   అ) సజాతి ఆ) విజాతి
   ఇ) సజాతి మరియు విజాతి
   ఈ) సజాతీయం కానిది

2. ద్వి ద్రావణములోని అనుఘటకాల సంఖ్య _____
   అ) 2 ఆ) 3 ఇ) 4 ఈ) 5

3. క్రింది వానిలో సార్వత్రిక ద్రావణి ఏది?
   అ) ఎసిటోన్ ఆ) బెంజీన్
   ఇ) నీరు ఈ) ఆల్కహాల్

4. నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక నిర్దిష్ట ద్రావణిలో ద్రావితమును మరికొంత అదనంగా కరిగించడానికి వీలు కాని ద్రావణమును _____ అందురు.
   అ) సంతృప్త ద్రావణము
   ఆ) అసంతృప్త ద్రావణము
   ఇ) అతి సంతృప్త ద్రావణం
   ఈ) సజల ద్రావణము

5. నిర్జల ద్రావణమును గుర్తించుము.
   అ) నీటిలో సోడియం క్లోరైడ్
   ఆ) నీటిలో గ్లూకోజ్
   ఇ) నీటిలో కాపర్ సల్ఫేట్
   ఈ) కార్బన్ డై సల్ఫైడ్‌లో సల్ఫర్

6. స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద పీడనము ఎక్కువగునప్పుడు ద్రవములో వాయువుల యొక్క ద్రావణీయత _____
   అ) మారదు ఆ) ఎక్కువగును
   ఇ) తగ్గును ఈ) చర్య జరగదు

7. 100 మి.లీ నీటిలో NaCl యొక్క ద్రావణీయత 36 గ్రా అయితే. 100 మి.లీ నీటిలో 25 గ్రాముల లవణమును కరిగించిన తర్వాత సంతృప్తంగా మార్చడానికి అదనంగా చేర్చవలసిన లవణము ఎంత?
   అ) 12 గ్రా. ఆ) 11గ్రా
   ఇ) 16 గ్రా. ఈ) 20 గ్రా.

8. 25% ఆల్కహాలు ద్రావణము అనునది
   అ) 100 మి.లీ నీటిలో 25 మి.లీ ఆల్కహాల్
   ఆ) 25 మి.లీ నీటిలో 25 మి.లీ ఆల్కహాల్
   ఇ) 75 మి.లీ నీటిలో 25 మి.లీ ఆల్కహాల్
   ఈ) 25 మి.లీ నీటిలో 75 మి.లీ ఆల్కహాల్

9. ఉద గ్రాహ్యత (Deliquescence) కు కారణము_____
   అ) నీటితో బలమైన ఆకర్షణ
   ఆ) నీటితో తక్కువ ఆకర్షణ
   ఇ) నీటితో బలమైన వికర్షణ
   ఈ) నీటితో జడత్వము

10. క్రింది వానిలో ఆర్ద్రాకర్షక స్వభావమును కలిగినది ఏది?
    అ) ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్
    ఆ) కాపర్ సల్ఫేట్ పెంటా హైడ్రేట్
    ఇ) సిలికా జెల్
    ఈ) పైవేవీ కావు

II. ఖాళీలను పూరింపుము.

1. ఒక ద్రావణంలో తక్కువ మొత్తంలో ఉన్న అనుఘటకమును _____ అని అందురు.
2. ఘనములో ద్రవము అను ద్రావణమునకు ఉదాహరణ _____.
3. ద్రావణీయత అనునది _____ గ్రాముల ద్రావణిలో కరిగియున్న ద్రావితపు మొత్తం అగును.
4. ధృవ సమ్మేళనాలు _____ ద్రావణిలలో కరుగును.
5. ఉష్ణోగ్రత పెరుగుకొలది ఘనపరిమాణ శాతం తగ్గును ఎందుకనగా _____

10th_Science_Unit-9.indd 136 21-01-2023 15:51:10

III. క్రింది వాటిని జతపరచుము.

1. బ్లూ విట్రియోల్ – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
2. జిప్సం – CaO
3. ఉదగ్రాహ్యత – $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
4. ఆర్ద్రాకర్షక – $NaOH$

IV. ఒప్పా లేదా తప్పా: (తప్పుగా నున్నచో సవరించి సరియైన ప్రవచనమును వ్రాయుము).

1. మూడు అనుఘటకాలను కలిగిన ద్రావణాలను ద్విద్రావణాలు అందురు.
2. ద్రావణములో తక్కువ మొత్తంలో ఉన్న అనుఘటకమును ద్రావణి అందురు.
3. సోడియం క్లోరైడ్ నీటిలో కరిగి నిర్జల ద్రావణమును ఏర్పరచును.
4. గ్రీన్ విట్రియోల్ యొక్క అణుసూత్రము $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ అగును.
5. సిలికాజెల్‌ను తెరచి ఉంచినప్పుడు అది గాలి నుండి తేమను పీల్చుకొనును ఎందుకనగా ఇది ఆర్ద్రాకర్షక స్వభావము ను కలిగియుండును.

V. లఘు సమాధానాలు.

1. 'ద్రావణము' అను పదమును నిర్వచించుము.
2. ద్వి ద్రావణము అనగా నేమి?
3. ప్రతి దానికి ఒక ఉదాహరణమునిమ్ము
   i) ద్రవములో వాయువు ii) ద్రవములో ఘనము iii) ఘనములో ఘనము iv) వాయువులో వాయువు
4. జల మరియు నిర్జల ద్రావణములు అనగానేమి? ఉదాహరణలిమ్ము.
5. ఘనపరిమాణ శాతమును నిర్వచించుము.
6. జలచరాలు ఎక్కువగా చల్లని ప్రదేశాలలో నివసించును, ఎందుకు?
7. ఆర్ద్ర లవణమును నిర్వచించుము.
8. వేడి కాపర్ సల్ఫేట్ సంతృప్త ద్రావణము. అది చల్లబడేటప్పుడు స్ఫటికాలను ఏర్పరచును, ఎందుకు?
9. క్రింది పదార్థాలను ఉదగ్రాహ్య, ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాలుగా వర్గీకరించండి.
   గాడ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము, కాపర్ సల్ఫేట్ పెంటా హైడ్రేట్, సిలికా జెల్, కాల్షియం క్లోరైడ్ మరియు జిప్సం, ఉప్పు

VI. విపుల సమాధానాలు.

1. లఘు టీకను వ్రాయుము i) సంతృప్త ద్రావణం ii) అసంతృప్త ద్రావణము
2. ద్రావణీయతను ప్రభావితం చేసే వివిధ కారకాలపై ఒక టీకను వ్రాయుము.
3. ఆ) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ను వేడిచేసేటప్పుడు ఏమి జరుగును? తగిన సమీకరణమును వ్రాయుము.
   ఆ) ద్రావణీయతను నిర్వచింపుము.
4. ఉదగ్రాహ్య పదార్థాల నుండి ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థాలు ఏ విధంగా భేదపడును.
5. 180 గ్రాముల నీటిలో 45 గ్రాముల చక్కెరను కరిగించి ఒక ద్రావణము తయారుచేయబడును. ద్రావితము యొక్క ద్రవ్యరాశి శాతమును లెక్కించుము.
6. 15 లీటర్ల ఇథనోల్ జలద్రావణంలో 3.5 లీటర్ల ఇథనోల్ ఉన్నది. ఇథనోల్ యొక్క ఘనపరిమాణ శాతమును లెక్కించుము.

VII. ఉన్నత శ్రేణి ఆలోచనా ప్రశ్నలు.

1. వినుఅనునతడు 250 మి.లీ వేడి నీటిలో 50 గ్రాముల చక్కెరను కరిగించెను. శరత్ 250 మి.లీ చల్లని నీటిలో 50 గ్రాములు అదే చక్కెరను కరిగించెను. కరిగిన చక్కెర ద్రావణమును ముందుగా ఎవరు పొందుదురు? ఎందుకు?
2. 'A' అనునది నీలి రంగు కలిగిన స్ఫటిక లవణము. దీనిని వేడిచేసేటప్పుడు ఇది నీలి రంగును కోల్పోయి 'B' ను ఇచ్చును. నీటిని చేర్చేటప్పుడు 'B' మరలా 'A' ను ఇచ్చును. 'A' మరియు 'B' లను కనుగొని, సమీకరణమును వ్రాయుము.
3. శీతల పానీయములు ఎక్కువ బుడగలను కొండల పై భాగమున ఇచ్చునా? లేదా కొండ అడుగు భాగమున ఇచ్చునా? వివరించుము.

సూచన పుస్తకములు

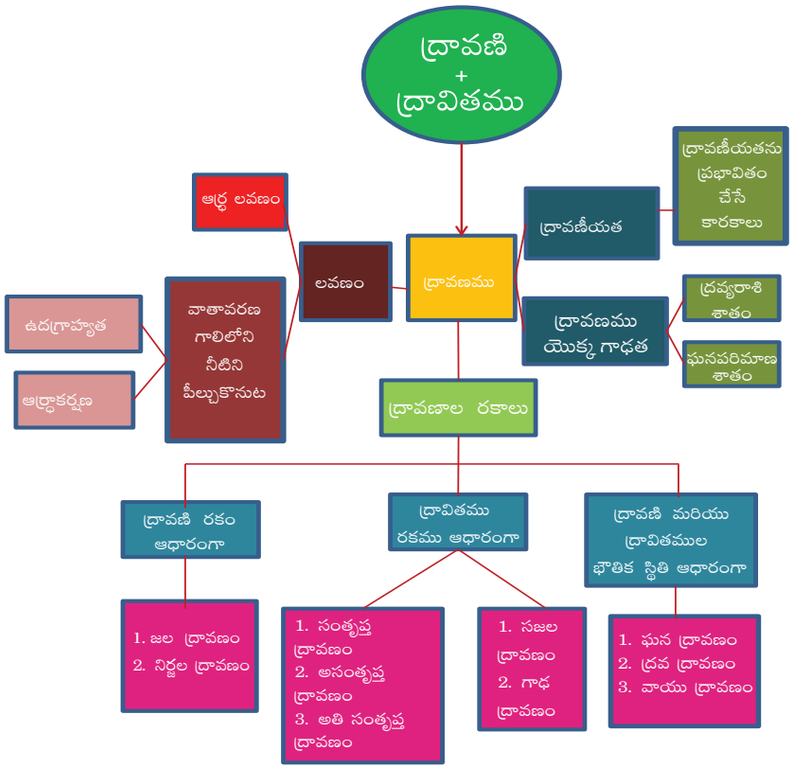
1. Properties Liquids Solutions J☺ohn Murrell 2nd Edition.
2. Fundamental Interrelationships Between Certain Soluble Salts and Soil Colloids (Classic Reprint) Hardcover, by Leslie Theodore Sharp

అంతర్జాల వనరులు

1. https://www.cwcboe.org/cms/lib/NJ01001185/Centricity/Domain/203/Solutions%20Suspensions%20and%20Colloids.pdf

10th_Science_Unit-9.indd 137 21-01-2023 15:51:10

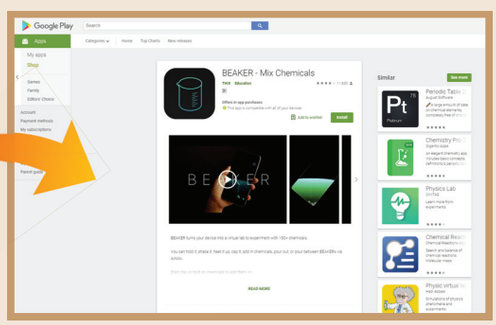
భావన చిత్ర పటము



అంతర్జాల కృత్యములు

ద్రావణములు

బీకరు అనువర్తనమును ప్రారంభించి తమ చరవాణిని మిథ్యా రసాయనశాస్త్ర ప్రయోగశాలగాను మరియు వివిధ రకాల ప్రయోగశాలగాను స్వతహాగా చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.



సోపానాలు

- "BEAKER – Mix Chemicals" అను అనువర్తనమును URL లేక QR కోడ్ సహాయంతో ప్రారంభించండి. ఈ అనువర్తనమును ప్రారంభించిన తరువాత తెర ఒక బీకరు వలె పనిచేస్తుంది.
- వృత్తాకారపు అడుగు భాగమున నొక్కితే మీరు అనేక మూలకాలు మరియు సమ్మేళనాలను చూచెదరు.
- మూలకాలు మరియు సమ్మేళనాలపై నొక్కినపుడు తెరపై గల బీకరుకు చేర్చబడును.
- ఎడమవైపు గల మెనూని నొక్కడం ద్వారా మీరు ఒక మూత, అగ్గిపుల్ల, జ్వాలా దీపం మరియు రసాయనశాస్త్రవేత్తను చూడగలరు. మీకు ఎవరు అవసరమో వాటిని ఉపయోగించుకోండి.

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.thix.sciencesense.beaker
or Scan the QR Code.

10th_Science_Unit-9.indd 138 21-01-2023 15:51:14

అధ్యాయము 10

రసాయన చర్యల రకాలు

అభ్యసన లక్ష్యాలు

T15NB

ఈ పాఠమును చదివిన తర్వాత విద్యార్థులు,

- వివిధ రకాల రసాయన చర్యలను తెలుసుకొంటారు.
- సంయోగ చర్యల గురించిన జ్ఞానాన్ని మరియు నీరు, పొడి సున్నములను ఉపయోగించి సంయోగ చర్యను నిర్వహించే నైపుణ్యాన్ని పొందుతారు.
- ద్విగత మరియు అద్విగత చర్యల మధ్య భేదాలను గుర్తిస్తారు.
- సమతుల్య స్థితిలో జరుగు ద్విగత చర్యలను వివరిస్తారు.
- చర్యా రేటును (చర్యా వేగం) నిర్వచిస్తారు.
- చర్యావేగము గాఢత, ఉష్ణోగ్రత మరియు ఉత్ప్రేరకముల మీద ఆధారపడియుండుటను చర్చిస్తారు.
- pH ను నిర్వచిస్తారు.
- జలద్రావణముల యొక్క తటస్థ, ఆమ్ల మరియు క్షార స్వభావములతో హైడ్రోజన్ అయాన్‌ల గాఢత మరియు pH లను సంబంధపరుస్తారు.
- నిత్యజీవితంలో pH యొక్క ప్రాముఖ్యతను గుర్తిస్తారు.
- నీటి 'అయానిక లబ్ధము' అను పదమును వివరిస్తారు.

పరిచయం

మీరు ఇంతకు మునుపు నేర్చుకొన్న దాని నుండి ఒక రసాయనిక చర్య అనునది పాత బంధాలను విడగొట్టడం మరియు క్రొత్త బంధాలను ఏర్పరచడం అగును. ఈ మార్పు యాదృచ్ఛికంగా జరుగును లేదా శక్తి లేదా బాహ్య బలాల చేత నిర్వహించబడును. రసాయన చర్యల గురించి తెలుసుకోవడమే రసాయన శాస్త్రం అగును. మీ యొక్క దైనందిన జీవితంలో మీరు అనేక రసాయనిక చర్యలను గమనిస్తారు. మానవ మనుగడ మరియు వాతావరణ మేలు కొరకు వాటిని అనుసరించడానికి ఈ చర్యల సంపూర్ణ అవగాహన చాలా ముఖ్యము. కాబట్టి రసాయన శాస్త్రం, రసాయన చర్యల మీద దృష్టి సారించును. క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలను కనుగొనుటకు ప్రయత్నిస్తాం.

- మీకు ఆడడానికి, నడవడానికి, పరిగెత్తడానికి లేదా వివిధ శారీరక కృత్యములను నిర్వహించడానికి శక్తి అవసరం. మీరు ఆ శక్తిని ఎక్కడనుండి పొందెదరు?
- మొక్కలు ఏవిధంగా పెరుగును మరియు ఆహారమును పొందును?
- కారు ఇందనమును ఉపయోగించి ఎట్లు చలించును?
- నీరు లేదా గాలి సమక్షంలో ఇనుము ఎందుకు త్రుప్పు పట్టును?

మీరు భుజించిన ఆహారం జీర్ణం అగుట వలన మీరు శక్తిని పొందెదరు. మొక్కలు భూమి నుండి పోషకాలను పీల్చుకొని పెరుగును. మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా ఆహారమును పొందును. ఇంధనము మండి కారును చలించునట్లు చేయును. ఇనుము యొక్క ఆక్సీకరణం త్రుప్పుపట్టుటకు దారితీయును. కాబట్టి ఈ ప్రక్రియలన్నియూ రసాయన మార్పులు. మార్పులకు లోనగు వస్తువులు కొన్ని ఇతర క్రొత్త వస్తువులుగా మారును. ఉదాహరణకు పెట్రోలును మండించడం ద్వారా దానిలోని హైడ్రోకార్బన్‌లు కార్బన్ డైఆక్సైడ్ మరియు నీరుగా

10th_Science_Unit-10.indd 139 21-01-2023 15:52:08

మారును. ఈ అధ్యాయంలో రసాయన చర్యల రకాలను మరియు స్వభావమును చర్చిద్దాం.

రసాయన చర్య జరిగేటప్పుడు ఏమి జరుగును?

- ఒక రసాయన చర్యలో, పాల్గొను అణువులు లేదా మూలకాల యొక్క పరమాణువులు మార్చి అమర్చబడి క్రొత్త అణువులను ఏర్పరచును.
- పరమాణువుల మధ్య గల పాత రసాయన బంధములు విడగొట్టబడి కొత్త రసాయన బంధములు ఏర్పడును.
- బంధం విడగొట్టబడినపుడు శక్తిని గ్రహించబడును. కానీ బంధము ఏర్పడినపుడు శక్తి విడుదల అగును.

రసాయన చర్యలు ఏ విధంగా సూచించబడును?

మీథేన్ ఆక్సిజన్‌తో చర్య నొంది నీరు మరియు కార్బన్ డైఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరచును. మీరు ఈ చర్యను ఏవిధంగా సూచిస్తారు? క్రింద చూపిన విధంగా దీనిని పదసమీకరణంగా వ్రాయవచ్చును.

మీథేన్ + ఆక్సిజన్ → కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ + నీరు

కాని ఈ చర్య క్రియాజనకముల మరియు క్రియాజనితముల రసాయన సంఘటనములను చూపదు. కాబట్టి ఒక రసాయన చర్య యొక్క లక్షణాలను తెలుసుకొనుటకు ఇది రసాయన సమీకరణము చేత సూచించబడును. రసాయన సమీకరణంలో చర్యలో పాల్గొను రసాయనాలు వాటి రసాయన సూత్రములచే సూచించబడును. చర్యల్లో పాల్గొను మూలకాలు లేదా సమ్మేళనాలు (క్రియాజనకాలు) బాణపు గుర్తుకు ఎడమ వైపు మరియు ఏర్పడే సమ్మేళనాలు (క్రియాజనితములు) బాణపు గుర్తుకు కుడివైపున వ్రాయవలెను. బాణపు గుర్తు చర్య యొక్క దిశను సూచించును. కావున ముందు చెప్పిన చర్యను క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

అయితే ఇది కూడా అసంపూర్ణ రసాయన సమీకరణం అగును. ఎందుకనగా ద్రవ్య నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం ఒక పదార్థమును సృష్టించుటకో లేదా నాశనం చేయుటకో వీలు కాదు. రసాయన చర్య ద్వారా మీరు క్రొత్త పరమాణువులను సృష్టించలేరు.దీనికి విరుద్ధంగా అవి రసాయన చర్య ద్వారా వేర్వేరు విధానాలలో మార్చి అమర్చబడి ఒక క్రొత్త సమ్మేళనమును ఏర్పరచును. కాబట్టి ఒక రసాయన సమీకరణంలో క్రియాజనకముల మరియు క్రియాజనితములలో ఉండే పరమాణువుల సంఖ్య సమానంగా ఉండవలెను. ఇవ్వబడిన సమీకరణములో క్రియాజనకముల మరియు క్రియాజనితములలోని హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల సంఖ్య సమానంగా లేదు. పరమాణువుల సంఖ్యను సమతుల్యము చేసిన ఈ క్రింది సమీకరణము లభించును.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

ఇంకనూ రసాయన సమీకరణము అనునది పదార్థముల భౌతిక స్థితి మరియు చర్య జరగడానికి గల నిబంధనల సమాచారమును ఇచ్చును.

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

మీథేన్ ఆక్సిజన్ కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ నీరు

సమతుల్యము చేయబడిన రసాయన సమీకరణము అనునది ఒక రసాయన చర్య యొక్క రసాయన సంఘట్టనము, క్రియాజనక మరియు క్రియాజనితముల భౌతిక స్థితి మరియు చర్య జరిగే నిబంధనలను సూచించే సరళ సూత్రము అగును.

మరింత తెలుసుకుందాం

రసాయన చర్యలో పదార్థం యొక్క భౌతిక స్థితులను ఆ పదార్థం యొక్క సూత్రముల యొక్క ఉప లిపి బ్రాకెట్లలో సూక్ష్మరూపంలో సూచించబడును. ఉదాహరణకు ఘన పొటాషియం నీటితో చర్యనొంది హైడ్రోజన్ వాయువు మరియు పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని ఇచ్చును. ఈ చర్య యొక్క సమాచారం అంతయూ క్రింది రసాయన సమీకరణంలో ఇవ్వబడింది.

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

గుర్తు	భౌతిక స్థితి
s	ఘనము
l	ద్రవము
g	వాయువు
aq	జలద్రావణం

10th_Science_Unit-10.indd 140 21-01-2023 15:52:08

10.1 రసాయన చర్యల రకాలు

పరమాణువుల పునరమరిక స్వభావం ఆధారంగా వర్గీకరణ:

మీరు ఇంతవరకు రసాయన సమీకరణం గురించి మరియు ఇది ఎట్లు రసాయన సమీకరణంగా వివరించబడిందని చదివియున్నారు. ప్రతిరోజు మన చుట్టూ అనేక రసాయన చర్యలు జరుగుచున్నవి. అవి ఒకే విధంగా జరిగినవా? లేదు. ప్రతి చర్య వివిధ రకాలైన పరమాణువులతో పాల్గొనును. మరియు అవి చర్య జరిగే విధానములో కూడా వేరుపడును. కాబట్టి క్రియాజనకములలోని పరమాణువులో పునరమరిక చెందు విధానం ఆధారంగా రసాయన చర్యలను క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

CDEMO

(అ) సంయోగ చర్యలు

సంయోగ చర్య అనునది రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ క్రియాజనకాలు కలసి ఒక సమ్మేళనమును ఏర్పరచు చర్య. దీనిని మరొక విధంగా సంశ్లేషణ చర్య లేదా కూర్పు చర్య అని కూడా అందురు. 'A' క్రియాజనకము 'B' అను క్రియాజనకముతో కలసి 'AB' అను క్రియాజనితమును ఏర్పరచును. సంయోగ చర్య యొక్క సాధారణ సూత్రము క్రింద ఇవ్వబడింది.

ఉదాహరణ: హైడ్రోజన్ వాయువు క్లోరిన్ వాయువుతో సంయోగం చెంది హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువును ఏర్పరచును.

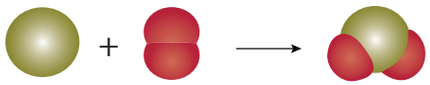
$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

క్రియాజనకముల రసాయన స్వభావం **ఆధారంగా మూడు రకాల** సంయోగ చర్యలు కలవు.

❖ **మూలకము + మూలకము → సమ్మేళనము**

ఈ రకపు సంయోగ చర్యలో రెండు మూలకములుఒక దానితో ఒకటి చర్య నొంది సమ్మేళనమును ఏర్పరచును. ఈ చర్య ఒక లోహము మరియు ఒక ఆ లోహముల మధ్య లేదా రెండు అలోహముల మధ్య జరగవచ్చును.

ఉదాహరణ 1: ఘన సల్ఫర్ ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌ను ఇచ్చును. ఇక్కడ రెండు క్రియా జనకములు అలోహములగును.



$$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$$

ఉదాహరణ 2: వెండిలాంటి తెల్లని లోహమైన సోడియం లేత పసుపు పచ్చని వాయువైన క్లోరిన్‌తో సంయోగం చెంది తినదగిన సమ్మేళనమైన సోడియంక్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును. ఇక్కడ ఒక క్రియాజనకము లోహము (సోడియం) మరియు మరొక క్రియాజనకము అలోహము (క్లోరిన్) అగును.

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$$

స్వయం పరిశీలన:

క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడిన లోహములు మరియు అలోహముల మధ్య జరుగుటకు సాధ్యమయ్యే సంయోగ చర్యలను కనుగొనుము మరియు వాటి సమతుల్య రసాయన సమీకరణాలను వ్రాయుము.

లోహాలు	అలోహాలు
Na, K, Cs, Ca, Mg	F, Cl, Br, I

❖ **సమ్మేళనం + మూలకము → సమ్మేళనము**

ఈ సంఘటనలో ఒక సమ్మేళనము ఒక మూలకముతో చర్య నొంది ఒక క్రొత్త సమ్మేళనమును ఏర్పరచును. ఉదాహరణకు పాస్ఫరస్ ట్రైక్లోరైడ్, క్లోరిన్ వాయువుతో చర్య నొంది పాస్ఫరస్ పెంటాక్లోరైడ్‌ను ఇచ్చును.

$$PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(s)}$$

❖ **సమ్మేళనము + సమ్మేళనము → సమ్మేళనము**

ఇది రెండు సమ్మేళనముల మధ్య చర్య జరిగి ఒక క్రొత్త సమ్మేళనమును ఏర్పరచు చర్య అగును. ఈ క్రింది చర్యలో సిలికాన్‌డైఆక్సైడ్ కాల్షియంఆక్సైడ్‌తో చర్యనొంది కాల్షియం సిలికేట్‌ను ఇచ్చును.

$$SiO_{2(s)} + CaO_{(s)} \rightarrow CaSiO_{3(s)}$$

చాలావరకు సంయోగ చర్యలన్నియూ ఉష్ణజనక స్వభావమును కలిగియుండును. ఎందుకనగా అవి క్రొత్త బంధములను ఏర్పరచడంలో పాల్గొనుట వలన ఇది ఉష్ణం రూపంలో ఎక్కువ మొత్తంలో శక్తిని విడుదల చేయును.

10th_Science_Unit-10.indd 141 21-01-2023 15:52:09

(ఆ) వియోగ చర్యలు (Decomposition reactions)

వియోగ చర్యలో అనుకూల పరిస్థితులలో ఒక సమ్మేళనము రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థాలుగా విడగొట్టబడును. ఇది సంయోగ చర్యకు వ్యతిరేకమైనది. వియోగచర్య యొక్క సాధారణ సూత్రము క్రింద ఇవ్వబడింది.

వియోగచర్యలో బంధములు విడగొట్టబడుట ఒక ప్రధాన దృగ్విషయం. కావున బంధములను విడగొట్టుటకు శక్తి అవసరం. వియోగచర్యలో ఉపయోగించే శక్తి స్వభావం ఆధారంగా

మూడు రకాలైన ప్రధాన వియోగ చర్యలు కలవు. అవి:

(i) ఉష్ణ వియోగ చర్యలు

(ii) విద్యుత్ విశ్లేషక వియోగ చర్యలు

(iii) కాంతి వియోగ చర్యలు

మీకు తెలుసా?

తడి సున్నము యొక్క ద్రావణము గోడలకు వెల్లవేయుటకు ఉపయోగపడును. కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ గాలిలోని కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌తో నెమ్మదిగా చర్య నొంది గోడల మీద పలుచటి కాల్షియంకార్బొనేట్ పొరను ఏర్పరచును. వెల్లవేసిన రెండు లేదా మూడు రోజుల తర్వాతనే కాల్షియం కార్బొనేట్ ఏర్పడును మరియు గోడలకు మెరుపుదనమును ఇచ్చును. చలువ రాయి (marble) యొక్క రసాయన సూత్రము కూడా $CaCO_3$ అనడం ఆసక్తికర విషయం అగును.

$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

తడి సున్నము — కార్బన్‌డయాక్సైడ్ — కాల్షియం కార్బొనేట్ — నీరు

(i) ఉష్ణ వియోగ చర్యలు

ఈ విధమైన చర్యలో వేడిచేయడం ద్వారా క్రియాజనకము వియోగం చెందించబడును. ఉదాహరణకు మెర్క్యూరీ (II) ఆక్సైడ్‌ను వేడిచేసినచో మెర్క్యురి లోహము మరియు ఆక్సిజన్ వాయువులుగా వియోగం చెందును. ఉష్ణ సంగ్రహణం చేత అణువు విడగొట్టబడుట వలన దీనిని ఉష్ణ విశ్లేషణము (Thermolysis) అందురు. ఇది సమ్మేళనము నుండి మూలకము / మూలక వియోగ రకమునకు చెందినది. i.e. ఒక సమ్మేళనము (HgO) రెండు మూలకాలుగా (Hg మరియు ఆక్సిజన్) వియోగం చెందును.

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\text{ఉష్ణము}} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

ఇదేవిధంగా కాల్షియం కార్బొనేట్‌ను వేడిచేసినప్పుడు ఇది కాల్షియం ఆక్సైడ్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌లుగా విడగొట్టబడును. ఇది సమ్మేళనము నుండి సమ్మేళనము / సమ్మేళన వియోగ రకమునకు చెందినది.

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\text{ఉష్ణము}} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

ఉష్ణ వియోగ చర్యలో బంధములను విడగొట్టడానికి ఉష్ణమును అందించాలి. ఉష్ణమును గ్రహించే ఇటువంటి చర్యలను **'ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు'** అందురు.

(ii) విద్యుత్ విశ్లేషక వియోగ చర్యలు

కొన్ని వియోగ చర్యలలో ఈ చర్య జరగడానికి విద్యుత్ శక్తి ఉపయోగించబడును. ఉదాహరణకు సోడియం క్లోరైడ్ దాని జల ద్రావణం గుండా విద్యుత్తును ప్రవహింపచేసినప్పుడు వియోగం చెందును. సోడియం క్లోరైడ్ లోహ సోడియం మరియు క్లోరిన్ వాయువులుగా వియోగం చెందును. ఈ ప్రక్రియను **'విద్యుత్ విశ్లేషణ'** అందురు.

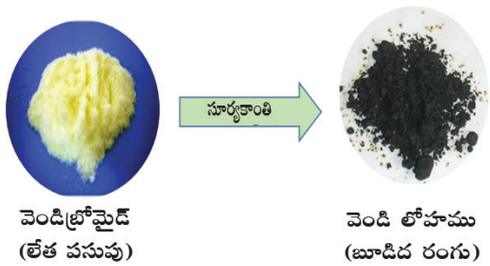
$$2NaCl_{(aq)} \xrightarrow{\text{విద్యుచ్ఛక్తి}} 2Na_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

ఇక్కడ ఒక సమ్మేళనము (NaCl) మూలకాలు (Na మరియు క్లోరిన్) గా మారును. కాబట్టి ఇది సమ్మేళనము నుండి మూలకము/ మూలకము అను వియోగ రకమునకు చెందినది.

(iii) కాంతి వియోగ చర్యలు

కాంతి అనునది శక్తి యొక్క మరొక రూపము. ఇది కొన్ని వియోగ చర్యలు జరుగుటలో ముఖ్య పాత్ర వహించును. ఉదాహరణకు వెండి బ్రోమైడ్‌ను కాంతి సమక్షంలో ఉంచినప్పుడు ఇది వెండి లోహముగాను మరియు బ్రోమిన్ వాయువుగా విడగొట్టబడును. కాంతి చేత వియోగం చెందడం వల్ల ఈ రకమైన చర్యలను **"కాంతి విశ్లేషణం** (Photolysis)" అని అందురు.

$$2AgBr_{(s)} \xrightarrow{\text{కాంతి}} 2Ag_{(s)} + Br_{2(g)}$$



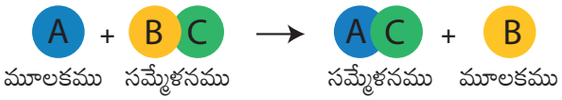
పటము **10.1** వెండి బ్రోమైడ్ యొక్క కాంతి వియోగము

10th_Science_Unit-10.indd 142 21-01-2023 15:52:10

పసుపు రంగు వెండి బ్రోమైడ్ బూడిద రంగు గల వెండి లోహముగా మారును. ఇది కూడా సమ్మేళనము నుండి మూలకము/ మూలకము వియోగ రకమునకు చెందినది.

(ఇ) ఏక స్థానభ్రంశ చర్యలు

ఇది ఒక మూలకము మరియు ఒక సమ్మేళనము మధ్య జరుగు చర్య అగును. అవి చర్య జరిగేటప్పుడు క్రియాజనక సమ్మేళనం (compound-reactant) యొక్క ఒక మూలకము క్రియాజనక మూలకముచే స్థానమార్పిడి చేయబడి ఒక సమ్మేళనము మరియు ఒక మూలకమును ఏర్పరచును. ఏక స్థానభ్రంశం చర్య యొక్క సాధారణ వ్యూహాత్మక ప్రదర్శన ఇవ్వబడింది.

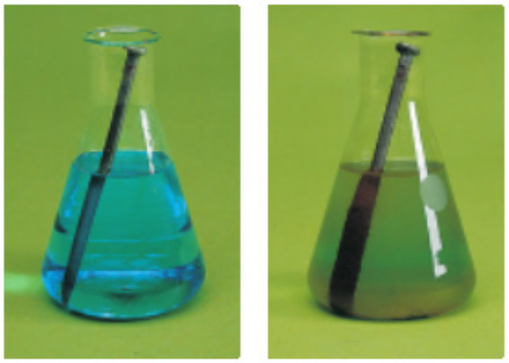


'A' అను మూలకము 'BC' సమ్మేళనము నుండి 'B' మూలకమును స్థానభ్రంశం చెందించును. కావున ఇది ఏక స్థానభ్రంశ చర్య జరుగును. జింకు లోహమును హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లములో ఉంచినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరుచును. ఇక్కడ జింకు లోహము హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చెందించును. మరియు జింకు క్లోరైడ్ ఏర్పడును.

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

పటం 10.2 లో చూపిన విధంగా ఒక ఇనుప చీలను కాపర్ (II) సల్ఫేట్ జలద్రావణంలో ఉంచినప్పుడు ఇనుము కాపర్‌ను దాని జలద్రావణం నుండి స్థానభ్రంశం చెందిచడం వల్ల ఇనుప చీల మీద కాపర్ నిక్షేపించబడును.



పటము **10.2** కాపర్ యొక్క స్థానభ్రంశము

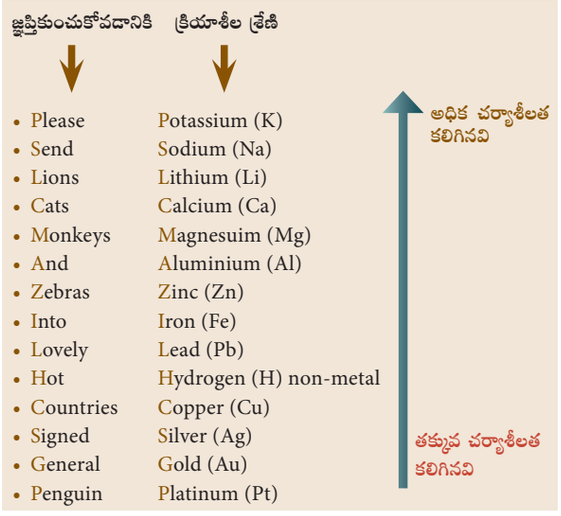
క్రియా జనకముల వేర్వేరు సంయోగాలతో కూడిన ఈ రకానికి చెందిన అనేక చర్యలను ప్రతిపాదించడం చాలా సులభతరం. అవన్నియూ జరగడం ఆచరణలో సాధ్యమా? సాధ్యం కాదు. దీనిని హలోజన్‌తో సులభంగా ప్రదర్శించవచ్చును. క్రింది రెండు చర్యలను పరిగణలోకి తీసుకొనుము.

$$2NaCl_{(aq)} + F_{2(g)} \rightarrow 2NaF_{(aq)} + Cl_{2(g)}$$

$$2NaF_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + F_{2(g)}$$

మొదటి చర్యలో NaCl నుండి ఫ్లోరిన్ చేత క్లోరిన్ స్థానభ్రంశం చెందును. రెండవ చర్యలో NaF నుండి ఫ్లోరిన్ క్లోరిన్‌చేత స్థానభ్రంశం చెందించబడినది. ఈ రెండింటిలో రెండవ చర్య జరగదు. ఎందుకనగా క్లోరిన్ కన్నా ఫ్లోరిన్ ఎక్కువ చర్యాశీలతను కలిగి వుండును మరియు ఆవర్తన పట్టికలో పైస్థానమును ఆక్రమించియుండును. కాబట్టి స్థానభ్రంశ చర్యలో చర్యల యొక్క సాధ్యతను తెలుసుకోవడానికి మూలకం యొక్క క్రియాశీలత మరియు ఆవర్తన పట్టికలో వాటి సంబంధిత స్థానము అనునవి ముఖ్య కారకాలగును. ఎక్కువ చర్యాశీలత కలిగిన మూలకాలు తక్కువ చర్యాశీలత కలిగిన మూలకాలను వాటి జలద్రావణం నుండి స్థానభ్రంశం చెందించును.

కొన్ని మూలకాల క్రియాశీల శ్రేణి క్రింద ఇవ్వబడినది.



క్రియాశీల శ్రేణి పరిశీలించి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వుటకు ప్రయత్నించుము.

హైడ్రో క్లోరిక్ ఆమ్లం నుండి ఏ లోహం హైడ్రోజన్ వాయువును స్థానభ్రంశం చెందించును? వెండి లేదా జింకు, ఈ చర్యకు రసాయన సమీకరణం వ్రాయుట మరియు సమాధానమును న్యాయపరచుము?

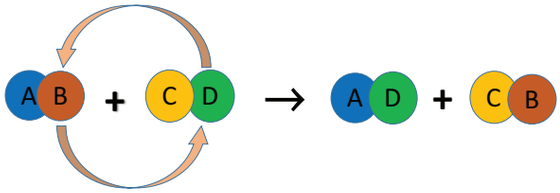
10th_Science_Unit-10.indd 143 21-01-2023 15:52:10

కృత్యము 10.1

- ఒక బీకరునందు 50 మి.లీ టాయిలెట్‌ను శుభ్రం చేసే ఆమ్లమును తీసుకొనుము.
- దీనిలో ఒక చిన్న ఇనుప చీలనుంచుము. దాదాపు 10 నిమిషాలు వేచియుండుము.
- బీకరు నందు ఏమి జరుగునో గమనించుము.
- మీరు ఏదైనా మార్పును గుర్తించారా?
- మీ పరిశీలనను సమీకరణంతో నివేదిక సమర్పించుము.

(ఈ) ద్వంద్వ స్థానభ్రంశ చర్యలు

రెండు సమ్మేళనాలు చర్య నొందేటప్పుడు వాటిలోని అయానులు పరస్పర మార్పిడి చెందినచో ఆ చర్యను ద్వంద్వ స్థానభ్రంశ చర్య అందురు. ఒక సమ్మేళనము యొక్క ఒక అయాను మరొక సమ్మేళనం యొక్క అయానుతో స్థానమార్పిడి చెందించబడును. ఒకే విధమైన ఆవేశాలు కలిగిన అయానులు మాత్రమే పరస్పర మార్పిడి చెందును. i.e., ఒక కాటయానుచే మాత్రమే స్థానమార్పిడి చెందించబడును. ఈ చర్యను **"మెటాథీసిస్ చర్య"** అని కూడా అంటారు. ద్వంద్వ స్థానభ్రంశం చర్య యొక్క వ్యూహాత్మక ప్రదర్శన క్రింద ఇవ్వబడినది.



ద్వంద్వ స్థానభ్రంశ చర్యలు జరగడానికి ఏదైనా ఒక క్రియాజనితము తప్పనిసరిగా అవక్షేపం లేదా నీరుగా ఉండాలి. ఈ విధంగా రెండు ప్రధాన ద్వంద్వ స్థానభ్రంశ చర్యలు కలవు. అవి:

(i) అవక్షేప చర్యలు (ii) తటస్థీకరణ చర్యలు

(i) అవక్షేప చర్యలు

రెండు సమ్మేళనాల జలద్రావణాలను కలిపినప్పుడు అవి చర్యనొంది ఒక కరగని సమ్మేళనము మరియు ఒక కరుగు సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరిచిన ఆ చర్యను అవక్షేప చర్య అందురు. ఎందుకనగా కరగని సమ్మేళనము ఏర్పడే ఒక క్రియాజనితము అవక్షేపమగును. కనుక ఈ చర్యను ఈ విధంగా పిలుస్తారు.

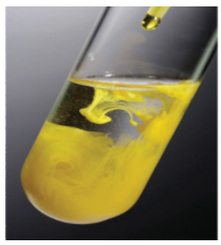
పట్టిక 10.1 సంయోగ మరియు వియోగ చర్యల మధ్య భేదాలు

సంయోగ చర్యలు	వియోగ చర్యలు
ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ క్రియాజనకాలు సంయోగం చెంది ఒక సమ్మేళనం ఏర్పరచును	ఒకే క్రియాజనకము వియోగం చెంది ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ క్రియాజనితాలను ఏర్పరచును.
శక్తి విడుదలగును	శక్తి గ్రహించబడును.
మూలకాలు లేదా సమ్మేళనాలు క్రియాజనకాలుగా ఉండవచ్చును	ఒకే సమ్మేళనము క్రియాజనకంగా ఉండును.

పొటాషియం అయోడైడ్ మరియు లెడ్ (II) నైట్రేట్‌ల తేట జలద్రావణాలను కలిపినప్పుడు వాటి మధ్య ద్వంద్వ స్థానభ్రంశ చర్య జరుగును.

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(s)}\downarrow + 2KNO_{3(aq)}$$

పటము 10.3 లో పొటాషియం లేదా లెడ్ ఒకదానితో ఒకటి స్థానభ్రంశం లేదా స్థానమార్పిడి చెంది లెడ్ (II) అయోడైడ్ పసుపు అవక్షేపమును ఏర్పరచును.



పటము **10.3** PbI_2 అవక్షేపము

కృత్యము 10.2

- ఒక చిటికెడు సిల్వర్ నైట్రేట్ స్ఫటికాలను తీసుకొనుము.
- ఒక పరీక్ష నాళిక నందు 5 మి.లీ కుళాయి నీటిని తీసుకొనుము.
- సిల్వర్ నైట్రేట్ స్ఫటికాలను నీటిని కలిపి, బాగా కుదుపుము.
- పరీక్ష నాళికలో ఏమి జరుగునో గమనించుము.
- మీ పరిశీలనలను నివేదించుము మరియు దాని నుండి మీరేమి నిర్ధారించితిరి?

10th_Science_Unit-10.indd 144 21-01-2023 15:52:10

(ii) తటస్థీకరణ చర్యలు

మీ క్రింది తరగతులలో మీరు ఒక ఆమ్లము మరియు క్షారముల మధ్య జరుగు చర్యను నేర్చుకొనియుందురు. ఇది మరొక విధమైన స్థానభ్రంశం చర్య అగును. దీనిలో ఒక ఆమ్లము క్షారముతో చర్యనొంది ఒక లవణము మరియు నీటిని ఏర్పరచును. ఆమ్లము మరియు క్షారము ఒకదానితోనొకటి తటస్థీకరణం చెందడం వల్ల ఈ చర్య "తటస్థీకరణ చర్య" అని పిలువబడును.

ఆమ్లము + క్షారము ⟶ లవణము + నీరు

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లముతో జరుపు చర్య ఒక సాధారణ తటస్థీకరణ చర్య అగును. ఇక్కడ సోడియం హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం నుండి హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చెందించి కరిగే తటస్థ లవణమైన సోడియం క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును.

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ఇదేవిధంగా అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ నత్రికామ్లముతో చర్య నొంది అమ్మోనియం నైట్రేట్ మరియు నీటిని ఏర్పరచును.

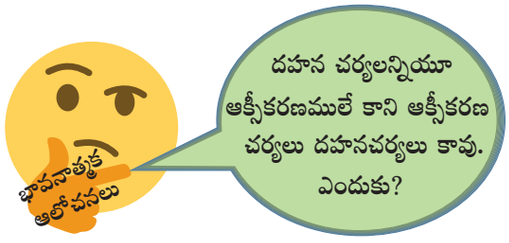
$$HNO_{3(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow NH_4NO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(e) దహన చర్యలు

దహనచర్య అనునది ఒక క్రియాజనకము ఆక్సిజన్‌తో వేగంగా సంయోగం చెంది ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఆక్సైడ్ మరియు శక్తి (ఉష్ణము)ని విడుదల చేయును. కాబట్టి దహనచర్యలో ఒక క్రియాజనకం తప్పనిసరిగా ఆక్సిజన్‌గా ఉండాలి. మన దైనందిన కార్యకలాపాలలో దహన చర్యలను ప్రధానంగా ఉష్ణశక్తి మూలాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణకు మనం ఇండ్లలో వంట తయారీ కోసం LPG గ్యాస్‌ను ఉపయోగిస్తాం. LPG గ్యాస్ నుండి వాటిలోని సంఘటిత వాయువుల దహనచర్య ద్వారా మనం ఉష్ణము మరియు జ్వాలను పొందుతాము. LPG అనునది ప్రొపేన్, బ్యూటేన్, ప్రొపిలీన్ మొదలగు హైడ్రోకార్బన్ వాయువుల మిశ్రమము అగును. ఈ హైడ్రోకార్బన్‌లన్నియూ ఆక్సిజన్‌తో మండి కార్బన్‌డయాక్సైడ్ మరియు నీటిని ఇచ్చును.

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + Heat$$

Propane



దీనిలో ఉష్ణం వెలువడుట వలన ఇది ఒక ఉష్ణమోచక చర్య అగును. ఆక్సిజన్‌ను చేర్చడం వల్ల ఇది ఆక్సీకరణ చర్య అగును. కాబట్టి దహన చర్యను ఉష్ణమోచక ఆక్సీకరణం అని కూడా అందురు. జ్వాల ఏర్పడినట్లయితే (పటము 10.4 లో చూపినట్లు) దీనిని మండుట అందురు.

పటము **10.4** LPG గ్యాస్ మండుట

ఈ క్రింది వానిలో ఏది దహనము?

(i) ఆహారము జీర్ణమగుట

(ii) ఇనుము త్రుప్పు పట్టుట

కొన్నివేల చర్యలు ఈ 5 విభాగాల క్రింద జరుగుచున్నది. మీ పై తరగతులలో ఈ చర్యలను గమనించి మీరు వివరంగా నేర్చుకొందురు.

10.1.2 చర్య జరుగు దిశ ఆధారంగా వర్గీకరణ

మన చుట్టూ ప్రతిరోజు అసంఖ్యాకమైన మార్పులు జరుగునని మీకు తెలుసు. అవన్నియూ శాశ్వతమైనవా? ద్రవరూపంలోని నీరు మంచు గడ్డగా శీతలీకరణం చెందును. కానీ మంచుగడ్డ మరల నీరుగా కరిగిపోవును. మరో విధంగా శీతలీకరణం అనునది తిరోగమనం చెందును కాబట్టి ఇది శాశ్వత మార్పు కాదు. అంతేకాక ఇది ఒక భౌతిక మార్పు. భౌతిక మార్పులు సులభంగా తిరోగమనం చెందును. రసాయన మార్పులు తిరోగమనం చెందునా? క్రియాజనితములు, క్రియాజనకాలుగా మార్పు చెందునా? కొయ్య మండుటను పరిగణలోకి తీసుకొందాం. కొయ్యలోని కర్బన సమ్మేళనాలు మండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీరులను ఏర్పరచును. వెంటనే నీరు మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ నుండి మనం కొయ్యను పొందగలమా? పొందలేము. కాబట్టి ఇది ఒక శాశ్వత మార్పు. అనేక సందర్భాలలో మనం పొందలేము. అయితే కొన్ని రసాయన చర్యలు తిరోగమనం చెందును. మన మొబైల్ ఫోన్లు రసాయన చర్యల ద్వారా దానిలోని లిథియం అయాన్ బ్యాటరీ నుండి శక్తిని పొందును. దీనిని డిశ్చార్జింగ్ అందురు. మొబైల్‌ను రీచార్జింగ్ చేసేటప్పుడు ఈ రసాయన చర్యలు

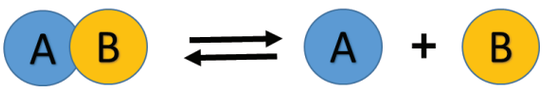
10th_Science_Unit-10.indd 145 21-01-2023 15:52:11

తిరోగమనం చెందును. కావున అనుకూల పరిస్థితులలో రసాయన చర్యలు కూడా తిరోగమనం చెందును. కావున అవి ద్విగత మరియు అద్విగత చర్యలు అను రెండు విధములుగా వర్గీకరించబడినవి..

పటము **10.5** కొయ్య మరియు మొబైల్ బ్యాటరీ రీచార్జ్‌గుట

ద్విగత చర్యలు

ద్విగత చర్య అనునది క్రియాజనితములు మరల క్రియాజనకాలుగా తిరోగమనం చెందగల చర్య. ద్విగత చర్య ఒకదానికొకటి ఎదురెదురుగా ఉన్న రెండు బాణపు గుర్తులచేత సూచించబడును. కావున ద్విగత చర్యను క్రింది సమీకరణం ద్వారా సూచించవచ్చును.



వివరణ: ఇక్కడ సమ్మేళనము 'AB' వియోగము చెంది 'A' మరియు 'B' అను క్రియాజనితములను ఏర్పరచును. ఇది పురోగమన చర్య అగును. క్రియాజనితము ఏర్పడిన వెంటనే అవి సంయోగం చెంది AB' ను ఏర్పరచును. ఇది తిరోగమన చర్య అగును. కాబట్టి ఈ చర్య రెండు దిశలలోనూ జరుగును. పై చర్యలో క్రియాజనితములు ఏర్పడవని మీరు ఆలోచించారా? మీరు అట్లు ఆలోచించినట్లయితే మీ ఆలోచన తప్పు. ఎందుకనగా ఈ చర్య రెండు దిశలలోను జరిగినప్పటికీ ప్రారంభదశలో ఈ చర్యల రేటు (వేగము) సమానంగా ఉండదు. పాస్ఫరస్ పెంటా క్లోరైడ్, పాస్ఫరస్ ట్రై క్లోరైడ్ మరియు క్లోరిన్‌లుగా వియోగం చెందు చర్యను పరిగణనలోనికి తీసుకొనుము.

$$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

PCl_5 వియోగం చెందుట పురోగమన చర్య మరియు PCl_3 మరియు Cl_2 లు సంయోగం చెందుట తిరోగమన చర్య అగును. ప్రారంభంలో పురోగమన చర్య తిరోగమన చర్య కంటే వేగంగా జరుగును. కొంత సమయం తర్వాత రెండు చర్యల వేగం సమానంగా ఉండును. కాబట్టి చర్య తిరోగమనం చెందడం వల్ల PCl_5 పూర్తిగా క్రియాజన్యాలుగా మార్పు చెందుటకు వీలుకాదు. ఇది ద్విగత చర్య అగును. ఇవ్వబడిన చర్య యొక్క నిజమైన కొలతలు చర్య సమతాస్థితిలో ఉండుటను సూచించును. అయితే PCl_5 మొత్తం PCl_3 మరియు Cl_2 ల మొత్తం కంటే ఎక్కువగా ఉండును.

మరింత తెలుసుకుందాం

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌ను గాయం మీద పోసినప్పుడు ఇది నీరు మరియు ఆక్సిజన్‌లుగా వియోగం చెందును. ఏర్పడిన ఆక్సిజన్ వాయువు నురుగుగా వెలువడును. ఈ విధంగా H_2O_2 ఏర్పడడాన్ని అరికట్టును.

గాయము మీద హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్

ఈ విధంగా ద్విగతచర్యలలో నిర్ణీత కాలవ్యవధిలో ఏవైనా క్రియాజనితములను తొలగించడం లేదా క్రియా జనకములను చేర్చడం ద్వారా క్రియాజనితములు ఎక్కువ మొత్తంలో లభించును.

$$2H_2O_{2(aq)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

అద్విగత చర్యలు

తిరోగమనము చెందని చర్యను అద్విగత చర్య అందురు. అద్విగత చర్యలు ఏకదిశా చర్యలు అగును. ఇవి పురోగమన దిశలో మాత్రమే జరుగును. బొగ్గు దహనం చెంది నీరు మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌లను ఏర్పరచుటను పరిగణలోకి తీసుకొనుము.

$$\underset{\text{బొగ్గు}}{C_{(s)}} + \underset{\text{ఆక్సిజన్}}{O_{2(g)}} \rightarrow \underset{\text{కార్బన్‌డైఆక్సైడ్}}{CO_{2(g)}} + \text{ఉష్ణము}$$

ఈ చర్యలో బొగ్గు ఆక్సిజన్‌తో మండి నీరు మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ వాయువులుగా మార్పు చెందును. క్రియాజనితము వాయువు అగుట వలన, ఇది ఏర్పడిన వెంటనే చర్య జరుగు జాడీ నుండి వెలుపలికి వెళ్ళిపోవును. ఒక వాయువును ఘనపదార్థంగా వియోగం చెందించడం చాలా కష్టతరము. కావున ఈ చర్యలో తిరోగమన చర్య సాధ్యం కాదు. కాబట్టి ఇది ఒక అద్విగత చర్య అగును.

10th_Science_Unit-10.indd 146 21-01-2023 15:52:11

పట్టిక 10.2 ద్విగత మరియు అద్విగత చర్యల మధ్య బేధాలు ఇవ్వబడింది.

ద్విగత చర్య	అద్విగత చర్య
అనుకూల పరిస్థితులలో ఇది తిరోగమనం చెందును.	ఇది తిరోగమనం చెందదు.
పురోగమన మరియు తిరోగమన చర్యలు రెండు ఏకకాలంలో జరుగును.	ఇది ఏకదిశను కలిగినది. ఇది పురోగమన దిశలో మాత్రమే జరుగును.
ఇది సమతాస్థితిని పొందును.	సమతాస్థితిని పొందదు.
క్రియాజనకాలు పూర్తిగా క్రియాజనితాలుగా మార్పు చెందవు.	క్రియాజనకాలు పూర్తిగా క్రియాజనితాలుగా మార్పు చెందును.
ఇవి నిదానముగా జరుగును.	ఇది వేగముగా జరుగును.

మీరు ఈ చర్యల గురించి పై తరగతులలో ఎక్కువగా నేర్చుకొందురు.

10.2 రసాయన చర్యారేటు

మనం ఇప్పటి వరకు అనేక రకాలైన రసాయన చర్యలను మరియు క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల స్వభావమును చర్చించినాము. క్రింది చర్యలను పరిగణలోనికి తీసుకొనుము.

- ఇనుము త్రుప్పు పట్టుట
- ఆహారం జీర్ణమగుట
- పెట్రోల్ మండుట
- శిల శిథిలమగుట

ప్రతి చర్య ఎంత వేగవంతమైనది? వాటిని తక్కువ వేగం నుండి ఎక్కువ వేగమునకు ర్యాంకును గుర్తించుము. ఏది తక్కువ వేగవంతమైనది మరియు ఏది ఎక్కువ వేగవంతమైనది అని మీరు ఎట్లు కనుగొందురు? ఒక చర్య ఎంత వేగంతో జరుగునని కనుగొనుటకు గల మార్గాలలో ఒకటి క్రింద ఇవ్వబడింది. ఒక నిర్దిష్ట సమయం ముందు మరియు తర్వాత క్రియాజనకముల లేదా క్రియజనితముల మొత్తమును కొలువుము. ఉదాహరణకు 100 గ్రాముల 'A' అను పదార్థము చర్యలో పాల్గొనునని మరియు ఒక గంట తర్వాత 50 గ్రాముల 'A' అలాగే ఉండునని అనుకొనుము.

$A \rightarrow$ క్రియాజనితము

మరొక ఉదాహరణలో 100 గ్రాముల 'C' అను పదార్థము చర్యలో పాల్గొని ఒక గంట సమయం తర్వాత 20 గ్రాముల 'C' అలాగే ఉండిపోవును.

$C \rightarrow$ క్రియాజనితము

ఏది వేగవంతమైన చర్య అని మీరు చెప్పగలరా? మొదటి చర్యలో ఒక గంట సమయంలో 50 గ్రాముల క్రియాజనకము (A) క్రియాజనితాలుగా మార్పు చెందినది. కాని రెండవ చర్యలో 80 గ్రాముల క్రియాజనకము క్రియాజనితంగా మార్పు చెందినది. కాబట్టి రెండవ చర్య చాలా వేగవంతమైనది. ఈ కొలతను "చర్యారేటు" అందురు.

'చర్యారేటు అనునది ఒక ప్రమాణ కాలంలో ఏదైనా క్రియాజనకముల లేదా క్రియాజనితముల గాఢత లేదా మొత్తంలో ఏర్పడు మార్పు."

క్రింది చర్యను పరిగణలోనికి తీసుకొనుము.

$A \rightarrow B$

ఈ చర్య యొక్క రేటు క్రింది విధంగా ఇవ్వబడింది.

$$\text{చర్యా రేటు} = -\frac{d[A]}{dt} = +\frac{d[B]}{dt}$$

ఇక్కడ, [A] – A యొక్క గాఢత

[B] – B యొక్క గాఢత

ఋణాత్మక సంజ్ఞ కాలంతో పాటు A యొక్క గాఢత తగ్గుటను సూచించును.

ధనాత్మక సంజ్ఞ కాలంతో బాటు B యొక్క గాఢత ఎక్కువగుటను సూచించును.

గమనిక: '[ ]' గాఢతను సూచించును. 'd' అనునది గాఢతలో అతి సూక్ష్మ మార్పు (infinitesimal change)ను సూచించును.

చర్యారేటు ఎందుకు ముఖ్యం?

చర్య వేగవంతమైనచో నిర్ణీత కాలంలో ఏర్పడు క్రియాజనితము యొక్క మొత్తము ఎక్కువగును. కాబట్టి క్రియాజనితము యొక్క ఎక్కువ దిగుబడిని పొందుటకు ఈ ప్రకియను రూపకల్పన చేయడానికి ఒక రసాయన శాస్త్రవేత్తకు చర్యా రేటు చాలా ముఖ్యం. చర్యారేటు ఆహార సంరక్షణకారునికి కూడా చాలా ముఖ్యం. ఇతను ఆహారము చెడిపోవుటకు కారణమైన చర్యలను నియంత్రించుటకు ప్రయత్నించును.

10.2.1 చర్యా రేటును ప్రభావితం చేసే కారకాలు

చర్యా రేటును మార్చుటకు వీలగునా? చర్యా రేటును మార్చవచ్చు. ఉదాహరణకు ఇనుము నీటిలో కంటే ఆమ్లము

10th_Science_Unit-10.indd 147 21-01-2023 15:52:11

నందు వేగంగా త్రుప్పు పట్టును. చర్యా రేటును ప్రభావితం చేయు ముఖ్య కారకాలు

(i) క్రియా జనకముల స్వభావము,

(ii) క్రియా జనకముల గాఢత,

(iii) ఉష్ణోగ్రత,

(iv) ఉత్ప్రేరకము,

(v) పీడనము,

(vi) క్రియా జనకముల ఉపరితల వైశాల్యం.

(i) క్రియా జనకముల స్వభావము

ఎసిటిక్ ఆమ్లముతో కంటే సోడియం యొక్క చర్య హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లముతో చాలా వేగంగా జరుగును. ఎందుకో మీకు తెలుసా? హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ఎసిటిక్ ఆమ్లము కన్నా బలమైనది అధిక చర్యాశీలత కలిగినది కాబట్టి క్రియాజనకముల స్వభావము చర్యారేటును ప్రభావితం చేయును.

$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2\,(g)} \text{(వేగమైనది)}$$

$$2Na_{(s)} + 2CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + H_{2(g)} \text{(నిధానమైనది)}$$

(ii) క్రియా జనకముల గాఢత

క్రియాజనకముల మొత్తమును మార్చటం కూడా చర్యారేటును పెంచును. ఒక నిర్ణీత ఘన పరిమాణం కలిగిన ద్రావణములో ఉన్న పదార్థం మొత్తమును గాఢత అందురు. గాఢత ఎక్కువగా ఉన్నచో దీనిలో ఎక్కువ రేణువులు ఉండును. మరియు చర్య వేగంగా జరుగును. నూకలుగా నున్న జింకు 1M హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లముతో కన్నా 2M హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లముతో చాలా వేగముగా చర్యనొందును.

(iii) ఉష్ణోగ్రత

చాలా వరకు అనేక చర్యలు అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేగంగా జరుగును. ఎందుకనగా క్రియాజనకములకు ఉష్ణమును అందించడం ఎక్కువ బంధాలను విడగొట్టడానికి శక్తిని అందించును. ఈ విధంగా చర్యా వేగమును పెంచును. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద కాల్షియం కార్బోనేట్ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లముతో చాలా నెమ్మదిగా చర్య నొందును. చర్యా మిశ్రమమును వేడిచేసినచో చర్యా రేటు ఎక్కువగును.

మీకు తెలుసా?

రెఫ్రిజరేటర్‌లో ఉంచిన ఆహారం కంటే గది ఉష్ణోగ్రతలో ఉంచిన ఆహారం వేగంగా చెడిపోవును. రెఫ్రిజరేటర్ నందు ఉష్ణోగ్రత గది ఉష్ణోగ్రత కన్నా తక్కువగా ఉండును, అందువలన చర్యా రేటు చాలా తక్కువ.

(iv) పీడనము

క్రియాజనకాలు వాయువులైనచో వాటి పీడనమును ఎక్కువ చేసినప్పుడు చర్యారేటు కూడా ఎక్కువగును. ఇది ఎందుకనగా పీడనమును పెంచినప్పుడు క్రియాజనక రేణువులు ఒకదానికొకటి చాలా దగ్గరై పదేపదే ఢీకొనును.

(v) ఉత్ప్రేరకము

ఉత్ప్రేరకము అనునది ఒక చర్యలో వినియోగించబడక చర్యారేటును పెంచే పదార్థము అగును. కొన్ని చర్యలలో ఉత్ప్రేరకంగా చేర్చబడు పదార్థం చర్యను వేగవంతం చేయును. ఉదాహరణకు పొటాషియం క్లోరైడ్‌ను వేడి చేసినప్పుడు ఇది ఆక్సిజన్ మరియు పొటాషియం క్లోరైడ్‌లుగా తక్కువ రేటులో వియోగం చెందును. మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్‌ను చేర్చినచో ఇది చర్యా రేటును పెంచును.

(vi) క్రియా జనకముల ఉపరితల వైశాల్యము

ఘన క్రియాజనకాలు చర్యల్లో పాల్గొనునప్పుడు వాటి పొడి రూపము చాలా సులభంగా చర్య నొందును. ఉదాహరణకు పొడి చేయబడిన కాల్షియం కార్బొనేట్ చలువరాతి ముక్కల కన్నా హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చాలా సులభంగా చర్యనొందును. ఎందుకనగా క్రియాజనకములను పొడి చేయుట ఉపరితల వైశాల్యము ఎక్కువ చేయును మరియు క్రియా జనక రేణువులు ఢీకొని ఎక్కువ శక్తి లభించేటట్లు చేయును. ఈ విధంగా చర్యా రేటు ఎక్కువగును.

మీరు మీ పై తరగతులలో చర్యా రేటు గురించి ఎక్కువగా నేర్చుకుంటారు.

10.3 సమతుల్య స్థితి

ద్విగత చర్యల పురోగమన మరియు తిరోగమన చర్యలు రెండునూ ఏకకాలంలో జరుగును. పురోగమన చర్య యొక్క రేటు తిరోగమన చర్య రేటుకు సమానమైనప్పుడు ఏ క్రియాజనితము ఏర్పడదు. చర్య యొక్క ఈ స్థితిని 'సమతుల్య స్థితి' అని అందురు. ఈ స్థితిని పొందిన తర్వాత చర్యలో క్రియాజనక మరియు క్రియాజనిత పదార్థముల మొత్తంలో ఏ విధమైన మార్పు జరగదు. ఒక రసాయన చర్య సమతుల్య స్థితిని పొందినచో దీనిని రసాయన సమతుల్యము అని అందురు.

రసాయన సమతుల్యము: ఇది ద్విగత రసాయన చర్య యొక్క స్థితిని చూపును. దీనిలో క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజనితముల మొత్తంలో ఎలాంటి మార్పు జరగదు.

సమతుల్య స్థితిలో పురోగమన చర్యా రేటు = తిరోగమన చర్యా రేటు.

10th_Science_Unit-10.indd 148 21-01-2023 15:52:11

వివరణ: ప్రారంభంలో పురోగమన చర్యారేటు తిరోగమన చర్యారేటు కంటే ఎక్కువగా ఉండును. అయినప్పటికీ చర్య జరిగేటప్పుడు క్రియాజనకముల గాఢత తగ్గుతుంది. మరియు క్రియాజనితముల గాఢత ఎక్కువగును. చర్యా రేటు గాఢతకు అనులోమానుపాతంలో ఉండడంవల్ల పురోగమన చర్యలో క్రియాజనకము యొక్క గాఢత కాలంతోపాటు తగ్గడం వల్ల చర్యా రేటు తగ్గును. కాని తిరోగమన చర్యా రేటు ఎక్కువగును.

ఒక నిర్ణీత దశలో రెండు చర్యల వేగాలు సమమగును. ఈ స్థితిలో క్రియాజనక మరియు క్రియాజనితముల గాఢత కాలాన్ని అనుసరించి మారదు. ఈ స్థితినే సమతుల్య స్థితి అని అందురు.

కాల్షియం కార్బనేట్ వియోగం చెంది కాల్షియం ఆక్సైడ్ మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌గా మార్పు చెందు చర్యను తీసుకొనుము. ఈ చర్య ఒక ద్విగత చర్య. ఒక రసాయనిక చర్య యొక్క వేగమును వాటి క్రియాజనకాలు ఎంత త్వరగా తగ్గుతుందను దానిని అనుసరించి తెలుసుకొనవచ్చును. ఈ చర్య మూసియుంచిన పాత్రలో జరిగినచో అది సమతుల్య స్థితిని పొందును. ఈ స్థితిలో

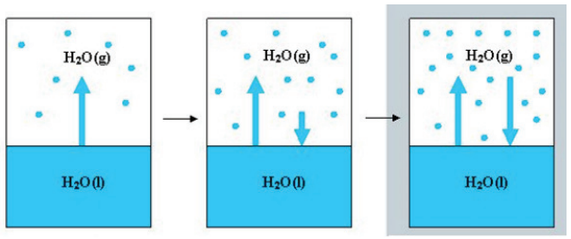
$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$CaCO_3$ వియోగం చెందు వేగం (రేటు) = CaO మరియు CO_2 లు సంయోగం చెందు వేగం

రసాయన మార్పులు మాత్రమే కాక భౌతిక మార్పులు కూడా సమతుల్య స్థితిని పొందును. మూసియుంచిన పాత్రలోని నీరు భాష్పీభవనం చెందినప్పుడు నీటి ఆవిరి ఏర్పడును. మూసియుంచిన పాత్రలో చర్య జరుగుట వలన నీటి ఆవిరి వెలుపలికి వెళ్ళడానికి వీలు కాదు. కాబట్టి ఇది మూసియుంచిన పాత్రలో బాష్ప పీడనమును ఏర్పరచును. ఒక దశలో నీటి ఆవిరి ద్రవీభవనం చెంది మరల నీరుగా మారును. ఈ ద్రవీభవనం యొక్క వేగము భాష్పీభవనం యొక్క వేగమునకు సమానమైనప్పుడు ఈ ప్రక్రియ సమతుల్య స్థితిని పొందును.

ఈ దశలో ద్రవ స్థితి మరియు వాయు స్థితుల ఘనపరిమాణం స్థిరంగా ఉండును. ఇది ఒక భౌతిక మార్పు అగును. కావున ఈ మార్పులో పొందు సమతుల్య స్థితిని 'భౌతిక సమతుల్యం' అని అందురు. భౌతిక సమతుల్యము అయినది అన్ని స్థితుల ఘనపరిమాణము స్థిరంగా ఉన్న భౌతిక మార్పు యొక్క స్థితి అగును.

$$H_2O_{(l)} \underset{\text{ద్రవీభవనము}}{\overset{\text{భాష్పీభవనము}}{\rightleftharpoons}} H_2O_{(g)}$$



ప్రారంభ స్థితి మధ్యస్థితి సమతుల్య స్థితి

పటము **10.6** భౌతిక సమతుల్యము యొక్క స్థితులు

సమతుల్యం యొక్క లక్షణాలు

- రసాయన సమతుల్యంలో పురోగమన మరియు తిరోగమన చర్యా రేటు సమానంగా ఉండును.
- వ్యవస్థ యొక్క గమనించదగిన ధర్మాలైన పీడనము, గాఢత, రంగు, సాంద్రత, స్నిగ్ధత మొదలగునవి కాలానికి అనుగుణంగా మార్పు చెందదు.
- రసాయన సమతుల్యము ఒక చలనశీల సమతుల్యమగును. ఎందుకనగా పురోగమన చర్య మరియు తిరోగమన చర్యలు బాహ్యంగా స్థిరంగా ఉన్నట్లు అనిపించినను ఎడతెరిపి లేకుండా జరుగుచుండును.
- భౌతిక సమతుల్యంలో అన్ని స్థితులు స్థిర ఘన పరిమాణము కలిగియుండును.

శీతలీకరణ పానీయాలలో కార్బన్‌డయాక్సైడ్ నీటిలో కరిగించబడి ఒక సీసాలో ఉంచబడును. వాయువు చొరబడని సీసాలో బంధించబడిన స్థితిలో సీసాలో కరిగించబడిన కార్బన్‌డయాక్సైడ్ వాయువు (కార్బానిక్ ఆమ్లము) వాయు స్థితిలో ఉన్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఒకదానితో ఒకటి సమతుల్య స్థితిలో ఉన్నవి. మీరు సీసాను తెరిచినప్పుడు వాయు స్థితిలో ఉన్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వెలుపలికి వెళ్ళును. కావున కరిగించబడిన కార్బన్‌డయాక్సైడ్ వాయువు వెలుపలికి విడుదల కావడానికి మరల కరగని స్థితికి మారును. అందుకే మీరు సీసాను ఎక్కువ సేపు తెరచి ఉంచేటప్పుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అంతయు వెలుపలికి వచ్చి CO_2 లేని ద్రవముగా మారును.

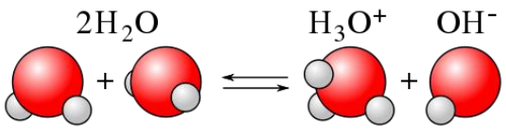
మీకు తెలుసా?

10th_Science_Unit-10.indd 149 21-01-2023 15:52:11

10.4 నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధము

స్వచ్ఛమైన నీటిని తరచుగా ఒక విద్యుత్ బంధకమని పరిగణించినప్పటికీ నీరు కొంతమేర విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేయునని ఖచ్చిత కొలతలు (precise measurements) సూచిస్తున్నాయి. నీటి యొక్క స్వీయ అయనీకరణం వలన ఈ వాహకతను కలిగి ఉండును. స్వీయ అయనీకరణం అనునది రెండు సజాతీయ అణువుల చర్య వలన అయానులనేర్పరచు చర్య అగును. నీటి యొక్క అయనీకరణ ప్రక్రియలో ఒక ప్రోటాన్, ఒక నీటి అణువు నుండి మరొక నీటి అణువునకు బదిలీ అగుట వలన OH^- అయానును ఏర్పరచును. క్రింది సమీకరణంలో చూపించిన విధముగా హైడ్రోనియం అయాను ఏర్పడుట కొరకు ప్రోటాను నీటిలో కరిగిపోవును.

$$H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$



ఈ విధంగా ఏర్పడిన హైడ్రోనియం అయాను ఒక బలమైన ఆమ్లం మరియు హైడ్రాక్సిల్ అయాను ఒక బలమైన క్షారం. కావున ఇది ఎంత వేగంతో ఏర్పడినవో అదే వేగంతో చర్య నొంది నీటిని ఇచ్చును. కాబట్టి ఇది ఒక ద్విగత చర్య మరియు చాలా త్వరగా సమతాస్థితిని పొందును. కారణం అయనీకరణం చాలా తక్కువ మోతాదులో ఉండును. మరియు ఏర్పడిన అయానుల యొక్క గాఢత కూడా చాలా తక్కువ. హైడ్రోనియం అయాను మరియు హైడ్రాక్సిల్ అయానుల గాఢత యొక్క గుణకార లబ్ధమును నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధము అందురు. ఇది 'K_w' చే సూచించబడును. దీనిని గణితాత్మకంగా క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును

$$K_w = [H_3O^+]\,[OH^-]$$

$[H_3O^+]$ ను సరళంగా $[H^+]$ అని వ్రాయవచ్చును. అందువలన నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధాన్ని ఈ విధంగా కూడా సూచించవచ్చును.

$$K_w = [H^+]\,[OH^-]$$

దీని యొక్క ప్రమాణం $mol^2\ dm^{-6}$ దీని విలువ 1.00×10^{-14}

10.5 pH స్కేలు

నీటి యొక్క స్వీయ అయనీకరణం వలన అన్ని జలద్రావణాలు హైడ్రోజన్ మరియు హైడ్రాక్సిల్ అయానులను కలిగి ఉండును. ఈ అయనీకరణంతో పాటు నీటిలో కరిగే ఘనపదార్థాలు కూడా కరిగి హైడ్రోజన్ మరియు హైడ్రాక్సిల్ అయానులను ఏర్పరచవచ్చును. ఈ అయానుల గాఢత ద్రావణం ద్రావణం యొక్క ఆమ్ల లేదా క్షార స్వభావములను నిర్ధారించును. pH నందు 'p' అనునది 'Potenz' అను జర్మనీ పదమును సూచించును. దీని అర్థము "సామర్థ్యం". 1909లో డెన్మార్క్ దేశపు జీవరసాయన శాస్త్రవేత్త అయిన S.P.L సోరెన్‌సన్ pH స్కేలును పరిచయం చేసెను. pH స్కేలు అనునది 0 నుండి 14 వరకు గల సంఖ్యలు కలిగిన కొలమానము అగును. దీనిని ఉపయోగించి ఒక ద్రావణం ఆమ్లమా, క్షారమా లేదా తటస్థమా అని సూచించవచ్చును.

- ✓ ఆమ్లముల pH విలువ 7 కంటే తక్కువగా ఉండును.
- ✓ క్షారముల pH విలువ 7 కంటే ఎక్కువగా ఉండును.
- ✓ ఒక తటస్థ ద్రావణం యొక్క pH విలువ 7 అగును.

pH అనునది హైడ్రోజన్ అయాను గాఢత యొక్క ఋణ సంవర్గమానం అగును.

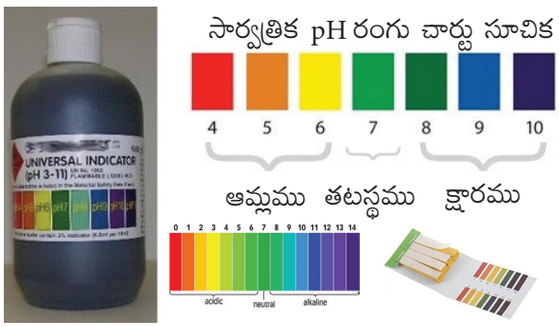
$$\textbf{i.e } pH = -\log_{10}[H^+]$$

సాధారణ ఆమ్లాలు	pH	సాధారణ క్షారాలు	pH
HCl (4%)	0	రక్తంలోని ప్లాస్మా	7.4
జఠర రసం	1	గుడ్డులోని తెల్లని సొన	8
నిమ్మరసం	2	సముద్రపు నీరు	8
వినిగర్	3	వంట సోడా	9
ఆరెంజ్ ఫలం	3.5	యాంటాసిడ్‌లు	10
సోడా, ద్రాక్ష	4	అమ్మోనియా జలం	11
పుల్లని పాలు	4.5	సున్నపు నీరు	12
తాజా పాలు	5	డ్రయిన్ క్లీనర్	13
మానవుని లాలాజలం	6-8	కాస్టిక్ సోడా 4% (NaOH)	14
స్వచ్ఛమైన నీరు	7	మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియా	10
టమోటా రసం	4.2	కాఫీ	5.6

10th_Science_Unit-10.indd 150 21-01-2023 15:52:11

pH కాగితమునుపయోగించి ఇవ్వబడిన ద్రావణం యొక్క pH విలువను మీరు ఎట్లు కొలిచెదరు?

ఒక ద్రావణం యొక్క pH విలువ సార్వత్రిక సూచికను ఉపయోగించి కొలవబడును. ఇది అద్దకముల మిశ్రమములను కలిగి ఉండును. ఇది ద్రావణ రూపంలోనో లేదా కాగిత రూపంలోనో ఉపయోగించబడును.



పటము **10.7** pH సూచిక

పాఠశాలలోని ప్రయోగశాలలో pH కాగితం ఉపయోగించి pH ను కొలుచుట ఒక సాధారణ పద్ధతి అగును. ఒక pH కాగితము సూచికల మిశ్రమమును కలిగియుండును. ఇది ఇవ్వబడిన pH విలువకు నిర్దిష్ట రంగును సూచించును. సూచిక యొక్క బాటిల్‌తో పాటు ఒక రంగు మార్గదర్శిని ఇవ్వబడును లేదా కాగితపట్టీ దానికి అతికించబడి యుండును, వీటినే pH కాగితములు అందురు. ఒక చుక్క పరీక్ష ద్రావణమును రంగు సూచికతో కలిపి లేదా pH కాగితంపై వేయబడిన రంగు చార్టుతో pH కాగితంపై గల ద్రావణం యొక్క రంగును పోల్చి pH విలువ గుర్తించబడును. కావున లభించిన pH విలువలు ఇంచుమించుగా ఉండును.

10.6 నిత్యజీవితంలో pH యొక్క పాత్ర

మొక్కలు మరియు జంతువులు pH లోని మార్పులకు ప్రభావితమవుతాయా?

మన శరీరము 7.0 నుండి 7.8 pH అవధులలో పనిచేయును. ప్రాణులన్నీ pH విలువలలోని అతి స్వల్ప మార్పులకు లోబడి మాత్రమే జీవించును. వివిధ శారీరక ద్రవాలు వేరు వేర్వేరు pH విలువలను కలిగి ఉండును. ఉదాహరణకు రక్తము యొక్క pH పరిధి 7.35 నుండి 7.45. ఈ విలువలో ఏదైనా తక్కువ లేదా ఎక్కువైచో అది వ్యాధులకు దారి తీయును. రక్తము యొక్క ఆదర్శ pH విలువ 7.4 అగును.

మన జీర్ణవ్యవస్థలో pH పాత్ర

మన ఉదరం హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లమును ఉత్పత్తి చేయుట చాలా ఆసక్తికరంగా గమనించవలసిన విషయం. ఇది జీర్ణాశయానికి హాని కలగకుండా ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయడంలో సహాయపడుచున్నది. అజీర్ణ సందర్భంలో మన జీర్ణాశయం అధిక మొత్తంలో ఆమ్లాన్ని ఉత్పత్తి చేయుట వలన కడుపులో మంట, అసహనం కలుగుతాయి. జీర్ణ రసం యొక్క pH విలువ దాదాపు 2.0 అగును.

pH లోని మార్పు దంతక్షయానికి కారణం

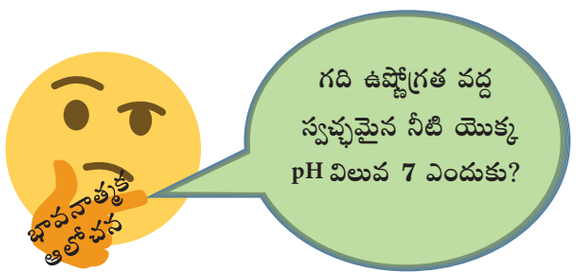
లాలాజలం యొక్క pH విలువ 6.5 నుండి 7.5 మధ్య ఉంటుంది. మన దంతముల ఎనామిల్ కవచము కాల్షియం ఫాస్ఫేట్‌తో చేయబడిన దేహంలోనే అత్యంత కఠిన పదార్థం. నోటిలోని లాలాజలం pH విలువ 5.5 కంటే తగ్గినప్పుడు ఎనామిల్ హరించబడును. సాధారణంగా వాడే టూత్ పేస్టులు క్షార స్వభావం కలిగియుండి దంతాలను శుభ్రం చేయును, అధిక ఆమ్లమును తటస్థీకరించి దంత క్షయం జరగకుండా కాపాడును.

మట్టి (మృత్తిక) యొక్క pH

వ్యవసాయంలో మట్టి యొక్క pH చాలా ముఖ్యమైనది. సిట్రస్ ఫల వృక్షముల సాగుకు క్షారమృత్తిక, వరి సాగుకు ఆమ్ల మృత్తిక, చెరుకు సాగుకు తటస్థ వృత్తిక అవసరం.

వర్షపు నీటి pH

వర్షపు నీటి pH విలువ దాదాపు 7 గా ఉండును. ఇది వర్షపు నీటి తటస్థ స్వభావము మరియు స్వచ్ఛతను తెలియజేయును. వాతావరణంలోని గాలి సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లతో కలుషితమైనచో, ఇవి వర్షపు నీటిలో కరిగి pH విలువ 7 కంటే తగ్గించును, దీనినే ఆమ్ల వర్షం అని అందురు. ఆమ్ల వర్షం నదులకు ప్రవహించినప్పుడు ఇది నదీజలాల యొక్క pH విలువను కూడా తగ్గించును.



అటువంటి నదులలో జలచరముల మనుగడ కష్టతరమగును.

10th_Science_Unit-10.indd 151 21-01-2023 15:52:12

10.7 pH ను లెక్కించుట

pH అనునది హైడ్రోజన్ అయాను గాఢత యొక్క ఋణాత్మక సంవర్గమానమగును.

$$\mathbf{pH = -\log_{10}[H^+]}$$

ఉదాహరణ: 0.01 M HNO_3 యొక్క pH ను లెక్కించుము?

సాధన:

$[H^+] = 0.01$

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = -\log_{10}[0.01]$

$pH = -\log_{10}[1 \times 10^{-2}]$

$pH = -(\log_{10}1 - 2\log_{10}10)$

$pH = 0 + 2 \times \log_{10}10$

$pH = 0 + 2 \times 1 = 2$

$pH = 2$

pOH: ఒక జల ద్రావణం యొక్క pOH ను, pHకు మార్చబడును pOH అనునది హైడ్రాక్సిల్ అయాను యొక్క ఋణాత్మక సంవర్గమానమగును.

$$\mathbf{pOH = -\log_{10}[OH^-]}$$

ఉదాహరణ: ఒక ద్రావణం యొక్క హైడ్రాక్సిల్ అయాను గాఢత 1×10^{-9}M. ఆ ద్రావణం యొక్క pOH విలువ ఎంత?

సాధన:

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$pOH = -\log_{10}[1 \times 10^{-9}]$

$pOH = -(\log_{10}1.0 + \log_{10}10^{-9})$

$pOH = -(0 - 9\log_{10}10)$

$pOH = -(0 - 9)$

$pOH = 9$

pH మరియు pOH మధ్య గల సంబంధము

25°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక జలద్రావణం యొక్క pH మరియు pOH లను క్రింది సూత్రము ద్వారా సంబంధ పరచబడినది.

$$\mathbf{pH + pOH = 14}$$

ఒక ద్రావణం యొక్క pH లేదా pOH విలువలో ఏదైనా ఒకటి తెలిసిన మరొక విలువను లెక్కించవచ్చును.

ఉదాహరణ: ఒక ద్రావణం యొక్క pOH 11.76, అయితే ఈ ద్రావణం యొక్క pH విలువ ఎంత?

$$pH = 14 - pOH$$

$$pH = 14 - 11.76 = 2.24$$

10.8 సమస్యలు

ఉదాహరణ 1: 0.001 మోలార్ HCl ద్రావణం యొక్క pH విలువలు లెక్కించుము.

సాధన: HCl ఒక బలమైన ఆమ్లం మరియు ప్రక్రియ ప్రకారం దీని ద్రావణాలలో పూర్తిగా వియోగం చెందును.

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

ఈ ప్రక్రియ ద్వారా ఒక మోల్ HCl నుండి ఒక మోల్ హైడ్రోజన్ అయానును ఇచ్చునని అర్థమగును. కావున H^+ అయాను యొక్క గాఢత HCl యొక్క గాఢతకు సమానం, ఇది 0.001 మోలార్ లేదా 1.0×10^{-3} mol litre^{-1}.

Thus, $[H^+] = 1 \times 10^{-3}$ mol litre^{-1}

$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}10^{-3}$

$= -(-3 \times \log_{10}) = -(3 \times 1) = 3$

Thus, $pH = 3$

ఉదాహరణ 2: 5×10^{-5} mol litre^{-1} గాఢత కలిగిన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల జల ద్రావణం యొక్క pH విలువ ఎంత?

సాధన: నీటిలో సల్ఫ్యూరిక్ క్రింది విధంగా వియోగం చెందును:

$$H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2\,H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

ఒక మోల్ సల్ఫ్యూరిక్ఆమ్లము ద్రావణంలో రెండు మోల్‌ల H^+ అయానును ఇచ్చును. ఒక లీటర్ H_2SO_4 ద్రావణము నందు 5×10^{-5} మోల్ H_2SO_4 ను కలిగియుండును. ఇది ఒక లీటర్ ద్రావణము నందు $2 \times 5 \times 10^{-5} = 10 \times 10^{-5}$ లేదా 1.0×10^{-4} మోల్‌లో H^+ అయాన్లను ఇచ్చును.

కావున,

$[H^+] = 1.0 \times 10^{-4}$ mol litre^{-1}

$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}10^{-4} = -(-4 \times \log_{10}10)$

$= -(-4 \times 1) = 4$

ఉదాహరణ 3: 1×10^{-4} మోలార్ NaOH ద్రావణి యొక్క pH విలువను లెక్కించుము?

సాధన: NaOH ఒక బలమైన మరియు ఇది ద్రావణంలో క్రింది విధంగా వియోగం చెందును.

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ఒక మోల్ NaOH ఒక మోల్ OH^- అయాన్లను ఇచ్చును. కావున,

$[OH^-] = 1 \times 10^{-4}$ mol litre^{-1}

10th_Science_Unit-10.indd 152 21-01-2023 15:52:12

$pOH = -\log_{10}[OH^-] = -\log_{10} \times [10^{-4}]$

$= -(-4 \times \log_{10}10) = -(-4) = 4$

Since, $pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH = 14 - 4$

$= 10$

ఉదాహరణ 4: ఒక ద్రావణం యొక్క హైడ్రోజన్ అయాను గాఢత 1.0×10^{-8} mol litre^{-1} దాని pH విలువ ఎంత?

సాధన: ఇక్కడ, అతి సహజ ద్రావణమైనప్పటికీ, ఇవ్వబడిన గాఢత ఆమ్లమో లేదా క్షారమో కాదు. అయితే ఇది H^+ అయాన్లు. కావున సూత్రమును ఉపయోగించి pH విలువ లెక్కించబడును.

$pH = -\log_{10}[H^+]$

given $[H^+] = 1.0 \times 10^{-8}$ mol litre^{-1}

$pH = -\log_{10}10^{-8} = -(-8 \times \log_{10}10)$

$= -(-8 \times 1) = 8$

ఉదాహరణ 5: ఒక ద్రావణం యొక్క pH విలువ 4.5 అయిన దాని pOH విలువ ఎంత?

సాధన:

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 4.5 = 9.5$

$pOH = 9.5$

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ క్రొత్త పదార్థాలు ఏర్పడే మార్పులను రసాయన మార్పు అందురు.
- అనేక సంయోగ చర్యలు ఉష్ణమోచక చర్యలగును.
- కాంతి వియోగ చర్యలన్నీ ఉష్ణ గ్రాహక చర్యలగును.
- ద్వంద్వ వియోగ చర్య లేదా మెటాథీసిస్ చర్య అయానుల పరస్పర మార్పిడి వలన జరుగును.
- అవక్షేప చర్య కరగని లవణాన్ని క్రియాజనితంగా ఇచ్చును.
- ఒక ఆమ్లం మరియు క్షారం మధ్య చర్య జరిగి లవణం మరియు నీరు ఏర్పరచు చర్యలను తటస్థీకరణ చర్యలందురు.
- తటస్థీకరణము దంతక్షయాన్ని అరికట్టును.
- రసాయన శాస్త్రంలో చాలావరకు చర్యలు అద్విగత చర్యలగును.
- రసాయన సమతాస్థితి: (రసాయన సమతుల్యము)– పురోగమన చర్యా వేగం, తిరోగమన చర్యా వేగమునకు సమానము.
- వివృత వ్యవస్థలో సమతాస్థితికి సాధ్యత కలదు.
- ఉష్ణోగ్రత చర్యా వేగమును పెంచును.
- పీడనం చర్యా వేగమును పెంచును.
- pH అనగా హైడ్రోజన్ సామర్థ్యం.
- నిత్యజీవితంలో pH ప్రముఖ పాత్ర పోషించును.
- మానవులలో 7.0–7.8 విలువల వ్యవధిలో అన్ని జీవ రసాయన చర్యలు జరుగును.
- వర్షపు నీటి pH విలువ 5.6 కంటే తక్కువగా ఉండిన దానిని ఆమ్ల వర్షం అందురు.
- స్వచ్ఛమైన నీరు ఒక బలహీన విద్యుత్ విశ్లేష్యం.

10th_Science_Unit-10.indd 153 21-01-2023 15:52:12

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. $H_{2(g)} + Cl_{29(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ అనునది ఒక _____
   అ. వియోగ చర్య
   ఆ. సంయోగ చర్య
   ఇ. ఏక స్థానభ్రంశం చర్య
   ఈ. ద్వంద్వ స్థానభ్రంశ చర్య

2. కాంతి విశ్లేషణం అను వియోగ చర్య _____ వలన జరుగును.
   అ. ఉష్ణము ఆ. విద్యుత్ శక్తి
   ఇ. కాంతి ఈ. యాంత్రిక శక్తి

3. కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్‌ల మధ్య చర్య $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ + ఉష్ణం అని సూచించబడును. పై చర్య క్రింది చర్యలలో ఏ వర్గమునకు చెందినది?
   (i) సంయోగ చర్య
   (ii) దహన చర్య
   (iii) వియోగ చర్య
   (iv) అద్విగత చర్య
   అ. i మరియు ii ఆ. i మరియు iv
   ఇ. i, ii మరియు iii ఈ. i, ii మరియు iv

4. $Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}\downarrow + 2NaCl_{(aq)}$ అను రసాయన చర్య క్రింది వానిలో ఏ రకపు చర్యను సూచించును.
   అ. తటస్థీకరణము
   ఆ. దహనము
   ఇ. అవక్షేపం
   ఈ. ఏకస్థానభ్రంశం

5. రసాయన సమతుల్యము గురించిన క్రింది ప్రవచనాలలో ఏవి సరైనవి.
   (i) చలనశీల స్వభావము కలిగియుండును.
   (ii) సమతుల్యములో పురోగమన మరియు తిరోగమన చర్యా రేటుకు సమానం.
   (iii) అద్విగత చర్యలు రసాయన సమతుల్యమును పొందవు.
   (iv) క్రియాజనకముల మరియు క్రియాజనితముల గాఢత వేర్వేరుగా ఉండవచ్చును.
   అ. i, ii మరియు iii ఆ. i, ii మరియు iv
   ఇ. ii, iii మరియు iv ఈ. i, iii మరియు iv

6. ఒక ఏక స్థానభ్రంశ చర్య $X_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow XCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ అని సూచించబడింది. కిందివాటిలో X అనునది ఏది?
   (i) Zn (ii) Ag (iii) Cu (iv) Mg.
   సరియైన జతను ఎన్నుకొనుము.
   అ. i మరియు ii ఆ. ii మరియు iii
   ఇ. iii మరియు iv ఈ. i మరియు iv

7. క్రింది వానిలో ఏది
   మూలకము + మూలకము → సమ్మేళనము రకపు చర్య కాదు
   అ. $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
   ఆ. $2K_{(s)} + Br_{2(l)} \rightarrow 2KBr_{(s)}$
   ఇ. $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$
   ఈ. $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$

8. క్రింది వానిలో ఏది అవక్షేప చర్యను సూచించును?
   అ. $A_{(s)} + B_{(s)} \rightarrow C_{(s)} + D_{(s)}$
   ఆ. $A_{(s)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(aq)} + D_{(l)}$
   ఇ. $A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(s)} + D_{(aq)}$
   ఈ. $A_{(aq)} + B_{(s)} \rightarrow C_{(aq)} + D_{(l)}$

9. ఒక ద్రావణము యొక్క pH విలువ 3. అయితే, దాని $[OH^-]$ యొక్క గాఢత _____
   అ. 1×10^{-3} M
   ఆ. 3 M
   ఇ. 1×10^{-11} M
   ఈ. 11 M

10. పొడి చేయబడిన $CaCO_3$ ముక్కలు చేయబడిన $CaCO_3$ కంటే చాలా వేగంగా చర్య నొందును. ఎందుకనగా అది _____ ను కలిగియుండును.
    అ. ఎక్కువ ఉపరితల వైశాల్యము
    ఆ. ఎక్కువ పీడనము
    ఇ. ఎక్కువ గాఢత
    ఈ. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత

10th_Science_Unit-10.indd 154 21-01-2023 15:52:12

II. ఖాళీలను పూరించుము.

1. ఒక ఆమ్లము మరియు ఒక క్షారముల మధ్య జరుగు చర్యను _____ అందురు.
2. లిథియం లోహమును హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లములో ఉంచినప్పుడు _____ వాయువును విడుదల చేయును.
3. మంచుగడ్డ కరుగునప్పుడు పొందే సమతుల్యమును _____ అందురు.
4. ఒక ఫలరసం యొక్క pH విలువ 5.6 అగును. ఈ రసమునకు తడి సున్నము చేర్చినప్పుడు దాని pH విలువ _____ (తగ్గును/ఎక్కువగును)
5. 25^0C ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటి అయానిక లబ్ధము విలువ _____.
6. మానవ రక్తం యొక్క pH విలువ _____.
7. విద్యుత్ విశ్లేషణము అనునది _____ ఈ రకమైన చర్య అగును.
8. సంశ్లేషణ చర్యలో ఏర్పడు క్రియాజనితములు సంఖ్య _____.
9. రసాయన అగ్నిపర్వతం అనునది _____ రకపు చర్యకు ఒక ఉదాహరణ అగును.
10. నీటిలో H^+ అయాను కరుగుట వలన ఏర్పడు అయానును _____ అందురు.

III. క్రింది వాటిని జతపరుచుము.

1. చర్యల రకాలను కనుగొనండి

చర్య	రకము
$NH_4OH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONH_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$	ఏక స్థానభ్రంశము
$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$	దహనము
$ZnCO_{3(s)} + \xrightarrow{Heat} ZnO_{(s)} + CO_{2(g)}$	తటస్థీకరణము
$C_2H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + Heat$	ఉష్ణ వియోగము

IV. ఒప్పా లేదా తప్పా: (తప్పైనచో సరియైన ప్రవచనమును వ్రాయుము).

1. వెండి లోహము నత్రికామ్లము నుండి హైడ్రోజన్ వాయువును స్థానభ్రంశం చెందించును.
2. SO_3, CO_2, NO_2 వంటి కరిగిన వాయువులను కలిగియున్న వర్షపు నీటి యొక్క pH 7 కంటే తక్కువగా ఉండును.
3. ద్విగత చర్య యొక్క సమతుల్యస్థితిలో క్రియాజనకముల మరియు క్రియాజనితముల గాఢతలు సమానంగా ఉండును
4. ద్విగత చర్యలు నిర్ణీత కాల వ్యవధిలో క్రియాజనితములను తొలగించడం వలన ఉత్పాదనను పెంచును.
5. ద్రావణములో pH కాగితమును ముంచినప్పుడు ఇది పసుపురంగుగా మారును. కాబట్టి ద్రావణము క్షారమగును.

V. లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు.

1. పొటాషియం క్లోరైడ్ జలద్రావణమును వెండి నైట్రేట్ జలద్రావణమునకు చేర్చినప్పుడు, తెల్లని అవక్షేపము ఏర్పడును. ఈ చర్యకు రసాయన సమీకరణమును వ్రాయుము?
2. ఉష్ణోగ్రత పెంచినపుడు ఒక చర్య యొక్క చర్యారేటు వేగము ఎందుకు పెరుగును?
3. సంయోగ చర్యను నిర్వచించుము. ఉష్ణజనక సంయోగ చర్యకు ఒక ఉదాహరణ నిమ్ము?
4. ద్విగత మరియు అద్విగత చర్యలను భేదపరుచుము

VI. విపులంగా జవాబులిమ్ము.

1. ఉష్ణ విశ్లేషణ (thermolysis) చర్యలు అనగానేమి?
2. ద్వంద్వ స్థానభ్రంశ చర్యల రకాలను ఉదాహరణలతో వివరించుము.
3. చర్యా రేటు(వేగము)ను ప్రభావితం చేసే కారకాలు వివరించుము.
4. నిత్యజీవితంలో pH ఎట్లు ముఖ్య పాత్ర వహించును?
5. రసాయన సమతుల్యము అనగానేమి? దాని లక్షణాలు ఏవి?

10th_Science_Unit-10.indd 155 21-01-2023 15:52:12

VII. ఉన్నత శ్రేణి ఆలోచనా ప్రశ్నలు.

1. ఒక ఘన సమ్మేళనం 'A' వేడి చేసినప్పుడు 'B' మరియు 'C" అను వాయువుగా వియోగం చెందును 'C' అను వాయువును నీటి గుండా పంపినపుడు ఇది ఆమ్లత్వమును పొందును. A, B మరియు C లను కనుగొనుము?
2. కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణమును కలియ బెట్టుటకు నికెల్ స్పాచులాను ఉపయోగించవచ్చునా? మీ సమాధానమును న్యాయపరచుము.

VIII. క్రింది సమస్యలను సాధించుము.

1. నిమ్మరసం యొక్క pH విలువ 2. అయితే, H^+ అయానుల గాఢత ఎంత?
2. 1.0×10^{-4} ద్రావణము యొక్క HNO_3 విలువను లెక్కించుము?
3. 1.0×10^{-5} మోలార్ KOH ద్రావణము యొక్క pH విలువ ఎంత?
4. ఒక ద్రావణము యొక్క హైడ్రాక్సిల్ అయానుల గాఢత 1×10^{-11}M. అయితే, ద్రావణము యొక్క pH విలువ ఎంత?

సూచన పుస్తకములు

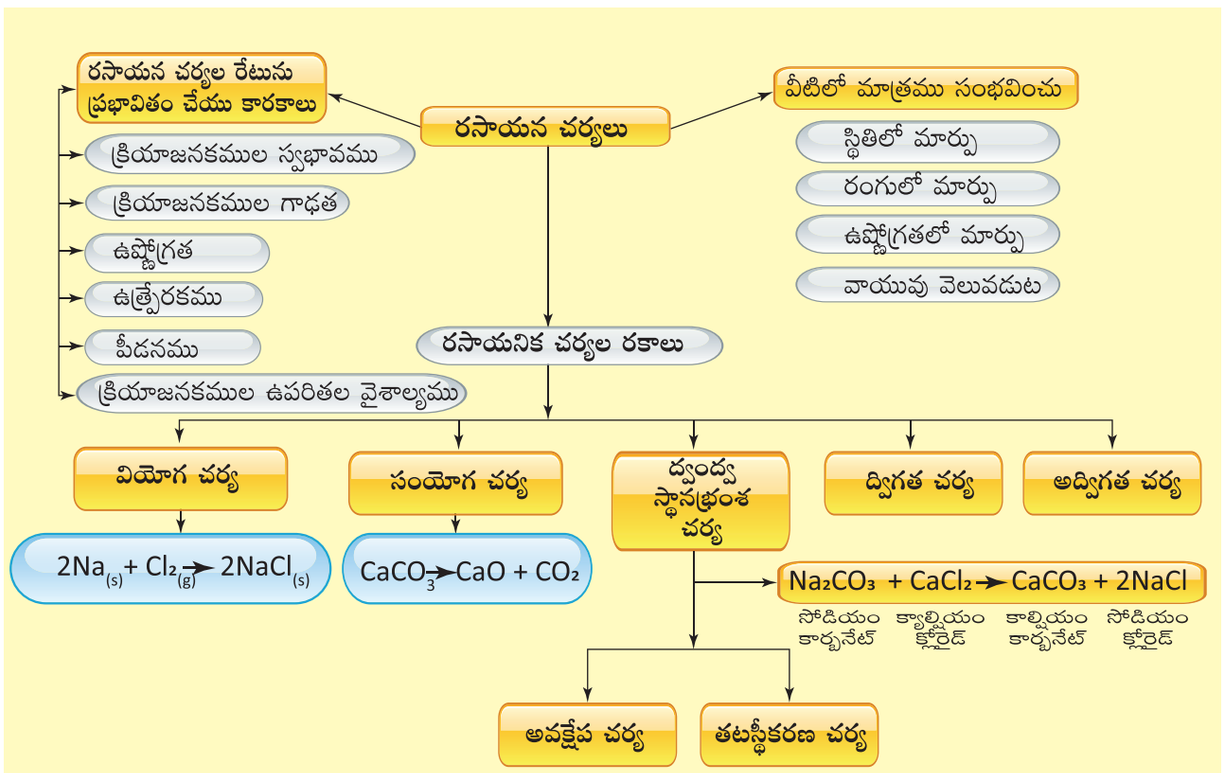
1. Text book of inorganic chemistry-P.L.Soni-S.Chand & sons publishers, New Delhi.
2. Principles of Physical Chemistry- B.R.Ruri, L.R. Sharma, Vishal publishing Co Punjab.

అంతర్జాల వనరులు

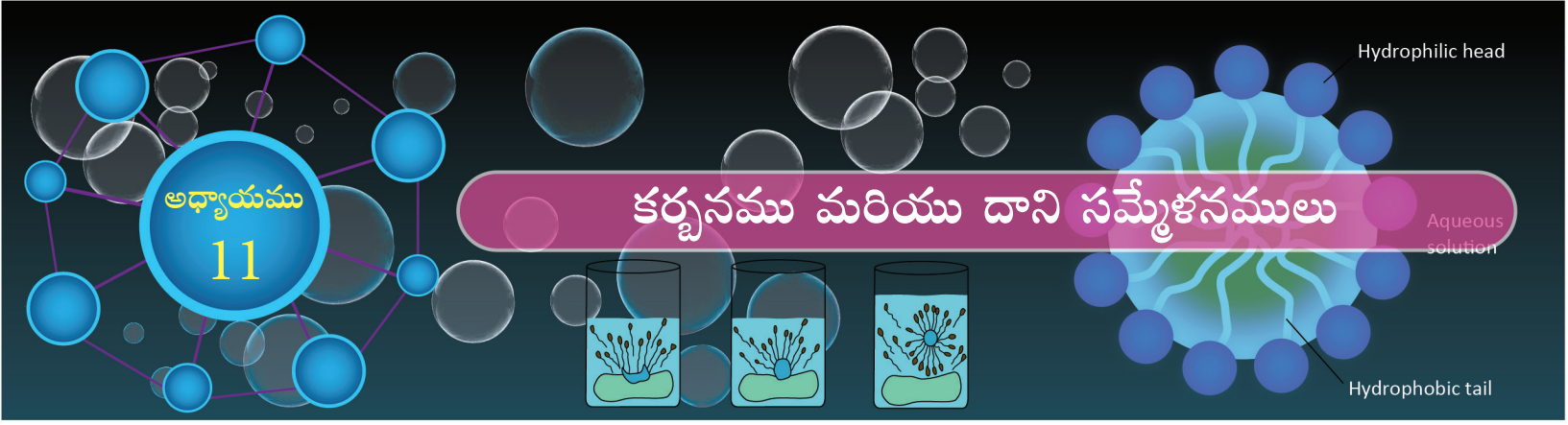
Webliography:www.chem4kids.com

http://aravindguptatoys.com/filims.html

భావనా చిత్రం



10th_Science_Unit-10.indd 156 21-01-2023 15:52:12



కర్బనము మరియు దాని సమ్మేళనములు

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠమును చదివిన తర్వాత విద్యార్థులు:

- సేంద్రీయ సమ్మేళనాల ముఖ్యత్వమును తెలుసుకొంటారు.
- సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను వర్గీకరణ చేస్తారు మరియు IUPAC నియమాలను అనుసరించి వాటికి పేర్లు పెట్టగలరు.
- సేంద్రీయ సమ్మేళనాల ప్రమేయ సమూహాలను గుర్తిస్తారు.
- ఇథనాల్ మరియు ఇథనోయిక్ ఆమ్లాల తయారీ, ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలను వివరిస్తారు.
- సబ్బు మరియు డిటర్జెంట్ల సంఘట్టనాలు మరియు వాటిని తయారుచేయడాన్ని తెలుసుకొంటారు.
- సబ్బు మరియు డిటర్జెంట్ల క్షాళక చర్యను (cleansing action) అర్థం చేసుకొంటారు.
- సబ్బు మరియు డిటర్జెంట్లను భేదపరుస్తారు.

పరిచయం

మన దైనందిన జీవితంలో అనేక కర్బన సమ్మేళనాలను ఉపయోగించడం వలన కర్బనము మానవ జీవనము నుండి విడదీయలేని మూలకమని క్రింది తరగతులలో తెలుసుకొని వుంటారు. ఎందుకనగా, మనం భుజించే ఆహారం, అనారోగ్యంతో వున్నప్పుడు మనం తీసుకొను ఔషదాలు, మనం ధరించు దుస్తులు, వంట గ్యాస్ మరియు వాహన ఇంధనములు, పెయింట్‌లు, సౌందర్య సాధనాలు, వాహన విడిభాగాలు మొదలగు వాటి యందు కర్బన సమ్మేళనములు ఉండును. ఆవర్తన పట్టికలోని తక్కిన మూలకాల కన్నా ప్రకృతిలో వున్న మరియు మానవునిచే తయారుచేయబడిన కర్బన సమ్మేళనాల సంఖ్య చాలా ఎక్కువ. నిజంగా 5 మిలియనుల కంటే ఎక్కువ సంఖ్యలో కర్బన సమ్మేళనాలు కలవు. కర్బనము యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలైన శృంఖలత్వము (catenation), చతుర్ సంయోజకత మరియు బహు బంధముల వలన కర్బనము ఇతర కర్బన పరమాణువులతో లేక హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్ మొదలగు ఇతర మూలకములతో కలిసి అసంఖ్యాకమైన సమ్మేళనాలను ఏర్పరచును.

ఈ సమ్మేళనములన్నియూ సమయోజనీయ బంధములచే ఏర్పడినవి. ఈ సమ్మేళనాలను సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు అందురు. ఈ పాఠము నందు మీరు కర్బన సమ్మేళనాలను గురించి తెలుసుకొంటారు.

11.1 సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సామాన్య ధర్మాలు

ఈ ప్రపంచంలోని ప్రతి వస్తువు ప్రత్యేక ధర్మాలను కలిగి ఉంటుంది. అదేవిధంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు వాటి ధర్మాల యందు ప్రత్యేకతను కలిగి యుండును. వాటిలో కొన్ని క్రింద ఇవ్వబడినది.

- సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు అధిక అణుద్రవ్యరాశి మరియు సంక్లిష్ట నిర్మాణమును కలిగియుండును.
- ఇది చాలా వరకు నీటిలో కరుగవు, కానీ ఈథర్, కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్, టొలీన్ వంటి సేంద్రీయ ద్రావణిలలో కరుగును.
- ఇవి మండే స్వభావమును కలిగియుండును
- ఇవి అసేంద్రీయ సమ్మేళనాల కన్నా తక్కువ చర్యాశీలతను కలిగియుండును. కావున సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో జరుగు చర్యలు చాలా తక్కువ వేగముతో జరుగును.

- చాలావరకు సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు సమయోజనీయ బంధములను ఏర్పరచును
- ఇవి అసేంద్రీయ సమ్మేళనాల కన్న తక్కువ కరుగు మరియు మరుగు స్థానములను కలిగియుండును.
- ఇవి అణుసాదృశ్యమును (isomerism) ప్రదర్శించును, అనగా ఒకే అణుసూత్రము, వేర్వేరు భౌతిక మరియు రసాయనిక ధర్మాలను కలిగిన అనేక సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను సూచించును.
- ఇవి బాష్పశీల స్వభావమును కలిగియుండును.
- సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను ప్రయోగశాలలో తయారుచేయవచ్చును.

11.2 కర్బనపు గొలుసు అమరిక ఆధారంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనాల వర్గీకరణ:

వర్గీకరణ యొక్క ముఖ్యత్వం ఏమి? మనకు తెలిసిన సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు మిలియన్లలో కలవు, మరియు ప్రతి సంవత్సరము అనేక క్రొత్త సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు ప్రకృతిలో కనుగొనబడుచున్నవి లేదా ప్రయోగశాలలో తయారు చేయబడుచున్నవి. అయినప్పటికీ ప్రతి సమ్మేళనానికి ఒక ప్రత్యేక అణు నిర్మాణము ఇవ్వబడినది. మరియు వర్గీకరణ యొక్క క్రమబద్ధమైన పద్ధతులను ఉపయోగించి వరుస పరచబడింది మరియు వాటి నిర్మాణము ఆధారంగా పేర్లు ఇవ్వబడింది. పూర్వకాలంలో రసాయన శాస్త్రవేత్తలు ఒకే విధమైన నిర్మాణము కలిగిన సమ్మేళనాలు ఒకే విధమైన రసాయనిక ధర్మాలను కలిగియుండునని గుర్తించిరి. కావున వారు సమ్మేళనాలను వాటి మధ్య గల సమ నిర్మాణ అమరికల ఆధారంగా వర్గీకరించుటకు ప్రారంభించిరి.

శృంఖలత్వ కర్బన సమ్మేళనముల రసాయన శాస్త్రమే సేంద్రీయ రసాయన శాస్త్రము అనబడును. సేంద్రీయ సమ్మేళనములలోని కర్బన పరమాణువులు ఒకదానితో ఒకటి సమయోజనీయ బంధాలచే కలుపబడి గొలుసు(శృంఖలం) లాగా ఉండును. ఈ విధంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను క్రింది రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

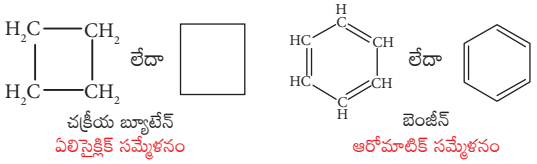
1. అచక్రీయ లేక వివృత శృంఖల సమ్మేళనాలు: ఇవి కర్బనపు పరమాణువులు సరళ అమరికలో కలుపబడి శృంఖలంగా ఏర్పడిన సమ్మేళనాలు. గొలుసులోని అన్ని కర్బన పరమాణువులు ఏక బంధములచే కలుపబడినచో ఆ సమ్మేళనమును సంతృప్త సమ్మేళనం **(saturated)** అందురు. కర్బన పరమాణువుల మధ్య ఒకటి లేక అంతకంటే ఎక్కువ ద్విబంధాలు లేదా త్రి బంధాలను కలిగియున్నచో ఆ సమ్మేళనమును అసంతృప్త సమ్మేళనం **(unsaturated)** అని అంటారు.

CH_3-CH_2-CH_3 — ప్రొపేన్ — సంతృప్త సమ్మేళనం

CH_3-CH=CH_2 — ప్రొపీన్ — అసంతృప్త సమ్మేళనం

2. చక్రీయ సమ్మేళనాలు: కర్బన పరమాణువుల గొలుసు మూయబడి లేదా చక్రీయంగా వున్న సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను చక్రీయ సమ్మేళనాలు అందురు. ఈ గొలుసులో కర్బన పరమాణువులు మాత్రమే కలిగిన సమ్మేళనాలను కర్బన **చక్రీయ సమ్మేళనాలు** అని అందురు. ఈ గొలుసులో కర్బనము మరియు ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్ మొదలగు ఇతర పరమాణువులు వుండినచో ఆ సమ్మేళనాలను విజాతి చక్రీయ సమ్మేళనాలు అని అంటారు. **కర్బన చక్రీయ సమ్మేళనాలు** మరలా ఏలిసైక్లిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనాలని రెండు విధాలుగా విభజింపబడియున్నది. ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలు ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కర్బన చక్రీయ రింగులను కలిగియుండి సంతృప్తంగానో లేదా **అసంతృప్తంగానో** ఉండును. అదేవిధంగా ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనాలు ఒకటి లేక అంతకంటే ఎక్కువ బెంజీన్ రింగులను (రింగు నందు కార్బన్ విడిచి కార్బన్‌కు ద్విబంధములుండును) కలిగి ఉండును.

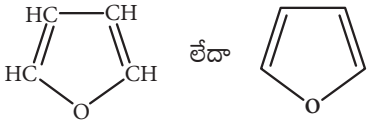
కర్బన చక్రీయ సమ్మేళనాలు



చక్రీయ బ్యూటేన్ — ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనం

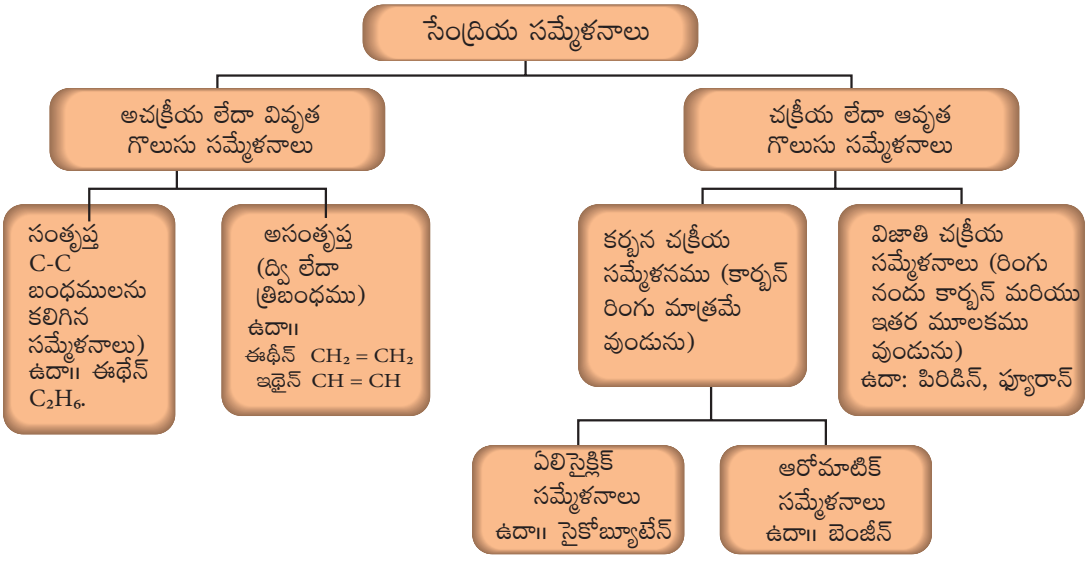
బెంజీన్ — ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనం

విజాతి చక్రీయ సమ్మేళనం



ఫ్యూరాన్

పటము 11.1 సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు కార్బన్ అమరిక మరియు వాటి బంధముల ఆధారంగా వర్గీకరించబడడాన్ని సూచిస్తుంది.



పటము **11.1** సేంద్రీయ సమ్మేళనాల వర్గీకరణ

11.3 సేంద్రీయ సమ్మేళనాల తరగతులు (వివిధ పరమాణువుల ఆధారంగా)

సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలో కర్బనము మాత్రమే కాకుండా హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్ మొదలగు ఇతర పరమాణువులు కర్బనముతో బంధించబడి ఉండును. ఈ విధమైన పరమాణువులు కర్బనముతో కలియుట వలన వివిధ వర్గముల సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను ఇచ్చును. ఈ క్రింది విభాగంలో సేంద్రీయ సమ్మేళనాల వివిధ వర్గములను చర్చించుకొందాం.

11.3.1 హైడ్రో కార్బన్‌లు

కర్బనము మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువులను మాత్రమే కలిగిన సేంద్రీయ సమ్మేళనాలను హైడ్రో కార్బనులు అందురు. కార్బన్ పరమాణువులు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి సమ్మేళనముల అల్లిక (framework) ను ఏర్పరచును. వీటినే మాతృ సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు (parent organic compounds) అందురు. మరియు తక్కిన అన్ని సమ్మేళనాలు హైడ్రోకార్బన్‌ల యందు ఒకటి లేక అంతకంటే ఎక్కువ హైడ్రోజన్‌లను ఇతర పరమాణువులతో లేదా పరమాణువుల సమూహంతో బదిలీ చేయడం వల్ల ఉత్పన్నమవుతాయి. హైడ్రోకార్బన్‌లు మరలా మూడు తరగతులుగా విభజింపబడింది. అవి:

(అ) ఆల్కేనులు: ఇవి ఏక బంధములను మాత్రమే కలిగిన హైడ్రోకార్బనులు. ఇవి $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$ అను సాధారణ సూత్రముచే సూచించబడును. (ఇక్కడ n = 1,2, 3, ...) సరళ ఆల్కేను మీథేన్ (CH_4) అగును. వీటిలోని అన్ని బంధములు ఏక బంధములగుట వలన ఇవి సంతృప్త సమ్మేళనాలు.

(ఆ) ఆల్కీనులు: ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ C=C బంధములను కలిగిన హైడ్రో కార్బనులను ఆల్కీనులు అందురు. ఇవి అసంతృప్త సమ్మేళనాలు. ఇవి $\mathbf{C_nH_{2n}}$ అను సాధారణ సూత్రముచే సూచించబడును. సరళ ఆల్కీను (n=2) రెండు కార్బన్ పరమాణువులను కలిగియుండును. ఉదా॥ ఎథిలీన్ (C_2H_4)

(ఇ) ఆల్కైనులు: కార్బన్–కార్బన్ మధ్య త్రి బంధమును కలిగిన హైడ్రో కార్బనులను ఆల్కైనులు అందురు. కర్బన పరమాణువుల మధ్య త్రిబంధమును కలిగియుండుట వలన ఇవి అసంతృప్తములగును. వీటి సాధారణ సూత్రము $\mathbf{C_nH_{2n-2}}$. ఎసిటిలీను (C_2H_2) అనునది సరళ ఆల్కైను అగును. దీనిలో రెండు కర్బన పరమాణువులుండును. పట్టిక 11.1 లో ప్రతి తరగతిలోను మొదటి ఐదు హైడ్రోకార్బనులు ఇవ్వబడినవి.

పట్టిక **11.1** **1 నుండి 5 కర్బన పరమాణువులు కలిగిన హైడ్రోకార్బన్‌లు**

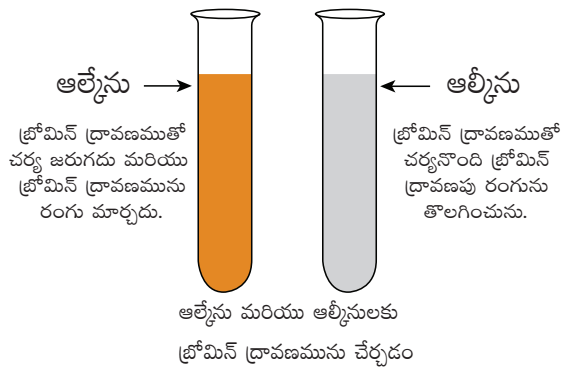
కర్బన పరమాణువుల సంఖ్య	ఆల్కేనులు (C_nH_{2n+2})	ఆల్కీనులు (C_nH_{2n})	ఆల్కైనులు (C_nH_{2n-2})
1	మీథేన్ (CH_4)	-	-
2	ఈథేన్ (C_2H_6)	ఈథీన్ (C_2H_4)	ఈథైన్ (C_2H_2)
3	ప్రొపేన్ (C_3H_8)	ప్రొపీన్ (C_3H_6)	ప్రొపైన్ (C_3H_4)
4	బ్యూటేన్ (C_4H_{10})	బ్యూటీన్ (C_4H_8)	బ్యూటైన్ (C_4H_6)
5	పెంటేన్ (C_5H_{12})	పెంటీన్ (C_5H_{10})	పెంటైన్ (C_5H_8)

11.3.2 హైడ్రోకార్బనుల ధర్మాలు:

- గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద సరళ హైడ్రోకార్బనులు వాయువులుగా ఉండును. ఉదా॥ మీథేన్ మరియు ఈథేన్‌లు వాయువులు.
- వీటికి రంగు మరియు వాసన లేదు.
- కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య పెరిగేకొలది హైడ్రోకార్బనుల మరుగు స్థానము ఎక్కువగును.
- ఇవి ఆక్సిజన్‌తో దహన చర్యకులోనై CO_2 మరియు నీటిని ఇచ్చును.
- తక్కిన హైడ్రోకార్బనుల తరగతుల కంటే ఆల్కేనులు తక్కువ చర్యాశీలతను కలిగియుండును.
- త్రి బంధమును కలిగియుండుట వలన ఆల్కైనులు ఎక్కువ చర్యాశీలతను కలిగియుండును.
- ఆల్కేనులు సంతృప్త సమ్మేళనాలు కాని ఆల్కీనులు మరియు ఆల్కైనులు అసంతృప్త సమ్మేళనాలు.
- ఇవి నీటిలో కరుగవు.

సంతృప్త మరియు అసంతృప్త సమ్మేళనాలను కనుగొనుటకు పరీక్ష:

- ఇవ్వబడిన మాదిరి ద్రావణమును పరీక్షనాళికలో తీసుకొనుము.
- కొన్ని చుక్కల బ్రోమిన్ ద్రావణమును కలిపినపుడు ఏదైనా గుర్తించదగిన రంగు మార్పు ఏర్పడినదా? అని గమనించుము.
- ఇవ్వబడిన సమ్మేళనము అసంతృప్తమైనచో బ్రోమిన్ ద్రావణపు రంగును తొలగించును.
- సంతృప్త సమ్మేళనాలు బ్రోమిన్ రంగును మార్చదు.



పటము 11.2 అసంతృప్త సమ్మేళనాలను కనుగొనుటకు పరీక్ష

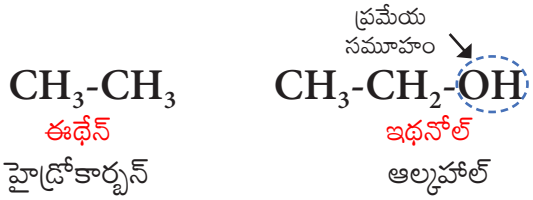
11.3.3 ప్రమేయ సమూహాల ఆధారంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనాల వర్గీకరణ

సేంద్రీయ సమ్మేళనాల నిర్మాణాత్మక కర్బనపు అల్లిక మరియు హైడ్రోజన్‌తో తయారైనది. ఇవి తక్కువ చర్యాశీలతను కలిగినవి. కాని కొన్ని ఇతర పరమాణువులు లేదా కొన్ని పరమాణువుల సమూహాలు ఉండడం వల్ల సమ్మేళనాలు అధిక చర్యాశీలతను పొందును మరియు సమ్మేళనము యొక్క రసాయనిక ధర్మాలను నిర్ధారించును. ఈ సమూహాలను ప్రమేయ సమూహాలు (**functional groups**) అందురు.

ప్రమేయ సమూహము అనునది ఒక పరమాణువు లేక అణువులోని పరమాణువుల సమూహం, ఇవి అభిలాక్షణిక రసాయన ధర్మాలను చూపుతాయి.

సేంద్రీయ సమ్మేళనాల రసాయనిక ధర్మాలు వాటి ప్రమేయ సమూహాల మీద ఆధారపడి ఉండును. కాని వాటి భౌతిక ధర్మాలు తక్కిన నిర్మాణ భాగము మీద ఆధారపడి ఉండును. కార్బన్– కార్బన్ బహు బంధములు (C=C, C≡C) కూడా ప్రమేయ సమూహాలుగా పరిగణించబడును. ఎందుకనగా అనేక ధర్మాలు ఈ బంధముల చేత ప్రభావితం చేయబడును. –OH, –CHO, –COOH మొదలగునవి కొన్ని ప్రమేయ సమూహాలు.

ఉదాహరణకు ఈథేన్ ఒక హైడ్రోకార్బన్. దీని అణు సూత్రం C_2H_6. దీనిలో ఒక హైడ్రోజన్‌కు బదులుగా ఒక –OH స్థానమార్పిడి చేయబడితే మనకు ఆల్కహాలు లభించును. ప్రమేయ సమూహము తప్ప, తక్కిన నిర్మాణము **'R'** తో సూచించబడును. కావున ఆల్కహాలును 'R-OH' తో సూచిస్తారు.



ఒకే ప్రమేయ సమూహమును కలిగిన సమ్మేళనాల శ్రేణులను **సేంద్రీయ సమ్మేళనాల వర్గము** అని అందురు. పట్టిక 11.2 లో వివిధ సేంద్రీయ సమ్మేళనాల వర్గములు లేదా కుటుంబాలు మరియు వాటి ప్రమేయ సమూహాలు సూచించబడినవి.

పట్టిక **11.2** ప్రమేయ సమూహాల ఆధారంగా సేంద్రీయ సమూహాల వర్గాలు

సమ్మేళనం యొక్క వర్గము	ప్రమేయ సమూహము	సాధారణ సూత్రము	ఉదాహరణలు
ఆల్కహాల్‌లు	–OH	R-OH	ఇథనోల్, CH_3CH_2OH
ఆల్డీహైడ్‌లు	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	R-CHO	అసిటాల్డీహైడ్, CH_3CHO
కీటోన్‌లు	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$	R–CO-R	అసిటోన్, CH_3COCH_3
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	R-COOH	అసిటిక్ ఆమ్లము, CH_3COOH
ఎస్టర్లు	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR$	R-COOR	మిథైల్ అసిటేట్, CH_3COOCH_3
ఈథర్	–O–R	R-O-R	డై మిథైల్ ఈథర్, CH_3OCH_3

11.4 సమజాత శ్రేణులు (HOMOLOGOUS SERIES)

ఒకే విధమైన సాధారణ సూత్రము మరియు రసాయనిక ధర్మాలను కలిగి ఉండి, రెండు వరుస సమ్మేళనాల మధ్య తేడా CH_2 గా ఉండెడి సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సమూహమును లేదా తరగతిని **సమజాత శ్రేణి** అని అందురు.

పట్టిక 11.1లోని ఆల్కేనులను చూడుము. వాటి నిర్మాణ సూత్రములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

మీథేన్ - CH_4

ఈథేన్ - CH_3CH_3

ప్రోపేన్ - $CH_3CH_2CH_3$

బ్యూటేన్ - $CH_3(CH_2)_2CH_3$

పెంటేన్ - $CH_3(CH_2)_3CH_3$

పై శ్రేణులను మీరు గమనించినట్లయితే ప్రతి రెండు వరుస సమ్మేళనాల మధ్య తేడా మెథిలీన్ ($-CH_2$) గ్రూపు అగును. కావున వీటిని సమజాత శ్రేణులు అని అందురు.

11.4.1 సమజాత శ్రేణుల స్వాభావిక లక్షణాలు

- శ్రేణిలోని ఏదైనా ఒక సమ్మేళనము దాని మునుపటి లేక తర్వాతి సమ్మేళనముతో ($-CH_2$) అనే సాధారణ భేదమును మరియు 14 amu అణు ద్రవ్యరాశి భేదమును కలిగియుండును.
- సమజాత శ్రేణిలోని అన్ని సమ్మేళనములు ఒకే విధమైన మూలకములను మరియు ఒకే విధమైన ప్రమేయ సమూహములను కలిగియుండును.
- సమజాత శ్రేణిలోని అన్ని సమ్మేళనములను ఒకే విధమైన సాధారణ సూత్రముతో సూచించవచ్చును. ఉదా॥ ఆల్కేన్‌లు C_nH_{2n+2}
- సమజాతి శ్రేణికి చెందిన సమ్మేళనాలలో అణు ద్రవ్యరాశి పెరుగుదలకు అనుగుణంగా వాటి భౌతిక ధర్మాలలో క్రమత్వం కనబడుతుంది.
- సమజాత శ్రేణిలోని సమ్మేళనాల రసాయనిక ధర్మాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి.
- ఒకే సాధారణ పద్ధతిని ఉపయోగించి సమజాత శ్రేణిలోని అన్ని సమ్మేళనాలను తయారుచేయవచ్చును.

11.5 సేంద్రీయ సమ్మేళనాల నామీకరణము

11.5.1 నామీకరణం మనకు ఎందుకు అవసరం?

ప్రాచీనకాలంలో సేంద్రీయ సమ్మేళనాల పేర్లు అవి లభించు ప్రకృతి మూలాలకు సంబంధించినదిగా ఉండెను. ఉదాహరణకు ఫార్మిక్ ఆమ్లము మొట్టమొదట ఎర్రచీమలను స్వేదనపరచడం ద్వారా తయారుచేయబడెను. ఎర్ర చీమల లాటిన్ నామము "ఫార్మికా", కాబట్టి ఫార్మిక్ ఆమ్లము యొక్క నామము దాని యొక్క మూలము నుండి తీసుకొనబడినది. తర్వాతి కాలంలో సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు ప్రకృతి మూలాల నుండి కాకుండా ఇతర మూలాల నుండి తయారు చేయబడినది. కాబట్టి విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలు సేంద్రీయ సమ్మేళనాలకు వాటి నిర్మాణం ఆధారంగా పేర్లు పెట్టడానికి క్రమబద్ధమైన పద్ధతిని ప్రతిపాదించిరి. అందువలన రసాయనిక సమ్మేళనాలకు పేర్లు పెట్టడానికి కొన్ని నియమాలు IUPAC **(International Union of Pure and Applied Chemistry)** సంస్థ చేత ప్రతిపాదించబడెను.

11.5.2 IUPAC నామములోని అంశాలు

ఒక సేంద్రీయ సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము మూడు అంశాలను కలిగియుండును.

i. మూలపదము (Root word)

ii. ఉపసర్గ (Prefix)

iii. అనుసర్గ (Suffix)

ఒక సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామమును పొందడానికి పై అంశాలను క్రింది క్రమంలో వ్రాయాలి:

ఉపసర్గం + మూలపదము + అనుసర్గ → IUPAC నామము

(i) మూలపదము: ఇది కర్బన నిర్మాణమును (carbon skeleton) నిర్ధారించే ప్రాథమిక ప్రమాణము. ఇది సమ్మేళనము యొక్క మాతృ శృంఖలం (ఆధార గొలుసు) లోని కర్బన పరమాణువుల సంఖ్యను మరియు అవి అమరియున్న విధానమును సూచించును. కర్బన నిర్మాణములోని కర్బన పరమాణువుల సంఖ్య ఆధారంగా వాటి పేర్లు గ్రీకు అంకెల నుండి తీసుకొనబడింది. (మొదటి నాలుగు సమ్మేళనాలు తప్ప). పట్టిక 11.3 లో 1 నుండి 10 వరకు కార్బన్ పరమాణువులను కలిగిన హైడ్రోకార్బనుల కార్బన్ గొలుసులకు మూల పదాలను చూపబడియున్నది.

పట్టిక 11.3 హైడ్రోకార్బనుల మూల పదాలు

కర్బన పరమాణువుల సంఖ్య	మూలపదము
1	మిథ్-
2	ఇథ్-
3	ప్రోప్-
4	బ్యూట్-
5	పెంట్-
6	హెక్స్-
7	హెప్ట్-
8	ఆక్ట్-
9	నాన్-
10	డెక్-

(ii) ఉపసర్గ: ఇది మాతృ శృంఖలం (parent chain) లోని ప్రతిక్షేపాలు (substituents) లేక శాఖలను సూచించును. మాతృశృంఖలంలోని కర్బనముతో హైడ్రోజన్ తప్ప అతుకబడిన ఇతర పరమాణువులు లేక పరమాణువుల సమూహమును ప్రతిక్షేపాలు అందురు. సేంద్రీయ సమ్మేళనాలలోని ముఖ్యమైన ప్రతిక్షేపాలు మరియు వాటికి సంబంధించిన ఉపసర్గలు పట్టిక 11.4 లో ఇవ్వబడింది.

పట్టిక 11.4 IUPAC నామములోని ఉపసర్గలు

ప్రతిక్షేపాలు	ఉపసర్గ
-F	ఫ్లోరో
-Cl	క్లోరో
-Br	బ్రోమో
-I	అయోడో
$-NH_2$	అమినో
$-CH_3$	మిథైల్
$-CH_2CH_3$	ఇథైల్

(iii) అను సర్గ

ఇది పేరు యొక్క చివరలో వచ్చును. ఇది రెండు రకాలుగా విభజింపబడుతుంది. అవి **అ) ప్రాథమిక** అను సర్గ మరియు **ఆ) ద్వితీయ** అనుసర్గ. ప్రాథమిక అనుసర్గ మూలపదము తర్వాత వచ్చును. ఇది మాతృ శృంఖలంలోని కార్బన్ – కార్బన్ బంధము యొక్క స్వభావమును సూచించును. ఆధార గొలుసులోని కర్బన పరమాణువుల

మధ్య అన్ని బంధములు ఏక బంధములైనచో "ఏన్" అనుసర్గ ఉపయోగించబడును. ద్విబంధము మరియు త్రిబంధములను కలిగిన సమ్మేళనములలో వరుసగా **"ఈన్"** మరియు **"ఐన్"** అనుసర్గలు ఉపయోగించబడును. ద్వితీయ అనుసర్గ సమ్మేళనం యొక్క ప్రమేయ సమూహాలను వివరించును.

పట్టిక **11.5** IUPAC **నామము యొక్క అనుసర్గ**

సమ్మేళన వర్గము	ప్రమేయ సమూహము	అనుసర్గ
ఆల్కహాల్	–OH	ఓల్
ఆల్డీహైడ్	–CHO	ఆల్
కీటోన్	O ‖ –C–	ఓన్
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము	–COOH	ఓయిక్ ఆమ్లము

11.5.3 సేంద్రీయ సమ్మేళనాలకు పేరు పెట్టడంలో IUPAC నియమాలు:

- **నియమం1:** మూలపదము కొరకు పొడవైన కర్బన పరమాణువుల గొలుసును గుర్తించాలి.
- **నియమం 2:** ప్రమేయ సమూహం లేదా ప్రతిక్షేపాలకు దగ్గరి కొన నుండి కార్బన్ గొలుసులో కర్బన పరమాణువులకు అంకెలను గుర్తించాలి. వీటినే స్థాన సంఖ్యలు (**locant numbers**) అందురు. మాతృ శృంఖలంలో ప్రమేయ సమూహము మరియు ప్రతిక్షేపం రెండునూ ఉండినచో ప్రమేయ సమూహానికి ముఖ్యత్వం ఇవ్వాలి.
- **నియమం 3:** ఆల్కీను మరియు ఆల్కైన్‌లలో ద్విబంధము లేదా త్రిబంధముల స్థానమును గుర్తించాలి. మరియు వీటి స్థాన సంఖ్య మరియు ప్రాథమిక అనుసర్గ డాష్‌ను అనుసరించవచ్చును. కార్బన్ గొలుసులో బహుబంధములకు తక్కువ (చిన్న) సంఖ్య వచ్చేటట్టు సంఖ్యలను గుర్తించాలి.
- **నియమం 4:** సమ్మేళనంలో ప్రమేయ సమూహం ఉండినచో దాని స్థానమును గుర్తించి, డాష్‌ను అనుసరించి స్థాన సంఖ్యను మరియు ద్వితీయ అనుసర్గను ఉపయోగించాలి.
- **నియమం 5:** ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ అనుసర్గలు కలిసినప్పుడు ప్రాథమిక అనుసర్గలోని 'e' ను తొలగించాలి.
- **నియమం 6:** ప్రతిక్షేపాన్ని గుర్తించాలి మరియు దాని స్థానము మరియు ఉనికిని గుర్తించుటకు డాష్‌ను మరియు ఉపసర్గను అనుసరించి సంఖ్యను ఉపయోగించాలి.

11.5.4 హైడ్రోకార్బన్‌ల IUPAC నామీకరణం కొన్ని ఉదాహరణలు

IUPAC నియమాలను అనుసరించి కొన్ని సరళ మరియు ప్రతిక్షేపన హైడ్రోకార్బనులకు క్రమబద్ధంగా పేర్లు పెట్టడానికి ప్రయత్నం చేద్దాం.

ఉదాహరణ 1: CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

సోపానం 1: ఇది 5 కార్బన్ పరమాణువుల గొలుసు. కాబట్టి దీన్ని మూలపదము "పెంట్" (Pent) (నియమం: 1)

సోపానం 2: కర్బన పరమాణువుల మధ్య గల అన్ని బంధములు ఏకబంధములు కావున అనుసర్గ "ఏన్" అగును. కాబట్టి దీని పేరు పెంట్ + ఏన్=పెంటేన్

ఉదాహరణ 2:

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$$

సోపానం 1: పొడవైన కర్బన గొలుసులో ఐదు కర్బన పరమాణువులు కలవు. కాబట్టి మూలపదము "పెంట్" అగును.

సోపానం 2: దీనిలో ఒక ప్రతిక్షేపం కలదు. కావున ప్రతిక్షేపానికి దగ్గరగా ఉన్న ఎడమ వైపు నుండి సంఖ్యలను గుర్తించాలి. (నియమం–2)

$$\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}}}$$

సోపానం 2: కర్బన పరమాణువుల మధ్య ఉన్న బంధములన్నీ ఏక బంధములు. కావున అనుసర్గ "ఏన్" అగును.

సోపానం 3: ప్రతిక్షేపం మిథైల్ గ్రూపు అగును. ఇది రెండవ కర్బన పరమాణువుతో అతుకబడి వున్నది. కావున దీని స్థాన సంఖ్య **2** అగును. కాబట్టి ఉపసర్గ '2– మిథైల్' అగును (నియమం–6)

సమ్మేళనం యొక్క పేరు

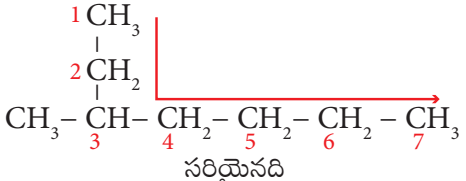
2– మిథైల్ + పెంట్ + ఏన్ = 2– మిథైల్ పెంటేన్

ఉదాహరణ 3:

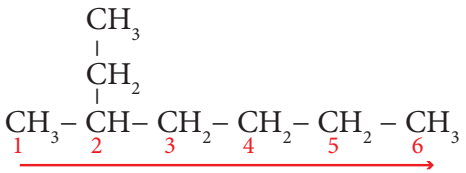
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

సోపానం 1: పొడవైన గొలుసు ఏడు కర్బన పరమాణువులను కలిగియున్నది. కాబట్టి దీని మూలపదము 'హెప్ట్' అగును.

సోపానం 2: దీనిలో ప్రతిక్షేపం కలదు. కాబట్టి ప్రతిక్షేపానికి దగ్గర కొన నుండి కర్బన గొలుసును సంఖ్యలతో గుర్తించాలి.



