GOVERNMENT OF TAMIL NADU

ഹയർ സെക്കണ്ടറി രണ്ടാം വർഷം

HIGHER SECONDARY SECOND YEAR

രസതന്ത്രം

CHEMISTRY

വാല്യം - II

VOLUME - II

MALAYALAM MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

XII Std - Introduction Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 1 3/1/2023 5:09:10 PM

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2021

Revised Edition - 2022, 2023

Reprint - 2024

(Published under new syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training

© SCERT 2021

Printing & Publishing

Tamil Nadu Textbook and Educational
Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

പ്രധാന സവിശേഷതകൾ...

	രസതന്ത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തി	രസതന്ത്രം മേഖലയിൽ ഉന്നത വിദ്യാഭ്യാസ മാർഗ്ഗങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അവബോധം	
	പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ	പഠിതാവ് നേടിയ നിർദ്ദിഷ്ട കഴിവ്/പ്രകടന ശേഷി വിവരിക്കൽ	
	നിങ്ങൾക്കറിയാമോ	മേഖലയിലെദൈനംദിനജീവിതവുമായി/വികസനവുമായിഉള്ളടക്കത്തെബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് അധിക വിവരങ്ങൾ	
	ഉദാഹരണപ്രശ്നങ്ങൾ	മാതൃകാ പ്രശ്നങ്ങൾ വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ പഠിതാക്കളെ സഹായിക്കൽ	
	സ്വയം വിലയിരുത്തൽ	സ്വന്തം ആശയപരമായ ധാരണ വിലയിരുത്താൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ സഹായിക്കൽ	
	Q.R കോഡ്	ആശയങ്ങൾ, വീഡിയോകൾ, അനിമേഷനുകൾ ട്യൂട്ടോറിയലുകൾ എന്നിവയിലേക്കുള്ള ദ്രുത പ്രവേശനം	
	ഐ.സി.റ്റി	പഠനത്തിനുള്ള വിഭവങ്ങൾക്ക് സമീപനം നൽകുന്നു. പരിവർത്തന ആശയങ്ങൾ/വിവരങ്ങൾ സമീപിക്കാനും വിപുലീകരിക്കാനും പഠിതാക്കളെ പ്രാപ്തമാക്കൽ	
	സംഗ്രഹം	യൂണിറ്റിന്റെ ആശയം ചുരുക്ക രൂപത്തിൽ ഒരു നോട്ടം	
	ആശയചിത്രം	പഠിതാക്കളെ യൂണിറ്റിന്റെ സാരാംശം ദൃശ്യവൽക്കരിക്കുന്നതിന് പ്രാപ്തമാക്കുന്നതിനുള്ള ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കൽ	
	മൂല്യ നിർണ്ണയം	ഒന്നിലധികം തെരഞ്ഞെടുക്കൽ ചോദ്യങ്ങൾ, സംഖ്യാ പ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവയിലൂടെ മനസ്സിലാക്കലിന്റെ നിലവാരം വിലയിരുത്തൽ	
	അന്വേഷണ പുസ്തകങ്ങൾ	കൂടുതൽ വായനയ്ക്കായി പ്രസക്തമായ പുസ്തകങ്ങളുടെ പട്ടിക	
	കീ ഉത്തരങ്ങൾ	ലഭിക്കുന്ന ഉത്തരങ്ങളുടെ കൃത്യത സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതിനും പഠനത്തിലെ വിടവുകൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനും പഠിതാക്കളെ സഹായിക്കൽ	
	പദസൂചിക	പ്രധാന പദങ്ങൾ തുല്യമായ ഇംഗ്ലീഷ് പദങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്	

XII Std - Introduction Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 3 3/1/2023 5:09:11 PM

ഉള്ളടക്കം

രസതന്ത്രം

യൂണിറ്റ് സംഖ്യ	പാഠവിവരം	പേജ്	മാസം
8	അയോണിക സന്തുലനം	01	ഓഗസ്റ്റ്
9	വൈദ്യുത രസതന്ത്രം	33	ഒക്ടോബർ
10	പ്രതല രസതന്ത്രം	69	നവംബർ
11	ഹൈഡ്രോക്സി സംയുക്തങ്ങളും ഈഥറുകളും	104	ജൂലൈ
12	കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളും കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങളും	145	ഓഗസ്റ്റ് പേജ് 176 വരെ ശേഷിക്കുന്നവ സെപ്റ്റംബർ
13	കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ	196	ഒക്ടോബർ
14	ജൈവ തൻമാത്രകൾ	237	നവംബർ
15	രസതന്ത്രം നിത്യ ജിവിതത്തിൽ	272	നവംബർ
II	ഉത്തരങ്ങൾ	297	
	പദസൂചിക	320	

E-book

Assessment

XII Std - Introduction Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 4 3/1/2023 5:09:11 PM

യൂണിറ്റ്

8

അയോണിക സന്തുലനം

പീറ്റർ ജോസഫ് വില്യം ഡെബ്യേ

ഡച്ച് അമേരിക്കൻ ഭൗതിക ശാസ്ത്രജ്ഞനായ പീറ്റർ ജോസഫ് വില്യം ഡെബ്ഞ് ഇലക്ട്രോലൈററ് വിലയനങ്ങളുടെ സിദ്ധാന്തത്തെപ്പറ്റി പല സംഭാവനകൾ നൽകിയ ആളാണ്. തൻമാത്രകളുടെ ദ്വിധ്രുവ സംവേഗത്തെ കുറിച്ച് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ദ്വിധ്രുവ സംവേഗത്തിന്റെയും X-റേയ് വ്യതിയാനത്തെ കുറിച്ചും തൻമാത്രാ ഘടനയുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിന് 1936 ൽ ഇദ്ദേഹത്തിന് രസതന്ത്രത്തിൽ നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും

* അർഹീനിയസ്, ലോറി ബ്രോൺസ്റ്റെഡ്, ലൂയിസ് ആശയങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കി പദാർത്ഥങ്ങളെ ആസിഡായും ബേസായും വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കും.
* pH നിർവ്വചിക്കുന്നതിനും pH ഉം pOH ഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യൽ
* ജലത്തിന്റെ അയോണീകരണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന സന്തുലനാവസ്ഥ വിവരിക്കുന്നു.
* ഓസ്റ്റ്വാൾഡിന്റെ ഡില്യൂഷൻ നിയമം വിശദീകരിക്കുകയും ദുർബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ വിഘടന സ്ഥിരതയും വിഘടനത്തിന്റെ അളവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം നേടുകയും ചെയ്യുക.
* സാധാരണ അയോൺ പ്രഭാവം ഇഫക്റ്റ് എന്ന ആശയം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ബഫർ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക.
* ബഫർ ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നതിനായി ഹെൻഡേഴ്സൺ സമവാക്യം പ്രയോഗിക്കുക
* ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം കണക്കാക്കുകയും ലയിക്കുന്നതും ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തിനും തമ്മിലും ബന്ധം മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യുക.
* അയോണിക് സന്തുലിതാവസ്ഥ ഉൾപ്പെടുന്ന സംഖ്യാ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുക.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 1 3/1/2023 5:13:09 PM

ആമുഖം

XI ാം ക്ലാസ്സിൽ രാസവസ്തുലിതത്തെ കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ ഇതിനകം പഠിച്ചു ഈ യൂണിറ്റിൽ അയോണിക് സന്തുലിതാവസ്ഥയെ കുറിച്ച് ഞങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. പ്രത്യേകിച്ചും ആസിഡ് ബേസ് സംതുലിതാവസ്ഥ നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ചില പ്രധാന പ്രക്രിയകളിൽ ജലീയ സന്തുലിതാവസ്ഥ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് കാർബോണിക് ആസിഡ്, രക്തത്തിലെ ബൈകാർബണേറ്റ് ബഫർ.

$$H_3O^+(aq)+HCO_3^-(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)+H_2O(l)$$

നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ പല രാസ സംയുക്തങ്ങളും നാം കാണുന്നുണ്ട്. അവയിൽ ആസിഡുകളും ബേസുകളും ഏറ്റവും സാധാരണമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന= പാലിൽ ലാറ്റിക് ആസിഡ്, വിനാഗിരിയിൽ അസറ്റിക് ആസിഡ്, തേയിലയിൽ ടാനിക് അമ്ലം, അന്റാസിഡ് ടാബ്ലെറ്റ് അലുമിനിയം ഹൈറേഡാക്സൈഡ്/മെഗ്നീഷ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നി. ആസിഡുകൾക്കും ബേസുകൾക്കും നിരവധി വ്യാവസായിക പ്രയോഗങ്ങളുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് സൽഫ്യൂറിക് അമ്ലം വളം വ്യവസായത്തിനും, സോപ്പു വ്യവസായത്തിന് സോഡിയം ഹൈറേഡാക്സൈഡും ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനാൽ ആസിഡുകളുടേയും ബേസുകളുടേയും ഗുണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്.

ഈ യൂണിറ്റിൽ നമ്മൾ ആസിഡുകളുടേയും ബേസിന്റെയും നിർവചനങ്ങൾ പഠിക്കുകയും ജലീയ ലായനിയിൽ അവയുടെ അയോണീകരണം പഠിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഞങ്ങൾ pH സ്കെയിൽ പഠിക്കുകയും രാസ സംന്തുലിത തത്വം പ്രയോഗിച്ചു ജലീയ ലായനിയിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള ഇനങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത നിർണ്ണയിക്കാൻ ആസിഡുകളും ബേസുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.1 ആസിഡുകളും ബേസുകളും

പുളിച്ച അർത്ഥമുള്ള ലാറ്റിൻപദമായ ആസിഡസ് എന്നതിൽ നിന്നാണ് ആസിഡ് എന്ന പദം ഉരുത്തിരിഞ്ഞത്. ആസിഡ് പുളിപ്പു രുചിയാണെന്നും നീല ലിറ്റ്മസ് ചുവപ്പായി മാറുന്നുവെന്നും സിങ്ക് പോലുള്ള ലോഹങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുകയും ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ മുമ്പത്തെ ക്ലാസ്സുകളിൽ പഠിച്ചു. അതുപോലെ തന്നെ ബേസ് കയ്പുള്ളതും ചുവന്നലിറ്റ്മസ് നീലയായി മാറുന്നു.

ആസിഡുകളുടേയും ബേസുകളുടേയും പൂർണ്ണ സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാൻ ഈ ക്ലാസിക്കൽ ആശയങ്ങൾ പര്യാപ്തമല്ല. അതിനാൽ ശാസ്ത്രജ്ഞർ അവരുടെ സ്വഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ആസിഡ് ബേസ് ആശയം വികസിപ്പിച്ചു.

ആസിഡുകളുടേയും ബേസുകളുടേയും സവിശേഷതകൾ വിവരിക്കുന്നത് അർഹീനിയസ്, റേബാൺസ്റ്റെഡ്, ലൗസി, ലൂയിസ് എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞർ വികസിപ്പിച്ച ആശയം നമുക്ക് പഠിക്കാം.

8.1.1 അർഹീനിയസ് ആശയം

ആസിഡുകളേയും ക്ഷാരങ്ങളേയും കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല സിദ്ധാന്തങ്ങളിലൊന്ന് സ്വീഡിഷ് രസതന്ത്രജ്ഞനായ സ്വാൻടെ അർഹീനിയസ് മുന്നോട്ടുവച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ ആസിഡ് ജലത്തിൽ വിഘടിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾ നൽകാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് HCl, H_2SO_4 മുതലായവ ആസിഡുകളാണ് ജലീയ ലായനിയിൽ അവയുടെ വിഘടനം ഇപ്രകാരമാണ് പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്.

$$HCl(g) \xrightleftharpoons{H_2O} H^+(aq)+Cl^-(aq)$$

ജലീയ ലായനിയിലെ H^+ അയോൺ ഉയർന്ന ജലാംശം ഉള്ളവയാണ്. ഇത് സാധാരണയായി H_3O^+, ന്റെ ഏറ്റവും ലളിതമായ ഹൈറേഡറ്റ് പ്രോട്ടോൺ $[H(H_2O)]^+$. ആയി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു H^+ ഉം H_3O^+ ഉം ഒരേ പോലുള്ളതായി രണ്ടും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അതുപോലെ ക്ഷാരങ്ങൾ ജലത്തിൽ വിഘടിച്ച് ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോൺ നൽകുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് NaOH, $Ca(OH)_2$ മുതലായവ. ക്ഷാരങ്ങളാണ്.

$$Ca(OH)_2 \xrightleftharpoons{H_2O} Ca^{2+}(aq)+2OH^-(aq)$$

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 2 3/1/2023 5:13:10 PM

അർഹീനിയസ് ആശയത്തിന്റെ പരിമിതികൾ

i. ജലീയ ലായകങ്ങളല്ലാത്ത അസെറ്റോൺ, ടെട്രാഹൈഡ്രോഫ്യൂറാൻ എന്നിവ ആസിഡുകളുടേയും, ക്ഷാരങ്ങളുടെയും സ്വഭാവം അർഹീനിയസ് സിദ്ധാന്തം വിശദീകരിക്കുന്നില്ല

ii. ഹൈഡ്രോക്സൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഇല്ലാത്ത അമോണിയ (NH_3) പോലുള്ള ക്ഷാരത്തിന് ഈ സിദ്ധാന്തം കണക്കാക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 1

അർഹീനിസ് സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് ക്ഷാരത്തേയും ആസിഡിനെയും വേർതിരിക്കുക

i) HNO_3 ii) $Ba(OH)_2$ iii) H_3PO_4 iv) CH_3COOH

8.1.2 ലൗറി ബ്രോൺസ്റ്റഡ് തിയറി പ്രോട്ടോൺ സിദ്ധാന്തം

1923, ൽ ലൗറിയും ബ്രോൺ സ്റ്റെഡും ആസിഡുകളേയും ക്ഷാരങ്ങളേയും കുറിച്ച് കൂടുതൽ പൊതുവായ നിർവചനം നിർദ്ദേശിച്ചു. അവരുടെ ആശയം അനുസരിച്ച് ഒരു ആസിഡ് എന്ന പദാർത്ഥം മറ്റൊരു പദാർത്ഥത്തിന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ ദാനം ചെയ്യുന്ന പ്രവണത ഉള്ളതായി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു. ക്ഷാരം എന്നത് മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രവണതയുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമാണ്. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഒരു ആസിഡ് ഒരു പ്രോട്ടോൺ ധാതാവാണ് ക്ഷാരം ഒരു പ്രോട്ടോൺ സ്വീകർത്താവാണ്.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഒരു പ്രോട്ടോൺ ജലത്തിന് ദാനം ചെയ്യുന്നു അങ്ങനെ HCl ഒരു ആസിഡായും H_2O ക്ഷാരമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ആസിഡിൽ നിന്ന് ബേസിലേക്കുള്ള പ്രോട്ടോൺ കൈമാറ്റം ഇങ്ങനെ പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

$$HCl+H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$$

അമോണിയ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അത് ജലത്തിൽ നിന്ന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ സ്വീകരിക്കുന്നു. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ അമോണിയ (NH_3) ഒരു ക്ഷാരമായും H_2O ആസിഡായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. സമീകരണം ഇപ്രകാരം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

$$H_2O+NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംന്തുലിതത്തിന്റെ വിപരീത രാസപ്രവർത്തനം പരിഗണിക്കാം

$$\underset{\text{പ്രോട്ടോൺ ദാതാവ് (അമ്ലം)}}{HCl} + \underset{\text{പ്രോട്ടോൺ സ്വീകർത്താവ് (ക്ഷാരം)}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{പ്രോട്ടോൺ ദാതാവ് (ക്ഷാരം)}}{H_3O^+} + \underset{\text{പ്രോട്ടോൺ സ്വീകർത്താവ് (അമ്ലം)}}{Cl^-}$$

H_3O^+ ഒരു പ്രോട്ടണിനെ Cl^- ന് ദാനം ചെയ്ത് ഒരു HCl രൂപപ്പെടുന്നു. അതായത് ഈ ഉൽപ്പന്നം അമ്ലത്തിന്റെയും ക്ഷാരത്തിന്റെയും സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. പൊതുവേ ഇനിപ്പറയുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥയിലെ വിപരീത പ്രവർത്തനം പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ബ്രോൺ സ്റ്റെഡ് (ആസിഡ് ബേസ്) പ്രവർത്തനത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു

$$\text{അമ്ലം}_1 + \text{ക്ഷാരം}_2 \rightleftharpoons \text{അമ്ലം}_2 + \text{ക്ഷാരം}_1$$

ഒരു പ്രോട്ടോൺ ദാനം ചെയ്തതിനു ശേഷം അവശേഷിക്കുന്നത് ഒരു സംയോജിത ക്ഷാരം$_1$ ആണ്. ഇതിനെ ബ്രോൺസ്റ്റെഡ് അമ്ലത്തിന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരം എന്നു വിളിക്കാം. മറ്റൊരുവിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഒരു പ്രോട്ടോണിനാൽ മാത്രം വ്യത്യാസപ്പെടുന്ന രാസ ഇനങ്ങളെ സംയോജിതഅമ്ലം ക്ഷാരജോഡികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

സംയോജിത അമ്ല - ക്ഷാര ജോഡി

$$HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$$

HCl – പ്രോട്ടോൺ ദാതാവ് (അമ്ലം); H_2O – പ്രോട്ടോൺ സ്വീകർത്താവ് (അമ്ലം); H_3O^+ – പ്രോട്ടോൺ ദാതാവ് (അമ്ലം); Cl^- – പ്രോട്ടോൺ സ്വീകർത്താവ് (ക്ഷാരം)

സംയോജിത അമ്ല - ക്ഷാര ജോഡി

HCl and Cl^-, H_2O and H_3O^+ എന്നിവ രണ്ട് സംയോജിത അമ്ല ക്ഷാര ജോഡികൾ, അതായത് Cl^- എന്നത് HCl അമ്ലത്തിന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരമാണ്. അല്ലെങ്കിൽ Cl ന്റെ സംയോജിത അമ്ലമാണ് HCl അതുപോലെ H_3O^+ എന്നത് H_2O യുടെ സംയോജിത ആസിഡാണ്.

ലൗറി ബ്രോൺസ്റ്റഡ് സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പരിമിതികൾ

i. പ്രോട്ടോൺ ദാനം ചെയ്യാത്ത BF_3, $AlCl_3$ മുതലായവ ആസിഡുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

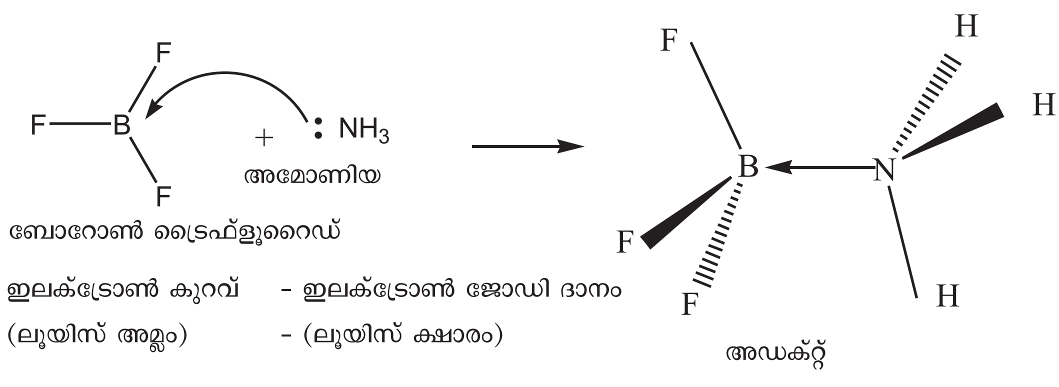
> **സ്വയംവിലയിരുത്തുക – 2**
>
> താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ ജലത്തിൽ വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് ഒരു സമീകൃത സമവാക്യം എഴുതുക ഒപ്പം സംയോജിത അമ്ല ക്ഷാര ജോഡികൾ തിരിച്ചറിയുക.
>
> i) NH_4^+ ii) H_2SO_4 iii) CH_3COOH.

8.1.3 ലൂയിസ് സിദ്ധാന്തം

1923, ൽ ഗിൽബർട്ട് എൻ. ലൂയിസ് ആസിഡുകളുടേയും ബേസിന്റേയും കൂടുതൽ സാമാന്യവൽക്കരിച്ച ഒരു ആശയം മുന്നോട്ടുവച്ചു. ഒരു ഇനത്തെ ഒരു ആസിഡ് അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാരമായി നിർവചിക്കാൻ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ അദ്ദേഹം പരിഗണിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ സ്വീകരിക്കുന്നവയാണ് ആസിഡ്. ക്ഷാരം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി ദാനം ചെയ്യുന്നവയുമാണ് നമുക്ക് ഇവയെ ലൂയിസ് അമ്ലം ക്ഷാരം എന്ന് വിളിക്കാം.

ഒരു ലൂയിസ് അമ്ലം ഒരു പോസിറ്റീവ് അയോൺ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കുറവുള്ള തൻമാത്രയാണ് ലൂയിസ് ബേസ് ഒരു ഒറ്റ ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെങ്കിലും ഉള്ള ഒരു ആനയോൺ (അല്ലെങ്കിൽ) ന്യൂട്രൽ തൻമാത്രയാണ്.

ബോഹോൺ ട്രൈഫ്ളൂറൈഡും അമോണിയയും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം പരിഗണിക്കാം



ഇവിടെ ഒരു പുതിയ കോർഡിനേറ്റ് കോവാലന്റ് ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നതിന് അമോണിയ ദാനം ചെയ്ത ഏകജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിന് ബോറോണിന് 2p പരിക്രമണം ഉണ്ട്. ഉപ സംയോജക സംയുക്തങ്ങളിൽ, ലിഗാൻഡുകൾ ഒരു ലൂയിസ് ക്ഷാരമായും ലിഗാണ്ടിൽ നിന്ന് ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വീകരിക്കുന്ന സെൻട്രൽ ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ അയോൺ ഒരു ലൂയിസ് അമ്ലമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്നും നമ്മൾ ഇതിനകം മനസ്സിലാക്കി.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 4 3/1/2023 5:13:15 PM

ലൂയിസ് ആസിഡ്	ലൂയിസ് ക്ഷാരം
ഇക്ട്രോണിന്റെ കുറവുള്ള തൻമാത്രകളായ $BF_3, AlCl_3, BeF_2$ മുതലായവ...	ഒന്നോ അതിലധികമായ ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ കൊണ്ടുള്ള തൻമാത്രകൾ $NH_3, H_2O, R\text{-}O\text{-}H, R\text{-}O\text{-}R, R - NH_2$
എല്ലാ ലോഹ അയോണുകളും ഉദാ:: $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}$ മുതലായവ...	എല്ലാ അയോണുകളും $F^-, Cl^-, CN^-, SCN^-, SO_4^{2-}$ മുതലായവ...
ധ്രുവ ഇരട്ട ബന്ധനം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തൻമാത്രകൾ ഉദാ : SO_2, CO_2, SO_3 മുതലായവ...	കാർബൺ കാർബൺ മൾട്ടിപ്പിൾ ബന്ധപം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തൻമാത്രകൾ ഉദാ: $CH_2{=}CH_2, CH\equiv CH$ മുതലായവ...
ശൂന്യ d – ആർബിറ്റോളിന്റെ ലഭ്യത കാരണം കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന് അതിന്റെ ഓക്റ്ററ്റ് വികസിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന തൻമാത്രകൾ ഉദാ: $SiF_4, SF_4, FeCl_3$ മുതലായവ..	എല്ലാ ലോഹ ഓക്സൈഡുകളും CaO, MgO, Na_2O മുതലായവ...
കാർബോണിയം അയോൺ $(CH_3)_3C^+$	കാർബ് ആനയോൺ CH_3^-

ഉദാഹരണം

ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ലൂയിസ് ആസിഡും ലൂയിസ് ബേസും തിരിച്ചറിയുക.

$$Cr^{3+} + 6\,H_2O \rightarrow [Cr(H_2O)_6]^{3+}$$

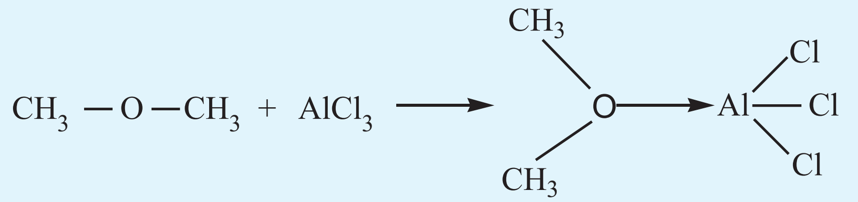
അയോണിന്റെ ജലാംശം ആറ് ജലതൻമാത്രകൾ ഓരോന്നിനും ഒരു ജോടി ഇലക്ട്രോൺ Cr^{3+} ലേക്ക് ജലാംശം നൽകിയ കാറ്റയോൺ, ഹെക്സാ അക്വാക്രോമിയം (III) അയോണിൽ നിന്ന് ദാനം ചെയ്യുന്നു. ലൂയിസ് ആസിഡ് Cr^{3+} ഉം ലൂയിസ് ബേസ് H_2O ഉം ആണ്.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 3

ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ലൂയിസ് ആസിഡും ലൂയിസ് ബേസും തിരിച്ചറിയുക.

i. $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$

ii.



XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 5 3/1/2023 5:13:19 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 4

H_3BO_3 ജലത്തിൽ നിന്ന് ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോൺ സ്വീകരിക്കുന്നത് താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

$$H_3BO_3(aq)+H_2O(l) \rightleftharpoons B(OH)_4^- + H^+$$

ലൂയിസ് സിദ്ധാന്തം അനുസരിച്ച് H_3BO_3 യുടെ സ്വഭാവം പ്രവചിക്കുക.

8.2 ആസിഡുകളുടേയും ക്ഷാരങ്ങളുടേയും വീര്യം

ആസിഡുകളുടേയും ക്ഷാരത്തിന്റേയും ശക്തി നിർണ്ണയിക്കുന്നത് H_3O^+ (അല്ലെങ്കിൽ) OH^- സാന്ദ്രതയാൽ നിർണ്ണയിക്കാനാകും. H_2O. യിൽ ലയിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഒരു മോളിൽ ഉൽപാദിപിക്കപ്പെടുന്നു. ദുർബലമായ ആസിഡ് ജലത്തിൽ ഭാഗീകമായി വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുമ്പോൾ, ആസിഡ് ജലത്തിൽ പൂർണ്ണമായും വിച്ഛദിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇനിപ്പറയുന്ന പൊതു സന്തുലിതാവസ്ഥ പരിഗണിച്ച് ഒരു ആസിഡിന്റെ (HA) ശക്തിയെ അളന്ന് നിർവചിക്കാം.

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

അമ്ലം 1 ക്ഷാരം 2 അമ്ലം 2 ക്ഷാരം 1

മുകളിലുള്ള അയോണൈസേഷന്റെ സംതുലിസ്ഥിരത ഇനിപ്പറയുന്ന പദപ്രയോഗത്തിലൂടെ നൽകുന്നു.

$$K=\frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA][H_2O]} \quad .....(8.1)$$

മുകളിലൂള്ള പദപ്രയോഗത്തിൽ H_2O യുടെ സാന്ദ്രത നമുക്ക് ഒഴിവാക്കാം. കാരണം അത് അമിതമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ മാറ്റമില്ല.

$$K_a=\frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \quad .....(8.2)$$

ഇവിടെ K_a യെ ആസിഡിന്റെ അയോണൈസേഷൻസ്ഥിരാങ്കം അല്ലെങ്കിൽ ഡിസോസിയേഷൻസ്ഥിരാങ്കം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ആസിഡിന്റെ വീര്യം അളക്കുന്നു. HCl, HNO_3 മുതലായ ആസിഡുകൾ ഏതാണ്ട് പൂർണ്ണമായും അയോണൈസ് ചെയ്യപ്പെട്ടവയാണ്. അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ഉയർന്ന K_a മൂല്യമുണ്ട് (HCl ലിനുള്ള 25^oC ൽ $K_a = 2\times10^6$) ആണ് ഫോമിക് ആസ് പോലുള്ള ആസിഡുകൾ (25^oC ൽ $K_a = 1.8\times10^{-4}$), അസറ്റിക് ആസിഡ് 250^0C ൽ (1.8×10^{-5}; മുതലായവ ഭാഗികമായി ലായനിയിൽ അയോണീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ അയോൺ ആകാത്ത ആസിഡ് തൻമാത്രകളും അവയുടെ വിഘടിച്ച അയോണുകളും തമ്മിൽ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥയുണ്ട്. സാധാരണയായി K_a പത്തിൽ കൂടുതലുള്ള മൂല്യം വീര്യം കൂടുതലായ ആസിഡുകളായും ഒന്നിൽ താഴെയുള്ളവയെ വീര്യം കുറഞ്ഞ ആസിഡുകളായും കണക്കാക്കുന്നു.

ജലീയ ലായനിയിൽ HCl ന്റെ വിഘടനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം

$$HCl + H\text{-}OH \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$$

അമ്ലം 1 ക്ഷാരം 2 അമ്ലം 2 ക്ഷാരം 1

നേരത്തെ ചർച്ച ചെയ്തതു പോലെ പൂർണ്ണമായ വിഘടനം കാരണം സന്തുലിതാവസ്ഥ ഏകദേശം 100% വലതു വശത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. അതായത് H_3O^+ ൽ നിന്ന് പ്രോട്ടോൺ സ്വീകരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവണത മാത്രമാണ് Cl^- അയോണിക് ഉള്ളത് വീര്യം കൂടിയ ആസിഡിന്റെ സംയോജിതക്ഷാരം വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരമാണെന്നും ഇതിനർത്ഥം.

താഴെപ്പറയുന്ന പട്ടിക സംയോജിത ആസിഡ് ബേസ് ജോഡികളുടെ ആപേക്ഷിക വീര്യം വ്യക്തമാക്കുന്നു.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 6 3/1/2023 5:13:22 PM

$HClO_4$, HCl, H_2SO_4, HNO_3	വീര്യമുള്ള അമ്ലങ്ങൾ	ClO_4^-, Cl^-, HSO_4^-, NO_3^-	വളരെ വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരങ്ങൾ
H_3O^+, HNO_2, HF, CH_3COOH	വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലങ്ങൾ	H_2O, NO_2^-, F^-, CH_3COO^-	വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരങ്ങൾ
NH_3, OH^-, H_2	വളരെ വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലങ്ങൾ	NH_2^-, O^{2-}, H^-	വീര്യമുള്ള ക്ഷാരങ്ങൾ

8.3 ജലത്തിന്റെ അയോണീകരണം

ഒരു അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാര പദാർത്ഥം ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് അതിന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ ദാനം ചെയ്യാം. അല്ലെങ്കിൽ സ്വീകരിക്കാമെന്ന് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കി. അതിനു പുറമേ, ശുദ്ധജലം വേർതിരിച്ചെടുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു ചെറിയ പ്രവണതയുണ്ട്. അതായത് ഒരു ജലതൻമാത്ര മറ്റൊരു ജല തൻമാത്രയ്ക്ക് ഒരു പ്രോട്ടോൺ ദാനം ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ജലത്തിന്റെ സ്വയ അയോണൈസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് ചുവടെ പ്രതിനിധികരിക്കുന്നു.

$$HO{-}H + H_2\ddot{O} \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$$

അമ്ലം 1   ക്ഷാരം 2   അമ്ലം 2   ക്ഷാരം 1

സംയോജിത അമ്ല ക്ഷാര ജോഡികൾ

മുകളിലുള്ള അയോണൈസേഷനിൽ ഒരു ജല തൻമാത്ര ഒരു അമ്ലമായും മറ്റൊരു ജല തൻമാത്ര ക്ഷാരമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

മുകളിലുള്ള അയോണൈസേഷന്റെ വിയോജകസ്ഥിരാങ്കം ഇനിപറയുന്ന പദപ്രയോഗമാണ് നൽകുന്നത്

$$K=\frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2} \qquad .....(8.3)$$

ശുദ്ധമായ ദ്രാവക ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത ഒന്നാണ് അതായത്, $[H_2O]^2 = 1$

$$\because\ K_w=[H_3O^+][OH^-] \qquad .....(8.4)$$

ഇവിടെ, K_w ജലത്തിന്റെ അയോണിക് ഉൽപന്നത്തെ (അയോണിക് ഉൽപന്ന സ്ഥിരാങ്കം) പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു

H_3O^+ ന്റെ സാന്ദ്രത പരീക്ഷണാത്മകമായി കണ്ടെത്തി ശുദ്ധമായ ജലത്തിൽ 25^0C ന് 1×10^{-7}. ആണ്. എന്നാൽ ജലത്തിന്റെ വിഘടനം H_3O^+, OH^-, എന്നിവ തുല്യസംഖ്യ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതി നാൽ OH^- ന്റെസാന്ദ്രത 25^0C ന് 1×10^{-7} ന് തുല്യമാണ്.

അതുപോലെ ജലത്തിന്റെ അയോണിക് ഉൽപന്നം $25^{o}C$ ന്

$$K_W=[H_3O]^+[OH^-]......(8.4)$$
$$K_W=(1\times10^{-7})(1\times10^{-7})$$
$$=1\times10^{-14}.$$

വ്യത്യസ്ത താപനിലയിൽ K_w ന്റെ മൂല്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

താപനില (^oC)	K_w
0	1.14×10^{-15}
10	2.95×10^{-15}
25	1.00×10^{-14}
40	2.71×10^{-14}
50	5.30×10^{-14}

എല്ലാ സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരതകളേയും പോലെ ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിലും K_w ഒരു സ്ഥിരാങ്കമാണ്. ജലത്തിന്റെ വിഘടനം ഒരു എൻറ്റോതെർമിക് (താപാഗിരണ) പ്രവർത്തനമാണ്. താപനില വർദ്ധിക്കുന്നതനുസരിച്ച് H_3O^+, ന്റെ സാന്ദ്രതയും വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാൽ അയോണിക് ഉൽപന്നവും വർദ്ധിക്കുന്നു.

NaCl പോലുള്ള ന്യൂട്രൽ ജലീയ ലായനിയിൽ H_3O^+ ന്റെസാന്ദ്രതഎല്ലായ്പ്പോഴും OH^- ന്റെസാന്ദ്രതയ്ക്ക് തുല്യമാണ് H_3O^+ ന്റെ സാന്ദ്രത $[OH^-]$ ന്റെ സാന്ദ്രതയ്ക്ക് തുല്യമല്ലങ്കിൽ ആ പദാർത്ഥം അമ്ലമായോ ക്ഷാരമായോ പ്രവർത്തിക്കും.

ജലീയ HCl നെഒരുഉദാഹരണമായിപരിഗണിച്ച്നമുക്ക്ഇത്മനസ്സിലാക്കാൻകഴിയുംഇതിനുപുറമേജലത്തിന്റെ സ്വയം അയോണീകരണം HCl വിഘടനം മൂലം ഇനിപ്പറയുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുന്നു.

$$HCl+H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ +Cl^-$$

ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ജലത്തിന്റെ സ്വയം അയോണീകരണത്തിനു പുറമേ, HCl തൻമാത്രകൾ ഒരു പ്രോട്ടോണിനെ ജലത്തിന് ദാനം ചെയ്തതു കൊണ്ട് H_3O^+ അയോണുകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് $[H_3O^+]>[OH^-]$. ഇതിനർത്ഥം ജലീയ HCl ലായനി അമ്ല ഗുണമുള്ളതാണ്. അതുപോലെ ജലീയ NH_3, NaOH തുടങ്ങിയവ $[OH^-]>[H_3O^+]$.

ഉദാഹരണം 8.1

2×10^{-3} M, H_3O^+ അയോണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു പഴച്ചാറിൽ OH^- ന്റെ സാന്ദ്രത കണക്കാക്കുക പഴച്ചാറിന്റെ സ്വഭാവം തിരിച്ചറിയുക.

തന്നിട്ടുള്ളത് $H_3O^+=2\times10^{-3}M$

$$K_w=[H_3O^+][OH^-]$$
$$\therefore [OH^-]=\frac{K_w}{[H_3O^+]}=\frac{1\times10^{-14}}{2\times10^{-3}}=5\times10^{-12}M$$
$$2\times10^{-3}>>5\times10^{-12}$$

അതായത് $[H_3O^+]>>[OH^-]$, അതുകൊണ്ട് പഴച്ചാറ് അമ്ല ഗുണമുള്ളതാണ്

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 8 3/1/2023 5:13:32 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 5

ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയിൽ ഒരു ലായനിയുടെ K_w ന്റെ മൂല്യം 4×10^{-14}. എങ്കിൽ $[H_3O^+]$, $[OH^-]$ എന്നിവയുടെ സാന്ദ്രത കണക്കാക്കുക.

8.4 pH സ്കെയിൽ

നമ്മൾ സാധാരണയായി 10^{-1} മുതൽ 10^{-7}M. വരെയുള്ള അമ്ല ക്ഷാര ലായനികളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. അത്തരം കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതകളുടെ ശക്തി പ്രകടിപ്പിക്കാൻ സോറിൻസൺ ഒരു pH സ്കെയിൽ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ലോഗരിതമിക് സ്കെയിൽ അവതരിപ്പിച്ചു. pH എന്ന പദം ഹൈഡ്രജന്റെ ശക്തിയായ പ്യൂരിസൻസ് ഡിഹൈഡ്രോജൻ എന്ന ഫ്രഞ്ച് പദത്തിൽ നിന്നാണ് ഉരുത്തിരിഞ്ഞത്. ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളുടെ മോളാർ സാന്ദ്രതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിന്റെ നെഗറ്റീവ് ലോഗരിതം എന്നാണ് ഒരു ലായനിയുടെ pH നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നത്.

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+] \qquad .....(8.5)$$

pH മൂല്യം അറിയാവുന്ന ഒരു ലായനിയുടെ H_3O^+ സാന്ദ്രത ഇനി പറയുന്ന പദപ്രയോഗം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം.

$$[H_3O^+]=10^{-pH} \text{ (or) } [H_3O^+]= \text{ആന്റിലോഗ്ന്റെ } (-pH) \qquad .....(8.6)$$

അതുപോലെ pOH

$$pOH = -\log_{10}[OH^-] \qquad .....(8.7)$$

തേരത്തെ ചർച്ച ചെയ്തതു പോലെ ഉദാസീന ലായനികളിൽ $[H_3O^+]$, $[OH^+]$ എന്നിവയുടെ സാന്ദ്രത 25^0C ന് 1×10^{-7}M. തുല്യമാണ്. ഒരു ഉദാസീന ലായനിയുടെ pH, H_3O^+സാന്ദ്രത (8.5) പദപ്രയോഗത്തിൽ പ്രതിസ്ഥാപിച്ച് കണക്കാക്കാം.

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$

$$= -\log_{10}10^{-7}$$

$$=(-7)(-1)\log_{10}10= +7\ (1)= 7 \qquad [\because \log_{10}10=1]$$

സമാനമായി നമുക്ക്= ഇത് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ഉദാസീന ലായനിയുടെ pOH കണക്കാക്കാം. (8.7) അത് 7 ന് തുല്യമാണ്.

(8.5) പദപ്രയോഗത്തിൽ നെഗറ്റീവ് ചിഹ്നം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് $[H_3O^+]$ ന്റെ സാന്ദ്രത കൂട്ടുന്നതനുസരിച്ച് pH മൂല്യം കുറയുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് $[H_3O^+]$ 10^{-7} മുതൽ 10^{-5}M, വർദ്ധിക്കുന്നതനുസരിച്ച് pH മൂല്യം 7 ൽ നിന്ന് 5. ആയി കുറയുന്നു. അമ്ല ലായനിയിൽ, $[H_3O^+] > [OH^-]$, അതായത് $[H_3O^+] > 10^{-7}$ ആണെന്ന് നമുക്കറിയാം. അതുപോലെ ക്ഷാര ലായനിയിൽ $[H_3O^+] < 10^{-7}$. അമ്ലലായനിയുടെ pH ന്റെ മൂല്യം 7 ന് കുറവെന്നും ക്ഷാര ലായനിക്ക് pH ന്റെ മൂല്യം 7 നെക്കാൾ കൂടുതലെന്നും നിഗമനത്തിൽ എത്താം.

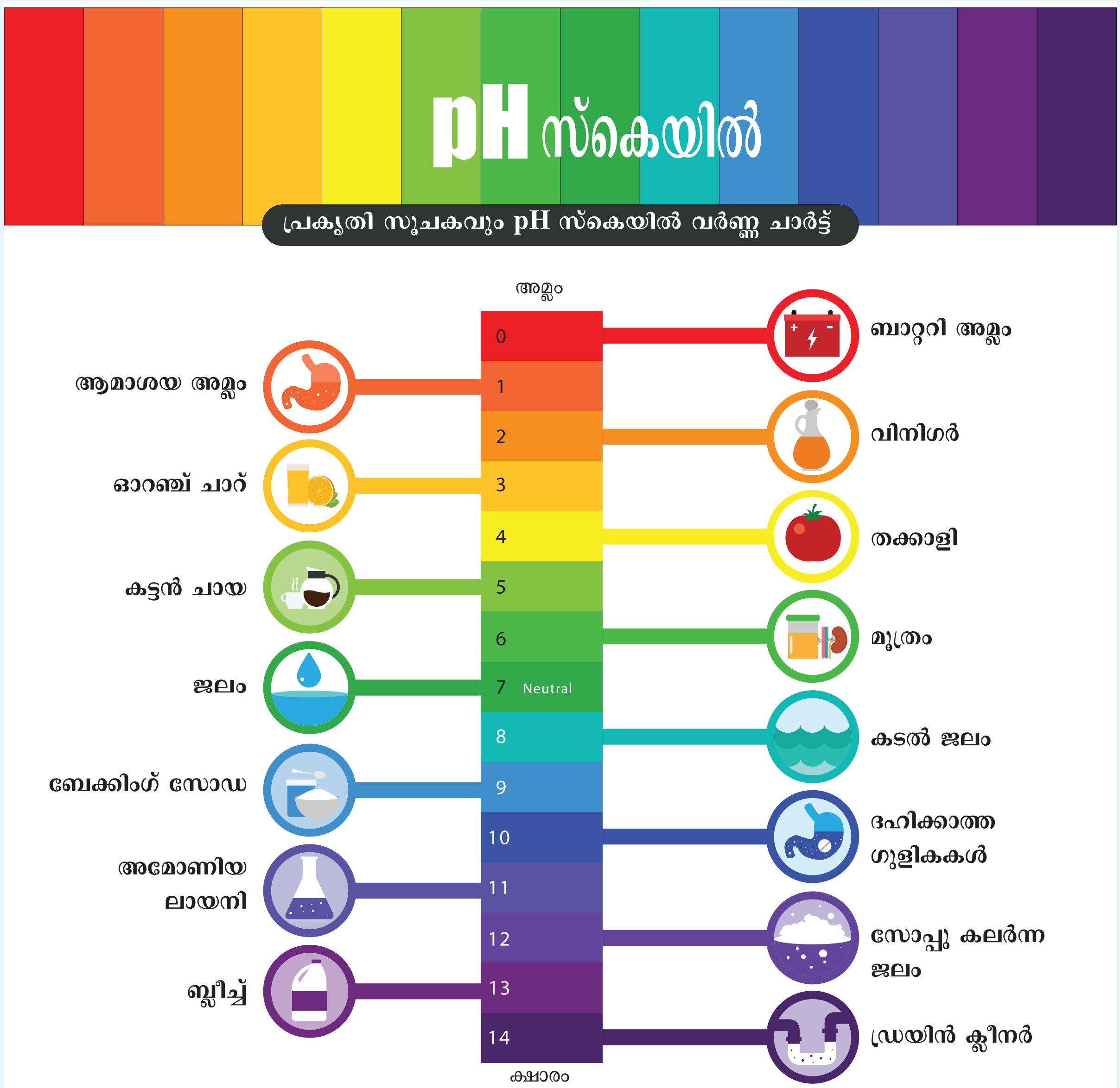
8.4.1 pH ഉം pOH ഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

ഇനിപറയുന്ന നിർവചനം ഉപയോഗിച്ച് pH ഉം pOH ഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയും

$$pH=-\log_{10}[H_3O^+] \qquad .....(8.5)$$

$$pOH = -\log_{10}[OH^-] \qquad .....(8.7)$$

സമവാക്യം (8.5), (8.7) കൂട്ടുമ്പോൾ



ചിത്രം 8.1 pH സ്കെയിൽ

$$pH + pOH = -\log_{10}[H_3O^+] - \log_{10}[OH^-]$$

$$= -\left(\log_{10}[H_3O^+] + \log_{10}[OH^-]\right)$$

$$pH + pOH = -\log_{10}[H_3O^+][OH^-] \qquad [\because \log a + \log b = \log ab]$$

നമുക്ക് അറിയാം $[H_3O^+][OH^-] = K_W$

$$\Rightarrow pH + pOH = -\log_{10} K_W$$

$$\Rightarrow pH + pOH = pK_W \qquad \left[\because pK_W = -\log_{10} K_w\right] \qquad .....(8.8)$$

ജലത്തിന്റെ അയോണിക ഉൽപ്പന്നം $25^\circ C$, , ന് $K_W = 1 \times 10^{-14}$

$$pK_W = -\log_{10} 10^{-14} = 14 \log_{10} 10$$

$$= 14$$

$\therefore$ (8.7) $\Rightarrow$ $\therefore$ $25^\circ C$ ൽ, $pH + pOH = 14$

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 10 3/1/2023 5:13:39 PM

ഉദാഹരണം 8.2

0.001M HCl ലായനിയുടെ **pH** കണക്കാക്കുക

$$\underset{0.001\ M}{HCl} \xrightleftharpoons{H_2O} \underset{0.001\ M}{H_3O^+} + \underset{0.001M}{Cl^-}$$

H_3O^+ ന്റെ സ്വയം അയോണീകരണം 10^{-3}M HCl. നോട് താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ H_2O (10^{-7}M) വളരെ കുറവാണ്

അതുകൊണ്ട് $[H_3O^+] = 0.001\ mol\ dm^{-3}$

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$
$$= -\log_{10}(0.001)$$
$$= -\log_{10}(10^{-3}) = 3$$

കുറിപ്പ്: ആസിഡിന്റെയോ, ക്ഷാരത്തിന്റെയോ സാന്ദ്രത 10^{-6} M, കുറവാണെങ്കിൽ, ജലത്തിെ സ്വയം അയോണീകരണം മൂലം ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന H_3O^+ എന്നിവയുടെ സാന്ദ്രത നിരാകരിക്കാനാവില്ല അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ $[H_3O^+] = 10^{-7}$ (ജലത്തിൽ) + $[H_3O^+]$ (അമ്ലത്തിൽ)

അതുപോലെ $[OH^-] = 10^{-7}$M (ജലത്തിൽ) + $[OH^-]$ (ക്ഷാരത്തിൽ)

ഉദാഹരണം 8.3

10^{-7} **M HCl** യുടെ **pH** കണക്കാക്കുക

H_2O, ന്റെ അയോണീകരണത്തിൽ നിന്ന് $[H_3O^+]$ ഞങ്ങൾ പരിഗണിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ

$[H_3O^+] = [HCl] = 10^{-7}M$

അതായത് pH = 7,ന്യൂട്രൽ ലായനിയുടെ pH നമുക്കറിയാം ഏതു ഗാഢതയിലും HCl ലായനി അമ്ലഗുണമുള്ളതാണ്. അതായത് അതിന്റെ pH മൂല്യം 7. ന് കുറവാണ്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ അമ്ലത്തിന്റെ ഗാഢത വളരെ കുറവാണ് (10^{-7}M) അതിനാൽ ജലത്തിന്റെ യാന്ത്രിക അയോണീകരണം മൂലമുള്ള H_3O^+ (10^{-7}M) അവഗണിക്കാനാവില്ല.

അതുകൊണ്ട് H_2O ന്റെ അയോണീകരണത്തിൽ നിന്ന് $[H_3O^+]$ കണക്കാക്കാം

$[H_3O^+] = 10^{-7}$ (HCl യിൽ നിന്ന്) + 10^{-7} (ജലത്തിൽ നിന്ന്)

$= 10^{-7}(1+1) \quad = 2\times10^{-7}$

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$
$$= -\log_{10}(2\times10^{-7}) = -\left[\log 2 + \log 10^{-7}\right]$$
$$= -\log 2 - (-7).\log_{10}10$$
$$= 7 - \log 2$$
$$= 7 - 0.3010 = 6.6990$$
$$= 6.70$$

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 11 3/1/2023 5:13:44 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക- 6

a) 10^{-8}M H_2SO_4 ന്റെ pH കണക്കാക്കുക.

B) ഒരു ലിറ്ററിന് ഒരു മോളിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ സാന്ദ്രത കണക്കാക്കുക pH 5.4 .

c) 50മില്ലി, 0.2 M HCl, 50മില്ലി 0.1 M NaOH കലർത്തി ലഭിച്ച ജലീയ ലായനിയുടെ pH കണക്കാക്കുക.

8.5 ദുർബലമായ ആസിഡുകളുടെ അയോണൈസേഷൻ

ദുർബലമായ ആസിഡുകൾ വിയോജക്കാത്ത ആസിഡ് അതിന്റെ വിയോജിച്ച അയോണുകളും തമ്മിലുള്ള ജല സമനിലയിൽ ഭാഗികമായി വിയോജിക്കുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ ഇതിനകം മനസ്സിലാക്കി.

ദുർബലമായ ആസിഡുകളുടെ അയോണൈസേഷൻ വെള്ളത്തിൽ ദുർബലമായ മോണോബാസിക് ആസിഡ് HA യുടെ അയോണീകരണം പരിഗണിക്കുക.

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

രാസ സന്തുലിതാവസ്ഥയുടെ ബാധകമായ നിയമ, സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം K_c പദപ്രയോഗം

$$K_C = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA][H_2O]} \quad .....(8.9)$$

സ്ക്വയർ റബാക്കറ്റുകൾ പതിവുപോലെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഒരു ലിറ്ററിന് മോളുകളുടെ സാന്ദ്രത.

നേർപ്പിച്ച ലായനിയിൽ വെള്ളം അമിതമായി കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ സ്ഥിരമായി കണക്കാക്കുന്നത് K. മുകളിലുള്ള സമവാക്യം ഇങ്ങനെ എഴുതാം. H_3O^+ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഹൈഡ്രജൻ അയോൺ ജലാംശം ഉള്ളതാണെന്ന് സൂചിക്കുന്നു. H^+ . ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റി സ്ഥാപിച്ച് മുകളിലുള്ള സമവാക്യം ഇങ്ങനെ എഴുതാം,

$$K_C = \frac{[H^+][A^-]}{[HA] \times K} \quad .....(8.10)$$

K_C , K എന്നീ രണ്ട് സ്ഥിരാങ്കങ്ങളുടെ ഉൽപ്പന്നം മറ്റൊരു സ്ഥിരത നൽകുന്നു. ഇത് K_a ആയിരിക്കട്ടെ

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad .....(8.11)$$

സ്ഥിരമായ K_a നെ ആസിഡിന്റെ ഡിസോസിയേഷൻ സ്ഥിരാങ്കം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മറ്റ് സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തെപ്പോലെ K_a യും താപനിലയുമായി മാത്രം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

അതുപോലെ ദുർബലമായ ക്ഷാരത്തിന് സിസോസിയേഷൻ സ്ഥിരാങ്കം താഴെ കൊടുത്തതു പോലെ എഴുതാം.

$$K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]} \quad ....(8.12)$$

8.5.1 ഓസ്റ്റ്‌വാൾഡിന്റെ നേർപ്പിക്കൽ നിയമം

ഓസ്റ്റ്വാൾഡിന്റെ ഡില്യൂഷൻ നിയമം ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെ ഡിസോസിയേഷൻ സ്ഥിരാങ്കത്തെ (K_a) അതിന്റെ വിയോജനത്തിന്റെ ഡിഗ്രി (α) സാന്ദ്രത(c) ആയിയോജിപ്പിക്കുന്നു. ഡിസോസിയേഷന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ വിയോജിക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണമാണ് വിയോജനത്തിന്റെ ഡിഗ്രി.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 12 3/1/2023 5:13:47 PM

$$\alpha = \frac{\text{വിയോജിക്കുന്ന മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}$$

ദുർബലമായ ആസിഡ് അസിറ്റിക് ആസിഡ് (CH_3COOH). പരിഗണിച്ച് ഓസ്റ്റ്‌വാൾഡിന്റെ നിയമത്തിനായി ഞങ്ങൾ ഒരു പദപ്രയോഗം നടത്തും. അസറ്റിക് ആസിഡിന്റെ വിയോജനത്തെ

$$CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$$

എന്ന് പ്രതിനിധീകരിക്കാം, അസറ്റിക് ആസിഡിന്റെ വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം,

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \quad .....(8.13)$$

	CH_3COOH	H^+	CH_3COO^-
മോളുകളുടെ പ്രാരംഭ എണ്ണം	1	-	-
അസറ്റിക് ആസിഡിന്റെ വിയോജന ഡിഗ്രി CH_3COOH	α	-	-
സന്തുലിതാവസ്ഥയിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം	$1-\alpha$	α	α
സന്തുലിത സാന്ദ്രത	$(1-\alpha)C$	αC	αC

സമവാക്യം (8.13) ൽ സന്തുലിത സാന്ദ്രതയെ പ്രതിസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ

$$k_a = \frac{(\alpha C)(\alpha C)}{(1-\alpha)C}$$

$$k_a = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} \quad .....(8.14)$$

ദുർബലമായ ആസിഡ് വളരെ ചെറിയ അളവിൽ മാത്രമേ വി യോജിക്കുകയുള്ളൂ എന്ന് നമുക്കറിയാം. ഒന്നിനെ അപേക്ഷിച്ച് α വളരെ ചെറുതാണ്. അതിനാൽ ഡിനോമിനേറ്ററിൽ $(1-\alpha) \simeq 1$. മുകളിലുള്ള പദപ്രയോഗം (8.14) ഇപ്പോൾ ഇങ്ങനെ മാറുന്നു,

$$K_a = \alpha^2 C$$

$$\Rightarrow \alpha^2 = \frac{K_a}{C}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} \quad .....(8.15)$$

നമുക്ക് K_a മൂല്യം 4×10^{-4} ഉള്ള ആസിഡിനെ പരിഗണിക്കാം രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഗാഢതയുള്ള അല്ലങ്ങൾ $1\times 10^{-2}M$ മറ്റും $1\times 10^{-4}M$ മുകളിലുള്ള പദപ്രയോഗം (8.15) കൊ ണ്ട് അതിന്റെ വിയോജന ഡിഗ്രി കണക്കാക്കാം.

$1\times 10^{-2}M$,

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-2}}}$$
$$= \sqrt{4 \times 10^{-2}}$$
$$= 2 \times 10^{-1}$$
$$= 0.2$$

1×10^{-4}M ആസിഡിന്,

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-4}}}$$
$$= 2$$

അതായത്, നേർപ്പിക്കൽ100 മടങ്ങ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഗാഢത 1×10^{-2}M ൽ നിന്ന് 1×10^{-4}M കുറയുന്നു. വിയോജനം 10 മടങ്ങ് വർദ്ധിക്കുന്നു.

അതിനാൽ നേർപ്പിക്കൽ വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ദുർബലമായ എലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ വിയോജന ഡിഗ്രിയും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഈ പ്രസ്താവനയെ ഓസ്റ്റ്വാൾഡിന്റെ നേർപ്പിക്കൽ നിയമം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

K_a മൂല്യം ഉപയോഗിച്ച് $H^+ (H_3O^+)$ ന്റെ ഗാഢത കണക്കാക്കാം.

$[H^+] = \alpha C$ (പട്ടിക നോക്കുക) .....(8.16)

$[H^+]$ ന്റെ സന്തുലിത മോളാർ സാന്ദ്രത αC ക്ക് സമമാണ്

$$\therefore [H^+] = \left(\sqrt{\frac{K_a}{C}}\right) C \quad [\because \text{ സമവാക്യം } (8.15)]$$
$$= \sqrt{\frac{K_a C^2}{C}}$$
$$[H^+] = \sqrt{K_a C} \quad .....(8.17)$$

അതുപോലെ വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരത്തിന്

$$K_b = \alpha^2 C, \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}}$$
$$[OH^-] = \alpha C$$
(അല്ലെങ്കിൽ)
$$[OH^-] = \sqrt{K_b C} \quad .....(8.18)$$

ഉദാഹരണം 8.4

ദുർബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ 0.10M ന്റെ ലായനി 25°C ന് വിയോജനം 1.20% ആണെന്ന് കണ്ടെത്തി ആസിഡിന്റെ വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം കണ്ടെത്തുക.

തന്നിട്ടുള്ളവ $\alpha = 1.20\% = \frac{1.20}{100} = 1.2 \times 10^{-2}$

$$K_a = \alpha^2 c$$
$$= (1.2 \times 10^{-2})^2 (0.1) = 1.44 \times 10^{-4} \times 10^{-1}$$
$$= 1.44 \times 10^{-5}$$

ഉദാഹരണം 8.5

0.1 M CH_3COOH ലായനിയിലെ pH കണക്കാക്കുക, അസറ്റിക് ആസിഡിന്റെ വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം 1.8×10^{-5} ആണ്.

$pH=-\log[H^+]$

വീര്യം കുറഞ്ഞ ആസിഡിന്,

$[H^+]=\sqrt{K_a\times C}$

$=\sqrt{1.8\times10^{-5}\times0.1}$

$=1.34\times10^{-3}M$

$pH=-\log\left(1.34\times10^{-3}\right)$

$=3 - \log1.34$

$= 3 - 0.1271$

$= 2.8729 \simeq 2.87$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 7

NH_4OH ന്റെ K_b 1.8×10^{-5} ആണ് 0.06M അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയുടെ അയോണൈസേഷന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

8.6 പൊതു അയോണിക പ്രഭാവം

പൊതു അയോണിക പ്രഭാവം ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെ ലവണം ആസിഡിലേക്ക് ലവണം തന്നെ ചേർക്കുമ്പോൾ ദുർബലരുടെ വിയോജനം കൂടുതൽ അടിച്ചമർത്തപ്പെടും. ഉദാഹരണത്തിന് അസറ്റിക് ആസിഡ് ലായനിയിൽ സോഡിയം അസറ്റേറ്റ് ചേർക്കുന്നത് ഇതിനകം ദുർബലമായി വിയോജിച്ച അസറ്റിക് ആസിഡിന്റെ വിയോജനത്തിലെ അടിച്ചമർത്തൽ CH_3COOH, CH_3COONa എന്നിവയ്ക്ക് പൊതുവായ അയോൺ ഉണ്ട്, CH_3COO^-

ഇത് എന്തുകൊണ്ട് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്ക് വിശകലനം ചെയ്യാം അസറ്റിക് ആസിഡ് ഒരു ദുർബല ആസിഡാണ്. ഇത് പൂർണ്ണമായും വിയോജിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ജലീയ ലായനിയിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുന്നു.

$$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq)+CH_3COO^-(aq)$$

എന്നിരുന്നാലും ചേർത്ത ഉപ്പ് സോഡിയം അസറ്റേറ്റ് Na^+ , CH_3COO^- അയോൺ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന തിന് പൂർണ്ണമായും വിയോജിക്കുന്നു.

$$CH_3COONa(aq) \rightarrow Na^+(aq)+CH_3COO^-(aq)$$

അതിനാൽ CH_3COO^- ന്റെമൊത്തത്തിലുള്ള സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുകയും ആസിഡ് വിയോജന സന്തുലിതാവസ്ഥയെ അസ്വസ്ഥമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു സിസ്റ്റത്തിലേക്ക് ഒരു സമ്മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ആ സമ്മർദ്ദം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രഭാവത്തെ അസാധുവാക്കാൻ സിസ്റ്റം സ്വയം ക്രമീകരിക്കുന്നുവെന്ന ലെചാറ്റിലിയറുടെ തത്വത്തിൽ നിന്ന് നമുക്കറിയാം. അതിനാൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിർത്തുന്നതിനുള്ള ക്രമം അധികമായ CH_3COO^- അയോണുകൾ H^+ അയോണുകളുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് കൂടുതൽ അയോണൈസ് ആകാത്ത CH_3COOH ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. അതായത് സന്തുലിതാവസ്ഥ ഇടതു വശത്തേക്ക് മാറും മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ CH_3COOH ന്റെ വിയോജനം അടിച്ചമർത്തപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ, ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെ വിയോജനം ഒരു അയോൺ പൊതുവായി അടങ്ങിയ ഉപ്പിന്റെ (CH_3COONa) ദുർബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ സാനിധ്യത്തിൽ അടിച്ചമർത്തപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ പൊതു അയോണിക പ്രഭാവം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 15 3/1/2023 5:13:58 PM

8.7 ബഫർ ലായനി

നിരവധി സെല്ലുലാർ ആസിഡ് ക്ഷാര പ്രതിപ്രവർത്തനം കണക്കിലെടുക്കാതെ, നമ്മുടെ രക്തം സ്ഥിരമായ pH, നിലനിർത്തുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ. അത്തരം പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സ്ഥിരമായ ഹൈഡ്രോ ണിയം അയോൺ സാന്ദ്രത നിലനിർത്താൻ കഴിയുമോ? അതെ ബഫർ പ്രവർത്തനം കാരണം ഇത് സാധ്യമാണ്.

ദുർബലമായ ആസിഡും അതിന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരവും (അല്ലെങ്കിൽ) ദുർബലമായ ക്ഷാരവും അതിന്റെ സംയോജിത ആസിഡും ചേർന്ന ഒരു മിശ്രിതമായ ലായനിയാണ് ബഫർ. ഈ ബഫർ ലായനി ചെറിയ അളവിലുള്ള ആസിഡുകൾ (അല്ലെങ്കിൽ) ക്ഷാരങ്ങൾ ചേർക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ pH ൽ ലെ വലിയ മാറ്റങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കുന്നു. ഈ കഴിവിനെ ബഫർ അക്ഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കാർബോണിക് ആസിഡും (H_2CO_3) അതിന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരമായ HCO_3^- ഉം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ബഫർ നമ്മുടെ രക്തത്തിൽ ഉണ്ട് രണ്ട് തരം ബഫർ ലായനികളുണ്ട്.

1. ആസിഡിക് ബഫർ ലായനി : ദുർബലമായ ആസിഡും അതിന്റെ ഉപ്പും അടങ്ങിയ ലായനി.
   ഉദാഹരണം : അസറ്റിക് ആസിഡും സോഡിയം അസറ്റേറ്റും അടങ്ങിയ ലായനി
2. ക്ഷാര ബഫർ ലായനി : ദുർബലമായ ക്ഷാരവും അതിന്റെ ഉപ്പും അടങ്ങിയ ലായനി.
   ഉദാഹരണം : NH_4OH , NH_4Cl എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലായനി

8.7.1 ബഫർ പ്രവർത്തനം

ഒരു ആസിഡ് (അല്ലെങ്കിൽ) ഒരു ക്ഷാരത്തെ ചേർക്കുന്നതിലൂടെ അതിന്റെ pH ൽ ലെ മാറ്റങ്ങളെ ചെറുക്കുന്നതിന് ബഫർ ലായനിയിൽ അമ്ല, ക്ഷാര രണ്ടു ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കണം. അങ്ങനെ ചേർത്ത ആസിഡിന്റെ (അല്ലെങ്കിൽ) ക്ഷാരത്തിന്റെ ഉല്പന്നത്തെ നിർവീര്യമാക്കുന്നതിനും അതേ സമയം ഈ ഘടകങ്ങൾ പരസ്പരം ഉപഭോഗപ്പെടുത്തുന്നില്ല.

ബഫർ പ്രവർത്തനം CH_3COOH , CH_3COONa . എന്നിവ അടങ്ങിയ ഒരു ലായനിയിൽ ബഫർ പ്രവർ ത്തനം വിശദീകരിക്കുന്നു. ബഫർ ഘടകങ്ങളുടെ വിയോജനം ചുവടെ സംഭവിക്കുന്നു.

$$CH_3COOH\,(aq) \rightleftharpoons CH_3-COO^-_{(aq)} + H_3O^+(aq)$$

$$CH_3\,COONa\,(s) \xrightarrow{H_2O_{(l)}} CH_3-COO^-_{(aq)} + Na^+(aq)$$

ഈ മിശ്രിതത്തിലേക്ക് ഒരു ആസിഡ് ചേർത്തിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അത് സംയോജിത ക്ഷാരം CH_3COO^- എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് വിയോജിക്കാത്ത ദുർബല ആസിഡിനെ രൂപപ്പെടുത്തും. അതായത് H^+ ന്റെ സാന്ദ്രത pH നെ ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കുന്നില്ല.

$$CH_3COO^-\,(aq) + H^+\,(aq) \longrightarrow CH_3COOH\,(aq)$$

ഒരു ക്ഷാരം ചേർത്തിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അത് H_3O^+, ഉപയോഗിച്ച് നിർവീര്യമാക്കും കൂടാതെ സന്തുലിത നിലനിർത്താൻ അസറ്റിക് ആസിഡ് വിയോജിക്കുന്നു. അതിനാൽ pH കാര്യമായി മാറ്റിയിട്ടില്ല.

$$OH^-\,(aq) + \cancel{H_3O^+}\,(aq) \longrightarrow H_2O\,(l)$$

$$CH_3COOH\,(aq) \underset{}{\overset{H_2O\,(l)}{\rightleftharpoons}} CH_3COO^-(aq) + \cancel{H_3O^+}(aq)$$

$$OH^-\,(aq) + CH_3COOH\,(aq) \longrightarrow CH_3COO^-(aq) + H_2O\,(l)$$

ഈ ന്യൂട്രിലൈസേഷൻ പ്രതികരണങ്ങൾ സാധാരണ അയോണു പ്രഭാവത്തിൽ ഞങ്ങൾ ഇതിനകം ചർച്ച ചെയ്ത പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സമാനമാണ്.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 16 3/1/2023 5:14:02 PM

0.8 M CH_3COOH ഉം 0.8 M CH_3COONa . ഉം അടങ്ങിയ ബഫർ ലായനിയിൽ 0.01 മോൾ ഖര സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഒരു ലിറ്ററിൽ ചേർക്കുന്നതിന്റെ ഫലം വിശകലനം ചെയ്യുന്നു. NaOH ന്റെ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ മൂലം വോളിയം മാറ്റം നിസാരമാണെന്ന് കരുതുക. (നൽകിയിരിക്കുന്നത്: K_a CH_3COOH [1.8×10^{-5})

$$\underset{0.8-\alpha}{CH_3\text{-}COOH(aq)} \xrightleftharpoons{H_2O} \underset{\alpha}{CH_3COO^-(aq)} + \underset{\alpha}{H^+(aq)}$$

$$\underset{0.8}{CH_3COONa(aq)} \xrightarrow{H_2O} \underset{0.8}{CH_3COO^-(aq)} + \underset{0.8}{Na^+(aq)}$$

CH_3COOH ന്റെ വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]};$$

$$[H^+] = K_a\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

മുകളിലുള്ള പദപ്രയോഗം കാണിക്കുന്നത് H^+ ന്റെ ഗാഢത CH_3COOH ന് നേർ അനുപാതികമാണ് $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$.

CH_3COOH ന്റെ വിയോജനത്തിന്റെ ഡിഗ്രി α ആയിരിക്കട്ടെ,

$$[CH_3COOH]=0.8-\alpha,\ [CH_3COO^-]=\alpha+0.8$$

$$\therefore [H^+]=K_a\frac{(0.8-\alpha)}{(0.8+\alpha)}$$

$\alpha<<0.8,$ $\therefore 0.8-\alpha = 0.8$ ഒപ്പം $0.8+\alpha = 0.8$

$$[H^+]=\frac{K_a(0.8)}{(0.8)} \Rightarrow [H^+]=K_a$$

തന്നിട്ടുള്ള

CH_3COOH ന് $K_a = 1.8\times10^{-5}$

$\therefore\ [H^+]= 1.8\times10^{-5}; pH = -\log(1.8\times10^{-5})$

$= 5 - \log 1.8$

$= 5 - 0.26$

$pH = 4.74$

1 ലിറ്റർ ബഫറിൽ 0.01 മോൾ NaOH ചേർത്തതിന് ശേഷം pH ന്റെ കണക്കുകൂട്ടൽ :

NaOH ന്റെ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ മൂലമുള്ള വ്യാപ്ത മാറ്റം നിസാരമാണ് എന്നതിനാൽ ∴ $[OH^-]$ = 0.01M. OH^- ന്റെ ഉപഭോഗം ഇനിപ്പറയുന്ന സമവാക്യത്തിൽ പ്രകടിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

$$\underset{0.8-\alpha}{CH_3COOH\ (aq)} \rightleftharpoons \underset{\alpha}{CH_3COO^-(aq)} + \underset{\alpha}{H^+(aq)}$$

$$\underset{0.8}{CH_3COONa(aq)} \rightarrow \underset{0.8}{CH_3COO^-(aq)} + \underset{0.8}{Na^+(aq)}$$

$$CH_3COOH + OH^-(aq) \rightarrow CH_3COO^-(aq) + H_2O\ (l)$$

$$\therefore [CH_3COOH] = 0.8 - \alpha - 0.01 = 0.79 - \alpha$$

$$[CH_3COO^-] = \alpha + 0.8 + 0.01 = 0.81 + \alpha \qquad \alpha << 0.8;$$

$$0.79 - \alpha \quad 0.79\ , \quad 0.81 + \alpha \quad 0.81$$

$$\therefore\ [H^+] = (1.8 \times 10^{-5}) \times \frac{0.79}{0.81}$$

$$[H^+] = 1.76 \times 10^{-5}$$

$$\therefore pH = -\log(1.76 \times 10^{-5})$$

$$= 5 - \log 1.76$$

$$= 5 - 0.25$$

$$pH = 4.75$$

ശക്തമായ ക്ഷാരം (0.01 M NaOH) കൂട്ടിച്ചേർത്താൽ pH ചെറുതായി വർദ്ധിക്കും. അതായത് 4.74 മുതൽ 4.75 അതിനാൽ ബഫർ പ്രവർത്തനം പരിശോധിച്ചു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 8

a) ഇക്വിമോളാർ അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സയ്ഡും അമോണിയം ക്ലോറൈഡും അടങ്ങിയ ക്ഷാര ബഫറിൽ ബഫർ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക.

b) 0.4M CH_3COOH , CH_3COONa . എന്നിവ അടങ്ങിയ ബഫർ ലായനിയിലെ pH കണക്കാക്കുക. മുകളിലുള്ള ബഫർ ലായനിയിൽ 500 മില്ലി 0.01 മോൾ HCl ചേർത്തതിന് ശേഷം pH ച്ചിലെ മാറ്റം എന്താണ്? HCl ന്റെ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ വളരെ കുറഞ്ഞ അസവിലുള്ള വ്യാപ്തത്തിന് കാരണമാകുമെന്ന് കരുതുക നൽകിയിട്ടുള്ളത്: ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$.)

8.7.2 ബഫർശേഷിയും ബഫർ സൂചികയും

ബഫർ ശേഷിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരു ലായനിയുടെ ബഫറിംഗ് കഴിവ് അളക്കാൻ കഴിയും. ബഫർ ശേഷിയുടെ അളവുകോലായി വാൻസ്ലൈക്ക് ബഫർ സൂചിക, β, എന്ന് വിളിക്കുന്നു. β എന്നത് ബഫർ കഴിവിന്റെ പരിണാത്മക അളവാണ്. pH ഒന്നായി മാറ്റുന്നതിന് 1 ലിറ്റർ ബഫർ ലായനിയിൽ ചേർത്ത ആസിഡിന്റെയോ ക്ഷാരത്തിന്റെയോ ഗ്രാമിന് ഈ ക്വലൻസ് (തുല്യമായ്) സംഖ്യയായി ഇത് നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു.

$$\beta = \frac{dB}{d(pH)} \qquad ....(8.19)$$

ഇവിടെ,

dB = ഒരു ലിറ്റർ ബഫർ ലായനിയിൽ ചേർത്ത ആസിഡ്/ക്ഷാരം എന്നിവയുടെ ഗ്രാം തുല്യമായ എണ്ണം.

d(pH) = ആസിഡ്/ക്ഷാരം ചേർത്തതിനു ശേഷം pH ലെ മാറ്റം.

8.7.3 ഹെൻഡേഴ്സൺ ഹാസ്സൽബാൽച്ച് സമവാക്യം

ഒരു ആസിഡിക് ബഫർ ലായനിയിൽ ഹൈഡ്രോണിയം അയോണിന്റെ സാന്ദ്രത ദുർബലമായി ആസിഡിന്റെ സാന്ദ്രതയുടെ അനുപാതത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. എന്ന് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കി. അതായത് ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംയോജിത ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്ദ്രത

$$\left[H_3O^+\right] = K_a \frac{[\text{ആസിഡ്}]_{eq}}{[\text{ക്ഷാരം}]_{eq}} \qquad ....(8.20)$$

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 18 3/1/2023 5:14:11 PM

ദുർബലമായ ആസിഡ് ഒരു ചെറിയ പരിധി വരെ മാത്രമേ വിയോജിക്കുകയുള്ളൂ. മാത്രമല്ല പൊതു അയോണീകരണ പ്രഭാവം കാരണം വിയോജനം കൂടുതൽ അടിച്ചമർത്തപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ആസിഡിന്റെ സന്തുലിത ഗാഢത അയോണീകരിക്കാത്ത ആസിഡിന്റെ ആരംഭ ഗാഢതയ്ക്ക് തുല്യമാണ്. അതുപോലെ സംയോജിത ക്ഷാരത്തിന്റെ ഗാഢത ചേർത്ത ഉപ്പിന്റെ ആരംഭ ഗാഢതയ്ക്ക് തുല്യമാണ്.

$$\left[H_3O^+\right]=K_a\frac{[\text{ആസിഡ്}]}{[\text{ലവണം}]} \quad ....(8.21)$$

ഇവിടെ (ആസിഡ്), (ഉപ്പ്) ആസിഡിന്റെയും ഉപ്പിന്റെയും ആരരംഭ ഗാഢതയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ബഫർ ലായനി തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇരുപ്പുറത്തും ലോഗരിതം എടുത്താൽ

$$\log[H_3O^+]=\log K_a+\log\frac{[\text{ആസിഡ്}]}{[\text{ലവണം}]} \quad ....(8.22)$$

ചിഹ്നം ഇരുപ്പുറത്തും മാറ്റിയാൽ

$$-\log[H_3O^+]=-\log K_a-\log\frac{[\text{ആസിഡ്}]}{[\text{ലവണം}]} \quad ....(8.23)$$

നമുക്ക് അറിയാം

$pH = -\log[H_3O^+]$, $pK_a = -\log K_a$

$$\Rightarrow pH = pK_a-\log\frac{[\text{ആസിഡ്}]}{[\text{ലവണം}]} \quad ....(8.24)$$

$$\Rightarrow pH = pK_a+\log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{ആസിഡ്}]} \quad ....(8.25)$$

അതുപോലെ ക്ഷാര ബഫറിന്, $pOH = pK_b+\log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{ക്ഷാരം}]}$ ....(8.26)

ഉദാഹരണം 8.6

1. ഒരു ലിറ്റർ സോഡിയം അസറ്റേറ്റിന് 0.20 മോളും ഒരു ലിറ്റർ അസറ്റിക് ആസിഡിന് 0.18 മോളും അടങ്ങിയ ബഫർ ലായനിയിൽ pH കണ്ടെത്തുക. അസറ്റിക് ആസിഡിനുള്ള K_a 1.8×10^{-5}.

$$pH = pK_a+\log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{ആസിഡ്}]}$$

തന്നിട്ടുള്ള $K_a = 1.8\times10^{-5}$

$$\therefore pK_a = -\log(1.8\times10^{-5}) = 5-\log 1.8$$
$$= 5 - 0.26$$
$$= 4.74$$

$$\therefore pH = 4.74+\log\frac{0.20}{0.18}$$
$$= 4.74+\log{}^{10}\!/_{9} = 4.74+\log 10-\log 9$$
$$= 4.74+1-0.95 = 5.74-0.95$$
$$= 4.79$$

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 19 3/1/2023 5:14:15 PM

ഉദാഹരണം 8.7

6 ഗ്രാം അസറ്റിക് ആസിഡ് 8.2 ഗ്രാം സോഡിയം അസറ്റേറ്റ് കലർത്തി ലഭിക്കുന്ന ജലീയ ലായനിയുടെ pH എന്താണ്? വ്യാപ്തം 500 മില്ലിക്ക് തുല്യമാകുന്നു. (തന്നിട്ടുള്ളത് അസറ്റിക് ആസിഡിന്റെ: $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

മുമ്പുള്ള ഉദാഹരണത്തെ പരിശോധിക്കുക,

$$pH = pK_a + \log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{ആസിഡ്}]}$$

$$P^{K_a} = -\log K_a = -\log(1.8\times10^{-5}) = 4.74$$ (മുമ്പുള്ള ഉദാഹരണത്തെ പരിശോധിക്കുക)

$$[\text{ലവണം}] = \frac{\text{സോഡിയം അസറ്റേറ്റിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (ലിറ്റർ)}}$$

$$\text{സോഡിയം അസറ്റേറ്റിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{സോഡിയം അസറ്റേറ്റിന്റെ പിണ്ഡം}}{\text{മോളാർ പിണ്ഡം സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്}}$$

$$= \frac{8.2}{82} = 0.1$$

$$\therefore [\text{ലവണം}] = \frac{0.1\ \text{മോൾ}}{1/2\ \text{ലിറ്റർ}} = 0.2M$$

$$[\text{ആസിഡ്}] = \frac{\left(\frac{CH_3COOH\ \text{ന്റെ പിണ്ഡം}}{CH_3COOH\ \text{ന്റെ മോളാർ പിണ്ഡം}}\right)}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം ലിറ്ററിൽ}}$$

$$= \frac{\left(\frac{6}{60}\right)}{1/2}$$

$$= 0.2M$$

$$\therefore pH = 4.74 + \log\frac{(0.2)}{(0.2)}$$

$$pH = 4.74 + \log 1$$

$$pH = 4.74 + 0 = 4.74$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 9

a) pH 9. ന്റെ ബഫർ ലായനി എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം. നിങ്ങൾക്ക് 0.1M NH_4OH ലായനി, അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് കിസ്റ്റലുകൾ തന്നിട്ടുണ്ട്. (തന്നിരിക്കുന്നത്: NH_4OH നുള്ള pK_b 25°C ന് 4.7 ആണ്.

b) ഒരു ബഫർ തയ്യാറാക്കാൻ 0.6M സോഡിയം ഫോർമാറ്റ് ലായനി എത്രത്തോളം ആവശ്യമാണ്. 100 മില്ലി 0.8m ഫോർമിക് ആസിഡുമായി കലർത്തി pH 4.0 ന്റെ ലായനി (നൽകിയിരിക്കുന്നത് ഫോർമിക് ആസിഡിനുള്ള: $pK_a = 3.75.$)

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 20 3/1/2023 5:14:19 PM

8.8 ലവണ ജലവിശ്ലേഷണം

ഒരു ആസിഡ് ഒരു ക്ഷാരവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഒരു ലവണവും വെള്ളവും രൂപപ്പെടുകയും ഈ പ്രതികരണത്തെ ന്യൂട്രലൈസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ലവണങ്ങൾ ജലീയ ലായനിയിൽ പൂർണ്ണമായും വിയോജിച്ച് അവയുടെ ഘടക അയോണുകൾ നൽകുന്നു അങ്ങനെ അങ്ങനെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന അയോണുകൾ വെള്ളത്തിൽ ജലാംശം നൽകുന്നു. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ കാറ്റയോൺ ആനയോൺ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടും വെള്ളവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുകയും പ്രതികരണത്തെ ലവണ ജലവിശ്ലേഷണം എന്ന് വിളിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ന്യൂട്രലൈസേഷൻ പ്രതികരണത്തിന്റെ വിപരീതമാണ് ലവണ ജലവിശ്ലേഷണം.

8.8.1 വീര്യമുള്ള ആസിഡിന്റെയും വീര്യമുള്ള ക്ഷാരത്തിന്റെയും ലവണങ്ങൾ

സോഡിയം നൈട്രേറ്റും വെള്ളവും നൽകുന്നത് NaOH ഉം നൈട്രിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള പ്രതികരണം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

$$NaOH(aq)+HNO_3(aq) \rightarrow NaNO_3(aq)+H_2O(l)$$

Na^+ , NO_3^- അയോണുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിന് $NaNO_3$ ലവണം വെള്ളത്തിൽ പൂർണ്ണമായും വിയോജിക്കുന്നു.

$$NaNO_3(aq) \rightarrow Na^+(aq)+NO_3^-(aq)$$

വെള്ളം ഒരു ചെറിയ പരിധി വരെ വിയോജിക്കുന്നു

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq)+OH^-(aq)$$

$[H^+]=[OH^-]$, വെള്ളം ന്യൂട്രലാണ്

NO_3^- അയോൺ സംയോജിത ക്ഷാരവും വീര്യമുള്ള HNO_3 ആസിഡുമാണ്. അതിനാൽ H^+ മായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്ന പ്രവണതയില്ല.

അതുപോലെ Na^+ വീര്യമുള്ള ക്ഷാരം NaOH ന്റെ സംയോജിത ആസിഡാണ്. അതിനാൽ OH^- മായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്ന പ്രവണതയില്ല.

ജലവിശ്ലേഷണം ഇല്ലെന്നാണ് ഇതിനർത്ഥം അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ $[H^+]=[OH^-]$ pH നിലനിർത്തുന്നു. അതിനാൽ ലായനി ന്യൂട്രലാണ്.

8.8.2 ശക്തമായ ക്ഷാരത്തിന്റെയും ദുർബലമായ ആസിഡിയെും ലവണത്തിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം (ആനയോണിക് ജലവിശ്ലേഷണം).

സോഡിയം അസറ്റേറ്റും വെള്ളവും നൽകുന്നത് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും അസറ്റിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

$$NaOH\ (aq) + CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COONa(aq)+H_2O(l)$$

ജലീയ ലായനിയിൽ, CH_3COONa പൂർണ്ണമായും ചുവടെ വിയോജിക്കുന്നു

$$CH_3COONa\ (aq) \longrightarrow CH_3COO^-(aq)+Na^+(aq)$$

CH_3COOH ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരമാണ് CH_3COO^- ഇതിന് വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് H^+ മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അയോണൈസ് ആകാത്ത ആസിഡ് ഉൽപാദിപ്പിക്കാനുള്ള പ്രവണതയു ണ്ട്

Na^+, OH^- മായി പ്രതികരിക്കുന്നതിന് അത്തരം പ്രവണതകളൊന്നുമില്ല.

$CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH\ (aq) + OH^-(aq)$,$[OH^-]>[H^+]$, അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ലായനി ക്ഷാരമാണ്. ജലവിശ്ലേഷണത്തിനാൽ pH 7 നെക്കാൾ വലുതാണ്.

ജലവിശ്ലേഷണ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിനായുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥത സ്ഥിരാങ്കവും (ജലവിശ്ലേഷണ സ്ഥിരാങ്കം) മറ്റും ആസിഡിന്റെ വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 21 3/1/2023 5:14:26 PM

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-][H_2O]}$$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \quad .....(1)$$

$$CH_3COOH\ (aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \quad .....(2)$$

$(1) \times (2)$

$\Rightarrow K_h.K_a = [H^+][OH^-]$

നമുക്കറിയാം $[H^+][OH^-] = K_w$

$K_h.K_a = K_w$

K_h ജലവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഡിഗ്രിയുടെ (h) മൂല്യം മറ്റും ലവണത്തിന്റെ ഗാഢത (C) സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ഓസ്റ്റ്വാളഡിന്റെ നേർപ്പിക്കൽ നിയമത്തിലൂടെ ലഭിക്കാം. $K_h = h^2C$.

അതായത് $[OH^-] = \sqrt{K_h.C}$

K_a ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ ഗാഢത എന്നിവ കണക്കിൽ എടുത്ത് ലവണ ലായനിയിലെ pH.

$pH + pOH = 14$

$pH = 14 - p\,OH = 14 - \{-\log [OH^-]\}$

$\quad = 14 + \log [OH^-]$

$\therefore pH = 14 + \log (K_hC)^{1/2}$

$$pH = 14 + \log \left(\frac{K_wC}{K_a}\right)^{1/2}$$

$pH = 14 + \left(\tfrac{1}{2}\log K_w + \tfrac{1}{2}\log C - \tfrac{1}{2}\log K_a\right)$ $[\because K_w = 10^{-14}.$

$pH = 14 - 7 + \tfrac{1}{2}\log C + \tfrac{1}{2}pK_a$ $\quad \tfrac{1}{2}\log K_w = \tfrac{1}{2}\times\log 10^{-14} = \frac{-14}{2}(1) = -7.$

$pH = 7 + \tfrac{1}{2}pK_a + \tfrac{1}{2}\log C.$ $\quad -\log K_a = pK_a]$

8.8.3 വീര്യമുള്ള ആസിഡും ദുർബലമായ ക്ഷാരത്തിന്റെ ലവണത്തിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം (കാറ്റയോണിക് ജലവിശ്ലേഷണം)

വീര്യമുള്ള ആസിഡിന്റെയും, HCl, ദുർബലമായ ക്ഷാരത്തിന്റെയും, NH_4OH, തമ്മിൽ ഉള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. ഇവ, NH_4Cl, ലവണത്തെയും വെള്ളത്തെയും നൽകുന്നു.

$$HCl\ (aq) + NH_4OH\ (aq) \rightleftharpoons NH_4Cl(aq) + H_2O(l)$$

$$NH_4Cl(aq) \rightarrow NH_4^+ + Cl^-(aq)$$

ദുർബലമായ ക്ഷാരം NH_4OH ന്റെ വീര്യമുള്ള സംയോജിത ആസിഡാണ് NH_4^+ കൂടാതെ OH^- വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അയണൈസ് ആകാത്ത NH_4OH ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രവണതയുണ്ട്.

$$NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4OH\ (aq) + H^+(aq)$$

Cl^- കാണിക്കുന്ന അത്തരം പ്രവണതകളൊന്നുമില്ല അതിനാൽ $[H^+] > [OH^-]$; ലായനി അസിഡിക്കും അതിന്റെ pH 7 കുറവാണ്.

വീര്യമുള്ള ക്ഷാരത്തിന്റെയും ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെയും ലവണത്തിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്തതു പോലെ ഈ സാഹചര്യത്തിലും K_h ഉം K_b ഉം തമ്മിൽ ആയി ഒരു ബന്ധം സ്ഥാപിക്കാൻ ഞങ്ങൾക്ക് കഴിയും

$$K_h.K_b=K_w$$

ജലവിശ്ലേഷത്തിന്റെ ഡിഗ്രിയും (h) ലവണത്തിന്റെ ഗാഢതയും കണക്കിലെടുത്ത് നമുക്ക് K_h മൂല്യം കണക്കാക്കാം.

$$K_h = h^2C \qquad [H^+]=\sqrt{K_h.C}$$

$$[H^+]=\sqrt{\frac{K_w}{K_b}.C}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$= -\log \left(\frac{K_w.C}{K_b}\right)^{1/2}$$

$$= -\tfrac{1}{2} \log K_w - \tfrac{1}{2} \log C + \tfrac{1}{2} \log K_b$$

$$pH = 7 - \tfrac{1}{2}\, pK_b - \tfrac{1}{2} \log C.$$

8.8.4 ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെയും ദുർബലമായ ക്ഷാരത്തിന്റെയും ലവണത്തിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം (ആനയോണിക്& കാറ്റയോണിക് ജലവിശ്ലേഷണം).

അമോണിയം അസറ്റേറ്റിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

$$CH_3COONH_4(aq) \rightarrow CH_3COO^-(aq) + NH_4^+(aq)$$

ഈ സാഹചര്യത്തിൽ,കാറ്റയോൺ (NH_4^+) ആനയോൺ (CH_3COO^-) വെള്ളവുമായിപ്രതികരിക്കുന്ന പ്രവണത ഉണ്ട്

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$$

ലായനിയുടെ സ്വഭാവം ആസിഡിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാരത്തിന്റെ ശക്തിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അതായത് $K_a > K_b$; ആണെങ്കിൽ ലായനി അസിഡിക് $pH < 7$, $K_a < K_b$; ആണെങ്കിൽ ലായനി ക്ഷാരവും $pH > 7$, ഉം ആണ്. എന്നാൽ $K_a = K_b$; ആണെങ്കിൽ ലായനി ന്യൂട്രലാണ്.

വിയോജന സ്ഥിരാങ്കവും (K_a, K_b) ജലവിശ്ലേഷണ സ്ഥിരാങ്കവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഇനിപ്പറയുന്ന പദപ്രയോഗത്തിലൂടെ നൽകുന്നു.

$$K_a.K_b.K_h=K_w$$

ലായനിയുടെ pH

ഇനിപ്പറയുന്ന പദപ്രയോഗം ഉപയോഗിച്ച് ലായനിയുടെ pH കണക്കാക്കാം,

$$pH = 7 + \tfrac{1}{2}\, pK_a - \tfrac{1}{2}\, pK_b.$$

ഉദാഹരണം 8.8

കണക്കാക്കുക i) ജലവിശ്ലേഷത്തിന്റെ ഡിഗ്രി ii) ജലവിശ്ലേഷത്തിന്റെ സ്ഥിരാങ്കം iii) 0.1M CH_3COONa ലായനിയുടെ pH (CH_3COOH ന്റെ pK_a 4.74).

പരിഹാരം (a) ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെയും CH_3COOH വീര്യമുള്ള ക്ഷാരത്തിന്റെയും (NaOH) ലവണം CH_3COONa ആണ്. അതിനാൽ ജലാംശം മൂലം ലായനികൾ ക്ഷാരമാണ്.

$$CH_3COO^-(aq) + H_2O(aq) \rightleftharpoons CH_3COOH\,(aq) + OH^-(aq)$$

i) $h = \sqrt{\dfrac{K_w}{K_a \times C}}$

$= \sqrt{\dfrac{1 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5} \times 0.1}}$

$h = 7.5 \times 10^{-5}$

തന്നിട്ടുള്ള $pK_a = 4.74$

$pK_a = -\log K_a$

$K_a =$ ആന്റിലോഗ്$(-pK_a)$

$=$ ആന്റിലോഗ്(-4.74)

$=$ ആന്റിലോഗ്$(-5 + 0.26)$

$= 10^{-5} \times 1.8$

[ആന്റിലോഗ് 0.26 = 1.82 1.8]

ii) $K_h = \dfrac{K_w}{K_a} = \dfrac{1\times10^{-14}}{1.8\times10^{-5}}$

$= 5.56\times10^{-10}$

iii) $pH = 7 + \dfrac{pK_a}{2} + \dfrac{\log C}{2}$

$= 7 + \dfrac{4.74}{2} + \dfrac{\log 0.1}{2} = 7 + 2.37 - 0.5$

$= 8.87$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 10

i) ജലവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ സ്ഥരാങ്കം ii) ജലവിശ്ലേഷത്തിന്റെ ഡിഗ്രി iii) 0.05M സോഡിയം കാർബണേറ്റ് ലായനിയുടെ pH (pK_a HCO_3^- ന് 10.26) കണക്കാക്കുക.

8.9 ലേയത്വ ഗുണനഫലം

അകാർബണിക ഗുണപരമായ വിശകലനത്തിൽ നിരവധി അവക്ഷിപ്ത പ്രതികരണങ്ങൾ ഞങ്ങൾ കണ്ടു ഉദാഹരണത്തിന് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന Pb^{2+} അയോണുകളെ $PbCl_2$ ആയി കണക്കാക്കാൻ ഡിൽ HCl ഉപയോഗിക്കുന്നു. Ca^{2+} കാരണം ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവിൽ വൃക്കയിലെ കല്ലുകൾ വികസിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു (കാൽസ്യം ഓക്സലേറ്റ് മുതലായവ) വർഷപാതം മനസ്സിലാക്കാൻ വേർതിരിച്ചെടുക്കാത്ത മിതമായി ലയിക്കുന്ന ലവണവും ലായനിയിലെ അതിന്റെ ഘടക അയോണുകൾക്കുമിടയിലുള്ള ലയിക്കുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

ഒരു പൊതു ലവണത്തിന് X_mY_n,

$$X_mY_n(s) \xrightleftharpoons{H_2O} mX^{n+}(aq) + nY^{m-}(aq)$$

മേൽപ്പറഞ്ഞവയുടെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം

$$K = \frac{[X^{n+}]^m\ [Y^{m-}]^n}{[X_mY_n]}$$

ലയിക്കുന്ന സമതുലിതാവസ്ഥയിൽ, സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരാങ്കത്തെ ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്ന സ്ഥിരാങ്കം (അല്ലെങ്കിൽ) ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

അത്തരം ഭിന്നാത്മക സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ഖരത്തിന്റെ ഗാഢത ഒരു സ്ഥിരാങ്കമാണ്. മുകളിലുള്ള പദപ്രയോഗത്തിൽ ഇത് ഒഴിവാക്കുന്നു.

$$K_{sp} = [X^{n+}]^m \ [Y^{m-}]^n$$

ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തെ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നത് ഘടക അയോണുകളുടെ മോളാർ ഗാഢതയുടെ ഉൽപ്പന്നമാണ്, ഓരോന്നും അതിന്റെ സൈറ്റക്കിയോമെട്രക് കോയുടെ ശക്തിയിലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു സമതുലിതമായ സന്തുലിത സമവാക്യത്തിൽ.

ഘടക അയോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലായനി ചേരുമ്പോൾ ഒരു അയോണിക് സംയുക്തം വേഗത്തിലാകുമോ എന്ന് തീരുമാനിക്കാൻ ലായകത ഉൽപ്പന്നം ഉപയോഗപ്രദമാണ്.

ഘടക അയോണുകളുടെ മോളാർ ഗാഢതയുടെ ഉൽപ്പന്നം അതായത് അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നമെത്ത കവിയുമ്പോൾ സംയുക്തം വേഗത്തിലാകും.

ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെയും അയോണിക് ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെയും പദപ്രയോഗം ഒന്നുതന്നെയാണെന്ന് തോന്നുന്നു. പക്ഷേ ലയിക്കുന്ന ഉൽപന്ന പദപ്രയോഗത്തിൽ മോളാർ ഏകാഗ്രത സന്തുലിത ഗാഢതയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. അയോണിക് ഉൽപ്പന്നത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് 't' ആരംഭ ഗാഢത (അല്ലെങ്കിൽ) ഗാഢത ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പൊതുവേ ഇങ്ങനെ സംഗ്രഹിക്കാം,

അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം > K_{sp} , വർഷപാതം ഉണ്ടാകുകയും ലായനി സൂപ്പർ പൂരിതമാവുകയും ചെയ്യും.

അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം < K_{sp} , വർഷപാതമില്ല, ലായനി അപൂരിതമാണ്.

അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം = K_{sp} , സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുകയും ലായനി പൂരിതമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണം 8.9

0.1M 1 മില്ലി ലെഡ് നൈട്രേറ്റ് മറ്റും 0.2 M NaCl ലായനി കലർത്തുമ്പോൾ ലെഡ് ക്ലോറൈഡ് അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുമോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക? $PbCl_2$ ന്റെ K_{sp} 1.2×10^{-5}.

$$PbCl_{2(s)} \xrightleftharpoons{H_2O} Pb^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

അയോണിക ഉൽപ്പന്നം = $[Pb^{2+}][Cl^-]^2$

മൊത്ത വ്യാപ്തം = 1.5 മില്ലി

$$\underset{0.1M}{Pb(NO_3)_2} \rightleftharpoons \underset{0.1M}{Pb^{2+}} + 2NO_3^-$$

Pb^{2+} മോളുകളുടെ എണ്ണം = മോലാരിറ്റി × 1 ലിറ്റർ ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം

$= 0.1 \times 1 \times 10^{-3} = 10^{-4}$

$$[Pb^{2+}] = \frac{Pb^{2+} \text{ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം L ൽ}} = \frac{10^{-4}}{1.5 \times 10^{-3} \text{ മില്ലി}} = 6.7 \times 10^{-2} M$$

$$\underset{0.2M}{NaCl} \longrightarrow \underset{0.2M}{Na^+} + \underset{0.2M}{Cl^-}$$

Cl^- മോളുകളുടെ എണ്ണം = $0.2 \times 0.5 \times 10^{-3} = 10^{-4}$

$$[Cl^-] = \frac{10^{-4} \text{ മോളുകൾ}}{1.5 \times 10^{-3} \text{ L}} = 6.7 \times 10^{-2} M$$

അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം = $(6.7 \times 10^{-2})(6.7 \times 10^{-2})^2 = 3.01 \times 10^{-4}$

ലേയത്വ ഗുണനഫല ത്തെക്കാൾ (1.2×10^{-5}) അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം 3.01×10^{-4} കൂടുതലായത് കൊണ്ട് $PbCl_2$ അവക്ഷിപ്തമാകും.

8.9.1 മോളാർ ലയിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് ലേയത്വ ഗുണഫലം നിർണ്ണയിക്കുക

മോളാർ ലയിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് ലേയത്വ ഗുണഫലം കണക്കാക്കാം. അതായത് ഒരു ലിറ്റർ ലായനിയിൽ ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന പരമാവധി മോളുകളുടെ ലീനങ്ങൾ.

ഒരു ലീനത്തിന് X_mY_n,

$$X_mY_n(s) \rightleftharpoons mX^{n+}(aq) + nY^{m-}(aq)$$

മുകളിലുള്ള സൈറ്റ്റുക്കിയോമെട്രിക് സമതുലിതമായ സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് 1 മോൾ $X_mY_n(s)$ 'm' മോളുകൾ X^{n+} ഉം 'n' മോളുകൾ Y^{m-} ഉം വിയോജിക്കുന്നു എന്ന് ഞങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കി. X_mY_n, ന്റെ മോളാർ ലേയത്വമാണ് 's' എങ്കിൽ,

$[X^{n+}]=ms$ ഒപ്പം $[Y^{m-}]=ns$

$\therefore K_{sp} = [X^{n+}]^m [Y^{m-}]^n$

$K_{sp}=(ms)^m(ns)^n$

$K_{sp}=(m)^m(n)^n(s)^{m+n}$

ഉദാഹരണം 8.10

- താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ലേയത്വം ഗുണനഫലത്തിനും മോളാർ ലേയത്വത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുക.

a) $BaSO_4$ b) $Ag_2(CrO_4)$

$$BaSO_4(s) \xrightleftharpoons{H_2O} Ba^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq)$$

$K_{sp}=[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$

$= (s)\ (s)$

$K_{sp} = S^2$

$$Ag_2CrO_4(s) \xrightleftharpoons{H_2O} 2Ag^+(aq)+CrO_4^{2-}(aq)$$

$K_{sp}=[Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$

$= (2s)^2(s)$

$K_{sp}=4s^3$

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 26 3/1/2023 5:15:04 PM

സംഗ്രഹം

- അർഹീനിയസ് ആശയം അനുസരിച്ച് വെള്ളത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾ നൽകാൻ വിയോജിക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ് ആസിഡ്.
- ലോറിറേബാൺസ്റ്റെഡ് ആശയം അനുസരിച്ച് ഒരു ആസിഡിനെ മറ്റൊരു പദാർത്ഥത്തിന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ ദാനം ചെയ്യുന്ന പ്രവണതയുള്ള ഒരു വസ്തുവായി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു. ക്ഷാരം മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രവണതയുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമാണ്.
- ലൂയിസ് ആശയം അനുസരിച്ച് ആസിഡ് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ സ്വീകരിക്കുന്ന ഒരു ഇനമാണ്. ക്ഷാരം മറ്റ് ഇലക്ട്രോ ജോഡി ദാനം ചെയ്യുന്ന ഒരു ഇനമാണ്.
- ജലത്തിന്റെ അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം (അയോണിക് ഉൽപ്പന്ന സ്ഥിരാങ്കം (K_w)=$[H_3O^+][OH^-]$
- pH എന്നത് ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളുടെ മോളാർ ഗാഢതയുടെ അടിസ്ഥാന 10 ന്റെ നെഗറ്റീവ് ലോഗരീതം ആയി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു.

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$

- നേർപ്പിക്കൽ വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ദുർബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ വിസർജ്ജനത്തിന്റെ അളവും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഈ പ്രസ്താവന ഓസ്റ്റ്‌വാൾഡിന്റെ ഡീല്യൂഷൻ ലോ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- ഒരു ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെ വിയോജനം കൂടുതൽ അടിച്ചമർത്തപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ കോമൺ അയോൺ ഇഫക്റ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു
- ബഫർ ഒരു ദുർബല ആസിഡിന്റെ മിശ്രിതവും അതിന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരവും (അല്ലെങ്കിൽ) ഒരു ദുർബലമായ ക്ഷാരവും അതിന്റെ സംയോജിത ആസിഡുമാണ്.
- ബഫർ ശേഷിയും ബഫർ സൂചികയും pH ആയി 1 ലിറ്റർ ബഫർ ലായനിയിൽ ചേർത്ത ആസിഡിന്റെയോ ക്ഷാരത്തിന്റെയോ ഗ്രാമിന് തുല്യമായ എണ്ണമായി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു.

$$\beta = \frac{dB}{d(pH)}$$

- ഹെൻഡേഴ്സൺ ഹാസ്സൽ ബാൽച്ച് സമവാക്യം ആസിഡ് ബഫറിനായുള്ള

$$\Rightarrow pH = pK_a + \log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$$

ക്ഷാര ബഫറിനായുള്ള

$$\Rightarrow pOH = pK_b + \log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{ക്ഷാരം}]}$$

- ശക്തമായ ക്ഷാരത്തിന്റെയും ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെയും ഉപ്പിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം

$$K_h.K_a = K_w$$

$$pH = 7 + \tfrac{1}{2}pK_a + \tfrac{1}{2}\log C.$$

- ശക്തമായ ആസിഡിന്റെയും ദുർബലമായ ക്ഷാരത്തിന്റെ ഉപ്പിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം

$$K_h.K_b = K_w$$

$$pH = 7 - \tfrac{1}{2}pK_b - \tfrac{1}{2}\log C.$$

- ദുർബലമായ ആസിഡിന്റെ ദുർബലമായ ക്ഷാരത്തിന്റെ ഉപ്പിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം

$$K_a.K_b.K_h = K_w$$

$$pH = 7 + \tfrac{1}{2}pK_a - \tfrac{1}{2}pK_b.$$

- ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തെ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നത് ഘടക അയോണുകളുടെ മോളാർ സാന്ദ്രതയുടെ ഉൽപ്പന്നമാണ്. ഓരോന്നും സമതുലിതമായ സന്തുലിത സമവാക്യത്തിൽ കാര്യക്ഷമമായി അതിന്റെ സ്റ്റൈക്കിയോമെട്രിക് കോയെഫിഷിയൻസ് ശക്തിയിലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 27 3/1/2023 5:15:06 PM

മൂല്യനിർണ്ണയം

ZFOD8

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. $Ag_2C_2O_4$ ന്റെ പൂരിത ലായനിയിൽ Ag^+ അയോണുകളുടെ സാന്ദ്രത $2.24\times10^{-4}mol\ L^{-1}$ എങ്കിൽ $Ag_2C_2O_4$ ന്റെ ലേയത്വ ഗുണനഫലം (NEET – 2017)

   a) $2.42\times10^{-8}\ mol^3L^{-3}$ b) $2.66\times10^{-12}\ mol^3L^{-3}$

   c) $4.5\times10^{-11}\ mol^3L^{-3}$ d) $5.619\times10^{-12}\ mol^3L^{-3}$

2. NaOH, HCl ന്റെ വ്യത്യസ്ത അളവുകൾ വ്യത്യസ്ത സാന്ദ്രതകളുമായി ചേർത്ത് ഇനി പറയുന്ന ലായനികൾ ഉണ്ടാക്കി. (NEET – 2018)

   i. 60 മില്ലി $\frac{M}{10}$ HCl + 40മില്ലി $\frac{M}{10}$ NaOH ii. 55 മില്ലി $\frac{M}{10}$ HCl + 45 മില്ലി $\frac{M}{10}$ NaOH

   iii. 75 മില്ലി $\frac{M}{5}$ HCl + 25മില്ലി $\frac{M}{5}$ NaOH iv. 100 മില്ലി $\frac{M}{10}$ HCl + 100 മില്ലി $\frac{M}{10}$ NaOH

   അവയിൽ ഏതാണ് pH ന്റെ മൂല്യം 1 ന് തുല്യമായിരിക്കും?

   a) iv b) i c) ii d) iii

3. വെള്ളത്തിൽ $BaSO_4$ ന്റെ ലായകത 298K ന് $2.42\times10^{-3}gL^{-1}$ ആണ്. അതിൽ ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ (K_{sp}) ന്റെ മൂല്യം (NEET -2018). (മോളാർ $BaSO_4$=233g mol^{-1})

   a) $1.08\times10^{-14}mol^2L^{-2}$ b) $1.08\times10^{-12}mol^2L^{-2}$

   c) $1.08\times10^{-10}mol^2L^{-2}$ d) $1.08\times10^{-8}mol^2L^{-2}$

4. $Ca(OH)_2$ പൂരിത ലായനിയുടെ pH ന്റെ മൂല്യം 9 എങ്കിൽ $Ca(OH)_2$ ന്റെ ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം (K_{sp}) യുടെ മൂല്യം

   a) 0.5×10^{-15} b) 0.25×10^{-10}

   c) 0.125×10^{-15} d) 0.5×10^{-10}

5. H_2O, HF ബ്രോൺസ്റ്റഡ് ആസിഡുകളുടെ സംയോജിത അടിസ്ഥാനം

   a) യഥാക്രമം OH^-, H_2 FH^+ b) യഥാക്രമം H_3O^+, F^-

   c) യഥാക്രമം OH^- , F^- d) യഥാക്രമം H_3O^+, H_2F^+.

6. ഇതിൽ ഏതാണ് ബേസിഗ് ബഫർ?

   a) 50 മില്ലി 0.1M NaOH+25 മില്ലി 0.1M CH_3COOH

   b) 100 മില്ലി 0.1M CH_3COOH+100 മില്ലി 0.1M NH_4OH

   c) 100 മില്ലി 0.1M HCl+200 മില്ലി 0.1M NH_4OH

   d) 100 മില്ലി 0.1M HCl+100 മില്ലി 0.1M NaOH

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 28 3/1/2023 5:15:23 PM

7. ഇനി പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ലൂയിസ് അടിത്തറയായി പ്രവർത്തിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള ഫ്ളൂറോ സംയുക്തങ്ങൾ? (NEET – 2016)

a) BF_3 b) PF_3 c) CF_4 d) SiF_4

8. ഇവയിൽ ഏതാണ് ലൂയിസ് ക്ഷാരമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ സാധ്യതയില്ലാത്തത്?

a) BF_3 b) PF_3 c) CO d) F^-

9. സോഡിയം ഫോർമാറ്റ്, അനിലിനിയം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം സയനൈഡ് എന്നിവയുടെ ജലീയ ലായനികൾ യഥാക്രമം

a) അമ്ല ഗുണം, അമ്ലം ഗുണം, ക്ഷാര ഗുണം b) ക്ഷാര ഗുണം, അമ്ല ഗുണം, ക്ഷാര ഗുണം

c) ക്ഷാര ഗുണം, ഉദാസീനം, ക്ഷാര ഗുണം d) ഇവയൊന്നുമല്ല

10. 0.10 M ജലീയ പിരിഡിൽ ലായനിയിൽ പിരിഡിനിയം അയോൺ (C_5H_5N) രൂപപ്പെടുന്ന പിരിഡിൽ (C_5H_5NH) ന്റെ തൻമാത്രകളുടെ ശതമാനം (C_5H_5N ന്റെ $K_b = 1.7\ 10^{-9}$).

a) 0.006% b) 0.013% c) 0.77% d) 1.6%

11. pH 1,2, 3 ഉള്ള മൂന്ന് ആസിഡ് ലായനികളുടെ തുല്യ അളവ് ഒരു പാത്രത്തിൽ കലർത്തിയിരിക്കുന്നു. മിശ്രിതത്തിലെ H^+ അയോൺ സാന്ദ്രത എന്തായിരിക്കും?

a) 3.7×10^{-2} b) 10^{-6} c) 0.111 d) ഇവയൊന്നുമല്ല

12. 0.1 M NaCl ലായനിയിൽ 1.6×10^{-10} ലേയത്വ ഗുണഫലമുള്ള AgCl (s) ന്റെ ലായകത

a) 1.26×10^{-5}M b) 1.6×10^{-9}M c) 1.6×10^{-11}M d) പൂജ്യം

13. ലെഡ് അയോഡൈഡിന്റെ ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം 3.2×10^{-8}, എങ്കിൽ അതിന്റെ ലേയത്വം

a) $2\ 10^{-3}$M b) 4×10^{-4}M c) 1.6×10^{-5}M d) 1.8×10^{-5}M

14. MY , NY_3 എന്നിവ ലയിക്കാത്ത ലവണങ്ങളും. മുറിയുടെ താപനിലയിൽ 6.2×10^{-13} ന്റെ എന്ന് തുല്യ K_{sp} മൂല്യങ്ങളുള്ളതാണ്. MY , NY_3 എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഏത് പ്രസ്താവന ശരിയാകും

a) ശുദ്ധമായ വെള്ളത്തേക്കാൾ 0.5M KY ലാണ് MY , NY_3 എന്നീ ലവണങ്ങൾ കൂടുതൽ ലയിക്കുന്നത്

b) MY , NY_3 എന്നിവയുടെ സസ്പെൻഷനിലേക്ക് KY യുടെ ലവണം ചേർക്കുന്നത് അവയുടെ ലേയത്വത്തെ ബാധിക്കില്ല

c) വെള്ളത്തിൽ MY , NY_3 എന്നിവയുടെ മോളാർ ലേയത്വങ്ങൾ സമാനമാണ്

d) വെള്ളത്തിൽ MY യുടെ മോളാർ ലേയത്വം NY_3 നേക്കാൾ കുറവാണ്.

15. തുല്യ വ്യാപ്തമുള്ള 0.1M NaOH, 0.01M HCl കൂട്ടിചേർത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന ലായനിയുടെ pH മൂല്യം എന്താണ്?

a) 2.0 b) 3 c) 7.0 d) 12.65

16. വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലത്തിന്റെ സ്ഥിരാങ്കം 1×10^{-3} pH = 4, ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ബഫർ ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നതിന് അമ്ലം/ഉപ്പ് അനുപാതം ആയിരിക്കണം.

a) 4:3 b) 3:4 c) 10:1 d) 1:10

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 29 3/1/2023 5:15:33 PM

17. 10^{-5}M KOH ലായനിയിലെ pH ന്റെ മൂല്യം

a) 9　　b) 5　　c) 19　　d) ഇവയൊന്നുമല്ല

18. $H_2PO_4^-$ ന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരം

a) PO_4^{3-}　　b) P_2O_5　　c) H_3PO_4　　d) HPO_4^{2-}

19. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ലോറി ബ്രോൺസ്റ്റെഡ് അമ്ലമായും, ക്ഷാരമായും പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുക?

a) HCl　　b) SO_4^{2-}　　c) HPO_4^{2-}　　d) Br^-

20. ജലീയ ലായനിയുടെ pH പൂജ്യമാണ് എങ്കിൽ ആ ലായനി

a) ചെറുതായി അസിഡിക്　　b) ശക്തമായി അസിഡിക്　　c) ന്യൂട്രൽ　　d) ക്ഷാരം

21. വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലവും അതിന്റെ ലവണങ്ങളും അടങ്ങിയ ബഫർ ലായനിയിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോൺ സാന്ദ്രത നൽകുന്നത്

a) $[H^+]=\frac{K_a[\text{അമ്ലം}]}{[\text{ലവണം}]}$　　b) $[H^+]= K_a[\text{ലവണം}]$　　c) $[H^+]=K_a[\text{അമ്ലം}]$　　d) $[H^+]=\frac{K_a[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

22. അമോണിയം അസറ്റേറ്റിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണത്തിന് ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരി?

a) $h = \sqrt{\frac{K_h}{C}}$　　b) $h = \sqrt{\frac{K_a}{K_b}}$　　c) $h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a.K_b}}$　　d) $h = \sqrt{\frac{K_a.K_b}{K_w}}$

23. NH_4OH ന്റെ ഡിസോസിയേഷൻ സ്ഥിരാങ്കം 1.8×10^{-5} എങ്കിൽ NH_4Cl ന്റെ ജലവിശ്ലേഷണ സ്ഥിരാങ്കം

a) 1.8×10^{-19}　　b) 5.55×10^{-10}　　c) 5.55×10^{-5}　　d) 1.80×10^{-5}

ഇനിപ്പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക:

1. ലൂയിസ് അമ്ലങ്ങളും, ക്ഷാരങ്ങളും എന്താണ് ഓരോന്നിനും രണ്ട് ഉദാഹരണം എഴുതുക.
2. അമ്ലങ്ങളുടെയും, ക്ഷാരങ്ങളുടെയും ബ്രോൺസ്റ്റഡ് ആശയത്തെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
3. ജലീയ ലായനിയിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതികരണത്തിനായി സംയോജിത അമ്ല ക്ഷാര ജോഡി തിരിച്ചറിയുക

i) $HS^-(aq) + HF \rightleftharpoons F^-(aq) + H_2S(aq)$　　ii) $HPO_4^{2-} + SO_3^{2-} \rightleftharpoons PO_4^{3-} + HSO_3^-$

iii) $NH_4^+ + CO_3^{2-} \rightleftharpoons NH_3 + HCO_3^-$

4. ബ്രോൺസ്റ്റെഡ് ലോറി സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ $HClO_4$ തൻമാത്രകളുടെ അസിഡിക് സ്വഭാവത്തിന് കാരണം പറയുക അതിന്റെ സംയോജിത ക്ഷാരത്തെ തിരിച്ചറിയുക.

5. $CuSO_4$ ലായനിയിൽ ജലീയ അമോണിയ ചേർക്കുമ്പോൾ ലായനി മാറുന്നു. ടെട്രാമിനെകോപ്പർ (II) $[Cu(H_2O)_4]^{2+}_{(aq)}+4NH_3(aq)\rightleftharpoons[Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)}$ ഇടയിൽ H_2O, NH_3 ഇയിൽ ഏതാണ് ശക്തമായ ലൂയിസ് ക്ഷാരം.

6. ജല സാമ്പിളിലെ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണിന്റെ സാന്ദ്രത 2.5×10^{-6}M. ആണെന്ന് കണ്ടെത്തി ലായനിയുടെ സ്വഭാവം തിരിച്ചറിയുക.

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 30　　3/1/2023 5:15:52 PM

7. ഒരു ലാബ് അസിസ്റ്റന്റ് 25°C താപനിലയിൽ HCl വാതകത്തിന്റെ അളവ് ചേർത്ത് ഒരു ലായനി തയ്യാറാക്കി ആ ലായനി അസിഡിക് ആണോ, ക്ഷാരമാണോ ന്യൂട്രൽ ആണോ.
8. 0.04 M HNO_3 ലായനിയുടെ pH മൂല്യം കാണുക.
9. ലേയത്വ ഗുണനഫലം നിർവച്ചിക്കുക
10. ജലത്തിന്റെ അയോണിക് ഉൽപ്പന്നം നിർവ്വചിക്കുക റൂം താപനിലയിൽ അതിന്റെ മൂല്യം കാണുക.
11. പൊതു അയോൺ പ്രഭാവം ഒരു ഉദാഹരണ സഹിതം വിശദീകരിക്കുക
12. ഓസ്റ്റ്വാൾഡിന്റെ നേർപ്പിക്കൽ നിയമത്തിനായി ഒരു എക്സ്പ്രഷൻ എഴുതുക
13. pH നിർവച്ചിക്കുക
14. 1.5×10^{-3}M $Ba(OH)_2$ ലായനിയുടെ pH മൂല്യം കണക്കാക്കുക
15. 50മില്ലി വ്യാപ്തമുള്ള 0.025M KOH ലായനിയുടടൻ 50മില്ലി വ്യാപ്തമുള്ള 0.05M HNO_3 ലായനി ചേർക്കുന്നു. ഫലമായുാകുന്ന ലായനിയുടെ pH കണക്കാക്കുക.
16. HCN ന്റെ K_a യുടെ മൂല്യം 10^{-9}. എങ്കിൽ 0.4M HCN ലായനിയിൽ pH ന്റെ മൂല്യം എത്ര?
17. 0.1 M അമോണിയം അസറ്റേറ്റ് ലായനിയിൽ ജലവിശ്ലേഷണ നിരക്ക്, pH മൂല്യം കാണുക. $K_a=K_b=1.8\times10^{-5}$ എന്ന് കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.
18. വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരത്തിന്റേയും, ശക്തമായ ആസിഡിന്റെയും ലവണത്തിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ സ്ഥിരതയ്ക്കും ഗിഗ്രിക്കും ഴരു പദപ്രയോഗം എഴുതുക.
19. Ag_2CrO_4 ന്റെ ലേയത്വ ഗുണനഫലം 1×10^{-12}. ആണ്. 0.01M $AgNO_3$ ലായനിയിൽ Ag_2CrO_4 ന്റെ ലായകത എന്താണ്?
20. $Ca_3(PO_4)_2$ ന്റെ ലേയത്വ ഗുണനഫലത്തിന്റെ പദപ്രയോഗത്തെ എഴുതുക
21. $CaF_2(s)$ നെ വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് തയ്യാറാക്കിയ ഒരു പൂരിത ലായനിയിൽ $[Ca^{2+}]=3.3\times10^{-4}$M എങ്കിൽ CaF_2 ന്റെ K_{sp} മൂല്യം എന്താണ്?
22. AgCl ൽ K_{sp} മൂല്യം 1.8×10^{-10}. എങ്കിൽ 1 M $AgNO_3$ ലായനിയിൽ മോളാർ ലായകത കണക്കാക്കുക
23. $Ag_2\ CrO_4$സിൽവർ ക്രോമേറ്റിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക പൂരിത ലായനി താഴെപറയുന്ന ഗാഢത ഉള്ളതാണ് $[CrO_4]^{2-}=4.4\times10^{-4}$M. Ag_2CrO_4 ന്റെ K_{sp} യുടെ മൂല്യം എന്താണ്?
24. Hg_2Cl_2. ന്റെ ലേയത്വ ഗുണഫലത്തിന്റെ പദപ്രയോഗം എഴുതുക
25. Ag_2CrO_4 ന്റെ K_{sp} = 1.1×10^{-12}. ആണ്. 0.1M K_2CrO_4 ലായനിയിൽ Ag_2CrO_4 ന്റെ ലായകത എന്ത്.
26. 0.1M $b(NO_3)_2$ ന്റെ 0.150L ഉം 0.2 M NaCl ന്റെ 0.100L ഉം $K_{sp}\ (PbCl_2)=1.2\times10^{-5}$. ലായനികളെ മിശ്രിതമാക്കുമ്പോൾ അവക്ഷിപ്തം ഉാകുമോ?
27. $Al(OH)_3$ ന്റെ K_{sp} യുടെ മൂല്യം 1×10^{-15}M . NH_4Cl , NH_4OH ബഫർ ലായനികളെ ചേർക്കുമ്പോൾ pH ന്റെ ഏത് മൂല്യത്തിലാണ് 1.0×10^{-3}M Al^{3+} അവക്ഷിപ്തമാക്കുന്നത്?

XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 31 3/1/2023 5:16:20 PM

ഐ.സി.ടി കോർണർ

ബഫറുകളും പിഎച്ചും

ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നതിലൂടെ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ബഫറിന്റെതയ്യാറാക്കൽഅതിന്റെpH മൂല്യങ്ങൾ കണ്ടെറിയാനും സാധിക്കും

URL ൽ ലേക്ക് പോവുക
http://pages.uoregon.edu/tgreenbo/pHbuffer20.html
അല്ലെങ്കിൽ വലതു വശത്തുള്ള QR കോഡ് സ്കേൻ ചെയ്യുക

G8KRM

ഘട്ടം – 1

ബ്രസർ തുറന്ന് നൽകിയ URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. (അല്ലെങ്കിൽ) QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു വെബ്പേജ് കാണാൻ കഴിയും.

ഘട്ടം – 2

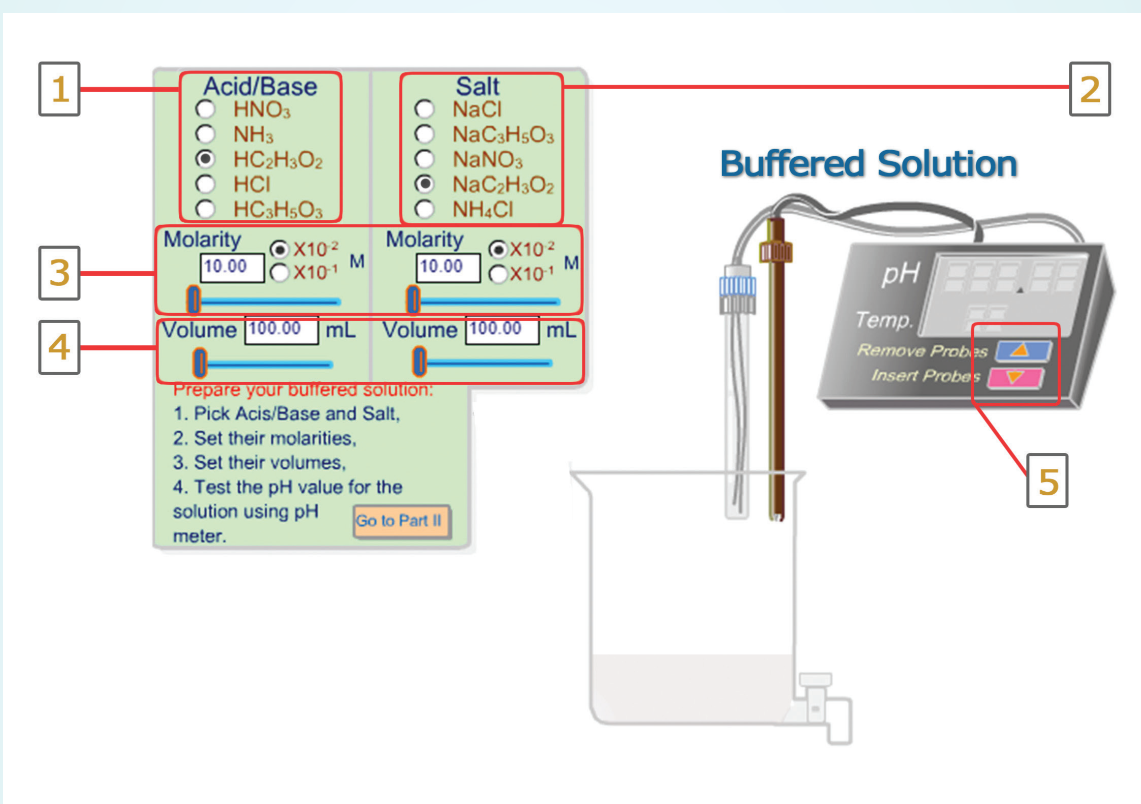
ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ ഒരു അമില ക്ഷാര സംയോജനത്തെയും (ബോക്സ് 1) അതിന്റെ ലവണത്തെയും (ബോക്സ് 2) തെരഞ്ഞെടുക്കുക ഈ ബഫറിന്റെ ആവശ്യമായ ഗാഢതയെയും (ബോക്സ് 3) വ്യാപ്തത്തെയും (ബോക്സ് 4) തെരഞ്ഞെടുക്കുക

ഘട്ടം – 3

നിർമ്മിച്ച ബഫറിന്റെ pH അളക്കുന്നതിന് pH മീറ്ററിലെ ഇൻസേർട്ട് പ്രോബ് (ബോക്സ് 5) ക്ലിക്കു ചെയ്യുക. ഇപ്പോൾ pH മീറ്റർ pH. അളവു കാണിക്കുന്നു. അതിനുശേഷം റിമൂവ് പ്രോബ് ഉപയോഗിച്ച് (ബോക്സ് 5) പ്രോബ് നീക്കം ചെയ്യുക.

ഘട്ടം – 4

ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ഗാഢതയുടെയും വ്യാപ്തത്തിന്റെയും അളവ് മാറുമ്പോൾ pH മാറുന്നത് നമുക്ക് കാണാം.



XII Std - Unit 8 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 32 3/1/2023 5:16:21 PM

യൂണിറ്റ്
9

വൈദ്യുത രസതന്ത്രം

വാൾതർ ഹെർമൻ നേൺസ്റ്റ്

അദ്ദേഹം ഒരു ജർമ്മൻ രസതന്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. കൂടാതെ അദ്ദേഹം താപഗതികം, ഭൗതിക രസതന്ത്രം വൈദ്യുത രസതന്ത്രം ഖരാവസ്ഥ രസതന്ത്രം എന്നിവയിലും പ്രവർത്തിച്ചിരുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ താപ സിദ്ധാന്ത രൂപീകരണം താപ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ മൂന്നാമത്തെ നിയമത്തിന് വഴിയൊരുക്കി 1920 ൽ രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം അദ്ദേഹത്തിനു ലഭിച്ചു. അയോണിന്റെ തുല്ല്യമല്ലാത്ത സാന്ദ്രതകളാൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുത ശേഷിക്ക് വേണ്ടി നേൺസ്റ്റ് സമവാക്യം വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിലും അദ്ദേഹം അറിയപ്പെടുന്നു. സെൽ ഫിസിയോളജിയിലും ന്യൂറോബയോളജിയിലും അദ്ദേഹത്തിന്റെ സമവാക്യം വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കഴിയും

* വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ പരിഹാരത്തിന്റെ ചാലകത തിരിച്ചറിയാൻ
* പ്രതിരോധം, ചാലകത, തുല്യ ചാലകത, മോളാർ ചാലകത നിർവചിക്കാനാകും
* ഏകാഗ്രതയോടെ ചാലകതയുടെ വ്യത്യാസം വിശദീകരിക്കാനാകും
* ദുർബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ ചാലകത അനന്തമായി ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ കണക്കുകൂട്ടാൻ കോൾറാഷ് നിയമം പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയും.
* ഒരു ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെൽ വിവരിക്കുക
* ഒരു ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെല്ലും ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് സെല്ലും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുക
* IUPAC സെൽ നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു
* $E_{സെൽ}$ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് നേൺസ്റ്റ് സമവാക്യത്തിന്റെ അനുമാനം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
* ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷ്ണ നിയമം നിർവ്വചിക്കാൻ
* ബാറ്ററികളുടെ നിർമ്മാണം വിവരിക്കാൻ
* ലോഹനാശനം ഒരു ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ പ്രക്രിയയായി വിശദീകരിക്കാൻ.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 33 3/1/2023 5:13:59 PM

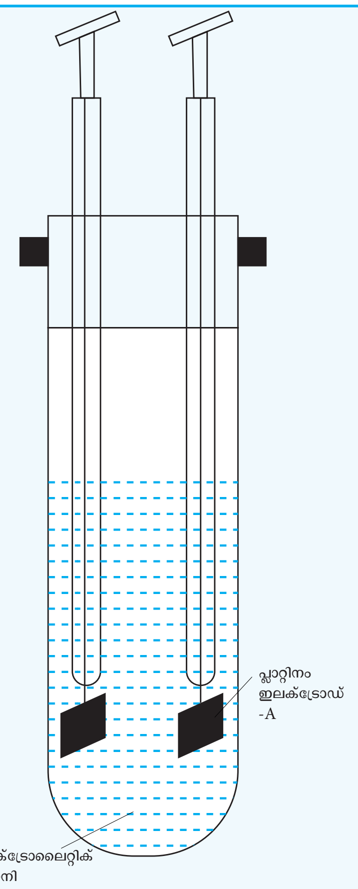
ആമുഖം

നമ്മുടെ ജീവിതത്തിലൂടെ പല വസ്തുക്കളും ഞങ്ങൾ കണ്ടറിയുന്നു, അവ വൈദ്യുത ചാലകതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചാലകങ്ങൾ, അർദ്ധചാലകങ്ങൾ, വൈദ്യുത പ്രവാഹ നിരോധികൾ എന്നിവയായി തരം തിരിക്കാം. വൈദ്യുതിയെ ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോകാൻ ചെമ്പ്, അലുമിനിയം മുതലായ ചാലകങ്ങളും വൈദ്യുത പ്രവാഹനിരോധ വസ്തുക്കളായ പി.വിസി ബാക്കലൈറ്റ് തുടങ്ങിയവ സ്വിച്ചിനും സർക്യൂട്ട് ബോർഡിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുതോർജ്ജം എങ്ങനെയാണ് സൃഷ്ടിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? ഒന്നാമത്തെ താപവൈദ്യ ശാസ്ത്ര നിയമമനുസരിച്ച് ഊർജ്ജം സൃഷ്ടിക്കാനോ, നശിപ്പിക്കാനോ കഴിയുകയില്ല, പക്ഷെ ഒരു രൂപത്തിലുള്ള ഊർജ്ജത്തെ മറ്റൊരു രൂപത്തിലേയ്ക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ കഴിയും. എന്നത് നമുക്കറിയാം വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ പുതുതായി സൃഷ്ടിക്കാൻ നമുക്കു കഴിയുകയില്ല. എന്നാൽ പലതരത്തിലുള്ള സൗരോർജ്ജം, കാറ്റ് ഊർജ്ജം റൈഡൽ ഊർജ്ജം തുടങ്ങിയവയെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നതിനു കഴിയും. എങ്ങനെയെന്നാൽ വൈദ്യുത സെല്ലുകളിൽ രാസോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നതു പോലെ ബാറ്ററി കളില്ലാത്ത ഒരു ആധുനിക സാങ്കേതിക ലോകത്തെ നമുക്ക് സങ്കൽപിക്കുക എന്നത് അസാദ്ധ്യമാണ്. അതിനാൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഊർജ്ജ പരിവർത്തനത്തിന് പിന്നിലെ തത്വങ്ങൾ അറിയേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്. വൈദ്യുതോർജ്ജ ഗതാഗതത്തെ കുറിച്ചും വൈദ്യുത രാസപരിവർത്തനത്തെ കുറിച്ചും പഠിക്കുന്ന രസതന്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയെ വൈദ്യുത രസതന്ത്രം എന്നു പറയുന്നു. വൈദ്യുത രാസപ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നത് റിഡോക്സ് പ്രതിപ്ര വർത്തനങ്ങളാണ്. കൂടാതെ ഇതിൽ ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് ഇലക്ട്രോണിന്റെ കൈമാറ്റം ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഈ യൂണിറ്റിൽ വൈദ്യുത ചാലകത്തെ കുറിച്ചും ബാറ്ററിയുടെ നിർമ്മാണത്തെ കുറിച്ചും വൈദ്യുത ഊർജ്ജ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന തെർമോഡൈനാമിക് തത്വങ്ങളെ കുറിച്ചും നമ്മൾ പഠിക്കുന്നു.

9.1 ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയിലെ ചാലകത

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് തുടങ്ങിയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയെ ജലംപോലുള്ള ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് പൂർണ്ണമായും വിഘടിച്ച് പോസിറ്റീവ് നെഗറ്റീവ് അയോണുകളായി മാറ്റപ്പെടുന്നത്. നമ്മൾ ഇതിനു മുമ്പേ പഠിച്ചതാണ്. വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ ലായനിയിൽ വൈദ്യുതി പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചാർജ്ജു വഹിക്കുന്ന അയോണുകൾ ഒരു ഇലക്ട്രോഡിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ ലായനിയുടെ ചാലകത അളക്കുന്നത് ചാലകത സെൽ ഉപയോഗിച്ചാണ്.



ചിത്രം 9.1 ചാലകത സെൽ

ഒരു ചാലകത സെല്ലിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകൾ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ ലായനിയിൽ മുങ്ങി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ഓമിന്റെ നിയമം അനുസരിക്കുന്ന ലോഹ ചാലകങ്ങളെ പോലെ അതായത് സ്ഥിരമായ താപനിലയിൽ സെല്ലിലൂടെ ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതധാര (I) സെല്ലിലുട നീളം വോൾട്ടേജിന് (V) നേർ അനുപാതികമാണ്.

i.e., $I \alpha V$ (അല്ലെങ്കിൽ) $I = \frac{V}{R} \Rightarrow V = IR$ .....(9.1)

'R' എന്നത് ഓം (Ω) യൂണിറ്റിൽ ലായനിയുടെ പ്രതിരോധം

പ്രതിരോധം എന്നത് ഒരു സെൽ അതിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന് നൽകുന്ന തടസ്സം.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 34 3/1/2023 5:14:00 PM

പ്രതിരോധശേഷി (ρ)

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ലായനി തമ്മിൽ പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത സെൽ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. ഛേദതലപരപ്പളവ് ഏരിയ (A) ഉള്ള രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളും 'l'. അകലം കൊണ്ട് വേർതിരിക്കുന്നു. ലോഹ ചാലകങ്ങൾ പോലെ അത്തരം ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ലായനിയുടെ പ്രതിരോധവും നേരിട്ട് അനുപാതികമാണ്. നീളം (l) ഛേദതലപരപ്പളവ് (A) യ്ക്ക് വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ്.

$$R \, \alpha \, \frac{l}{A}$$

$$R = \rho \, \frac{l}{A} \qquad (9.2)$$

ρ അനുപാത സ്ഥിരാങ്കം (വിശിഷ്ട പ്രതിരോധം) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

$\frac{l}{A} = 1\ m^{-1}$, എന്നാൽ, ρ = R. വിശിഷ്ട പ്രതിരോധം (റെസിസ്റ്റിവിറ്റി) എന്നത് ഒരു മീറ്റർ നീളവും ഒരു ചതുരശ്ര മീറ്റർ ഛേദതല പരപ്പളവുമുള്ള വസ്തുവിന്റെ പ്രതിരോധമാണ്. അനുപാതം $\left(\frac{l}{A}\right)$ എന്നത് സെൽസ്ഥിരാങ്കം എന്നു പറയുന്നു. അനുപാത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് ഓംമീറ്റർ (Ωm).

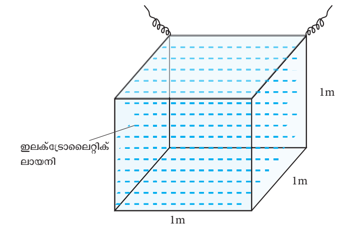
ചാലകത

പ്രതിരോധത്തെക്കാളും ചാലകത ഉപയോഗിക്കുന്നത് കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമാണ്. പ്രതിരോധത്തിന്റെ വ്യുൽക്രമമാണ് $\left(1/R\right)$ ഒരു ഇലക്ട്രോളിറ്റിക് ലായനിയുടെ ചാലകത. ഇതിന്റെ SI യൂണിറ്റാണ് (S) .

$$C = \frac{1}{R} \qquad ..... (9.3)$$

(9.2) ൽ നിന്ന് R ന്റെ വിലയെ (9.3) ൽ R നു പകരം എഴുതുക

$$\Rightarrow \text{ i.e., } C = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{A}{l} \qquad .....(9.4)$$



ചിത്രം 9.2 ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയിലെ ഒരു ക്യൂബിന്റെ ചാലകത

അനുപാതസ്ഥിരാങ്കം (റെസിസ്റ്റിവിറ്റി) യുടെ വ്യുൽക്രമമാണ് $\left(1/\rho\right)$ ചാലകത അല്ലെങ്കിൽ വിശിഷ്ട ചാലകത ഇതിനെ ഗ്രീക്ക് ചിഹ്നമായ κ (കാപ്പാ) ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പകരമായി $\frac{1}{\rho} = \kappa$ യെ (9.4) ൽ എഴുതുക

$$\Rightarrow \kappa = C.\left(\frac{l}{A}\right) \qquad .....(9.5)$$

κ യുടെ യൂണിറ്റ്

$$\kappa = \frac{1}{R} \cdot \frac{l}{A} \left(\frac{1}{ohm} \cdot \frac{m}{m^2} \right)$$

$= ohm^{-1} m^{-1} = mho\ m^{-1}$ (അല്ലെങ്കിൽ) Sm^{-1}

A = 1മീ^{2}, l = 1മീ; എന്നാൽ κ = C.

വിശിഷ്ട ചാലകത എന്നത് ഒരു യൂണിറ്റ് ഘനഅളവുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയിലെ ഒരു ക്യൂബിന്റെ ചാലകത വിശിഷ്ട ചാലകതയുടെ SI യൂണിറ്റ് Sm^{-1} ആണ്.

ഉദാഹരണം

ഒരു ചാലകത സെല്ലിന് രണ്ട് പ്ലാറ്റിനം ഇലക്ട്രോഡുകൾ 1.5 സെന്റീമീറ്റർ അകലം കൊണ്ട് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ ഇലക്ട്രോഡിന്റെയും ക്രോസ് സെക്ഷണൽ വിസ്തീർണ്ണം 4.5 ചതുരശ്ര.സെന്റീ മീറ്റർ.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 35 3/1/2023 5:14:06 PM

ഈ സെൽ ഉപയോഗിച്ച് 0.5 N ഇലക്ട്രോലൈറ്റിങ്ങ് ലായനിയുടെ പ്രതിരോധം 15 Ω . ആണ്. എങ്കിൽ ലായനിയുടെ വിശിഷ്ട ചാലകത കണ്ടുപിടിക്കുക.

ഉത്തരം

$$\kappa = \frac{1}{R}\left(\frac{l}{A}\right)$$

$$\kappa = \frac{1}{15\Omega} \times \frac{1.5\times10^{-2}\,m}{4.5\times10^{-4}\,m^2}$$

$$= 2.22\ Sm^{-1}$$

l = 1.5 സെ.മീ = 1.5×10^{-2} മീ

A = 4.5 സെ.മീ^{2} = $4.5\times(10^{-4})$മ

R = 15Ω

9.1.1 മോളാർ ചാലകത (Λ_m)

വ്യത്യസ്ത സാന്ദ്രതകളുള്ള ലായനിയിൽ വ്യത്യസ്ത അളവിലുള്ള ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റിക് അയോൺസ് കാണപ്പെടുന്നു. അവയുടെ വിശിഷ്ട ചാലകതയും വ്യത്യസ്തമാണ്. അതിനാൽ ഒരു പുതിയ മോളാർ ചാലകത (Λ_m) എന്ന അളവ് അവതരിപ്പിച്ചു.

യൂണിറ്റ് അകലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന യൂണിറ്റ് ഛേദതലപരപ്പളവുള്ള രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകൾക്കിടയിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു മോൾ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് അടങ്ങിയ V മീ^{3} വ്യാപ്തം ലായനിയുടെ ചാലകതയാണ് ആ ലായനിയുടെ മോളാർ ചാലകത (Λ_m)

1 m^3 ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയിലെ ചാലകതയെ വിശിഷ്ട ചാലകത K എന്നു വിളിക്കുന്നു എന്നത് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ പഠിച്ചു. അതിനാൽ മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച V മീ^{3} ലായനിയുടെ (Λ_m) താഴെ പറയുന്ന പദപ്രയോഗത്താൽ നൽകി.

$$(\Lambda_m) = \kappa \times V \qquad .....(9.6)$$

$$\text{നമുക്കറിയാം മൊളാരിറ്റി } (M) = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം } (n)}{\text{ലായനിയുടെ അളവ് } (V \text{ in } dm^3)}$$

$$\text{അതിനാൽ ഒരു മോളിലെ ലായകത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലായനിയുടെ അളവ് } \frac{1}{M}\left(mol^{-1}\,L\right)$$

$$\therefore \text{വ്യാപ്തം } 1m^3 \text{യൂണിറ്റിൽ } (V) = \frac{10^{-3}}{M}\left(mol^{-1}m^3\right) \qquad .....(9.7)$$

(9.7) നെ (9.6) ൽ പകരം എഴുതുക

$$(9.6) \Rightarrow \Lambda_m = \frac{\kappa\,(Sm^{-1}) \times 10^{-3}}{M}\ mol^{-1}m^{-3} \qquad .....(9.8)$$

മുകളിലുള്ള ബന്ധം വിശിഷ്ട ചാലകതയുടെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രതയുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ മോളാർ ചാലകതയെ നിർവ്വചിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

25°C. താപനിലയിൽ 0.025M സാന്ദ്രതയുള്ള നേർത്ത കാൽഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ മോളാർ ചാലകതയെ കണ്ടുപിടിക്കുക കാൽഷ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ വിശിഷ്ട ചാലകത $12.04 \times 10^{-2}\ Sm^{-1}$.

$$\text{മോളാർ ചാലകത} = \Lambda_m = \frac{\kappa\,(Sm^{-1}) \times 10^{-3}}{M}\ mol^{-1}m^{3}$$

$$= \frac{(12.04 \times 10^{-2}\ Sm^{-1}) \times 10^{-3}\left(mol^{-1}m^3\right)}{0.025}$$

$$= 481.6\times10^{-5}\ Sm^2mol^{-1}$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക : 1

$25^{\circ}C$ ൽ 0.01M ജലീയ KCl ലായനിയിലെ മോളാർ ചാലകതയെ കണ്ടുപിടിക്കുക $25^{\circ}C$ ൽ KC*l* ന്റെ വിശിഷ്ട ചാലകത $14.114 \times 10^{-2}\ Sm^{-1}$.

9.1.2 തുല്യ ചാലകത (Λ)

തുല്യചാലകത എന്നത് ഒരു മീ³ അകലത്തിൽ വച്ചിട്ടുള്ള രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകൾക്ക് ഇടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ഗ്രാം ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയിലെ 'V'³ വ്യാപ്തത്തോടുകൂടിയ ലായനിയുടെ ചാലകതയെ തുല്യ ചാലകത എന്നു പറയുന്നു.

തുല്യചാലകതയ്ക്കും വിശിഷ്ട ചാലകതയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$\Lambda = \frac{\kappa\ (Sm^{-1}) \times 10^{-3} \quad (\text{ഗ്രാം തുല്യ})^{-1}\ m^{3}}{N} \qquad .....(9..9)$$

എങ്കിൽ κ എന്നത് വിശിഷ്ടചാലകതയും N എന്നത് ഇലക്ട്രോ ലായനിയുടെ സാന്ദ്രതയെ നോർമാലിറ്റിയിൽ പ്രകടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക : 2

0.15N ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയുടെ പ്രതിരോധം 50 Ω. ആ ലായനിയുടെ വിശിഷ്ട ചാലകത $2.4\ Sm^{-1}$. അതേ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ചാലകത സെല്ലിനെ കൊണ്ടു അളക്കപ്പെട്ട 0.5 N സാന്ദ്രതയോടു കൂടിയ അതേ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയുടെ പ്രതിരോധം 480 Ω. എങ്കിൽ 0.5 N ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയുടെ തുല്യചാലകത കണ്ടുപിടിക്കുക. തന്നിരിക്കുന്നത്

$R_1 = 50\ \Omega \qquad R_2 = 480\ \Omega$

$\kappa_1 = 2.4\ Sm^{-1} \qquad \kappa_2 = ?$

$N_1 = 0.15\ N \qquad N_2 = 0.5\ N$

$$\Lambda = \frac{\kappa_2\ (Sm^{-1}) \times 10^{-3}\ (\text{ഗ്രാം തുല്യമായത്})^{-1}\ m^{3}}{N}$$

$$= \frac{0.25 \times 10^{-3}\ S\ (\text{ഗ്രാം തുല്യമായത്})^{-1}\ m^{2}}{0.5}$$

$$\Lambda = 5 \times 10^{-4}\ Sm^{2}\ \text{ഗ്രാം തുല്യമായത്}^{-1}$$

നമുക്കറിയാം

$$\kappa = \frac{\text{സെൽ സ്ഥിരാങ്കം}}{R}$$

$$\therefore \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\kappa_2 = \kappa_1 \times \frac{R_1}{R_2}$$

$$= 2.4\ Sm^{-1} \times \frac{50\ \Omega}{480\ \Omega}$$

$$= 0.25\ Sm^{-1}$$

9.1.3 വൈദ്യുത ചാലകത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

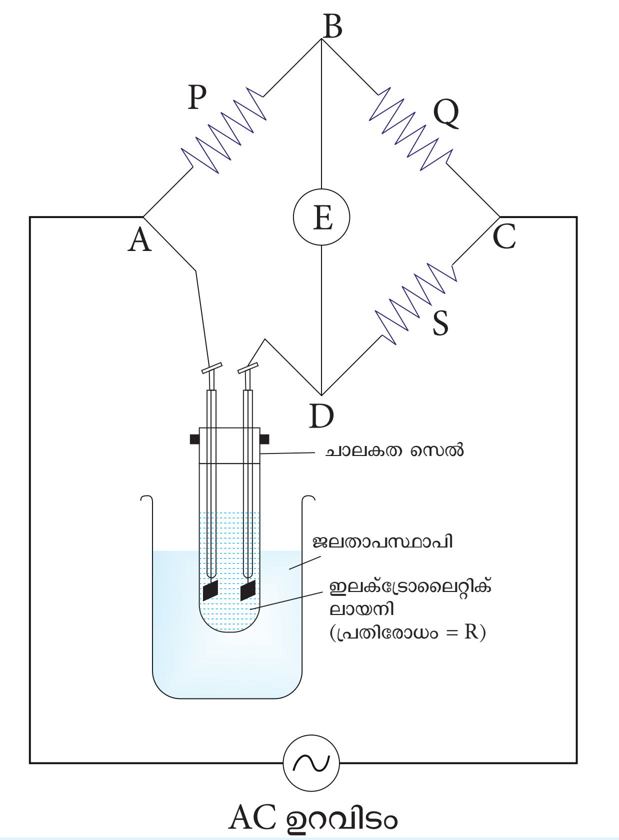
ലായകത്തിലെ വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണം കൂടുമ്പോൾ ചാലകത കുറയുന്നു.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 37 3/1/2023 5:14:15 PM

- ഉയർന്ന ഡൈഇലട്രിക് സ്ഥിരാങ്കമുള്ള ലായകം ലായനിയിൽ ഉയർന്ന ചാലകതയെ കാണിക്കുന്നു.
- ചാലകത മീഡിയത്തിന്റെ ശ്യാനതയ്ക്ക് വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ്. അതായത് ചാലകത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ശ്യാനത കുറയുന്നു.
- താപനില കൂടുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയുടെ ചാലകതയും കൂടുന്നു. താപനില കൂടുമ്പോൾ അയോണുകളുടെ ഗതികോർജ്ജം വർദ്ധിക്കുകയും വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലം കുറയുകയും ചാലകത കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഒരു ലായനിയുടെ നേർപ്പിക്കൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ മോളാർ ചാലകത വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണം ശക്തമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണബലം നേർപ്പിക്കുന്നതിനനു സരിച്ച് കുറയുന്നു. ദുർബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ വിഘടനത്തിന്റെ അളവ് നേർപ്പിക്കുന്നതിനനു സരിച്ച് വർദ്ധിക്കുന്നു.

9.1.4 അയോണിക് ലായനികളുടെ ചാലകത അളക്കുന്നു

വീറ്റ്സ്റ്റൺ ബ്രിഡ്ജിന്റെ സഹായത്താൽ വൈദ്യുതപ്രതിരോധംകൃത്യമായികണ്ടുപിടിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ഭൗതികശാസ്ത്ര പ്രായോഗികത്തിൽനിങ്ങൾപഠിച്ചു.വീറ്റ്സ്റ്റൺറബിഡ്ജിന്റെ തത്വത്തിനടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. അതുപോലെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ ലായനിയുടെ ചാലകത വീറ്റ്സ്റ്റൺ ബ്രിഡ്ജിന്റെ സഹായത്താൽകണ്ടുപിടിക്കാം.ഇതിൽഒരുപ്രതിരോധത്തിനു പകരം ചാലകത അറിയേണ്ട വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ലായനി നിറച്ച ചാലകത സെൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.3 വീറ്റ്സ്റ്റൺ ബ്രിഡ്ജ് സർക്യൂട്ടിലെ ചാലകത സെല്ലിന്റെ സ്കീമാറ്റിക് ഡയഗ്രാം

ഒരു ലോഹ വയറിന്റെ വിശിഷ്ടപ്രതിരോധം കണ്ടുപിടിക്കാൻ നേർധാര വൈദ്യുതി DC ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവിടെ നേർധാരാ വൈദ്യുതി ചാലകത സെല്ലു വഴിയായി കടത്തിവിടുമ്പോൾ സെല്ലിൽ എടുത്തിട്ടുള്ള ലായനിയെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കും. അതിനാൽ വൈദ്യുത വിശേഷണത്തിനെ തടയുന്നതിനായി AC വൈദ്യുതശ്രോതസ്സ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വിറ്റ്സൺ ബ്രിഡ്ജ് ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത് P, Q, എന്നറിയപ്പെടുന്ന പ്രതിരോധങ്ങളും, സ്ഥിരമല്ലാത്ത പ്രതിരോധം S ഉം ചാലകത സെൽ (വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ ലായനിയുടെ പ്രതിരോധം R എന്നെടുത്തിരിക്കുന്നു) ചിത്രം 9.3. കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ AC ഉറവിടത്തെ (550 Hz to 5 KHz) സംഗമസ്ഥാനമായ A യ്ക്കും C യ്ക്കും ഇടയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. 'B', 'D' സംഗമസ്ഥാനങ്ങൾക്കിടയിൽ അനുയോജ്യമായ ഒരു ഡിറ്റക്ടർ E (ടെലിഫോൺ ഇയർപീസ് പോലുള്ളവ) ബന്ധിപ്പിക്കുക.

ഈ പാലം സംതുലനമാകുന്നതു വരെ വേരിയബിൾ റെഡിസ്റ്റൻസ് 'S' ക്രമീകരിക്കുക. ഈ അവസ്ഥയിൽ ഡിറ്റക്ടറിലൂടെ വൈദ്യുതി ഒഴുക്കില്ല.

സമീകൃത അവസ്ഥയിൽ,

$$P/Q = R/S$$

$$\therefore R = P/Q \times S \qquad .....(9.10)$$

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 38 3/1/2023 5:14:16 PM

അറിയപ്പെടുന്ന പ്രതിരോധ മൂല്ല്യങ്ങളായ P, Q സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള 'S' ന്റെ മൂല്യത്തെയും (9.10) സമീകരണം ഉപയോഗിച്ച് ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനി (R) ന്റെ പ്രതിരോധം കണക്കാക്കുന്നു.

ചാലകത കണ്ടുപിടിക്കുന്ന രീതി

ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ വിശിഷ്ട ചാലകത അല്ലെങ്കിൽ ചാലകത പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യത്തിൽ നിന്ന് താഴെപറയുന്ന സമീകരണത്തിൽ നിന്ന് കണ്ടുപിടിക്കാം.

$$\kappa = \frac{1}{R}\left(\frac{l}{A}\right) \qquad [\because \text{ സമീകരണം } 9.5]$$

ഇവിടെ സെൽ സ്ഥിരാങ്കം $\frac{l}{A}$ യുടെ മൂല്യം നിർമ്മാതാവാണ് നൽകുന്നത്. സെൽ സ്ഥിരാങ്കം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനായി ചാലകത കൃത്യമായി കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വ്യത്യസ്ത ഗാഢതയുള്ള KCl ലായനികളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് .

ഉദാഹരണം

0.1M KCl ലായനിയെ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട ചാലകത സെല്ലിന്റെ പ്രതിരോധം 190 Ω (0.1M KCl ന്റെ വിശിഷ്ട ചാലകത മൂല്യം $1.3\ Sm^{-1}$). അതേ സെല്ലിൽ 0.003M സാന്ദ്രതയുള്ള സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയെ നിറയ്ക്കുമ്പോൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട പ്രതിരോധം 6.3KΩ. ആകുന്നു. ഇതു രണ്ടും ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട അളവുകളാണ്. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ വിശിഷ്ട ചാലകതയും മോളാർ ചാലകതയും കണ്ടുപിടിക്കുക.

തന്നിട്ടുള്ളവ

$\kappa = 1.3\ Sm^{-1}$ (0.1M KCl ലായനി)

$R = 190\ \Omega$

$$\left(\frac{l}{A}\right) = \kappa \cdot R = (1.3\ Sm^{-1})\ (190\ \Omega)$$

$$= 247\ m^{-1}$$

$$\kappa_{(NaCl)} = \frac{1}{R_{(NaCl)}}\left(\frac{l}{A}\right)$$

$$= \frac{1}{6.3\ K\Omega}\ (247\ m^{-1}) \qquad 6.3K\Omega = 6.3 \times 10^3\Omega$$

$$= 39.2 \times 10^{-3}\ Sm^{-1}$$

$$\Lambda_m = \frac{\kappa \times 10^{-3}\ mol^{-1}\ m^3}{M}$$

$$= \frac{39.2 \times 10^{-3}\ (Sm^{-1}) \times 10^{-3}\ (mol^{-1}m^3)}{0.003}$$

$$\Lambda_m = 13.04 \times 10^{-3}\ Sm^2\ mol^{-1}$$

9.2 ഗാഢതയ്ക്കനുസരിച്ച് മോളാർ ചാലകതയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം

ഫ്രീഡ്രിക്ക് കോഹ്റഷ് വ്യത്യസ്ത സാന്ദ്രതയുള്ള വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ മോളാർ ചാലകതയെ കുറിച്ച് പഠിച്ചു. ഒരു വൈദ്യുത വിഷ്ലേഷണ ലായനിയുടെ നേർപ്പിക്കൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ മോളാർ ചാലകതയും വർദ്ധിക്കുന്നതായി അദ്ദേഹം നിരീക്ഷിച്ചു. അത്തരമൊരു പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ ഇനി പ്പറയുന്ന പട്ടികയിൽ നോക്കി മനസ്സിലാക്കാം.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 39 3/1/2023 5:14:19 PM

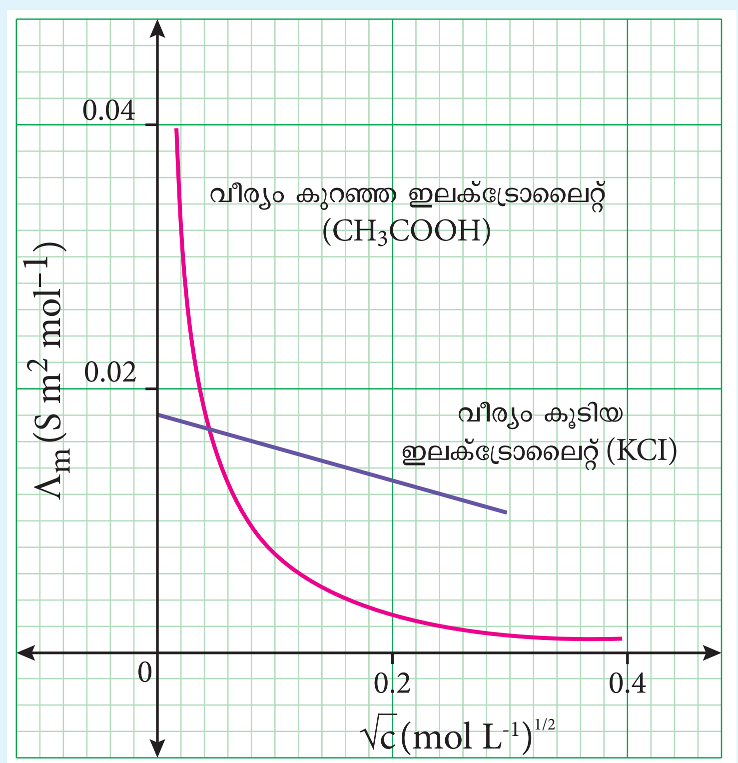
സാന്ദ്രത (M)	മോളാർ ചാലകത $(\times 10^{-3} Sm^2\ mol^{-1})$		
	NaCl	KCl	HCl
0.1	10.674	12.896	39.132
0.01	11.851	14.127	41.20
0.0001	12.374	14.695	42.136

മേൽപ്പറഞ്ഞ അത്തരം ഫലങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മോളാർ ചാലകത (Λ_m) നും ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ലായനിയുടെ സാന്ദ്രത (C) യ്ക്കും ഇടയിലുള്ള നിരീക്ഷണപരമായ ഒരു ബന്ധത്തെ കോൾറാഷ് കൊണ്ടുവന്നു.

$$\Lambda_m = \Lambda_m^\circ - k\sqrt{C} \qquad .....(9.11)$$

മുകളിലുള്ള സമവാക്യം $y = mx + c$. എന്ന രൂപത്തിൽ ഒരു നേർരേഖയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. അതിനാൽ Λ_m Vs $\sqrt{C}$ ഒരു നേർരേഖയെ നൽകുന്നു. ഇതിന്റെ ചരിവ് $-k$ യും, ഇന്റർസെപ്റ്റ് y യും, Λ_m°, Λ_m° എന്നത് പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന മോളാർ ചാലകതയെന്നു വിളിക്കുന്നു. അതായത് മോളാർ ചാലകത വളരെ നേർപ്പിച്ച ലായനിയുടെ പരിമിതി മൂല്യത്തെ സമീപിക്കുന്നു.

ചിത്രം 9.4 ൽ KCl, NaCl മുതലായ വീര്യം കൂടിയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ, Λ_m Vs $\sqrt{C}$, ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുമ്പോൾ ഒരു നേർരേഖ നൽകുന്നു. എന്നാൽ വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുമ്പോൾ നേർരേഖ കിട്ടുന്നില്ല എന്നുള്ളതും നിരീക്ഷിച്ചു.



ചിത്രം 9.4 ഗാഢതയനുസരിച്ച് മോളാർ ചാലകതയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം

വീര്യം കൂടിയ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ലായനികൾക്ക് ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തത്തിലെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ ഘടക അയോണുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലായിരിക്കും. എന്നാൽ വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലവും കൂടുതലായിരിക്കും. കൂടാതെ ലായനി കാരണം അയോണുകളിൽ പശയുള്ള അവസ്ഥ പിന്നോട്ടു വലിക്കുന്ന ശക്തി എന്നിവയും അനുഭവസമ്പന്നമായിരിക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ള ലായനികളുടെ മോളാർ ചാലകത കുറഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്നു. നേർപ്പിക്കൽ വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അയോണുകൾ അകലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലം കുറയുന്നു. അനന്തമായ നേർപ്പിക്കൽ കാരണമാക അയോണുകൾ വളരെ അകലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണം നിസ്സാരമായി തീരുന്നു. ഇതിനാൽ മോളാർ ചാലകത കൂടുകയും അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ പരമാവധി മൂല്യങ്ങളിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ള വീര്യം കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ലായനിയുടെ പ്ലോട്ട് ഏതാണ്ട് സമാന്തര അച്ചുതണ്ടിന് സമാന്തരമാണ്. നേർപ്പിക്കൽ വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ചാലകത കുറഞ്ഞ തോതിൽ ഉയരുന്നു. സാന്ദ്രത

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 40 3/1/2023 5:14:22 PM

പൂജ്യത്തിലെത്തുമ്പോൾ മോളാർ ചാലകത പെട്ടെന്നു ഉയരുകയും Λ_m ആക്സിസിന് സമാന്തരമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു കാരണം വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ നേർപ്പിക്കൽ (ഓസ്റ്റ് വാൾഡ് നേർപ്പിക്കൽ നിയമം) വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് വിഘടനവും വർദ്ധിക്കുന്നു. ചിത്രം 9.4 ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ള പ്രകാരം വീര്യം കൂടിയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ നേർരേഖ അധിക പ്ലോട്ടിംഗിനാൽ നീട്ടി Λ_m^0 മൂല്യത്തിൽ എത്താൻ കഴിയും. എന്നാൽ വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ നേർരേഖ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഈ രീതി പ്രയോജനപ്പെടുത്താൽ കഴിയുകയില്ല. വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന് കൊൾറാഷ് നിയമത്താൽ Λ_m^0 മൂല്യത്തിൽ എത്താൻ കഴിയും.

9.2.1 ഡിബൈ-ഹക്കൽ ഓൻസാഗർ സമീകരണം

അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയിലെ അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം നമ്മൾ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. ഈ അവസ്ഥയൊഴികെ അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള സ്വതന്ത്രഅയോണിന്റെ മൂല്യത്തിൽ നിന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന ലായനിയുടെ സവിശേഷതകളിൽ നിന്ന് അയോണുകൾ തമ്മിലുള്ള ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് പ്രതിപ്രവർത്തനം പരിഹാരത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളെ മാറ്റുന്നു. ശക്തമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ ചാലകതയിൽ അയോൺ അയോൺ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തെ ഡിബൈയും ഹക്കലും പഠിച്ചു. ഓരോ അയോണും അതിനു വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ഒരു അയോണിക് അന്തരീക്ഷം സൃഷ്ടിച്ചെന്ന് കരുതി. കൂടാതെ അവർ പൂർണ്ണമായ വിഘടനം നടത്തിക്കൊണ്ട് ശക്തമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ മോളാർ ചാലകതയെ സാന്ദ്രതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു പദപ്രയോഗം ഉരുത്തിരിഞ്ഞു. അതിനുശേഷം ആ സമീകരണത്തെ ഓൻസാഗർ കൂടുതൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു. ഒരു ഏക ഏക സംയോജകതയ്ക്കായുള്ള സമവാക്യം ഡിബൈ ഹക്കൽ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

$$\Lambda_m = \Lambda_m^0 - \left(A + B\,\Lambda_m^0\right)\sqrt{C} \qquad .....(9.12)$$

A യും B യും സ്ഥിരാങ്കമാണ് അവ ലായകത്തിന്റെയും താപത്തിന്റെയും സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. A, B എന്നിവയ്ക്കുള്ള പദപ്രയോഗം

$$A = \frac{82.4}{\sqrt{DT}\,\eta} \quad ; \quad B = \frac{8.20 \times 10^5}{\sqrt[3]{DT}}$$

ഇവിടെ, D എന്നത് മാധ്യമത്തിന്റെ ഡൈഇലക്ട്രിക് സ്ഥിരാങ്കമാണ് η എന്നത് മീഡിയത്തിന്റെ വിസ്കോസിറ്റിയാണ് T എന്നത് താപനില കെൽവിനിൽ.

9.2.2 കോൾറാഷിന്റെ നിയമം

മോളാർ ചാലകത പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നത് Λ_m^0 കോൾറാഷ് നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. വിശദീകരിക്കുന്നത് ഈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നതെന്തെന്നാൽ, ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ നിയന്ത്രിത മോളാർ ചാലകത എന്നത് അതിലെ കാറ്റയോണിന്റെയും ആനയോണിന്റെയും നിയന്ത്രിത മോളാർ ചാലകതയുടെ ആകെ തുകയായിരിക്കും. അതായത് കാറ്റയോൺ ഒരു ദിശയിലും ആനയോൺ അതിനു വിപരീത ദിശയിലും സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കുന്നതിനാൽ മോളാർ ചാലകത കിട്ടുന്നു.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് പോലുള്ള ഒരു ഏക ഏക സംയോജകത ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ കോൾറാഷ് നിയമം ഇപ്രകാരമാണ്

$$\left(\Lambda_m^0\right)_{NaCl} = \left(\lambda_m^0\right)_{Na^+} + \left(\lambda_m^0\right)_{Cl^-}$$

പൊതുവെ കോൾറാഷ് നിയമമനുസരിച്ച് അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ $A_x\ B_y$, എന്ന സമവാക്യത്തോടു കൂടിയ ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ മോളാർ ചാലകത ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$\left(\Lambda_m^0\right)_{A_xB_y} = x\left(\lambda_m^0\right)_{A^{y+}} + y\left(\lambda_m^0\right)_{B^{x-}} \qquad .....(9.13)$$

പട്ടികയിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലുള്ള പരീക്ഷണാത്മക നിരീക്ഷണങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് കോൾറാഷ് മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച ബന്ധത്തിൽ എത്തിയത്. ഈ ഫലങ്ങൾ കാണിക്കുന്നത് അനന്തമായി നേർപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ ഓരോ ഘടക അയോണുകളും ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ മോളാർ ചാലകതയ്ക്ക് ഒരു നിശ്ചിത സംഭാവന നൽകുന്നു. മറ്റ് അയോണുകളുടെ സ്വഭാവം കണക്കിലെടുക്കാതെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ മോളാർ ചാലകതയ്ക്ക് ഒരു നിശ്ചിത സംഭാവന നൽകുന്നു.

i.e.,

$$\left(\Lambda_m^\circ\right)_{KCl} - \left(\Lambda_m^\circ\right)_{NaCl} = 149.86 - 126.45$$

$$\left\{\left(\lambda_m^\circ\right)_{K^+} + \left(\lambda_m^\circ\right)_{Cl^-}\right\} - \left\{\left(\lambda_m^\circ\right)_{Na^+} + \left(\lambda_m^\circ\right)_{Cl^-}\right\} = 23.41$$

$$\left(\lambda_m^\circ\right)_{K^+} - \left(\lambda_m^\circ\right)_{Na^+} = 23.41$$

ഇതുപോലെ നമക്കു നിഗമനം ചെയ്യാം $^\circ\left(\lambda_m\right)_{Br^-} - ^\circ\left(\lambda_m\right)_{Cl^-} = 2.06$

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്	Λ_m^0 at 298 K	വ്യത്യാസം
KCl	149.86	
NaCl	126.45	23.41
KBr	151.92	
NaBr	128.51	23.41
KNO_3	144.96	
$NaNO_3$	121.55	23.41

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്	Λ_m^0 at 298 K	വ്യത്യാസം
KBr	151.92	
KCl	149.86	2.06
NaBr	128.51	
NaCl	126.45	2.06
LiBr	117.09	
LiCl	115.03	2.06

കോൾ റാഷ് നിയമത്തിന്റെ പ്രയോഗങ്ങൾ

1. അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ മോളാർ ചാലകത കണ്ടുപിടിക്കൽ.

അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ ഒരു വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ മോളാർ ചാലകത പരീക്ഷണ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കണ്ടുപിടിക്കുന്നത് അസാധ്യമാണ്. എന്നാൽ കോൾറാഷ് നിയമപ്രകാരം ഇത് കണ്ടു പിടിക്കാം.

ഉദാഹരണമായി HCl, NaCl , CH_3COONa തുടങ്ങിയ വീര്യം കൂടിയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ പരീക്ഷ ണാടിസ്ഥാനത്തിൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട മോളാർ ചാലക തയുടെ മൂല്യങ്ങളിൽ നിന്ന് CH_3COOH, അമ്ലത്തിന്റെ മോളാർ ചാലകതയുടെ മൂല്യത്തെ കണ്ടുപിടിക്കാം.

$$\Lambda^o_{CH_3COONa} = \lambda^o_{Na^+} + \lambda^o_{CH_3COO^-} \quad .....(1)$$

$$\Lambda^o_{HCl} = \lambda^o_{H^+} + \lambda^o_{Cl^-} \quad .....(2)$$

$$\Lambda^o_{NaCl} = \lambda^o_{Na^+} + \lambda^o_{Cl^-} \quad .....(3)$$

സമീകരണം (1) + സമീകരണം (2) – സമീകരണം (3)

$$\left(\Lambda^o_{CH_3COONa}\right) + \left(\Lambda^o_{HCl}\right) - \left(\Lambda^o_{NaCl}\right) = \lambda^o_{H^+} + \lambda^o_{CH_3COO^-}$$

$$= \Lambda^\circ_{CH_3COOH}$$

2. വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ വിയോജനതോത് കണ്ടുപിടിക്കാം

നിശ്ചിത സാന്ദ്രതയിൽ മോളാർ ചാലകതയിൽ നിന്നും അനന്തമായ നേർത്തലിൽ ഉള്ള മോളാർ ചാലകതയിൽ നിന്നും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമീകരണത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ വിയോജന തോത് കണ്ടുപിടിക്കാം

$$\alpha = \frac{\Lambda_m}{\Lambda^\circ_m} \quad .....(9.14)$$

Λ_m മൂല്യം ഉപയോഗിച്ച് വിഘടനസ്ഥിരാങ്കം കണ്ടുപിടിക്കാം. ഓസ്റ്റ്വാൾഡ് നേർപ്പിക്കൽ നിയമപ്രകാരം,

$$K_a = \frac{\alpha^2 C}{(1-\alpha)} \quad .....(9.15)$$

α യുടെ മൂല്യത്തെ (9.15) ൽ എഴുതുമ്പോൾ

$$K_a = \frac{\Lambda_m^2\ C}{\Lambda_m^{o\,2}\left(1 - \frac{\Lambda_m}{\Lambda_m^o}\right)}$$

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 42 3/1/2023 5:14:37 PM

$$K_a = \frac{\Lambda_m^2 C}{\Lambda_m^{\circ 2} \frac{(\Lambda_m^\circ - \Lambda_m)}{\Lambda_m^\circ}}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{\Lambda_m^2 C}{\Lambda_m^\circ (\Lambda_m^\circ - \Lambda_m)} \quad .....(9.16)$$

3. ഭാഗികമായി ലയിക്കുന്ന ലവണങ്ങളുടെ ലായത കണ്ടുപിടിക്കൽ

AgCl, $PbSO_4$ പോലുള്ള ലവണങ്ങൾ പലത്തിൽ ഭാഗികമായി ലയിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ലവണങ്ങളുടെ ലായത ചാലകത അളവിൽ നിന്ന് കണ്ടുപിടിക്കാം.

AgCl ലവണത്തെ ഒരു ഉദാഹരണമായി എടുക്കാം

$$AgCl\,(s) \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$$

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

$[Ag^+]$ ന്റെ സാന്ദ്രത 'C MolL $^{-1}$ എന്നിരിക്കട്ടെ.

സ്റ്റൈക്കിയോമെട്രിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ $[Ag^+] = C$, എങ്കിൽ $[Cl^-]$ ന്റെ സാന്ദ്രത 'C' mol L^{-1} നു സമം.

$$K_{sp} = C.C$$

$$\Rightarrow K_{sp} = C^2$$

ലായനിയുടെ സാന്ദ്രത (mol dm^{-3} യൂണിറ്റിൽ) മോളാർ ചാലകതയുടെയും വിശിഷ്ട ചാലകതയുടെ മൂല്യത്തോട് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യത്താൽ ബന്ധപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. എന്നുള്ളത് ന മുക്കറിയാം.

$$\Lambda^\circ = \frac{\kappa \times 10^{-3}}{C\,(\text{mol } L^{-1}\text{-ൽ})}$$

(അല്ലെങ്കിൽ)

$$C = \frac{\kappa \times 10^{-3}}{\Lambda^\circ}$$

സാന്ദ്രതയുടെ മൂല്യത്തെ $K_{sp} = C^2$ എന്ന സമീകരണത്തിൽ എഴുതുക

$$K_{sp} = \left(\frac{\kappa \times 10^{-3}}{\Lambda^\circ}\right)^2 \quad .....(9.17)$$

9.3 ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെൽ

രാസഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കിയും വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ രാസ ഊർജ്ജമായി മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്ന ഉപകരണമാണ്. ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെൽ. ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ സെൽ പ്രധാനമായും രണ്ടു തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. ഗാൽവാനിക് സെൽ (വോൾട്ടായിക് സെൽ) സ്വതസിദ്ധമായി രാസപ്രവർത്തനം നടത്തി ഒരു വൈദയുത പ്രവാഹം സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഉപകരണമാണിത്. അതായത് രാസഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇതിനെ പൊതുവായി ബാറ്ററി എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

2. ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് സെൽ ഒരു ബാഹ്യ ഉറവിടത്തിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതപ്രവാഹം കൊണ്ട് സ്വയമേവ യല്ലാത്ത പ്രതികരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന ഉപകരണമാണിത്. അതായത് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ രാസോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു.

