GOVERNMENT OF TAMIL NADU

ഹയർ സെക്കന്ററി ഒന്നാം വർഷം

HIGHER SECONDARY FIRST YEAR

രസതന്ത്രം

CHEMISTRY

വാല്യം - II VOLUME - II

MALAYALAM MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

11th Chemistry Vol-2 Introduction Malayalam.indd 1 3/16/2023 5:52:12 PM

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2022

Revised Edition - 2023

Reprint - 2024

(Published under new syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training

© SCERT 2022

Printing & Publishing

Tamil Nadu Textbook and Educational
Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

EE_Malayalam_FM.indd 2 03-01-2024 10:33:53

പ്രധാന സവിശേഷതകൾ

	രസതന്ത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തി	രസതന്ത്ര മേഖലയിൽ ഉന്നത വിദ്യാഭ്യാസ മാർഗ്ഗങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അവബോധം	
	പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ	പഠിതാവ് നേടിയ നിർദ്ദിഷ്ട കഴിവ്/പ്രകടനശേഷി വിവരിക്കൽ	
	നിങ്ങൾക്കറിയാമോ	മേഖലയിലെ ദൈനംദിന ജീവിതവുമായി/വികസനവുമായി ഉള്ളടക്കത്തെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് അധിക വിവരങ്ങൾ	
	ഉദാഹരണ പ്രശ്നങ്ങൾ	മാതൃകാ പ്രശ്നങ്ങൾ വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ പഠിതാക്കളെ സഹായിക്കൽ	
	സ്വയം വിലയിരുത്തുക	സ്വന്തം ആശയപരമായ ധാരണ വിലയിരുത്തുവാൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ സഹായിക്കൽ	
	Q.R കോഡ്	ആശയങ്ങൾ, വീഡിയോകൾ, അനിമേഷനുകൾ, ട്യൂട്ടോറിയലുകൾ എന്നിവയിലേക്കുള്ള ദ്രുത പ്രവേശനം	
	ഐ.സി.ടി	പഠനത്തിനുള്ള വിഭവങ്ങൾക്ക് സമീപനം നൽകുന്നു. പരിവർത്തന ആശയങ്ങൾ/വിവരങ്ങൾ സമീപിക്കാനും വിപുലീകരിക്കാനും പഠിതാക്കളെ പ്രാപ്തമാക്കൽ	
	സംഗ്രഹം	യൂണിറ്റിന്റെ ആശയം ചുരുക്ക രൂപത്തിൽ ഒരു നോട്ടം	
	ആശയ ചിത്രം	പഠിതാക്കളെ യൂണിറ്റിന്റെ സാരാംശം ദൃശ്യവൽക്കരിക്കുന്നതിന് പ്രാപ്തമാക്കുന്നതിനുള്ള ആശയങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കൽ	
	മൂല്യ നിർണ്ണയം	ഒന്നിലധികം തിരഞ്ഞെടുക്കൽ ചോദ്യങ്ങൾ, സംഖ്യാ പ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവയിലൂടെ മനസ്സിലാക്കലിന്റെ നിലവാരം വിലയിരുത്തൽ	
	അന്വേഷണ പുസ്തകങ്ങൾ	കൂടുതൽ വായനയ്ക്കായി പ്രസക്തമായ പുസ്തകങ്ങളുടെ പട്ടിക	
	കീ ഉത്തരങ്ങൾ	ലഭിക്കുന്ന ഉത്തരങ്ങളുടെ കൃത്യത സ്ഥിരികരിക്കുന്നതിനും പഠനത്തിലെ വിടവുകൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനും പഠിതാക്കളെ സഹായിക്കൽ	
	പദസൂചിക	പ്രധാന പദങ്ങൾ തുല്യമായ ഇംഗ്ലീഷ് പദങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്	
	അനുബന്ധം	അടിസ്ഥാന സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ	

11th Chemistry Vol-2 Introduction Malayalam.indd 3 3/16/2023 5:52:13 PM

ഉള്ളടക്കം

രസതന്ത്രം

യൂണിറ്റ് സംഖ്യ	പാഠവിവരം	പേജ്	മാസം
8	ഭൗതിക, രാസ സന്തുലിതം	01	ഓഗസ്റ്റ്
9	ലായനികൾ	30	ഒക്ടോബർ
10	രാസ ബന്ധനം	67	നവംബർ
11	കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനങ്ങൾ	110	ജൂലൈ
12	കാർബണിക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന ആശയം	161	ഓഗസ്റ്റ്
13	ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ	178	ഒക്ടോബർ
14	ഹാലോ അൽക്കേൻസ് ഹാലോ അരീൻസ്	225	നവംബർ
15	പരിസ്ഥിതി രസതന്ത്രം	259	ഡിസംബർ
	പ്രായോഗികാഭ്യാസങ്ങൾ	281	

3JLAE

E-പുസ്തകം

70ZU6

മൂല്യനിർണ്ണയം

11th Chemistry Vol-2 Introduction Malayalam.indd 4 3/16/2023 5:52:13 PM

യൂണിറ്റ് 8

ഭൗതിക രാസ സന്തുലിതം



സാവോയാർഡ് - ഫ്രഞ്ചുകാരനായ ക്ലൗഡ് ലൂയിസ് ബർത്തോലെറ്റ് എന്ന രസതന്ത്ര ശാസ്ത്രജ്ഞൻ വിപരിത രാസപ്രവർത്തനം, രാസ സന്തുലിത സിദ്ധാന്തം എന്നിവ പഠിക്കുകയും ചെയ്തു. അദ്ദേഹം ആധുനിക രാസ നാമകരണത്തിനും സംഭാവന നൽകി. ക്ലോറിൻ വാതകത്തിന്റെ ബ്ലീച്ചിംഗ് പ്രവർത്തനം അദ്ദേഹം ആദ്യമായി അവതരിപ്പിക്കുകയും സോഡിയം ഹൈപ്പോ ക്ലോറൈറ്റിന്റെ ഒരു ലായനിയെ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്തു.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായം പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാം

- സന്തുലിനത്തിന്റെ അർത്ഥം വിശദീകരിക്കാം.
- ഭൗതികവും രാസപരവുമായ പ്രക്രിയകളിൽ സന്തുലിനത്തിന്റെ ചാലാത്മക സ്വഭാവത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു.
- മാസ്സ് ആക്ഷൻ നിയമം പ്രസ്ഥാവിക്കുന്നു.
- K_C, K_P സന്തുലിത സ്ഥാരാങ്കത്തിന്റെ ആശയത്തെ അനുമാനിക്കുക.
- K_P , K_C എന്നിവയുടെ ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുക.
- ഒരു അഭിക്രിയയുടെ വിസ്ഥാരം സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം ഉപയോഗിച്ച് പ്രവചിക്കൽ.
- ലി-ചാറ്റിലിയേഴ്സ് തത്വം പ്രസ്താവിക്കൽ
- ഒരു സിസ്റ്റത്തിലെ സന്തുലിതത്തെ ബാധിക്കുന്ന വിവിധ ഘടകങ്ങളുടെ പ്രഭാവത്തെ വിവരിക്കൽ.
- വാർഡ് ഹോഫ് സമീകരണം വ്യുൽപ്പാദിപ്പിക്കൽ.

8.1 ആമുഖം

നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നിരവധി രാസ, ഭൗതിക മാറ്റങ്ങൾ ഞങ്ങൾ നിരിക്ഷിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് കുറച്ചു ദിവസങ്ങൾക്ക് ശേഷം ഒരു വാഴപ്പഴം പാകമാവുകയും, ഏതാനും മാസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ വെള്ളി കളങ്കപ്പെടുകയും, ഇരുമ്പ് പതുക്കെ തുരുമ്പെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയകൾ ഒരു ദിശയിൽ തുടരുന്നു. നമ്മുടെ ശരിരത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ വഴി ഒക്സിജന്റെ ഗതാഗതം പഴയപടിയാക്കുന്ന മാറ്റത്തിന്റെ ഒരു ചിത്രമായി നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. ഹീമോഗ്ലോബിൻ ശ്വാസകോശത്തിലെ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് ഓക്സീഹീമോഗ്ലോബിൻ രൂപപ്പെടുന്നു. ഓക്സി ഹീമോഗ്ലോബിന് ഓക്സിജനെ പുറംതള്ളിക്കൊണ്ട് ഹീമോഗ്ലോബിൻ രൂപപ്പെടാനുള്ള പ്രവണതയുണ്ട്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 1 2/27/2023 3:21:21 PM

വാസ്തവത്തിൽ, നമ്മുടെ ശ്വാസകോശത്തിൽ മൂന്ന് ഇനങ്ങളും ഒന്നിച്ച് നിലനിൽക്കുന്നു.

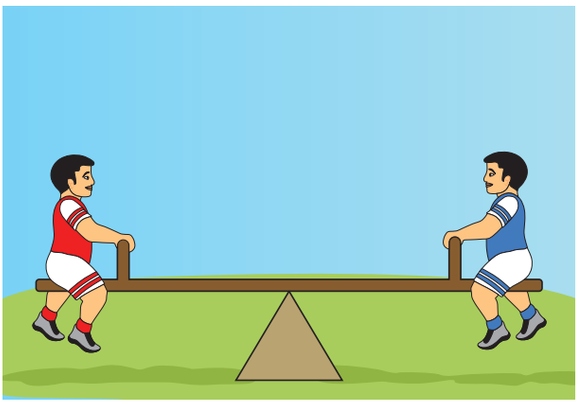
കുറച്ച് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരു ദിശയിൽ മാത്രമേ മുന്നോട്ട് പോവുകയുള്ളു. അതേ സമയം പല അഭിക്രിയകളും ഉഭയദിശ പ്രവർത്തനങ്ങളിലേക്കും പോകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഉഭയദിശ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ അഭിക്രിയയുടെ സാന്ദ്രത കുറയ്ക്കുകയും ഉല്പന്നങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത കാലത്തിനനുസരിച്ച് വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ തുടക്കത്തിൽ അഭിക്രിയയിലെ ഉല്പന്നത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. വിപരീത അഭിക്രിയ നടക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ വിപരിത അഭിക്രിയയുടെ നിരക്ക് മുന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയക്ക് തുല്യമാണ് എന്നത് സന്തുലനത്തിന്റെ നിലയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

രാസ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിർണ്ണായകമായ മൂന്ന് അംശങ്ങൾ, അതായത് അഭിക്രിയയുടെ സാധ്യത, അഭിക്രിയാ നിരക്ക്, അഭിക്രിയയുടെ വ്യാപ്തി എന്നിവ അറിയുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്. ഒരു അഭിക്രിയയുടെ സാധ്യത തെർമോ ഡൈനാമിക്സ് നൽകുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് അറിയാം. അഭിക്രിയയുടെ നിരക്കിനെക്കുറിച്ച് രാസഗതികം പറയുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം പറയുന്നത് അഭിക്രിയയുടെ വ്യാപ്തിയെക്കുറിച്ചാണ്. സന്തുലിതാവസ്ഥയുടെ തരങ്ങൾ, സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ പ്രാധാന്യവും താപ വൈദ്യുത അളവുകളുമായുള്ള ബന്ധവും അഭിക്രിയ സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നതിനുള്ള രാസ സന്തുലിതത്തിന്റെ പ്രവർത്തനവും നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്യും.

8.2. ഭൗതികവും രാസപരവുമായ സന്തുലിതാവസ്ഥ:

സന്തുലിത വ്യത്യസ്ത തരം ഉണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരേ ഭാരം ഉള്ള രണ്ട് വ്യക്തികൾ ഫുൾക്രമീൽ നിന്ന് തുല്യ അകലത്തിൽ ഒരു സീ-സായുടെ എതിർ വശങ്ങളിൽ ഇരിക്കുകയാണെങ്കിൽ സീ സാ നിശ്ചലവും നേരെയുമായിരിക്കും. അത് സന്തുലിതാവസ്ഥയിലാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം. 8.1 സന്തുലാവസ്ഥയുടെ ചിത്രീകരണം

സന്തുലിതാവസ്ഥയുടെ മറ്റൊരു ഉദാഹരണം ടഗ്-ഓഫ്-വാർ കളിയാണ് (ചിത്രം 8.1. സന്തുലിതാവസ്ഥയുടെ ചിത്രികരണം) സന്തുലിതാവസ്ഥ. ഈ ഗെയിമിൽ ഒരു കയർ വലിച്ചിടുന്നു രണ്ട് ടീമുകൾ. ഇരു ടമുകളും കയർ വലിക്കുകയാണ്. തുല്യശക്തിയോടെ കയർ വലിക്കുകയും, കയർ ഇരു ദിശകളിലേക്കും നീങ്ങാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു സാഹചര്യം ഉണ്ടാകാം. ഈ അവസ്ഥയാണ് സന്തുലിതാവസ്ഥ. (ചിത്രം 8.2. ടാഗ്-ഓഫ്-വാർ)



ചിത്രം. 8.2. ടഗ് ഓഫ് വാർ

ടാഗ്-ഓഫ്-വാർ റിവേഴ്സിബിൾ പ്രക്രിയകളിൽ, രണ്ട് വിപരീത പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്ക് ഒരു പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ തുല്യമാണ്. ഈ ഘട്ടത്തിൽ റിയാക്ടന്റുകളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും ഗാഢത അനുസരിച്ച് മാറുന്നില്ല. ഈ അവസ്ഥ സ്ഥിരമല്ല. ചലനാത്മകമാണ്. കാരണം ഫോർവേഡ്, റിവേഴ്സ് പ്രതികരണങ്ങൾ ഇപ്പോഴും ഒരേ നിരക്കിലാണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 2 2/27/2023 3:21:21 PM

8.2.1 ഭൗതിക സന്തുലിതാവസ്ഥ

വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിലുള്ള ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവ് സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറാത്ത ഒരു സിസ്റ്റം ഭൗതിക സന്തുലിതാവസ്ഥയിലാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. സിസ്റ്റത്തിലെ ഭൗതിക മാറ്റം ഇതിൽ ഇല്ല. ഭൗതിക സന്തുലിതാവസ്ഥ മനസ്സിലാക്കാൻ ഇനി പറയുന്ന ഘട്ട മാറ്റങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യാം.

സോളിഡ്-ലികിഡ് സന്തുലിതാവസ്ഥ (ഖര -ദ്രവ സന്തുലിതാവസ്ഥ)

273 K അടച്ച കണ്ടെയ്നറിൽ ഐസ് ഉരുകുന്നത് നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. ഈ സംവിധാനം ഭൗതിക സന്തുലിതാവസ്ഥയിലെത്തും, അതിൽ ഖര ഘട്ടത്തിലും, ദ്രാവക ഘട്ടത്തിലുമുള്ള ജലത്തിന്റെ അളവ് സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറില്ല. ഈ പ്രക്രിയയിൽ മൊത്തം ജലത്തിന്റെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണ്.

ചില ഐസ് ക്യൂബുകളും, വെള്ളവും ഒരു തെർമോ ഫ്ളാസ്കിൽ (273 K, 1 atm മർദ്ദത്തിൽ) സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഹിമത്തിന്റെയും, ജലത്തിന്റെയും പിണ്ഡത്തിൽ മാറ്റമുണ്ടാകില്ല.

സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ,

ഹിമത്തിന്റെ ഉരുകുന്ന നിരക്ക് = വെള്ളത്തിന്റെ ഫ്രിസിംഗ് നിരക്ക്

$$H_2O\ (s) \rightleftharpoons H_2O\ (l)$$

മുകളിലുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥ ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയിലും, മർദ്ദത്തിലും മാത്രമേ നിലനിൽക്കൂ. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഖര, ദ്രാവക ഘട്ടങ്ങൾ സന്തുലിതമാകുന്ന താപനിലയെ ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവണാങ്കം അല്ലെങ്കിൽ ഫ്രീസിംഗ് പോയിന്റ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ദ്രാവക-നീരാവി സന്തുലിതാവസ്ഥ

ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രാവക ഘട്ടത്തിനും, നീരാവിക്കും ഇടയിൽ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, അടച്ച പാത്രത്തിൽ 373 K,1 atmമർദ്ദത്തിൽ അതിന്റെ നീരാവി ഉപയോഗിച്ച് ദ്രാവക ജലം സന്തുലിതമാണ്

$$H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_2O\ (g)$$

ഇവിടെ

ബാഷ്പീകരണ നിരക്ക് = ഘനീഭവിക്കുന്ന നിരക്ക്

ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രാവകവും, നീരാവി ഘട്ടങ്ങളും സന്തുലിതമാകുന്ന താപനിലയെ അതിന്റെ ബോയിലിംഗ് പോയിന്റ് ഘനീഭവിക്കുന്ന പോയിന്റ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഖര-നീരാവി സന്തുലിതാവസ്ഥ

ഒരു അടച്ച സംവിധാനം പരിഗണിക്കുക. അതിൽ ഖരം, നീരാവിയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഈ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങൾക്കിടയിലും സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയും. അടച്ച സുതാര്യമായ പാത്രത്തിൽ സോളിഡ് അയോഡിൻ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ, കുറച്ച് സമയത്തിനു ശേഷം അയോഡിന്റെ സബ്ലിമേഷൻ കാരണം വയലറ്റ് നീരാവികൊണ്ട് നിറയും. തുടക്കത്തിൽ വയലറ്റ് നിറത്തിന്റെ തീവ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു. കുറച്ച് സമയത്തിനു ശേഷം അത് കുറയുകയും, ഒടുവിൽ അത് സ്ഥിരമാകുകയും ചെയ്യും. ഇനിപ്പറയുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കും.

$$I_2\ (s) \rightleftharpoons I_2(g)$$

കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ

കർപ്പൂരം (s) ⇌ കർപ്പൂരം (g)

$$NH_4Cl\ (s) \rightleftharpoons NH_4\ Cl\ (g)$$

8.2.2 ഖരവസ്തുക്കളോ, വാതകങ്ങളോ അലിഞ്ഞ് ചേരുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സന്തുലിതാവസ്ഥ

ദ്രാവകങ്ങളിൽ ഖരാവസ്ഥ

ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയിൽ വെള്ളത്തിൽ പഞ്ചസാര ചേർക്കുക. ഇത് അലിഞ്ഞ് ചേർന്ന്

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 3 2/27/2023 3:21:21 PM

പഞ്ചസാര ലായനി ഉണ്ടാകുന്നു. നിങ്ങൾ ഉടൻ തന്നെ ധാരളം പഞ്ചസാര ചേർക്കുക. നിങ്ങൾ ചേർത്ത പഞ്ചസാര കട്ടിയുള്ളതായി തുടരുന്ന ഒരു ഘട്ടത്തിലെത്തും, തത്ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ലായനിയെ പൂരിത ലായനി എന്നുവിളിക്കുക. ഇവിടെ മുമ്പത്തെ കേസുകളിലെതു പോലെ ഖര ഘട്ടത്തിലും, ലായനി ഘട്ടത്തിലും ലായക തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഒരു ചലനാത്മക സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു.

പഞ്ചസാര (ഖരം) ⇌ പഞ്ചസാര (ലായനി)

ഈ പ്രക്രിയയിൽ

ലായകത്തിന്റെ ലേയത്വത്തിന്റെ നിരക്ക് = ലായനിയുടെ ക്രിസ്റ്റലൈസേഷൻ നിരക്ക്

ദ്രാവകങ്ങളിൽ വാതകം

ഒരു വാതകം ദ്രാവകത്തിൽ അലിഞ്ഞ് ചേരുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത സമ്മർദ്ദത്തിൽ വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള വാതക തന്മാത്രകളും ദ്രാവകത്തിൽ അലിഞ്ഞ് ചേർന്നവയും തമ്മിൽ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥ ഉണ്ടാകും.

ഉദാഹരണം:

കാർബണേറ്റഡ് പാനീയങ്ങളിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിൽക്കുന്നു.

$$CO_2\,(g) \rightleftharpoons CO_2\,(\text{ലായനി})$$

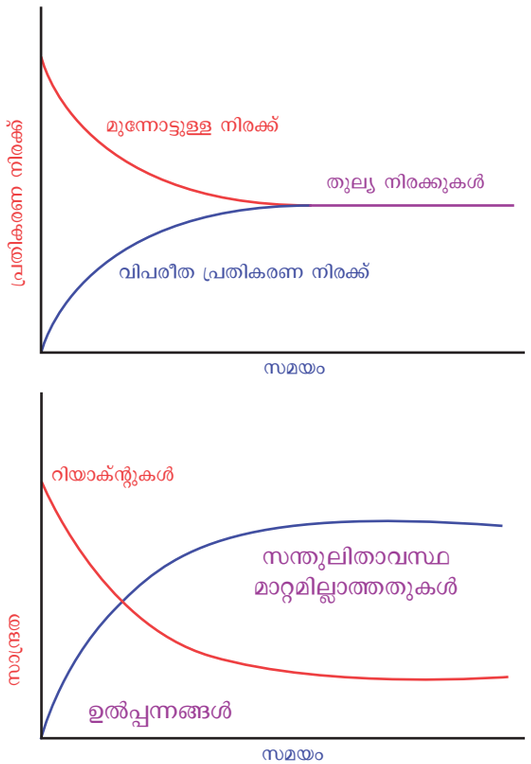
അത്തരം വാതക-ലായനി സന്തുലിത പ്രക്രിയകളെ വിശദീകരിക്കാൻ ഹെൻറിയുടെ നിയമം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.3. രാസ സന്തുലിതാവസ്ഥ

ഭൗതിക പ്രക്രിയകൾക്ക് സമാനമായി രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കുറച്ച് സമയത്തിനുശേഷം ക്രമേണ സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കും. പൊതുവായ റിവേഴ്സിബിൾ പ്രതികരണം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

$$A+B \rightleftharpoons C+D$$

തുടക്കത്തിൽ A, B എന്നിവ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. ഉടൻ C, D ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഏതാനും തന്മാത്രകൾ ഫോർവേഡ്പ്രതികരണത്തിലൂടെരൂപംകൊള്ളുന്നു. വീണ്ടും എത്തുമ്പോൾ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ കൂട്ടിമുട്ടുകയും പിന്നോക്ക ദിശയിൽ പ്രതികരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പിന്നോക്കപ്രതികരണത്തിന്റെതോത് വർദ്ധിക്കുന്നതിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു. വിപരീതപ്രതികരണത്തിന്റെ നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതികരണത്തിന്റെ നിരക്ക് കുറയുന്നു. ക്രമേണ, രണ്ട് പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും നിരക്ക് തുല്യമാകും.



ചിത്രം: 8.3 സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കുക: ഫോർവേഡ് നിരക്കുകളുടെ വ്യത്യാസത്തിനും, കാലത്തിനൊപ്പം പിന്നോക്ക പ്രതികരണങ്ങൾ.

8.4. ഒന്നിലധികം നില കെട്ടിടത്തിലെ ഒരു സാഹചര്യം:

ആളുകൾ ഒന്നാംനിലയിൽ നിന്ന് രണ്ടാം നിലയിലേയ്ക്ക് മാറുന്നു, തിരിച്ചും. ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ആളുകൾ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ഒന്നാം നിലയിൽ നിന്ന് രണ്ടാം നിലയിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നുവെന്ന് കരുതുക. ഒരേ സമയം ആളുകൾ ഒരേ നിലയിൽ നിന്ന് രണ്ടാം നിലയിൽ നിന്ന് ഒന്നാം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 4 2/27/2023 3:21:21 PM

നിലയിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഇപ്പോൾ, ഒന്നാംനില മുതൽ രണ്ടാം നില വരെയുള്ള ആളുകളുടെ ചലന നിരക്ക്, ഒന്നാം നിലമുതൽ രണ്ടാം നിലവരെയുള്ള ആളുകൾക്ക് തുല്യമാണ്. അങ്ങനെ രണ്ടു നിലകളിലെയും ആളുകളുടെ എണ്ണം ചലനാത്മകമായ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥയിലാണ്. ചലനാത്മക സ്വഭാവം മനസ്സിലാക്കാനും ഈ സാമ്യം വിപുലീകരിക്കാം.

സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കുമ്പോൾ വിപരീത ദിശയിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ അവസാനിക്കുന്നില്ല. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മുന്നോട്ടും, പിന്നോട്ടും ഉള്ള പ്രതികരണങ്ങൾ ഒരേ നിരക്കിൽ മുന്നേറുന്നു. മാക്രോസ്കോപ്പിക് മാറ്റങ്ങളൊന്നും നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ ചലനാത്മക സന്തുലിതാവസ്ഥയിലാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്.

ഉദാഹരണത്തിന്,

$$H_2\,(g) + I_2\,(g) \rightleftharpoons 2HI\,(g)$$

8.5 ഏകാത്മക, ഭിന്നാത്മക സന്തുലിതം

8.5.1 ഏകാത്മക സന്തുലിതം

ഏകാത്മക സന്തുലിതത്തിൽ റിയാന്റ്റുകളും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഒരേ അവസ്ഥയിലായിരിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന്.

ഉദാഹരണത്തിന്:

$$H_2\,(g) + I_2\,(g) \rightleftharpoons 2HI\,(g)$$

മുകളിലുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ, H_2, I_2, HI വാതക അവസ്ഥയിലാണ്..

അതുപോലെ ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ റിയാന്റ്റുകളും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഏകാത്മക ലായനി അവസ്ഥയിലാണ്.

$$CH_3COOCH_3(aq) + H_2O(aq) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + CH_3OH\,(aq)$$

8.5.2 ഭിന്നാത്മക സന്തുലിതം

സംതുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ അഭികാരകവും ഉൽപ്പന്നവും വ്യത്യസ്ത അവസ്ഥയിലായിരുന്നാൽ അതിനെ ഭിന്നാത്മക സംതുലിതം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്:

$$H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_2O\,(g)$$

$$CaCO_3\,(s) \rightleftharpoons CaO\,(s) + CO_2\,(g)$$

8.6 മാസ് ആക്ഷൻ നിയമം

1864 ൽ രണ്ട് നോർവീജിയൻ രസതന്ത്രജ്ഞരായ മാക്സിമിലിയൻ ഗുൽഡ്ബെർഗ്, പീറ്റർ വേജ് എന്നിവർ പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള നിയമം (നിയമം) (ബഹു പ്രവർത്തന നിയമം) രൂപീകരിച്ചു. റിവേഴ്സിബിൾ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പരീക്ഷണാത്മക പഠനങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കി, ഏത് തൽക്ഷണത്തിലും, ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് ആ തൽക്ഷണത്തിലെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സജീവ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ഉർപ്പന്നത്തിന് ആനുപാതികമാണ്.

$$\text{നിരക്ക്} \propto [\text{അഭികാരകങ്ങൾ}]^x$$

ഇവിടെ, x എന്നത് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സ്റ്റൈക്കിയോ മെട്രിക് ഗുണകവും ചതുര ബ്രാക്കറ്റും പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സജീവ ദ്രവ്യമാനത്തെ (ഗാഢത) പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

$$\text{ആക്റ്റീവ്മാസ്} = \left(\frac{n}{V}\right) \text{മോൾ } dm^{-3} (\text{അല്ലെങ്കിൽ}) \text{ മോൾ } L^{-1}$$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 5 2/27/2023 3:21:21 PM

ഇവിടെ n മോളുകളുടെ എണ്ണം V കണ്ടെയ്നറിന്റെ വ്യാപ്തം (dm^3 അല്ലെങ്കിൽ L)

8.6.1 സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം (K_p, K_c):

ഒരു വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം,

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

A, B അഭികാരകങ്ങൾ C, D ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ x,y,*l* എന്നിവ യഥാക്രമം A, B, C, D എന്നിവയുടെ സ്റ്റൈക്കിയോമെട്രിക് ഗുണകങ്ങളാണ്. രാസഭൗതികശാസ്ത്രം പഠിക്കുമ്പോൾ ഇത് ഏകദേശം ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ മനസ്സിലാകും.

മാസ് ആക്ഷൻ നിയമം അനുസരിച്ച്,

$$r_f \alpha [A]^x [B]^y \text{ (അല്ലെങ്കിൽ) } r_f = k_f [A]^x [B]^y$$

അതുപോലെ പിന്നാക്കപ്രതി പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക്,

$$r_b \alpha [C]^l [D]^m$$

(അല്ലെങ്കിൽ)

$$r_b = k_b [C]^l [D]^m$$

ഇവിടെ k_f, k_b സംതുലന സ്ഥിരാങ്കം (അനുപാതികത സ്ഥിരാങ്കം)

സന്തുലനാവസ്ഥയിൽ,

മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തന നിരക്ക് (r_f)

= വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് (r_b)

$$k_f [A]^x [B]^y = k_b [C]^l [D]^m$$

അല്ലെങ്കിൽ $$\frac{k_f}{k_b} = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} = K_c$$

ഇവിടെ, K_c എന്നത് സംതുലിത സ്ഥിരാങ്കം (ഗാഢതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ).

സംതുലിത രാസസമവാക്യത്തിലെ അഭികാരങ്ങളും ആയുള്ള ബന്ധപ്പെട്ട സ്റ്റൈക്കിയോ മെട്രിക് ഗുണകങ്ങളിലേക്ക് ഉയർത്തുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തന ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ആക്ടീവ് മാസ് ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ അനുപാതം ഒരു സ്ഥിരാങ്കമാണ്. ഇത് സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരാങ്കം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. പിന്നീട് നമ്മൾ രാസ ഭൗതികശാസ്ത്രം പഠിക്കുമ്പോൾ ഇത് ഏകദേശം ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ മനസ്സിലാക്കും.

മുകളിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും വാതക ഘട്ടത്തിലാണെങ്കിൽ താഴെ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഭാഗിക സമ്മർദ്ദങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ എഴുതാൻ കഴിയും,

$$K_p = \frac{p_C^l \times p_D^m}{p_A^x \times p_B^y}$$

ഇവിടെ, p_A, p_B, p_C, p_D എന്നിവ യഥാക്രമം A, B, C, D, വാതകങ്ങളുടെ ഭാഗിക സമ്മർദ്ദങ്ങളാണ്.

8.6.2 K_p, K_c തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

പൊതുവായ പ്രതിപ്രവർത്തനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. അതിൽ എല്ലാ അഭികാരകങ്ങളും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ആദർശവാതകങ്ങളാണ്.

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

സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം, K_c

$$K_c = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} \qquad (1)$$

K_p എന്നത്,

$$K_p = \frac{p_C^l \times p_D^m}{p_A^x \times p_B^y} \qquad (2)$$

ആദർശവാതക സമവാക്യം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 6 2/27/2023 3:21:22 PM

$$PV = nRT$$

അല്ലെങ്കിൽ

$$P = \frac{n}{V}RT$$

ആയതിനാൽ

ആക്റ്റീവ് മാസ് = മോളാർ ഗാഢത $= n/V$

P = ആക്റ്റീവ് മാസ് $\times (RT)$

മുകളിലുള്ള പദപ്രയോഗത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അഭികാരകങ്ങളുടെയും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും ഭാഗിക മർദ്ദത്തെ താഴെ പറയുന്നവിധം വ്യാഖ്യാനിക്കാം.

$$p_A^x = [A]^x (RT)^x$$

$$p_B^y = [B]^y (RT)^y$$

$$p_C^l = [C]^l (RT)^l$$

$$p_D^m = [D]^m (RT)^m$$

ഈ മൂല്യങ്ങളെ സമവാക്യം 2 ൽ ഇടുമ്പോൾ,

$$K_p = \frac{[C]^l [RT]^l [D]^m (RT)^m}{[A]^x [RT]^x [B]^y (RT)^y} \qquad (3)$$

$$K_p = \frac{[C]^l [D]^m (RT)^{l+m}}{[A]^x [B]^y (RT)^{x+y}}$$

$$K_p = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} (RT)^{(l+m) - (x+y)} \qquad (4)$$

സമവാക്യം (1), (4), താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g} \qquad (5)$$

ഇവിടെ, Δn_g വാതക ഘട്ടത്തിലെ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണങ്ങൾക്കും, അഭികാരകങ്ങളുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണങ്ങൾക്കും ഉള്ള ആകെ തുകയുടെ വ്യത്യാസം.

താഴെ പറയുന്ന ബന്ധങ്ങൾ ഇത് വ്യക്തമാക്കുന്നു.

$\Delta n_g = 0$ ആകുമ്പോൾ

$K_p = K_c (RT)^0$

$\mathbf{K_p = K_c}$

ഉദാഹരണങ്ങൾ:

1. $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI\ (g)$

2. $N_2\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2NO(g)$

$\Delta n_g = +ve$

$K_p = K_c\ (RT)^{+ve}$

$\mathbf{K_p > K_c}$

ഉദാഹരണങ്ങൾ:

1. $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2\ (g) + 3H_2\ (g)$

2. $PCI_5\ (g) \rightleftharpoons PCl_3\ (g) + Cl_2\ (g)$

$\Delta n_g = -ve$

$K_p = K_c\ (RT)^{-ve}$

$\mathbf{K_p < K_c}$

ഉദാഹരണങ്ങൾ:

1. $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O\ (g)$

2. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3\ (g)$

പട്ടിക 8.1 സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിനും വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള ബന്ധം

വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനം	സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം
മുമ്പോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ $xA + yB \rightleftharpoons lC + mD$	K_c

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 7 2/27/2023 3:21:22 PM

പ്രതികരണം വിപരീതമാണെങ്കിൽ, $lC+mB \rightleftharpoons xA+yB$	$K_c' = \frac{1}{K_c}$
$A \overset{K_1}{\rightleftharpoons} B \quad B \overset{K_2}{\rightleftharpoons} C$ $C \overset{K_3}{\rightleftharpoons} D \quad A \overset{K_4}{\rightleftharpoons} D$	$K_4 = K_1K_2K_3$

8.6.3 ഭിന്നാത്മക സന്തുലിതാവസ്ഥയ്ക്കുള്ള സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ

ഭിന്നാത്മക സന്തുലിതാവസ്ഥ പരിഗണിക്കുക.

$$CaCO_3\,(s) \rightleftharpoons CaO\,(s) + CO_2\,(g)$$

മുകളിലുള്ള പ്രതികരണത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരാങ്കം ഇങ്ങനെ എഴുതാം.

$$K_c = \frac{[CaO\,(s)][CO_2\,(g)]}{[CaCO_3\,(s)]}$$

ഒരു ശുദ്ധമായ ഖരത്തിന് ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ എല്ലായിപ്പോഴും ഒരേ സാന്ദ്രതയുണ്ട്. കാരണം അത് അതിന്റെ കണ്ടെയിനർ നിറയ്ക്കുന്നതിന് വികസിക്കുന്നില്ല. അതായത് അതിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് സമമായ മോളുകളുടെ എണ്ണം L^{-1} ഉണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ശുദ്ധമായ ഒരു ഖരത്തിന്റെ സാന്ദ്രത സ്ഥിരാങ്കമാണ്. മുകളിലുള്ള പദപ്രയോഗത്തെ ഇങ്ങനെ പരിഷ്ക്കരിക്കാം.

$$K_c = [CO_2]$$

അല്ലെങ്കിൽ

$$K_p = p_{CO_2}$$

മുകളിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരാങ്കം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ സാന്ദ്രതയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ കാൽസ്യം ഓക്സൈഡിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നില്ല. അതുപോലെ, ശുദ്ധമായ ദ്രാവകത്തിന്റെ ആക്റ്റീവ് മാസ് (സാന്ദ്രത) ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ മാറില്ല, തത്ഫലമായി ശുദ്ധമായ ദ്രാവകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രതയുടെ പദങ്ങൾ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ പദപ്രയോഗത്തിൽ നിന്ന് നമുക്ക് ഒഴിവാക്കാം.

ഉദാഹരണത്തിന്,

$$CO_2(g) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-\,(aq)$$

$H_2O_{(l)}$ എന്നത് ഒരു ശുദ്ധ ദ്രാവകമാണ്, അതിനാൽ Kc ഇപ്രകാരം എഴുതാം.

$$K_C = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[CO_2]}$$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 8 2/27/2023 3:21:22 PM

ഉദാഹരണം

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് K_p, K_c എഴുതുക.

1. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

2. $2CO(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + C(s)$

1) $$K_C = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2\,[O_2]}$$

$$K_P = \frac{P^2_{SO_3}}{P^2_{SO_2} \times P_{O_2}}$$

2) $$K_C = \frac{[CO_2]}{[CO]^2} \quad , \quad K_P = \frac{P_{CO_2}}{P^2_{CO}}$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1) ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതികരണം പരിഗണിക്കുക.

$$\mathbf{Fe^{3+}(aq) + SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons [Fe(SCN)]^{2+}(aq)}$$

Fe^{3+}, SCN^- ന്റെ ആരംഭ സാന്ദ്രത യഥാക്രമം 1×10^{-3}M, 8×10^{-4} M എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നു. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ $[Fe(SCN)]^{2+}$ ന്റെ സാന്ദ്രത 2×10^{-4}M സ്ന്തുലിതാ സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ മൂല്യം കണക്കാക്കുക.

2) NO ന്റെ അന്തരീക്ഷ ഓക്സീകരണം

$$\mathbf{2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)}$$

ആരംഭ മർദ്ദം 1 atm NO, 1 atm of O_2 കൊണ്ട് പഠിച്ചു. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ഓക്സിജന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദം 0.52 atm ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലെ K_p കണക്കാക്കുക.

8.7 സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ പ്രയോഗം

സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ

1. നെറ്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന ദിശ നിയന്ത്രിക്കാൻ
2. പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി നിയന്ത്രിക്കാനും
3. അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും സന്തുലിത സാന്ദ്രതയെ കണക്കാക്കാനും.

ഫോർവേഡ് അല്ലെങ്കിൽ റിവേഴ്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്കുകളെ കുറിച്ച് ഈ സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ ഒരു വിവരവും നൽകുന്നില്ലാ എന്നത് ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 9 2/27/2023 3:21:23 PM

8.7.1 ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി പ്രവചിക്കുന്നു.

സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ K_c മൂല്യം ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വ്യാപ്തിയെക്കുറിച്ച് പറയുന്നു. അതായത് K_c യുടെ കുറഞ്ഞ ഉൽപ്പന്ന ഉൽപാദനത്തിലേയ്ക്ക് തന്നിട്ടുള്ള താപനിലയിൽ എത്തുന്നു.

K_c യുടെ മൂല്യം വലുതാണെങ്കിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നു. മറു വശത്ത് K_c യുടെ മൂല്യം കുറവാണെങ്കിൽ, പ്രതിപ്രവർത്തനം കുറഞ്ഞ ഉൽപ്പന്നം, സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മുന്നോട്ട് പോകുകയുള്ളൂ. പൊതുവായി K_c 10^{-3}, യെക്കാൾ വലുതാണെങ്കിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം പൂർണ്ണത യിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നു.

പട്ടിക 8.2 K_c യുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വ്യാപ്തിയെ ആശ്രയിച്ച്

K_C യുടെ മൂല്യം	$K_C < 10^{-3}$	$10^{-3} < K_C < 10^{3}$	$K_C > 10^{3}$
ആപേക്ഷങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും താരതമ്യ ഗാഢത	[ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ] << [ആപേക്ഷികങ്ങൾ]	ആപേക്ഷികങ്ങളുടെ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഗണ്യമായ അളവ്	[ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ] >> [ആപേക്ഷികങ്ങൾ]
പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി	മുന്നോട്ടുള്ള ദിശയിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് ഒരു ചെറിയ പുരോഗതി ഉണ്ടാക്കുന്നു	മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടുമുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ. രണ്ടിലും കാര്യമായ പുരോഗതി ഉണ്ടാക്കുക.	പ്രതിപ്രവർത്തനം ഏതാണ്ട് പൂർത്തിയാക്കുന്നു
പ്രവചനം	റിവേഴ്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം അനുകൂലമാണ്	മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടുമുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം അനുകൂലമല്ല	മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം അനുകൂലമാണ്
ഉദാഹരണങ്ങൾ	**500 K ൽ വെള്ളത്തിന്റെ വിഘടനം** $2H_2O(g) \rightleftharpoons 2H_2(g)+O_2(g)$ $K_C = 4.1 \times 10^{-48}$ **1000 K ൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സീകരണം** $N_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ $K_C = 1\times 10^{-30}$	**1000 K ൽ ബ്രുറോമിൻ മോണോ ക്ലോറൈഡിന്റെ വിഘടനം** $2BrCl(g) \rightleftharpoons Br_2(g)+Cl_2(g)$ $K_C = 5$ **700K ൽ HI യുടെ രൂപീകരണം** $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ $K_C = 57.0$	**300K ൽ HCl ന്റെ രൂപീകരണം** $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ $K_C = 4 \times 10^{31}$ **1000 K ൽ കാബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെ ഓക്സീകരണം** $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$ $K_C = 2.2 \times 10^{22}$

ഉദാഹരണം

താഴെ പറഞ്ഞിട്ടുള്ള സന്തുലിത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിനെ പരിഗണിക്കുകയും സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ ബന്ധവും

i) $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$; K_1
ii) $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$; K_2
iii) $N_2 + 2O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$; K_3

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 10 2/27/2023 3:21:23 PM

$$K_1 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$K_2 = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$$

ഇപ്പോൾ $K_1 \times K_2 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \times \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$

$$= \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} = K_3$$

$$K_3 = K_1 \times K_2$$

8.7.2 ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ദിശ പ്രവചിക്കുന്നു

സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ അറിവിൽ നിന്ന് ആപേക്ഷകങ്ങൾ, ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഗാഢത അല്ലെങ്കിൽ ഭാഗീക മർദ്ദം എന്നിവയ്ക്കായി നെറ്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന ദിശ പ്രവചിക്കാൻ കഴിയും.