సరియైనది



తప్పైనది

సోపానం 2: కర్బన పరమాణువుల మధ్య ఉన్న బంధములన్నియు ఏక బంధములగుట వలన అనుసర్గ 'ఏన్' అగును.

సోపానం 3: ప్రతిక్షేపం మిథైల్ గ్రూపు అగును. ఇది మూడవ కర్బన పరమాణువుతో అతుకబడివున్నది. కావున దీని స్థాన సంఖ్య 3 అగును. కాబట్టి ఉపసర్గ '3- మిథైల్' అగును. (నియమం-6)

కాబట్టి సమ్మేళనం యొక్క పేరు

3-మిథైల్ + హెప్ట్+ ఏన్ = 3- మిథైల్ హెప్టేన్

ఉదాహరణ 4: CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2

సోపానం 1: ఇది ఐదు కర్బన పరమాణువులు కలిగిన గొలుసు. కావున దీని మూలపదము 'పెంట్' అగును. (నియమం 1)

సోపానం 2: దీనిలో కార్బన్- కార్బన్ మధ్య ద్విబంధము కలదు. కాబట్టి అనుసర్గ 'ఈన్' అగును.

సోపానం 3: క్రింద చూపిన విధంగా ద్విబంధమునకు స్థానసంఖ్య చిన్నదిగా వచ్చేటట్టు కుడివైపు నుండి సంఖ్యలను గుర్తించాలి. (నియమం-3):

$$\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH}=\overset{1}{CH_2}$$

సోపానం 4: ద్విబంధం యొక్క స్థాన సంఖ్య '1' అగును. కాబట్టి అనుసర్గ '1- ఈన్' అగును.

కాబట్టి సమ్మేళనము యొక్క పేరు

పెంట్ + (-1-ఈన్) = పెంట్-1-ఈన్.

11.5.5 ఇతర వర్గములకు IUPAC నామీకరణం - కొన్ని ఉదాహరణలు

ఉదాహరణ 1: CH_3-CH_2-CH_2-OH

సోపానం 1: ఆధార గొలుసు (మాతృ శృంఖలం) నందు మూడు కర్బన పరమాణువులు కలవు. కావున మూలపదము 'ప్రోప్' అగును.

సోపానం 2: దీనిలో కర్బన పరమాణువుల మధ్య ఉన్న అన్ని బంధములు ఏకబంధములగుట వలన ప్రాథమిక అనుసర్గ 'ఏన్' అగును.

సోపానం 3: ఈ సమ్మేళనంలో **-OH** గ్రూపు ఉండుట వలన ఇది ఒక ఆల్కహాలు అగును. **-OH** గ్రూపుకు దగ్గరగా ఉండు కొన నుండి కర్బన గొలుసుకు సంఖ్యలను గుర్తించాలి. (నియమం 3)

$$\overset{3}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_2}-OH$$

సోపానం 4: గ్రూపు యొక్క స్థానసంఖ్య '1' అగును. కావున ద్వితీయ అనుసర్గ - '1- ఓల్' అగును.

సమ్మేళనం యొక్క పేరు **ప్రోప్ + ఏన్ + (1- ఓల్) = ప్రోపేన్-1-ఓల్**

గమనిక: ఆంగ్లంలో రాసేటప్పుడు '-ane' లోని చివరి అక్షరం 'e' ను తొలగించాలి. (నియమం-5)

ఉదాహరణ 2: CH_3COOH

సోపానం 1: మాతృ శృంఖలం 2 కర్బన పరమాణువులను కలిగియున్నది. కావున మూలపదము 'ఇథ్' అగును.

సోపానం 2: కర్బన శృంఖలంలో కర్బన పరమాణువుల మధ్య వున్న అన్ని బంధములు ఏక బంధములగుట వలన ప్రాథమిక అనుసర్గ 'ఏన్' అగును.

సోపానం 3: ఈ సమ్మేళనంలో **-COOH** గ్రూపు ఉండుట వలన ఇది ఒక కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము. కావున ద్వితీయ అనుసర్గ 'ఓయిక్ ఆమ్లము' అగును.

సమ్మేళనం యొక్క పేరు

ఇథ్ + ఏన్ + ఓయిక్ ఆమ్లము = ఇథనోయిక్ ఆమ్లము

వివిధ వర్గాల సేంద్రీయ సమ్మేళనాల సమజాత శ్రేణుల **IUPAC** పేర్లు పట్టిక 11.6 నందు ఇవ్వబడినది.

నీవే పరిశోధించు: క్రింది సమ్మేళనాలకు క్రమబద్ధంగా IUPAC పేర్లను వ్రాయుము.

(a) CH_3CHO (b) $CH_3CH_2COCH_3$

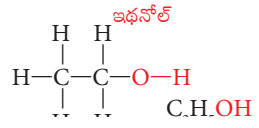
(c) $ClCH_2$-CH_2-CH_2-CH_3

పట్టిక **11.6** వివిధ వర్గాల సమ్మేళనాల IUPAC పేర్లు.

కర్బన పరమాణువుల సంఖ్య	IUPAC పేరు			
	ఆల్కహాలు	ఆల్డీహైడ్లు	కీటోన్లు	కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు
1	మిథనోల్ (CH_3OH)	మిథనాల్ ($HCHO$)	-	మిథనోయిక్ ఆమ్లము ($HCOOH$)
2	ఇథనోల్ (CH_3CH_2OH)	ఇథనాల్ (CH_3CHO)	-	ఇథనోయిక్ ఆమ్లము (CH_3COOH)
3	ప్రొపనోల్ ($CH_3CH_2CH_2OH$)	ప్రొపనాల్ (CH_3CH_2CHO)	ప్రొపనోన్ (CH_3COCH_3)	ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము (CH_3CH_2COOH)
4	బ్యుటనోల్ ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$)	బ్యుటనాల్ ($CH_3CH_2CH_2CHO$)	బ్యుటనోన్ ($CH_3COCH_2CH_3$)	బ్యుటనోయిక్ ఆమ్లము ($CH_3CH_2CH_2COOH$)
5	పెంటనోల్ ($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$)	పెంటనాల్ ($CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$)	పెంటనోన్ ($CH_3COCH_2CH_2CH_3$)	పెంటనోయిక్ ఆమ్లము ($CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$)

11.6 ఇథనోల్ (CH_3CH_2OH)

సాధారణంగా ఇథనోల్‌ను ఆల్కహాలు అని అందురు. అన్ని మత్తుపానీయములు మరియు కొన్ని దగ్గు సిరప్‌లలో ఇథనోల్ ఉండును. దీని అను సూత్రము C_2H_5OH. దీని నిర్మాణాత్మక సూత్రము.



IU948

11.6.1 ఇథనోల్‌ను తయారుచేయడం

పరిశ్రమలలో మొలాసిస్‌ను కిణ్వణం చేయడం ద్వారా ఇథనోల్‌ను తయారుచేయుదురు. చెరకు నుండి చక్కెరను తయారు చేయునప్పుడు ఉప ఉత్పన్నంగా మొలాసిస్ లభించును. మొలాసిస్ అనునది గాఢ చెరకు రసము నుండి చక్కెరను స్ఫటికీకరించిన తరువాత మిగిలే నల్లటి రంగు గల చిక్కని ద్రవం. దాదాపు 30% స్ఫటికీకరణం చెందని చక్కెర (సుక్రోసు) మొలాసిస్‌లో మిగిలి ఉండును. ఇది క్రింద తెలిపిన క్రమములో ఇథనోల్‌గా మార్పు చెందును.

(i) మొలాసిస్‌ను సజలం చేయడం

చక్కెర గాఢతను దాదాపు 8 నుండి 10 శాతమునకు తగ్గించడానికి మొదట మొలాసిస్‌కు నీటిని కలిపి సజల ద్రవంగా మార్చుదురు.

(ii) నైట్రోజన్ మూలమును చేర్చడం:

కిణ్వ ప్రక్రియ జరుగునప్పుడు ఈస్ట్‌కు ఆహారంగా ఉపయోగపడు నత్రజని సంబంధిత పదార్థం సాధారణంగా మొలాసిస్‌లోనే ఉంటుంది. మొలాసిస్ నందు నత్రజని కావలసినంత లేనట్లయితే దానిని అధికపరుచుటకు అమ్మోనియం సల్ఫేట్ లేదా అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్ చేర్చాలి.

(iii) ఈస్ట్‌ను చేర్చడం

రెండవ ప్రక్రియలో ఏర్పడిన ద్రావణమును పెద్ద కిణ్వప్రక్రియ తొట్టెలోనికి తీసుకొని దానికి ఈస్ట్‌ను చేర్చెదరు. ఈ మిశ్రమమును 303K ఉష్ణోగ్రత వద్ద కొన్ని రోజులు ఉంచవలెను. ఈ కాల వ్యవధిలో ఈస్ట్‌లోని ఇన్వర్టేజ్ మరియు జైమేజ్ ఎంజైములు చక్కెరను ఇథనోల్‌గా మార్చును.

$$\underset{\text{చక్కెర}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{ఇన్వర్టేజ}} \underset{\text{గ్లూకోజ్}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ఫ్రక్టోజ్}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{గ్లూకోజ్ / ఫ్రక్టోజ్}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{జైమేజ్}} \underset{\text{ఇథనోల్}}{2C_2H_5OH} + 2\,CO_2$$

కిణ్వణము చెందిన ద్రవమును సాంకేతికంగా వాష్ (wash) అందురు.

(iv) వాష్‌ను స్వేదనం చేయడం

కిణ్వణము చెందిన ద్రవము (వాష్) నందు 15 నుండి 18 శాతము ఆల్కహాలు కలదు. దీనిని ఆంశిక స్వేదనమునకు గురి చేయుదురు. 4.5% నీరు మరియు 95.5% ఇథనోల్ కలిగిన ఇథనోల్ జలద్రావణము ముఖ్య అనుఘటకము (అంశము) గా లభించును. దీనినే రెక్టిఫైడ్

స్పిరిట్ అందురు. తర్వాత ఈ మిశ్రమమును పొడి సున్నము (quick lime) మీద 5 నుండి 6 గంటలు వేడి చేసి, అలాగే 12 గంటలు నిల్వయుంచాలి. ఈ మిశ్రమమును స్వేదనము చేసి స్వచ్ఛమైన ఆల్కహాలు(100%) పొందవచ్చును. దీనినే పరమ ఆల్కహాలు (absolute alcohol) అందురు.

మరింత తెలుసుకొందాం

ఈస్ట్ మరియు కిణ్వనము: ఈస్ట్‌లు అనునవి ఏకకణ సూక్ష్మజీవులు. ఇవి శిలీంధ్ర (fungi) జాతికి చెందినవి. ఈస్ట్‌లలో ఉన్న ఎంజైములు అనేక సంక్లిష్ట సేంద్రీయ చర్యలకు ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేస్తాయి. కిణ్వనము అనునది ఎంజైముల చర్య వలన సంక్లిష్ట సేంద్రీయ అణువులను సరళ అణువులుగా మార్చు ప్రక్రియ. ఉదాహరణ: పాలు పెరుగుగా మారుట.

11.6.2 భౌతిక ధర్మాలు

i) ఇథనోల్ ఆహ్లాదకరమైన వాసన మరియు ఘాటైన రుచి (burning taste) కలిగిన రంగులేని ద్రవము.

ii) ఇది ఒక బాష్పశీల ద్రవము. దీని మరుగు స్థానము 78° C (351K), ఇది దీని సంబంధిత ఆల్కేను మరుగు స్థానము కంటే చాలా ఎక్కువ i.e ఈథేన్ (మరుగు స్థానము = 184 K).

iii) ఇది నీటితో అన్ని నిష్పత్తులలోను పూర్తిగా కలియును.

11.6.3 రసాయన ధర్మాలు

(i) నిర్జలీకరణము (నీటిని తొలగించుట)

ఇథనోల్‌ను గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో 443K వద్ద వేడి చేసినప్పుడు ఇది నీటి అణువును కోల్పోయి నిర్జలీకరణం చెంది ఈథీన్‌గా మారును.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[443K]{\text{గాఢ } H_2SO_4} \underset{\text{ఈథీన్}}{CH_2=CH_2} + H_2O$$

(ii) సోడియంతో చర్య

ఇథనోల్ సోడియం లోహముతో చర్యనొంది సోడియం ఇథాక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ వాయువును ఇచ్చును.

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{సోడియం ఇథాక్సైడ్}}{2C_2H_5ONa} + H_2\uparrow$$

(iii) ఆక్సీకరణము

ఇథనోల్ క్షార $KMnO_4$ లేదా ఆమ్లీకృత $K_2Cr_2O_7$ సమక్షంలో ఇథనోయిక్ ఆమ్లముగా ఆక్సీకరణము చెందును.

$$\underset{}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[2[O]]{K_2Cr_2O_7 / H^+} \underset{\text{ఇథనోయిక్ అమ్లము}}{CH_3COOH} + H_2O$$

ఈ చర్యలో $K_2Cr_2O_7$ యొక్క నారింజ రంగు ఆకుపచ్చ రంగుగా మారును. కనుక ఆల్కహాల్‌ను గుర్తించుటకు ఈ చర్యను ఉపయోగింతురు.

(iv) ఎస్టరీకరణం (Esterification)

ఆల్కహాల్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముతో చర్యజరిపి పండ్ల వాసన గల సమ్మేళనాన్ని ఇచ్చును. ఈ సమ్మేళనాన్ని ఎస్టర్ అందురు మరియు ఈ చర్యను ఎస్టరీకరణం అని అందురు. ఇథనోల్ గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో ఇథనోయిక్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది ఇథైల్ ఇథనోయేట్ అను ఎస్టర్‌ను ఏర్పరచును.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{C_2H_5OH} + \underset{\text{ఇథనోయిక్ ఆమ్లము}}{CH_3COOH} \xrightarrow{\text{గాఢ.}H_2SO_4} \underset{\text{ఇథైల్ ఇథనోయేట్}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

(v) డీహైడ్రోజనీకరణం

573 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడిచేయబడిన రాగి ఉత్ప్రేరకం మీద ఇథనోల్ బాష్పమును పంపినప్పుడు డీహైడ్రోజనీకరణం జరిగి ఎసిటాల్డీహైడ్ ఏర్పడును.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[573K]{Cu} \underset{\text{ఎసిటాల్డిహైడ్}}{CH_3CHO} + H_2\uparrow$$

(vi) దహన చర్య (మండుట):

ఇథనోల్ మండే స్వభావం కలిగిన ద్రవము. ఇది ఆక్సిజన్‌తో మండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటిని ఇచ్చును.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{C_2H_5OH} + 3O_2 \longrightarrow \underset{\text{కార్బన్ డై ఆక్సైడ్}}{2CO_2} + 3H_2O$$

11.6.4 ఇథనోల్ ఉపయోగాలు

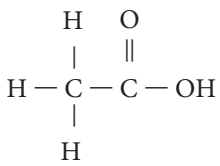
- వైద్యంలో తుడిచే వస్త్రముల యందు యాంటిసెప్టిక్‌గా,
- ఆటోమొబైల్ రేడియేటర్లలో నీరు ఘనీభవించకుండా ఉండుటకు,
- బాక్టీరియా, శిలీంధ్రముల వంటి సూక్ష్మక్రిములను సమర్థవంతంగా నాశనం చేయుటకు, చేతులను శుభ్రపరిచే శానిటైజర్‌ల యందు ఆస్పత్రులలో

గాయాల యందు సూక్ష్మజీవులను నశింపజేయు యాంటిసెప్టిక్‌గా,

- ఔషధములు, నూనెలు, క్రొవ్వులు, సుగంధ ద్రవ్యాలు, అద్దకాలు మొదలగు వాటి తయారీలో ద్రావణిగానూ,
- మిథిలేటెడ్ స్పిరిట్ (95% ఇథనోల్ మరియు 5% మిథనోల్‌ల మిశ్రమం), రెక్టిఫైడ్ స్పిరిట్ (95.5% ఇథనోల్ మరియు 4.5 % నీరుల మిశ్రమం), పవర్ ఆల్కహాలు (పెట్రోల్ మరియు ఇథనోల్‌ల మిశ్రమం) మరియు అసహజ ఆల్కహాలు (denatured spirit)లను తయారు చేయుటకు,
- ఆహార సారాల (food extracts) రుచులను మెరుగుపరచుటకు, ఉదాహరణకు వెన్నిలా సారం; వెన్నిలా బీన్స్‌ను ఇథనోల్ మరియు నీటి ద్రావణంలో కలుపు ప్రక్రియ ద్వారా తయారు చేయబడే ఒక సాధారణ ఆహార రుచికర పదార్థం.

11.7 ఇథనోయిక్ ఆమ్లము (CH_3COOH)

ఇథనోయిక్ ఆమ్లము లేదా ఎసిటిక్ ఆమ్లము కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల వర్గములో ఒక ముఖ్యమైన ఆమ్లము. దీని అణుసూత్రము $C_2H_4O_2$. దీని నిర్మాణాత్మక సూత్రము,



11.7.1 ఇథనోయిక్ ఆమ్లమును తయారుచేయడం

ఇథనోయిక్ ఆమ్లమును క్షార పొటాషియం పర్మాంగనేట్ లేదా ఆమ్లీకృత పొటాషియండైక్రోమేట్ సమక్షంలో ఇథనోల్‌ను ఆక్సీకరణం చెందించడం ద్వారా అధిక మోతాదులో తయారుచేయబడును.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[2[O]]{KMnO_4/\ OH^-} \underset{\text{ఇథనోయిక్ ఆమ్లము}}{CH_3COOH} + H_2O$$

11.7.2 భౌతిక ధర్మాలు

(i) ఇథనోయిక్ ఆమ్లము దుర్గంధభరిత వాసన కలిగిన రంగులేని ద్రవము.

(ii) ఇది రుచికి పుల్లగా ఉండును.

(iii) ఇది నీటితో అన్ని నిష్పత్తులలోను పూర్తిగా కలియును.

(iv) దీని మరుగు స్థానము సంబంధిత ఆల్కహాల్‌లు, ఆల్డీహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌ల కంటే ఎక్కువగా ఉండును.

(v) స్వచ్ఛమైన ఇథనోయిక్ ఆమ్లమును చల్లబరచున్నప్పుడు ఘనీభవించి మంచు పెళ్ళలుగా ఏర్పడును. అవి చూచుటకు మంచుగడ్డలుగా ఉండును. కనుక దీనిని గ్లేసియల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లము అని అందురు.

11.7.3 రసాయన ధర్మాలు

(i) **లోహములతో చర్య:** ఇథనోయిక్ ఆమ్లము సోడియం, జింకు వంటి చర్యాశీల లోహాలతో చర్యనొంది వీటి ఇథనోయేట్‌లను ఏర్పరచి, హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేయును.

$$2CH_3COOH + Zn \rightarrow (CH_3COO)_2\ Zn + H_2\uparrow$$

$$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow 2CH_3COONa + H_2\uparrow$$

(ii) **కార్బొనేట్ మరియు బైకార్బొనేట్‌లతో చర్య:** ఇథనోయిక్ ఆమ్లము బలహీన క్షారములైన సోడియం కార్బొనేట్ మరియు సోడియం బైకార్బొనేట్‌లతో చర్య నొంది నురుగుతో పొంగుచూ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను వెలువరించును.

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

(iii) **క్షారములతో చర్య:** ఇథనోయిక్ ఆమ్లము సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో చర్యనొంది సోడియం ఇథనోయేట్ మరియు నీటిని ఇచ్చును.

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

(iv) **డీ కార్బాక్సిలీకరణం (CO_2 ను తొలగించుట):** ఇథనోయిక్ ఆమ్లము యొక్క సోడియం లవణాన్ని సోడా సున్నము (3 భాగముల NaOH మరియు 1 భాగము CaO ల ఘన మిశ్రమము)తో వేడి చేసినప్పుడు మీథేన్ వాయువు వెలువడును.

$$CH_3COONa \xrightarrow{NaOH\ /\ CaO} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$

11.7.4 ఇథనోయిక్ ఆమ్లము యొక్క ఉపయోగాలు:

ఎసిటిక్ ఆమ్లము తక్కువ గాఢతలో ఆహార సంకలితం (food additive), వినిగర్, రుచి కారకం మరియు సంరక్షణకారిగా ఉపయోగపడును.

ఇథనోయిక్ ఆమ్లము

- ప్లాస్టిక్ తయారీలో,
- అద్దకములు, వర్ణద్రవ్యాలు మరియు పెయింట్ల తయారీలో,
- దుస్తులపై ముద్రణ చేయుటలో,
- ప్రయోగశాల కారకముగాను,
- రబ్బరు పాలను రబ్బరుగా గడ్డ కట్టించడానికి,
- ఔషధములు తయారుచేయడానికి ఉపయోగపడును,

11.8 నిత్య జీవితంలో సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు

సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు మానవ జీవితంలో విడదీయలేనివి. మానవుడు పుట్టినప్పటి నుండి చనిపోయేదాకా అన్ని దశలలోను మానవుని చేత ఉపయోగించబడతాయి. నిత్య జీవితంలో వివిధ వర్గాల సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు మరియు వాటి ఉపయోగాలు క్రింద ఇవ్వబడినది.

హైడ్రోకార్బన్లు

- LPG, పెట్రోల్, కిరోసిన్ వంటి ఇంధనాలు,
- వివిధ ముఖ్యమైన కృత్రిమ వస్తువులకు ముడిపదార్థాలుగా,
- టైర్లు, ప్లాస్టిక్ కంటైనర్ల వంటి పాలిమర్ పదార్థాలు.

ఆల్కహాల్లు

- ద్రావణిగా మరియు యాంటిసెప్టిక్ కారకంగా,
- ముఖ్యమైన వివిధ కృత్రిమ వస్తువులకు ముడిపదార్థాలుగా.

ఆల్డీహైడ్లు

- ఫార్మాల్డీహైడ్ క్రిమిసంహారిణిగా,
- కృత్రిమ వస్తువులకు ముడిపదార్థాలుగా.

కీటోన్లు

- ద్రావణిగా,
- మరక నిర్మూలినిగా (Stain Remover).

ఈథర్లు

- మత్తు కారకాలు,
- నొప్పి నివారిణిలు.

ఎస్టర్లు

- అన్ని వంట నూనెలు మరియు లిపిడ్లు ఎస్టర్లను కలిగియుండును.

11.9 సబ్బులు మరియు డిటర్జెంట్లు

సబ్బులు మరియు డిటర్జెంట్లను పరిశుభ్రత కొరకు మనం ఉపయోగిస్తాము. ఎందుకనగా శుభ్రమైన నీటిద్వారా మాత్రం మన దేహం నుండి లేదా దుస్తుల నుండి అన్ని విధాల మురికిని లేదా జిగురు వంటి పదార్థాన్ని తొలగించుటకు వీలుకాదు. వీటిలో సర్ఫెక్టంట్లు (Surfactants) ఉంటాయి. ఇవి తలతన్యతను తగ్గించడానికి నీటి చుట్టూ ఆవరించగల అణువులను కలిగిన సమ్మేళనములు. ఇవి రెండునూ వేర్వేరు రసాయన స్వభావమును కలిగియుండును. **సబ్బు** అనునది ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ క్రొవ్వు ఆమ్లముల లవణాలను కలిగిన శుభ్రపరచు కారకం. డిటర్జెంట్ అనునది ఒక రసాయన సమ్మేళనం లేదా అనేక రసాయన సమ్మేళనాల మిశ్రమం. ఇది శుభ్రపరచు కారకముగా ఉపయోగపడును. ఇవి కొన్ని ప్రత్యేక పరిస్థితులలో క్షాళక చర్యలను ప్రదర్శించును. క్రింది విభాగాలలో దీని గురించి వివరంగా నేర్చుకొందురు.

11.9.1 సబ్బు

సబ్బులు అనునవి క్రొవ్వు ఆమ్లములనబడే పొడవైన కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల సోడియం లేదా పొటాషియం లవణాల గొలుసులు. సబ్బుకు రెండు ముఖ్య ముడిపదార్థములు అవసరం. 1. క్రొవ్వు మరియు 2. క్షారము (ఆల్కలీలు). సబ్బు తయారీలో సాధారణంగా ఉపయోగించే క్షారము సోడియం హైడ్రాక్సైడ్. అంతేకాకుండా పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను కూడా ఉపయోగించవచ్చును. సోడియం ఆధారిత సబ్బు కంటే పొటాషియం ఆధారిత సబ్బు ఎక్కువగా నీటిలో కరుగు పదార్థములను ఇచ్చును. ఈ లక్షణాల ఆధారంగా సబ్బులు రెండు రకములుగా గలవు.

అ) కఠిన సబ్బు

నూనెలు లేదా క్రొవ్వులను కాస్టిక్ సోడా (సోడియం హైడ్రాక్సైడ్) తో సపోనిఫికేషన్ చెందించడం ద్వారా తయారుచేయబడే సబ్బులను కఠిన సబ్బులు అందురు. సాధారణంగా వీటిని బట్టలను ఉతుకుటకు ఉపయోగింతురు.

ఆ) మృదు సబ్బు

నూనెలు లేదా క్రొవ్వులను పొటాషియం లవణాలతో సఫోనిఫికేషన్ చెందించడం ద్వారా తయారుచేయబడే సబ్బులను మృదు సబ్బులు అందురు. సాధారణంగా వీటిని స్నానం కొరకు ఉపయోగిస్తారు.

సబ్బును తయారు చేయడం:

కెట్టిల్ ప్రక్రియ:

ఇది ఒక ప్రాచీన పద్ధతి. కాని తక్కువ మొత్తంలో సబ్బులను తయారుచేయడానికి ఇప్పటికీ ఈ పద్ధతిని అనుసరిస్తారు. ఈ పద్ధతిలో ముఖ్యంగా రెండు సోపానాలు కలవు. అవి

i) నూనెను సపోనిఫికేషన్ చేయడం:

ఈ పద్ధతిలో నూనెను ఒక పెద్ద ఇనుప తొట్టె (కెట్టిల్) నందు తీసుకోవాలి. క్షార ద్రావణము (10%)ను కొంచెం ఎక్కువగా కెట్టిల్‌కు చేర్చాలి. నీటి ఆవిరిని పంపి ఈ మిశ్రమమును మరిగించవలెను. కొన్ని గంటలు మరిగించిన తర్వాత నూనె జలీకరణము (hydrolysed) చెందును. ఈ ప్రక్రియను సపోనిఫికేషన్ అందురు.

ii) సబ్బు లవణీకరణం:

మరుగుతున్న మిశ్రమానికి సాధారణ ఉప్పును చేర్చవలెను. చివరగా తొట్టె నందు సబ్బు అవక్షేపంగా మారును. కొన్ని గంటల తర్వాత సబ్బు 'పెరుగు వంటి పదార్థం' వలె ద్రవపు ఉపరితలమును చేరును. స్వచ్ఛమైన సబ్బును పై భాగమునుండి వేరు చేయుదురు. తర్వాత ఇది చల్లపరచబడును.

సబ్బు మీద కఠిన జలము యొక్క ప్రభావం

కఠిన జలమునందు క్షాళక చర్యను (cleaning action) నిరోధించే కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం అయాన్‌లు (Ca^{2+} మరియు Mg^{2+}) ఉంటాయి. సబ్బుతో కలిసినప్పుడు కఠిన జలము స్కమ్ (తెట్టు) అనబడే పలుచటి పొరను (precipitates of the metal ions) ఏర్పరచును. ఇది దుస్తులు లేక చర్మము మీద నిల్వలుగా ఉండి పోవును మరియు సులభంగా తొలగించుటకు వీలుకాదు. కాలక్రమేణ ఇది దుస్తుల క్షీణతకు దారితీసి చివరికి దుస్తులు చిరిగి పోవును. మరొక విధంగా డిటర్జెంట్‌లు కఠిన జలంతో ప్రభావితంకాని రసాయనాలతో తయారు చేయబడుతాయి.

సాధారణ సబ్బులు కఠిన జలంలో ఉపయోగించడానికి పనికిరావు. ఎందుకు?

సాధారణ సబ్బులు కఠిన జలంతో చర్య జరిపేటప్పుడు కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం లవణాలుగా అవక్షేపం చెందును. ఇది దుస్తుల ఉపరితలంపై బూడిద రంగు జిగురు వంటి తెట్టులుగా కనపడును. కాబట్టి సబ్బులను కఠిన జలంలో మనకు అనుకూలంగా ఉపయోగించడానికి వీలు కాదు.

11.9.2 డిటర్జెంట్‌లు

క్షాళక రంగంలో ఈ కృత్రిమ డిటర్జెంట్‌ల అభివృద్ధి ఒక గొప్ప సాధన అగును. ఈ సబ్బులు సాధారణ సబ్బుల లక్షణాలను కలిగి యుండును మరియు ఆమ్లీకృత ద్రావణాలలో మరియు కఠిన జలములందు కూడా ఉపయోగించవచ్చును. ఇవి సల్ఫోనిక్ ఆమ్లముల లేదా ఆల్కైల్ హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్‌ల లవణాలు, కాని సబ్బులు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల లవణాలు. డిటర్జెంట్‌లు కఠిన జలంలోని Ca^{2+} మరియు Mg^{2+} అయానులతో అవక్షేపమును ఏర్పరచదు. అందువలన డిటర్జెంట్‌ల క్షాళక చర్య సబ్బుల కంటే మెరుగుగా ఉండును.

డిటర్జెంట్‌లను తయారు చేయడం

పెట్రోలియం నుండి లభించే హైడ్రోకార్బనులతో సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లమును కలిపి డిటర్జెంట్‌లు తయారుచేయబడును. ఈ రసాయన చర్యలో సబ్బులోని క్రొవ్వు ఆమ్లములను పోలిన అణువులు తయారగును. తర్వాత మిశ్రమమునకు క్షారమును చేర్చిన సర్‌ఫెక్టంట్ అణువులు ఏర్పడును. ఇవి కఠిన జలములోని ఖనిజములతో బంధము ఏర్పరచదు. కాబట్టి వాటి అవక్షేపములు ఏర్పడుటను నిరోధించును.

ఈ సర్‌ఫెక్టంట్‌లతో పాటు ఆధునిక డిటర్జెంట్‌లు కొన్ని ఇతర అనుఘటకాలను కలిగియుండును. అవి క్రింద ఇవ్వబడినవి.

i) సోడియం సిలికేట్: ఇది క్షయమును నిరోధించును మరియు డిటర్జెంట్‌లు వాషింగ్ మిషన్‌ను పాడుకాకుండా చూచును.

ii) దుస్తులకు మెరుపుదనమును ఇచ్చే తెల్లటి ప్రతిదీప్తి కారణిలు.

iii) దుస్తుల నుండి కొన్ని మరకలను తొలగించే 'సోడియంపెర్‌బోరేట్' వంటి ఆక్సిజన్ బ్లీచ్‌లు.

iv) డిటర్జెంట్ పౌడర్ గడ్డకట్టుటను నిరోధించడానికి సోడియం సల్ఫేట్‌ను చేర్చుదురు.

v) రక్తము మరియు కూరగాయల రసాల వంటి జీవ సంబంధిత పదార్థాల వల్ల ఏర్పడిన మరకలను తొలగించడానికి ఎంజైములను చేర్చుదురు.

vi) దుస్తులను డిటర్జెంట్‌లతో ఉతికిన తర్వాత అవి ఆహ్లాదకరమైన సువాసనను వెదజల్లుటకు కొన్ని రసాయనాలను చేర్చుదురు.

11.9.3 సబ్బు యొక్క క్షాళక చర్య

సబ్బు అణువు రసాయనికంగా విభిన్నమైన రెండు భాగాలను కలిగి నీటితో వేర్వేరు విధంగా పరస్పర

చర్యనొందును. దీనిలో కార్బాక్సిలేట్ గ్రూపు (–COONa) ను కలిగిన తలభాగము వంటి ఒక ధృవపు కొన మరియు హైడ్రోకార్బన్ గొలుసుతో చేయబడిన పొడవైన తోక వంటి ఒక అధృవపు కొన ఉండును.

ధృవపుకొన హైడ్రోఫిలిక్ (జలాకర్షణ) స్వభావమును కలిగియుండును మరియు ఈ కొన నీటివైపు ఆకర్షించబడక దుస్తులలోని మురికి లేదా నూనెలవైపు ఆకర్షించబడును. కాబట్టి సబ్బు యొక్క హైడ్రోఫోబిక్ భాగము మురికిని గ్రహించును మరియు హైడ్రోఫిలిక్ భాగము అణువు మొత్తమును నీటిలో కరిగించును.

సబ్బు లేదా డిటర్జెంట్ నీటిలో కరిగినపుడు అణువులు ఒకటిగా చేరి గుచ్ఛములవలే ఏర్పడును. వీటినే 'మిసెల్స్' **(micelles)** అందురు. వాటి పొడవైన హైడ్రోకార్బన్ గొలుసులు నూనె మరియు మురికి భాగాలతో అతుకుకొనును. ఈ విధంగా మురికి సబ్బు అణువుల యొక్క ధృవ కొన చుట్టూ ఆవరించును. (పటము 11.3) సబ్బు అణువుల యొక్క ఆవేశం కలిగిన కార్బాక్సిలేట్ కొన మిసెల్స్‌ను నీటిలో కరుగునట్లు చేయును. ఈ విధంగా సబ్బుతో మురికి తొలగించబడును.

సబ్బులతో పోల్చిన డిటర్జెంట్‌ల ప్రయోజనాలు

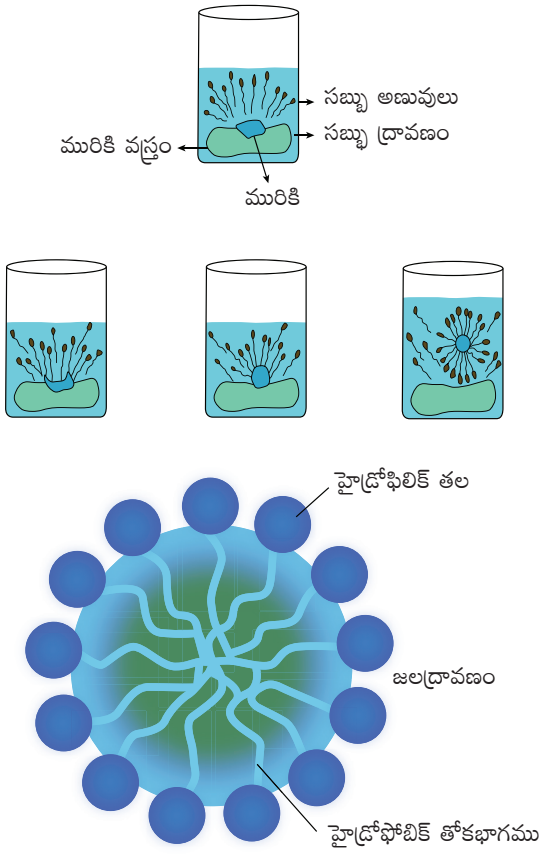
సబ్బుల కన్నా డిటర్జెంట్‌లు మేలైనది. ఎందుకనగా అవి:

- కఠిన మరియు మృదు జలములలో ఉపయోగించవచ్చును. మరియు కఠిన జలములో సబ్బుల కంటే డిటర్జెంట్‌లు అధిక సమర్థవంతంగా శుభ్రం చేయును.
- ఉప్పు నీరు మరియు ఆమ్లీకృత ద్రవాలలో కూడా ఉపయోగించవచ్చును.
- దుస్తులు లేదా బకెట్ నందు ఎటువంటి సబ్బు తెట్టును వదలదు.
- చల్లని నీటిలో కూడా స్వేచ్ఛగా కరుగును మరియు కఠిన జలంలో స్వేచ్ఛగా కలియును.
- ఉన్ని దుస్తులను ఉతుకుటలో ఉపయోగించవచ్చును. కాని సబ్బులను ఉపయోగించలేము.
- దీనిలోని సరళ హైడ్రోకార్బను గొలుసు సులభంగా జీవ విచ్ఛిన్నం చెందును.
- వాహన కండెనలకు ఎమల్షిఫైర్‌గా పనిచేయును.
- సమర్థవంతంగా మరియు సురక్షితంగా శుభ్రపరచడంతోపాటు కృత్రిమ నారలతో చేయబడిన దుస్తులను కూడా ఆకర్షణీయంగా మరియు చాలా తెలుపుదనంగా ఉంచును.

జీవ విచ్ఛిన్నం చెందు మరియు జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని డిటర్జెంట్‌లు:

అ) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందు డిటర్జెంట్‌లు

ఇవి సరళ హైడ్రోకార్బన్ గొలుసులను కలిగియున్నందు వల్ల బ్యాక్టీరియాల చేత సులభంగా విచ్ఛిన్నం చేయబడును.



పటము **11.3** సబ్బు యొక్క భౌతిక చర్య

అ) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని డిటర్జెంట్‌లు

ఇవి అనేక శాఖలు కలిగిన హైడ్రోకార్బన్ గొలుసులను కలిగియుండును. ఇవి బ్యాక్టీరియాల చేత విచ్ఛిన్నం చేయబడవు.

డిటర్జెంట్‌ల లోపములు

1. కొన్ని డిటర్జెంట్‌లు అనేక శాఖలు కలిగిన హైడ్రోకార్బన్ గొలుసులను కలిగియుండడం వలన నీటిలోని సూక్ష్మజీవుల చేత పూర్తిగా విచ్ఛిన్నం చెందదు. కాబట్టి ఇవి నీటి కాలుష్యమును కలుగజేయును.
2. సబ్బులతో పోల్చిన డిటర్జెంట్ల ధర చాలా ఎక్కువ.

11.9.4 సబ్బు మరియు డిటర్జెంట్‌ల మధ్య పోలికలు

సబ్బు	డిటర్జెంట్
ఇది పొడవైన గొలుసు కలిగిన క్రొవ్వు ఆమ్లముల సోడియం లవణం.	ఇది సల్ఫోనిక్ ఆమ్లముల సోడియం లవణము.
సబ్బు యొక్క అయానిక భాగము $-COO^{-}Na^{+}$.	డిటర్జెంట్ యొక్క అయానిక భాగము $-SO^{-}_{3}Na^{+}$.
ఇది జంతువుల కొవ్వు లేదా శాఖీయ నూనెల నుండి తయారుచేయబడును.	ఇది ముడి చమురు నుండి లభించే హైడ్రోకార్బన్‌ల నుండి తయారు చేయబడును.
కఠిన జలంలో ఉపయోగించునపుడు దీని ప్రభావం తగ్గును.	కఠిన జలములో కూడా ఇది సమర్థవంతంగా పనిచేయును.
కఠిన జలంలో ఇది తెట్టును ఏర్పరచును.	ఇది కఠిన జలంలో తెట్టును ఏర్పరచదు.
ఇది తక్కువ నురుగును ఏర్పరచు సామర్థ్యమును కలిగియుండును.	ఇది ఎక్కువ నురుగును ఏర్పరచు సామర్థ్యమును కలిగియుండును.
సబ్బులు జీవ విచ్ఛిన్నం చెందును.	చాలావరకు డిటర్జెంట్లు జీవ విచ్ఛిన్నం చెందవు.

మీరు ఎప్పుడైనా సబ్బు మీద (TFM) అనే పదమును గమనించారా?

TFM అనగా TOTAL FATTY MATTER. సబ్బు యొక్క నాణ్యతను అంచనా వేయడంలో ఇది ఒక ముఖ్యమైన కారకముగా పరిగణించబడుతుంది. ఎక్కువ TFM ను కలిగిన సబ్బు ఒక మంచి స్నానపు సబ్బు అగును.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- సాధారణ అణు సూత్రముచే సంబంధించబడిన సేంద్రీయ సమ్మేళనాల వర్గము లేదా గ్రూపు సమజాత శ్రేణులను ఏర్పరచును.
- ఒక సేంద్రీయ సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము నందు మూలపదము, ఉపసర్గ మరియు అనుసర్గ అనే మూడు భాగములు ఉండును.
- సమ్మేళనముల యొక్క స్వాభావిక ధర్మాలను నిర్ణయించే పరమాణువు లేదా పరమాణువుల సమూహం లేదా చర్యల్లో పాల్గొను భాగమును ప్రమేయ సమూహంగా నిర్వచింపవచ్చును.
- సాధారణంగా ఇథనోయిక్ ఆమ్లమును ఎసిటిక్ ఆమ్లము అని అందురు. మరియు ఇది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల వర్గమునకు చెందినది.
- ఎసిటిక్ ఆమ్లము అనేక ఫలములందు ఉండును. మరియు ఇది ఆ ఫలములకు పుల్లని రుచిని ఇచ్చును.
- ఇథనోల్ లేదా ఇథైల్ ఆల్కహాలు లేదా సరళంగా ఆల్కహాలు అనునది ఆల్కహాలు కుటుంబంలో ఒక ముఖ్యమైన సమ్మేళనం.
- ఎంజైముల చర్య వలన సంక్లిష్ట సేంద్రీయ అణువులను సరళ అణువులుగా మార్చే నెమ్మదిగా జరుగు రసాయనిక మార్పును కిణ్వణము అందురు.
- సబ్బులు అనునవి పొడవైన గొలుసులు కలిగిన కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల సోడియం లేదా పొటాషియం లవణాలు.
- డిటర్జెంట్లు అనునవి సల్ఫోనిక్ ఆమ్లముల సోడియం లవణాలు. ఈ విధంగా సబ్బులలోని $-COOH$ గ్రూపుకు బదులుగా డిటర్జెంట్లలో $-SO_3H$ గ్రూపు ఉండును.

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. ఒక వివృత శృంఖల సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క అణు సూత్రము C_3H_6. ఈ సమ్మేళనముయొక్క వర్గము
   అ. ఆల్కేను ఆ. ఆల్కీను
   ఇ. ఆల్కైను ఈ. ఆల్కహాల్

2. ఒక సేంద్రీయ సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము 3-మిథైల్ బ్యూటేన్-1-ఓల్, ఇది ఏ రకపు సమ్మేళనం.
   అ. ఆల్డీహైడ్ ఆ. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము
   ఇ. కీటోన్ ఈ. ఆల్కహాల్

3. ఆల్డీహైడ్ యొక్క IUPAC నామీకరణంలో ఉపయోగించే ద్వితీయ అనుసర్గ _____
   అ. - ఓల్ ఆ. – ఓయిక్ ఆమ్లం
   ఇ. - ఆల్ ఈ. - ఓన్

4. క్రింది జతలలో సమజాత శ్రేణిలోని రెండు వరుస సమ్మేళనాలు ఏవి?
   అ. C_3H_8 మరియు C_4H_{10}
   ఆ. C_2H_2 మరియు C_2H_4
   ఇ. CH_4 మరియు C_3H_6
   ఈ. C_2H_5OH మరియు C_4H_8OH

   7LXS2

5. $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ అనునది
   అ. ఇథనోల్ క్షయీకరణం చెందుట
   ఆ. ఇథనోల్ దహనము చెందుట
   ఇ. ఇథనోయిక్ ఆమ్లం ఆక్సీకరణం చెందుట
   ఈ. ఇథనాల్ ఆక్సీకరణం చెందుట

6. రెక్టిఫైడ్ స్పిరిట్ అనునది _____ శాతము ఇథనోల్ కలిగిన జలద్రావణము
   అ. 95.5 % ఆ. 75.5 %
   ఇ. 55.5 % ఈ. 45.5 %

7. క్రింది వానిలో మత్తుమందుగా ఉపయోగపడునది ఏది?
   అ. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు ఆ. ఈథర్లు
   ఇ. ఎస్టర్లు ఈ. ఆల్డీహైడ్లు

8. సబ్బులలోని TFM అనునది _____ అను అనుఘటకమును సూచించును.
   అ. ఖనిజము ఆ. విటమిన్
   ఇ. క్రొవ్వు ఆమ్లము ఈ. పిండిపదార్థం

9. డిటర్జెంట్లను గురించిన క్రింది ప్రవచనాలలో సరికానిది ఏది?
   అ. ఇది పొడవైన గొలుసుల క్రొవ్వు ఆమ్లముల సోడియం లవణము
   ఆ. ఇది సల్ఫోనిక్ ఆమ్లముల సోడియం లవణము
   ఇ. డిటర్జెంట్లోని అయానిక భాగము $-SO_3^-Na^+$
   ఈ. ఇది కఠిన జలంలో కూడా సమర్థవంతంగా పని చేయును.

II. ఖాళీలను పూరించుము.

1. ఒక సేంద్రీయ సమ్మేళనము యొక్క రసాయనిక ధర్మాలను నిర్ధారించే ఒక పరమాణువు లేదా పరమాణువుల సమూహమును _____ అందురు.
2. ఆల్కైనుల సాధారణ అణు సూత్రము _____.
3. IUPAC నామము నందు సమ్మేళనము యొక్క కర్బన నిర్మాణము _____ చే సూచించబడును. (మూలపదము / ఉపసర్గ / అనుసర్గ)
4. (సంతృప్త/అసంతృప్త) _____ సమ్మేళనాలు బ్రోమిన్ ద్రావణమును రంగు లేనిదిగా మార్చును.
5. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము చేత ఇథనోల్ నిర్జలీకరణము చెంది _____ ను ఏర్పరచును. (ఈథీన్/ ఈథేన్)
6. 100% స్వచ్ఛమైన ఇథనోల్ను _____ అందురు.
7. ఇథనోయిక్ ఆమ్లము _____ లిట్మస్ కాగితమును _____ గా మార్చును.
8. క్రొవ్వు ఆమ్లముల క్షారత్వ జలీకరణమును _____ అందురు.
9. జీవ విచ్ఛిన్నము చెందు డిటర్జెంట్లు _____ (శాఖలు కలిగిన / సరళ) హైడ్రోకార్బన్ గొలుసులచే తయారైనది.

III. క్రింది వాటిని జతపరుచుము.

-OH ప్రమేయ సమూహము	-	బెంజీన్
విజాతి చక్రీయ	-	పొటాషియం స్టియరేట్
అసంతృప్త	-	ఆల్కహాల్
సబ్బు	-	ఫ్యూరాన్
కర్బన చక్రీయ	-	ఈథీన్

IV. ప్రకటన మరియు కారణ రకపు ప్రశ్నలు.

క్రింద ఇవ్వబడిన దత్తాంశములను ఉపయోగించి, క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము:

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము (A):** కఠిన జలంలో డిటర్జెంట్లు సబ్బులకన్నా చాలా సమర్థవంతమైన క్షాళక కారకాలు.

   కారణము (R): డిటర్జెంట్లు కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం లవణాలు నీటిలో కరుగును.

2. **ప్రవచనము (A):** ఆల్కేన్‌లు సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లు.

   కారణము (R): హైడ్రోకార్బన్‌లు సంయోజనీయ బంధములను కలిగి ఉండును.

V. లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు.

1. సాధారణ కీటోన్ పేరును తెలిపి, దాని నిర్మాణాత్మక సూత్రమును వ్రాయుము.
2. కార్బన్ గొలుసు ఆధారంగా క్రింది సమ్మేళనాలను వర్గీకరించి వాటి నిర్మాణాత్మక సూత్రములను తెలుపుము.: (i) ప్రొపేన్ (ii) బెంజీన్ (iii) సైక్లో బ్యూటేన్ (iv) ఫ్యూరాన్
3. ఇథనోల్ నుండి ఎట్లు ఇథనోయిక్ ఆమ్లము తయారుచేయబడును? రసాయన సమీకరణమును వ్రాయుము.
4. డిటర్జెంట్‌లు ఏవిధంగా నీటి కాలుష్యమును ఏర్పరచును? ఈ కాలుష్యమును అరికట్టుటకు నివారణ చర్యలను సూచించండి.
5. సబ్బులు మరియు డిటర్జెంట్లను భేదరచుము.

VI. విపుల సమాధాన ప్రశ్నలు.

1. సమాజాత శ్రేణులు అనగానేమి? వాటి యొక్క ఏదైనా మూడు స్వాభావిక లక్షణాలను తెలుపుము.
2. క్రమపద్ధతి ప్రకారం IUPAC సమ్మేళనము యొక్క $CH_3–CH_2–CH_2–OH$ నామమును వ్రాయము.
3. ఇథనోల్ చెరుకు రసం నుండి ఏవిధంగా తయారుచేయబడును?
4. క్రింది చర్యలకు సమతుల్యము చేయబడిన రసాయన సమీకరణాలను వ్రాయుము.

   (i) ఇథనోయిక్ ఆమ్లముతో NaOH తటస్థీకరణము చెందుట.

   (ii) ఇథనోయిక్ ఆమ్లము $NaHCO_3$ తో చర్యనొందినప్పుడు కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వెలువడుట.

   (iii) ఆమ్లీకృత పొటాషియం డైక్రోమేట్‌చే ఇథనోల్ ఆక్సీకరణం చెందుట.

   (iv) ఇథనోల్ దహనం చెందుట.

5. సబ్బు యొక్క క్షాళక చర్యా విధానమును వివరించుము.

VII. ఉన్నత శ్రేణి ఆలోచనా ప్రశ్నలు.

1. ఒక ఆల్కహాల్ యొక్క అణుసూత్రము $C_4H_{10}O$ దానిలోని –OH గ్రూప్ యొక్క స్థాన సంఖ్య '2' అగును.

   (i) దీని నిర్మాణాత్మక సూత్రమును వ్రాయుము.

   (ii) దీని IUPAC నామమును తెలుపుము.

   (iii) ఇది సంతృప్తమా? లేదా అసంతృప్తమా?

2. $C_2H_4O_2$ అను అణుసూత్రమును కలిగిన 'A' అను సేంద్రీయ సమ్మేళనం సంరక్షణకారణిగా ఉపయోగించబడును. ఈ సమ్మేళనం ఇథనోల్‌తో చర్య జరిపి తీపి వంటి సువాసన కలిగిన 'B' అను సమ్మేళనమును ఏర్పరచును.

   (i) సమ్మేళనము 'A' ను కనుగొనుము.

   (ii) సమ్మేళనము 'B' ను ఏర్పరచే ఇథనోల్‌తో జరుగు దీని చర్యకు రసాయన సమీకరణమును వ్రాయుము.

   (iii) ఈ ప్రక్రియ పేరును తెలుపుము.

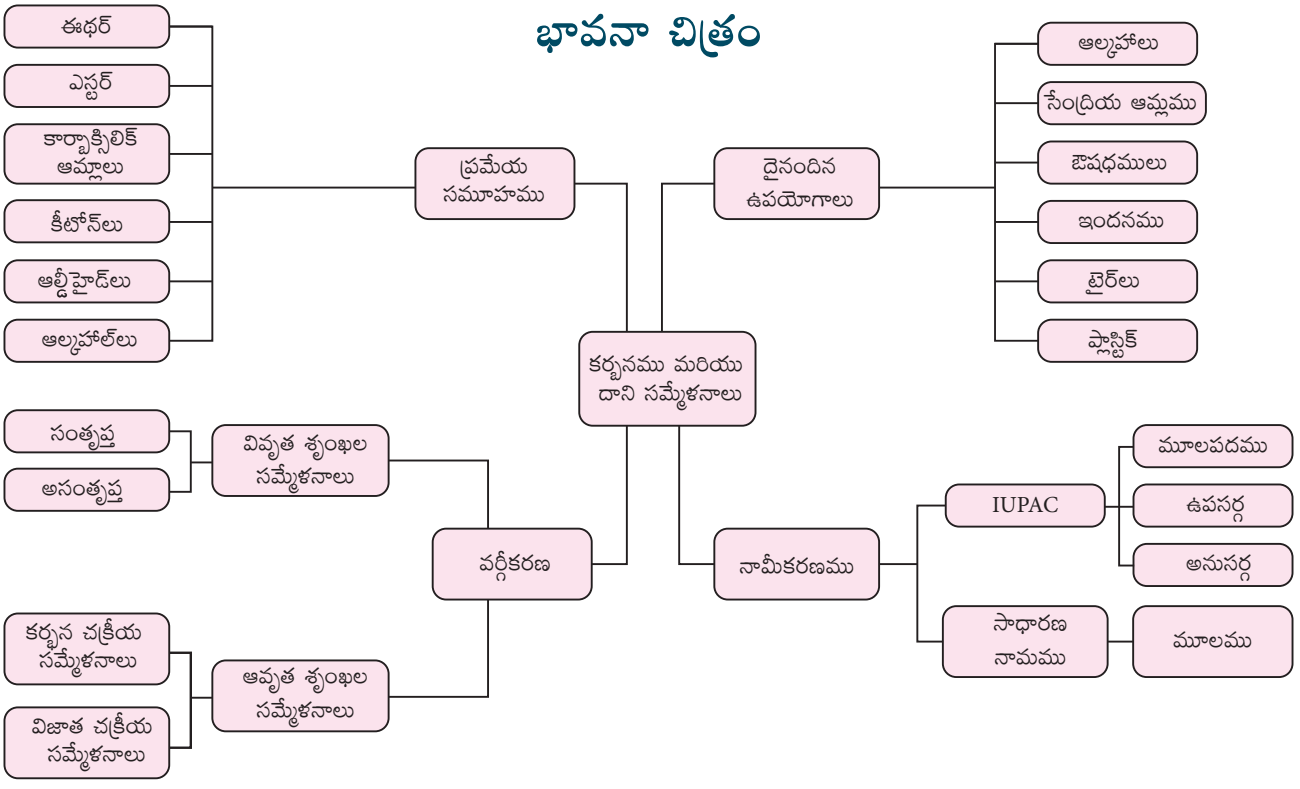
సూచన పుస్తకములు

1. Organic chemistry - B.S.Bahl & Arun Bahl S.Chand publishers, New delhi.
2. Organic chemistry - R.T.Morrision & R.MN. Boyd - Prentice Hall Publishers. New Delhi

అంతర్జాల వనరులు

https://www.tutorvista.com/
https://www.topperlearning.com/
http://www.chem4kids.com/

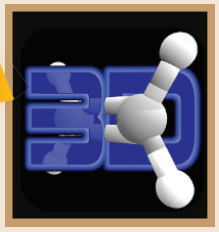
భావనా చిత్రం



అంతర్జాల కృత్యములు

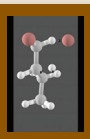
సేంద్రీయ కార్బన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు

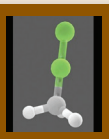
విద్యార్థులు హైడ్రోకార్బన్‌లు, వాని సూత్రములు, వివరణలను గురించి సంచాలనం రూపంలో తెలుసుకొనవచ్చును.



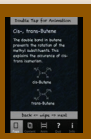
సోపానములు

- URL ను టైపు చేసి లేదా QR కోడ్‌ను ఉపయోగించి మొబైల్ నందు “Organic chemistry visualized / OCV” అను APP ను install చేయుము.
- హైడ్రోకార్బన్‌ల లిస్టును చూచుటకు ‘Content’ ను క్లిక్ చేయుము. వాటిని క్లిక్ చేసి హైడ్రోకార్బన్‌లను అన్వేషించుము.
- ‘**anim**’ ను క్లిక్ చేసినప్పుడు హైడ్రోకార్బన్‌ల సూత్రాలను సంచాలన రూపంలో కూడా చూడవచ్చును.
- ఈ విభాగమునందు స్వీయ మూల్యాంకనము కొరకు ‘**Quiz**’ బటన్‌ను క్లిక్ చేయుము.


సోపానం **1**


సోపానం **2**

సోపానం **3**


సోపానం **4**

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.budgietainment.oc
or Scan the QR Code.

*పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే

అధ్యాయము 12

మొక్కల అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము మరియు వాటి దేహధర్మశాస్త్రము

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యాంశము చివర విద్యార్థులు,

- నాళికా కణజాల వ్యవస్థ – రకములు మరియు వాటి విధులను గూర్చి అర్థము చేసుకొనగలరు.
- ద్విదళ బీజవేరు, కాండము, పత్రము మరియు ఏకదళబీజవేరు, కాండము, పత్రముల యొక్క నిర్మాణమును తెలుసుకొనగలరు.
- ద్విదళ బీజవేరు, కాండము, పత్రము యొక్క అతర్నిర్మాణము ఏకదళ బీజవేరు అంతర్నిర్మాణము మధ్య భేదములు తెలుసుకొనగలరు.
- హరితరేణువు (క్లోరోప్లాస్ట్) లో కనిపించే వివిధ వర్ణద్రవ్యాలకు పేరు పెట్టుట.
- ప్లాస్టిడ్ల యొక్క నిర్మాణము మరియు క్రియలు గురించి విశదీకరించుట.
- కిరణజన్యసంయోగక్రియలోని వివిధ దశలను అవగాహన చేసుకోగలరు.
- మైటోకాండ్రియా యొక్క నిర్మాణమును తెలుసుకొనగలరు.
- వాయు మరియు అవాయు శ్వాసక్రియలోని ప్రాథమిక దశలను వివరించగలరు.

పరిచయం

మొక్కలు వివిధ ప్రమాణముల వ్యవస్థలను ప్రదర్శించును. పరమాణువులు వ్యవస్థీకృతమై అణువులుగా, అణువులు కణాంగములుగా, కణాంగములు కణములుగా, కణములు కణజాలములుగా మరియు కణజాలములు ఒకటిగా చేరి అవయవములను ఏర్పరచును. మొక్కల యొక్క అతర్నిర్మాణమును మొట్టమొదటిసారిగా ప్రచురించిన శాస్త్రవేత్త నెహేమియా గ్రూ (Nehemiah Grew.). ఇతనిని మొక్కల అంతర్నిర్మాణశాస్త్ర పితామహుడు అని అంటారు. ఇది గ్రీకు భాషలోని (*Ana* లోపలి, *Temnein* కత్తరించు) రెండు పదముల నుండి తీసుకొనబడినది. ఇంతకు మునుపే మీరు తొమ్మిదవ తరగతిలో వివిధ రకముల కణజాలాలను గూర్చి చదివియున్నారు. ఈ పాఠ్యాంశము నందు మొక్కల కణజాలముల యొక్క నిర్మాణము, కిరణజన్యసంయోగక్రియ మరియు శ్వాసక్రియలను గూర్చి చదివెదము.

12.1 కణజాలములు

ఒకేరకమైన నిర్మాణముతో లేక వివిధ రకముల కణములతో సమూహముగా చేరి ఒకే విధమైన పనిని నిర్వర్తించు కణముల సమూహమును కణజాలములు అంటారు. మొక్కలలోని కణజాలములు ప్రధానముగా, అవి విభజన చెందు సామర్థ్యముపై ఆధారపడి రెండు రకాలుగా విభజింపబడి యుండును. అవి

i) విభాజ్య కణజాలము
ii) శాశ్వత కణజాలము.

12.2 కణజాల వ్యవస్థ

సాక్స్ (Sachs) (1875) మొక్కలలోని కణజాలములను మూడు రకములుగా విభజించెను.

i) బాహ్యచర్మ కణజాల వ్యవస్థ
ii) సంధాయక కణజాల వ్యవస్థ
iii) నాళికా కణజాల వ్యవస్థ

ఈ కణజాలముల విధులు పట్టిక 12.1 నందు ఇవ్వబడియున్నది.

12.2.1 బాహ్యచర్మ కణజాల వ్యవస్థ

ఇది బాహ్య చర్మము, పత్ర రంధ్రము మరియు బాహ్యత్వచము నుండి అభివృద్ధి చెందిన మూలకేశములు లేక వేరు వెంట్రుకలు. అంతర్నిర్మాణములోని అత్యంత బాహ్యపొరను బాహ్యచర్మము అందురు. పత్రము

పట్టిక 12.1 కణజాల వ్యవస్థ మరియు దాని విధులు

కణజాల వ్యవస్థ	భాగములు	విధులు
బాహ్యచర్మ కణజాల వ్యవస్థ	బాహ్య చర్మము మరియు పెరిడెర్మ్ (పరిచర్మము) (వృద్ధకాండము మరియు వేర్లు))	• రక్షణ • నీటి వృధాను అరికట్టుట
సంధాయక కణజాల వ్యవస్థ	మృదుకణజాలము (ఫారన్‌కైమా) కోలన్‌కైమా స్థూలకోణీయ కణజాలము (కోలన్‌కైమా) దృఢకణజాలము (స్క్లీరన్‌కైమా)	• ఆహారము నిల్వయుంచుట • కిరణజన్యసంయోగక్రియ • సహకారం, రక్షణ • సహకారం, దృఢత్వం
నాళికా కణజాల వ్యవస్థ	నాళికా పుంజములు దారు కణజాలము (జైలం) పోషక కణజాలము (ఫ్లోయం)	• నీరు మరియు ఖనిజాల రవాణా • ఆహార రవాణా

మరియు కాండము యొక్క బాహ్య చర్మములో అనేక సూక్ష్మరంధ్రాలు ఉండును. వీటిని పత్రరంధ్రములు (stomata) అంటారు. బాహ్య చర్మము యొక్క వెలుపలి గోడపై అవబాసిని ఉంటాయి. ఇది నీరు ఆవిరి అగుటను నియంత్రిస్తాయి.మరియు వేరుకేశాలు బాహ్య చర్మము నుండి వెలుపలి వైపుకు పెరుగుతాయి.

విధులు:

i) బాహ్య చర్మము అంతర కణజాలలను రక్షిస్తాయి.

ii) పత్రరంధ్రములు (Stomata) బాష్పోత్సేకము (transpiration) నకు సహాయపడును.

iii) నీరు మరియు ఖనిజ లవణాల శోషణకు వేరుకేశాలు సహయపడుతాను.

12.2.2 సంధాయక కణజాల వ్యవస్థ

బాహ్యచర్మ మరియు నాళికా కణజాలాలైన (i) వల్కలం (ii) అంతఃచర్మము (iii) పరిచక్రము (iv) దవ్వు తప్ప మొక్కలోని అన్ని కణజాలాలు ఇందులో ఇమిడి ఉంటాయి.

12.2.3 నాళికా కణజాల వ్యవస్థ

ఇందులో దారువు మరియు పోషక కణాజాలాలు ఉంటాయి.అవి పుంజాలు రూపంలో ఉండటం వల్ల నాళికా పుంజాలు అంటారు.దారువు నీరు మరియు ఖనిజాలను మొక్క యొక్క వివిధ బాగాలను ప్రసరింపచేస్తాయి. పోషక కణజాలము ఆహార పదార్థాలను మొక్క యొక్క వివిధ బాగాలను ప్రసరింపచేస్తాయి.

నాళికా పుంజాలలో మూడు రకాలు గలవు (i) వ్యాసార్ధ (ii) సంయుక్త (iii) ఏక కేంద్రక

(i) వ్యాసార్ధపు నాళికా పుంజాలు

దారువు మరియు పోషణ కణాజాలము వివిధ వ్యాసార్థాలో ఒకదానికొకటి ఏకాంతరంగా ఉంటాయి. ఉదా: వేర్లు

(ii) సంయుక్త నాళికా పుంజములు

జైలం మరియు ఫ్లోయం ఒకే వ్యాసార్ధముపై అమరియుండును. ఇవి రెండు రకములు,

a) సహపార్శ్వ (collateral)

దారువు కేంద్రము వైపుకు మరియు పోషక కణజాలమును వెలుపలి వైపుకు ఉంటయి.

సహపార్శ్వ నాళికా పుంజాలలో కేంబియం ఉన్నచో దానిని తెరవబడిన (open) అంటారు. ఉదా: ద్విదళబీజ కాండము

కేంబియం లేని సహపార్శ్వ నాళికా పుంజాన్ని మూయబడిన (closed) అని అంటారు. ఉదా : ఏకదళబీజ కాండము

b) ద్వి సహపార్శ్వ (Bicollateral)

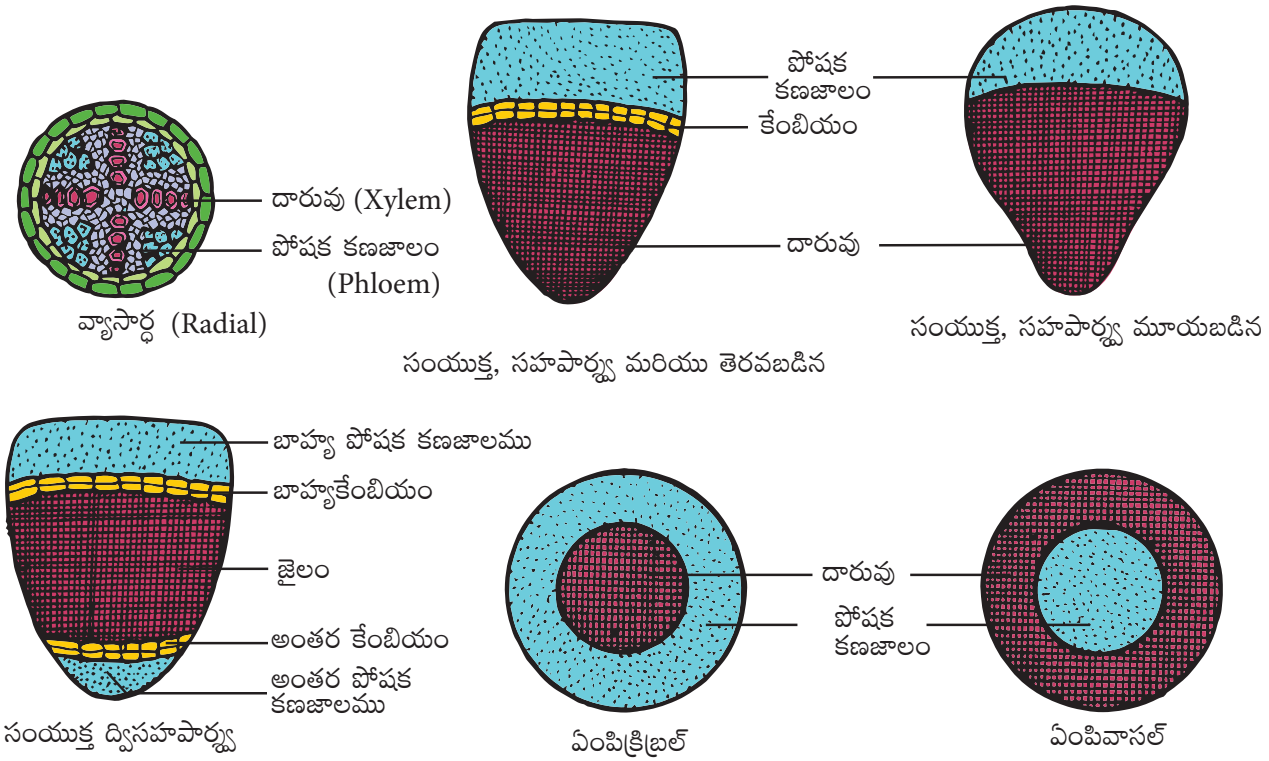
ఈ రకపు నాళికా పుంజములో దారువునకు ఇరు వైపులా అనగా వెలుపలి వైపు మరియు లోపలి వైపు పోషక కణజాలం ఉంటాయి. ఉదా: కుకుర్బిట

(iii) ఏకకేంద్రక నాళికా పుంజాలు (Concentric Bundles)

ఈ నాళికాపుంజములో పోషక కణజాలాన్ని పూర్తిగా దారువు చే ఆవరించబడి ఉంటాయి. లేక దారువుని పూర్తిగా పోషక కణజాలంచే ఆవరించబడి ఉంటాయి. దీనినే ఏక కేంద్రక నాళికా పుంజాలు

ఇవి రెండు రకములు:

1. **ఏంపివాసల్** : పోషక కణజాలము దారువు చే ఆవరించబడివుండును. ఉదా : డ్రసీనా
2. **ఏంపిక్రిబ్రల్** : దారువు పోషక కణజాలంచే ఆవరించబడి ఉండును. ఉదా: ఫెర్న్



పటము **12.1** నాళికా పుంజములలో గల రకములు

అంతర ప్రధమ దారుకము : ప్రధమ దారువు కేంద్రము వైపుకు మరియు అంత్య దారుకము వెలుపలివైపుకు ఉంటాయి. ఉదా: కాండం

బాహ్యప్రధమ దారుకము : ప్రధమ దారువు వెలుపలి వైపుకు మరియు అంత్య దారువు కేంద్రము వైపుకు ఉంటాయి. ఉదా : వేర్లు

12.3 ద్విదళ బీజవేరు యొక్క అంతర్నిర్మాణము (చిక్కుడు)

ద్విదళ బీజ వేరు అడ్డు కోతలో క్రింది నిర్మాణాలు ఉంటాయి.

(i) బాహ్య చర్మము : ఇది అత్యంత వెలుపలి పొర.అవబాసిని మరియు పత్ర రంద్రాలు ఉండవు. ఏక కణ వేరు కేశాలు ఉంటాయి. దీనిని రైజోడెర్మిస్ లేక పిలిఫెరస్ పొర అని కూడా అంటారు.

(ii) వల్కలము : పలుచని గోడలు కలిగిన మృదు కణజాలము కణాంతరవకాశాలలో అనేక వరుసలో కూడిన అదిక ప్రదేశాన్ని ఆక్రమించి ఉంటాయి. ఇది ఆహారము మరియు నీటిని నిల్వచేయును.

(iii) అంతఃచర్మము : కణాలు పీపా ఆకారంలో అత్యంత దగ్గరగా అమరి ఉండి వాటి అంతర వ్యాసార్ధపు గోడలు మందమెక్కి పట్టీ లాంటి నిర్మాణాన్ని చూపుతాయి. దీనిని కాస్పేరియన్ బద్దీలు అంటారు. కానీ ఈ కాస్పేరియన్ బద్దీలు ప్రధమ దారువుకు ఎదురుగా వున్న అంతఃచర్మ కణాలలో ఉండదు. కాస్పేరియన్ బద్దీలు లేని కణాలను స్రావక కణాలు అంటారు. ఇది వల్కలము నుండి దారువులోనికి నీరు మరియు లవణాలను చేరవేయుటకు సహాయపడును.

(iv) ప్రసరణ స్థంభము: అంతఃచర్మమునకు లోపలనున్న కణజాలమును ప్రసరణ స్థంభము అని అంటారు. ఇది పరిచక్రము మరియు నాళికాపుంజములను కలిగియుండును.

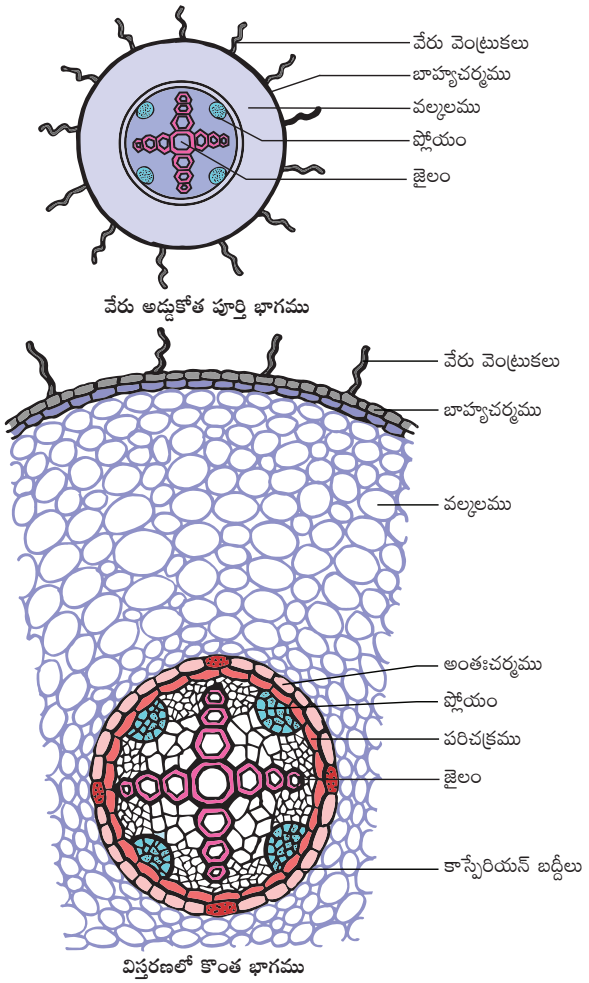
(అ) పరిచక్రము: అంతర చక్రమునకు లోపల ఒకే పొరగా కణములు అమరియుండును. ఇది పార్శ్వ వేర్లు ఉద్భవించు స్థలము.

(ఆ) నాళాకా పుంజములు: ఇది కేంద్రీకృత దారువు, బాహ్య ప్రధమ దారుకము మరియు చతుఃదారుకము జైలం మరియు ఫ్లోయంకు మధ్య సంశ్లేషక కణజాలముతో నిర్మితమైయుండును. ద్విదళ బీజవేరుయందు ఇది మృదు కణజాలముతో అమరియుండును.

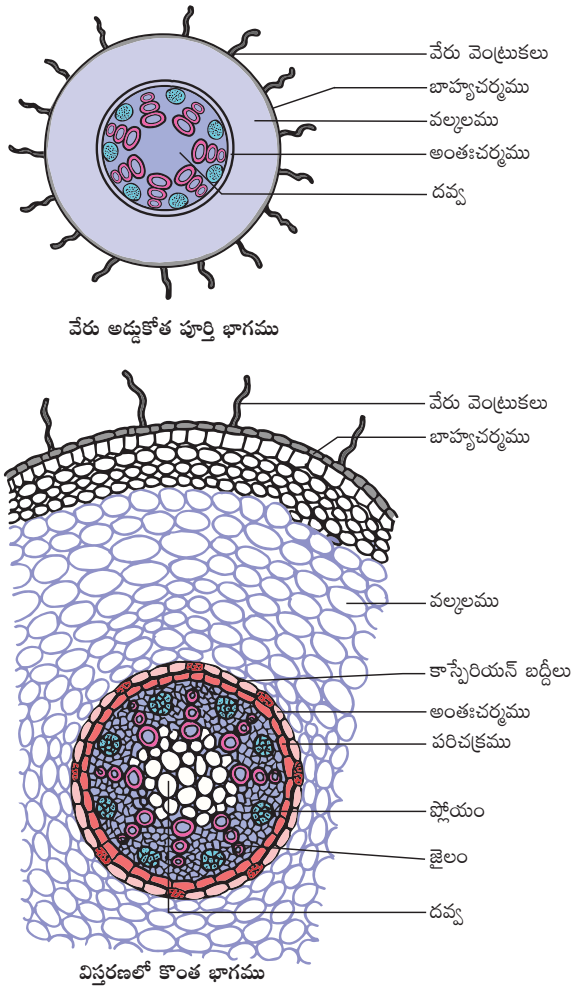
(ఇ) దవ్వు: లేత వేర్లు దవ్వును కలిగియుండును. కాని వృద్ధ వేర్లయందు ఇది కనిపించదు.

12.4 ఏకదళ బీజవేరు అంతర్నిర్మాణము (జొన్న)

ఏకదళ బీజవేరు యొక్క పలుచని భాగము క్రింది లక్షణములను చూపించును.



పటము **12.2** ద్విదళ బీజవేరు అడ్డుకోత



పటము **12.3** ఏకదళ బీజవేరు యొక్క అడ్డుకోత

i. అంతఃచర్మము: ఇది పలుచని మృదు కణములతో నిర్మితమైన బాహ్యపొర. పత్రరంధ్రములు మరియు అవబాసిని లోపించి యుండును. ఏక కణ వేరు వెంట్రుకలను కలిగియుండి నీరు మరియు లవణముల శోషణలో సహాయపడును. అంతరకణజాలమునకు రక్షణను ఇచ్చును.

ii. వల్కలము : ఇది అనేక వరుసలతో కణాంతర అవకాశములతో మృదు కణములచే నిర్మితమైయుండును. నీరు మరియు ఆహార పదార్థముల నిల్వయుంచుటలో ఇది సహాయపడును.

iii. అంతఃచర్మము : ఇది కాస్పేరియస్ బద్దీలు మరియు రవాణా కణములతో నిర్మితమైన వల్కలము యొక్క చివరి పొర. కాస్పేరియస్ బద్దీలు అను మందమైన గోడలు సుబేరిన్‌తో నిర్మితమైయుండును.

iv. ప్రసరణ స్థంభం : అంతఃచర్మమునకు లోపలయున్న మొత్తము కణజాలమును ప్రసరణ స్థంభము అంటారు. ఇది పరిచక్రము, నాళికా పుంజములు మరియు దవ్వను కలిగియుండును.

అ) పరిచక్రము: ఇది పలుచని గోడలతో ఒకే వరుసలో అమరియున్న పొర. పార్శ్వ వేర్లు ఈ పొర నుండి అభివృద్ధి చెందును.

ఆ) నాళికా పుంజములు: దీనియందు కేంద్రీకృత అమరికలో జైలం మరియు ప్లోయం అనేక వరుసలలో అమరియుండును. కావున ఈ రకపు నాళికా పుంజములను బాహ్య ప్రథమ ధారుకము మరియు బహుధారుకం అంటారు. సంశ్లేషక కణజాలము స్క్లిరన్‌కైమా కణములచే అమరియుండును.

ఇ) దవ్వ: ఇది కణాంతరవకాశములు కలిగిన మృదు కణములతో ప్రసరణ స్థంభము యొక్క మధ్య భాగములో అమరియుండును. దీనియందు సమృద్ధిగా స్టార్చ్‌ను కలిగియుండును. ఇది ఆహారపదార్థములను నిల్వ.యుంచుకొనును.

12.5 ద్విదళ బీజకాండము యొక్క అడ్డుకోత: (సూర్యకాంతి)

ద్విదళ బీజకాండము యొక్క అడ్డుకోతనందు క్రింది నిర్మాణములను గుర్తించవచ్చును.

1. **బాహ్యచర్మము:** ఇది ఒకే వరుసలో మృదు కణమలతో నిర్మితమైన వెలుపలి పొర. ఇది అవబాసినిచే కప్పబడియుంటుంది. అంతర కణజాలమునకు రక్షణ కల్పించుట దీని పని అగును.

పట్టిక 12.2 ద్విదళ మరియు ఏకదళ బీజ వేర్లకు మధ్య భేదములు

వ.సం.	కణజాలము	ద్విదళ బీజవేరు	ఏకదళ బీజవేరు
1	దారువు యొక్క సంఖ్య	చతుఃదారుకం	బహుదారుకం
2	కేంబియం (విభాజ్య కణావళి)	ద్వితీయ వృద్ధిలో మాత్రము కనిపించును.	లేదు
3	ద్వితీయ వృద్ధి	కలదు	లేదు
4	దవ్వ	లేదు	కలదు
5	సంధాయక కణజాలం ఉదా:	మృదు కణజాలం చిక్కుడు	ధృడ కణజాలం మొక్కజొన్న

2. వల్కలము: ఇది మూడు భాగములుగా విభజింపబడియున్నది.

(i) **అధఃశ్చర్మం :** ఇది 3-6 వరుసలలో కోలన్‌కైమా కణములచే అమరియుండును. ఇది మొక్కకు యాంత్రిక బలమునిచ్చును.

(ii) మధ్య వల్కలము: ఇది కొన్నివరుసలలో క్లోరెన్‌కైమా కణములచే నిర్మితమైయుండును. ఈ కణములు క్లోరోప్లాస్ట్‌లను కలిగియుండుటచే కిరణజన్యసంయోగక్రియలో పాల్గొనును.

(iii) అంతర వల్కలము: ఇది కొన్ని వరుసలలో మృదు కణములచే నిర్మితమైయుండును. ఆహారపదార్థముల నిల్వయుంచుట మరియు వాయువుల వినిమయములో సహాయపడును.

వల్కలము యొక్క చివరి పొర అయిన అంతఃచర్మము దీర్ఘచతురస్రాకార కణములచే ఒకే వరుసలో అమరియుండి స్టార్చ్‌ను అధిక పరిమాణంలో కలిగియుండును. కావున దీనిని **పిండి ఒర** అంటారు.

3. ప్రసరణ స్థంభం : అంతఃచర్మమునకు లోపల యుండు మధ్యభాగమును ప్రసరణ స్థంభము అని అంటారు. ఇది పరిచక్రము, నాళికా పుంజములు మరియు దవ్వను కలిగియుండును.

(i) పరిచక్రము: ఇది నాళికాపుంజములకు మరియు అంతఃచర్మమునకు మధ్య అమరియుండును. ఇది అనేక వరుసలలో మృదు కణజాలముతో అమరియుండి మధ్యలో అక్కడక్కడ స్క్లిరన్‌కైమా కణముల సమూహాలను కలిగియుండును.

(ii) పుంజపు తొడుగు: నాళికా పుంజమునకు లోపల గల పోషక కణజాలము చుట్టూ ధృడమైన స్క్లిరన్‌కైమా కణములు తొడుగు వలె ఉండుటను పుంజపు తొడుగు అంటారు.

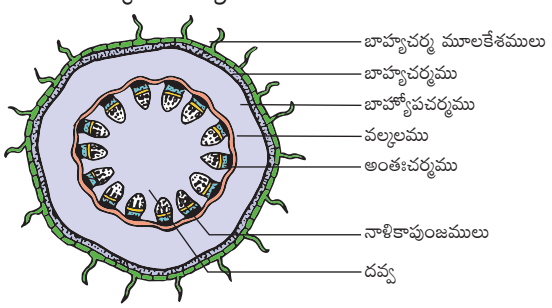
(iii) నాళికా పుంజములు: సంయుక్త, సహపార్శ్వ వివృత మరియు అంతర ప్రథమ ధారుకముగా నాళికా పుంజములు అమరియుండును. ఇవి దవ్వను చుట్టి ఒక వలయము వలె నిర్మితమైయుండును.

(iv) దవ్వ : మధ్యభాగమున కణాంతరవకాశాలతో మృదు కణజాలములతో నిర్మితమైన దవ్వ ఎక్కువ భాగము ఆవరించియుండును. ఇది ఆహారపదార్థములను నిల్వయుంచుటలో సహాయపడును.

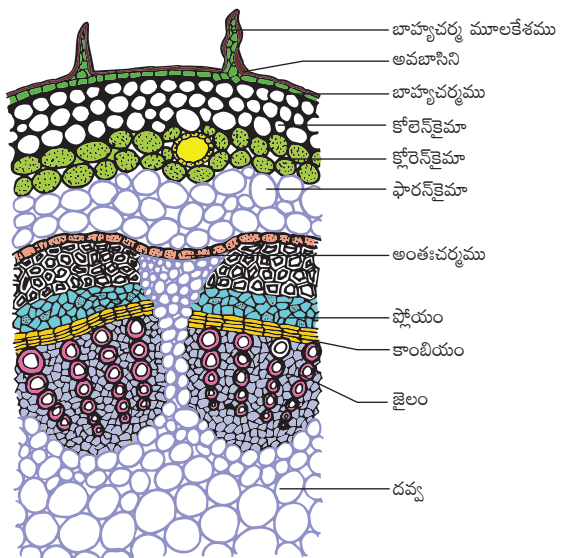
12.6 ఏకదళ బీజ కాండము యొక్క అంతర్నిర్మాణము (జొన్న):

ఏకదళ బీజకాండము యొక్క అడ్డుకోత యందు క్రింది నిర్మాణమును చూడవచ్చును.

1. బాహ్యచర్మము: ఇది ఒకే పొరగా దీర్ఘచతురస్రాకార మృదు కణములతో దగ్గరదగ్గరగా అమరియుండు అత్యంత వెలుపలి పొర అగును. ఇది మందమైన అవబాసినిచే కప్పబడియుండును. బహుకణ మూలకేశములు కలిగియుండదు. పత్రరంధ్రములు కూడా తక్కువ సంఖ్యలోనుండును.



కాండము అడ్డుకోత యొక్క పూర్తి భాగము



విస్తరణలో కొంత భాగము

పటము 12.4 ద్విదళ బీజ కాండము యొక్క అడ్డుకోత

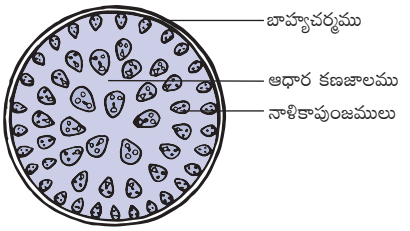
2. **అధఃశ్చర్మము:** ఇది స్క్లిరన్‌కైమా కణములచే, కొన్ని వరుసలలో అక్కడక్కడ కోలన్‌కైమా (స్థూల కోణ కణజాలం) కణముల సమూహములచే నిర్మితమైయుండును. స్క్లిరన్‌కైమా కణములు మొక్కకు యాంత్రిక బలమునిచ్చును.

3. **ఆధార కణజాలము:** అధఃశ్చర్మమునకు లోపలనున్న మొత్తము మృదుకణజాలమును ఆధార కణజాలము అందురు. ఇది అంతఃచర్మము, వల్కలము, పరిచక్రము మరియు దవ్వగా వేరుపడియుండును.

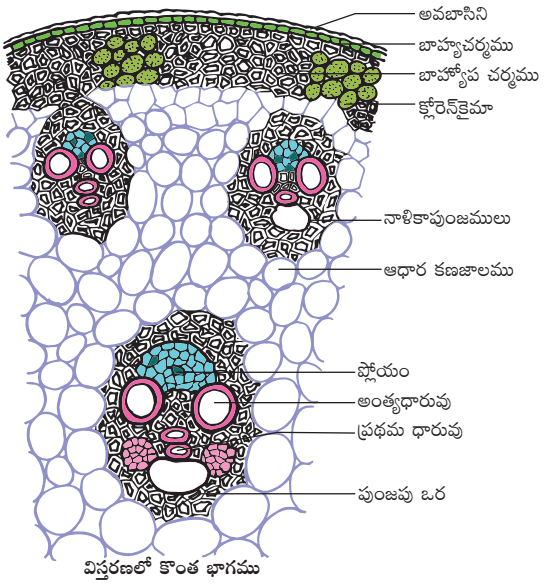
4. **నాళికాపుంజములు:** ఆధార కణజాలమునందు పుర్రె ఆకారములోనున్న నాళికా పుంజములు వెదజల్లబడినట్లు ఉండును. నాళికాపుంజములు సంయుక్త, సహపార్శ్వ సంవృత అంతర ప్రథమ దారుకము ఒక్కొక్క నాళికాపుంజము కొన్ని పొరల స్క్లిరెన్‌కైమా కణములచే ఆవరించబడియుండును. దీనిని పుంజపు ఒర అంటారు.

   (అ) జైలం : ఇది అంత్యదారువు మరియు ప్రథమ దారువును కలిగియుండును. దారు నాళములు షడ్భుజి ఆకారములో అమరియుండును. అభివృద్ధిచెందిన నాళికాపుంజములతో అత్యంత దిగువనున్న ప్రథమదారువు క్షీణించి ఒక కుహరమును ఏర్పరచును. దీనిని ప్రథమ దారు అంతరము అంటారు.

   (ఆ) ఫ్లోయం: ఇది చాలనీ నాళములు మరియు సహకణములను కలిగియుండును. అంతేకాక ఇది పారన్‌కైమా మరియు ఫ్లోయం నారలను కూడా కలిగియుండును.



కాండము యొక్క అడ్డుకోత పూర్తిభాగము



విస్తరణలో కొంత భాగము

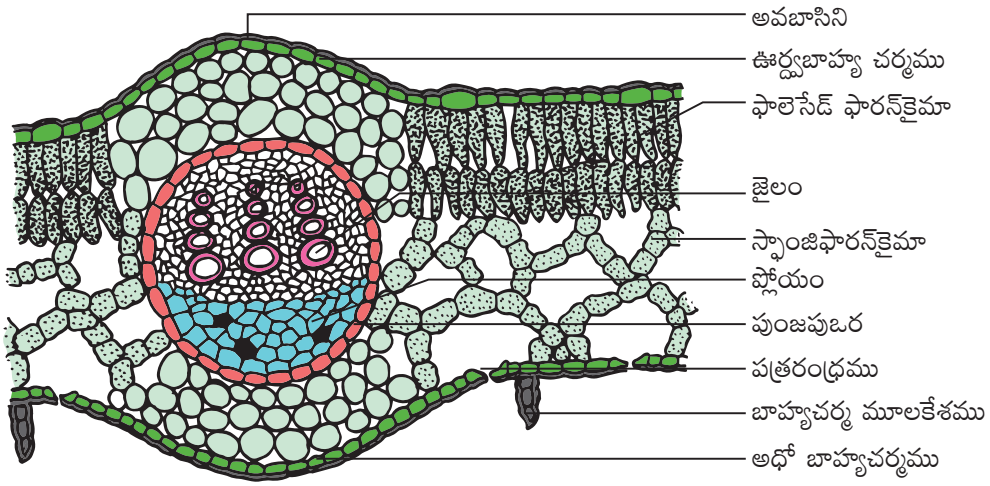
పటము 12.5 ఏకదళ బీజకాండము యొక్క అడ్డుకోత

5. **దవ్వ:** ఏకదళ బీజకాండమునందు దవ్వ వేరుపడియుండదు.

12.7 ద్విదళ బీజ పత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము లేక పృష్ఠోధర పత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము (మామిడి)

పట్టిక 12.3 ద్విదళ కాండము ఉదా॥ సూర్యకాంతి మరియు ఏకదళ బీజ కాండము ఉదా॥ మొక్కజొన్న మధ్య భేదములు

వ.సం.	కణజాలము	ద్విదళ బీజకాండము	ఏకదళ బీజకాండము
1	అధఃశ్చర్మము	కోలన్‌కైమాతో నిర్మితమైనది	స్క్లిరన్‌కైమాతో నిర్మితమైనది
2	ఆధార కణజాలము	వల్కలము, అంతఃచర్మము పరిచక్రము మరియు దవ్వగా వేరుపడియుండును	వేరుపడుయుండదు
3	నాళికాపుంజములు	(i) తక్కువ సంఖ్యలోనుండును (ii) పరిమాణములో ఒకేవిధంగా ఉండును. (iii) వలయాకారంలో అమరియుండును. (iv) వివృత నాళికాపుంజములు (v) పుంజపు ఒర లోపించియుండును.	(i) అధిక సంఖ్యలో నుండును. (ii) వెలుపలివైపు చిన్నవిగాను, మధ్య పెద్దవిగాను నుండును. (iii) వెదజల్లబడినట్లు యుండును. (iv) సంవృత నాళికాపుంజములు (v) పుంజపుఒర కలిగియుండును.
4	ద్వితీయ వృద్ధి	కలిగియుండును	ఉండదు
5	దవ్వ	కలిగియుండును	ఉండదు
6	దవ్వరేఖలు	కలిగియుండును	ఉండదు



పటము **12.6** ద్విదళ బీజ పత్రము యొక్క అడ్డుకోత

పత్రము యొక్క అడ్డుకోతలో క్రింది నిర్మాణములను కలిగియుండును.

(i) **ఊర్ధ్వ బాహ్య చర్మము:** కణాంతరవకాశము లేకుండా ఒకే వరుసలో మృదు కణములతో దగ్గరదగ్గరగా అమరియున్న బాహ్యపొర. కణముల యొక్క బాహ్య గోడలు అవబాసినిచే కప్పబడియుండును. పత్రరంధ్రములు తక్కువ సంఖ్యలో కలిగియుండును.

(ii) **అధో బాహ్య చర్మము:** ఇది ఒకే వరుసలో మృదుకణములతో నిర్మితమై మందమైన అవబాసినితో కప్పబడియుండును. దీనియందు అధిక సంఖ్యలో పత్రరంధ్రములు కలిగియుండును. రక్షక కణములలో మాత్రమే పత్రహరితమును కలిగియుండును. అధో బాహ్యచర్మము వాయు వినిమయమునకు సహాయపడును. ఉపపత్రరంధ్ర కోశము నుండి నీటియావిరి వెలుపలకు పంపబడును.

(iii) **పత్రాంతరము:** పై మరియు క్రింది బాహ్యచర్మమునకు మధ్యనున్న కణజాలమును పత్రాంతరము అంటారు. ఇది పాలిసేడ్ ఫారన్‌కైమా మరియు స్పాంజిఫారన్‌కైమాగా వేరుపడియుండును.

అ) **ఫాలిసేడ్ ఫారన్‌కైమా :** ఇది పై బాహ్యచర్మమునకు దిగువున అమరియుండును. కణములు పొడవుగా స్థూపాకారముగా నుండును. ఈ కణముల యందు అధిక సంఖ్యలో క్లోరోప్లాస్ట్‌లను కలిగియుండును. ఈ కణములు దగ్గరదగ్గరగా అమరియుండి కణాంతరవకాశములను కలిగియుండును మరియు ఇది కిరణజన్యసంయోగక్రియలో పాల్గొనును.

ఆ) **స్పాంజి ఫారన్‌కైమా:** ఇది ఫాలిసేడ్‌ఫారన్‌కైమా కణజాలమునకు దిగువున అమరియుండును. కణములు గుండ్రముగా లేక అండాకారముగా మరియు అక్రమాకారముగాను అమరియుండును. కణాంతరవకాశములను కలిగియుండి వాయువుల వినిమయమునకు సహాయపడును.

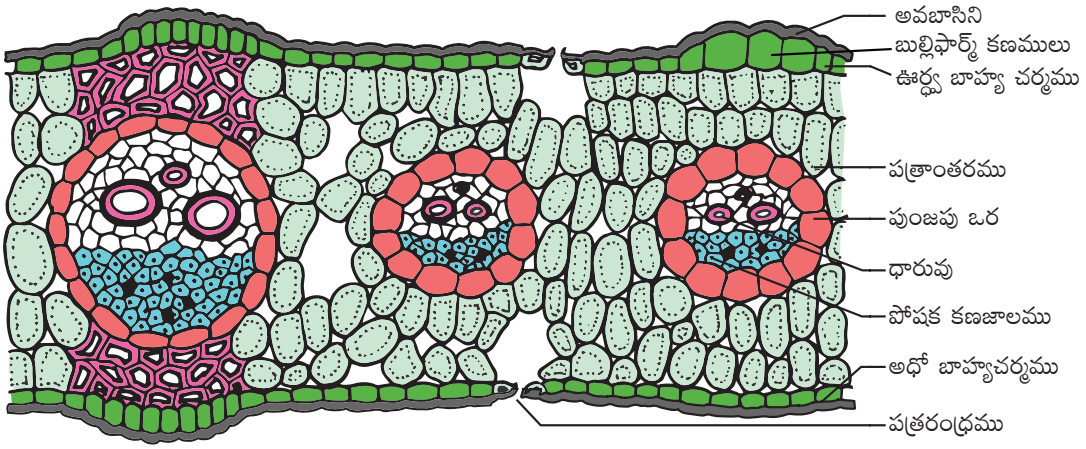
(iv) **నాళికాపుంజములు:** నాళికా పుంజాలు నడిమి ఈనె మరియు పార్శ్వ ఈనెలలో ఉండును. నాళికా పుంజములు సంయుక్త, సహపార్శ్వ మరియు సంవృతము. నాళికా పుంజములు మృదుకణములచే కప్పబడిన పొరను కలిగియుండును. దీనిని పుంజపు ఒర అంటారు. ఒక్కొక్క నాళికాపుంజమునందు పై బాహ్యచర్మము వైపు దారువు (జైలం) మరియు క్రింది బాహ్యచర్మము వైపు పోషక కణజాలము (ఫ్లోయం)ను కలిగియుండును.

12.8 ఏకదళ బీజపత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణము (సమద్విపార్శ్వ పత్రము) ఉదా॥ గడ్డి జాతులు:

ఏకదళ బీజపత్రము యొక్క అంతర్నిర్మాణములో క్రింది నిర్మాణములను కలిగియుండును.

(i) **బాహ్యచర్మము:** ఏకదళ బీజపత్రము నందు ఊర్ధ్వ మరియు అధో బాహ్యచర్మములను కలిగియుండును. ఇవి మృదు కణములచే నిర్మితమైయుండును. అవబాసినిని కలిగియుండును. ఊర్ధ్వ మరియు అధో బాహ్యచర్మములలో పత్రరంధ్రములను కలిగియుండును. ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మములోని కొన్ని కణములు పలుచని గోడలతో పరిమాణములో చాలా పెద్దవిగా నుండును. వీటిని బుల్లీఫామ్ కణములు అంటారు.

(ii) **పత్రాంతరము:** రెండు బాహ్యచర్మముల నడుమనున్న ఆధార కణజాలమును పత్రాంతరము అంటారు. దీనియందు ఫాలసేడ్ మరియు స్పంజిక కణజాలముగా వేరుపడియుండును. కణములు ఎక్కువ కణాంతర అవకాశములతో అక్రమాకారముగా అమరియుండును. ఈ కణములు హరితరేణువు కలిగియుండును.



పటము **12.7** ఏకదళ బీజపత్రము యొక్క అడ్డుకోత

(iii) నాళికాపుంజములు: అధిక సంఖ్యలో నాళికా పుంజములను కలిగియుండును. దీనిలో కొన్ని చిన్నవిగాను, కొన్ని పెద్దవిగాను ఉండును. ఒక్కొక్క నాళికాపుంజము మృదు కణములచే కప్పబడిన పుంజపు ఒరలను కలిగియుండును. నాళికాపుంజములు సంయుక్త సహపార్శ్వ మరియు సంవృతము. ధారువు పై బాహ్యచర్మము వైపు పోషక కణజాలము క్రింది బాహ్య చర్మము వైపు అమరియుండును.

పట్టిక 12.4 ద్విదళ మరియు ఏకదళ బీజపత్రములకు మధ్య భేదములు

వ.సం.	ద్విదళ బీజ పత్రము	ఏకదళ బీజ పత్రము
1	పృష్ఠోదర పత్రము	సమద్విపార్శ్వ పత్రము
2	పత్రాంతరము ఫాలిసేడ్ మరియు స్పంజిక కణజాలముగా వేరుపడియుండును.	పత్రాంతరము ఫాలిసేడ్ మరియు స్పంజిక కణజాలముగా వేరుపడియుండదు.

12.9 మొక్కల దేహ ధర్మశాస్త్రము

12.9.1 ప్లాస్టిడ్స్

ఇవి రెండు పొరలచే కప్పబడిన మొక్కలు మరియు కొన్ని శైవలములలో నుండు కణాంగములు అగును. ఇవి ఆహారపదార్థముల ఉత్పత్తి మరియు నిల్వయుంచు నిర్మాణములుగా నున్నవి. ఇవి మూడు రకములు

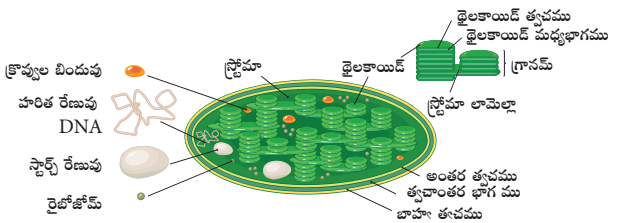
హరితరేణువులు - ఆకుపచ్చ వర్ణములోని ప్లాస్టిడ్లు

క్రోమోప్లాస్ట్ - పసుపు, ఎరుపు, ఆరంజి వర్ణములోని ప్లాస్టిడ్లు

శ్వేత రేణువులు - వర్ణరహిత ప్లాస్టిడ్లు

12.9.2 హరిత రేణువు యొక్క నిర్మాణము

ఆకు పచ్చని వర్ణకములైన క్లోరోఫిల్‌ను కలిగియున్న ప్లాస్టిడ్‌లను హరిత రేణువులు అంటారు. ఇవి అండాకారముతో 2 -10 మైక్రోమీటర్ వ్యాసముతో 1-2 మైక్రోమీటరు మందముతో ఉన్న కణాంగములు.



పటము **12.8** హరిత రేణువు యొక్క సూక్ష్మనిర్మాణము

1. **కవచము :** హరితరేణువు యొక్క కవచము బాహ్య మరియు అంతఃపొరను కలిగియుండి త్వచాంతర అవకాశముచే వేరుచేయబడియుండును.

2. **స్ట్రోమా:** హరితరేణువు యొక్క కవచమునకు లోపలనున్న మాత్రికను స్ట్రోమా అంటారు. ఇది DNA, 70 S రైబోజోములు మరియు ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణకు కావలసిన ఇతర రేణువులను కలిగియుండును.

3. **థైలకాయిడ్స్:** ఇది థైలకాయిడ్ అవకాశికను కలిగియుండి థైలకాయిడ్ త్వచముచే కప్పబడియుండును. థైలకాయిడ్ నందు కిరణజన్య సంయోగక్రియ వర్ణద్రవ్యాలు ఉండును. గ్రానా అనబడు డిస్క్‌లాంటి నిర్మాణములు కలసి థైలకాయిడ్స్‌ను ఏర్పరచును.

4. **గ్రానా :** థైలకాయిడ్ అనబడే కోశాల వంటి నిర్మాణాలు ఒకదానిపై ఒకటి నాణెముల దొంతర వలే అమరి ఉండుటను గ్రానమ్ అంటారు. ఆవర్ణికా పటలికలు గ్రానాలను అంతర్గతంగా కలిపేటటువంటి నిర్మాణాలు.

12.9.3 హరితరేణువు యొక్క విధులు:

1. కిరణజన్యసంయోగక్రియ 2. స్టార్చ్‌ను నిల్వయుంచుట
3. క్రొవ్వు ఆమ్లముల సంశ్లేశణ
4. క్రొవ్వులను నిల్వయుంచుట
5. హరిత రేణువులను ఏర్పరచుట

12.9.4 కిరణజన్య సంయోగక్రియ

కిరణజన్య సంయోగక్రియ అను ప్రక్రియ ద్వారా పచ్చని మొక్కలు, శైవలములు మరియు క్లోరోఫిల్‌ను కలగిన బ్యాక్టీరియా సూర్యకాంతి నుండి లభించు శక్తిని ఉపయోగించుకొని ఆహారమును సంశ్లేషణ చేసుకొనును. ఈ ప్రక్రియలో క్లోరోఫిల్ సూర్యకాంతి సమక్షంలో కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ నీటిలో కలిపి పిండిపదార్థమును తయారుచేసుకొనును ఈ ప్రక్రియ సమయంలో ఆక్సిజన్ విడుదల చేయును.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{క్లోరోఫిల్}]{\text{కాంతి}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ + నీరు ⟶ గ్లూకోజ్ + నీరు + ఆక్సిజన్

12.9.5 కిరణజన్య సంయోగక్రియ ఎచ్చట జరుగును?

కిరణజన్య సంయోగక్రియ అన్ని ఆకుపచ్చని భాగాలలో ముఖ్యముగా పత్రములలో జరుగును.

12.9.6 కిరణజన్య సంయోగక్రియ వర్ణకములు

కిరణజన్య సంయోగక్రియలో పాల్గొను వర్ణకములను కిరణజన్య **సంయోగక్రియా వర్ణకములు** అంటారు. ఇవి రెండు తరగతులుగా విభజింపబడియున్నది. అవి **ప్రాథమిక వర్ణకములు** మరియు అదనపు వర్ణకములు. ప్రాథమిక వర్ణకమైన క్లోరోఫిల్ సూర్యశక్తిని గ్రహించి విద్యుత్ మరియు రసాయనిక శక్తులుగా మార్చును. కావున, దీనిని **చర్యాకేంద్రకము** అంటారు. ఇతర వర్ణకములైన **క్లోరోఫిల్ b** మరియు కెరోటినాయిడ్స్‌ను **అదనపు వర్ణకములు అంటారు.** అగును. ఇది గ్రహించిన శక్తిని **క్లోరోఫిల్ a (Chl.a)** అణువునకు బదిలీచేయును. చర్యాకేంద్రకము **(ప్రాథమిక వర్ణకములు)** మరియు హార్‌వెస్టింగ్ కేంద్రకము **(అదనపు వర్ణకములు)** ను కలిపి కాంతి వ్యవస్థలు ఏర్పరుచును.

12.9.7 కిరణజన్య సంయోగక్రియలో సూర్యకాంతి యొక్క పాత్ర

కిరణజన్య సంయోగక్రియ పూర్తిగా హరితరేణువు నందు జరుగును. ఈ కణాంగములో **కాంతిచర్య** మరియు **నిష్కాంతి చర్య** వేర్వేరు స్థలములలో జరుగునట్లు హరితరేణువు యొక్క నిర్మాణము కలిగియున్నది.

1. కాంతి ఆధారిత చర్య (హిల్ చర్య /కాంతి చర్య)

దీనిని రాబిన్ హిల్ అను శాస్త్రవేత్త 1939 వ సంవత్సరం కనుగొనిరి. కాంతి శక్తి సమక్షములో ఈ చర్య హరితరేణువు యొక్క **థైలకాయిడ్ త్వచము** నందు జరుగును. కిరణజన్యసంయోగక్రియా వర్ణకములు కాంతిశక్తిని గ్రహించి రసాయనిక శక్తియైన **ATP** మరియు **NADPH+H$^+$** గా మార్చును. కాంతి చర్య ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన ఈ పదార్థమును థైలకాయిడ్ నుండి హరిత రేణువు యొక్క స్ట్రోమాకు బదిలీ అగును.

మరింత తెలుసుకొందాం

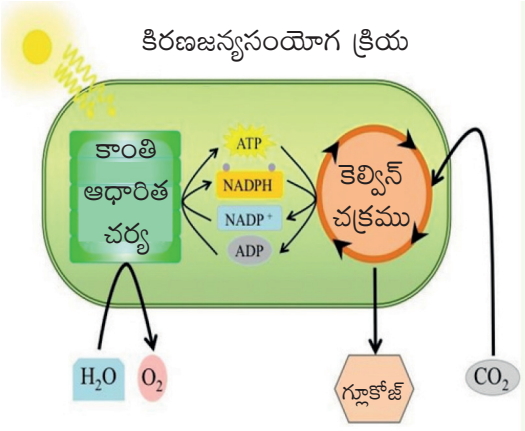
ATP	అడినోసిన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్
ADP	అడినోసిన్ డై ఫాస్ఫేట్
NAD	నికోటినమైడ్ అడినైన్ డై న్యూక్లియోటైడ్
NADP	నికోటినమైడ్ అడినైన్ డై నూక్లియోటైడ్ ఫాస్ఫేట్

మీకు తెలుసా? గ్లూకోజ్ నుండి కణము నేరుగా శక్తిని పొందజాలదు. కావున శ్వాసక్రియలో గ్లూకోస్ నుండి శక్తి విడుదలై ATP తయారీలో ఉపయోగపడును. (అడినోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్)

2. నిష్కాంతి చర్య (జీవ సంశ్లేషణ దశ)

నిష్కాంతి చర్య లేదా జీవ సంశ్లేషణ దశ అనునది **స్ట్రోమా**లో జరుగును. ఈ చర్యలో కాంతి సమక్షములో ఉత్పత్తియైన **ATP** మరియు **NADPH+H$^+$**ల సహాయముతో CO_2 క్షయీకరించబడి కార్బోహైడ్రేట్‌లుగా మారును. ఈ చర్యను **కాల్విన్ చక్రము** అని కూడా అందురు. మరియు ఇది కాంతి అవసరము లేకుండా జరుగును. దీనినే నిష్కాంతి చర్య అంటారు.

కాల్విన్ సైకిల్ నందు వాతావరణము నుండి CO_2 మరియు కాంతి చర్యలో ఉత్పత్తియైన **ATP** మరియు **NADPH+H$^+$** వినియోగ పదార్థములుగా ఉన్నది.



పటము **12.9** హిల్ మరియు కెల్విన్ చక్రము యొక్క పర్యావలోకనం

మెల్విన్ కాల్విన్ అను అమెరికా జీవ రసాయనిక శాస్త్రవేత్త కిరణజన్యసంయోగక్రియలోని రసాయనికి మార్గమును కనుగొనెను. కావున, ఈ మార్గమును **కాల్విన్ చక్రమని** పిలువబడుచున్నది. ఈ పరిశోధనకై కెల్విన్‌కు 1961వ సంవత్సరం నోబెల్ బహుమతి ఇవ్వబడినది.

12.9.8 కిరణజన్యసంయోగక్రియను ప్రభావితము చేయు అంశములు

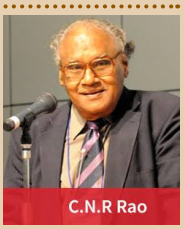
అ) అంతరకారకములు:

i) వర్ణకములు ii) పత్రము యొక్క వయస్సు
iii) పిండిపదార్థములు పోగుచేరడం iv) హార్మోన్లు

ఆ) బాహ్య కారకాలు:

i) కాంతి ii) కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ iii) ఉష్ణోగ్రత iv) నీరు
v) ఖనిజ మూలకాలు

సంక్షిప్త సమాచారము



సూర్యకాంతిని ఉపయోగించుకొని కృత్రిమ సంయోగక్రియ ద్వారా పునరుత్పాదక శక్తిని ఉత్పత్తి చేయుచున్నారు. భారతరత్న బిరుదును (2013) పొందిన భారతీయ శాస్త్రవేత్త C.N.R. రావుగారు హైడ్రోజన్ ఇంధన ఉత్పత్తిచేయుటకై కృత్రిమ కిరణజన్యసంయోగ క్రియ సాంకేతిక విజ్ఞానముపై పనిచేయుచున్నారు (పునరుత్పాదక శక్తి).

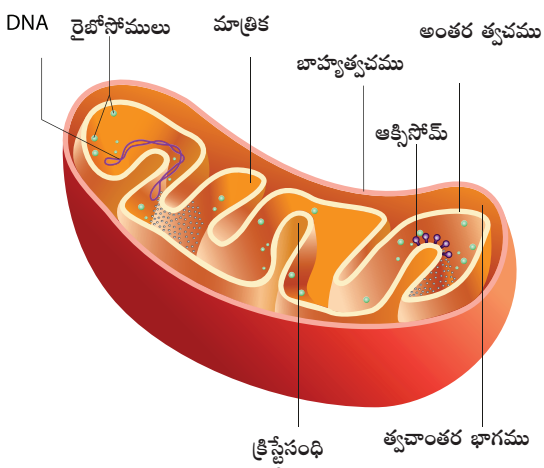
12.10 మైటోకాండ్రియా

మైటోకాండ్రియా అనునది కణములోని కణజీవ ద్రవ్యములో నుండు తంతురూప నిర్మాణము. 1857లో కొల్లికర్ అను శాస్త్రవేత్త చారల కండరములలో నున్న రేణు రూప నిర్మాణములను మైటోకాండ్రియాలుగా మొట్టమొదటిసారిగా గుర్తించెను. మైటోకాండ్రియా **(ఏకవచనము - మైటోకాండ్రియన్)** నిజ కేంద్రక కణములలో మైటోకాండ్రియా శక్తిని ఉత్పత్తిచేయు (ATP) కణాంగములుగా ఉండుటచే వీటిని కణము యొక్క "**శక్తి గృహాలు**" అని అందురు. మైటోకాండ్రియా యొక్క పరిమాణము 0.5 μm నుండి 20 μm వరకు ఉండును. దీని యందు 60 – 70% ప్రోటీన్లు, 25 – 30% క్రొవ్వులు, 5 –7% RNA మరియు తక్కువ పరిమాణములో DNA మరియు లవణములను కలిగియుండును.

12.10.1 మైటోకాండ్రియా యొక్క నిర్మాణము:

మైటోకాండ్రియా త్వచములు: ఇది అంతర మరియు బాహ్య త్వచములచే ఆవరించియుండును. ఒక్కొక్క పొర 60 – 70 Å మందముతో నుండును. మైటోకాండ్రియా యొక్క వెలుపలి పొర నునుపుగా నుండి సూక్ష్మ అణువులను స్వేచ్ఛగా ప్రసరణకు అనుమతించునదిగా ఉండును. ఇది ఎంజైములను, ప్రోటీన్లను మరియు క్రొవ్వులను కలిగియుండును. ఇది **పోరిన్ అణువులు** (ప్రోటీనులు) కలిగియుండి, అణువులు ప్రసరించుటకు ఉపయోగపడు మార్గమును నిర్మించును.

మైటోకాండ్రియా యొక్క అంతరపొర అర్ధ పారదర్శకముగా నుండి పదార్థములను లోనికి మరియు బయటకు ప్రసరించుటను నియంత్రించును. ఇది అధికముగా ఎంజైములు మరియు వాహక ప్రోటీనులను

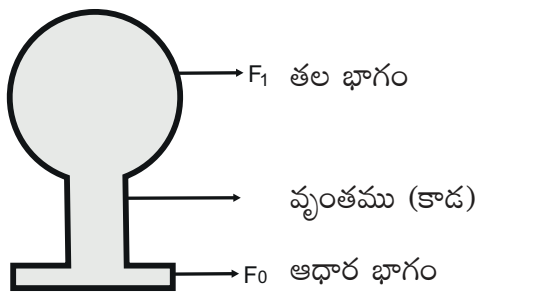


పటము **12.10** మైటోకాండ్రియా నిర్మాణము

కలిగియుండును. ఇది 80% ప్రోటీనులు మరియు క్రొవ్వులతో ఉండును.

క్రిస్టే: మైటోకాండ్రియా యొక్క అంతరత్వతముచే ఏర్పడిన వ్రేళ్ళలాంటి నిర్మాణములను **క్రిస్టే** అంటారు. ఇది మైటోకాండ్రియా యొక్క లోపలి తలమును అధికపరచుట ద్వారా(లోపలి త్వచములో మడవబడిన) వివిధ ఎంజైములను పట్టియుంచడానికి ఉపయోగపడును.

ఆక్సిసోములు: మైటోకాండ్రియా యొక్క అంతర త్వచము సూక్ష్మమైన క్రమాకార తలము కలిగి టెన్నిస్ బ్యాట్ ఆకారములో నున్న అణువులను **ఆక్సిసోము** (F_1 రేణువులు) అంటారు. ఇవి ATP సంశ్లేషణలో పాల్గొనును.



పటము **12.11** ఆక్సిసోము యొక్క నిర్మాణము

మైటోకాండ్రియా మాత్రిక: ఇది ప్రోటీన్ మరియు క్రొవ్వులతో కలసి ఏర్పడిన సంక్లిష్ట మిశ్రమము. ఈ మాత్రిక యందు క్రెబ్స్ మరియు వలయము కొరకు ఎంజైములు, మైటోకాండ్రియా, రైబోజోములు (70 S), tRNAs. మరియు మైటోకాండ్రియా DNA ను కలిగియుండును.

12.10.2 మైటోకాండ్రియా యొక్క విధులు

- ఇది కణశ్వాసక్రియ యొక్క ప్రధాన కణాంగముగానున్నది. ఇవి అధిక మొత్తములో ATP అణువులను ఉత్పత్తి చేయును. కావున వీటిని **కణము యొక్క శక్తి గృహాలు అనియు లేక కణము యొక్క ATP కర్మాగారము** అనియు అంటారు.
- సాధారణ కాల్షియం అయానులుగా గాఢతను నిర్వహించుటలో ఇవి సహాయపడును.
- ఇది కణములోని జీవక్రియలను నియంత్రించును.

12.11 శ్వాసక్రియ – రకములు

శ్వాసక్రియ అనునది జీవరాశికి మరియు బాహ్య పరిసరములకు మధ్య జరుగు వాయువుల మార్పిడి అగును

మొక్కలు పరిసరముల నుండి ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించి కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు నీటి యావిరిని విడుదల చేయును. ఈ వాయువుల వినిమయమును **బాహ్య శ్వాసక్రియ** అందురు. ఇది ఒక భౌతిక చర్య. కణము లోపలి జరుగు జీవ రసాయనిక చర్య ద్వారా ఆహారము ఆక్సీకరణము చెంది శక్తినిచ్చు ప్రక్రియను కణాంతర శ్వాసక్రియ అంటారు.

12.11.1 వాయుసహిత శ్వాసక్రియ

ఆక్సిజన్ సహాయముతో సేంద్రియ ఆహారపదార్థములు పూర్తిగా ఆక్సీకరణము చెంది కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, నీరు మరియు శక్తిని విడుదల చేయు కణాంతర శ్వాసక్రియ రకమును వాయుసహిత శ్వాసక్రియ అంటారు. ఇది అనేక మొక్కలు మరియు జంతువులలో జరుగును.

$$C_6H_{12}O_{6+}6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

వాయుసహిత శ్వాసక్రియలోని దశలు:

అ) గ్లైకాలిసిస్ : (గ్లూకోస్ విభజన): ఇది ఒక అణువు గ్లూకోస్ (6 కార్బన్), రెండు అణువులు పైరువిక్ ఆమ్లము (3 కార్బన్)గా విడగొట్టబడును. ఈ ప్రక్రియ మొక్క కణజీవద్రవ్యములో జరుగును. ఇది వాయు సహిత మరియు వాయురహిత శ్వాసక్రియలోని మొదటి దశ అగును.

ఆ) క్రెబ్స్ వలయము: ఈ చక్రము మైటోకాండ్రియా యొక్క మాత్రికలో జరుగును. గ్లైకాలసిస్ ప్రక్రియ చివరిలో రెండు అణువుల పైరువిక్ ఆమ్లము, CO_2 మరియు నీరుగా ఈ వలయము ద్వారా ఆక్సీకరణము చెందును. దీనినే **ట్రైకార్బాక్సిలిక్ అమ్ల వలయము(TCA)** అంటారు.

ఇ) ఎలక్ట్రాన్ బదిలీ గొలుసు: మైటోకాండ్రియాలోని అంతర త్వచమునందు గల సంక్లిష్ట ఎలక్ట్రాన్ వాహకంతో ఏర్పడిన వ్యవస్థను **ఎలక్ట్రాన్ బదిలీ గొలుసు (ETC)** అంటారు. గ్లైకాలసిస్ మరియు క్రెబ్స్ వలయము ద్వారా ఏర్పడిన **$NADH+H^+$** మరియు **$FADH_2$** అణువులు **NAD^+** మరియు **FAD** గా ఆక్సీకరణం చెంది ఎలక్ట్రాన్ల రూపంలో శక్తిని విడుదల చేయును. ఎలక్ట్రాన్లు వ్యవస్థ ద్వారా చలించుట వలన విడుదలైన శక్తి **ADP** చే గ్రహించబడి **ATP** గా సంశ్లేషించబడును. దీనినే **ఆక్సిడేటివ్ ఫాస్ఫోరిలేషన్ (oxidative phosphorylation)** అని అంటారు. ఈప్రక్రియలో అంతిమ ఎలక్ట్రాన్ గ్రహీతగా O_2 వ్యవహరించి అది నీరుగా క్షయీకరించబడును.

12.11.2 అవాయు శ్వాసక్రియ

ఆక్సిజన్ ప్రమేయము లేకుండా అవాయు శ్వాసక్రియ జరుగును. ఈ ప్రక్రియలో గ్లూకోస్ ఇథనోల్ (మొక్కలలో) లేక లాక్టేట్‌గా (కొన్ని బాక్టీరియాలలో) మార్పు చెందును.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH + Energy\ (ATP)$$

12.11.3 శ్వాసక్రియ గుణకము (R.Q)

శ్వాసక్రియ గుణకము అనునది విడుదల చేయబడిన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు వినియోగించబడిన ఆక్సిజన్ ఘనపరిమాణము మధ్యగల నిష్పత్తి అగును. దీనిని క్రింది విధముగా చెప్పవచ్చును.

$$RQ = \frac{\text{విడుదలైన } CO_2 \text{ ఘనపరిమాణము}}{\text{వినియోగించబడిన } O_2 \text{ ఘనపరిమాణం}}$$

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- ఒకే విధమైన పనిని నిర్వర్తించుటకై, సాధారణ ఉనికి మరియు ఒకే రకమైన లేక వివిధ రకముల కణముల సమూహమును కణజాలము అంటారు.
- కాంతి సమక్షంలో CO_2 మరియు H_2O ను వినియోగించుకొను మొక్కలు గ్లూకోస్‌ను సంశ్లేషించు సామర్థ్యమును కలిగియుండును. ఈ ప్రక్రియను కిరణజన్యసంయోగక్రియ అంటారు.
- హరిత రేణువుల యొక్క గ్రానాసందు కాంతి చర్య జరుగును.
- హరిత రేణువుల యొక్క స్ట్రోమా నందు నిష్కాంతి చర్య జరుగును.
- శ్వాసక్రియలో బాహ్య మరియు కణాంతర శ్వాసక్రియలు కలిగియుండును.
- వాయు శ్వాసక్రియ ఆక్సిజన్ సమక్షములో జరుగును.
- వాయు శ్వాసక్రియలో గ్లైకాలసిస్, క్రెబ్స్ వలయము మరియు ఎలక్ట్రాన్ బదిలీ గొలుసు అను మూడు దశలు కలదు.

QH87F

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

1. కాస్పేరియన్ బద్దీలు _____ వేరు నందు కలిగియుండును.
   అ) వల్కలము ఆ) దవ్వ
   ఇ) పరిచక్రము ఈ) అంతఃచర్మము
2. అంతర ప్రథమధారుకము _____ యొక్క లక్షణమగును.
   అ) వేరు ఆ) కాండము
   ఇ) పత్రము ఈ) పుష్పము
3. జైలం మరియు ఫ్లోయం ఒకే వ్యాసార్ధముతో ప్రక్కప్రక్కన అమరియున్న, దానిని _____ అందురు.
   అ) కేంద్రీకృత ఆ) కేంద్రస్థ పోషక నాళము
   ఇ) సంయుక్త ఈ) పైవేవియు కాదు.
4. అవాయు శ్వాసక్రియ ద్వారా _____ ఏర్పడును.
   అ) కార్బోహైడ్రేట్ ఆ) ఇథైల్ ఆల్కహాల్
   ఆ) ఎసిటైల్ CoA ఈ) పైరువేట్
5. క్రెబ్స్ వలయము _____ నందు జరుగును.
   అ) హరితరేణువు
   ఆ) మైటోకాండ్రియ మాత్రిక
   ఇ) పత్రరంధ్రము
   ఈ) మైటోకాండ్రియ త్వచాంతర భాగము
6. కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఎచ్చట ఆక్సిజన్ విడుదలగును
   అ) ATP, ADP గా మారినపుడు
   ఆ) CO_2 ను చేర్చినపుడు
   ఇ) H_2O విడగొట్టబడినపుడు
   ఈ) పైవన్నియు

II. ఖాళీలను పూరింపుము.

1. వేరులోని వల్కలము యొక్క చివరి పొరను _____ అంటారు.
2. దారువు మరియు పోషక కణజాలము ఒకదాని తరువాత ఒకటి వేర్వేరు వ్యాసార్ధముపై అమరియున్న నాళికా పుంజములను _____ అంటారు.
3. గ్లైకాలిసిస్ _____ నందు జరుగును.
4. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో ఆక్సిజన్ విడుదలగుటకు మూలము _____ .
5. _____ అనునవి కణము యొక్క ATP కర్మాగారము అని అంటారు.

III. క్రింది ప్రవచనాలు సరియా లేక తప్పా గుర్తించి, తప్పుగా నున్న ప్రవచనములను సరిచేయుము.

1. మొక్కలలో పోషక కణజాలము నీటిని రవాణా చేయును.
2. మొక్కలలోని మైనములాంటి రక్షణ కవచమును అవబాసిని అంటారు.
3. ఏకదళబీజ కాండము నందు జైలం మరియు ఫ్లోయం నడుమ కాంబియంను కలిగియుండును.
4. ద్విదళ బీజవేరుతో ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మమునకు దిగువన పాలిసేడ్ మృదుకణజాలమును కలిగియుండును.
5. పత్రాంతరము పత్రహరితమును కలిగియుండును.
6. వాయు సహిత శ్వాసక్రియ కంటే వాయు రహిత శ్వాసక్రియలోఎక్కువగా ATP ఉత్పత్తియగును.

IV. జతపరుచుము

1. కేంద్రస్థదారు నాళము - డ్రసీన
2. విభాజ్య కణావళి - ఆహార పదార్థముల రవాణా
3. కేంద్రస్థ పోషక నాళములు - ఫెర్న్
4. దారువు - ద్వితీయ వృద్ధి
5. పోషక కణజాలం - నీటి రవాణా

V. ఒక్క వాక్యములో జవాబులిమ్ము.

1. సహపార్శ్వ నాళికా పుంజము అనగానేమి?
2. కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఉపయోగపడు కార్బన్ ఎచ్చట నుండి లభించుచున్నది?
3. వాయు సహిత మరియు వాయు రహిత శ్వాసక్రియ రెండింటిలోను కనబడు ఒకే విధమైన దశ (ఉమ్మడి సోపానము) ఏది?
4. కార్బోహైడ్రేట్‌లు ఆక్సీకరణము చెంది ఇథైల్ ఆల్కహాల్‌ను ఏర్పరచు సంఘటన యొక్క పేరును తెలుపుము?

VI. క్లుప్తముగా జవాబులిమ్ము.

1. ద్విదళ బీజ కాండము యొక్క నాళికాపుంజముల రకములను తెలుపుము.
2. పత్రాంతరమును గూర్చి చిన్న జ్ఞాపికను వ్రాయుము.
3. ఆక్సిసోము నిర్మాణ పటముగీచి భాగములను గుర్తించుము.
4. పుష్పించు మొక్కలలోని మూడు ఆధార కణజాలముల వ్యవస్థల పేర్లను తెలుపుము.
5. కిరణజన్యసంయోగక్రియ అనగానేమి? కణము యందు ఇది ఎచ్చట జరుగును?
6. శ్వాసక్రియా గుణకము అనగానేమి?
7. నిష్కాంతి చర్యకు ముందు కాంతి చర్య ఎందుకు జరుగును?
8. కిరణజన్యసంయోగక్రియ సమీకరణమును వ్రాయుము.

VII. వివరముగా జవాబులిమ్ము.

1. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటి మధ్య భేదములను వ్రాయుము.
   అ) ఏకదళవేరు మరియు ద్విదళ బీజవేరు
   ఆ) వాయుసహిత మరియు వాయు రహిత శ్వాసక్రియలు
2. జీవరాశులు గ్లూకోస్ నుండి శక్తిని పొందుటలో ఉపయోగపడు కణాంతర శ్వాసక్రియ యొక్క మూడు దశల పేర్లను తెలిపి వాటిని వివరించుము.
3. కాంతి చర్య మరియు నిష్కాంతి చర్యకు మధ్య భేదములను తెలుపుము. ఒక్కొక్క ప్రక్రియ చివరలో లభ్యమగు అంత్య పదార్థములు ఏవి? ఒక్కొక్క ప్రక్రియ హరితరేణువులలోని ఏ భాగము నందు జరుగును?

VIII. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన నైపుణ్య ప్రశ్నలు

1. కిరణజన్య సంయోగక్రియ యొక్క రసాయనిక చర్యలు జీవరసాయనిక మార్గమును ఏర్పరచును.

అ) కిరణజన్య సంయోగక్రియలోని కాంతి మరియు నిష్కాంతి చర్యలలో ఏర్పడు అంత్య పదార్థములు ఏవి?

ఆ) కిరణజన్యసంయోగక్రియ యొక్క జీవరసాయన మార్గములో అనేక స్వయం చర్యలు ఏవిధంగా పునఃచక్రీయం గావించబడును. వివరించి పునఃచక్రీయం గావించబడిన క్రియాజనకములను కనుగొనుము.

2. కాంతి చర్య మరియు కెల్విన్ చక్రము హరితరేణువునందు ఎచ్చట జరుగును?

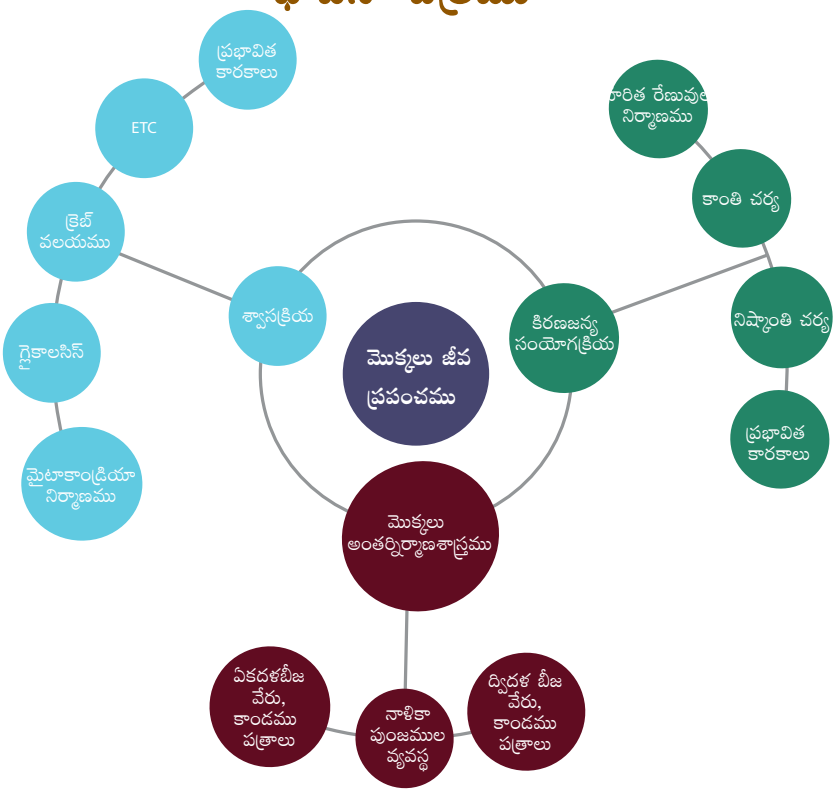
సూచన పుస్తకములు

1. Bajracharya D, Experiments in Plant Physiology, Narosa Publishing House, New Delhi
2. Pandey B.P. Plant Anatomy, S. Chand and Company Ltd, New Delhi
3. Verma P.S. and Agarwal V.K. Cytology, S.Chand and Company Ltd, New Delhi

అంతర్జాల వనరులు

www.science daily.com
www.britannica.com

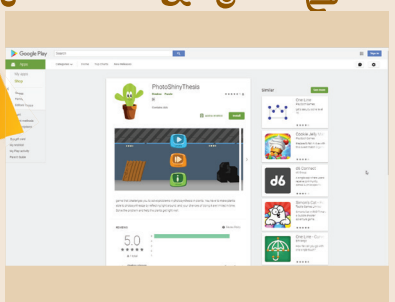
భావనా చిత్రము



అంతర్జాల కృత్యము

మొక్కల అంతర్నిర్మాణశాస్త్రము

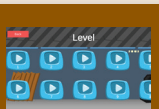
కిరణజన్య సంయోగ క్రియ - ఈ అనువర్తనాన్ని ఉపయోగించి విద్యార్థులు సూర్యరశ్మి కిరణాలను మొక్కలకు చేరునట్లు ఆటను కొనసాగించెదరు.



సోపానములు:

- URL లేదా QR కోడ్‌ను ఉపయోగించి కిరణజన్య సంయోగక్రియ అనువర్తనమును తెలుసుకొందురు. మీ డివైస్‌లోనికి ఇన్‌స్టాల్ చేసుకోండి. App ను తెరిచిన తరువాత గేమ్ కొరకు LEVELS ను క్లిక్ చేయండి.
- ఒక వైపు మొక్కను ఉంచాలి. మరొక వైపు సూర్యకిరణాలు పడునట్లు అమర్చాలి. అద్దమును సరిచేయుటకు డ్రాగ్ చేయండి. కావున, సూర్యకిరణాలు మొక్క మీద పడుతాయి.
- ఎడమవైపు పై భాగములో, కాలాన్ని తెలియజేయు ఒక సూచిక ఉంటుంది.
- ఇతర స్థాయిలను క్రమంగా అన్వేషించి మరియు పూర్తిచేయండి.

సోపానము 1



సోపానము 2

సోపానము 3

సోపానము 4

మొక్కల అంతర్నిర్మాణశాస్త్రము

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Rinekso.PhotoSHinythesis

* పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే.

3W126

అధ్యాయము 13

జంతువులలో నిర్మాణాత్మక అవయవములు

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యాంశం చివర విద్యార్థులు,

- జలగ మరియు కుందేలు యొక్క బాహ్య స్వరూప శాస్త్రం గురించి అవగాహన చేసుకొంటారు.
- వివిధ అవయవ వ్యవస్థల యొక్క నిర్మాణాత్మక అంశాలను గుర్తించగలరు.
- జలగ మరియు కుందేలులోని వివిధ అవయవ వ్యవస్థలు, శరీర ధర్మ విషయాలను అవగాహన చేసుకుంటారు.
- జలగ యొక్క పరాన్నజీవ అనుకూలనాలను నేర్చుకుంటారు.
- కుందేలులో దంతముల అమరిక మరియు దాని ప్రాముఖ్యతను గుర్తించగలరు.
- ఒక అకశేరుకము (జలగ) , సకశేరుకము (కుందేలు) యొక్క నిర్మాణాత్మక వ్యవస్థల తేడాలను తెలుసుకోగలరు.

పరిచయము

జీవావరణంలో మరియు ప్రకృతిలో జంతువుల యొక్క అలవాట్లు చాలా అద్భుతముగాను ఆసక్తికరముగాను ఉంటుంది. మన చుట్టు కొంతమంది మాత్రమే ఉండవచ్చును. కాని ప్రపంచంలో అసంఖ్యాకమైన జీవజాతులు నివసిస్తూ ఉంటాయి. జంతు రాజ్యము యొక్క వర్గీకరణము గురించి క్రింది తరగతులలో నేర్చుకొనియున్నారు. జంతు రాజ్యమును రెండు సమూహాలుగా విభజించవచ్చు. అవి అకశేరుకాలు మరియు సకశేరుకాలుగా ఉంటాయని గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

భూమిపై ఉన్న జంతువుల మధ్య పునరుత్పత్తి పద్ధతులలో ఆవాసం, అలవాట్లలో అవయవ నిర్మాణంలో అధిక వైవిధ్యం ఉంటుందని చెప్పవచ్చును. మనము ఈ పాఠంలో అకశేరుకము (జలగ), సకశేరుకము (కుందేలు) యొక్క నిర్మాణాత్మక స్వరూప శాస్త్రము మరియు అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము గురించి తెలుసుకుంటాము.

భారతదేశపు పశువుల జలగ యొక్క శాస్త్రీయనామం 'హైరుడినేరియా' గ్రానులోసా ఇది అనిలీడా వర్గమునకు చెందినది. అనిలీడా జీవులు సమఖండ విన్యాసమును బాగా అభివృద్ధి చెందిన అవయవ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటుంది.

సాధారణ కుందేలు యొక్క శాస్త్రీయ నామము 'ఒరిక్టోలాగస్ క్యునిక్యులస్'. దీని వర్గము 'కార్డేటా' మరియు క్షీరదాల తరగతికి చెందినది. జంతు రాజ్యములో క్షీరదాలు ఉన్నత స్థానమును ఆక్రమించి ఉంటాయి మరియు ఇతర సమూహాలకు చెందిన జంతువుల కన్నా పరిణితిని చూపుతాయి. ఇవి ఉష్ణరక్త జంతువులు మరియు వీటి శరీరమంతా దట్టమైన రోమాలచే కప్పబడి ఉంటుంది. క్షీరదాలలో ఆడ జంతువులకు క్షీరగ్రంథులు ఉండడం ప్రత్యేక లక్షణం. ఇప్పుడు మనము జలగ మరియు కుందేలు యొక్క స్వరూప శాస్త్రం గురించి విపులముగా నేర్చుకుందాం.

10th_Science Unit-13.indd 189 23-01-2023 11:08:07

13.1 భారతదేశపు పశువుల జలగ (హైరుడినేరియా గ్రానులోసా)

వర్గీకరణ స్థాయిలు	
వర్గము	అనిలిడా
తరగతి	హైరుడీనియా
క్రమము	గ్నాతోబ్డిల్లిడా
ప్రజాతి	హైరుడినేరియా
జాతి	గ్రానులోసా

13.1.1 అలవాట్లు మరియు ఆవాసము

హైరుడినేరియా గ్రానులోసా (భారతదేశపు పశువుల జలగ) సాధారణంగా భారతదేశం, బంగ్లాదేశ్, పాకిస్తాన్, మయన్మార్ మరియు శ్రీలంకలో కనిపిస్తుంటాయి. ఇవి మంచి నీటి కొలనులు, సరస్సులు,చిత్తడి నేలలు మరియు నెమ్మదిగా ప్రవహించే నీటిలోను నివసిస్తాయి. ఇవి బాహ్య పరాన్నజీవులు మరియు చేపలు, కప్పలు, పశువులు మరియు మానవుని రక్తమును ఆహారంగా తీసుకొంటాయి. సాధారణంగా ఇవి రక్తమును పీల్చి త్రాగు (**sanguivorous**) జీవులు.

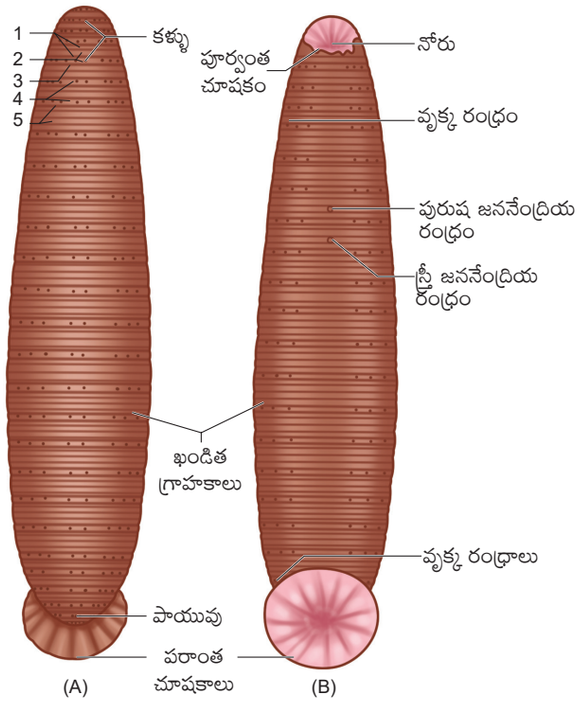
13.1.2 బాహ్య స్వరూప శాస్త్రం

ఆకారం మరియు పరిమాణం: జలగ శరీరం మృదువుగా క్రిమి ఆకారములోను సాగదీసినపుడు రిబ్బన్ ఆకారంలోను మరియు సాధారణ పరిస్థితిలో స్థూపాకారంగాను ఉంటుంది. జలగలు 35 సెంటి మీటర్ల పొడవు వరకు పెరుగుతాయి.

రంగు: పుష్ట పై భాగం ఆలివ్ ఆకుపచ్చ రంగులోను మరియు ఉదర పైభాగం ఆరంజి పసుపు లేదా ఆరంజి ఎరుపు రంగులో ఉంటుంది.

ఖండీ భవనం: శరీరం సమఖండ విన్యాసమును (**Metamerism**) చూపుతుంది. జలగ శరీరం 33 ఖండితాలుగా విభజింపబడి ఉంటుంది. ఈ ఖండితాలు ఒకదాని తరువాత ఒకటి అమర్చబడి ఉంటుంది. ప్రతి ఖండితము మరలా విభజన చెంది ఉపఖండితాలైన రింగులను లేదా వలయాలను ఏర్పరుస్తుంది. తాత్కాలిక క్లైటెల్లమ్ 9-11 ఖండితాలలో ఏర్పడి సంపర్క సమయంలో గుడ్ల తిత్తి (**cocoon**) ఏర్పడుటకు తోడ్పడును.