9.3.1 ഗാൽവാനിക് സെൽ

സിങ്ക് മെറ്റൽ സ്ട്രിപ്പ് കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ ലായനിയുടെ നീല നിറം വെളുത്ത് ചുവന്ന ബ്രൗൺ നിറത്തിൽ കോപ്പർ പടിയുന്നു. എന്നുള്ളത് XI ൽ നമ്മൾ പഠിച്ചു. ഇതിനു കാരണം താഴെപറയുന്ന സ്വാഭാവിക രാസപ്രവർത്തനമാണ്.

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu\ (s)$$

മുകളിൽ പറഞ്ഞ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ നിന്ന് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഊർജ്ജം ചുറ്റുപാടിലേക്ക് ചൂടായി നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

മുകളിലുള്ള റിഡോക്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ, Zn അയോണിനെ Zn^{2+} ആയി ഓക്സീകരിക്കുന്നു. Cu^{2+} നെ Cu ആയി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു. അർദ്ധ പ്രതിപ്രവർത്തനം താഴെ കാണുന്നവിധം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

$$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^- \quad \text{ഓക്സീകരണം}$$

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu\ (s) \quad \text{നിരോക്സീകരണം}$$

മുകളിൽ പറഞ്ഞ രണ്ടു അർത്ഥപ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങളെ ചിത്രം 9.5, ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഊർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു. ഡാനിയൽ സെല്ലിനെ ഒരു ഉദാഹരണമായി പരിഗണിച്ച് ഒരു ഗാൽവാനിക് സെല്ലിന്റെ പ്രവർത്തനം നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. ഇത് മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

അർദ്ധപ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേർതിരിക്കലാണ് ഡാനിയൽ സെല്ലിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന് അടിസ്ഥാനം. ഇതിൽ രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഓക്സീകരണ അർദ്ധ സെൽ

ചിത്രം 9.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ബീക്കറിലുള്ള കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ ഒരു ചെമ്പ് സ്ട്രിപ്പ്നെ മുങ്ങുന്ന രീതിയിൽ വച്ചിരിക്കുന്നു.

നിരോക്സീകരണ അർദ്ധ സെൽ

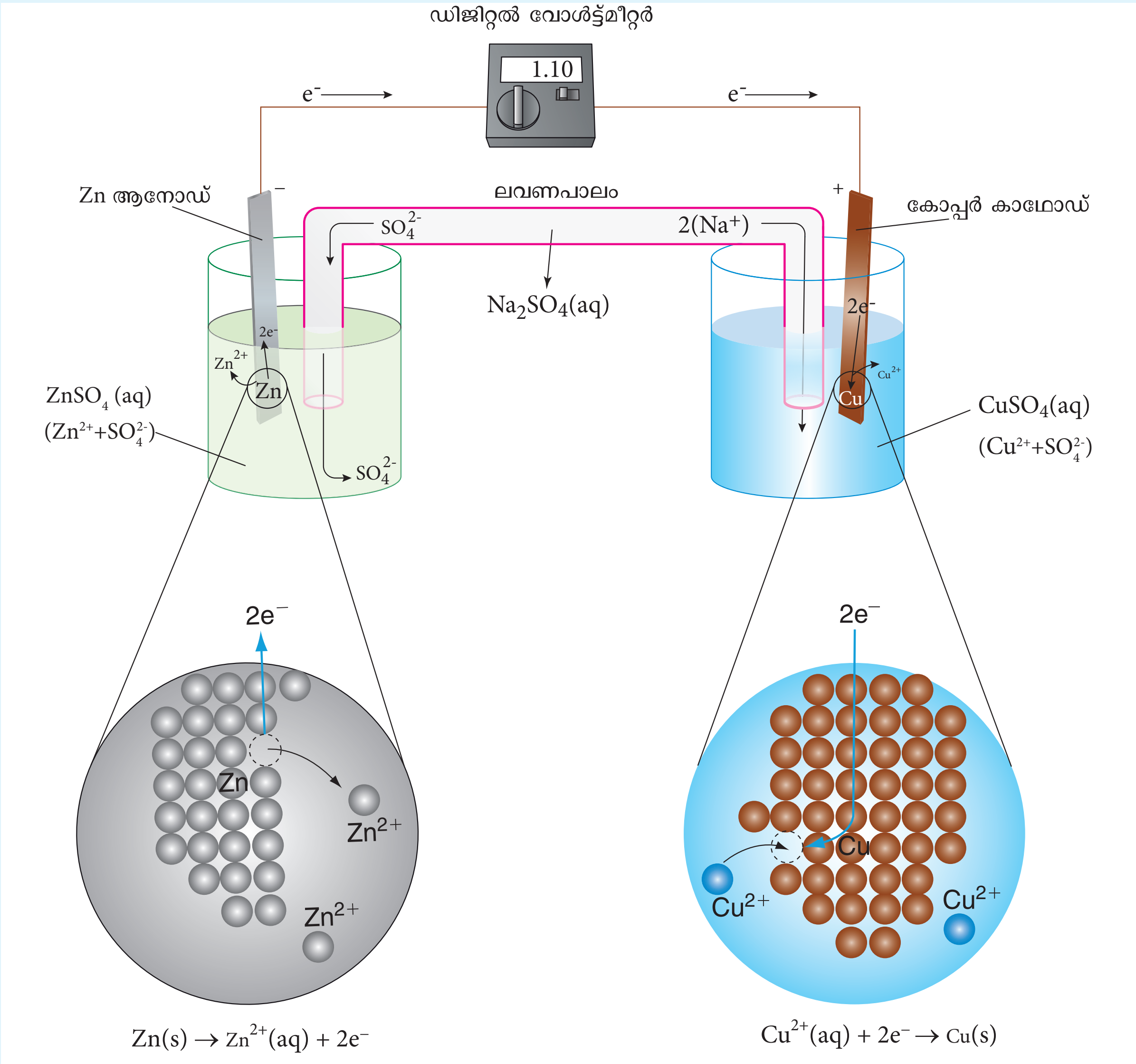
ചിത്രം 9.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ബീക്കറിലുള്ള കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ ഒരു കോപ്പർ സ്ട്രിപ്പ് മുങ്ങുന്ന രീതിയിൽ വച്ചിരിക്കുന്നു.

അർദ്ധ സെല്ലുകൾ ചേർക്കൽ

ഒരു സ്വിച്ച് (k) വഴി കമ്പി ഉപയോഗിച്ച് സിങ്ക്, ചെമ്പ് സ്ട്രിപ്പുകൾ ബാഹമായി ഒരു വൈദ്യുത വിതരണം വഴി (ഉദാ: വോൾട്ട്മീറ്റർ) ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കാഥോഡും ആനോഡും കാണപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനി തലകീഴായി കമിഴ്ത്തി വയ്ക്കപ്പെട്ടുള്ള U ആകൃതിയിലുള്ള കുഴൽ മൂലം ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ U ആകൃതിയിലുള്ള കുഴലിൽ അഗർഅഗർ ജെല്ലും നിഷ്ക്രീയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളായ KCl, Na_2SO_4 ഇവയും ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ എടുക്കുന്നു. നിഷ്ക്രിയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ അയോണുകൾ അർദ്ധസെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന അയോണുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. ഈ അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോഡിൽ ഓക്സീകരിക്കുകയോ നിരോക്സീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ലവണ പാലത്തിലുള്ള ലായനി പുറത്തേക്ക് പകരാൻ കഴിയില്ല. പക്ഷെ അതിലൂടെ അയോണുകൾക്ക് അർദ്ധസെല്ലിന് പുറത്തേയ്ക്കോ സെല്ലിലേയ്ക്കോ നീങ്ങാൻ കഴിയും.

സ്വിച്ച് (k) കൊണ്ട് സർക്യൂട്ടിനെ അടക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ സിങ്ക് സ്ട്രിപ്പിൾ നിന്ന് കോപ്പർ സ്ട്രിപ്പിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. ഇനിപറയുന്ന നിരോക്സീകരണം മൂലമാണ് ഇത് നടക്കുന്നത്.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 44 3/1/2023 5:14:44 PM



ചിത്രം 9.5 : ഡാനിയൽ സെൽ

ആനോഡിക് ഓക്സീകരണം

ഓക്സീകരണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ ആനോഡ് എന്നു പറയുന്നു. ഡാനിയൽ സെല്ലിൽ സിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു. Zn അതിന്റെ ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുമ്പോൾ Zn^{2+} ആയി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു ഈ Zn^{2+} അയോണുകൾ ലായനിയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകൾ സിങ്ക് ലോഹത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തുടർന്ന് ബാഹ്യത്തിലുള്ള കമ്പിയിലൂടെ ഒഴുകുകയും എന്നിട്ട് കോപ്പർ സ്ട്രിപ്പിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്നു. അതിനാൽ ഇത് നെഗറ്റീവ് (- ve) ആണ്.

$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$ (ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടം - ഓക്സീകരണം)

കാഥോഡിക് നിരോക്സീകരണം

നേരത്തെ ചർച്ചചെയ്തതുപോലെ സിങ്ക് മുതൽ ചെമ്പ് വരെ ഇലക്ട്രോണുകൾ സർക്യൂട്ടിലൂടെ ഒഴുകുന്നു. ഇവിടെ ലായനിയിലുള്ള Cu^{2+} അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിച്ച് കോപ്പർ ലോഹമായി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇവ കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡ് ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുന്നതിനാൽ ഇത് പോസിറ്റീവ് (+ve) ആണ്.

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ (ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്നു - നിരോക്സീകരണം)

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 45 3/1/2023 5:14:46 PM

ലവണ പാലം

രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ ഒരു ലവണപാലം ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു ലായനിയിൽ സിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ ആനോഡിക് ഓക്സീകരണം Zn^{2+} അയോണിന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. എന്ന് നമ്മൾ പഠിച്ചു. അതായത് SO_4^{2-} നെ അപേക്ഷിച്ച് ലായനിയിൽ കൂടുതൽ Zn^{2+} അയോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ ആനോഡിക് കമ്പാർട്ടുമെന്റിലെ ലായനി പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ഉള്ളതാകും. ഇതുപോലെ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിൽ Cu^{2+} അയോൺ Cu ആയി നിരോക്സീകരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജാകുന്നു. അതായത് Cu^{2+} അയോണുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ SO_4^{2-} അയോണുകൾ കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്നു.

രണ്ട് കമ്പാർട്ടുമെന്റുകളിലും വൈദ്യുത നിഷ്പക്ഷത നിലനിർത്താൻ പ്രവർത്തനശേഷിയില്ലാത്ത അയോണുകൾ Cl^- (ലവണപാലത്തിൽ എടുത്ത KCl ൽ നിന്ന്) ലവണപാലത്തിൽ നിന്ന് നീങ്ങി ആനോഡിക് കമ്പാർട്ടുന്റെിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. അതേസമയം ചില K^+ അയോണുകൾ ലവണപാലത്തിൽ നിന്ന് കാഥോഡ് കമ്പാർട്ട്മെന്റിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.

സർക്യൂട്ട് പൂർത്തിയാക്കൽ

നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ചെയ്ത സിങ്ക് ആനോഡിൽ നിന്ന് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ചെയ്ത കോപ്പർ കാഥോഡിലേക്ക് ബാഹ്യകമ്പി വഴി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒഴുകുന്നു. അതേസമയം ആനയോണുകൾ ആനോഡ് കമ്പാർട്ടുമെന്റിലും കാറ്റയോണുകൾ കാഥോഡ് കമ്പാർട്ടുമെന്റിലേയ്ക്കും നീങ്ങുന്നു. ഇത് സർക്യൂട്ട് പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ ഉപഭോഗം

ഡാനിയൽ സെൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ പിണ്ഡം ക്രമേണ കുറയുന്നു. എന്നാൽ ചെമ്പ് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ പിണ്ഡം വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാൽ മുഴുവൻ ലോഹസിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡും Zn^{2+} ആയി മാറുന്നതുവരെയെ അല്ലെങ്കിൽ Cu^{2+} ലോഹ Cu ആയി മാറും വരെയൊ സെൽ പ്രവർത്തിക്കാം.

ഡാനിയൽ സെല്ലിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ അഭികാരകം അല്ലെങ്കിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഇലക്ട്രോഡായി പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയില്ല. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹം നടത്തുന്ന ഗ്രാഫൈറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ പ്ലാറ്റിനം അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാഫൈറ്റ് പോലുള്ള നിഷ്ക്രീയ ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ വൈദ്യുതിയെ ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിൽ കടത്തിവിടുന്നു.

9.3.2 ഗാൽവാനിക് സെൽ നൊട്ടേഷൻ

ഗാൽവാനിക് സെല്ലിനെ ഒരു സെൽ ഡയഗ്രാം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഡാനിയൽ സെല്ലിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്

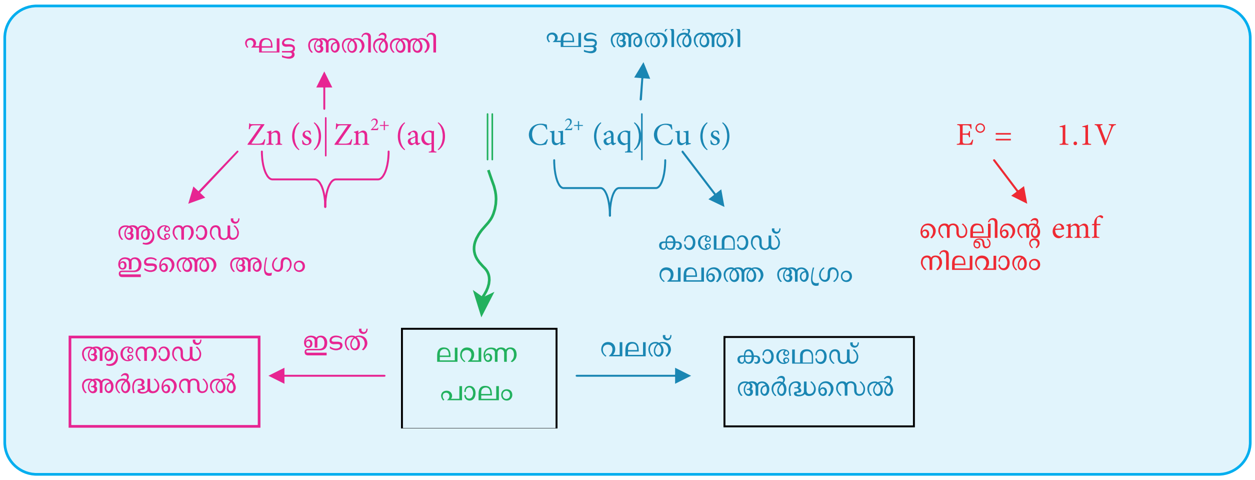
$$Zn\ (s)|Zn^{2+}(aq)||Cu^{2+}(aq)|Cu\ (s)$$

മുകളിലുള്ള നൊട്ടേഷനിൽ, ഒരൊറ്റ ലംബ ബാർ (|) ഒരു ഘട്ട അതിർത്തിയേയും രണ്ടു ലംബബാർ (||) ഉപ്പ് പാലത്തെയും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

ആനോഡ് അർദ്ധസെൽ ഉപ്പ് പാലത്തിന്റെ ഇടതുവശത്തും കാഥോഡ് അർദ്ധസെൽ വലതു വശത്തും എഴുതുന്നു.

കാഥോഡും ആനോഡും യഥാക്രമം അങ്ങേഅറ്റത്ത് ഇടതുഭാഗത്തും വലതുഭാഗത്തും എഴുതിയിരിക്കുന്നു.

സെൽ ഡയഗ്രാമിന് ശേഷം സെല്ലിന്റെ emf വലതുവശത്ത് എഴുതിയിരിക്കുന്നു.



ഉദാഹരണം

ഒരു ഗാൽവാനിക് സെല്ലിന്റെ ആകെ റിഡോക്സ് പ്രതികരണം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു

$$2\,Cr\,(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}\,(aq) + 3Cu\,(s)$$

അർദ്ധപ്രതിപ്രവർത്തനം എഴുതുകയും സെൽ നൊട്ടേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് സെൽ വിവരിക്കുക.

ആനോഡിക് ഓക്സീകരണം $2Cr\,(s) \rightarrow 2Cr^{3+}\,(aq) + 6e^-$ .....(1)

കാഥോഡിക് നിരോക്സീകരണം : $3Cu^{2+}\,(aq) + 6e^- \rightarrow 3\,Cu\,(s)$ .....(2)

സെൽ നൊട്ടേഷൻ ആണ്

$$Cr\,(s)|Cr^{3+}(aq)||Cu^{2+}(aq)|Cu(s)$$

9.3.3 ഒരു സെല്ലിന്റെ *emf*

ഒരു ഡാനിയൽ സെല്ലിന്റെ രണ്ട് അർദ്ധ സെല്ലുകൾ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സ്വയമേവയാൽ റെഡോക്സ് പ്രതികരണം നടക്കും എന്ന് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കി. ഇത് ആനോഡിൽ നിന്ന് കാഥോഡിലേയ്ക്ക് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളെ ആനോഡിൽ നിന്ന് അകറ്റുകയും കാഥോഡിലേക്ക് വലിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ശക്തിയെ ഇലക്ട്രോമോട്ടീവ് ശക്തി (emf) അല്ലെങ്കിൽ സെൽ ശക്തി. സെൽ ശക്തിയുടെ SI യൂണിറ്റ് വോൾട്ട് volt (v) ആണ്.

ആനോഡും കാഥോഡും തമ്മിലുള്ള വൈദ്യുതശേഷിയിൽ ഒരു വോൾട്ട് വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ ചലിക്കുന്ന ഓരോ ചാർജ്ജും ഒരു ജൂൾ ഊർജ്ജം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.

i.e., $1J = 1C \times 1V$ .....(9.18)

സെൽ വോൾട്ടേജ് ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ സ്വഭാവത്തെയും ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രതയെയും സെൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന താപനിലയെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി

$25^{\circ}C$,ൽ ചുവടെ സൂചിപ്പിച്ച ഡാനിയൽ സെല്ലിന്റെ emf 1.107 വോൾട്ട് ആണ്

$Zn\,(s)|Zn^{2+}(aq,1M)||Cu^{2+}(aq,1M)|Cu\,(s)$ $E^0 = 1.107\ V$

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 47 3/1/2023 5:14:53 PM

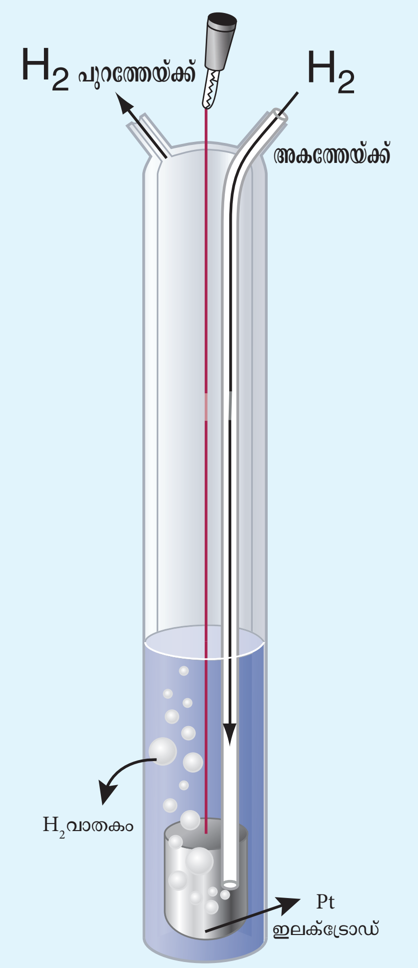
9.3.4 ഇലക്ട്രോഡ് സാധ്യതകളുടെ അളവ്

മൊത്തത്തിലുള്ള റെഡോക്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ രണ്ട് അർദ്ധ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയായി കണക്കാക്കാം. അതായത് ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഇതുപോലെ ഒരു സെല്ലിന്റെ emf എന്നത് ആ സെല്ലിന്റെ കാഥോഡിലെയും ആനോഡിലെയും ഇലക്റേടാഡ് സാധ്യതകളുടെ ആകെതുകയാണ്,

$$E_{സെൽ} = (E_{ഓക്})_{ആനോഡ്} + (E_{നിരോ})_{കാഥോഡ്} \quad .....(9.19)$$

ഇവിടെ, $(E_{ox})_{ആനോഡ്}$ എന്നത് ആനോഡിലെ ഓക്സീകരണ സാധ്യതയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. $(E_{നിരോ})_{കാഥോഡ്}$ എന്നത് കാഥോഡിലെ നിരോക്സീകരണ സാധ്യതയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഒരു ഒറ്റ ഇലക്ട്രോഡിന്റെ emf അളക്കുന്നത് അസാദ്ധ്യമാണ്. എന്നാൽ ഒരു വോൾട്ട് മീറ്ററിനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി രണ്ടു ഇലക്ട്രോഡുകൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം കണ്ടുപിടിക്കാം. സെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു ഇലക്ട്രോഡിന്റെ emf അറിഞ്ഞാൽ ആ സെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന അടുത്ത ഇലക്ട്രോഡിന്റെ emf സെല്ലിന്റെ അളക്കപ്പെട്ട emf ൽ നിന്ന് (9.19). ലെ സമീകരണത്താൽ കണ്ടുപിടിക്കാം. അതിനാൽ നമുക്ക് emf അറിയപ്പെടുന്ന ഒരു സൂചന ഉള്ള ഇലക്ട്രോഡ് ആവശ്യമാണ്.

അതിനായി സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോഡ് (**SHE**) ആണെന്ന് സൂചന ഇലക്ട്രോഡായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഇതിന്റെ emf മൂല്യം പൂജ്യം വാൾട്ട് എന്ന് നിർണ്ണയിച്ചിരിക്കുന്നു. 1M HCl ലായനി atm ഹൈഡ്രജൻ വാതകം എന്നിവയുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന പ്ലാറ്റിനം ഇലക്ട്രോഡ് ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചിത്രം9.6ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ $25^{\circ}C$ ൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ലായനിയിലൂടെ കുമിളകളായി കടത്തിവിടുന്നു. SHE കാഥോഡായൊ ആനോഡായോ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അർദ്ധസെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.



(SHE)
ചിത്രം 9.6 ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോഡ് നിലവാരം

SHE കാഥോഡായി ഉപയോഗിച്ചാൽ

$$2H^{+}(aq,1M)+2e^{-} \rightarrow H_2(g,\ 1\ atm) \qquad E^{o} = 0\ \text{വോൾട്ട്}$$

SHE ഒരുകാഥോഡായി ഉപയോഗിക്കുന്നുവെങ്കിൽ നടക്കുന്ന നിരോക്സീകരണ പ്രതിപ്രവർത്തനം

$$H_2(g,1\ atm) \rightarrow 2H^{+}\ (aq,\ 1M) + 2e^{-} \qquad E^{o} = 0\ \text{വോൾട്ട്}$$

ഉദാഹരണം

SHE ഉപയോഗിച്ച് സിങ്ക് സൾഫേറ്റ് ലായനിയിൽ മുക്കിയ സിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ നിരോക്സീകരണ സാധ്യത നമുക്ക് കണക്കാക്കാം.

ഘട്ടം : 1 SHE ഉപയോഗിച്ചാണ് ഇനി പറയുന്ന ഗാൽവാനിക് സെൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്

$$Zn\ (s)\ |\ Zn^{2+}\ (aq,\ 1M)\ ||\ H^{+}\ (aq,\ 1M)\ |\ H_2\ (g,\ 1atm)\ |\ Pt\ (s)$$

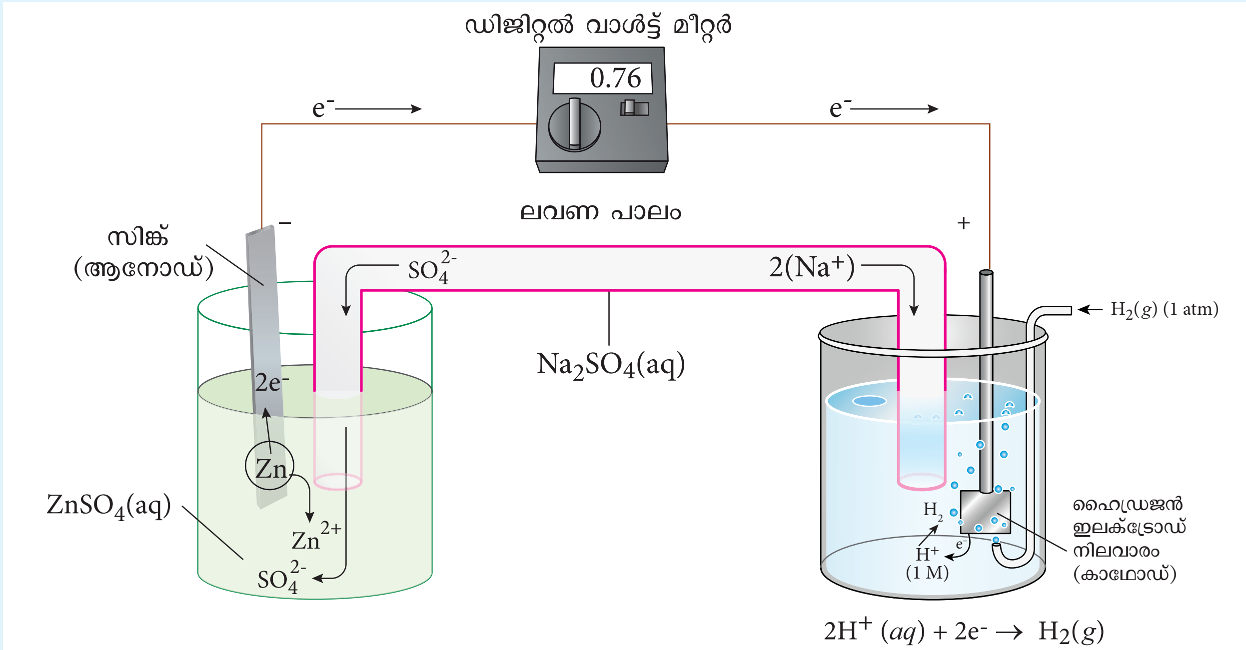
ഘട്ടം : 2 മുകളിലുള്ള ഗാൽവാനിക് സെല്ലിന്റെ emf അളക്കുന്നത് ഒരു വോൾട്ട് മീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ് ഈ സാഹചര്യത്തിൽ മുകളിലുള്ള ഗാൽവാനിക് സെല്ലിന്റെ അളന്ന emf മൂല്യം 0.76V.

കണക്കുകൂട്ടല്

ഞങ്ങൾക്ക് അത് അറിയാം,

$$E^{o}_{സെൽ} = (E^{o}_{ഓക്})_{Zn|Zn^{2+}} + (E^{o}_{നിരോ})_{SHE} \qquad [\ (9.19)\ \text{ൽ സമീകരണത്തിൽ നിന്ന്}]$$

$E^{o}_{സെൽ} = 0.76$, $(E^{o}_{നിരോ})_{SHE} = 0V$. ഈ മൂല്യങ്ങളെ മുകളിൽ പറയുന്ന സമീകരണത്തിൽ എഴുതുക



ചിത്രം 9.7 *emf* അളക്കൽ (Zn | Zn^{2+} ഇലക്ട്രോഡ്)

$$\Rightarrow 0.76V = (E^{\circ}_{ഓക്})_{zn|Zn^{2+}} + 0V$$

$$\Rightarrow (E^{\circ}_{ഓക്})_{zn|Zn^{2+}} = 0.76V$$

ഈ ഓക്സീകരണ സാധ്യത കാഥോഡിൽ നടക്കുന്ന ചുവടെ സൂചിപ്പിച്ച അർദ്ധസെൽ പ്രതികരണവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു.

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (ഓക്സീകരണം)

വിപരീത പ്രതികരണത്തിനുള്ള emf നിരോക്സീകരണ സാധ്യത നൽകും

$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$; $E^{\circ} = -0.76V$ $\therefore (E^{\circ}_{നിരോ})_{Zn^{2+}|Zn} = -0.76V.$

IUPAC നിർവചനം

ഇലക്ട്രോഡ് പൊട്ടൻഷ്യൽ (E)

സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോഡിനെ ഇടതുവശത്തുള്ള ഇലക്ട്രോഡായും തന്നിട്ടുള്ള ഇലക്ട്രോഡിനെ വലതു വശത്തുള്ളതായും കൊണ്ടുള്ളതാണ് ഒരു സെല്ലിന്റെ ഇലക്ട്രോമോട്ടീവ് ബലം.

സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇലക്ട്രോഡ് പൊട്ടൻഷ്യൽ, E°

ഇടതു വശത്തുള്ള അർദ്ധ ഇലക്ട്രോഡിൽ വ്യവസ്ഥാപിതമായ മർദ്ദത്തിൽ തൻമാത്ര ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് പ്രോട്ടോണുകളായി മാറ്റപ്പെടുന്ന ഒരു സെല്ലിന്റെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് emf ന്റെ മൂല്യം.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1. $25^{\circ}C$ ൽ ഇനിപ്പറയുന്ന സെല്ലിന്റെ emf മൂല്യം 0.34v.ആണ് കോപ്പറിന്റെ നിരോക്സീകരണ പൊട്ടൻഷ്യൽ കണ്ടുപിടിക്കുക.

   $Pt (s) | H_2 (g, 1atm) | H^+(aq, 1M) || Cu^{2+}(aq, 1M) | Cu (s)$

2. $25^{\circ}C$ സിങ്ക്, ചെമ്പ് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ കണക്കാക്കിയ emf മൂല്യം ഉപയോഗിച്ച് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിന്റെ emf മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കുക.

   $Zn (s) | Zn^{2+} (aq, 1M) || Cu^{2+}(aq, 1M) | Cu (s)$

സ്വയമ വിലയിരുത്തുക

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഗാൽവാനിക് സെല്ലിൽ നടക്കുന്ന മൊത്തത്തിലുള്ള റെഡോക്സ് പ്രതികരണം എഴുതുക,

$$Pt(s)|Fe^{2+}(aq),Fe^{3+}(aq)||MnO_4^-(aq), H^+(aq),Mn^{2+}(aq)|Pt(s)$$

9.4 സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ തെർമോഡൈനാമിക്സ്

ഒരു ഗാൽവാനിക് സെല്ലിൽ രാസഊർജ്ജം വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നുവെന്ന് ഞങ്ങൾ ഇപ്പോൾ മനസ്സിലാക്കി സെല്ലിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജം ഇലക്ട്രോണുകളുടെ മൊത്തം ചാർജ്ജിന്റെയും സെല്ലിന്റെ emf ന്റെയും ഉൽപ്പന്നത്തിന് തുല്യമാണ്

'n' ആണെങ്കിൽ മൊത്തത്തിലുള്ള സെൽ പ്രവർത്തനത്തിൽ നിരോക്സീകരണ ഏജന്റും ഓക്സീകരണ ഏജന്റിനും കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണവും ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ ഇലക്ട്രോഡുകൾക്കിടയിൽ നയിക്കുന്ന സെല്ലിന്റെ emf തുടർന്ന് സെൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജം ഇങ്ങനെ നൽകുന്നു.

വൈദ്യുത ഊർജ്ജം = 'n' മോൾ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചാർജ്ജ് $\times E_{\text{സെൽ}}$ ......(9.20)

1 മോൾ ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ്ജ് = ഒരു ഫാരഡേ (1F)

'n' മോൾ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചാർജ്ജ് = nF

സമീകരണം (9.20) $\Rightarrow$ വൈദ്യുത ഊർജ്ജം $= nFE_{\text{സെൽ}}$ ......(9.21)

ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ്ജ് $= 1.602 \times 10^{-19}$ C

$\therefore$ ഒരു മോൾ ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ്ജ് $= 6.023 \times 10^{23} \times 1.602 \times 10^{-19}$ C

$= 96488$ C

$\simeq 96500$ C

ഈ ഊർജ്ജം ഇലക്ട്രിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഒരു ഗാൽവാനിക് സെല്ലിൽ നിന്ന് നേടാവുന്ന പരമാവധി പ്രവർത്തനം

$$(W_{\text{മാക്സ്}})_{\text{സെൽ}} = - nFE_{\text{സെൽ}} \quad .....(9.22)$$

ചുറ്റുപാടിലെ സമ്പ്രദായം ആണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്നതിനെ(-) ചിഹ്നം കുറിക്കുന്നു.

തെർമോഡൈനാമിക്സിന്റെ രണ്ടാമത്തെ നിയമത്തിൽ നിന്ന് നമുക്കറിയാം സമ്പ്രദായം ചെയ്യുന്ന പരമാവധി പ്രവർത്തനം സമ്പ്രദായത്തിലെ ഗിബ്സ് ഫ്രീ എനർജിയിലെ മാറ്റത്തിന് തുല്യമാണ്.

$$W_{\text{മാക്സ്}} = \Delta G \quad .....(9.23)$$

(9.22), (9.23) ൽ നിന്ന്,

$$\Delta G = - nFE_{\text{സെൽ}} \quad .....(9.24)$$

സ്വയമേവയുള്ള സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് ΔG യുടെ മൂല്യം നെഗറ്റീവ് ആയിരിക്കണം മുകളിൽ പറഞ്ഞ (9.24) സമീകരണത്തിൽ നിന്ന് നെഗറ്റീവ് ΔG മൂല്യം ലഭിക്കാൻ E_{cell} പോസിറ്റീവ് ആയിരിക്കണമെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$\Delta G^o = - nFE^o_{\text{സെൽ}} \quad .....(9.25)$$

സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്രീ എനർജി മാറ്റം ഇനിപ്പറയുന്ന പദപ്രയോഗം അനുസരിച്ച് സന്തുലിത സ്ഥിരതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് നമുക്കറിയാം.

$$\Delta G^o = - RT \ln K_{eq} \quad .....(9.26)$$

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 50 3/1/2023 5:15:08 PM

(9.25), (9.26) എന്നീ സമീകരണങ്ങളെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ,

$$nFE^{\circ}_{\text{സെൽ}} = RT \ln K_{eq}$$

$$\Rightarrow E^{\circ}_{\text{സെൽ}} = \frac{2.303\, RT}{nF} \log K_{eq} \qquad .....(9.27)$$

9.4.1 നേൺസ്റ്റ് സമവാക്യം

ഒരു ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ സെൽ സാധ്യതയെയും സാന്ദ്രതയെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതാണ് നോൺസ്റ്റ് സമവാക്യം ഇതിനായി ഒരു ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെൽ പരിഗണിക്കാം മൊത്തത്തിലുള്ള റെഡോക്സ് പ്രതികരണം ഇതാണ്,

$$xA + yB \rightleftharpoons lC + mD$$

മുകളിലുള്ള പ്രതിക്രരണത്തിനായുള്ള Qഎന്ന പ്രതികരണം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു

$$Q = \frac{[C]^l\ [D]^m}{[A]^x\ [B]^y} \qquad .....(9.28)$$

ഞങ്ങൾ ഇതിനകം അത് പഠിച്ചു,

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln Q \qquad .....(9.29)$$

ഗിബ്സ് ഫ്രീ എനർജി സെൽ ഇ.എം.ഇഫ് മായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

സമവാക്യം (9.24) , (9.25)

$$\Delta G = -\, nFE_{\text{സെൽ}} \ ; \ \Delta G^{o} = -\, nFE^{o}_{\text{സെൽ}}$$

ഈ മൂല്യങ്ങളെയും (9.28) സമീകരണത്തിൽ നിന്ന് Q ന്റെ മൂല്യവും സമീകരണം (9.29) ൽ എഴുതുക

$$(9.29) \Rightarrow -\, nFE_{\text{സെൽ}} = -\, nFE^{o}_{\text{സെൽ}} + RT \ln \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x\ [B]^y} \qquad .....(9.30)$$

(9.30) സമീകരണ മുഴുവനും (-nF) കൊണ്ട് ഡിവൈഡ് ചെയ്യുക

$$(9.25) \Rightarrow E_{\text{സെൽ}} = E^{\circ}_{\text{സെൽ}} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x\ [B]^y}$$

$$(\text{അല്ലെങ്കിൽ})\ E_{\text{സെൽ}} = E^{\circ}_{\text{സെൽ}} - \frac{2.303RT}{nF} \log \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x\ [B]^y} \qquad .....(9.31)$$

മുകളിൽപ്പറ സമീകരണം (9.31) നെ നോൺസ്റ്റ് സമവാക്യം എന്നു പറയുന്നു

$25^{o}C$ (298K), ൽ മുകളിലുള്ള സമവാക്യം (9.31) നെ,

$$E_{\text{സെൽ}} = E^{o}_{\text{സെൽ}} - \frac{2.303 \times 8.314 \times 298}{n(96500)} \log \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x\ [B]^y}$$

$$E_{\text{സെൽ}} = E^{\circ}_{\text{സെൽ}} - \frac{0.0591}{n} \log \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x\ [B]^y} \qquad \left[\begin{array}{l} \therefore\ R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1} \\ T = 298\ K. \\ 1\ F = 96500\ C\ mol^{-1} \end{array}\right] \qquad .....(9.32)$$

നേൺസ്റ്റ് സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് ഇനിപ്പറയുന്ന സെല്ലിന്റെ emf $25^{o}C$ ൽ കണക്കാക്കാം.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 51 3/1/2023 5:15:15 PM

$Cu (s) | Cu^{2+} (0.25 aq, M) \| Fe^{3+} (0.005 aq M) | Fe^{2+} (0.1 aq M) | Pt (s)$

തന്നിരിക്കുന്നത് : $\left(E^{o}\right)_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.77V$, $\left(E^{o}\right)_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34 V$

അർദ്ധപ്രതിപ്രവർത്തനം

$Cu (s) \rightarrow Cu^{2+} (aq) + 2e^{-}$ ..... (1)

$2 Fe^{3+} (aq) + 2e^{-} \rightarrow 2Fe^{2+} (aq)$ ..... (2)

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

$Cu (s) + 2 Fe^{3+} (aq) \rightarrow Cu^{2+} (aq) + 2 Fe^{2+} (aq), n = 2$

$25^{o}C$ ൽ നോൺസ്റ്റ് സമവാക്യം പ്രയോഗിക്കുക.

$$E_{സെൽ} = E^{o}_{സെൽ} - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[Cu^{2+}][Fe^{2+}]^{2}}{[Fe^{3+}]^{2}} \qquad [\because [Cu (s)] = 1]$$

$$E^{o}_{സെൽ} = \left(E^{\circ}_{ഓക്സി}\right)_{Cu|Cu^{2+}} + \left(E^{\circ}_{നിരോ}\right)_{Fe^{3+}|Fe^{2+}}$$

$Cu^{2+}|Cu$ ന്റെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിരോക്സീകരണ സാധ്യത 0.34V ആണെന്ന് തന്നിരിക്കുന്നു

$$\therefore (E^{o}_{ox})_{Cu|Cu^{2+}} = -0.34V$$

$$(E^{o}_{red})_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.77V$$

$$\therefore E^{\circ}_{സെൽ} = -0.34 + 0.77$$

$$E^{\circ}_{സെൽ} = 0.43V$$

$$\therefore E_{സെൽ} = 0.43 - \frac{0.0591}{2} \times \log \frac{(0.25)(0.1)^{2}}{(0.005)^{2}}$$

$$= 0.43 - \frac{0.0591}{2} \times 2$$

$$= 0.43 - 0.0591$$

$$= 0.3709V.$$

$$= \log \frac{(0.25)(0.1)^{2}}{(0.005)^{2}}$$

$$= \log \frac{25 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-6}}$$

$$= \log 10^{2}$$

$$= 2 \log_{10} 10$$

$$= 2.$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

ഡാനിയൽ സെല്ലിന്റെ ഇലക്ട്രോ രാസ സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം

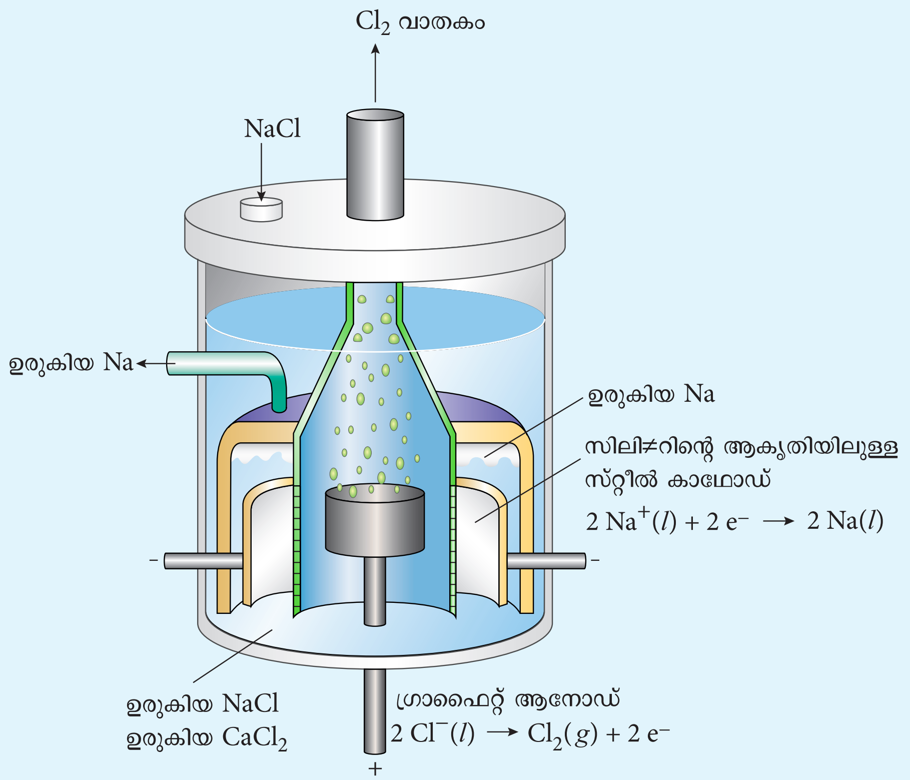
$Zn (s) + Cu^{2+} (aq) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + Cu (s)$

ഒരു ഘട്ടത്തിലൂടെ ആനോഡ് കമ്പാർട്ടുമെന്റിലെ അയോൺ സാന്ദ്രത 10 വർദ്ധിക്കുന്നതിൽ സെൽ വോൾട്ടേജിലെ മാറ്റം എന്താണ്?

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 52 3/1/2023 5:15:21 PM

ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെൽ, വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം എന്നത് വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ ഉപയോഗിച്ച് സ്വയമേവ ഉണ്ടാകാത്ത പ്രക്രിയ സംഭവിക്കാനുള്ള രാസപ്രവർത്തനം ഒരു സംയുക്തത്തെ അതിലേയ്ക്ക് വിഘടിപ്പിക്കാൻ ഊർജ്ജം പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് സെൽ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെല്ലിലും ഗാൽവാനിക് സെല്ലിലും സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ പ്രക്രിയ അന്യോന്യം വിപരീതമാണ്. ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ പരിഗണിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുക വിശ്ലേഷണ കോശത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം 9.8 ഉരുകിയ NaCl ന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം

ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെല്ലിൽ രണ്ടു ഇരുമ്പ് ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇവ ബാഹ്യ DC പവർ സ്പ്ലൈയിൽ ഒരു കീയുടെ സഹായത്താൽ ചിത്രം (9.8). ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ കണക്റ്റു ചെയ്തിരിക്കുന്നു. നെഗറ്റീവ് അറ്റത്തോട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ കാഥോഡ് എന്നും പോസിറ്റീവ് അറ്റത്തോട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ ആനോഡ് എന്നു പറയുന്നു. ഒരിക്കൽ കീ അടയ്ക്കുമ്പോൾ. ബാഹ്യ വൈദ്യുതി വിതരണം കാഥോഡിലേക്ക് ഇലക്ട്രോണുകളെ നയിക്കുകയും ആനോഡിൽ നിന്നുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെ വലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം

Na^+ അയോണുകൾ കാഥോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. അവിടെ അവ ഇലക്ട്രോണുകളുമായി സംയോജിച്ച് ദ്രവ സോഡിയമായി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

കാഥോഡ് (നിരോക്സീകരണം)

$Na^+(l) + e^- \rightarrow Na\ (l)$ $\qquad E^o = -2.71V$

അതുപോലെ, Cl^- അയോൺ ആനോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു ഇവിടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുത്തി ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് ക്ലോറിൻ വാതകമായി മാറുന്നു.

ആനോഡ് (ഓക്സീകരണം)

$2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$ $\qquad E^o = -1.36V$

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 53 3/1/2023 5:15:23 PM

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം,

$$2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g) \qquad E^o = -4.07V$$

നെഗറ്റീവ് E^o മൂല്യം മുകളിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം സ്വയമേവയുള്ളതല്ലെന്ന് കാണിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഞങ്ങൾ ഉരുകിയ NaCl ന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിന് 4.07V നേക്കാൾ വലിയ വോൾട്ട് നൽകണം.

ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെല്ലിൽ ഗാൽവാനിക് സെല്ലിൽ നടക്കുന്നതു പോലെ ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുകയും കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഇലക്ട്രോഡിന്റെ അടയാളം വിപരീതമാണ്. അതായത് ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് സെൽ കാഥോഡിൽ –ve ഉം ആനോഡിൽ +ve ഉം ആണ്.

ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ നിയമങ്ങൾ

ആദ്യ നിയമം

വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഒരു ഇലക്ട്രോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കിയ പദാർത്ഥത്തിന്റെ പിണ്ഡം (m) നേരിട്ട് സെല്ലിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന ചാർജിന്റെ അളവിന് (Q) നേർ അനുപാതികമാണ്.

i.e $m \propto Q$ ചാർജ്ജ് സമവാക്യത്തിന്റെ വൈദ്യുത ധാരയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് നമുക്കറിയാം $I = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = It$

$\therefore \quad m \propto It$

(അല്ലെങ്കിൽ)

$$m = Z\,It \qquad \text{..... (9.33)}$$

ഇവിടെ Z എന്നത് ഇലക്ട്രോഡിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന് തുല്യമായ ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ ആണ്.

എപ്പോൾ, $I = 1A$ and $t = 1sec$, $Q = 1C$, അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ (9.32) സമവാക്യം (9.33)

$$\Rightarrow m = Z \qquad \text{.....(9.34)}$$

ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ ഈക്വലന്റ് എന്നത് 1 കൂളോംബ് ചാർജ് ഉപയോഗിച്ച് ഇലക്ട്രോഡിൽ നിക്ഷേപിച്ച അല്ലെങ്കിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കിയ പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവ്.

ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ തുല്യവും മോളാർ പിണ്ഡവും

ഇനിപയുന്ന പൊതു ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ റിഡോക്സ് പ്രതികരണം പരിഗണിക്കുക

$$M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(s)$$

മുകളിലുള്ള സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് നമുക്ക് അനുമാനിക്കാൻ കഴിയും ഒരു മോൾ M^{n+} അവക്ഷിപ്തമാകണമെങ്കിൽ 'n' മോൾസ് ഇലക്ട്രോൺ ആവശ്യമാണ്.

ഒരു മോൾ M^{n+} അവക്ഷിപ്തമാകണമെങ്കിൽ ആവശ്യമായ ചാർജ്ജിന്റെ അളവ് = 'n' മോൾസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചാർജ്ജ്

= nF

മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഒരു കൂളമ്പ് ചാർജ്ജ് നിക്ഷേപിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ പിണ്ഡം

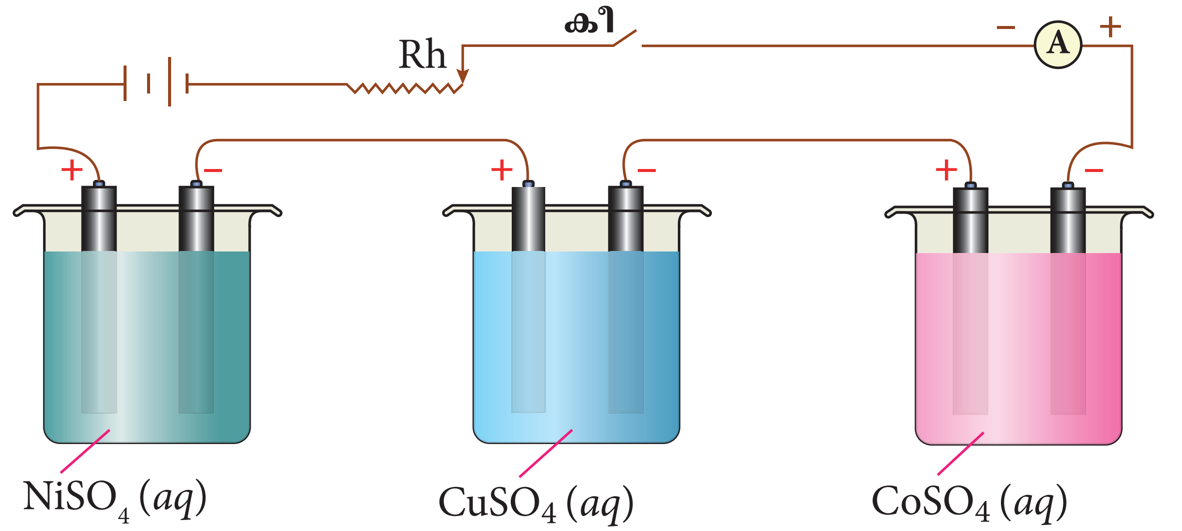
$$M^{n+} \text{ ന്റെ ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ തുല്യത} = \frac{M \text{ ന്റെ മോളാർ മാസ്}}{n\,(96500)}$$

(അല്ലെങ്കിൽ)

$$Z = \frac{\text{ഈക്വലന്റെ മാസ്}}{96500} \qquad \text{.....(9.35)}$$

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 54 3/1/2023 5:15:28 PM

രണ്ടാം നിയമം



ചിത്രം 9.9 ഒരേ അളവ് വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ട് വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ നടക്കുന്ന വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം

വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായിനിയിലൂടെ ഒരേ അളവ് വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുമ്പോൾ ബന്ധപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കിയ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അളവ് ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ തുല്യങ്ങൾക്ക് നേർ അനുപാതികമാണ്.

ചിത്രം 9.9 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു ഡിസി വൈദ്യുത ശ്രേണിയിലേക്ക് മൂന്ന് ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റിക് സെൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. ഓരോ സെല്ലിലും വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റായ $NiSO_4$, $CuSO_4$, $CoSO_4$, എന്നിവ യഥാക്രമം നിക്ഷേപിക്കുന്നു.

Q കൂളമ്പ് ചാർജ് ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് സെൽവഴി കടന്നുപോകുമ്പോൾ അതത് ഇലക്ട്രോഡിൽ നിക്ഷേപി ക്കുന്ന നിക്കൽ, ചെമ്പ്, കോംബാൾട്ട് എന്നിവ യഥാക്രമം m_{Ni}, m_{Cu}, m_{Co} , എന്നിവയാണ് ഫാരഡെ യുടെ രണ്ടാമത്തെ നിയമം അനുസരിച്ച്.

$$m_{Ni} \,\alpha\, Z_{Ni},\; m_{Cu} \,\alpha\, Z_{Cu},\; m_{Co} \,\alpha\, Z_{Co}$$

(അല്ലെങ്കിൽ)

$$\frac{m_{Ni}}{Z_{Ni}} = \frac{m_{Cu}}{Z_{Cu}} = \frac{m_{Co}}{Z_{Co}} \quad .....(9.36)$$

ഉദാഹരണം

സിൽവർ നൈട്രേറ്റിന്റെ ലായനിയെ 20 മിനിട്ടുകൊണ്ട് 2 ആമ്പിയർ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ട് വൈദ്യുത വിശേഷണം ചെയ്യുന്നു. എങ്കിൽ കാഥോഡിൽ പടിയുന്ന സിൽവറിന്റെ പിണ്ഡം. കണക്കാക്കുക

കാഥോഡിലെ വൈദ്യുത രാസ പ്രതിപ്രവർത്തനം $Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$ (നിരോക്സീകരണം)

$$Z = \frac{\text{Ag യുടെ മോളാർ മാസ്}}{(96500)} = \frac{108}{1 \times 96500}$$

$$I = 2A$$

$$t = 20 \times 60S = 1200\ S$$

$$It = 2A \times 1200S = 2400C$$

$$m = ZIt$$

$$m = \frac{108\ gmol^{-1}}{96500\ C\ mol^{-1}} \times 2400C$$

$$m = 2.68\ g.$$

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 55 3/1/2023 5:15:30 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക 0.15 ആമ്പിയർ വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിട്ട് ഒരു ലോഹ ലവണ ലായന ിയെ 15 മിനിട്ടിൽ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ആനോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്ന ലോഹത്തിന്റെ മൂല്യം 0.783 ഗ്രാം എങ്കിൽ ആ ലോഹത്തിന്റെ ഈക്വലന്റ് മാസ് കണ്ടുപിടിക്കുക?

ബാറ്ററികൾ

ആധുനിക ഇലക്ട്രോണിക് ലോകത്ത് ബാറ്ററികൾ ഒഴിച്ചു കൂടാനാവാത്തതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് ലിഥിയം അയോൺ ബാറ്ററികൾ സെൽ ഫോണുകളിലും ഫ്ളാഷ്ലൈറ്റിലെ ഡ്രൈസെല്ലിലും ഉപ യോഗിക്കുന്നു. ഈ ബാറ്ററികൾ ഒരു സ്ഥിരവോൾട്ടേജിൽ നേരിട്ടുള്ള വൈദ്യുതധാരയുടെ ഉറവിടമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ബാറ്ററികളെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം. പ്രാഥമിക ബാറ്ററി (റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാൻ കഴിയാത്തവ) ദ്വിതീയ ബാറ്ററി റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നവ) എന്നിവയാണ് ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഞങ്ങൾ ചില ബാറ്ററികളുടെ വൈദ്യുത രസതന്ത്രം സംക്ഷിപ്തമായി ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

ലെക്ലാൻഷേ്യസെൽ

ആനോഡ് : സിങ്ക് പാത്രം

കാഥോഡ് : MnO_2 വുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന ഗ്രാഫൈറ്റ് ദണ്ഡ്

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് : അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്, സിങ്ക് ക്ലോറൈഡ് ഇവയുടെ ജലീയ ലായനി

സെല്ലിന്റെ emf ഏകദേശം 1.5V

ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം

$$Zn\,(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq)+2e^- \quad .....(1)$$

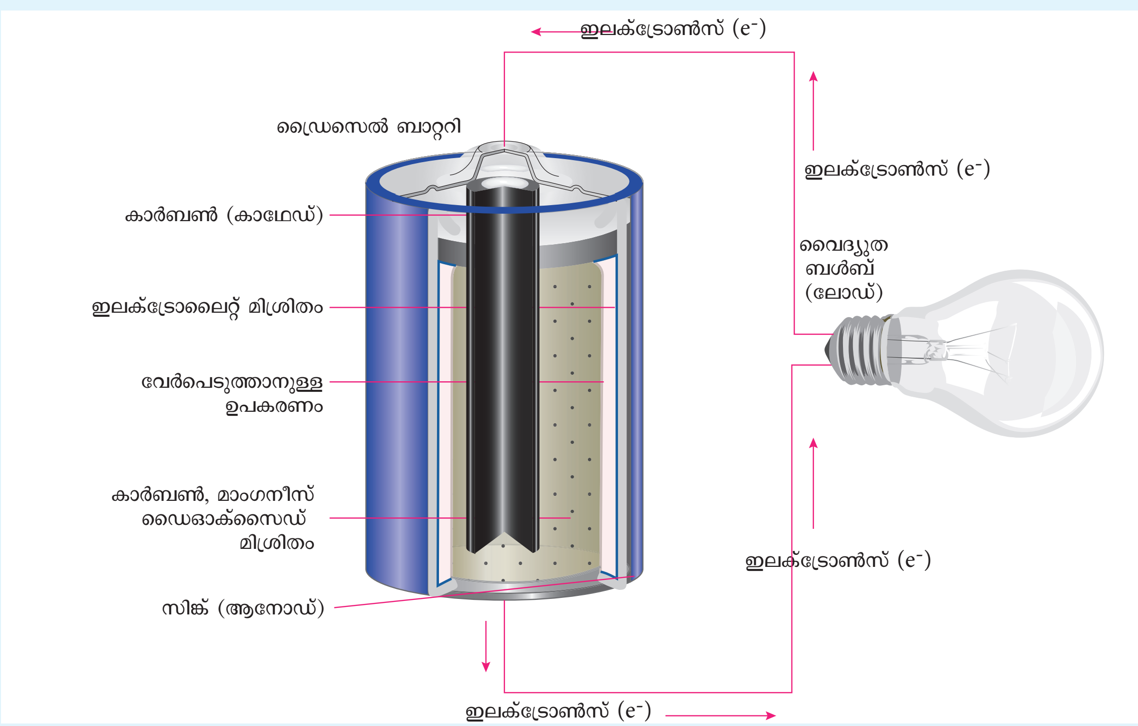
കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം

$$2\,NH_4^+(aq) + 2e^- \rightarrow 2NH_3\,(aq) + H_2\,(g) \quad .....(2)$$

ഹൈഡ്രജൻ വാതകം MnO_2 വിനാൽ ജലമായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു

$$H_2\,(g) + 2\,MnO_2\,(s) \rightarrow Mn_2O_3\,(s) + H_2O\,(l) \quad .....(3)$$

സമവാക്യം (1) + (2)+(3) മൊത്തത്തിലുള്ള റിഡോക്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം



ചിത്രം 9.10 ലെക്ലാൻഷേ്യസെൽ

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 56 3/1/2023 5:15:33 PM

$$Zn(s) + 2NH_4^+(aq) + 2MnO_2(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Mn_2O_3(s) + H_2O(l) + 2NH_3 \quad ......(4)$$

കാഥോഡിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അമോണിയ Zn^{2+} മായി ചേർന്ന് സങ്കീർണ്ണമായ അയോൺ $[Zn(NH_3)_4]^{2+}(aq)$. രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. പ്രതിപ്രവർത്തനംമുന്നോട്ടുപോകുമ്പോൾ NH_4^+ ന്റെ സാന്ദ്രത കുറയുകയും ഒപ്പം ജലീയ NH_3 വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് സെല്ലിന്റെ ഇ.എം.എഫ്നെ കുറക്കുന്നു.

മെർക്കുറി ബട്ടൺ സെൽ

ആനോഡ് : സിങ്ക് മെർക്കുറിയുമായി സംയോജിപ്പിച്ചു

കാഥോഡ് : HgO ഗ്രാഫൈറ്റ് കലർത്തിയ മെർക്കുറി

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് : KOH, ZnO എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം

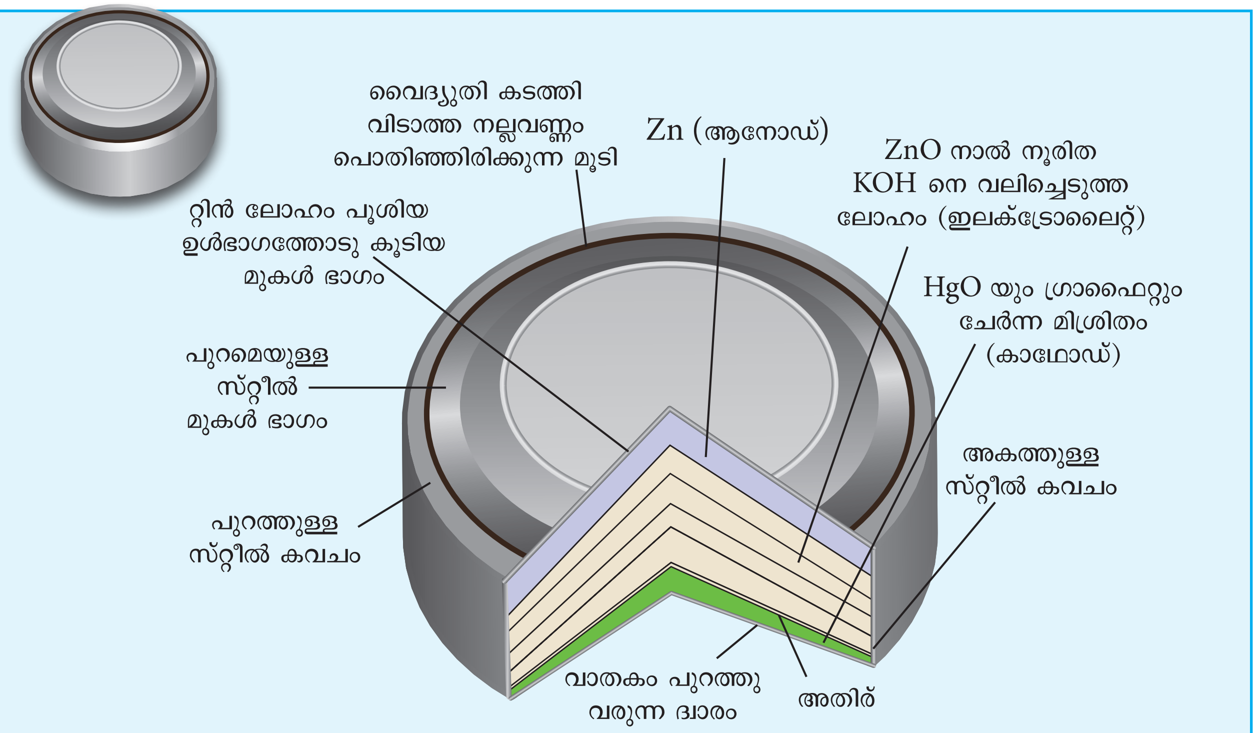
ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു: $\overset{0}{Zn}(s) + \underset{\text{from KOH}}{2OH^-(aq)} \rightarrow \overset{+2}{Zn}O(s) + H_2O(l) + 2e^-$

കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു: $\overset{+2}{Hg}O(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow \overset{0}{Hg}(l) + 2OH^-(aq)$

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം: $Zn(s) + HgO(s) \rightarrow ZnO(s) + Hg(l)$

സെല്ലിന്റെ emf : ഏകദേശം 1.35V.

ഉപയോഗങ്ങൾ : ഇതിന് ഉയർന്ന ഗ്രഹണ ശക്തിയും ദീർഘായുസ്സും ഉണ്ട്. അതിനാൽഇത് പേസ്മേക്കറുകൾ,ഇലക്ട്രോണിക് വാച്ചുകൾക്യാമറകൾ തുടങ്ങിയവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.11 മെർക്കുറി ബട്ടൺ സെൽ

ദ്വിതീയ ബാറ്ററികൾ

ഗാൽവാനിക്കിൽനടക്കുന്നഇലക്ട്രോകെമിക്കൽപ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾഞങ്ങൾഇതിനകംമനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന emf നെക്കാൾ അല്പം കൂടുതലുള്ള ഒരു ശക്തി പ്രയോഗിച്ചുകൊണ്ട് സെൽവിപരീതമാക്കാം. യഥാർത്ഥ റിയാക്ടന്റുകളെ പുനർജീവിപ്പിക്കുന്നതിന് ഈതത്വം ദ്വിതീയ ബാറ്ററികളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു. ലെഡ് സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി ഒരു ഉദാഹരണമായി പരിഗണിച്ച് ദ്വിതീയ സെല്ലിന്റെ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുക.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 57 3/1/2023 5:15:39 PM

ലെഡ് സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി

ആനോഡ് : ബലമില്ലാത്തലെഡ്

കാഥോഡ് : PbO_2 വഹിക്കുന്ന ലെഡ് പ്ലാറ്റ്

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് : സാന്ദ്രത 1.2g / mL ഉള്ള സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിന്റെ പിണ്ഡം 38%.

ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു.

$$Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq)+2e^{-} \quad .....(1)$$

Pb^{2+} അയോണുകൾ SO_4^{-2} മായി സംയോജിക്കുന്നു. $PbSO_4$ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നതുവരെ.

$$Pb^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow PbSO_4\ (s) \quad .....(2)$$

കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു

$$PbO_2\ (s) + 4\ H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Pb^{2+}\ (aq) + 2H_2O\ (l) \quad ......(3)$$

Pb^{2+} അയോണുകൾ SO_4^{2-} അയോണുമായി സംയോജിച്ച് $PbSO_4$ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാക്കുന്നു

$$Pb^{2+}\ (aq) + SO_4^{2-}\ (aq) \rightarrow PbSO_4\,(s) \quad .....(4)$$

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

സമവാക്യം (1) + (2) + (3) + (4)

$$Pb\ (s) + PbO_2\ (s) + 4H^{+}(aq) + 2SO_4^{2-}\ (aq) \rightarrow 2\ PbSO_4\ (s) + 2H_2O\ (l)$$

ഒരൊറ്റ സെല്ലിന്റെ emf ഏകദേശം 2V. ആണ് സാധാരണയായി അത്തരം ആറ് സെല്ലുകൾ ശ്രേണിയിൽ സംയോജിപ്പിച്ച് 12 വോൾട്ട് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു

ഒരു സെല്ലിന്റെ emf H_2SO_4. ന്റെ സാന്ദ്രതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ SO_4^{2-} അയോണിനെ ഉപയോഗിച്ചാൽ H_2SO_4 ന്റെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു. സെല്ലിന്റെ സാധ്യത ഏകദേശം 1.8V, ആയി കുറയുമ്പോൾ സെൽ റീചാർജ് ചെയ്യണം.

സെല്ലിന്റെ റീചാർജ്ജ്

നേരത്തെ പറഞ്ഞതു പോലെ 2V ൽ കൂടുതൽ ശക്തി ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ ഇടയിൽ കൊടുക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതി പിൻ തിരിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രീയയിൽ നടക്കുന്ന സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ വിപരീതമാകുന്നു. വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്ന പ്രക്രീയയിൽ കാഥോഡിന്റെയും ആനോഡിന്റെയും പങ്ക് വിപരീതമാവുകയും H_2SO_4 ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കാഥോഡിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു (ഇപ്പോൾ ആനോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു)

$$\overset{+2}{Pb}SO_4\ (s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow \overset{+4}{Pb}O_2\ (s) + 4\ H^{+}(aq) + SO_4^{2-}\ (aq) + 2e^{-}$$ ആനോഡിൽ

ആനോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു (ഇപ്പോൾ കാഥോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു).

$$PbSO_4(s) + 2e^{-} \rightarrow Pb(s) + SO_4^{2-}(aq)$$

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

$$2PbSO_4\ (s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow Pb\ (s) + PbO_2\ (s) + 4H^{+}(aq) + 2SO_4^{2-}\ (aq).$$

അതിനാൽ എല്ലാ സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിലും വൈദ്യുതിയെ പിൻ തിരിപ്പിക്കുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്നത് റിഡോക്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വിപരീതമാണ്.

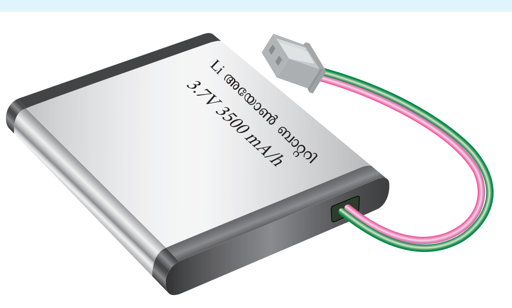
ഉപയോഗങ്ങൾ:

വാഹനങ്ങൾ, ട്രയിനുകൾ, ഇൻവെർട്ടറുകൾ, തുടങ്ങിയവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ലിഥിയം അയോൺ ബാറ്ററി

ആനോഡ് : പോറസ് ഗ്രാഫൈറ്റ്

കാഥോഡ് : CoO_2 പോലുള്ള സംക്രമണ ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ.



ചിത്രം 9.12 ലിഥിയം അയോൺ ബാറ്ററി

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് : ഒരു കാർബണിക ലായകത്തിലെ ലിഥിയം ലവണം

ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു

$Li (s) \rightarrow Li^{+} (aq) + e^{-}$

കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു

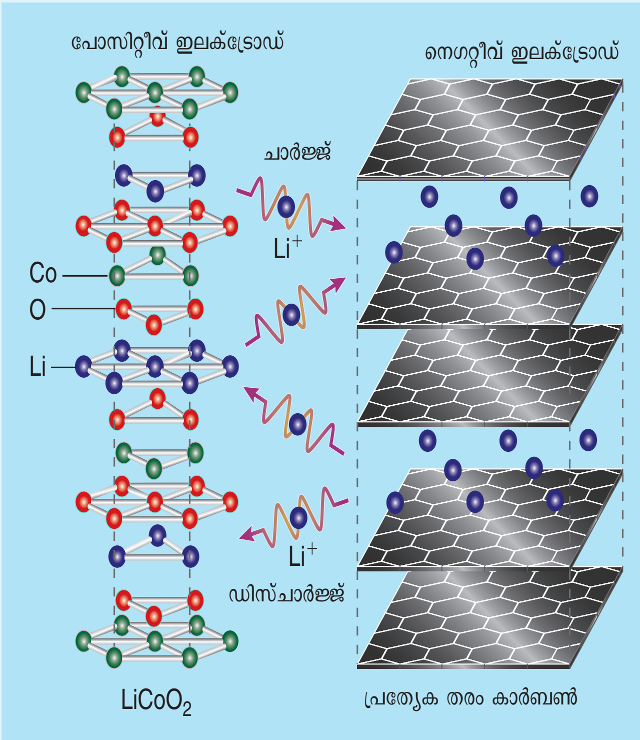
$Li^{+} + CoO_2 (s) + e^{-} \rightarrow Li CoO_2 (s)$

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

$Li (s) + CoO_2 \rightarrow LiCoO_2 (s)$

രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളും Li^{+} അയോണിനെ അവയുടെ ഘടനയുടെ അകത്തും പുറത്തും ചലിക്കാൻ അന ുവദിക്കുന്നു.

ഡിസ്ചാർജ്ജ് സമയത്ത് Li^{+} അയോൺസ് ആനോഡിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അത് ജലീയമല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് വഴി കാഥോഡിലേക്ക് ചലിക്കുന്നു. സെൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന emf ണ്ടനെക്കാൾ വലിയ ശക്തി ഇലക്ട്രോഡിലുടനീളം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ സെൽ പ്രതികരണം വിപരീതമാവുകയും ഇപ്പോൾ ലിഥിയം അയോണുകൾ കാഥോഡിൽ നിന്ന് ആനോഡിലേക്ക് നീങ്ങുകയും അവപോറസ് ഗ്രാഫൈറ്റ് ഇലക്ട്രോഡിൽ ചുറ്റപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ഇന്റർകാലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 9.13 Li-അയോൺ ബാറ്ററി

ഉപകരണങ്ങൾ :

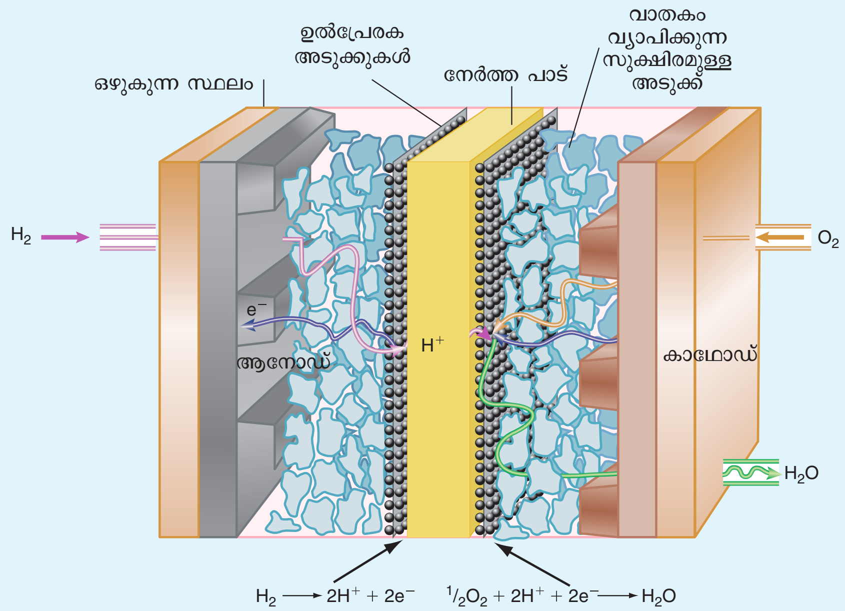
സെല്ലുലാർ ഫോണുകൾ, ലാപ്റ്റോപ്പുകൾ, കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, ഡിജിറ്റൽ ക്യാമറകൾ എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇന്ധ സെൽ

ഇന്ധനങ്ങളുടെജ്വലനത്തെ നേരിട്ട് വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഗാൽവനിക് സെല്ലിനെ ഇന്ധന സെൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു. പ്രവർത്തനം തുടരുന്നതിന് ഇതിൽ തുടർച്ചയായി അഭികാരകം ചേർക്കണം ഒരു ഇന്ധനസെല്ലിന്റെപൊതുപ്രതിനിധീകരണം പിന്നാലെ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.

ഇന്ധനം | ഇലക്ട്രോഡ് | ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് | ഇലക്ട്രോഡ് | ഓക്സിഡന്റ്

ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സിജൻ ഇന്ധനസെൽ പരിഗണിച്ച് ഇന്ധന സെല്ലിന്റെ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കാം.ഈ സാഹചര്യ



ചിത്രം 9.14 H_2O_2 ഇന്ധന സെൽ

ത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ ഇന്ധനമായും ഓക്സിജൻ ഓക്സിഡന്റായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ജലീയ KOH ആണ്. $200^{\circ}C$, ൽ 20 – 40 atm. ൽ നിലനിർത്തുന്നു. Ni, NiO അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പോറസ് ഗ്രാഫൈറ്റ് ഇലക്ട്രോഡ് നിഷ്ക്രിയ ഇലക്ട്രോഡുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സിജൻ വാതകങ്ങൾ യഥാക്രമം ആനോഡ് കാഥോഡ് എന്നിവയിലൂടെ കുമിളകളുടെ രൂപത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്നു.

ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു:

$$2H_2(g) + 4\,OH^-(aq) \rightarrow 4\,H_2O\,(l) + 4e^-$$

കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു $O_2(g) + 2\,H_2O\,(l) + 4e^- \rightarrow 4\,OH^-\,(aq)$

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം $2H_2\,(g) + O_2\,(g) \rightarrow 2H_2O\,(l)$

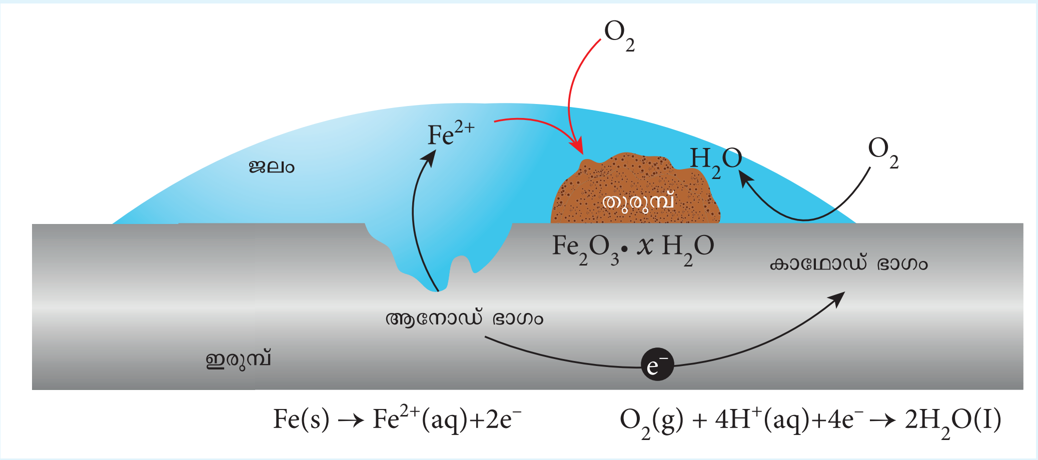
മുകളിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം ഹൈഡ്രജൻ ജ്വലന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് തുല്യമാണ്, എന്നിരുന്നാലും അവ നേരിട്ട് പ്രതികരിക്കുന്നില്ല, അതായത് ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം, പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ യഥാക്രമം ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ ഇന്ധന സെൽ എന്നിവ പോലെ ആനോഡിലും കാഥോഡിലും വെവേറെ നടക്കുന്നു. പ്രൊപ്പെയ്ൻ, ഓക്സിജൻ, മീഥെയ്ൻ ഓക്സിജൻ തുടങ്ങിയ ഇന്ധന സെല്ലുകളും വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട് H_2- O_2 $-O_2$ O_2 .

ലോഹനാശനം

ഇരുമ്പിന്റെ തുരുമ്പെടുക്കൽ നമുക്ക് പരിമിതമാണ്. ചെമ്പ്, പിച്ചള പാത്രങ്ങളിൽ രൂപം കൊണ്ട ഒരു പച്ച നിറത്തിലുള്ള പാട നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ ഈർപ്പത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ലോഹത്തെ ഓക്സിജൻ ഓക്സീകരിക്കുന്നു. ലോഹത്തിന്റെ നാശത്തിന് കാരണമാകുന്ന ഈ റിഡോക്സ് പ്രക്രീയയെ ലോഹനാശനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇരുമ്പിന്റെ നാശം ഞങ്ങളുടെ കെട്ടിടങ്ങൾക്കും പാല ങ്ങൾക്കും നാശമുണ്ടാക്കുന്നു. തുരുമ്പെടുക്കുന്നതിന്റെ രസതന്ത്രവും അത് എങ്ങനെ തടയാം എന്നതും അറി യേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്. ഇരുമ്പിന്റെ തുരുമ്പെടുക്കൽ ഒരു ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ പ്രക്രീയയാണ്.

ലോഹനാശനത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സംവിധാനങ്ങൾ

തുരുമ്പിന്റെ രൂപവത്കരണത്തിന് ഓക്സിജനും വെള്ളവും ആവശ്യമാണ്. ഇത് ഒരു ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ റിഡോക്സ് പ്രക്രീയയായതിനാൽ ഇരുമ്പിന്റെ വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ ആനോഡും കാഥോഡും ആവശ്യമാണ്. ചിത്രം (9.15) ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഇരുമ്പിന്റെ ഉപരിതലവും ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു തുള്ളി വെള്ളവും ചെറിയ ഗാൽവാനിക് സെല്ലായി മാറുന്നു. വെള്ളത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട പ്രദേശം കുറഞ്ഞ അളവിൽ ഓക്സിജനുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നു. ഇത് ആനോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് ഉയർന്ന അളവിൽ ഓക്സിജനുണ്ട് ഇത് കാഥോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു അതിനാൽ ഓക്സിജന്റെ അളവ് അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ സെൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ചുവടെ ചർച്ച ചെയ്തതു പോലെ വെള്ളത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട പ്രദേശത്തുള്ള ആനോഡിലാണ് നാശമുണ്ടാകുന്നത്.



ചിത്രം 9.15 ഇരുമ്പിന്റെ തുരുമ്പെടുക്കൽ

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 60 3/1/2023 5:16:03 PM

ആനോഡിൽ (ഓക്സീകരണം) : ഇരുമ്പ് ആനോഡ് പ്രദേശത്തിൽ അലിയുന്നു.

$$2Fe(s) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq)+4e^{-} \qquad E^{\circ} = 0.44V.$$

ഇലക്ട്രോൺസ് ഇരുമ്പ് ലോഹം വഴി ആനോഡിൽ നിന്ന് കാഥോഡിലേക്ക് ചലിക്കുന്നു. ഓക്സിജൻ വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞ് ജലമായി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

കാഥോഡിൽ (നിരോക്സീകരണം)

അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്താൽ കാർബോണിക് അമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് H^{+} അയോണുകളെ നിരോക്സീകരണത്തിന് സജ്ജീകരിക്കുന്നു.

$$O_2(g)+4H^{+}(aq)+4e^{-} \rightarrow 2H_2O\,(l) \qquad E^{\circ} = 1.23V$$

ജലതുള്ളികൾ വഴി അയോണുകളുടെ ചലനത്താൽ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് പൂർത്തിയാകുന്നു.

മൊത്തത്തിലുള്ള നിരോക്സീകരണ പ്രതിപ്രവർത്തനം,

$$2Fe(s)+O_2(g)+4H^{+}(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq) + 2H_2O(l) \qquad E^{\circ} = 0.444+1.23 = 1.67V$$

പോസിറ്റീവ് emf മൂല്യം പ്രതിപ്രവർത്തനം സ്വമേധയാ നടക്കുന്നു എന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. Fe^{2+} അയോൺ വീണ്ടും Fe^{3+}, അയോണായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. Fe^{3+} അയോൺ ഓക്സിജനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ തുരുമ്പ് രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു.

$$4Fe^{2+}(aq)+O_2(g)+4H^{+}(aq) \rightarrow 4Fe^{3+}(aq)+2H_2O(l)$$

$$2Fe^{3+}(aq)+4H_2O(l) \rightarrow Fe_2O_3.H_2O(s) + 6H^{+}(aq)$$

മറ്റുള്ള ലോഹങ്ങളായ അലുമിനിയം, കോപ്പർ, സിൽവർ എന്നിവയിൽ ലോഹനാശനം ഇരുമ്പിനെക്കാൾ സാവധാനത്തിൽ നടക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി അലുമിനിയത്തിന്റെ നിരോക്സീകരണം,

$$Al(s) \rightarrow Al^{3+}(aq)+3e^{-}$$

Al^{3+}, ഇത് വായുവിൽ ഓക്സിജനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് Al_2O_3. യുടെ സംരക്ഷിത കവചം കോട്ടിങ്ങ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കോട്ടിങ്ങ് ആന്തരിക ഉപരിതലത്തിന് ഒരു സംരക്ഷിത ആവരണമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതിനാൽ കൂടുതൽ നാശമുണ്ടാകുന്നത് തടയുന്നു.

ലോഹ നാശത്തിൽ നിന്ന്ലോഹങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം

ഇനി പറയുന്ന രീതികളിലൂടെ ഇത് നേടാനാകും.

i. പെയിന്റ് ഉപയോഗിച്ച് ലോഹത്തിന്റെ ഉപരിതലം പൂശുന്നു.

ii. ഗാൽവനൈസിംങ്ങ് സിങ്ക്പോലുള്ള മറ്റൊരു ലോഹം കൊണ്ട് പൂശുന്നു. സിങ്ക് ഇരുമ്പിനെക്കാൾ ശക്തമായ ഒരു ഓക്സീകരണ ഏജന്റാണ് അതിനാൽ ഇത് ഇരുമ്പിനെക്കാൾ എളുപ്പത്തിൽ നശിക്കും. അതായത് ഇരുമ്പിനു പകരം സിങ്ക് ആണ് ഓക്സിഡൈസ്ഡ് ആകുന്നത്.

iii. കാത്തോഡിക് സംരക്ഷണം ഈ സാങ്കേതിക രീതിയിൽ ലോഹത്തിന്റെ മുഴുവൻ ഉപരിതലവും ഗാൽവനൈസ്ചെയ്യുന്നതിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമായിപരിരക്ഷിക്കപ്പേടേണ്ടഒരുസംരക്ഷിതലോഹത്താൽമൂടേണ്ടതില്ല. പകരം ഇരുമ്പിനെക്കാൾ എളുപ്പത്തിൽ നശിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളായ, മെഗ്നീഷ്യം, സിങ്ക് തുടങ്ങിയവ പരിത്യാഗപരമായ ആനോഡായും ഇരുമ്പ് മെറ്റീരിയൽ കാഥോഡായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇരുമ്പ് സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു എന്നാൽ Mg അല്ലെങ്കിൽ Zn നശിക്കപ്പെടുന്നു.

നിഷ്ക്രിയം - ലോഹത്തിനെ ശക്തമായ ഓക്സീകരണ ഏജന്റുകളായ HNO_3. ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഫലമായി ലോഹത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു സംരക്ഷിത ഓക്സൈഡ് പാളി രൂപം കൊള്ളുന്നു.

അലോയ് രൂപീകരണം - ഇരുമ്പിന്റെ ഓക്സിഡൈസിംഗ് പ്രവണത ഇരുമ്പ് മറ്റുള്ള ആനോഡിക് ലോഹങ്ങളുമായി ലോഹ സങ്കരം രൂപീകരിക്കുന്നതിലൂടെ കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും.

ഉദാഹരണം സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ, Fe, Cr , എന്നിവയുടെ ഒരു ലോഹസങ്കരം

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 61 3/1/2023 5:16:13 PM

വൈദ്യുത രാസശ്രേണി

സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഏക ഇലക്ട്രോഡ് പൊട്ടൻഷ്യൽ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഹൈഡ്രജൻ ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് അളക്കുന്നത് എന്ന് ഞങ്ങൾ പഠിച്ചു. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ 298K ൽ വിവിധ ലോഹ അയോൺ ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇലക്ട്രോഡ് പൊട്ടൻഷ്യൽ അവയുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിരോക്സീകരണ മൂല്യങ്ങൾ കുറയുന്ന ക്രമത്തിലാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഈ ശ്രേണിയെ വൈദ്യുത രാസശ്രേണി എന്നു പറയുന്നു.

സ്റ്റാൻഡേർഡ് റിഡക്ഷൻ നിരോക്സീകരണ (E°) എന്നത് പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഓക്സിഡൈസിംഗ് പ്രവണതയുടെ അളവാണ് E° മൂല്യം കൂടുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുന്നതിനും നിരോക്സീകരിക്കുന്നതിനും പദാർത്ഥങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന പ്രവണത കൂടുതലാണ് അതിനാൽ (E°) മൂല്യം കൂടുമ്പോൾ നാശത്തിന് വിധേയമാകുന്ന പ്രവണത കുറയുന്നു.

അർദ്ധപ്രതിപ്രവർത്തനം					സ്റ്റാൻഡേർഡ് പൊട്ടൻഷ്യൽ (V)
F_2	+	$2e^-$	⇌	$2F^-$	+2.87
Pb^{4+}	+	$2e^-$	⇌	Pb^{2+}	+1.67
Cl_2	+	$2e^-$	⇌	$2Cl^-$	+1.36
O_2+4H^+	+	$4e^-$	⇌	$2H_2O$	+1.23
Ag^+	+	$1e^-$	⇌	Ag	+0.80
Fe^{3+}	+	$1e^-$	⇌	Fe^{2+}	+0.77
Cu^{2+}	+	$2e^-$	⇌	Cu	+0.34
$2H^+$	+	$2e^-$	⇌	H_2	0.00
Pb^{2+}	+	$2e^-$	⇌	Pb	-0.13
Fe^{2+}	+	$2e^-$	⇌	Fe	-0.44
Zn^{2+}	+	$2e^-$	⇌	Zn	-0.76
Al^{3+}	+	$3e^-$	⇌	Al	-1.66
Mg^{2+}	+	$2e^-$	⇌	Mg	-2.36
Li^+	+	$1e^-$	⇌	Li	-3.05

ശക്തി കൂടിയ നിരോക്സീകരണ ഏജന്റ് (↑)

ശക്തി കൂടിയ ഓക്സീകരണ ഏജന്റ് (↓)

മൂല്യനിർണ്ണയം

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. ആകെ 9650 കൂളുംബുകളുടെ ചാർജ്ജ് ഉള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

a) 6.22×10^{23} b) 6.022×10^{24}

c) 6.022×10^{22} c) 6.022×10^{-34}

2. ഇനിപ്പറയുന്ന അർദ്ധസെൽ പ്രതികരണങ്ങൾ പരിഗണിക്കുക:

$Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn \quad E^{\circ} = -1.18V$

$Mn^{2+} \rightarrow Mn^{3+} + e^- \quad E^{\circ} = -1.51V$

പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിനായി $3Mn^{2+} \rightarrow Mn + 2Mn^{3+}$, മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതികരണത്തിന്റെ സാധ്യതയും.

a) 2.69V സ്വതസിദ്ധമായ b) -2.69 സ്വതസിദ്ധമല്ലാത്തത്

c) 0.33V സ്വതസിദ്ധമായ d) 4.18V സ്വതസിദ്ധമല്ലാത്തത്

3. വാച്ചുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ബട്ടൺസെൽ ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു

$Zn (s) + Ag_2O (s) + H_2O (l) \rightleftharpoons 2 Ag (s) + Zn^{2+} (aq) + 2OH^- (aq)$ അർദ്ധ സെൽ സാധ്യതകൾ $Ag_2O (s) + H_2O (l) + 2e^- \rightarrow 2Ag (s) + 2 OH^- (aq) \quad E^{\circ} = 0.34V$

$Zn (s) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + 2e^- \quad E^0 = 0.76V$. സെൽ സാധ്യത

a) 0.84V b) 1.34V c) 1.10V d) 0.42V

4. 298K താപനിലയിൽ 0.5 mol dm^{-3} സാന്ദ്രതയോടു കൂടിയ $AgNO_3$ ലായനിയുടെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ചാലകത 5.76×10^{-3} S cm^{-1} എങ്കിൽ അതിന്റെ മോളാർ ചാലകത മൂല്യം

a) 2.88 S $cm^2 mol^{-1}$
b) 11.52 S $cm^2 mol^{-1}$
c) 0.086 S $cm^2 mol^{-1}$
d) 28.8 S $cm^2 mol^{-1}$

5.

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്	KCl	KNO_3	HCl	NaOAC	NaCl
Λ_{-} (S cm^2 mol^{-1})	149.9	145.0	426.2	91.0	126.5

അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ 25°C താപനിലയിൽ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ ഉചിതമായ മോളാർ ചാലകത മൂല്യങ്ങൾ മുകളിലുള്ള പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അതിൽ നിന്ന് യോജിച്ച മൂല്യങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് Λ°_{HOAC} യുടെ മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കുക.

a) 517.2
b) 552.7
c) 390.7
d) 217.5

6. ഫാരഡേസ് സ്ഥിരാങ്കം നിർവ്വചിക്കുന്നത്

a) ഇലക്ട്രോൺ വഹിക്കുന്ന ചാർജ്ജ്
b) ഒരു മോളിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ വഹിക്കുന്ന ചാർജ്ജ്
c) ഒരു മോളിലെ പദാർത്ഥം നിക്ഷേപിക്കുന്നതിനെ
d) ആവശ്യമായ ചാർജ്ജ് 6.22×10^{10} ഇലക്ട്രോൺ വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോകുന്ന വൈദ്യുതി.

7. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതികരണം ഉണ്ടാകുന്നതിന് എത്രത്തോളം വൈദ്യുതി ആവശ്യമാണ് $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$

a) 5F
b) 3F
c) 1F
d) 7F

8. ഉരുകിയ കാൽഷ്യം ഓക്സൈഡ് ലായനിയിലൂടെ 3.86 A^0 അളവുള്ള വൈദ്യുതി 41 മിനിട്ടും 40 സെക്കന്റിലും കടത്തിവിടുന്നു. കാഥോഡിൽ പടിയുന്ന കാൽഷ്യത്തിന്റെ പിണ്ഡം കണ്ടുപിടിക്കുക (Ca ന്റെ അറ്റോമിക പിണ്ഡം 40g / mol, 1F = 96500C).

a) 4
b) 2
c) 8
d) 6

9. ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ സമയത്ത് 3A വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് 0.1 മോൾ ക്ലോറിൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ സമയം

a) 55 മിനിട്ടുകൾ
b) 107.2 മിനിട്ടുകൾ
c) 220 മിനിട്ടുകൾ
d) 330 മിനിട്ടുകൾ

10. 1A വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ 60 സെക്കന്റിൽ കാഥോഡിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം (ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ്ജ് = 1.6×10^{-19} C)

a) 6.22×10^{23}
b) 6.022×10^{20}
c) 3.75×10^{20}
d) 7.48×10^{23}

11. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതിൽ വിശിഷ്ട ചാലകത കുറഞ്ഞ ലായനി

a) 2N
b) 0.002N
c) 0.02N
d) 0.2N

12. ലെഡ് സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോൾ

a) കാഥോഡിലെ $PbSO_4$ നെ Pb ആയി നിരോക്സീകരിച്ചു
b) ആനോഡിലെ $PbSO_4$ നെ PbO_2 ആയി ഓക്സീകരിച്ചു
c) ആനോഡിലെ $PbSO_4$, Pb ആയി നിരോക്സീകരിച്ചു
d) കാഥോഡിലെ $PbSO_4$ നെ Pb ആയി ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ടു

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 63 3/1/2023 5:16:36 PM

13. ഇനിപറയുന്ന സെല്ലുകളിൽ

I) ലെക്ലാൻചെ സെൽ

II) നിക്കൽ കാഡ്മിയം സെൽ

III) ലെഡ് സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററി

IV) മെർക്കുറി സെൽ

പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ

a) I, IV b) I, III c) III, IV d) II, III

14. ഗാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പ് ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ സിങ്ക് ഇരുമ്പിൽ പൂശുന്നു. പക്ഷെ വിപരീത ദിശയിലേക്ക് സാധ്യമല്ല അതിനു കാരണം

a) സിങ്ക് ഇരുമ്പിനെക്കാൾ ഭാരം കുറഞ്ഞതാണ്

b) ഇരുമ്പിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ദ്രവണാങ്കം സിങ്കിലനുണ്ട്

c) ഇരുമ്പിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ് സാധ്യത സിന്ദിനുണ്ട്

d) ഇരുമ്പിനെക്കാൾ ഉയർന്ന നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ് സാധ്യതയുണ്ട് സിങ്കിന്

15. വാദം: ശുദ്ധമായ ഇരുമ്പിനെ വരണ്ട വായുവിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ തുരുമ്പിന്റെ ആവരണമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു

കാരണം : തുരുമ്പിന് Fe_3O_4 എന്ന ഘടനയുണ്ട്

a) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണെങ്കിൽ യുക്തിയാണ് അവകാശവാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശദീകരണം.

b) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണെങ്കിൽ യുക്തി ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല അവകാശവാദത്തിന്റെ.

c) അവകാശവാദം ശരിയാണെങ്കിലും കാരണം തെറ്റാണ്

d) വാദവും യുക്തിയും തെറ്റാണ്.

16. H_2-O_2 ഇന്ധന സെല്ലിൽ കാഥോഡിലാണ് പ്രതിപ്രവർത്തനം സംഭവിക്കുന്നത്

a) $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$

b) $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$

c) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

d) $H^+ + e^- \rightarrow \frac{1}{2} H_2$

17. $M/36$ സാന്ദ്രതയുള്ള വീര്യം കുറഞ്ഞ ഏക ക്ഷാര അമ്ലത്തിന്റെ സമാന ചാലകത 6 mho cm^2 equivalent $^{-1}$ അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ അതിന്റെ സമാന ചാലകത 400 mho cm^2 equivalent $^{-1}$ ഈ അമ്ലത്തിന്റെ വിഘടന സ്ഥിരാങ്കം.

a) 1.25×10^{-6} b) 6.25×10^{-6} c) 1.25×10^{-4} d) 6.25×10^{-5}

18. 0.01M, സാന്ദ്രതയും 1:1 വൈദ്യുത ലായനിയുമാള്ള (വിശിഷ്ട ചാലകത $\kappa = 1.25\times10^{-3}$ S cm^{-1}) സെല്ലിന്റെ പ്രതിരോധം $25^\circ C$ ൽ 800 Ω ആണ്. എങ്കിൽ അതിന്റെ സെൽ സ്ഥിരാങ്കം,

a) 10^{-1} c m^{-1} b) 10^{1} c m^{-1} c) 1 c m^{-1} d) 5.7×10^{-12}

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 64 3/1/2023 5:16:48 PM

19. ഭാഗികമായി ലയിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ പൂരിത ലായനിയുടെ AB ചാലകത (1:1 ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്) 298K ൽ 1.85×10^{-5} S m^{-1} . ആണ് 298K ൽ ലവണത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം AB (Λ°_m) = 14×10^{-3} S m^2 mol^{-1}.

a) 5.7×10^{-12} b) 1.32×10^{-12} c) 7.5×10^{-12} d) 1.74×10^{-12}

20. വൈദ്യുത രാസ സെല്ലിൽ : $Zn|ZnSO_4$ (0.01M)$||CuSO_4$(1.0M)$|Cu$, ഈ ഡാനിയൽ സെല്ലിന്റെ emfE_1. ആണ്. $ZnSO_4$ന്റെ സാന്ദ്രത 1.0M ലേക്കും $CuSO_4$ ന്റെ സാന്ദ്രത 0.01M, ലേയ്ക്കും മാറുമ്പോൾ emf E_2. ആയി മാറുന്നു. മുകളിൽ നിന്ന് E_1, E_2 തമ്മിലുള്ള ബന്ധം?

a) $E_1 < E_2$ b) $E_1 > E_2$ c) $E_2 \geq E_1$ d) $E_1 = E_2$

21. വ്യത്യസ്ത emf മൂല്യങ്ങൾ അനുസരിച്ച് ബ്രോമിന്റെ ഓക്സീകരണ അവസ്ഥയിലെ മാറ്റം പരിഗണി ക്കുക ചുവടെയുള്ള ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ:

$$BrO_4^- \xrightarrow{1.82V} BrO_3^- \xrightarrow{1.5V} HBrO \xrightarrow{1.595V} Br_2 \xrightarrow{1.0652V} Br^-$$

അപ്പോൾ അനുപാതമില്ലാത്ത പദാർത്ഥം

a) Br_2 b) BrO_4^- c) BrO_3^- d) HBrO

22. സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്

$$2Fe^{3+}(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq) + I_2(aq)$$

E^o_{cell} = 0.24V 298K. സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഗിബ്സ് എനർജി (Δ, G^o) :

a) -46.32 KJ mol^{-1} b) -23.16 KJ mol^{-1} c) 46.32 KJ mol^{-1} d) 23.16 KJ mol^{-1}

23. ഒരു നിശ്ചിത അളവ് വൈദ്യുതി 0.504 ഗ്രാം ഹൈഡ്രജനെ 2 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഉൽപാദിപ്പിച്ചു. എങ്കിൽ അതേ അളവ് വൈദ്യുതി അതേസമയത്ത് കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി വഴി കടന്നുപോകുമ്പോൾ എത്ര ഗ്രാം കോപ്പറിനെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

a) 31.75 b) 15.8 c) 7.5 d) 63.5

24. 25°C താപനിലയിൽ X എന്ന വാതകം 1 atm ൽ 1MY^-, 1MZ^- മിശ്രിതം അടങ്ങിയ ലായനിയിലൂടെ കുമിളകളായി കടക്കുന്നു. അതിന്റെ നിരോക്സീകരണ സാധ്യത Z>Y>X, എങ്കിൽ

a) Y, X നെ ഓക്സീകരിക്കുന്നു Z നെ ഇല്ല b) Y, Z നെ ഓക്സീകരിക്കുന്നു X നെ ഇല്ല

d) Y, X നെയും Z നെയും ഓക്സീകരിക്കുന്നു d) Y,X നെയും Z നെയും നിരോക്സീകരിക്കുന്നു

25. സെൽ സമവാക്യം : $A^{2+} + 2B^- \rightarrow A + 2B$;

$A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$ $E^\circ = +0.34V$, $\log_{10} K = 15.6$, 300Kതാപനിലയിൽ എങ്കിൽ

$B^- - e^- \rightarrow B$ ഈ സെൽപ്രവർത്തനത്തിന്റെ E° മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കുക (AIIMS – 2018)

a) 0.80 b) 1.26 c) -0.54 d) -10.94

ഹ്രസ്വ ചോദ്യോത്തരങ്ങൾ

1. ആനോഡും കാഥോഡും നിർവചിക്കുക
2. നേർപ്പിക്കൽ കൂടുമ്പോൾ ലായനിയുടെ ചാലകത കുറയുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്
3. കോൾറാഷ് നിയമം പ്രസ്ഥാവിക്കുക. അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ ഒരു വീര്യം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റിന്റെ മോളാർ ചാലകത കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് കോൾറാഷ് നിയമം എങ്ങനെയാണ് പ്രയോജന കരമാകുന്നത്.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 65 3/1/2023 5:17:02 PM

4. നിഷ്ക്രിയ ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ സഹായത്താൽ ഉരുകിയ NaCl ന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം വിശദീകരിക്കുക?

5. ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ നിയമങ്ങൾ വിശദമാക്കുക?

6. ഡാനിയൽ സെല്ലിന്റെ നിർമ്മാണം വിവരിക്കുക സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം എഴുതുക?

7. ഗാൽവാനിക് സെല്ലിലെ ആനോഡ് നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായും കാഥോഡ് പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായും കണക്കാക്കുന്നത് എന്തു കൊണ്ട്?

8. 298K ലെ 1:1 ദുർബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ 0.01M ലായനിയുടെ ചാലകത 1.5×10^{-4} S cm^{-1}. ആണ്

i) ലായനിയുടെ മോളാർ ചാലകത

ii) ഒരു ദൽബലമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ വിഘടന അളവും വിഘടന സ്ഥിരാങ്കവും

തന്നിരിക്കുന്നത്

$\lambda^{\circ}_{cation} = 248.2 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$

$\lambda^{\circ}_{anion} = 51.8 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$

9. 0.1M HCl, 0.1 M KCl എന്നിവയിൽ ഏതിനാണ് കൂടുതൽ Λ^0_m മൂല്യം? എന്തുകൊണ്ട്?

10. വിശിഷ്ട ചാലകത കുറയുന്ന ക്രമത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന ലായനിയെ ക്രമീകരിക്കുക.

i) 0.01M KCl ii) 0.005M KCl iii) 0.1M KCl

iv) 0.25 M KCl v) 0.5 M KCl

11. ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് ചാലകത അളക്കുന്നതിന് ഡിസി വൈദ്യുതിക്കു പകരം എസി വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്തു കൊണ്ട്?

12. 0.5 cm^{-1}, 0.25cm^{-1} എന്നും സെൽ സ്ഥിലാങ്കം ഉള്ള രണ്ടു വ്യത്യസ്ത സെല്ലുകളിൽ യഥാക്രമം 0.1M NaCl ലായനിയിൽ വയ്ക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട് രണ്ടിൽ ഏതിനാണ് വിശിഷ്ട ചാലകത മൂല്യം കൂടുതൽ.

13. 1.608A അളവുള്ള വൈദ്യുതധാര 250 മില്ലി ൽ 50 മിനിട്ടിൽ 0.5M കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് ശേഷം വ്യാപ്തം സ്ഥിരമാണെന്ന് കരുതി Cu^{2+} ന്റെ പ്രവർത്തനശേഷി കണക്കാക്കുക, വൈദ്യുത കാര്യക്ഷമത 100% ആണ്.

14. നിലവാര സാഹചര്യത്തിൽ Fe^{3+} ന് ബ്രോമൈഡിനെ ബ്രോമിനായി ഓക്സീകരിക്കാൻ കഴിയുമോ?

തന്നിട്ടുള്ളത്: $E^{\circ}_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.771$

$E^{\circ}_{Br_2|Br^-} = 1.09V.$

15. ചെമ്പ് സൾഫേറ്റ് ഇരുമ്പുപാത്രത്തിൽ വളരെക്കാലം സൂക്ഷിക്കാൻ കഴിയുമോ?

തന്നിട്ടുള്ളത് : $E^{\circ}_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34\,V$, $E^{\circ}_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44\,V$.

16. M_1, M_2 എന്നീ രണ്ട് ലോഹങ്ങളുടെ നിരോക്സീകരണ സാധ്യത മൂല്യം യഥാക്രമം $-xV$, $+yV$ ഇവയിൽ ഏതാണ് H_2, H_2SO_4 നെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നത്.

17. M_1 , M_2 എന്നീ രണ്ട് ലോഹങ്ങളുടെ നിരോക്സീകരണ സാധ്യത $E^{\circ}_{M_1^{2+}|M_1} = -2.3V$, $E^{\circ}_{M_2^{2+}|M_2} = 0.2V$ ഇരുമ്പിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പൂശാൻ ഏതാണ് നല്ലതെന്ന് പ്രവചിക്കുക? തന്നിട്ടുള്ളത് : $E^{\circ}_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44V$

18. സെല്ലിന്റെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് emf കണക്കാക്കുക: $Cd|Cd^{2+}\|Cu^{2+}|Cu$ സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം നിർണ്ണയിക്കുക $Cu^{2+}|Cu$, $Cd^{2+}|Cd$ എന്നിവയുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിരോക്സീകരണ സാധ്യതകൾ 0.34V, -0.40 വോൾട്ട് എന്നിവയാണ് യഥാക്രമം. സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സാധ്യത പ്രവചിക്കുക.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 66 3/1/2023 5:17:11 PM

19. ഇന്ധനസെല്ലിൽ H_2, O_2 പ്രവർത്തിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ, H_2 വാതകം ആനോഡിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു, O_2 വാതകം കാഥോഡിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു $25^{\circ}C$ 1 atm മർദ്ദത്തിലും 44.8 ലിറ്റർ H_2 വാതകം പത്തു മിനിട്ട് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന ശരാശരി വൈദ്യുതി എന്താണ്? Cu^{2+}, ൽ നിന്ന് Cu യെ വൈദ്യുത നിക്ഷിപ്തമാക്കുന്നതിന് മുഴുവൻ വൈദ്യുതിയും ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ എത്ര ഗ്രാം Cu നിക്ഷിപ്തമാകുന്നു.

20. യഥാക്രമം നിക്കൽ നൈട്രേറ്റ് ക്രോമിയം നൈട്രേറ്റ് ലായനികൾ കാണപ്പെടുന്ന രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോലൈറ്റിക് സെല്ലിൽ കൂടി ഒരേ അളവ് വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്നു. 2.935g Ni ആദ്യത്തെ സെല്ലിൽ നിക്ഷിപ്തമായിട്ടുണ്ട് എങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ സെല്ലിൽ നിക്ഷിപ്തമായ Cr ന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുക? നിക്കലിന്റെയും ക്രോമിയത്തിന്റെയും മോളാർ പിണ്ഡം യഥാക്രമം 58.74 , $52 gm^{-1}$ എന്നിവയാണ്.

21. $25^{\circ}C$ ൽ കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡ് 0.1M കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയിൽ മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നു. കോപ്പറിന്റെ ഇലക്ട്രോഡ് സാധ്യത കണ്ടുപിടിക്കുക [തന്നിട്ടുള്ളത്: $E^{\circ}_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34\ V$].

22. $Mg(s)|Mg^{2+}(aq)||Ag^{+}(aq)|Ag(s)$, എന്ന സെല്ലിൽ $25^{\circ}C$ താപനിലയിൽ സമനിലസ്ഥിരാങ്കം കണ്ടുപിടിക്കുക സെൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അതിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന പരമാവധി പ്രവർത്തിയും കണ്ടുപിടിക്കുക. തന്നിട്ടുള്ളത് : $E^{\circ}_{Mg^{2+}|Mg} = -2.37V$, $E^{\circ}_{Ag^{+}|Ag} = 0.80V$.

23. 9.2×10^{12} ലിറ്റർ വെള്ളം ഒരു തടാകത്തിൽ ലഭ്യമാണ്. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുതി റിയാക്ടർ തടാകത്തിലെ വെള്ളം $2 \times 10^{6}\ Cs^{-1}$ എന്ന നിരക്കിൽ ഉചിതമായ വോൾട്ടേജിൽ വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. തടാകത്തിലെ ജലത്തെ പൂർണ്ണമായും വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം ചെയ്യാൻ എത്രവർഷം ആവശ്യപ്പെടുന്നു. എന്നു കരുതുക വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം മൂലമല്ലാതെ വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല.

24. നേൺസ്റ്റ് സമവാക്യത്തിനായി ഒരു പദപ്രയോഗം നേടുക.

25. സാക്രിഫിഷിയൽ സംരക്ഷണത്തെ കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് എഴുതുക.

26. H_2- O_2 ഇന്ധന സെല്ലിന്റെ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക.

27. Al^{3+}, SO_4^{2-} എന്നിവയുടെ അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ അയോണിക ചാലകത 189, 160 mho cm^2 $equiv^{-1}$. എങ്കിൽ അനന്തമായ നേർപ്പിക്കലിൽ $Al_2(SO_4)_3$ ലായനിയുടെ സമാന ചാലകത മോളാർ ചാലകത ഇവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 67 3/1/2023 5:17:20 PM

ഐ.സിറ്റി കോർണർ

ഒരു വോൾട്ടായിക് സെല്ലിന്റെ ഉത്തേജനം

ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് രാസ വൈദ്യുത സെൽ Ag/Cu/Zn ഉപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാക്കാനും സെല്ലിന്റെ emf അളക്കാനും കഴിയും. കൂടാതെ സാന്ദ്രത എങ്ങനെയാണ് ഒരു സെല്ലിന്റെ emf മൂല്യത്തെ ബാധിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് പഠിക്കാം.

ദയവായി URL https://pages.uoregon.edu/tgreenbo/voltaicCellEMF.html അല്ലെങ്കിൽ QR കോഡിനെ സ്കേൻ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം – 1

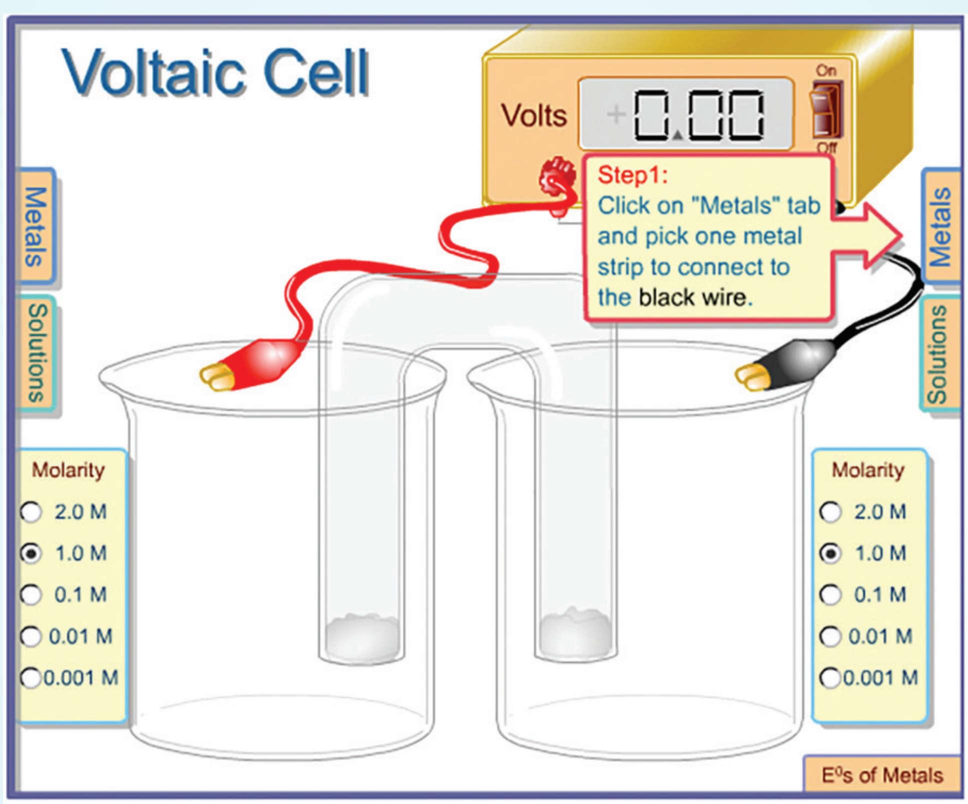
ബ്രൗസർ തുറക്കുക. എന്നിട്ട് മുകളിൽ കാണുന്ന URL നെ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ മുകളിൽ കാണിക്കുന്ന QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക. അപ്പോൾ ചിത്രത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പോലുള്ള വെബ്പേജ് നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും.

ഘട്ടം – 2

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന നിർദ്ദേശങ്ങൾ അനുസരിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ കാഥോഡും ആനോഡും ഉള്ള ലോഹങ്ങളും വൈദ്യുത ലായനിയും തിരഞ്ഞെടുക്കാം. എന്നിട്ട് ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന പവർ സ്വിച്ചിൽ അമർത്തുക. ഇപ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഒഴുക്കും emf ന്റെ മൂല്യവും സ്ക്രീനിൽ കാണാൻ കഴിയും.

ഘട്ടം – 3

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങളെ സ്ക്രീനിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാന്ദ്രത പട്ടികയിൽ നിന്നും കാഥോഡിലെയും ആനോഡിലെയും വൈദ്യുത ലായനി തെരഞ്ഞെടുത്ത് ആവർത്തിക്കുക.



XII Std - Unit 9 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 68 3/1/2023 5:17:21 PM

യൂണിറ്റ്

10

പ്രതല രസതന്ത്രം

ഇർവിംഗ് ലാംഗ്മുയർ

എർവിംഗ് ലാംഗ്മുയർ ഒരു അമേരിക്കൻ രസതന്ത്രജ്ഞനും ഭൗതിക ശാസ്ത്രജ്ഞനും ആണ് 1932 ൽ ഇദ്ദേഹത്തിന് പ്രതലരസതന്ത്രത്തിന് നോബെൽസമ്മാനം ലഭിച്ചു. അദ്ദേഹമാണ് അറ്റോമിക് ഘടനയുടെ കേന്ദ്രീകൃത സിദ്ധാന്തം വിശദീകരിച്ചത്. ഗ്യാസ് നിറച്ച ഇർകാൻഡസെന്റ് ലാമ്പും ഹൈഡ്രജൻ വെൽഡിംഗ് സാങ്കേതികതയും അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. ന്യൂമെക്സിക്കോയിലെ സോകോറോയ്ക്കടുത്തുള്ള ലാങ്മുയർ എല്ലാസ്ഫെറിക് ലബോറട്ടറി റിസർച്ചിന് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ബഹുമാനാർത്ഥം നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചശേഷം വിദ്യാർത്ഥിക്ക് അധിശോഷണം തരംതിരിക്കാനാകും

* ആഗിരണം ചെയ്യലും അധിശോഷണവും തമ്മിൽ വേർതിരിച്ചറിയുക.
* ഫ്രോണ്ട് ലിച്ച് അധിശോഷണം ഐസോഥേം
* ഉൽപ്രേരണം, ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ എന്നിവ മനസ്സിലാക്കുന്നു
* ഉൽപ്രേരണത്തിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങളും എൻസൈം ഉൽപ്രേരണത്തേയും കുറിച്ച് വിവരിക്കൽ.
* കൊളോയിഡുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം.
* കൊളോയിഡുകളുടെ തയ്യാറാക്കൽ രീതിയും ശുദ്ധീകരണവും.
* കൊളോയിഡൽ ലായനിയുടെ ഗുണങ്ങൾ വിവരിക്കൽ.
* നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ കൊളോയിഡുകളുടേയും എമൽഷന്റേയും പങ്കിനെ വിവരിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 69 2/15/2023 11:17:44 AM

ഖരദ്രാവകം, ഖര,വാതകം, ദ്രാവകവും ദ്രാവകവും തമ്മിലുള്ള ഘട്ടങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഇന്റർഫേസുകളിൽ സംഭവിക്കുന്ന പ്രക്രിയകളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന രസതന്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയാണ് പ്രതല രസതന്ത്രം മെറ്റീരിയലുകൾ, പെയിന്റുകൾ മുതൽ മെഡിസിൻ, ബയോടെക്നോളജി വരെ ഈ വിഷയം നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിനും നിരവധി വ്യവസായങ്ങൾക്കും വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുണ്ട് വൈവിധ്യമാർന്ന കാറ്റലൈസിസ്, കൊളോയിഡുകളുടെ രൂപീകരണം, സ്ഥിരത, ഇലക്ട്രോഡ് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ പ്രതലങ്ങൾ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു സോളിഡുകളുടെ പ്രതലങ്ങൾ അവയുടെ ബൾക്ക് ഭാഗത്തിൽ നിന്ന് അന്തർലീനമാണ്. കേവലം ഉപരിതലത്തിലുള്ള ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധനങ്ങൾ ബൾക്കിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. ഇന്റർസ്റ്റെല്ലാർ ബഹിരാകാശത്ത് നിലനിൽക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ ധാന്യങ്ങളുടേയും പൊടിപടലങ്ങളുടേയും ഉപരിതലത്തിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. കൊതുകൾക്കും മറ്റ് ചെറിയ പ്രാണികൾക്കും ജലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ നടക്കാൻ കഴിയുമെങ്കിലും സമീപ പ്രദേശങ്ങളിൽ സോപ്പുകൾ ചേർക്കുമ്പോൾ അവ വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങും. ജലത്തുള്ളികളുടെയും മെർക്കുറി തുള്ളികളുടേയും ഗോളാകൃതിയിൽ നാം ആമിഷ്ടരാകുന്നു. ചിത്രശലഭത്തിന് ഒട്ടുന്ന തല്ലാത്ത ചിറകുകളും സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളും നമ്മെ ആകർഷിക്കുന്നു. ആകാശത്തിന് നീലനിറവും സൂര്യാസ്തമയത്തിന്റെ ചുവപ്പ് നിറവും നമ്മെ ശക്തിയായി ആകർഷിക്കുന്നു. മുകളിലുള്ള എല്ലാ കാര്യങ്ങളിലും ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഉപരിതലം മാത്രമാണ് പ്രധാനം പലക്രീമുകളും, ലോഷനുകളും മറ്റ് വ്യക്തിഗത പരിചരണ ഉൽപ്പന്നങ്ങളും സങ്കീർണ്ണമായ എമൽഷനുകളാണ്. ആരോഗ്യകരമായതും രുചികരവും നീണ്ടുനിൽക്കുന്നതുമായ ഭക്ഷ്യ ഉൽപന്നങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കാൻ ഭക്ഷ്യ കമ്പനികൾക്ക് താൽപ്പര്യമുണ്ട്. ഇവയെല്ലാം കൊളോയിഡുകളുടേയും ഉപരിതല രസതന്ത്രത്തിന്റേയും തത്വങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. അതിനാൽ ഉപരിതല രസതന്ത്രം പഠിക്കാനുള്ള ആവേശകരമായ വിഷയമാണ്.

10.1 അധിശോഷണവും ആഗിരണവും

സോളിഡ് പ്രതലങ്ങളിൽ സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന ജീവികളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് കരി അധിശോഷണ അമോണിയ സിലിക്കജെൽ, അധിശോഷണ ജലം, കരി, പഞ്ചസാരയിൽ നിന്നുള്ള നിറങ്ങൾ.

ഈ ഉദാഹരണങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നത് അധിശോഷണം ഒരു ഉപരിതല പ്രതിഭാസമാണ്. അധിശോഷണത്തിന് വിപരീതമായി, ആഗിരണം ഒരു ബൾക്ക് പ്രതിഭാസമാണ് അതായത് അധിശോഷണ തൻമാത്രകൾ അധിശോഷണത്തിലുട നീളം വിതരണം ചെയ്യുന്നു.

* അധിശോഷണം നടക്കുന്ന മെറ്റീരിയലാണ് അധിശോഷകം.
* അധിശോഷണ പദാർത്ഥത്തെ ഒരു അപശോഷിതം.
* അപശോഷിത പദാർത്ഥത്തെ ഒരു അപശോഷിതം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
* അധിശോഷ തൻമാത്രയുടെ സാന്ദ്രത കൂടുതലുള്ള ര ണ്ട് ഘട്ടങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന ഉപരിതലത്തെ ഇന്റർഫേസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.
* അധിശോഷണത്തിൽ ഇന്റർഫേസിലെ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ സാന്ദ്രത ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ അതിനെ പോസിറ്റീവ് അധിശോഷണം എന്നു വിളിക്കുന്നു. സാന്ദ്രത കുറവാണെങ്കിൽ അതിനെ നെഗറ്റീവ് അധിശോഷണം എന്നു വിളിക്കുന്നു
* ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് അപശോഷണ പദാർത്ഥം നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയ ഡിസോർപ്ഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
* He, Ne, O_2, N_2, SO_2 , NH_3 തുടങ്ങിയ വാതക തൻമാത്രകളും NaCl അല്ലെങ്കിൽ KCl ന്റെ ലായനികളും അനുയോജ്യമായ അപശോഷണം ഉപയോഗിച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയും. ഇവയെ അപശോഷിതം (അഡ്സോർബേറ്റ്സ്) എന്നു വിളിക്കുന്നു.
* സിലിക്കജെൽ ലോഹങ്ങളായ Ni, Cu, Pt, Ag , Pd എന്നീ ചില കൊളോയ്ഡുകൾക്ക് അപശോഷകം (അഡ്സോർബന്റ്) മായി പ്രവർത്തിക്കാനാകും.

അപശോഷണത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

1. എല്ലാ എന്റർഫേസിയൽ ഉപരിതലങ്ങളിലും അപശോഷണം സംഭവിക്കാം. അതായത് വാതക ഖരം, ദ്രാവക ഖരം, ദ്രാവക ദ്രാവക, ഖരം ഖരം, ദ്രാവകം എന്നിവയ്ക്കിടയിലാണ് അപശോഷണം സംഭവിക്കുന്നത്.
2. അപശോഷണം ഒരു സ്വാഭാവിക പ്രക്രിയയാണ്. ഇതിൽ എല്ലായ്പ്പോഴും സ്വതന്ത്ര ഊർജ്ജം കുറയുന്നു ΔG പൂജ്യത്തിലെത്തുമ്പോൾ സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കും.

   $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ എന്ന് നമുക്കറിയാം ഇവിടെ, ΔG എന്നത് എന്താൽപിയുള്ള മാറ്റവും.

   ΔH എന്നത് എൻട്രോപിയിലുള്ള മാറ്റവും ΔS = എന്നത് എൻട്രോപിയിലുള്ള മാറ്റവുമാണ്.
3. തൻമാത്രകൾ ആഗിരണം ചെയ്യുമ്പോൾ, എല്ലായ്പ്പോഴും തൻമാത്രകളുടെ ക്രമരഹിത കുറയുന്നു.

   അതായത് $\Delta S<0$, $T\Delta S$ നെഗറ്റീവ് ആയതിനാൽ അധിശോഷണം എക്സോ തെർമിക് ആണ്.

   അപശോഷണം ത്വരിത പ്രതിഭാസവും ആഗിരണം മന്ദപ്രതിഭാസവുമാണ്.

> എം.സി ബെയ്ൻ ഒരേ സമയം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനേയും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനേയും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതിനായി സോർപ്ഷൻ എന്ന പദം അവതരിപ്പിച്ചു. ലോഹപ്രതലങ്ങളിൽ വാതകങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിന് ടി എബ്രഹാം ഒക്ലൂഷൻ ഉപയോഗിച്ചു

10.1.1 അധിശോഷണത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

അപശോഷകത്തിനും അപശോഷിതത്തിനുമിടയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലത്തിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് അപശോഷണത്തെ ഭൗതിക അധിശോഷണം രാസഅധിശോഷണം എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുന്നു. രാസവൽക്കരണത്തിലൂടെ വാതക തൻമാത്രകൾ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് പിടിക്കപ്പെടുന്നു ശക്തമായ ബന്ധനം രൂപപ്പെടുന്നതിനാൽ 400 KJ / മോൾ ആണ് അവശോഷത്തിനെ താപമാക്കി നൽകുന്നത്.

ഉദാഹരണങ്ങൾ

- ഡസ്റ്റനിൽ ഓക്സിജന്റെ അധിശോഷണം നിക്കലിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ അധിശോഷണം, നിക്കലിൽ എഥിൽ ആൽഹാൾ ബാഷ്പത്തിന്റെ അധിശോഷണം.

ഭൗതിക അധിശോഷണത്തിൽ അപശോഷകത്തിനും അപശോഷതത്തിനും ഇടയിൽ ഭൗതിക ബലങ്ങളായ വാൻഡർമാൾ ആകർഷണഫണം, ദ്വിദ്യുവ ആകർഷണം, ഡിസ്പേർഷൻ ബലം തുടങ്ങിയവ കാണുന്നു. ഈ ബലങ്ങൾ വീര്യം കുറഞ്ഞവയായതിനാൽ അധിശോഷണത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപം കുറവായിരിക്കും. അതിനാൽ ഭൗതിക അധിശോഷണം കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ നടക്കുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ

(a) മൈക്കയിൽ N_2 ന്റെ ആഗിരണം.

(b) കരിയിലെ വാതകങ്ങളുടെ ആഗിരണം.

കെമിക്കൽ, ഫിസിക്കൽ അധിശോഷണം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ഇനിപ്പറയുന്ന പട്ടിക 10.1 വ്യക്തമാക്കുന്നു.

പട്ടിക 10.1 കെമിക്കൽ ഫിസിക്കൽ അധിശോഷണം തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

അധിശോഷണം	അധിശോഷണം
1. ഇത് വളരെ മന്ദഗതിയിലാണ്	1. ഇത് ധ്രുതഗതിയിലാണ്
2. ഇത് അപശോഷകത്തിന്റെയും അപശോഷിതത്തിന്റെയും വിശിഷ്ട സ്വഭാവമനുസരിച്ചായിരിക്കും.	2. വിശിഷ്ടത ഉണ്ട്

3. വാൻഡെൻവാൾസ് ബലങ്ങൾ മൂലം ഉണ്ടാകുന്നു.	3. രാസബന്ധനം മൂലം ഉണ്ടാകുന്നു.
4. ഉഭയദിശീയമാണ്.	4. ഏകദിശീയമാണ്.
5. വാതകത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു. എളുപ്പത്തിൽ ദ്രവീകരിക്കപ്പെടുന്ന വാതകങ്ങൾ വേഗത്തിൽ അധിശോഷണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.	5. വാതകത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അധിശോഷകവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്നത് രാസ അധിശോഷണം കാണിക്കുന്നു
6. അധിശോഷത്തിന്റെ എൻഥാൽഫി താഴ്ന്നതാണ് 40-400kJ/മോൾ.	6. അധിശോഷണത്തിന്റെ എൻഥാൽഫി ഉയർന്നതാണ് 40kJ/മോൾ.
7. പ്രതല പരപ്പളവിനെ ആശ്രയിക്കുന്നു. പ്രതല പരപ്പളവ് വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ഇത് വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ഇത് വർധിക്കുന്നു.	7. ഇതും പ്രതല പരപ്പളവിനെ ആശ്രയിക്കുന്നു. പ്രതപരപ്പളവ് വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ഇത് വർധിക്കുന്നു.
8. ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ അധിശോഷകത്തിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ബഹുതൻമാത്രാ പാളികൾ ഉണ്ടാകുന്നു	8. ഇത് ഏകതൻമാത്രാ പാളികൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
9. എടുത്തു പറയത്തക്ക ഉത്തേജനോർജ്ജം ആവശ്യമില്ല.	9. ഉയർന്ന ഉത്തേജനോർജ്ജം ചിലപ്പോൾ ആവശ്യമാണ്.

10.1.2 അധിശോഷത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

വിവിധ ഘടകങ്ങളെ പരിഗണിക്കുന്നതിലൂടെ അധിശോഷണം നന്നായി മനസ്സിലാക്കാം. ഗുണപരമായി ഉപരിതല അധിശോഷണത്തിന്റെ വ്യാപ്തി ഇനിപ്പറയുന്നവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു

(i) അധിശോഷകത്തിന്റെ സ്വഭാവം

(ii) അപശോഷിതത്തിന്റെ സ്വഭാവം

(iii) സമ്മർദ്ദം

(iv) നിശ്ചിത താപനിലയിലെ സാന്ദ്രത.

1. അപശോഷകത്തിന്റെ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം:

അപശോഷണം ഒരു ഉപരിതല പ്രതിഭാസമായതിനാൽ ഇത് അപസോഷകത്തിന്റെ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അതായത് ഒരു ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണത്തിനനുസരിച്ച് അപശോഷണ അളവ് കൂടുന്നു.

2. അപശോഷണത്തിന്റെ സ്വഭാം

അപശോഷിതത്തിന്റെ സ്വഭാവം അപശോഷണത്തെ സ്വാധീനിക്കും. SO_2,NH_3,HCl, CO_2 പോലുള്ള വാതകങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ ദ്രവീകരിക്കുന്നു. കാരണം അവയ്ക്ക് കൂടുതൽ വാൻഡെർവാളിന്റെ ആകർഷണ ശക്തി ഉണ്ട്. H_2, N_2, O_2 പോലുള്ള സ്ഥിരമായ വാതകങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ ദ്രവീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഈ സ്ഥിരമായ വാതകങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞ ക്രിറ്റിക്കൽ താപനില ഉള്ളതും സാവധാനത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതുമാണ്.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 72 2/15/2023 11:17:46 AM

3. താപനിലയുടെ ആഗിരണം

താപനില ഉയരുമ്പോൾ രാസ അധിശോഷണം വർദ്ധിക്കുകയും പിന്നീട് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. താപനില കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ഭൗതിക അധിശോഷണം കുറയുന്നു.

4. സമ്മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം:

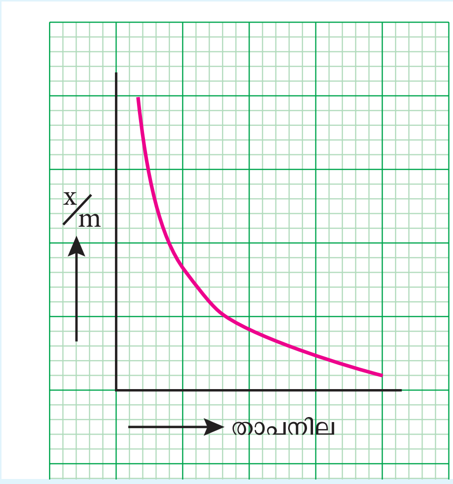
മർദ്ദം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് രാസ അധിശോഷണം വേഗതയുള്ളതാണ് ഇതിന് അധിശോഷണത്തിന്റെ അളവു മാറ്റാൻ കഴിയില്ല. ഭൗതിക അധിശോഷണത്തിന്റെ സമ്മർദ്ദം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ശോഷണത്തിന്റെ വ്യാപ്തി വർദ്ധിക്കുന്നു.

10.1.3 അധിശോഷണത്തിന്റെ സമതാപീയരേഖയും സമമർദ്ദരേഖയും.

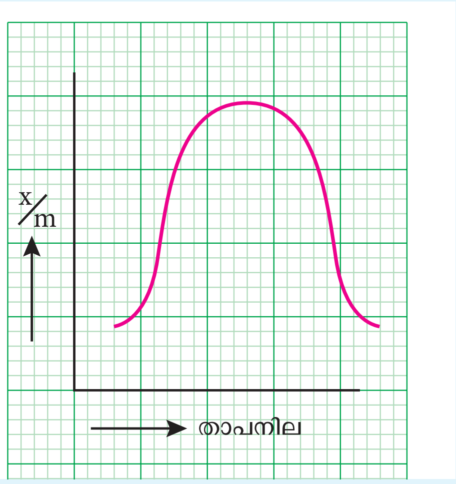
സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവിൽ അധിശോഷണത്തിന്റെ വ്യതിയാനത്തെ അധിശോഷണത്തിന്റെ സമതാപീയ രേഖ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. നിരന്തരമായ മർദ്ദത്തിൽ താപ നിലയ്ക്കെതിരെയും അധിസോഷണത്തിന്റെ അളവ് പ്ലോട്ട് ചെയ്യുമ്പോൾ അതിനെ അധിശോഷണ സമമർദ്ദരേഖ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഭൗതിക അധിശോഷണവും, രാസ അധിശോഷണവും അധിശോഷണ സമമർദ്ദരേഖയും ഗ്രാഫുകളിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതു പോലെ വ്യത്യസ്തമാണ്.

ചിത്രം 10.1 (a) ഭൗതിക അധിശോഷണം



ചിത്രം 10.1 (b) രാസഅധിശോഷണം



x എന്നത് 'm' g അധിശോഷകത്താൽ അധിശോഷണം ചെയ്യപ്പെട്ട അപ്രശോഷിതത്തിന്റെ അളവാകുന്നു.

ഭൗതിക അധിശോഷണത്തിൽ താപനില കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച്, $\frac{x}{m}$ കുറയുന്നു. പക്ഷെ രാസ അധിശോഷണത്തിൽ താപനില ഉയരുന്നതിനനുസരിച്ച്, $\frac{x}{m}$ വർദ്ധിക്കുകയും പിന്നീട് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. അധിശോഷണത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തെ സജീവമാക്കുന്നതിനുള്ള ആവശ്യകത വർദ്ധിക്കുന്നത് വ്യക്തമാക്കുന്നത് സജീവ സംയുക്ത രൂപീകരണത്തിന് ചില ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്.

അപശോഷിതത്തിന്റെ ഗതിക ഊർജ്ജം വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ കുറയുന്നത് വിശോഷണം മൂലമാണ്.

10.1.3.1 അധിശോഷണത്തിന്റെ സമ താപീയ രേഖകൾ

അധിശോഷണത്തിന്റെ ഐസോ തെർമിന്റെ അളവനുസരിച്ച് പഠിക്കാം. സ്ഥിരമായ താപനിലയിൽ അപ ശോഷിക അധിശോഷണവും മർദ്ദവും (അല്ലെങ്കിൽ അവശോഷിതത്തിന്റെ സാന്ദ്രത) തമ്മിലുള്ള പ്ലോട്ടിനെ അധിശോഷണ ഐസോതേംസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഈ ഐസോതെർമുകൾ വിശദീകരിക്കുന്നതിനായി വിവിധ സമവാക്യങ്ങൾ ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ നിർദ്ദേശിച്ചു:

(i) ഫ്രണ്ട് ലിച്ച് അധിശോഷണ ഐസോതോംസ്.

ഫ്രണ്ട് ലിച്ച് പറയുതനുസരിച്ച്,

$$\frac{x}{m} = kp^{\frac{1}{n}}$$

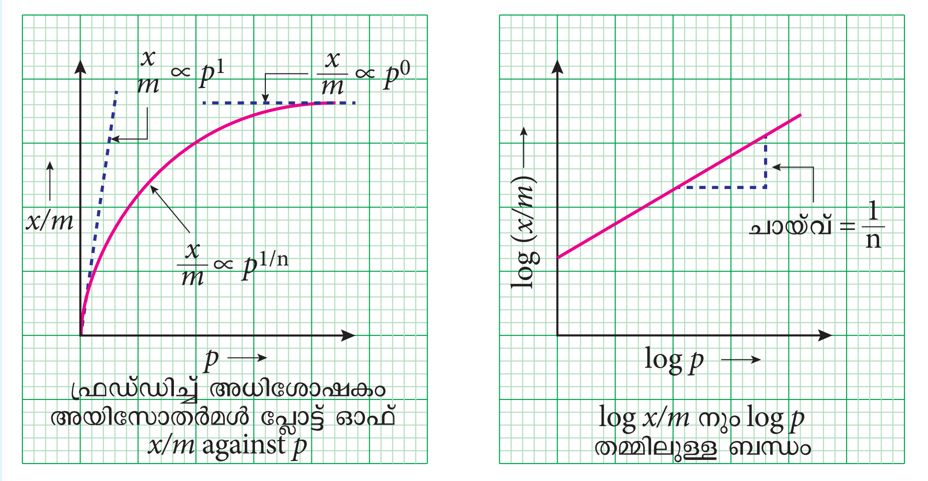
ഇവിടെ x എന്നത് അധിശോഷണത്തിന്റെ അളവാണ് p എന്നത് മർദ്ദം K സ്ഥിരാങ്കം എന്ന് ഫ്രണ്ട് ലിച്ച് അവതരിപ്പിച്ചു. n ന്റെ മൂല്യം ഒന്നിനേക്കാൾ കുറവാണ്. ഖര പ്രതലങ്ങളിൽ വാതകങ്ങളുടെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് ഈ സമവാക്യം ബാധകമാണ്.

ഒരേ സമവാക്യം $\frac{x}{m} = Kc^{\frac{1}{n}}$, ആയി മാറുന്നു. C ഉപയോഗിച്ച് സാന്ദ്രത ലായനിയിൽ അധിശോഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഈ സമവാക്യം നിരന്തരമായ താപ നിലയിൽ വാതകങ്ങളുടെ അധിശോഷണത്തിൽ സമ്മർദ്ദത്തിന്റെ സ്വാധീനം പ്രവചിക്കുന്നു.

ഈ സമവാക്യം നിശ്ചിത താപനിലയിൽ വാതകങ്ങളുടെ (അഥവാ അപശോഷിതങ്ങൾ) അധിശോഷണത്തിൽ മർദ്ദത്തിന്റെ (അഥവാ ഗാഢതയുടെ) പ്രഭാവത്തെ പരിണാത്മകമായി പ്രവചിക്കുന്നു.

$\frac{x}{m} = Kp^{\frac{1}{n}}$ എന്ന സമവാക്യത്തിന്റെ ഇരുവശത്തും ലോഗ് എടുക്കുന്നു

$$\log\frac{x}{m} = \log K + \frac{1}{n}\log p$$



ചിത്രം 10.2 $\log\frac{x}{m}$ നും $\log p$ **ഗ്രാഫ്**

അതിനാൽ എന്റർസെപ്റ്റ് log k യുടെ മൂല്യത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഒപ്പം ചരിവ് $\frac{1}{n}$ നൽകുന്നു.

ഈ സമവാക്യം മർദ്ദത്തിന്റെ വർദ്ധനവോടെ $\frac{x}{m}$ ന്റെ വർദ്ധനവ് വിശദീകരിക്കുന്നു. എന്നാൽ പരീക്ഷണാത്മക മൂല്യങ്ങൾ കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിൽ വ്യതിയാനം കാണിക്കുന്നു.

പരിമിതികൾ

ഈ സമവാക്യം പൂർണ്ണമായും അനുഭവപരിചയമുള്ളതും പരിമിതമായ സമ്മർദ്ദരേശണിയിൽ സാധ്യതയുള്ളതുമാണ്.

k, n എന്നീ സ്ഥിരാങ്കങ്ങളുടെ മൂല്യങ്ങളും താപനിലയുമായി വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സൈദ്ധാന്തിക വിശദീകരണങ്ങളൊന്നും നൽകിയിട്ടില്ല.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 74 2/15/2023 11:17:48 AM

10.1.4 അധിശോഷണത്തിന്റെ പ്രയോഗങ്ങൾ

അധിശോഷണത്തിനായി നമുക്ക് എണ്ണമറ്റ ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിലും അവയിൽ ചിലത് ഞങ്ങൾ പരിഗണിക്കുന്നു

1. ഗ്യാസ് മാസ്കുകൾ: ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധ സമയത്ത് റബിട്ടീഷുകാരും അമേരിക്കക്കാരും കരി വാതക മാസ്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. സജീവമാക്കിയ കരി മികച്ച അവശോഷിതങ്ങളിലൊന്നാണ്.

2. പാത്രങ്ങളിൽ ഉയർന്ന വാക്വം സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് ടെയിൽ ദേവർ എന്നിവർ സജീവമാക്കിയ കരി ഉപയോഗിച്ചു. നിർജ്ജലീകരണത്തിനും CO_2, N_2, Cl_2, O_2,He, തുടങ്ങിയ വാതകങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണത്തിനും അലുമിന, സിലിക്ക എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സ്പോടന ചൂളയിൽ സിലിക്ക ജെൽ, വായു ഉണങ്ങാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. അധിശോഷണത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഉപയോഗമാണ് കഠിനജലത്തെ മൃദുജലമാക്കി മാറ്റുന്നത് Ca^{2+}, Mg^{2+} അയോണുകളെ അതിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ഈ പ്രക്രിയയ്ക്കായി പെർമുട്ടിറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു അയോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് ഉണ്ട്.

$$Na_2Al_2Si_4O_{12}+CaCl_2 \rightarrow CaAl_2Si_4O_{12} + 2NaCl$$

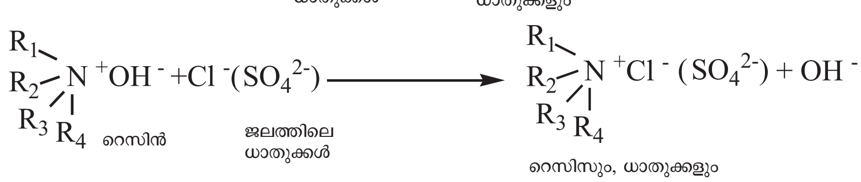
സാധാരണ ഉപ്പിന്റെ ഒരു ലായനി ചേർത്തി തീർന്നുപോയ പെർമുട്ടിറ്റ് പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുന്നു.

$$CaAl_2Si_4O_{12}+2NaCl \rightarrow Na_2Al_2Si_4O_{12}+CaCl_2$$

4. **അയോൺ കൈമാറ്റ റെസിനുകൾ**

അധിശോഷണ പ്രക്രിയയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി മാത്രമേ അയോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് റെസിനുകൾ പ്രവർത്തിക്കുകയുള്ളൂ ജലത്തെ നിർവീര്യമാക്കാൻ അയോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് റെസീനുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാറ്റയോൺ, ആനയോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് റൈസിൻ എന്നിവയുടെ രണ്ടു നിരകളിലൂടെ ജലം കടത്തിക്കൊണ്ടാണ് ഈ പ്രക്രിയ നടക്കുന്നത്.

$$\underset{\text{റെസിൻ}}{2RSO_3H}+\underset{\text{ജലത്തിലുള്ള ധാതുക്കൾ}}{Ca^{2+}(Mg^{2+})} \rightarrow \underset{\text{റെസിനും ധാതുക്കളും}}{(RSO_3)_2Ca(Mg)}+2H^+$$



5. **പെട്രോളിയം ശുദ്ധീകരണവും സസ്യഎണ്ണയുടെ ശുദ്ധീകരണവും**

ഫുള്ളറുടെ മണ്ണും, സിലിക്ക ജെല്ലും ശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

6. **പഞ്ചസാരയുടെ നിറം മാറ്റൽ:**

മൊളാസസുകളിൽ നിന്ന് തയ്യാറാക്കിയ പഞ്ചസാരയെ നിറമുള്ള മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അനിമൽ കരി ഡീകള്ളറൈസിംഗ് പദാർത്ഥമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

7. **ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫി**

ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നതിന് ക്രോമാറ്റോഗ്രാഫിക് സാങ്കേതികത പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഇത് പ്രധാനമായും അവശോഷിതത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലെ ഘടകങ്ങളുടെ അധിശോഷണം അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ഈ രീതി വളരെ ഫലപ്രദമാണ്. കൂടാതെ പല പദാർത്ഥങ്ങളും സൂക്ഷ്മ അളവിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ പോലും അവയെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും കണ്ടെത്തുന്നതിനും കണക്കാക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8. ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഉൽപ്രേരണം ഉപരിതല രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാന ശാഖയാണ്. ഇത് അധിശോഷണ വസ്തുക്കളിൽ ഒരു ഉൽപ്രേരക ഉപരിതലത്തിൽ നടത്തുന്ന പ്രക്രിയയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ:

ഹേബർ പ്രക്രിയയിൽ N_2 and H_2 ചേർത്ത് അമോണിയ തയ്യാറാക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

ഈ പ്രക്രിയയിൽ, Fe ഒരു ഉൽപ്രേരകവും Mo ഒരു Fe യുടെ ഉപരിതല പ്രവർത്തനത്തിന് പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

വനസ്പതി ലഭിക്കുന്നതിന് എണ്ണകളുടെ നിർജ്ജീവികരണത്തിൽ നിക്കൽ ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിക്കൽ ഉപരിതല പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു.

$$\text{സസ്യ എണ്ണ} + H_2 \xrightarrow[473K]{\text{Ni ഉൽപ്രേരകം}} \text{വനസ്പതി}$$

9. ഗുണപരമായ വിശകലനം

Al^{3+} അയോണിലേക്ക് നീലലിറ്റ്മസ് ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ, ലായനിയുടെ അസിഡിക് സ്വഭാവം കാരണം ചുവന്ന നിറം കാണാം. ഇതിലേക്ക് അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് $Al(OH)_3$ ചേർക്കുന്നത് ഒരു നീല തടാകം നൽകുന്നു $Al(OH)_3$ ന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ നീല നിറമുള്ള ലിറ്റ്മസ് സംയുക്തത്തിന്റെ അധിശോഷണം മൂലമാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. ഇത് NH_4OH ചേർക്കുമ്പോൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.

10. മരുന്ന്:

ശരീര കോശങ്ങളിലെ അധിശോഷണം വഴി മരുന്നുകൾ രോഗങ്ങളെ സുഖപ്പെടുത്തുന്നു.

11. ലോഹ അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രത

സൽഫൈഡ് അയിരുകളെ ഫോത്ത് ഫ്ളോട്ടേഷൻ എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. അതിൽ പൈൻ ഓയിൽ ഉപയോഗിച്ച് നേരിയ അയിര് കണികകളെ നനയ്ക്കുന്നു.

12. വർണ്ണബന്ധകവും ചായങ്ങളും

തുണികളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ അധിശോഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. തുണികളിൽ ചായങ്ങൾ ശരിയാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ് മോർഡൻസ്.

13. അധിശോഷണ സൂചകങ്ങൾ

അവക്ഷോപ ട്രൈറ്റേഷനിൽ അവസാന പോയിന്റ് ഒരു ബാഹ്യ സൂചകം സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് അവക്ഷേപത്തിൽ അധിശോഷണം ചെയ്തതിനുശേഷം അതിനെ നിറം മാറ്റുന്നു. ട്രൈറ്റേഷന്റെ അവസാന പോയിന്റ് സൂചിപ്പിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

10.2 ഉൽപ്രേരണം

1836 ൽ ബെൻസീലിയസ് ചില വസ്തുക്കൾ പ്രതിപ്രവർത്തന തൻമാത്രകളിലെ ബന്ധം അഴിച്ചുവിടുകയും പ്രതി പ്രവർത്തനത്തിന്റെ തോത് വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു. എന്നാൽ ഈ പദാർത്ഥങ്ങൾ രാസപരമായി ഒരു മാറ്റത്തിനും വിധേയമായിട്ടില്ലെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ഈ പ്രക്രിയയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് അദ്ദേഹം അവയ്ക്ക് ഉൽപ്രേരകം എന്ന പേര് നൽകി ഗ്രീക്കിൽ ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത കുറയ്ക്കുന്ന നിരവധി പദാർത്ഥങ്ങളുണ്ടെന്ന് പിന്നീട് തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 76 2/15/2023 11:17:49 AM

അതിനാൽ തന്നെ രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകാതെ തന്നെ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തോത് മാറ്റുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമായി ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തെ നിർവ്വചിക്കുന്നു. ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ ഉൽപ്രേരണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ധന, ഋണ ഉൽപ്രേരണം:

ധനഉൽപ്രേരണത്തിൽ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കൊണ്ട് വർദ്ധിക്കുന്നു. പക്ഷെ ഋണ ഉൽപ്രേരണത്തിൽ ഒരു ഉൽപ്രേരണത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം മൂലം രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറയുന്നു.

രണ്ട് പ്രധാനതരം ഉൽപ്രേരണം ഉണ്ട് (i) (ഏകാത്മക ഉൽപ്രേരണം (ii) ഭിന്നാത്മക ഉൽപ്രേരണം

ഏകാത്മക ഉൽപ്രേരണം

ഏകാത്മക ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഉൽപ്രേരകവും ഒരേ അവസ്ഥയിലാണ്.

ചിത്രീകരണം (1):

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} + [NO]_{(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)} + [NO]_{(g)}$$

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ NO, ഉൽപ്രേരകവും, SO_2 ഉം O_2, ഉം അഭികാരകങ്ങളും, SO_3 ഉൽപ്പന്നവും വാതകാവസ്ഥയിലാണ്.

ചിത്രീകരണം(2):

അസിറ്റാൾഡിഹൈഡിന്റെ ഇരട്ടവിഘടനത്തിൽ I_2 ഉൽപ്രേരകം, അഭികാരകങ്ങൾ, ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ എന്നിവ ബാഷ്പാവസ്ഥയിലാണ്.

$$CH_3CHO_{(g)} + [I_2]_{(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + CO_{(g)} + [I_2]_{(g)}$$

ജലീയ ലായനിയിൽ അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഉൽപ്രേരകവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

(1) ഒരു ധാതു അമ്ലം ഉപയോഗിച്ച് കരിമ്പിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം

$$\underset{\text{സുക്രോസ്}}{C_{12}H_{22}O_{11(l)}} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{H_2SO_{4(l)}} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{C_6H_{12}O_{6(l)}} + \underset{\text{ഫ്രക്റ്റോസ്}}{C_6H_{12}O_{6(l)}}$$

(2) എസ്റ്റർ, അമ്ല അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാര ഉൽപ്രേരകവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്

$$\underset{\text{എഥിൽ അസിറ്റേറ്റ്}}{CH_3COOC_2H_{5(l)}} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{H_2SO_{4(l)}} \underset{\text{അസറ്റിക് ആസിഡ്}}{CH_3COOH_{(l)}} + \underset{\text{എഥിൽ ആൾക്കഹോൾ}}{C_2H_5OH_{(l)}}$$

ഭിന്നാത്മക ഉൽപ്രേരണം

അഭികാരകങ്ങളും ഉൾപ്രേരകവും വ്യത്യസ്ത അവസ്ഥയിലാണെങ്കിൽ അത്തരം ഉൽപ്രേരണത്തെ ഭിന്നാത്മക ഉൽപ്രേരണം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് സാധാരണയായി സമ്പർക്ക ഉൽപ്രേരണം എന്നും ഉൽപ്രേരകം അവസാനഘട്ടത്തിൽ നന്നായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട ലോഹമായോ, അല്ലെങ്കിൽ ഗാസ് ആയോ മാറുന്നു

ചിത്രീകരണം

(i) പ്ലാറ്റിനത്തിന്റെസാന്നിധ്യത്തിൽസൽഫർഡൈഓക്സൈഡിന്റെസൾഫർട്രൈഓക്സൈഡിലേയ്ക്കുള്ള ഓക്സീകരണം.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 77 2/15/2023 11:17:50 AM

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{Pt_{(s)} \text{ അല്ലെങ്കിൽ } V_2O_{5(s)}} 2SO_{3(g)}$$

ii) ഹേബർ പ്രക്രിയയിൽ സൂക്ഷ്മാവസ്ഥയിലുള്ള അയണിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും ചേർന്ന് അമോണിയ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{Fe_{(s)}} 2NH_{3(g)}$$

iii) പ്ലാറ്റിനം വലയുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ അമോണിയയുടെ ഓക്സീകരണ പ്രക്രിയ

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{Pt_{(s)}} 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$$

iv) അപൂരിത കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ഹൈഡ്രോജനീകരണം നടത്തുമ്പോൾ നിക്കൽ എന്ന ഉൽപ്രേരകം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$CH_2{=}CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni_{(s)}} CH_3\text{-}CH_{3(g)}$$

v) പ്ലാറ്റിനത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ H_2O_2 ഇരട്ടവിഘടനം നടത്തുമ്പോൾ

$$2H_2O_{2(l)} \xrightarrow{Pt_{(s)}} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

vi) അൺഹൈഡ്രസ്, $AlCl_3$, യുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ, ബെൻസീൻ എത്തനോൽ ക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അസെറ്റോ ഫെനോൺ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

അസെറ്റോ ഫെനോൺ

10.2.1 ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

1. രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വളരെ ചെറിയ അളവിൽ ഉൽപ്രേരകം ആവശ്യമാണ് സാധാരണയായി ബൾക്ക് പ്രവർത്തനത്തിന് ഒരു നുള്ള് ഉൽപ്രേരകം മതിയാകും.
2. ചില ഭൗതിക മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. പക്ഷെ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ദ്രവ്യമാനത്തിലും രാസഘടനയിലും ഉൽപ്രേരകത്തിന് മാറ്റമില്ല.
3. ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന് സ്വയം രാസപ്രവർത്തനം നടത്താൻ കഴിയില്ല ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തെ നടത്താൻ കഴിയില്ല എന്നർത്ഥം. പക്ഷെ രാസപ്രവർത്തനം മന്ദഗതിയിലാണെങ്കിൽ അതിന്റെ നിരക്ക് വർദ്ധിപ്പിക്കാം.
4. ഒരു ഖര ഉൽപ്രേരകത്തെ നന്നായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട രൂപത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് കൂടുതൽ ഫലപ്രദമാകും.
5. ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന് ഒരു പ്രത്യേക തരം രാസപ്രവർത്തനത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കാൻ കഴിയും അതിനാൽ അവ സ്വഭാവത്തിൽ പ്രത്യേകമാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു.
6. ഒരു സംന്തുലിത പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിനുള്ള സമയം കുറയ്ക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇത് സന്തുലിതാവസ്ഥയേയും സന്തുലിതാവസ്ഥയുടെ സ്ഥിരതയേയും ബാധിക്കുന്നില്ല.
7. ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയിൽ ഒരു ഉൽപ്രേരകം വളരെ ഫലപ്രദമാകുന്നു. ഇതിനെ ഓപ്റ്റിമം താപനില എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
8. ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം സാധാരണയായി ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തെ മാറ്റുന്നില്ല

   ഉദാഹരണത്തിന്. $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

   ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ അഭാവത്തിൽ മന്ദഗതിയിലാണ്. പക്ഷെ Pt ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ വേഗതയുള്ളതാണ്

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 78 2/15/2023 11:17:51 AM

പ്രമോട്ടർ ഉൽപ്രേരക വിഷവും

ഒരു ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു പ്രത്യേക പദാർത്ഥത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം ഒരു ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അത്തരമൊരു പദാർത്ഥത്തിനെ പ്രൊമോട്ടർ എന്ന വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന് ഹേബറിന്റെ അമോണിയ നിർമ്മാണപ്രക്രിയയിൽ, മോളിബിഡിനത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കൊണ്ട് ഇരുമ്പ് എന്ന ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാൽ മോളിബ്ഡിനത്തെ ഒരു പ്രൊമോട്ടർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇരുമ്പ് ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രമോട്ടറായി Al_2O_3 ഉപയോഗിക്കാം.

മറുവശത്ത് ഒരു ഉൽപ്രേരക പ്രവർത്തനത്തിലേക്ക് ചേർക്കുമ്പോൾ ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ കുറയ്ക്കുകയോ പൂർണ്ണമായും നശിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. അവ ഉൽപ്രേരക വിഷങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ,

$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു Pt ഉൽപ്രേരകവും ഉൽപ്രേരക വിഷം As_2O_3

അതായത് As_2O_3 പ്ലാറ്റിനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ നശിപ്പിക്കുന്നു. As_2O_3 ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ തടയുന്നു. അതിനാൽ പ്രവർത്തനക്ഷമത നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

ഹേബർ പ്രക്രിയ മൂലം അമോണിയ തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ H_2S ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഇരുമ്പ് എന്ന ഉൽപ്രേരകത്തെ വിഷമാക്കപ്പെടുന്നു.

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$,

CO ഒരു ഉൽപ്രേരക വിഷം, പ്ലാറ്റിനം ഉൽപ്രേരകം

സ്വയ ഉൽപ്രേരണം

ചില പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളിലൊന്നാണ് പ്രവർത്തനത്തിന് പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. തുടക്കത്തിൽ പ്രവർത്തന നിരക്ക് വളരെ മന്ദഗതിയിലായിരിക്കും. പക്ഷെ സമയം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് പ്രവർത്തന നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുന്നു.

സ്വയ ഉൽപ്രേരണത്തെ കാണിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightarrow CH_3COOH + C_2H_5OH$$

അസറ്റിക് അമ്ലം ഒരു സ്വയ ഉൽപ്രേരകമാണ്

$$2AsH_3 \rightarrow 2As + 3H_2$$

ആർസസിക് ഒരു സ്വയ ഉൽപ്രേരകമാണ്

ഋണ ഉൽപ്രേരണം

ചില പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം പ്രവർത്തനത്തിന്റെ തോത് കുറയ്ക്കുന്നു. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ എഥനോൾ ഒതു ഋണ ഉൽപ്രേരകമാണ്.

(i) $4CHCl_3 + 3O_2 \rightarrow 4COCl_2 + 2H_2O + 2Cl_2$

രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് എഥനോൾ കുറയ്ക്കുന്നു

(ii) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

ഹൈഡ്രജൻ പെർഓക്സൈഡിന്റെ വിഘടിതത്തിൽ നേർത്ത അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലിസറോൾ ഒരു ഋണ പ്രേരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

10.2.2 ഉൾപ്രേരണ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ

ഒരു രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ സജീവമാക്കിയ സംയുക്തം രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിന് അഭികാരങ്ങൾ സജീവമാക്കണം സജീവമാക്കിയ സംയുക്തങ്ങളെ രൂപപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അഭികാരകങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ ഊർജ്ജത്തെ സജീവ ഊർജ്ജം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പ്രവർത്തന താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ സജീവ ഊർജ്ജം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ, മറ്റൊരു വിധത്തിൽ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ അഭികാരകങ്ങൾ സജീവമാക്കുന്നു. സജീവ ഊർജ്ജം കുറയുന്നു. ബന്ധനങ്ങളെ ദുർബലപ്പെടുത്തികൊണ്ട് അഭികാരകങ്ങൾ അവയെ സജീവമാക്കുകയും ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിന് പ്രതികരിക്കാൻ അവരെ അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സജീവ ഊർജ്ജം ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കുറയുന്നതിനാൽ, കൂടുതൽ തൻമാത്രകൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. അതിനാൽ രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുന്നു.

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലെ ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തന പ്രധാനമായും രണ്ട് പ്രധാന സിദ്ധാന്തങ്ങസാൽ വിശദീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അവ

(i) ഇന്റർമീഡിയറ്റ് സംയുക്ത രൂപീകരണ സിദ്ധാന്തം

(ii) അധിശോഷണ സിദ്ധാന്തം.

ഇന്റർമീഡിയറ്റ് സംയുക്ത രൂപീകരണ സിദ്ധാന്തം

കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജം സജീവമാക്കുന്ന ഒരു പുതിയ പാത നൽകിയാണ് ഒരു ഉൽപ്രേരകം പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ഏകാത്മകമായ ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഒരു ഉൽപ്രേരകം ഒന്നോ അതിലധികമോ അഭികാരകങ്ങളുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് ഒരു ഇൻറ്റർമീഡിയറ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്നു. അത് മറ്റ് അഭികാരകങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നൽകാൻ വിഘടിപ്പിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഉൽപ്രേരകത്തിനെ പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

പ്രവർത്തനങ്ങളെ പരിഗണിക്കുക:

$A+B \rightarrow AB$ (1)

$A+C \rightarrow AC$ (ഇന്റർമിഡിയറ്റ്) (2)

C ഒരു ഉൽപ്രേരകം

$AC+B \rightarrow AB+C$ (3)

(1) നെ അപേക്ഷിച്ച് (2), (3) പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സജീവമാകൽ ഊർജ്ജം കുറയുന്നു. അതിനാൽ ഇന്റർ മീഡിയറ്റിന്റെ രൂപീകരണവും വിഘടനവും പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം 1

ഫ്രിഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംവിധാനം നാം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു

$$C_6H_6+CH_3Cl \xrightarrow[\text{}]{\text{അൻഹൈഡ്രസ് } AlCl_3} C_6H_5CH_3+HCl$$

ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

$$CH_3Cl+AlCl_3 \rightarrow [CH_3]^+[AlCl_4]^-$$

ഇത് ഒരു എന്റർമീഡിയേറ്റ് ആണ്.

$$C_6H_6+[CH_3^+][AlCl_4]^- \rightarrow C_6H_5CH_3+AlCl_3+HCl$$

ഉദാഹരണം 2

MnO_2 ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ $KClO_3$ യുടെ താപവിഘടനം ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തുടരുന്നു.

$2KClO_3 \rightarrow 2KCl+3O_2$ ഇത് ഒരു ഇന്റർമീഡിയേറ്റ് ആണ്

$$2KClO_3+6MnO_2 \rightarrow 6MnO_3+2KCl$$

ഇത് ഒരു ഇന്റർമീഡിയേറ്റ് ആണ്.

$$6MnO_3 \rightarrow 6MnO_2+3O_2$$

ഉദാഹരണം 3:

Cu ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ H_2, O_2 എന്നിവയുടെ രാസപ്രവർത്തനം മൂലം ജലത്തിന്റെ രൂപീകരണം ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തുടരുന്നു $H_2+½O_2 \rightarrow H_2O$ ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ ഘട്ടങ്ങൾ ഇപ്രകാരം നൽകാം

$$2Cu+\frac{1}{2}O_2 \rightarrow Cu_2O$$

ഇന്റർമീഡിയേറ്റ്

$$Cu_2O+H_2 \rightarrow H_2O+2Cu$$

ഉദാഹരണം 4:

$CuCl_2$ ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ വായുവിലൂടെ HCl ഓക്സീകരിക്കുന്നത് ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തുടരുന്നു $4HCl+O_2 \rightarrow 2H_2O+2Cl_2$ എ. പ്രവർത്തനത്തിലെ ഘട്ടങ്ങൾ ഇപ്രകാരം നൽകാം.

$$2CuCl_2 \rightarrow Cl_2+Cu_2Cl_2$$

$$2Cu_2Cl_2+O_2 \rightarrow 2Cu_2OCl_2$$

ഇന്റർമീഡിയേറ്റ്

$$2Cu_2OCl_2+4HCl \rightarrow 2H_2O+4CuCl_2$$

ഈ സിദ്ധാന്തം വിവരിക്കുന്നത്

(i) ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ വിശിഷ്ടത

(ii) ഒലു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നതോടൊപ്പം പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുന്നു.

പരിമിതികൾ

(i) ഉൽപ്രേരക വിഷത്തിന്റേയും സജീവമാക്കുന്നവയുടേയും പ്രൊമോട്ടർമാർ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുന്നതിൽ ഇന്റർമീഡിയറ്റ് സംയുക്തസിദ്ധാന്തം പരാജയപ്പെടുന്നു.

(ii) ഈ സിദ്ധാന്തത്തിന് വൈവിധ്യമാർന്ന ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംവിധാനം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല.

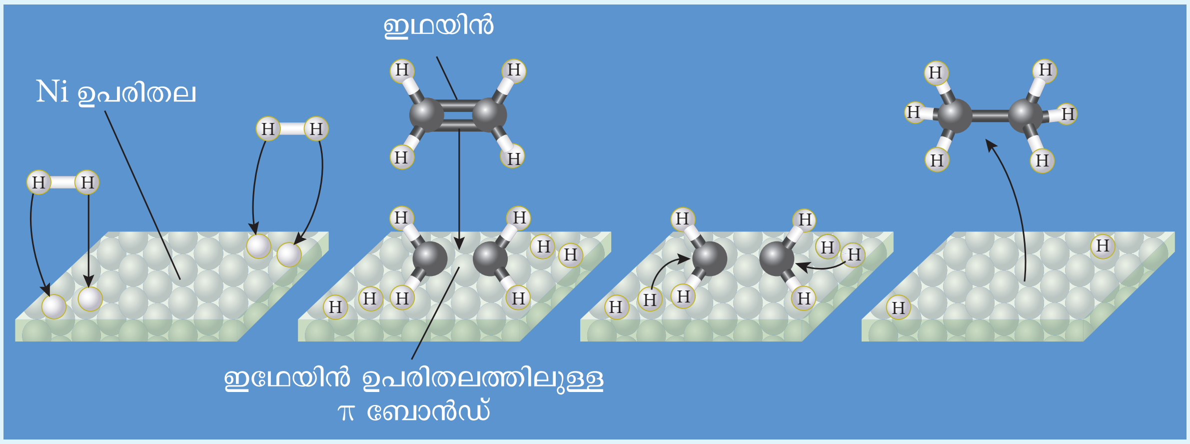
2. അധിശോഷണ സിദ്ധാന്തം

അധിശോഷണം അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഭിന്നാത്മക ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം ലാങ്മുർ വിശദീകരിച്ചു. പ്രവർത്തന തൻമാത്രകളെ ഉൽപ്രേരക പ്രതലങ്ങളിൽ അധിശോഷണം ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ സമ്പർക്ക ഉൽപ്രേരണം എന്നും വിളിക്കാം.

ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് അഭികാരകങ്ങൾ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ അധിശോഷണം ചെയ്യപ്പെടുകയും സജീവമായ ഒരു സംയുക്തം രൂപപ്പെടുകയും അത് പിന്നീട് വിഘടിച്ച് ഉൽപ്പന്നുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു ഭിന്നാത്മക ഉൽന്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു:

1. രാസപ്രവർത്തന തൻമാക്രകൾ ബൾക്കിൽ നിന്ന് ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു.
2. രാസപ്രവർത്തന തൻമാത്രകൾ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ അധിശോഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.
3. അധിശോഷക അഭികാരക തൻമാത്രകൾ സജീവമാക്കുകയും സജീവ സംയുക്തങ്ങൾ രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
4. ഉൽപ്പന്ന തൻമാത്രകൾ വിജനമാണ്.
5. ഉൽപ്പന്നം ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് വ്യാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.3 Ni ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ എഥിലീന്റെ ഹൈഡ്രജനീകരണം

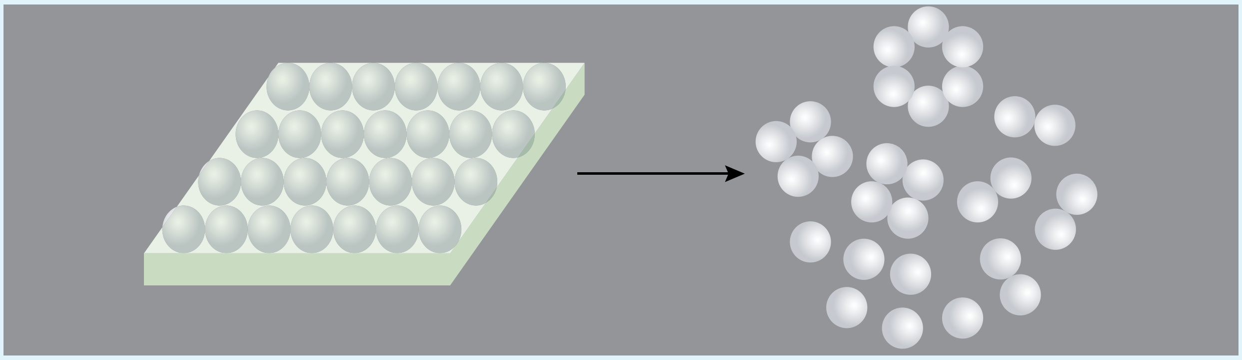
സജീവകേന്ദ്രങ്ങൾ

ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ ഉപരിതലം സുഗമമല്ല. ഇത് പടികൾ, വിള്ളലുകൾ, കോണുകൾ എന്നിവ വഹിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഉപരിതലത്തിലെ അത്തരം സ്ഥലങ്ങളിലെ ആറ്റങ്ങൾ ഏകോപിതമായി അപൂരിതമാണ്. അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ആകർഷണത്തിന്റെ അവശേഷിക്കുന്ന ശക്തിയുണ്ട്. അത്തരം സൈറ്റുകളെ സജീവ കേന്ദ്രങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അതിനാൽ , ഉപരിതലത്തിൽ ഉയർന്ന ഉപരിതല സ്വതന്ത്ര ഊർജ്ജം വഹിക്കുന്നു.

അത്തരം സജീവ കേന്ദ്രങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുകയും, രാസപ്രവർത്തനത്തെ സഴീവമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

അധിശോഷണ സിദ്ധാന്തം ഇനിപ്പറയുന്നവ വിശദീകരിക്കുന്നു

i. ലോഹങ്ങളുടേയും മെറ്റൽ ഓക്സൈഡുകളുടേയും ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നത് കണങ്ങളുടെ വലുപ്പം കുറയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്കും വർദ്ധിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.4 നന്നായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ ഫലപ്രദായകമായതിനു കാരണം സജീവ കേന്ദ്രങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ വർദ്ധനവാണ്.

ii. വിഷ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സജീവ കേന്ദ്രങ്ങളെ തടയുമ്പോൾ ഉൽപ്രേരകവിഷത്തിന് പ്രവർത്തനം സംഭവിക്കുന്നു.

iii. ഒരു പ്രൊമോട്ടർ അല്ലെങ്കിൽ സജീവനം ഉപരിതലത്തിലെ സജീവകേന്ദ്രങ്ങളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 82 2/15/2023 11:17:56 AM

10.3 എൻസൈം ഉൽപ്രേരണം

ത്രിമാനഘടകങ്ങളുടെ സങ്കീർണ്ണമായ പ്രോട്ടീൻ തൻമാത്രകളാണ് എൻഇൈമുകൾ. അവ സജീവജാലങ്ങളിലെ രാസപ്രവർത്തനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു. അവ പലപ്പോഴും കൊളായിഡൽ അവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മാത്രമല്ല ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിലവ വളരെ വ്യക്തവുമാണ്. ഒരു പ്രത്യേക ജീവനുള്ള മെസല്ലിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഓരോ എൻസൈമിനും സെല്ലിലെ ഒരു പ്രത്യേക പ്രവർത്തനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്താൻ കഴിയും

എൻസൈം ഉൽപ്രേരണത്തിനുള്ള ചില സാധാരണ ഉദാഹരണം

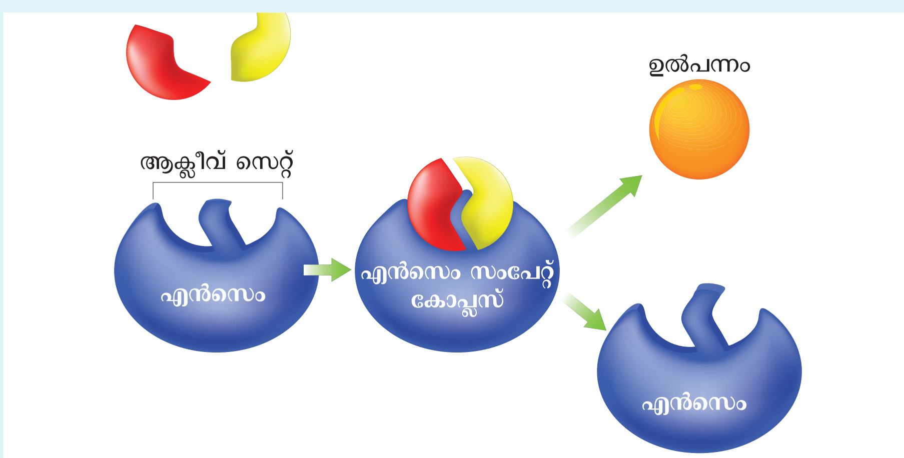
1) പെപ്റ്റൈഡ് ഗ്ലൈസിൻ L-ഗ്ലൂടകമൈൽ L-ടൈറോസിനെ പെപ്സിൻ എന്ന എൻസൈം ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്നു.
2) ഡയസ്റ്റേസ് എന്ന എൻസൈം സ്റ്റാർച്ചിനെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്ത് മാൾട്ടോസാക്കി മാറ്റുന്നു.
   $2(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_{12}H_{22}O_{11}$
3) ഗ്ലൂക്കോസിനെ എത്തനോൾ ആക്കി മാറ്റുന്ന സൈമേസ് എന്ന എൻസൈം യീസ്റ്റിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
   $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$
4) മൈകോഡെർമ അസെമി എന്ന എൻസൈം ആൽക്കഹോളിനെ (മദ്യം) അസറ്റിക് ആസിഡാക്കി മാറ്റുന്നു.
   $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$
5) സോയാസീനുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന യൂ റിയേസ് എന്ന എൻസൈം യൂറിയയെ ജിലവിശ്ലേഷണം നടത്തുന്നു.
   $NH_2\text{-}CO\text{-}NH_2 + H_2O \rightarrow 2NH_3 + CO_2$

10.3.1 എൻസൈം ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംവിധാനം

എൻസൈം പ്രേരണത്തിനായി ഇനിപ്പറയുന്ന സംവിധാനം നിർദ്ദേശിക്കുന്നു.

$$E + S \rightleftharpoons ES \rightarrow P + E$$

ഇവിടെ E എന്നത് എൻസൈം, S എന്നത് അഭികാരകി ES എന്നത് സജീവമാക്കിയ സംയുക്തം P ഉൽപ്പന്നത്തേയും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.5 എൻസൈം ഉൽപ്രേരണത്തിന്റെ സംവിധാനം

എൻസൈം ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ചില പ്രത്യേക സവിശേഷതകൾ കാണിക്കുന്നു.