ഒരു പൊതു ഏകാത്മക വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ പരിഗണിക്കുക,

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

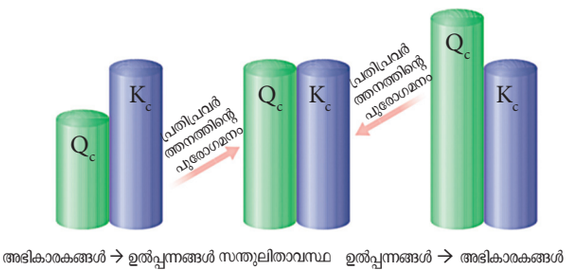
സമതുലിതാവസ്ഥയില്ലാത്ത സാഹചര്യങ്ങളിൽ മുകളിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് പ്രകർത്തന ഘടനമായ 'Q' നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത് ബന്ധപ്പെട്ട സജീവമായ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ അനുപാതമായ ബന്ധപ്പെട്ട സ്റ്റൈക്കിയോമെട്രിക്കിലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു. പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമീകൃത രാസസമവാക്യത്തിലെ ഗുണകങ്ങൾ.

സന്തുലിതാവസ്ഥ ഇല്ലാത്ത സാഹചര്യത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന പദപ്രയോഗം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതികരണ ഘടകം Q കണക്കാക്കാം.

$$Q = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y}$$

പ്രതികരണം മുന്നോട്ട് പോകുമ്പോൾ സന്തുലിത അവസ്ഥ എത്തുംവരെ അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും ഗാഢതയും Q ന്റെ മൂല്യവും തുടർച്ചയായ മാറ്റം ഉണ്ട്, നിശ്ചിത താപനിലയിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ Q, K_c ക്ക് തുല്യമാണ്. ഒരിക്കൽ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തിയാൽ Q ന്റെ മൂല്യത്തിന് മാറ്റമില്ല. Q ന്റെ മൂല്യം അറിയുന്നതിലൂടെ പ്രതികരണത്തിന്റെ ദിശ Kc യോട് താരതമ്യപ്പെടുത്തി പ്രവചിക്കാൻ കഴിയും.

- $Q = K_c$, ആണെങ്കിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ആണ്.
- $Q > K_c$, ആണെങ്കിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം വിപരീത ദിശയിലാണ്. അതായത് അഭികാരകങ്ങളുടെ രൂപീകരണം.
- $Q < K_c$, ആണെങ്കിൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം മുന്നോട്ടുള്ള ദിശയിലാണ്. അതായത് ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ രൂപീകരണം.



ചിത്രം: 8.4 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ദിശ പ്രവചിക്കുന്നു

ഉദാഹരണം 1

ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലെ K_c യുടെ മൂല്യം 717 K ൽ 48 ആണ്.

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

ഒരു പ്രത്യേക തർക്ഷണത്തിൽ H_2, I_2 മറ്റും HI യുടെ ഗാഢത 0.2 mol L^{-1}, 0.2 mol L^{-1} മറ്റും 0.6 mol L^{-1} എന്നത് ക്രമേണ കണ്ടെത്തി. മുകളിൽപറഞ്ഞ വിവരങ്ങളിൽ നിന്ന് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ദിശ പ്രവചിക്കാൻ കഴിയും.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 11 2/27/2023 3:21:24 PM

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{0.6 \times 0.6}{0.2 \times 0.2} = 9$$

$Q < K_c$, ആയതിനാൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം മുന്നോട്ടുള്ള ദിശയിൽ പോകും.

ഉദാഹരണം 2

പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലെ Kc യുടെ മൂല്യം

$$N_2O_4\,(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

373 K ൽ Kc = 0.21. N_2O_4, NO_2ന്റെ ഗാഢത ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് യഥാക്രമം 0.125 mol dm^{-3}, 0.5 mol dm^{-3} ഇതാണെന്ന് കണ്ടെത്തി. മുകളിൽപ്പറഞ്ഞ വിവരങ്ങളിൽ നിന്ന് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ദിശ താഴെ പറയുംവിധം പ്രവചിക്കാൻ കഴിയും.

$$Q = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.125} = 2$$

Q ന്റെ മൂല്യം Kc യെക്കാൾ വലുതാണ്. അതിനാൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം Q ന്റെ മൂല്യം 0.21 എത്തുന്നതുവരെ വിപരീത ദിശയിലായിരിക്കും

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

3) ഇനിപ്പറയുന്ന വാട്ടർ ഗ്യാസ് ഷിഫ്റ്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനം ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തിന്റെ ഉൽപ്പാദനത്തിലുള്ള ഒരു പ്രധാന വ്യവസായ പ്രക്രിയയാണ്.

$$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$$

തന്നിട്ടുള്ള താപനിലയിൽ K_p = 2.7. 2 L ലിറ്റർ ഫ്ളാസ്ക്കിലേക്ക് 0.13 mol CO, 0.56 mol ജലം, 0.78 mol CO_2 , 0.28 mol H_2 ചേർക്കുമ്പോൾ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്താൻ ഏത് ദിശയിലേയ്ക്കാണ് പ്രതിപ്രവർത്തനം നടത്തേണ്ടതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

8.7.3 അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും ഗാഢത സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ കണക്കുകൂട്ടൽ

അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും സന്തുലിത ഗാഢത ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് അറിയാമെങ്കിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ സ്ഥിരാങ്കം കണക്കാക്കുകയും തിരിച്ചും കണക്കാക്കാനും സാധിക്കും.

HI യുടെ രൂപീകരണം നമുക്ക് ചിന്തിക്കാം. ഹൈഡ്രജന്റെ 'a' മോളും അയോഡിൻ വാതകത്തിന്റെ 'b' മോളും V വോളിയം പാത്രത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കാൻ അനുവദിച്ചിരിക്കുന്നു. 'x' മോളുകൾ H_2, I_2 രണ്ടും ചേർന്ന് പ്രവർത്തിച്ച് 2x മോളുകൾ HI രൂപീകരിക്കുന്നു എന്നു കരുതുക.

$$H_2\,(g) + I_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2HI(g)$$

	H_2	I_2	HI
ആരംഭത്തിലുള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണം	a	b	0
പ്രവർത്തിച്ച മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	x	0
സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണം	a-x	b-x	2x
ആക്റ്റീവ് മാസ് അല്ലെങ്കിൽ സന്തുലിത അവസ്ഥയിൽ മോളാർ ഗാഢത	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{b-x}{V}$	$\frac{2x}{V}$

മാസ് ആക്ഷൻ നിയമം ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ,

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

$$= \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-x}{V}\right)} = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)}$$

സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം K_p യും ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ കണക്കാക്കാം:

K_c ഉം K_p ഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം നമുക്ക് അറിയാം

$$K_P = K_C\,(RT)^{\Delta n_g}$$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 12 2/27/2023 3:21:24 PM

ഇവിടെ,

$$\Delta ng = n_p - n_r = 2 - 2 = 0$$

അതിനാൽ Kp = Kc

$$K_P = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)}$$

നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക

1 ലിറ്റർ പാത്രത്തിൽ ഒരു മോൾ ഹൈഡ്രജനും H_2 ഒരു മോൾ അയോഡിനും I_2 സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കാൻ അനുവദിച്ചിരിക്കുന്നു. സന്തുലിത മിശ്രിതത്തിൽ 0.4 മോൾ HI അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം കണക്കാക്കുക.

തന്നിട്ടുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ:

$[H_2] = 1 \text{ mol } L^{-1}$ $[I_2] = 1 \text{ mol } L^{-1}$

സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ, $[HI] = 0.4 \text{ mol } L^{-1}$ $K_c = ?$

നിർദ്ധാരണം:

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

	H_2	I_2	HI
ആരംഭത്തിലുള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണം	1	1	–
സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മോളുകളുടെ എണ്ണം	1-x	1-x	2x = 0.4. x=0.2
	0.8	0.8	0.4

$$\therefore K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{0.4 \times 0.4}{0.8 \times 0.8} = 0.25$$

PCl_5 ന്റെ വിയോജനം:

V വോള്യൂം പാത്രത്തിൽ PCl_5 ന്റെ 'a' മോളുകൾ എടുത്തതായി കരുതുക. PCl_5 ന്റെ 'x' മോളുകൾ PCl_3 , x മോളുകളായും Cl_2, x മോളുകളായും വിയോജിക്കുന്നു.

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ആരംഭത്തിലുള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണം	a	0	0
വിയോജിച്ച മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	0	0
സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മോളുകളുടെ എണ്ണം	a-x	x	x
ആക്റ്റീവ് മാസ് അല്ലെങ്കിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മോളാർ ഗാഢത	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{x}{V}$	$\frac{x}{V}$

മാസ് ആക്ഷൻ നിയമം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ,

$$K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)\left(\frac{x}{V}\right)}{\left(\frac{a-x}{V}\right)} = \frac{x^2}{(a-x)V}$$

K_p ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം കണക്കാക്കാം:

K_c ക്കും K_p ക്കും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം നമുക്കറിയാം

$$K_P = K_C (RT)^{\Delta n_g}$$

ഇവിടെ

$$\Delta n_g = n_p - n_r = 2 - 1 = 1$$

ആയതിനാൽ, $K_p = K_c (RT)$

PV = nRT എന്ന് നമുക്കറിയാം

$$RT = \frac{PV}{n}$$

ഇവിടെ n എന്നത് സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മൊത്തം മോളുകളുടെ എണ്ണം.

n = (a-x) + x + x = (a+x)

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 13 2/27/2023 3:21:26 PM

$$K_p = \frac{x^2}{(a-x)V}\frac{PV}{n}$$

$$K_p = \frac{x^2}{(a-x)V}\frac{PV}{(a+x)}$$

$$K_p = \frac{x^2P}{(a-x)(a+x)}$$

അമോണിയയുടെ നിർമ്മാണം:

'a' മോൾ നൈട്രജനും 'b' മോൾ ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും V വ്യാപ്തമുള്ള പാത്രത്തിൽ കടത്തിവിട്ട് രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ അമോണിയ രൂപപ്പെടുന്നു എന്നു കരുതാം. 'x' മോളുകൾ നൈട്രജൻ, 3x മോളുകൾ ഹൈഡ്രജനും അഭിക്രിയ ചെയ്ത് 2x മോൾ അമോണിയ നൽകുന്നു എന്നു കരുതുക.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

	N_2	H_2	NH_3
മോളുകളുടെ ആരംഭ എണ്ണം	a	b	0
അഭിക്രിയ ചെയ്ത മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	3x	0
സന്തുലിത മോളുകളുടെ എണ്ണം	a-x	b-3x	2x
ആക്റ്റീവ് മാസ് (അല്ലെങ്കിൽ) മോളാർ ഗാഢതയുടെ സന്തുലിതം	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{b-3x}{V}$	$\frac{2x}{V}$

മാസ് ആക്ഷൻ നിയമം പ്രയോഗിച്ച്,

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$= \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-3x}{V}\right)^3}$$

$$= \frac{\left(\frac{4x^2}{V^2}\right)}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-3x}{V}\right)^3}$$

$$K_C = \frac{4x^2V^2}{(a\text{-}x)(b\text{-}3x)^3}$$

സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം K_p താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ കണക്കാക്കാം:

$$K_p = K_C(RT)^{\Delta n_g}$$

$$\Delta n_g = n_p - n_r = 2 - 4 = -2$$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3}(RT)^{-2}$$

സന്തുലിതത്തിന്റെ ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം,

$n = a\text{-}x + b\text{-}3x + 2x = a+b-2x$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{PV}{n}\right]^{-2}$$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{n}{PV}\right]^{2}$$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{a+b-2x}{PV}\right]^{2}$$

$$K_p = \frac{4x^2(a+b-2x)^2}{P^2(a-x)(b-3x)^3}$$

പ്രശ്നത്തിനുള്ള ഉത്തരങ്ങൾ :

1. NH_3, N_2, H_2 എന്നിവയുടെ സന്തുലിത ഗാഢത യഥാക്രമം 1.8×10^{-2} M, 1.2×10^{-2} M, 3×10^{-2}M ആണ്. N_2 നും H_2 ചേർന്ന് അമോണിയ രൂപപ്പെടുമ്പോൾ അതിന്റെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം കണക്കാക്കുക NH_3.
[കുറിപ്പ് : M= mol lit^{-1}]

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 14 2/27/2023 3:21:27 PM

തന്നിരിക്കുന്ന വിവരം :

$[NH_3] = 1.8 \times 10^{-2}\,M$

$[N_2] = 1.2 \times 10^{-2}\,M$

$[H_2] = 3 \times 10^{-2}\,M$

$K_c = ?$

നിർദ്ധാരണം :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{1.8\times10^{-2}\times1.8\times10^{-2}}{1.2\times10^{-2}\times3\times10^{-2}\times3\times10^{-2}\times3\times10^{-2}}$$

$$= 1\times10^{3}\,L^2\,mol^{-2}$$

2. 298 K താപനിലയിൽ ഒരു അഭിക്രിയയുടെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം 100 ആണ്.

$A + B \rightleftharpoons C + D$

നാല് ഇനങ്ങളുടെ ആരംഭ ഗാഢത 1 M, ആണെങ്കിൽ D യുടെ (mol / lit^{-1}) സന്തുലിത ഗാഢത

തന്നിരിക്കുന്ന വിവരം :

$[A] = [B] = [C] = [D] = 1\ M$

$K_c = 100$

$[D]_{eq} = ?$

നിർദ്ധാരണം :

x എന്നത് അഭിക്രിയ ചെയ്ത അഭികാരകങ്ങളുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണം എന്നു കരുതുക

	A	B	C	D
ആരംഭ ഗാഢത	1	1	1	1
സന്തുലീയത (സ്റ്റോഷിയോ മെട്രിക് അഭിക്രിയ അനുസരിച്ച്)	1-x	1-x	1+x	1+x

$$K_C = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

$$100 = \frac{(1+x)(1+x)}{(1-x)(1-x)}$$

$$\sqrt{100} = \sqrt{\frac{(1+x)(1+x)}{(1-x)(1-x)}}$$

$$10 = \frac{1+x}{1-x}$$

$$10(1-x) = 1+x$$

$$10-10x-1-x = 0$$

$$9-11x = 0$$

$$11x = 9$$

$$x = \frac{9}{11} = 0.818$$

$[D]\ eq = 1+x = 1 + 0.818 = 1.818M$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

4) 1 മോൾ PCl_5 നെ 1 dm^3 വ്യാപ്തമുള്ള ഒരു പാത്രത്തിലാക്കി അതിനെ 423 K ൽ സന്തുലിത നേടുവാൻ അനുവദിക്കുക. മിശ്രിത പ്രവർത്തനത്തിലെ സന്തുലിത ഘടകങ്ങളെ കണക്കാക്കുക. (423 K ൽ PCl_5 വിഘടിക്കുമ്പോൾ K_c മൂല്യം 2 ആണ്)

8.8 ലി-ചാറ്റലിയോസ് തത്വം

വ്യാവസായിക പ്രാധാനയമുള്ള അമോണിയയുടെ നിർമ്മാണം പോലുള്ള ധാരാളം രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉഭയദിശാ സ്വഭാവമുള്ളതാണ്. ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ധാരാളം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിബന്ധനകൾ അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്. ഒരു സിസ്റ്റത്തിലെ സന്തുലനാവസ്ഥ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിബന്ധനകളിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നതുകൊണ്ട് തടസ്സമുണ്ടാകുന്നുവെങ്കിൽ പിന്നീട് സിസ്റ്റം സ്വയം സന്തുലിതാവസ്ഥയെ പുനഃസ്ഥാപിച്ച് പുതിയ നിബന്ധനകൾക്ക് വിധേയമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ മാറ്റത്തിനെ ബാധിക്കുന്ന നിബന്ധനകൾ താപം, മർദ്ദം, ഗാഢത എന്നിവയാണ്. ലി-ചാറ്റലിയൻ-ബ്രാൺ തത്വം ഒരു സിസ്റ്റത്തിലെ സന്തുലീയതയെ പ്രവചി

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 15 2/27/2023 3:21:27 PM

ക്കുന്നു. ഇത് പ്രസ്താവിക്കുന്നത് സന്തുലിതയുടെ ഒരു സിസ്റ്റം അസ്വസ്ഥതമാവുകയാണെങ്കിൽ ആ അസ്വസ്ഥതയുടെ ഫലത്തെ അസാധുവാക്കുന്ന ഒരു ദിശയിലേക്ക് സിസ്റ്റം സ്വയം മാറുന്നു.

8.8. 1 സാന്ദ്രതയുടെ പ്രഭാവം (സാന്ദ്രത)

സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും സാന്ദ്രത മാറില്ല. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ രാസപ്രവർത്തന സംവിധാനത്തിലേക്ക് കൂടുതൽ അഭികരകങ്ങളോ ഉൽപ്പന്നങ്ങളോ ചേർക്കുന്നത് അതായത് സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.

ലെ-ചാറ്റിലിയറുടെ തത്വമനുസരിച്ച്, ഒരു വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ ഫലം സന്തുലിതാവസ്ഥ മാറ്റുക എന്നതാണ്.

രാസപ്രവർത്തനത്തെ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

സന്തുലിത മിശ്രിതത്തിൽ H_2 അല്ലെങ്കിൽ I_2 അധികമായി ചേർക്കുമ്പോൾ സന്തുലിതത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. അധിക HI രൂപപ്പെടുത്തുന്നത് അധിക രാസപ്രവർത്തത്തിന്റെ ഫലത്തെ തുലനം ചെയ്യും. അതിനാൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ വലത്തേക്ക് (മുന്നോട്ടുള്ള ദിശയിലേക്ക്) മാറ്റുന്നു. അതായത് സന്തുലിതാവസ്ഥ പുനഃ സ്ഥാപിക്കുന്നതുവരെ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു. അതുപോലെ HI (ഉൽപ്പന്നം) നീക്കം ചെയ്യുന്നത് മുന്നോട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തനത്തെ അനുകൂലിക്കുന്നു.

സന്തുലിത മിശ്രിതത്തിലേക്ക് HI ചേർത്തിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ HI ന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു. കൂടാതെ സിസ്റ്റം HI യുടെ വർദ്ധനവിന്റെയും സാന്ദ്രതയുടെയും ഫലത്തെ അസാധുവാക്കുന്നതിന് വിപരീത ദിശയിലെക്ക് പോകുന്നു.

H_2 ഉം I_2 ചേർന്ന് HI രൂപപ്പെടുന്നതിൽ സാന്ദ്രത മാറ്റത്തിന്റെ പ്രഭാവത്തെപ്പറ്റി നമുക്ക് വിവരിക്കാം. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ HI, H_2 , I_2 എന്നിവയുടെ സാന്ദ്രത യഥാക്രമം 1 M, 0.2 M, 0.1 M എന്നാണ്.

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{1 \times 1}{0.2 \times 0.1} = 50$$

0.1 M അയോഡിൻ രാസ അഭിക്രിയ മിശ്രത്തിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ സന്തുലിതാവസ്ഥ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. അൽപ്പസമയത്തിനുശേഷം HI ന്റെ സാന്ദ്രത 1.092 M ആകുന്നു. ലെ-ചാറ്റിലിയൻ തത്വമനുസരിച്ച് സിസ്റ്റം സന്തുലിതാവസ്ഥ പുനഃസ്ഥാപിക്കാൻ മുന്നോട്ട് പോകുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കാം.

	H_2	I_2	HI
സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ സാന്ദ്രത	0.2	0.1	1
അസാധുവാക്കൽ (0.1 M അയോഡിൻ ചെർക്കൽ)		+0.1	
അയോഡിൻ ചേർത്ത ശേഷമുള്ള സാന്ദ്രത	0.2	0.2	1
സാന്ദ്രതയുടെ മാറ്റം	-x	-x	2x
പുതിയ സാന്ദ്രത	0.2-x	0.2-x	1+2x

ഇപ്പോൾ,

HI ന്റെ സാന്ദ്രത = 1+2x = 1.092 M

2x = 0.092

x = 0.046 M

അതുകൊണ്ട് ഈ നിലയിൽ ഹൈഡ്രജന്റേയും അയോഡിന്റേയും സാന്ദ്രത,

$$[H_2] = 0.2 - X = 0.2 - 0.046 = 0.154$$

$$[I_2] = 0.2 - X = 0.2 - 0.046 = 0.154$$

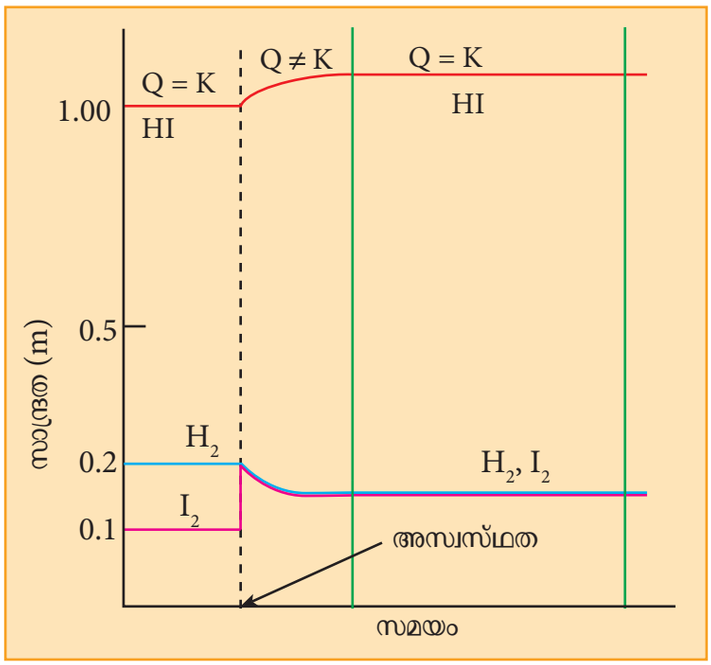
11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 16 2/27/2023 3:21:27 PM

ഈ നിലയിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ക്വാഷിയന്റ് Q,

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{1.092 \times 1.092}{0.154 \times 0.154} \approx 50$$

Q യുടെ മൂല്യം Kc യുടെ മൂല്യത്തിന് തുല്യമാണ്.

അയോഡിൻ അധികം ചേർക്കുമ്പോൾ HI ന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുകയും ഈ നിലയിൽ സിസ്റ്റത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥ പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നു നമുക്ക് ഒരു നിഗമനത്തിലെത്താം.



ചിത്രം 8.5 *HI* ന്റെ രൂപീകരണത്തിൽ അധിക അയോഡിന്റെ പ്രഭാവം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

$CaCO_3$ൽ നിന്ന് CaO വൻതോതിൽ തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ CO_2 നീക്കം ചെയ്യുകയും ചൂളയിലെ രാസപ്രവർത്തനം പൂർത്തിയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഹേബർ പ്രക്രിയയിലൂടെ NH_3 നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ NH_3 ദ്രവീകരിക്കുകയും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ രാസപ്രവർത്തനം മുന്നോട്ട് നീങ്ങുന്നു.

8.8.2 മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം

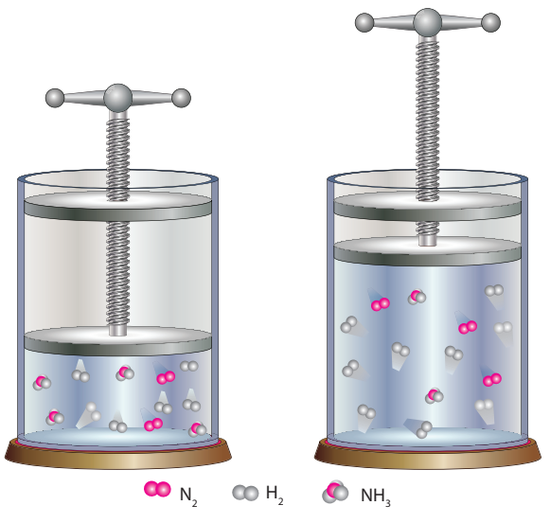
വാതക ഘടകങ്ങളുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥ സിസ്റ്റങ്ങളിൽ മാത്രമേ മർദ്ദത്തിലെ മാറ്റം കാര്യമായ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നുള്ളൂ. സിസ്റ്റത്തിലെ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ വ്യാപ്തം ആനുപാതികമായി കുറയുകയും വാതക തന്മാത്രകളുടെ മോളുകൾ കുറവുള്ള ഒരു ദിശയിലേക്ക് സന്തുലിതാവസ്ഥ മാറ്റിക്കൊണ്ട് സിസ്റ്റം പ്രതികരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

നൈട്രജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള അമോണിയയുടെ നിർമ്മാണം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 17 2/27/2023 3:21:28 PM

ഒരു പിസ്റ്റൺ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സിലിണ്ടറിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കാൻ സിസ്റ്റത്തെ അനുവദിക്കുക. മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഞങ്ങൾ പിസ്റ്റൺ താഴേക്ക് അമർത്തിയാൽ, വ്യാപ്തം കുറയുന്നു. വാതക തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറച്ചു കൊണ്ട് സിസ്റ്റം ഈ പ്രഭാവത്തോട് പ്രതികരിക്കുന്നു. അതായത്, ഇത് അമോണിയ രൂപപ്പെടുന്നതിനെ അനുകൂലിക്കുന്നു. മർദ്ദം കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഞങ്ങൾ പിസ്റ്റൺ മുകളിലേക്ക് വലിക്കുകയാണെങ്കിൽ വ്യാപ്തം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇത് അമോണിയയുടെ വിഘടനത്തെ അനുകൂലിക്കുന്നു



ചിത്രം 8.6 അമോണിയ നിർമ്മാണത്തിൽ മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം.

വാതക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടേയും വാതക ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം തുല്യമാകുമ്പോൾ മർദ്ദത്തിലെ മാറ്റം സിസ്റ്റത്തിൽ സ്തുലിതാവസ്ഥയെ ബാധിക്കില്ല.

താഴെപ്പറയുന്ന രാസ പ്രവർത്തനത്തെ പരിഗണിക്കാം

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

2 മോൾ അഭികാരകങ്ങൾ $\Rightarrow$ 2 മോൾ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ

ഇവിടെ അഭികാരകങ്ങളുടേയും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും മോളുകളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണ്. അതിനാൽ മർദ്ദം $\Delta n_g = 0$ ഉള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥയെ ബാധിക്കില്ല.

8.8.3 താപനിലയുടെ പ്രഭാവം

സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു സിസ്റ്റത്തിന്റെ താപനിലയിൽ മാറ്റം വരുത്തിയാൽ, താപനിലയുടെ പ്രഭാവത്തെ അസാധുവാക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്ന സമനിലയെ ദിശയിലേക്ക് മാറ്റിക്കൊണ്ട് പ്രതികരിക്കുന്നു.

അമോണിയയുടെ രൂപികരണം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \underset{\text{താപആഗിരണം}}{\overset{\text{താപഗ്രാഹിഷണം}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92.2 \text{ kJ}$$

ഈ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം താപോർജ്ജനം ആണ്. അതായത് താപം പുറത്തു വിടുന്നു. വിപരീത പ്രവർത്തനം താപാഗിരണം ആണ്. അതായത് താപം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.

സിസ്റ്റത്തിന്റെ താപനില ഉയർത്തുകയാണെങ്കിൽ (താപ ഊർജ്ജം നൽകുമ്പോൾ), നൽകുന്ന താപോർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്ത് ഹൈഡ്രജനായും, നൈട്രജനായും അമോണിയ തന്മാത്രകൾ വിഘടിച്ച് സിസ്റ്റം പ്രതികരിക്കുന്നു. അതുപോലെ താപഊർജ്ജം പുറംതള്ളിക്കൊണ്ട് നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും സംയോജിച്ച് ധാരാളം അമോണിയ തന്മാത്രകൾ ഒരു തുള്ളി താപനിലയിൽ സിസ്റ്റം പ്രതികരിക്കുന്നു.

സന്തുലിത സാന്ദ്രീകരണ മാറ്റത്തിന് മർദ്ദത്തിന്റെ മാറ്റം അല്ലെങ്കിൽ സാന്ദ്രതയുടെ മാറ്റം കാരണമാകുന്നു എന്ന് നാം നേരത്തേ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. അതായത് സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം സ്ഥിരമായി നിലകൊള്ളുന്നു. എന്നിരുന്നാലും താപനിലയിൽ മാറ്റമുണ്ടായാൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ മറ്റൊരു സന്തുലിത സ്ഥിരത ഉപയോഗിച്ച് പുനഃസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു.

8.8.4 രാസത്വരകത്തിന്റെ പ്രഭാവം

ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ സന്തുലിതാവസ്ഥയെ ബാധിക്കില്ല. ഉൽപ്രേരകം മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തേയും പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തേയും തോത് ഒരേ അളവിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇത് രാസപ്രവർത്തന മിശ്രിതത്തിന്റെ സന്തുലിത ഘടനയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും, കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 18 2/27/2023 3:21:28 PM

മുള്ള ഒരു പുതിയ പാത നൽകിക്കൊണ്ട് ഇത് സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു.

NH_3 ഉദാഹരണത്തിന് ഹേബർ പ്രക്രിയയിൽ അമോണിയ നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ഇരുമ്പ് ഒരു രാസ ത്വരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതുപോലെ സമ്പർക്ക പ്രക്രിയയിലൂടെ SO_3 തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ പ്ലാറ്റിനം അല്ലെങ്കിൽ V_2O_5 രാസത്വരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.8.5 നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ പ്രഭാവം

ഒരു നിഷ്ക്രിയ വാതകം (അതായത് സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മറ്റേതെങ്കിലും വർഗ്ഗ ങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന വാതകം) ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ സ്ഥിരമായ അളവിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ, പാത്രത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വാതകങ്ങളുടെ ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നു. അതായത് വാതക ങ്ങളുടെ ആകെ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നു.അഭികരകങ്ങളുടേയും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും ഭാഗിക മർദ്ദത്തിന് മാറ്റമില്ല. അതിനാൽ നിരന്തരമായ അളവിൽ, നിഷ്ക്രിയ വാതകം ചേർക്കുന്നത് സന്തുലിതാവസ്ഥയെ ബാധിക്കില്ല.

പട്ടിക 8.3: സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ സാന്ദ്രത, മർദ്ദം, താപനില, ഉൽപ്രേരകം നിഷ്ക്രിയ വാതകം എന്നിവ യുടെ പ്രഭാവം

അവസ്ഥ	സ്ട്രിസ്സ്	സന്തുലിതാവസ്ഥ നീങ്ങുന്ന ദിശ
സാന്ദ്രത	അഭികാരകങ്ങൾ ചേർക്കുമ്പോൾ (അഭികാരകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു)	മുമ്പോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം
	ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യൽ (ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു)	
	ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ചേർക്കുന്നു (ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു)	വിപരീത പ്രവർത്തനം
	അഭികാരകങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. (അഭികാരകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു)	
മർദ്ദം	മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നു (വ്യാപ്തം കുറയുന്നു)	വാതക തന്മാത്രകളുടെ കുറച്ചു മോളുകളുടെ അനുകൂലിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം
	മർദ്ദം കുറയുന്നു (വ്യാപ്തം വർദ്ധിക്കുന്നു)	വാതക തന്മാത്രകളുടെ കൂടുതൽ മാളുകളുടെ അനുകൂലിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം
താപനില (സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്ക മാറ്റം)	വർദ്ധിക്കുന്നു (ഉയർന്ന T)	താപാഗിരണ പ്രവർത്തനത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു
	കുറയുന്നു (കുറഞ്ഞ T)	താപോൽ വർജ്ജന പ്രവർത്തനത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു
ഉൽപ്രേരകം (സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തിച്ചേരാൻ വേഗത കൂട്ടുന്നത്)	ഉൽപ്രേരകം ചേർക്കൽ	പ്രഭാവം ഇല്ല
നിഷ്ക്രിയ വാതകം	ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തത്തിൽനിഷ്ക്രിയ വാതകം ചേർക്കൽ	പ്രഭാവം ഇല്ല

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 19 2/27/2023 3:21:28 PM

8.9 വാൺഅണ്ട് ഹോഫ് സമീകരണം

കാണ്ടിറ്റേറ്റീവ് താപനില, സന്തുലിതസ്ഥിരാങ്കത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് ഈ സമവാക്യം തരുന്നു. (K). സ്റ്റാൻന്റേർഡ് സ്വതന്ത്ര ഊർജ്ജമാറ്റം (ΔG°) സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിനും ഉള്ള ബന്ധം ആകുന്നു

$$\Delta G^\circ = -RT\ln K \qquad (1)$$

നമ്മൾക്കറിയാം

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ \qquad (2)$$

(1) ന്റെ സമീകരണത്തെ (2) ൽ നിക്ഷേപിക്കുമ്പോൾ

$$-RT\ln K = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$$

പുനക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ

$$\ln K = \frac{-\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R} \qquad (3)$$

താപനിലയെ ആസ്പദമാക്കി സമീകരണം (3) നെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുമ്പോൾ,

$$\frac{d(\ln K)}{dT} = \frac{\Delta H^\circ}{RT^2} \qquad (4)$$

സമീകരണം (4) വാൺഅണ്ട് ഹോഫ് സമീകരണത്തിന്റെ വ്യത്യാസപ്പെട്ട രൂപം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

സമവാക്യം (4) ൽ T_1, T_2 എന്നിവയ്ക്കിടയിലുള്ള സന്തുലിതസ്ഥിരതകളായ K_1, K_2 എന്നിവയുമായി സമന്വയിപ്പിക്കുമ്പോൾ.

$$\int_{K_1}^{K_2} d(\ln K) = \frac{\Delta H^\circ}{R}\int_{T_1}^{T_2}\frac{dT}{T^2}$$

$$\left[\ln K\right]_{K_1}^{K_2} = \frac{\Delta H^\circ}{R}\left[-\frac{1}{T}\right]_{T_1}^{T_2}$$

$$\ln K_2 - \ln K_1 = \frac{\Delta H^\circ}{R}\left[-\frac{1}{T_2}+\frac{1}{T_1}\right]$$

$$\ln\frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H^\circ}{R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_2T_1}\right]$$

$$\log\frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\,R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_2T_1}\right] \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

സമീകരണം 5 നെ വാൻഹോഫ് സമീകരണത്തിന്റെ സമന്വയിപ്പിക്കപ്പെട്ട രൂപം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

കണക്ക് :

സന്തുലിത രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ 25° C ൽ $K_p = 0.0260$, $\Delta H = 32.4\ kJmol^{-1}$, 37° C - ൽ K_p കണക്കാക്കുക.

നിർദ്ധാരണം :

$T_1 = 25 + 273 = 298\ K$

$T_2 = 37 + 273 = 310\ K$

$\Delta H = 32.4\ KJmol^{-1} = 32400\ Jmol^{-1}$

$R = 8.314\ JK^{-1}\,mol^{-1}$

$K_{p_1} = 0.0260$

$K_{p_2} = ?$

$$\log\frac{K_{p_2}}{K_{p_1}} = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\,R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_2T_1}\right]$$

$$\log\frac{K_{p_2}}{K_{p_1}} = \frac{32400}{2.303\times8.314}\left(\frac{310-298}{310\times298}\right)$$

$$= \frac{32400\times12}{2.303\times8.314\times310\times298}$$

$$= 0.2198$$

$$\frac{K_{p_2}}{K_{p_1}} = \text{anti}\log 0.2198 = 1.6588$$

$$K_{p_2} = 1.6588\times0.026 = 0.0431$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

5) 298 K-ലും 1 atm മർദ്ദത്തിലും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം 0.15 ആണ്.

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g);$$

$$\Delta H_f^\circ = 57.32\ KJmol^{-1}$$

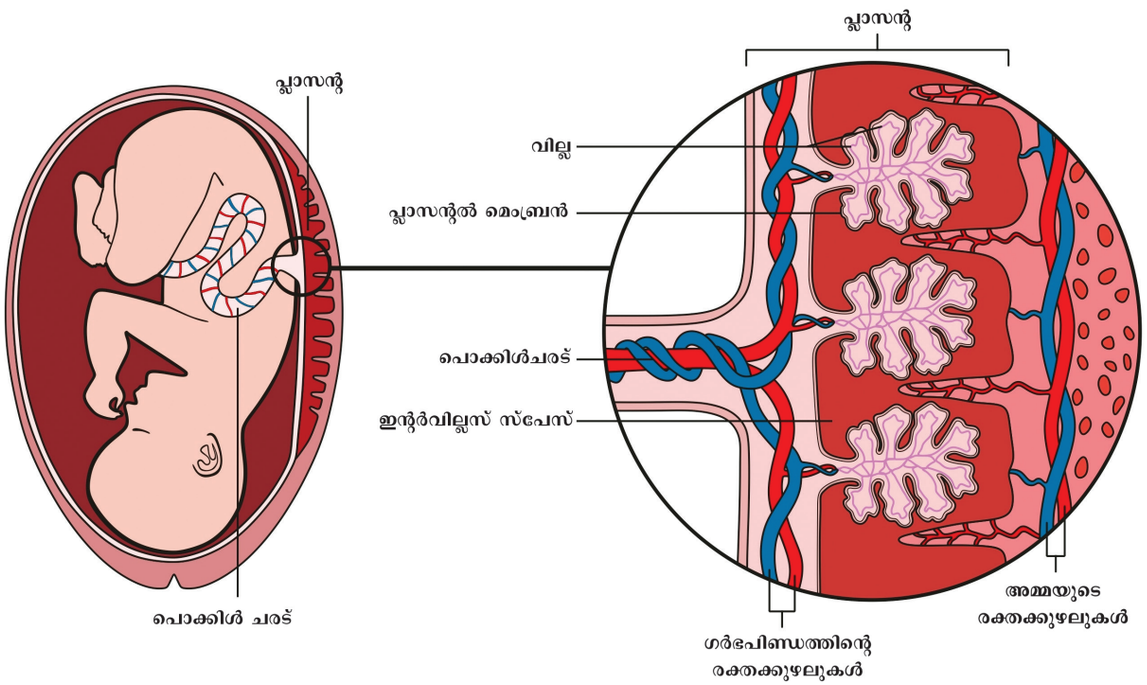
രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വ്യവസ്ഥകൾ താഴെപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ മാറ്റിയിരിക്കുന്നു.

a) രാസപ്രവർത്തന താപനില 100° C ലേക്ക് മാറ്റുന്നു. മർദ്ദം 1 atm- ൽ നിലനിർത്തുന്നു, സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം കണക്കാക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 20 2/27/2023 3:21:29 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഗർഭിണികളായ സ്ത്രീകളിൽ മാതൃഗർഭ പിണ്ഡത്തിന്റെ രക്തത്തിൽ ഓക്സിജൻ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നതെങ്ങനെ ?



ഗർഭിണികളിൽ ഗർഭപിണ്ഡത്തിലുള്ള ഓക്സിജൻ വിതരണം ചെയ്യുന്നത് പ്ലാസന്റയിലെ മാതൃരക്തമാണ്. അവിടെ അമ്മയുടേയും ഗർഭപിണ്ഡത്തിന്റേയും രക്തക്കുഴലുകൾ വളരെ അടുത്ത് നിൽക്കുന്നു. ഗർഭപിണ്ഡത്തിന്റേയും മാതാവിന്റേയും ഹിമോഗ്ലോബിന് ഓക്സിജനുമായി വിപരീതമായി ബന്ധിക്കുന്നത്.

$$Hb(\text{മാതാവ്}) + O_2 \rightleftharpoons HbO_2\ (\text{മാതാവ്})$$

$$Hb(\text{ഗർഭപിണ്ഡം}) + O_2 \rightleftharpoons HbO_2\ (\text{ഗർഭപിണ്ഡം})$$

മുകളിലുള്ള രണ്ട് സന്തുലിതാവസ്ഥകളിൽ ഗർഭപിണ്ഡത്തിന്റെ ഹിമോഗ്ലോബിന്റെ ഓക്സിജന് സമതുലിതമായ നിരന്തരമായ മൂല്യം കൂടുതലാണ്. ഇത് അതിനോടുള്ള ഉയർന്ന അടുപ്പംമൂലമാണ്. മുതിർന്ന ഹിമോഗ്ലോബിനുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തമ്പോൾ ഓക്സിജൻ അതിനാൽ മറുപിള്ളയിൽ, അമ്മയുടെ രക്തത്തിൽ നിന്നുള്ള ഓക്സിജൻ ഗർഭപിണ്ഡത്തിന്റെ ഹിമോഗ്ലോബിന് ഫലപ്രദമായി കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

സംഗ്രഹം

- നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ രാസപരവും ഭൗതികവുമായ നിരവധി മാറ്റങ്ങളെ നാം നിരീക്ഷിക്കുന്നു.
- ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, ഒരു പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ വിപരീത പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് മുമ്പോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്കിന് തുല്യമാണെന്ന് സന്തുലിതാവസ്ഥ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 21 2/27/2023 3:21:30 PM

സന്തുലിതാവസ്ഥ വ്യത്യസ്ത തര ങ്ങളിൽ ഉണ്ട്.