గ్రాహకాలు: పుష్ట భాగంలో మొదటి ఐదు ఖండితాలలో ఐదు జతల కళ్ళు ఏర్పడి ఉంటుంది. ప్రతి ఖండితం అనేక జ్ఞాన సూక్ష్మాంకురాలను కలిగి ఉంటుంది. వీటిని గ్రాహకాలు అని అంటారు. ప్రతి ఉపఖండితం దగ్గర



పటము **13.1** జలగ యొక్క బాహ్య నిర్మాణం

A. పుష్టదృశ్యము B. ఉదర దృశ్యం

పాయుగ్రాహకం మరియు ప్రతి ఖండితం యొక్క మొదటి ఉప ఖండితంలో ఖండిత గ్రాహకాలు ఉంటాయి.

చూషకాలు: జలగలో రెండు చూషకాలు కలవు. పూర్వాంతంలోని చూషకాన్ని పూర్వాంత చూషకము లేదా నోటి చూషకము అని అంటారు. ఇది మొదటి ఐదుఖండితాలలో ఉదర భాగంలో ఉంటుంది. చివరి ఏడు ఖండితాలు కలసి పరాంత చూషకమును ఏర్పరుస్తుంది. పూర్వాంత చూషకం ముఖ్యంగా ఆహారసేకరణకు ఉపయోగపడును. రెండు చూషకాలు అంటిపెట్టుకోవడానికి మరియు చలనానికి తోడ్పడుతుంది.

బాహ్య అవయవాలు

(i) **నోరు:** పూర్వాంత చూషకము యొక్క మధ్య భాగములో నోరు అమరి ఉంటుంది.

(ii) **పాయువు:** ఇది చిన్న అవయవము 26వ ఖండిత పుష్ట మధ్యభాగంలో తెరుచుకొంటుంది.

(iii) **వృక్క రంధ్రాలు:** 17 జతల వృక్కాలు వృక్క రంధ్రాల ద్వారా బాహ్యంగా తెరుచుకొంటుంది. ఇవి ఉదర భాగంలోని 6 నుండి 22 వరకు గల ప్రతిఖండితం యొక్క చివరి ఉపఖండితంలో అమరి ఉంటుంది.

(iv) **పురుష జననేంద్రియ రంధ్రము:** ఇది ఉదర మధ్యభాగంలో తెరుచుకొనును. 10వ ఖండితం

10th_Science Unit-13.indd 190 23-01-2023 11:08:07

కృత్యము 1

(i) మీ జీవశాస్త్ర ప్రయోగశాలలో జలగ నమూనా యొక్క బాహ్య స్వరూపమును పరిశీలింపుము.

(ii) మీ పరిసరాలలో జలగను చూశారా?

(iii) భారతదేశంలో ఏ ఏ భౌగోళిక ప్రాంతాలలో జలగలు ఎక్కువగా ఉన్నాయి?

యొక్క రెండవ మరియు మూడవ వలయం మధ్యభాగంలో అమరి ఉంటుంది.

(v) **స్త్రీ జననేంద్రియ రంధ్రము:** ఇది కూడా ఉదర మధ్యభాగంలో తెరుచుకొనును. 11వ ఖండితం యొక్క రెండవ, మూడవ వలయం మధ్య భాగంలో అమరి ఉంటుంది.

13.1.3 శరీరంలోని భాగములు

జలగ శరీరాన్ని 6 భాగాలుగా విభజించవచ్చు.

ప్రాంతము	ఖండితాలు
తల ప్రాంతము	1 - 5
క్లైటెల్లమ్ పూర్వ క్లైటెల్లార్ ప్రాంతం	6, 7 మరియు 8
క్లైటెల్లార్ ప్రాంతం	9, 10 మరియు 11
మధ్య ప్రాంతం	12 - 22
పుచ్చ ప్రాంతం	23 - 26
పరాంత చూషకం	27 - 33

13.1.4 శరీర కుడ్యము

జలగలో శరీర కుడ్యము 5 పొరలను కలిగి ఉంటుంది: (i) అవబాసిని (బయటి పొర) (ii) బాహ్యస్తరం, ఇది అవబాసిని క్రింద ఉంటుంది. (iii) లోపలి పొర, ఇది బాహ్యస్తరమునకు క్రింద ఉండి సంధాయక కణజాలంతో కూడి ఉంటుంది. (iv) కండర పొర, ఇది వలయ మరియు ఆయత కండరాలచే ఏర్పడి ఉంటుంది. (v) ఆయత కండర కణజాలము, ఇది నిలువు కండరం క్రింద ఆహారనాళం చుట్టూ శరీర కుహరంచే ఆవరించబడి ఉంటుంది.

13.1.5 చలనము

జలగలో గమనాంగాలు రెండు రకములు అవి (i) లూపింగ్ లేదా ప్రాకే గమనం (ii) ఈదే గమనం.

(i) లూపింగ్ లేదా ప్రాకే గమనం:

ఈ గమనం కండరాల యొక్క సంకోచ వ్యాకోచాల ద్వారా జరుగుతుంది. తన రెండు చూషకాలు అధఃస్తరమును అంటిపెట్టుకొని గమనము చేస్తుంది.

(ii) ఈదే గమనం:

జలగలు చాలా చురుకుగా నీటిలో తరంగాకారపు చలనమును చూపుతాయి.

13.1.6 జీర్ణ వ్యవస్థ

జలగ జీర్ణవ్యవస్థలో పొడవాటి ఆహారవాహిక మరియు జీర్ణ గ్రంధులు ఉంటాయి.

ఆహార వాహిక

జలగ నందు ఆహారవాహిక పొడవాటి గొట్టం వలే ఉండి నోటితో ప్రారంభమై పాయువుతో అంతమవుతుంది. నోరు త్రికోణాకారంలో పూర్వాంత చూషకానికి మధ్యలో ఉండి చిన్న ఆస్యకుహరంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. ఆస్యకుహరం గోడలు మూడు దవడలను కలిగి దానికి ఒక వరుసలో సూక్ష్మదంతాలను కలిగి ఉంటుంది. దవడలు సూక్ష్మాంకురాలను (**papillae**) కలిగి ఉండి లాలాజల గ్రంధులలోనికి తెరచుకొంటుంది. నోరు మరియు ఆస్యకుహరం మొదటి ఐదు ఖండితాలను ఆక్రమించి ఉంటుంది.

ఆస్యకుహరం కండరయుత గ్రసని లోనికి తెరచుకొంటుంది. ఇదే లాలాజల గ్రంధుల చుట్టూ ఉంటుంది. జలగ లాలాజలములో హైరుడిన్ అను పదార్థము కలిగి ఉంటుంది. ఇది రక్తము గడ్డకట్టుటను నిరోధిస్తుంది. గ్రసని సన్నని ఇరుకైన ఆహార వాహిక ద్వారా అన్నకోశంలోనికి తెరుచుకొంటుంది.

అన్నకోశం ఆహారవాహికలో ఎక్కువ ప్రాంతమును ఆక్రమించి ఉంటుంది. ఇది 10 సమాంతర గదులుగా విభజింపబడి ఉంటుంది. వలయాకార కండరం చుట్టూ సంవరణి ద్వారా ఈ గదులు ఒకదానితో ఒకటి సంధానించబడుతుంది. ప్రతి గది నుండి బయటకు వెళ్ళు ఒక జత పార్శ్వ వెనుక వైపు నుండి వచ్చు అందనాళాలను అందనాళం లేదా అందబాహువు అని అంటారు. అన్నకోశం మరియు అందబాహువులో పెద్ద మొత్తంలో రక్తమును నిల్వ చేసి మెల్లగా జీర్ణమగునట్లు చేస్తుంది.

గుండ్రని సంచి వంటి నిర్మాణం యొక్క చివరి గది జీర్ణాశయంలోనికి తెరచుకొంటుంది. జీర్ణాశయం

10th_Science Unit-13.indd 191 23-01-2023 11:08:08

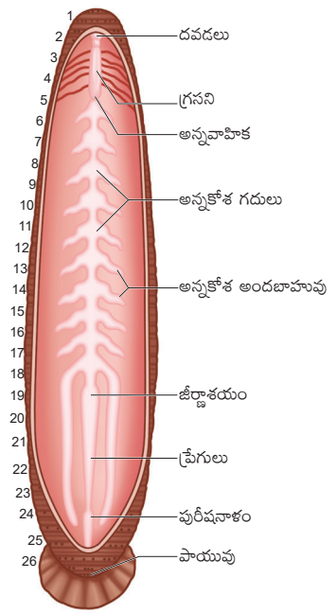
ప్రేగులలోనికి దారి తీస్తుంది. ఇది సన్నని పొడవైన గొట్టం వలె ఉండి పురీషనాళంలోనికి తెరుచుకొనును. పురీషనాళం వెలుపలికి పాయువు ద్వారా తెరుచుకొనును.

ఆహారము, ఆహార సేకరణ మరియు జీర్ణ వ్యవస్థ

జలగ ముఖ్యముగా పశువులు మరియు పెంపుడు జంతువుల యొక్క రక్తమును పీల్చి ఆహారంగా తీసుకొంటుంది. ఆహార సేకరణ సమయములో జలగ బాధిత జీవిని పరాంత చూషకాల సాయంతో గట్టిగా అంటిపెట్టుకొంటుంది. నోటి ద్వారా పొడుచుకు వచ్చిన దవడల ద్వారా అతిథేయి యొక్క చర్మంలో త్రికోణాకార లేదా **Y** ఆకారపు చీలికను కలిగిస్తుంది. కండర గ్రసని రక్తమును పీల్చి అందులోనికి లాలాజల స్రావమును చేర్చుతుంది.

జీర్ణంకాని రక్తం అన్నకోశం (crop) మరియు అందబాహువులలో నిల్వ ఉంటుంది. ఈ రక్తం గుండ్రని సంచి నుండి జీర్ణాశయంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. ప్రోటియోలైటిక్ ఎంజైము సాయంతో జీర్ణాశయంలోని ఆహారం జీర్ణమవుతుంది. జీర్ణమైన రక్తం మెల్లగా ప్రేగులలోనికి శోషించుకొంటుంది. జీర్ణంకాని ఆహారం పురీషనాళంలో నిల్వ ఉండి పాయువు ద్వారా వెలుపలకు విసర్జింపబడుతుంది.

జలగలో రక్తం గడ్డకట్టకుండా ఉండుటకు హైరుడిన్ అను ప్రోటీన్ పదార్థమును స్రవిస్తుంది. అంతేగాక కుట్టినప్పుడు అతిథేయికి నొప్పి కలగకుండా ఒక మత్తు పదార్థమును విడుదల చేస్తుంది.



పటము **13.2** **జలగ జీర్ణవ్యవస్థ**

మరింత తెలుసుకొందాం

- జలగకు చెవి లేదు, కావున ధ్వనిని జ్ఞాన కంపనాలను చర్మం ద్వారా వినగలుగుతుంది.
- జలగలకు 2 నుండి 10 చిన్న కళ్ళు ఉంటాయి. ఇవి ఆహారమును గుర్తించడానికి సహాయపడును.
- జలగలు తమ శరీర బరువు కంటే 5 రెట్లు ఎక్కువగా రక్తమును పీల్చుకోగలవు.
- తీసుకొన్న ఆహారం పూర్తిగా జీర్ణం కావడానికి మరియు శోషించుకోవడానికి సంవత్సరం కంటే ఎక్కువ కాలం పడుతుంది.

పట్టిక 13.1 జలగలో ఖండీభవనం

బాహ్య మరియు అంతర అమరికలు	నిర్మాణాలు గల ఖండితాలు
శరీర ఖండితాలు	33
పూర్వాంత చూషకము, నోరు, కళ్ళు	1 - 5
పరాంత చూషకము	27 - 33
గ్రసని	5 - 8
అన్నకోశం	9 - 18
జీర్ణాశయం	19
ప్రేగులు	10 - 22
పురీషనాళము	23 - 26
పాయువు	26
వృక్క రంధ్రాలు	6 - 22
పురుష జననేంద్రియ రంధ్రం	10
స్త్రీ జననేంద్రియ రంధ్రం	11

13.1.7 శ్వాస వ్యవస్థ

జలగలో చర్మం ద్వారా శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది. బాహ్యచర్మం యొక్క కణాల మధ్య రక్త కుహర ద్రవాన్ని కలిగి ఉన్న రక్త కేశనాళికలు అని పిలవబడే చిన్న రక్తనాళాలు దట్టమైన వల వలే అమరి ఉంటాయి. వ్యాపన పద్ధతి ద్వారా వాయు వినిమయం జరుగుతుంది. ఆక్సిజన్ నీటిలో కరిగి వ్యాపన పద్ధతిచే రక్త కుహర ద్రవం ద్వారా చర్మానికి చేరుతుంది. అదే సమయములో కార్బన్‌డయాక్సైడ్ వ్యాపన పద్ధతి ద్వారా వెలుపలకి పంపబడును. చర్మం ఎండిపోకుండా

10th_Science Unit-13.indd 192 23-01-2023 11:08:08

తేమగాను మరియు జిగటగాను ఉండుటకు శ్లేష్మ పదార్థమును స్రవిస్తుంది.

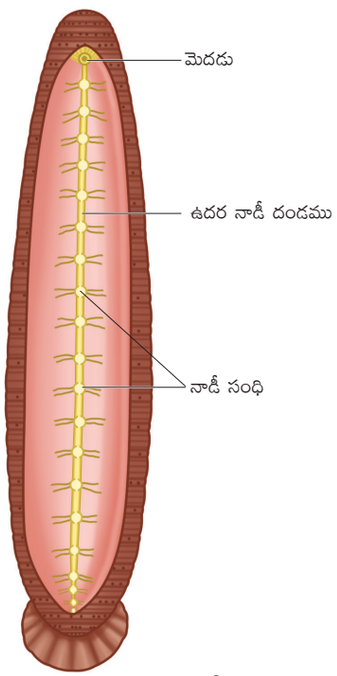
13.1.8 రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ

రక్త కుహర వ్యవస్థ ద్వారా జలగలో రక్త ప్రసరణ జరుగును. వీటిలో నిజమైన రక్తనాళాలు లేవు. రక్తనాళాలకు బదులుగా ఉండు ప్రసార మార్గాలను రక్త ప్రసరణ మార్గాలు లేదా కాలువలు అని అంటారు. ఈ కాలువలలో రక్తంలాంటి ద్రవపదార్థం నిండి ఉంటుంది. ఈ కుహర ద్రవంలో హీమోగ్లోబిన్ ఉంటుంది.

ఇందులో నాలుగు నిలువు దారులు కలవు. ఒక దారి ఆహార వాహికకు (పుష్ట భాగంలో) పై భాగములో, రెండవ దారి ఆహార వాహికకు (ఉదర భాగంలో) క్రింద ఉంటుంది. మిగిలిన రెండు దారులు ఆహార వాహికకు ఇరువైపులా ఉండి గుండె మరియు లోపలి కవాటాలకు ఆసరాగా ఉంటుంది. ఈ నాలుగు కాలువలు ఒకటిగా పరాంతంలో 26వ ఖండితం దగ్గర కలుసుకొంటాయి.

13.1.9 నాడీ వ్యవస్థ

జలగలోని కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ యందు నాడీ వలయము మరియు 1 జత ఉదర నాడీదండాలు ఉంటాయి. నాడీవలయం గ్రసనిని చుట్టుకొని ఉంటుంది. నాడీ వలయం క్రింది భాగాలతో తయారగును. అధిగ్రసని నాడీసంధి (మెదడు), పరిగ్రసని సంయోజకం మరియు అధోగ్రసని నాడీసంధి. అధోగ్రసని నాడీ సంధి క్రింది



పటము **13.3** **జలగ నాడీ వ్యవస్థ**

భాగంలో ఉంటుంది. ఇది నాలుగు జతల నాడీ సంధుల కలయిక వలన ఏర్పడుతుంది.

13.1.10 విసర్జక వ్యవస్థ

జలగ విసర్జక వ్యవస్థలో ఖండితాలలో అమరిన జతల నాళికలను వృక్కాలు (nephridia) అంటారు. ఈ వృక్కాలు 17 జతలు. ఇవి వృక్క రంధ్రాల ద్వారా 6వ ఖండితం నుండి 22వ ఖండితం వరకు బయటకు తెరుచుకొని ఉంటాయి.

13.1.11 ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

జలగ ఉభయ లైంగిక జీవి. దీనియందు పురుష, స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు ఒకే జీవిలో ఉంటాయి.

పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

జలగ యందు 11 జతల ముష్కాలు ఉంటాయి. ఇవి 12 నుండి 22 వ ఖండితం వరకు ఒక్కొక్క ఖండితానికి ఒక జత చొప్పున ఉంటాయి. ఈ ముష్కాలు గోళాకార కోశాలలో ఉంటాయి. ఈ కోశాలను ముష్కకోశాలు అని అంటారు. ఒక్కొక్క ముష్కము నుండి చిన్న నాళికలు బయలుదేరుతాయి. వీటిని శుక్రనాళికలు అందురు. ఈ శుక్రనాళికలన్ని కలసి శుక్రవాహికగా ఏర్పడుతాయి. శుక్రవాహిక ముడతలు పడి ఎపిడిడైమిస్ లేదా శుక్రకోశం (**sperm vesicle**) గా మారి శుక్రకణాలను నిల్వ చేయుటకు ఉపయోగపడుతుంది.

ఎపిడిడైమిస్ ఒక చిన్న నాళంలోనికి తెరుచుకొంటుంది. దీనిని స్కలన నాళము అంటారు. రెండు వైపులా ఉన్న స్కలన నాళాలు కలసి జనన అళిందముగా ఏర్పడును. ఈ అళిందము నందు రెండు ప్రాంతాలు ఉంటాయి 1) చుట్టుకొనియున్న పౌరుష గ్రంథులు 2) మేహన కోశం. మేహనకోశము నందు మేహనము ఉంటుంది. ఇది పురుష జననేంద్రియ రంధ్రము ద్వారా బయటకు తెరుచుకొంటుంది.

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

జలగ స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ నందు స్త్రీ బీజకోశాలు స్త్రీ బీజవాహికలు మరియు యోని ఉంటుంది. స్త్రీ బీజకోశాలు 11వ ఖండితములోని ఉదర తలం వైపు 1 జత ఉంటుంది. ఒక్కొక్క స్త్రీ బీజకోశం రిబ్బను ఆకారంలో చుట్టుకొని ఉండు నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

అండము స్త్రీ బీజకోశం నుండి విడుదలవుతుంది. ఒక్కొక్క స్త్రీ బీజకోశము నందు చిన్న స్త్రీ బీజవాహిక ఉంటుంది. రెండు స్త్రీ బీజవాహికలు కలసి ఐక్య స్త్రీ బీజవాహికగా ఏర్పడుతుంది. ఐక్య స్త్రీ బీజవాహిక బేరికాయ ఆకృతిలో ఉండి యోనిలోనికి

10th_Science Unit-13.indd 193 23-01-2023 11:08:08

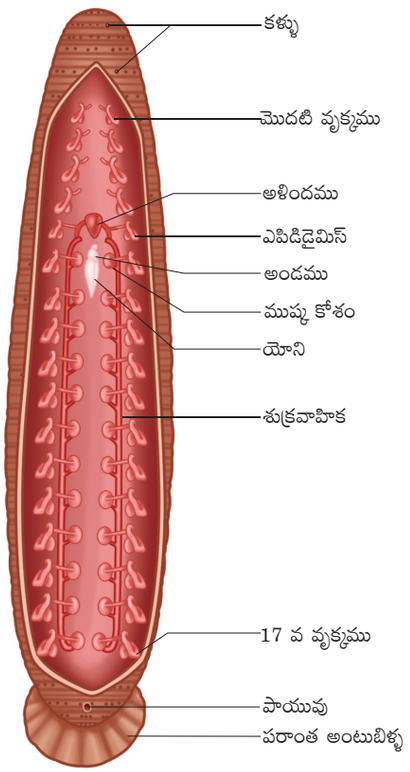
తెరుచుకొనును. యోని 11వ ఖండితంలోని పరభాగంలో మధ్య ఉదర తలమునందు ఉంటుంది.

పిండాభివృద్ధి:

(i) జలగలో అంతర ఫలదీకరణం జరుగుతుంది. దీని తరువాత గ్రుడ్ల సంచి తయారవుతుంది. గ్రుడ్ల సంచిని గ్రుడ్ల పెట్టె అని కూడా అంటారు. ఇది 9,10,11 ఖండితాలలో తయారగును.

(ii) అభివృద్ధి ప్రత్యక్షంగా జరుగును. గ్రుడ్ల కోశంలో1 నుండి 24 పిండాలు ఉంటాయి.

(iii) పిల్ల జలగ ప్రౌఢ జలగను పోలి ఉంటుంది.



పటము **13.4** **జలగ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ**

మరింత తెలుసుకొందాం

జలగ యందు వైద్యపరమైన విలువలు

జలగలు రక్త ప్రసరణను పెంచడంలో ప్రభావమును చూపుతాయి. మరియు రక్తం గడ్డకట్టడాన్ని నిరోధిస్తాయి. ఆశ్చర్యకరమైన విషయం ఏమిటంటే జలగలను హృదయ సంబంధమైన వ్యాధులకు చికిత్సనందించుటలో ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని జీవరసాయన పదార్థాలు జలగ లాలాజలము నుండి విడుదలవుతాయి. దీనిని ఔషధపరమైన మందుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. దీనిని అధిక పీడన వ్యాధి చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు.

13.1.12 జలగలో పరాన్నజీవుల అనుకూలనాలు

సకశేరుకాలలో జలగ, రక్తమును పీల్చుకొని పరాన్న జీవన విధానమును కలిగి ఉంటుంది. అంతేగాక తన నిర్మాణంలో అనేక ముఖ్యమైన అనుకూలనాలు ప్రదర్శిస్తుంది.

CU7DB

1. రక్తమును గ్రసని ద్వారా పీల్చుకొంటుంది.
2. జలగ యొక్క పూర్వాంత, పరాంతాలలో చూషకాలు ఉంటాయి. ఇవి అతిథేయి జంతువులను అంటి పెట్టుకోవడానికి ఉపయోగపడుతాయి.
3. జలగ నోటి లోపల మూడు దవడలు ఉంటాయి. ఇవి అతిథేయి చర్మంపై నొప్పి లేని Y ఆకారపు గాయమును ఏర్పరచడానికి తోడ్పడుతాయి.
4. జలగ లాలాజల గ్రంథులు హైరుడిన్ అను పదార్థమును ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది రక్తమును గడ్డకట్టడాన్ని నిరోధిస్తుంది. దీనివలన అతిథేయిలోని రక్తం జలగకు నిరంతరాయంగా సరఫరా అవుతుంది.
5. పార్శ్వ పాదాలు మరియు శూకాలు పూర్తిగా ఉండవు.
6. అన్నకోశము నందు రక్తం నిల్వ చేయబడును. ఇది చాలా నెలల వరకు జలగకు పోషక పదార్థాలను అందిస్తుంది. దీనివలన జలగ యందు జీర్ణ రసాలు మరియు ఎంజైములు స్రవించబడవు.

మీకు తెలుసా? రోగికి రక్తస్రావం జరుగుతున్నప్పుడు ఏ విధానం ద్వారా శరీరంలో ఉన్న విషపదార్థాలను తొలగిస్తారు.

13.2 కుందేలు (ఒరిక్టోలాగస్ కునిక్యులస్)

వర్గీకరణ స్థానము	
వర్గము	కార్డేటా
ఉపవర్గము	వర్టిబ్రేటా
తరగతి	క్షీరదాలు
క్రమము	లాగోమొర్ఫా
ప్రజాతి	ఒరిక్టోలాగస్
జాతి	కునిక్యులస్

13.2.1 ఆవాసం మరియు అలవాట్లు

కుందేలు భయపడే సున్నితమైన జంతువు. ఇవి గెంతుడు చలనమును చూపుతూ బొరియలలో జీవిస్తూ

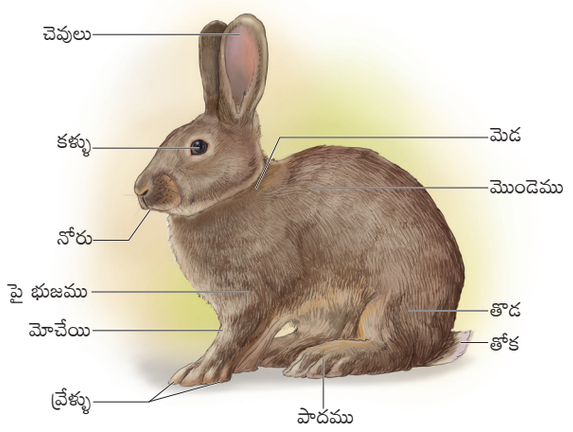
10th_Science Unit-13.indd 194 23-01-2023 11:08:08

ఉంటాయి. ఇవి ప్రపంచవ్యాప్తంగా విస్తరించియున్నాయి. ఇవి శాకాహార జంతువులు. తమ ఆహారంగా గడ్డి మరియు కూరగాయలైన దుంపలు, క్యారెట్, పాలకూరను తీసుకొంటాయి. కుందేళ్ళు గుంపులు గుంపులుగా ఉంటాయి (సమూహాలుగా కదులుతాయి).

మీకు తెలుసా?

పిగ్మీ కుందేలు అంతరించిపోవు ఆపదలోనున్న జాతుల వరుసలో 1990లో వాషింగ్టన్ నందు నమోదు చేయబడినది. ఎందుకంటే ఆవాసం కోల్పోవడం వల్ల వీటి సంఖ్యా పరిమాణం మరియు విస్తరణ తగ్గినది. 2003 మార్చిలో కొలంబియా బేసిన్ పిగ్మి కుందేలు అంతరించుపోవు ఆపద గల జాతిగా నమోదు చేయబడినది.

13.2.2 బాహ్య స్వరూప శాస్త్రం



పటము **13.5** కుందేలు – బాహ్య లక్షణాలు

ఆకారం, పరిమాణం మరియు రంగు: కుందేలులో పొడవైన స్థూపాకార దేహ నిర్మాణం ఉంటుంది. స్త్రీ పురుష జీవులు ఒకే పరిమాణంలో ఉంటాయి. ప్రౌఢ జీవి సాధారణంగా 45 సెంటీమీటర్ల పొడవు 2.25 కేజీల బరువును కలిగి ఉంటాయి. శరీర రంగు ఎక్కువగా తెలుపు నుండి నలుపు మరియు తెలుపు ఉంటుంది. శరీరాన్ని కప్పుతూ రోమాలు ఉంటాయి. ఈ రోమాలు శరీరాన్ని వేడిగా ఉంచడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

దేహభాగాలు: కుందేలు దేహం తల, మెడ, మొండెము మరియు తోకగా విభజింపబడి ఉంటుంది.

తల: తల అండాకృతిలో చదునుగా మరియు ముందుకు చొచ్చుకుని వచ్చిన ముట్టెను కలిగి ఉంటుంది. తలలో నోరు, బాహ్య నాసికాపుటం, కళ్ళు, చెవులు, ముట్టె రోమాలు ఉంటాయి. నోరు అడ్డంగా చీలి ఉండి పై పెదవి క్రింది పెదవిని కలిగి ఉంటుంది. నోటికి పై భాగంలో వాలుగా ఉన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి. వీటిని నాసికా రంధ్రాలు అంటారు. పై పెదవికి ఒక్కొక్క వైపు స్పర్శ వెంట్రుకలు లేదా ముట్టె రోమాలు వెలుపలి వైపుకు ఉంటాయి. ఒక జత పొడవైన కదల గలిగిన బాహ్య చెవి లేదా చెవిదొప్ప తలపై భాగంలో ఉంటాయి.

మెడ: మెడ తలను మరియు మొండెమును కలుపుతుంది. తలను తిప్పడానికి మెడ సహాయపడుతుంది.

మొండెం: మొండెము యొక్క పూర్వాంతం ఉరముగాను పరాంతం ఉదరముగాను విభజింపబడి ఉంటుంది. స్త్రీ జీవులలో నాలుగు లేదా ఐదు చూచుకాలు (**nipples**) ఉదర తలము నందు ఉరమునకు ఉదరమునకు మధ్యలో ఉంటుంది.

మొండెము నందు రెండు జతల పంచాగుళీకాలు ఉంటాయి. ముందరికాళ్ళు, వెనుకకాళ్ళ కన్నా పొట్టిగా ఉంటాయి. అన్ని వ్రేళ్లకు గోర్లు ఉంటాయి.

పాయువు పర భాగములోని ఉదర పరాంతంలో తోక ఆధార భాగంలో ఉంటుంది. స్త్రీ జీవులలో ఉదర తలము నందు చీలిక లాంటి అళిందము ఉంటుంది. పురుష జీవులలో మేహనం ఉదర తలంలో ఉంటుంది. పురుష జీవులలో ఒక జత ముష్కాలు ముష్క కోశాలలో ఉంటాయి.

తోక: తోక చాలా చిన్నది. ఇది అపాయ సమయాలలో ఇతర కుందేళ్ళకు సంకేతాలను ఇవ్వడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

చర్మం (Skin): ఇది శరీరం పై భాగమును కప్పి ఉంచడానికి తోడ్పడును. చర్మం నుండి క్రింది భాగాలు ఏర్పడుతాయి. అవి రోమాలు, నఖాలు, గోళ్ళు మరియు గ్రంథులైన స్వేద గ్రంథులు, చర్మవసా గ్రంథులు మరియు క్షీరగ్రంథులు.

చర్మ గ్రంథులు మార్పు చెంది క్షీరగ్రంథులుగా ఏర్పడును. క్షీర గ్రంథులు పాలను స్రవించి పిల్ల జీవులకు పోషకాలను అందిస్తుంది. స్వేద గ్రంథులు మరియు చర్మవసా గ్రంథులు చర్మం నుండి పాతుకొని వచ్చి శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరచుటలో తోడ్పడుతుంది.

13.2.3 శరీర కుహరము (దేహ కుహరము)

కుందేలు శరీర కుహర జంతువు. దీని శరీరం ఉరః కుహరము మరియు ఉదర కుహరంగా వేరుచేయబడి ఉంటుంది. ఈ రెండు కుహరాలను వేరు చేస్తూ అడ్డంగా ఉండే భాగమును విభాజక పటలం (**diaphragm**) అందురు. విభాజక పటలం ఉండడం క్షీరదాల ప్రత్యేక

10th_Science Unit-13.indd 195 23-01-2023 11:08:09

లక్షణం. శ్వాసక్రియలో విభాజక పటలం యొక్క కదలికలు ముఖ్యపాత్రను పోషిస్తాయి.

ఉరః కుహరంలో ఊపిరితిత్తులు మరియు హృదయం ఉంటుంది. ఉదర కుహరంలో జీర్ణ మరియు మూత్ర జననేంద్రియ వ్యవస్థలు ఉంటాయి.

13.2.4 జీర్ణ వ్యవస్థ

కుందేలు జీర్ణవ్యవస్థలో ఆహారనాళం మరియు అనుబంధ జీర్ణగ్రంథులు ఉంటాయి. దీని ఆహారనాళం నందు నోరు, ఆస్య కుహరం, గ్రసని, ఆహార వాహిక, జీర్ణాశయం, చిన్న ప్రేగులు, అందనాళం, పెద్ద ప్రేగు మరియు పాయువు ఉంటుంది.

నోరు అడ్డంగా చీలి పై పెదవి మరియు క్రింది పెదవులను కలిగి ఉంటుంది. ఇది ఆస్యకుహరంలోకి తెరచుకొంటుంది. ఆస్యకుహరంలోని అడుగుభాగంలో కండరయుత నాలుక దంతాలు కలిగిన దవడలు ఉంటాయి.

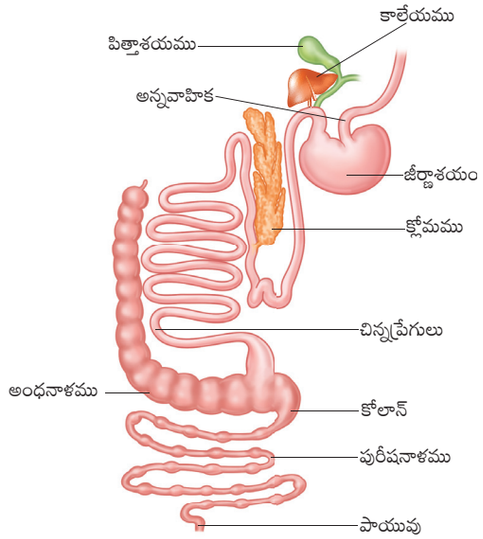
ఆస్యకుహరం ఆహార వాహికలోనికి గ్రసని ద్వారా తెరచుకొంటుంది. ఆహార వాహిక జీర్ణాశయంలోనికి తెరుచుకొంటుంది. తర్వాత చిన్నప్రేగు ఉంటుంది. అంద నాళం పలుచని గోడలు కలిగిన సంచి వంటి నిర్మాణం. ఇది చిన్న ప్రేగు మరియు పెద్ద ప్రేగు కలిసే ప్రాంతంలో ఉంటుంది. దీని యందు బ్యాక్టీరియా ఉండి సెల్యులోస్‌ను జీర్ణం చేయుటలో సహాయపడుతుంది. చిన్న ప్రేగు పెద్ద ప్రేగులోనికి తెరుచుకొంటుంది. పెద్ద ప్రేగులో కోలాన్ మరియు పురీషనాళం ఉంటుంది. పురీషనాళం చివరగా పాయువు ద్వారా బయటకు తెరుచుకొంటుంది.

జీర్ణ గ్రంథులు

కుందేలు జీర్ణ గ్రంథులలో లాలాజల గ్రంథులు, జఠర గ్రంథులు, కాలేయము, క్లోమము మరియు ఆంత్ర గ్రంథులు ఉంటాయి. జీర్ణ గ్రంథుల స్రావాలు ఆహారనాళంలోని ఆహారమును జీర్ణం చేయడంలో సహాయపడుతాయి.

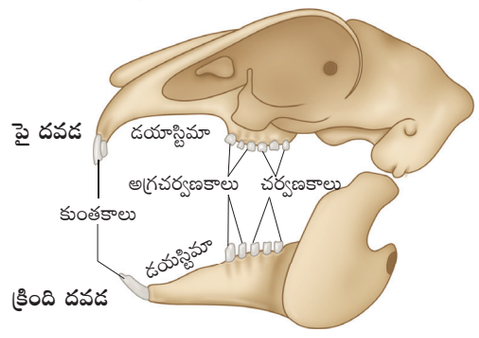
కుందేలులో దంతాల అమరిక

కుందేలులో దంతాలు గట్టిగా ఉన్న ఎముక వంటి నిర్మాణాలు. ఇవి ఆహారపదార్థాలను కత్తిరించడానికి, చీల్చడానికి, నమలడానికి ఉపయోగపడుతాయి. కుందేలులో రెండు రకాల దంతాలుంటాయి. ఇవి జీవితంలో రెండు సార్లు ఏర్పడతాయి కావున వీటిని ద్వివార దంతాలు అంటారు. ఈ రెండు రకాలు 1) పాలదంతాలు (పిల్లలలో) 2) శాశ్వత దంతాలు (ప్రౌఢ జీవులలో)



పటము 13.6 కుందేలు జీర్ణవ్యవస్థ

కుందేలులో వివిధ రకాల దంతాలుంటాయి. కావున వీటిని విషమ దంత విన్యాసం అని అంటారు. ఇవి నాలుగు రకాలు అవి కుంతకాలు, రదనికలు, అగ్రచర్వణకాలు, చర్వణకాలు. వీటిని దంత సూత్రం ద్వారా సూచించవచ్చు. క్షీరదాలలో దంతాలను తెలియజేయడానికి దంత సూత్రము అనునది సరళమైన పద్ధతి. దంతాలలో ఒక్కొక్క రకమైన దంతాల సంఖ్యను పై దవడ మరియు క్రింది దవడలో ఒక వైపు మాత్రమే లెక్కించబడుతుంది.



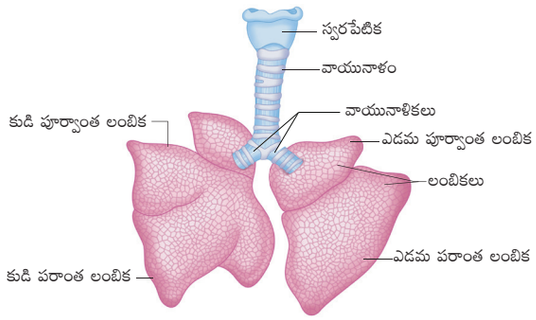
పటము 13.7 కుందేలులో దంతాలు
(దవడలకు దంతాల అమరిక)

దంత సూత్రము (కు $\frac{2}{1}$, ర $\frac{0}{0}$, అ.చ. $\frac{3}{2}$, చ $\frac{3}{3}$.) దీనినే క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చు $\frac{2033}{1023}$. రదనికలు పూర్తిగా ఉండవు. కుంతకాలకు మరియు అగ్ర చర్వణకాలకు మధ్య గల ఖాళీ ప్రదేశమును డయాస్టిమా అని అంటారు. శాకాహార జంతువులలో ఈ దంతాలు ఆహారమును నెమరు వేయడానికి మరియు నమలడానికి సాయపడుతుంది.

10th_Science Unit-13.indd 196 23-01-2023 11:08:10

13.2.5 శ్వాస వ్యవస్థ

శ్వాసక్రియ ఒక జత ఊపిరితిత్తుల ద్వారా జరుగుతుంది. ఇవి తేలికగా ఉండు స్పంజి వంటి కణజాలము. ఇది ఉరఃకుహరములో ఉంటుంది. ఉరఃకుహరమునకు పుష్టతలం వైపు వెన్నెముక మరియు ఉదరతలం వైపు ఉరోస్థి పార్శ్వ భాగంలో పర్శుకలు ఉంటాయి. ఉరఃకుహరం క్రింది భాగంలో బురుజు (dome) ఆకారంలో విభాజక పటలం ఉంటుంది.



పటము. 13.8 కుందేలు ఊపిరితిత్తులు

ఒక్కొక్క ఊపిరితిత్తిని చుట్టుకొని రెండు స్తరాలు ఉంటాయి. వీటిని ప్లూరా అంటారు. వాతావరణంలోని గాలి బాహ్య నాసికా రంధ్రాలు మరియు నాసికా కుహరాల గుండా గ్రసనిలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. గ్రసని కంఠ బిలము ద్వారా గాలిగొట్టంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.

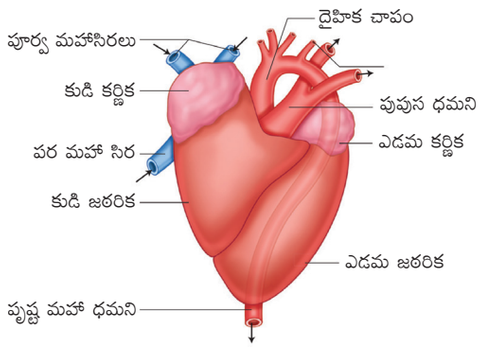
గాలి గొట్టము యొక్క పూర్వభాగం వెడల్పుగా నుండి స్వరపేటిక లేదా శబ్దపేటికగా ఏర్పడి దాని చుట్టూ 4 మృదులాస్థి ఫలకలను కలిగి ఉంటుంది. స్వరపేటిక లోపలి భాగంలో స్వరతంత్రులు మరియు వాటి కదలికల ఫలితంగా శబ్దం ఉత్పన్నమౌతుంది. స్వరపేటిక వాయునాళం లేదా గాలి గొట్టంలోనికి తెరుచుకొంటుంది.

వాయునాళం గోడలు మృదులాస్థి వలయాలచే ఆధారాన్నిస్తాయి. ఇవి నిరంతరం గాలి ప్రవేశానికి సహాయపడుతాయి. ఉపజిహ్వకగుండా వాయునాళములోనికి ఆహారము ప్రవేశించకుండా నిరోధిస్తుంది. వాయునాళం రెండు భాగాలుగా విడిపోతుంది. వాటిని వాయునాళికలు అందురు. ఒక్కొక్క వాయునాళికలు ఒకొక్క ఊపిరితిత్తిలోనికి ప్రవేశించి మరలా విభజన చెంది వాయుకోశ నాళికలుగా ఏర్పడి వాయుకోశంలో అంతమవుతుంది.

శ్వాసక్రియలో ఉచ్ఛ్వాసం (గాలి లోపలకు) మరియు నిచ్ఛ్వాసం (గాలి వెలుపలకు) వాయువుల మార్పిడికి అవకాశాన్నిస్తుంది. (ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్‌డైఆక్సైడ్) ఉచ్ఛ్వాసం అనునది సక్రియ రవాణా మరియు నిచ్ఛ్వాసం అనునది నిష్క్రియ రవాణా అగును.

13.2.6 రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ

రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ రక్తం, రక్తనాళాలు మరియు హృదయంతో తయారవుతుంది. హృదయం బేరికాయ ఆకారంలో ఉరఃకుహరంలో రెండు ఊపిరితిత్తుల మధ్య ఉంటుంది. హృదయాన్ని కప్పుతూ హృదయావరణము (పెరికార్డియం) అను పొర ఉంటుంది. ఇది రెండు పొరలను కలిగి ఉంటుంది.



పటము. 13.9 కుందేలు గుండె

కుందేలు గుండె నాలుగు గదులుగా ఉండి రెండు కర్ణికలు, రెండు జఠరికలతో ఉంటుంది. కుడి, ఎడమ కర్ణికలను వేరుచేస్తూ కర్ణికాంతర విభాజకం ఉంటుంది. అదే విధంగా కుడి ఎడమ జఠరికలను వేరు చేస్తూ జఠరికాంతర విభాజకం ఉంటుంది.

కుడి కర్ణిక, కుడి జఠరికలోనికి కుడి కర్ణికా జఠరికా రంధ్రం ద్వారా తెరుచుకొంటుంది. ఈ రంధ్రమును సంరక్షిస్తూ త్రిపత్ర కవాటం (**tricuspid valve**) ఉంటుంది. ఎడమ కర్ణిక ఎడమ జఠరికలోనికి ఎడమ కర్ణికా జఠరికా రంధ్రం ద్వారా తెరచుకొంటుంది. దీనిని సంరక్షిస్తూ ద్విపత్ర కవాటం (**bicuspid**) లేదా మిట్రల్ కవాటం ఉంటుంది. పుపుస చాపం దైహిక చాపం యొక్క రంధ్రాలను సంరక్షిస్తూ 3 అర్ధచంద్రాకార కవాటాలు ఉంటాయి

కుడి కర్ణిక ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును రెండు పూర్వ మహా సిరలు (ఊర్ధ్వ సిర) మరియు ఒక పర మహాసిర (నిమ్నసిర) ద్వారా అన్ని భాగాల నుండి గ్రహిస్తుంది. ఎడమ కర్ణిక ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును పుపుస సిరల ద్వారా ఊపిరితిత్తుల నుండి గ్రహిస్తుంది. కుడి జఠరికలో పుపుస చాపం బయలుదేరి ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును ఊపిరితిత్తులకు చేరవేస్తుంది. మరియు ఎడమ జఠరిక నుండి దైహిక చాపం బయలుదేరి ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును శరీరంలోని అన్ని భాగాలకు సరఫరా చేస్తుంది.

10th_Science Unit-13.indd 197 23-01-2023 11:08:10

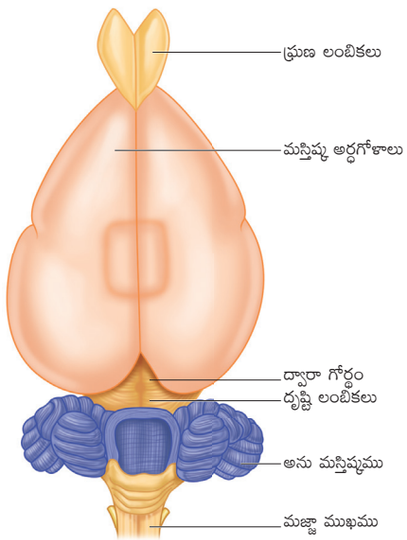
13.2.7 నాడీ వ్యవస్థ

కుందేలు నాడీ వ్యవస్థ కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ, పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ, స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థల కలయికతో ఏర్పడి ఉంటుంది.

కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థలో మెదడు కశేరు నాడీ దండము ఉంటుంది. పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ 12 జతల కపాల నాడులు, 37 జతల కశేరు నాడులతో ఏర్పడి ఉంటుంది. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థలో సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ మరియు సహ సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ ఉంటుంది.

మెదడు కపాల కుహరంలో ఉంటుంది. మెదడును చుట్టు మూడు పొరలు ఉంటాయి. వెలుపల వరాశిక లోపల మృద్వి మధ్యలో లౌతికస్థరం ఉంటుంది. మెదడును మూడు భాగాలుగా విభజించారు. ముందు మెదడు (పూర్వార్ధ గోళం), మధ్య మెదడు (మధ్యార్ధ గోళం) వెనుక మెదడు (రాంబెన్ గోర్ధము).

ముందు మెదడులో ఒక జత గ్రానలంబికలు, మస్తిష్కార్ధగోళాలు మరియు ద్వారా గోర్ధం ఉంటుంది. కుడి ఎడమ మస్తిష్కార్ధ గోళాలను కలుపుతూ అడ్డంగా కట్టలాంటి నాడీ కణజాలమును కార్పస్ కెలోసమ్ అని అంటారు.



పటము. 13.10 కుందేలు మెదడు (పుష్ట దృశ్యం)

మధ్య మెదడులో దృష్టి లంబికలు, వెనుక మెదడులో అనుమస్తిష్కం, ఫాన్స్ వెరోలి మరియు మజ్జా ముఖం ఉంటుంది. క్షీరదాల మెదడు గురించి మీరు నాడీ వ్యవస్థ పాఠంలో వివరముగా చదువుతారు.

13.2.8 మూత్ర జననేంద్రియ వ్యవస్థ

దీనిలో మూత్ర లేక విసర్జక వ్యవస్థ మరియు జనన లేదా ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ ఉంటుంది. అందువలన దీనిని సకశేరుకాలలో మూత్ర జననేంద్రియ వ్యవస్థగా పిలుస్తారు.

విసర్జక వ్యవస్థ

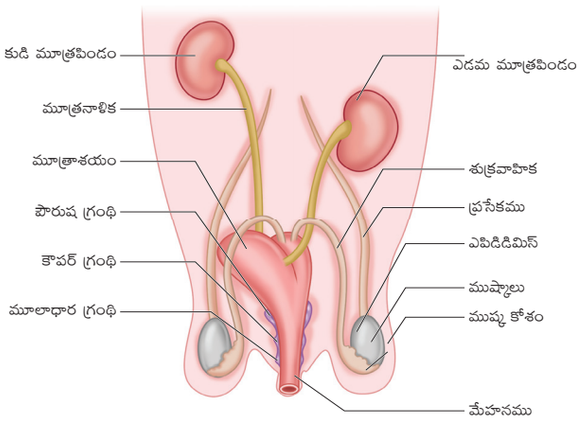
ఒక్కొక్క మూత్రపిండం అనేక వృక్కాల ద్వారా తయారవుతుంది. ఇది నత్రజని సంబంధిత వ్యర్థ పదార్థాలను రక్తం నుండి వేరుచేసి యూరియా రూపంలో విడుదల చేస్తుంది. మూత్రపిండాలు ముదురు ఎరుపు చిక్కుడు గింజ ఆకారంలో ఉండే అవయవాలు. ఇవి ఉదర కుహరములో ఉంటాయి. ఒక్కొక్క మూత్రపిండము నుండి మూత్రనాళం బయలుదేరి పరాంత భాగంలోని మూత్రాశయంలోనికి తెరుచుకొంటుంది. మూత్రాశయం మందమైన గోడలు కలిగిన కండరయుత నాళంలోనికి తెరచుకొంటుంది. దీనిని ప్రసేకము అంటారు.

ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

కుందేళ్ళు లైంగిక ద్విరూపకతను ప్రదర్శిస్తాయి. స్త్రీ, పురుష జీవులు స్వరూప పరంగా వేరుచేయబడి ఉంటాయి.

పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

కుందేలు పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో అండాకారంలో ఉండు ఒక జత ముష్కాలు ఉంటాయి. ఈ ముష్కాలు ముష్క కోశాలలో ఉంటాయి. ఈ ముష్కాలు ఉదర కుహరంలో ఉంటాయి. ఒక్కొక్క ముష్కం నందు అనేక సన్నని నాళికలు కలిగిన శుక్రస్తర నాళికలు ఉంటాయి. ఈ నాళికలన్ని కలసి చుట్టుకొని యుండే ఎపిడిడిమిస్‌లోనికి తెరచుకొంటుంది. ఎపిడిడిమిస్ శుక్ర నాళికలోనికి తెరచుకొంటుంది. దీనినే శుక్రవాహిక అంటారు. కొద్దిగా మూత్రాశయం క్రింది భాగంలో శుక్రవాహికలు రెండు ప్రసేక భాగంలో కలుసుకొంటాయి. ప్రసేకము వెనక వైపుకు ప్రయాణించి మేహనంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది.



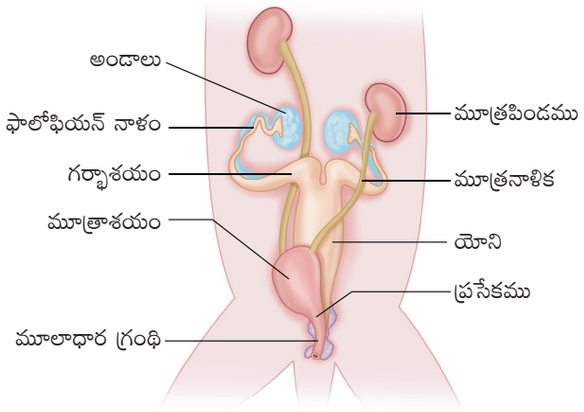
పటము. 13.11 కుందేలు పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

10th_Science Unit-13.indd 198 23-01-2023 11:08:11

పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థకు సంబంధించి మూడు అనుబంధ గ్రంథులు ఉంటాయి. వాటి పేర్లు పౌరుష గ్రంథి, కౌపర్ గ్రంథి మరియు మూలాధార గ్రంథి. వీటి స్రావకాలు ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొంటుంది.

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

కుందేలు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఒక జత స్త్రీ బీజకోశాలు ఉంటాయి. ఇవి అండాకారంలో ఉండే చాలా చిన్న నిర్మాణాలు. ఇది మూత్రపిండాలకు వెనుక భాగంలో ఉదర కుహరము నందు ఉంటాయి.



పటము. 13.12 **కుందేలు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ**

ఒక జత స్త్రీ బీజవాహికలు దేహ కుహరంలోకి ఒక్కొక్క వైపు ఉండే స్త్రీ బీజ కోశంలోనికి గరాటు ఆకృతిలో ఉండు భాగం ద్వారా తెరుచుకొంటుంది. స్త్రీ బీజ వాహిక పూర్వభాగమును ఫాలోఫియన్ నాళము అందురు. ఇది వెడల్పుగా ఉండే నాళంలోనికి తెరుచుకొంటుంది. దీనిని **గర్భాశయం** అంటారు. గర్భాశయాలు రెండు కలసి మధ్యనాళంగా ఏర్పడుతుంది. దీనిని **యోని** అని అంటారు. మూత్రాశయం మరియు యోని రెండు భాగాలు కలిసి ఒక ఐక్యనాళం ఏర్పడుతుంది. దీనిని **మూత్ర జననేంద్రియ నాళం లేదా అళిందము** అని అంటారు. ఇది వెనక వైపుకు ప్రయాణించి బాహ్య భాగంలోనికి చీలిక లాంటి రంధ్రం ద్వారా తెరుచుకొంటుంది. దీనిని **స్త్రీ జననేంద్రియ రంధ్రం** అంటారు.

జక జత **కౌపర్ గ్రంథులు** మరియు **మూలాధార గ్రంథులు** అనుబంధ గ్రంథులుగా స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఉంటాయి.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- జలగ అవయవాల పరంగా ఖండితాలుగా ఉంటుంది మరియు దీనిలో 33 ఖండితాలు ఉంటాయి.
- జలగలో రెండు చూషకాలు ఉంటాయి. ఇవి అతిథేయి శరీరానికి అంటి పెట్టుకోడానికి ఉపయోగపడును. ఈ చూషకాలు గమనానికి కూడా తోడ్పడుతుంది.
- జలగ లాలాజలగ్రంథుల నుండి రక్త స్కందన నిరోధక పదార్థమును స్రవిస్తుంది. దీనిని హైరుడిన్ అని అందురు.
- జలగ ఉభయ లైంగిక జీవి.
- కుందేళ్ళు ఉష్ణ రక్త సకశేరుకాలు.
- రధనిక దంతాలు కుందేలులో ఉండవు.
- కుందేలు శ్వాసక్రియ ఒక జత ఊపిరితిత్తుల ద్వారా జరుగుతుంది.
- కుందేలు హృదయంలో నాలుగు గదులు ఉంటాయి. అవి రెండు కర్ణికలు, రెండు జఠరికలు.
- మూత్ర జననేంద్రియ వ్యవస్థలో మూత్ర లేదా విసర్జక వ్యవస్థ మరియు జనన లేదా ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలు ఉంటాయి.
- కుందేలులో చర్మగ్రంథులు క్షీర గ్రంథులుగా మార్పు చెంది ఇవి పిల్ల జీవులకు ఆహారాన్ని అందించడంలో సాయపడుతాయి.

Y6UJS

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. జలగలో గమనాన్ని చేసేవి.
   అ) పూర్వాంత చూషకం
   ఆ) పరాంత చూషకం
   ఇ) శూకాలు
   ఈ) సంకోచ మరియు వ్యాకోచ కండరాలు

2. జలగలోని ఖండితాలను ఏమంటారు?
   అ) ఖండీభవనం(సోమైట్స్) ఆ) ప్రొగ్లాటిడ్లు
   ఇ) స్ట్రోబైలా ఈ) పైవన్నీ

3. జలగలోని గ్రసని సంధిలోని భాగం
   అ) విసర్జక వ్యవస్థ ఆ) నాడీ వ్యవస్థ
   ఇ) ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ ఈ) శ్వాస వ్యవస్థ

10th_Science Unit-13.indd 199 23-01-2023 11:08:12

4. జలగలో మెదడు దేనికి పై భాగంలో ఉంటుంది.
   అ) నోరు ఆ) ఆస్యకుహరం
   ఇ) గ్రసని ఈ) అన్నకోశం
5. జలగ దేహంలో _____ ఉంటాయి.
   అ) 23 ఖండితాలు ఆ) 33 ఖండితాలు
   ఇ) 38 ఖండితాలు ఈ) 30 ఖండితాలు
6. క్షీరదాలు _____ జంతువులు.
   అ) శీతల రక్త ఆ) ఉష్ణరక్త
   ఇ) అస్థిరోష్ణ ఈ) పైవన్ని

II. క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. పర చూషకం _____ ఖండితాల కలయిక వలన ఏర్పడును.
2. జంతువుల జీవిత కాలంలో రెండు రకాల దంతాలు ఏర్పడు విధానాన్ని _____ అంటారు.
3. జలగ పూర్వాంతంనందు లంబికలాంటి నిర్మాణమును _____ అందరు.
4. జలగ రక్త చూషక అలవాటును _____ అంటారు.
5. కుందేలులో రక్తము నుండి నత్రజని సంబంధ వ్యర్థపదార్థములను వేరుచేయు నిర్మాణం _____.
6. కుందేలులో _____ కశేరు నాడులు ఉంటాయి.

III. క్రింది వాక్యాలలో సరియైనది లేదా సరికాని దానిని గుర్తించండి. సరికాని దానిని సరిచేయండి.

1. రక్త స్కందన నిరోధక పదార్థం లాలాజలంలో ఉంటుంది. దీనిని హెపారిన్ అని అందురు.
2. శుక్రవాహికలు అండాలను రవాణా చేయుటకు ఉపయోగపడుతాయి.
3. కుందేలులో డయాస్టిమా అను ఖాళీ ప్రదేశం అగ్ర చర్వణకాలకు మరియు చర్వణకాలకు మధ్య ఉంటుంది.
4. కుందేలు మస్తిష్క అర్ధగోళాలను కలుపుతూ నాడీ కణజాలపు కట్ట ఉంటుంది. దీనిని కార్పోరా క్వాడ్రిజమీనా అందురు.

IV. క్రింది I, II, III వరసలను సరియైన క్రమంలో జతపరుచుము.

అవయవాలు	స్తరాలు కప్పుట	స్థానం
మెదడు	ప్లూరా	ఉదర కుహరం
మూత్ర పిండాలు	భౌమన్‌గుళిక	మధ్యస్థ (మీడియాస్టినమ్)
గుండె	మెనింజిస్	ఉరఃకుహరం కప్పి ఉంటుంది
ఊపిరితిత్తులు	హృదయావరణం	కపాల కుహరం

V. ఒక వాక్యములో సమాధానమిమ్ము

1. హైరుడినేరియా గ్రానులోసా సాధారణ నామం ఏది?
2. జలగ ఎలా శ్వాసక్రియను జరుపుకొంటుంది?
3. కుందేలు దంత సూత్రమును వ్రాయుము?
4. జలగలో ఎన్ని జతల ముష్కాలు ఉంటాయి?
5. కుందేలులో డయాస్టిమా ఎలా ఏర్పడును?
6. రెండు శ్వాసనాళాలను అతికి ఉండే అవయవాలు ఏవి?
7. జలగలో చూషక గొట్టంగా పని చేసే అవయవం ఏది?
8. CNS ను విస్తరించుము.
9. కుందేలు దంతాలను విషమ దంత విన్యాసం అని ఎందుకు అంటారు?
10. జలగ అతిధేయి నుండి రక్తమును ఎలా పీల్చుకొంటుంది?

VI. లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు.

1. కుందేలులో వాయునాళము నందు మృదులాస్థి వలయాలు ఎందుకుంటాయి?
2. జలగలో పరాన్నజీవ అనుకూలనాలను వ్రాయుము.

VII. విపుల సమాధాన ప్రశ్నలు.

1. హృదయ నిర్మాణానికి బదులుగా జలగలో ప్రసరణ వ్యవస్థ ఏ విధంగా రూపకల్పన చేయబడియున్నది?
2. జలగలో గమనం ఏ విధంగా జరుగును?
3. కుందేలు పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ పటము గీచి, భాగములు గుర్తించి, దాని గురించి వివరింపుము

VIII. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచనా నైపుణ్య ప్రశ్నలు.

1. అర్జున్ పదవ తరగతి చదువుతున్నాడు. అతనికి జ్వరం వచ్చినది మరియు డాక్టర్‌ను కలిశాడు. ఆసుపత్రిలో జలగ కరిచి చికిత్స కోసం వచ్చిన రోగిని చూశాడు.

10th_Science Unit-13.indd 200 23-01-2023 11:08:12

'జలగ కరచిన వెంటనే ఎందుకు కనుగొనలేమని, అలాగే చర్మాన్ని అంటుకున్నప్పుడు కూడా కనుగొన లేము' ఎందుకని ఇతను ఆసక్తితో డాక్టర్‌ను అడిగాడు. అందుకు డాక్టర్ ఎటువంటి వివరణ ఇస్తారు?

2. శైలేష్ ఇంటిలో కొన్ని పెంపుడు జంతువులు ఉన్నాయి. వీటిలో కొన్ని కుందేళ్ళు కూడా ఉన్నాయి. ఒకరోజు కుందేలు ఆహారం తీసుకునేటప్పుడు వాటి దంతాలు భిన్నంగా ఉండటం గమనించాడు. ఇతను ఎందుకు అలా ఉంది అని వాళ్ళ తాతను అడిగాడు, వాళ్ళ తాత ఎటువంటి వివరణ ఇచ్చి ఉంటాడు?

IX. విలువ ఆధారిత ప్రశ్నలు.

1. జలగలు ఎక్కువగా జీర్ణరసాలను ఎంజైములను స్రవించనవసరం లేదు, ఎందుకు?
2. కుందేలులో శాఖాహారపు ఆహారానికి దాన్ని జీర్ణవ్యవస్థ ఎలా అనుకూలంగా ఉంది?

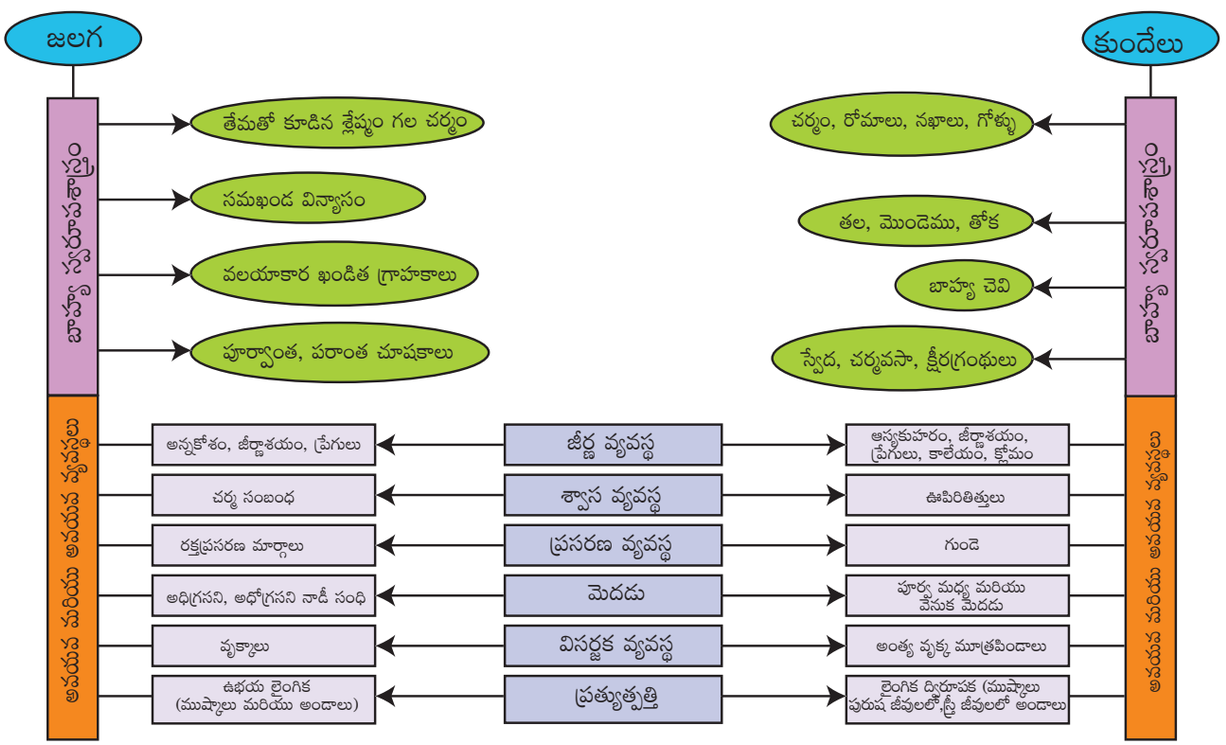
సూచన పుస్తకములు

1. Kotpal R.L, 2014 Modern Text Book of Zoology -Invertebrates,Rastogi Publications, Meerut.
2. Ekambaranatha Ayyar M and Anantha krishnan T.N. 2003. Manual of Zoology, Vol I, Part I & II (Invertebrates), S. Viswanathan Printers and Publishers Pvt Ltd.
3. Kotpal R.L, 2012 Modern Text Book of Zoology -Vertebrates, Rastogi Publications, Meerut
4. Jordan E.L. and Verma P.S. 2003 Chordate Zoology, S. Chand and Company Ltd, New Delhi.

అంతర్జాల వనరులు

http://leeches-medicinalis.com/
http://www.biologydiscussion.com/zoology
http://animaldiversity.org/accounts/Hirudo_medicinalis/
http://www.notesonzoology.com/rabbit/external-morphology/external-morphology-of-rabbit-with-diagram-chordata-zoology/7642

భావన చిత్ర పటము



10th_Science Unit-13.indd 201 23-01-2023 11:08:12

అధ్యాయము 14

మొక్కలలో రవాణా వ్యవస్థ మరియు జంతువులలో ప్రసరణ వ్యవస్థ

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యాంశం చివర విద్యార్థులు,

- మృత్తిక నుండి నీరు మరియు ఖనిజ లవణాలు మొక్కలకు ఏవిధంగా ప్రసరిస్తుంచే తెలుసుకొంటారు.
- మొక్కలు వివిధ భాగాలలో ఏవిధంగా పిండిపదార్థాలను తయారుచేసుకొంటుందే తెలుసుకొంటారు.
- ద్రవాభిసరణ మరియు బాష్పోత్సేకం యొక్క పాత్రను అవగాహన చేసుకొంటారు.
- హృదయ నిర్మాణం మరియు అనుబంధ రక్తనాళాలను గురించి వివరించగలరు.
- రక్తంలోని అంశాలను అవగాహన చేసుకోగలరు.
- దైహిక, పుపుస మరియు కరోనరి ప్రసరణ వ్యవస్థలను అవగాహన చేసుకోగలరు.
- హృదయ వలయములోని సంఘటనల మధ్య తేడాలను గుర్తించగలరు.
- రక్తపీడనం మరియు గుండె కొట్టుకోవడం గురించి తెలుసుకొంటారు.
- స్టెతస్కోపు మరియు స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ ఉపయోగాలను అవగాహన చేసుకోగలరు.
- వివిధ రక్త సమూహాలను గుర్తించగలరు.
- శోషరస వ్యవస్థ యొక్క పాత్రను అవగాహన చేసుకోగలరు.

DLS6X

పరిచయం

బహుకణ జీవుల శరీరంలో మిలియన్ల కొద్ది కణాలుంటాయి. ప్రతి కణానికి నిర్దిష్టమైన పోషకాలు మరియు ఆక్సిజన్ అంది అవి మనగలుగుతున్నాయి. శక్తికి మూలం ఆహారం మరియు ప్రతి కణం గ్లూకోజ్‌ను విచ్ఛిన్నం చెందించి శక్తిని పొందుతుంది. అటువంటి శక్తిని ఉపయోగించుకొని వివిధ జీవ ప్రక్రియలను జరుపుకొంటుంది.

మొక్కలు ఏ విధంగా వేర్లనుండి నీటిని మరియు ఖనిజ లవణాలను గ్రహించి పత్రాలకు రవాణాచేస్తుందో మీరెప్పుడైనా ఊహించారా? ఏవిధంగా పత్రాలు పిండిపదార్థాలను తయారుచేసి ఇతర భాగాలకు రవాణా చేస్తుంది? ఎత్తైన మొక్కలలో జంతువులలాగా ప్రసరణ వ్యవస్థ లేకపోయినా నీటిని అంత ఎత్తుకు ఏ విధంగా తీసుకువెళతాయి? వేరు గ్రహించిన నీటిని మొక్క దేహ భాగమంతటికి మరియు పత్రాలలో తయారైన పిండిపదార్థాలు మొక్కలలోని అన్ని భాగాలకు సరఫరా అవుతుంది. దీనిని అవగాహన చేసుకోవడానికి మొక్కల అంతర్నిర్మాణాన్ని గుర్తుకుతెచ్చుకోవాలి. నీరు మరియు నీటిలోని ఖనిజలవణాలు గ్రహించిన వేరు మొక్కలోని అన్ని భాగాలకు ధారువు ద్వారా చేరవేయబడుతుంది. పత్రాలలో తయారైన పిండిపదార్థాలు పోషక కణజాలం ద్వారా మొక్క దేహమంతటికి సరఫరా చేయబడుతుంది. అధిక మొత్తంలో పదార్థాల రవాణా నాళికా కణజాలాల ద్వారా జరగడాన్ని స్థానాంతరీకరణం (Translocation) అంటారు.

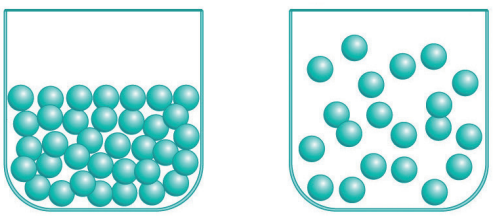
ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి పదార్థాన్ని తీసుకువెళ్ళడాన్ని 'రవాణా' అంటారు. జంతువులలో ఆశ్చర్యకరమైన విషయం ఏమిటంటే ఉపయోగపడే పదార్థాలు ఒక కణం నుండి మరొక కణానికి చేరవేయబడుతాయి. కాని విషపదార్థాలు తొలగించబడుతాయి. ఉన్నత స్థాయి జీవులలో రవాణా పోషకాలు, లవణాలు, ఆక్సిజన్, హార్మోన్‌లు మరియు వ్యర్థ పదార్థాలు శరీరంలోనే జరగడాన్ని 'ప్రసరణ వ్యవస్థ' (Circulatory system) అంటారు. ప్రసరణ వ్యవస్థ యందు ప్రసరణ ద్రవము, రక్తము మరియు శోష రసం, గుండె మరియు రక్త నాళాలుంటాయి.

14.1 మొక్కలలో రవాణా

మొక్కలలో వ్యాపనము మరియు సక్రియ రవాణా ద్వారా పదార్థములు కణములలోనికి మరియు వెలుపలకు రవాణా చేయబడును.

14.1.1 వ్యాపనము

శక్తి వినియోగం లేకుండా ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాలలోని అణువులు అధిక గాఢత ప్రాంతము నుండి తక్కువ గాఢత గల ప్రాంతమునకు రవాణా అగుటను వ్యాపనము అందురు. ఇది ఒక నిష్క్రియ ప్రక్రియ.



వ్యాపనమునకు ముందు వ్యాపనమునకు తరువాత

పటము 14.1 వ్యాపనము

14.1.2 సక్రియ రవాణా

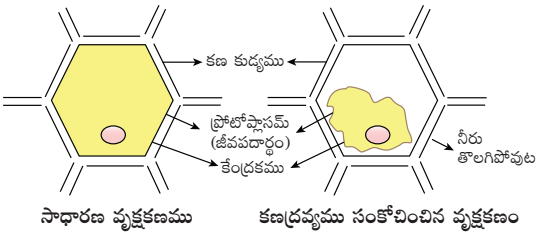
సక్రియ రవాణా యందు శక్తి వినియోగం ద్వారా గాడతలోని మార్పుపై ఆధారపడి కణములు రవాణా చేయబడును. సక్రియ రవాణా త్వచాయుత ప్రోటీన్‌లచే నిర్వహించబడును. ఈ ప్రోటీన్‌లు శక్తిని వినియోగించుకొని పదార్థములను కణత్వచం ద్వారా రవాణా చేయును. కావున ఈ ప్రోటీన్‌లను **పంపులు** అందురు. ఈ పంపులు పదార్థములను తక్కువ గాఢత నుండి అధిక గాఢతలోనికి రవాణా చేయును.

14.1.3 ద్రవాభిసరణ

ద్రావణి లేక నీటి అణువులు తక్కువ గాఢత గల ప్రాంతము నుండి అధిక గాఢత గల ప్రాంతమునకు అర్ధపారదర్శక పొరచే రవాణా అగుటను ద్రవాభిసరణ అందురు. సమతాస్థితికి చేరు వరకు ఈ ప్రక్రియ కొనసాగును. నీరు లేక ఇతర ద్రావణి అణువుల యొక్క నిష్క్రియ రవాణాను ద్రవాభిసరణ అందురు.

కణ ద్రవ్య సంకోచము

సజీవ మొక్క కణాన్ని అధిక గాఢత గల (Hypertonic) ద్రావణంలో ఉంచినపుడు కణంలోని జీవపదార్థం కుచించుకుపోయి కణత్వచం ద్వారా నీటి అణువులు వెలుపలకు పోతాయి.

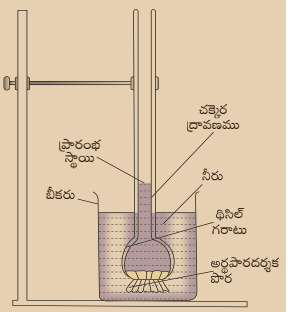


పటము 14.2 కణద్రవ్య సంకోచము

కృత్యము 1

ద్రవాభిసరణను నిరూపించుట

ఒక థిసిల్ గరాటు యొక్క అడుగు భాగమును అర్ధపారదర్శక పొరచే కప్పి సుక్రోజ్ ద్రావణములో నింపవలయును. దీనిని నీటితో నింపిన బీకరులో తలక్రిందులుగా ఉంచవలయును. బీకరులో నున్న నీరు అర్ధపారదర్శక పొరచే వ్యాపనం చెందుట ద్వారా గరాటులోని ద్రావణపు స్థాయి పెరగడం గమనించవచ్చును.

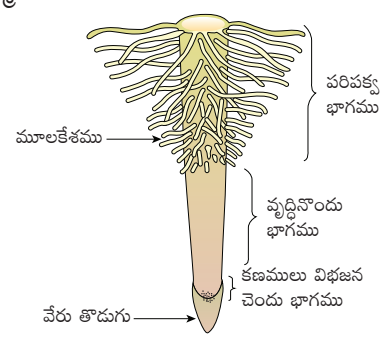


నిపానం

నిపానం అనునది ఒక రకమైన వ్యాపనము. ఈ విధానములో మొక్క భాగాలు నీటిని శోషించి ఉబ్బియుండును. ఉదాహరణకు ఎండు ద్రాక్ష మరియు ఎండు విత్తనములు నీటిని శోషించుట. నిపానం ప్రక్రియ జరిగినట్లయితే మొలకలు మట్టి నుండి వెలుపలికి వచ్చుట వీలుకాదు.

14.2 మూల కేశము- నీటిని శోషించి భాగము

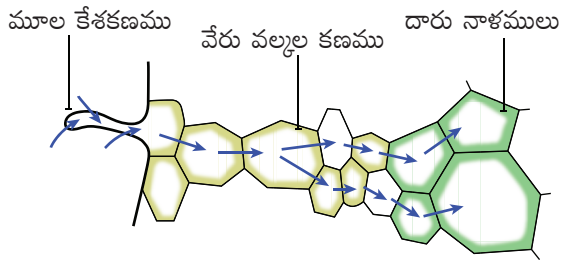
వేరు మొక్క కొన భాగమున మిలియన్ల కొలది మూల కేశములను కలిగియుండి వ్యాపనము ద్వారా నీటిని మరియు లవణములను శోషించును. మూలకేశములు పలుచని గోడలతో బాహ్యచర్మపు కణముల నుండి అభివృద్ధి చెందిన సన్నని నిర్మాణములు. ఇది శోషణ తలమును అధికపరచును.



పటము 14.3 మూలకేశములలో నున్న వేరుకొన

14.3 వేర్లచే శోషించబడిన నీటి యొక్క మార్గము

నీరు మూలకేశములోనికి ప్రవేశించిన పిదప మూలకేశ కణములోని నీటి అణువుల యొక్క గాఢత వల్కలములోని కణములలోని గాఢత కంటే ఎక్కువగా ఉండును. కావున నీరు ద్రవాభిసరణ ప్రక్రియ ద్వారా మూలకేశముల నుండి వల్కలములోని కణములకు తరువాత దారువునకు చేరును. దారువు నుండి నీరు కాండము మరియు పత్రములకు రవాణా చేయబడును.



పటము 14.4 మృత్తిక నుండి దారువునకు నీటి చలనమును చూపు వేరు యొక్క అడ్డుకోత

14.4 వేరు కణములలోనికి నీటి యొక్క రవాణాలోని రకములు

మూలకేశములచే నీరు శోషించబడిన తరువాత వేరులోని లోపల పొరలకు నీరు రెండు విభిన్న పద్ధతులలో రవాణా చేయబడును. అవి:

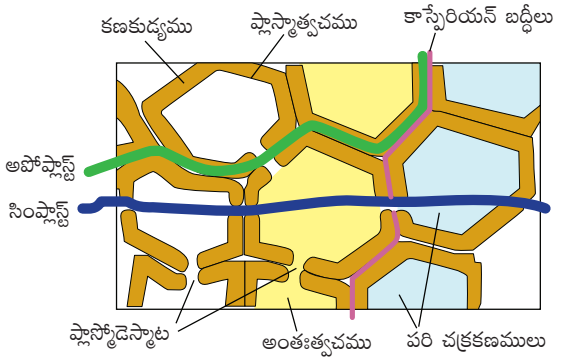
- అపోప్లాస్ట్ రవాణా
- సింప్లాస్ట్ రవాణా

14.4.1 అపోప్లాస్ట్ రవాణా

ఈ విధానములో నీరు ప్రత్యేకముగా కణాంతరవకాశములలో మరియు కణ గోడల ద్వారా మాత్రము రవాణా అగును. అపోప్లాస్ట్ రవాణా యందు నీరు కణత్వచమును దాటి ప్రసరించదు. ఇది ప్రవణత (gradient) పై ఆధారపడి జరుగును.

14.4.2 సింప్లాస్ట్ రవాణా

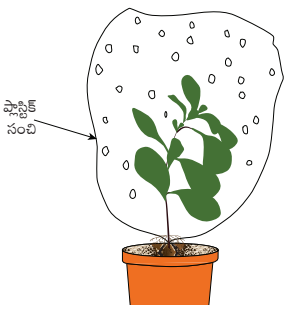
ఈ విధానములో నీటి అణువులు ప్రక్కనగల కణాలకు ప్లాస్మాత్వచము ద్వారా కణద్రవ్యము మరియు ప్లాస్మోడెస్మేటాకు చలించును. ఈ రవాణా పద్ధతిలో నీటి అణువులు ప్లాస్మాత్వచము ద్వారా నిదానముగా చలించును. ఈ విధానము గాఢత ప్రవణత (gradient) కు అనుగుణంగా జరుగును.



పటము 14.5 నీటి యొక్క అపోప్లాస్ట్ మరియు సింప్లాస్ట్ రవాణా

14.5 భాష్పోత్సేకము

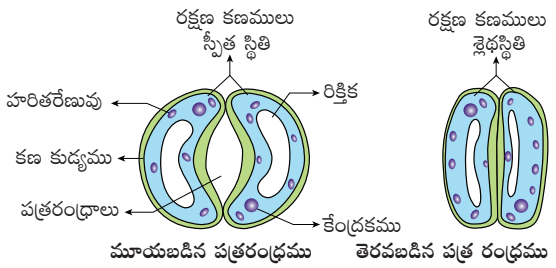
మొక్క వాయుగత భాగాల ద్వారా నీటిని ఆవిరి రూపంలో బయటకు పంపును. ముఖ్యముగా పత్రములలోని పత్రరంధ్రాల ద్వారా పంపును. పత్రరంధ్రాలు పగటిపూట తెరవబడి మరియు రాత్రి సమయంలో మూయబడి ఉండును. రక్షణ కణముల స్ఫీత స్థితి (turgidity) పై ఆధారపడి పత్రరంధ్రాలు మూయుట మరియు తెరచుకొను ప్రక్రియలు జరుగును. నీరు రక్షణ కణములోనికి ప్రవేశించినప్పుడు అవి ఉబ్బిన లేక స్ఫీత స్థితిని పొంది పత్ర రంధ్రాలు తెరచుకొనును. రక్షణ కణములు నీటిని కోల్పోయినపుడు అవి శ్లథ స్థితిని పొంది పత్రరంధ్రాలు మూసుకొనును.



పటము. 14.6 భాష్పోత్సేక ప్రక్రియ

పత్రము యొక్క పత్రాంతర కణముల నుండి నీరు ఆవిరి రూపంలో తెరుచుకొనిన పత్రరంధ్రాల ద్వారా వెలుపలికి పంపబడును. దీని ఫలితమును పత్రాంతర కణములలో నీటి గాఢత తగ్గి పత్ర ఈనెలలో ఉన్న ధారు కణముల నుండి అధిక నీరు పత్రాంతర కణములలోనికి ద్రవాభిసరణ పీడనము ద్వారా లాగబడును. పత్రముల నుండి ఈ విధముగా నీటిని కోల్పోవుట ద్వారా కొనల యందు పీడనము ఏర్పడి దారువు నుండి అధిక నీరు లాగు ఈ ప్రక్రియను బాష్పోత్సేకము ద్వారా లాగుట (transpiration pull) అందురు. ఈ పీడనము వేర్ల వరకు పొడిగించబడి మృత్తిక నుండి నీటిని శోషించుటను ప్రేరేపించును. దీనిద్వారా నీరు వేర్ల నుండి పత్రముల వరకు ప్రవహించుటను దృఢపరుచును.

ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, సాపేక్ష తేమ మరియు గాలి వేగము వంటి బాహ్య కారకములు భాష్పోత్సేకమును ప్రభావితం చేయును. పత్రరంధ్రములు యొక్క సంఖ్య మరియు విస్తరణ, తెరవబడిన పత్రరంధ్రముల యొక్క శాతం, మొక్కలోని నీటి స్థితి మరియు మొక్క యొక్క విస్తరణ నిర్మాణము లాంటి అంతర కారకములు కూడా భాష్పోత్సేకమును ప్రభావితం చేయును.



పటము. 14.7 రక్షక కణములు స్ఫీత మరియు శ్లథ స్థితులు

భాష్పోత్సేకం యొక్క ముఖ్యత్వం

- బాష్పోత్సేకము ద్వారా నీరు పైభాగములకు లాగబడుచున్నది.
- కిరణజన్య సంయోగక్రియ కొరకు నీటిని సరఫరా చేయుచున్నది.
- మృత్తిక నుండి లవణములు మొక్కలోని అన్నిభాగాలకు సరఫరా చేయబడుచున్నది.
- నీరు ఆవిరగుట ద్వారా పత్రములు యొక్క ఉపరితలము చల్లబడును.
- కణములను స్ఫీత స్థితిలో ఉంచుట ద్వారా వాటికి ఒక రూపమును ఇచ్చుచున్నది.

14.6 వేరు పీడనము

మృత్తికలోని ఖనిజ అయాన్‌లు చురుకుగా వేరు యొక్క దారు కణజాలంలోనికి రవాణా చేయబడుట ద్వారా నీరు చలించి దారువునకు లోపల పీడనము అధికమగును. ఈ పీడనమును వేరు పీడనము అందురు. ఇది నీటిని కాండములో కొంత ఎత్తు వరకు త్రోయుటకు సహాయపడును.

14.7 ఖనిజముల శోషణ

మొక్కలు పోషక అవసరముల కొరకు మృత్తికలోని ఖనిజములపై ఆధారపడియున్నది. అన్ని ఖనిజములు వేర్ల ద్వారా నిష్క్రియాపరంగా శోషించబడవు. ఖనిజముల శోషణముపై రెండు అంశములు పని చేయును. (i) మృత్తికలో నున్న ఆవేశ కణములు (అయానులు) గా నున్న ఖనిజములు కణత్వచము ద్వారా ప్రవేశించదు. మరియు (ii) మృత్తికలోని ఖనిజముల యొక్క గాఢత సాధారణంగా వేరులోని ఖనిజముల గాఢత కంటే తక్కువగా నుండుట. కావున ఎక్కువ ఖనిజములు బాహ్య త్వచ కణములయొక్క జీవద్రవ్యము ద్వారా సక్రియ శోషణ ద్వారా వేరులోనికి ప్రవేశించును. దీనికి ATP రూపములో నున్న శక్తి అవసరము. తరువాత ఈ ఖనిజములు మొక్కలోని అన్నిభాగాలుకు బాష్పోత్సేక ప్రక్రియ ద్వారా లాగబడును.

14.8 ఖనిజలవణముల యొక్క స్థానాంతరణ

ఖనిజ లవణములు రాలిపోతున్న వృద్ధ పత్రములు నుండి లేత పత్రములలోనికి పునఃసమీకరణముఅగును. ఈ దృగ్విషయం ఆకులు రాల్చే మొక్కలలో కనిపించును. పాస్పరస్, సల్ఫర్, నైట్రోజన్ మరియు పొటాషియం వంటి మూలకాలు సులభంగా పునఃసమీకరణమగును. కాని కాల్షియం వంటి కొన్ని మూలకములు పునఃసమీకరణము కావు. తక్కువ మొత్తంలో పదార్థములు ధారువు మరియు పోషక కణజాలములకు మధ్య మార్పిడి జరుగుచున్నది.

14.9 పోషక కణజాల రవాణా

పత్రములచే సంశ్లేషించబడిన ఆహారపదార్థములు పోషక కణజాలము ద్వారా అవసరమున్న ప్రాంతమునకు లేక నిల్వచేయు భాగమునకు రవాణా చేయబడును. ఛాలనీ ఫలకములు కలిగిన ఛాలనీ నాళములచే పోషక కణజాలం నిర్మితమై ఉండును. కణ జీవద్రవ్య తంతువులు ఛాలనీ ఫలకములలోని రంధ్రముల ద్వారా ప్రసరించును.

పోషక కణజాలం ఆహారమును (సుక్రోజ్) సంశ్లేషించిన భాగముల నుండి వినియోగించబడు భాగములకు రవాణా చేయును. ఆహారమును సంశ్లేషించు భాగము మొక్కలలోని పత్రములు అగును. మరియు వినియోగించు భాగము అనగా ఆహారము అవసరమున్న భాగము లేక ఆహారమును నిల్వచేయు భాగము అయితే మొక్కల అవసరము లేక కాలములపై ఆధారపడి వనరు మరియు వినియోగించు భాగము మారవచ్చును.

ఆహార సంశ్లేషణ మూలము మరియు వినియోగించబడు భాగము మారుచుండుట వలన పోషక కణజాలమునందు ఆహార పదార్థములు రవాణా యొక్క దిశ పైకి మరియు క్రిందకి జరుగును అనగా రెండు దిశలలో అయితే దారువు నందు రవాణా ఎల్లప్పుడూ పైవైపునకు మాత్రము జరుగును.

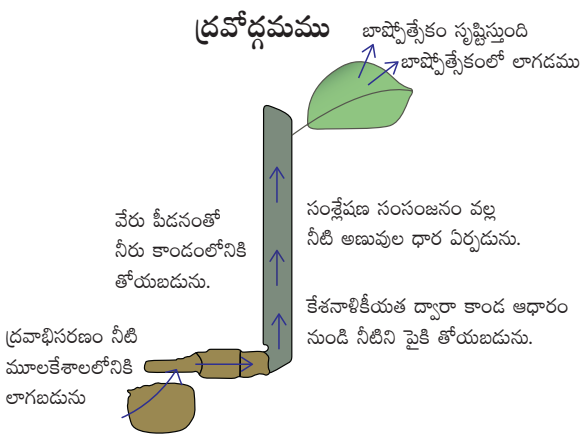
14.10 చక్కెరల స్థానాంతరీకరణ

చక్కెరల స్థానాంతరీకరణ యంత్రాంగము పీడన ప్రవాహ పరికల్పన ద్వారా గ్లూకోజ్‌గా మార్చబడును.

సుక్రోజ్ సహకారకణాలలోనికి చేరుకొంటుంది. ఈ విధానం ద్వారా పోషక కణజాలంలో అధిక గాఢత స్థితి ఏర్పడుతుంది. ప్రక్కనే ఉన్న నీరు ధారువులోని నీరు ద్రవాభిసరణం ద్వారా పోషకకణజాలంలోనికి చేరును. ద్రవాభిసరణ పీడనం పెరిగి పోషక కణజాల రసం తక్కువ పీడన ప్రాంతం వైపుకు చలించును. సక్రియా రవాణా ద్వారా సుక్రోజ్ కణంలోనికి చేరుకొని వినియోగించుకొంటుంది లేక నిల్వచేసుకొంటుంది. చక్కెరలను తొలగిస్తే ద్రవాభిసరణ పీడనం తగ్గి పోషక కణజాలం నుండి నీరు వెళ్ళిపోవును.

14.11 ద్రవోద్గమము మరియు దాని సంఘటనలు

వేరు నుండి నీరు మరియు ఖనిజ లవణాలు మొక్కలలోని వివిధ భాగాలకు ఊర్ధ్వ ముఖ చలనం ద్వారా చేరుకోవడాన్ని **ద్రవోద్గమము** అంటారు. అనేకమైన కారకాలు ద్రవోద్గమములో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. ఇందులో క్రింది పద్ధతులు కలవు.



పటము 14.8 ద్రవోద్గమము

వేరు పీడనము: నీరు భూమి నుండి ద్రవాబిసరణను అనుసరించి మూలకేశాలలోకి ప్రవేశించును. ఈ నీరు కాండంలోనికి ప్రవేశించడానికి వేరు పీడనమే కారణము.

కేశనాళికీయత చర్య: నీరు లేదా ఏదేని ద్రవపదార్థం కేశనాళికీయతలో భౌతిక బలాల వలన పైకి ప్రయాణించును. ఈ దృగ్విషయాన్ని కేశనాళికీయత చర్య అంటారు. అదేవిధంగా కాండంలో నీరు కొంత ఎత్తు వరకు కేశనాళికీయత చర్య ద్వారా పైకి నెట్టబడును.

సంశ్లేషణ – సంసంజనంతో నీటి అణువులు: ధారువులో నిరంతర నీటి గొట్టంలాగా ఉండే విధంగా నీటి అణువులను సంశ్లేషణ –సంసంజన బలాలు అణువుల మీద పనిచేస్తాయి.

సంసంజనం: నీటిలోని అణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలాన్ని సంసంజనం అంటారు.

సంశ్లేషణము: వివిధ పదార్థాల అణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలాన్ని సంశ్లేషణము అంటారు. సంశ్లేషణ బలం వలన ధారువులోని నీటి అణువులు ధారలాగా ఏర్పడుతుంది.

మరింత తెలుసుకొందాం

ఉదయం పూట గడ్డిజాతి మొక్కలలో పత్రాల మీద నీటి బిందువులు చూస్తాం. వాతావరణం తేమగా ఉన్నప్పుడు ఎక్కువైన నీటిని ద్రవరూపంలో పోగొట్టుకొంటుంది. ఇదే వేరుపీడనానికి కారణం. ఈ దృగ్విషయాన్ని బిందుస్రావం అంటారు. దీనికి ఉపయోగపడే ప్రత్యేక కణాలను హైడథోడ్‌లు అంటారు.

బాష్పోత్సేకంతో నెట్టబడటం: బాష్పోత్సేకం ద్వారా రక్షకకణాలలో శూన్యప్రాంతం ఏర్పడుతుంది. ఇది పీల్చడానికి తోడ్పడును. దీనినే బాష్పోత్సేకంతో నెట్టబడడం అంటారు. ఇది ధారునాళాల నుండి ఎంత పొడవైన మొక్కలున్నప్పటికీ చాలా ఎత్తుల వరకు లాగబడుతుంది.

కృత్యము 2

వేరు పీడన ప్రయోగం

చిన్న మృదువైన కాండం గల మొక్కను ఎంచుకోండి. కాండాన్ని ఆధారానికి దగ్గరగా బ్లేడుతో ఉదయం పూట సమాంతరంగా కత్తరించండి. కొద్దిసేపటికి కత్తిరించిన కాండం నుంచి కొంత ద్రావణం బిందువుల రూపంలో వెలుపలికి రావడం చూస్తాము దీనికి కారణం వేరు పీడనం.

14.12 రక్తము

రక్తము మానవదేహంలోని ప్రధానమైన ప్రసరణా మాధ్యమము. ఇది ఎరుపు రంగులో నున్న ద్రవ్య సంధాయక కణజాలము.

రక్తంలోని అంశములు: రక్తము ప్రధానముగా రెండు అంశాలు కలిగియుండును. ద్రవ రూపములో నున్న ప్లాస్మా మరియు ప్లాస్మా యందు తేలియాడుచుండు రక్త కణములు.

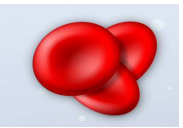
ప్లాస్మా: ఇది రక్తంలో 55%గా ఉండు నిర్జీవ కణాంతర పదార్థము. బలహీనమైన క్షార గుణమును కలిగియుండును. ప్లాస్మా సేంద్రియ పదార్థాలైన ప్రోటీన్లు, గ్లూకోజ్, యూరియ, ఎంజైములు, హార్మోనులు, విటమిన్లు మరియు ఖనిజలవణములను కలిగియుండును.

రక్తంలోని కణములు: ఇవి మూడు రకములు అవి:

1. **ఎర్ర రక్త కణములు** (RBC) లేక **ఎరిథ్రోసైట్‌లు**
2. **తెల్ల రక్త కణములు** (WBC) లేక **ల్యూకోసైట్‌లు**
3. **రక్త ఫలికలు లేక థ్రాంబోసైట్‌లు**

ఎర్ర రక్త కణములు (ఎరిథ్రోసైట్స్))

ఇవి మానవ దేహంలో అధికముగా నుండు కణములు. ఎర్ర రక్తకణాలు ఎముక మజ్జ (bone marrow) యందు ఉత్పత్తి అగును. దీనిలో నుండు శ్వాస వర్ణమైన హీమోగ్లోబిన్ వలన రక్తమునకు ఎరుపు రంగు ఏర్పడుచున్నది. అభివృద్ధి చెందిన క్షీరదముల RBC లయందు కేంద్రకము మరియు కణాంగములను కలిగి ఉండదు. ఇవి ద్విపుటాకార లేదా డిస్క్ ఆకారములో నుండును. వీటి జీవితకాలం 120 రోజులు. RBC శ్వాసకోశముల నుండి కణజాలములకు ఆక్సిజన్ రవాణా చేయును.


ఎరిథ్రోసైట్స్

మీకు తెలుసా?

క్షీరదములలోని RBC యందు కేంద్రకము మరియు కణాంగములు లోపించుట కారణమేమి?

క్షీరదములలోని RBC యందు కేంద్రకము లోపించుట వలన కణములు ద్విపుటాకారముగా నిర్మితమై ఆక్సిజన్‌ను బంధించు ఉపరితలమును అధికపరచును. మైటోకాండ్రియా లోపించుట ద్వారా ఆక్సిజన్‌ను కణజాలములకు రవాణా చేయును. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకం లోపించుట ద్వారా RBC కు వంగేగుణము అధికమై సన్నని రక్తకేశనాళికలచే కదులుటకు సహాయపడును.

తెల్ల రక్త కణములు (ల్యూకోసైట్‌లు)

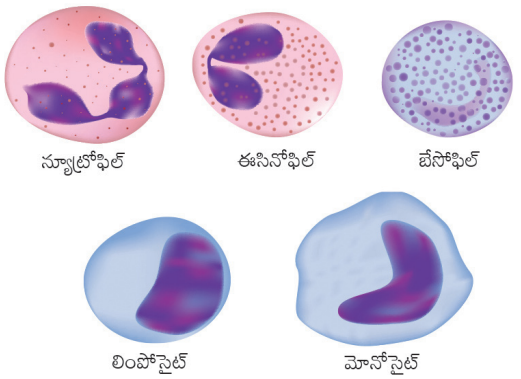
WBC లు వర్ణరహితమైనవి. వీటియందు హీమోగ్లోబిన్ లోపించి కేంద్రకమును కలిగి ఉండును. ఇవి అమీబాయిడ్ కదలికలను చూపించును.

తెల్ల రక్త కణములను రెండు సమూహాలుగా చెప్పవచ్చును. అవి:

1. రేణుకాయుత కణములు 2. రేణుకా రహిత కణములు.

రేణుకాయుత కణములు

వీటి జీవద్రవ్యమునందు రేణువులను కలిగియుండును. వీటి కేంద్రకము అక్రమాకారముగా లేక లంబికాయుతముగా నుండును. రేణుకాయుత కణములు మూడు రకములు.



పటము **14.9** తెల్ల రక్త కణములు
(i) న్యూట్రోఫిల్స్ (ii) ఈసినోఫిల్స్
(iii) బేసోఫిల్స్

(i) న్యూట్రోఫిల్స్

ఇవి పరిమాణంలో పెద్దవిగా నుండి 2 –7 లంబికలు కలిగిన కేంద్రకమును కలిగియుండును. మొత్తము తెల్ల రక్త కణములలో ఈ కణములు 60 – 65% వరకు నుండును. వ్యాధి సంక్రమణలు మరియు వాపు సమయములలో వీటి సంఖ్య అధికమగును.

(ii) ఈసనోఫిల్స్

ఇవి మొత్తం తెల్ల రక్త కణములలో 2 –3% తో ద్విలంబికాయుత కేంద్రకమును కలిగిన కణములగును. పరాన్నజీవులు సంక్రమణలు మరియు అలర్జీ స్థితులలో వీటి సంఖ్య అధికమగును. ఇవి విషపూరిత పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేయును.

(iii) బేసోఫిల్స్

ఇవి మొత్తం తెల్ల రక్త కణములలో 0.5 – 1.0%గా ఉండి లంబికాయుత కేంద్రకమును కలిగి ఉండును. ఇవి వాపు సమయములలో రసాయనాలను విడుదలచేయును.

రేణుకా రహిత కణములు

ఈ కణములలో జీవద్రవ్యం నందు రేణువులు కనిపించవు. ఇవి రెండు రకములు :

(i) లింఫోసైట్స్ (ii) మోనో సైట్స్

(i) లింఫోసైట్స్

ఇవి మొత్తము తెల్ల రక్త కణములలో 20 – 25% వరకు ఉండును. ఇవి బాక్టీరియా మరియు వైరస్‌ల సంక్రమణ సమయాలలో ప్రతిదేహములను ఉత్పత్తి చేయును.

(ii) మోనోసైట్స్

ఇవి అమీబాయిడ్ ఆకారములో నుండు తెల్ల రక్త కణములలోకెల్లా అత్యంత పెద్ద కణము. మొత్తము తెల్ల రక్త కణములలో ఈ కణములు 5 – 6% కలిగియుండును. ఇవి బ్యాక్టీరియాను భక్షించగలిగిన భక్షక కణములగును.

రక్త ఫలకికలు లేక థ్రాంబోసైట్‌లు

థ్రాంబోసైట్‌లు

ఇవి వర్ణ రహితమైన చిన్నకణములు. కేంద్రకము కలిగి ఉండదు. ఒక ఘన మిల్లీమీటర్ రక్తము యందు సుమారు 2,50,000 నుండి 4,00,000 రక్త ఫలకికలు ఉండును. వీటి జీవితకాలం 2–3 రోజులు మాత్రమే. రక్తము గడ్డ కట్టుటలో ఇవి ముఖ్యపాత్ర వహించుచున్నవి. గాయపడిన భాగము నందు గడ్డకట్టుట ద్వారా రక్తస్రావమును అరికట్టును.

మరింత తెలుసుకొందాం

అనీమియా: ఎర్ర రక్త కణముల సంఖ్య తగ్గుట.

ల్యూకో సైటోసిస్: తెల్ల రక్త కణముల సంఖ్య అధికమగుట.

ల్యూకోపెనియ: తెల్ల రక్తకణాల సంఖ్య తగ్గుట.

థ్రాంబోసైటోపెనియ: రక్త ఫలకికల సంఖ్య తగ్గుట.

రక్తము యొక్క విధులు

i) శ్వాస వాయువుల యొక్క రవాణా (ఆక్సిజన్ మరియు CO_2).

ii) జీర్ణించబడిన ఆహారపదార్థములను వివిధ దేహ కణములకు సరఫరా చేయుట.

iii) హార్మోన్‌ల రవాణా.

iv) నత్రజని సంబంధ వ్యర్థ పదార్థాలైన అమ్మోనియ, యూరియ, యూరికామ్లముల రవాణా.

v) ఇది దేహముయొక్క రక్షణ మరియు వ్యాధులకు వ్యతిరేకంగా పోరాడుటలో పాల్గొనును.

vi) pH నియంత్రణలో మరియు ఉష్ణోగ్రతను నియంత్రించుటలో సహాయపడును.

vii) దేహమునందు సరైన నీటి సమతుల్యతను నిర్వహించును.

14.13 రక్తనాళములు– ధమనులు మరియు సిరలు:

రక్తమును సరఫరా చేయు శాఖాయుత నాళముల యొక్క వలను రక్తనాళములు అందురు. రక్తనాళములు మూడు రకములు. అవి: ధమనులు, సిరలు మరియు రక్తకేశనాళికలు.

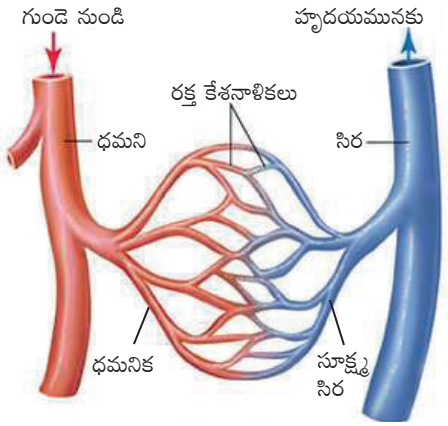
ధమనులు: హృదయము నుండి రక్తమును దేహములోని వివిధ అవయవములకు తీసుకొనిపోవు మందమైన స్థితిస్థాపక గుణము కలిగిన నాళములను ధమనులు అందురు. అన్ని ధమనులు ఆక్సిజన్ సహిత రక్తము (మంచి రక్తము)ను తీసుకొని పోవును. కానీ పుపుస ధమని మాత్రము ఆక్సిజన్ రహిత (చెడు రక్తము)ను శ్వాసకోశములకు తీసుకొని పోవును.

సిరలు: దేహంలోని వివిధ అవయవముల నుండి రక్తమును హృదయమునకు చేర్చు సన్నని స్థితిస్థాపక గుణము లేని నాళములు. అన్ని సిరలు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును తీసికొని పోవును. కాని పుపుస సిర మాత్రము ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును శ్వాసకోశముల నుండి హృదయమునకు చేర్చును.

రక్త కేశనాళికలు: ధమనికల యొక్క శాఖల నుండి ఏర్పడిన సన్నని నాళములను రక్త కేశనాళికలు అందురు. ఇవి ఒక దానితో ఒకటి కలసి సూక్ష్మ సిరలు మరియు సిరలను ఏర్పరచును. ఇవి సుమారు 8 μm మందమును కలిగి ఉండును. రక్తకేశనాళికలు ఎండోథీలియల్ కణములు కలిగిన ఒకే పొరచే నిర్మితమైనవి.

పట్టిక **14.1** ధమనులకు మరియు సిరలకు మధ్య భేదములు

వ.సం.	ధమనులు	సిరలు
1	సరఫరా చేయు నాళములు	సేకరించు నాళములు
2	గులాబీ రంగులో నుండును	ఎరుపు రంగులో నుండును
3	లోపల విస్తరించి యుండును	శరీర ఉపరితలంలో విస్తరించియుండును.
4	రక్తము అధిక పీడనంలో ప్రసరించును.	తక్కువ పీడనముతో ప్రసరించును.
5	ధమనుల యొక్క గోడలు మందముగా స్థితిస్థాపక గుణముతో దృఢంగా నుండును.	సిరల యొక్క గోడలు పలుచగా బలహీనంగా నుండును.
6	పుపుస ధమని మినహా మిగిలిన అన్ని ధమనులు ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును తీసికొనిపోవును.	పుపుస సిర మినహా మిగిలిన అన్ని సిరలు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును తీసికొనిపోవును.
7	అంతర కవాటములు ఉండవు.	అంతర కవాటములు ఉండును.



పటము **14.10** రక్త నాళము యొక్క నిర్మాణము:

14.14 ప్రసరణ వ్యవస్థలోని రకములు

జంతువులు రెండు రకముల ప్రసరణ వ్యవస్థలను కలిగియుండును. అవి

1. వివృత ప్రసరణ వ్యవస్థ
2. సంవృత ప్రసరణ వ్యవస్థ

వివృత ప్రసరణ వ్యవస్థ

ఈ వివృత ప్రసరణ వ్యవస్థయందు రక్తము హృదయము నుండి రక్త నాళములలోనికి పంపబడును. అక్కడ నుండి తెరుచుకొనే రక్త ఖాళీ స్థలములను **"కోటరము" (సైనసస్)** అంటారు. సైనసస్ అనునది జీవరాశి యొక్క దేహకుహరములను **"రక్త కుహరం (హీమోసీల్)"** అని అందురు. కేశనాళిక వ్యవస్థను కలిగియుండదు. ఉదాహరణ: ఆర్థ్రోపోడా, మొలస్కా మరియు అసిడియన్‌కు చెందిన జీవరాశులు.

సంవృత ప్రసరణ వ్యవస్థ

ఈ రకపు ప్రసరణ వ్యవస్థ యందు రక్తము ప్రత్యేకమైన రక్తనాళాల ద్వారా దేహమునకు పూర్తిగా సరఫరా చేయబడును. రక్తము ధమనుల నుండి సిరలకు సూక్ష్మనాళములైన రక్త కేశనాళికలచే సరఫరా అగును. ఉదాహరణము: సకశేరుకములు.

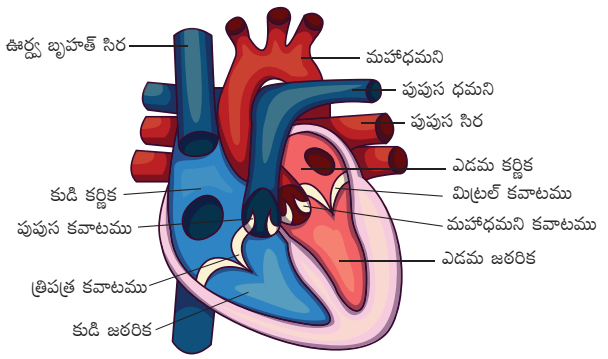
మరింత తెలుసుకొందాం

సంవృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థను 1928వ సంవత్సరం విలియం హార్వే అను శాస్త్రజ్ఞుడు కనుగొనెను. ఇతనిని ఆధునిక శరీర ధర్మశాస్త్ర పితామహుడు అని అందురు.

14.15 మానవుని హృదయము యొక్క నిర్మాణము

హృదయము రక్తమును రక్తనాళములలోనికి సరఫరా చేయు కండరయుత అవయవము. మానవ హృదయము ఉరఃకుహరము నందు శ్వాసకోశములకు మధ్యన విభాజక పటలము (diaphragm) పైన కొద్దిగా ఎడమవైపునకు అమరియుండును. హృదయము ఒక ప్రత్యేకమైన రకపు కండరములైన హృదయ కండరములచే నిర్మితమై ఉండును.

హృదయము రెండు పొరలచే నిర్మితమైన రక్షణ కవచం కలిగియుండును. దీనిని పెరికార్డియం అందురు. ఇది ఘర్షణను తగ్గించు కందెన లాంటి పదార్థమైన పెరికార్డియల్ ద్రవమును కలిగియుండి హృదయ స్పందనలలో యాంత్రిక గాయముల నుండి రక్షణను ఇచ్చును.



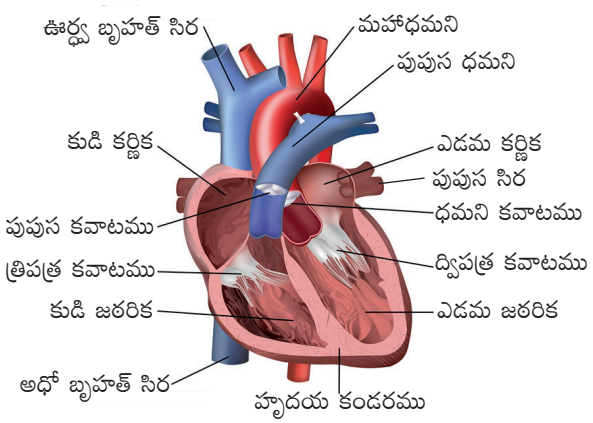
పటము **14.11** మానవుని హృదయము యొక్క బాహ్య నిర్మాణము

మానవుని హృదయము 4 గదులను కలిగియుండును. పలుచని గోడలతో ఉన్న పై గదులను కర్ణికలు అని, మందమైన గోడలతో నిర్మితమైన క్రిందనున్న రెండు గదులను జఠరికలు అని అందురు. నాలుగు గదులు కుడ్యము లేక పటలిక (septum)చే వేరుపరచబడి ఉండును. కర్ణికలకు మరియు జఠరికలకు మధ్య నున్న ఈ కుడ్యము మంచి మరియు చెడు రక్తమును వేరు పరుచుటలో సహాయపడును.

రెండు కర్ణికలు కర్ణికాంతర పటలముచే వేరుచేయబడి ఉండును. కుడి కర్ణిక కంటే ఎడమ కర్ణిక చిన్నదిగా ఉండును. దేహము యొక్క వివిధ భాగముల నుండి రక్తము ఊర్ధ్వ మరియు అధోబృహత్ సిరల ద్వారా కుడి కర్ణికకు చేర్చును. శ్వాసకోశముల నుండి ఆక్సిజన్‌తో కూడిన మంచి రక్తము పుపుస సిరల ద్వారా ఎడమ కర్ణికకు చేరును. రక్తముతో నిండిన పిదప కుడి మరియు ఎడమ కర్ణికలు సంకోచించుట ద్వారా రక్తం కుడి మరియు ఎడమ జఠరికలకు చేరును.

రెండు జఠరికలు జఠరికాంతర పటలముచే వేరుచేయబడియుండును. కుడి మరియు ఎడమ జఠరికలలో రక్తమును అధిక బలము ఉపయోగించి హృదయము నుండి వెలుపలకు సరఫరా చేయవలసిన అవసరము ఉండుట వలన వీటి గోడలు అధిక మందముతో నిర్మితమై ఉండును. కుడి జఠరిక నుండి బయలుదేరు పుపుస ధమని హృదయముకు వెలుపల కుడి మరియు ఎడమ పుపుస ధమనులుగా

విడిపోవును. ఈ కుడి మరియు ఎడమ పుపుస ధమనులు చెడు రక్తమును శ్వాసకోశములకు చేర్చును. ఎడమ జఠరిక కుడి జఠరిక కంటే పొడవుగా మరియు సన్నగా ఉండి దీని గోడలు కుడి జఠరిక గోడల కంటే మూడింతలు అధిక మందము కలిగి ఉండును. ఎడమ జఠరిక నుండి ఆక్సిజన్‌తో కూడిన మంచి రక్తం దేహంలోని అన్ని భాగములకు మహాధమని ద్వారా సరఫరా చేయబడును. కరోనరీ ధమనులు హృదయమునకు రక్తమును సరఫరా చేయును.



పటము. 14.12 మానవుని హృదయము యొక్క అంతర నిర్మాణం

కవాటములు: రక్తమును ఒకే వైపునకు సరఫరా చేయు మరియు వెనకకు సరఫరాను నిరోధించు కండరయుత నిర్మాణములను కవాటములు అందురు. మానవ హృదయము నందు మూడు రకముల కవాటములు కలవు.

కుడి కర్ణికా జఠరిక కవాటము : ఇది కుడి కర్ణిక మరియు జఠరికకు మధ్య అమరియుండును. ఇది పలుచని త్రిభుజాకార పత్రము లాంటి నిర్మాణమును కలిగియుండుట వలన దీనిని త్రిపత్ర కవాటము (tricuspid valve) అందురు.

ఎడమ కర్ణికా జఠరిక కవాటము : ఇది ఎడమ కర్ణిక మరియు ఎడమ జఠరికలకు మధ్య అమరియుండును. ఇది రెండు పత్రము లాంటి నిర్మాణములతో వుండుట వలన దీనిని ద్విపత్ర కవాటము లేక మిట్రల్ కవాటము అని అందురు.

అర్ధచంద్రాకార కవాటము : హృదయం నుండి బయలుదేరు ప్రధాన ధమనులలో రక్తం జఠరికలలోనికి ప్రవేశించుట నిరోధించుటకు సహాయపడు ఈ కవాటములు పుపుస ధమని మరియు మహాధమనులలో అమరియుండును. వీటిని పుపుస మరియు మహాధమని అర్ధచంద్రాకార కవాటములు అని అందురు.

మరింత తెలుసుకొందాం

సకశేరుకాలలోని హృదయ గదులు

రెండు గదులు – చేపలు

మూడు గదులు– ఉభయచరములు

అసంపూర్ణ నాలుగవ గది– సరీసృపాలు

నాలుగు గదులు – పక్షులు, క్షీరదములు మరియు మొసళ్ళు (సరీసృపాలు)

14.15.1 రక్తప్రసరణలోని రకములు:

మన దేహమునందు రక్తము ఆక్సిజన్‌తో కలసి మరియు ఆక్సిజన్ తొలగించబడి ప్రసరణ జరుగును. రక్త ప్రసరణలోని రకములను క్రింది విధంగా చెప్పవచ్చును.

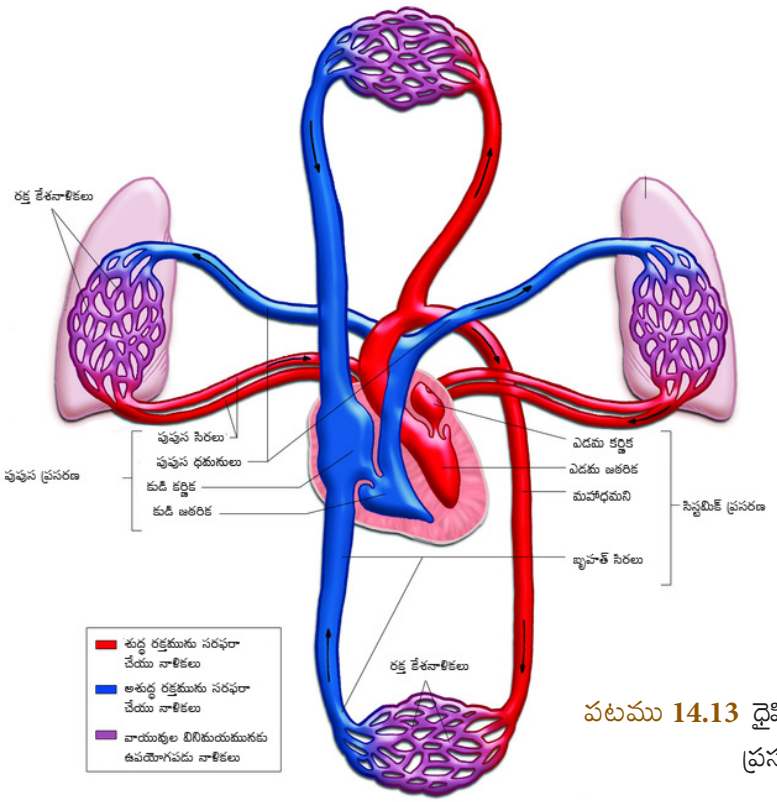
i **ధైహిక ప్రసరణ** : ఆక్సిజన్‌తో కూడిన మంచి రక్తము ఎడమ జఠరిక నుండి దేహంలోని అన్ని అవయవములకు చేరవేయబడి మరియు అవయవముల నుండి ఆక్సిజన్ ఇచ్చి వేసిన తర్వాత చెడు రక్తం కుడి కర్ణికకు చేర్చబడును. మంచి రక్తమును మహాధమని దేహంలోని అన్ని అవయవములకు చేర్చును.

ii **పుపుస ప్రసరణ :** ఈ ప్రసరణ కుడి కర్ణిక నుండి ప్రారంభమగును. కుడి జఠరిక నుండి ప్రారంభమైన పుపుస ధమని శ్వాసకోశములతో కలుపబడి చెడు రక్తమును సరఫరా చేయును. పుపుస సిరలు శ్వాసకోశముల నుండి మంచి రక్తమును ఎడమ కర్ణికకు చేర్చును.

iii **కరోనరీ ప్రసరణ:** హృదయ కండరము (cardiac muscles) లకు రక్తమును సరఫరా చేయుటను కరోనరీ ప్రసరణ అందురు. మహాధమని యొక్క వంపు భాగము నందు ప్రారంభమైన కరోనరి ధమనులు మంచి రక్తమును హృదయ కండరములకు చేర్చును. ఆక్సిజన్ స్వీకరించిన పిదప చెడు రక్తము కరోనరి సిరల ద్వారా కుడి కర్ణికకు చేర్చబడును.

ఒక సంపూర్ణ హృదయ చక్రమునందు గుండె నుండి రక్తం రెండుసార్లు ప్రసరణ జరిగిన దానిని ద్వంద్వ ప్రసరణ (double circulation) అందురు. ద్వంద్వ ప్రసరణ యందు మంచి మరియు చెడు రక్తములు ఎల్లప్పుడూ వేరుపడియుండును.

కొన్ని జంతువులలో మంచి రక్తము మరియు చెడు రక్తము కలసిపోయి హృదయము ద్వారా ఒకసారి మాత్రమే ప్రసరించును. ఈ రక్తపు ప్రసరణను ఏక ప్రసరణ (Single circulation) అందురు. ఉదాహరణ: చేపలు, ఉభయచరములు మరియు కొన్ని సరీసృపములు.



పటము **14.13** ద్వైహిక మరియు పుపుస ప్రసరణ

14.15.2 హృదయ స్పందన

హృదయములోని కర్ణికలు మరియు జఠరికల ఒక పూర్తి సంకోచము (**systole**) మరియు వ్యాకోచము (**diastole**) ను కలిపి హృదయస్పందన అందురు. ఒక నిమిషమునకు సాధారణంగా 72–75 సార్లు హృదయస్పందన జరుగును.

మరింత తెలుసుకొందాం

నాడీ జనక మరియు కండర జనిత హృదయ స్పందన

హృదయమునకు సమీపముననున్న నాడీ సంది నుండి ఏర్పడిన నాడీ ప్రచోదనముల ద్వారా ప్రారంభించబడిన హృదయ స్పందనను నాడీ జనక హృదయ స్పందన అందురు. ఉదాహరణ: అనిలీడ్ వర్గపు జీవరాశులు మరియు ఆర్థ్రోపొడా వర్గంలోని అనేక జాతులు.

ప్రత్యేకించిన రూపాంతరం చెందిన హృదయ కండర నాడులు ద్వారా ప్రేరేపించబడిన హృదయ స్పందనను కండర జనక హృదయ స్పందన అని అందురు. ఉదాహరణ: మొలస్కా మరియు సకశేరుకము

హృదయ స్పందనలోని ప్రారంభము మరియు సంవహనం

మానవ హృదయము ఒక కండర జనక హృదయ స్పందనను చూపించు అవయవము. ఊర్ధ్వ బృహత్ సిర తెరుచుకొనబడు స్థానమునకు దగ్గరలో కుడి కర్ణిక యొక్క గోడకు అమరియున్న ప్రత్యేకమైన హృదయకండర భాగమును సైనోఏట్రియల్ నోడ్ (SA node) అందురు. ఇది హృదయం యొక్క సంకోచమును ప్రారంభించును. ఈ SA నోడ్ పై భాగమున వెడల్పుగాను క్రిందికి మొనదేలి యుండును. ఇది పలుచని నారలతో నిర్మితమైయుండును.

సైనోఏట్రియల్ నోడ్ హృదయము యొక్క హృదయము (పేస్ మేకర్) గా పనిచేయును. ఇది హృదయ కండరములు సంకోచించు ప్రచోదనమును ప్రేరేపించు సామర్థ్యమును కలిగియుండును. సైనోఏట్రియల్ (SA) నోడ్ నుండి ప్రారంభమైన ఈ ప్రచోదనము కుడి మరియు ఎడమ కర్ణికల వరకు సంకోచం యొక్క తరంగము వ్యాపించి రక్తమును కర్ణికా జఠరికా రంధ్రముల ద్వారా జఠరికలలోనికి నెట్టబడును. SA నోడ్ నుండి సంకోచము యొక్క తరంగము ఏట్రియో వెంట్రిక్యులార్ (AV) నోడ్ వరకు వ్యాపించి సంకోచము యొక్క ప్రచోదనము జఠరికల యొక్క కండరములకు ఏట్రియో వెంట్రిక్యులర్ బండిల్ మరియు పర్‌కింజ్ నారల ద్వారా వ్యాప్తి చెందును.

మీకు తెలుసా? ఎట్రియోవెంట్రిక్యులార్ బండిల్‌ను 1893వ సంవత్సరం 'హిస్' శాస్త్రజ్ఞుడు కనుగొనుట వలన ఇది "బండిల్ ఆఫ్ హిస్" అని పిలవబడుచున్నది.

నాడి: హృదయం స్పందించినప్పుడు రక్తం ధమనులలోనికి నెట్టబడును. ధమనులు వ్యాకోచించిన

ప్రతిసారి రక్తము నెట్టబడుటను నాడి అందురు. దీనిని మణికట్టుకు దగ్గరలో నున్న ధమనిపై వేళ్ళ కొనలను ఉంచుట ద్వారా గుర్తించవచ్చును. నాడి యొక్క సాధారణ స్థాయి నిమిషమునకు 70–90.

కృత్యము 3

హృదయ స్పందనను నిర్ధారించుట

కావలసిన పరికరములు:

స్టాప్ వాచ్ లేక ఆపు గడియారము.

ప్రయోగ పద్ధతి:

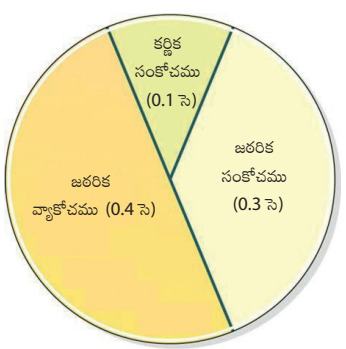
1. ప్రశాంతంగా కూర్చున్నప్పుడు మీ భాగస్వామి ద్వారా మీ మణికట్టుపై వేళ్ళనుంచి 15 సెకనుల కాలంలో హృదయ స్పందనను నాడి ద్వారా కనుగొనుము. దీని ద్వారా ఒక నిమిషమునకు విరామ స్థితిలో హృదయ స్పందన రేటును లెక్కించుము.
2. 5 నిమిషాలపాటు వేగముగా నడచిన పిదప లేక పరిగెత్తిన పిదప మీ భాగస్వామి ద్వారా 15 సెకనుల కాలంలో జరుగు హృదయ స్పందనను కనుగొనుము. దీని ద్వారా ఒక నిమిషమునకు జరుగు హృదయ స్పందనను లెక్కించుము.

విశ్లేషణ:

- మీ నాడీ స్పందనకు కారణముఏవి?
- ఒక్కొక్క స్థితిలో మీ హృదయ స్పందన మారుటకు గల కారణము ఏమి?

14.15.3 హృదయ చక్రము

ఒక హృదయ స్పందన యొక్క ప్రారంభము నుండి ముగింపు వరకు వరుసగా జరుగు సంఘటనలను హృదయ చక్రము అందురు. హృదయ చక్రమునందు రక్తము హృదయము యొక్క గదుల ద్వారా ఒక నిర్దిష్టమైన దిశలో ప్రవహించును. ఒక్కొక్క హృదయ చక్రమునకు పట్టు కాలము 0.8 సెకనులు. ఒక హృదయ చక్రము నందు జరుగు సంఘటనలు వరుసగా,



(a) కర్ణికా సంకోచము : కర్ణికలు సంకోచించును (0.1 సెకనులు)

(b) జఠరికల సంకోచము : జఠరికలు సంకోచించును (0.3 సెకనులు)

(c) జఠరిక వ్యాకోచము : జఠరికలు వ్యాకోచించును(0.4 సెకనులు)

14.15.4 హృదయ శబ్దములు

హృదయములోని కవాటములు లయబద్ధముగా మూయుట మరియు తెరుచుట ద్వారా శబ్దము ఏర్పడును.

జఠరికా సంకోచం యొక్క ప్రారంభం తర్వాత మరియు త్రిపత్ర కవాటములు మూయుట ద్వారా ఉత్పత్తి అగు ఎక్కువ కాల వ్యవధి కొనసాగు మొదటి శబ్దము “లబ్” జఠరిక సంకోచం చివర అర్ధచంద్రాకార కవాటములు మూయుట ద్వారా తక్కువ కాల వ్యవధిలో కొనసాగు రెండవ శబ్దము “డబ్” అగును.

14.16 రక్త ప్రసరణ

రక్తప్రవాహంలో ధమనుల యొక్క పార్శ్వ గోడలకు వ్యతిరేకంగా కలిగించు బలమును రక్తపీడనము అందురు. రక్త పీడనం ధమనులయందు అధికంగా ఉండి ధమనికలలో క్రమేపి తగ్గుచూ సిరలలో అత్యల్ప పీడనమునకు చేరును.

రక్త పీడనమును సాధారణంగా సిస్టోలిక్ పీడనము మరియు డయాస్టోలిక్ పీడనము అని చెప్పబడుచున్నది.

సిస్టోలిక్ పీడనము: జఠరికలు సంకోచించిన సమయమున ఎడమ జఠరిక సంకోచం ద్వారా రక్తం మహా ధమనులలోనికి వేగంగా నెట్టబడును. ఈ సమయమున పీడనము శిఖరస్థాయికి చేరును. దీనిని సిస్టోలిక్ పీడనము అందురు.

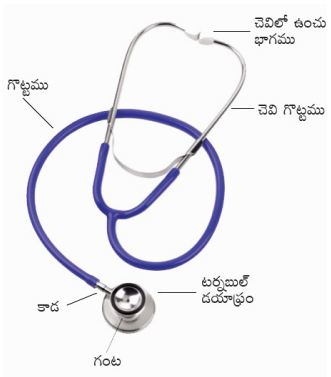
డయాస్టోలిక్ పీడనము: వ్యాకోచ సమయమున జఠరికలు వ్యాకోచించుట ద్వారా పీడనము అత్యల్ప స్థాయికి పడిపోవును. దీనిని డయాస్టోక్ పీడనము అందురు.

ఆరోగ్యకరమైన వ్యక్తి యొక్క విరామ స్థితిలో సాధారణ రక్త పీడనం 120మి.మీ/80మి.మీ **Hg.** శారీరక వ్యాయామము, ఆందోళన, నిద్ర, భావోద్వేగం మరియు ఆందోళనకర స్థితులను బట్టి రక్త పీడనం మారుచుండును.

దీర్ఘకాలము రక్తపీడనం స్థిరంగా ఎక్కువగా ఉండినచో దానిని హైపర్‌టెన్షన్ (అధిక రక్తపీడనం) అందురు. దీని ద్వారా గుండెపోటు మరియు ఇతర హృదయ సంబంధ వ్యాధులకు కారకముగా ఉండును. రక్త పీడనం తగ్గినచో హైపోటెన్షన్ అని చెప్పబడుచున్నది.

స్టెతస్కోపు

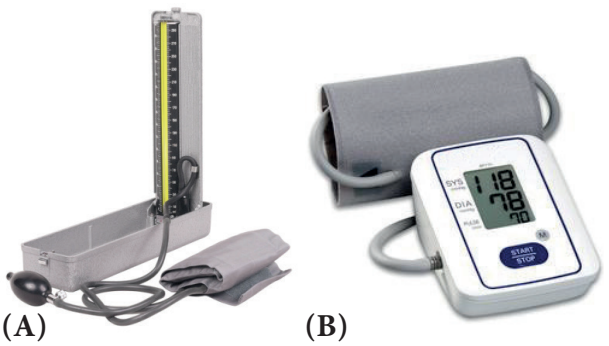
మానవ శరీరంలో అంతర్గత అవయవాలు ఉత్పత్తిచేయు శబ్దమును గుర్తించడానికి స్టెతస్కోపును ఉపయోగిస్తారు. ఛాతి వద్ద స్టెతస్కోపును ఉంచి హృదయము చేయు శబ్దమును వినగలము. ఇది ఆరోగ్య సమస్యలను గుర్తించుటకు, రోగనిర్ధారణ చేయుటకు ఉపయోగపడుతుంది. ఆధునిక ఎలక్ట్రానిక్ స్టెతస్కోపు అధిక సున్నితమైన పరికరము.



పటము **14.14** స్టెతస్కోపు

స్ఫిగ్మోమానోమీటరు

స్ఫిగ్మోమానోమీటరు అనునది ఒక వ్యక్తి సాధారణ మరియు విశ్రాంతి స్థితిలో ఉన్నప్పుడు రక్తపోటును కొలిచేందుకు ఉపయోగించే ఒక వైద్యపరికరం. చేతి సంబంధ ధమనులలోని రక్తపీడనమును కొలవడానికి రక్తప్రసరణ స్థితికి మరియు హృదయము పనిచేయడాన్ని అంచనా వేయడానికి ఇది ఉపయోగపడుతుంది. రక్తపీడనమును కొలవడానికి మోనోమెట్రిక్ (Monometric) మరియు ఆధునిక డిజిటల్ పద్ధతులను ఉపయోగిస్తున్నారు.



(A) (B)

పటము **14.15** మోనోమెట్రిక్ (A), డిజిటల్ (B) రక్తపీడనమును కొలుచు పరికరములు

14.17 రక్తంలోని వర్గాలు

రక్తంలోని వర్గాలను కార్ల్ లాండ్ స్టీనర్ (1900) లో అభివృద్ధిపరిచాడు. ఇతను, **A, B** మరియు **O.** గ్రూపును గుర్తించగా **AB** గ్రూపును Decastello మరియు Steini (1902) లు గుర్తించారు.

మానవుని రక్తము నందు నిర్దిష్టమైన పదార్థాలు కలవు. వీటిని ప్రతిజనకాలు **(Ag)** మరియు ప్రతిదేహాలు **(Ab)** అంటారు. ప్రతిజనకాలు ఎర్ర రక్తకణాల **(RBC)** వెలుపలి త్వచము నందు కనబడుతాయి. ప్రతిరక్షకాలు రక్త ప్లాస్మా నందు ఉంటాయి. ప్రతిజనకాలు మరియు ప్రతిరక్షకాలు ఉండడం లేకపోవడం ఆధారంగా మానవుని రక్తమును నాలుగు గ్రూపులుగా వర్గీకరించవచ్చును. అవి **A, B, AB** మరియు **O**. ప్రతి వ్యక్తిలోను దీనిలో ఏదో ఒక రక్త వర్గం ఉంటుంది.

(i) 'A' గ్రూపు వ్యక్తులు : ఎర్ర రక్తకణాల ఉపరితలముపై ప్రతిజనకం 'A' మరియు ప్రతిరక్షకం **b (anti-b)** ప్లాస్మాలో ఉంటుంది.

(ii) 'B' గ్రూపు వ్యక్తులు : ఎర్ర రక్తకణాల ఉపరితలముపై ప్రతిజనకం 'B' మరియు ప్రతిరక్షకం **a (anti - a)** ప్లాస్మాలో ఉంటుంది.

(iii) 'AB' గ్రూపు వ్యక్తులు : ఎర్ర రక్తకణాల ఉపరితలముపై ప్రతిజనకం 'A' మరియు 'B' ఉంటాయి మరియు ప్రతిరక్షకాలు రెండూ ప్లాస్మాలో ఉండవు.

(iv) 'O' గ్రూపు వ్యక్తులు : ఎర్ర రక్తకణాల ఉపరితలముపై ప్రతిజనకం **A** లేదా **B** ఉండవు. అయితే ప్లాస్మా నందు ప్రతిరక్షకాలు **a** మరియు **b** **(anti a** మరియు **b)** ఉంటాయి.

రక్తదానం

రక్త మార్పిడిలో దాత మరియు రక్తమును స్వీకరించు వ్యక్తి (స్వీకర్త) మధ్యగల ప్రతిజనకం మరియు ప్రతిరక్షకాలు సరిపోవడాన్ని పరిగణించాలి. ఒక వ్యక్తి దాత నుండి సరిపడని రక్తమును తీసుకొన్నప్పుడు రక్తం గడ్డలుకట్టి మానవుడు చనిపోవడానికి అవకాశం గలదు.

'AB' రక్త గ్రూపు గల వ్యక్తులను విశ్వ స్వీకర్త అని అంటారు. వీరు ఏ రక్త గ్రూపునైనా స్వీకరించవచ్చు.

'O' రక్త గ్రూపు గల వ్యక్తులను విశ్వ దాత అని అంటారు. వీరు ఏ రక్త గ్రూపుకైనా రక్తమును ఇవ్వవచ్చు.

Rh కారకం

Rh కారకమును 1940లో లాండ్‌స్టీనర్ మరియు వీనేర్‌లు రీసెస్ కోతి నందు కనుగొన్నారు. RBC ఉపరితలం Rh కారకం యొక్క ప్రతిజనకమును కలిగి ఉంటుంది. **Rh^+** (ధన) వ్యక్తులు RBC యొక్క ఉపరితలంపై Rh

పట్టిక **14.2** ప్రతిజనకం (RBC) మరియు ప్రతిరక్షకాలు (ప్లాస్మా) వివిధ రక్త గ్రూపులలో పంపిణీ

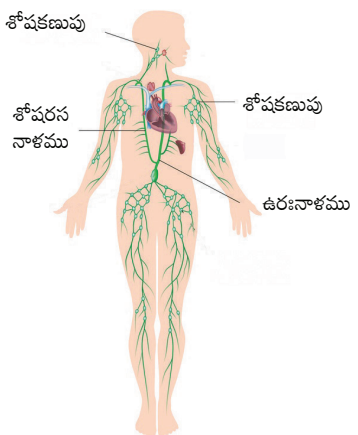
రక్త గ్రూపు	ఎర్రరక్త కణంపై ప్రతిజనకం	ప్లాస్మాలోని ప్రతిరక్షకం	ఎవరికి దానం చేయవచ్చు	ఎవరు స్వీకరించవచ్చు
A	ప్రతిజనకం A	ప్రతిరక్షకం- b	A మరియు AB	A మరియు O
B	ప్రతిజనకం B	ప్రతిరక్షకం- a	B మరియు AB	B మరియు O
AB	ప్రతిజనకం A మరియు B	ప్రతిరక్షకం లేదు	AB	A, B, AB మరియు O (విశ్వ స్వీకర్త)
O	ప్రతిజనకం లేదు	ప్రతిరక్షకం రెండింటిలో ఉంటుంది.	A, B, AB మరియు O (విశ్వ దాత)	O

ప్రతిజనకమును కలిగి ఉండగా, Rh^- (ఋణ) వ్యక్తులు RBC యొక్క ఉపరితలంపై Rh ప్రతిజనకమును కలిగి ఉండరు. ప్రతిరక్షకాల అభివృద్ధి Rh ప్రతిజనకానికి వ్యతిరేకంగా ఉండడాన్ని Rh ప్రతిరక్షకాలు అంటారు.

14.18 శోషరస వ్యవస్థ

శోషరస వ్యవస్థ శోషరస కేశనాళికలను, శోషరస నాళాలను శోషరస కణుపులను మరియు శోషరస వ్యవస్థ ద్వారా శోషరసము ప్రవహిస్తుంది.

శోషరస కేశనాళికలు కలసి పెద్ద శోషరస నాళాలను ఏర్పరుస్తుంది. శోషరస కణుపులు అండాకారంలో లేదా బేరికాయ ఆకారంలో ఉండి శోషరస నాళాల పొడవునా అమరియుంటుంది.



పటము **14.16** మానవునిలో శోషరస వ్యవస్థ

శోషరసము

కణాంతర ఖాళీ ప్రదేశాలలోని కాలువలు శోషరస నాళికలుగా మారి వాటి నుండి శోషరసం ఏర్పడుతుంది. శోషరస కణజాలాల గోడలలోగల రంధ్రాల ద్వారా ప్లాస్మా ప్రోటీన్లు మరియు రక్తకణాలు కణజాలంలో అంతర కణాలలోకి తప్పించుకొనేటప్పుడు ఏర్పడిన రంగులేని ద్రవం శోషరసంగా ఏర్పడును. ఇది రక్త ప్లాస్మా వలె ఉంటుంది. అయితే ఇది రంగులేని మరియు తక్కువ ప్రోటీన్లను కలిగి ఉంటుంది. శోషరసములో అతి తక్కువ పరిమాణంలో పోషకాలను, ఆక్సిజన్, CO_2 , నీరు మరియు తెల్లరక్త కణాలను కలిగి ఉంటుంది

శోషరసము యొక్క విధులు:

- ఏ భాగాలకైతే రక్తం సరఫరా ఉండదో ఆ భాగాలకు పోషకాలను మరియు ఆక్సిజన్‌ను సరఫరా చేస్తుంది.
- అదనపు కణజాల ద్రవం చేరడం వలన జీవక్రియల ఫలితంగా మిగిలిన ప్రోటీన్లను కణజాల ఖాళీ భాగాల నుండి రక్తమునకు చేరవేస్తుంది.
- శోషరసము పీల్చబడిన క్రొవ్వులను చిన్న ప్రేగుల ద్వారా రక్తమునకు చేరవేస్తుంది. శోషరస కేశనాళికలు ప్రేగులలోని చూషకాల ద్వారా జీర్ణమైన క్రొవ్వులను శోషించుకొంటుంది.
- శోషరసములోని లింఫోసైట్లు శరీరానికి వ్యాధి సోకకుండా కాపాడుతుంది.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- అధిక గాఢత గల ప్రాంతము నుండి తక్కువ గాఢతగల ప్రాంతమునకు శక్తి వినియోగం లేకుండా అణువుల చలనమును వ్యాపనము అందురు.
- తక్కువ గాఢత నుండి అధిక గాఢతగల ప్రాంతమునకు ద్రావణి లేక నీటి అణువులు అర్ధపారదర్శక పొర ద్వారా రవాణా అగుటను ద్రవాభిసరణ అందురు.
- పత్రములలోని పత్రరంధ్రాల ద్వారా మొక్కలలోని అధికంగానున్న నీరు ఆవిరి అగుటను బాష్పోత్సేకము అందురు.
- ప్రసరణ వ్యవస్థ యందు ప్రసరణ ద్రవ్యములు, రక్తము, శోషరసము, హృదయము మరియు రక్తనాళికలు కలిగి వుండును.

- రక్తము ప్రధానంగా 2 అంశములను కలిగియుండును. అవి ద్రవ్య ప్లాస్మా మరియు రక్త కణములు.
- రక్తమును రక్త నాళములలోనికి పంప్ చేయు కండరయుత అవయవమును హృదయము అందురు.
- మన దేహమునందు రక్తం ఆక్సిజన్ సహిత రక్తము (మంచి రక్తము) మరియు ఆక్సిజన్ రహిత (చెడు రక్తము) రక్తముగా ప్రసరించును.
- హృదయ కండరాలకు రక్త సరఫరా చేయుటను కరోనరి ప్రసరణ అందురు.
- హృదయం యొక్క కర్ణికలు మరియు జఠరికల యొక్క ఒక పూర్తి సంకోచము (సిస్టోల్) మరియు వ్యాకోచము హృదయ స్పందన అందురు.
- హృదయ స్పందన యొక్క ప్రారంభ మరియు ముగింపు వరకు జరుగు వరుస సంఘటనలను హృదయ చక్రం అందురు.
- రక్త పీడనమును సాధారణంగా సిస్టోలిక్ పీడనము మరియు డయాస్టోలిక్ పీడనము గాచెప్పబడును. (120mm / 80 mm Hg)
- A, B, AB మరియు O. రక్త గ్రూపులలో ఒక్కొక్కరు ఏదేని ఒక ప్రత్యేకమైన గ్రూపు రక్తమును కలిగియుందురు.
- Rh కారణమును 1940వ సంవత్సరంలో లాండాస్టైనర్ మరియు వీనేర్‌చే కనుగొనబడెను.
- ప్లాస్మా, ప్రోటీన్‌లు మరియు రక్త కణములు రక్తకేశనాళికల యొక్క గోడలలోని సూక్ష్మరంధ్రాల ద్వారా తప్పించుకొని కణజాలములలోని కణాంతర అవకాశములలో చేరుట ద్వారా ఏర్పడిన వర్ణరహిత ద్రవ్యమును శోషరసము అందురు.