(i) ഫലപ്രദവും കാര്യക്ഷമവുമായ പ്രവർത്തനം എൻസൈം ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രത്യേക സ്വഭാവമാണ്. ഒരു എൻസൈം ഒരു മിനിറ്റിനുള്ളിൽ പ്രവർത്തനത്തിന് ഒരു ദശലക്ഷം തൻമാത്രകളെ ഉൽപ്പന്നമാക്കി മാറ്റാം .

ഉദാഹരണത്തിന്. $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന് ഉൽപ്രേരകം ഇല്ലാതെ സജീവ ഊർജ്ജം 18k cal/mole ആയിരിക്കും.

കൊളോയിഡൽ പ്ലാറ്റിനം ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സജീവ ഊർജ്ജം 11.7kcal /mole ആയിരിക്കും.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 83 2/15/2023 11:17:57 AM

എന്നാൽ എൻസൈം ഉൽപ്രേരകത്തോടൊപ്പം ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സജീവമാക്കൽ ഊർജ്ജം 2kcal/mole കുറവാണ്.

(ii) എൻസൈം ഉൽപ്രേരണത്തിന് ഉയർന്ന വിശിഷ്ടത പ്രകൃതിയിൽ വ്യക്തമാണ്.

$H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2 + H_2O \rightarrow 2NH_3 + CO_2$

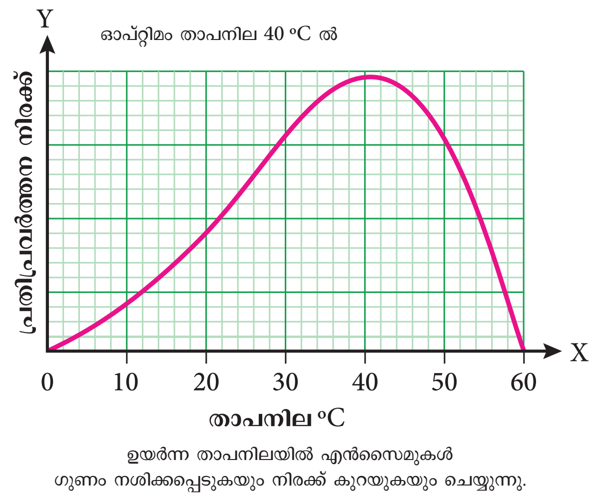
യൂറിയയുടെ പ്രവർത്തനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്ന യൂറിസ് എന്ന എൻസൈം മെഥൈൽ റൂയിയയുടെ ഇനിപ്പറയുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നില്ല.

$H_2N\text{-}CO\text{-}NH\text{-}CH_3 + H_2O \rightarrow$ പ്രവർത്തനം ഇല്ല

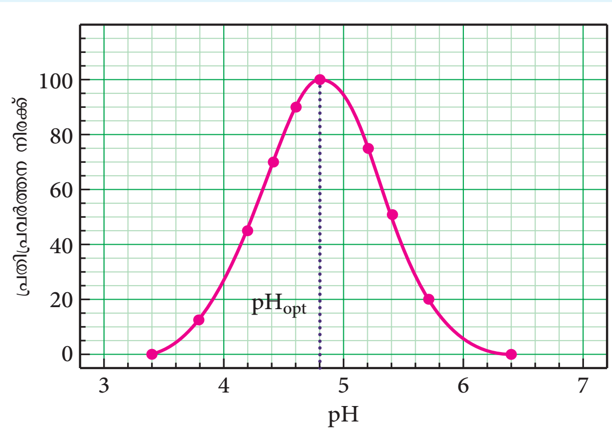
(3) എൻസൈം ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തിന് പരമാവധി താപനിലയിൽ പരമാവധി നിരക്ക് ഉണ്ട്. താപനിലയുടെ വർദ്ധനവോടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ആദ്യ നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുന്നു. പക്ഷെ ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയ്ക്ക് മുകളിൽ എൻസൈമിന്റെ പ്രവർത്തനം നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. നിരക്ക് പൂജ്യമായി കുറയാം. എൻസൈം പ്രവർത്തനം ഉയർന്നതോ കൂടിയതോ ആയ താപനിലയെ ഓപ്റ്റിമം താപനില എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്:

- മനുഷ്യ ശരീരത്തിലുള്ള എൻസൈമുകളുടെ ഓപ്‌യിമം താപനില 37∞C /98∞F ആണ്.
- ഉയർന്ന വിസമയത്ത് ശരീരതാപനില ഉയരുമ്പോൾ എൻസൈം പ്രവർത്തനം തകരാറിലാവുകയും അപകടത്തിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 10.6 നിരക്ക് vs താപനില



ചിത്രം 10.7 പ്രവർത്തന നിരക്ക് vs pH

4. എൻസൈം ഉൽപ്രേരണത്തിന്റെ പ്രവർത്തന നിരക്ക് സിസ്റ്റത്തിന് (വ്യവസ്ഥ) pH അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഓപ്റ്റിസം pH എന്നറിയപ്പെടുന്ന pH ലാണ് പരമാവധി നിരക്ക്.

5. എൻസൈമുകളെ തടയാൻ കഴിയും അതായത് വിഷം ഒരു എൻസൈമിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ കുറയ്ക്കുകയും ആ വിഷത്തെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മരുന്നുകളുടെ ഫിസിയോളജിക്കൽ പ്രവർത്തനം അവയുടെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവർത്തനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം : സൽഫാ മരുന്നുകൾ, പെൻസിലിൻ ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനത്തെ തടയുകയും ന്യൂമോണിയാ, ഛർദ്ദി, കോളറ, എന്നീ പകർച്ച വ്യാധികൾ.

6. എൻസൈമുകളുടെ ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനം കോ എൻസൈമ്സ് അല്ലെങ്കിൽ ആക്ടിവേറ്റുകളോ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. കോഎൻസൈം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ചെറിയ നോൺപ്രോട്ടീൻ (വിറ്റാമിൻ) എൻസൈമിന്റെ ഉൽപ്രേരണ പ്രവർത്തനത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.

10.4 സിയോലൈറ്റ് ഉൽപ്രേരണം:

സിയോലൈറ്റുകൾ ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ലെങ്കിൽ വ്യത്യസ്ത ഉൽപ്രേരണത്തിന്റെ വിശദാംശങ്ങൾ അപൂർണ്ണമായിരിക്കും. മൈക്രോ പോറസ്, ക്രിസ്റ്റലിൻ, ജലാംശം, അലുമിനോസിലിക്കേറ്റുകൾ, സിലിക്കൺ അലുമിനിയം ടെട്രാഡ്രോൺ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ചവയാണ് സിയോലൈറ്റുകൾ 50 തോളം പ്രകൃതി

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 84 2/15/2023 11:17:58 AM

സിയോലൈറ്റുകളും 150 സിന്തറ്റിക് സിയോലൈറ്റുകളും ഉണ്ട്. സിലിക്കൺ ടെട്രാവാലന്റ് അലുമിനിയം ട്രൈവാലന്റുമാണ്. സിയോലൈറ്റ് മാട്രിക്സ് അധിക നെഗറ്റീവ് ചാർജ് വഹിക്കുന്നു. നെഗറ്റീവ് ചാർജ് സന്തുലിതമാക്കുന്നതിന്, ഉദാഹരണത്തിന് അധികഫ്രേയിം വർക്ക് കാറ്റയോണുകൾ ഉണ്ട്. ഉദാഹരണമായി H^+ അല്ലെങ്കിൽ Na^+ അയോണുകൾ. പ്രോട്ടോണുകൾ വഹിക്കുന്ന സിയോലൈറ്റുകൾ ഖരഅമ്ല ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പെട്രോകെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിൽ കനത്ത ഹൈഡ്രോകാർബൺ പദാർത്ഥങ്ങളെ ഗ്യാസോലിൻ, ഡീസൻ എന്നിവയിലേക്ക് വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇവ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. Na^+ ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സിയോ ലൈറ്റുകളുടെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രയോഗങ്ങളിലൊന്നാണ് അവയുടെ ആകൃതി തിരഞ്ഞെടുക്കൽ. സിയോലൈറ്റുകളിൽ പ്രോട്ടോണുകൾ എന്ന സജീവ സൈറ്റുകൾ അവയുടെ സുഷിരങ്ങൾക്കുള്ളിൽ മാത്രമേ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ടാകൂ.

റിയാക്റ്റർ സെലക്റ്റിവിറ്റി (അഭികാരക സെലക്റ്റിവിറ്റി):

ഒരു അഭികാരക മിശ്രിതത്തിലെ ബൾക്കിയർ തൻമാത്രകൾ സിയോലൈറ്റ് ക്രിസ്റ്റലിനുള്ളിലെസജീവ സൈറ്റുകളിൽ എത്തുന്നത് തടയുമ്പോൾ, ഈ സെലക്റ്റിവിറ്റിയെ അഭികാരക ആകൃതി സെലക്റ്റിവിറ്റി എന്നു വിളിക്കുന്നു.

സംക്രമണ നില സെലക്റ്റിവിറ്റി:

സിയോലൈറ്റിന്റെ സുഷിര വലിപ്പവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഒരു പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംക്രമണ നില വലുതാണെങ്കിൽ ഒരു ഉൽപ്പന്നവും രൂപപ്പെടില്ല.

ഉൽപ്പന്ന സെലക്റ്റിവിറ്റി:

ചില ഉൽപ്പന്ന തൻമാത്രകൾ സിയോലൈറ്റ് സുഷിരങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറന്തള്ളാൻ കഴിയാത്തത്ര വലുതായിരിക്കുമ്പോൾ നേരിടുന്നു.

ഘട്ട കൈമാറ്റ ഉൽപ്രേരണം:

ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിനുള്ള അഭികാരങ്ങൾ ഒരു ലായകത്തിലും മറ്റൊരു അഭികാരകങ്ങൾ മറ്റൊരു ലായകത്തിലുംഉണ്ടെന്ന് കരുതുക. ലായകങ്ങൾ ഒഴിച്ചു കൂടാനാവാത്തതാണെങ്കിൽ അവ തമ്മിലുള്ള പ്രതികരണം വളരെ മന്ദഗതിയിലാണ്. ലായകങ്ങൾ പ്രത്യേക ഘട്ടങ്ങളായി മാറുന്നതിനാൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ അതിര് കടന്ന് മാറണം. എന്നാൽ അതിരു കടന്ന മാറ്റം എളുപ്പമല്ല. അത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ മൂന്നാമത്തെ ലായകവും ചേർക്കുന്നു. അത് രണ്ടും തെറ്റാണ്. അതിനാൽ ഘട്ടം അതിന ഇല്ലാതാകുന്നു. അഭികാരകങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായി കലർത്തി വേഗത്തിൽ പ്രതികരിക്കും. എന്നാൽ ഏതെങ്കിലും ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ വലിയതോതിനുള്ള ഉൽപാദനത്തിന് മൂന്നാമത്തെ ലായകത്തിന്റെ ഉപയോഗം സൗകര്യപ്രദമല്ല. കാരണം അത് ചെലവേറിയതാകും. അത്തരം പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് ഘട്ട കൈമാറ്റം ഉൽപ്രേരണത്തിന് ഒരു ലളിതമായ പരിഹാരം നൽകുന്നു. ഇത് ലായകങ്ങളുടെ ഉപയോഗം ഒഴിവാക്കുന്നു. ഒരു അഭികാരകം രണ്ടാമത്തെ ലായകത്തിലേക്ക് മറ്റൊരു ലായകം കൊണ്ടു പോകുന്നതിന് ഒരു ഘട്ട ട്രാൻസ്=ഫർ ഉൽപ്രേരകം (ഒരു ഘട്ട ട്രാൻസ്ഫർ റിയേജന്റ്) ഉപയോഗിക്കാൻ ഇത് നിർദ്ദേശിക്കുന്നു. റിയാക്റ്ററുകൾ ഇപ്പോൾ ഒരുമിച്ച് കൊണ്ടു വരുന്നതിനാൽ, അവ അതിവേഗം പ്രതികരിക്കുകയും ഉൽപ്പന്നമുണ്ടാാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണം:

താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ Cl^- ഉം CN^- ഉം പകരക്കാരാണ്.

R-Cl	+ NaCN	→ R-CN	+ NaCl
കാർബണിക ഘട്ടം	ജലീയ ഘട്ടം	കാർബണിക ഘട്ടം	ജലീയ ഘട്ടം

R-Cl=1-ക്ലോറോക്റ്റേൻ

R-CN=1-സയനോക്റ്റേൻ

ഓർഗാനിക്1-ക്ലോറേക്റ്റോണിന്റെരണ്ട്ഘട്ടമിശ്രിതംജലീയസോഡിയംസയനൈഡ്ഉപയോഗിച്ച്ദിവസങ്ങളോളം നേരിട്ട് ചൂടാക്കുന്നതിലൂടെ 1-സയനോക്റ്റെയ്ൻ ലഭിക്കില്ല. എന്നിരുന്നാലും ടെട്രാൽ കൈലാമോണിയംക്ലോറൈഡ്പോലുള്ളക്വാട്ടേണറിഅമോണിയംഉപ്പ്ചേർത്താൽ,ഒന്ന്അല്ലെങ്കിൽ 2മണിക്കൂറിനുശേഷം

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 85 2/15/2023 11:17:58 AM

100% ഫലം തരുന്നു 1 സയനോക്റ്റേന്റെ ദ്രുതഗതിയിലുള്ള മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഹൈഡ്രോഫോബിക്, ഹൈഡ്രോഫിലിക് ആറ്റങ്ങളുള്ള ടെട്രാൽ കൈലാമോണിയം കാറ്റയോൺ ജലീയ ഘട്ടത്തില നിന്ന് കാർബണിക ഘട്ടത്തിലേക്ക് അതിന്റെ ഹൈഡ്രോഫിലിക് അവസാനം ഉപയോഗിച്ച് CN^- കടത്തിവിടുകയും ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ 1-ക്ലോറോക്റ്റേനെ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തനത്തെ സുഗമമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു:

$$NaCN + R_4N^+Cl^- \rightarrow R_4N^+CN^- + NaCl$$

ജലീയ നില — കാർബണിക നിലയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു

$$R_4N^+CN^- + R\text{-}Cl \rightarrow R\text{-}CN + R_4N^+Cl^-$$

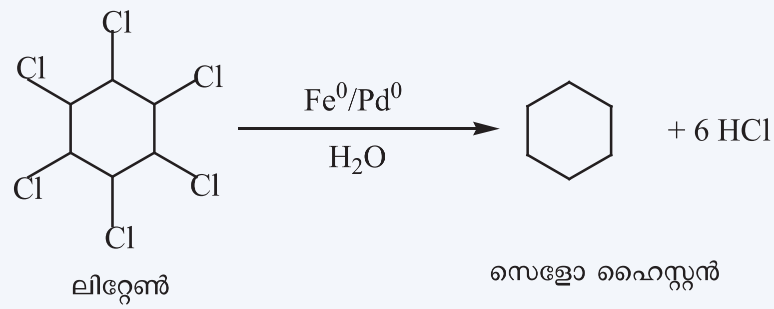
രണ്ടും കാർബണിക ഘട്ടം — കാർബണിക നിലയിൽ — ജലീയ നിലയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. Cl^- നീക്കം ചെയ്യുന്നു. വീണ്ടും CN^- എടുക്കുകയും കടത്തിവിടുകയും ചെയ്യുന്നു.

അതിനാൽ ഘട്ട സംക്രമണ ഉൽപ്രേരകം, ഒരു അഭികാരകത്തിനെ ഒരു ഘട്ടത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് കടത്തിക്കൊണ്ട് പ്രവർത്തനം വേഗത്തിലാക്കുന്നു.

നാനോ ഉൽപ്രേരണം:

പല രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലും നാനോ വസ്തുക്കളായ മെറ്റാലിക് നാനോ കണികകൾ, മെറ്റൽ ഓക്സൈഡുകൾ മുതലായവ രാസത്വരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. നാനോ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ ഏകാത്മകവും ഭിന്നാത്മകവുമായ ഉൽപ്രേരണത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ വഹിക്കുന്നു. ഏകാത്മകമായ രാസത്വരകങ്ങളെപ്പോലെ നാനോ ഉൽപ്രേരകങ്ങളും 100% തിരഞ്ഞെടുത്ത പ്രവർത്തനങ്ങളും മികച്ച ഫലം നൽകുകയും വളരെ ഉയർന്ന പ്രവർത്തനം കാണിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭിന്നാത്മക ഉൽപ്രേരകങ്ങളെപ്പോലെ നാനോ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ഭിന്നാത്മക ഉൽപ്രേരകങ്ങളാണ്. നാനോ കണികകൾ ഉൽപ്രേരണത്തിനുള്ള ഒരു ഉദാഹരണം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

(i)



Fe^0/Pd^0 : നാനോ ബൈമെറ്റാലിക് ഉൾപ്രേരകം (പൂജ്യ സംയോജന അവസ്ഥ)

10.5 കൊളോയിഡ്, വിതരണഘട്ടം, വിതരണമാധ്യമം

കൊളായിഡിനെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിന് ഉത്ഭവം തോമസ് എബ്രഹാമിൽ നിന്നാണ്. പഞ്ചസാര, യൂറിയ അല്ലെങ്കിൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നിവയുടെ ഒരു തരസ്തരം വഴി വ്യാപിക്കുന്നതായി നിരീക്ഷിച്ചു. പക്ഷെ ജെലായിൻ അല്ലെങ്കിൽ പശ എന്നിവയല്ല. ആദ്യ പദാർത്ഥങ്ങളെ ത്രിസ്റ്റലോയിഡുകൾ (പരലാക്കൽ) എന്നും രണ്ടാമത്തേതിനെ കൊളോയിഡുകൾ എന്നും അദ്ദേഹം വിളിച്ചു. (ഗ്രീക്കിൽ, കോലയോഗം, ഈ ഡോസ് പോലുള്ളവ).

ഏതു പദാർത്ഥത്തേയും അതിന്റെ കണികകളുടെ വലുപ്പം 1-200nm ആയികൊണ്ട് ഒരു കൊളോയിഡാക്കി മാറ്റാമെന്ന് പിന്നീട് മനസ്സിലാക്കി.

അതിനാൽ, രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഏകാത്മകമായ മിശ്രിതമാണ് കൊളോയിഡ് അതിൽ ഒരു പദാർത്ഥം (ചെറിയ അനുപാതം) മറ്റൊരു പദാർത്ഥത്തിൽ (വലിയ അനുപാതത്തിൽ) വിതറുന്നു.

ഒരു കൊളോയിഡിൽ വലിയ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തെ വിതരണ മാധ്യമം എന്നും കുറഞ്ഞ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തെ വിതരണഘട്ടം എന്നും വിളിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 86 2/15/2023 11:17:59 AM

10.5.1 കൊളോയിഡൽ ലായിനിയുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ഒരു പക്ഷേ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട കൊളോയിഡൽ സംവിധാനങ്ങൾ വിതരണ ഘട്ടം ഖരമായും വിതരണ മാധ്യമം ദ്രാവകമായും ചിതറിക്കിടക്കുന്നു.

വിതരണ മാധ്യമം ജലമാണെങ്കിൽ, കൊളോയിഡുകളെ ഹൈഡ്രോസോൾ അല്ലെങ്കിൽ അക്യാസോളുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

വിതരണം മാധ്യമം ഒരു ആൽക്കഹോൾ ആണെങ്കിൽ കൊളോയിഡിനെ അൽകോസോൾ എന്നും ബെൻസീൻ വിതരണ മാധ്യമമാണെങ്കിൽ അതിനെ ബെൻസോസോൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

വിതരണ തരം, വിതരണമാധ്യമം എന്നിവയ്ക്കിടയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ലയോഫില്ലിക് കൊളോയിഡുകളിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന മാധ്യമത്തിനും ചിതറിപ്പോയ ഘട്ടത്തിനും ഇടയിൽ ആകർഷകമായ ബലം അല്ലെങ്കിൽ അടുപ്പം നിലനിൽക്കുന്നു. ഉദാഹരണങ്ങൾ പ്രോട്ടീന്റേയും അന്നജത്തിന്റേയും സോളുകൾ. അവ കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളവയാണ്. മാത്രമല്ല അവ എളുപ്പത്തിൽ വഷിക്കുകയുമില്ല വിതരണ മാധ്യമം ചേർത്തു കൊണ്ട് അവക്ഷിപ്തത്തിനു ശേഷവും അവ വീണ്ടും വിതരണ ലായനിയിലേക്ക് കൊണ്ടുവരാൻ കഴിയും.

ഒരു ലയോഫോബിക് കൊളോയിഡുകളിൽ, വിതരണഘട്ടത്തിനും, വിതരണ മാധ്യമത്തിനും ഇടയിൽ ആകർഷകമായ ഒരു ബലവും നിലനിൽക്കുന്നില്ല. അവ സ്ഥിരത കുറവാണ്. അവ പെട്ടെന്ന് അവക്ഷിപ്തീകരണമാക്കുന്നു. പക്ഷെ വിതരണ മാധ്യമം ചേർത്തു കൊണ്ട് വീണ്ടും ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഒരു കുറിപ്പിട്ട കാലത്തിനുശേഷം അവ സ്വയം ശിതീകരണത്തിന് വിധേയരാകുന്നു. അവയെ മാറ്റാനാകാത്ത സോളുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ സ്വർണം, വെള്ളി, പ്ലാറ്റിനം, ചെമ്പ് എന്നിവയുടെ സോളുകൾ

വിതരണ ഘട്ടത്തിന്റേയും വിതരണ മാധ്യമത്തിന്റേയും ഭധതിക അവസ്ഥകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കൊളോയിഡുകളുടെ തരങ്ങൾ ഇനിപ്പറയുന്ന പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

കൊളായിഡുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം വിതരണഘട്ടം വിതരണ മാധ്യമം അടിസ്ഥാനത്തിൽ.

ക്ര.ന	വിതരണമാധ്യമം	വിതരണഘട്ടം	കൊളോയിഡി ന്റെ നാമം	ഉദാഹരണങ്ങൾ
1.	വാതകം	ദ്രാവകം	ദ്രാവക എയിറോസോൾ	മഞ്ഞ് എയിറോ സോൾസ്പ്രേ
2.	വാതകം	ഖരം	ഖര എയിനോസോൾ	പുക, വായു, മാലിന്യ മായ പുക, പൊടി
3.	ദ്രാവകം	വാതകം	നര	ഷേവിംഗ് ക്രീം സോഡജലം നുര
4.	ദ്രാവകം	ദ്രാവകം	എമൽഷൻ	പാൽക്രീം മയോനൈസ്
5.	ദ്രാവകം	ഖരം	സോൾ	മഷി, പെയിന്റുകൾ കൊളായിഡൽ സ്വർണ്ണം

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 87 2/15/2023 11:17:59 AM

6.	ഖരം	വാതകം	ഖരനുര	പ്യൂമിസ് കല്ല് നുര റബ്ബർ റൊട്ടി
7.	ഖരം	ദ്രവം	ജെൽ (പജവല്ലമുള്ളത്)	വെണ്ണ, ചീസ് (പാൽക്കട്ടി)
8.	ഖരം	ഖരം	ഖരസോൾ	മുത്തുകൾ,ഓപ ൽസ് നിറമുള്ള ഗ്ലാസ്, കൂട്ടലോഗ് കൊളോയിഡൽ വിതരണ യൂറ്റക്സ്

10.5.2 കൊളോയിഡുകൾ തയ്യാറാക്കൽ

പലലയോഫിലിക്പദാർത്ഥങ്ങളേയുംഅവയുടെകൊളോയിടൽരൂപത്തിൽജലത്തിൽചൂടാക്കിനിർമ്മിക്കുന്നു. റബ്ബർ, ബെൻസീൻഉപയോഗിച്ച്കൊളോയിഡൽലായനിഉണ്ടാക്കുന്നു. സോപ്പ്ജലത്തിൽകലർത്തി സ്വമേധയാ ഒരു കൊളോയിഡ് ലായനി ഉണ്ടാക്കുന്നു.

പൊതുവേ ഇനിപയുന്ന രീതികളിൽ കൊളോയിഡ് തയ്യാറാക്കുന്നു.

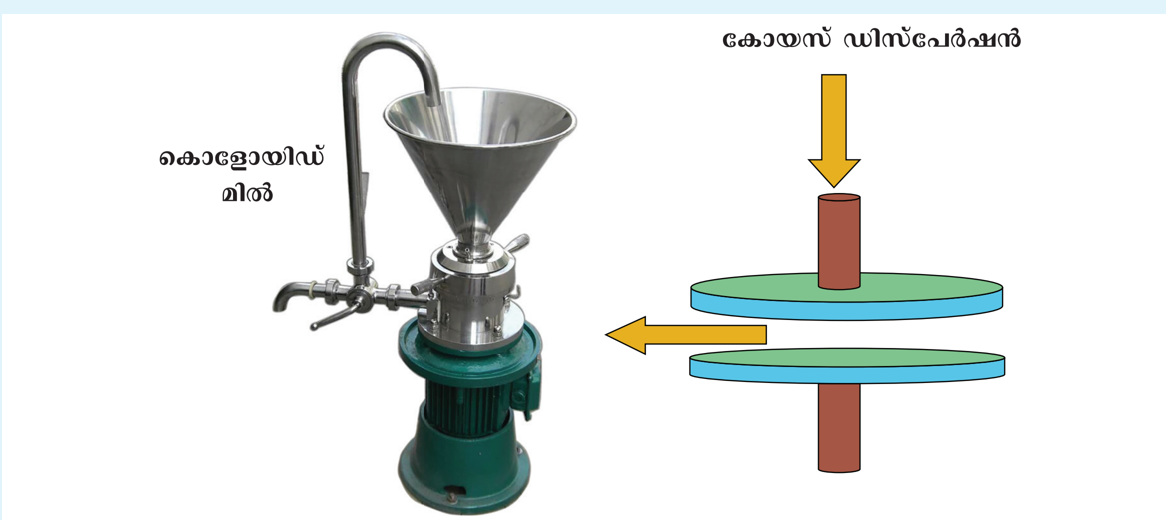
i. വിതരണ രീതികൾ ഈ രീതിയിൽ വലിയ കണങ്ങളെ ചെറിയ കണികകളായി കൊളോയിഡൽ അളവിലേക്ക് വിഭജിക്കുന്നു.

ii. കണ്ടൻസേഷൻ രീതി (സംഘടന രീതി) ഈ രീതിയിൽ ചെറിയ ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ തൻമാത്രകൾ വലിയ കൊളോയിഡൽ വലിപ്പമുള്ള കണങ്ങളായി പ്രവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

1) വിതരണ രീതികൾ

(i) യാന്ത്രികവിതരണം:

ഒരു കൊളോയിഡ്മിൽ ഉപയോഗിച്ച് ഖര നില കൊളോയിഡ് ചെറിയ കണികകളായി വിഭജിക്കുന്നു. കൊളോയിഡ് മില്ലില രണ്ട് മെറ്റൽ പ്ലേറ്റുകൾ എതിർ ദിശയിൽ ചുറ്റുന്നത് 7000 ചുറ്റുകൾ / മിനിറ്റ്.



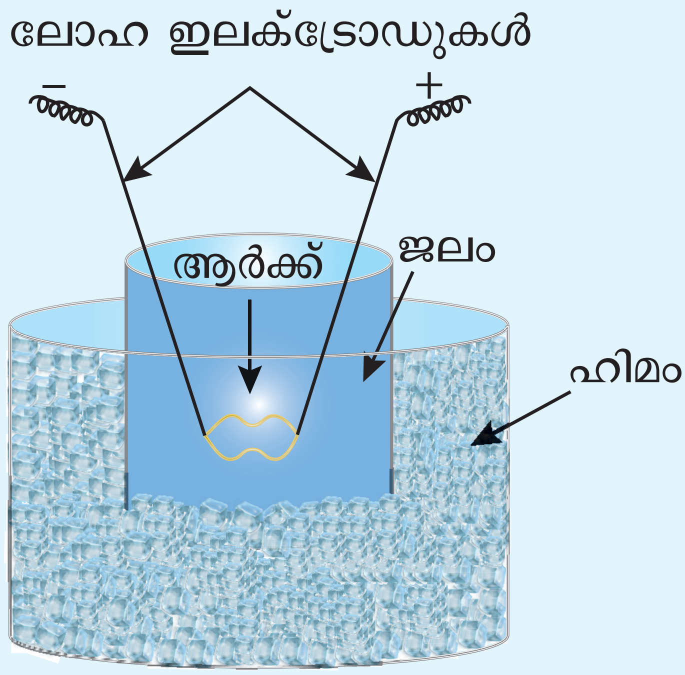
ചിത്രം 10.8 കൊളോയിഡ് മിൽ

രണ്ടു പ്ലേറ്റുകൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം ക്രമീകരിച്ചു കൊണ്ട് ആവശ്യമായ കൊളോയിഡ് വലുപ്പത്തിലുള്ള കൊളോയിഡ് കണങ്ങൾ ലഭിക്കും.

ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് മഷിയുടേയും ഗ്രാഫൈയിന്റേയും കൊളോയിഡൽ ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നു.

(ii) വൈദ്യുത വ്യാപനം:

1898 ൽ ജോർജ് ബ്രെഡിഗ് ആണ് പ്ലാറ്റിനത്തിന്റെതവിട്ടുനിറത്തിലുള്ളകൊളോയിഡൽ ലായനി ആദ്യമായി തയ്യാറാക്കിയത്. ഐസ് കൊണ്ട് ചുറ്റപ്പെട്ട ജലത്തിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡുകൾക്കിടയിൽ ഒരു വൈദ്യുത കമാനം അടിക്കുന്നു. 1 amp/100 V ന്റെ ഒരു വൈദ്യുതധാര കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഒരു ആർക് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ലോഹത്തിന്റെ നീരാവിരൂപപ്പെടുകയും അത് ഉടൻഘനീഭവിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രീതിയിലൂടെ ചെമ്പ്, വെള്ളി, സ്വർണ്ണം, പ്ലാറ്റിനം മുതലായ ലോഹങ്ങളുടെകൊളോയിഡൽ ലായനി തയ്യാറാക്കാം. കൊളോയിഡ് ലായനിയിൽ സ്ഥിരതയാർന്നഘടകമായി ക്ഷാര ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ചേർക്കുന്നു.

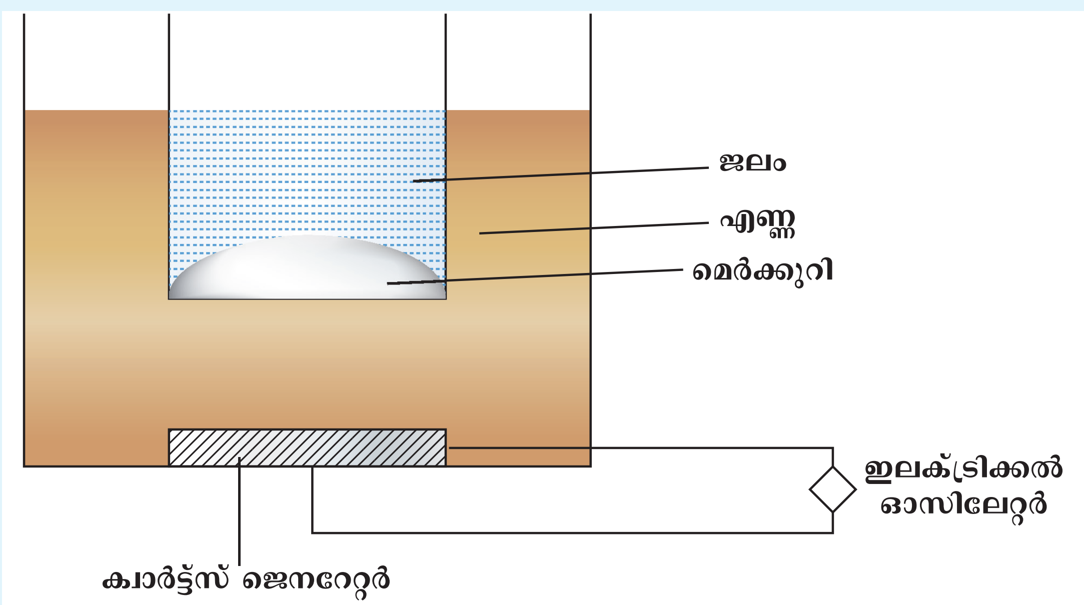


ചിത്രം 10.9 ബ്രഡിസ് ആർക്ക് മേതേഡ്

ഉയർന്ന ആവൃത്തിയിലുള്ള അൾട്ടർനേറ്റീവ് വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് പെന്റെയ്ൻ, ഈഥർ, ബെൻസീൻ തുടങ്ങിയ ജലീയമല്ലാത്ത എരിയാത്ത ദ്രാവകങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനായി സ്വഡ്ബർഗ് ഈ രീതി പരിഷ്ക്കരിച്ചു.

(iii) അൾട്രാസോണിക് വിതരണം

20kHz ൽ കൂടുതൽ ആവൃത്തിയിലുള്ള ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ (കേൾക്കാവുന്ന പരിധി) സാധാരണ വിതരണ കൊളോയിഡൽ അളവുകളലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുക.



ചിത്രം : 10.10 അൾട്രാസോണിക് വിതരണം

ക്ലാസ് മെർക്കുറിസോൾ നേടിയത് മെർക്കുറിയെ ആവശ്യത്തിന് ഉയർന്ന ആവൃത്തിയുള്ള അൾട്രാസോണിക് കമ്പനത്തിന് വിധേയമാക്കിയാണ്.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 89 2/15/2023 11:18:03 AM

ജനറേറ്റർ നിർമ്മിക്കുന്ന അൾട്രാസോണിക് കമ്പനങ്ങൾ എണ്ണയെ വ്യാപിപ്പിക്കുകയും ജലത്തിൽ മെർക്കുറിയുമായി കമ്പനങ്ങൾ പാത്രത്തിലേക്ക് മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു.

(iv) പെപ്റ്റൈസേഷൻ:

അനുയോജ്യമായ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ ചേർക്കുന്നതിലൂടെ, കൃത്യമായ കണങ്ങളെ കൊളോയിഡൽ അവസ്ഥയിലേക്ക് കൊണ്ടു വരാൻ കഴിയും. ഈ പ്രക്രിയയെ പെപ്റ്റൈസേഷൻ എന്നും കൂട്ടിച്ചേർത്ത ഇലക്ട്രോലൈറ്റിനെ പെപ്റ്റൈസിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ വിതരണം ഏജന്റ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{അവക്ഷിപ്തം}}{AgCl} \xrightarrow{HCl} \underset{\text{കൊളോയിഡ്}}{AgCl}$$

2) ഘനീഭവിക്കുന്ന രീതികൾ:

കൊളോയിഡ് കണികയ്ക്കുള്ള പദാർത്ഥം ചെറിയ, വലുപ്പത്തിലുള്ള കണിക, തൻമാത്ര അല്ലെങ്കിൽ അയോൺ ആയിരിക്കുമ്പോൾ അവയെ ഘനീഭവിക്കുന്ന രീതികളിലൂടെ കൊളോയിഡ് അളവിലേക്ക് കൊണ്ടു വരുന്നു. കൊളോയിഡ് വലിപ്പമുള്ള കണിക ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കൽ ഇവിടെ ശ്രദ്ധിക്കണം. അല്ലാത്ത പക്ഷം അവക്ഷിപ്തീകരണം സംഭവിക്കും. കൊളോയിഡ് കണങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന് വിവിധ രാസരീതികൾ.

(i) ഓക്സീകരണം:

ചില അലോഹങ്ങളുടെ സോളുകൾ ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് തയ്യാറാക്കുന്നു.

(a) ഹൈഡ്രയോഡിക് അമ്ലം, അയോഡിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ, I_2 സോൾ കിട്ടുന്നു.

$$HIO_3 + 5HI \rightarrow 3H_2O + 3I_2(Sol)$$

(b) O_2, H_2Se, യിൽ കടത്തിവിടുമ്പോൾ സെലീനിയം സോൾ കിട്ടുന്നു.

$$2H_2Se + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2\ Se(sol)$$

(ii) നിരോക്സീകരണം:

സോളുകളുടെ രൂപവത്കരണത്തിന് നൈഹൈഡ്രാസൈൽ, ഫോർമാൾഡിഹൈഡ് മുതലായ നിരവധി കാർബണിക അഭികാരകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ഫോർ മാൾഡിഹൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് ഓറിക്ക്ലോറൈഡ് നിരോക്സീകരിച്ചാണ് ഗോൾഡ് സോൾ തയ്യാറാക്കുന്നത്.

$$2AuCl_3 + 3HCHO + 3H_2O \rightarrow 2Au(sol) + 6HCl + 3HCOOH$$

(iii) ജലവിശ്ലേഷണം

ക്രോമിയം, അലുമിനിയം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളുടെ ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകളുടെ സോളുകൾ ഈ രീതിയിലൂടെ.

ഉദാഹരണത്തിന്,

$$FeCl_3 + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3HCl$$

(iv) ഇരട്ടവിഘടനം

ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്ത സോളുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാം.

ആർസെനിക് ഓക്സൈഡിന്റെ ഒരു ലായനിയിലൂടെ ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് വാതകം കടന്നുപോകുമ്പോൾ, മനിറത്തിലുള്ള ആർസെനിക് സൽഫൈഡ് ഒരു കൊളോയിഡ് ലായനി ലഭിക്കും.

$$As_2O_3 + 3H_2S \rightarrow As_2S_3 + 3H_2O$$

(v) വിഘടനം

സോഡിയം തയോസൽഫേറ്റിന്റെ നേർപ്പിച്ച ലായനിയിൽ ഒരു ആസിഡിന്റെ ഏതാനും തുള്ളികൾ ചേർക്കുമ്പോൾ, സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റിന്റെ വിഘടനത്തിലൂടെ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടാത്ത സ്വതന്ത്ര സൾഫർ ചെറിയ, കൂട്ടങ്ങളായി അടിഞ്ഞു കൂടുന്നു. അവ വിവിധ തരം നീല, മഞ്ഞ, ചുവപ്പ് നിറങ്ങൾ സിസ്റ്റത്തിന് അനുസരിച്ച് നൽകുന്നു. കൊളോയിഡ് അളവുകളുടെ വലുപ്പത്തിലുള്ള വളർച്ചയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

$$S_2O_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow \underset{\text{സോൾ}}{S} + H_2O + SO_2$$

3) വിലായക കൈമാറ്റം:

ഫോസ്ഫറസ്സ് അല്ലെങ്കിൽ സൾഫർ പോലുള്ള കൊളോയിഡ് ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നത് ആൾക്കഹാളിൽ ജലം ചേർത്തിട്ടാണ് ഇവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. അവ കൊളോയിഡ് ലായനി ആയി മായുന്നു.

$$P_{\text{ആൽക്കഹോളിൽ}} + \text{ജലം} \rightarrow P_{\text{സോൾ}}.$$

10.5.3 കൊളോയിഡുകളുടെ ശുദ്ധീകരണം

കൊളോയിഡ് ലായനി അവയുടെ വ്യത്യസ്ത രീതികൾ കാരണം മാലിന്യങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കാം. അവ നീക്കം ചെയ്തിട്ടില്ലെങ്കിൽ അവ കൊളോയിഡ് ലായനി അവസ്ഥിരപ്പെടുത്തുകയും വേഗത്തിലാക്കുകയും ചെയ്യും. ഇതിനെ അവക്ഷിപ്തീകരണം എന്നു വിളിക്കുന്നു. അതിനാൽ കൊളോയിഡിന്റെ സ്ഥിരത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് മാലിന്യങ്ങൾ പ്രധാനമായും ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ കൊണ്ട് നീക്കം ചെയ്യണം. കൊളോയിഡ് ലായനിയുടെ ശുദ്ധീകരണം താഴെപ്പറയുന്ന രീതികളിലൂടെ ചെയ്യാം.

(i) ഡയാലിസിസ് (ii) ഇലക്ട്രോഡയാലിസിസ് (iii) അൾട്രാഫിൽട്ടറേഷൻ.

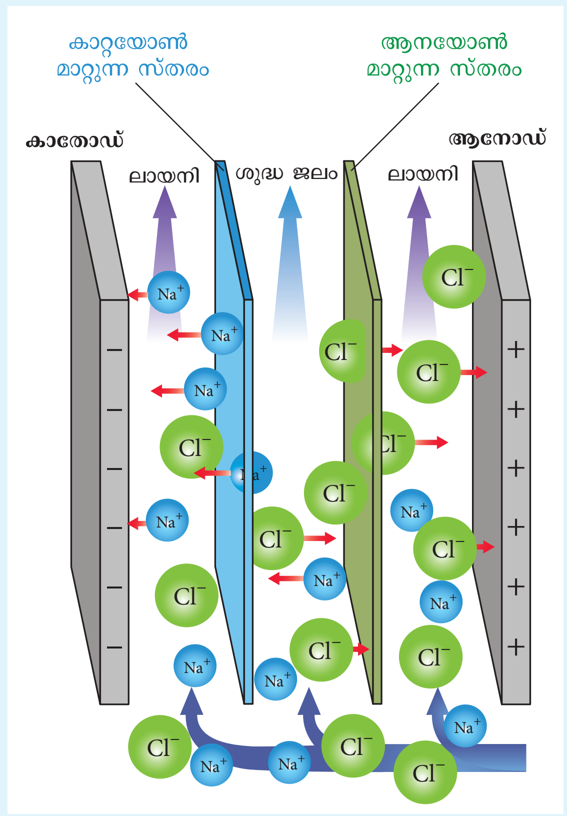
(i) ഡയാലിസിസ്

1861, ൽ ടി ഗ്രഹാം ഒരു അർദ്ധപാരഗമ്യതനുസ്തരം (ഡയാലിസർ) ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കൊളോയിഡിൽ നിന്ന് ഇലക്ട്രോലൈറ്റിനെ വേർതിരിച്ചു. ഈ രീതിയിൽ അർദ്ധപാരഗമ്യതനുസ്തരം ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച ഒരു ബാഗിലാണ് ചെയ്യപ്പെടുന്നത്. ഇപക്ട്രോലൈറ്റുകൾ തനുസ്തരം പുറത്തേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും അവ പലത്തിലൂടെ കൊണ്ടുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു.

നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? വൃക്ക തകരാറു മൂലം രക്തം വിഷലിപ്തമായ അളവിലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു. ഡയാലിസിൽ രോഗിയുടെ രക്തം പുനരുപയോഗം ചെയ്യുന്നത് ഐസോടോണിക് സലൈൻ ലായനിയിൽ മികച്ച ട്യൂബ് വഴി ആണ്.

ii) ഇലക്ട്രോഡയാലിസിസ്

വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കൊളോയിഡൽ ലായനിയിൽ നിന്ന് ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്ന വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. മലിനീകരണം എന്ന നിലയിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് അടങ്ങിയ കൊളോയിഡ് ലായിനി രണ്ട് ഡയാലിസിംഗ് തനുസ്തരങ്ങൾക്കിടയിൽ ജലം നിറച്ച രണ്ട് കമ്പാർട്ടുമെന്റുകളായി സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ, മാലിന്യങ്ങൾ, ജലത്തിലൂടെ അറകളിലേക്ക് കടന്ന് ഇടയ്ക്കിടെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഡയാലിസിസിനേക്കാൾ വേഗതയേറിയതാണ് ഈ പ്രക്രിയ കാരണം വൈദ്യുത പ്രയോഗത്തിലൂടെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ വ്യാപനത്തിന്റെ തോത് വർദ്ധിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.11 ഇലക്ട്രോഡയാലിസിസ്

iii) അൾട്രാഫിൽട്രേഷൻ

സാധാരണ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറുകളുടെ സുഷിരങ്ങൾ കൊളോയിഡൽ ലായനിയെ കടന്നു പോകാൻ അനുവദിക്കുന്നു. അൾട്രാഫിൽട്ടറേഷനുകളിൽ, കൊളോയിഡിയൻ സെലോഫെയ്ൻ അല്ലെങ്കിൽ വിസിക്കിംഗ് ഉപയോഗിച്ചാണ് ചർമ്മങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് അത്തരമൊത്ത ഫിൽട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കൊളോയിഡ് ലായനി ഫിൽട്ടർ ചെയ്യുമ്പോൾ കൊളോയിഡ് കണങ്ങളെ ഫിൽട്ടറിൽ വേർതിരിക്കുകയും മാലിന്യങ്ങൾ വാഷിംഗ് ആയി നീക്കം ചെയ്യുകയും

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 91 2/15/2023 11:18:05 AM

ചെയ്യുന്നു. സമ്മർദ്ദം പ്രയാഗിച്ചു കൊണ്ട് ഈ പ്രക്രിയ വേഗത്തിലാക്കുന്നു. അൾട്രാഫിൽറ്ററിലൂടെ ഫിൽട്ടറേഷൻ വഴി ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ നിന്ന് സോൾ കണങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നത് അൾട്രാഫിൽട്രേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ആൾക്കഹോളും ജലവും ചേർന്ന മിശ്രിതത്തിൽ നൈട്രോസെല്ലുലോസിന് 4% കൊളോയിഡൽ ലായനിയാണ്.

10.5.4 കൊളോയിഡൽ ലായനിയുടെ ഗുണധർമ്മങ്ങൾ

1) നിറം:

കൊളോയിഡൽ ലായനികളുടെ നിറം കണങ്ങളാൽ വിസരിക്കപ്പെട്ട പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ വിസരിത പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യം കണങ്ങളുടെ വലിപ്പത്തെയും, സ്വഭാവത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. നിരീക്ഷകൻ പ്രകാശരശ്മിയെ നിരീക്ഷിക്കുന്ന രീതിക്കനുസരിച്ചും, കൊളോയിഡൽ ലായനിയുടെ നിറം മാറുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് പാലും, വെള്ളവും കലർന്ന മിശ്രിതം, പ്രതിഫലിച്ച പ്രകാശത്തില നീലനിറമായും, പ്രസരിപ്പിക്കപ്പെട്ട പ്രകാശത്തില ചുവപ്പായും കാണപ്പെടുന്നു.

സോളിന്റെ നിറം, സാധാരണയായി ഇനിപ്പറയുന്ന ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) തയ്യാറാക്കുന്ന രീതി

(ii) പ്രകാശ സ്രോതസ്സുകളുടെ തരംഗദൈർഘ്യം.

(iii) കൂട്ടിയിടി കണത്തിന്റെ വലിപ്പവും രൂപവും

(iv) നിരീക്ഷകൻ പ്രതിഫലിച്ച പ്രകാശത്തെ അല്ലെങ്കിൽ പ്രക്ഷേപണം ചെയ്ത പ്രകാശത്തെ കാണുന്നുണ്ടോ എന്ന്.

2) വലിപ്പം:

കൂട്ടിയിടി കണത്തിന്റെ വലിപ്പം 1nm മുതൽ 1000 nm നെ വ്യാസമുള്ളതാണ് (10^{-9}m) മുതൽ (10^{-6}m)

3) കൂട്ടിയിടി ലായനികൾ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഘട്ടങ്ങളിലുള്ള വൈവിധ്യമാർന്നതാണ്. ഡയാലിസിസ് അൾട്രാ ഫിൽട്രേഷൻ, അൾട്രാ സെൻട്രി ഫ്യൂജിക് തുടങ്ങിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ സമീപകാലത്തെ സ്വഭാവം വ്യക്തമായി കാണിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ബോർഡർ ലൈൻ കേസുമായി കണക്കാക്കുന്നു.

4) ഫിൽട്രബിലിറ്റി:

സാധാരണ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിലെ സുക്ഷിരങ്ങളുടെ വലുപ്പം വലുതായതിനാൽ കണികകൾ സാധാരണ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറുകളിലൂടെ എളുപ്പത്തില കടന്നുപോകുന്നു.

5) ക്രമീകരിക്കാത്ത സ്വഭാവം

കൂട്ടിയിടി ലായനികൾ തികച്ചും സ്ഥിരതയുള്ളവയാണ് അതായത് അവ ഗുരുത്വാകർഷണത്തെ ബാധിക്കുന്നില്ല.

6) കൊളോയിഡൽ കൂട്ടിയിടി

ലായനി നേർപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് സ്ഥിരമായിരിക്കും. മീഡിയത്തിന്റെ അളവ് കുറയുമ്പോൾ ശീതികരണം സംഭവിക്കുന്നു. സാധാരണയായി കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് സോളിന്റെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു.

7) ഡിഫ്യൂസബിലിറ്റി

യഥാർത്ഥ ലായനിയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി കൊളോയിഡുകൾ ചർമ്മത്തിലൂടെ എളുപ്പത്തില വ്യാപിക്കുന്നു.

8) ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദം

കൊളോയിഡ് കണത്തിന്റെ തൻമാത്രാ ഭാരം കണ്ടെത്താൻ ഓസ്മോട്ടിക് മർദ്ദത്തിന്റെ അളവുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

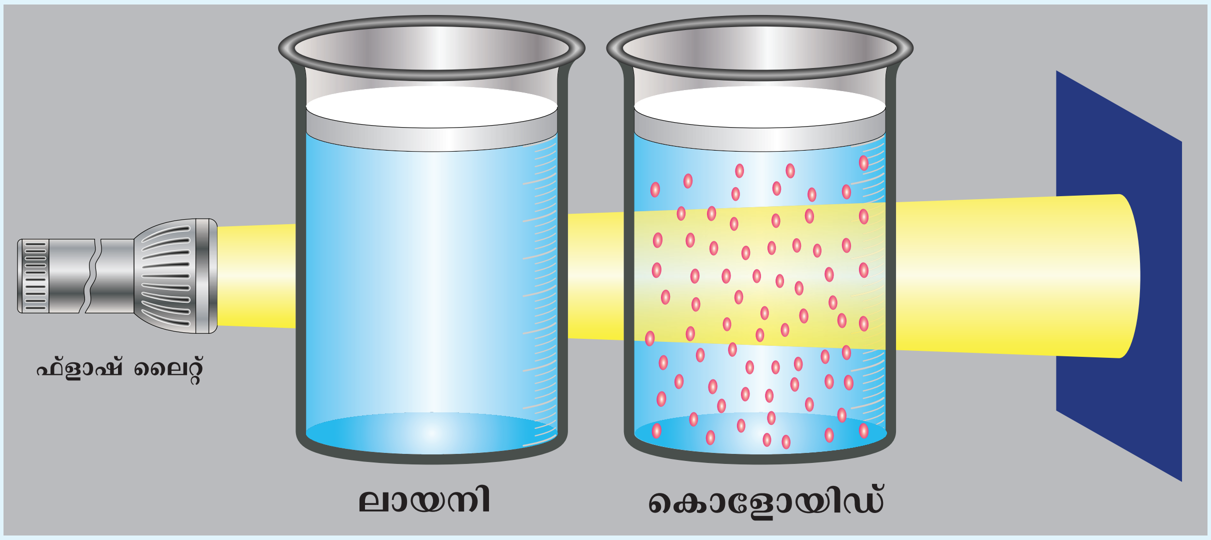
9) കോളായിഡിന്റെ ആകൃതി

കോളായിഡിന്റെ ആകൃതി അറിയുന്നത് വളരെ രസകരമാണ് ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ

കോളോയിഡ് കണങ്ങൾ	ആകൃതി
As_2S_3	ഗോളാകൃതി
$Fe(OH)_3$ സോൾ (നീല സ്വർണ്ണ സോൾ)	ഡിസ്ക് (അല്ലെങ്കിൽ) പ്ലേറ്റ്
W_3O_5 സോൾ (ഡഗ്സ്റ്റിക് ആസിഡ് സോൾ)	റാഡ് പോലെ

10) ഒപ്റ്റിക്കൽ ഗുണങ്ങൾ

കൊളോയിഡുകൾക്ക് ഒപ്റ്റിക്കൽ പ്രോപ്പർട്ടി ഉണ്ട്. പ്രകാശത്തിന്റെ ദിശയിൽ ഒരു ഏകതാനമായ ലായനി കാണുമ്പോൾ, അത് വ്യക്തമായി കാണപ്പെടുന്നു. പക്ഷേ അത് ഇരുണ്ടതായി ലംബദിശയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 10.12 ഡിൻഡാൽ പ്രഭാവം

പ്രഭാവം എന്നാൽ കൊളോയിഡൽ ലായനിയിലൂടെ പ്രകാശം കടന്നുപോകുമ്പോൾ അത് എല്ലാ ദിശയിലും ചിതറിക്കിടക്കുന്നു. ആദ്യം ഫാരഡെ നിരീക്ഷിച്ചു. പക്ഷേ അന്വേഷണം. ടിൻഡാൽ വിശദമായി നടത്തുന്നു. അതുകൊണ്ട് ടിൻഡാൽ പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നു.

കൊളോയിഡ് കണങ്ങൾ പ്രകാശത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ബാക്കിയുള്ള ഭാഗം ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് ചിതറുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് പ്രകാശത്തിന്റെ പാത വ്യക്തമാകുന്നു.

11) ചലനാത്മക ഗുണങ്ങൾ

അൽട്രാ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ പൂമ്പൊടിയെ നോക്കിയപ്പോൾ വെട്ടിതിരിയുന്ന പാതയിലൂടെ ചലനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായി കാണാൻ സാധിച്ചു.

അതിനാൽ ഈ ചലനത്തെ കൊളേയിഡൽ ലയകണങ്ങളുടെ ബ്രൗണിയൻ ചലനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഇത് പറയുന്ന രീതിയിൽ വിശദീകരിക്കാം

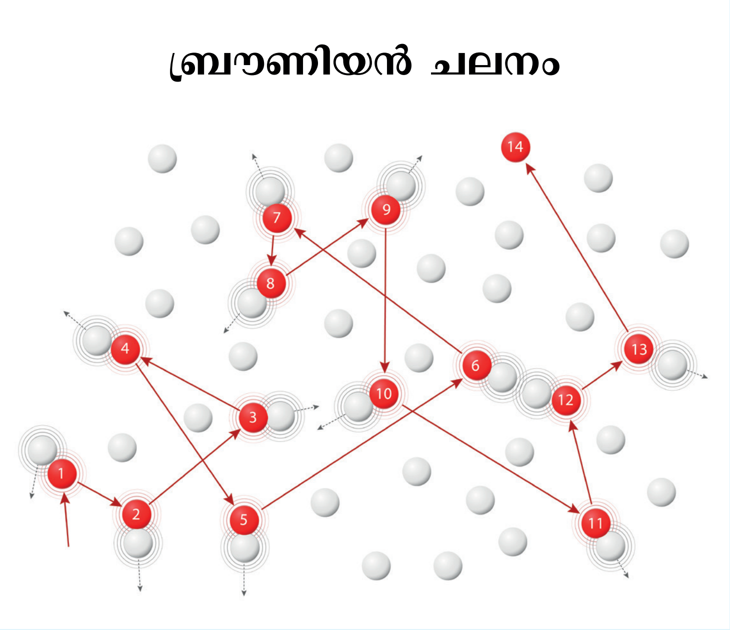
കൊളോയിഡൽ സോൾ കണങ്ങളെ തുടർച്ചയായ ഡിസ്പേർസഡ് മീഡിയത്തിന്റെ തൻമാത്രകളുമായി നിരന്തരം കൂട്ടിമുട്ടുന്നു. അതിനാൽ അവ ഒരു സിഗ്സാഗ്, ക്രമരഹിതം, തുടർച്ചയായ ചലനം പിന്തുടരുന്നു.

ബ്രൗണിയൻ ചലനം പ്രാപ്തമാക്കുന്നത്,

I. അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ കണക്കാക്കുന്നതിനും.

II. തൻമാത്രകളുടെ നിരന്തരമായ ദ്രുതഗതിയിലുള്ള ചലനത്തെ പരിഗണിക്കുന്ന ചലനാത്മക സിദ്ധാന്ത സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതിനും, താപനില വർദ്ധിക്കുന്നതനുസരിച്ച് ദ്രുവഗതിയിലുള്ള തൻമാത്രകളുടെ ദ്രുത ചലനം.

III. കൊളോയിഡുകളുടെ സ്ഥിരത മനസ്സിലാക്കാൻ തുടർച്ചയായ ദ്രുതഗതിയിലുള്ള കണികകളുടെ ചലനത്താൽ അവ അടുത്തുവരുന്നില്ല അതുകൊണ്ട് ഘനീഭവിക്കുന്നത് ചെയ്യുന്നില്ല. അതാണ ബ്രണിയൻ ചലനം ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നില്ല.

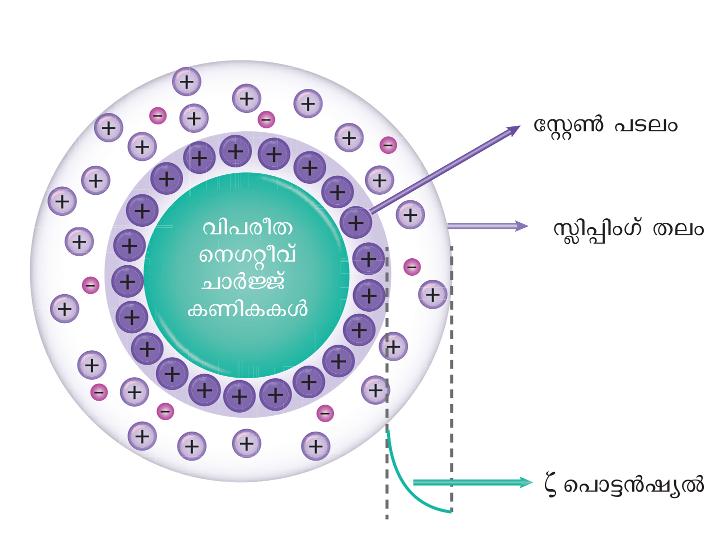


ചിത്രം 10. 13 ബ്രൗണിയൻ ചലനം

12) ഇലട്രിക്കൽ ഗുണങ്ങൾ

(1) ഇരട്ട പാളി

കൊളോയ്ക്കൽ കണങ്ങളുടെ ഉപരിതലം പ്രിഫറൻഷ്യൽ അഡോർപ്ഷൻ കാരണം ഒരു തരം അയോണുകളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ഈ പാളി മീഡിയത്തിൽ വിപരീതമായി ചാർജ് ചെയ്യപ്പെടുന്ന അയോണുകളെ ആകർഷിക്കുന്നു. അതിനാൽ അതിർത്തിയിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രിക്കൽ ഇരട്ടപാളികളെ വേർതിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഹെൽമ ഹോർട്ട്സ് ഇരട്ടപാട്ടി എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.14 ഇലക്ട്രിക്കൽ ഇരട്ടപാളി

സമീപത്തുള്ള കണങ്ങൾക്ക് സമാനമായ ചാർജ്ജുകൾ ഉള്ളതിനാൽ അവ അടുത്ത് വന്ന് ചേരാനാവില്ല അതിനാൽ ഇത് കൊളോയിഡിന്റെ സ്ഥിരത വിശദീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

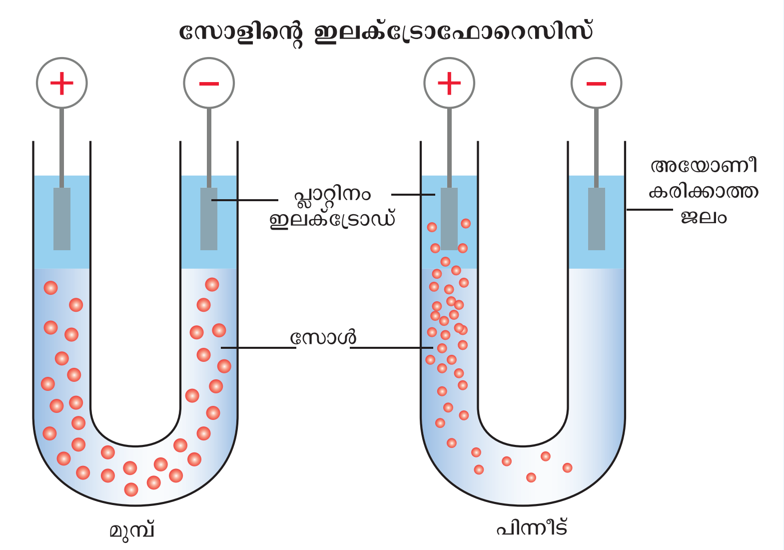
(ii) ഇലക്ട്രോഫോറെസിസ്:

ഒരു ഹൈറേഡോഫിലിക് സോളിൽ മുക്കിയ രണ്ട് പ്ലാറ്റിനം ഇലക്ട്രോഡുകളിലൂടെ പൊട്ടൻഷ്യൽ (വൈദ്യുത ശേഷി) പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ചിതറിപോയ കണികകൾ ഒന്നോ മറ്റോ ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.

വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തിൽ സോൽ കണങ്ങളുടെ മൈഗ്രേറ്റ് ചെയ്യുന്നതിനെ ഇലക്ട്രോഫോറെസിസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സോൾ കണികകൾ കാഥോഡിലേക്ക് മൈഗ്രേറ്റ്

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 94 2/15/2023 11:18:08 AM

ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ അവയ്ക്ക് പോസിറ്റീവ് (+) ചാർജുകൾ ഉണ്ട്. കൂടാതെ സോൾ കണികകൾ ആനോഡിലേക്ക് മൈഗ്രേറ്റ് ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ അവയ്ക്ക് നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുകൾ (-). ഉണ്ട്. അങ്ങനെ സോൾ കണങ്ങളുടെ മൈഗ്രേഷന്റെ ദിശയിൽ നിന്ന് നമുക്ക് സോൾ കണങ്ങളുടെ ചാർജ് നിർണ്ണയിക്കാനാകും. അതിനാൽ സോൾകണങ്ങളിൽ ചാർജ്ജുകളുടെ സാന്നിധ്യം കണ്ടെത്തുന്നതിന് ഇലക്ട്രോ ഫോറെസിസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിർണ്ണയിക്കാനാകും. അതിനാൽ സോൾ കണങ്ങളിൽ ചാർജ്ജുക ളുടെ സാന്നിധ്യം കണ്ടെത്തുന്നതിന് ഇലക്ട്രോഫോറെസിസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

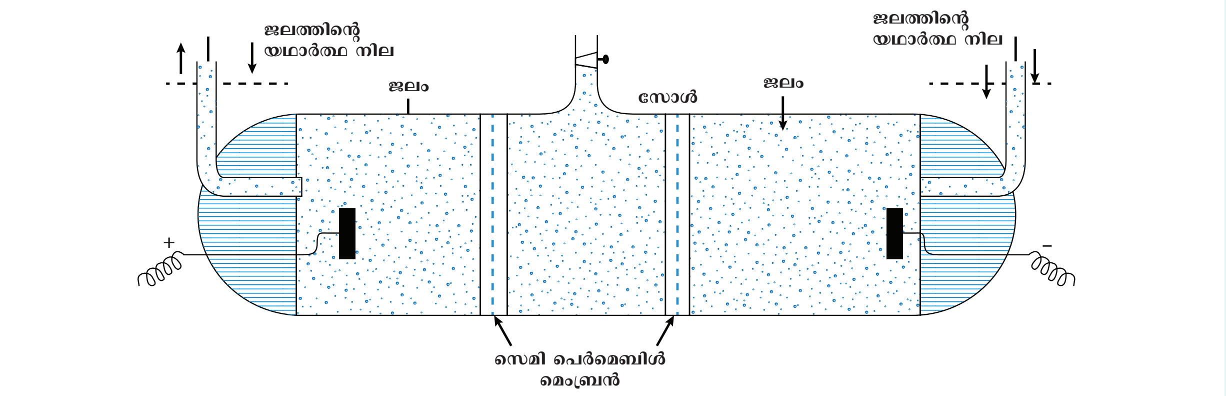


ചിത്രം 10.15 ഇലക്ട്രോഫോറെസിസ്

ഇലക്ട്രോഫോറെസിസ് മൂലം കണ്ടെത്തിയ സോളുകളുടെ ചാർജ്ജുകളുടെ ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു:

പോസിറ്റീവ് ചാർജ് കൊളോയിഡ്	നെഗറ്റീവ് ചാർജ് കൊളോയിഡുകൾ
ഫെറിക് ഹൈഡ്രോസ്.	Ag, Au & Pt
അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോസ്സൈഡുകൾ	ആർസനിക് സൾഫെഡ്
ക്ഷാര ചായങ്ങൾ	കളിമണ്ണ്
ഹീമോഗ്ലോബിൻ	അന്നജം

(iii) ഇലക്ട്രോ വ്യതിവ്യാപനം



ചിത്രം 10.16 ഇലക്ട്രോ വ്യതിവ്യാപനം

ഒരു സോൾ വൈദ്യുതപരമായി ഉദാസീനമാണ്. അതിനാൽ മീഡിയം ചിതറിപ്പോയ കണങ്ങൾക്ക് തുല്യവും വിപരീതവുമായ ചാർജ് വഹിക്കുന്നു. സോൾ കണങ്ങളെ ചലിപ്പിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് തടയുമ്പോൾ വൈദ്യുതമണ്ഡലത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തിൽ മീഡിയം സോൾ കണങ്ങളുടെ വിപരീത ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. വൈദ്യുതശേഷിയുടെ സ്വാധീനത്തിൽ വിതരണ മാധ്യമത്തിന്റെ ഈ ചലനത്തെ ഇലക്ട്രോഓസ്മോസിസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു

13. അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണം

സോൾ കണങ്ങളുടെ ഫ്ളോക്കലേഷനും, അടിഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനേയും അവയിൽ രൂപീകരണം എന്നു പറയുന്നു. വ്യത്യസ്ത കൊയാഗുലേഷൻ രീതികൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

(i) ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ

(ii) ഇലക്ട്രോഫോറസിസ്

(iii) വിപരീതമായി ചാർജ്ജ് ചെയ്ത സോളുകൾ മിക്സ് ചെയ്യുന്നു.

(iv) തിളപ്പിക്കൽ

(1) ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ

ഒരു നെഗറ്റീവ് അയോൺ പോസിറ്റീവ് ചാർജ് സോളിന്റെ അവക്ഷിപ്തത്തിന് കാരണമാകുന്നു. തിരിച്ചും അയോണിന്റെ വേഗത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അവക്ഷിപ്തം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ചില കാറ്റയോണുകളുടേയും ആനയോണുകളുടേയും അക്ഷിപ്ത ശക്തി ഇനിപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

$Al^{3+} > Ba^{2+} > Na^{+}$, അതുപോലെ തന്നെ $[Fe(CN)_6]^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^{-}$

ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ ഈർപ്പത്തിന്റെ ശക്തി 2 മണിക്കൂറിൽ ഒരു സോളിന്റെ ഈർപ്പത്തിന് ആവശ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഏകാഗ്രത (മില്ലിമോളുകൾ/ലിറ്റ്) കണ്ടെത്തുന്നതിലൂടെ നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ മൂല്യ ത്തെ ഫ്ളോക്കുലേഷൻ മൂല്യം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചെറിയ ഫ്ളോക്കുലേഷൻ മൂല്യം വലുതായിരിക്കും.

(ii) ഇലക്ട്രോഫോറെസിസ്:

ഇലക്ട്രോഫോറെസിസിൽ, ചാർജ് കണികകൾ വിപരീത ചിഹ്നത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് മാറുന്നു. കൊളോയിഡുകളുടെ ചാർജ് നിർവീര്യമാക്കുന്നതാണ് ഇതിന് കാരണം കണങ്ങളെ ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യുന്ന തിനാൽ അവ അക്ഷിപ്തമാകും.

(iii) രണ്ട് വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള സോളുകളുടെ കലർത്തൽ

വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള രണ്ടു സോളുകൾ കലർത്തി വിപരീത ചാർജ്ജുകളുള്ള കൊളോയിഡ് സോളുകൾ പരസ്പര അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണം നടത്തുന്നു. കണങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് അയോണുകളുടെ സ്ഥല മാറ്റമാണ് ഇതിന് കാരണം.

(iv) തിളപ്പിക്കൽ

കൊളോയിഡുകൾ തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ സോൾ കണികകൾ കൂടിച്ചേർന്ന് അവക്ഷിപ്തമാക്കുന്നു.

14. സംരക്ഷണപ്രവർത്തനം

സാധാരണയായി ചെറിയ അളവിലുള്ള ഇല്ട്രോലൈറ്റുകളുപയോഗിച്ച് പോലും ലൈഫോബിക്സോളുകൾ പെട്ടെന്ന് സംഭവിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചെറിയ അളവിൽ ലയോഫിലിക് കൊളോയിഡ് ചേർത്ത് അവ സ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നു.

കൊളോയിഡ്	ഗോൾഡ് സംഖ്യ
ജലാറ്റിൻ	0.005-0.01
മുട്ടയുടെ ആലബുമിൻ	0.08-0.10
ഗംഅറബിക്	0.1-0.15
ഉരുളക്കിഴങ്ങിലെ അന്നജം	25

സ്വർണ്ണസോളിനെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ചെറിയ അളവിൽ ജെലാറ്റിൻ സോൾ ചേർക്കുന്നു.

ഒരു കൊളോയിഡിന്റെ ശക്തി സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതാണ് സിഗ്മോണ്ടി ഗോൾഡ് നമ്പർ എന്ന പദം അവതരിപ്പിച്ചത്. 10% NaCl ലായ നിയിൽ 1 മില്ലി ചേർത്താൽ 10 മില്ലി സ്വർണ്ണസോളിന്റെ തടയുന്ന ഹൈഡ്രോഫിലിക് കൊളോയിഡിന്റെ മില്ലി ഗ്രാമുകളുടെ എണ്ണമാണ് സ്വർണ്ണ സംഖ്യയെ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്വർണ്ണസംഖ്യ ചെറുതാകു ന്തോറും സംരക്ഷണ ശക്തി അധികമാറും.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 96 2/15/2023 11:18:10 AM

10.6 എമൽഷനുകൾ

മറ്റൊരു ദ്രാവകത്തിൽ ഒരു ദ്രാവകം ചിതറികിടക്കുന്നതാണ് എമൽഷനുകൾ.

സാധാരണയായി രണ്ട് തരം എമൽഷനുകൾ ഉണ്ട്.

(i) വെള്ളത്തിലെ എണ്ണ (O/W) **(ii) എണ്ണയിലെ വെള്ളം (W/O)**

ഉദാഹരണം:

വാട്ടർ ടൈപ്പ് എമൽഷനിലെ എണ്ണയുടെ ഉദാഹരണമാണ് പാൽ.

കടുപ്പമുള്ള ഗ്രീസുകൾ, എണ്ണയിൽ വെള്ളം എമൽഷൻ ചെയ്യുന്നതാണ്. അതായത് ലൂബ്രിക്കറ്റിംഗ് ഒഴിക്കുന്ന.

ഒരു ദ്രാവകം മറ്റൊരു ദ്രാവകത്തിൽ വിതറുന്നതിലൂടെ എമൽഷൻ തയ്യാറാക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ എമൽസിഫിക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

രണ്ട് ദ്രാവകവും കലർത്താൻ ഒരു കൊളായിഡ് മിൽ. ഒരു ഹോമോജെനൈസറായി ഉപയോഗിക്കാം. സ്ഥിരതയുള്ള എമൽഷൻ ലഭിക്കുന്നതിന് ചെറിയ അളവിലുള്ള എമൽസീഫയർ അല്ലെങ്കിൽ എമൽസിഫിക്കേഷൻ ഏജന്റ് ചേർത്തു.

നിരവധി തരം എമൽസിഫയറുകൾ അറിയപ്പെടുന്നു.

i. മിക്ക് പ്രയോഫിലിക് കൊളോയിഡുകളും എമൽസിഫയറുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം പശ, ജെലാറ്റിൻ.

ii. സോപ്പ് സൾഫോണിക് ആസിഡുകൾ പോലുള്ള ധ്രുവഗ്രൂപ്പുകളുള്ള നീളമുള്ള ചെയിൻ സംയുക്തങ്ങൾ.

iii. കളിമൺ, വിളക്ക്കരി തുടങ്ങിയ ലയിക്കാത്ത പൊടികളും എമൽസിഫയറുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

എമൽഷന്റെ തരം തിരിച്ചറിയൽ

ഇനിപ്പറയുന്ന പരിശോധനകളിലൂടെ രണ്ട് തരം എമൽഷനുകൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയും.

(i) ഡൈ ടെസ്റ്റ്:

എണ്ണയിൽ ലയിക്കുന്ന ഒരു ചെറിയ അളവ് ഡൈ എമൽഷനിൽ ചേർക്കുന്നു. എമൽഷൻ നന്നായി ഇളക്കുന്നു. ജലീയ എമൽഷൻ നിറം എടുക്കില്ല. അതേ സമയം എണ്ണമയമുള്ള എമൽഷൻ ചായത്തിന്റെ നിറം എടുക്കും.

(ii)വിസ്കോസിറ്റി ടെസ്റ്റ്

എമൽഷിന്റെ വിക്കോസിറ്റി നിർണ്ണയിക്കുന്നത് പരീക്ഷണങ്ങളാണ് എണ്ണമുള്ള എമൽഷനുകൾക്ക് ജലീയ എമൽഷനേക്കാൾ ഉയർന്ന മൂല്യമുണ്ടാകും.

(iii) ചാലകത പരിശോധന

ജലീയ എമൽഷനുകളുടെ ചാലകത എല്ലായ്പ്പോഴും എണ്ണമയമുള്ള എമൽഷനുകളേക്കാൾ കൂടുതലാണ്.

(iv) സ്പ്രഡിംഗ് ടെസ്റ്റ്

എണ്ണമയമുള്ള ഉപരിതലത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്ന ജലീയ എമൽഷനേക്കാൾ എണ്ണമയമുള്ള എമൽഷനുകൾ എളുപ്പത്തിൽ പടരുന്നു.

10.5.1 ഡീഎമൽസിഫിക്കേഷൻ:

എമൽഷനെ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത പാളികളായി വേർതിരിക്കാം. ഈ പ്രക്രിയയെ ഡീഎമർസിഫിക്കേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

വിവിധ ഡീ എമൽസിഫിക്കേഷൻ ടെക്നിക്കുകൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

1. ഒരു ഘടകത്തിന്റെ മാറ്റിയെടുക്കൽ
2. ചാർജ്ജ് നശിപ്പിക്കുന്നതിന് ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ചേർക്കുന്നു.
3. രാസരീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് എമൽസിഫയർ നശിപ്പിക്കുന്നു.

4. ഒരു ഘടകം നശിപ്പിക്കുന്നതിന് ലായക എക്സ്ട്രാക്ഷൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5. ഘടകങ്ങളിലൊന്ന് മരവിപ്പിച്ചു കൊണ്ട്.
6. അപകേന്ദ്രബലം പ്രയോഗിച്ചു കൊണ്ട്.
7. (W/O) തരത്തിൽ നിർജ്ജലീകരണ ഏജന്റുകൾ ചേർക്കുന്നു.
8. അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
9. ഉയർന്ന സമ്മർദ്ദങ്ങളിൽ ചൂടാക്കൽ.

ഘട്ടത്തിന്റെ വിപരീതം:

W/O എമൽഷനെ O/W എമൽഷനായി മാറ്റുന്നതിനെ ഘട്ടത്തിന്റെ വിപരീതം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം:

പൊട്ടാസ്യം സോപ്പ് അടങ്ങിയ വാട്ടർ എമൽഷനിലെ ഒരു എണ്ണയെ $CaCl_2$ അല്ലെങ്കിൽ $AlCl_3$. ചേർത്തു കൊണ്ട് ഓയിൽ എമൽഷനിൽ വെള്ളമാക്കി മാറ്റാം. വിപരീതത്തിന്റെ ക്രിയാവിധി ഗവേഷണത്തിന്റെ സമീപകാല സംഭവ വികാസങ്ങളാണ്.

10.7 കൊളോയിഡുകളുടെ പ്രയോജനങ്ങൾ

ജീവിതത്തിന്റെ ഓരോ പാതയിലും കൊളോയിഡുകൾക്ക് വലിയ പങ്കുണ്ട്. മനുഷ്യ ശരീരത്തിൽ ധാരാളം കൂട്ടിയിടി ലായനികൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ രക്തം, സസ്യങ്ങളുടെയും മൃഗങ്ങളുടെയും കോശങ്ങളുടെ പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മ കുടലിലെ കൊഴുപ്പ് എന്നിവ എമൽഷനുകളുടെ രൂപത്തിലാണ് പോസിസ്റ്റൈറൈൻ സിലിക്കണുകൾ PVC തുടങ്ങിയ സിന്തറ്റിക് പോളിമറുകൾ കൊളോയിഡുകളാണ്.

ഭക്ഷണം

പാൽ, ക്രീം, വെണ്ണ തുടങ്ങിയ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ കൊളോയിഡ് രൂപത്തിലാണ്.

മരുന്നുകൾ

അനുയോജ്യമായ കുത്തി വയ്പ്പുകൾക്കായി പെൻസിലിൻ, സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിൻ തുടങ്ങിയ ആന്റിബോഡുകൾ കൊളോയ്ക്കൽ രൂപത്തിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. കൊളോയിഡൽ സ്വർണ്ണവും കൊളോയിഡൽ കാൽസ്യവും ടോണിക്കുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. മഗ്നീഷിയയുടെ പാൽ വയറ്റിലെ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു എന്നറിയപ്പെടുന്ന ജെലാറ്റിൻ സംരക്ഷിച്ച സിൽവർ സോളിനെ കണ്ണ്ലോഷനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വ്യവസായത്തിൽ

വ്യവസായത്തില കൊളോയിഡുകൾ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. താഴെപ്പറയുന്നവ ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

(i) ജല ശുദ്ധീകരണം:

Al^{3+} അടങ്ങിയ അലൂം ഉപയോഗിച്ച് സസ്പെൻഡ് ചെയ്ത മാലിന്യങ്ങൾ ശീതികരിച്ച് കുടിവെള്ള ശുദ്ധീകരണം സജീവമാക്കുന്നു

(ii) കഴുകുന്നതിൽ :

അഴുക്കും, ഗ്രീസും ഉപയോഗിച്ച് സോപ്പ് തൻമാത്രകളുടെ എമൽഷൻ രൂപപ്പെടുന്നതാണ് സോപ്പിന്റെ ശുദ്ധീകരണ പ്രവർത്തനം.

(iii) തോൽ ഊറയ്ക്കിടൽ

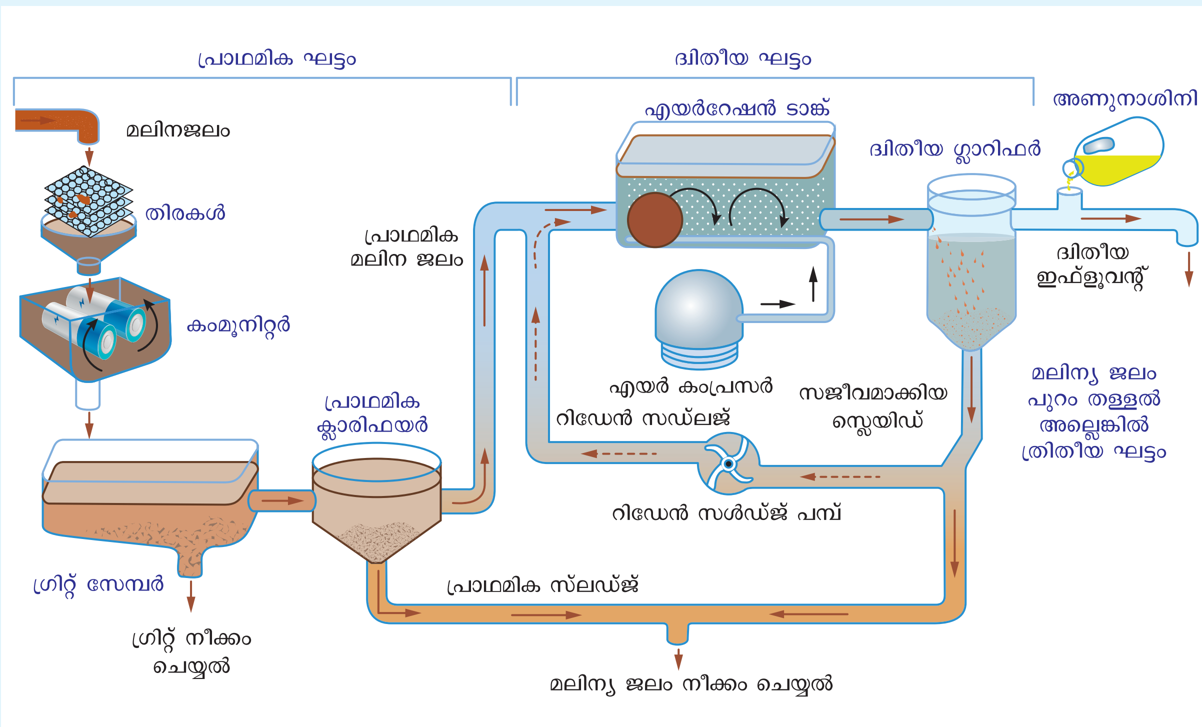
മൃഗങ്ങളുടെ തോൽ കൊളോയിഡൽ സ്വഭാവമുള്ളതാണ് ധനവൈദ്യുത ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങളുള്ള തോൽ ഋണ വൈദ്യുത ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങളടങ്ങിയ റ്റാനിനിൽ മുക്കി വയ്ക്കുമ്പോൾ പരസ്പര നിർവീര്യകരണത്താൽ അപക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. തോലിന്റെ കട്ടികൂടാൻ കാരണമാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ഊറയ്ക്കിടൽ എന്നു പറയുന്നു. റ്റാനിനു പകൽ ക്രോമിയം ലവണവും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.

(iv) റബ്ബർ വ്യവസായം:

നെഗറ്റീവ് കണങ്ങളുള്ള സ്വാഭാവിക റബ്ബറിന്റെ എമൽഷനാണ് ലാറ്റെക്സ് സൾഫറിനൊപ്പം റബ്ബർ ചൂടാക്കുന്നതിലൂടെ ടയറുകൾ, ട്യൂബുകൾ എന്നിവയ്ക്കായി വൾക്കനൈസ്ഡ് റബ്ബറുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു.

(v) മലിനജലം നീക്കം ചെയ്യൽ

മലിന ജലത്തിൽ അഴുക്കും ചെളിയും മാലിന്യങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുത പ്രവാഹം കടത്തിവിടുമ്പോൾ ഇവ മാലിന്യ വസ്തുക്കളായി നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ഇത് വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.17 മലിന്യജലം നിർമ്മാർജ്ജനം

Vi) കോട്രൽ പ്രസിപ്പിറ്റേറ്റർ

കാർബൺ ആഴ്സനിക് സംയുക്തങ്ങൾ പൊടിപോലുള്ള ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ മുതലായവ വായുവുമായിചേർന്നുണ്ടാകുന്ന കൊളോയിഡൽ ലായനിയാണ് പുക. ചിമ്മിനിയിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരുന്നതിന് മുമ്പ് വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള ലോഹഫലകം വച്ചിട്ടുള്ള ഒരു അറയിൽ കൂടി പുക കടത്തി വിടുന്നു. പുകയില കണങ്ങൾ ലോഹഫലകവുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുമ്പോൾ കണങ്ങൾ ചാർജ്ജ് നഷ്ടപ്പെട്ട് അവക്ഷിപ്തമായിമാറുന്നു. ഇവ അറയിൽ അടിഞ്ഞു കൂടുന്നു. ഇതിന് വേണ്ടിയുള്ള സജ്ജീകരണത്തെ കോട്രൽ പ്രസിപ്പിറ്റേറ്റർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഏകദേശം 50,000V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Vii) ആകാശത്തിന്റെ നീലനിറം വായു കണങ്ങളുടെ ടിൻഡൽ പ്രഭാവം മൂലമാണ്.

Viii) ഡെൽറ്റ രൂപീകരണം:

പുഴയിലെ ജലം കളിമണ്ണിന്റെ ഒരു കൊളോയിഡൽ ലായനിയാണ്. കടൽ വെള്ളത്തിൽ ധാരാളം ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുണ്ട്. കടൽവെള്ളവും പുഴവെള്ളവും തമ്മിൽ കലരുമ്പോൾ കടൽ ജലത്തിലെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ, പുഴ വെള്ളത്തിലെ കളിമണ്ണ് നിറഞ്ഞ കൊളോയിഡൽ ലായനിയെ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തുന്നു. ഇങ്ങനെ അടിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന അവക്ഷിപ്തമാണ് ഡൽറ്റ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നത്.

Ix) അനലിറ്റിക്കൽ ആപ്ലിക്കേഷൻ

ഗുണപരവും, അളവ് പരവുമായ വിശകലനം കൊളോയിഡുകളുടെ വിവിധ സവിശേഷതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് അതിനാൽ നമ്മുടെ ജീവിതത്തി കൊളോയിഡുകളുടെ പ്രയോഗങ്ങൾ ഉൾപ്പെടാത്ത ഒരു മേഖലയും ഇല്ലെന്ന് നമുക്ക് നിഗമനം ചെയ്യാം.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 99 2/15/2023 11:18:11 AM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

സ്വാഭാവിക തേൻ ഒരു കൊളോയിഡൽ സോളാണ്. സ്വാഭാവിക തേൻ കൃത്രിമ തേൻ വേർതിരിക്കുന്നതിന് അതിൽ അമോണിയ ചേർത്ത $AgNO_3$ ചേർക്കണം.

സ്വാഭാവിക തേനിൽ ലോഹസിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ചുവപ്പു കലർന്ന മഞ്ഞ സിറ്റം തോന്നിക്കുന്ന ആൽബുമീൻ അല്ലെങ്കിൽ എത്തിറിയൽ എണ്ണ ചേർന്ന് ഒരു സംരക്ഷണ കൊളോയിഡ് ആയി മാറുന്നു. എന്നാൽ കൃത്രിമ തേനിൽ കടും മഞ്ഞ നിറം അല്ലെങ്കിൽ പച്ച കലർന്ന അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.

മൂല്യനിർണ്ണയം

ശരിയുത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. $\log\frac{x}{m}$ മൂല്യങ്ങളെ log p. മൂല്യങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്തു കിട്ടുന്ന ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന വരയുടെ y – അക്ഷം താരതമ്യേന

   a) $1/n$, k b) $\log 1/n$, k c) $1/n$, log k d) $\log 1/n$, log k

2. ഫിസിസോപ്ഷനിൽ യോജിക്കാത്തത് ഏതെല്ലാം?

   a) ഉഭയ ദിശ b) താപനിലക്കനുസരിച്ച് ഉയരുന്നത്

   c) കുറഞ്ഞ അശോഷണ താപനില d) പ്രതല തലത്തിനനുസരിച്ചുള്ള വർദ്ധനവ്

3. അഡ്സോപ്ഷനുമായി (അധിശോഷണം) ബന്ധമുള്ള താഴെപറയുന്ന വാക്യം ഏതാണ്? (NEET)

   a) ΔG and ΔH നെഗറ്റീവ് ΔS പോസിറ്റീവ്

   b) ΔG, ΔS നെഗറ്റീവ് ΔH പോസിറ്റീവ്

   c) ΔG നെഗറ്റീവ് പക്ഷേ ΔH, ΔS പോസിറ്റീവ് d) ΔG, ΔH മറ്റും ΔS നെഗറ്റീവ്.

4. ഫോഗ് ഏതു തരം കോലോയ്ഡൽ ലായനി

   a) വാതകത്തിൽ ഖരം b) വാതകത്തിൽ വാതകം c) വാതകത്തിൽ ദ്രാവകം d) ദ്രാവകത്തിൽ വാതകം

5. പ്രസ്ഥാവന Al^{3+} കോണുകളുടെ അക്ഷിപ്ത രൂപീകരണ കഴിവ് Na^{+} അയോണുകളെക്കാൾ അധികമാണ്.

   കാരണം : ചേർക്കപ്പെടുന്ന ഫ്ളോക്കുലേറ്റിങ്ങ് അയോണുകളുടെ സംയോജകത അധികമാകുമ്പോൾ അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണ കഴിവും അധികമാകുന്നു

   a) പ്രസ്താവന കാരണം രണ്ടും ശരി മാത്രമല്ല കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്കുള്ള ശരിയായ വിവരണമാണ്.

   b) പ്രസ്താവന കാരണം രണ്ടും ശരി പക്ഷേ കാരണം പ്രസ്ഥാവനയ്ക്കുള്ള ശരിയായ വിവരണമല്ല.

   c) പ്രസ്ഥാവന ശരി പക്ഷെ കാരണം തെറ്റ് d) പ്രസ്ഥാവന കാരണം രണ്ടും തെറ്റ്.

6. പ്രസ്ഥാവന:

   ഫെറിക് കുളോറൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് മുറിവുണ്ടാകുമ്പോൾ വരുന്ന രക്തസ്രാവം തടുക്കുവാൻ കഴിയും. ഈ പ്രസ്താവനയെ അംഗീകരിക്കുന്ന ശരിയായ വിവരണം ഏത്?

a) ഇത് ശരിയല്ല, ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് വിഷമുള്ളതാണ്.

b) ഇത് ശരിയാണ് നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് കൊളോയിഡാണ്, Fe^{3+} അയോണുകൾ രക്തത്തെ കട്ടപിടിപ്പിക്കുന്നു

c) ഇത് ശരിയല്ല ഫെറിക് കൂളോറായിഡ് ഒരു അയോണിക സംയുക്തമാണ്. ഇത് രക്തവുമായി കലരുന്നു.

d) ഇത് ശരിയാണ് Cl^- അയോണുകളുമായി ചേർന്ന് നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് കൊളായിഡുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നതിനാൽ രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നു.

7. മുടിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ക്രീം എന്നത്

a) ജെൽ b) എമൽഷൻ c) ഖരകൊളായിഡൽ സോൾ d) സോൾ.

8. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ ശരിയായി യോജിക്കുന്നവ?

a) എമൽഷൻ	–	പുക
b) ജെൽ	–	വെണ്ണ
c) പത	–	മൂടൽ മഞ്ഞ്
d) വിപിഡ് ക്രീം	–	സോൾ

9. As_2S_3Sol സോളിന്റെ അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്

a) NaCl b) $Ba(NO_3)_2$ c) $K_3[Fe(CN)_6]$ d) $Al_2(SO_4)_3$

10. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ സർഫന്റന്റ് അല്ലാത്തത്?

a) $CH_3 — (CH_2)_{15} — \overset{+}{N} — (CH_3)_2 \ CH_2Br$

b) $CH_3 — (CH_2)_{15} — NH_2$

c) $CH_3 — (CH_2)_{16} — CH_2 \ OSO_2^- \ Na^+$

d) $OHC — (CH_2)_{14} — CH_2 — COO^- \ Na^+$

11. കൊളായിഡ് ലായനിയിലൂടെ ഒരു പ്രകാശത്തെ കടത്തിവിടുമ്പോൾ ഏത് പ്രതിഭാസം നടക്കുന്നു

a) കാറ്റാഫോറസിസ് b) ഇലക്ട്രോഫോറസിസ് c) അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണം d) ടിന്റാൾ പ്രഭാവം

12. ഇലട്രിക്കിൽ ഫീർഡിൽ കൊളായിഡിന്റെ കണികകൾ കാഥോഡിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണം പഠിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത് K_2SO_4(i), Na_3PO_4(ii),$K_4[Fe(CN)_6]$ (iii) NaCl (iv) ഇതിന്റെ കൊയാഗുലേഷൻ ശക്തി

a) II > I>IV > III b) III > II > I > IV c) I > II > III > IV d) ഇവയൊന്നുമല്ല

13. കൊളോയിഡൽ എന്നത് ആൽക്കഹാളിന്റേയും ഈഥറിന്റെയും 4% ലായിനിയിലെ മിശ്രിതമാണ്. താഴേ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതിൽ ഏതാണ് ?

a) നൈട്രോഗ്ലിസറിൻ b) സെല്ലുലോസ് അസറ്റേറ്റ് c) ലൈകോൺഡൈനൈട്രേറ്റ് d) നൈട്രോസെല്ലുലോസ്

14. താഴെപ്പറഞ്ഞിട്ടുള്ളതിൽ ഏകാത്മക രാസപ്രേരണത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണം?

a) ഹേബർ പ്രക്രിയയിൽ അമോണിയ തയ്യാറാക്കൽ

b) സമ്പർക്കപ്രക്രിയയിലൂടെ H_2SO_4 തയ്യാറാക്കൽ

c) ഹൈഡ്രോ ജലഷൻ ഓഫ് ഓയിൽ

d) സുക്രോസിന്റെയും സൽഫ്യൂറിക് അമ്ലത്തിന്റെയും ജലവിശ്ലേഷണം

15. യോജിപ്പിക്കുക

A) V_2O_5	i) ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ള പോളി എഥിലീൻ
B) സീഗ്ലർ നാറ്റാ	ii) PAN
C) പെർഓക്സൈഡ്	iii) NH_3
D) നന്നായി പൊടിച്ച Fe	iv) H_2SO_4

	A	B	C	D
a)	(iv)	(i)	(ii)	(iii)
b)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)
c)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)
d)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)

16. ഒരു മില്ലിമോൾ/ലിറ്റർ അവക്ഷിപ്ത മൂല്യം ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്സ് ഉപയോഗിച്ച് As_2S_3 യുടെ അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണം നടത്തിമ്പോൾ താഴേ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്

(I) (NaCl)=52 (II) (($BaCl_2$)=0.69 (III) ($MgSO_4$)=0.22

അവയുടെ ശരിയായ അവക്ഷിപ്ത ശക്തി

a) III > II > I b) I > II > III c) I > III > II d) II > III>I

17. ഖരലോഹ ഉപരിതലത്തിലെ വാതകങ്ങളുടെ അധിശോഷണം വളരെ പെട്ടെന്നും താപ ഉത്സർജ്ജനവും നടക്കുന്നു

a) ΔH അധികരിക്കുന്നു b) ΔS അധികരിക്കുന്നു c) ΔG അധികരിക്കുന്നു d) ΔS കുറയുന്നു

18. x എന്നത് അഡ്സോർബേറ്റിന്റെ തുകയും m എന്നത് അഡ്സോർബെന്റിന്റെ തുകയും ആണെങ്കിൽ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ബന്ധങ്ങളിൽ അധിശോഷണ പ്രക്രിയക്ക് യാതൊരു ബന്ധവുമില്ലാത്തത് ഏതാണ്?

a) x/m=f(P) സ്ഥിരതാപനില b) x/m=f(T) ൽ സ്ഥിരമർദ്ദം

c) സ്ഥിര x/m ൽ P = f(T) d) x/m = PT

19. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗുണങ്ങളിൽ ഇരുമ്പിന്റെ അവക്ഷിപ്ത രൂപീകരണശക്തി ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത്? (NEET – 2018)

a) അയോണിന്റെ ചാർജ്ജിന്റെ വലിപ്പവും, അടയാളവും.
b) അയോണിന്റെ ആകൃതി മാത്രം
c) അയോണിന്റെ ചാർജ്ജിന്റെ വലിപ്പം മാത്രം
d) അയോൺ ചാർജ്ജിന്റെ അടയാളം മാത്രം.

20. യോജിപ്പിക്കുക

A) ശുദ്ധ നൈട്രജൻ	i) ക്ലോറിൻ
B) ഹേബർപ്രക്രിയ	ii) സൽഫ്യൂരിക് അമ്ലം
C) സമ്പർക്കപ്രക്രിയ	iii) അമോണിയ
D) ഡിയാകോൺസ് പ്രക്രിയ	iv) സോഡിയംഅസൈഡ് (or) ബേരിയം അസൈഡ്

ഇതിൽ ശരിയുത്തരം ഏതാണ്?

	A	B	C	D
a)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
b)	(ii)	(iv)	(i)	(iii)
c)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
d)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)

ഹ്രസ്വമായ ഉത്തരം

1. ഭൗതിക അധിശോഷണത്തിന്റെ രണ്ട് പ്രധാന സവിശേഷതകൾ നൽകുക
2. ഭൗതിക അധിശോഷണം രാസ അധിശോഷണം വേർതിരിക്കുക
3. രാസ അധിശോഷണത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ആദ്യം അധിശോഷണം വർദ്ധിക്കുകയും താപനിലയോടൊപ്പം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
4. കരിയുടെ ഉപരിതലത്തില ഏതാണ് കൂടുതൽ എളുപ്പത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? NH_3 അല്ലെങ്കിൽ O_2 ?
5. ഭൗതിക അധിശോഷണത്തെക്കാൾ രാസ അധിശോണം താപ അദിശോഷണത്തിന് കൂടുതലാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?
6. അവക്ഷിപ്ത കൊളോയ്ഡൽ ലായനിയിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നതിന് പെപ്റ്റൈസിംഗ് ഏജന്റ് ചേർത്തു ഒരു ഉദാഹരണം ഉപയോഗിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
7. $Fe(OH)_3$, As_2S_3 എന്നിവയുടെ ഒരു കോളോയിഡ് ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കും?
8. ഒരു സോളും ജെല്ലും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ്?
9. ലയോഫോബിക് കൊളോയിഡ് സോളുകൾ ലയോഫിലിക് കൊളോയിഡ് സോളുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളത് എന്തു കൊണ്ട്.
10. ആലം ചേർക്കുന്നത് ജലത്തെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു, എന്തുകൊണ്ട്?
11. ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള വാതകത്തിന്റെ ആഗിരണം സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏവ?
12. എൻസൈമുകൾ എന്തൊക്കെയാണ്. എൻസൈം കാറ്റാലിസിസിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ കുറിച്ച് ഒരു ഹ്രസ്വ കുറിപ്പ് എഴുതുക.
13. കാറ്റലിസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനവും സെലക്റ്റിവിറ്റിയും നിങ്ങൾ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്?
14. സിയോലൈറ്റുകളുടെ കാറ്റലൈസേഷന്റെ ചില സവിശേഷതകൾ വിവരിക്കുക.
15. എമൽഷനുകളുടെ മൂന്ന് ഉപയോഗങ്ങൾ നൽകുക.
16. നനഞ്ഞ ആലം തേച്ച് രക്തസ്രാവം നിറുത്തുന്നത്
17. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന് നല്ല ഉൽപ്രേരകമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ നിശോഷണം പ്രധാനമായിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
18. പ്രസ്താവനയെ കുറിച്ച് അഭിപ്രായം പറയുക, കോളോയിഡ് ഒരു പദാർത്ഥമല്ല. മറിച്ച് അത് പദാർത്ഥത്തിന്റെ അവസ്ഥയാണ്.
19. കോയാഗുലീകരണത്തിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരു രീതി വിശദീകരിക്കുക
20. ഇലക്ട്രോ ഓസ്മോസിസിനെ കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് എഴുതുക
21. കാറ്റലിറ്റിക് വിഷത്തെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് എഴുതുക
22. കാറ്റലിസിസിന്റെ എന്റർമീഡിയറ്റ് സംയുക്ത രൂപീകരണ സിദ്ധാന്തം ഒരു ഉദാഹരണം ഉപയോഗിച്ച് വിശദീകരിക്കുക
23. ഹോമോജീനിയസ്, ഹെറ്റ്റോജീനിയസ് കാറ്റാലിസിസ് തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ്?
24. കാറ്റാലിസിന്റെ അധിശോഷണ സിദ്ധാന്തം വിവരിക്കുക.

XII Std - Unit 10 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 103 2/15/2023 11:18:16 AM

യൂണിറ്റ്
11

ഹൈഡ്രോക്സി സംയുക്തങ്ങളും ഈഥറുകളും

ആൽഫ്രഡ് ബെർണാഡ് നോബൽ

ആൽഫ്രഡ് ബെർണാഡ് നോബൽ ഒരു സ്വീഡിഷ് രസതന്ത്രജ്ഞനും എഞ്ചിനീയറും മനുഷ്യസ്നേഹിയുമായിരുന്നു. നൈട്രോഗ്ലീസറിൻ എന്ന പദാർത്ഥത്തെ നിഷ്ക്രിയ അധിശോഷകമായ കീസൽഗൂർമായി സംയോജിപ്പിച്ച് സുരക്ഷിതവും ലളിതമായും കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടറിഞ്ഞു. 1867 മാണ്ട് ഈ മിശ്രിതത്തിന് ഡയനമൈറ്റ് എന്ന പേരിൽ അവകാശപത്രം ലഭിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആഗ്രഹപ്രകാരം നോബൽ സമ്മാനം എന്ന ആശയം രൂപപ്പെട്ടു. രസതന്ത്രം, സാഹിത്യം, സമാധാനം, ഭൗതികശാസ്ത്രം, സാമ്പത്തിക ശാസ്ത്രം, ഫിസിയോളജി എന്നീ മേഖലകളിലെ നേട്ടങ്ങൾക്കാണ് ഈ പ്രശസ്ത സമ്മാനം നൽകുന്നത്

KOMWX

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിക്കുന്നതിലൂടെ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക്

* ആൽക്കഹോളുകളുടെ നിർമ്മാണം, രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കാം
* ആൽക്കഹോളുകളുടെയും, ഈഥറുകളുടെയും ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തന ക്രിയാവിധി വിശദീകരിക്കാം.
* ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഒഴിവാക്കൽ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കാം.
* ഫീനോളുകളുടെ നിർമ്മാണം, രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കാം.
* ഈഥറുകളുടെ നിർമ്മാണം, രാസഗുണങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യാം
* ആൽക്കഹോളുകളുടെയും ഈഥറുകളുടെയും ഉപയോഗങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യാം.

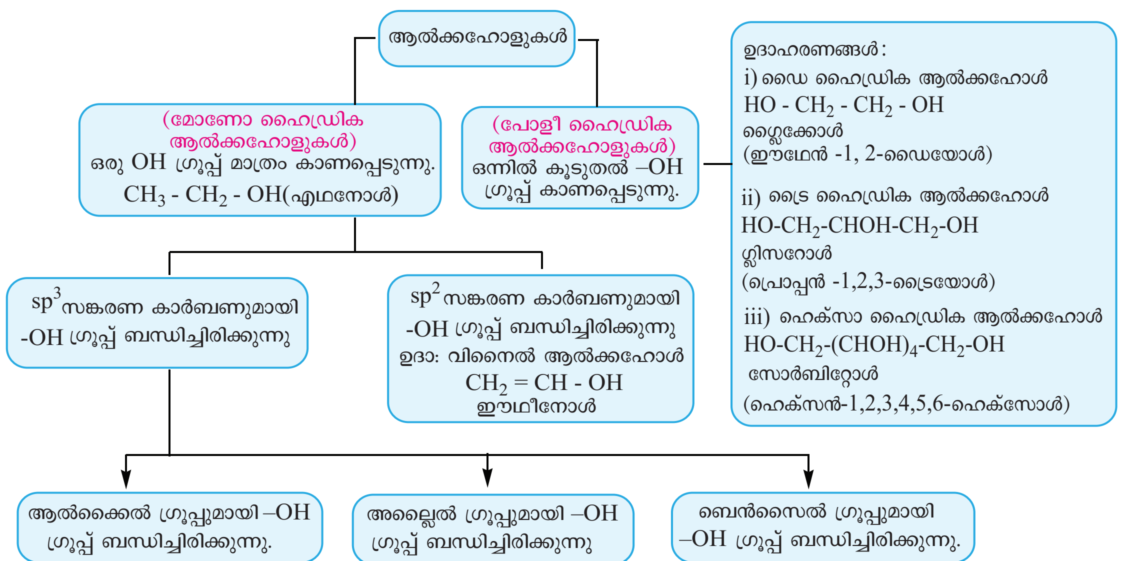
XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 104 2/15/2023 11:23:43 AM

ആമുഖം

ഒരു ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡിനെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോക്സിൽ (-OH) ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ ആൽക്കഹോൾ എന്നസംയുക്തം ലഭിക്കുന്നു എന്ന് നാം പതിനൊന്നാം സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. (-OH) ഗ്രൂപ്പ് കാണപ്പെടുന്ന അനവധി കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ മനുഷ്യ ശരീരത്തിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് കൊളസ്ട്രോൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കൊളസ്ട്രൈൽ ആൽക്കഹോൾ നമ്മുടെ കോശതനുസ്തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ്. നേത്രങ്ങളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിന് ഉതകുന്ന റെറ്റിനോൾ എന്ന ഘടകം വിറ്റാമിൻ A യുടെ ഒരു സംഭരണിയാണ്. വ്യാവസായികം, വൈദ്യശാസ്ത്രം പോലുള്ള മേഖലകളിൽ ആൽക്കഹോളുകൾ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് മെഥനോൾ ഒരു വ്യാവസായിക ലായനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ പെട്രോളിൽ ചേർക്കാനും ഐസോപ്രൊപ്പൈൽ ആൽക്കഹോൾ കുത്തിവയ്പ്പിന് മുമ്പ് തോൽ ശുദ്ധീകരണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആൽക്കഹോളിലുള്ള ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിനെ മറ്റ് ക്രിയാത്മക ഗ്രൂപ്പുകളായി മാറ്റാൻ സാധിക്കും. ആയതിനാൽ സിന്തറ്റിക് രസതന്ത്രത്തിൽ ആൽക്കഹോളുകൾ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ആൽക്കഹോളുകൾ, ഫീനോളുകൾ, ഈഥറുകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണം, ഗുണങ്ങൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് നമ്മൾ പഠിക്കുന്നു.

11.1 ആൽക്കഹോളുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം:

ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലും, (–OH) ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ സ്വഭാവം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലും ആൽക്കഹോളുകളെ തരംതിരിക്കാം.



1° ആൽക്കഹോൾ	$CH_3-\overset{H}{\underset{H}{C}}-OH$ എഥനോൾ	$\overset{3}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{1}{C}H_2-OH$ പ്രാപ്പ്-2-ഈൻ-1-ഓൾ	$C_6H_5-CH_2-OH$ ഫിനൈൽ മെഥനോൾ
2° ആൽക്കഹോൾ	$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{H}{C}}-OH$ പ്രൊപ്പൻ -2-ഓൾ	$\underset{4}{C}H_2=\underset{3}{C}H-\overset{^1CH_3}{\underset{2}{C}}H-OH$ ബ്യൂട്ട്-3-ഈൻ-2-ഓൾ	$C_6H_5-\overset{1}{\underset{\underset{2}{CH_3}}{C}}H-OH$ 1-ഫിനൈൽ എഥനോൾ
3° ആൽക്കഹോൾ	$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-OH$ 2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പൻ -2-ഓൾ	$\overset{4}{C}H_2=\overset{3}{C}H-\overset{^1CH_3}{\underset{CH_3}{\overset{2}{C}}}-OH$ 2-മീഥൈൽബ്യൂട്ട്-3-ഈൻ-2-ഓൾ	$C_6H_5-\overset{^1CH_3}{\underset{^3CH_3}{\overset{2}{C}}}-OH$ 2-ഫിനൈൽ പ്രൊപ്പൻ-2-ഓൾ

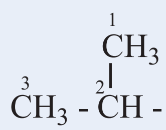
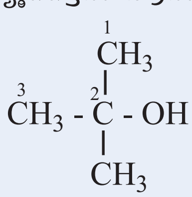
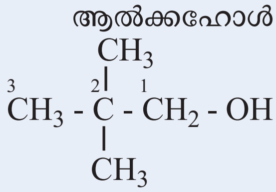
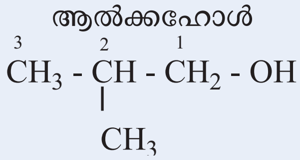
11.2 IUPAC നാമകരണം

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമകരണം ചെയ്യുന്ന വിധം നാം പതിനൊന്നാം സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. IUPAC നാമകരണത്തിലെ അടിസ്ഥാന നിയമങ്ങളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ഓർമ്മപ്പെടുത്താം.

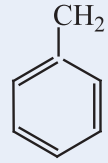
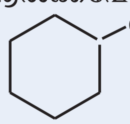
1. ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന (-OH) ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന നീളം കൂടിയ കാർബൺ ശൃംഖലയെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക (മൂല പദം).
2. -OH ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കാർബൺ ആറ്റത്തിന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ കിട്ടുന്നവിധം കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് സംഖ്യ നൽകുക.
3. പ്രതിസ്ഥാപികളെ നാമകരണം ചെയ്യുക. (ഉണ്ടെങ്കിൽ)
4. ആൽക്കഹോളിന്റെ നാമം ഇപ്രകാരം എഴുതുക.

മുൻപ്രത്യയം (പ്രതിസ്ഥാപികൾ) + മൂലപദം (നീളം കൂടിയ ശൃംഖല) + പ്രൈമറി മുൻ പ്രത്യയം (പൂരിത / അപൂരിത) + സെക്കൻഡറി മുൻ പ്രത്യയം (ഓൾ)

ആൽക്കഹോളുകളുടെ IUPAC നാമകരണം ചുവടെയുള്ള പട്ടികയിൽ വിശദീകരിക്കുന്നു.

സംയുക്തം (സാധാരണ നാമം രാസഘടന IUPAC നാമം)	IUPAC നാമം			
	മുൻപ്രത്യയം സ്ഥാന സംഖ്യ യോടു കൂടി	മൂല രൂപ ഹൈഡ്രോ കാർബൺ (മൂലപദം)	പ്രൈമറി മുൻ പ്രത്യയം	സെക്കൻ ഡറി മുൻ പ്രത്യയം
ഐസോ പ്രൊപ്പൈൽ ആൽക്കഹോൾ  പ്രൊപ്പാൻ -2– ഓൾ	-	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	2-ഓൾ
ബ്യൂട്ടൈൽ ആൽക്കഹോൾ  2 മീഥൈൽ പ്രൊപ്പാൻ -2– ഓൾ	2-മീഥൈൽ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	2-ഓൾ
നിയോ പെന്റൈൽ ആൽക്കഹോൾ  2,2 ഡൈമീഥൈൽ പ്രൊപ്പാൻ -1– ഓൾ	2,2-ഡൈ മീഥൈൽ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	1-ഓൾ
ഐസോബ്യൂട്ടൈൽ ആൽക്കഹോൾ  2 മീഥൈൽ പ്രൊപ്പാൻ -1– ഓൾ	2-മീഥൈൽ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	1-ഓൾ

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 106 2/15/2023 11:23:45 AM

ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ $CH_2 - OH$  ഫിനൈൽ മെഥനോൾ	ഫിനൈൽ	മെഥ്	ഏൻ	ഓൾ
അല്ലൈൽ ആൽക്കഹോൾ $\overset{3}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{1}{C}H_2 - OH$ പ്രൊപ്പ് – 2 ഈൻ 1 – ഓൾ	-	പ്രൊപ്പ്	2 ഈൻ	1-ഓൾ
സൈക്ലോ ഹെക്സൈൽ ആൽക്കഹോൾ  സൈക്ലോ ഹെക്സനോൾ	-	സൈക്ലോ ഹെക്സ്	ഏൻ	ഓൾ
ഗ്ലിസറോൾ $HO - CH_2 - CH(OH) - CH_2 - OH$ പ്രൊപെയ്ൻ – 1,2,3 – ട്രൈഓൾ	-	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	1,2,3 – ട്രൈഓൾ

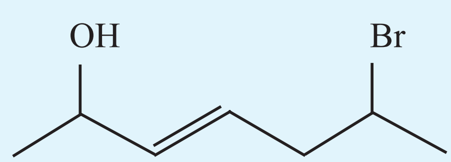
സ്വയം പരിശോധിക്കുക:

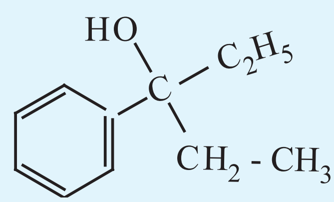
1. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കഹോളുകളെ 1∞, 2∞, 3∞ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക. അവയുടെ IUPAC നാമകരണം എഴുതുക.

a) $CH_3 - CH_2 - CH(OH)\ CH_2 - C(Br)(CH_3)_2$

b) $(C_2H_5)_3COH$

c) $CH_2 = C(Cl) - CH\ (OH)\ CH_3$

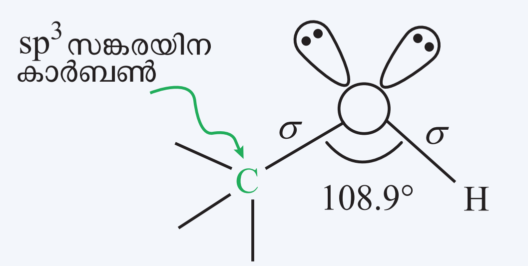
d) 

e) 

2. $C_5H_{12}O$ എന്ന തൻമാത്രാസൂത്രം ഉള്ള സംയുക്തത്തിന്റെ സാധ്യമായ ആൽക്കഹോൾ സമാവയവങ്ങളും അവയുടെ IUPAC നാമകരണവും എഴുതുക.

ആൽക്കഹോളിലെ ക്രിയാത്മക ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഘടന.

sp^3 സങ്കരണ കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന -O-H ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഘടനയും ജലതൻമാത്രയിലെ -O-H ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഘടനയും ഒരു പോലെയാണ്. അതായത് 'V' ആകൃതിയിലാണ് ഇത്തരം ആൽക്കഹോളുകളിൽ ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഒരു sp^3 സങ്കരണ ഓർബിറ്റാലും കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ ഒരു sp^3 സങ്കരണ



ഓർബിറ്റലും തമ്മിൽ രേഖീയ അതിവ്യാപനം മൂലം C-O, 'σ' ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മറ്റൊരു sp^3 സങ്കരണ ഓർബിറ്റാൽ, ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ 1s ഓർബിറ്റാലുമായി രേഖീയ അതിവ്യാപനത്തിലൂടെ -O-H 'σ ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഓക്സിജന്റെ ബാക്കിയുള്ള രണ്ട് sp^3 സങ്കരണ ഓർബിറ്റാലുകളിൽ രണ്ട് ഏകാന്തജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ (പങ്കു വയ്ക്കപ്പെടാത്ത ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ) കാണപ്പെടുന്നു. ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ തമ്മിലുള്ള വികർഷണം മൂലം ആൽക്കഹോളിലെ (മീഥനോൾ) ബന്ധനക്കോൺ ചതുർക്കകോണി (109.5°) നേക്കാൾ കുറഞ്ഞ് 108.9° ആയി മാറുന്നു.

ആൽക്കഹോളുകളുടെ നിർമ്മാണം:

ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളുടെ ജലീയക്ഷാരങ്ങളുമായുള്ള ന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം, ജലസംയോജനം മൂലം ആൽക്കീനുകളെ ആൽക്കഹോളുമായി മാറ്റുന്ന രാസപ്രവർത്തനം, ഗ്രിനാർഡ് അഭികർമ്മങ്ങളിൽ നിന്ന് ആൽക്കഹോൾ നിർമ്മിക്കുന്ന വിധം എന്നിവ നാം പതിനൊന്നാം സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. ഇവ ചുരുക്കത്തിൽ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

1. **ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളിൽ നിന്ന്:** ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ ജലീയ ക്ഷാരങ്ങളുടെ കൂടെ പ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കഹോൾ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രാഥമിക ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ SN^2 ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയും, ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ ആൽ ക്കെൻഹാലൈഡുകൾ SN^1 ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയും ആൽക്കഹോളുകളെ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു.

$$R\text{-}X + NaOH(\text{ജലീയ}) \xrightarrow{\Delta} R\text{-}OH + NaX$$

R എന്നത് ത്രിതീയ ബ്യൂട്ടൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ആണെങ്കിൽ, ത്രിത്രീയ ബ്യൂട്ടൈൽ കാർബോകാറ്റയോൺ രൂപപ്പെടുന്നതിലൂടെ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു

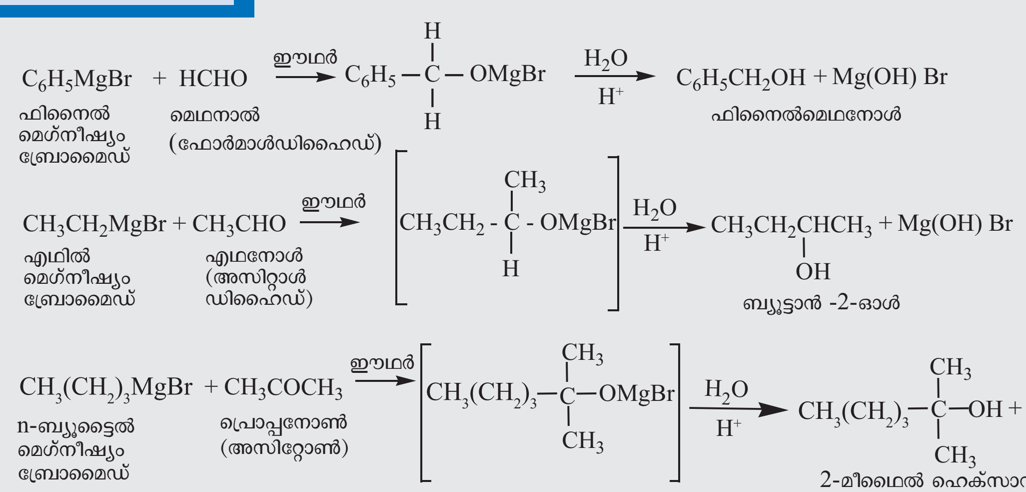
2. **ആൽക്കീനുകളിൽ നിന്ന് :** ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ആൽക്കീനുകൾ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ ആൽക്കഹോളുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സങ്കലന പ്രവർത്തനം മാർക്കോണികോഫ് നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് സാധ്യമാകുന്നത്.

ഉദാഹരണം: $$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4} CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3$$

പ്രൊപ്പിലീൻ → പ്രൊപ്പൻ -2-ഓൾ

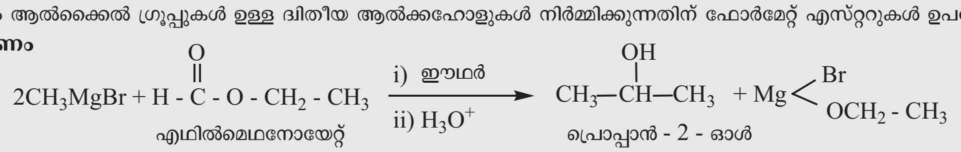
3. **ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മകങ്ങളിൽ നിന്ന്:** ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മം ഈഥറുകളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ആൽഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ എന്നിവയുമായി ന്യൂക്ലിയസ് സ്നേഹി സങ്കലനത്തിനു വിധേയമായി ആൽക്കഹോളുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഫാർമാൽഡിഹൈഡ്, പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകളേയും, മറ്റുള്ള ആൽഡിഹൈഡുകൾ ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോളുകളേയും കീറ്റോണുകൾ ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകളേയും നൽകുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ



ഒരേ തരം ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഉള്ള ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഫോർമേറ്റ് എസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ഉദാഹരണം



XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 108 2/15/2023 11:23:47 AM

4. ഹൈഡ്രോബോറീകരണം:

ഡൈബോറേൻ$(BH_3)_2$ ആൽക്കീനുകളുമായിപ്രവർത്തിച്ച്ട്രൈആൽക്കൈൽബോറേനുകളെനൽകുന്നു. ഇവ ജലീയ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ H_2O_2 വുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കഹോളുകൾ ലഭിക്കുന്നു. (ഡൈബോറേന്റെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ കാണുക) ഇവിടെ ജലം ആൽക്കീനുമായി സങ്കലന പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഇത് മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമത്തിന് വിപരീതമായിട്ടാണ് കാണുന്നത്.

$$6CH_3-CH=CH_2+B_2H_6 \longrightarrow 2(CH_3-CH_2-CH_2)_3B$$

ട്രൈപ്രൊപ്പൈൽ ബോറേൻ

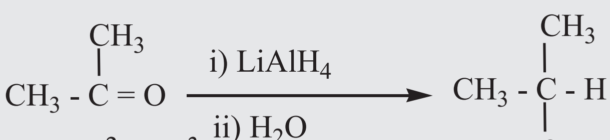
$$(CH_3-CH_2-CH_2)_3B+3H_2O_2 \xrightarrow{OH^-} 3CH_3-CH_2-CH_2-OH+B(OH)_3$$

പ്രൊപ്പാൻ-1-ഓൾ

5. കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളുടെ നിരോക്സീകരണം:

ആൾഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും $LiAlH_4$, THF (ടെട്രാഹൈഡ്രോ ഫ്യൂറാൻ) എന്നിവയുടെ സാനിധ്യത്തിൽ നിരോക്സീകരണത്തിന് വിധേയമായി, അതിനുശേഷം ജലവിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ആൽക്കഹോളുകൾ ലഭിക്കുന്നു. റേയ്നേ Ni, Na-Hg/H_2O, തുടങ്ങിയ നിരോക്സീകരണികളെപ്പോലെ, അപൂരിത കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളിലെ കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വിബന്ധനത്തെ ലിത്തിയം അലുമിനീയം ഹൈഡ്രൈഡുകൾ നിരോക്സീകരിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ അപൂരിത ആൽക്കഹോളുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് $LiAlH_4$ ഒരു ഉത്തമ നിരോക്സീകരണിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ



അസിറ്റോൺ → പ്രൊപ്പാൻ-2-ഓൾ

$$C_6H_5\text{-}COOH \xrightarrow[(ii)H_2O]{(i)LiAlH_4} C_6H_5CH_2OH$$

ബെൻസോയിക് അമ്ലം → ഫിനൈൽ മെഥനോൾ (ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ)

$$CH_3COOCH_2CH_3 \xrightarrow[(ii)H_2O]{(i)LiAlH_4} 2CH_3CH_2OH$$

എഥിൽ എഥനോയേറ്റ് (എഥിൽ അസിറ്റേറ്റ്) → എഥനോൾ

$$CH_3\text{-}CH=CH\text{-}CHO \xrightarrow[(ii)H_2O]{(i)LiAlH_4} CH_3\text{-}CH=CH\text{-}CH_2OH$$

ക്രോട്ടോനാൽഡിഹൈഡ് (ബ്യൂട്ട് -2- ഈനോൾ) → ക്രോട്ടൈൽ ആൽക്കഹോൾ (ബ്യൂട്ട് -2- ഈൻ -1- ഓൾ)

രണ്ടോ അതിലധികമോ ക്രിയാത്മക ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ക്രിയാശീലത അധികമുള്ള ഗ്രൂപ്പിനെനിരോക്സീകരണംചെയ്യാൻവീര്യംകുറഞ്ഞസോഡിയംബോറോഹൈഡ്രൈഡ്$NaBH_4$ നിരോക്സീകരണിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു സംയുക്തത്തിൽ കാർബോണൈൽ, കാർബോക്സൈൽ എന്നീ രണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകളും കാണപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ, $NaBH_4$ കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പിന് മുൻഗണന നൽകി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

$$RCOCH_2CH_2COOH \xrightarrow[H_3O^+]{NaBH_4} RCHOH\text{-}CH_2CH_2COOH$$

4-ആൽക്കൈൽ -4-ഹൈഡ്രോക്സി ബ്യൂട്ടനോയിക് അമ്ലം

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 109 2/15/2023 11:23:48 AM

ഗ്ലൈക്കോൾ നിർമ്മാണം

ബേയറിന്റെ അഭികാരകവുമായി (തണുത്ത ക്ഷാരഗുണമുള്ള ജലീയ പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ്) എഥിലീൻ പ്രവർത്തിച്ച് എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ നൽകുന്നു. എന്ന് നാം നേരത്തെ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു.

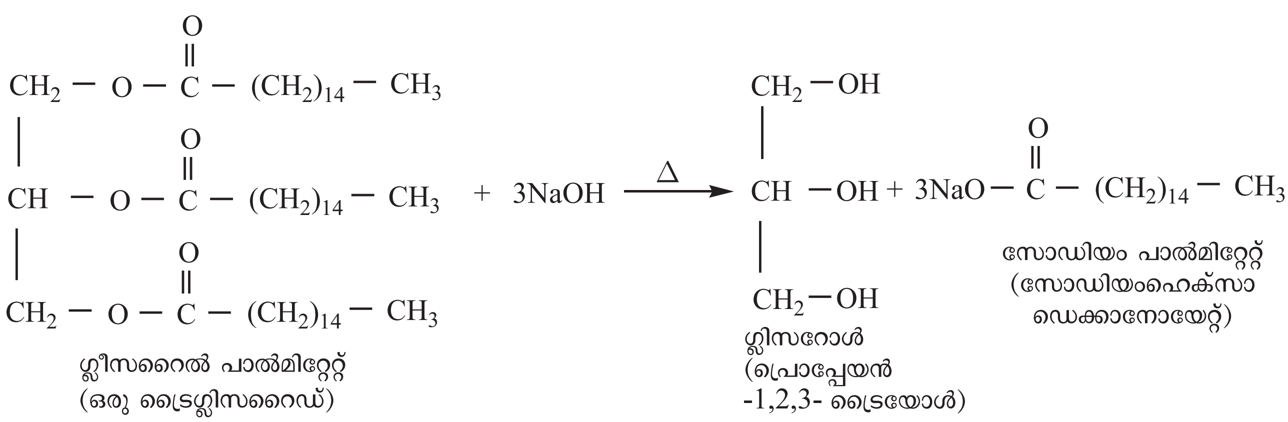
തണുത്ത ക്ഷാരഗുണമുള്ള

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow[\text{[O]}]{KMnO_4} \underset{OH}{CH_2} - \underset{OH}{CH_2}$$

ഈഥീൻ   ഈഥേൻ -1,2-ഡൈയോൾ

ഗ്ലിസറോൾ നിർമ്മാണം

പ്രകൃതിദത്തമായ കൊഴുപ്പുകളിലും, നീണ്ട കാർബൺ ശൃംഖലയുള്ള കൊഴുപ്പ് അമ്ലങ്ങളിൽ ഗ്ലിസറൈൽ എസ്റ്ററുകളായും ഗ്ലിസറോൾ കാണപ്പെടുന്നു (ട്രൈ ഗ്ലിസറൈഡുകൾ) ഇത്തരം കൊഴുപ്പുകളെ ക്ഷാര ജല സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഗ്ലിസറോൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ സോപ്പ് രൂപപ്പെടൽ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു.



സ്വയം വിലയിരുത്തുക?

1. $LiAlH_4$ ഉപയോഗിച്ച് പെന്റ് 2-ഈൻ-1-ഓൾ എന്ന സംയുക്തം നിർമ്മിക്കാൻ ഉതകുന്ന ഒരു അനുയോജ്യമായ കാർബോണൈൽ സംയുക്തം എഴുതുക.
2. 2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പീൻ $\xrightarrow{H_2SO_4/H_2O}$?
3. ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മങ്ങളിൽ നിന്ന് താഴെക്കാണുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ നിർമ്മിക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്.
   i) t-ബ്യൂട്ടൈൽ ആൽക്കഹോൾ
   ii) അല്ലൈൽ ആൽക്കഹോൾ

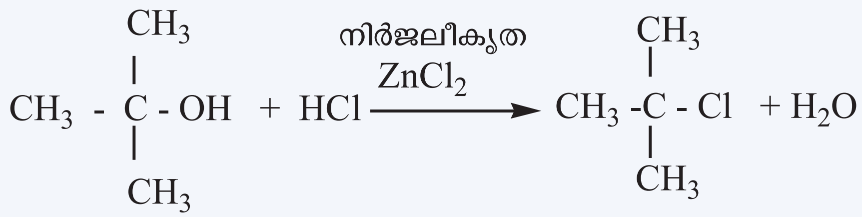
പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകളെ വേർതിരിച്ച് അറിയാനുള്ള പരിശോധനകൾ.

ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള പരിശോധനകൾ ഉപയോഗിച്ച് 1°, 2°, 3° എന്നീ ആൽക്കഹോളുകളെ വേർതിരിച്ചറിയാം.

a) ലൂക്കാസ് പരിശോധന:

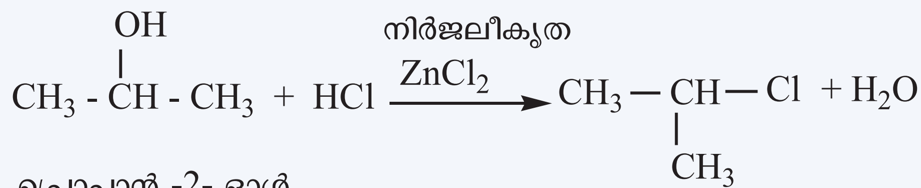
ലൂക്കാസ് അഭികാരകം (നിർജലീകൃത സിങ്ക് ക്ലോറൈഡും ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലവും കലർന്ന മിശ്രിതം) ചേർത്ത് രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ ഉടനെ തന്നെ ആമിലത (കലങ്ങൽ) രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. ഇതിന് കാരണം ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ ലൂക്കാസ് ഏജന്റുമായി പ്രവർത്തിച്ച് മാധ്യമത്തിൽ ലയിക്കാത്ത ആൽക്കൈൽ ക്ലോറൈഡുകൾ നൽകുന്നു. ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ പത്ത് മിനുട്ടിനുള്ളിൽ പ്രവർത്തിച്ച് കലങ്ങൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകൾ സാധാരണ താപനിലയിൽ ലൂക്കാസ് ഏജന്റുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 110 2/15/2023 11:23:49 AM



2- മീഥൈൽ പ്രൊപ്പാൻ -2- ഓൾ

2-ക്ലോറോ-2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പേൻ (കലങ്ങൽ ഉടൻ തന്നെ രൂപപ്പെടുന്നു)



പ്രൊപ്പാൻ -2- ഓൾ

2- ക്ലോറോപ്രൊപ്പേൻ (കലങ്ങൽ സാവധാനം രൂപപ്പെടുന്നു)

$$CH_3-CH_2-OH + HCl \xrightarrow[]{\text{നിർജലീകൃത } ZnCl_2}$$ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല. (ചൂടാക്കുമ്പോൾ കലങ്ങൽ രൂപപ്പെടുന്നു)

എഥനോൾ

b) വിക്ടർ മേയർ പരിശോധന:

മൂന്ന് തരം ആൽക്കഹോളുകൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന നൈട്രോ ആൽക്കേനുകൾ, നൈട്രസ് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന രീതിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് ഈ പരിശോധന. ഈ പരിശോധനയിൽ താഴെക്കാണുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ കാണുന്നു.

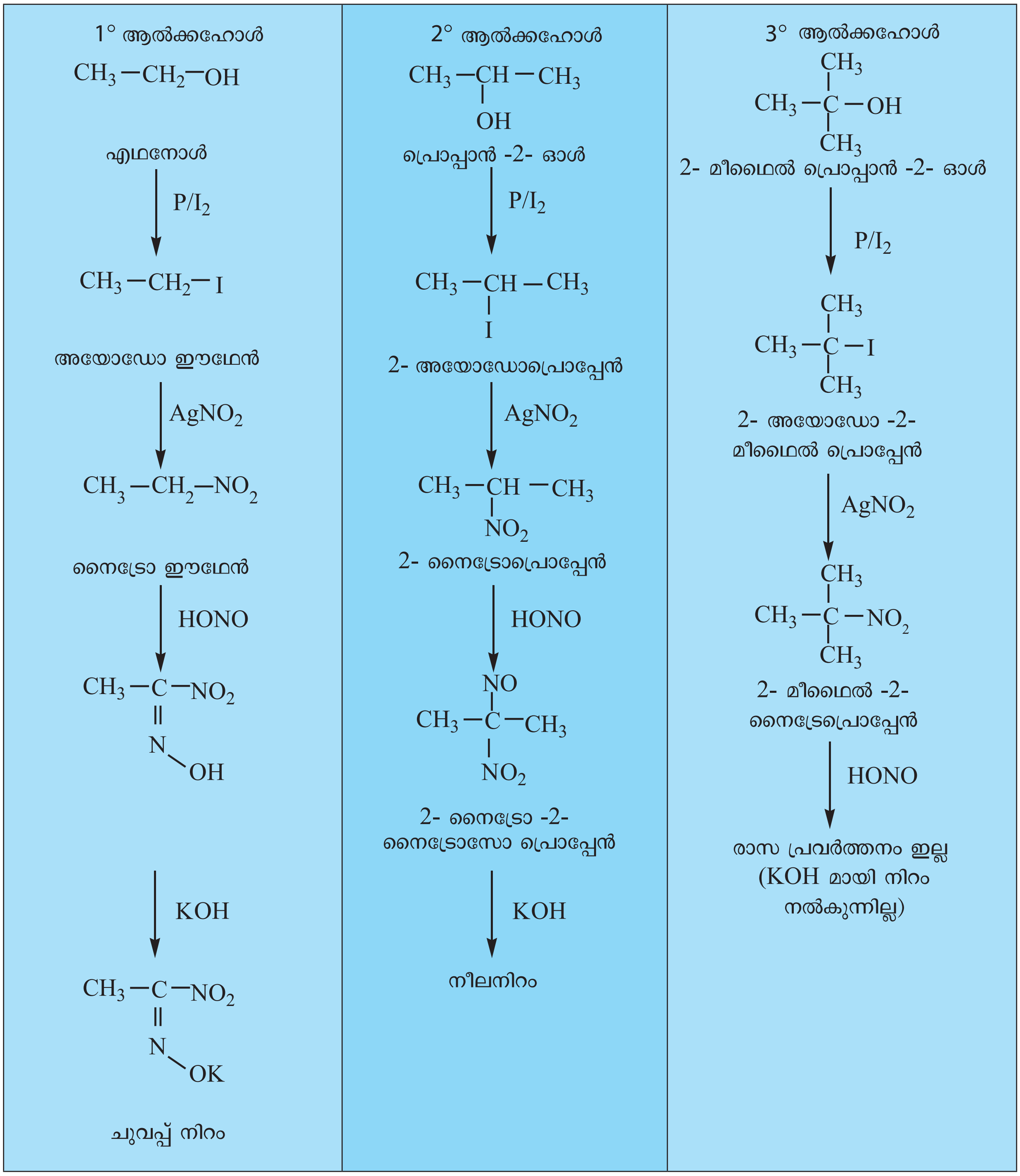
i) ആൽക്കഹോളുകൾ I_2/P നോട് ചേർക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ അയോഡുകളായി മാറുന്നു.

ii) ആൽക്കൈൽ അയോഡൈഡുകൾ സിൽവർ നൈട്രൈറ്റുമായി ($AgNO_2$) ചേർക്കുമ്പോൾ നൈട്രോ ആൽക്കേനുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ii) ഒടുവിൽ നൈട്രോ ആൽക്കേനുകളെ HNO_2 ($NaNO_2$ / HCl ന്റെ മിശ്രിതം) വുമായി ചേർത്ത് ലഭിക്കുന്ന ലായനിയെ KOH ഉപയോഗിച്ച് ക്ഷാരമയമാക്കുന്നു.

ഫലം:

- പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകൾ ചുവപ്പ് നിറം നൽകുന്നു
- ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ നീല നിറം നൽകുന്നു.
- ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ നിറരഹിതമായി കാണപ്പെടുന്നു.



ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഗുണങ്ങൾ

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

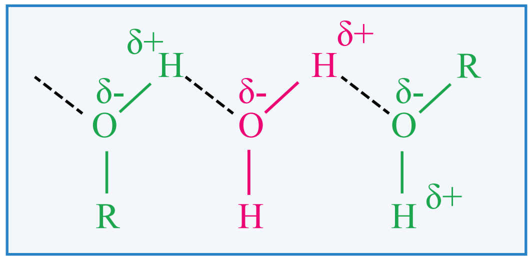
i. കുറവായ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കഹോളുകൾ നിറരഹിത ദ്രവങ്ങളാണ്. കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം അധികമായുള്ള ആൽക്കഹോളുകൾ മെഴുകു പോലുള്ള ഖരങ്ങളാണ്.

ii. ആൽക്കേനുകൾ, ആൾഡിഹൈഡുകൾ, ഈഥറുകൾ തുടങ്ങിയ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളേക്കാൾ ആൽക്കഹോളുകൾക്ക് തിളനില കൂടുതലാണ്. ഇതിനു കാരണം ആൽക്കഹോളുകളിലെ അന്തർ തൻമാത്രാ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ആകുന്നു.

iii. സമാവയവതയുള്ള ആൽക്കഹോളുകളിൽ പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകൾക്ക് ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകളേക്കാൾ തിളനില കൂടുതലാണ്.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 112 2/15/2023 11:23:50 AM

iv. കുറവായ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കഹോളുകൾ ജലവുമായി എല്ലാ അനുപാതത്തിലും ലയിക്കുന്നു. ഇതിന് കാരണം അവയ്ക്ക് ജലവുമായി അന്തർ തൻമാത്രാ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാകാനുള്ള കഴിവാണ്.



പട്ടിക : മറ്റ് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടേയും ആൽക്കഹോളുകളുടേയും തിളനിലകളുടെ താരതമ്യം.

ക്ര.ന	സംയുക്തം	രാസസൂത്രം	തൻമാത്ര ഭാരം	തിളനില (K)
1	ബ്യൂട്ടേൻ	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3	58	272.5
2	പ്രൊപ്പനാൽ	CH_3-CH_2-CHO	58	322
3	മീഥോക്സി ഈഥേൻ	CH_3-O-CH_2-CH_3	60	283.8
4	പ്രൊപ്പാൻ – 1- ol	CH_3-CH_2-CH_2-OH	60	370.4
5	പ്രൊപ്പാൻ – 2- ol	CH_3-CH(OH)-CH_3	60	355.5

ആൽക്കഹോളുകളുടെ രാസഗുണങ്ങൾ

ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

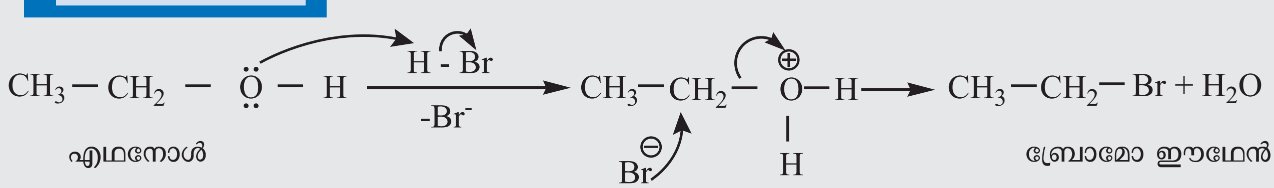
ആൽക്കഹോളുകളിൽ വീരിയം കൂടിയ എളുപ്പത്തിൽ നീക്കം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്ന (OH^-). ഗ്രൂപ്പ് കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഒരു അമ്ലം ചേർത്ത് ആദ്യം –OH ഗ്രൂപ്പിനെ $-\overset{+}{O}H_2$ ഗ്രൂപ്പ് ആക്കി മാറ്റാം.ഇപ്രകാരം പ്രോട്ടോണീകരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ആൽക്കഹോളിലെ $-\overset{+}{O}H_2$ ഗ്രൂപ്പിനെ വളരെ വേഗത്തിൽ Br^- പോലുള്ള ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹികൾ അദേശികം ചെയ്യ്ത് ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഉദാഹരണം: ആൽക്കഹോളുകൾ ഹൈഡ്രോഹാലിക് അമ്ലവുമായി ന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിനുൾപ്പെട്ട് ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ ചൂടാക്കുന്നതിലൂടെ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[-\,H_2O]{HBr} \underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_3-CH_2-Br}$$

പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകളിൽ നിന്ന് ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ രൂപപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയ S_N2 ക്രിയാവിധി അനുസരിച്ചാണ്

ഉദാഹരണം

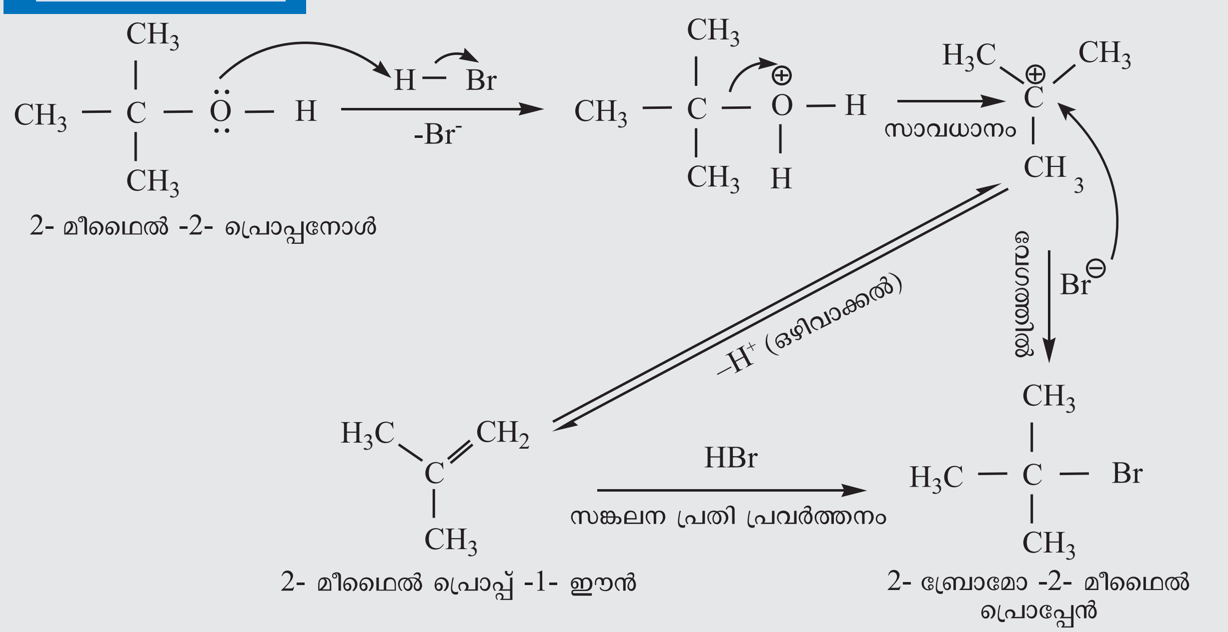


Br^- ന്റെ ന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആക്രമണവും, H_2O ഒഴിവാകലും ഒരേ സമയം നടക്കുന്നു.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 113 2/15/2023 11:23:51 AM

ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകളിൽ നിന്ന് ആൽക്കൈൻഹാലൈഡുകൾ രൂപപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയ S_N1 ക്രിയാവിധി അനുസരിച്ചാണ്.

ഉദാഹരണം



ഇവിടെ രൂപപ്പെടുന്ന കാർബോകാറ്റയോൺ, ഒഴിവാക്കൽ രാസ പ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമായി ആൽക്കീനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ആൽക്കീനുകൾ വീണ്ടും HBr മായി സങ്കലന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമായി ആദേശിക ഉല്പന്നം നൽകുന്നു

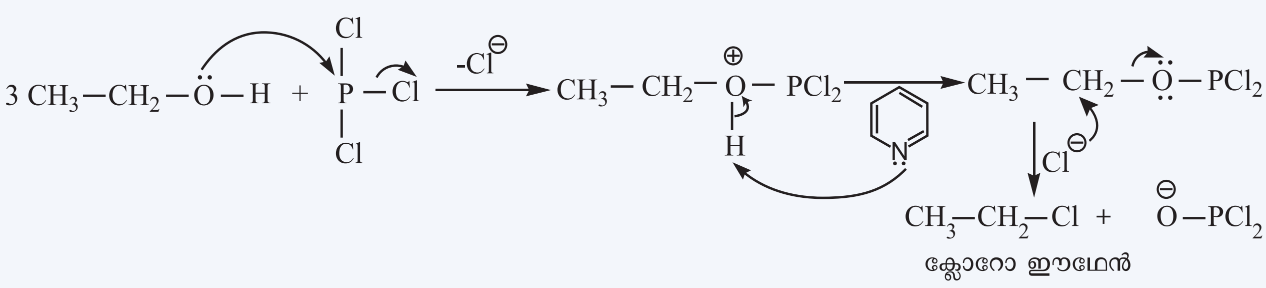
ആൽക്കഹോളുകളെ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളാക്കി മാറ്റുന്ന മറ്റ് മാർഗ്ഗങ്ങൾ

ആൽക്കഹോളുകളിൽ PCl_3, PBr_3 തുടങ്ങിയവ ചേർത്ത് ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളാക്കി മാറ്റുന്നു.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{പിരിഡീൻ}]{PCl_3} CH_3CH_2Cl$$

എഥനോൾ → ക്ലോറോ ഈഥേൻ

ക്രിയാവിധി : ഫോസ്ഫറസ് ട്രൈക്ലോറൈഡിൽ S_N2 രാസപ്രവർത്തനം



ആൽക്കഹോളുകളെ, തയോണൈൽ ക്ലോറൈഡുമായി ($SoCl_2$) പ്രവർത്തിപ്പിച്ചും ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളാക്കി മാറ്റാം

$$CH_3-OH + SOCl_2 \xrightarrow{\text{പിരിഡീൻ}} CH_3-Cl + HCl + SO_2$$

മീഥനോൾ, തയോണൈൽ ക്ലോറൈഡ് → ക്ലോറോ മീഥേൻ

പിരിഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഈ രാസപ്രവർത്തനം $S_N i$ ക്രിയാവിധിയെ അനുകരിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 114 2/15/2023 11:23:53 AM

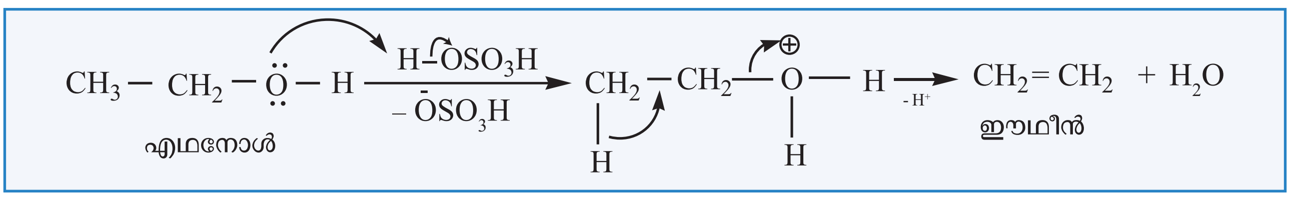
2. ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഒഴിവാക്കൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ആൽക്കഹോളുകളെ സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലം പോലുള്ള നിർജലീകാരികളുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ, അടുത്തടുത്ത കാർബണുകളിലെ H, OH എന്നിവ നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട് കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വിബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഫോസ്ഫോറിക് അമ്ലം, നിർജ്ജലീകൃത $ZnCl_2$, അലുമിനാ തുടങ്ങിയവയും നിർജ്ജലീകാരികളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം $$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[443\ K]{H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$$

ക്രിയാവിധി

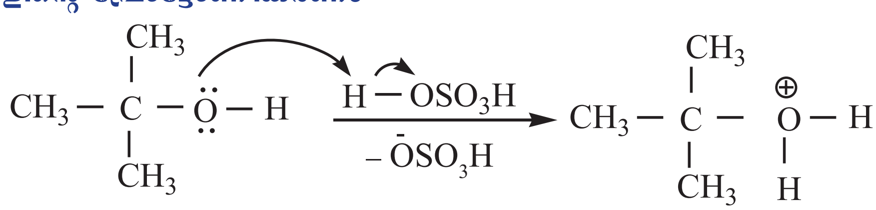
പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകൾ E_2 ക്രിയാവിധി അനുസരിച്ച് നിർജലീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉൾപ്പെടുന്നു



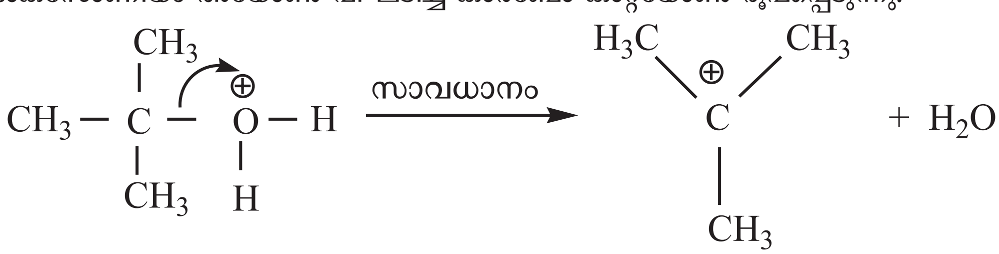
ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ E_1 ക്രിയാവിധി അനുസരിച്ച് നിർജലീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ കാർബോ കാറ്റയോൺ രൂപപ്പെടുന്നു.

ആൽക്കഹോളിന്റെ പ്രോട്ടോണീകരണം

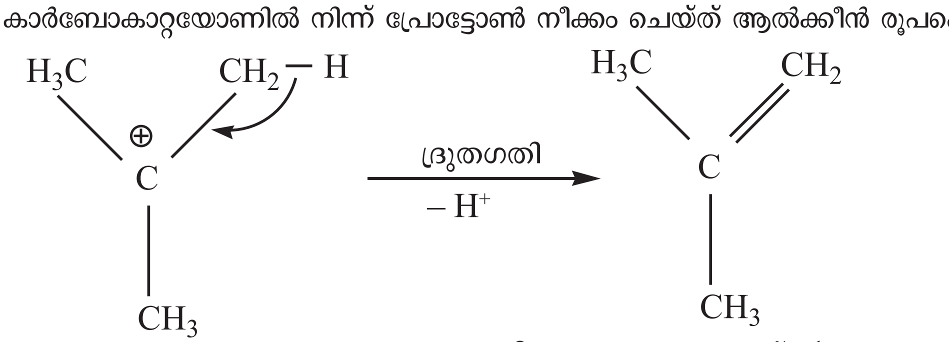
ഘട്ടം1 :



ഘട്ടം 2 : ഓക്സോണിയം അയോൺ വിഘടിച്ച് കാർബോ കാറ്റയോൺ രൂപപ്പെടുന്നു.



ഘട്ടം 3 : കാർബോകാറ്റയോണിൽ നിന്ന് പ്രോട്ടോൺ നീക്കം ചെയ്ത് ആൽക്കീൻ രൂപപ്പെടൽ



2- മീഥൈൽ പ്രൊപ്പ് -1- ഈൻ

ആൽക്കഹോളുകളുടെ ക്രിയാശീലതാ ക്രമം:

നിർജലീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ആൽക്കഹോളുകളുടെ ക്രിയാശീലത താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ക്രമത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രാഥമിക < ദ്വിതീയ < ത്രിതീയ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

താഴെ തന്നിട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ എഴുതുക. അവയുടെ IUPAC നാമം ക്രിയാവിധി എന്നിവയും വിശദീകരിക്കുക

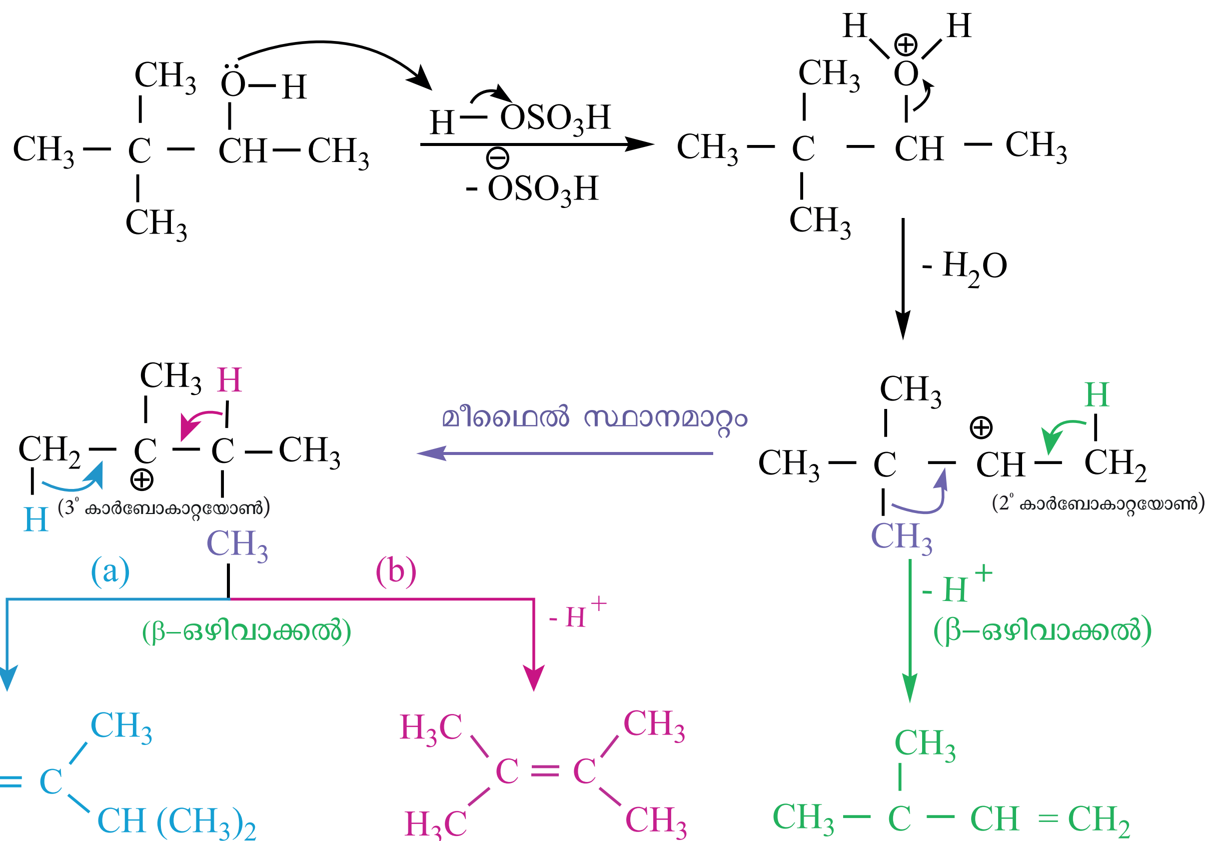
i) സൈക്ലോപെന്റനോൾ $\xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4}$? ii) ബ്യൂട്ടാൻ–1–ഓൾ $\xrightarrow[H_2SO_4]{NaBr}$?

iii) നിയോപെന്റൈൽ ആൽക്കഹോൾ $\xrightarrow{PCl_5}$?

സെയ്റ്റ്സെഫ് നിയമം

ആന്തര തൻമാത്രാ നിർജലീകരണത്തിൽ വ്യത്യസ്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വിബന്ധനം രൂപപ്പെടാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ടെങ്കിൽ, കൂടുതൽ പ്രതിസ്ഥാപകർ ഉള്ള ആൽക്കീനുകൾ (സ്ഥിരത കൂടുതലുള്ള ആൽക്കീനുകൾ) ലഭിക്കുന്ന തരത്തിൽ നിർജ്ജലീകരണം നടക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന് 3,3 – ഡൈമീഥൈൽ– 2- ബ്യൂട്ടനോൾ നിർജ്ജലീകരണത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ആൽക്കീനുകളുടെ മിശ്രിതം ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ദ്വിതീയ കാർബോകാറ്റയോൺ പുനഃക്രമീകരണത്തിലൂടെ അധിക സ്ഥിരതയുള്ള ത്രിതീയ കാർബോ കാറ്റയോണായി രൂപപ്പെടുന്നു.



2,3,-ഡൈമീഥൈൽ ബ്യൂട്ട് -1- ഈൻ (രണ്ട് ആൽക്കൈൽ പ്രതിസ്ഥാപനം) (33%)

2,3-ഡൈമീഥൈൽ ബ്യൂട്ട് -2- ഈൻ (നാല് ആൽക്കൈൽ പ്രതിസ്ഥാപനം) (64%)

3,3-ഡൈ മീഥൈൽ ബ്യൂട്ട് -1- ഈൻ (ഒരു ആൽക്കൈൽ പ്രതിസ്ഥാപനം) (3%)

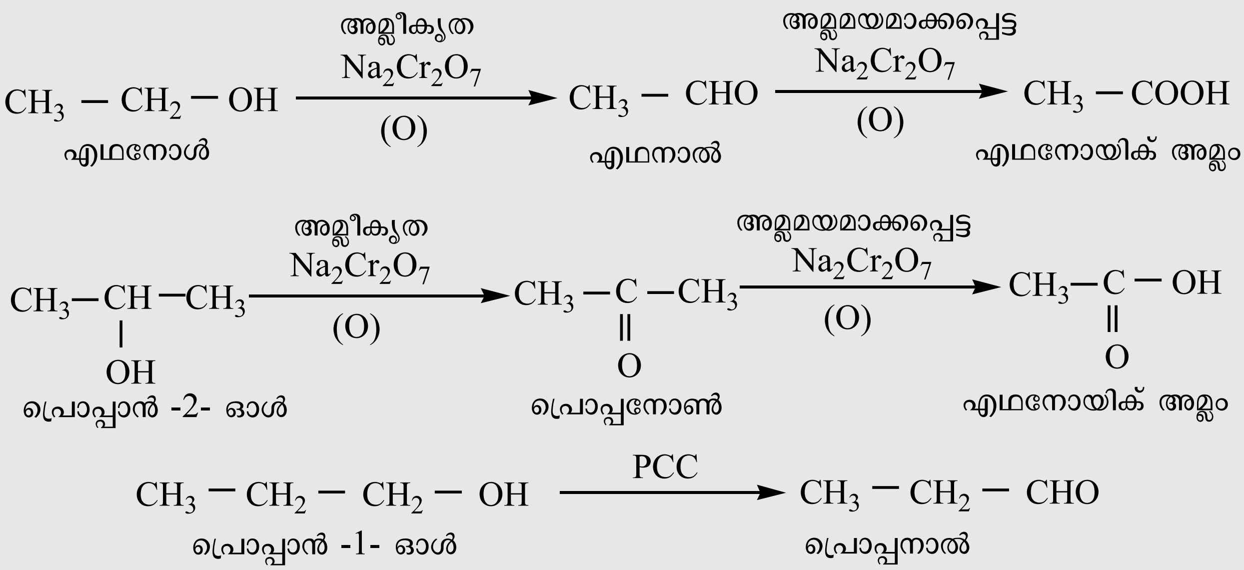
XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 116 2/15/2023 11:23:54 AM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക : 2,3 – ഡൈ മീഥൈൽ പെന്റൻ -3 – ഓൾ എന്ന സംയുക്തത്തെ ഗാഢ H_2SO_4 ന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന പ്രധാന ഉല്പന്നം എഴുതുക.

ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഓക്സീകരണം

ആൽക്കഹോളുകൾ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രക്രിയ ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഒരു പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനം ആകുന്നു. സോഡിയം ഡൈക്രോമേറ്റ് ഒരു പൊതുവായ ഓക്സീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകൾ ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമായി ആൽഡിഹൈഡുകൾ തരുന്നു. അവ വീണ്ടും ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങളായി മാറുന്നു. ഈ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനം, ആൽഡിഹൈഡുകൾ / കീറ്റോണുകൾ ആയി മാറുന്ന ഘട്ടത്തിൽ നിർത്തലാക്കുവാൻ പിരിഡിനിയം ക്ലോറോ ക്രോമേറ്റ് (PCC) ഓക്സീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

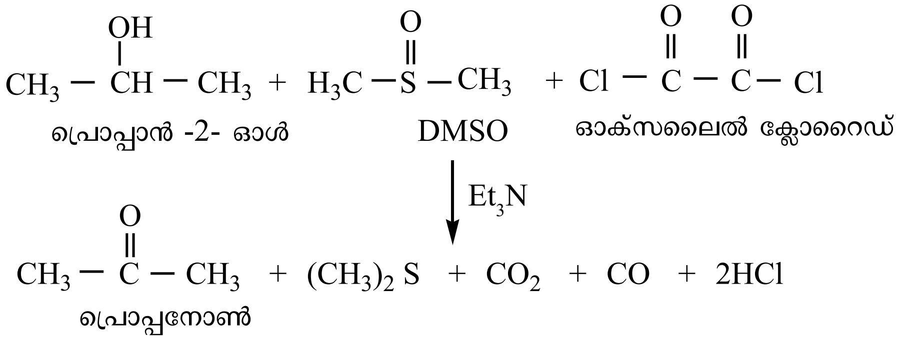


സാധാരണ നിലയിൽ ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമാവുന്നില്ല. അതേ സമയം ഉയർന്ന താപനിലയിൽ ശക്തിയേറിയ ഓക്സീകാരികൾ ഉപയോഗിച്ച് ത്രിത്രീയ ആൽക്കഹോളിലെ C –C ബന്ധത്തെ വിഘടിപ്പിച്ച് കാർബോക്സിലിക് അമ്ലത്തിന്റെ മിശ്രിതമാക്കി മാറ്റുന്നു.

സ്വേൺ ഓക്സീകരണം

ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഡൈമീതൈൽ സൽഫോക്സൈഡുകൾ (DMSO) ഓക്സീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവ ആൽക്കഹോളുകളെ ആൾഡിഹൈഡുകൾ/കീറ്റോണുകളാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഇവിടെ ആൽക്കഹോളുകളെ യഥാക്രമം DMSO ഓക്സലൈൽ ക്ലോറൈഡ് എന്നിവയുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. അതിനുശേഷം ട്രൈഈഥൈൽ അമീനുമായി സങ്കലനം നടത്തുന്നു.



XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 117 2/15/2023 11:23:54 AM

ജൈവ ഓക്സീകരണം

മൃഗങ്ങൾ കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ പുളിക്കൽ/കിണ്വനത്തിലൂടെ ആൽക്കഹോളുകളായി മാറുന്നു. ഈ ആൽക്കഹോളുകളിലെ വിഷാംശം ഇല്ലാതാക്കാൻ, കരൾ ഡീഹൈഡ്രോജനേസ് എന്ന എൻസൈം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. മൃഗങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന നിക്കോട്ടിനമൈഡ് അഡിനൈൻ ഡൈന്യൂക്ലിയോറൈഡ് (NAD) ഓക്സീകാരിയായും വിഷാംശമുള്ള ആൽക്കഹോളുകളെ വിഷാംശമില്ലാത്ത ആൽഡിഹൈഡുകളാക്കി മാറ്റാൻ ഉൾപ്രേരകങ്ങളായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3CH_2OH} + NAD^+ \xrightarrow{ADH} \underset{\text{എഥനാൽ}}{CH_3CHO} + NADH + H^+$$

ഉൾപ്രേരക അപഹൈഡ്രജനീകരണം

പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോളുകളുടെ ബാഷ്പം 573K, നിൽ ചൂടാക്കിയ കോപ്പറിന് മുകളിൽ കടത്തിവിട്ടാൽ അവ അപഹൈഡ്രജനീകരണത്തിന് വിധേയമായി ആൽഡിഹൈഡുകളോ, കീറ്റോണുകളോ ലഭിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[573\ K]{Cu} \underset{\text{എഥനാൽ}}{CH_3-CHO}$$

$$\underset{\text{പ്രൊപ്പാൻ -2- ഓൾ}}{CH_3-CH(OH)-CH_3} \xrightarrow[573\ K]{Cu} \underset{\text{പ്രൊപ്പനോൺ}}{CH_3-C(=O)-CH_3} + H_2$$

എന്നാൽ ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ നിർജലീകരണത്തിന് വിധേയമായി ആൽക്കിനുകളെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{2- മീഥൈൽ പ്രൊപ്പൻ -2- ഓൾ}}{(CH_3)_3C-OH} \xrightarrow[573\ K]{Cu} \underset{\text{2- മീഥൈൽ പ്രൊപ്പ് -1- ഈൻ}}{(H_3C)_2C=CH_2} + H_2O$$

എസ്റ്ററീകരണം

അമ്ലങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ആൽക്കഹോളുകൾ, കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് എസ്റ്ററുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

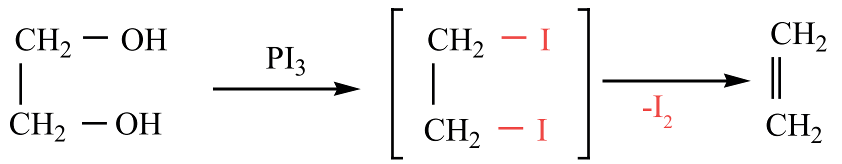
$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3-CH_2-OH} + \underset{\text{എഥനായിക് അമ്ലം}}{HO-C(=O)-CH_3} \xrightarrow{H^+} \underset{\text{എഥിൽ എഥനോയേറ്റ്}}{CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_3}$$

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 118 2/15/2023 11:23:55 AM

ഗ്ലൈക്കോളിന്റെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

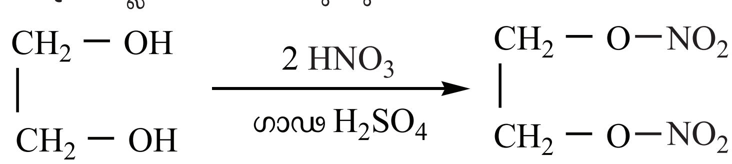
എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോളിൽ രണ്ട് പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോൾ ഗ്രൂപ്പുകൾ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവ ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പതിവായിട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. മറ്റുള്ള പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകളെപ്പോലെ ഇവ സോഡിയം ലോഹവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് മോണോസോഡിയം ഗ്ലൈക്കോലേറ്റും ഡൈസോഡിയം ഗ്ലൈക്കോലേറ്റും നൽകുന്നു ഹാലിക് അമ്ലങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ PCl_5 / PCl_3 / $SOCl_2$. തുടങ്ങിയവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കഹോളുകളിലുള്ള ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഹാലൈഡ് ഗ്രൂപ്പുകളായി മാറുന്നു

എത്തിലീൻ ഗ്ലൈക്കോളിനെ HI അഥവാ P/I_2, നോട് ചേർക്കുമ്പോൾ ആദ്യം ഡൈഅയോഡോ ഈഥേൻ ലഭിക്കുന്നു. ഇവ വിഘടിച്ച് ഈഥേൻ ആയി മാറുന്നു.



ഈഥേൻ -1,2- ഡൈയോൾ   1,2- ഡൈഅയോഡോ ഈഥേൻ   ഈഥീൻ

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ, എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ ഗാഢ HNO_3 യുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഡൈനൈട്രോഗ്ലൈക്കോൾ നൽകുന്നു.

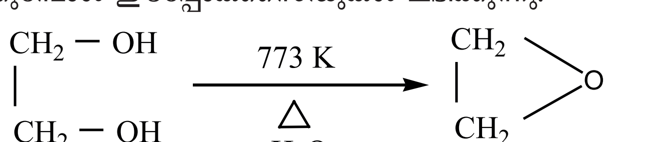


ഈഥേൻ -1,2- ഡൈയോൾ   1,2-ഡൈനൈട്രോക്സി ഈഥേൻ (ഡൈനൈട്രോ ഗ്ലൈക്കോൾ)

നിർജ്ജലീകരണ പ്രവർത്തനം

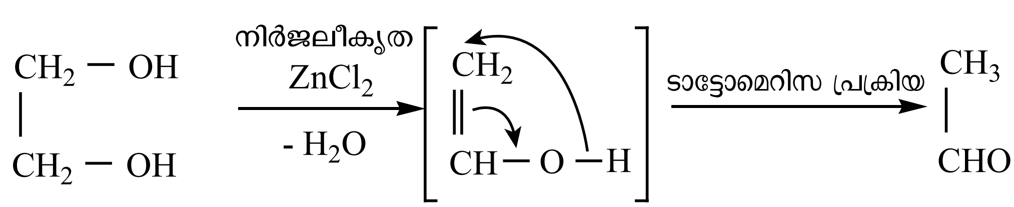
എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ നിർജ്ജലീകരണത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത നിബന്ധനകളിൽ വ്യത്യസ്ത ഉല്പന്നങ്ങൾ നൽകുന്നു.

1. 773K, നിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഈപ്പോക്സൈഡുകൾ ലഭിക്കുന്നു.



ഈഥേൻ -1,2- ഡൈയോൾ   1,2 ഈപ്പോക്സി ഈഥേൻ (ഓക്സിറേൻ)

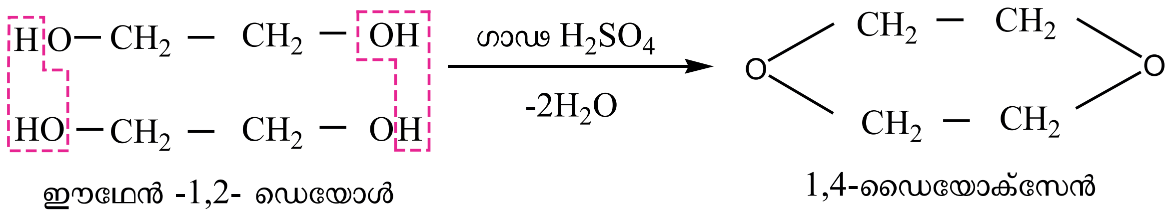
2. നീർത്ത സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലം, അല്ലെങ്കിൽ നിർജലീകൃത $ZnCl_2$ (മർദ്ദത്തിൽ) എന്നിവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അസിറ്റാൾഡിഹൈഡ് നൽകുന്നു.



ഈഥേൻ -1,2- ഡൈയോൾ   ഈഥീനോൾ (വിനൈൽ ആൽക്കഹോൾ)   എഥനാൽ

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 119   2/15/2023 11:23:56 AM

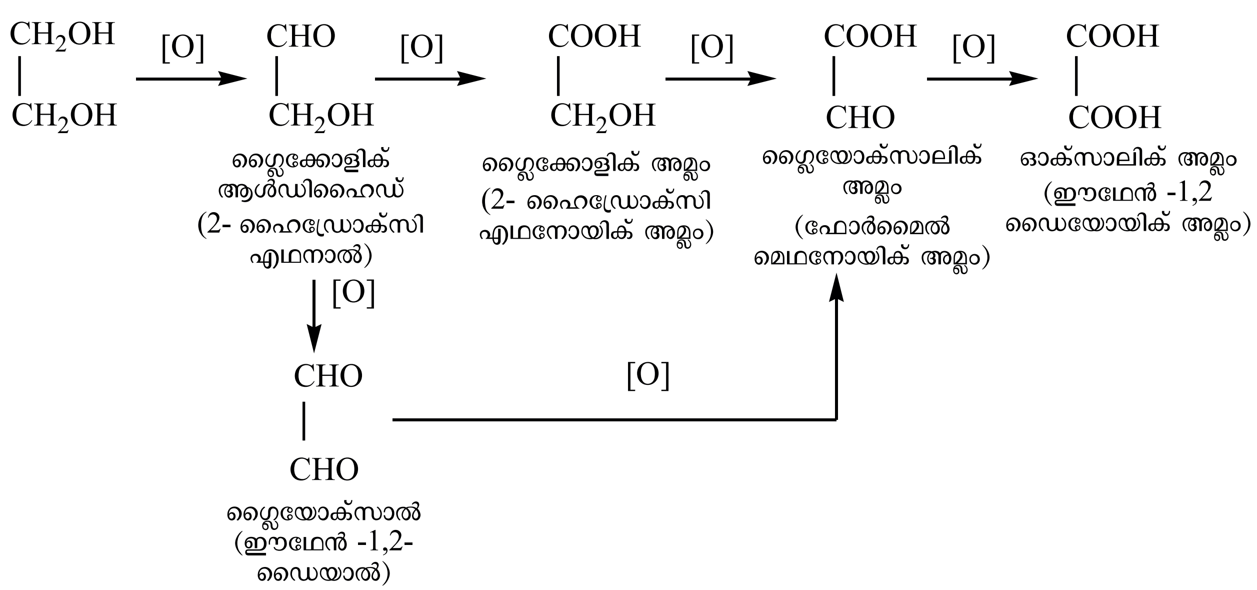
3. ഗ്ലൈക്കോളിനെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലവുമായി സ്വേദനത്തിന് (വാറ്റൽ) വിധേയമാക്കുമ്പോൾ, ഡൈഓക്സേൻ ലഭിക്കുന്നു.