ഭൗതിക സന്തുലിതാവസ്ഥ

രാസ സന്തുലിതാവസ്ഥ

- രാസസന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കു മ്പോൾ വിപരീത ദിശയിലുള്ള രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ അവസാനിക്കുന്നില്ല. മുന്നോട്ടും പിന്നോക്കം ഉള്ള പ്രവർത്തന ങ്ങളും സന്തുലിതമാക്കുക ഒരേ നിരയിൽ മുന്നേറുകയാണ്. മാക്രോസ്കോപ്പിക് മാറ്റമൊന്നും നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ രാസ സന്തുലിതാവസ്ഥ ചല നാത്മക സന്തുലിതാവസ്ഥയിലാണ്.

- നിരക്ക് നിയമം അനുസരിച്ച് ഏത് നിമിഴ വും, ഒരു രാസവസ്തുവിന്റെ നിരക്ക് ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിലെ രാസപ്രവർത്ത നം ആ തൽക്ഷണത്തിലെ അഭികാരകങ്ങ ളുടെ സജീവപിണ്ഡത്തിന്റെ ഉൽപ്പന്ന ത്തിന് ആനുപാതികമാണ്.

- സന്തുലിതാവസ്ഥസ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെമൂല്യം Kc ഒരു പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം നമ്മോട് പറയുന്നു. അതായത് ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഉൽപ്പന്ന രൂപീകര ണത്തിലേയ്ക്ക് പ്രവർത്തനം എത്രത്തോ ളം മുന്നോട്ട് പോയി എന്ന് ഇത് സൂചിപ്പി ക്കുന്നു.

- സമതുലിതാവസ്ഥയിലില്ലാത്ത സാഹച ര്യങ്ങളിൽ രാസപ്രവർത്തന ഘടകമായ 'Q' ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ ആനുപാതികമായി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു. രാസപ്രവർത്തനഉൽ പ്പന്നങ്ങളുടെ സജീവ മാസിന്റെ ബന്ധ പ്പെട്ട സ്റ്റൈക്കിയോമെട്രിക് ഗുണകങ്ങളി ലേയ്ക്ക് ഉയർത്തിയ അഭികാരകങ്ങളു മായി.

- ലി-ചാറ്റ്ലിയേഴ്സ് തത്വം സന്തുലിതയുടെ സിസ്റ്റംതടസ്സമാകുകയാണെങ്കിൽആ അസ്വ സ്ഥതയുടെ ഫലത്തെ അസാധുവാക്കുന്ന ഒരു ദിശയിലേക്ക് സിസ്റ്റം മാറുന്നു.

- രാസപ്രവർത്തന മാറ്റത്തിന്റെ പ്രഭാവം, താനപിലെ, മർദ്ദം, സാന്ദ്രത എന്നീ നിബ ന്ധനകൾക്ക് ഉൾപ്പെട്ടതാണ് ഒരു സിസ്റ്റ ത്തിലെ സന്തുലിത ലി-ചാറ്റ്ലിയേഴ്സ് ബ്രാൺ തത്വം പ്രവചിക്കുന്നു.

- വാൺണ്ട് ഹോഫ് സമീകരണം. ഈ സമീകരണം കാൻഡിറ്റേറ്റീവ് താപനില, സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം (K) യെ ആശ്ര യിച്ചിരിക്കുന്നു.

വിലയിരുത്തുക

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. K_b ഉം K_f ഉം റിവേഴ്സിബിൾ പ്രതിപ്രവർത്ത നത്തിന്റെ മൂല്യം യഥാക്രമം 0.8×10^{-5}, 1.6×10^{-4} ആണെങ്കിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാ ങ്കത്തിന്റെ മൂല്യം,

   a) 20 b) 0.2×10^{-1}

   c) 0.05 d) ഇവ ഒന്നും അല്ല

2. തന്നിട്ടുള്ള താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും സമ തുലിതാവസ്ഥയ്ക്ക് സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്ക ത്തിന്റെ മൂല്യങ്ങൾ

   $3A_2 + B_2 + 2C \overset{K_1}{\rightleftharpoons} 2A_3BC$ and

   $A_3BC \overset{K_2}{\rightleftharpoons} \frac{3}{2} A_2 + \frac{1}{2} B_2 + C$

   K_1 ന്നിനും K_2 വിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

   a) $K_1 = \frac{1}{\sqrt{K_2}}$ b) $K_2 = K_1^{-1/2}$

   c) $K_1^2 = 2K_2$ d) $\frac{K_1}{2} = K_2$

3. റൂം താപനിലയിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്ക ത്തിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ മൂല്യം K_1, 700 K ൽ K_2. $K_1 > K_2$, ആണെങ്കിൽ,

   a) മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം എക്സോ തെർമിക് ആണ്

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 22 2/27/2023 3:21:30 PM

b) മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം എൻഡോതെർമിക്കാണ്

c) പ്രതിപ്രവർത്തനം സന്തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നില്ല

d) വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനം എക്സോതെർമിക്കാണ്

4. $N_2(g)$, $H_2(g)$ ഇവയിൽ നിന്ന് അമോണിയയുടെ രൂപീകരണം ഒരു വിപരീത പ്രതികരണമാണ്

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + \text{താപം}$$

താപനില വർദ്ധന അനുസരിച്ച് ഈ സന്തുലിത അവസ്ഥയിൽ ഫലം എന്താണ്

a) സന്തുലിത അവസ്ഥയിൽ മാറ്റമില്ല

b) അമോണിയയുടെ രൂപീകരണം അനുകൂലമാണ്

c) സന്തുലിതാവസ്ഥ ഇടത്തോട്ട് മാറുന്നു

d) പ്രതിപ്രവർത്തനം നിരക്ക് മാറ്റമില്ല

5. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകത്തിന്റെ ലായകത തണുത്ത വെള്ളത്തിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കാം

a) മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നത്

b) മർദ്ദം കുറയുന്നത്

c) വ്യാപ്തം വർദ്ധിക്കുന്നത്

d) ഇതൊന്നുമല്ല

6 ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരിയല്ലാത്ത സ്റ്റേറ്റ്മെന്റ് ?

a) സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു സിസ്റ്റത്തിന് Q എല്ലായിപ്പോഴും സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തെക്കാൾ കുറവാണ്

b) പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഇരുവശത്തും സമതുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കാൻ കഴിയും

c) ഉൽപ്രേരണത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തേയും തിരിച്ചുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തേയും ബാധിക്കുന്നു

d) സന്തുലിതാ സ്ഥിരാങ്കം താപനിലയ്ക്കനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു

7. K_1, K_2 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ യഥാക്രമം സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കങ്ങളാണ്.

$$N_2(g) + O_2(g) \overset{K_1}{\rightleftharpoons} 2NO(g)$$

$$2NO(g) + O_2(g) \overset{K_2}{\rightleftharpoons} 2NO_2(g)$$

പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം ഏതാണ്? $NO_2(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g)$

a) $\frac{1}{\sqrt{K_1K_2}}$ b) $(K_1 = K_2)^{1/2}$

c) $\frac{1}{2K_1K_2}$ d) $\left(\frac{1}{K_1K_2}\right)^{3/2}$

8. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ,

$$2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C_2(g)$$

സന്തുലിത ഗാഢത A, B, C_2 യിൽ 400 K ൽ യഥാക്രമം 1×10^{-4} M, 2.0×10^{-3} M, 1.5×10^{-4} M, K_C യുടെ മൂല്യം 400 K ൽ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ

a) 0.06 b) 0.09

c) 0.62 d) 3×10^{-2}

9. ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം 3.2×10^{-6} ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥ

a) പ്രധാനമായും മുമ്പോട്ടുള്ള (ഫോർവേഡ്) ദിശയിൽ

b) പ്രധാനമായും വിപരീതദിശയിലേയ്ക്ക്

c) ഒരിക്കലും സ്ഥാപിച്ചിട്ടില്ല

d) ഇവയൊന്നുമല്ല

10. ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ $\frac{K_C}{K_P}$,

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

a) $\frac{1}{RT}$ b) $\sqrt{RT}$

c) RT d) $(RT)^2$

11. സന്തുലിതാവസ്ഥയിലെ പ്രതിപ്രവർത്തനം $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$, സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ, AB 20% വിയോജിക്കുന്നത് മൊത്ത മർദ്ദം P, യിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്ക K_P

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 23 2/27/2023 3:21:32 PM

മൊത്ത മർദ്ദവുമായി ഈ പദപ്രയോഗത്തിലൂടെ ബന്ധപ്പെടുന്നു

a) $P = 24\ K_P$ b) $P = 8\ K_P$

c) $24\ P = K_P$ d) ഇവയൊന്നുമല്ല

12. ഇപ്പറഞ്ഞിട്ടുള്ള സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ K_P യും K_C യും ഏതാണ് സമമല്ലാത്തത് ?

a) $2\ NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$

b) $SO_2(g) + NO_2 \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$

c) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

d) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

13. PCl_5 വിയോജന സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ x ഒരു ഭാഗമായിരുന്നാൽ

$$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$$

പിന്നെ 0.5 മോളിൽ ആരാഭിച്ച് സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള മൊത്തം ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണം

a) $0.5 - x$ b) $x + 0.5$

c) $2x + 0.5$ d) $x + 1$

14. പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലെ K_{P_1} and K_{P_2} വിന്റെ മൂല്യങ്ങൾ

$$X \rightleftharpoons Y + Z$$

$A \rightleftharpoons 2B$, 9 : 1 എന്ന അനുപാതത്തിലാണ്. X ന്റെ വിയോജന ഡിഗ്രിയും ആരംഭ ഗാഢതയും A ന് തുല്യമാണെങ്കിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മൊത്ത മർദ്ദത്തിന് P_1, P_2 ന്റെ അനുപാതം

a) 36 : 1 b) 1 : 1

c) 3 : 1 d) 1 : 9

15. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ,

$Fe(OH)_3(s) \rightleftharpoons Fe^{3+}(aq) + 3OH^-(aq)$,

OH^- അയോണുകളുടെ ഗാഢത ¼ മടങ്ങ് കുറയുന്നു. അതിനാൽ Fe^{3+} ന്റെ സന്തുലിത ഗാഢത

a) മാറ്റിയിട്ടില്ല

b) ¼ മടങ്ങ് കുറഞ്ഞു

c) 4 മടങ്ങ് വർദ്ധിച്ചു

d) 64 മടങ്ങ് വർദ്ധിക്കുന്നു

16. ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയിൽ ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ $K_p = 0.5$ എന്ന് പരിഗണിക്കുക

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

മൂന്നു വാതകങ്ങളെയും ഒരു പാത്രത്തിൽ കലർത്തുമ്പോൾ ഓരോ വാതകത്തിന്റെയും ഭാഗികമായ മർദ്ദം ആരംഭത്തിൽ 1 atm ആണെങ്കിൽ, താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതിൽ ഏതാണ് ശരിയായിട്ടുള്ളത്

a) കൂടുതൽ PCl_3 ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാം

b) കൂടുതൽ Cl_2 ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാം

c) കൂടുതൽ PCl_5 ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാം

d) ഇവയൊന്നുമല്ല

17. 1 ലിറ്റർ ഫ്ളാസ്ക്കിൽ സമ മോളാർ സാന്ദ്രതയുള്ള ഹൈഡ്രജനും അയോഡിനും സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ചൂടാക്കുന്നു. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മുന്നോട്ടും വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉള്ള നിരക്ക് സ്ഥിരാങ്കം തുല്യമായിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ആരംഭ സാന്ദ്രത എത്ര ശതമാനം പ്രവർത്തിക്കുന്നു H_2, I_2 H_2

a) 33% b) 66%

c) $(33)^2$ % d) 16.5 %

18. ഒരു രാസ സന്തുലനത്തിൽ മുമ്പോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സ്ഥിരാങ്ക നിരക്ക് 2.5×10^2, സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം 50, വിപരീത പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സ്ഥിരാങ്കനിരക്ക്,

a) 11.5 b) 5

c) 2×10^2 d) 2×10^{-3}

19. താഴെ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നതിൽ ഭൗതിക പ്രക്രിയ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 24 2/27/2023 3:21:32 PM

ഉൾപ്പെടുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥയുടെ ഗുണങ്ങളിലല്ലാത്തത് ഏത്

a) ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഒരു അടഞ്ഞ സിസ്റ്റത്തിൽ മാത്രമേ സന്തുലിതാവസ്ഥ സാധ്യമാകൂ

b) എതിർ പ്രക്രിയകൾ ഒരേ നിരക്കിൽ സംഭവിക്കുന്നു. ഒപ്പം ഒരു ചലനാത്മകവും എന്നാൽ സ്ഥിരതയുള്ളതുമായ അവസ്ഥയുണ്ട്

c) എല്ലാ ഭൗതിക പ്രക്രിയകളും സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ നിർത്തുന്നു

d) എല്ലാ സിസ്റ്റത്തിന്റെ അളക്കാവുന്ന ഗുണങ്ങൾ സ്ഥിരമായി തുടരുന്നു

20. SO_2 ഉം O_2, ഉം ചേർന്ന് രണ്ട് മോൾ $SO_3(g)$ രൂപീകരണത്തിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം K_1 ആണ്. ഒരു മോൾ SO_3 നെ SO_2 , O_2 ആയും വിയോജിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കമാണ്

a) $1/K_1$ b) K_1^2

c) $\left(\frac{1}{K_1}\right)^{1/2}$ d) $\frac{K_1}{2}$

21. അനുബന്ധ വ്യവസ്ഥകളുമായി സന്തുലിതാവസ്ഥയെ യോജിപ്പിക്കുക,

i) ദ്രാവകം ⇌ ബാഷ്പം

ii) ഖരം ⇌ ദ്രാവകം

iii) ഖരം ⇌ ബാഷ്പം

iv) ലീനം (s) ⇌ ലീനം (ലായനി)

1) ദ്രവണാങ്കം

2) പൂരിത ലായനി

3) ക്വഥനാങ്കാനില

4) സബ്ലിമേഷൻ നില

5) അപൂരിത ലായനി

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(a)	1	2	3	4
(b)	3	1	4	2
(c)	2	1	3	4
(d)	3	2	4	5

22. $A + B \rightleftharpoons C$, എന്ന വിപരീത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സന്തുലത പരിഗണിക്കാം A, B എന്നീ അഭികാരകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത ഇരട്ടിക്കുകയാണെങ്കിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം

a) ഇരട്ടിക്കുന്നു b) 1/4 ആകും

c) 1/2 ആകും d) അതുപോലെ

23. $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (aq) (പിങ്ക്) + $4Cl^-$ (aq) ⇌ $[CoCl_4]^{2-}$ (aq) (നില)+ 6 H_2O (*l*)

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സന്തുലിത പ്രതിപ്രവർത്തന മിശ്രിതത്തിന്റെ നിറം സാധാരണ താപനിലയിൽ നീലയാണ്. ഈ മിശ്രിതത്തെ തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പിങ്ക് നിറമായി തീരുന്നു. ഈ വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരി ?

a) $\Delta H > 0$ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ

b) $\Delta H = 0$ വിപരീത പ്രവർത്തനത്തിൽ

c) $\Delta H < 0$ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ

d) ΔH എന്ന ചിഹ്നത്തിനെ ഈ വിവരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രവചിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

24. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം :

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$; K_1

$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$; K_2

$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightleftharpoons H_2O$; K_3

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം (K);

$2NH_3 + \frac{5}{2}O_2 \overset{K}{\rightleftharpoons} 2NO + 3H_2O$, ആണ്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 25 2/27/2023 3:21:33 PM

a) $K_2^3 K_3 / K_1$ b) $K_1 K_3^3 / K_2$

c) $K_2 K_3^3 / K_1$ d) $K_2 K_3 / K_1$

25. 400 K താപനിലയിൽ 20 ലിറ്റർ ഉള്ളളവുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ CO_2 (g) 0.4 atm മർദ്ദവും, SrO യുടെ അധികവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. (ഖര SrO യുടെ അളവ് അവഗണിക്കുക) പാത്രത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ചലിക്കുന്ന പിസ്റ്റൺ നീക്കി പാത്രത്തിന്റെ അളവ് ഇപ്പോൾ കുറയുന്നു. CO_2 ന്റെ മർദ്ദം അതിന്റെ പരമാവധി മൂല്യം കൈവരിക്കുമ്പോൾ പാത്രത്തിന്റെ പരമാവധി വ്യാപ്തം ഇതായിരിക്കും:

തന്നിട്ടുള്ള : $SrCO_3$ (S) ⇌ SrO (S) + CO_2(g)

K_P = 1.6 atm (NEET 2017)

a) 2 ലിറ്റർ b) 5 ലിറ്റർ

c) 10 ലിറ്റർ d) 4 ലിറ്റർ

II. ഇനിപ്പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഹ്രസ്വമായ ഉത്തരം എഴുതുക.

26. സാന്ദ്രതയിൽ മാറ്റമൊന്നുമില്ലെങ്കിൽ, സന്തുലിതാവസ്ഥയെ ചലനാത്മകമായി കണക്കാക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട് ?

27. ഒരു പ്രത്യേക താപനിലയിൽ നൽകിയ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്, സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന് സ്ഥിരമായ മൂല്യമുണ്ട്. Q യുടെ മൂല്യവും സ്ഥിരമാണോ? വിശദീകരിക്കുക.

28. K_P, K_C എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണ്? K_P , K_C യ്ക്ക് തുല്യം എന്നതിനെ ഒരു ഉദാഹരണം തരുക.

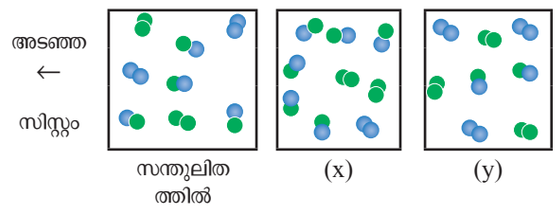
29. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ വാതക ഏകാത്മക പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണം അഭികാരകങ്ങളുടെ മോളുകളെക്കാൾ വലുതാണ്. K_C വലുതാണോ? അല്ലെങ്കിൽ K_P യെക്കാൾ ചെറുതാണോ?.

30. പ്രതിരോധന ഘടകത്തിന്റെ സംഖ്യാമൂല്യം സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം (K) ത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണ് രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ദിശയും അതിന്റെ പ്രവർത്തനവും സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നുണ്ടോ?

31. രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ,

$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$; ΔH നെഗറ്റീവ് (–ve).

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന തന്മാത്രാ ദൃശ്യങ്ങൾ വിവിധ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ മിശ്രിതത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു (A – പച്ച, B – നീല)



i) സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം K_P , (K_C) കണക്കാക്കുക.

ii) രാസപ്രവർത്തന മിശ്രിതം ദൃശ്യത്തിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിൽ (x), (y) അഭിക്രിയ ഏത് ദിയിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നു ?

iii) സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ മിശ്രിതത്തിന്റെ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ബാധക എന്ത്?

32. ലി-ചാറ്റിലിയർ തത്വം പ്രസ്താവിക്കുക.

33. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അഭിക്രിയകളെ കരുതുക,

a) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2\,HI(g)$

b) $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

c) $S(s) + 3F_2(g) \rightleftharpoons SF_6(g)$

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അഭിക്രിയയിൽ വ്യാപ്തം കൂട്ടുകയോ അല്ലെങ്കിൽ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്ത് ഉൽപ്പന്നത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കാം എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക.

34. മാസ് ആക്ഷൻ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

35. ഒരു സന്തുലിത അഭിക്രിയയുടെ ദിശ എങ്ങനെ പ്രവചിക്കാം എന്ന് വിവരിക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 26 2/27/2023 3:21:34 PM

36. ഒരു അഭിക്രിയയിലെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം K_P യും K_C യും ഒരു പൊതു പദപ്രയോഗത്താൽ നിരൂപിക്കുക

$$3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

37. സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ പദപ്രയോഗം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സന്തുലിത അഭിക്രിയയുടെ രാസ സമീകരണം എഴുതുക

$$K_C = \frac{[NH_3]^4 [O_2]^5}{[NO]^4 [H_2O]^6}$$

38. സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്ക വ്യാപ്തത്തിൽ ഒരു അഭിക്രിയയിൽ നിഷ്ക്രിയവാതകം ചേർക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രഭാവം എന്ത്.

39. K_P, K_C എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം നിരൂപിക്കുക.

40. ഒരു ലിറ്റർ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു അടഞ്ഞ പാത്രത്തിൽ ഒരു മോൾ PCl_5 ചൂടാക്കുന്നു. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ 0.6 മോൾ ക്ലോറിൻ കാണുന്നുവെങ്കിൽ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കമൂല്യം കണക്കാക്കുക.

41. അഭിക്രിയയിൽ

$$SrCO_3(s) \rightleftharpoons SrO(s) + CO_2(g),$$

സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്ക മൂല്യം $K_P = 2.2 \times 10^{-4}$ 1002 K. ൽ ഈ അഭിക്രിയയുടെ K_C കണക്കാക്കുക.

42. ഹൈഡ്രജൻ അയോഡൈഡ് വിഘടനത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിൽ ഒരു വിദ്യാർത്ഥി ശൂന്യമായ 3 ലിറ്റർ ഫ്ളാസ്ക്കിൽ 0.3 മോൾ HI വാതകത്തെ എടുത്ത് 500 ^{0}C താപനിലയിൽ അഭിക്രിയക്ക് അനുവദിക്കുക. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ HI ന്റെ സാന്ദ്രത 0.05 M ന് തുല്യമാണെന്ന് കാണപ്പെട്ടു. ഈ അഭിക്രിയയിൽ K_C യും K_P യും കണക്കാക്കുക.

43. ഒരു 500 മില്ലി ഫ്ളാസ്ക്കിൽ 1 മോൾ CH_4, 1 മോൾ CS_2, 2 മോൾ H_2S എന്നിവ 2 മോൾ H_2 നെ കലർത്തുക. ഈ അഭിക്രിയയിലെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം $K_C = 4 \times 10^{-2}$ mol^2 lit^{-2} അഭിക്രിയ സന്തുലിതാവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നത്. ഏത് ദിശയിലായിരിക്കും ?

44. ഒരു അഭിക്രിയ സാധാരണ താപനിലയിൽ $K_C = 4 \times 10^{-2}$

$$H_2S(g) \rightleftharpoons H_2(g) + ½\ S_2(g)$$

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഓരോ അഭിക്രിയയുടെയും K_C കണക്കാക്കുക

i) $2H_2S(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + S_2(g)$

ii) $3H_2S(g) \rightleftharpoons 3H_2(g) + \frac{3}{2} S_2(g)$

45. 1 ലിറ്റർ അടഞ്ഞ ഒരു പാത്രത്തിൽ 28 ഗ്രാം നൈട്രജനും 6 ഗ്രാം ഹൈഡ്രജനും കലർത്തുന്നു. 17 ഗ്രാം NH_3 സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ നൈട്രജന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും ഭാരം കണക്കാക്കുക.

46. സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ XY_2 ന്റെ വിച്ഛേദനം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു,

$$2XY_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g) + Y_2(g)$$

x ന്റെ വിച്ഛേദനത്തിന്റെ നില താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഒന്നിനെക്കാൾ വളരെ കുറവാണ്. ഇത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു

$2K_P = PX^3$ ഇവിടെ P എന്നത് ആകെ മർദ്ദവും K_P എന്നത് XY_2 ന്റെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ വിച്ഛേദവുമാണ്.

47. 1.00 ബാർ ആകെ മർദ്ദവും 800 K താപനിലയിലും 1 മോൾ $A_2(g)$, 1 മോൾ $B_2(g)$ ഉം ഒരു അടഞ്ഞ പാത്രത്തിൽ നിറച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അഭിക്രിയയുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ഘടകങ്ങളുടെ തുക കണക്കാക്കുക K = 1

$$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$$

48. വാൺ ഹോഫ് സമീകരണം നിഗമിക്കുക.

49. അഭിക്രിയയുടെ സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം K_P

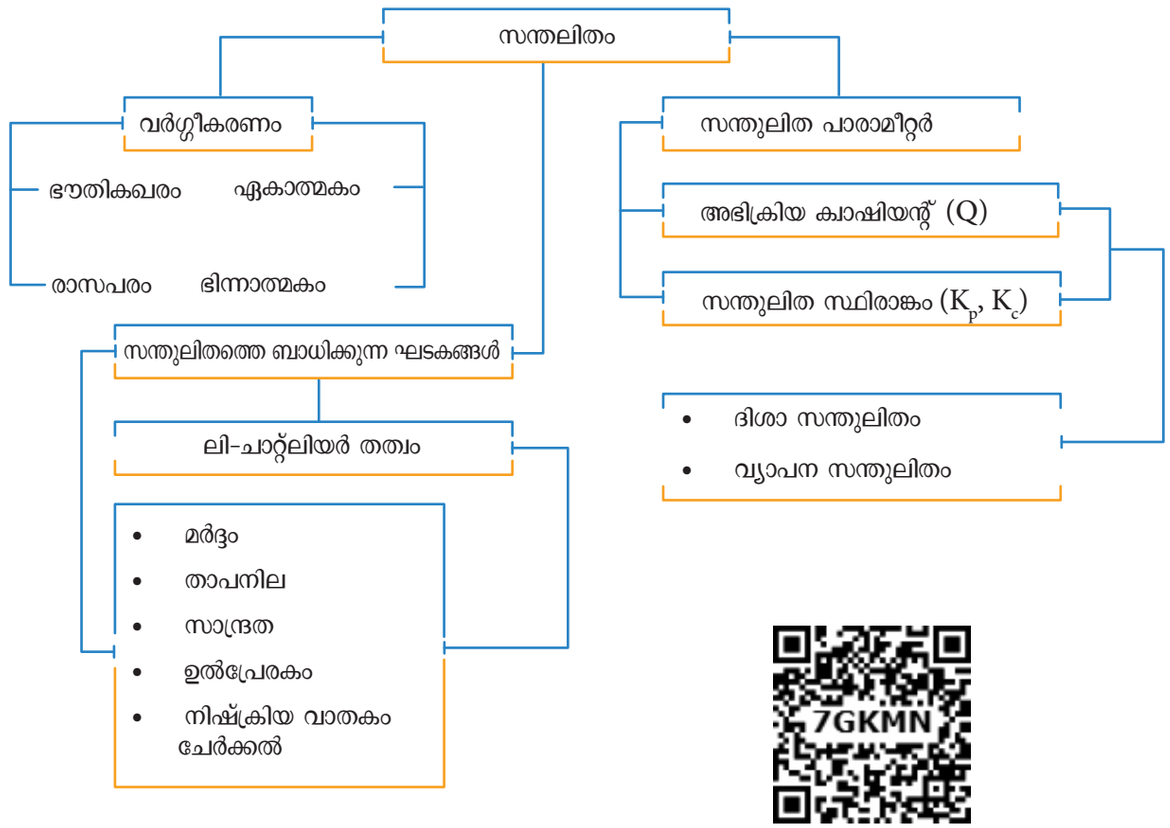
11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 27 2/27/2023 3:21:34 PM

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ 298 K താപനിലയിൽ 8.19×10^2 ഉം 498 K ൽ 4.6×10^{-1} ഉം ആണ്. ഈ അഭിക്രിയയുടെ ΔH^0 കണക്കാക്കുക.

50. ഒരു അഭിക്രിയയിൽ ... ന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദം

$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ 500^0 C ൽ 1.017×10^{-3} atm. 600^0 C ൽ ഈ അഭിക്രിയയിലെ K_P കണക്കാക്കുക. ഈ അഭിക്രിയയുടെ ΔH 181 KJ mol^{-1} തന്നിട്ടുള്ള താപപരിധിക്കുള്ളിൽ ഒരു മാറ്റവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

ആശയ ചിത്രം



7GKMN

11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 28 2/27/2023 3:21:34 PM

ഐ.സി.ടി കോർണർ

ഒരു സന്തുലിത പട്ടികയിലെ താപനിലയുടെയും മർദ്ദത്തിന്റെയും പ്രഭാവം

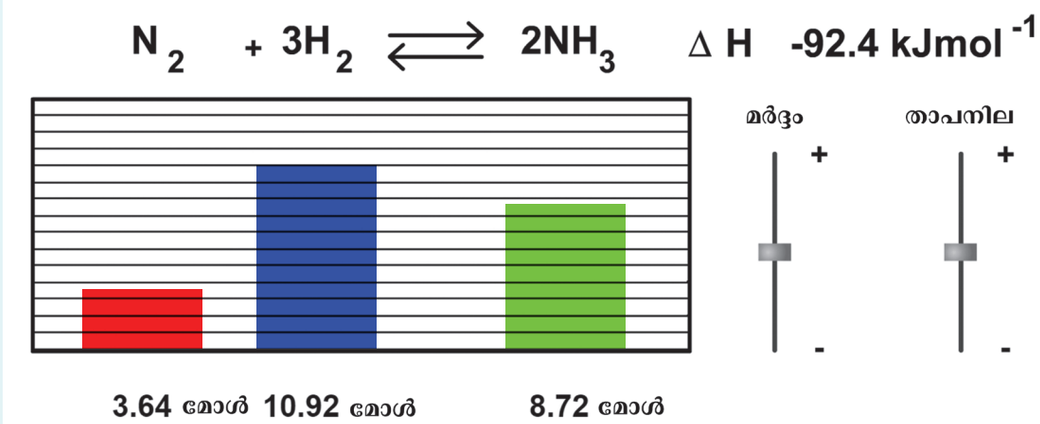
ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് അമോണിയ സിന്തസിസ് (ഹേബർ പ്രക്രിയ) സന്തുലിത പ്രക്രിയയിലെ താപനിലയുടെയും മർദ്ദത്തിന്റെയും ബാധകത്തെ നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിയും.

URL ലേക്ക് പോവുക http://www.freezeray.com/flashFiles/ammoniaConditions.htm (അല്ലെങ്കിൽ) വലതു വശത്തുള്ള QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക.

QMRSL

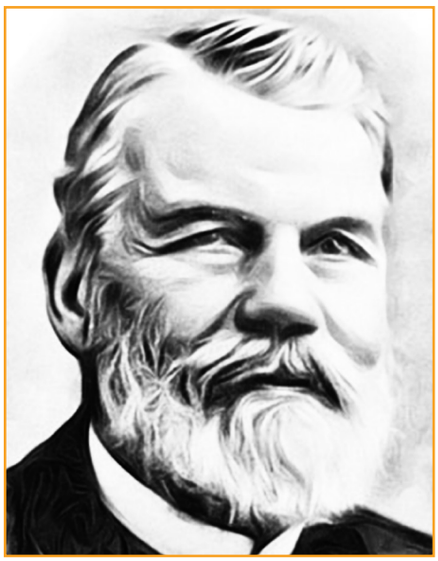
ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസർ തുറന്ന് നൽകിയിരിക്കുന്ന URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക.
- വെബ്സൈറ്റിൽ അമോണിയ - സിന്തസിസിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന സന്തുലിത പ്രതികരണവും ഘടകങ്ങളുടെ താരതമ്യ ഗാഢതയെക്കുറിച്ചും, കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- ഇപ്പോൾ ബോക്സ് 2 ൽ അനുബന്ധ സ്ലൈഡർ ഉപയോഗിച്ച് മർദ്ദമോ ഗാഢനിലയോ, മാറ്റുക.
- സ്ലൈഡർ നീക്കുമ്പോൾ റിയാറ്റുറുകളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും സന്തുലിത സാന്ദ്രത തമ്മിലുള്ള മാറ്റം കാണാൻ സാധിക്കും.
- സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള സിസ്റ്റത്തിൽ സമ്മർദ്ദം ചെലുത്തിയാൽ സമ്മർദ്ദത്തിന്റെ ഫലത്തെ അസാധുവാക്കാൻ കഴിയും.



11th Chemistry Vol-2 Chapter-8 Malayalam.indd 29 2/27/2023 3:21:35 PM

യൂണിറ്റ് 9 ലായനികൾ



ഫ്രാങ്കോയിസ്-റൗൾട്ട്

ഫ്രാങ്കോയിസ് റൗൾട്ട് ഒരു ഫ്രഞ്ച് രസതന്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. അദ്ദേഹം ലായനികളുടെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചും പ്രത്യേകിച്ച് അവയുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഗവേഷണം നടത്തി.

അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ ഗവേഷണ റിപ്പോർട്ടിൽ, ലായനികളുടെ ഉറയൽ നിലയുടെ താഴ്ചയിൽ ലീനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിച്ചു. മാത്രമല്ല, ലായനികളുടെ ബാഷ്പമർദ്ദത്തിനും ലീനത്തിന്റെ തന്മാത്ര ഭാരത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിവരിച്ചു.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠത്തിന്റെ അവസാനം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നത്

- ലായനികളുടെ തരങ്ങൾ വിശകലനം
- ലായനികളുടെ ഗാഢത വ്യത്യസ്ത യൂണിറ്റുകളിൽ സൂചിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നു
- സ്റ്റോക്ക് ലായനി ലയിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഗാഢതകളിൽ ലായനികൾ തയ്യാറാക്കൽ
- ഹെൻറി, റൗൾട്ട് നിയമങ്ങളുടെ നിർവ്വചനം
- റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽനിന്നും യഥാർത്ഥ ലായനികളുടെ വ്യതിയാനത്തിന്റെ വിശകലനം
- കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാനും അവ ലീനങ്ങളുടെ താന്മാത്ര മാസ്സുമായി ബന്ധപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു
- അസാധാരണ കേളിഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങൾ വിശദികരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു
- വാന്റ് ഹോഫ് ഘടകം നിർവ്വചിക്കാനും വിയോജനം/സംയോജനത്തിന്റെ അളവ് കണക്കിടുന്നതിനും സാധിക്കുന്നു

9.1 ആമുഖം

നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ധാരാളം രാസവസ്തുക്കൾ മുഖ്യ പങ്ക് വഹിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ രാസവസ്തുക്കളെല്ലാം വ്യത്യസ്ത ഭൗതിക അവസ്ഥകളിൽ (ഖരം, ദ്രവം, പാതകം) കാണപ്പെടുന്നു. രാസവസ്തുക്കളുടെ ഘടനയെ ഉറ്റു നോക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയിൽ ഭൂരിഭാഗം മിശ്രിതങ്ങളും അൽപം ശുദ്ധപദാർത്ഥവുമാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. രസകരമായ ഒരു വശം, മിശ്രിതങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗവും അവയുടെ ഭൗതിക അവസ്ഥയെ പരിഗണിക്കാതെ ഏകാത്മകങ്ങളാണ്. ഈ ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളെ ലായനികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 30 4/28/2022 10:57:45 AM

പ്രകൃതിദത്തമായ ലായനികളിൽ ഒന്നാണ് സമുദ്രജലം. ഇത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ 70% ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. സമുദ്രജലം ഇല്ലാത്ത ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പ് സങ്കൽപ്പത്തിന തീതമാണ്. സമുദ്രജലത്തിൽ ധാരാളം ഖരപ ദാർത്ഥങ്ങൾ ലയിച്ചിരിക്കുന്നു, ഭൂരിഭാഗം NaCl മറ്റൊരു പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രകൃതിദത്തമായ ലായനി കളിൽ ഒന്നാണ് വായു. നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് മറ്റു ചില വാതക ങ്ങളുടെ ഏകതാന്മക മിശ്രിതമാണ് വായു. താമ്രം പോലുള്ള ഖര പദാർത്ഥങ്ങൾ പോലും ചെമ്പ്, സിങ്ക് എന്നിവയുടെ ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ്.

മുകളിൽ പറഞ്ഞ ഉദാഹരണങ്ങളിൽ നിന്നും ലായനികൾ വ്യതസ്ത ഭൗതിക അവസ്ഥ കളിൽ ഉദാഹരണം ദ്രവം (കടൽജലം), വാതകം (വായു), ഖരം (അലോയ്) (ലോഹക്കൂട്ട്) കാണപ്പെ ടുന്നു. ഇവയുടെ എല്ലാം പൊതുവായ ഒരു ഗുണ മാണ് ഏകാത്മകത. മിശ്രിതത്തിലുടനീളമുള്ള ഇവയുടെ ഘടകങ്ങളുടെ തുല്ല്യ രീതിയിലുള്ള വ്യാപനമാണ് ഏകാത്മകത കുറിക്കുന്നത്. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ലായനികളെക്കുറിച്ചും അവ യുടെ ഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് പഠിക്കാം.

9.2 ലായനികളുടെ തരങ്ങൾ

രണ്ടോ അതിലധികമോ ഘടക പദാർത്ഥ ങ്ങൾ ചേർന്ന (അണു, അയോണുകൾ, തന്മാത്ര കൾ) ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളാണ് ലായനികൾ. ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതത്തിൽ കൂടുതൽ അളവി ലുള്ള കാണപ്പെടുന്ന ഘടകം ലായകം എന്നും കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഘടകം ലീനം എന്നും പറയുന്നു. ഉദാ: കുറഞ്ഞ അളവിൽ ഉപ്പ് NaCl ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതം ലഭിക്കുന്നു. ഈ ലായനിയിൽ Na^+, Cl^- അയോണുകൾ ജലവുമായി ഒന്നുപോലെ വ്യാ പനം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവിടെ കൂടുതൽ അള വിലുള്ള ജലം ലായകമെന്നും കുറഞ്ഞ അളവി ലുള്ള NaCl ലീനം എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നു.

സാധാരണയായി ലായനികളിൽ ഖര രൂപ ത്തിലുള്ള ലീനങ്ങൾ ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള ലായക ങ്ങളിൽ ലയിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ലീന വും ലായകവും ഖരം, ദ്രവം, വാതകം ഇവയിൽ എത് അവസ്ഥകളിലും ആയിരിക്കാം. ജലം ലായകമായി വർത്തിക്കുന്ന ലായനിയെ ജലീല ലായനി എന്നു പറയുന്നു. ജലമല്ലാത്ത മറ്റേതെ ങ്കിലും ദ്രാവകം (ബെൻസീൻ, CCl_4, ഈതർ) ലായകമായി വർത്തിക്കുന്ന ലായനിയെ അജലീയ ലായനി എന്നും പറയുന്നു.

ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും ഭൗതിക അവസ്ഥയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലായ നികളുടെ വിവിധ തരങ്ങളെക്കുറിച്ച് താഴെപ്പറ യുന്ന പട്ടികയിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 9.1 വിവിധതരം ലായനികളും ഉദാഹരണങ്ങളും

ക്രമ നമ്പർ	ലായനി വിഭാഗം	ലീനം	ലായകം	ഉദാഹരണങ്ങൾ
1	വാതകലായനികൾ	വാതകം	വാതകം	വായു (ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, മറ്റു പല വാതകങ്ങളുടെ മിശ്രിതം)
		ദ്രാവകം	വാതകം	ഈർപ്പമുള്ള ഓക്സിജൻ (ഓക്സിജൻ ജലത്തിൽ ലയിച്ച മിശ്രിതം)
		ഖരം	വാതകം	കർപ്പൂരം ലയിപ്പിച്ച നൈട്രജൻ വാതകം
2	ദ്രാവകലായനികൾ	വാതകം	ദ്രാവകം	CO_2 ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച മിശ്രിതം
		ദ്രാവകം	ദ്രാവകം	എതനോൾ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച മിശ്രിതം
		ഖരം	ദ്രാവകം	ഉപ്പ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച മിശ്രിതം
3	ഖരലായനികൾ	വാതകം	ഖരം	ഹൈഡ്രജന്റെ പലാഡിയത്തിലുള്ള ലായനി
		ദ്രാവകം	ഖരം	പൊട്ടാഷ്യം അമൽഗം (ദന്ത വിടവ് നിറയ്ക്കാൻ)
		ഖരം	ഖരം	സ്വർണ്ണത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേരുന്ന ചെമ്പ് (ലോഹക്കൂട്ട് - അലോയി)

9.3 ലായനികളുടെ ഗാഢത പ്രകടിപ്പിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

വിവിധതരം വീര്യവും ഗാഢതയുമുള്ള ധാരാളം ലായനികൾ നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 31 4/28/2022 10:57:45 AM

നാം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഉദാഹരണം വായ കഴുകുന്ന ലായനി, ആന്റിസെപ്റ്റിക് ലായനികൾ, മറ്റും വീട്ടു പയോഗത്തിനു ആവശ്യമായ കീടനാശിനികൾ എന്നിവ. നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും അവയിലുള്ള ഗാഢത ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഉദാഹരണത്തിന്, ക്ലോർഹെക്സിഡിൻ എന്ന മൗത്ത് വാഷ് ലായനിയിൽ 0.2 % (w/v) ക്ലോർ ഹെക്സിഡിൻ ഗ്ലൂക്കനേറ്റ് ഉണ്ട്. വാണിജ്യപരമായി ലഭിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത 3% (w/v) ആകുന്നു. അതുപോലെ മറ്റു പദങ്ങളായ ppm (ജലത്തിന്റെ TDS) മോളർ, സാധാരണ (ലാബ് റീ ഏജന്റുകൾ) എന്നീ പദങ്ങൾ ലായനികളുടെ ഗാഢതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ലീനത്തിന്റെ അളവിനെ ഒരു ലായനിയുടെ ഗാഢത കാണിക്കുന്നു. നമ്മൾ കണ്ടതുപോലെ ലായനിയുടെ ഗാഢതയെ സൂചിപ്പിക്കാൻ വ്യത്യസ്ത വഴികളുണ്ട്. ഗാഢതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത പദങ്ങളും ഒരു കുറിപ്പിട്ട ഗാഢതയിൽ ലായനികൾ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം എന്നതിനെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് ഇവിടെ പഠിക്കാം.