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

1. సక్రియ రవాణాకు సంబంధించినది.
   అ) తక్కువ గాఢత నుండి అధిక గాఢతకు అణువుల రవాణా
   ఆ) శక్తి ఖర్చు అగుట
   ఇ) ఆరోహణ ప్రసరణ ఈ) పైవన్నియు

2. వేర్లు ద్వారా శోషించబడిన నీరు మొక్కలలోని వాయుగత భాగములకు _____ ద్వారా రవాణా చేయబడును.
   అ) వల్కలము ఆ) బాహ్య చర్మము
   ఇ) పోషక కణజాలము ఈ) దారువు

3. భాష్పోత్సేక ప్రక్రియలో మొక్కలు దేనిని కోల్పోవును.
   అ) కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఆ) ఆక్సిజన్
   ఇ) నీరు ఈ) పైవేవియు కాదు

4. మూల కేశములు అనునవి.
   అ) వల్కలములోని కణములు
   ఆ) బాహ్య చర్మము నుండి వృద్ధి చెందిన భాగములు
   ఇ) ఏకకణ నిర్మితమైనవి ఈ) ఆ మరియు ఇ

5. క్రింది వానిలో ఏ ప్రక్రియకు శక్తి అవసరము.
   అ) సక్రియ రవాణా ఆ) వ్యాపనము
   ఇ) ద్రవాభిసరణ ఈ) పైవన్నియు

6. మానవ హృదయ గోడలు దేనితో నిర్మితమైనవి.
   అ) ఎండోకార్డియం ఆ) ఎపికార్డియం
   ఇ) మయోకార్డియం ఈ) పైవన్నియు

7. క్రింది వానిలో సరియైన రక్తప్రసరణ మార్గము
   అ) జఠరికలు– కర్ణికలు– సిరలు– దమనులు
   ఆ) కర్ణిక– జఠరిక– సిరలు– ధమనులు
   ఇ) కర్ణిక– జఠరిక– ధమనులు– సిర
   ఈ) జఠరికలు– సిర– కర్ణిక– ధమనులు

8. **'O'** రక్త గ్రూపు కలిగిన ఒక వ్యక్తి ప్రమాదంలో గాయపడి రక్తమును కోల్పోయను. ఈ స్థితిలో డాక్టరు ఆ వ్యక్తికి చేయు రక్తమార్పిడిలో ఏ గ్రూపు రక్తం ఉపయోగించును.
   అ) O గ్రూప్ ఆ) AB గ్రూప్
   ఇ) A లేక B గ్రూప్ ఈ) అన్ని గ్రూపుల రక్తమును

9. 'హృదయం యొక్క హృదయం' (పేస్‌మేకర్) అని దేనిని అందురు.

అ) SA నోడ్ ఆ) AV నోడ్

ఇ) పర్‌కింజి నాడులు ఈ) బండల్ ఆఫ్ హిస్

10. రక్తములోని అంశములను గూర్చి సరియైనది.

అ) ప్లాస్మా - రక్తము + లింపోసైట్

ఆ) సీరమ్ - రక్తము + ఫైబ్రినోజెన్

ఇ) శోషరసము - ప్లాస్మా + RBC + WBC

ఈ) రక్తము - ప్లాస్మా + RBC+ WBC +ఫలకికలు

II. ఖాళీలను పూరించుము.

1. _____ ప్రక్రియలో వాయుగత భాగముల నుండి నీరు ఆవిరి రూపంలో నష్టపోవును.

2. నీరు వేరు కణములోనికి _____ ప్లాస్మాత్వచము ద్వారా ప్రవేశించును.

3. మృత్తిక నుండి నీటిని పీల్చుకొనే వేరులోని భాగము _____.

4. సాధారణ రక్త పీడనం _____.

5. ఒక నిమిషమునకు మానవుని సాధారణ హృదయ స్పందన రేటు _____.

III. జతపరుచుము.

ఉప తరగతి *I*

1. సింప్లాస్టిక్ మార్గము	-	పత్రము
2. బాష్పోత్సేకము	-	ప్లాస్మోడెస్మేట్
3. ద్రవాభిసరణ	-	దారువు లోని పీడనము
4. వేరు పీడనము	-	గాఢత ప్రవణత

ఉప తరగతి *II*

1. ల్యుకేమియా	-	థ్రాంబోసైట్‌లు
2. రక్త ఫలకికలు	-	ఫాగోసైట్‌లు
3. మోనోసైట్‌లు	-	ల్యూకోసైట్‌లు తగ్గుట
4. ల్యూకోపెనియ	-	రక్త క్యాన్సర్
5. AB రక్త గ్రూపు	-	అలర్జీ స్థితి
6. O రక్త గ్రూపు	-	వాపు
7. ఈసనోఫిల్	-	ప్రతిజనకములు లోపించుట
8. న్యూట్రోఫిల్స్	-	ప్రతి దేహములు లోపించుట

IV. సరియా లేక తప్పా గుర్తించి, తప్పుగానున్న ప్రవచనములను సరిచేయుము.

1. పోషక కణజాలము ఆహార పదార్థముల రవాణాలో సహాయపడును.
2. మొక్కలు బాష్పోత్సేక ప్రక్రియలో నీటిని కోల్పోవును.
3. పోషక కణజాలం ద్వారా రవాణా చేయబడు చక్కెరల యొక్క రూపము గ్లూకోజ్.
4. అపోప్లాస్టిక్ రవాణాలో నీరు కణకవచం ద్వారా ప్రయాణించి కణములోనికి ప్రవేశించును.
5. రక్షణకణములు నీటిని కోల్పోయినప్పుడు పత్రరంధ్రములు తెరుచుకొనును.
6. హృదయ స్పందన యొక్క ప్రేరణ మరియు ప్రారంభపు నాడుల ద్వారా జరుగును.
7. అన్ని సిరలలో చెడు రక్తము ప్రవహించును.
8. WBC బాక్టీరియా మరియు వైరస్‌ల సంక్రమణాల నుండి దేహమును రక్షించును.
9. జఠరికల సంకోచము ప్రారంభంలో మిట్రల్ మరియు త్రిపత్ర కవాటములు మూయుట ద్వారా లబ్ అను శబ్దము ఉత్పత్తి అగుచున్నది.

V. ఒక్క పదము లేక వాక్యములో జవాబులిమ్ము.

1. మానవ హృదయమును కప్పి యుండు రెండు పొరలు గల రక్షణ కవచం యొక్క పేరును తెలుపుము.
2. మానవ రక్తంలోని ఎర్ర రక్తకణం RBC యొక్క ఆకారము తెలుపుము.
3. రక్తము ఎరుపు రంగులో ఉండుటకు కారణం ఏమి?
4. శోషరసము నందు ఏ రకపు కణములు కనిపించును?
5. జఠరికల నుండి బయలుదేరు ప్రధాన ధమనులలో ఉన్న కవాటముల పేర్లను తెలుపుము.
6. హృదయ కండరాలకు రక్తమును సరఫరా చేయు ధమని పేరును తెలుపుము.

VI. క్లుప్తముగా జవాబు లిమ్ము.

1. బాష్పోత్సేక ప్రక్రియలో ప్రతి రంధ్రముల యొక్క రక్షణ కణములు మూయుట మరియు తెరుచుటకు గల కారణము ఏమి?
2. సంసంజనము (cohesion) అనగా నేమి?
3. నీటి అణువులు మొక్క వేరులోనికి ప్రవేశించినప్పటి నుండి పత్రముల ద్వారా వాతావరణంలోనికి చేరువరకు గల మార్గమును కనుగొనుము?

4. వేర్ల ద్వారా శోషించిన నీటి కంటే అధికముగా భాష్పోత్సేకం ద్వారా కోల్పోయినట్లయితే పత్రములకు కలుగు ప్రభావము ఏమి?
5. మానవుని హృదయ నిర్మాణము మరియు పని చేయు విధమును తెలుపుము.
6. మానవునిలోని రక్తప్రసరణను ద్వంద్వ ప్రసరణ అందురు. ఎందులకు?
7. హృదయ శబ్దములు ఏవి? అవి ఎట్లు ఉత్పత్తి అగుచున్నవి?
8. హృదయములోని కవాటముల యొక్క ముఖ్యత్వం తెలుపుము.
9. Rh కారకము కనుగొన్నవారెవరు? ఎందుకు ఆ పేరును సూచించెను?
10. నిర్మాణాత్మకంగా ధమనులు మరియు సిరలకు మధ్య గల భేదమేమి?
11 సైనోఎట్రియల్ నోడ్‌ను హృదయం యొక్క పేస్ మేకర్ అని ఏల పిలిచెదరు?
12. ద్వైహిక ప్రసరణకు మరియు పుపుస ప్రసరణకు మధ్య గల భేదమేమి?
13. హృదయ చక్రంలోని అన్ని సంఘటనలు పూర్తి అగుటకు 0.8 సెకనుల సమయము పట్టును. అయితే ఒక్కొక్క సంఘటనకు పట్టు సమయం ఎంత?

VII. క్రింది ప్రవచనములకు కారణములు తెలుపుము.

1. లవణములు వేర్లచే నిష్క్రియ పరంగా శోషించదు.
2. పత్రరంధ్రాలు మూయుట మరియు తెరుచుటకు రక్షణ కణములు బాధ్యత వహించుచున్నవి.
3. పోషక కణజాలమునందు పదార్థముల రవాణా ఏ దిశలోనైనా జరుగును.
4. పత్రములు రాలుట ద్వారా మొక్కలు లవణములను కోల్పోవును.
5. కుడి జఠరిక యొక్క గోడలు కుడి కర్ణికల యొక్క గోడల కన్నా మందముగా నుండును.
6. క్షీరదములలోని అభివృద్ధి చెందిన ఎర్ర రక్త కణములు కణాంగములను కలిగి ఉండవు.

VIII. వివరముగా జవాబులిమ్ము:

1. మొక్కలు నీటిని ఎట్లు శోషించుచున్నవి? వివరించుము.
2. బాష్పోత్సేకము అనగానేమి? బాష్పోత్సేకం యొక్క ముఖ్యత్వమును తెలియజేయుము.
3. తెల్ల రక్త కణము(ల్యూకోసైట్లు) లను ఎందులకు రేణుకాయుత మరియు రేణుకరహిత కణములుగా వర్గీకరించిరి. వివిధ రకముల ల్యూకోసైట్లను తెలిపి వాటి విధులను వివరించుము.
4. సిస్టోల్ మరియు డయాస్టోల్‌లను భేద పరచుము. హృదయ స్పందన యొక్క సంవహనమును వివరించుము.
5. రక్తము యొక్క విధులను వివరించుము.

IX. నిర్ధారణ మరియు కారణము

సూచన: క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలలో నిర్ధారణ అను ప్రవచనము మరియు దానికి సంబంధించిన కారణము ఇవ్వబడినది. సరియైన సమాచారమును గుర్తించుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A)**: శ్వాస వాయువుల రవాణాలో శ్వాస వాయువుల రవాణాలో RBC ముఖ్యపాత్ర పోషించుచున్నది.

   కారణము (R) : శ్వాస వాయువుల రవాణాలో RBC ముఖ్యపాత్ర పోషించుచున్నది. కేంద్రకము మరియు ఇతర కణాంగములను కలిగి ఉండదు.

2. **ప్రవచనము(A)**: AB రక్త గ్రూపు కలిగిన వ్యక్తులను విశ్వ స్వీకర్త అందురు. ఎందుకనగా వీరు ఏ రక్త గ్రూపు కలిగిన వ్యక్తి నుండి అయిన రక్తం తీసుకొనవచ్చును.

   కారణము (R) : AB రక్త గ్రూపు కలిగిన వ్యక్తులలో ప్రతి దేహములు ఉండవు.

X. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచనా నైపుణ్యము.

1. ఎండిన వృక్ష పదార్థములను నీటిలో ఉంచినపుడు అవి ఉబ్బును, ఈ సంఘటన పేరును తెలిపి నిర్వచింపుము.
2. ఎడమ జఠరిక యొక్క గోడలు ఇతర గదుల గోడల కంటే మందముగా నుండును, ఎందులకు?
3. గుండె యొక్క శబ్దములను వినుటకు డాక్టర్ స్టెతస్కోపు ఎందుకు ఉపయోగించెదరు?
4. సాధారణ ధమని మరియు సిరలలో పోల్చినపుడు పుపుస ధమని మరియు పుపుస సిర వేరుపడియున్నది ఎట్లు?
5. బాష్పోత్సేకం ఒక ఆవశ్యకమైన సంఘటన వివరించుము.

సూచన పుస్తకములు

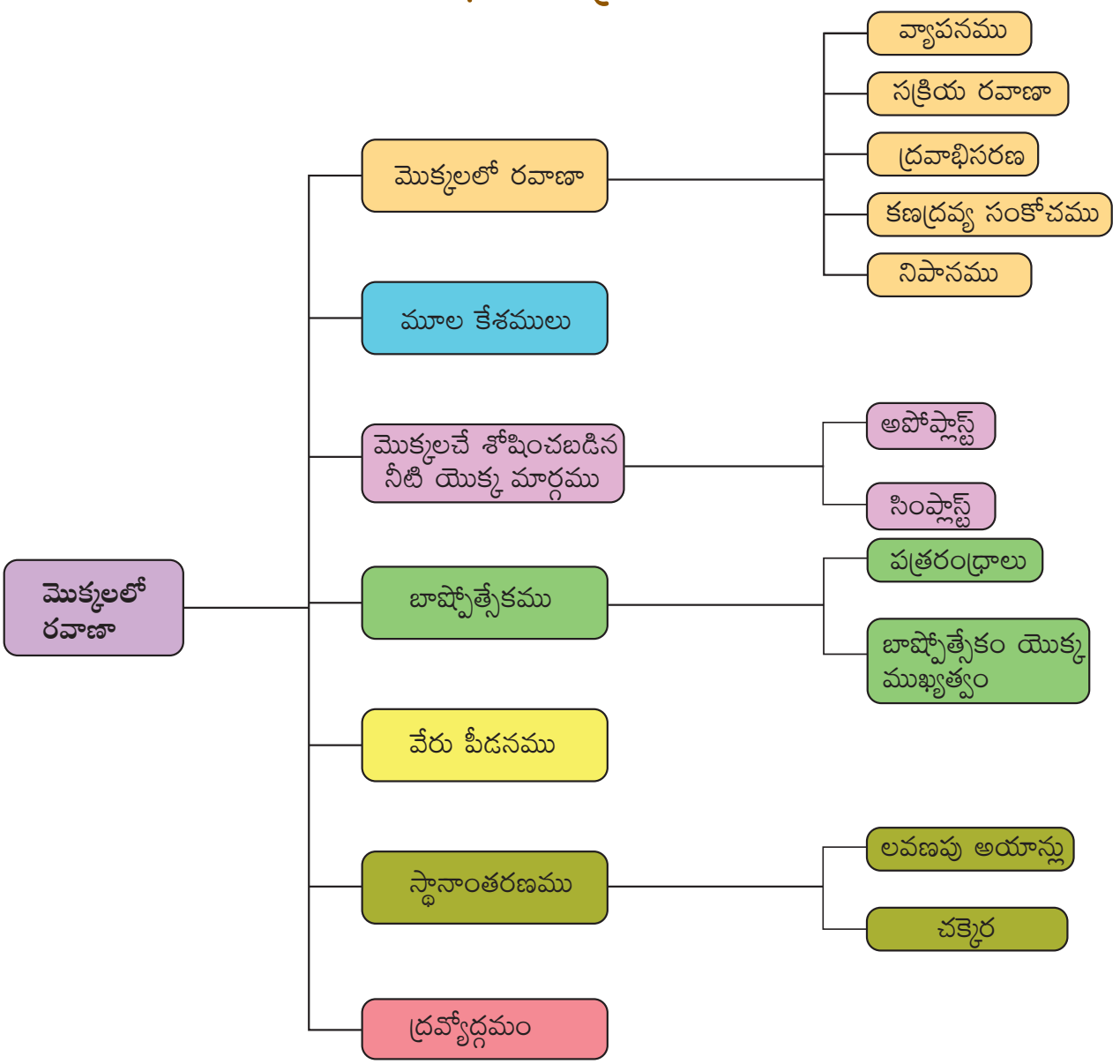
1. V.K. Jain, Fundamentals of Plant physiology, S.Chand and Company, New Delhi
2. D.G Maclean and Dave Hayward, Biology Cambridge IGCSE
3. S.C.Rastogi., Essential of Animal Physiology, 4th Edition, New Age International Publishers
5. Elain N. Marieb and Katja Hoehn, 2011, Anatomy and Physiology, 4th Edition, Pearson Publications.

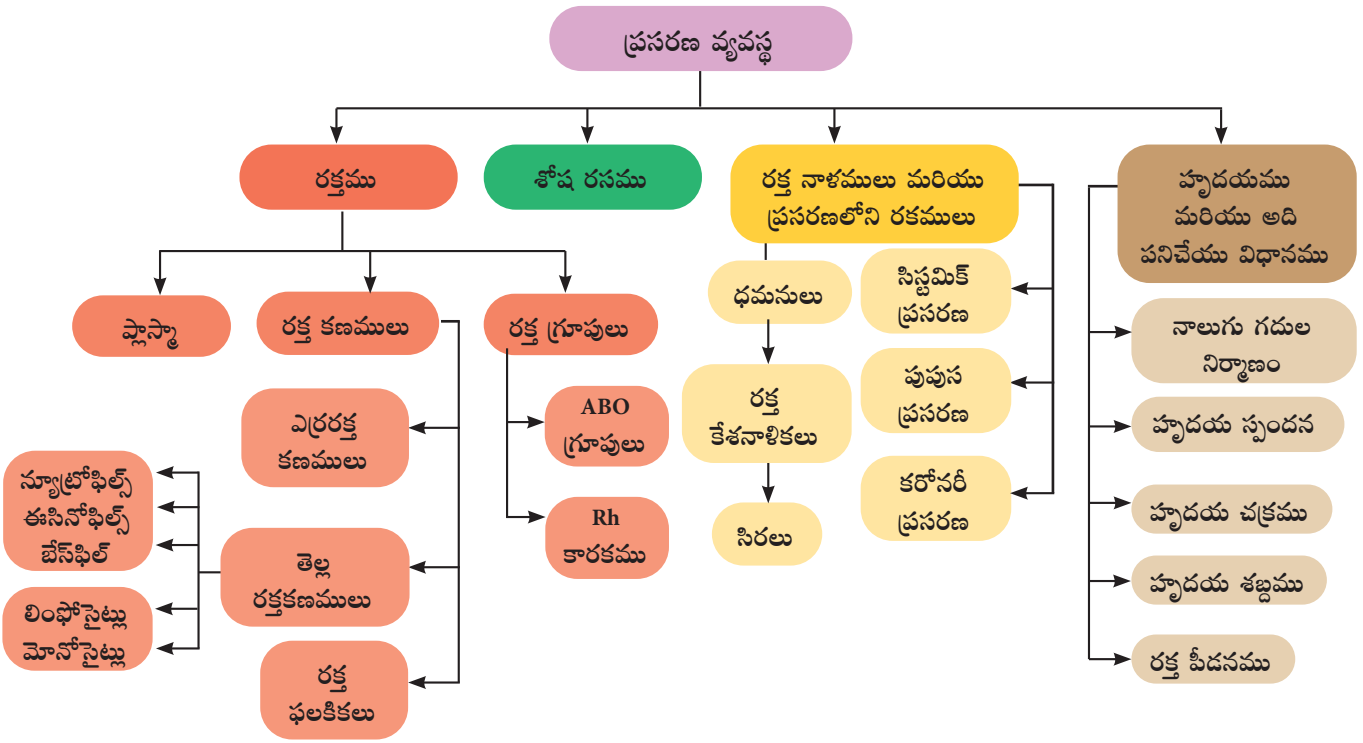
అంతర్జాల వనరులు

http://www.britannica.com/science/human-circulatory-system

http://biologydictionary.net/circulatory-system/

భావనా చిత్రము

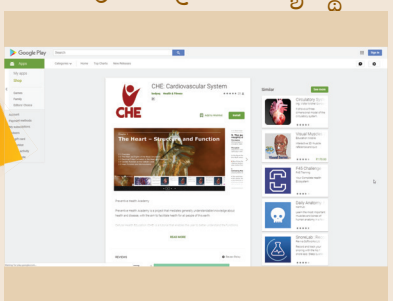




అంతర్జాల కృత్యము

CHE-హృదయ వ్యవస్థ. ఈ త్రిమితీయ అనువర్తనం విద్యార్థులకు హృదయ వ్యవస్థకు సంబంధించిన నిర్మాణము మరియు దాని క్రియలను తెలియజేస్తుంది.

జంతువులలో ప్రసరణ వ్యవస్థ

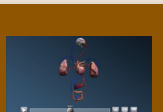


సోపానములు:

- URL లేదా QR కోడ్ సహాయంతో హృదయ వ్యవస్థ అనువర్తనమును పొందండి. దానిని మీ చరవాణిలో ఇన్‌స్టాల్ చేసిన తరువాత ఓపెన్ చేసినపుడు పరిచయం వలె నాలుగు విభాగాలను చూడగలరు. అవి : హృదయము – నిర్మాణము మరియు దాని క్రియలు, రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ మరియు రక్తము.
- ప్రతి విభాగంలో సంబంధిత వివరణ మరియు చిత్రములు ఇవ్వబడి ఉంటుంది.
- మీరు ఏదైనా ఒక చిత్రమును నొక్కినపుడు ఒక వీడియో తెరపై ప్రసారమవుతుంది. మీరు చిత్రములను పెద్దదిగాగాని లేదా చిన్నదిగాగాని చేసి దానిలో చలనములను ఏర్పరచి వాటి దిశలను చూడవచ్చు.
- ఇప్పుడు స్పష్టమైన వివరణలను పొందడానికి త్రిమితీయ సంచాలనము యొక్క వేగమును గరిష్టం కాని కనిష్టం కాని చేయవలెను.

సోపానము 1

సోపానము 2


సోపానము 3

సోపానము 4

జంతువులలో ప్రసరణ వ్యవస్థ

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bodyxq.appbookCardio

*పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే.

అధ్యాయము 15

నాడీ వ్యవస్థ

అభ్యసన లక్ష్యాలు

SRG60

పాఠ్యాంశము చివరలో విద్యార్థులు

- నాడీ వ్యవస్థ దేహము యొక్క నియంత్రణ మరియు సమన్వయ కేంద్రముగా పనిచేయునని తెలుసుకొందురు.
- నాడీ వ్యవస్థలోని భాగములను తెలుసుకొందురు.
- నాడీ ప్రేరణల ప్రసరణము విశ్లేషించగలరు.
- మెదడులోని పొరల గురించి అవగాహన చేసుకొంటారు.
- మెదడులోని వివిధ భాగములు వాటి విధులను అర్థం చేసుకొనగలరు.
- అసంకల్పిత చర్యలు మరియు అవి పనిచేయు విధానము యొక్క ముఖ్యత్వమును అర్థం చేసుకొందురు,

పరిచయం

జీవరాశులలో ప్రేరణలకు స్పందించుట ఒక ముఖ్యమైన లక్షణముగా నున్నది. పరిసరముల స్థితుల యొక్క మార్పును గ్రాహకముల ద్వారా గుర్తించి తగిన విధంగా స్పందించుటను **'ప్రేరణ(Stimulus)'** అందురు. ఈ మార్పులకు అనుగుణంగా జీవరాశి స్పందించుటను నాడీ వ్యవస్థ యొక్క ప్రముఖమైన లక్షణముగా పేర్కొనబడినది. జీవరాశులు కాంతి, ఉష్ణము, చల్లదనము, ధ్వని, వాసన, రుచి, స్పర్శ, ఒత్తిడి, నొప్పి మరియు ఇతర **ప్రేరణ**లకు జీవరాశులు **స్పందించుట**ను గమనించవచ్చును. ఉదాహరణమునకు వేడిగానున్న వస్తువులను తాకినపుడు చేతిని వెంటనే వేగంగా తీసుకొనుట, తీవ్రమైన కాంతి కంటికి ప్రసరించినపుడు ఆకస్మికముగా కనురెప్పలు మూయుట నాడీ వ్యవస్థ యొక్క ప్రతిస్పందనలు అగును. ఈ విధంగా ప్రేరణను పొందుట దానికి తగువిధంగా స్పందనను ఇచ్చుట ద్వారా జీవరాశి యొక్క మనుగడ మరియు క్రియలు నిర్వహించబడుచున్నవి.

ప్రేరణలకు తగిన స్పందనలను ఇచ్చుట కొరకు దేహములోని అన్ని అవయవములు సరైన సమన్వయము చేయు విధముగా పనిచేయవలసియున్నది. ఈ విధముగా దేహంలోని అన్ని అవయవములు నియంత్రణతో కూడిన క్రమబద్ధమైన మరియు సమర్థవంతంగా ప్రేరణలకు తగిన విధంగా స్పందించుటను **సమన్వయము (coordination)** అందురు. అన్ని జంతువులలో మానవులతో సహా వివిధ కణములు మరియు అవయవముల మధ్య సమన్వయము ద్వారా విభిన్న కార్యకలాపముల ద్వారా శరీర ధర్మ సమన్వయమును నిర్వహించుటను **హోమియోస్టాసిస్ (homeostasis)** అందురు. ఈ అధ్యాయము నందు నాడీ వ్యవస్థ మరియు దేహ క్రియలపై దాన్ని నియంత్రణను గూర్చి అభ్యసించెదరు.

15.1 నాడీ వ్యవస్థ

నాడీ వ్యవస్థ, నాడీ కణజాలముతో నిర్మితమైయుండును. ఇది న్యూరాన్లు, న్యూరోగ్లియా మరియు నాడీ తంతువులచే నిర్మితమైయుండును.

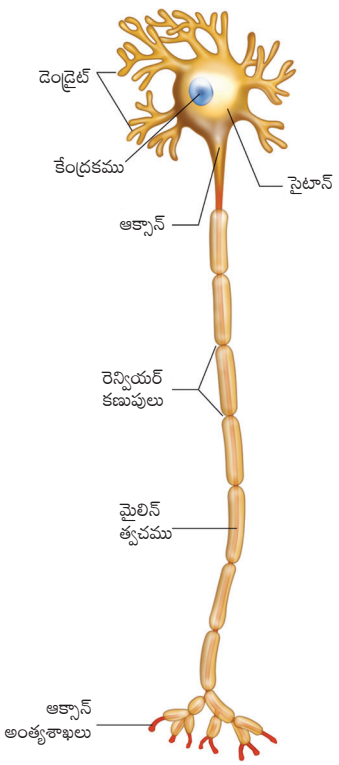
(i) **న్యూరాన్ లేక నాడీ కణములు:** న్యూరాన్ లేక నాడీ కణములు, నాడీ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణాత్మకమైన మరియు క్రియాత్మక మౌలిక భాగములగును. ఇది మానవ దేహములోని అత్యంత పొడవైన కణమగును. దీని పొడవు 100mm ఈ కణములు వివిధ ప్రేరణమును గుర్తించడం, స్వీకరించడం మరియు ప్రసారము చేయుటకు ప్రత్యేకించబడినది అగును. సమాచారములను న్యూరాన్ల ద్వారా విద్యుత్ ప్రేరణ రూపంలో దేహంలోని ఒక భాగము నుండి మరియొక భాగమునకు చేర్చును.

(ii) **న్యూరోగ్లియా:** దీనిని **నరపు కంతి(glial) కణములు** అందురు. ఇవి నాడీ వ్యవస్థ యందు ఉత్తేజకరము కాని సహాయక కణములు అగును. ఇవి ప్రేరణమును ప్రారంభించుటను లేక నిర్వహించుటనో చేయదు.

(iii) **నాడీ తంతువులు:** ఇవి న్యూరాన్ల నుంచి ఏర్పడిన పొడవైన సన్నని నిర్మాణములగును. అనేక నాడీ పోగులు ఒకటిగా చేరి నాడులను ఏర్పరచును.

15.1.1 న్యూరాన్ యొక్క నిర్మాణము

ఒక్కొక్క న్యూరాన్ లేక నాడీ కణము ప్రధానముగా మూడు భాగములు కలిగియుండును. అవి. 1. సైటాన్ (కణదేహము) 2. డెండ్రైట్లు మరియు 3. ఆక్సాన్



పటము. 15.1 న్యూరాన్ నిర్మాణము

(i) **సైటాన్:** దీనినే కణదేహము అని కూడా అందురు. దీని మధ్యలో కేంద్రకమును కలిగియుండి విస్తారమైన కణజీవ ద్రవ్యముతో నుండును. ఈ ద్రవ్యమును **న్యూరోప్లాసం** అందురు. కణజీవ ద్రవ్యము పెద్ద రేణువులతో నుండును. వీటిని **నిస్సెల్స్ రేణువులు** అందురు. మైటోకాండ్రియా, రైబోసోములు, లైసోజోములు మరియు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకము కణ జీవద్రవ్యము నందు కనిపించును. న్యూరాన్లు విభజన చెందు సామర్థ్యమును కలిగి యుండవు. అనేక నాడీ కణ సూక్ష్మతంతువులు కణజీవద్రవములో ఉండి, నాడీ ప్రేరణమును కణదేహము నుండి చివరలకు ప్రసారం చేయుటలో సహాయపడును.

(ii) **డెండ్రైట్లు:** ఇవి కణదేహము యొక్క ఉపరితలము నుండి ఉద్భవించిన అనేక శాఖలగును. ఇవి ప్రక్కనున్న నాడీ కణముల నుండి ప్రేరణను గ్రహించి కణదేహమునకు పంపును.

(i) **ఆక్సాన్:** ఇది కణదేహము నుండి అభివృద్ధి చెందిన సన్నని, పొడవైన ఒకే ఒక ప్రోగులాంటి నిర్మాణమగును. ఆక్సాన్ యొక్క చివరి భాగము అనేక శాఖలుగా విడిపోయి ఒక్కొక్క శాఖ యొక్క చివరలు బుడిపెలాంటి నిర్మాణములతో నుండును. ఈ బుడిపెలను **నాడీ-కణసంధి బుడిపెలు (సినాప్టిక్ నాబ్)** అందురు. ఆక్సాన్ యొక్క ప్లాస్మాత్వచమును **ఆక్సోలెమ్మా** అనియు కణజీవద్రవ్యమును **ఆక్సోప్లాసమ్** అనియు అందురు. ఆక్సాన్ **మైలిన్ పొర** అను రక్షక త్వచమును కలిగి ఉంటుంది. దీనిపైన ప్రత్యేక కణములైన **స్వాన్ కణములచే** నిర్మితమైన న్యూరిలెమ్మా అను పొరను కలిగియుండును. మైలిన్ త్వచము ఆక్సాన్ నందు అక్కడక్కడ లోపించి యుండును. ఈ భాగములను రెన్వియర్ కణుపులు అందురు. రెండు కణుపుల మధ్య భాగమును కణుపు నడిమి అందరు.

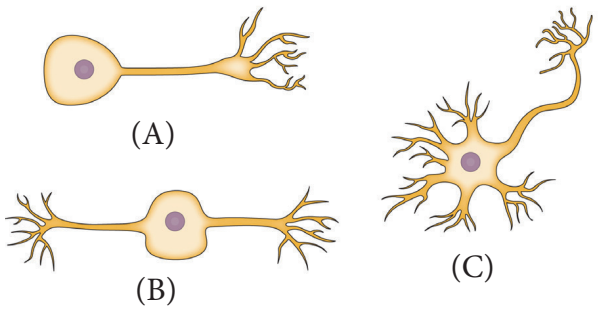
నాడీ కణ సంధి Synapse: ఒక న్యూరాన్‌లోని ఆక్సాన్ యొక్క అంత్యశాఖలలోని సినాప్టిక్ నాబ్ ప్రక్కనున్న నాడీ కణము యొక్క డెండ్రాన్‌తో సంధించబడిన భాగమును నాడీకణ సంధి లేక సినాప్టిక్ జంక్షన్ అందురు. నాడీ కణ సంధి నుండి విడుదలగు న్యూరో ట్రాన్స్‌మీటర్లు అను రసాయనముల సహాయముతో సమాచారములు ఒక న్యూరాన్ నుండి మరొక న్యూరాన్‌కు చేరును.

కృత్యము 1

బంక మన్ను లేక పూసలచే న్యూరాన్ యొక్క నమూనాను తయారుచేయము.

15.1.2 న్యూరాన్ల రకములు

నిర్మాణము మరియు విధులపై ఆధారపడి న్యూరాన్‌లు అనేక రకములు కలవు.



పటము. 15.2 ఏకధృవ (A), ద్విధృవ (B) మరియు బహుధృవ (C) న్యూరాన్లు.

నిర్మాణాత్మకముగా న్యూరాన్లు క్రింది విధంగా విభజింపబడియున్నది.

(i) **ఏకధృవ న్యూరాన్లు:** కణ దేహము నుండి ఒకే ఒక నాడీ తంతువు అభివృద్ధి చెంది అది ఆక్సాన్ మరియు డెండ్రాన్‌గా పని చేయును.

(ii) **ద్విధృవ న్యూరాన్లు:** కణదేహము నుండి రెండు నాడీ తంతువులు అభివృద్ధి చెంది దానిలో ఒకటి ఆక్సాన్‌గాను రెండవది డెండ్రాన్‌గాను పనిచేయును.

(iii) **బహు ధృవ న్యూరాన్లు:** కణ దేహము నుండి అనేక డెండ్రాన్లు మరియు ఒకే ఒక ఆక్సాను అభివృద్ధి చెందియున్న నాడీ కణములు అగును.

ఏకధృవ న్యూరాన్లు	పిండ నాడీ కణజాలములో కనిపించును.
ద్వి ధృవ న్యూరాన్లు	కంటిలోని రెటీనా యందు మరియు నాసిక కుహరములోని ఆల్ఫ్యాక్టరీ ఎపిథిలియం నందు కనిపించును.
బహు ధృవ న్యూరాన్లు	మెదడులోని మస్తిష్క వల్కలమునందు కనిపించును.

పనిచేయు విధులపై ఆధారపడి న్యూరాన్లు క్రింది విధములుగా విభజింపబడియున్నవి.

(i) **జ్ఞానేంద్రియ లేక అభి వాహక న్యూరాన్లు:** ఈ రకపు న్యూరాన్లు ప్రేరణలను అవయవముల నుండి కేంద్రీయ నాడీ మండలమునకు చేరవేయును.

(ii) **యాంత్రిక లేక అపవాహిక న్యూరాన్లు:** ఈ రకపు న్యూరాన్లు ప్రేరణలను కేంద్రీయ నాడీ బాగముల నుండి ప్రభావశీల అవయవములకు చేర్చును.

(iii) **సహచర్య న్యూరాన్లు (Association neurons):** ప్రేరణలను అభివాహక మరియు అపవాహిక న్యూరాన్ల యందు నిర్వహించబడును.

15.1.3 నాడీ తంతువులలోని రకములు

మైలిన్ త్వచము ఉండుట లేక లోపించుటపై ఆధారపడి నాడీ తంతువులు రెండు రకములు అవి:

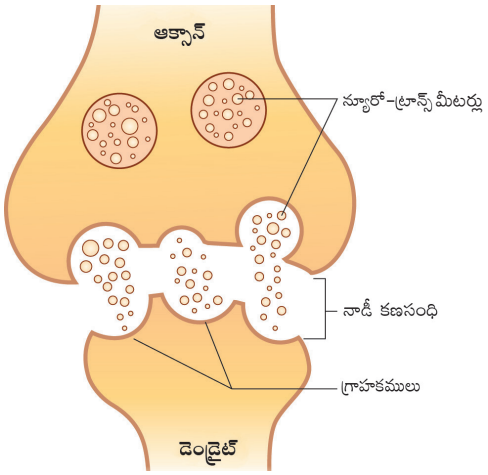
(i) **మైలిన్ త్వచాయుత నాడీ తంతువులు:** ఈ రకపు తంతువులలో ఆక్సాన్ మైలిన్ త్వచముచే కప్పబడియుండును.

(ii) **మైలిన్ త్వచ రహిత నాడీ తంతువులు:** వీటియందు ఆక్సాన్ మైలిన్ త్వచముచే కప్పబడియుండవు.

15.2 నాడీ ప్రేరణల ప్రసరణ

పరిసరములలోని అన్ని సమాచారములు జ్ఞానేంద్రియములైన కన్ను, ముక్కు, చర్మము లోని డెండ్రైట్‌ల యొక్క చివరల నుండి గ్రహించబడిన సమాచారములు విద్యుత్ ప్రేరణలుగా మార్చబడును. ఈ ప్రేరణలు డెండ్రైట్‌ల నుండి కణదేహములోనికి మరియు ఆక్సాన్ ద్వారా అంత్యశాఖలకు చేర్చబడును. ఆక్సాన్ యొక్క అంత్యశాఖలకు చేరిన పిదప ఇది నాడీ చివరల యందు రసాయనముల (**neurotransmitter**) విడుదలను ప్రేరేపించును. ఈ రసాయనములు నాడీ కణసంధియందు ప్రసరించుట ద్వారా అదే విద్యుత్ ప్రేరణలు ప్రక్కనున్న డెండ్రైట్లకు చేరుట ప్రారంభమగును.

విద్యుత్ ప్రేరణలు పైన తెలిపిన విధముగా మెదడు లేక కశేరు నాడీ దండమునకు చేరును. మెదడు లేక కశేరు నాడీదండము నుండి ప్రభావశీల అవయవములైన కండరములు లేక గ్రంథి కణములకు ప్రతిస్పందనలు చేరవేయబడును.



పటము. 15.3 నాడీ ప్రేరణల ప్రసారము

ఒక న్యూరాన్ యొక్క ఆక్సాన్ నుండి నాడీ ప్రసరణలు ప్రక్కనున్న వేరొక న్యూరాన్ యొక్క డెండ్రైట్‌నకు నాడీ కణ సంధి (సినాప్స్) ద్వారా చేరుటను లేక ప్రసారమగుటను సినాప్టిక్ ట్రాన్స్‌మిషన్ అందురు.

మీకు తెలుసా?

ఒక్కొక్క న్యూరాన్ ఒక సెకను వ్యవధిలో 1,000 నాడీ ప్రేరణలను ప్రసారము చేయగలదు మరియు ఇతర న్యూరాన్లతో 10,000 కంటే ఎక్కువ నాడీ కణ సంధులను ఏర్పరుచుకోగలదు.

15.2.1 న్యూరో ట్రాన్స్‌మీటర్లు

న్యూరోట్రాన్స్‌మీటర్లు అనునవి ఒకే న్యూరాన్ యొక్క ఆక్సాన్ కొనలయిన నాడీ కణసంధి ద్వారా ప్రక్కనున్న వేరొక న్యూరాన్ యొక్క డెండ్రైట్‌లకు నాడీ ప్రేరణలను బదిలీ చేయు రసాయనములు అగును. న్యూరాన్‌ల నుండి విడుదల చేయబడు ముఖ్యమైన న్యూరోట్రాన్స్‌మీటర్ ఎసిటైల్ కొలైన్ అగును.

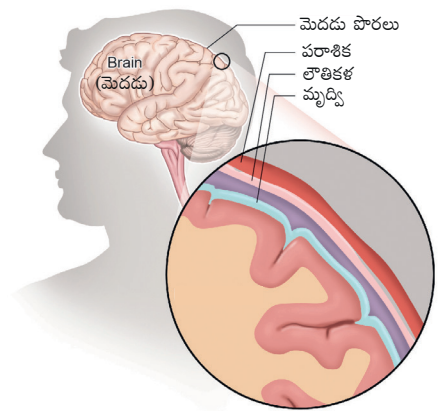
15.3 మానవనాడీ వ్యవస్థ

నాడీ వ్యవస్థ యొక్క సంక్లిష్టతను పరిణామ క్రమంలో గుర్తించగలము. మనము అనగా మానవులు ఆలోచించు సామర్థ్యము మరియు దానికి తగిన చర్యలను చేయుటలో ఇతరజంతువులతోవేరుపడియుండుటనుగమనించగలము. దీనికి ప్రధాన కారణము బాగుగా అభివృద్ధి చెందిన నాడీ వ్యవస్థ కలిగియుండుట. మానవ నాడీ వ్యవస్థను కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ (**Central nervous system-CNS**), పరదీయ నాడీవ్యవస్థ (**Peripheral nervous system-PNS**) మరియు స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ (**Autonomic nervous system -ANS**) లుగా విభజింపబడియున్నది.

కేంద్రీయ నాడీవ్యవస్థ (CNS) యందు మెదడు మరియు కశేరునాడీదండమును కలిగియుండి సమాచారముల ప్రసారమునకు మరియు నియంత్రణకు కేంద్రముగా నున్నది. పరదీయ నాడీవ్యవస్థయందు (PNS) దేహంలోని అన్ని భాగములతో కలుపబడిన మెదడు నుండి ప్రారంభమగు కపాల నాడులు మరియు కశేరు నాడులు అగును. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ (ANS) యందు సంకల్పిత మరియు అసంకల్పిత నాడులను కలిగియుండును.

15.3.1 కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ

మెదడు మరియు కశేరు నాడీ దండములు పుర్రె మరియు వెన్నెముక అనబడు అస్థికుహరములలో సురక్షితముగా రక్షించబడుచున్న సున్నితమైన ప్రధాన భాగములగును. CNS తెల్లని పదార్థం (white matter) మరియు బూడిద వర్ణ పదార్థములతో (grey matter) ఏర్పడియుండును.



పటము. 15.4 మెదడు పొరలు

దేహములోని అన్ని కార్యక్రమములను నియంత్రించు కేంద్రకముగా మెదడు పనిచేయును. ఇది మూడు పొరలచే కప్పబడి యుండును. అవి:

(i) **పరాశిక (Duramater)**: డ్యూరా మేటర్ (*dura* – కఠినమైన, *mater* త్వచము) ఇది మెదడును కప్పియున్న వెలుపలి మందమైన నారయుత త్వచము అగును.

(ii) **లౌతికళ (Arachnoid membrane)**: ఇది మెదడును కప్పుతూ మధ్యలోనున్న మెత్తని పరుపులాంటి నిర్మాణంతో కూడినపొర అగును.

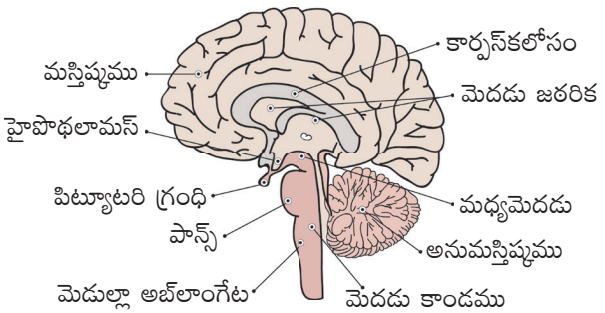
(iii) **మృద్వి (Piamater)**: *Pia* మృధువైన, ఇది లోపలి పలుచని అధిక రక్తము సరఫరా చేయబడుచున్న సున్నితమైన పొర అగును.

మెదడు పొరలు యాంత్రిక గాయముల నుండి మెదడుకు రక్షణను కల్పించును.

మీకు తెలుసా?

మెదడు పొరలకు ఏర్పడు వాపును మెనింజిటిస్ అందురు. మెదడును కప్పియున్న పొరల మధ్య నున్న ద్రవ్యమునకు సంక్రమణ కలుగుట ద్వారా ఇది ఏర్పడుచున్నది. మెనింజిటిస్‌నకు వైరస్ లేదా బ్యాక్టీరియాల యొక్క సంక్రమణ ప్రధాన కారకముగా నున్నది.

మానవుని మెదడు ప్రధానముగా మూడు భాగములను కలిగియుండును. (a) ముందు మెదడు (b) మధ్య మెదడు మరియు (c) వెనుక మెదడు.



పటము. 15.5 మెదడు నిర్మాణము

ముందు మెదడు: ఇది మస్తిష్కము (cerebrum) మరియు ధ్వారగోర్ధము (diencephalon) తో ఏర్పడియుండి దిగువన హైపోథలామస్ కలిగియుండును.

మస్తిష్కము (Cerebrum)

ఇది మెదడు యందు మూడింట రెండు భాగముల పరిమాణములో నున్న అత్యంత పెద్ద భాగమగును. మస్తిష్కము నిలువుగా రెండు భాగములుగా విభజింపబడుకుడి మరియు ఎడమ మస్తిష్కార్ధగోళములు (cerebral hemispheres) గా ఏర్పడియుండును. ఇది లోతైన మధ్యస్థ చీలిక (median cleft) చే విభజింపబడియుండును. రెండు మస్తిష్కార్ధగోళములు కార్పస్ కల్లోసమ్ (corpus callosum) అనబడు నాడీ తంతువులుచే నిర్మితమైన మందమైన సందాయకముచే కలుపబడియుండును. ఒక్కొక్క మస్తిష్కార్ధగోళము యొక్క వెలుపలి భాగము బూడిద వర్ణ పదార్థమును ఏర్పరచును. దీనిని మస్తిష్క వల్కలము అందురు. లోపలి లేక లోతైన భాగమును తెల్లని పదార్థమును ఏర్పరచును. ఈ భాగమును మస్తిష్క దవ్వ (cerebral medulla) అని అందురు. వల్కల భాగము తీవ్రమైన ముడతలను ఏర్పరచును. ఈ ముడతలలోని ఎత్తులను **గైరి** అనియు పల్లములను **సల్సి** అని పిలువబడును. వీటి ద్వారా మస్తిష్కము యొక్క ఉపరితల వైశాల్యం ఎక్కువగును.

ఒక్కొక్క మస్తిష్కార్ధగోళము పూర్వ లంబిక (frontal lobe), వెలుపలి లంబిక (parietal lobe), కర్ణావృత లంబిక (temporal lobe) మరియు అనుకపాలపు లంబిక (occipital lobe) అను నాలుగు లంబికలుగా విభజింపబడి యుండును. వీటిని మస్తిష్క లంబికలు (**cerebral lobes**) అందురు మరియు ఇవి నిర్ధిష్టమైన విధులను నిర్వర్తించు సంబంధమును కలిగియుండును. ఏదేని ఒక నిర్ధిష్ట భాగమునకు హాని కలిగినచో దానికి సంబంధించిన క్రియలు బాదించబడును.

ఆలోచన, జ్ఞానము, స్పృహ లేక స్మారక స్థితి, జ్ఞాపకశక్తి, ఊహించు శక్తి, తార్కికం మరియు మనోబలమునకు మస్తిష్కము బాధ్యత వహించిచున్నది.

థలామస్

ఇది మస్తిష్కపు దవ్వ భాగము లో ఉండి జ్ఞానము మరియు హెచ్చరికలు నిర్వహించు పెద్ద కేంద్రముగా నున్నది. ఇది ప్రసార కేంద్రము (relay centre) గా పనిచేయును.

హైపో థలామస్

ఇది థలామస్ యొక్క ఆధార భాగమున నిర్మితమై కోపము, దాహము, నిద్ర, చెమట పట్టుట, లైంగిక వాంఛ, ఆకలి, భయము, నీటి సమతుల్యత, రక్త పీడనం మొదలగు అసంకల్పిత విధులను నియంత్రించును. ఇది దేహము యొక్క నియంత్రణా కేంద్రకము (thermoregulatory) గా పనిచేయను. ఇది పూర్వంత పిట్యూటరీ భాగమైన అడినోహైపోఫైసిస్ నుండి హార్మోన్ల ఉత్పత్తిని నియంత్రించుచూ నాడీ వ్యవస్థకు మరియు వినాళగ్రంధి వ్యవస్థకు మధ్య సమన్వయమును ఏర్పరచుచున్నది.

మీకు తెలుసా?

మానవుని మెదడు సుమారు 60 శాతం క్రొవ్వుతో ఏర్పడియుండును. మెదడు యొక్క సమగ్రత మరియు సామర్థ్యమును నిర్ధారించు కీలకమైన అణువులు ఆవశ్యక క్రొవ్వు ఆమ్లములు Essential Fatty Acids (EFAs)అగును. EFAs దేహమునందు సంశ్లేషించబడవు. తప్పనిసరిగా మనము తీసుకొను ఆహారం ద్వారా పొందవలసియున్నది. చేపలు, పచ్చని ఆకు కూరగాయలు, బాదం, వాల్‌నట్‌లలో EFAs సమృద్ధిగా లభించును.

మధ్య మెదడు

ఇది థలామస్ మరియు వెనక మెదడునకు మధ్య అమరియుండును. మధ్య మెదడు యొక్క వెన్ను తీరములో నాలుగు గుండ్రని దేహములను కలిగియుండును. వీటిని కార్పోరాక్వాడ్రిజమిన (quadrigemina) అందురు. ఇవి దృష్టి మరియు వినికిడి ప్రతిచర్యలను నియంత్రించును.

వెనుక మెదడు

ఇది సెరిబెల్లమ్, పాన్స్ మరియు మెడుల్లాఅబ్లాంగేట అను మూడు భాగములను కలిగియుండును.

అనుమస్తిష్కము (సెరిబెల్లమ్)

ఇది మెదడుయందలి రెండవ అతిపెద్ద భాగము. పెద్ద పరిమాణములో నున్న రెండు అర్ధగోళములు మరియు మధ్యలో నున్న వర్మిస్ కలసి సెరిబెల్లమ్‌ను ఏర్పరచును. ఇది స్వచ్ఛంద కదలికలను సమన్వయపరచుట మరియు దేహ సమతుల్యతను నియంత్రించుట దీని కర్తవ్యమగును.

పాన్స్

పాన్స్ అనగా లాటిన్ భాషలో వంతెన అను అర్థమునిచ్చును. ఇది సెరిబెల్లమ్ యొక్క లంబికలను కలుపు నాడీ తంతువులు యొక్క వంతెన అగును. ఇది సెరిబెల్లమ్ , కాశేరు నాడీ తంతువు, మధ్య మెదడు మరియు మస్తిష్కము మధ్య సంజ్ఞలను అనుసంధానపరచును. నిద్రాకేంద్రకమును మరియు శ్వాసక్రియలను నియంత్రించును.

మెడుల్లా అబ్లాంగేట

కశేరు నాడీ దండమును మరియు మెదడులోని ఇతర భాగములను కలుపుతున్న పరాంత భాగమును మెడుల్లాఅబ్లాంగేట అందురు. దీనియందు హృదయ కేంద్రకము, శ్వాస కేంద్రకము, హృదయ స్పందన, శ్వాసక్రియకు సంబంధించిన రక్త నాళముల సంకోచ, వ్యాకోచములను కలిగియుండును. వాంతి (vomiting) మరియు లాలాజల ఉత్పత్తిని కూడా మెడుల్లా అబ్లాంగేట నియంత్రించును.

మరింత తెలుసుకొందాం

ఎలక్ట్రో ఎన్ సెఫాలోగ్రామ్ (EEG) అనునది మెదడు యొక్క విద్యుత్ ప్రేరణలను గుర్తించు పరికర మగును. EEG మెదడు తరంగముల లోని అసాధారణములను గుర్తించి మూర్ఛ రోగము, మెదడులోని కణుతులు, తలలోని గాయములు మరియు ఇతర అనారోగ్యముల రోగనిర్ధారణ చేయుటలో సహాయపడును.

పట్టిక 15.1 మెదడు భాగములు మరియు విధులు

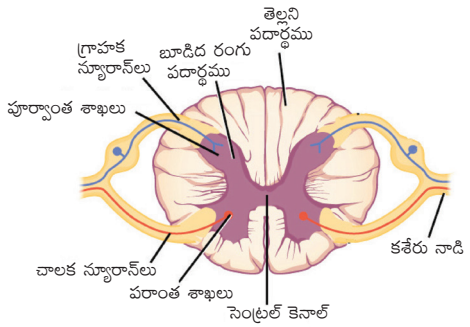
నిర్మాణము	పనులు
మస్తిష్క వల్కలము	జ్ఞాన అవగాహన, స్వచ్ఛంధ పనుల నియంత్రణ, భాష, ఆలోచన, జ్ఞాపకశక్తి, నిర్ణయం తీసుకొను సామర్థ్యం, సృజనాత్మకత.
థలామస్	అనుసంధాన స్థలముగా పనిచేయును.
హైపోథలామస్	ఉష్ణోగ్రత నియంత్రణ, దాహము, ఆకలి, మూత్ర విసర్జన నాడీ వ్యవస్థ మరియు వినాళ గ్రంధి వ్యవస్థకు మధ్య ప్రధానమైన బంధమును ఏర్పరచును.
సెరిబెల్లమ్	భంగిమ నియంత్రణ మరియు సమన్వయము స్వచ్ఛంద కండర కార్యకలాపముల సమన్వయము
ఫాన్స్ మరియు మెడుల్లా	శ్వాస, హృదయ ప్రసరణ, నిద్ర మరియు జీర్ణ నియంత్రణ కేంద్రములు

కశేరు నాడీ దండము (Spinal Cord)

కశేరు నాడీ దండము వెన్నుముక యొక్క నాడీ కాలువ యందు అమరియున్న సన్నని స్థూపాకారపు నిర్మాణమగును. ఇది మెనింజెస్ అను పొరలచే కప్పబడియుండును. ఇది మెడుల్లా అబ్లాంగేట యొక్క దిగువ భాగము నుండి బయలుదేరి మొదటి కటి వెన్నుపూస వరకు విస్తరించి యుండును. కశేరు నాడీ దండము యొక్క అత్యంత పరాంత భాగము మొనదేలి సన్నని తంతువు లాంటి నిర్మాణముతో నుండును. దీనిని ఫైలమ్ టర్మినేల్ అందురు.

అంతర్గతముగా కశేరు నాడీ దండం మస్తిష్క మేరు ద్రవముతో నింపబడిన కుహరమును కలిగియుండును. దీనిని సెంట్రల్ కెనాల్ అందురు. నాడీ దండం యొక్క బూడిద వర్ణ పదార్థము 'H" ఆకారములో నుండి 'H' యొక్క పై చివరలు పరాంత శాఖలను క్రింది చివరలు పూర్వాంత శాఖలను ఏర్పరచును. పరాంత శాఖలో నుండి వెలుపలికి వచ్చు నాడీ తంతువుల కట్టను వెన్ను లేక అభివాహక నాడి అందురు. అదే విధముగా పూర్వాంత శాఖల నుండి వెలుపలికి వచ్చు నాడీ తంతువుల కట్టను ఉదర లేక అపవాహిక నాడి అందురు. ఇవి రెండును కలిసి కశేరు నాడులను ఏర్పరచును. తెల్లని వర్ణ పదార్థము వెలుపలి

వైపు ఉండి నాడీ తంతువులను కలిగియుండును. కశేరు నాడీ దండము జ్ఞానమును గ్రహించు గ్రాహక నాడులుగా, సమాచారములను చేరవేయు చాలకనాడులుగాను పనిచేయును. ఇది దేహము యొక్క అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలను నియంత్రించును



పటము. 15.6 కశేరు నాడీ దండము యొక్క నిర్మాణము

15.4 మస్తిష్క మేరు ద్రవము

ఇది శోసరసమును పోలిన నీరు లాంటి ద్రవము. పుర్రెకు లోపల ఉండి మెదడును కాపాడును. ఈ ప్రత్యేకమైన ద్రవము నందు మెదడు సురక్షితముగా అమరియుండును. ఈ ద్రవమును మస్తిష్క మేరు ద్రవము **(Cerebrospinal fluid**-CSF) అందురు. ఇది కశేరు నాడీదండము యొక్క సెంట్రల్ కెనాల్ (కేంద్రీయ కాలువ) నందు కూడా నింపబడియుండును.

యొక్క విధులు:

(i) ఇది ఆకస్మికంగా ఏర్పడు కుదుపుల నుండి మెదడును కాపాడు ద్రవముగా పని చేయును.

(ii) మెదడుకు కావలసిన పోషకములను అందించును.

(iii) మెదడు నుండి వ్యర్థములను సేకరించి తొలగించును.

(iv) ఇది పుర్రెకు లోపల స్థిరమైన పీడనమును నిర్వహించుటలో సహాయపడును.

15.5 అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలు

అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలు స్మారక స్థితిలో సంబంధము లేకుండా స్వయంచాలకముగా కలుగు ప్రతిస్పందనలు అగును. ఇవి రెండు రకములు.

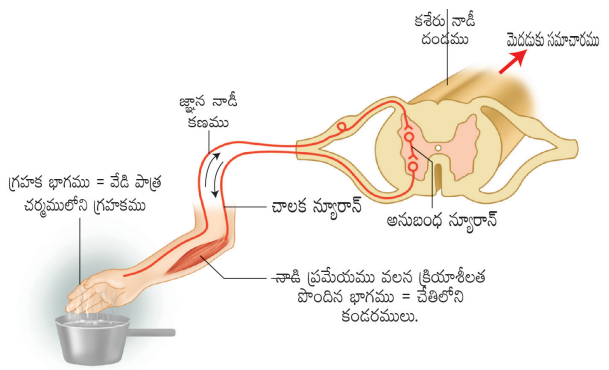
(i) **సాధారణ లేక ప్రాథమిక అసంకల్పిత చర్యలు:** ఇవి నేర్పు పొందని ప్రతీకార చర్యలు అగును. ప్రతినిత్యము మనము నిర్వర్తించు అనేక చర్యలు ప్రాథమిక అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలు అగును. ఉదాహరణకు కంటిలో దుమ్ము పడినప్పుడు కనురెప్పలు మూయుట, తుమ్ముట, దగ్గుట, ఆవులించుట మొదలగునవి. ఎటువంటి ఆలోచనలు లేకుండా మనము పై చర్యలను నిర్వహించుచున్నాము.

(ii) **అర్జిత లేక నిబంధిత అసంకల్పిత చర్యలు:** ఇవి సాధన లేక అనుసరణ మరియు నేర్చుకొనుట ద్వారా కలుగు చర్యలు అగును. సంగీత పుస్తకములోని గమనికలను చూస్తూ ప్రత్యేకమైన మీటలను నొక్కుతూ హార్మోనియంను వాయించడము గమనించగలము. ఇది ఆర్జిత అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలకు ఒక మంచి ఉదాహరణ, ఇలాంటి మరికొన్ని ఉదాహరణలను ఊహించగలవా?

అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలు అధికముగా కశేరు నాడీదండము యొక్క పర్యవేక్షణ మరియు నియంత్రణలో జరుగుటచే వీటిని వెన్ను అసంకల్పిత చర్యలు (spinal reflexes) అందురు.

అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యను పూర్తి చేయుటకు నాడీ ప్రేరణలు పయనించు మార్గమును రిఫ్లెక్స్ ఆర్క్ (reflex arc) అందురు. ఇప్పుడు మనము వేడిగా నున్న ఒక పాన్‌ను తాకినపుడు మన దేహము ఏ విధముగా ప్రతీకార చర్యలను నిర్వర్తించుచున్నదో గమనించెదము.

(i) మనము వేడి పాత్రను తాకినపుడు మన చేతిలోని గ్రాహకములయిన ఉష్ణ గ్రాహకము (heat receptors or thermoreceptors) లచే వేడి అను ఉద్దీపనను పొందుచున్నాము. ఈ ఉద్దీపన జ్ఞాన నాడియందు ప్రేరణను కలిగించుచున్నది.



పటము. 15.7 అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్య మరియు దాని మార్గము.

(ii) **జ్ఞాన నాడీ కణము** : ఇది సమాచారమును కశేరు నాడీదండమునకు ప్రసారము లేక తెలియజేయును.

(iii) కశేరు నాడీ దండము ఉద్దీపన మరియు ప్రేరణను అనుసంధాన న్యూరాన్ (relay neuron)నకు,

అక్కడినుండి చాలాక న్యూరాన్ (motor neuron) నకు బదిలీ చేయబడును.

(iv) చాలక న్యూరాన్ కశేరు నాడీ దండము నుండి చేతికి ఆజ్ఞాపనను చేరవేయును.

(v) మన చేతిలోని కండరము సంకోసించబడి వెంటనే మనము చేతిని వేడి పాత్ర నుండి బయటకు తీసి వేయుడము.

ఈ ఉదాహరణ యందు చేతిలోని కండరములు వేడికి ప్రతిస్పందించిన ప్రభావశీల అవయవమగును. పై తరగతులలో నాడీ కణ ప్రేరణలు ఏ విధంగా కండరముల కదలికలను నియంత్రించుచున్నచో తెలుసుకొందువు.

15.6 పరిధీయ నాడీమండలము లేక అనుబంధ నాడీ వ్యవస్థ

మెదడు మరియు కశేరు నాడీదండము నుండి బయలుదేరిన నాడులచే నిర్మితమైనది. మెదడు నుండి ఏర్పడిన నాడులను కపాల నాడులు (**cranial nerves**) అనియు, కశేరు నాడీ దండమునుండి ఏర్పడిన నాడులను కశేరు నాడులు (**spinal nerves**) అనియు అందురు.

కృత్యము 2

క్రింది పట్టికలోని పదము యొక్క పేరును కాకుండా పదము యొక్క రంగును చెప్పుము..

నీలి	ఎరుపు	పసుపు	ఆరంజ్
పచ్చ	నీలి	ఊదా	ఎరుపు
ఊదా	పసుపు	ఎరుపు	నీలి

కపాలనాడులు

మానవునిలో 12 జతల కపాలనాడులు కలవు. దీనిలో కొన్ని జ్ఞాననాడులుగా పనిచేయును. ఉదాహరణకు దృష్టి నాడీ కంటివి ఉత్తేజితము చేయుచున్నది. కొన్ని ఛాలక నాడులుగా పనిచేయుచూ కంటి గోళమును త్రిప్పుటలో సహాయపడును. ఇవి ఇంకనూ కంటి కండరములను ఇరిస్ మరియు కన్నీటి గ్రంథులను ఉత్తేజితము చేయును.

కశేరు నాడులు

మానవునిలో 31 జతల కశేరు నాడులు కలవు. ఒక్కొక్క కశేరు నాడి యందు వెన్ను జ్ఞాన వేరు మరియు ఉదర ఛాలక వేరును కలిగియుండును. ప్రేరణల యొక్క మార్గము వెన్ను కశేరు వేరు నందు కశేరు నాడీదండము వైపునకు ఉదరకశేరు వేరు నందు కశేరు నాడీదండము నుండి బయటకు పంపబడును.

15.7 స్వయం చోదిత నాడీ వ్యవస్థ

స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ (ANS) దీనినే అంతరాంగ నాడీ వ్యవస్థ అని కూడా అందురు. ఇది మన దేహములోని అంతర అవయవముల విధులను సహానుభూతి (sympathetic) మరియు సహ సహానుభూతి చర్యలు (parasympathetic systems) వ్యవస్థచే నియంత్రించబడును. దీని ద్వారా దేహమునందు స్థిరమైన అంతరాంగ భాగముల విధులను సక్రమముగా నియంత్రించుటకు సహాయపడును.

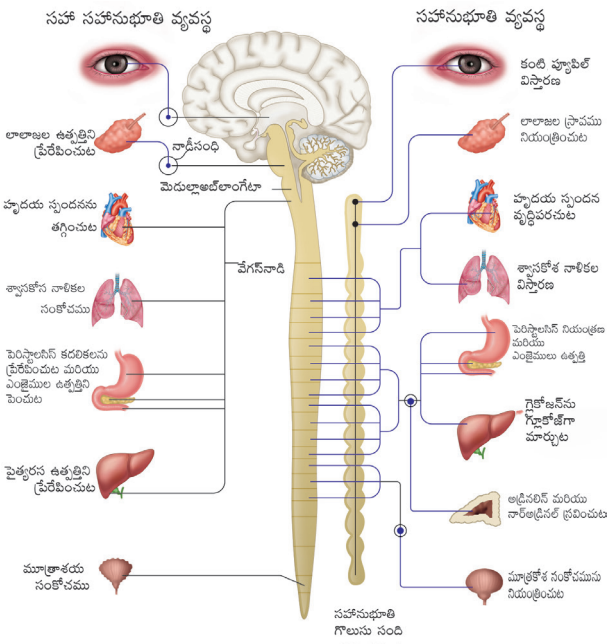
కృత్యము 3

అక్షరములను లేక సంఖ్యా సంకేతములను ఉపయోగించి ఇవ్వబడిన సమాచారమును ఛేదించుము.

$\overline{24}$	$\overline{18}$	$\overline{13}$	$\overline{26}$	$\overline{8}$		$\overline{2}$	$\overline{15}$	$\overline{24}$	$\overline{4}$	$\overline{9}$		$\overline{4}$	$\overline{5}$		$\overline{8}$	$\overline{25}$	$\overline{7}$		
$\overline{19}$	$\overline{1}$	$\overline{15}$	$\overline{21}$	$\overline{1}$	$\overline{9}$	$\overline{8}$		$\overline{7}$	$\overline{22}$		$\overline{2}$	$\overline{7}$	$\overline{18}$	$\overline{23}$					
$\overline{25}$	$\overline{1}$	$\overline{4}$	$\overline{12}$	$\overline{10}$	$\overline{8}$		$\overline{2}$	$\overline{13}$	$\overline{8}$		$\overline{13}$	$\overline{5}$	$\overline{1}$	$\overline{5}$					
$\overline{B}$	$\overline{Z}$		$\overline{19}$	$\overline{1}$	$\overline{15}$	$\overline{21}$	$\overline{1}$	$\overline{9}$	$\overline{8}$		$\overline{7}$	$\overline{22}$		$\overline{8}$	$\overline{7}$	$\overline{8}$	$\overline{24}$	$\overline{26}$	
$\overline{1}$	$\overline{9}$	$\overline{1}$	$\overline{15}$	$\overline{12}$	$\overline{23}$		$\overline{24}$	$\overline{9}$	$\overline{18}$		$\overline{7}$	$\overline{3}$	$\overline{23}$	$\overline{12}$	$\overline{1}$	$\overline{9}$			

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
24	2	21	18	1	22	12	10	4	16	14	26	20

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
9	7	19	6	15	5	8	13	11	25	3	23	0



పటము. 15.8 సహానుభూత మరియు సహసహానుభూత చర్యలు

గుర్తించుకోవలసిన విషయములు

- నాడీ వ్యవస్థ మన దేహంలోని వ్యవస్థలను నియంత్రించుట మరియు సమన్వయ పరుచుటలో సహాయపడును.
- న్యూరాన్ అనునది నాడీ వ్యవస్థలోని నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రాథమిక భాగమగును. దీనియందు సైటాన్, డెండ్రాన్ మరియు ఆక్సాన్ అను మూడు భాగములు కలవు.
- గ్రాహకము అనునది ప్రేరణలను గ్రహించు కణము లేక కణముల సమూహము. నాడీ ప్రమేయం వలన క్రియాశీలత పొందే భాగములు మెదడు లేక కశేరు నాడీదండముల సూచనలకు అనుగుణంగా ప్రతిస్పందించునవి అగును.
- CNS మెదడు మరియు కశేరు నాడీదండంతో నిర్మితమై యుండును. PNS దేహము పూర్తిగా సంధించిన కపాల నాడులు మరియు కశేరు నాడులు అగును. ANS అనునది సహానుభూతి మరియు సహసహానుభూతి నాడులచే నిర్మితమై స్వతస్సిద్ధంగా పనిచేయు వ్యవస్థ అగును.
- అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలు ప్రేరణలకు అతి వేగంగా స్వతంత్రముగా ప్రతిస్పందించు మెదడుచే స్వచ్ఛందంగా నియంత్రించబడిన వ్యవస్థ అగును.

IJ0ZY

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. ద్విధ్రువ న్యూరాన్లు _____ నందు కనిపించును.
   (అ) కంటిలోని రెటీనా (ఆ) మస్తిష్క వల్కలము
   (ఇ) పిండము (ఈ) శ్వాస ఉపకళ

2. దృష్టి, వినికిడి, జ్ఞాపకము, మాటలు, జ్ఞానము మరియు ఆలోచన ప్రక్రియలు జరుగు భాగము
   (అ) మూత్రపిండము (ఆ) చెవి
   (ఇ) మెదడు (ఈ) శ్వాసకోశములు

3. అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలో _____ అసంకల్పిత మార్గమగును.
   (అ) మెదడు, కశేరు నాడీ దండము, కండరములు
   (ఆ) గ్రాహక నాడులు, కండరములు, కశేరు నాడీ దండము
   (ఇ) కండరము, గ్రాహక నాడులు, మెదడు
   (ఈ) గ్రాహక నాడులు, నాడీ దండము, కండరము.

4. డెండ్రైట్లు ప్రేరణను కణ దేహము _____ కు మరియు ఆక్సాన్ ప్రేరణను కణదేహము _____ కు ప్రసరణ చేయును.
   (అ) వెలుపల, వెలుపల (ఆ) లోపల, వెలుపల
   (ఇ) లోపల, లోపల (ఈ) వెలుపల, లోపల

5. మెదడు పొరలలోని బాహ్య త్వచము _____
   (అ) తాతికళ (ఆ) మృద్వి
   (ఇ) పరాశిక (ఈ) మైలిన్ త్వచము

6. మానవునిలో _____ జతల కపాలనాడులు మరియు _____ జతల కశేరు నాడులు కలవు.
   (అ) 12, 31 (ఆ) 31, 12 (ఇ) 12, 13 (ఈ) 12, 21

7. ప్రేరణలను కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ నుండి కండర పోగులకు తీసుకొనిపోవు న్యూరాన్లను _____ అందురు.
   (అ) అభివాహక న్యూరాన్లు (ఆ) సహచర్య న్యూరాన్లు
   (ఇ) అపవాహక న్యూరాన్లు (ఈ) ఏకధ్రువ న్యూరాన్లు

8. మెదడు యొక్క రెండు మస్తిష్కార్ధ గోళములను కలుపు నాడీ సంధాయకము _____

(అ) థలామస్ (ఆ) హైపోథలామస్

(ఇ) కార్పస్ కల్లోసమ్ (ఈ) పాన్స్

9. రెన్షియర్ కణుపు క్రింది వానిలో కనిపించును.

(అ) కండరములు (ఆ) ఆక్సాన్

(ఇ) డెండ్రైట్లు (ఈ) సైటాన్

10. మెదడు యందు వాంతికి (వామన) కేంద్రకము ఉన్న భాగము ఏది?

(అ) మెడుల్లా అబ్లాంగేట (ఆ) ఉదరము

(ఇ) మస్తిష్కము (ఈ) హైపోథలామస్

11. నాడీ కణములు _____ ను కలిగియుండవు.

(అ) న్యూరిలెమ్మా (ఆ) సార్కోలెమ్మా

(ఇ) ఆక్సాన్ (ఈ) డెండ్రైట్

12. ఒక వ్యక్తి ప్రమాదంలో గాయపడుట ద్వారా దేహ ఉష్ణోగ్రత, నీటి సమతుల్యత మరియు ఆకలి నియంత్రణలను కోల్పోయెను. ఆ వ్యక్తికి మెదడులోని ఏ భాగం దెబ్బతిన్నదని గుర్తించగలవు.

(అ) మెడుల్లా అబ్లాంగేటా (ఆ) మస్తిష్కము

(ఇ) ఫాన్స్ (ఈ) హైపోథలామస్

II. ఖాళీలను పూరించుము.

1. మన దేహములో _____ చాలా పొడవైన కణము.
2. ప్రేరణలు న్యూరాన్లలో _____ నందు వేగముగా పయనించును.
3. పరిసరములలోని మార్పుల కారణముగా జీవరాశులు స్పందించుటను _____ అందురు.
4. ప్రేరణలను _____ కణదేహములోనికి తీసుకుని పోవును.
5. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ యందు గల రెండు విరుద్ధమైన భాగములు _____ మరియు _____.
6. న్యూరాన్ల యందు _____ తప్ప మిగిలిన అన్ని కణాంగములు ఉండును.
7. పుర్రె లోపల స్థిరమైన పీడనమును నిర్వహించుటలో _____ సహాయపడును.
8. _____ మరియు _____ మస్తిష్కము యొక్క ఉపరితలమును అధికబరచును.
9. మానవ మెదడులోని _____ భాగము రిలే సెంటర్‌గా పనిచేయును.

III. క్రింది ప్రవచనములను తప్పా లేక సరియా గుర్తించి తప్పుగా నున్నచో సరిచేయుము.

1. డెండ్రాన్ లు అనునవి కణదేహము నుండి ప్రేరణలను వెలుపలికి తీసికొనిపోవు పొడవైన తంతువులు అగును.
2. సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థలో ఒక భాగమగును.
3. మానవ దేహం యొక్క ఉష్ణ నియంత్రణా కేంద్రకము హైపోథలామస్.
4. దేహము యొక్క స్వచ్ఛంద చర్యలను మస్తిష్కము నియంత్రించును.
5. కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ యందు మైలీన్ త్వచాయుత తంతువులు తెల్లని వర్ణపదార్థమును ఏర్పరచును.
6. దేహంలోని అన్ని నాడులు మెనింజిస్ అను పొరలచే కప్పబడి రక్షించబడును.
7. మస్తిష్క మేరు ద్రవము మెదడుకు పోషణనిచ్చును.
8. అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యా మార్గము దేహము అత్యంత వేగమైన ప్రతిస్పందనలను అనుమతించును.
9. శ్వాసక్రియ నియంత్రించుటలో పాన్స్ సహాయపడును.

IV. జతపరుచుము.

వరుస I	వరుస II
A. నిసల్ రేణువులు	ముందు మెదడు
B. హైపోథలామస్	పరదీయ నాడీ వ్యవస్థ
C. చిన్న మెదడు	సైటాన్
D. స్వాన్ కణములు	వెనుక మెదడు

V. క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రకటన మరియు కారణమును చదివి అర్థము చేసుకొని సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రకటన:** మస్తిష్క మేరు ద్రవము కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ యందు పూర్తిగా వ్యాపించియున్నది

కారణము: మస్తిష్క మేరు ద్రవము అటువంటి పనిని నిర్వర్తించుటలేదు.

2. **ప్రకటన:** వరాశిక మరియు మృద్వి మధ్యనున్న భాగమందు కార్పస్ కల్లోసమ్ అమరియున్నది.
కారణము: ఇది క్రేనియం లోపల స్థిరపడిన నియంత్రణకు సహాయపడును.

VI. క్లుప్తంగా జవాబులిమ్ము.

1. ప్రేరణను నిర్వచింపుము.
2. వెనుక మెదడులోని భాగములను తెలుపుము
3. మెదడు రక్షణలో సహాయకుడు నిర్మాణములను తెలుపుము.
4. నిభందిత అసంకల్పిత చర్యకు ఉదాహరణనిమ్ము.
5. నాడీ వ్యవస్థకు మరియు వినాళగ్రంథి వ్యవస్థకు మధ్య సమన్వయమును ఏర్పరచునది ఏది?
6. reflex arc ను నిర్వచింపుము.

VII. భేదములను వ్రాయుము.

1. స్వచ్ఛంద మరియు అసంకల్పిత చర్యలకు మధ్య భేదములు.
2. మైలీన్ త్వచాయుత మరియు మైలీన్ త్వచరహిత నాడీ తంతువులు.

VIII. విపులముగా సమాధానములిమ్ము.

1. న్యూరాన్ యొక్క నిర్మాణమును చక్కని పటము సహాయంతో వివరించుము.
2. మానవుని మెదడు యొక్క నిర్మాణమును మరియు విధులను పటము సహాయంతో వివరించుము.
3. ఎవరైనా సూదితో నీ చేతి పై గుచ్చినచో ఏమి జరుగును? పటము సహాయంతో ప్రతిస్పందన పయనించు మార్గమును వివరించుము.
4. కశేరు నాడీదండం యొక్కనిర్మాణమును వివరించుము.
5. ఒక న్యూరాన్ నుండి మరియొక న్యూరాన్‌నకు ప్రేరణలు ఎట్లు బదిలీ అగుచున్నవి?
6. నిర్మాణము పై ఆధారపడి న్యూరాన్లను వర్గీకరించుము.

IX. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచనా నైపుణ్యము.

1. 'A' అనునది ఒక స్థూపాకారపు నిర్మాణము. మెదుల్లా యొక్క అడుగు భాగము నుండి ప్రారంభమై క్రిందికి వ్యాపించి యుండును. ఇది 'B' యను అస్థికలచే బంధించబడి 'C' అను పొరలచే కప్పబడి యుండును. 'D' అనబడు అనేక జతల నాడులు 'A' నుండి ఉత్పన్నమగును.

   (i) 'A' ను గుర్తించుము.

   (ii) 'A' ను బంధించిన అస్థిపంజరము 'B' మరియు పొరలు 'C' పేర్లను వ్రాయుము.

   (iii) 'D' యొక్క సంఖ్య ఎంత?

2. మన దేహమునందు పెద్ద సంఖ్యలో కణములను కలిగి ఉన్నాయి. 'L' అనునది దేహములోని అత్యంత పొడవైన కణము. 'L' నుండి 'M' మరియు 'N' అనబడు పొడవైన మరియు పొట్టి శాఖలను కలిగియుండును. రెండు 'L' కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలము 'O' ను కలిగియుండి దాని ద్వారా రసాయనిక పదార్థము 'P' విడుదలగుట ద్వారా ప్రేరణలను బదిలీ చేయబడును.

   (i) 'L' అనబడు కణముల పేరును వ్రాయుము.

   (ii) 'M' మరియు 'N' అనునవి ఏవి?

   (iii) 'O' ను గుర్తించుము.

   (iv) రసాయనిక పదార్థము పేరును వ్రాయుము.

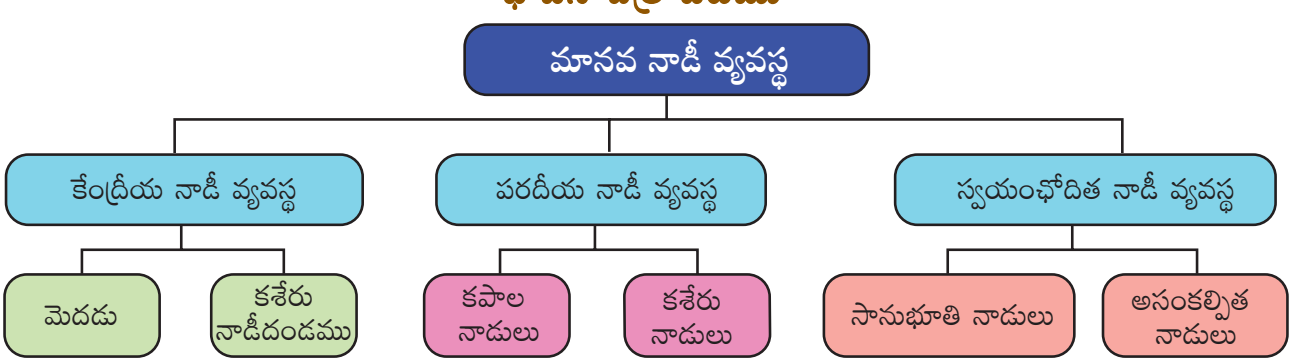
సూచన పుస్తకములు

1. Guyton and Hall, 2003, Textbook of Medical Physiology; Harcourt Indian Private Limited.
2. Sherwood. L., 2007, Human Physiology: From cells to systems 6th Edition, Indian edition, Thomson Brooks/Cole.
3. Singh, H.D., 2007, Handbook of Basic Human Physiology for Paramedical Students. S. Chand and Company Ltd. New Delhi.

అంతర్జాల వనరులు

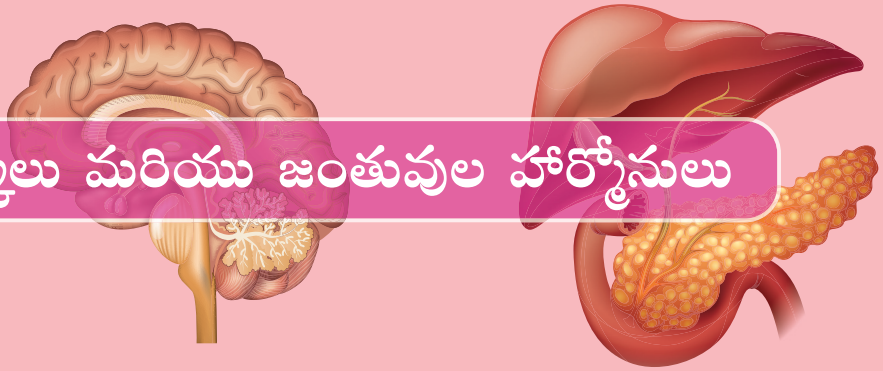
http://www.britannica.com/science/nervous-system
http://www.sumanasine.com/webcontent/animations/neurobiology.html

భావన చిత్ర పటము



అధ్యాయము 16

మొక్కలు మరియు జంతువుల హార్మోనులు



అభ్యసన లక్ష్యాలు

ZXTVA

ప్రస్తుత పాఠ్యాంశం ముగిసిన తర్వాత విద్యార్థులు:

- హార్మోన్లను నిర్వచించగలరు.
- మొక్కలలోని హార్మోన్లను గురించి తెలుసుకొందురు.
- మొక్కల పెరుగుదలను ప్రేరేపించు మరియు పెరుగుదలను నిరోధించు హార్మోన్లను వేరుపరచగలరు.
- మొక్కలలో వివిధ హార్మోన్ల క్రియాత్మక చర్యలను భేదపరుస్తారు.
- హార్మోనులు మొక్కలలోని అనేక క్రియాత్మక చర్యలను నియంత్రించు మరియు సమన్వయ పరచుటను గూర్చి తెలుసుకొందురు.
- మానవ దేహంలోని వివిధ వినాళ గ్రంథులను తెలుసుకొందురు.
- మానవ దేహంలోని వినాళ గ్రంథుల స్థానము మరియు వాటి నిర్మాణమును గుర్తించెదరు.
- నాళ మరియు వినాళగ్రంథులను వేరుపరచగలరు.
- హార్మోనుల క్రియలు గూర్చిన అవగాహన పొందుదురు.
- హార్మోనుల శ్రావం అధికమగుట లేక తగ్గుట ద్వారా కలుగు ప్రభావమును గుర్తించగలరు.

పరిచయం

హార్మోన్ అను పదం గ్రీకు భాషలోని "హార్మన్" అను పదము నుండి తీసుకొనబడినది. ఈ పదమునకు అర్థం ఉత్తేజపరుచుట అని అర్థము. మొక్కలలోని వివిధ భాగముల నియంత్రణ మరియు సమన్వయము కొన్ని రసాయనిక పదార్థములచే నియంత్రించబడును. మొక్కలలో ఉత్పత్తియగు ఈ రసాయనిక పదార్థములను మొక్కల హార్మోనులు అని అందురు. మొక్కలలో అనేక కణములు హార్మోనులను ఉత్పత్తి చేయును. ఈ హార్మోన్లలో మొక్కలలోని వివిధ భాగములకు రవాణా చేయబడి వివిధ క్రియలను నిర్వర్తించును.

సకశేరుకములలో వినాళగ్రంథులు నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక చర్యలను రసాయనిక సమాకలనం ద్వారా నిర్వర్తించును. వినాళ గ్రంథి వ్యవస్థలో కొన్ని ప్రత్యేకమైన గ్రంథుల నుండి ఉత్పత్తియగు పదార్థములు రసాయనిక వాహకములు లేక హార్మోనులుగా పనిచేయును. శారీరక చర్యలైన జీర్ణక్రియ పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి ఈ హార్మోన్లచే నియంత్రించబడును.

16.1 మొక్కల హార్మోనులు

మొక్కల హార్మోనులు అతి తక్కువ గాఢతలో ఉత్పత్తియగు సేంద్రియ అణువులు అగును. ఈ అణువులు నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక మరియు జీవ రసాయనిక చర్యలను నియంత్రించును.

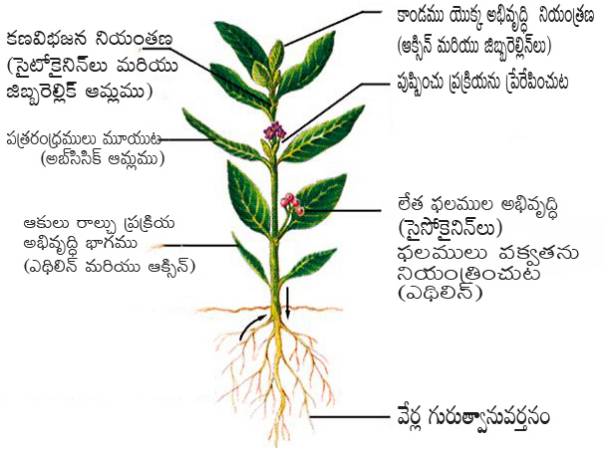
మొక్కల హార్మోన్ల రకములు

మొక్కలలో ప్రధానంగా ఐదు రకముల హార్మోన్లు కలవు. అవి:

1. ఆక్సిన్లు
2. సైటోకైనిన్లు
3. జిబ్బరెల్లిన్లు
4. అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము
5. ఎథిలీన్

OWJBT

వీనిలో ఆక్సిన్‌లు, సైటోకైనిన్‌లు మరియు జిబ్బరెల్లిన్‌లు మొక్కలలో పెరుగుదలను ప్రేరేపించును. అబ్‌సిసిక్ ఆమ్లము మరియు ఎథిలిన్ పెరుగుదలను నిరోధించును.



పటము **16.1** మొక్కల పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధిలో హార్మోనుల పాత్ర

16.1.1 ఆక్సిన్‌లు

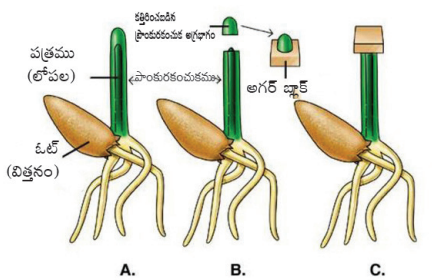
ఆక్సిన్‌లు (ఆక్సిన్ = పెరుగుదల) మొక్కలలో కనుగొనబడిన మొట్టమొదటి హార్మోన్. ఆక్సిన్ అను పదమును మొట్టమొదటిసారిగా ప్రతిపాదించిన శాస్త్రవేత్తలు కోల్ మరియు హేగెన్ స్మిత్(1931). ఆక్సిన్‌లు కాండము మరియు వేర్ల యొక్క అగ్ర భాగముల యందు ఉత్పత్తియై వృద్ధియగు భాగములకు రవాణా చేయబడును. చార్లెస్ డార్విన్ (1880) కానరీగడ్డి యొక్క వేరు తొడుగులలోని ఏకపక్ష పెరుగుదల మరియు వక్రతలను గుర్తించెను. దీని ఆధారంగా తొడుగు యొక్క అగ్రభాగమున యున్న ప్రభావము ఆధార భాగమునకు రవాణా అయినదని నిర్ధారణకు వచ్చును. ఈ ప్రభావమును ఆక్సిన్ అని తరువాతి రోజులలో వెంట్ అను శాస్త్రవేత్త గుర్తించును.

16.1.1.1 వెంట్ యొక్క ప్రయోగము

ఫ్రిట్స్ వార్ మోల్ట్ వెంట్ (1903 నుండి 1990) అను డచ్ జీవశాస్త్రవేత్త మొక్కలలోని ఆక్సిన్‌ల యొక్క ప్రభావాలపై ప్రయోగము చేసెను. అవెనా మొక్క యొక్క శిఖరాగ్ర మెగ్గ (coleoptiles) పై అనేక ప్రయోగములను చేశెను.

మొదటి ప్రయోగమునందు అవెనా ప్రాంకుర కంచుకము (కోలియోప్టైల్) యొక్క అగ్రమును తొలగించెను అగ్రభాగమును తొలగించిన పిదప పెరుగుదల ఆగిపోవును. దీనిద్వారా పెరుగుదలకు కావలసిన పదార్థము అగ్రభాగమునందు ఉత్పత్తి అగుచున్నదని తెలిసినది. అతడి రెండవ ప్రయోగమునందు చేదనము గావించబడిన ప్రాథమిక కంచుకముపై అగర్‌బ్లాక్స్‌ను ఉంచెను. ప్రాంకుర కంచుకము నందు ఎటువంటి స్పందన కనిపించలేదు. ఒక గంట తర్వాత ప్రాంకుర కంచుక భాగమును ఉంచబడిన అగర్‌బ్లాక్స్‌ను ఛేదనము గావించబడిన ప్రాంకుర కంచుకముపై ఉంచెను. ఇప్పుడు అతడు పెరుగుదలను గుర్తించెను. దీని ద్వారా తొలగించబడిన ప్రాంకుర కంచుకములోని కొన్ని రసాయనములు కత్తిరించిన భాగమునందు అగర్‌బ్లాక్స్‌లోనికి వ్యాపనము చెంది అవి పెరుగుదలకు కారణముగానున్నదని నిర్ధారించెను.

ఈ ప్రయోగం ద్వారా వెంట్ ప్రాంకుర కంచకము యొక్క అగ్రభాగము నున్న రసాయనములు పెరుగుదలకు కారకములుగా యున్నాయని వాటిని ఆక్సిన్ అని పేరుపెట్టెను. ఆక్సిన్ అనగా పెరుగుదల అని అర్థమును ఇచ్చును.



A. ఓట్ విత్తనం మొలకెత్తుట
B. ప్రాంకురకంచుకము యొక్క అగ్రభాగమును కత్తరించి అగర్‌బ్లాక్ పై యుంచుట.
C. చేధనము గావించబడిన ప్రాంకురకంచుకముపై అగర్‌బ్లాక్‌ను ఉంచును.

పటము **16.2** వెంట్ యొక్క ప్రయోగము

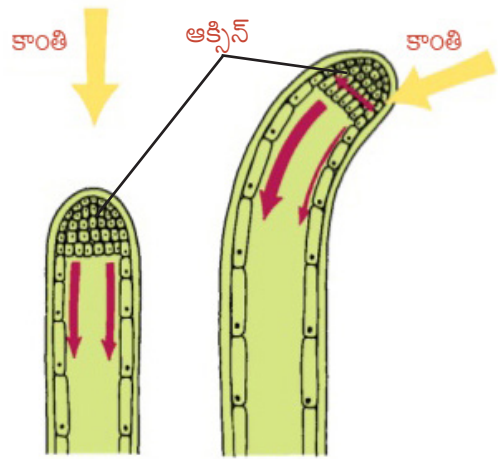
ఆక్సిన్‌లలో గల రకములు: ఆక్సిన్‌లు ప్రధానముగా రెండు రకాలుగా వర్గీకరించబడినది. అవి: సహజ ఆక్సిన్‌లు మరియు కృత్రిమ ఆక్సిన్‌లు.

1. **సహజ ఆక్సిన్‌లు:** మొక్కలలో ఉత్పత్తియగు ఆక్సిన్‌లను సహజ ఆక్సిన్‌లు అందరు. ఉదా: IAA (Indole – 3 - Acetic Acid)

2. **కృత్రిమ ఆక్సిన్‌లు:** ఆక్సిన్‌ల యొక్క లక్షణాలు గల పదార్థమును కృత్రిమముగా సంశ్లేషణ చేయబడుచున్నది. అటువంటి పదార్థములను కృత్రిమ ఆక్సిన్‌లు అందరు. ఉదా: 2, 4 D (2,4 Dichlorophenoxy Acetic Acid).

ఆక్సిన్‌ల యొక్క క్రియాత్మక ప్రభావము: మొక్క దేహములోని వివిధ భాగములలో ఆక్సిన్‌లు అనేక క్రియాత్మక ప్రభావమును చూపించుచున్నది.

1. ఆక్సిన్‌లు, కాండము యొక్క వృద్ధిని ప్రేరేపించును మరియు ప్రాంకుర కంచుకము యొక్క పెరుగుదలకు కారణము అగును.



పటము **16.3** కణవృద్ధి

2. ఆక్సిన్‌లు తక్కువ గాఢతలో వేరు ఏర్పడటను ప్రేరేపించును. ఎక్కువ గాఢతలో నిరోధించును.
3. గ్రీవపు మొగ్గలలో ఉత్పత్తి అగు ఆక్సిజన్‌లు పార్శ్వ మొగ్గల పెరుగుదలను నిరోధించును. దీనినే ఆపికల్ డామినెన్సె (అగ్రాధిక్యము) అందురు.
4. ఫలదీకరణము జరగకుండా అనిషేక ఫలముల అభివృద్ధికి సహాయపడును. ఉదా: విత్తనములు లేని ద్రాక్ష మరియు జామ
5. ఆక్సిన్‌లు ఆకులు రాల్చు ప్రక్రియ (abscission)ను నిరోధించును.

మీకు తెలుసా?

ఫినైల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లము (PAA) మరియు ఇండోల్-3 ఎసిటోనైట్రైల్ (IAN) అనునవి సహజ ఆక్సిన్‌లు. ఇండోన్-3. బ్యుటిరిక్ ఆమ్లము (IBA), ఇండోల్-3-ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లము, ఆల్ఫానాఫ్తలీన్ ఎసిటిక్ ఆమ్లము (NAA) , 2, 4, 5-T (2,4,5 ట్రైక్లోరో ఫినాక్సి ఎసిటిక్ ఆమ్లము అనునవి కొన్ని కృత్రిమ ఆక్సిన్‌లు అగును.

16.1.2 సైటోకైనిన్స్

సైటోకైనిన్‌లు (సైటోస్- కణము, కైనెసిస్‌ల-విభజన) వృక్ష కణములలో కణ విభజనను లేక కణ జీవద్రవ్య విభజనను ప్రేరేపించు హార్మోనులు అగును. దీనిని మొట్టమొదటిసారిగా హెర్రింగ్ చేప యొక్క శుక్ర కణము నుండి వేరుపరచబడినది. మొక్కజొన్న నుండి జియాటిన్ అను సైటోకైనిన్‌ను వేరుపరచబడెను. కొబ్బరి యొక్క ద్రవ అంకురచ్ఛదము నందు సైటోకైనిన్ అధిక మొత్తంలో కలదు.

సైటోకైనిన్‌ల యొక్క క్రియాత్మక ప్రభావము

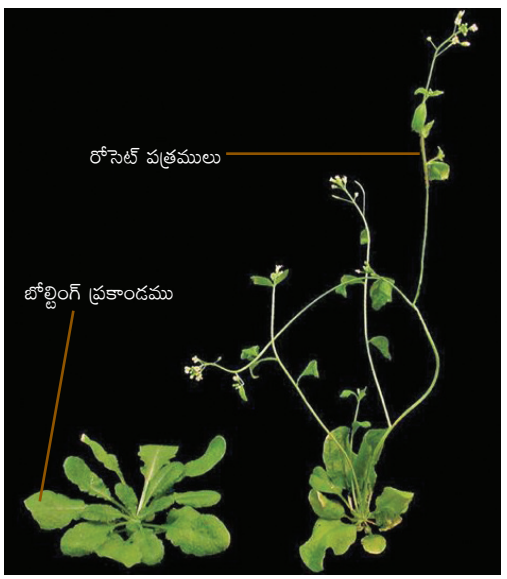
1. ఆక్సిన్‌ల సమక్షంలో సైటోకైనిన్‌లు కణవిభజనను ప్రేరేపించును.
2. కణవృద్ధికికూడా సైటోకైనిన్‌లుకారకములుగాయున్నవి.
3. కణజాల వర్ధనములో కాలస్ (callus) నుండి కొత్తనిర్మాణములు ఏర్పడుటలో ఆక్సిన్‌లతో కలసి సైటోకైనిన్‌లు ఆవశ్యకమైనవిగా యున్నవి.
4. శిఖరాగ్ర మొగ్గ ఉన్నప్పటికీ సైటోకైనిన్‌లు పార్శ్వ మొగ్గల అభివృద్ధిని పేరేపించును.
5. సైటోకైనిన్‌ల అనువర్తనం ద్వారా మొక్కలలో వృద్ధాప్యము ఆలస్యమగును. ఈ ప్రభావమును రిచ్‌మండ్ లాంగ్ ప్రభావము అని అందురు.

16.1.3 జిబ్బరెల్లిన్‌లు

మొక్కలలో అధిక మొత్తంలో లభ్యమగు హార్మోనులు జిబ్బరెల్లిన్‌లు అగును. వరిలో ఏర్పడు బకనే అను వ్యాధి లేక ఫూలిస్ సీడ్లింగ్ వ్యాధిని కురోసవా (1926) అను శాస్త్రవేత్త గుర్తించెను. వరిలో ఈ వ్యాధి లక్షణమైన కణుపు నడిమి వృద్ధికి కారణము జిబ్బరెల్ల ఫ్యూజికురాయ్ అను శిలీంధ్రమగును.దీనిలోని చురుకైన పదార్థమును జిబ్బరెల్లిక్ ఆమ్లముగా గుర్తించబడెను.

జిబ్బరెల్లిన్‌ల క్రియాత్మక ప్రభావము:

1. జిబ్బరెల్లిన్‌ల అనువర్తనము ద్వారా మొక్కలలో అసాధారణమైన కణుపు నడిమి వృద్ధిని ప్రేరేపించును. ఉదా॥ జొన్న మరియు బఠాణి.



పటము **16.4** బోల్టింగ్

2. రోసెట్ మొక్కలలో జిబ్బరెల్లిన్‌లు పుష్పము పుష్పించిన పిదప ప్రకాండము యొక్క ఆకస్మిక వృద్ధిని ప్రేరేపించును. దీనినే బోల్టింగ్ అందురు.
3. జిబ్బరెల్లిన్‌లు మోనోఈషియస్ మొక్కలతో పురుష పుష్పముల ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించును. ఉదా॥ కుక్కుర్ బిట్స్.

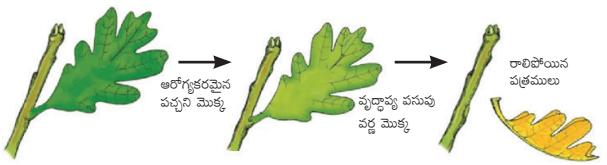
4. బంగాళాదుంపలలో జిబ్బరెల్లిన్‌లు సుప్తావస్థ విరామమును పోగొట్టును.
5. ఆక్సిన్‌ల కంటె చురుకుగా జిబ్బరెల్లిన్‌లు విత్తనములు లేని ఫలముల అభివృద్ధిని (అనిషేక ఫలములు, ఫలదీకరణము జరగకుండానే ఫలములు వృద్ధియగుటను ప్రేరేపించును).

16.1.4 అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము

అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము (ABA) పెరుగుదలను నిరోధించుటకుగాను సుప్తావస్థను మరియు ఆకులు మరియు ఫలములు రాలు ప్రక్రియ (abscission) లను నియంత్రించును. వివిధ రకముల ఒత్తిడి నుండి మొక్కలు తట్టుకొనునట్లు చేయును. కావున దీనిని (stress hormone) ఒత్తిడి హార్మోన్ అని అందురు. ఇది మొక్కలలో క్లోరోప్లాస్ట్‌ల నందు కనిపించును.

అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము యొక్క క్రియాత్మక ఫలితములు:

1. అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము (ABA) ఫత్రములు, పుష్పములు మరియు ఫలములు రాల్చు ప్రక్రియ (abscission) ను ప్రేరేపించును.
2. కరువు పరిస్థితులలో మరియు నీటి ఒత్తిడి సమయములలో (ABA) పత్ర రంధ్రములు మూయుటలో సహాయపడును.



పటము **16.5** వృద్ధాప్యము మరియు ఆకులు రాల్చుట

3. ABA క్లోరోఫిల్ క్షీణతకు కారణమై పత్రముల వృద్ధాప్యమును పొందుటకు ప్రేరేపించును.
4. మొగ్గల సుప్తావస్థను ABA ప్రేరేపించును.

కృత్యము

కాగితపు సంచిలో రెండు లేక మూడు పండు కాని టమోటాలను అరటిపండ్లతో కలిపి యుంచి సంచి యొక్క పై భాగమును మూసియుంచవలెను. మరొక సంచి యందు టమోటాలను మాత్రము యుంచి సంచి పైభాగమును మూసియుంచవలెను. కొంత సమయము తర్వాత టమోటాలు ఏమైనదియని పరిశీలించుము?

మొదట సంచిలో పండిన అరటిపండ్లు ఎథిలీన్ వాయువును విడుదల చేయును. ఈ వాయువు సంచి యందు బంధించబడి టమోటాలు పండుటకు కారణమగుచున్నది. రెండవ సంచియందు గల టమోటాలు పండుగా మారలేదు.

5. ABA శక్తివంతమైన పార్శ్వ మొగ్గల పెరుగుదల అవరోధినిగా యుండును (టమోటా).

16.1.5 ఎథిలీన్

ఎథిలీన్ మొక్కలలోని వాయు రూప హార్మోన్. ఇది పెరుగుదల అవరోధినిగా నుండును. ఇది ముఖ్యంగా ఫలముల వృద్ధి మరియు పక్వత నొందుటలో సహాయపడును. ఆపిల్, అరటి మరియు పుచ్చ మొక్కలలో ఫలములు పక్వత నొందునపుడు ఇది అధిక మొత్తములో సంశ్లేషించబడును.

ఎథిలీన్ యొక్క క్రియాత్మక ఫలితములు

1. ఎథిలీన్ ఫలముల పక్వత నొందుటను ప్రేరేపించును. ఉదా॥ టమోటా, ఆపిల్, మామిడి, అరటి మొదలగునవి.

పటము **16.6** ఎథిలీన్

2. ఎథిలీన్ ద్విదళ బీజ మొక్కలలో కాండము మరియు వేరు వృద్ధిని నిరోధించును.
3. ఫత్రములు మరియు ఫలముల వృద్ధాప్యమునకు ఎథిలీన్ కారణమగును.
4. ఎథిలీన్ పత్రములు, ఫలములు మరియు పుష్పములు రాల్చు ప్రక్రియను ప్రేరేపించుట ద్వారా లేత ఫలములు మరియు పత్రములు కూడా రాలుటకు దారితీయును.
5. మొగ్గలు, విత్తనములు మరియు నిల్వయుంచు భాగముల సుప్తావస్థను పోగొట్టుటలో ఎథిలీన్ సహాయపడును.

16.2 మానవ వినాళగ్రంథులు

జంతువులలో జీవక్రియలను సమన్వయ పరుచుటలో వినాళగ్రంథి వ్యవస్థ ప్రధానపాత్రను వహించుచున్నది. నాళ మరియు వినాళ గ్రంథులు జంతువులలో కనిపించు రెండు రకముల గ్రంథులు అగును. మానవులు మరియు జంతువులలో వివిధ భాగములలో ఈ వినాళ గ్రంథులను కలిగియుండి హార్మోనులను స్రవించును. తక్కువ పరిమాణములో స్రవించబడిన ఈ హార్మోనులు రక్తముతో వ్యాపనము చెంది దేహములోని వివిధ భాగములకు చేరును. ఒక్కొక్క హార్మోన్ ప్రత్యేకమైన అవయవముపై పనిచేయును.

మీకు తెలుసా?

వినాళ గ్రంథులు మరియు వాటి క్రియలను గూర్చి చదువు జీవశాస్త్రములోని శాఖను **ఎండోక్రైనాలజీ** అందురు. థామస్‌అడిసన్‌ను వినాళ గ్రంథి శాస్త్ర పితామహుడు అందురు. బ్రిటిష్ శాస్త్రజ్ఞులైన **W. M.** బేలిస్ మరియు **E. H.** స్టార్లింగ్ 1909 సం॥లో హార్మోను అను పదమును ప్రతిపాదించిరి. **సెక్రిటిన్** వీరు కనుగొనిన మొట్టమొదటి హార్మోన్ అగును.

వినాళ గ్రంథులు వాటి స్రావములను రవాణా చేయుటకు ప్రత్యేకమైన నాళములను కలిగియుండును. ఉదా॥ లాలాజల గ్రంథులు, క్షీర గ్రంథులు, స్వేదగ్రంథులు.

మానవులు మరియు ఇతర సకశేరుకములలో గల వినాళ గ్రంథులు

అ) పిట్యూటరీ గ్రంథి

ఆ) థైరాయిడ్ గ్రంథి

ఇ) పారా థైరాయిడ్ గ్రంథి

ఈ) క్లోమము (లాంగర్ హాన్స్ పుటికలు)

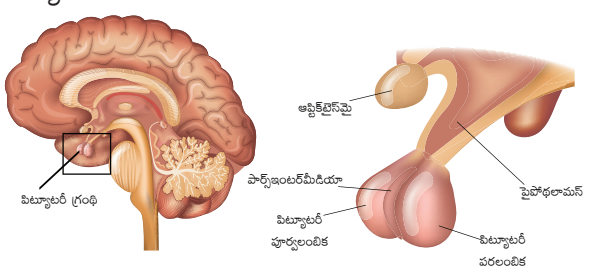
ఉ) అడ్రినల్ గ్రంథి (అడ్రినల్ వల్కలము మరియు అడ్రినల్ దవ్వ)

ఊ) లైంగిక అవయవములు (వృషణములు మరియు అండాశయము)

ఎ) థైమస్ గ్రంథి

16.2.1 పిట్యూటరీ గ్రంథి

పిట్యూటరీ గ్రంథి లేక హైపోఫైసిస్ అనునది బఠాణీ ఆకారములో నున్న కణముల సమూహము మధ్య మెదడు యొక్క ఆధార భాగములోయున్న హైపోథలామస్‌నకు పిట్యూటరీ వృంతముచే అతుకబడి యుండును. ఇది రెండు లంబికలతో నుండి వేర్వేరు విధులను నిర్వర్తించును. అవి పూర్వాంత లంబిక(అడినోహైఫోఫైసిస్) మరియు పరాంత లంబిక (న్యూరోహైఫోఫైసిస్) అగును. మానవులలో మధ్యాంతర లంబిక లోపించి యుండును.



పటము **16.7** పిట్యూటరీ గ్రంథి

అనేక సకశేరుకములలో పిట్యూటరీ గ్రంథి ప్రధానమైన వినాళ గ్రంథిగా నుండును. ఇది దేహము లోని ఇతర వినాళ గ్రంథులను నియంత్రించుటచే దీనిని వినాళగ్రంథి అధిపతి (మాస్టర్ గ్లాండ్ – Master gland) అని పిలువబడును.

పిట్యూటరీ యొక్క అడినో హైఫోఫైసిస్ స్రవించు హార్మోనులు:

పిట్యూటరీ యొక్క పూర్వంత భాగము వివిధ రకముల హార్మోనులను స్రవించును. ఈ హార్మోనులు ఇతర గ్రంథుల హార్మోనుల ఉత్పత్తిని నియంత్రించును.

అ) పెరుగుదల హార్మోను

ఆ) థైరాయిడ్‌ను ప్రేరేపించు హార్మోను

ఇ) అడ్రినల్ దవ్వను నియంత్రించు హార్మోన్.

ఈ) గొనెడోట్రోఫిక్ హార్మోన్

ఉ) ప్రోలాక్టిన్

అ) పెరుగుదల హార్మోన్

పెరుగుదల హార్మోన్ దేహములోని అన్ని కణజాలముల పెరుగుదల మరియు వృద్ధిని ప్రేరేపించును. ఇది కండరములు, మృదులాస్థి మరియు పొడవైన ఎముకల పెరుగుదలను నియంత్రించును. ఇది కణ జీవక్రియలను నియంత్రించును.

ఈ హార్మోన్ యొక్క పరిమాణము తగ్గిన లేక అధికమైనచో క్రింది ప్రభావము కలుగును.

మరుగుజ్జుతనం: పిల్లలలో పెరుగుదల హార్మోన్ తగ్గుట వలన ఈ ప్రభావము కలుగును. దీని ఫలితముగా పెరుగుదల లోపించి మానసిక అభివృద్ధి బాధించబడి అస్థిపంజర ఏర్పాటు ఆలస్యమగును.

మహాకాయము: పెరుగుదల హార్మోన్ అధికంగా స్రవించుటవలన ఈ ప్రభావము కలుగును. దేహములోని అన్ని కణజాలములు మరియు అవయవముల అభివృద్ధి అగుట దీని లక్షణములు. బాధింపబడిన వ్యక్తి అసాధారణమైన పొడవు కలిగియుండును.

ఆక్రోమెగాలే: పెద్దలలో పెరుగుదల హార్మోన్ అధికంగా స్రవించుట వలన తల, ముఖము, చేతులు మరియు కాళ్ళ పెరుగుదల అసాధారణముగా యుండును.

ఆ) థైరాయిడ్‌ను ప్రేరేపించు హార్మోన్ (TSH)

TSH థైరాయిడ్ గ్రంథి యొక్క పెరుగుదలను నియంత్రిస్తూ హార్మోన్ స్రవించుటను మరియు దాని క్రియలను సమన్వయ పరచును.

ఇ) అడ్రినోకార్టికోట్రోఫిక్ హార్మోన్ (ACTH)

ACTH అడ్రినల్ గ్రంథి యొక్క వల్కలమును ప్రేరేపించి హార్మోన్లను స్రవించు ప్రక్రియను నియంత్రించును. అడ్రినల్ వల్కలములో ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో కూడా పాల్గొనును.

ఈ) గొనెడోట్రోఫిక్ హార్మోన్లు (GTH)

లైంగిక అవయవముల సాధారణ అభివృద్ధికి ఆవశ్యకమైన ఫాలికల్ స్టిమ్యులేటింగ్ హార్మోన్ (FSH) మరియు ల్యుటినైజింగ్ హార్మోన్లు (FH) అగును.

ఫాలికల్ స్టిములేటింగ్ హార్మోన్ (FSH)

పురుషులలో ఈ హార్మోన్ వృషణములలోని జర్మినల్ ఎపిథీలియల్ కణములను ప్రేరేపించి శుక్రకణముల అభివృద్ధికి తోడ్పడును. స్త్రీలలో అండాశయంలో ఫాలికల్ కణముల అభివృద్ధిని ఉత్తేజపరచును

ల్యుటినైజింగ్ హార్మోన్ (LH)

పురుషులలో ఇది వృషణములలోని లేడిగ్ కణములను ప్రేరేపించి పురుష లైంగిక హార్మోన్ టెస్టోస్టిరాన్‌ను స్రవింపచేయును. ఇది పురుష ద్వితీయ లైంగిక లక్షణములను అభివృద్ధిపరచును. స్త్రీలలో ఈస్ట్రోజన్ మరియు ప్రొజెస్టిరాన్ అను లైంగిక హార్మోనుల ఉత్పత్తికి సహాయపడి కార్పస్‌లుటియం యొక్క అభివృద్ధికి మరియు అండాశయము నుండి అండముల విడుదల అగుట (ovulation) మరియు ద్వితీయ లైంగిక లక్షణముల అభివృద్ధిని ప్రేరేపించును.

ఉ) ప్రోలాక్టిన్ (PRL)

PRL ను లాక్టోజెనిక్ హార్మోన్ లేక మెమోట్రోఫిక్ హార్మోన్ అనియు అందరు. ఇది స్త్రీలలో గర్భధారణ కాలములో క్షీరగ్రంథుల అభివృద్ధిని ప్రేరేపించి శిశు జననమునకు పిదప పాల ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించును.

మరింత తెలుసుకొందాం

మెలటోనిన్ అను హార్మోన్ పీనియల్ గ్రంథి నుండి ఉత్పత్తియగుచున్నది. దీనినే "బ్రైం మెసెంజర్" అని కూడా అందురు. ఇది దేహము పూర్తిగా రాత్రి సమయములలో సమాచారమును చేరవేయునదిగానుండును.

రాత్రి సమయముల యందు తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం గల కాంతికి లోనైతే మెలటోనిన్ యొక్క ఉత్పత్తి తగ్గి నిద్రను బాధించును. మెలటోనిన్ యొక్క స్థాయి తగ్గుట ద్వారా జీవక్రియలు భాదించబడుట మరియు నిద్ర యందు అంతరాయము కలుగును.

న్యూరోహైపోఫైసిస్ నుండి స్రవించు హార్మోనులు:

పిట్యూటరీ యొక్క పరాంత లంబికయైన న్యూరోహైపోఫైసిస్ నుండి స్రవించు హార్మోనులు

అ) వాసోప్రెసిన్ లేక యాంటిడైయూరిటిక్ హార్మోన్.

ఆ) ఆక్సిటోసిన్

అ) వాసోప్రెసిన్ లేదా యాంటిడైయూరిటిక్ హార్మోన్ (ADH)

మూత్రపిండము యొక్క సూక్ష్మనాళికల యందు నీటి పునఃశోషణను అభివృద్ధిపరచును. ఇది మూత్రము ద్వారా అధిక నీరు వృథా అగుటను నిరోధించుట వలన దీనికి యాంటిడైయూరిటిక్ హార్మోన్ అని పేరును ఇవ్వబడినది.

ADH తగ్గుట ద్వారా నీటి పునఃశోషణము బాధించబడి అధిక మూత్రం విసర్జించు ప్రభావము కలుగును. ఈ లక్షణమును డయాబెటిస్ ఇన్సిపిడస్ అందరు.

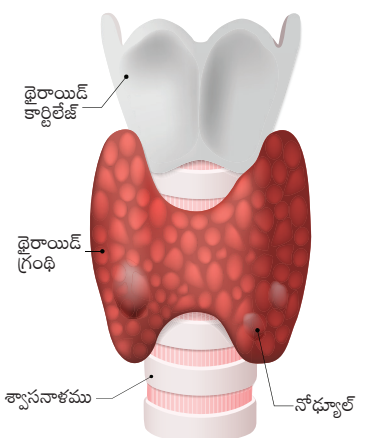
ఆ) ఆక్సిటోసిన్

శిశు జనన సమయంలో గర్భాశయం యొక్క మృధు కండరముల సంకోచములకు సహాయపడును. కావున ఈ హార్మోన్‌ను రాపిడ్‌బర్త్ హార్మోన్ అని కూడా అందురు.

16.2.2 థైరాయిడ్ గ్రంది

థైరాయిడ్ గ్రంథి శ్వాసనాళమునకు ఇరువైపులా రెండు స్పష్టమైన లంబికలతో నిర్మితమైయుండును. రెండు లంబికలు ఇస్థమస్ అను కణజాలముచే కలుపబడియుండును. ఈ గ్రంథి క్యూబాయిడల్ ఎపిథీలియల్ పూతతో నున్న గ్లాండులార్ ఫాలికల్ కణములచే నిర్మితమై యుండి థైరోగ్లోబులిన్ అను కొల్లాయిడ్ పదార్థముచే నింపబడియుండును.

టైరోసిన్ మరియు అయోడిన్ కలిపి థైరాయిడ్ నందు హార్మోన్ ఉత్పత్తిలో పాల్గొనును. థైరాయిడ్ గ్రంథి నుండి ఉత్పత్తియగు హార్మోనులు,



పటము 16.8 థైరాయిడ్ గ్రంథి

a. ట్రై అయోడోథైరోనైన్ (T_3)

b. టెట్రాఅయోడోథైరోనైన్ లేక థైరాక్సిన్ (T_4)

థైరాయిడ్ హార్మోన్‌ల విధులు

- దేహమునందు సాధారణ జీవక్రియ రేటు Basal Metabolic Rate (BMR) ను నియంత్రిస్తూ శక్తిని ఉత్పత్తిచేయును.
- దేహ సాధారణ ఉష్ణోగ్రతను నిర్వహించుటలో సహాయపడును.
- కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ క్రియలను ప్రేరేపించును.
- దేహ పెరుగుదలను మరియు ఎముకల వృద్ధిని నియంత్రించును.
- శారీరక, మానసిక మరియు మూర్తిమత్వ సాధారణ అభివృద్ధికి ఆవశ్యకమైనదిగా యున్నది.
- దీనినే మూర్తిమత్వ హార్మోన్ (personality hormone) అని అందురు.
- కణ జీవ క్రియలను నియంత్రించును.

మరింత తెలుసుకొందాం

1914వ సంవత్సరం ఎడ్వర్డ్ C. కెండాల్ మొట్టమొదటిసారిగా థైరాక్సిన్ హార్మోనును స్ఫటికీకరించెను. హేరింగ్‌టన్ మరియు జార్జ్ బరర్ 1927వ సంవత్సరం థైరాక్సిన్ హార్మోన్ యొక్క అణునిర్మాణమును గుర్తించెను. ప్రతిరోజు థైరాయిడ్ గ్రంథి నుండి థైరాక్సిన్ ఉత్పత్తి అగుటకు "120 µg" అయోడిన్ అవసరముగానున్నది.

థైరాయిడ్ దుష్ఫలితములు

థైరాయిడ్ గ్రంథి సాధారణ స్థాయిలో థైరాక్సిన్‌ను స్రవించుటలో లోపము ఏర్పడినప్పుడు కొన్ని దుష్ఫలితములను కలిగించును. అవి.

హైపోథైరాయిడిజమ్

థైరాయిడ్ నుండి థైరాక్సిన్ హార్మోన్ తక్కువ పరిమాణములో స్రవించుట ద్వారా ఈ ప్రభావము కలుగును. ఈ అసమానతలను సాధారణ గాయిటర్, క్రెటినిజం మరియు మిక్సోఎడెమ అందురు.

గాయిటర్

మనము తీసుకొనే ఆహారంలో అయోడిన్ పరిమాణము తగ్గుట ద్వారా ఈ లోపము ఏర్పడును. ఇది సాధారణముగా హిమాలయ ప్రాంతాలలో మట్టి లోని అయోడిన్ శాతం తక్కువగాయుండుట ద్వారా అధికముగా కనిపించుచున్నది. దీని వలన మెడ భాగము నందు థైరాయిడ్ గ్రంథి అధిక పరిమాణంలో వాచి అతి పెద్దదిగా కనిపించును. దీనినే సాధారణ గాయిటర్ అందరు.

క్రెటినిజం

పిల్లలలో థైరాక్సిన్ హార్మోన్ తక్కువగా స్రవించుట ద్వారా ఇది ఏర్పడుచున్నది. మానసిక అభివృద్ధి లోపించుట, పెరుగుదల తగ్గుట, ఎముకల అభివృద్ధి లోపించుట మరియు ఆకృతి మారుట ఈ వ్యాధి లక్షణమగును.

మిక్సోడిమ

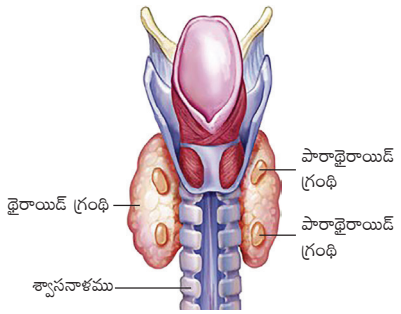
పెద్దలలో థైరాక్సిన్ లోపించుట ద్వారా ఈ వ్యాధి కలుగును. మానసిక బలహీనత, దేహ బరువు అధికమగుట, ముఖము మరియు చేతులు వాచి యుండుట ఈ వ్యాధి లక్షణమగును.

హైపర్ థైరాయిడిజమ్

థైరాక్సిన్ హార్మోన్ అధికముగా స్రవించుట ద్వారా ఈ వ్యాధి కలుగును. దీనికే గ్రేవ్స్ వ్యాధి అని పేరు కలదు. కనుగ్రుడ్లు బయటకు పొడుచుకొని ఉండునట్లు కనిపించుట (ఎక్సోఫ్థాల్మియా), జీవక్రియారేటు అధికమగుట, దేహ ఉష్ణోగ్రత పెరుగుట, చెమట అధికంగా పట్టుట, దేహ బరువు తగ్గుట మరియు అధైర్యముగానుండుట దీని లక్షణములు.

16.2.3 పారాథైరాయిడ్ గ్రంథి

ఇది థైరాయిడ్ గ్రంథి లంభికలకు పరాంత భాగములో నుండు నాలుగు చిన్న అండాకారపు భాగములగును. ఈ గ్రంథిలోని ప్రధాన కణములు పారాథార్మోన్ అను హార్మోన్‌ను స్రవించును.



పటము **16.9** పారాథైరాయిడ్ గ్రంథి

పారాథార్మోన్ విధులు

పారాథార్మోన్ దేహమునందు క్యాల్షియం మరియు పాస్ఫరస్ యొక్క జీవక్రియలను నియంత్రించును. ఇది ఎముకలు, మూత్రపిండము మరియు చిన్నప్రేగుపై పనిచేసి రక్తంలోని కాల్షియం స్థాయిని నియంత్రించును.

పారాథైరాయిడ్ దుష్ఫలితములు

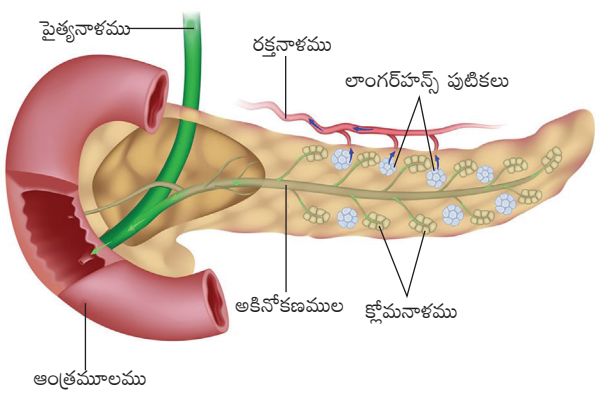
క్రింది పరిస్థితులలో పారాథైరాయిడ్ హార్మోన్ స్రవించుటలో మార్పులు సంభవించవచ్చును.

థైరాయిడ్ గ్రంథిని తొలగించినపుడు పారాథైరాయిడ్ కూడా తొలగించబడుటద్వారా పారాథార్మోన్ స్రావము నిలిచిపోవుట, దీని ఫలితముగా

- చేతులు, కాళ్ళు, ముఖము, స్వరపేటిక కండరముల యొక్క సంకోచ ప్రక్రియలు బాధించుట. ఈ దుష్ఫలితమును టిటాని(Tetany) అందురు.
- కాళ్ళలోని కండరములు ఎక్కువ నొప్పితో నుండి తిమిర్లు ఏర్పడుట.

16.2.4 క్లోమము (లాంగర్‌హాన్స్ పుటికలు)

క్లోమము జీర్ణాశయము మరియు ఆంత్రమూలమునకు మధ్య వంపులో గల పొడవైన పసుపు వర్ణములోనున్న గ్రంథిఅగును. ఇది నాళ మరియు వినాళగ్రంథిగా పనిచేయును. నాళ క్లోమము , క్లోమ రసమును స్రవించును. ఇది జీర్ణ క్రియలో సహాయపడును. క్లోమములోని లాంగర్‌హాన్స్ పుటికలు వినాళ గ్రంథిగా పనిచేయును.



పటము **16.10** క్లోమము

మీకు తెలుసా?

ఫ్రెడ్రిక్ బాంటింగ్, చార్లెస్ బెస్ట్ మరియు మాక్‌లియోడ్ అనుశాస్త్రజ్ఞులు మొట్టమొదటిసారిగా 1921వ సంవత్సరంలో మానవ ఇన్సులిన్‌ను కనుగొనిరి. 1922వ సంవత్సరం జనవరి 11 తారీఖున చక్కెర వ్యాధి చికిత్స కొరకు మొట్టమొదటిసారిగా ఇన్సులిన్‌ను ఉపయోగించిరి.

లాంగర్‌హాన్స్ పుటికలు ఆల్ఫా మరియు బీటా అను రెండు రకముల కణములను కలిగియుండును. ఆల్ఫా కణములు గ్లూకగాన్‌ను, బీటా కణములు ఇన్సులిన్‌ను స్రవించును.

క్లోమము నుండి స్రవించు హార్మోనుల విధులు

రక్తంలోని గ్లూకోజ్ స్థాయిని నియంత్రించుటలో ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్ మధ్య సమన్వయము తప్పనిసరిగా కావలసియున్నది.

ఇన్సులిన్

- గ్లూకోజ్‌ను గ్లైకోజన్‌గా మార్చి కాలేయము మరియు అస్థి కండరములలో నిల్వయుంచు ప్రక్రియలో ఇన్సులిన్ సహాయపడుచున్నది.
- రక్తంలోని గ్లూకోజ్‌ను కణములకు చేర్చు ప్రక్రియను ప్రేరేపించును.
- రక్తంలోని గ్లూకోజ్ స్థాయిని తగ్గించుటలో సహాయపడును.

గ్లూకగాన్

- కాలేయము నందు గ్లైకోజన్‌ను గ్లూకోజ్‌గా మార్చు ప్రక్రియలో సహాయపడును.
- రక్తంలోని గ్లూకోజ్ స్థాయిని పెంచును.

డయాబెటిస్ మెల్లిటస్

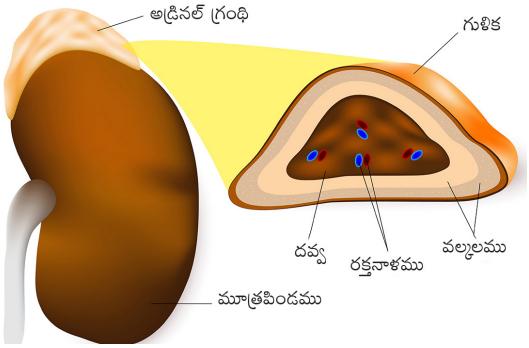
ఇన్సులిన్ హార్మోన్ తగ్గుట ద్వారా డయాబెటిస్ మెల్లిటస్ అను ప్రభావము కలుగును. దీని లక్షణములు

- రక్తంలోని గ్లూకోజ్ స్థాయి అధికమగును. (Hyperglycemia).
- మూత్రము ద్వారా అధిక గ్లూకోజ్‌ను విసర్జించుట. (Glycosuria).
- అతిగా మూత్రమును విసర్జించుట. (Polyuria).
- అధికదాహం. (Polydipsia).
- అధికముగా భుజించుట. (Polyphagia).

16.2.5 అడ్రినల్ గ్రంథి

ఒక్కొక్క మూత్రపిండము పైన ఒక అడ్రినల్ గ్రంథి ఉండును. కనుక వీటిని సుప్రారీనల్ గ్రంథులు అని కూడా అందురు. అడ్రినల్ యొక్క వెలుపలి భాగమును వల్కలము అనియు, లోపలి భాగమును దవ్వ అనియు అందురు. రెండు

భాగములు నిర్మాణాత్మకముగాను, క్రియాత్మకముగాను వేరుపడి యుండును.



పటము **16.11** అడ్రినల్ గ్రంథి

అడ్రినల్ వల్కలము

అడ్రినల్ వల్కలము నందు మూడు పొరలలో కణములను కలిగియుండును. అవి జోనాగ్లోమెరులోసా, జోనాఫాసిక్యులేటా మరియు జోనారెటిక్యులారిస్.

అడ్రినల్ వల్కలము స్రవించు హార్మోనులు

అడ్రినల్ వల్కలము నుండి స్రవించు హార్మోన్‌లను కార్టికోస్టిరాయిడ్‌లు అంటారు. అవి క్రింది విధంగా వర్గీకరించబడినవి.

అ. గ్లూకోకార్టికాయిడ్స్ (Glucocorticoids)

ఆ. మినరలోకార్టికాయిడ్స్ (Mineralocorticoids)

అడ్రినల్ వల్కల హార్మోనుల విధులు:

గ్లూకోకార్టికాయిడ్స్

జోనాఫ్యాసిక్యురేటాచే స్రవించబడు గ్లూకోకార్టికాయిడ్స్ కార్టిసోల్ మరియు కార్టీకోస్టిరాన్

- కార్బోహైడ్రేట్, ప్రోటీన్ మరియు క్రొవ్వుల జీవక్రియలను నియంత్రించును
- కాలేయము నందు గ్లైకోజన్ గ్లూకోజ్‌గా మార్చు ప్రక్రియను ప్రేరేపించును.
- వాపు ప్రక్రియకు మరియు అలర్జీ ప్రక్రియలకు వ్యతిరేక కారకముగా పనిచేయును.

మినరలోకార్టికాయిడ్స్:

జోనాగ్లోమెరులోసా నుండి స్రవించు మినరలో కార్టికాయిడ్స్ ఆల్డో స్టిరాన్ అగును.

- మూత్రనాళికల నుండి సోడియం అయానుల పునఃశోషణలో సహాయపడును.
- పొటాషియం అయాన్‌లు అధికముగా విసర్జించుటకు కారణముగా నున్నది.
- ఇది ఎలక్ట్రోలైట్ సమతుల్యత,దేహములోని ద్రవ పరిమాణం, ద్రవాభీసరణ ఒత్తిడి మరియు రక్త పీడనమును నియంత్రించును.

మరింత తెలుసుకొందాం

అడ్రినల్ వల్కలము యొక్క కార్టిసోల్ దేహము జీవస్థితిలో ఉండునట్లు మరియు ఒత్తిడి సమయములలో తీవ్రమైన ప్రభావాల నుండి కోలుకొనుటకు సహాయపడును. కార్టిసోల్ అధికముగా స్రవించుట ద్వారా ఆందోళన స్థితులలో రక్షణను కల్పించుటద్వారా ఈ హార్మోను లైఫ్ సేవింగ్ హార్మోను అని అందురు.

అడ్రినల్ దవ్వ

అడ్రినల్ దవ్వ క్రొమాఫిన్ కణములను కలిగియుండి సింపాథటిక్ మరియు పారా సింఫాథటిక్ నాడులు సరఫరా చేయబడియుండును.

అడ్రినల్ దవ్వ స్రవించు హార్మోనులు

అ. అడ్రినలిన్ (ఎఫీనెఫ్రైన్)

ఆ. నార్‌అడ్రినలిన్ (నార్‌ఎఫీనెఫ్రైన్)

పై రెండు హార్మోనులను కలిపి అత్యవసర హార్మోనులు అందురు. ఇది ఆందోళన మరియు భావోద్వేగ సమయములలో ఉత్పత్తిఅగుట ద్వారా ఈ హార్మోన్‌ను పోరాడు, భయపెట్టు మరియు పారిపోవు “flight, fright and fight hormone” హార్మోన్ అందురు.

అడ్రినల్ దవ్వ నుండి స్రవించు హార్మోనుల విధులు

అడ్రినలిన్ (ఎఫీనెఫ్రైన్) **:**

- కాలేయము మరియు కండరములలోనున్న గ్లైకోజన్‌ను గ్లూకోజ్‌గా మార్చు ప్రక్రియను ప్రేరేపించును.
- రక్త పీడనముమరియు హృదయ స్పందనను అధికపరచును.
- శ్వాసనాళము మరియు శ్వాసకోస నాళికల వ్యాకోచము ద్వారా శ్వాసక్రియారేటును అధికపరచును.
- కంటిలోని ప్యూపిల్ యొక్క విస్తారమునకు కారణమగును.
- చర్మము ద్వారా రక్తప్రసరణను తగ్గించును.

నార్‌అడ్రినలిన్ (నార్‌ఎఫీనెఫ్రైన్)

దీని చర్యలు అడ్రినలిన్‌ను పోలియుండును.

16.2.6 ప్రత్యుత్పత్తి గ్రంథులు: (గోనాడ్స్)

లైంగిక గ్రంథులు పురుషులలో వృషణములు మరియు స్త్రీలలో అండాశయము అగును.

వృషణములు:

ఇవి పురుషులలోని ప్రత్యుత్పత్తి గ్రంథులగును. దీనియందు సెమినిఫెరస్ నాళములు, లేడీగ్ కణములు మరియు సెర్టోలీ కణములను కలిగియుండును. లేడిగ్ కణములు వినాళగ్రంథులుగా పనిచేయును. ఇవి పురుష లైంగిక హార్మోన్ అయిన టెస్టోస్టిరాన్‌ను స్రవించును. దీనినే యాండ్రోజన్ అని కూడా అందురు.

టెస్టోస్టిరాన్ విధులు

- స్పెర్మటోజెనిసిస్ ప్రక్రియను ఉత్తేజపరచును.
- ప్రోటీన్ సంశ్లేషణను ప్రేరేపించి కండర అభివృద్ధిని నియంత్రించును.
- ద్వితీయ లైంగిక లక్షణములు (దేహము మరియు ముఖముపై వెంట్రుకలు, పురుషుల స్వరం మారుట మొదలగునవి.) అభివృద్ధికి కారణమగును.

అండాశయము

అండాశయములు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవములు. ఇవి పొత్తికడుపు యొక్క కటి కుహరము నందు అమరియుండును. ఇవి స్త్రీ లైంగిక హార్మోన్‌లను స్రవించును.

అ. ఈస్ట్రోజన్

ఆ. ప్రొజెస్టిరాన్

ఈస్ట్రోజన్ అండాశయంలోని గ్రాఫియన్ ఫాలికల్‌లచే ఉత్పత్తి చేయబడును. మరియు కార్పస్ లుటియమ్ నుండి ప్రొజెస్టిరాన్ అను హార్మోన్లు ఉత్పత్తి అగును. అండములు విడుదలగు సమయంలో పగిలిన ఫాలికల్ కణములు కార్పస్ ల్యుటియమ్‌ను ఏర్పరచును.

ఈస్ట్రోజన్ విధులు

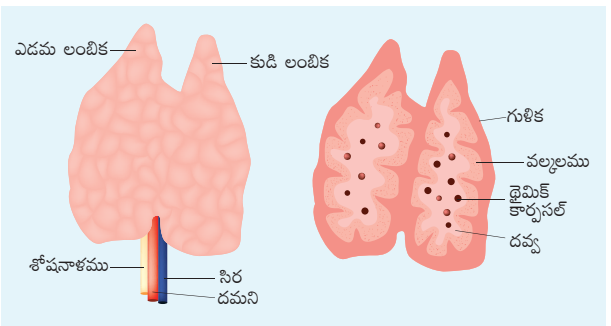
- యవ్వన వయస్సులో స్త్రీలలో కలుగు మార్పులకు కారణముగానుండును.
- ఊజెనిసిస్ ప్రక్రియను ప్రారంభించును.
- అండాశయంలోని ఫాలికల్‌ల అభివృద్ధిని ప్రేరేపించును.
- ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాల అభివృద్ధికి సహాయపడును.

ప్రొజెస్టిరాన్ యొక్క విధులు

- గర్భాశయంలో ఋతుస్రావ పూర్వమార్పులకు కారణముగానున్నది.
- గర్భాశయంలో పిండమును ప్రతిస్థాపించుటకు సహాయపడును.
- జరాయువు అభివృద్ధికి కారణముగానున్నది.
- గర్భధారణను నిర్వహించును.

16.2.7 థైమస్ గ్రంధి

థైమస్ అనునది వినాళగ్రంథిగానూ మరియు శోషరస గ్రంథిగాను పనిచేయును. ఇది చాతి పై భాగమును శ్వాసనాళము యొక్క క్రింది చివరి భాగమును కప్పుతూ నిర్మితమై యుండును. థైమస్ గ్రంథి నుండి స్రవించబడు హార్మోన్ థైమోసిన్.



పటము 16.12 థైమస్ గ్రంధి

థైమోసిన్ విధులు:

- ఇది వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థను ప్రేరేపించునదిగా నుండును.
- లింఫోసైట్ల ఉత్పత్తి మరియు భేదపరచుటను ప్రేరేపించును.

గుర్తించుకోవలసిన విషయములు

- వేర్లు మరియు కాండడము యొక్క అగ్రభాగముల యందు ఆక్సిన్లు ఉత్పత్తియై వృద్ధి పొందిన భాగములకు రవాణా అగును.
- సైటోకైనిన్ అను మొక్కల హార్మోన్ వృక్ష కణములలో విభజనను ప్రేరేపించును.
- జిబ్బరెల్లిన్‌లు విత్తనములులేని అనిషేక ఫలముల అభివృద్ధిని ప్రేరేపించును.
- అబ్‌సిసిక్ ఆమ్లము పెరుగుదల అవరోధినిగా యుండి అబ్‌సిసన్ మరియు సప్తావస్థను నియంత్రించును. వివిధ రకముల ఆందోళనల నుండి మొక్కలకు తట్టుకొని సామర్థ్యమును ఇచ్చును.

- ఎథిలీన్ అనబడు మొక్కలలోని వాయు రూప హార్మోన్ ఫలముల యొక్క అభివృద్ధికి మరియు పక్వతనొందుటకు కారణముగా నున్నది.
- పిట్యూటరీ గ్రంథి దేహములోని ఇతర వినాళ గ్రంథులను నియంత్రించుటచే వినాళగ్రంథి అధిపతి అని అందురు.
- థైరాయిడ్ గ్రంథి నుండి స్రవించబడు హార్మోనులు ట్రైఅయోడోథైరోనైన్ (T_3) మరియు టెట్రాఅయోడోథైరోనైన్ (T_4) లేక థైరాక్సిన్‌లు అగును.
- పారాథార్మోన్ ఎముకలు, మూత్రపిండము మరియు చిన్న ప్రేగులపై పని చేసి రక్తంలోని కాల్షియం స్థాయిని నియంత్రించును.
- క్లోమము ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్ అను హార్మోన్లను స్రవించి రక్తములోని గ్లూకోజ్ స్థాయిని నియంత్రించును.
- అడ్రినల్ వల్కలము కార్టిసోల్ మరియు ఆల్డోస్టిరాన్ అను హార్మోన్‌లను అడ్రినల్ దవ్వ ఎఫీనెఫ్రైన్ మరియు నార్ ఎఫీనెఫ్రైన్ అను హార్మోన్‌లను స్రవించును.
- వృషణములు అండాశయములు రెండు రకముల లైంగిక గ్రంథులుగా నుండి టెస్టోస్టిరాన్ మరియు ఈస్ట్రోజెన్ అను హార్మోన్‌లను స్రవించును.

మూల్యాంకనము

KG94U

I సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. జిబ్బరెల్లిన్లు _____ కు కారణమగును.
   అ) పొడవైన మొక్కలు జన్యుపరంగా పొట్టివగుటకు
   ఆ) పొట్టి మొక్కలు పొడవగుటకు
   ఇ) వేర్ల అభివృద్ధికి
   ఈ) లేత ఆకులు పసుపు వర్ణమునకు మారుట

2. శిఖరాధిక్యమునకు కారణంగా నున్న హార్మోన్
   అ) సైటోకైనిన్ ఆ) ఆక్సిన్
   ఇ) జిబ్బరెల్లిన్ ఈ) ఎథిలీన్

3. క్రింది వానిలో ఏ హార్మోన్ మొక్కలలో సహజంగా ఉత్పత్తి కానిది.
   అ) 2, 4-D ఆ) GA3
   ఇ) జిబ్బరెలిన్ ఈ) IAA

4. అవెనా మొక్క ప్రాంకుర కుంచకముపై పరిశోధనలు చేసిన శాస్త్రవేత్త
   అ) డార్విన్ ఆ) N. స్మిత్
   ఇ) పాల్ ఈ) F.W. వెంట్

5. LH నుండి స్రవించబడును.
   అ) అడ్రినల్ ఆ) థైరాయిడ్
   ఇ) అడ్రినోహైపోఫైసిస్ ఈ) హైపోథాలమస్.

6. నాళగ్రంథిని గుర్తించుము.
   అ) పిట్యూటరి గ్రంథి
   ఆ) అడ్రినల్ గ్రంథి
   ఇ) లాలాజల గ్రంథి ఈ) థైరాయిడ్ గ్రంథి

7. కింది వానిలో ఏది నాళ మరియు వినాళగ్రంథిగా పనిచేయును.
   అ) క్లోమము ఆ) మూత్రపిండము
   ఇ) కాలేయము ఈ) ఊపిరితిత్తులు

8. వినాళ గ్రంథి అధిపతి అని దేనినందురు.
   అ) పీనియల్ గ్రంథి ఆ) పిట్యూటరీ గ్రంథి
   ఇ) థైరాయిడ్ గ్రంథి ఈ) అడ్రినల్ గ్రంథి

II ఖాళీలను పూరింపుము.

1. _____ కణవృద్ధికి, శిఖరాధిఖ్యతకు మరియు అబ్‌సిషన్‌ను నిరోధించునదిగా ఉండును.

2. _____ అను వాయురూప హార్మోన్ అబ్‌సిషన్‌కు కారణముగా నున్నది.