ഗ്ലൈക്കോളിന്റെ ഓക്സീകരണം

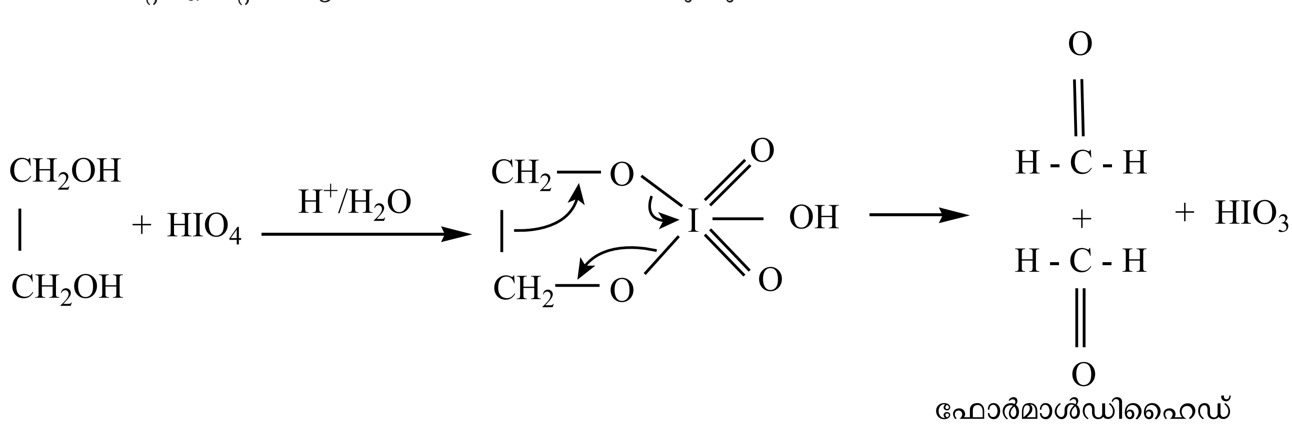
എത്തിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ വ്യത്യസ്ത നിബന്ധനകളിലും വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകാരികളുടെ സാന്നിധ്യത്തിലും, വിവിധയിനം ഉല്പന്നങ്ങൾ നൽകുന്നു.

i) നൈട്രിക് അമ്ലം അഥവാ ക്ഷാരീകൃത പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് എന്നിവ ഓക്സീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ താഴെക്കാണുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു.



ii) **പെർഅയോഡിക് അമ്ലവുമായുള്ള ഓക്സീകരണം**

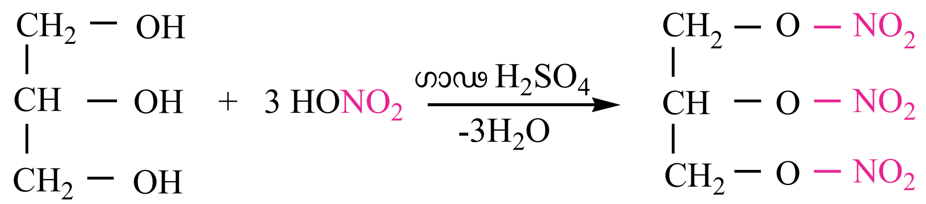
എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ പെർഅയോഡിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫോർമാൾഡിഹൈഡ് നൽകുന്നു. ഈ രാസപ്രക്രിയയ്ക്ക് സമീപസ്ഥ 1, 2 ഡൈയോളുകൾ മാത്രം വിധേയമാകുന്നു. ഇവിടെ സൈക്ലിക് പെർ അയോഡേറ്റ് എസ്റ്റർ മധ്യവർത്തി ഉല്പന്നമായി ലഭിക്കുന്നു.



XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 120 2/15/2023 11:23:56 AM

ഗ്ലിസറോളിന്റെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

നൈട്രീകരണം: ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഗ്ലിസറോൾ ഗാഢ നൈട്രിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് TNG നൽകുന്നു (നൈട്രോ ഗ്ലിസറിൻ).

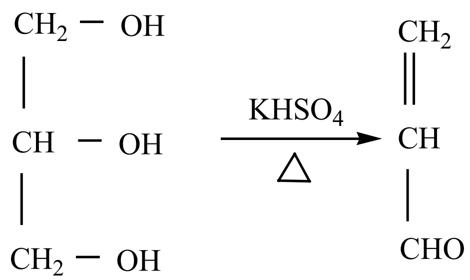


പ്രൊപ്പാൻ -1,2,3- ട്രൈയോൾ (ഗ്ലിസറോൾ)

1,2,3- ട്രൈ നൈട്രോക്സി പ്രൊപ്പേൻ

നിർജ്ജലീകരണം

ഗ്ലിസറോൾ നിർജ്ജലീകാരികളായ ഗാഢ H_2SO_4,$KHSO_4$ തുടങ്ങിയവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് നിർജ്ജലീകരണത്തിന് വിധേയമായി അക്റോലീൻ നൽകുന്നു



പ്രൊപ്പേൻ -1,2,3- ട്രൈയോൾ

പ്രൊപ്പ് -2- ഈനാൽ (അക്റോലിൻ)

ഓക്സീകരണം

ഓക്സീകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓക്സീകാരിയുടെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് ഗ്ലീസറോൾ വ്യത്യസ്ത ഉല്പന്നങ്ങൾ നൽകുന്നു.

a) ഗ്ലിസറോൾ നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഗ്ലിസറിക് അമ്ലവും, ടാർട്രോണിക് അമ്ലവും നൽകുന്നു.

b) ഗ്ലിസറോൾ ഗാഢ നൈട്രിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഗ്ലിസറിക് അമ്ലം നൽകുന്നു.

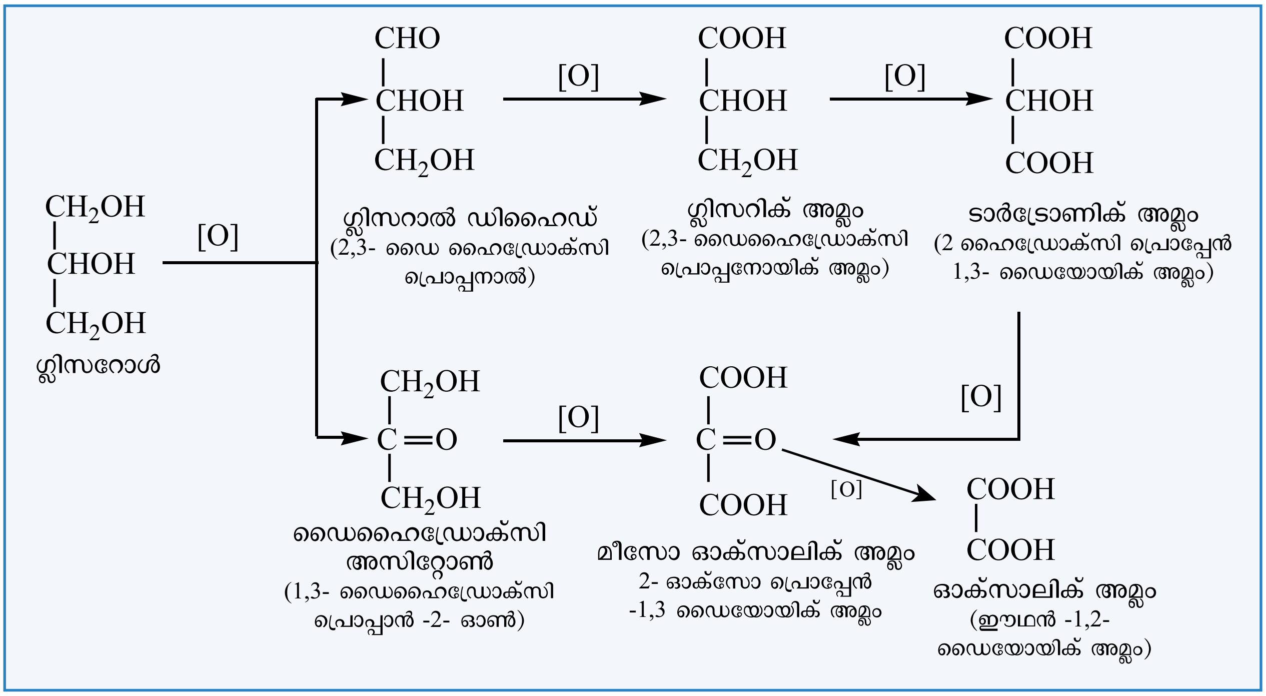
c) ഗ്ലിസറോൾ ബിസ്മത്ത് നൈട്രേറ്റുമായി പ്രവർത്തിച്ച് മിസോ ഓക്സാലിക് അമ്ലം നകുന്നു.

d) ഗ്ലിസറോൾ,Br_2/H_2O അല്ലെങ്കിൽ NaOBr അല്ലെങ്കിൽ ഫെന്റോൺ അഭികാരകം ($FeSO_4 + H_2O_2$) എന്നിവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഗ്ലിസറാൽ ഡിഹൈഡും ഡൈഹൈഡ്രോക്സി അസിറ്റോണും ചേർന്ന മിശ്രിതം നൽകുന്നു. (ഈ മിശ്രിതം ഗ്ലിസറോസ് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു).

e) HIO_4 അല്ലെങ്കിൽ ലെഡ് ടെട്രാഅസിറ്റേറ്റ് (LTA) മായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫോർമാൾസിഹൈഡും ഫോർമിക് അമ്ലവും നൽകുന്നു.

f) അമ്ലീകൃത $KMnO_4$ ഗ്ലിസറോളിനെ, ഓക്സാലിക് അമ്ലമാക്കി മാറ്റുന്നു.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 121 2/15/2023 11:23:57 AM



ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

മെഥനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ :

1. പെയിന്റ്, വാർണിഷ്, ഷെല്ലാക്, പശ, സിമെന്റ് എന്നികൾക്ക് ലായകമായി മെഥനോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. ചായങ്ങൾ, മരുന്നുകൾ, സുഗന്ധ വസ്തുക്കൾ, ഫോർമാൾഡിഹൈഡ് എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ മെഥനോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

എഥനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ:

1. എഥനോൾ താഴെകാണുന്നവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു
   a) പെയിന്റുകൾ, വാർണിഷുകൾ
   b) ഈഥറുകൾ, ക്ലോറോഫൊം, അയോഡോഫോം തുടങ്ങിയ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ
   c) ചായങ്ങൾ, സുതാര്യമായ സോപ്പുകൾ
2. പവർ ആൽക്കഹോൾ എന്ന പേരിൽ പേട്രോളിന് പകരക്കാരായി എഥനോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ വിമാനങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. ജൈവ മാതൃകകൾക്ക് പ്രിസർവേറ്റിവ് ആയി എഥനോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ:

1. വാഹനങ്ങളിലെ റേഡിയേറ്ററുകളിൽ പ്രതിശീതീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
2. എഥിലിൻ ഗ്ലൈക്കോളിന്റെ നൈട്രേറ്റിനെ TNG യുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് സ്ഫോടക വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഗ്ലിസറോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. പാനീയങ്ങളിലും, മിഠായികളിലും മധുരപദാർത്ഥമായി ഗ്ലിസറോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കളിലും, സുതാര്യമായ സോപ്പുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. അച്ചടിമഷി, സ്റ്റാമ്പ് പാഡ് മഷി, എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും, വാച്ചുകൾ, ഘടികാരങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ലൂബ്രിക്കന്റ് ആയും ഗ്ലിസറോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. ഡയനൈറ്റ്, കോർഡൈറ്റ് പോലുള്ള സ്ഫോടക വസ്തുക്കളിൽ ഗീസറോൾ, ചൈനാ കളിമണ്ണ് എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 122 2/15/2023 11:23:57 AM

ആൽക്കഹോളുകളുടെ അമ്ലത

ബ്രോൺസ്റ്റഡ് സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് അമ്ലങ്ങൾ എന്നാൽ പ്രോട്ടോൺ ദാതാവും അമ്ലത എന്നാൽ പ്രോട്ടോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഗുണത്തേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ആൽക്കഹോളുകൾ ശക്തി കുറഞ്ഞ ആസിഡുകൾ ആകുന്നു. അവയുടെ അമ്ലത്വം ജലത്തിന്റെ അമ്ലത്വവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. മെഥനോൾ ഒഴികെ മറ്റു ആസിഡുകൾ ജലത്തേക്കാൾ ശക്തി കുറഞ്ഞ ആസിഡുകളാണ്. ജലത്തിന്റെ K_a മൂല്യം 1.8×10^{-16} ആകുന്നു. അതേസമയം ആൽക്കഹോളുകളുടെ K_a മൂല്യം 10^{-18} മുതൽ 10^{-16} വരെയാണ്

ആൽക്കഹോളുകൾ, സക്രിയ ലോഹങ്ങളായ സോഡിയം, അലുമിനീയം തുടങ്ങിയവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കോക്സൈഡുകൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുകയും, ഹൈഡ്രജനെ പുറന്തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. അതേസമയം ആൽക്കഹോളുകൾ NaOH നോട് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കോക്സൈഡുകൾ ലഭിയ്ക്കുന്നില്ല.

$$2C_2H_5\text{-}OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

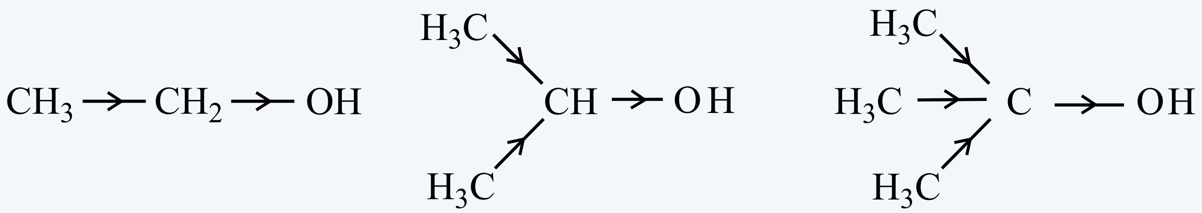
മുകളിൽ പറഞ്ഞ രാസപ്രവർത്തനം ആൽക്കഹോളുകളുടെ അമ്ലത്വം ഗുണത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

1°, 2°, 3° ആൽക്കഹോളുകളുടെ അസിഡിറ്റി (അമ്ലത്വം) താരതമ്യപ്പെടുത്തൽ

O –H ബന്ധനത്തിന്റെ ധ്രുവീയ സ്വഭാവമാണ് ആൽക്കഹോളുകളുടെ ആസിഡ് ഗുണനത്തിന് കാരണം -I ഗ്രൂപ്പുകൾ (ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ) ആയ -Cl, - F തുടങ്ങിയവ, -OH ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ കാണപ്പെട്ടാൽ, അവ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ തന്നിലേയ്ക്ക് പിൻവലിക്കുകയും പ്രോട്ടോൺ സംഭാവന സുഗമമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതേസമയം ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളായ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ (+I ഗ്രൂപ്പുകൾ) ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും O – H ബന്ധനത്തിന്റെ ധ്രുവതയെ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആയതിനാൽ ആൽക്കഹോളുകളുടെ അമ്ലത്വം കുറയുന്നു. പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ ആൽക്കഹോളുകളെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ -OH ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി താഴെക്കാണുന്ന ക്രമത്തിൽ ആൽക്കഹോളുകളുടെ അമ്ലത്വം കുറഞ്ഞു വരുന്നു.

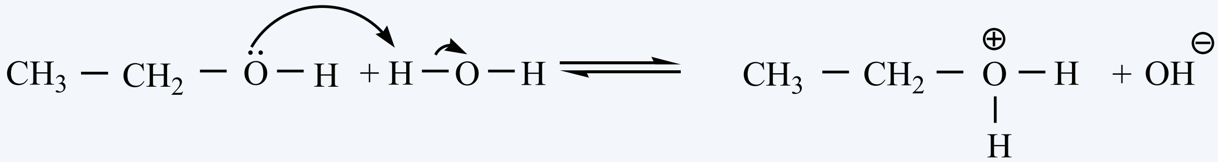
1° ആൽക്കഹോൾ > 2° ആൽക്കഹോൾ > 3° ആൽക്കഹോൾ

ഉദാഹരണത്തിന്



$K_a = 1.3\times10^{-16}$ $K_a = 3.2\times10^{-17}$ $K_a = 1\times10^{-18}$

ആൽക്കഹോളുകൾ ബ്രോൺസ്റ്റഡ് ക്ഷാരങ്ങളായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണം ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിലുള്ള പങ്കുവയ്ക്കാത്ത ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ, ആൽക്കഹോളിനെ പ്രോട്ടോൺ സ്വീകർത്താവാക്കി മാറ്റുന്നു.



XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 123 2/15/2023 11:24:00 AM

ഫീനോളുകളുടെ അമ്ലത്വം (അസിഡിറ്റി)

അലിഫാറ്റിക ആൽക്കഹോളുകളേക്കാളും ഫീനോളുകൾക്ക് അമ്ലത്വം (അസിഡിറ്റി) കൂടുതലാണ് ആൽക്കഹോളുകളേപ്പോലെ അല്ലാതെ ഇവ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക് സൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് സോഡിയം ഫീനാക്സൈഡ് നൽകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ ഫീനാളുകളുടെ അമ്ല ഗുണത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു. ഫീനോളിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ താഴെക്കാണുന്ന വിധം അയോണീകരണ സന്തുലിതാവസ്ഥ കാണപ്പെടുന്നു.

$$C_6H_5 - OH + H.OH \rightleftharpoons C_6H_5 - O^{\ominus} + H_3O^{\oplus}$$

മേല്പറഞ്ഞ സന്തുലിതാവസ്ഥയുടെ K_a മൂല്യം 25^0C ൽ 1×10^{-10} . ആകുന്നു. ഈ Ka മൂല്യം ഫിനോളുകൾക്ക്, അലിഫാറ്റിക ആൽക്കഹോളുകളേക്കാളും അമ്ലത്വം കൂടുതലാണെന്ന് തെളിയിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ഫീനോളുകളുടെ അധിക അമ്ലത്വം, അവയുടെ ഫീനോക്സൈഡുകളുടെ സ്ഥിരതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കാം. ഫീനോക്സൈഡ് അയോണുകൾക്ക് ഫീനോളിനെക്കാൾ അനുരണന സ്ഥിരത കൂടുതലാണെന്ന് നാം പതിനൊന്നാം സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു

$-NO_2$,-Cl തുടങ്ങിയ ഇലക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളെ ആദേശം ചെയ്തിട്ടുള്ള ഫീനോളുകളുടെ ആസിഡ് ശക്തിയിൽ വർദ്ധനവ് കാണപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസം കൂടുതലാകുന്നത് ഗ്രൂപ്പുകൾ ഓർത്തോ,പാരാ എന്നീസ്ഥാനങ്ങളിൽ വരുമ്പോഴാണ് ഇതിനു കാരണം ഫിനോക്സൈഡ് അയോണിലെ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് വിസ്ഥാനീകരണം കൂടുതൽ ഫലപ്രദമാകുന്നു. അതേ സമയം ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളെപ്പോലെ +I ഗ്രൂപ്പുകൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളുടെ സാന്നിധ്യം ഫീനോളിന്റെ അമ്ലത്വത്തെ കുറയ്ക്കുന്നു. അതായത് ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളാൽ ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ഫിനോളുകളുടെ അമ്ലത കുറവാണ്

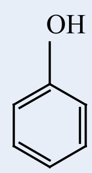
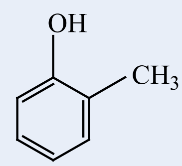
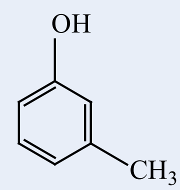
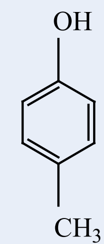
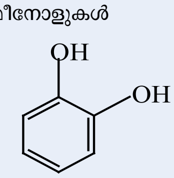
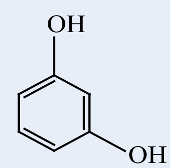
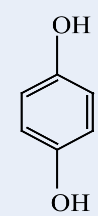
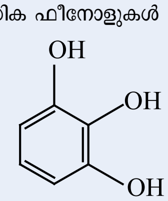
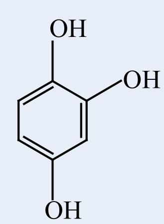
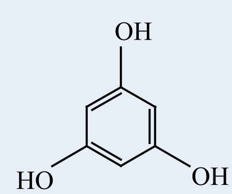
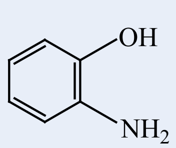
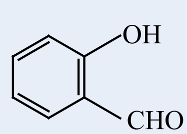
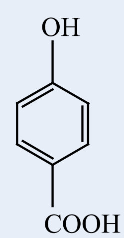
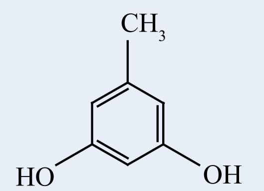
പട്ടിക: ചില ആൽക്കഹോളുകളുടെയും ഫീനോളുകളുടേയും pK_a മൂല്യങ്ങൾ

ക്ര.ന	സംയുക്തം	pK_a മൂല്യം
1	മെഥനോൾ	15.5
2	എഥനോൾ	15.9
3	പ്രൊപ്പൻ – 2- ഓൾ	16.5
4	2 – മെഥിൽ പ്രൊപ്പൻ 2 - ഓൾ	18.0
5	സൈക്ലോഹെക്സനോൾ	18.0
6	ഫീനോൾ	10.0
7	o – നൈട്രോഫീനോൾ	7.2
8	p – നൈട്രോഫീനോൾ	7.1
9	m - നൈട്രോഫീനോൾ	8.3
10	o – ക്രെസോൾ	10.2
11	m – ക്രെസോൾ	10.1
12	p – ക്രെസോൾ	10.2

ഫീനോളുകൾ:

ബെൻസീൻ വലയത്തിൽ -OH ഗ്രൂപ്പ് നേരിട്ട് ബന്ധിച്ചിരുന്നാൽ അവ ഫീനോളുകൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. -OH ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കാർബൺ ആറ്റം sp^2 സങ്കര കാർബൺ ആറ്റമാണ്.

പട്ടിക : ഫീനോളുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

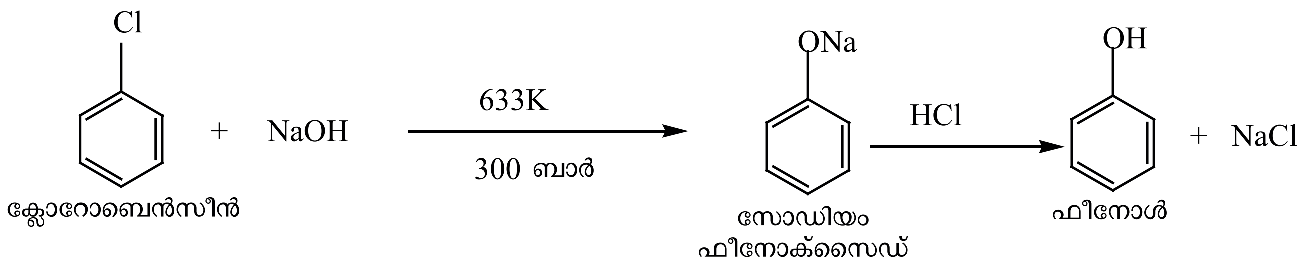
മോണോ ഹൈഡ്രിക് ഫീനോളുകൾ	മോണോ ഹൈഡ്രിക ഫീനോളുകൾ				
	സാധാരണ നാമം :	ഫീനോൾ	o - ക്രെസോൾ	m- ക്രെസോൾ	p- ക്രെസോൾ
	IUPAC നാമം :	ഫീനോൾ	2- മെഥിൽ ഫീനോൾ	3- മെഥിൽ ഫീനോൾ	4- മെഥിൽ ഫീനോൾ
ഡൈഹൈഡ്രിക് ഫീനോളുകൾ	ഡൈഹൈഡ്രിക് ഫീനോളുകൾ				
	സാധാരണ നാമം :	കാറ്റക്കോൾ	റിസോർസിനോൾ	ക്വിനോൾ	
	IUPAC നാമം :	1,2- ഡൈഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസീൻ	1,3- ഡൈഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസീൻ	1,4- ഡൈഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസീൻ	
ട്രൈ ഹൈഡ്രിക് ഫീനോളുകൾ	ട്രൈഹൈഡ്രിക ഫീനോളുകൾ				
	സാധാരണ നാമം :	പൈറോഗലോൾ	ഹൈഡ്രോക്സി ക്വിനോൾ	ഫ്ളോ ഗ്ലൂസിനോൾ	
	IUPAC നാമം :	1,2,3-ട്രൈഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസീൻ	1,2,4-ട്രൈഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസീൻ	1,3,5-ട്രൈഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസീൻ	
ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഫീനോളുകൾ	ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഫിനോളുകൾ				
		o- അമിനോ ഫീനോൾ	o- ഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസാൽ ഡിഹൈഡ്	p-ഹൈഡ്രോക്സി ബെൻസോയിക് അമ്ലം	ഓർസിനോൾ (അല്ലെങ്കിൽ) 3,5- ഡൈ ഹൈഡ്രോക്സി ടൊലുവീൻ

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 125 2/15/2023 11:24:03 AM

ഫീനോളുകളുടെ നിർമ്മാണം

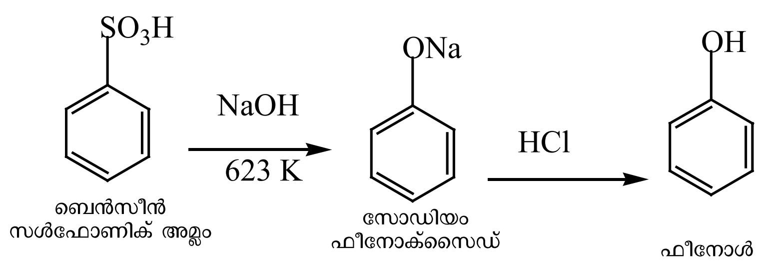
a) ഹാലോ അരീനുകളിൽ നിന്ന്

ക്ലോറോബെൻസീനിനെ 633 K നിലും 300 ബാർ മർദ്ദത്തിലും 6-8% NaOH മായി ചേർത്ത് മൂടിയ പാത്രത്തിൽ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന സോഡിയം ഫീനോക്സൈഡിനെ നേർപ്പിച്ച HCl മായി രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കിയാണ് ഫീനോൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.



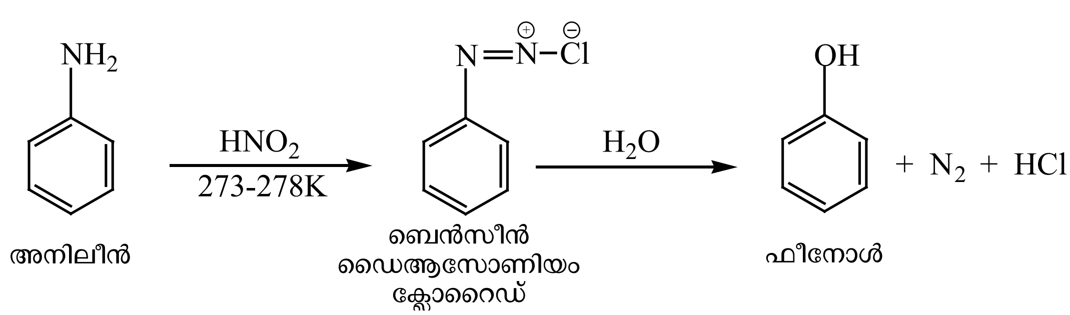
b) ബെൻസീൻ സൾഫോണിക് അമ്ലത്തിൽ നിന്ന്

ബെൻസീൻ ഒലിയവുമായി സൾഫോണീകരണത്തിന് വിധേയമാക്കി ലഭിക്കുന്ന ബെൻസീൻ സൾഫോണിക് ആസിഡിനെ ഉരുകിയ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ചേർത്ത് 623 K നിൽ ചൂടാക്കി സോഡിയം ഫീനോയ്സൈഡാക്കി മാറ്റുന്നു. സോഡിയം ഫീനോക്സൈഡിനെ അമ്ലീകരണത്തിന് വിധേയമാക്കി ഫീനോളാക്കി മാറ്റുന്നു.



c) അനിലീനിൽ നിന്ന്

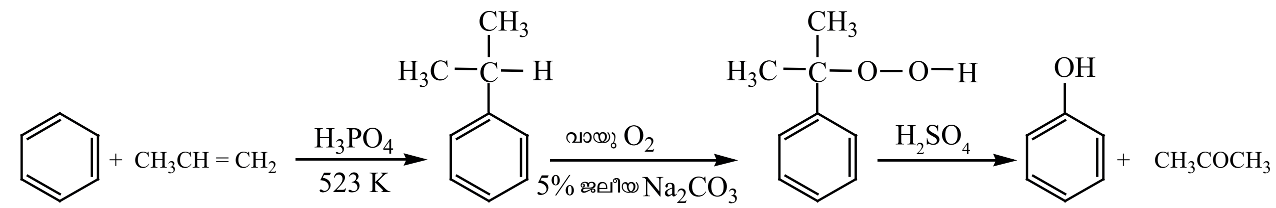
അനിലീനിനെ 273-278 K നിൽ നൈട്രസ് അമ്ലവുമായി ($NaNO_2$ +HCl) ഡൈആസോണീകരണത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ബെൻസീൻ ഡൈആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ മിനറൽ ആസിഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ജലവുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയാൽ ഫീനോൾ ലഭിക്കുന്നു.



d) ക്യൂമീനിൽ നിന്ന്

523K നിൽ ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിൽ ബെൻസീൻ, പ്രൊപ്പീൻ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തെ H_3PO_4 എന്ന ഉൾപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ക്യൂമീൻ(ഐസോപ്രൊപ്പൈൽ ബെൻസീൻ) ലഭിക്കുന്നു. ക്യൂമീനും 5% ജലീയ സോഡിയം കാർബണേറ്റ് ലായനിയും കലർന്ന മിശ്രിതത്തിൽ വായു ചെലുത്തിയാൽ ക്യൂമീൻ ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് ക്യൂമീൻ ഹൈഡ്രോ പെറോക്സൈഡ് രൂപപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ നേർപ്പിച്ച അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ഫിനോളും അസിറ്റോണുമാക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന അസിറ്റോൺ ഒരു പ്രധാന ഉപഉല്പന്നമാണ്.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 126 2/15/2023 11:24:03 AM



ബെൻസീൻ പ്രൊപ്പീൻ ക്യൂമീൻ ക്യൂമീൻ ഹൈഡ്രോ പെറോക്സൈഡ് ഫീനോൾ അസിറ്റോൺ

ഭൗതിക ഗുണധർമ്മങ്ങൾ

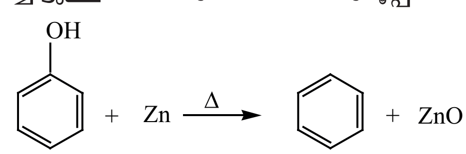
ഫീനോൾ നിറരഹിതവും സൂചിയുടെ ആകൃതിയിലുള്ളതും, ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക്കും, ദ്രവിപ്പിക്കുന്നതും, വിഷമുള്ളതുമാണ് പ്രകാശം, വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഇവ പിങ്ക് നിറമായി മാറുന്നു. ലളിത ഫീനോളുകൾ ദ്രവങ്ങളായോ, വേഗത്തിൽ ഉരുകുന്ന ഖരങ്ങളായോ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ തിളനില താരതമ്യേന കൂടുതലാണ്.ഫീനോളുകൾജലത്തിൽനേരിയതോതിൽലയിക്കുന്നു.ഇതിനുകാരണംജലവുമായിഹൈഡ്രജൻബന്ധനമുണ്ടാക്കാനുള്ള കഴിവാണ് അതേ സമയം ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഫീനോളുകൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.

രാസഗുണങ്ങൾ:

-OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ.

a) പൊടിച്ച സിങ്കുമായുള്ള പ്രവർത്തനം:

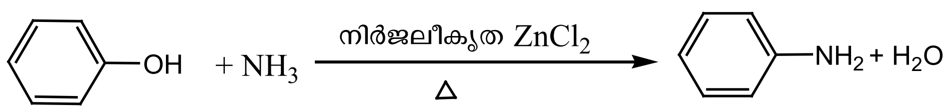
ഫീനോളിനെ സിങ്ക് പൊടിയുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയാൽ ബെൻസീനായി മാറുന്നു. ഇവിടെ അറോമാറ്റിക് വലയത്തിൽ ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.



ഫീനോൾ ബെൻസീൻ

b) അമോണിയയുമായുള്ള പ്രവർത്തനം:

നിർജലീകൃത $ZnCl_2$ ന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഫീനോളിനെ അമോണിയയുമായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ അനിലീൻ ലഭിക്കുന്നു.



ഫീനോൾ അനിലീൻ

c) എസ്റ്റർ രൂപീകരണം:

സ്കാട്ടൺ ബോമാൻ പ്രവർത്തനം :

ഫിനോളിനെ അല്ലക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ എസ്റ്ററുകൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഫീനോളിന്റെ അസറ്റൈലീകരണം, ബെൻസോയിലീകരണം എന്നീ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സ്കാട്ടൺ ബോമാൻ പ്രവർത്തനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

$$\underset{\text{ഫീനോൾ}}{C_6H_5OH} + \underset{\text{അസിറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്}}{CH_3COCl} \xrightarrow[Py]{NaOH} \underset{\text{ഫിനൈൽ എഥനോയേറ്റ്}}{CH_3\text{-}COOC_6H_5} + HCl$$

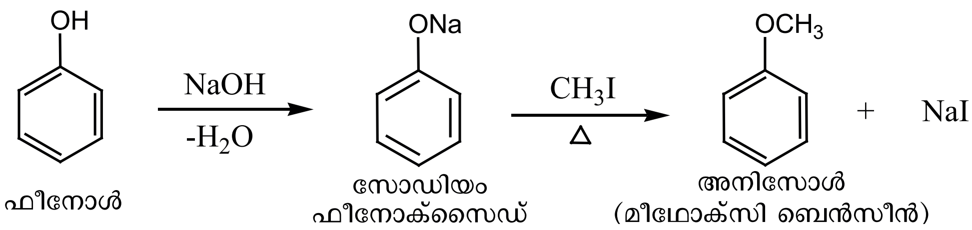
$$\underset{\text{ഫീനോൾ}}{C_6H_5OH} + \underset{\text{ബെൻസോയിൽ ക്ലോറൈഡ്}}{C_6H_5COCl} \xrightarrow[Py]{NaOH} \underset{\text{ഫിനൈൽ ബെൻസോയേറ്റ്}}{C_6H_5\text{- }COOC_6H_5} + HCl$$

d) ഈഥറുകൾ രൂപീകരണം:

വില്ല്യുസൺ ഈഥർ സംശ്ലേഷണം:

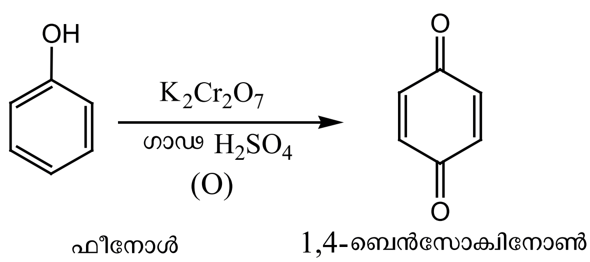
ക്ഷാരമയമായ ഫീനോളുകൾ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫിനൈൽ ഈഥറുകൾ നൽകുന്നു.ക്ഷാരത്തിന്റെസാന്നിധ്യത്തിൽആൽക്കൈൽഹാലൈഡുകൾഫീനോക്സൈഡ്അയോണുമായിന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആദേശ പ്രവർത്തനത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്നു.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 127 2/15/2023 11:24:04 AM



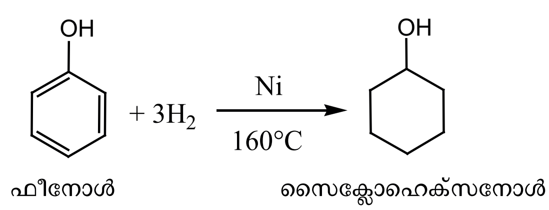
d) ഓക്സീകരണം:

ഫീനോളിനെ വായു, അമ്ലീകൃത $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 എന്നിവയുമായി ഓക്സീകരിച്ചാൽ 1,4-ബെൻസോ ക്വിനോൺ ലഭിക്കുന്നു.



e) ഹൈഡ്രോജനീകരണം:

ഉൾപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഫീനോൾ ഹൈഡ്രോജനീകരണത്തിന് വിധേയമായി സൈക്ലോ ഹെക്സനോൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.



ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

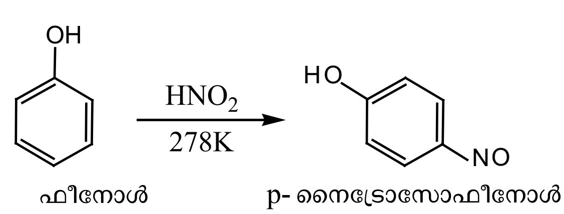
ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി അറോമാറ്റിക് ആദേശപ്രവർത്തനം:

$-\ddot{O}H$, $-\ddot{N}H_2$, തുടങ്ങിയ ഗ്രൂപ്പുകൾ ബെൻസീൻ വലയത്തിൽ നേരിട്ട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുമ്പോൾ അവ ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ ഓർത്തോ, പാരാസ്ഥാനങ്ങളെ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആദേശ പ്രവർത്തനത്തിന് ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു എന്ന് നാം പതിനൊന്നാം സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു.

പൊതുവായ അറോമാറ്റിക് ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ:

i) നൈട്രോണീകരണം:

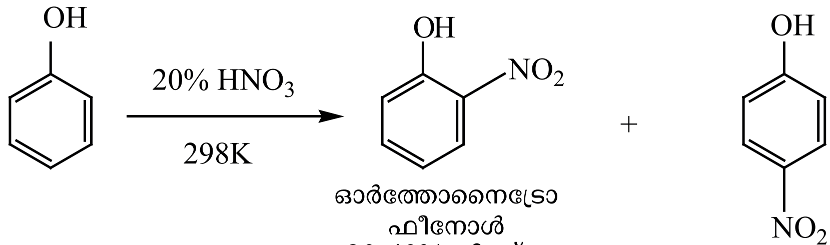
ഫീനോളിനെ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ നൈട്രസ് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് നൈട്രോസോഫീനോൾ തയ്യാറാകുന്നു.



XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 128
2/15/2023 11:24:05 AM

ii) നൈട്രീകരണം:

സാധാരണ താപനിലയിൽ (298K) 20% നൈട്രിക് അമ്ലവുമായി ഫീനോൾ പ്രവർത്തിച്ച്, ഓർത്തോനൈട്രോ ഫീനോളിന്റെയും പാരാനൈട്രോ ഫീനോളിന്റെയും ഒരു മിശ്രിതം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

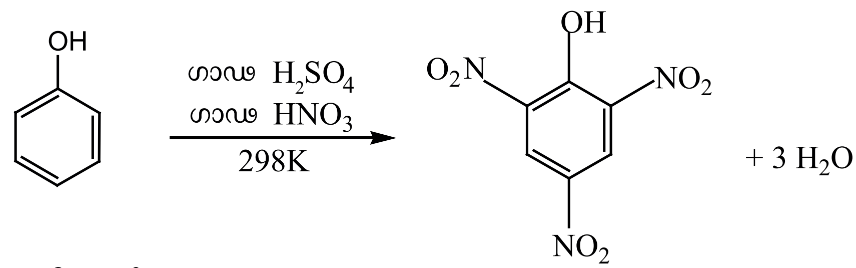


ഓർത്തോനൈട്രോ ഫീനോൾ 30-40% വിളവ്

പാരാനൈട്രോ ഫീനോൾ 15% വിളവ്

ഓർത്തോ പാരാ സമാവയവികളെ ജലബാഷ്പസ്വേദനം വഴി വേർതിരിയ്ക്കാവുന്നതാണ്. കാരണം ഓർത്തോ നൈട്രോഫീനോൾ ജലത്തിൽ നേരിയ തോതിൽ ലയിക്കുകയും ആന്തര തൻമാത്രാ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം മൂലം ജലബാഷ്പത്താൽ ബാഷ്പീകരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അതേസമയം തൻമാത്രാന്തര ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം മൂലം തൻമാത്രകൾ കൂടിചേരുന്നതിനാൽ P നൈട്രോ ഫീനോൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുകയും നേരിയ ബാഷ്പീകരണം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഗാഢ. HNO_3 + ഗാഢ H_2SO_4 കലർന്ന മിശ്രിതവുമായി ഫീനോൾനൈട്രീകരണത്തിലേർപ്പെട്ട് ഫീനോൾ പിക്റിക് അമ്ലം നൽകുന്നു.

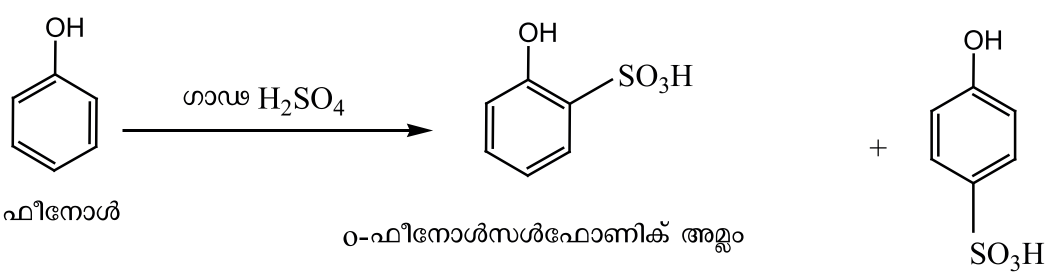


ഫീനോൾ

2,4,6-ട്രൈനൈട്രോഫീനോൾ (പിക്റിക് അമ്ലം)

iii) സൾഫോണീകരണം:

ഗാഢ H_2SO_4 മായി 280K നിൽ ഫീനോൾ പ്രവർത്തിച്ച് o-ഫീനോൾ സൾഫോണിക് ആസിഡ് പ്രധാന ഉല്പന്നമായും p- ഫീനോൾ സൾഫോണിക് ആസിഡ് കുറഞ്ഞ അളവിലും ലഭിക്കുന്നു. ഇതേ പ്രക്രിയയ്ക്ക് 373K നിൽ ഫീനോളിനെ വിധേയമാക്കിയാൽ p-ഫീനോൾ സൾഫോണിക് ആസിഡ് പ്രധാന ഉല്പന്നമായി ലഭിക്കുന്നു.



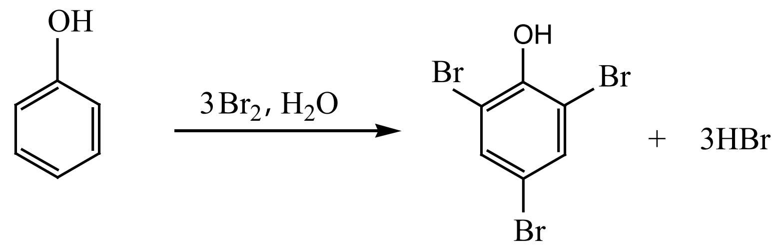
ഫീനോൾ

o-ഫീനോൾസൾഫോണിക് അമ്ലം

p- ഫീനോൾ സൾഫോണിക് അമ്ലം

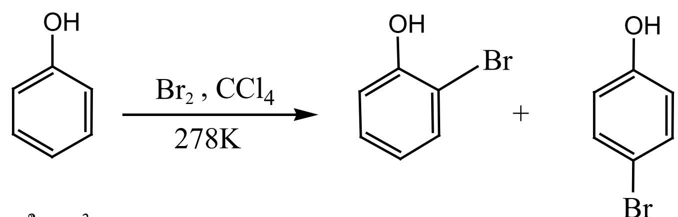
iv) ഹാലൊജനീകരണം:

ഫീനോളിനെ ബ്രോമിൻ ജലവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ 2,4,6-ട്രൈബ്രോമോഫീനോളിന്റെ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നു.



ഫീനോൾ 2,4,6-ട്രൈബ്രോമോഫീനോൾ

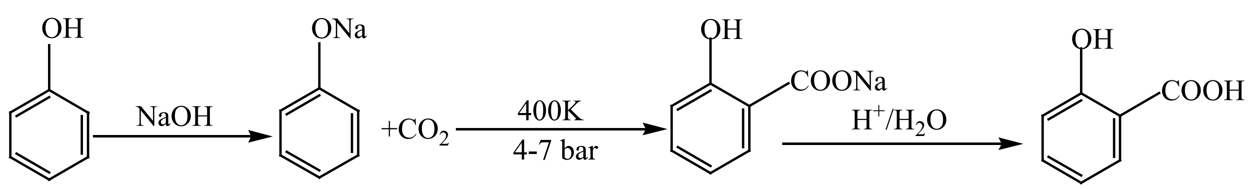
ഫീനോളിനെ 278K നിൽ CS_2 അഥവാ CCl_4 എന്നീ ലായകങ്ങളിൽ പ്രവർത്തനം സാധ്യമാക്കിയാൽ ഓർത്തോ, പാരാബ്രോമോ ഫീനോളുകൾ ലഭിക്കുന്നു.



ഫീനോൾ o - ബ്രോമോഫീനോൾ p- ബ്രോമോഫീനോൾ

v) കോൾബ്സ് പ്രവർത്തനം (അല്ലെങ്കിൽ) കോൾബ് സമിഡ്ത്ത് പ്രവർത്തനം:

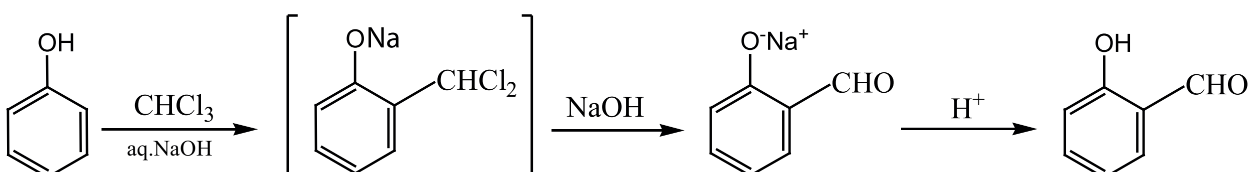
ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഫീനോളിനെ ആദ്യം സോഡിയം ഫിനോക്സൈഡാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇത് ഫീനോളിനെക്കാൾ അതിവേഗത്തിൽ CO_2 മായി ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. സോഡിയം ഫീനോക്സൈഡിനെ 400K നിൽ 4-7 ബാർ മർദ്ദത്തിൽ CO_2 മായി പ്രവർത്തിച്ച് അതിന് ശേഷം ജലസംശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ സാലിസിലിക് അമ്ലം ലഭിക്കുന്നു.



ഫീനോൾ സോഡിയം ഫീനോക്സൈഡ് സോഡിയം സാലിസിലേറ്റ് സാലിസിലിക് അമ്ലം

vi) റീമർ ടീമാൻ പ്രവർത്തനം:

ഫീനോളിനെ $CHCl_3$/NaOH മായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ ഒരു -CHO ഗ്രൂപ്പ് ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ ഓർത്തോസ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് ആദേശം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ആദേശിക ബെൻസാൽ ക്ലോറൈഡ് മധ്യവർത്തിയായി ലഭിക്കുന്നു.

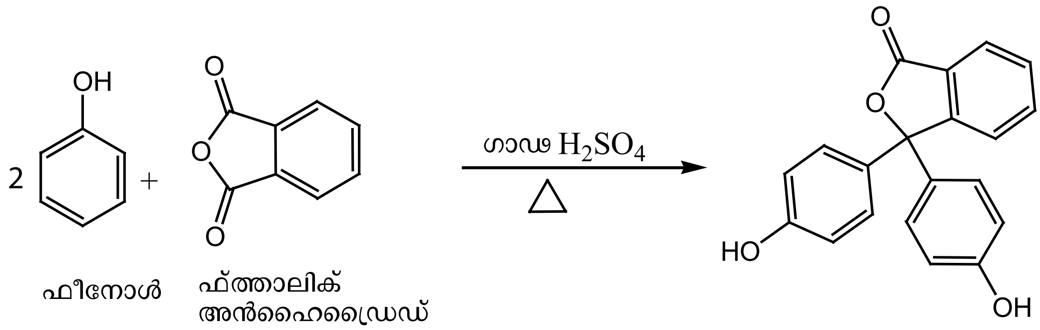


ഫീനോൾ സാലിസിലാൽഡിഹൈഡ്

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 130 2/15/2023 11:24:07 AM

vii) ഫ്ത്താലീൻ പ്രവർത്തനം:

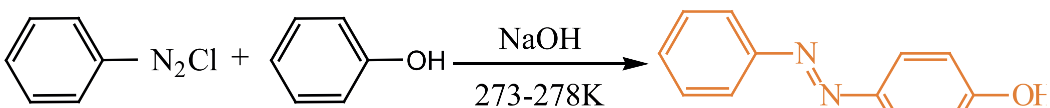
ഫീനോളിനെ ഫ്ത്താലിക് അൻഹൈഡ്രൈഡുമായി ഗാഢ H_2SO_4 , ന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ ഫീനോഫ്ത്താലീൻ ലഭിക്കുന്നു.



ഫീനോൾ   ഫ്ത്താലിക് അൻഹൈഡ്രൈഡ്   ഫീനോഫ്ത്തലീൻ

viii) യുഗ്മന പ്രതിപ്രവർത്തനം:

ഫീനോൾ, ബെൻസീൻ ഡൈആസോണിയം ക്ലോറൈഡുമായി ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ യുഗ്മനത്തിലേർപ്പെട്ട് p-ഹൈഡ്രോക്സി ആസോബെൻസീൻ (ഒരു ഓറഞ്ച് ചുവപ്പ് നിറചായം) നൽകുന്നു.



ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡ്   ഫീനോൾ   p- ഹൈഡ്രോക്സി ആസോബെൻസീൻ

ആൽക്കഹോളുകളേയും ഫിനോളുകളേയും വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്ന പരിശോധനകൾ

i) ഫീനോൾ ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഓറഞ്ച് ചുവപ്പ് നിറചായം ലഭിക്കുന്നു. അതേ സമയം എഥനോൾ ഈ പരിശോധനയ്ക്ക് ഉൾപ്പെടുന്നില്ല.

ii) നിർവീര്യ ഫെറിക് ക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫിനോൾ പർപ്പിൾ നിറം നൽകുന്നു. അതേസമയം ആൽക്കഹോൾ $FeCl_3$ യുമായി ഇത്തരത്തിൽ നിറം നൽകുന്നില്ല.

iii) ഫിനോൾ NaOH മായി പ്രവർത്തിച്ച് സോഡിയം ഫീനോക്സൈഡ് നൽകുന്നു. എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ NaOH മായു പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

ഫീനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1) ലോകത്തെ ഫീനോൾ ഉല്പാദനത്തിൽ പകുതിഭാഗവും ഫീനോൾ ഫോർമാൾഡിഹൈഡ് റെസിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. (ബേക്കലൈറ്റ്)

2) താഴെ കാണുന്നവ നിർമ്മിക്കാൻ ഫീനോൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

   i) ഫിനാസിറ്റീൻ, സാലോൾ, ആസ്പിരിൻ തുടങ്ങിയ മരുന്നുകൾ.

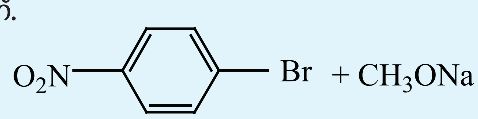
   ii) ഫീനോഫ്ത്താലിൻ സൂചകം.

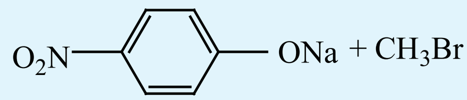
   iii) പിക്റിക് ആസിഡ് പോലുള്ള സ്ഫോടക വസ്തുക്കൾ.

3) ഫീനോളുകൾ, രോഗാണുനാശിനികളായ കാർബോളിക് ലോഷനുകളായും കാർബോളിക് സോപ്പുകളായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, 1-മീഥോക്സി-4-നൈട്രോബെൻസീൻ തരുന്ന അഭികാരകങ്ങൾ ഏതാണ്.

(i) 

(ii) 

2. m-ക്രെസോളിനെ അമ്ലീകൃത സോഡിയം ഡൈക്രോമേറ്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?
3. HF ന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഫീനോൾ, പ്രൊപ്പാൻ-2-ഓളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനം നടത്തുന്നു. ഇവിടെ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ ഏതാണ്.

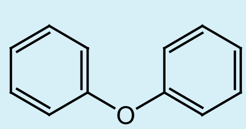
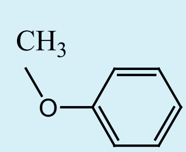
ഈഥറുകൾ:

രണ്ട് ആൽക്കൈൽ/അറൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒരു ഓക്സിജൻ ആറ്റവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ഈഥറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു, ($R - \ddot{O} - R$) ഹൈഡ്രോ കാർബണിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തെ ആൽക്കോക്സി (-OR) അഥവാ അറൈൽഓക്സി (-OAr) ഗ്രൂപ്പിനാൽ ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ടാൽ ലഭിക്കുന്ന വ്യുൽപ്പന്നങ്ങൾ ഈഥറുകൾ എന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. അലിഫാറ്റിക ഈതറുകളുടെ പൊതുസൂത്രം $C_nH_{2n+2}O$ ആകുന്നു.

വർഗ്ഗീകരണം:

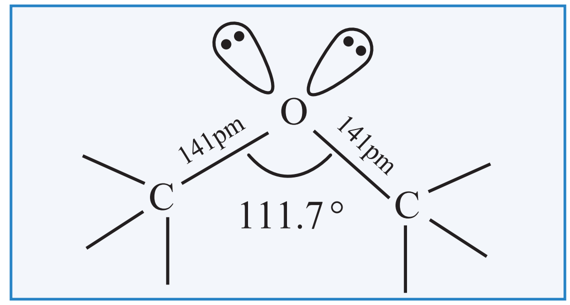
ഈഥറുകൾ

- ലഘു ഈഥറുകൾ: ഓക്സിജൻ ആറ്റവുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ട് ആൽക്കൈൽ അഥവാ അറൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളും ഒരു പോലെയാണ്
- മിശ്രിത ഈഥറുകൾ: ഓക്സിജൻ ആറ്റവുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ട് ആൽക്കൈൽ അഥവാ അറൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളും വ്യത്യസ്തമാണ്

	ലഘു ഈഥറുകൾ	മിശ്രിത ഈഥറുകൾ
അലിഫാറ്റിക ഈഥറുകൾ ഈഥറിലെ ഓക്സിജനുമായി രണ്ട് ആൽകൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.	CH_3-O-CH_3 മീഥോക്സി മീഥേൻ	$CH_3-O-CH(CH_3)-CH_3$ 2- മീഥോക്സി പ്രൊപ്പേൻ
അരോമാറ്റിക ഈഥറുകൾ ഓക്സിജൻ ആറ്റവുമായി ഒരു അറൈൽ ഗ്രൂപ്പ് (അഥവാ രണ്ടും അറൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ) ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.	 ഫിനോക്സി ബെൻസീൻ	 മീഥോക്സി ബെൻസീൻ

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 132 2/15/2023 11:24:08 AM

ക്രിയാത്മക ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഘടന



ഈഥറിൽ ഉള്ള രണ്ട് ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് ഇടയിൽ വരുന്ന ഓക്സിജൻ അണു ആൽക്കഹോളിലുള്ള -O-H ഗ്രൂപ്പിനെ പോലെയാണ്. ഓക്സിജൻ ആറ്റം sp^3 സങ്കരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ഓക്സിജന്റെ രണ്ട് sp^3 സങ്കരണ ഓർബിറ്റാലുകൾ കാർബണിന്റെ sp^3 സങ്കരണ ഓർബിറ്റാലുമായി നേർരേഖയിൽ അതിവ്യാപനം നടത്തുന്നു. രണ്ട് C-O 'σ' ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്നു. C-O-C ബന്ധനക്കോൺ ചതുർക്ക ബന്ധനക്കോണിനെക്കാൾ അല്പം കൂടുതലാകുന്നു. ഇതിനു കാരണം വലിയ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള വികർഷണം മൂലമാണ്.

IUPAC നാമകരണം:

ഈഥറുകളുടെ IUPAC നാമകരണത്തെ കുറിച്ച് നമുക്ക് പഠിക്കാം.

സംയുക്തം (സാധാരണ നാമം, രാസഘടന, IUPAC നാമം)	IUPAC നാമം			
	സ്ഥാനസംഖ്യ മുൻ പ്രത്യായത്തോടു കൂടി	അടിസ്ഥാന പദം	പ്രാഥമിക പ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പ്രത്യയം
ഡൈമീഥൈൽ ഈഥർ CH_3-O-CH_3 മീഥോക്സി മീഥേൻ	മീഥോക്സി	മെഥ്	ഏൻ	–
ഐസോപ്രൊപ്പൈൽ മീഥൈൽ ഈഥർ $CH_3-O-CH(CH_3)-CH_3$ 2-മീഥോക്സി പ്രൊപ്പേൻ	2-മീഥോക്സി	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	–
ത്രിതീയ ബ്യൂട്ടൈൽമെഥിൽ ഈഥർ $CH_3-O-C(CH_3)_2-CH_3$ 2-മീഥോക്സി-2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പേൻ	2-മീഥോക്സി 2-മീഥൈൽ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	–
മെഥിൽ ഫിനൈൽ ഈഥർ $C_6H_5-O-CH_3$ മീഥോക്സി ബെൻസീൻ	മീഥോക്സി	ബെൻസീൻ	–	–
എഥിൽഫിനൈൽ ഈഥർ $C_6H_5-O-CH_2CH_3$ ഈഥോക്സി ബെൻസീൻ	ഈഥോക്സി	ബെൻസീൻ	–	–
ഡൈഫിനൈൽ ഈഥർ/ ഫിനൈൽ ഈഥർ $C_6H_5-O-C_6H_5$ ഫീനോക്സി ബെൻസീൻ	ഫീനോക്സി	ബെൻസീൻ	–	–

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 133 2/15/2023 11:24:10 AM

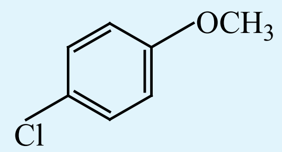
n-ഹെപ്റ്റൈൽ ഫിനൈൽ ഈഥർ $C_6H_5-O-(CH_2)_6CH_3$ 1-ഫീനോക്സിഹെപ്റ്റേൻ	1-ഫീനോക്സി	ഹെപ്ട്	ഏൻ	–
ഐസോപെൻറൈൽ ഫിനൈൽ ഈഥർ $C_6H_5-O-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ 3-മെഥിൽ-1-ബ്യൂട്ടോക്സി ബെൻസീൻ	3-മെഥിൽ-1-ബ്യൂട്ടോക്സി	ബെൻസീൻ	–	–
ഡൈമെഥിൽഗ്ലൈക്കോലേറ്റ് $CH_3-O-CH_2-CH_2-OCH_3$ 1,2-ഡൈമീഥോക്സി ഈഥേൻ.	1,2-ഡൈ മീഥോക്സി	ഈഥ്	ഏൻ	–

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

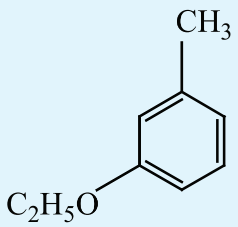
താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതി, അവയെ ലഘുമിശ്രിത ഈഥറുകളായി തരം തിരിക്കുക.

(i) $CH_3-CH_2-O-(CH_2)_3-CH_3$

(ii)



(iii)



(iv) $(CH_3)_3C-O-C(CH_3)_3$

(v) $CH_2=CH-CH(Cl)-O-CH_3$

(vi) ഡൈബെൻസൈൽ ഈഥർ

(vii) വിനൈൽ അല്ലൈൽ ഈഥർ

ഈഥറുകളുടെ നിർമ്മാണം:

1. ആൽക്കഹോളുകളുടെ തൻമാത്രാന്തര നിർജ്ജലീകരണം.

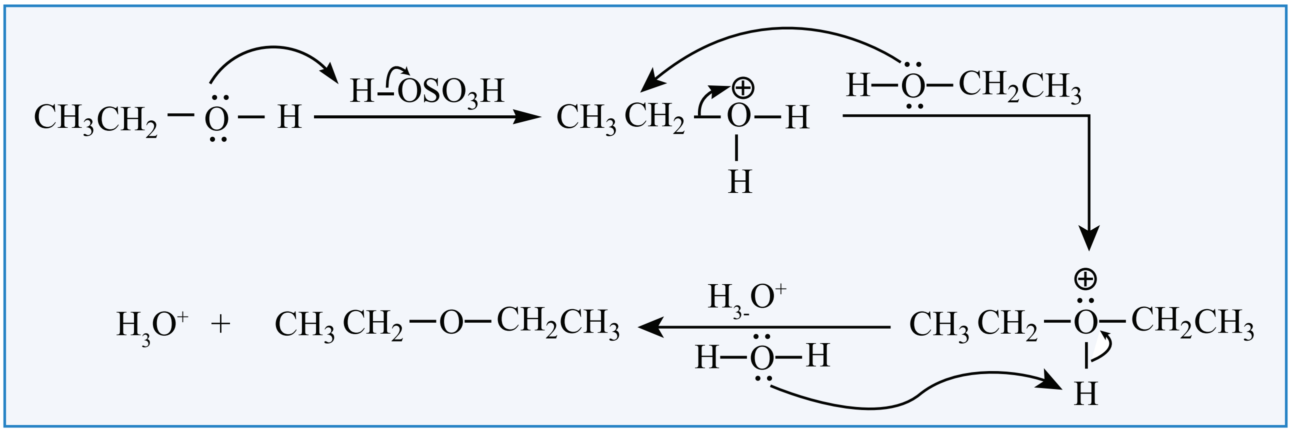
എഥനോളിനെ ഗാഢ H_2SO_4 മായി 443K, നിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒഴിവാക്കൽ രാസപ്രവർത്തനം നടന്ന് ഈഥീൻ ലഭിക്കുന്നു എന്ന് നാം പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. ഇതേ പ്രക്രിയയിൽ താപനില 413K, ആണെങ്കിൽ ഒഴിവാക്കൽ പ്രക്രിയയ്ക്കു പകരം ആദേശ രാസപ്രക്രിയ നടന്ന് ഈഥറുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{2CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH} \xrightarrow[413K]{H_2SO_4} \underset{\text{ഡൈ എഥിൽ ഈഥർ}}{CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3}$$

ക്രിയാവിധി:

ഈ രീതി ലഘുഈഥറുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മിശ്രിത ഈഥറുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ആൽക്കഹോളുകളുടെ മിശ്രിതം ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ലഭിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത ഈഥറുകളെ വേർതിരിക്കാൻ എളുപ്പമല്ല.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 134 2/15/2023 11:24:11 AM



2. വില്ല്യംസൺ സംശ്ലേഷണം:

ഒരു ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡിനെ ആൽക്കഹോൾ കലർന്ന സോഡിയം ആൽക്കാക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ അനുവദിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഈഥറുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ SN^2 ക്രിയാവിധി അനുകരിക്കുന്നു.

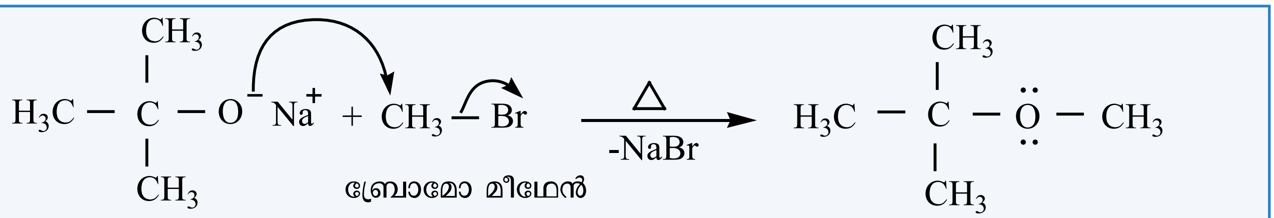
$$CH_3\text{-}ONa + Br\text{-}C_2H_5 \xrightarrow{\Delta} CH_3\text{-}O\text{-}C_2H_5 + NaBr$$

ക്രിയാവിധി:

$$CH_3-O^-Na^+ + CH_3-CH_2-Br \xrightarrow[\Delta]{-NaBr} CH_3-CH_2-\ddot{O}-CH_3$$

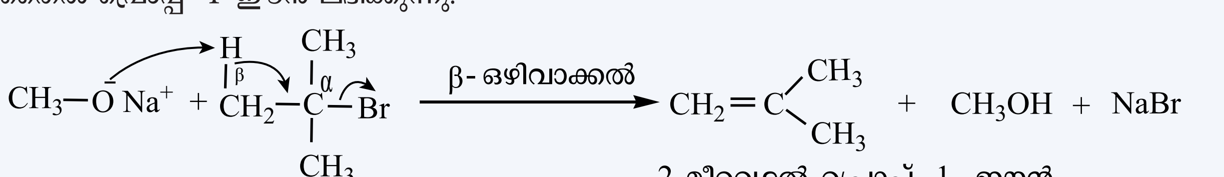
മീഥോക്സി ഈഥേൻ

പ്രാഥമിക ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ SN^2 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ മികച്ച ഫലം നൽകുന്നു. ആയതിനാൽ പ്രാഥമിക, ത്രിതീയ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള മിശ്രിത ഈഥറുകൾ തയ്യാറാക്കാൻ പ്രാഥമിക ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡും, ത്രിതീയ ആൽക്കോക്സൈഡും ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതേ സമയം ത്രിതീയ ആൽക്കൈൽഹാലൈഡുംപ്രാഥമിക ആൽകോക്സൈഡുംഉപയോഗിക്കുന്നുവെങ്കിൽവിലോപനപ്രതിപ്രവർത്തനം ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ മറികടക്കുകയും ആൽക്കീനുകൾ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



2- മീഥൈൽ -2- മീഥോക്സി പ്രൊപ്പേൻ

ത്രിതീയ ബ്യൂട്ടൈൽ ബ്രോമൈഡും സോഡിയം മീഥോക്സൈഡും ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ, 2-മീതൈൽ പ്രൊപ്പ് -1-ഈൻ ലഭിക്കുന്നു.



2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പ് -1- ഈൻ

ആൽക്കഹോളുകളുടെ മെഥിലീകരണം

ആൽക്കഹോളിനെ ഡൈ ആസോമീഥേനുമായി ഫ്ളൂറോ ബോറിക് അമ്ലം (HBF_4) ഉൾപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ മെഥിൽ ഈഥറുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + CH_2N_2 \xrightarrow[\Delta]{HBF_4} CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_3 + N_2$$

സ്വയം പരിശോധിക്കുക:

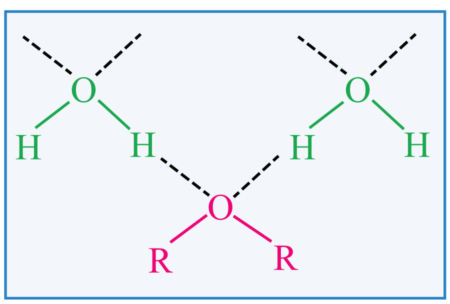
1. താഴെപ്പറയുന്നതിൽ ഏത് രാസപ്രവർത്തനമാണ് 1-മീഥോക്സി-4-നൈട്രോ ബെൻസീൻ നൽകുന്നത്
   a) 4-നൈട്രോ-1-ബ്രോമോബെൻസീൻ + സോഡിയം മീഥോക്സൈഡ്.
   b) 4-നൈട്രോസോഡിയം ഫീനോക്സൈഡ്+ബ്രോമോമീഥേൻ
2. താഴെതന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ അവയുടെ അമ്ലവീരിയത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രമപ്പെടുത്തുക- പ്രൊപ്പാൻ1-ഓൾ, 2,4,6-ട്രൈനൈട്രോഫീനോൾ, 3-നൈട്രോഫീനോൾ, 3,5-ഡൈനൈട്രോഫീനോൾ, ഫീനോൾ, 4-മെഥിൽ ഫീനോൾ.

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ:

ഈഥറുകൾ ധ്രുവീയത ഉള്ളവയാകുന്നു. ഈഥറുകളുടെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം രണ്ട് എന്നത് ഏകാന്ത ജോടി ഇലക്ട്രോണുകൾ കാര്യമായ സംഭാവന നൽകുന്ന രണ്ട് ധ്രുവീയ C-O ബന്ധനങ്ങളുടെ വെക്ടർ തുകയാണ് ഉദാഹരണത്തിന് ഡൈ എഥിൽ ഈഥറിന്റെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണം 1.18D. ആകുന്നു. ഈഥറുകളുടെ തിളനില അതേ തൻമാത്രഭാരമുള്ള ആൽക്കേനുകളേക്കാൾ അല്പം കൂടുതലും ആൽക്കഹോളുകളേക്കാൾ കുറവുമാണ്.

സംയുക്തം	തൻമാത്രാഭാരം	തിളനില
$CH_3-(CH_2)_5-CH_3$ n-ഹെപ്റ്റേൻ	100.21	371K
$CH_3-O-(CH_2)_4-CH_3$ 1-മീഥോക്സി പെൻന്റേൻ	102.17	373K
$CH_3-(CH_2)_5-OH$ ഹെക്സാൻ-1-ഓൾ	102.16	430K

ഈഥറുകളിലുള്ള ഓക്സിജൻ ആറ്റം ജലവുമായി ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിനാൽ അവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ധ്രുവീയ, അധ്രുവീയ ലായകങ്ങളിൽ ഈഥറുകൾ ലയിക്കുന്നു.



ഈഥറുകളുടെ രാസപ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ:

1. ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹി ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഈഥറുകൾ HBr അല്ലെങ്കിൽ HI എന്നിവയുമായി ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹി ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉൾപ്പെടുന്നു. HI യുടെ ക്രിയാശേഷി HBr നെക്കാൾ കൂടുതലാണ്.

$$CH_3\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + HI \xrightarrow{\Delta} CH_3I + CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$$

മീഥോക്സി ഈഥേൻ → അയോഡോമീഥേൻ + എഥനോൾ

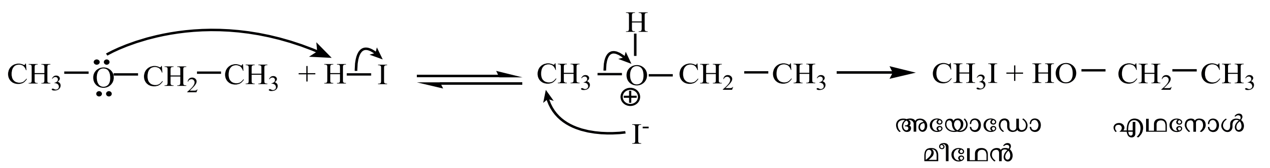
$$C_6H_5\text{-}O\text{-}CH_3 + HI \longrightarrow C_6H_5\text{-}OH + CH_3I$$

മീഥോക്സി ബെൻസീൻ → ഫീനോൾ + അയോഡോ മീഥേൻ

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 136 2/15/2023 11:24:13 AM

ക്രിയാവിധി:

പ്രൈമറി ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ഈഥറുകൾ SN^2 ക്രിയാവിധിയും ത്രിതീയ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുള്ള ഈഥറുകൾ SN^1 ക്രിയാവിധിയും പാലിക്കുന്നു. ഈഥർ ആദ്യം പ്രോട്ടീകരണത്തിന് വിധേയമാകുകയും അതിനുശേഷം ഹാലൈഡ് ആക്രമണത്തിന് വിധേയമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹാലൈഡ് അയോൺ ഈഥർ ഓക്സിജനിലെ ഏറ്റവും കുറവ് പ്രതിസ്ഥാനം ചെയ്തിട്ടുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തെ (സ്റ്റെറിക് തടസം കുറവായ കാർബൺ) ആക്രമിക്കുന്നു.



കൂടുതൽ അളവ് HBr അല്ലെങ്കിൽ HI ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ലഭിക്കുന്ന ആൽക്കഹോളിനെ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കും.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow{\text{അധിക HBr}} CH_3\text{-}CH_2\text{-}Br$$

എഥനോൾ ബ്രോമോ ഈഥേൻ

> **സ്വയം പരിശോധന:**
>
> ത്രിതീയബ്യൂട്ടൈൽമെഥിൽഈഥറിനെ ഒരു മോൾ HI യുമായിപ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നത്തെ തിരിച്ചറിയുക. ഈ പ്രക്രിയയിലെ ക്രിയ വിധിയെ എഴുതുക.

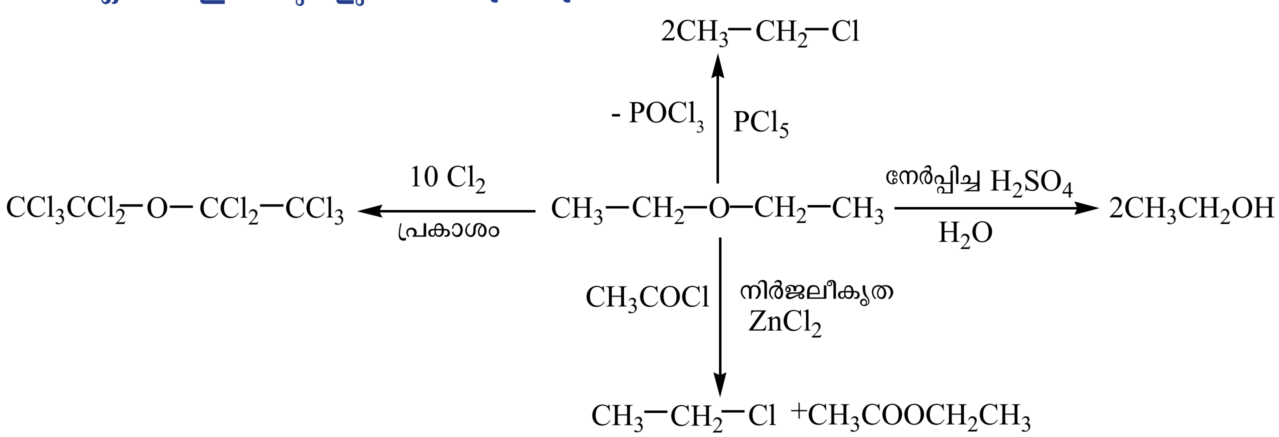
സ്വയ ഓക്സീകരണം:

അന്തരീക്ഷ ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഈഥറുകളെ സൂക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവ സാവധാനം ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമായി ഹൈഡ്രോപെറോക്സൈഡുകളും, ഡൈ ആൽക്കൈൽ പെറോക്സൈഡുകളും നൽകുന്നു. ഇവ സ്ഫോടാത്മകമാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഈഥറുകളുടെ അന്തരീക്ഷ ഓക്സിജനുമായുള്ള സ്വാഭാവിക ഓക്സീകരണത്തെ സ്വയ ഓക്സീകരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[\text{സാവധാനം}]{\text{അധികം } O_2} CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}\underset{}{\overset{O-O-H}{\overset{|}{C}}}H\text{-}CH_3 + CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

ഈഥോക്സി ഈഥേൻ — 1-ഈഥോക്സി എഥിൽ ഹൈഡ്രോപെറോക്സൈഡ് — ഡൈഎഥിൽ പെറോക്സൈഡ്

ഡൈ എഥിൽ ഈഥറുകളുടെ ചില പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ.



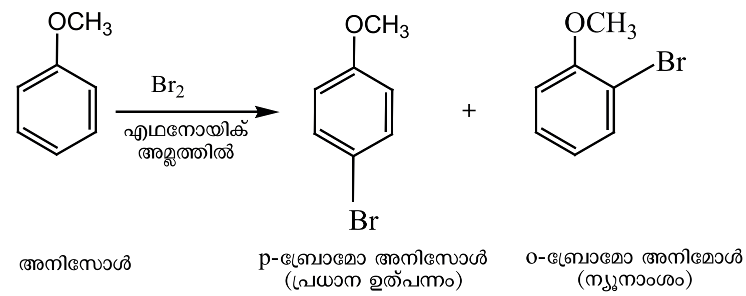
ആരോമാറ്റിക ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ:

ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പ് (-OR) ഓർത്തോ പാരാ ദിശീയവും, ആരോമാറ്റിക് വലയത്തെ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആദേശത്തിനായി ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ളവയുമാണ്.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 137 2/15/2023 11:24:16 AM

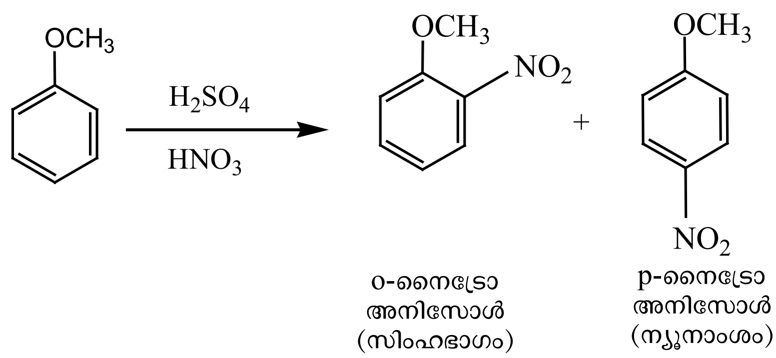
i) ഹാലൊജനീകരണം:

ഉൾപ്രേരകത്തിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിലും, അസിറ്റിക് അമ്ലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച അനിസോൾ ബ്രോമിനീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ പാരാ സമാവയവിയാണ് പ്രധാന ഉൽപന്നമായി ലഭിക്കുന്നത്.



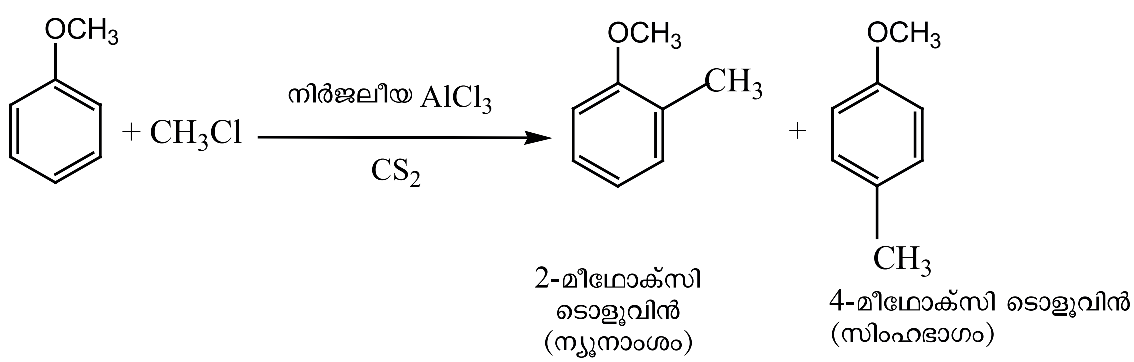
ii) നൈട്രീകരണം:

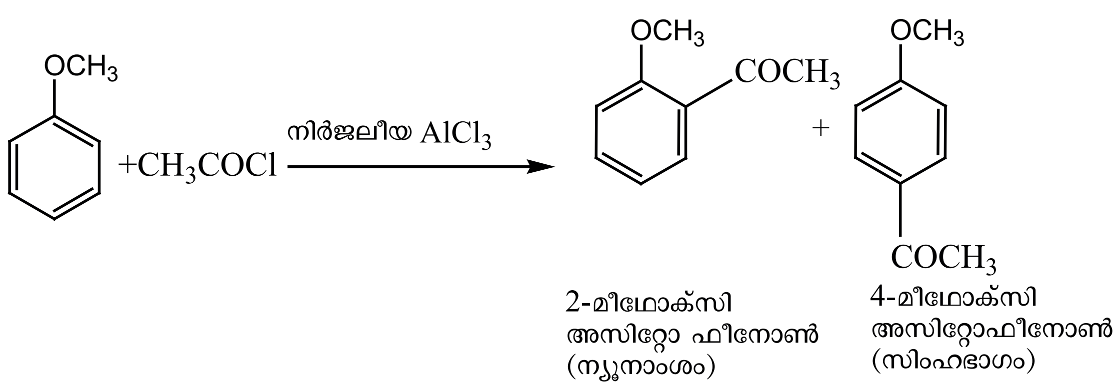
ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെയുംനൈട്രിക് ആസിഡിന്റെയും ഒരു മിശ്രിതവുമായി അനിസോൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഓർത്തോനൈട്രോ അനിസോളിന്റെയും പാരാനൈട്രോ അനിസോളിന്റെയും ഒരു മിശ്രിതം ലഭിക്കുന്നു



iii) ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് പ്രവർത്തനം:

നിർജലീയ $AlCl_3$ ന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ അനിസോൾ ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് പ്രവർത്തന വിധേയമാകുന്നു.





ഈഥറുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ഡൈഎഥിൽ ഈഥറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ശസ്ത്രക്രിയയിൽ ശസ്ത്രക്രിയാ അനസ്തെറ്റിക് ഏജന്റ് ആയി ഡൈഎഥിൽ ഈഥർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. കാർബണിക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിലും, വേർതിരിക്കൽ പ്രക്രിയയിലും ഒരു നല്ല ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 138 2/15/2023 11:24:17 AM

3. ഡീസൽ ഗ്യാസോലിൻ എഞ്ചിനുകൾക്ക് ആരംഭ ദ്രാവകമായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. ഇത് ഒരു റഫ്രിജന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അനിസോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. സുഗന്ധ വസ്തുക്കളുടെയും കീടനാശിനി ഫെറോമോണുകളുടെയും നിർമ്മാണത്തിന് മുന്നോടിയായി അനിസോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു,
2. അനിസോൾ ഒരു ഫാർമസ്യൂട്ടിക്കൽ ഏജന്റ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4NZEW

മൂല്യനിർണ്ണയം

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

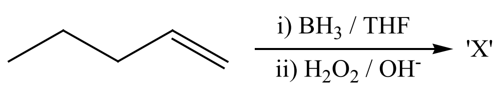
1. (x) എന്ന ആൽക്കഹോൾ വിക്ടർമേയർ പരിശോധനയിൽ നീലനിറം നൽകുന്നു. 273 K നിലും 1 അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിലും 3.7g 'x' നെ ലോഹസോഡിയവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ 560 മിലി ഹൈഡ്രജൻ പുറന്തള്ളുന്നു. എന്നാൽ x ന്റെ സാധ്യമായ ഘടന ഏത്?

   a) $CH_3\ CH\ (OH)\ CH_2CH_3$ b) $CH_3 - CH\ (OH) - CH_3$

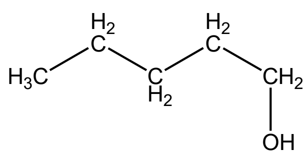
   b) $CH_3\ \ C\ (OH)\ (CH_3)_2$ d) $CH_3\text{-}\ CH_2 - CH\ (OH) - CH_2 - CH_3$

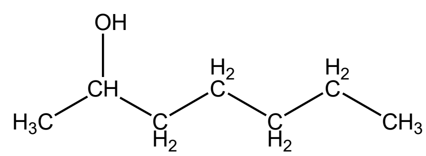
2. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ മെഥിൽ മെഗ്നീഷ്യം ബ്രോമൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ത്രിതീയ ആൽക്കഹോൾ തരുന്നത് ഏതാണ്.

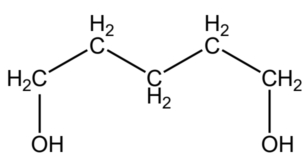
   a) ബെൻസാൾഡിഹൈഡ് b) പ്രൊപ്പനായിക് അമ്ലം c) മെത്തിൽ പ്രൊപ്പനോയേറ്റ് d) അസിറ്റാൾഡിഹൈഡ്

3. 

   X ഏത്

   a) 

   b) 

   c) 

   ഇവയിൽ ഒന്നും അല്ല

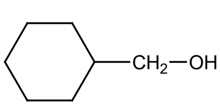
4. ഈഥീൻ · A $\xrightarrow{X}$ ഈഥേൻ, -1, 2 - ഡൈയോൾ. ഈ രാസ പ്രവർത്തനത്തിൽ A, X ഉം യഥാക്രമം

   a) ക്ലോറോ ഈഥേൻ, NaOH b) എഥനോൾ, H_2SO_4

   c) 2 – ക്ലോറോ ഈഥേൻ -1-ഓൾ, $NaHCO_3$ d) എഥനോൾ, H_2O

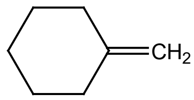
5. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ ശക്തി കൂടിയ അമ്ലം ഏതാണ്

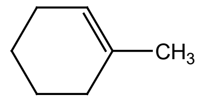
   a) 2 - നൈട്രോഫീനോൾ b) 4 – ക്ലോറോഫീനോൾ c) 4 – നൈട്രോഫീനോൾ d) 3 – നൈട്രോഫീനോൾ

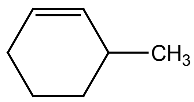
6. 

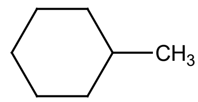
നെ ഗാഢ H_2SO_4, മായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന പ്രധാന ഉല്പന്നം

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 139 2/15/2023 11:24:18 AM

a) 

b) 

c) 

d) 

7. കാർബോളിക് അമ്ലം എന്നത്

a) ഫീനോൾ b) പിക്റിക് അമ്ലം d) ബെൻസോയിക് അമ്ലം d) ഫീനൈൽ അസിറ്റിക് അമ്ലം

8. താഴെപ്പറയുന്നതിൽ ഏതുമായി ഫീനോൾ പ്രവർത്തിച്ചാണ് ജലവിശ്ലേഷണത്തിന് ശേഷം സാലിസിലാൾ ഡിഹൈഡ് നൽകുന്നത്.

a) ഡൈക്ലോറോ മീഥേൻ b)ട്രൈക്ലോറോ ഈഥേൻ c) ട്രൈക്ലോറോ മീഥേൻ d) CO_2

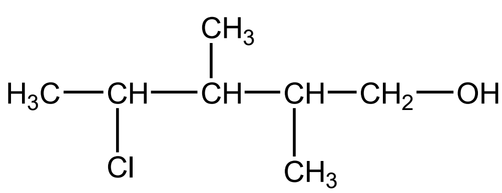
9. $(CH_3)_3$- C - CH(OH) CH_3 $\xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4}$ X (പ്രധാന ഉത്പന്നം)

a) $(CH_3)_3\ CCH = CH_2$

b) $(CH_3)_2\ C = C\ (CH_3)_2$

c) $CH_2 = C(CH_3)CH_2 - CH_2 - CH_3$

d) $CH_2 = C\ (CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3$

10.  എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ശരിയായ IUPAC നാമം

a) 4 – ക്ലോറോ – 2,3 – ഡൈ മെഥിൽ പെന്റാൻ – 1-ഓൾ

b) 2,3 – ഡൈമെഥിൽ – 4- ക്ലോറോ പെൻന്റാൻ -1-ഓൾ

c) 2,3,4 – ട്രൈമെഥിൽ – 4- ക്ലോറോബ്യൂട്ടാൻ -1-ol

d) 4 – ക്ലോറോ – 2,3,4 – ട്രൈമെഥിൽ പെന്റാൻ – 1-ഓൾ

11. പ്രസ്താവന : ഫീനോളിന്, എഥനോളിനേക്കാൾ അമ്ലശക്തി കൂടുതലാണ്

കാരണം: ഫീനോക്സൈഡ് അയോൺ അനുരൂപീകരണ പ്രതിഭാസത്തിലൂടെ സ്ഥിരത നേടുന്നു

a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ് കാരണം.

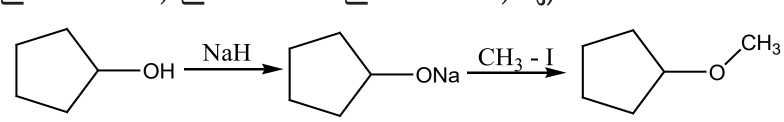
b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല കാരണം.

c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ്, കാരണം തെറ്റാണ്

d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്.

12. എഥനോൾ $\xrightarrow{PCl_5}$ X $\xrightarrow{\text{ആൽക്കഹോളിക് KOH}}$ Y $\xrightarrow[\text{298K}]{H_2SO_4/H_2O}$ Z. 'Z' എന്നത്

a) ഈഥേൻ b) ഈഥോക്സിഈഥേൻ c) എഥിൽ ബൈസൾഫൈറ്റ് d) എഥനോൾ

13. 

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തരം ഏതാകുന്നു

a) നിർജലീകരണം

b) വില്ല്യംസൺ ആൽക്കഹോൾ സംശ്ലേഷണം

c) വില്ല്യംസൺ ഈഥർ സംശ്ലേഷണം d) ആൽക്കഹോളിന്റെ ഹൈഡ്രജൻ നീക്കൽ പ്രതി പ്രവർത്തനം

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 140 2/15/2023 11:24:19 AM

14. നേർപ്പിച്ച അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഐസോപ്രൊപ്പൈൽ ബെൻസീനിനെ ഓക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്നത്

a) C_6H_5COOH b) $C_6H_5COCH_3$ c) $C_6H_5COC_6H_5$ d) C_6H_5 - OH

15. പ്രസ്താന : ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ബെൻസീനിനേക്കാൾ ഫിനോളിന് ക്രിയാശക്തി കൂടുതലാണ്

കാരണം : ഫീനോളിൽ മധ്യവർത്തി ഉല്പന്നമായ അരീനിയം അയോൺ അനുരൂപീകരണ പ്രതിഭാസത്തിലൂടെ കൂടുതൽ സ്ഥിരത തേടുന്നു.

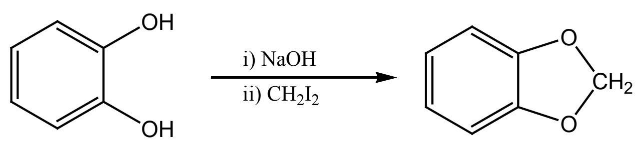
a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ് കാരണം.
b) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല കാരണം.
c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്
d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്.

16. HO CH_2 CH_2 – OH നെ പെർഅയോഡിക് അമ്ലവുമായി ചൂടാക്കിയാൽ ലഭിക്കുന്നത്

a) മെഥനോയിക് അമ്ലം   b) ഗ്ലൈയോക്സാൽ   c) മെഥനാൽ   d) CO_2

17. താഴെതന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഓട്ടോമൊബൈൽ റേഡിയേറ്ററുകളിൽ പ്രതിശീതികാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന സംയുക്തം ഏത്?

a) മെഥനോൾ b) എഥനോൾ c) നിയോപെൻറ്റൈൽ ആൽക്കഹോൾ d) ഈഥേൻ -1, 2-ഡൈയോൾ

18.  എന്ന പ്രക്രിയ ഏതിന് ഉദാഹരണമാണ്

a) വുഡ്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം b) സൈക്ലിക് പ്രതിപ്രവർത്തനം c) വില്ല്യംസൺ സംശ്ലേഷണം
d) കോൾബ് പ്രതിപ്രവർത്തനം

19. C_3H_8O എന്ന തൻമാത്രാ സൂത്രമുള്ള ഒരു മോൾ കാർബണിക സംയുക്തം (A) രണ്ട് മോൾ HI യുമായി പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിച്ച് X, Y എന്നീ സംയുക്തങ്ങൾ നൽകുന്നു. Y നെ ജലീയക്ഷാരവുമായി തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ Z ലഭിക്കുന്നു. Z അയോഡോഫോം പ്രക്രിയയ്ക്ക് ഉത്തരം നൽകുന്നു. എന്നാൽ (A) എന്ന സംയുക്തം ഏതാണ്

a) പ്രൊപ്പൻ – 2-ഓൾ b) പ്രൊപ്പാൻ -1-ഓൾ c) ഈഥോക്സി ഈഥേൻ d) മീഥോക്സി ഈഥേൻ

20. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഈഥറുകളിൽ ചൂടാക്കിയ HI യുമായി പ്രവർത്തിച്ച് മെഥിൽ ആൽക്കഹോൾ തരുന്നത് ഏതാണ്?

a) $(H_3C)_3C-O-CH_3$ b) $(CH_3)_2-CH-CH_2-O-CH_3$

c) $CH_3(CH_2)_3-O-CH_3$ d) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-O-CH_3$

21. ഡൈമെഥിൽ ഈഥർ തയ്യാറാക്കുന്ന വില്ല്യംസൺ ഈഥർ സംശ്ലേഷണം താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

a) SN^1 പ്രതിപ്രവർത്തനം   b) SN^2 പ്രതിപ്രവർത്തനം
c) ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹിസങ്കലനം   d) ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനം

22. ഫീനോൾ നിർവീര്യ ഫെറിക് ക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് നൽകുന്ന നിറം

a) ചുവപ്പ് നിറം   b) വയലറ്റ് നിറം   c) കടും പച്ച നിറം   d) നിറരഹിതം.

ഹ്രസ്വ ഉത്തരം ചോദ്യങ്ങൾ

1. 1 – മീഥോക്സി പ്രൊപ്പേനിനെ കൂടുതൽ അളവ് HI യുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്. ഈ പ്രക്രിയയുടെ ക്രിയാവിധി വിശദീകരിക്കുക.
2. 1-ഈഥോക്സി പ്രൊപ്പ്-1-ഈനിനെ ഒരു മോൾ HI നോട് പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നം തിരിച്ചറിയുക
3. ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മം ഉപയോഗിച്ച് ഒരേ തരം ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോൾ നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഒരു അഭികർമ്മം നിർദ്ദേശിക്കുക.
4. രണ്ട് മോളുകൾ എഥിൽ മെഗ്നീഷ്യം ബ്രോമൈഡിനെ മെഥിൽ ബെൻസോയേറ്റുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് അതിനു ശേഷം ജലവിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന പ്രധാന ഉൽപന്നം എഴുതുക.
5. താഴെപ്പറയുന്ന ഓരോ പ്രക്രിയകളിലും 2-മെഥിൽ ബ്യൂട്ട് -2-ഈനിനെ ആൽക്കഹോളാക്കി മാറ്റുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന പ്രധാന ഉല്പന്നം എഴുതുക.

   (i.) ആസിഡ് ഉൾപ്രേരക ജലസംയോജനം (ii.) ഹൈഡ്രോബോറീകരണം

   (iii.) ബേയറിന്റെ അഭികർമ്മവുമായി ഹൈഡ്രോക്സിലീകരണം
6. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുവയെ അവയുടെ തിളനിലയുടെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ എഴുതി, കാരണം നൽകുക

   (i.) ബ്യൂട്ടാൻ – 2- ഓൾ, ബ്യൂട്ടാൻ -1-ഓൾ, 2 –മെഥിൽ പ്രൊപ്പാൻ -2-ഓൾ

   (ii.) പ്രൊപ്പാൻ -1-ഓൾ, പ്രൊപ്പാൻ -1,2,3-ട്രൈയോൾ, പ്രൊപ്പാൻ -1,3 – ഡൈയോൾ, പ്രൊപ്പാൻ -2-ഓൾ
7. ആൽക്കഹോളുകളിലെ ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹി ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ NH_3,CH_3O^- എന്നിവയെ ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹികളായി ഉപയോഗിക്കാമോ?
8. അമ്ലീകൃത ഡൈക്രോമേറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് ത്രിത്രീയ ആൽക്കഹോളിനെ കാർബോണൈൽ സംയുക്തമാക്കി മാറ്റാൻ സാധ്യമാണോ.
9. 1-ഫീനൈൽ എഥനോളിനെ അമ്ലം കലർന്ന $KMnO_4$ മായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ എന്തു സംഭവിക്കും.
10. അമ്ല ഉൾപ്രേരക നിർജലീകരണത്തിൽ എഥനോൾ ഈഥീനായി മാറുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ക്രിയാവിധി എഴുതുക.
11. താഴെക്കാണുന്നവയിൽ നിന്നും ഫീനോൾ തയ്യാറാക്കുന്നതെങ്ങനെ

    i) ക്ലോറോബെൻസീൻ ii) ഐസോപ്രൊപ്പൈൽ ബെൻസീൻ
12. കോൾബ്സ് പ്രവർത്തനം വിശദമാക്കുക
13. എഥനോളും 2-മെഥിൽ പെന്റൻ – 2- ഓളും പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് 2 – ഈഥോക്സി -2-മെഥിൽ പെൻറ്റേൻ ലഭിക്കുന്ന വില്യംസൺ സംശ്ലേഷണത്തിന്റെ രാസസമീകരണം എഴുതുക
14. 4- മെഥിൽ പെന്റ് -2-ഈൻ-1-ഓൾ തരുന്ന ആൾഡിഹൈഡ്, കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം എസ്റ്റർ എന്നിവയുടെ രാസഘടന എഴുതുക.
15. മെറ്റാമെറിസം എന്നാലെന്ത്? 2 മീഥോക്സി പ്രൊപ്പേനിന്റെ മെറ്റാമെറുകളും IUPAC നാമവും രാസഘടനയും എഴുതുക.
16. താഴെക്കാണുന്ന മാറ്റങ്ങളെ എങ്ങനെ സാധ്യമാക്കാം

    i) ബെൻസൈൽക്ലോറൈഡിൽ നിന്നും ബെൻസൈൽ ആൽഹോളിലേയ്ക്ക്

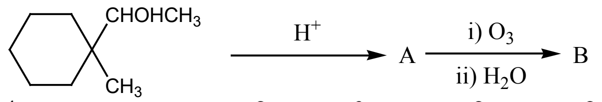
    ii) ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോളിൽ നിന്നും ബെൻസോയിക് അമ്ലത്തിലേയ്ക്ക്
17. താഴെക്കാണുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ പൂർത്തീകരിക്കുക.

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 142 2/15/2023 11:24:20 AM

i) $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{P\ Br_3} A \xrightarrow{\text{ജലീയ NaOH}} B \xrightarrow{Na} C$

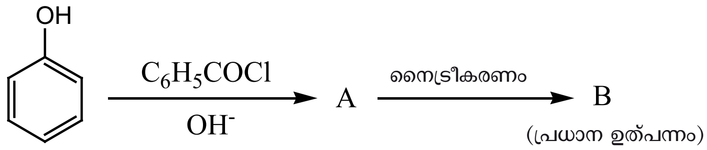
ii) $C_6H_5 - OH \xrightarrow{\text{Zn പൊടി}} A \xrightarrow[\text{നിർജലീയ } AlCl_3]{CH_3Cl} B \xrightarrow{\text{അമ്ലീകൃത } KMnO_4} C$

iii) അനിസോൾ $\xrightarrow[AlCl_3]{\text{t-ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ്}} A \xrightarrow{Cl_2 /FeCL_3} B \xrightarrow{HBr}$

iv) 

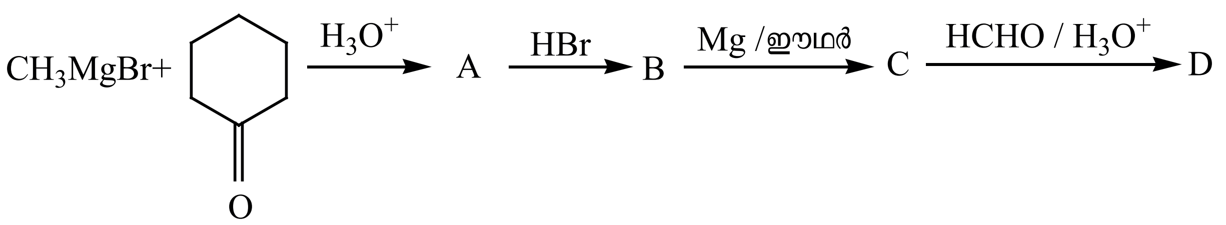
18. 0.44g മോണോ ഹൈഡ്രിക ആൽക്കഹോളിനെ മെഥിൽ മെഗ്നീഷ്യം അയോഡൈഡുമായി ഈഥറിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ സ്ഥിരതാപ മർദ്ദ നിലയിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ 112 cm^3 മീഥേൻ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. അതേ ആൽക്കഹോൾ PCC യുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഒരു കാർബോണൈൽ സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് സിൽവർ ദർപ്പണ പരിശോധനക്ക് ഉത്തരം നൽകുന്നു. എന്നാൽ സംയുക്തത്തിനെ തിരിച്ചറിയുക.

19. താഴെതന്നിട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ പൂർത്തിയാക്കുക

i) 

ii) $C_6H_5\text{-}CHCH(OH)CH(CH_3)_2 \xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4}$

20. ഫീനോളിനെ പൊടിച്ച സിങ്കുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് അതിനുശേഷം ഫ്രിഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് ആൽക്കൈലീകരണത്തിന് പ്രൊപ്പൈൽ ക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ B എന്ന സംയുക്തം ലഭിക്കുന്നു B ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമായി C നൽകുന്നു. A,B,C എന്നിവയെ തിരിച്ചറിയുക.

21. 

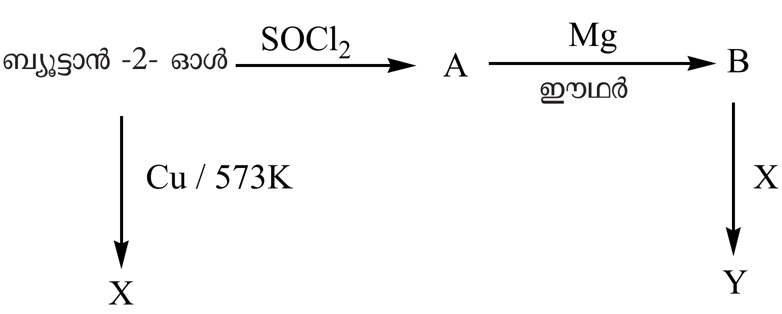
A,B,C,D എന്നിവയെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ്, രാസസമീകരണം പൂർത്തിയാക്കുക

22. താഴെതന്നിട്ടുള്ളവയിൽ X, A എന്നീ ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്

അസിറ്റൈൽക്ലോറൈഡ് $\xrightarrow[ii)\ H_3O^+]{i)\ CH_3MgBr} X \xrightarrow{\text{അമ്ലീകൃത } K_2Cr_2O_7} A$

23. അസിറ്റിലീനിനെ n ബ്യൂട്ടൈൽ ആൽക്കഹോളാക്കി മാറ്റുന്നത് എങ്ങനെ

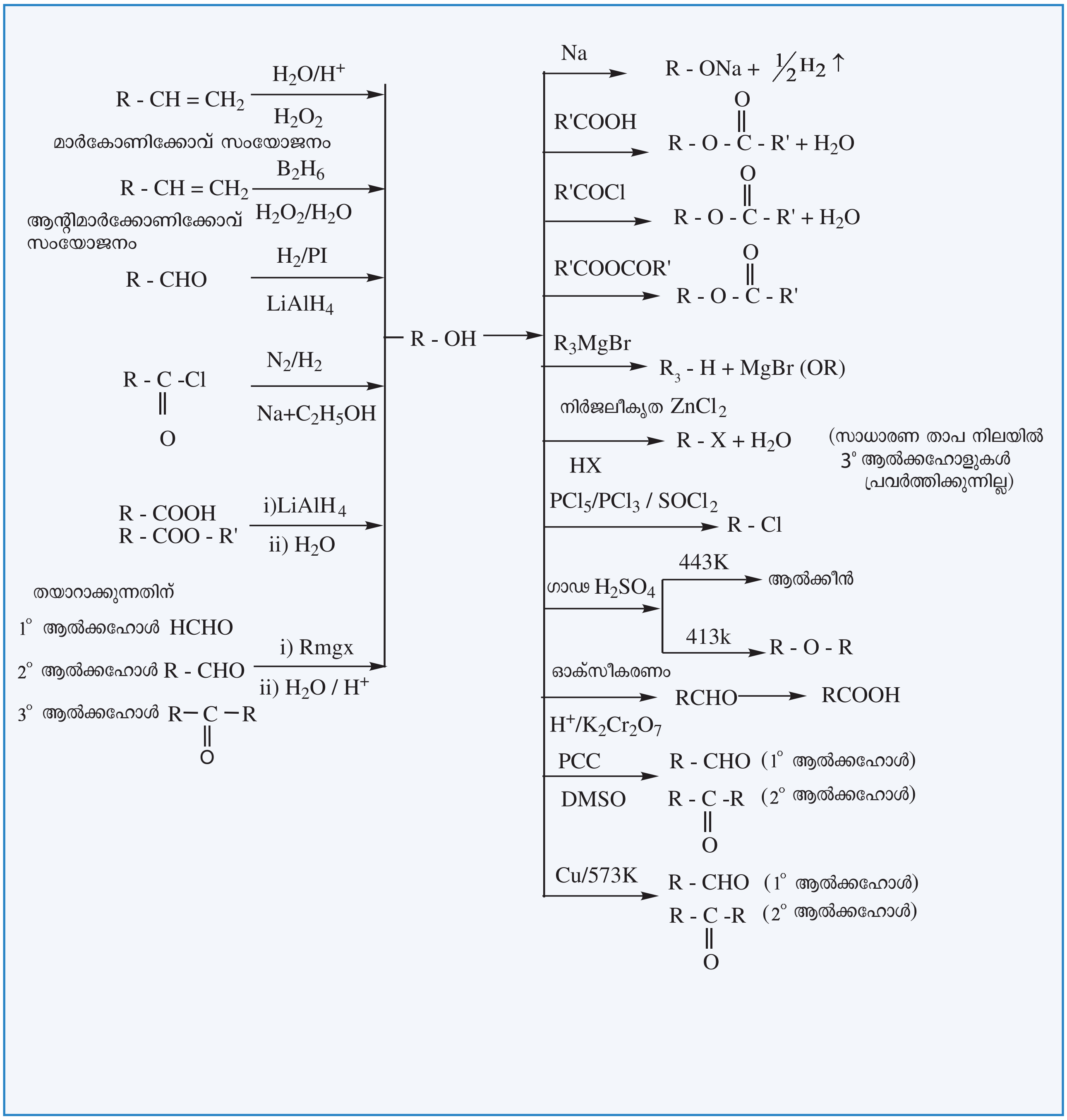
24. താഴെതന്നിട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തന ക്രമത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ A,B,X, Y എന്നിവയെ തിരിച്ചറിയുക



25. 3,3 – ഡൈമെഥിൽ ബ്യൂട്ടാൻ -2-ഓൾ, ഗാഢ. H_2SO_4 മായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ടെട്രാമെഥിൽ എഥിലീൻ പ്രധാന ഉൽപന്നമായി ലഭിക്കുന്നു. യോജിച്ച ക്രിയാവിധി എഴുതുക

XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 143
2/15/2023 11:24:22 AM

ആൽക്കഹോളുകൾ



XII Std - Unit 11 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 144 2/15/2023 11:24:22 AM

യൂണിറ്റ്

12

കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളും കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങളും

അഡോൾഫ്‌വോൺ ബെയർ

അഡോൾഫ് വോൺ ബെയർ, ജർമ്മൻ രസതന്ത്ര ഗവേഷകൻ ഇൻഡിഗോയെ (1880) കൃത്രിമമായി നിർമ്മിക്കുകയും അതിന്റെ ഘടനയ്ക്ക് സൂത്രം നൽകുകയും ചെയ്തു (1883). 1905 ൽ രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം അദ്ദേഹത്തിന് ലഭിച്ചു. താലീൻ ചായങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയതും യൂറിക്കമ്ല വ്യുത്പന്നങ്ങൾ (ഡെലിവേറ്റീവുകൾ), പോളി അസെറ്റിലീനുകൾ, ഓക്സോണിയം ലവണങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള അന്വേഷണവുമാണ് ബെയറിന്റെ നിരവധി നേട്ടങ്ങളിൽ ശ്രദ്ധേയമായത് അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയ യൂറിക്കമ്ലത്തിന്റെ ഒരു വ്യുത്പന്നമാണ് ബാർബിറ്റ്യൂറിക്കമ്ലം. ഇത് ബാർബിറ്റ്യൂറേറ്റ്സ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന സെഡേറ്റീവ് ഹിപ്നോട്ടിക് മരുന്നുകളുടെ മാതൃ സംയുക്തമാണ്.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ച ശേഷം വിദ്യാർത്ഥിക്ക്

* കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളുടെ തയ്യാറാക്കലിന്റെ പ്രധാന രീതികളും പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളും വിവരിക്കാം
* കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളുടെ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സങ്കലന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനവിധം (മെക്കാനിസം) വിശദീകരിക്കാം
* കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടേയും അവയുടെ വ്യുൽപന്നങ്ങളുടേയും തയ്യാറാക്കലും രാസ പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങളും വിവരിക്കാം.
* ആൽഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ, കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ പട്ടിക രൂപത്തിലാക്കാം.

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 145 3/1/2023 5:14:52 PM

ആമുഖം

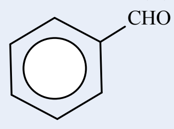
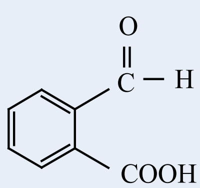
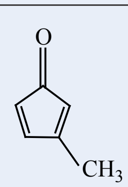
നമ്മുടെ ദൈംദിനം ജീവിതത്തിൽ $>C=O$ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ അനേകം ജൈവ സംയുക്തങ്ങളെ നമുക്കു കാണാം. സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും കാണപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടീൻ, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് പോലുള്ള ജൈവ തൻമാത്രകളിൽ കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉണ്ട്. ഉപാപചയ പ്രക്രിയയിൽ അവ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി വിറ്റാമിൻ B യിൽ നിന്ന് വ്യുത്പാദിപ്പിക്കുന്ന പിറിഡോക്സാൽ എന്ന ആൽഡിഹൈഡ് ഒരു കോ എൻസൈമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. തുണിത്തരങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്, മരുന്ന് എന്നിവയുടെ പ്രധാനഘടകങ്ങളാണ് കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങൾ. ഉദാഹരണത്തിന് ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ബേക്കലൈറ്റിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പനികുറയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പാരസെറ്റമോൾ (P അസറ്റിലേറ്റഡ് അമിനോഫിനോൾ) എന്ന മരുന്നിൽ കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ യൂണിറ്റിൽ ആൽഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ, കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ എന്നിവയുടെ തയ്യാറാക്കൽ, ഗുണങ്ങൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ നമ്മൾ പഠിക്കും.

12.1 ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും നാമകരണം

XI ാം ക്ലാസ്സിൽ ജൈവ സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC സമ്പ്രദായത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയ നാമകരണ രീതി നമ്മൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങൾക്ക് പേരിടുന്നതിന് നിയമങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കാം.

സംയുക്തം (പൊതുവായ പേര് ഘടനാസൂത്രം, IUPAC പേര്)	IUPAC നാമം			
	സ്ഥാനസംഖ്യ യോടെ ഉപസർഗ്ഗം (പ്രീഫിക്സ്)	മൗലിക ഘടകം (റൂട്ട്)	പ്രാഥമിക പ്രത്യയം (സഫിക്സ്)	ദ്വിതീയ പ്രത്യയം
ഫോർമാൽ ഡിഹൈഡ് $H-CHO$ മെഥനാൽ	–	മെത്	ആൻ	ആൽ
അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് CH_3-CHO എഥനാൽ	–	എത്	ആൻ	ആൽ
അക്രോലിൻ $CH_2=CH-CHO$ പ്രൊപ്പ് – 2- ഇനാൽ	–	പ്രൊപ്പ്	2-ഇൻ	ആൽ
ക്രോട്ടോണാൽഡിഹൈഡ് $CH_3-CH=CH-CHO$ ബ്യൂട്ട്– 2 – ഇനാൽ	–	ബ്യൂട്ട്	2-ഇൻ	ആൽ
ഗ്ലിസറാൽഡിഹൈഡ് $HO-CH_2-CH(OH)-CHO$ 2, 3 – ഡൈഹൈഡ്രോക്സി പ്രൊപ്പനാൽ	2, 3 ഡൈ ഹൈഡ്രോക്സി	പ്രൊപ്	ആൻ	ആൽ

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 146 3/1/2023 5:14:53 PM

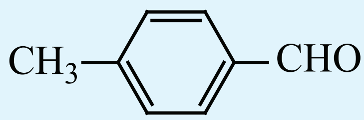
ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്  ഫിനൈൽമെഥനാൽ	ഫിനൈൽ	മെഥ്	ആൻ	ആൽ
അസറ്റോൺ/ഡൈമെഥിൽ കീറ്റോൺ $CH_3 - CO - CH_3$ പ്രൊപ്പനോൺ	–	പ്രൊപ്	ആൻ	ആൽ
മെസിറ്റൈൽ ഓക്സൈഡ് $(CH_3)_2C = CHCOCH_3$ 4 – മെഥിൽപെന്റ്-3-ഇൻ-2-ഓൺ	4 – മെഥിൽ	പെന്റ്	3-ഈൗൻ	2-ഓൺ
മെഥിൽഫിനൈൽ കീറ്റോൺ $C_6H_5 - \underset{\underset{O}{\parallel}}{C} - CH_3$ അസറ്റോഫിനോൺ (PIN)* 1-ഫിനൈൽ എഥേൻ-1-ഓൺ	1-ഫിനൈൽ	എഥ്	ആൻ	1-ഓൺ
ഡൈഫിനൈൽ കീറ്റോൺ $C_6H_5 - \underset{\underset{O}{\parallel}}{C} - C_6H_5$ ബെൻസോഫിനോൺ (PIN)* ഡൈഫിനൈൽ മെഥനോൺ	ഡൈഫിനൈൽ	മെഥ്	ആൻ	ഓൺ
$CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_2 - CHO$ 3 - ഓക്സോപെന്റനാൽ	3 - ഓക്സോ	പെന്റ്	ആൻ	ആൽ
 2 – ഫോർമൈൽബെൻസോയിക്കമ്ലം	2 – ഫോർമൈൽ	ബെൻസ്	-	ഓയിക്കമ്ലം
 3 -മെഥിൽസൈക്ലോപെന്റ്–2,4-ഡൈഈൗൻ-1-ഓൺ	3 -മെഥിൽ	സൈക്ലോ പെന്റ്	2, 4 ഡൈ ഈൗൻ	1-ഓൺ

* PIN– IUPAC നാമത്തിനാണ് മുൻഗണന

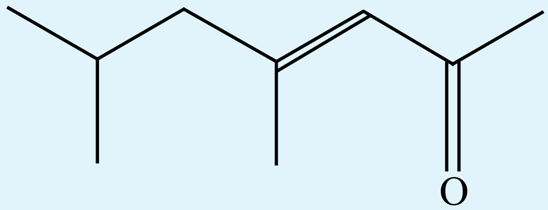
XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 147 3/1/2023 5:14:54 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

i) ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തത്തിന് IUPAC നാമം എഴുതുക

i) 

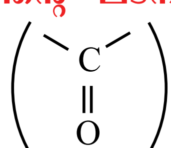
ii) $(CH_3)_2\,C = CHCOCH_3$

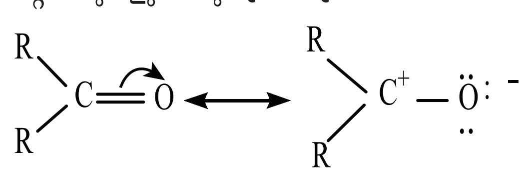
iii) 

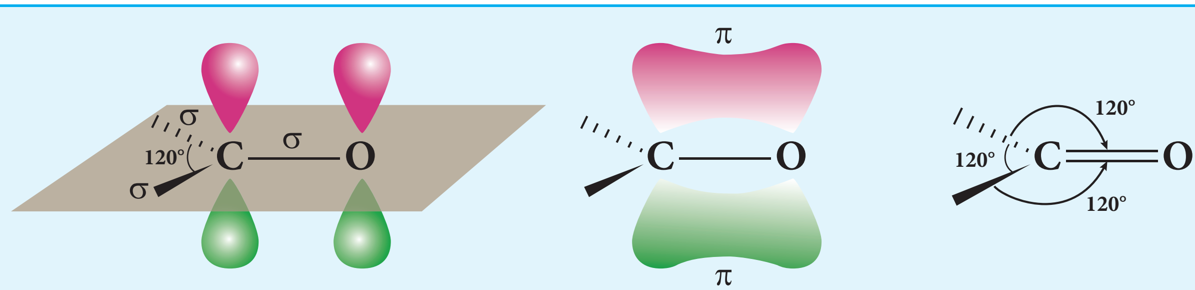
iv) $(CH_3)_2\,C\,(OH)\,CH_2\,CHO$

ii) $C_5H_{10}O$ എന്ന തൻമാത്രാ സൂത്രത്താൽ പ്രതിനിധീകരിക്കാവുന്ന കീറ്റോണിന് സാധ്യമായ എല്ലാ ഘടനാപരമായ ഐസോമറുകളും സ്ഥാനീയ ഐസോമറുകളും എഴുതുക.

12.2 കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഘടന

കാർബോണൈൽ കാർബണിന്  sp^2 സങ്കരണം നടന്നിട്ടുണ്ട്. കാർബൺ ഓക്സിജൻ ബന്ധനം ആൽക്കീനുകളിലെ കാർബൺ കാർബൺ ദ്വിബന്ധനത്തിന് സമാനമാണ്. കാർബോണൈൽ കാർബൺ അവയുടെ മൂന്ന് sp^2 സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് മൂന്ന് 'σ' ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. സിഗ്മബന്ധനങ്ങളിലൊന്ന് ഓക്സിജനുമായി മറ്റ് രണ്ടെണ്ണം ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ എന്നിവയുമായി (ആൽഡിഹൈഡുകളിൽ) അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടു കാർബണുകളുമായി (കീറ്റോണുകളിൽ) രൂപം കൊള്ളുന്നു. ചിത്രം (12.1). ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ മൂന്ന് 'σ' ബന്ധിത അണുക്കളും ഒരേതലത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. കാർബണിന്റെ നാലാമത്തെ സംയോജകതാ ഇലക്ട്രോൺ അതിന്റെ സങ്കരണം ചെയ്യാത്ത '2p' ഓർബിറ്റലിൽ അവശേഷിക്കുന്നു, അത് തലത്തിന് ലംബമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഓക്സിജനിലെ 2p ഓർബിറ്റലുമായി ഓവർലാപ്പ് ചെയ്ത് ഒരു കാർബൺ ഓക്സിജൻ ബന്ധനം രൂപപ്പെടുന്നു.ഓക്സിജൻ അണുവിൽ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടാത്ത രണ്ടു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്. അവ അതിന്റെ ശേഷിക്കുന്ന രണ്ട് π ഓർബിറ്റലുകളിൽ നിലകൊള്ളുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ് ആറ്റമായ ഓക്സിജൻ കാർബണിനും ഓക്സിജനും ഇടയ്ക്കുള്ള പങ്കിടപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ തന്നിലേക്ക് ആകർഷിക്കുന്നു. അതിനാൽ ബന്ധനം ധ്രുവീയം (പോളാർ) ആകുന്നു. ഈ ധ്രുവണം (പോളറൈസേഷൻ) ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു.





ചിത്രം 12.1 കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഘടന

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 148 3/1/2023 5:14:59 PM

12.3 ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള പൊതുവായ രീതികൾ

A. ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും തയ്യാറാക്കൽ

1.) ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഓക്സീകരണവും രാസത്വരകനിരോക്സീകരണവും

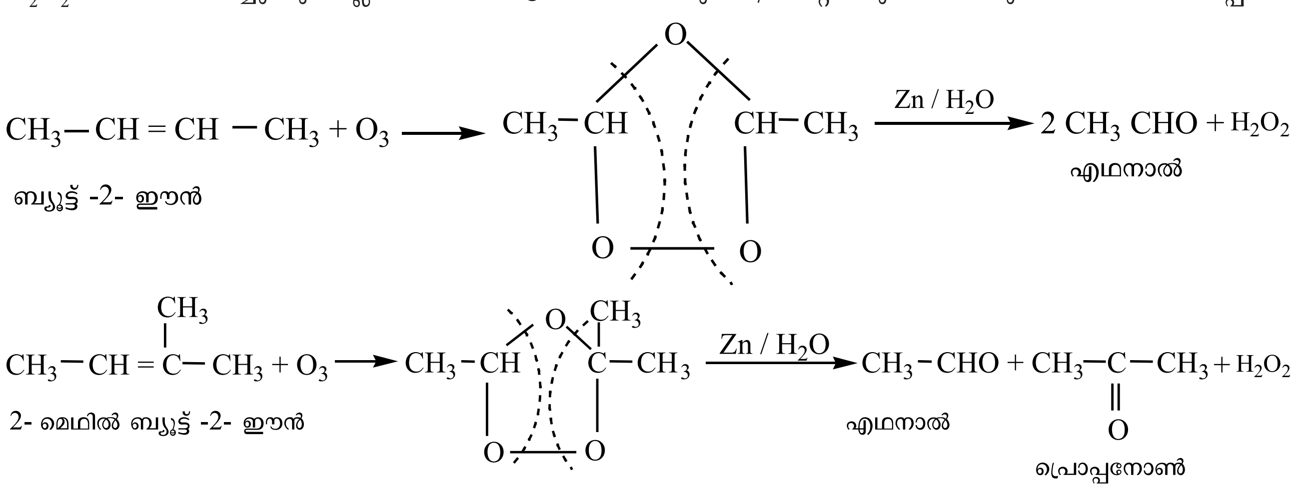
പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളിന്റെ ഓക്സീകരണം ആൽഡിഹൈഡുകളും ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോൾ കീറ്റോണും നൽകുന്നുവെന്ന് നമ്മൾ ഇതിനകം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അമ്ലം കലർന്ന $Na_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$, PCC എന്നിവ ഓക്സീകരണത്തിനുള്ള ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. PCC ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഓക്സീകരണം ആൽഡിഹൈഡുകളെ നൽകുന്നു. മറ്റ് ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റുകൾ ആൽഡിഹൈഡുകളെ/കീറ്റോണുകളെ വീണ്ടും ഓക്സീകരിച്ച് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. (യൂണിറ്റ് നമ്പർ 11 ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഓക്സീകരണം കാണുക)

Cu, Ag, പോലുള്ള കനത്ത ലോഹ രാസത്വരകത്തിലൂടെ ആൽക്കഹോളുകളുടെ ബാഷ്പം ചെലുത്തുമ്പോൾ ആൽക്കഹോളുകൾ ആൽഡിഹൈഡുകളെയും കീറ്റോണുകളെയും നൽകുന്നു. (യൂണിറ്റ് നമ്പർ - 11 ആൽക്കഹോളുകളുടെ രാസത്വരക ഡിഹൈഡ്രജനേഷൻ കാണുക)

2.) ആൽക്കീനുകളുടെ ഓസോണോലിസിസ്

ആൽക്കീനുകളുടെ റിഡക്റ്റീവ് ഓസോനോലിസിസ് ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും നൽകുന്നുവെന്ന് നമ്മൾ XI സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ആൽക്കീനുകൾ ഓസോണുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഓസോണൈഡായി മാറുന്നു, ഇത് സിങ്ക്, ജലം എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പിളർക്കുമ്പോൾ ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും ലഭിക്കുന്നു. സിങ്ക് പൊടി രൂപം കൊണ്ട H_2O_2 നെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. അല്ലാത്തപക്ഷം ആൽഡിഹൈഡുകൾ/കീറ്റോണുകൾ വീണ്ടും ഓക്സീകരിക്കപ്പെടാം.



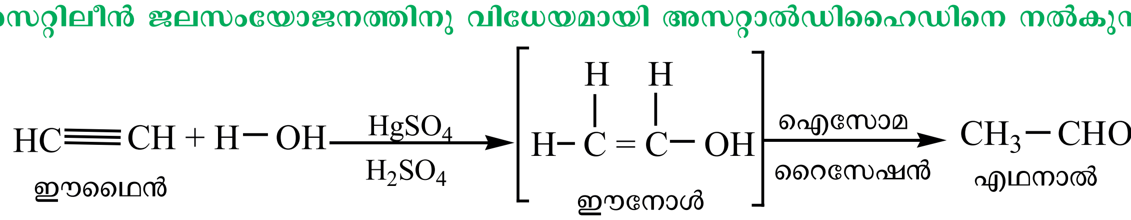
അഗ്രഭാഗത്തുള്ള (ടെർമിനൽ) ഒളിഫീനുകൾ ഫോർമാൽഡിഹൈഡിനെ ഉല്പന്നങ്ങളിൽ ഒന്നായി നൽകുന്നു.

> **സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 1**
>
> ഇനിപ്പറയുന്ന ആൽക്കീനുകളെ റിഡക്റ്റീവ് ഓസോണോലിസിസിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കും
>
> 1) പ്രൊപ്പീൻ 2) 1 – ബ്യൂട്ടീൻ 3) ഐസോബ്യൂട്ടിലീൻ

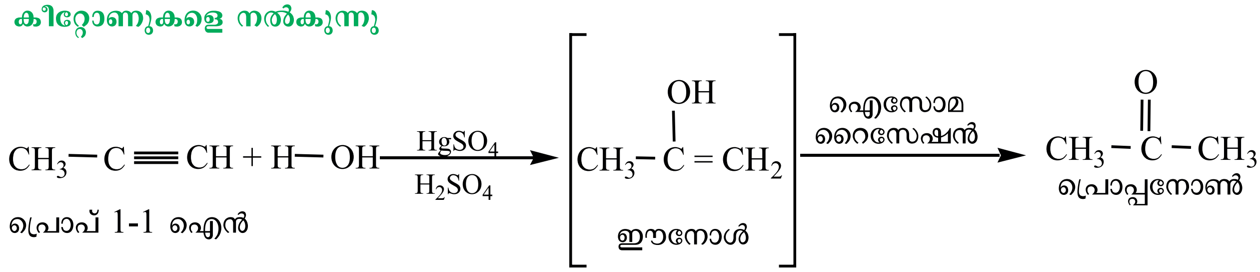
3. ആൽക്കൈനുകളുടെ ജലസംയോജനം

40% നേർത്തസൾഫ്യൂരിക്കമ്ലം, 1% $HgSO_4$ എന്നിവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കൈനുകളെ ജലസംയോജനം (ഹൈഡ്രേഷൻ) ചെയ്യുമ്പോൾ അനുബന്ധ ആൽഡിഹൈഡുകൾ/കീറ്റോണുകൾ നൽകുന്നുവെന്ന് XI ാം നിലവാരത്തിൽ നമ്മൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

a) അസറ്റിലീൻ ജലസംയോജനത്തിനു വിധേയമായി അസറ്റാൽഡിഹൈഡിനെ നൽകുന്നു



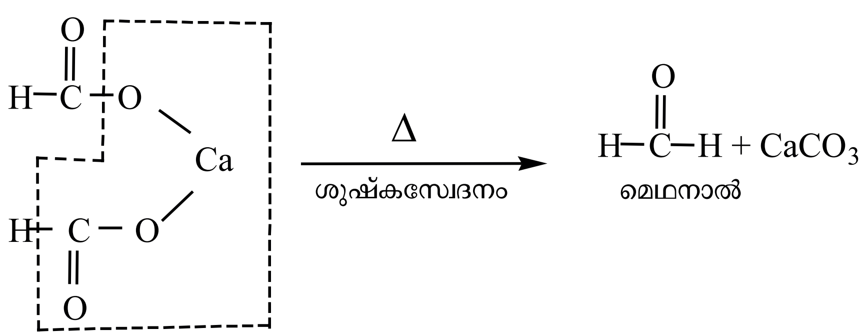
b) അസറ്റിലീൻ ഒഴികെയുള്ള ആൽക്കൈനുകളുടെ ജലസംയോജനം (ഹൈഡ്രേഷൻ) കീറ്റോണുകളെ നൽകുന്നു



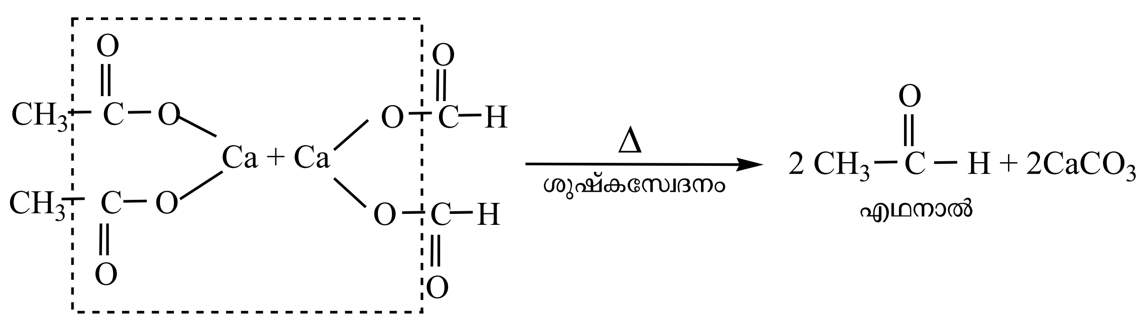
4. കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ കാൽസിയം ലവണങ്ങളിൽ നിന്ന്

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ കാൽസിയം ലവണങ്ങളെ ശുഷ്കസ്വേദനം ചെയ്ത് ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും തയ്യാറാക്കാം.

a) കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ കാൽസിയം ലവണം, കാൽസിയം ഫോർമേറ്റ് എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തെ ശുഷ്കസ്വേദനം ചെയ്യുമ്പോൾ ആൽഡിഹൈഡുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

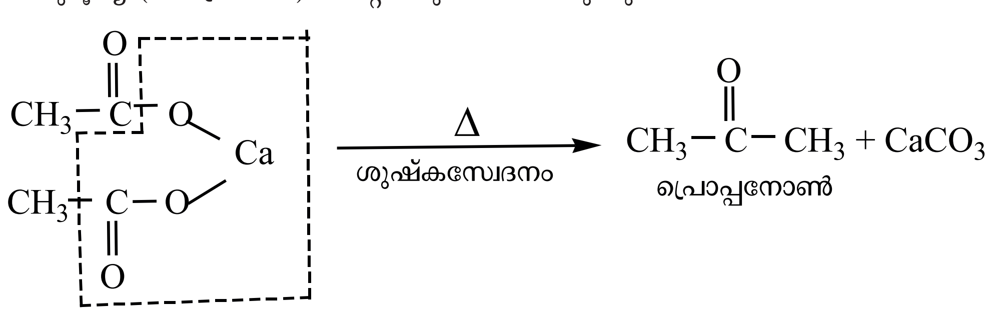


കാൽസിയം മെഥനോയേറ്റ്



കാൽസിയം എഥനോയേറ്റ്   കാൽസിയം മെഥനോയേറ്റ്

b) (ഫോർമിക്കമ്ലം ഒഴികെ) കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ കാൽസിയം ലവണത്തെ ശുഷ്ക സ്വേദനം ചെയ്യുമ്പോൾ അനുരൂപ്യ (സിമട്രിക്കൽ) കീറ്റോണുകൾ ലഭിക്കുന്നു



കാൽസിയം എഥനോയേറ്റ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 150 3/1/2023 5:15:03 PM

B. ആൽഡിഹൈഡുകൾ തയ്യാറാക്കൽ

1) റോസെൻമണ്ട് നിരോക്സീകരണം

a) ബേരിയംസൾഫേറ്റ്പിന്തുണയ്ക്കുന്നപല്ലേഡിയത്തിന്റെസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽഅല്ലക്ലോറൈഡിന്റെഹൈഡ്രജനീകരണംവഴിആൽഡിഹൈഡുകൾതയ്യാറാക്കാം. ഈപ്രതിപ്രവർത്തനത്തെറോസെൻമണ്ട്നിരോക്സീകരണം (റിഡക്ഷൻ) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-Cl + H_2 \xrightarrow{Pd/\ BaSO_4} CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-H + HCl$$

അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ് → അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്

ഈപ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽപല്ലേഡിയംരാസത്വരകത്തിന്റെരാസത്വരകവിഷമായിബേരിയംസൾഫേറ്റ് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതിനാൽ ആൽഡിഹൈഡ് വീണ്ടും നിരോക്സീകരിച്ച് ആൽക്കഹോളായി മാറുന്നില്ല.

ഫോർമാൽഡിഹൈഡും കീറ്റോണുകളും ഈ രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

2. സ്റ്റീഫന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം

$SnCl_2/\ HCl$, ഉപയോഗിച്ച് ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകളെ നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ ഇമൈനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവയെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ അനുബന്ധ ആൽഡിഹൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

$$CH_3-C\equiv N \xrightarrow[(H)]{SnCl_2\ /HCl} CH_3-CH{=}NH \xrightarrow{H_3O^+} CH_3-CHO + NH_3$$

3. സയനൈഡുകളുടെ തിരഞ്ഞെടുത്തുള്ള നിരോക്സീകരണം

ഡൈഐസോബ്യൂട്ടൈൽ അലുമിനിയം ഹൈഡ്രൈഡ് (DIBAL –H) ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകളെ തിരഞ്ഞെടുത്ത് നിരോക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇമൈനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവയെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ആൽഡിഹൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

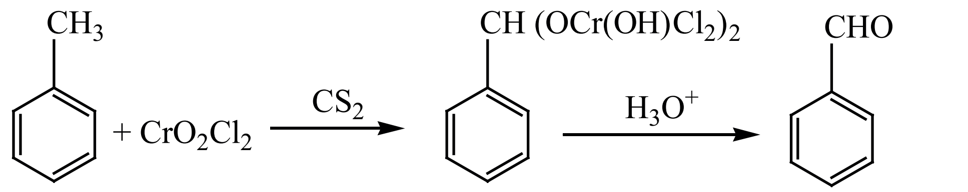
$$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CN \xrightarrow[ii)\ H_2O]{i)\ AlH\text{(ഐസോബ്യൂട്ടൈൽ)}_2} CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CHO$$

ഹെക്സ് -4- ഈൻ നൈട്രൈൽ → ഹെക്സ് -4- ഈനാൽ

C) ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് തയ്യാറാക്കൽ

1. ടൊളൂവിൻ, അതിന്റെ വ്യുത്പന്നങ്ങളും $KMnO_4$ പോലുള്ളശക്തമായഓക്സിഡൈസിംഗ്ഏജന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഓക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ പാർശ്വ ശൃംഖല ഓക്സീകരിച്ച് ബെൻസോയിക്കമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു.

ക്രോമൈൽ ക്ലോറൈഡിനെ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റായി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ടൊളൂവിൻ ബെൻസാൽഡിഹൈഡിനെ നൽകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ എറ്റാർഡ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. ഈ പ്രതി പ്രവർത്തനത്തിന് അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ് CrO_3 എന്നിവയും ഉപയോഗിക്കാം.

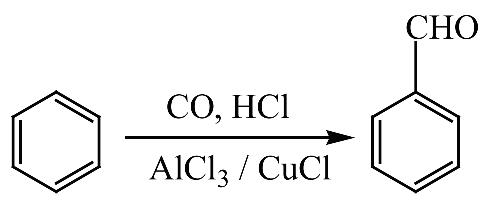


മെഥിൽ ബെൻസീൻ → ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്

ടൊള്യൂനിനെ ക്രോമിക് ഓക്സൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് ഓക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ബെൻസിലിഡീൻ ഡൈ അസറ്റേറ്റ് ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

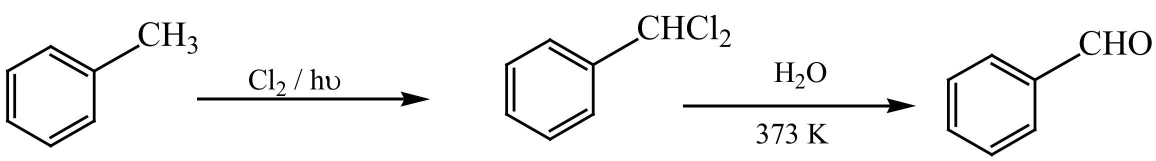
2) ഗാറ്റർമാൻ കോച്ച് പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് അസൈലേഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഒരു വകഭേദമാണ്. ഈ രീതിയിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡും, HCl ഉം പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഒരു മധ്യമത്തെ നൽകുന്നു, ഇത് ഫോർമൈൽ ക്ലോറൈഡിനെപ്പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



3) ടൊള്യൂനിൽ നിന്ന് ബെൻസാൽഡിഹൈഡിന്റെ നിർമ്മാണം

ടൊള്യൂനിന്റെ പാർശ്വശൃംഖലാ ക്ലോറിനേഷൻ ബെൻസാൽ ക്ലോറൈഡിനെ നൽകുന്നു, ഇതിനെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.



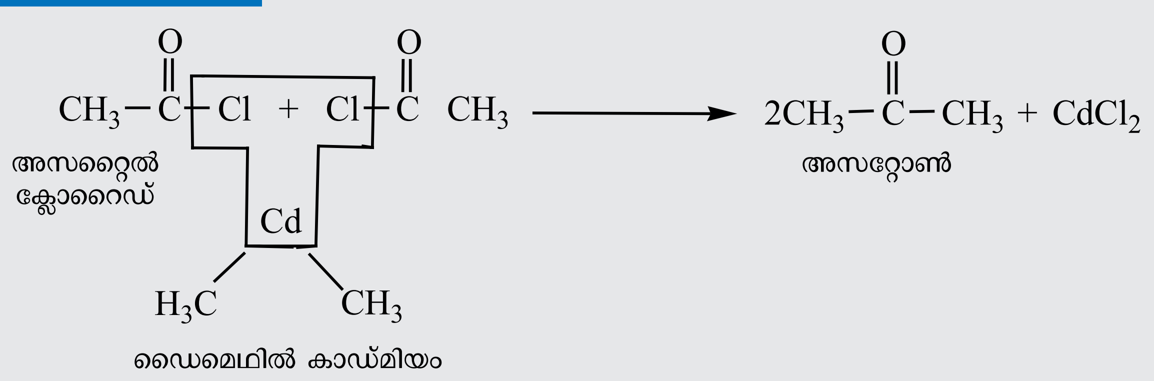
ടൊള്യൂൻ ബെൻസാൽ ക്ലോറൈഡ് ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്

ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള വാണിജ്യപരമായ രീതിയാണിത്.

D) കീറ്റോണുകളുടെ തയ്യാറാക്കൽ

1) അസൈൽക്ലോറൈഡിനെ ഡൈ ആൽക്കൈൽ കാഡ്മിയവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിച്ച് കീറ്റോണുകൾ തയ്യാറാക്കാം.

ഉദാഹരണം



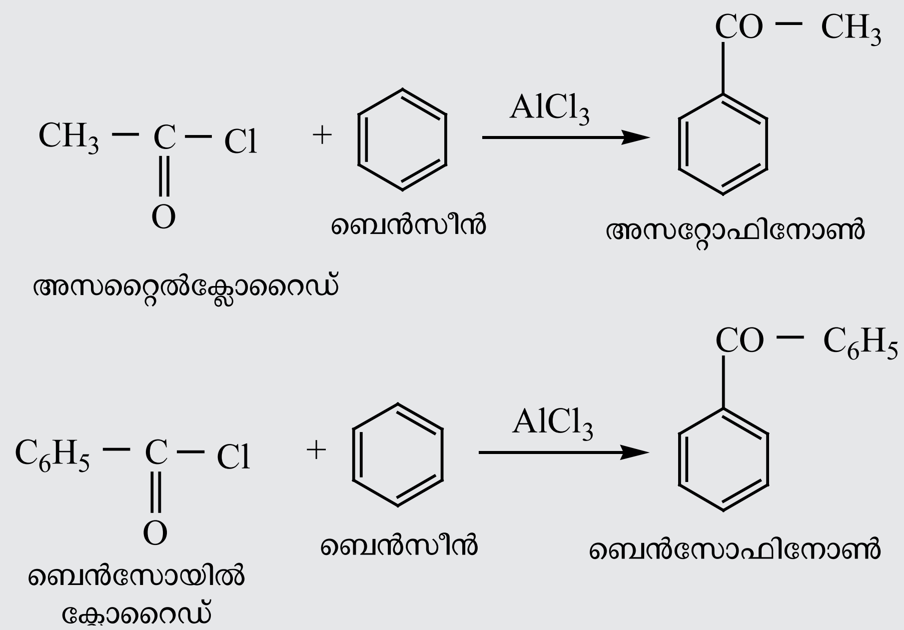
2) ഫിനൈൽ കീറ്റോണുകൾ തയ്യാറാക്കൽ

ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് അസൈലേഷൻ

ആൽക്കൈൽ അരൈൽ കീറ്റോണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഡൈ അരൈൽ കീറ്റോണുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള മികച്ച മാർഗ്ഗമാണിത്. ബെൻസീൻ, ഉത്തേജിത ബെൻസീൻ വ്യുത്പന്നങ്ങൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചാൽ മാത്രമേ ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം വിജയിക്കുകയുള്ളൂ.

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 152 3/1/2023 5:15:07 PM

ഉദാഹരണം

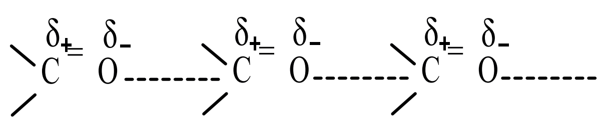


12.4 ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും ഭൗതികഗുണങ്ങൾ

1. **ഭൗതികാവസ്ഥ:** സാധാരണ താപനിലയിൽ ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ഒരു വാതകവും അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് ഒരുബാഷ്പശീലമുള്ള ദ്രാവകവുമാണ്. C_{11} വരെയുള്ള മറ്റെല്ലാ ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും നിറമില്ലാത്ത വാതകങ്ങളാണ്, കൂടുതൽ കാർബൺ അണുക്കൾ ഉള്ളവ ഖരങ്ങളാണ്.

2. **തിളനിലകൾ**

താരതമ്യേന തത്തുല്യമായ തൻമാത്രാ ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ, ഈഥറുകൾ എന്നിവ യോട് താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ആൽഡിഹൈഡുകൾക്കും കീറ്റോണുകൾക്കും ഉയർന്ന തിളനിലയാണുള്ളത്. ദ്വിധ്രുവ ദ്വിധ്രുവ ആകർഷണങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ആൽഡിഹൈഡുകളിലെയും കീറ്റോണുകളിലെയും ദുർബലമായ സംയോജനമാണ് ഇതിന് കാരണം.



ഈ ദ്രിധ്രുവ ദ്രിധ്രുവ ആകർഷണങ്ങൾ തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള H-ബന്ധനത്തേക്കാൾ ദുർബലമാണ് ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും തിളനില തൻമാത്രകൾക്കിടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധന മുള്ള അനുബന്ധ ആൽക്കഹോളുകൾ, കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ എന്നിവയേക്കാൾ വളരെ കുറവാണ്.

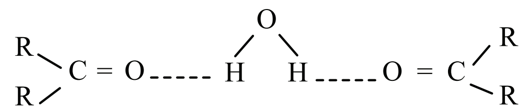
സംയുക്തം	തൻമാത്രാ ദ്രവ്യമാനം	തിളനില (K)
$CH_3(CH_2)_3CH_3$ പെന്റേൻ	72	309
$CH_3(CH_2)_2CHO$ ബ്യൂട്ടനാൽ	72	349
$CH_3(CH_2)_3OH$ ബ്യൂട്ടനോൾ	74	391

സംയുക്തം	തൻമാത്ര ദ്രവ്യമാനം	തിളനില (K)
$CH_3CH_2COCH_3$ ബ്യൂട്ടേൻ 2 ഓൺ	72	353
CH_3CH_2COOH പ്രൊപ്പനോയിക്കമ്ലം	74	414

3. ലേയത്വം

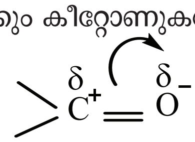
ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്, അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്, അസറ്റോൺ പോലുള്ള ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും താഴ്ന്ന അംഗങ്ങൾ അവ ജലവുമായി ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനാൽ എല്ലാ അനുപാതത്തിലും ജലവുമായി കലരുന്നു.

ആൽക്കൈൽ ശൃംഖലയുടെ നീളം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും ലേയത്വം കുത്തനെ കുറയുന്നു.



4. ദ്വിധ്രുവീയ ആഘൂർണ്ണം:

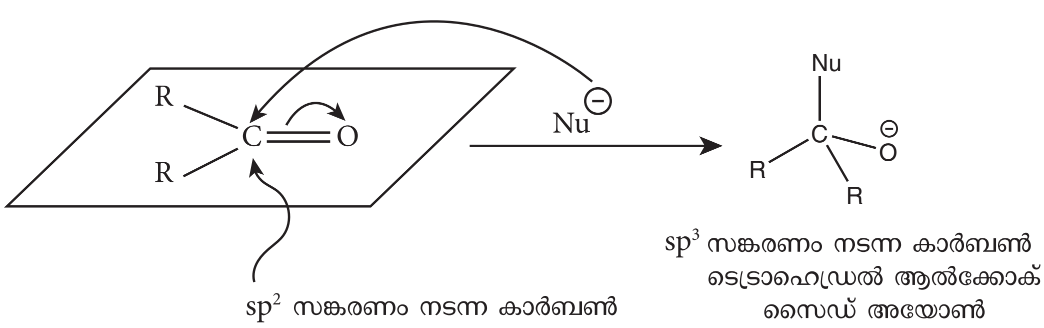
ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയുംകീറ്റോണുകളുടെയുംകാർബോണൈൽഗ്രൂപ്പിലെകാർബണിനുംഓക്സിജനുംഇടയിൽദ്വിബന്ധനംഅടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.ഓക്സിജൻകാർബണിനേക്കാൾകൂടുതൽഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ് ആണ്.ഇത്പങ്കിടപ്പെട്ടഇലക്ട്രോൺജോഡിയെആകർഷിക്കുന്നതിനാൽകാർബോണൈൽഗ്രൂപ്പ്ധ്രുവീയമായി മാറുന്നു. അതിനാൽ ആൽഡിഹൈഡുകൾക്കും കീറ്റോണുകൾക്കും ഉയർന്ന ദ്വിധ്രുവീയ ആഘൂർണ്ണം ഉണ്ട്.



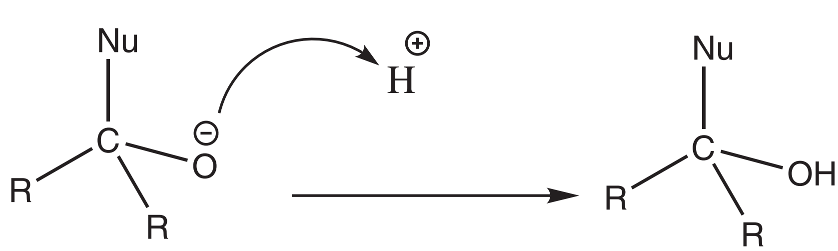
12.5 ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും രാസഗുണങ്ങൾ

A) ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സംയോജന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും വളരെ സാധാരണമായ പ്രതിപ്രവർത്തനമാണ്. കാർബോണൈൽ കാർബൺ ഒരു ചെറിയ അളവിലുള്ള പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് വഹിക്കുന്നു. CN^- പോലുള്ള ന്യൂക്ലിയോഫൈലിന് കാർബോണൈൽ കാർബണിനെ ആക്രമിക്കാനും അതിന്റെ ഏകജോഡി ഉപയോഗിച്ച് ഒരു പുതിയ കാർബൺ-ന്യൂക്ലിയോ ഫൈൽ 'σ' ബന്ധനം രൂപീകരിക്കാനും കഴിയും. അതേ സമയം കാർബൺ-ഓക്സിജൻ ദ്വിബന്ധനത്തിലുള്ള രണ്ടു ഇലക്ട്രോണുകൾ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ് ഓക്സിജൻ അണുവിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഇത് ഒരു ആൽക്കോക്സൈഡ് അയോൺ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ കാർബണിന്റെ സങ്കരണം sp^2 ൽ നിന്ന് sp^3 ലേക്ക് മാറുന്നു.



ടെട്രാഹെഡ്രൽ മധ്യമം വെള്ളമോ ഒരു അമ്ലമോ ഉപയോഗിച്ച് പ്രോട്ടോണീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ആൾക്കഹോൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



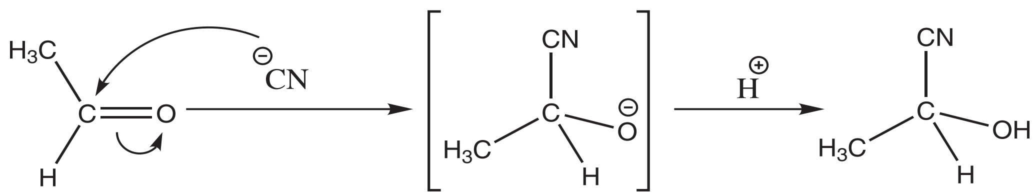
പൊതുവേ +I ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെസ്റ്റെറിക് ഫലം എന്നിവ കാരണം ന്യൂക്ലിയോഫിലിക്, സംയോജനപ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കീറ്റോണുകളേക്കാൾ ആൽഡിഹൈഡുകൾ കൂടുതൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 154 3/1/2023 5:15:15 PM

ഉദാഹരണങ്ങൾ

1) HCN കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ

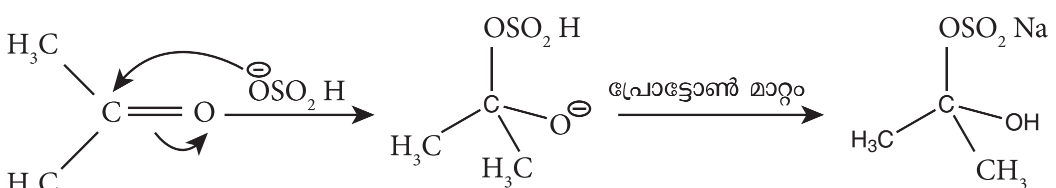
കാർബോണൈൽ കാർബണിൻമേലുള്ള CN^- ന്റെ ആക്രമണത്തെ തുടർന്നുള്ള പ്രോട്ടോണീകരണത്താൽ സയനോഹൈഡ്രിനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



എഥനാൽ (അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്) | ടെട്രാഹൈഡ്രൽ മധ്യമം | 2-ഹൈഡ്രോക്സി പ്രൊപ്പേൻ നൈട്രൈൽ (അസറ്റാൽ ഡിഹൈഡ് സയനോഹൈഡ്രിൻ)

സയനോഹൈഡ്രിനുകളെ അമ്ല ജലവിശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ഹൈഡ്രോക്സി അമ്ലമാക്കി മാറ്റാം. സയനോഹൈഡ്രിനുകളെ നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോക്സി അമീനുകളെ നൽകുന്നു.

2) $NaHSO_3$ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ



അസറ്റോൺ (പ്രൊപ്പനോൺ) | ബൈസൾഫൈറ്റ് സംയോജന സംയുക്തം

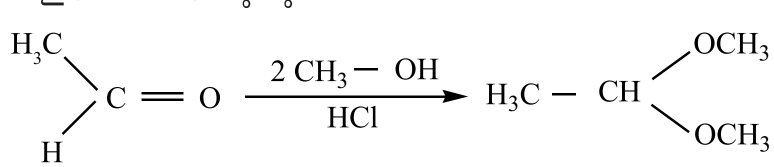
ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം കാർബോണൈൽ സംയുക്തത്തെ വേർതിരിക്കുന്നതിനും ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുമുള്ള പ്രയോഗം കണ്ടെത്തുന്നു. ബൈസൾഫൈറ്റ് സംയോജനസംയുക്തംവെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നതാണ്, ലായനിയോട് ഖനിജ അമ്ലം ചേർത്ത് കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളെ പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കാം.

3) ആൽക്കഹോൾ ചേർക്കൽ

അമ്ല രാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽഡിഹൈഡുകൾ/കീറ്റോണുകളോട് 2 സമഭാഗം (ഇക്വിവാലന്റ്) ആൽക്കഹോൾ ചേർക്കുമ്പോൾ അസറ്റാലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

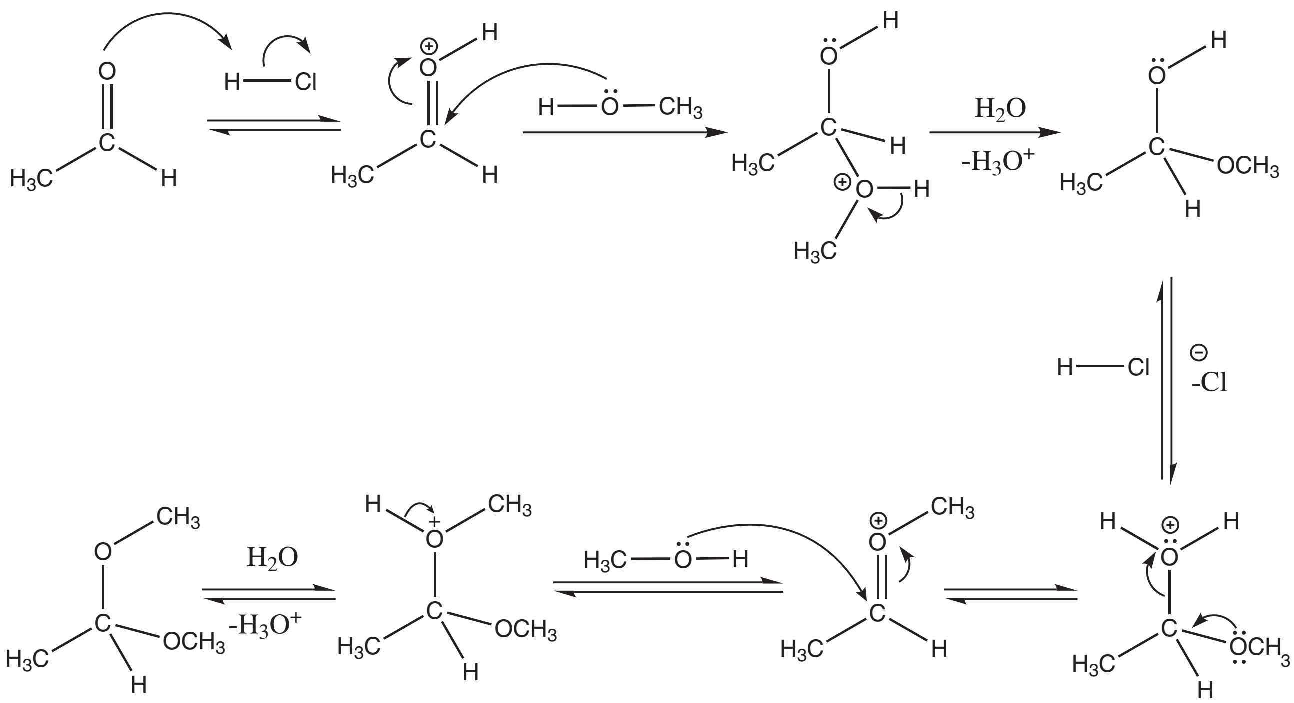
HCl ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അസറ്റാൽഡിഹൈഡിനോട് 2 സമഭാഗം മെഥനോൾ ചേർക്കുമ്പോൾ 1,1, - ഡൈമെഥോക്സി ഈഥേൻ ലഭിക്കുന്നു.



എഥനോൽ (അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്) | 1,1- ഡൈമൊഥോക്സി ഈഥേൻ (അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് ഡൈമെഥിൽ അസറ്റാൽ)

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 155 3/1/2023 5:15:16 PM

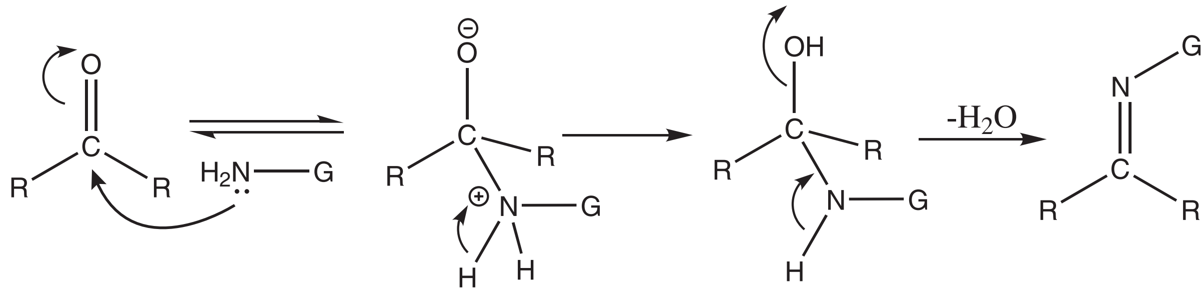
പ്രവർത്തനവിധം (മെക്കാനിസം)



4) അമോണിയയും അതിന്റെ വ്യുത്പന്നങ്ങളും കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ

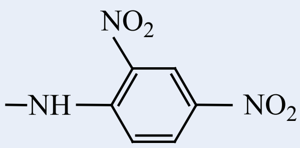
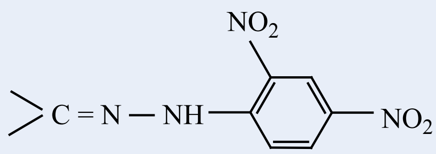
കാർബോണൈൽ സംയുക്തത്തിനോട് അമോണിയ, അതിന്റെ വ്യുത്പന്നം $H_2\ddot{N}$-G പോലുള്ള ന്യൂക്ലിയോഫൈലുകൾ ചേർക്കുമ്പോൾ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സംയോജനം സംഭവിക്കുന്നു. കാർബോണൈൽ ഓക്സിജൻ അണു പ്രോട്ടോണീകരിക്കുന്നു. പിന്നീട് ഒഴിവാക്കൽ (എലിമിനേഷൻ) സംഭവിച്ച് കാർബൺ നൈട്രജൻ ദ്വിബന്ധനം (>C=N–G) ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇവിടെ G –എന്നത് ആൽക്കൈൽ, അരൈൽ, OH, NH_2, C_6H_5NH, $NHCONH_2$ മുതലായവ



G	അമോണിയാ വ്യുത്പന്നങ്ങൾ	കാർബോണൈൽ വ്യുത്പന്നങ്ങൾ	ഉല്പന്നത്തിന്റെ പേര്
– OH	ഹൈഡ്രോക്സിലമീൻ	>C = N – OH	ഓക്സൈം
$-NH_2$	ഹൈഡ്രസീൻ	$>C = N - NH_2$	ഹൈഡ്രസോൺ
$- HN - C_6H_5$	ഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസീൻ	$>C = N - NH - C_6H_5$	ഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസോൺ

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 156 3/1/2023 5:15:19 PM

$-NH-\overset{\overset{\large O}{\|\|}}{C}-NH_2$	സെമി കാർബ സൈഡ്	$>C=N-NH-\overset{\overset{\large O}{\|\|}}{C}-NH_2$	സെമി കാർബ സോൺ
	2,4 – ഡൈനൈ ട്രോഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസീൻ		2,4 – ഡൈനൈ ട്രോഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസോൺ

i) ഹൈഡ്രോക്സിലമീനുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും ഹൈഡ്രോക്സിലമീനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഓക്സൈം ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം:

$$CH_3-\overset{\overset{\large H}{|}}{C}=O + H_2N-OH \xrightarrow{H^+} CH_3-\overset{\overset{\large H}{|}}{C}=N-OH + H_2O$$

അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് (എഥനാൽ) — ഹൈഡ്രോക്സിലമീൻ — അസറ്റാൽഡോക്സൈം (N-എഥിലിഡീൻ ഹൈഡ്രോക്സിലമീൻ)

ii) ഹൈഡ്രസീനുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും ഹൈഡ്രസീനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രസോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം:

$$CH_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}=O + H_2N-NH_2 \xrightarrow{H^+} CH_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}=N-NH_2 + H_2O$$

അസറ്റോൺ — ഹൈഡ്രസീൻ — അസറ്റോൺ ഹൈഡ്രസോൺ

iii) ഫിനൈൽഹൈഡ്രസീനുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും ഫിനൈൽഹൈഡ്രസീനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം:

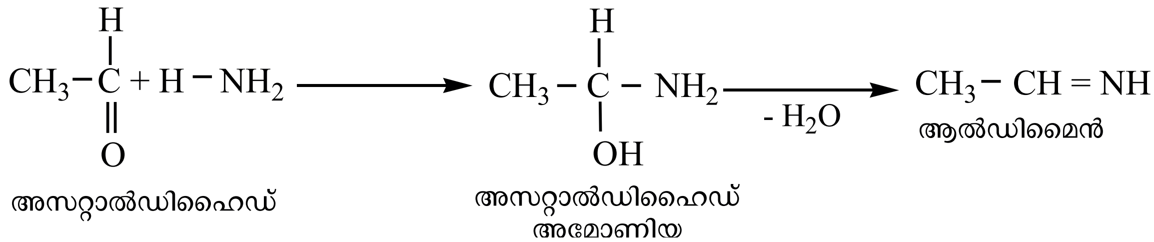
$$CH_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}=O + H_2N-NHC_6H_5 \xrightarrow{H^+} CH_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{C}=N-NHC_6H_5 + H_2O$$

അസറ്റോൺ — ഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസീൻ — അസറ്റോൺഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസോൺ

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 157 3/1/2023 5:15:22 PM

5) NH_3 മായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

i) അലിഫാറ്റിക് ആൽഡിഹൈഡുകൾ (ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ഒഴികെ) അമോണിയായുടെ ഈഥർ ലായനിയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ആൽഡിമൈനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

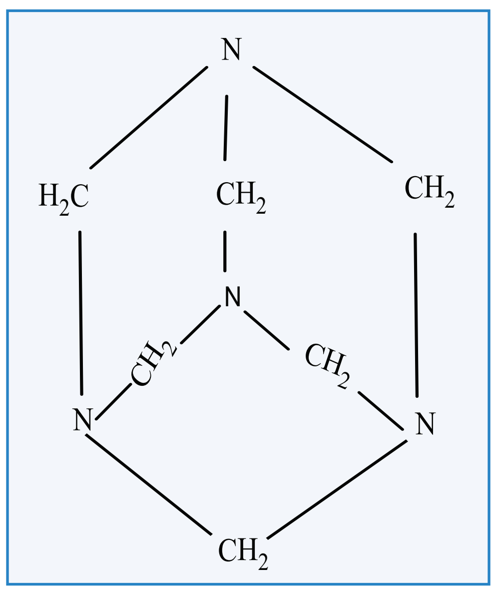


ii) ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് അമോണിയായുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഹെക്സാമെഥിലീൻ ടെട്രാമിൻ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് യൂറോട്രോപിൻ എന്നും പറയപ്പെടുന്നു.

$$6HCHO + 4\ NH_3 \longrightarrow (CH_2)_6N_4 + 6\ H_2O$$

ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ഹെക്സാമെഥിലീൻ ടെട്രാമിൻ

ഘടന

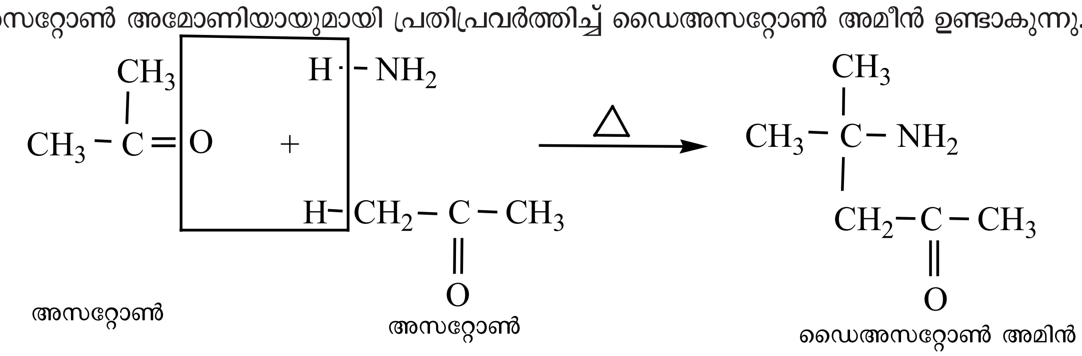


ഉപയോഗങ്ങൾ

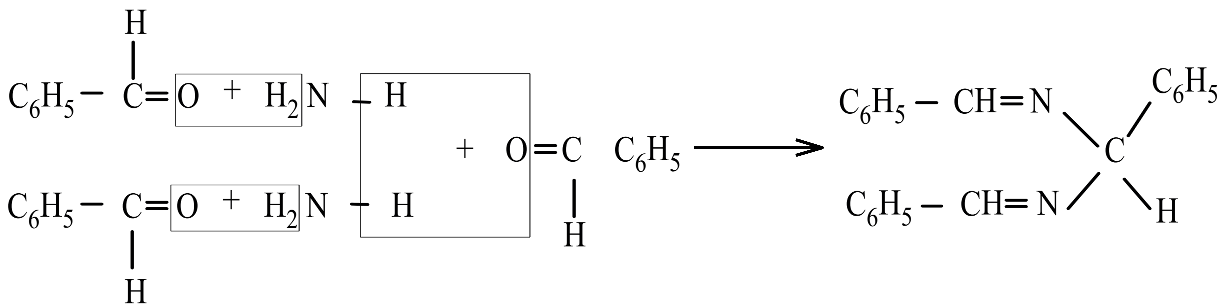
(i) മൂത്രാശയ അണുബാധയെ ചികിത്സിക്കുന്നതിനുള്ള മരുന്നായി യൂറോട്രോപിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(ii) നിയന്ത്രിത അവസ്ഥയിൽ യൂറോട്രോപ്പിന്റെ നൈട്രേഷൻ ഒരു സ്ഫോടനാത്മക RDX നൽകുന്നു. (ഗവേഷണ വികസന സ്ഫോടക വസ്തു) ഇതിനെ സൈക്ലോനൈറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ സൈക്ലോട്രൈമെഥിലീൻ ട്രൈ നൈട്രമിൻ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

iii) അസറ്റോൺ അമോണിയായുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഡൈഅസറ്റോൺ അമീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.



iv) ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് അമോണിയയുമായി ഒരു സങ്കീർണ്ണ സംഘനന ഉൽപ്പന്നത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.



ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്   അമോണിയ   ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്   ഹൈഡ്രോബെൻസമൈഡ്

B) ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും ഓക്സീകരണം

a) ആൽഡിഹൈഡുകളുടെ ഓക്സീകരണം

ആൽഡിഹൈഡുകൾ എളുപ്പത്തിൽ ഓക്സീകരിച്ച് മാതൃ ആൽഡിഹൈഡിലുള്ള തുല്യ എണ്ണം കാർബൺ അണുക്കളോടു കൂടിയ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു. സാധാരണ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റുകൾ അമ്ലം കലർന്ന $K_2Cr_2O_7$, അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാരം കലർന്ന $KMnO_4$ അല്ലെങ്കിൽ ക്രോമിക് ഓക്സൈഡ് എന്നിവയാണ്.

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\overset{\overset{H}{|}}{C}=O \xrightarrow{(o)} CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$$

അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്   അസറ്റിക്കമ്ലം

b) കീറ്റോണിന്റെ ഓക്സീകരണം

കീറ്റോണുകൾ എളുപ്പത്തിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നില്ല. കഠിനമായ അവസ്ഥയിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഗാഢ HNO_3, $H^+/KMnO_4$, $H^+/K_2Cr_2O_7$, പോലുള്ള ശക്തമായ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ കാർബൺ കാർബൺ ബന്ധനം പിളർന്ന് മാതൃ കീറ്റോണിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ എണ്ണം കാർബൺ അണുക്കളോടു കൂടിയ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ മിശ്രിതം ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_3 \xrightarrow[\text{ഗാഢ } HNO_3]{(O)} \underset{\text{ഫോർമിക്കമ്ലം}}{HCOOH} + \underset{\text{അസറ്റിക്കമ്ലം}}{CH_3COOH}$$

അസമമായ കീറ്റോണുകളുടെ ഓക്സീകരണം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് പോപോഫിന്റെ നിയമമാണ്. ഈ നിയമമനുസരിച്ച് ഒരു അസമമായ കീറ്റോണിനെ ഓക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ കീറ്റോ ഗ്രൂപ്പ് ചെറിയ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുമായി തങ്ങി നിൽക്കത്തക്ക വിധം (C–CO) ബന്ധനം പിളർക്കപ്പെടുന്നു.

$$\underset{\text{പെന്റേൻ -2- ഓൺ}}{CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_3} \xrightarrow[\text{ഗാഢ } HNO_3]{(O)} \underset{\text{പ്രൊപ്പനോയിക്കമ്ലം}}{CH_3CH_2-COOH} + \underset{\text{എഥനോയിക്കമ്ലം}}{CH_3COOH}$$

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 159   3/1/2023 5:15:26 PM

C) നിരോക്സീകരണ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

(i) ആൽക്കഹോളുകളിലേക്കുള്ള നിരോക്സീകരണം

ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും എളുപ്പത്തിൽ നിരോക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് യഥാക്രമം പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോളുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു എന്ന് നമ്മൾ ഇതിനകം മനസ്സിലാക്കി. ലിഥിയം അലുമിനിയം ഹൈഡ്രൈഡ്($LiAlH_4$), സോഡിയം ബോറോഹൈഡ്രൈഡ് ($NaBH_4$) എന്നിവയാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന റെഡ്യൂസിംഗ് ഏജന്റുകൾ.

a) ആൽഡിഹൈഡ് പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളായി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}} + 2(H) \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-OH$$

അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്   എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ (1^o)

b) കീറ്റോണുകൾ ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോളുകളായി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 2(H) \xrightarrow{NaBH_4} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$$

അസറ്റോൺ   ഐസോപ്രൊപ്പൈൽ ആൽക്കഹോൾ (2^o)

മുകളിൽപ്പറഞ്ഞ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിച്ച് Pt, Pd, അല്ലെങ്കിൽ Ni. പോലുള്ള ലോഹ രാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലും നടത്താം. $LiAlH_4$, $NaBH_4$ എന്നിവ ഒറ്റപ്പെട്ട കാർബൺ കാർബൺ ദ്വിബന്ധനങ്ങളെയും ബെൻസീൻ വളയങ്ങളുടെ ദ്വിബന്ധനങ്ങളെയും നിരോക്സീകരിക്കുന്നില്ല. α, β അപൂരിത ആൽഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ എന്നിവയിൽ $LiAlH_4$ $C = C$ ബന്ധനത്തെ ഉപേക്ഷിച്ച് $C = C$ ഗ്രൂപ്പിനെ മാത്രം നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

ii) ഹൈഡ്രോകാർബണിലേക്കുള്ള നിരോക്സീകരണം

അനുയോജ്യമായ റെഡ്യൂസിംഗ് ഏജന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് മെഥിലിൻ ഗ്രൂപ്പായി നിരോക്സീകരിച്ച് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$$-\underset{\underset{O}{\|}}{C}- \xrightarrow[\text{റെഡ്യൂസിംഗ് ഏജന്റ്}]{4(H)} -CH_2- + H_2O$$

a) ക്ലെമ്മൻസൻ നിരോക്സീകരണം

സിങ്ക് അമാൽഗമും ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കമ്ലവും ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെ നൽകുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H + 4(H) \xrightarrow[\text{ഗാഢ } HCl]{Zn-Hg} CH_3-CH_3 + H_2O$$

അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്   ഈഥേൻ

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 4(H) \xrightarrow[\text{ഗാഢ } HCl]{Zn-Hg} CH_3CH_2CH_3 + H_2O$$

അസറ്റോൺ   പ്രൊപ്പേൻ

b) വുൾഫ് കിഷ്നർ നിരോക്സീകരണം ഹൈഡ്രസീനും (NH_2NH_2) സോഡിയം ഈഥോക് സൈഡും ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെ നൽകുന്നു. ഹൈഡ്രസീൻറെഡ്യൂസിംഗ്ഏജന്റായിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. സോഡിയം ഈഥോക്സൈഡ്രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H} + 4(H) \xrightarrow[C_2H_5ONa]{NH_2NH_2} \underset{\text{ഈഥേൻ}}{CH_3-CH_3} + H_2O + N_2$$

$$\underset{\text{അസറ്റോൺ}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3} + 4(H) \xrightarrow[C_2H_5ONa]{NH_2NH_2} \underset{\text{പ്രൊപ്പേൻ}}{CH_3CH_2CH_3} + H_2O + N_2$$

ആൽഡിഹൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ കീറ്റോണുകൾ ആദ്യം ഹൈഡ്രസോണായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇത് ശക്തമായ ക്ഷാരം ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ നൽകുന്നു.