പട്ടിക 9.2 വ്യത്യസ്ത ഗാഢത യൂണിറ്റുകളും അവയുടെ വിശദീകരണവും

ക്രമ നമ്പർ	ഗാഢത യൂണിറ്റ്	പാരിമാണിക വിവരം	വിശദീകരണം
1	മോളാലിറ്റി (m)	$\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{kg ൽ ഉള്ള ലായകത്തിന്റെ പിണ്ഡം}}$	45 ഗ്രാം ഗ്ലൂക്കോസ് 2 കിലോഗ്രാം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച ലായനിയുടെ മോളാലിറ്റി എന്നത് $\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{kg ൽ ഉള്ള ലായകത്തിന്റെ പിണ്ഡം}} = \frac{\left(\frac{45}{180}\right)}{2}$: $= \frac{0.25}{2} = 0.125\ \text{m}$
2	മോളാലിറ്റി (M)	$\frac{\text{ലീനത്തിനെറ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (L ൽ)}}$	5.845 ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് അതിനെ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്ളാസ്കിൽ 500 മിലി തയ്യാറാക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ ലായനിയുടെ മോളാരിറ്റി എന്നത് $\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (L ൽ)}} = \frac{\left(\frac{5.845}{58.45}\right)}{0.5}$ $= \frac{0.1}{0.5} = 0.2\ \text{M}$
3	നോർമാലിറ്റി (N)	$\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഗ്രാമിനു തുല്യമായ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (L ൽ)}}$	3.15 ഗ്രാം ഓക്സാലിക് അമ്ലം ഡൈഹൈഡ്രേറ്റ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് അതിനെ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്ളാസ്കിൽ 100 മിലി തയ്യാറാക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ ലായനിയുടെ നോർമാലിറ്റി എന്നത് $= \frac{\text{ലിനത്തിന്റെ ഗ്രാമിനു തുല്യമായ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം L ൽ}}$ $= \frac{\left(\frac{\text{ഒക്സാലിക് അമ്ലത്തിന്റെ മാസ്സ്}}{\text{ഓക്സാലിക് അമ്ലത്തിന്റെ സമാന ഭാരം}}\right)}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം L ൽ}} = \frac{\left(\frac{3.15}{63}\right)}{0.1}$ $= \frac{0.05}{0.1} = 0.5\ \text{N}$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 32 4/28/2022 10:57:46 AM

ക്രമ നമ്പർ	ഗാഢത യൂണിറ്റ്	പാരിമാണിക വിവരം	വിശദീകരണം
4	ഫോർമാലിറ്റി (F)	$\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഫോർമുല മാസ്സിന്റെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വാപ്തം (L ൽ)}}$	5.85ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് അതിനെ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്ളാസ്കിൽ 500 മി.ലി തയ്യാറാക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ ലായനിയുടെ ഫോർമാലിറ്റി എന്നത് $\text{ഫോർമാലിറ്റി} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഫോർമുല മാസ്സിന്റെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (L ൽ)}}$ $= \frac{5.85}{58.5 \times 0.5 \text{ ലി}}$ $= 0.2 \text{ F}$
5	മോൾ ഭിന്നം (Mole Fraction) (x)	$\frac{\text{ഘടകത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{എല്ലാ ഘടകങ്ങളുടെയും ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}$ ഒരു ലായനിയിൽ A, B എന്ന് രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നിരിക്കട്ടെ. അവയുടെ മോൾ ഭിന്നം x_A, x_B എന്നു കരുതുക. രണ്ട് ഘടകങ്ങളുടെയും മോളുകളുടെ എണ്ണം n_A, n_B എന്നിരിക്കട്ടെ. $x_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}, \quad x_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ ഇപ്പോൾ, $x_A + x_B = \frac{n_A}{n_A + n_B} + \frac{n_B}{n_A + n_B} = 1$	0.5 മോൾ എതനോൾ 1.5 മോൾ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ ലായനിയുടെ മോൾ ഭിന്നം എന്നത് $= \frac{\text{എതനോളിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ജലത്തിന്റെയും എതനോളിന്റെയും ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}$ $= \frac{0.5}{1.5+0.5} = \frac{0.5}{2.0} = 0.25$ മുകളിൽ പറഞ്ഞ ലായനിയിൽ ജലത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം എന്നത് $= \frac{\text{ജലത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ജലത്തിന്റെയും എതനോളിന്റെയും ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}$ $= \frac{1.5}{2.0} = 0.75$ ജലത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം മറ്റൊരു രീതിയിലും കണക്കിടാം. ജലത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം + എതനോളിന്റെ മോൾ ഭിന്നം = 1; ജലത്തിന്റെ മോൾഭിന്നം = 1 – എതനോളിന്റെ മോൾ ഭിന്നം = 1-0.25 = 0.75
6	മാസ്സ് ശതമാനം (% w/w)	$\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മാസ്സ് ഗ്രാമിൽ}}{\text{ലായനിയുടെ മാസ്സ് ഗ്രാമിൽ}} \times 100$	30ഗ്രാം നിയോമൈസിൻ, അമിനോ ഗ്ലൈക്കോസൈഡ് ആന്റി ബയോട്ടിക് ക്രീമിൽ 300 മി.ഗ്രാം നിയോമൈസിൻ സൾഫേറ്റ് ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട ചേരുവയാണ്. ഇവിടെ നിയോമൈസിന്റെ മാസ്സ് ശതമാനം എന്നത് $\frac{\text{നിയോമൈസിൻ സൾഫേറ്റിന്റെ മാസ്സ് ഗ്രാമിൽ}}{\text{ലായനിയുടെ മാസ്സ് ഗ്രാമിൽ}} \times 100$ $= \frac{0.3 \text{ ഗ്രാം}}{30 \text{ ഗ്രാം}} \times 100 = 1\% \text{ w / w}$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 33 4/28/2022 10:57:50 AM

ക്രമ നമ്പർ	ഗാഢത യൂണിറ്റ്	പാരിമാണിക വിവരം	വിശദീകരണം
7	വ്യാപ്ത ശതമാനം (% v/v)	$\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം (mL ൽ)}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (mL ൽ)}} \times 100$	ആന്റിസെപ്റ്റിക് ലായനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ബെൻസോയിൻ കക്ഷായം 50 മി.ലി ൽ 10 മി.ലി ബെൻസോയിൻ ലയിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ ബെൻസോയിന്റെ വ്യാപ്ത ശതമാനം എന്നത് $= \frac{\text{ബെൻസോയിന്റെ വ്യാപ്തം മി.ലിറ്ററിൽ}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം മി.ലിറ്ററിൽ}} \times 100 :$ $= \frac{10}{50} \times 100 = 20\% \text{ v / v}$
8	മാസ്സ് പ്രതി വ്യാപ്ത ശതമാനം (% w/v)	$\frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മാസ്സ് ഗ്രാമിൽ}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (mL ൽ)}} \times 100$	60 മി.ലി പാരസിറ്റമോൾ കുട്ടികൾക്കുള്ള ഓറൽ സസ്പെൻഷനിൽ 3 ഗ്രാം പാരസിറ്റമോൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എങ്കിൽ പാരസിറ്റമോളിന്റെ മാസ്സ് ശതമാനം എന്നത് $\frac{\text{പാരസിറ്റമോളിന്റെ മാസ്സ് ഗ്രാമിൽ}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം}} \times 100$ $= \frac{3}{60} \times 100 = 5\% \text{ w / v}$
9	പ്രതി ദശ ലക്ഷാംശം (ppm)	$\frac{\text{ഘടകത്തിന്റെ അംശങ്ങളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയിലെ എല്ലാ ഘടകങ്ങളുടെയും ആകെ അംശങ്ങളുടെ എണ്ണം}} \times 10^6$ $= \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മാസ്സ്}}{\text{ലായനിയുടെ മാസ്സ്}} \times 10^6$	50 ഗ്രാം പൈപ്പ് വെള്ളത്തിൽ 20 മി.ഗ്രാം സോലിഡ്സ് അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ആ പൈപ്പ് വെള്ളത്തിന്റെ TDS മൂല്യം ppm ൽ $\frac{\text{അലിഞ്ഞു ചേർന്ന സോലിഡിന്റെ മാസ്സ്}}{\text{വെള്ളത്തിന്റെ മാസ്സ്}} \times 10^6$ $\frac{20 \times 10^{-3} \text{ ഗ്രാം}}{50 \text{ ഗ്രാം}} \times 10^6 = 400 \text{ ppm}$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലായനികളുടെ മൊലാരിറ്റി കണക്കിടുക. 5.6 ഗ്രാം KOH (a) 500 മി.ലി ലായിനിയിൽ (b) 1 ലിറ്റർ ലായനിയിൽ.

2) 30 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 2.82 ഗ്രാം ഗ്ലൂക്കോസ് ലയിച്ചിരിക്കുന്നു. ലായനിയിൽ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെയും ജലത്തിന്റെവും മോൾ ഭിന്നം കണക്കാക്കുക.

3) പുറമേ ഉപയോഗിക്കുന്ന അയോഡോ പൊവിഡോൺ ആന്റിസെപ്റ്റിക് ലായനിയിൽ 10 % w/v അയോഡോ പൊവിഡോൺ ഉണ്ടെങ്കിൽ 1.5 മി.ലി ഡോസിൽ അയോഡോ പൊവിഡോണിന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുക.

4) 1.05 കി.ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു ലിറ്റർ കടൽജലത്തിൽ 5 മി.ഗ്രാം ഓക്സിജൻ ലയിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, അലിഞ്ഞു ചേർന്ന ഓക്സിജന്റെ (O_2) ഗാഢത ppm ൽ കണക്കാക്കുക.

ഒരു ലായനിയുടെ ഗാഢത വ്യത്യസ്ത യൂണിറ്റുകളിൽ നാം കണക്കാക്കുന്നു. യൂണിറ്റ് കണക്കാക്കുന്നത് അതിലെ ഓരോ അളവുകളെയും അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, EDTA ഉൾപ്പെടു

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 34 4/28/2022 10:57:51 AM

ത്തുന്ന കോംപ്ലെക്സോ മെട്രിക് ടൈറ്ററേഷനിൽ, EDTA യും ലോഹ അയോണുകളും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം 1:1 മോളിലെ അനുപാതത്തിലാണ് നടക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഈ ടൈറ്ററേഷനുകളിൽ മോളാർ ലായനികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു റെഡോക്സ്, ന്യൂട്രലൈസേഷൻ ടൈറ്ററേഷനുകളിൽ നമ്മൾ സാധാരണ ലായനികൾ പയോഗിക്കുന്നു. മോൾ ഭിന്നം വാതകങ്ങളുടെ ഭാഗിക മർദ്ദവും ബാഷ്പ ലായനികളുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദവും കണക്കാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മരുന്നുകളിലെ ക്രിയാത്മക ചേരുവകളെ കുറിപ്പിടുന്നതിന് ശതമാന ഏകകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ലായനികളിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ചെറിയ അളവ് ലീനങ്ങളുടെ അളവ് കണക്കാക്കാൻ ppm ഉപയോഗിക്കുന്നു.

9.3.1 സ്റ്റാൻഡേർഡ് ലായനിയും പ്രയോഗ്യ ലായനിയും

സ്റ്റാൻഡേർഡ് ലായനി/സ്റ്റാക്ക് ലായനി എന്നത് ഗാഢത അറിയാവുന്ന ലായനികൾ ആണ്. നമുക്ക് ആവശ്യമുള്ള ഗാഢതയിൽ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ലായനി തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ, ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലീനം എടുത്ത് അതിന് അനുയോജ്യമായ അളവ് ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കണം. അത് ഇങ്ങനെ ചെയ്യാം. (i) ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തമുള്ള സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്ളാക്സിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലീനം എടുക്കുക. (ii) അതിൽ അൽപ്പം വെള്ളം ഒഴിച്ച് എടുത്തിട്ടുള്ള ലീനം ലയിപ്പിക്കുക. (iii) വീണ്ടും വെള്ളം ഒഴിച്ച് ഫ്ളാസ്കിലെ മുകളിലത്തെ അടയാളം വരെ ലായനി നിറയ്ക്കുക. (iv) ഫ്ളാസ്ക് കോർക്കു വച്ച് മൂടി നന്നായി കുലുക്കുക. ലായിനി മുഴുവനും ഒരേ ഗാഢതയുള്ളതായി തീരുന്നു.

പരീക്ഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ സ്റ്റോക്ക് ലായിനിയെ വെള്ളമൊഴിച്ച് ആവശ്യമുള്ള ഗാഢതയിൽ ലായിനി തയ്യാറാക്കുന്നു. ഈ തയ്യാറാക്കുന്ന ലായിനിക്ക് പ്രായോഗ്യ ലായിനി എന്നു പറയുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തമുള്ള സ്റ്റോക്ക് ലായിനിയിൽ നിന്നും പുതിയൊരു പാത്രത്തിൽ കണക്കാക്കപ്പെട്ട അളവിൽ ലുായിനി തയ്യാറാക്കുന്നു. ആവശ്യമുള്ള സ്റ്റോക്ക് ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം, അന്തിമ വ്യാപ്തം എന്നിവ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം.

$$C_s V_s = C_w V_w \quad \text{----------(9.1)}$$

ഇവിടെ C_s & V_s എന്നിവ സ്റ്റോക്ക് ലായനിയുടെ ഗാഢതയും വ്യാപ്തവും ആണ്. C_w & V_w എന്നത് പ്രായോഗ്യ ലാനയിയുടെ ഗാഢതയും വ്യാപ്തവും ആകുന്നു.

9.3.2 സ്റ്റാൻഡേർഡ് ലായനി ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ ഗുണങ്ങൾ:

1. അധിക അളവ് ലീനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് തയ്യാറാക്കുന്ന ഗാഢത കൂടിയ സ്റ്റോക്ക് ലായനി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ലീനത്തിന്റെ ഭാരം എടുക്കുമ്പോൾ വരുന്ന പിഴകൾ തടുക്കാൻ കഴിയും.
2. വ്യത്യസ്ത ഗാഢതയുള്ള പ്രായോഗ്യ ലായനി തയ്യാറാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. അതിനായി സ്റ്റോക്ക് ലായിനിയിൽ ആവശ്യാനുസരണം നേർപ്പിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ സ്ഥിരത നിലനിൽക്കുന്നതിനാൽ ഇത് വളരെ പ്രയോജനകരമാണ്.
3. ചില ഗാഢത കൂടിയ ലായിനികൾ വളരെ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്. മാത്രമല്ല പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രയോഗ്യ ലായിനി പോലല്ലാതെ സൂഷ്മാണുക്കളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഇത് അധികം സഹകരിക്കുന്നില്ല.

ഉദാഹരണ പ്രശ്നം 1

1. 500 മി.ലി 2.5 M HCl ലായിനി തയ്യാറാക്കാൻ 4M HCl, 2M HCl ലായിനികളെ ഏത് വ്യാപ്തത്തിൽ കലക്കണം?

ഉത്തരം: 500 മി.ലി 2.5 MHCl തയ്യാറാക്കാൻ ആവശ്യമായ 4M HCl ന്റെ വ്യാപ്തം = x മി.ലി എന്നിരിക്കട്ടെ

അതുകൊണ്ട് ആവശ്യമുള്ള 2M HCl ന്റെ വ്യാപ്തം = (500 - x) മി.ലി

സമവാക്യം 9.1 അനുസരിച്ച്

$$C_1V_1 + C_2V_2 = C_3V_3$$

$$(4x)+2(500-x) = 2.5 \times 500$$

$$4x+1000-2x = 1250$$

$$2x = 1250 - 1000$$

$$x = \frac{250}{2}$$

$$= 125 \text{ മി.ലി}$$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 35 4/28/2022 10:57:51 AM

അതുകൊണ്ട്, ആവശ്യമുള്ള 4M HCl ന്റെ വ്യാപ്തം = 125 മി.ലി

ആവശ്യമുള്ള 2M HCl ന്റെ വ്യാപ്തം = (500 - 125) മി.ലി= 375 മി.ലി

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

5) ശുദ്ധമായ ലീനം ലായകത്തിൽ നിന്നും താഴെ പറയുന്ന ലായനികൾ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം?

(a) 1 ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള 1.5 M $CoCl_2$ ന്റെ ജലീലലായനി.

(b) 500 മി. ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള 6.0 % (V/V) ജലീല മെതനാൾ ലായനി.

6) 500 മി. ലിറ്റർ, 0.250 M NaOH ലായനി തയ്യാറാക്കാൻ ആവശ്യമായ 6 M NaOH ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം എത്ര?

9.4 ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ, ഒരു നിശ്ചിത ഭാരമുള്ള ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്ന ലീനത്തിന്റെ ഭൂരിപക്ഷ കൊള്ളളവിനെ ലീനത്തിന്റെ ലയത്വം എന്നു പറയുന്നു. അതിന്റെ ക്ലിപ്ത പരിധിയിൽ പൂരിത ലായിനി ലഭിക്കുകയും ലീനം വീണ്ടും ലയിപ്പിച്ചാൽ ബാക്കി ലീനം അപക്ഷിപ്തപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ലേയത്വം എന്നത്, പൂരിത ലായിനി ലഭിക്കുവാൻ 100 ഗ്രാം ലായകത്തിൽ ലയിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവ് ആകുന്നു.

9.4.1 ലേയത്വത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

പൊതുവായി ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം എന്നത് ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും പ്രകൃതത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ഇത് ലായനിയുടെ ഊഷ്മാവിനെയും മർദ്ദത്തിനെയും കൂടെ ആശ്രയിക്കുന്നു.

ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും പ്രകൃതം :

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഒരു അയോണിക സംയുക്തമാണ്. ജലം പോലെയുള്ള ധ്രുവീയ ലായകത്തിൽ ഇവ സുലഭമായി ലയിക്കുന്നു. പക്ഷേ ഇത് ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ജൈവ (കാർബണിക) ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ഉദാഹരണം: ബെൻസീൻ, ടൊല്യൂവിൻ. ധാരാളം കാർബണിക് സംയുക്തങ്ങൾ കാർബണിക ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നു. പക്ഷേ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. വ്യത്യസ്തമായ വാതകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത അളവുകളിൽ ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേരുന്നു.ഉദാഹരണത്തിന്, അമോണിയ ഓക്സിജനെക്കാൾ അധികമായി ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നു.

ഊഷ്മാവിന്റെ പ്രഭാവം:

ദ്രാവക ലായകത്തിൽ ഖര ലീനം :

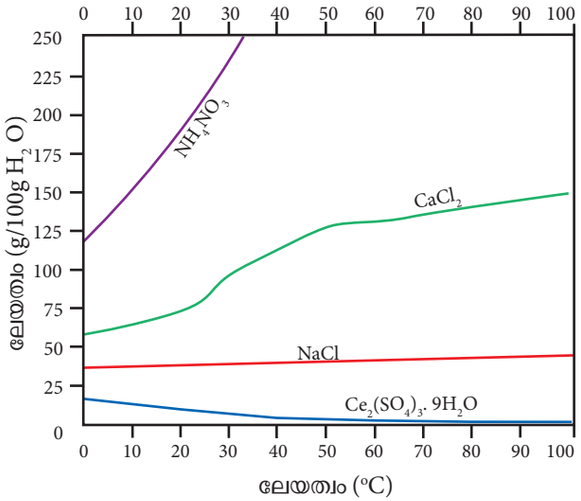
പൊതുവായി, ഖര ലീനം ദ്രാക ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഊഷ്മാവ് കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ലേയത്വവും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ലീനത്തിന്റെയും ലായകങ്ങളുടെയും തന്മാത്രകളുടെ ശരാശരി കൈനറ്റിക് ഊർജ്ജം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇത്തരം കൈനറ്റിക് ഊർജ്ജത്തിന്റെ വർദ്ധനവ്, ലായകങ്ങളിലെ തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ആകർഷണ ബലത്തെ ഇല്ലാതാക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ലീനത്തിന്റെ തന്മാത്രകൾ ചേരുന്നു. തൽക്ഷണം ലേയത്വം കൂടുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 36 4/28/2022 10:57:52 AM

ഒരു ലായകത്തിൽ ഖര പദാർത്ഥം ചേർക്കുമ്പോൾ അത് ലായകത്തിൽ ലയിക്കുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. അതായത് ഖരം അതിന്റെ ഖരാവസ്ഥയിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നു (ഡിസൊല്യൂഷൻ). അൽപ സമയം കഴിഞ്ഞ് ലയിച്ച് ചേർന്ന ഖര ലീനത്തിൽ ചെറിയ ഒരു ഭാഗം വീണ്ടും ഖരാവസ്ഥയിൽ മാറുന്നു (പുനഃ ക്രിസ്റ്റലീകരണം). ഒരുപക്ഷേ അധിക അളവ് ഖര ലീനം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ ഈ രണ്ടു പ്രതിഭാസങ്ങളും ഒരു നിശ്ചിത നിലയിൽ തുല്യ വേഗത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നു.

ലീനം (ഖരം) ⇆ ലീനം (ലയിച്ചു ചേർന്നത്)

ലീ-ചാറ്റ്ലിയർ തത്വമനുസരിച്ച് ഡിസൊല്യൂഷൻ പ്രതിഭാസം താപശോഷകമാണെങ്കിൽ, ഊഷ്മാവിന്റെ വർദ്ധനവ് സമനിലയെ വലതു വശത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. അതായത് ലേയത്വം വർദ്ധിക്കുന്നു. പക്ഷേ താപ മോചക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുന്നതനനുസരിച്ച് ലേയത്വം കുറയുന്നു. അമോണിയം നൈട്രേറ്റ്, കാൽസിയം ക്ലോറൈഡ്, സീറിക് സൾഫേറ്റ്, നാനോ ഹൈഡ്രേറ്റ്, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നിവയുടെ ജലവുമായുള്ള ലേയത്വം വ്യത്യസ്ത ഊഷ്മാവിൽ താഴെ ഗ്രാഫിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9. 1 തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട സംയുക്തങ്ങളുടെ ലേയത്വം Vs താപനില

മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഗ്രാഫിൽ നിന്നും താഴെ പറയുന്ന നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

- സാധാരണ താപനിലയിൽ അധികപക്ഷ ലേയത്വം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ലേയത്വത്തിൽ കാര്യമായ മാറ്റമൊന്നുമില്ല. യഥാർത്ഥത്തിൽ, 10 % ലേയത്വം മാത്രമേ 0 ° മുതൽ 100 °C വരെ സംഭവിക്കുന്നുള്ളു.
- അമോണിയം നൈട്രേറ്റിന്റെ ഡിസൊല്യൂഷൻ പ്രതിഭാസം താപശോഷകമാണ്. അതിനാൽ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ലേയത്വം വർദ്ധിക്കുന്നു.
- പക്ഷേ സീരിക് സൾഫേറ്റിന്റെ ഡിസൊല്യൂഷൻ പ്രതിഭാസം താപമോചകമായതിനാൽ താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ലേയത്വം കുറയുന്നു.
- കാൽസിം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഡിസൊല്യൂഷൻ താപമോചകമാണെങ്കിലും താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ലേയതം മിതമായ അളവിൽ വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇവിടെ സമനിലയുടെ ദിശ തീരുമാനിക്കുന്നതിൽ എൻട്രോപി ഒരു മുഖ്യ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 37 4/28/2022 10:57:52 AM

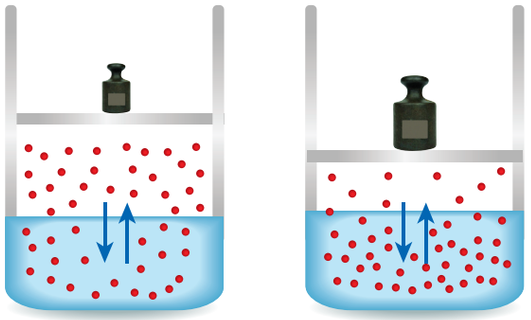
വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം ദ്രാവകങ്ങളിൽ :

താപനില വർദ്ധിക്കുന്തോറും വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം ദ്രാവകങ്ങളിൽ കുറയുന്നു. ഒരു വാതകലീനം ദ്രാവക ലായത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അതിലെ തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ബലം കുറയുന്നു. താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ലായനിയിലെ തന്മാത്രകളുടെ ശരാശരി കൈനറ്റിക് ഊർജ്ജവും വർദ്ധിക്കുന്നു. കൈനറ്റിക് ഊർജ്ജം വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ വാതക ലീന തന്മാത്രകൾക്കും ദ്രാവക ലായക തന്മാത്രകൾക്കും ഇടയിലുള്ള ബലം കുറഞ്ഞ ഇന്റർമോളിക്കുലർ ബലം ഉടയുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ലയിച്ചിരിക്കുന്ന വാതക തന്മാത്രകളും വാതക അവസ്ഥയിലേക്ക് തിരിച്ച് പോകുന്നു. വാതക ലീനങ്ങൾ ദ്രാവക ലായകങ്ങളിൽ അലിഞ്ഞു ചേരുന്ന പ്രതിഭാസം താപമോചക പ്രക്രിയയാണ്. അതിനാൽ അത്തരം പ്രക്രിയകളിൽ താപനില വർദ്ധിക്കുന്തോറും ലേയത്വം കുറയുന്നു.

പ്രവർത്തനം :

ഒരു സോഡാ ബോട്ടിൽ തുറന്ന് അതിനു മുകളിൽ ബലൂൺ വയ്ക്കുക. സോഡയിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് മുഖേന ബലൂൺ വിരിയുന്നു. സോഡാ ബോട്ടിൽ ചൂടുവെള്ളം ഉള്ള കുടത്തിൽ വച്ച് അതേ പരിക്ഷണം തുടരുക. ഇപ്പോൾ ബലൂൺ വളരെ വേഗത്തിൽ വീർക്കുന്നു. താപനില കൂടുമ്പോൾ, ലായനിയിലെ വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം കുറയുന്നതിനെ കാണിക്കുന്നു. തൊഴിൽശാലകളിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്ന ചൂടുവെള്ളം നദികളിൽ നേരിട്ട് കലക്കുന്നതിനാൽ നദിയിലെ ജീവജാലങ്ങൾ ആവശ്യമായ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയുകയും അവയുടെ നിലനിൽപ്പിനെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

മർദ്ദം കൂടുമ്പോൾ



സാധാരണ നിലയിൽ

അധിക മർദ്ദത്തിൽ വാതക തന്മാത്രകൾ എളുപ്പത്തിൽ ലയിക്കുന്നു

ചിത്രം 9.2 ലേയത്വത്തിൽ മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഭാസം

മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം:

ഖരപദാർത്ഥങ്ങളും ദ്രാവകങ്ങളും സങ്കോചിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്തതുകൊണ്ട്, സാധാരണയായി മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ലേയത്വത്തിൽ നിശ്ചിത മാറ്റങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും പൊതുവായി മർദ്ദം കൂടുമ്പോൾ വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം കൂടുന്നു.

ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിൽ വാതക ലീനത്തെ ദ്രാവകത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച പൂരിത ലായനി എടുക്കുക. അത്തരം വ്യൂഹങ്ങളിൽ താഴെ വരുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥ ഉണ്ടാകുന്നു.

വാതകം (വാതകാവസ്ഥ) ⇆ വാതകം (ലായനിയിൽ)

ലീ-ചാറ്റ്ലിയർ തത്വമനുസരിച്ച് മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ സമനില മർദ്ദത്തെ കുറയ്ക്കുന്ന ദിശയിൽ ചരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അധിക അളവ് വാതക തന്മാത്രകൾ ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ലേയത്വം വർദ്ധിക്കുന്നു.

9.5 ഹെൻറി നിയമം

വില്യം ഹെൻറി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഒരു നിശ്ചിത ലായകത്തിൽ വാതകാവസ്ഥയിലെ ലീനങ്ങളുടെ ലോയത്വത്തിനും മർദ്ദത്തിനും തമ്മിലെ ബന്ധം കണ്ടുപിടിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രസ്താവന അനുസരിച്ച് കുറഞ്ഞ ഗാഢതയുള്ള ലായനികളിൽ ബാഷ്പാവസ്ഥയിലുള്ള വാതക

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 38 4/28/2022 10:57:54 AM

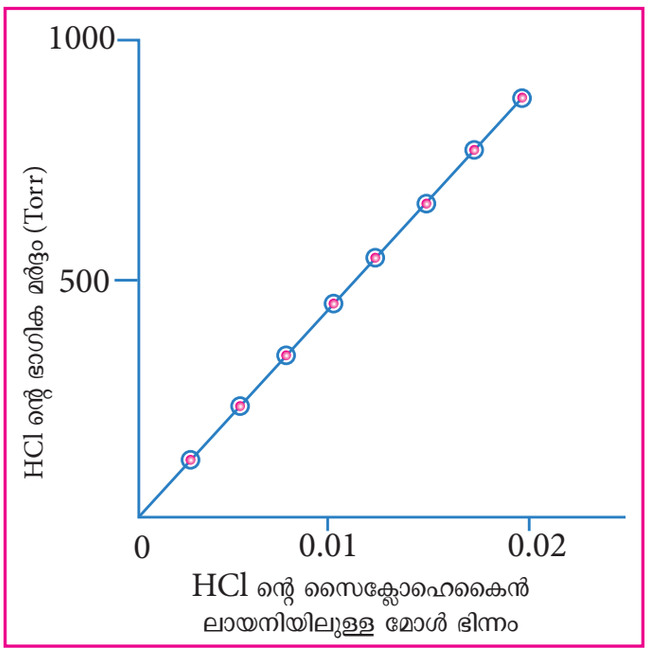
ത്തിന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദം (p) ലായനിയിലുള്ള അതിന്റെ മോൾ ഭിന്ന (x) ത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. ഈ പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ഹെൻറി നിയമം എന്നു പറയുന്നു.

ഹെൻറി നിയമ പ്രകാരം,

$p_{\text{ലീനം}} \alpha x_{\text{ലായനിയിലെ ലീനം}}$

$p_{\text{ലീനം}} = K_H x_{\text{ലായനിയിലെ ലീനം}}$

ഇവിടെ, $p_{\text{ലീനം}}$ എന്നത് ബാഷ്പാവസ്ഥയിലുള്ള വാതകത്തിന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദത്തെ കാണിക്കുന്നു. ഇത് സാധാരണയായി ബാഷ്പ മർദ്ദം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. $x_{\text{ലീനം}}$ എന്നത് ലായനിയിൽ ഉള്ള ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നത്തെ കാണിക്കുന്നു. K_H എന്നത് ഹെൻറി നിയമ സ്ഥിരാങ്കം ആകുന്നു 'K_H' ന്റെ മൂല്യം വാതകാവസ്ഥയിലെ ലീനം, ലായകത്തിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് മാറുന്നു. മുകളിൽ പറഞ്ഞ സമവാക്യം y=mx+c ഘടനയിൽ കാണപ്പെടുന്ന നേർരേഖയുടെ സമവാക്യത്തിന് സമമായിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 9.3 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതുപോലെ ലായനിയുടെ മോൾ ഭിന്നവും വാതകത്തിന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദവും താരതമ്യം ചെയ്ത് ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുമ്പോൾ ഒരു നേർരേഖ ലഭിക്കുന്നു. ഈ രേഖയുടെ ചരിവ് K_H മൂല്യത്തെ നൽകുന്നു.



ചിത്രം 9.3 293 K ൽ സൈക്ലോഹെക്സൈസിൻ ഉള്ള HCl ന്റെ ലേയത്വം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

CO_2 ലയിപ്പിച്ച പാനീയങ്ങൾ എന്തുകൊണ്ടാണ് മർദ്ദം ചെലുത്തിയ ബോട്ടിലുകളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നത്?

കാർബണേറ്റഡ് പാനീയങ്ങളിൽ CO_2 ലയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് നമുക്ക് അറിയാം. ഈ പാനീയങ്ങളിൽ CO_2 ലയിപ്പിക്കുന്നതിനായി ഉന്നത മർദ്ദത്തിൽ CO_2 വായു കുമിളകളായി ചെലുത്തുന്നു. മർദ്ദത്തെ നിലനിർത്താൻ ഈ പാത്രങ്ങൾ സീൽ ചെയ്യുന്നു. അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ, ഈ ബോട്ടിലുകൾ തുറക്കുമ്പോൾ CO_2 വിന്റെ മർദ്ദം അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ നിന്നും കുറയുന്നു. അതുകൊണ്ട് CO_2 കുമിളകൾ അതിവേഗത്തിൽ ബോട്ടിലിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്നു. മാത്രമല്ല പതഞ്ഞു പൊങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. സോഡാ ബോട്ടിലുകൾ ഊഷ്മളാവസ്ഥയിൽ ഇരിക്കുമ്പോൾ കുമിളകൾ ക്ഷണനേരത്തിൽ പൊട്ടി പുറത്തു വരുന്നതു കാണാം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 39 4/28/2022 10:57:54 AM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എന്തുകൊണ്ടാണ് ആഴക്കടൽ മുങ്ങൽ വിദഗ്ദൻമാർ ഹീലിയം വാതകം നിറച്ച വാതക ടാങ്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

പ്രാഗത്ഭ്യമുള്ള മുങ്ങൽ വിദഗ്ദൻമാർ വെള്ളത്തിനടിയിൽ ഉന്നത മർദ്ദത്തിൽ ശ്വസിക്കാനായി കാറ്റ് നിറച്ച ടാങ്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. സാധാരണയായി മർദ്ദം ചെലുത്തിയ കാറ്റിൽ നൈട്രജൻ/ഓക്സിജൻ വായുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നു. മാത്രമല്ല ഇവ സാധാരണ മർദ്ദത്തിൽ രക്തവും, മറ്റു ശാരീരിക ദ്രവങ്ങളുമായി ലയിക്കുന്നില്ല. ആഴക്കടലിൽ, ഉപരിതലത്തിലുള്ള അന്തരിക്ഷ മർദ്ദത്തേക്കാൾ പല മടങ്ങ് ഉയർന്ന മർദ്ദം ആഴമുള്ള ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ മുങ്ങൽ വിദഗ്ദൻമാർ ടാങ്ക് ഉപയോഗിച്ച് ശ്വസിക്കുമ്പോൾ രക്തവും മറ്റു ശരീര ദ്രവങ്ങളുമായി അധിക അളവ് നൈട്രജൻ ലയിക്കുന്നു. മുങ്ങൽ വിദഗ്ദൻ ഉപരിതലത്തിൽ തിരിച്ചു വരുമ്പോൾ മർദ്ദം കുറയുന്നു. അതിനാൽ രക്തവും മറ്റു ശാരീരിക ദ്രവങ്ങളിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന നൈട്രജൻ രക്ത ഓട്ടത്തിൽ കുമിളകൾ പുറപ്പെടുവിച്ചു കൊണ്ട് പുറത്തു വരുന്നു ഈ കുമിളകൾ രക്ത ഓട്ടത്തെ തടയുന്നു. മാത്രമല്ല ഞരമ്പ് മണ്ഡലത്തിൽ ഇംപൽസ് കടത്തുന്നതിനെ തടയുന്നു. കാപ്പില്ലറി ട്യൂബ് ഉടയ്ക്കുകയോ/അടയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഈ വേദനയുള്ള ജീവന് ഹാനീകരമായ നിലയ്ക്ക് (വളവുകൾ) എന്നു പറയുന്നു. ഇത്തരം അപായ ഘട്ടങ്ങളെ തടുക്കാൻ ഇപ്പോൾ പ്രഗത്ഭരായ മുങ്ങൽ വിദഗ്ദൻമാർ ഹീലിയം നിറച്ച കാറ്റിനെ (ഏകദേശം 11.7% ഹീലിയം, 56.2% നൈട്രജൻ, 32.1% ഓക്സിജൻ) ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്തെന്നാൽ രക്തത്തിൽ നൈട്രജനെക്കാൾ ഹീലിയത്തിന്റെ ലേയത്വം കുറവാണ്. മാത്രമല്ല ഹീലിയം അണുവിന്റെ ചെറിയ അളവ് കാരണം അവ കോശഭിത്തി വഴി അവയെ ബാധിക്കാതെ കടന്നു പോകുന്നു. രക്തത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന അധിക അളവ് ഓക്സിജൻ മെറ്റബോളിസത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. വളവുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല .

9.5.1 ഹെൻറി നിയമത്തിന്റെ പരിമിതികൾ

- ഹെൻറി നിയമം മിതമായ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും മാത്രമേ പ്രായോഗികമാകുന്നുള്ളു.
- കുറഞ്ഞ ലേയത്വം ഉള്ള വാതകങ്ങൾ മാത്രമാണ് ഹെൻറി നിയമം അംഗികരിക്കുന്നത്.
- ലായകങ്ങളുമായി പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വാതകങ്ങൾ ഹെൻറി നിയമം അംഗീകരിക്കുന്നില്ല. ഉദാഹരണത്തിന്, അമോണിയ, HCl എന്നിവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇവ ഹെൻറി നിയമം അംഗീകരിക്കുന്നില്ല.

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

- ഹെൻറി നിയമത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്ന വായുക്കൾ ലായകത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ സംയോജിക്കുകയോ വിയോജിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

ഉദാഹരണ പ്രശ്നം 2:

0.24 ഗ്രാം വാതകം 1.5 atm മർദ്ദത്തിൽ 1 ലിറ്റർ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ മർദ്ദം 6.0 atm വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ലയിക്കുന്ന വായുവിന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുക.

$p_{\text{ലീനം}} = K_H x_{\text{ലായനിയിൽ ഉള്ള ലീനം}}$

1.5 atm മർദ്ദത്തിൽ,

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 40 4/28/2022 10:57:54 AM

$p_1 = K_H x_1$----------(1)

6.0 atm മർദ്ദത്തിൽ,

$p_2 = K_H x_2$----------(2)

സമവാക്യം (1) നെ (2) കൊണ്ട് വിഭജിക്കുക

സമവാക്യമനുസരിച്ച് $p_1/p_2 = x_1/x_2$

$1.5/6.0 = 0.24/x_2$

അതുകൊണ്ട് $x_2 = 0.24 \times 6.0/1.5 = 0.96$ ഗ്രാം/ലിറ്റർ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

7) 1 atm മർദ്ദത്തിൽ 20% O_2, 80% N_2 വ്യാപ്തമുള്ള വായു ജലവുമായി സമനിലയിൽ ഇരിക്കുമ്പോൾ 298 K താപനിലയിൽ ജലത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള O_2, N_2 എന്നിവയുടെ വ്യാപ്ത ശതമാനം കണക്കാക്കുക. ഈ രണ്ടു വാതകങ്ങളും ഹെൻറി സ്ഥിരാങ്ക മൂല്യം താരതമ്യേന $K_H(O_2) = 4.6 \times 10^4$ atm, $K_H(N_2) = 8.5 \times 10^4$ atm ആകുന്നു.

8) ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ജീവജാലങ്ങൾ വേനൽക്കാലത്ത് മിതമായ ചൂടുള്ള ജലത്തിൽ ഇരിക്കുന്നതിനേക്കാളും തണുപ്പ് കാലത്ത് തണുത്ത ജലത്തിൽ സുഖപ്രദമായിരിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?