3. పత్ర రంధ్రములు మూయుటలో _____ సహాయపడును.

4. జిబ్బరెలిన్లు _____ మొక్కలలో కాండ వృద్ధిని ప్రేరేపించును.

5. _____ హార్మోన్ శిఖరాధిక్యత పై ఋణాత్మక ప్రభావమును చూపును.

6. దేహములోని కాల్షియం జీవక్రియలు _____ నియంత్రించును.

7. లాంగర్‌హన్స్ పుటికలలోని బీటా కణములు _____ హార్మోన్‌ను స్రవించును.

8. థైరాయిడ్ గ్రంథి పెరుగుదల మరియు దాని విధులు _____ చే నియంత్రించబడును.

9. పిల్లలలో థైరాక్సిన్ లోపించుట వలన ఏర్పడు ప్రభావము _____.

III జతపరుచుము

వరుస I	వరుస II	వరుస III
ఆక్సిన్	జిబ్బరెల్ల ఫ్యూజికురాయ్	అబ్‌సిషన్
ఎథిలీన్	కొబ్బరి పాలు	కణుపు నడిమ వృద్ధి
అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము	ప్రాంకుర కంచుక అగ్రము	అగ్రాధిక్యము
సైటోకైనిన్	క్లోరోప్లాస్ట్	ఫలములు పక్వతనొందుట
జిబ్బరెల్లిన్	ఫలములు	కణవిభజన

III b) జతపరుచుము

హార్మోన్‌లు		రుగ్మతలు
a) థైరాక్సిన్	-	ఆక్రోమెగాలె
b) ఇన్సులిన్	-	టిటానె
c) పారాథార్మోన్	-	సాధారణ గాయిటర్
d) పెరుగుదల హార్మోన్	-	డయాబెటిస్ ఇన్సిపిడస్
e) ADH	-	డయాబెటిస్ మిల్లిటస్

IV తప్పు లేక ఒప్పులను కనుగొనుము. తప్పుగానున్న ప్రవచనములను సరిచేయుము.

1. కణ విభజనను ప్రేరేపించు మొక్కలలోని హార్మోన్ సైటోకైనిన్
2. టమోటా యందు విత్తనములులేని ఫలముల అభివృద్ధికి జిబ్బరెల్లిన్‌లు కారణమగును.
3. ఎథిలీన్ పత్రములు, ఫలములు మరియు ఫలముల వృద్ధాప్యమును నిరోధించును.
4. థైరాక్సిన్ యొక్క అధిక ఉత్పత్తి వలన ఎక్సోప్థాల్మిక్ గాయిటర్ అను ప్రభావము కలుగును.
5. పిట్యూటరీ గ్రంధి నాలుగు లంబికలుగా విభజన చెందియున్నది.
6. ఈస్ట్రోజన్ హార్మోన్ కార్పస్ లుటియమ్ నుండి స్రవించబడుచున్నది.

V నిర్ధారణ మరియు కారణము

సూచన: క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రతి ప్రశ్నయందు ప్రకటన (A) ఇవ్వబడినది మరియు దానికి సంబంధించిన కారణము (R) ఇవ్వబడినది సరైన ప్రవచనము గుర్తించుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A):** మార్కెట్ నందు కొనిన కూరగాయలపై సైటోకైనిన్‌ను అనువర్తించగా ఆ కూరగాయలు చాలా రోజుల వరకు తాజాగా నున్నవి.

   కారణము (R): సైటోకైనిన్‌లు పత్రములు మరియు ఇతర భాగముల వృద్ధాప్యమును ఆలస్య పరచును. పోషకముల సమీకరణ ద్వారా ఈ ప్రక్రియ జరుగుచున్నది.

2. **ప్రవచనము(A):** పిట్యూటరీ గ్రంథి వినాళ గ్రంధి అధిపతి అగును.

   కారణము (R): ఇతర వినాళ గ్రంథుల చర్యలను ఇది నియంత్రించును.

3. **ప్రవచనము(A):** డయాబెటిస్ మెల్లిటస్ రక్తంలోని చక్కెర స్థాయిని పెంచును.

   కారణము (R): ఇన్సులిన్ రక్తంలోని చక్కెర స్థాయిని తగ్గించును.

VI ఒక పదము లేక వాక్యములో జవాబులిమ్ము.

1. కుకుర్ బిట్స్ నందు పురుష పుష్పముల ఉత్పత్తిని ఏ హార్మోన్ ప్రేరేపించును?
2. కృత్రిమ ఆక్సిన్ పేరును వ్రాయుము.
3. టమోటా నందు ఏ హార్మోన్ అనిషేక ఫలమును ప్రేరేపించును?
4. శిశు జననము తర్వాత తల్లి యందు పాల ఉత్పత్తికి కారణముగానున్న హార్మోన్ ఏవి?
5. మానవునిలో నీరు మరియు లవణముల జీవక్రియలను నియంత్రించు హార్మోనుఏది?
6. అత్యవసర సందర్భములలో స్రవించు హార్మోన్ ఏది?
7. జీర్ణ ఎంజైములను మరియు హార్మోన్‌లను ఉత్పత్తిచేయు గ్రంథి ఏది?
8. మూత్ర పిండములతో కలిసియున్న గ్రంథి ఏది?

VII క్లుప్తంగా జవాబులిమ్ము.

1. కృత్రిమ ఆక్సిన్‌లు అనగా నేమి? ఉదాహరణలిమ్ము.
2. బోల్డింగ్ అనగానేమి? కృత్రిమముగా దీనిని ఎట్లుప్రేరేపించ గలవు?
3. అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము యొక్క క్రియాత్మక చర్యలను రెండింటిని వ్రాయుము.
4. పత్రములు మరియు ఫలములు రాలు ప్రక్రియను ఎట్లు నిరోధించగలవు? నీ సమాధానమునకు కారణమును తెలుపుము?
5. రసాయన వాహకములు ఏవి?
6. నాళ మరియు వినాళగ్రంథులకు మధ్య భేదములను తెలియజేయము.
7. ఫారాథార్మోన్ చేయు పనులు ఏవి?
8. పిట్యూటరీ గ్రంథి యొక్క పరాంత లంబిక నుండి స్రవించు హార్మోన్‌లు ఏవి? దీని ప్రభావం ఏ కణజాలముపై చూపించును?
9. థైరాక్సిన్‌ను ఎందుకు మూర్తిమత్వ హార్మోన్ అందురు?
10. ఏ హార్మోన్ తయారీలో అయోడిన్ కావలసియున్నది? అయోడిన్ లోపము వలన కలుగు దుష్పలితములేవి?

VIII. విపులముగా జవాబులిమ్ము.

1. (అ) మొక్కలలోని వాయుస్థితిలోయున్న హార్మోన్ పేరు ఏమి? మొక్కలలో దీని వలన కలుగు మూడు చర్యలను వివరించుము? (ఆ) మొక్కలలో దేనిని ఆందోళన హార్మోన్ అంటారు? ఎందుకు?
2. ప్రాంకురకంచుకము యొక్క అగ్ర భాగమున పెరుగుదల హార్మోన్ ఉత్పత్తి అగునని నిరూపించు ప్రయోగమును వివరించుము.
3. జిబ్బరెల్లిన్ల యొక్క క్రియాత్మక చర్యలను వివరించుము.
4. ఈస్ట్రోజన్ ఎక్కడ ఉత్పత్తి అగుచున్నది? మానవ దేహము యందు ఈస్ట్రోజన్ యొక్క పాత్రను వివరించుము.
5. ADH మరియు ఇన్సులిన్ లోపించుట ద్వారా కలుగు దుష్పలితములు ఏవి? ఇవి ఒకదానికొకటి ఎట్లువేరుపడియున్నవి?

IX అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన నైపుణ్యము

1. ఏమి జరుగుతుందని అంచనా

   అ. వరివిత్తనములపై జిబ్బరెలిన్ల అనువర్తనము చేసినచో

   ఆ. క్రుళ్ళిన పండ్లను మాగని ఫలములతో కలిపినచో

   ఇ. వర్ధన యానకమునకు సైటోకైనిన్ చేర్చినప్పుడు.

2. జపాన్‌లో వరి మొక్కలు జిబ్బరెల్లప్యూజికొరాయ్ వలన బకెనే వ్యాధితో బాధింపబడినపుడు హార్మోన్ కనుగొనబడెను. ఈ సమాచారం ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము.

   అ. ఈ ప్రక్రియలో పాల్గొను హార్మోన్లను గుర్తించుము.

   ఆ. ఈ హార్మోన్‌లోని ధర్మము ఈ వ్యాధికి కారణముగానున్నది.

   ఇ. హార్మోన్ యొక్క రెండు విధులను వ్రాయము.

3. సెంథిల్‌కు అధిక రక్త పీడనం పొడుచుకొచ్చిన కనుగ్రుడ్లు మరియు అధిక దేహ ఉష్ణోగ్రతను కలిగియున్నాడు. ఏ వినాళగ్రంథి నుండి ఏహార్మోన్ దీనికి కారణంగానున్నది

4. సంజయ్ పరీక్ష హాలులో కూర్చునియున్నాడు. పరీక్ష మొదలగుటకు అతనికి అధికముగా చెమట పట్టు హృదయ స్పందన రేటు ఎక్కువగుట జరిగెను. అతనికి ఈ స్థితి ఎందుకు ఏర్పడినది?

5. సుశాన్ యొక్క తండ్రి తరచుగా మూత్రము విసర్జించుట మరియు బలహీనముగా యుండెను. డాక్టర్‌ను సంప్రదించిన పిదప రక్తంలోని గ్లూకోజ్ స్థాయిని నియంత్రించుటకు ప్రతిరోజు ఇంజక్సన్ తీసుకోవలయునని అతనికి సలహా ఇవ్వబడెను. దీనికి గల కారణము ఏమైయుండవచ్చును? దీనిని అరికట్టు విధానమును గూర్చిన సూచనలను తెలుపుము.

సూచన పుస్తకములు

1. Helgi Opik and Stephen Rolfe, The Physiology of Flowering Plants, Cambridge University Press.
2. Berry AK, A Textbook of Endocrinology, 11th edition, Emkay Publications, New Delhi
3. Prakash S Lohar, Endocrinology, Hormones and Human Health, MJP Publishers (TamilNadu Book House), Chennai

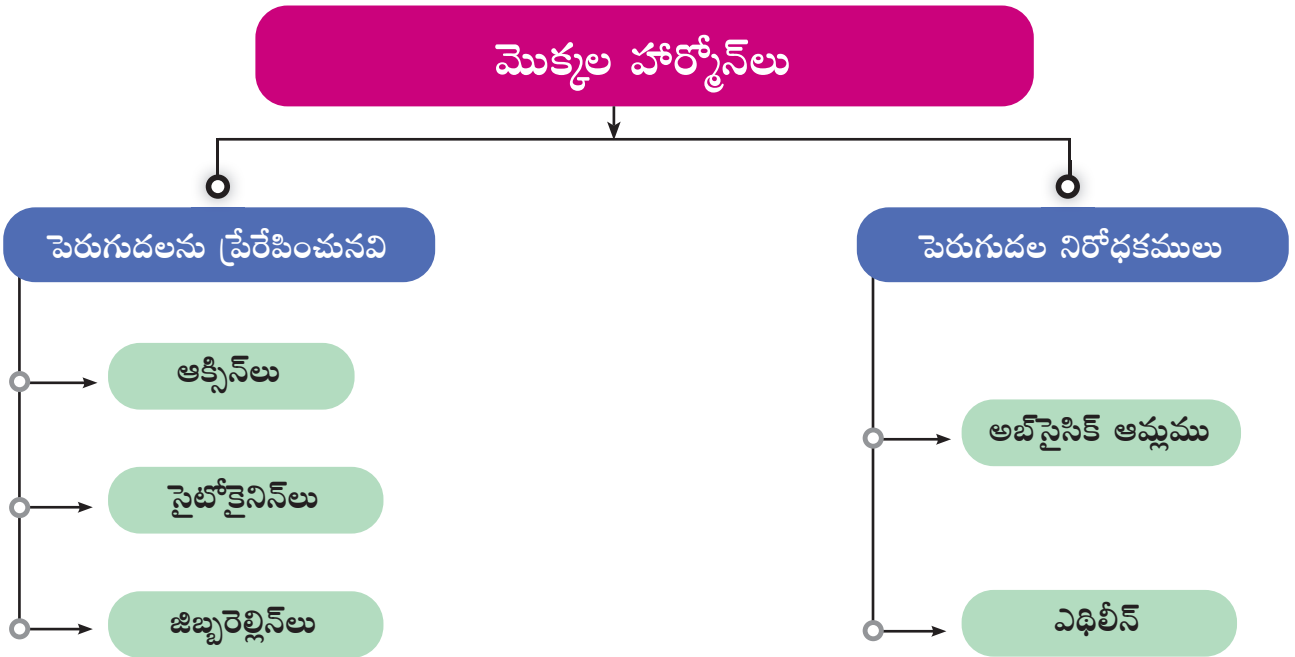
అంతర్జాల వనరులు

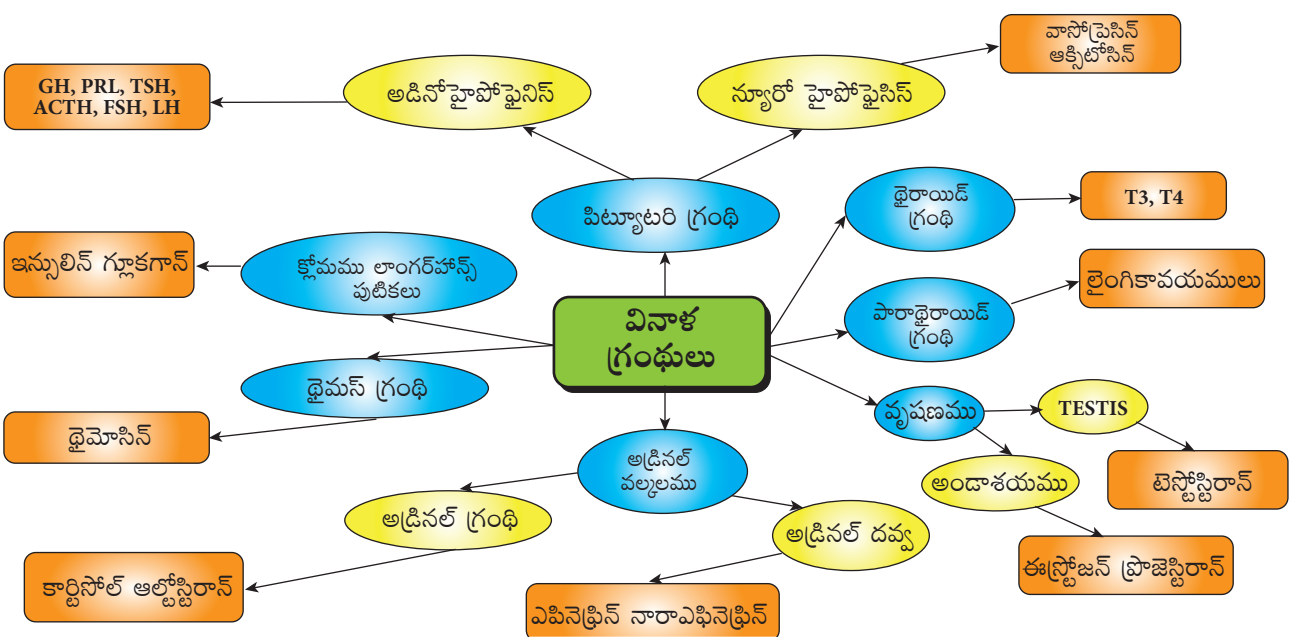
https://www.biologydiscussion.com > auxins-his

https://www.mcdaniel.edu/biology/Bot.(dia)

https://www.ndsu.edu/pubweb/chiwonlee/plsc210

భావన చిత్ర పటము


మొక్కల హార్మోన్‌లు
పెరుగుదలను ప్రేరేపించునవి
ఆక్సిన్‌లు
సైటోకైనిన్‌లు
జిబ్బరెల్లిన్‌లు
పెరుగుదల నిరోధకములు
అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లము
ఎథిలీన్


వినాళ గ్రంథులు
పిట్యూటరి గ్రంథి
అడినోహైపోఫైసిస్
GH, PRL, TSH, ACTH, FSH, LH
న్యూరో హైపోఫైసిస్
వాసోప్రెసిన్ ఆక్సిటోసిన్
థైరాయిడ్ గ్రంథి
T3, T4
పారాథైరాయిడ్ గ్రంథి
లైంగికావయములు
క్లోమము లాంగర్‌హాన్స్ పుటికలు
ఇన్సులిన్ గ్లూకగాన్
థైమస్ గ్రంథి
థైమోసిన్
అడ్రినల్ వల్కలము
అడ్రినల్ గ్రంథి
కార్టిసోల్ ఆల్డోస్టిరాన్
అడ్రినల్ దవ్వ
ఎపినెఫ్రిన్ నారాఎపినెఫ్రిన్
వృషణము
TESTIS
టెస్టోస్టిరాన్
అండాశయము
ఈస్ట్రోజన్ ప్రొజెస్టిరాన్

మొక్కలు మరియు జంతువులలో ప్రత్యుత్పత్తి

అభ్యసన లక్ష్యాలు

W16EC

పాఠ్యాంశం ముగిసిన తర్వాత విద్యార్థులు

- శాఖీయ, లైంగిక మరియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలకు మధ్య భేదములు తెలుసుకొందురు.
- పుష్ప భాగాలు మరియు వాటి విధులను వివరించగలరు.
- వివిధ రకముల పరాగ సంపర్క విధానములు మరియు వాటి ముఖ్యత్వమును తెలుసుకొందురు.
- ద్విఫలదీకరణ విధానము, ఫలదీకరణంలోని దశలు, పిండ అభివృద్ధి, అంకురచ్ఛద అభివృద్ధి మరియు విత్తనములు ఏర్పడు విధానములను అర్థం చేసుకొందురు.
- మానవులలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానమును అర్థం చేసుకొందురు.
- వృషణములు మరియు అండకణాల నిర్మాణమును తెలుసుకొందురు.
- మానవ శుక్రకణము మరియు అండము యొక్క నిర్మాణము తెలుసుకొందురు.
- ఋతుచక్రంలోని దశలు మరియు ఫలదీకరణం గురించి తెలుసుకొందురు.
- ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యము మరియు వ్యూహాలను గూర్చిన అవగాహన పొందుదురు.
- సహజ మరియు స్వయం పరిశుభ్రత గురించి జ్ఞానమును పొందుదురు.

పరిచయం

భూమిపై జీవరాశులు అనంతకాలము పాటు జీవించలేవు. అన్ని జీవరాశులు అదే లక్షణం కలిగిన జీవరాశులను ఉత్పత్తి చేయు సామర్థ్యం కలిగియుండు ప్రక్రియను ప్రత్యుత్పత్తి అందురు. ప్రత్యుత్పత్తి విధానం ద్వారా క్రొత్త జీవరాశులు ఏర్పడును. దీని ద్వారా జాతుల యొక్క మనుగడ కొనసాగింపబడును. వేర్వేరు జీవరాశులు ప్రత్యుత్పత్తి నిర్వహించుటకు పట్టుకాలము వేర్వేరుగా యుండును. మానవులు, ఏనుగు, ఆవు, ఎలుక, బ్యాక్టీరియా మరియు ఈస్ట్‌ల యందు ప్రత్యుత్పత్తి విధానమునకు పట్టు కాలము వేర్వేరుగా యుండుటను గమనించగలవు. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానంలో పురుష మరియు స్త్రీ బీజకణముల సంయోగం ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగును. పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి జీవకణములలోని జన్యు పదార్థము లేక క్రోమోజోములలోని జన్యువులద్వారా లక్షణములు తరువాతి తరాలకు చేరవేయబడును. మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి మూడు విధములుగా జరుగును. (i) శాఖీయ (ii) అలైంగిక మరియు (iii) లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానం. ఈ అధ్యాయంలో మొక్కలు, జంతువులు మరియు మానవులలో జరుగు అలైగింక మరియు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానములను గురించి పూర్తిగా తెలుసుకొందురు.

17.1 శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి

ఈ విధానం ద్వారా మొక్కలోని శాఖీయ కణములు, మొగ్గలు లేక అవయవాల ద్వారా క్రొత్త మొక్కలు ఉత్పత్తియగును. మొక్క యొక్క శాఖీయ భాగాలైన వేరు, కాండము, పత్రము లేక మొక్క తల్లి దేహము నుండి విడిపోయి స్వతంత్రంగా పిల్ల మొక్కగా ఎదుగును. ఈ విధానంలో మైటాసిస్ కణవిభజన జరుగును. ఈ విధానంలో

10th_Science Unit-17.indd 246 25-01-2023 10:24:31

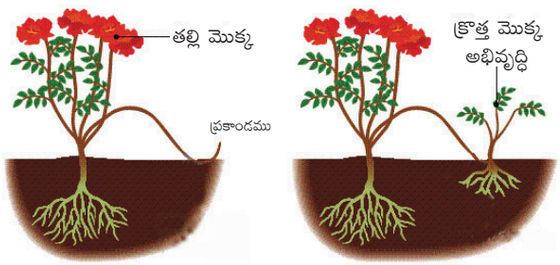
జీజకణముల సంయోగము జరగదు మరియు ఉత్పత్తియైన మొక్కలు పూర్తిగా తల్లి మొక్కలను పోలి యుండును.

శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి క్రింది విధములుగా జరగవచ్చు.

(i) పత్రములు: బ్రయోఫిల్లమ్ నందు పత్రముల యొక్క అంచుల యందు అనేక చిన్న మొక్కలు అభివృద్ధి చెందును.

పటము **17.1** పత్రము ద్వారా శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి

(ii) కాండము: స్ట్రాబెర్రి మొక్కలో వాయుగతమైన బలహీనమైన కాండము భూమిని తాకినచోట అబ్బురపు వేర్లు మరియు మొక్కలు అభివృద్ధి చెందును. తల్లి మొక్క నుండి ఈ భాగమునకు సంబంధం తెగిన పిదప ఈ మొగ్గ స్వతంత్ర మొక్కగా అభివృద్ధి చెందును.



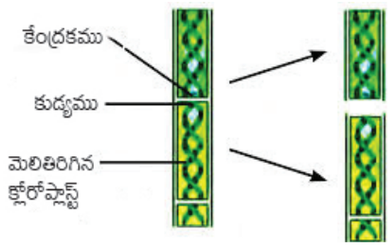
పటము **17.2** కాండము ద్వారా శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి

(iii) వేర్లు: దుంప వేర్లు (ఆస్పరాగస్ మరియు చిలకడదుంపలు) శాఖీయ వర్ధనములు ఉపయోగపడుచున్నవి.

(iv) లఘులశునము (Bulbils)**:** కొన్ని మొక్కల్లో పుష్పముల మొగ్గ లఘులశునములుగా రూపాంతరం చెందును. ఈ భాగములో తల్లి మొక్క నుండి విడిపోయి భూమిపై పడిన పిదప అవి క్రొత్త మొక్కలుగా అభివృద్ధి చెందును. ఉదాహరణ అగేవ్.

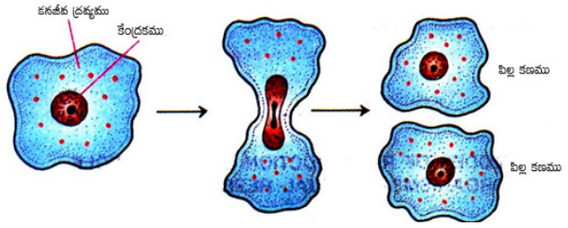
(v) శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి జరుగు ఇతర విధానములు

అ) ముక్కలు కావడం: శైవలములోని తంతువులు చిన్న చిన్న ముక్కలుగా విడిపోవుటను ముక్కలు కావడం అందురు. కనీసం ఒక కణమును కలిగిన తంతువు యొక్క చిన్న ముక్క కణ విభజన జరుపుకొని క్రొత్త తంతువు ఏర్పరచును. ఉదాహరణ స్పైరోగైరా



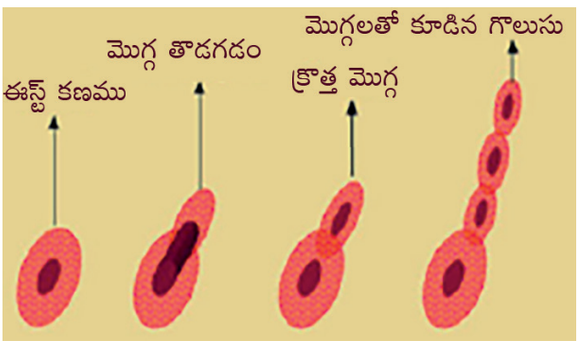
పటము **17.3** స్పైరోగైరాలో ముక్కలు కావడం

ఆ) విచ్ఛిత్తి: ఈ విధానములో తల్లి కణము విభజన చెంది రెండు పిల్ల కణములను ఏర్పరచును. ఒక్కొక్క కణంక్రొత్త జీవరాశులుగా అభివృద్ధి చెందును. ఉదాహరణ అమీబా.



పటము **17.4** అమీబాలో విచ్ఛిత్తి

ఇ) మొగ్గ తొడగడం: తల్లి దేహము నుండి అభివృద్ధి చెందిన చిన్న భాగములు తల్లి నుండి విడిపోయి క్రొత్త జీవరాశిగా అభివృద్ధి చెందును. ఉదాహరణ ఈస్ట్.



పటము **17.5** ఈస్ట్ నందు మొగ్గ తొడగడం

ఈ) పునరుత్పత్తి: జీవరాశిలోని విడిపోయిన ఏదేని దేహభాగము లేక అవయవములు ఒక పూర్తి క్రొత్త జీవరాశిగా అభివృద్ధి చెందు సామర్థ్యం కలిగియుండుటను పునరుత్పత్తి అందురు. జీవరాశిలోని ప్రత్యేకమైన కణముల సమూహముల ద్వారా ఈ ప్రక్రియ జరుగును. ఉదా. : హైడ్రా మరియు ప్లనేరియా

17.2 అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

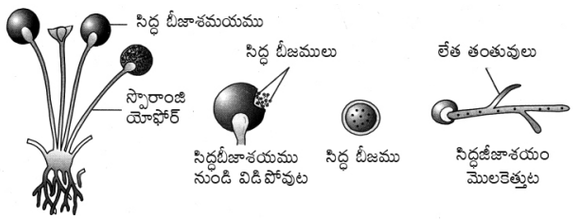
లైంగిక బీజ కణముల సంయోగము జరగకుండా తల్లి లేక తండ్రి నుండి ప్రత్యక్షముగా సంతతిని అభివృద్ధిచేయు

10th_Science Unit-17.indd 247 25-01-2023 10:24:33

పద్ధతిని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అందురు. ఈ విధానములో మైటాసిస్ కణవిభజన మాత్రము జరుగును. మియాసిస్ కణ విభజన జరగదు. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానం ద్వారా ఏర్పడిన సంతానము పూర్తిగా తండ్రిని లేక తల్లిని పోలియుండును.

సిద్ధ బీజములు ఏర్పడుట ద్వారా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానము జరుగును. శిలీంద్రములు మరియు బ్యాక్టీరియాలలో ఈ విధానము అత్యంత సాధారణంగా జరుగు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానమగును.

సిద్ధ బీజములు ఏర్పడు సమయంలో శిలీంధ్ర తంతువుల నుండి సిద్ధబీజాశయము అను నిర్మాణము అభివృద్ధియగును. ఈ సిద్ధబీజాశయములోని కేంద్రకం అనేకసార్లు విభజన చెంది ఒక్కొక్క కేంద్రకము తక్కువ పరిమాణములో కణ ద్రవ్యముతో చేరి సిద్ధబీజాశయాలను ఏర్పరచును. ఈ సిద్ధబీజములు విడుపడి ఆధారం లేక నేలను చేరిన పిదప క్రొత్త తంతువులుగా అభివృద్ధి చెందును.



పటము **17.6** రైజోఫస్ నందు సిద్ధబీజాలు ఏర్పడుట.

కృత్యము 1

- రొట్టె ముక్కను తడి చేసి చల్లని, తడిగా మరియు చీకటిగా ఉన్న స్థలంలో ఉంచుము.
- వృద్ధీకరణ దర్పణం ద్వారా రొట్టె ముక్క యొక్క ఉపరితలమును పరిశీలించుము.
- ఒక వారం రోజుల వరకు మీ పరిశీలనను పట్టికలో గుర్తించుము.

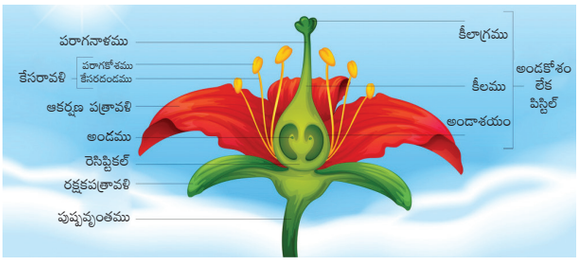
17.3 మొక్కల్లో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అనునది బీజకణముల (పురుష మరియు స్త్రీ) సంయోగము జరిగి ఉత్పత్తి చేయు విధానము అగును. ఈ విధానములో బీజ కణాల ఉత్పత్తికి స్త్రీ మరియు పురుష లైంగిక అవయవాలు అవసరంగా నున్నది. పుష్పించు మొక్కలలో పుష్పము ఒక ప్రత్యుత్పత్తి అవయమని ఇంతకు మునుపే నీవు చదివి యుంటివి. దీనిని మరికొంత తెలుసుకొనుటకు పుష్పం యొక్క నిర్మాణమును గూర్చి తెలుసుకొనవలసిన అవసరమున్నది.

17.3.1 పుష్ప భాగములు

పుష్పము అనునది ప్రకాండము నుండి రూపాంతరం చెందిన పరిమిత అభివృద్ధిని కలిగియుండు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి జరుపు భాగము. ఒక్కొక్క పుష్పము నందు నాలుగు వలయములు అమరియుండును. వెలుపల నుండి వరుసగా ఈ వలయములు

అ) రక్షక పత్రావళి
ఆ) ఆకర్షణ పత్రావళి
ఇ) కేసరావళి
ఈ) అండకోశము



పటము **17.7** పుష్ప భాగములు

కృత్యము 2

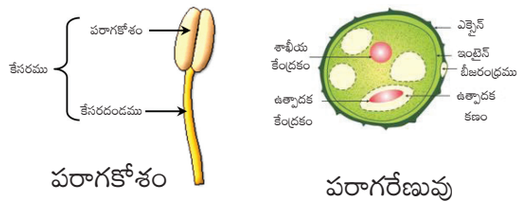
- పెరుగుచున్న మొక్క నుండి మందార పుష్పమును తీసుకొనుము.
- రక్షక పత్రావళి, ఆకర్షణ పత్రావళి, కేసరావళి మరియు అండకోశము అను పుష్ప భాగములను పరిశీలించుము.
- కేసరములను మరియు అండకోశమును పుష్పం నుండి వేరుపరచుము.
- స్లైడ్ పై పరాగరేణువులును చల్లి సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరిశీలించుము.

బాహ్య వలయములైన రక్షక పత్రావళి మరియు ఆకర్షణ పత్రావళిని ఆవశ్యకము కాని లేక అదనపు వలయములు అందురు. ఎందుకనగా ఈ రెండు వలయములు ప్రత్యుత్పత్తిలో ప్రత్యక్షంగా పాల్గొనవు. మిగిలిన రెండు వలయములైన కేసరావళి మరియు అండకోశం ప్రత్యక్షంగా ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొనుట వలన వీటిని ఆవశ్యకమైన వలయములు అందురు.

కేసరావళి: ఇవి పుష్పములోని పురుష ప్రత్యుత్పత్తి భాగము అగును. దీనిలో కేసరములు ఉండును. ఒక్కొక్క కేసరము పొడవైన కాడ లాంటి భాగము కేసరదండమును మరియు సంచి లాంటి నిర్మాణమైన పరాగకోశమును

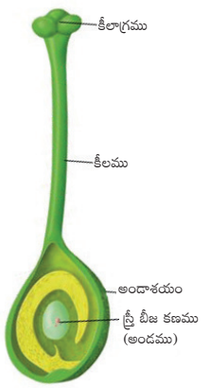
10th_Science Unit-17.indd 248 25-01-2023 10:24:33

కలిగియుండును. పరాగకోశము నందు పరాగరేణువులు ఉత్పత్తి అగును.



పటము **17.8** పరాగకోశము మరియు పరాగరేణువుల యొక్క నిర్మాణము

పరాగరేణువులు: పరాగరేణువులు సాధారణముగా గుండ్రని ఆకారంలో నుండి రెండు పొరలను కలిగి యుంటాయి. వెలుపల నున్న కఠినమైన పొరను **ఎక్సైన్** అంటారు. ఇది స్పష్టమైన బీజరంధ్రమును కలిగియుండును పలుచని లోపలి పొరను **ఇంటైన్** అంటారు. ఇది సెల్యులోజ్ మరియు పెక్టిన్ అను పదార్థములచే నిర్మితమై ఉంటుంది. పరిణతి చెందిన పరాగ రేణువు రెండు కణములను కలిగివుండును. అవి **శాఖీయ కణము** మరియు **ఉత్పాదక** కణములు అగును. శాఖీయ కణము పెద్ద కేంద్రకమును కలిగి యుండును. ఉత్పాదక కణము మైటాసిస్ విభజన ద్వారా రెండు పురుష బీజ కణములను ఏర్పరచును.



పటము **17.9** అండాశయము

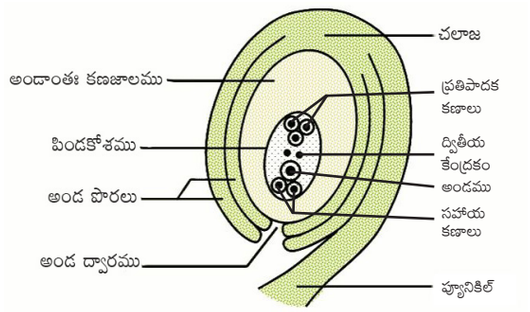
అండకోశము: ఇది పుష్పములోని స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవమగును. ఇది ఫలదళములతో నిర్మితమైయుండి మూడు భాగాలను కలిగి ఉండును. అవి:

1. అండాశయం
2. కీలము
3. కీలాగ్రము

అండాశయము అండములను కలిగి ఉండును.

17.3.2 అండము యొక్క నిర్మాణము

న్యూసెల్లస్ అనబడు అండాంతఃకణజాలం అండములోని ప్రధానమైన భాగము అగును. ఇది అండ పొరలచే కప్పబడి అండద్వారం ద్వారా తెరుచుకొని యుండును. దీనిని **మైక్రోఫైల్** అంటారు. అండములు అండకోశ కుడ్యమునకు **ఫ్యూనిక్యులస్** అను కాడచే అతకబడి యుండును. **చలాజ** అనునది ఆధార భాగము అగును.



పటము **17.10** అండము యొక్క నిర్మాణము

అండాంతఃకణజాలము నందు పిండకోశము 7 కణములు మరియు 8 కేంద్రకములతో కూడి ఉండును. మూడు కణములు **అండ ద్వారము** వైపునకు చివర అండ పరికరమును మరియు మూడు కణములు **చలాజ** వైపునకు చివర ప్రతిపాదక కణములు (antipodal) గా ఉండును. మిగిలిన రెండు కేంద్రకములు మధ్య భాగంలో ఉంటాయి. వీటిని **ధృవ కేంద్రకములు** అంటారు. అండ పరికరము నందు ఒకటి స్త్రీ బీజ కణముగాను మిగిలిన రెండు **సహాయక కణములు (synergids)** గా ఉంటాయి.

పుష్పించు మొక్కలలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి రెండు దశలలో జరుగును.

1. పరాగ సంపర్కము
2. ఫలదీకరణము

17.4 పరాగ సంపర్కము

ఒక పుష్పము యొక్క పరాకోశం నుండి పరాగరేణువులు కీలాగ్రమునకు బదిలీ కావడాన్ని పరాగ సంపర్కము అంటారు.

పరాగ సంపర్కము యొక్క ముఖ్యత్వం

1. దీని ఫలితముగా ఫలదీకరణము జరిగి ఫలములు మరియు విత్తనములు ఏర్పడును.
2. పరాగ సంపర్కము ద్వారా జన్యువుల కలయికతో కొత్త జాతులు ఏర్పడుతాయి.

17.4.1 పరాగసంపర్కంలోని రకములు

1. ఆత్మ పరాగసంపర్కం
2. పరపరాగ సంపర్కం

1. ఆత్మ పరాగసంపర్కము (Autogamy)

ఆత్మ పరాగసంపర్కమును స్వయం పరాగ సంపర్కము అని కూడ అంటారు. ఒక పుష్పంలోని పరాగరేణువులు అదే పుష్పంలోని కీలాగ్రమును చేరుటను లేక అదే మొక్కలోని వేరొక పుష్పం యొక్క కీలాగ్రము చేరినసూ ఆత్మ పరాగ సంపర్కము అంటారు. ఉదా॥ మందార (*Hibiscus*)

10th_Science Unit-17.indd 249 25-01-2023 10:24:34

ఆత్మ పరాగ సంపర్కము యొక్క ప్రయోజనాలు

1. ద్విలింగ పుష్పములలో స్వయం పరాగసంపర్కం తప్పనిసరిగా యున్నది.
2. పుష్పములకు పరాగసంపర్క కారకాలపై ఆధారపడవలసిన అవసరం లేదు.
3. పరాగరేణువులు వృథా అగుట లేదు.

ఆత్మ పరాగ సంపర్కము యొక్క నష్టములు

1. విత్తనములు తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి.
2. అంకురచ్ఛదం చాలా తక్కువ పరిమాణంలో ఉంటుంది. దీని వలన విత్తనములు బలహీనమైన మొక్కలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి
3. కొత్త రకముల మొక్కలు ఉత్పత్తి కావు.

2. పరపరాగ సంపర్కం

ఒక పుష్పంలోని పరాగరేణువులు అదే జాతికి చెందిన వేరొక మొక్క యొక్క పుష్పంలోని కీలాగ్రమును చేరినచో అటువంటి పరాగ సంపర్కమును పర పరాగ సంపర్కము అంటారు. ఉదా॥ ఆపిల్, ద్రాక్ష మొదలైనవి.

పరపరాగ సంపర్కం యొక్క ప్రయోజనములు

1. పరపరాగ సంపర్కము ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన విత్తనములు బాగుగా అభివృద్ధి చెంది సక్రమంగా మొలకెత్తి మేలైన మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. పరపరాగ సంపర్కము ద్వారా కొత్త రకములను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు
2. అధికముగా అంకురించ గల విత్తనాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

పర పరాగ సంపర్కములోని నష్టములు:

1. పరాగరేణువులు అధికముగా వృథా అవుతాయి.
2. దీని ద్వారా కొన్ని అవసరము లేని లక్షణములు మొక్కలలో ఏర్పడు అవకాశం కలదు.
3. పరాగసంపర్కం కొరకు ఇతర కారకాలపై ఆధారపడ వలసియున్నది.

కృత్యము 3

- ఉద్యానవనంలో కొన్ని పుష్పములను పరిశీలించండి. పరాగసంపర్క కారకాలుగా పనిచేయు కీటకములు మరియు పక్షులను గుర్తించండి.
- పరాగ సంపర్క కారకములు మరియు మొక్కలకు సంబంధించిన జాబితాను తయారు చేయండి.

17.5 పర పరాగ సంపర్క కారకములు

పరపరాగ సంపర్కం జరుపుకొనుటకు పుప్పొడి రేణువులు ఒక పుష్పము నుండి వేరొక మొక్క యొక్క పుష్పమునకు చేరవేయాల్సిన అవసరం ఉన్నది. ఇది జంతువులు, కీటకాలు, గాలి మరియు నీటి ద్వారా జరుగును.

1. గాలి ద్వారా పరాగసంపర్కం

గాలి ద్వారా జరుగు పరాగ సంపర్కమును అనిమోఫిలి అంటారు. ఈ రకమైన పుష్పములలో పరాగరేణువులు అధిక మొత్తంలో ఉత్పత్తి అవుతాయి. పరాగరేణువులు చాలా చిన్నవిగా తక్కువ బరువుతో పొడిబారి సున్నితంగా ఉంటాయి. ఈ రకపు పరాగరేణువులు గాలిలో వెయ్యి కిలోమీటర్ల దూరం కంటే ఎక్కువగా చేరవేయబడుతాయి. ఈ రకపు పుష్పముల కీలాగ్రము పెద్దదిగాను, బయటకు పొడుచుకునియున్నట్లు మరియు కొన్ని సందర్భములలో కేసరయుతముగా నుండి పరాగరేణువులను బంధించును. ఉదా॥ గడ్డి జాతులు మరియు ఎడారి మొక్కలు (Cacti).

2. కీటకముల ద్వారా పరాగసంపర్కం

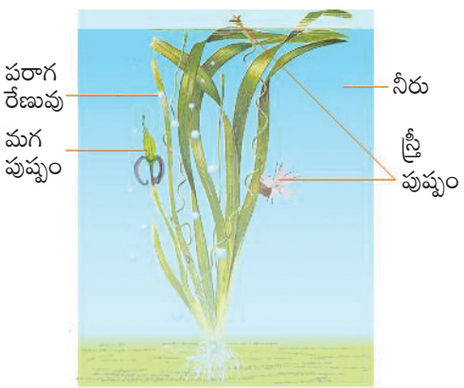
కీటకముల ద్వారా జరుగు పరాగసంపర్కము ఎంటమోఫిలీ అంటారు. కీటకములను ఆకర్షించుట కొరకు ఈ రకపు పుష్పములు ప్రకాశవంతమైన వర్ణములతో వాసనను మరియు మకరందము కలిగి ఉంటుంది. పరాగరేణువులు పరిమాణంలో పెద్దవిగా ఉండి ఎక్సైన్ నందు పల్లములు లేక ముల్లులాంటి నిర్మాణం కలిగి కీలాగ్రముపై గట్టిగా పట్టుకొను విధంగా ఉంటాయి. కీటకముల ద్వారా జరుపు పరాగ సంపర్కము నందు 80% తేనెటీగల ద్వారా జరుగుచున్నది.

3. నీటి ద్వారా పరాగసంపర్కం

నీటి సహాయంతో పరాగసంపర్కం జరగడాన్ని హైడ్రోఫిలి అంటారు. ఇది నీటి మొక్కలలో జరుగును.

(i) పరాగరేణువులు అధిక సంఖ్యలో ఉత్పత్తి అవుతాయి

(ii) స్త్రీ పుష్పముల యొక్క కీలాగ్రమును చేరు వరకు పరాగరేణువులు నీటి ఉపరితలంపై తేలుచుండును. ఉదా॥ హైడ్రిల్లా, వాలిస్నేరియా



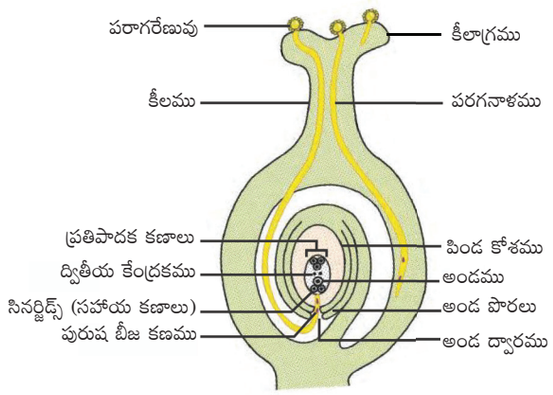
పటము **17.11** హైడ్రోఫిలి

10th_Science Unit-17.indd 250 25-01-2023 10:24:34

3. జంతువులచే పరాగసంపర్కం

జంతువుల సహాయంతో జరుగు పరాగ సంపర్కాన్ని జూఫిలి అంటారు. ఇటువంటి పుష్పములనిచ్చు మొక్కలు జంతువులను ఆకర్షించే విధంగా ప్రకాశవంతమైన వర్ణములతో పెద్దవిగా ఉండి మకరందమును కలిగి ఉంటాయి. ఉదా॥ మెట్టతామర మరియు గ్లాడియోలి మొదలగు పుష్పములలో సూర్యపక్షి ద్వారా పరాగ సంపర్కం జరుగును. పట్టు ప్రత్తి చెట్టు (Silk Cotton Tree) పుష్పాలలో ఉడుతలచే పరపరాగ సంపర్కం జరుగును.

17.6 మొక్కలలో ఫలదీకరణం



పటము **17.12** ఫలదీకరణ ప్రక్రియ

- పరాగరేణువులు కీలాగ్రము చేరిన పిదప ఫలదీకరణ ప్రక్రియ ప్రారంభమవుతుంది.
- పరాగ రేణువులు చిన్న నాళం లాంటి నిర్మాణమైన పరాగనాళమును ఏర్పరుస్తుంది. ఇది బీజరంధ్రము నుండి వెలుపలికి వస్తుంది. పరాగరేణువులోని పదార్థములు ఈ నాళములోనికి చలించును.
- పరాగనాళము కీలాగ్రము మరియు కీలము ద్వారా అభివృద్ధి చెంది చివరకు మైక్రోఫైల్ (అండ ద్వారము) ద్వారా అండమును చేరును.
- శాఖీయ కణము క్షీణించబడి మరియు ఉత్పాదకత కణం రెండు పురుష బీజకణాలుగా విభజన చెందును. పరాగ నాళము యొక్క చివరి భాగము పగిలి ఈ రెండు బీజకణాలు పిండకోశములోనికి ప్రవేశిస్తాయి.
- ఒక పురుష బీజ కణము అండంతో కలిసి ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజమును ఏర్పరచును. మరియొక పురుష బీజ కణం ద్వితీయ కేంద్రకముతో కలిసి (త్రి సంయోగము) ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద కేంద్రకమును ఏర్పరచును. ఇది త్రయస్థితికంగా ఉంటుంది. ఈ విధముగా పిండ కోశమునందు ఒక ఫలదీకరణ మరియొక త్రిఫలదీకరణ (త్రిసంయోగము) జరుగుట ద్వారా ఈ ప్రక్రియను ద్విఫలదీకరణము అంటారు.
- త్రిసంయోగము తర్వాత ప్రాథమిక అంకురచ్ఛద క్రేందకము, అంకురచ్ఛదముగా అభివృద్ధి చెందును.
- అభివృద్ధి చెందుతున్న పిండమునకు అంకురచ్ఛదము పోషకాలను అందిస్తుంది.
- తరువాత సహకణాలు మరియు ప్రతిపాదక కణములు క్షీణిస్తాయి.

ఫలదీకరణం యొక్క ప్రాముఖ్యత

(i) ఇది అండమును ప్రేరేపించి ఫలమును అభివృద్ధి చేయును.

(ii) రెండు వేర్వేరు జీవరాశుల నుండి క్రొత్త లక్షణాలను అభివృద్ధి చేయుటలో సహాయపడును.

ఫలదీకరణానంతర మార్పులు:

1. అండము విత్తనంగా అభివృద్ధి చెందును.
2. అండ పొరలు విత్తన కవచములుగా అభివృద్ధి చెందును.
3. అండాశయము పూర్తి ఫలముగా అభివృద్ధి చెందును.

విత్తనము భవిష్యత్ తరాల మొక్కను లేక పిండమును కలిగియుండి అనుకూల పరిస్థితులలో మొలకెత్తుట ప్రారంభించును.

17.7 మానవులలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

మీరు తొమ్మిదవ తరగతులలో పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థల నిర్మాణములను గురించి వివరంగా చదివి యున్నారు. మానవులలో పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవములు అంతర్నిర్మాణంలోనూ క్రియాత్మకంగాను వేరు పడి యున్నది. బీజకణముల సంయోగం ద్వారా క్రొత్త సంతతి అభివృద్ధి అవుతున్నది. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఏకస్థితిక బీజ కణములు (పురుష మరియు స్త్రీ) సంయోగము చెంది ద్వయ స్థితిక సంయోగ బీజము (జైగోట్)ను ఏర్పరచును.

ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో అవయములు ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ లైంగిక అవయములుగా విభజింపబడినవి.

- పురుషులలోని వృషణములు మరియు స్త్రీలలోని అండాశయములు ప్రాథమిక ప్రత్యుత్పత్తి అవయవములగును.

10th_Science Unit-17.indd 251 25-01-2023 10:24:34

- అదనపు లైంగిక అవయవములు
  - ❖ **పురుషులలో:** వాస్ డిఫరెన్స్, ఎపిడిడైమిస్, సెమినల్ వెసికల్, ప్రోస్టేట్ గ్రంథి మరియు పెన్నిస్
  - ❖ **స్త్రీలలో:** అండనాళములు, గర్భాశయము, సర్విక్స్ మరియు వెజినా

ద్వితీయ లైంగిక అవయవములలో ఉన్న నిర్మాణములు క్రింది విధులలో పాల్గొంటాయి.

- అండములు విడుదలగుట.
- పురుష మరియు స్త్రీ బీజ కణముల సంయోగము (ఫలదీకరణము)
- ఫలదీకరణం చెందిన అండం విభజన చెంది పిండముగా మారుట.
- గర్భధారణ
- పిండం యొక్క అభివృద్ధి
- శిశు జననం

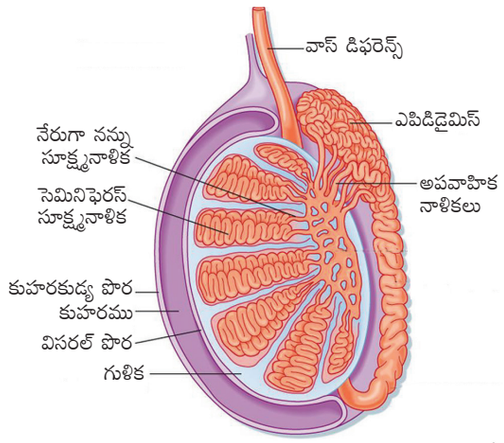
పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి ప్రాథమిక అవయవంలోను కణముల నిర్మాణము మరియు ప్రత్యుత్పత్తిలో వాటి పాత్రను గురించి చర్చిద్దాం.

17.7.1 పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు – వృషణముల యొక్క నిర్మాణము:

వృషణములు పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవము మరియు గ్రంథిగా ఉండి పొత్తికడుపునకు వెలుపల సంచి లాంటి నిర్మాణములైన స్క్రోటం నందు అమరియుంటుంది. ఇప్పుడు వృషణములలో నున్న వివిధ కణములను గురించి తెలుసుకుందాం.

ఒక్కొక్క వృషణము నారయుత కణజాలమైన ట్యూనికా ఆల్బుజినియే అను పొరచే కప్పబడి యుండును. అనేక విభాజక పటలములు (tunica albuginea) చే వృషణమును అనేక లంబికలుగా పేరుపరచబడి ఉండును. ఈ లంబికలలో సెమినిఫెరస్ నాళికలు, సెర్టోలి కణములు మరియు లేడిగ్ (interstitial cells) కణములు అమరి ఉంటాయి.

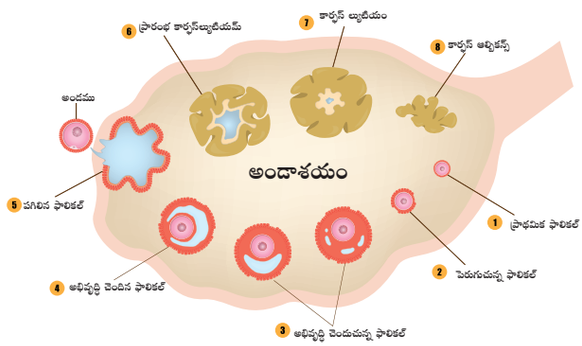
శుక్రకణముల అభివృద్ధి (spermatogenesis) ప్రక్రియ సెమినిఫెరస్ నాళికలో జరుగును. సెర్టోలిక్ కణములు సహాయక కణములుగా ఉండి శుక్ర కణాల అభివృద్ధికి సహాయపడును. లేడిగ్ కణములు బహుభుజాకారంలో నుండి సెమినిఫెరస్ నాళికల మధ్య నుండి టెస్టోస్టిరాన్ అను హార్మోను స్రవించును. ఇది శుక్ర కణముల అభివృద్ధి ప్రక్రియను ప్రారంభించును.



పటము **17.13** మానవ వృషణముల యొక్క నిలువుకోత

17.7.2. స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవము – అండాశయము యొక్క నిర్మాణము

స్త్రీలలో అండాశయములు పొత్తికడుపునకు ఇరువైపుల అమరియున్న బాదం గింజ ఆకారంలో నున్న నిర్మాణములగును. అండనాళములకు పార్శ్వ చివరలందు ఇవి నిర్మితమైయుంటాయి. ఒక్కొక్క అండాశయము వెలుపలి వల్కల భాగము మరియు లోపలి దవ్వ భాగమును కలిగియుంటాయి. వల్కలముల యందు స్ట్రోమా అనబడు బంధన కణజాలము కలిగియుండి జర్మినల్ ఎపిథీలియమ్‌తో కప్పబడి ఉంటుంది. ఎపిథీలియల్ కణములను గ్రాన్యులోజా కణములు అంటారు. ఇవి అండాశయములో అండమును చుట్టి ఉండి ప్రాథమిక ఫాలికల్స్‌ను ఏర్పరచును. అండములు అభివృద్ధి చెందుచున్నప్పుడు ఫాలికల్ కూడా పెద్దదగుచూ ద్రవ్యముతో నింపబడును. దీనినే గ్రాఫియన్ ఫాలికల్ అంటారు.



పటము **17.14** మానవ స్త్రీ అండాశయ అడ్డుకోత

10th_Science Unit-17.indd 252 25-01-2023 10:24:35

సంక్షిప్త సమాచారం

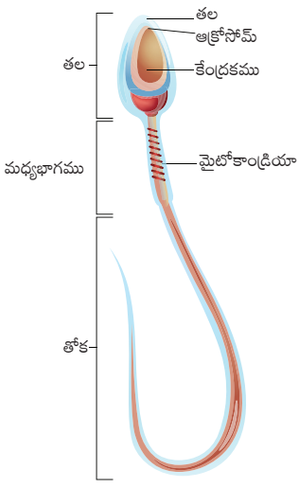
అప్పుడే పుట్టిన స్త్రీ శిశువు నందు సుమారుగా 7 మిలియన్ల ప్రాథమిక ఫాలికల్స్ ఉంటాయి మరియు యవ్వన వయస్సులో ఈ సంఖ్య 60 వేల నుండి 70 వేల వరకు ఉంటుంది. స్త్రీ యొక్క జీవిత కాలంలో 1-2 మిలియన్ల అండములలో 300 నుండి 400 అండములు మాత్రమే విడుదలవుతాయి. పురుషులు తమ పూర్తి జీవిత కాలంలో సుమారు 500 మిలియన్ల శుక్ర కణాలను ఉత్పత్తి చేస్తారు.

17.8 బీజ కణ ఉత్పత్తి

పురుషులలో శుక్రకణాల ఉత్పత్తి మరియు స్త్రీలలో అండముల యొక్క ఉత్పత్తిని బీజ కణ ఉత్పత్తి అంటారు. దీని యందు శుక్రకణాల ఉత్పత్తి మరియు అండముల ఉత్పత్తి ఉంటుంది. బీజకణ ఉత్పత్తి ద్వారా ఏకస్థితిక కణములైన బీజ కణములు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

17.8.1 మానవ శుక్రకణం యొక్క నిర్మాణము

శుక్ర కణము తల, దేహము (మధ్య భాగము) మరియు తోక భాగం కలిగియుండును. శుక్ర కణము యొక్క తల భాగము కేంద్రకము ఘనీభవించబడిన పొడవైన భాగం అగును. తల యొక్క పూర్వాంత భాగము టోపీలాంటి నిర్మాణమును కలిగియుండును. దీనిని ఆక్రోసోమ్ అంటారు. ఇది హయలురోనిడేస్

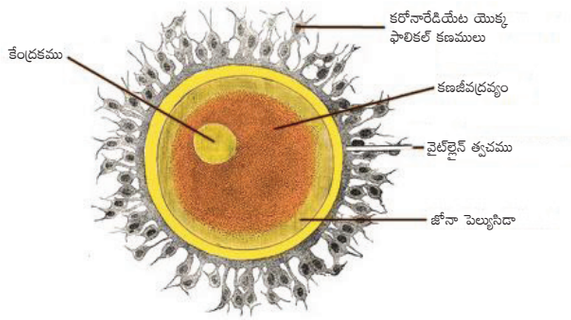


పటము 17.15 మానవ శుక్ర కణం యొక్క నిర్మాణము

అను ఎంజైమును కలిగియుండి ఫలదీకరణ సమయములలో అండములోనికి శుక్రకణం ప్రవేశించుటలో సహాయపడును. తల మరియు దేహ భాగమును కలుపుతూ పొట్టి మెడ భాగమును కలిగి యుండి సెంట్రియోల్స్‌తో నుండును. మధ్యభాగమైన దేహమునందు మైటోకాండ్రియాను కలిగియుండి తోక భాగం యొక్క కదలికలకు శక్తినిచ్చునదిగా ఉంటుంది. ఇది ఫలదీకరణానికి అవసరమైన శుక్రకణంలో కదలికలను కలిగించును.

17.8.2 అండం యొక్క నిర్మాణము

అభివృద్ధి చెందిన అండము లేక గ్రుడ్డు గుండ్రని ఆకారంలో యుండి సొన భాగమును కలిగి యుండదు. ఇది కేంద్రకమును మరియు దట్టమైన కణజీవద్రవ్యమును కలిగియుండును. అండము మూడు పొరలచే కప్పబడియుండును. ప్లాస్మా త్వచమును కప్పుతూ లోపలి పలుచని పొరను జోనాపెల్యూసిడా అనియు వెలుపల నున్న మందమైన పొరను కరోన రేడియేటా అని అంటారు. కరోనా రేడియేట ఫాలికల్ కణములచే నిర్మితమై ఉంటుంది. అండము యొక్క ఉపరితల పొరగా ఏర్పడియున్న త్వచమును వైట్‌లైన్ త్వచము అందురు. అండము యొక్క ఉపరితలమునకు మరియు జోనా పెల్యూసిడాకు మధ్య ఉన్న భాగంలో నింపబడి యున్న ద్రవమును పెరివైట్‌లైన్ భాగము అందురు.



పటము 17.16 మానవ అండము యొక్క నిర్మాణము

యవ్వనము

స్త్రీ మరియు పురుషులలో ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ క్రియాత్మకంగా మారుట మరియు లైంగిక హార్మోనుల యొక్క ఉత్పత్తి అధికమగుట ఫలితంగా యవ్వనదశకు చేరుకుంటారు. ఈ విధానము పురుషులలో కంటే ముందుగా స్త్రీలలో ప్రారంభమవుతుంది. సాధారణముగా బాలురు 13 నుండి 14 సంవత్సరాల వయసులో యవ్వనదశకు చేరుకొనుచుండగా బాలికలు11 నుండి 13 సంవత్సరాల వయసులో ఈ దశకు చేరుకుంటారు. యవ్వన దశలో పురుషులలో వృషణముల నుండి టెస్టోస్టిరాన్ అను హార్మోను మరియు స్త్రీలలో అండాశయము నుండి ఈస్ట్రోజన్ మరియు ప్రోజస్టిరాన్ అను హార్మోన్‌ల స్రావమును ప్రేరేపించును. ఈ స్త్రీ మరియు పురుష హార్మోన్‌ల యొక్క స్రవించు ప్రక్రియ

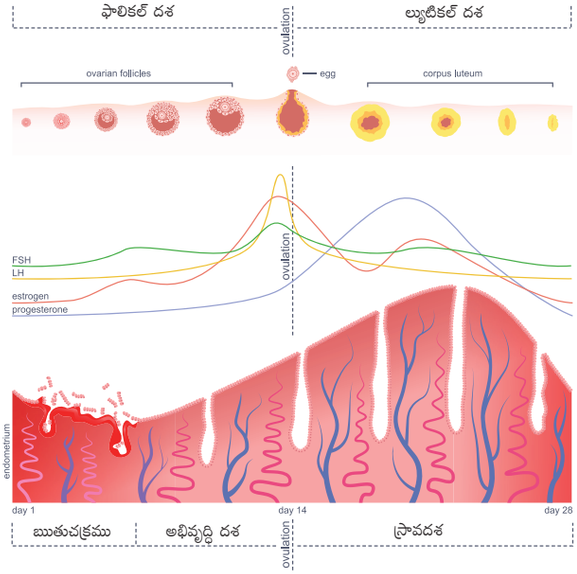
10th_Science Unit-17.indd 253 25-01-2023 10:24:35

పిట్యూటరీ నుండి విడుదలవుతున్న ఫాలికల్ స్టిములేటింగ్ హార్మోన్ (FSH) మరియు ల్యుటినైజింగ్ హార్మోనుల నియంత్రణలో జరుగును.

17.9 ఋతుచక్రము – అండములు విడుదలగు ప్రక్రియ

స్త్రీలలో యవ్వన కాలమునందు చక్ర రూపంలో జరుగు ప్రక్రియలను ఋతుచక్రము అందురు. స్త్రీలలో ఈ దశ 11 నుండి 13 సంవత్సరాల వయసులో ప్రారంభమవుతుంది. ఈ కాలమును మెనార్కి (menarche) అందురు, మరియు 48 నుండి 50 సంవత్సరాల వయసులో ఇది నిలిచిపోతుంది. ఈ కాలమును మెనోపాజ్ అంటారు. క్రియాత్మకంగా సాధారణంగా ఉన్న స్త్రీలలో యవ్వన కాలమందు ప్రతి నెలకు పునరావృతమగు సంఘటనల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవధిని ఋతుచక్ర రూపంలో గుర్తించవచ్చును. ఋతుచక్రము నాలుగు దశలను కలిగియుండును.

1. ఋతుస్రావ దశ
2. ఫాలికల్ దశ
3. అండం విడుదలగు దశ
4. లుటియల్ దశ



పటము **17.17** ఋతుచక్రము

అండాశయము మరియు గర్భాశయము నందు ఈ దశలు ఒకేసారిగా సరిపోల్చు సంఘటనలను చూపించును. అండాశయము మరియు గర్భాశయంలోని ఈ మార్పులు పిట్యూటరీచే స్రవించబడు (LH మరియు FSH) మరియు

పట్టిక 17.1 ఋతుచక్రములోని సంఘటనలు మరియు హార్మోనుల పాత్ర

దశ	రోజులు	అండాశయంలోని మార్పులు	గర్భాశయంలోని మార్పులు	హార్మోన్‌లలో మార్పులు
ఋతుస్రావ దశ	4–5 రోజులు	ప్రాథమిక ఫాలికల్‌ల అభివృద్ధి	గర్భకోశ శ్లేష కుడ్యము పగిలి ఋతుస్రావం జరుగుట	ప్రొజస్టిరాన్ మరియు ఈస్ట్రోజన్లు తగ్గుట
ఫాలికల్ దశ	6–13 రోజులు	ప్రాథమిక ఫాలికల్‌లు అభివృద్ధి చెంది గ్రాఫియన్ ఫాలికల్‌గా మార్పు చెందుట	పునరుత్పాదన ద్వారా నూతనమైన గర్భకోశ కుడ్యము ఏర్పడుట	FSH మరియు ఈస్ట్రోజన్ అధికమగుట
అండం విడుదలగు దశ	14 వ రోజు	గ్రాఫియన్ ఫాలికల్ పగిలి అండం విడుదల అగును	గర్భకోశ పొర మందం అధికమగుట	LH అధికంగా స్రవించును
లూటియల్ దశ	15 నుండి 28 రోజులు	ఖాళీ చేయబడ్డ గ్రాఫియన్ ఫాలికల్ కార్పస్ ల్యుటియంగా అభివృద్ధి చెందును.	గర్భకోశపు పొర అండము యొక్క ఫలదీకరణం జరిపి పిండ ప్రతిస్థాపనము కొరకు సిద్ధంగా ఉండును. ఒకవేళ ఫలదీకరణం జరగనట్లయితే కార్పస్ ల్యుటియం క్షీణించి గర్భకోశంలోని శ్లేష కుడ్యము పగిలి ఋతుస్రావం ప్రారంభమగును మరియు ఫలదీకరణం చెందని అండము వెలుపలకు పంపబడును.	LH మరియు FSH తగ్గి కార్పస్ ల్యుటియం ప్రొజస్టిరాన్‌ను ఉత్పత్తి చేయును మరియు దీని స్థాయి అధికమగును. ఋతుస్రావం మొదలైనచో ఇది తగ్గిపోవును.

10th_Science Unit-17.indd 254 25-01-2023 10:24:36

అండాశయము నుండి స్రవించు (ఈస్ట్రోజన్ మరియు ప్రొజస్టిరాన్) హార్మోన్‌లచే ప్రేరేపించబడును.

సంక్షిప్త సమాచారం

ఋతుచక్రం అనునది యవ్వన దశ నుండి మెనోపాస్ కాలం వరకు నిరంతరంగా జరిగే ప్రక్రియ అగును. విడుదలైన అండం శుక్రకణంతో సంయోగం చెందినప్పుడు ఈ ప్రక్రియ జరుగును. ఋతుచక్రము నిలిచినట్లయితే గర్భధారణము జరిగెనని గుర్తించవచ్చును.

17.10 ఫలదీకరణం నుండి పిండ అభివృద్ధి వరకు

ఫలదీకరణం

మానవునిలో అంతఃఫలదీకరణ జరుగును మరియు స్త్రీ జననేంద్రియ వ్యవస్థలోని అండనాళము నందు ఈ ప్రక్రియ జరుగును. అండనాళము యొక్క లావుపాటి కొన భాగము అయిన యాంపులా నందు ఇది జరుగును. ఫాలికల్ నుండి విడుదలైన స్త్రీ బీజ మాతృ కణము 24 గంటల సమయం వరకు సజీవంగా ఉండును. ఈ 24 గంటల సమయం లోపల ఫలదీకరణం జరగవలసి ఉంటుంది. శుక్రకణము అండము లోనికి ప్రవేశించి సంయోగం చెందు ఫలితంగా జైగోట్ అనబడు సంయుక్త బీజం ఏర్పడును. ఈ ప్రక్రియను ఫలదీకరణము అంటారు. ఫలదీకరణం చెందిన అండమే జైగోట్ అగును.

విదళనము మరియు బ్లాస్టులా నిర్మితమగుట

ఫలదీకరణం జరిగిన పిదప సుమారు 30 గంటల తరువాత మొదటి విదళనము జరుగును. విదళనము అనునది సంయుక్త బీజమునందు వరుస క్రమంలో జరుగు వేగవంతమైన మైటాటిక్ విభజనలు అగును. దీని ఫలితంగా చిన్న కణములతో కూడిన వెలుపలి పొర మరియు పెద్ద కణములతో కూడిన లోపలి పొరతో నిర్మితమైన బ్లాస్టుల (Blastocyst) ఏర్పడును..

ప్రతిస్థాపనము (Implantation)

ఫలదీకరణం చెందిన అండము (బ్లాస్టుల) గర్భాశయమునందు ప్రతిస్థాపించబడును. బ్లాస్టోసిస్ట్ గర్భకోశము నందు ప్రతిస్థాపనము చేయబడును. ఫలదీకరణం తరువాత 6 నుండి 7 రోజులలో ప్రతిస్థాపనము జరుగును.

గాస్ట్రులేషన్

బ్లాస్టులలోని కణములు పునఃఅమరిక ద్వారా ఎక్టోడర్మ్, మీసోడర్మ్ మరియు ఎండోడెర్మ్ (బాహ్యాపొర మధ్య పొర మరియు అంతఃపొర) అను ప్రాథమిక బీజపొరలు గల గాస్ట్రులగా మార్పు చెందుటను గాస్ట్రులేషన్ అంటారు. ప్రతిస్థాపనము జరిగిన పిదప ఈ ప్రక్రియ ప్రారంభమవుతుంది.

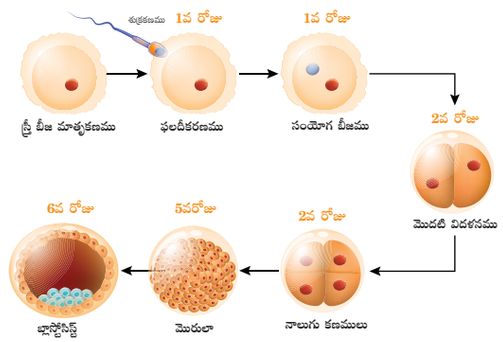
సంక్షిప్త సమాచారం

సాధారణముగా ప్రతి నెల ఒక అండము అభివృద్ధి అగును. ఫాలికల్ పగిలి అండము విడుదలగుటను ఓవులేషన్ అందురు. ప్రతి నెల ఫలదీకరణం చెందిన అండమును స్వీకరించుటకు గర్భాశయము సిద్ధంగా నుండును. గర్భాశయ గోడల మందము అధికమై మెత్తటి నిర్మాణముతో ఫలదీకరణ చెందిన అండము యొక్క ప్రతిస్థాపనకు సిద్ధమగును.

ఫలదీకరణ జరిగినపుడు లేక జరగనపుడు ఏర్పడు సంఘటనలు:

ఫలదీకరణ జరిగినచో కార్పస్‌ల్యూటియం కొనసాగుతూ ప్రొజస్టిరాన్‌ను స్రవించుచు గర్భాశయ గోడల మందమును నిర్వహించుచూ మరియొక ఫాలికల్ యొక్క అభివృద్ధిని గర్భధారణ చివరి వరకు నిరోధించును.

ఫలదీకరణ జరగనట్లైతే కార్పస్‌ల్యూటియం క్షీణించి, అండము విచ్ఛిన్నము చెంది గర్భాశయ లోపలి పొర నెమ్మదిగా పగిలి రక్తము మరియు మ్యూకస్ రూపంలో వెలుపలికి పంపబడుట ద్వారా ఋతుచక్ర దశలు కలుగును.



పటము **17.18** విదళనము నుండి బ్లాస్టోసిస్ట్ ఏర్పడు వరకు సంయుక్త బీజంలో జరుగు అభివృద్ధి దశలు

అవయవముల మూలము పెరుగుదల

పిండ అభివృద్ధి యందు బాహ్య త్వచము, మధ్య త్వచము మరియు అంతఃత్వచము అను బీజ పొరలు ఏర్పడుట చివరిదశ అగును. వివిధ బీజ పొరల నుండి

10th_Science Unit-17.indd 255 25-01-2023 10:24:38

అవయవములు నిర్మితమై క్రియారూపమును పొందుట ఈ దశయందు జరుగును.

పోషణావయవము నిర్మాణమగుట:

పోషణావయము అనునది డిస్క్ ఆకారంలో యుండి గర్భకోశ గోడలకు అంటుకొని యుండు నిర్మాణము మరియు ఇది మాతృ కణజాలమునకు మరియు పిండమునకు మధ్య తాత్కాలికంగా సహచర్యము ఏర్పరచును. దీని ద్వారా ఆహార పదార్థాల రవాణా ఆక్సిజన్ విస్తరణ, నైట్రోజన్ సంబంధిత వ్యర్థముల విసరణ మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ బయటకు పంపడంలో సహాయపడును. రక్తనాళములతో నున్న త్రాడులాంటి నిర్మాణము ప్లాసెంటాతో పిండము కలుపును. దీనినే జరాయువు అంటారు.

గర్భధారణము (Gestation)

గర్భకోశము నందు పిండము యొక్క పూర్తి అభివృద్ధికి పట్టు కాలమును గర్భధారణము అంటారు. మానవులలో గర్భధారణ కాలం సాధారణంగా 280 రోజులు. ఈ కాలమునందు గర్భాశయము సాధారణ పరిమాణం కంటే 500 రెట్లు పెద్దదగును.

ప్రసవము లేక శిశు జననం

గర్భధారణ కాలము ముగిసిన పిదప తల్లి గర్భాశయం నుండి శిశువు వెలుపలకు పంపబడుటను ప్రసవం అంటారు. పిట్యూటరీ యొక్క పరాంత భాగము అయిన న్యూరోహైపోఫైసిస్ నుండి స్రవించబడు ఆక్సిటోసిన్ హార్మోన్ గర్భకోశ కండరాల సంకోచమును ప్రేరేపించి శిశువును తల్లి గర్భకోశము నుండి వెలుపలకు పంపుటలో సహాయపడుతుంది.

మీకు తెలుసా?

కొన్ని సమయములలో అండాశయముల నుండి రెండు అండములు విడుదలై వేర్వేరు శుక్రకణములచే సంయోగం చెందును. దీని ఫలితంగా అస్వరూప కవలలు అభివృద్ధి చెందుతారు. ఒకే అండం ఫలదీకరణం చెంది రెండు పిండములుగా విడిపోయినచో స్వరూప కవలలుగా అభివృద్ధి చెందుతారు.

స్తన్యమివ్వడం (Lactation)

శిశు జననం తరువాత తల్లి యొక్క క్షీర గ్రంధుల నుండి పాలు ఉత్పత్తియగు ప్రక్రియను లాక్టేషన్ అంటారు. శిశు జననం తరువాత మొదటిసారి క్షీర గ్రంధుల నుండి స్రవించబడు ద్రవ్యమును కొలోస్ట్రమ్ అంటారు. అడినోహైపోఫైసిస్‌చే స్రవించబడు ప్రొలాక్టిన్ అను హార్మోన్ క్షీర గ్రంధుల యొక్క ఆల్వియోలి నుండి పాల ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించును. న్యూరోహైపోఫైసిస్ నుండి స్రవించబడు ఆక్సిటోసిన్ పాలను వెలుపలికి పంపుటను ప్రేరేపించును.

సంక్షిప్త సమాచారం

శిశు జననం తర్వాత మొదటి రెండు నుండి మూడు రోజుల వరకు స్థనముల నుండి ఉత్పత్తియగు పాలను ప్రారంభ స్థన్యము లేక కొలోస్ట్రమ్ అంటారు. దేహమునకు అవసరమైన వ్యాధినిరోధక పదార్థాలను కలిగియుండి ఇది అప్పుడే జన్మించిన శిశువుకు వ్యాధినిరోధకతను కలిగించును.

17.11. ప్రత్యుత్పత్తి ఆరోగ్యము

ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) ప్రకారం ఆరోగ్య సంతానోత్పత్తి అనగా ప్రత్యుత్పత్తి అంశాలను అన్ని విధములుగా కలిగియుండుట అనగా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకొను సామర్థ్యం సంతానోత్పత్తి సామర్థ్య నియంత్రణ, స్త్రీలలో గర్భధారణ సామర్థ్యం మరియు సురక్షిత శిశుజననం, తల్లి మరియు శిశువుల మనుగడ కలిగి ఉండుట. జాతీయ ఆరోగ్య కార్యక్రమం ద్వారా ప్రభుత్వం ఆరోగ్య సంతానోత్పత్తి అభివృద్ధికి అనేక కొలమానాలను నెలకొల్పినది. అవి

i. కుటుంబ సంక్షేమ కార్యక్రమం
ii. సంతానోత్పత్తి మరియు శిశు ఆరోగ్య రక్షణ కార్యక్రమం (RCH)

కుటుంబ సంక్షేమ కార్యక్రమం:

1. తల్లి మరియు శిశు ఆరోగ్య రక్షణ (MCH)
2. తల్లి, శిశువు మరియు పిల్లలలో వ్యాధినిరోధకతను పెంచుట.
3. గర్భము దాల్చిన స్త్రీలు మరియు పిల్లలలో పోషకాలను చేర్చుట
4. జీవనం యొక్క నాణ్యతను పెంచుట, ఆర్థిక స్థితిని మెరుగు పరుచుటకు మరియు జీవనశైలిలో నాణ్యతను పెంచుటకు ఉపయోగపడు చిన్న కుటుంబమును గురించి భార్య భర్తలలో అవగాహన కల్పించి గర్భనిరోధక పద్ధతుల గురించి వివరించి వాటిని పాటించునట్లు చేయుట.

సంతానోత్పత్తి మరియు శిశు ఆరోగ్య రక్షణ కార్యక్రమం :

- గర్భధారణ మరియు శిశు జననం
- శిశు జననం పిదప తల్లి మరియు శిశు రక్షణ
- స్తన్యమివ్వడంలోని ముఖ్యత్వమును వివరించుట.

10th_Science Unit-17.indd 256 25-01-2023 10:24:38

- ప్రత్యుత్పత్తి నాళ సంక్రమణలు మరియు లైంగికంగా సంక్రమించు వ్యాధులను అరికట్టుట.

17.12 జనాభా విస్ఫోటనం మరియు కుటుంబ నియంత్రణ

జనాభా పరిమాణం ప్రత్యేకించి మానవ జనాభాలో కలుగు ఆకస్మిక మరియు వేగవంతమైన వృద్ధిని జనాభా విస్ఫోటనం అందురు. జనాభా పెరుగుదల అపాయమును గుర్తించి భారత ప్రభుత్వం జనాభా నియంత్రణ కొరకు కుటుంబ నియంత్రణ కార్యక్రమమును ప్రవేశపెట్టినది. ప్రపంచంలోనే మొట్టమొదటి సారిగా 1952వ సంవత్సరం భారతదేశము కుటుంబ నియంత్రణ కార్యక్రమమును ప్రవేశపెట్టినది.

కుటుంబ సమూహములు మరియు సమాజం యొక్క సంక్షేమము మరియు ఆరోగ్య సంరక్షణ కొరకు భార్య భర్తలు స్వచ్ఛందంగా పాటించు విధానం కుటుంబ నియంత్రణము అగును. ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ కూడా కుటుంబ నియంత్రణములోని ముఖ్యత్వం గురించి ప్రపంచమునకు తెలియజేసినది.

మీకు తెలుసా?

ఎరుపు రంగులోనున్న విలోమ త్రిభుజము భారతదేశం యొక్క కుటుంబ నియంత్రణ చిహ్నమగును. ఇది ఆసుపత్రులలో ప్రాథమిక ఆరోగ్య కేంద్రము మరియు కుటుంబ సంక్షేమ కేంద్రముల యందు ప్రదర్శింపబడి యుండును. ఇచ్చట నుండి కుటుంబ నియంత్రణకు సంబంధించిన సమాచారము మరియు సలహాలను ఉచితముగా పొందవచ్చును. చిహ్నముతో పాటు "చిన్న కుటుంబం చింతలేని కుటుంబం" అను నినాదము వ్రాయబడియుండును.

17.12.1. గర్భనిరోధకం

జనాభా నియంత్రించుటలో గర్భనిరోధకం ఒక మేలైన పద్ధతి. స్త్రీలలో గర్భధారణను నిరోధించుటకు అనేక పద్ధతులు అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. గర్భనిరోధకమునకు ఉపయోగించు పరికరములను కాంట్రాసెప్టివ్ డివైసిస్ అంటారు. గర్భధారణ నిరోధకములో ఉపయోగపడు సాధారణ పద్ధతులను గురించి తెలుసుకొందాం.

1. అవరోధ పద్ధతులు
2. హార్మోనుల పద్ధతులు
3. గర్భకోశ అంతర పరికరములు (IUDs)
4. శస్త్రచికిత్స విధానములు

అవరోధ పద్ధతులు

ఈ పద్ధతి ద్వారా శుక్రకణాలు అండములను కలియుటను అడ్డుకొనును. ఇది స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి నాళములోనికి ప్రవేశించుటను అడ్డుకుంటుంది.

(అ) కండోమ్: ఇది స్త్రీ జననేంద్రియంలోనికి శుక్ర కణముల ప్రవేశమును నిరోధించును. ఇది పలుచని రబ్బర్ లేక లేటెక్స్ తో తయారుచేయబడి ఉంటుంది. కండోమ్‌లు ఎయిడ్స్ మరియు సిఫిలిస్ వంటి లైంగిక సంక్రమణ వ్యాధులు (STD)సోకకుండా రక్షణ కలిగించును.

(ఆ) డయాఫ్రం: స్త్రీ జననేంద్రియములలోనికి అమర్చబడి గర్భకోశములోనికి శుక్రకణముల ప్రవేశమును నిరోధించును.

హార్మోనల్ పద్ధతి

ఈ పద్ధతులలో మాత్రలను వాడుతారు. ఈ మాత్రలలోని హార్మోనులు అండాశయము నుండి అండముల విడుదలను నిలిపివేయును.

గర్భకోశాంతర పరికరములు (IUDs)

ఇది గర్భాశయంలోనికి చొప్పించు నటువంటి పరికరములు. భారతదేశంలో సాధారణంగా వాడబడు రెండు ఉపకరణములు లిప్పీస్ లూప్ మరియు కాపర్ –టీ. వీటిని రాగి మరియు ప్లాస్టిక్‌లతో తయారు చేస్తారు. దీనిని 3 సంవత్సరముల కాలం వరకు ఉపయోగించవచ్చును. ఇది శుక్రకణం యొక్క ఫలధీకరణ సామర్థ్యమును తగ్గించి ప్రతిస్థాపనమును నిరోధించును. ఇవి రెండు వరుస గర్భధారణలకు మధ్య కాలవ్యవధి ఇచ్చుటకు సహాయపడును.

పటము **17.19**
Copper-T

శస్త్రచికిత్స విధానములు

గర్భనిరోధక పద్ధతులలో శస్త్రచికిత్స విధానము చివరిది. పురుషులలో ఈ పద్ధతిని వాసెక్టమి అనియు స్త్రీలలో ట్యూబెక్టమి అని అంటారు. ఈ రెండునూ శాశ్వత కుటుంబ నియంత్రణ పద్ధతులు

10th_Science Unit-17.indd 257 25-01-2023 10:24:39

17.13. మూత్ర నాళ సంక్రమణలు (UTI)

పురుషులు మరియు స్త్రీలలో అనేక వ్యాధులు దీని ద్వారా సంక్రమించుచున్నప్పటికీ స్త్రీలలో కొన్ని వ్యాధులు అధికంగా సంక్రమించబడుచున్నవి. స్త్రీ జననేంద్రియం మరియు చర్మములో నున్న బ్యాక్టీరియా ద్వారా స్త్రీలు UTI కు ఆకర్షింపబడువారుగా ఉన్నారు. మూత్రాశయము నుండి మూత్రము వెలుపలకు వచ్చు భాగము ద్వారా ప్రవేశించి పైభాగములకు ప్రయాణించును.

UTI లో గల రకములు

1. సిస్టిటిస్ లేక మూత్రాశయ సంక్రమణలు

బ్యాక్టీరియా మూత్రాశయంలోనికి చేరి వృద్ధి చెంది విభజనకు గురియై వాపును కలిగించును. 20 నుండి 50 సంవత్సరముల వయస్సు కలిగిన వారిలో ఇది అత్యంత సాధారణంగా కనిపించును.

2. మూత్రపిండ సంక్రమణ

బ్యాక్టీరియా మూత్రాశయము నుండి పైకి మూత్రనాళంలోనికి చేరి ఒకటి లేక రెండు మూత్రపిండములను బాధించును. ఇది రక్త ప్రసరణకు సంక్రమించి జీవితమును భయపెట్టు అతి భయంకరమైన వ్యాధులకు కారణం అవుతుంది.

3. అసిమ్‌టోమేటిక్ బ్యాక్టీరియా

మూత్రకోశమునకు బ్యాక్టీరియా సంక్రమించినప్పటికీ ఎటువంటి లక్షణాలను చూపించదు.

17.14 స్వయం పరిశుభ్రత

స్వయం శుభ్రత మరియు ఆరోగ్యకరమైన జీవనశైలిని ఆచరణలోకి తీసుకురావడాన్ని పరిశుభ్రత అంటారు. స్వయం పరిశుభ్రత అనునది ఒక వ్యక్తి తన దేహం మరియు ఆరోగ్యమునకు రక్షణ తీసుకొనుట అగును. సమాజ పరిశుభ్రత అనునది తన చుట్టూ ఉన్న ప్రదేశములపై సరైన సంరక్షణ విధానమును పాటించుట. పరిశుభ్రత యొక్క ముఖ్యాంశములు దేహ పరిశుభ్రత, తమ ఆహార పరిశుభ్రత, వైద్య సంబంధ పరిశుభ్రత మరియు పరిసరాల పరిశుభ్రత.

17.14.1 దేహ పరిశుభ్రత

అన్ని వయస్సుల వారియందు స్వయం పరిశుభ్రత నిర్వహించుటలో కడుగుట అను ప్రక్రియ ముఖ్యపాత్ర వహిస్తున్నది. ప్రతి నిత్యం స్నానం చేయడం ద్వారా పరిశుభ్రమైన చర్మం కలిగి ఉండటమే కాకుండా సూక్ష్మక్రిముల ప్రవేశమును నిరోదించవచ్చును. తరచుగా తలస్నానం చేయుట ద్వారా వెంట్రుకలను పరిశుభ్రంగా ఉంచుకొనవచ్చును. భోంచేసిన ప్రతిసారి నోటిని శుభ్రపరచుకొనవలెను. రోజుకు అనేకసార్లు చేతులను శుభ్రం చేసుకొనవలెను. చేతులు మరియు దేహమును తుడుచుకొన్న తర్వాత బట్టలను తప్పక ఆరబెట్టవలెను. చేతి రుమాలు, లోదుస్తులు మరియు సాక్స్ మొదలగు వాటిని ప్రతిరోజు ఉతకవలెను. పరిశుభ్రంగా ఉండటం వలన దేహము నుండి వెలువడు చెడు వాసనలు, వ్యాధి సంక్రమణలు మరియు చర్మ దురదలను నిరోధించవచ్చును.

17.14.2 మరుగుదొడ్ల పరిశుభ్రత

స్వయం పరిశుభ్రత మరియు సాధారణ ఆరోగ్యంతో మరుగుదొడ్లు అధిక సంబంధము కలిగి ఉన్నవి. గృహములలో, పాఠశాలలో మరియు బహిరంగ ప్రదేశములలో మరుగుదొడ్లను ఉపయోగించటంలో తల్లిదండ్రులు తమ పిల్లలకు తగిన సూచనలు చేయుట ద్వారా వ్యాప్తి చెందు వ్యాధుల సంక్రమణను అరికట్టవచ్చును. మరుగుదొడ్లను పరిశుభ్రంగా ఉంచుకొనుటకు సహాయపడు అంశములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

1. మరుగుదొడ్ల ఉపరితలం పరిశుద్ధముగా మరియు పొడిగా ఉంచుకొనుట ద్వారా చెడు వాసన మరియు వ్యాధుల సంక్రమణను నిరోధించవచ్చును.
2. మరుగుదొడ్లలోని చేతి పిడి, విద్యుత్ స్విచ్‌లు, స్టాండ్ మరియు బట్టలు వేయు దండెము మొదలగునవి అన్నియు క్రిమిసంహారిణిలతో శుభ్రం చేయుట ద్వారా హానికరమైన సూక్ష్మజీవులు మరియు బ్యాక్టీరియాలను సంహరించు వ్యాధుల నుండి రక్షించును.
3. మరుగుదొడ్లను ఉపయోగించుటకు ముందు మరియు తరువాత చేతులను సబ్బుతో పరిశుభ్రంగా కడుగవలెను.

17.14.3 ఋతుచక్రము మరియు నేప్కిన్‌ల పరిశుభ్రత

స్త్రీలలో చర్మము మరియు మూత్ర జననేంద్రియ నాళమును పరిశుభ్రంగా ఉంచుకొనుటపై ఆధారపడి వ్యాధుల సంక్రమణ స్థాయి నిర్ణయించబడుతుంది.

ఋతుచక్ర పరిశుభ్రత

స్త్రీల యొక్క పూర్తి ఆరోగ్య స్థితి వారి ఋతుచక్ర సమయంలో పాటించు పరిశుభ్రతపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఋతుచక్రం సమయంలో పరిశుభ్రత పాటించవలసిన అంశములు

1. జననాంగముల నుండి విడుదలగు స్వేధము మరియు సూక్ష్మక్రిముల ద్వారా వ్యాధుల సంక్రమణను నిరోధించుట కొరకు తరచుగా శానిటరీ నేప్కిన్‌లను మార్చవలెను.

10th_Science Unit-17.indd 258 25-01-2023 10:24:39

2. జననాంగములను వేడి నీటిచే కడుగుట ద్వారా ఋతుచక్ర దుష్ప్రభావాలను నిరోధించవచ్చును.
3. బిగుతుగా వస్త్రముల కంటే వదులుగా నున్న దుస్తులను ధరించడం ద్వారా జననేంద్రియములకు గాలి ప్రసరణ జరిగి చెమట పట్టుటను నిరోధించవచ్చును.

మరింత తెలుసుకొందాం

ప్రతి సంవత్సరం మే 28వ తారీఖున ఋతుచక్ర పరిశుభ్రత రోజుగా పాటించుచున్నారు. దీని ద్వారా స్త్రీలు మరియు బాలికలలో మేలైన ఆరోగ్యం కొరకు ఋతుచక్ర పరిశుభ్రత మరియు దానిని నిర్వహించుట యొక్క ముఖ్యత్వమును గురించి అవగాహన కల్పించెదరు. చలనచిత్రములు చర్చలు మరియు ఋతుచక్ర పరిశుభ్రత గురించిన ప్రచారం ద్వారా ఈ రోజులలో తీవ్రముగా అవగాహన కల్పిస్తున్నారు.

నేప్కిన్ పరిశుభ్రత

తల్లిదండ్రులు మరియు ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులలో నేప్కిన్‌లను ఉపయోగించు విధానము మరియు దానిని సరైన మార్గములో పారవేయుటను గురించిన అవగాహన కల్పించవలెను. బాలికలలో ఈ క్రింది విధముల ద్వారా తెలియచేయవచ్చును.

1. శానిటరీ నాప్కిన్‌లను ఉపయోగించిన తర్వాత వేరొక కాగితములో చుట్టి పారవేయుట ద్వారా సంక్రమణలను నిరోధించవచ్చును.
2. శానిటరీ నాప్‌కిన్‌లను మరుగుదొడ్లలో వేయరాదు.
3. ఉపయోగించిన నేప్కిన్‌లను సరియైన ఇన్సినరేటర్ల ద్వారా నిర్మూలించవలెను.

సంక్షిప్త సమాచారం

2011వ సంవత్సరం ఆరోగ్య మంత్రిత్వశాఖ వారిచే ఋతుచక్ర పరిశుభ్రత పథకము ద్వారా సబ్సిడీతో నేప్కిన్లు సరఫరా ప్రారంభించబడినది.

తమిళనాడులో UNICEF వారిచే సరసమైన ధరలలో నేప్కిన్ వ్యర్థాలను నియంత్రించడంలో ఉపయోగపడు ఇన్సినరేటర్‌లు పాఠశాలలకు అందించడమైనది.

గుర్తించుకోవలసిన విషయములు

- ప్రోటోజోవన్లు మరియు బ్యాక్టీరియా సాధారణంగా విచ్ఛిత్తి ద్వారా రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ పిల్ల కణములను ఏర్పరచును.
- హైడ్రాలాంటి కొన్ని జీవరాశులు ముక్కలుగా విడిపోయిననూ పునరుత్పత్తి చెందును మరియు మొగ్గ తొడగడం ద్వారా కొత్త జీవరాశులను అభివృద్ధి చెందించును.
- పుష్పించు మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి విధానములో పుప్పొడి రేణువులు పరాగకోశం నుండి కీలాగ్రము చేరుటను పరాగసంపర్కం అంటారు. తర్వాత ప్రక్రియను ఫలదీకరణము అంటారు.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి నందు ఏకస్థితిక బీజ మాతృ కణముల సంయోగముచే ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజం ఏర్పడును
- పురుషులలో శుక్రకణము అభివృద్ధి చెందుట మరియు స్త్రీలలో అండము అభివృద్ధి చెందు విధానము బీజ కణోత్పత్తి అంటారు. దీనియందు స్పెర్మటోజనిసిస్ మరియు ఊజెనిసిస్ అను ప్రక్రియలు జరుగుతాయి.
- స్త్రీలలో యవ్వనదశలో లయబద్ధకముగా జరుగు చక్రరూప సంఘటనలను ఋతుచక్రం అంటారు. అండకోశ కుడ్యమునందు బ్లాస్టోసిస్ట్‌ను స్థాపనము చేయి ప్రక్రియను ప్రతిస్థాపనము అంటారు.
- అభివృద్ధి చెందుచున్న పిండము మరియు మాతృకణజాలమునకు మధ్యనున్న తాత్కాలిక సహచర్యమును జరాయువు అంటారు.
- తల్లి గర్భకోశము నుండి శిశువును వెలుపలకు పంపబడు ప్రక్రియను ప్రసవం అంటారు.
- గర్భకోశాంతర పరికరాలు గర్భనిరోధక చర్యలలో అత్యంత ముఖ్యమైనవి అంటే గర్భనిరోధకమునకు మనము ఉపయోగించు పరికరములను గర్భకోశాంతర పరికరాలు అంటారు.

10th_Science Unit-17.indd 259 25-01-2023 10:24:39

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. పత్రముల సహాయముతో ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకొను మొక్కను తెలుపుము.
   అ) ఉల్లి ఆ) వేప
   ఇ) అల్లము ఈ) బ్రయోఫిల్లమ్

2. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానములోని మొగ్గతొడగడం ద్వారా _____ నందు ప్రత్యుత్పత్తి జరుగును.
   అ) అమీబా ఆ) ఈస్ట్
   ఇ) ప్లాస్మోడియం ఈ) బ్యాక్టీరియా

3. ఫలదీకరణము ఫలితముగా _____ ఏర్పడును.
   అ) జూస్పోరులు ఆ) కొనీడియా
   ఇ) జైగోట్ ఈ) క్లామిడోస్పోరులు

4. పుష్పములోని ఆవశ్యక భాగాలు
   అ) రక్షక పత్రావళి మరియు ఆకర్షణ పత్రావళి
   ఆ) రక్షక పత్రావళి మరియు కేశరావళి
   ఇ) ఆకర్షణ పత్రావళి మరియు అండాశయము
   ఈ) కేశరావళి మరియు అండాశయము

5. అనిమోఫిలస్ పుష్పములు _____ ను కలిగి ఉంటాయి..
   అ) వృంత రహిత కీలాగ్రము
   ఆ) చిన్న మృదువైన కీలాగ్రము
   ఇ) వర్ణయుతమైన పుష్పము
   ఈ) పెద్దదైన కేశయుత కీలాగ్రము

6. పుష్పించు మొక్కలలో పురుషబీజ కణములు _____ విభజన ద్వారా ఏర్పడును.
   అ) ఉత్పాదక కణము
   ఆ) శాఖీయ కణము
   ఇ) మైక్రోస్పోర్ తల్లి కణము
   ఈ) మైక్రోస్పోర్

7 బీజ కణములకు సంబంధించిన సరియైన వాక్యము
   అ) ద్వయ స్థితికమైనవి
   ఆ) ఇవి లైంగకావయవములను ఏర్పరచును
   ఇ) హార్మోన్‌లను ఉత్పత్తి చేయును
   ఈ) లైంగకావయవములనుండి ఏర్పడును

8. శుక్ర కణముల యొక్క అభివృద్ధికి, గాఢత నొందుటకు మరియు నిల్వయుంచబడు తీవ్రమైన మెలికలు తిరిగిన ఒకేఒక నాళము _____
   అ) ఎపిడిడైమిస్ ఆ) వాస్పరేన్షియా
   ఇ) వాస్‌డిఫరెన్స్ ఈ) సెమినిపెరస్ నాళికలు

9. శుక్ర కణముల అభివృద్ధికి కావలసిన పోషకములను అందించు పొడవైన పెద్ద పెద్ద కణములను _____ అందురు.
   అ) ప్రాథమిక బీజ కణములు ఆ) సెర్టోలి కణములు
   ఇ) లేడిగ్ కణములు ఈ) కార్పస్ లూటియం

10 ఈస్ట్రోజన్‌ను స్రవించునది
   అ) అడినో హైఫోపైసిన్
   ఆ) ప్రాథమిక ఫాలికల్ కణములు
   ఇ) గ్రాఫియన్ ఫాలికల్
   ఈ) కార్పస్‌లూటియం

11. క్రింది వానిలో ఏదిIUCD?
   అ) కాపర్ – T ఆ) మాత్రలు
   ఇ) డయాఫ్రమ్ ఈ) ట్యూబెక్టమి

II. ఖాళీలను పూరించండి.

1. ఫలదీకరణ సమయములో ద్విదళ బీజములో ఉండు పిండకోశము _____
2. ఫలదీకరణానంతరం అండాశయం _____ గా అభివృద్ధి చెందును.
3. ప్లనేరియాలో జరుగు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి _____.
4. మానవులలో జరుగు ఫలదీకరణము _____.
5. పిండము యొక్క ప్రతిస్థాపన _____ వ రోజు జరుగును.
6. శిశు జననము తరువాత క్షీర గ్రంధులచే స్రవించబడు మొదటి పదార్థము _____.
7. ప్రోలాక్టిన్ అను హార్మోన్ _____ నుండి ఉత్పత్తి అగును.

10th_Science Unit-17.indd 260 25-01-2023 10:24:39

III. (a) జతపరచండి

వరుస 1	వరుస 2
విచ్ఛిత్తి	స్పైరోగైరా
మొగ్గతొడగడం	అమీబా
ముక్కలు కావడం	ఈస్ట్

III. (b) క్రింది పదములను వాటి అర్థములతో జతపరుచుము.

అ) ప్రసవము - 1) గర్భధారణ మరియు శిశుజననమునకు మధ్య కాలం

ఆ) గర్భధారణ - 2) సంయోగ బీజమును గర్భకోశములోనికి చేర్చుట

ఇ) అండోత్సర్గం - 3) గర్భాశయమునందు శిశువు ప్రసవించుట

ఈ) ప్రతిస్థాపన - 4) గ్రాఫియన్ ఫాలికల్ నుండి అండము విడుదలగుట

IV. క్రింది ప్రవచనమును సరియో కావో గుర్తించి సరి కాని వాటిని సవరించి వ్రాయుము.

1. అండము యొక్క కాడను పెడికల్ (వృంతము) అందురు.
2. విత్తనములు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిచే ఉత్పత్తి అగును.
3. అలైంగిక విధానములో ఈస్ట్ బహుదా విచ్ఛిత్తి ద్వారా పత్యుత్పత్తిని జరుపుకొనును.
4. అండాశయములోని కీలము పరాగరేణువులను స్వీకరించు నిర్మాణాలు.
5. మృదువైన మరియు పొడిబారిన పరాగరేణువులు గల పుష్పములు కీటకములచే పరాగ సంపర్కము చెందు లక్షణములుగా ఉండును.
6. లైంగిక అవయవములు ఉత్పత్తి చేయు బీజకణమును ద్వయ స్థితికముగా ఉండును.
7. LH అను హార్మోన్ పిట్యూటరి యొక్క పరాంత భాగము నుండి స్రవించును.
8. ఋతు చక్రము గర్భధారణ సమయములో నిలిపివేయబడును.
9. గర్భనిరోధకములో శస్త్ర చికిత్స విధానము బీజకణముల ఉత్పత్తిని నిరోధించును.
10. ఈస్ట్రోజన్ మరియు ప్రొజెస్టిరాన్‌ల అధికమైన స్థాయి ఋతు చక్రమునకు కారణముగా ఉన్నది.

V. ఒక పదము లేక వాక్యములో సమాధానములు వ్రాయుము.

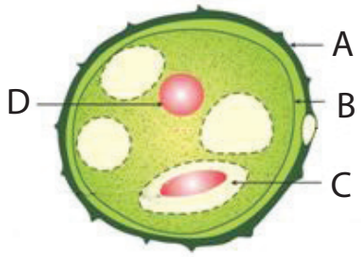
1. ఒక పరాగ రేణువు రెండు పురుష బీజ కణములను ఉత్పత్తి చేసినచో పది అండములు ఫలదీకరణము చెందుటకు ఎన్ని పరాగ రేణువులు కావలెను?
2. పుష్పము యొక్క ఏ భాగము నందు పరాగ రేణువు చిగురించడం జరుగుచున్నది?
3. మొగ్గతొడగడం ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకొను రెండు జీవరాశులను పేర్కొనుము.
4. అంకురచ్ఛదము యొక్క పనిని తెలుపుము.
5. గర్భాశయ కండరముల యొక్క సంకోచమునకు సహాయపడు హార్మోను పేరును తెలుపుము.
6. శుక్ర కణము యొక్క ఆక్రోజోమ్ నందు గల హార్మోన్‌లు ఏవి?
7. ఏ రోజున ప్రపంచ ఋతుచక్ర పరిశుభ్రత దినముగా పాటించబడుచున్నది?
8. గర్భనిరోధకమునకు కావలసినది ఏది?
9. క్రింది ప్రక్రియలు జరుగు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలోని భాగములను తెలుపుము.
   అ) ఫలదీకరణం ఆ) ప్రతిస్థాపనం

VI. క్లుప్తముగా సమాధానములనిమ్ము.

1. ప్లనేరియాను చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చేసినచో ఏమి జరుగును?
2. కొన్ని రకముల మొక్కల వర్ధనముతో శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి విధానము పాటించుటకు కారణమేమి?
3. ద్విదా విచ్ఛిత్తి మరియు బహుదా విచ్ఛిత్తి మధ్యగల భేదములేవి?
4. త్రిఫలదీకరణము లేదా త్రిసంయోగమును నిర్వచింపుము.
5. కీటకములచే పరాగసంపర్కము నొందు పుష్పముల లక్షణములను తెలుపుము.
6. పురుషులలోని ద్వితీయ లైగింక అవయవముల పేర్లను తెలుపుము.
7. కోలోస్ట్రం అనగానేమి?
8. ఋతుచక్ర సమయములలో ఎట్లు పరిశుభ్రతను పాటించెదవు?
9. తల్లి దేహము లోపల పిండము యొక్క అభివృద్ధికి కావలసిన పోషణ ఎట్లు పొందుచున్నది?

10th_Science Unit-17.indd 261 25-01-2023 10:24:39

10. A, B, C మరియు D లను గుర్తించుము.



11. పుష్పించు మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలలో నున్న దశలను తెలుపుము.

అ) మొదటి దశను నిర్వచించి, దానిలోని రకాలను తెలుపుము.

ఆ) ఆ సంఘటన యొక్క ప్రయోజనములను మరియు నష్టాలను వివరించుము.

12. వృషణములు ఉదర కుహరమునకు వెలుపల నిర్మితమై యుండుటకు కారణమేమి? అవి ఉన్నటువంటి కోశము పేరును తెలుపుము.

13. ఋతుచక్రములోని లూటియల్ దశను స్రావదశ అని కూడా అంటారు. కారణములిమ్ము.

14. కుటుంబ నియంత్రణ విధానము మన దేశములో అందరూ పాటించుటలేదు ఎందుకు?

VII. విపులముగా జవాబులిమ్ము

1. పుష్పించు మొక్కలలోని అండము యొక్క బొమ్మను గీచి, భాగములు గుర్తించి నిర్మాణమును వివరించుము.

2. ఋతుచక్రములోని వివిధ దశలు ఏవి? అండాశయము మరియు గర్భాశయములో జరుగు మార్పులను గూర్చి వ్రాయుము.

VIII. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచనా ప్రశ్నలు

1. పుష్పించు మొక్కలలో పరాగరేణువు అంకురించి పరాగనాళమును ఏర్పరచును. దీనిలో రెండు బీజకణములు పిండకోశములోనికి ప్రయాణించును. ఒక బీజకణము అండముతో సంయోగము చెందవలసియున్నప్పుడు ఎందుకు పరాగనాళము రెండు బీజకణములను తీసుకొనిపోవుచున్నది?

2. యౌవ్వన దశకు ముందు మరియు గర్భధారణ సమయములలో ఋతుచక్రము జరుగుటలేదు. కారణమేమి?

3. క్రిందనున్న పేరాను చదివి ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు సమాధానములిమ్ము.

రోహిణి మరియు ఆమె తల్లిదండ్రులు దూరదర్శిని యందు కార్యక్రమమును వీక్షించుచున్నారు. ఆ సమయంలో పరిశుభ్రతకు సంబంధించిన నేప్‌కిన్‌ల గురించిన ప్రకటన తెరపై కనిపించెను. రోహిణి యొక్క తల్లిదండ్రులు వెంటనే చానెల్ మార్చివేసిరి. అయితే రోహిణి వారి తల్లిదండ్రులకు అభ్యంతరము తెలుపుచూ ఆ ప్రకటన యొక్క అవసరము మరియు ముఖ్యత్వమును గూర్చి వివరించెను.

అ) ఋతుచక్రము అనగానేమి? ఇది ఎప్పుడు జరుగును?

ఆ) ఋతుచక్ర సమయములో నేప్కిన్‌ల ప్రయోజనములను మరియు పరిశుభ్రతలను తెలుపుము.

ఇ) తల్లిదండ్రులయొక్క చర్యపై రోహిణి అభ్యంతరము తెలుపుట సరియైనదా? సరియైనచో ఎట్లు?

సూచన పుస్తకములు

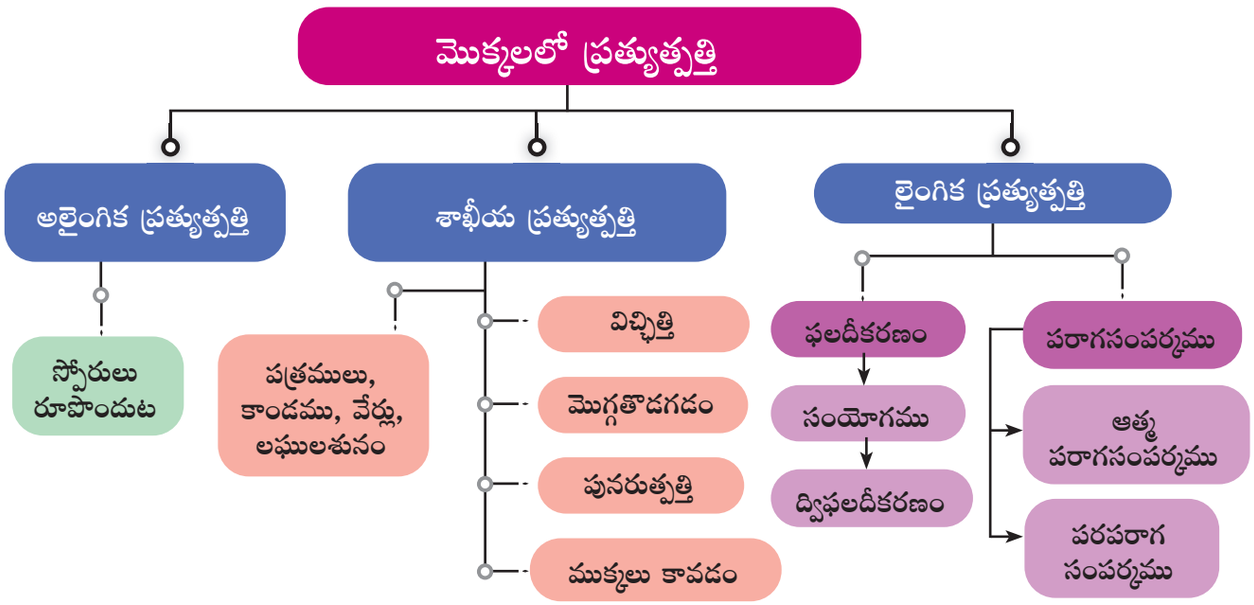
1. Verma P.S and Agarwal, V.K. and Tyagi B.S, Animal Physiology, S.Chand and Company, New Delhi
2. Knut Schmidt and Nielsen, Animal Physiology, Foundations of Modern Biology series

అంతర్జాల వనరులు

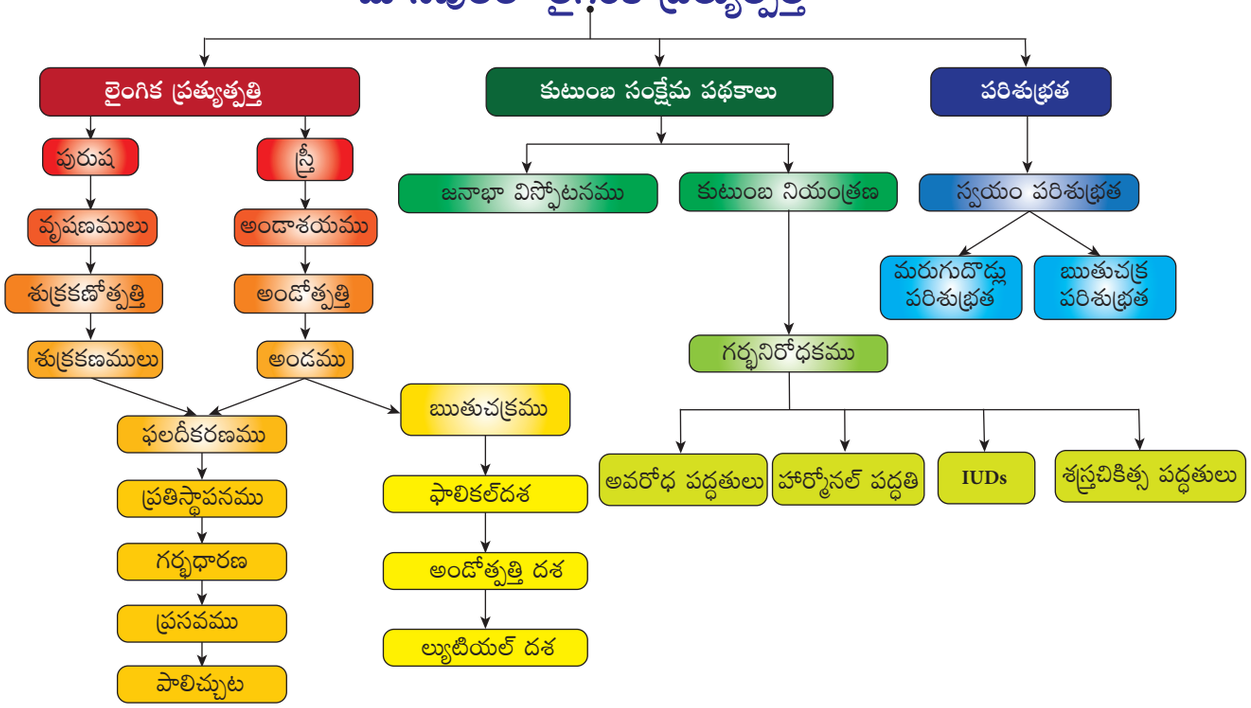
1. http://www.importantindia.com/10606/population-explosion-in-India/
2. http://www.yourarticlelibrary.com/population/3-important...control-overpopulation/26950
3. http://www.momjunction.com>pregnancy>Health
4. https://leadership.ng/2018/04/08/toilet-hygiene
5. https://www.boldsky.com/health/wellness/2018/world-menstrual-hygiene-day

10th_Science Unit-17.indd 262 25-01-2023 10:24:39

భావన చిత్ర పటము



మానవులలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

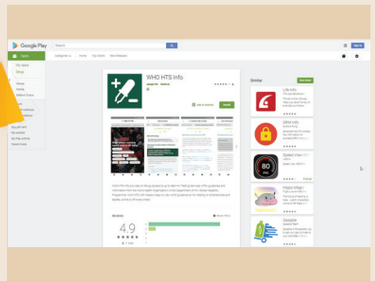


10th_Science Unit-17.indd 263 25-01-2023 10:24:39

అంతర్జాల కృత్యము

ప్రత్యుత్పత్తి

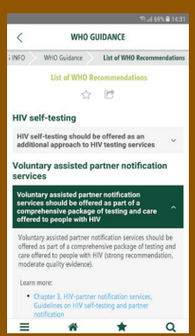
WHO HTS INFO – విద్యార్థులలో HIV పరీక్షలు మరియు దానికి సంబంధించిన సమాచారాలను తెలుసుకొనుటకు ఈ అనువర్తనము సహాయపడును. ఇది ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థచే రూపొందించబడినది.



సోపానములు

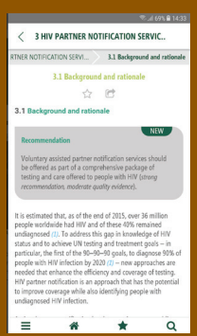
- తెర పైభాగమున కదిలెడు మెనుబార్‌ను మీరు చూడగలరు. అదే విషయమును మెనులోని ఎడమవైపు క్రింది భాగమున కూడా access చేయగలరు.
- News మీటను నొక్కడం ద్వారా HIV సంబంధిత తాజా సమాచారమును మరియు సంఘటనలను వీక్షించెదరు.
- పరీక్ష వ్యూహాలలో సమాచారములు మరియు అనేక అభివృద్ధి పద్ధతులను చేర్చుట, పరీక్ష ముందు మరియు తర్వాతి సేవలను చేర్చుటమైనది.
- HOME మీటను నొక్కడం ద్వారా అనువర్తనము యొక్క ఏ పుట నుండియైనను తొలిపుటకు చేరగలవు.

సోపానములు 1



సోపానములు 2

సోపానములు 3



సోపానములు 4

Cells alive

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whohtsinfo

*పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే.

10th_Science Unit-17.indd 264 25-01-2023 10:24:42

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగమును అభ్యసించిన తరువాత, విద్యార్థులు

- మెండేలియన్ సూత్రాలను గురించి తెలుసుకొంటారు.
- దృశ్యరూపం మరియు జన్యురూపం మధ్య తేడాలను తెలుసుకొంటారు.
- ఏకసంకరణ మరియు ద్విసంకరణాలను అవగాహన చేసుకొంటారు.
- క్రోమోసోమ్, DNA మరియు జీన్‌ల మధ్య తేడాలను తెలుసుకొంటారు
- క్రోమోసోమ్ నిర్మాణాన్ని అవగాహన చేసుకొంటారు.
- సెంట్రోమియర్ స్థానాన్ని బట్టి క్రోమోసోమ్‌లను వర్గీకరిస్తారు.
- DNA నిర్మాణము మరియు DNA ప్రతికృతిని అవగాహన చేసుకొంటారు.
- ఉత్పరివర్తనమును నిర్వచించి, క్రోమోసోమ్‌లు మరియు జన్యు ఉత్పరివర్తనాల మధ్య తేడాలను నిర్వచిస్తారు.
- డౌన్‌సిండ్రోమ్‌కు కారణమైన క్రోమోసోమ్‌ల అసాధారణములను గుర్తించగలరు.

పరిచయం

తనను పోలిన సంతానాన్ని మరొక తరానికి అదేవిధంగా అందించడం ముఖ్యమైన మరియు సార్వత్రిక దృశ్యం. కంటిరంగు, జుట్టురంగు, ముక్కు ఆకారం, చెవిబాహ్యారకం మొదలైనవి వారసత్వ లక్షణాలు. మీరు ఎప్పుడైనా ఆశ్చర్యమొందినారా! ఏ విధంగా మనం అనువంశిక లక్షణాలను తల్లిదండ్రుల నుండి పొందగలిగాము? కొన్ని లక్షణాలు మన తాతల నుండి అనువంశికంగా పొంది ఉండవచ్చు. ఏ విధంగా అనువంశిక లక్షణాలు ఒకతరం నుండి మరోతరానికి వస్తాయి? తల్లిదండ్రుల నుండి అనువంశికత లక్షణాలను జన్యువులనుండి పొందగలుగుతాము. భౌతిక మరియు జీవప్రక్రియలకు ఆధారమైనవి జన్యువులు. జీవరాశులలోని జన్యువులను, జన్యువైవిధ్యాలను మరియు అనువంశికతను గూర్చి చదివే జీవశాస్త్ర విభాగమును జన్యుశాస్త్రం అంటారు.

అనువంశికత అనగా లక్షణాల వ్యాప్తి ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి జరుగుతుంది. కాని వైవిధ్యాలు ఒకే జాతిలోని వ్యక్తులలో మరియు ఒకే తల్లిదండ్రులనుండి ఏర్పడిన సంతానంలో తేడాలు కనిపిస్తాయి. వీటన్నింటికి కారణము క్రోమోసోమ్‌లు. క్రోమోసోమ్‌లు ఏవిధంగా DNA తో కలపబడి జన్యుపదార్థంగా ఏర్పడుతుందో తెలుసుకొందాం.

18.1 జన్యుశాస్త్రపితామహుడు - గ్రెగర్ జోహన్ మెండల్

గ్రెగర్ మెండల్ (1822-1884) ఆస్ట్రియా దేశ సన్యాసి, అతని ప్రయోగాల ద్వారా అనువంశికతా ఆధారసూత్రాలను కనుగొన్నారు. ఆధునిక జన్యుశాస్త్రానికి ఇతని ప్రయోగాలే ఆధారము. ఇతను 1822లో జెకోస్లోవేకియాలోని సెలీషియన్ నందు వ్యవసాయ కుటుంబంలో జన్మించాడు. 18 సం॥లకు ఉన్నత పాఠశాల విద్యను పూర్తిచేసుకొని బ్రన్‌లోని అగస్టీనియన్ మొనాస్టరిలో మతబోధకుడిగా ప్రవేశించాడు.

10th_Science Unit-18.indd 265 25-01-2023 10:31:07

అక్కడనుండి వియన్నా యూనివర్శిటికి భౌతికశాస్త్రం, గణితం మరియు జీవశాస్త్ర శిక్షణకు వెళ్ళాడు. మొనాస్టరి నుండి 1854లో తిరిగొచ్చిన మెండల్ మతబోధకుడిగా మరియు ఉన్నత పాఠశాలలో బోధకుడిగా చేరాడు. ఉద్యానవనంలోని బఠాణి మొక్కలమీద ఖాళీ సమయాలలో ప్రయోగం ప్రారంభించాడు. ఏడు సంవత్సరాలు 1856 నుండి 1863 వరకు మోనస్టరిలో ప్రయోగాలు నిర్వహించాడు. ఇతను సుమారు 10000 బఠాణి మొక్కల మీద 34 వివిధ రకాల ప్రయోగాలను జరిపాడు. ఒకదానితో ఒకటి అనేక విధాలుగా వేరుగా ఉన్నట్లు మెండల్ గుర్తించాడు.

మెండల్ తన అధ్యయనం కోసం 7 జతల విభిన్న లక్షణాలను ఎంచుకొన్నాడు. వాటిని క్రింది పటములో ఇవ్వబడినది.

పట్టిక **18.1** మెండల్ ఉపయోగించిన బఠాణీ మొక్కల విభిన్న లక్షణాలు

లక్షణాల అధ్యయనం	బహిర్గత లక్షణము		అంతర్గత లక్షణాలు	
కాండ పొడవు	పొడవు		పొట్టి	
పుష్పస్థానము	గ్రీవము		శిఖరము	
పుష్పము రంగు	నీలం		తెలుపు	
బఠాణి కాయ ఆకృతి	చదును		కుచించుకుపోయిన	
బఠాణి కాయ రంగు	ఆకుపచ్చ		పసుపు	
విత్తన ఆకారం	గుండ్రము		ముడుతలు	
విత్తన రంగు	పసుపు		ఆకుపచ్చ	

మెండల్ విజయానికి కారణాలు

బఠాణి మొక్క ప్రయోగాత్మక పనులకు అనేక విధాలుగా ఉపయోగకరంగా ఉండుట వలన మెండల్ దీనిని ఎన్నుకొనెను.

1. ఇది పూర్తిగా సహజమైన ఆత్మపరాగ సంపర్కము మరియు దీని ద్వారా వ్యక్తిగత శుద్ధ ప్రజనన సంతతి ఏర్పడును.
2. ఏకవార్షిక మొక్క. దీని జీవితకాలం తక్కువ కాబట్టి అనేక తరాలు అనుసరించడానికి వీలవుతుంది.
3. పరపరాగ సంపర్కం జరపడం సులభం.
4. స్పష్టమైన విభిన్న లక్షణాలను కనిపించును.
5. పుష్పాలు ద్విలింగకాలు.

18.2 ఏకసంకర సంకరణము - ఏక జన్యు అనువంశికత

వారసత్వంతో కూడిన ఒకే ఒక జత విభిన్న లక్షణాలను ఏకసంకర సంకరణము అంటారు. ఒకే లక్షణాన్ని నిర్ధారించు రెండు విభిన్న రూపాల మధ్య జరుపు సంకరణాన్ని **ఏకసంకర సంకరణము** అందురు. ఉదాహరణకు పొడవు, పొట్టి మొక్కల మధ్య సంకరణము.

ఏకసంకర సంకరణానికి మెండల్ వివరణ

మాతృతరం: శుద్ధ సంకరణ పొడవు మొక్క మరియు శుద్ధ సంకరణ పొట్టి మొక్క

F_1 తరం: F_1 తరంలో మాతృసంకరణం ద్వారా పరిశుద్ధ సంకరణం జరిపిన విత్తనాల నుండి ఏర్పడిన మొక్కలన్ని పొడవు మరియు ఏకసంకరాలను ఏర్పరుస్తుంది.

F_2 తరం: F_1 సంకరాలను ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరిపినపుడు పొడవు మరియు పొట్టి మొక్కలు 3:1 నిష్పత్తిలో క్రమంగా ఏర్పడును. నిజానికి మెండల్ మొక్కల సంఖ్యను 787 పొడవుగా మరియు 277 పొట్టిగా గుర్తించాడు. బాహ్యంగా కనబడే ప్రత్యేక లక్షణాన్ని **దృశ్యరూపం** అంటారు. దృశ్యరూప నిష్పత్తి 3:1

F_2 సంతతిలో 3 విభిన్న రకాలు కనిపిస్తాయి.

సమజాతీయ పొడవు – TT (శుద్ధమైన) – 1

విషమజాతీయ పొడవు – Tt – 2

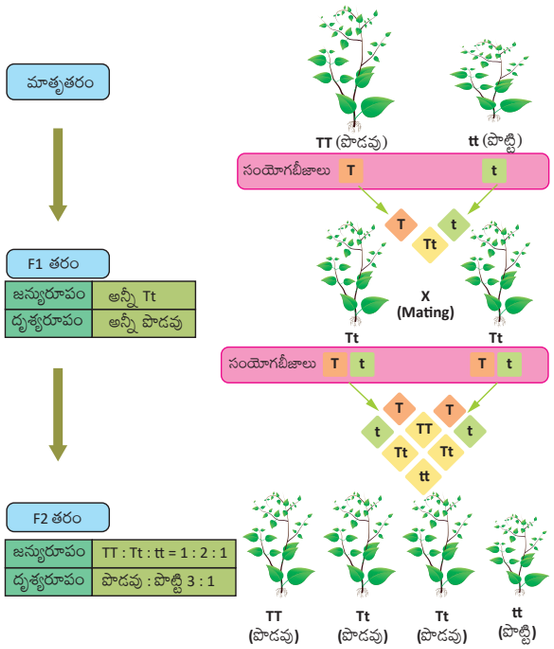
సమజాతీయ పొట్టి – tt – 1

కనుక జన్యురూప నిష్పత్తి 1:2:1. ఒక జీవరాశి యొక్క జన్యు వ్యక్తీకరణాన్ని జన్యురూపం అందురు.

ఏకసంకర సంకరణం మీద మెండల్ వ్యాఖ్యానం

పై పరిశీలనల ఆధారంగా '**కారకాలు**' ఒకతరం నుండి మరోతరానికి బదిలీ అగునని, వాటినే '**జన్యువులు**' అనియు మెండల్‌చే దృవీకరించబడెను. ఒక జత విరుద్ధకారకాలు పొడవు మరియు పొట్టిని నిర్ధారిస్తాయి. పొడవు మొక్క ఒక జత కారకాల చేత (బహిర్గత లక్షణమైన మొదటి అక్షరం T) మరియు పొట్టి మొక్క (అంతర్గత లక్షణము మొదటి అక్షరము t) సూచించబడుతుంది. పరిశుద్ధ పొడవు మొక్కలను (TT) అని మరియు పొట్టి మొక్కలను (tt) అని సూచిస్తారు. దీనినే సమజాతీయం (**homozygous**) అంటారు. పైవిధంగా పోలిక ఉండకపోవడాన్ని (Tt) విషమజాతీయం (**heterozygous**) అంటారు.

10th_Science Unit-18.indd 266 25-01-2023 10:31:09



పటము 18.1 ఏకసంకర సంకరణము

1. ఒకే లక్షణమునకు చెందిన రెండు విభిన్న కారకాలను అల్లీల్స్ లేదా అల్లిలోమార్ఫ్స్ (యుగ్మవికల్పాలు) అంటారు. దృశ్యరూపానికి కారణమైన జన్యువులను యుగ్మవికల్పాలు అంటారు. తల్లిదండ్రులలో ఒక్కొక్కరి నుండి ఒక కారకము అందించబడును.

2. ఒక లక్షణమునకు చెందిన రెండు విభిన్న కారకాలు ఫలదీకరణ ప్రక్రియచే ఒక్కటైనపుడు ఒక కారకము మాత్రమే కనబడును (పొడవు). రెండవది అణిగిన స్థితిలో (పొట్టి) ఉండును. కనిపించు లక్షణము యొక్క కారకమును బహిర్గతమనియు కనిపించని లక్షణం యొక్క కారకమును అంతర్గత స్థితి అందురు.

3. కారకాలు ఎల్లప్పుడు స్వచ్ఛము మరియు సంయోగబీజాలు ఏర్పడినపుడు ప్రమాణ కారకాలు వేరుచేయబడి ప్రతి సంయోగబీజం రెండు విభిన్న కారకములలో ఒకదానిని మాత్రమే తీసుకొనును. అనగా పొడవు (T) మరియు పొట్టి (t) యొక్క కారకములో సంయోగబీజము నందు ఏదేని ఒక కారకాన్ని కలిగిఉండును.

సంక్షిప్త సమాచారం

జన్యుశాస్త్ర అధ్యయనానికి R.C పున్నెట్ అనే బ్రిటీష్ జన్యుశాస్త్రజ్ఞుడు చదరాలు ఉండే నమూనాను ఏర్పరచాడు. జన్యుసంకరాలలో ఏర్పడిన సంతతిని గ్రాఫికల్ ప్రాతినిధ్యం ద్వారా సంభావ్యత ఆధారం చేసుకొని లెక్కించాడు.

18.3 ద్విసంకర సంకరణము – రెండు జన్యువులు అనువంశికత మరియు స్వతంత్ర వ్యూహనా సిద్ధాంతము

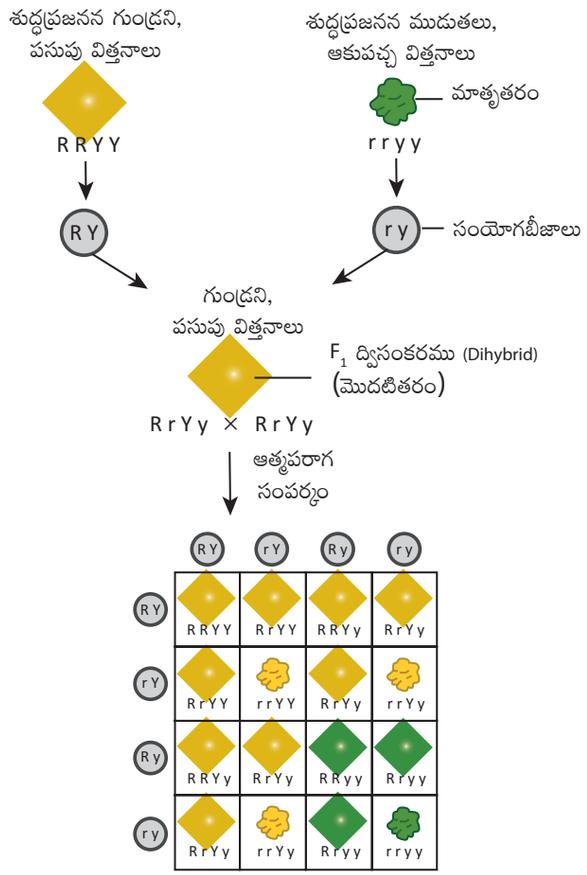
ఒకే సమయంలో రెండు జతల విభిన్న లక్షణాలు అనువంశికత చెంది చేరి ద్విసంకర సంకరాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. మెండల్ ఎంచుకొన్న రెండు విభిన్న లక్షణాలు ఏమనగా విత్తనం యొక్క **ఆకారం మరియు రంగు; గుండ్రము – పసుపు విత్తనాలు మరియు ముడుతలు – ఆకుపచ్చని విత్తనాలు.**

మెండల్ గుండ్రము – పసుపు విత్తనాల బఠాణి మొక్కలను ముడుతలు – ఆకుపచ్చ విత్తనాల బఠాణి మొక్కల మధ్య సంకరణం జరిపాడు. క్రింది పరిశీలనలను మెండల్ గమనించాడు.

1. మెండల్ మొదట గుండ్రము – పసుపు విత్తనాల బఠాణి మొక్కలను, ముడుతలు – ఆకుపచ్చ విత్తనాలు బఠాణి మొక్కల మధ్య సంకరణం జరిపినపుడు మొదటితరంలో (F_1) గుండ్రము – పసుపు విత్తనాలు ఉత్పత్తి అయినవి. F_1 తరంలో ముడుతలు – ఆకుపచ్చ విత్తనాలు ఏర్పడలేదు. సంక్షిప్తంగా ముడతలు **ఆకారం మరియు ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాల కంటే పసుపు రంగు గుండ్రని ఆకారము గల విత్తనాలు బహిర్గత లక్షణాన్ని చూపాయి.**

2. F_1 తరంలోని గుండ్రము – పసుపు విత్తనాల బఠాణి మొక్కలను ఆత్మపరాగసంపర్కం జరిపినపుడు సంకరరకాలు ఏర్పడుతాయి. నాలుగు రకాల విత్తనాలు వివిధ ఆకారం మరియు రంగులతో F_2 తరం ఏర్పడును. అవి **గుండ్రము పసుపు, గుండ్రము ఆకుపచ్చ, ముడతలు పసుపు** మరియు ముడతలు ఆకుపచ్చ విత్తనాలు

10th_Science Unit-18.indd 267 25-01-2023 10:31:10



F2 తరంలో దృశ్యరూప నిష్పత్తి 9:3:3:1

9 పసుపు, గుండ్రని, 3 పసుపు, ముడుతలు
3 ఆకుపచ్చ, గుండ్రని, 1 ఆకుపచ్చ, ముడుతలు

పటము **18.2** ద్విసంకర సంకరణము

F_2 తరంలో దృశ్యరూప నిష్పత్తి **9:3:3:1** దీనినే **ద్విసంకర సంకర నిష్పత్తి** అంటారు.

పై ఫలితాల ఆధారంగా ప్రతికారకము యొక్క లక్షణాలు స్వతంత్రము మరియు సంయోగ బీజాల గుర్తింపునకు దోహదపడతాయి. కారకాలు దేనికవే స్వతంత్రము మరియు తర్వాత తరానికి పంపిస్తాయి. (సంయోగబీజాల ద్వారా)

స్వచ్ఛ సంతాన గుండ్రము, పసుపు విత్తనాలు

ద్విసంకర సంకరణ ఫలితాలు :

ద్విసంకర సంకరణములలో క్రింది ఫలితాలను మెండల్ పొందాడు.

1. **నాలుగు రకాల మొక్కలు:** F_2 తరంలో ద్విసంకర సంకరణములో 4 రకాల మొక్కలు ఉత్పత్తి అయినవి. అందులో 9లో 2 బహిర్గత లక్షణము, 3లో ఒక బహిర్గత లక్షణము మరియు ఒక అణచివేయబడిన లక్షణము, 3లో వేరొక బహిర్గత లక్షణము మరియు వేరొక అణచివేయబడిన లక్షణము మరియు 1లో రెండు అణచివేయబడిన లక్షణములు కలవు.

2. **క్రొత్త సంయోగస్థితి :** ద్విసంకర సంకరణములో 2 కొత్త కలయిక లక్షణాలు గుండ్రము ఆకుపచ్చ మరియు ముడుతలు పసుపు కనిపిస్తాయి.

18.4 మెండల్ నియమాలు

తను చేసిన ఏకసంకర సంకరణము మరియు ద్విసంకర సంకరణము ఆధారంగా మెండల్ 3 ముఖ్యమైన నియమాలను ప్రతిపాదించాడు. వీటిని **మెండల్ అనువంశిక లక్షణాలు** అంటారు.

- **బహిర్గత నియమము:**

  ఒకటి లేక అంతకంటే ఎక్కువ విభిన్న లక్షణములు కలిగిన సమజాత జీవుల మధ్య సంకరం జరిగినపుడు F_1 తరంలో కనిపించు లక్షణములను బహిర్గత లక్షణములనియు F_1 తరంనందు కనిపించని లక్షణములను అంతర్గత లక్షణములని అంటారు.

- **అలీనతా నియమం లేదా బీజకణాల యొక్క పరిశుద్ధతా నియమం:**

  భిన్న లక్షణాల కారకాలు F_1 సంకరణములో ఒకటిగా చేరి అల్లీలిక్ జతలుగా కలవకుండా చేర్చి మరియు సంయోగబీజాలు ఏర్పడేటపుడు రెండుగా విడిపోయి ప్రతి సంయోగబీజంలోకి ఒక్కొక్కటి చేరును.

- **స్వతంత్ర వ్యూహన నియమం:**

  రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ జతల అనువంశికత లక్షణాలు, ఒక జత యొక్క కారకాలు లేదా జన్యువులు ఇతర జతల నుండి స్వతంత్రంగా వ్యవహరిస్తాయి.

మరింత తెలుసుకొందాం

అనువంశికతలో క్రోమోజోమ్‌ల పాత్రను నిర్ధారించినందుకు 1993లో T.H. మోర్గాన్‌కు నోబెల్ బహుమతి వరించింది.

10th_Science Unit-18.indd 268 25-01-2023 10:31:11

18.5 క్రోమోజోమ్‌లు, DNA మరియు జన్యువులు

మిలియన్ల కణాలతో మానవ శరీరం తయారుచేయబడింది. ప్రతి కణంలోని కేంద్రకము నందు పలుచని దారపు పోగుల వంటి నిర్మాణాలను క్రోమోజోమ్‌లు అంటారు. క్రోమోజోమ్ అనే పదాన్ని మొదట వాల్డేయర్ 1888లో ప్రవేశపెట్టాడు. క్రోమోజోమ్‌లలోని జన్యుపదార్థంలో అనువంశిక సమాచారం ఉంటుంది. జన్యు పదార్థంలో DNA ఉంటుంది. క్రోమోజోమ్‌లు అధిక సాంద్రీకరించబడి చుట్టబడిన క్రొమాటిన్ పోచలతో కలపబడి జన్యుపదార్థమైన **DNA** (Deoxyribonucleic acid)తో ఉంటుంది. DNA లోని భాగాలు జన్యువులు, ఇది అనువంశికతలో దృశ్యరూప లక్షణాలకు కారణమవుతుంది. క్రోమోజోమ్‌లోని ప్రతి జన్యువు యొక్క ప్రత్యేక స్థానాన్ని లోకస్ అంటారు. కణవిభజన సమయంలో, జన్యువులలో జన్యుసమచారం ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి అందించబడును.

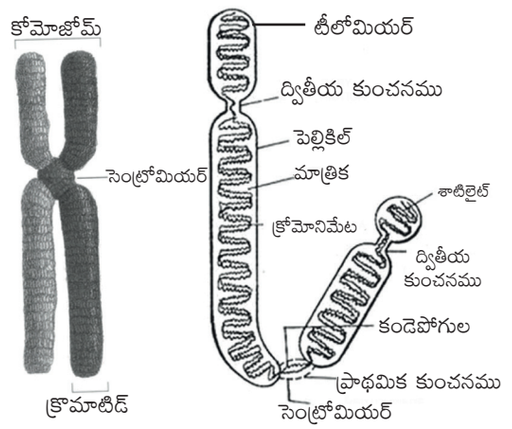
18.5.1 క్రోమోజోమ్ నిర్మాణము:

క్రోమోజోమ్‌లు పలుచని, పొడవైన మరియు దారపు పోచల వంటి రెండు ఒకేవిధమైన తంతువులను సోదర క్రొమాటిడ్‌లు అంటారు. అవి ఒకదానికొకటి సెంట్రోమియర్ వద్ద కలుపబడి ఉంటుంది. ప్రతి క్రొమాటిడ్ నందు మెలితిరిగి చుట్టబడిన పలుచని నిర్మాణాలతో తయారైన నిర్మాణాలను క్రోమోనీమా అంటారు. క్రోమోనీమా పొడవునా అనేక పూసల వంటి నిర్మాణాలను క్రోమోమియర్‌లు అంటారు. DNA, RNA, క్రోమోజోమల్ ప్రోటీన్లు (హిస్టోన్లు మరియు నాన్‌హిస్టోన్లు) మరియు నిర్దేశిత లోహ అయాన్లుతో క్రోమోజోములు తయారైనవి. ఈ ప్రోటీన్లు నిర్మాణాత్మక ఆధారాన్ని క్రోమోజోమ్‌కు కల్పిస్తుంది.

ఒక క్రోమోజోమ్ క్రింది భాగాలను కలిగియుంటుంది.

ప్రాథమిక కుంచనము: రెండు భుజాలను కలిపే క్రోమోజోమ్ భాగాలను ప్రాథమిక కుంచనము లేదా సెంట్రోమియర్ అంటారు. కణవిభజన సమయంలో సెంట్రోమియర్ ప్రాంతంలో కండెపోగులు క్రోమోజోమ్‌లను కలుపును.

ద్వితీయ కుంచనము: కొన్ని క్రోమోజోమ్‌లలో ద్వితీయ



పటము **18.3** క్రోమోజోమ్ నిర్మాణము

కుంచనము క్రోమోజోమ్ యొక్క ఏభాగం నుండి అయినా పెరుగుతుంది. దీనినే న్యూక్లియర్ ప్రాంతం అంటారు లేదా న్యూక్లియోలార్ ఆర్గనైజర్ అంటారు. (న్యూక్లియస్ నుండి కేంద్రకాంశమును ఏర్పరుచుట)

టీలోమియర్: క్రోమోజోమ్ యొక్క చివరి భాగాలను టీలోమియర్‌లు అంటారు. ప్రతి క్రోమోజోమ్ చివర దృవాత్మకతను కల్గి ఉంటుంది మరియు ప్రక్కక్రోమోజోమ్‌తో కలుపుకోవడాన్ని నిరోధిస్తుంది.

శాటిలైట్: కొన్ని క్రోమోజోమ్‌లు పొడవుసాగి గుబ్బల వంటి ఉపాంగాలతో పెరుగుతుంది. దీనినే సాటిలైట్ అంటారు. సాటిలైట్‌తో కలసి ఉన్న క్రోమోజోమ్‌ను సాట్-క్రోమోజోమ్ అంటారు.

మీకు తెలుసా?

ప్రతి కణంలోని వృద్ధాప్య గడియారాలు

టీలోమియర్లు ప్రతి కణములో వృద్ధాప్య గడియారాలుగా పనిచేయును. క్రోమోజోమ్‌లలోని న్యూక్లియోటైడ్‌లు రక్షిత వరసలను కలిగిన టీలోమియర్లుగా గుర్తిస్తారు. ప్రతిసారి కణము విడిపోయినప్పుడు అవి పొట్టివి అవుతాయి. వయస్సు పెరిగే కొద్దీ, చేసేపనిని బట్టి టీలోమియర్లు పొట్టిగా మారును.