(iii) പിനാകോളുകളിലേക്കുള്ള നിരോക്സീകരണം: മെഗ്നീഷ്യം അമാൽഗവും വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ കീറ്റോണുകൾ പിനാകോൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന സമമിതി ഡൈയോളുകളായി മാറുന്നു.

$$\underset{\text{അസറ്റോൺ}}{CH_3-\underset{CH_3}{C}=O} + \underset{\text{അസറ്റോൺ}}{O=\underset{CH_3}{C}-CH_3} + 2(H) \xrightarrow[H_2O]{Mg-Hg} CH_3-\overset{CH_3}{\underset{OH}{C}}-\overset{CH_3}{\underset{OH}{C}}-CH_3$$

2, 3 ഡൈമെഥിൽ ബ്യൂട്ടേൻ
2, 3- ഡൈയോൾ (പിനാകോൾ)

D) ഹാലോഫോം പ്രതിപ്രവർത്തനം

$CH_3-\overset{}{\underset{\underset{O}{\|}}{C}}-$ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്/മെഥിൽ കീറ്റോണുകളോട് ഹാലോജനും ക്ഷാരവും ചേർക്കുമ്പോൾ അനുബന്ധ ഹാലോഫോം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ഹാലോഫോം പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു അറിയപ്പെടുന്നു.

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[NaOH]{3Cl_2} CCl_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow{NaOH} CHCl_3 + CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-ONa$$

E) ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ് പങ്കെടുക്കുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം

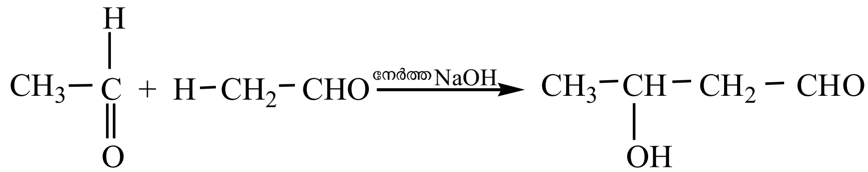
i) ആൽഡോൾ സംഘനനം (ആൽഡോൾ കണ്ടൻസേഷൻ)

കാർബോണൈൽ കാർബണുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കാർബണിനെ α - കാർബൺ എന്നും α - കാർബണുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രജൻ അണുവിനെ α - ഹൈഡ്രജൻ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

നേർത്ത ക്ഷാരം NaOH, അല്ലെങ്കിൽ KOH, ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ α - ഹൈഡ്രജൻ ഉള്ള ഒരു ആൽഡിഹൈഡിന്റെയോ കീറ്റോണിന്റെയോ രണ്ടു തൻമാത്രകൾ ചേർക്കുമ്പോൾ β- ഹൈഡ്രോക്സിൽ ആൽഡിഹൈഡ് (ആൽഡോൾ) അല്ലെങ്കിൽ β - ഹൈഡ്രോക്സിൽ കീറ്റോൺ (കീറ്റോൾ) ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ആൽഡോൾ സംഘനന പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. ആൽഡോൾ അല്ലെങ്കിൽ കീറ്റോൾ എളുപ്പത്തിൽ ജലം നഷ്ടപ്പെട്ട് ആൽഡോൾ സംഘനന ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ α,β – അപൂരിത സംയുക്തങ്ങളെ നൽകുന്നു.

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 161 3/1/2023 5:15:30 PM

a) അസറ്റാൽഡിഹൈഡിനോട് നേർത്ത NaOH ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ β - ഹൈഡ്രോക്സിൽ ബ്യൂട്ടിറാൽ ഡിഹൈഡിനെ (അസറ്റാൽഡോൾ) നൽകുന്നു.



അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് അസറ്റാൽഡോൾ (3-ഹൈഡ്രോക്സിബ്യൂട്ടനാൽ)

പ്രവർത്തനവിധം (മെക്കാനിസം)

അസറ്റാൽഡിഹൈഡിന്റെ ആൽഡോൾ സംഘനനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനവിധം മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളിലായി നടക്കുന്നു.

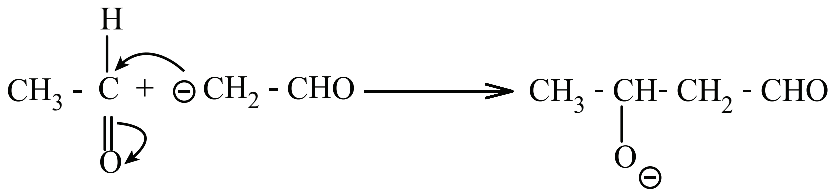
ഘട്ടം 1 :

ക്ഷാരത്താൽ α - ഹൈഡ്രജൻ അണു പ്രോട്ടോണായി നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനാൽ കാർബാനയോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$HO^- + H - CH_2 - CHO \longrightarrow \overset{\ominus}{C}H_2 - CHO + H_2O$$

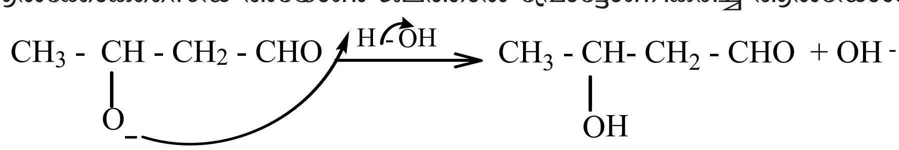
ഘട്ടം 2 :

കാർബാനയോൺ അയോണീകരിക്കാത്ത മറ്റൊരു ആൽഡിഹൈഡിന്റെ കാർബോണൈൽ കാർബണിനെ ആക്രമിച്ച് ആൽക്കോക്സൈഡ് അയോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.



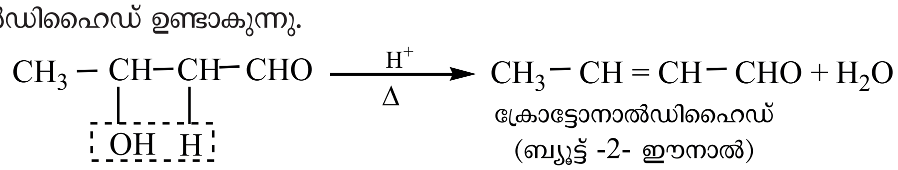
ഘട്ടം 3 :

ഉണ്ടായ ആൽക്കോക്സൈഡ് അയോൺ ജലത്താൽ പ്രോട്ടോണീകരിച്ച് ആൽഡോൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



3-ഹൈഡ്രോക്സിബ്യൂട്ടനാൽ

അമ്ലം ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ആൽഡോൾ വേഗത്തിൽ നിർജലീകരണത്തിനു വിധേയമായി α - β അപൂരിത ആൽഡിഹൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.



ക്രോട്ടോനാൽഡിഹൈഡ്
(ബ്യൂട്ട് -2- ഈനാൽ)

ii) എതിർ (ക്രോസ്) ആൽഡോൾ സംഘനനം

രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ആൽഡിഹൈഡുകൾ അല്ലെങ്കിൽ കീറ്റോണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ആൽഡിഹൈഡിനും ഒരു കീറ്റോണിനും ഇടയ്ക്കും ആൽഡോൾ സംഘനനം സംഭവിക്കാം. ഇത്തരത്തിലുള്ള ആൽഡോൾ സംഘനനത്തെ ക്രോസ് അല്ലെങ്കിൽ മിശ്ര, ആൽഡോൾ സംഘനനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം വളരെ ഉപയോഗപ്രദമല്ല. കാരണം ഉൽപ്പന്നം സാധാരണയായി സാധ്യമായ എല്ലാ സംഘനന ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും മിശ്രിതമാണ്, മാത്രമല്ല അവയെ എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിക്കാനും കഴിയില്ല.

ഉദാഹരണം :

$$HCHO + CH_3CHO \xrightarrow{\text{നേർത്ത } NaOH} HO-CH_2-CH_2-CHO$$

ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്   അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്   3-ഹൈഡ്രോക്സിപ്രൊപ്പനാൽ

$$HCHO + CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow{\text{നേർത്ത } NaOH} HO-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്   അസറ്റോൺ   4-ഹൈഡ്രോക്സിബ്യൂട്ടേൻ -2- ഓൺ

F) ബെൻസാൽഡിഹൈഡിന്റെ ചില പ്രധാന പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങൾ

i) ക്ലൈസൻ ഷ്മിഡ് സംഘനനം

സാധാരണതാപനിലയിൽനേർത്തക്ഷാരത്തിന്റെസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽബെൻസാൽഡിഹൈഡ്അലിഫാറ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ മെഥിൽ കീറ്റോണുമായി സംഗ്രഹിച്ച് അപൂരിത ആൽഡിഹൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ കീറ്റോൺ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രതി പ്രവർത്തനത്തെ ക്ലൈസൻ ഷ്മിഡ് സംഘനനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$C_6H_5\,CH=\boxed{O + H_2}CH-CHO \xrightarrow{\text{നേർത്ത}NaOH} C_6H_5\,CH=CH-CHO + H_2O$$

ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്   അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്   സിന്നമാൽഡിഹൈഡ്

$$C_6H_5\,CH=\boxed{O + H_2}CH-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow{\text{നേർത്ത}NaOH} C_6H_5\,CH=CH-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + H_2O$$

ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്   അസറ്റോൺ   ബെൻസിലിഡീൻ അസറ്റോൺ (ബെൻസാൽ അസറ്റോൺ)

ii) കന്നിസാരോ പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഗാഢ ജലീയ അല്ലെങ്കിൽ ആൽക്കഹോൾ കലർന്ന ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ α - ഹൈഡ്രജൻ അണു ഇല്ലാത്ത ആൽഡിഹൈഡുകൾ സ്വയം ഓക്സീകരണത്തിനും നിരോക്സീകരണത്തിനും വിധേയമായി (അനുപാതമില്ലാത്ത) ആൽക്കഹോൾ, കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ ലവണം എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തെ നൽകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ കന്നിസാരോ പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ബെൻസാൽഡിഹൈഡിനോട് ഗാഢ NaOH (50%) ചേർക്കുമ്പോൾ ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ, സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ് എന്നിവയെ നൽകുന്നു.

$$C_6H_5CHO + C_6H_5CHO \xrightarrow{50\%\ NaOH} C_6H_5CH_2OH + C_6H_5COONa$$

ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്   ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ   സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ്

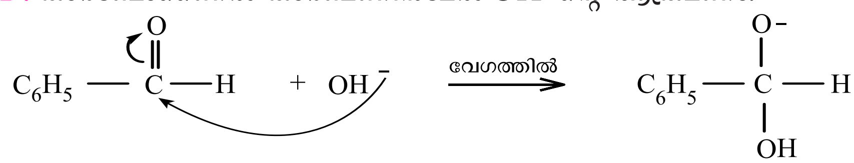
ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം അനുപാതമില്ലാത്ത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 163 3/1/2023 5:15:35 PM

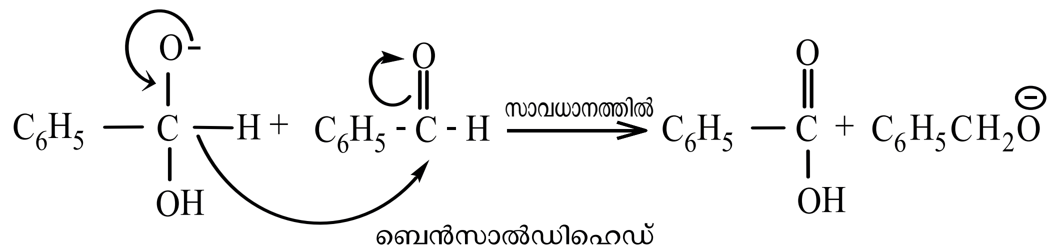
കന്നിസാരോപ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനവിധം

കന്നിസാരോപ്രതി പ്രവർത്തനത്തിൽ മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.

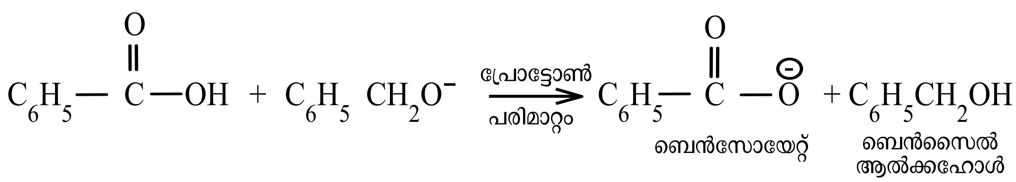
ഘട്ടം 1 : കാർബോണൈൽ കാർബണിൻമേൽ OH^- ന്റെ ആക്രമണം.



ഘട്ടം 2 : ഹൈഡ്രൈഡ് അയോൺ പരിമാറ്റം



ഘട്ടം 3 : അമ്ല ക്ഷാര പ്രതിപ്രവർത്തനം.



കന്നിസാരോപ്രതിപ്രവർത്തനം α –ഹൈഡ്രജൻ ഇല്ലാത്ത ആൽഡിഹൈഡിന്റെ സവിശേഷതയാണ്.

ക്രോസ് കന്നിസാരോ പ്രതിപ്രവർത്തനം

രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ആൽഡിഹൈഡുകൾക്കിടയിൽ (രണ്ടും α ഹൈഡ്രജൻ ഇല്ലാത്തവ) കന്നിസാരോ പ്രതി പ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ആ പ്രതി പ്രവർത്തനത്തെ ക്രോസ് കന്നിസാരോ പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

$$C_6H_5CHO + HCHO \xrightarrow{NaOH} C_6H_5CH_2OH + HCOONa$$

ബെൻസാൽ ഡിഹൈഡ് | ഫോർമാൽ ഡിഹൈഡ് | ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ | സോഡിയം ഫോർമേറ്റ്

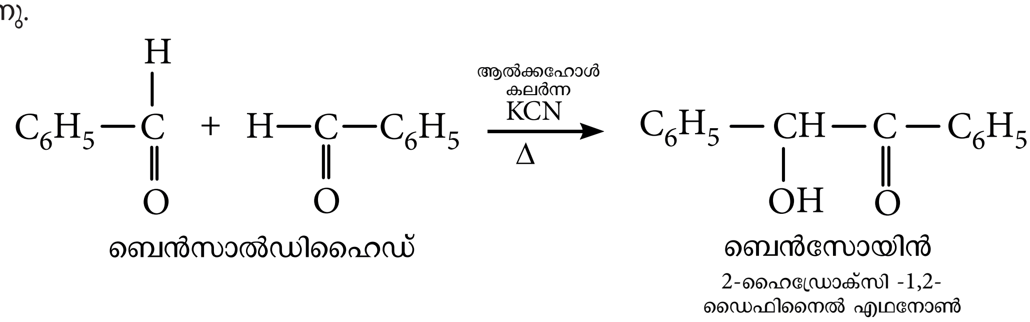
ക്രോസ് കന്നിസാരോപ്രതി പ്രവർത്തനത്തിൽ ക്രിയാശക്തി കൂടിയ ആൽഡിഹൈഡ് ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ക്രിയാശക്തി കുറഞ്ഞ ആൽഡിഹൈഡ് നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

3) ബെൻസോയിൻ സംഘനനം

അരോമാറ്റിക് ആൽഡിഹൈഡിനോട് ജലീയ ആൽക്കഹോൾ കലർന്ന KCN. ചേർക്കുന്നത് ബെൻസോയിൻ സംഘനനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. α ഹൈഡ്രോക്സി കീറ്റോണാണ് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ.

ഉദാഹരണം

ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് ആൽക്കഹോൾ കലർന്ന KCN മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ബെൻസോയിൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

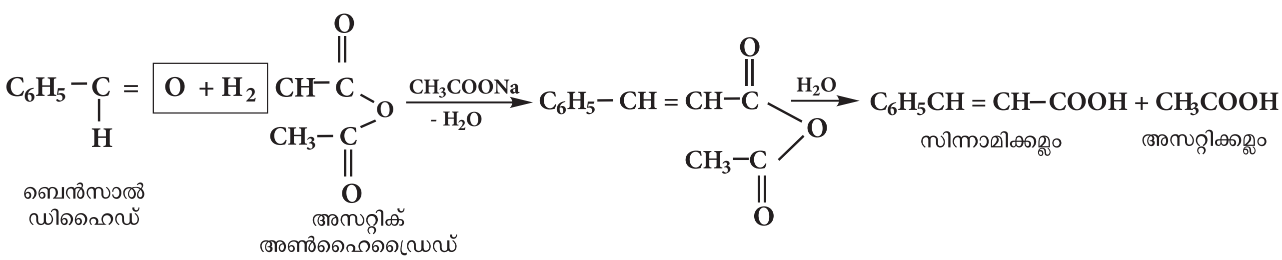


XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 164 3/1/2023 5:15:38 PM

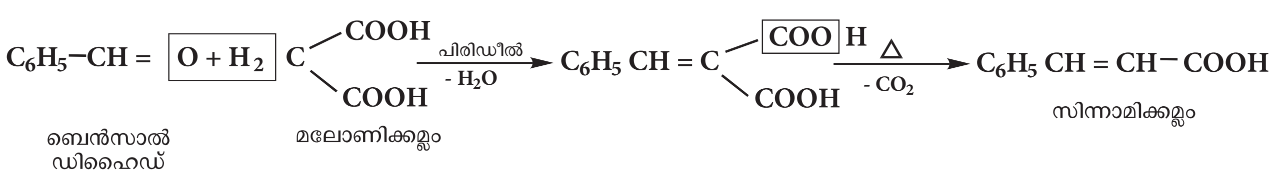
4) പെർക്കിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം

അൺഹൈഡ്രൈഡിനു അനുബന്ധമുള്ള അമ്ലത്തിന്റെ സോഡിയം ലവണത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു അരോമാറ്റിക് ആൽഡിഹൈഡിനോട് ഒരു അലിഫാറ്റിക് അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ സംഘനനം സംഭവിച്ച് ഒരു α, β അപൂരിത അമ്ലം ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ പെർകിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം:



5) നോവെനാഗൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം

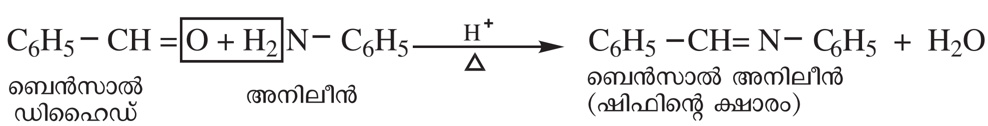


പിരിഡീന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് മലോണിക്കമ്ലവുമായി സംഗ്രഹിച്ച് സിന്നാമിക്കമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു. പിരിഡീൻ ക്ഷാര രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

6) അമീനുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

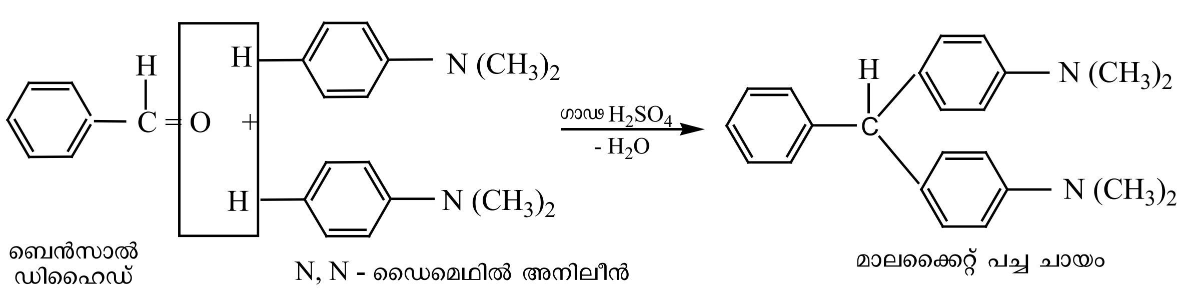
അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അരോമാറ്റിക് ആൽഡിഹൈഡുകൾ പ്രാഥമിക അമീനുകളുമായി (അലിഫാറ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ അരോമാറ്റിക്) പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഷിഫിന്റെ ക്ഷാരം ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം



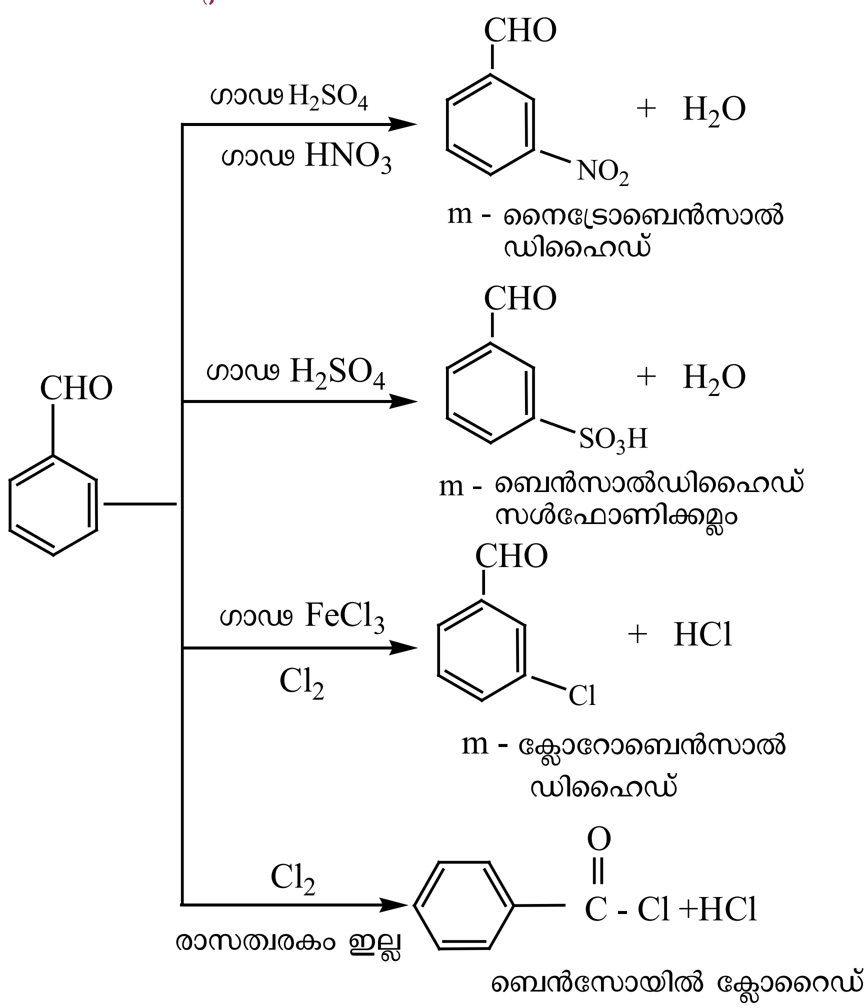
7) ത്രിതീയഅരോമാറ്റിക് അമീനുകളുമായി സംഘനനം

വീര്യമുള്ള അമ്ലങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് N, N – ഡൈമെഥിൽ അനിലീൻ പോലുള്ള ത്രിതീയ അരോമാറ്റിക് അമീനുകളുമായി സംഗ്രഹിച്ച് ട്രൈഫിനൈൽ മീഥേൻ ചായം ഉണ്ടാകുന്നു.



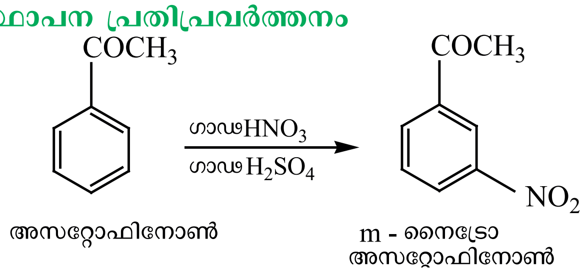
XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 165 3/1/2023 5:15:41 PM

8) ബെൻസാൽഡിഹൈഡിന്റെ ഇലക്ട്രോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ



അസറ്റോഫിനോണിന്റെ ഇലക്ട്രോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനം

അസറ്റോഫിനോൺ നൈട്രേറ്റിംഗ് മിശ്രിതവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് *m-* നൈട്രോ അസറ്റോഫിനോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.



12.6 ആൽഡിഹൈഡുകൾക്കുള്ള പരീക്ഷണം

i) ടോളൻസ് റീജന്റ് പരീക്ഷണം

ടോളൻസ് റീജന്റ് എന്നത് അമോണിയാ കലർന്ന സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനിയാണ്. ഒരു ആൽഡിഹൈഡിനോട് ടോളൻസ് റീജന്റ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ വെള്ളി (സിൽവർ) ലോഹത്തിന്റെ രൂപീകരണം കാരണം തിളക്കമുള്ള വെള്ളി കണ്ണാടി ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ആൽഡിഹൈഡുകൾക്കുള്ള വെള്ളികണ്ണാടി പരീക്ഷണം (സിൽവർ മിറർ ടെസ്റ്റ്) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

$$CH_3\,CHO + 2\,[Ag(NH_3)_2]^{+} + 3OH^{-} \longrightarrow CH_3COO^{-} + 4NH_3 + \underset{\text{സിൽവർ}}{2Ag} + 2H_2O$$

ii) ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി പരീക്ഷണം

തുല്യവ്യാപ്തമുള്ള ജലീയകോപ്പർ സൾഫേറ്റ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി 'A' യും സോഡിയം പൊട്ടാസ്യം ടാർടറേറ്റ് (റോച്ചൽ ലവണം) അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി 'B' യും ചേർത്ത് ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നു.

ആൽഡിഹൈഡിനോട് ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ കടുത്ത നീലനിറലായനി കുപ്രസ് ഓക്സൈഡിന്റെ ചുവപ്പ് അവക്ഷിപ്തമായി മാറുന്നു.

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 166 3/1/2023 5:15:43 PM

$$CH_3\ CHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + Cu_2O \downarrow + 3H_2O$$

(നീല) (ചുവപ്പ്)

iii) ബെനഡിക്റ്റിന്റെ ലായനി പരീക്ഷണം:

ബെനഡിക്റ്റിന്റെ ലായനി എന്നത് $CuSO_4$ + സോഡിയം സിട്രേറ്റ് + NaOH. എന്നിവയുടെ മിശ്രിതമാണ്. ആൽഡിഹൈഡ് Cu^{2+} നെ നിരോക്സീകരിച്ച് കുപ്രസ് ഓക്സൈഡിന്റെ ചുവപ്പ് അവക്ഷിപ്തം നൽകുന്നു.

$$CH_3\ CHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + Cu_2O \downarrow + 3H_2O$$

(നീല) (ചുവപ്പ്)

iv) ഷിഫ്സ് റീജന്റ് പരീക്ഷണം

ആൽഡിഹൈഡുകളുടെ നേർത്ത ലായനി ഷിഫ്സ് റീജന്റിനോട് (റോസനിലീൻ ഹൈഡ്രോക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച ശേഷം SO_2 ചെലുത്തി അതിന്റെ ചുവപ്പു നിറം ഇല്ലാതാക്കുന്നു) ചേർക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ചുവപ്പുനിറം നൽകുന്നു. ആൽഡിഹൈഡുകൾക്കായുള്ള ഷിഫ്സിന്റെ പരീക്ഷണം എന്നാണ് ഇത് അറിയപ്പെടുന്നത് കീറ്റോണുകൾ ഈ പരീക്ഷണം നൽകുന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും അസറ്റോൺ സാവധാനം ഈ പരീക്ഷണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.

12.7 ആൽഡിഹൈഡുകളുടെയും കീറ്റോണുകളുടെയും ഉപയോഗങ്ങൾ

ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്

(i) ഫോർമാൽഡിഹൈഡിന്റെ 40% ജലീയലായനിയെ ഫോർമാലിൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ജൈവ മാതൃകകൾ സംരക്ഷിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(ii) ഫോർമാലിൻ കാഠിന്യം വർദ്ധിപ്പിക്കും, അതിനാൽ ഇത് തോൽ ഊറയ്ക്കിടലിൽ (ടാണിംഗ്) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iii) ഫോർമാലിനോട് ഫിനോൾ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ബേക്കലൈറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉത്പാദനത്തിൽ ഫോർമാലിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്

(i) കണ്ണാടിയിൽ വെള്ളി പൂശുന്നതിന് അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു

(ii) പാരാൽഡിഹൈഡ് വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽഹിപ്നോട്ടിക് (മോഹനിദ്ര) ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iii) അസറ്റിക്കമ്ലം, എഥിൽ അസറ്റേറ്റ് മുതലായ അനേകം ജൈവ സംയുക്തങ്ങളുടെ വാണിജ്യപരമായ തയ്യാറാക്കലിൽ അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു,

അസറ്റോൺ

(i) പുകയില്ലാത്ത തോക്ക് പൊടി (ഗൺ പൗഡർ) (കോർഡൈറ്റ്) നിർമ്മാണത്തിൽ അസറ്റോൺ ഒരു ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

(ii) ഇത് നെയിൽ പോളിഷ് റിമൂവറായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

(iii) ഹിപ്നോട്ടിക് ആയ സൽഫോണൽ തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iv) തെർമോസോഫ്റ്റനിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കായ പെർസ്പെക്സിന്റെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ബെൻസാൽഡിഹൈഡ്

(i) സ്വാദ് നൽകുന്ന പദാർത്ഥമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു (ii) സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന

(iii) ചായം മധ്യവർത്തികളിൽ (ഡൈ ഇന്റർമീഡിയറ്റ്) ഉപയോഗിക്കുന്നു

(iv) സിന്നമാൽഡിഹൈഡ്, സിന്നാമിക്കമ്ലം, ബെൻസോയിൽ ക്ലോറൈഡ് തുടങ്ങിയ അനേകം ജൈവ സംയുക്തങ്ങളുടെ കൃത്രിമ തയ്യാറാക്കലിൽ ആരംഭ വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അരോമാറ്റിക് കീറ്റോണുകൾ

(i) സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾതയ്യാറാക്കുന്നതിനുംഹിപ്നോൺഎന്നപേരിൽഹിപ്നോട്ടിക്ആയുംഅസറ്റോഫിനോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(ii) സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനും ബെൻസ്ഹൈഡ്രോൾ ഐഡ്രോപ്പ് തയ്യാറാക്കുന്നതിനും ബെൻസോഫിനോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

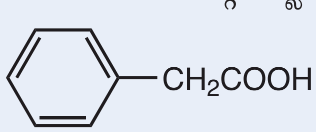
കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ

ആമുഖം

-COOH എന്ന കാർബോക്സിൽ ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ കാർബോക്സിലിക്ക് അമ്ലങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് $-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-$ ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് (-OH) എന്നിവയുടെ സംയോജനമാണ് കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ്.

എന്നിരുന്നാലും കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിന് അതിന്റേതായ സവിശേഷ പ്രതിപ്രവർത്തനമുണ്ട് കാർബോക്സിലിക് കാർബണുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ആൽക്കൈൽ അല്ലെങ്കിൽ അരൈൽ ഗ്രൂപ്പിനെ ആശ്രയിച്ച് കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങൾ അലിഫാറ്റിക് (R – COOH) അല്ലെങ്കിൽ അരോമാറ്റിക് (Ar – COOH) ആയിരിക്കും. കൊഴുപ്പമ്ലങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന അലിഫാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ (C_{12} മുതൽ C_{18} വരെ) ഉയർന്ന അംഗങ്ങൾ പ്രാകൃതിക കൊഴുപ്പുകളിൽ ഗ്ലിസറോളിന്റെ എസ്റ്ററുകളായി കാണപ്പെടുന്നു.

12.8 കാർബോക്സിക്കമ്ലങ്ങളുടെ IUPAC നാമകരണം

സംയുക്തം (പൊതുവായ പേര്, ഘടനാ സൂത്രം, IUPAC നാമം)	IUPAC നാമം			
	സ്ഥാനസംഖ്യയോടെ ഉപസർഗ്ഗം (പ്രീഫിക്സ്)	മൗലിക ഘടകം (റൂട്ട്)	പ്രാഥമിക പ്രത്യയം (സഫിക്സ്)	ദ്വിതീയ പ്രത്യയം
ഫോർമിക്കമ്ലം HCOOH മെഥനോയിക്കമ്ലം	–	മെത്	ആൻ	ഓയിക്കമ്ലം
അസറ്റിക്കമ്ലം CH_3COOH എഥനോയിക്കമ്ലം	–	എത്	ആൻ	ഓയിക്കമ്ലം
ഐസോബ്യൂട്ടിറിക്കമ്ലം $(CH_3)_2CHCOOH$ 2 – മെഥിൽ പ്രൊപ്പനോയിക്കമ്ലം	2 – മെഥിൽ	പ്രൊപ്	ആൻ	ഓയിക്കമ്ലം
ഫിനൈൽ അസറ്റിക്കമ്ലം  2-ഫിനൈൽ എഥനോയിക്കമ്ലം	2-ഫിനൈൽ	എഥ്	ആൻ	ഓയിക്കമ്ലം
ഓക്സാലിക്കമ്ലം HOOC - COOH ഈഥേൻ–1, 2 – ഡൈഓയിക്കമ്ലം	–	എഥ്	ആൻ	1, 2 – ഡൈ ഓയിക്കമ്ലം

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 168 3/1/2023 5:15:46 PM

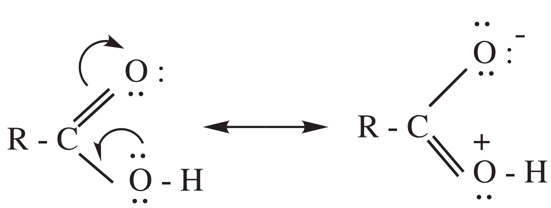
മലോണിക്കമ്ലം $HOOC-CH_2-COOH$ പ്രൊപ്പേൻ ഡൈഓയിക്കമ്ലം	–	പ്രൊപ്	ആൻ	1, 3 – ഡൈ ഓയിക്കമ്ലം
സക്സിനിക്കമ്ലം $HOOC-(CH_2)_2-COOH$ ബ്യൂട്ടേൻ ഡൈഓയിക്കമ്ലം	–	ബ്യൂട്ട്	ആൻ	1, 4 – ഡൈ ഓയിക്കമ്ലം
ഗ്ലൂട്ടറിക്കമ്ലം $HOOC-(CH_2)_3-COOH$ പെന്റേൻഡൈഓയിക്കമ്ലം	–	പെന്റ്	ആൻ	1,5 –ഡൈ ഓയിക്കമ്ലം
അഡിപ്പിക്കമ്ലം $HOOC-(CH_2)_4-COOH$ ഹെക്സേൻഡൈഓയിക്കമ്ലം	–	ഹെക്സ്	ആൻ	1,6 – ഡൈ ഓയിക്കമ്ലം

12.9 കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഘടന:

കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് അണുക്കളുടെ ഒരു തലത്തിലുള്ള ക്രമീകരണത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. –COOH ഗ്രൂപ്പിൽ കേന്ദ്രീയ കാർബൺ അണുവും രണ്ട് ഓക്സിജൻ അണുക്കളും sp^2 സങ്കരണത്തിലാണ്. കാർബൺ അണുവിന്റെ മൂന്ന് sp^2 സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകൾ ഓവർലാപ്പ് ചെയ്യുന്നു.

കാർബോക്സിൽകാർബണിലെരണ്ട്sp^2–സങ്കരണഓർബിറ്റലുകൾഓരോഓക്സിജൻഅണുവിലെയും ഒരു sp^2 സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുമായി ഓവർലാപ്പ് ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ കാർബണിലെ മൂന്നാമത്തെ sp^2 സങ്കരണ ഓർബിറ്റൽ H -അണുവിലെ s – ഓർബിറ്റലുമായോ അല്ലെങ്കിൽ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിലുള്ള കാർബണിലെ sp^2 – സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുമായോ ഓവർലാപ് ചെയ്ത് മൂന്നു σ- ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടു ഓക്സിജൻ അണുക്കളിലും കാർബൺ അണുവിലും സങ്കരണം ചെയ്യാത്ത ഒരോ p – ഓർബിറ്റൽ അവശേഷിക്കുന്നു. ഇത് σ- ബന്ധന ഘടനയ്ക്ക് ലംബമാണ്.

ഈ മൂന്നു p – ഓർബിറ്റലുകളും സമാന്തരമായി ഓവർലാപ്പ് ചെയ്ത് ഒരു π- ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് ഒരുവശത്ത് കാർബണിനും ഓക്സിജൻ അണുവിനും ഇടയിൽ മറുവശത്ത് കാർബണിനും OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഓക്സിജനും ഇടയിൽ ഭാഗികമായി ഡീലോക്കലൈസ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഇനിപ്പറയുന്ന രണ്ട് കാനോനിക്കൽ ഘടനകളുടെ റെസോണൻസ് (അനുരണന) ഹൈബ്രിഡായി RCOOH പ്രതിനിധീകരിക്കാം.



റെസോണൻസ് ഘടനയുടെ ഫലമായി കാർബോക്സിലിക് കാർബണിന് കാർബോണൈൽ കാർബണിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോഫിലിക് സ്വഭാവമാണുള്ളത്. അതായത് ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിലെ ഓക്സിജനിൽ നിന്നുള്ള ഏകജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഡിലോക്കലൈസേഷൻ.

12.10 കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള രീതികൾ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള ചില പ്രധാന രീതികൾ ഇവയാണ് :

1. പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകൾ ആൽഡിഹൈഡുകൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന്

പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് (അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാര മാധ്യമം) പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേറ്റ് (അമ്ല മാധ്യമം) പോലുള്ള ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകളെയും ആൽഡിഹൈഡുകളെയും ഓക്സീകരിച്ച് അനുബന്ധ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളാക്കി മാറ്റാം.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[(O)]{H^+/\ K_2Cr_2O_7} \underset{\text{അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്}}{CH_3CHO} \xrightarrow{(O)} \underset{\text{അസറ്റിക്കമ്ലം}}{CH_3COOH}$$

2. നൈട്രൈലുകളുടെ ജലവിശ്ലേഷണം

അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാരം ഉപയോഗിച്ച് നൈട്രൈലുകളെ ജലവിശ്ലേഷണത്തിനു വിധേയമാക്കുമ്പോൾ കാർബോക്ലിക്കമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{മെഥിൽ സയനൈഡ്}}{CH_3-C\equiv N} + 2H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{അസറ്റിക്കമ്ലം}}{CH_3COOH} + NH_3$$

3. എസ്റ്ററുകളുടെ അമ്ലീയ ജലവിശ്ലേഷണം

നേർത്ത ഖനിജ അമ്ലങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് എസ്റ്ററുകളെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ അനുബന്ധ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു.

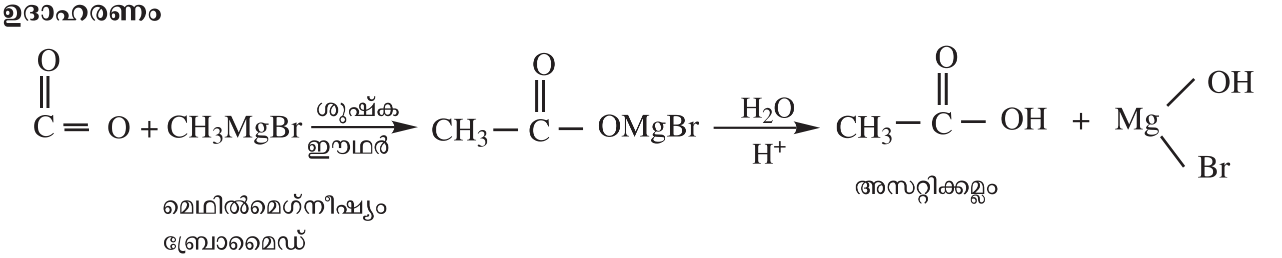
ഉദാഹരണം

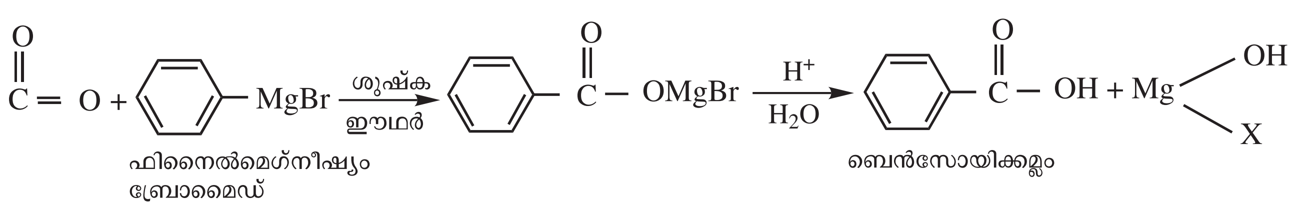
$$\underset{\text{എഥിൽഅസറ്റേറ്റ്}}{CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OC_2H_5} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{അസറ്റിക്കമ്ലം}}{CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH} + \underset{\text{എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ}}{C_2H_5OH}$$

4. ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീഏജന്റുകളിൽ നിന്ന്

ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീഏജന്റുകൾ ഖര കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡുമായി (ഡ്രൈ ഐസ്) പ്രതി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവ ഖനിജ അമ്ലം ഉപയോഗിച്ച് അമ്ലീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ അനുബന്ധ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം





ഫോർമിക്കമ്ലത്തിൽ ഒരു കാർബൺ ആറ്റം മാത്രം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ ഗ്രിഗാർഡ് റീജന്റ് ഉപയോഗിച്ച് തയ്യാറാക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

5. അസൈൽ ഹാലൈഡുകൾ, അൺഹൈഡ്രൈഡുകൾ എന്നിവയുടെ ജലവിശ്ലേഷണം

a) അമ്ലക്ലോറൈഡുകളെ ജലം ഉപയോഗിച്ച് വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളെ നൽകുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl + H_2O \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH + HCl$$

അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്   അസറ്റിക്കമ്ലം

b) അമ്ലഅൺഹൈഡ്രൈഡുകളെ ജലം ഉപയോഗിച്ച് വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ അനുബന്ധ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളെ നൽകുന്നു.

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + H_2O \longrightarrow 2CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH$$

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്   അസറ്റിക്കമ്ലം

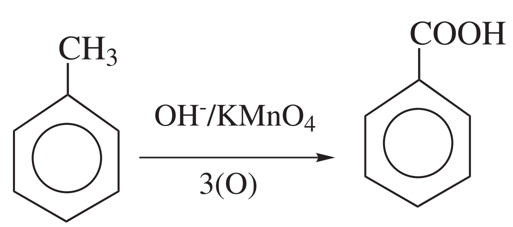
$$C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_5 + H_2O \longrightarrow 2C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH$$

ബെൻസോയിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്   ബെൻസോയിക്കമ്ലം

6. ആൽക്കൈൽ ബെൻസീനുകളുടെ ഓക്സീകരണം

ക്രോമിക്കമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ അമ്ലീയ/ക്ഷാരീയ $KMnO_4$ എന്നിവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ശക്തമായ ഓക്സീകരണത്തിലൂടെ ആൽക്കൈൽ ബെൻസീനുകളിൽ നിന്ന് അരോമാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നു. പാർശ്വശൃംഖല എത്ര നീളമുള്ളതായാലും ആ മുഴുവൻ ശൃംഖലയും ഓക്സീകരണത്തിനു വിധേയമായി കാർബോക്സിലിക് ഗ്രൂപ്പായി മാറുന്നു.

ഉദാഹരണം



ടൊളൂവിൻ   ബെൻസോയിക്കമ്ലം

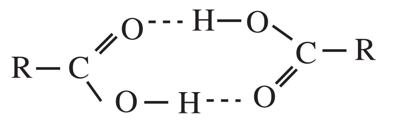
> **സ്വയം വിലയിരുത്തുക**
>
> 1) $H^+ / KMnO_4$ ഉപയോഗിച്ച് n പ്രൊപ്പൈൽ ബെൻസീൻ ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കും?
>
> 2) ഗ്രിഗാർഡ് റീജന്റ് ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങൾ എങ്ങനെ ബെൻസോയിക്കമ്ലം തയ്യാറാക്കും.

12.11 കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ ഭൗതികഗുണങ്ങൾ.

i) ഒൻപത് കാർബൺ അണുക്കൾ വരെയുള്ള അലിഫാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം രൂക്ഷഗന്ധമുള്ള നിറമില്ലാത്തദ്രാവകങ്ങളാണ്. ഉയർന്ന അംഗങ്ങൾ ഖരങ്ങളെ പോലുള്ള മണമില്ലാത്ത മെഴുകാണ്.

ii) കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾക്ക് താരതമ്യേന തുല്യ തൻമാത്രാ ദ്രവ്യമാനങ്ങളുള്ള ആൽഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ ആൽക്കഹോളുകൾ എന്നിവയേക്കാൾ ഉയർന്ന തിളനിലയുണ്ട്. തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം മുഖേന കാർബോക്സിലിക്കമ്ല തൻമാത്രകളുടെ കൂടുതൽ സംയോജനമാണ് ഇതിനു കാരണം.

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 171 3/1/2023 5:15:53 PM



തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം

വാസ്തവത്തിൽ മിക്കകാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളും അവയുടെ ബാഷ്പാവസ്ഥയിൽ ഡൈമറായി നില നിൽക്കുന്നു.

iii) ജലവുമായി ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ താഴ്ന്ന അലിഫാറ്റിക്കമ്ലങ്ങൾ (നാല് കാർബൺ വരെ) ജലവുമായി കലരുന്നു. ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഭാഗത്തിന്റെ വർദ്ധിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോഫോബിക് ആകർഷണം കാരണം ഉയർന്ന കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ലയിക്കുന്നില്ല. ഏറ്റവും ലളിതമായ അരോമാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലമായ ബെൻസോയിക്കമ്ലം ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.

iv) വെള്ളത്തിൽ അസറ്റിക്കമ്ലത്തിന്റെ 6 മുതൽ 8% വരെയുള്ള ലായനിയാണ് വിനാഗിരി. ശുദ്ധമായ അസറ്റിക്കമ്ലത്തെ ഗ്ലേഷ്യൽ അസറ്റിക്കമ്ലം എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാരണം തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇത് പരൽ പോലുള്ള ഐസ് രൂപം കൊള്ളുന്നു. ജലീയ അസറ്റിക്കമ്ലം 289.5 K, ൽ തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ അസറ്റിക്കമ്ലം ഖരമാവുകയും പരലുകൾ പോലെ ഐസ് രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അവിടെ വെള്ളം ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ തുടരുകയും ശുദ്ധീകരണം വഴി നീക്കം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ഗ്ലേഷ്യൽ അസറ്റിക്കമ്ലം ലഭിക്കുന്നതിന് ഈ പ്രക്രിയ ആവർത്തിക്കുന്നു.

12.12 കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങൾ.

ആൽഡിഹൈഡുകളും കീറ്റോണുകളും നൽകുന്നതു പോലെ കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് $>C=O$ ന്റെ സവിശേഷം പ്രവർത്തനം കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം നൽകുന്നില്ല കാരണം കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് റെസോണൻസിൽ (അനുരണനം) ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു:

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തരംതിരിക്കാം:

A) O – H ബന്ധനത്തിന്റെ പിളർപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ.

B) C – OH ബന്ധനത്തിന്റെ പിളർപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ.

C) – COOH ഗ്രൂപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ.

D) ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ഭാഗം ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിസ്ഥാപന പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

A) O – H ബന്ധനത്തിന്റെ പിളർപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തങ്ങൾ.

1) ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം Na, Mg, Zn തുടങ്ങിയ ആക്റ്റീവ് ലോഹങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ പുറന്തള്ളി അനുബന്ധ ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$2\,CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH + 2Na \longrightarrow 2\,CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-ONa + H_2$$

അസറ്റിക്കമ്ലം .... സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്

2) ക്ഷാരങ്ങളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അവയെ നിർവീര്യമാക്കി ലവണങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 172 3/1/2023 5:15:55 PM

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH + NaOH \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-ONa + H_2O$$

അസറ്റിക്കമ്ലം   സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്

3) കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം (കാർബോക്സിലിക്കമ്ലഗ്രൂപ്പിനുള്ളപരിശോധന)

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ കാർബണേറ്റുകളെയും ബൈ കാർബണേറ്റുകളെയും വിഘടിപ്പിച്ച് നുരയോടെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം പുറത്തുവിടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$2CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-ONa + CO_2 + H_2O$$

അസറ്റിക്കമ്ലം   സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്

4) എല്ലാ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളും നീല ലിറ്റ്മസ് ചുവപ്പായി മാറ്റുന്നു.

B) C-OH ബന്ധനത്തിന്റെ പിളർപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1) PCl_5, PCl_3 ,$SOCl_2$ എന്നിവയുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് ഒരു ആൽക്കഹോളിക് ഗ്രൂപ്പിനെപ്പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, PCl_5, PCl_3 , $SOCl_2$ ചേർക്കുമ്പോൾ ക്ലോറിൻ അണുവിനാൽ പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നു

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-Cl + POCl_3 + HCl$$

അസറ്റിക്കമ്ലം   അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്

$$C_6H_5-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH + SOCl_2 \longrightarrow C_6H_5-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-Cl + SO_2 + HCl$$

ബെൻസോയിക്കമ്ലം   ബെൻസോയിൽ ക്ലോറൈഡ്

2) ആൽക്കഹോളുകളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം (എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ)

ഗാഢ H_2SO_4 അല്ലെങ്കിൽ ഉണങ്ങിയ HCl വാതകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളോട് ആൽക്കഹോളുകൾ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ എസ്റ്ററുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉഭയമാണ്. ഇതിനെ എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

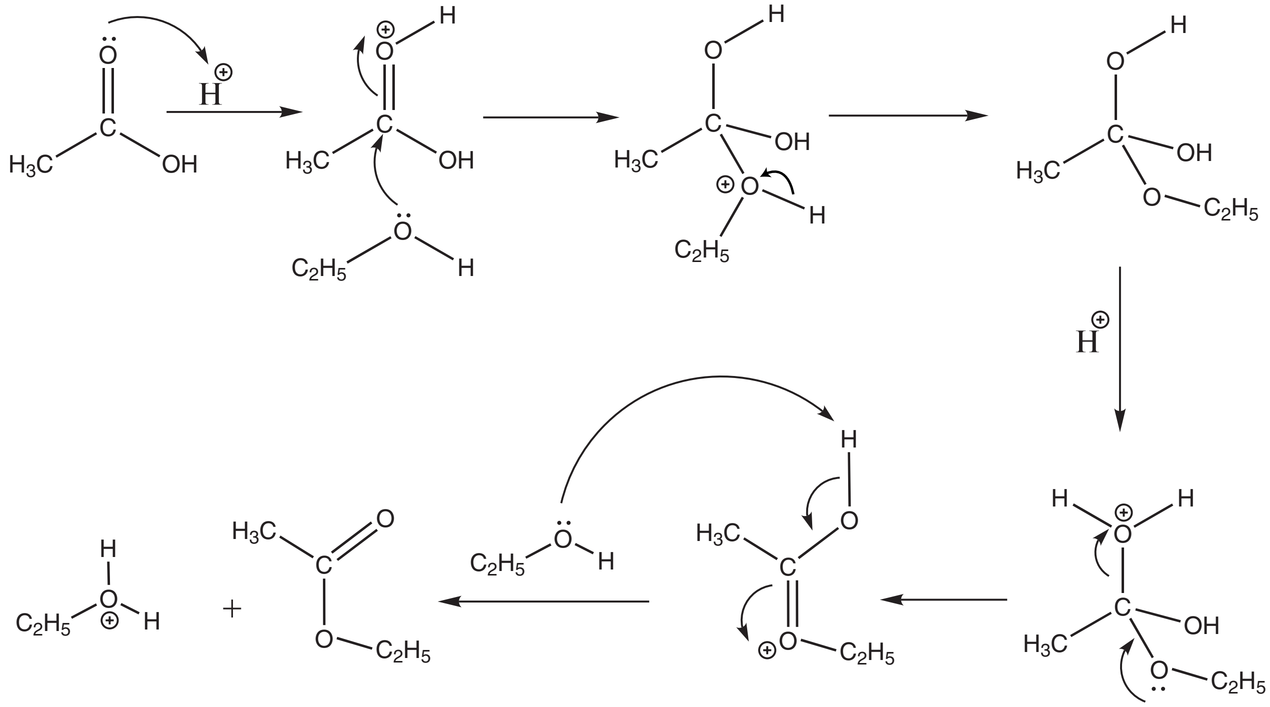
ഉദാഹരണം

$$C_6H_5-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH + C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} C_6H_5-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OC_2H_5 + H_2O$$

ബെൻസോയിക്കമ്ലം   എഥിൽ ബെൻസോയേറ്റ്

എസ്റ്ററിഫിക്കേഷന്റെ പ്രവർത്തനവിധം (മെക്കാനിസം) :

എസ്റ്ററിഫിക്കേഷന്റെ പ്രവർത്തന വിധത്തിൽ താഴെ കാണുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.



C) – COOH ഗ്രൂപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1) നിരോക്സീകരണം

i) ആൽക്കഹോളുകളായുള്ള ഭാഗിക നിരോക്സീകരണം

കോപ്പർക്രോമൈറ്റ് രാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ $LiAlH_4$ അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾകാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾപ്രാഥമികആൽക്കഹോളുകളായിമാറുന്നു. സോഡിയം ബോറോഹൈഡ്രൈഡ് – COOH ഗ്രൂപ്പിനെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നില്ല.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{എഥനോയിക്കമ്ലം}}{CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH} \xrightarrow[4(H)]{LiAlH_4} \underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3CH_2OH} + H_2O$$

ii) ആൽക്കേനുകളായുള്ള പൂർണ്ണ നിരോക്സീകരണം

HI ചുവന്ന ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ ചേർക്കുമ്പോൾ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം പൂർണ്ണ നിരോക്സീകരണത്തിനു വിധേയമായി തുല്യ എണ്ണം കാർബൺ അണുക്കൾ അടങ്ങിയ ആൽക്കേനുകളെ നൽകുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{അസറ്റിക്കമ്ലം}}{CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH} + 6\,HI \xrightarrow[473\text{ K}]{\text{ചുവന്ന P}} \underset{\text{ഈഥേൻ}}{CH_3-CH_3} + 3I_2 + 2H_2O$$

2) ഡികാർബോക്സിലേഷൻ

കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിൽ നിന്ന് CO_2 നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനെ ഡികാർബോക്സിലേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ സോഡിയം ലവണങ്ങളോട് സോഡാലൈം ($NaOH$ ഉം CaO ഉം 3: 1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ) ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് നഷ്ടപ്പെട്ട് ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-ONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്   മീഥേൻ

3) കോൾബിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ഡികാർബോക്സിലേഷൻ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ സോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം ലവണങ്ങളുടെ ജലീയ ലായനികളെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾആൽക്കേനുകൾ ആനോഡിൽ ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ കോർബിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം എന്നു പറയുന്നു.

$$\begin{matrix} CH_3COONa \\ + \\ CH_3COONa \end{matrix} \xrightarrow{\text{വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം}} \underbrace{\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{matrix} + 2CO_2} + 2Na$$

സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്   ആനോഡ്   കാഥോഡ്

സോഡിയം ഫോർമേറ്റ് ലായനി വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജനെ നൽകുന്നു

4) അമോണിയായുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം അമോണിയായുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അമോണിയം ലവണം ഉണ്ടാകുകയും തുടർന്ന് ഉയർന്ന താപനിലയിലേയ്ക്ക് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അമൈഡ് ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണം

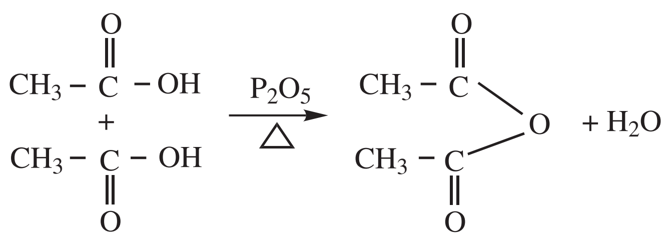
$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH + NH_3 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-\overset{-}{O}\overset{+}{N}H_4 \xrightarrow{\Delta} CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2 + H_2O$$

അസറ്റിക്കമ്ലം   അമോണിയം അസറ്റേറ്റ്   അസറ്റമൈഡ്

5) P_2O_5 ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ താപത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

P_2O_5 പോലുള്ള ശക്തമായ ഡിഹൈഡ്രേറ്റിംഗ് ഏജന്റിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ചൂടാക്കുമ്പോൾ അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം



അസറ്റിക്കമ്ലം   അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 175 3/1/2023 5:16:03 PM

D) ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഭാഗത്തുള്ള പ്രതിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1) α - ഹാലോജനേഷൻ

ചെറിയ അളവ് ചുവന്നഫോസ്ഫറസിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ α - ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റമുള്ള കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ക്ലോറിനുമായോ ബ്രോമിനുമായോ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ α - ഹാലോ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രതി പ്രവർത്തനത്തെ ഹെൽ വോൽഹാർഡ് സെലിൻസ്കി പ്രതി പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. α - പ്രതിസ്ഥാപന അമ്ലങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള സൗകര്യപ്രദമായ ആരംഭ വസ്തുക്കളാണ് α - ഹാലോജനേറ്റഡ് അമ്ലങ്ങൾ.

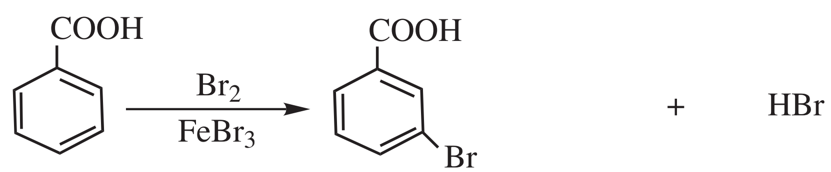
$$CH_3-COOH \xrightarrow[H_2O]{Cl_2\,/\,\text{ചുവന്ന}\ P_4} \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}-COOH$$

അസറ്റിക്കമ്ലം → മോണോക്ലോറോ അസറ്റിക്കമ്ലം

2) അരോമാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോ ഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപനം

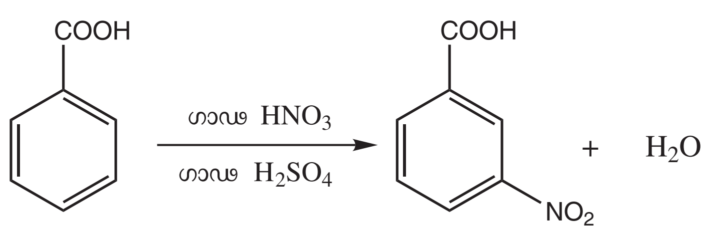
അരോമാറ്റിക്കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം ഇലക്ട്രോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു. കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് മെറ്റാദിശികതയുള്ള നിഷ്ക്രിയ ഗ്രൂപ്പായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ബെൻസോയിക്കമ്ലത്തിന്റെ പൊതുവായ ചില ഇലക്ട്രോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപനപ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങൾ താഴെ നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

i) ഹാലോജനേഷൻ



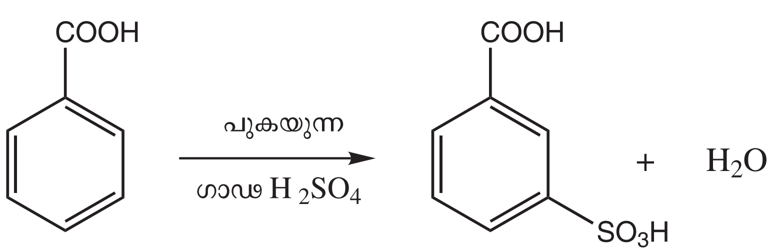
ബെൻസോയിക്കമ്ലം → m - ബ്രോമോബെൻസോയിക്കമ്ലം

ii) നൈട്രേഷൻ



ബെൻസോയിക്കമ്ലം → m-നൈട്രോ ബെൻസോയിക്കമ്ലം

iii) സൾഫോണേഷൻ



ബെൻസോയിക്കമ്ലം → m-സൾഫോബെൻസോയിക്കമ്ലം

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 176 3/1/2023 5:16:07 PM

iv) ബെൻസോയിക്കമ്ലം ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നില്ല. കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ശക്തമായ നിഷ്ക്രിയ സ്വഭാവമാണ് ഇതിന് കാരണം.

E) ഫോർമിക്കമ്ലത്തിന്റെ നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനം

ഫോർമിക്കമ്ലത്തിൽ ഒരു ആൽഡിഹൈഡും ഒരു ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ മറ്റുള്ള ആൽഡിഹൈഡുകളെപ്പോലെ ഫോർമിക്കമ്ലവും എളുപ്പത്തിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടാം, അതുകൊണ്ട് ശക്തമായ റെഡ്യൂസിംഗ് ഏജന്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ആൽഡിഹൈഡ്ഗ്രൂപ്പ് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലഗ്രൂപ്പ്

i) ഫോർമിക്കമ്ലംടോളൻസ് റീജന്റിനെ (അമോണിയാ കലർന്ന സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി) സിൽവർ ലോഹമായി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

$$HCOO^- + 2Ag^+ + 3OH^- \longrightarrow 2\,Ag + CO_3^{2-} + 2H_2O$$

(ടോളൻസ് റീജന്റ്) സിൽവർ കണ്ണാടി

ii) ഫോർമിക്കമ്ലംഫെല്ലിംഗ്സ്ലായനിയെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നു. ഇത് നീലനിറമുള്ള കുപ്രിക് അയോണുകളെ ചുവന്ന നിറമുള്ള കുപ്രസ് അയോണുകളായി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

$$HCOO^- + 2Cu^{2+} + 5\,OH^- \longrightarrow Cu_2O + CO_3^{2-} + 3\,H_2O$$

(ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി) ചുവന്ന അവക്ഷിപ്തം

കാർബോക്സിലിക്കമ്ല ഗ്രൂപ്പിനുള്ള പരിശോധനകൾ

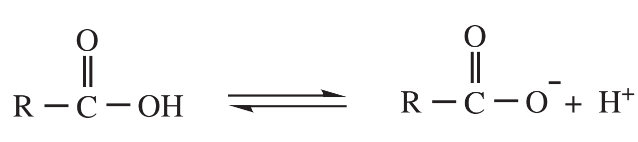
i) ജലീയലായനിയിൽ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം നീലലിറ്റ് മസ് ചുവപ്പാക്കി മാറ്റുന്നു.

ii) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പുറത്തു വരുന്നതിനാൽ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റിനൊപ്പം തീവ്രമായി നുരച്ചു പൊങ്ങുന്നു.

iii) കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തോട് ആൽക്കഹോൾ, ഗാഢ H_2SO_4 എന്നിവ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു എസ്റ്ററിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് പഴത്തിന്റെ ഗന്ധം വഴി കണ്ടെത്തുന്നു.

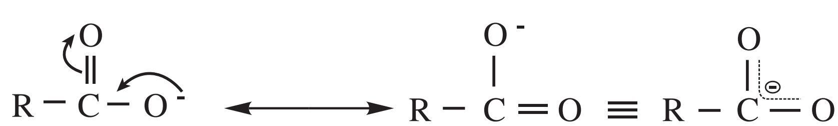
12.13 കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ അമ്ലീയത (അസിഡിറ്റി)

ജലീയ ലായനിയിൽ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ അയോണീകരണത്തിന് വിധേയമായി H^+ കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോണുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോൺ റെസോണൻസ് (അനുരണനം) വഴി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു, ഇത് പ്രോട്ടോണിനെ എളുപ്പത്തിൽ നൽകാൻ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തെ സഹായിക്കുന്നു.



കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോൺ

കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോണിന്റെ റെസോണൻസ് ഘടന ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം (Ka) അനുസരിച്ച് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ വീര്യം പ്രകടിപ്പിക്കാം:

$$R-COOH + H_2O \rightleftharpoons RCOO^- + H_3O^+$$

$$Ka = \frac{[RCOO^-][H_3O^+]}{[RCOOH]}$$

വിയോജനസ്ഥിരാങ്കത്തെ സാധാരണയായി അമ്ലീയത സ്ഥിരാങ്കം എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാരണം ഇത് ഒരു അമ്ലത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക വീര്യം അളക്കുന്നു. അമ്ലത്തിന്റെ വീര്യം കൂടുതലായിരുന്നാൽ അതിന്റെ Ka മൂല്യം കൂടുതലായിരിക്കും.

ഒരു അമ്ലത്തിന്റെ വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം pKa മൂല്യത്തിലും സൂചിപ്പിക്കാം.

$$pKa = -\log Ka$$

വീര്യം കൂടിയ അമ്ലത്തിന് ഉയർന്ന Ka മൂല്യവും എന്നാൽ ചെറിയ pKa മൂല്യവും ഉണ്ടാകും.

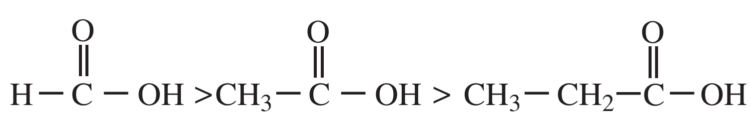
298 K ൽ ചില കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ Ka, pKa മൂല്യങ്ങൾ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം		pKa മൂല്യം
അമ്ലത്തിന്റെ പേര്	തൻമാത്രാസൂത്രം	
ട്രൈക്ലോറോ അസറ്റിക്കമ്ലം	Cl_3CCOOH	0.64
ഡൈക്ലോറോഅസറ്റിക്കമ്ലം	$Cl_2CHCOOH$	1.26
ഫ്ളൂറോ അസറ്റിക്കമ്ലം	FCH_2COOH	2.59
ക്ലോറോ അസറ്റിക്കമ്ലം	$ClCH_2COOH$	2.87
ബ്രോമോ അസറ്റിക്കമ്ലം	$BrCH_2COOH$	2.90
അയോഡോ അസറ്റിക്കമ്ലം	ICH_2COOH	3.17
ഫോർമിക്കമ്ലം	$HCOOH$	3.75
ബെൻസോയിക്കമ്ലം	C_6H_5COOH	4.20
അസറ്റിക്കമ്ലം	CH_3COOH	4.76
പ്രൊപിയോണിക്കമ്ലം	CH_3CH_2COOH	4.88
o – നൈട്രോബെൻസോയിക്കമ്ലം	$o\text{-}NO_2C_6H_4COOH$	2.17
m-നൈട്രോബെൻസോയിക്കമ്ലം	$m\text{-}NO_2C_6H_4COOH$	3.49
p- നൈട്രോബെൻസോയിക്കമ്ലം	$p\text{-}NO_2C_6H_4COOH$	3.44

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ അമ്ലീയതയിൽ പ്രതിസ്ഥാനികളുടെ ഫലം.

i) ഇലക്ട്രോണിനെ മോചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പ് അമ്ലീയതയെ കുറയ്ക്കുന്നു

ഇലക്ട്രോൺ മോചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ (+I ഗ്രൂപ്പുകൾ) കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോണിലെ നെഗറ്റീവ് ചാർജ് വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും അതിനെ അസ്ഥിരതയുള്ളതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ പ്രോട്ടോണിന്റെ നഷ്ടം ക്ലേശകരമാകുന്നു.



ഫോർമിക്കമ്ലം അസറ്റിക്കമ്ലം പ്രൊപിയോണിക്കമ്ലം

ii) ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കൽ പ്രതിസ്ഥാനികൾ അമ്ലീയതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു

ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കൽ പ്രതിസ്ഥാനികൾ കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോണിലെ നെഗറ്റീവ് ചാർജ് കുറയ്ക്കുകയും അതിനെ സ്ഥിരതയുള്ളതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ പ്രോട്ടോണിന്റെ നഷ്ടം താരതമ്യേന എളുപ്പമാകും.

പ്രതിസ്ഥാനികളുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അമ്ലീയത വർദ്ധിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് വിവിധ ഹാലോ അസറ്റിക്കമ്ലങ്ങളുടെ അമ്ലീയത പിന്തുടരുന്നക്രമം

$$F-CH_2-COOH > Cl-CH_2-COOH > Br-CH_2-COOH > I-CH_2-COOH$$

α - കാർബണിലെ ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കൽ പ്രതിസ്ഥാനികളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അമ്ലീയത വർദ്ധിക്കുന്നു

$$Cl_3C-COOH > Cl_2CH-COOH > ClCH_2COOH > CH_3COOH$$

ഒരു കാർബോക് സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ അമ്ലീയതയിൽ വിവിധ ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ പ്രഭാവം പിന്തുടരുന്ന ക്രമം,

$$-NO_2 > -CN > -F > -Cl > -Br > -I > -Ph$$

വിവിധ ജൈവസംയുക്തങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക അമ്ലീയതകളാണ്

$$RCOOH > ArOH > H_2O > ROH > RC\equiv CH$$

12.14 കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ ഫംഗ്ഷണൽ വ്യുത്പന്നങ്ങൾ

ആസിഡ്ക്ലോറൈഡുകൾ,അമൈഡുകൾ,എസ്റ്ററുകൾപോലുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ കാർബോക്സിലിക്കമ്ല വ്യുത്പന്നങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാരണം അവ ഒരു കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിൽ നിന്ന് ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്വഭാവത്തിൽ മാത്രം അല്ലെങ്കിൽ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിലെ -OH ഗ്രൂപ്പിനെ പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്ന ആറ്റത്തിൽ മാത്രം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

- OH നെ പുനഃനസ്ഥാപിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പ്	പേര്	ഘടന	ഉദാഹരണം
$-Cl$	അമ്ലക്ലോറൈഡ്	$R-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-Cl$	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-Cl$ അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്
$-NH_2$	അമ്ല അമൈഡ്	$R-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-NH_2$	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-NH_2$ അസറ്റമൈഡ്
$-OR'$	എസ്റ്റർ	$R-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OR'$	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-OCH_3$ മെഥിൽഅസറ്റേറ്റ്
$-OOCR$	അമ്ല അൽഹൈഡ്രൈഡ്	$R-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-R$	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-R$ അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 179 3/1/2023 5:16:21 PM

അമ്ലവ്യുത്പന്നങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക ക്രിയാശക്തി

അമ്ലവ്യുത്പന്നങ്ങളുടെ ക്രിയാശക്തി പിന്തുടരുന്ന ക്രമം

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl > R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R > R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR' > R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$$

മുകളിലത്തെ ക്രിയാശക്തിയുടെ ക്രമം താഴെ കാണുന്നവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കാം

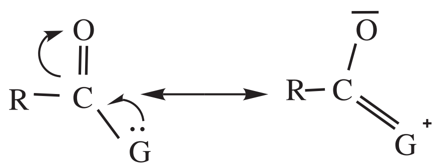
i) വിട്ടുപോകുന്ന ഗ്രൂപ്പിന്റെ ക്ഷാരത്വം ii) അനുരൂപീകരണ പ്രഭാവം (റെസോണൻസ് ഇഫക്ട്)

(i) വിട്ടുപോകുന്ന ഗ്രൂപ്പിന്റെ ക്ഷാരത്വം

വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരങ്ങൾ നല്ല വിട്ടുപോകുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളാണ് (ലീവിംഗ് ഗ്രൂപ്പുകൾ) അതിനാൽ എളുപ്പത്തിൽ വിട്ടുപോകുന്ന വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരങ്ങളുള്ള (L) അസൈൽ വ്യുത്പന്നങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ ബന്ധനത്തെ പിളർക്കുന്നതിനാൽ അധിക ക്രിയാ ശക്തിയുള്ളവയാണ്. ലീവിംഗ് ഗ്രൂപ്പിന്റെ ക്ഷാരത്വത്തിന്റെ ശരിയായ ക്രമമാണ് $H_2\bar{N}$: > : $\bar{O}R$ > $RCO\bar{O}$: > : $\bar{Cl}$ അതിനാൽ ഇതിന്റെ വിപരീതമാണ് ക്രിയാശക്തിയുടെ ക്രമം.

(ii) അനുരൂപീകരണ പ്രഭാവം

ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവത കുറവായിരുന്നാൽ താഴെ കാണുന്നവിധം അനുരൂപീകരണ സ്ഥിരത കൂടുതലായിരിക്കും.



ഈ പ്രഭാവം തൻമാത്രയെ കൂടുതൽ സുസ്ഥിരമാക്കുകയും അസൈൽസംയുക്തത്തിന്റെക്രിയാശക്തികുറയ്ക്കുകയുംചെയ്യുന്നു. വിട്ടുപോകുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവതയുടെ ക്രമം – Cl > - OCOR > - OR > - NH_2

അതിനാൽ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് റീജന്റുള്ള അമ്ല വ്യുത്പന്നങ്ങളുടെ പ്രതിപ്രവർത്തന ക്രമം

അമ്ല ഹാലൈഡ് > അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് > എസ്റ്ററുകൾ> അമ്ലഅമൈഡുകൾ

12.14.1 നാമകരണം

സംയുക്തം (പൊതുവായ പേര്, ഘടനാ സൂത്രം IUPAC നാമം)	IUPAC നാമം			
	സ്ഥാനസംഖ്യയോടെ ഉപസർഗ്ഗം	മൗലിക ഘടകം (റൂട്ട്)	പ്രാഥമിക പ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പ്രത്യയം
അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ് $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl$ എഥനോയിൽക്ലോറൈഡ്	–	എഥ്	ആൻ	ഓയിൽ ക്ലോറൈഡ്
പ്രൊപ്പിയോണൈൽക്ലോറൈഡ് $C_2H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl$ പ്രൊപ്പനോയിൽ ക്ലോറൈഡ്	–	പ്രൊപ്	ആൻ	ഓയിൽ ക്ലോറൈഡ്
ബെൻസോയിൽ ക്ലോറൈഡ് $C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl$ ബെൻസോയിൽക്ലോറൈഡ്	–	ബെൻസ്	ആൻ	ഓയിൽ ക്ലോറൈഡ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 180 3/1/2023 5:16:24 PM

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ് $CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$ എഥനോയിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്	–	എഥ്	ആൻ	ഓയിക് അൺ ഹൈ ഡ്രൈഡ്
പ്രൊപ്പിയോണിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ് $CH_3-CH_2-C(=O)-O-C(=O)-CH_2-CH_3$ പ്രൊപ്പനോയിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്	–	പ്രൊപ്	ആൻ	ഓയിക് അൺഹൈ ഡ്രൈഡ്
ബെൻസോയിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ് $C_6H_5-C(=O)-O-C(=O)-C_6H_5$ ബെൻസോയിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്	–	ബെൻസ്		ഓയിക് അൺഹൈ ഡ്രൈഡ്
എസ്റ്ററുകൾ				
മെഥിൽ അസറ്റേറ്റ് $CH_3-C(=O)-O-CH_3$ മെഥിൽ എഥനോയേറ്റ്	മെഥിൽ	മെഥ്	ആൻ	ഓയേറ്റ്
എഥിൽ അസറ്റേറ്റ് $CH_3-C(=O)-O-C_2H_5$ എഥിൽഎഥനോയേറ്റ്	എഥിൽ	എഥ്	ആൻ	ഓയേറ്റ്
ഫിനൈൽ അസറ്റേറ്റ് $CH_3-C(=O)-O-C_6H_5$ ഫിനൈൽ എഥനോയേറ്റ്	ഫിനൈൽ	എഥ്	ആൻ	ഓയേറ്റ്
അമ്ല അമൈഡുകൾ				
അസറ്റമൈഡ് $CH_3-C(=O)-NH_2$ എഥനാമൈഡ്	–	എഥ്	ആൻ	അമൈഡ്

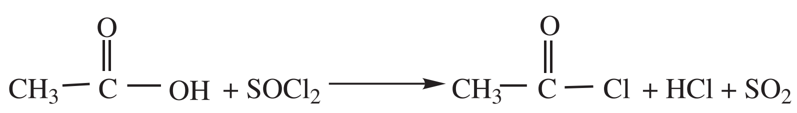
പ്രൊപിയോനമൈഡ് $C_2H_5-\overset{\overset{\large O}{\|\|}}{C}-NH_2$ പ്രൊപ്പനമൈഡ്	–	പ്രൊപ്	ആൻ	അമൈഡ്
ബെൻസമൈഡ് $C_6H_5-\overset{\overset{\large O}{\|\|}}{C}-NH_2$ ബെൻസമൈഡ്	–	ബെൻസ്	–	അമൈഡ്

12. 14. 2. അമ്ല ഹാലൈഡുകൾ:

അമ്ല ക്ലോറൈഡ് തയ്യാറാക്കുന്ന രീതികൾ:

കാർബോക്സിലിക്ക് അമ്ലത്തോട് $SOCl_2$, PCl_5, അല്ലെങ്കിൽ PCl_3 പോലുള്ള ഏതെങ്കിലുമൊരു ക്ലോറിനേറ്റിംഗ് ഏജന്റ് ചേർത്ത് അമ്ല ക്ലോറൈഡുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നു.

1) തയോണൈൽ ക്ലോറൈഡു ($SOCl_2$) മായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ



അസറ്റിക്കമ്ലം   അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്

അമ്ലക്ലോറൈഡിനെ ശുദ്ധമായ അവസ്ഥയിൽ അവശേഷിപ്പിച്ച് ഉപോൽപ്പന്നങ്ങൾ വാതകങ്ങളായതു കൊണ്ട് എളുപ്പത്തിൽ പുറത്തുപോകുന്നു. അതിനാൽ ഈ രീതി മറ്റുള്ളവയേക്കാൾ മികച്ചതാണ്.

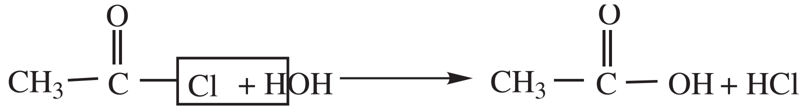
ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ:

- വായുവിൽ തുറന്നു വയ്ക്കുമ്പോൾ ജലബാഷ്പവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം കാരണംഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ മങ്ങിയ പുക പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.
- ഇവ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല, എന്നാൽ ജലവിശ്ലേഷണം മൂലം പതുക്കെ അലിഞ്ഞു പോകുന്നു.

രാസഗുണങ്ങൾ:

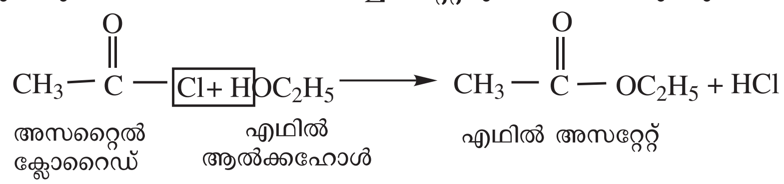
ഇവ വെള്ളം, ആൽക്കഹോൾ, അമോണിയാ, അമീനുകൾ തുടങ്ങിയ വീര്യം കുറഞ്ഞ ന്യൂക്ലിയോഫിലുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുകയും അനുബന്ധ അമ്ലം, എസ്റ്റർ, അമൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ പ്രതിസ്ഥാപന അമൈഡുകൾ എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

1) ജലവിശ്ലേഷണം. അസൈൽഹാലൈഡുകൾജലവിശ്ലേഷണത്തിന്വിധേയമായിഅനുബന്ധകാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു

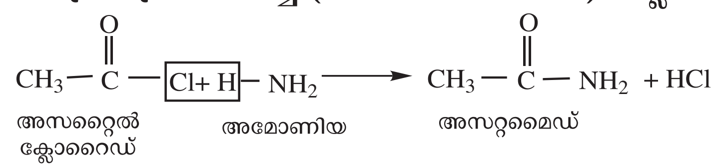


അസറ്റൈൽക്ലോറൈഡ്   അസറ്റിക്കമ്ലം

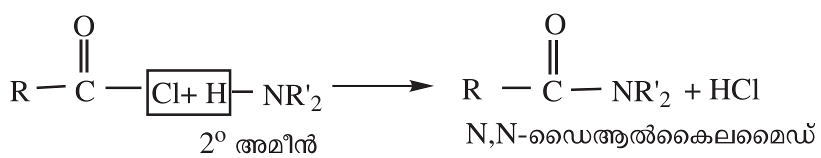
2) ആൽക്കഹോളുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് എസ്റ്ററുകളെ നൽകുന്നു (ആൽക്കഹോളിസിസ്).



3) അമോണിയയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് (അമോണോലിസിസ്) അമ്ല അമൈഡുകളെ നൽകുന്നു

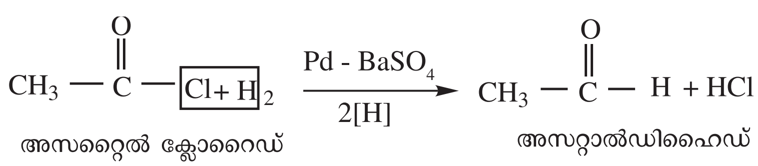


4) 1°, 2° അമീനുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് N-ആൽക്കൈൽ അമൈഡുകളെ നൽകുന്നു.

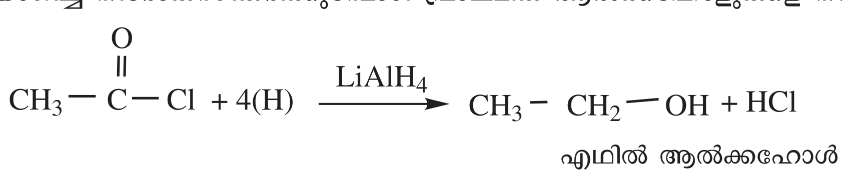


(5) നിരോക്സീകരണം.

(a) വിഷമുള്ള പല്ലേഡിയം രാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഹൈഡ്രജനുമായി നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ അവ ആൽഡിഹൈഡുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ റോസെൻമണ്ട് റിഡക്ഷൻ)നിരോക്സീകരണം) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ആൽഡിഹൈഡുകൾ തയ്യാറാക്കൽ പാഠഭാഗത്ത് നമ്മൾ ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്



(b) $LiAlH_4$ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോളുകളെ നൽകുന്നു.



12.14.3 അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ്

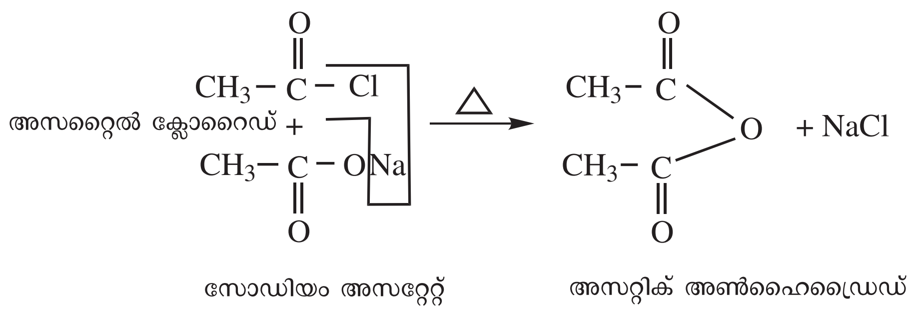
തയ്യാറാക്കുന്ന രീതികൾ

1. കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തോട് P_2O_5 ചേർത്ത് ചൂടാക്കൽ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തോട് P_2O_5 ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾനിർജ്ജലീകരണം (ഡിഹൈഡ്രേഷൻ) നടന്ന് അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു എന്നതിനെ നമ്മൾ ഇതിനു മുമ്പ് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

2. കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ ലവണവുമായുള്ള അമ്ല ഹാലൈഡിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം.

അമ്ലക്ലോറൈഡുകളോട് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ സോഡിയം ലവണം ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അനുബന്ധ അൺഹൈഡ്രൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.



രാസഗുണങ്ങൾ

1. ജലവിശ്ലേഷണം

അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് സാവധാനത്തിൽ ജലവിശ്ലേഷണം നടന്ന് അനുബന്ധ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H-OH \longrightarrow 2CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്   അസറ്റിക്കമ്ലം

2. ആൽക്കഹോളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് ആൽക്കഹോളുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് എസ്റ്ററുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H-OC_2H_5 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്   എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ   എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്   അസറ്റിക്കമ്ലം

3. അമോണിയായുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് അമോണിയായുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അമൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H-NH_2 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്   അമോണിയ   അസറ്റമൈഡ്   അസറ്റിക്കമ്ലം

4. PCl_5 മായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ് PCl_5 മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അസൈൽക്ലോറൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + PCl_5 \longrightarrow 2CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + POCl_3$$

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്   അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 184 3/1/2023 5:16:35 PM

12.14.4 എസ്റ്ററുകൾ

തയ്യാറാക്കുന്ന രീതികൾ

1. എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ

ഖനിജ അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കഹോളിനോട് കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾ ചേർക്കുമ്പോൾ എസ്റ്ററുകളെ നൽകുന്നുവെന്ന് നമ്മൾ ഇതിനു മുമ്പ് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. അധിക അളവിൽ അഭികാരകം ഉപയോഗിച്ച് അല്ലെങ്കിൽ പ്രതിപ്രവർത്തന മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് വെള്ളം നീക്കം ചെയ്ത് പ്രതിപ്രവർത്തനം പൂർത്തീകരിക്കുന്നു.

2. അമ്ലക്ലോറൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡുകളുടെ ആൽക്കഹോളിസിസ്

ii) അമ്ലക്ലോറൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡിനോട് ആൽക്കഹോൾ ചേർക്കുമ്പോൾ എസ്റ്ററു കളെ നൽകുന്നു

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

എസ്റ്ററുകൾ പഴത്തിന്റെ പ്രത്യേക സുഗന്ധത്തോടു കൂടിയ നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളാണ് ചില എസ്റ്ററുകളുടെ സുഗന്ധങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

ക്ര.ന	എസ്റ്റർ	സുഗന്ധം
1	അമൈൽ അസറ്റേറ്റ്	വാഴപ്പഴം
2	എഥിൽ ബ്യൂട്ടിറേറ്റ്	പൈനാപ്പിൾ
3	ഒക്റ്റൈൽ അസറ്റേറ്റ്	ഓറഞ്ച്
4	ഐസോബ്യൂട്ടൈൽ ഫോർമേറ്റ്	റാസ്ബെറി
5	അമൈൽ ബ്യൂട്ടിറേറ്റ്	ആപ്രിക്കോട്ട്

രാസഗുണങ്ങൾ

1. ജലവിശ്ലേഷണം

എസ്റ്ററുകളുടെ ജലവിശ്ലേഷണം ആൽക്കഹോൾ, കാർബോക്സിലിക്കമ്ലം എന്നിവയെ നൽകുന്നതായി നമ്മൾ ഇതിനു മുമ്പ് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

2. ആൽക്കഹോളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഒരു ഖനിജ അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു ആൽക്കഹോളിന്റെ എസ്റ്റർ മറ്റൊരു ആൽക്കഹോളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് രണ്ടാമത്തെ ആൽക്കഹോളിന്റെ എസ്റ്ററിനെ നൽകുന്നു. എസ്റ്ററുകളിലെ ആൽക്കഹോൾ അംശങ്ങളുടെ പരസ്പര മാറ്റത്തെ ട്രാൻസ് എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ എന്നു പറയപ്പെടുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + HOC_3H_7 \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_3H_7 + C_2H_5OH$$

എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്   പ്രൊപ്പൈൽ ആൽക്കഹോൾ   പ്രൊപ്പൈൽ അസറ്റേറ്റ്   എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ

കുറഞ്ഞ ആൽക്കഹോളിന്റെ എസ്റ്ററിൽ നിന്ന് ഉയർന്ന ആൽക്കഹോളിന്റെ എസ്റ്റർ തയ്യാറാക്കുന്നതിന് പൊതുവായി ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. അമോണിയായുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം (അമോണോലിസിസ്)

എസ്റ്ററുകൾ അമോണിയായുമായി സാവധാനത്തിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അമൈഡുകൾ, ആൽക്കഹോൾ എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + H-NH_2 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + C_2H_5OH$$

എഥിൽഅസറ്റേറ്റ്   അസറ്റമൈഡ്   എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 185 3/1/2023 5:16:36 PM

4. ക്ലൈസൺ സംഘനനം

കുറഞ്ഞത് ഒരു α-ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റമെങ്കിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന എസ്റ്ററുകൾ സോഡിയം ഈഥോക്സൈഡ് പോലുള്ള വീര്യമുള്ള ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ സ്വയം ഘനീഭവിച്ച് β- കീറ്റോ എസ്റ്റർ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + H-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 \underset{}{\overset{C_2H_5ONa}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + C_2H_5OH$$

എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്   എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്   എഥിൽ അസറ്റോ അസറ്റേറ്റ്   എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ

5. PCl_5 മായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

എസ്റ്ററുകൾ PCl_5 മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അസൈൽ, ആൽക്കൈൽ ക്ലോറൈഡുകളുടെ മിശ്രിതം നൽകുന്നു

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + PCl_5 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + C_2H_5Cl + POCl_3$$

എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്   അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്   എഥിൽ ക്ലോറൈഡ്

> **സ്വയം വിലയിരുത്തുക**
>
> അസൈലേഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുമ്പോൾ അസൈൽക്ലോറൈഡിനു പകരം ആസിഡ് അൺഹൈഡ്രൈഡിന് മുൻഗണന നൽകുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?

12.14.5 അമ്ല അമൈഡുകൾ

കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിലെ –OH ഭാഗം മാറ്റി –NH_2 ഗ്രൂപ്പ് സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ വ്യുത്പന്നങ്ങളാണ് അമ്ല അമൈഡുകൾ. അമൈഡുകളുടെ പൊതുവായ സൂത്രം ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ ഇപ്പോൾ പ്രധാനമായും അസറ്റാമൈഡിന്റെ രസതന്ത്ര പഠനത്തിലാണ് നാം ശ്രദ്ധകേന്ദ്രീകരിക്കേണ്ടത്.

തയ്യാറാക്കുന്ന രീതികൾ

1. അമ്ല വ്യുത്പന്നങ്ങളുടെ അമോണോലിസിസ്

അമ്ലക്ലോറൈഡുകൾ അല്ലെങ്കിൽ അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അമോണിയയുടെ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ അമ്ല അമൈഡുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + H-NH_2 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + HCl$$

അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്   അസറ്റമൈഡ്

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H-NH_2 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്   അസറ്റമൈഡ്

2) അമോണിയം കാർബോക്സിലേറ്റുകളെ ചൂടാക്കൽ

കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ അമോണിയം ലവണങ്ങൾ (അമോണിയം കാർബോക്സിലേറ്റുകൾ) ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു ജലതൻമാത്രയെ നഷ്ടപ്പെട്ട് അമൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- NH_4^+ \xrightarrow{\Delta} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + H_2O$$

അമോണിയം അസറ്റേറ്റ്   അസറ്റമൈഡ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 186 3/1/2023 5:16:40 PM

3) ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകളുടെ (നൈട്രൈലുകൾ) ഭാഗിക ജലവിശ്ലേഷണം

തണുത്ത ഗാഢ HCl നൊപ്പം ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകളുടെ ഭാഗിക ജലവിശ്ലേഷണം അമൈഡുകൾ നൽകുന്നു

$$CH_3-C\equiv N \xrightarrow[H_2O\,/\,OH^-]{\text{ഗാഢ } HCl} CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-NH_2$$

മെഥിൽ സയനൈഡ് → അസറ്റമൈഡ്

രാസഗുണങ്ങൾ

1. ആംഫോട്ടറിക് സ്വഭാവം

അമൈഡുകൾ വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലം വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരം എന്നിങ്ങനെ രണ്ടുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ ആംഫോട്ടറിക് സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ഇത് തെളിയിക്കാനാകും.

അസറ്റമൈഡ് (ക്ഷാരത്തെപ്പോലെ) ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കമ്ലവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ലവണം ഉണ്ടാകുന്നു

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 + HCl \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{+}{N}H_3\,Cl^-$$

അസറ്റമൈഡ് → അസറ്റമൈഡ് ഹൈഡ്രോക്ലോറൈഡ്

അസറ്റമൈഡ് (അമ്ലത്തെപ്പോലെ) സോഡിയവുമായി പ്രതി പ്രവർത്തിച്ച് സോഡിയം ലവണമുണ്ടാകുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തെ പുറന്തള്ളുന്നു.

$$2CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 + 2Na \longrightarrow 2CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NHNa + H_2$$

അസറ്റമൈഡ് → സോഡിയം അസറ്റമൈഡ്

2) ജലവിശ്ലേഷണം

അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാര ലായനിയിൽ അമൈഡുകളെ നീണ്ട നേരം ചൂടാക്കുമ്പോൾ ജലവിശ്ലേഷണം സംഭവിക്കുന്നു

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{നേർത്ത } HCl} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + NH_4Cl$$

അസറ്റമൈഡ് → അസറ്റിക്കമ്ലം

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \xrightarrow{NaOH} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa + NH_3$$

അസറ്റമൈഡ് → സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്

3) നിർജ്ജലീകരണം (ഡിഹൈഡ്രേഷൻ)

അമൈഡുകളോട് P_2O_5 പോലുള്ള വീര്യം കൂടിയ നിർജ്ജലീകരണ ഏജന്റുകൾ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ നിർജ്ജലീകരിച്ച് സയനൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \xrightarrow[\triangle]{P_2O_5} CH_3-C\equiv N + H_2O$$

അസറ്റമൈഡ് → മെഥിൽ സയനൈഡ് (അസറ്റോ നൈട്രൈൽ)

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 187 3/1/2023 5:16:44 PM

4) ഹോഫ്മാന്റെ ഡെഗ്രേഡേഷൻ

കാസ്റ്റിക് ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അമൈഡുകൾ ബ്രോമിനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് മാതൃ അമൈഡിനേക്കാൾ ഒരു കാർബൺ കുറവുള്ള പ്രാഥമിക അമീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{അസറ്റമൈഡ്}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2} + Br_2 + 4\,KOH \xrightarrow{\triangle} \underset{\text{മെഥിലമീൻ}}{CH_3NH_2} + K_2CO_3 + 2KBr + 2H_2O$$

5) നിരോക്സീകരണം

അമൈഡുകളെ $LiAlH_4$ അല്ലെങ്കിൽ സോഡിയം-എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീ കരിക്കുമ്പോൾ അനുബന്ധ അമീനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{അസറ്റമൈഡ്}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2} + 4\,(H) \xrightarrow{LiAlH_4} \underset{\text{എഥിലമീൻ}}{CH_3-CH_2-NH_2} + H_2O$$

12.15 കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെയും അവയുടെ വ്യുത്പന്നങ്ങളുടെയും ഉപയോഗങ്ങൾ

ഫോർമിക്കമ്ലം

i) മൃഗത്തോലിന്റെ നിർജ്ജലീകരണത്തിന്.
ii) റബ്ബർ ലാറ്റക്സിനുള്ള കോയഗുലേറ്റിംഗ് ഏജന്റായി
iii) വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ സന്ധിവാതത്തെ ചികിത്സിക്കുന്നതിന്
iv) പഴച്ചാറുകൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ആന്റിസെപ്റ്റിക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അസറ്റിക്കമ്ലം

i) ടേബിൾ വിനാഗിരിയായി
ii) റബ്ബർ ലാറ്റക്സിനുള്ള കോയഗുലേറ്റിംഗ് ഏജന്റായി
iii) സെല്ലുലോസ് അസറ്റേറ്റ്, പോളിവിനൈൽ അസറ്റേറ്റ് എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ബെൻസോയിക്കമ്ലം

i) ശുദ്ധമായ രൂപത്തിലോ സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ് രൂപത്തിലോ ഭക്ഷണ സംരക്ഷണത്തിന്
ii) വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ ഒരു യൂറിനറി ആന്റിസെപ്റ്റിക്കായി
iii) ചായങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു

അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ്

i) ഓർഗാനിക് സിന്തസിസിൽ അസറ്റിലേറ്റിംഗ് ഏജന്റായി
ii) ജൈവ സംയുക്തങ്ങളിലെ– OH, - NH_2 ഗ്രൂപ്പുകൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനും കണക്കാക്കുന്നതിനും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്

i) അസറ്റൈലേറ്റിംഗ് ഏജന്റായി
ii) ആസ്പ്രിൻ, ഫെനാ.സെറ്റിൻ പോലുള്ള മരുന്നുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിന്
iii) സെല്ലുലോസ് അസറ്റേറ്റ്, പോളിവിനൈൽ അസറ്റേറ്റ് തുടങ്ങിയ പ്ലാസ്റ്റിക് നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്

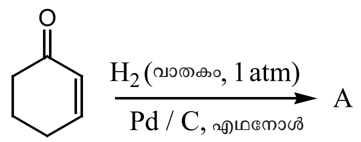
i) കൃത്രിമ ഫലസത്തുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിന്.
ii) ലാക്വറുകൾക്കുള്ള ലായകമായി.
iii) എഥിൽ അസറ്റോ അസറ്റേറ്റ് പോലുള്ള ഓർഗാനിക് സിന്തറ്റിക് റീജന്റ് തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

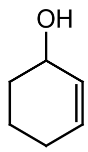
XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 188 3/1/2023 5:16:45 PM

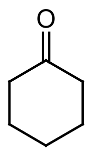
മൂല്യനിർണ്ണയം

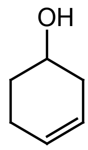
ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക:

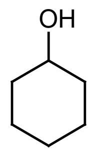
1. പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ രൂപം കൊണ്ട ഉൽപ്പന്നം 'A' യുടെ ശരിയായ ഘടന (NEET)



a) 

b) 

c) 

d) 

2. അസറ്റോണിൽ നിന്ന് സയനോഹൈഡ്രിന്റെ രൂപീകരണം താഴെകാണുന്നവയിൽ ഏതിന്റെ ഒരു ഉദാഹരണമാണ്

a) ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപനം b) ഇലക്ട്രോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപനം

c) ഇലക്ട്രോഫിലിക് സംയോജനം d) ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സംയോജനം

3. ഇനിപ്പറയുന്ന റീജന്റുകളിൽ ഒന്നുമായി അസറ്റോൺ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സംയോജനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു, തുടർന്ന് വെള്ളം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ആ റീജന്റ്

a) ഗ്രിഗാർഡ് റീജന്റ് b) Sn / HCl

c) നേരിയ അല്ലലായനിയുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഹൈഡ്രസീൻ d) ഹൈഡ്രോസയനിക്കമ്ലം

4. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ,

$$HC\equiv CH \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} X$$ ഉൽപ്പന്നം 'X' നൽകാത്തത്

a) ടോളൻസ് പരിശോധന b) വിക്ടർമേയർ പരിശോധന

c) അയോഡോഫോം പരിശോധന d) ഫെല്ലിംഗ് ലായനി പരിശോധന

5. $$CH_2{=}CH_2 \xrightarrow[ii)\ Zn\ /\ H_2O]{i)\ O_3} X \xrightarrow{NH_3} Y$$ 'Y' എന്നത്

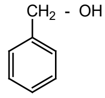
a) ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് b) ഡൈഅസറ്റോൺ അമോണിയാ

c) ഹെക്സാമെഥിലീൻ ടെട്രാമീൻ d) ഓക്സൈം

6. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ശ്രേണിയിൽ Z ഉൽപ്പന്നം പ്രവചിക്കുക

എഥനോയിക്കമ്ലം $\xrightarrow{PCl_5} X \xrightarrow[\text{ജലമില്ലാത്ത } AlCl_3]{C_6H_6} Y \xrightarrow[ii)H_3O^+]{i)CH_3MgBr} Z$.

a) $(CH_3)_2C(OH)C_6H_5$ b) $CH_3CH(OH)C_6H_5$

c) $CH_3CH(OH)CH_2 - CH_3$ d) 

7. പ്രസ്താവന: 2,2 – ഡൈമെഥിൽ പ്രൊപ്പനോയിക്കമ്ലം HVZപ്രതിപ്രവർത്തനം നൽകുന്നില്ല.

കാരണം: 2 – 2, ഡൈ മെഥിൽ പ്രൊപ്പനോയിക്കമ്ലത്തിൽ α - ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം ഇല്ല

a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്.

b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്

d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്.

8. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ അമ്ലീയത (അസിഡിറ്റി) യുടെ ശരിയായ ക്രമത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്

a) $FCH_2COOH > CH_3COOH > BrCH_2COOH > ClCH_2COOH$

b) $FCH_2COOH > ClCH_2COOH > BrCH_2COOH > CH_3COOH$

c) $CH_3COOH > ClCH_2COOH > FCH_2COOH > Br\text{-}CH_2COOH$

d) $Cl\,CH_2COOH > CH_3COOH > BrCH_2COOH > ICH_2COOH$

9. ബെൻസോയിക്കമ്ലം $\xrightarrow[\text{ii) }\Delta]{\text{i) }NH_3}$ A $\xrightarrow{NaOBr}$ B $\xrightarrow{NaNO_2/HCl}$ C 'C' എന്നത്

a) അനിലീനിയം ക്ലോറൈഡ് b) O – നൈട്രോ അനിലീൻ

c) ബെൻസീൻ ഡയസോണിയം ക്ലോറൈഡ് d) m – നൈട്രോ ബെൻസോയിക്കമ്ലം

10. എഥനോയിക്കമ്ലം $\xrightarrow{P/Br_2}$ 2 – ബ്രോമോ എഥനോയിക്കമ്ലം. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം വിളിക്കപ്പെടുന്നത്

a) ഫിങ്കൽസ്റ്റീൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം b) ഹാലോഫോം പ്രതിപ്രവർത്തനം

c) ഹെൽ – വോൾ – ഹാർഡ് സെലിൻസ്കി പ്രതിപ്രവർത്തനം d) ഇവയൊന്നുമല്ല

11. $CH_3Br \xrightarrow{KCN} (A) \xrightarrow{H_3O^+} (B) \xrightarrow{PCl_5} (C)$ ഉൽപ്പന്നം (C) എന്നത്

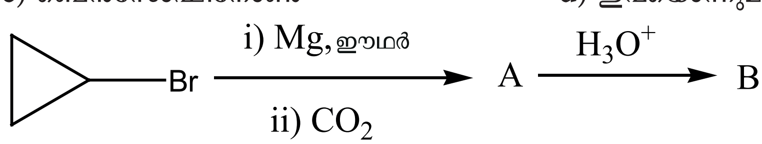
a) അസറ്റൈൽക്ലോറൈഡ് b) ക്ലോറോ അസറ്റിക്കമ്ലം

c) α- ക്ലോറോ സയനോ എഥനോയിക്കമ്ലം d) ഇവയൊന്നുമല്ല

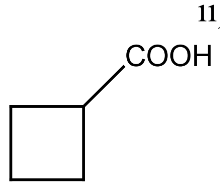
12. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ടോളൻസ് റീജന്റിനെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നത്

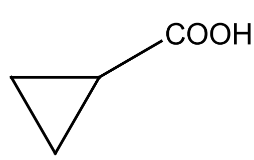
a) ഫോർമിക്കമ്ലം b) അസറ്റിക്കമ്ലം

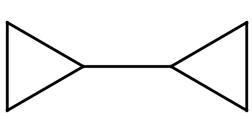
c) ബെൻസോഫിനോൺ d) ഇവയൊന്നുമല്ല

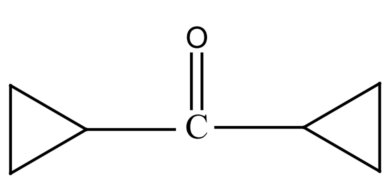
13. 

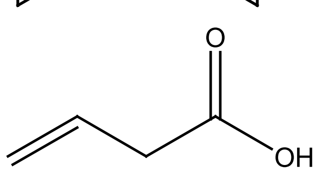
'B' എന്നത്

a) 

b) 

c) 

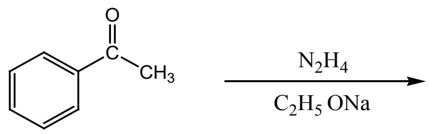
d) 

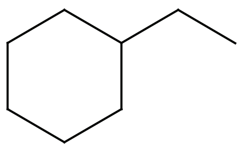
14. 

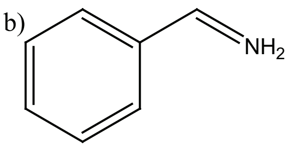
ന്റെ IUPAC നാമം

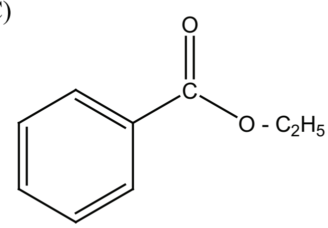
a) ബ്യൂട്ട്– 3- ഇനോയിക്കമ്ലം b) ബ്യൂട്ട് – 1- ഈൻ-4-ഓയിക്കമ്ലം

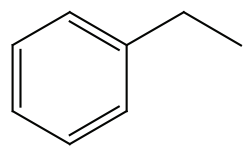
c) ബ്യൂട്ട് – 2- ഈൻ-1-ഓയിക്കമ്ലം d) ബ്യൂട്ട് -3-ഈൻ-1-ഓയിക്കമ്ലം

15.  എന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നം തിരിച്ചറിയുക

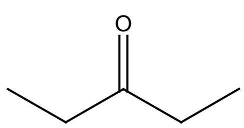
a) 

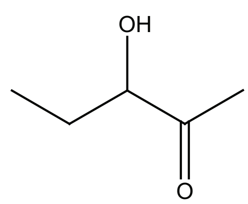
b) 

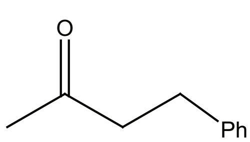
C) 

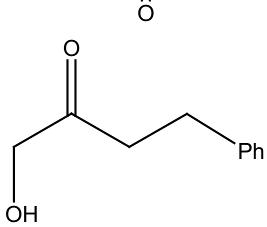
d) 

16. HCN മായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏത് സാഹചര്യത്തിലാണ് ചിറാൽ കാർബൺ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടാത്തത്

a) 

b) 

C) 

d) 

17. പ്രസ്താവന : p – N, N – ഡൈമെഥിൽ അമിനോ ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് ബെൻസോയിൻ കണ്ടൻസേഷന് (സംഘനനം) വിധേയമാകുന്നു

കാരണം :ആൽഡിഹൈഡിക് (-CHO) ഗ്രൂപ്പ് മെറ്റാ ദിശികത (മെറ്റാഡയറക്റ്റിംഗ്) ആണ്

a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ് കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്.

b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ് d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്.

18. അനുപാതമില്ലാത്ത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഉദാഹരണം ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് പ്രതിപ്രവർത്തനമാണ്

a) ആൽഡോൾ കണ്ടൻസേഷൻ b) കന്നിസാരോ പ്രതിപ്രവർത്തനം

c) ബെൻസോയിൻ കണ്ടൻസേഷൻ d) ഇവയൊന്നുമല്ല

19. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് 50% സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമായി അനുബന്ധ ആൽക്കഹോളിനേയും അമ്ലത്തേയും നൽകുന്നത്?

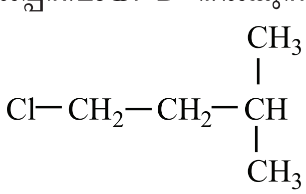
a) ഫിനൈൽ മെഥനാൽ b) എഥനാൽ c) എഥനോൾ d) മെഥനോൾ

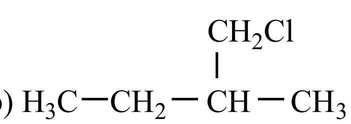
20. അസറ്റാൽഡിഹൈഡും ബെൻസാൽ ഡിഹൈഡും തമ്മിൽ വേർതിരിച്ചറിയാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന റീജന്റ്
    a) ടോളൻസ് റീജന്റ്   b) ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി
    c) 2,4 – ഡൈനൈട്രോഫിനൈൽ ഹൈഡ്രസീൻ   d) സെമി കാർബസൈഡ്

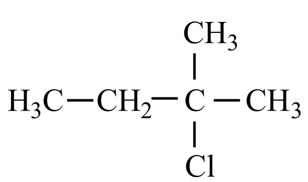
21. ഫിനൈൽ മെഥനാൽ ഗാഢ NaOH മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് രണ്ട് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ X, Y. നൽകുന്നു X സോഡിയം ലോഹവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു X, Y എന്നത്
    a) സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ്, ഫിനോൾ   b) സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ്, ഫിനൈൽ മെഥനോൾ
    c) ഫിനൈൽ മെഥനോൾ സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ്   d) ഇവയൊന്നുമല്ല

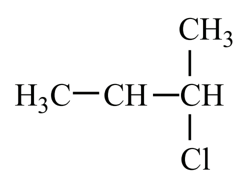
22. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലാണ് പുതിയ കാർബൺ-കാർബൺ ബന്ധനം രൂപപ്പെടാത്തത്?
    a) ആൽഡോൾ കണ്ടൻസേഷൻ   b) ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനം
    c) കോൾബിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം   d) വുൾഫ് കിഷ്നർ നിരോക്സീകരണം

23. O_3, Zn - H_2O എന്നിവയുമായി ഒരു ആൽക്കീൻ 'A' പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് തുല്യമോളാർ അനുപാതത്തിൽ പ്രൊപ്പനോൺ, എഥനോൾ എന്നിവ നൽകുന്നു. ആൽക്കീൻ 'A' യോട് HCl ചേർക്കുമ്പോൾ പ്രധാന ഉൽപ്പന്നമായി “B” നൽകുന്നു. ഉൽപ്പന്നം “B” യുടെ ഘടന

a) 

b) 

c) 

d) 

24. താരതമ്യേന തുല്യ തൻമാത്രാ ദ്രവ്യമാനമുള്ള ആൽഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ, ആൽക്കഹോളുകൾ എന്നിവയേക്കാൾ കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങൾക്ക്ഉയർന്ന തിളനിലയുണ്ട്. ഇതിനു കാരണം (NEET)
    a) വാണ്ടർവാൾസ് ആകർഷണബലം മുഖേന കാർബോക്സിലിക്കമ്ലത്തിന്റെ വിപുലമായ അധിക സംയോജനം
    b) കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോണിന്റെ രൂപീകരണം
    c) ആന്തര തൻമാത്രാ H-ബന്ധനത്തിന്റെ രൂപീകരണം
    d) അന്തർതൻമാത്രാ H – ബന്ധനത്തിന്റെ രൂപീകരണം

ഹ്രസ്വ ഉത്തരം ചോദ്യങ്ങൾ

1. താഴെ കാണുന്നവയിൽ നിന്ന് പ്രൊപ്പനോയിക്കമ്ലം തയ്യാറാക്കുന്നതെങ്ങനെ ?
   (a) ഒരു ആൽക്കഹോൾ (b) ഒരു ആൽക്കൈൽഹാലൈഡ് (c)ഒരു ആൽക്കീൻ

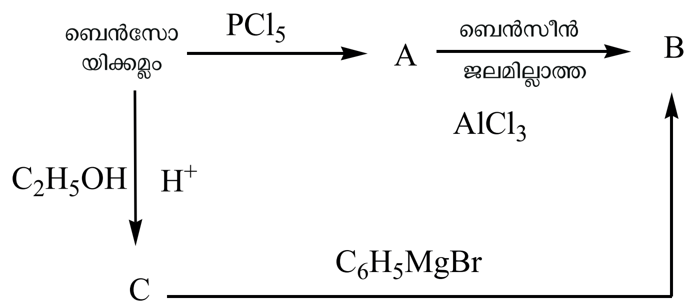
2. C_2H_3N തൻമാത്രാ സൂത്രമുള്ള (A) എന്ന സംയുക്തം അമ്ലവിശ്ലേഷണത്തിലൂടെ (B) നൽകുന്നു. ഇത് തയോണൈൽക്ലോറൈഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് സംയുക്തം (C). നൽകുന്നു. ജലമില്ലാത്ത $AlCl_3$ യുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ സംയുക്തം(C). മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് സംയുക്തം(D) നൽകുന്നു. സംയുക്തം (D) Zn/Hg ഗാഢ HCl ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ (E). നൽകുന്നു. (A), (B), (C), (D), (E) എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക. സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

3. X, Y തിരിച്ചറിയുക.

$$CH_3COCH_2CH_2COOC_2H_5 \xrightarrow{CH_3MgBr} X \xrightarrow{H_3O^+} Y$$

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 192   3/1/2023 5:17:01 PM

4. A, B, എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക



5. A, B, C, D എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക

$$\text{എഥനോയിക്കമ്ലം} \xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow{Pd/BaSO_4} B \xrightarrow{NaOH} C \xrightarrow[\Delta]{} D$$

6. ഒരു ആൽക്കീൻ (A) ഓസോണോലിസിസ് വഴി പ്രൊപ്പനോൺ ആൽഡിഹൈഡ് (B) എന്നിവ നൽകുന്നു (B) ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ (C) ലഭിക്കുന്നു. (C) യോട് Br_2/P ചേർക്കുമ്പോൾ (D) നൽകുന്നു. ഇത് ജലവിശ്ലേഷണം വഴി (E) നൽകുന്നു പ്രൊപ്പനോണിനോട് HCN ചേർത്തശേഷം തുടർന്ന് ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ (E) നൽകുന്നു A, B, C, D, E തിരിച്ചറിയുക.

7. ബെൻസാൽഡിഹൈഡിനെ ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളായി എങ്ങനെ പരിവർത്തനം ചെയ്യും?

   (i) ബെൻസോഫിനോൺ (ii) ബെൻസോയിക്കമ്ലം

   (iii) α-ഹൈഡ്രോക്സിഫിനൈൽ അസറ്റിക്കമ്ലം.

8. താഴെ കാണുന്നവയുമായി HCN ന്റെ പ്രവർത്തനം എന്താണ്

   (i) പ്രൊപ്പനോൺ (ii) 2,4-ഡൈക്ലോറോബെൻസാൽഡിഹൈഡ്. iii) എഥനാൽ

9. $C_5H_{10}O$ എന്ന തൻമാത്രാസൂത്രമുള്ള A എന്ന കാർബോണൈൽ സംയുക്തം സോഡിയം ബൈസൾ ഫേറ്റുമായി ക്രിസ്റ്റലീയ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാക്കുന്നു. അയോഡോഫോം പരിശോധനയ്ക്ക് പോസിറ്റീവ് ഫലം നൽകുന്നു. A ഫെല്ലിംഗ് ലായനിയെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നില്ല A തിരിച്ചറിയുക

10. അസറ്റോണിനൊപ്പം ബെൻസാൽഡിഹൈഡിന്റെ ആൽഡോൾ കണ്ടൻസേഷന്റെ പ്രധാന ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ ഘടന എഴുതുക.

11. ഇനിപ്പറയുന്ന പരിവർത്തനങ്ങൾ എങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നു

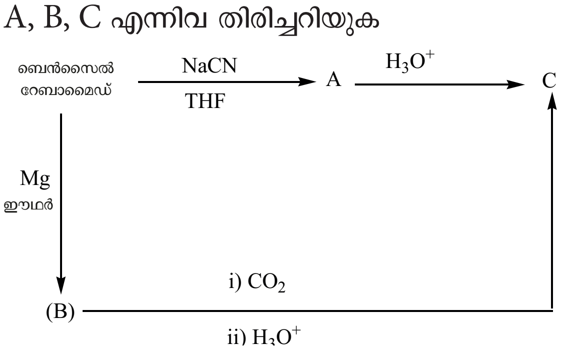
   (a) പ്രൊപ്പനാൽ, ബ്യൂട്ടനോണിലേക്ക് (b) ഹെക്സ്-3-ഐൻ, ഹെക്സേൻ-3-ഓണിലേക്ക്.

   (c) ഫിനൈൽമെഥനാൽ, ബെൻസോയിക്കമ്ലത്തിലേക്ക് (d) ഫിനൈൽമെഥനാൽ, ബെൻസോയിനിലേക്ക്

12. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_3 \xrightarrow[\text{ഉണങ്ങിയ HCl}]{HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH} ?$$

13. A, B, C എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക



XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 193 3/1/2023 5:17:04 PM

14. കീറ്റോണുകളുടെ ഓക്സീകരണത്തിൽ കാർബൺ കാർബൺ ബന്ധനത്തിന്റെ പിളർപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്നു. ശക്തമായ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റ് ഉപയോഗിച്ച് 2,5 – ഡൈമെഥിൽ ഹെക്സേൻ – 3- ഓണിനെ ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ പേര് നൽകുക.

15. നിങ്ങൾ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കും

i. അസറ്റിക്കമ്ലത്തിൽ നിന്നും അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്

ii. മെഥിൽ അസറ്റേറ്റിൽ നിന്നും എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്

iii. മെഥിൽ സയനൈഡിൽ നിന്നും അസറ്റമൈഡ്

iv. എഥനാലിൽ നിന്നും ലാക്റ്റിക്കമ്ലം

v. അസറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡിൽ നിന്നും അസറ്റോഫിനോൺ

vi. സോഡിയം അസറ്റേറ്റിൽ നിന്നും ഈഥേൻ

vii. ടൊളു്യൂനിൽ നിന്നും ബെൻസോയിക്കമ്ലം

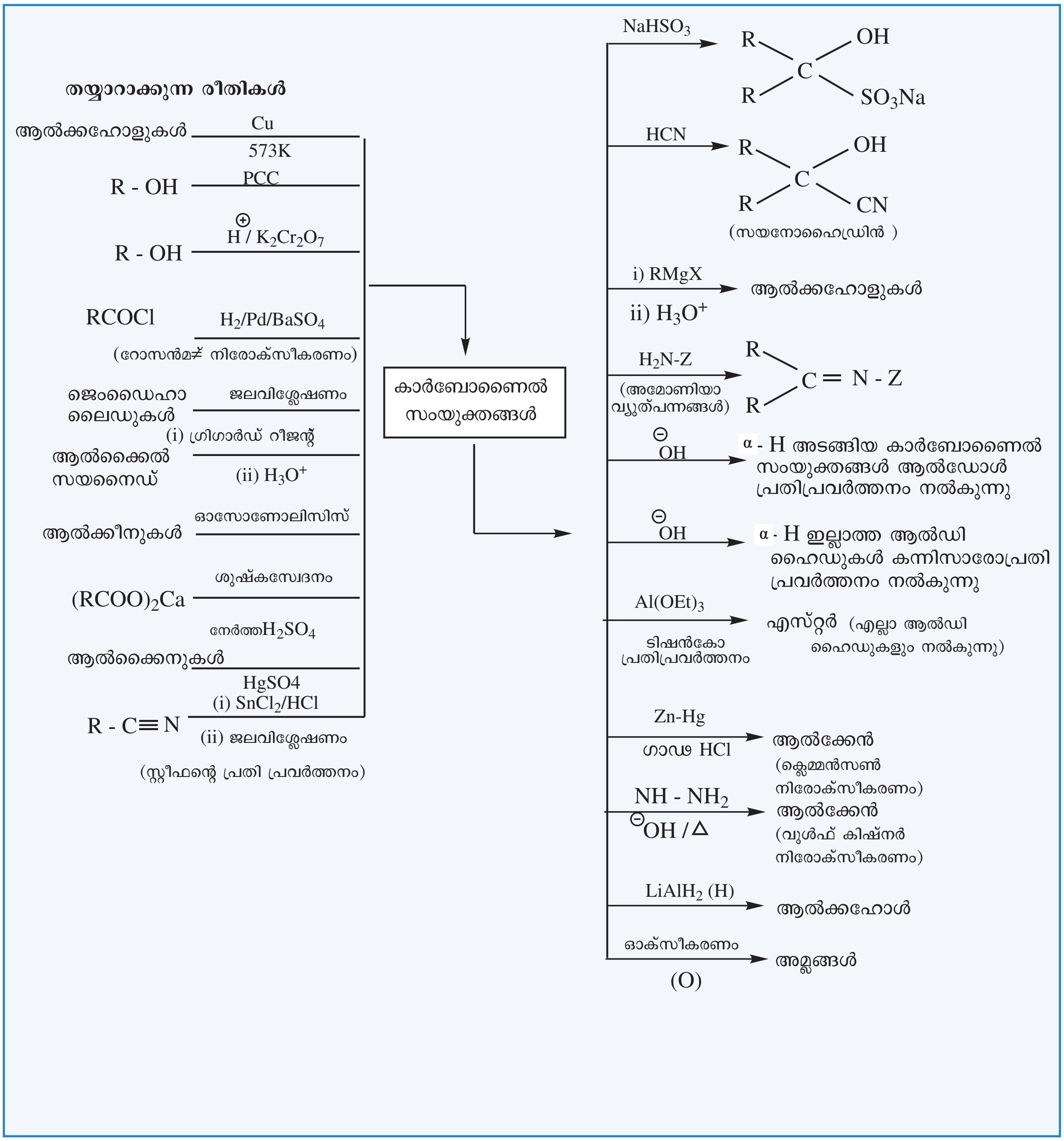
viii. ബെൻസാൽഡിഹൈഡിൽ നിന്നും മാലക്കൈറ്റ് ഗ്രീൻ

ix. ബെൻസാൽഡിഹൈഡിൽ നിന്നും സിന്നാമിക്കമ്ലം

x. ഈഥൈനിൽ നിന്നും അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്

XII Std - Unit 12 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 194 3/1/2023 5:17:04 PM

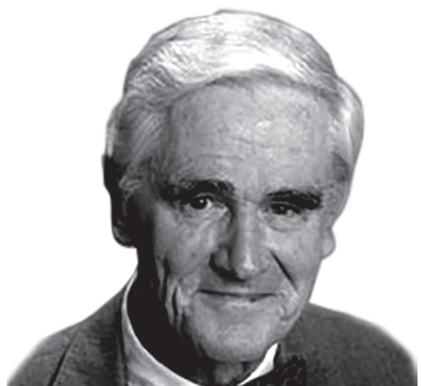
കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങൾ



യൂണിറ്റ്

13

കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ



ഡോണാൾഡ് ജയിംസ് ക്രാം

ഡോണാൾഡ് ജയിംസ് ക്രാം ഒരു അമേരിക്കൻ രസതന്ത്രജ്ഞനാണ്. 1987 ലെ രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം ജീൻ മാരിലെൻ, ചാൾസ് പെഡെർസൺ എന്നിവരുമായി പങ്കിട്ടു. അവിടെ രണ്ടോ അതിലധികമോ തൻമാത്രകളോ അവയുടെ ഘടന കാരണം അതുല്യമായ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരെയാണ് ഹോസ്റ്റ്-ഗസ്റ്റ് കെമിസ്ട്രി എന്ന മേഖലയുടെ സ്ഥാപകർ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്. ക്രാം, ചാൾസ് പെഡെർസണിന്റെ പരീക്ഷണമായ ക്രൗൺ ഈഥറിൽ പഠനങ്ങൾ നടത്തിയിരുന്നു. ഇത് മൂലം ദ്വിമാന ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ, ചില ലോഹമൂലകങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അയോണുകളെ തിരിച്ചറിയാനും തിരഞ്ഞെടുക്കാനും സാധിക്കും. അദ്ദേഹം സ്റ്റിരീയോ കെമിസ്ട്രിയിലും ധാരാളം പഠനങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട് ക്രാമിന്റെ തത്ത്വമായ അസമമായ ഇൻഡക്ഷൻ എന്നത് അദ്ദേഹത്തിന്റെ പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

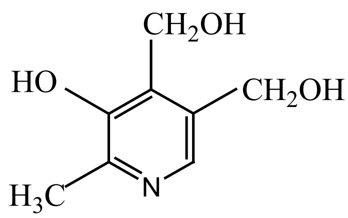
പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ച് കഴിയുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് താഴെപ്പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ സാധ്യമാകും.

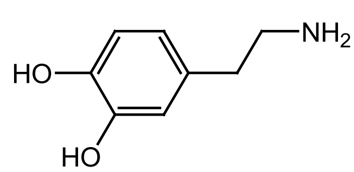
* കാർബണിക നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളുടെ സമാവയവതകളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുവാൻ.
* നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളുടെ തയ്യാറാക്കൽ, ഗുണങ്ങൾ എന്നിവയെ വിശദീകരിക്കുവാൻ
* അമീനുകളെ പ്രാഥമികം,ദ്വിതീയം, ത്രിതീയം എന്നിങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിക്കുവാൻ
* അമീനുകളുടെ നിർമ്മാണരീതികളെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുവാൻ
* അമീനുകളുടെ ഗുണധർമ്മങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുവാൻ
* പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ അമീനുകളെ തമ്മിൽ വിവേചിക്കുവാൻ
* ഡൈ ആസോണിയം ലവണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണ രീതികളെ വിശദീകരിക്കുവാൻ
* സയനൈഡുകളുടെ നിർമ്മാണ രീതികളെയും ഗുണധർമ്മങ്ങളെയും പറ്റി വിവരിക്കുവാൻ

ആമുഖം

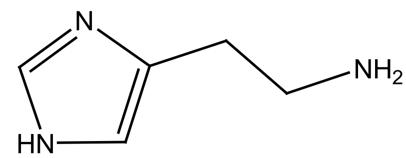
നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ ജീവജാലങ്ങൾക്ക് അത്യാന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, അമോണിയയുടെ കാർബണിക വ്യുൽപന്നങ്ങൾ ആയ അമീനുകൾ ബയോറെഗുലേഷൻ, ന്യൂറോ ട്രാൻസ്മിഷൻമുതലായവയിൽപ്രധാനപങ്ക്വഹിക്കുന്നു. പിരിഡോക്സിൻ,വിറ്റാമിൻ B_6 എന്നിവകാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളാണ്. ഇവ ഞരമ്പുകൾ, ചർമ്മം, ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ എന്നിവയുടെ ആരോഗ്യം നിലനിർത്താൻ ആവശ്യമാണ്. പ്രാണികളും മറ്റ് മൃഗങ്ങളും ഭക്ഷിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായി സസ്യങ്ങൾ ആൽക്കലോയിഡുകളും ജൈവശാസ്ത്രപരമായി സജീവമായ അമീനുകളും ഉല്പാദിപിക്കുന്നു. ഡൈആസോണിയം ലവണങ്ങൾക്ക് മനുഷ്യ നിർമ്മിത കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിൽ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഉപയോഗങ്ങളുണ്ട്. സ്ഫോടക വസ്തുക്കൾ, മരുന്നുകൾ, ചായങ്ങൾ, ഇന്ധനങ്ങൾ, പോളിമറുകൾ, മനുഷ്യ നിർമ്മിത റബ്ബർ, തുടങ്ങിയവയുടെ പ്രധാന ഘടകങ്ങളാണ് നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ.



വിറ്റാമിൻ B_6



ഡോപ്പാമിൻ
ന്യൂറോ ട്രാൻസ്മിറ്റർ



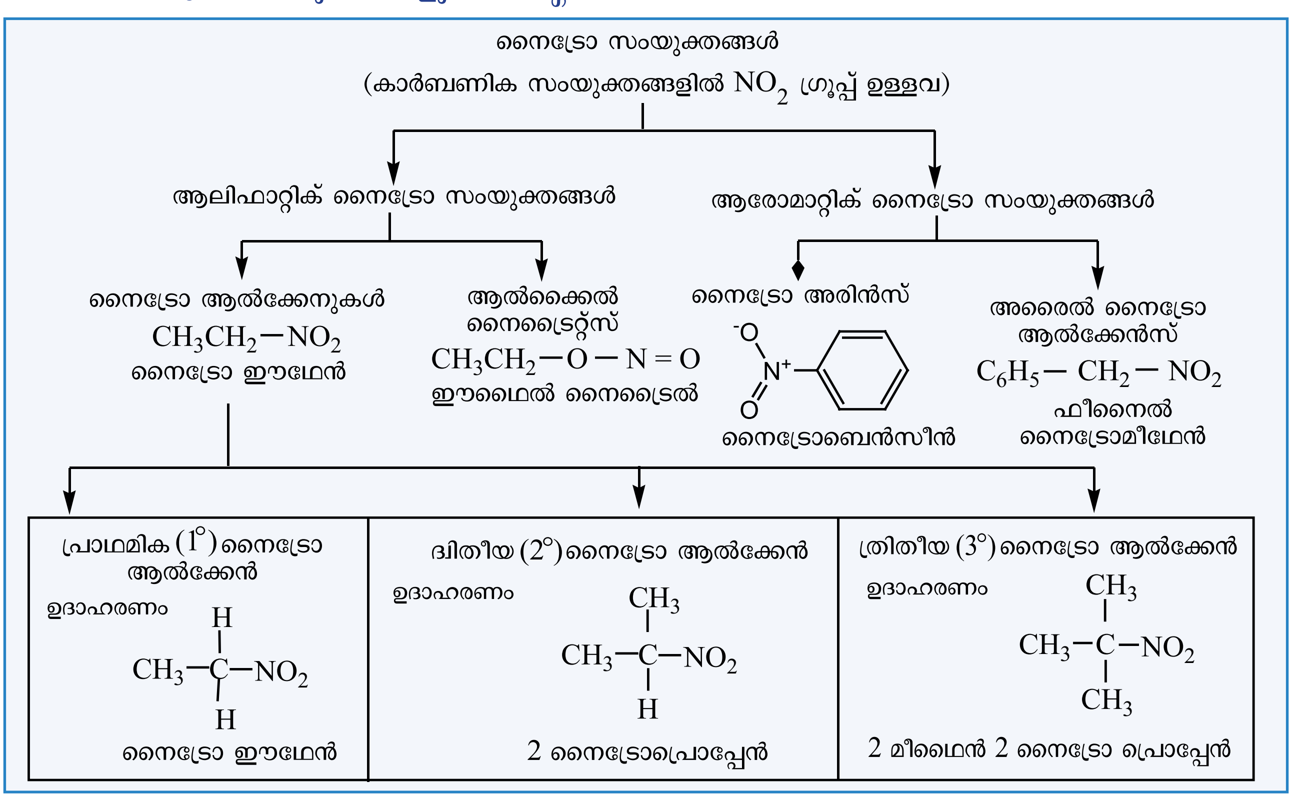
ഹിസ്റ്റമിൻ രക്തക്കുഴലുകളെ ദുർബലപ്പെടുത്തുന്നു.

ഈ യൂണിറ്റിൽ നമുക്ക് നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളുടേയും അമീനുകളുടേയും തയ്യാറാക്കൽ, ഗുണവിശേഷതകൾ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവയെ കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

13.1 നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങൾ

നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളെ ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ വ്യുൽപന്നങ്ങളായി കണക്കാക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിനെ നൈട്രോ ഗ്രൂപ്പുകൊണ്ട് പുനഃസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന കാർബണിക സംയുക്തത്തെ നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

13.1.1 നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

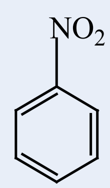
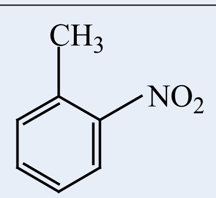
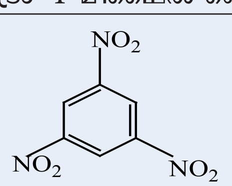
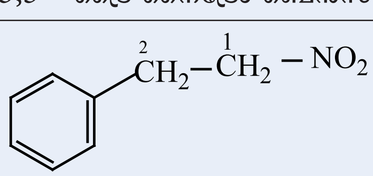


XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 197 3/1/2023 5:15:33 PM

$R\text{-}NO_2$ എന്ന സമവാക്യത്താൽ നൈട്രോ ആൽക്കേനുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഇവിടെ R ഒരു ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പാണ് (C_nH_{2n+1}-) നൈട്രോഗ്രൂപ്പ് (-NO_2) ചേർന്നിരിക്കുന്ന കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നൈട്രോ ആൽക്കേനുകളെ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ത്രിതീയ നൈട്രോ ആൽക്കേനുകൾ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

13.1.2 നൈട്രോ ആൽക്കേനുകളുടെ നാമകരണം

IUPAC നാമകരണ രീതിയിൽ ആൽക്കേനിന്റെ പേരിനു മുമ്പായി നൈട്രോ എന്ന മുൻ പ്രത്യയം ചേർത്താണ് നൈട്രോ ആൽക്കേയിനുകൾക്ക് പേര് നൽകിയിരിക്കുന്നത്. നൈട്രോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനം സംഖ്യയിലാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

സംയുക്തം (സാധാരണ നാമം, ഘടനാ സൂത്രവാക്യം, IUPAC നാമം)	IUPAC നാമം			
	മുൻപ്രത്യയത്തോടു കൂടിയുള്ള സ്ഥാന സംഖ്യ	മൂലനാമം	പ്രാഥമിക പിൻ പ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻ പ്രത്യയം
$CH_3CH(CH_3) - CH_2 - NO_2$ 2- മീഥൈൽ – 1- നൈട്രോ പ്രൊപ്പേൻ	2- മീഥൈൽ– 1- നൈട്രോ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	–
$CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_2 - NO_2$ 2,2 – ഡൈമീഥൈൽ – 1- നൈട്രോ പ്രൊപ്പേൻ	2,2 – ഡൈമിഥൈൽ – 1- നൈട്രോ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	–
 നൈട്രോ ബെൻസീൻ	നൈട്രോ	ബെൻസീൻ	–	–
 2-നൈട്രോ -1-മീഥൈൽ ബെൻസീൻ	2-നൈട്രോ-1- മീഥൈൽ	ബെൻസീൻ	–	–
 1,3,5 – ട്രൈ നൈട്രോ ബെൻസീൻ	1,3,5 – ട്രൈ നൈ ട്രോ	ബെൻസീൻ	–	–
 2 – ഫീനൈൽ – 1- നൈട്രോ ഈഥേൻ	2 – ഫീനൈൽ– 1- നൈട്രോ	ഈഥ്	ഏൻ	

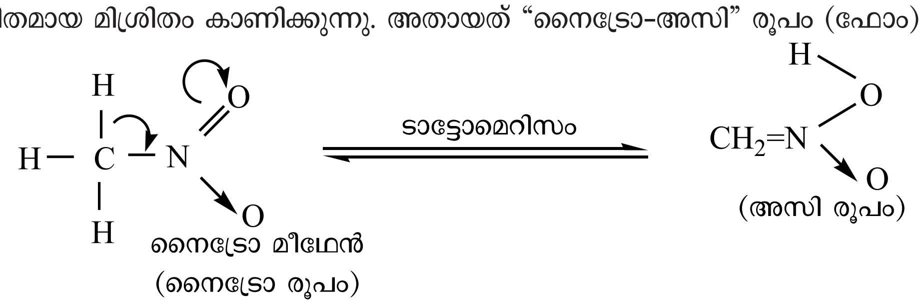
XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 198 3/1/2023 5:15:37 PM

13.1.3 സമാവയവത

നൈട്രോ ആൽക്കേനുകൾ അവയുടെ തരത്തിൽ പെട്ടവയുമായി ശൃംഖല സമവാവയവതയും സ്ഥാനീയ സമാവയവതയും ആൽക്കൈൽ നൈട്രൈറ്റുമായി ക്രിയാത്മക സമാവയവതയും α-H ആറ്റങ്ങളുള്ള നൈട്രോ ആൽക്കേനുകളുമായി പ്രത്യേക തരം ടാട്ടോമെറിസവും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് $C_4H_9NO_2$ എന്ന തൻമാത്രാ സൂത്രവാക്യം ഉള്ള നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങൾ ഇനി പറയുന്ന സമാവയവതകളെ കാണിക്കുന്നു.

സമാവയവത	സമാവയവികളുടെ ഘടനാ സൂത്രവാക്യം	
ശൃംഖല സമാവയവത: കാർബൺ ശൃംഖലയുടെ നീളത്തിൽ അവ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു	$CH_3CH_2CH_2CH_2-NO_2$ 1 - നൈട്രോ ബ്യൂഡേൻ	$CH_3CH(CH_3)CH_2-NO_2$ 2 - മീഥൈൽ - 1- നൈട്രോപ്രൊപ്പേൻ
സ്ഥാനീയ സമാവയവത : ഇവയിൽ നൈട്രോഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു	$CH_3CH_2CH_2CH_2-NO_2$, 1 - നൈട്രോ ബ്യൂഡേൻ	$CH_3CH(NO_2)CH_2CH_3$ 2 - നൈട്രോ ബ്യൂഡേൻ
ക്രിയാത്മക സമാവയവത : നൈട്രോ അൽക്കേനുകൾ ആൽക്കൈൽ നൈട്രൈറ്റ്സുമായി ക്രിയാത്മക സമാവയവത പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു	$CH_3CH_2CH_2CH_2-NO_2$, 1 - നൈട്രോ ബ്യൂഡേൻ	$CH_3CH_2CH_2CH_2-O-N=O$ ബ്യൂഡൈൽ നൈട്രൈറ്റ്

ടാട്ടോമെറിസം: പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ നൈട്രോ ആൽക്കേയിനുകൾ α-H , ഉള്ളതിനാൽ രണ്ട് ടാട്ടോമറുകളുടെ സമതുലിതമായ മിശ്രിതം കാണിക്കുന്നു. അതായത് "നൈട്രോ-അസി" രൂപം (ഫോം)

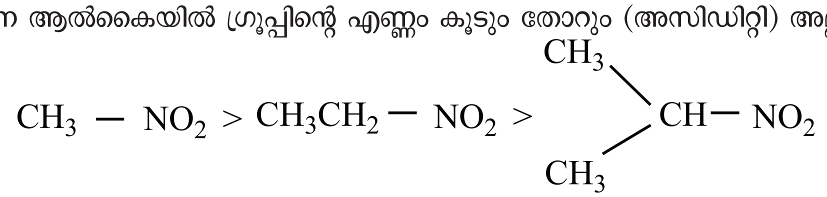


α-H ഹൈഡ്രജൻ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ത്രിതീയ നൈട്രോ ആൽക്കേനുകൾ ടാട്ടോമെറിസം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നില്ല.

ക്ര.ന	നൈട്രോ രൂപം	ആസി രൂപം
1.	അമ്ലസ്വഭാവം കുറഞ്ഞവ	അമ്ല സ്വഭാവം കൂടിയവ
2.	NaOH ൽ സാവധാനം ലയിക്കുന്നു	NaOH ൽ തൽക്ഷണം ലയിക്കുന്നു
3.	$FeCl_3$ യുടെ നിറം ഇല്ലാതാക്കുന്നു	$FeCl_3$ യുമായി ചേർന്ന് ചവപ്പ് കലർന്ന തവിട്ട് നിറം നൽകുന്നു
4.	വൈദ്യുത ചാലകത കുറവാണ്	വൈദ്യുത ചാലകത കൂടുതലാണ്

13.1.4 നൈട്രോ ആൽക്കേയിനുകളുടെ അമ്ല സ്വഭാവം

നൈട്രോ ഗ്രൂപ്പിൽ NO_2 ഇലക്ട്രോൺ പിൻമാറ്റ പ്രഭാവം ഉള്ളതിനാൽ പ്രാഥമിക ദ്വിതീയ നൈട്രോ ആൽക്കേയിനിലെ α-H ആറ്റം അമ്ലസ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. ആൽഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ, എസ്റ്ററുകൾ സയനൈഡുകൾ എന്നിവയേക്കാൾ ഇവ അമ്ല സ്വഭാവം കൂടുതലുള്ളവയാണ്. നൈട്രോ ആൽക്കേയിനുകൾ NaOH ലായനിയിൽ ലയിച്ച് ഒരു ലവണം ഉണ്ടാകുന്നു. ആസി നൈട്രോ വ്യുൽപന്നങ്ങൾ, നൈട്രോ രൂപത്തെ ക്കാൾ അമ്ല സ്വഭാവം കൂടുതലുള്ളവയാണ്. ആൽകൈയിൽ ഗ്രൂപ്പിലെ +I പ്രഭാവ കാരണം α കാർബണിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ആൽകൈയിൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ എണ്ണം കൂടും തോറും (അസിഡിറ്റി) അമ്ലത്വം കുറയുന്നു.



> **സ്വയം വിലയിരുത്തുക**
>
> ഇനിപറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ സാധ്യമായ എല്ലാ ഐസോമറുകളും എഴുതുക.
>
> i) C_2H_5-NO_2 ii) C_3H_7-NO_2

13.1.5 നൈട്രോ അൽക്കേനുകൾ തയ്യാറാക്കൽ

1) ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളിൽ നിന്ന് (പരീക്ഷണശാല രീതി)

a) പൊട്ടാസ്യം നൈട്രൈറ്റിന്റെ എഥനോളിക് ലായനി ഉപയോഗിച്ച് ആൽക്കൈൽ ബ്രോമൈഡുകൾ (അല്ലെങ്കിൽ) അയോഡൈഡുകളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ നൈട്രോ ഈഥേൻ നൽകുന്നു.

$$\underset{\text{എഥിൽ ബ്രോമൈഡ്}}{CH_3CH_2\text{-}Br} + KNO_2 \xrightarrow[SN^2]{\text{എഥനോൾ}/\Delta} \underset{\text{നൈട്രോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2\text{-}NO_2} + KBr$$

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം SN2 പ്രവർത്തനവിധി പ്രകാരമാണ് നടക്കുന്നത്.

നൈട്രോ ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കാൻ ഈ രീതി അനുയോജ്യമല്ല, കാരണം ബെൻസീൻ വളയത്തിൽ നേരിട്ട് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ബ്രോമിൻ എളുപ്പത്തിൽ വേർപെടുത്താൻ കഴിയില്ല.

2) ആൽക്കേനുകളുടെ ബാഷ്പതല നൈട്രേഷൻ (വ്യാവസായിക രീതി)

മീഥേൻ നൈട്രിക് അമ്ലം എന്നിവയുടെ വാതക മിശ്രതം ചുവന്ന ചൂടുള്ള ലോഹ കുഴലിലൂടെ കടത്തിവിടുമ്പോൾ നൈട്രോ മീഥേൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{മീഥേൻ}}{CH_{4(g)}} + HNO_{3\,(g)} \xrightarrow[\text{ചൂടുള്ള ചുവന്ന Si കുഴൽ}]{675\text{ K}} \underset{\text{നൈട്രോ ഈഥേൻ}}{CH_3\text{-}NO_2} + H_2O$$

മീഥേൻ ഒഴികെ മറ്റ് ആൽക്കേനുകൾ (n – ഹെക്സെയ്ൻ വരെ) C-C വിഭജനം കാരണം നൈട്രോ ആൽക്കേനുകളുടെ മിശ്രിതം നൽകുന്നു. തനിത്തനി നൈട്രോ അൽക്കേനുകളെ ആംശിക സ്വേദനം വഴി വേർതിരിക്കാം.

$$\underset{\text{മീഥേൻ}}{CH_3\text{-}CH_3} + HNO_3 \xrightarrow{675\text{ K}} \underset{\text{നൈട്രോഈഥേൻ(73\%)}}{CH_3CH_2\text{-}NO_2} + \underset{\text{നൈട്രോ മീഥേൻ(27\%)}}{CH_3NO_2}$$

3) a- ഹാലോകാർബോസിലിക് അമ്ലത്തിൽ നിന്ന്

സോഡിയം നൈട്രൈറ്റിന്റെ ജലീയ ലായനി ഉപയോഗിച്ച് α- ക്ലോറോ അസിറ്റിക് അമ്ലത്തെ തിളപ്പി ക്കുമ്പോൾ നൈട്രോമീഥേൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\alpha\text{ - ക്ലോറോ അസറ്റിക് ആസിഡ്}}{Cl\text{-}CH_2\text{-}COOH} + NaNO_2 \xrightarrow[SN^2]{H_2O/\text{ ചൂടാക്കൽ}} \underset{\text{നൈട്രോ മീഥേൻ}}{CH_3\text{-}NO_2} + CO_2 + NaCl$$

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 200 3/1/2023 5:15:51 PM

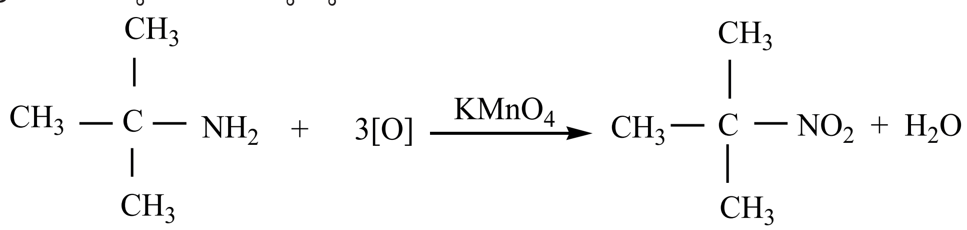
സ്വയം വിലയിരുത്തുക

4) ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഉൽപ്പന്നം കണ്ടെത്തുക.

i) $CH_3CH(Cl)COOH \xrightarrow[\text{ii) } H_2O/\Delta]{\text{i) } NaNO_2} ?[X]$ ii) $CH_3CH_2\text{-}Br + NaNO_2 \xrightarrow{\text{ആൽക്കഹോൾ}/\Delta} [Y]$

4) ത്രിതീയ ആൽകൈയിൽ അമീനുകളുടെ ഓക്സീകരണം

ത്രിതീയ ബ്യൂട്ടയിൽ അമീനിനെ ജലീയ $KMnO_4$ ഉപയോഗിച്ച് ഓക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ത്രിതീയ നൈട്രോ ആൽക്കേയ്നുകൾ ലഭിക്കുന്നു.



ബ്യൂട്ടൈൽ അമീൻ 2 - മീഥൈൻ - 2 - നൈട്രോ പ്രൊപ്പേൻ

5) ഓക്സൈമുകളുടെ ഓക്സീകരണം

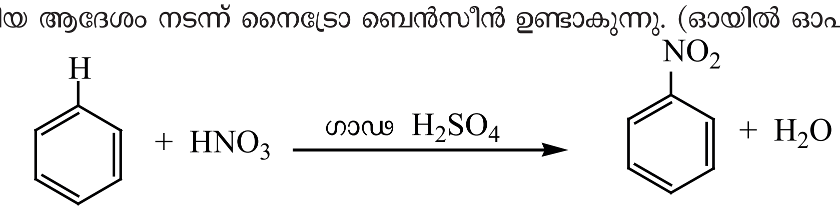
ട്രൈ ഫ്ളൂറോ പെറോക്സി അസറ്റിക് അമ്ലം ഉപയോഗിച്ച് അസെറ്റാൽഡോക്സൈം, അസിറ്റോണോക്സൈം എന്നിവയുടെ ഓക്സീകരണം യഥാക്രമം നൈട്രോ ഈഥേൻ (1^0) നൈട്രോ പ്രോപ്പേയ്ൻ (2^0) എന്നിവ ലഭിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{അസറ്റോൾഡോക്സൈം}}{CH_3\text{-}CH{=}N\text{-}OH} \xrightarrow[{[O]}]{CF_3COOOH} \underset{\text{നൈട്രോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2\text{-}NO_2}$$

13.1.6 നൈട്രോ അറീൻസ് തയ്യാറാക്കൽ

1) നേരിട്ടുള്ള നൈട്രേഷൻ വഴി

നൈട്രേറ്റിംഗ് മിശ്രിതം ഗാഢ HNO_3+ ഗാഢH_2SO_4), ഉപയോഗിച്ച് ബെൻസീൻ 330K ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ പ്രിയ ആദേശം നടന്ന് നൈട്രോ ബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു. (ഓയിൽ ഓഫ് മിർബെയിൻ)

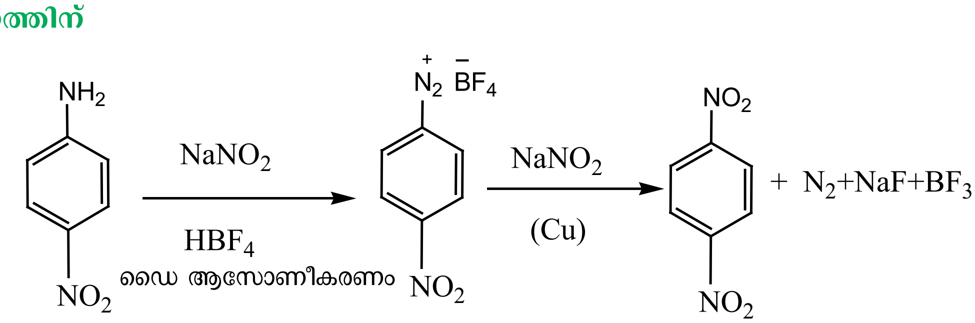


നൈട്രോ ബെൻസീനിന്റെ നേരിട്ടുള്ള നൈട്രേഷനിൽ m ഡൈ നൈട്രോ ബെൻസീൻ ലഭിക്കുന്നു

2) പരോക്ഷ രീതി

നൈട്രോ ബെൻസീന്റെ നൈട്രേഷൻ m-ഡൈ നൈട്രോ ബെൻസീൻ നൽകുന്നു. p-ഡൈ നൈട്രോ ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കുന്നതിനായി ഇനിപ്പറയുന്ന രീതി സ്വീകര്യമാണ്.

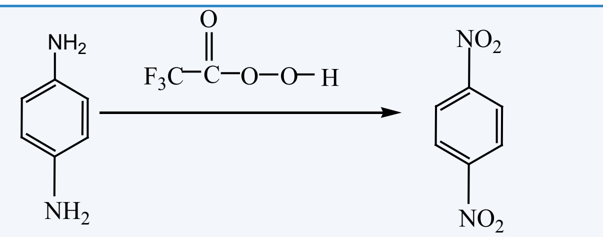
ഉദാഹരണത്തിന്



p - നൈട്രോഅനിലീൻ p - നൈട്രോ ഡൈ ആസോഫ്ളൂറോബോറേറ്റ് p- നൈട്രോ ബെൻസീൻ

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 201 3/1/2023 5:15:56 PM

കാരോസ് അമ്ലം (H_2SO_5) അല്ലെങ്കിൽ ($H_2S_2O_8$) പെർസൾഫ്യൂറിക് അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ പെറോക്സി ട്രൈഫ്ളൂറോ അസറ്റിക് അമ്ലം ($F_3C.CO_3H$) ഓക്സീകാരിയായി ഉപയോഗിച്ച് അമിനോ ഗ്രൂപ്പിനെ നേരിട് നൈട്രോ ഗ്രൂപ്പായി പരിവർത്തനം ചെയ്യാം.



p-ഡൈഅമിനോ ബെൻസീൻ p-ഡൈ നൈട്രോ ബെൻസീൻ

13.1.7 നൈട്രോ അൽക്കേനിന്റെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

കാർബൺ കുറവുള്ള നൈട്രോ അൽക്കേനുകൾ നിറമില്ലാത്തതും സുഗന്ധമുള്ളതുമായ ദ്രാവകങ്ങളാണ് വെള്ളത്തിൽ മിതമായി ലയിക്കുന്നു, പക്ഷേ കാർബണിക ലായനികളായ ബെൻസീൻ, അസെറ്റോൺ എന്നിവയിൽ പെട്ടെന്ന് ലയിക്കുന്നു. ധ്രുവീയ സ്വഭാവം കാരണം അവയ്ക്ക് ഉയർന്ന തിളനിലയാണ് ഉള്ളത്. നൈട്രോ അൽക്കേനുകളേക്കാൾ കുറഞ്ഞ തിളനിലയാണ് ആൽക്കൈൽ നൈട്രൈറ്റുകൾക്ക്.

13.1.8 നൈട്രോ അൽകെയ്നുകളുടെ രാസഗുണങ്ങൾ

നൈട്രോ അൽക്കേനുകൾ ഇനിപ്പറയുന്ന പൊതുവായ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു.

i. നിരോക്സീകരണം ii. ജലവിശ്ലേഷണം iii. ഹാലജനീകരണം

i. നൈട്രോ അൽകെയ്നുകളുടെ നിരോക്സീകരണം

നൈട്രോ അൽക്കേൻസിന്റെ നിരോക്സീകരണത്തിന് ധാരാളം കൃത്രിമമായ (മനുഷ്യ നിർമിതമായ) ഉപയോഗങ്ങളുണ്ട്. നൈട്രോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ വിവിധ നിരോക്സീകരണ ഘട്ടങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$CH_3-NO_2 \xrightarrow[-H_2O]{+2[H]} CH_3-N=O \xrightarrow{+2[H]} CH_3-NHOH \xrightarrow[-H_2O]{+2[H]} CH_3-NH_2$$

നൈട്രോമീഥേൻ | നൈട്രോസോ മീഥേൻ | N-മീഥൈൽ ഹൈഡ്രോക്സിൽഅമീൻ | മീഥൈൽ അമീൻ

അന്തിമ ഉൽപ്പന്നം നിരോക്സീകാരിയുടെ സ്വഭാവത്തെയും മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ pH നെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

$$CH_3-NO_2 \xrightarrow[6[H]]{Sn/HCl} CH_3-NH_2 + 2H_2O$$ (അമ്ലമാധ്യമം)

നൈട്രോമീഥേൻ → മീഥൈൽ അമീൻ

$$CH_3-NO_2 \xrightarrow[4[H]]{Zn / NH_4Cl} CH_3-NHOH + H_2O$$ (നിർവീര്യമാധ്യമം)

നൈട്രോമീഥേൻ → N - മീഥൈൽ ഹൈറേഡ്രാക്സിൽ അമീൻ

ആൽക്കൈയിൽ നൈട്രൈറ്റിന്റെ നിരോക്സീകരണം

എഥിൽ നൈട്രൈറ്റിനെ Sn / HCl ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ എഥനോൾ ലഭിക്കുന്നു

$$CH_3CH_2-O-N=O + 6[H] \xrightarrow{Sn / HCl} CH_3CH_2-OH + NH_3 + H_2O$$

ii. നൈട്രോ ആൽക്കേയിനുകളുടെ ജലവിശ്ലേഷണം

ഗാഢ. HCl അല്ലെങ്കിൽ ഗാഢ H_2SO_4. ഉപയോഗിച്ച് ജലവിശ്ലേഷണം നടത്താം. പ്രാഥമിക നൈട്രോ അൽക്കേനുകളെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം ലഭിക്കുന്നു, ദ്വിതീയ നൈട്രോ അൽക്കേനുകൾ കിറ്റോണുകളെ നൽകുന്നു. ത്രിതീയ നൈട്രോ അൽക്കേനുകൾക്ക് യാതൊരു പ്രതികരണവുമില്ല.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 202 3/1/2023 5:16:02 PM

$CH_3CH_2-NO_2$ നൈട്രോ ഈഥേൻ ↓ HCl / H_2O തിളപ്പിക്കൽ $CH_3-COOH + NH_2OH$	$(CH_3)_2CH-NO_2$ 2-നൈട്രോ ഈഥേൻ ↓ HCl / H_2O തിളപ്പിക്കൽ $(CH_3)_2C=O + N_2O + H_2O$ അസിറ്റോൺ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ്	$(CH_3)_3C-NO_2$ 2-മെഥിൽ -2- നൈട്രോ പ്രൊപ്പേൻ ↓ HCl / H_2O തിളപ്പിക്കൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഇല്ല

മറുവശത്ത്, എഥിൽ നൈട്രൈറ്റിനെ അമ്ല അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാര ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ എഥനോൾ ലഭിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{എഥിൽ നൈട്രൈറ്റ്}}{CH_3CH_2-O-N=O} + HOH \xrightarrow[\text{(അല്ലെങ്കിൽ) } H^+]{OH^-} \underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3CH_2-OH} + HNO_2$$

iii. നൈട്രോ അൽക്കേനുകളുടെ ഹാലജനീകരണം

NaOH ന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ നൈട്രോ അൽക്കേനുകൾ Cl_2 അല്ലെങ്കിൽ Br_2 മായി ചേർന്ന് ഹാലോനൈട്രോ അൽക്കേനുകൾ നൽകുന്നു. നൈട്രോ അൽക്കേനുകളുടെ α - H ആറ്റത്തെ ഹാലോജൻ ആറ്റങ്ങൾ സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യുന്നു.

$$CH_3-NO_2 + 3Cl_2 \xrightarrow{NaOH} \underset{\text{ക്ലോറോപിക്രിൻ (ട്രൈക്ലോറോ നൈട്രോ മീഥേൻ)}}{CCl_3-NO_2} + 3HCl$$

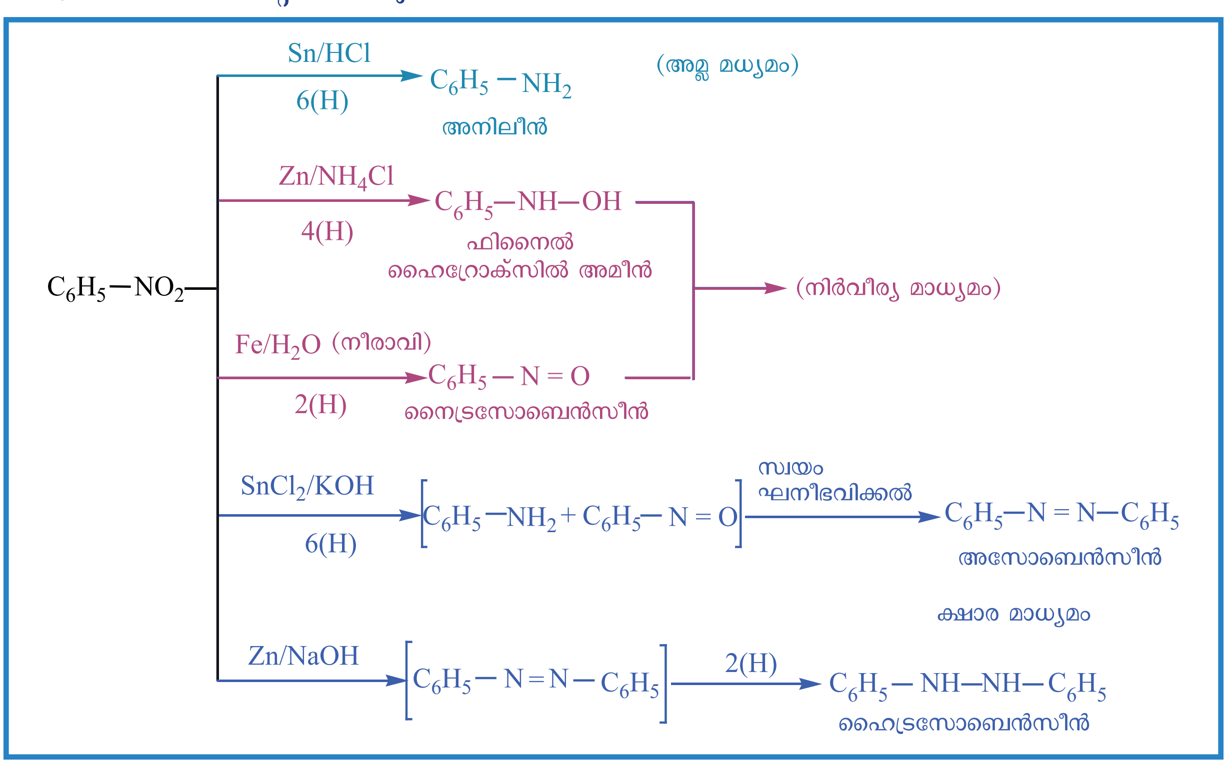
വിഷാംശം

നൈട്രോ ഈഥേൻ ജനിതക നാശമുണ്ടാക്കുമെന്നും നാഡീവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഹാനികരമാണെന്നും സംശയിക്കുന്നു.

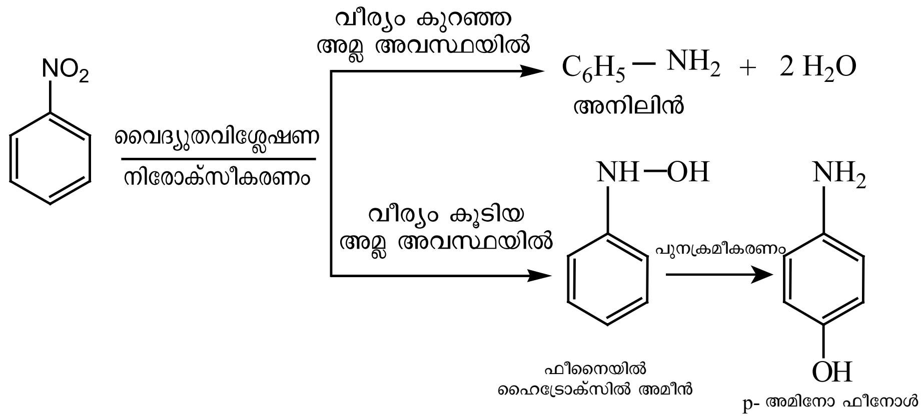
iv. നെഫ് കാർബോണൈൽ സമന്വയം :

$$CH_3CH_2NO_2 \xrightarrow{KOH} CH_3-CH=N\begin{matrix} O^{\ominus} \\ OH \end{matrix} \xrightarrow{H_2O/H^+} \underset{\text{നൈട്രോക്സൈൽ ആസാനോൺ}}{CH_3-CHO + HNO}$$

നൈട്രോ ബെൻസീന്റെ രാസഗുണങ്ങൾ



വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ നിരോക്സീകരണം:

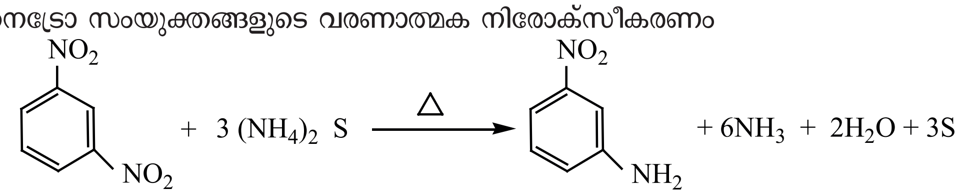


ഉൽപ്രേരകങ്ങളും, ലോഹ ഹൈഡ്രൈഡുകളും ഉപയോഗിച്ചുള്ള നിരോക്സീകരണം

നൈട്രോ ബെൻസീനിനെ Ni അല്ലെങ്കിൽ Pt, അല്ലെങ്കിൽ $LiAlH_4$ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ അനിലിൻ ലഭിക്കുന്നു.

$$C_6H_5\text{-}NO_2 + 6[H] \xrightarrow[\text{(അല്ലെങ്കിൽ) } LiAlH_4]{Ni\text{(അല്ലെങ്കിൽ)}Pt/\ H_2} C_6H_5 - NH_2 + 2\ H_2O$$

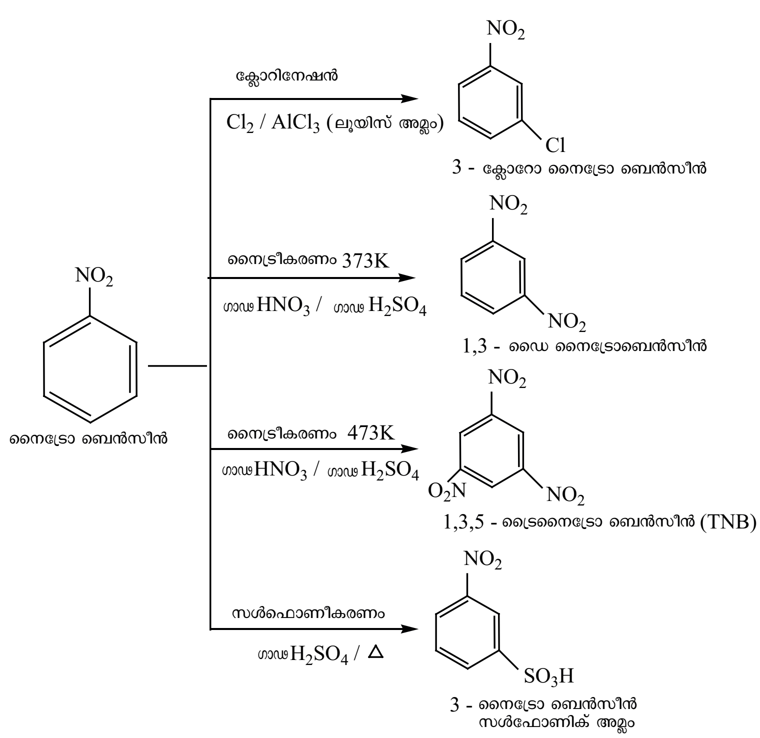
പോളിനൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളുടെ വരണാത്മക നിരോക്സീകരണം



m-ഡൈനൈട്രോ ബെൻസീൻ m-നൈട്രോ അനിലിൻ

ഇലക്ട്രോഫിലിക് ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനം

നൈട്രോ ബെൻസീന്റെ ഇലക്ട്രോഫിലിക് ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ സാധാരണയായി വളരെ മന്ദഗതിയിലാണ്. മാത്രമല്ല ഊർജ്ജസ്വലമായ പ്രതിപ്രവർത്തന അവസ്ഥയും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതുണ്ട് (- NO_2 ഗ്രൂപ്പ് ശക്തമായി നിഷ്ക്രിയമാക്കുന്നതും m – ദിശാത്മകവുമാണ്.)

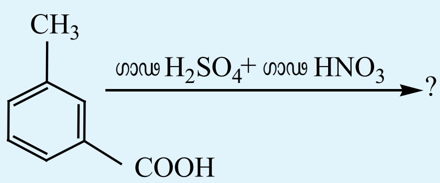


XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 204 3/1/2023 5:16:12 PM

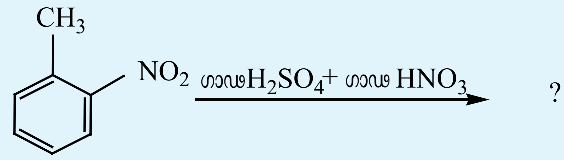
$-NO_2$ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ശക്തമായ നിഷ്ക്രിയാമാക്കുന്ന സ്വഭാവം കാരണം നൈട്രോബെൻസീൻ ഫ്രീഡെൽ ക്രാഫ്റ്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നില്ല.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ നൈട്രേഷനിൽ ലഭിക്കുന്ന പ്രധാന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ പ്രവചിക്കുക.

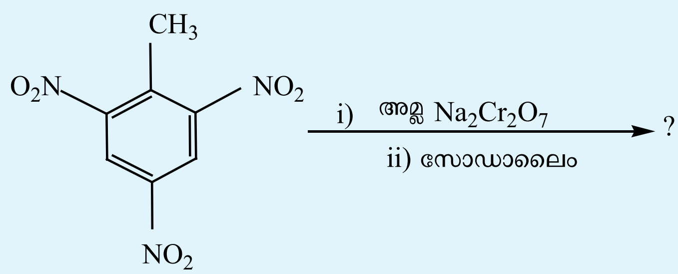
i)



ii)



iii)



13.2 അമീനുകൾ-വർഗ്ഗീകരണം

അമീനുകൾ

→ അലിഫാറ്റിക് അമീനുകൾ

→ അറോമാറ്റിക് അമീനുകൾ

		അലിഫാറ്റിക് അമീനുകൾ	അറോമാറ്റിക് അമീനുകൾ
പ്രാഥമികം		$CH_3-CH_2-NH_2$ എഥനാമീൻ	$C_6H_5-NH_2$ ബെൻസീനമീൻ (അനിലിൻ)
ദ്വിതീയം	ലഘു	$CH_3-NH-CH_3$ N- മീഥൈൽമെഥനമീൻ	$C_6H_5-NH-C_6H_5$ N- ഫിനൈൽ ബെൻസമീൻ
	മിശ്ര	$CH_3-NH-CH_2-CH_3$ N- മീഥൈൽ എഥനമീൻ	$C_6H_5-NH-CH_3$ N-ഫിനൈൽ മെഥനമീൻ
ത്രിതീയം	ലഘു	$CH_3-N(CH_3)-CH_3$ N,N- ഡൈമീഥൈൽ മെഥനമീൻ	$C_6H_5-N(C_6H_5)-C_6H_5$ N,N- ഡൈഫിനൈൽ ബെൻസനാമീൻ
	മിശ്ര	$CH_3-N(CH(CH_3)_2)-CH_2-CH_3$ (N-ഈഥൈൽ N-മീഥൈൽ) പ്രൊപ്പാൻ 2 അമീൻ	$C_6H_5-N(CH_3)-CH_2-CH_3$ N-മീഥൈൽ N-ഫിനൈൽ എഥനമീൻ

13.2.1 നാമകരണം

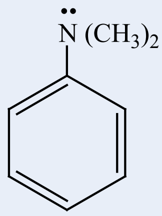
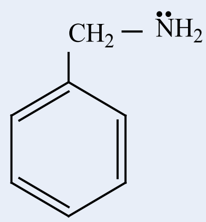
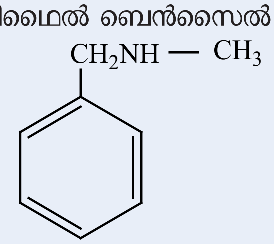
a) സാധാരണവ്യവസ്ഥ:

സാധാരണ വ്യവസ്ഥയിൽ അമീൻ എന്ന പദത്തിന് മുൻപ്രത്യയമായി ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേരുകൂടി ചേർത്തുകൊണ്ടാണ് അലിഫാറ്റിക് അമീനുകൾ നാമകരണം ചെയ്യുന്നത്. ഒരു ദ്വിതീയ അമീനിലോ ത്രിതീയ അമീനിലോ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒരേയിനമാണെങ്കിൽ അവയുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുവാനായി ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ മുൻപ്രത്യയമായി ഡൈ,ട്രൈ, ടെട്രാ തുടങ്ങിയവ ചേർക്കുന്നു.

b) IUPAC വ്യവസ്ഥ:

സംയുക്തം (സാധാരണ നാമം, ഘടന സൂത്രവാക്യം IUPAC നാമം)	IUPAC നാമം			
	മുൻപ്രത്യയത്തോടു കൂടിയുള്ള സ്ഥാന സംഖ്യ	മൂലപദം	പ്രാഥമിക പിൻ പ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻ പ്രത്യയം
ഐസോപ്രൊപ്പൈൽ അമീൻ $CH_3-CH-CH_3$ | $\ddot{N}H_2$ പ്രൊപ്പാൻ – 2- അമീൻ	–	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	2- അമീൻ
അലൈൽ അമീൻ $^3CH_2={}^2CH-{}^1CH_2-\ddot{N}H_2$ പ്രൊപ്പ്-2-ഈൗൻ-1-അമീൻ	–	പ്രൊപ്പ്	2-ഈൗൻ	-1-അമീൻ
ഹെക്സാമെഥിലിൻ ഡൈ അമീൻ $H_2\ddot{N}-(CH_2)_6-\ddot{N}H_2$ ഹെക്സെയ്ൻ – 1, 6 – ഡൈഅമീൻ	–	ഹെക്സ്	ഏൻ	– 1, 6 – ഡൈഅമീൻ
മീഥൈൽ ഐസോപ്രൊപൈൽ അമീൻ $CH_3-\ddot{N}H-CH-CH_3$ | CH_3 N – മിഥൈൽ പ്രൊപ്പാൻ – 2- അമീൻ	N – മീഥൈൽ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	– 2- അമീൻ
ഡൈഈഥൈൽ ബ്യൂട്ടൈൽ അമീൻ $C_2H_5-\ddot{N}-CH_2CH_2CH_2CH_3$ | C_2H_5 N, N – ഡൈ ഈഥൈൽ ബ്യൂട്ടാൻ-1-അമീൻ	N, N – ഡൈ ഈഥൈൽ	ബ്യൂട്ട്	ഏൻ	-1-അമീൻ
ഈഥൈൽ മീഥൈൽ ഐസോ പ്രൊപ്പൈൽ അമീൻ $CH_3-\ddot{N}-CH-CH_3$ | | C_2H_5 CH_3 N – ഈഥൈൽ – N- മീഥൈൽ പ്രൊപ്പാൻ – 2 – അമീൻ	N – ഈഥൈൽ – N- മീഥൈൽ	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	-2-അമീൻ

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 206 3/1/2023 5:16:18 PM

N,N – ഡൈമീഥൈൽ അനിലീൻ  N,N – ഡൈമീഥൈൽ ബെൻസീൻ	N,N – ഡൈ മീഥൈൽ	ബെൻസീൻ	–	അമീൻ
ബെൻസൈലമീൻ  ഫിനൈൽ മെഥനമീൻ	ഫിനൈൽ	മെഥ്	ഏൻ	അമീൻ
N – മീഥൈൽ ബെൻസൈൽ അമീൻ  N – മീഥൈൽ ഫിനൈൽ മെഥനമീൻ	N – മീഥൈൻ ഫിനൈൽ	മെഥ്	ഏൻ	അമീൻ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന വരയ്ക്കുക

i. നിയോപെന്റയിൽ അമീൻ

ii. ത്രിതീയ – ബ്യൂട്ടൈൽ അമീൻ

iii. α - അമിനോ പ്രൊപ്പിയോനാൾ ഡിഹൈഡ്

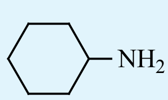
iv. ട്രൈ ബെൻസൈൽ അമീൻ

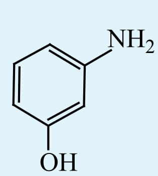
v. N – ഈഥൈൽ – N – മീഥൈൽ ഹെക്സാൻ – 3- അമീൻ

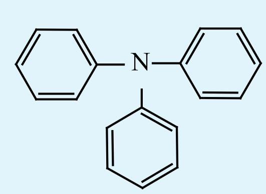
8) ഇനിപ്പറയുന്ന അമീനുകളുടെ ശരിയായ IUPAC നാമങ്ങൾ നൽകുക

i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{|\atop NH_2}{CH} - CH_3$

ii) $CH_3 - CH_2 - \underset{|\atop NH\,CH_3}{CH} - CH_3$

iii) 

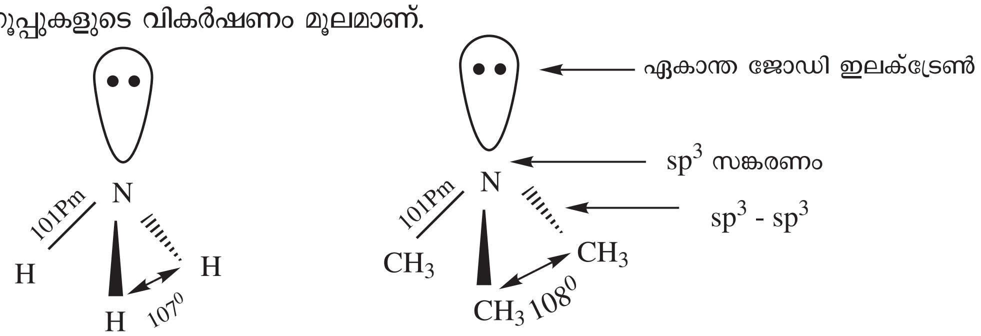
iv) 

v) 

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 207 3/1/2023 5:16:19 PM

13.2.2 അമീനുകളുടെ ഘടന

അമോണിയയെപ്പോലെ അമീനുകളിലും നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ സംയോജകത 3 ആണ്. അവയിൽ ഒരു ഏകാന്തജോഡിഇലക്ട്രോണുകൾഉണ്ട്.ഇവയിലെനൈട്രജൻആറ്റങ്ങൾ sp^3 സങ്കരണംഉള്ളതുമാണ്നാലിൽ, മൂന്ന് sp^3 സങ്കരണഓർബിറ്റലുകൾഅമീന്റെഘടനക്കനുസൃതമായിഹൈഡ്രജന്റെയോ,അൽകൈൽഗ്രൂപ്പിലെ കാർബണിന്റേയോ ഓർബിറ്റലുകളുമായി അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നു. നാലാമത്തെ സങ്കരണ ഓർബിറ്റലിൽ ഒരു ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ അമീനുകൾ പിരമിഡീയ ആകൃതിയുള്ള തുമാണ്. ഒരു ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സാന്നിധ്യം മൂലം C- N- H അല്ലെങ്കിൽ C- N- C ബന്ധനകോൺ സാധാരണ ചതുർക ബന്ധനകോണിനെക്കാൾ (109.5^0). കുറവായിരിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന് ട്രൈമീഥൈൽ അമീനിലെ C- N- C ബന്ധനകോൺ 108^0 ആണ്. ഇത് ചതുർക കോണിനെക്കാൾ കുറവും H- N- H ബന്ധനകോണിനെക്കാൾ കൂടുതലുമായിരിക്കും 107° ഇങ്ങനെ കൂടാനുള്ള കാരണം വലിയ മീഥൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ വികർഷണം മൂലമാണ്.