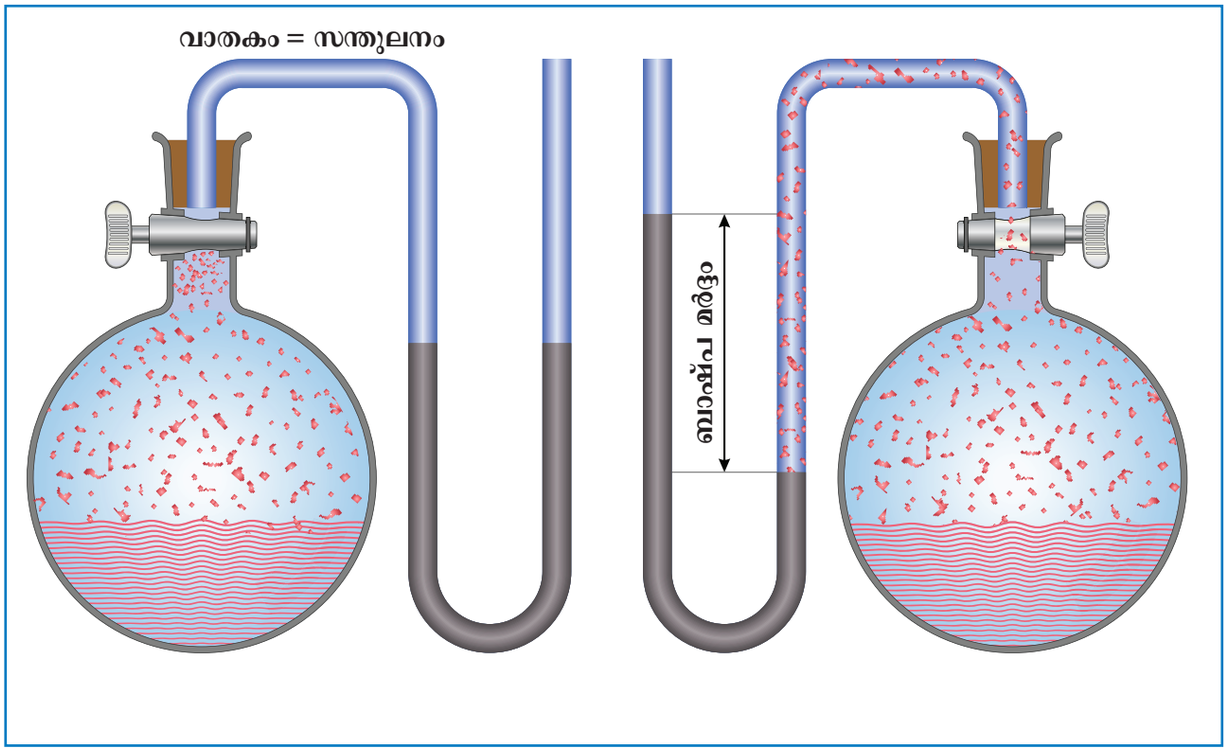
9.6 ദ്രാവകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം

സാധാരണയായി ദ്രാവകങ്ങൾ ബാഷ്പമാകുന്ന പ്രവണത ഉള്ളവയാണ്. ദ്രവ രൂപത്തിലുള്ള തൻമാത്രകളുടെ ഗതികോർജ്ജം തന്മാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലത്തേക്കാൾ അധികമായിരുന്നാൽ തൻമാത്രകൾ ദ്രവ നിലയിൽനിന്ന് മാറി ആവി ആകുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തിന് ബാഷ്പീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് ദ്രാവകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ നടക്കുന്നു.

ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിൽ ബാഷ്പീകരണം സംഭവിച്ചാൽ ആ നീരാവി ദ്രാവകത്തിന്റെ ഉപരിതലവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ബാഷ്പ തന്മാത്രകൾ തുടർച്ചയായി, ക്രമമില്ലാതെ തിരിയുമ്പോൾ ഒന്ന് മറ്റൊന്നിനോട് കൂട്ടിമുട്ടുന്നു. മാത്രമല്ല പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തികളിലും കൂട്ടി ഇടിക്കുന്നു. ഇത്തരം വഴക്കമില്ലാത്ത കൂട്ടിമുട്ടലുകളാൽ അവ അവയുടെ ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ബാഷ്പം തിരിച്ച് ദ്രാവകമായി മാറുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ "ഘനീഭവനം" എന്നു പറയുന്നു.

ബാഷ്പീകരണവും ഘനീഭവനവും രണ്ടും തുടർച്ചയായ പ്രതിഭാസങ്ങളാണ്. ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിലാണ് ഈ പ്രതിഭാസം നടക്കുന്നതെങ്കിൽ, ഒരു ഘട്ടത്തിൽ ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ വേഗതയും ഘനീഭവനത്തിന്റെ വേഗതയും തുല്യമായി തീരുന്നു. അതുകൊണ്ട്, ദ്രാവകത്തിനും ബാഷ്പത്തിനുമിടയിൽ സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലകൊള്ളുന്നു. ബാഷ്പം ദ്രാവകവുമായി സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ ഇരിക്കുമ്പോൾ ഉള്ള ബാഷ്പത്തിന്റെ മർദ്ദം ബാഷ്പ മർദ്ദം എന്നു പറയുന്നു. (ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ) ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം എന്നത് ആ ദ്രാവകത്തിന്റെ പ്രകൃതം, താപനില, പ്രതല വിസ്തീർണ്ണം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു ദ്രവത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം അളക്കുന്ന രീതി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പരീക്ഷണ സാമഗ്രി മുഖേന വിശദികരിക്കാം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 41 4/28/2022 10:57:54 AM



ചിത്രം 9.4 : a) ഒരു മൂടിയ അടിഭാഗം ഉരുണ്ട ഫ്ളാസ്കിൽ എതനോൾ അതിന്റെ ബാഷ്പവുമായി സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. b) അതേ ഘടനയിൽ മെർക്കുറി നിറച്ച U ട്യൂബ് വഴി ബാഷ്പം പുറത്തു വരാൻ അനുവദിക്കുന്നു. പുറത്തു വരുന്ന ബാഷ്പം U ട്യൂബിലെ മെർക്കുറിയെ വെളിയിലേക്ക് പുറം തള്ളുന്നു. മാത്രമല്ല മെർക്കുറിയുടെ നിലയിൽ വരുന്ന വ്യത്യാസം എന്നത് ഉരുണ്ട അടിഭാഗമുള്ള RB ഫ്ളാസ്കിലെ എതനോളിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ മൂല്യത്തെ കാണിക്കുന്നു.

9.7 ദ്രാവക ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം

ഒരു ലീനത്തെ (ഏതെങ്കിലും ഭൗതികാവസ്ഥ - ഖരം, ദ്രവം അല്ലെങ്കിൽ വാതകം) ദ്രാവക ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ ലഭിക്കുന്ന ലായനിക്ക് ദ്രാവക ലായനി എന്നു പറയുന്നു. രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ മാത്രമുള്ള ലായനിക്ക് ദ്വയാങ്ക ലായനി എന്നു പറയുന്നു. ദ്രവ ലായകത്തിൽ വാതക ലീനങ്ങൾ ലയിച്ചു ലഭിക്കുന്ന ലായനികളെക്കുറിച്ച് നാം നേരത്തെതന്നെ ഹെൻറി നിയമത്തിനു കീഴിൽ വിവരിച്ചു കഴിഞ്ഞു.

9.7.1 ദ്രാവകത്തിൽ ദ്രവം ലയിച്ചു കിട്ടുന്ന ദ്വയാങ്ക ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം

ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിൽ 'A' എന്ന ദ്രവ ലീനത്തെ 'B' എന്ന ശുദ്ധ ലായകത്തിൽ അലിയിച്ച് ദ്വയാങ്ക ലായനി തയ്യാറാക്കുന്നു എന്നു കരുതുക. ലായനിയിൽഉള്ള A, B എന്ന രണ്ട് ഘടകങ്ങളും ആവിയായി മാറുന്നവ മാത്രമല്ല A, B എന്നീ ഘടകങ്ങളുടെ ദ്രവ, ബാഷ്പ നിലകൾക്കിടയിൽ ഒരു സന്തുലിതാവസ്ഥ രൂപപ്പെടുന്നു.

റൗൾട്ട് എന്ന ഫ്രഞ്ച് രസതന്ത്രജ്ഞൻ A, B എന്നീ ഘടകങ്ങളുടെ ഭാഗിക മർദ്ദവും മോൾ ഭിന്നത്തിനും ഇടയിലുള്ള ബന്ധം ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞു. അതിനെ റൗൾട്ട് നിയമം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 42 4/28/2022 10:57:56 AM

റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിച്ച് "ബാഷ്പ ശീലമുള്ള ഘടകത്തിന്റെയോ വാതകത്തിന്റെയോ ഭാഗിക മർദ്ദം അതിന്റെ ലായനിയിലുള്ള മോൾ ഭിന്നത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും."

റൗൾട്ട്സ് നിയമനുസരിച്ച്,

$$p_A \alpha x_A \text{ ----------(9.3)}$$

$$p_A = k\, x_A$$

$x_A = 1$ ആയതിനാൽ, $k = p^\circ_A$

ഇവിടെ p°_A എന്നത് തുല്യ താപനിലയിൽ ശുദ്ധ ഘടകം 'A' യും ബാഷ്പ മർദ്ദം.

അതുകൊണ്ട് ,

$$p_A = p^\circ_A x_A \text{ ----------} (9.4)$$

അതുപോലെ ഘടകം 'B' യ്ക്ക്

$$p_B = p^\circ_B x_B \text{ ----------(9.5)}$$

x_A, x_B എന്നത് താരതമ്യേന ഘടകം A, B യുടെ മോൾ ഭിന്നം ആകുന്നു.

ഭാഗിക മർദ്ദത്തിന്റെ ഡാൽട്ടൻ നിയമമനുസരിച്ച്, ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിന്റെ ആകെ മർദ്ദം എന്നത് ഓരോ ഘടകങ്ങളുടെയും ഭാഗിക മർദ്ദത്തിന്റെ ആകെ തുകയ്ക്ക് സമമാണ്.

അതുകൊണ്ട്,

$$P_{\text{ആകെ}} = p_A + p_B \text{ ----------(9.6)}$$

സമവാക്യം (9.4), (9.5) ൽ നിന്ന് p_A, p_B യുടെ മൂല്യങ്ങൾ പകരം വച്ചാൽ,

$$P_{\text{ആകെ}} = x_A p^\circ_A + x_B p^\circ_B \quad (9.7)$$

നമുക്ക് അറിയാം $x_A + x_B = 1$ അല്ലെങ്കിൽ $x_A = 1 - x_B$

അതുകൊണ്ട്,

$$P_{\text{ആകെ}} = (1 - x_B)\, p^\circ_A + x_B p^\circ_B \text{ ----------(9.8)}$$

$$P_{\text{ആകെ}} = p^\circ_A + x_B (p^\circ_B - p^\circ_A) \text{ ----------(9.9)}$$

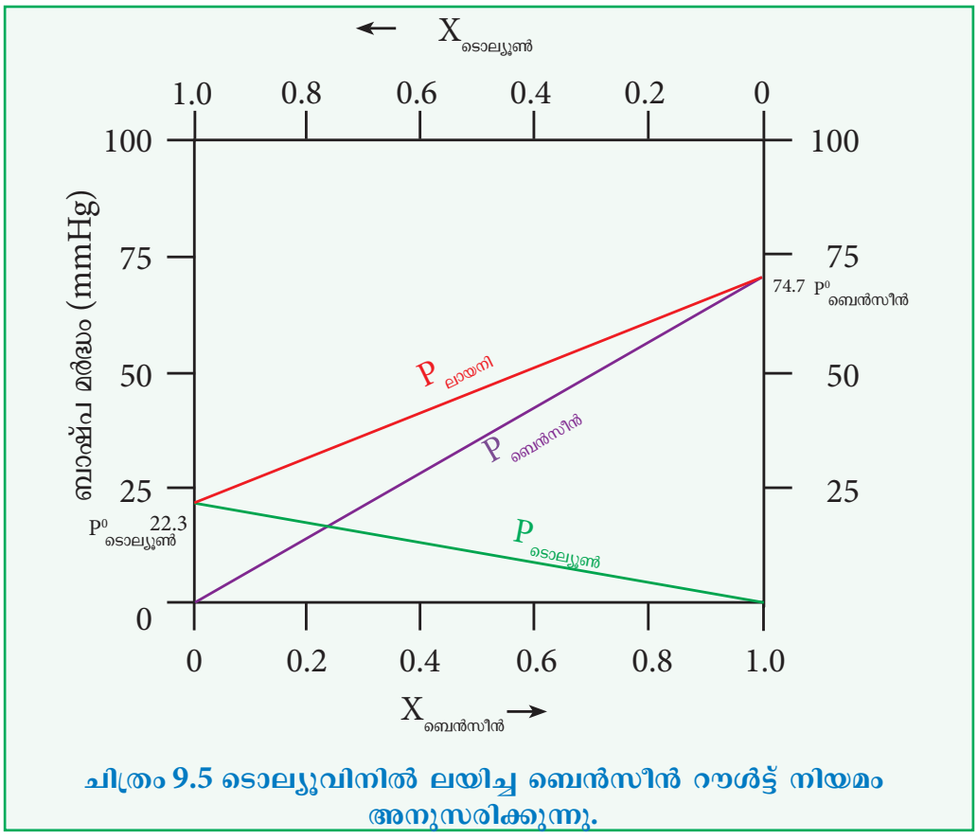
സമവാക്യം (9.9)

നേർ രേഖാ സമവാക്യമായ $y = mx+c$ യ്ക്ക് ചേർന്നിരിക്കുന്നു. $P_{\text{ആകെ}}$, x_B യുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുമ്പോൾ ഒരു നേർരേഖ ലഭിക്കുന്നു. അതിന്റെ ചരിവ് $p^\circ_B - p^\circ_A$ യും ഇന്റർസെപ്റ്റ് y ഉം ആകുന്നു.

ഒരു ദ്രാവക ലായനിയായ ബെൻസിനിൽ ലയിച്ച ടൊല്യൂവിൻ ഉദാഹരണമായി എടുക്കാം. മോൾ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 43 4/28/2022 10:57:56 AM

ഭിന്നത്തിനനുസരിച്ച് ശുദ്ധമായ ബെൻസീൻ, ടൊല്യൂവിൻ എന്നിവയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദങ്ങളുടെ മാറ്റങ്ങൾ ചിത്രത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. .



ചിത്രം 9.5 ടൊല്യൂവിനിൽ ലയിച്ച ബെൻസീൻ റൗൾട്ട് നിയമം അനുസരിക്കുന്നു.

ശുദ്ധമായ ടൊല്യൂവിൻ ശുദ്ധമായ ബെൻസീൻ എന്നിവയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദങ്ങൾ താരതമ്യേന 22.3, 74.7 mmHg ആകുന്നു. ഒരു ഘടകത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ആ ശുദ്ധ ഘടകത്തിന്റെ ഭാഗിക ബാഷ്പ മർദ്ദം നേർരേഖയിൽ വർദ്ധിക്കുന്നു എന്നതിനെ മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിത്രം കാണിക്കുന്നു. ലീനവും ലായകവും ഏത് അളവിൽ എടുത്താലും അതിന്റെ ആകെ മർദ്ദം എന്നു പറയുന്നത് താഴെ പറയുന്ന നേർരേഖ സമവാക്യം നൽകുന്നു.

$$P_{\text{ലായനി}} = p^{\circ}_{\text{ടൊല്യൂവിൻ}} + x_{\text{ബെൻസീൻ}}(p^{\circ}_{\text{ബെൻസീൻ}} - p^{\circ}_{\text{ടൊല്യൂവിൻ}}) \text{ ---------- (9.10)}$$

9.7.2 ദ്രാവകത്തിൽ ഖരം ലയിച്ചിട്ടുള്ള ദ്വയാങ്കലായനികളുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം

ഒരു ശുദ്ധ ലായകത്തിൽ എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനത്തെ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ശുദ്ധലായകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം കുറയുന്നു. ഇത്തരം ലായനികളിൽ ലീനം എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്തതിനാൽ ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം ലായക തന്മാത്രകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയിരിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ലവണ ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം കുറയുന്നു. ഏതൊരു സമയത്തും ലായനിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലായക തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം ആണ് ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. മാത്രമല്ല, ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നവുമായി നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 44 4/28/2022 10:57:56 AM



ചിത്രം 9.6 എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബാഷ്പീകരണം കുറയ്ക്കുന്നു.

$$P_{\text{ലായനി}} \alpha\ x_A \quad \text{---------- (9.11)}$$

ഇവിടെ x_A എന്നത് ലായകത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നമാണ്

$$P_{\text{ലായനി}} = k\, x_A \quad \text{---------- (9.12)}$$

$x_A = 1$ ആയിരുന്നാൽ, $K = P^o_{\text{ലായകം}}$

($P^o_{\text{ലായകം}}$ എന്നത് ശുദ്ധ ലായകത്തിന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദം)

$$P_{\text{ലായനി}} = P^o_{\text{ലായകം}}\, x_A \quad \text{----------(9.13)}$$

$$\frac{P_{\text{ലായനി}}}{P^o_{\text{ലായകം}}} = x_A \quad \text{----------(9.14)}$$

$$1 - \frac{P_{\text{ലായനി}}}{P^o_{\text{ലായകം}}} = 1 - x_A \quad \text{----------(9.15)}$$

$$\frac{P^o_{\text{ലായകം}} - P_{\text{ലായനി}}}{P^o_{\text{ലായകം}}} = x_B \quad \text{---------- (9.16)}$$

ഇവിടെ x_B എന്നത് ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നമാണ്

($\because x_{A+} x_B = 1, x_B = 1 - x_A$)

ഇത് ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവിനെ കാണിക്കുന്നു. ഇതനുസരിച്ച് റൗൾട്ട് നിയമം നമുക്ക് ഇപ്രകാരവും പ്രസ്താവിക്കാം. "ആവിയാകാത്ത ലീനങ്ങളുള്ള ഒരു ആദർശ വാതകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിലെ ലീനങ്ങളുടെ മോൾ ഭിന്നത്തിന് സമമാണ്."

റൗൾട്ട് നിയമം, ഹെൻറി നിയമം എന്നിവ താരതമ്യം ചെയ്യൽ

റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിസസച്ച്, എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനങ്ങളെ കൊണ്ടുള്ള ലായനിയിൽ

$$p_{\text{ലീനം}} = p^\circ_{\text{ലീനം}} x_{\text{ലീനം}} \quad \text{---------- (9.17)}$$

ഹെൻറി നിയമമനുസരിച്ച്:

$$p_{\text{ലീനം}} = K_H x_{\text{ലായനിയിൽ ലീനം}} \quad \text{---------- (9.18)}$$

മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള രണ്ട് സമവാക്യങ്ങളിലും അനുപാത സ്ഥിരാങ്കം p°_A (റൗൾട്ട് നിയമം) മറ്റും K_H (ഹെന്റി നിയമം) എന്നിവ മാത്രമേ മാറുന്നുള്ളു. ദ്രാവക ലായകത്തിൽ വാതക ലീനങ്ങളെ ലയിപ്പിച്ച്കിട്ടുന്നലായനികൾഹെൻറിനിയമംഅനുസരിക്കുന്നു. അതേസമയം ദ്രാവക ലായനിയിൽ എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകുന്ന ഖര ലീനങ്ങളെ ലയിപ്പിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനികൾ റൗൾട്ട് നിമം അനുസരിക്കുന്നു. ലീനം എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്തതാണെങ്കിൽ, ഹെൻറി നിയമ സ്ഥിരാങ്കം ശുദ്ധ ലായകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന് സമമായിരിക്കുന്നു. അതായത് റൗൾട്ട് നിമം (p°_A) എന്നത് ഹെൻറി നിയമത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ഭാഗമാണ്. മാത്രമല്ല, വളരെയധികം നേർത്ത ലായനികളിൽ, ലായകം റൗൾട്ട് നിയമത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. പക്ഷേ ലീനം ഹെൻറി നിയമത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.

9.8 ആദർശ ലായനികളും അനാദർശ ലായനികളും

9.8.1 ആദർശ ലായനികൾ :

ഗാഢതയുടെ എല്ലാ പരിധിയിലും ലായനിയിലെ ഓരോ ഘടകങ്ങളും (ലീനം, ലായകം) റൗൾട്ട് നിയമം അനുസരിക്കുന്ന ലായനികളെ ആദർശ ലായനികൾ എന്നു പറയുന്നു. പക്ഷേ പ്രായോഗികമായി എല്ലാ ഗാഢതയിലും ആദർശ സ്വഭാവം ഉള്ള ലായനികൾ ഒന്നും തന്നെ ഇല്ല. എന്നിരുന്നാലും ലീനത്തിന്റെ ഗാഢത കുറവായിരി

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 45 4/28/2022 10:57:57 AM

ക്കുമ്പോൾ, നേർത്ത ലായനികൾ ആദർശ സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. ലായനിയിലെ രണ്ട് ഘടകങ്ങളും ഒരേ രൂപ, അളവ്, ആകൃതി, തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെ ആകർഷണ ബലം എന്നിവ കൊണ്ടിരുന്നാൽ അത്തരം ലായനികൾ ആദർശ സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. (A, B) (അതായത് A-A, B-B മറ്റും B-A).

ഒരു ആദർശ ലായനിക്ക്,

1. രണ്ട് ഘടകങ്ങളും ചേർക്കുമ്പോൾ (ലീനം, ലായകം) വ്യാപ്തത്തിൽ മാറ്റം വരുന്നില്ല. ($\Delta V_{\text{ചേർക്കൽ}} = 0$)
2. ലീനം ലായകത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ താപ കൈമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല ($\Delta H_{\text{ചേർക്കൽ}} = 0$).
3. ശുദ്ധ ദ്രാവകങ്ങൾ ഉള്ളതുപോലെ ലായനിയിൽ ഉള്ള ലീനം, ലായകം എന്നിവയ്ക്ക് വഴുതി പോകുന്ന കഴിവ് ഉണ്ടായിരിക്കണം.

ആദർശ ലായനികൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ: (ബെൻസീൻ & ടൊല്യൂവിൻ); (n-ഹെക്സേൻ & n-ഹേപ്ടേൻ); (എതിൽ ബ്രോമൈസ് & എതിൽ അയോഡൈഡ്);(ക്ലോറോബെൻസീൻ&ബ്രോമോ ബെൻസീൻ).

9.8.2 അനാദർശ ലായനികൾ

ഗാഢതയുടെ എല്ലാ പരിധിയിലും റൗൾട്ട് നിയമം അനുസരിക്കുന്ന ലായനികളെ അനാദർശ ലായനികൾ എന്നു പറയുന്നു. ഒരു അനാദർശ ലായനിയിൽ വ്യാപ്തവും എൻതാൽപിയും മാറ്റമടയുന്നു. അതായത്, $\Delta H_{\text{ചേർക്കൽ}} \neq 0$ & $\Delta V_{\text{ചേർക്കൽ}} \neq 0$.

റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നുള്ള അനാദർശ ലായനികളുടെ വ്യതിചലനം പോസിറ്റീവ്/നെഗറ്റീവ് ആയിരിക്കും.

അനാദർശ ലായനികൾ - റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നുള്ള പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം:

ലീനം (A), ലായകം (B) എന്നിവയുടെ തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ആകർഷണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നുള്ള വ്യതിചലനത്തിന്റെ സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാം. A തന്മാത്രകൾക്കും B തന്മാത്രകൾക്കും കാണപ്പെടുന്ന ആകർഷണ ബലം (A-A), (B-B) ആകുന്നു. ഇതിനേക്കാൾ A, B തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെ ആകർഷണ ബലം (A-B) കുറവായുള്ള ഒരു അവസ്ഥ സങ്കൽപ്പിക്കാം. A-B തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെ ആകർഷണ ബലം ഒരുപോലെ വരുന്ന ആദർശ ലായനികളെക്കാൾ ഇത്തരം ലായനികൾക്ക് എളുപ്പം ഇതിലെ തന്മാത്രകൾക്ക് എളുപ്പം വഴുതിപ്പോകുന്ന സ്വഭാവം കാണുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി, ഇത്തരം അനാദർശ ലായനികളുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ഇത് റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിച്ച് വരുന്ന A, B തന്മാത്രകളുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയെക്കാൾ അധികമാണ്. ഇത്തരം വ്യതിചലനങ്ങൾക്ക് പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം എന്നു പറയുന്നു.

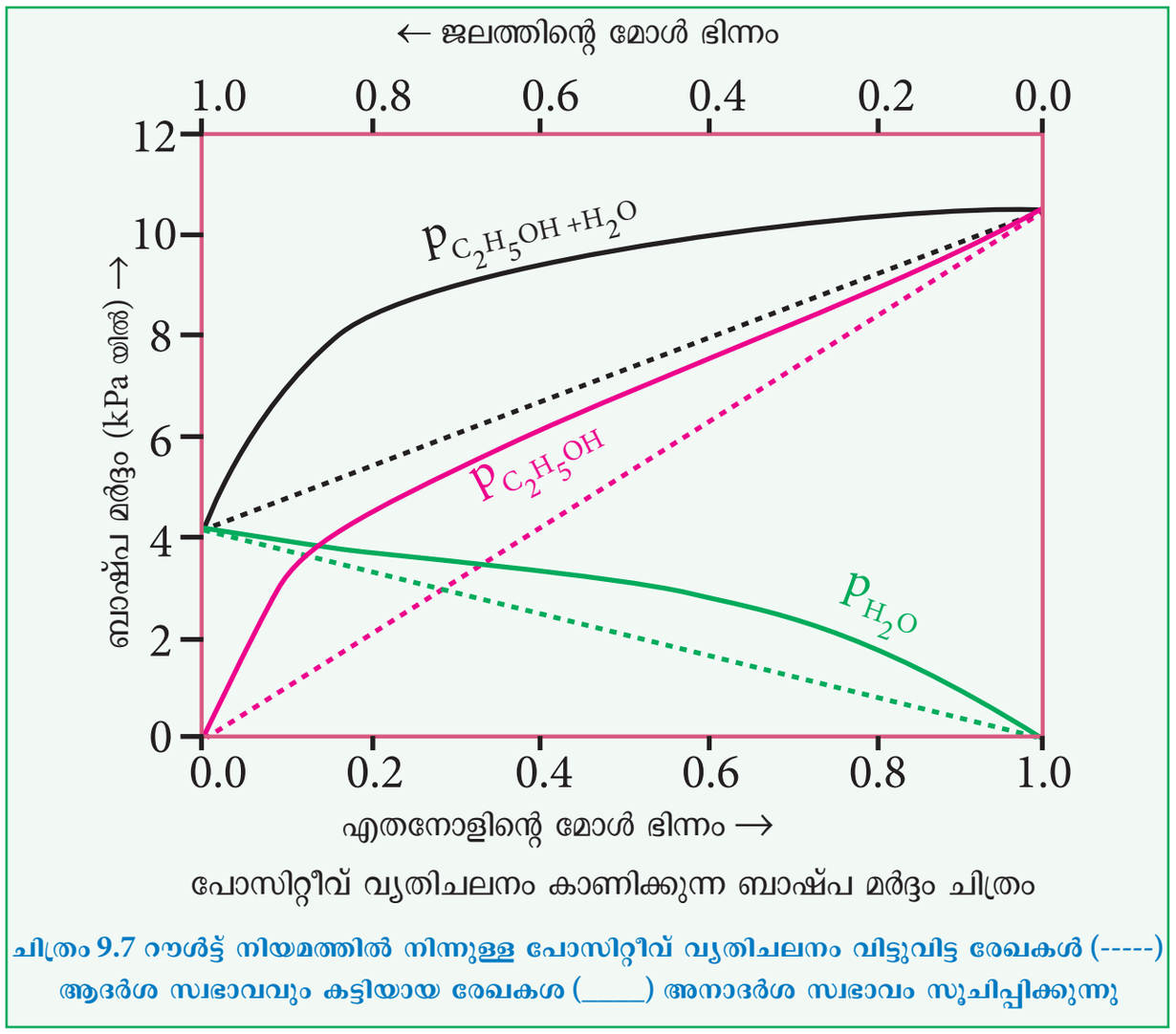
ഇവിടെ, $p_A > p^\circ_A x_A$, $p_B > p^\circ_B x_B$.

അതുകൊണ്ട് $p_{\text{ആകെ}} > p^\circ_A x_A + p^\circ_B x_B$ -------(9.19)

ഉദാഹരണത്തിന് എതിൽ ആൾക്കഹോളും ജലവും ചേർന്ന ലായനിയിലെ പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം. ഈ ലായനിയിൽ എതനോൾ, ജലതന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം, എതനോൾ തന്മാത്രകൾക്കും (എതനോൾ - എതനോൾ) ജല തന്മാക്രൾക്കും (ജലം - ജലം) ഇടയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനത്തെക്കാൾ വീര്യം കുറഞ്ഞതാണ്. അതിന്റെ ഫലമായി, എതനോളിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ ഉള്ള രണ്ട് ഘടകങ്ങളുടെ (എതനോൾ & ജലം) ബാഷ്പീകരണം വർദ്ധിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം റൗൾട്ട് നിയമം പറയുന്ന ബാഷ്പ മർദ്ദത്തെക്കാൾ അധികമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ ചേർക്കൽ പ്രതിഭാസം താപശോഷകമാണ് (H_2O, C_2H_5OH) i.e. $\Delta H_{\text{ചേർക്കൽ}} > 0$ അതുകൊണ്ട് വ്യാപ്തത്തിൽ അൽപം വർദ്ധനവ് കാണാം ($\Delta V_{\text{ചേർക്കൽ}} > 0$).

പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്ന അനാദർശ ലായനികൾക്ക് ഉദാഹരണം: എതിൽ ആൾക്കഹോൾ & സൈക്ലോഹെക്സൈൻ, ബെൻസീൻ & അസിറ്റോൺ, കാർബൺ ടെട്രോക്ലോറൈഡ് & ക്ലോറോഫാം, അസിറ്റോൺ & എതിൽ ആൾക്കഹോൾ, എതിൽ ആൾക്കഹോൾ & ജലം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 46 4/28/2022 10:57:57 AM



ചിത്രം 9.7 റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നുള്ള പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം വിട്ടുവിട്ട രേഖകൾ (-----) ആദർശ സ്വഭാവവും കട്ടിയായ രേഖകൾ (_____) അനാദർശ സ്വഭാവം സൂചിപ്പിക്കുന്നു

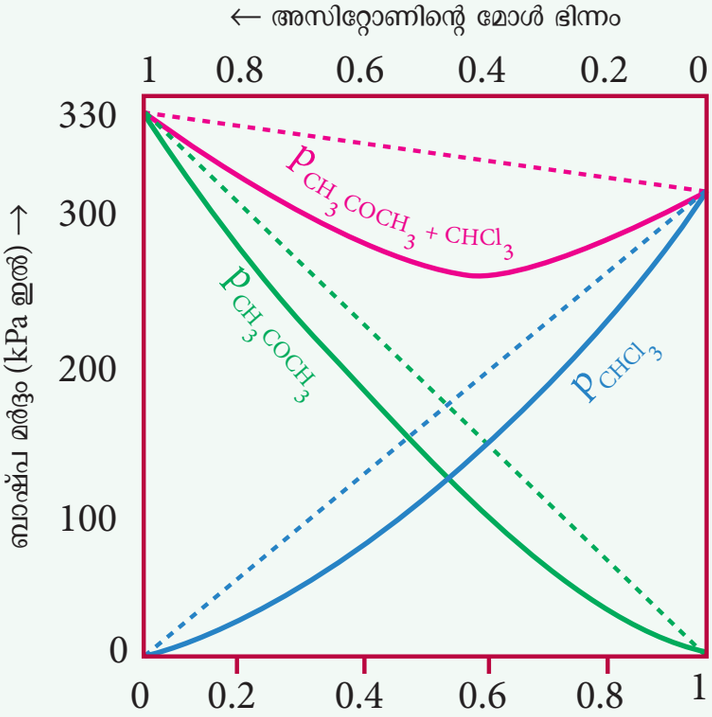
അനാദർശ ലായനികൾ: റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നുള്ള നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം :

ഓരോ ഘടകങ്ങളുടെ (A-A & B-B) തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെ ആകർഷണ ബലം, ലീനത്തിനും (A) ലായകത്തിനും (B) ഇടയിലുള്ള ആകർഷണ ബല (A-B) ത്തേക്കാൾ ശക്തി കൂടുതലായി വരുന്ന ഒരു അവസ്ഥ സങ്കൽപ്പിക്കാം. ഇവിടെ A, B ചേർന്ന് ലഭിക്കുന്ന ആദർശ ലായനിയുടെ വഴുതിപ്പോകുന്ന കഴിവിനേക്കാൾ A, B വഴുതിപ്പോകുന്ന കഴിവ് കുറവാണ്. അതിന്റെ ഫലമായി ഇത്തരം ആദർശ ലായനി കളുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം A, B എന്നീ ഘടകങ്ങളുടെബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആകെത്തുകയേക്കാൾ കുറവാ ണ്. ഇത്തരം വ്യതിചലനങ്ങൾക്ക് നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം എന്നു പറയുന്നു. നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനത്തിൽ $p_A < p^\circ_A x_A$ മറ്റും $p_B < p^\circ_B x_B$.

ഫീനോൾ, അനിലിൻ കലർന്ന ലായനിയെ എടുക്കാം. ഫിനോൾ, അനിലിൻ രണ്ടിലും തന്മാത്ര കൾക്കിടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം കാണപ്പെടുന്നു. എന്നിരുന്നാലും ഫിനോൾ തന്മാത്രകൾ അനിലിനു മായി ചേർക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഫിനോളിന്റെ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം, ഫിനോൾ തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനത്തിനെക്കാൾ ശക്തിയേറിയതാണ്. പുതിയ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാ കുമ്പോൾ ഫിനോൾ, അനിലീൻ തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെ വഴുതിപ്പോകുന്ന സ്വഭാവം കുറയുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി, ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം കുറയുന്നു. മാത്രമല്ല, വ്യാപ്തവും ചെറുതായി കുറയുന്നു. ($\Delta V_{\text{ചേർക്കൽ}} < 0$) ഈ പ്രതിഭാസം നടക്കുമ്പോൾ താപ മോചനം നടക്കുന്നു. $\Delta H_{\text{ചേർക്കൽ}} < 0$.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 47 4/28/2022 10:57:57 AM

നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്ന **അനാദർശ ലായനികൾക്ക് ഉദാഹരണം:** അസിറ്റോൺ + ക്ലോറോഫോം, ക്ലോറോഫോം + ഡൈ എതിൽ ഈതർ, അസിറ്റോൺ + അനിലിൻ, ക്ലോറോഫോം + ബെൻസീൻ.



നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്ന ബാഷ്പ മർദ്ദം ചിത്രം

ചിത്രം 9.8 റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നുള്ള നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം വിട്ടുവിട്ട രേഖകൾ (-----) ആദർശ സ്വഭാത്തെയും കട്ടിയായ രേഖകൾ (_____) അനാദർശ സ്വഭാത്തെയും കാണിക്കുന്നു.

9.8.3 റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നുള്ള വ്യതിചലനത്തിന് കാരണമായ ഘടകങ്ങൾ

ആദർശ സ്വഭാവത്തിൽ നിന്നും ലായനികൾ വ്യതിചലിക്കുന്നതിന് താഴെ പറയുന്ന ഘടകങ്ങൾ കാരണമാകുന്നു.

i) ലീന - ലായകം ഇന്ററാക്ഷൻ

ഒരു ആദർശ ലായനിക്ക്, ലീന തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെയും (A-A) ലായക തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെയും (B-B) ലീന-ലായക തന്മാത്രകൾക്കിടയിലും (A-B) ഉള്ള ഇന്ററാക്ഷൻ ഒരുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ഇന്ററാക്ഷൻസ് വ്യത്യസ്തപ്പെടുമ്പോൾ ആദർശ സ്വഭാവത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നു.

ii) ലീനങ്ങളുടെ വിഘടനം

ലായകത്തിലുള്ള ലീനം വിഘടിച്ച് അതിന്റെ ഘടക അയോണുകൾ തരുമ്പോൾ, അയോണുകൾ ലായകവുമായി ശക്തമായി ഇന്ററാക്ട് ചെയ്യുന്നു. അതു കാരണം റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്ന് വ്യതിചലിക്കുന്നു.

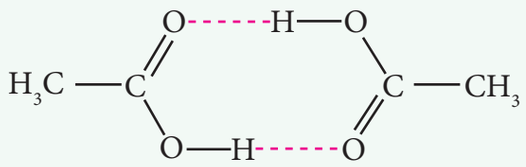
ഉദാഹരണത്തിന്, പൊട്ടാഷ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ ജലീല ലായനി എടുക്കാം. ഈ ലായനിയിൽ ലീനം (KCl) വിഘടിച്ച് K^+, Cl^- അയോണുകളെ നൽകുന്നു. ഇവ ജല തന്മാത്രകളുമായി ശക്തമായ അയോൺ -ടൈപ്പോൾ ഇന്ററാക്ഷൻ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ആയതിനാൽ, ഇത്തരം ലായനി ആദർശ സ്വഭാവത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 48 4/28/2022 10:57:57 AM

$$KCl\,(s) + H_2O\,(l) \rightarrow K^+(aq) + Cl^-(aq)$$

iii) ലീനത്തിന്റെ സംയോജനം

ലീന സംയോജനം ഒരു ലായനിയെ ആദർശ സ്വഭാവത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാ രണത്തിന്, ലായനികളിൽ തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം രൂപം കൊള്ളുന്നതി നാൽ അസിറ്റിക് അമ്ലം ഡൈമർ ആയി നിലനിൽ ക്കുന്നു. ആയതിനാൽ റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.9 അസീറ്റിക് അമ്ലം

iv) താപനില

ലായനിയുടെ താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ, അതിലെ തന്മാത്രകളുടെ ശരാശരി ഗതികോർജ്ജം വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാൽ, തന്മാത്രകൾക്കിട യിലെ ആകർഷണ ബലം കുറയുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ലായനി ആദർശ സ്വഭാവത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നു.

v) മർദ്ദം

ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ, തന്മാത്രകൾ ഒന്നി നോടൊന്ന് ചേർന്നിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ അവ യുടെ തന്മാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണം വർദ്ധിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ ലായനികൾ റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നും വ്യതിച ലിക്കുന്നു.

vi) ഗാഢത

ലായനിയെ മതിയായ അളവ് നേർപ്പിക്കു മ്പോൾ, ആ ലായനിയിലെ ലീന-ലായക ഇന്റ റാക്ഷൻ നിശ്ചിത അളവ് കാണിക്കുന്നില്ല. എന്തെ ന്നാൽ ലായക തന്മാത്രകളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ലീന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവാണ്. ലീനം ചേർത്ത് ഗാഢത ഉയർത്തു മ്പോൾ, ലീന-ലായക ഇന്ററാക്ഷൻ മുഖ്യ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി റൗൾട്ട് നിയമ ത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

9) 128 ഗ്രാം നാഫ്തലിനെ 39 ഗ്രാം ബെൻസീ നോടൊപ്പം ചേർത്ത് ആദർശ ലായനി തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ ബാഷ്പ നിലയിലുള്ള ബെൻസീൻ, നാഫ്തലിനിന്റെ മോൾ ഭിന്ന ങ്ങളെ കണക്കാക്കുക. 300 K താപനി ലയിൽ ശുദ്ധ ബെൻസീനിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 50.71 mmHg ശുദ്ധ നാഫ്തലിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 32.06 mmHg.