18.5.2 సెంట్రోమియర్ స్థానాన్ని బట్టి క్రోమోజోములలో రకాలు:

సెంట్రోమియర్ స్థానాన్ని బట్టి క్రోమోజోమ్‌లను నాలుగు రకాలుగా వర్గీకరించారు. అవి **i) టీలోసెంట్రిక్ ii) అక్రోసెంట్రిక్ iii) సబ్‌మెటాసెంట్రిక్ iv) మెటాసెంట్రిక్.**

10th_Science Unit-18.indd 269 25-01-2023 10:31:11

పటము **18.4** సెంట్రోమియర్ స్థానాన్ని బట్టి క్రోమోజోమ్‌లలో రకాలు

1. **టీలోసెంట్రిక్:** సెంట్రోమియర్ సమీపదూర చివరి ప్రాంతంలో ఉంటుంది. ఇవి కడ్డీ ఆకార క్రోమోజోమ్‌లు.
2. **ఆక్రోసెంట్రిక్** : చిన్న భుజము మరియు పొడవు భుజాల మధ్య ఒక చివరలో సెంట్రోమియర్ ఉంటుంది. ఇవి కూడా కడ్డీ ఆకార క్రోమోజోమ్‌లు.
3. **సబ్‌మెటాసెంట్రిక్:** క్రోమోజోమ్ మధ్యభాగానికి దగ్గర సెంట్రోమియర్ ఉంటుంది. ఇది రెండు సరిసమానం కాని భుజాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఇవి J ఆకారము లేదా L ఆకార క్రోమోజోమ్‌లు.
4. **మెటాసెంట్రిక్:** క్రోమోజోమ్ మధ్యభాగంలో సెంట్రోమియర్ ఉంటుంది. ఇది రెండు సమాన భుజాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఇవి V ఆకార క్రోమోజోమ్‌లు.

18.5.3 విధులను బట్టి క్రోమోజోమ్‌ల రకాలు

నిజకేంద్రక క్రోమోజోమ్‌లను **శారీరక క్రోమోజోమ్‌లు (autosomes)** మరియు **లైంగిక క్రోమోజోమ్‌లు (అల్లోజోమ్‌లు)**గా వర్గీకరించారు.

శారీరక లక్షణాలను నిర్ణయించేవి ఆటోజోములు. మగ మరియు ఆడవారిలో ఆటోజోమ్‌లు సమాన సంఖ్యలో ఉంటాయి.

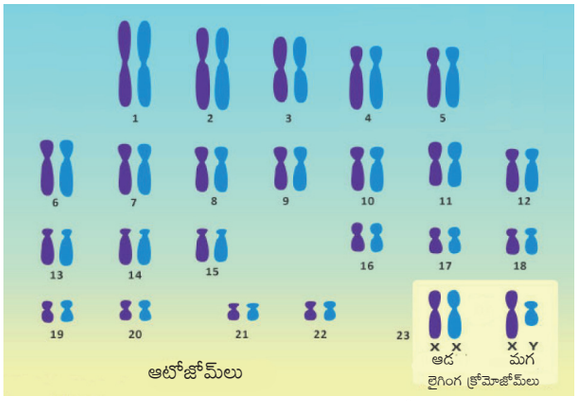
ప్రతి వ్యక్తిలో లైంగిక నిర్ధారణకు కారణమయ్యే క్రోమోజోమ్‌ను అల్లోజోమ్‌లు అంటారు. దీనినే **లైంగిక క్రోమోజోమ్‌లు** లేదా **విషమ క్రోమోజోమ్‌లు** అంటారు. రెండురకాల లైంగిక క్రోమోజోమ్‌లు కలవు. అవి **X** మరియు **Y** క్రోమోజోమ్‌లు. మగవారిలో ఒక **X**, ఒక Y క్రోమోజోమ్ మరియు స్త్రీలలో రెండు **X** క్రోమోజోమ్‌లు ఉంటాయి.

18.5.4 కారియోటైప్:

అన్ని జీవులలో (జంతువులు లేదా మొక్కలు) క్రోమోజోమ్‌ల సంఖ్య స్థిరంగా ఉంటుంది. మానవునిలో ప్రతికణం సాధారణంగా **23 జతల క్రోమోజోమ్‌లను** కలిగి ఉంటుంది. ఇందులో **22** జతలను శారీరక క్రోమోజోమ్‌లు అని మరియు 23 వ జతను లైంగిక క్రోమోజోమ్ అని అంటారు.

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరిగే జీవులలో శరీర కణాలలో సాధారణంగా జతలలో క్రోమోజోమ్‌లుంటాయి. ఈ స్థితిని **ద్వయస్థితిక దశ (diploid 2n)** అంటారు. జీవులు ఉత్పత్తి చేసే సంయోగబీజాలలో ఒక జత క్రోమోజోములుంటాయి. కనుక సంయోగ బీజాలను ఏకస్థితిక దశ **haploid (n)** అంటారు.

జీవుల యొక్క కణ కేంద్రకాలలోని **క్రోమోజోముల సంఖ్య, పరిమాణం** మరియు **ఆకారాన్ని** కేరియోటైప్ అంటారు. ఒక జాతిలోని చిత్ర రూపంలో చూపించు కేరియోటైప్‌ను **ఇడియోగ్రామ్** అంటారు. ఇడియోగ్రామ్ నందు మధ్యస్థ దశలోని దశలోని క్రోమోజోముల సమజాతీయ క్రోమోజోములను జతలు వాటి పొడవు, మందం, సెంట్రోమియర్ స్థానం, ఆకారం మొ॥ లక్షణాల ఆధారంగా వరుసక్రమంలో చూపించెదరు. చివరలో లైంగిక క్రోమోజోమ్‌లకు స్థానం కల్పించారు.



పటము **18.5** సాధారణ మానవ కేరియోటైప్

18.6 DNA నిర్మాణము

DNA ఒక అనువంశిక పదార్థము. ఇందులో జన్యుసమాచారం ఉంటుంది. ఇది క్రోమోజోమ్‌లోని ముఖ్యమైన భాగము. జేమ్స్‌వాట్సన్ మరియు ఫ్రాన్సిస్‌క్రిక్ రూపొందించిన DNA నమూనా ఎక్కువ ఆమోదించబడింది. X కిరణ

10th_Science Unit-18.indd 270 25-01-2023 10:31:11

వివర్తన అధ్యయనం ద్వారా DNA త్రిమితీయ నమూనాను **(three-dimensional model)** ప్రతిపాదించినవారు రోసాలిండ్‌ఫ్రాంక్లిన్ మరియు మోరైస్ విల్కిన్స్. కేంద్రకంలోని అణునిర్మాణపరంగా కనుగొన్నందుకు మెచ్చుకొని వాట్సన్, క్రిక్ మరియు విల్కిన్స్‌లకు 1962న మెడిసిన్ విభాగంలో నోబెల్ బహుమతి ఇవ్వడం జరిగింది.

KYEAB

అణునిర్మాణంలోని రసాయనిక పదార్థాలు

DNA అతిపెద్ద అణునిర్మాణం ఇందులో మిలియన్ల కొద్ది నూక్లియోటైడ్‌లు ఉంటాయి. కనుక దీనిని పాలినూక్లియోటైడ్ అంటారు. ప్రతి నూక్లియోటైడ్ 3 భాగాలను కలిగి ఉంటుంది. అవి

1. ఒక చక్కెర అణువు – డీఆక్సీరైబోస్ చక్కెర
2. ఒక నత్రజని క్షారం
   ఇందులో రెండు రకాలు కలవు. అవి
   (a) ప్యూరీన్లు (అడినిన్ మరియు గ్వానిన్)
   (b) పిరిమిడిన్లు (థైమిన్ మరియు సైటోసిన్)
3. ఒక పాస్ఫేట్ సముదాయం

నూక్లియోసైడ్ మరియు నూక్లియోటైడ్

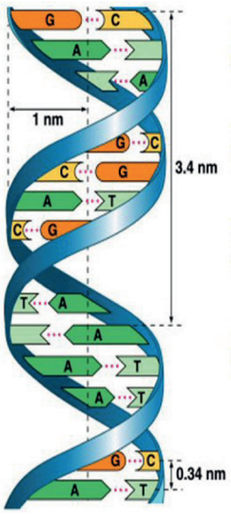
నూక్లియోసైడ్ = నత్రజనిక్షారము + చక్కెర
నూక్లియోటైడ్ = నూక్లియోసైడ్ + పాస్ఫేట్.

ప్యూరిన్‌లు మరియు పిరిమిడిన్లు ఉన్నదానిని బట్టి న్యూక్లియోటైడ్‌లు ఏర్పడును.

18.6.1 క్రిక్ మరియు వాట్సన్ రూపొందించిన DNA నమూనా:

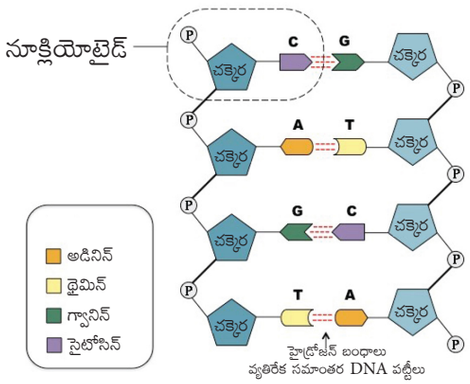
1. DNA అణువు రెండు పాలినూక్లియోటైడ్ శృంఖలాలతో ఏర్పడును.
2. ఈ శృంఖలాలు ద్వికుండలిత నిర్మాణంతో, సమాంతర వ్యతిరేక దిశలో ఒకదానితోఒకటి కలిసి ఉంటాయి.
3. నత్రజని క్షారాలు మధ్యభాగంలో ఉండి చక్కెర–పాస్ఫేట్ ప్రమాణాలతో కలపబడి DNA కు వెన్నెముకగా ఏర్పడి ఉంటుంది.
4. నత్రజని క్షారాల మధ్య జతలు చాలా నిర్దిష్టమైనవి మరియు ప్యూరీన్లు పైరిమిడన్లతో హైడ్రోజన్ బంధాలతో ఎల్లప్పుడూ కలపబడి ఉంటాయి.
   * అడినిన్, థైమిన్‌తో రెండు హైడ్రోజన్ బంధాలతో కలసి ఉంటుంది. (A = T)
   * సైటోసిన్ గ్వానిన్‌తో మూడు మూడు హైడ్రోజన్ బంధాలతో కలసి ఉంటుంది. (C ≡ G)

దీనినే సంపూరక ఆధారిత జతలు (complementary base pairing) అంటారు.



పటము **18.6** DNA నిర్మాణము

5. నత్రజని క్షారాల మధ్య గల హైడ్రోజన్ బంధాలు నుండి DNA అణువు స్థిరంగా ఉండటానికి తోడ్పడును.
6. రెండు మెలికల మధ్య దూరం 34 A° (3.4 nm). ఒక సంపూర్ణ మెలికలో పది నత్రజని క్షారాల జతలుంటాయి.
7. ఒక మెలికలోని నూక్లియోడైడ్‌లు పాస్ఫోడైఎస్టర్ బంధాలతో కలసి ఏర్పడును.



పటము **18.7** DNA లోని నూక్లియోటైడ్‌లు

మరింత తెలుసుకొందాం

DNA క్షారాల జతలకు చార్గాఫ్ నియమము:

DNA నందు అడినిన్ ఎల్లప్పుడూ థైమిన్‌తో సమాన నిష్పత్తులతో కలిగి ఉంటుందని మరియు గ్వానిన్ ఎల్లప్పుడూ సైటోసిన్ సమాన నిష్పత్తులతో ఉంటుందని ఎర్విన్‌చార్గాఫ్ ప్రతిపాదించాడు.

10th_Science Unit-18.indd 271 25-01-2023 10:31:12

18.6.2 DNA ప్రతికృతి

DNA ప్రతికృతి కణం లోపల జరిగే ఒక ప్రాథమిక ప్రక్రియ. ప్రతికృతి ప్రక్రియలో అదేవిధమైన నిర్మాణాలను DNA అణువు ఉత్పత్తి చేస్తుంది. DNA అణువులోని రెండు తంతువుల సంపూరక క్షారాల జతలు, ప్రతిపోచలోని న్యూక్లియోటైడ్‌లో (తంతువు) క్రొత్త తంతువు ఏర్పడటానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని కలిగి ఉంటుంది. పిల్ల కణాలలోని జన్యుసమాచారం పూర్తిగా తల్లి కణమును పోలి ఉంటుంది. DNA లోని ప్రతికృతి క్రింది పద్ధతుల ద్వారా జరుగుతుంది.

ప్రతికృతి ఆవిర్భావం (Origin of replication)

DNA లోని నిర్దిష్ట భాగాలలో ప్రతికృతి ప్రారంభమగును. దీనినే ప్రతికృతి పుట్టే (ఉద్భవించే) స్థలాలు (site of origin) అంటారు. ప్రతికృతి పోర్క్ నుండి రెండు తంతువులు తెరవబడి మరియు వేరుపడతాయి.

DNA మెలిక తొలగించడం:

ప్రతికృతి ప్రారంభమగు భాగమునందు ఉండి హెలికేస్ అను ఎంజైమ్ సహాయంతో కలుపుతుంది. DNA లోని రెండు తంతువులను హెలికేస్ వేరు చేస్తుంది. టోపోఐసోమరేజ్ అను ఎంజైము సహాయంతో ప్రతికృతి పోర్క్ పై భాగాన రెండు DNA పోగులను వేరుపరచి మెలిక ఏర్పడకుండా నిరోధిస్తుంది. ప్రతి వేరుపడిన DNA పోచ ఒక మూసఫలకంలాగా వ్యవహరిస్తుంది.

RNA ప్రైమర్ ఏర్పడటం

RNA న్యూక్లియోటైడ్ నుండి ఏర్పడిన చిన్న భాగాన్ని RNA ప్రైమర్ అంటారు. DNA ప్రతికృతి ప్రారంభ స్థానమునకు దగ్గరగా నున్న మూస పలకం నుండి ప్రైమర్ సంశ్లేషించబడును.

మాతృపోచ నుండి కొత్త సంపూరక పోచ సంశ్లేషణ

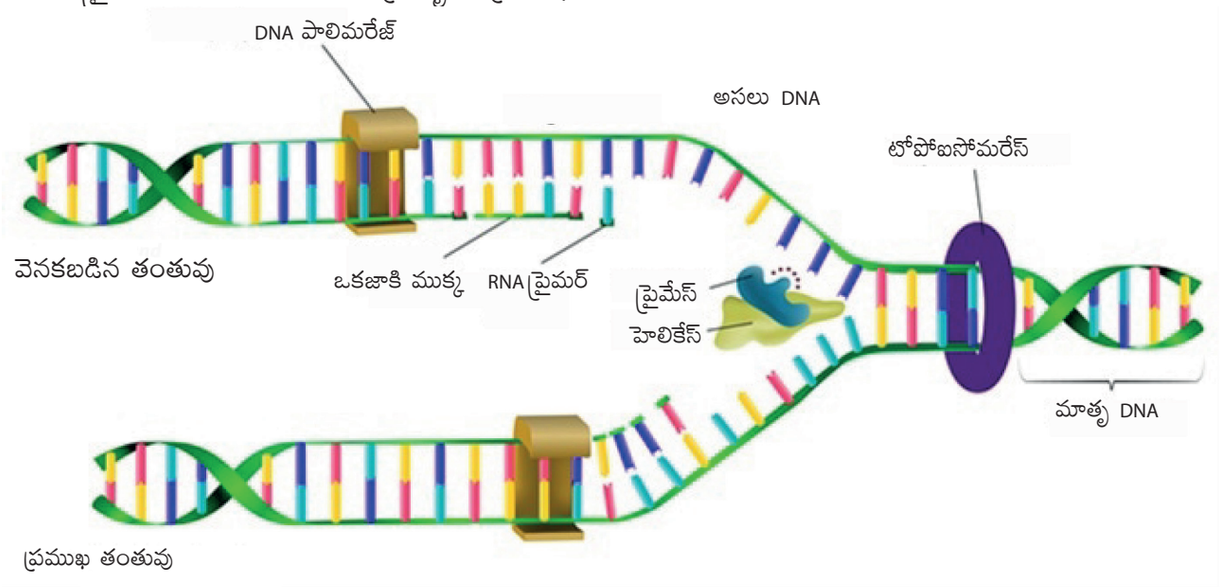
RNA ప్రైమర్ ఏర్పడిన తరువాత DNA పాలిమరేజ్ అనే ఎంజైమ్ సహాయంతో న్యూక్లియోటైడ్‌లు కలుపుబడుతాయి మరియు DNA నుండి ప్రతిమాతృ పోచకు ఒక కొత్త సంపూరక పోచ ఏర్పరుస్తుంది. ఇది ఏకదిశాత్మక సంశ్లేషణ.

ఒక తంతువు ఒక పిల్లపోచను నిరంతరం ఏర్పరిస్తే దానిని ప్రముఖ పోచ (leading strand) అంటారు. మరొక తంతువు DNA లోని చిన్న ముక్కలను సంశ్లేషిస్తే ఆ పోచను వెనుకబడిన పోచ (lagging strand) అంటారు. DNA లోని చిన్న ముక్కలను ఒకజాకి ముక్కలు (Okazaki fragments) అంటారు. చిన్నముక్కలను ఒకదానితోఒకటి DNA లైగేజ్ సహాయంతో కలుపబడుతుంది.

రెప్లికేషన్‌ఫోర్క్ నుండి ఒక ప్రాంతంలో రెండు భాగాలు కలుస్తాయో అప్పుడు ప్రతికృతి నిలచిపోతుంది. ఆ భాగాలను కొనభాగాలు (terminus) అని అందురు , ఇది ప్రతికృతి భాగానికి వ్యతిరేకంగా స్థాపించబడి ఉంటుంది.

18.6.3 DNA ప్రాముఖ్యం

- జన్యుసమాచారాన్ని ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి వ్యాప్తి చెందిస్తుంది.
- ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణకు కావలసిన సమాచారాన్ని కలిగి ఉంటుంది.



పటము **18.8** DNA ప్రతికృతి

10th_Science Unit-18.indd 272 25-01-2023 10:31:12

- పెరుగుదల విధానాలను మరియు ఒక జీవిలో జరిగే జీవక్రియలను నియంత్రిస్తుంది.

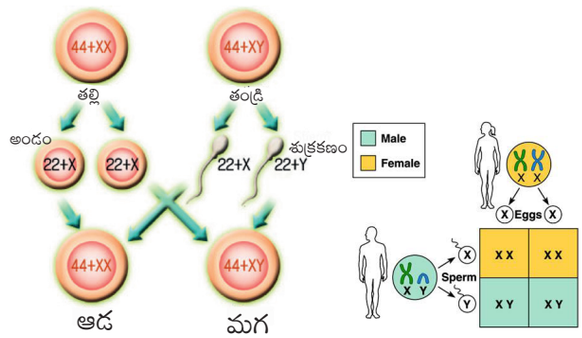
18.7 లింగ నిర్ధారణ:

సంయుక్తబీజము నుండి పిండాభివృద్ధి ద్వారా ఆడ లేక మగబిడ్డగా రూపొందుటను లింగ నిర్ధారణ అందురు. వ్యక్తిగతంగా క్రోమోజోముల ద్వారా లింగ నిర్ధారణ జరుగును.

18.7.1 మానవునిలో లింగ నిర్ధారణ

మానవులలో 23 జతల క్రోమోజోమ్‌లలో 22 జతలను శారీరక క్రోమోజోమ్‌లు అని 23వ జతని (మిగిలిన ఒక జత) లైంగిక క్రోమోజోమ్ అని తెలుసుకొన్నారు. స్త్రీసంయోగబీజాలు లేదా అండాలు వాని క్రోమోజోమ్ రకంలో (22+XX) ఒకేవిధంగా ఏర్పడుతాయి. కనుక మానవ స్త్రీలను సమబీజకణాలంటారు.

పురుష సంయోగబీజాలు లేదా శుక్రకణాలు రెండు రకాలుగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఇవి సమసంఖ్యలో ఉత్పత్తి అవుతాయి. శుక్రకణం **(22+X)** క్రోమోజోమ్‌ని కలిగి ఉంటుంది. మరియు శుక్రకణము **(22+Y)** క్రోమోజోమ్‌ని కలిగి ఉంటుంది. మానవ మగవారిని విషమ బీజకణాలంటారు.



పటము **18.9** మానవునిలో లింగ నిర్ధారణ

శుక్రకణం స్త్రీబీజకణంతో సంయోగం చెందే సంభావ్యత మీద (ఆడ, మగ) ఏర్పడటం ఆధారపడి ఉంటుంది. అండకణం (X), శుక్ర కణం (X)తో కలిసినపుడు ఆడ ఏర్పడును. అండకణం (X), శుక్ర కణం (Y) తో కలిసినప్పుడు మగ ఏర్పడును. శుక్ర కణం విడుదలయ్యే విధానాన్ని బట్టి తండ్రి పిల్లలలో లింగ నిర్ధారణ చేస్తాడు. పిల్లల లైంగిక నిర్ధారణతో తల్లికి ఎటువంటి బాధ్యతలేదు.

క్రోమోజోముల పాత్ర ఏవిధంగా ఉందో చూడండి. ఫలదీకరణము చెందే అండము (22+X) తో శుక్రకణము (22+X) కలిస్తే ఆడబిడ్డను (44+XX) ఏర్పరచును. ఫలదీకరణం చెందే అండము (22+X)తో శుక్ర కణము (22+Y) కలిస్తే మగ బిడ్డను (44+XY) ఏర్పరచును.

18.7.2 ఉత్పరివర్తనం

ఉత్పరివర్తనం అనే పదాన్ని మొదట హ్యూగోడీవ్రిస్ 1901లో ప్రతిపాదించాడు. ఇతను ఈనోథీరా లామార్కియానా అనే ఈవెనింగ్ ప్రైమ్‌రోజ్‌లో దృశ్యరూపక మార్పును పరిశీలించాడు. ఒక జీవిలోని జన్యు పదార్థంలో (DNA) కలిగే అనువంశికంకాని ఆకస్మిక మార్పు. ఉత్పరివర్తనాలను రెండు ముఖ్య రకాలుగా వర్గీకరిస్తారు. అవి: క్రోమోజోమల్ ఉత్పరివర్తనాలు మరియు జన్యు ఉత్పరివర్తనాలు.

1. క్రోమోజోమల్ ఉత్పరివర్తనాలు

క్రోమోజోమ్‌లలోని సంఖ్య లేదా నిర్మాణములో ఆకస్మిక మార్పు రావడాన్ని క్రోమోజోమల్ ఉత్పరివర్తనాలు అంటారు.

(i) క్రోమోజోమ్ నిర్మాణంలోని మార్పులు: ఇది సాధరణంగా కణవిభజనలోని లోపాల వల్ల కలుగుతాయి. క్రోమోజోమ్ సంఖ్యలోని మార్పు మరియు జన్యువుల అమరిక ఆధారంగా లోపాలు, ద్విగుణీకరణము, విలోమము మరియు స్థానాంతరీకరణం కలుగును.

(ii) క్రోమోజోమ్ సంఖ్యలోని మార్పులు: ఒక కణంలోని క్రోమోజోమ్‌ల సంఖ్య చేరడం లేదా తీసివేయడంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. దీనినే ప్లాయిడి అంటారు. ఇందులో రెండు రకాలు కలవు. అవి.

(అ) యూప్లాయిడి (ఆ) అనుప్లాయిడి.

యూప్లాయిడి: ఒక జీవిలో రెండు కంటే ఎక్కువ ద్వయస్థితిక క్రోమోజోమ్‌లు (2n) కలిగి ఉంటాయి. ఒక వ్యక్తిలో మూడు ఏకస్థితిక జతల క్రోమోజోమ్‌లు ఉన్నట్లయితే ఆ స్థితిని త్రయస్థితిక దశ (3n) triploidy అంటారు. త్రయస్థితిక దశలోని మొక్కలు మరియు జంతువులు సాధారణంగా వంధ్యులు. నాలుగు ఏక స్థితిక క్రోమోజోమ్‌లను చతుఃస్థితిక (4n) tetraploidy అంటారు. ఇవి ఫలం పుష్పం పరిమాణాన్ని పెంచడానికి ఉపయోగపడును.

10th_Science Unit-18.indd 273 25-01-2023 10:31:12

త్రయ స్థితిక ఆయిస్టర్ ద్వయస్థితిక ఆయిస్టర్

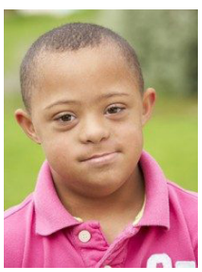
పటము **18.10** యుప్లాయిడి

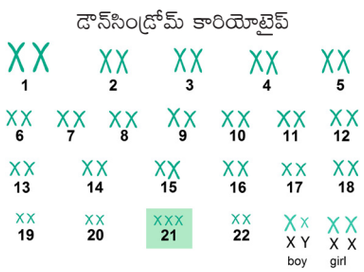
అనుప్లాయిడి: ఒక జతలోని క్రోమోజోమ్‌లు పోగొట్టుకోవడం లేదా ఒక క్రోమోజోమ్ పొందడం. ఇవి మూడు రకాలు. మోనోసోమి (2n-1), ట్రైసోమి (2n+1) మరియు నల్లిసోమి (2n-2). మనిషిలో (డౌన్ సిండ్రోమ్) మానసిక క్షీణత సాధారణంగా తెలిసిన అనుప్లాయిడి స్థితి.

మానసిక క్షీణత (Down's syndrome)

డౌన్‌సిండ్రోమ్ స్థితిని 1866లో లాంగ్‌డాన్‌డౌన్ (Langdon Down) అనే డాక్టర్ గుర్తించాడు. ఇది జన్యుస్థితి 21కి అదనం (Trisomy 21).

ఇది మానసిక నిర్భంద స్థితి, అభివృద్ధి నిదానంగా జరగడం, ప్రవర్తన సమస్యలు, బలహీన కండరాలు, చూడడం మరియు వినికిడి లోపాలు కలిగిన స్థితి చిన్నపిల్లలలో కనిపిస్తుంది.





పటము **18.11** అనుప్లాయిడి

2. జన్యు లేదా బిందు ఉత్పరివర్తనాలు

ఇది జన్యువులోని నూక్లియోటైడ్ వరుసలను మార్పుచెందిస్తుంది. ఇందులో ప్రతిక్షేపణ, లోపము, చొప్పించడం లేదా తలక్రిందులు కావడం అనునవి ఒకటి లేదా అనేకం ఒక నత్రజని క్షారంలో జరుగుతుంది. ఒక అవయవంలో అసాధారణ ప్రోటీన్‌లు ఏర్పడటం జన్యు సవరణ ఫలితం.

మీకు తెలుసా?

ఒక జన్యువు యొక్క ఉత్పరివర్తనాల వలన **హానికర రక్తహీనత** (Sickle cell anaemia) ఏర్పడుతుంది. హీమోగ్లోబిన్ అణువులోని ప్రోటీన్ భాగమునందు నిర్మాణంలో మార్పులను జన్యుసవరణ వల్ల చెందించవచ్చు. ప్రోటీన్ అణువులో మార్పు చెందిస్తే ఎర్రరక్తకణాలు (RBC) హీమోగ్లోబిన్‌ను కొడవలి ఆకృతిలో మారుస్తుంది.

గుర్తించుకోవలసిన అంశములు

- వైవిధ్యాలు జీవి యొక్క సన్నిహిత సంబంధ సమూహాల మధ్య స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి.
- మెండల్ ఎంచుకొన్న ఏడుజతల ప్రముఖ లక్షణాలు, పుష్పము యొక్క రంగు, స్థానం, విత్తన రంగు, ఆకారం, చిక్కుడుకాయ రంగు, చిక్కుడుకాయ ఆకారం, కాండము పొడవు.
- ప్రతి బఠాణి మొక్క రెండు కారకాలను కలిగి ఉంటుంది. అవి ప్రముఖ లక్షణానికి లేదా యుగ్మ వికల్పాలకు కారణమయ్యేదిగా ఉంటుంది.
- ఆర్జిత లక్షణాలు లేదా తల్లిదండ్రుల నుండి వచ్చే లక్షణాలను అనువంశికత అంటారు.
- ప్రతి మానవకణంలో 23 జతల క్రోమోజోమ్‌లుంటాయి. ఇందులో 22 జతలను ఆటోజోమ్‌లు అని, ఒక జతని అల్లోజోమ్ అని అంటారు.
- ఒక క్రోమోజోమ్ కలిగి ఉండే భాగాలు : ప్రాథమిక కుంచనము, సెంట్రోమియర్, ద్వితీయ కుంచనము, టీలోమియర్ మరియు శాటిలైట్.
- సెంట్రోమియర్ యొక్క స్థానాన్ని బట్టి క్రోమోజోమ్‌లను టీలోసెంట్రిక్, ఆక్రోసెంట్రిక్, సబ్‌మెటాసెంట్రిక్ మరియు మెటాసెంట్రిక్ క్రోమోజోమ్‌లుగా వర్గీకరించవచ్చు.
- DNA లోని నూక్లియోటైడ్ డీఆక్సీరైబోస్ చక్కెర, నత్రజని క్షారాలు మరియు పాస్ఫేట్ సముదాయాన్ని కల్గి ఉంటుంది. ప్యూరీన్‌లు మరియు పిరమిడిన్ల మధ్య ఎల్లప్పుడు బంధాలుంటాయి.
- లింగ నిర్ధారణ పిల్లల లైగింకత్వాన్ని నిర్ధారించేది తండ్రి నుంచి వచ్చే శుక్రకణాలు మాత్రమే. పిల్లల లింగ నిర్ధారణలో తల్లి ప్రమేయం ఉత్పరివర్తనాలు ఒక జీవి యొక్క జన్యుపదార్థంలో వారసత్వపు మార్పు.
- ఉత్పరివర్తనాలు జీవి యొక్క జన్యుపదార్థములో అనువంశికముగా మార్పును చెందించగలవు.

10th_Science Unit-18.indd 274 25-01-2023 10:31:13

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

1. మెండల్ ప్రకారము యగ్మవికల్పాలు క్రింది లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
   అ) జన్యువుల జత
   ఆ) లక్షణానికి కారణం
   ఇ) సంయోగబీజాల ఉత్పత్తి
   ఈ) అంతర్గత కారకాలు

2. 9 : 3 : 3 : 1 నిష్పత్తికి కారణం
   అ) వేరుచేయడం ఆ) వినిమయము
   ఇ) స్వతంత్రంగా విడిపోవడం ఈ) అతర్గతం

3. కండెపోగులు కణవిభజన సమయంలో క్రోమోజోమ్ యొక్క ఏ ప్రాంతంలో అతకబడి ఉంటాయి.
   అ) క్రోమోమియర్ ఆ) సెంట్రోజోమ్
   ఇ) సెంట్రోమియర్ ఈ) క్రోమోనీమా

4. మధ్య ప్రాంతంలో సెంట్రోమియర్ _____ క్రోమోజోమ్‌లో ఉంటుంది.
   అ) టీలోసెంట్రిక్ ఆ) మెటాసెంట్రిక్
   ఇ) సబ్-మెటా సెంట్రిక్ ఈ) ఆక్రోసెంట్రిక్

5. _____ ప్రమాణాలు DNA యొక్క వెన్నెముకను ఏర్పరుస్తుంది.
   అ) 5 కార్బన్‌ల చక్కెర ఆ) పాస్ఫేట్
   c) నత్రజని క్షారాలు ఈ) చక్కెర పాస్ఫేట్

6. ఒక జాకి ముక్కలను ఒకదానితో ఒకటి కలిపేది _____.
   అ) హెలికేస్ ఆ) DNA పాలిమెరేజ్
   ఇ) RNA ప్రైమర్ ఈ) DNA లైగేజ్

7. మానవునిలోని క్రోమోజోమ్‌ల సంఖ్య _____.
   అ) 22 జతల శారీరక క్రోమోజోమ్‌లు మరియు 1 జత అల్లోజోమ్‌లు.
   ఆ) 22 శారీరక క్రోమోజోమ్‌లు మరియు ఒక అల్లోజోమ్‌లు
   ఇ) 46 శారీరక క్రోమోజోమ్‌లు
   ఈ) 46 జతల శారీరక క్రోమోజోమ్‌లు మరియు ఒక జత అల్లోజోమ్‌లు.

8. ప్లాయిడిలో ఒకటి లేదా ఎక్కువ క్రోమోజోమ్‌లు పోగొట్టుకోవడాన్ని _____ అంటారు.
   అ) టెట్రాప్లాయిడి ఆ) అనుప్లాయిడి
   ఇ) యుప్లాయిడి ఈ) పాలిప్లాయిడి

II. క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. మెండల్ ఒక జత విభిన్న లక్షణాలను _____ అన్నాడు.
2. ఒక జన్యువు యొక్క భౌతిక వ్యక్తీకరణాన్ని _____ అంటారు.
3. ప్రతి కణంలోని కేంద్రకంలో దాదాపు పోగుల లాంటి నిర్మాణాలను _____ అంటారు.
4. రెండు _____ శృంఖలాలను DNA కలిగి ఉంటుంది.
5. ఒక జన్యువులోని వారసత్వ మార్పు లేదా నిర్మాణము లేదా క్రోమోజోమ్‌ని _____ అంటారు.

III. ఇవ్వబడిన వాక్యము సత్యమా లేదా అసత్యమా గుర్తించండి. తప్పు వాక్యాన్ని సరిచేయండి.

1. మెండల్ యొక్క F_2 సంతతిలోని ద్విసంకర నిష్పత్తి 3:1.
2. ఒక అణచివేయబడిన కారకం ఒక ఆధిపత్య కారకం యొక్క ఉనికి ద్వారా మార్చబడుతుంది.
3. ప్రతి సంయోగబీజం ఒక జన్యువు యొక్క యుగ్మవికల్పాన్ని మాత్రమే కలిగి ఉంటుంది.
4. సంకరణం జన్యుపరంగా విభిన్న మాతృకణాల మధ్య సంకరణం నుండి ఏర్పడిన సంతానం.
5. కొన్ని క్రోమోజోమ్‌లలో పొడవైన గుబ్బవంటి ఉపాంగాలను టీలోమియర్ అంటారు.
6. DNA పాలిమరేజ్ ఎంజైమ్ సహాయంతో కొత్త న్యూక్లియోటైడ్లు కలపడం మరియు DNA. కొత్త సంపూరక పోగు ఏర్పడుతుంది.
7. డౌన్‌సిండ్రోమ్ అనునది ఒక జన్యుస్థితి దీనిలో 45 క్రోమోజోమ్‌లుంటాయి.

10th_Science Unit-18.indd 275 25-01-2023 10:31:13

IV. జతపరుచుము

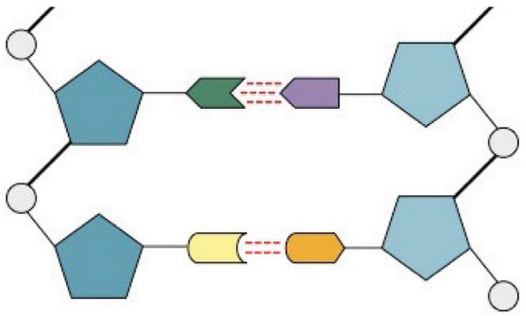
1. ఆటోజోమ్‌లు - ట్రైసోమి 21
2. ద్వయస్థితిక దశ - 9:3:3:1
3. అల్లోజోమ్‌లు - 22 జతల క్రోమోజోమ్‌లు
4. డౌన్‌సిండ్రోమ్ - 2n
5. ద్విసంకర నిష్పత్తి - క్రోమోజోమ్‌లోని 23వ జత

V. ఒక వాక్యములో సమాధానములిమ్ము

1. రెండు జతల విభిన్న లక్షణాలు అనువంశికంగా సంకరణం జరపడాన్ని ఏమంటారు?
2. రెండు వికల్పాలు ఒకే విధంగా ఉన్న స్థితిని ఏమంటారు?
3. ఒక ఉద్యాన బఠాణి మొక్క గ్రీవ ప్రాంతంలో తెల్ల పుష్పాన్ని ఉత్పత్తి చేసింది. వేరొక అదేజాతి అగ్రభాగంలో నీలం పుష్పాలను ఉత్పత్తి చేసింది. ఆధిపత్య లక్షణాన్ని గుర్తించండి.
4. DNA లోని చిన్న ముక్కల పేర్లను తెలపండి. అనువంశికంలో పాత్ర వహించే కారకం ఏది?
5. DNA లోని నూక్లియోటైడ్‌లను కలిపే బంధాన్ని తెలపండి.

VI. స్వల్ప సమాధానాలివ్వండి

1. మెండల్ తన ప్రయోగాలకు బఠాణి మొక్కలను ఎందుకు ఎంచుకొన్నాడు?
2. దృశ్య రూపము మరియు జన్యురూపాన్ని మీరు ఎట్లు అర్థంచేసుకొన్నారు?
3. అల్లోజోమ్‌లు అనగానేమి?
4. ఒకజాకి ప్రాగ్మెంట్స్ అనగానేమి?
5. యుప్లాయిడి ఎందుకు మొక్కలు మరియు జంతువుల రెండింటికి ఉపయోగపడుతుంది?
6. ఒక పరిశుద్ధ పొడవు మొక్క (TT) ను ఒక పరిశుద్ధ పొట్టి మొక్కతో సంకరణం గావిస్తే F_1 మరియు F_2 సంతతి ఏమిటి? వివరించండి.
7. క్రోమోజోమ్ నిర్మాణాన్ని వివరించండి.
8. క్రింద ఇవ్వబడిన DNA పటానికి భాగాలను గుర్తించండి. నిర్మాణాన్ని సంక్షిప్తంగా వివరించండి.



VII. విపులముగా సమాధానములిమ్ము

1. ద్విసంకర సంకరణాన్ని ఉదాహరణతో వివరించండి. ఇది ఏవిధంగా ఏక సంకర సంకరణంతో విభేదిస్తుంది?
2. DNA నిర్మాణాన్ని వివరించండి. DNA యొక్క జీవ సంబంధ ప్రాముఖ్యం ఏమిటి?
3. క్రొత్తగా పుట్టిన శిశువు యొక్క లైంగికము మరియు దీనికి మాతృకణాలే కారణము.ఏ సంయోగ బీజాలు కలిసి శిశువు యొక్క లింగనిర్ధారణ చేస్తుంది?

VIII. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన ప్రశ్నలు

1. ఉద్యానవనంలోని బఠాణి మొక్కల పుష్పాలు ద్విలింగకాలు మరియు ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరిగేది. నిర్దిష్ట అండకోశం నిర్దిష్ట పరాగ కోశాలతో సంకరణ ప్రయోగాలు చేయడం కష్టం. అయితే మెండల్ ఏవిధంగా ఏకసంకరణము మరియు ద్విసంకర సంకరణ ప్రయోగాలు చేశాడు. వివరించండి.
2. బఠాణి మొక్కల స్వచ్ఛ- సంకర పొడవు మొక్కలను, స్వచ్ఛ-సంకర పొట్టి మొక్కల మొదట సంకరణం జరిపారు. మొదట F_1 తరం ఏర్పడినది. దీని సంకరణ-రకాల మధ్య సంకరణం జరిపిన F_2 తరం ఏర్పడినది.
   - అ. F_1 తరం నందు ఎటువంటి మొక్కలు ఏర్పడుతాయి?
   - ఆ. F_2 తరంనందు పొడవు మొక్కలకు పొట్టి మొక్కలకు గల నిష్పత్తి ఎంత?
   - ఇ. F_1 తరంనందు ఏరకమైన మొక్కలు తప్పిపోయి F_2 తరంనందు తిరిగి కనిపిస్తాయి?

10th_Science Unit-18.indd 276 25-01-2023 10:31:13

3. కవిత ఆడబిడ్డకు జన్మనిచ్చింది. వారి కుటుంబ సభ్యులు ఆమె ఎప్పుడూ ఆడ బిడ్డలకే జన్మనిస్తుంది ఎందుకనగా ఆమె కుటుంబ చరిత్ర అదేవిధంగా ఉంది. వారి కుటుంబ సభ్యులు ఇచ్చిన వాక్యం సరైనదా? కారణాలతో మీ జవాబులివ్వండి.

IX. విలువ ఆధారిత ప్రశ్న

1. స్వతంత్ర వ్యూహనా సిద్ధాంతం ఏ స్థితిలో మంచి నియమం? ఎందుకు?

సూచన పుస్తకములు

1. Veer Bala Rastogi, Introductory Cytology, Rastogi Publications, Meerut
2. P.S. Verma and V.K. Agarwal, Genetics, S. Chand and Company, New Delhi
3. Gerald Karp, Janet Iwasa and Wallace Marshall, Cell and Molecular Biology - Concepts and Experiment, 8th Edition, Wiley and Sons Publishers

అంతర్జాల వనరులు

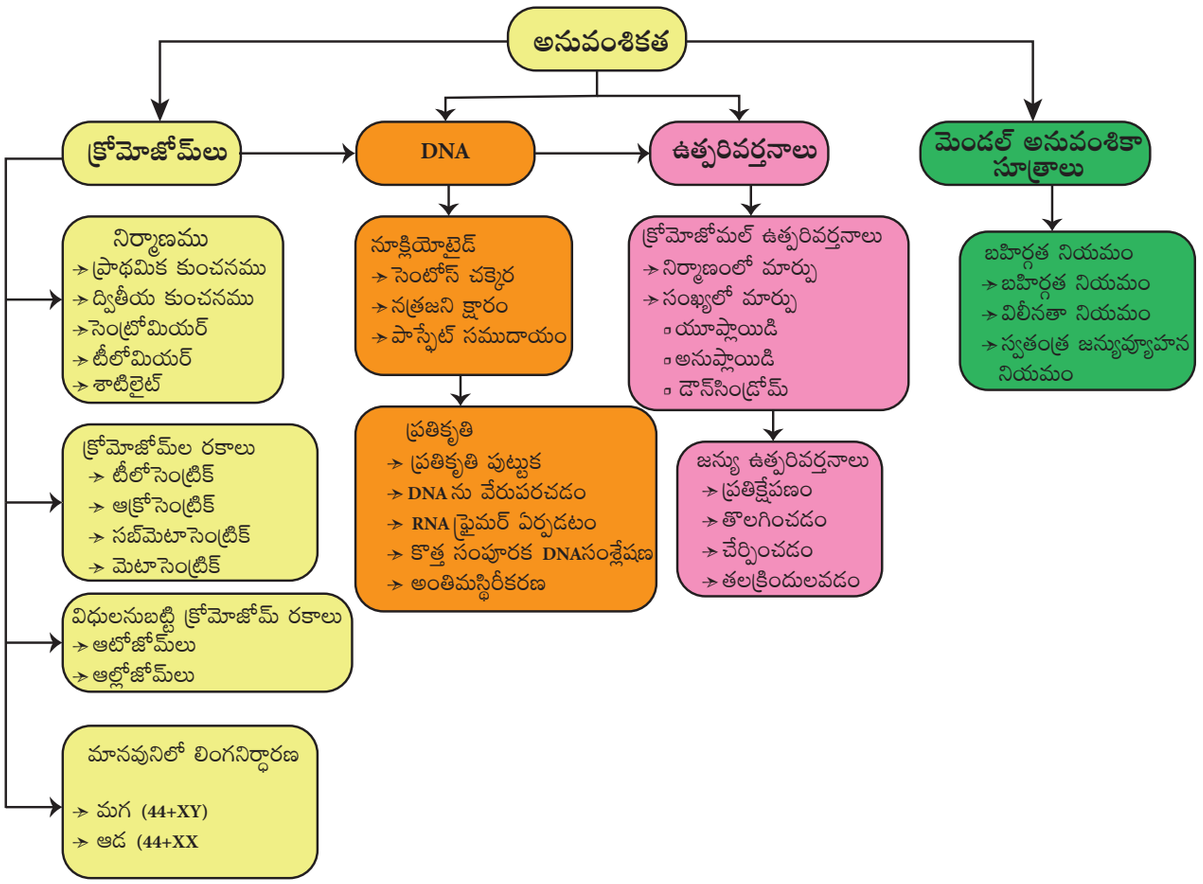
https://www.genome.gov

https://www. genetics.edu.au

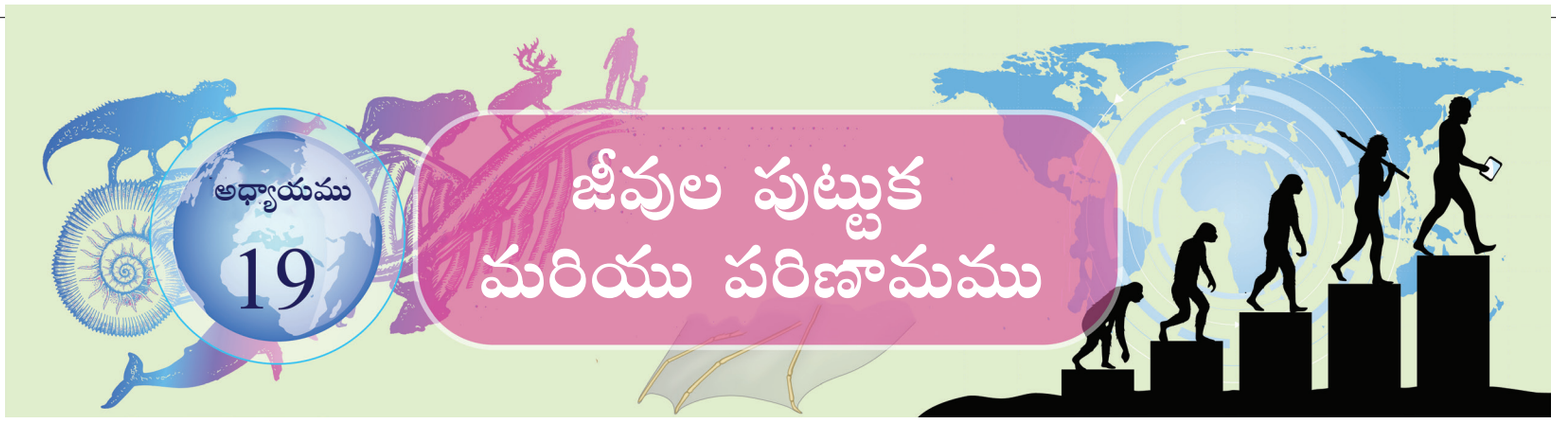
https://www.bioexplorer.net/chromosomal-mutation.html/

https://www.ndss.org/about-down-syndrome/down-syndrome/

భావన చిత్రపటం



10th_Science Unit-18.indd 277 25-01-2023 10:31:13



అధ్యాయము 19

జీవుల పుట్టుక మరియు పరిణామము

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగము పూర్తయిన తరువాత, విద్యార్థులు:

- బిగ్‌బ్యాంగ్ సిద్ధాంతం ద్వారా విశ్వం ఎలా పుట్టిందో తెలుసుకొంటారు.
- జీవపుట్టుక సిద్ధాంతాలను అవగాహన చేసుకొంటారు.
- అందుబాటులోని ఆధారాల ద్వారా పరిణామంలోని పద్ధతులను గురించి చర్చిస్తారు.
- లామార్క్ మరియు డార్విన్ సిద్ధాంతాలు పరిణామంలో దగ్గరి సంబందాన్ని ఎలా కలిగియున్నాయో తెలుసుకొంటారు.
- వైవిధ్యాలు ఏర్పడుటను మరియు వాటి ప్రాముఖ్యతను గురించి తెలుసుకొంటారు.
- శిలాజాల యొక్క ప్రాముఖ్యత మరియు శిలాజీకరణ పద్ధతులను వివరిస్తారు.
- మొక్కల యొక్క ఎత్నోబొటానికల్ ముఖ్యత్వమును గుర్తిస్తారు.
- బాహ్యభౌగోళిక జీవనం గురించి తెలుసుకొంటారు.

పరిచయం

ప్రాణమున్న జీవులు ప్రత్యేకమైన లక్షణాలను, వ్యవస్థలను ప్రదర్శిస్తాయి. ఇవి క్రియాత్మక ప్రమాణాల పుట్టుక యంత్రాంగమును పరిణామ వైవిధ్యాలను మరియు ప్రకృతిలో స్థిరమైన సంబంధాలను నిర్వహిస్తాయి. జీవ పరిణామానికి సంబంధించిన అనేక విషయాలు జరిగిపోయిన జ్ఞానాన్ని గురించి సూచిస్తుంది.అది ప్రస్తుతం చాలా ముఖ్యమైనదిగా ఉండి పూర్తిగా అర్థం చేసుకోవలసిన అవసరం ఉంది. జీవశాస్త్రం అనునది భూమి పుట్టుక నుండి ప్రారంభమై కాలానుగుణంగా మార్పులు చెందుతూ ఉంది. జీవిత చరిత్ర యందు ముఖ్యముగా రెండు అంశములు కలవు. మొదటిది భూమి మీద జీవం పుట్టుక మరియు ప్రాణమున్న జీవులలో నిరంతర మార్పులు కాలానుగుణంగా మారడంలో యంత్రాంగం అంతర్భాగంగా ఉండి జీవ పరిణామం గురించి తెలుపుతుంది.

భూమి పుట్టుక: జీవము పుట్టుక భూమి పుట్టుకతో అనుసంధానించబడినది. బిగ్‌బ్యాంగ్ సిద్ధాంతం విశ్వం పుట్టుక గురించి వివరిస్తుంది. ఈ సిద్ధాంతం పరముగా విశ్వ విస్ఫోటన ప్రారంభం మరియు పుట్టుక 15 బిలియన్ల సంవత్సరాలకు పూర్వం జరిగినది. విశ్వంలో నక్షత్రాలు వాయువులు, మేఘాలు మరియు దుమ్ము ఇవన్నియూ కలిసి గేలాక్సీలు తయారవుతాయి. సౌరవ్యవస్థ సృష్టించబడి ఎప్పుడైతే వాయువులు, మేఘాలు కూలిపోవడం ప్రారంభమైనదో తమ సొంత గురుత్వాకర్షణ బలం వలన అణువులు చిన్న చిన్న ముక్కలుగా తయారైనవి. అణువులు, దుమ్ము కణాలు మరియు వాయువుల శకలాలు అన్ని కలిసి ముద్దగా ఏర్పడి వాటి నుండి చివరగా గ్రహాలు రూపొందాయి. ఇలా తయారైన సౌరవ్యవస్థ పాలపుంత గేలాక్సీ లాంటిది భూమి పుట్టుక 4.5 బిలియన్ల సంవత్సరాలకు పూర్వం ఏర్పడి ఉండి ఉండవచ్చును. భూమి పుట్టిన 500 మిలియన్ల సంవత్సరాల తరువాత జీవం కనబడినది.

19.1 జీవం పుట్టుక సిద్ధాంతాలు

జీవం పుట్టుకను గురించి వివరించడానికి అనేక సిద్ధాంతాలు రూపొందాయి. వాటిలో కొన్ని ముఖ్యమైన సిద్ధాంతాలను మీ ముందు ఉంచడం జరిగినది.

ప్రత్యేక సృష్టివాదము: ఇది భూమి మీద పుట్టుక అనునది దేవుని సృష్టిగా చెపుతుంది. అంతేగాక ఒక ప్రత్యేక కాలంలో ప్రకృతిలో ఒక ముఖ్యమైన సంఘటన జరిగినదిగా

10th_Science Unit-19.indd 278 25-01-2023 10:52:16

చెప్పవచ్చును. ఇది మూలం నుండి జీవితాన్ని మార్చలేము అని కూడా నొక్కి చెబుతుంది.

యాదృచ్ఛిక సృష్టివాదం (అజీవ సిద్ధాంతం): ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం జీవం పుట్టుక జీవము లేని వాటి నుండి **యాదృచ్ఛికంగా** ఏర్పడినదని తెలియజేస్తుంది. దీనిని చాలా వరకు నమ్ముతారు. ఉదా: మట్టిలో నుండి చేపలు పుట్టడం, తేమ నేలలో నుండి కప్పలు, క్రుళ్ళిన పదార్థాల నుండి కీటకాలు ఏర్పడడం.

జీవ సిద్ధాంతం: దీనిని రూపొందించినది లూయిస్ పాశ్చర్ (1862). జీవం పుట్టుక అనునది ఇంతకు ముందున్న జీవుల నుండి ఉద్భవించడమే అని ప్రయోగ పూర్వకంగా నిరూపించాడు. ఇతను ముందుగానే వేడి చేసిన ఒక ప్లాస్కును తీసుకొని దానిలోనికి గాలిని పోనివ్వకుండా చేశాడు. అంతకు ముందే ఈ ప్లాస్కులో చంపిన ఈస్ట్‌ను ఉంచాడు. కొన్ని రోజుల తరువాత పరిశీలించిన ఈ ప్లాస్కు నుండి ఎటువంటి జీవులు ఉద్భవించలేదు. ఇంకొక ప్లాస్కును అదే విధంగా రూపొందించి దానిలోనికి గాలి ప్రవేశించునట్లు చేశాడు. కొన్ని రోజుల తరువాత పరిశీలించినపుడు చనిపోయిన ఈస్ట్ నుండి కొన్ని ప్రాణమున్న జీవులు ఉద్భవించినదని తెలిసినది.

బాహ్య భౌగోళిక లేదా కాస్మిక్ పుట్టుక: ప్రాణమనేది బాహ్య ప్రదేశము నుండి వస్తున్నదని కొంతమంది శాస్త్రవేత్తలు ఇప్పటికీ నమ్ముచున్నారు. జీవ ప్రమాణములైన సిద్ధబీజాలు (**Panspermia**) భూమితోబాటు వివిధ గ్రహాలలోనికి రవాణా చేయబడినది. ఇది కొంత మంది ఖగోళ శాస్త్రవేత్తల భావనగా ఇప్పటికీ నమ్మబడుచున్నది.

జీవం పుట్టుక : రసాయన పరిణామాలు: ఈ భావనను అభివృద్ధి చేసిన వారు **ఒపారిన్ (1922)** మరియు **హాల్డేన్ (1929)**. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం భూమి మీద ఉన్న పరిస్థితులు, జీవుల పుట్టుక అనునది కొన్ని రసాయన చర్యలు వరుస క్రమంలో ఒక పద్ధతి ప్రకారం జరగడమే. మొట్టమొదటి జీవం పుట్టుక అనునది ముందుగానే ఉద్భవించిన ప్రాణము లేని అకర్బన అణువుల నుండి **విచ్ఛిన్న కర్బన అణువులుగా** ఏర్పడినది. చివరగా ఇవి కొల్లాయిడ్ వ్యవస్థగా మారి జీవమును ఉత్పత్తి చేసినది. ఆధునిక భావన ప్రకారం **రసాయన పరిణామం** జీవం పుట్టుకకు ఒక ఆధారమని అందరిచే ఆమోదం పొందినది.

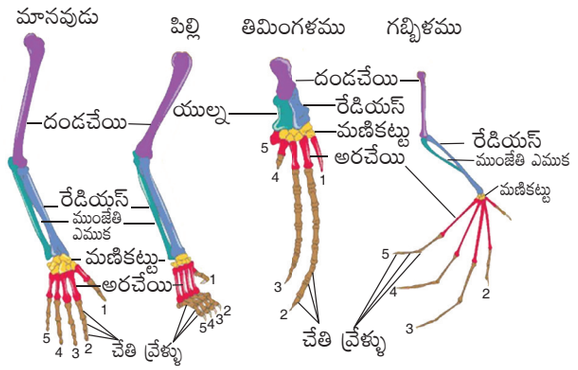
19.2 పరిణామ శాస్త్ర నిదర్శనాలు

పరిణామం అనునది మనుగడలో ఉన్న జీవులకు మధ్య సంబంధాన్ని పరిశీలించడం మరియు అంతరించి పోయిన జీవులలో సారూప్యతలు అర్థం చేసుకోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. వివిధ జీవుల మధ్య బహిర్గత సంబంధాలను తెలుసుకోవడానికి ఈ నిదర్శనాలు బాగా ఆధారాన్నిస్తాయి. అంతేగాక జీవశాస్త్రంలోని వివిధ శాఖలకు కూడా ఆధారాన్నిస్తుంది. ఈ నిదర్శనాలు అన్ని జీవులు సాధారణ పూర్వీకుల నుండి ఉద్భవించి ఉంటారనే భావన ఆధారాన్నిస్తుంది.

19.2.1 స్వరూప అంతర్నిర్మాణ శాస్త్ర నిదర్శనాలు

జంతువులలో స్వరూప మరియు అంతర్నిర్మాణతల తులనాత్మక అధ్యయనం చేయడం వలన అన్ని జీవులలో ఒకే విధమైన లక్షణాలు ఉన్నాయని తెలుసుకొనవచ్చును.

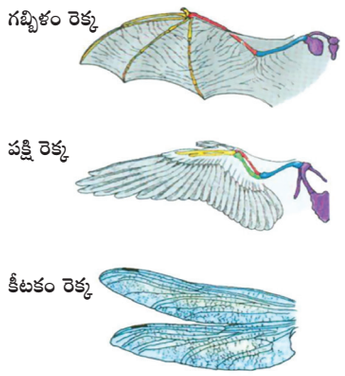
i. **నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు:** నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు తమ పూర్వీకుల నుండి అనువంశికంగా ఏర్పరచుకొని ఒకే విధమైన అభివృద్ధిని పిండాలలో చూపుతుంది. క్షీరదాలలోని పూర్వాంగాలను నిర్మాణ సామ్య నిర్మాణాలుగా చెప్పవచ్చును. మానవుని చేయి, పిల్లి ముందరి కాళ్ళు, తిమింగళం తెడ్డు, గబ్బిళం రెక్క మొదలైనవి చూడడానికి వివిధ రకాలుగా ఉన్ననూ అవి వేర్వేరు పనులను నిర్వర్తించడానికి అనుకూలంగా ఉన్నవి. ఎముక అభివృద్ధి మరియు ఆధార నిర్మాణం ఒకే విధంగా ఉంటుంది.



పటము 19.1 **నిర్మాణ సామ్య అవయవాలకు సంబంధించి సకశేరుకాల పూర్వాంగాలు**

ii. **క్రియా సామ్య అవయవాలు:** క్రియా సామ్య అవయవాలు చూడడానికి ఒకే విధంగా ఉంటూ ఒకే విధులను నిర్వర్తిస్తాయి. అయితే వాటి పుట్టుక, అభివృద్ధి మాత్రం విభిన్నంగా ఉంటుంది. గబ్బిళం రెక్క, పక్షి రెక్క, కీటకం రెక్క విధులన్నీ ఒకే విధంగా ఉంటాయి. కాని వాటి ఆధార నిర్మాణం మాత్రం విభిన్నంగా ఉంటుంది.

10th_Science Unit-19.indd 279 25-01-2023 10:52:18



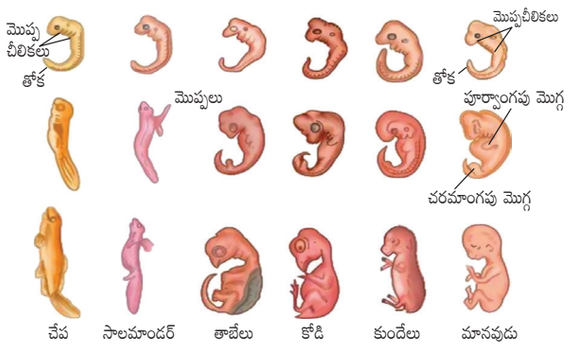
పటము 19.2 క్రియా సామ్య అవయవాలకు సంబంధించి గబ్బిలం రెక్క, పక్షి రెక్క మరియు కీటకం రెక్క

iii. **అవశేష అవయవాలు:** జంతువులలో క్షీణించిన మరియు పనిచేయని అవయవములను అవశేష అవయవములు అంటారు. ఒకే రకమైన అవయవాలు కొన్ని జీవులలో బాగా అభివృద్ధి చెంది విధులు నిర్వహిస్తూ ఉంటాయి. కాని ఇవి కొన్ని జీవులలో పనిచేయకుండా ఉంటాయి. మానవునిలోని కొన్ని అవశేష అవయవాలకు ఉదా:ఉండుకము, నిమేషక పటల త్వచము, పుచ్ఛ కశేరుకం, అనుత్రికము (coccyx)

iv. **అటవిజం:** పూర్వీకుల లక్షణాలు కొన్ని జీవులలో అకస్మాత్తుగా కనబడడాన్ని అటవిజం అని అంటారు. ఉదా: అప్పుడే పుట్టిన బిడ్డలలో అవశేష తోక ఉండడం, మానవుని దేహంపై దట్టమైన రోమాలు ఉండడం.

19.2.2 పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు

వివిధ జంతువులలో తులనాత్మక పిండోత్పత్తి శాస్త్రమును అధ్యయనం చేయడమనేది జీవపరిణామ భావనకు బలమైన ఆధారాన్నిస్తుంది. పిండము అభివృద్ధిలోని తొలిదశలు చేపల నుండి క్షీరదాల వరకు ఒకే విధంగా ఉంటుంది. పిండాభివృద్ధి తరువాతి దశలలో వేరవుతూ పోయి కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాలను చూపిస్తాయి.



పటము 19.3 సకశేరుకాలలో పిండాభివృది

జీవ జన్యు సిద్ధాంతం లేదా **పురావస్తు సిద్ధాంతం:** దీనిని **ఎర్నెస్ట్ హెకెల్** ప్రతిపాదించిరి. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం వర్గ వికాస జీవిత చరిత్ర అనునది వ్యక్తిగత జీవిత చరిత్రలను పునరావృతం చేస్తుంది. ప్రతి జీవి తన జీవిత కాలంలో తమ పూర్వీకుల లక్షణాలను ఒకసారి ప్రదర్శిస్తుంది. ఉదా: టాడ్‌పోల్ లార్వా చేపల వలె మొప్పలు కలిగి ఉండడం.

OA2ZS

19.2.3 పురాజీవ శాస్త్ర నిదర్శనాలు

పురాజీవ శాస్త్రం అనునది **శిలాజాల గురించి అధ్యయనం** చేస్తుంది. లియోనార్డో డావిన్సిని పురాజీవశాస్త్ర పితామహునిగా పేర్కొంటారు. శిలాజాలను అధ్యయనం చేయడం వలన వివిధ అకశేరుకాలు మరియు సకశేరుకాల జీవపరిణామాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. శిలాజ గ్రంథాల ప్రకారం పరిణామమనేది నిరంతరం జరిగే ప్రక్రియగా సరళమైనవాటి నుండి సంక్లిష్టమైన జీవులు ఏర్పడుతాయని తెలియజేస్తుంది. ఆధునిక పక్షుల పుట్టుక జీవశాస్త్ర నిదర్శనాలు ఎక్కువ బలాన్ని చేకూర్చాయి.

ఆర్కియోప్టెరిక్స్: ఆర్కియోప్టెరిక్స్ అనునది అతి పురాతనమైన **శిలాజ పక్షి.** ఈ పక్షుల పూర్వీకులు జురాసిక్ కాలము నందు ఉండేవి. దీనిని సరీసృపాలకు, పక్షులకు సజీవసేతువుగా పేర్కొనడం జరిగినది. పక్షులలో వలె రెక్కలకు ఈకలు ఉండడం, సరీసృపాల వలె పొడవైన తోక, గోళ్ళు కలిగిన వ్రేళ్ళు మరియు శంఖు ఆకారపు దంతాలను కలిగి ఉంటాయి.

పటము 19.4 ఆర్కియోప్టెరిక్స్ – శిలాజపక్షి

19.3 జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాలు

భూమి పుట్టుకతోబాటు 18 వ శతాబ్ధం చివరి వరకు జీవము ఏర్పడినది. పరిణామం అనేది కాలక్రమంలో జీవజాతులలో జరుగు మార్పుగా చెప్పవచ్చు. క్రొత్తజీవుల పుట్టుక అనునది ప్రత్యేక లక్షణాలలో వచ్చు మార్పులు అనేక తరాలకు రావడం వలన మరియు ప్రకృతివరణం

10th_Science Unit-19.indd 280 25-01-2023 10:52:19

యొక్క స్పందన వలన జరుగుతుంది. దీనినే పరిణామము అని అంటారు. ప్రకృతిలో జరుగు మార్పులను లామార్క్ మరియు డార్విన్ జీవపరిణామ సిద్ధాంతాల ద్వారా వివరించవచ్చు.

19.3.1 లామార్కిజం

జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ (1744-1829) ఒక ఫ్రెంచ్ జీవ శాస్త్రవేత్త. ఇతను జీవ పరిణామ సిద్ధాంతం ద్వారా బాగా ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చాడు. ఇతని సిద్ధాంతమును **"ఫిలాసఫిక్ జులాజిక్"** అను గ్రంథములో (1809) ప్రచురించారు. దీనిని సాధారణంగా **ఆర్జిత గుణాల అనువంశికతా సిద్ధాంతం** లేదా **ఉపయుక్త, నిరుపయుక్త సిద్ధాంతం** లేదా **లామార్కిజంగా** పేర్కొంటారు.

లామార్కిజం యొక్క నియమాలు: Principles of Lamarckism

i. అంతర్గత పోరాటం

ప్రతిజీవ జాతి తన జీవుల యొక్క పరిమాణాన్ని నిరంతరం పెంచడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. ఈ పెరిగిన పరిమాణం తరువాతి తరాలకు వెళ్ళి తమ సామర్థ్యాలను పంచుతుంది.

ii. పర్యావరణం మరియు క్రొత్త అవసరాలు

పర్యావరణంలో మార్పులు సంభవించినపుడు జీవులలో కూడా మార్పులు అవసరమవుతుంది. పర్యావరణంలో జరిగిన మార్పులకు అనుగుణంగా జీవులు కొన్ని అనుకూల లక్షణాలను అభివృద్ధి చేసుకొంటాయి. ఈ అనుకూలనాలు జీవులలో అలాగే అభివృద్ధి చెంది శరీరంలో క్రొత్త అవయవాలుగా ఏర్పడుతుంది.

iii. ఉపయుక్త నిరుపయుక్త సిద్ధాంతము

ఒక అవయవాన్ని నిరంతరం ఉపయోగిస్తుంటే ఆ అవయవం బాగా అభివృద్ధి చెంది బలమైనదిగా మారుతుందని లామార్క్ ఉపయుక్త నిరుపయుక్త సిద్ధాంతము తెలుపుతుంది. శరీరంలోని ఏదైనా ఒక అవయవాన్ని ఎక్కువ కాలం ఉపయోగించకపోతే అది క్రమముగా అదృశ్యమవుతుంది.

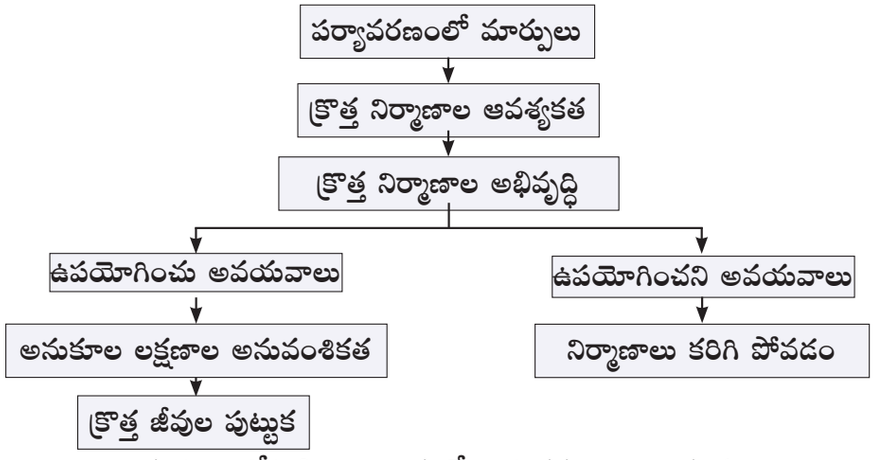
జిరాఫి యొక్క పూర్వీకులలో పొట్టి మెడ, పొట్టి పూర్వాంగాలు ఉండేవి. వీటికి గడ్డి లభించక పోవడం వలన ఇది చెట్లపై ఉండే ఆకులపై ఆధారపడేవి. నిరంతరం మెడ మరియు కాళ్ళు సాగడం వలన పొడవు మెడ మరియు పొడవు పూర్వాంగాలు ఏర్పడడం అనేది ఉపయుక్త అవయవానికి ఉదాహరణగా పేర్కొనవచ్చును. కివి పక్షులలో రెక్కలను నిరుపయుక్త అవయవానికి ఉదాహరణగా పేర్కొనవచ్చు.

iv. ఆర్జిత గుణాల అనువంశికత

ఎప్పుడైతే పర్యావరణంలో మార్పులు సంభవిస్తాయో అప్పుడు జంతువులు కూడా ఆ మార్పులకు ప్రతిస్పందిస్తాయి. అవి కొన్ని అనుకూల నిర్మాణాలను అభివృద్ధి చేసుకొంటాయి. ఈ లక్షణాలను జంతువులు తమ జీవిత కాలంలో అభివృద్ధి చేసుకొంటాయి. దీనిని ఆర్జిత లక్షణాలు అని అంటారు. లామార్క్ సిద్ధాంతం ప్రకారం **ఆర్జిత లక్షణాలు** అనువంశికత విధానం ద్వారా తమ పిల్లలకు అందజేయబడుతాయి.

19.3.2 డార్వినిజం లేదా ప్రకృతివరణ సిద్ధాంతం

చార్లెస్ డార్విన్ (1809-1882) 18 వ శతాబ్దానికి చెందిన గొప్ప ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త మరియు తత్వవేత్త. ఇతను ఇంగ్లాండులో 1809 వ సంవత్సరంలో జన్మించాడు. ఇతను కళాశాలలో చదువుచున్నప్పుడుఆచార్యులు **జె.ఎస్. హెన్స్‌లోతో** స్నేహపూర్వకముగా ఉండేవారు. ఆచార్యులు కూడ ప్రకృతి ఆకర్షితులు. బ్రిటీష్ ప్రభుత్వం వారు వాయేజ్ బాహ్య పరిశోధన కొరకు ప్రణాళికను రూపొందించి 5 సంవత్సరాలు **H.M.S. బీగల్** అను నావలో దక్షిణ అమెరికాను చుట్టి రావాలని సూచించారు. డాక్టర్



లామార్కిజంలోని సిద్ధాంతాలను రేఖా చిత్రము ద్వారా చూపుట

10th_Science Unit-19.indd 281 25-01-2023 10:52:19

హెన్స్‌లో ఈ పరిశోధనలో ఒక యుక్త వయస్కుడైన ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త కావాలని అడగడం జరిగినది. ఈ అవకాశం డార్విన్‌కు వచ్చినది. ఈ ఐదు సంవత్సరాల కాలములో (1831–1835) ఈ నావ గెలపాగస్ ద్వీపాలు, పసిఫిక్ ద్వీపాలతోబాటు ప్రపంచములోని వివిధ భాగాలలోగల అనేక ద్వీపాలను చుట్టి వచ్చినది. డార్విన్ పరిశీలనలో నేల స్వభావం, మొక్కలు, జంతువులు వాటి ప్రాంతాలను పరిశీలించడం జరిగినది. తరువాత 20 సంవత్సరములు దీనిపై పరిశోధనలు చేసి ప్రకృతివరణ సిద్ధాంతమును అభివృద్ధి చేశాడు.

డార్విన్ తన పరిశీలనలను మరియు పరిమితులను ఆధారంగా చేసుకొని **1859** లో జీవుల పుట్టుక '**Origin of species**' అను పుస్తకాన్ని ప్రచురించడం జరిగినది. డార్విన్ పుస్తకం జీవపరిణామంలోని నిజమైన సంఘటనలను ప్రదర్శించినది. ప్రకృతివరణ సిద్ధాంతము పరిణామ పరివర్తనను బాగా వివరించినది.

డార్వినిజం సూత్రాలు

i. అత్యుత్పత్తి

ప్రతి జీవి తన జీవిత కాలంలో అధిక సంఖ్యలో జీవులను ఉత్పత్తి చేయు సామర్థ్యమును కలిగి ఉంటుంది. మరియు తమలాంటి సంతానాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. అవి జ్యామితీయ రీతిలో తమ సంఖ్యను పెంచుతాయి. ఇది అధిక ఉత్పత్తికి దారితీసే పునరుత్పాదక శక్తిని పెంచుతుంది.

ii. మనుగడ కొరకు పోరాటం

అత్యుత్పత్తిచే జ్యామితీయ నిష్పత్తిలో జనాభా పెరగడం వలన జీవులకు ఉండడానికి స్థలం, ఆహారం లభించడమనేది సమస్యగా మారుతుంది. వీటి కొరకు పోటీ ఏర్పడుతుంది. జీవుల మధ్య ముఖ్యంగా ఆహారం, స్థలం కొరకు పోటీ జరుగుతుంది. ఈ పోరాటం మూడు రకములు.

a. **అంతర్గత జీవుల మధ్య పోరాటం:** ఇది ఒకే రకానికి చెందిన జాతుల మధ్య జరుగుతుంది.

b. **వివిధ రకాల జీవుల మధ్య పోరాటం:** ఇది వివిధ రకానికి చెందిన జాతుల మధ్య మనుగడ కొరకు పోరాటం జరుగుతుంది.

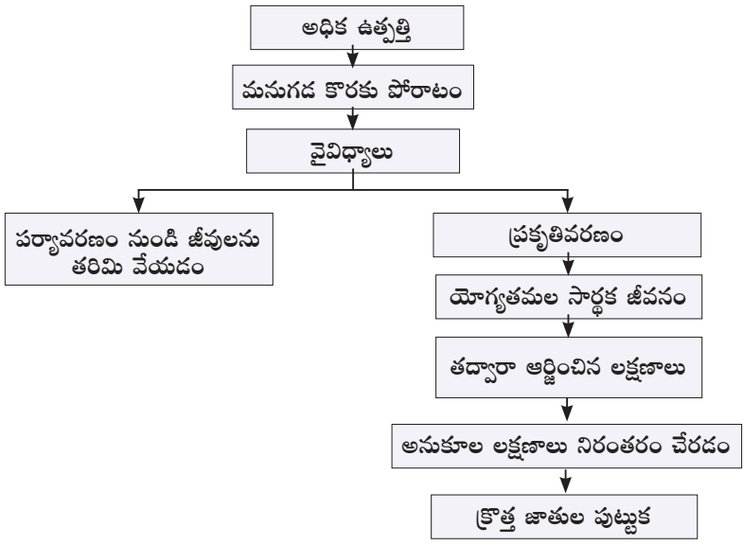
c. **పర్యావరణంతో పోరాటం:** ప్రకృతిలో అత్యధికమైన వేడి, చలి, వర్షాలు లేక పోవడం, వర్షాలు అధికంగా పడడం వంటి పరిస్థితులు జీవుల మనుగడపై ప్రభావం చూపుతుంది.

iii. వైవిధ్యాలు

వైవిధ్యాలు అనే లక్షణం అన్ని రకాల మొక్కలలో, జంతువులలో కనిపించు సాధారణ లక్షణం జీవ పరిణామానికి స్వల్ప వైవిధ్యాలు ముఖ్యమైనవి. డార్విన్ ప్రకారం అనుకూల వైవిధ్యాలు జీవులకు ఉపయోగపడేవిగా ఉంటాయి. అననుకూల వైవిధ్యాలు జీవులకు హానికరముగా, ఉపయోగము లేనివిగా ఉంటాయి.

iv. యోగ్యతమ సార్థక జీవనం లేదా ప్రకృతివరణం

మనుగడ కొరకు జరుగు పోరాటంలో కొన్ని సవాళ్ళుతో కూడిన పరిస్థితులు ఏర్పడుతాయి. అలాంటి పరిస్థితులలో చుట్టూ ఉన్న పర్యావరణానికి అనుగుణంగా మారడం, యోగ్యతను సాధించడం జరగాలి. కొన్ని జీవులు ఆ సవాళ్ళను ఎదుర్కొను



డార్విన్ సిద్ధాంతం యొక్క అంశాలను చూపు చిత్రపటము

10th_Science Unit-19.indd 282 25-01-2023 10:52:19

సామర్థ్యమును కలిగియుండవు. అప్పుడు అవి యోగ్యతను సాధించలేక అచ్చట ఉండడానికి సరిపోక అదృశ్యమైపోతాయి. అనుకూలమైన వైవిధ్యాలలో జీవులు ఎన్నుకొనడాన్ని ప్రకృతివరణం (natural selection) అంటారు.

v. **జాతుల పుట్టుక**
డార్విన్ ప్రకారం క్రొత్త జాతులు తరతరాలుగా అనుకూలమైన వైవిధ్యాలు క్రమంగా చేరడం ద్వారా పుట్టుకొచ్చాయి.

19.4 వైవిధ్యాలు

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి నందు జన్యు సంయోగంలో జన్యువుల **పునఃకలయికకు క్షయకరణ** విభజన సహాయపడుతుంది. ఇది తల్లిదండ్రుల నుండి పిల్ల జీవులు ఏర్పడునపుడు దృశ్య రూపంలో భేదాలు కనిపిస్తాయి. ఈ భేదాలనే వైవిద్యాలు అని అంటారు. వైవిధ్యాలు అనునవి ఒకే రకానికి చెందిన జీవుల మధ్య కూడా కొన్ని తేడాలను గమనించవచ్చును.

ఇది ఒకే తల్లిదండ్రులకు సంబంధించిన పిల్లలు కావచ్చు. జీనపరిణామంలో ముఖ్య పాత్రను పోషించేవి వైవిద్యాలు. అందుకని వైవిధ్యాలను పరిణామానికి ముడి సరుకుగా పిలుస్తారు. వైవిధ్యం లేనిదే పరిణామం సాధ్యం కాదు.

వైవిధ్యములోని రకములు

దేహ వైవిధ్యాలు (Somatic variation): ఈ వైవిధ్యాలు జీవులలోని శరీర కణాలకు సంబంధించిన కణాలపై ప్రభావమును చూపుతాయి. ఇవి అనువంశికతను ప్రదర్శించవు. ఇవి పర్యావరణ కారకాల వలన ఏర్పడుతాయి.

బీజ వైవిధ్యాలు (Germinal variation): ఇవి జంతువులలోని బీజ కణాల నుండి ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవి అనువంశికతను ప్రదర్శిస్తాయి. ఇవి పూర్వీకులలోగాని లేదా అకస్మాత్తుగాగాని ఏర్పడవచ్చు. వీటిని రెండు రకాలుగా విభజించారు.

1. నిరంతర వైవిధ్యాలు
2. విచ్ఛిన్న వైవిధ్యాలు

నిరంతర వైవిధ్యాలు: ఇవి చాలా చిన్న వైవిధ్యాలు. ఇవి జనాభాలోని వివిధ రకాల వ్యక్తుల మధ్య జరుగుతాయి. అందుకని వీటిని నిలకడ లేని వైవిధ్యాలుగా పేర్కొంటారు. ఇవి క్రమంగా జనాభాలోనికి చేరడం జరుగుతుంది. ఉదా: వ్యక్తిగతంగా చర్మం రంగు, ఎత్తు మరియు బరువు, కంటి రంగు మొదలైనవి.

విచ్ఛిన్న వైవిధ్యాలు: ఇవి జీవులలో ఉత్పరివర్తనాల వలన అకస్మాత్తుగా జరిగే మార్పుల వలన ఏర్పడుతాయి. వీటికి మాధ్యమిక రూపాలు ఉండవు. వీటిలో ఎక్కువ వైవిధ్యాలు జీవపరిణామానికి ఉపయోగపడవు. ఉదా: ఆంకాన్ గొర్రెలో పొట్టి కాళ్ళు, మానవులలో ఆరు లేదా ఎక్కువ వ్రేళ్ళు ఉండడం మొదలైనవి.

విచ్ఛిన్న వైవిధ్యాలు ఏర్పడుటకు ఆధారం **డీవ్రిస్** రూపొందించిన **ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతమే**.

ఉత్పరివర్తనానికి వైవిధ్యానికి మధ్య గల సంబంధం

జీవ పరిణామ విధానంలో **ఉత్పరివర్తనాలు, వైవిధ్యాలు** అనేవి రెండు సంఘటనలతో కూడినవి. ప్రతికృత లేదా అతినీల లోహిత కిరణాల స్పందన లేదా రసాయనాల వలన DNA లోపాలు ఏర్పడడం ఉత్పరివర్తనాలకు కారణం. ఉత్పరివర్తనమే వైవిధ్యముగా మారుతుంది. ఇది ఒకే జీవిలో మార్పులకు దారితీస్తుంది.

19.5 పురావస్తు వృక్ష శాస్త్రం

ఇది గ్రీకు భాష నుండి ఉద్భవించినది. పేలియాన్ అనగా పాతది అని అర్థం. ఇది పురావస్తు జీవ శాస్త్రంలో ఒక భాగం. ఇది జరిగిన కాలంలో **భూగోళంలో గల మొక్కలను మిగిలిన భాగాలను తిరిగి సంపాదించడం మరియు గుర్తించడాన్ని** అధ్యయనం చేస్తుంది.

మొక్కల శిలాజాలు అనేది ఏప్పుడో చాలా కాలం పూర్వం చనిపోయిన మొక్కలతో సంరక్షించబడిన భాగం. ఈ శిలాజాలు చరిత్ర పూర్వ ముద్రితాలు. ఇవి వందల నుండి మిలియన్ల సంవత్సరాల వయస్సును కలిగి ఉంటుంది. మొక్కల శిలాజాలలో ఎక్కువగా మొక్క నుండి వేరు చేయబడిన భాగాలున్నాయి. ఇవి చాలా అరుదుగా సంరక్షించబడుతాయి.

శిలాజాల ప్రాముఖ్యత

i శిలాజాల వర్గవికాస చరిత్ర వివరణలు మొక్కల పరిణామానికి ప్రాముఖ్యతనిస్తాయి.

ii శిలాజాలు మొక్కల రాజ్యానికి చారిత్రక ఉపగమనాన్ని ఇస్తాయి.

iii మొక్కల వర్గీకరణకు శిలాజాలు ఉపయోగ పడుతాయి.

iv. మొక్కల శిలాజాలను వివరాణాత్మక మరియు తులనాత్మక శరీర నిర్మాణ శాస్త్ర రంగాలకు ఉపయోగిస్తారు.

10th_Science Unit-19.indd 283 25-01-2023 10:52:19

కాస్పర్ మేరియ వాన్ స్టెర్న్‌బెర్గ్

ఇతను **పురావస్తు వృక్ష శాస్త్ర పితామహుడు**. ఇతను యూరప్‌లో జన్మించాడు (1761–1838). ఇతను ప్రాగ్యు నందు బొహిమియన్ జాతీయ మ్యూజియంను స్థాపించి ఆధునిక పురావస్తు వృక్ష శాస్త్రానికి వ్యవస్థాపకునిగా పని చేశారు.

బీర్‌బల్ సహాని

ఇతను **భారత దేశపు పురావస్తు వృక్షశాస్త్ర పితామహుడు** (1891–1949). ఇతను పురావృక్షశాస్త్రంలో రెండు వేర్వేరు విషయాలపై పరిశోధనలు చేశారు. (i) పేలియోజోయిక్ (Paleozoic Ferns) ఫెర్న్‌ల శరీర నిర్మాణ మరియు స్వరూప శాస్త్రాలకు సంబంధించినది (ii) భారతదేశ గోండ్‌వానా నిర్మాణాలలో వృక్ష శిలాజాలకు సంబంధించినది.

19.5.1 శిలాజీకరణము

రాళ్ళయందు శిలాజాల తయారీని శిలాజీకరణము అని అంటారు.

శిలాజీకరణంలో కొన్ని సాధారణ పద్ధతులు: శిలగా మారుట, అచ్చులు (molds) మరియు మూసలు (cast), కర్బనీకరణము, సంరక్షించడం, కుదించడం మరియు చొరబాటు

శిలగా మారుట (Petrifaction):

ఖనిజము లాంటి సిలికా నెమ్మదిగా లోనికి ప్రవేశించి నిజమైన కర్బన సంయోజక కణజాలమును తీసివేయబడి రాతిలాంటి శిలాజంగా మారుతుంది. ఈ శిలాజీకరణ పద్ధతిలో కఠినమైన మరియు మెత్తని భాగాలను సంరక్షించడం ఎక్కువగా ఎముకలు మరియు కలప లాంటి శిలాజాలు నిల్వ చేయబడుతాయి.

అచ్చులు మరియు మూస పోయుట (Mold and Cast)

మొక్కలు లేదా జంతువులకు సంబంధించిన భాగాలు అవక్షేప శిలలుగా నిక్షిప్తం చేయబడుతాయి. ఎప్పుడైతే జీవిని మృత్తికా నిక్షేపాల (**sedimentary**)లో పూడ్చి పెడతామో అది కరిగిపోయి భూమిలోని నీటి వలన ఖాళీయై ఒక గుంట లాంటి భాగం ఏర్పడుతుంది. దీనినే అచ్చు పోయుట (mold) అంటారు. ఇది నిజమైన ఆకారాన్ని చూపుతుంది కాని లోపలి అంతర్నిర్మాణాలు ఉండవు. ఖనిజాలు లేదా మృత్తిక నిక్షేపాలు ఈ ఖాళీ భాగమును పూర్తి చేస్తాయి. తరువాత అది మూస పోయడం (Cast) వలె తయారవుతుంది.

సంరక్షించడం (Preservation)

అసలైన మిగిలిన భాగాలు మంచులోగాని, చెట్ల మెత్తటి జిగురు (**amber**) భాగంలోగాని సంరక్షింపబడుతాయి. జీవరాశులను విచ్ఛిత్తి నుండి కాపాడుతుంది. ఇలా మొత్తం మొక్క లేదా జంతువు రక్షింపబడుతుంది.

కుదించడం (Compression)

ఎప్పుడైతే జీవి చనిపోతుందో ఆ జీవిలోని గట్టి భాగాలు సముద్రపు అడుగు భాగములోనికి చేరుతాయి. తరువాత అవి మృత్తిక ద్వారా కప్పబడుతుంది. ఈ విధంగా నిరంతరం మృత్తికచే కప్పబడడం వలన శిలాజాలు ఏర్పడుతాయి.

చొరబాటు (Infiltration) లేదా స్థాన మార్పిడి:

ఖనిజాల అవక్షేపమును తీసుకొని దానిని కణకవచం నందు నిక్షిప్తం చేస్తారు. ఈ విధానంలో అనేక ఖనిజ మూలకాలైన సిలికా, కాల్షియం కార్బొనేట్ మరియు మెగ్నీషియం కార్బొనేట్‌లను తీసుకోవడం జరుగుతుంది. ఖనిజాల ద్వారా గట్టి భాగాలు కరగడం గాని లేదా స్థాన మార్పిడి గాని జరుగుతుంది.

సజీవశిలాజం: ఇవి ప్రాణమున్న జీవులు కాని శిలాజీకరణం చెందిన పూర్వీకుల పోలికలను కలిగి ఉంటాయి. మరియు సాధారణంగా అంతరించే లక్షణాలు కనిపించవు. ఉదా: జింకో బైలోబా

19.5.2 శిలాజాల వయస్సును నిర్ధారించుట

ప్రస్తుతం శిలాజాల వయస్సును నిర్ణయించడానికి రేడియోధార్మిక మూలకాలున్నాయి. అవి: కార్బన్, యురేనియం, సీసము, పొటాషియం. వీటిని పురావృక్ష శాస్త్రము మరియు మానవ శాస్త్రములో మానవుల శిలాజాల వయస్సును మరియు చేతి వ్రాతలను గుర్తించడానికి ఉపయోగిస్తున్నారు.

రేడియోధార్మిక కార్బన్ (C^{14}) డేటింగ్ పద్ధతి

ఈ పద్ధతిని **డబ్ల్యు.ఎఫ్.లిబ్బే** (1956) కనుగొన్నారు. జంతువులు, మొక్కలు చనిపోయిన తరువాత కార్బన్ వినియోగం ఆగిపోతుంది. అప్పటి నుండి విచ్ఛిన్నకర విధానంలో C^{14} ను నిరంతరం ఉపయోగిస్తుంది. జంతువులు, మొక్కలు చనిపోయినప్పటి నుండి జరిగిన కాలాన్ని గణన చేయునపుడు C^{14} శరీరంలో ఎంత ఉందో దానిని బట్టి శిలాజాల వయస్సును నిర్ణయిస్తారు.

మరింత తెలుసుకొందాం

భూగర్భ కాల పట్టిక అనగానేమి? భూగర్భ కాల పట్టిక అనేది వరుస క్రమంలో అతి ముఖ్యంగా భూగర్భ రాతి పొరలకు సంబంధించినదిగా ఉంటుంది. దీనిని భూగర్భ శాస్త్రవేత్తలు, పురాజీవ శాస్త్రవేత్తలు మరియు ఇతర భూశాస్త్రవేత్తలు ఉపయోగించుకొంటారు. కాలాలు మరియు వివిధ సంఘటనల మధ్య సంబంధాలను భూ చరిత్రలో జరిగిన సంఘటనలను వివరిస్తుంది.

10th_Science Unit-19.indd 284 25-01-2023 10:52:19

తిరువక్కరై శిలాజ కలప ఉద్యానవనం (విల్లుపురం జిల్లా – తమిళనాడు)లో: రెండు మిలియన్ల సంవత్సరాలకు పూర్వం చెట్ల మొదళ్ళు భూమి లోపల నదీతీరం వెంబడి పూడ్చబడ్డాయి. అప్పుడు చెట్లలోని జీవ పదార్థ సంబంధిత పదార్థ స్థానంలో సిలికా చేరి అది శిలాజంగా మారినది. కాని రంగును, ఆకారమును మరియు దాని మృదుత్వమును అలాగే ఉంచుకొని గట్టి రాయిలాగా మారినది. వార్షిక వలయాలు, మృదుత్వం, పొరల రంగు, బొడిపెలు మరియు మొక్కలోని ప్రతి లక్షణం ఇప్పటికి కనిపిస్తుంది.

19.6 పురావృక్ష శాస్త్రం (Ethnobotany)

ప్రాంతీయ మొక్కల అధ్యయనం మరియు ప్రయోగాత్మక ఉపయోగాల ద్వారా సాంప్రదాయక జ్ఞానంతో స్థానిక సంస్కృతిని ప్రజలకు తెలపడాన్ని పురావృక్ష శాస్త్రం అంటారు. పురావృక్ష శాస్త్రం అను పదమును 1895 లో **జె.డబ్ల్యు.హార్ష్** బెర్గర్ అను శాస్త్రవేత్త ప్రతిపాదించిరి. పురాతన మరియు ఆదిమానవులు మొక్కల యొక్క అధ్యయనాన్ని ప్రారంభించారు. పురావృక్ష శాస్త్రం ఒక ప్రత్యేక శాఖగా విజ్ఞానశాస్త్రంలో 20వ శతాబ్దంలో రూపొందించబడింది.

పురావృక్ష శాస్త్రంలోని అంశాలు

ఇది పోషణ సంబంధిత సమస్యలు, ఆరోగ్య సంరక్షణ మరియు జీవ ఆధార వ్యవస్థ, మొక్కలపైన నమ్మకం, కుటీర పరిశ్రమలు, ఆర్థికాభివృద్ధి, జీవ వైవిధ్యాల సంరక్షణ, మొక్కల వనరులను సుస్థిరం చేయడంలో ఉపయోగ పడుతుంది.

పురావృక్ష శాస్త్రం యొక్క ప్రాముఖ్యత

- మొక్కలను సాంప్రదాయక పద్ధతిలో ఉపయోగించుకోవడానికి అవకాశాన్నిస్తుంది.
- ఇది తెలియని మరియు తెలిసిన ఉపయోగకర మొక్కల సమాచారమును అందిస్తుంది.
- రసాయన శాస్త్రవేత్తలు, ఔషధ శాస్త్రవేత్తలు మరియు ఔషధ మూలికల అభ్యాసకులకు ఉపయోగపడు సమాచారమును అందిస్తుంది.
- కొన్ని గిరిజన సంఘాలు సాంప్రదాయకంగా ఔషధ మొక్కల భాగాలైన బెరడు, కాండము, వేరు, ఆకులు, పుష్పాల మొగ్గలు, పుష్పాలు, గింజలు, నూనెలు, జిగుర్లు, రంగులు, బంక మొదలగు వాటిని డయేరియా, జ్వరం, తలనొప్పి, చక్కెర వ్యాధి, పచ్చ కామెర్లు, పాముకాటు, కుష్టు వ్యాధుల నివారణలకు ఉపయోగించుకొంటున్నారు.

19.7 ఖగోళ జీవశాస్త్రం / బాహ్య జీవశాస్త్రం

విశ్వంలో ఒంటరిగా ఉండగలరా? మీ సమాధానం ఎప్పుడూ కాదు, అని వస్తుంది. అయితే అంతరిక్షంలో ప్రాణం ఉందని ఎలా గుర్తించగలరు. ఖగోళ జీవశాస్త్రం లేదా బాహ్య జీవశాస్త్రం అనునది విజ్ఞాన శాస్త్రంలో ఒక భాగం. ఇది విశ్వంలో **బాహ్య భౌగోళిక జీవితం** యొక్క ఉనికిని సూచిస్తుంది.

ఖగోళ జీవశాస్త్రం జీవం పుట్టుక, పరిణామం మరియు విశ్వంలో జీవ విస్తరణ మరియు వేరే ప్రపంచంలో జీవ మనుగడకు సాధ్యమయ్యే అంశాలపై పరిశోధనలు చేస్తుంది.

ఖగోళ జీవ శాస్త్రంలో ముఖ్యమైన భావన ఆవాస ప్రాంతం (habitable zone). ఈ సిద్ధాంతం ఏ ఉపగ్రహాలలో జీవులు ఉండడానికి గల ఆధారమున్నది అను అంశాన్ని వివరిస్తుంది. దీనిని పూర్తి చేయడానికి రెండు ముఖ్యమైన విధానాలున్నాయి.

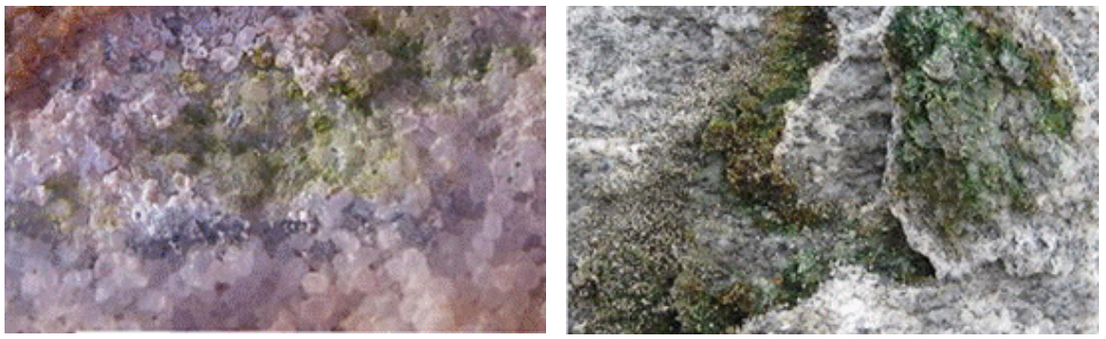
i ఇది వాతావరణమును స్థిరంగా ఉంచడానికి సరియైన ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉండాలి.

ii ఇది దాని నక్షత్రం (సూర్యుడు) నుండి సరియైన దూరంలో ఒక కక్ష్యను కలిగి ఉంటుంది. ఇది ద్రవ నీరు ఉండడానికి అనుమతినిస్తుంది. ఈ దూరంఅనునది ఎక్కువ వేడిగాను ఉండదు మరియు చాలా చల్లగాను ఉండదు. దీనినే ప్రాణులకు గోల్డ్‌లాక్ ప్రాంతము అని అంటారు.

మన సౌర వ్యవస్థలో "భూమి" అను గ్రహం మాత్రం గోల్డ్‌లాక్ ప్రాంతములో ఉన్నది. నక్షత్రం పరిణామం చెందుచున్నప్పుడు ఈ జోన్ కొన్ని సార్లు మారుతూ ఉంటుంది. అంగారక గ్రహంలో కూడ జీవించడానికి అవకాశం ఉందని మనకు తెలుసు. భూమి మీద చాలా రకాలైన వాతావరణాలు ఉంటాయని మనం గుర్తించవచ్చు.

భూమి మీద కొన్ని జీవులు తీవ్రమైన పర్యావరణ పరిస్థితులలో నివసిస్తాయి. వీటిని ఎక్స్‌ట్రిమోఫైల్‌లు (**extremophiles**) అంటారు. కావున మన సౌరవ్యవస్థలో భూమి కంటే అనేక భిన్నమైన ప్రాంతాలు కూడా కలవు. ఇక్కడ అవి ఎక్స్‌ట్రిమోఫైల్ బాక్టీరియాతో సమానమైన జీవితాన్ని గడిపే అవకాశం ఉంది.

10th_Science Unit-19.indd 285 25-01-2023 10:52:19



పటము **19.5** అంటార్కిటికాలోని మాక్ ముర్డో పొడి లోయ నందు గల ఇసుకరాయి మరియు గ్రానైట్ నుండి సూక్ష్మజీవుల వైవిధ్యం

మీకు తెలుసా?

ఖగోళ జీవశాస్త్రం ద్వారా పరిశోధనలు చేసి పురాతన పర్యావరణ సంబందాలను గుర్తించుటకు నాసా అంగారకుడు (Mars) 2020ని అభివృద్ధిపరచినది. దీని ఉపరితలంపై భూగర్భ ప్రక్రియలు మరియు పురాతన ప్రాణులు ఉండడానికి అవకాశం కలదని గుర్తించారు.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- లామార్క్ ప్రతిపాదించిన ఆర్జిత లక్షణాలు పిల్లల ద్వారా తరువాతి తరానికి చేరుతాయి.
- అంతర్గత పోరు, పర్యావరణం మరియు క్రొత్త అవసరాలు, ఉపయుక్త నిరుపయుక్త సిద్ధాంతము మరియు ఆర్జిత గుణాల అనువంశికత అనునవి లామార్కిజంలోని ముఖ్యమైన సూత్రాలు.
- అత్యుత్పత్తి, మనుగడ కొరకు పోరాటం, వైవిద్యాలు, యోగ్యతమల సార్థక జీవనము లేదా ప్రకృతి వరణం మరియు జాతుల పుట్టుక మొదలైనవి డార్వినిజంలోని ప్రతిపాదనలు.
- ప్రతి జీవి ఎక్కువ సంఖ్యలో పిల్ల జీవులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అయితే కొన్ని మాత్రం మనుగడను సాగిస్తాయి.
- నిర్మాణ సామ్య, క్రియాసామ్య మరియు పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు పరిణామ సంబంధాలను వివరిస్తాయి.
- కొన్ని జీవుల లక్షణాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. ఎందుకంటే ఇవన్ని మన పూర్వీకుల నుండి ఏర్పడినవి.
- శిలాజాలు పూర్వీక జీవులకు నిదర్శనాలు లేదా పూర్వీకుల అలవాట్లకు నిదర్శనాలు.వీటిని సహజ పద్ధతులలో సంరక్షిస్తారు.
- సాంప్రదాయక జ్ఞానం ద్వారా వివిధ రకాల మొక్కల గురించి తెలుసుకోవడం పురావృక్ష శాస్త్రం యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశం.
- ఖగోళ జీవశాస్త్రం / బాహ్య జీవశాస్త్రం అనునది ఒక విజ్ఞానశాస్త్ర విభాగం. ఇందులో విశ్వంలోని బాహ్య భౌమ్య ప్రాంతంలోని జీవుల గురించి తెలుసుకొంటాము.

మూల్యాంకనము

9KUN1

I సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. జీవజన్యు సిద్ధాంతము దేనిని తెలుపుతుంది?
   అ) వర్గ వికాస జీవిత చరిత్ర మరియు వ్యక్తిగత జీవిత చరిత్ర రెండూ కలిసి ఉంటుంది
   ఆ) వర్గ వికాస జీవిత చరిత్ర పునరావృతం చెంది వ్యక్తిగత జీవిత చరిత్రను ఏర్పరచును
   ఇ) వ్యక్తిగత జీవిత చరిత్ర పునరావృతం చెంది వర్గ వికాస జీవిత చరిత్రను ఏర్పరుస్తుంది
   ఈ) వర్గ వికాస జీవిత చరిత్రకు మరియు వ్యక్తిగత జీవిత చరిత్రకు మధ్య ఎటువంటి సంబంధం లేదు

2. ఉపయుక్త నిరుపయుక్త సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించినవారు
   అ) చార్లెస్ డార్విన్ ఆ) ఎర్నెస్ట్ హెకెల్
   ఇ) జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ ఈ) గ్రెగర్ మెండల్

10th_Science Unit-19.indd 286 25-01-2023 10:52:20

3. పురావస్తు జీవ శాస్త్రవేత్తలు దీనితో సంబంధం కలిగి ఉంటారు

అ) పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు

ఆ) శిలాజ నిదర్శనాలు

ఇ) అవశేష అవయవాల నిదర్శనాలు

ఈ) పైవన్నీ

4. శిలాజాల వయస్సును ప్రత్యక్షముగా కనుగొనుటకు ప్రస్తుతం ఏ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తున్నారు

అ) రేడియో ధార్మిక కార్బన్ పద్ధతి

ఆ) యురేనియం–సీసం పద్ధతి

ఇ) పొటాషియం–ఆర్గాన్ పద్ధతి

ఈ) అ మరియు ఆ రెండూ

5. ఎత్నోబాటని అను పదమును ప్రతిపాదించిన వారు

అ) ఖొరాన ఆ) జె.డబ్ల్యు.హార్స్ బెర్గర్

ఇ) రొనాల్డ్ రాస్ ఈ) హ్యూగో డివ్రిస్

II క్రింది ఖాళీలను పూరింపుము.

1. జీవిత కాలంలో జంతువుల యొక్క లక్షణాలు అభివృద్ధి చెందడానికి వాతావరణ మార్పులే కారణం. దీనిని _____ అంటారు.
2. జీవులలో అరిగి పోయిన మరియు పని చేయని అవయవాలను _____ అంటారు.
3. గబ్బిళం మరియు మానవుని పూర్వాంగాలు _____ అవయవాలకు ఉదాహరణ.
4. పరిణామము యొక్క ప్రకృతి వరణ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించినవారు _____.

III క్రింది వానిలో తప్పు లేదా ఒప్పులను గుర్తించి తప్పుగా ఉన్న వాక్యములను సరిచేసి వ్రాయండి.

1. ఉపయుక్త నిరుపయుక్త సిద్ధాంతమును చార్లెస్ డార్విన్ ప్రతిపాదించిరి.
2. నిర్మాణసామ్య అవయవాలు చూడడానికి ఒకే విధంగా ఉండి ఒకే విధమైన క్రియలను నిర్వహిస్తాయి. అయితే అవి విభిన్న పుట్టుక మరియు అభివృద్ధి దశలను చూపుతుంది.
3. పక్షులు సరీసృపాల నుండి ఉద్భవించాయి.

IV ఒక పదము లేదా ఒక వాక్యములో సమాధానమిమ్ము.

1. మానవుని చేయి, పిల్లి ముందరి కాళ్ళు, తిమింగళం తెడ్డు, గబ్బిళం రెక్క మొదలైనవి చూడడానికి వివిధ రకాలుగా ఉన్నప్పటికీ వివిధ పనులు చేయడానికి అనుకూలంగా ఉంటాయి. ఈ అవయవాలను ఏమంటారు?
2. శిలాజ పక్షిగా పిలువబడే జీవి ఏది?
3. శిలాజాల గురించి అధ్యయనం చేయు శాస్త్రమును ఏమందురు?

V క్రింది వాటిని జతపరుచుము.

	వరుస A	వరుస B
a)	అటవిజం	పుచ్చ కశేరుకం మరియు క్రిమి ఆకారపు ఉండుకము
b)	అవశేష అవయవాలు	పిల్లి యొక్క పూర్వాంగాలు మరియు గబ్బిళం రెక్క
c)	క్రియాసామ్య అవయవాలు	క్షీణించిన తోక మరియు శరీరంపై దట్టమైన రోమాలు
d)	నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు	గబ్బిళం రెక్క మరియు కీటక రెక్క
e)	కలప ఉద్యానవనం	రేడియో కార్బన్ డేటింగ్
f)	డబ్ల్యు.ఎఫ్.లిబ్బే	తిరువక్కరై

VI సంక్షిప్తంగా సమాధానములిమ్ము

1. క్షీణించిన కివి పక్షి దానికి అవసరమైన లక్షణం. ఎందువలన ఇది అవసరమైన లక్షణం?
2. ఆర్కియోప్టెరిక్స్‌ను సజీవ సేతువు అని ఎందుకు అంటారు?
3. ఎత్నోబాటని అనగానేమి? మరియు దాని ముఖ్యత్వమేమి?
4. శిలాజాల వయస్సును ఎలా గుర్తిస్తారు?

VII విపులముగా సమాధానములిమ్ము

1. ప్రకృతివరణం అనునది పరిణామానికి మూలాధారం. ఎలా?
2. నిర్మాణసామ్య అవయవాలు క్రియాసామ్య అవయవాల నుండి ఎలా వ్యత్యాసపడుతాయి?
3. శిలాజీకరణము మొక్కలలో ఎలా జరుగుతుంది?

IX ఉన్నత శ్రేణిఆలోచనా ప్రశ్నలు (HOTS)

1. అరుణ్ ఉద్యానవనంలో ఆడుకొంటూ ఉన్నట్లుండి ఒక తుమ్మెద చెట్టు మీద కూర్చొనడాన్ని చూశాడు. అతను దాని రెక్కలను పరిశీలించాడు. అది చూడడానికి కాకి రెక్క వలె ఉందని అనుకొన్నాడు. అతనుఊహించినది సరియేనా? మీ సమాధానానికి కారణమును తెలుపుము.

10th_Science Unit-19.indd 287 25-01-2023 10:52:20

2. శిలాజము యొక్క ముద్రలు పరిణామము గురించి తెలుపుతుంది. ఎలా?
3. ఆక్టోపస్, బొద్దింక మరియు కప్ప అన్నియూ కళ్ళను కలిగి ఉంటాయి. అయితే ఈ జంతువుల సమూహములన్నింటినీ ఒక చోట కలిపి సాధారణ పరిణామ మూలమును ఏర్పాటు చేయవచ్చా? మీ సమాధానమును న్యాయపరుచుము.

సూచన పుస్తకములు

1. B. S.Tomar and S. P. Singh, An Introduction to General Biology, 9th Edition, Rastogi Publications, Meerut.
2. Stephen. C. Stearns and Rolf. F. Hoekstra Evolution - An introduction
3. Archer, S.D.J., Asuncion de los, R., Lee, K.C., Niederberger, T.S., Cary, S.C., Coyne, K.J., Douglas, S., Lacap-Bugler, D.C. and Pointing, S.B., 2017. A Endolithic microbial diversity in sandstone and granite from the McMurdo Dry Valleys, Antarctica. *Polar biology*, 40 (5): 997-1006.

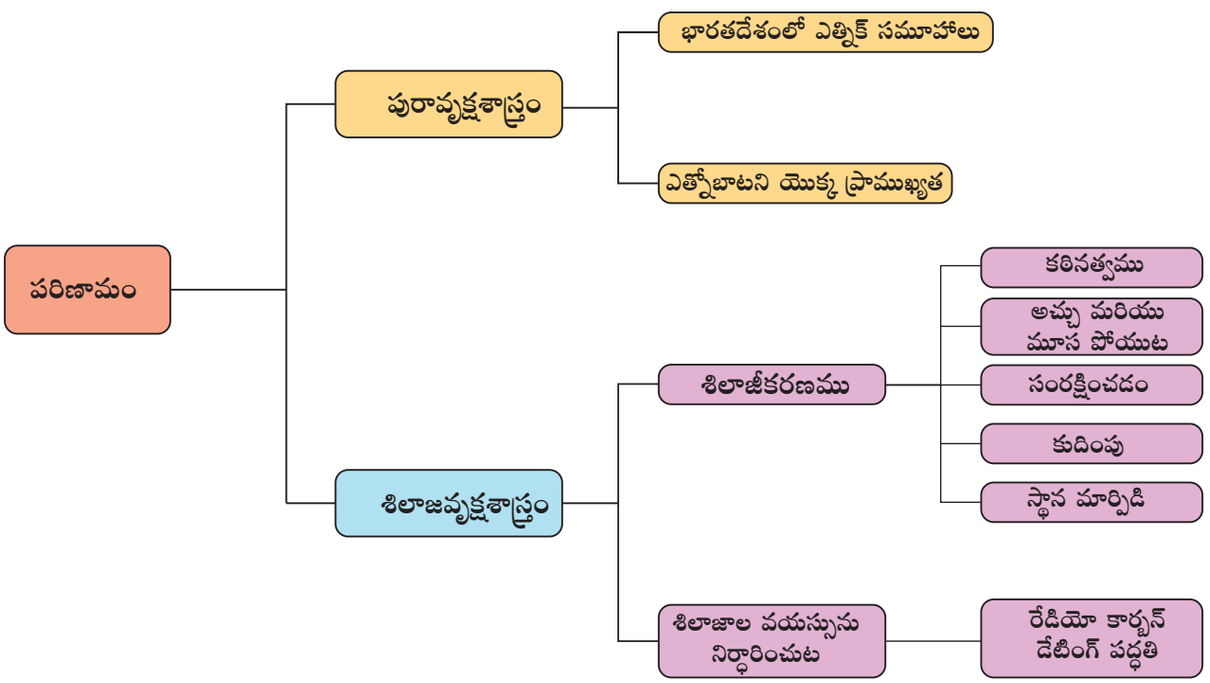
అంతర్జాల వనరులు

http://www.nhs.uk

http://www.eniscuola.net/en/2012/11/29/exobiology/

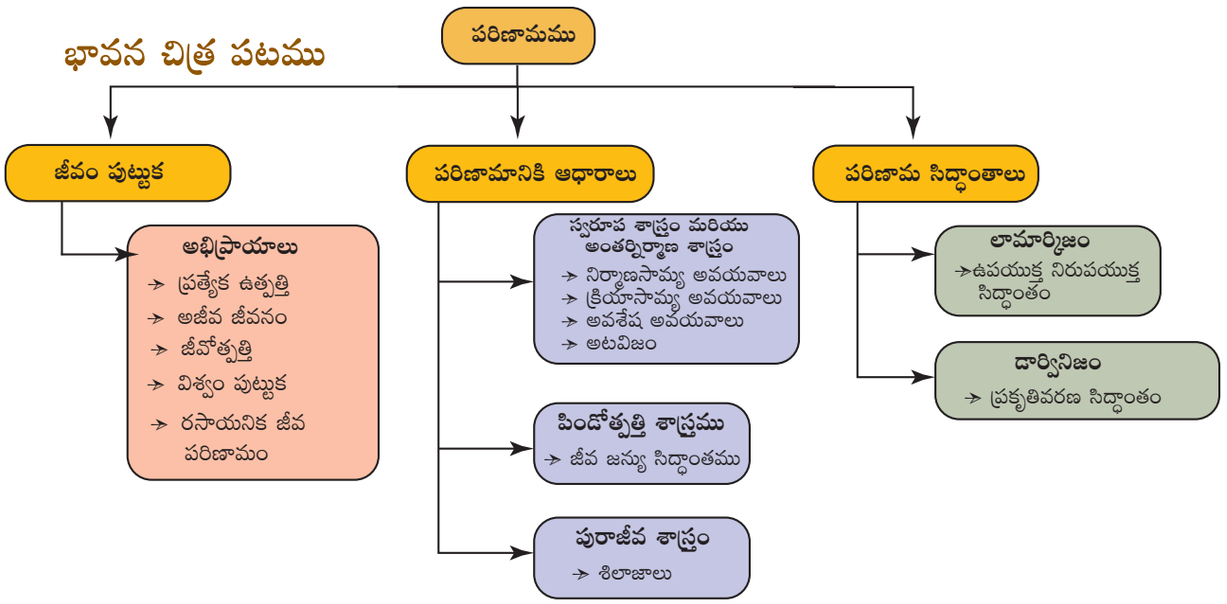
https://en.wikipedia.org/wiki/Astrobiology

భావన చిత్ర పటము



10th_Science Unit-19.indd 288 25-01-2023 10:52:20

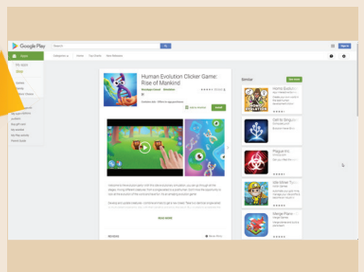
భావన చిత్ర పటము



జీవుల పుట్టుక మరియు పరిణామము

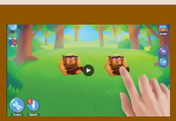
అంతర్జాల కృత్యములు

ఈ కృత్యము ద్వారా జీవ అవయవాలు ఏ విధంగా పరిణామము చెందినవో అర్థం చేసుకొంటారు. అయితే సాధారణ సత్యాలు మరియు నిర్దిష్ట శాస్త్రీయ సంబంధాల ఆధారంగా ఇది సృష్టించబడినది.

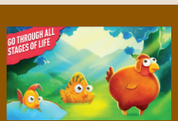


సోపానములు

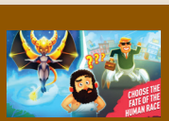
- URL లేదా QR కోడ్ సహాయంతో మానవ పరిణామం “HUMAN EVOLUTION CLICKER GAME:RISE OF MANKIND” యాక్సెస్ అప్లికేషన్‌ను చరవాణిలో డౌన్లోడ్ ద్వారా ఇన్‌స్టాల్ చేసుకోండి.
- మీరు 10 సెకనుల వరకు ఒక బుడగను చూడవచ్చు. దాగిన డి.ఎన్.ఏ.ను బహిర్గతం చేయడానికి తాకండి.
- రెండు DNAs లను చేర్చడం ద్వారా ఒక బాక్టీరియా ఏర్పడుతుంది. రెండు బాక్టీరియాలను చేర్చడం ద్వారా అమీబా కనిపిస్తుంది.
- వివిధ జాతుల కలయికతో అనేక ఇతర జాతులు నిరంతరం ఏర్పడుతాయి. ఈ అప్లికేషన్ నందు ప్రస్తుతం 52 జీవులు జీవించి ఉన్నాయి. వీటిని అన్ని చోట్ల పరిశీలించుటకు వీలవుతుంది.



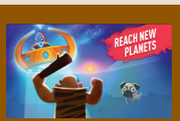
సోపానము 1



సోపానము 2



సోపానము 3



సోపానము 4

కణాలు సజీవంగా ఉన్నాయి.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.banana4apps.evolution&hl=en

* పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే.

10th_Science Unit-19.indd 289 25-01-2023 10:52:23

అధ్యాయము 20

ప్రజననము మరియు జీవ సాంకేతికశాస్త్రం

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యాంశం చివర విద్యార్థులు నేర్చుకునే విషయాంశాలు

- వృక్ష ప్రజననంలోని రకాలను నిర్వచిస్తాడు మరియు చర్చిస్తాడు.
- పంటల అభివృద్ధిలో పంట రకాల ఉత్పత్తిని గూర్చి తెలుసుకొంటాడు.
- జంతు ప్రజననం మరియు దాని అనువర్తనాలను గురించి అవగాహన చేసుకొంటాడు.
- అంతర ప్రజననం మరియు బాహ్య ప్రజననము మధ్య తేడాలను తెలుసుకొంటాడు.
- సంకర తేజము మరియు దాని ప్రాముఖ్యతను గురించి తెలుసుకొంటాడు.
- జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్‌లోని పద్ధతులను గుర్తిస్తాడు.
- DNA వేలిముద్రల ప్రయోగ అనువర్తనాలను అవగాహన చేసుకొంటాడు.
- జన్యు చికిత్స మీద జ్ఞానాన్ని పొందుతాడు.
- మూలకణ సాంకేతికము యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొంటాడు.

పరిచయం

భారతదేశ జనాభా 2050 నాటికి 1.7 బిలియన్ల చేరుకొంటుందని అంచనా. ప్రస్తుత భారతదేశ పంట దిగుబడి ఆ సమయానికి 59% మేర అవసరాలను తీర్చగలదు. ఏ విధంగా 1.7 బిలియన్ల ప్రజలకు 2050 నాటికి పూర్తి అవసరాలను తీర్చగలదు? ఇది వృక్ష ప్రజననము మరియు పశు సంరక్షణ ద్వారా సాధ్యమవుతుంది

మంచి నాణ్యత గల మొక్కలను ఆర్థిక ప్రాముఖ్యం గల మొక్కలను వృక్ష ప్రజననములో పొందవచ్చు.

పశు సంరక్షణలో జంతు ప్రజననము ఇమిడి ఉంది. జంతువులలోని జన్యులోపాలను అభివృద్ధి పరచడమే దీని ఉద్దేశ్యం. ఈ జన్యు రూపాలు మానవ సంక్షేమానికి ఎంతో ఉపయోగపడతాయి. జంతువులను పెంచడం మరియు వ్యాప్తి చెందిచడం నియంత్రిత పరిస్థితులలో జరిపి ఆహార ఉత్పత్తి మరియు ఆహార నాణ్యతను పెంచుకోవచ్చు.

నవీన జీవశాస్త్రంలో జీవసాంకేతికశాస్త్రం పుట్టుకొచ్చింది. ఇది అధునాతన ఆరోగ్య రక్షణ ఉత్పత్తులు, వ్యాధి నిర్ధారణ పద్ధతులను ఆహార ఉత్పత్తికి దారి చూపి మానవ జీవితం నాణ్యముగా అభివృద్ధి చెందడానికి దోహదపడుతుంది.

20.1 ఆధునిక వ్యవసాయ పద్ధతులు మరియు పంటల అభివృద్ధి

ఆధునిక వ్యవసాయ పద్ధతులలో సాగుచేసే మొక్కలను అభివృద్ధి పరుస్తారు. ఇందులో నేలను తయారు చేయడం, విత్తడం, ఎరువుల వినియోగం మరియు ఎరువులు, సరైన వ్యవసాయ పద్ధతులు కలుపు మొక్కల నుండి రక్షణ మరియు తెగుళ్ళ పెంపకం, పంటకోతకు రావడం మరియు నిల్వ చేయడాన్ని కలిగి ఉన్నవి.

పంట పెరుగుదల ఉద్దేశ్యాలు పంట రకాలను అభివృద్ధి పరచడం. ఇందులో అధిక దిగుబడి, మంచి నాణ్యత రోగాలను తట్టుకునే శక్తి మరియు తక్కువ కాలంలో దిగుబడి రావడం.

20.2 హరిత విప్లవము

అధిక పంట దిగుబడి పంట రకాలను మరియు ఆధునిక వ్యవసాయ సాంకేతిక పద్ధతులను ఉపయోగించి

ఆహారోత్పత్తిని పెంచడమే హరిత విప్లవము. అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త అయిన డా॥ నార్మన్ ఇ.బోర్లాగ్ ను 'హరిత విప్లవ పితామహుడి'గా పేర్కొంటారు. ఇతనికి 1970లో నోబెల్ బహుమతి వరించింది. భారతీయ హరిత విప్లవ పితామహుడిగా డాక్టర్ ఎం.ఎస్.స్వామినాథన్ ను పేర్కొంటారు. ఇతను నార్మన్ బోర్లాగ్ తో కలసి మెక్సికన్ గోధుమ రకాలను రూపొందించారు. దీని ఫలితంగా గోధుమ మరియు వరిలో 1960 మరియు 2000 మధ్య అధికమైన దిగుబడి జరిగింది.

20.2.1 అధిక దిగుబడి మరియు మంచి నాణ్యత కొరకు ప్రజననము:

స్వాతంత్రం తరువాత పెరిగిన జనాభాకు తగినట్లు సరిపోయే ఆహార ఉత్పత్తిని భారతదేశం సాధించింది. పంటలలో అధిక దిగుబడి రకాలను అభివృద్ధి పరచి హరిత విప్లవానికి నాంది పలికారు.

గోధుమ మరియు వరిలో పాక్షిక పొట్టి రకాలు

గోధుమలో పాక్షిక పొట్టి రకాలు, సోనాళిక, కళ్యాణ్ సోన, దీనిని అధిక దిగుబడి, పాక్షిక– పొట్టి, ఎరువులకు సుగ్రాహ్యతను చూపే రకాలను మెక్సికో నుండి తెచ్చి అభివృద్ధి పరచారు. International Rice Research Institute (IRRI) ఫిలిప్పీన్స్ వారు అధిక దిగుబడినిచ్చే పాక్షిక పొట్టి వరి రకాన్ని IR-8 ను అభివృద్ధి పరిచారు. IR-8 (అద్భుత వరి) రకాన్ని మొదట ఫిలిప్పీన్స్ మరియు భారతదేశంలో ప్రవేశపెట్టారు. అధిక దిగుబడినిచ్చే వరిరకాలైన ఇండోనేషియా నుండి పేట **(Peta)**, మరియు చైనా నుండి పొట్టి రకమైన **Dee-geo-woo-gen** (DGWG) అనే సంకరాన్ని సృష్టించారు.

మరింత తెలుసుకొందాం

డా॥ఎం.ఎస్. స్వామినాథన్

డా॥ మాన్‌కొంబు సాంబశివన్ స్వామినాథన్ భారతీయ శాస్త్రవేత్త. ఇతను భారతదేశ హరిత విప్లవంలో ముఖ్యపాత్ర పోషించాడు. ఇతని పరిశోధనలు బంగాళాదుంప, గోధుమ, వరి మరియు జనపనార మొక్కలలో సంకరణ ప్రయోగాలు జరిపాడు. ఇతని పరిశోధనల ఫలితంగా 1960లో 12 మిలియన్ల టన్నుల నుండి 70 మిలియన్ల టన్నుల గోధుమ ఉత్పత్తిని పెంచగలిగాడు. ఇతనిని మనం "భారతదేశ హరిత విప్లవ పితామహుడి'గా పిలవడం ఎంతైనా సముచితంగా ఉంటుంది.

పటము **20.1** IR-8

మరింత తెలుసుకొందాం

డాక్టర్ జి.నమ్మాళ్వార్

డాక్టర్ జి.నమ్మాళ్వార్ (1938 – 2013) తమిళ వ్యవసాయ శాస్త్రవేత్త, పర్యావరణ కార్యకర్త మరియు సేంద్రీయ వ్యవసాయ తయారీలో నిష్ణాతుడు. ఇతడు సేంద్రీయ వ్యవసాయం వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలను ప్రజలకు వివరించడానికై Nammalvar Ecological Foundation for Farm Research and Global Food Security Trust (NEFFFRGFST-Vanagam) అనే సంస్థను నెలకొల్పాడు.

20.2.2 వ్యాధి నిరోధకత కొరకు వృక్ష ప్రజననం

వైరస్‌లు, బ్యాక్టీరియా మరియు శిలీంద్రాలు అనే వ్యాధిజనకాల వల్ల వృక్ష వ్యాధులు కలుగుతాయి. దీని ప్రభావం పంట దిగుబడి మీద పడుతుంది. కనుక పంటలలో వ్యాధి నిరోధక రకాలను అభివృద్ధి పరచి తద్వారా దిగుబడిని పెంచుకొని మరియు శిలీంద్ర నాశకాలను, బ్యాక్టీరియా నాశకాలను తగ్గించుకోవచ్చు. కొన్ని వ్యాధి నిరోధక రకాలను వృక్ష ప్రజననం ద్వారా అభివృద్ధి పరచారు. వాటిలో కొన్ని

పట్టిక **20.1** వ్యాధినిరోధకత పంట రకాలు

పంట	రకం	వ్యాధి నిరోధక
గోధుమ	హిమగిరి	పత్రము మరియు కాండ హాని, హిల్ హంట్
కాలీఫ్లవర్	పూస శుభ్ర, పూస స్నోబాల్ K-1	బ్లాక్ రాట్
లెగ్యూమినేసి	పూస కోమల్	బ్యాక్టీరియల్ బ్లైట్

20.2.3 కీటకాల/ తెగుళ్ళ నిరోధకత కొరకు వృక్ష ప్రజననము

సూక్ష్మజీవులు పెద్ద సంఖ్యలో కీటకాలు మరియు తెగుళ్ళు పంటల నాశనానికి కారణము. కనుక కీటకాల మరియు తెగుళ్ళ నిరోధకతను చూపే పంట రకాలను అభివృద్ధి చేశారు. వాటిలో కొన్ని

పట్టిక 20.2 కీటకాలు/ తెగుళ్ళ నిరోధక రకాలు

పంట	రకం	నిరోధకత కీటకాలు/ తెగుళ్ళు
బ్రాసికా	పూసా గౌరవ్	ఎఫిడ్లు
చదునైన చిక్కుడు	పూసాసెమ్ 2, పూసాసెమ్ 3	పత్ర గొల్లభామలు, ఎఫిడ్లు మరియు ఫలాలకు రంధ్రం చేసేవి.
బెండకాయ	పూసాసవాని, పూసా A4	కాండం మరియు ఫలాల మీద రంధ్రం చేసేవి.

20.2.4 పోషణలో నాణ్యత పెంచడం కోసం వృక్ష ప్రజననం

పోషకాలలేమి మరియు ప్రోటీన్ లోపమ్ పోషకాల వల్ల మానవ జనాభాలో ఎక్కువ ఆరోగ్య సమస్యలు ఉన్నట్లు పోషకాల మీద ప్రపంచవ్యాప్తంగా దృష్టిసారించింది. మానవులే కాకుండా వ్యవసాయ జంతువులు కూడా ఆరోగ్యం మీద ప్రభావం చూపుతుంది. ఈ రెండు స్థితులకు పోషక నాణ్యత గల ఆహార పంటలు మానవ మరియు జంతువుల ఆరోగ్యస్థితిని నిర్ణయిస్తాయి. పోషక నాణ్యతను క్రింది విధానంలో అభివృద్ధి పరుస్తారు.

1. ప్రోటీన్లు మరియు ప్రోటీన్ల నాణ్యత
2. నూనె
3. ఖనిజలవణాలు

బయోఫోర్టిఫికేషన్

పంట మొక్కలలో శాస్త్రీయ పద్ధతుల ద్వారా విటమిన్లు, ప్రోటీన్లు మరియు లవణాలను అధికతరం చేయడాన్ని బయో ఫోర్టిఫికేషన్ అంటారు. ఈ విధానం ద్వారా పంట మొక్కలలో అభివృద్ధి చేసిన రకాలు క్రింది విధంగా కలవు.

1. లైసీన్‌ను సమృద్ధిగా గల మొక్కజొన్న రకాలు ప్రోటీన, శక్తి మరియు రత్న (భారతదేశంలో అభివృద్ధి పరిచారు).

పటము 20.2 ప్రోటీన – మొక్కజొన్నలో అధిక లైసన్

2. ప్రోటీన్లను సమృద్ధిగా గల గోధుమ రకం అట్లాస్ 66

పటము 20.3 అట్లాస్ – గోధుమలో అధిక ప్రోటీన్లు

3. ఐరన్ అధికంగా గల బలవర్ధకమైన వరి రకం.
4. విటమిన్ A సమృద్ధిగా గల కారట్, గుమ్మడి మరియు పాలకూర.

20.3 పంటల అభివృద్ధిలో మొక్కల ప్రజనన పద్ధతులు:

వృక్ష ప్రజననంలో అధిక దిగుబడి రకాలను అభివృద్ధి చేయుటలో ఈ క్రింది పద్ధతులను వాడతారు.

1. మొక్కల కొత్త రకాలను ప్రవేశపెట్టడం
2. వరణము
3. బహు స్థితిక ప్రజననము
4. ఉత్పరివర్తన ప్రజననము
5. సంకరీకరణం

20.3.1 క్రొత్త రకాల మొక్కలను ప్రవేశపెట్టడం

అధిక దిగుబడినిచ్చే మొక్కల రకాలను ఒక ప్రాంతం నుండి మరో ప్రాంతంలో ప్రవేశపెడతారు. ఇటువంటి మొక్కలను అన్యదేశ జాతులు (exotic species) అంటారు. ఇలా దిగుమతి చేసుకొన్న మొక్కలలో వ్యాధి కారకాలు మరియు తెగుళ్ళు మన దేశానికి రావచ్చు. కనుక ఈ మొక్కలను మన దేశంలో ప్రవేశపెట్టకముందే ప్రత్యేకమైన క్వారంటైన్‌లలో క్షుణ్ణంగా పరీక్షిస్తారు. ఉదాహరణ: ఫాషియోలస్ ముంగోను చైనా నుండి ప్రవేశపెట్టారు.

20.3.2 వరణము

వృక్ష ప్రజననంలో వరణము ఒక పురాతనమైన పద్ధతి. వ్యక్తిగత మొక్కలను లేదా సమూహ మొక్కలను మిశ్రమ జనాభా నుండి బాహ్య లక్షణాల ఆధారంగా వేరుచేస్తారు.

వరణంలోని పద్ధతులు

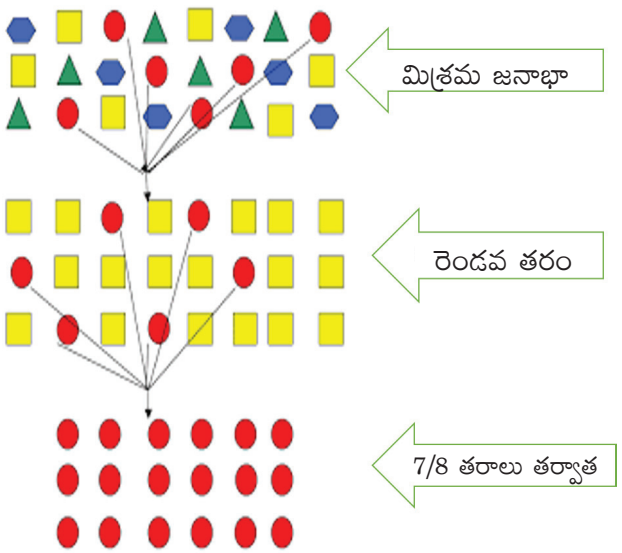
వరణంలో మూడు రకాలు కలవు. అవి:

1. విశాల వరణం (Mass selection)
2. శుద్ధ వంశక్రమ వరణం (Pureline selection)
3. క్లోనల్ వరణం (Clonal selection)

1. విశాల వరణం

మిశ్రమ జనాభా నుండి కావలసిన లక్షణాలు గల మంచి మొక్కల నుండి విత్తనాలను సేకరిస్తారు. సేకరించిన విత్తనాల నుండి రెండవతరం వస్తుంది. ఈ విధానం 7 లేదా 8 తరాలు కొనసాగుతుంది. చివరగా ద్విగుణీకరణం చెందించి, వ్యవసాయం కొరకు రైతులకు అందిస్తారు.

వేరుశనగ రకాలు TMV–2 మరియు AK–10 విశాలవరణానికి ఉదాహరణలు, విశాలవరణ పద్ధతిని క్రింద చూపడమైనది.



పటము **20.5** విశాలవరణం

2. శుద్ధ వంశక్రమ వరణం

"స్వీయ ప్రజననం ద్వారా పొందిన వ్యక్తిగత సంతానాన్ని శుద్ధ వంశక్రమ వరణం" అంటారు. దీనినే వ్యక్తిగత మొక్క వరణం అని కూడా అంటారు. ఆత్మ పరాగ సంపర్కం జరిపిన పంటల నుండి అధిక సంఖ్యలో మొక్కలను ఈ విధానంలో ఎంచుకొంటారు.

వ్యక్తిగత మొక్కల సంతతిని వేర్వేరుగా పెంచుతారు. దాని నుండి ఒక శుద్ధ వంశ రకాన్ని విడుదల చేస్తారు. ఏర్పడిన సంతతి జన్యుపరంగా మరియు దృశ్యపరంగా ఒకే విధంగా ఉంటుంది.

3. క్లోనల్ వరణము

ఒక మొక్క నుండి సమూహ మొక్కలను శాఖీయ లేదా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఉత్పత్తి చేయడాన్ని క్లోన్స్ అంటారు.

క్లోన్‌ల నుండి ఉత్పత్తి అయిన మొక్కలు జన్యురూపం మరియు దృశ్యరూపంగా ఒకే విధంగా ఉంటుంది. మిశ్రమ జనాభా నుండి శాఖీయ విధానం ద్వారా కావలసిన క్లోన్‌లను ఎంచుకోవడాన్ని క్లోనల్ వరణం అంటారు.

20.3.3 బహు స్థితిక ప్రజననం:

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకునే జీవులలో రెండు సెట్‌ల క్రోమోజోములు వాటి శరీర కణాలలో ఉంటాయి. దీనినే ద్వయ స్థితికము (2n) అంటారు. సంయోగ బీజాలలో ఒక సెట్ క్రోమోజోమ్ మాత్రమే ఉంటుంది. దీనినే ఏకస్థితికము (n) అంటారు. ఒక అవయవంలో రెండు సెట్ల కంటే ఎక్కువ క్రోమోజోములు కలిగి ఉండడాన్ని బహు స్థితికము (polyploid) అంటారు. (గ్రీకు భాషలో Polys = many + aploos = one fold + eidos = form) వీటిని భౌతిక కారకాలైన ఉష్ణము లేదా శీతల చికిత్స ద్వారా X- రే మరియు రసాయనిక కారకాలైన కాల్చిసీన్‌తో ప్రేరేపిస్తారు.

బహుస్థితిక ప్రజననంలోని విజయాలు

బహుస్థితిక ప్రజననంలో సాధించిన విజయాలు

a. విత్తనాలు లేని పుచ్చకాయలు (3n) మరియు అరటిపండ్లు (3n)

b. TV-29 (టీ లోని త్రయస్థితికం) పొడవైన కాండము మరియు జలాభావాన్ని తట్టుకొనేవి.

c. గోధుమ మరియు రై ల సంకరణము ట్రిటికేల్ (6n) ఈ మొక్కలో ఫలవంతమైన బహుస్థితికాలను ప్రేరేపించారు. ఇందులో అధిక పోషక విలువలు గల నారలు మరియు ప్రోటీనులు కలవు.

d. రేఫానో బ్రాసికా అనే అల్లోటెట్రాప్లాయిడ్‌ను కాల్చిసీన్ చికిత్స ద్వారా తయారు చేశారు

20.3.4 ఉత్పరివర్తన ప్రజననము

ఒక జీవిలోని DNA నందు న్యూక్లియోటైడ్ వరుసలలో కలుగు ఆకస్మిక అనువంశిక మార్పును ఉత్పరివర్తనాలు అంటారు. జన్యు వైవిద్యాలు ఆ జీవిలోని మార్పుకు కారణమవుతుంది. ఉత్పరివర్తనాలకు లోనైన జీవిని ఉత్పరివర్తకము అంటారు.

ఉత్పరివర్తనాలను ప్రేరేపించే కారకాలు ఉత్పరివర్తకాలు అంటారు. (mutagenic agents.Mutagens) ఇవి రెండు రకాలు. అవి: i) భౌతిక ఉత్పరివర్తకాలు ii) రసాయనిక ఉత్పరివర్తకాలు

మరింత తెలుసుకొందాం

గామా ఉద్యానవనం

రెండవ ప్రపంచయుద్ధానంతరం పరమాణుశక్తిని ప్రశాంత వాతావరణంలో పంటదిగుబడిని పెంచడానికి ఉపయోగించబడిన ఒక ప్రబలమైన వికిరణతాకిడిని గామా ఉద్యానవనం లేదా పరమాణు ఉద్యానవనం అంటారు. ఇది ఒక పంటలలో దిగుబడిని ప్రేరేపించు పరివర్తకంగా పనిచేస్తుంది. ఈ పద్ధతిలో కోబాల్ట్ -60, సీసియం -137 ల నుండి వెలువడు రేడియోధార్మిక వికిరణాలు ప్రత్యేకించి గామా వికిరణాలు మొక్కలలో అవసరమైన పరివర్తన మార్పులను ప్రేరేపించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

i భౌతిక ఉత్పరివర్తకాలు:

వికిరణాలైన X-కిరణాలు, α, β మరియు γ కిరణాలు, UV కిరణాలు, ఉష్ణోగ్రత మొదలగు ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనాలను భౌతిక ఉత్పరివర్తకాలు అంటారు.

ii రసాయనిక ఉత్పరివర్తకాలు

ఉత్పరివర్తనాలను రసాయన పదార్థాలు ప్రేరేపిస్తే దానిని రసాయనిక ఉత్పరివర్తకాలు అంటారు. ఉదా: మస్టర్డ్ గాస్ మరియు నైట్రస్ ఆమ్లము, పంటల అభివృద్ధిలో ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనాలను ఉపయోగించడాన్ని ఉత్పరివర్తన ప్రజననము అంటారు.

ఉత్పరివర్తన సంకరణంలో సాధించిన విజయాలు

a. గామా కిరణాలను ఉపయోగించి షర్బతి సొనార గోధుమ నుండి సోనార - 64 ను గోధుమను ఉత్పత్తి చేశారు.

b. లవణాలను తట్టుకునే మరియు చీడలను తట్టుకొనే అటోమిట 2 వరి రకం.

c. మందమైన కర్పరాలతో ఉన్న వేరుశనగ.

20.3.5 సంకరీకరణము (Hybridization)

రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ మొక్కల రకాలను దగ్గరకు తీసుకువచ్చి సంకరణం జరిపి కావలసిన లక్షణాలను సంతానంలోకి ప్రవేశ పెట్టబడడాన్ని సంకరీకరణం అంటారు. ఈ విధానంలో ఏర్పడిన సంకరాలు ఒకటి కంటే ఎక్కువ లక్షణాలలో తల్లిదండ్రులు కంటే గొప్పగా ఉంటాయి. సంకరీకరణం సాధారమైన పద్ధతి. ఈ విధానం ద్వారా జన్యు వైవిద్యాలు సృష్టించడానికి, మేలైన రకాలను పొందడానికి వీలవుతుంది.

సంకరీకరణ ప్రయోగం: ట్రిటికేల్ (మొదటి మానవ నిర్మిత ధాన్యం)

ట్రిటికేల్ అనునది మొట్టమొదటి మానవునిచే తయారుచేయబడిన ధాన్యపు సంకరణం. దీనిని గోధుమ (ట్రిటికం డ్యూరం, 2n = 28 మరియు రై తో (సికెల్స్ సీరియల్,2n = 14) సంకరణం జరిపి తయారు చేసాడు. క్రోమోజోముల సంఖ్య రెట్టింపుకు కాల్చిసీన్‌ను ఉపయోగిస్తారు. చివరికి షట్ స్థితికం ట్రిటికేల్ (2n = 42) ఏర్పడుతుంది.

పంట అభివృద్ధి మరియు వరణాన్ని జరిపి అంతిమంగా కావలసిన లక్షణాలు ఏర్పడే వరకు వలయం జరుగుతూనే ఉంటుంది. కొత్త రకాన్ని అభివృద్ధిపరచడం దీర్ఘకాలిక పద్ధతి. సంకరీకరణంలోని ముఖ్య విషయం రెండు మొక్కలలోని లక్షణాలను ఒక మొక్కలోకి చేర్చడాన్ని సంకర తేజం అంటారు.