13.2.3 അമീനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള പൊതുവായ രീതികൾ

അലിഫാറ്റിക്, അറോമാറ്റിക് അമീനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിക്കാം.

1) നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്ന്

H_2 / Ni അല്ലെങ്കിൽ Sn / HCl അല്ലെങ്കിൽ Pd/H_2 ഉപയോഗിച്ച് നൈട്രോ സംയുക്തങ്ങളെ നിരോക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ പ്രാഥമിക അമീനുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

$$CH_3CH_2-NO_2 \xrightarrow[\text{Fe / HCl, 6 [H]}]{3H_2\text{ / Ni (അല്ലെങ്കിൽ)}} CH_3CH_2-NH_2 + 2H_2O$$

നൈട്രോ ഈഥേൻ   എഥനമീൻ

$$C_6H_5-NO_2 \xrightarrow[\text{(അല്ലെങ്കിൽ) Sn / HCl}]{3H_2\text{ / Pt, 680 K}} C_6H_5-NH_2 + 2H_2O$$

നൈട്രോ ബെൻസീൻ   അനിലിൻ

2) നൈട്രൈലുകളിൽ നിന്ന്

a) അൽക്കൈൽ അല്ലെങ്കിൽ അറൈൽ സയനൈഡുകളെ H_2/Ni അല്ലെങ്കിൽ $LiAlH_4$ അല്ലെങ്കിൽ Na / C_2H_5OH ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ പ്രാഥമിക അമീനുകൾ ലഭിക്കുന്നു. നിരോക്സീകരണ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ Na / C_2H_5OH നിരോക്സീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന തിനാൽ ഇതിനെ മെൻഡിയസ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു

$$CH_3-CN \xrightarrow[\text{4 [H]}]{Na(Hg)\text{ / }C_2H_5OH} CH_3CH_2-NH_2$$

ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ   എഥനമീൻ

b) ഐസോ സയനൈഡുകളെ സോഡിയം അമാൽഗം / C_2H_5OH ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ദ്വിതീയ അമീനുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

$$CH_3-NC \xrightarrow[\text{4 [H]}]{Na(Hg)\text{ / }C_2H_5OH} CH_3-NH-CH_3$$

മീഥൈൽ ഐസോ സയനൈഡ്   N-മീഥൈൽ മെഥനമീൻ

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 208 3/1/2023 5:16:27 PM

3) അമൈഡുകളിൽ നിന്ന്

a) അമൈഡുകളെ ലിഥിയം അലുമിനിയം ഹൈഡ്രൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിച്ചാൽ അമീനുകൾ ലഭിക്കും

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2 \xrightarrow[\text{ii) } H_2O]{\text{i) } LiAlH_4} R-CH_2-NH_2$$

b) ഹോഫ്മാൻ നിമ്നീകരണ പ്രതിപ്രവർത്തനം

അമൈഡുകളെ പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ ജലീയ ലായനി അഥവാ എഥനോൾ ലായനിയിൽ ലയിപ്പിച്ച ബ്രോമിനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അമൈഡിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ ഒരു കാർബൺ ആറ്റം കുറവുള്ള പ്രാഥമിക അമീനുകൾ ലഭിക്കും.

ഉദാഹരണം:

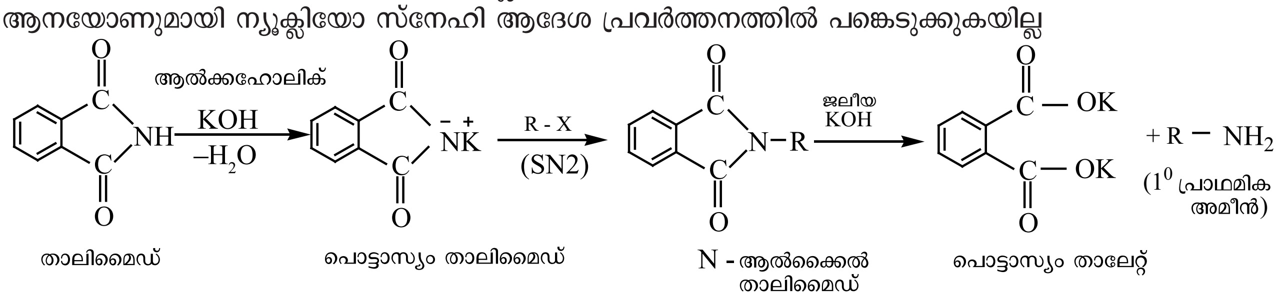
$$\underset{\text{അമൈഡ്}}{R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2} \xrightarrow{Br_2\,/\,KOH} \underset{\text{പ്രാഥമിക അമീൻ}}{R-NH_2} + K_2CO_3 + KBr + H_2O$$

R = അൽകൈൽ (അല്ലെങ്കിൽ) അറൈൽ

4) ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളിൽ നിന്ന്

a) ഗബ്രിയേൽ താലിമൈഡ് സംശ്ലേഷണം

പ്രാഥമിക അമീനുകൾ നിർമ്മാക്കുന്നതിന് ഗബ്രിയേൽ സംശ്ലേഷണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. താലിമൈഡിനെ എഥനോളിക് പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ചേർത്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ താലിമൈഡിന്റെ പൊട്ടാസ്യം ലവണം ലഭിക്കും. ഇതിനെ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയശേഷം ആൽക്കലിയുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ജലീയവിശ്ലേഷണം നടത്തിയാൽ പ്രാഥമിക അമീൻ ലഭിക്കും. ഈ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ ആരോമാറ്റിക് പ്രാഥമിക അമീനുകൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. കാരണം അറൈൽ ഹാലൈഡുകൾ താലിമൈഡ് രൂപീകരിക്കുന്ന ആനയോണുമായി ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹി ആദേശ പ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുകയില്ല



b) ഹോഫ്മാൻ അമോണിയ വിശ്ലേഷണം

ആൽക്കൈൽ അഥവാ ബെൻസൈൽ ഹാലൈഡ് എഥനോളിൽ ലയിച്ച അമോണിയയുമായി ഒരു അടച്ച ട്യൂബിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ അമീനുകളുടെയും ഒരു ചതുർത്ഥ അമോണിയം ലവണത്തിന്റെയും മിശ്രിതമാണ് ലഭിക്കുന്നത്.

$$CH_3-Br \xrightarrow[\Delta]{\ddot{N}H_3} \underset{1^0\text{ - അമീൻ}}{CH_3-\ddot{N}H_2} \xrightarrow{CH_3\text{ - }Br} \underset{2^0\text{ - അമീൻ}}{(CH_3)_2\ddot{N}H} \xrightarrow{CH_3\,Br} \underset{3^0\text{ - അമീൻ}}{(CH_3)_3\ddot{N}} \xrightarrow{CH_3\,Br} \underset{\text{ചതുർത്ഥ അമോണിയം ബ്രോമൈഡ്}}{(CH_3)_4\overset{+}{N}\,Br^-}$$

ഇത് ഒരു ന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആദേശ രാസ പ്രവർത്തനമാണ്. ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിലെ ഹാലൈഡ് അയോണിനെ $-NH_2$ ഗ്രൂപ്പ് ആദേശം ചെയ്യുന്നു. തത്ഫലമായുണ്ടാകുന്ന പ്രാഥമിക അമീൻ ഒരു ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹിയായി പ്രവർത്തിക്കുകയും ഇത് വീണ്ടും കൂടുതൽ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുമായി വീണ്ടും ന്യൂക്ലിയോസ്നേ

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 209 3/1/2023 5:16:30 PM

ഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ചതുർത്ഥ അമോണിയം ലവണം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. എങ്കിലും പ്രധാന ഉല്പന്നമായി പ്രാഥമിക അമീൻ ലഭിക്കുന്നതിനായി അമോണിയ കൂടുതലായി ഉപയോഗിച്ചാൽ മതി. അമീനുകളുമായുള്ള ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളുടെ പ്രവർത്തനക്രമം.

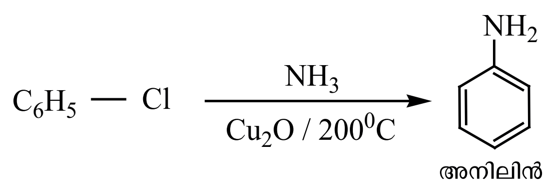
$$RI > RBr > RCl$$

c) ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളെ സോഡിയം അസൈഡിനോട് ചേർത്ത് ലിഥിയം അലുമിനിയം ഹൈഡ്രൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ അവ പ്രാഥമിക അമീനുകളായി മാറുന്നു.

$$\underset{\text{മീഥൈൽ ബ്രോമൈഡ്}}{CH_3-Br} \xrightarrow{NaN_3} \underset{\text{മീഥൈൽ അസൈഡ്}}{CH_3-N_3} \xrightarrow{LiAlH_4} \underset{\text{മീഥൈൽ അമീൻ}}{CH_3-NH_2} + N_2$$

d) ക്ലോറോ ബെൻസീനിൽ നിന്നും അനിലീൻ തയ്യാറാക്കൽ

ക്ലോറോ ബെൻസീനിനെ ആൾക്കഹോളിക് അമോണിയ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അനിലിൻ ലഭിക്കും

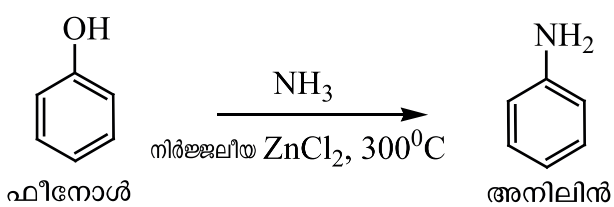


5) ഹൈഡ്രോക്സിൽ സംയുക്തങ്ങളുടെ അമോണിയ വിശ്ലേഷണം

a) ആൽക്കഹോളിന്റെ ആവിയും, അമോണിയയും ചേർന്ന് അലൂമിന W_2O_5 അല്ലെങ്കിൽ സിലിക്ക എന്നിവയിലൂടെ 400^0C ൽ കടത്തിവിടുമ്പോൾ എല്ലാ തരം അമീനുകളും ലഭിക്കും. ഈ രാസ പ്രവർത്തനത്തെ സബാറ്റിയർ മാൽഹി രീതി എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

$$C_2H_5OH \xrightarrow[Al_2O_3,\ -H_2O]{\ddot{N}H_3} C_2H_5-\ddot{N}H_2 \xrightarrow[-H_2O]{C_2H_5OH} (C_2H_5)_2\ddot{N}H \xrightarrow[-H_2O]{C_2H_5OH} (C_2H_5)_3\ddot{N}$$

b) അജലിയ $ZnCl_2$ ന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ 300^0C ൽ ഫീനോൾ, അമോണിയയുടെ കൂടെ പ്രവർത്തിച്ച് അനിലീൻ ലഭിക്കും.



13.2.4 അമീനുകളുടെ ഗുണങ്ങൾ

1. ഭൗതിക നിലയും മണവും

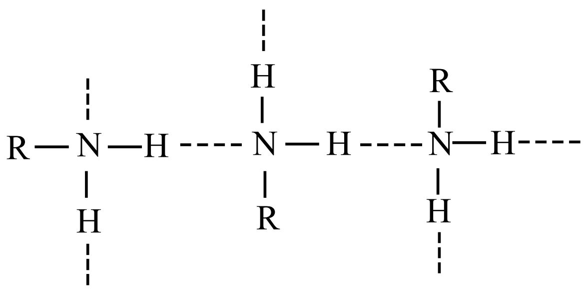
താഴ്ന്ന ആലിഫാറ്റിക് അമീനുകൾ (C_1-C_2) നിറമില്ലാത്ത വാതകങ്ങളാണ്, അവയ്ക്ക് അമോണിയയുടെ ഗന്ധമാണ്, നാലോ അതിൽ കൂടുതലോ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളടങ്ങിയ അമീനുകൾ ബാഷ്പീകരണ ശീലമുള്ളവയും മത്സ്യത്തിന്റെ ഗന്ധത്തോടു കൂടിയവയാണ്.

അനിലീനും മറ്റ് അറൈൽ അമീനുകളും സാധാരണയായി നിറമില്ലാത്തവയാണ്. എന്നാൽ ഇവ സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ അന്തരീക്ഷ ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമായി നിറമുള്ളതാകും

2. തിളനില

ധ്രുവീയ സ്വഭാവം ഉള്ളതിനാൽ പ്രാഥമിക അമീനുകളിലും, ദ്വിതീയ അമീനുകളിലും നൈട്രജൻ ആറ്റവും ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണും ചേർന്ന് ശക്തമായ തൻമാത്രാന്തര ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ത്രിതീയ അമീനുകളിൽ അത്തരം ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഇല്ല.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 210 3/1/2023 5:16:33 PM



വിവിധ തരം അമീനുകളുടെ തിളനിലയുടെ ക്രമം ഇങ്ങനെയാണ്,

$$CH_3 - \ddot{N}H_2 > (CH_3)_2\ddot{N}H > (CH_3)_3\ddot{N}$$

$$1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$$

അമീനുകൾക്ക് ആൾക്കഹോളുകളെക്കാൾ തിളനില കുറവാണ്, കാരണം നൈട്രജന്, ഓക്സിജനേക്കാൾ ഇലക്ട്രോൺ ഋണത കുറവാണ്. ആയതിനാൽ N-H ബന്ധനം -OH ബന്ധനത്തെക്കാൾ ധ്രുവീയത കുറവാണ്.

പട്ടിക: ഏകദേശം ഒരേ തൻമാത്രാഭാരമുള്ള അമീനുകൾ, ആൽക്കഹോളുകൾ, ആൽക്കേനുകൾ.

ക്ര.ന	സംയുക്തം	തൻമാത്രാഭാരം	തിളനില (K)
1.	$CH_3(CH_2)_2NH_2$	59	321
2.	C_2H_5-NH-CH_3	59	308
3.	$(CH_3)_3N$	59	277
4.	$CH_3CH(OH)CH_3$	60	355
5.	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	58	272.5

3) ലേയത്വം

ജലതൻമാത്രകളുമായി ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നതിനാൽ താഴ്ന്ന. അലിഫാറ്റിക് അമീനുകൾ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കും. എന്നാൽ മോളാർ മാസ് കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ജലത്തിലെ ലേയത്വം കുറയും. ജല വികർഷണ ആൽക്കൈൽ ഭാഗത്തിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഉയർന്ന അമീനുകൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തവയാണ്. എന്നാൽ അവ ഓർഗാനിക് ലായകങ്ങളായ ബെൻസീൻ, ഈഥർ എന്നിവയിൽ പെട്ടെന്ന് ലയിക്കുന്നു.

13.2.5 രാസഗുണങ്ങൾ

നൈട്രജനിൽ ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ അമീനുകളെ ബേസിക സ്വഭാവം ഉള്ളവയായും, ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹികളായും മാറ്റുന്നു.

അവ ധാതുജന്യ ആസിഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ലവണങ്ങളുണ്ടാകുന്നു

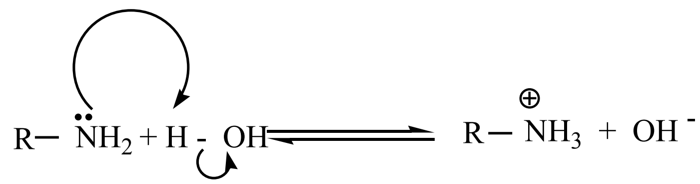
ഉദാഹരണം:

$$\underset{\text{അനിലീൻ}}{C_6H_5 - \ddot{N}H_2} + HCl \rightleftharpoons \underset{\text{അനിലീനിയം ക്ലോറൈഡ്}}{C_6H_5 - \overset{+}{N}H_3Cl^-}$$

അമീനുകളുടെ ബേസിക ശക്തിയുടെ പദപ്രയോഗം

ജലീയ ലായനിയിൽ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സംതുലനാവസ്ഥ ഇടതു വശത്തേക്കാണ് ഉള്ളത്. അതിനാൽ NaOH നോടു താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അമീനുകൾ വീര്യം കുറഞ്ഞ ബേസുകളാണ്.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 211 3/1/2023 5:16:39 PM



$$\text{ക്ഷാര സ്ഥിരാങ്കം } K_b = \frac{[R\text{-}\overset{+}{N}H_3][OH^-]}{[R\text{-}NH_2]}$$

ക്ഷാരത സ്ഥിരാങ്കത്തിൽ നിന്നും (Kb) അമീൻ ജല തൻമാത്രകളിൽ നിന്നും എത്ര ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ (H^+) സ്വീകരിക്കുന്നു എന്നതിന്റെ അളവ് നമുക്ക് കിട്ടുന്നു,

നമുക്കറിയാം,

K_b യുടെ മൂല്യം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് അഥവാ pK_b, യുടെ മൂല്യം കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് ബേസിന്റെ ശക്തി കൂടും.

പട്ടിക : അമീനുകളുടെ ജലീയാവസ്ഥയിലുള്ള pK_b മൂല്യങ്ങൾ. (NH_3 യ്ക്ക് pK_b 4.74 ആകുന്നു)

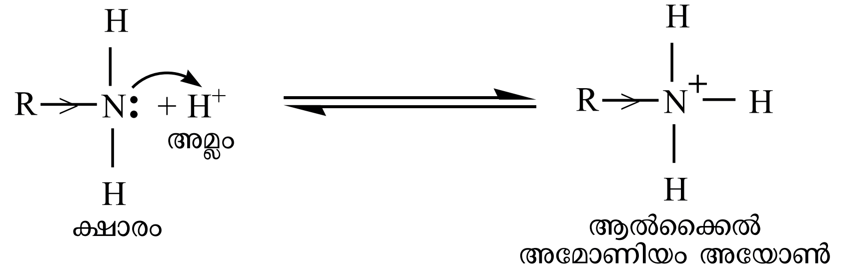
അമീനുകൾ	pK_b	അമീനുകൾ	pK_b	അമീനുകൾ	pK_b
$CH_3-\ddot{N}H_2$	3.38	$C_2H_5NH_2$	3.29	$C_6H_5CH_2-\ddot{N}H_2$	4.70
$(CH_3)_2\ddot{N}H$	3.28	$(C_2H_5)_2\ddot{N}H$	3.00	$C_6H_5-\ddot{N}HCH_3$	9.30
$(CH_3)_3\ddot{N}$	4.22	$(C_2H_5)_3\ddot{N}$	3.25	$C_6H_5\ddot{N}(CH_3)_2$	8.92

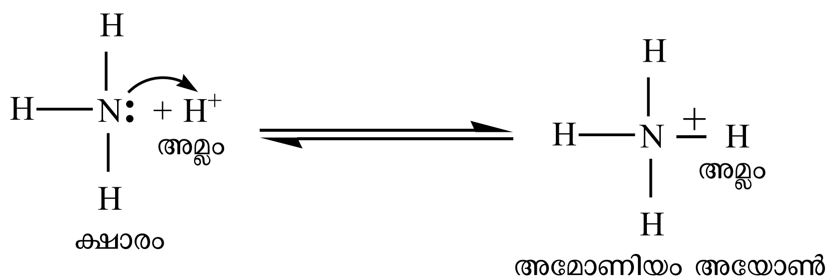
അമീനുകളുടെ ബേസിക സ്വഭാവത്തിൽ ഘടനയ്ക്കുള്ള സ്വാധീനം

ഒരു ആസിഡുമായി പങ്കിടുന്നതിന് നൈട്രജനിൽ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയുടെ ലഭ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഒരു അമീന്റെ ബേസിക സ്വഭാവം വർദ്ധിപ്പിക്കും +I ഗ്രൂപ്പു പോലുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ് നൈട്രജനിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ നൈട്രജന്റെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത കൂടുകയും അവ ഇലക്ട്രോണുകളെ പ്രോട്ടോണീകരണത്തിന് സജ്ജമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

a) ആയതിനാൽ അമോണിയയേക്കാൾ ശക്തിയേറിയ ബേസുകളാണ് ആൽക്കൈൽ അമീനുകൾ.

ആൽകൈൽ അമീനിന്റെയും അമോണിയയുടെയും ബേസികത താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിനായി ഒരു പ്രോട്ടോണുമായുള്ള അവയുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനം പരിഗണിക്കാം





XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 212 3/1/2023 5:16:44 PM

അൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ (R) ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന സ്വഭാവം (+I പ്രഭാവം) മൂലം അത് നൈട്രജനിലേയ്ക്ക് ഇലക്ട്രോണുകളെ തള്ളി നീക്കുകയും അങ്ങനെ ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ ആസിഡിലെ പ്രോട്ടോണുമായി പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിന് കൂടുതൽ ലഭ്യമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

അതിനാൽ വാതകാവസ്ഥയിൽ അമീനുകളുടെ ബേസികതാക്രമം നാം പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന ക്രമമായ

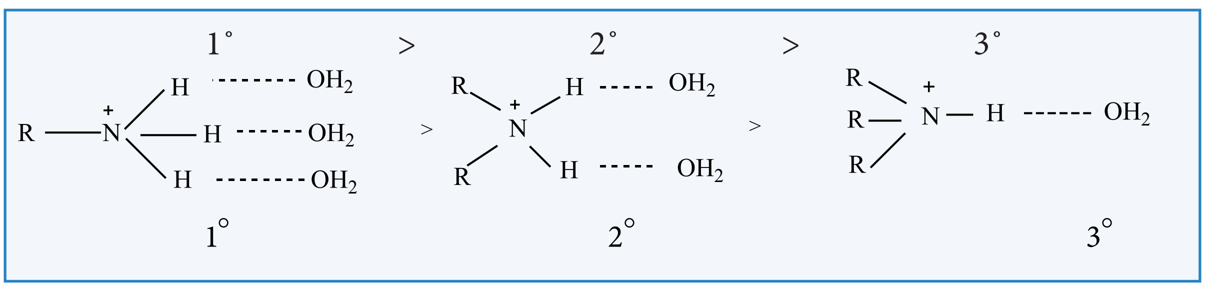
$$\underset{(3^0)}{R_3\ddot{N}} > \underset{(2^0)}{R_2\ddot{N}H} > \underset{(1^0)}{R\text{-}\ddot{N}H_2}$$

പട്ടികയിലെ pKb മൂല്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യക്തമാകുന്നതു പോലെ ജലീയലായനിയിൽ ഈ ക്രമം കൃത്യമല്ല.

അമീനുകളുടെ ബേസികതയെ താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിനായി പ്രേരക പ്രഭാവം വിലായക യോജന ലായകാവരണം സ്റ്റെറിക് തടസ്സം എന്നിവയെല്ലാം പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്.

വിലായക യോജന പ്രഭാവം

ജലീയാവസ്ഥയിൽ പ്രതിസ്ഥാപക അമോണിയം കാറ്റയോണുകൾ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഇലക്ട്രോൺ സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്ന പ്രഭാവത്തിലൂടെ (+I) മാത്രമല്ല, ജലതൻമാത്രകളുടെ വിലായക യോജനത്തിലൂടെയും സ്ഥിരത കൈവരിക്കും. അയോണിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് വിലായക യോജനം കുറയുകയും അങ്ങനെ അയോണിന്റെ സ്ഥിരത കുറയുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ അമീനുകളുടെ കാര്യത്തിൽ സ്റ്റെറിക് തടസ്സം കാരണം ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ പ്രോട്ടോണീകരിച്ച അമീനുകളെ സമീപിക്കുന്ന ജലതൻമാത്രകളുടെ എണ്ണത്തെ കുറയ്ക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അയോണുകളുടെ സ്ഥിരതാക്രമം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിലാണ്



ഇത്തരം പ്രഭാവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആൽക്കൈൽ പ്രതിസ്ഥാപക അമീനുകളുടെ ജലീയ ലായനികളുടെ ബേസിക ശക്തിയുടെ ക്രമം താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിലാണെന്ന നിഗമനത്തിലെത്താം

$$(CH_3)_2\ddot{N}H > CH_3\text{-}\ddot{N}H_2 > (CH_3)_3\ddot{N} > \ddot{N}H_3$$

$$(C_2H_5)_2\ddot{N}H > (C_2H_5)_3\ddot{N} > C_2H_5\ddot{N}H_2 > \ddot{N}H_3$$

+I പ്രഭാവം സ്റ്റെറിക് പ്രഭാവം, ജലസംയോജനം എന്നിവയുടെ ഫലമായി ദ്വിതീയ അമീനുകൾ കൂടുതൽ ബേസിക സ്വഭാവം ഉള്ളവയാകുന്നു.

അനിലീനിന്റെ ബേസിക വീര്യം/ക്ഷാര വീര്യം

അനിലീനിൽ NH_2 ഗ്രൂപ്പ് ബെൻസീൻ വലയവുമായി നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുകയാണ്. തൻമൂലം നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിലെ ഏകാന്തജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ബെൻസീൻ വലയവുമായി അപസ്ഥാനീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ആയതിനാൽ അത് പ്രോട്ടോണീകരണത്തിന് വളരെ കുറച്ച് മാത്രമേ ലഭ്യമാകുകയുള്ളൂ. ഇതുകാരണം അരോമാറ്റിക് അമീനുകൾക്ക് (അനിലീൻ) ബേസിക സ്വഭാവം അമോണിയയേക്കാൾ കുറവാണ്.

പ്രതിസ്ഥാപകഅനിലീനിന്റെകാര്യത്തിൽ $-CH_3$,$-OCH_3$,$-NH_2$ പോലെഇലക്ട്രോൺവിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾബേസികശക്തിവർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതായും $-NO_2$,-X,-COOH പോലെഇലക്ട്രോൺപിൻവലിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ ബേസിക ശക്തി കുറയ്ക്കുന്നതായും കാണാൻ കഴിയും.

പട്ടിക : പ്രതിസ്ഥാപക അനിലീനുകളുടെ pK_b മൂല്യങ്ങൾ (അനിലീനിന്റെ pK_b മൂല്യം 9.376)

പ്രതിസ്ഥാപക	pK_b	പ്രതിസ്ഥാപക	pK_b	പ്രതിസ്ഥാപക	pK_b
o - CH_3	9.60	m - CH_3	9.31	p - CH_3	8.92
o - NH_2	9.52	m - NH_2	9.00	P - NH_2	7.83
o - OCH_3	9.52	m - OCH_3	9.70	p - OCH_3	8.70
o - NO_2	14.30	m - NO_2	11.52	p - NO_2	13.00
o - Cl	11.25	m - Cl	10.52	p - Cl	10.00

അമീനുകളുടെ ബേസിക ശക്തിയുടെ ക്രമം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിലാണ്

ആൽക്കൈൽ അമീനുകൾ > അർആൽക്കൈൽ അമീനുകൾ > അമോണിയ > N – അർആൽക്കൈൽ അമീനുകൾ > അറൈൽ അമീനുകൾ

13.2.6 അമീനുകളുടെ രാസ ഗുണങ്ങൾ

1) ആൽക്കൈലീകരണം

അമീനുകൾ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് തുടർച്ചയായി ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ അമീനുകളും ചതുർത്ഥ അമോണിയം ലവണങ്ങളും ലഭിക്കും.

$$R-NH_2 \xrightarrow{CH_3Br} R-NH-CH_3 + HBr$$

2^0 - അമീൻ

$$R-NH_2 \xrightarrow{2\,CH_3Br} R-N(CH_3)_2 + 2HBr$$

3^0 - അമീൻ

$$R-NH_2 \xrightarrow{3\,CH_3Br} [R-\overset{+}{N}(CH_3)_3]\,Br^-$$

ചതുർത്ഥ അമോണിയം ലവണം

2) അസൈലീകരണം

അലിഫാറ്റിക്കും അരോമാറ്റിക്കുമായ പ്രാഥമിക ദ്വിതീയ അമീനുകൾ പിരീഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അസിഡൈൽ ക്ലോറൈഡുകളുമായും ആൻഹൈഡ്രൈഡുകളുമായും പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് N – ആൽക്കൈൽ അസിറ്റമൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$C_2H_5-NH_2 + CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl \xrightarrow{\text{പിരിഡിൻ}} C_2H_5-NH-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3 + HCl$$

എഥിലാമീൻ   അസിഡൈൽ ക്ലോറൈഡ്   N - ഈഥേൽ അസിറ്റമൈഡ്

3) സ്കോഡൻ ബൗമാൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം

അനിലീൻ ബെൻസോയിൽ ക്ലോറൈഡുമായി സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് N – ഫീനൈൽ ബെൻസമൈഡ് ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ സ്കോഡൻ ബൗമാൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. അസൈലീകരണവും ബെൻസോയിലീകരണവും ന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.

$$C_6H_5-NH_2 + C_6H_5-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl \xrightarrow{\text{പിരിഡിൻ}} C_6H_5-NH-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-C_6H_5 + HCl$$

അനിലീൻ ബെൻസോയിൽ ക്ലോറൈഡ് N - ഫീനൈൽ ബെൻസമൈഡ്

4) നൈട്രസ് ആസിഡുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

മൂന്നുതരം അമീനുകളും നൈട്രസ് ആസിഡുമായി വ്യത്യസ്ത രീതിയിലാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് നൈട്രസ് അസിഡ് ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ മാത്രമേ നിർമ്മിക്കുകയുള്ളൂ ഇതിനായി ഒരു ധാതുജന്യ ആസിഡിനെ (HCL) സോഡിയം നൈട്രൈറ്റുമായി ($NaNo_2$) പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചാൽ മതി.

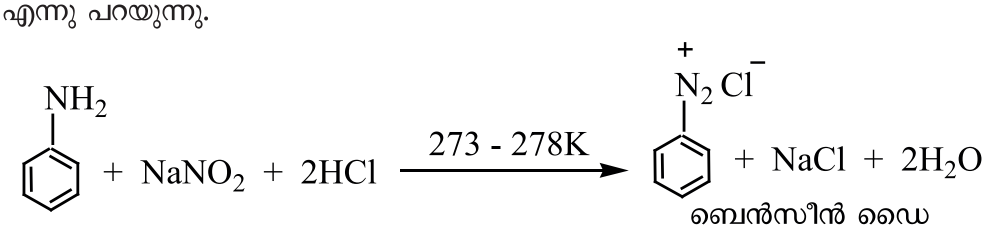
a) പ്രാഥമിക അമീനുകൾ

i) ഈഥൈൽ അമീൻ നൈട്രസ് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അസ്ഥിരമായ ഈഥൈൽ ഡൈ അസോണിയം ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. ഇവ പാരിമാണികമായി നൈട്രജൻ വാതകം പുറത്തു വിടുകയും എഥനോളായി മാറുകയും ചെയ്യും.

$$C_2H_5-NH_2 + HNO_2 \xrightarrow[\text{ഗാഢ } HCl]{NaNO_2} [C_2H_5\overset{+}{N_2}\overset{-}{Cl}] \xrightarrow{H_2O} C_2H_5OH + N_2$$

ഈഥൈൽ അമീൻ അസ്ഥിരമായ എഥനോൾ

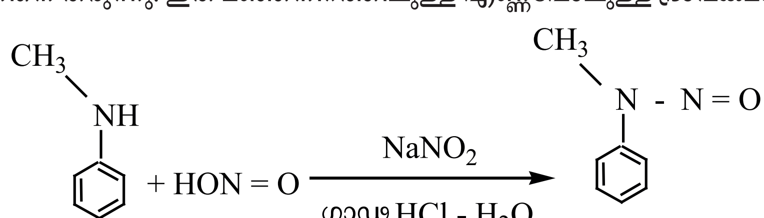
ii) അനിലീനിനെ നൈട്രസ് ആസിഡുമായി (273 – 278 K) താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ബെൻസീൻ ഡൈആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവയുടെ സ്ഥിരത കുറച്ച് കാലയളവ് മാത്രമാണ്. അവ കുറഞ്ഞ താപനുലയിലും വിഘടിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഡൈ ആസോണീകരണം എന്നു പറയുന്നു.



അനിലീൻ ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണീയം ക്ലോറൈഡ്

b) ദ്വിതീയ അമീനുകൾ

ആൽക്കൈൽ, അറൈൽ ദ്വിതീയ അമീനുകൾ നൈട്രസ് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് N – നൈട്രസോ അമീനിനെ തരുന്നു. ഇത് മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള എണ്ണപോലുള്ള ദ്രാവകമാണ്, ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.



N - മീഥൈൽ അനിലീൻ N - നൈട്രസോ മീഥൈൽ ഫീനൈൽ അമീൻ (മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള എണ്ണ)

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ലിബർമാൻസ് പരീക്ഷണം എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്,

c) ത്രിതീയ അമീൻ

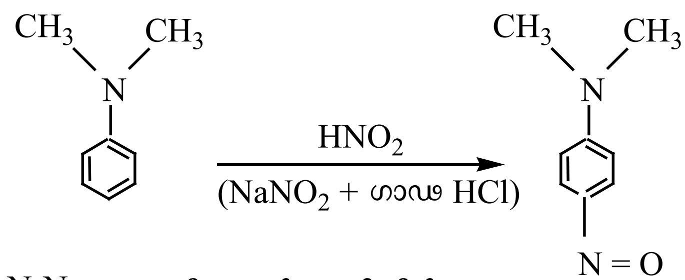
i) അലിഫാറ്റിക് ത്രിതീയ അമീൻ നൈട്രസ് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ട്രൈആൽക്കൈൽ അമോണിയം നൈട്രൈറ്റ് ലവണം നൽകുന്നു. ഇത് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ്.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 215 3/1/2023 5:17:02 PM

$$(CH_3)_3N + HNO_2 \longrightarrow [(CH_3)_3\overset{+}{N}H]\,NO_2^-$$

ട്രൈ മീഥൈൽ അമീൻ — ട്രൈ മീഥൈൽ അമോണിയം നൈട്രൈറ്റ്

ii) ആരോമാറ്റിക് ത്രിതീയ അമീൻ 273K താപനിലയിൽ നൈട്രസ് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് p – നൈട്രോസോ സംയുക്തം ലഭിക്കുന്നു.



N,N-ഡൈ മീഥൈൽ അനിലീൻ — p- നൈട്രോസോ N,N ഡൈമീഥൈൽ അനിലീൻ

5) കാർബൈലമീൻ പ്രവർത്തനം

അലിഫാറ്റിക്കും അരോമാറ്റിക്കുമായ പ്രാഥമിക അമീനുകളെ ക്ലോറോഫോമും ആൽക്കഹോളിക് പൊട്ടാസ്യംഹൈഡ്രോക്സൈഡുംചേർത്ത്ചൂടാക്കിയാൽദുർഗന്ധംവമിക്കുന്നപദാർത്ഥങ്ങളായഐസോസയനൈഡുകൾ അഥവാ കാർബൈൽ അമീനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ കാർബൈൽ അമീൻ പരീക്ഷണം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് പ്രാഥമിക അമീനുകൾ കണ്ടെത്താനുള്ള ഒരു പരീക്ഷണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$C_2H_5-NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow C_2H_5-NC + 3KCl + 3H_2O$$

ഈഥൈൽ അമീൻ — ക്ലോറോഫോം — ഈഥൈൽ ഐസോസയനൈഡ്

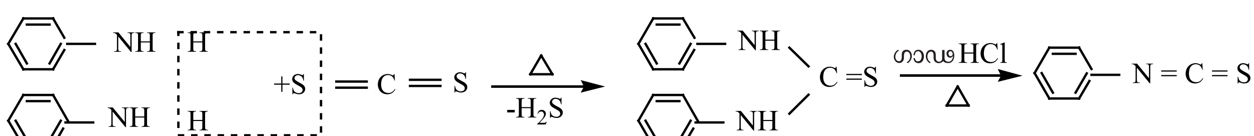
6) കടുക് എണ്ണ പ്രതിപ്രവർത്തനം

i) പ്രാഥമിക അമീനുകളെ കാർബൺഡൈ സൾഫൈഡിനോട് ചേർക്കുമ്പോൾ (CS_2), N - ആൽക്കൈൽ ഡൈ തയോ കാർബമിക് ആസിഡ് ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ വീണ്ടും $HgCl_2$, നോട് ചേർക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ ഐസോതയോസയനേറ്റ് ലഭിക്കുന്നു.

$$CH_3-\underset{\substack{|\\H}}{N}-H + \overset{\substack{S\\||}}{C}=S \longrightarrow CH_3-NH-\overset{\substack{S\\||}}{C}-SH \xrightarrow{HgCl_2} CH_3-N=C=S + HgS + 2HCl$$

മീഥൈൽ അമീൻ — N- മീഥൈൽ ഡൈതയോ കാർബമിക് ആസിഡ് — മീഥൈൽ ഐസോതയോസയനേറ്റ് (കടുക് എണ്ണയുടെ മണം)

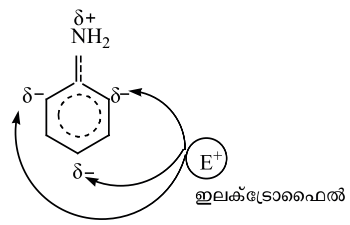
ii) അനിലീനിനെ കാർബൺഡൈസൾഫൈഡിനോട് ചേർക്കുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ അവ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ S- ഡൈഫീനൈൽതയോ യൂറിയ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ വീര്യമുള്ള HCl, ചേർത്ത് വീണ്ടും തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ ഫീനൈൽ ഐസോതയോസയനേറ്റ് (ഫീനൈൽ മസ്റ്റാഡ് ഓയിൽ) ഉണ്ടാകുന്നു.



അനിലീൻ — S - ഡൈഫീനൈൽ തയോയൂറിയ — ഫീനൈൽ ഐസോതയോസയനേറ്റ്

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഹോഫ്മാൻ മാസ്റ്റാഡ് ഓയിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഈ പരീക്ഷണം പ്രാഥമിക അമീനുകളെ കണ്ടെത്താനുള്ള ഒരു പരീക്ഷണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

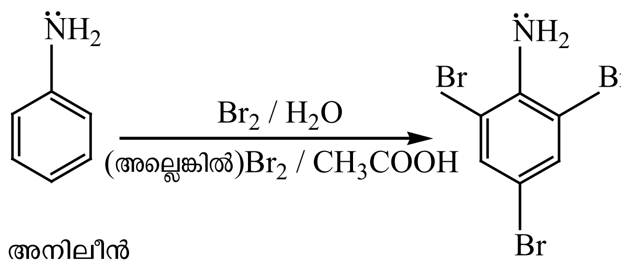
7. അനിലീന്റെ ഇലക്ട്രോഫിലിക് ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ



$-\ddot{N}H_2$ ഒരു തീവ്ര ഉത്തേജന ശക്തിയുള്ള ഗ്രൂപ്പാണ്. അനിലീനിൽ NH_2 ഗ്രൂപ്പ് ബെൻസിൻ വലയവുമായി നേരിട്ട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുകയാണ്. തൻ മൂലം നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിലെ ഏകാന്തജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ബെൻസീൻ വലയവുമായി സംയുഗ്മനത്തിൽ ആണ്. ഇത് ഓർത്തോ, പാരാസ്ഥാനങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ കൂട്ടുകയും ഇവ ഓർത്തോ, പാരാ സ്ഥാനങ്ങളിലുള്ള ഇലക്ട്രോഫിലിക് ആക്രമണം സുഗമമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

i) ബ്രോമിനീകരണം

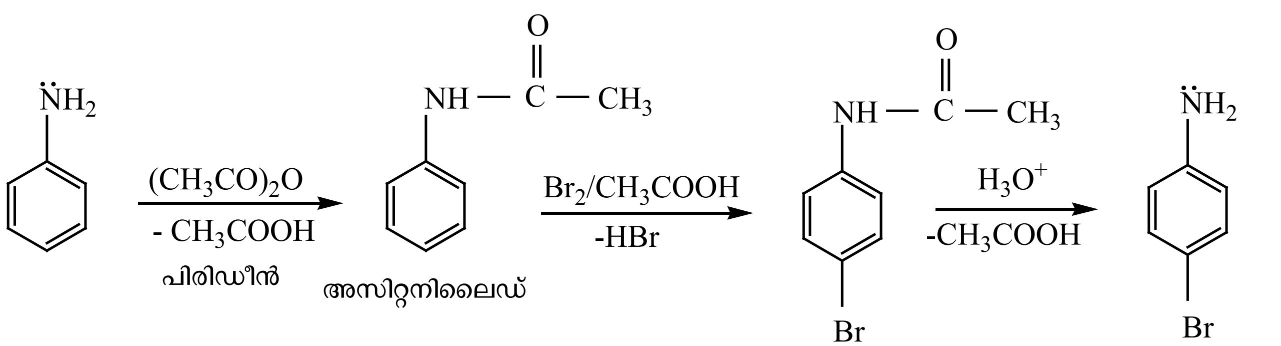
അനിലീൻ സാധാരണ താപനിലയിൽ ബ്രോമിൻ ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ 2,4,6 – ട്രൈബ്രോമോ അനിലീനിന്റെ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നു.



അനിലീൻ

2,4,6, ട്രൈബ്രോമോ അനിലീൻ
(വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം)

ഏക പ്രതിസ്ഥാപക ബ്രോമോ സംയുക്തങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനായി ആദ്യം, - NH_2 ഗ്രൂപ്പിനെ അസെറ്റിലീകരിച്ച് അവയുടെ ക്രിയശീലത കുറയ്ക്കണം.



അസിറ്റനിലൈഡ്

p - ബ്രോമോ
അസിറ്റനിലൈഡ്

p- ബ്രോമോ അനിലീൻ
(മുഖ്യ ഉൽപന്നം)

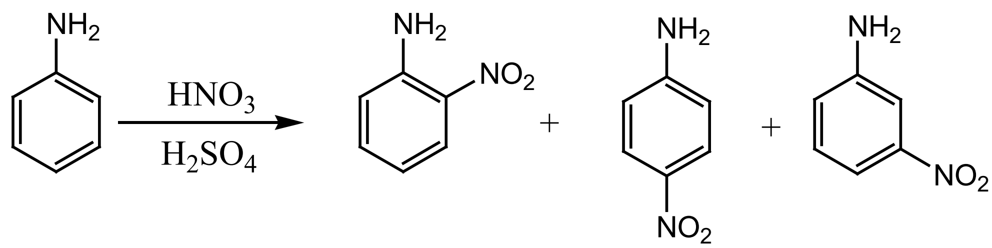
അനിലീനിനെ അസൈലേഷൻ ചെയ്യുമ്പോൾ അനുരൂപീകരണം മൂലം അസെറ്റാനിലൈഡിലെ നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിലുള്ള ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ അടുത്തുള്ള കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളാൽ അപസ്ഥാനീകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ അവ ബെൻസീൻ വലയവുമായി സംയുഗ്മനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നില്ല.

അതുകൊണ്ട് അസിഡൈൽ അമിനോ ഗ്രൂപ്പിന് അമിനോ ഗ്രൂപ്പിനേക്കാൾ ഉത്തേജിത പ്രഭാവം കുറവായിരിക്കും, ഈ ഇലക്ട്രോഫിലിക് ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ.

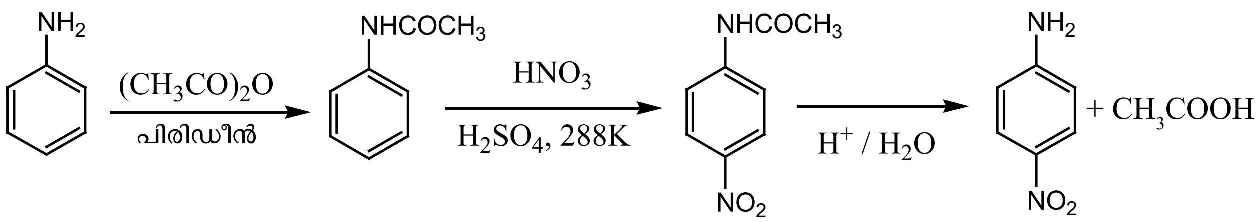
XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 217 3/1/2023 5:17:09 PM

ii) നൈട്രീകരണം

അനിലീനിനെ നേരിട്ട് നൈട്രേഷൻ നടത്തിയാൽ നൈട്രോ വ്യുൽപ്പന്നങ്ങൾ കൂടാതെ ടാർ പോലെയുള്ള ചില ഓക്സീകരണ ഉല്പന്നങ്ങൾ കൂടി ലഭിക്കുന്നു. കൂടാതെ ശക്തിയേറിയ അസിഡിക് മാധ്യമത്തിൽ, അനിലീൻ പ്രോട്ടോണീകരിച്ച് അനിലീനിയം അയോൺ ഉണ്ടാകും. ഇതിന് മെറ്റാ ദിശാ ഗുണമുള്ളതിനാൽ ഓർത്തോ പാരാ വ്യുൽപന്നങ്ങൾ കൂടാതെ ഗണ്യമായ അളവിൽ മെറ്റാ വ്യൂൽപന്നവും ഉണ്ടാകും.



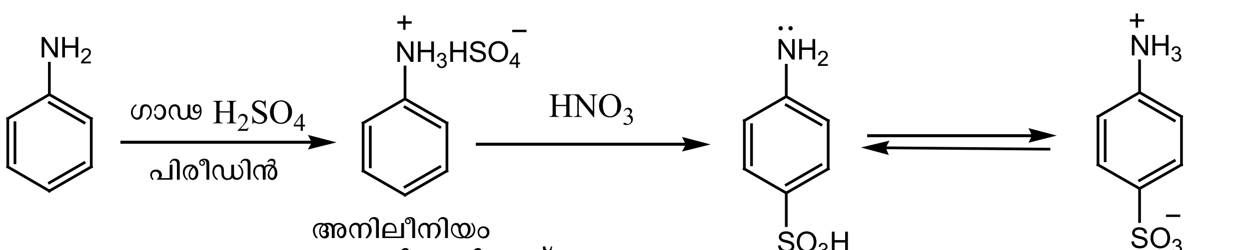
എന്നാൽ അസെറ്റിക് അൻഹൈഡ്രൈഡ് ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ട് അസെറ്റിലീകരണം നടത്തി $-NH_2$ ഗ്രൂപ്പിനെ സംരക്ഷിച്ചാൽ, നൈട്രീകരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ കഴിയും നൈട്രീകരണത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ യഥാർത്ഥ ഉൽപ്പന്നം ലഭിക്കും.



അസെറ്റാനിലൈഡ് P-നൈട്രോ അസെറ്റാനിലൈഡ് p-നൈട്രോ അനിലീൻ

iii) സൾഫൊണീകരണം

അനിലീൻ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അനിലീനിയം ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേറ്റ് ഉണ്ടാകും. ഇതിനെ 453 – 473K ൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയാൽ p- അമിനോ ബെൻസീൻ സൾഫോണിക് ആസിഡ് പ്രധാന ഉൽപന്നമായി ലഭിക്കും.



അനിലീനിയം ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേറ്റ് സൾഫാനിലിക്ക് ആസിഡ് സ്വിറ്റർ അയോൺ

iv) അനിലീൻ

അനിലീൻ ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ (ആൽക്കൈലീകരണം) അസിടൈലീകരണം ഏർപ്പെടുന്നില്ല. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ലൂയിസ് ആസിഡു കൂടിയായ അലുമിനിയം ക്ലോറൈഡുമായി അനിലീൻ ലവണ യോഗ്യജന്യം രൂപീകരിക്കുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഇത് പിന്നീടുള്ള പ്രവർത്തനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു (ഇലക്ട്രോഫിലിക് ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു).

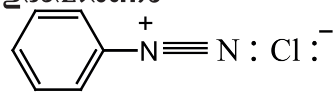
13.3 ഡൈ ആസോണിയം ലവണങ്ങൾ

13.3.1 ആമുഖം

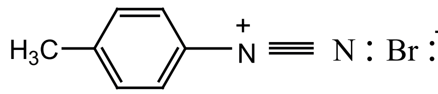
ആരോമാറ്റിക് അമീനുകൾ $NaNO_2+HCl$ മായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഡൈആസോണിയം ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്ന് നാം നേരത്തെ പഠിച്ചു. അതിന്റെ സ്ഥിരത മൂലം ഡൈ ആസോണിയം ലവണങ്ങൾ സംഭരിച്ചു സൂക്ഷിക്കുവാൻ കഴിയില്ല. അത് നിർമ്മിച്ചതിനു ശേഷം ഉടനെ തന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 218 3/1/2023 5:17:12 PM

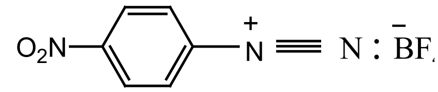
ഉദാഹരണം



ബെൻസീൻഡൈ
ആസോണിയം ക്ലോറൈഡ്



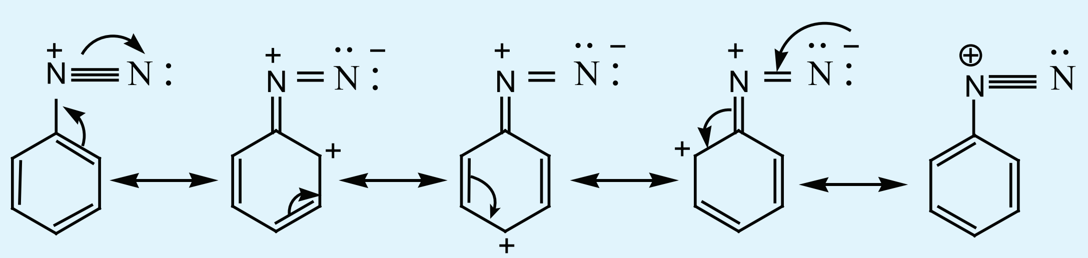
p-ടൊലുവിൻ ഡൈ
ആസോണിയം
ബ്രോമൈഡ്



p-നൈട്രോ ബെൻസീൻ
ഡൈ ആസോണിയം
ടെട്രാ ഫ്ളൂറോബോറേറ്റ്

13.3.2 അനുരൂപീകരണ ഘടന

അരീൻ ഡൈ ആസോണിയം ലവണങ്ങളുടെ സ്ഥിരതയ്ക്കുള്ള കാരണം പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുകൾ ബെൻസീൻ വലയത്തിൽ മുഴുവനായി വ്യാപിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ്.



ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ലവണത്തിന്റെ അനുരൂപീകരണ ഘടനകൾ

13.3.3 ഡൈ ആസോുണിയം ലവണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണ രീതികൾ

അനിലീനെ നൈട്രസ് ആസിഡുമായി $NaNO_2$ ഉം HCl ഉം പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നു. 273 – 278K താപനിലയിൽ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാണ് ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നതെന്ന് നാം നേരത്തെ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു.

13.3.4 ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

- ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് നിറമില്ലാത്തതും പരലാകൃതിയിലുള്ളതുമാണ്.
- അവ ജലത്തിൽ പെട്ടെന്ന് ലയിക്കുന്നു. താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ സ്ഥിരതയുള്ളതും ചൂടാക്കിയാൽ ജലവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നതുമാണ്.
- അവയുടെ ജലീയ ലായനി ലിറ്റ്മസിന് നിർ വീര്യവും, സ്വതന്ത്ര അയോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ വൈദ്യുത ചാലകത ഉള്ളവയുമാണ്.
- ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ടെട്രാ ഫ്ളൂറോബോറേറ്റ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നതും, സാധാരണ താപനിലയിൽ സ്ഥിരതയുള്ളവയുമാണ്.

13.3.5 രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് ലവണങ്ങളുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ പൊതുവെ രണ്ടായി തിരിക്കാം

A. നൈട്രജൻ ആദേശം ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ന്യൂക്ലിയോ സ്നേഹികളായ X^-, CN^-, H^-, OH^- എന്നിവയെ ഉപയോഗിച്ച് ആദേശം ചെയ്യാം,

B. ഡൈ ആസോ ഗ്രൂപ്പിനെ നിലനിർത്തുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ.

യുഗ്മന പ്രതിപ്രവർത്തനം.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 219 3/1/2023 5:17:15 PM

A. നൈട്രജൻ ആദേശം ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദേശം

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ ശക്തികുറഞ്ഞ നിരോക്സീകാരികളായ ഹൈപ്പോ ഫോസ്ഫോറസ് ആസിഡ് (ഫോസ്ഫോനിക് ആസിഡ്) അഥവാ എഥനോൾ ചേർത്ത് കുപ്രസ് അയോണിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ബെൻസീൻ ലഭിക്കും. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ ശൃംഖലക്രിയാവിധിയിലൂടെയാണ് മുന്നോട്ട് പോകുന്നത്.

$$C_6H_5\text{-}\overset{+}{N}_2Cl^- + H_3PO_2 + H_2O \xrightarrow{CuCl} C_6H_6 + H_3PO_3 + HCl + N_2\uparrow$$

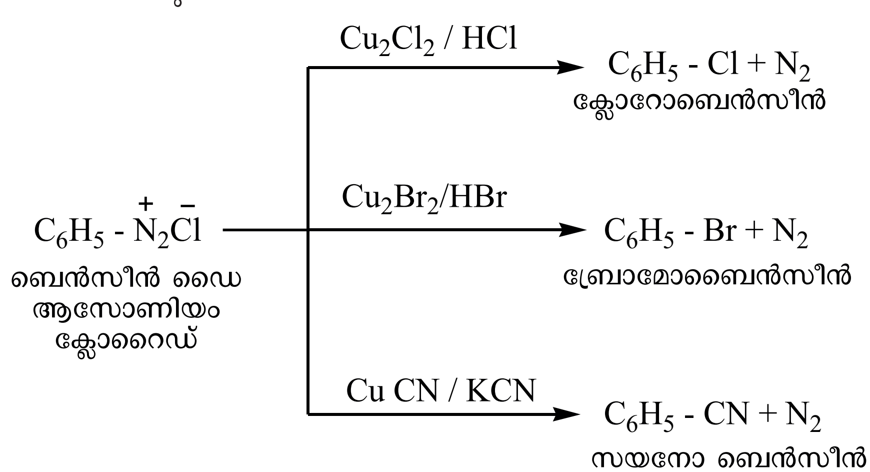
$$C_6H_5\text{-}\overset{+}{N}_2Cl^- + CH_3CH_2OH \rightarrow C_6H_6 + N_2 + CH_3CHO + HCl$$

2. ക്ലോറിൻ, ബ്രോമിൻ, സയനൈഡ് ഗ്രൂപ്പ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദേശം

a) സാൻമെയർ പ്രതിപ്രവർത്തനം

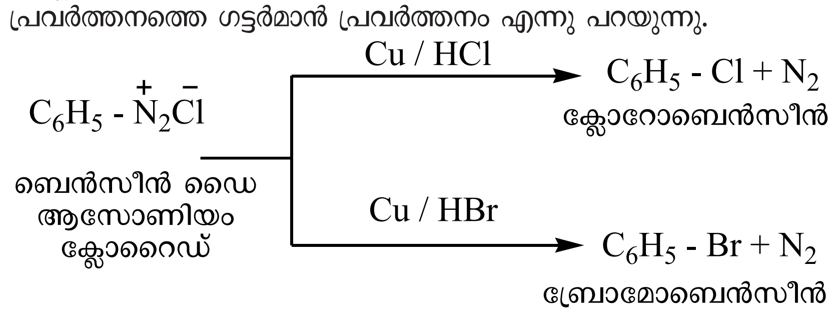
പുതുതായി തയ്യാറാക്കിയ ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയെ കുപ്രസ് ഹാലൈഡുകളുടെ കൂടെ (ക്ലോറൈഡുകൾ, ബ്രോമൈഡുകൾ) ചേർത്ത് പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ അറൈൽ ഹാലൈഡുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ സാൻമെയർ പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ കുപ്രസ് സയനൈഡിനോട് ചേർക്കുകയാണെങ്കിൽ സയനോ ബെൻസീൻ ലഭിക്കും.



b) ഗട്ടർമാൻ പ്രവർത്തനം

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ ക്ലോറോ/ബ്രോമോ അരീനുകളാക്കി മാറ്റുന്നതിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോ ബ്രോമിക് ആസിഡും നന്നായി പൊടിച്ച കോപ്പറും ഉപയോഗിക്കാം. ഇത്തരം പ്രവർത്തനത്തെ ഗട്ടർമാൻ പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.



സാൻമെയർ പ്രവർത്തനത്തിലെ ഉല്പന്നത്തിന്റെ അളവ് ഗട്ടർമാൻ പ്രവർത്തനത്തിലേതിനേക്കാൾ വളരെ കൂടുതലാണ്.

3. അയോഡിൻ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദേശം

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ലവണ ലായനിയെ പൊട്ടാസ്യം അയൊഡൈഡ് (KI) ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ അയോഡോബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 220 3/1/2023 5:17:16 PM

$$C_6H_5-\overset{+}{N_2}Cl^- + KI \rightarrow C_6H_5I + KCl + N_2$$

അയോഡോബെൻസീൻ

4. ഫ്ളൂറിൻ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദേശം (ബാൾസ്-ഷ മീൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം)

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ ഫ്ളൂറോബോറിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ടെട്രാ ഫ്ളൂറോബോറേറ്റ് അവക്ഷിപ്തപ്പെടും. ഇതിനെ ചൂടാക്കിയാൽ ഫ്ളൂറോബെൻസീൻ ലഭിക്കും.

$$C_6H_5-\overset{+}{N_2}Cl^- + HBF_4 \longrightarrow C_6H_5-\overset{+}{N_2}BF_4^- \xrightarrow{\Delta} C_6H_5-F + BF_3 + N_2$$

ഫ്ളൂറോബോറിക് ആസിഡ് — ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ഫ്ളൂറോബോറേറ്റ് — ഫ്ളൂറോബെൻസീൻ

5. ഹൈഡ്രോക്സൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദേശം

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ കുറച്ച് കുറച്ചായി അളവിൽ കൂടുതൽ തിളപ്പിച്ച ജലത്തിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ ഫീനോൾ ലഭിക്കും.

$$C_6H_5-N_2Cl + H_2O \xrightarrow[283K]{\Delta} C_6H_5-OH + N_2 + HCl$$

ഫീനോൾ

6. നൈട്രോഗ്രൂപ്പ് കൊണ്ടുള്ള ആദേശം

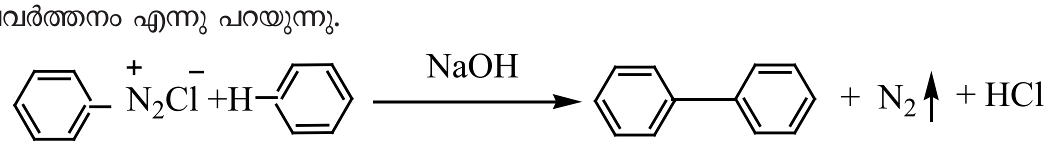
ഡൈ ആസോണിയം ഫ്ളൂറോബോറേറ്റിനെ കോപ്പറിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ സോഡിയം നൈട്രൈറ്റിന്റെ ജലീയ ലായനിയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ ഡൈ ആസോണിയം ഗ്രൂപ്പ് $-NO_2$ ഗ്രൂപ്പിനാൽ ആദേശം ചെയ്യപ്പെടും.

$$C_6H_5-\overset{+}{N_2}Cl^- + HBF_4 \longrightarrow C_6H_5-\overset{+}{N_2}BF_4^- \xrightarrow[Cu,\ \Delta]{NaNO_2} C_6H_5-NO_2 + N_2 + NaBF_4$$

ഫ്ളൂറോബോറിക് ആസിഡ് — നൈട്രോ ബെൻസീൻ

7. അരൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദേശം (ഗോം ബർഗ് പ്രവർത്തനം)

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ബെൻസീനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ബൈ ഫീനൈൽ ലഭിക്കും. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ഗോം ബർഗ് പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.



ബെൻസീൻ — ബൈഫീനൈൽ

8. കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആദേശം

ബെൻസീൻ ഫ്ളൂറോബോറേറ്റിനെ അസറ്റിക് ആസിഡുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ബെൻസോയിക് ആസിഡ് ലഭിക്കും. ഈ പ്രതി പ്രവർത്തനം ആലിഫാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിനെ രോമാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡായി മാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$C_6H_5-N_2BF_4 + CH_3-COOH \longrightarrow C_6H_5-COOH + BF_3 + CH_3F + N_2$$

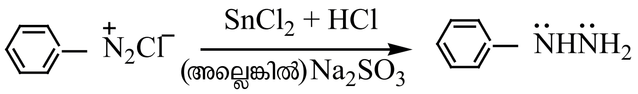
ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ഫ്ളൂറോ ബോറേറ്റ് — ബെൻസോയിക് ആസിഡ്

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 221 3/1/2023 5:17:20 PM

B. ഡൈ ആസോഗ്രൂപ്പ് നിലനിർത്തുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

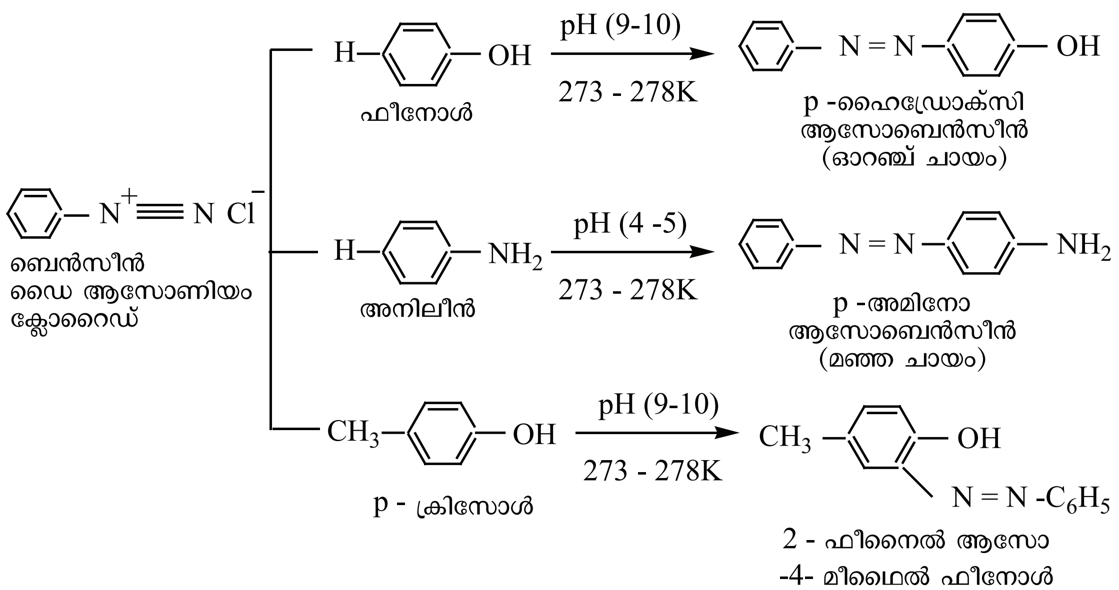
9. ഹൈഡ്രസീനുകളായി മാറ്റുന്നത്

ചില നിരോക്സീകാരികളായ $SnCl_2$ / HCl; Zn പൊടി / CH_3COOH, സോഡിയം ഹൈഡ്രോ സൽഫൈറ്റ്, സോഡിയം സൽഫൈറ്റ് എന്നിവ ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ ഫീനൈൽ ഹൈഡ്രസീനായി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.



10. യുഗ്മ പ്രതിപ്രവർത്തനം

ബെൻസീൻ ഡൈ ആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് ഇലക്ട്രോൺ സമ്പുഷ്ടമായ ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളായ ഫീനോൾ, അനിലീൻ എന്നിവയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് കടും നിറമുള്ള അസോ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. യുഗ്മന പ്രവർത്തനം സാധാരണയായി പാരാ സ്ഥാനത്താണ് നടക്കുന്നത്പാരാസ്ഥാനം നേരത്തെ കൈവശപ്പെടുത്തിയിരുന്നാൽ യുഗ്മന പ്രവർത്തനം ഓർത്തോ സ്ഥാനത്ത് നടക്കും. ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന $-\overset{+}{N}_2\,Cl^-$ ഗ്രൂപ്പ് പാരാസ്ഥാനത്താണെങ്കിൽ യുഗ്മന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രവണത വർദ്ധിക്കുന്നു. ഈ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ പ്രിയ ആദേശ രാസ പ്രവർത്തനമാണ്.



നേരിട്ടുള്ള ഹാലജനീകരണ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ അറൈൽഫ്ളൂറൈഡുകളും അയോഡൈഡുകളും ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ക്ലോറോബെൻസീനിലെ ക്ലോറിനെ ന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആദേശപ്രവർത്തനം നടത്തിസയനോഗ്രൂപ്പാക്കി മാറ്റുവാൻ കഴിയുകയില്ല. മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരു ആരോമാറ്റിക് വലയത്തിൽ -OH, NO_2 ഗ്രൂപ്പുകൾ കൊണ്ടുവരാൻ സഹായിക്കുന്നു വളരെ നല്ല മധ്യവർത്തികളാണ് ഡൈ അസോണിയം ലവണങ്ങൾ. ഡൈ ആസോണിയം ലവണങ്ങളുടെ യുഗ്മന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഡൈ ആസോ സംയുക്തങ്ങൾ നിറമുള്ളവയും ചായങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നവയുമാണ്.

13.4 സയനൈഡുകളും ഐസോസയനൈഡുകളും

13.4.1 ആമുഖം

ഇവ ഹൈഡ്രോസയനിക് ആസിഡിന്റെ (HCN), വ്യുൽപന്നങ്ങളാണ്. ഇവ രണ്ടു തരം ടോട്ടോമെറിക് രൂപങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

$$H-C\equiv N \rightleftharpoons H-N\equiv C$$

ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ്   ഹൈഡ്രജൻ ഐസോസയനൈഡ്

രണ്ടു തരം ആൽകൈൽ വ്യുൽപ്പന്നങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡിലെ H – ആറ്റത്തെ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ കൊണ്ട് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നവയെ ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു, (R-C ≡ N). ഹൈഡ്രജൻ ഐസോ സയനൈഡിലെ H – ആറ്റത്തെ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയെ ആൽക്കൈൽ ഐസോ സയനൈഡുകളെന്നും വിളിക്കുന്നു (R-N $\equiv$ C)

IUPAC വ്യവസ്ഥ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകളെ "ആൽക്കെൻ നൈട്രൽസ്" എന്ന പേരിലും അറൈൽ സയനൈഡുകളെ "അരീൻ കാർബോനൈട്രൈൽ" എന്ന പേരിലുമാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്

പട്ടിക : സയനൈഡുകളുടെ നാമകരണം

സംയുക്തം (സാധാരണ നാമം, ഘടന സൂത്രവാക്യം IUPAC നാമം)	IUPAC നാമം			
	മുൻപ്രത്യയത്തോടു കൂടിയുള്ള സ്ഥാന സംഖ്യ	മൂലപദം	പ്രാഥമിക പിൻ പ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻ പ്രത്യയം
അസിട്ടോനൈട്രൈൽ CH_3-CN ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ	–	ഈഥ്	ഏൻ	നൈട്രൈൽ
പ്രൊപിയോണോ നൈട്രൈൽ CH_3CH_2-CN പ്രൊപ്പാൻ നൈട്രൈൽ	–	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	നൈട്രൈൽ
ബ്യൂട്രോ നൈട്രൈൽ $CH_3CH_2CH_2$-CN ബ്യൂഡേൻ നൈട്രൈൽ	–	ബ്യൂഡ്	ഏൻ	നൈട്രൈൽ
ഐസോ ബ്യൂട്രോനൈട്രൈൽ CH_3-CH-CN | CH_3 2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പാൻനൈട്രൈൽ	2-മീഥൈൽ–	പ്രൊപ്പ്	ഏൻ	നൈട്രൈൽ
ബെൻസോനൈട്രൈൽ C_6H_5-CN ബെൻസീൻ കാർബോ നൈട്രൈൽ	–	ബെൻ സീൻ	കാർബോ	നൈട്രൈൽ
H_3C—CH—CH_2—COOH | CN 3-സയനോ ബ്യൂട്ടനോയിക് ആസിഡ്	3-സയനോ	ബ്യൂട്ട്	ഏൻ	ഓയിക് ആസിഡ്
CH_3 | C_2H_5—C—CH_2—CN | | Cl Br 2-ബ്രോമോ-3-ക്ലോറോ-3- മീഥൈൽ പെൻന്റേൻ നൈട്രൈൽ	2-ബ്രോമോ-3-ക്ലോറോ -3-മീഥൈൽ	പെന്റ്	ഏൻ	നൈട്രൈൽ

13.4.2 സയനൈഡുകളുടെ നിർമ്മാണ രീതികൾ

1) ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളിൽ നിന്ന്

ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളെ സോഡിയം സയനൈഡ് NaCN, അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം സയനൈഡ് KCN മായിപ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ സയനൈഡ് ലഭിക്കും. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു പുതിയ കാർബൺ–കാർബൺ ബന്ധനം രൂപം കൊള്ളുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$KCN + CH_3CH_2 - Br \longrightarrow CH_3CH_2 - CN + KBr$$

ഈഥൈൽ ബ്രോമൈഡ് → പ്രൊപ്പേൻ നൈട്രൈൽ

അറൈൽ സയനൈഡുകളെ ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് തയ്യാറാക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. കാരണം ഇവയ്ക്ക് ന്യൂക്ലിയോസ്നേഹി ആദേശ പ്രവർത്തനത്തോടുള്ള ക്രിയാശീലത വളരെ കുറവാണ്. അറൈൽ സയനൈഡുകളെ സാൻമെയർ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ തയ്യാറാക്കാൻ സാധിക്കും.

2. പ്രാഥമിക അമൈഡുകളെയും, ആൾഡോക്സൈമുകളെയും P_2O_5 ഉപയോഗിച്ച് നിർജലീകരിക്കുമ്പോൾ

$$CH_3 - CONH_2 \xrightarrow[- H_2O]{P_2O_5} CH_3 - CN$$

അസറ്റമൈഡ് → ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ

$$CH_3 - CH{=}NOH \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} CH_3 - CN$$

അസറ്റാൾഡോക്സൈം

3. അമോണിയം കാർബോക്സലേറ്റിനെ P_2O_5 ഉപയോഗിച്ച് നിർജലീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ

$$CH_3 - COONH_4 \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5} CH_3 - CN + 2H_2O$$

അമോണിയം അസറ്റേറ്റ് → ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ

ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകൾ വലിയ തോതിൽ തയ്യാറാക്കാൻ ഈ രീതി അനുയോജ്യമാണ്.

4. ഗ്രിഗ്നാഡ് അഭികാരകത്തിൽ നിന്ന്

മീഥൈൽ മഗ്നീഷ്യം ബ്രോമൈഡിനെ സയനജൻ ക്ലോറൈഡുമായി (Cl - CN) പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ ലഭിക്കും.

$$CH_3 - \overset{+}{Mg}Br + Cl - CN \longrightarrow CH_3 - CN + Mg\begin{matrix} Br \\ Cl \end{matrix}$$

മീഥൈൽ മെഗ്നീഷ്യം ബ്രോമൈഡ് → ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ

13.4.3 സയനൈഡുകളുടെ ഗുണങ്ങൾ

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

താഴ്ന്ന അംഗങ്ങൾ (കാർബൺ ആറ്റം കുറവായ C_{14} വരെ) നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകങ്ങളും ശക്തമായ പ്രത്യേകതരം സുഗന്ധമുള്ളവയുമാണ് ഉയർന്ന അംഗങ്ങൾ പരൽരൂപത്തിലുള്ള ഖരങ്ങളാണ്. അവ മിതമായ അളവിൽ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു എന്നാൽ കാർബണിക ലായകങ്ങളിൽ വളരെ പെട്ടെന്ന് ലയിക്കുന്നു. ഇവ വിഷാംശമുള്ളവയാണ്.

ദ്വിധ്രുവ അഘൂർണ്ണം വളരെ കൂടുതൽ ആയതിനാൽ സമാനമായ അസറ്റിലിനുകളെക്കാൾ ഇവയ്ക്ക് ഉയർന്ന തിളനിലയാണ് ഉള്ളത്.

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 224 3/1/2023 5:17:29 PM

13.4.4 രാസഗുണങ്ങൾ

1. ജലവിശ്ലേഷണം

സയനൈഡുകളെ ക്ഷാരവുമായി അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വീര്യം കുറഞ്ഞ ധാതുജന്യ ആസിഡുമായി തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ അവ ജലവിശ്ലേഷണം നടന്ന് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളെ തരുന്നു.

ഉദാഹരണമായി

$$\underset{\text{ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ}}{CH_3-CN + H_2O} \xrightarrow[\text{ഭാഗിക ജല വിശ്ലേഷണം}]{H_2O_2\,/\,OH^-} \underset{\text{അസറ്റമൈഡ്}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2} \xrightarrow[\text{മുഴുവൻ ജലവിശ്ലേഷണം}]{2H_2O\,/\,H+} \underset{\text{അസറ്റിക് ആസിഡ്}}{CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH}$$

2. നിരോക്സീകരണം

ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകളെ $LiAlH_4$ (അല്ലെങ്കിൽ) Ni / H_2 , ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ പ്രാഥമിക അമീനുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{ഈഥേൻ നൈട്രൈൽ}}{CH_3-CN + 2H_2} \xrightarrow{Ni} \underset{\text{എഥനാമീൻ}}{CH_3-CH_2-NH_2}$$

3. സാന്ദ്രീകരണ രാസപ്രവർത്തനം

a) ഡോർപ്പ് നൈട്രൈൽ സാന്ദ്രീകരണം

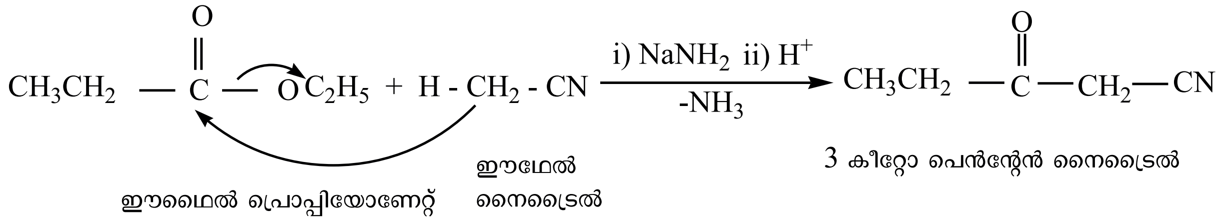
സോഡിയത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ രണ്ട് ആൽക്കൈൽ നൈട്രൈൽ തൻമാത്രകൾ (a–H ആറ്റം ഉള്ളവ) സ്വയം സാന്ദ്രീകരിച്ച് ഇമിനോനൈട്രൈൽ നൽകുന്നു.

$$\underset{\text{പ്രൊപ്പേൻ നൈട്രൈൽ}}{CH_3CH_2-C\equiv N} + \overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH_2}}-CN \xrightarrow[\text{ഈഥർ}]{Na} CH_3CH_2-\overset{\overset{\displaystyle \ddot{N}H}{\|}}{C}-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH}-CN$$

3 ഇമിനോ 2 മീഥൈൽ പെൻന്റേൻ നൈട്രൈൽ

b) ഈഥറിൽ ലയിപ്പിച്ച സോഡാമൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ α- ഹൈഡ്രജൻ ഉള്ള നൈട്രൈലുകൾ ഈഥറുമായി സാന്ദ്രീകരിച്ച് കീറ്റോ നൈട്രൈലുകളെ തരുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ ലിവിൻ ഹാസർ അസഡൈലീകരണം

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഈഥോക്സി (OC_2H_5) ഗ്രൂപ്പിനെ മീഥൈൽ നൈട്രൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ($-CH_2CN$) സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഈ പ്രവർത്തനത്തെ സയനോമീഥൈലേഷൻ പതിപ്രവർത്തനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 225 3/1/2023 5:17:31 PM

13.4.5 ആൽക്കൈൽ ഐസോസയനൈഡുകൾ

ഐസോസയനൈഡുകളുടെ നാമകരണം

ഇവയെ സാധാരണയായി ആൽക്കൈൽ ഐസോസയനൈഡുകൾ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത് IUPAC വ്യവസ്ഥയനുസരിച്ച് അവയെ ആൽക്കൈൽ കാർബൈൽ അമീനുകൾ എന്ന് നാമകരണം ചെയ്യുന്നു.

പട്ടിക : ആൽക്കൈൽ ഐസോസയനൈഡുകളുടെ നാമകരണം

ഘടനാ സൂത്രവാക്യം	സാധാരണ നാമം	IUPAC നാമം
$CH_3 - NC$	മീഥൈൽ ഐസോസയനൈഡ്	മീഥൈൽ കാർബൈൽ അമീൻ
$CH_3CH_2 - NC$	ഈഥൈൽ ഐസോ സയനൈഡ്	ഈഥൈൽ കാർബൈലമീൻ
$CH_3CH_2CH_2 - NC$	പ്രൊപ്പൈൽ ഐസോ സയനൈഡ്	പ്രൊപ്പൈൽ കാർബൈലമീൻ
$C_6H_5 - NC$	ഫീനൈൽ ഐസോ സയനൈഡ്	ഫീനൈൽ കാർബൈലമീൻ

13.4.6 ഐസോസയനൈഡുകൾ തയ്യാറാക്കുന്ന രീതികൾ

1. പ്രാഥമിക അമീനുകളിൽ നിന്ന് (കാർബൈലമീൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം)

ആലിഫാറ്റിക്കും ആരോമാറ്റിക്കുമായ അമീനുകളെ പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ക്ലോറോഫോമുമായി $CHCl_3$ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ കാർബൈൽ അമീനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു

$$\underset{\text{മീഥൈൽഅമീൻ}}{CH_3-NH_2} + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow \underset{\text{ഫീനൈൽ ഐസോസയനൈഡ്}}{CH_3 - N \equiv C} + 3KCl + 3H_2O$$

$$\underset{\text{അനിലീൻ}}{C_6H_5-NH_2} + CH.Cl_3 + 3KOH \longrightarrow \underset{\text{മീഥൈൽ ഐസോസയനൈഡ്}}{C_6H_5 - N \equiv C} + 3KCl + 3H_2O$$

2. ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളിൽ നിന്നും

ഈ ഥൈൽ ബ്രോമൈഡിനെ സിൽവർ സയനൈഡിന്റെ AgCN എഥനോളിക് ലായനിയുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഈഥൈൻ ഐസോസയനൈഡ് പ്രധാന ഉൽപ്പന്നമായും ഈഥൈൻ സയനൈഡ് കുറഞ്ഞ അളവിലും ലഭിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{ഈഥൈൽ ബ്രോമൈഡ്}}{CH_3CH_2 - Br} + AgCN \xrightarrow[\text{ചൂടാക്കൽ}]{C_2H_5OH} \underset{\text{ഈഥൈൽ ഐസോ സയനൈഡ്}}{CH_3CH_2 - NC} + AgBr$$

3. N – ആൽക്കൈൽ ഫോർമമൈഡിൽ നിന്നും പിരിഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിലുള്ള $POCl_3$ മായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ.

$$CH_3 - NH - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - H \xrightarrow[\text{പിരിഡീൻ}]{POCl_3} CH_3 - N \equiv C + H_2O$$

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 226 3/1/2023 5:17:34 PM

13.4.7 ഐസോ സയനൈഡുകളുടെ ഗുണങ്ങൾ

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

- ഇവ നിറമില്ലാത്തതും, വളരെ അരോജകമായ ഗന്ധമുള്ള അസ്ഥിര ദ്രാവകങ്ങളുമാണ്, ഇവയ്ക്ക് സയനൈഡുകളെക്കാൾ വിഷാംശം കൂടിയവയുമാണ്.
- അവ ജലത്തിൽ മിതമായി ലയിക്കുന്നു. എന്നാൽ കാർബണിക ലായനികളിൽ പെട്ടെന്ന് ലയിക്കുന്നു.
- ആൽക്കൈൽ സയനൈഡുകളെക്കാൾ ധ്രുവീയത താരതമ്യേന കുറഞ്ഞവയാണ്. അതിനാൽ അവയുടെ ദ്രവണാങ്കവും തിളനിലയും സയനൈഡുകളേക്കാൾ കുറവാണ്.

13.4.8 രാസഗുണങ്ങൾ

1) **ജലവിശ്ലേഷണം:** ആൽക്കൈൽ ഐസോ സയനൈഡുകൾ ക്ഷാരങ്ങളാൽ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും അവ നേർപ്പിച്ച ധാതുജന്യ ആസിഡുകളാൽ ജലവിശ്ലേഷണം നടന്ന് പ്രാഥമിക അമീനുകളെയും ഫോർമിക് ആസിഡിനെയും തരുന്നു.

$$\underset{\text{മീഥൈൽ ഐസോസയനൈഡ്}}{CH_3-NC} + 2H_2O \xrightarrow{\text{അമ്ലം}} \underset{\text{മീഥൈൽ അമീൻ}}{CH_3-NH_2} + \underset{\text{ഫോർമിക് ആസിഡ്}}{HCOOH}$$

2. **നിരോക്സീകരണം:** ഉൽപ്രേരകത്താലോ അല്ലെങ്കിൽ നവജാത ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ അവ ദ്വിത്രീയ അമീനുകളെ തരുന്നു.

$$\underset{\text{മീഥൈൽ ഐസോ സയനൈഡ്}}{CH_3-NC} + 4[H] \xrightarrow[\text{അല്ലെങ്കിൽ } Ni/H_2]{Na/C_2H_5OH} \underset{\text{ഡൈമീഥൈൽ അമീൻ}}{CH_3-NH-CH_3}$$

3. **ഐസോമറൈസേഷൻ:** ആൽക്കൈൽ ഐസോ സയനൈഡുകളെ 250^0C, ൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവ കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ള സമാവയവതാ രൂപങ്ങളുള്ള സയനൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{മീഥൈൽ ഐസോ സയനൈഡ്}}{CH_3-N \equiv C} \xrightarrow[250^0C]{\text{ചൂടാക്കൽ}} \underset{\text{മീഥൈൽ സയനൈഡ്}}{CH_3-C \equiv N:}$$

4. **സങ്കലനപ്രതിപ്രവർത്തനം:** ആൽക്കൈൽ ഐസോസയനൈഡുകൾ ഹാലോജൻ, സൾഫർ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയുമായി ചേർന്ന് അനുബന്ധ സങ്കലനങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

a) $$R-N \equiv C + X_2 \longrightarrow R-\ddot{N}=CX_2$$

b) $$R-N \equiv C + S \longrightarrow \underset{\text{ആൽക്കൈൽ ഐസോ തയോ സയനേറ്റ്}}{R-\ddot{N}=C=S}$$

c) $$R-N \equiv C + O \xrightarrow[\text{(അല്ലെങ്കിൽ) } O_3]{2HgO} \underset{\text{ആൽക്കൈൽ ഐസോ സയനേറ്റ്}}{R-\ddot{N}=C=O} + Hg_2O$$

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 227 3/1/2023 5:17:36 PM

13.4.9 കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

നൈട്രോ ആൽക്കേനുകൾ

1. കാറുകൾക്കുള്ള ഇന്ധനമായി നൈട്രോ മീഥേൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
2. ക്ലോറോപിക്രിൻ (CCl_3NO_2) ഒരു കീടനാശിനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. നൈട്രോ ഈഥേൻ ഒരു ഇന്ധന അഡിറ്റീവ് സ്ഫോടക വസ്തുവിന്റെ മുന്നോടിയായും ഉപയോഗിക്കുന്നു, പോളിമറുകൾ, സെല്ലുലോസ് എസ്റ്റർ, സിന്തറ്റിക് റബ്ബർ, ചായങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് നല്ല ലായകങ്ങളാണ്,
4. 4% ഈഥൈൽ നൈട്രൈറ്റ് ലായനിയും ആൾക്കഹോളും ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ "സ്വീറ്റ് സ്പിരിറ്റ് ഓഫ് നൈറ്റർ" എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് മൂത്രവിസർജ്ജനം ത്വരിപ്പിക്കുന്നതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നൈട്രോ ബെൻസീൻ

1 വാഹനങ്ങൾക്കും, യന്ത്രങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്നേഹക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി നൈട്രോബെൻസീൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2 ചായങ്ങൾ, മരുന്നുകൾ, ക്രിമിനാശിനികൾ, മനുഷ്യനിർമിത റബ്ബർ, അനിലിൻ, സ്ഫോടക വസ്തുക്കളായ TNT, TNB എന്നിവ ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാനും നൈട്രോ ബെൻസീൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സയനൈഡുകളും ഐസോ സയനൈഡുകളും

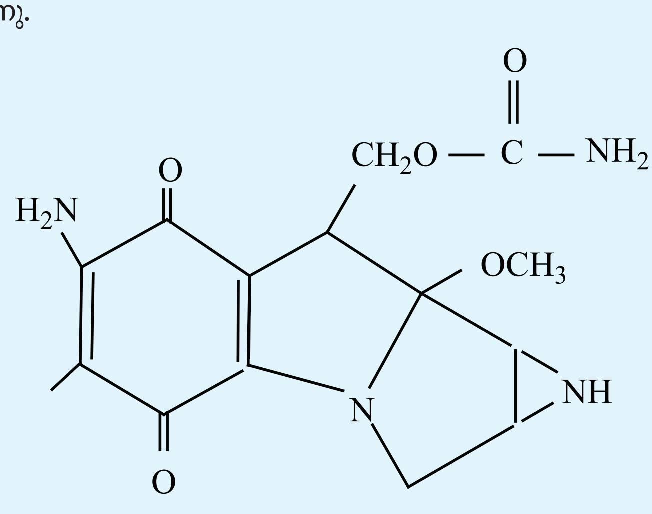
1. ധാരാളം സംയുക്തങ്ങളായ ആസിഡുകൾ, അമൈഡുകൾ, എസ്റ്ററുകൾ, അമീനുകൾ എന്നിവയെ കാർബണിക രീതിയിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാനുള്ള പ്രധാന മധ്യവർത്തിളായി ആൽക്കൈൽ സയനൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2 നൈട്രൈയിൽസ് വസ്ത്ര നിർമ്മാണശാലകളിലും, നൈട്രൈൽ റബ്ബർ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിലും കൂടാതെ സുഗന്ധ വസ്തു നിർമ്മാണശാലകളിൽ ലായകമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

കാൻസർ മരുന്ന്

മൈറ്റോമൈസിൽ C, കാൻസറിന് എതിരായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന മരുന്നുകളും വയറിലും,കുടലിലുംഉള്ളകാൻസറിന്റെചികിത്സയ്ക്കായിഉപയോഗിക്കുന്നു.ഇതിൽഒരുഅസിരിഡീൻ വളയം ഉണ്ട്. അസിരിഡീൻ ക്രിയാത്മക ഗ്രൂപ്പ് DNA, യുടെ നിമ്നീകരണത്തിനായി പ്രവർത്തിക്കുകയും തൻമൂലം കാൻസർ ഉണ്ടാകുന്ന കോശങ്ങളെ കൊല്ലുകയും ചെയ്യുന്നു.



മൈടോമൈസീൻ

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 228 3/1/2023 5:17:37 PM

മൂല്യനിർണ്ണയം

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. താഴെതന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏത് അഭികാരികമാണ് നൈട്രോ ബെൻസീനിനെ അനിലീനമായി മാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്

   a) Sn / HCl   b) ZnHg / NaOH   c) Zn/NH_4Cl d) ഇവയെല്ലാം

2. അനിലിൻ തയ്യാറാക്കാൻ കഴിയാത്ത രീതി

   a) ബെൻസമൈഡിനെ Br_2 / NaOH കൊണ്ട് നിമ്നീകരിക്കുന്നത്

   b) താലിമൈഡിന്റെ പൊട്ടാസ്യം ലവണത്തെ ക്ലോറോബെൻസീനും ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയശേഷം സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ജലീയവിശ്ലേഷണം നടത്തുമ്പോൾ.

   c) നൈട്രോ ബെൻസീനിനെ ലിഥിയം അലുമിനിയം ഹൈഡ്രൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ

   d) നൈട്രോ ബെൻസീനിനെ Sn / HCl കൊണ്ട് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ.

3. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ഹോഫ്മാൻ ബ്രോമമൈഡ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകാത്തത്

   a) $CH_3CONHCH_3$ b) $CH_3CH_2CONH_2$

   c) CH_3CONH_2 d) $C_6H_5CONH_2$

4. പ്രസ്താവന : അസറ്റമൈഡ് പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ബ്രോമിൻ എന്നിവയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അസറ്റിക് ആസിഡ് നൽകുന്നു.

   കാരണം : ബ്രോമിൻ അസറ്റമൈഡിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു.

   a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണെങ്കിൽ കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണം.

   b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണെങ്കിൽ കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

   c) പ്രസ്താവന ശരി എന്നാൽ കാരണം തെറ്റ്

   d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റ്.

5. $CH_3CH_2Br \xrightarrow[\Delta]{\text{നിർജലീയ } NaOH} A \xrightarrow[\Delta]{KMnO_4/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C \xrightarrow{Br_2/NaOH} D$ 'D' എന്നത്

   a) ബ്രോമോമീഥേൻ   b) α - ബ്രോമോസോഡിയം അസറ്റേറ്റ്

   c) മെഥനമീൻ   d) അസറ്റമൈഡ്

6. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് നൈട്രോ സംയുക്തമാണ് നൈട്രസ് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കാത്തത്

   a) $CH_3-CH_2-CH_2-NO_2$ b) $(CH_3)_2CH-CH_2NO_2$

   c) $(CH_3)_3C\ NO_2$ d) $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-NO_2$

7. അനിലീൻ + ബെൻസോയിൽ ക്ലോറൈഡ് $\xrightarrow{NaOH} C_6H_5-NH-COC_6H_5$ ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഇങ്ങനെ അ;റിയപ്പെടുന്നു.

   a) ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം   b) HVZ പ്രതിപ്രവർത്തനം

   c) സ്കോഡൻ ബൗമാൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം   d) ഇവയൊന്നുമല്ല

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 229   3/1/2023 5:17:42 PM

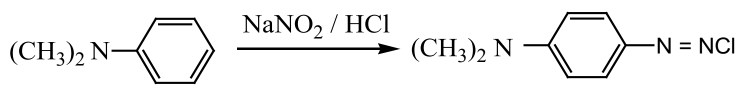
8. ഒരു പ്രാഥമിക അമീനിനൊപ്പം ഒരു ആൽഡിഹൈഡ് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ രൂപം കൊള്ളുന്ന ഉൽപ്പന്നം (NEET)

a) കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ് b) ആരോമാറ്റിക് ആസിഡ്

c) ഷിഫ്സ്സ് ക്ഷാരം d) കീറ്റോൺ

9. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് പ്രതിപ്രവർത്തനം ശരിയല്ല.

a) $CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{HNO_2} CH_3CH_2OH + N_2$

b) 

c) $CH_3CONH_2 \xrightarrow{Br_2/NaOH} CH_3NH_2$ d) ഇവയൊന്നുമല്ല

10. അസറ്റിക് ആൻഹൈഡ്രൈഡുമായി അനിലിൻ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നം

a) o – അമിനോ അസറ്റോഫീനോൺ b) m-അമിനോ അസറ്റോഫീനോൺ

c) p – അമിനോ അസറ്റോഫീനോൺ d) അസറ്റനിലൈഡ്

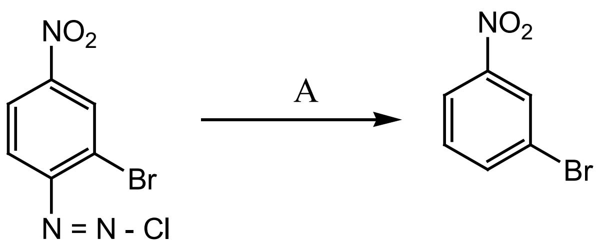
11. ജലീയ ലായനിയിൽ മീഥൈൽ പ്രതിസ്ഥാപക അമീനുകളുടെ ബേസിക വീര്യത്തിന്റെ ക്രമം

a) $N(CH_3)_3 > N(CH_3)_2H > N(CH_3)H_2 > NH_3$

b) $N(CH_3)H_2 > N(CH_3)_2H > N(CH_3)_3 > NH_3$

c) $NH_3 > N(CH_3)H_2 > N(CH_3)_2H > N(CH_3)_3$

d) $N(CH_3)_2H > N(CH_3)H_2 > N(CH_3)_3 > NH_3$

12. 

'A' എന്നത് (NEET)

a) H_3PO_2, H_2O b) H^+ / H_2O

c) $HgSO_4 / H_2SO_4$ d) Cu_2Cl_2

13. $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe / Hcl} A \xrightarrow[273K]{NaNO_2 / HCl} B \xrightarrow[283K]{H_2O} C$ 'C' എന്നത്

a) $C_6H_5 - OH$ b) $C_6H_5 - CH_2OH$

c) $C_6H_5 - CHO$ d) $C_6H_5NH_2$

14. ഇവയിൽ ഏത് ഉൽപ്പന്നമാണ് നൈട്രോബെൻസീൻ ഗാഢ HNO_3 / H_2SO_4 മായി 80-100°C ൽ പ്രതി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നത്?

a) 1,4 – ഡൈനൈട്രോ ബെൻസീൻ b) 2,4,6 –ട്രൈനൈട്രോ ബെൻസീൻ

c) 1,2 – ഡൈനൈട്രോ ബെൻസീൻ d) 1,3 – ഡൈനൈട്രോ ബെൻസീൻ

15. $C_5H_{13}N$, HNO_2 യുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശസക്രിയതയുള്ള ഒരു സംയുക്തം ലഭിക്കുന്നു

a) പെന്റാൻ – 1- അമീൻ b) പെന്റാൻ – 2- അമീൻ

c) N,N – ഡൈമീഥൈൽപ്രൊപ്പാൻ -2-അമീൻ d) ഡൈഈഥൈൽ മീഥൈൽ അമീൻ

16. ദ്വിതീയ നൈട്രോ ആൽക്കെയ്നുകൾ നൈട്രസ് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നത്

a) ചുവന്ന ലായനി b) നീല ലായനി c) പച്ച ലായനി d) മഞ്ഞ ലായനി

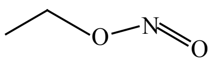
17. ഇവയിൽ ഏത് അമീനിലാണ് അസിഡൈലീകരണം നടക്കാത്തത്?

a) t – ബ്യൂഡയിൽ അമീൻ b) ഈഥൈൽ അമീൻ c) ഡൈഈഥൈൽ അമീൻ d) ട്രൈഈഥൈൽ അമീൻ

18. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതിനാണ് കൂടുതൽ ക്ഷാരസ്വഭാവം ഉള്ളത്?

a) 2,4 – ഡൈക്ലോറോ അനിലീൻ b) 2,4 – ഡൈ മീഥൈൽ അനിലീൻ

c) 2,4 – ഡൈ നൈട്രോ അനിലീൻ d) 2,4 – ഡൈബ്രോമോ അനിലീൻ

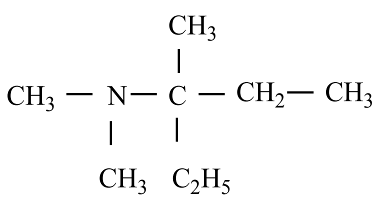
19.  നെ Sn / HCl കൊണ്ട് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ രൂപീകരിക്കുന്ന സംയുക്തജോഡികൾ

a) എഥനോൾ, ഹൈഡ്രോക്സിൽ അമീൻ ഹൈഡ്രോക്ലോറൈഡ്

b) എഥനോൾ, അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്

c) എഥനോൾ, . NH_2OH. d) $C_3H_5NH_2$, H_2O

20. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന അമിനിന്റെ IUPAC നാമം



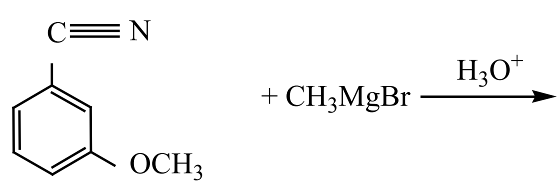
is

a) 3 – ബൈമീഥൈൽ അമിനോ – 3 – മീഥൈൽ പെൻന്റേൻ

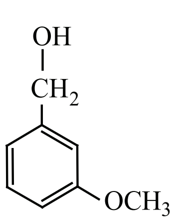
b) 3 (N,N – ട്രൈ ഈഥൈൽ) – 3- അമിനോ പെൻന്റേൻ

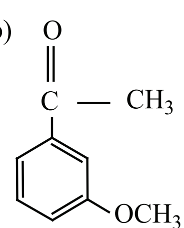
c) 3 – N,N – ട്രൈ മീഥൈൽ പെൻന്റനാമിൻ

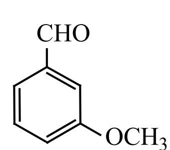
d) N,N – ഡൈമീഥൈൽ – 3- മീഥൈൽ - പെൻന്റെൻ - 3 അമീൻ

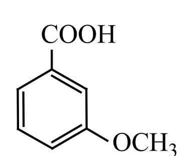
21. 

P മേൽപ്പറഞ്ഞ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ‘P’ എന്ന ഉൽപ്പന്നം

a) 

b) 

c) 

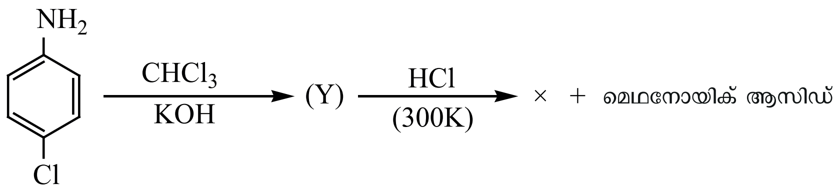
d) 

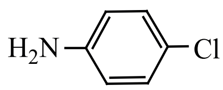
22. ബെൻസോയിക് ആസിഡിന്റെ അമോണിയം ലവണത്തെ P_2O_5 മായി ശക്തിയായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തെ നിരോക്സീകരിക്കുകയും, അതിനെ പിന്നീട് കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ $NaNO_2$ / HCl മായി പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന അന്തിമ സംയുക്തം

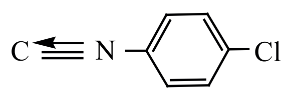
a) ബെൻസീൻ ഡൈആസോണിയം ക്ലോറൈഡ് b) ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ

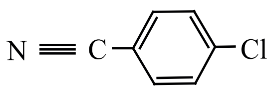
c) ഫീനോൾ d) നൈട്രോസോബെൻസീൻ

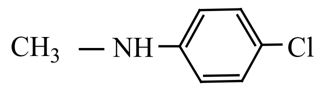
23. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന ശ്രേണിയിൽ X തിരിച്ചറിയുക.



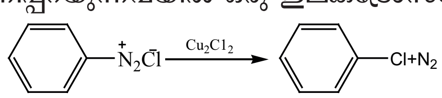
a) 

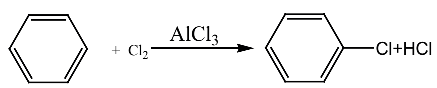
c) 

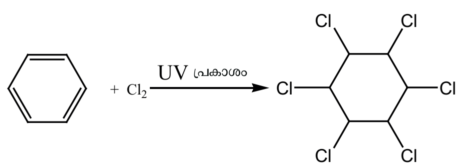
b) 

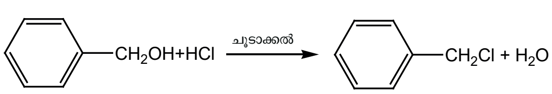
d) 

24. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോസ്നേഹി ആദേശത്തിലൂടെ നടക്കുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം:

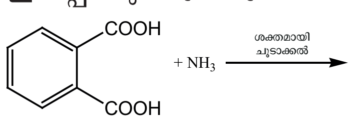
a) 

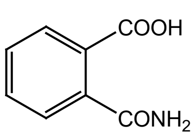
b) 

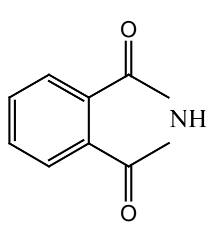
c) 

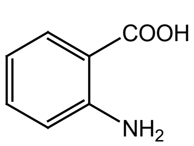
d) 

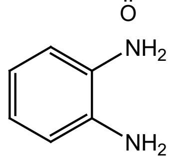
25. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം



a) 

b) 

c) 

d) 

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 232 3/1/2023 5:17:52 PM

ഹ്രസ്വ ഉത്തര ചോദ്യങ്ങൾ

1. $C_4H_9NO_2$ എന്നതിന്റെ സാധ്യമായ ഐസോമറുകൾ എഴുതുക, അവയുടെ IUPAC പേരുകളും നൽകുക
2. CH_3NO_2. സൂത്രവാക്യത്തിന് രണ്ട് ഐസോമറുകൾ ഉണ്ട് അവയെ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ വേർതിരിക്കും?
3. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കും
   i. 2 – നൈട്രോപ്രൊപ്പേൻ HCl മായി ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ
   ii. ശക്തമായ ആസിഡിക് മാധ്യമത്തിൽ നൈട്രോബെൻസീനിനെ ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് നിരോക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ.
   iii. $KMnO_4$ ഉപയോഗിച്ച് ബ്യൂഡ്യൽ അമീൻ ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ
   iv. ട്രൈഫ്ളൂറോ പെറോക്സി അസറ്റിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ച് അസറ്റോൺ ഓക്സൈമിനെ ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ.
4. നൈട്രോബെൻസീനിനെ എങ്ങനെ താഴെ പറയുന്നവയായി മാറ്റാം
   i. 1,3,5 - ട്രൈനൈട്രോ ബെൻസീൻ
   ii. o, p- നൈട്രോ ഫീനോൾ
   iii. m – നൈട്രോ അനിലീൻ
   iv. അസോക്സി ബെൻസീൻ
   v. ഹൈഡ്രോസോബെൻസീൻ
   vi. N – ഫീനൈൽ ഹൈഡ്രോക്സിൽ അമീൻ
   vii. അനിലീൻ
5. പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഇനിപ്പറയുന്ന ശ്രേണിയിൽ A,B, C എന്നീ സംയുക്തങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക .

i) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273K]{HNO_2} B \xrightarrow{C_6H_5OH} C$

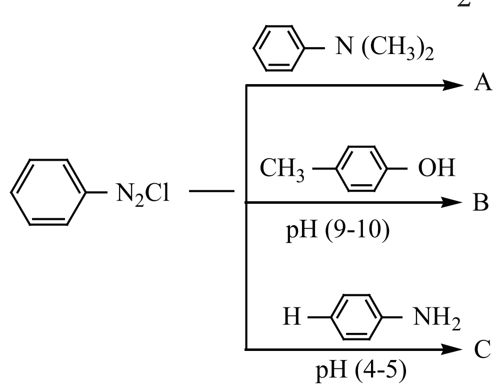
ii) $C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O / H^+} B \xrightarrow{NH_3} C$

iii) $CH_3CH_2I \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow[\text{ഭാഗിക ജലവിശ്ലേഷണം}]{OH^-} B \xrightarrow{NaOH + Br_2} C$

iv) $CH_3NH_2 \xrightarrow{CH_3\ Br} A \xrightarrow{CH_3COCl} B \xrightarrow{B_2H_6} C$

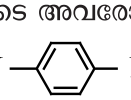
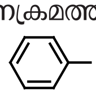
v) $C_6H_5NH_2 \xrightarrow[\text{പിരിഡീൻ}]{(CH_3CO)_2O} A \xrightarrow[H_2SO_4, 288K]{HNO_3} B \xrightarrow{H_2O / H^+} C$

vi)



vii) $CH_3CH_2NC \xrightarrow{HgO} A \xrightarrow{H_2O} B \xrightarrow[ii)H_2O]{i)NaNO_2 / HCl} C$

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 233 3/1/2023 5:17:54 PM

6. ഇനിപ്പറയുന്നതിന് ചെറിയ കുറിപ്പുകൾ എഴുതുക
   i. ഹോഫ്മാൻ ബ്രോമൈഡ് പ്രതിപ്രവർത്തനം
   ii. അമോണിയ വിശ്ലേഷണം
   iii. ഗബ്രിയേൽ താലിമൈഡ് സംശ്ലേഷണം
   iv. സ്കോഡൻ-മൗമാൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം
   v. കാർബൈലമീൻ പ്രവർത്തനം
   vi. മസ്റ്റാർഡ് ഓയിൽ പ്രവർത്തനം
   vii. യുഗ്മന പ്രതിപ്രവർത്തനം
   viii. ഡൈ ആസോണീകരണം
   ix. ഗോംബർഗ് പ്രതിപ്രവർത്തനം
7. പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ അമിനുകളെ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ വേർതിരിക്കും.
8. കുറിപ്പ് എഴുതുക
   i. അനിലീൻ ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നില്ല
   ii. ആരോമാറ്റിക് അമീനുകളുടെ ഡൈആസോണിയം ലവണങ്ങൾ ആലിഫാറ്റിക് അമീനുകളെക്കാൾ സ്ഥിരത കൂടിയവയാണ്
   iii. അനിലീന്റെ pK_b മീഥൈൽ അമീനിനെക്കാൾ കൂടുതൽ
   iv. പ്രാഥമിക അമീനുകളെ നിർമ്മിക്കാൻ ഗബ്രിയേൽ താലിമൈഡ് രീതി തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു.
   v. ഈഥൈൻ അമീൻ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു അതേ സമയം അനിലീനിൽ ലയിക്കുന്നില്ല
   vi. അമീനുകൾ അമൈഡുകളേക്കാൾ ബേസിക സ്വഭാവം കൂടിയവയാണ്
   vii. ആരോമാറ്റിക് ഇലക്ട്രോസ്നേഹി ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ അമിനോ ഗ്രൂപ്പ് ഓർത്തോ, പ ാരാ ദിശാത്മകമാണെങ്കിലും അനിലീനിനെ നൈട്രീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഗണ്യമായ അളവിൽ m – നൈട്രോ അനിലീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.
9. ഇനിപ്പറയുന്നവയെ ക്രമീകരിക്കുക
   i. ജലത്തിലെ ലേയത്വത്തിന്റെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ, $C_6H_5NH_2, (C_2H_5)_2NH, C_2H_5NH_2$
   ii. ബേസിക ശക്തിയുടെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ
      a) അനിലീൻ, p- ടൊലുഡീനും p – നൈട്രോ അനിലീനും
      b) $C_6H_5NH_2, C_6H_5NHCH_3, p\text{-}Cl\text{-}C_6H_4\text{-}NH_2$
   iii. വാതകാവസ്ഥയിൽ ബേസിക ശക്തിയുടെ ആവരോഹണ ക്രമത്തിൽ
      $(C_2H_5)NH_2, (C_2H_5)_2NH, (C_2H_5)_3N, NH_3$
   iv. തിളനിലയുടെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ
      $C_2H_5OH, (CH_3)_2NH, C_2H_5NH_2$
   v. pK_b മൂല്യങ്ങളുടെ അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ
      $C_2H_5NH_2, C_6H_5NHCH_3, (C_2H_5)_2NH, CH_3NH_2$
   vi. ബേസിക ശക്തിയുടെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ
      $C_6H_5NH_2, C_6H_5N(CH_3)_2, (C_2H_5)_2NH, CH_3NH_2$
   vii. ബേസിക ശക്തിയുടെ അവരോഹണക്രമത്തിൽ
      $CH_3CH_2NH_2$, O_2N  NH_2,  NH_2, CH_3-NH_2

XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 234 3/1/2023 5:17:56 PM

10. പ്രൊപ്പാൻ – 1- അമീനിൽ നിന്നും ഇനിപ്പറയുന്നവ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം

i) ബ്യൂട്ടേൻ നൈട്രൈൽ ii) പ്രൊപ്പനാമൈഡ് ii) 1- നൈട്രൊ പ്രൊപ്പേൻ

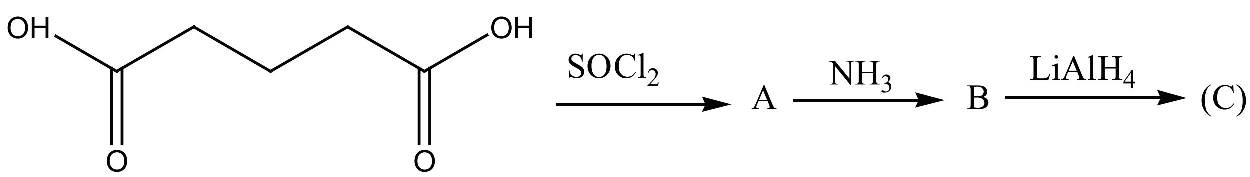
11. A,B, C തിരിച്ചറിയുക

$$CH_3\text{-}NO_2 \xrightarrow{Li\,AlH_4} A \xrightarrow{2CH_3CH_2Br} B \xrightarrow{H_2SO_4} C$$

12. ടൈഈഥൈൻ അമിനിനെ ഇനിപ്പറയുന്നവയായി എങ്ങനെ നിങ്ങൾ മാറ്റും

i) N, N – ടൈഈഥൈൽ അസറ്റമൈഡ് ii) N – നൈട്രോസോ ടൈഈഥൈൽ അമീൻ

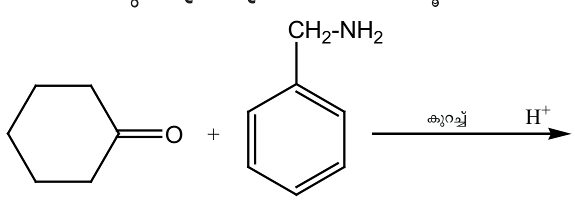
13. A,B, C തിരിച്ചറിയുക



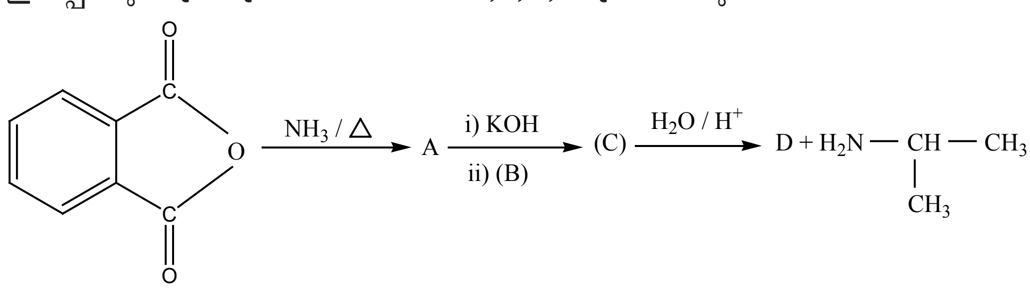
14. A,B,C,D തിരിച്ചറിയുക

അനിലീൻ + ബെൻസാൽഡിഹൈഡ് $\rightarrow$ A

15. തന്നിരിക്കുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം പൂർത്തിയാക്കുക

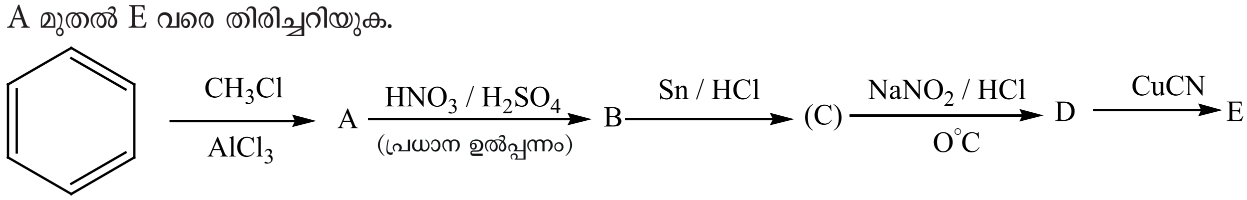


16. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ A,B,C, D പ്രവചിക്കുക



17. (A) എന്ന ടൈബ്രോമോ വ്യുൽപന്നം KCN നുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് തുടർന്ന് ആസിഡ് ജലവിശ്ലേഷണവും ചൂടാക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ CO_2 . വിമോചനത്തോടൊപ്പം ഒരു മോണോബേസിക അമ്ലം നൽകുന്നു (B) ലായക അമോണിയ ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കിയ ശേഷം Br_2/KOH മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് (c) നൽകുന്നു. ഇതിനെ $NaNO_2$, HCl ചേർത്ത് കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ഓക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ (D) എന്ന മോണോ ബേസിക അമ്ലം കിട്ടുന്നു. ഇതിന്റെ തൻമാത്രാ ഭാരം 74. A മുതൽ D വരെ തിരിച്ചറിയുക.

18. A മുതൽ E വരെ തിരിച്ചറിയുക.



XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 235 3/1/2023 5:17:59 PM

നൈട്രോ ആൽക്കേനിന്റെ രാസഗുണങ്ങൾ

നൈട്രൊ ആൽക്കേനിന്റെ (RNO_2) രാസഗുണങ്ങൾ

നിരോക്സീകരണം

$R-NO_2 \xrightarrow{Sn / HCl} RNH_2$

$R-NO_2 \xrightarrow[\text{അമ്ലം}]{Zn / NH_4Cl} RNHOH$

$R-NO_2 \xrightarrow{\text{നിർവീര്യ ഉൽപ്രേരകം}} R-NH_2$

ജലവിശ്ലേഷണം

$RCH_2NO_2 \xrightarrow[\Delta]{HCl / H_2O} RCOOH$

$R_2CHNO_2 \xrightarrow{HCl / H_2O} R_2CO + N_2O + H_2O$

കീറ്റോൺ

ഹാലോജനീകരണം

$CH_3NO_2 \xrightarrow[NaOH]{Cl_2} CCl_3NO_2 + 3\ HCl$

ക്ലോറോപിക്രിൻ

$R-NO_2$, RONO യുടെ നിർമ്മാണ രീതികൾ

ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളിൽ നിന്നും

$R-X \xrightarrow{2\ AgNO_2} RNO_2 + RONO + 2AgI$

ആൽക്കൈൽ നൈട്രൈറ്റ് (സിംഹഭാഗം) ; ആൽക്കൈൻ നൈട്രോറ്റ് (ന്യൂനഅംശം)

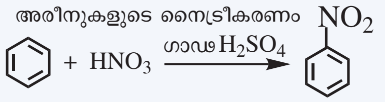
$R-X \xrightarrow{KNO_2} RNO_2 + R-O-N=O$

(ന്യൂനഅംശം) (സിംഹഭാഗം)

അൽക്കേനിന്റെ നൈട്രീകരണം

$CH_3-CH_3 \xrightarrow{HNO_3} CH_3CH_2NO_2 + CH_3NO_2$

അരീനുകളുടെ നൈട്രീകരണം

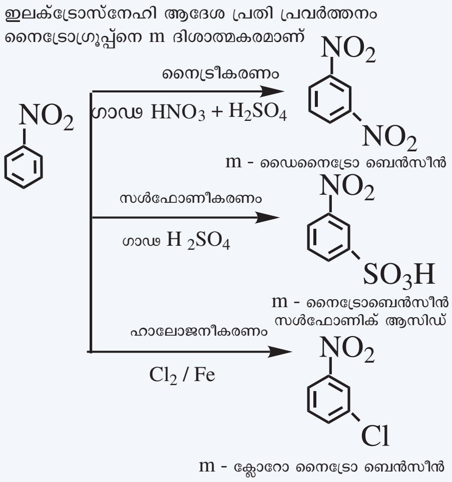


$\underbrace{HNO_3 + H_2SO_4}_{NO_2^+}$ നൈട്രീകരണ മിശ്രിതം

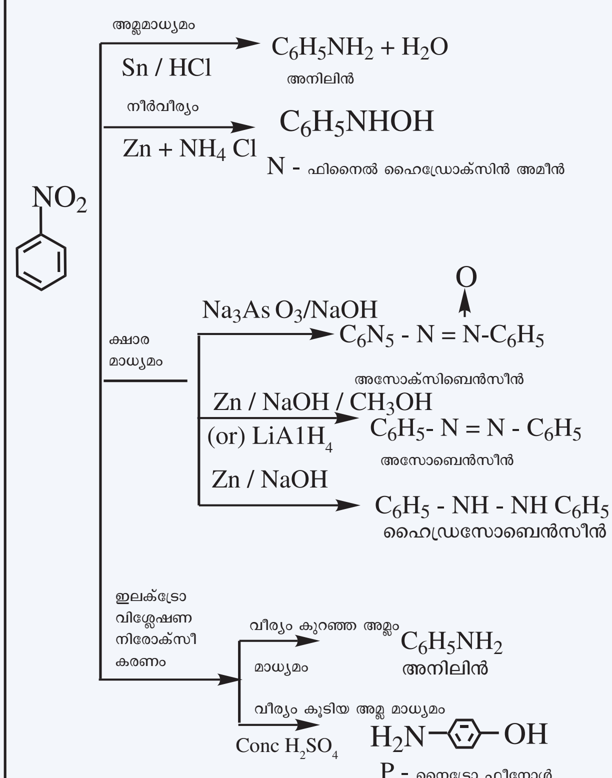
ഇലക്ട്രോസ്നേഹി

ഇലക്ട്രോസ്നേഹി ആദേശ പ്രതി പ്രവർത്തനം

നൈട്രോഗ്രൂപ്പിനെ m ദിശാത്മകരമാണ്



നൈട്രോബെൻസീൻ (ഓയിൽ ഓഫ് മീർബേൻ) നിരോക്സീകരണം



XII Std - Unit 13 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 236 3/1/2023 5:18:00 PM

യൂണിറ്റ്
14

ജൈവ തൻമാത്രകൾ

G.N. രാമചന്ദ്രൻ

ഡോ. ജി.എൻ. രാമചന്ദ്രൻ മദ്രാസ് സർവകലാശാലയിൽ നിന്ന് ഭൗതിക ശാസ്ത്രത്തിൽ ബിരുദാനന്തര ബിരുദം നേടി 1954 ൽ എക്സ് റേ ഡിഫ്രാക്ഷൻ ഉപയോഗിച്ച് കൊളാജന്റെ ട്രിപ്പിൾഹെലിക്കൽ ഘടന അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു പെപ്റ്റൈഡുകളുടെ ലഭ്യമായ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിലൂടെ പ്രോട്ടീൻ ഘടന മൂല്യനിർണ്ണയ മേഖലയ്ക്ക് അദ്ദേഹം തുടക്കമിട്ടു. തന്റെ പഠനങ്ങളിൽ നിന്ന് 1962 ൽ അദ്ദേഹം രാമചന്ദ്രൻ പ്ലോട്ട് വികസിപ്പിച്ചു. ഇത് പ്രോട്ടീൻ ഘടനകളുടെ സ്റ്റീരിയോ കെമിക്കൽ മൂല്യ നിർണ്ണയത്തിനായി ഇന്നും ഉപയോഗിക്കുന്നു

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക്

* കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ പ്രാധാന്യവും ഘടനകൾ/പ്രവർത്തനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയുടെ വർഗ്ഗീകരണവും വിവരിക്കാൻ കഴിയും.
* ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ് എന്നിവയുടെ ഘടനയും അവയുടെ വ്യാഖ്യാനവും വിശദീകരിക്കാം.
* ഇരുപത് അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധന രൂപീകരണം വിശദീകരിക്കാം
* പ്രോട്ടീനുകളുടെ നാലു നിലകളിലുള്ള ഘടന വിശദീകരിക്കാം
* എൻസൈം രാസത്വരണത്തിന്റെ ക്രിയാവിധി (മെക്കാനിസം) രൂപപ്പെടുത്താം
* വിറ്റാമിനുകളുടെ ഉറവിടങ്ങളും അവയുടെ കുറവിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളും സംഗ്രഹിക്കാം
* ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ സംഘടനയും ഘടനയും രൂപപ്പെടുത്താം.
* DNA ൽനിന്ന് RNA വേർതിരിച്ച് DNA ഫിംഗർ പ്രിന്റിംഗിന്റെ പ്രാധാന്യം വിശദീകരക്കാം
* നമ്മുടെ ജീവിതത്തിലെ ജൈവ തൻമാത്രകളുടെ പ്രാധാന്യം അഭിനന്ദിക്കാം

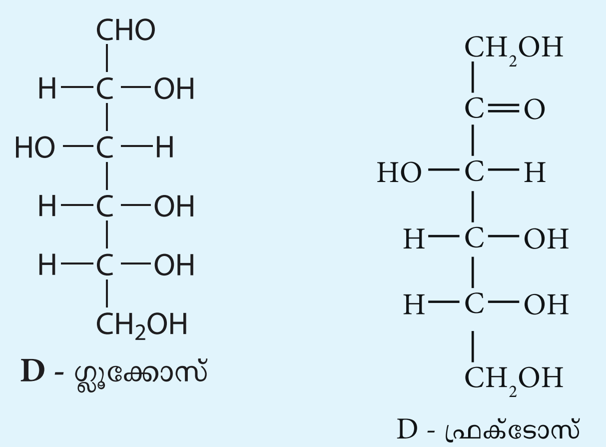
XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 237 3/12/2022 5:47:19 PM

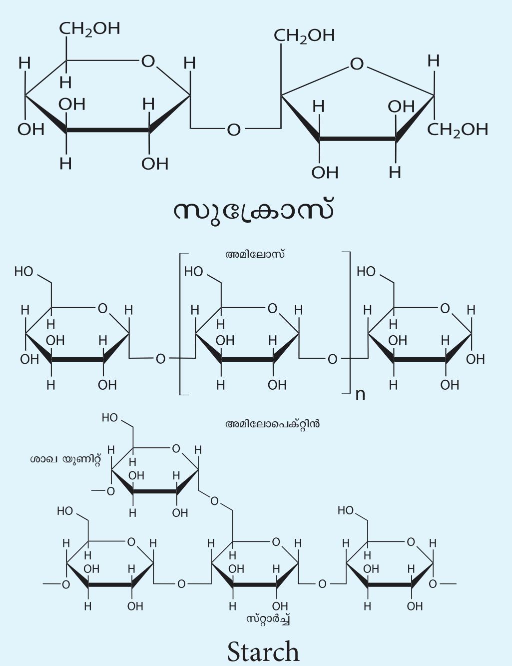
ആമുഖം

എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, പ്രോട്ടീൻ, ലിപിഡ്, ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ തുടങ്ങിയ നിരവധി ജൈവതൻമാത്രകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ പ്രധാന മൂലകങ്ങൾ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവയാണ്. ഇവ സംയോജിച്ച് നിരവധി ജൈവതൻമാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മറ്റ് ജീവശാസ്ത്രപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു പുറമെ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം നൽകുന്നതിന് ജൈവ തൻമാത്രകൾ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജൈവ പ്രക്രിയകൾക്ക് പിന്നിലെ രസതന്ത്രത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന മേഖലയെ ബയോകെമിസ്ട്രി (ജൈവ രസതന്ത്രം) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ യൂണിറ്റിൽ ജൈവ തൻമാത്രകളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ ഘടനയെക്കുറിച്ചും അവയുടെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ചും ചില ആവശ്യ വിവരങ്ങൾ നമ്മൾ പഠിക്കും.

14.1 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ:

എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളിലും ധാരാളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജൈവ സംയുക്തങ്ങളാണ് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ അവയിൽ പലതും മധുരമുള്ളതിനാൽ അവയെ സാക്കറൈഡുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഗ്രീക്ക് പദമായ സാക്കരോൺ എന്നതിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞതാണ്) ജലത്തിലെ അതേ അനുപാതത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ ഹൈഡ്രേറ്റുകളായി ഇവ കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. രാസപരമായി അവയെ $C_n(H_2O)_n$. എന്ന പൊതു സൂത്രവാക്യമുള്ള പോളിഹൈഡ്രോക്സി ആൽഡിഹൈഡുകൾ അല്ലെങ്കിൽ കീറ്റോണുകൾ എന്ന് നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസ് (മോണോ സാക്കറൈഡ്) സുക്രോസ് (ഡൈസാക്കറൈഡ്) സ്റ്റാർച്ച് (പോളിസാക്കറൈഡ്) എന്നിവ ചില സാധാരണ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്





ചിത്രം 14.1. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ ഘടന

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് പച്ച ഇലകളാൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ സമന്വയിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് സൂര്യപ്രകാശം, കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനെയും ജലത്തെയും ഗ്ലൂക്കോസ്, ഓക്സിജൻ എന്നിവയിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യാനുള്ള ഊർജ്ജം നൽകുന്ന സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു പ്രക്രിയയാണ്. ഗ്ലൂക്കോസ് മറ്റ് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകളായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുകയും അവയെ മൃഗങ്ങൾ കഴിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$6CO_2 + 6\,H_2O \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

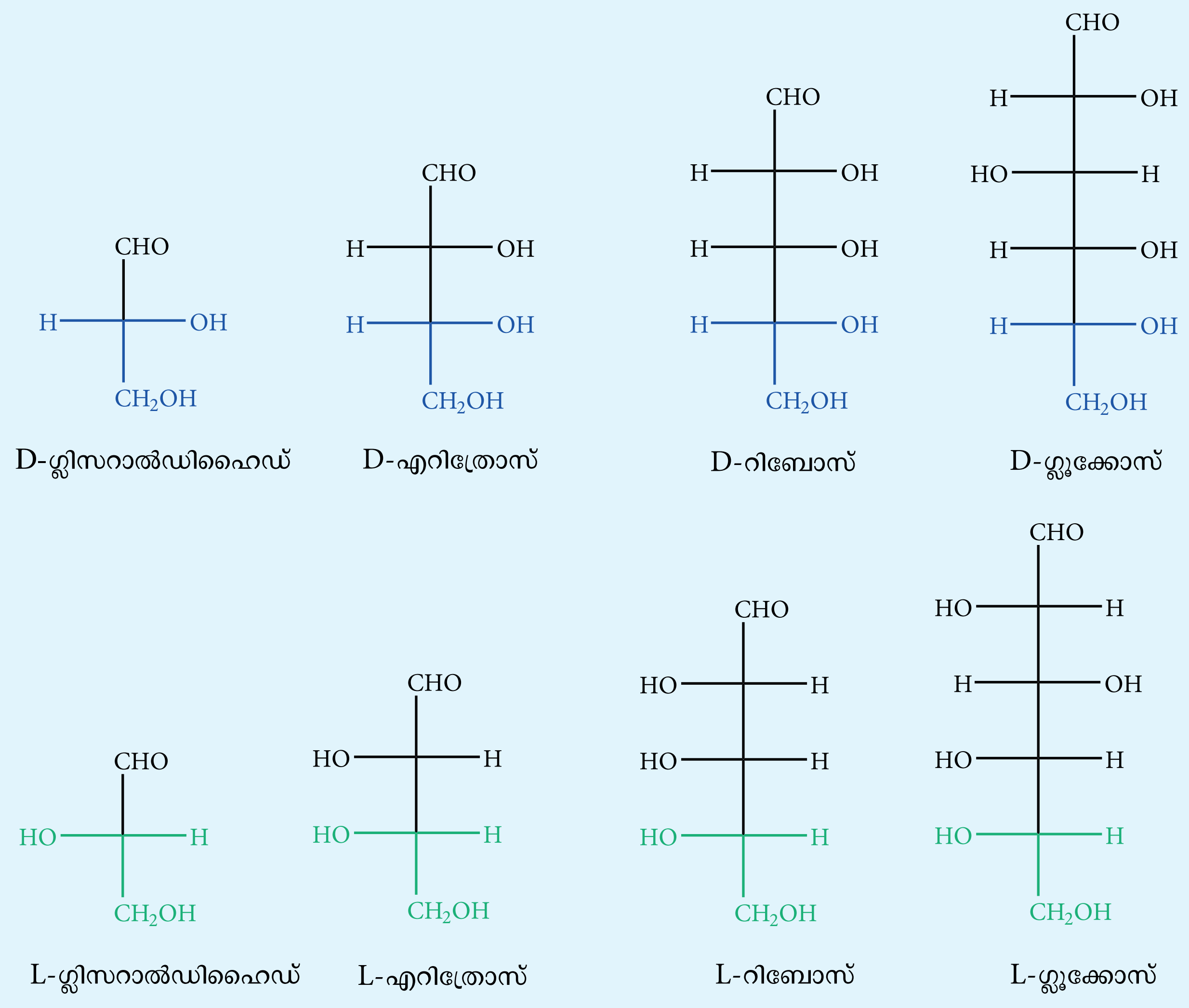
14.1.1 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ വിന്യാസം:

ഒന്നോ അതിലധികമോ ചിറാൽ കാർബണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ മിക്കവാറും എല്ലാ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകളും പ്രകാശിക സജീവമാണ് (ഒപ്റ്റിക്കലി ആക്ടീവ്) പ്രകാശിക ഐസോമറുകളുടെ എണ്ണം ചിറാൽ കാർബണുകളുടെ എണ്ണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. (2^n ഐസോമറുകൾ, ഇവിടെ n എന്നത് ചിറാൽ കാർബണുകളുടെ ആകെ എണ്ണമാണ്). ഫിഷർ പ്രൊജക്ഷൻ സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച് ജൈവസംയുക്തത്തെ പ്രതിനിധീകരി

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 238 3/12/2022 5:47:19 PM

ക്കുന്നത് നമ്മൾ ഇതിനം XI സ്റ്റാൻഡേർഡിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഗ്ലിസറാൽ ഡിഹൈഡിന്റെ രണ്ട് ഇനാൻഷ്യോമെറിക് രൂപങ്ങളിലൊന്നിലേക്ക് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിന്റെ ഘടന പുനർനിർമ്മിക്കാൻ ഫിഷർ ഒരു പ്രൊജക്ഷൻ ഫോർമുല ആവിഷ്കരിച്ചു. (ചിത്രം 14.2). ഈഘടനകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾക്ക് D അല്ലെങ്കിൽ Lഎന്നാണ് പേര് നൽകിയിരിക്കുന്നത്. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾക്ക് സാധാരണയായി D അല്ലെങ്കിൽ L എന്ന രണ്ട് പ്രത്യയങ്ങൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. അതിനുശേഷം ചിഹ്നം (+) അല്ലെങ്കിൽ (-). നൽകുന്നു. -CH_2OH ഗ്രൂപ്പുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കാർബണിന്റെ വിന്യാസത്തെ ഗ്ലിസറാൽഡിഹൈഡുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾക്ക് നൊട്ടേഷൻ (D/L) നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി ഗ്ലൂക്കോസിലുള്ള C5 കാർബണിലെ H ന്റെയും OH ന്റെയും വിന്യാസവും D ഗ്ലിസറാൽഡിഹൈഡിലുള്ള C2 കാർബണിലെ H ന്റെയും OH ന്റെയും വിന്യാസവും സമമായതിനാൽ D-ഗ്ലൂക്കോസ് എന്ന് പേര് നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

അവിടെ + ഉം – ചിഹ്നവും യഥാക്രമം ഡെക്സ്ട്രോ, ലെവോറൊട്ടേറ്ററി എന്നിവയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഡെക്സ്ട്രോറൊട്ടേറ്ററി സംയുക്തങ്ങൾ തലം ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട പ്രകാശത്തിന്റെ തലം ഘടികാരദിശയിൽ തിരിക്കുമ്പോൾ ലെവോ റൊട്ടേറ്ററി സംയുക്തങ്ങൾ എതിർ ഘടികാര ദിശയിൽ കറക്കുന്നു. D അല്ലെങ്കിൽ L ഐസോമറുകൾ ഡെക്സ്ട്രോ അല്ലെങ്കിൽ ലെവോറൊട്ടേറ്ററി സംയുക്തങ്ങളാകാം. ഡെക്സ്ട്രോ റൊട്ടേറ്ററി സംയുക്തങ്ങളെ D-(+) അല്ലെങ്കിൽ L-(+) എന്നും ലെവോറൊട്ടേറ്ററി സംയുക്തങ്ങളെ D-(–) അല്ലെങ്കിൽ L-(–) എന്നും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.2 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ വിന്യാസം

14.1.2 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം:

കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളെ അവയുടെ ജലവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മോണോസാക്കറൈഡുകൾ, ഒലിഗോസാക്കറൈഡുകൾ, പോളിസാക്കറൈഡുകൾ എന്ന് മൂന്ന് പ്രധാന ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിക്കാം.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 239 3/12/2022 5:47:20 PM

മോണോസാക്കറൈഡുകൾ: വീണ്ടും ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യാൻ കഴിയാത്ത കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളാണ് മോണോസാക്കറൈഡുകൾ. ഇതിനെ ലളിത പഞ്ചസാര (സിമ്പിൾ ഷുഗർ) എന്നും വിളിക്കുന്നു. മോണോസാക്കറൈഡുകളുടെ പൊതുവായ സൂത്രം $C_n(H_2O)_n$. ആകുന്നു. ധാരാളം മോണോസാക്കറൈഡുകൾ അറിയാമെങ്കിലും അവയിൽ 20 എണ്ണം മാത്രമേ പ്രകൃതിയിൽ ലഭിക്കുന്നുള്ളൂ. ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ്, റിബോസ്, എറിത്രോസ് എന്നിവ ചില സാധാരണ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്

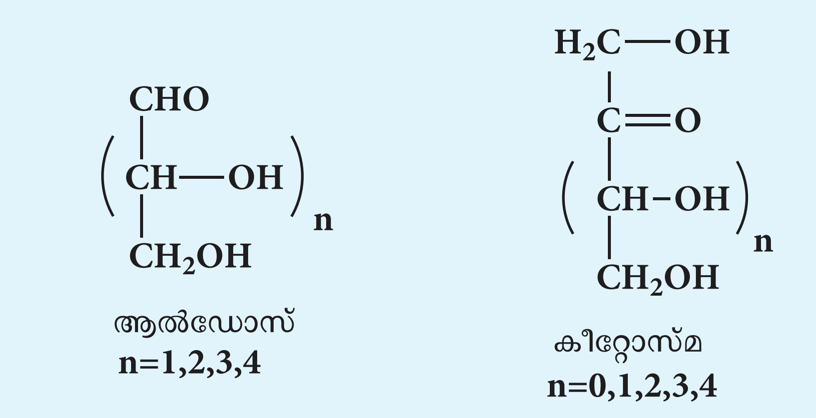
മോണോസാക്കറൈഡുകളെ അവയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫംങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് (ആൽഡോസ് അല്ലെങ്കിൽ കീറ്റോസ്) ശൃംഖലയിലെ കാർബണിന്റെ എണ്ണം (ട്രയോസ്, ടെട്രോസ്, പെന്റോസ്, ഹെക്സോസ് മുതലായവ) എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വീണ്ടും തരം തിരിക്കപ്പെടുന്നു. കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഒരു ആൽഡിഹൈഡ് ആയാൽ പഞ്ചസാര ഒരു ആൽഡോസ് ആണ്. കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഒരു കീറ്റോൺ ആയാൽ പഞ്ചസാര ഒരു കീറ്റോസ് ആണ്. പൊതുവായി മോണോസാക്കറൈഡുകളിൽ മൂന്നു മുതൽ എട്ട് കാർബൺ അണുക്കളുണ്ട്.

പട്ടിക 14.1 മോണോസാക്കറൈഡുകളുടെ വ്യത്യസ്ത തരങ്ങൾ:

ശൃംഖലയിലെ കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം	അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫംങ്ഷ ണൽ ഗ്രൂപ്പ്	പഞ്ചസാരയുടെ തരം	ഉദാഹരണം
3	ആൽഡിഹൈഡ്	ആൽഡോട്രൈയോസ്	ഗ്ലിസറാൽഡിഹൈഡ്
3	കീറ്റോൺ	കീറ്റോട്രൈയോസ്	ഡൈഹൈഡ്രോക്സി അസറ്റോൺ
4	ആൽഡിഹൈഡ്	ആൽഡോടെട്രോസ്	എറിത്രോസ്
4	കീറ്റോൺ	കീറ്റോടെട്രോസ്	എറിത്രുലോസ്
5	ആൽഡിഹൈഡ്	ആൽഡോപെന്റോസ്	റിബോസ്
5	കീറ്റോൺ	കീറ്റോപെന്റോസ്	റിബുലോസ്
6	ആൽഡിഹൈഡ്	ആൽഡോഹെക്സോസ്	ഗ്ലൂക്കോസ്
6	കീറ്റോൺ	കീറ്റോഹെക്സോസ്	ഫ്രക്ടോസ്

14.1.3 ഗ്ലൂക്കോസ്

ഗ്ലൂക്കോസ് ഒരു ലളിതമായ പഞ്ചാസാരയാണ്, ഇത് നമുക്ക് ഒരു പ്രധാനഊർജ്ജസ്രോതസ്സായിവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും സമൃദ്ധവുമായ പഞ്ചസാരയാണ്. തേൻ, മധുരമുള്ള പഴങ്ങളായ മുന്തിരി, മാമ്പഴം എന്നിവയിൽ ഇത് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യരക്തത്തിൽ 100 mg/dL ഗ്ലൂക്കോസ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ ഇത് രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാര എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. സംയോജിത രൂപത്തിൽ ഇത് സുക്രോസ്, അന്നജം (സ്റ്റാർച്ച്) സെല്ലുലോസ് മുതലായവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു,



ചിത്രം 14.3 ആൽഡോസുകളുടേയും കീറ്റോസുകളുടേയും ഘടന

ഗ്ലൂക്കോസ് തയ്യാറാക്കൽ

1. ആൽക്കഹോൾ ലായനിയിൽ സുക്രോസിനോട് (കരിമ്പ് പഞ്ചസാര) നേർത്ത H_2SO_4 ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ ജലവിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമായി ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും ലഭിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{സുക്രോസ്}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6}$$

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 240 3/12/2022 5:47:20 PM

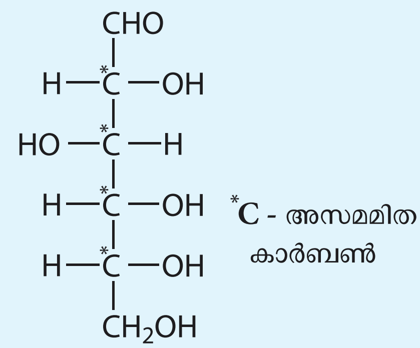
2. മർദ്ദത്തിലും ഉയർന്ന താപനിലയിലും നേർത്ത HCl ഉപയോഗിച്ചുള്ള അന്നജത്തിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ഗ്ലൂക്കോസ് വാണിജ്യപരമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

$$\underset{\text{സ്റ്റാർച്ച്}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + n\,H_2O \xrightarrow[393K]{H^+} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{n\,C_6H_{12}O_6}$$

2-3 അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ഘടന

ഗ്ലൂക്കോസ് ഒരു ആൽഡോഹെക്സോസ് ആണ്. നാല് അസമമായ കാർബണുകളുള്ള ഒപ്റ്റിക്കലി ആക്റ്റീവ് ആണ്. ഇതിന്റെ ലായനി ഡെക്സ്ട്രോ റൊട്ടേറ്ററി ആയതിനാൽ ഇതിനെ ഡെക്സ്ട്രോസ് എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ട ഘടന ചിത്രം 14.4 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഇനിപ്പറയുന്ന തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിന്നാണ് ഉരുത്തിരിഞ്ഞത്.



ചിത്രം 14.4 D(+) ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ഘടന

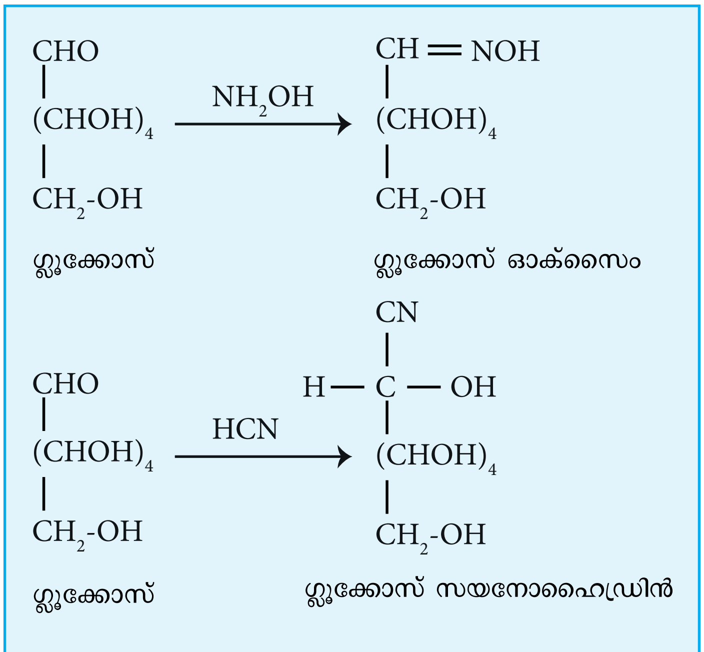
1. മൂലക വിശകലനവും തൻമാത്രാഭാര നിർണ്ണയവും കാണിക്കുന്നത് ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ തൻമാത്ര സൂത്രം $C_6H_{12}O_6$ എന്നാണ്.

2. 373K ൽ ഗാഢ HI ചുവന്നഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ, ഗ്ലൂക്കോസ് n ഹെക്സേൻ, 2–അയോഡോഹെക്സേൻ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം നൽകുന്നു. ഇത് ആറ് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളെ രേഖീയമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$\text{ഗ്ലൂക്കോസ്} \xrightarrow[373\ K]{HI\ /\ P} CH_3 \left(CH_2 \right)_4 CH_3 + CH_3 \left(CH_2 \right)_3 \underset{\displaystyle I}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

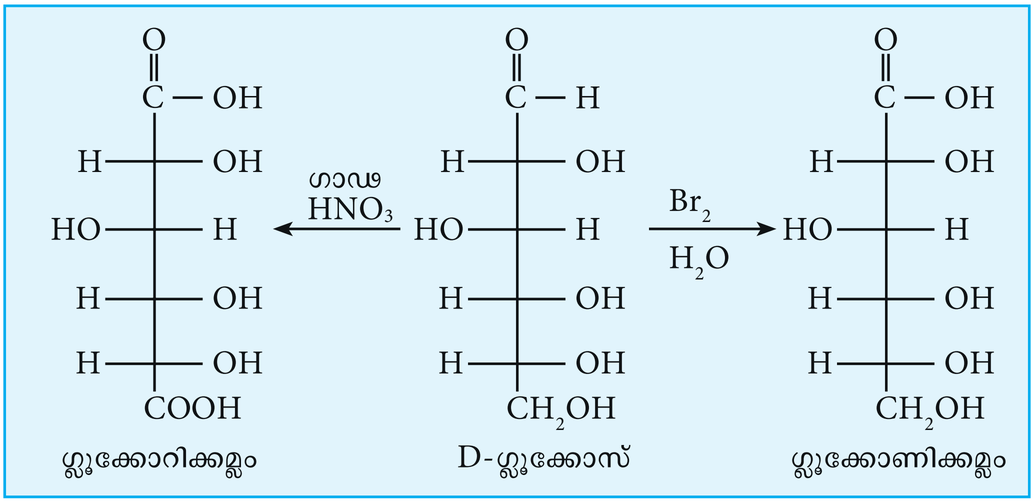
n-ഹെക്സേൻ പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം   2-അയോഡോഹെക്സേൻ തുച്ഛമായ ഉൽപ്പന്നം

3. ഗ്ലൂക്കോസ് ഹൈഡ്രോക് സിലമീനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഓക്സൈമും HCN മായി സയനോഹൈഡ്രിനും ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസിൽ കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

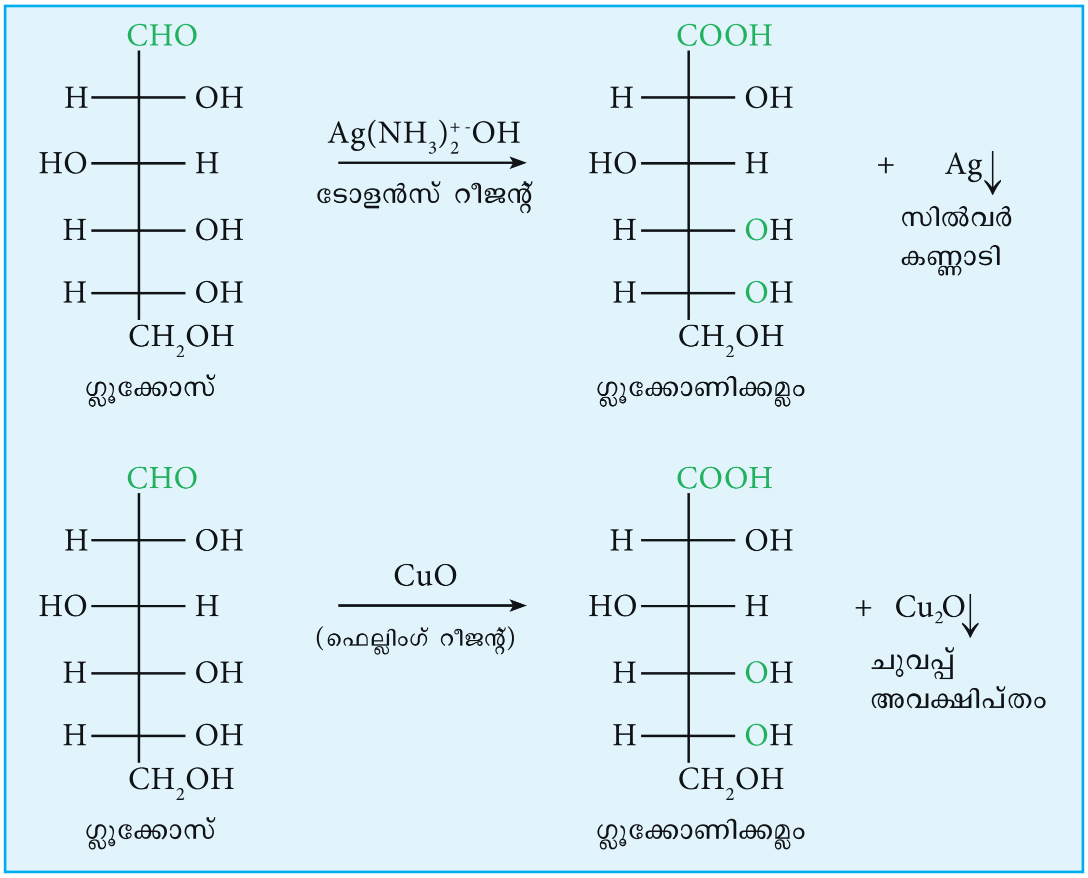


XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 241   3/12/2022 5:47:23 PM

4. ബ്രോമിൻ ജലം പോലുള്ള മിതമാ.യ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഗ്ലൂക്കോസ് ഗ്ലൂക്കോണിക്കമ്ലമായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഒരു ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പാണെന്നും ഇത് കാർബൺ ശൃംഖലയുടെ ഒരറ്റം ഉൾക്കൊള്ളുന്നുവെന്നും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഗാഢ നൈട്രിക്കമ്ലം പോലുള്ള ശക്തമായ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഗ്ലൂക്കാറിക്കമ്ലം (സാക്കറിക്കമ്ലം) നൽകുന്നു. ഇത് മറ്റേഅറ്റം ഒരു പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോൾഗ്രൂപ്പ് ഉൾക്കൊള്ളുന്നു എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

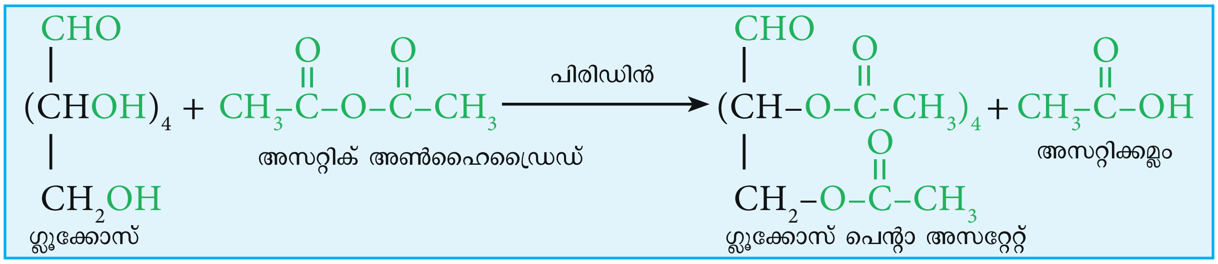


5. അമോണിയാ കലർന്ന സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് (ടോളൻസ് റീജന്റ്) ക്ഷാരം കലർന്ന കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് (ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി) എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഗ്ലൂക്കോസ് ഗ്ലൂക്കോണിക്കമ്ലമായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ടോളൻസ് റീജന്റ് സിൽവർ ലോഹമായും ഫെല്ലിംഗ്സ് ലായനി ചുവപ്പ് അവക്ഷിപ്തമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന കുപ്രസ്ഓക്സൈഡായും നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കൂടുതൽ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.



6. ഗ്ലൂക്കോസ് അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡുമായി പെന്റാ അസറ്റേറ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് അഞ്ച് ആൽക്കഹോൾ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 242 3/12/2022 5:47:23 PM

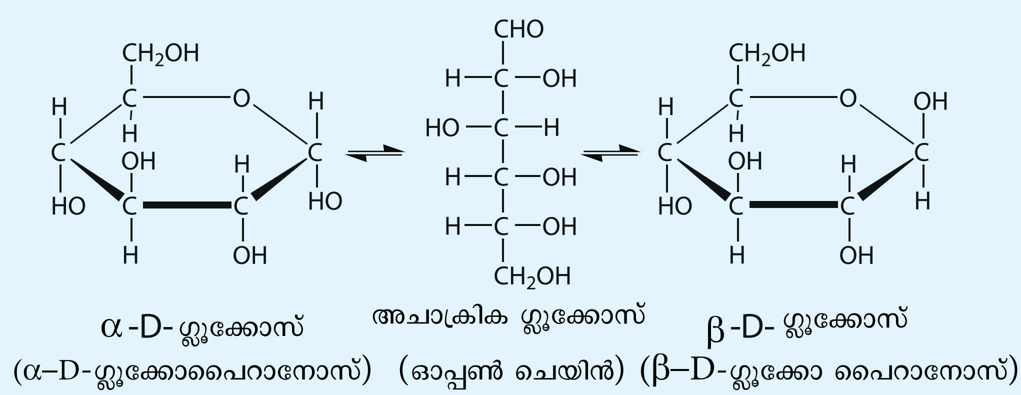


7. ഗ്ലൂക്കോസ് സ്ഥിരതയുള്ള സംയുക്തമാണ്. ഇത് എളുപ്പത്തിൽ നിർജ്ജലീകരണത്തിന് വിധേയമാകില്ല. ഒരു കാർബൺ ആറ്റവുമായി ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടില്ലെന്ന് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അങ്ങനെ അഞ്ച് ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ അഞ്ച് വ്യത്യസ്ത കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ആറാമത്തെ കാർബൺ ഒരു ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പാണ്.

8. -OH ഗ്രൂപ്പുകളുടെ കൃത്യമായ സ്പേഷ്യൽ ക്രമീകരണം എമിൽ ഫിഷർ ചിത്രം 14.4. ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ നൽകി. ഗ്ലൂക്കോസിന് D വിന്യാസവും ഡെക്സ്ട്രോ റൊട്ടേറ്ററിയും ആയതിനാൽ D(+) ഗ്ലൂക്കോസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ചാക്രിക ഘടന

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ തുറന്ന ശൃംഖലാ പെന്റാഹൈഡ്രോക്സിൽ ആൽഡിഹൈഡ് ഘടന അതിന്റെ രാസസ്വഭാവത്തെ പൂർണ്ണമായും വിശദീകരിക്കുന്നില്ലെന്ന് ഫിഷർ തിരിച്ചറിഞ്ഞു. ലളിതമായ ആൽഡിഹൈഡുകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഗ്ലൂക്കോസ് സോഡിയം ബൈസൾ ഫൈറ്റിനൊപ്പം ക്രിസ്റ്റ ലൈൻബൈസൾഫൈറ്റ് സംയുക്തം ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. ഗ്ലൂക്കോസ് ഷിഫിന്റെ പരിശോധന നൽകുന്നില്ല. കൂടാതെ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ പെന്റാ അസറ്റേറ്റ് വ്യുത്പന്നം ടോളൻസ് റീജന്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഫെല്ലിംഗ് ലായനിയാൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നില്ല. തുറന്ന ശൃംഖലാ ഘടനയ്ക്ക് ഈ സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.



ചിത്രം 14.5 ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ചാക്രികഘടനകൾ

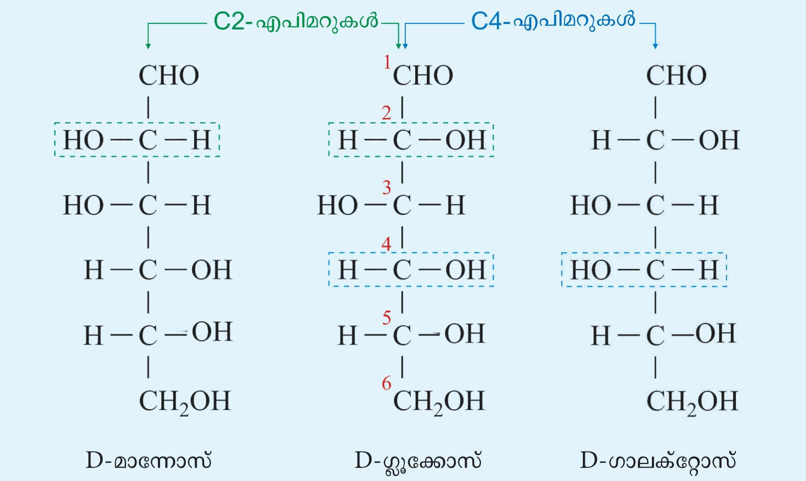
കൂടാതെ വ്യത്യസ്ത ദ്രവണാങ്കങ്ങളുള്ള (419, 423 K). ക്രിസ്റ്റലീകരണ നിബന്ധനകളെ ആശ്രയിച്ച് ഗ്ലൂക്കോസ് രണ്ട് വ്യത്യസ്ത രൂപങ്ങളിൽ ക്രിസ്റ്റലൈസ് ചെയ്യുന്നതായി കണ്ടെത്തി. ഇവ വിശദീകരിക്കുന്നതിനായി ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുകളിലൊന്ന് ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ചിത്രം 14.5. ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു ചാക്രിക ഘടന (ഹെമി അസറ്റാൾ രൂപം) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് അചിറാൽ ആൽഡിഹൈഡ് കാർബണിനെ ചിറാലാക്കി മാറ്റുകയും രണ്ട് ഐസോമറുകളുടെ സാദ്ധ്യതയിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രണ്ട് ഐസോമറുകളും C1 കാർബണിന്റെ വിന്യാസത്തിൽ മാത്രം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ഐസോമറുകളെ അനോമറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ രണ്ടു അനോമറിക് രൂപങ്ങളെ α, β-രൂപങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ഈ ചാക്രിക ഘടന 5 കാർബണും ഒരു ഓക്സിജൻ ആറ്റവും ഉള്ള ഒരു ചാക്രിക സംയുക്തമായ പൈറണിന് സമാനമാണ്. അതിനാൽ ഇതിനെ പൈറനോസ് രൂപം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ശുദ്ധമായ α- β-(D) ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ട ഭ്രമണം യഥാക്രമം 112^{o} & 18.7^{o} ആണ്. എന്നിരുന്നാലും ഈ പഞ്ചസാരകളിലൊന്നിന്റെ ശുദ്ധമായ രൂപം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ സ്ഥിരമായ നിർദ്ദിഷ്ടഭ്രമണം $+53^{0}$ നൽകികൊണ്ട് സന്തുലിതാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്നതുവരെ

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 243 3/12/2022 5:47:24 PM

α-D ഗ്ലൂക്കോസ്, β-D ഗ്ലൂക്കോസ് എന്നിവ തുറന്ന ശൃംഖലാ രൂപത്തിൽ നിന്ന് മന്ദഗതിയിലൂടെ മറ്റൊരു രൂപത്തിലേക്ക് മാറുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ മ്യൂട്ടാറൊട്ടേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

എപിമറുകളും എപിമറൈസേഷനും:

ഒരു അസമമായ കേന്ദ്രത്തിലെ വിന്യാസത്തിൽ വ്യത്യാസമുള്ള പഞ്ചസാരകളെ എപിമെറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒരു എപിമർ മറ്റൊന്നിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയെ എപിമെറൈസേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിന് എപിമെറേസ് എന്ന എൻസൈം ആവശ്യമാണ്. നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ ഗാലക്റ്റോസ് ഇപ്രകാരം ഗ്ലൂക്കോസിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 14.6 എപിമറുകൾ ഗ്ലൂക്കോസും മാന്നോസും C2 കാർബണിലെ എപിമറുകളാണ്. ഗ്ലൂക്കോസും ഗാലക്റ്റോസും C4 കാർബണിലെ എപിമറുകളാണ്

14.1.4 ഫ്രക്ടോസ്

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അതേ തൻമാത്രാസൂത്രമുള്ള പൊതുവായി അറിയപ്പെടുന്ന മറ്റൊരു മോണോസാക്കറൈഡാണ് ഫ്രക്ടോസ്. ഇത് ലെവോറൊട്ടേറ്ററിയും കീറ്റോ ഹെക്സോസുമാണ്. പഴങ്ങളിൽ ധാരാളമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ഫ്രൂട്ട് പഞ്ചസാര എന്നും വിളിക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കൽ

1. സുക്രോസിൽ നിന്ന്

സുക്രോസിനോട് നേർത്ത H_2SO_4 ചേർത്ത് ചൂടാക്കി അല്ലെങ്കിൽ ഇൻവർട്ടേസ് എൻസൈം ചേർത്ത് ഫ്രക്ടോസ് തയ്യാറാക്കുന്നു.

$$\underset{\text{സുക്രോസ്}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{ഇൻവർട്ടേസ്}]{H_2SO_4} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6}$$

ക്രിസ്റ്റലീകരണത്തിലൂടെ ഫ്രക്ടോസ് വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. തുല്യ അളവിലുള്ള ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും ഉള്ള മിശ്രിതത്തെ വിപരീത പഞ്ചസാര (ഇൻവർട്ട് ഷുഗർ) എന്നു പറയുന്നു.

2. ഇനുലിനിൽ നിന്ന്

വാണിജ്യപരമായി ഒരു അമ്ല മാദ്ധ്യമത്തിൽ ഇനുലിനെ (ഒരു പോളിസാക്കറൈഡ്) ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്ത് ഫ്രക്ടോസ് തയ്യാറാക്കുന്നു.

$$\underset{\text{ഇനുലിൻ}}{(C_6H_{12}O_5)_n} + n\ H_2O \xrightarrow{H^+} n\ \underset{\text{ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6}$$

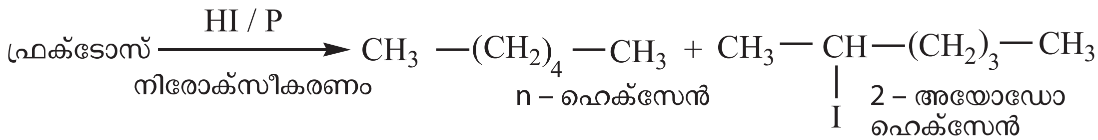
XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 244 3/12/2022 5:47:26 PM

ഫ്രക്ടോസിന്റെ ഘടന:

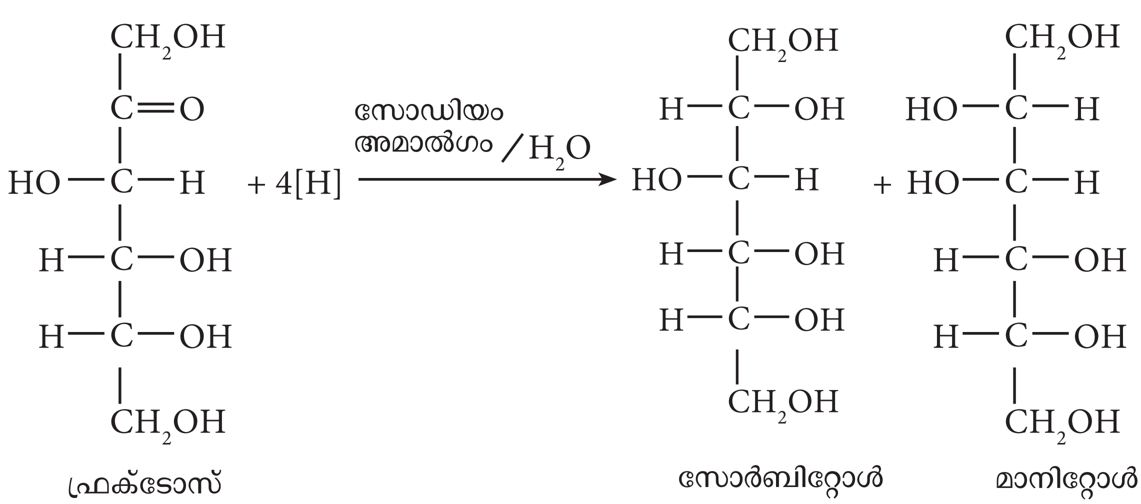
അറിയപ്പെടുന്ന എല്ലാ പഞ്ചസാരകളിലും ഏറ്റവും മധുരമുള്ളത് ഫ്രക്ടോസ് ആണ്. ഇത് വെള്ളത്തിൽ എളുപ്പത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ഫ്രക്ടോസിന്റെ പുതിയ ലായനിക്ക് ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട റൊട്ടേഷൻ -133^0 ഉണ്ട്. ഇത് മ്യൂട്ടാറൊട്ടേഷൻ കാരണം സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ -92^0 ആയി മാറുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിന് സമാനമായി ഫ്രക്ടോസിന്റെ ഘടന ഇനിപ്പറയുന്ന വസ്തുതകളിൽ നിന്ന് അനുമാനിക്കാം.

1. ഫ്രക്ടോസിന്റെ മൂലക വിശകലനവും തൻമാത്രാ ദ്രവ്യമാന നിർണ്ണയവും ഇതിന് $C_6H_{12}O_6$ എന്ന തൻമാത്രാ സൂത്രം ഉണ്ടെന്ന് കാണിക്കുന്നു.

2. HI ചുവന്നഫോസ്ഫറസ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ ഫ്രക്ടോസ് n – ഹെക്സേൻ (പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം) 2 – അയോഡോഹെക്സേൻ (തുച്ഛമായ ഉൽപ്പന്നം) എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം നൽകുന്നു. ഫ്രക്ടോസിലെ ആറ് കാർബൺ അണുക്കളും നേരായ ശൃംഖലയിലാണെന്ന് ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

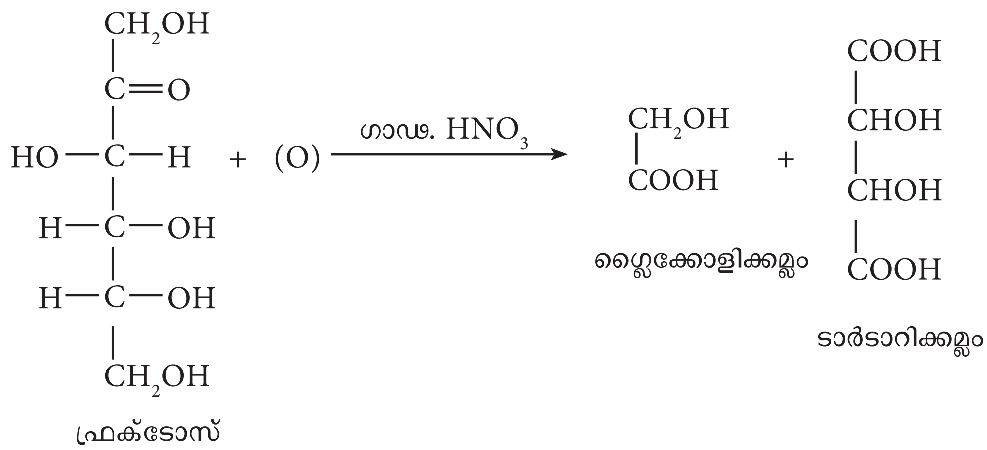


3. ഫ്രക്ടോസ് NH_2OH , HCN . എന്നിവയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് ഫ്രക്ടോസിൽ ഒരു കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
4. പിരിഡിനിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഫ്രക്ടോസ് അസറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് പെന്റാ അസറ്റേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഒരു ഫ്രക്ടോസ് തൻമാത്രയിൽ അഞ്ച് ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം സുചിപ്പിക്കുന്നു.
5. ഫ്രക്ടോസ് ബ്രോമിൻ ജലത്താൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നില്ല. ഇത് ഒരു ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പിന്റെ സാധ്യത തള്ളിക്കളയുന്നു.
6. സോഡിയം അമാൽഗവും വെള്ളവും ഉപയോഗിച്ച് ഫ്രക്ടോസ് ഭാഗികമായി നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ രണ്ടാമത്തെ കാർബണിലെ എപിമറുകളായ സോർബിറ്റോൾ, മാന്നിറ്റോൾ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. C-2. ൽ പുതിയ അസമമായ കാർബൺ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇത് ഒരു കീറ്റോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

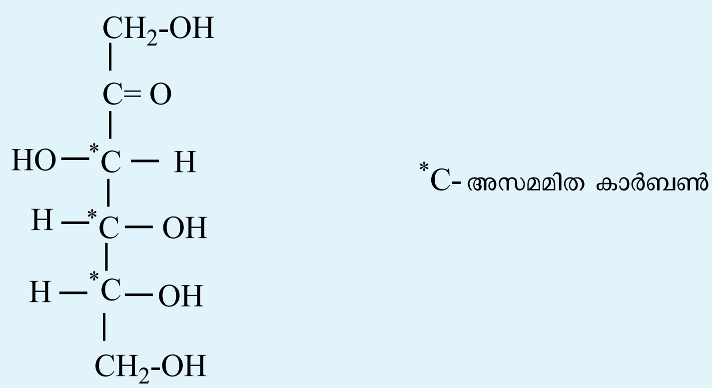


7. നൈട്രിക് അമ്ലത്തിനൊപ്പം ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ ഫ്രക്ടോസിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാർബൺ അണുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗ്ലൈക്കോളിക്കമ്ലവും ടാർടാറിക്കമ്ലവും നൽകുന്നു.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 245 3/12/2022 5:47:27 PM



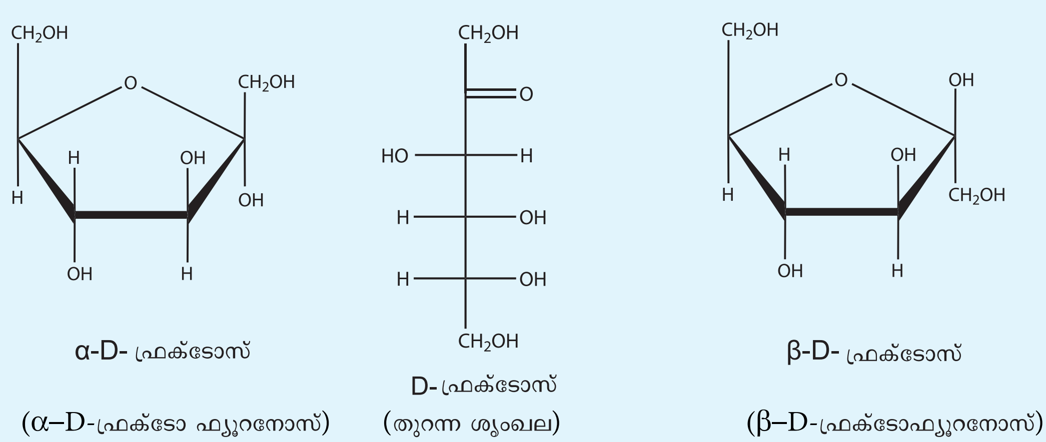
ഇത് C-2. ൽ ഒരു കീറ്റോഗ്രൂപ്പ് ഉണ്ടെന്ന് കാണിക്കുന്നു. C- 1, C- 6. ൽ 1^0 ആൽക്കഹോളിക് ഗ്രൂപ്പുകൾ ഉണ്ടെന്നും കാണിക്കുന്നു. ഈ തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഫ്രക്ടോസിനായി ഇനിപ്പറയുന്ന ഘടന നിർദ്ദേശിക്കപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 14-7)



ചിത്രം 14.7 D(+) ഫ്രക്ടോസിന്റെ ഘടന

ഫ്രക്ടോസിന്റെ ചാക്രിക ഘടന

ഗ്ലൂക്കോസ് പോലെ ഫ്രക്ടോസും ചാക്രിക ഘടന സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഫ്യൂറാൻ സമാനമായ അഞ്ച് അണുക്കളുള്ള വളയം ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇതിനെ ഫ്യൂറാനോസ് രൂപം എന്നു വിളിക്കുന്നു. സുക്രോസിലെന്ന പോലെ ഫ്രക്ടോസ് സാക്കറൈഡിന്റെ ഒരു ഘടകമാകുമ്പോൾ ഇത് സാധാരണയായി ഫ്യൂറാനോസ് രൂപത്തിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.