9.9 കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങൾ

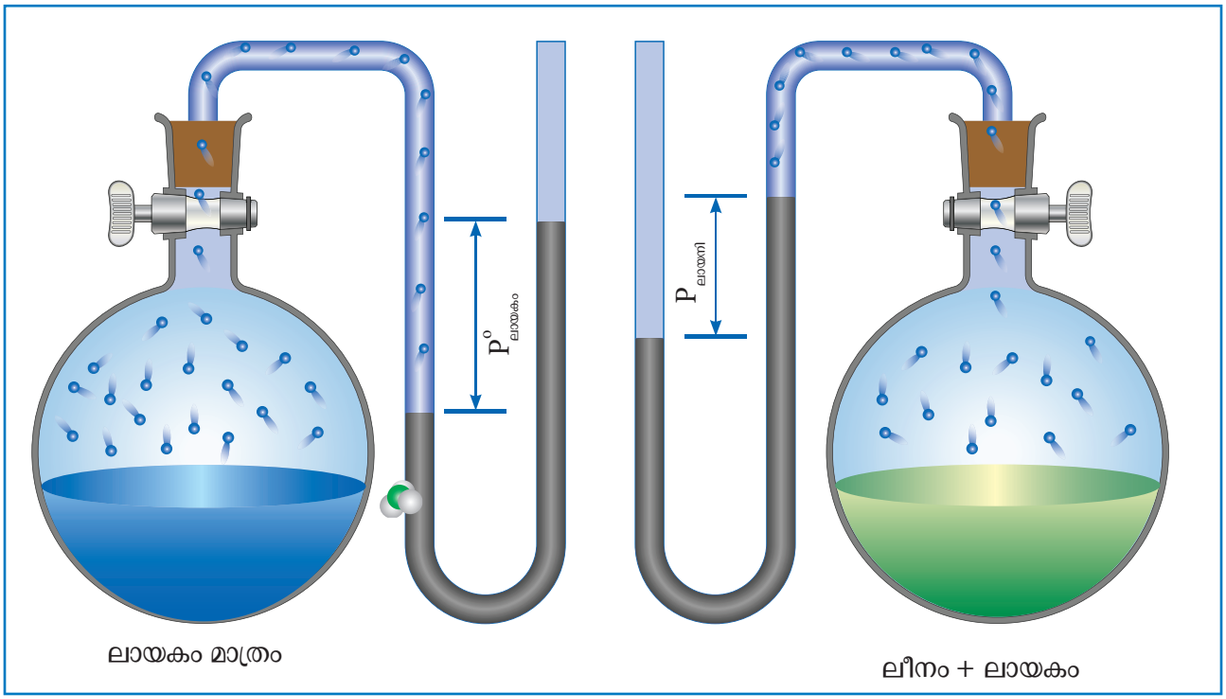
ശുദ്ധ ജലം സ്വാദില്ലാത്തതാണ്. അതിൽ പഞ്ചസാര ചേരക്കുമ്പോൾ രുചികരമാണ്. അതു പോലെ ഉപ്പ് ചേർക്കുമ്പോൾ ഉപ്പ് രസമുള്ളതായി മാറുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും നാം മനസ്സിലാക്കുന്നത്, ഒരു ലായനിയുടെ സ്വഭാവ ഗുണങ്ങൾ അതിലെ ലീനത്തിന്റെ സ്വഭാവ ഗുണങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കു ന്നു. അതുപോലെ നേർത്ത ആദർശ ലായനിക്ക്, അതിന്റെ ഗുണങ്ങളായ (1). ലായക ബാഷ്പ മർദ്ദ ത്തിലെ ആപേക്ഷികമായ കുറയ്ക്കൽ (2). തിള നിലയുടെ ഉയർച്ച (3). ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് (4). വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം എന്നിവ ലീനത്തിന്റെ രാസസ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല. മറിച്ച്, ലായ കത്തിൽ ലീനത്തിന്റെ അംശങ്ങളുടെ എണ്ണം ആശ്ര യിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ നാല് ഗുണങ്ങളെ കോളി ഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ ഗുണ ങ്ങൾക്ക് പരിണാമ മുഖ്യത്വം കുറവാണെങ്കിലും ധാരാളം പ്രായോഗിക ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഉദാഹര ണത്തിന്, വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം എന്നത് ജീവ ശാസ്ത്ര ഘടനകളിൽ മുഖ്യ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 49 4/28/2022 10:57:57 AM

ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിലെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ്

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് അല്ലാത്ത എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത സ്വഭാവമുള്ള ലീനങ്ങളെ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ലായനികളുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം എപ്പോഴും ശുദ്ധമായ ലായകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദത്തേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന ശുദ്ധമായ ലായകം അതിന്റെ ബാഷ്പവുമായി സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. സമനിലയിൽ ദ്രാവകം വാതകം എന്നീ രണ്ട് അവസ്ഥകളിലും കാണപ്പെടുന്ന ലായകത്തിന്റെ ഗിബ്സ് ഊർജ്ജ മൂല്യങ്ങൾ സമമായിരിക്കും. ഇത്തരം ലായകത്തിൽ ലീനം ചേർക്കുമ്പോൾ ലേയത്വം നടക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ എൻട്രോപി വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ അതിന്റെ ഗിബ്സ് ഊർജ്ജം കുറയുന്നു. സന്തുലനം നിലനിർത്താൻ, ബാഷ്പ നിലയുടെ ഗിബ്സ് ഊർജ്ജം കുറയ്ക്കേണ്ട ആവശ്യമുണ്ട്. ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ, ബാഷ്പാവസ്ഥയുടെ ഗിബ്സ് ഊർജ്ജം കുറയ്ക്കുവാനുള്ള ഒരേ ഒരു മാർഗ്ഗം എന്നത് അതിന്റെ മർദ്ദം കുറയ്ക്കുക. അപ്പോൾ ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം കുറയുന്നതോടൊപ്പം സന്തുലനം നടക്കുന്നു.

റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിച്ച് ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിൽ, ആപേക്ഷികമായ കുറവ് ലീനങ്ങളുടെ മോൾ ഭിന്നത്തിനു സമമാണ് (സമവാക്യം 9.16) എന്ന് നമുക്കറിയാം.



ചിത്രം 9.10 ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് കണക്കാക്കൽ

മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സമവാകയമനുസരിച്ച്, ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നത്തെ (x_B) ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു വ്യക്തമാണ്. മാത്രമല്ല അതിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് എന്നത് ഒരു കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണമാണ്.

ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവിൽ നിന്ന് മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കൽ

എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കാൻ ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് കണക്കാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ, ഭാരം അറിയാവുന്ന ലീനമെടുത്ത് ഭാരം അറിയാവുന്ന ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുന്നു. പരീക്ഷണം മുഖേന ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് കണക്കാക്കാം.

റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിച്ച് ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് എന്നത്,

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 50 4/28/2022 10:57:58 AM

$$\frac{P^0_{\text{ലായകം}} - P_{\text{ലായനി}}}{P^0_{\text{ലായകം}}} = x_B$$

w_A , w_B എന്നിവ ക്രമേണ, ലായകം ലായനി എന്നിവയുടെ ഭാരം എന്നിരിക്കട്ടെ. അവയുടെ മോളാർ മാസ്സ് M_A , M_B, എന്നിരിക്കട്ടെ. ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം (x_B) എന്നത്

$$x_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} \qquad (9.20)$$

ഇവിടെ, n_A & n_B എന്നിവ താരതമ്യേന ലായകം, ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം നേർത്ത ലായനികളിൽ $n_A >> n_B$. അതിനാൽ $n_A + n_B \approx n_A$. ഇപ്പോൾ

$$x_B = \frac{n_B}{n_A}$$

ലായകം, ലീനം എന്നിവയുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണം ക്രമേണ,

$$n_A = \frac{w_A}{M_A}, n_B = \frac{w_B}{M_B}$$

അതുകൊണ്ട്, $x_B = \dfrac{\frac{w_B}{M_B}}{\frac{w_A}{M_A}}$ ------ (9.21)

അതുകൊണ്ട്,

$$\frac{P^\circ_{\text{ലായകം}} - P_{\text{ലായനി}}}{P^\circ_{\text{ലായകം}}} = \frac{\frac{w_B}{M_B}}{\frac{w_A}{M_A}}$$

$$\frac{\Delta P}{P^\circ_A} = \frac{w_B \times M_A}{w_A \times M_B} \quad \text{------ (9.22)}$$

സമവാക്യം (9.22) അനുസരിച്ച്, ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് (M_B) കണക്കാക്കാൻ w_A, w_B, M_A കണക്കാക്കിയ ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവിന്റെ മൂല്യങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കണം.

ഉദാഹരണ പ്രശ്നം 3:

2 % എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനത്തിന്റെ ജലീല ലായനി, ലായകത്തിന്റെ തിളനിലയിൽ 1.004 bar മർദ്ദത്തെ കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. P°_A മൂല്യം 1.013 bar ആയിരുന്നാൽ ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക?

$$\frac{\Delta P}{P^\circ_A} = \frac{W_B \text{ x } M_A}{M_B \text{ x } W_A}$$

2 % ജലീല ലായനിയിൽ ലീനത്തിന്റെ ഭാരം 2 ഗ്രാം ലായകത്തിന്റെ ഭാരം 98 ഗ്രാം

$\Delta P = P^\circ_A - P_{\text{ലായനി}} = 1.013 - 1.004 \text{ bar} = 0.009 \text{ bar}$

$$M_B = \frac{P^\circ_A \text{ x } W_B \text{ x} M_A}{\Delta P \text{ x } W_A}$$

$M_B = 2 \text{ x } 18 \text{ x } 1.013/(98 \text{ x } 0.009)$

$= 41.3$ ഗ്രാം mol^{-1}

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

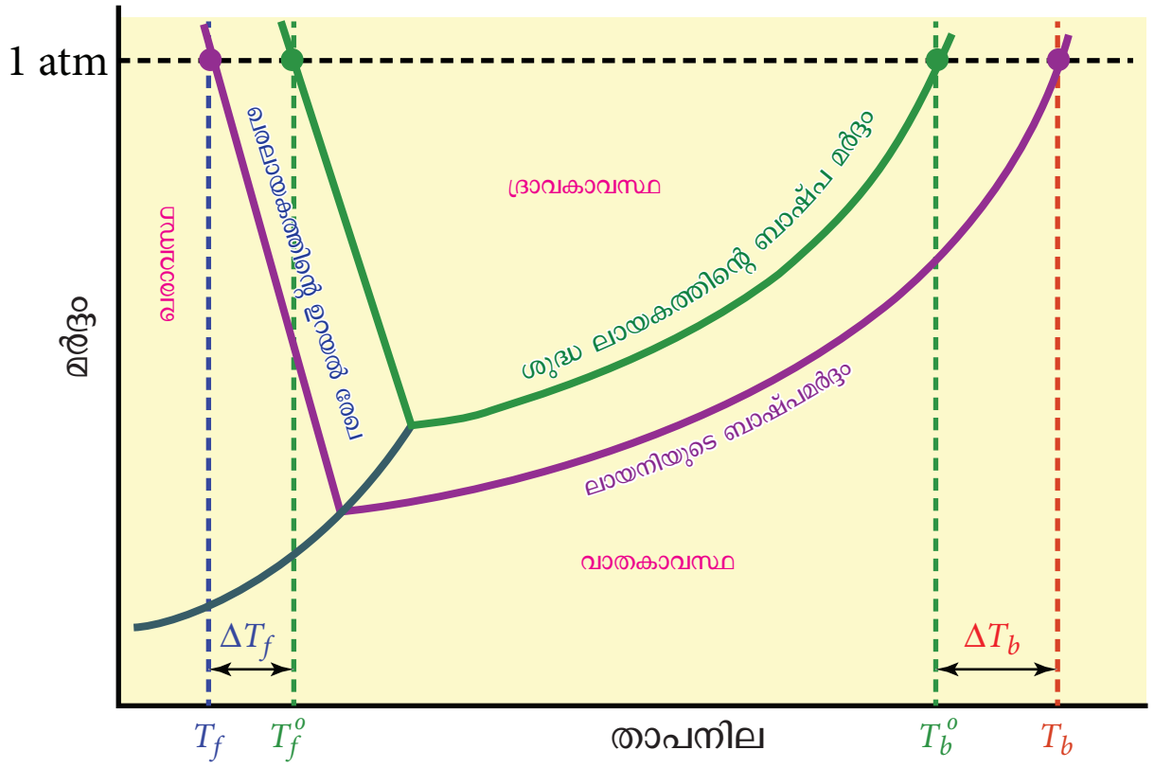
10) 27°C താപനിലയിൽ ശുദ്ധ ദ്രാവകം A യുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 10.0 torr 20 ഗ്രാം A ൽ 1 ഗ്രാം B ലയിച്ചാൽ ബാഷ്പ മർദ്ദം 9.0 torr ആയി കുറയുന്നു. A യുടെ മോളാർ മാസ്സ് 200 g mol^{-1} എങ്കിൽ B യുടെ മോളാർ മാസ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക.

തിളനിലയുടെ ഉയർച്ച

തിളനില എന്നത് ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഭൗതിക ഗുണങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്. ഒരു ദ്രവത്തിന്റെ തിളനില എന്നത് ഒരു ദ്രവത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദവും അന്തരീക്ഷ മർദ്ദവും (1 atm) സമമായിരിക്കുമ്പോഴുള്ള താപനിലയാണ്. ഒരു ശുദ്ധമായ ലായകത്തിൽ അതിന്റെ തിളനിലയിൽ എളുപ്പം ആവിയാകാത്ത ലീനം ചേർക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 1 atm മർദ്ദത്തേക്കാൾ കുറയുന്നു. വിണ്ടും ബാഷ്പ മർദ്ദം 1 atm ൽ കൊണ്ടു വരാനായി, ലായനിയുടെ താപനില ഉയർത്തുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി, ശുദ്ധമായ ലായകത്തിന്റെ തിളനിലയേക്കാൾ അധികം താപനിലയിൽ ലായനി തിളയ്ക്കുന്നു. ഇത്തരം തിളനിലയിൽ വരുന്ന വർദ്ധനവിനാണ് തിളനിലയുടെ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 51 4/28/2022 10:58:00 AM

ഉയർച്ച എന്നു പറയുന്നത്. ജലത്തിന്റെയും ഒരു ജലീല ലായനിയുടെയും ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിനും താപനിലയ്ക്കും ഉള്ള ബന്ധം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു (T_b) (T_b°).



ചിത്രം 9.11 തിളനിലയുടെ ഉയർച്ചയും ഉറയൽനിലയുടെ ചരിവും

താപനില വർദ്ധിക്കുന്തോറും ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുന്നു. (ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ). ശുദ്ധ ജലത്തിന്റെ താപനിലയ്ക്കനുസരിച്ച് ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ മാറ്റം വയലറ്റ് നിറ വക്രരേഖ മുഖേന ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. 100 ^{0}C താപനിലയിൽ ജലത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 1 atm ആകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജലത്തിന്റെ തിളനില 100 ^{0}C (T_b°) ആകുന്നു. ജലത്തിലേക്ക് ലീനം ചേർക്കപ്പെടുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം കുറയുന്നു. ലായനിയുടെ താപനിലയ്ക്കനുസരിച്ചുള്ള ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ മാറ്റം ചിത്രത്തിൽ പച്ച നിറ വക്രരേഖ കൊണ്ട് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. താപനില T_b, T_b° യേക്കാൾ വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 1 atm സമമാകുന്നു എന്നത് ഗ്രാഫിൽ നിന്നും നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. ഈ രണ്ട് താപനിലകൾക്കിടയിലെ വ്യത്യാസത്തിൽ (T_b-T_b°) നിന്നും തിളനിലയുടെ ഉയർച്ച ലഭിക്കുന്നു.

തിളനിലയുടെ ഉയർച്ച (ΔT_b)= T_b - T_b°

തിളനിലയുടെ ഉയർച്ച ലീനത്തിന്റെ ഗാഢതയുമായി നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

$\Delta T_b \propto m$ ------ (9.23)

ഇവിടെ m എന്നത് മൊലാലിറ്റിയിൽ ലായനിയുടെ ഗാഢത.

$\Delta T_b = K_b m$ ------ (9.24)

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 52 4/28/2022 10:58:00 AM

ഇവിടെ K_b = മോളാർ തിളനില ഉയർച്ച സ്ഥിരാങ്കം അല്ലെങ്കിൽ എബുലിയാസ്കോപ്പിക് സ്ഥിരാങ്കം.

m=1, ആയതിനാൽ $\Delta T_b = K_b$;

അതുകൊണ്ട്, K_b 1 മോളാർ ലായനിയിലെ തിള നിലയുടെ ഉയർച്ചയ്ക്ക് സമമാണ്. K_b യുടെ മൂല്യ ങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്ന സമവാക്യത്തിൽ നിന്നും കണക്കാക്കാം.

$$K_b = \frac{RT^2 M_{\text{ലായകം}}}{\Delta H_{\text{ബാഷ്പീകരണം}}}$$

തിളനിലയുടെ ഉയർച്ചയിൽ നിന്നും ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കൽ

w_A ഗ്രാം ലായകത്തിൽ w_B ഗ്രാം ലീനത്തെ ലയിപ്പിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ മൊലാലിറ്റി എന്നത്,

$$m = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം} \times 1000}{\text{ലായകത്തിന്റെ ഭാരം ഗ്രാമിൽ}} \quad \text{.....(9.25)}$$

$$\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{w_B}{M_B} \quad \text{.....(9.26)}$$

ഇവിടെ, M_B= ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ്

അതുകൊണ്ട്,

$$m = \frac{w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \text{.....(9.27)}$$

$$\Delta T_b = \frac{K_b \times w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \text{.....(9.28)}$$

(9.28) ഉപയോഗിച്ച് മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കാം

$$M_B = \frac{K_b \times w_B \times 1000}{\Delta T_b \times w_A} \quad \text{.....(9.29)}$$

പട്ടിക 9.3 'K$_b$' മോളാർ തിളനില ഉയർച്ച സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ മൂല്യങ്ങൾ ലായകങ്ങളിൽ

ക്രമ നമ്പർ.	ലായകം	T_b° (K)	K_b (K kg mol^{-1})
1.	ജലം	373.15	0.52
2.	എതനോൾ	351.5	1.20
3.	ബെൻസീൻ	353.3	2.53
4.	ക്ലോറോഫാം	334.4	3.63
5.	ഈതർ	307.8	2.02
6.	കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ്	350.0	5.03
7.	കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡ്	319.4	2.42
8.	അസിറ്റിക് അമ്ലം	391.1	2.93
9.	സൈ ക്ലോഹെക്സേൻ	353.74	2.79

ഉദാഹരണ പ്രശ്നം 4

0.75 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു പദാർത്ഥം എടുത്ത് 200 ഗ്രാം ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുന്നു. തിളനില ഉയർച്ചയുടെ മൂല്യം 0.15 K ഉം മോളാർ തിളനില ഉയർച്ച സ്ഥിരാങ്കം 7.5 K Kg mol^{-1} ആയിരു ന്നാൽ ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണ ക്കാക്കുക

$\Delta T_b = K_b\, m$

$= K_b \times W_2 \times 1000 / M_2 \times W_1$

$M_2 = K_b \times W_2 \times 1000 / \Delta T_b \times W_1$

$= 7.5 \times 0.75 \times 1000 / 0.15 \times 200$

$= 187.5 \text{ g mol}^{-1}$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

11) 100 ഗ്രാം കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡിൽ 2.56 ഗ്രാം സൾഫർ ലയിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ ലായനി 319. 692 K ൽ തിളക്കുമ്പോൾ ലായനിയിലെ സൾഫറിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് എത്ര? CS_2വിന്റെ തിളനില 319. 450K ആകുന്നു. CS_2ന്റെ K_b മൂല്യം = 2.42 K Kg mol^{-1} എന്ന് തന്നിരിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 53 4/28/2022 10:58:01 AM

ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ്

തിളനില പോലെതന്നെ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഉറയൽ നില എന്നതും മറ്റൊരു മുഖ്യമായ ഭൗതിക ഗുണമാണ്. അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ (1 atm) ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഖര, ദ്രാവക അവസ്ഥകൾ എന്നിവ രണ്ടും തുല്യ ബാഷ്പ മർദ്ദം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഈ താപനിലയ്ക്ക് ഉറയൽ നില എന്നു പറയുന്നു. ഉറയൽ നിലയിൽ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഖര, ദ്രാവക അവസ്ഥകൾ സന്തുലനം പ്രാപിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ജലത്തിന്റെ ഉറയൽ നില 0 °C. ഈ താപനിലയിൽ മഞ്ഞ്കട്ടയും ജലവും സമനിലയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനത്തെ ജലവുമായി അതിന്റെ ഉറയൽ നിലയിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ ലായനിയുടെ ഉറയൽ നില 0 °C നു താഴെ കുറയുന്നു. ലീനം ചേർക്കുമ്പോൾ ലായകത്തിന്റെ ഉറയൽ നില കുറയുന്നു. ഇതിനെ ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് എന്നു പറയുന്നു. (ΔT_f).

0 °C ൽ ജലത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 1 atm ആയി കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ജലത്തിന്റെ ഉറയൽ നില (T_f^o) യുടെ മൂല്യം 0 °C ആകുന്നു. മാത്രമല്ല ചിത്രം 9.11 ൽ നിന്നും ജലത്തോടൊപ്പം ലീനം ചേർക്കപ്പെടുമ്പോൾ ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം കുറയുന്നു. (വയലറ്റ് നിറ രേഖ) എന്നും 1 atm മർദ്ദത്തിൽ ലായനിയുടെ ഉറയൽ നില 0 °C നെക്കാൾ കുറവായ (T_f) മൂല്യം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനാൽ ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് എന്ന് ഇതിനെ പറയാം. ഇത്തരം ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് (ΔT_f) ഇപ്രകാരം എഴുതാം,

$$\Delta T_f = T_f^o - T_f$$

പരീക്ഷണ ഫലങ്ങളിൽ നിന്നും ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് എന്നത്, ലീന ഘടകങ്ങളുടെ മോളാർ ഗാഢതയ്ക്ക് നേർ അനുപാതത്തിലായിരക്കും എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

അതുകൊണ്ട്,

$\Delta T_f \alpha m$

$\Delta T_f = K_f\ m$ .....(9.30)

ഇവിടെ, 'm' = ലായനിയുടെ മൊലാലിറ്റി

K_f = മൊലാൽ ഉറയൽ നില ചരിവ് സ്ഥിരാങ്കം

m=1 ആയിരുന്നാൽ $\Delta T_f = K_f$

"K_f ഒരു മൊലാൽ ലായനിയുടെ ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവിനു സമമാണ്"

പട്ടിക 9.4 ചില ലായകങ്ങളുടെ മോലാൽ ഉറയൽ നില ചരിവ് സ്ഥിരാങ്ക മൂല്യങ്ങൾ

ക്രമ നമ്പർ	ലായകം	ഉറയൽ നില (K)	K_f (K.kg. mol^{-1})
1.	ജലം	273.0	1.86
2.	എതനോൾ	155.7	1.99
3.	ബെൻസീൻ	278.6	5.12
4.	ക്ലോറോഫാം	209.6	4.79
5.	കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡ്	164.2	3.83
6.	ഈതർ	156.9	1.79
7.	സൈക്ലോഹെക്സേൻ	279.5	20.0
8.	അസിറ്റിക് അമ്ലം	290.0	3.90

ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവിൽ നിന്നും ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കൽ

w_B ഗ്രാം ലീനത്തെ w_A ഗ്രാം ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് എന്നത് (9.31)

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \text{.....(9.31)}$$

സമവാക്യം (9.31) ഉപയോഗിച്ച് മോളാർ മാസ്സ് കണക്കിടാൻ സാധിക്കും

$$M_B = \frac{K_f \times w_B \times 1000}{\Delta T_f \times w_A} \quad \text{.....(9.32)}$$

ഉദാഹരണം പ്രശ്നം - 5

തണുത്ത പ്രദേശങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന കാറുകളുടെ റേഡിയേറ്ററിൽ ഉറയൽ തടുക്കാനായി ഗ്ലൈക്കോൾ ($C_2H_6O_2$) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു കാർ റേഡിയേറ്ററിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന 20 മാസ് ശതമാന ഗ്ലൈക്കോളിന്റെ നേർത്ത ലായനിയിൽ നിന്നും മഞ്ഞ് കട്ട പരലായി രൂപം കൊണ്ട് പിരിയുമ്പോൾ ഉള്ള താപനില കണ്ടുപിടിക്കുക. ജലത്തിന്റെ K_f മൂല്യം = 1.86 K Kg mol^{-1} മറ്റും എതിലിൻ ഗ്ലൈക്കോളിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് 62 g mol^{-1}.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 54 4/28/2022 10:58:01 AM

(W_2) = ലായനിയുടെ 20 മാസ് ശതമാനം എന്നാൽ 20 ഗ്രാം എതിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ 100 ഗ്രാം ലായനിയിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നർത്ഥം

ലായകത്തിന്റെ ഭാരം $W_2 = 20$ ഗ്രാം

ലായകത്തിന്റെ (ജലം) ഭാരം $W_1 = 100 - 20 = 80$ ഗ്രാം

$$\Delta T_f = K_f m$$

$$= \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{M_2 \times W_1}$$

$$= \frac{1.86 \times 20 \times 1000}{62 \times 80}$$

$$= 7.5 \text{ K}$$

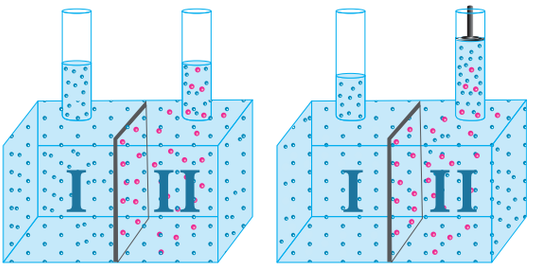
ഏത് താപനിലയിൽ മഞ്ഞ്കട്ട രൂപംകൊണ്ട് പിരിയുന്നുവോ ആ താപനിലയാണ് ലീനം ചേർത്ത ശേഷമുള്ള ജലത്തിന്റെ ഉറയൽ നില. അതായത് സാധാരണ ഉറയൽ നിലയെക്കാൾ 7.5 K കുറവ് (273-7.5K) = 265.5 K

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

12) 2 ഗ്രാം ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് അല്ലാത്ത ലീനത്തെ ബെൻസീനിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ബെൻസീന്റെ ഉറയൽ നില 0.20 K കുറയുന്നു. ബെൻസീന്റെ ഉറയൽ നില ചരിവ് സ്ഥിരാങ്കമൂല്യം 5.12 K Kg mol^{-1} ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക.

വ്യതി വ്യാപനവും വ്യതി വ്യാപന മർദ്ദവും

ധാരാളം ജീവജാല പ്രതിഭാസങ്ങൾ വ്യതി വ്യാപനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഗാഢത കുറഞ്ഞ ലായനിയിൽ നിന്ന് ഗാഢത കൂടിയ ലായനിയിലേയ്ക്ക് അർദ്ധ താര്യസ്തരത്തിലൂടെ ലായകം കടക്കുന്നതിനെ വ്യതിവ്യാപനം എന്നുപറയുന്നു. വ്യതിവ്യാപനം എന്ന വാക്ക് ഗ്രീക്ക് ഭാഷയിലെ (osmosis) എന്ന വാക്കിൽ നിന്നും എടുത്തിട്ടുള്ളതാണ്. ഇതിന്റെ അർത്ഥം തള്ളുക 'to push' എന്നതാണ്. മറ്റൊരു പ്രധാനകാര്യം അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടത് എന്തെന്നാൽ അർദ്ധതാര്യസ്തരം ചില തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട തന്മാത്രകളെ മാത്രമേ കടത്തിവിടുന്നുള്ളൂ. എല്ലാ ലായനി തന്മാത്രകളും ഇതിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നില്ല.



ചിത്രം 9.12 വ്യതി വ്യാപനം, വ്യതി വ്യാപന മർദ്ദം

മുകളിൽ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു എളിയ അപ്പാരറ്റസ് കരുതുക. ഒരു അർദ്ധതാര്യസ്തരം അതിലെ ചേബറുകളെ രണ്ട് കമ്പാർട്ട്മെന്റായി പിരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ കമ്പാർട്ട്മെന്റിൽ ജലം (ശുദ്ധലായകം) നിറയ്ക്കുക. രണ്ടാമത്തെ കമ്പാർട്ട്മെന്റിൽ ജലീല NaCl നിറയ്ക്കുക. രണ്ട് കമ്പാർട്ട്മെന്റിലും ദ്രാവകത്തിന്റെ നില ഒരുപോലെയാണെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക. ഇപ്പോൾ, രണ്ട് കമ്പാർട്ട്മെന്റിലെയും ലായനികളുടെ ഗാഢതയ്ക്ക് വ്യത്യാസം വരുകയാണെങ്കിൽ, മനസ്സിലാക്കേണ്ടത് ജല തന്മാത്രകൾ ആദ്യത്തെ കമ്പാർട്ട്മെന്റിൽ നിന്നും രണ്ടാമത്തെ കമ്പാർട്ട്മെന്റിലോട്ട് ചരിക്കുന്നു എന്നാണ്. അർദ്ധതാര്യസ്തരം ജലതന്മാത്രകളെ മാത്രം കടത്തിവിടുന്നു. NaCl കടത്തിവിടുന്നില്ല. അതിനാൽ NaCl കമ്പാർട്ട്മെന്റിന്റെ വ്യാപ്തം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇത് ഗാഢത കുറയ്ക്കുന്നു. മാത്രമല്ല രണ്ട് കമ്പാർട്ട്മെന്റുകൾക്കിടയിൽ മർദ്ദ വ്യത്യാസം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഈ മർദ്ദ വ്യത്യാസം കാരണം, ജലതന്മാത്രകളിൽ അല്പം വീണ്ടും ആദ്യത്തെ കമ്പാർട്ടുമെന്റിൽ തിരിച്ചുപോയി സമനില പ്രാപിക്കുന്നു. ഈ സന്തുലനാവസ്ഥയിൽ, രണ്ട് ദിശകളിലേയ്ക്കും ഉള്ള ലായകത്തിന്റെ ചലനം സമമായി കാണപ്പെടുന്നു. സന്തുലിതാവസ്ഥയിലെ ഇത്തരം മർദ്ദ വ്യത്യാസത്തെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം (π) എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനാൽ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തേ ഇങ്ങനെ നിർവ്വചിക്കാം. "അർദ്ധതാര്യസ്തരം മുഖേന ലായകത്തിന്റെ വ്യതിവ്യാപനത്തെ തടുത്ത് നിർത്താൻ ലായനിയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദ്ദം".

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 55 4/28/2022 10:58:02 AM

വാന്റ് ഹോഫ് പറയുന്നു, നേർത്ത ലായനികളിൽ, വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം എന്നത് ലീനത്തിന്റെ മോളാർ ഗാഢതയ്ക്കും ലായനിയുടെ താപനിലയ്ക്കും നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. അദ്ദേഹം വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം കണക്കാക്കാൻ താഴെപ്പറയുന്ന സമവാക്യം മുന്നോട്ട് വച്ചു. ഇതിനെ വാന്റ് ഹോഫ് സമീകരണം എന്ന് പറയുന്നു.

$$\pi = CRT \quad \text{------ (9.31)}$$

ഇവിടെ,

C = മേലാരിറ്റിയിൽ ലായനിയുടെ ഗാഢത

T = താപനില

R = വാതകസ്ഥിരാങ്കം

വ്യതിവ്യാപനത്തിൽ നിന്നും മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കൽ

വാന്റ ഹോഫ് സമവാക്യമനുസരിച്ച്

$$\pi = CRT$$

$$C = \frac{n}{V}$$

ഇവിടെ, n=V ലിറ്റർ ലായനിയിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം 'V'.

അതുകൊണ്ട്, $\pi = \frac{n}{V} RT$ അല്ലെങ്കിൽ

$$\pi V = nRT \quad \text{------ (9.33)}$$

w_B g ആവിയാകാത്ത ലീനം w_A g ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് കിട്ടുന്ന ലായനിയിൽ, ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം (n),

$$n = w_B/M_B$$

ഇവിടെ, M_B = ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് 'n' ന്റെ മൂല്യം സമവാക്യം (9.33), ൽ പ്രതിസ്ഥാപിച്ചാൽ,

$$\pi = \frac{w_B}{V}\frac{RT}{M_B}$$

$$M_B = \frac{w_B}{V}\frac{RT}{\pi} \quad \text{------ (9.34)}$$

സമവാക്യം 9.33, ൽ നിന്നും ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്.

മറ്റ് കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങളെക്കാട്ടിലും വ്യതിവ്യാപനത്തിന്റെ മുഖ്യത്വം

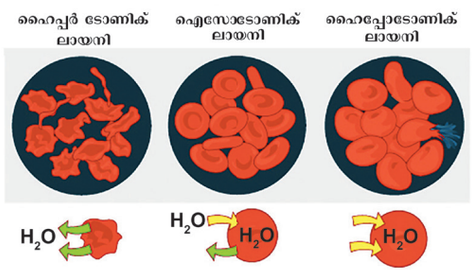
1. തിള നിലയുടെ ഉയർച്ച പോലെയും (ജലത്തിന്റെ 1 മോലാൻ ലായനിയുടെ തിളനില ഉയർച്ച 0.512 °C) ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് പോലെയും (ജലത്തിന്റെ 1 മോലാൻ ലായനിയുടെ ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് 1.86 °C) അല്ലാതെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തിന്റെ അളവുകൾ വലുതാണ്.

2. വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം മുറിയുടെ താപനിലയിൽ അളക്കാൻ സാധിക്കും. ആയതിനാൽ ഉയർന്ന താപനിലകളിൽ നിലനിൽക്കാത്ത തന്മാത്രകളുടെ മോളിക്കുലർ മാസ്സ് (തന്മാത്ര ഭാരം) ഇതുമൂലം അളക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു.

3. വളരെ നേർത്ത ലായനികളിൽ പോലും വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തിന്റെ അളവ് വലുതാണ്.

ഐസോടോണിക് ലായനികൾ

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഒരേ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദമുള്ള രണ്ട് ലായനികളെ ഐസോടോണിക് ലായനികൾ എന്നുപറയുന്നു. അത്തരം ലായനികളെ ഒരു അർദ്ധതാര്യസ്തരത്തിലൂടെ കടത്തിവിടുമ്പോൾ ലായകത്തിന്റെ ചലനം രണ്ട് ദിശകളിലും ഒരുപോലെ കാണപ്പെടുന്നു. അതായത്, രണ്ട് ഐസോടോണിക് ലായനികൾക്കിടയിലെ ലായകത്തിന്റെ ചലനം പൂജ്യമാണ്.



ചിത്രം 9.13 ഐസോടോണിക് ലായനികൾ

37°C രക്തകോശങ്ങളുടെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം എന്നത് ഏകദേശം 7 atm ആകുന്നു. ഞരമ്പുകൾക്കുള്ളിൽ ഇടുന്ന ഇൻജക്ഷനുകൾ രക്തത്തിന്റെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. (രക്തവുമായി ഐസോടോണിക്) ഞരമ്പ് വഴി ചെലുത്തുന്ന ഇൻജക്ഷനുകൾ വളരെ നേർത്ത,

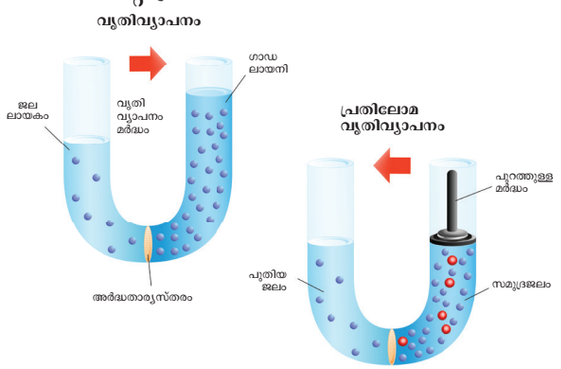
11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 56 4/28/2022 10:58:03 AM

അതായത് ഹൈപ്പോടോണിക് ലായനികൾ ആയിരുന്നാൽ, വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം സാധാരണമാക്കുവാൻ കോശത്തിന് പുറത്തുള്ള ലായകങ്ങൾ കോശത്തിന് ഉള്ളിലോട്ട് നീങ്ങുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തിന് ഹീമോലൈസിസ് എന്നു പറയുന്നു. ഇത് കോശങ്ങൾ വെടിക്കുവാൻ കാരണമാകുന്നു. അല്ലാതെ ഞരമ്പ് വഴി എടുക്കുന്ന ഇൻജക്ഷനുകൾ ഗാഢത കൂടിയതാണെങ്കിൽ അതായത് ഹൈപ്പർടോണിക് ആയിരുന്നാൽ ലായക തന്മാത്രകൾ കോശത്തിന് പുറത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഇത് കാരണം, കോശങ്ങൾ ചുരുങ്ങുകയും നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കാരണത്താൽ, ഞരമ്പിനകത്ത് എടുക്കുന്ന ദ്രാവകങ്ങൾ രക്തവുമായി ഐസോടോണിക് ആയിരിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കുന്നു. (0.9 % മാസ്സ്/വ്യാപ്തം ഉള്ള NaCl ലായനി).

9.10 പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനം (RO):

വ്യതിവ്യാപനം വിശദീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ച ചിത്രം (9.15) എടുക്കാം. വ്യതിവ്യാപനം നടക്കുന്നതിനാൽ ശുദ്ധജലം അർദ്ധതാര്യസ്തരം വഴി NaCl ലായനിയിൽ ചേരുന്നു. ലായനിയുടെ വശത്ത് വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തേക്കാൾ ഉയർന്ന മർദ്ദം നൽകുകയാണെങ്കിൽ ഈ പ്രതിഭാസം തിരിച്ച് മറുദിശയിൽ നടക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ ശുദ്ധജലം ലായനിയുടെ ഭാഗത്തുനിന്നും ലായകത്തിന്റെ ഭാഗത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഇത്തരം പ്രതിഭാസത്തിന് പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനം എന്നുപറയുന്നു. വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തെക്കാൾ ഉയർന്ന ഹൈഡ്രോസ്റ്റാറ്റിക് മർദ്ദം പ്രയോഗിച്ചാൽ അർദ്ധതാര്യസ്തരം വഴി വ്യതിവ്യാപനം നടക്കുന്ന ദിശക്ക് എതിർ ദിശയിൽ ലായകം നീങ്ങുന്ന പ്രതിഭാസം പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനം എന്നു പറയുന്നു.

ജല ശുദ്ധീകരണത്തിൽ പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ:



ചിത്രം 9.14 വ്യതിവ്യാപനം, പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനം

പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനം സമുദ്രജലത്തിൽ നിന്ന് ഉപ്പ് രസം നീക്കാനും കുടിവെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ രണ്ട് പ്രതിഭാസങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ ഘടനയുടെ ചിത്രം 9.15 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ലായനി (സമുദ്രജലം) ഭാഗത്ത് വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തേക്കാൾ അധിക മർദ്ദം പ്രയോഗിച്ചാൽ ജലതന്മാത്രകൾ അർദ്ധതാര്യസ്തരത്തിലൂടെ ലായനി ഭാഗത്തിൽ നിന്നും ലായകത്തിന്റെ ഭാഗത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. ഇപ്രകാരം ശുദ്ധജലം ശേഖരിക്കുന്നു. വ്യത്യസ്തമായ അർദ്ധതാര്യസ്തരങ്ങൾ ഈ പ്രതിഭാസത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന അർദ്ധതാര്യസ്തരങ്ങൾ മർദ്ദത്തെ താങ്ങാൻ ശക്തിയുള്ളവയായിരിക്കണം. പൊതുവായി, വാണിജ്യപരമായി സെല്ലുലോസ് അനിമേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ പോളിഅമൈഡുക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. അകത്തേക്ക് കടത്തിവിടുന്ന ജലത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തിനനുസരിച്ച് പ്രതിലോമ വ്യതിവ്യാപനത്തിനുള്ള അർദ്ധതാര്യസ്തരങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു.

ഉദാഹരണ പ്രശ്നം -6 :

400K താപനിലയിൽ 1.5 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു ലീനം, തക്കലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുന്നു. ശേഷം ഈ ലായനിയെ 1.5 ലിറ്റർ നേർപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം 0.3 എന്നിരിക്കട്ടെ. ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക.

$$\text{മോളാർ മാസ്സ്} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മാസ്സ്} \times RT}{\text{വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം} \times \text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം}}$$

$$= \frac{1.5 \times 8.314 \times 10^{-2} \times 400}{0.3 \times 1.5}$$

$$= 110.85 \text{ ഗ്രാം } mol^{-1}$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

13) ഒരു ലിറ്റർ ഗ്ലൂക്കോസ് ലായനി ($C_6H_{12}O_6$) 6 g L^{-1} യൂറിയ (NH_2CONH_2) യുമായി ഐസോടോണിക് ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഉള്ള ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ മാസ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക ?

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 57 4/28/2022 10:58:05 AM

9.11 അസാധാരണ മോളാർ മാസ്സ്

പരീക്ഷണം മുഖേന കണ്ടറിയപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കൃത്യമായി കണക്കാക്കാൻ സാധിക്കും. ഈ രീതിയിൽ, ലായനി വളരെ നേർത്തതാണെന്നും, ലായനിയിലെ ലീനം വിഘടിക്കുകയോ, സംയോജിക്കുകയോ ഇല്ലെന്നും സങ്കൽപ്പിക്കുക.

ഉയർന്ന ഗാഢതയുള്ള ലായനിയിൽ, ലീനം, ലായകത്തിന്റെ ഇന്ററാക്ഷൻ മുഖ്യപങ്ക് വഹിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ഇത് കണക്കുകൂട്ടിയ കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നു. അതുപോലെ, ലീന തന്മാത്രകൾ വിഘടിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ സംയോജിക്കൽ കാരണമായി ലായനിയിൽ ഉള്ള ലീന പദാർത്ഥങ്ങളുടെ എണ്ണം വ്യത്യസ്തപ്പെടും. ഈ കാരണങ്ങളും അളവിടപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങളുടെ മൂല്യത്തെ ബാധിക്കുന്നു. ഇത്തരം ലായനികളിൽ, ലീനത്തിന്റെ കണക്കിടപ്പെട്ട മോളാർമാസ്സിന്റെ മൂല്യം യഥാർത്ഥ മോളാർ മാസ്സിന്റെ മൂല്യത്തിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട്. ഇതിനെ അസാധാരണ മോളാർ മാസ്സ് എന്നു പറയുന്നു.