20.4 జంతుసంకరణము

జాతి అనునది ఒక మూలం నుంచి ఉద్భవించిన జంతువుల సమూహం అగును. అదే జాతిలోని కొన్ని ప్రత్యేకమైన లక్షణాలు అదేజాతిలోని ఇతరులలో కనిపించదు.

వివిధ రకాల సంభోగ తల్లిదండ్రులనుండి కావలసిన లక్షణాలను సంతానంలోనికి ప్రవేశపెట్టడాన్ని ప్రజననము (Breeding) అంటారు.

జంతుప్రజన ఉద్దేశ్యాలు

జన్యురూప పెంపుడు జంతువులలో దిగుబడిని అధికం చేయడం మరియు కావలసిన నాణ్యతలో పాలఉత్పత్తిని, గ్రుడ్లు, మాంసం అభివృద్ధిపరచడమే జంతుప్రజనన ఉద్దేశ్యం,

ఒకే జాతి జంతువుల మధ్య జరుగు సంకరణాన్ని అంతర ప్రజననం (inbreeding) అంటారు. వేర్వేరు జాతి జంతువుల మధ్య సంకరణాన్ని బాహ్య ప్రజననము (outbreeding) అంటారు.

20.4.1 అంతర ప్రజననము

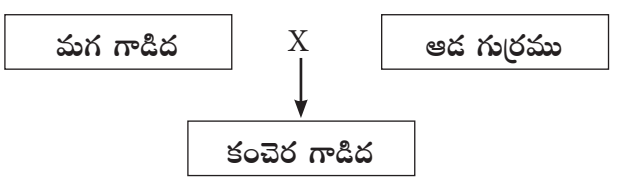
ఒకేజాతిలోని దగ్గర సంబంధం గల జంతువుల మధ్య సంభోగం జరగడాన్ని అంతర ప్రజననము అంటారు. ఈ విధానంలో 4 నుండి 6 తరాలు చేసిన తర్వాత మేలైన జాతులు ఏర్పడుతాయి. మేలైన మగ మరియు మేలైన ఆడ జంతువుల మధ్య సంభోగ ఫలితంగా జన్యువులను ప్రవేశపెట్టడం మరియు అవాంచిత జన్యువులను తొలగించడం.

సంకరణము చినకారి ఈవ్స్ (మాగ్ర) మరియు ఆస్ట్రేయన్ మారినో రామ్స్ మధ్య సంకరణము జరిపి గొఱ్ఱెలలో కొత్తజాతి హిస్సార్డేల్‌ను పంజాబ్‌వారు అభివృద్ధిపరిచారు.

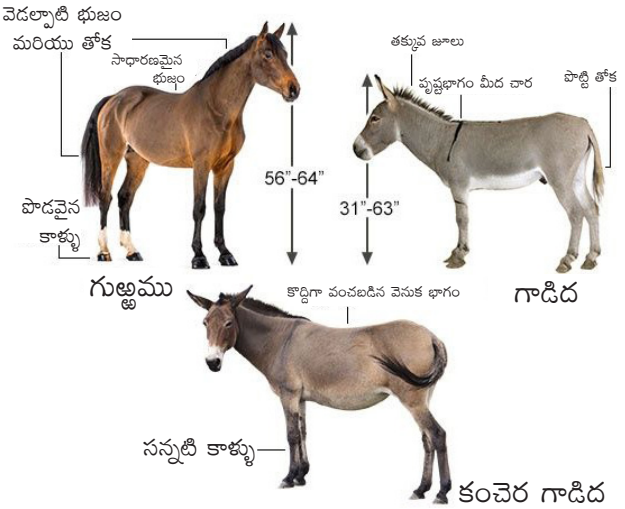
లోపాలు: నిరంతర అంతర ప్రజననం వల్ల ఫలదీకరణము మరియు ఉత్పత్తి తగ్గిపోవును. హానికర అంతర జన్యువులు వరణం ద్వారా వేరుచేయునపుడు ఏర్పడును.

20.4.2 బాహ్యప్రజననము

దగ్గర సంబంధంలేని జంతువుల మధ్య ప్రజననం జరపడం. దీని ఫలితంగా ఏర్పడిన సంతానాన్ని సంకరాలు అంటారు. ఏర్పడిన సంకరాలు తల్లిదండ్రుల కంటే బలమైనవి మరియు సంకరతేజాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. కావలసిన లక్షణాలు గల ఆర్థికంగా ఉపయోగపడే జాతిని రెండువేర్వేరు జాతుల మధ్య సంకరణం జరిపి పొందుతారు. కంచర గాడిద ఏర్పడే విధానాన్ని వరిశీలిద్దాం.



ఏర్పడిన కంచెర గాడిద గుఱ్ఱము కంటే బలమైనది, తెలివైనది, సామర్థ్యంతో పనిచేయును మరియు వ్యాధినిరోధకతను చూపును. అటితే ఇది వంధ్యమైనది.



పటము **20.6** మేలైన లక్షణాలు గల కంచెర గాడిద ఏర్పడుట

సమాచార పేటిక

పక్షులలో సంకరణం

వైట్‌లెగ్‌హార్న్ X ప్లైమౌత్‌రాక్

↓

సంకరణ పక్షి – గ్రుడ్లు అధిక దిగుబడి

పశువులలో సంకరణం:

విదేశీజాతి మరియు మనదేశీయ పశువులతో సంభోగం జరిపిస్తారు.

బ్రౌన్‌స్విస్ X సాహివాల్

↓

కరన్‌స్విస్ – దేశీయ పశువుల కంటే 2,3 రెట్లు పాలను అధికరిస్తారు.

20.4.3 సంకరతేజం (Heterosis)

రెండు వేర్వేరు జాతుల మధ్య సంకరణం జరిపి ఉత్పన్నమైన సంకరాన్ని ఏర్పరచడాన్ని సంకరతేజం అంటారు.

జంతుప్రజననంలో సంకరతేజం ప్రయోజనాలు

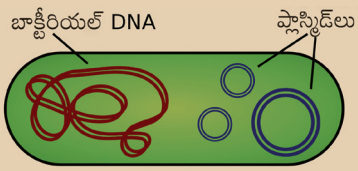
- పశువులలో పాల ఉత్పత్తిని పెంచారు.
- పౌల్ట్రీనందు గ్రుడ్ల ఉత్పత్తిని అభివృద్ధిపరిచారు.
- మంచి నాణ్యతగల మాంసాన్ని ఉత్పత్తి చేశారు.
- దేశీయ జంతువుల పెరుగుదల రేటును అధికరించారు.

20.5 జన్యు ఇంజనీరింగ్

ఒక జీవి నుండి మరొక జీవిలోకి జన్యువులను మార్పు చెందించి కొత్త DNA ను ఏర్పరచడాన్ని పునఃసంయోజక **DNA (rDNA)** అంటారు. ఈ అధునాతన జీవశాస్త్ర శాఖను జన్యు ఇంజనీరింగ్ అంటారు. రెండు వేర్వేరు జన్యువులను ఒక దానితో కలిపి DNA ను తయారుచేస్తారు. కనుక జన్యు ఇంజనీరింగ్‌ను రీకాంబినెంట్ DNA టెక్నాలజి అంటారు.

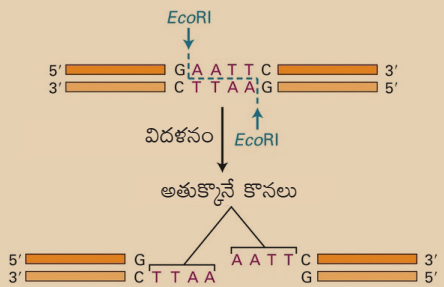
మీకు తెలుసా?

బాక్టీరియాలోని కణద్రవ్యంలో చిన్నవలయాకార ద్వంద్వ పోచల నిర్మాణాన్ని ప్లాస్మిడ్ అంటారు. దీనిని క్రోమోజోమల్ DNA నుండి వేరుచేస్తారు. ఇది స్వయంగా ప్రతికృతి చెందును.



మరింత తెలుసుకొందాం

రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైములు ప్రత్యేక నత్రజనిక్షార క్రమాన్ని గుర్తిస్తాయి. దీనినే పాలిండ్రోమిక్ వరుస అంటారు. ఇది DNA లోని రెస్ట్రిక్షన్ మరియు DNA లోని పాస్ఫోడైఎస్టర్ బంధంతో బంధితమై ఉంటుంది.



20.5.1 జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్ పద్ధతులు– ప్రాథమిక అవసరాలు

rDNA సాంకేతిక విధానం వల్ల తయారు చేసిన ముఖ్యమైన సంఘటనలు

a. బ్యాక్టీరియాలోని ప్లాస్మిడ్ వల్ల స్వతంత్రంగా క్రోమోజోమల్ DNA తో ప్రతికృతి చెందుతుంది.

b. DNA లోని ప్రత్యేకమైన ప్రాంతాలను రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైములు చేధించడాన్ని అణుకత్తెరలు అంటారు.

c. విడిపోయిన DNA ముక్కలను DNA లిగేజ్ అనే ఎంజైమ్ ఒకదానితో మరొకటి కలుపుతుంది.

20.5.2 జన్యు క్లోనింగ్

ఒకసారి గుర్తుకు తెచ్చుకోండి ఎప్పుడైనా మీరు క్లోన్ అనే పదాన్ని విన్నారా? కనీసం "డాలీ" క్లోన్ చేయబడిన గొర్రె పిల్ల. క్లోన్ చేయబడిన గొర్రె పిల్ల అన్నివిధాలా తల్లిని పోలి ఉంటుంది. క్లోన్ చేయబడిన జీవి జన్యుపరంగా ఒకే విధంగా ఉంటుంది.

జన్యు క్లోనింగ్‌నందు జన్యువు లేదా DNA ముక్కను బాక్టీరియా కణంలోనికి చొప్పిస్తే కణవిభజన లాగా DNA కూడా తన సంఖ్యను ద్విగుణీకరిస్తుంది. జీన్ క్లోనింగ్ నందు క్రింది పద్ధతులు కలవు.

i. రెస్ట్రిక్షన్ ఎంజైములను ఉపయోగించి కావలసిన DNA ముక్కలను వేరుచేస్తారు.

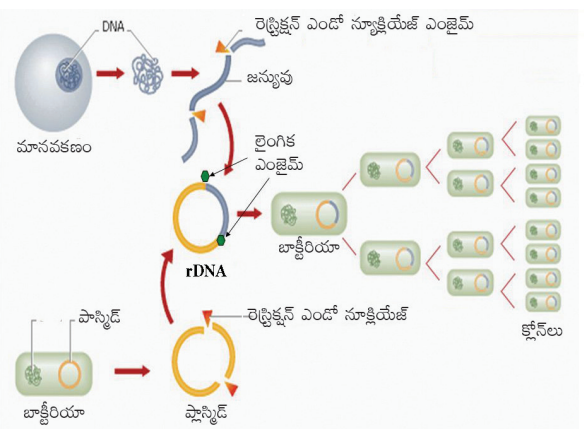
ii. rDNA తయారీకి విడదీసిన DNA ముక్కను తగిన అతిథెయిలోకి ప్రవేశపెడతారు.

iii. rDNA ను అతిథేయి బాక్టీరియా కణంలోకి ప్రవేశపెడతారు.

iv. క్లోన్‌లు పొందడానికి అతిథేయి కణంలో వరణము మరియు ద్విగుణీకరణం జరుపుతారు.

v. అతిథేయి కణంలో జన్యు క్లోనింగ్ కనబడుతుంది.

పై పద్ధతిని ఉపయోగించి అనేక ఎంజైమ్‌లు, హార్మోనులు మరియు టీకాలను తయారు చేశారు.

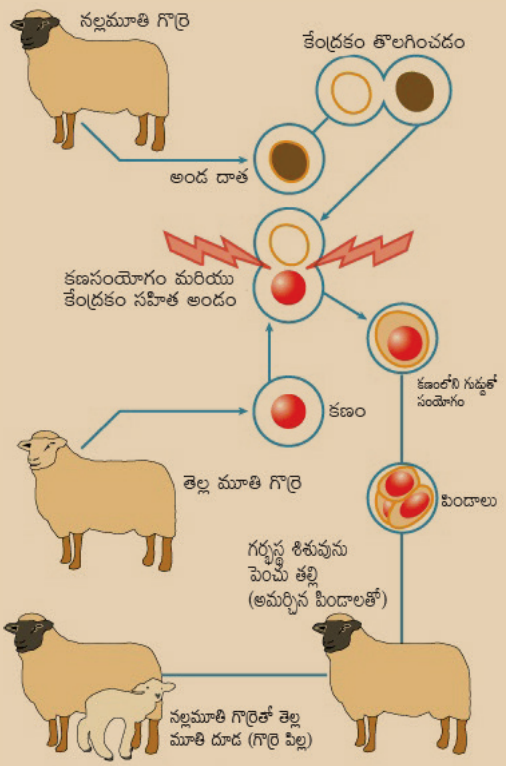


పటము **20.7** జన్యు క్లోనింగ్

సమాచార పేటిక

డాలీ పెరుగుదల

మొట్టమొదటిసారిగా డాక్టర్ ఇయాన్ విల్మట్ అతని సహచరులు కలసి క్లోనింగ్ విధానం ద్వారా ఆడ గొర్రెను అభివృద్ధి పరచారు. తన రోస్ లిన్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ స్కాట్లండ్‌లో 1996లో ఈ పరిశోధనలు జరిపారు. ఆమె శారీరక కణ కేంద్రక మార్పిడి పద్ధతిని దీనికోసం సృష్టించింది. ఆమె 2003లో ఊపిరితిత్తుల వ్యాధి కారణంగా 6.5 సంవత్సరాల వయసులో మరణించింది.



20.6 వైద్య రంగంలో జీవసాంకేతిక శాస్త్రం

జన్యు ఇంజనీరింగ్ పద్ధతులను ఉపయోగించి వైద్యపరంగా ప్రోటీన్ విలువగల లేదా పాలిపెప్టైడ్ లను తయారుచేశారు. వివిధ వ్యాధులను పోగొట్టడానికి వైద్య ఉత్పత్తులను వాణిజ్యపరంగా అభివృద్ధి పరచారు.

rDNA సాంకేతికత ద్వారా మందుల అభివృద్ధి

a. డయాబెటిస్ వ్యాధి నివారణలో ఇన్సులిన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

b. పిల్లలలో పెరుగుదల లోపం ఏర్పడినప్పుడు పెరుగుదల హార్మోన్‌ను పిల్లల చికిత్సకు వాడతారు.

c. హీమోఫీలియ చికిత్సలో రక్తం గడ్డకట్టే కారకాన్ని అభివృద్ధి పరిచారు.

d. రక్త గడ్డను కరిగింప జేసి, గుండెపోటు నుండి కాపాడడానికి కణజాల ప్లాస్మినోజన్ ఆక్టివేటర్‌ను వాడతారు.

e. హెపటైటిస్ B మరియు రాబీస్ వ్యాధులకు టీకాలను అభివృద్ధి పరిచారు.

మీకు తెలుసా?

1979లో ఎలీ లిల్లీ కంపెనీ, అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలలో మొట్టమొదట మానవ ఇన్సులిన్‌ను rDNA సాంకేతికతను ఉపయోగించి తయారుచేశారు.

జన్యు చికిత్స

ప్రత్యక్ష మార్పిడి ద్వారా లోపించిన జన్యువు స్థానంలో క్రియాజన్యువులుగా మార్చి మానవునిలో చికిత్స చేయడాన్ని జన్యు వ్యాధి చికిత్స అంటారు. రీ కాంబినెంట్ DNA సాంకేతికత మార్పును ఉపయోగించి వ్యాధిగ్రస్త కణాలలో జన్యు తయారీని రూపొందించారు. మొట్ట మొదట దీనిని 1990లో విజయవంతంగా ప్రవేశపెట్టారు.

శారీరక కణాలలో లోపించిన జన్యువును మార్పిడి చెందించడాన్ని శారీరక జన్యు చికిత్స అంటారు.

బీజ కణాలలో (అండ కణము మరియు శుక్రకణము) లోపించిన జన్యువును సవరించడాన్ని బీజకణాల జన్యు చికిత్స అంటారు.

ఈరోజుటి వరకు శారీరక కాణాల మీదనే జన్యు చికిత్స దృష్టి సారించింది. శారీరక కణాలలోనే జన్యులోపాన్ని సవరించడం అనునది రోగికి ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది. అయితే సవరించిన జన్యువు తరువాతి తరానికి పంపబడవు.

20.7 మూలకణాలు

మన శరీరం 200 పైగా ప్రత్యేక కణ రకాలతో నిర్మితమైనది. ఇది నిర్దిష్టమైన పనులను చేస్తాయి.ఉదా: న్యూరాన్లు లేదా నాడీకణాలు గుర్తులను ప్రసారం చేస్తాయి, గుండె కండరాలు సంకోచించి రక్తాన్ని సరఫరా చేస్తాయి, లేదా కాలేయ కణాలు ఇన్సులిన్‌ను స్రవిస్తాయి. ఈ ప్రత్యేకమైన కణాలను విభేదించిన కణాలు అంటారు.

మూలకణాలు విభేద్యం చెందని లేదా ప్రత్యేకంకాని కణాల గుంపు. మూలకణాలు మారెడు శక్తి గల కణాలు. పొటెన్సీ (సామర్థ్యము) అనునది అనేకమైన సాధ్యమయ్యే విధులను కణం సంపాదిస్తుంది. ఇతర కణాల ధర్మాల కంటే మూలకణాలు రెండు ముఖ్యమైన ధర్మాలను చూపుతుంది.

అవి:

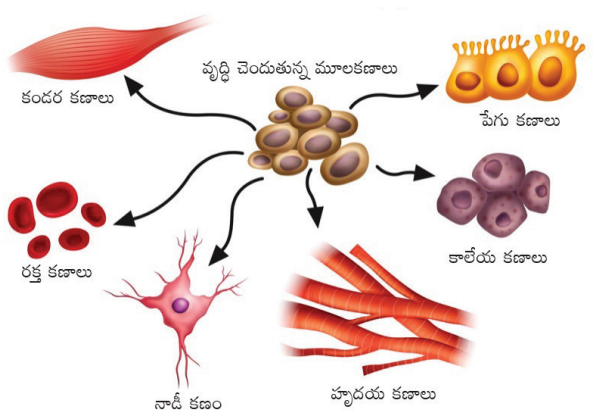
i. స్వయంగా విఘటనం చెంది అనేకమైన మూలకణాలను ఇచ్చే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

ii. విభేదన ప్రక్రియ వల్ల ప్రత్యేకమైన కణాలతో నిర్ధిష్ట విధులను నిర్వర్తించే సామర్థ్యాన్ని చూపుతుంది.

మూల కణాల రకాలు

ప్రారంభ పిండాల నుండి పిండ మూల కణాలను వేరుచేసి మరియు పెంచవచ్చు. పిండ మూలకణాలు బ్లాస్టోసిస్ట్ దశలోని అంతర కణ సముదాయం నుండి ఏర్పడినవి. మన శరీరంలోని ఏ కణాల నుండి అయినా ఈ కణాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి.

నవజాత శిశువు మరియు పెద్దలలో వయో మూలకణాలు లేదా శారీరక మూలకణాలను కనుగొన్నారు. ఇవి విభజన చెంది ప్రత్యేక కణ రకాలుగా ఎదిగే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. వయో మూలకణాల ఆధారాలు ఉమ్మనీరు (అమ్నియోటిక్ ద్రవం), బొడ్డుతాడు మరియు ఎముక మజ్జ.



పటము **20.8** మూలకణాల విభేదనం

మూలకణ చికిత్స

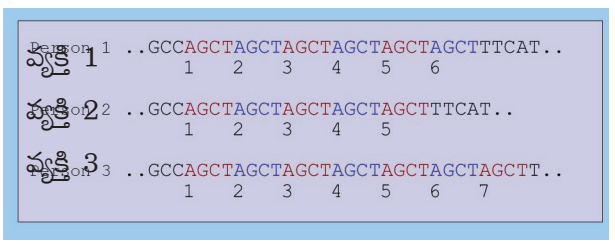
జన్యుస్థితి లేదా జబ్బు లేదా గాయపడడం వలన మన శరీరంలోని కణాలు, కణజాలాలు మరియు అవయవాలు శాశ్వతంగా దెబ్బతింటాయి లేదా పోగొట్టుకొంటాయి. అటువంటి స్థితిలో మూలకణాలను ఉపయోగించి వ్యాధికి చికిత్స చేయడాన్ని మూలకణ చికిత్స అంటారు. నాడీ పునరుత్పాదక రుగ్మతలైన పార్కిన్సన్ వ్యాధి మరియు అల్జీమర్స్ వ్యాధులకు నాడీ మూలకణాలను ఉపయోగించి గాయపడిన లేదా పోగొట్టుకున్న కణాలను తిరిగి తెప్పించుకోవచ్చు.

20.8 DNA ఫింగర్ ప్రింటింగ్ టెక్నాలజీ (వేలి ముద్రల సాంకేతికత)

మానవ జన్యువులలో 3 బిలియన్ల ఆధార జన్యువులను కలిగి ఉంటుంది. నీకు తెలుసు ఒకే విధమైన కవలలో తప్ప DNA లోని విధానము ఏ ఇద్దరి వ్యక్తుల మధ్య ఒకే విధంగా ఉండదు. ఆధార జతలలో కొద్ది తేడాల కారణంగా ప్రతి వ్యక్తికి DNA వరుసక్రమం ఒకే విధంగా ఉంటుంది. కనుక ఇద్దరు వ్యక్తుల మధ్య జన్యు తేడాలను పోల్చవచ్చు. దీనికి DNA వేలి ముద్రల సాంకేతికత సులభమైన మరియు వేగవంతమైన పద్ధతి. అలెక్ జెఫ్రి ఈ సాంకేతికతను అభివృద్ధి పరచాడు.

సాంకేతిక విశ్లేషణలు ప్రతి వ్యక్తికి ఒకే విధమైన DNA వరుసలు మరియు ప్రతి వ్యక్తికి విలక్షణమైన లక్షణాలను చూపుతుంది. ఇది గుర్తింపుకు సహాయపడుతుంది. వేరియబుల్ నెంబర్ ఆఫ్ టేండం రిపీట్ సీక్వెన్స్ (VNTRs) గుర్తింపు కొరకు అణుగుర్తులుగా ఉపయోగపడతాయి.

మానవునిలో 99% DNA ఆధార వరుసలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. దీనినే సమూహ జన్యు DNA అంటారు. మిగిలిన 1% లోని DNA వరుసలు ఒక వ్యక్తికి మరొక వ్యక్తికి మధ్య తేడాగా ఉంటుంది. పునరావృతమయ్యే 1% DNA వరుసక్రమం ఒక చిన్న భాగం మీద విస్తరించి ఉంటుంది. దీనినే సాటిలైట్ DNA అంటారు. పునరావృతమయ్యే వరుస కాఫీల సంఖ్యను **VNTRs** అంటారు. ఇది ఒక వ్యక్తి నుండి మరొక వ్యక్తికి, DNA ఖండితాలలోని పరిమాణానికి తేడాగా ఉంటుంది.



VNTRs ముగ్గురు వ్యక్తుల వివరణ

పై వివరణలో AGCT వరుస క్రమం మొదటి వ్యక్తిలో ఆరు సార్లు, రెండో వ్యక్తిలో ఐదుసార్లు మరియు మూడవ వ్యక్తిలో ఏడు సార్లు పునరావృతమైనది. ఇందులో నుండి మూడవ వ్యక్తి DNA ఖండితము మిగిలిన రెండవ, ఒకటవ వ్యక్తి కంటే పెద్దది. సాటిలైట్ DNA జనాభాల మధ్య వైవిధ్యాలను తెస్తుంది. వైవిధ్యాలు DNA నందు వ్యక్తులలో తేడాలను తెలుపుతుంది.

DNA వేలి ముద్రల అనువర్తనాలు

i. ఫోరెన్సిక్ విభాగమునందు నేర పరిశోధనలో నేరస్థులను గుర్తించడానికి అధికంగా DNA ఫింగర్ ప్రింటింగ్ సాంకేతికతను ఉపయోగిస్తున్నారు. అదేవిధంగా వివాదులకు (disputes) పితృత్వ పరీక్షలు జరపడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

ii. జనాభాలో జన్యు వైవిద్యాలు, పరిణామము మరియు జీవ జాతుల అధ్యయనానికి ఇది సహాయపడుతుంది.

20.9 జన్యుమార్పిడి జీవరాశులు (GMOs)

జన్యుపరంగా మార్పు చెందిన మొక్కలు మరియు జంతువుల ఉత్పత్తిలో జెనెటిక్ ఇంజనీరింగ్ విధానము అద్భుతమైన అభివృద్ధిని సాధించింది. జీవులలో జన్యువులను మార్పు చెందించడం లేదా తారుమారు చేయడానికి rDNA సాంకేతికతను ఉపయోగించి కావలసిన లక్షణాలను పొందుతారు. DNA ముక్కను లోనికి ప్రవేశ పెట్టబడటాన్ని ట్రాన్స్ జీన్ అంటారు.

మొక్కలు లేదా జంతువులు మార్పు చెందిన అంతర్జనిత జన్యు లేదా అన్యజన్యువుగా వ్యక్తీకరించుటను జన్యుమార్పిడి (పరివర్తిత) జీవి అంటారు.

జన్యుపరివర్తిత మొక్కలు పోషక నాణ్యతను అభివృద్ధి పరచడంలో, వ్యాధులను తట్టుకొనే శక్తిలో, వివిధ వాతావరణ పరిస్థితులను తట్టుకునే స్థితిలో ఎక్కువ స్థిరత్వాన్ని చూపుతుంది. అదేవిధంగా జన్యుపరివర్తిత జంతువులు తక్కువ ధరలతో వైద్య ప్రాముఖ్యం గల ప్రోటీన్ల ఉత్పత్తికి ఉపయోగపడుతుంది మరియు పశువుల నాణ్యతను అభివృద్ధి పరుచుటలో ఉపయోగపడును.

జన్యుపరంగా మార్పు చెందించిన మొక్కలు మరియు జంతువులను క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

జన్యుపరంగా మార్పు చెందించిన మొక్కలు

ఉద్దేశ్యము	జన్యువునుప్రవేశపెట్టడం	సాధించిన విజయాలు
వరిలో పోషక నాణ్యతను అభివృద్ధిపరచడం	బీటా కెరోటీన్ జన్యువు (మానవునిలో బీటా కెరోటిన్ విటమిన్ A సంశ్లేషణకు అవసరం)	**గోల్డెన్ రైస్** (జన్యుపరంగా మార్పు చెందించిన వరి బీటాకెరోటిన్‌ను ఉత్పత్తి చేసి విటమిన్ A లోపాన్ని నిరోధిస్తుంది.)
పంట ఉత్పత్తిలో పెరుగుదల	బాసిల్లస్ తురుంజియెన్సిస్ బాక్టీరియా నుండి Bt జన్యువు (Bt జన్యువు ఉత్పత్తి చేసే ప్రోటీన్ కీటకాలకు విషంగా పని చేయును)	కీటకాలను తట్టుకొనే మొక్కలు (ఈ మొక్కలు ప్రోటీన్ అనే విష పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది కీటకాలను చంపును)

జన్యుపరంగా మార్పు చెందించిన జన్యువులు

ఉద్దేశ్యము	జన్యువునుప్రవేశపెట్టడం	సాధించిన విజయాలు
ఉన్ని నాణ్యతను మరియు ఉత్పత్తిని అభివృద్ధి పరచడం	అమైనో ఆమ్లాల సంశ్లేషణ, సిస్టీన్ సంశ్లేషణ కొరకు జన్యువులు	జన్యుమార్పిడి చేసిన గొర్రె (జన్యు బహిర్గతం)
చేపల పెరుగుదలను అభివృద్ధి పరచడం	సాల్మన్ లేదా రైన్‌బౌట్రౌట్ లేదా టిలాపియ పెరుగుదల హార్మోన్ జన్యువు	జన్యుమార్పిడి చేసిన చేప (జన్యు బహిర్గతం)

గుర్తించుకోవలసిన విషయములు

- పంటల రకాలలో అధిక దిగుబడి, మంచి నాణ్యత, వ్యాధులను తట్టుకొనే శక్తి మరియు తక్కువ కాల వ్యవధి ఉండే విధంగా అభివృద్ధి పరచడమే పంటల పెరుగుదల.
- ఒకే జాతిలోని జంతువుల మధ్య జరుగు సంకరాన్ని అంతర ప్రజననం అంటారు. వేర్వేరు జంతు జాతుల మధ్య జరుగు సంకరాన్ని బాహ్యప్రజననం అంటారు.
- రెండు వేర్వేరు జాతుల మధ్య ఏర్పడిన సంతతి మేలైన ఆధిక్యాన్ని చూపడాన్ని సంకర తేజం అంటారు.
- జెనిటిక్ ఇంజనీరింగ్‌లో జన్యు మార్పిడి లేదా జన్యువులను తారుమారు చేయడం అనునది ఒక జీవి నుండి మరొక జీవిలోకి మార్పిడి చెందిస్తారు.
- మూలకణాలు అనునవి విభేదం చెందని లేదా ప్రత్యేకతలేని కణాల సమూహం. దీనిని మూలకణ చికిత్స నివారణకు వాడతారు.

మూల్యాంకనము

02MJA

I సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. పంటల అభివృద్ధిలో రైతు అనుభవం లేకుండా ఏ పద్ధతిని వాడతారు
   అ. క్లోనల్ వరణం ఆ. విశాల వరణం
   ఇ. శుద్ధ వంశక్రమ వరణం ఈ. సంకరీకరణం

2. 'పూసాకోమల్' వ్యాధి నిరోధక రకం ఎందులో _____.
   అ. చెఱకు ఆ. వరి
   ఇ. లెగ్యూమినేసి ఈ. మొక్కజొన్న

3. హిమగిరి సంకరీకరణము మరియు వరణము ద్వారా రోగ నిరోధక వ్యాధి జనకాల రకాన్ని _____ లో అభివృద్ధి పరిచాడు.
   అ. మిరప ఆ. మొక్కజొన్న
   ఇ. చెఱకు ఈ. గోధుమ

4. అద్భుత వరి మిలియన్ల ప్రజలను కాపాడింది మరియు 50వ పుట్టినరోజు జరుపుకొన్నది. ఆరకం_____
   అ. IR 8 ఆ. IR 24 ఇ. అటోమిట 2 ఈ. పొన్ని

5. బయోటెక్నాలజీ సాంకేతికతను ఉపయోగించి మానవునికి ఉపయోగపడే ఉత్పన్నాలను దేనినుపయోగించి తయారు చేస్తారు.
   అ. జీవుల నుండి ఎంజైమ్‌లు
   ఆ. నివసించే జీవులు
   ఇ. విటమిన్లు
   ఈ. (a) మరియు (b)

6. DNA ను దేని సహాయంతో వేరు చేస్తారు.
   అ. కత్తెరలు ఆ. రెస్ట్రిక్షన్ ఎండోన్యూక్లియేస్
   ఇ. చాకు ఈ. RNA ఏజ్

7. rDNA అనునది
   అ. వాహక DNA
   ఆ. వలయాకార DNA
   ఇ. వాహక DNA మరియు కోరుకొన్న DNA రీకాంబినెంట్
   ఈ. సెటిలైట్ DNA

8. DNA ఫింగర్ ప్రింటింగ్ ఆధారమైన గుర్తింపు సూత్రము ___ వరుస క్రమము
   అ. ఒక పోచ ఆ. ఉత్పరివర్తనం
   ఇ. బహురూప ఈ. పునరావృత

9. జీవులలో మార్పు చెందిన అంతర్గత జన్యు లేదా వన్య జన్యువును
   అ. జన్యుమార్పిడి జీవి
   ఆ. జన్యుపరంగా మార్పు
   ఇ. ఉత్పరివర్తనం
   ఈ. అ మరియు ఆ

10. షట్ స్థితిక గోధుమలో (2n = 6 x = 42) ఏకస్థితిక (n) మరియు క్రోమోజోముల ఆధార సంఖ్య (x) వరుసగా
    అ. n = 7 మరియు x = 21 ఆ. n = 21 మరియు x = 21
    ఇ. n = 7 మరియు x = 7 ఈ. n = 21 మరియు x = 7

II ఖాళీలను పూరించండి.

1. ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత గల పంట మొక్కలలో మేలైన నాణ్యతను పెంచినది _____
2. గోధుమ రకంలో అధిక ప్రోటీనులను ఇచ్చే రకం ___
3. _____ అను రసాయనాన్ని వాడి క్రోమోజోమ్‌లను రెట్టింపు చేస్తారు.
4. పంట మొక్కలలో కావలసిన పోషకాలను శాస్త్రీయ పద్ధతుల ద్వారా ప్రవేశపెట్టడాన్ని _____ అంటారు.
5. సాధారణంగా వరి బంకమట్టి నేలల్లో బాగా పెరుగుతుంది. అయితే _____ రకం వరి ఉత్పరివర్తనాల చేత ఏర్పడి లవణ మృత్తికలో పెరుగుతుంది.
6. _____ సాంకేతిక విధానం జీవరాశులలో జన్యుపరివర్తన సామర్థ్యమును కల్పించుచున్నది.
7. రెస్ట్రిక్షన్ ఎండోన్యూక్లియేజ్‌లు DNA అణువును నిర్దిష్ట స్థానములందు వేరు చేయడాన్ని _____ అంటారు.
8. ఒకే విధమైన DNA ఫింగర్ ప్రింటింగ్ _____ లో కనబడును.
9. _____ కణాలు విభేదనం చెందని కణాల గుంపు.
10. జన్యు క్లోనింగ్ ప్రక్రియ నందు DNA కు అనుకూలమైన జన్యువును _____ ద్వారా కలుపుతారు.

III తప్పు ఒప్పులను కనిపెట్టండి. తప్పులున్నచో సరిదిద్ది వ్రాయండి.

1. కాల్సిసీన్ ద్వారా మానవ నిర్మితమైన రెఫెనో బ్రాసికా అనే చతుస్థితికాన్ని ఉత్పత్తి చేశారు
2. ఒక జీవిలో రెండు సెట్ల కంటే ఎక్కువ క్రోమోజోములను ఉత్పత్తి చేయడాన్ని ఉత్పరివర్తనం అంటారు.
3. శారీరక లేదా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా ఒక మొక్క నుండి సమూహ మొక్కలను ఏర్పరచడాన్ని శుద్ధ వంశక్రమ వరణం అంటారు.
4. ఐరన్ బలవర్ధకమైన వరి రకం. ఇది పెంచే మొక్కలలో ప్రొటీన్ నాణ్యతను నిర్ణయిస్తుంది.
5. గోల్డెన్ వరి ఒక సంకరము.
6. కీటకాలను చంపే బాక్టీరియా నుండి Bt జన్యు ఏర్పడింది.
7. ఇన్‌విట్రో ఫలదీకరణం అనగా శరీరం లోపల ఫలదీకరణం జరుగుతుంది.
8. DNA ఫింగర్ ప్రింటింగ్ సాంకేతికతను అలెక్‌జెఫ్రీ అభివృద్ధి పరిచాడు.
9. DNA లైగేజ్‌లను అణుకత్తెరలు అంటారు.

IV జత పరచండి

వరుస A	వరుస B
1. సోనాలిక	పాషియోలస్ మాంగో
2. IR 8	చెఱకు
3. సఖారం	గోధుమ పొట్టిరకం
4. మంగ్ సంఖ్య. 1	వేరుశెనగ
5. TMV – 2	వరి పొట్టిరకం
6. ఇన్సులిన్	బాసిల్లస్ తురుంజియెన్సిస్
7. Bt విషము	బీటా కెరోటిన్
8. గోల్డెన్ రైస్	rDNA సాంకేతికతను ఉపయోగించి మొదటి హార్మోన్‌ను ఉత్పత్తి చేశారు

V ప్రకటన వాక్యాన్ని అవగాహన చేసుకోండి. ఇచ్చిన కారణంతో న్యాయ పరచండి. సరైన జవాబును ఎన్నుకోండి.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A):** తల్లిదండ్రుల కంటే ఏర్పడిన సంకరం మేలైనది.
   కారణము (R): అంతర సంకరణంలో సంకర తేజం పోగొట్టుకుంటుంది.
2. **ప్రవచనము(A):** క్రోమోజోముల సంఖ్యను కాల్సిసీన్ తగ్గించును.
   కారణము (R): ఈ కదలిక సోదర క్రోమాడ్‌ట్‌లను వ్యతిరేక ధృవాలకు చేర్చును.

3. **ప్రవచనము(A):** సంకరీకరణ సాంకేతికాల కంటే rDNA గొప్పది.
కారణము (R): లక్ష్య జీవులలోని కావలసిన లక్షణాలు లేని జన్యువులను పరిచయం చేయకుండా కావలసిన జన్యువులను చేర్చబడతాయి.

VI ఒక వాక్యంలో సమాధానాలు ఇవ్వండి.

1. అధిక పోషక నారలు మరియు ప్రోటీన్లు గల గోధుమ రకాల పేర్లను రాయండి?
2. పాక్షిక పొట్టి రకాలను వరిలో ప్రవేశపెట్టారు. ప్రస్తుతం ఉన్న వరిలో పొట్టి జన్యువును తయారు చేశారు. పొట్టి జన్యువు పేరేమిటి?
3. జెనెటిక్ ఇంజనీరింగ్ అనగానేమి?
4. మూలకణాల పేర్లను రాయండి?
5. జన్యుమార్పిడి జీవులు అనగానేమి?
6. జీవ ఎరువుల ప్రాముఖ్యతను తెలపండి?

VII లఘు సమాధానాలు ఇవ్వండి

1. వ్యాధి నిరోధక సంకరణ పద్ధతులు తెలపండి?
2. భారతదేశంలో అధిక దిగుబడినిచ్చే అభివృద్ధి పరచబడిన గోధుమలోని మూడు రకాలు తెలపండి?
3. మొక్కజొన్న సంకరంలో అధిక అమైనో యాసిడ్ కలిగిన రెండింటిని తెలపండి?
4. క్రింది వాటి మధ్య గల తేడాలు
   అ. శారీరక జన్యు చికిత్స మరియు లైంగిక జన్యు చికిత్స
   ఆ. విభేదం చెందని కణాలు మరియు విభేదం చెందిన కణాలు
5. DNA వేలి ముద్రల అనువర్తనాలు తెలుపండి?
6. పునరుత్పాదక ప్రక్రియలో మూలకణాల ఉపయోగాలు తెలుపండి.
7. బాహ్య సంకరణం మరియు అంతర సంకరణము మధ్యగల తేడాలు ఏమి?

VIII వ్యాసరూప సమాధానాలు ఇవ్వండి

1. జంతువులలో సంకర తేజం వల్ల కలిగే ఫలితాలేమిటి?
2. ఉత్పరివర్తన సంకరణాన్ని ఉదాహరణతో వర్ణించండి.
3. బయోఫార్టిఫికేషన్ దాగి ఉన్న ఆకలిని పోగొడుతుంది ఎట్లు?
4. జన్యుక్లోనింగ్‌లోని సాంకేతిక పద్ధతులను పట సహాయంతో వివరించండి.
5. వైద్యరంగంలో జీవసాంకేతిక శాస్త్రం యొక్క గొప్పతనం ఏమిటి?

IX ఉన్నతశ్రేణి ఆలోచన నైపుణ్య ప్రశ్నలు

1. ఒక పెంపకందారుడు కావలసిన లక్షణాలను పంట మొక్కలలో ప్రవేశపెట్టదలచాడు. అతను ప్రవేశపెట్టే లక్షణాల జాబితాను సిద్ధం చేయండి.
2. హరిత విప్లవం కంటే సేంద్రీయ వ్యవసాయమే మిన్న. తగిన కారణాలు ఇవ్వండి.
3. బహు స్థితికాలు అతి దీర్ఘ లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది. దీనిని మీరు తగిన జవాబుతో న్యాయపరచండి..
4. 'P' జన్యుకు విటమిన్ A సంశ్లేషణ అవసరం. ఇది జన్యువు 'Q' తో సమైక్య పరచబడి జన్యుపరంగా మార్పు చెందిన 'R' ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
   i. P, Q మరియు R లు అనగా నేమి?
   ii. భారతదేశంలో 'R' కు ఉన్న ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?

సూచన పుస్తకములు

1. Chaudhari, H.K., Elementary Principles of Plant Breeding, 2nd Edition.
2. Dubey, R.C., A Text book of Biotechnology. 5th Edition. S. Chand and Company Pvt. Ltd. NewDelhi.

అంతర్జాల వనరులు

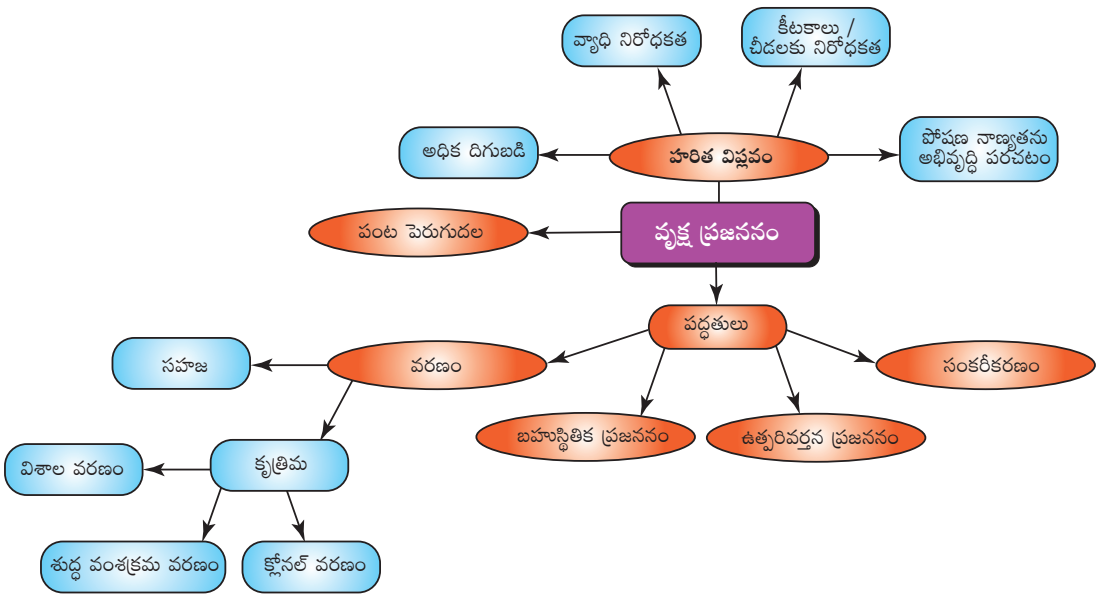
https://www.embibe.com/study/transgenic-cow-rosie-concept

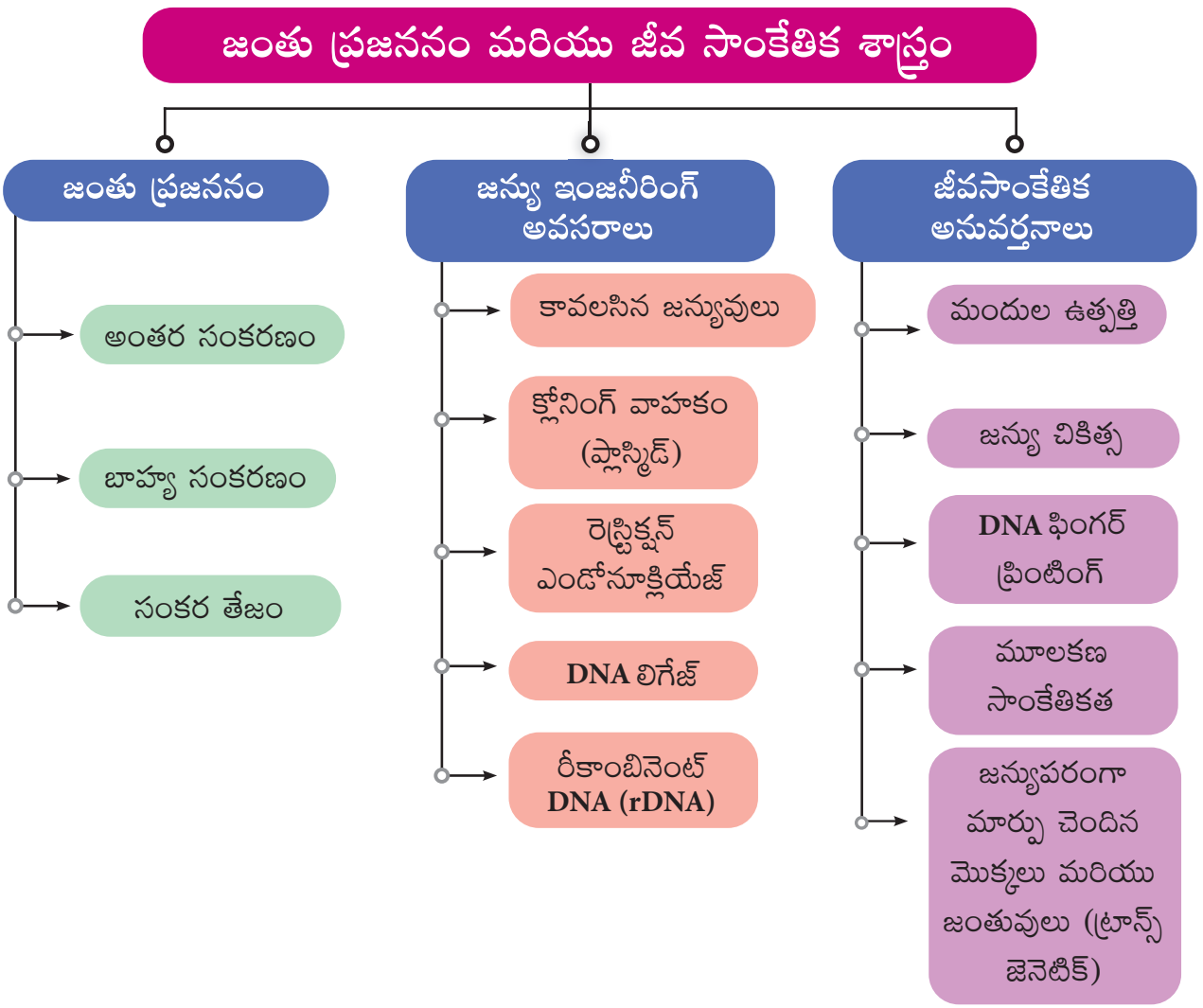
https://en.wikipedia.org/wiki/DNA_profiling

https://www.krishijagran.com/news/tomato-at shoots-potato-in-roots

భావన చిత్ర పటము

వృక్ష ప్రజననం





అధ్యాయము 21

ఆరోగ్యము మరియు వ్యాధులు

Q8H5T

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యాంశం చివర విద్యార్థులు

- వివిధ రకాలైన వేధింపులు మరియు ప్రవర్తనా సంబంధ మార్పులను అవగాహన చేసుకొంటారు.
- పిల్లల లైంగిక వేధింపులలో నివారణ మరియు రక్షణ పొందే జ్ఞానాన్ని పొందుతారు.
- మందులు, పొగాకు మరియు ఆల్కహాల్‌కు బానిస కావడం మరియు ఆరోగ్యం మీద దీని ప్రభావానికి గల కారణాలను తెలుసుకొంటారు.
- బానిసకాకుండా ఉండే విధానాలను విశ్లేషిస్తారు.
- వ్యాధులు మరియు లోపాలతో ముడిపడి ఉండే జీవన విధానం ఏవిధంగా మార్పు చెందుతుందో తెలుసుకొంటారు.
- మధుమేహవ్యాధిలో రకం-1, రకం-2 లక్షణాలను పోల్చుకొంటారు.
- స్థూలకాయత, గుండె వ్యాధులు, క్యాన్సర్ మరియు ఎయిడ్స్‌కు గల కారణాలు మరియు లక్షణాలను వివరిస్తారు.
- వ్యాధుల పట్ల నివారణ మరియు నివారణ చర్యలను, వ్యాధులు నియంత్రణ మరియు లోపాల గురించి సలహాలిస్తారు.
- ఆరోగ్యవంతమైన జీవన విధానానికి కావలసిన మెలకువలను సృష్టిస్తారు.

పరిచయం

వివిధ రూపాలైన బాధింపులు, సాంస్కృతిక, సాంఘిక మరియు ఆర్థికంగా లోతుగా పాతుకుని ఉంది. అయితే ఈ ప్రపంచ సమస్యను పరిష్కరించుకోవడం అనేది లైంగిక మరియు బాల్య వేధింపులు దానికి సంబంధించిన అవగాహన, కారణాలు మరియు పరిణామాల గురించి మరింత మెరుగైన అవగాహన కలిగి ఉండాలి. గతంలో వారి తరాల కంటే నేటి ఆధునిక ప్రపంచంలో ప్రజలు మరియు ఆరోగ్యకరమైన జీవన ప్రాతిపదికగా ఉన్నారా? ఉదాహరణకి ధూమపానం, సిగరెట్లు, ఆల్కహాల్ వ్యసనం, ఔషధాల ఉపయోగం, అధిక క్రొవ్వు మరియు కొలెస్టరాల్ ఆహార పదార్థాలను తీసుకోవడం, శారీరక శ్రమ తగ్గిపోవడం, అనారోగ్యం మరియు ముందుస్తు మరణానికి ప్రమాద కారకాలు. వ్యక్తులు మరియు వారి ప్రవర్తన యొక్క ఆరోగ్య అలవాట్లు మధుమేహం, ఊబకాయం, గుండె జబ్బు, కాన్సర్ మరియు ఎయిడ్స్ వంటి దీర్ఘకాలిక మరియు ప్రాణాంతక వ్యాధుల అభివృద్ధిని ప్రభావితం చేస్తుంది. ఆరోగ్యకరమైన ఆహారం, సాధారణ వ్యాయామం మరియు ఆరోగ్యాన్ని కాపాడుకోవడం ద్వారా ఈ పరిస్థితులను తప్పించవచ్చు.

21.1 వేధింపు మరియు వేధింపులోని రకాలు

వేధింపు అనునది వేరొక మానవుని మీద క్రూరమైన, హింసాత్మకమైన, హానికరమైన చికిత్సను సూచిస్తుంది. ఇందులో శారీరకంగా, ఉద్వేగంగా లేదా మానసికంగా, దూషణతో కూడిన పిల్లల మరియు లైంగిక వేధింపులు కలవు. ఈ వేధింపులు కుటుంబం లోపల మరియు కుటుంబంతో సంబంధంలేని వ్యక్తులతో జరగవచ్చు.

ఈ రోజుల్లో మందులు, మద్యపానం మరియు పొగాకు వాడకం కౌమార దశలోని వ్యక్తులకు, వారి సాహసకృత్యాలకు, వారి ఉత్సుకతకు, వారి ప్రయోగాత్మక విధానాలకు ఈ దశ కీలకం.

లైంగిక దుర్వినియోగం, వాటి నివారణ మరియు రక్షణను కొన్ని విశ్లేషిద్దాం

21.1.1 బాలల వేధింపు

పిల్లల దుర్వినియోగం అన్ని రకాల మానసిక లేదా భౌతిక వేధింపు పిల్లల అనారోగ్యం, మనుగడ మరియు అభివృద్ధి ఫలితంగా దోపిడి మరియు పిల్లలకు శారీరకంగా కలిగించే హాని అనగా బెదిరించడం, కొట్టడం, తన్నడం మరియు కొట్టడం శారీరక వేధింపులు అవుతుంది.

21.1.2 లైంగిక వేధింపు

లైంగిక వేధింపు ఒక వ్యక్తి మీది మరొక వ్యక్తి ఆధిపత్యం వహించడం దీని ఫలితంగా బాధితునికి హాని కలిగించవచ్చు. ఇది సరికాని లేదా బలవంతపు లైంగిక వేధింపులను సూచిస్తుంది. లైంగిక వేధింపులు శిశు బాలికలు మరియు స్త్రీలు వివిధ పద్ధతులలో బాధింపడుతున్నారు. లైంగిక వేధింపులు పనిచేసే కార్యాలయాలలో సాధారణమైపోయింది. శబ్ద వ్యాఖ్యానాలు, కామెంట్ చేయడం, హావభావాలు, చూడడం సాధారణ వేధింపులు. దీని ఫలితంగా మానసిక బాధ, మానసిక అనారోగ్యం మరియు తిండి లేమి బాధితులలో కనిపిస్తుంది.

21.1.3 పిల్లల లైంగిక వేధింపులు

పిల్లలు లైంగిక దుర్వినియోగం మృదువైన లక్ష్యంగా భావిస్తారు, ఎందుకంటే వారు దుర్వినియోగంలో ఉన్నారని గ్రహించలేరు. సాధారణంగా నిందితులు పిల్లలకి తెలిసిన వ్యక్తులే, వారు ఆ ప్రాంతంలోనే నివసిస్తున్నారు కాబట్టి. పిల్లలకు ఎర వేయడానికి మరియు పిల్లల అమాయకత్వం యొక్క ప్రయోజనాన్ని పొందడానికి నిందితులు కూడా లంచం (చాక్లెట్ మరియు బొమ్మలను) ఇస్తారు.

లైంగిక వేధింపులకు గురైన పిల్లలలో కనబడే లక్షణాలు ఏమనగా జననాంగం గాయం కావడం, కడుపు నొప్పి, తరచు మూత్రం రావడం, ప్రవర్తన సమస్యలు రావడం జరుగును.

21.1.4 వేధింపులకు గురైన పిల్లలను రక్షించే విధానాలు

దుర్వినియోగ సంకేతాలు మరియు లక్షణాలను ఎదుర్కొన్న వేధింపులకు గురైన పిల్లల యొక్క పర్యవేక్షణ మరియు అంచనా కోసం తీసుకోబడిన చర్యలు.

పిల్లల హెల్ప్ లైన్: పిల్లల హెల్ప్‌లైన్ ఆరోగ్య కార్యకర్త మీ పిల్లలకు ఆహారం, ఉండటానికి వసతి మరియు రక్షణ ఉండే విధంగా కల్పిస్తుంది.

పిల్లలకు సలహాలివ్వడం: బాధిత పిల్లలకు మానసికవేత్తలు మరియు సామాజిక కార్యకర్తలు మార్గదర్శకత్వాన్ని, ఓదార్పును, నిరంతర ఆధారాన్ని కల్పిస్తారు.

కుటుంబ ఆధారము: బాధిత పిల్లలకు కుటుంబ సభ్యులు ఆధారంగా ఉండాలి. వారు పిల్లలకు వచ్చే వేధింపుల మీద సరైన జాగ్రత్తలు మరియు ధారణను చూపాలి.

వైద్య సంరక్షణ: లైంగికంగా బాధింపబడ్డ పిల్లలు తగిన వైద్య సంరక్షణను పొందాలి. సరైన మందులు మరియు చికిత్సను తీసుకొని మానసిక ఒత్తిడి మరియు మానసిక మాంద్యం నుండి దూరమవుతారు.

న్యాయ సలహా: కుటుంబము లేదా బాధిత పిల్లల తల్లిదండ్రులు ఈ ప్రమాదాల నుండి బయటపడుటకు తగిన ఉచిత న్యాయ సహాయాన్ని పొందాలి.

పునరావాసం కల్పించడం: పాఠశాలలు మరియు విద్యాసంస్థలలో పునరావాస పిల్లలని నమోదు చేయాలి.

మరింత తెలుసుకొందాం

స్త్రీ మరియు శిశు అభివృద్ధి మంత్రిత్వ శాఖ 2012లో లైంగిక వేధింపుల నుండి పిల్లల్ని రక్షించే చట్టాన్ని తీసుకొచ్చింది. దీనినే Protection of Children from Sexual Offences (POCSO) చట్టం అంటారు. వీధి బాలుర లైంగిక వేధింపులు కూడా ఈ చట్టం క్రింద చేర్చారు.

POCSO చట్టం, 2012 ఉద్దేశ్యాలు

- ప్రమాదకర పరిస్థితుల నుండి పిల్లల్ని రక్షించుకోవాలి.
  - లైంగిక దాడి
  - లైంగిక వేధింపులు
  - అశ్లీల దృశ్యాలు
- త్వరగా ఉపశమనం కొరకు ప్రత్యేక కోర్టులను స్థాపించడం.

బాధింపబడిన పిల్లలు క్రమంగా సాధారణ జీవితం గడపడానికి యిది ఎంతో అవసరం.

సముదాయ ఆధార ప్రయత్నాలు: వేధింపులకులోనైన పిల్లలకు నివారణ చర్యల మీద అవగాహన కల్పించాలి. (awareness campaign)

మరింత తెలుసుకొందాం

మార్చి 2007లో National Commission for Protection of Child Rights (NCPCR) చట్టాన్ని, 2005లో Commissions for Protection of Child Rights (CPCR) చట్టాన్ని దేశీయ కమీషన్ చట్టాలను ప్రవేశ పెట్టింది. ఈ చట్టం సార్వత్రిక సూత్రం మరియు పిల్లల హక్కుల యొక్క అరాచకాలని నొక్కి చెబుతుంది మరియు దేశం యొక్క అందరి పిల్లల సంబంధిత విధానాలలో అత్యవసరతను గుర్తిస్తుంది.

18 వయసు వరకు గల అన్ని వయసులోని మొత్తం పిల్లలకు సమాన ప్రాముఖ్యతతో రక్షణ కల్పించాలి. అత్యంత హానికి గురైన పిల్లలకు పథకాలలో ముందస్తు ప్రాధాన్యతను కల్పించాలి.

చిన్న పిల్లల సహాయవాణి – 1098

పిల్లలని లైంగిక వేధింపుల నుండి రక్షించడం:

లైంగిక వేధింపుల నుండి పిల్లలను రక్షించడం సార్వజనీన ప్రక్రియ. లైంగిక వేధింపుల నుండి కాపాడటానికి క్రింది పద్ధతులను సూచించడమైనది.

- తెలియని వ్యక్తులు లేదా వింత మనుష్యుల మధ్య దూరం పెంచడం మరియు వారితో మాటలాడకుండా ఉండుట.
- పరిచయంలేని వ్యక్తులతో ఒంటరిగా గడపకూడదు.
- ఎప్పుడైతే పబ్లిక్ లేదా ప్రవేట్ వాహనాలలో ప్రయాణిస్తారో వారు ఒంటరి ప్రయాణం మీద జాగ్రత్త తీసుకోవాలి.
- తెలిసిన లేదా తెలియని వ్యక్తుల నుండి డబ్బులు, బొమ్మలు, బహుమతులు లేదా చాక్లెట్‌లు తల్లిదండ్రులకు తెలియకుండా తీసుకోకూడదు.
- తెలిసిన లేదా తెలియని వ్యక్తులు మనల్ని తాకడాన్ని అనుమతించకూడదు.

ప్రతి ఒక్కరూ స్వేచ్ఛగా నివసించడానికి యిటువంటి రక్షణ మార్గాలను తెలుసుకొని గౌరవ ప్రదంగా నివసించడానికి, మరియు హింసకు తావు లేకుండా ఉండటానికి దోహదపడుతుంది.

21.2 మందులు, ఆల్కహాల్ మరియు పొగాకు వ్యసనం

ఆల్కహాల్, ధూమపానం మరియు ఔషధాల పై భౌతిక మరియు మానసికంగా ఆధారపడటాన్ని వ్యసనం (addiction) అంటారు. ఈ పదార్థాల యొక్క వ్యసనము ఒక వ్యక్తిని దుర్వినియోగపరచడానికి మరియు క్రమం తప్పకుండా దుర్వినియోగం చేయడానికి దారితీస్తుంది. హాని కలిగించే పొగాకు, ఆల్కహాల్ లేదా మందుల దుర్వినియోగం వ్యక్తిగతంగా, కుటుంబ పరంగా, సమాజపరంగా ఆందోళ కలిగించే అంశం. ఇటువంటి అపాయకరమైన ప్రవర్తన యువకులలో సరియైన మార్గదర్శకత్వంతో తొలిగించవచ్చు.

21.3 మందు వ్యసనం (Drug Abuse)

సాధారణంగా ఔషధాన్ని వ్యాధి నివారణకు డాక్టరు కోరిక మేరకు ఇచ్చి వ్యాధి తగ్గిన తరువాత నిలుపుదల చేసేవారు. ఒక వ్యక్తి ఔషధాన్ని దీర్ఘకాలికంగా అలవాటుకు గురియైతే దానిని ఔషధ వ్యసనము (**drug addiction**) అంటారు. దీనినే వ్యసనాలు లేదా మందు దుర్వినియోగం (**drug abuse**) అంటారు.

ఒక వ్యక్తి భౌతిక, మానసిక, జీవ లేదా సాంఘిక ప్రవర్తనలో, ప్రేరణలో నిరుత్సాహపరచే లేదా శరీరం చేసే పని మరియు మనస్సును అవాంతర పరచడాన్ని 'మందు వ్యసనపడుట' (**addictive drug**) అంటారు.

ఈ మందులు కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థను మరియు వ్యక్తిగత శారీరక, మానసిక ఆరోగ్యం మీద ప్రభావితం చూపుతుంది

21.3.1 ఔషధాలు – రకాలు

కొన్ని ఔషధాలు మానసిక మందులు. ఇవి మెదడు మరియు ప్రవర్తనలో, స్పృహలో, ఆలోచనా విధానంలో మరియు ధారణ మీద పనిచేస్తుంది. దీనినే మనసు మార్చే మందులు అంటారు.

21.3.2 ఔషధం పై ఆధారపడటం

ఎవరైతే మందులపై పూర్తిగా ఆధారపడుతారో, వారు మందులు లేకుండా నివసించలేరు. ఈ పరిస్థితిని ఔషధ ఆధారపడటం అంటారు.

- **శారీరక మరియు మానసికంగా ఆధారపడటం** ఔషధం మీద ఆధారపడటం మరియు శారీరక స్థితిని నిర్వహించడం మానసిక ఒత్తిడిని తగ్గించడానికి మందులు సహాయ పడతాయి.
- **మానసిక ఆధారపడటం:** మందులు ఒత్తిడిని తగ్గించడానికి సహాయపడుతుంది.

మీకు తెలుసా?

- మాదక ద్రవ్య దుర్వినియోగం మరియు అక్రమ రవాణా వ్యతిరేక అంతర్జాతీయ రోజుగా జూన్ 26 ను గుర్తించారు.
- నార్కోటిక్ మందులు మరియు మానసిక మందుల (Psychotropic) పదార్థ చట్టాన్ని 1985లో ప్రవేశపెట్టారు.

21.3.3 ఔషధ వినియోగదారులతో ప్రవర్తనా మార్పులు

కౌమారదశలో మాదకద్రవ్యాల ఉపయోగం యొక్క ప్రతికూల ప్రభావాలు ఏవనగా

- వార్షిక ప్రగతి నిలిచిపోతుంది. పాఠశాల లేదా కళాశాలలకు గైర్హాజరు.
- వ్యక్తిగత పరిశుభ్రత నందు అభిరుచి లేకపోవడం, ఒంటరిగా ఉండడం, మాంద్యత ఏర్పడటం, అలసట, మరియు దూకుడు ప్రవర్తనను కలిగి ఉండటం.
- కుటుంబం మరియు స్నేహితులతో సరైన సంబంధాలు లేకపోవడం.
- ఆహారం మరియు నిద్ర అలవాట్లలో మార్పులు.
- శరీర బరువు మరియు ఆకలిని తగ్గించడం.
- ఎల్లప్పుడూ సులభమైన మార్గంలో డబ్బులు సంపాదించి మాదక ద్రవ్యాలు పొందాలనుకోవడం.
- పీడిత జబ్బులైన AIDS (ఎయిడ్స్) మరియు హెపటైటిస్ -B లను సోకి ఉండటం.

మీకు తెలుసా?

ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) 1984 మాదకద్రవ్య వ్యసనం లేదా మాదకద్రవ్య దుర్వినియోగం స్థానంలో మాదకద్రవ్యాల ఆధారాన్ని ఉపయోగించడాన్ని సూచించింది

21.3.4 మందులకు వ్యసనము గాకుండా ఉండుట

వ్యసనాన్ని నిలపడం సంక్లిష్టమైన మరియు కష్టమైన పని. మందు వ్యసనాన్ని తగ్గించడం దీర్ఘకాలికమైన పని. కుటుంబ సభ్యులు, స్నేహితులు మరియు సమాజం మొత్తం ప్రముఖ పాత్ర వహించాలి.

విషరహిత మందు: మొదటి దశ చికిత్స విషరహిత మందు వాడటం. మందు క్రమంగా తగ్గించి మరియు వ్యసనము తగ్గే విధంగా గుర్తులుండాలి. వ్యసనము వల్ల తీవ్ర శారీరక మరియు ఉద్వేగ విఘాతం కలుగుతుంది. దీనికి ప్రత్యేక మందులతో చికిత్స తీసుకోవాలి.

మానసిక చికిత్స: వ్యక్తిగత మరియు సమూహ సలహాలను మానసిక వేత్తలు మరియు సలహాదారులు ఇస్తారు. ఈ చికిత్స యందు వ్యసన ఒత్తిడి తగ్గించడం, ప్రతిరోజు సమస్యల్ని కొత్త మార్గాలతో బోధించడం, సరియైన ఆహారం, మరియు విశ్రాంతిని ఇస్తారు.

కుటుంబ సభ్యులకు సలహాలివ్వడం: సామాజిక కార్యకర్తలు కుటుంబ సభ్యులకు సలహాలిచ్చి వారి ద్వారా వ్యసనపరుడి ఆలోచనా విధానాన్ని మార్పు చెందిస్తారు.

పునరావాసం కల్పించడం: సరియైన వృత్తి నైపుణ్యాలను ఇచ్చి తద్వారా ఆరోగ్యవంతమైన జీవితము మరియు సమాజానికి ఉపయోగపడే వ్యక్తిగా మార్చుతారు.

21.4 పొగాకు వ్యసనము

నికోటియానా టొబాకం మరియు నికోటియానా రస్టిక పొగాకు మొక్కలనుండి పొగాకు లభిస్తుంది. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఎండబెట్టిన మరియు పత్రాలను కొమ్మలనుండి సేకరిస్తారు. పొగాకు వ్యసనము ఆకులోని 'నికోటిన్' అనే ఆల్కలాయిడ్ వల్ల కలుగును. నికోటిన్ అనునది ప్రేరేపిత, అత్యధిక హానికర మరియు విష సంబంధ పదార్థము.

21.4.1 పొగాకు ఉపయోగాలు

పొగత్రాగడానికి, నమలడానికి, నశ్యమునకు, పొగాకును ఉపయోగిస్తారు. సిగరెట్లు, బీడీలు, పైపులు, హుక్కా ద్వారా తాగే పొగాకులను కలిపి పొగత్రాగడం అంటారు. పొగాకు పొడిని పాన్‌తో కలిపి నములుతారు. పొడి చేసిన పొగాకు ముక్కు ద్వారా తీసుకోవడాన్ని నశ్యము '**snuffing**' అంటారు

21.4.2 పొగ త్రాగడం వల్ల కలిగే హాని మరియు ప్రభావాలు

ఎప్పుడైతే పొగ పీలుస్తామో దానిలోని రసాయనాలు లోపలి కణజాలాలకు చేరి క్రింది హానికర ప్రభావాలను కలిగిస్తుంది.

(i) పొగ త్రాగడం వల్ల అందులోని బెంజోపైరీన్ మరియు వలయ కర్బన రసాయనాలు ఊపిరితిత్తుల కేన్సర్ కు కారణమగును.

(ii) గొంతు మరియు శ్వాసనాళాల వాపు బ్రాంకైటిస్ మరియు శ్వాస సంబంధ **TB** కి కారణమగును.

(iii) శ్వాసనాళాలలోని వాపు, వాయు వినిమయానికి తోడ్పడే ఉపరితల వైశాల్యాన్ని తగ్గిస్తుంది మరియు సంది వాపుకు (**emphysema**) కారణమగును.

(iv) పొగలోని కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ రక్తంలోని RBC ని బంధించి మరియు ఆక్సిజన్ వాహకతను తగ్గించి శరీర కణజాల **hypoxia** ను కలిగిస్తుంది.

(v) పొగ త్రాగడం అధిక రక్తపోటును ప్రోత్సహిస్తుంది. ఇది గుండె వ్యాధులను పెంచును.

(vi) పొగాకు పీల్చడం వలన గ్యాస్ట్రిక్ రసాలను ఎక్కువ చేసి గ్యాస్ట్రిక్ మరియు ఉండుకంలో పుండును ఏర్పరచును.

(vii) పొగాకు నమలడం నోటి కేన్సర్‌కు కారణమగును.

సమాచార బోర్డు

ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) 1984 నుండి డ్రగ్ అనే పదాన్ని ప్రవేశ పెట్టింది. అన్ని రకాల సిగరెట్ ప్రకటనలు మరియు పెట్టెల మీద "పొగత్రాగడం ఆరోగ్యానికి హానికరం" **(Smoking is injurious to Health)** అనే చట్టబద్ధమైన హెచ్చరిక వ్రాయబడియుండాలని సూచించింది.

కృత్యము 1

పొగాకు నమలడం మరియు పొగత్రాగడం వలన బాధింపబడిన ప్రజల చిత్రపటాలను సేకరించండి. వాటి వలన ఏ అవయవాలు బాధింపడ్డాయో అవి ఏ వ్యాధులకు దారితీస్తుందో గుర్తించండి.

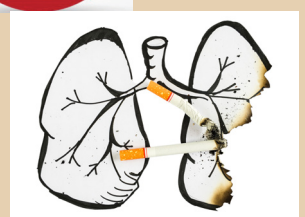
21.4.3 పొగత్రాగడాన్ని నిరోధించడం

పొగత్రాగడం మరియు పొగాకు నమలడాన్ని, దాని వల్ల కలిగే అపాయాలను యువకులు మరియు వయస్సు మళ్ళిన వారు తెలుసుకోవడం అవసరం. క్రమమైన సలహాలు మరియు మందుల సహాయంతో వ్యసనాన్ని తగ్గించవచ్చు.

మరింత తెలుసుకొందాం

పొగాకు వ్యతిరేక చట్టాన్ని 2004 మే 1వ తేదీన ప్రతిపాదించారు. పొగాకును మహమ్మారి లాగా వాడితే 2030 నాటికి 10 మిలియన్ల మంది సంవత్సరానికి చనిపోతారని, ఇదే బహుశా ప్రపంచ వ్యాప్త చావుకు కారణమవుతుందని అంచనా. మే 31ని పొగాకు రహిత దినంగా పాటిస్తున్నారు. (ప్రపంచ పొగాకు వ్యతిరేక దినము).

అంతర్జాతీయ పొగాకు రహిత దినం



21.5 ఆల్కహాల్ వ్యసనము

సమాజంలోని ధనవంతులకు మరియు పేదవారికి ఆల్కహాల్ వినియోగము సామాజిక చెడు. ఆల్కహాల్ మీద ఆధారపడటాన్ని ఆల్కహాలిజం మరియు వ్యసనానికి లోనైతే ఆల్కహాలిక్ అని, దీనినే ఆల్కహాల్ వ్యసనము అంటారు. ఆల్కహాల్ సేవించడం వల్ల శారీరక, మానసిక మరియు శరీరధర్మ విధుల మీద ప్రభావం చూపును.

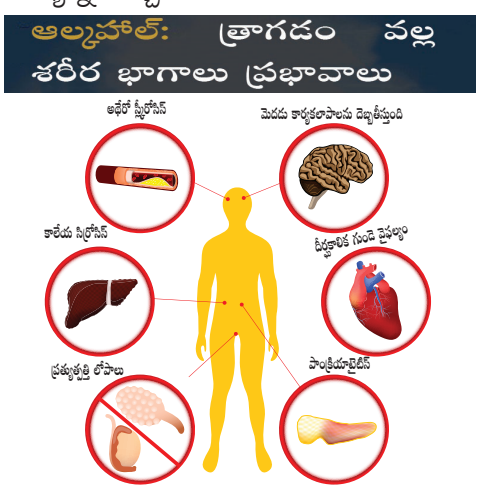
కృత్యము 2

సాధారణ కాలేయము మరియు ఆల్కహాలిక్ కాలేయ పటాలను సేకరించి వాటి మధ్య గల తేడాలను పోల్చండి.

21.5.1 ఆల్కహాల్ సేవించడం వల్ల హానికర ప్రభావాలు

ఎక్కువ కాలం ఆల్కహాల్ సేవిస్తే నాడీవ్యవస్థను అణచి వేస్తుంది. కొన్ని హానికర ప్రభావాలు

- నాడీ కణం దెబ్బతినడం వల్ల వివిధ మానసిక మరియు శారీరక భంగం ఏర్పడటం.
- శరీర అవయవాల మధ్య సమతుల్యత లోపించడం.
- చూపు తగ్గడం వల్ల రోడ్డు ప్రమాదాలు జరగడం.
- రక్తనాళాలలో వాపు రావడం వల్ల గుండె చేయు పనుల మీద ప్రభావం ఏర్పడటం.
- క్రొవ్వు కాలేయం వల్ల కాలేయం దెబ్బ తినడం యిది చివరికి సిర్రోసిస్ కాలేయము మరియు నార కణజాలంగా మారును.
- శరీరం తన నియంత్రణను కోల్పోతుంది. ఆరోగ్య సమస్యల్ని తెచ్చుకొని చివరికి చనిపోతాడు.



21.6 ఆల్కహాల్ త్రాగేవారి పునరావాస ప్రక్రియలు

విద్య మరియు సలహా: విద్య మరియు సరియైన సలహాలను ఉపయోగించి ఆల్కహాల్ సేవించే వారి సమస్యలు మరియు ఒత్తిడి, జీవితంలో కలిగే నష్టాలను నివారించవచ్చు.

శారీరక కృత్యాలు: వ్యక్తిగతంగా పునరావాస ప్రక్రియల ద్వారా, ఆరోగ్య కృత్యాల ద్వారా అనగా చదవడం, సంగీతం, ఆటలు, యోగ మరియు ధ్యానం చేయడం వల్ల పునరావాసం కల్పించవచ్చు.

తల్లిదండ్రులు మరియు సమ వయస్కుల సహాయం నుండి: ఎప్పుడైతే సమస్యలకు లోనవుతాడో అప్పుడు సహాయము మరియు సలహాలను తల్లిదండ్రుల నుండి మరియు సమ వయస్కుల నుండి పొందవచ్చు. ఆందోళన కలిగించే భావాలకు మరియు అలవాట్లను వదిలించుకోవడంలో ఇది సహాయపడుతుంది.

వైద్య సహాయం: మానసిక వేత్తలు మరియు మానసిక వైద్యుల నుండి వ్యక్తిగతంగా సహాయం తీసుకొని స్వేచ్ఛగా మరియు శాంతియుత జీవితాన్ని గడపవచ్చు.

ఆల్కహాల్ వ్యసనము లేకుండా పునరావాస చర్యల వల్ల వ్యక్తిగత సహాయం పొంది సమస్యను అధిగమించి సాధారణ మరియు ఆరోగ్య జీవితాన్ని గడపవచ్చు

21.7 జీవనశైలిలో ఏర్పడిన మార్పుల వల్ల కలిగే వ్యాధులు మరియు రుగ్మతలు

మన సమాజంలో వ్యాధులు ప్రబలంగా కలవు. దీనికి కారణం సరియైన జీవనశైలి లేకపోవడం, ఒత్తిడి మరియు అలసట ఉండటమే కారణం. ఇవి అంటువ్యాధులు కావు. ప్రత్యేకమైన వ్యాధి లక్షణాలతో బాధపడుతున్న వ్యక్తిని ప్రభావితం చేయదు. ఇది శరీర కణజాలాలను లేదా అవయవాలను బలహీనపరుస్తుంది, జీవక్రియలకు ఆటంకం కలుగును.

21.8 డయాబిటస్ మెల్లిటస్ (మదుమేహ వ్యాధి)

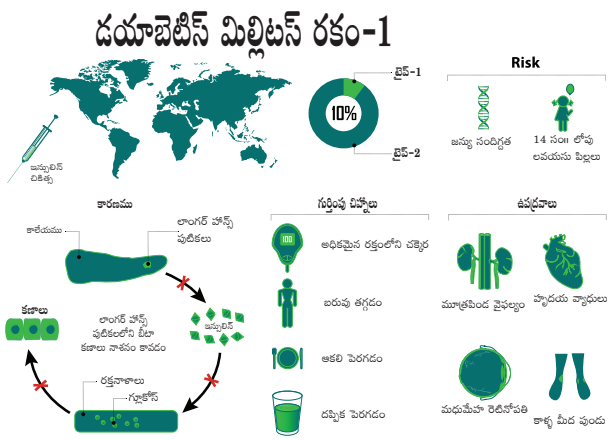
డయాబెటిస్ మెల్లిటస్ అనునది ఒక దీర్ఘకాలిక జీవక్రియా రుగ్మత. గ్రీకు భాషలో (డయాబెటిస్ – running through; mellitus-sweet). రక్తంలో

గ్లూకోస్ స్థాయి పెరగడం దీనికి కారణం తగినంత, లోపం లేదా ఇన్సులిన్ స్రావం స్రవించక పోవడమే దీని లక్షణాలు. ఇది సాధారణమైన క్లోమ అంతస్రావ లోపం. ప్రపంచవ్యాప్తంగా డయాబెటిస్ ని టైప్-1 మరియు టైప్ -2 గా గుర్తిస్తున్నారు.

21.8.1 టైప్-1 ఇన్సులిన్ ఆధారిత డయాబెటిస్ మెల్లిటస్ (IDDM)

IDDM ప్రకారం 10 నుండి 20% వరకు మధుమేహ గ్రస్తులున్నారు. ఈ స్థితి చిన్న పిల్లల నుండి యువకుల వరకు ఉంది. ఇది ఉన్నట్టుండి మరియు జీవిత బెదిరింపుకు గురిచేస్తుంది. ఈ వ్యాధికి కారణము క్లోమంలోని β-కణాలు నాశనం కావడం. దీని లక్షణాలు సాధారణంగా రక్తంలో చక్కెర స్థాయి 20% పెరగడం మరియు ఇన్సులిన్ స్రావం స్రవించక పోవడం.

కారణాలు: జన్యు అనువంశికత మరియు పరిసరాల కారకాలు (వైరస్ సోకడం, తీవ్రమైన ఒత్తిడి) ఈ స్థితికి కారణాలు.



21.8.2 రకం-2 ఇన్సులిన్ ఆధారిత లేని డయాబెటిస్ మిల్లిటస్ (NIDDM)

దీనినే వయోజన ఆరంభ మధుమేహ వ్యాధి అని పిలుస్తారు. మధుమేహ జనాభాలో 80 నుంచి 90% శాతం ఈ రకం లో ఉన్నారు. ఇది నిదానంగా, ఎక్కువ స్థిరత్వంగా పెరుగుతుంది. ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తి క్లోమంలో సాధారణంగా ఉంటుంది అయితే చర్యారహితంగా ఉంటుంది. ఇన్సులిన్ రక్తంలోని గ్లూకోజ్‌తో చర్య జరపదు.

కారణాలు: అనేక కారణాలు అందులో వయస్సు పెరగడం, స్థూలకాయం, నిశ్చల జీవనశైలి, అతిగా తినడం మరియు శారీరకంగా చురుకుగా లేకపోవడం.

మరింత తెలుసుకొందాం

భారతదేశంలోని 8 మంది వ్యక్తులలో ఒకరికి మధుమేహ వ్యాధి కలదు. WHO లెక్కల ప్రకారం 2025 నాటికి 57.2 మిలియన్ల మధుమేహాలు మనదేశంలో తయారవుతారు. మధుమేహ సరాసరి వయస్సు 40 కొన్ని దేశాలలో ఇది 55 సంవత్సరాలుగా ఉంది. World Health Organization లెక్కల ప్రకారం 2030 నాటికి మధుమేహం ద్వారా చనిపోయే వారిలో 7వ స్థానంలో ఉంటాము.

లక్షణాలు: మధుమేహవ్యాధి అనేక జీవ ప్రక్రియలతో ముడిపడి ఉంది. ముఖ్యమైన లక్షణాలు ఏమనగా

- రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయి పెరగడం (హైపర్ గ్లైసీమియా)
- మూత్ర విసర్జన ఎక్కువ కావడం (పాలీయూరియ).
- నీటి నష్టం వల్ల దప్పికకావడం (పాలీడిప్సియ) దీని కారణంగా ద్రవాలను లోనికి తీసుకొంటారు.
- ఎక్కువైన గ్లూకోస్ మూత్రంలో వెళ్లడం (గ్లైకోసూరియ)
- ఆకలి ఎక్కువ కావడం (పాలిఫేజియా) దీనికి కారణం మూత్రంలో గ్లూకోస్ నష్టం జరగడం.
- అలసట మరియు బరువు తగ్గడం.

మీకు తెలుసా?

WHO ప్రకారము ఆహారం తినకముందు (ఉదయం) రక్తంలో గ్లూకోస్ 140 mg/dl లేదా యాద్రుచ్ఛికంగా రక్తంలో గ్లూకోస్ 200 mg /dl ఉన్నట్లయితే డయాబెటిస్ వ్యాధి నిర్ధారణ అవుతుంది.

21.8.3 మధుమేహ వ్యాధి నియంత్రణ మరియు నివారణ

మధుమేహ వ్యాధి యొక్క రకం మరియు తీవ్రతను బట్టి ఆహారం, హైపోగ్లైసిమిక్ మందులు, ఇన్సులిన్ సూది మందు మరియు వ్యాయామాన్ని నిర్వహించవలసి ఉంటుంది. అన్నింటి లక్ష్యం మధుమేహవ్యాధిని సాధారణ స్థాయికి తీసుకురావడమే.

ఆహార నిర్వహణ: తక్కువ కార్బోహైడ్రేట్లు మరియు ఎక్కువ

పట్టిక 21.1 రకం -1 మరియు రకం-2 డయాబెటిస్ మిల్లీటస్ మధ్య తేడాలు

కారకాలు	రకం-1 ఇన్సులిన్ ఆధారిత మధుమేహవ్యాధి (IDDM)	రకం-2 ఇన్సులిన్ ఆధారిత మధుమేహం (NIDDM)
వ్యాప్తి చెందడం	10-20%	80-90%
ప్రారంభ వయసు	బాల్య ఆరంభం (< 20 సంవత్సరాలు)	పరిణతి ఆరంభం (>30 సంవత్సరాలు)
శరీర బరువు	సాధారణము లేదా సాధారణము కన్నా తక్కువ	స్థూలకాయం
లోపం	β- కణాలు నాశనం కావడం వల్ల ఇన్సులిన్ లోపిస్తుంది.	లక్ష్య కణాలు ఇన్సులిన్‌కు ప్రతిస్పందిస్తాయి.
చికిత్స	ఇన్సులిన్ తప్పక అవసరం.	దీనిని ఆహారం, వ్యాయామం మరియు మందుల ద్వారా నియంత్రించవచ్చు.

పీచు పదార్థాలు గల ఆహారం అవసరం. కార్బోహైడ్రేట్లను పిండి పదార్థాలు మరియు క్లిష్టమైన చక్కెరతో కలిపి తీసుకోవాలి. శుద్ధిచేసిన చక్కెరలు (సుక్రోజ్ మరియు గ్లూకోస్) వాడకూడదు. ప్రతిరోజు ఆహారంలో ధాన్యాలు, చిరుధాన్యాలు (జొన్నలు, సజ్జలు, రాగి), ఆకుపచ్చని కూరగాయలు, గోధుమలు మరియు పాలిష్ లేని బియ్యాన్ని వాడాలి.

మొత్తం కేలరీలలో కార్బోహైడ్రేట్లను 50-55% మించకుండా వాడాలి. ఆవశ్యక అమైనో ఆమ్లాల కు అధిక ప్రోటీనులను 10-15% మొత్తంలో తీసుకోవాలి. మొత్తం కాలరీలలో క్రొవ్వులు 15-25% ఉండేవిధంగా ఆహారంలో తీసుకోవాలి. సంతృప్త కొవ్వులను తగ్గించి, బహుళ అసంతృప్త కొవ్వు ఆమ్లాలను అధికంగా తీసుకోవాలి.

ఇన్సులిన్ నిర్వహణ: వాణిజ్యపరంగా దొరికే ఇన్సులిన్ (చిన్న మరియు పొడవాటి) ను వాడి రక్తంలోని గ్లూకోజ్ స్థాయిని నియంత్రించవచ్చు.

శారీరక కృత్యాలు: ప్రతిరోజు వ్యాయామం చేయడం వల్ల మధుమేహ వ్యాధిని అదుపు చేయవచ్చు, దీనితో పాటు అదనంగా బలాన్ని మరియు కండరాలకు పరిపుష్టిని ఇస్తుంది.

విద్య మరియు అవగాహన: ప్రజలకు మరియు మధుమేహగ్రస్తులకు ఈ చక్కెర వ్యాధి మీద విద్య మరియు అవగాహన అవసరం. రోగము యొక్క తీరునుబట్టి, రక్తంలో చక్కెర స్థాయి నియంత్రణలో లేనట్లయితే వారికి ఆహారం, వ్యాయామం మరియు మందుల మీద తగు సూచనలతో వివరణ ఇవ్వాలి.

సమాచార బోర్డు

అవిసె గింజలు కరగని పీచు పదార్థాలను, జామ, టమోటా మరియు పాలకూరను ఆహారంలో తీసుకుంటే ఇవి రక్తంలోని చక్కెర స్థాయిని తగ్గించడానికి సహాయపడుతాయి.

21.9 స్థూలకాయము

అధిక శరీర క్రొవ్వును శరీర బరువులో అసాధారణంగా పెంచుతుంది. స్థూలకాయం సాంఘిక ప్రవర్తన, మనస్తత్వ, జీవ రసాయన మరియు కణాంతర రకాలచే ఏర్పడే సంక్లిష్ట అనేక కారకాల దీర్ఘకాలిక వ్యాధి.

ఖర్చు చేసే శక్తి కన్నా తీసుకునే కేలరీలు ఎక్కువ కావడం వల్ల స్థూలకాయం వస్తుంది. శరీర బరువు ఒక వ్యక్తి యొక్క వయస్సు మరియు ఎత్తుకు సగటు ప్రామాణిక బరువు కంటే ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల అధిక బరువు మరియు ఊబకాయ స్థితి ఏర్పడుతుంది. శరీర క్రొవ్వు మరియు ఆరోగ్య ప్రమాణాలు బాడీ మాస్ ఇండెక్స్‌ను BMI అంచనా వేస్తాయి.

$$BMI = \text{బరువు (kg)} / \text{పొడవు (m)}^2$$

మరింత తెలుసుకొందాం

ప్రతి 7 కేలరీల అత్యధిక వినియోగం ఒక గ్రాము క్రొవ్వును నిల్వ చేస్తుంది మరియు శరీర బరువును పెంచుతుంది. అధికమైన క్రొవ్వు అడిపోస్ కణజాలంలో చేరి శరీర బరువును 20% నుండి 25% పెంచుతుంది. సాధారణ బరువు కంటే పెద్ద వారిలో 10% బరువు పెరగడాన్ని అధిక బరువు (OVERWEIGHT) అని 20% బరువు అధికమైతే దానిని స్థూలకాయం అంటారు.

కారణాలు మరియు ప్రమాద కారకాలు: జన్యు కారకాలు, శారీరక అస్వస్థత, అతిగా తినడం మరియు అంత స్రావీయ కారకాలు స్థూలకాయాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అధిక తన్యత, మధుమేహం, పిత్తాశయవ్యాధులు, కరోనరీ గుండె వ్యాధులు మరియు ఆర్థ్రైటిస్ అభివృద్ధి వలన స్థూలకాయం ఏర్పడును. ఇది ధనాత్మక ప్రమాద కారకము.

21.9.1 స్థూలకాయం నివారణ మరియు నియంత్రణ

ఆహార నిర్వహణ: అధిక బరువును తగ్గించాలంటే తక్కువ కేలరీలు, సామాన్య ప్రోటీన్లు, విటమిన్లు మరియు లవణాలు, కార్బోహైడ్రేట్లు మరియు క్రొవ్వులను తీసుకోకపోవడం, అధిక పీచుగల ఆహారం తీసుకోవాలి. బరువును తగ్గించుకోవడానికి అత్యధిక సురక్షితమైన మార్గం కేలరీలను నివారించడం.

శారీరక వ్యాయామాలు: ఒక మోస్తరు వ్యాయామం మరియు తక్కువ కేలరీల ఆహారం మంచి బరువును తగ్గించే కారకం. ధ్యానం యోగా మరియు శారీరక కృత్యాల ద్వారా ఒత్తిడిని తగ్గించి అతిగా తినడాన్ని ఆపుతుంది.

21.10 గుండె వ్యాధులు

హృదయ వ్యాధులు (CVD - Cardiovascular disease) అనగా గుండె మరియు రక్తనాళాలపై ఆధారపడిన వ్యాధులు. రక్తనాళాలలో నిల్వ అయ్యే చెడు క్రొవ్వు కరోనరీ గుండె వ్యాధులకు కారణమగును.

బాల్య వయసు నుండి ప్రారంభమై అనేక సంవత్సరాలు అభివృద్ధియై క్రొవ్వు పోచలు ఒక దానితో ఒకటి కలసి ఫలకాన్ని (**plaque**) ఏర్పరుస్తుంది. ఇది ఇరుకైన రక్తనాళాలుగా మార్చి అతిరోస్క్లిరోసిస్‌కు దారితీస్తుంది. ఇది చివరకు ఉన్నట్టుండి ఇస్కీమియా అనగా గుండె కండరాలకు రక్త సరఫరాను ఆపుతుంది. మరియు మయోకార్డియల్ ఇన్ఫార్క్షన్ అనగా గుండె కండరాలు నశింపజేయడానికి దారితీస్తుంది.

మరింత తెలుసుకొందాం

రక్త కొలెస్ట్రాల్ కావలసిన స్థాయి 200 mg/dl కంటే తక్కువ స్థాయిలో భారతీయులలో ఉండాలి. నిధానంగా రక్త కొలెస్ట్రాల్ స్థాయిలు 200 mg/dl. నుండి 300 mg/dl పెరగడం వల్ల ప్రమాదకరమైన కరోనరీ గుండె వ్యాధులు కలుగుతాయి.

ప్రమాద కారకాలు: గుండె వ్యాధులకు ప్రధాన కారకాలు అధిక రక్త కొలెస్ట్రాల్ (హైపర్ కొలెస్టెరోమియా) మరియు అధిక రక్తపీడనం (హైపర్ టెన్షన్). దీనికి సరైన చికిత్స తీసుకోకపోతే తీవ్రమైన మెదడు నాశనము, మూత్రపిండాలు నాశనము మరియు గుండెపోటుకు దారితీస్తుంది.

కారణాలు: అనువంశిక (కుటుంబ చరిత్ర), ఆహారంలో అధిక సంతృప్త క్రొవ్వులు మరియు కొలెస్ట్రాల్, స్థూలకాయం, వయస్సు పెరగడం, సిగరెట్, బీడీలు తాగడం, ఉద్వేగ ఒత్తిడి, నిశ్చలమైన జీవితం, అధిక ఆల్కహాల్ వినియోగం మరియు శారీరకంగా చురుకుగా లేకపోవడం కొన్ని కారణాలు.

మీకు తెలుసా?

HDL (High Density Lipoprotein) లేదా "మంచి కొలెస్ట్రాల్" గుండె కు తక్కువ ప్రమాదకారిగా, **LDL** (Low Density Lipoprotein) లేదా చెడు కొలెస్ట్రాల్ గుండె వ్యాధులకు ఎక్కువ ప్రమాదకారిగా పని చేయును.

21.10.1 గుండె వ్యాధుల నివారణ మరియు నియంత్రణ

ఆహార నిర్వహణ: మనం తీసుకునే ఆహారంలో కేలరీలను తగ్గించడం, తక్కువ సంతృప్త క్రొవ్వు మరియు ఆహారంలో అధిక క్రొవ్వుల్ని తగ్గించడం, కార్బోహైడ్రేట్లను తగ్గించడం మరియు సాధారణంగా ఉప్పు వాడటం తగ్గించాలి. ఈ విధంగా ఆహారంలో మార్పులు పాటించాలి. ఆహారంలో అధిక పాలిఅన్‌చేచురేటెడ్ ఫాటీ ఆమ్లాలు (PUFA) అవసరం. తినే ఆహారంలో నారలు, ఫలాలు మరియు కూరగాయలు, ప్రోటీన్లు, లవణాలు మరియు విటమిన్లు అవసరం.

శారీరక కృత్యాలు: నిరంతర వ్యాయామం, నడవడం మరియు యోగ శరీర బరువును తగ్గించడానికి ఉపయోగపడును.

వ్యసన పదార్థాలను తగ్గించుట: ఆల్కహాల్ వినియోగము మరియు పొగత్రాగడాన్ని నిరోధించాలి.

కృత్యము 3

ఆహార పదార్థాల పట్టికను తయారు చేయండి. అందులో అధిక రక్తపీడనం మరియు గుండె వ్యాధులకు ఏది అవసరం, దేనిని వాడకూడదో సూచించండి. ఆహారం కాకుండా మిగిలిన ఏ జీవిత మార్పులను అనుసరిస్తామో తెలియజేయండి.

21.11 క్యాన్సర్

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సంవత్సరానికి 4 మిలియన్ల మంది క్యాన్సర్ కారణంగా మరణిస్తున్నారు. మనదేశంలో ఒక మిలియన్ కంటే ఎక్కువ క్యాన్సర్ వ్యాధితో బాధపడుతున్నారు. లాటిన్ భాషలో క్యాన్సర్ అనగా క్రాబ్ (crab). క్యాన్సర్ అధ్యయనాన్ని ఆంకాలజీ అంటారు. (ఆంకాస్ – గడ్డ)

క్యాన్సర్ అనునది అపసామాన్య మరియు నియంత్రణలేని కణాలను పుట్టిస్తుంది. ఇది శరీర కణజాలాల మీద దాడిచేసి మరియు నాశనం చిందించి గడ్డను ఏర్పరుస్తుంది లేదా కొత్త కణాల పెరుగుదల (**neoplasm**) జరుగును. సాధారణ కణాలులాగా ప్రతిస్పందన, కణవిభజన కాకుండా విషమ జాతీయ కణాల గుంపు ఏర్పడును. క్యాన్సర్ కణాలు శరీరంలో దూర అవయవాలకు వ్యాప్తి చెందుతాయి మరియు కొత్త కణజాలాలను ప్రభావితం చేస్తుంది. ఈ స్థితిని మెటాస్టాసిస్ అంటారు. మెటాస్టాసిస్‌కు గురయ్యే భాగాలు ఊపిరితిత్తులు, ఎముకలు, కాలేయము, చర్మము మరియు మెదడు.

మరింత తెలుసుకొందాం

ప్రపంచ క్యాన్సర్ దినము – ఫిబ్రవరి 4
జాతీయ క్యాన్సర్ అవగాహన దినం– నవంబర్ 7

21.11.1 క్యాన్సర్ రకాలు

ఏ కణజాలం మీద క్యాన్సర్ ఏర్పడుతుందో దానినాధారంగా క్యాన్సర్‌ను వర్గీకరించారు.

1. ఉపకళాకణాలు మరియు గ్రంధి కణజాలాలలో ఇది ఏర్పడును. ఇందులో చర్మము, ఊపిరితిత్తులు,ఉదరము మరియు మెదడుతో సహా కలిగి ఉంటాయి. 85% గడ్డలు ఈ కోవకు చెందినవి.
2. **సార్కోమా** ఇందులో సంధాయక మరియు కండర కణజాలాలు కలవు. ఎముకలు, మృదులాస్థి, స్నాయువులు, అడిపోజ్ కణజాలం మరియు కండరాలలో క్యాన్సర్ వ్యాధి సోకుతుంది. 1% గడ్డలు ఈ కోవకు చెందినవి.

మరింత తెలుసుకొందాం

Types of Tumours

బినైన్ గడ్డలు లేదా మాలిగ్నెన్సీకాని గడ్డలు: ఇది ఒక అవయవానికి సోకి శరీరంలో మిగిలిన భాగాలకు వ్యాప్తి చెందకుండా ఉంటుంది.

మాలగ్నంట్ గడ్డలు: ఇది చాలా వేగంగా పెరిగి దండయాత్ర చేసి మరియు చుట్టూ సాధారణ కణాలను నాశనం చేస్తుంది.

3. **ల్యుకేమియా** శరీరంలో తెల్ల రక్తకణాలు ఎముక మజ్జ మరియు శోషరస నాళాలలో వృద్ధి చెందడాన్ని రక్త క్యాన్సర్ (**blood cancer**) అంటారు. 15 సం॥లోపు పిల్లలలో కూడా ఈ వ్యాధి సాధారణంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

21.11.2 క్యాన్సర్ కారకాలు

క్యాన్సర్‌కు కారణమైన కారకాలను కార్సినోజెన్స్ అంటారు. ఇవి భౌతిక, రసాయనిక కారకాలు, అయనీకరణ వికిరణాలు మరియు జీవకారకాలు.

భౌతిక చికాకు: అధికమైన పొగత్రాగడం కారణంగా ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్ మరియు నోరు, గొంతు, స్వరపేటికకు క్యాన్సర్ వ్యాధులు వస్తాయి. తమలపాకు మరియు పొగాకు నమలడం నోటి క్యాన్సర్‌కు కారణం. అత్యధిక సూర్యకాంతి వ్యాపించడం చర్మ క్యాన్సర్‌కు కారణమగును.

రసాయన కారకాలు: నికోటిన్, కఫీన్, బొగ్గు మరియు నూనెలు వండడం వల్ల వచ్చే ఉత్పన్నాలు, పురుగుమందులు, సిమెంట్, నికెల్, కొన్ని రకాల అద్దకం మరియు కృత్రిమ తీపి క్యాన్సర్ను ప్రేరేపిస్తుంది.

వికిరణాలు: అయనీకరణ వికిరణాలైన X- కిరణాలు, గామా కిరణాలు, రేడియోధార్మిక పదార్థాలు మరియు అయనీకరణం చెందని వికిరణాలైన UV కిరణాలు DNA ను నాశనం చేసి క్యాన్సర్‌ను కలిగిస్తుంది.

జీవకారకాలు: క్యాన్సర్‌కు కారణమైన వైరస్‌లను ఆంకోజెనిక్ వైరస్‌లు అని అంటారు.

21.11.3 క్యాన్సర్‌కు చికిత్స

క్రింది పద్ధతుల ద్వారా క్యాన్సర్ కు చికిత్స చేస్తారు. అవి:

శస్త్ర చికిత్స: క్యాన్సర్ కణాలు వ్యాప్తి చెందకుండా గడ్డలను శస్త్రచికిత్స చేసి తొలగిస్తారు.

రేడియేషన్ చికిత్స: క్యాన్సర్ గడ్డలను వికిరణానికి గురిచేసి అందులోనే కణాలను చంపివేసి చుట్టూ ఉన్న సాధారణ కణాలను రక్షించుకోవచ్చు.

రసాయన చికిత్స: క్యాన్సర్ వ్యతిరేక మందులు కణ విభజనను నిలుపుదల చేసి మరియు క్యాన్సర్ కణాలను చంపడానికి ఉపయోగపడును.

వ్యాధి నిరోధక శక్తి: జీవ ప్రతి చర్యలైన ఇంటర్‌ఫెరాన్‌లు ఉపయోగించి వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థను ప్రేరేపించి గడ్డలను నాశనం చెందిస్తారు.

21.11.4 క్యాన్సర్‌ను నివారించే విధానాలు

ప్రాథమిక నివారణ మరియు ముందుగా గుర్తించడం వల్ల క్యాన్సర్‌ను నియంత్రించవచ్చు. పరిశ్రమల నుండి వెలువడే విష కాలుష్యాలు, పొగాకు త్రాగడం నిలుపుదల చేసి ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్‌ను నివారించవచ్చు. అత్యధిక వికిరణాలను పడకుండా ఆపి చర్మ క్యాన్సర్‌ను అదుపుచేయవచ్చు.

21.12 AIDS (Acquired Immuno deficiency Syndrome)

AIDS అనునది తీవ్రమైన వైరస్ వ్యాధి మరియు ఇది Human Immuno deficiency Virus (HIV) వైరస్ వల్ల వచ్చును. ఇది వ్యాధి నిరోధక శక్తిని తగ్గిస్తుంది మరియు శరీరంలోని వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థను అణచివేస్తుంది. ఇది రక్తంలోని లింఫోసైట్‌ల మీద దాడి చేస్తుంది మరియు వ్యాధికి గురైన వ్యక్తి అంటువ్యాధులకు లోనవుతాడు.

మీకు తెలుసా?

డాక్టర్ సునితి సాల్మాన్ HIV పరిశోధన మరియు చికిత్స చేసిన భారతీయురాలు మరియు మార్గదర్శకులు. ఈమె మొట్టమొదట స్వచ్ఛంద పరీక్షలు మరియు సలహా కేంద్రాలను మరియు AIDS పరిశోధనా కేంద్రాన్ని చెన్నైలో 1980లో స్థాపించారు. ఈమె బృందము మొట్టమొదట సాక్ష్యాధార పత్రాలతో (document) HIV వ్యాధి సోకడాన్ని 1985లో భారతదేశంలో రుజువు చేశారు. (మొదటి భారతీయ AIDS రోగి చెన్నై)

21.12.1 HIV వ్యాప్తి విధానాలు

AIDS వైరస్ వ్యాధి మూత్రంలో, కన్నీటిలో, లాలాజలంలో, తల్లిపాలలో, మరియు జననేంద్రియ స్రావాలలో కనుగొన్నారు. వైరస్ వ్యాప్తి వ్యాధి సోకిన రోగి నుండి రక్త సంబంధాల వల్ల ఆరోగ్యవంతమైన వ్యక్తులకు సోకుతుంది. HIV/AIDS తాకటం వలన లేదా ఏ విధమైన శారీరక స్పర్శ వలన ఈ వ్యాధి వ్యాప్తి చెందదు. శరీర ద్రవాలు లేదా రక్తం ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

HIV వ్యాప్తి సాధారణంగా

(i) వ్యాధి సోకిన వ్యక్తి లైంగిక సంపర్కం జరపడం

(ii) కలుషిత సూదులు లేదా సిరంజీలు వాడటం. ప్రత్యేకంగా మందు వ్యసనానికి గురైన వారు వాడిన సిరంజీల ద్వారా

(iii) కలుషిత వ్యాధి సోకిన రక్తం లేదా రక్త ఉత్పన్నాలు ద్వారా

(iv) వ్యాధి సోకిన తల్లి నుండి బిడ్డకు జరాయువు ద్వారా వ్యాధి వ్యాప్తి జరుగును.

21.12.2 AIDS వ్యాధి లక్షణాలు మరియు చికిత్స

లక్షణాలు: సంక్రమించబడిన వ్యక్తి వ్యాధి నిరోధకతను కోల్పోతాడు. ఆ వ్యక్తికి బ్యాక్టీరియా, వైరస్, ప్రోటోజోవన్ మరియు శిలీంధ్ర వ్యాధి కారకములు తేలికగా సంక్రమిస్తుంది. శోషకణువులు వాచి ఉండుట, మెదడు బాధించబడుట, జ్ఞాపక శక్తిని కోల్పోవుట, ఆకలి మందగించుట మరియు బరువును కోల్పోవుట, తీవ్రమైన డయేరియా, దగ్గు, బద్ధకం, తలతిరుగుట, తలనొప్పి మరియు గొంతునొప్పి.

నిర్ధారించుట: HIV వైరస్ సంక్రమించినదని వెస్టర్న్‌బ్లాట్ విశ్లేషణ లేక **Enzyme Linked Immunosorbent Assay** (ELISA) ద్వారా నిర్ధారించవచ్చు.

చికిత్స: ఆంటీరిట్రోవైరల్ మందులను మరియు వ్యాధి నిరోధకతను ప్రేరేపించు చికిత్సల ద్వారా వ్యక్తి యొక్క జీవిత కాలాన్ని పొడిగించుకోవచ్చు.

21.12.3 వ్యాధి నివారణ మరియు నియంత్రణ

క్రింది పద్ధతుల ద్వారా నివారణ మరియు నియంత్రణ ద్వారా HIV సోకడాన్ని అదుపు చేయవచ్చు.

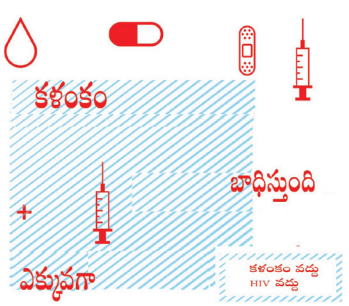
(i) HIV రక్త నిల్వలు నుండి ప్రాథమిక పరీక్షలు చేయకుండా రక్తాన్ని ఎక్కించు కోకూడదు.

(ii) వాడి పడేసిన సూదులు మరియు సిరంజీలను వాడకూడదు

(iii) సురక్షిత లైంగిక సంపర్కం కోసం కండోమ్‌లు వాడటం.

(iv) AIDS మీద అవగాహన కొరకు సమావేశాలను నిర్వహించడం.

(v) HIV/AIDS వ్యాధి సోకిన వ్యక్తిని కుటుంబం మరియు సమాజం నుండి వేరు చేయకూడదు.



మరింత తెలుసుకొందాం

ఎక్కువమందికి AIDS గురించిన అవగాహన లేదు. అవగాహన లేకుండా చనిపోవద్దు అని చెప్పబడినది. మనదేశంలో NACO (National AIDS Control Organization) మరియు NGO'S (Non-Governmental Organizations) ప్రజలను AIDS వ్యాధిపట్ల అవగాహన పరచాలి. ప్రతి సంవత్సరం డిసెంబర్ 1న ప్రపంచ ఎయిడ్స్ రోజుగా జరుపుతున్నారు.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- ఒక వ్యక్తి కొద్ది మందులను ప్రతి రోజూ అలవాటుగా వాడితే దానిని మందు వ్యసనము లేదా మందు వేధింపులు అంటారు.
- పొగాకును పొగాకు త్రాగడానికి నమలడానికి మరియు నశ్యమునకు వాడుతారు. పొగాకును పీల్చడం కూడా పొగత్రాగడమే.
- ఆల్కహాల్ మీద ఆధారపడిన వ్యక్తిని ఆల్కహాలిజం అని మరియు ఆల్కహాల్ వ్యసనము అని అంటారు.
- ఎక్కువ కాలం ఆల్కహాలు ఉపయోగిస్తే నాడీవ్యవస్థను అణచివేస్తుంది. ఉపశమనానికి మరియు మత్తునిచ్చే పదార్థం ఇలా వాడితే సిర్రోసిస్ కాలేయంగా మారును.
- మధుమేహ వ్యాధి దీర్ఘకాలిక జీవ రసాయన చర్యలను లోపిస్తుంది.దీని లక్షణాలు ఏవనగా రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయి పెరగడం, లోపం లేదా ఇన్సులిన్ స్రావాలు స్రవించక పోవడం మరియు ఇన్సులిన్ ప్రతిఘటన.
- ఊబకాయం శరీరంలో ఎక్కువైన క్రొవ్వులను చేర్చుకోవడం దీనితో శరీర బరువు అపసామాన్యంగా పెరుగుతుంది.
- రక్తనాళాలలో కొలెస్ట్రాల్ చెడు క్రొవ్వు చేరి కరోనరీ గుండె జబ్బులకు కారణం అవుతుంది.
- క్యాన్సర్ ఒక అపసామాన్య మరియు నియంత్రణలేని కణవిభజన దీని దాడి మరియు పరిసర కణజాలాలను నాశనం చేసి గడ్డలను ఏర్పరచును. దీనినే నియోప్లాజమ్ అంటారు.
- HIV వైరస్ వల్ల AIDS వ్యాధి వస్తుంది.

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

1. పొగాకు వినియోగము వల్ల ప్రేరణనొంది అడ్రినలిన్‌ను స్రవిస్తుంది అని తెలుసు. దీనికి కారణమయ్యే కారకం
   అ) నికోటిన్ ఆ) టానిక్ ఆమ్లం
   ఇ) కుర్కుమిన్ ఈ) లెప్టిన్
2. 'ప్రపంచ పొగాకు రహితదినం'గా గుర్తించే రోజు
   అ) మే 31 ఆ) జూన్ 6
   ఇ) ఏప్రిల్ 22 ఈ) అక్టోబర్ 2
3. క్యాన్సర్ కణాలు మరింత సాధారణమైన కణాలకంటే రేడియేషన్ ద్వారా మరింత సులభంగా దెబ్బతింటాయి.అవి
   అ) నిర్మాణంలో తేడా ఆ) విభజన చెందదు
   ఇ) పరివర్తన కణాలు
   ఈ) వేగంగా విభజన చెందుతాయి
4. ఏ రకమైన క్యాన్సర్ శోషరస ముడులను మరియు ప్లీహాన్ని బాధిస్తుంది.
   అ) కార్సినోమా ఆ) సార్కోమా
   ఇ) ల్యుకేమియా ఈ) లింఫోమా
5. అత్యధిక ఆల్కహాల్ వినియోగం దీనికి దారి తీస్తుంది?
   అ) జ్ఞాపకశక్తి లోపించుట
   ఆ) దీర్ఘకాలిక కాలేయ వ్యాధి
   ఇ) భ్రాంతి కలిగించే స్థితి
   ఈ) మెదడు పనితీరును అణచివేస్తుంది.
6. కరోనరీ గుండె వ్యాధి దీని ఫలితం.
   అ) స్ట్రెప్టోకోకై బ్యాక్టీరియా
   ఆ) ఊపిరితిత్తులలో వాపు
   ఇ) గుండె కవాటాలు బలహీనం కావడం
   ఈ) గుండె కండరాలకు తగినంత రక్తసరఫరా లోపించడం.

7. ఉపకళాకణాలలో ఏర్పడిన క్యాన్సర్‌ను ఏమంటారు?

అ) ల్యుకేమియా ఆ) సార్కోమా

ఇ) కార్సీనోమా ఈ) లిపోమా

8. మెటాస్టాసిస్ దీనితో కలిగి ఉంది.

అ) మాలిగ్నంట్ గడ్డ ఆ) బినైన్ గడ్డ

ఇ) అ మరియు ఆ ఈ) క్రౌన్‌గాల్ గడ్డ

9. ఫాలీఫేజీమా అనే స్థితిని ఇందులో చూస్తాము.

అ) స్థూలకాయం ఆ) మధుమేహం

ఇ) అతిమూత్ర వ్యాధి ఈ) AIDS

10. ఆల్కహాల్ త్రాగిన వెంటనే దీని మీద ప్రభావం చూపుతుంది.

అ) కళ్ళు ఆ) శ్రవణ ప్రాంతంలో

ఇ) కాలేయం ఈ) కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ

II. ఇవ్వబడిన వాక్యం సరియైనదా లేక తప్పా కనుగొని తప్పు వాక్యము ఉంటే సరిచేయండి.

1. AIDS అనునది ఒక అంటువ్యాధి.
2. క్యాన్సర్ కారణమైన జన్యువులను ఆంకోజీన్స్ అంటారు.
3. స్థూలకాయాన్ని గడ్డ (కణితి) ఏర్పడే లక్షణాన్ని బట్టి గుర్తించవచ్చు.
4. లుకేమియాలో WBC మరియు RBC లో సంఖ్య పెరుగును.
5. వ్యాధులకు గల కారణాలను ఎటియోలజీ అంటారు.
6. రోగి యొక్క దుస్తులను తాకడం వల్ల AIDS వ్యాప్తి చెందదు.
7. ఇన్సులిన్ లోపం వల్ల రకం-2 డయాబెటిస్ కలుగును.
8. క్యాన్సర్‌కు కారణమయ్యే కారకాలను కార్సినోజెన్స్ అంటారు.
9. నికోటిన్ అనునది ఒక నార్కోటిక్ మందు.
10. సిర్రోసిస్ అనేది మెదడు రుగ్మతతో సంబంధం కలిగి ఉంటుంది.

III. క్రింది పదాలను విస్తరించండి.

1. IDDM 2. HIV 3. BMI
4. AIDS 5. CHD 6. NIDDM

IV. క్రింది వాటిని జతపరచండి.

1. సార్కోమా	-	ఉదర క్యాన్సర్
2. కార్సినోమా	-	విపరీతమైన దప్పిక
3. పాలీడిప్సియా	-	విపరీతమైన ఆకలి
4. పాలిఫేజీయా	-	గుండె కండరాలకు రక్తం ప్రవహించక పోవడం
5. మయోకార్డియల్ ఇన్ఫార్కిక్షన్	-	సంధాయక కణజాల క్యాన్సర్

V. క్రింది ఖాళీలను పూరించండి.

1. కాలేయము సిర్రోసిస్‌కు కారణమగును. దీనికి కారణం అధికమైన _____.
2. పొగాకు నుండి విడుదలయ్యే అధిక విష రసాయనము _____.
3. రక్త క్యాన్సర్ _____ అని పిలుస్తారు.
4. పునరావృతమయ్యే ఒక నిర్దిష్ట మోతాదుకు మందు యొక్క తక్కువ ప్రతిస్పందనను _____ అంటారు.
5. ఇన్సులిన్ నిరోధిత ఒక పరిస్థితి _____ మధుమేహంలో కలదు.

VI. సారూప్యరక ప్రశ్నలు మొదటి పదానికి దానికి సంబంధిత మరియు దానికి సరిపడే విధంగా 4వ ఖాళీలను పూరించండి.

1. అంటువ్యాధి: AIDS : అంటువ్యాధి కానిది: _____
2. కీమోథెరఫీ: కెమికల్స్: రేడియేషన్ థెరపీ: _____
3. హైపర్ టెన్షన్: హైపర్ కొలస్టిరోలేమియ: గ్లైకోసూరియా : _____

VII. అతి స్వల్ప రూప జవాబులివ్వండి.

1. మానసిక ఔషధాలు అనగానేమి?
2. పొగాకు పీల్చడం వల్ల కలిగే వ్యాధులేవి?
3. స్థూలకాయానికి దోహదపడే కారకాలేవి?

4. పెద్దలకు ప్రారంభమయ్యే చక్కెర వ్యాధి అనగానేమి?
5. మెటాస్టాసిస్ అనగానేమి?
6. ఏ విధంగా ఇన్సులిన్ లోపం ఏర్పడును?

VIII. స్వల్ప రూప జవాబులివ్వండి.

1. HIV వైరస్ ఏ మార్గాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది?
2. క్యాన్సర్ కణం సాధారణ కణం నుండి ఎలా వేరగును?
3. మధుమేహం రకం-1 మరియు మధుమేహ రకం-2 మధ్య తేడాలేమిటి?
4. వ్యక్తిగత స్థూలకాయానికి ఆహార నియంత్రణను ఎందుకు సిఫారసు చేస్తారు?
5. గుండె వ్యాధులు రాకుండా ముందుగా తీసుకునే జాగ్రత్తలేవి?

IX. వ్యాసరూప సమాధానాలివ్వండి.

1. ఆల్కహాల్ బానిసత్వం వల్ల కలిగే సమస్యలు వాటిని అధిగమించే కొలమానాలేవి?
2. జీవన శైలిలో మార్పులు హృదయ వ్యాధులు ఏర్పడుటకు అవకాశం కలిగించుచున్నవి. దీనిని మనం మార్చగలమా? అవును అయితే వ్యాధిని అరికట్టుటకు తీసుకోవలసిన కొలమానాలేవి?

X. ఉన్నత శ్రేణి ఆలోచనా నైపుణ్యము

1. అథెరోస్లీరోసిస్ ఏర్పడుటలో క్రొవ్వుల పాత్ర ఏమిటి?

జంక్ ఫుడ్ తినడం, మృదు పానీయాలు తాగడం ఆరోగ్య సమస్యలైన ఊబకాయం వస్తుంది. అయినప్పటికీ చిన్న పిల్లలు ఇష్టపడతారు పిల్లలు తీసుకునే జంక్ ఫుడ్ / మృదుపానీయాలు తాగకుండా ఎటువంటి సలహాలు ఇస్తారు?

2. మానవ శరీరానికి సాధారణ పనులు నిర్వర్తించడానికి నిరంతర శారీరక వ్యాయామాలు అవసరం. ప్రతిరోజు వ్యాయామం చేయడం వల్ల ఏవిధమైన ప్రయోజనాలు కలుగుతాయి?
3. ఒక ప్రముఖ వారపత్రిక ఇటీవల ప్రచురించిన విషయం ఏమనగా రోజు రోజుకి AIDS రోగుల సంఖ్య దేశంలో పెరుగుతూ ఉంది. అయినప్పటికీ AIDS మీద అవగాహన ఇప్పటికీ చాలా తక్కువగా ఉంది. మీరు మాగజైన్ వార పత్రికను తరగతి గదిలో చదివి మరియు ఈ మాయదారి రోగం మీద తరగతి బృందం చర్చించి ప్రజలకు సహాయపడండి. వ్యాధికి వ్యతిరేకంగా పోరాడండి.

అ) మీ పాఠశాలకు దగ్గరలోని పల్లెల్లోని ప్రజలకు అవగాహన కల్పించేటపుడు మీరు ఎదుర్కొన్న సమస్యలేవి?

ఆ) మీరు ఎలా ఆ సమస్యలను ఎదుర్కొన్నారు?

XI. విలువ ఆధారిత ప్రశ్నలు

1. ఒకసారి వ్యక్తి డ్రగ్స్ లేదా ఆల్కహాల్ తీసుకోవడం ప్రారంభిస్తే ఆ అలవాటును పోగొట్టడం కష్టం. ఎందుకు?
2. మనిషి పొగాకు వ్యసనానికి గురైతే అది అతని శరీరంలో ఆక్సిజన్ కొరతను ఏర్పరచును. ఏది సాధ్యమైన కారణం కావచ్చు?
3. మధుమేహ రోగుల ఏవేని మూడు ఆహార పదార్థాలను పేర్లను తొలగించండి మరియు చేర్చండి వీటిని ఏ విధంగా అనుసరిస్తారు?
4. ఏ విధంగా సమాచార ప్రసార సాధనాలు ప్రజలలో HIV జ్ఞానాన్ని మరియు ప్రవర్తనలో మార్పులను మార్చగలవు?

XII. ప్రకటన మరియు కారణం

కింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలలో ప్రకటన మరియు దానికి సంబంధించిన కారణం ఇవ్వబడినది. క్రింది ప్రవచనములలో సరైన దానిని గుర్తించుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ

ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు

ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A):** అన్ని ఔషధములు మెదడుపై ప్రభావం చూపును.

   కారణము (R): ఔషధములు దేహము మరియు మనస్సు పని చేయు విధానమును బాధించును.

2. **ప్రవచనము(A):** మధుమేహ వ్యాధి (డయాబెటిస్ మిల్లిటస్) చే బాధించబడిన వ్యక్తి యొక్క మూత్రము ద్వారా అధిక గ్లూకోజ్ విసర్జింపబడుటను గుర్తించవచ్చును.

   కారణము (R): కావలసినంత పరిమాణంలో క్లోమం ఇన్సులిన్‌ను ఉత్పత్తి చేయలేకపోవుట.

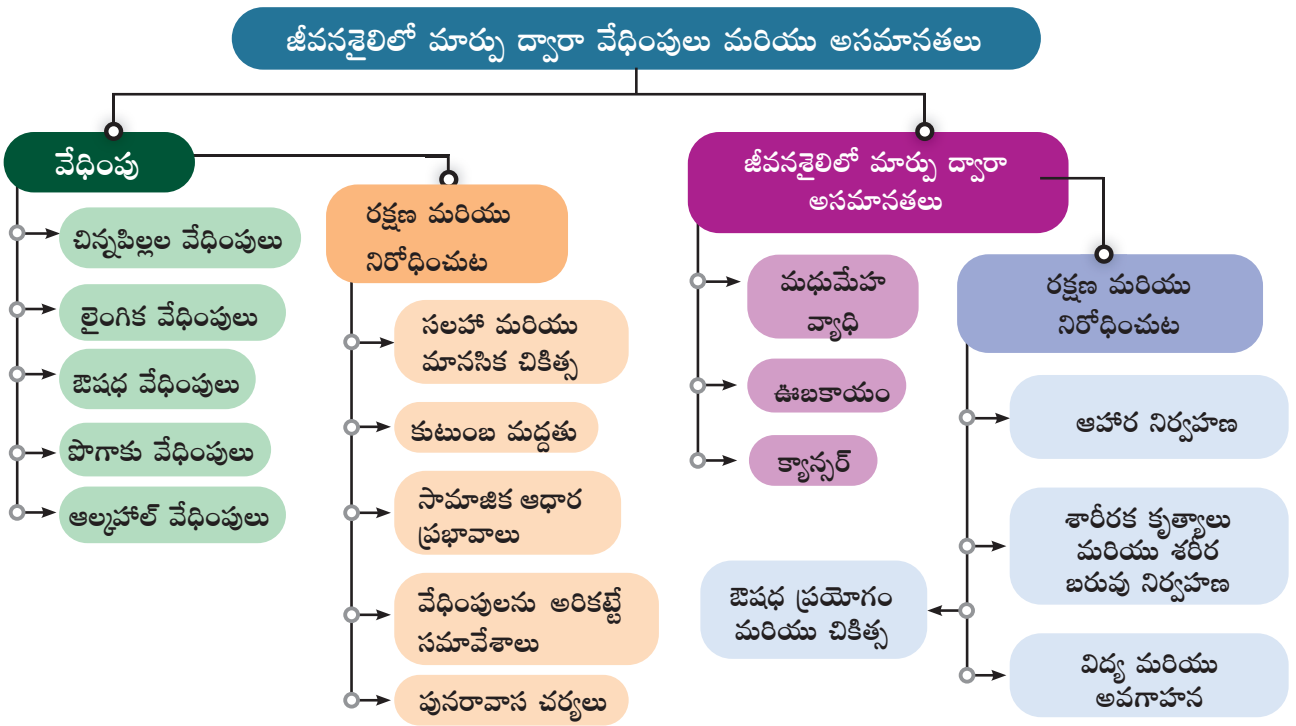
సూచన పుస్తకములు

1. Edward P Sarafino and Timothy W. Smith. 2012, Health Psychology, International Student Version - 7th Edition, Wiley India (P) Ltd, New Delhi.
2. Srilakshmi, B. Dietetics, 2014, 7th Multi-color Edition, New Age International Publishers, New Delhi.
3. Sathyanarayana U. Biochemistry – Revised Edition, Books and (P) Ltd, Kolkata.

అంతర్జాల వనరులు

https://www. ross and wilson.com / lecturers
https://www.elsevier health.com
https://www.ncpcr.gov.in

భావన చిత్ర పటము



అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యాంశము చివర విద్యార్థులు:

- పునరుత్పాదక మరియు పునరుత్పాదకముకాని వనరుల మధ్య భేదములను తెలుసుకొందురు.
- వివిధ సహజ వనరుల పరిరక్షణ యొక్క అవసరము గూర్చిన జ్ఞానమును పొందుదురు.
- సహజ వనరుల పరిరక్షణ కొరకు తీసుకొను వివిధ పద్ధతులను గురించి తెలుసుకొంటారు.
- సహజ వనరులను పరిమితముగా వినియోగించడంపై అవగాహన పొందుతారు.
- పరిశ్రమల నిర్వహణ మరియు సంరక్షణలో పాల్గొను విధముగా ప్రేరేపిస్తారు.

పరిచయము

పర్యావరణ నిర్వహణ అనునది దాని నిర్మాణము, విధులు, దాని నాణ్యత మరియు జీవ, నిర్జీవ భాగముల పరిరక్షణ మొదలగు పర్యావరణమునకు చెందిన వివిధ అంశములగును. భూమిపై నున్న విభిన్నమైన సహజ వనరులు మానవులు మరియు ఇతర జీవరాశుల అవసరములు తీర్చునవిగానున్నవి. ప్రకృతి నుండి లభించు ప్రతి అంశము మానవునికి ఏదో ఒక విధముగా ఉపయోగపడుచున్నది. అయితే తగిన సాంకేతిక పరిజ్ఞానము ఉన్నప్పుడు మాత్రమే దాని వినియోగము వీలుపడుచున్నది.

వనరులను వినియోగించినప్పటికీ ఏకకాలంలో వాటిని పునరుద్ధరించవచ్చును. (అడవులు, పంటలు, వన్యప్రాణులు, భూగర్భ నీటి పటలము, పవనము మరియు సౌర శక్తి). సహజ పునఃచక్రీయము లేక సరైన నిర్వహణ ద్వారా వీటిని నిర్వహించవచ్చును. పునరుత్పాదకముకాని శక్తి వనరులను పూనఃచక్రియము చేయ వీలుకాదు, మరియు నిరంతరము అపరిమితమైన వినియోగం ద్వారా ఇవి అంతరించిపోవును (ఖనిజ ధాతువులు, బొగ్గు, పెట్రోలియం మొదలగునవి). వీటిని సులభముగా భర్తీ చేయ వీలుకాదు. కావున పునరుత్పాదకముకాని వనరులు కొంత కాలము పిదప అంతమగును.

మానవ జనాభా పెరుగుతున్న ఫలితముగా తమ అవసరములు అధికమగుచున్నవి. విజ్ఞానశాస్త్ర మరియు సాంకేతిక విధానములు అభివృద్ధి చెంది తద్వారా మానవుడు సహజ వనరులను అధికముగా వినియోగించుట ప్రారంభించిరి. జనాభా నిరంతరము పెరుగుచుండుట కారణముగా సహజ వనరుల కొరత అధికమగుచున్నది. కాబట్టి ఒక దేశము యొక్క ఆర్థికాభివృద్ధిలో సహజ వనరుల పరిరక్షణ ముఖ్యమైన పాత్ర పోషించుచున్నది.

22.1 వనరుల యొక్క న్యాయపరమైన ఉపయోగము మరియు పరిరక్షణ

సహజ వనరులు వాటి ఆర్థికపరమైన, జీవపరమైన మరియు వినోదపరమైన విలువల కొరకు సంరక్షించబడుచున్నవి. సహజ వనరులను అధికముగా మరియు ఒక ప్రణాళిక లేకుండా వినియోగించుట ద్వారా పర్యావరణం యొక్క సమతుల్యత కోల్పోవుచున్నది. వనరుల యొక్క వినియోగము మరియు పునరుద్ధరణ మధ్య న్యాయపరమైన సమన్వయము పాటించవలసిన అవసరమున్నది. ప్రకృతి మరియు వనరులను సరియైన మార్గములో వినియోగించుట మరియు వాటి నిర్వహణను "ప్రకృతి సంరక్షణ" అని అందురు.

నిత్యం మనుగడ సాగించు విధముగా స్థిరమైన ప్రపంచమును నిర్మించవలసిన అవసరం మనపైయున్నది. మనము నివసించు పర్యావరణమును రక్షించుటకై మంచి నీటి వృధాను అరికట్టుట, ప్లాస్టిక్ వినియోగమును నిషేధించుట. శక్తి వనరులను సమర్థవంతముగా ఉపయోగించుకొనుట మరియు ఇతర జీవ విచ్ఛిత్తి చెందని వ్యర్థములను నిషేధించుట వంటి కొన్ని మార్గముల ద్వారా వనరులను నిరంతరము స్థిరముగా ఉపయోగించుకొనవచ్చును. వనరులను జాగ్రత్తగా వినియోగించుట మరియు నిర్వహణల ద్వారా తరువాతి తరములకు భద్రపరచగలము.

22.2 అడవులు మరియు వాటి ఉపయోగములు

పర్యావరణములో అడవులు ఒక ముఖ్యమైన అంశంగా నుండి అధికముగా సూక్ష్మజీవరాశులను, పుష్పించు మొక్కలు, పొదలు, ఎగబ్రాకు మొక్కలు, దట్టమైన వృక్షములు కలిగియుండి వన్యప్రాణులకు విస్తారమైన నివాస ప్రాంతమును ఏర్పరచుచున్నవి. ఒక దేశము యొక్క ఆర్థికాభివృద్ధికి కూడా అడవులు ఎంతగానో ఉపయోగపడుచున్నవి. అనేక రకములైన పునరుత్పాదక శక్తి వనరులను కలిగియుండి మానవులకు ఎంతో కీలకమైనవిగా అడవులు వ్యవహరించబడుచున్నవి. కలప, ఆహారపదార్థములు, పశుగ్రాసం, నారలు మరియు ఔషధములను వీటి నుండి పొందుచున్నాము.

పర్యావరణ రక్షణలో అడవులు ప్రధాన అంశంగానున్నవి. ఇవి పరిసరములలోని కార్బన్‌ను గ్రహించునవిగా, వాతావరణ పరిస్థితులను నియంత్రించునవిగా, వర్షపాతమును అధిక పరుచుట, భూగోళ ఉష్ణోగ్రత తగ్గించుట మరియు వరదలు, కొండచరియలు విరుగుట వంటి సహజ ప్రమాదములను నిరోధించు నవిగా మరియు నీటి వనరులను సంరక్షించునవిగా వ్యవహరించుచున్నవి.

22.2.1 అటవీ నిర్మూలన మరియు దాని ప్రభావాలు

అధిక విస్తీర్ణములో అడవులను నాశనము చేయుటను అటవీ నిర్మూలన (Deforestation) అందురు. వ్యవసాయమును తీవ్రతరము చేయుట, పట్టణీకరణము, ఆనకట్టలు నిర్మించుట, రహదారులు నిర్మించుట, పరిశ్రమలు, జలవిద్యుత్ కేంద్రములు, అడవులు కాలుట, అడవులు మరియు పర్వత ప్రాంతములలో రహదారులు నిర్మించుట వంటి అనేక కారణముల ద్వారా అడవులు నశించిపోతున్నాయి. ఇది పర్యావరణము యొక్క భవిష్యత్తుకు, జీవము యొక్క నాణ్యత మరియు ఆర్థికాభివృద్ధికి ముప్పుగానున్నది. భారత దేశము నందు ప్రతి సంవత్సరము సుమారు 1.5 మిలియన్ హెక్టార్ల విస్తీర్ణములో అడవులు నాశనమగుచున్నవి.

మరింత తెలుసుకొందాం

చిప్కో ఉద్యమము

1973 వసంవత్సరము వృక్షముల యొక్క రక్షణ మరియు సంరక్షణ కొరకు అహింసాత్మకంగా చేయబడిన ఆందోళనను చిప్కో ఉద్యమము అందురు. 'Chipko' అనునది 'embrace', ఆలింగనము అను పదము నుండి తీసుకొనబడినది. గ్రామస్తులు వృక్షములను నరుకుటను నిరోధించుటకై వాటిని చుట్టి ఆలింగనం చేసుకొందురు. ప్రస్తుతము ఉత్తరాఖండ్ రాష్ట్రంలో ఉన్న చమోలి జిల్లాలో ఈ ఉద్యమము ప్రారంభించబడినది. హిమాలయ పర్వత ప్రాంతములలో 15 సంవత్సరముల పాటు వృక్షములు నరుకుట పై నిషేధం విధించుటచే 1980వ సంవత్సరం చిప్కో ఉద్యమం పెద్ద విజయమును సాధించినది.

అటవీ నిర్మూలన యొక్క ప్రభావాలు

అటవీ నిర్మూలన ద్వారా పర్యావరణ సమస్యలైన వరదలు, కరువు, భూమి కోత, వన్యప్రాణులు నాశనమగుట, జీవ భౌగోళిక రసాయనిక చక్రముల యొక్క సమతుల్యత లోపించుట, వాతావరణ పరిస్థితులలో మార్పులు కలుగుట, మరియు ఎడారీకరణము వంటి ప్రభావములు ఏర్పడును.

22.2.2 అడవుల యొక్క సంరక్షణ

భారతదేశము నందు 752.3 లక్షల హెక్టార్‌లలో రిజర్వు అడవులు మరియు 215.1 లక్షల హెక్టార్‌లలో రక్షిత అడవులు (protected forests) విస్తరించబడియున్నవి. అడవుల సంరక్షణ కొరకు తీసుకొనవలసిన చర్యలు క్రింది విధముగానున్నవి

అటవీ కరణము (Afforestation): పచ్చదనమును పునరుద్ధరించుటకు సహాయపడు అనేక ఉపయోగములు కలిగిన మొక్కలు నాటుట మరియు రక్షణ కల్పించు కార్యక్రమము (వన మహోత్సవము) ద్వారా వృక్షములను నరుకుటను తగ్గించవలయును.

సామాజిక అటవీ కార్యక్రమము: గ్రామ ప్రాంత ప్రజల యొక్క ప్రయోజనము కొరకు ఆ ప్రాంత ప్రజల సహకారంతో ఎక్కువ విస్తీర్ణములో సాధారణ నేలను వంట చెరకు, పశుగ్రాసం మరియు కలప నిచ్చు మొక్కల పెంపకమును 'సామాజిక అటవీ కార్యక్రమము' అందురు. ఇవి ఇప్పటికే విస్తరించియున్న అడవుల పై ఒత్తిడిని తగ్గించి అడవిలో నివసించే వారి భవిష్యత్తుకు రక్షణనిచ్చును.

చట్టముల ద్వారా అడవుల సంరక్షణ: జాతీయ అటవీ విధానము (1952 మరియు 1988) మరియు అటవీ సంరక్షణ చట్టం 1980 ద్వారా అడవుల రక్షణ మరియు సంరక్షణ కొరకు కఠినమైన చట్టములు మరియు విధానములు ప్రతిపాదించబడినవి.

22.3 వన్యప్రాణులు మరియు వాటి సంరక్షణ

మానవ నివాసములేని ఎడారులు, పచ్చిక బయళ్ళు అడవులలో నివసించే పెంపుడు జంతువులుకాని వాటిని వన్యప్రాణులు అందురు. జీవ వైవిధ్యమును కాపాడుటలో వీటి అవసరం ఉన్నది. పర్యాటకము ద్వారా ఆదాయమును పొందుట కొరకు ఆర్థిక కార్యక్రమములను ప్రోత్సహించుటకు సహాయపడుచున్నది. అడవుల సంరక్షణ మరియు వన్యప్రాణులు ఒకదానిపైనొకటి సంబంధమును కలిగియున్నవి.

22.3.1 వన్యప్రాణుల జనాభా తగ్గుట
(Decline in Wildlife Population)

భారతదేశంలోని వన్యప్రాణులు ఒక గొప్ప సహజ సంపదగా చెప్పవచ్చును. 1970 మరియు 2014వ సంవత్సరము మధ్యకాలంలో ప్రపంచ వన్యప్రాణుల జనాభా 52% వరకు తగ్గినది. అధికముగా నాశనము చేయుట మరియు అడవుల విస్తీర్ణం తగ్గుట ఫలితముగా జంతువులు కనుమరుగవుచున్నవి. కొన్ని ప్రాణులు భయముతోను మరికొన్ని అంతరించిపోవుటకు అంచున ఉన్నవి. ప్రస్తుత కాలములో మానవ జనాభా అధికమగుట మరియు అతని కార్యక్రమములచే వన్యప్రాణులు అంతరించిపోవు దశలో ఉన్నవి.

22.3.2 వన్యప్రాణుల నిర్వాహణ ఉద్దేశ్యము

వన్యప్రాణుల సంరక్షణ యొక్క ముఖ్యఉద్ధేశ్యములు:

- జాతులు నశించి పోవుటను నియంత్రించుట
- కనుమరుగవుచున్న మొక్కలు మరియు జంతువులను కాపాడుట.
- అంతరించి పోవుటకు అంచున ఉన్న జాతుల యొక్క రక్షణ.
- అంతరించిపోతున్న జాతులను కాపాడుట.
- సహజ ఆవాసము నందు గల మొక్కలు మరియు జంతువుల యొక్క పర్యావరణ సంబంధములను గూర్చి తెలుసుకొనుట.
- వేటాడుట మరియు ఆక్రమణలను నిషేధించుట.
- జాతీయ ఉద్యాన వనములు, వన్యప్రాణి సంరక్షణాలయములు, జీవావరణములు మరియు రక్షిత ప్రదేశములను ఏర్పరచును.

1972 వ సంవత్సరం **వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టము** (Wildlife protection Act) ప్రవేశ పెట్టబడినది. ఈ చట్టము యొక్క విధానాలు

- ప్రత్యేకించబడిన జంతువులను చంపుట మరియు వేటాడుటను నిషేధించుట.
- జాతీయ ఉద్యానవనములు, శరణాలయములు, మరియు రక్షణతో కూడిన ప్రదేశములు కలిసి వన్యప్రాణులను సంరక్షించుట.
- అంతరించిపోతున్న జాతుల యొక్క పునరుద్ధరణకు ప్రత్యేకమైన విధానములు ప్రవేశపెట్టుట.
- కేంద్రియ జంతు అధికారమును ఏర్పరుచుట (Central Zoo Authority) మరియు జంతుశాలలను గుర్తించుట.
- అటవీ జంతువులు మరియు వాటి ఉత్పత్తుల వ్యాపారమును నిషేధించుట లేక నియంత్రించుట.

మీకు తెలుసా?

- జిమ్ కార్బెట్ ఉద్యానవనము 1936 వ సంవత్సరములో భారతదేశంలోని ఉత్తరాఖండ్ రాష్ట్రంలో మొట్టమొదటిసారిగా ఏర్పరచబడినది.
- భారతదేశములో 15 జీవావరణములు కలవు.
- నీలగిరి జీవావరణము తమిళనాడు నందు కలదు.

22.3.4 వన్య ప్రాణుల సంరక్షణను నిర్వహించు సంస్థలు

(i) Indian Board for WildLife (IBWL)

(ii) World Wildlife Fund (WWF) for Nature

(iii) World Conservation Union (WCN)

(iv) International Union for Conservation of Nature and Natural resources (IUCN)

(v) Convention of International Trade in Endangered Species (CITES)

(vi) Bombay Natural History Society

(vii) Wild life Preservation Society of India, Dehradun

మీకు తెలుసా?

తమిళనాడు, థేని జిల్లాలోని వెంకటాచలపురమునకు చెందిన రాధికా రామస్వామి అంతర్జాతీయ కీర్తిగడించిన మొట్టమొదటి భారతీయ మహిళా వన్యప్రాణి ఫోటోగ్రాఫర్. (photographer) పక్షుల యొక్క ఛాయా చిత్రముల ను తీయుట ఆమె అభిరుచి. "The best of wildlife moments" అను పేరు గలిగిన ఛాయా చిత్రముల పుస్తకము 2014 వ సంవత్సరము నవంబరు నెలలో ప్రచురించబడినది.

సంక్షిప్త సమాచారము

భారత దేశములోని వన్యప్రాణి సంరక్షణ కార్యక్రమాలు.

- 1973 మరియు 1992 వ సంవత్సరములలో వరుసగా ప్రాజెక్ట్ టైగర్ మరియు ప్రాజెక్ట్ ఎలిఫెంట్ ప్రారంభించబడినవి.
- 1976 వ సంవత్సరము మొసళ్ళ సంరక్షణ సంస్థను ప్రారంభించిరి.
- 1999 వ సంవత్సరము సముద్ర తాబేళ్ళ సంరక్షణ సంస్థ ప్రారంభించబడెను.
- ఇండియన్ రైనో విజన్ 2020 ద్వారా భారతదేశములోని అస్సాం రాష్ట్రంలో 2020వ సంవత్సరము లోపు 3000 కు పైన ఒంటి కొమ్ము ఖడ్గ–మృగములను సంరక్షించుట పై దృష్టి సాధించిరి.