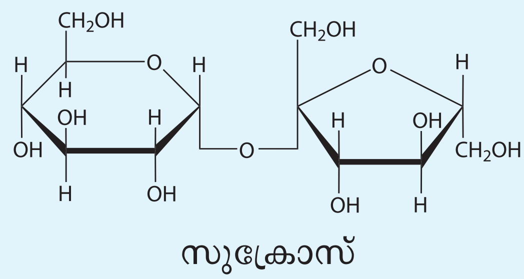
ചിത്രം14.8 ഫ്രക്ടോസിന്റെ ചാക്രിക ഘടനകൾ

14.1.5 ഡൈസാക്കറൈഡുകൾ

ജലവിശ്ലേഷണത്തിൽ മോണോ സാക്കറൈഡുകളുടെ രണ്ടു തൻമാത്രകൾ നൽകുന്ന പഞ്ചസാരകളാണ് ഡൈസാക്കറൈഡുകൾ. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം സാധാരണയായി നേർപ്പിച്ച അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ എൻസൈം വഴി ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഡൈസാക്കറൈഡുകളുടെ പൊതുവായ സൂത്രവാക്യം $C_n(H_2O)_{n-1}$.ആണ്. ഡൈസാക്കറൈഡുകളിൽ രണ്ടു മോണോ സാക്കറൈഡുകളെ ഗ്ലൈക്കോസിഡിക്ക് ലിങ്കേജ് എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഓക്സൈഡ് ലിങ്കേജുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു മോണോസാക്കറൈഡിന്റെ അനോമറിക് കാർബൺ മറ്റൊരു മോണോ സാക്കറൈഡിന്റെ ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു.

ഉദാഹരണം സുക്രോസ്, ലാക്ടോസ്, മാൾട്ടോസ്

സുക്രോസ്: ടേബിൾ പഞ്ചസാര എന്നറിയപ്പെടുന്ന സുക്രോസ് ആണ് ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്ന ഡൈ സാക്കറൈഡ് കരിമ്പിന്റെജ്യൂസ്,മധുരക്കിഴങ്ങ്എന്നിവയിൽനിന്നാണ്ഇത് പ്രധാനമായും ലഭിക്കുന്നത്. തേനീച്ച പോലുള്ള പ്രാണികളിൽ ഇൻവർട്ടേസ് എന്ന എൻസൈംഉണ്ട്.ഈഎൻസൈംസുക്രോസ് ജലവിശ്ലേഷണം നടന്ന് ഗ്ലൂക്കോസ് ഫ്രക്ടോസ് മിശ്രിതം നൽകുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. വാസ്തവത്തിൽ തേൻ പ്രധാനമായും ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ്, സുക്രോസ് എന്നിവയുടെ ഒരു മിശ്രിതമാണ്.



(α-D- ഗ്ലൂക്കോപൈറനോസിൽ -β-D-ഫ്രക്ടോഫ്യൂറനോസൈഡ്)

ചിത്രം 14.9 സുക്രോസിന്റെ ഘടന

ജലവിശ്ലേഷണത്തിലൂടെ സുക്രോസ് തുല്യ അളവിലുള്ള ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ് യൂണിറ്റുകൾ നൽകുന്നു.

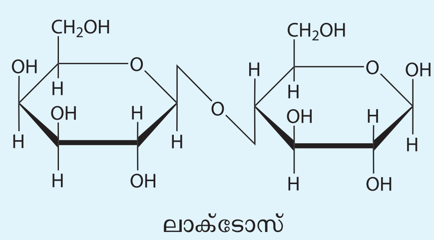
$$\text{സുക്രോസ്} \xrightarrow{\text{ഇൻവർട്ടേസ്}} \text{ഗ്ലൂക്കോസ്} + \text{ഫ്രക്ടോസ്}$$

സുക്രോസും (+66.6°) ഗ്ലൂക്കോസും (+52.5°) ഡെക്സ്ട്രോ റൊട്ടേറ്ററി സംയുക്തങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഫ്രക്ടോസ് (-92.4°) ലെവോറൊട്ടേറ്ററിയാണ്. സുക്രോസിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണ സമയത്ത് പ്രതിപ്രവർത്തന മിശ്രിതത്തിന്റെ ഒപ്റ്റിക്കൽ റൊട്ടേഷൻഡെക്സ്ട്രോയിൽ നിന്ന് ലെവോയിലേക്ക് മാറുന്നു. അതിനാൽ സുക്രോസിനെ ഇൻവർട്ട് ഷുഗർ (വിപരീത പഞ്ചസാര) എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നു.

ഘടന:

സുക്രോസിൽ α-D-ഗ്ലൂക്കോസിലെ C1 β-D-ഫ്രക്ടോസിലെ C2 മായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ഉണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനത്തെ α-1,2 ഗ്ലൂക്കോസിഡിക് ബന്ധനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. രണ്ടു കാർബോണൈൽ കാർബണുകളും (നിരോക്സീകരണ ഗ്രൂപ്പുകൾ) ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നതിനാൽ സുക്രോസ് ഒരു നോൺ റെഡ്യൂസിംഗ് ഷുഗർ ആണ്.

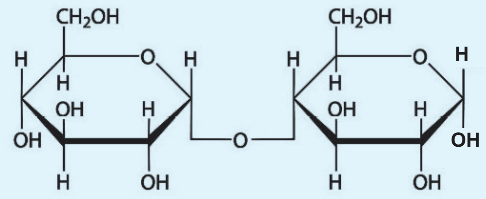
ലാക്ടോസ്: സസ്തനികളുടെ പാലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ഡൈസാക്കറൈഡാണ് ലാക്ടോസ്.അതിനാൽഇതിനെപാൽപഞ്ചസാര എന്നും വിളിക്കുന്നു. ജലവിശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ഇത് ഗാലക്ടോസും ഗ്ലൂക്കോസും നൽകുന്നു. ഇവിടെ β-D–ഗാലക്ടോസ് β-D–ഗ്ലൂക്കോസ് എന്നിവ ചിത്രം 14.10 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ β-1,4 ഗ്ലൈക്കോസിഡിക്ബന്ധനവുമായിയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.ആൽഡിഹൈഡ്കാർബൺഗ്ലൈക്കോസൈഡിക് ബന്ധനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇത് നിരോക്സീകരണ ഗുണം നിലനിർത്തുന്നു. ഇതിനെ റെഡ്യൂസിംഗ് ഷുഗർ (നിരോക്സീകരണ പഞ്ചസാര) എന്നു വിളിക്കുന്നു.



β-D-ഗാലക്ടോ പൈറനോസിൽ-(1→4) β-D-ഗ്ലൂക്കോപൈറനോസ്

ചിത്രം 14.10 ഗാലക്ടോസിന്റെ ഘടന

മാൾട്ടോസ്: വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന മാൾട്ടിൽ നിന്നാണ് മാൾട്ടോസ് അതിന്റെ പേര് സ്വീകരിച്ചത്. മുളപ്പിച്ച ബാർലിയിൽ നിന്നുള്ള മാൾട്ടാണ് മാൾട്ടോസിന്റെ പ്രധാന ഉറവിടം. അന്നജത്തിന്റെ ദഹന സമയത്ത് അമിലേസ് എന്ന എൻസൈം മാൾട്ടോസ് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.



മാൾട്ടോസ്

(α-D-ഗ്ലൂക്കോപൈറാനോസിൽ-(1→4) α-D-ഗ്ലൂക്കോപൈറാനോസ്)

ചിത്രം 14.11 മാശട്ടോസിന്റെ ഘടന

മാൾട്ടോസ് തൻമാത്രയിൽ രണ്ട് α-D- ഗ്ലൂക്കോസ് യൂണിറ്റുകൾ ഉണ്ട്. ഈ യൂണിറ്റുകൾ α-1,4 ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനത്താൽ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു യൂണിറ്റിന്റെ അനോമറിക് കാർബണിനും മറ്റൊരു യൂണിറ്റിന്റെ C-4 നും ഇടയിൽ ഈ ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ട് ഗ്ലൂക്കോസ് യൂണിറ്റുകളിലൊന്നിൽ കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉള്ളതിനാൽ റെഡ്യൂസിംഗ്ഷുഗർ (നിരോക്സീകരണ പഞ്ചസാര) ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

14.1.6 പോളിസാക്കറൈഡുകൾ:

പോളിസാക്കറൈഡുകളിൽ ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനങ്ങളാൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ധാരാളം മോണോ സാക്കറൈഡ് യൂണിറ്റുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ ഏറ്റവും സാധാരണമായ രൂപമാണ്. ഇവയ്ക്ക് മധുരരുചി ഇല്ലാത്തതിനാൽ പോളിസാക്കറൈഡുകളെ നോൺഷുഗറുകൾ (പഞ്ചസാരയില്ലാത്തവ) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവ രേഖീയവും ശാഖകളുള്ളതുമായ ശൃംഖലാ തൻമാത്രകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

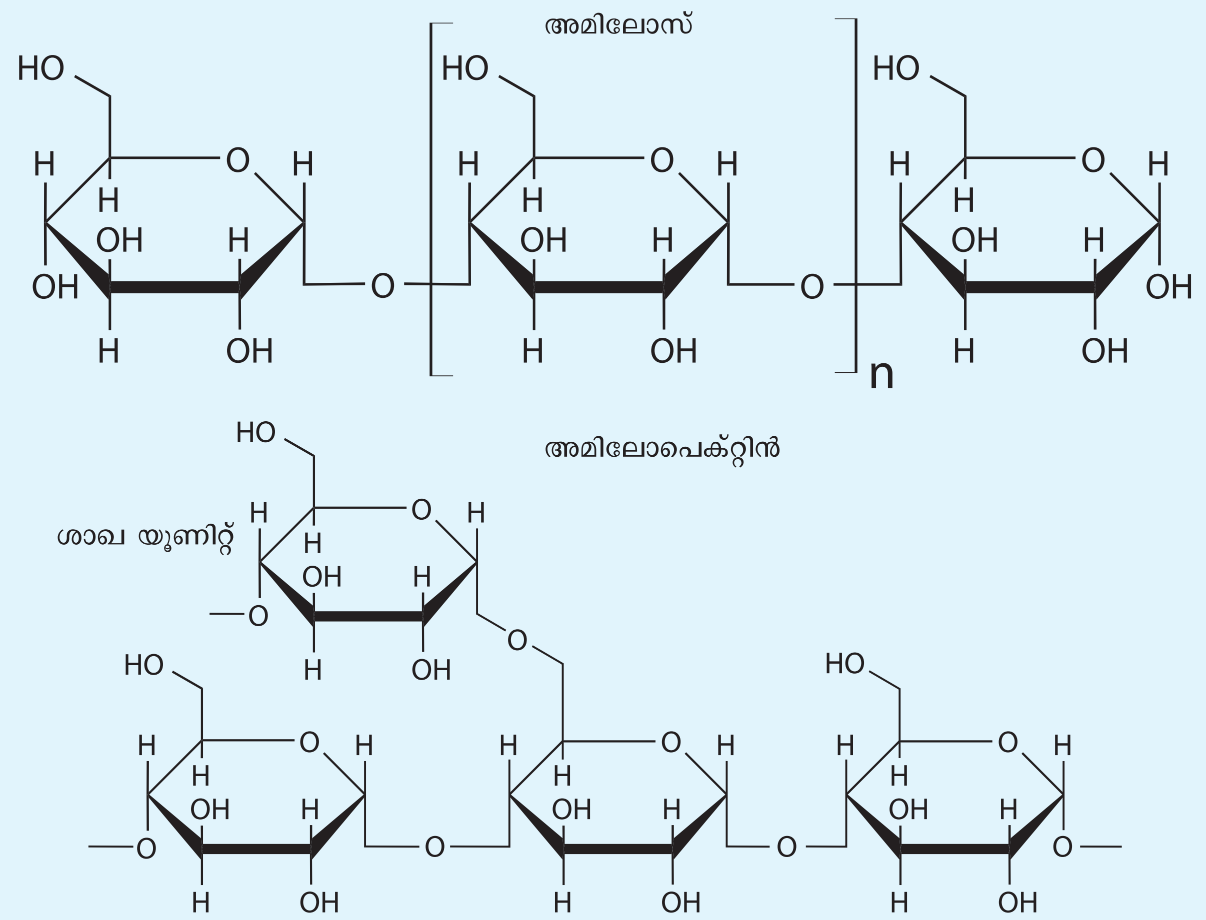
ഘടകമോണോ സാക്കറൈഡുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പോളിസാക്കറൈഡുകളെ ഹോമോപോളിസാക്കറൈഡുകൾ ഹെറ്ററോ പോളിസാക്കറൈഡുകൾ എന്ന് രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഹോമോ പോളിസാക്കറൈഡുകളിൽ ഒരു തരം മോണോ സാക്കറൈഡുകൾ മാത്രമാണുള്ളത്. അതേ സമയം ഹെറ്ററോ പോളിസാക്കറൈഡുകളിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം അന്നജം, സെല്ലുലോസ്, ഗ്ലൈക്കോജൻ (ഹോമോ പോളിസാക്കറൈഡുകൾ), ഹൈലൂറോണിക് അമ്ലം, ഹെപ്പാറിൻ (ഹെറ്ററോപോളിസാക്കറൈഡുകൾ).

അന്നജം

സസ്യങ്ങളിൽ ഊർജ്ജ സംഭരണത്തിനായി അന്നജം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉരുളക്കിഴങ്ങ്, ധാന്യം, ഗോതമ്പ്, അരി എന്നിവയാണ് അന്നജത്തിന്റെ ഉറവിടം. ഇത് α(1,4) ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനങ്ങളാൽ യോജിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രകളാലായ ബഹുലകം (പോളിമർ) ആണ്. അന്നജത്തെ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന അമിലോസ്, വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്ത അമിലോ പെക്റ്റിൻ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു അംശങ്ങളായി വേർതിരിക്കാം. അന്നജത്തിൽ 20 % അമിലോസും 80% അമിലോ പെക്റ്റിനും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

അമിലോസ് α-(1,4)-ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനങ്ങളാൽ യോജിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഏകദേശം 4000 αD ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രകൾ വരെ ശാഖകൾ ഇല്ലാത്ത ശൃംഖലകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. അമിലോപെക്റ്റിനിൽ α(1,4) ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനങ്ങളാൽ യോജിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഏകദേശം 10000 ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രകൾ വരെ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ രേഖീയത്തിൽ നിന്ന് ശാഖകളുള്ള ഒരു ശൃംഖലയുണ്ട്. ബ്രാഞ്ച് പോയിന്റുകളിൽ (ശാഖിതബിന്ദുക്കളിൽ) 24 മുതൽ 30 വരെ ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രകളുടെ പുതിയ ശൃംഖലകളെ α(1,6) ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനങ്ങൾ യോജിപ്പിക്കുന്നു. അയോഡിൻ ലായനിയോട് അമിലോസ് നീലനിറവും അമിലോ പെക്റ്റിൻ പർപ്പിൾ നിറവും നൽകുന്നു.

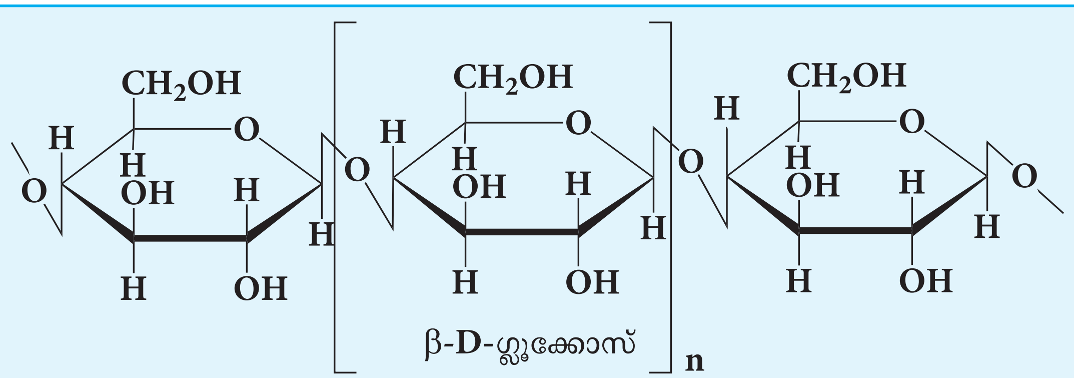
XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 248 3/12/2022 5:47:28 PM



ചിത്രം 14.12 അന്നജത്തിന്റെ ഘടന (അമിലോസും അമിലോ പെക്റ്റിനും)

സെല്ലുലോസ്

സസ്യങ്ങളുടെ കോശഭിത്തിയിലുള്ള ഒരു പ്രധാനഘടകമാണ് സെല്ലുലോസ്. പരുത്തിമിക്കവാറും ശുദ്ധമായ സെല്ലുലോസാണ്. ജലവിശ്ലേഷണത്തിൽ സെല്ലുലോസ് D-ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രകളെ നൽകുന്നു. സെല്ലുലോസ് ഒരു നേരായ ശൃംഖലാപോളിസാക്കറൈഡ് ആണ്. ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രകളെ β(1,4) ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനം മൂലം യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.13 സെല്ലുലോസിന്റെ ഘടന

പേപ്പർ, സെല്ലുലോസ് നാരുകൾ, റയോൺ സ്ഫോടക വസ്തു (ഗൺകോട്ടൺ സെല്ലുലോസിന്റെ നൈട്രേറ്റഡ് എസ്റ്റർ) എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ സെല്ലുലോസ് വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. മനുഷ്യന് സെല്ലുലോസ് ഭക്ഷണമായി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയില്ല. കാരണം നമ്മുടെ ദഹന വ്യവസ്ഥയിൽ സെല്ലുലോസിനെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ എൻസൈമുകൾ (ഗ്ലൈക്കോസിഡാസുകൾ അല്ലെങ്കിൽ സെല്ലുലാസുകൾ) അടങ്ങിയിട്ടില്ല.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 249 3/12/2022 5:47:28 PM

ഗ്ലൈക്കോജൻ: മൃഗങ്ങളുടെ സംഭരണപോളി സാക്കറൈഡാണ് ഗ്ലൈക്കോജൻ മൃഗങ്ങളുടെ കരളിലും പേശികളിലും ഇത് കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്ലൈക്കോജനെ അനിമൽ അന്നജം എന്നും വിളിക്കുന്നു. ജലവിശ്ലേഷണത്തിൽ ഇത് ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്രകൾ നൽകുന്നു. ഘടനാപരമായി ഗ്ലൈക്കോജൻ കൂടുതൽ ശാഖകളുള്ള അമിലോപെക്റ്റിനോട്സാമ്യമുണ്ട്.ഗ്ലൈക്കോജനിൽഓരോ8-14ഗ്ലൂക്കോസ്യൂണിറ്റുകളിൽശാഖകൾഉണ്ടാകുന്നു.അമിലോപെക്റ്റിനിൽ ഇതിന് വിരുദ്ധമായി 24-30 യൂണിറ്റുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ശരീരത്തിലെ അമിതമായ ഗ്ലൂക്കോസ് ഗ്ലൈക്കോജൻ രൂപത്തിലാണ് സൂക്ഷിക്കുന്നത്.

14.1.7 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ പ്രാധാന്യം

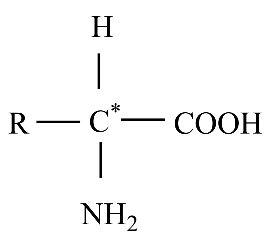
1. സസ്യങ്ങളിലും മൃഗങ്ങളിലും വ്യാപകമായി കാണപ്പെടുന്ന കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ പ്രധാനമായും ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകളായും ഘടനാപരമായ പോളിമറുകളായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
2. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് മനുഷ്യശരീരത്ത് ഗ്ലൈക്കോജനായും സസ്യങ്ങളിൽ അന്നജമായും ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു.
3. സസ്യകോശസ്തരത്തിന്റെ പ്രാഥമിക ഘടകമായ സെല്ലുലോസ് പോലുള്ള കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകൾ പേപ്പർ, ഫർണിച്ചർ (മരം), തുണികൾ (കോട്ടൺ) എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. ലളിതമായ പഞ്ചസാര ഗ്ലൂക്കോസ് തൽക്ഷണ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
5. ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങളിലൊന്നാണ് റൈബോസ് പഞ്ചസാര.
6. ഹയാലുറോണേറ്റ് (ഗ്ലൈക്കോസമിനോഗ്ലൈകാൻസ്) പോലുള്ള ഭേദഗതി വരുത്തിയ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ഷൂ അബ്സോർ ബറായും ലൂബ്രിക്കന്റായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

14.2 പ്രോട്ടീനുകൾ

എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളിലും ധാരാളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജൈവ തൻമാത്രകളാണ് പ്രോട്ടീനുകൾ ഗ്രീക്ക് വാക്കായ പ്രോട്ടീയസ് എന്നതിൽ നിന്ന് ഉത്ഭവിച്ച പ്രോട്ടീൻ എന്ന പദത്തിന് പ്രാഥമികം അല്ലെങ്കിൽ ഒന്നാം സ്ഥാനം എന്നർത്ഥം. ഇവ ജീവജാലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന യൂണിറ്റുകളാണ്. ഇവ ശ്വസനം ഉൾപ്പെടെ കോശത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളിലും ഉൾപ്പെടുന്നു. α-അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ബഹുലകങ്ങളാണ് (പോളിമറുകൾ) പ്രോട്ടീനുകൾ.

14.2.1 അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ

അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ഒരു അമിനോ ഗ്രൂപ്പും ഒരു കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പും അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളാണ്. പ്രോട്ടീൻ തൻമാത്രകൾ അമിനോ അമ്ലങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഇതിനെ ഈ കാണുന്ന പൊതു സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

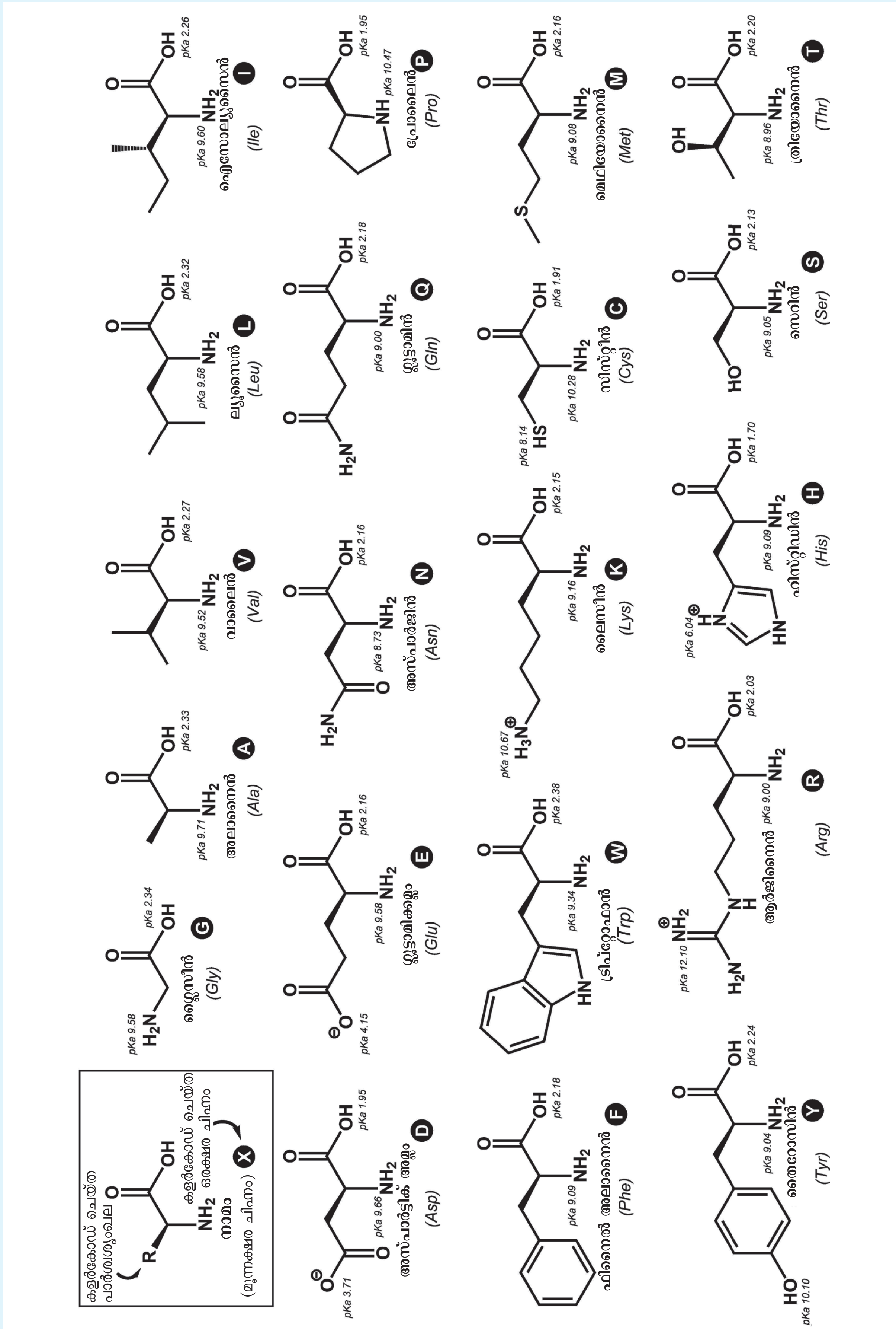


പ്രോട്ടീൻ തൻമാത്രകളിൽ 20 α-അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ അമിനോ അമ്ലത്തിനും പൊതുവായ പേരും മൂന്ന് അക്ഷര കോഡും ഒരു അക്ഷര കോഡും നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഒരു പ്രോട്ടീന്റെ അമിനോ അമ്ലക്രമം എഴുതുമ്പോൾ സാധാരണയായി ഒരു അക്ഷരം അല്ലെങ്കിൽ മൂന്ന് അക്ഷരകോഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

14.2.2 α-അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

അമിനോ അമ്ലങ്ങളെ അവയുടെ പാർശ്വ ശൃംഖല എന്നറിയപ്പെടുന്ന R ഗ്രൂപ്പുകളുടെ സ്വഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി തരം തിരിക്കുന്നു. അവയെ അമ്ല, ക്ഷാര, ഉദാസീന അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം. പോളാർ, നോൺ പോളാർ (ഹൈഡ്രോഫോബിക്) അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ എന്നും ഇവയെ തരംതിരിക്കാം.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 250 3/12/2022 5:47:28 PM



ചിത്രം 14.14 അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ഘടന

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 251 3/12/2022 5:47:29 PM

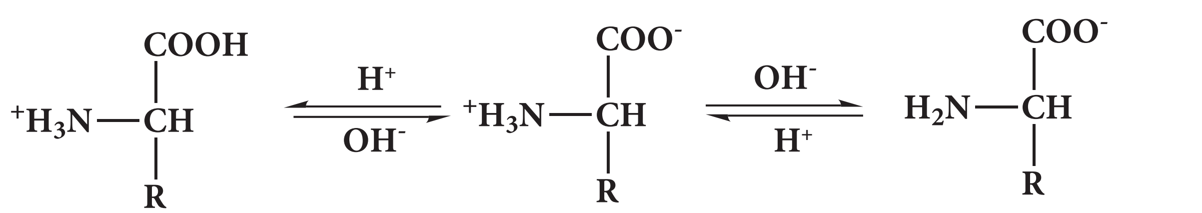
മനുഷ്യന് സമന്വയിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അമിനോ അമ്ലങ്ങളെ അവശ്യഅമിനോ അമ്ലങ്ങൾ അത്യന്താപേക്ഷിതമല്ലാത്ത അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ എന്ന് തരം തിരിക്കാം. നമുക്ക് സമന്വയിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന അമിനോ അമ്ലങ്ങളെ അത്യന്താപേക്ഷിതമല്ലാത്ത അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ (Gly, Ala, Glu, Asp, Gln, Asn, Ser, Cys, Tyr & Pro) എന്നും ഭക്ഷണത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്നവയെ അവശ്യഅമിനോ അമ്ലങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു (Phe, Val, Thr, Trp, Ile, Met, His, Arg, Leu and Lys). ഈപത്ത് അവശ്യഅമ്ലങ്ങൾ PVT TIM HALL എന്ന സ്മരണപദം ഉപയോഗിച്ച് മനപാഠമാക്കാം.

എന്നിരുന്നാലുംസസ്യ,മൃഗപ്രോട്ടീനുകളിൽഭൂരിഭാഗവുംഈ20അമിനോഅമ്ലങ്ങളാൽരൂപംകൊള്ളുന്നു. മറ്റ്പലഅമിനോഅമ്ലങ്ങളുംകോശങ്ങളിൽകാണപ്പെടുന്നു. ഈഅമിനോഅമ്ലങ്ങളെനോൺപ്രോട്ടീൻഅമിനോ അമ്ലങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ഓർണിത്തിൻ, സിട്രുലൈൻ (അമോണിയാ യൂറിയാ ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്ന യൂറിയ ചക്രത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ)

14.2.3 അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ

അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ വർണ്ണ രഹിതമായ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പരൽരൂപമുള്ള ഖരങ്ങളാണ്. അവയ്ക്ക് കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പും അമിനോ ഗ്രൂപ്പും ഉള്ളതിനാൽ അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ സാധാരണ അമീനുകളിൽ നിന്നും കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ലായനിയുടെ pH അനുസരിച്ച് കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ നഷ്ടപ്പെട്ട് നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ആകാനും അല്ലെങ്കിൽ അമിനോ ഗ്രൂപ്പിന് ഒരു പ്രോട്ടോണിനെ സ്വീകരിച്ച് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ആകാനും കഴിയും. ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട pH ൽ ഒരു അമിനോ അമ്ലത്തിന്റെ നെറ്റ് ചാർജ്ജ് നിർവീര്യമാണ്. ഈ pH നെ ഐസോ ഇലക്ട്രിക് പോയിന്റ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഐസോ ഇലക്ട്രിക് പോയിന്റിനുമുകളിലുള്ള ഒരു pH ൽ അമിനോ അമ്ലത്തിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജും ഐസോ ഇലക്ട്രിക്ക് പോയിന്റിനു താഴെയുള്ള pH മൂല്യങ്ങളിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും ലഭിക്കുന്നു.

ജലീയലായനിയിൽ കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിൽ നിന്നും പ്രോട്ടോൺ ഒരു അമിനോ അമ്ലത്തിന്റെ അമിനോ ഗ്രൂപ്പിലേക്ക് മാറ്റാൻ കഴിയും. ഇപ്രകാരം ഈ രണ്ടു ഗ്രൂപ്പുകളും വിപരീത ചാർജ്ജുകൾ ഉള്ളവയായിത്തീരുന്നു. പോസിറ്റീവ്, നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നിട്ടും ഈ തൻമാത്ര നിർവീര്യവും ഉഭയധർമസ്വഭാവം (ആംഫോട്ടറിക്) ഉള്ളതുമാണ്. ഈ അയോണുകളെ ദ്വിധ്രുവിത അയോണുകൾ (സ്വിറ്റർ അയോണുകൾ) എന്നു വിളിക്കുന്നു.



അസിഡിക് pH
നെറ്റ് ചാർജ്ജ് = +1

സ്വിറ്റർ അയോൺ
ഉദാസീന pH
നെറ്റ് ചാർജ്ജ് = 0
(ഐസോ ഇലക്ട്രിക് പോയിന്റ്)

ക്ഷാര pH
നെറ്റ് ചാർജ്ജ് = -1

ഗ്ലൈസീൻ ഒഴികെ മറ്റെല്ലാ അമിനോ അമ്ലങ്ങളിലും കുറഞ്ഞത് ഒരു ചിറാൽ കാർബൺ ആറ്റമെങ്കിലും ഉണ്ട്, അതിനാൽ ഒപ്റ്റിക്കലി ആക്റ്റീവ് ആണ്. അവ D, L അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു രൂപങ്ങളിൽ നിലനിൽക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും പ്രോട്ടീനുകൾ സമന്വയിപ്പിക്കുന്നതിന് ജീവജാലങ്ങൾ പ്രധാനമായും L-അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചില ജീവികളിൽ D-അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം വളരെ അപൂർവ്വമായി മാത്രമേ നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളൂ.

14.2.4 പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധന രൂപീകരണം

അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധനങ്ങളാൽ സഹസംയോജകതാപരമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ അമിനോ അമ്ലത്തിന്റെ കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് രണ്ടാമത്തെ അമിനോ അമ്ലത്തിന്റെ അമിനോ ഗ്രൂപ്പുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഈ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു അമൈഡ് ബന്ധനം നൽകുന്നു. ഈ അമൈഡ് ബന്ധനത്തെ പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. തത്ഫലമായുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തെ ഡൈപെപ്റ്റൈഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ ഡൈപെപ്റ്റൈഡിലേക്ക് മറ്റൊരു അമിനോ അമ്ലം ചേർക്കുന്നത് രണ്ടാമത്തെ പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധനമായ ട്രൈ പെപ്റ്റൈഡിന് കാരണമാകുന്നു. അങ്ങനെ നമുക്ക് ടെട്രാ പെപ്റ്റൈഡ്,

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 252 3/12/2022 5:47:29 PM

പെന്റാപെപ്റ്റൈഡ് തുടങ്ങിയവ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയും. കൂടുതൽ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ഈ രീതിയിൽ സംയോജിപ്പിച്ചാൽ ഒരു പോളിപെപ്റ്റൈഡ് ലഭിക്കുന്നു. അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറവാണെങ്കിൽ അതിനെ പോളിപെപ്റ്റൈഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. അതിൽ ധാരാളം അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ (കൂടാതെ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ ഉണ്ട്) അതിനെ പ്രോട്ടീൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധനം

$$H_2N-CH_2-COOH + H_2N-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH \xrightarrow[-H_2O]{} H_2N-CH_2-\boxed{\underset{\underset{O}{||}}{C}-\underset{\underset{H}{|}}{N}}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH$$

ഗ്ലൈസീൻ　　　　അലാനൈൻ　　　　ഗ്ലൈസിൽ അലാനൈൻ - ഡൈ പെപ്റ്റൈഡ്

പെപ്റ്റൈഡിന്റെ അമിനോഅഗ്രത്തെ N-ടെർമിനൽ അല്ലെങ്കിൽ അമിനോടെർമിനൽ എന്നും കാർബോക്സി അഗ്രത്തെ C-ടെർമിനൽ അല്ലെങ്കിൽ കാർബോക്സി ടെർമിനൽ എന്നും വിളിക്കുന്നു. പൊതുവായി പ്രോട്ടീൻശ്രേണികൾ N-ടെർമിനൽ മുതൽ C-ടെർമിനൽ വരെ എഴുതുന്നു. പാർശ്വ ശൃംഖലകൾ (R-ഗ്രൂപ്പുകൾ) ഒഴികെയുള്ള ആറ്റങ്ങളെ പ്രധാന ശൃംഖല അല്ലെങ്കിൽ പോളിപെപ്റ്റൈഡിന്റെ പിൻ അസ്ഥി (ബേക്ക് ബോൺ) എന്നുവിളിക്കുന്നു.

14.2.5 പ്രോട്ടീനുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

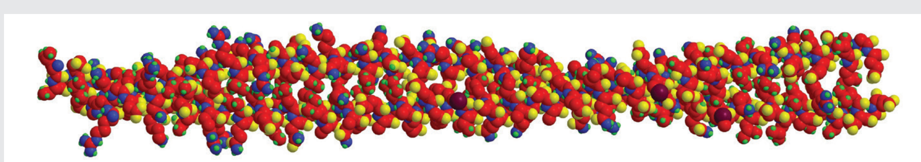
പ്രോട്ടീനുകളെ അവയുടെ ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി (മൊത്തത്തിലുള്ള ആകൃതി) രണ്ട് പ്രധാന തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവതന്തുമയ (ഫൈബ്രസ്) പ്രോട്ടീനുകളും ഗോളാകാര (ഗ്ലോബുലാർ) പ്രോട്ടീനുകളുമാണ്.

തന്തുമയ പ്രോട്ടീനുകൾ

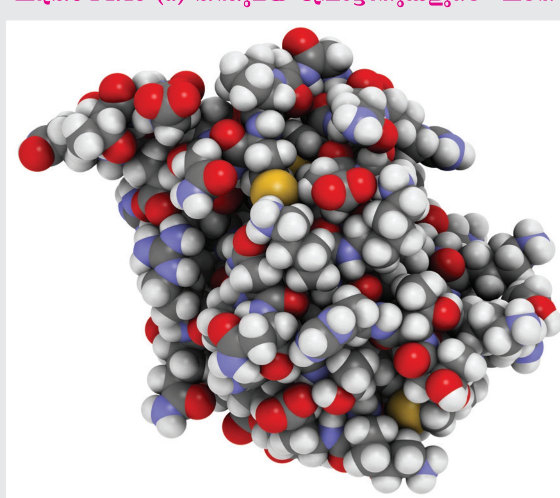
തന്തുമയ പ്രോട്ടീനുകൾ തന്തുക്കൾക്ക് സമാനമായ രേഖീയ തൻമാത്രകളാണ്. ഇവ സാധാരണയായി ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തവയാണ്. ഇവ ഡൈസൾഫൈഡ് ബ്രിഡ്ജുകളാലും ദുർബല അന്തർതൻമാത്രാ ബന്ധനങ്ങളാലും ചേർത്തുവെച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീനുകളെ പലപ്പോഴും ഘടനാപരമായ പ്രോട്ടീനുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം കെരാറ്റിൻ, കൊളാജൻ തുടങ്ങിയവ

ഗോളാകാര പ്രോട്ടീനുകൾ

ഗോളാകാരപ്രോട്ടീനുകൾക്ക്മൊത്തത്തിലുള്ള ഗോളാകൃതിഉണ്ട്. പോളിപെപ്റ്റൈഡ്ശൃംഖലമടങ്ങുന്നത് മൂലമാണ് ഗോളാകൃതി ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇവ സാധാരണയായി ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് രാസത്വരണം (എൻസൈം) ഉൾപ്പെടെയുള്ള അനേകം പ്രവർത്തനങ്ങളുണ്ട്. ഉദാഹരണം മയോ ഗ്ലോബിൻ, ഇൻസുലിൻ



ചിത്രം 14.15 (a) തന്തുമയ പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഘടന



ചിത്രം 14.15 (b) ഗോളാകാര പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഘടന

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 253　　3/12/2022 5:47:34 PM

14.2.6 പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഘടന

പ്രോട്ടീനുകൾ അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ബഹുലകങ്ങളാണ്. അവയുടെ ത്രിമാന ഘടന പ്രധാനമായും അമിനോഅമ്ലങ്ങളുടെ(റെസിഡ്യൂ)ക്രമത്തെആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രം14.16ൽകാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ പ്രോട്ടീൻഘടനയെ പ്രാഥമിക ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ, ചതുർത്ഥ ഘടനകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്ന നാലു ശ്രേണി തലങ്ങളിൽ വിവരിക്കാം

1. പ്രോട്ടീനുകളുടെ പ്രാഥമിക ഘടന:

അമിനോഅമ്ലങ്ങൾപെപ്റ്റൈഡ്ബന്ധനങ്ങളിലൂടെയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നപോളിപെപ്റ്റൈഡ്ശൃംഖലകളാണ് പ്രോട്ടീനുകൾ. പോളിപൈപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലകളിലെ അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക ക്രമീകരണത്തെ പ്രോട്ടീന്റെ പ്രാഥമിക ഘടന എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചെറിയ മാറ്റങ്ങൾക്ക് പോലും ഒരു പ്രോട്ടീന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള ഘടനയെയും പ്രവർത്തനത്തെയും മാറ്റാൻ കഴിവുള്ളതിനാൽ ഇതിനെ കുറിച്ചുള്ള അറിവ് അത്യാവശ്യമാണ്.

$$H_2N—Gly — Met — Phe — Cys — Arg — Asp — COOH$$

2. പ്രോട്ടീനുകളുടെ ദ്വിതീയ ഘടന:

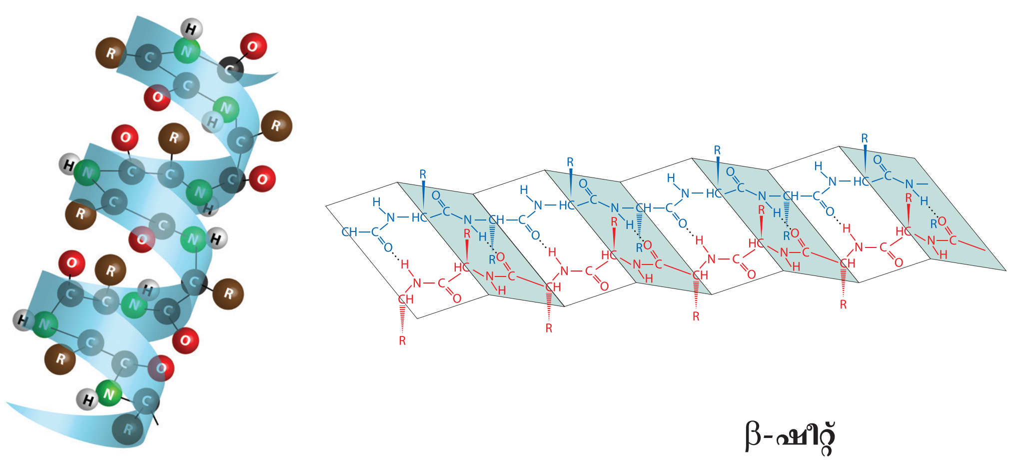
ഒരു പോളിപെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലയിലെ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ കാർബോണൈൽ ഓക്സിജനും (>C=O) പ്രധാന ശൃംഖലയിലെ അതിനടുത്തുള്ള അമീൻ ഹൈഡ്രജനും (-NH) ഇടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്ന തിനാൽ വളരെ ക്രമമുള്ള രൂപങ്ങൾ (ഉപഘടനകൾ) ഉണ്ടാകുന്നു. α-ഹെലിക്സ്, β-മടക്ക് പാളിഘടന (സ്ട്രാന്റുകൾ) അല്ലെങ്കിൽ ഷീറ്റുകൾ എന്നിവയാണ് പ്രോട്ടീനുകളാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്ന ഏറ്റവും സാധാരണമായ രണ്ട് ഉപഘടനകൾ.

α-ഹെലിക്സ്

α-ഹെലിക്സ് ഉപഘടനയിൽ ഒരു അമിനോ അമ്ലത്തിന്റെ കാർബോണൈൽ ഓക്സിജൻ അഞ്ചാമത്തെ ചുറ്റിലെ(n+4ാമത്തെറെസിഡ്യൂ)അമിനോഹൈഡ്രജനുമായി(nാമത്തെറെസിഡ്യൂ)വലത്തേക്ക്തിരിയുന്നപിരിയാണി പോലെ (ഹെലിക്സ്) തിരിഞ്ഞ് സാധ്യമായ എല്ലാ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനങ്ങളും പോളിപെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നു. റെസിഡ്യൂകളുടെ പാർശ്വശൃംഖലകൾ ഹെലിക്സിന് പുറത്ത് നീണ്ടു നിൽക്കുന്നു. ഒരു ഹെലിക്സിന്റെ ഓരോ തിരിവിലും ഏകദേശം 3.6 റെസിഡ്യൂകളുണ്ട്, ഏകദേശം 5.4 Å നീളമുണ്ട് അമിനോ അമ്ലം പ്രോലിൻ ഹെലിക്കൽ ഘടനയിൽ ഒരു കിങ്ക് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. അയവില്ലാത്ത ചാക്രിക ഘടന കാരണം പലപ്പോഴും ഇതിനെ ഹെലിക്സ് ബ്രേക്കർ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

β-സ്ട്രാന്റ്

β-മടക്ക് പാളികൾ ചുരുളുകൾ അല്ലാത്ത പരാമാവധി വലിച്ചുനീട്ടിയ പെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലകളാണ് ഒരു മടക്ക് പാളിയുടെ പ്രധാന ശൃംഖല കാർബോണൈൽ ഗ്രൂപ്പിനും തൊട്ടടുത്ത മടക്ക് പാളിയുടെ അമിനോ ഗ്രൂപ്പിനും ഇടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ ഷീറ്റ് പോലുള്ള ഘടന രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഈ ക്രമീകരണത്തെ β-ഷീറ്റുകൾ എന്നു പറയുന്നു.



α-ഹെലിക്സ്

β-ഷീറ്റ്

ചിത്രം 14.16 പ്രോട്ടീനുകളുടെ ദ്വിതീയ ഘടന

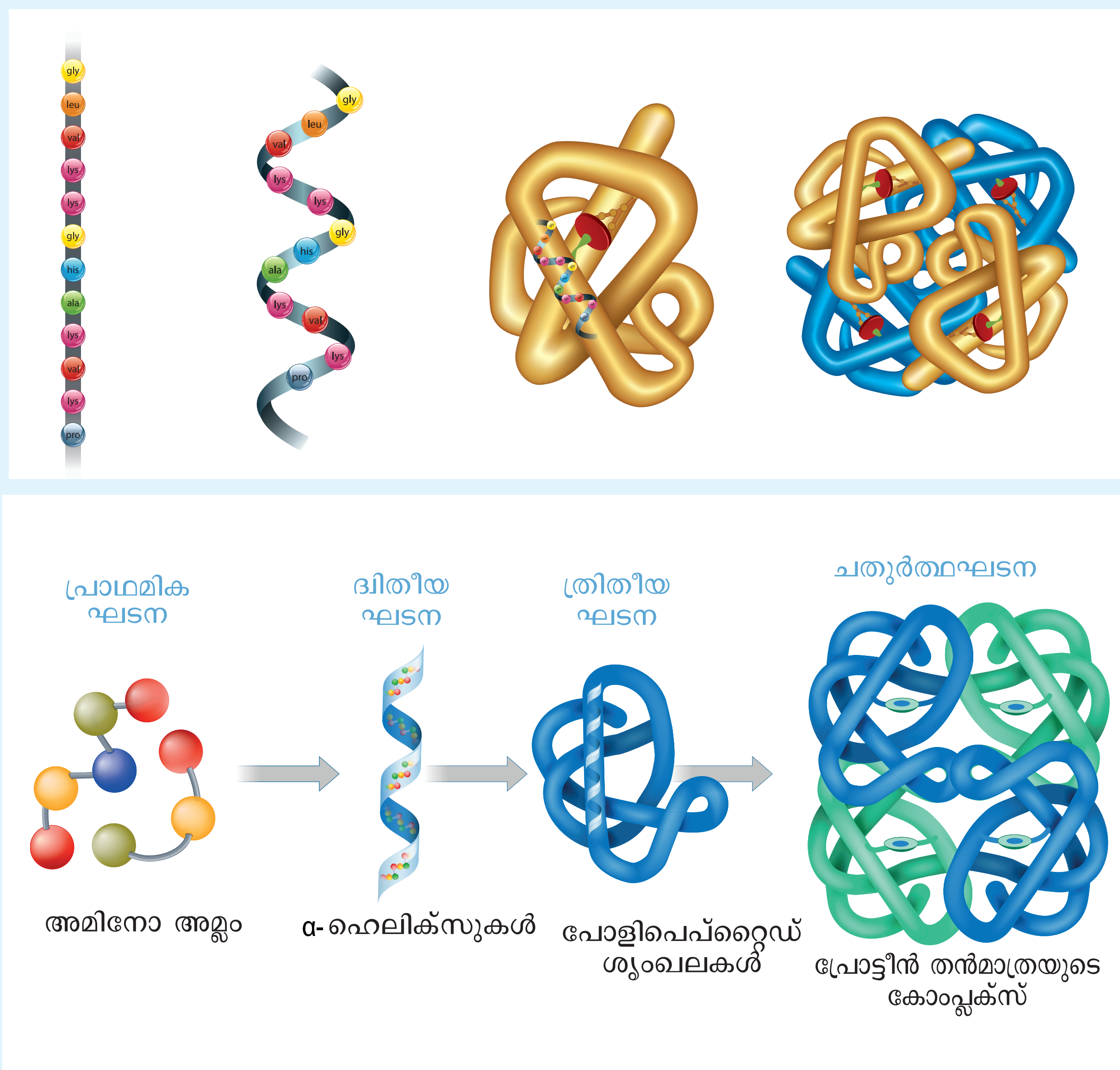
XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 254 3/12/2022 5:47:36 PM

3. ത്രിതീയ ഘടന:

ത്രിമാന ക്രമീകരണം രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനായി ദ്വിതീയ ഘടനാഘടകങ്ങൾ (α-ഹെലിക്സും & β-ഷീറ്റുകളും) കൂടുതൽ മടക്കുന്നു. ഈ ഘടനയെ പൊളിപെപ്റ്റൈഡിന്റെ (പ്രോട്ടീൻ) ത്രിതീയ ഘടന എന്നു വിളിക്കുന്നു. അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ പാർശ്വശൃംഖലകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണങ്ങളാൽ പ്രോട്ടീനുകളുടെ ത്രിതീയ ഘടന സുസ്ഥിരമാകുന്നു. ഈ സമ്പർക്കങ്ങളിൽ സിസ്റ്റീൻ റെസിഡ്യൂകൾക്കിടയിലുള്ള ഡൈ സൾഫൈഡ് ബ്രിഡ്ജുകൾ, ഇലക്ട്രോ സ്റ്റാറ്റിക്, ഹൈഡ്രോഫോബിക്, ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനങ്ങൾ, വാണ്ടർ വാൾസ് ആകർഷണങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

4. ചതുർത്ഥ ഘടന

ചില പ്രോട്ടീനുകൾ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പോളി പെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് ഓക്സിജൻ കടത്തുന്ന പ്രോട്ടീനായ ഹീമോഗ്ലോബിൻ നാല് പോളി പെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. DNA യുടെ പകർപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന DNA, പോളിമറേസ് എൻസൈമിന് പത്ത് പോളിപെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലകൾ ഉണ്ട്. ഈ പ്രോട്ടീനുകളിൽ ഓരോ പോളിപെപ്റ്റൈഡ് ശൃംഖലയും (ഉപയൂണിറ്റുകൾ) പരസ്പരം ആകർഷിക്കപ്പെടുകയും ചതുർത്ഥഘടന എന്നറിയപ്പെടുന്ന മൾട്ടിമറിക് ഘടന ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു ത്രിതീയ ഘടനകളെ സുസ്ഥിരമാക്കുന്ന സമ്പർക്കങ്ങൾ ചതുർത്ഥ ഘടനകളേയും സുസ്ഥിരമാക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.17 പ്രോട്ടീൻ ഘടനയുടെ നാല് അവസ്ഥകൾ

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 255 3/12/2022 5:47:46 PM

14.2.7 പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഗുണനാശനം (വികലീകരണം/ഡിനാറ്ററേഷൻ)

ഓരോ പ്രോട്ടീനിനും തനതായ ഒരു ത്രിമാന ഘടനയുണ്ട്. ഇത് ഡൈ സൾഫൈഡ് ബന്ധനം, ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം, ഹൈഡ്രോഫോബിക്, ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ആകർഷണങ്ങൾ പോലുള്ള സമ്പർക്കങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രോട്ടീൻ ഉയർന്ന താപനിലയിലേക്ക് വിധേയമാക്കുകയോ യൂറിയാ പോലുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ ചേർക്കുകയോ pH അയോണിക വീര്യത്തിൽ വ്യതിയാനം വരുത്തുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ ഈ സമ്പർക്കങ്ങൾക്ക് അസ്വസ്ഥത സംഭവിക്കുന്നു. ഇത് ഭാഗികമായോ പൂർണ്ണമായോ ത്രിമാന ഘടന നഷ്ടപ്പെടുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക ഘടന നഷ്ടപ്പെടാതെ അതിന്റെ ഉയർന്ന ക്രമഘടന നഷ്ടപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയയെ ഗുണനാശനം (ഡിനാറ്ററേഷൻ) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒരു പ്രോട്ടീനിന്ഗുണനാശനം സംഭവിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ജൈവിക പ്രവർത്തനവും നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

പ്രാഥമികഘടനസ്ഥിരമായതിനാൽചിലപ്രോട്ടീനുകളിൽഈപ്രക്രിയപഴയപടിയാക്കാനാകുംയഥാർത്ഥ അവസ്ഥകൾ പുനഃസ്ഥാപിക്കുമ്പോഴോ അല്ലെങ്കിൽ ചെപറോണുകൾ (പ്രോട്ടീനുകളെ ശരിയായി മടക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകൾ) എന്ന പ്രത്യേക എൻസൈമുകളുടെ സഹായത്തോടെയോ ഇത് സ്വമേധയാ സംഭവിക്കാം.ഉദാഹരണം താപത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ മുട്ടയുടെ വെള്ളയുടെ ശീതീകരണം (കോയഗുലേഷൻ).

ചിത്രം 14.18 പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഗുണനാശനം

14.2.8 പ്രോട്ടീനുകളുടെ പ്രാധാന്യം

പ്രോട്ടീനുകൾ ജീവജാലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനപരമായ യൂണിറ്റുകളാണ്. ഒപ്പം എല്ലാ ജൈവ പ്രക്രിയകളിലും പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു

1. ജീവജാലങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്ന എല്ലാ ജൈവ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും എൻസൈമുകൾ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന രാസത്വരക പ്രോട്ടീനുകളാൽ ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.
2. കെരാറ്റിൻ, കൊളാജൻ തുടങ്ങിയ പ്രോട്ടീനുകൾ ഘടനപരമായ പിൻഅസ്ഥികളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
3. കോശത്തിലെ തൻമാത്രകൾ (ഹീമോഗ്ലോബിൻ) അവയവങ്ങൾ (കൈനെസിനുകൾ) കൈമാറുന്നതിനും കോൾങ്ങൾക്കുള്ളിലും പുറത്തും തൻമാത്രകളുടെ ചലനം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും (ട്രാൻസ് പോർട്ടറുകൾ) പ്രോട്ടീനുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. ആന്റിബോഡികൾ വിവിധ രോഗങ്ങളെ ചെറുക്കാൻ ശരീരത്തെ സഹായിക്കുന്നു.
5. പല പ്രവർത്തനങ്ങളും ഏകോപിപ്പിക്കുന്നതിന് പ്രോട്ടീനുകളെ സന്ദേശ വാഹകരായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇൻസുലിനും ഗ്ലൂക്കോണും രക്തത്തിലെ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
6. ചില സിഗ്നൽ തൻമാത്രകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം കണ്ടെത്തുകയും ശരിയായ പ്രതികരണം സജീവമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന റിസപ്റ്ററുകളായി പ്രോട്ടീനുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
7. ഇരുമ്പ് (ഫെറിറ്റിൻ) പോലുള്ള ലോഹങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കാനും പ്രോട്ടീൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

14.2.9 എൻസൈമുകൾ:

നമ്മുടെ ജീവകോശങ്ങളിൽ ധാരാളം ജൈവ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിന്റെ ദഹന വും അതിൽനിന്നുള്ള ഊർജ്ജം ശേഖരിക്കുന്നതും വിവിധ കോശപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ തൻമാത്രക ളുടെ നിർമ്മാണവും അത്തരം പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം എൻസൈമുകൾ എന്ന പ്രത്യേക പ്രോട്ടീനുകളാൽ ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ജൈവരാസത്വരകങ്ങൾ 10^5ന്റെ ക്രമത്തിൽ പ്രതിപ്രവർത്തന നിരക്ക് ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയും അവയെ വളരെ നിർദ്ദിഷ്ടം (സ്പസിഫിക്) ആക്കുക യും ചെയ്യുന്നു. കോശത്തിനുള്ളിൽ നിരവധി പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്താൻ അനുവദിക്കുന്ന ഉയർന്ന സവി ശേഷത പിന്തുടരുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് കാർബോണിക് അൺഹൈഡ്രേസ് എൻസൈം കാർബോണിക്കമ്ല ത്തെ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം എന്നിവയിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നത് ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. സുക്രോസ് എൻസൈം സുക്രോസ് ജലവിശ്ലേഷണം നടന്ന് ഗ്ലൂക്കോസ് ഫ്രക്ടോസ് എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. ലാക്റ്റേസ് എൻസൈം ലാക്റ്റോസിനെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്ത് അതിന്റെ ഘടകങ്ങളായ മോണോ സാക്കറൈഡുകൾ, ഗ്ലൂക്കോസ്, ഗാലക്റ്റോസ് എന്നിവയാക്കി മാറ്റുന്നു.

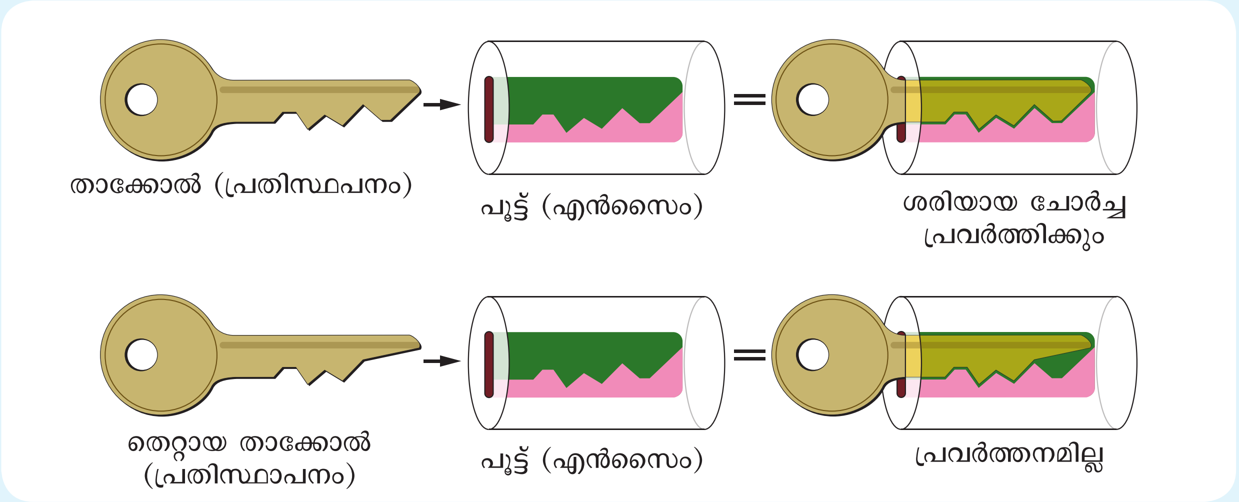
14.2.10 എൻസൈം പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ക്രിയാവിധി:

ഒരു പ്രത്യേക ജൈവ രാസപ്രവർത്തനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്ന ജൈവ രാസത്വരകങ്ങളാണ് എൻസൈമു കൾ സംക്രമണ നില സ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നതിലൂടെ സജീവമാക്കൽ ഊർജ്ജം കുറച്ചുകൊണ്ട് അവ പ്രതിപ്രവർത്ത നത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ എൻസൈം (E) പ്രതിസ്ഥാപന (സബ്സ്ട്രേറ്റ്) തൻമാത്ര (S) മായി ഉഭയദിശാരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച് എൻസൈം പ്രതിസ്ഥാപനം കോംപ്ലക്സ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കു ന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിൽ പ്രതിസ്ഥാപനം ഉല്പന്നമായി മാറുന്നു, എൻസൈം സ്വതന്ത്രമാകുന്നു, മറ്റൊരു പ്രതിസ്ഥാ പന തൻമാത്രയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാൻ തയ്യാറാകുന്നു. കൂടുതൽ വിശദമായ ക്രിയാവിധി യൂണിറ്റ് XI പ്രതല രസ തന്ത്രത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

$$E + S \rightleftharpoons [ES]$$

എൻസൈം   പ്രതിസ്ഥാപനം   എൻസൈം - സബ്സ്ട്രേറ്റ് കോംപ്ലക്സ്

$$[ES] \rightarrow E+P$$



ചിത്രം 14.19 എൻസൈം പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ക്രിയാവിധി (പൂട്ടും താക്കോലും മാതൃക)

14.3 ലിപിഡുകൾ:

ക്ലോറോഫോം, മെഥനോൾ തുടങ്ങിയ ജൈവ ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നതും ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്ത തുമായ ജൈവ തൻമാത്രകളാണ് ലിപിഡുകൾ. കൊഴുപ്പ് എന്നർത്ഥമുള്ള ലിപ്പോസ് എന്ന ഗ്രീക്ക് വാക്കിൽ നിന്നാണ് ലിപിഡ് എന്ന വാക്ക് ഉരുത്തിരിഞ്ഞത്. ഇവ കോശസ്തരങ്ങളുടെ പ്രധാന ഘടകങ്ങളാണ്കൂടാതെ ജീവ വ്യവസ്ഥകൾക്കുള്ള ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ/പ്രോട്ടീനു കളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ കൊഴുപ്പ് 2-3 മടങ്ങ് ഉയർന്ന ഊർജ്ജം നൽകുന്നു.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 257   3/12/2022 5:47:48 PM

14.3.1 ലിപിഡുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം:

അവയുടെ ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ലിപിഡുകളെ ലളിതമായ ലിപിഡുകൾ, സംയുക്ത ലിപിഡുകൾ, വ്യുത്പാദിപ്പിച്ചലിപിഡുകൾഎന്നിങ്ങനെതരംതിരിക്കാം.മാത്രമല്ലലളിതമായലിപിഡുകളെകൊഴുപ്പുകൾ,മെഴുകുകൾഎന്ന് തരംതിരിക്കാം.കൊഴുപ്പുകൾ നീളമുള്ള ശൃംഖലാകൊഴുപ്പമ്ലങ്ങൾ ഗ്ലിസറോളുമായുള്ള (ട്രൈഗ്ലിസറൈഡുകൾ) എസ്റ്ററുകളാണ്. മെഴുകുകൾ കൊഴുപ്പമ്ലങ്ങൾ നീളമുള്ള ശ്യംഖലാ മോണോഹൈഡ്രിക് ആൽക്കഹോളുകളുമായുള്ള (തേൻ മെഴുക്) എസ്റ്ററുകളാണ്.

അധിക ഗ്രൂപ്പുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗ്ലിസറോളിനൊപ്പം ലളിതമായ കൊഴുപ്പമ്ലത്തിന്റെ എസ്റ്ററുകളാണ് സംയുക്ത ലിപിഡുകൾ. യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയെ വീണ്ടും ഫോസ്ഫോലിപിഡുകൾ, ഗ്ലൈക്കോലിപിഡുകൾ, ലിപ്പോപ്രോട്ടീനുകൾ എന്നിങ്ങനെ തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫോസ് ഫോലിപിഡുകളിൽ ഒരു ഫോസ്ഫോ എസ്റ്റർ ബന്ധനം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഗ്ലൈക്കോലിപിഡുകളിൽ പഞ്ചസാര തൻമാത്ര യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ലിപ്പോപ്രോട്ടീനുകൾ പ്രോട്ടീനുകളുമായുള്ള ലിപിഡിന്റെ കോംപ്ലക്സുകളാണ്.

14.3.2 ലിപിഡുകളുടെ ജൈവ ശാസ്ത്രപരമായ പ്രാധാന്യം

1. കോശസ്തരത്തിന്റെ അവിഭാജ്യഘടകമാണ് ലിപിഡുകൾ കോശത്തിന്റെ ഘടനാപരമായ സമഗ്രതയ്ക്ക് അവ ആവശ്യമാണ്.
2. മൃഗങ്ങളിൽ ട്രൈഗ്ലിസറൈഡുകളുടെ പ്രധാന പ്രവർത്തനം ഊർജ്ജശേഖരണമാണ്. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ എന്നിവയേക്കാൾ കൂടുതൽ ഊർജ്ജം നൽകുന്നു.
3. ജലജീവികളിൽ സംരക്ഷണ കവചമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
4. സംയോജകകലയുമട ലിപിഡുകൾ ആന്തരിക അവയവങ്ങൾക്ക് സംരക്ഷണം നൽകുന്നു.
5. കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കുന്ന വിറ്റാമിനുകളുടെ ആഗിരണം, കടത്തൽ എന്നിവയെ ലിപിഡുകൾ സഹായിക്കുന്നു.
6. ലിപേസ് പോലുള്ള എൻസൈമുകൾ സജീവമാക്കുന്നതിന് അവ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.
7. കൊഴുപ്പ് രാസ വിനിമയത്തിൽ (മെറ്റാബോളിസം) ലിപിഡുകൾ എമൽസിഫയറായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

14.4 ജീവകങ്ങൾ (വിറ്റാമിനുകൾ):

നമ്മുടെ ശരീരത്തിന് നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയാത്ത ചെറിയ ജൈവ സംയുക്തങ്ങളാണ് ജീവകങ്ങൾ ഇവ ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് അത്യാവശ്യമാണ്. അതിനാൽ അവ ഭക്ഷണത്തിലൂടെ നേടണം. ഈ സംയുക്തങ്ങളുടെ ആവശ്യകത വളരെ കൂടുതലല്ലാ ഓരോ ജീവകത്തിനും ജീവിത വ്യവസ്ഥയിൽ ഒരു പ്രത്യേക പ്രവർത്തനമുണ്ട്. കൂടുതലും സഹ എൻസൈമുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, ലിപിഡുകൾ എന്നിവയെപ്പോലെ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല,

ആരംഭകാലത്ത് വിറ്റാമിനുകളെ അമിനോ സംയുക്തങ്ങളായി തിരിച്ചറിഞ്ഞിരുന്നു, വിറ്റാമിൻ എന്ന പേര് വിറ്റാൾ അമിനുകൾ എന്നതിൽ നിന്ന് വ്യുത് പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ടതാണ്. സാധാരണ വളർച്ചയ്ക്കും നമ്മുടെ ആരോഗ്യ പരിപാലനത്തിനും വിറ്റാമിനുകൾ അത്യാവശ്യമാണ്.

14.4.1 വിറ്റാമിനുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ജലത്തിൽ അല്ലെങ്കിൽ കൊഴുപ്പിലുള്ള വിറ്റാമിനുകളുടെ ലേയത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രണ്ടു ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കുന്ന ജീവകങ്ങൾ: കൊഴുപ്പുള്ള ഭക്ഷണം കഴിക്കുമ്പോൾ ഈ വിറ്റാമിനുകൾ മികച്ച രീതിയിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും കൊഴുപ്പ് കലകളിലും കരളുകളിലും സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ജീവകങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇവയെ കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കുന്ന ജീവകങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. വിറ്റാമിൻ A, D, E, K എന്നിവ കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കുന്ന വിറ്റാമിനുകളാണ്.

ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ജീവകങ്ങൾ: വിറ്റാമിൻ B (B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_7, B_9 and B_{12}) യും C യും ജലത്തിൽ എളുപ്പത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കുന്ന വിറ്റാമിനുകൾക്ക് വിരുദ്ധമായി ഇവ സൂക്ഷിക്കാൻ കഴിയില്ല. അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അധിക വിറ്റാമിനുകൾ മൂത്രത്തിലൂടെ പുറന്തള്ളപ്പെടും. അവ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നില്ല അതിനാൽ ഈ രണ്ടു വിറ്റാമിനുകളും പതിവായി നമ്മുടെ ശരീരത്തിന് നൽകണം. B വിറ്റാമിനുകളിൽ കാണാതായ സംഖ്യകൾ ഒരിക്കൽ വിറ്റാമിനുകളായി കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരുന്നു.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 258 3/12/2022 5:47:48 PM

എന്നാൽ ഇപ്പോൾ അവ അത്തരത്തിലുള്ളതായി കണക്കാക്കില്ല, അവയ്ക്ക് നൽകിയിട്ടുള്ള സംഖ്യകൾ ഇപ്പോൾ വിടവുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

പട്ടിക 14.2: വിറ്റാമിനുകളും അവയുടെ ഉറവിടങ്ങളും, പ്രവർത്തനങ്ങളും അവയുടെ അപര്യാപ്തതാരോഗവും

വിറ്റാമിൻ	ഉറവിടം	പ്രവർത്തനങ്ങൾ	അപര്യാപ്തതാ രോഗം
വിറ്റാമിൻ A (റെറ്റിനോൾ)	കരൾ എണ്ണ, മത്സ്യം, കാരറ്റ്, പാൽ, ചീര, പപ്പായ, മാമ്പഴം പോലുള്ള പഴങ്ങൾ	കാഴ്ചയും വളർച്ചയും	നിശാന്ധത, സെറോഫ്താൽമിയ, ചർമ്മത്തിന്റെ കെരാറ്റിനൈസേഷൻ
വിറ്റാമിൻ B_1 (തയാമിൻ)	യീസ്റ്റ്, പാൽ, ധാന്യങ്ങൾ, പച്ചില പച്ചക്കറികൾ, കരൾ, പന്നിയിറച്ചി	ഗ്ലൈക്കോലിസിസ് പ്രക്രിയയിൽ തയാമിൻ പൈറോഫോസ്ഫേറ്റ് (TPP) ന്റെ രൂപത്തിൽ സഹ എൻസൈം	ബെറി ബെറി പെറിഫെറൽ നാഡിക്ഷതം
വിറ്റാമിൻ B_2 (റിബോഫ്ളാവിൻ)	സോയാബീൻ, പച്ചില, പച്ചക്കറികൾ, യീസ്റ്റ്, മുട്ടയുടെ വെള്ളക്കരു, പാൽ, കരൾ, വൃക്ക	റെഡോക്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ FMN (ഫ്ളാവിൻമോണോ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ്) FAD (ഫ്ളാവിൻ അഡിനൈൻ ഡൈ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ്) എന്നിവയുടെ രൂപത്തിൽ സഹഎൻസൈം	കീലോസിസ് (വായിലും നാക്കിലും ചുണ്ടിലും ഉണ്ടാകുന്ന പുണ്ണ്, ചുട്ടു പൊള്ളൽ)
വിറ്റാമിൻ B_3 (നിയാസിൻ)	ധാന്യങ്ങൾ, പച്ചില, പച്ചക്കറികൾ, കരൾ, വൃക്ക	റെഡോക്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ NAD, $NADP^+$ എന്നിവയുടെ രൂപത്തിൽ സഹ എൻസൈം	പെല്ലാഗ്രാ, ഫോട്ടോ സെൻസിറ്റീവ് ത്വക്ക്രോഗം
വിറ്റാമിൻ B_5 (പാന്റോത്തനിക്കമ്ലം)	കൂണ്, അവോക്കാഡോ (വെണ്ണപ്പഴം) മുട്ടയുടെ മഞ്ഞക്കരു, സൂര്യകാന്തി എണ്ണ	കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് പ്രോട്ടീൻ, കൊഴുപ്പ് എന്നിവയുടെ മെറ്റാബോളിസത്തിൽ A എന്ന സഹ എൻ സൈമിന്റെ ഭാഗം	വളർച്ചയില്ലായ്മ
വിറ്റാമിൻ B_6 (പൈറിഡോക്സിൻ)	ഇറച്ചി, ധാന്യങ്ങൾ, പാൽ, പയറുവർഗ്ഗങ്ങൾ, മുട്ട	അമിനോ അമ്ലമെറ്റാബോളിസത്തിൽ സഹഎൻസൈം, ഹീമോഗ്ലോബിനിൽ ഹീമി രൂപീകരണം	ഞരമ്പു വലിവ്/ അപസ്മാരം
വിറ്റാമിൻ B_7 (ബയോഡിൻ)	കരൾ, വൃക്ക, പാൽ, മുട്ടയുടെ കരു, പച്ചക്കറികൾ, ധാന്യങ്ങൾ	കൊഴുപ്പമ്ല ജൈവ നിർമ്മാണത്തിൽ സഹ എൻസൈം	വിഷാദരോഗം, മുടികൊഴിച്ചിൽ, പേശി വേദന
വിറ്റാമിൻ B_9 (ഫോളിക്കമ്ലം)	മുട്ട, ഇറച്ചി, ബീറ്റ്റൂട്ട്, പച്ചില പച്ചക്കറികൾ, ധാന്യങ്ങൾ, യീസ്റ്റ്	ന്യൂക്ലിക്കമ്ല നിർമ്മാണം, ചുവപ്പു രക്തകോശങ്ങളുടെ പൂർണ്ണ വളർച്ച	മെഗാലോബ്ലാസ്റ്റിക് അനീമിയ ഹീമോഗ്ലോബിനിൽചുവപ്പുരക്താണുക്കളുടെ അഭാവം

വിറ്റാമിൻ	ഉറവിടം	പ്രവർത്തനങ്ങൾ	അപര്യാപ്തതാ രോഗം
വിറ്റാമിൻ B_{12} (കോബാലമീൻ)	മുട്ട, ഇറച്ചി, മത്സ്യം	അമിനോ അമ്ലമെറ്റാബോ ളിസത്തിൽ സഹഎൻ സൈം ചുവപ്പു രക്ത കോശങ്ങളുടെ പൂർണ്ണ വളർച്ച	മാരകമായ വിളർച്ച
വിറ്റാമിൻ C (അസ്കോർബിക്കമ്ലം)	സിട്രസ് പഴങ്ങൾ (ഓറഞ്ച്, നാരങ്ങ) തക്കാളി, നെല്ലിക്ക, പച്ചിലപച്ചക്കറികൾ	ആന്റിഓക്സിഡന്റിൽ സഹഎൻസൈം, കൊളാജൻ നിർമ്മാണം	സ്കർവി (മോണസ്രവം)
വിറ്റാമിൻ D കോലേകാൽ സിഫെറോൾ (D3), എർഗോകാൽ സിഫെറോൾ (D2)	മത്സ്യ കരൾ എണ്ണ, പാൽ, മുട്ടയുടെ കരു, സൂര്യപ്രകാശ വിധേയമാക്കൽ	കാൽസിയത്തിന്റെ ആഗിരണവും പരിപാലന വും	റിക്കറ്റ്സ് (കുട്ടികളിൽ) ഓസ്റ്റിയോ മാലാസിയ (മുതിർന്നവരിൽ)
വിറ്റാമിൻ E (ടോകോഫെറോൾസ്)	പരുത്തി വിത്ത് എണ്ണ, സൂര്യകാന്തി എണ്ണ ഗോതമ്പ് തവിടെണ്ണ, സസ്യഎണ്ണകൾ	ആന്റിഓക്സിഡന്റ്	മാംസപേശികളുടെ തളർച്ച (മസ്ക്കുലാർ ഡിസ്ട്രോഫി) (പേശി ബലക്കുറവ്) ന്യൂറോളജിക്കൽ ഡിസ്ഫംഗ്ഷൻ
വിറ്റാമിൻ K (ഫൈല്ലോകിനോൺ മെനാകിനോൺ എന്നിവ)	പച്ചില പച്ചക്കറികൾ, സോയാബീൻ എണ്ണ, തക്കാളി	രക്തം കട്ടപിടിക്കൽ	രക്തംകട്ട പിടിക്കാനെടുക്കുന്ന സമയ വർദ്ധനവ്, രക്തസ്രാവ രോഗങ്ങൾ

14.5 ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ

എല്ലാജീവജാലങ്ങളുടെയുംപ്രകൃതിസിദ്ധമായ സ്വഭാവസവിശേഷതകൾഒരുതലമുറയിൽനിന്ന്അടുത്ത തിലേക്ക് പകരുന്നു. കോശത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിലെ കണങ്ങൾ ഈ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ പകരാൻ കാരണമാകുന്നെന്ന് നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അവയെക്രോമോസോമുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അവ പ്രോട്ടീനുകളും ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന മറ്റൊരു തരം ജൈവ തൻമാത്രകളും ചേർന്നതാണ്. പ്രധാനമായും രണ്ട് തരം ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങളുണ്ട്. അവ ഡിഓക്സി റിബോന്യൂക്ലിക്കമ്ലം (DNA) റിബോന്യൂക്ലിക്കമ്ലം (RNA). എന്നിവയാണ് അവ എല്ലാ ജീവ ജാലങ്ങളിലും ജനിതക വിവരങ്ങൾ വഹിക്കുന്ന തൻമാത്രാ ശേഖരണങ്ങളാണ്.

14.5.1 ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ സംഘടനയും ഘടനയും

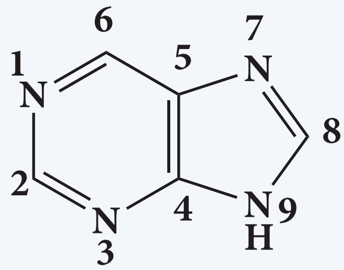
ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങൾ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ജൈവബഹുലകങ്ങളാണ്. DNA യുടെയും RNA യുടെയും നിയന്ത്രിത ജലവിശ്ലേഷണം ഒരു നൈട്രജൻ ക്ഷാരം, ഒരു പെന്റോസ് പഞ്ചസാര, ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പ് എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് ഘടകങ്ങൾ നൽകുന്നു.

നൈട്രജൻ ക്ഷാരം

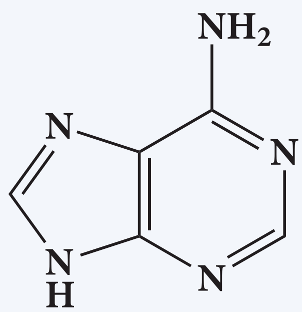
ഇവ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ ജൈവ സംയുക്തങ്ങളാണ്. ഇവ പിരിമിഡിൻ, പ്യൂരിൻ എന്നീ രണ്ട് മാതൃ സംയുക്തങ്ങളുടെ വ്യുത്പന്നങ്ങളാണ്. DNA, RNA എന്നിവയ്ക്ക് അഡിനൈൻ (A) ഗ്വാനൈൻ (G) എന്നീ

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 260 3/12/2022 5:47:48 PM

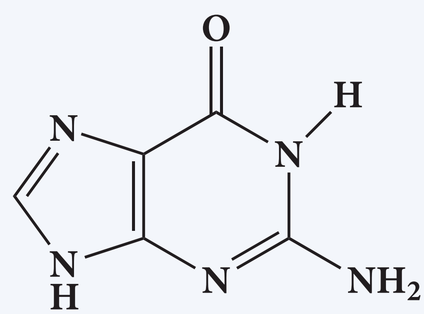
രണ്ട് പ്രധാന പ്യൂരിൻ ക്ഷാരങ്ങളുണ്ട്. DNA യിലും RNA, യിലും പിരിമിഡിനുകളിലൊന്ന് സൈറ്റോസിൻ (C), ആണ്. എന്നാൽ രണ്ടാമത്തെ പിരിമിഡിൻ DNA യിൽ തയാമിൻ (T) ഉം RNA യിൽ യുറാസിൽ (U) ഉം ആണ്.



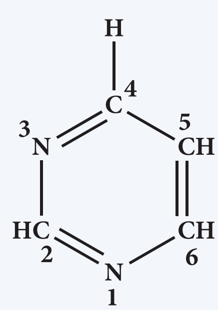
പ്യൂരിൻ



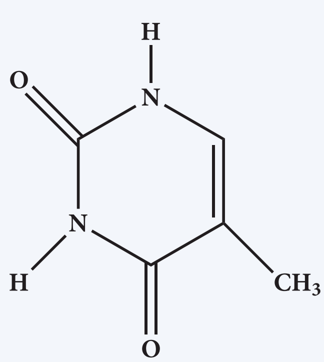
അഡിനൈൻ



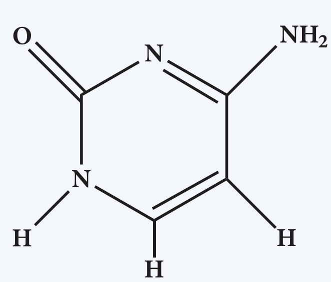
ഗ്വാനൈൻ



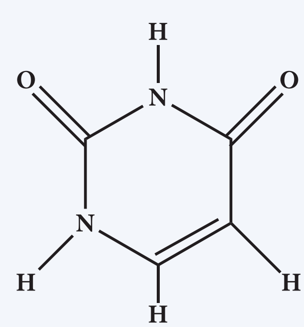
പിരിമിഡിൻ



തൈമിൻ (T)



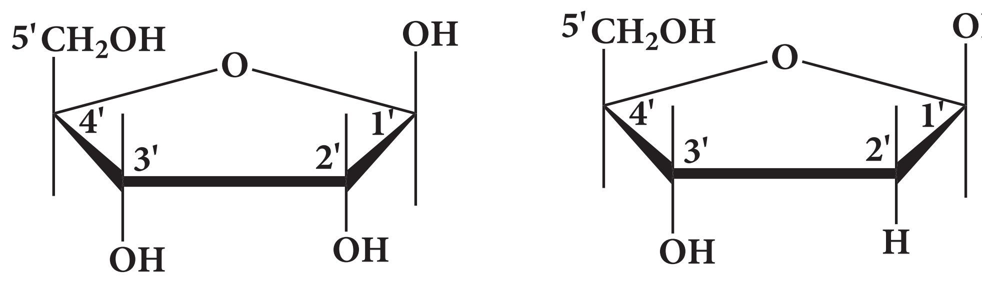
സൈറ്റോസിൻ (C)



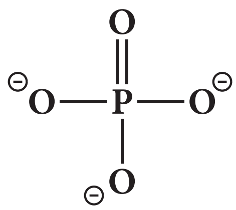
യൂറാസിൽ (U)

പെന്റോസ് പഞ്ചസാര:

ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങൾക്ക് രണ്ട് തരം പെന്റോസുകളുണ്ട്. DNA യുടെ ആവർത്തിച്ചുള്ള ഡി ഓക്സി റിബോ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് യൂണിറ്റുകളിൽ **2'**-ഡിഓക്സി-**D**-റിബോസും RNA യുടെ റിബോ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് യൂണിറ്റുകളിൽ **D**-റിബോസും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയോ റ്റൈഡുകളിൽ രണ്ടുതരം പെന്റോസുകളും അവയുടെ β-ഫ്യൂറനോസ് (അടച്ച അഞ്ച് അംഗങ്ങളുള്ള വളയങ്ങൾ) രൂപത്തിലാണ്.



റിബോസ് **ഡിഓക്സിറിബോസ്**



ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പ്

ഫോസ്ഫോറിക്കമ്ലം ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾക്കിടയിൽ ഫോസ്ഫോഡൈ എസ്റ്റർ ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ മോണോ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് ഡൈന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ്, ട്രൈ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ന്യൂക്ലിയോസൈഡുകളും ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളും:

ഫോസ്ഫേറ്റ്ഗ്രൂപ്പ്ഇല്ലാത്തതൻമാത്രയെന്യാക്ലിയോസൈഡ്എന്നുപറയുന്നു.ഫോസ്ഫോറിക്കമ്ലത്തിന്റെ ഒരു തൻമാത്ര ചേർത്താണ് ന്യൂക്ലിയോ സൈഡിൽ നിന്നും ഒരു ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് നിർമ്മിക്കുന്നത്. പഞ്ചസാരയുടെ 5' OH ഗ്രൂപ്പിലാണ് സാധാരണയായി ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ സംഭവിക്കുന്നത്. ഒരു ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡിന്റെ 5' OH ഗ്രൂപ്പിനും മറ്റൊരു ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡിന്റെ 3' OH ഗ്രൂപ്പിനും ഇടയിലുള്ള ഫോസ്ഫോഡൈ എസ്റ്റർ ബന്ധനം വഴി ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ DNA യിലും RNA യിലും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

പഞ്ചസാര + ക്ഷാരം ⟶ ന്യൂക്ലിയോസൈഡ്

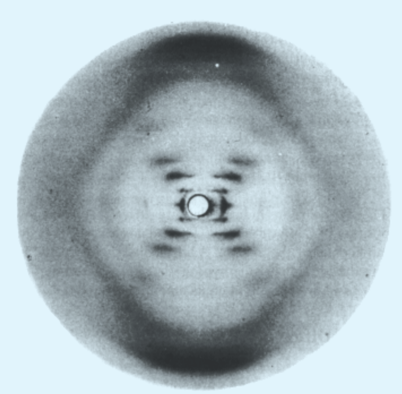
ന്യൂക്ലിയോസൈഡ് + ഫോസ്ഫേറ്റ് ⟶ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ്

nന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് ⟶ പോളിന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് (ന്യൂക്ലിക്കമ്ലം)

14.5.2 DNA യുടെ ഇരട്ട സ്ട്രാന്റ് ഹെലിക്സ് ഘടന

1950 കളുടെ തുടക്കത്തിൽ റോസാലിൻഡ് ഫ്രാങ്ക്ളിനും മൗറീസ് വിൽകിൻസും DNA യുടെ ഘടന അനാവരണം ചെയ്യാൻ X കിരണ വിഭംഗനം ഉപയോഗിച്ചു. DNA തന്തുക്കൾ ഒരു സവിശേഷ വിഭംഗന മാതൃക ഉൽപാദിപ്പിച്ചു.

കേന്ദ്രീയ X ആകൃതിയിലുള്ള മാതൃക ഒരു ഹെലിക്സിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതേസമയം വിഭംഗന മാതൃകയുടെ മുകളിലും താഴെയുമുള്ള കനത്ത കറുത്തവില്ലുകൾ അടുക്കിയിരിക്കുന്ന ക്ഷാരങ്ങളുടെ കൂമ്പാരത്തെ വെളിപ്പെടുത്തുന്നു.

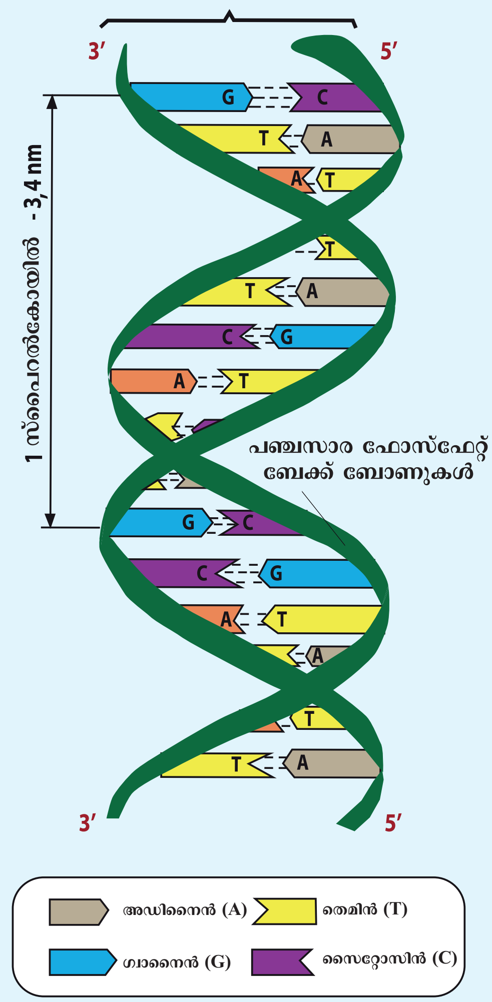


ചിത്രം 14.20 DNA X-കിരണ വിഭംഗനം

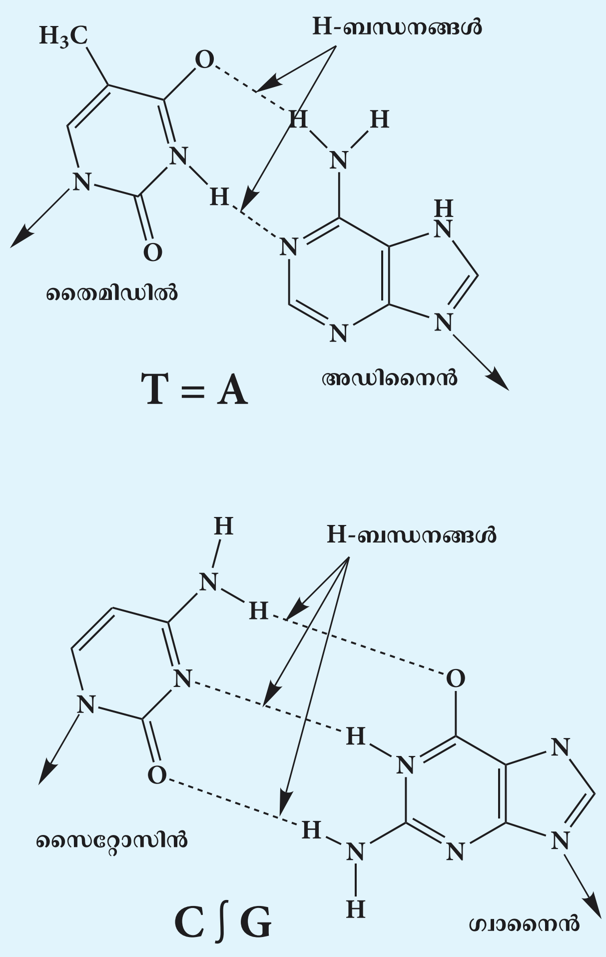
XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 262 3/12/2022 5:47:49 PM

1953 ൽ വാട്സണും ക്രിക്കും DNA യുടെ ഘടന വിശദീകരിക്കുന്നത് ശാസ്ത്രത്തിലെ ഒരു സുപ്രധാന സംഭവമായിരുന്നു. DNA ഘടനയുടെ ഒരു ത്രിമാനമാതൃക അവർ പ്രസ്താവിച്ചു. ഇതിൽ രണ്ട് സമാന്തരമല്ലാത്ത ഹെലിക്കൽ DNA ശൃംഖലകൾ ഒരേ അക്ഷത്തിന് ചുറ്റും ചുറ്റപ്പെട്ട് ഒരു വലതുകൈ ഇരട്ട ഹെലിക്സ് രൂപപ്പെടുത്തി

ഒന്നിടവിട്ടുള്ള ഡി ഓക്സിറിബോസ്, ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഹൈഡ്രോഫിലിക് ബേക്ക് ബോണുകൾ ഇരട്ട ഹെലിക്സിനു പുറത്തേക്ക് ചുറ്റുമുള്ള വെള്ളത്തിന് അഭിമുഖീകരിച്ചാണ് കാണുന്നത്. രണ്ടു സ്ട്രാന്റുകളുടെയും പ്യൂരിൻ, പിരിമിഡിൻ ക്ഷാരങ്ങൾ ഇരട്ട ഹെലിക്സിനുള്ളിൽ കൂമ്പാരമായി അടുക്കിയിരിക്കുന്നു. അവയുടെ ഹൈഡ്രോഫോബിക് വളയ ഘടനകൾ വളരെ അടുത്തും നീളമുള്ള അക്ഷത്തിന് ലംബമായും കാണുന്നു. ഇപ്രകാരം ചാർജ്ജുള്ള ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പുകൾക്കിടയിലുള്ള വികർഷണങ്ങളെ കുറയ്ക്കുന്നു. രണ്ടു സ്ട്രാന്റുകളുടെ ഓഫ്സെറ്റ് ജോടിയാക്കൽ ഡ്യൂപ്ലെക്സിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു പ്രധാന ഗ്രൂവും (ചാൽ) ഒരു ചെറിയ ഗ്രൂവും സൃഷ്ടിക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.21 DNA ഇരട്ട ഹെലിക്സ്



ഹെലിക്സിന്റെ ഓരോ വളവിലും 10.5 ക്ഷാരജോഡികളും (36 Å) അടുക്കിയിരിക്കുന്ന ക്ഷാരങ്ങൾക്കിടയിൽ 3.4 Å ദൂരവും ഉണ്ടെന്ന് മാതൃക വെളിപ്പെടുത്തി. ഓരോ ക്ഷാരവും എതിർ സ്ട്രാന്റിലുള്ള ഒരു ക്ഷാരവുമായി ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനത്തിലേർപ്പെട്ട് ഒരു തലക്ഷാരജോഡി രൂപീകരിക്കുന്നതായി അവർ കണ്ടെത്തി.

അഡിനൈനും തൈമിനും തമ്മിൽ രണ്ടു ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനങ്ങളും ഗ്വാനൈനും സൈറ്റോസിനും തമ്മിൽ മൂന്നു ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നു. വിപരീത ജോഡിയാക്കൽ ഇരട്ട ഹെലിക്കൽ ഘടനയെ അസ്ഥിരപ്പെടുത്തുന്നു. ഇരട്ട ഹെലിക്സിലെ രണ്ടു ശൃംഖലകളുടെ ഈ നിർദ്ദിഷ്ട സംയോജനത്തെ പൂരക ക്ഷാര ജോഡിയാക്കൽ എന്നു

പറയുന്നു. DNA ഇരട്ട ഹെലിക്സ് അല്ലെങ്കിൽ ഡ്യൂപ്ലെക്സ് രണ്ടു ബലങ്ങളാൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു,

a) പൂരക ക്ഷാരജോഡികൾക്കിടയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം

b) ക്ഷാരഅടുക്കുകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണം

DNA സ്ട്രാന്റുകൾക്കിടയിലുള്ള പൂരകമാണ് ക്ഷാര ജോഡികൾക്കിടയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനത്തിന് കാരണം. എന്നാൽ ക്ഷാര അടുക്കുകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണം വ്യക്തമല്ല. എന്നാലും ഇവ ഇരട്ട ഹെലിക്സ് ഘടനയുടെ സ്ഥിരതയിൽ പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു.

14.5.3 RNA തൻമാത്രകളുടെ തരങ്ങൾ

റിബോന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങൾ DNAയ്ക്ക് സമാനമാണ്. കോശങ്ങളിൽ DNA യേക്കാൾ എട്ടു മടങ്ങ് അധിക അളവിൽ RNA അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. RNA അധിക അളവിൽ സൈറ്റോ പ്ലാസത്തിലും കുറഞ്ഞ അളവിൽ ന്യൂക്ലിയസിലും കാണപ്പെടുന്നു. സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ ഇത് പ്രധാനമായും റിബോസോമുകളിലും ന്യൂക്ലിയസ്സിൽ ന്യൂക്ലിയോലസിലും കാണപ്പെടുന്നു.

RNA തൻമാത്രകളെ അവയുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും അനുസരിച്ച് മൂന്നു പ്രധാന തരങ്ങളായി വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു

i. റിബോസോമൽ RNA (rRNA)   ii. മെസഞ്ചർ RNA (mRNA)

iii. ട്രാൻസ്ഫർ RNA (tRNA)

rRNA

rRNAപ്രധാനമായും സൈറ്റോപ്ലാസത്തിലും റിബോ സോമുകളിലും കാണപ്പെടുന്നു. അവയിൽ 60% RNA യും 40% പ്രോട്ടീനും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണം നടക്കുന്ന സൈറ്റുകളാണ് റിബോസോമുകൾ.

tRNA

എല്ലാ ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങളോടും താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ തൻമാത്രാ ഭാരമുള്ള തൻമാത്രകളാണ് tRNA അവ ഒരൊറ്റ ശൃംഖലയിൽ 73 – 94 ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. tRNA യുടെ പ്രവർത്തനം അമിനോ അമ്ലങ്ങളെ റിബോസോമുകളിൽ പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണ സൈറ്റുകളിലേക്ക് എത്തിക്കുക എന്നതാണ്.

mRNA

mRNA വളരെ ചെറിയ അളവിൽ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. ഇവയുടെ ജീവിതകാലം കുറവാണ്. ഒറ്റപ്പെട്ട സ്ട്രേന്റ് ഉള്ളവയാണ്. DNA സ്ട്രാന്റിൽ നിന്നുള്ള mRNA യുടെ നിർമ്മാണത്തെ ട്രാൻസ്ക്രിപ്ഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. mRNA പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണത്തിന് DNA യിൽ നിന്ന് റിബോസോമുകളിലേക്ക് ജനിതക വിവരങ്ങൾ കടത്തുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ട്രാൻസ്ലേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.

പട്ടിക 14.3 DNA യും RNA യും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

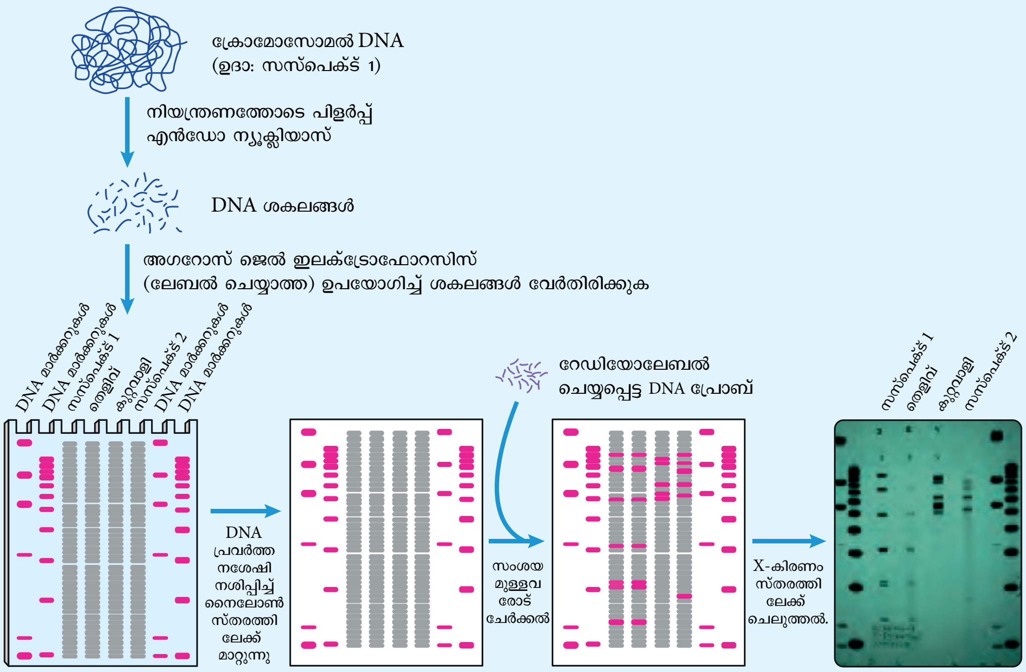
DNA	RNA
ഇത് പ്രധാനമായും ന്യൂക്ലിയസ് മൈറ്റോ കോൺഡ്രിയ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു	ഇത് പ്രധാനമായും സൈറ്റോപ്ലാസം, ന്യൂക്ലിയോലസ്, റിബോസോമുകൾ എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
ഇതിൽ ഡിഓക്സിറിബോസ് പഞ്ചസാര അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു	ഇതിൽ റിബോസ് പഞ്ചസാര അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
ക്ഷാരജോഡി A = T. G ≡ C	ക്ഷാരജോഡിr A = U. C ≡ G
ഇരട്ട സ്ട്രന്റ് തൻമാത്രകളാണ്	ഒറ്റ സ്ട്രാന്റ് തൻമാത്രകളാണ്
ജീവിതകാലം കൂടുതലാണ്	ജീവിതകാലം കുറവാണ്
സ്ഥിരതയുള്ളതാണ് ക്ഷാരത്താൽ എളുപ്പത്തിൽ ജലവിശ്ലേഷണം നടക്കുന്നില്ല	സ്ഥിരത ഇല്ലാത്തതാണ് ക്ഷാരത്താൽ എളുപ്പത്തിൽ ജലവിശ്ലേഷണം നടക്കുന്നു.
സ്വയം പകർത്താൻ കഴിയും	സ്വയം പകർത്താൻ കഴിയില്ല. ഇത് DNA ൽ നിന്നാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

DNA ഫിംഗർ പ്രിന്റിംഗ്

പരമ്പരാഗതമായി ഒരു വ്യക്തിയെ കുറ്റകൃത്യം നടക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് നിർത്തുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും കൃത്യമായ മാർഗ്ഗം വിരലടയാളം ആണ്. പുന സംയോജന DNA സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വരവോടെ കൂടുതൽ ശക്തമായ ഉപകരണം ഇപ്പോൾ ലഭ്യമാണ്. DNA ഫിംഗർ പ്രിന്റിംഗിനെ DNA ടൈപ്പിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ DNA പ്രൊഫൈലിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പ്രൊഫസർ സർ അലക്ജെഫ്രിസിൻ 1984 ലാണ് ഇത് ആദ്യമായി കണ്ടു പിടിച്ചത്. DNA ഫിംഗർ പ്രിന്റ് ഓരോ വ്യക്തിക്കും അദ്വിതീയമാണ്. രക്തം, ഉമിനീർ, മുടി മുതലായവയിൽ നിന്നുള്ള സാമ്പിളുകളിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കാൻ കഴിയും. ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് മനുഷ്യ DNA യിൽ വ്യക്തിഗത വ്യതിയാനം കണ്ടെത്താനാകും.

ഈ രീതിയിൽ വേർതിരിച്ചെടുത്ത DNA പ്രത്യേക ഘട്ടങ്ങളിൽ എൻസൈമുകളുടെ നിയന്ത്രണത്തോടെ മുറിക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി വ്യത്യസ്ത നീളത്തിലുള്ള DNA ശകലങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇത് ജെൽ ഇലക്ട്രോ ഫോറസിസ് എന്ന സാങ്കേതികത ഉപയോഗിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ രീതി ശകലങ്ങളെ അവയുടെ വലുപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വേർതിരിക്കുന്നു. ബ്ലോട്ടിംഗ് എന്നു വിളിക്കുന്ന സാങ്കേതികത ഉപയോഗിച്ച് DNA ശകലങ്ങൾ അടങ്ങിയ ജെൽ പിന്നീട് ഒരു നൈലോൺ ഷീറ്റിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. തുടർന്ന് ശകലങ്ങൾ ഓട്ടോറേഡിയോഗ്രാഫിക്ക് വിധേയമാക്കുന്നു. അതിൽ അവ DNA പ്രോബുകൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു. (നിർമ്മാണ DNA യുടെ കഷണങ്ങൾ റേഡിയോ ആക്ടീവ് ആക്കുകയും ശകലങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.) X കിരണ ഫിലിമിന്റെ ഒരു ഭാഗം പിന്നീട് ശകലങ്ങളിലേക്ക് എക്സ്പോസ് ചെയ്യുന്നു. റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് പ്രോബ് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരു പോയിന്റിൽ ഒരു ഇരുണ്ട അടയാളം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഫലമായുണ്ടാകുന്ന മാതൃക മറ്റുള്ള സാമ്പിളുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താം. വ്യക്തികൾ തമ്മിലുള്ള ചെറിയ അനുക്രമവ്യത്യാസങ്ങളെ (സാധാരണയായി ഒറ്റ ക്ഷാര ജോഡിമാറ്റങ്ങൾ) അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് DNA ഫിംഗർപ്രിന്റിംഗ്. ലോകമെമ്പാടുമുള്ള കോടതി കേസുകളിൽ ഈ രീതികൾ നിർണ്ണായകമാണ്.

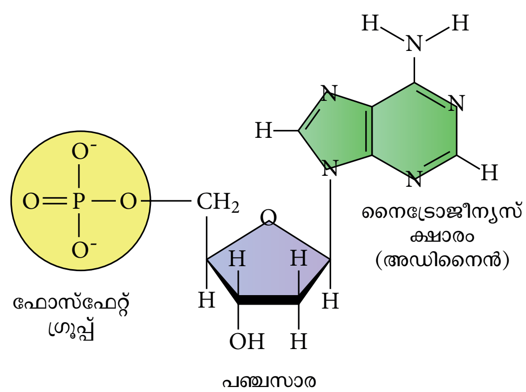


ചിത്രം 14.22 DNA ഫിംഗർ പ്രിന്റിംഗ്

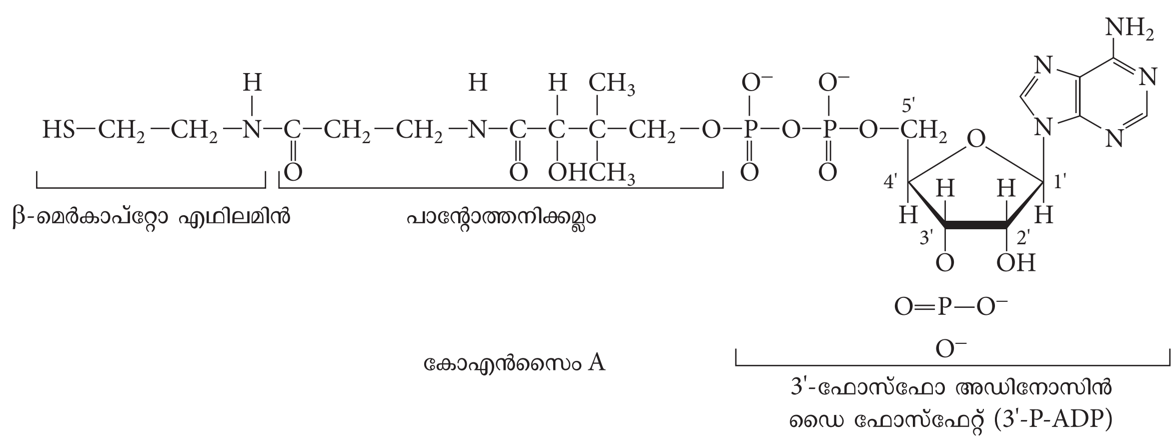
14.5.4 ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ ജൈവ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ന്യൂക്ലിക്കമ്ലങ്ങളുടെ ഉപഘടകങ്ങളായുള്ള പങ്ക് കൂടാതെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾക്ക് ഓരോ കോശത്തിലും മറ്റ് പല പ്രവർത്തനങ്ങളുമുണ്ട്,

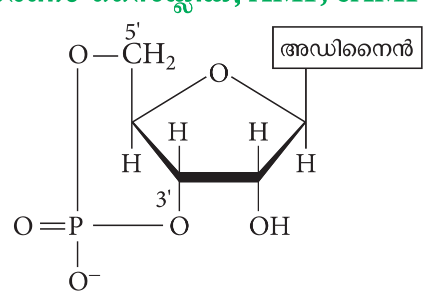
i. ഊർജ്ജ സംവാഹിനികൾ (ATP)



ii. എൻസൈം കോഫാക്റ്ററുകളുടെ ഘടകങ്ങൾ (ഉദാഹരണം കോഎൽസൈം, A, NAD⁺, FAD)



iii. രാസമെസഞ്ചറുകൾ (ഉദാഹരണം സൈക്ലിക്, AMP, cAMP)



അഡിനോസിൻ 3', 5'-ചാക്രികമോണോ ഫോസ്ഫേറ്റ് (ചാക്രിക AMP; cAMP)

14.6 ഹാർമോണുകൾ

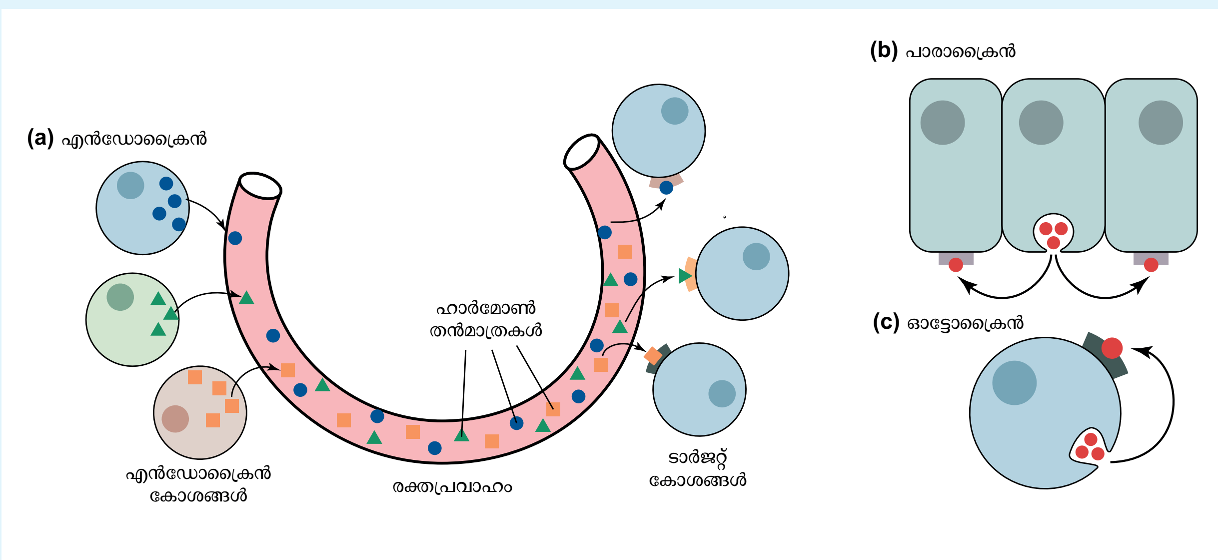
ഒരു ടിഷ്യുവിനാൽ സ്രവിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ജൈവ പദാർത്ഥമാണ് (ഉദാ: ഒരു പെപ്റ്റൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഒരു സ്റ്റിറോയ്ഡ്) ഹാർമോൺ. ഇത് രക്തപ്രവാഹത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും മറ്റ് ടിഷ്യൂക്കളിൽ ശരീര ശാസ്ത്രപരമായ പ്രതികരണത്തെ (ഉദാ: വളർച്ചയും ഉപാപചയവും) പ്രേരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതൊരു കോശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള സൂചനാ (ഇന്റർസെല്ലുലാർ സിഗ് നല്ലിംഗ്) തൻമാത്രയാണ്. വാസ്തവത്തിൽ

സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു ജീവിയുടെ ഓരോ പ്രക്രിയയും നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ഒന്നോ അതിലധികമോ ഹാർമോണുകളാണ്. ഉദാ: രക്തസമ്മർദ്ദ പരിപാലനം, രക്ത വ്യാപ്തം, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്, സംതുലനം, ഭ്രൂണജനനം, വിശപ്പ്, ഭക്ഷണ സ്വഭാവം, ദഹനം. കോശങ്ങളുടെ പ്രത്യേക ഗ്രൂപ്പുകളായ എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികൾ ഹാർമോണുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. പിറ്റ്യൂട്ടറി, പീനൽ, തൈമസ്, തൈറോയ്ഡ്, അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥികൾ, പാൻക്രിയാസ് എന്നിവയാണ് പ്രധാന എൻഡോക്രൈൻ ഗ്രന്ഥികൾ കൂടാതെ പുരുഷൻമാർ അവരുടെ വൃഷ്ണങ്ങളിലും സ്ത്രീകൾ അവരുടെ അണ്ഡാശയത്തിലും ഹാർമോണുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. രാസപരമായി ഹാർമോണുകളെ പ്രോട്ടീൻ (ഉദാ: ഇൻസുലിൻ, എപിനെഫ്രിൻ) അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റിറോയിഡുകൾ (ഉദാ: ഈസ്ട്രോജൻ, ആൻഡ്രോജൻ) എന്ന് വർഗ്ഗീകരിക്കാം. ഹാർമോണുകളെ അവപ്രവർത്തിക്കുന്ന ദൂരത്തിനനുസരിച്ച് എൻഡോക്രൈൻ, പാരാക്രൈൻ, ഓട്ടോക്രൈൻ ഹാർമോണുകൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

എൻഡോക്രൈൻ ഹാർമോണുകൾ : ഇവ സ്രവിക്കുന്ന കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് അകലെയുള്ള കോശങ്ങളിൻമേൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : ഇൻസുലിനും എപിനെഫ്രിനും നാളീരഹിത ഗ്രന്ഥികളിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട് രക്തപ്രവാഹത്തിൽ പുറത്തു വിടുന്നു.

പാരാക്രൈൻ ഹാർമോണുകൾ : ഇവസ്രവിക്കുന്ന കോശങ്ങൾക്ക് അടുത്തുള്ള കോശങ്ങളിൻമേൽ മാത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ഇന്റർല്യൂക്കിൻ-1 (IL-1)

ഓട്ടോക്രൈൻ ഹാർമോണുകൾ ഇവ സ്രവിക്കുന്ന കോശങ്ങളിൻമേൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു ഉദാഹരണം പ്രോട്ടീൻ വളർച്ചാഘടകം, ഇന്റർല്യൂക്കിൻ-2 (IL-2).



ചിത്രം 14.22 എൻഡോക്രൈൻ പാരാക്രൈൻ, ഓട്ടോ ക്രൈൻ ഹാർമോണുകൾ

ശരീരത്തിലെ മിക്കവാറും എല്ലാകോശങ്ങളും ഹാർമോണിന് വിധേയമായാലും ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട ഹാർമോണിനായി ഒരു പ്രത്യേക റിസപ്റ്റർ ഉള്ള കോശങ്ങൾ മാത്രമേ അതിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തോട് പ്രതികരിക്കുകയുള്ളൂ. അതിനാൽ ഹാർമോൺ സന്ദേശങ്ങൾ പ്രത്യേകമായി അഭിസംബോധന ചെയ്യുന്നു.

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 267 3/12/2022 5:47:50 PM

മൂല്യനിർണ്ണയം

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് തലംധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട പ്രകാശത്തെ ഇടത്തേക്ക് തിരിക്കുന്നത്? (NEET ഘട്ടം – II)

   a) D(+) ഗ്ലൂക്കോസ്   (b) L(+) ഗ്ലൂക്കോസ്   (c)D(-) ഫ്രക്ടോസ്   d) D(+) ഗാലക്ടോസ്

2. വിന്യാസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നാലു ആൽഡോസുകളുടെ പേരുകളുടെ ശരിയായ ക്രമം, (NEET ഘട്ടം – I)1551

   a) *L*-എറിത്രോസ്, *L*-ത്രിയോസ്, *L*-എറിത്രോസ്, *D*-ത്രിയോസ്

   b)*D*-ത്രിയോസ്,*D*-എറിത്രോസ്, *L*-ത്രിയോസ്, *L*-എറിത്രോസ്,

   c)*L*-എറിത്രോസ്, *L*-ത്രിയോസ്, *D*-എറിത്രോസ്, *D*-ത്രിയോസ്

   d) *D*-എറിത്രോസ്, *D*-ത്രിയോസ്, *L*-എറിത്രോസ്, *L*-ത്രിയോസ്

3. താഴെ നൽകിയിട്ടുള്ളവയിൽ നിരോക്സീകരിക്കാത്ത പഞ്ചസാര ഏതാണ്? (NEET ഘട്ടം – I)

   a)ഗ്ലൂക്കോസ്   b) സുക്രോസ്   c) മാൾടോസ്   d) ലാക്റ്റോസ്.

4. ഗ്ലൂക്കോസ് $\xrightarrow{(HCN)}$ ഉൽപ്പന്നം $\xrightarrow{(\text{ജലവിശ്ലേഷണം})}$ ഉൽപ്പന്നം $\xrightarrow{(HI\ +\ \text{താപം})}$ A,സംയുക്തം A എന്നത്

   a) ഹെപ്റ്റേനോയിക്കമ്ലം   b) 2-അയോഡോഹെക്സേൻ c) ഹെപ്റ്റേൻ   d) ഹെപ്റ്റനോൾ

5. പ്രസ്താവന: ജലത്തിൽ സുക്രോസിന്റെ ഒരു ലായനി ഡെക്സ്ട്രോ റൊട്ടേറ്ററി ആണ്. എന്നാൽ ചെറിയ തോതിലുള്ള ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ജലവിശ്ലേഷണത്താൽ ഇത് ലെവോറൊട്ടേറ്ററി ആയി മാറുന്നു. (AIIMS)

   കാരണം: സുക്രോസിന്റെ ജലവിശ്ലേഷണം ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും തുല്യഅളവിൽ നൽകുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഭ്രമണത്തിന്റെ അടയാളത്തിൽ മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു.

   a)പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്

   b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല

   c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്.

   d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്.

6. സെൻട്രൽ ഡോഗ്മയുടെ തൻമാത്രാജനിതക തത്വമനുസരിച്ച് ജനിതക വിവരങ്ങൾ പ്രവഹിക്കുന്ന ക്രമം (NEET Phase – II)

   a) അമിനോഅമ്ലങ്ങൾ ⟶ പ്രോട്ടീൻ ⟶ DNA

   b) DNA ⟶ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ⟶ പ്രോട്ടീനുകൾ

   c) DNA ⟶ RNA ⟶ പ്രോട്ടീനുകൾ

   d) DNA ⟶ RNA ⟶ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ

7. ഒരു പ്രോട്ടീനിൽ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് (NEET ഘട്ടം – I)

   a) പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധനം   b) ഡേറ്റീവ് ബന്ധനം

   c) α - ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനം   d) β - ഗ്ലൈക്കോസിഡിക് ബന്ധനം

XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 268 3/12/2022 5:47:50 PM

8. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ അചിറാൽ അമിനോഅമ്ലം (AIIMS)

a) 2-എഥിൽ അലാനൈൻ
b) 2-മെഥിൽ ഗ്ലൈസീൻ
c) 2-ഹൈഡ്രോക്സിമെഥിൽ സെറിൻ
d) ട്രിപ്റ്റോഫാൻ

9. RNA യും DNA യും സംബന്ധിച്ച ശരിയായ പ്രസ്താവന യഥാക്രമം (NEET ഘട്ടം – I)

a) RNA യിലെ പഞ്ചസാര ഘടകം ഒരു അറബിനോസ് DNA യിലെ പഞ്ചസാരഘടകം ഒരു റിബോസ്

b) RNA യിലെ പഞ്ചസാര ഘടകം 2 ഡി ഓക്സിറിബോസ് DNA യിലെ പഞ്ചസാര ഘടകം അറബിനോസ്

c) RNA യിലെ പഞ്ചസാരഘടകം അറബിനോസ്, DNA യിലെ പഞ്ചസാരഘടകം 2'-ഡിഓക്സിറിബോസ്

d) RNA യിലെ പഞ്ചസാരഘടകം റിബോസ് DNA യിലെ പഞ്ചസാര ഘടകം 2'-ഡിഓക്സിറിബോസ്

10. അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ജലീയ ലായനിയിൽ കൂടുതലായി നില നിൽക്കുന്നത്,

a) NH_2-CH(R)-COOH
b) NH_2-CH(R)-COO^-
c) H_3N^+-CH(R)-COOH
d) H_3N^+-CH(R)-COO^-

11. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരീരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാത്തത്?

a) DNA
b) എൻസൈമുകൾ
c) ഹാർമോണുകൾ
d) വിറ്റാമിനുകൾ

12. ഫ്രക്ടോസിലെ sp2, sp3 സങ്കരണ കാർബണുകളുടെ എണ്ണം യഥാക്രമം

a) 1, 4
b) 4, 2
c) 5, 1
d) 1, 5

13. വിറ്റാമിൻ B2 എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്

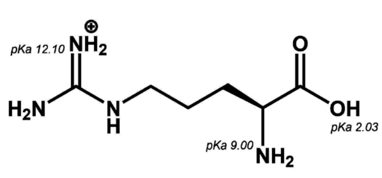
a) റിബോഫ്ളാവിൻ
b) തയാമിൻ
c) നിക്കോട്ടിനമൈഡ്
d) പൈറിഡോക്സിൻ

14. DNA യിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പൈറിമിഡിൻ ക്ഷാരങ്ങൾ

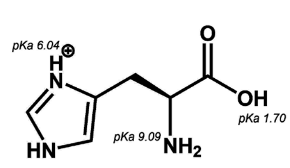
a) സൈറ്റോസിൻ, അഡിനൈൻ
b) സൈറ്റോസിൻ, ഗ്വാനൈൻ
c) സൈറ്റോസിൻ, തയാമിൻ
d) സൈറ്റോസിൻ, യുറാസിൽ

15. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ L-സെറിൻ എന്നത്

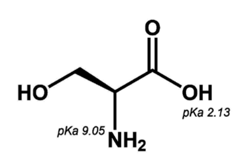
a)



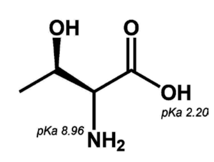
b)



c)



d)



16. ഒരുപ്രോട്ടീന്റെ ദ്വിതീയ ഘടന സൂചിപ്പിക്കുന്നത്

a) പോളിപെപ്റ്റൈഡ് നട്ടെല്ലിന്റെ സ്ഥിരമായ വിന്യാസം

b) ഹൈഡ്രോഫോബിക് ആകർഷണം

c) α-അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ക്രമം

d) α-ഹെലിക്കൽ നട്ടെല്ല്.

17. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് വിറ്റാമിനാണ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നത്?

a) വിറ്റാമിൻ E　b) വിറ്റാമിൻ K　c) വിറ്റാമിൻ A　d) വിറ്റാമിൻ B

18. സെല്ലുലോസിന്റെ സമ്പൂർണ്ണ ജലവിശ്ലേഷണം നൽകുന്നത്

a) L-ഗ്ലൂക്കോസ്　b) D-ഫ്രക്ടോസ്　c) D-റിബോസ്　d) D-ഗ്ലൂക്കോസ്

19. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ശരിയല്ലാത്ത പ്രസ്താവന?

a) ഓവൽബുമിൻ എന്നത് മുട്ടയുടെ വെള്ളക്കരുവിലെ ഒരു ലളിത ഭക്ഷണശേഖരണമാണ്

b) രക്ത പ്രോട്ടീനുകളായ ത്രോംബിൻ, ഫൈബ്രിനോജൻ എന്നിവ രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു

c) ഗുണനാശനം (ഡിനേറ്ററേഷൻ) പ്രോട്ടീനെ കൂടുതൽ സജീവമാക്കുന്നു

d) ഇൻസുലിൻ മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് നിലനിർത്തുന്നു.

20. ഗ്ലൂക്കോസ് ഒരു ആൽഡോസാണ്. ഗ്ലൂക്കോസ് വിധേയമാകാത്ത പ്രതിപ്രവർത്തനം ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ്?

a) ഇത്ഓക്സൈം രൂപപ്പെടുന്നില്ല

b) ഇത് ഗ്രിഗാർഡ് റീജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല

c) ഇത് ഓസസോണുകളായി മാറുന്നില്ല

d) ഇത് ടോളൻസ് റീജന്റിനെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നില്ല

21. DNA യുടെ ഒരു സ്ട്രാന്റിന്റെ നാമം 'ATGCTTGA', ആയാൽ പൂരകസ്ട്രാന്റിന്റെ ക്രമം

a) TACGAACT　b) TCCGAACT　c) TACGTACT　d) TACGRAGT

22. ഇൻസുലിൻ ഹാർമോൺ രാസപരമായി ഒരു

a) കൊഴുപ്പ്　b) സ്റ്റിറോയിഡ്　c) പ്രോട്ടീൻ　d) കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്

23. α-D (+) ഗ്ലൂക്കോസും β-D (+) ഗ്ലൂക്കോസും

a) എപിമറുകൾ　b) അനോമറുകൾ

c) ഇനാൻഷ്യോമറുകൾ　d) രൂപാന്തരഐസോമറുകൾ

24. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ എപിമറുകൾ ഏതാണ്

a) D(+)-ഗ്ലൂക്കോസും D(+)-ഗാലക്ടോസും　(b) D(+)-ഗ്ലൂക്കോസും D(+)-മാന്നോസും

c) (a) യും (b) യും അല്ല　(d) (a) യും (b) യും

25. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് അമിനോ അമ്ലമാണ് അചിറാൽ?

a) അലാനൈൻ　b) ല്യൂസിൻ　c) പ്രോലൈൻ　d) ഗ്ലൈസീൻ

ഹ്രസ്വ ഉത്തരം ചോദ്യങ്ങൾ

1. DNA യുടെ മോണോമറുകളെ ഏത് തരത്തിലുള്ള ലിങ്കേജുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു?
2. പ്രോട്ടീനുകളുടെ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ഘടന തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ നൽകുക.
3. i) റിക്കറ്റ് ii) സ്കർവി എന്നീ അപര്യാപ്തതാ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന വിറ്റാമിനുകളുടെ പേര് നൽകുക
4. അലാനൈന്റെ സ്വിറ്റർ അയോൺ ഘടന എഴുതുക

5. DNA യ്ക്കും RNA യ്ക്കും തമ്മിലുള്ള മൂന്ന് വ്യത്യാസങ്ങൾ നൽകുക

6. പെപ്റ്റൈഡ് ബന്ധനത്തെക്കുറിച്ച് ഒരു ചെറിയ കുറിപ്പ് എഴുതുക

7. ഹാർമോണുകൾക്കുംവിറ്റാമിനുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള രണ്ട് വ്യത്യാസങ്ങൾ നൽകുക

8. പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഗുണനാശനത്തെ കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് എഴുതുക

9. റെഡ്യൂസിംഗ്, നൊൺ റെഡ്യൂസിംഗ് (നിരോക്സീകരണ നീരോക്സീകരിക്കാത്ത) പഞ്ചസാരകൾ ഏവ?

10. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ പൊതുവെ ഒപ്റ്റിക്കലി ആക്ടീവ് ആയിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?

11. ഇനിപ്പറയുന്നവയെ മോണോ സാക്കറൈഡുകൾ ഒലിഗോ സാക്കറൈഡുകൾ, പോളിസാക്കറൈഡുകൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കുക.

    i) അന്നജം (സ്റ്റാർച്ച്)   ii) ഫ്രക്ടോസ്   iii) സുക്രോസ്

    iv) ലാക്ടോസ്   iv) മാൽട്ടോസ്

12. വിറ്റാമിനുകളെ എങ്ങനെയാണ് വർഗ്ഗീകരിക്കുന്നത്

13. എന്താണ് ഹാർമോണുകൾ? ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക

14. ഗ്ലൈസിൻ, അലാനൈൻ എന്നിവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന എല്ലാ സാധ്യമായ ഡൈ പെപ്റ്റൈഡുകളുടെയും ഘടന എഴുതുക

15. എൻസൈമുകൾ നിർവചിക്കുക

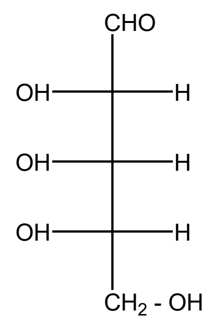
16. α-D (+) ഗ്ലൂക്കോപൈറനോസിന്റെ ഘടന എഴുതുക

17. കോശങ്ങളിൽ കാണുന്ന RNA യുടെ വ്യത്യസ്ത തരങ്ങളേവ?

18. α- ഹെലിക്സിന്റെ രൂപീകരണത്തെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പെഴുതുക

19. ജീവജാലങ്ങളിൽ ലിപിഡുകളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്.

20. ഇനിപ്പറയുന്ന പഞ്ചസാര, D – പഞ്ചസാരയോ L – പഞ്ചസാരയോ?



XII Std - Unit 14 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 271
3/12/2022 5:47:51 PM

യൂണിറ്റ്

15

രസതന്ത്രം നിത്യ ജീവിതത്തിൽ

വ്ളാഡിമിർ പ്രെലോഗ്

പ്രൊഫ. വ്ളാഡിമിർ പ്രെലോഗ് സ്വിസ് രസതന്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. 1975 ൽ രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം ജോൺ ഡബ്ല്യൂ കോൺഫോർത്തിനൊപ്പം സ്റ്റീരിയോ രസതന്ത്രത്തിലെ പഠനത്തിന് പങ്കിട്ടു. ആൽക്കലോയിഡുകൾ, ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ, എൻസൈമുകൾ, മറ്റ് പ്രകൃതിദത്ത സംയുക്തങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് അദ്ദേഹം വിശാലമായ ഗവേഷണം നടത്തി. ആധുനിക സ്റ്റീരിയോ രസതന്ത്രത്തിലെ വികസനത്തിന് അദ്ദേഹം നൽകിയ സംഭാവനയ്ക്ക് പ്രത്യേകതയുണ്ട്. പ്രകൃതിദത്ത ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നിർമ്മിച്ച അദ്ദേഹം അഡമെൻലൈൻ, ബോറോമൈസിൻ അനലോയിഡുകൾ, റിഫാമൈസിനുകൾ തുടങ്ങിയ സ്റ്റീരിയോ രസതന്ത്രത്തിലെ പ്രശ്നങ്ങളെപ്പറ്റിയും ഗവേഷണം നടത്തി

YVAO5

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക്

* ഔഷധം എന്ന പദവും കീമോ തെറാപ്പിയും തിരിച്ചറിയാം
* ഔഷധങ്ങളെ അവയുടെ ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരംതിരിക്കാം
* ഔഷധം ടാർജെറ്റ് പരസ്പരപ്രവർത്തനം വിവരിക്കാം.
* പ്രധാനപ്പെട്ട ചില ഔഷധങ്ങളുടെ വർഗ്ഗങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യാം.
* ശുചീകാരികളുടെ രസതന്ത്രം വിശദീകരിക്കാം
* ഭക്ഷണത്തിലുള്ള രാസവസ്തുക്കളെപ്പറ്റി വിവരിക്കാം
* പോളിമർ രസതന്ത്രത്തിലെ പ്രധാന പദങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാം.
* പ്രധാനപ്പെട്ട ചില സിന്തറ്റിക് പോളിമറുകളുടെ തയ്യാറാക്കൽ വിശദീകരിക്കാം
* നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ബഹുലകങ്ങളുടെ(പോളിമറുകൾ) പ്രാധാന്യം അഭിനന്ദിക്കാം

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 272
2/15/2023 2:50:52 PM

ആമുഖം

രസതന്ത്രം നമ്മുടെ ജീവിതത്തിന്റെ എല്ലാ മേഖലകളെയും സ്പർശിക്കുന്നു. നമ്മുടെ ജീവിതത്തിന്റെ മൂന്ന് അടിസ്ഥാന ആവശ്യകതകളായ ഭക്ഷണം, തുണികൾ, പാർപ്പിടം എന്നിവയെല്ലാം അടിസ്ഥാനപരമായി രാസ സംയുക്തങ്ങളാണ്. വാസ്തവത്തിൽ ജീവിതം തന്നെ പരസ്പരബന്ധിതമായ രാസപ്രക്രിയയുടെ സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു സംവിധാനമാണ് ഈ യൂണിറ്റിൽ ഔഷധങ്ങൾ, ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ, ശുചീകാരികൾ, ബഹുലകങ്ങൾ എന്നീ മേഖലകളിലെ രസതന്ത്രം നമ്മൾ പഠിക്കും.

15.1 ഔഷധം

"ഡ്രൈഹെർബ്" എന്നർത്ഥം വരുന്ന "ഡ്രോഗു" എന്ന ഫ്രഞ്ച് പദത്തിൽ നിന്നാണ് ഡ്രഗ് എന്ന പദം ഉരുത്തിരിഞ്ഞത്. സ്വീകർത്താവിന്റെ പ്രയോജനത്തിനായി ഫിസിയോളജിക്കൽ സിസ്റ്റങ്ങളോ പാത്തോളജിക്കൽ സ്റ്റേറ്റുകളോ പരിഷ്കരിക്കാനോ പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യാനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ് ഔഷധം. ഒരു രോഗത്തിന്റെ രോഗ നിർണയം, പ്രതിരോധം, രോഗശമനം/ആശ്വാസം എന്നിവയ്ക്കായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീനുകൾ പോലുള്ള സ്ഥൂലതൻമാത്രാ ടാർജെറ്റുകളുമായി പരസ്പരം പ്രവർത്തിച്ച് രോഗശമനവും ഉപയോഗപ്രദമുള്ള ജൈവിക പ്രതികരണവും നൽകുന്ന ഔഷധത്തെ മെഡിസിൻ (മരുന്ന്) എന്നു വിളിക്കുന്നു. മരുന്ന് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒരു രോഗത്തിന്റെ പ്രത്യേക ചികിത്സയെ കീമോതെറാപ്പി എന്നു വിളിക്കുന്നു. അനുയോജ്യമായ മരുന്ന് എന്നത് വിഷരഹിതവും ജൈവ ചേർച്ചയുള്ളതും ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമായതുമാണ് ഇതിന് പാർശ്വഫലങ്ങളൊന്നും ഉണ്ടാകരുത് സാധാരണയായി ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന മിക്ക ഔഷധ തൻമാത്രകൾക്കും കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിൽ മുകളിലത്തെ ഗുണങ്ങളുണ്ട്. എന്നിരുന്നാലും ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ അവ പാർശ്വഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയും വിഷലിപ്തമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ഔഷധത്തിന്റെ ഔഷധമൂല്യം അതിന്റെ ചികിത്സാ സൂചികയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. ഇത് ഒരു ഔഷധത്തിന്റെ പരമാവധി സഹിക്കാവുന്ന അളവിനും (അതിനുമുകളിൽ വിഷമായി മാറുന്നു) ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ രോഗവിമുക്ത അളവിനും (ഇതിന് താഴെയുള്ള മരുന്ന് ഫലപ്രദമല്ലാത്തത്) തമ്മിലുള്ള അനുപാതമായി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു. ചിക്തിത്സാ സൂചികയുടെ ഉയർന്ന മൂല്യമുള്ള ഔഷധമാണ് സുരക്ഷിതമായത്.

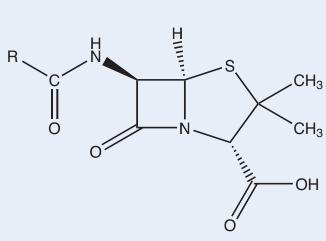
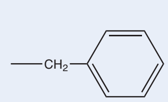
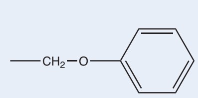
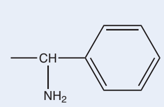
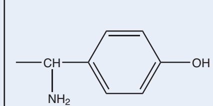
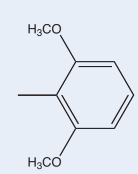
15.1.1 ഔഷധങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം:

ഔഷധങ്ങൾ രാസഘടന, ഔഷധഫലം, ടാർജെറ്റ് സിസ്റ്റം, പ്രവർത്തനലക്ഷ്യം പോലുള്ള ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിക്കാം. ചില പൊതുവായ വർഗ്ഗീകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് നമ്മൾ ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യും.

രാസഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള വർഗ്ഗീകരണം:

ഈ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ ഒരു പൊതുവായ രാസഘടനയുള്ള ഔഷധങ്ങളെ ഒരൊറ്റ ഗ്രൂപ്പായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ആംബിസില്ലിൻ, അമോക്സിസില്ലിൻ, മെഥിസില്ലിൻ, തുടങ്ങിയവയെല്ലാം സമാന ഘടനയുള്ളവയാണ് അവ പെൻസിലിൻ എന്ന ഒരൊറ്റ ഗ്രൂപ്പായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അതുപോലെ ഓപിയേറ്റ്സ്, സ്റ്റിറോയിഡുകൾ, കാറ്റകോളമീനുകൾ തുടങ്ങിയ മറ്റ് ഗ്രൂപ്പുകളുടെ മരുന്നുകളും നമ്മുടെ പക്കലുണ്ട്. സമാനമായ രാസഘടനയുള്ള സംയുക്തങ്ങൾക്ക് സമാനമായ രാസഗുണങ്ങളുണ്ടെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും അവയുടെ ജൈവിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ എല്ലായ്പ്പോഴും സമാനമല്ല. ഉദാഹരണത്തിന് പെൻസിലിൻ ഗ്രൂപ്പിലെ എല്ലാ മരുന്നുകൾക്കും ഒരേ ജൈവിക പ്രവർത്തനമുണ്ട് എന്നാൽ ബാർബിറ്റ്യൂറേറ്റുകൾ, സ്റ്റിറോയിഡുകൾ മുതലായ ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് വ്യത്യസ്തജൈവിക പ്രവർത്തനങ്ങളുണ്ട്.

പെൻസിലിൻസ്

	R ഗ്രൂപ്പ് ഔഷധത്തിന്റെ പേര്				
	 പെൻസിലിൻ G	 പെൻസിലിൻ V	 ആംബി സില്ലിൻ	 അമോക്സി സില്ലിൻ	 മെഥിസില്ലിൻ

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 273 2/15/2023 2:50:54 PM

ഔഷധ ശാസ്ത്രപ്രതിഭാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള വർഗ്ഗീകരണം:

ഈ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ സ്വീകർത്താവിന് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ജൈവശാസ്ത്രപരമായ സ്വാധീനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്മരുന്നുകൾ തരംതിരിക്കുന്നത് ഉദാഹരണത്തിന് രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളെ കൊല്ലാൻ കഴിവുള്ള മരുന്നുകളെ ആന്റി ബയോട്ടിക്കുകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഗ്രൂപ്പിംഗ് ഒരു പ്രത്യേക അവസ്ഥയ്ക്ക് (രോഗം) ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന മരുന്നുകളുടെ മുഴുവൻ നിരയും നൽകും. സ്വീകർത്താവിന്റെ ക്ലിനിക്കൽ അവസ്ഥയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ലഭ്യമായ മരുന്നുകളിൽ നിന്ന് അനുയോജ്യമായ ഒരു മരുന്ന് ഡോക്ടർ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം തിരഞ്ഞെടുക്കണം.

ഉദാഹരണങ്ങൾ:

ആന്റിബയോട്ടിക് മരുന്നുകൾ : അമോക്സിസില്ലിൻ, ആംബിസില്ലിൻ, സെഫിക്സിം, സെഫ് പോഡോക്സിം, എറിത്രോമൈസിൻ ടെട്രാ സൈക്ലിൻ മുതലായവ.

ആന്റിഹൈപ്പർ ടെൻസീവ് മരുന്നുകൾ: പ്രോപ്രാനോലോൾ, അറ്റെനോലോൾ, മെറ്റോപ്രോലോൾ സക്സിനേറ്റ് ആംലോഡിപിൻ മുതലായവ

ടാർജെറ്റ് സിസ്റ്റത്തെ (ഔഷധത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം) അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വർഗ്ഗീകരണം:

ഈ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ സ്വീകർത്താവിനെ ലക്ഷ്യമിടുന്ന ജൈവിക സിസ്റ്റം/പ്രക്രിയയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ വർഗ്ഗീകരണംഫാർമക്കോളജിക്കൽ വർഗ്ഗീകരണത്തേക്കാൾ കൂടുതൽ വിശിഷ്ടമായതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളായ സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിനും എറിത്രോമൈസിനും ബാക്ടീരിയകളിലെ പ്രോട്ടീൻ സിന്തസിസിനെ തടയുന്നു. (ടാർജെറ്റ് പ്രക്രിയ) ഇവയെ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ഇവയുടെ പ്രവർത്തന രീതി വ്യത്യസ്തമാണ്. സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിൻ പ്രോട്ടീൻ സിന്തസിസിന്റെ ആരംഭത്തെ തടയുന്നു. അതേസമയം എറിത്രോമൈസിൻ പുതിയ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ പ്രോട്ടീനിൽ ചേർക്കുന്നത് തടയുന്നു.

പ്രവർത്തനസൈറ്റിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വർഗ്ഗീകരണം (തൻമാത്രാ ലക്ഷ്യങ്ങൾ):

ഔഷധ തൻമാത്ര ഔഷധലക്ഷ്യങ്ങൾ എന്നു പറയപ്പെടുന്ന എൻസൈമുകൾ, പ്രതിഗ്രാഹി തുടങ്ങിയ ജൈവ തൻമാത്രകളുമായി പരസ്പരം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. മരുന്നുകൾ ബന്ധിക്കുന്ന ഔഷധടാർജെറ്റിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഔഷധത്തെ നമുക്ക് വർഗ്ഗീകരിക്കാം. മറ്റുള്ളവയോട് താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഈ വർഗ്ഗീകരണം വളരെ കൂടുതൽ വിശിഷ്ടമായതാണ്. ഈ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പൊതുവായ ക്രിയാവിധിയുണ്ട്. കാരണം ലക്ഷ്യം ഒന്നു തന്നെയാണ്.

15.1.2 ഔഷധ ലക്ഷ്യ പരസ്പര പ്രവർത്തനം:

നമ്മുടെ ശരീരത്തിന്റെ സാധാരണ പ്രവർത്തനത്തിന് ഉപാപചയം (മെറ്റാബോളിസം) (ഭക്ഷണ തൻമാത്രകളെ വിഭജിച്ച് അതിനെ ATP രൂപത്തിൽ ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റം ചെയ്യൽ, അനേകം എൻസൈമുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ലഭിക്കാവുന്ന തൻമാത്രകളിൽ നിന്ന് ആവശ്യമായ ജൈവ തൻമാത്രകളുടെ ബയോസിന്തസിസ് എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു) കോശ സിഗ്നലിംഗ് (പ്രതിഗ്രാഹി തൻമാത്രകൾ ഉപയോഗിച്ച് പരിസ്ഥിതിയിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റം വരുത്തുകയും പ്രതികരണം നേടുന്നതിന് വിവിധ പ്രക്രിയകളിലേയ്ക്ക് സിഗ്നലുകൾ അയയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു) മുതലായ ജൈവരാസ പ്രക്രിയകൾ അത്യാവശ്യമാണ്. ഈ പതിവായ പ്രക്രിയകളെ സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ, രാസവസ്തുക്കൾ മുതലായ ഏതെങ്കിലും ബാഹ്യഘടകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ സിസ്റ്റത്തിലെ ക്രമഭംഗം (ഡിസോഡർ) മൂലം അസ്വസ്ഥമാക്കാം. അത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ ശരീരത്തിന്റെ സാധാരണ പ്രവർത്തനം പുനഃസ്ഥാപിക്കാൻ നമുക്ക് മരുന്നുകൾ കഴിക്കേണ്ടിവരും.

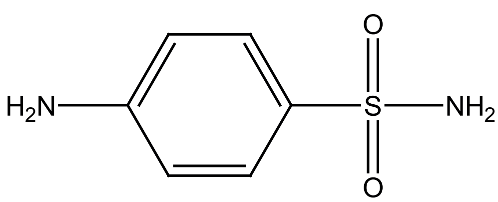
ഈ ഔഷധ തൻമാത്രകൾ ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്ന പ്രോട്ടീനുകൾ ലിപിഡുകൾ മുതലായ ജൈവതൻമാത്രകളുമായി പരസ്പരം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ജൈവ രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകളെ എൻസൈമുകളെന്നും ആശയവിനിമയ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് പ്രാധാന്യമുള്ളവയെ റിസപ്റ്ററുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഔഷധം ഈ തൻമാത്രകളുമായി പരസ്പരം പ്രവർത്തിക്കുകയും എൻസൈം പ്രവർത്തനം ഭേദഗതി വരുത്തുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ചില റിസപ്റ്ററുകളെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയോ അടിച്ചമർത്തുകയോ ചെയ്യുന്നതിലൂടെ സാധാരണ ജൈവരാസപ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഭേദഗതി വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

എൻസൈം ഔഷധ ലക്ഷ്യങ്ങളായി:

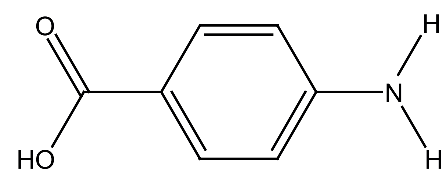
എല്ലാജീവജാലങ്ങളിലും ജൈവ രാസപ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ എൻസൈമുകൾ വഴി ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഈ എൻസൈം പ്രവർത്തനങ്ങൾ സിസ്റ്റത്തിന്റെ സാധാരണ പ്രവർത്തനത്തിന് വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്. അവയുടെ സാധാരണ എൻസൈം പ്രവർത്തനം തടഞ്ഞാൽ സിസ്റ്റം ബാധിക്കപ്പെടും. പല രോഗകാരികളെയും കൊല്ലാൻ ഈ തത്വം സാധാരണയായി പ്രയോഗിക്കുന്നു.

എൻസൈം ഉത്തേജിത പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സജീവസൈറ്റിനും സബ്സ്ട്രേറ്റിനും ഇടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന അമിനോ അമ്ലങ്ങളിലെ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം വാണ്ടർ വാൾസ്ബലം തുടങ്ങിയ ദുർബലമായ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ എൻസൈമിന്റെ സജീവ സൈറ്റിലേക്ക് സബ്സ്ട്രേറ്റ് തൻമാത്ര ബന്ധിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് നമ്മൾ ഇതിനകം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

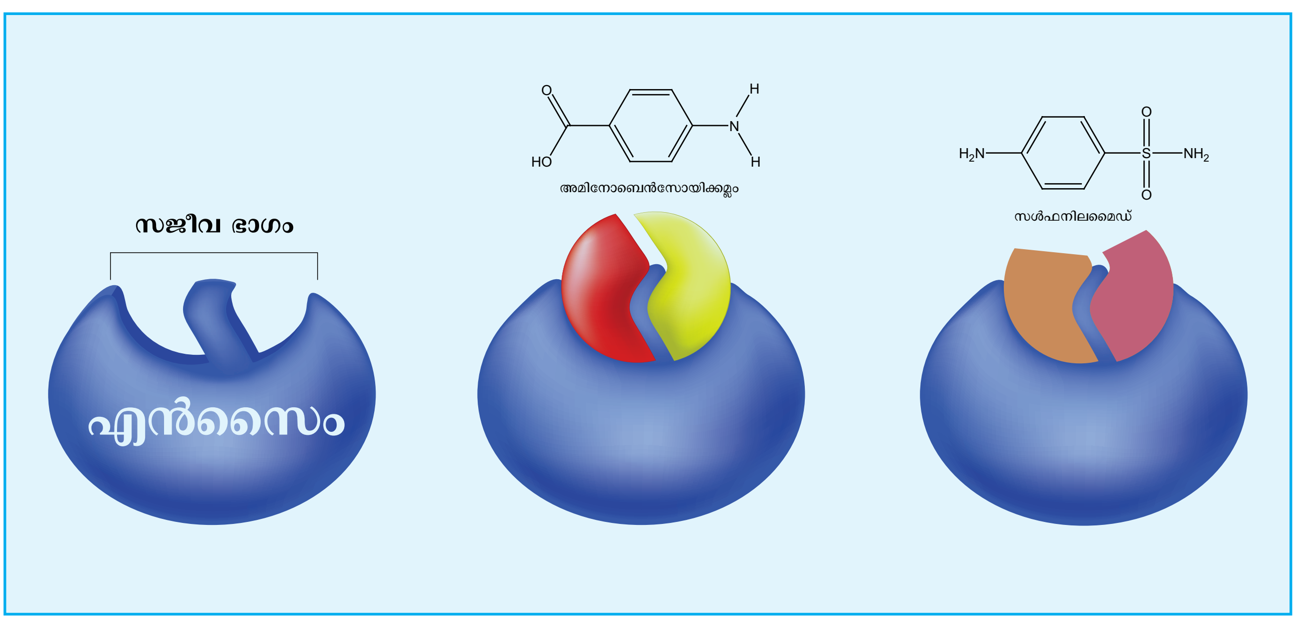
സബ്സ്ട്രേറ്റിനു സമാനമായ ജ്യാമിതി ഉള്ള ഒരു ഔഷധം നൽകുമ്പോൾ അത് എൻസൈമുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് അതിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ തടയുന്നു. മറ്റൊരുതരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ മരുന്ന് എൻസൈം രാസത്വരകത്തിന് ഒരു തടസ്സമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഇൻഹിബിറ്ററുകളെ പലപ്പോഴും മത്സര ഇൻഹിബിറ്ററുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി *p*-അമിനോ ബെൻസോയിക്കമ്ലത്തിന് (PABA) ഘടനാ പരമായി സാമ്യമുള്ള ആന്റിബയോട്ടിക് സൾഫനിലമൈഡ് ബാക്ടീരിയയുടെ വളർച്ചയെ തടയുന്നു. ഫോളിക്കമ്ലം എന്ന സുപ്രധാന സഹ എൻസൈം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിന് പല ബാക്ടീരിയകൾക്കും PABA ആവശ്യമാണ്. ആന്റിബയോട്ടിക് സൾഫനിലമൈഡ് നൽകുമ്പോൾ PABA നെ ഫോളിക്കമ്ലമാക്കിമാറ്റുന്നതിനുള്ള ജൈവസിന്തറ്റിക് പാതയിലെ ഡൈ ഹൈഡ്രോപ്റ്റെറോയേറ്റ് സിന്തേസ് (DHPS) എന്ന എൻസൈമിന് ഇതൊരു മത്സരാധിഷ്ഠിത ഇൻഹിബിറ്ററായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് ഫോളിക്കമ്ലത്തിന്റെ കുറവിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഇത് ബാക്ടീരിയയുടെ വളർച്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും ഒടുവിൽ അവയെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു



സൾഫനിലമൈഡ്



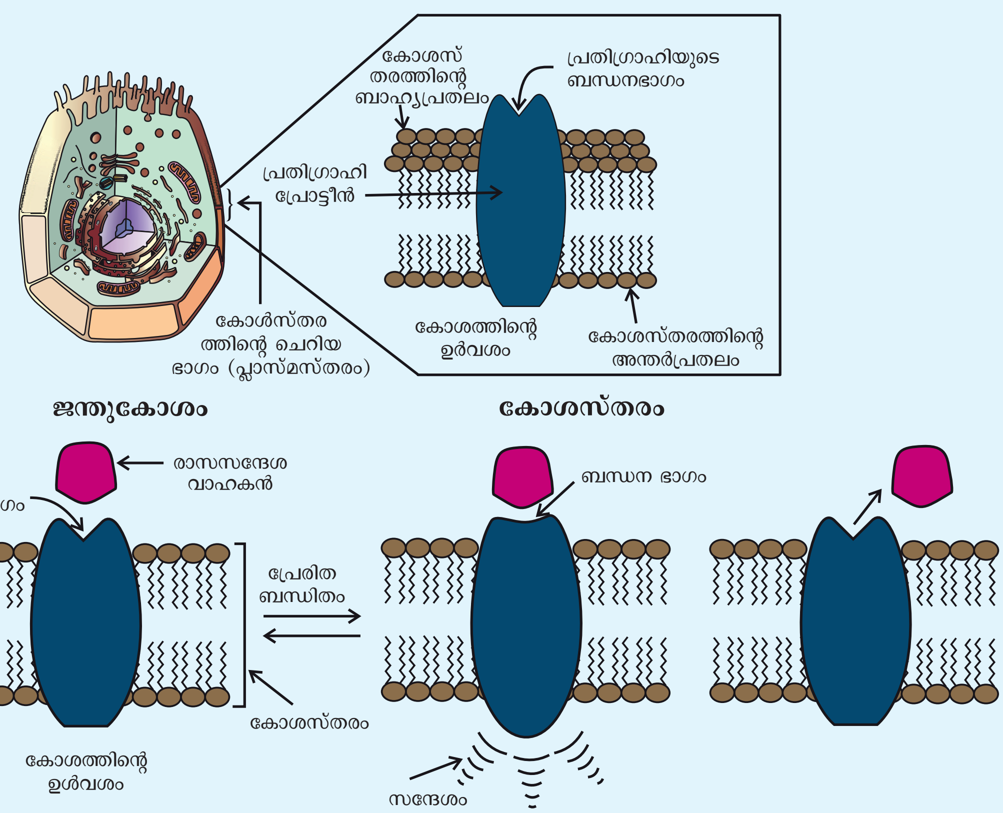
p-അമിനോബെൻസോയിക്കമ്ലം



ചില എൻസൈമുകളിൽ ഇൻഹിബിറ്റർ തൻമാത്ര മറ്റൊരു ബൈൻഡിംഗ് സൈറ്റുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് സാധാരണയായി അലോസ്റ്റെറിക് സൈറ്റ് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു മാത്രമല്ല അതിന്റെ സജീവ സൈറ്റ് ജ്യാമിതിയിൽ (ആകൃതി) മാറ്റം വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി സബ്സ്ട്രേറ്റിന് എൻസൈമുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഇൻഹിബിറ്ററുകളെ അലോസ്റ്റെറിക് ഇൻഹിബിറ്ററുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഔഷധലക്ഷ്യങ്ങളായ പ്രതിഗ്രാഹികൾ:

അനേകം മരുന്നുകൾ പ്രതിഗ്രാഹി എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു നിശ്ചിത തൻമാത്രയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ശാരീരികഫലം ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രതിഗ്രാഹികൾ. ഭൂരിഭാഗവും കോശസ്തരങ്ങളിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നു. ക്രിയാത്മകസ്ഥാനങ്ങൾസ്തരത്തിന്വെളിയിലേക്ക്തള്ളിനിൽക്കത്തക്കതരത്തിലുംകോശസ്തരത്തിന്പുറത്തേക്ക് തുറക്കത്തക്ക രീതിയിലുമാണ് പ്രതിഗ്രാഹി പ്രോട്ടീനുകളെ കോശ സ്തരത്തിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നത്. ശരീരത്തിൽ രണ്ട് ന്യൂറോണുകൾ തമ്മിലോ ന്യൂറോണും പേശികളും തമ്മിലോ സന്ദേശങ്ങൾ വിനിമയം നടത്തുന്നത് ചിലരാസവസ്തുക്കളിലൂടെയാണ്രാസസന്ദേശവാഹകർ(കെമിക്കൽമെസഞ്ചറുകൾ)എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇത്തരം രാസവസ്തുക്കൾ കോശത്തിലേക്ക് സന്ദേശത്തെ കൈമാറുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. വ്യത്യസ്ത രാസ സന്ദേശ വാഹകരുമായി സംവദിക്കുന്ന അനേക എണ്ണം പ്രതിഗ്രാഹികൾ ശരീരത്തിലുണ്ട്. ഈ പ്രതിഗ്രാഹികൾ ഒരു രാസസന്ദേശവാഹകനോട് വരണാത്മകത (സെലക്ടിവിറ്റി) കാണിക്കുന്നു. പ്രതിഗ്രാഹിസ്ഥാനത്തേക്ക് ബന്ധിക്കുകയും അതിന്റെ സ്വാഭാവിക ധർമ്മത്തെ തടയുകയും ചെയ്യുന്ന ഔഷധങ്ങൾ ആന്റഗോണിസ്റ്റുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. സന്ദേശങ്ങളെ തടയുന്നത് ആവശ്യമായി വരുമ്പോഴാണ് ഇത്തരം ഔഷധങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് പ്രതിഗ്രാഹികളിലേക്ക് ബന്ധിക്കാൻ കഴിവുള്ള സ്വാഭാവിക സന്ദേശ വാഹകരെ അനുകരിക്കുന്ന തരം ഔഷധങ്ങളുമുണ്ട്. ഇവയെ ആഗണിസ്റ്റുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. സ്വാഭാവിക സന്ദേശവാഹകരുടെ അഭാവത്തിലാണ് ഇത്തരം ഔഷധങ്ങൾ ഉപയോഗപ്രദമാകുന്നത്.

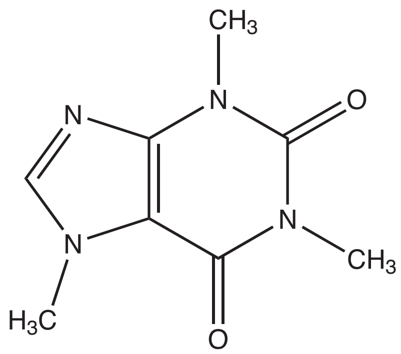


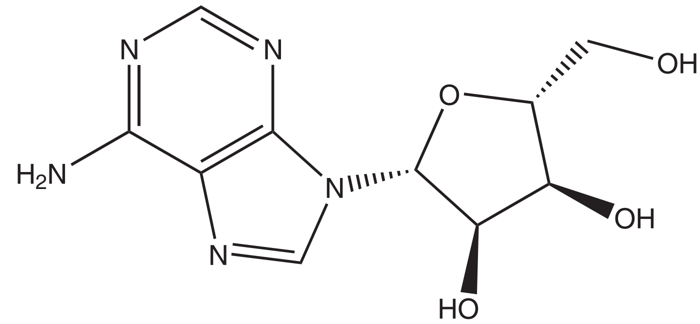
ഉദാഹരണത്തിന് അഡിനോസിൻ അഡിനോസിൻ പ്രതിഗ്രാഹികളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് ഉറക്കത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. അതേസമയം ആന്റഗോണിസ്റ്റ് ഔഷധം കഫീൻ അഡിനോസിൻ പ്രതിഗ്രാഹിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയും അതിനെ നിഷ്ക്രിയമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു ഇത് ഉറക്കം കുറയുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു

വേദന സംഹാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മോർഫിൻ എന്ന അഗോണിസ്റ്റ് ഔഷധം ഒപിയോയിഡ് പ്രതിഗ്രാഹികളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് അവയെ സജീവമാക്കുന്നു. ഇത് വേദനയ്ക്ക് കാരണമാകുന്ന ന്യൂറോപ്രേക്ഷേപിണികളെ അടിച്ചമർത്തുന്നു.

മിക്ക പ്രതിഗ്രാഹികളും ചിറാൽ ആണ്. അതിനാൽ ഒരു ഔഷധത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത ഇനാൻഷ്യോമറുകൾക്ക് വ്യത്യസ്ത ഫലമുണ്ടാകും

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 276 2/15/2023 2:50:56 PM

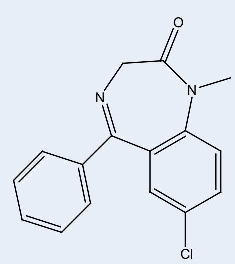
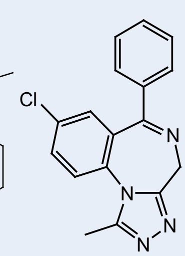
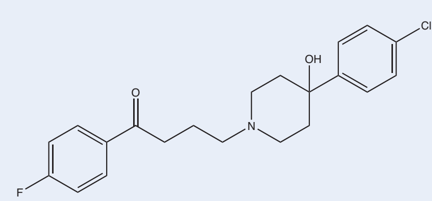


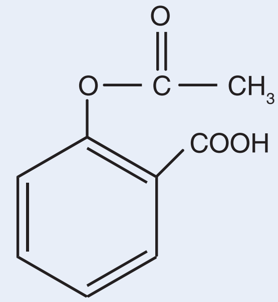
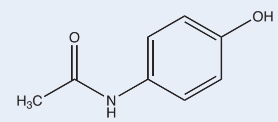
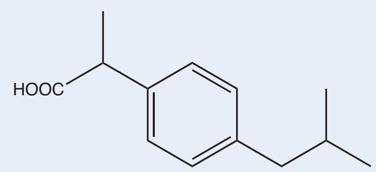
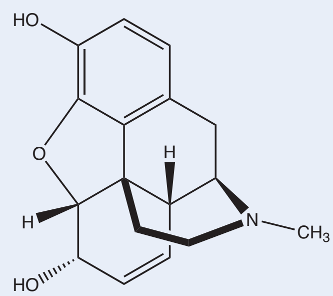
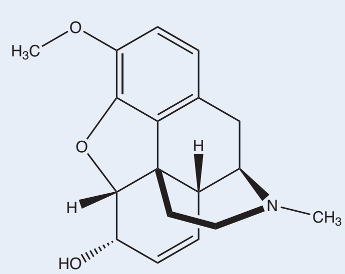


അഡിനോസിൻ

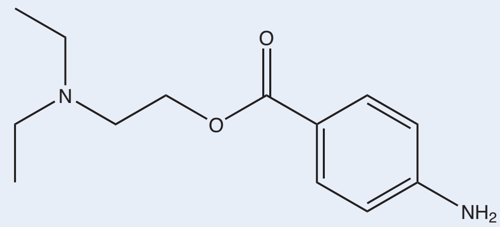
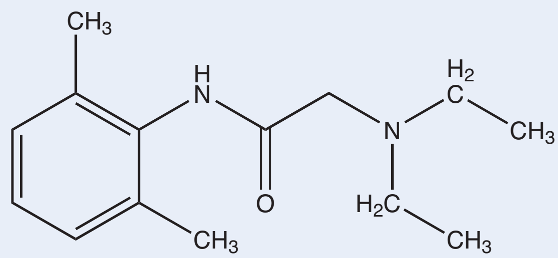
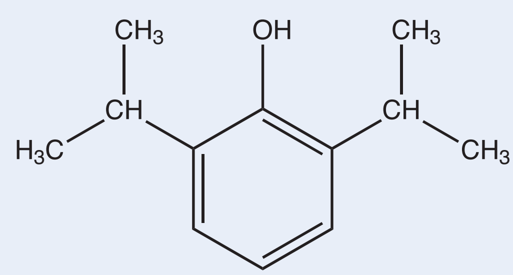
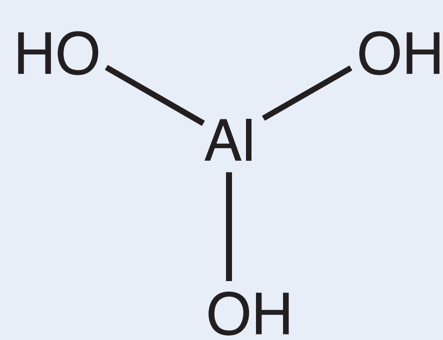
വിവിധ വിഭാഗം ഔഷധങ്ങളുടെ ചികിത്സാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

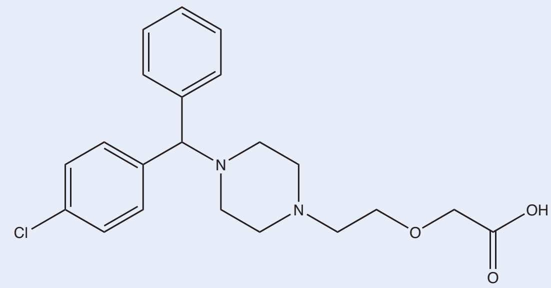
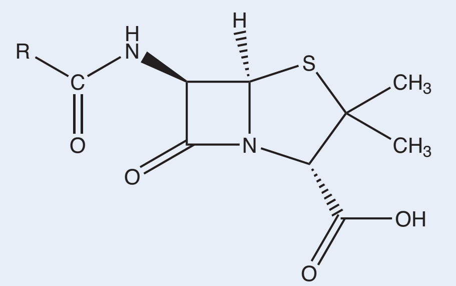
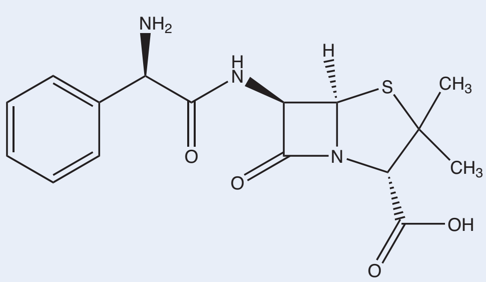
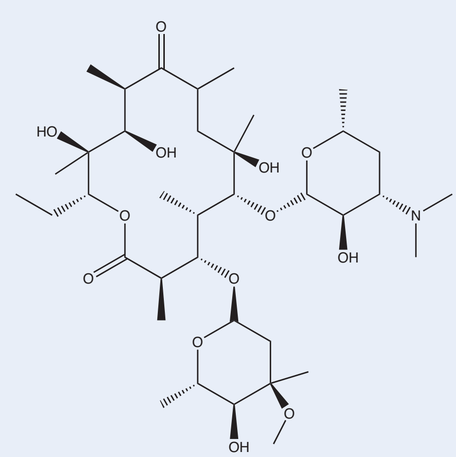
ജീവശാസ്ത്ര മേഖലയിലെ അഭിവൃദ്ധി വിവിധ ജൈവ പ്രക്രിയകളെയും അവയുടെ ക്രിയാവിധിയേയും വിശദമായി മനസ്സിലാക്കാൻ നമ്മെ അനുവദിച്ചു. പുതിയ സുരക്ഷിത കാര്യക്ഷമമായ മരുന്നുകൾ വികസിപ്പിക്കാൻ ഇത് സഹായിച്ചു. ഉദാഹരണത്തിന് അസിഡിറ്റി ചികിത്സിക്കാൻ നമ്മൾ അലുമിനിയത്തിന്റെയും മെഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകൾ പോലുള്ള വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവ ആമാശയത്തെ ക്ഷാരമാക്കുകയും ധാരാളം അമ്ലത്തിന്റെ ഉത്പാദനം ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്യും. മാത്രമല്ല ഈ ചികിത്സ ലക്ഷണങ്ങളെ മാത്രം ശമിപ്പിക്കുകയും കാരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നില്ല. ആമാശയ ഭിത്തിയിലെ പ്രതിഗ്രാഹ സജീവമാക്കുന്നതിലൂടെ ഹിസ്റ്റാമൈനുകൾ HCl ന്റെ സ്രവത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് വിശദമായ പഠനങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നു ഈ കണ്ടെത്തലുകൾ പ്രതിഗ്രാഹിയെ ബന്ധിപ്പിക്കുകയും അവയെ നിർജ്ജീവമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സിമെറ്റിഡിൻ, റാണിറ്റിഡിൻ തുടങ്ങിയ പുതിയ മരുന്നുകളുടെ രൂപകൽപ്പനയിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഈ ഔഷധങ്ങൾ ഘടനാ പരമായി ഹിസ്റ്റാമൈനുമായി സാമ്യമുള്ളവയാണ് ഈ വിഭാഗത്തിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ചിലതരം മരുന്നുകളുടെ ചികിത്സാ പ്രവർത്തനം നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.