ലീന തന്മാത്രകളുടെ വിഘടിക്കൽ / സംയോജിക്കൽ:

സാധാരണയായി, കണക്കിടപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങളിൽ നിന്നും മോളാർ മാസ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുമ്പോൾ, ലീന തന്മാത്രകൾ വിഘടിക്കുകയോ സംയോജിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ലെന്ന് കരുതുന്നു. ചില ലായകങ്ങളിൽ, ലീനതന്മാത്രകൾ സംയോജിച്ച് ടൈമർ ആയോ ട്രൈമർ ആയോ മാറുന്നു. ഇത് ലായനിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ആകെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയ്ക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി കണക്കിടപ്പെട്ട മോളാർ മാസ്സ്, യഥാർത്ഥ മോളാർ മാസ്സിനെക്കാൾ അധികമായി കാണപ്പെടുന്നു. ബെൻസിനിൽ ലയിച്ച അസിറ്റിക് അമ്ലത്തിന്റെ ലായനി എടുക്കാം. അസിറ്റിക് അമ്ലം, തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്നു. (ചിത്രം 9.9) മാത്രമല്ല ഇത് ടൈമാറായി കാണപ്പെടുന്നു എന്നുള്ളതും നേരത്തെ വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

$$2CH_3COOH \rightarrow (CH_3COOH)_2$$

കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കിടപ്പെട്ട അസിറ്റിക് അമ്ലത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് ഏകദേശം 120 g mol^{-1} ഇത് യഥാർത്ഥ മോളാർ മാസ്സിന്റെ രണ്ട് മടങ്ങാണ് (60 ഗ്രാം mol^{-1}).

KCl അല്ലെങ്കിൽ NaCl പോലുള്ള ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ, അവയുടെ ജലീല ലായനിയിൽ പൂർണ്ണമായി, അയോണുകളായി പിരിയുന്നു. ഇത് ലായനിയിലുള്ള ആകെ അയോണുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇത്തരം ലായനികളുടെ, കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കിടപ്പെട്ട മോളാർമാസ്സ്, യഥാർത്ഥ മോളാർ മാസ്സിനെക്കാൾ കുറവായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് NaCl അതിന്റെ ജലീല ലായനിയിൽ Na^+ മറ്റും Cl^- അയോണുകളായി പിരിയുന്നു.

$$NaCl\ (s) \rightarrow Na^+\ (aq) + Cl^-\ (aq)$$

ഒരു മോൾ (58.4 g) NaCl ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് വിഘടിച്ച് 1 മോൾ Na^+ അയോണും 1 മോൾ Cl^- അയോണും നൽകുന്നു. ആയതിനാൽ ലായനിയിൽ 2 മോൾ പാർട്ടിക്കിൾസ് കാണപ്പെടുന്നു. അതായത് കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങളുടെ മൂല്യങ്ങൾ പ്രതീക്ഷിച്ച മൂല്യത്തെക്കാൾ രണ്ട് മടങ്ങായിരിക്കും.

വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ

ലീനതന്മാത്രകൾ വിഘടിക്കുകയോ സംയോജിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ കണക്കിടപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങൾ കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യും എന്നത് എന്ന് നാം പഠിച്ചു. ഈ വ്യത്യാസം, വിഘടനം / സംയോജനത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. ലായനിയിൽ ലീനത്തിന്റെ വിഘടനത്തിന്റെയോ സംയോജനത്തിന്റെയോ അളവ് കണക്കിടാൻ വാന്റ് ഹോഫ് 'i' എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ടു വന്നു. ഇതാണ് വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നത്. വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ 'i' ഇങ്ങനെ നിർവ്വചിക്കാം. ലീനത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ മോളാർ മാസ്സിനും കണക്കിടപ്പെട്ട മോളാർ മാസ്സിനും ഉള്ള അനുപാതം ആകുന്നു. ഇവിടെ അസാധാരണ മോളാർമാസ്സ് എന്നത് പരീക്ഷണം മുഖേന കണക്കിടപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ലഭിക്കുന്നു.

$$i = \frac{\text{സാധാരണ (യഥാർത്ഥ) മോളാർ മാസ്സ്}}{\text{അസാധാരണ (അളവിടപ്പെട്ട) മോളാർമാസ്സ്}}$$

$$= \frac{\text{അളവിടപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങൾ}}{\text{കണക്കിടപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങൾ}}$$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 58 4/28/2022 10:58:05 AM

ബെൻസിനിൽ അസിറ്റിക് അമ്ലം ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ കണക്കിടപ്പെട്ട വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ മൂല്യം 0.5 മാത്രമല്ല Nacl ജലീല ലായനിക്ക് ഇതിന്റെ മൂല്യം 2. വിഘടിക്കൽ / സംയോജിക്കൽ അനുപാതങ്ങളെ വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ (i) ഉപയോഗിച്ച് താഴെ പറയുന്ന സമവാക്യത്തിൽ ബന്ധപ്പെടുത്താം

$$\alpha_{\text{വിഘടിക്കൽ}} = \frac{i-1}{n-1}$$

(ഇവിടെ, n-ഒരു തന്മാത്ര വിഘടിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന അയോണുകളുടെ എണ്ണം)

$$\alpha_{\text{സംയോജനം}} = \frac{(1-i)n}{n-1}$$

(ഇവിടെ, n - സംയോജനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ലീന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം.

നാല് കോളിഗേറ്റിവ് ഗുണങ്ങളെയും ലീനത്തിന്റെ ഗാഢതയെ ബന്ധപ്പെടുത്തി വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടറുമായി ചേർത്ത് ഇപ്രകാരം എഴുതാവുന്നതാണ്.

ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ്

$$= \frac{p^{o}_{\text{ലായകം}} - p_{\text{ലായനി}}}{p^{o}_{\text{ലായകം}}} = i\,\frac{n_{\text{ലീനം}}}{n_{\text{ലായകം}}}$$

തിളനിലയുടെ ഉയർച്ച,

$$\Delta T_b = iK_b m$$

ഉയറയൽ നിലയുടെ ചരിവ്,

$$\Delta T_f = iK_f m$$

വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം,

$$\pi = i\,\frac{w_{\text{ലീനം}}}{V}\,\frac{RT}{M_{\text{ലീനം}}}$$

വിഘടിക്കുകയും സംയോജിക്കുകയും ചെയ്യാത്ത ലീനത്തിന്റെ വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ 1 (i = 1) ആകുന്നു. മോളാർ മാസ്സ്, യഥാർത്ഥ മോളാർ മാസ്സുമായി അടുത്തിരിക്കുന്നു.

സംയോജനം ചെയ്ത് ഉയർന്ന ഒലിഗോമർ ആയി രൂപം കൊള്ളുന്ന ലീനങ്ങളിൽ, വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ ഒന്നിനെക്കാൾ കുറവാണ് (i <1) അളവിടപ്പെട്ട മോളാർ മാസ്സ്, സാധാരണ മോളാർ മാസ്സിനെക്കാൾ അധികമാണ്.

വിഘടിച്ച് അയോണുകളായി മാറുന്ന ലീനങ്ങളിൽ വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ ഒന്നിനെക്കാൾ അധികമാണ് (i > 1) അളവിടപ്പെട്ട മോളാർ മാസ്സ് സാധാരണ മോളാർ മാസ്സിനെക്കാൾ കുറവാണ്.

ഉദാഹരണ പ്രശ്നം - 7

200 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 1ഗ്രാം NaCl ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ 0.24K ഉറയൽ നില ചരിവ് ഉണ്ടാകുന്നു. വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ കണക്കാക്കുക. മോളാർ ഉറയൽനില ചരിവ് സ്ഥിരാംഗ മൂല്യം 1.86 K Kg mol^{-1}

ലീനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ്

$$= \frac{1000 \times K_f \times \text{NaCl ന്റെ മോളാർ മാസ്സ്}}{\Delta T_f \times \text{ലായകത്തിന്റെ മാസ്സ്}}$$

$$= \frac{1000 \times 1.86 \times 1}{0.24 \times 200}$$

$$= 38.75 \text{ഗ്രാം } mol^{-1}$$

$$= 38.75 \text{ ഗ്രാം } mol^{-}$$

സിദ്ധാന്തിക പരമായി NaCl ന്റെ മോളാർ മാസ്സ് =

$$i = \frac{\text{സിദ്ധാന്തിക മോളാർ മാസ്സ്}}{\text{പരീക്ഷണ മോളാർ മാസ്സ്}} = \frac{58.5}{38.75}$$

$$= 1.50$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

14. $-0.68^{\circ}C$ ൽ 0.2 m KCl ന്റെ ജലീല ലായനി ഘനീഭവിക്കുകയാണെങ്കിൽ വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ കണക്കാക്കുക. ജലത്തിന്റെ k_f മൂല്യം 1.86 K kg mol^{-1}.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 59 4/28/2022 10:58:05 AM

പാഠ സംഗ്രഹം

- ഒരു ലായനി എന്നുപറയുന്നത് രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാതെ തുല്യമായി ചേർന്ന് കിട്ടുന്ന ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ്. അധിക അളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഘടകം ലായകം എന്നും കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഘടകം ലീനം എന്നും വിളിക്കുന്നു.

- ലായനികൾ തയ്യാറാക്കുമ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന വ്യത്യസ്തങ്ങളായ ഗാഢത യൂണിറ്റുകൾ ഫോർമാലിറ്റി, മൊലാലിറ്റി, നോർമാലിറ്റി, മൊലാരിറ്റി, മോൾ ഭിന്നം, %w/w ലായനി. %w/v ലായനി, %v/v ലായനി എന്നിവയാണ്. ലീനത്തിന്റെ അളവ് വളരെ കുറവായിരുന്നാൽ ppm ൽ ഗാഢതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

- സ്റ്റാൻഡേർഡ് ലായനി തയ്യാറാക്കി ഗാഢതയ്ക്കനുസരിച്ച് ആവശ്യാനുസരണം നേർപ്പിക്കുന്നു. (പ്രായോഗ്യ ലായനി). ഇപ്രകാരം ചെയ്യുന്നത്, അളവെടുക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പിഴകൾ തടുക്കാൻ മാത്രമല്ല ലായനിയുടെ സ്ഥിരതയും ഗുണവും നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

- 100 ഗ്രാം ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പൂരിത ലായനിയിലെ ലീനത്തിന്റെ അളവിനെ ലേയത്വം എന്നുപറയുന്നു. ഒരു ലീനത്തിന്റെ ലായകത്തിലുള്ള ലേയത്വം, ആ ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും സ്വഭാവത്തെയും താപനിലയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ഒരു വാതകത്തിന്റെ ലേയത്വം ദ്രാവകത്തിൽ, ആ വാതകത്തിന്റെയും ദ്രാവകത്തിന്റെയും സ്വഭാവം, വ്യൂഹത്തിന്റെ താപനില, വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ഒരു വാതകത്തിന്റെദ്രാവകത്തിൽ ഉള്ള ലേയത്വത്തിൽ മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവത്തെക്കുറിച്ച് ഹെൻറി നിയമത്തിൽ പറയുന്നു. ഇപ്രകാരം നിർവ്വചിക്കുന്നു. ഒരു കുറിപ്പിട്ട താപനിലയിൽ, വാതകത്തിന്റെ ദ്രാവകത്തിലുള്ള ലേയത്വം എന്നത് വാതകത്തിന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദവുമായി നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

- ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിൽ, ദ്രാവകം അതിന്റെ ബാഷ്പവുമായി സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദത്തെ ആ ദ്രാവകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം എന്നു പറയുന്നു. റൗൾട്ട് നിയമം അനുസരിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനമുള്ള ഒരു ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം എന്നത് അതിലെ ലായകത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നവുമായി നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. ഇവിടെ അനുപാത സ്ഥിരാംഗം ശുദ്ധ ലായകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം ആകുന്നു (X_A).

- ഒരു ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം റൗൾട്ട് നിയമത്തിലെ ബാഷ്പമർദ്ദത്തെക്കാൾ അധികമായിരുന്നാൽ ആ ലായനി റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നും പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, എതിൽ ആൾക്കഹോൾ & സൈക്ലോഹെക്സേൻ.

- ഒരു ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം റൗൾട്ട് നിയമം പറയുന്ന ബാഷ്പ മർദ്ദത്തെക്കാൾ കുറവായിരുന്നാൽ, ആ ലായനി റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നും നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് അസിറ്റോൺ & ക്ലോറോഫാം.

- ഒരാ ലായനിയുടെ കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നത് ഒരു ലായനിയുടെ ലീനത്തിന്റെ എണ്ണം മാത്രം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുകയും സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിക്കാത്തതുമാണ്. അത്തരം ഗുണങ്ങൾ ആകുന്നു

- (a) ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ്: എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ഒരു ലീനം ചേർക്കപ്പെടുമ്പോൾ, ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം ലായകത്തിന്റെ ബാഷ്പമർദ്ദത്തെക്കാൾ കുറയുന്നു എന്ന് നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിച്ച് ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് എന്നത് ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നത്തിന് സമമാണ്.

- (b) തിളനിലയുടെ ഉയർച്ച ΔT_b: ലായനി, ലായകത്തേക്കാൾ അധിക താപനിലയിൽ തിളക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണം ലായനിയുടെ ബാഷ്പമർദ്ദം കുറയുന്നതാണ്. ലായകത്തിന്റെ ബാഷ്പമർദ്ദം അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തേക്കാൾ കുറയുമ്പോൾ തിളനില വർദ്ധിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 60 4/28/2022 10:58:05 AM

- (c) ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് : ഒരു ലായനിയുടെ ഉറയൽ നില ലായകത്തിന്റെ ഉറയൽ നിലയെക്കാൾ കുറയുന്നു. ഖരവും ദ്രവവും ഒരേ ബാഷ്പമർദ്ദത്തിൽ കാണപ്പെടുമ്പോൾ ഉള്ള താപനില ലായകത്തിന്റെ താപനിലയേക്കാൾ കുറയുന്നു.

- (d) വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം : ഒരു അർദ്ധതാര്യ സ്തരം കൊണ്ട് വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു നേർത്ത ലായനിയിൽ നിന്നും ലായക തന്മാത്രകൾ, ഗാഢത കൂടിയ ലായനിയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നപ്രതിഭാസത്തെവ്യതിവ്യാപനംഎന്നു പറയുന്നു.

- വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം (π) വ്യതിവ്യാപനത്തെ തടുക്കുവാൻ പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദ്ദം വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം എന്നു പറയുന്നു.

- അസാധാരണ കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങൾ

- ഒരു ലായനിയിൽ ലീനം വിഘടിക്കുകയോ സംയോജിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ അസാധാരണ കോലിഗേറ്റീവ് ഗുണങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഒരു ലായകത്തിൽ ലീനത്തിന്റെ വിഘടനം അല്ലെങ്കിൽ സംയോജനത്തെക്കുറിച്ച് പരിണാത്മകമായി വാന്റ് ഹോഫ് വിശദീകരിക്കുന്നു.

മൂല്യ നിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക.

1. 250 ഗ്രാം ജലത്തിൽ, 1.8 ഗ്രാം ഗ്ലൂക്കോസ് ലയിപ്പിച്ച് കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ മൊലാലിറ്റി

   a) 0.2 M b) 0.01 M

   c) 0.02 M d) 0.04 M

2. താപനിലയെ ആശ്രയിക്കാത്ത ഗാഢത യൂണിറ്റ് തിരഞ്ഞെടുക്കുക

   a) മൊലാലിറ്റി b) മൊരാരിറ്റി

   c) മോൾ ഭിന്നം d) (a) യും (c) യും

3. വയറ്റിൽ ഉണ്ടാകുന്ന നേർത്ത HCl അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഉപയോഗിച്ച് ഉദാസീനികരിക്കാം

   $Al(OH)_3 + 3HCl\ (aq) \rightarrow AlCl_3 + 3\ H_2O$

   21 മി.ലി വ്യാപ്തമുള്ള 0.1 M HCl ഉദാസിനീകരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ 0.1 M $Al(OH)_3$ ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം ?

   a) 14 മി.ലി b) 7 മി.ലി

   c) 21 മി.ലി d) ഇവയൊന്നുമല്ല

4. വായുവിൽ ഉള്ള നൈട്രജന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദം 0.76 atm മറ്റും 300K താപനിലയിൽ ഇതിന്റെ ഹെൻറി നിയമസ്ഥിരാങ്ക മൂല്യം 7.6×10^4 atm 300K താപനിലയിൽ വായുവിനെ ജലത്തിലൂടെ കുമിളകളായി കടക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ലായനിയിൽ, നൈട്രജന്റെ മോൾ ഭിന്നത്തിന്റെ മൂല്യം എത്ര ?

   a) 1×10^{-4} b) 1×10^{-6}

   c) 2×10^{-5} d) 1×10^{-5}

5. 350 K താപനിലയിൽ നൈട്രജൻ വാതകം ജലത്തിൽ ലയിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ ലേയത്വത്തിന്റെ ഹെൻറി നിയമ സ്ഥിരാങ്ക മൂല്യം എന്നത് 8×10^4 atm. വായുവിലുള്ള നൈട്രജന്റെ മോൾ ഭിന്നം 0.5. വായുവിലുള്ള നൈട്രജൻ 10 മോൾ ജലത്തിൽ 350K താപനിലയിലും 4 atm മർദ്ദത്തിലും ലയിക്കുമ്പോൾ ഉള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണം

   a) 4×10^{-4} b) 4×10^4

   c) 2×10^{-2} d) 2.5×10^{-4}

6. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ആദർശ ലായനികൾക്ക് യോജിക്കുന്നത് ?

   a) $\Delta H_{\text{ചേർക്കൽ}} = 0$

   b) $\Delta U_{\text{ചേർക്കൽ}} = 0$

   c) $\Delta P = P_{\text{അളന്നത്}} - P_{\text{റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിച്ച് കണക്കാക്കിയത്}} = 0$

   d) $\Delta G_{\text{ചേർക്കൽ}} = 0$

7. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ ഹെൻറി നിയമ സ്ഥിരാങ്ക മൂല്യം കുറവായിട്ടുള്ള വാതകം?

   a) N_2 b) He

   c) CO_2 d) H_2

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 61 4/28/2022 10:58:05 AM

8. ഒരു ആദർശദ്രവയാങ്ക ലായനിയുടെ ശുദ്ധ ലായക ഘടകങ്ങളായ 1, 2 ന്റെ ബാഷ്പമർദ്ദം P_1, P_2 എന്നിരിക്കിട്ട x_1 ഘടകം 1 ന്റെ മോൾ ഭിന്നമാണെങ്കിൽ ഘടകം 1, 2 ചേർന്ന് കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ ആകെ മർദ്ദം എന്നത്

a) $P_1 + x_1 (P_2 - P_1)$

b) $P_2 - x_1 (P_2 + P_1)$

c) $P_1 - x_2 (P_1 - P_2)$

d) $P_1 + x_2 (P_1 - P_2)$

9. ഒരു ലായനിയുടെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം എന്നത് (π)

a) $\pi = nRT$ b) $\pi V = nRT$

c) $\pi RT = n$ d) ഇവയൊന്നുമല്ല

10. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ദ്രവയാങ്ക ലായനി മിശ്രിതത്തിൽ റൗൾട്ട്സ് നിയമത്തിൽ നിന്നും പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം നൽകുന്നത് ?

a) അസിറ്റോൺ + ക്ലോറോഫാം

b) ജലം + നൈട്രിക് അമ്ലം

c) HCl + ജലം

d) എതനോൾ + ജലം

11. രണ്ട് വാതകങ്ങൾ A, B എന്നിവയുടെ ഹെൻറി നിയമ സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ x മറ്റും y എന്നിരിക്കട്ടെ A യോട് B യുടെ മോൾ ഭിന്ന അനുപാതം 0.2. ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന B, A യുടെ മോൾ ഭിന്ന അനുപാതം

a) $\frac{2x}{y}$ b) $\frac{y}{0.2x}$

c) $\frac{0.2x}{y}$ d) $\frac{5x}{y}$

12. 100°C താപനിലയിൽ, 100 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 6.5 ഗ്രാം ലീനം ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 732മി.മീ. $K_b = 0.52$, ആണെങ്കിൽ ആ ലായനിയുടെ തിളനില മൂല്യം

a) 102°C b) 100°C

c) 101°C d) 100.52°C

13. റൗൾട്ട് നിയമമനുസരിച്ച് ഒരു ലായനിയുടെ ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് - ന് സമം

a) ലായകത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

b) ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

c) ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം

d) ലായകത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം

14. ഒരേ താപനിലയിൽ, താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ലായനികളിൽ ഐസോട്ടോണിക് ജോഡി ഏത്?

a) 0.2 M $BaCl_2$, 0.2M യൂറിയ

b) 0.1 M ഗ്ലൂക്കോസ്, 0.2 M യൂറിയ

c) 0.1 M NaCl, 0.1 M K_2SO_4

d) 0.1 M Ba $(NO_3)_2$, 0.1 M Na_2 SO_4

15. ഒരു നോൺ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ എംപിരിക്കൽ ഫോർമുല CH_2O. 0.025M ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തെ അതേ താപനിലയിൽ 6 ഗ്രാം X ന്റെ ലായനിക്കും ഉണ്ടെങ്കിൽ X ന്റെ മോളിക്കുലാർ ഫോർമുല എന്ത്?

a) $C_2H_4O_2$ b) $C_8H_{16}O_8$

c) $C_4H_8O_4$ d) CH_2O

16. ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ, ഓക്സിജൻ ചേർന്ന ജലത്തിന്റെ K_H മൂല്യം 4×10^4 atm വായുവിൽ ഓക്സിജന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദം 0.4 atm എങ്കിൽ ലായനിയിലെ ഓക്സിജന്റെ മോൾ ഭിന്നം

a) 4.6×10^3 b) 1.6×10^4

c) 1×10^{-5} d) 1×10^5

17. 1.25M സൽഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിന്റെ നോർമാലിറ്റി

a) 1.25 N b) 3.75 N

c) 2.5 N d) 2.25 N

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 62 4/28/2022 10:58:06 AM

18. രണ്ട് ദ്രവങ്ങൾ X മറ്റും Y ചേർക്കുമ്പോൾ മിത മായ ഉഷ്ണമുള്ള ലായനി ലഭിക്കുന്നു. ഇത്തരം ലായനി

a) ആദർശ ലായനി

b) ആദർശ ലായനി, റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നും പോസിറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കു ന്നു.

c) ആദർശ ലായനി, റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നും നെഗറ്റീവ് വ്യതിച ലനം കാണിക്കുന്നു

d) അനാദർശ ലായനി, റൗൾട്ട് നിയമതത്തിൽ നിന്നും നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്നു

19. ജലത്തിൽ പഞ്ചസാര ലായനിയുടെ ബാഷ് പമർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് 3.5×10^{-3} ആകുന്നു. ഈ ലായനിയിലെ ജല ത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

a) 0.0035 b) 0.35

c) 0.0035 / 18 d) 0.9965

20. 92 ഗ്രാം ടൊല്യൂവിന്റെ ബാഷ്പമർദ്ദത്തെ 90% ആയി കുറയ്ക്കാൻ അതിൽ ലയിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനത്തിന്റെ മാസ്സ് (മോളാർ മാസ്സ് 80 g mol^{-1})

a) 10 ഗ്രാം b) 20 ഗ്രാം

c) 9.2 ഗ്രാം d) 8.89 ഗ്രാം

21. ഒരു ലായനിയുടെ ഗാഢതയ്ക്ക് (ഗാഢത യൂണിറ്റ് mol L^{-1}) എതിരായ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തിന്റെ (π) ഗ്രാഫിൽ നേർ രേഖ ലഭി ക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ചരിവ് 310R ഇവിടെ 'R' എന്നത് വാതക സ്ഥിരാങ്കം. വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം അളക്കപ്പെടുന്ന താപനിലയുടെ മൂല്യം

a) 310×0.082 K b) 310°C

c) 37°C d) $\frac{310}{0.082}$ K

22. 200 മി.ലി പ്രോട്ടീൻ ജലീല ലായനിയിൽ 1.26 ഗ്രാം പ്രോട്ടീൻ ഉണ്ട്. 300K താപനിലയിൽ ഈ ലായനിയുടെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദത്തിന്റെ മൂല്യം 2.52×10^{-3} bar എന്ന് പ്രോട്ടീന്റെ മോളാർ മാസ്സ് എത്ര? (R = 0.083 L bar mol^{-1} K^{-1})

a) 62.22 Kg mol–1 b) 12444ഗ്രാം mol^{-1}

c) 300 ഗ്രാം mol^{-1} d) ഇവ ഒന്നുമല്ല.

23. വീര്യം കൂടിയ ബേരിയം ഹൈഡ്രോക്സൈ ഡിന്റെ നേർത്ത ജലീല ലായനിയുടെ വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ (i) മതിപ്പ് (NEET)

a) 0 b) 1

c) 2 d) 3

24. 10% W/Wഗാഢതയുള്ള NaOH ജലീല ലായനിയുടെ മൊലാലിറ്റി എത്ര ?

a) 2.778 b) 2.5

c) 10 d) 0.4

25. ഒരു ലായനിയിൽ 'n' ലീന തന്മാത്രകൾ ചേരു മ്പോൾ സംയോജനാനുപാതത്തിന്റെ ശരിയായ സമവാക്യം

a) $\alpha = \frac{n(i-1)}{n-1}$ b) $\alpha^2 = \frac{n(1-i)}{(n-1)}$

c) $\alpha = \frac{n(i-1)}{1-n}$ d) $\alpha = \frac{n(1-i)}{n(1-i)}$

26. താഴെ പറയുന്നതിൽ ജലീല ലായനികളിൽ ഉയർന്ന തിളനില ഉള്ളത് ?

a) 0.1M KNO_3 b) 0.1 MNa_3PO_4

c) 0.1 M $BaCl_2$ d) 0.1 M K_2SO_4

27. ജലത്തിന്റെ ഉറയൽ നില ചരിവ് സ്ഥിരാങ്ക ത്തിന്റെ മൂല്യം 1.86° K $Kgmol^{-1}$. 45ഗ്രാം ജല ത്തിൽ, 5 ഗ്രാം Na_2SO_4 ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഉറ യൽ നിലയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചരിവ് 3.64°C ന്റെ വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ മൂല്യം Na_2SO_4

a) 2.50 b) 2.63

c) 3.64 d) 5.50

28. തുല്യ മോളാർ NaCl മറ്റും KCl ലായനികൾ തയ്യാറാക്കപ്പെട്ടു NaCl ലായനിയുടെ ഉറയൽ നില –2°C എങ്കിൽ KCl ലായനിയുടെ പ്രതീ ക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന ഉറയൽ നില

a) –2°C b) – 4°C

c) – 1°C d) 0°C

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 63 4/28/2022 10:58:07 AM

29. വാന്റ് ഹോഫ് ഫാക്ടർ മൂല്യം 0.54 ഉള്ള ബെൻസീനിൽ, ഫിനോൾ തന്മാത്രകൾ ടൈമർ ആകുന്നു. സംയോജനാനുപാതം എത്ര ?

a) 0.46 b) 92

c) 46 d) 0.92

30. പ്രസ്താവന : ഒരു ആദർശ ലായനി റൗൾട്ട് നിയമത്തിന് വിധേയമാകുന്നു

കാരണം : ഒരു ആദർശ ലായനിയിൽ ലായകം -ലായകം ഇന്ററാക്ഷൻ, ലീനം-ലീനം ഇന്ററാക്ഷൻ എന്നിവ ലീനം-ലായകം ഇന്ററാക്ഷന് സമമാണ്.

a) പ്രസ്താവന, കാരണം രണ്ടും ശരി. മാത്രമല്ല കാരണം, പ്രസ്താവനയ്ക്കുള്ള ശരിയായ വിവരണമാണ്.

b) പ്രസ്താവന, കാരണം രണ്ടും ശരി. പക്ഷേ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്കുള്ള ശരിയായ വിവരണമല്ല

c) പ്രസ്താവന ശരി കാരണം തെറ്റ്

d) പ്രസ്താവന, കാരണം രണ്ടും ശരി

II. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ചുരുക്കമായ രീതിയിൽ ഉത്തരം എഴുതുക.

31. നിർവ്വചിക്കുക (i) മോലാലിറ്റി (ii) നോർമാലിറ്റി

32. ദ്രാവകത്തിന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം എന്നാലെന്ത്?

ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ ആപേക്ഷികമായ കുറവ് എന്നാൽ എന്ത്?

33. ഹെൻറി നിയമം നിർവ്വചിച്ച് വിശദീകരിക്കുക

34. റൗൾട്ട് നിയമം എഴുതുക. എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകാത്ത ലീനത്തെ ലായകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഏർപ്പെടുന്ന ബാഷ്പ മർദ്ദത്തിന്റെ കുറവ് കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള സമവാക്യം ആവിഷ്ക്കരിക്കുക.

35. മോളാർ ചരിവ് സ്ഥിരാങ്കം എന്താണ്? ഇത് ലീനത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുണ്ടോ?

36. വ്യതിവ്യാപനം എന്നാൽ എന്ത്?

37. "ഐസോടോണിക് ലായനികൾ" എന്ന പദം നിർവ്വചിക്കുക.

38. 'A' എന്ന ഖരപദാർത്ഥം അതിന്റെ മൂന്ന് ലായനികൾ (1) പൂരിത ലായനി (2) അപൂരിത ലായനി (3) സൂപ്പർ പൂരിത ലായനി ഇവയിൽ ഏത് ലായനി ഏത് തരം എന്ന് എങ്ങനെ കണ്ടുപിടിക്കാം?

39. ലേയത്വത്തിൽ മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവത്തെ കുറിച്ച് എഴുതുക.

40. 12 M ഗാഢതയുള്ള ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലത്തിന്റെ ഒരു ലായനിയുടെ സാന്ദ്രത 1.2 gL^{-1} അതിന്റെ ഗാഢത മൊലാലിറ്റിയിൽ കണക്കാക്കുക

41. 370.28 K താപനിലയിൽ 0.25 M ഗ്ലൂക്കോസ് ലായനിയിൽ ഏകദേശം രക്തത്തിനു സമമായ വ്യതിവ്യാപനം നടക്കുന്നു. രക്തത്തിന്റെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം എന്ത് ?

42. 7.5 ഗ്രാം ഗ്ലൈസിൻ (NH_2-CH_2 -COOH) 500 ഗ്രാം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ മൊലാലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക.

43. 100 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 10 ഗ്രാം മെതനോൾ (CH_3OH), 200 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 20 ഗ്രാം എതനോൾ (C_2H_5OH). മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ലായനികളിൽ കുറവായ ഉറയൽ നില ഉള്ള ലായനി ഏത്?

44. ഒരു ലിറ്റർ 10^{-4} M പൊട്ടാഷ്യം സൽഫേറ്റ് ലായനിയിലുള്ള ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണമെത്ര?

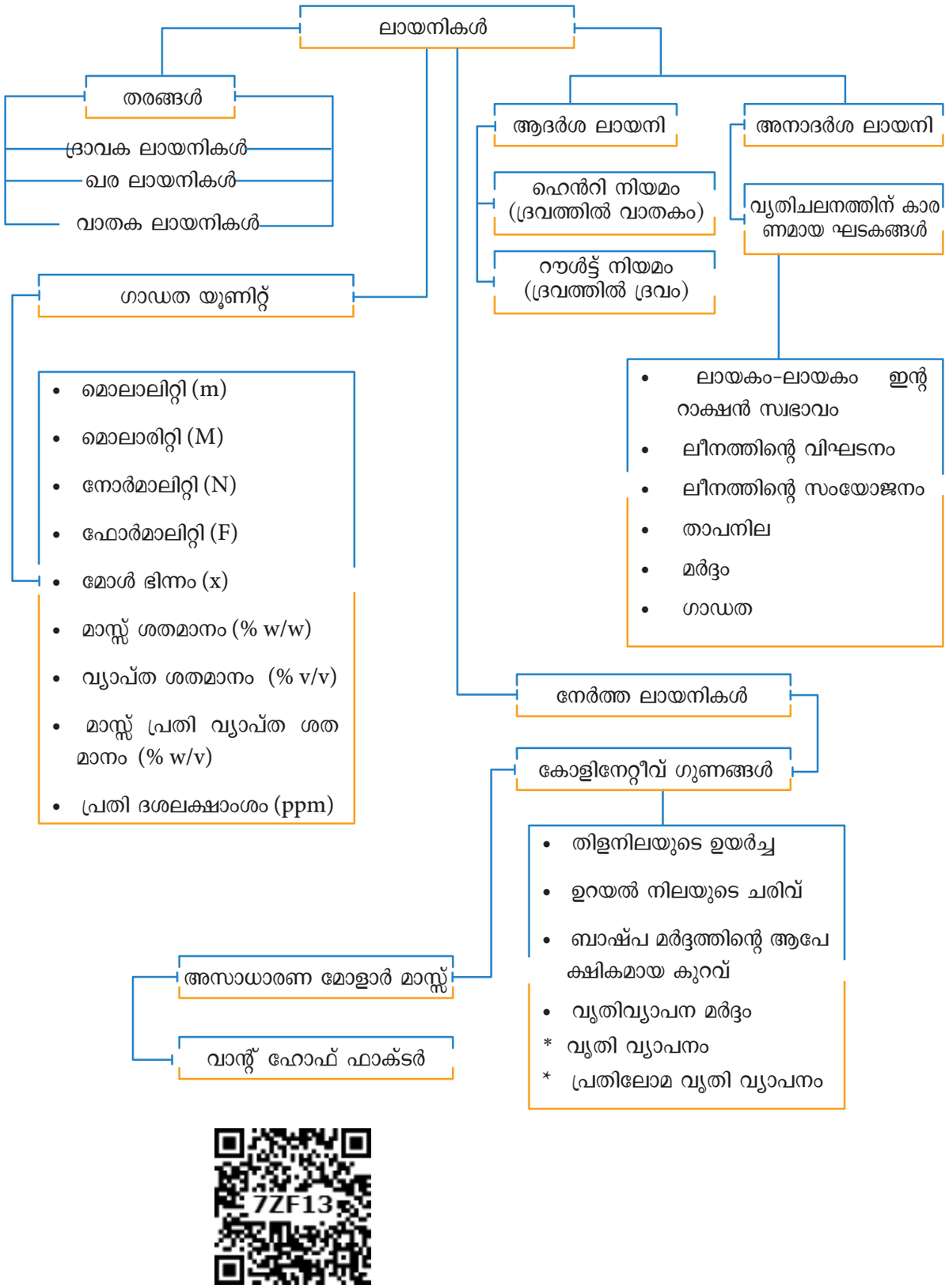
45. ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ബെൻസിലിൽ മിഥേൻ വാതകം ലയിക്കുമ്പോൾ ഹെൻറി നിയമ സ്ഥിരാങ്ക മൂല്യം $4.2x10^{-5}$ mm Hg. ഈ താപനിലയിൽ മീഥേന്റെ ലേയത്വം i) 750 mm Hg ii) 840 mm Hg എന്നീ മർദ്ദങ്ങളിൽ കണക്കാക്കുക

46. ഒരു നിശ്ചിത ലായനിക്ക് ഉറയൽ നിലയിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ചരിവ് 0.093^0C എന്ന് കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ലായനിയുടെ ഗാഢത മൊലാലിറ്റിയിൽ കണക്കാക്കുക. ജലത്തിന്റെ മൊലാൽ ഉറയൽ നില ചരിവ് മൂല്യം സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ മൂല്യം 1.86 KKg mol^{-1}

47. ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ, ശുദ്ധമായ ബെൻസീന്റെ ബാഷ്പ മർദ്ദം 640 mm Hg. 40 ഗ്രാം ബെൻസീനോടൊപ്പം 2.2 ഗ്രാം ആവിയാകാത്ത ലീനം ചേർക്കപ്പെടുന്നു. ഇപ്രകാരം ഉണ്ടായ ലായനിയുടെ ബാഷ്പമർദ്ദം 600 mm Hg ആണെങ്കിൽ ലിനത്തിന്റെ മോളാർ മാസ്സ് കണക്കാക്കുക? (C_6H_6)

11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 64 4/28/2022 10:58:07 AM

ആശയ ചിത്രം



11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 65 4/28/2022 10:58:07 AM

ഐ.സി.റ്റി കോർണർ

വ്യതി വ്യാപനം

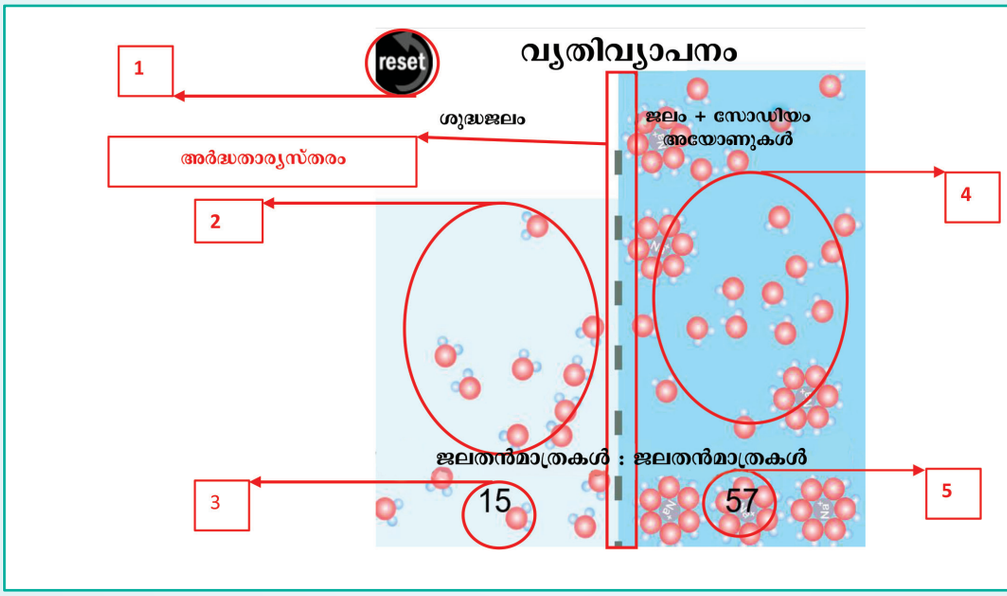
ഈ പ്രവർത്തന രീതി മുഖേന വ്യതിവ്യാപനം നടക്കുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് കാണുകയും അതിനെക്കുറിച്ചുള്ള വ്യക്തമായ ധാരണ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ദയവായി URL
https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/osmosis/content/index.html
പരിശോധിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ QR code സ്കാൻ ചെയ്യുക

CR9W2

ഘട്ടങ്ങൾ

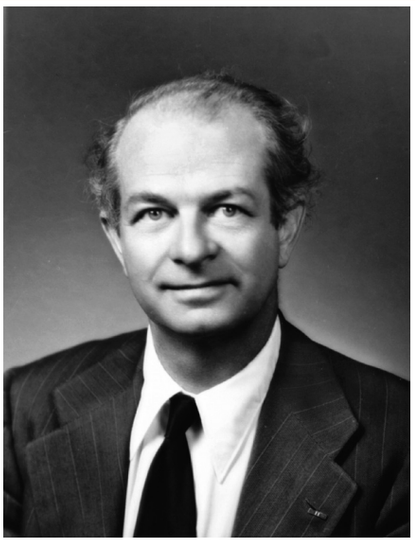
- ബ്രൗസർ തുറന്ന് തന്നിട്ടുള്ള URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. (അല്ലെങ്കിൽ) QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക.
- ഇപ്പോൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പോലെ ഒരു വെബ് പേജ് കാണാം.
- രണ്ട് കമ്പാർട്ടുമെന്റുകൾ ഒരു അർദ്ധതാര്യസ്തരം മുഖേന വേർപിരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ഇടതു വശം (Box 2) ൽ ശുദ്ധ ലായകം (ജലം) വലതു വശം ലായനി (ലീനം + ജലം) യും എടുത്തിട്ടുണ്ട്.
- രണ്ട് വശത്തുമുള്ള ലായക തന്മാത്രകളു (ജലം) ടെ എണ്ണം 3 ലും 5 ലും കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.
- ഇപ്പോൾ ജലതന്മാത്രകൾ ലായകത്തിന്റെ വശത്തു നിന്നും ലായനിയുടെ വശത്തേക്ക് നീങ്ങുന്നതു കാണാം. ഇതിന്റെ ഫലമായി രണ്ട് വശത്തും ജലതന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിൽ മാറ്റം വരുന്നു.
- ഈ പ്രതിഭാസം restart ചെയ്യാൻ box 1 ലെ reset ബട്ടൺ അമർത്തുക



11th Chemistry Vol-2 Chapter-9 Malayalam.indd 66 4/28/2022 10:58:07 AM

യൂണിറ്റ് 10

രാസ ബന്ധനം



ലിനസ് കാൾ പോളിംഗ്, അമേരിക്കൻ രസതന്ത്രജ്ഞനാണ്, ജൈവരസതന്ത്രജ്ഞൻ, സമാധാന പ്രവർത്തകൻ, എഴുത്തുകാരൻ, അധ്യാപകൻ എന്നീ നിലകളിൽ പ്രവർത്തിച്ച ഒരാളായിരുന്നു. രസതന്ത്രത്തിൽ അദ്ദേഹം നൽകിയ സംഭാവനയ്ക്ക് പുറമേ നിരവധി ജീവശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുമായും പ്രവർത്തിച്ചിട്ടുണ്ട്.