22.4 నేలకోత లేక భూక్షయం (Soil Erosion)

నేల యొక్క పై పొరలు హ్యూమస్ మరియు ఖనిజలవణములను కలిగియుండి మొక్కల పెరుగుదలకు ప్రధాన వనరుగానున్నది. గాలి మరియు నీటి ద్వారా నేల యొక్క పై పొరలు తొలిగిపోవుటను 'నేలకోత' అందురు. దీని ఫలితముగా నేలలోనున్న హ్యూమస్ మరియు పోషకములు తొలగింపబడుటచే నేల యొక్క సారవంతము తగ్గిపోవును.

22.4.1 భూక్షయమునకు కారకములు

అధిక వేగముతో వీచే గాలులు, గాలి ప్రవాహములు, కొండ చరియలు విరుగుట. నీటి ప్రవాహము మానవ చర్యలు (అడవులను నరుకుట, వ్యవసాయము మరియు గనులు త్రవ్వుట) మరియు పశువులు అధికముగా గడ్డి మేయుట.

22.4.2 నేలకోత యొక్క నియంత్రణ

- పచ్చికతో నింపుటచే నేల బహిర్గతము కాదు.
- పశువులు అధికముగా మేయుటను నియంత్రించవలెను.
- పంట మార్పిడి పద్ధతి మరియు భూ నియంత్రణల ద్వారా నేలలోని సేంద్రియ పదార్థములను పెంచవచ్చును.
- నీటి ప్రవాహమును అడ్డుకొని నీటిని నిల్వయుంచుటను అభివృద్ధిపరుచుట.
- అడవులను అభివృద్ధి పరుచుట.
- అధికముగా వృక్షములను పెంచుటచే గాలి వేగమును తగ్గించవచ్చును.

22.5 పునరుత్పాదక మరియు పునరుత్పాదకముకాని శక్తి వనరులు

అభివృద్ధికి శక్తి ఒక ప్రధానమైన పెట్టుబడిగా నున్నది. శక్తి వనరులను సాధ్యమైనంత మేర అభివృద్ధిపరచుట ద్వారా ప్రపంచంలోని అన్ని ప్రాంతములలో వ్యవసాయ మరియు పారిశ్రామిక అభివృద్ధికి దోహదపడును. శక్తి వనరులను పునరుత్పాదక మరియు పునరుత్పాదకముకాని శక్తి వనరులుగా వేరుపరచవచ్చును.

పునరుత్పాదకముకాని శక్తి వనరులు (Non-renewable energy resources)

శక్తి వినియోగము తర్వాత తక్కువ కాల వ్యవధిలో మరల భర్తీ కాని శక్తి వనరులను 'పునరుత్పాదకము కాని శక్తి వనరులు' అని అందురు. ప్రకృతిలో ఇవి పరిమిత మొత్తములో మాత్రమే లభ్యమగును. బొగ్గు, పెట్రోలియం, సహజ వాయువు మరియు కేంద్రక శక్తి ఈ రకమునకు చెందిన శక్తి వనరులు. ప్రపంచంలో ఉత్పత్తి చేయబడుచున్న వాణిజ్యపరమైన శక్తిని 90% సాంప్రదాయక శక్తి వనరుల నుండి మరియు 10% కేంద్రక శక్తి నుండి పొందుచున్నారు.

పునరుత్పాదక శక్తి వనరులు (Renewable energy resources)

ఈ శక్తి వనరులు వినియోగమునకు పిదప తక్కువ కాల వ్యవధిలో భర్తీ చేయగలిగిన అపరిమిత పరిమాణములో లభ్యమగును. తక్కువ ఖర్చుతో నిరంతరము లభించును. జీవ ఇంధనము, జీవపదార్థ శక్తి, భూగర్భ ఉష్ణశక్తి, నీటి శక్తి (జల విద్యుత్‌శక్తి, అలల శక్తి), సౌరశక్తి మరియు పవన శక్తి వంటి సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులు ఈ రకానికి చెందినవి.

22.5.1 శిలాజ ఇంధనములు

మిలియన్ల సంవత్సరములకు పూర్వము జీవమృతదేహములు భూపొరలచే కప్పబడి వాయు రహిత శ్వాసక్రియ అను సహజప్రక్రియ ద్వారా వియోగము చెంది అధిక శక్తినిచ్చు పదార్థములైన శిలాజ ఇందనములను ఏర్పరచును. అవక్షేపక పొరలచే ఉత్పత్తికాబడిన మరియు ఒత్తిడిలచే జీవ అవశేషము నెమ్మదిగా హైడ్రోకార్బన్‌లుగా రూపాంతరము చెందును. ఉదా॥ పెట్రోలియం, బొగ్గు మరియు సహజవాయువు.

22.5.2 బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం

బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం సహజ వనరులు. వాటిని శిలాజ ఇంధనములు అందురు. ఇవి మిలియన్ల సంవత్సరముల పూర్వము భూ పొరలచే కప్పబడిన జీవపదార్థం విచ్ఛిన్నము చెంది ఏర్పడుచున్నవి.

మీకు తెలుసా?

ప్రపంచంలో అమెరికా మరియు చైనా దేశముల తరువాత ముడి చమురును వినియోగిస్తున్న మూడవ అతిపెద్ద దేశము భారతదేశము.

ఉష్ణ విద్యుత్ కేంద్రములలో విద్యుత్ ఉత్పత్తికి బొగ్గును ఉపయోగించుచున్నారు. ముడి చమురు అనబడు పెట్రోలియం నూనె శుద్ధి కర్మాగారములచే పెట్రోల్ మరియు డీసల్ మరియు ఇతర పదార్థములుగా శుద్ధీకరింపజేసి ట్రక్కులు, రైళ్ళు, ఓడలు మరియు విమానములు మొదలగు వాహనములలో ఇంధనముగా ఉపయోగపడుచున్నది. ఆహారము వండుటలో ఉపయోగపడు **LPG** (Liquefied Petroleum Gas) మరియు కిరోసిన్ కూడా పెట్రోలియం నుండి పొందుతున్న ఇంధనములు.

అత్యధిక పరిమాణంలో అధిక వేగంతో బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంను వినియోగించినచో వాటి నిల్వలు అంతరించి పోవును. ఈ శిలాజ ఇంధనాలు మరల ఏర్పడుటకు ఎక్కువ కాలము పట్టు అత్యంత నెమ్మదిగా జరుగు ప్రక్రియ

22.5.3 బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం సంరక్షణ విధానాలు

ముందు తరముల ఉపయోగము కొరకు బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం వనరులను కాపాడుకొను అవసరం ఎంతగానో ఉన్నది. దీనిని వాటి వినియోగం తగ్గించడం ద్వారా సాధించవచ్చును.

(i) విద్యుత్‌ను ఆదా చేసినచో, బొగ్గు వినియోగమును తగ్గించినట్లగును.

(ii) తక్కువ దూరముల కొరకు కారు, స్కూటర్ లేక మోటార్ బైకు బదులు సైకిల్‌ను ఉపయోగించుట.

(iii) కిరోసిన్ మరియు LPG ఉపయోగించి ఆహారము వండునప్పుడు ప్రెషర్ కుక్కర్‌లను ఉపయోగించుట ద్వారా ఇంధనములను ఆదా చేయవచ్చును. వీలుపడిన చోట సోలార్ వాటర్ హీటర్లు మరియు సోలార్ కుక్కర్‌లను వాడుట.

(iv) తక్కువ ఇంధనంతో ఎక్కువ దూరములు ప్రయాణించు మరియు తక్కువ వాయు కాలుష్యము కలిగించు వాహనములను అభివృద్ధిపరచుట.

తాజ్‌మహల్ యొక్క సందర్భ పరిశీలన.

ప్రపంచపు ఏడు వింతలలో ఒకటైన తాజ్‌మహల్ ఉత్తరప్రదేశ్‌లోని ఆగ్రా నందు కలదు. ఇది తెల్లని మార్బల్‌తో నిర్మించబడినది. ఈ ప్రాంతములో నున్న ఇండియన్ ఆయిల్ కార్పొరేషన్‌కు చెందిన మధుర నూనె శుద్ధి కర్మాగారము నుండి సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు విడుదలగుచున్నవి. వీటి వాయు కాలుష్య ఫలితముగా తెల్లని మార్బల్ పసుపు రంగులోనికి మారినది. దీని నుండి కట్టడమును కాపాడుటకై భారతదేశ ప్రభుత్వముచే వాయు కాలుష్య నియంత్రణా నిబంధనలు పాటించబడినది.

22.6 సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులు

శక్తి విభాగములో సంక్షోభమును అధిగమించుటకు అత్యంత వేగంగా తరిగిపోతున్న పునరుత్పాదకముకాని వనరులను సంరక్షిస్తూ స్థిరమైన అభివృద్ధి కొరకు కాలుష్యం కలిగించని, పర్యావరణమునకు పరిశుభ్రతనిచ్చు పునరుత్పాదక వనరులను అభివృద్ధిపరచుట.

కొత్తగా అభివృద్ధిపరచు శక్తి ప్రత్యామ్నాయ వనరులను సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరులు (non-conventionall) అని అందురు. దీని ద్వారా ఆ ప్రాంత ప్రజల యొక్క అవసరములను తీర్చు శక్తి వనరుల అభివృద్ధికి అంకురార్పణము జరిగినది.

22.6.1 సౌరశక్తి

సూర్యుని నుండి లభించు శక్తిని సౌరశక్తి అందురు. సూర్యుని నుండి అధిక మొత్తములో కాంతి మరియు ఉష్ణమును పొందుచున్నాము. వాతావరణముపై పడు సౌరశక్తిలోని సగము కంటే తక్కువ (47%) మాత్రమే భూ ఉపరితలమును చేరుచున్నది. మనకు లభ్యమగుచున్న శక్తిలోని కొంత భాగమునైనను సక్రమంగా వినియోగించినట్లయితే దేశమునకు కావలసిన మొత్తము శక్తి అవసరమును తీర్చవచ్చును. సౌరశక్తి వలన అనేక ప్రయోజనములు కలవు. మరియు కొన్ని పరిమితులను కూడా కలిగియుండును.

సౌరశక్తి పరికరములు:

సూర్యుని నుండి పొందు శక్తిని నియంత్రించి ఉపయోగకరముగా మార్చుకొనవచ్చును. సూర్యుని శక్తిని నియంత్రించు పరికరములను సౌరశక్తి పరికరములు అని అందురు.

సౌర ఘటములు

సూర్యకాంతిని నేరుగా విద్యుత్‌శక్తిగా మార్చగలిగిన సౌరఘటములు (Photovoltaic devices). సిలికాన్‌తో నిర్మితమైనవి. సౌర ఘటములు పర్యావరణమునకు ఏ విధమైన కాలుష్యమును కలిగించక విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయును. ఇది ఎటువంటి ఇంధనములను వినియోగించక సూర్య కాంతిని మాత్రమే గ్రహించి, ఎటువంటి దహనచర్య లేకుండా, హానికరమైన వాయువులను ఉత్పత్తి చేయకుండా, ఏ విధమైన వ్యర్థములను విడుదలచేయని శక్తివనరు అగును. వీటిని అటవీ ప్రాంతములు మరియు దూరముగానున్న చేరుకోలేని ప్రాంతములలో కూడా ఏర్పరచుకొనవచ్చును.

సౌరఘటము (Solar cells) ల ఉపయోగములు:

(i) వీధి దీపములు, ట్రాఫిక్ నియంత్రణ దీపములు, నీటిని తోడు యంత్రములు మరియు చార్జింగ్ వ్యవస్థలలో ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

(ii) కృత్రిమ ఉపగ్రహములు మరియు అంతరిక్ష ప్రోబ్స్‌లలో ఉపయోగపడుతుంది.

(iii) రేడియో మరియు దూరదర్శిని కార్యక్రమముల ప్రసరణలో సహాయపడును.

(iv) క్యాలిక్యులేటర్స్, ఎలక్ట్రానిక్ బొమ్మలు మరియు గడియారములలో ఇవి ఉపయోగపడును.

సౌర ఫలకములు

అనేక సౌర ఘటములు ఒకదాని ప్రక్కన ఒకటి అమర్చి సంధానించబడిన వాటిని సౌర ఫలకములు అందురు. ఈ సౌరఫలకముల ద్వారా విద్యుత్‌శక్తిని ఉత్పత్తి చేయు సామర్థ్యము అధికమైనది. అయితే వీటి తయారీ చాలా ఖర్చుతో కూడినది.

పటము 22.1 సౌర ఫలకములు

సౌర కుక్కర్

ఇది పూత పూయబడిన లోహముతో లేక కర్రతో చేయబడిన పెట్టె. దీని లోపలి తలము రంగు వేయబడి సౌర ప్రసరణను అధికముగా శోషించునదిగా ఉండును. మందమైన గాజు పొరను పెట్టకు పైన కప్పబడి యుండును. పెట్టకు అంటించబడిన సమతల దర్పణం పరావర్తన చెందించు తలముగా ఉండును. సూర్యుని వికిరణ శక్తిచే ఆహారము ఉడికించబడును.

సౌర కుక్కర్

సౌర ఉష్ణవిద్యుత్ కేంద్రము

సౌర ఉష్ణ విద్యుత్ కేంద్రకముల యందు అనేక సౌర ఫలకములు ఉపయోగించి సూర్యకిరణములను కేంద్రీకరింపజేసి నీరు ఆవిరిగా మార్చబడును. ఈ నీటి ఆవిరిని ఉపయోగించి టర్బైన్‌లను త్రిప్పుట ద్వారా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయుదురు.

మీకు తెలుసా?

100 మీ.ల సామర్థ్యము కలిగిన సౌర హీటర్ ఒక సంవత్సర కాలములో 1500 యూనిట్ల విద్యుత్‌ను ఆదా చేయును.

సౌరశక్తి యొక్క ఉపయోగములు

(i) మన దేశములో ఇది ఉచితముగా మరియు సమృద్ధిగా లభించుచున్నది.

(ii) ఇది పునరుత్పాదక శక్తి వనరు.

(iii) దీనిని విద్యుత్ లేక ఉష్ణము ఉత్పత్తి చేయుటలో ఉపయోగించుకోవచ్చును.

(iv) ఇది ఏ విధమైన కాలుష్యమును ఏర్పరచదు.

22.6.2 జీవ వాయువు (Biogas)

మీథేన్ (75 %), హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, కార్బన్–డై–ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్‌ల యొక్క మిశ్రమమును జీవ వాయువు అందురు. జంతు వ్యర్థములు (ఆవు పేడ) మరియు వృక్ష వ్యర్థములు ఆక్సిజన్ సమక్షము లేకుండా వియోగము చెంది జీవ వాయువును ఉత్పత్తి చేయును. దీనినే గోబర్ గ్యాస్ అని కూడా అందురు. ఎందుకనగా ప్రారంభంలో ఈ ప్రక్రియలో ఆవు పేడ (**Gobar gas**) ను ఉపయోగించెదరు. దీనిని హిందీ భాషలో గోబర్ అని అందురు.

జీవ వాయువు యొక్క ఉపయోగములు

(i) వంట చేయుటలో దీనిని ఇంధనంగా ఉపయోగించెదరు.

(ii) యంత్రములు త్రిప్పుటకు మరియు నీటిని తోడు పంపులలో దీనిని ఉపయోగించెదరు.

(iii) విద్యుత్ తయారీలో ఇది ఉపయోగపడును.

జీవ వాయువు యొక్క ప్రయోజనములు

(i) పొగ లేకుండా మండుట ద్వారా తక్కువ కాలుష్యమును ఏర్పరచును.

(ii) జీవ వ్యర్థములు మరియు మురుగు పదార్థముల వంటి సేంద్రీయ వ్యర్థముల నిర్మూలనకు ఇది ఒక మంచి మార్గముగా ఉన్నవి.

(iii) మిగిలిన ఎరువు అధిక నైట్రోజన్ మరియు ఫాస్పరస్‌లను కలిగియుండి, మంచి ఎరువుగా ఉపయోగపడును.

(iv) దీనిని సురక్షితముగా మరియు సౌకర్యవంతముగా ఉపయోగించుకొనవచ్చును.

(v) ఇది హరిత గృహ వాయువుల ఉద్గారమును తగ్గించునదిగా ఉండును.

22.6.3 షేల్ వాయువు

భూ ఉపరితము క్రింది భాగమున గ్రహించబడిన క్వార్జ్ మరియు కాల్సైట్ వంటి బురద మరియు ఖనిజములను కలిగిన చిన్న పాతరాళ్ళ సంపీడనం వలన ఏర్పడిన అత్యంత సున్నితమైన అపసాధన రాతి పొరలను షేల్ వాయువుగా పరిగణిస్తారు. ఈ రాళ్ళులోని సూక్ష్మరంధ్రముల యందు శిలాజ ఇంధనాలైన నూనె మరియు వాయువులను కలిగి ఉంటాయి.

ఈ ఇంధనము హైడ్రాలిక్ ఫ్రాక్చరింగ్ అను సాంకేతికత ద్వారా సంగ్రహిస్తారు (అపసాధన రాతి పొరలలో గల ఉత్పన్న రిజర్వాయర్ పొరలను చేరుటకు రంధ్రములు లేదా బావిలో వేయి బోరులను వేస్తారు).

పర్యావరణముపై షేల్ వాయువు యొక్క ప్రభావము:

(i) షేల్ వాయువు కొరకు వేయు రంధ్రములు భూగర్భజల రిజర్వాయర్‌లోని త్రాగు నీటి వనరులను కలుషిత పరచి నేల యొక్క సారవంతముపై ప్రభావాన్ని చూపుతుంది.

(ii) షేల్ వాయువును సంబంధిత రాతిని పగల గొట్టి విడుదల చేయడానికి (సంగ్రహించడానికి) మిలియన్ గ్యాలన్‌ల నీరు అవసరమవుతుంది. ఇది నీటి పటలముపై తీవ్ర ప్రభావమును చూపుతుంది.

మరింత తెలుసుకొందాం

భారతదేశంలో దాదాపు ఆరు షేల్ వాయు పరివాహక ప్రాంతాలు కనుగొనబడినవి. కాంబే(గుజరాత్), అస్సాం – అరకాన్ (ఈశాన్యం), గోండ్వానం (మధ్య భారతదేశం), కృష్ణ గోదావరి తీర ప్రాంతము (తూర్పు తీర ప్రాంతము), కావేరీ తీరప్రాంతము మరియు భారత్ గంగా పరివాహక ప్రాంతము.

22.6.4 పవన శక్తి

అధిక వేగముతో వీచు గాలి యందున్న గతిజశక్తి గాలి టర్బైన్‌లచే యాంత్రికశక్తిగా మార్చబడును. గాలిమరలు తిరుగుట వలన పవన శక్తి ఉత్పత్తి అగును. ఈ పవన శక్తిని (i) విద్యుత్‌శక్తిని ఉత్పత్తి చేయుటకు (ii) నీటి పంపులు పనిచేయుటకు (iii) పిండి యంత్రములు పనిచేయుటకు (iv) బావి నుండి నీటిని తోడుటకు ఉపయోగపడును.

మీకు తెలుసా?

- ప్రపంచములో కెల్లా అతిపెద్ద మరియు అత్యంత పొడవైన గాలిమర హవాయ్ నందు నిర్మించబడియున్నది.
- ఒక గాలి మర ద్వారా 300 ఇండ్లకు కావలసిన విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయవచ్చును.

గాలి మర

భ్రమణ అక్షమునకు జత చేయబడిన వెడల్పైన అంచులుగల గాలి మర పవన శక్తిని, భ్రమణ శక్తిగా మార్చును. గాలి వేగంగా వీచినప్పుడు అది గాలిమర యొక్క అంచులను తాకి బలాన్ని కలిగించి, గాలి మరను భ్రమణం చెందిస్తుంది. గాలిమర యొక్క అంచులలోని భ్రమణ చలనము ద్వారా జనరేటర్ పనిచేసి విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పత్తి చేయును. ఒక్కొక్క గాలిమర నుండి పొందు శక్తిని జతచేర్చి వాణిజ్యపరంగా విద్యుత్ శక్తిని పొందుటకు వీలగుచున్నది.

పటము 22.2 గాలి మర

పవనశక్తి యొక్క ప్రయోజనములు

(i) పవన శక్తి ఉచితముగా, పర్యావరణమునకు హానికలిగించనదిగా నున్న పునరుత్పాదక శక్తి వనరు.

(ii) ఇది ఏ విధమైన కాలుష్యమును కలిగించదు.

(iii) ఇతర శక్తి వనరులతో పోల్చినపుడు తక్కువ నిర్వహణ ఖర్చుతో కూడినది.

కృత్యము 1

క్రింది వాటికి సంబంధించిన సమాచారమును సేకరించుము.

(i) థెహ్రి ఆనకట్ట.

(ii) సర్దార్ సరోవర్ ఆనకట్ట.

22.6.5 జల శక్తి

భూమి ఉపరితలము 71 % నీటితో నింపబడియున్నది. ప్రవహించు నీటిలోని శక్తిని ఉపయోగించి విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. నీటి ద్వారా శక్తిని ఉత్పత్తిచేయు సాంకేతికతను జల సామర్థ్యము (జల విద్యుత్) అని అంటారు. నీటి ప్రవాహము, కొంత ఎత్తు నుండి క్రిందకు పడే నీటి నుండి విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తారు.

నిరంతర నీటి ప్రవాహముగల అత్యంత వాలు కలిగిన ప్రాంతముల నుండి భారీ మొత్తంలో నీరు క్రిందికి పడే అరణ్య ప్రాంతములు జల విద్యుత్‌శక్తిని ఉత్పత్తి చేయుటకు సరియైనవి. ఇది పర్యావరణమును కలుషితం చేయదు మరియు వ్యర్థములను ఉత్పత్తి చేయదు.

జల విద్యుత్ కేంద్రాలు ప్రవాహ నీటిలోని గతిజశక్తిని విద్యుచ్ఛక్తిగా మార్చుతాయి. దీనిని జలవిద్యుచ్ఛక్తి అందురు.

22.6.6 అలల శక్తి

మహా సముద్రములలోని అలల వలన నీటిలో ఏర్పడు చలనము నుండి ఏర్పడు శక్తిని అలల శక్తి అంటారు. మహాసముద్రాలపై భూమి ఏర్పరచు గురుత్వాకర్షణ బలము యొక్క సంయోగ ఫలితము వలన సముద్ర మట్టంలో ఏర్పడు హెచ్చు తగ్గులను అలలు అంటారు.

అలల చేత నీటి యొక్క అత్యంత వేగమైన ప్రవాహమును అలల ప్రవాహము అంటారు. ఈ అలల ప్రవాహములో టర్బైన్‌లను ఉంచుతారు. అలలు టర్బైన్‌లను ఢీకొన్నప్పుడు టర్బైన్లు భ్రమణంచెంది అవి ఆలల శక్తిని విద్యుత్‌శక్తిగా మార్పు చెందిస్తుంది.

అలల శక్తి యొక్క ప్రయోజనములు

(i) అలల శక్తి ఎటువంటి కాలుష్యమును ఉత్పత్తి చేయదు.

(ii) ఇది ఏ రకమైన ఇంధనమును ఉపయోగించుకొనదు మరియు వ్యర్థములను ఉత్పత్తి చేయదు.

(iii) అలలు ఊహించదగినవి కావున అలల శక్తిని ఏ సమయములోనైనను ఉత్పత్తి చేయవచ్చును.

(iv) నీరు గాలి కంటే అధిక సాంద్రతను కలిగియుండుటచే గాలి టర్బైన్‌ల కంటే తక్కువ వేగం వద్ద విద్యుత్‌శక్తిని ఉత్పత్తి చేయగలము.

22.7 వర్షపు నీటి సేకరణ

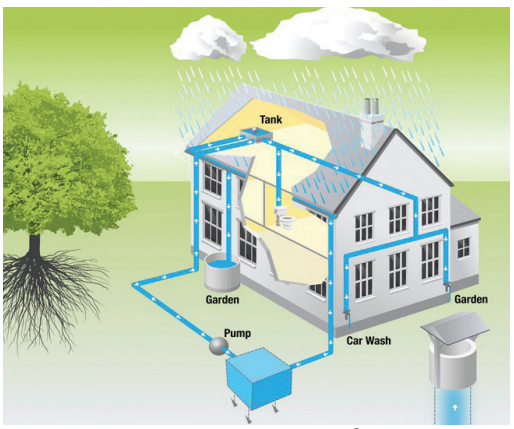
వర్షపునీటిని సేకరించి భవిష్యత్‌కాలపు ఉపయోగము కొరకు నిల్వయుంచు పద్ధతిని వర్షపు నీటిసేకరణ అందురు. ఇది భూగర్భ ట్యాంకులు, గుంటలు, సరస్సులు మరియు చెక్‌డ్యామ్‌లలో నిల్వయుంచి భవిష్యత్ కాలంలో ఉపయోగించు సాంప్రదాయ పద్ధతి.

వర్షపు నీటి సేకరణ యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యము వర్షము ద్వారా పొందిన నీటిని సేకరించి భూమిలోనికి పంపుట ద్వారా భూగర్భ నీటి మట్టమును పెంచుట అగును.

వర్షపు నీటి సేకరణ పద్ధతులు

(i) పైకప్పు వర్షపునీటిని సేకరించుటలో ఒక అద్భుతమైనదిగా పనిచేయును. గృహములు, అపార్ట్‌మెంట్లు, వాణిజ్య సముదాయముల పైకప్పుపై పడిన వాన నీటిని సేకరించి ఉపరితల గుంతలలో నిల్వయుంచి గృహ అవసరముల కొరకు ఉపయోగించుకొనవచ్చును.

(ii) ఈ విధానములో పైకప్పు నుండి లేక బహిరంగ ప్రదేశముల నుండి వాన నీటిని సేకరించి గొట్టముల ద్వారా వాన నీటిని గుంటలోనికి పంపబడును. వడగట్టబడిన తరువాత వాన నీరు సేకరణ గుంతలు లేక బావులలోనికి చేరును.



పటము 22.3 **వర్షపు నీటి సేకరణ**

గ్రామ పుర ప్రాంతములలో నివసించు ప్రజలు వాన నీటిని సేకరించి మరియు నిల్వయుంచుటకు వివిధ పద్ధతులను పాటించుచున్నారు. వీటిలోని కొన్ని పద్ధతులు.

(i) **గుంటలు లేక సరస్సులు త్రవ్వుట (Eris):** ఇది తమిళనాడులోని ఒక సాంప్రదాయక వర్షపు నీటిసేకరణ పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో నిర్మించబడిన గుంతలలో ఒకటి పూర్తిగా నిండిన పిదప ప్రక్క గ్రామములోని గుంటలోనికి వర్షపు నీరు చేరును. ఈ విధముగా ఇవి ఒకదానికొకటి సంధించబడియుండును.

(ii) **ఊరనీస్:** ఇవి వర్షపునీటిని సేకరించు చాలా చిన్న కుంటలు. ఈ నీటిని గృహ ప్రయోజనములైన స్నానమునకు, శుభ్రపరచుటకు మరియు త్రాగునీటిగా ఉపయోగింతురు. ఈ కుంటల ద్వారా ప్రక్కనున్న గ్రామముల యొక్క అవసరములు తీర్చబడును.

మరింత తెలుసుకొందాం

కళ్ళణై డ్యామ్ అనబడు గొప్ప ఆనకట్ట ప్రపంచములోని నాల్గవ అత్యంత పురాతనమైనది. దీనిని క్రీ.శ 2వ శతాబ్దములో చోళ వంశమునకు చెందిన కరికాళచోళ అను రాజుచే నిర్మించబడినది. ఇది ఇంకను తమిళనాడు ప్రజలకు సేవచేయుచున్నది. ఈ ఆనకట్ట తిరుచిరాపల్లికి సుమారు 20 కిలోమీటర్ దూరంలో కావేరి నదిపై నిర్మించబడినది.

వర్షపు నీటి సేకరణ యొక్క ప్రయోజనములు

(i) వేగవంతంగా తరిగిపోతున్న భూగర్భజలాలను రక్షించుకోవడానికి సహాయపడును.

(ii) పెరుగుతున్న నీటి అవసరాలను తీర్చుటకు దోహదపడును.

(iii) వరదలను మరియు నేలకోతను తగ్గించును.

(iv) భూగర్భములో నిల్వ చేయబడు నీరు మానవ మరియు ఇతర జంతు వ్యర్థములతో కలుషితం కాదు, కాబట్టి త్రాగునీటిగా ఉపయోగించుకొనవచ్చును.

22.8 విద్యుచ్ఛక్తి నిర్వహణ

విద్యుత్ లేక విద్యుచ్ఛక్తి జనరేటర్‌లచే ఉత్పత్తి చేయబడుతుంది. జనరేటర్‌లకు కలుపబడిన టర్బైన్‌లచే ఇవి పనిచేయును. టర్బైన్‌లను నీటి ఆవిరి, ప్రవహించు నీరు లేక పవన శక్తిచే త్రిప్పబడును.

విద్యుచ్ఛక్తి పరిరక్షణ

విద్యుత్‌ను ఆదాచేయుటకు మన గృహముల పాఠశాలలు మరియు ఇతర ప్రదేశములలో తీసుకొనవలసిన జాగ్రత్తలు.

(i) విద్యుత్‌ను ఆదా చేయుటకు సమర్థవంతమైన Compact Fluorescent Lamps (CFL) Light Emiting Diode (LED) బల్బులను మరియు ఇతర పరికరములను ఉపయోగించుకొనవలెను.

(ii) విద్యుత్ ఉపకరణములైన బల్బులు, ఫ్యాన్, TV మొదలగునవి ఉపయోగించని సమయంలో ఆపివేయవలయును.

(iii) చరవాణి చార్జర్‌లను అవసరములేని సమయములో ఉపయోగించరాదు.

(iv) సౌరశక్తిని అధికముగా ఉపయోగించు కొనవలయును. సోలార్ వాటర్ హీటర్, సోలార్ కుక్కర్ మరియు సోలార్ బల్బులు వంటి వాటిని విద్యుత్ ఉపకరణములకు బదులుగా ఉపయోగించవలెను.

(v) శీతలీకరణ యంత్రము (air conditioners) తక్కువగా ఉపయోగించవయును.

22.9 E-వ్యర్థములు మరియు వాటి నిర్వాహణ.

E - వ్యర్థములను సాధారణంగా ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థములు అందురు. చెడిపోయిన, కాలంచెల్లిన, మరమ్మత్తు చేయలేని విద్యుత్ మరియు ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థములను E - వ్యర్థములు అందురు. ఈ వ్యర్థములయందు కొద్ది మొత్తములో ఇనుము, రాగి, సిలికాన్, అల్యూమినియం మరియు బంగారం వంటి పునఃచక్రీయము చేయగలిగిన లోహములు ఉన్నప్పటికీ విషపూరిత లోహములు అయిన సీసము, క్యాడ్మియం, క్రోమియం మరియు పాదరసము అధిక మొత్తములో కలిగియున్నవి. కావున 5 % E - వ్యర్థములు మాత్రమే పునఃచక్రీయము చేయబడుచున్నవి.

వ్యర్థములు యొక్క మూలములు

ఎలక్ట్రానిక్ ఉపకరణములు: కంప్యూటర్లు, ల్యాప్‌టాప్‌లు, మొబైల్ ఫోన్‌లు, ప్రింటర్‌లు, మానిటర్‌లు, టెలివిజన్‌లు, DVD ప్లేయర్లు, క్యాలిక్యులేటర్‌లు, బొమ్మలు, క్రీడా ఉపకరణములు మొదలగునవి.

విద్యుత్ గృహోపకరణములు: రిఫ్రిజిరేటర్‌లు, వాషింగ్ మిషన్‌లు, మైక్రోవేవ్ ఒవెన్‌లు, మిక్సర్, గ్రైండర్, వాటర్ హీటర్ మొదలగునవి.

విడి భాగములు: ప్రింటింగ్ క్యాట్రిడ్జ్‌లు, బ్యాటరీలు మరియు చార్జర్లు.

మీకు తెలుసా?

E-వ్యర్థములను కలిగియున్నవి

కంప్యూటర్ భాగములు	- 66%
టెలికమ్యూనికేషన్ భాగములు	- 12 %
ఎలక్ట్రానిక్ సాధనాలు	- 5 %
జీవవైద్య సాధనాలు	- 7 %
ఇతర ఉపకరణాలు	- 6 %

పర్యావరణముపై e- వ్యర్థముల యొక్క దుష్ఫలితములు

ఏ రకమైన విద్యుత్ మరియు ఎలక్ట్రానిక్ ఉపకరణములు అయినప్పటికీ ఇవి భూమి మరియు నీటిని కలుషితము చేయుచున్నవి.

మరింత తెలుసుకొందాం

E- వ్యర్థముల యొక్క ఆరోగ్య దుష్ఫలితములు.

సీసము: కేంద్రీయ మరియు అనుబంధ నాడీ వ్యవస్థలు బాధించబడును. శిశువులలో మెదడు అభివృద్ధిని బాధించును

క్రోమియం: ఉబ్బసము మరియు శ్వాస నాళముల వాపు.

క్యాడ్మియం: మూత్రపిండము మరియు కాలేయము నందు పేరుకుపోయి బాధించబడును, నాడులకు హాని కలిగించును.

పాదరసము: మెదడు మరియు శ్వాస వ్యవస్థకు దీర్ఘకాలిక హానిని కలిగించును.

పాలివినైల్ క్లోరైడ్ (PVC) తో కూడిన ప్లాస్టిక్: వీటిని మండించునపుడు వెలువడు డయాక్సిన్ వలన పెరుగుదల మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో సమస్యలు, వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థకు హాని కలుగును.

ఎలక్ట్రానిక్ విడిభాగములో అనేక హానికరమైనటువంటి భారీ లోహములైన సీసము, కాడ్మియమ్ కలిగియుండి తీవ్రమైన భూమి మరియు భూగర్భ నీటిని కలుషితము చేయుచున్నది.

E-వ్యర్థములను పారవేయు ప్రాంతములకు ప్రక్కనున్న స్థలములు కలుషితమై తీవ్రమైన ఆరోగ్య దుష్ఫలితములను కలిగించును.

22.10 మురికి నీటి నిర్వహణ

గృహములు మరియు పరిశ్రమల నుండి వెలువడు పరిశుభ్రము చేయని మురికి నీరు భారత దేశములోని నీటి వనరులను కాలుష్యపరచుచున్నది. ఈ మురికి నీటి ఫలితముగా పర్యావరణ విచ్ఛిన్నము మరియు వ్యవసాయం కలుషితము అగుచున్నది.

మురికి నీరు/వ్యర్థ జలము యొక్క మూలాధారములు:

- దేశీయ లేక గృహ సంబంధ కార్యకలాపములు.
- రంగు మరియు వస్త్ర పరిశ్రమలు.
- తోలు పరిశ్రమలు.
- చక్కెర మరియు పానీయముల పరిశ్రమలు.
- కాగితము మరియు గుజ్జు పరిశ్రమ.

పటము 22.4 మురికి నీటి శుద్ధీకరణ

మురికి నీరు/వ్యర్థ జల శుద్ధీకరణ పద్ధతి

సాంప్రదాయక మురికి నీటి శుద్ధీకరణ ప్రక్రియలో క్రింది దశలు కలిగి ఉన్నాయి. (అ) శుద్ధీకరణ పూర్వపరీక్ష (ఆ) గాలిని నింపడం (ఇ) అవక్షేపక నిర్వహణ మరియు (ఈ) నీటి పునర్వినియోగం.

శుద్ధీకరణ పూర్వపరీక్ష (Pre-screening): గృహములు మరియు పరిశ్రమల నుండి వెలువడిన మురికినీటిని శుద్ధీకరణకు ముందు మట్టి మరియు ఘన పదార్థములను తొలగించుటకై పరీక్షించవలయును.

గాలిని నింపడం (Aeration): పరీక్షించిన మురికి నీటిని గాలిని నింపు ట్యాంకులలోనికి పంపవలయును. ఇక్కడ గాలి సమక్షములో జీవ విచ్ఛిత్తి ద్వారా సూక్ష్మకలుషితములు తొలగించబడును.

అవక్షేపణ ప్రక్రియలు (Sedimentation process): ఈ ప్రక్రియలో అవక్షేపములోని ఘన రేణువులు ట్యాంకు అడుగు భాగమునకు చేరును. అవక్షేపము నుండి అడుగు భాగమునకు చేరిన రేణువులను బురద (sludge) అని అందురు.

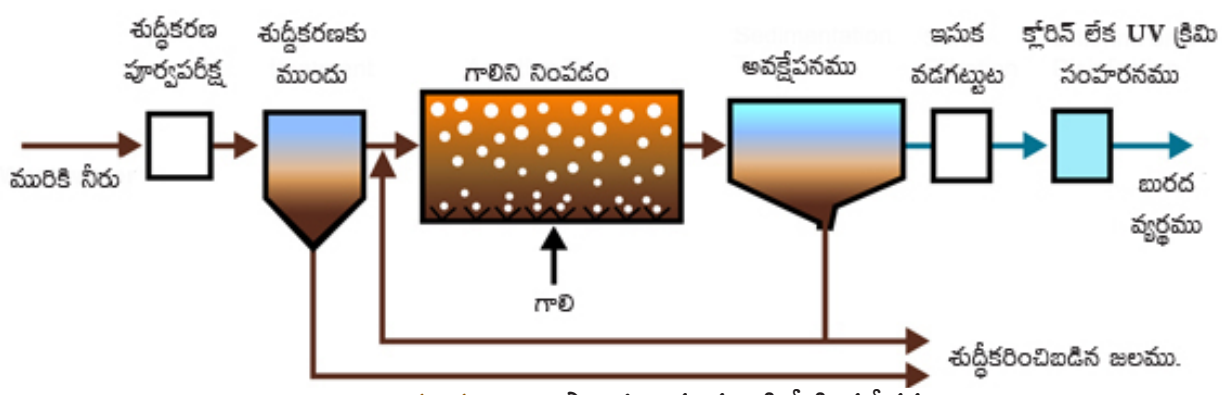
బురదను తొలగించుట (Sludge removal): విచ్ఛిన్న ప్రక్రియ ద్వారా ఏర్పడిన బురదను క్రమంగా ట్యాంక్ నుండి తొలగించెదరు.

క్రిమిసంహారకము (Disinfection): శుద్ధీకరించబడిన నీటికి క్లోరిన్‌ను చేర్చుట లేక అతినీలలోహిత (UV) కిరణ ప్రసరణ ద్వారా నీటిలోని సూక్ష్మక్రిములకు సంబంధించిన కలుషితములు తొలగించబడును.

నీటి పునఃచక్రీయము (Water recycling): పై దశలలో శుద్ధీకరిగించబడిన ఆ నీటిని గృహ అవసరములకు మరియు పారిశ్రామిక అవసరములు తీర్చుటకు సరఫరా చేయబడును.

22.11 ఘనవ్యర్థముల నిర్వహణ

ఘన వ్యర్థములలో ప్రధానముగా పురపాలక వ్యర్థములు, హాస్పిటల్ వ్యర్థములు, పారిశ్రామిక వ్యర్థములు మరియు e- వ్యర్థములు కలిగి ఉండును. ఈ వ్యర్థములను పారవేయుట ద్వారా భూమి కలుషితం అగుచున్నది.



పటము 22.5 సాంప్రదాయ మురికి నీటి శుద్ధీకరణ

గృహములు మరియు పరిశ్రమల నుండి వెలువడు ఘన పదార్థములను సేకరించుట, శుద్ధీకరించుట మరియు సరైన పద్ధతిలో నిర్మూలించుట ఘనవ్యర్థముల నిర్వాహణలోని ప్రధాన అంశములు.

ఘన వ్యర్థముల నిర్మూలన పద్ధతులు

(i) **వేరు పరచుట:** ఈ విధానములో వివిధ రకముల ఘనవ్యర్థములను జీవ విచ్ఛిత్తి చెందు మరియు జీవ విచ్ఛిత్తి చెందని వ్యర్థపదార్థములుగా వేరుపరచుట.

(ii) **వ్యర్థములను భూమిలో నింపుట:** ఘన వ్యర్థములను లోతట్టు ప్రాంతములోనికి పారవేయుదురు. ఈ వ్యర్థములను ట్రక్కుల ద్వారా సంపీడన పరచి అడుగు భాగమున చేరునట్లు చేయుదురు. దీనిని దాదాపు 2-12 నెలలు నిలకడగా ఉంచెదరు. దీని ద్వారా అందులోని సేంద్రియ పదార్థం విచ్ఛిన్నము చెందును.

పటము 22.6 **విచ్ఛిన్నము చెందు మరియు చెందని వ్యర్థముల సేకరణ**

(iii) **కాల్చి బూడిద చేయుట:** జీవ విచ్ఛిత్తి చెందని ఘనవ్యర్థములు(వైద్య వ్యర్థములు) ను సరియైన కొలిమిలో అధిక ఉష్ణోగ్రతలలో కాల్చి బూడిద చేయుదురు.

(iv) **ఎరువు తయారు చేయుట:** ఘన వ్యర్థములలోని జీవ విచ్ఛిత్తి చెందు పదార్థమును వానపాములు లేక సూక్ష్మజీవరాశులచే జీర్ణించబడి లేక విచ్ఛిన్నము చేయబడి ఎరువుగా మార్చబడును.

పటము 22.7 **వివిధ రకముల ఘన వ్యర్థములను సేకరించు ప్రత్యేకమైన చెత్త కుండీలు**

వ్యర్థముల పునఃచక్రీయము

- పాత పుస్తకములు, వార్తాపత్రికలు నుండి సేకరించబడిన వ్యర్థ కాగితములను మరల ఉపయోగకర కాగితంగా కాగిత పరిశ్రమలలో పునఃచక్రీయము చేయుదురు.
- జనపనార తీసిన కొమ్మలు, చెరకు పిప్పి మొదలగు వ్యవసాయ వ్యర్థములను ఉపయోగించి కాగితము తయారు చేయుదురు. వరి పొట్టు పశువులకు ఆహారముగా ఉపయోగించబడును.
- ఆవు పేడ మరియు ఇతర సేంద్రియ వ్యర్థములు జీవ వాయువు (biogas) ఉత్పత్తికి మరియు పంటలకు ఎరువుగా ఉపయోగపడుచున్నది.

4R విధానం

4R విధానము (Reduce, Reuse, Recovery and Recycle) సమర్థవంతమైన వ్యర్థపదార్థ నిర్వహణలో అనుసరించబడును.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

- మానవుని వినాశకర కృత్యముల నుండి ప్రకృతి వనరులను సరియైన పద్ధతిలో నిర్వహించుట, ఉపయోగించుట మరియు నిల్వయుంచుటకు సంబంధించిన ప్రక్రియలను పరిరక్షణ అందురు.
- సహజ వనరుల పరిరక్షణ ఒక దేశం యొక్క సామాజిక మరియు వాణిజ్యాభివృద్ధికి దోహదము చేయును.
- దేశములోని అడవులు ఆ దేశ ప్రజలకు ఒక పెద్ద ఆస్తిగా ఉండును.
- జాతీయ ఉద్యానవనం అనునది మొక్కలు మరియు జంతువులతో కూడిన మొత్తము వన్యప్రాణులను పరిరక్షించు ప్రాంతము.
- జంతువుల ఉపయోగము కొరకు ప్రత్యేకముగా ఏర్పాటు చేయబడిన ప్రాంతములను శరణాలయము అందురు.
- సౌర ఘట్టములు అను ఉపకరణములు సూర్యకాంతిని గ్రహించి విద్యుత్ శక్తిగా మార్చును.
- సౌర నీటి తాపక పరికరాలు (Solar water heater) పనిచేయుటకు విద్యుత్ అవసరములేదు. ఇవి సూర్యునికాంతి ద్వారా నీటిని వేడిచేయును.
- అవాయు శ్వాస క్రియ ద్వారా ఆవు పేడ విచ్ఛిన్నము చెంది జీవ వాయువు ఏర్పడుతుంది.
- వర్షపు నీటిని సేకరించి, నిల్వయుంచి భవిష్యత్ ప్రయోజనములకు ఉపయోగించుకొనుటను వర్షపు నీటి సేకరణ అందురు.
- అవసరములేని, పనిచేయని మరియు కనుమరుగైన ఎలక్ట్రానిక్ ఉత్పత్తులను e- వ్యర్థములు అందురు.

మూల్యాంకనము

I. ఖాళీలను పూరింపుము.

1. అడవులు నరుకుట ద్వారా వర్షపాతము _____.
2. భూమి నుండి మట్టి రేణువులు తొలగిపోవుటను ____ అందురు.
3. చిప్కో ఉద్యమము ____ నకు వ్యతిరేకముగా ప్రారంభించబడినది.
4. _____ తమిళనాడులోని ఒక జీవావరణము.
5. అలల శక్తి ____ రకపు శక్తి వనరు.
6. బొగ్గు, పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువులను ____ శక్తి వనరులందురు.
7. విద్యుచ్ఛక్తి ఉత్పత్తిలో అతి సాధారణంగా ఉపయోగపడు ఇంధనము ____.

II. క్రింది ప్రవచనములు తప్పా లేక సరియా గుర్తించి, తప్పుగా నున్న ప్రవచనములను సరిచేయుము.

1. జీవ వాయువు ఒక శిలాజ ఇంధనము.
2. మొక్కలను నాటుట ద్వారా భూగర్భ నీటి మట్టము పెరుగును.
3. నివాస విధ్వంసము వన్యప్రాణుల నాశనమునకు కారణముగానున్నవి.
4. కేంద్రక శక్తి ఒక పునరుత్పాదక శక్తి వనరు.
5. అధికముగా పశువులు మేయుట వలన భూక్షయము నిరోధించబడును.
6. వన్యప్రాణులను వేటాడుట న్యాయపరమైన చట్టము.
7. జాతీయ ఉద్యానవనం ఒక రక్షిత ఉద్యానవనము అగును.
8. వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టము 1972వ సంవత్సరము ఏర్పాటు చేయడమైనది.

III. జతపరుచుము.

1. భూక్షయము	- శక్తి పొదుపు
2. జీవ వాయువు	- ఆమ్ల వర్షము
3. సహజ వాయువు	- హరిత నిర్మూలన
4. హరిత గృహ వాయువు	- పునరుత్పాదక శక్తి
5. CFL బల్బులు	- CO_2
6. పవన శక్తి	- పునరుత్పాదకముకాని శక్తి
7. ఘన వ్యర్థము	- సీసము మరియు భార లోహములు

IV. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. క్రింది వానిలో ఏది/ఏవి శిలాజ ఇంధనాలు?
i. థార్ ii. బొగ్గు iii. పెట్రోలియం
అ) i మాత్రమే
ఆ) i మరియు ii
ఇ) ii మరియు iii
ఈ) i, ii మరియు iii

2. వ్యర్థముల నియంత్రణలో క్రింది వానిలో ఏ పద్ధతులు మేలైనవి?
అ) వ్యర్థముల ఉత్పత్తిని తక్కువ చేయుట.
ఆ) వ్యర్థముల పునర్వినియోగము
ఇ) వ్యర్థముల పునఃచక్రీయము
ఈ) పై వన్నియూ

3. వాహనములు విడుదల చేయు వాయువు
i. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ii. సల్ఫర్ డైయాక్సైడ్ iii. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్లు
అ) i మరియు ii ఆ) i మరియు iii
ఇ) ii మరియు iii ఈ) i, ii మరియు iii

4. భూక్షయమును ఏ విధముగా నిరోధించవచ్చును?
అ) అటవీ నిర్మూలన ఆ) అటవీకరణ
ఇ) అధికంగా పెరుగుట ఈ) హరిత నిర్మూలన

5. క్రింది వానిలో ఏది పునరుత్పాదక శక్తి వనరు?
అ) పెట్రోలియం ఆ) బొగ్గు
ఇ) కేంద్రక ఇంధనము ఈ) చెట్లు

6. భూక్షయము ఎచ్చట అధికముగా నుండును?
అ) వర్షపాతము లేకపోవుట.
ఆ) తక్కువ వర్షపాతము
ఇ) అధిక వర్షపాతము ఈ) పైవి ఏవియూ కావు.

7. క్రింది వానిలో పునరుత్పాదక వనరు ఏది?
అ) పవన శక్తి ఆ) భూ సారవంతము
ఇ) వన్యప్రాణి ఈ) పైవన్నియూ

8. గ్రామములో సాధారణంగా లభించే శక్తి వనరు
అ) విద్యుత్ ఆ) బొగ్గు
ఇ) జీవ వాయువు
ఈ) కొయ్య మరియు పశువుల పేడ.

9. హరిత గృహ ఫలితము అనునది

అ) భూమి చల్లబడ్డుట
ఆ) అతి నీల లోహిత కిరణములను బంధించుట
ఇ) మొక్కలను పెంచుట
ఈ) భూమి వేడెక్కుట

10. సాంప్రదాయక, వాణిజ్య, వ్యయముకాని మరియు చౌకగా లభించు శక్తి వనరు.

అ) జల శక్తి
ఆ) సౌర శక్తి
ఇ) పవన శక్తి
ఈ) ఉష్ణ శక్తి.

11. భూగోళ వెచ్చదనం వలన కలుగు దుష్ఫలితము.

అ) సముద్రముల మట్టము పెరుగుట
ఆ) మంచు కొండలు కరుగుట
ఇ) ద్వీపముల విస్తీర్ణము తగ్గుట
ఈ) పైవన్నియూ

12. పవన శక్తికి సంబంధించిన తప్పుగానున్న ప్రవచనమును గుర్తించుము.

అ) పవన శక్తి పునరుత్పాదక శక్తి వనరు.
ఆ) గాలిమరలలోని రెక్కలు విద్యుత్ మోటారు సహాయముతో తిరుగును.
ఇ) పవన శక్తి యొక్క ఉత్పత్తిలో కలుషితములు ఏర్పడును.
ఈ) పవన శక్తిని ఉపయోగించుట ద్వారా శిలాజ ఇంధనాల వినియోగమును తగ్గించవచ్చును.

V. ఒక్క వాక్యములో జవాబులిమ్ము

1. వృక్షములను నరికిన ఏమి జరుగును?
2. వన్యప్రాణుల ఆవాసములకు హాని కలిగించిన ఏమి జరుగును?
3. భూక్షయమునకు కారకములు ఏవి?
4. శిలాజ ఇంధనములను ఎలా భద్ర పరచవలయును?
5. సౌరశక్తి ఒక పునరుత్పాదక శక్తి. ఎట్లు?
6. ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థములు ఎట్లు ఉత్పత్తి అగుచున్నవి?

VI. క్లుప్తముగా జవాబులిమ్ము

1. వర్షపు నీటి సేకరణ యొక్క ముఖ్యత్వం తెలుపుము.
2. జీవ వాయు వినియోగము యొక్క ప్రయోజనములను తెలుపుము.
3. వ్యర్థ పదార్థముల వలన పర్యావరణంపై కలుగు ఫలితములు ఏవి?
4. అటవీ నిర్మూలన ఫలితములు ఏవి?

VII. వివరముగా జవాబులిమ్ము

1. వర్షపు నీటి సేకరణ నిర్మాణములు భూగర్భ నీటిని ఏ విధముగా నింపుచున్నది?
2. భూక్షయమును ఎట్లు నిరోధించవచ్చును?
3. ఘన వ్యర్థములు వేటి నుండి ఉత్పత్తి అగుచున్నవి? ఘనవ్యర్థములను ఎట్లు నిర్వహించవచ్చును?
4. అడవుల యొక్క ముఖ్యత్వమును వివరించుము.
5. భూక్షయము యొక్క ఫలితములు ఏవి?
6. అడవులు మరియు వన్యప్రాణుల నిర్వహణ ఒక సవాలుతో కూడిన పనిగా భావించెదరు. ఎందుకు?

VIII. ప్రవచనము (A) మరియు కారణము (R)

క్రింది ఇవ్వబడిన ఒక్కొక్క ప్రశ్నయందు ప్రకటన మరియు దానికి సంబంధించిన కారణముల (R) ప్రవచనములు (A) ఇవ్వబడినది. ఇవ్వబడిన నాలుగు ప్రవచనములలో ప్రశ్నకు సంబంధించిన సరైన దానిని గుర్తించుము.

అ. ప్రవచనము మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి మరియు కారణము ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ
ఆ. కారణము మరియు ప్రవచనము రెండూ సరియైనవి కాని కారణము, ప్రవచనము యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.
ఇ. ప్రవచనము సరియైనది, కానీ కారణము సరికాదు
ఈ. ప్రవచనము మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

1. **ప్రవచనము(A) :** వర్షపు నీటి సేకరణ ద్వారా వర్షపు నీటిని సేకరించి నిల్వయుంచవచ్చును.

   కారణము (R) : భూగర్భ నీటి వనరులను నింపుటకు వర్షపునీటిని భూమిలోనికి పంపుట.

IX. అత్యున్నత శ్రేణి ఆలోచన నైపుణ్య ప్రశ్నలు (HOTS)

1. బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం జీవపదార్థ విచ్ఛిన్నము ద్వారా ఉత్పత్తి అయినప్పటికీ, మనము వాటిని చాలా ఆదా చేయవలసిన అవసరము ఉన్నది. ఎందుకు?
2. సాంప్రదాయక శక్తి వనరుల బదులుగా సాంప్రదాయకముకాని శక్తి వనరులను అభివృద్ధి పరచుటలోని ముఖ్య ఉద్దేశ్యములు ఏవి?

3. ప్లాస్టిక్ మరియు పాలిథీన్ సంచుల వినియోగమును ప్రభుత్వము ఎందుకు నిషేధించుచున్నది? వీటికి ప్రత్యామ్నాయములు ఏవి? ఈ నిషేధము ఎట్లు పర్యావరణమును మెరుగుపరచుటకు సహాయపడుచున్నది?

X. విలువ ఆధారిత ప్రశ్నలు

1. మనకు కావలసిన శక్తి కొరకు సౌర ఘటములను ఉపయోగించుటకు వీలుపడుట లేదు, ఎందులకు? మీ జవాబుకు ఆధారమిచ్చు 3 కారణములను తెలుపుము.
2. క్రింది వ్యర్థములను ఎట్లు నిర్మూలించెదవు?

   అ) కూరగాయల మరియు ఫల కవచములు వంటి గృహ వ్యర్థములు.

   ఆ) లోహపు డబ్బాల వంటి పారిశ్రామిక వ్యర్థములు.

   ఈ విధముగా వ్యర్థములను నిర్మూలించుట ద్వారా పర్యావరణమును రక్షించగలమా? ఎట్లు?
3. ఇ) సహజ వనరులను రక్షించుటలోని 4R విధానములోని మూడు ప్రక్రియలు ఏమి?

సూచన పుస్తకములు

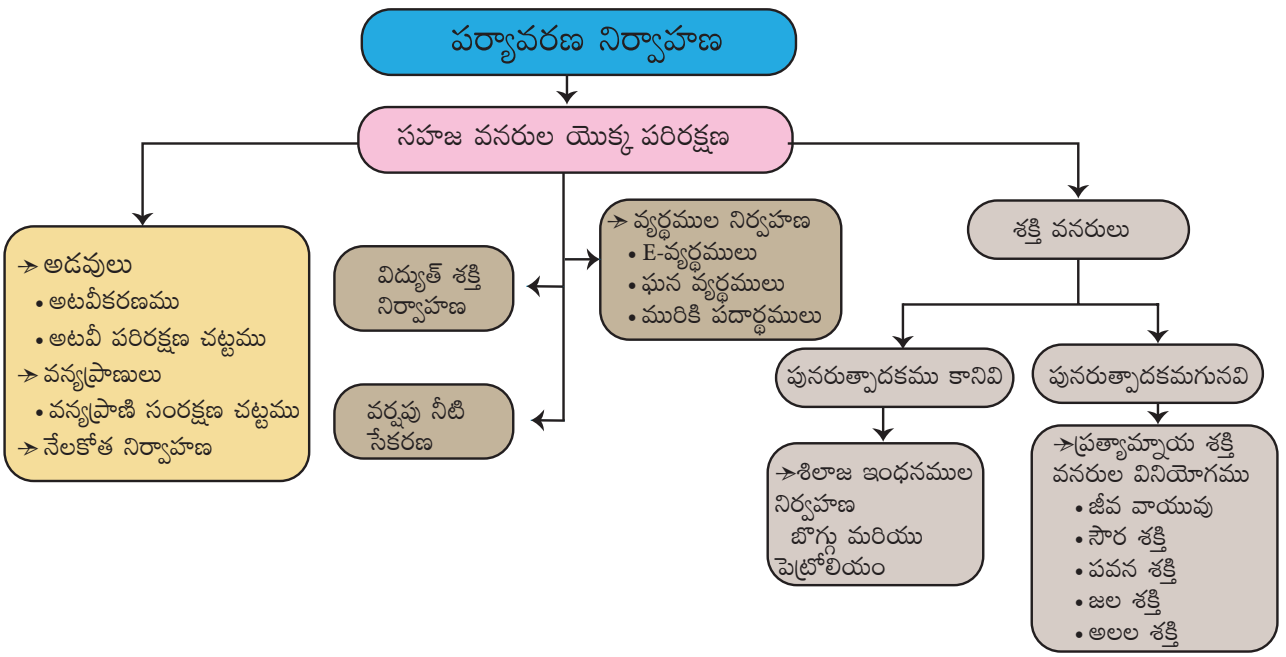
1. Ghatwal G.T. and Harish Sharma, 2005. A Text Book of Environmental Studies', Himalaya Publishing House.
2. P.D.Sharma, 2013. Ecology and Environment, Rastogi Publications, Meerut.

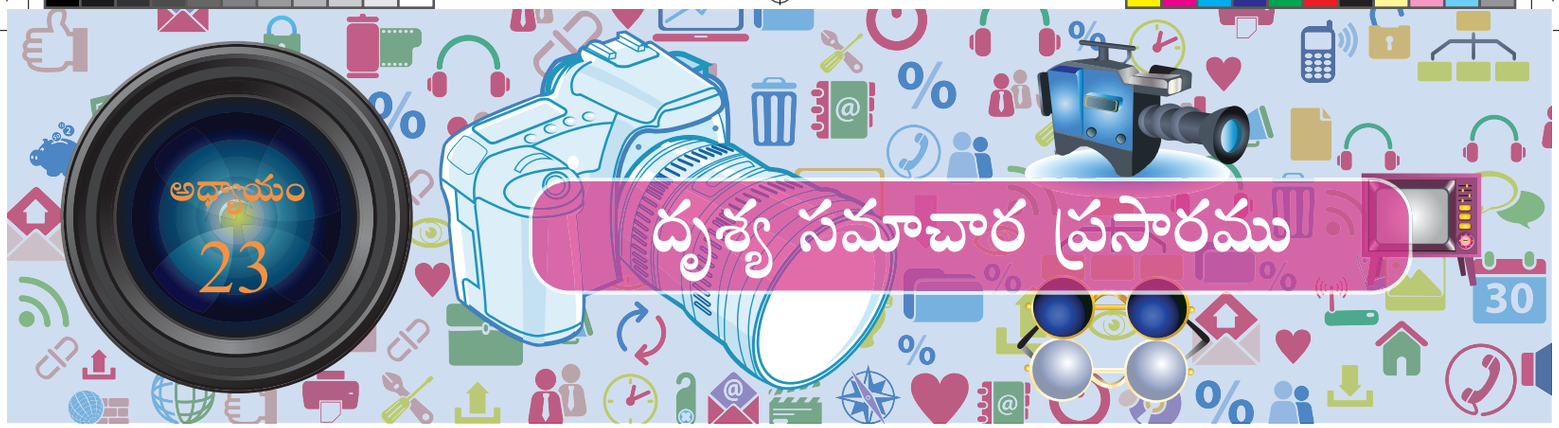
అంతర్జాల వనరులు

http://envfor.nic.in

https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/120-ways-to-save-energy.html

భావన చిత్ర పటము





అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్య భాగమును అభ్యసించిన తరువాత, విద్యార్థులు

- ఫైల్ నుండి ఫోల్డర్‌ను వ్యత్యాసపరుస్తారు.
- ఫైల్ మరియు ఫోల్డర్‌ను సృష్టించుట ఎలా అని తెలుసుకొంటారు.
- పెయింట్ అను అనువర్తనమును ఉపయోగించి ప్రతిబింబములను సృష్టిస్తారు.

పరిచయం

మనము ఎప్పుడైనా సంగణక యంత్రమును గురించి ఆలోచించినపుడు, మన మదిలో సంగణక యంత్రపు తెర, కీబోర్డు, చిట్టెము (Mouse) మరియు కేంద్ర ప్రసార విభాగము (CPU) మొదలగు సంగణక యంత్ర విభాగాలు తారసపడుతాయి. 6వ తరగతిలో సంగణక యంత్రము మరియు దాని భాగములను గురించి 'కంప్యూటర్ దాని పరిచయము' అనే పాఠ్యభాగమునందు అభ్యసించియున్నాము. సంగణక యంత్రము పనిచేయుటలో సాఫ్ట్‌వేర్ మరియు హార్డ్‌వేర్‌లు ఒక కీలక పాత్రను పోషిస్తున్నవి. ప్రస్తుతము మనము సంగణక యంత్రమును ఎలా నిర్వహించవలెనో తెలుసుకుందామా?

సంగణక యంత్రము యొక్క వేగము మరియు అది సమాచారములను తనలో నిల్వయుంచుకొను సామర్థ్యము ఆధారంగా మనకు సరిపడు సంగణక యంత్రమును ఎంచుకొంటాము. సమాచారములను మరియు విషయములను సంగణక యంత్రంలో ఏ విధముగా భద్రపరుచుచున్నాము? సమాచారములను ఫోల్డర్‌లలో భద్రపరుస్తారు. ఈ ఫోల్డర్‌లు బహుళ ఫైల్‌లను లేదా ఒంటరి ఫైల్‌ను తనలో ఉంచుకొనగలవు. మిగిలిన అంశాలను తెలుసుకొనుటకు మునుపు ఫోల్టర్ మరియు ఫైల్ అను పదములను గురించి తెలుసుకొందాం.

23.1 ఫైల్

ఏదైనా ఒక అనువర్తనము నుండి పొందు నిర్గమమును (Output) సాధారణముగా ఒక ఫైల్ అని నిర్వచించవచ్చును.

10th_Science Unit-23 .indd 333 25-01-2023 11:15:15

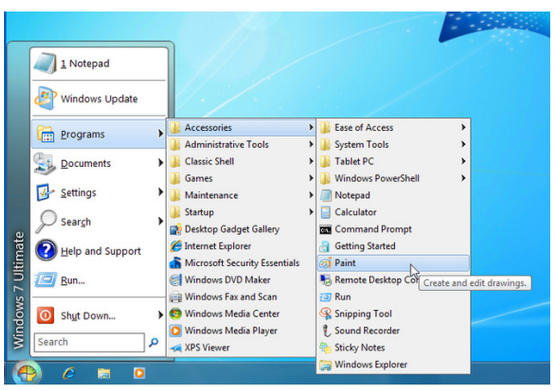
కావున నిర్దిష్ట అవసరాల కొరకు ఉపయోగించు అనువర్తనాలు ఫైల్ యొక్క స్వభావమును నిర్ణయిస్తాయి.

23.1.1 ఫోల్డర్

అనేక ఫైల్‌లను కలిగియున్న నిల్వ స్థలమును ఒక ఫోల్డర్ అని అంటారు. ఉపయోగించే వ్యక్తి అవసరాలకు అనుగుణంగా మనము ఫైల్‌ను సృష్టించవచ్చు. మనము ఫోల్డర్‌ను స్పష్టముగా అర్థము చేసుకొనుటకు గ్రంథాలయములోని పుస్తకముల అరను ఉదాహరణగా తీసుకొనవచ్చు. ఒక్కొక్క పుస్తకమును ఫైల్‌గాను, అరలోని అన్ని పుస్తకములను ఫోల్డర్‌గానూ పరిగణించవచ్చును. చిట్టెముపై కుడివైపు నొక్కినపుడు ఒక పాప్‌అప్ మెను అనేక ఎంపికలతో తెరపై కనబడుతుంది. అందులో 'న్యూ' అనే ఎంపికను ఎంచుకొనుము. అప్పుడు ఒక ద్వితీయ మెను కొన్ని ఎంపికలతో తెరపై ప్రత్యక్షమవుతుంది. ఆ మెను నందు ఫోల్డర్‌ను ఎంచుకొనుము. ఇప్పుడు క్రొత్తగా సృష్టించిన ఫోల్డర్ నందు మీ ఫైల్‌ను భద్రపరచవచ్చును.

Windows మరియు Linux అను ఆపరేటింగ్ సిస్టమ్‌ను అనేక మంది సంగణక యంత్రములలో ఉపయోగిస్తున్నారు. విషయసేకరణ, చిత్రములు గీయుట, సంచాలనమును (animation) సృష్టించుట, స్ప్రెడ్‌షీట్ తయారీ, PPT , Word Docs వంటి అనేక కృత్యములను మనము చేయవచ్చును.

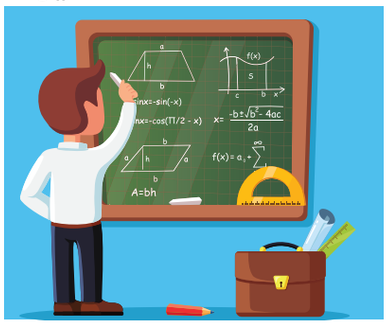
తెలియని ప్రాంతాలకు వెళ్ళడానికి మనము 'Guide Board' ఉపయోగించునట్లు సంగణక యంత్రములోని ఎడమవైపు క్రింది భాగమున గల స్టార్ట్ బటన్ ఉపయోగపడుతుంది. ఇది సంగణక యంత్రమును ఆన్ చేసినప్పుడు సంగణక యంత్రములోని అన్ని ప్రోగ్రాముల జాబితాను ప్రదర్శిస్తుంది. ఇప్పుడు మనకు కావలసిన ప్రోగ్రామ్‌ను ఎంపిక చేసుకొని అవసరమైన ఫైల్‌ను సృష్టించవచ్చును.



ఫైల్ ను ఏ విధంగా సృష్టించగలము?

ఉదాహరణకు సంగణక యంత్రమును విండోస్ ఆపరేటింగ్ సిస్టమ్‌తో నిర్వహిస్తున్నప్పుడు నోట్స్‌ను మనము 'నోట్ పాడ్' అను అనువర్తనం ద్వారా సేకరిస్తాము మరియు చిత్రములను 'పెయింట్' అను అనువర్తనంలో గీస్తాము.

నోట్ ప్యాడ్ లో దాని పేరు ప్రకారం అందులో నోట్స్‌ను టైప్ చేసి ఫైల్‌ను సృష్టించి దానిని ఒక ఫోల్డర్‌లో భద్రపరచవచ్చు. అదేవిధంగా 'పెయింట్' అనువర్తనంలో చిత్రములను గీయుట మరియు వాటిలో మార్పులను గైకొనవచ్చును. ఈ చిత్రములతో చిత్రముల వరుస (gallery) సంచాలనము (animation) మరియు గ్రాఫిక్స్‌ను ఏ విధంగా సృష్టిస్తారో తెలుసుకుందాం.



చిత్రములు మరియు దృశ్య శ్రవణములు మనకు బోధన మరియు నల్లబల్లపై వ్రాయుట కంటే అధిక అవగాహనను కలిగిస్తాయి. ఇది నిజమే కదా?

ఒక ఊరిలో ఒక రాజు ఉండేవాడు' అను కథలను చెప్పడానికి బదులుగా విద్యార్థులకు వీడియోలను చూపడం ద్వారా ఆ అంశాన్ని వారి మదిలో బలంగా చొప్పించుటకు వీలవుతుంది. చిత్రముల ద్వారా అంశాలను సులభంగా వివరించుటకు సహాయపడు పరికరములను "దృశ్య సమాచార ప్రసార పరికరములు" అని అంటారు. ఉదాహరణకు సంగణక యంత్రము సహాయముతో చిత్రములు, దృశ్యశ్రవణములు, ప్రతిబింబములు, సంచాలనములు మొదలగు వాటిని సులభముగా సృష్టించవచ్చును. దృశ్య సమాచార ప్రసార పరికరమునకు సినిమా ఒక మంచి ఉదాహరణ.

10th_Science Unit-23 .indd 334 25-01-2023 11:15:16

23.2 స్క్రాచ్

స్క్రాచ్ అను సాఫ్ట్‌వేర్‌ను సంచాలనము (animations), కార్టూన్ మరియు ఆటలను సులభముగా సృష్టించుటకు ఉపయోగిస్తారు. స్క్రాచ్ అనునది ఒక విజువల్ ప్రోగ్రామింగ్ లాంగ్వేజ్. ఇది ప్రోగ్రామింగ్‌ను సులభంగా మరియు ఆహ్లాదకరంగా అభ్యసించుటకు మసాచుసెట్స్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజి (MIT) మీడియా ల్యాబ్ వారిచే అభివృద్ధి చెందించబడినది.

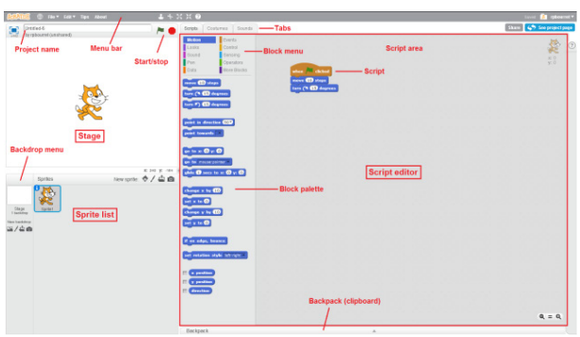
స్క్రాచ్ ఎన్విరాన్మెంట్ ఎడిటర్

ఇందులో మూడు ప్రధాన భాగములు కలవు. అవి స్టేజ్, స్ప్రైట్ మరియు స్క్రిప్ట్ ఎడిటర్.

స్టేజ్: స్క్రాచ్ విండోను ఓపెన్ చేసినపుడు దాని వెనుక వైపు కనబడు తెరను స్టేజ్ అంటారు. ఇది ఎల్లప్పుడు తెల్లని రంగులో ఉంటుంది. కాని ఆ రంగును మీ ఇష్టమును బట్టి మార్చుకొనవచ్చును.

స్ప్రైట్: స్క్రాచ్ విండో యొక్క వెనుక వైపు గల తెర లక్షణమును స్ప్రైట్ అంటారు. సాధారణంగా స్క్రాచ్ విండోను ఓపెన్ చేసినప్పుడు స్ప్రైట్‌గా ఒక పిల్లి కనబడుతుంది. ఈ సాఫ్ట్‌వేరు స్ప్రైట్‌లో ప్రత్యామ్నాయ తయారీకి సౌకర్యమును అందిస్తుంది.

స్క్రిప్ట్ ఎడిటర్ / కాస్ట్యూమ్ ఎడిటర్: ఇందులో మీ ప్రోగ్రామ్‌లను లేదా స్ప్రైట్ చిత్రములను మార్చవచ్చును.

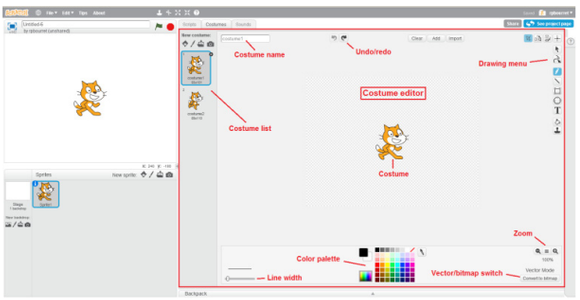


ఇక్కడ మూడు ఘన తలములను కలిగిన ఒక ఒంటరి విండోను మీరు చూడగలరు. 1) స్టేజ్ (ఎడమవైపు పైభాగమున) 2) స్ప్రైట్ జాబితా (ఎడమవైపు అడుగు భాగమున) మరియు 3) స్క్రిప్ట్స్ ట్యాబ్ (కుడివైపు). ఇవి బ్లాక్స్ ట్యాబ్ మరియు స్క్రిప్ట్స్ ఏరియాను కలిగి ఉంటాయి. కుడి వైపు గల తలము రెండు అదనపు కాస్ట్యూమ్ మరియు సౌండ్ అను ట్యాబ్‌లను కలిగి ఉంటాయి.

స్క్రిప్ట్ ఎడిటర్ నందు గల మూడు ప్రధాన భాగములు:

- **స్క్రిప్ట్ ఏరియా:** స్క్రిప్ట్‌ను నిర్మించు ప్రాంతము.
- **బ్లాక్ మెనూ:** బ్లాక్ వర్గమును ఉపయోగించుటకు ఎంచుకొన్న ప్రాంతము.
- **బ్లాక్ పాలెట్:** బ్లాక్‌ను ఉపయోగించుటకు ఎంచుకొన్న ప్రాంతము.

కాస్ట్యూమ్ ట్యాబ్‌ను ఎంచుకొన్న తరువాత దాని చుట్టూ ఎరుపు రంగులోని కాస్ట్యూమ్ ఎడిటర్ క్రింది విధముగా కనబడుతుంది.



కదలికలు మరియు వలయములు

File/New ను నొక్కి ఒక క్రొత్త ప్రాజెక్ట్‌ను సృష్టించి దానికి ఒక పేరును పెట్టండి.

Script లో **Event** ను ఎంచుకొనుము. ఇప్పుడు కొన్ని విషయాలు కనబడుతాయి. **when green flag clicked** అనే బ్లాక్‌ను డ్రాగ్ చేసి scripts area లో ఉంచండి.

Script → Motion menu ను ఎంచుకొని **x: 0, y: 0** అనే బ్లాక్‌ను డ్రాగ్ చేసి, ముందుగానే మనము ఉంచియున్న '**when green flag clicked** అనే block ను అడుగు భాగమునకు చేర్చండి. ఇప్పుడు మన script area క్రింద తెలిపినట్లు కనబడును.

move 10 steps అనే బ్లాక్‌ను మనము ఇంతకు ముందు ఉంచిన బ్లాక్‌కు అడుగున చేర్చండి. అంతేకాకుండా **move 10 steps** లోని 10 ని 100 గా మార్చండి.

10th_Science Unit-23 .indd 335 25-01-2023 11:15:16

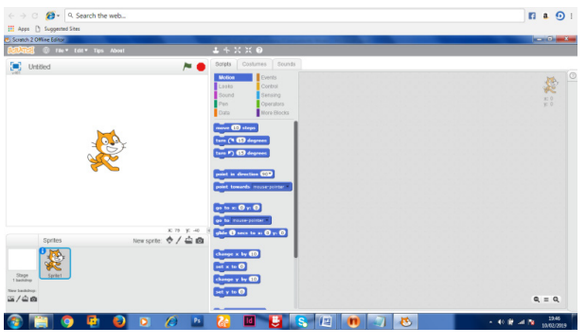
మీ ప్రోగ్రామ్‌ను నడిపించుటకు పై భాగాన గల పచ్చని జెండాను నొక్కండి.

శబ్దమును చేర్చుట

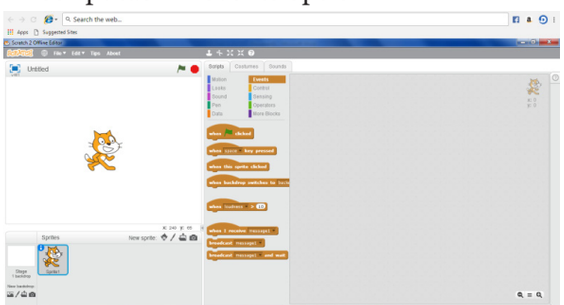
1. Sounds tab ను ఎంచుకొనుము ఇపుడు sprite list లోని Sprite1 ను ఎంచుకొనుము.
2. 'మ్యావ్' అను శబ్దాన్ని వినండి. వేరొక శబ్దము కావాలి అనుకొన్నప్పుడు **speaker** icon ను ఎంచుకొని sound library లో నుండి వేర్వేరు శబ్దములను పొందవచ్చును.
3. Scripts tab – sound – play sound block ను ఎంచుకొనుము. దీనిలో space key pressed అనే block ను చేర్చుము.
4. మీ ప్రోగ్రామ్‌ను నడిపించుము.

ఉదాహరణ:

"Hello" అనే పదమును ధ్వని ద్వారా ముద్రించుటకు ప్రోగ్రామ్‌ను వ్రాయండి.

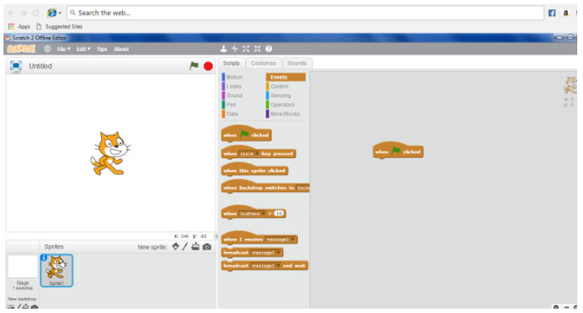


1. script tab లో events option ను ఎంచుకొనుము.

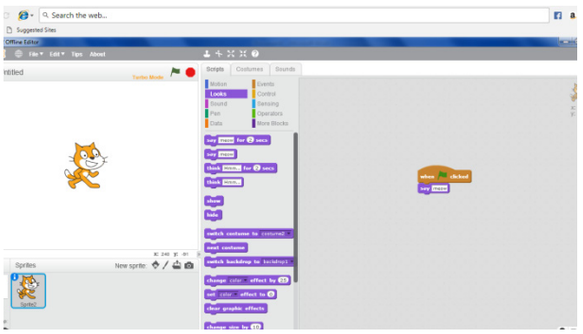


2.

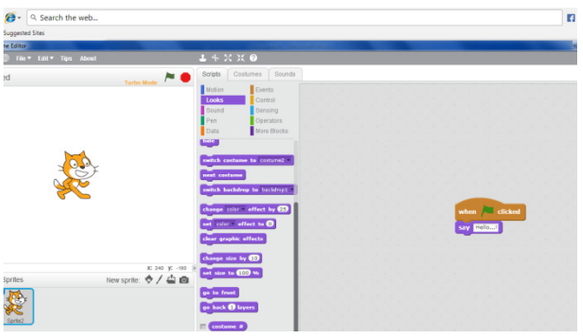
tab ను script area లోకి డ్రాగ్ చేయుము.



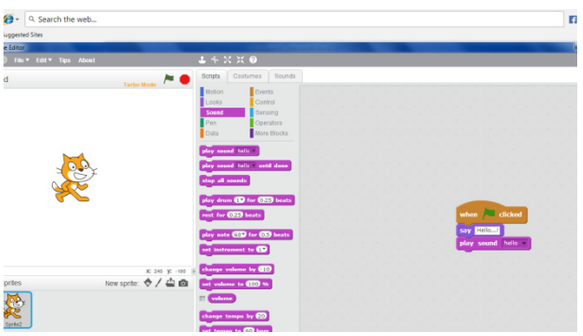
3. script tab లో Looks option ను ఎంచుకొనుము. "say" అనే block ను script area లోకి డ్రాగ్ చేయుము.



4. say tab నందు "Hello " అనే పదమును టైపు చేయుము.



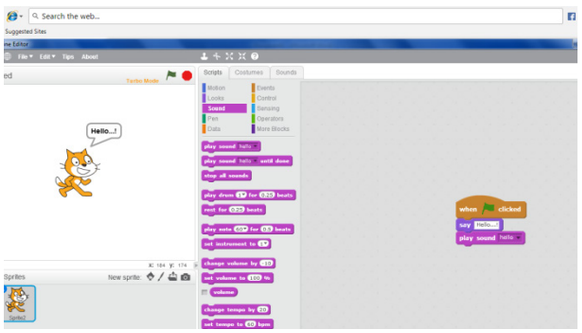
5. script tab - sound option ను ఎంచుకొనుము. ఇపుడు play sound అనే block ను డ్రాగ్ చేసి స్క్రిప్ట్ ఏరియాలో వదులుము. audio file నుండి hello sound ను ఎంచుకొనుము.



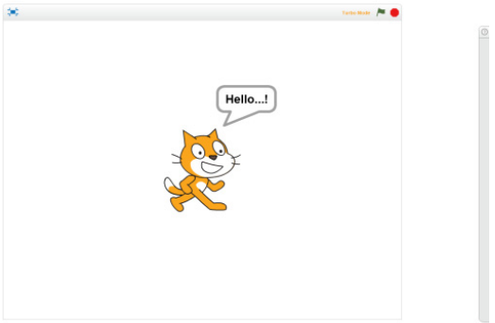
10th_Science Unit-23 .indd 336 25-01-2023 11:15:16

6. File menu -save ను ఎంచుకొనుము. ఇపుడు మీ ప్రాజెక్టు భద్రపరచబడినది.

7. ప్రోగ్రామ్‌ను నడిపించుటకు కుడి వైపు పైభాగాన ఒక మూలయందు గల పచ్చ జెండాను నొక్కుము.



నిర్గమము:



మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎంచుకొనుము.

1. సంచాలనమును సృష్టించుటకు ఉపయోగపడు సాఫ్ట్‌వేర్ ఏది?
   అ) Paint ఆ) PDF
   ఇ) MS Word ఈ) Scratch

2. _____ నందు అన్ని రకాల ఫైల్‌లు నిల్వ చేయబడతాయి.
   అ) ఫోల్డర్ ఆ) పెట్టె
   ఇ) చిత్రము ఈ) స్కానర్

3. స్క్రిప్ట్‌ను నిర్మించుటకు దేనిని ఉపయోగిస్తారు?
   అ) Script area ఆ) Block palette
   ఇ) stage ఈ) sprite

4. ప్రోగ్రామ్‌ను మార్పు చేయుటకు దేనిని ఉపయోగిస్తారు?
   అ) Inkscape ఆ) script editor
   ఇ) stage ఈ) sprite

5. బ్లాక్‌ల యొక్క వర్గీకరణను ఎక్కడ సృష్టిస్తారు.
   అ) Block palette ఆ) Block menu
   ఇ) Script area ఈ) sprite

II. జతపరుచుము

1. స్క్రిప్ట్ ఏరియా	నోట్స్‌ను టైపు చేయుట
2. ఫోల్డర్	సంచాలన సాఫ్ట్‌వేర్
3. స్క్రాచ్	ప్రోగ్రామ్‌ను మార్చుట
4. కాస్ట్యూమ్ ఎడిటర్	ఫైల్‌లను నిల్వ చేయుట
5. నోట్ ప్యాడ్	స్క్రిప్ట్‌ను నిర్మించుట

III. క్రింది వానికి జవాబులు వ్రాయుము.

1. స్క్రాచ్ అనగానేమి?
2. ఎడిటర్ మరియు అందులోని రకాలను గురించి ఒక లఘు టీకను వ్రాయము.
3. స్టేజ్ అనగానేమి?
4. స్ప్రైట్ అనగానేమి?

10th_Science Unit-23 .indd 337 25-01-2023 11:15:16

ప్రయోగ దీపిక

వ.సం.		ప్రయోగము పేరు	కాలము
1	భౌతిక శాస్త్రము	భ్రామక నియమమును ఉపయోగించి ఒక వస్తువు యొక్క బరువును నిర్ధారించుట.	జూన్
2		కుంభాకార కటకము యొక్క నాభ్యాంతరమును నిర్ధారించుట.	జూలై
3		నిరోధకతను నిర్ణయించుట.	సెప్టెంబర్
4	రసాయన శాస్త్రము	ఇవ్వబడిన లవణము కరుగుట ఉష్ణమోచకమా లేదా ఉష్ణగ్రాహకమా అని కనుగొనుట.	జూన్
5		లవణము యొక్క ద్రావణీయతను పరీక్షించుట.	జూలై
6		లవణములోని స్ఫటిక నీటిని పరీక్షించుట.	ఆగష్ట్
7		ఇవ్వబడిన మాదిరిలో ఆమ్లము లేదా క్షార ఉనికిని పరీక్షించుట.	అక్టోబర్
8	జీవ శాస్త్రము	కిరణ జన్య సంయోగక్రియ – పరీక్ష నాళిక మరియు గరాటు ప్రయోగము	జూన్
9		పుష్ప భాగాలు	ఆగష్ట్
10		బహిర్గతత్వ నియమమును నిరూపించుట	ఆగష్ట్
11		ద్విదళ బీజ కాండం మరియు ద్విదళ బీజ వేరు అడ్డుకోతలను పరిశీలించుట	అక్టోబర్
12	జంతు శాస్త్రము	నమూనాల పరిశీలన– మానవుని గుండె మరియు మానవ మెదడు	జూలై
13		రక్త కణాలను గుర్తించుట	ఆగష్ట్
14		అంతఃస్రావీ గ్రంథులను గుర్తించుట	అక్టోబర్

X_Science_Practical.indd 338 10-02-2023 11:18:39

1. భ్రామక నియమమును ఉపయోగించి ఒక వస్తువు యొక్క బరువును నిర్ధారించుట.

ఉద్దేశము:

భ్రామక నియమమును ఉపయోగించి ఒక వస్తువు యొక్క బరువును నిర్ధారించుట.

కావలసిన పరికరములు:

ఒక మీటరు స్కేలు, మొనదేలిన కత్తి, బరువు తూనికలు, దారము.

ప్రయోగ విధానము:

i. కత్తి మొనపై మీటరు స్కేలును దాని గురుత్వ కేంద్రము వద్ద ఉంచుము. లేదా దారము సహాయముతో మీటరు స్కేలును క్షితిజ సమాంతరముగా దాని గురుత్వ కేంద్రము వద్ద కట్టి వ్రేలాడదీయుము. ఇక్కడ స్కేలు సమతాస్థితిలో ఉండుటను నిర్ధారణ చేసుకొనుము.

ii. ఇప్పుడు తెలిసిన బరువు W_2 ను స్కేలుకు ఒక వైపు మరియు తెలియని బరువు W_1 ను మరొకవైపు వ్రేలాడదీయండి.

iii. స్కేలు పై గల ఒక బరువు స్థానమును స్థిరముగా ఉంచి మరొక బరువు స్థానమును స్కేలు సమతాస్థితి పొందువరకు అటూ ఇటూ జరుపుము.

iv. ఇపుడు స్కేలు మధ్య భాగము నుండి బరువు యొక్క దూరములు d_1 మరియు d_2 లను ఖచ్చితంగా కొలవండి.

v. ఈ ప్రయోగమును తెలియని బరువు ద్వారా స్కేలుపై వేర్వేరు స్థానాలకు మరలా చేయుము. దూరమును కొలిచి క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయుము.

పట్టిక:

వ.సం.	వ్రేలాడదీసిన తెలిసిన బరువు (W_2) కి.గ్రా	స్కేలు మధ్య బిందువు నుండి తెలిసిన బరువునకు గల దూరము d_1 మీ	స్కేలు మధ్య బిందువు నుండి తెలియని బరువునకు గల దూరము d_2 మీ	$W_2 \times d_2$ (కి.గ్రా మీ)	తెలియని బరువు $W_1 = \frac{W_2 \times d_2}{d_1}$ (కి.గ్రా)
1					
2					
3					

సరాసరి:

గణన:

క్రింది సమీకరణమును ఉపయోగించి బలభ్రామకమును గణించవచ్చును.

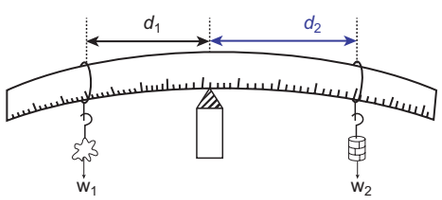
బల భ్రామకము = బలము x దూరము

తెలియని బరువుచే ఏర్పడిన అపసవ్యభ్రామకం = $W_1 \times d_1$

తెలిసిన బరువుచే ఏర్పడిన సవ్య భ్రామకం = $W_2 \times d_2$

$W_1 \times d_1 = W_2 \times d_2$

తెలియని బరువు = $W_1 = \frac{W_2 \times d_2}{d_1}$



ఫలితము:

భ్రామక సూత్రమును ఉపయోగించి కనుగొన్న తెలియని వస్తువు యొక్క బరువు W_1 = _____ కి.గ్రా

X_Science_Practical.indd 339 10-02-2023 11:18:39

2. ఒక కుంభాకార కటకము యొక్క నాభ్యాంతరమును నిర్ధారించుట.

ఉద్దేశము:

ఒక కుంభాకార కటకము యొక్క నాభ్యాంతరమును

1. దూర వస్తు పద్ధతి

2. uv పద్ధతిని ఉపయోగించి కనుగొనుట.

కావలసిన పరికరములు: ఒక కుంభాకార కటకము, స్టాండు, వైర్ గాజ్, తెల్లటి తెర మరియు మీటరు స్కేలు.

సూత్రము: $f = \frac{uv}{(u + v)}$.

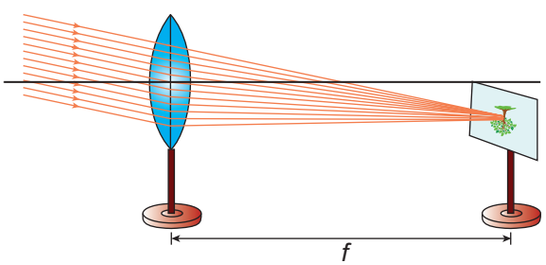
ఇక్కడ,

u = వస్తువుకు (కాంతి జనకము) మరియు కుంభాకార కటకమునకు మధ్య గల దూరము.

v = ప్రతిబింబమునకు (తెర) మరియు కుంభాకార కటకమునకు మధ్య గల దూరము.

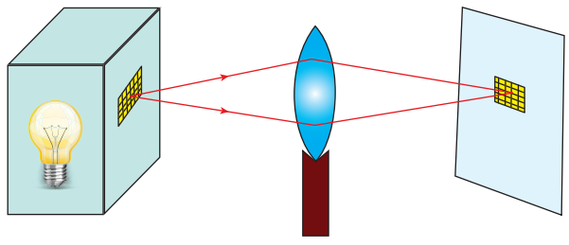
f = కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరము.

1. దూర వస్తు పద్ధతి:



స్టాండ్‌పై ఇచ్చిన కుంభాకార కటకమును నిలువుగా అమర్చి దానిని ప్రయోగశాలలో తెరచి ఉంచబడిన ఒక కిటికీ సమీపమున ఉంచండి. కిటికీ ద్వారా దూరముగా నున్న వస్తువు (చెట్టు లేక భవంతి) వైపు కటకమును ఉంచండి. తెరను కుంభాకార కటకం వెనుక వైపు అమర్చండి. కటకము మరియు తెర స్థానములను సవరించి తెరపై స్పష్టమైన చిన్నదిగా గల తలక్రిందులైన ప్రతిబింబమును ఏర్పడునట్లు చేయుము. మీటరు స్కేలు సహాయముతో తెరకు మరియు కుంభాకార కటకమునకు మధ్యగల దూరమును కొలవండి. ఈ దూరము కుంభాకార కటకము యొక్క ఉజ్జాయింపు నాభ్యాంతర విలువకు సమానము అవుతుంది.

2. uv - పద్ధతి:



ఇచ్చిన కుంభాకార కటకమును స్టాండుపై నిలువుగా ఉంచి దానిని ఒక మేజాపై అమర్చండి. ఇపుడు కుంభాకార కటకము నుండి 2f కంటే అధిక దూరములో ఎడమవైపున ఒక వైర్ గాజ్ పరికరమును ఉంచండి. వస్తువుకు మరియు కటకమునకు మధ్యగల దూరము (u) ను కొలవండి. కుంభాకార కటకమునకు కుడివైపున తెరను ఉంచి తెర స్థానాన్ని మార్చుతూ వస్తువు యొక్క స్పష్టమైన చిన్నదిగా గల తలక్రిందులైన ప్రతిబింబమును పొందండి. ఇపుడు తెరకు మరియు కటకమునకు మధ్య గల దూరము (v) ను కొలవండి. ఈ విధానమును వస్తువు యొక్క దూరమును మార్చుతూ పునరావృతం చేసి మీ పరిశీలనలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

X_Science_Practical.indd 340 10-02-2023 11:18:39

పట్టిక:

దూర వస్తు పద్ధతి ద్వారా కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరము(f) = _____ సెం.మీ

2f = _____ సెం.మీ

వ.సం.	ప్రతిబింబ పరిమాణము	వస్తువు యొక్క స్థానము	వస్తువుకు మరియు కటకమునకు మధ్య గల దూరము (u) సెం.మీ	తెరకు మరియు కటకమునకు మధ్యగల దూరము (v) సెం.మీ	కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరము $f = \frac{uv}{(u+v)}$ సెం.మీ
1	చిన్నది	u > 2f			
2					
3	సమ పరిమాణము	u = 2f			
4	పెద్దది	u < 2f			
5					

ఫలితము:

ఇచ్చిన కుంభాకార కటక నాభ్యాంతరము

1. దూర వస్తువు పద్ధతి f = _____ సెం.మీ
2. 'uv' పద్ధతి f = _____ సెం.మీ

3. నిరోధకతను నిర్ధారించుట

ఉద్దేశము:

ఇచ్చిన తీగ చుట్ట యొక్క పదార్థపు నిరోధకతను నిర్ణయించుట.

కావలసిన పరికరములు:

తీగ చుట్ట, స్క్రూగేజి, మీటరు స్కేలు, బ్యాటరీ, ప్లగ్ కీ, అమ్మీటరు, ఓల్ట్ మీటరు, రియోస్టాట్ మరియు సంధాన తీగలు

సూత్రము:

తీగ చుట్ట పదార్థము యొక్క నిరోధకత

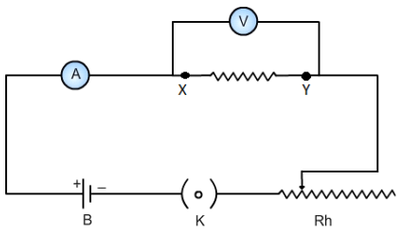
$$\rho = \left(\frac{A}{L}\right)R \quad \text{(ఓమ్ – మీటరులలో)}$$

ఇక్కడ A= తీగ యొక్క మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం ($మీ^2$)

L = తీగ చుట్టలోని తీగ పొడవు (మీ)

R = తీగ చుట్ట నిరోధము (ఓమ్)

వలయ చిత్ర పటము:



ప్రయోగ విధానము:

- క్రింది వలయ చిత్ర పటములో చూపిన విధముగా బ్యాటరీ, అమ్మీటర్, ఇచ్చిన తీగ, రియోస్టాట్ మరియు ప్లగ్ కీ లను శ్రేణిలో అనుసంధానం చేయండి.

X_Science_Practical.indd 341 10-02-2023 11:18:39

- తెలియని నిరోధకమునకు ఒక ఓల్టు మీటరును సమాంతరంగా కలపండి.
- సంవృత వలయము గావించుటకు ప్లగ్ కీను నొక్కండి.
- రియోస్టాట్‌ను సవరించి అమ్మీటర్ రీడింగు 0.5 ఆంపియర్ల విద్యుత్ ప్రవాహమును సూచించినట్లు చేయండి.
- ఓల్టు మీటరు ద్వారా నిరోధకము మధ్యలో ఏర్పడిన శక్మ భేదమును నమోదు చేయండి.
- రియోస్టాట్‌ను సవరించి విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రతిసారి 0.5A మారునట్లు (అనగా 0.5A, 1.0A, 1.5A,) చూడండి.
- పై తెలిపిన ప్రతి విద్యుత్ ప్రవాహ విలువకు సంబంధించి ఓల్టు మీటరు ద్వారా శక్మ భేదపు విలువను నమోదు చేయండి.
- పరిశీలనలను పట్టికలో పొందుపరచండి.
- స్క్రూగేజి సహాయంతో తీగ యొక్క వ్యాసమును కొలవండి.
- తీగ చుట్టలోని తీగ పొడవును మీటర్ స్కేలునుపయోగించి కనుగొనండి.

పట్టికలు:

(i) నిరోధమును కనుగొనుట

వ.సం	అమ్మీటరు రీడింగు I ఆంపియర్	ఓల్టు మీటరు రీడింగు V ఓల్టు	నిరోధము = V/I (ఓమ్)
1			
2			
3			
		సరాసరి	

(ii) స్క్రూగేజి సహాయముతో తీగ యొక్క వ్యాసమును కనుగొనుట

వ.సం	పిచ్ స్కేలు రీడింగు PSR మి.మీ	తలస్కేలు ఏకీభవన స్థానము HSC	తలస్కేలు రీడింగు- HSR=HSC×LC (మి.మీ)	మొత్తం రీడింగు = PSR + HSR (మి.మీ)
1				
2				
3				
			సరాసరి వ్యాసము	

గణన:

తీగ యొక్క వ్యాసార్ధము, r = వ్యాసము/2 = _____ మీ

తీగ యొక్క మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం, $A = \pi r^2$ = _____ $మీ^2$

తీగ పొడవు L = _____ మీ.

తీగ పదార్థపు నిరోధకత = $\rho = \left(\frac{A}{L}\right)R$ = _____ Ω m

ఫలితము:

తీగ పదార్థపు నిరోధకత = _____ Ω m

X_Science_Practical.indd 342 10-02-2023 11:18:40

4. ఇవ్వబడిన లవణము కరుగుట ఉష్ణమోచకమా? లేదా ఉష్ణగ్రాహకమా? కనుగొనుట

ఉద్దేశము:

ఇవ్వబడిన లవణము కరుగుట ఉష్ణమోచకమా లేదా ఉష్ణగ్రాహకమా అని కనుగొనుట.

సూత్రము:

చర్య జరిగేటప్పుడు ఉష్ణము వెలువడితే ఆ చర్యను ఉష్ణమోచకచర్య అందురు.

చర్య జరిగేటప్పుడు ఉష్ణము గ్రహించబడితే ఆ చర్యను ఉష్ణ గ్రాహకచర్య అందురు.

కావలసిన వస్తువులు:

రెండు బీకరులు, ఉష్ణమాపకము, మిశ్రమమును కలియబెట్టు సాధనము (Stirrer), నిర్ణీత ద్రవ్యరాశి కలిగిన రెండు మాదిరిలు.

ప్రయోగ విధానము:

రెండు బీకరులలో 50 మి.లీ నీటిని తీసుకొని వాటిపై A మరియు B అని గుర్తించుము. ఉష్ణమాపకమును ఉపయోగించి బీకరులలో గల నీటి ఉష్ణోగ్రతను గుర్తించుకొనుము. తర్వాత 5గ్రా A మాదిరిని A బీకరు నందు చేర్చి కరిగేవరకు బాగా కలపాలి. తర్వాత 'A' బీకరులోని ద్రావణము యొక్క ఉష్ణోగ్రతను గుర్తించుకొనుము. ఇదేవిధంగా 'B' మాదిరిని ఉపయోగించి ప్రయోగమును మరలా చేయుము. మీ పరిశీలనలను ఈ పట్టికలో గుర్తించుము.

పరిశీలన:

వ.సం	మాదిరి	మాదిరిని చేర్చుటకు ముందు ఉష్ణోగ్రత (^{o}C)	మాదిరిని చేర్చిన తర్వాత ఉష్ణోగ్రత (^{o}C)	అనుమితి (ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగును/తగ్గును)
1	A			
2	B			

ఫలితము:

పై పట్టిక నుండి

A మాదిరి కరుగుట ఒక _____ (ఉష్ణమోచక చర్య/ఉష్ణ గ్రాహకచర్య)

B మాదిరి కరుగుట ఒక _____ (ఉష్ణమోచక చర్య/ఉష్ణ గ్రాహకచర్య)

గమనిక:

సోడియం హైడ్రాక్సైడు, అమ్మోనియం నైట్రేట్, గ్లూకోజ్, కాల్షియం ఆక్సైడు మొదలగు వాటిని మాదిరిలుగా ఇవ్వవచ్చును.

X_Science_Practical.indd 343 10-02-2023 11:18:40

5. లవణము యొక్క ద్రావణీయతను పరీక్షించుట

ఉద్దేశము:

నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రావణము యొక్క సంతృప్త లేదా అసంతృప్త స్వభావం ఆధారంగా ఇవ్వబడిన లవణము యొక్క ద్రావణీయతను పరీక్షించుట.

సూత్రము:

నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రతలో ద్రావితమును అదనంగా కరిగించుకోలేని ద్రావణమును సంతృప్త ద్రావణము అందురు. అదే స్థితిలో మరికొంత ద్రావితమును అదనంగా కరిగించుకోగల ద్రావణమును అసంతృప్త ద్రావణము అందురు.

కావలసిన వస్తువులు:

250మి.లీ బీకరు, కలియబెట్టు సాధనము (Stirrer), కావలసినంత స్వేదన జలం, కొలజాడి (100 మి.లీ) 1గ్రా, 11గ్రా, 25గ్రా ద్రవ్యరాశి కలిగిన 3 ప్యాకెట్ల సాధారణ లవణం.

ప్రయోగ విధానము:

250 మి.లీ బీకరు నందు కొలజాడీని ఉపయోగించి 100 మి.లీల స్వేదన నీటిని తీసుకొనుము. దీనిలో 25 గ్రాముల పాకెట్ లవణమును చేర్చి బాగుగా కలపవలెను. తర్వాత 11గ్రా మరొక పాకెట్ లవణమును చేర్చి బాగా కలపాలి. ఇప్పుడు 1గ్రా లవణము కలిగిన పాకెట్‌ను కలిపి మీ పరిశీలనలను పట్టికలో పొందుపరచుము.

పరిశీలన:

వ.సం	చేర్చబడిన లవణము	పరిశీలన (లవణము కరిగినది/ కరుగలేదు)	అనుమితి (అసంతృప్త/ సంతృప్త/ అతి సంతృప్త)
1			
2			
3			

ఫలితము: పై పరిశీలనల నుండి, సంతృప్త ద్రావణమును ఏర్పరచుటకు కావలసిన లవణము _____ గ్రా.

6. ఇవ్వబడిన లవణములోని స్ఫటిక నీటిని పరీక్షించుట

ఉద్దేశము:

ఇవ్వబడిన లవణములో నీటి అణువులు ఉన్నాయా? లేదా? అని కనుగొనుట.

సూత్రము:

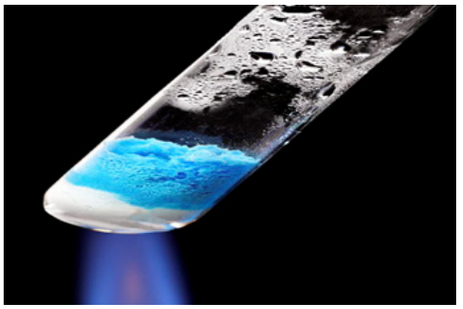
కొన్ని లవణాలు నీటి అణువులతో చేరి స్ఫటికాలుగా ఏర్పడును. దీనినే స్ఫటిక నీరు అందురు. ఒక స్ఫటిక లవణం యొక్క రంగు మరియు ఆకారములకు ఆ స్ఫటికములోని నీటి అణువులే కారణమగును. ఉదాహరణ స్ఫటిక కాపర్ సల్ఫేట్ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

కావలసిన వస్తువులు: చిటికెడు స్ఫటిక కాపర్ సల్ఫేట్, పరీక్ష నాళిక, పట్టుకారు (tongs), సారా దీపం

X_Science_Practical.indd 344 10-02-2023 11:18:40

ప్రయోగ విధానము:

ఒక పరీక్ష నాళికలో ఒక చిటికెడు స్ఫటిక కాపర్ సల్ఫేట్‌ను తీసుకొని కొంత సేపు వేడిచేయవలెను. పరీక్ష నాళిక యొక్క లోపలి గోడల మీద నీటి బిందువులు ఏర్పడుటను గమనించవచ్చును. ఇది ఇవ్వబడిన లవణంలో స్ఫటిక నీరు కలదని సూచించును. ఇవ్వబడిన లవణంలో పై పరిశీలనలు కనిపించక పోయినట్లయితే స్ఫటిక నీరు ఉండదు.



ఫలితము:

ఇవ్వబడిన లవణ మాదిరిలో స్ఫటిక నీరు _____

అ) ఉన్నది ఆ) లేదు

7. ఇవ్వబడిన మాదిరిలో ఆమ్ల లేదా క్షార ఉనికి పరీక్షించుట

ఉద్దేశము:

ఇవ్వబడిన మాదిరిలో ఆమ్లము లేదా క్షారముల ఉనికిని కనుగొనుట.

కావలసిన వస్తువులు:

పరీక్ష నాళికలు, పరీక్ష నాళిక స్టాండు, గాజు కడ్డీ, ఫినాఫ్తలీన్, మిథైల్ ఆరంజ్, సోడియం కార్బోనేట్ లవణం మరియు ఇవ్వబడిన మాదిరి.

సూత్రము:

ఆమ్ల యానకంలో,

(అ) ఫినాఫ్తలీన్‌కు రంగు లేదు

(ఆ) మిథైల్ ఆరంజ్ గులాబీ రంగులో వుండును.

(ఇ) సోడియం కార్బొనేట్ పొంగే నురుగును ఇచ్చును.

క్షార యానకంలో,

(అ) ఫినాప్తలీన్ గులాబీ రంగులో వుండును.

(ఆ) మిథైల్ ఆరంజ్ పసుపు రంగులో వుండును.

(ఇ) సోడియం కార్బొనేట్ పొంగే నురుగును ఏర్పరచదు.

ప్రయోగ విధానం:

వ.సం	ప్రయోగం	పరిశీలన (రంగు మార్పు)	అనుమతి (ఆమ్లము/ క్షారము)
1	ఒక పరీక్ష నాళికలో 5 మి.లీ పరీక్ష ద్రావణమును తీసుకొని దానికి కొన్ని చుక్కల ఫినాఫ్తలీన్‌ను చేర్చుము.	అ) రంగులో మార్పు లేదు. ఆ) ద్రావణం గులాబీ రంగులోనికి మారును.	అ) ఆమ్లము కలదు. ఆ) క్షారము కలదు.
2	ఒక పరీక్ష నాళికలో 5 మి.లీ పరీక్ష ద్రావణమును తీసుకొని దానికి కొన్ని చుక్కల మిథైల్ ఆరంజ్‌ను చేర్చుము.	అ) ద్రావణము గులాబీ రంగులోనికి మారును. ఆ) ద్రావణము పసుపు రంగులోనికి మారును.	అ) ఆమ్లము కలదు. ఆ) క్షారము కలదు.
3	ఒక పరీక్ష నాళికలో 5 మి.లీ పరీక్ష ద్రావణమును తీసుకొని ఒక చిటికెడు సోడియం కార్బొనేట్ లవణాన్ని చేర్చుము.	అ) పొంగే నురుగును ఏర్పరచును. ఆ) ఎటువంటి నురుగు ఏర్పడలేదు.	అ) ఆమ్లము కలదు. ఆ) క్షారము కలదు.

ఫలితము: ఇవ్వబడిన పరీక్ష ద్రావణములో _____ ఉన్నది. (ఆమ్లము/క్షారము)

X_Science_Practical.indd 345 10-02-2023 11:18:40

8. కిరణ జన్య సంయోగక్రియ – పరీక్ష నాళిక మరియు గరాటు ప్రయోగము

ఉద్దేశము:

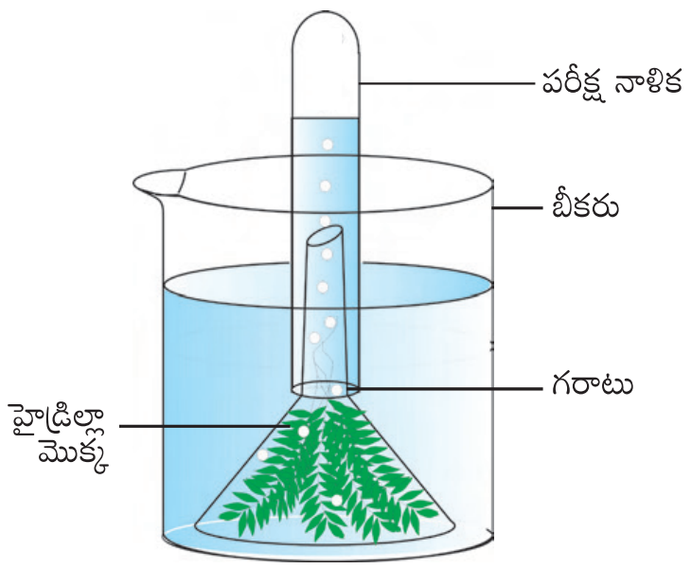
కిరణ జన్య సంయోగక్రియ నుండి ఆక్సిజన్ వెలువడునని నిరూపించుట.

కావలసిన పరికరాలు:

పరీక్ష నాళిక, గరాటు, బీకరు, కొలను నీరు మరియు హైడ్రిల్లా మొక్క.

విధానము:

1. బీకరులోని కొలను నీటిలో కొన్ని హైడ్రిల్లా మొక్కల శాఖలను తీసుకోండి.
2. గరాటులోని హైడ్రిల్లా మొక్క శాఖల కాండాలను చేర్చి గరాటును బోర్లించండి.
3. దీనికి పై భాగంలో నీటితో నింపిన పరీక్ష నాళికను బోర్లించండి.
4. ఈ పరికరాన్ని కొన్ని గంటలు కాంతి సమక్షంలో ఉంచండి.



పరిశీలన:

ఒక గంట పూర్తి అయిన తరువాత నీరు పరీక్ష నాళిక నుండి క్రిందకు స్థానభ్రంశము చెందును.

ఫలితము

కిరణ జన్య సంయోగ ప్రక్రియలో ఉప ఉత్పన్నంగా ఆక్సిజన్ ఏర్పడును. హైడ్రిల్లా మొక్క నుండి వెలువడిన గాలి బుడగలు పరీక్ష నాళికా కొన భాగంలోకి చేరి నీటిని క్రిందికి స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది. పరీక్ష నాళికను తీసుకొని పరీక్ష నాళిక నోటి వద్ద మండుతున్న అగ్గి పుల్లను ఉంచండి. ప్రకాశవంతమైన జ్వాల కనబడును. కనుక కిరణ జన్య సంయోగక్రియలో ఆక్సిజన్ వెలువడునని రుజువైనది.

X_Science_Practical.indd 346 10-02-2023 11:18:40

9. పుష్ప భాగాలు

ఉద్దేశము:

ఇవ్వబడిన పుష్పాన్ని విడదీసి భాగాలను ప్రదర్శించండి మరియు రక్షక పత్రావళి, ఆకర్షణ పత్రావళి, కేసరావళి మరియు అండకోశములను పరిశీలించండి. పటము గీచి భాగాలను గుర్తించుము.

కావలసిన పరికరాలు:

పుష్పము, సూది మరియు కాగితము.

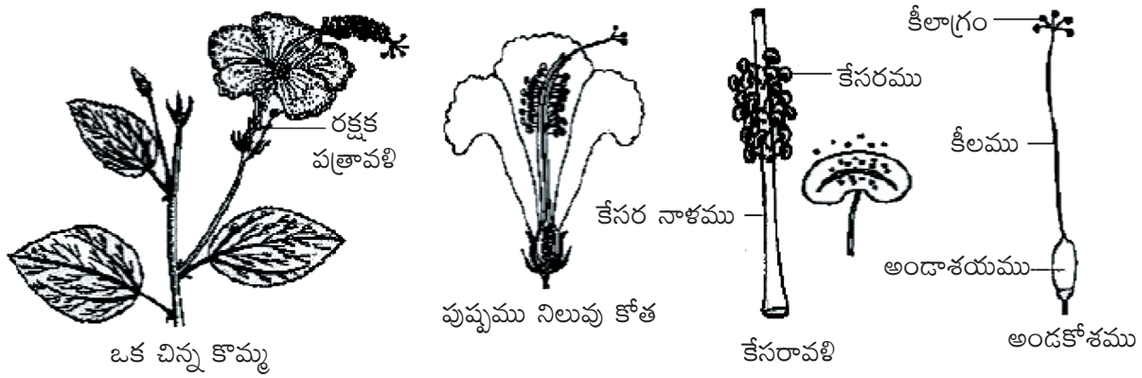
విధానము:

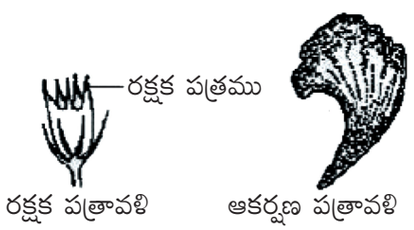
సూదిని ఉపయోగించి పుష్పంలోని వివిధ వలయాలను విడదీయండి.

పుష్ప భాగాలు:

రక్షక పత్రావళి
ఆకర్షణ పత్రావళి } అదనపు అవయవాలు

కేసరావళి - పుష్పంలోని పురుష భాగము
అండకోశం - పుష్పంలోని స్త్రీ భాగము } ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు





పరిశీలన:

పుష్ప పటము గీచి భాగాలను గుర్తించండి.

X_Science_Practical.indd 347 10-02-2023 11:18:40

10. మెండల్ యొక్క ఏకసంకర సంకరణము

ఉద్దేశము:

ఏకసంకర సంకరణమును నమూనా / చిత్రం / ఛాయాచిత్రం ఉపయోగించి చదువుట. చెక్కర్ బోర్డును ఉపయోగించి బఠాణీ మొక్క నందు దృశ్యరూప నిష్పత్తి మరియు బాహ్యరూప నిష్పత్తిని కనుగొనుట.

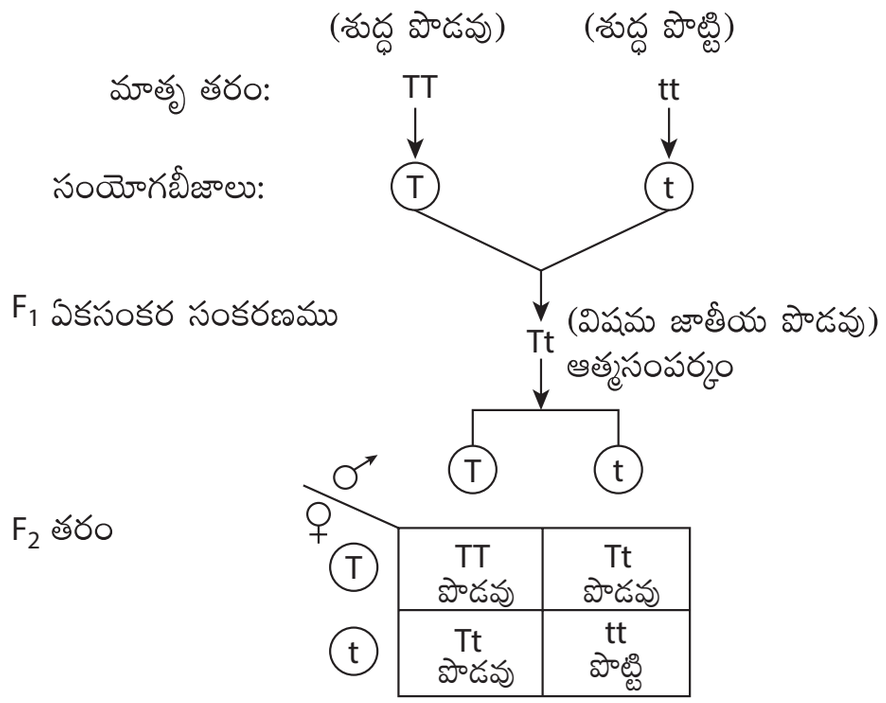
గమనిక: రంగు సుద్దముక్కను (చాక్‌పీస్) ఉపయోగించి మాతృతరం మరియు సంయోగ బీజాలను వర్ణించుట.

నియమము :

ఒకే లక్షణాన్ని నిర్ధారించు రెండు విభిన్న రూపాల మధ్య జరుపు సంకరణాన్ని ఏకసంకర సంకరణము అంటారు.

ప్రయోగము :

1. శుద్ధ ప్రజనన పొడవు మొక్కను శుద్ధ ప్రజనన పొట్టి మొక్కతో సంకరణం చెందించుట.
2. F_1 తరంలో అన్నీ పొడవు మొక్కలే (Tt)
3. F_1 సంకర మొక్కలను ఆత్మసంపర్కం జరిపినపుడు F_2 తరంలో పొడవు మరియు పొట్టి మొక్కలు ఏర్పడినవి.



ఫలితము:

దృశ్యరూప నిష్పత్తి = పొడవు – 3 ఃపొట్టి – 1

జన్యురూప నిష్పత్తి = శుద్ధపొడవు – 1 ఃసంకరణ పొడవు – 2 ఃశుద్ధ పొట్టి – 1

X_Science_Practical.indd 348 10-02-2023 11:18:41

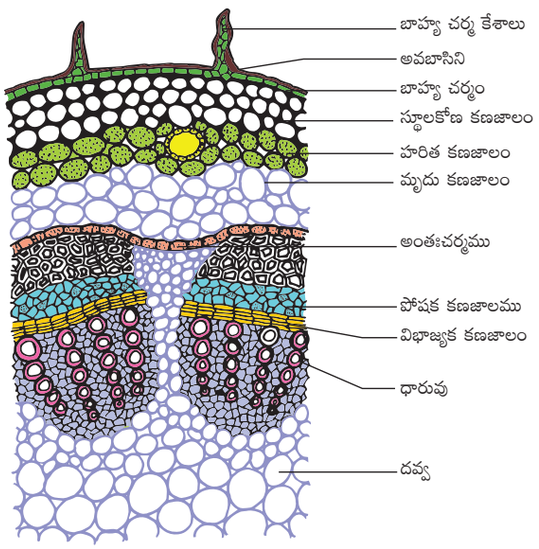
11. ద్విదళ బీజ కాండం మరియు ద్విదళ బీజ వేరు అడ్డుకోతలను పరిశీలించుట

ఉద్దేశము:

శాశ్వత స్లైడ్‌లను ఉపయోగించి ద్విదళ బీజ కాండము మరియు ద్విదళ బీజ వేరు అడ్డుకోతలను పరిశీలించుట.

అ. పరిశీలన:

ఇవ్వబడిన స్లైడ్‌ను ద్విదళ బీజ కాండంగా గుర్తించుట.



కారణాలు:

(i) నాళికాపుంజాలు ఒకే వలయంలో అమరియున్నవి.

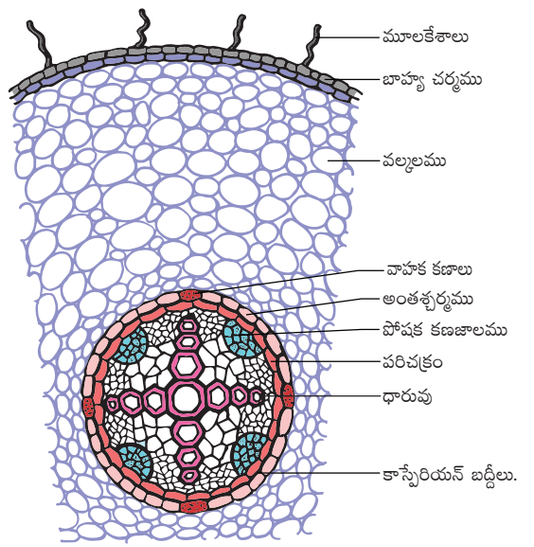
(ii) సంయుక్త, సహపార్శ్వ, అంతర ప్రథమ ధారుకం మరియు వివృత నాళికా పుంజాలు.

(iii) ఆధార కణజాలము వల్కలము, అంతఃచర్మము, పరిచక్రం మరియు దవ్వగా విభక్తమై ఉంది.

(iv) అధఃశ్చర్మం క్రింద 3 నుంచి 6 వరుసలలో స్థూలకోణ కణజాలం (కోలెన్‌కైమా) కలదు.

ఆ. పరిశీలన:

ఇవ్వబడిన స్లైడు ద్విదళ బీజ వేరు యొక్క అడ్డుకోతగా గుర్తించుట.



కారణాలు :

(i) నాళికా పుంజాలు కేంద్రీకృతంగా అమరియున్నవి.

(ii) దారువు బాహ్య ప్రథమ దారుకము మరియు చతుఃదారుకము

(iii) అంతశ్చర్మములో కాస్పేరియన్ బద్దీలు మరియు వాహక కణాలు కలవు.

(iv) వల్కలం మృదు కణజాలంతో నిర్మితమైయున్నది.

X_Science_Practical.indd 349 10-02-2023 11:18:41

12. నమూనాల పరిశీలన– మానవుని గుండె మరియు మానవ మెదడు

మానవ హృదయం యొక్క నిలువు కోతను గుర్తించుట

ఉద్దేశము:

మానవ హృదయం యొక్క నిలువుకోతను పరిశీలించి పటము గీసి భాగములను గుర్తించి దాని నిర్మాణమును వ్రాయుము.

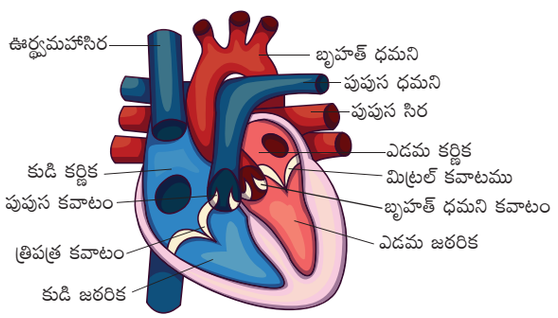
కావలసిన పదార్థాలు:

మానవ హృదయం యొక్క నిలువుకోత నమూనాను చూడుము.

పరిశీలన:

ఇవ్వబడిన నమూనాలో మానవ హృదయం యొక్క నిలువుకోతను గుర్తించుట.

1. మానవ హృదయంలో నాలుగు గదులు ఉంటుంది. ఇందులో రెండు కర్ణికలు మరియు రెండు జఠరికలు కలవు.
2. కర్ణికలను వేరుచేస్తూ కర్ణికాంతర విభాజకం మరియు జఠరికలను వేరుచేస్తూ జఠరికాంతర విభాజకం ఉంటుంది. ఈ విభాగాలు ఆక్సిజన్ సహిత మరియు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తాలను కలవకుండా చేస్తుంది.
3. కుడి కర్ణిక మరియు కుడి జఠరికల మధ్య త్రిపత్ర కవాటం ఉంటుంది.



4. ఎడమ కర్ణిక మరియు ఎడమ జఠరికల మధ్య ద్విపత్ర కవాటం ఉంటుంది.
5. హృదయమును ఆవరించి రెండు పొరల రక్షణ కవచం ఉంటుంది. దీనిని పెరికార్డియం అంటారు.
6. హృదయము శరీరంలోని భాగాలకు రక్తసరఫరా చేయును.

మానవ మెదడు యొక్క నిలువుకోతను గుర్తించుట.

ఉద్దేశము:

మానవుని మెదడు యొక్క నిలువుకోత పటమును పరిశీలించి, పటము గీసి, భాగములు గుర్తించుము మరియు దానిని గురించి వివరణ ఇమ్ము.

కావలసిన పదార్థాలు:

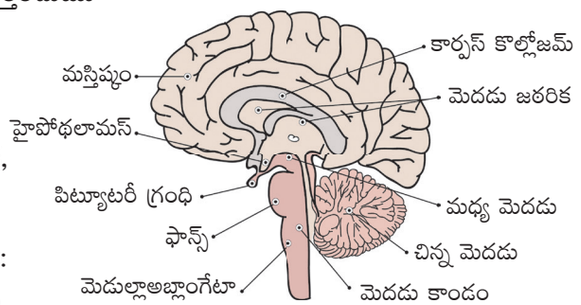
మానవ మెదడు యొక్క నిలువుకోత నమూనాను చూడుము.

X_Science_Practical.indd 350 10-02-2023 11:18:41

గుర్తింపు లక్షణాలు:

ఇవ్వబడిన నమూనాలో మానవ మెదడు యొక్క నిలువుకోతను గుర్తించుము

1. మెదడును చుట్టి కపాల కుహరం ఉంటుంది.
2. శరీర చర్యలన్నింటినీ మెదడు క్రమపరుస్తుంది.
3. మెదడును చుట్టి మూడు పొరలు ఉంటుంది. అవి పరాసిక, లౌతికళ మరియు మృద్వి.
4. మానవ మెదడును మూడు భాగాలుగా విభజిస్తారు. అవి: ముందు మెదడు, మధ్య మెదడు మరియు వెనుక మెదడు.



13. రక్త కణాలను గుర్తించుట

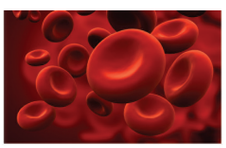
ఉద్దేశ్యము:

రక్త కణాలను గుర్తించి ఎర్ర రక్త కణాలు, తెల్ల రక్తకణాలు పటం గీసి భాగములు గుర్తించి వాటి గురించి వ్రాయుట.

కావలసిన పదార్థాలు:

శాశ్వతంగా తయారుచేసిన రక్తకణాల స్లైడులు

గుర్తింపు లక్షణాలు:


రక్త కణాలు

ఇవ్వబడిన స్లైడును ఎర్ర రక్త కణాలుగా గుర్తించితిని.

1. ఇది ద్విపుటాకార మరియు పళ్లెము ఆకారంలో ఉంటుంది.
2. వీటిని ఎరిత్రోసైటులు అని కూడా అంటారు.
3. పరిపక్వత చెందిన క్షీరదాల ఎర్ర రక్తకణాల్లో కేంద్రకం ఉండదు.
4. హిమోగ్లోబిన్ శ్వాస వర్ణకంగా ఉండి రక్తానికి ఎరుపు రంగునిస్తుంది.
5. ఇది ఆక్సిజన్‌ను ఊపిరితిత్తుల నుండి కణజాలాలకు మరియు కార్బన్‌డైయాక్సైడును కణజాలాల నుండి ఊపిరితిత్తులకు చేరవేయును.

ఇవ్వబడిన స్లైడును తెల్ల రక్త కణాలుగా గుర్తించితిని.

1. తెల్ల రక్త కణాలు రంగులేని మరియు కేంద్రకం కలిగిన కణాలు.
2. వీటిని ల్యూకోసైట్లు అని కూడా అంటారు.
3. ఇవి అమీబాయిడ్ చలనమును చూపుతుంది.

మోనో సైట్లు ఆంఫోసైట్లు న్యూట్రోఫిల్స్ ఈసినోఫిల్స్ బేసోఫిల్స్

4. ఇది శరీరంలోకి ప్రవేశించిన సూక్ష్మజీవుల పైన మరియు అన్యపదార్థాలు పైన దాడి చేసి శరీరానికి వ్యాధి సంక్రమణను మరియు వ్యాధులను అరికట్టడంలో ఉపయోగపడుతుంది.
5. తెల్ల రక్త కణాలు ఐదు రకాలుగా ఉంటుంది అవి: న్యూట్రోఫిల్స్, ఈసినోఫిల్స్, బేసోఫిల్స్, లింఫోసైట్లు మరియు మోనో సైట్లు

X_Science_Practical.indd 351 10-02-2023 11:18:42

14. అంతఃస్రావీ గ్రంథులను గుర్తించుట

ఉద్దేశ్యము:

అంతఃస్రావీ గ్రంథుల యొక్క స్థానము స్రవించు హార్మోనులు మరియు వాటి విధులను గుర్తించుట. థైరాయిడ్ గ్రంథి మరియు క్లోమము

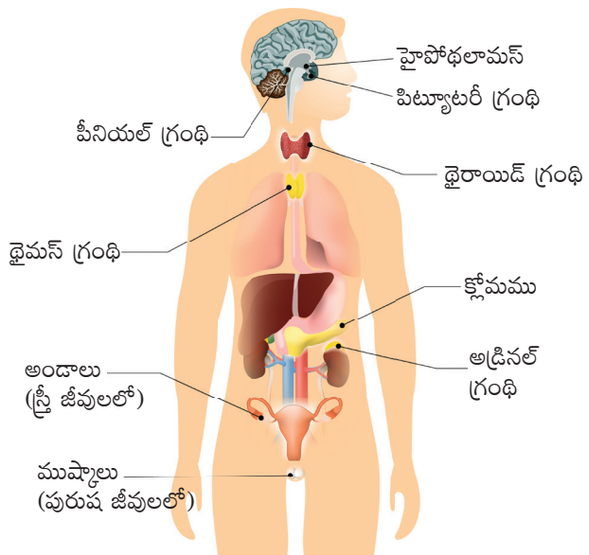
కావలసినవి :

1. అంతఃస్రావ గ్రంథులు – (a) థైరాయిడ్ గ్రంథి, క్లోమము – లాంగర్ హన్స్ పుటికలు
2. ఏదైనా ఒక అంతఃస్రావీ గ్రంథి భాగాలను గుర్తించుము.

నమూనాను గుర్తించి భాగాలను గుర్తించుట/ చార్ట్/ అంతఃస్రావీ గ్రంథులను చిత్రపటాల ద్వారా చూచుట (ప్రయోగములో ఇవ్వబడిన అంతఃస్రావీ గ్రంథులను గుర్తించుట)

గుర్తించుము:

ఇవ్వబడిన అంతఃస్రావీ గ్రంథిని గుర్తించి దాని స్థానము స్రవించు హార్మోను మరియు వాటి విధులను తెలుపుము.



(a) థైరాయిడ్ గ్రంధి

గుర్తింపు: ఇవ్వబడిన అంతఃస్రావీ గ్రంథిని థైరాయిడ్ గ్రంథిగా గుర్తించితిని.

స్థానము: థైరాయిడ్ గ్రంథి ద్విలంబికలతో మెడ ప్రాంతంలో వాయునాళాలకు ఇరువైపులా అమరి ఉంటుంది.

స్రవించు హార్మోనులు: ట్రై అయొడో థైరోనిక్ (T3) మరియు థైరాక్సిన్ (T4)

హార్మోనుల విధులు:

1. థైరాయిడ్ హార్మోను జీవక్రియా రేటును పెంచుతుంది.
2. శరీర ఉష్ణోగ్రతను పెంచునట్లు చేస్తుంది.
3. జీవక్రియలను క్రమపరుస్తుంది.
4. సాధారణ పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధికి ఇది అవసరం.

X_Science_Practical.indd 352 10-02-2023 11:18:42

5. దీనిని వ్యక్తిత్వ హార్మోను అని కూడా అంటారు.
6. థైరాక్సిన్ లోపం వలన సామాన్య గాయిటర్, మిక్సోడియా(పెద్దలలో) మరియు క్రిటినిజం(పిల్లలలో) వ్యాధులు వస్తాయి.
7. ఎక్కువగా స్రవించుట వలన గ్రేవ్స్ వ్యాధి వస్తుంది.

(b) క్లోమము- లాంగర్‌హాన్స్ పుటికలు

గుర్తించడం:

ఇవ్వబడిన అంతఃస్రావీ గ్రంథి క్లోమములోని లాంగర్‌హాన్స్ పుటికలుగా గుర్తించితిని.

స్థానము:

లాంగర్ హన్స్ పుటికలు క్లోమములో పాతుకొని ఉదర ప్రాంతంలో ఉంటుంది.

స్రవించు హార్మోనులు:

1. ఆల్ఫా (α) కణాలు గ్లూకాగాన్‌ను స్రవిస్తాయి.
2. బీటా (β) కణాలు ఇన్సులిన్‌ను స్రవిస్తాయి.

హార్మోన్ల యొక్క విధులు:

1. ఇన్సులిన్ గ్లూకోజ్‌ను గ్లైకోజన్‌గా మార్చి కాలేయము మరియు కండరాలలో నిల్వ చేస్తుంది.
2. గ్లూకగాన్ గ్లైకోజెన్‌ను గ్లూకోజ్‌గా మారుస్తుంది.
3. విరుద్ధమైన ప్రక్రియల ద్వారా ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్ రక్తంలో చక్కెర స్థాయిని (80 – 120 mg/dl) క్రమపరుస్తుంది.
4. ఇన్సులిన్ స్థాయి తగ్గినప్పుడు డయాబెటిస్ మిల్లిటస్ (చక్కెర వ్యాధి) ఏర్పడును.

X_Science_Practical.indd 353 10-02-2023 11:18:42

పదకోశము

Aqueous	-	జలద్రావణం
Average Atomic mass	-	సరాసరి పరమాణు ద్రవ్యరాశి
A rtificial transmutation	-	కృత్రిమ రూపపరివర్తన
Anemia	-	రక్తహీనత
Addiction	-	వ్యసనం
Apical dominance	-	అగ్రాదిక్యత
Abscission	-	ఆకులు, ఫలములు రాలు ప్రక్రియ
Analogous organs	-	క్రియాసామ్య అవయవాలు
Atom Bomb	-	అణుబాంబు
Alternating current	-	ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం
Audible sound	-	శ్రవ్యధ్వని
Apparent change	-	దృశ్యమార్పు
Carcinogens	-	కాన్సర్ కారకాలు
Cerebrospinal fluid	-	మస్తిష్క మేరుద్రవం
Crop	-	అన్నాశయం
Controlled chain reaction	-	నియంత్రిత శృంఖల చర్య
Ductility	-	తీగలుగా సాగే గుణం
Deliquescent substance	-	ఉదగ్రాహ్య పదార్థం
Dwarfism	-	మరుగుజ్జుతనం
Dormancy	-	సుప్తావస్థ
Dihybrid cross	-	ద్విసంకర సంకరణము
Diastema	-	దంతముల మధ్యనున్న ఖాళీ
Diaphragm	-	విభాజక పటలము / ఉదర వితానం
Dispersion	-	విక్షేపణము
Ethnobotany	-	వృక్షసంబంధ శాస్త్రము
Earthing	-	భూ సంధానము
Electric potential	-	విద్యుత్ శక్మము
Equilibrant	-	సమతుల్యకారి
Functional group	-	ప్రమేయ సమూహం
Froth floatation	-	ప్లవన ప్రక్రియ
Fossils	-	శిలాజాలు
Goitre	-	థైరాయిడ్ గ్రంథి పెరుగుట వలన ఏర్పడు కంఠవాపు
Gigantism	-	అతికాయత
Green Revolution	-	హరిత విప్లవము
Genetic Engineering	-	జన్యు ఇంజనీరింగ్
Genotype	-	జన్యురకం
Geotropism	-	గురుత్వానువర్తనం
Hard soap	-	కఠిన సబ్బు
Hygroscopic substance	-	ఆర్ద్రాకర్షక పదార్థం
Homozygous	-	సమయుగ్మజం
Homologous organs	-	నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు
Hermaphrodite	-	ఉభయ లైంగిక జీవి
Heterodont	-	విషమదంత విన్యాసం
Hydogen bomb	-	హైడ్రోజన్ బాంబు
Hyper meteropia	-	దూరదృష్టి
Impulsive	-	ప్రచోదకం
Infrasonic sound	-	పరశ్రావ్యధ్వని
Mass percentage	-	ద్రవ్యరాశి శాతం
Medulla oblongata	-	మజ్జాముఖము
Mutation	-	ఉత్పరివర్తనాలు
Molds	-	శిలీంధ్రాలు

Menarche	-	రజస్వల కావడం
Myopia	-	హ్రస్వదృష్టి
Non- conventional energy resource	-	సాంప్రదాయేతర శక్తివనరులు
Non Aqueous	-	నిర్జల ద్రావణము
Neurotransmitters	-	నాడీ ప్రచోదనాలు
Natural radioactivity	-	సహజ రేడియోధార్మికత
Nuclear fusion	-	కేంద్రక సంలీనము
Nuclear fission	-	కేంద్రక విచ్ఛిత్తి
Nuclear reactor	-	కేంద్రక రియాక్టర్
Oncology	-	కణుతుల గురించి తెలుపుశాస్త్రం
Pacemaker	-	కృత్రిమ హృదయ గతి ప్రేరక యంత్రం
Phagocytic	-	భక్షక కణం
Parthenocarpic fruits	-	అనిషేక ఫలాలు
Plastids	-	ప్లాస్టిడ్లు
Plant breeding	-	వృక్ష ప్రజననం
Polyploidy	-	బహుస్థితికాలు
Parturition	-	ప్రసవము
Placenta	-	జరాయువు
Redox reaction	-	ఆక్సీకృయకరణ చర్య
Relative molecular mass	-	సాపేక్ష అణుద్రవ్యరాశి
Renewable energy	-	పునరుద్పాదక శక్తి
Rehabititation centre	-	పునరావాస కేంద్రం
Response	-	ప్రతిస్పందన
Reflex action	-	అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్య
Respiratory Quotient	-	శ్వాసక్రియ గుణకము
Radioactivity	-	రేడియోధార్మికత
Refraction	-	వక్రీభవనం
Resolving power	-	పృథఃక్కరణ సామర్థ్యము
Resistivity	-	నిరోధకత
Rarefactions	-	విరళీకరణాలు
Soft soap	-	మృదుసబ్బు
Saturated solution	-	సంతృప్త ద్రావణం
Super saturated solution	-	అతి సంతృప్త ద్రావణం
Solubility	-	ద్రావణీయత
Septum	-	విభాజకము
Social forestry	-	సామాజిక అడవులు
Stomata	-	పత్రరంధ్రాలు
Stem cell	-	మూలకణాలు
Suckers	-	చూషకాలు
Segments	-	ఖండితాలు
Sanguirorous	-	రక్తచూషకాలు
Softy measures	-	రక్షక ప్రమాణాలు
Stellar energy	-	నక్షత్ర శక్తి / అంతరిక్ష శక్తి
Spectrum	-	వర్ణపటము
Scattering	-	పరిక్షేపణము
Short circuit	-	లఘువలయము
Un saturated solution	-	అసంతృప్త ద్రావణము
Uncontrolled Chain Reaction	-	అనియంత్రిత శృంఖల చర్య
Umbilical cord	-	జరాయువు
Uterus	-	గర్భసంచి
Ultrasonic sound	-	అతిధ్వనులు
Vapour density	-	బాష్పసాంద్రత
Vestigial organs	-	అవశేష అవయవాలు
Wobble	-	ఊగిసలాడుట
Zygote	-	సంయుక్తబీజం

X STANDARD SCIENCE (Telugu Medium)

Text Book Development Team

Academic Advisor

Dr. P. Kumar

Joint Director (Syllabus)
SCERT, Chennai.

Co-ordinator

K. Chandrasekaran
Lecturer, DIET,
Chennai - 600 005

Translators

Physics

K. DORABABU
BT.Asst(Science)
S.K.P.D.B.H.S.School,
Chennai - 01

Chemistry

K. SIVAPPA
PG Asst., (Science)
G.H.S.School, Berikai,
Krishnagiri (DT)

K. MAHENDRA
B.T. Asst(Science)
G.H.S.School, Muduguriki,
Berikai, (Via) Krishnagiri (DT)

V. MOHANBABU
B.T. Asst., (Science)
G.H.School Keechalam, Tiruvallur (DT)

Biology

M. GOVINDARAJU
B.T. Asst., (Science)
G.G.H.S.School, Hosur, Krishnagiri (DT)

K. DHANANJAYAN
B.T. Asst., (Science)
G.H.S.School, Athimanjaripet, Tiruvallur (DT)

S.M. RAMANA MURTHY
B.T. Asst., (Science)
G.H.S.School, Paradarami, Vellore (DT

Art and Design Team

Kumaran Offset, Ammayarkuppam

Layout Artist

Arun Kamaraj Palanisamy

Adison Raj A

Selva kumar

Inhouse-QC

Rajesh Thangappan

Jerald Wilson

Cover Design

Kathir Arumugam

Coordination

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 GSM

Elegant Maplitho paper

Printed by offset at :