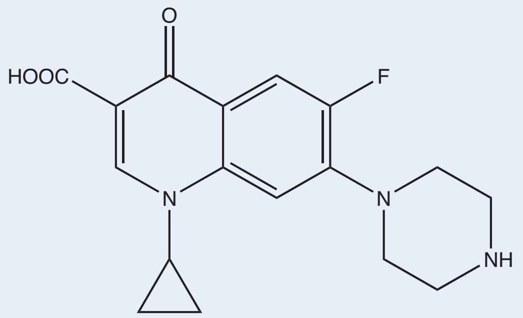
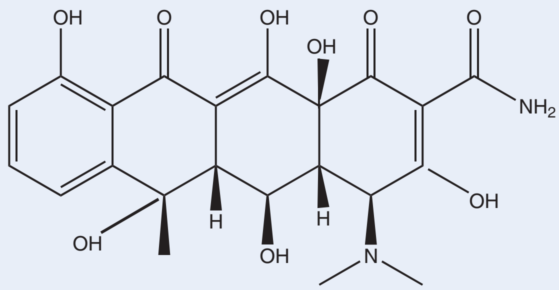
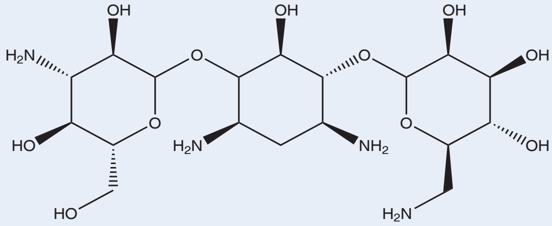
ഔഷധങ്ങളുടെ വിഭാഗം	പ്രവർത്തന രീതി	ചില ഔഷധങ്ങളുടെ രാസഘടന
1) മനക്ഷോഭശമ നൗഷ ധങ്ങൾ (ട്രാൻക്വിലൈസർ) ഇവന്യൂറോളജിക്കൽ (നാഡീവ്യൂഹം) ആക്ടീവ് ഔഷധങ്ങളാണ് **i)** പ്രധാന (മേജർ) മന ക്ഷോഭശമനൗഷധങ്ങൾ ഹാലോപെരിഡോൾ, ക്ലോസാപൈൻ **ii)** ചെറിയ (മൈനർ) മനക്ഷോഭശമനൗഷധ ങ്ങൾ ഡയസെപാം (വാലിയം) അൽപ്ര സോലം	തലച്ചോറിലെ ന്യൂറോ ട്രാൻസ്മിറ്റർ ഡോപാമൈൻ തടയുന്നതിലൂടെ കേന്ദ്ര നാഡീ വ്യവസ്ഥയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു സമ്മർദ്ദം, ഉത്കണ്ഠ, വിഷാദം, ഉറക്ക തകരാറുകൾ, സ്കിസോഫ്രീനിയ പോലുള്ള കടുത്ത മാനസിക രോഗങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള ചികിത്സ	 വാലിയം  അൽപ്രസോലം  ഹാലോപെരിഡോൾ

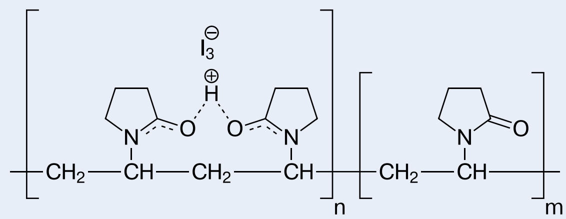
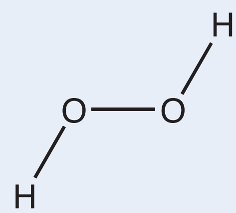
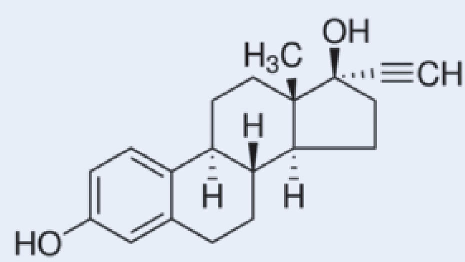
2) വേദനസംഹാരികൾ (അനാൽജസിക്) (നോൺ നാർക്കോട്ടിക്) ബോധത്തിന്റെ വൈകല്യമുണ്ടാക്കാതെ വേദന കുറയ്ക്കുന്നു. **i)** ആന്റി ഇൻഫ്ളാമാറ്റൊറി ഔഷധങ്ങൾ ഉദാഹരണം അസറ്റമിനോഫെൻ അല്ലെങ്കിൽ പാരാസെറ്റമോൾ, ഇബുപ്രോഫെൻ ആസ്പ്രിൻ. **ii)** ആന്റിപൈറെറ്റിക്സ് ഉദാഹരണം സാലിസിലേറ്റുകൾ അസറ്റൈൽ സാലിസിലിക്കമ്ലം (ആസ്പിരിൻ) അസറ്റമിനോഫെൻ അല്ലെങ്കിൽ പാരാസെറ്റമോൾ **iii)** നോൺ സ്റ്റിറോയ്ഡൽ ആന്റി ഇൻഫ്ളാമാറ്റൊറി ഔഷധങ്ങൾ **(NSAIDs)** ഇബുപ്രോഫെൻ	ഒരു നിശ്ചിത സ്ഥലത്തുള്ള കോശജ്വലന പ്രതികരണങ്ങൾ കുറച്ചു കൊണ്ട് അവ വേദന ലഘൂകരിക്കുന്നു. **ഉപയോഗങ്ങൾ** ഹ്രസ്വകാല വേദനാ പരിഹാരത്തിനും മിതമായ വേദനപോലുള്ള തലവേദന, പേശികളുടെ സ്ട്രെയിൻ, ചതവ് അല്ലെങ്കിൽ സന്ധിവേദന. ഈ മരുന്നുകൾക്ക് പനി കുറയ്ക്കൽ (ആന്റി പൈറെറ്റിക്), പ്ലേറ്റ്ലറ്റ് ശീതീകരണം തടയൽ തുടങ്ങിയ നിരവധി ഫലങ്ങളുണ്ട് ഈ ഗുണം കാരണം ഹൃദയാഘാതത്തെ തടയുന്നതിൽ ആസ്പിരിൻ ഉപയോഗപ്രദമാണെന്ന് കണ്ടെത്തുന്നു. ഹൈപോതലാമസിനെ പ്രേരിപ്പിച്ച് പ്രോസ്റ്റാഗ്ലാൻഡിൻ താപനില വർദ്ധനവിനെ അസാധുവാക്കുന്നതിലൂടെ പനി കുറയ്ക്കുന്നു	 അസറ്റൈൽ സാലിസിലിക്കമ്ലം (ആസ്പിരിൻ)  പാരാസെറ്റമോൾ  ഇബുപ്രോഫെൻ
3) ഒപിയോയിഡുകൾ (നാർക്കോട്ടിക് അനാൽജെസിക്) ഉദാഹരണങ്ങൾ മോർഫിൻ, കോഡീൻ	വേദന ഒഴിവാക്കുകയും ഉറക്കം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മരുന്നുകൾ ആസക്തി ഉളവാക്കുന്നതാണ്. വിഷഅളവിൽ ഇവ കോമയും അത്യന്തികമായി മരണവും ഉണ്ടാക്കുന്നു. **ഉപയോഗങ്ങൾ** കഠിനമായ വേദനയുടെ ഹ്രസ്വകാല അല്ലെങ്കിൽ ദീർഘകാല ആശ്വാസത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ശസ്ത്രക്രിയാനന്തരവേദന, ടെർമിനൽ കാൻസറിന്റെ വേദന എന്നിവയ്ക്ക് പ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.	 മോർഫിൻ  കോഡീൻ

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 278 2/15/2023 2:50:58 PM

4) അനാസ്തെറ്റിക്സ് **i) ലോക്കൽ അനാസ്തെറ്റിക്സ്** ഉദാഹരണങ്ങൾ എസ്റ്റർ ബന്ധിപ്പിച്ച ലോക്കൽ അനാസ്തെറ്റിക് പ്രോകെയ്ൻ അമൈഡ് ബന്ധിപ്പിച്ച ലോക്കൽ അനാസ്തെറ്റിക് ലിഡോകെയ്ൻ	ബോധം നഷ്ടപ്പെടാതെ പ്രയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് ഇത് സംവേദനം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു പെരിഫെറൽ നാഡി തന്തുക്കൾ വഴി തലച്ചോറിലേക്ക് പകരുന്ന വേദനയെ അവ തടയുന്നു **ഉപയോഗങ്ങൾ** ചെറിയ ശസ്ത്രക്രിയാ പ്രക്രിയകളിൽ ഇവ പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.	 പ്രോകെയ്ൻ  ലിഡോകെയ്ൻ
ii) ജെനറൽ അനാസ്തെറ്റിക്സ് ഉദാഹരണം ഇൻട്രാവിന്യസ് ജെനറൽ അനാസ് തെറ്റിക്സ് പ്രൊപ്പോഫോൾ ഇൻഹലാഷണൽ ജെനറൽ അനാസ്തറ്റിക്സ് ഐസോഫ്ളൂറാൻ	കേന്ദ്രനാഡീ വ്യൂഹത്തെ ബാധിക്കുന്നതിലൂടെ നിയന്ത്രിതവും ഉഭയദിശാ സ്വഭാവമുള്ളതുമായ ബോധ നഷ്ടത്തിന് കാരണമാകുന്നു **ഉപയോഗങ്ങൾ** പ്രധാന ശസ്ത്രക്രിയാ രീതികൾക്കായി ഇവ പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.	 പ്രൊപ്പോഫോൾ
5) അന്റാസിഡുകൾ ഉദാഹരണം മിൽക്ക് ഓഫ് മെഗ്നീഷ്യ, സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റ്, കാൽസിയം, ബൈകാർബണേറ്റ് അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് റാനിറ്റിഡിൻ സെമിറ്റിഡിൻ ഒമെപ്രസോൾ റാബെപ്രസോൾ	ആമാശയത്തിൽ അസിഡിറ്റി ഉണ്ടാക്കുന്ന അമ്ലത്തെ നിർവീര്യമാക്കുന്നു. **ഉപയോഗങ്ങൾ** ആസിഡ് റിഫ്ളക്സ് മൂലമുണ്ടാകുന്ന നെഞ്ച്/ തൊണ്ടയുടെ ഭാഗത്ത് (ഹൃദയം പൊള്ളൽ) ഉണ്ടാകുന്ന എരിച്ചിൽ സംവേദനം ഒഴിവാക്കുന്നു.	 അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്

6) ആന്റിഹിസ്റ്റാമിനുകൾ ഉദാഹരണങ്ങൾ സെറ്റിറൈസിൻ ലെവോസെറ്റിറൈസിൻ, ഡെസ്ലോറാറ്റാഡിൻ, ബ്രോംഫെനിറാമൈൻ ടെർഫെനാഡിൻ	ഹിസ്റ്റാമിൻ-1 പ്രതിഗ്രാഹികളിൽ നിന്ന് ഹിസ്റ്റാമിൻ പുറത്തു വരുന്നതിനെ തടയുന്നു. **ഉപയോഗങ്ങൾ** അലർജിഫലങ്ങളിൽ നിന്ന് ആശ്വാസം നൽകുന്നു	 സെറ്റിറൈസിൻ
7) ആന്റിമൈക്രോബയലുകൾ i) ബീറ്റാ ലാക്ടംസ് ഉദാഹരണങ്ങൾ പെൻസിലിനുകൾ, ആമ്പിസിലിൻ, സെഫലോസ് പോറിൻസ്, കാർബപെ നെംസ് മോണോ ബാക്ടാമുകൾ	ബാക്ടീരിയാ കോശസ്തരത്തിന്റെ ജൈവ നിർമ്മാണത്തെ തടയുന്നു **ഉപയോഗങ്ങൾ** ചർമ്മ അണുബാധകൾ, ഡെന്റൽ അണുബാധകൾ, ചെവി അണുബാധകൾ, ശ്വാസകോശ നാള അണു ബാധകൾ, ന്യൂമോണിയ, മൂത്രനാളിയിലെ അണുബാ ധകൾ, ഗൊണോറിയ എന്നിവയ്ക്ക് ചികിത്സിക്കാൻ	 പെൻസിലിനുകൾ  ആമ്പിസിലിനുകൾ
ii) മാക്രോലൈഡുകൾ ഉദാഹരണങ്ങൾ എറിത്രോമൈസിൻ, അസിത്രോമൈസിൻ	ബാക്ടീരിയൽ റിബോ സോമുകളെ ബാധിച്ച് പ്രോട്ടീൻ ഉത്പാദനത്തെ തടയുന്നു. **ഉദാഹരണം** ശ്വാസകോശനാളി അണുബാധകൾ, ജനനേ ന്ദ്രിയം, ചെറുകുടൽ, ചർമ്മ അണുബാധകൾ എന്നിവ ചികിത്സിക്കാൻ	 എറിത്രോമൈസിൻ

iii) ഫ്ളൂറോക്വിനോ ലോൺസ് ഉദാഹരണങ്ങൾ ക്ലിനാഫ്ളോക്സാസിൻ, സിപ്രോഫ്ളോക്സാ സിൻ, ലെവോഫ്ളോക് സാസിൻ	DNA ഗൈറേസ് എന്ന ബാക്ടീരിയാ എൻസൈമിനെ തടയുന്നു **ഉപയോഗങ്ങൾ** മൂത്രനാളിയിലെ അണു ബാധകൾ, ചർമ്മഅണു ബാധകൾ, ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ അണുബാ ധകൾ (സിനുസിറ്റിസ്, ന്യൂ മോണിയ, ബ്രോങ്കൈറ്റിസ് എന്നിവ) സിസ്റ്റിക് ഫൈ ബ്രോസിസിലെ ശ്വാസ കോശ സംബന്ധമായ അണുബാധകൾ എന്നിവ ചികിത്സിക്കാൻ	 സിപ്രോഫ്ളോക്സാസിൻ
iv) ടെട്രാസൈക്ലി നുകൾ ഉദാഹരണങ്ങൾ ഡോക്സിസൈക്ലിൻ, മിനോസൈക്ലിൻ, ഓക്സിടെട്രാ സൈക്ലിൻ	ബാക്ടീരിയൽ റിബോസോ മിന്റെ സബ്‌യൂണിറ്റായ 30S ന്റെ പരസ്പര പ്രവർത്തനം മൂലം ബാക്ടീരിയൽ പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണത്തെ തടയുന്നു. **ഉപയോഗങ്ങൾ** പെപ്റ്റിക് അൾസർരോഗം, ശ്വാസകോശ നാളിയിലെ അണുബാധകൾ, കോളറ, മുഖക്കുരു വൾഗാരിസ് എന്നിവയുടെ ചികിത്സയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	 ഓക്സിടെട്രാസൈക്ലിൻ
v) അമിനോഗ്ലൈക്കോ സൈഡുകൾ ഉദാഹരണങ്ങൾ കാനാമൈസിൻ, ജെന്റാമിസിൻ, നിയോമൈസിൻ	ബാക്ടീരിയൽ റിബോസോ മിന്റെ സബ് യൂണിറ്റായ 30S മായിബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ പ്രോട്ടീനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന തിൽ നിന്ന് ബാക്ടീരിയയെ തടയുന്നു. **ഉപയോഗങ്ങൾ** ഗ്രാംനെഗറ്റീവ് ബാക്ടീ രിയ മൂലമുണ്ടാകുന്ന അണുബാധകളെ ചികിത്സിക്കാൻ ഉപ യോഗിക്കുന്നു	 കാനാമൈസിൻ

8) ആന്റിസെപ്റ്റിക്സ് ഉദാഹരണങ്ങൾ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക് സൈഡ്, പോവി ഡോൺ, അയോഡിൻ, ബെൻസാൽക്കോ ണിയം ക്ലോറൈഡ്	സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ വളർച്ച നിർത്തുക അല്ലെങ്കിൽ മന്ദഗതിയിലാക്കുക. ജീവനുള്ള കലകൾക്ക് പ്രായോഗികമാണ് ഉപയോഗങ്ങൾ ശസ്ത്രക്രിയയിലും മറ്റ് പ്രക്രിയകളിലും അണുബാധയ്ക്കുള്ള സാധ്യത കുറയ്ക്കുന്നതിന്	 പോവിഡോൺ-അയോഡിൻ
9) അണുനാശിനി ഉദാഹരണങ്ങൾ ക്ലോറിൻ സംയുക്തങ്ങൾ, ആൽക്കഹോൾ, ഹൈഡ്രജൻ പെ റോക്സൈഡ്	സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ വളർച്ച നിർത്തുക അല്ലെങ്കിൽ മന്ദഗതിയിലാക്കുക. നിർജീവ വസ്തുക്കളിൽ പൊതുവായി ഉപ യോഗിക്കുന്നു	 ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ്
10) ഗർഭനിരോധന ഔഷധങ്ങൾ ഉദാഹരണം സിന്തറ്റിക് ഈസ്ട്രോജൻ, എഥിനൈൽ ഈസ്ട്രാഡൈയോൾ, മെൻസ്ട്രാനോൾ സിന്തറ്റിക് പ്രോജസ്റ്റ റോൺ നോറെത്തിൻ ഡ്രോൺ, നോറെഥിനോ ഡ്രൽ	അണ്ഡോത്പാദനത്തെയും ബീജസങ്കലനത്തെയും തടയുന്ന സിന്തറ്റിക് ഹാർമോണുകൾ **ഉപയോഗങ്ങൾ** ജനന നിയന്ത്രണ ഗുളികകളിൽ ഉപ യോഗിക്കുന്നു	 എഥിനൈൽ ഈസ്ട്രാ ഡൈയോൾ

15.2 ഭക്ഷണഅഡിറ്റീവുകൾ:

പായ്ക്ക് ചെയ്ത (പൊതിഞ്ഞ) ഭക്ഷ്യ വസ്തുക്കളായ ബിസ്കറ്റ്, ചോക്ലേറ്റ് മുതലായവയുടെ കവറിൽ അച്ചടിച്ചിരിക്കുന്ന ചേരുവകൾ നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ ഇവ തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ പ്രധാന ചേരുവകളായ ഗോതമ്പ് മാവ്, ഭക്ഷ്യഎണ്ണ, പഞ്ചസാര, ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള പാൽ തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് പുറമെ 322, 472E, തുടങ്ങിയ എമൽസിഫയറുകളും 223 പോലുള്ള ഡഫ്കണ്ടീഷണറുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കാം. ഈ പദാർത്ഥങ്ങൾ ആവശ്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നുണ്ടോ? അതെ. ഈ പദാർ ത്ഥങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിന്റെ പോഷകവും സംവേദനാത്മകവും പ്രായോഗികവുമായ മൂല്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അവ ഭക്ഷണത്തിന്റെ കാലദൈർഘ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. സ്വാഭാവികമായും ഭക്ഷണത്തിന്റെ ഭാഗമല്ലാത്തതും ഭക്ഷണത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം ഉയർത്തുന്നതിനായി ചേർക്കുന്നതുമായ പദാർത്ഥങ്ങളെ ഭക്ഷ്യ അഡിറ്റീവുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 282 2/15/2023 2:51:00 PM

15.2.1 ഭക്ഷ്യ അഡിറ്റീവുകളുടെ പ്രധാന വിഭാഗങ്ങൾ

- സുഗന്ധ സംയുക്തങ്ങൾ
- ഭക്ഷണ നിറങ്ങൾ
- പരിരക്ഷകങ്ങൾ
- സ്ഥിരീകാരികൾ
- കൃത്രിമമധുരകാരികൾ
- ആന്റിഓക്സിഡന്റുകൾ
- ബഫറിംഗ് പദാർത്ഥങ്ങൾ
- ജീവകങ്ങളും ധാതുക്കളും

ഭക്ഷ്യ അഡിറ്റീവുകളുടെ നൻമകൾ:

1. പരിരക്ഷകങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ ഉല്പന്നങ്ങളുടെ കേടുപാടുകൾ കുറയ്ക്കുകയും ഭക്ഷണത്തിന്റെ കാലദൈർഘ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു
2. വിറ്റാമിനുകളും ധാതുക്കളും ചേർക്കുന്നത് പോഷകക്കുറവിനെ പരിഹരിക്കുന്നു
3. ഫ്ളാവറിംഗ് ഏജന്റുകൾ ഭക്ഷണത്തിന്റെ സുരഭ്യവാസന വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു
4. ലിപിഡുകളുടെയും മറ്റ് ഭക്ഷ്യഘടകങ്ങളുടെയും വിഷാംശമുള്ള ഓക്സീകരണ ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത് ആന്റി ഓക്സിഡന്റുകൾ തടയുന്നു

15.2.2. പരിരക്ഷകങ്ങൾ:

സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ വളർച്ചയാൽനടക്കുന്നകിണ്വനം, അമ്ലീകരണം അല്ലെങ്കിൽ ഭക്ഷണം വിഘടിപ്പിക്കൽ പ്രക്രിയയെ സ്വാധീനിക്കുവാനോ, മുരടിപ്പിക്കുവാനോ അല്ലെങ്കിൽ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നതിനോ പരിരക്ഷകങ്ങൾക്ക് കഴിവുണ്ട്. ജൈവഅമ്ലങ്ങളായ ബെൻസോയിക്കമ്ലം, സോർബിക്കമ്ലം അവയുടെ ലവണങ്ങൾ എന്നിവ ധാരാളം കവകങ്ങൾ (ഫംഗസുകൾ) യീസ്റ്റ്, ബാക്ടീരിയഎന്നിവയുടെ ശക്തമായ ഇൻഹിബിറ്ററുകളാണ്. ഹൈഡ്രോക്സിബെൻസോയിക്കമ്ലത്തിന്റെ ആൽക്കൈൽ എസ്റ്ററുകൾ കുറഞ്ഞ അസിഡിറ്റി അവസ്ഥയിൽ വളരെ ഫലപ്രദമാണ്. അച്ചാറുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനും സംരക്ഷിത പച്ചക്കറികൾക്കുമായി പരിരക്ഷകമായി അസറ്റിക്കമ്ലം ഉപയോഗിക്കുന്നു. പുതിയപച്ചക്കറികൾക്കും പഴങ്ങൾക്കും സോഡിയം മെറ്റാസൽഫൈറ്റ് പരിരക്ഷങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പാൽമിറ്റിക്, സ്റ്റെറിക് അമ്ലം എന്നിവയുടെ സുക്രോസ് എസ്റ്ററുകൾ എമൽസിഫയറുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ ചില ജൈവ അമ്ലങ്ങളും അവയുടെ ലവണങ്ങളും പരിരക്ഷകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. രാസപ്രക്രിയകൾക്ക് പുറമേ ഭൗതിക രീതികളായ താപ ചികിത്സ (പാസ്റ്ററൈസേഷനും, സ്റ്റെറിലൈസേഷനും) തണുത്ത ചികിത്സ (തണുപ്പിക്കലും മരവിപ്പിക്കലും) ഉണക്കൽ, (നിർജ്ജലീകരണം) വികിരണം എന്നിവ ഭക്ഷണത്തെ സംരക്ഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

15.2.3. ആന്റിഓക്സിഡന്റുകൾ:

ഭക്ഷണത്തിന്റെ ഓക്സിഡേറ്റീവ് തകർച്ചയെ തടയുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ആന്റിഓക്സിഡന്റുകൾ. കൊഴുപ്പും എണ്ണയും അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം എളുപ്പത്തിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുകയും ദുർഗന്ധം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. കൊഴുപ്പുകളുടേയും എണ്ണകളുടേയും ഓക്സീകരണം തടയാൻ രാസ BHT (ബ്യൂട്ടൈൽ ഹൈഡ്രോക്സി ടൊള്യൂൻ) BHA ബ്യൂട്ടൈലേറ്റഡ് ഹൈഡ്രോക്സി അനിസോൾ എന്നിവ ഭക്ഷ്യ അഡിറ്റീവുകളായി ചേർക്കുന്നു. അവയെ സാധാരണയായി ആന്റിഓക്സിഡന്റുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. എണ്ണകളുടെ ഓക്സീകരണം വഴി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഫ്രീ റാഡിക്കലുകളുമായി പ്രതി പ്രവർത്തിച്ച് ഈ വസ്തുക്കൾ ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. അതുവഴി ഭക്ഷണത്തിന്റെ ഓക്സീകരണത്തിന്റെ ശൃംഖലാ പ്രതിപ്രവർത്തനം നിർത്തുന്നു. സൾഫർഡൈഓക്സൈഡ്, സൾഫൈറ്റുകൾഎന്നിവയുംഭക്ഷ്യഅഡിറ്റീവുകളായിഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ ആന്റിമൈക്രോബൽ ഏജന്റുകൾ, ആന്റി ഓക്സിഡന്റുകൾ, എൻസൈം ഇൻഹിബിറ്ററുകൾ എന്നിവയായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

15.2.4 പഞ്ചസാര പ്രതിസ്ഥാനികൾ:

പഞ്ചസാര (ഗ്ലൂക്കോസ്, സുക്രോസ്) പോലെ മധുരസ്വാദിന് ഉപയോഗിക്കുന്നതും എന്നാൽ ഇൻസുലിൻ സ്വാധീനമില്ലാതെ സ്ഥിരതയാർന്നതുമായ സംയുക്തങ്ങളെ പഞ്ചസാര പ്രതിസ്ഥാനികൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: സോർബിറ്റോൾ, സൈലിറ്റോൾ, മാന്നിറ്റോൾ.

15.2.5 കൃത്രിമ സ്വീറ്റനിംഗ് ഏജന്റുകൾ:

മധുരമുള്ള സംവേദനം നൽകുന്നതും പോഷകാഹാര മൂല്യം (ന്യൂട്രിഷണൽ മൂല്യം) ഇല്ലാത്തതോ അല്പം ഉള്ളതോ ആയ സിന്തറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളെ കൃത്രിമ സ്വീറ്റനിംഗ് ഏജന്റുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാ: സാക്കറിൻ, അസ്പാർട്ടേം, സുക്രലോസ്, അലിറ്റാം തുടങ്ങിയവ.

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 283 2/15/2023 2:51:00 PM

15.3 ശുചീകാരികൾ:

സോപ്പുകളുംഡിറ്റർജന്റുകളുംശുചീകാരികളായിഉപയോഗിക്കുന്നു.രാസപരമായിസോപ്പ്എന്നത്ഉയർന്ന കൊഴുപ്പമ്ലങ്ങളുടെസോഡിയംഅല്ലെങ്കിൽപൊട്ടാസിയംലവണമാണ്.ആൽക്കൈൽഹൈഡ്രജൻസൾഫേറ്റുകളുടെ അല്ലെങ്കിൽ ആൽക്കൈൽ ബെൻസീൻ സൾഫോണിക്കമ്ലങ്ങളുടെ സോഡിയം ലവണമാണ് ഡിറ്റർജന്റ്.

15.3.1 സോപ്പുകൾ:

മൃഗങ്ങളുടെ കൊഴുപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സസ്യ എണ്ണകളിൽ നിന്നാണ് സോപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. നീണ്ട ശൃംഖലാ കൊഴുപ്പമ്ലങ്ങളുടെ ഗ്ലിസറൈൽ എസ്റ്ററുകൾ അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഗ്ലിസറൈഡുകളോട് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവ സോപ്പും ഗ്ലിസറോളുമായി മാറുന്നു. സാപ്പോണിഫിക്കേഷൻ വഴി ഗ്ലിസറോൾ തയ്യാറാക്കുന്ന രീതിയിൽ നമ്മൾ ഇതിനകം ഈ പ്രവർത്തനം പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രതിപ്രവർത്തന മിശ്രിതത്തിൽ സാധാരണ ഉപ്പ് ചേർത്ത് സോപ്പിന്റെ ലേയത്വം കുറയ്ക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് ജലീയ ലായനിയിൽ നിന്ന് അവക്ഷിപ്തം പുറന്തള്ളാൻ സഹായിക്കുന്നു. പിന്നീട് സോപ്പിനോട് ആവശ്യമുള്ള നിറങ്ങൾ സുഗന്ധ ദ്രവ്യങ്ങൾ, ഔഷധ പ്രാധാന്യമുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ എന്നിവ കലർത്തുന്നു.

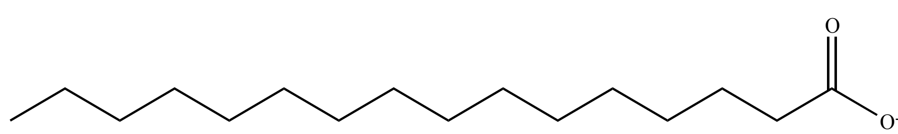
മൊത്തം കൊഴുപ്പളവ്:

ഒരു സോപ്പിന്റെ ഗുണനിലവാരം മൊത്തം കൊഴുപ്പ് ദ്രവ്യത്തിന്റെ (TFM മൂല്യം). അടിസ്ഥാനത്തിൽ കണക്കാക്കുന്നു. ഇതിനെ ഖനിജ അമ്ലങ്ങളുമായി വിഭജിച്ചതിനു ശേഷം ഒരു സാമ്പിളിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കാവുന്ന മൊത്തം കൊഴുപ്പ് ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവെന്ന് നിർവചിക്കാം. ഉയർന്ന TFM മൂല്യമുള്ള സോപ്പിന്റെ ഗുണനിലവാരം നല്ലതാണ്.

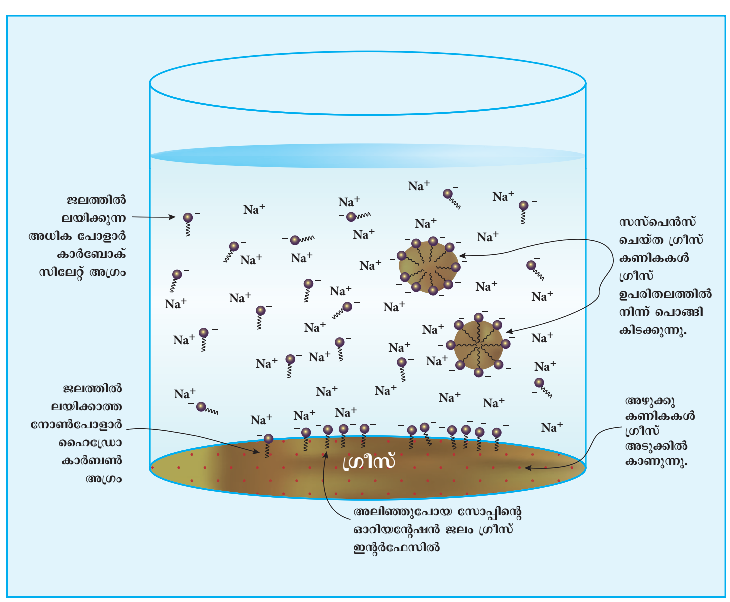
BIS മാനദണ്ഡമനുസരിച്ച് ഗ്രേഡ്-1 സോപ്പുകളിൽ 76% മിനിമം (ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ) TFM, ഉണ്ടായിരിക്കണം ഗ്രേഡ്-2, 3 എന്നിവയ്ക്ക് യഥാക്രമം 70, 60% , മിനിമം ഉണ്ടായിരിക്കണം. പതയുണ്ടാക്കുക, ഈർപ്പം, മൃദുലത, ആൽക്കഹോളിൽ ലയിക്കാത്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ഗുണനിലവാരത്തിനുള്ള മറ്റ് പരാമീറ്ററുകൾ.

സോപ്പിന്റെ ശുചീകരണ പ്രവർത്തനം:

ഒരു സോപ്പ് ഒരു ശുചീകാരിയായി എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സോഡിയം പാൽമിറ്റേറ്റ് എന്ന സോപ്പിനെ ഉദാഹരണമായി നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. സോപ്പിന്റെ ശുചീകരണ പ്രവർത്തനം സോപ്പിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോണുകളുടെ (പാൽമിറ്റേറ്റ് അയോൺ) ഘടനയുമായി നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പാൽമിറ്റേറ്റിന്റെ ഘടന ഇരട്ടധ്രുവതയെ കാണിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഭാഗം ധ്രുവീയമല്ലാത്തതും (നോൺപോളാർ) കാർബോക്സിൽ ഭാഗം ധ്രുവീയവുമാണ് (പോളാർ).



നോൺ പോളാർ ഭാഗം ഹൈഡ്രോഫോബിക്കും പോളാർ അഗ്രം ഹൈഡ്രോഫിലിക്കും ആണ്. ഹൈഡ്രോഫോബിക് ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഭാഗം എണ്ണകളിലും ഗ്രീസുകളിലും ലയിക്കുന്നു. എന്നാൽ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ഹൈഡ്രോഫിലിക് കാർബോക്സിലേറ്റ് ഗ്രൂപ്പ് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. തുണിയിലെ അഴുക്കിന് കാരണം പൊടിപടലങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന ഗ്രീസിന്റെ സാന്നിധ്യമാണ്. തുണിയുടെ എണ്ണമയമുള്ളതോ ഗ്രീസ് ഉള്ളതോ ആയ ഭാഗത്തേക്ക് സോപ്പ് ചേർക്കുമ്പോൾ സോപ്പിന്റെ ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഭാഗം ഗ്രീസിൽ അലിഞ്ഞു

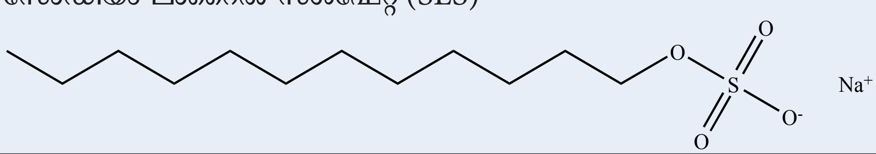
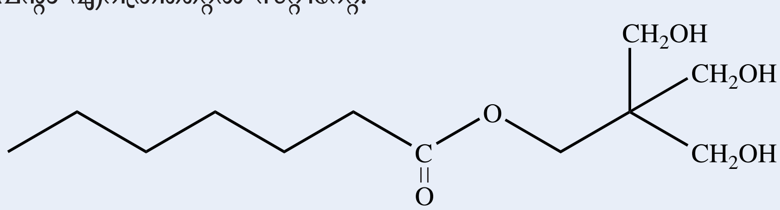


XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 284 2/15/2023 2:51:01 PM

ചേരുന്നു. നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള കാർബോക്സിലേറ്റ് അഗ്രം ഗ്രീസ് ഉപരിതലത്തിൽ ദൃശ്യമാകും. അതേ സമയം നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള കാർബോക്സിലേറ്റ് ഗ്രൂപ്പുകൾ വെള്ള ത്താൽ ശക്തമായി ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ മിസെൽസ് എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന ചെറിയ സൂക്ഷ്മ തുള്ളികൾ (ഡ്രോപ്പ്ലെറ്റുകൾ) രൂപാന്തപ്പെടുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുകയും ഗ്രീസ് ഖരപദാർത്ഥത്തിൽ നിന്നും പുറത്തു വന്ന് പൊന്തിക്കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു വെള്ളത്തിൽ കഴുകുമ്പോൾ ഗ്രീസ് അതിനൊപ്പം പോകുന്നു. തത്ഫലമായി തുണി അഴുക്കിൽ നിന്ന് മുക്തമാവുകയും ഡ്രോപ്പ്ലെറ്റുകൾ വെള്ളത്തിൽ കഴുകി നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. മിസെല്ലുകളുടെ ഉപരിതലങ്ങളെല്ലാം നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ആയതിനാൽ പരസ്പര വികർഷണം നടക്കുന്നതിനാൽ അവ സംയോജിച്ച് വലിയ തുള്ളികളായി മാറുന്നില്ല. ഒരു സോപ്പിന്റെ ശുദ്ധീകരണ ശേഷി വെള്ളത്തിനും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്ത ഗ്രീസുകൾക്കുമിടയിൽ ഒരു എമൽസി ഫൈയിംഗ് ഏജന്റായി പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള പ്രവണതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

15.3.2 ഡിറ്റർജെന്റുകൾ:

ആൽക്കൈൽ ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേറ്റുകളുടെ സോഡിയം ലവണങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ദീർഘ ശൃംഖലാ ആൽക്കൈൽ ബെൻസീൻ സൾഫോണിക്കമ്ലങ്ങളുടെ സോഡിയം ലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഉൽപ്പന്നങ്ങളാണ് സിന്തറ്റിക് ഡിറ്റർജെന്റുകൾ. മൂന്നു തരം ഡിറ്റർജെന്റുകൾ ഉണ്ട്..

ഡിറ്റർജെന്റ് തരം	ഉദാഹരണം
ആനയോണിക് ഡിറ്റർജെന്റ്	സോഡിയം ലാറൈൽ സൾഫേറ്റ് (SLS) 
കാറ്റയോണിക് ഡിറ്റർജെന്റ്	n-ഹെക്സാഡെക്കൈൽ ട്രൈമെഥിൽ അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് N,N,N-ട്രൈമെഥിൽ ഹെക്സാഡെക്കേൻ -1- അമീനിയം ക്ലോറൈഡ്
അയോൺ രഹിത ഡിറ്റർജെന്റ്	പെന്റാ എറിത്രിറ്റൈൽ സ്റ്റീറേറ്റ്.  3-ഹൈഡ്രോക്സി-2,2-ബിസ് (ഹൈഡ്രോക്സിമെഥിൽ) പ്രൊപ്പൈൽ ഹെപ്റ്റനോയേറ്റ്

സോപ്പുകളേക്കാൾ ഡിറ്റർജെന്റുകൾ മികച്ചതാണ്, കാരണം അവ കഠിനജലത്തിലും അമ്ല അവസ്ഥയിൽ പോലും ഉപയോഗിക്കാം; സോപ്പുകളുടെ ശുദ്ധീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന് സമാനമാണ് ഡിറ്റർജെന്റുകളുടെ ശുദ്ധീകരണ പ്രവർത്തനം.

15.4 ബഹുലകങ്ങൾ

പോളിമർ എന്ന പദം ഗ്രീക്ക് പദമായ 'പോളുമെറസ്' എന്നതിൽ നിന്നാണ് ഉരുത്തിരിഞ്ഞത് ഇതിന്റെ അർത്ഥം അനേകം ഭാഗങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള എന്നതാണ്. ഒരു ബഹുലകത്തിന്റെ കോൺസ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ അതിന്റെ ഏകലകങ്ങൾ (മോണോമറുകൾ) എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഘടനാ യൂണിറ്റുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ബഹുലകങ്ങളിൽ ലളിതമായ തൻമാത്രകളിൽ നിന്ന് വ്യുത്പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട അനേ കം ഏകലക യൂണിറ്റുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി PVC (പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്) വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് ഏകലകത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ബഹുലകമാണ്. ലഭ്യതയുടെ ഉറവിടം, ഘടന, തൻമാത്രാബ ലങ്ങൾ, നിർമ്മാണ രീതി എന്നിവ അടിസ്ഥാനമാക്കി ബഹുലകങ്ങളെ തരംതിരിക്കാം. ഇനിപ്പറയുന്ന രേഖാചിത്രം ബഹുലകങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്ത വർഗ്ഗീകരണം വിശദികരിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 285 2/15/2023 2:51:01 PM

15.4.1 ബഹുലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം:

ബഹുലകങ്ങൾ

- **റവിടം**
  - പ്രകൃതിദത്ത ബഹുലകങ്ങൾ (സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും/ മൃഗങ്ങളിൽ നിന്നും നേടിയത്) ഉദാ: സെല്ലുലോസ്, സിൽക്ക്
  - കൃത്രിമ ബഹുലകങ്ങൾ (രാസവസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് മനുഷ്യൻ നിർമ്മിച്ചത്) ഉദാ: പോളിത്തീൻ, PVC മുതലായവ
  - അർദ്ധകൃത്രിമ ബഹുലകങ്ങൾ പ്രകൃതിദത്ത ബഹുലകങ്ങൾ രാസരീതിയിലൂടെ ഭേദഗതി വരുത്തിയത് ഉദാ: വിസ്കോസ് റേയോൺ, സെല്ലുലോസ് ഡൈ അസറ്റേറ്റ്
- **ഘടന**
  - രേഖീയ ബഹുലകങ്ങൾ (ദീർഘമായതും തുടർച്ച യായതുമായ ശൃംഖല) ഉദാ: HDPE, PVC
  - ശാഖിത ബഹുലകങ്ങൾ (ശാഖകളായി ചെറിയ ശൃംഖലകളുള്ള ഒരു പ്രധാന ശൃംഖല) ഉദാ: പോളി പ്രൊപ്പിലീൻ, LDPE
  - സങ്കര ബന്ധിത ബഹുലകങ്ങൾ (ശൃംഖല ബഹുലകങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിച്ചത്) ഉദാ: ബേക്കലൈറ്റ്, മെലാമൈൻ, ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്
- **തൻമാത്രാന്തര ബലം**
  - ഇലാസ്റ്റോമറുകൾ (മൃദുവായതും വലിച്ചു നീട്ടിയതും) ഉദാ: നിയോപ്രീൻ, ബ്യൂണാ -S, ബ്യൂണാ-N
  - ഫൈബറുകൾ (നാരുകൾ) ബഹുലക ശൃംഖലകൾ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉപയോഗിച്ച് നാരുകൾ ഉ≠ാക്കുന്നു. ഉദാ: നൈലോൺ -6,6, ടെറിലീൻ
  - തെർമോപ്ലാസ്റ്റിക് ചൂടാക്കുമ്പോൾ മൃദുവും തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ കാഠിന്യമുള്ളതും ആകുന്നു. അവ പുനർ നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയും, ഉദാ: പോളിത്തീൻ, PVC പോളിസ്ട്രീൻ
  - തെർമോസെറ്റിംഗ് ചൂടാക്കുമ്പോൾ മൃദുവാകുന്നില്ല. എന്നാൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഉരുകാത്ത ദ്രവ്യമായി മാറുന്നു. ഉദാ: ബേക്കലൈറ്റ്, മെലാമൈൻ, ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്
- **നിർമ്മാണ രീതി**
  - സങ്കലന ബഹുലകങ്ങൾ ഉപോൽപ്പന്നങ്ങൾ ഇല്ലാതെ ഏകലകങ്ങളുടെ ബാഹുലകീകരണം വഴി രൂപീകരിച്ചത് ഉദാ: പോളി എഥിലീൻ PVC ടെഫ്ളോൺ
  - സംഘനന ബഹുലകം H_2O, NH_3 മുതലായ ലളിതമായ തൻമാത്രകളെ നീക്കം ചെയ്ത് ര≠ോ അതിലധികമോ ഏകലകങ്ങൾ ഘനീഭവിക്കുന്നതിലൂടെരൂപം കൊ≠ത് ഉദാ: നൈലോൺ -66, പോളി എസ്റ്റർ

15.4.2 ബഹുലകീകരണത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

ചെറിയ ഘടനാപരമായ യൂണിറ്റുകൾ അതായക് ഏകലകങ്ങളിൽ നിന്ന് വളരെ വലുതും ഉയർന്ന തൻമാത്രാ ദ്രവ്യമാനമുള്ളവയുമായ ബഹുലകങ്ങളെ രൂപീകരിക്കുന്ന പ്രകിയയെ ബഹുലകീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ബഹുലകീകരണം ഇനിപ്പറയുന്ന രണ്ട് വഴികളിലൂടെ സംഭവിക്കുന്നു

i. സങ്കലന ബഹുലകീകരണം അല്ലെങ്കിൽ ശൃംഖല വളർച്ചാ ബഹുലകീകരണം

ii. സംഘനന ബഹുലകീകരണം അല്ലെങ്കിൽ ഘട്ട വളർച്ചാ ബഹുലകീകരണം

സങ്കലന ബഹുലകീകരണം

അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ പല ആൽക്കീനുകളും ബഹുലകീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ശൃംഖല വളർച്ചാക്രിയാവിധിയിൽ വളരുന്ന ശൃംഖലയുടെ ക്രിയാത്മക അഗ്രം ഏകലകത്തിന്റെ ദ്വിബന്ധന ത്തിലൂടെ ചേർക്കപ്പെടുന്നു. പ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന. ക്രിയാത്മക മധ്യവർത്തി (റിയാക്ടീവ് ഇന്റർമീ ഡിയറ്റ്) യെ ആശ്രയിച്ച് സങ്കലന ബഹുലകീകരണം ഇനിപ്പറയുന്ന മൂന്നു ക്രിയാവിധികളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിൽ സംഭവിക്കുന്നു.

i. മുക്ത റാഡിക്കൽ ബഹുലകീകരണം

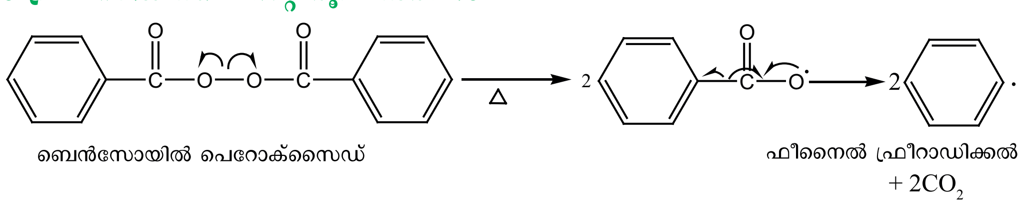
ii. കാറ്റയോണിക് ബഹുലകീകരണം

iii. ആനയോണിക് ബഹുലകീകരണം

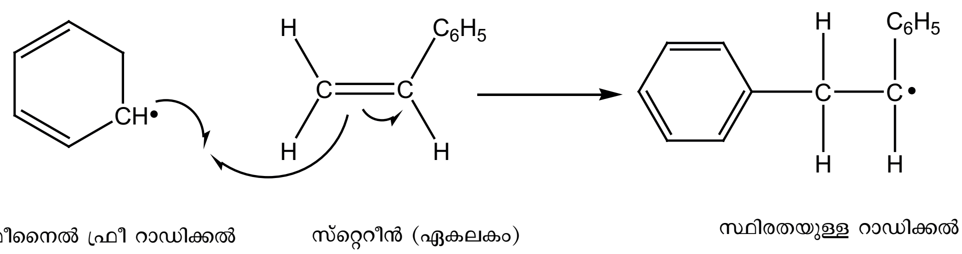
മുക്ത (ഫ്രീ)റാഡിക്കൽ ബഹുലകീകരണം

ആൽക്കീനുകളോട് ബെൻസൈൽ പെറോക്സൈഡ് പോലുള്ള ഫ്രീ റാഡിക്കൽ ഇനീഷ്യേറ്റർ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവ ബഹുലകീകരണ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, പെ റോക്സൈഡ് ഇനിഷ്യേറ്ററിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ സ്റ്റൈറീൻ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ബഹുലകീകരണത്തിന് വിധേയമായി പോളി സ്റ്റൈറീൻ ഉണ്ടാകുന്നു. ക്രിയാ വിധിയിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

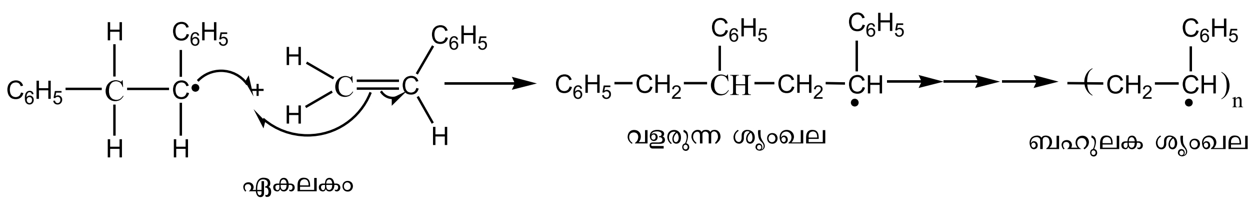
1. ആരംഭം ഫ്രീ റാഡിക്കലിന്റെ രൂപീകരണം



2. സംചരണ ഘട്ടം (പ്രോപ്പഗേഷൻ ഘട്ടം)



സ്ഥിരതയുള്ള റാഡിക്കൽ മറ്റൊരു ഏകലക തൻമാത്രയെ ആക്രമിച്ച് ഒരു ദീർഘമായ (നീളമേറിയ) റാഡിക്ക ലിനെ നൽകുന്നു



ആയിരക്കണിന് ഏകലക യൂണിറ്റുകൾ തുടർച്ചയായി ചേർക്കുന്നതിലൂടെ ശൃംഖലയുടെ വളർച്ച തുടരും.

സമാപനം (ടെർമിനേഷൻ)

ഏകലകം നൽകുന്നത് നിർത്തുകയോ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് ശൃംഖലകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയോ ഓക്സിജൻ പോലുള്ള മാലിന്യം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിപ്രവർത്തനം നടത്തുകയോ ചെയ്യുന്നതിലൂടെ മുകളിലുള്ള ശൃംഖലാ പ്രതിപ്രവർത്തനം നിർത്താനാകും.

$$2 \left(CH_2 - \underset{\bullet}{\overset{C_6H_5}{\overset{|}{C}}}H \right)_n \longrightarrow \left(CH_2 - \overset{C_6H_5}{\overset{|}{C}}H - \overset{C_6H_5}{\overset{|}{C}}H - CH_2 \right)_n$$

15.4. 3 ചില പ്രധാന സങ്കലന ബഹുലകങ്ങളുടെ തയ്യാറാക്കൽ

1. പോളിത്തീൻ

ഇത് എഥീന്റെ ഒരു സങ്കലന ബഹുലകമാണ്. രണ്ടു തരത്തിലുള്ള പോളിഎഥിലീൻ ഉണ്ട്. i) HDPE (സാന്ദ്രത കൂടിയ പോളി എഥിലീൻ) ii) LDPE (സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ പോളി എഥിലീൻ).

LDPE

ഇത് എഥീനെ 200° മുതൽ $300^\circ C$ താപനിലയിൽ ഓക്സിജൻ രാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കി തയ്യാറാക്കുന്നു. പ്രതിപ്രവർത്തനം ഫ്രീറാഡിക്കൽ ക്രിയാവിധിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നടക്കുന്നു. ഓക്സിജനിൽ നിന്ന് രൂപം കൊള്ളുന്ന പെറോക്സൈഡുകൾ ഒരു ഫ്രീറാഡിക്കൽ ഇനിഷ്യേറ്ററായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

$$n\,CH_2 = CH_2 \xrightarrow[1000\ atm]{200^\circ - 300^\circ C} \left(CH_2 - CH_2 \right)_n$$

എഥീൻ   പോളിത്തീൻ

ഇത് കേബിളുകൾ, കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഇൻസുലേഷനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

HDPE

373K താപനിലയിലും 6 മുതൽ 7 atm മർദ്ദത്തിലും സീഗ്ലർ നട്ടാ രാസത്വരകം $[TiCl_4 + (C_2H_5)_3Al]$ ഉപയോഗിച്ച് എഥിലീനെ ബഹുലകീകരണത്തിന് വിധേയമാക്കി HDPE തയ്യാറാക്കുന്നു. HDPE യ്ക്ക് ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയും ദ്രവണാങ്കവും ഉണ്ട്. ഇത് കുപ്പികൾ, പൈപ്പ് മുതലായവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു,

ടെഫ്ളോൺ തയ്യാറാക്കൽ (PTFE)

ഏകലകം ടെട്രാഫ്ളൂറോ എഥിലീൻ ആണ്. ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ ഏകലകത്തിനോട് ഓക്സിജൻ അല്ലെങ്കിൽ അമോണിയം പെർസൾഫേറ്റ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ടെഫ്ളോൺ ലഭിക്കുന്നു.

$$n\,CF_2 = CF_2 \xrightarrow{\Delta} \left(CF_2 - CF_2 \right)_n$$

ഇത് വസ്തുക്കൾക്ക് ആവരണം നൽകുന്നതിനും ഒട്ടിപ്പിടിക്കാത്ത പ്രതലങ്ങളുള്ള പാത്രങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

I. ഓർലോൺ (പോളിഅക്രിലോനൈട്രിൽ – PAN) തയ്യാറാക്കൽ

ഇത് പെറോക്സൈഡ് ഇനിഷ്യേറ്റർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വിനൈൽ സയനൈഡ് (അക്രിലോനൈട്രിൽ) ന്റെ ബഹുലകീകരണം മുഖേന തയ്യാറാക്കുന്നു.

$$n\,(CH_2 = \underset{CN}{\underset{|}{C}}H) \xrightarrow[\Delta]{\text{പെറോക്സൈഡുകൾ}} \left(CH_2 - \underset{CN}{\underset{|}{C}}H \right)_n$$

പ്രൊപ്-2-ഈൻനൈട്രിൽ   PAN

കമ്പിളിക്ക് പകരമായി ബ്ലാങ്കറ്റ്, സ്വെറ്റർ തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

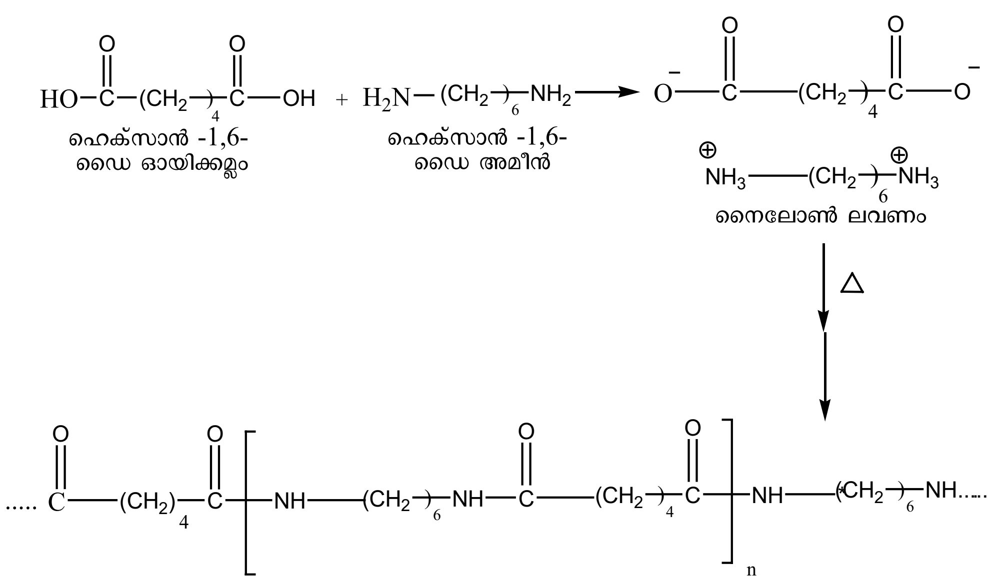
XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 288 2/15/2023 2:51:03 PM

സംഘനന ബഹുലീകരണം

അടുത്തടുത്തുള്ള ഏകലക തൻമാത്രകളുടെ ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് H_2O, NH_3 തുടങ്ങിയ ലളിത തൻമാത്രകളെ പുറന്തള്ളി സംഘനന ബഹുലകങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ബഹുലക ശൃംഖല തുടർന്ന് വളരണമെങ്കിൽ ഓരോ ഏകലകവും കുറഞ്ഞത് രണ്ടു പ്രതിസ്ഥാപക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകണം. ഏകലകം കുറഞ്ഞത് ബൈഫംഗ്ഷണൽ ആയിരിക്കണം. ഉദാഹരണങ്ങൾ: നൈലോൺ– 6,6, ടെറിലീൻ.

നൈലോൺ – 6,6

തുല്യമോളാർ അഡിപിക്കമ്ലം, ഹെക്സാ മെഥിലീൻ ഡൈഅമീൻ എന്നിവ കലർത്തുമ്പോൾ ഒരു നൈലോൺ ലവണം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു ജലതൻമാത്രയെ നീക്കം ചെയ്ത് അമൈഡ് ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടായി നൈലോൺ 6,6 ലഭിക്കുന്നു.

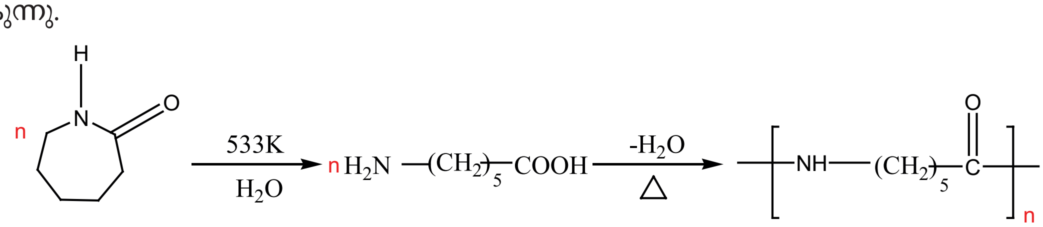


പോളി (ഹെക്സാ മെഥിലീൻ അഡിപ്പമൈഡ്) നൈലോൺ -6,6-

ഇത് തുണിത്തരങ്ങൾ, കാർഡുകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു...

നൈലോൺ – 6

കാപ്രോലാക്റ്റം (ഏകലകം) 533K യിൽ ഒരു നിഷ്ക്രിയ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കുറഞ്ഞ അളവ് ജലം ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ϵ-അമിനോ കാർപ്രോയിക്കമ്ലം നൽകുന്നു. ഇത് ബഹുലകീകരിച്ച് നൈലോൺ – 6 ഉണ്ടാകുന്നു.

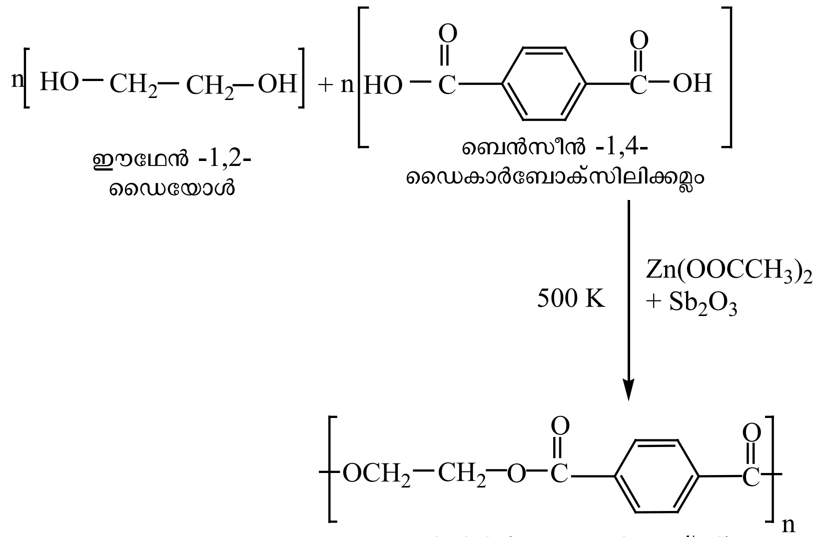


നൈലോൺ -6

ഇത് ടയർകാർഡുകൾ തുണിത്തരങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു....

II. ടെറിലീൻ (ഡാക്രോൺ) തയ്യാറാക്കൽ

എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ, ടെറിതാലിക്കമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ഡൈ മെഥിൽ ടെറിതാലേറ്റ് എന്നിവയാണ്. ഏകലകങ്ങൾ. സിങ്ക് അസറ്റേറ്റ്, ആന്റിമണി ട്രൈഓക്സൈഡ് രാസത്വരകം എന്നിവയുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ 500K യിൽ ഈ ഏകലകങ്ങളെ കലർത്തി ചൂടാക്കുമ്പോൾ ടെറിലീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.



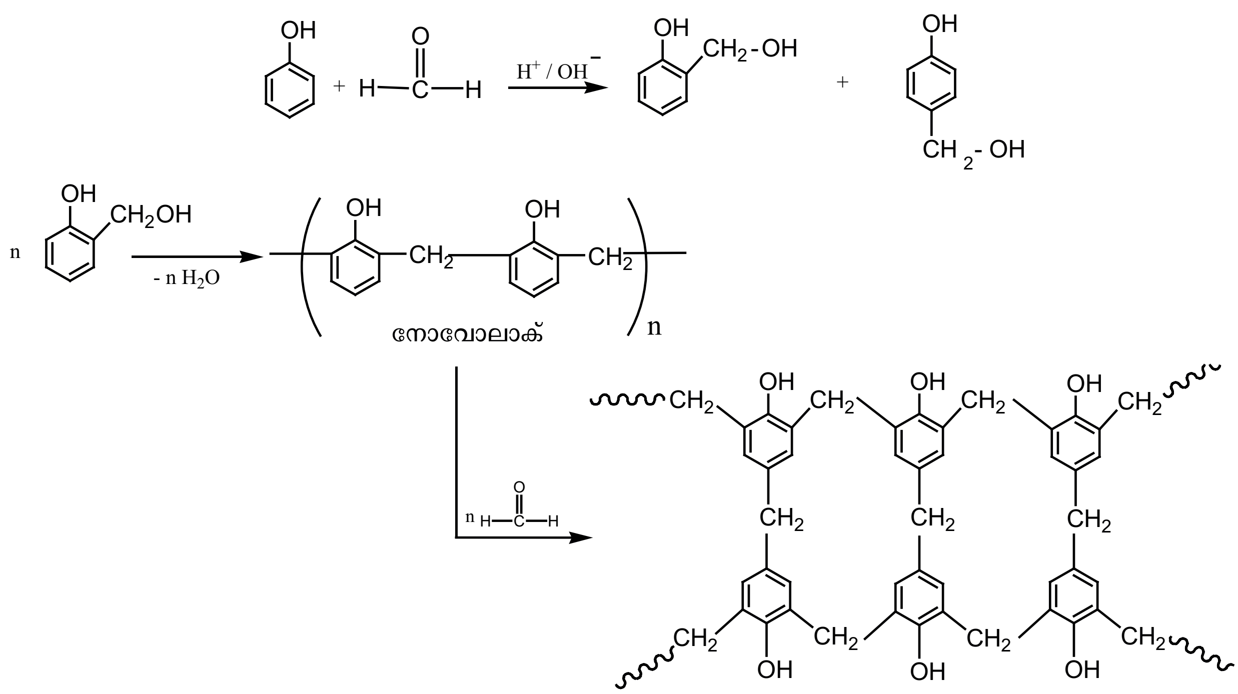
ടെറിലീൻ (ഒരു പോളി എസ്റ്റർ)

പരുത്തി അല്ലെങ്കിൽ കമ്പിളി നാരുകളുമായി കലർത്തി ഉപയോഗിക്കുന്നു. സുരക്ഷാ ഹെൽമെറ്റുകളിൽ ഗ്ലാസ് ദൃഢീകരണത്തിനുള്ള വസ്തുക്കളായും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ബേക്കലൈറ്റ് തയ്യാറാക്കൽ

ഫീനോൾ,ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്എന്നിവയാണ്ഏകലകങ്ങൾ.ഒരുഅമ്ലംഅല്ലെങ്കിൽഒരുക്ഷാരരാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഈ ഏകലകങ്ങളുടെ സംഘനന ബഹുലീകരണം മുഖേന ബഹുലകം ലഭിക്കുന്നു.

ഫിനോൾ മെഥനാലുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഓർതോ അല്ലെങ്കിൽ പാരാ ഹൈഡ്രോക്സിൽ മെഥിൽ ഫിനോളുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് ഫിനോളുമായുള്ള കൂടുതൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ നോവോ ലാക് എന്ന രേഖീയ ബഹുലകം ഉണ്ടാകുന്നു. ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് കൂടുതൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ നോവോലാക് ക്രോസ് ബന്ധനങ്ങൾക്ക് വിധേമായി ബാക്കലൈറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു.



(ബേക്കലൈറ്റ്)

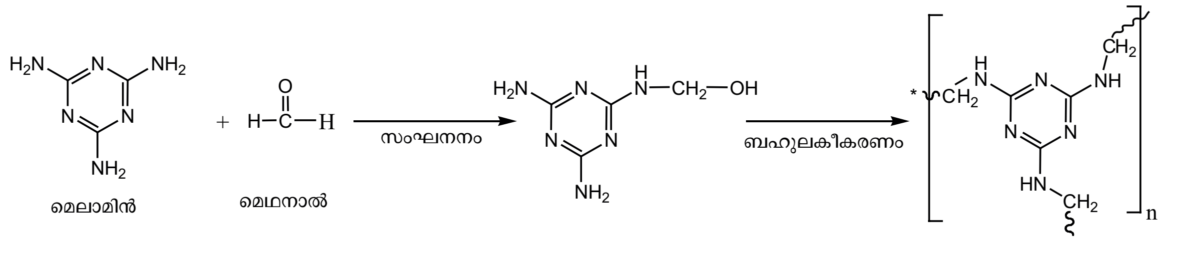
ഉപയോഗങ്ങൾ:

നോവോലാക് പെയിന്റുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലാമിനേറ്റഡ് തടിപലകകൾ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള പശ നിർമ്മിക്കാനും വാർണിഷുകളിലും സോഫ്റ്റ് ബാക്കലൈറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചീപ്പ്, പേന തുടങ്ങിയവ തയ്യാറാക്കാൻ ഹാർഡ് ബേക്കലൈറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 290 2/15/2023 2:51:04 PM

മെലാമിൻ (ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് മെലാമിൻ):

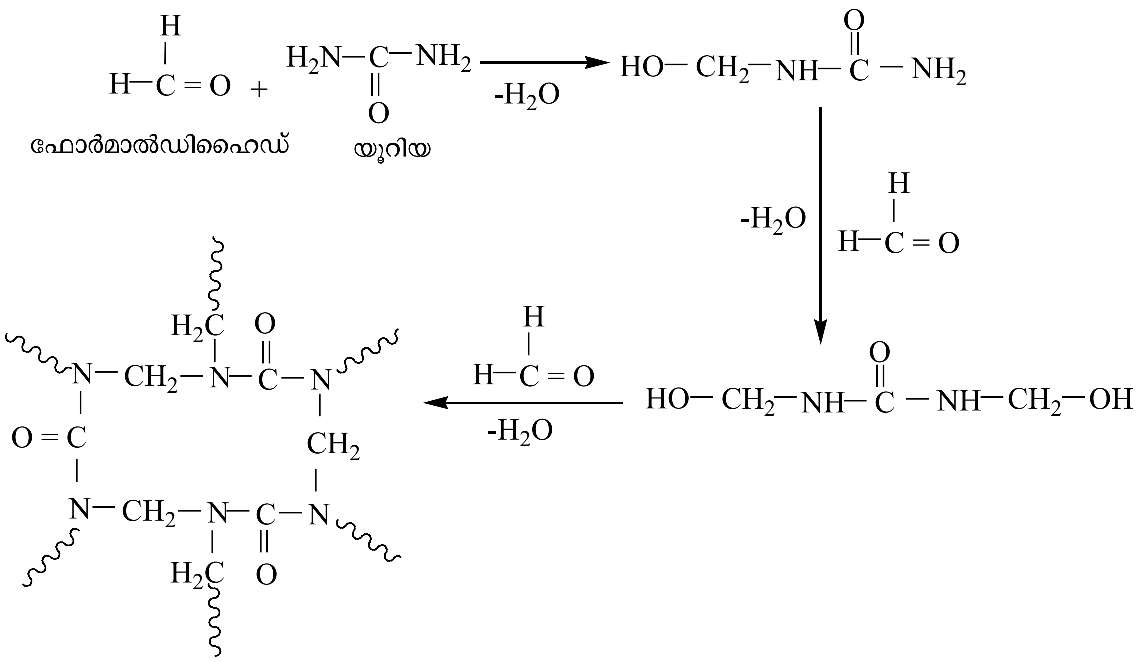
മെലാമിൻ,ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്എന്നിവയാണ്ഏകലകങ്ങൾ.ഈഏകലകങ്ങൾസംഘനനബഹുലകീ കരണത്തിന് വിധേയമായി ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് റെസിൻ ഉണ്ടാകുന്നു.



മെലാമിൻ ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ബഹുലകം

ഉപയോഗങ്ങൾ:

പൊട്ടിപോകാത്ത തരം പാത്രങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



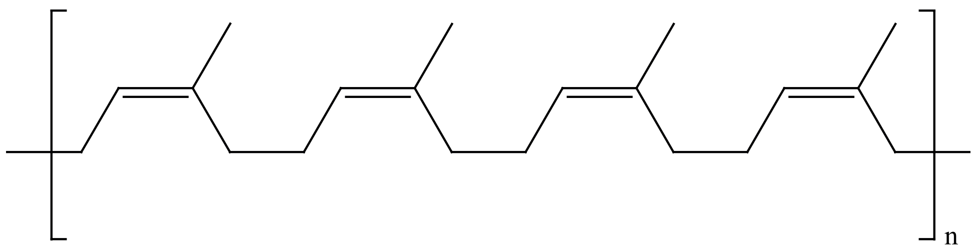
യൂറിയ ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ബഹുലകം

15.4.4 സഹബഹുലകങ്ങൾ:

രണ്ടോ അതിലധികമോ വ്യത്യസ്തതരം ഏകലക യൂണിറ്റുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ബഹുലകത്തെ സഹ ബഹുലകം എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് SBR റബ്ബറിൽ (ബ്യൂണാ-S) സ്റ്റൈറീൻ, ബ്യൂട്ടാഡൈയീൻ ഏകലക യൂണിറ്റുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സഹബഹുലകങ്ങൾക്ക് ഹോമോ ബഹുലകങ്ങളിൽ നിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ ഗുണങ്ങളുണ്ട്.

15.4.5 പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബറുകളും സിന്തറ്റിക് റബ്ബറുകളും:

റബ്ബർ എന്നത് പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ബഹുലകമാണ്. റബ്ബർ മരത്തിന്റെ പുറം തൊലി മുറിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന. ലാറ്റക്സിൽ നിന്നാണ് ഇത് ലഭിക്കുന്നത് (ഫിക്കസ് ഇലാസ്റ്റിക്) പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബറിന്റെ ഏകലക യൂണിറ്റ് സിസ്ഐസോപ്രീൻ (2-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടാ-1,3-ഡൈയീൻ). ആണ്. പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബറിൽ ആയിരക്കണക്കിന് ഐസോപ്രീൻ യൂണിറ്റുകൾ രേഖീയമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ അത്ര ശക്തമായതോ ഇലാസ്റ്റികതയുള്ളതോ അല്ല. പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബറിന്റെ ഗുണങ്ങളെ വൽക്കനൈസേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ മെച്ചപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.



സിസ് പോളിഐസോപ്രീൻ

വൽക്കനൈസേഷൻ (റബ്ബറിന്റെ കുറുകെയുള്ള ബന്ധനങ്ങൾ)

1839, ാം വർഷം ചാൾസ് ഗുഡ് ഇയർ പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബറിന്റേയും സൾഫറിന്റേയും മിശ്രിതം ഒരു ചൂടുള്ള സ്റ്റൗവിലേക്ക് ആകസ്മികമായി വീഴാൻ അനുവദിച്ചു. റബ്ബർ ശക്തവും ഇലാസ്റ്റികതയുള്ളതുമായി മാറിയത് കണ്ട് അദ്ദേഹം അത്ഭുതപ്പെട്ടു. ഈ കണ്ടുപിടുത്തം ഗുഡ് ഇയാൻ വൽക്കനൈസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കപ്പെട്ട പ്രക്രിയയിലെക്ക് നയിച്ചു.

പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ 3-5% സൾഫറുമായി കലർത്തി 100-150˚C വരെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഡൈസൾഫൈഡ് ബന്ധനങ്ങളിലൂടെ സിസ് -1,4- പോളി ഐസോപ്രീൻ ശൃംഖലകൾ കുറുകെ ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നു. വൽക്കനൈസേഷനിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സൾഫറിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നതിലൂടെ റബ്ബറിന്റെ ഭൗതിക സവിശേഷതകളിൽ മാറ്റം വരുത്താം. 1 മുതൽ 3% സൾഫർ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന റബ്ബർ മൃദുവായതും വലിച്ചു നീട്ടാൻ പറ്റുന്നതുമാണ്. 3 മുതൽ10% സൾഫർ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന റബ്ബർ കുറച്ചു കൂടി കാഠിന്യമുള്ളതും അയവുള്ളതുമാണ്.

സിന്തറ്റിക് റബ്ബർ:

ബ്യൂട്ടാ-1,3-ഡൈയീൻ അല്ലെങ്കിൽ അവയുടെ വ്യുത്പന്നങ്ങൾ പോലുള്ള ചില ജൈവ സംയുക്തങ്ങളുടെ ബഹുലകീകരണം ബഹുലകം പോലുള്ള റബ്ബറിനെ നൽകുന്നു. ഇവയ്ക്ക് വളരെയധികം വലിച്ചു നീട്ടാൻ കഴിയുന്ന സവിശേഷഗുണമുണ്ട്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ബഹുലകങ്ങളെ സിന്തറ്റിക് റബ്ബറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

നിയോപ്രീൻ തയ്യാറാക്കൽ:

2-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടാ-1,3-ഡൈയീൻ (ക്ലോറോപ്രീൻ) എന്ന ഏകലകത്തിന്റെ ഫ്രീറാഡിക്കൽ ബഹുലകീകരണം നിയോപ്രീനെ നൽകുന്നു.

$$n\,CH_2=\underset{\underset{Cl}{|}}{C}-CH=CH_2 \xrightarrow[\text{ബഹുലകീകരണം}]{\text{ഫ്രീ റാഡിക്കൽ}} -\left[CH_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{C}=CH-CH_2\right]_n-$$

ഇത് റബ്ബറിനേക്കാൾ മികച്ചതും രാസപ്രവർത്തനത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതുമാണ്.

ഉപയോഗങ്ങൾ: രാസപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ശേഖരണപാത്രങ്ങൾ (കെമിക്കൽ കണ്ടെയ്നറുകൾ) കൺവെയർ ബെൽറ്റുകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ബ്യൂണാ-N ന്റെ തയ്യാറാക്കൽ:

ഇത് അക്രിലോനൈട്രിൽ, ബ്യൂട്ടാ-1,3-ഡൈയീൻ എന്നിവയുടെ സഹബഹുലകമാണ്.

$$n\,CH_2=CH-CH=CH_2 + n\,CH_2=\underset{\underset{CN}{|}}{CH} \xrightarrow{Na} -\left(CH_2-CH=CH-CH_2-\underset{\underset{CN}{|}}{CH}-CH_2\right)_n-$$

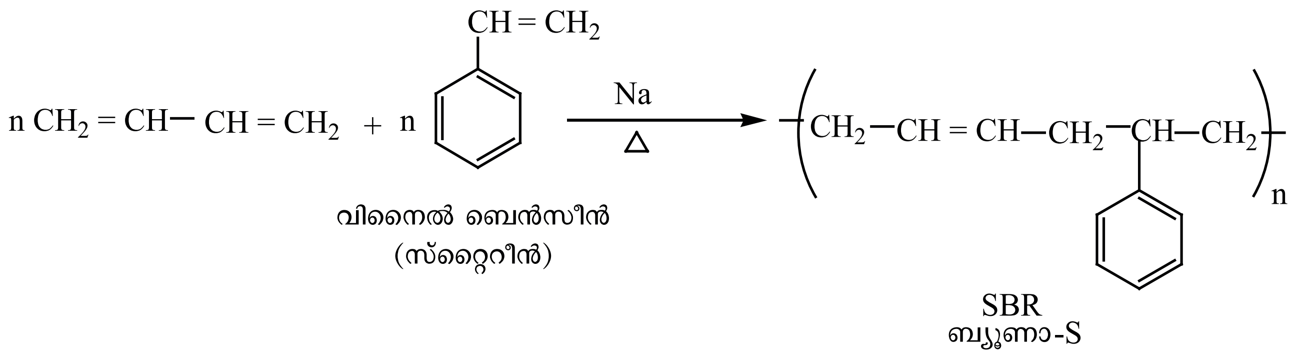
വിനൈൽ സയനൈഡ് ബ്യൂണാ-N

ജലവാഹിനിക്കുഴലുകൾ (ഹോസുകൾ) ടാങ്കുകളുടെ ആവരണങ്ങൾ (ലൈനിംഗുകൾ) എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ബ്യൂണാ-S ന്റെ തയ്യാറാക്കൽ:

ഇതൊരു സഹബഹുലകമാണ് ഇത് സോഡിയത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ 3:1 എന്ന അനുപാതത്തിലുള്ള ബ്യൂട്ടാ 1,3-ഡൈയീൻ സ്റ്റൈറീൻ എന്നിവയുടെ ബഹുലകീകരണം മൂലം ലഭിക്കുന്നു.

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 292 2/15/2023 2:51:04 PM



15.4.6 ജൈവ വിഘടനവിധേയ ബഹുലകങ്ങൾ

പരിസ്ഥിതിയിലെ സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ പെട്ടെന്ന് വിഘടിപ്പിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ ബയോഡീഗ്രേഡബിൾ ആണ്. പ്രകൃതിദത്ത ബഹുലകങ്ങൾ നിശിത സമയത്തിനുശേഷം സ്വന്തമായി വിഘടന വിധേയമാകുന്നു. എന്നാൽ സിന്തറ്റിക് ബഹുലകങ്ങൾ അങ്ങനെ ചെയ്യുന്നില്ല. ഇത് ഗുരുതരമായ മലിനീകരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഈ പ്രശ്നത്തിനുള്ള പരിഹാരങ്ങളിലൊന്ന് മണ്ണിലെ സൂക്ഷ്മ ജീവികൾക്ക് തകർക്കാൻ കഴിയുന്ന ജൈവ വിഘടന വിധേയ ബഹുലകങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക എന്നതാണ്.

ഉദാഹരണങ്ങൾ:

പോളിഹൈഡ്രോക്സി ബ്യൂട്ടിറേറ്റ്(PHB)

പോളിഹൈഡ്രോക്സി ബ്യൂട്ടിറേറ്റ് സഹ-A-ഹൈഡ്രോക്സിൽ വാലറേറ്റ് (PHBV)

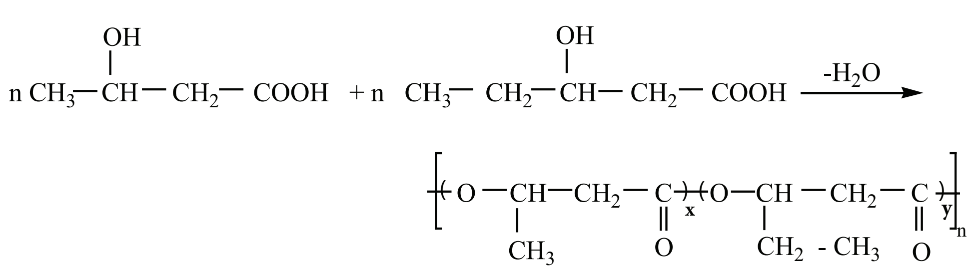
പോളിഗ്ലൈക്കോളിക്കമ്ലം (PGA), പോളിലാക്ടിക്കമ്ലം (PLA)

പോളി (∈ കാപ്രോലാക്ടോൺ) (PCL)

വൈദ്യശാസ്ത്ര രംഗത്ത് ശസ്ത്രക്രിയയിൽ തുന്നിചേർക്കാനും പ്ലാസ്മായ്ക്ക്. പകരം വസ്തുവായും ജൈവ വിഘടന വിധേയ ബഹുലകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ബഹുലകങ്ങൾ എൻസൈം പ്രവർത്തനത്താൽ വിഘടിക്കപ്പെട്ട് ഉപാപചയ പ്രക്രിയയ്ക്ക് വിധേയമാകുന്നു അല്ലെങ്കിൽ ശരീരത്തിൽ നിന്ന് പുറന്തള്ള പ്പെടുന്നു.

PHBV യുടെ തയ്യാറാക്കൽ

ഇത് 3 – ഹൈഡ്രോക്സി ബ്യൂട്ടനോയിക്കമ്ലം 3-ഹൈഡ്രോക്സിപെന്റ നോയിക്കമ്ലം എന്നീ ഏകലകങ്ങ ളുടെ സഹബഹുലകമാണ് PHBV, യിൽ ഏകലക യൂണിറ്റുകൾ എസ്റ്റർ ബന്ധനങ്ങളാൽ യോജിപ്പിച്ചിരി ക്കുന്നു.



ഉപയോഗങ്ങൾ : ഇത് ഓർത്തോപീഡിക് ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും നിയന്ത്രിത മരുന്നു മോചന സംവിധാനങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നൈലോൺ– 2-നൈലോൺ -6

ഇത് പോളിഅമൈഡ് ബന്ധനങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു സഹബഹുലകമാണ്. ഗ്ലൈസീൻ ∈- അമിനോ കാപ്രോയിക്കമ്ലം എന്നീ ഏകലകങ്ങളുടെ സംഘനന ബഹുലകീകരണം മൂലം ഇത് ലഭിക്കുന്നു.

$$n\ H_2N-CH_2-COOH + n\ H_2N-(CH_2)_5-COOH \longrightarrow \left[HN-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-NH-(CH_2)_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C} \right]_n + (2n-1)\ H_2O$$

ഗ്ലൈസീൻ   അമിനോകാപ്രോയിക്കമ്ലം

നൈലോൺ -2- നൈലോൺ -6

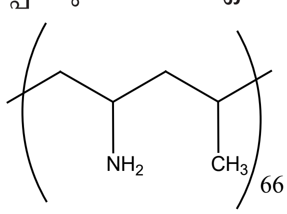
മൂല്യനിർണ്ണയം

8WNHC

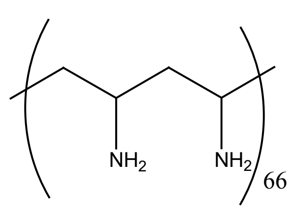
ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ വേദന സംഹാരി (അനാൽജെസിക്) ഏതാണ്?
   a) സ്ട്രെപ്റ്റോമൈസിൻ b) ക്ലോറോമൈസറ്റിൻ c) ആസ്പ്രിൻ d) പെനിസിലിൻ
2. ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകളും അണുനാശിനികളും സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ കൊല്ലുകയോ അവയുടെ വളർച്ചയെ തടയുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരിയല്ലെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.
   a) ബോറിക്കമ്ലത്തിന്റെയും ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെയും നേർപ്പിച്ച ലായനികൾ ശക്തമായ ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകളാണ്.
   b) അണുനാശിനി ജീവനുള്ള കലകളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നു.
   c) ഫിനോളിന്റെ 0.2% ലായനി ഒരു ആന്റി സെപ്റ്റിക്കാണ് എന്നാൽ 1% ലായനി അണുനാശിനിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
   d) ക്ലോറിൻ, അയോഡിൻ, എന്നിവ ശക്തമായ അണുനാശിനികളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. റിസപ്റ്റർ (പ്രതിഗ്രാഹി) സൈറ്റുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുകയും അതിന്റെ സ്വാഭാവിക പ്രവർത്തനത്തെ തടയുകയും ചെയ്യുന്ന മരുന്നുകൾ
   a) ആന്റഗോണിസ്റ്റുകൾ b) ആഗോണിസ്റ്റുകൾ c) എൻസൈമുകൾ d) തൻമാത്രാ ലക്ഷ്യങ്ങൾ
4. ആസ്പിരിൻ ഒരു
   a) അസറ്റൈൽ സാലിസിലിക്കമ്ലം b) ബെൻസോയിൽ സാലിസിലിക്കമ്ലം
   c) ക്ലോറോ ബെൻസോയിക്കമ്ലം d) ആന്ത്രനിലിക്കമ്ലം
5. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏത് ഘടനയാണ് നൈലോൺ 6,6 ബഹുലകത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്?

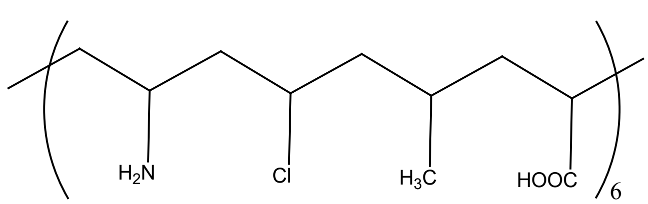
(a)



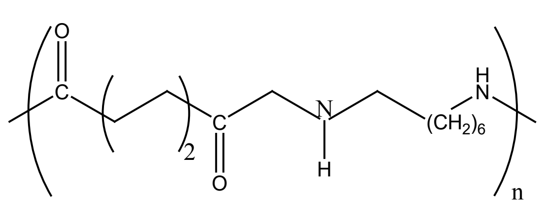
(b)



(c)



(d)



6. പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബറിൽ ഉള്ളത്

a) ഒന്നിടവിട്ടുള്ള സിസ്, ട്രാൻസ് വിന്യാസം b) ലക്ഷ്യമില്ലാത്ത (റേൻഡം) സിസ്, ട്രാൻസ്‌വിന്യാസം

c) എല്ലാം സിസ് വിന്യാസം d) എല്ലാം ട്രാൻസ്‌വിന്യാസം

7. നൈലോൺ ഏതിന് ഉദാഹരണമാണ്

a) പോളിഅമൈഡ് b) പോളിത്തീൻ c) പോളിഎസ്റ്റർ d) പോളിസാക്കറൈഡ്

8. ടെറിലീൻ ഏതിന് ഉദാഹരണമാണ്

a) പോളിഅമൈഡ് b) പോളിത്തീൻ c) പോളിഎസ്റ്റർ d) പോളിസാക്കറൈഡ്

9. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ നിയോപ്രീന്റെ ഏകലകം ഏതാണ്?

a) $CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$ b) $CH_2=CH-C\equiv CH$

c) $CH_2=CH-CH=CH_2$ d) $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$

10. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ജൈവ വിഘടനവിധേയ ബഹുലകം?

a) HDPE b) PVC c) നൈലോൺ 6 d) PHBV

11. പൊതുവായി നോൺസ്റ്റിക് കുക്ക് വെയറുകളിൽ ബഹുലകത്തിന്റെ ആവരണം പൂശപ്പെടുന്നു. ആ ഏകലകം ഏതാണ്

a) ഈഥേൻ b) പ്രൊപ്പ്-2-ഈൻനൈട്രിൽ c) ക്ലോറോ എഥീൻ d) 1,1,2,2-ടെട്രാഫ്ളൂറോ ഈഥേൻ

12. പ്രസ്താവന: 2-മെഥിൽ-1,3-ബ്യൂട്ടാഡൈയീൻ പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബറിന്റെ ഏകലകമാണ്

കാരണം: പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ രൂപപ്പെടുന്നത് അയോണിക സങ്കലന ബഹുലകീകരണത്തിലൂടെയാണ്.

a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്.

b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്. d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്.

13. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് സഹബഹുലകം?

a) ഓർലോൺ b) PVC c) ടെഫ്ളോൺ d) PHBV

14. പുതപ്പുകൾ (കൃത്രിമ കമ്പിളി) നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ബഹുലകം

a) പോളിസ്റ്റൈറീൻ b) PAN c) പോളിഎസ്റ്റർ d) പോളിത്തീൻ

15. കുറുകെ ബന്ധിപ്പിച്ച അല്ലെങ്കിൽ നെറ്റ് വർക്ക് ബഹുലകങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ശരിയല്ലാത്ത പ്രസ്താവന ഏതാണ്? (NEET)

a) ബേക്കലൈറ്റും മെലാമിനും ഉദാഹരണങ്ങളാണ്

b) അവ ബൈ, ട്രൈ ഫംഗ്ഷണൽ ഏകലകങ്ങളിൽ നിന്ന് രൂപം കൊള്ളുന്നു

c) അവയിൽ വിവിധ രേഖീയ ബഹുലക ശൃംഖലകൾക്കിടയിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു

d) അവയുടെ ബഹുലകശൃംഖലയിൽ ശക്തമായ സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ഹ്രസ്വ ഉത്തരം ചോദ്യങ്ങൾ

1. എന്താണ് ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ?
2. വേദന സംഹാരിയായും ആന്റിസെപ്റ്റിക്കായും പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ പേര് നൽകുക
3. സിന്തറ്റിക് ഡിറ്റർജെന്റുകളെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് എഴുതുക
4. ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകൾ അണുനാശിനികളിൽ നിന്ന് എപ്രകാരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
5. ഭക്ഷ്യ പരിരക്ഷകങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
6. ഔഷധങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്? എങ്ങനെയാണ് അവയെ തരംതിരിക്കുന്നത് ?
7. മനക്ഷോഭ ശമന ഔഷധങ്ങൾ (ട്രാൻക്വിലൈസറുകൾ) ശരീരത്തിൽ എപ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുന്നു?
8. ആസ്പിരിന്റെ ഘടനാപരമായ സൂത്രം എഴുതുക.
9. സോപ്പുകളുടെയും ഡിറ്റർജെന്റുകളുടെയും ശുചീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ക്രിയാവിധി വിവരിക്കുക
10. പ്രമേഹരോഗിക്ക് മധുരപലഹാരങ്ങൾ തയ്യാറാക്കാൻ ഏത് മധുരകാരികളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
11. എന്താണ് നാർക്കോട്ടിക്, നോൺ നോർക്കോട്ടിക് ഔഷധങ്ങൾ ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക
12. ഗർഭ നിരോധന ഔഷധങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്? ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
13. സഹബഹുലകത്തെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പ് എഴുതുക
14. ജൈവ വിഘടനവിധേയ ബഹുലകങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്? ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
15. ടെറിലീൻ എപ്രകാരം തയ്യാറാക്കുന്നു?
16. റബ്ബറിന്റെ വൾക്കനൈസേഷനെ കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക
17. ഇനിപ്പറയുന്നവയെ രേഖീയം, ശാഖീതം അല്ലെങ്കിൽ സങ്കരബന്ധിത (ക്രോസ് ലിങ്ക്ഡ്) ബഹുലകങ്ങളായി തരംതിരിക്കുക.

    a) ബേക്കലൈറ്റ് b) നൈലോൺ-6,6 c) LDPE d) HDPE

XII Std - Unit 15 Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 296 2/15/2023 2:51:05 PM

വാല്യം II

ഉത്തരങ്ങൾ

യൂണിറ്റ് 8

MCQ

1. $Ag_2C_2O_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + C_2O_4^{2-}$

$$[Ag^+] = 2.24\times10^{-4} mol\ L^{-1}$$

$$[C_2O_4^{2-}] = \frac{2.24\times10^{-4}}{2} mol\ L^{-1}$$

$$= 1.12\times10^{-4}\ mol\ L^{-1}$$

$$K_{sp} = [Ag^+]^2[C_2O_4^{2-}]$$

$$= (2.24\times10^{-4} mol\ L^{-1})^2 (1.12\times10^{-4} mol\ L^{-1})$$

$$= 5.619\times10^{-12} mol^3L^{-3}$$

[ഓപ്ഷൻ (d)]

2. iii) 75മില്ലി $\frac{M}{5}$ HCl + 25മില്ലി $\frac{M}{5}$ NaOH

HCl ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = $0.2\times75\times10^{-3} = 15 \times 10^{-3}$

NaOH ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = $0.2 \times 25 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3}$

ചേർത്തതിനുശേഷം

HCl ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = $15 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3}$

$= 10 \times 10^{-3}$

$\therefore$ HCl ന്റെ ഗാഢത= $\frac{\text{HCl മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{വ്യാപ്തം}}$

$$= \frac{10\times10^{-3}}{100\times10^{-3}} = 0.1M$$

0.1 M HCl ലായനിയുടെ pH = $-\log_{10}(0.1)$

$= 1$.

[ഓപ്ഷൻ (d)].

3. $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$

$K_{sp} = (s)\ (s)$

$K_{sp} = (s)^2$

$$= (2.42\times10^{-3} g\ L^{-1})^2$$

$$= \left(\frac{2.42\times10^{-3} g\ L^{-1}}{233 g\ mol^{-1}}\right)^2$$

$$= (0.01038\times10^{-3})^2$$

$$= (1.038\times10^{-5})^2$$

$$= 1.077\times10^{-10}$$

$$= 1.08\times10^{-10} mol^2\ L^{-2}$$

[ഒപ്ഷൻ (c)]

4. $Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2OH^-$

എന്ന്തന്നിട്ടു≠ pH=9

$pOH = 14 - 9 = 5$

$[pOH = -\log_{10}[OH^-]]$

$\therefore [OH^-] = 10^{-pOH}$

$[OH^-] = 10^{-5}\ M$

$$K_{sp} = [Ca^{2+}][OH^-]^2$$

$$= \frac{10^{-5}}{2} \times (10^{-5})^2$$

$$= 0.5\times10^{-15}$$

[ഓപ്ഷൻ (a)]

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 297 3/1/2023 5:16:42 PM

5. $$\underset{\text{അമ്ലം 1}}{H_2O} + \underset{\text{ക്ഷാരം 1}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{അമ്ലം 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{ക്ഷാരം 2}}{OH^-}$$

$$\underset{\text{അമ്ലം 1}}{HF} + \underset{\text{ക്ഷാരം 1}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{അമ്ലം 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{ക്ഷാരം 2}}{F^-}$$

$\therefore$ സംയോജിത ക്ഷാരങ്ങൾ OH, F ക്രമേണ

i.e.,[ഓപ്ഷൻ (c)]

6. ക്ഷാര ബഫർ ലായനിയ്ക്ക് വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരവും അതിന്റെ ലവണങ്ങളുമുണ്ട്.

$$\underset{\text{200 മില്ലി}}{NH_4OH} + \underset{\text{100 മില്ലി}}{HCl} \longrightarrow \underset{\text{ലവണം}}{NH_4Cl} + H_2O + \underset{\text{(100 മില്ലി വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരം)}}{NH_4OH}$$

i.e.,[ഓപ്ഷൻ (c)]

7. BF_3 ﬁ ഇലക്ട്രോൺ കുറവ് ﬁ ലൂയിസ് അമ്ലം

PF_3 ﬁ ഇലക്ട്രോൺ കൂടുതൽ ﬁ ലൂയിസ് ക്ഷാരം

CF_4 ﬁ ന്യൂട്രൽ ﬁ ലൂയിസ് അമ്ലവുമല്ല ക്ഷാരവുമല്ല

SiF_4^- ﬁ ന്യൂട്രൽ ﬁ ലൂയിസ് അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാരം

[ഓപ്ഷൻ(b)]

8. BF_3 ﬁ ഇലക്ട്രോൺ കുറവ് ﬁ ലൂയിസ് അമ്ലം

PF_3 ﬁ ഇലക്ട്രോൺ അധികം ﬁ ലൂയിസ് ക്ഷാരം

CO ﬁ ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ ﬁ ലൂയിസ് ക്ഷാരം

F^- ﬁ പങ്കുവയ്ക്കാത്തജോഡി ഇലക്ട്രോൺ ﬁ ലൂയിസ് ക്ഷാരം

[ഓപ്ഷൻ (a)]

9. $$HCOONa + H\cdot OH \rightleftharpoons \underset{\text{വീര്യമുള്ള ക്ഷാരം}}{NaOH} + \underset{\text{വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലം}}{H\text{-}COOH}$$

ക്ഷാരസ്വഭാവമുള്ള.

$$C_6H_5NH_3Cl^- + H\cdot OH \rightleftharpoons \underset{\text{അമ്ലീയം}}{H_3O^+} + C_6H_5\text{-}NH_2 + Cl^-$$

$$KCN + H - OH \rightleftharpoons \underset{\text{വീര്യമുള്ള ക്ഷാരം}}{KOH} + \underset{\text{വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലം}}{HCN}$$

ക്ഷാരം

[ഓപ്ഷൻ (b)] ക്ഷാരം, അമ്ലം, ക്ഷാരം ശരിയാകുന്നു.

10. $$C_5H_5N + H\text{-}OH \rightleftharpoons C_5H_5\overset{+}{N}H + OH^-$$

$$\frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} = K_b$$

$$\alpha^2 C \approx K_b$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}} = \sqrt{\frac{1.7\times 10^{-9}}{0.1}}$$

$$= \sqrt{1.7} \times 10^{-4}$$

വിയോജനത്തി ന്റെ ശതമാനം $=\sqrt{1.7\times10^{-4}}\times100$

$= 1.3\times10^{-2} = 0.013$ %

[ഓപ്ഷൻ (b)]

11. $pH=-\log_{10}[H^+]$

$\therefore [H^+]=10^{-pH}$

വ്യാപ്തം x mL എന്നിരിക്കട്ടെ

$V_1M_1+V_2M_2+V_3M_3=VM$

$\therefore$ x മില്ലി of 10^{1}M+ x mL

of 10^{-2}M + x മില്ലി 10^{-3} M

= 3x മില്ലി $[H^+]$

$\therefore [H^+]=\frac{x[0.1+0.01+0.001]}{3x}$

$=\frac{0.1+0.01+0.001}{3}$

$=\frac{0.111}{3}$

= 0.037

$= 3.7\times10^{-2}$

[ഓപ്ഷൻ (a)]

12. $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+(aq)+Cl^-(aq)$

$\underset{0.1\,M}{NaCl} \longrightarrow \underset{0.1\,M}{Na^+} + \underset{0.1\,M}{Cl^-}$

$K_{sp}=1.6\times10^{-10}$

$K_{sp}=[Ag^+][Cl^-]$

$K_{sp}=(s)(s+0.1)$

0.1>>>s

$\therefore s+0.1\simeq0.1$

$\therefore S=\frac{1.6\times10^{-10}}{0.1}=1.6\times10^{-9}$

[ഓപ്ഷൻ (b)]

13. $PbI_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq)+2I^-(aq)$

$K_{sp}=(s)(2s)^2$

$3.2\times10^{-8}=4s^3$

$s=\left(\frac{3.2\times10^{-8}}{4}\right)^{1/3}$

$=(8\times10^{-9})^{1/3}$

$=2\times10^{-3}$M [ഓപ്ഷൻ (a)]

14. പൊതുഅയോണിക പ്രഭാവത്താൽ KY എന്നലവണം ചേർക്കുമ്പോൾ (പൊതു അയോൺ Y^- ഉണ്ടായിരിക്കും) MY, NY_3 എന്നിവയുടെ ലേയത്വം കുറയുന്ന ു.

ഓപ്ഷൻ (a) യും (b) യും.

ലവണത്തിൽ MY , $MY \rightleftharpoons M^+ + Y^-$

$K_{sp}=(s)(s)$

$6.2\times10^{-13}=s^2$

$\therefore s=\sqrt{6.2\times10^{-13}} \simeq 10^{-7}$

NY_3 ലവണത്തിന് ,

$NY_3 \rightleftharpoons N^{3+}+3Y^-$

$K_{sp} = (s)(3s)^3$

$K_{sp}=27s^4$

$s=\left(\frac{6.2\times10^{-13}}{27}\right)^{1/4}$

s. $\simeq 10^{-4}$

ജലത്തിൽ MY യുടെ മോളാർ ലേയത്വം NY_3 യേക്കാൾ കുറവാണ്.

[ഓപ്ഷൻ (d)]

15. x മില്ലി 0.1 M NaOH + x മില്ലി 0.01 M HCl

NaOH മോളുകളുടെ എണ്ണം $= 0.1\times x\times10^{-3} = 0.1x\times10^{-3}$

HCl മോളുകളുടെ എണ്ണം$= 0.01\times x\times10^{-3} = 0.01x\times10^{-3}$

കലർത്തിയതിനു ശേഷം NaOH മോളുകളുടെ എണ്ണം

$= 0.1x\times10^{-3} - 0.01x\times10^{-3}$

$= 0.09x\times10^{-3}$

NaOH ന്റെ സാന്ദ്രത $= \frac{0.09x\cdot10^{-3}}{2x\cdot10^{-3}} = 0.045$

$[OH^-] = 0.045$

$P^{OH} = -\log(4.5\cdot10^{-2})$

$= 2-\log4.5$

= 2- 0.65 = 1.35

pH = 14-1.35=12.65

[ഓപ്ഷൻ (d)]

16. $K_a = 1 \cdot 10^{-3}$

pH=4

$\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]} = ?$

$pH = pK_a + \log \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

$4 = -\log_{10}(1 \cdot 10^{-3}) + \log \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

$4 = 3 + \log \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

$1 = \log_{10} \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

$\Rightarrow \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]} = 10^1$

i.e., $\frac{[\text{അമ്ലം}]}{[\text{ലവണം}]} = \frac{1}{10}$

1:10

[ഓപ്ഷൻ (d)]

17. $\underset{10^{-5}m}{KOH} \rightarrow \underset{10^{-5}m}{K^+} + \underset{10^{-5}m}{OH^-}$

$[OH^-] = 10^{-5}M.$

pH= 14 - pOH

$pH = 14 - \left(-\log \left[OH^-\right]\right)$

$= 14 + \log [OH^-]$

$= 14 + \log 10^{-5}$

$= 14 - 5$

$= 9.$

[ഓപ്ഷൻ (a)]

18. $\underset{\text{അമ്ലം 1}}{H_3PO_4} + \underset{\text{ക്ഷാരം1}}{H-OH} \quad \underset{\text{അമ്ലം 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{ക്ഷാരം2}}{H_2PO_4^-}$

$\therefore H_2PO_4^-$ എന്നത് H_3PO_4 ന്റെ സംയോജിക്ഷാര മാണ്

[ഓപ്ഷൻ(c)]

19. HPO_4^{2-} ഒരു പ്രോട്ടോൺ സ്വീകരിച്ച് $H_2PO_4^-$ രൂപപ്പെടുന്നതിന് കഴിവുണ്ട്.

ഇതിന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ ദാനം ചെയ്ത് PO_4^{-3} രൂപപ്പെടുന്നതിനുള്ള കഴിവുണ്ട്

[ഓപ്ഷൻ (c)]

20. $pH = -\log_{10}[H^+]$

$\therefore [H^+] = 10^{-pH}$

$= 10^0 = 1$

$[H^+] = 1M$

ലായനി വീര്യമുള്ള അമ്ലമാണ്

[ഓപ്ഷൻ (b)]

21. ഹെൻഡർസൺ സമവാക്യം അനുസരിച്ച്

$pH = pK_a + \log \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

ie. $-\log [H^+] = -\log K_a + \log \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

$-\log[H^+] = \log \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]} \times \frac{1}{K_a}$

$\log \frac{1}{[H^+]} = \log \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]} \times \frac{1}{K_a}$

$\therefore [H^+] = K_a \frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$

[ഓപ്ഷൻ (a)]

22. $h = \sqrt{\frac{K_h}{K_a.K_b}}$

[ഓപ്ഷൻ (c)]

23. $K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}}$

$= 0.55 \times 10^{-9}$

$= 5.5 \times 10^{-10}$

[ഓപ്ഷൻ (b)]

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 300 3/1/2023 5:17:03 PM

ചെറിയ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക

8. HNO_3 യുടെ ഗാഢത = 0.04M

$[H_3O^+]=0.04 \text{ mol dm}^{-3}$

$pH=-\log[H_3O^+]$

$=-\log(0.04)$

$=-\log(4\times10^{-2})$

$=2-\log4$

$=2-0.6021$

$=1.3979 = 1.40$

14. $Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+}+2OH^-$

$1.5\times10^{-3}M \qquad 2\times1.5\times10^{-3}M.$

$[OH^-] = 3\times10^{-3}M$

$[\because pH+pOH=14]$

$pH= 14-pOH$

$pH= 14- (-\log [OH^-])$

$= 14+ \log [OH^-]$

$=14+\log(3\times10^{-3})$

$=14 + \log 3 + \log 10^{-3}$

$= 14+ 0.4771-3$

$=11+0.4771$

$pH=11.48$

16. തന്നിട്ടുള്ളത്

$K_a=10^{-9}$

$c=0.4M$

$pH=-\log[H^+]$

$[H^+]=\sqrt{K_a\times c}.$

$=\sqrt{10^{-9}\times0.4}$

$=2\times10^{-5}$

$\therefore pH= -\log (2\times10^{-5})$

$=5-\log2$

$=5-0.3010$

$=4.699.$

17. $h=\sqrt{K_h}=\sqrt{\dfrac{K_W}{K_aK_b}}=\sqrt{\dfrac{1\times10^{-14}}{1.8\times10^{-5}\times1.8\times10^{-5}}}$

$=\dfrac{1}{1.8}\times10^{-2}$

$= 5.556 \times 10^{-3}$

$pH = \frac{1}{2}pK_w + \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}pK_b$

തന്നിട്ടുള്ളത് $K_a = K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

$K_a = K_b$, ആയാൽ, $pK_a = pK_b$

$\therefore pH = \frac{1}{2} pK_w = \frac{1}{2}(14) = 7$

15. HNO_3 യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം$= 0.05 \times 50 \times 10^{-3}$

$=2.5 \times 10^{-3}$

KOH ലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം $= 0.025 \times 50 \times 10^{-3}$

$= 1.25 \times 10^{-3}$

കലർത്തിയതിനു ശേഷം HNO_3 യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം

$= 2.5 \times 10^{-3} - 1.5 \times 10^{-3}$

$= 1.25 \times 10^{-3}$

$\therefore$ HNO_3 യുടെ ഗാഢത $= \dfrac{HNO_3 \text{ യിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{വ്യാപ്തം ലിറ്ററിൽ}}$

കലർത്തിയശേഷം ആകെ വ്യാപ്തം,$= 100 \text{ ml} = 100\times10^{-3}L$

$\therefore [H^+]=\dfrac{1.25\times10^{-3} \text{ മോളുകൾ}}{100\times10^{-3}L}$

$=1.25\times10^{-2}$ മോളുകൾ L^{-1}

$pH = -\log [H^+]$

$pH =-\log(1.25\times10^{-2}) = 2-0.0969$

$= 1.9031$

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 301 3/1/2023 5:17:09 PM

തന്നിട്ടുള്ളത് $K_{sp} = 1 \cdot 10^{-12}$

$$\underset{s}{Ag_2CrO_4\,(s)} \quad \underset{2s}{2\,Ag^+_{(aq)}} \;\underset{+}{+}\; \underset{s}{CrO_4^{-2}(aq)}$$

$$\underset{0.01M}{AgNO_3\,(s)} \quad \underset{0.01M}{Ag^+_{(aq)}} + \underset{0.01M}{NO_3^-\,(aq)}$$

$$K_{sp} = [Ag^+]^2\,[CrO_4^{2-}] \qquad \left[\begin{array}{l} [Ag^+] = 2s + 0.01 \\ \quad 0.01 >> 2S \\ \therefore [Ag^+] = 0.01M \\ [CrO_4^{2-}] = s \end{array}\right]$$

$$1 \cdot 10^{-12} = (0.01)^2\,(s)$$

$$(s) = \frac{1 \cdot 10^{-12}}{(10^{-2})^2} = 1 \cdot 10^{-8}\,M$$

20. $\underset{s}{Ca_3(PO_4)_2} \rightleftharpoons \underset{3s}{3Ca^{2+}} + \underset{2s}{2PO_4^{3-}}$

$K_{sp} = [Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$

$K_{sp} = (3s)^3(2s)^2$

$K_{sp} = 27s^3.4s^2$

$K_{sp} = 108s^5$

21. $CaF_2(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2F^-(aq)$

$[F^-] = 2\,[Ca^{2+}] = 2 \times 3.3 \times 10^{-4}M$

$= 6.6 \times 10^{-4}M$

$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2$

$= (3.3 \times 10^{-4})(6.6 \times 10^{-4})^2$

$= 1.44 \times 10^{-10}$

22. $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

x= 1M $AgNO_3$ യിൽ AgCl ന്റെ ലേയത്വം

$AgNO_3(aq) \rightleftharpoons \underset{1M}{Ag^+(aq)} + \underset{1M}{NO_3^-(aq)}$

$[Ag^+] = x + 1 \simeq 1M \qquad (\because x << 1)$

$[Cl^-] = x$

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$

$1.8 \times 10^{-10} = (1)(x)$

$x = 1.8 \times 10^{-10}\,M$

23. $Ag_2CrO_4(s) \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}(aq)$

$K_{sp} = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$

$= (5 \times 10^{-5})^2(4.4 \times 10^{-4})$

$= 1.1 \times 10^{-12}$

24. $\underset{s}{Hg_2Cl_2} \rightleftharpoons \underset{s}{Hg_2^{2+}} + \underset{2s}{2Cl^-}$

$K_{sp} = [Hg_2^{2+}][Cl^-]^2$

$= (s)(2s)^2$

$K_{sp} = 4s^3$

25. $\underset{x}{Ag_2CrO_4} \rightleftharpoons \underset{2x}{2Ag^+} + \underset{x}{CrO_4^{2-}}$

0.1M K_2CrO_4 ലുള്ള Ag_2CrO_4 ന്റെ ലേയത്വം x ആകുന്നു

$\underset{0.1M}{K_2CrO_4} \rightleftharpoons \underset{0.2\,M}{2K^+} + \underset{0.1\,M}{CrO_4^{2-}}$

$[Ag^+] = 2x$

$[CrO_4^{2-}] = (x + 0.1) \approx 0.1 \qquad \because x << 0.1$

$K_{sp} = [Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$

$1.1 \times 10^{-12} = (2x)^2(0.1)$

$1.1 \times 10^{-12} = 0.4x^2$

$$x^2 = \frac{1.1 \times 10^{-12}}{0.4}$$

$$x = \sqrt{\frac{1.1 \times 10^{-12}}{0.4}}$$

$$x = \sqrt{2.75 \times 10^{-12}}$$

$x = 1.65 \times 10^{-6}M$

26. രണ്ടോ അതിൽ അധികമായ ലായനികൾ തമ്മിൽ ചേർക്കു മ്പോൾ അതിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന സാന്ദ്രത ഒറിജിനലിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

മൊത്ത വ്യാപ്തം = 0.250L

$$\underset{0.1\,M}{Pb(NO_3)_2} \rightleftharpoons \underset{0.1\,M}{Pb^{2+}} + \underset{0.2\,M}{2NO_3^-}$$

മോളുകളുടെ എണ്ണം

Pb^{2+}= മോലാരിറ്റി · ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം ലിറ്ററിൽ

$= 0.1 \times 0.15$

$$[Pb^{2+}]_{മിശ്രിതം} = \frac{0.1 \times 0.15}{0.25} = 0.06\ M$$

$$\underset{0.2\,M}{NaCl} \quad \underset{0.2\,M}{Na^+} + \underset{0.2\,M}{Cl^-}$$

മോളുകളുടെ എണ്ണം $C^- l = 0.2 \cdot 0.1$

$$[Cl^-]_{മിശ്രിതം} = \frac{0.2 \cdot 0.1}{0.25} = 0.08\ M$$

$PbCl_2$ (s) ന്റെ അവക്ഷിപ്തം കിട്ടുന്നു.

$[Pb^{2+}][Cl^-]^2 > K_{sp}$

$[Pb^{2+}][Cl^-]^2 = (0.06)(0.08)^2$

$= 3.84 \times 10^{-4}$

അയോണിക് ഉൽപ്പന്നത്തിനാൽ $[Pb^{2+}][Cl^-]^2 > K_{sp}$, $PbCl_2$ അവഷിപ്തമാകുന്നു

27. $Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$

$K_{sp} = [Al^{3+}][OH^-]^3$

$Al(OH)_3$ അവഷിപ്തമാകുന്നു

$[Al^{3+}][OH^-]^3 > K_{sp}$

$(1 \cdot 10^{-3})[OH^-]^3 > 1 \cdot 10^{-15}$

$[OH]^3 > 1 \cdot 10^{-12}$

$[OH^-] > 1 \cdot 10^{-4}M$

$[OH^-] = 1 \cdot 10^{-4}M$

$POH = -\log_{10}[OH^-] = -\log(1 \cdot 10^{-4}) = 4$

pH = 14-4= 10

pH ന്റെ മൂല്യം 10 ആകുമ്പോൾ Al $(OH)_3$ അവഷിപ്തമാകുന്നു

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

കീ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 1

അമ്ലം : (i) HNO_3 iii) H_3PO_3 iv) CH_3COOH

ക്ഷാരം: ii) Ba $(OH)_2$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക– 2

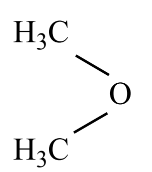
$$\underset{\text{അമ്ലം 1}}{NH_4^+} + \underset{\text{ക്ഷാരം 2}}{H_2O} \quad \underset{\text{അമ്ലം 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{ക്ഷാരം 1}}{NH_3}$$

$$\underset{\text{അമ്ലം 1}}{H_2SO_4} + \underset{\text{ക്ഷാരം 2}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{അമ്ലം 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{ക്ഷാരം 1}}{HSO_4^-}$$

$$\underset{\text{അമ്ലം 1}}{CH_3COOH} + \underset{\text{ക്ഷാരം 2}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{അമ്ലം 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{ക്ഷാരം 1}}{CH_3COO^-}$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 3

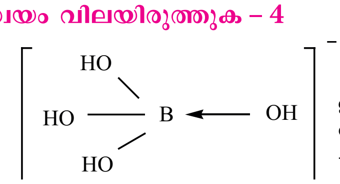
i) CaO - ലൂയിസ് ക്ഷാരം ; CO_2-ലൂയിസ് അമ്ലം

ii) 

- ലൂയിസ് ക്ഷാരം

$AlCl_3$ - ലൂയിസ് അമ്ലം

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 4



ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി സ്വീകരിക്കുന്നത് (അക്സപ്റ്റാർ) - ലൂയിസ് അമ്ലം

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 5

തന്നിട്ടുള്ള ലായനി ന്യൂട്രലാണ്

$\therefore\ [H_3O^+] = [OH^-]$ $[H_3O^+] = x$; എന്നിരിക്കട്ടെ $[OH^-] = x$

$K_w = [H_3O^+][OH^-]$

$4 \times 10^{-14} = x \cdot x$

$x^2 = 4 \times 10^{-14}$

$x = \sqrt{4 \times 10^{-14}} = 2 \times 10^{-7}$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 6

a) ഉത്തരം

$$\underset{10^{-8}\,M}{H_2SO_4} \xrightleftharpoons{H_2O} \underset{2\times10^{-8}}{2H_3O^+} + \underset{10^{-8}\,M}{SO_4^{2-}}$$

ഇതിൽ H_2SO_4 ന്റെ ഗാഢത വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് കിട്ടുന്ന $[H_3O^+]$ നെ തള്ളികളയാൻ പറ്റില്ല

$\therefore [H_3O^+] = 2\times10^{-8}$ (H_2SO_4 ൽ നിന്ന്) + 10^{-7} (വെള്ളത്തിൽ നിന്ന്)

$$=10^{-8}(2+10)$$
$$=12\times10^{-8} = 1.2\times10^{-7}$$
$$pH=-\log_{10}[H_3O^+]$$
$$=-\log_{10}(1.2\times10^{-7})$$
$$=7-\log_{10}1.2$$
$$=7-0.0791=6.9209$$

b) ഉത്തരം

ലായനിയുടെ pH = 5.4

$[H_3O^+]$ = ആന്റിലോഗ് (-pH)

= ആന്റിലോഗ് (-5.4)

= ആന്റിലോഗ്$(-6+0.6) = \bar{6}.6$

$= 3.981\times10^{-6}$

i.e., 3.98×10^{-6} mol dm^{-3}

c) ഉത്തരം

HCl ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം= $0.2\times50\times10^{-3} = 10\times10^{-3}$

NaOH ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം= $0.1\times50\times10^{-3} = 5\times10^{-3}$

ചേർത്തതിനുശേഷമുള്ള HCl മോളുകളുടെ എണ്ണം

$= 10\times10^{-3} - 5\times10^{-3}$

$= 5\times10^{-3}$

ചേർത്തതിനുശേഷമുള്ള മൊത്ത വ്യാപ്തം= 100mL

മോൾസ് പെർ ലിറ്ററിൽ HCl ന്റെ ഗാഢത = $\dfrac{5\times10^{-3}\text{mole}}{100\times10^{-3}L}$

$$[H_3O^+]=5\times10^{-2}\ M$$
$$pH=-\log(5\times10^{-2})$$
$$=2-\log 5$$
$$=2-0.6990$$
$$=1.30$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 7

$$\alpha=\sqrt{\frac{K_b}{C}}=\sqrt{\frac{1.8\times10^{-5}}{6\times10^{-2}}}$$
$$=\sqrt{3\times10^{-4}}$$
$$=1.732\times10^{-2}$$
$$=\frac{1.732}{100}=1.732\%$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക – 8

a) ഉത്തരം

ബഫർ ഘടകങ്ങളുടെ വിയോജനം

$$NH_4OH\ (aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq)+OH^-(aq)$$
$$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^+$$

H+ ന്റെ സംയോജനം ചേർക്കുന്ന H^+ അയോണുകളെ NH_4OH ഉദാസീനമാക്കുന്നതിനാൽ pH ൽ കുറവ് ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

$$NH_4OH(aq) + H^+ \rightarrow NH_4^+(aq) + H_2O(l)$$

OH^- ന്റെ സംയോജനം

$$NH_4^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow NH_4OH\ (aq)$$

ചേർക്കുന്ന OH^- അയോണുകൾ NH_4^+ മായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച്. അയോണുകളാകാത്ത NH_4OH ഉണ്ടാകുന്നു. NH_4OH വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരമായതിനാൽ pH ൽ വർദ്ധനവ് ഉണ്ടാകുന്നില്ല

b) ഉത്തരം

ബഫറിന്റെ pH

$$\underset{0.4-\alpha}{CH_3COOH(aq)} \rightleftharpoons \underset{\alpha}{CH_3COO^-(aq)} + \underset{\alpha}{H^+(aq)}$$

$$\underset{0.4}{CH_3COONa(aq)} \longrightarrow \underset{0.4}{CH_3COO^-(aq)} + \underset{0.4}{Na^+(aq)}$$

$$[H^+]=\frac{K_a[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$
$$[CH_3COOH]=0.4-\alpha \simeq 0.4$$
$$[CH_3COO^-]=0.4+\alpha \simeq 0.4$$
$$\therefore [H^+]=\frac{K_a(0.4)}{(0.4)}$$
$$[H^+]=1.8\times10^{-5}$$
$$\therefore pH=-\log(1.8\times10^{-5})=4.74$$

500 മില്ലി ബഫറിനോട് 0.01 മോൾ HCl ചേർക്കൽ

ചേർ ക്കുന്ന $[H^+]=\dfrac{0.01\text{ mol}}{500\text{ mL}}=\dfrac{0.01\text{ mol}}{\frac{1}{2}L}$

$= 0.02M$

$$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons \underset{\alpha}{CH_3COO^-(aq)} + \underset{\alpha}{H^+(aq)}$$
$$\underset{0.4-\alpha}{}$$

$$\underset{0.4}{CH_3COONa} \rightarrow \underset{0.4}{CH_3COO^-} + \underset{0.4}{Na^+}$$

$$\underset{(0.02)}{CH_3COO^-} + \underset{0.02}{HCl} \rightarrow \underset{0.02}{CH_3COOH} + \underset{0.02}{Cl^-}$$

$\therefore$ $[CH_3COOH] = 0.4 - \alpha + 0.02 = 0.42 - \alpha \simeq 0.42$

$[CH_3COO^-] = 0.4 + \alpha - 0.02 = 0.38 + \alpha \simeq 0.38$

$$[H^+] = \frac{(1.8 \times 10^{-5})(0.42)}{(0.38)}$$

$$[H^+] = 1.99 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log(1.99 \times 10^{-5})$$
$$= 5 - \log 1.99$$
$$= 5 - 0.30$$
$$= 4.70$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക– 9

a) ഉത്തരം

$$pOH = pK_b + \log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{ക്ഷാരം}]}$$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാം

$$pH + pOH = 14$$
$$\therefore 9 + pOH = 14$$
$$\Rightarrow pOH = 14 - 9 = 5$$

$$5 = 4.7 + \log\frac{[NH_4Cl]}{[NH_4OH]}$$

$$0.3 = \log\frac{[NH_4Cl]}{0.1}$$

$\frac{[NH_4Cl]}{0.1} = (0.3)$ യുടെ ആന്റിലോഗ്

$[NH_4Cl] = 0.1M \cdot 1.995$

$= 0.1995\ M$

$= 0.2M$

ആവശ്യമുള്ള NH_4Cl ന്റെ തുക

1 ലിറ്റർ 0.2M ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നതിന്

$=$ NH_4Cl ന്റെ വീര്യം$\times$ NH_4Cl ന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം

$= 0.2 \times 53.5$

$= 10.70$ ഗ്രാം

10.70 g അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്, ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച്കിട്ടുന്ന 1 ലിറ്ററിൽ 0.2M ലായനിയാകുന്നു. തുല്യ വ്യാപ്തമുള്ള NH_4OH ലായനി കലർത്തുമ്പോൾ തയ്യാറാക്കപ്പെടുന്ന NH_4Cl ലായനി ഒരു ബഫർ ലായനിയുടെ ആവശ്യമായ pH മൂല്യം (pH = 9).

b) ഉത്തരം

$$pH = pK_a + \log\frac{[\text{ലവണം}]}{[\text{അമ്ലം}]}$$

$$4 = 3.75 + \log\frac{[\text{സോഡിയം ഫോർമേറ്റ്}]}{[\text{ഫോമിക് അമ്ലം}]}$$

[സോഡിയം ഫോർമേറ്റ്] = HCOONa ലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം $= 0.6 \cdot V \cdot 10^{-3}$

[ഫോമിക് അമ്ലം] = HCOOH ലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം

$= 0.8 \cdot 100 \cdot 10^{-3}$

$= 80 \cdot 10^{-3}$

$$4 = 3.75 + \log\frac{0.6V}{80}$$

$$0.25 = \log\frac{0.6V}{80}$$

ന്റെ ആന്റിലോഗ് $0.25\underset{8}{} = \frac{0.6V}{80}$

$0.6V = 1.778 \cdot 80$

$= 1.78 \cdot 80$

$= 142.4$

$V = \frac{142.4 \text{ മില്ലി}}{0.6} = 237.33$ മില്ലി

സ്വയം വിലയിരുത്തുക - 10

സോഡിയം കാർബണേറ്റ് എന്ന ലവണം വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലമായ H_2CO_3 യുടേയും, വീര്യമുള്ള ക്ഷാരം NaOH, ന്റേതുമാണ്. അതുകൊണ്ട് ജല വിശ്ലേഷണത്താൽ ക്ഷാര ലായനിയാകുന്നു.

$$Na_2CO_3(aq) \rightarrow 2Na^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

$$CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$$

$$\text{i) } h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times C}}$$

$$= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{5.5 \times 10^{-11} \times 0.05}}$$

$$h = 6.03 \times 10^{-2}$$

തന്നിട്ടുള്ള $pK_a = 10.26$

$pK_a = -\log K_a$

i.e., $K_a = (-pK_a)$യുടെ ആന്റിലോഗ്

$= (-10.26)$ യുടെ ആന്റിലോഗ്

$= (-11 + 0.74)$ യുടെ ആന്റിലോഗ്

$= 10^{-11} \times 5.5$

0.74 = യുടെ ആന്റിലോഗ് $5.49 \approx 5.5$]

ii) $K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1\times10^{-14}}{5.5\times10^{-11}}$

$= 1.8\times10^{-4}$

iii) $pH = 7 + \frac{pK_a}{2} + \frac{\log C}{2}$

$= 7 + \frac{10.26}{2} + \frac{\log 0.05}{2} = 7 + 5.13 - 0.65$

$= 11.48$

യൂണിറ്റ് 9 വൈദ്യുത രസതന്ത്രം

1. $1F = 96500\ C = 1$ മോൾ $e^- = 6.023\times10^{23}\ e^-$

$\therefore\ 9650\ C = \frac{6.22\times10^{23}}{96500}\times9650 = 6.022\times10^{22}$

ഓപ്ഷൻ (C)

2. $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn\ (E^\circ_{\text{നിരോ}}) = -1.18V$

$2[Mn^{2+} \rightarrow Mn^{3+} + e^-](E^o_{\text{ഓക്}}) = -1.51V$

$3Mn^{2+} \rightarrow Mn + 2Mn^{3+} \quad E^\circ_{\text{സെൽ}} = ?$

$E^o_{\text{സെൽ}} = (E^o_{\text{ഓക്}}) + (E^o_{\text{നിരോ}})$

$= -1.51 - 1.18$

$= -2.69V$

ഒപ്പം സ്വതസിദ്ധമല്ലാത്തതും

E^o –ve ΔG +veഎങ്കിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ഫോർവേഡ് സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം സ്വമേവയല്ലാത്തതാണ്.

(ഓപ്ഷൻ (b))

3. ആനോഡിക് ഓക്സീകരണം (നൽകിയ പ്രതി പ്രവർത്തനത്തിന് വിപരീതമാക്കുക)$(E^o_{\text{ഓക്}}) = 0.76V$

കാഥോഡിക് നിരോക്സീകരണം

$\therefore\ E^\circ_{\text{സെൽ}} = (E^o_{\text{ഓക്}}) + (E^o_{\text{നിരോ}})$

$= 0.76 + 0.34 = 1.1V$

(ഓപ്ഷൻ (c))

4. $\Lambda = \frac{\kappa}{M}\cdot 10^{-3}$ മോൾ$^{-1}$ m^3

$= \frac{5.76\cdot10^{-3}\ S\,c\,m^{-1}\cdot10^{-3}}{0.5}$ മോൾ$^{-1}$ m^3

$= \frac{5.76\cdot10^{-3}\cdot10^{-3}\cdot10^{6}}{0.5}\ S\ cm^{-1}$ മോൾ$^{-1}$ cm^3.

$= 11.52\ S\ cm^2$ മോൾ$^{-1}$

(ഓപ്ഷൻ (b))

5. $(\Lambda_\infty)_{HoAC} = [(\Lambda^\circ)_{HCl} + (\Lambda^\circ)_{NaOAC}] - (\Lambda^\circ)_{NaCl}$

$= (426.2 + 91) - (126.5)$

$= 390.7$

(ഓപ്ഷൻ (c))

6. $1F = 96500\ C$ = മോളിലെ ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ്ജ് $= 6.022\times10^{23}\ e^-$

(ഓപ്ഷൻ (b))

7. $7MnO_4^- + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

5 മോളിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ, അതായത് 5F ചാർജ്ജ് ആവശ്യമാണ്.

(ഓപ്ഷൻ (a))

8. $m = ZIt$

$= \frac{40\cdot3.86\cdot2500}{2\cdot96500}$

$= 2g$

മിനിട്ട് 40സെക്കന്റ് = 2500 സെക്കന്റ്

$Z = \frac{m}{n\cdot96500} = \frac{40}{2\cdot96500}$

(ഓപ്ഷൻ (b))

9. $m = ZIt$ (ഒരു മോൾ ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന്റെ പിണ്ഡം = 71)

$t = \frac{m}{ZI}$ ($\therefore$ 0.1 മോൾ ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന്റെ പിണ്ഡം = 7.1 g mol^{-1})

$= \frac{7.1}{\frac{71}{2\cdot96500}\cdot3}$ $(2\ Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-)$

$= \frac{2\times96500\times7.1}{71\times3}$

= 6433.33 സെക്കന്റ്

=107.2 മിനിറ്റ്

(ഓപ്ഷൻ (b))

10. $Q = It$

$= 1A \times 60S$

96500 C ചാർജ്ജ്≡ 6.022×10^{23} ഇലക്ട്രോണുകൾ

60 C ചാർജ്ജ്≡ $\frac{6.022 \times 10^{23}}{96500} \times 60$

$= 3.744 \times 10^{20}$ ഇലക്ട്രോണുകൾ

(ഓപ്ഷൻ (C))

11. പൊതുവെ ഒരു ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ട പെരുമാറ്റം നേർപ്പിക്കുന്നതിനൊപ്പം കുറയുന്നു. അതിനാൽ 0.002N ലായനിക്ക് കുറഞ്ഞ വിശിഷ്ട ചാലകത.

(ഓപ്ഷൻ (b))

12. ചാർജ്ജു ചെയ്യൽ : ആനോഡ്: $PbSO_4(s) + 2e^- \rightarrow Pb\ (s) + SO_4^{-2}(aq)$

കാഥോഡ് : $PbSO_4(s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow PbO_2\ (s) + SO_4^{-2}(aq) + 2e^-$

(ഓപ്ഷൻ (C))

13. ഓപ്ഷൻ (a) I , IV

14. $E^o_{Zn^{2+}|Zn} = -0.76V$, $E^o_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44V$ സിങ്കിന് ഇരുമ്പിനെക്കാൾ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് സാധ്യത കൂടുതലാണ് സിങ്കിൽ പൂശാൻ കഴിയില്ല.

ഓപ്ഷൻ (d)

15. രണ്ടും തെറ്റാണ്

i) വരണ്ട വായുവിന് ഇരുമ്പുമായി പ്രതിപ്രവർത്തനമില്ല

ii) തുരുമ്പിന് $Fe_2O_3.\, x\ H_2O$ ഘടനയുണ്ട്

(ഓപ്ഷൻ (d))

16. (ഓപ്ഷൻ (a))

17. $\alpha = \frac{\Lambda}{\Lambda_o} = \frac{6}{400}$

$K_a = \alpha^2 C$

$= \frac{6}{400} \times \frac{6}{400} \times \frac{1}{36}$

$= 6.25 \times 10^{-6}$

ഓപ്ഷൻ (b)

18. $R = \rho . \frac{l}{A}$

സെൽ സ്ഥിരാങ്കം $= \frac{R}{\rho}$

$= \kappa . R \left(\frac{1}{\rho} = \kappa \right)$

$= 1.25 \times 10^{-3}\ \Omega^{-1} cm^{-1} \times 800\ \Omega$

$= 1\ cm^{-1}$

ഓപ്ഷൻ (c)

19. ഓപ്ഷൻ (d)

20. $E_{cell} = E^{o}_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$

$E_1 = E^{o}_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log \frac{10^{-2}}{1}$

$E_1 = E^{o}_{cell} + 0.0591 ....(1)$

$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$

$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$

$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

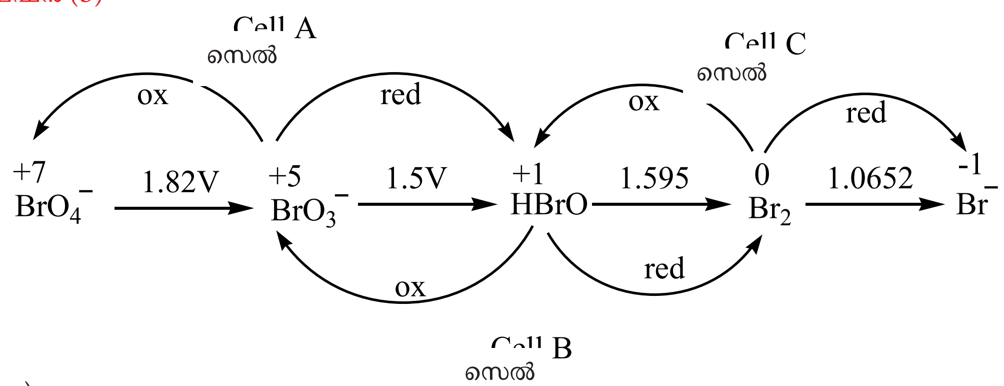
$E_2 = E^{o}_{cell} - \frac{0.0591}{2} .\log \frac{1}{10^{-2}}$

$E_2 = E^{o}_{cell} - 0.0591 ....(2)$

$\therefore E_1 > E_2$

ഓപ്ഷൻ (b)

21.



$(E_{\text{സെൽ}})_A = -1.82 + 1.5 = -0.32V$

$(E_{\text{സെൽ}})_B = -1.5 + 1.595 = +0.095V$

$(E_{\text{സെൽ}})_c = -1.595 + 1.0652 = -0.529V$

$\therefore$ അനുപാതത്തിന് വിധേയമാകുന്ന സ്പീഷിസുകൾ HBrO ആകുന്നു (ഓപ്ഷൻ D)

ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക

8. നൽകിയിട്ടുണ്ട്

$C = 0.01M$ $\lambda^{o}_{\text{കാറ്റയോൺ}} = 248.2\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

$K = 1.5 \cdot 10^{-4}\ S\ cm^{-1}$ $\lambda^{o}_{\text{കാറ്റയോൺ}} = 51.8\ S\ cm^2\ mol^{-1}$.

1. മോളാർ ചാലകത

$\Lambda^{\circ}_{m} = \frac{K(sm^{-1}) \times 10^{-3}}{C\ (in\ M)} mol^{-1}\ m^3$ $K = 1.5 \times 10^{-4} S\ cm^{-1}$

$= \frac{1.5 \times 10^{2} \times 10^{-3}}{0.01}\ S\ mol^{-1}\ m^2$ $1\ cm^{-1} = 10^{2} m^{-1}$

$= 1.5 \times 10^{-3}\ S\ m^2\ mol^{-1}$ $= 1.5 \times 10^{2}$

2. ഡിസോസിയേഷന്റെ അളവ് $\alpha = \frac{\Lambda^{\circ}}{\Lambda^{\circ}_{\infty}}$

$= \lambda^{o}_{\text{കാറ്റയോൺ}} + \lambda^{o}_{\text{ആനയോൺ}}$

$= (248.2 + 51.8)\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

$= 300\ S\ cm^2\ mol^{-1}$

$= 300 \cdot 10^{-14}\ s\ m^2\ mol^{-1}$

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 308 3/1/2023 5:17:52 PM

$$\alpha = \frac{1.5\times10^{-3}\ S\ m^2\ mol^{-1}}{300\times10^{-4}\ S\ m^2\ mol^{-1}}$$

$\alpha = 0.05$

$$K_a = \frac{\alpha^2 c}{1-\alpha}$$

$$= \frac{(0.05)^2(0.01)}{1-0.05}$$

$$= \frac{25\times10^{-4}\times10^{-2}}{95\times10^{-2}}$$

$= 0.26\times10^{-4}$

$= 2.6\times10^{-5}$.

13. തന്നിരിക്കുന്നത്

$I = 1.608A$; $t = 50$ മിനിട്ട് $= 50\times60$ $= 3000S$

$\eta = 100\%$

V=250 മില്ലി

C = 0.5 M

$CuSO_4$ ലായനിയിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ഫാരഡെയുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

$\Rightarrow Q=It$

$Q = 1.608\times3000$

$Q = 4824C$

$\therefore$ വൈദ്യുതിയുടെ ഫാരഡെയുടെ എണ്ണം $= \frac{4824\ C}{96500\ C} = 0.05F$

$CuSO_4$ ന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം

$Cu^{2+}(aq)+2e^-$ fi $Cu(s)$.

മുകളിലുള്ള സമവാക്യം കാണിക്കുന്നത് 2F വൈദ്യുതി ഒരു മോൾ Cu^{2+} നെ Cu യിലേക്ക് നിക്ഷേപിക്കുമെന്നാണ്.

$\therefore$ 0.05F വൈദ്യുതി നിക്ഷേപിക്കുന്നത്

$$\frac{1mol}{2F}\times0.05F = 0.025\ mol$$

250 മില്ലി ലായനിയിൽ Cu^{2+} ന്റെ ആരംഭ മോളുകളുടെ എണ്ണം $= \frac{0.5}{1000\ mL}\times250$ മില്ലി

$= 0.125\ mol$

$\therefore$ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിനു ശേഷം Cu^{2+} മോളുകളുടെ എണ്ണം $= 0.125 - 0.025$

$= 0.1\ mol$

$\therefore$ Cu^{2+} ന്റെ ഗാഢത $= \frac{0.1\ mol}{250\ \text{മില്ലി}}\times1000$ മില്ലി

$= 0.4\ M$

14. ആവശ്യമായ അർദ്ധസെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം

$2\ Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$ $\quad (E^o_{\text{ഓക്}}) = -1.09\ V$

$2\ Fe^{3+} + 2e^- \rightarrow 2Fe^{2+}$ $\quad (E^o_{\text{നിരോ}}) = +0.771V$

$2Fe^{3+} + 2Br^- \rightarrow 2Fe^{2+}+Br_2$ $\quad (E^o_{\text{സെൽ}}) = ?$

$$E^{\circ}_{\text{സെൽ}} = (E^{o}_{\text{ഓക്}}) + (E^{o}_{\text{നിരോ}})$$
$$= -1.09 + 0.771$$
$$= -0.319V$$

$E^{\circ}_{\text{സെൽ}}$ – ve ആകുന്നു; ΔG +ve ആകുന്നു. സെല്ലിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം സ്വമേവയുള്ളതല്ല. അതിനാൽ Fe^{3+} ന് Br^{-} നെ Br_2 ആയി ഓക്സീകരിക്കാനാവില്ല.

15. $(E^{o}_{\text{ഓക്}})_{Fe|Fe^{2+}} = 0.44V$ and $(E^{o}_{\text{നിരോ}})_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34V$.

+ve emf മൂല്യം ഇരുമ്പ് ഓക്സീകരിക്കുകയും കോപ്പർ നിരോക്സീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതായത് വെസൽ അലിഞ്ഞു പോകുമെന്ന് പോസിറ്റീവ് emf മൂല്യം കാണിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇരുമ്പ് പാത്രത്തിൽ ചെമ്പ് സൾഫേറ്റ് സൂക്ഷിക്കാൻ കഴിയില്ല.

16. ഉയർന്ന ഓക്സീകരണ ശേഷിയുള്ള ലോഹങ്ങൾ H_2 നെ H_2SO_4 . ൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാക്കും. അതിനാൽ M_1 ലോഹത്തിന് + xV, ഉള്ളതിനാൽ H_2 നെ H_2SO_4 ൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാക്കും.

17. M_1 ന്റെ ഓക്സീകരണ സാധ്യത Fe യുടെ ഓക്സീകരണ സാധ്യതയേക്കാൾ +ve ആണ്. ഇത് ഇരുമ്പ് തുരുമ്പെടുക്കുന്നതിനെ തടയുന്നത് കാണിക്കുന്നു.

18. സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം:

ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം: $Cd(s) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + 2e^{-}$ $\quad (E^{o}_{\text{ഓക്}})_{Cd|Cd^{2+}} = 0.4V$

കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം: $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$ $\quad (E^{o}_{\text{നിരോ}})_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34V$

$$Cd(s) + 2e^{-} \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Cu(s)$$

$$E^{\circ}_{\text{സെൽ}} = (E^{o}_{\text{ഓക്}}) + (E^{o}_{\text{നിരോ}})_{\text{കാഥോഡ്}}$$
$$= 0.4 + 0.34$$
$$= 0.74V.$$

emf പോസിറ്റീവ്, ആണ്, അതിനാൽ ΔG നെഗറ്റീവ്, ആണ് പ്രതിപ്രവർത്തനം സാധ്യമല്ല.

19. ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം:

$$2H_2(g) + 4OH^{-}(aq) \rightarrow 4H_2O(l) + 4e^{-}$$

$25^{0}C$ ൽ 1 atm മർദ്ദത്തിൽ, 1 മോൾ H_2 വാതകം 2 മോൾ ഇലക്ട്രോണിനെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു = 22.4 ലിറ്റർ

$$\therefore \text{ no. of moles of hydrogen gas produced} = \frac{1 \text{ mole}}{22.4 \text{ litres}} \times 44.8 \text{ litres}$$
$$= 2 \text{ മോൾഹൈഡ്രജൻ}$$

$\therefore$ 2 മോൾ ഹൈഡ്രജൻ 4 മോൾ ഇലക്ട്രോണിനെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. 4F ചാർജ്ജ്

$Q = It$ എന്ന് നമുക്കറിയാം

$$I = \frac{Q}{t}$$
$$= \frac{4F}{10 \text{ മിനിട്ട്}}$$
$$= \frac{4 \cdot 96500 \text{ C}}{10 \cdot 60 \text{ സെക്കന്റ്}}$$

$I = 643.33$ A

ചെമ്പിന്റെ ഇലക്ട്രോ ഡിപോസിഷൻ

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$$

ഡിപോസിഷന് 2F ചാർജ്ജ് ആവശ്യമാണ്

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 310 3/1/2023 5:18:04 PM

ഒരു മോൾ കോപ്പർ 63.5 g

ഇന്ധന സെല്ലിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന മുഴുവൻ വൈദ്യുത ധാരയും അതായത് 4 F വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നുവെങ്കിൽ

2× 63.5 അതായത്, 127.0 g ഗ്രാം ചെമ്പ് കാഥോഡിൽ നിക്ഷേപിക്കും.

20. $Ni^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Ni\,(s)$

$Cr^{2+}(aq)+3e^{-} \rightarrow Cr\,(s)$

മുകളിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് 2F ചാർജ്ജ് ആവശ്യമാണ് 58.7g നിക്കൽ നിക്കൽ നൈട്രേറ്റായി നിക്ഷേപിക്കാൻ 3F ചാർജ്ജ് ആവശ്യമാണ് 52g ക്രോമിയം നിക്ഷേപിക്കാൻ.

തന്നിരിക്കുന്നത് 2.935 ഗ്രാം നിക്കൽ നിക്ഷേപിച്ചതിനാൽ

$\therefore$ സെല്ലിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന ചാർജ്ജിന്റെ തുക $= \dfrac{2F}{58.7g} \times 2.935g$

$= 0.1F$

$\therefore$ ക്രോമിയം നൈട്രേറ്റിലൂടെ 0.1F ചാർജ്ജ് കൈമാറിയാൽ ക്രോമിയം നിക്ഷേപിക്കുന്ന തുക

$= \dfrac{52g}{3F} \times 0.1F$

$= 1.733g$

21. തന്നിട്ടുള്ളത്

$[Cu^{2+}] = 0.1M$

$E^{\circ}_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34$

$E_{സെൽ} = ?$

സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം

$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu\,(s)$

$$E_{സെൽ} = E^{o} - \frac{0.0591}{n} \log \frac{[Cu]}{[Cu^{2+}]}$$

$$= 0.34 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{1}{0.1}$$

$$= 0.34 - 0.0296$$

$$= 0.31V$$

22. ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$ ....(1) $\quad (E^{o}_{ox}) = 2.37V$

കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം

$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$ .... (2) $\quad (E^{o}_{red}) = 0.80V$

$$\therefore E^{o}_{സെൽ} = (E^{o}_{ഓക്})_{ആനോഡ്} + (E^{o}_{നിരോ})_{കാഥോഡ്}$$

$$= 2.37 + 0.80$$

$$= 3.17V$$

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

സമവാക്യം $(1) + 2 \times$ സമവാക്യം$(2) \Rightarrow$

$Mg + 2Ag^{+} \rightarrow Mg^{2+} + 2Ag$

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 311 3/1/2023 5:18:07 PM

$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}$

$= -2 \times 96500 \times 3.17$

$= -611810$ kJ

$\Delta G^{o} = -6.12 \times 10^{5}$ J

$W = 6.12 \times 10^{5}$ J

$\Delta G^{o} = -2.303$ RT $\log^{K}C$

$$\Rightarrow \log K_c = \frac{6.12 \times 10^{5}}{2.303 \times 8.314 \times 298}$$

$K_c = (107.2)$ ന്റെ ആൻഡിലോഗ്

23. ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം

ആനോഡിൽ:

$2H_2O \rightarrow 4H^{+} + O_2 + 4e^{-}$.........(1)

കാഥോഡിൽ:

$2H_2O + 2e^{-} \rightarrow H_2 + 2OH^{-}$

മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം $6H_2O \rightarrow 4H^{+} + 4OH^{-} + 2H_2 + O_2$

അല്ലെങ്കിൽ

സമവാക്യം (1) +(2) ×2 $\Rightarrow 2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

∴ ഫാരഡേയുടെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ നിയമം അനുസരിച്ച് രണ്ട് മോളിലെ വെള്ളം ($36g \simeq 36$ mL of H_2O), 4F ചാർജ്ജ് ആവശ്യമാണ്. 36 മില്ലി വെള്ളം വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ, ചാർജ് സൃഷ്ടിക്കുന്നത് $= 4 \times 96500$ C.

∴ തടാകത്തിൽ ലഭ്യമായ മുഴുവൻ വെള്ളവും വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ചാർജ്ജ് തുക ജനറേറ്റു ചെയ്തത്, തുല്യമാണ് $\frac{4 \times 96500 \text{ C}}{36 \text{ mL}} \times 9 \times 10^{12}$ L

$$= \frac{4 \times 96500 \times 9 \times 10^{12}}{36 \times 10^{-3}} \text{C}$$

$= 96500 \times 10^{15}$ C

∴ 1 സെക്കന്റിനുള്ളിൽ, 2×10^{6} C ജനറേറ്റു ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ സമയം

$$96500 \times 10^{15} \text{ C is} = \frac{1 \text{ S}}{2 \times 10^{6} \text{C}} \times 96500 \times 10^{15} \text{C}$$

$= 48250 \times 10^{9}$ S

∴ വർഷങ്ങളുടെ എണ്ണം = $\frac{48250 \cdot 10^{9}}{365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}$

$= 1.5299 \cdot 10^{6}$ വർഷങ്ങൾ

1 വർഷം = 365 ദിവസം

= 3 65 · 24 മണിക്കൂർ

= 365 · 24 · 60 മിനിട്ട്

= 365 · 24 · 60 · 60 സെക്കന്റ്.

യൂണിറ്റ് 10 പ്രതല രസതന്ത്രം

ക്ര.ന	ഉത്തരങ്ങൾ		
1.	(c) $\frac{x}{m}=k.p^{1/n}$ $\Rightarrow \log(\frac{x}{m})=\log k+\frac{1}{n}\log p$ $y=c+mx \qquad m=\frac{1}{n}$ and $c=\log k$		
2.	ശരിയല്ലാത്ത പ്രസ്ഥാവന ഓപ്ഷൻ (b) ഭൗതിക അധിശോഷണം ഒരു താപോൽസർജ്ജന പ്രക്രിയ അതിനാൽ താപനില ഉയരുമ്പോൾ ഭൗതിക അധിശോഷണം കുറയുന്നു.		
3.	(d) അധിശോഷണം ക്രമരഹിതമായി കുറയുന്നതിന് നയിക്കുന്നു. (എൻട്രോപി). $\Delta S< 0$ അധിശോഷണം സംഭവിക്കുന്നു, ΔG നെഗറ്റീവ് ആണ് നമുക്ക് അറിയുന്നത് $\Delta G=\Delta H-T\Delta S$ എങ്കിൽ ΔS നെഗറ്റീവ് ആണ്. ഇത് എന്തെന്നാൽ ΔG നെഗറ്റീവ് ആകരുത് ΔHനെഗറ്റീവ് ആകുമ്പോൾ $\Delta H>T\Delta S$		
4.	(c) വിതരണ മാധ്യമം വാതകം വിതരണ ഘട്ട ദ്രാവകം	13.	പൈറോക്സിൻ (നൈട്രോ സെല്ലുലോസ്)
5.	(a) (ഹാർഡി ഷൂൾസ് നിയമം)	14.	(d) അഭികാരകങ്ങളും രാസത്വരകവും ഒരേ ഘട്ടത്തിൽ(l)
6.	(b)	15.	(a)
7.	(b) എമൽഷ്യൻ വിതരണഘട്ടം വിതരണമാധ്യമം ദ്രാവകം	16.	(a) ശിതീകരണ ശക്തി $\alpha \frac{1}{\text{ശിതീകരണമൂല്യം}}$
8.	(b) ജെൽ വെണ്ണ	17.	(d) ΔS നെഗറ്റീവ്
9.	(d) As_2S_3 ചാർജ്ജു കൊളോയിഡ് ആണ്. കൂടിയ സംയോജകതയുള്ളതുമായ കാറ്റയോൺ ശിതീകരണത്തിന് കഴിവുണ്ട് Al^{3+}.	18.	(d)
10.	(b)	19.	(a)
11.	(d) ടിന്റാൾ പ്രഭാവം പ്രകാശ പ്രകീർണ്ണനം	20.	(d)
12.	(b)		

യൂണിറ്റ് 11 ആൽക്കഹോളുകളും ഈഥറുകളും

കീ ഉത്തരം

1. $2\ R - OH + 2Na \rightarrow 2\ RONa + H_2\uparrow$ 2 മോൾ ആൽക്കഹോൾ ഒരു മോൾ H_2 നെ പുറന്തള്ളുന്നു. ഇത് 22.4L വ്യാപ്തം 273K നില 1 atm ലും ഉൾകൊള്ളുന്നു.

$\therefore$ ആൽക്കഹോൾ മോളുകളുടെ എണ്ണം = $\dfrac{2 \text{ മോൾ } R-OH}{22.4L \text{ of } H_2} \cdot 560$ മില്ലി

= 0.05 മോളുകൾ

$\therefore$ മോളുകളുടെ എണ്ണം = $\dfrac{\text{ഭാരം}}{\text{മോളാർ ഭാരം}}$

$\Rightarrow$ മോളാർ ഭാരം = $\dfrac{3.7}{0.05} = 74$ g മോൾ$^{-1}$

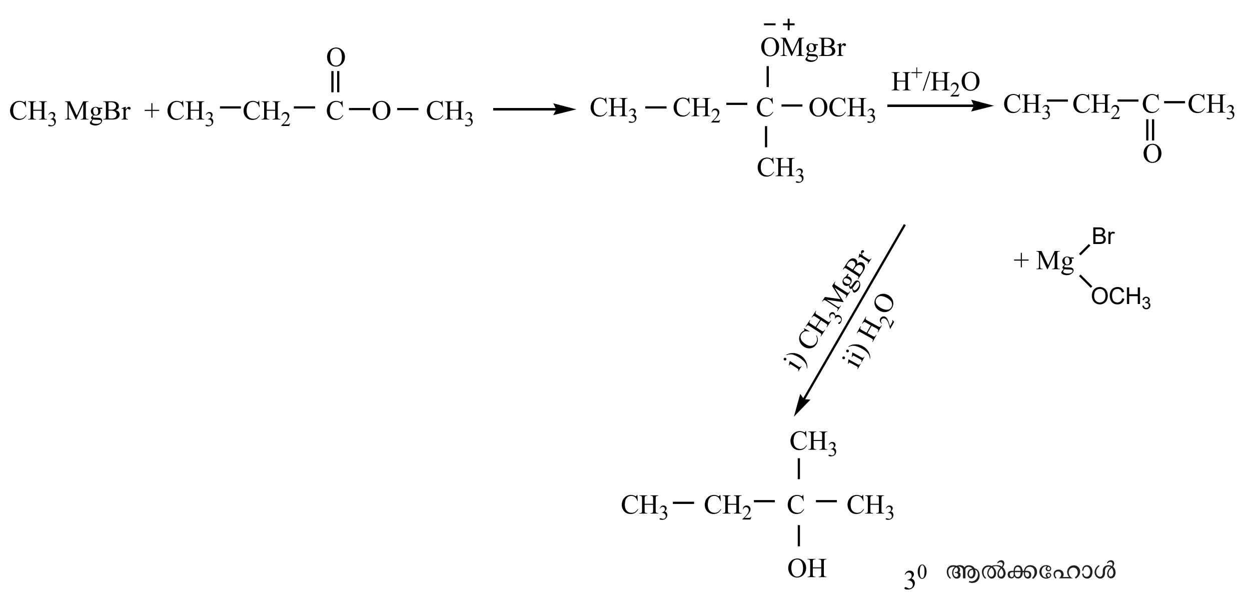
ആൽക്കഹോളിന്റെ പൊതുസൂത്രം R - OH $C_n H_{2n+1} - OH$

$$\therefore n(12) + (2n+1)(1) + 16+1 = 74$$
$$14n = 74 - 18$$
$$14n = 56$$
$$\therefore n = \frac{56}{14} = 4$$

നാല് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ദ്വിതീയ ആൽക്കഹോൾ $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ ആകുന്നു.

ഓപ്ഷൻ (a)

2.



3^0 ആൽക്കഹോൾ

ഓപ്ഷൻ (c)

3. ഹൈഡ്രോബോറീകരണം – മാർക്കോണിക്കോവിന് എതിരായ ഉല്പന്നം

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

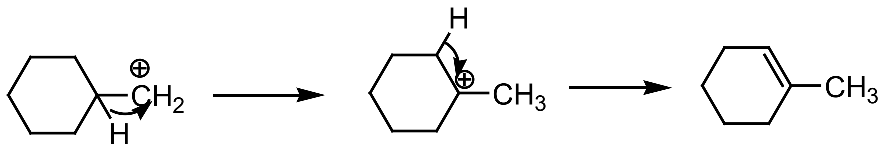
ഓപ്ഷൻ (a)

4.

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{HOCl} \underset{(A)}{\underset{OH}{CH_2} - \underset{Cl}{CH_2}} \xrightarrow[-NaCl,\ -CO_2]{(X)\ NaHCO_3} \underset{OH}{CH_2} - \underset{OH}{CH_2}$$

5. (c) 4 – നൈട്രോഫീനോൾ

6. ഓപ്ഷൻ (b) സെയ്റ്റ് സെഫ് നിയമം

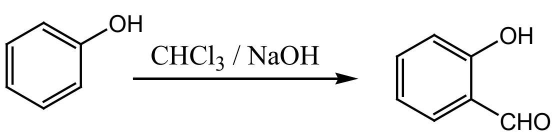


പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം

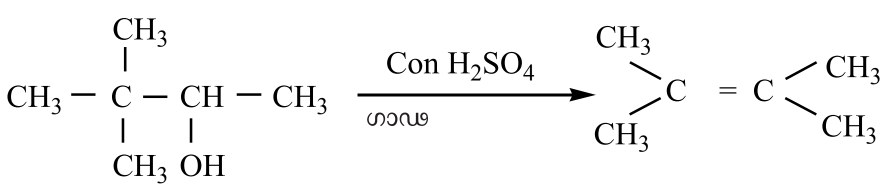
7. കാർബോളിക് ആസിഡ് എന്നത്

a) ഫീനോൾ

8. റീമർ – ടീമെൻ രാസപ്രവർത്തനം (ഓപ്ഷൻ (c))



9.



ഓപ്ഷൻ (b)

10. ഓപ്ഷൻ (a)

11. ഓപ്ഷൻ (a)

12. $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3 - CH_2 - Cl \xrightarrow{ale.KOH} CH_2 = CH_2 \xrightarrow{H_2SO_4 / H_2O} CH_3 - CH_2 - OH$

(Z) എഥനോൾ

13. സൈക്ലിക് ആൽക്കഹോൾ fi സോഡിയം സൈക്ലിക് ആൽക്കോക്സൈഡ് fi വില്യംസൺ ഈഥർ സംശ്ലേഷണം

ഓപ്ഷൻ (c)

14. ഓപ്ഷൻ (d) ഫീനോൾ

15. ഓപ്ഷൻ (a)

16. ഓപ്ഷൻ (c)

17. ഓപ്ഷൻ (d)

18. ഓപ്ഷൻ (c)

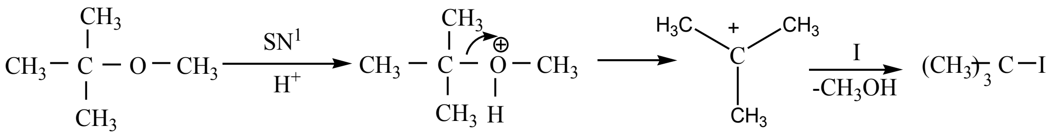
19.

$$\underset{(CH_3 - CH_2 - O - CH_3)}{C_3H_8O} \xrightarrow{\text{Excess HI}} \underset{X}{CH_3 - I} + \underset{(Y)}{CH_3 - CH_2 - I} \xrightarrow{\text{aqueous NaOH}} \underset{(Z)\ \text{(iodoform test)}}{CH_3 - \underset{OH}{CH} - H}$$

ഓപ്ഷൻ (d)

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 315 3/1/2023 5:18:16 PM

20.

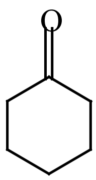


ഓപ്ഷൻ (a)

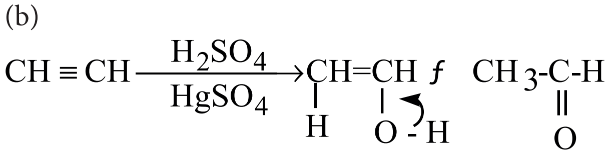
21. ഓപ്ഷൻ (b) SN^2 പ്രതിപ്രവർത്തനം
22. വയലറ്റ് നിറം ഓപ്ഷൻ (b)

യൂണിറ്റ് 12 കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളും കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളും

കീ ഉത്തരങ്ങൾ



1. ഓപ്ഷൻ (b)
2. (d)
3. (c)
4. (b)



(X)

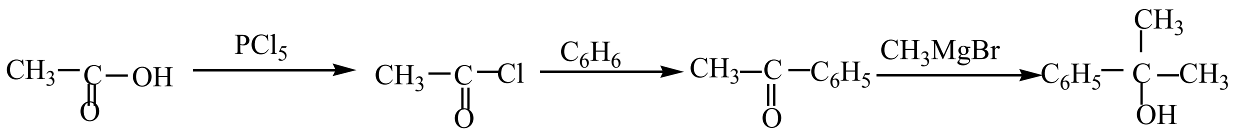
(x) ടോളൻ റീജന്റിനേയും ഫെല്ലിംഗ് ലായനിയേയും നിരോക്സീകരിക്കുന്നു. ഇത് അയോഡോഫോം പരിശോധനയ്ക്ക് ഉത്തരം നൽകുന്നു.

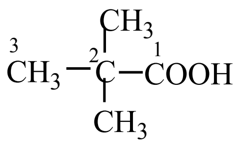
5) (c)

X-HCHO

Y-$(CH_2)_6N_4$

6) ഓപ്ഷൻ (a)



7)  ഓപ്ഷൻ (a)

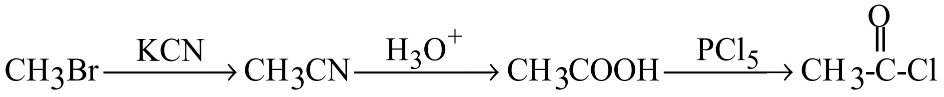
8) (b)

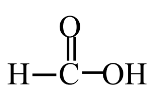
-I പ്രഭാവം അമ്ലീയതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവത കൂടുതലായാൽ, -I പ്രഭാവവും കൂടുതലായിരിക്കും.

9) (c)

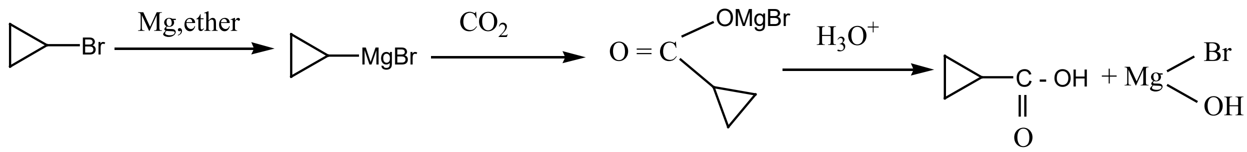
$$C_6H_5COOH \xrightarrow[ii)]{i)NH_3} \underset{(A)}{C_6H_5CONH_2} \xrightarrow{NaOBr} \underset{(B)}{C_6H_5\text{-}NH_2} \xrightarrow{NaNO_2/HCl} C_6H_5\text{-}N{=}N\text{-}Cl$$

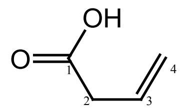
10. (c)
11. (a)



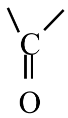
12. (a) ഫോർമിക്കമ്ലം 

13. (b)

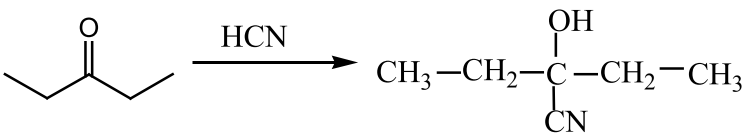


14. (a) 

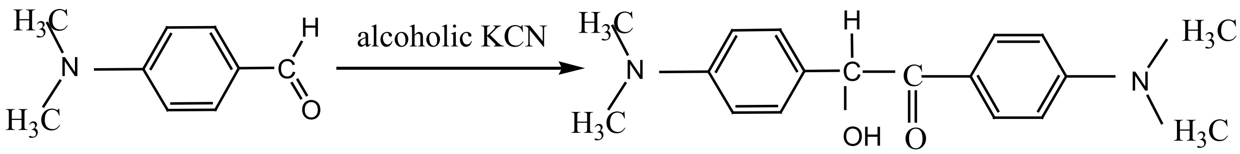
but-3-enoicacid

15. (d) 

ഗ്രൂപ്പ് CH_2 - ആയി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു. (വോൾഡ് കിഷ്നർ നിരോക്സീകരണം)

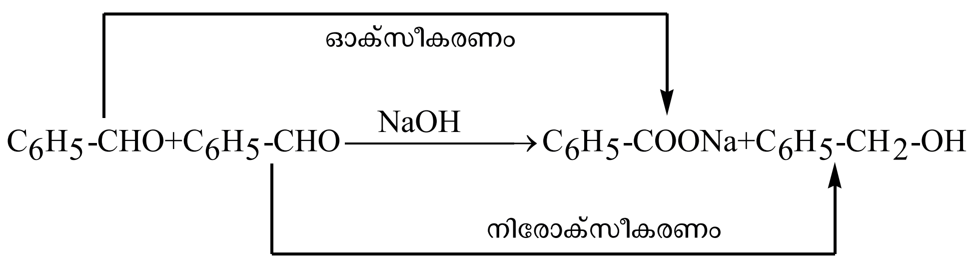
16. (a) 

17. (b)



18. (b) കന്നിസാരോ പ്രതിപ്രവർത്തനം

19 (a)



20(b). ഫെല്ലിംഗ് ലായനി

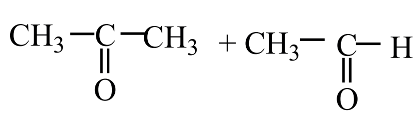
21. (c)

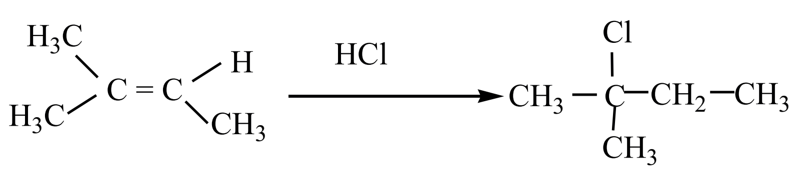
$$C_6H_5\text{-}CHO \rightarrow C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}OH + C_6H_5\text{-}COONa$$

$$\downarrow Na$$

$$C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}ONa + \frac{1}{2}H_2$$

22. (d) വോൾഫ് കിഷ്നർ നിരോക്സീകരണം

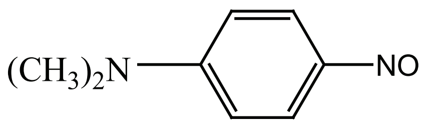
23. (c) 

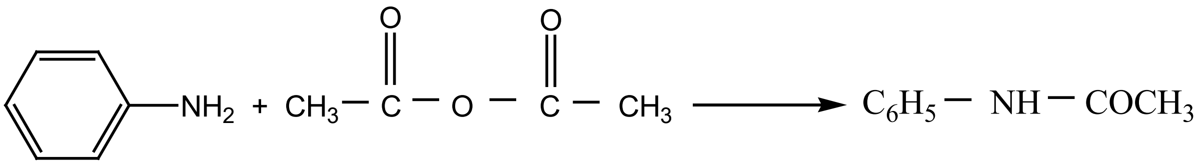
ആൽക്കീൻ 

24.(d) തൻമാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള H-ബന്ധന രൂപീകരണം

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 317 3/1/2023 5:18:19 PM

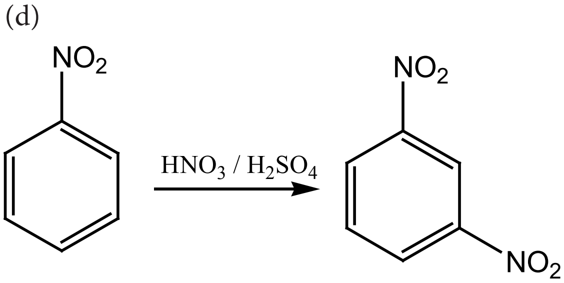
യൂണിറ്റ് – 13 കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ

1. ഓപ്ഷൻ (a)
2. ഓപ്ഷൻ (b)
3. ഓപ്ഷൻ (a) പ്രാഥമിക അമൈഡുകൾ മാത്രമേ ഹോഫ്മാൻ ബ്രോമമൈഡ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമായവ
4. ഓപ്ഷൻ (d) രണ്ടും തെറ്റ്
5. $$CH_3CH_2Br \xrightarrow{aq\ NaOH} CH_3CH_2\text{-}OH \xrightarrow{KMnO_4} CH_3\text{-}COOH \xrightarrow{NH_3} CH_3CONH_2$$
$$CH_3CONH_2 \xrightarrow{Br_2/NaOH} CH_3\text{-}NH_2$$
ഓപ്ഷൻ (c)
6. ഓപ്ഷൻ (c) 3∞ നൈട്രോ ആൽക്കേൻ
7. ഓപ്ഷൻ (c)
8. ഓപ്ഷൻ (c) ഷിഫ്സ്സ് ക്ഷാരം
9. ഓപ്ഷൻ (b) p – നൈട്രോസേഷൻ നടക്കുന്നു  ആണ് ഉൽപ്പന്നം

10. 

അസറ്റനിലൈഡ്

ഓപ്ഷൻ (d)

11. ഓപ്ഷൻ (d)
12. ഓപ്ഷൻ (a)
13. ഓപ്ഷൻ (a)
$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} C_6H_5NH_2 \xrightarrow{NaNO_2\ /\ HCl} C_6H_5\text{-}N_2Cl \xrightarrow{H_2O} C_6H_5\text{-}OH+N_2\uparrow+HCl$$
14. (d)


1,3 -ഡൈനൈട്രോബെൻസീൻ

15. (b)
$$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{CH_3}{\overset{H}{C}}-NH_2 \xrightarrow{HONO} CH_3-CH_2-CH_2-\underset{CH_3}{\overset{H}{C}}-OH$$
16. ഓപ്ഷൻ (b) നീല ലായനി

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 318 3/1/2023 5:18:20 PM

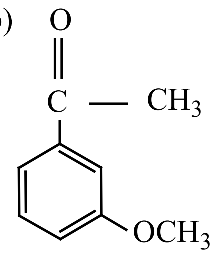
17. (d) ട്രൈ ഈഥൈൽ അമീൻ (3° അമീൻ)

18. ഓപ്ഷൻ (b) CH_3 ഒരു+I ഗ്രൂപ്പാണ്, ബാക്കിയുള്ള എല്ലാം – I ഗ്രൂപ്പാണ്. +I ഗ്രൂപ്പ് NH_2 ന്റെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ കൂട്ടുന്നു അതിനാൽ ബേസിക സ്വഭാവവും കൂടുന്നു.

19. ഓപ്ഷൻ (a) എഥനോൾ, അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്

20. ഓപ്ഷൻ (d)

21. b)



22. (b) $C_6H_5COONH_4 \xrightarrow[\text{താപം}]{P_2O_5} C_6H_5\text{-}C\equiv N \xrightarrow{LiAlH_4} C_6H_5CH_2NH_2 \xrightarrow{HNO_2} C_6H_5CH_2OH$

23. ഓപ്ഷൻ (a)

യൂണിറ്റ് 9 വൈദ്യുത രസതന്ത്രം

1. (c) 2. (b) 3. (c) 4. (b) 5. (c) 6. (b) 7. (a) 8. (b) 9. (b) 10. (c) 11. (b) 12. (c)
13. (a) 14. (d) 15.(d) 16. (a) 17. (b) 18. (c) 19.(d) 20. (b) 21.(d) 22. (a) 23. (b) 24. (a)
25. (a)

യൂണിറ്റ് 10 – പ്രതല രസതന്ത്രം

1. (c) 2.(b) 3.(d) 4. (c) 5. (a) 6. (b) 7. (b) 8.(b) 9.(d) 10.(b) 11. (d) 12. (b)
13. (d) 14. (d) 15. (a) 16. (a) 17. (d) 18. (d) 19. (a) 20. (d)

യൂണിറ്റ് – 11 – ഹൈഡ്രോക്സി സംയുക്തങ്ങളും ഈഥറുകളും

1. (a) 2. (c) 3. (a) 4. (c) 5. (c) 6.(b) 7.(a) 8.(c) 9.(b) 10.(a) 11.(a) 12.(d)
13. (c) 14. (d) 15. (a) 16.(c) 17.(d) 18.(c) 19.(d) 20.(a) 21.(b) 22. (b)

യൂണിറ്റ് – 12 കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങളും കാർബോക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളും

1. (b) 2. (d) 3. (c) 4. (b) 5. (c) 6. (a) 7.(a) 8.(b) 9. (c) 10. (c) 11. (a) 12.(a)
13. (b) 14. (a) 15. (d) 16. (a) 17.(b) 18.(b) 19. (a) 20.(b) 21. (c) 22. (d) 23.(c) 24. (d)

യൂണിറ്റ് – 13 കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ

1. (a) 2. (b) 3. (a) 4. (d) 5. (c) 6. (c) 7.(c) 8.(c) 9. (b) 10. (d) 11. (d) 12.(a)
13. (a) 14. (d) 15. (b) 16. (b) 17.(d) 18.(b) 19. (a) 20.(d) 21. (b) 22.(b) 23.(a) 24. (b)
25. (b)

യൂണിറ്റ് – 14 ജൈവ തൻമാത്രകൾ

1. (c) 2. (d) 3. (b) 4. (a) 5. (a) 6. (c) 7. (a) 8. (c) 9. (d) 10. (d) 11. (d) 12. (d)
13. (a) 14. (c) 15. (c) 16. (d) 17. (d) 18. (d) 19. (c) 20. (b) 21. (a) 22. (c) 23. (b)
24. (d) 25. (d)

യൂണിറ്റ് – 15 രസതന്ത്രം നിത്യ ജീവിതത്തിൽ

1. (c) 2. (a) 3. (a) 4. (a) 5.(d) 6.(c) 7. (a) 8. (c) 9. (a) 10.(d) 11. (d) 12. (c)
13.(d) 14.(b) 15. (d)

XII Std - Answers Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 319 3/1/2023 5:18:21 PM

Glossary - പദസൂചിക

Absorption	ആഗിരണം
Acid Anhydride	അമ്ല അൺഹൈഡ്രൈഡ്
Active Sites	സക്രിയസ്ഥാനം
Acylation	അസൈലീകരണം
Adhesives	ആഡ്ഹീസിവ്/രണ്ടു പ്രതലങ്ങളെ തമ്മിൽ ഒട്ടിയ്ക്കുന്ന വസ്തു
Adsorbate	അപശോഷിതം
Adsorbent	അപശോഷകം
Adsorption	അധിശോഷണം
Aldol Condensation	ആൽഡോൾ സംഘനനം
Alkylation	ആൽകൈലേഷൻ
Analgesic	വേദനസംഹാരി
Anesthetic	ബോധംകെടുത്തുന്നവ/മരവിപ്പിക്കുന്നവ
Anode	ധനധ്രുവം/ആനോഡ്
Antacid	ആന്റാസിഡ്/പ്രത്യമ്ലം
Antagonists	പ്രതിയോഗികൾ
Antibiotics	പ്രതിജൈവികങ്ങൾ
Antiseptic	രോഗാണുനാശിനി/ആന്റിസെപ്റ്റിക്
Anxiety	ഉത്ക്കണ്ഠ
Auto Catalyst	സ്വയ രാസത്വരകം/സ്വയ ഉൽപ്രേരകം
Basicity	ക്ഷാരത
Benzoylation	ബെൻസോയിലീകരണം
Biological Specimen	ജൈവമാതൃക
Bromination	ബ്രോമിനീകരണം
Carrier Proteins	വാഹക പ്രോട്ടീനുകൾ
Catalytic Poison	ഉൽപ്രേരിത വിഷം
Cataphoresis	കാറ്റാഫോറസിസ്
Cathode	കാഥോഡ്/ഋണധ്രുവം
Cell Constant	സെൽ സ്ഥിരാങ്കം
Cell Membrane	കോശസ്തരം
Chemisorption	രാസഅധിശോഷണം

XII Std - Glossary Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 320 3/12/2022 5:59:18 PM

Cinnamon	കറുവാപ്പട്ട
Coagulation	കൊയാഗുലീകരണം
Coal Tar	കരിക്കീൽ/കോൾടാർ
Co-Enzyme	സഹ എൻസൈം
Concentration Cell	ഗാഢതാ സെൽ
Conductance	ചാലകത
Convulsion	അപസ്മാരം
Coupling Reaction	സംയോഗ പ്രതിപ്രവർത്തനം
Current Efficiency	വൈദ്യുതീയ കാര്യക്ഷമത
Decarboxylation	അപകാർബോക്സിലീകരണം
Dehydration	നിർജലീകരണം
Dehydrogenation	അപഹൈഡ്രജനീകരണം
Denaturation	വികലീകരണം
Desorption	വിശോഷണം
Detergents	അപമാർജകങ്ങൾ/ഡിറ്റർജെന്റുകൾ
Dialysis	ഡയാലിസിസ്
Diazotisation	ഡയസോടൈസേഷൻ
Disinfectant	അണുനാശിനി
Double Decomposition	ഇരട്ട വിഘടനം
Drugs	ഔഷധങ്ങൾ/മരുന്നുകൾ
Electrochemical Equivalent	വിദ്യുത് രാസതുല്യാങ്കം
Electrochemical Series	ക്രിയാശീലശ്രേണി
Electrode	ഇലക്ട്രോഡ്
Electrode Potential	ഇലക്ട്രോഡ് സ്ഥിതികം
Electrolysis	വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം
Electrolyte	ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്
Electromotive Force	വിദ്യുത്ചാലകബലം
Electrophilic Substitution	ഇലക്ട്രോപ്രിയാദേശം
Electroplating	വിദ്യുത്ലേപനം
Emulsion	എമൽഷൻ
Enzymes	എൻസൈമുകൾ/രാസാഗ്നികൾ

Equivalent Conductance	തുല്യതാ ചാലകത
Esterification	എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ
Fatty Acids	വസ അമ്ലങ്ങൾ/കൊഴുപ്പമ്ലങ്ങൾ
Fermentation	കിണ്വനം/പുളിക്കൽ/ഉറകൂടൽ
Filterability	ഫിൽട്ടറബിലിറ്റി
Flavoring Agents	വാസനപദാർത്ഥങ്ങൾ
Food Preservatives	ഭക്ഷണപരിരക്ഷകങ്ങൾ
Gel	ജെൽ
Genetic Information	ജനിതക വിവരണം
Half-Cell Reaction	അർദ്ധ സെൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം
Heterogeneity	ഭിന്നാത്മകം
Heterogeneous Catalyst	ഭിന്നാത്മക ഉൽപ്രേരകം/രസത്വരകം
Homogeneous Catalyst	ഏകാത്മക ഉൽപ്രേരകം/രാസത്വരകം
Induced Catalyst	പ്രേരിപ്പിച്ച രാസത്വരകം
Infinite Dilution	അനന്തമായ നേർപ്പിക്കൽ
Inhibitor	നിരോധകം
Isotherm	സമതാപം
Lyophilic Sol	ലയോഫിലിക് സോൾ
Lyophobic Sol	ലയോഫോബിക് സോൾ
Miscelles	മിസെല്ലികൾ
Mixed Ethers	മിശ്രണ ഈഥറുകൾ
Molar Conductance	മോളാർ ചാലകത
Nitration	നൈട്രീകരണം/നൈട്രേഷൻ
Non-Spontaneous Process	നൈസർഗ്ഗികമല്ലാത്ത പ്രക്രിയ
Nucleophilic Addition	ന്യൂക്ലിയോഫിലിക സങ്കലനം
Nucleophilic Substitution	ന്യൂക്ലിയോഫിലിക ആദേശം
Ozonolysis	ഓസോൺ അപഘടനം
Peptisation	പെപ്റ്റൈസേഷൻ
Perfumes	സുഗന്ധ വസ്തുക്കൾ
Physisorption	ഭൗതിക അധിശോഷണം
Potential Gradient	പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം

Primary Amine	പ്രാഥമിക അമീൻ
Primary Cell	പ്രാഥമിക സെൽ
Promoter	പ്രൊമോട്ടർ
Receptors	പ്രതിഗ്രാഹികൾ
Redox Reaction	റിഡോക്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം
Resins	മരപ്പശ
Resistance	പ്രതിരോധം
Rusting	തുരുമ്പിക്കൽ
Sacrificial Protection	സമർപ്പിത സംരക്ഷണം
Salt Bridge	ലവണപാത
Scattering Of Light	പ്രകാശ പ്രകീർണനം
Secondary Amine	ദ്വിതീയ അമീൻ
Secondary Cell	ദ്വിതീയ സെൽ
Sedimentation	അടിഞ്ഞുകൂടൽ
Silver Mirror	വെള്ളി കണ്ണാടി
Solvation	വിലായകയോജനം/ലായകാവരണം
Specific Conductance	വിശിഷ്ട ചാലകത
Specific Resistance	വിശിഷ്ട പ്രതിരോധം
Spectator Ions	സ്പെക്റ്റാറ്റർ അയോണുകൾ
Spontaneous Process	സ്വത പ്രക്രിയ
Stress	ക്ലേശം
Stupor	ഭാഗിക ബോധക്ഷയം

XII Std - Glossary Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 323 3/12/2022 5:59:18 PM

Higher Secondary Second Year
Chemistry - Volume 2 • Malayalam Medium

Academic Coordinator

K. Chandrasekaran,
Lecturer, DIET, Chennai.

Reviewers

S. Suseela, P.G. Asst.,
Aided HSS., Kalluppalam.

V.S. Shyla, P.G. Asst.,
GHSS., Palukal.

List of Translators

S. Suseela, P.G. Asst.,
Aided HSS., Kalluppalam.

P.M. Suja Vincila, P.G. Asst.,
AMHSS., Maruthancode.

C. Ann Shoba, P.G. Asst.,
PPM HSS., Anducode.

V.S. Shyla, P.G. Asst.,
GHSS., Palukal.

V.C. Shoba, P.G. Asst.,
GHSS., Arumanai.

M.V. Jothi, P.G. Asst.,
GTRHSS., Pathukani.

Sree Kala, P.G. Asst.,
Sree Devi (G) HSS., Kollemcode.

B. Jaya Sree, B.T. Asst.,
AMHSS., Maruthancode.

S. Vishnu Priya, B.T. Asst.,
Aided HSS., Arumanai.

S.P. Usha Kumari, B.T. Asst.,
PPM HSS., Anducode.

EMIS Technology Team

R.M. Satheesh
State Coordinator Technical,
TN EMIS, Samagra Shiksha.

K.P. Sathya Narayana
IT Consultant,
TN EMIS, Samagra Shikaha

R. Arun Maruthi Selvan
Technical Project Consultant,
TN EMIS, Samagra Shiksha

Art and Design Team

Layout
Ranjith, Pixels Print Media,
Parassala, Kerala.

Wrapper Design
Kathir Arumugam

In-house QC
Sridhar V.

Co-ordinator
Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at:

XII Std - Glossary Chemistry Vol-2 Malayalam.indd 324 3/12/2022 5:59:19 PM