രാസ ബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചും സങ്കീർണ്ണമായ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഘടന വ്യക്തമാക്കുന്നതിനുള്ള പ്രയോഗത്തെക്കുറിച്ചും നടത്തിയ ഗവേഷണത്തിന് 1954 ൽ രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ച ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കഴിയും

- രാസ ബന്ധനത്തോടുള്ള കോസൽ-ലൂയിസ് സമീപനം വിവരിക്കുവാൻ
- അഷ്ടക നിയമം വിശദീകരിക്കുവാൻ
- ലഘു തന്മാത്രകളുടെ ലൂയിസ് ഘടനകൾ വരയ്ക്കുവാൻ
- വിവിധതരം ബന്ധനങ്ങളുടെ രൂപീകരണവും ബന്ധന പരമാത്രകളെ വിവരിക്കുവാൻ
- ലഘു തന്മാത്രകളുടെ അനുരൂപീകരണ ഘടനകൾ വരയ്ക്കുവാൻ
- സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങളിലെ ധ്രുവത വിശദീകരിക്കുന്നതിന് ഇലക്ട്രോൺ ഋണത എന്ന ആശയം പ്രയോഗിക്കുവാൻ
- VSEPR സിദ്ധാന്തം വിശദീകരിക്കുവാനും, ലഘു തന്മാത്രകളുടെ ഘടന പ്രവചിക്കുവാനും
- സഹസംയോജന ബന്ധനങ്ങളുടെ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സഹസംയോജതാ ബന്ധന സമീപനം വിശദീകരിക്കുവാൻ
- s, p & d ഓർബിറ്റാലുകൾ ഉൾപ്പെടുന്ന പലയിനം സങ്കരങ്ങൾ വിവരിക്കുവാനും ലഘു സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനകൾ വരയ്ക്കുവാൻ
- തന്മാത്ര ഓർബിറ്റൽ സിദ്ധാന്തത്തെ വിവരിക്കുവാൻ, ബന്ധനക്രമം കണക്കിടാൻ, H_2, O_2, N_2 CO,NO എന്നിവയുടെ കണിക ഗുണങ്ങൾ വിവരിക്കാൻ
- ലോഹീയ ബന്ധനത്തെ ചുരുക്കത്തിൽ വിവരിക്കാൻ.

10.1 ആമുഖം

വജ്രം വളരെ കഠിനമാണ്. അതേസമയം അതിന്റെ രൂപാന്തരമായ ഗ്രാഫൈറ്റ് വളരെ മൃദുവാണ്. ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ തുടങ്ങിയ വാതകങ്ങൾ ദ്വിഅറ്റോമികമാണ്. എന്നാൽ നിഷ്

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 67 4/28/2022 11:03:21 AM

ക്രിയവാതകങ്ങൾഏകഅറ്റോമികമാണ്.കാർബൺ ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ച് കാർബൺ ടെട്രാക്ലോ റൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് ദ്രാവകാവസ്ഥയിലും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്തതുമാണ്. സോഡിയം ക്ലോറിൻ ആറ്റവുമായി സംയോജിച്ച് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് എന്ന കട്ടിയുള്ളതും പൊട്ടുന്നതുമായ സംയുക്തംഉണ്ടാകുന്നു.ഇത്വെള്ളത്തിൽപെട്ടെന്ന് ലയിക്കുകയുംചെയ്യുന്നു.തന്മാത്രകളിലെആറ്റങ്ങൾ ക്കിടയിലുള്ള അന്യോന ക്രിയകളുടെ തരമാണ് ഇത്തരം നിരീക്ഷണങ്ങൾക്കുള്ള കാരണവും, ഇത്തരം അന്യോന ക്രിയയാണ്. ആറ്റങ്ങളെയും അയോണുകളെയും കൂട്ടി ചേർക്കുന്നതിനുള്ള കാര ണവും. ആറ്റങ്ങളെ/അയോണുകളെ ഒരു തന്മാത്ര യിൽ ചേർത്ത് നിർത്തുന്ന അന്തരാണവ ആകർഷക മായ ബലങ്ങളെ രാസ ബന്ധങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ചില സമ്മിശ്രങ്ങളിൽ മാത്രം ആറ്റങ്ങൾ സംയോജിച്ച് തന്മാത്രകളാകുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? ഉദാഹരണത്തിന് ഓക്സിജൻ ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിച്ച് വെള്ളം (H_2O) നൽകുകയും, കാർബ ണിനൊപ്പം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2) നൽകുകയുംചെയ്യുന്നു.കാർബൺഡൈഓക്സൈ ഡിന്റെ രൂപം രേഖീയമാണെങ്കിൽ ജലത്തിന്റേത് 'V' ആകൃതിയിലാണ്. രാസ ബന്ധനത്തിന്റെ തത്വങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അത്തരം ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽ കാൻ കഴിയും. രാസ ബനധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം വിശ ദീകരിക്കുന്നതിനായി വർഷങ്ങളായി വികസിപ്പിച്ചെ ടുത്തവിവിധസിദ്ധാന്തങ്ങളുംഅവയുടെതത്വങ്ങളും ഈ യൂണിറ്റിൽ നമുക്ക് വിശകലനം ചെയ്യാം.

10.1.1 രാസ ബന്ധനത്തോടുള്ള കോസൽ -ലൂയിസ് സമീപനം

രാസ ബന്ധനത്തിന് യുക്തിസഹജമായ ഒരു വിശദീകരണം 1916 ൽ കോസ്സലും-ലൂയിസും നൽകി. രാസ ബന്ധനത്തിനോടുള്ള അവരുടെ സമീ പനം മറ്റ് ആറ്റങ്ങളുമായി സംയോജിപ്പിക്കാനുള്ള പ്രവണതയോ, പ്രവണത ഇല്ലാത്ത കുലീന വാതക ങ്ങളുടെ നിഷ്ക്രിയത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള താണ്. പൂർണ്ണമായും പൂരിപ്പിച്ച ബാഹ്യതമ ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കാരണം കുലീന വാതക ങ്ങൾ സ്ഥിരതയുള്ളതാണെന്ന് അവർ നിർദ്ദേശിച്ചു. ഉൽകൃഷ്ഠ വാതകങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള മറ്റ് മൂലക ങ്ങൾ അവയുടെ ബാഹ്യതമ ഐല്ലിൽ നിന്ന് ഒന്നോ അതിലധികമോ ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുത്തി യോ, നേടുകയോ, പങ്കിടുകയോ ചെയ്തുകൊണ്ട് പൂർണ്ണമായും പൂരിപ്പിച്ച ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നേടാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, സോഡിയം ആറ്റം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുത്തി Na^+ അയോൺ ഉണ്ടാക്കുന്നു., ആ ഇലക്ട്രോണിനെ ക്ലോറിൻ സ്വീകരിച്ച് ക്ലോറൈഡ് അയോൺ ഉണ്ടാ കുന്നു (Cl^-) ഇത് കാരണം ഈ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കും അടുത്തുള്ള ഉഷ്ക്രഷ്ട വാതകത്തിന്റെ വിന്യാസം ലഭിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന അയോണുകൾ സ്ഥിതവൈദ്യുതാകർഷണ ബലത്താൽ കൂട്ടി ചേർ ക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ആകർഷണ ബലത്തെ രാസ ബന്ധനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കൂടുതൽ വ്യക്തമായി വൈദ്യുത സംയോജക ബന്ധം Na^+, Cl^- എന്ന് പറയുന്നു.

$$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$$
$$[Ne]\ 3s^1 \qquad\qquad [Ne]$$

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$
$$[Ne]\ 3s^2\ 3p^5 \qquad\qquad [Ar]$$

$$Na^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl$$

ദ്വിഅറ്റോമിക തന്മാത്രകളായ നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവ ഇലക്ട്രോണുകളെ തുല്യ മായി പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെയാണ് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നതെന്ന് ലൂയിസ് പ്രസ്താവിച്ചു. രാസ ബന്ധനത്തെയും, ആറ്റത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലുള്ള ഇലക്ട്രോണു കളെയും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതിനായി അദ്ദേഹം ലളിതമായ ഒരു പദ്ധതി അവതരിപ്പിച്ചു. അതിനെ (ലൂയിസ് ഡോട്ട് ഘടന) ലൂയിസ് പ്രതീകം എന്ന് വിളി ക്കുന്നു. ഈ അവതരണത്തിൽ ഒരു ആറ്റത്തിലെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളെ ആ ആറ്റത്തിന്റെ പ്രതീകത്തിനു ചുറ്റുമായി കുത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ നാല് സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളെ ആറ്റോമിക ചിഹ്നത്തിന്റെ നാല് വശങ്ങളിൽ ഓരോ ഡോട്ടുകളായി സൂചിപ്പിക്കുന്നു. തുടർന്ന് അഞ്ചാമത്തേത് മുതൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ ജോഡികളായി സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, നൈട്രജന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2$, $\mathbf{2s^2}$, $\mathbf{2p^3}$ ആണ്. ഇതിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ 5 ഇലക്ട്രോ ണുകളുണ്ട്. (സംയോജക ഷെൽ). നൈട്രജന്റെ ലൂയിസ് ഘടന ഇപ്രകാരമാണ്.



ചിത്രം 10.1 നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന

അതുപോലെ, കാർബണിന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും ലൂയിസ് ഡോട്ട് ഘടന ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന തുപോലെ വരയ്ക്കാം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 68 4/28/2022 11:03:21 AM



ചിത്രം 10.2 C ആറ്റത്തിന്റെയും O ആറ്റത്തിന്റെയും ലൂയിസ് ഘടന

ഇതിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായ ഒന്നാണ് ഹീലിയം, അതിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രമേ ഉള്ളു. അത് ഒരു ജോഡി ഡോട്ടുകളായി (ഡ്യൂയറ്റ്) പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.3 ഹീലിയം ആറ്റത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന

അഷ്ടക നിയമം

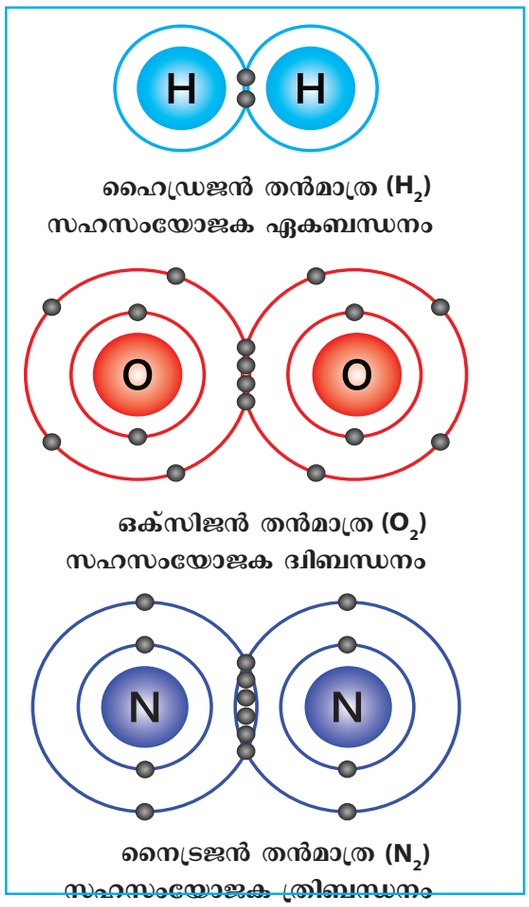
രാസ ബന്ധത്തിനോടുള്ള കോസൽ-ലൂയിസ് സമീപനം അഷ്ടക നിയമത്തിലേക്ക് നയിച്ചു. ഇതനുസരിച്ച് ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ കൈമാറ്റം ചെയ്യുകയോ പങ്കിടുകയോ ചെയ്യുന്നതിനാൽ രാസ ബന്ധനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന എല്ലാ ആറ്റങ്ങളും അവയുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ (സഹ സംയോജക ഷെൽ) 8 ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടുന്നു.

10.2 രാസ ബന്ധനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

ബന്ധപ്പെടുന്ന ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അന്യോന്യ ക്രിയയും സ്വഭാവവുമനുസരിച്ച് രാസബന്ധനങ്ങളെ തരംതിരിക്കാം. സഹസംയോജക ബന്ധങ്ങൾ, അയോണിക ബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയാണ് രാസ ബന്ധനങ്ങളുടെ രണ്ട് പ്രധാനപ്പെട്ട തരങ്ങൾ. സാധാരണയായി, ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു, അലോഹങ്ങൾ ചേർന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനം കാണപ്പെടുന്നു.

10.2.1 സഹസംയോജക ബന്ധനം:

എല്ലാ മൂലകങ്ങളും (ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ ഒഴികെ) സംയുക്തങ്ങളായോ, അല്ലെങ്കിൽ ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്രകളായോ ആയി മാറുന്നു എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ? ഹൈഡ്രജൻ വായുവിൽ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ബന്ധിച്ച് ഒരു ഡൈഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര ഉണ്ടാകുന്നത് നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. ഓരോ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിനും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ട്, അടുത്തുള്ള ഉൽകൃഷ്ട വാതകത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നേടുന്നതിന് ഇതിന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി ആവശ്യമാണ്. ലഭ്യമായ ഇലക്ട്രോണുകളെ പരസ്പരം പങ്കിട്ടുകൊണ്ട് രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളും സ്ഥിരമായ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുമെന്ന് ലൂയിസ് അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. അതുപോലെ, ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുടെ കാര്യത്തിൽ, രണ്ട് ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളും അവയ്ക്കിടയിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളും, നൈട്രജൻ തന്മാത്രയിൽ മൂന്ന് ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ രണ്ട് നൈട്രജൻ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ പങ്കിടുന്നു. രണ്ട് സംയോജിത ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പരസ്പരം പങ്കിട്ട് ഉണ്ടാകുന്ന രാസ ബന്ധനത്തെ സഹസംയോജന ബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു. രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾ ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ പങ്കിട്ടാൽ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയുടെ കാര്യത്തിലെന്നപോലെ ഒരൊറ്റ കോവാലന്റ് ബോണ്ട് രൂപപ്പെടുന്നു. രണ്ട് സംയോജിത ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ രണ്ടോ മൂന്നോ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ പങ്കിടുന്നുവെങ്കിൽ സഹസംയോജന ബന്ധനത്തെ യഥാക്രമം ദ്വിബന്ധനം അല്ലെങ്കിൽ ത്രിബന്ധനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10. 4 സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങളുടെ ലൂയിസ് ഘടനയുടെ പ്രാതിനിധ്യം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 69 4/28/2022 11:03:22 AM

10.2.2 ഒരു സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടനയുടെ പ്രതിനിധീകരണം (ലൂയിസ് ഡോട്ട് ഘടന)

സംയോജിത ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ചിത്രികരണമാണ് ലൂയിസ് ഘടന. (ലൂയിസ്ഡോട്ട്ഘടന).ഈഘടനയിൽപങ്കുവയ്ക്കപ്പെടുന്ന ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളെ സംയോജിത ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഒരു ജോഡി ഡോട്ടുകളായി പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. കൂടാതെ ആറ്റങ്ങളുടെ പങ്കിടൽ ചെയ്യാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളെ അതത് സ്വന്തമായ ആറ്റങ്ങളിൽ ഒരു ജോഡി ഡോട്ടുകളായി (ഏക ജോഡി) പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിനായുള്ള ലൂയിസ് ഡോട്ട് ഘടന ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് എഴുതാം. ജലത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന എഴുതിക്കൊണ്ട് നമുക്ക് ഈ ഘട്ടങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാം.

1. **തന്മാത്രകളുടെ ചട്ടക്കൂട് ഘടന വരയ്ക്കുക** സാധാരണയായി ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ആറ്റത്തെ തന്മാത്രയുടെ കേന്ദ്രസ്ഥാനത്തായി ക്രമീകരിക്കുന്നു. അഗ്ര സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കാം. ജലത്തിന്റെ ഘടന

   H O H

2. **തന്മാത്രയിലെ എല്ലാ ആറ്റങ്ങളുടെയും മൊത്ത സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക** പോളി ആറ്റോമിക് അയോണുകളുടെ കാര്യത്തിൽ, മൊത്തം സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുമ്പോൾ അനയോണുക്കളുടെ കാര്യത്തിൽ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തോടൊപ്പം നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജിന് തുല്യമായ എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും കാറ്റയോണുകളിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജിന് തുലയമായ എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകൾ കുറയ്ക്കുകയും വേണം

   ജലത്തിന്റെ മൊത്തം സംയോജക ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം =[2×1 (ഹൈഡ്രജന്റെ സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ)] + [1 × 6 (ഓക്സിജന്റെ സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ)] = 2 + 6 = 8.

3. തന്മാത്രയുടെ ചട്ടകൂട് ഘടനയിലെ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഏക ബന്ധനം വരയ്ക്കുക. ഓരോ ബന്ധനത്തിനും രണ്ട് സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ (ഒരു ബന്ധന ജോഡി) കണക്കാക്കും ജലത്തിന് നാല് ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളെപതിനിധീകരിക്കുന്നതിനായിതാഴെതന്നിരിക്കുന്നതു പോലെ രണ്ട് ബോണ്ടുകൾ വരയ്ക്കാം

   H — O — H

4. ശേഷിക്കുന്ന സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളെ ജോഡികളായി (ഏകാന്ത ജോഡി) ഓരോ ആറ്റത്തിനും അഷ്ടക സംവിധാനം ലഭിക്കത്തക്കരീതിയിൽ വിന്യസിക്കുക. ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വിന്യാസം ആരംഭിക്കുന്നത് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റങ്ങളിലും, അവയുടെ തുടർച്ചയായി മറ്റ് ആറ്റങ്ങളിലും വ്യാപിക്കുന്നു.

   ജലത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, ശേഷിക്കുന്ന നാല് ഇലക്ട്രോണുകൾ (രണ്ട് ഏകാന്ത ജോഡി) ഏറ്റവും ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആയ മധ്യത്തിലുള്ള ഓക്സിജനിൽ വിന്യസിച്ച് അഷ്ടക സംവിധാനം നേടുന്നു.

   H — Ö — H

5. എല്ലാ ആറ്റങ്ങളിലും അഷ്ടക സംവിധാനം സാധ്യമാക്കുന്നുവോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (ഹൈഡ്രജനിൽ ഡ്യൂയറ്റ്) അല്ലെങ്കിൽ, അഷ്ടക സംവിധാനം നിറവേറ്റുന്നതിനായി അധിക ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നതിന് ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉപയോഗിക്കുക.

   ജലത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഓക്സിജന് അഷ്ടക സംവിധാനവും, ഹൈഡ്രജന് ഡ്യൂയറ്റുമാണ്, അതിനാൽ ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ മാറ്റേണ്ട ആവശ്യമില്ല. ജലത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന ഇപ്രകാരമാണ്.

   H — Ö — H

ചിത്രം 10. 5 ജലത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന

നൈട്രിക് ആമ്ലത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന നമുക്ക് വരയ്ക്കാം.

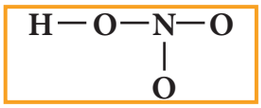
1. ചട്ടക്കൂട് ഘടന

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 70 4/28/2022 11:03:22 AM

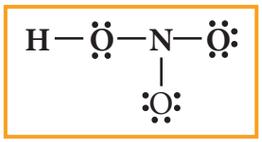
H O N O
O

2. HNO_3 ലെ മൊത്ത സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
$= [1\times1(\text{ഹൈഡ്രജൻ})] + [1\times5(\text{നൈട്രജൻ})] + [3\times6(\text{ഓക്സിജൻ})] = 1+5+18 = 24$

3. ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനം വരയ്ക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ HNO_3 യ്ക്ക് നാലു ബന്ധനങ്ങൾ വരയ്ക്കണം. ഇവ 8 ഇലക്ട്രോണുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. (4 ബന്ധന ജോഡികൾ).

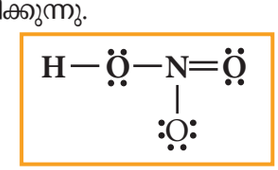


4. ശേഷിക്കുന്ന പതിനാറ് (24 - 8= 16) ഇലക്ട്രോണുകളെ എട്ട് ഏകാന്ത ജോഡികളായി വിതരണം ചെയ്യുക, ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ് ആയ ഓക്സിജനിൽ നിന്നും തുടങ്ങണം. അഷ്ടക സംവിധാനം ലഭിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ ആറ് ഏകാന്ത ജോഡികളെ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള രണ്ട് ഓക്സിജനിലും (മൂന്ന് ജോഡികളായി) ഹൈഡ്രജനുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച ഓക്സിജനിൽ രണ്ട് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളും വിന്യസിപ്പിക്കണം.



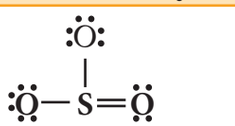
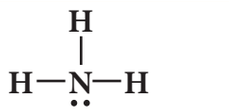
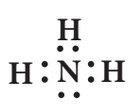
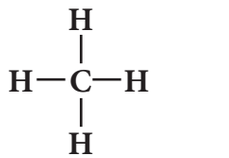
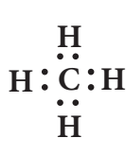
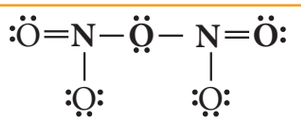
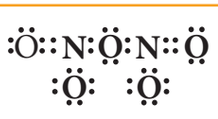
5. എല്ലാ ആറ്റങ്ങൾക്കും അഷ്ടക സംവിധാനം ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. മുകളിൽ പറയുന്ന വിന്യാസത്തിൽ നൈട്രജന് അഷ്ടക സംവിധാനം പൂർത്തിയാക്കാൻ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കുറവാണ്. അതിനാൽ അഗ്രത്തിലുള്ള ഓക്സിജനിൽ നിന്നും ഒരു ഏകാന്ത ജോഡി നൈട്രജനുമായി ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

നൈട്രിക് അമ്ലത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10. 6 നൈട്രിക് അമ്ലത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന

പട്ടിക 10.1 : കുറച്ച് തന്മാത്രകളുടെ ലൂയിസ് ഡോട്ട് ഘടന

ക്ര.ന	തന്മാത്ര	ലൂയിസ് ഘടന	
1.	സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡ് (SO_3)		
2.	അമോണിയ (NH_3)		
3.	മീഥേൻ (CH_4)		
4.	ടൈ നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് (N_2O_5)		

കുറിപ്പ്

എല്ലാ സംയുക്തങ്ങളിലും ചില മൂലകങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ബന്ധനങ്ങളായി മാറുന്നുവെന്നത് ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, ഫ്ളൂറിൻ ഒരു ബന്ധനം മാത്രമേ ഉണ്ടാക്കുന്നുള്ള. ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, കാർബൺ എന്നീ ആറ്റങ്ങൾ യഥാക്രമം ഒന്ന്, രണ്ട്, മൂന്ന്, നാല് ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 71 4/28/2022 11:03:23 AM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയുടെ ലൂയിസ് ഘടനകൾ വരയ്ക്കുക
   i) നൈട്രസ് അമ്ലം (HNO_2)
   ii) ഫോസ്ഫോറിക് അമ്ലം
   iii) സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡ് (SO_3)

10.2.3 ഔപചാരിക ചാർജ്ജ്:

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ലൂയിസ് ഘടന നമുക്ക് വരയ്ക്കാം.

1. ചട്ടക്കൂട് ഘടന

O C O

2. CO_2 ലെ മൊത്ത ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

$= [1x4(\text{കാർബൺ})] + [2x6(\text{ഓക്സിജൻ})]$
$= 4 + 12 = 16$

3. ആറ്റങ്ങളുടെ ഇടയിൽ ഏക ബന്ധനം വരയ്ക്കുക. ചിത്രത്തിൽകാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ CO_2 ന് രണ്ട് ബന്ധനങ്ങൾ വരയ്ക്കാം. അവ നാല് ഇലക്ട്രോണുകളെ കുറിക്കുന്നു. (2 ബന്ധന ജോഡി)

O — C — O

4. ഏറ്റവും ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആയ ഓക്സിജനിൽ നിന്നും തുടങ്ങി ശേഷിക്കുന്ന പന്ത്രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ (16 - 4 = 12) ആറ് ഏകാന്ത ജോഡികളായി വിന്യസിക്കുക. അഷ്ടക സംവിധാനം നേടുന്നതിനായി അഗ്രഭാഗത്തുള്ള രണ്ട് ഓക്സിജനിൽ ആറ് ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ വിന്യസിക്കണം. (മൂന്ന് വീതം).

:Ö — C — Ö:

5. എല്ലാ ആറ്റങ്ങൾക്കും അഷ്ടക സംവിധാനം ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കണം. മുകളിലുള്ള വിന്യാസത്തിൽ, കേന്ദ്ര കാർബണിന് അഷ്ടക സംവിധാനത്തിന് രണ്ട് ജോഡി കുറവുണ്ട്. അതിനാൽ, അഷ്ടക നിയമം പാലിക്കുന്നതിന് ഒരു ഓക്സിജനിൽ നിന്ന് രണ്ട് ഏകാന്ത ജോഡികൾ അല്ലെങ്കിൽ ഓരോ ഓക്സിജനിൽ നിന്നും ഒരു ജോഡി, ഒന്നിലധികം ബന്ധനങ്ങളായി മാറ്റാൻ കഴിയും. ഇത് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന് സാധ്യമായ രണ്ട് ഘടനകൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.

Ö = C = Ö :O ≡ C — Ö:
ഘടന 1 ഘടന 2

ചിത്രം 10. 7 (a) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ സാധ്യമാകുന്ന രണ്ട് ഘടനകൾ

അതുപോലെ, മുകളിലുള്ള ഘട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വരച്ച നിരവധി തന്മാത്രകൾക്കുള്ള ലൂയിസ് ഘടന ഒന്നിലധികം സ്വീകാര്യമായ ഘടനകൾ നൽകുന്നു. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച രണ്ട് ഘടനകളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് നോക്കാം.

മുകളിലുള്ള ഏത് രൂപമാണ് തന്മാത്രയിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഏറ്റവും മികച്ച വിന്യാസത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്. ഉത്തരം കണ്ടെത്താൻ, ലൂയിസ് ഘടനകളിലെ ഓരോ ആറ്റത്തിന്റെയും ഔപചാരിക ചാർജ്ജിനെ കുറിച്ച് നമുക്ക് അറിയേണ്ടതുണ്ട്. ഒരു തന്മാത്രയിലെ ആറ്റത്തിന്റെ ഔപചാരിക ചാർജ്ജ് എന്നത് ആ ആറ്റം സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിലിരിക്കുമ്പോഴുള്ള സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെയും ലൂയിസ് ഘടനയിൽ ആ പ്രത്യേക ആറ്റത്തിനായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെയും വ്യത്യാസമാണ്.

$$\text{ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഔപചാരിക ചാർജ്ജ്} = N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2} \right)$$

ഇതിൽ,

N_v - സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്ന ആറ്റത്തിന്റെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണം.

N_l - ലൂയിസ് ഘടനയിലെ ആറ്റത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണം

N_b - ലൂയിസ് ഘടനയിലെ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന (പങ്കു വയ്ക്കപ്പെട്ട) ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 72 4/28/2022 11:03:23 AM

രണ്ട് ഘടനകളിലെയും എല്ലാ ആറ്റങ്ങളുടെയും ഔപചാരിക ചാർജ്ജ് നമുക്ക് കണക്കാക്കാം,

ഘടന 1,

$$\text{കാർബണിലെ ഔപചാരിക ചാർജ്ജ്} = N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2}\right)$$

$$= 4 - \left(0 + \frac{8}{2}\right) = 0$$

$$\text{ഓക്സിജനിലെ ഔപചാരിക ചാർജ്ജ്} = 6 - \left(4 + \frac{4}{2}\right)$$

$$= 0 \text{ (രണ്ട് ഓക്സിജനും)}$$

ഘടന 2 ന്

കാർബണിലെ ഔപചാരിക ചാർജ്ജ്

$$= N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2}\right)$$

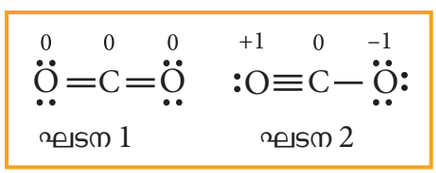
$$= 4 - \left(0 + \frac{8}{2}\right) = 0$$

ഏക ബന്ധന ഓക്സിജനിലെ ഔപചാരിക ചാർജ്ജ്

$$= 6 - \left(6 + \frac{2}{2}\right) = -1$$

ത്രിബന്ധന ഓക്സിജനിലെ ഔപചാരിക ചാർജ്ജ്

$$= 6 - \left(2 + \frac{6}{2}\right) = +1$$



ചിത്രം 10. 7 (b) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന് സാധ്യതയുള്ള രണ്ട് ഘടനകൾ (ഔപചാരിക ചാർജ്ജോടുകൂടി)

ഔപചാരിക ചാർജ്ജ് നിരക്കുകൾ കണക്കാക്കിയ ശേഷം, ഇനിപ്പറയുന്ന മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ലൂയിസ് ഘടനയുടെ മികച്ച പ്രാതിനിധ്യം തിരഞ്ഞെടുക്കാനാകും.

1. ഔപചാരിക ചാർജ്ജ് പൂജ്യമുള്ള ഘടനയ്ക്കാണ് കൂടുതൽ പരിഗണന.
2. കുറഞ്ഞ ഔപചാരിക ചാർജ്ജുള്ള ഘടനയ്ക്ക് കൂടുതൽ ഔപചാരിക ചാർജ്ജുള്ളവയെക്കാൾ മുൻഗണന.
3. ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റത്തിൽ ഋണ ഔപചാരിക ചാർജ്ജുള്ള ഘടനയ്ക്കാണ് മുൻഗണന.

CO_2 ഘടനകളുടെ കാര്യത്തിൽ ഘടന ഒന്നിനാണ് ഘടന രണ്ടിനേക്കാൾ മുൻഗണന. എന്തെന്നാൽ ഘടന രണ്ടിലുള്ള ആറ്റങ്ങൾക്കും ഋണ ഔപചാരിക ചാർജ്ജാണ്.

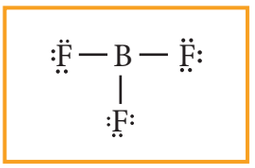
10.2.4 അഷ്ടക നിയമത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്ന ലൂയിസ് ഘടനകൾ

രണ്ടാമത്തെ പീരീഡിലുള്ള മൂലകങ്ങളെ കേന്ദ്ര ആറ്റമാക്കിയുള്ള തന്മാത്രകളുടെ ലൂയിസ് ഘടനകൾ എഴുതാൻ അഷ്ടകനിയമം ഉപയോഗപ്രദമാണ്. ചില തന്മാത്രകളിൽ കേന്ദ്ര ആറ്റങ്ങൾക്കു ചുറ്റും എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകളിൽ കുറവായിരിക്കും, മറ്റു ചിലതിൽ എട്ടിലധികം ഇലക്ട്രോണുകളാണുള്ളത്. അഷ്ടക നിയമത്തിലെ അപവാദത്തെ ഇനിപ്പറയുന്ന മൂന്ന് തരങ്ങളായി തിരിക്കാം.

1. ഇലക്ട്രോൺ കുറവുള്ള കേന്ദ്ര ആറ്റങ്ങളുള്ള തന്മാത്രകൾ
2. ഒറ്റ ഇലക്ട്രോൺ ഉള്ള തന്മാത്രകൾ
3. വികസിപ്പിച്ച ബാഹ്യതമ ഷെല്ലുകളുള്ള തന്മാത്രകൾ

ഇലക്ട്രോൺ കുറവുള്ള കേന്ദ്ര ആറ്റങ്ങളുള്ള തന്മാത്രകൾ

ബോറോൺ ട്രൈഫ്ലൂറൈഡ് ഒരു ഉദാഹരണമായി നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. കേന്ദ്ര ആറ്റമായ ബോറോണിന് മൂന്ന് സംയോജക ഇലക്ട്രോണും ഓരോ ഫ്ലൂറിനും ഏഴ് സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുമുണ്ട്.

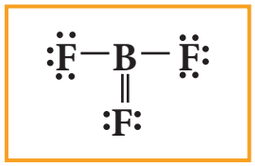


ചിത്രം 10. 8 (a) BF_3 യുടെ ലൂയിസ് ഘടന

മുകളിലുള്ള ഘടനയിൽ ബോറോൺ ആറ്റത്തിന് ചുറ്റും ആറ് ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രമാണുള്ളത്. ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ കൂടു

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 73 4/28/2022 11:03:24 AM

തൽ ബോണ്ട് രൂപീകരിക്കുന്നതിന് ഫ്ളൂറിനിൽ നിന്നും ഒരു ഏകാന്ത ജോഡി നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

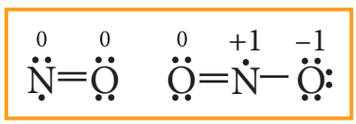


ചിത്രം 10. 8 (b) BF_3 യുടെ ലൂയിസ് ഘടന

എന്നിരുന്നാലും, ഇലക്ട്രോൺ ഋണത ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ള ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിൽ ധന ഔപചാരിക ചാർജ്ജുള്ളതിനാൽ മുകളിൽ പറഞ്ഞ ഘടന രൂപീകരിക്കാനുള്ള കഴിവു കുറവാണ്, എന്നാൽ അപൂർണ്ണമായ അഷ്ടകം ഉള്ള ഘടന യ്ക്കാണ് സാധ്യത. BCl_3, $BeCl_2$, എന്നീ തന്മാത്ര കൾക്ക് അപൂർണ്ണ അഷ്ടകമാണ്.

ഒറ്റ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ള തന്മാത്രകൾ

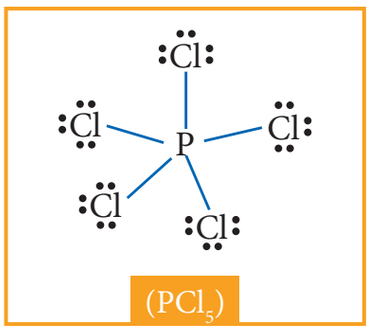
നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് നൈട്രജൻ ഡയോ ക്സൈഡ് തുടങ്ങിയവയുടെ തന്മാത്രകളിൽ കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന് ചുറ്റുമായി ഒറ്റ സംഖ്യ ഇലക്ട്രോണു കളാണ് ഉള്ളത്. ഇവയ്ക്ക് അഷ്ടക സംവിധാനം ഇല്ല. മുകളിലുള്ള തന്മാത്രകളുടെ ലൂയിസ് ഘടന ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

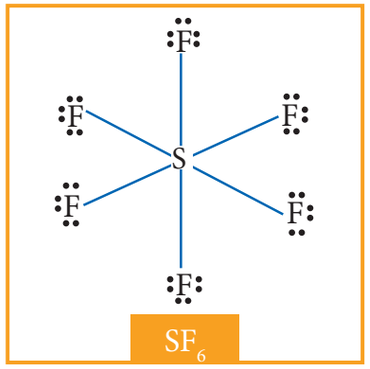


ചിത്രം 10. 9 നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ്, നൈട്രജൻ ഡയോക്സൈഡ് എന്നിവയുടെ ലൂയിസ് ഘടന (ഔപചാരിക ചാർജ്ജോടുകൂടി)

വികസിത സംയോജക ഷെല്ലുകളുള്ള തന്മാത്രകൾ

സൾഫർ ഹെക്സാ ഫ്ളൂറൈഡ് (SF_6), ഫോസ്ഫറസ് പെന്റാ ക്ലോറൈഡ് (PCl_5) തുട ങ്ങിയ തന്മാത്രകളിൽ കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന് ചുറ്റും എട്ടിലധികം സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്. ഇവിടെ കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന്, വെളിയിലുള്ള ഒഴിഞ്ഞ d ഓർബിറ്റലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അധിക ഇല ക്ട്രോൺ ജോഡികളെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയും. SF_6 ൽ കേന്ദ്ര ആറ്റമായ സൾഫറിനു ചുറ്റും ആറ് ബോണ്ടിംഗ് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ അല്ലെ ങ്കിൽ 12 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്.





ചിത്രം 10. 10 SF_6, PCl_5 എന്നിവയുടെ ലൂയിസ് ഘടനകൾ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

2) കാർബോണൈൽ ക്ലോറൈഡിന്റെ ($COCl_2$) ഓരോ ആറ്റത്തിന്റെയും ഔപചാരിക ചാർജ്ജ് കണക്കാക്കുക

10.3 അയോണിക ബന്ധനം അഥവാ വൈദ്യുത സംയോജക ബന്ധനം

രണ്ട് സംയോജിത ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവിറ്റിവ്യത്യാസംവലുതാകുമ്പോൾ, ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റം അതി ന്റെ ഒന്നോ അതിലധികമോ സംയോജക ഇലക്ട്രോ ണുകളെ മറ്റ് സംയോജക ആറ്റത്തിലേയ്ക്ക് മാറ്റുന്നു. അങ്ങനെ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കും ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള നിഷ്ക്രിയ വാതക ഇലക്ട്രോണിക് വിന്യാസം കൈ വരിക്കാൻ കഴിയും. ഇലക്ട്രോണിന്റെ സമ്പൂർണ്ണ കൈമാറ്റം ഒരു കാറ്റയോണും, ആനയോണും രൂപപ്പെ ടുന്നതിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു. ഈ രണ്ട് അയോണു കളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സ്ഥിത വൈ ദ്യുത ആകർഷണ ബലത്തെ അയോണിക ബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു.

പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരിക്കുന്നത് നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. പൊട്ടാസ്യം, ക്ലോറിൻ എന്നിവയുടെ ഇലക്ട്രോണിക് വിന്യാസം

പൊട്ടാസ്യം (K) : [Ar] $4s^1$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 74 4/28/2022 11:03:24 AM

ക്ലോറിൻ (Cl) : $[Ne]3s^2, 3p^5$

പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോണും, ക്ലോറിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ ഏഴ് ഇലക്ട്രോണുകളും ഉണ്ട്. പൊട്ടാസ്യം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിലൂടെ നിഷ്ക്രിയ വാതകമായ ആർഗോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുകയും, ഒരു ഏകധന കാറ്റയോണായി (K^+) മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണിനെ ക്ലോറിൻ അംഗീകരിച്ച് ഒരു ഏക ഋണ ക്ലോറൈഡ് അയോണായി (Cl^-) മാറുകയും ആർഗോണിന്റെ സ്ഥിര ഇലക്ട്രോണിക് വ്യന്യാസം നേടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രണ്ട് അയോണുകളും സംയോജിച്ച് ഒരു അയോണിക ക്രിസ്റ്റൽ രൂപം കൊള്ളുകയും അതിൽ സ്ഥിത വൈദ്യുതാകർഷണ ബലം അവയെ കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു മോൾ (K^+) രൂപവൽക്കരിക്കുന്നിന് ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം 418.81 kJ ആണ്. (ഐയോണീകരണ ഊർജ്ജം), (Cl^-) ഉണ്ടാകുമ്പോൾ പുറത്ത് വിടുന്ന ഉർജ്ജം -348.56 kJ ആണ്. (ഇലക്ട്രോൺ ആർജ്ജിത എൻഥാൽപി). ഈ രണ്ട് ഊർജ്ജങ്ങളുടെയും കൂട്ടുതുക പോസിറ്റീവ് ആണ്. (70.25 kJ) എന്നിരുന്നാലും, ഒരു മോൾ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് അതിന്റെ ഘടക അയോണുകളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുമ്പോൾ 718 kJ ചാർജ്ജ് പുറത്ത് വിടുന്നു. ഇത് KCl ന്റെ രൂപീകരണത്തിനും അതിന്റെ സ്ഥിരതയ്ക്കും അനുകൂലമാണ്.

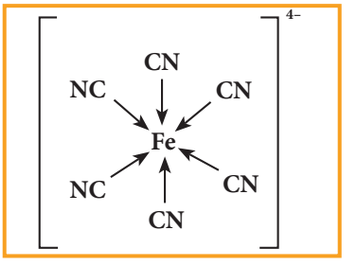
സ്വയം വിലയിരുത്തുക ?

3) MgO, CaF_2 എന്നിവയിലെ അയോണിക ബന്ധന രൂപീകരണം വിശദീകരിക്കുക

10.4 ഉപസംയോജക ബന്ധനം

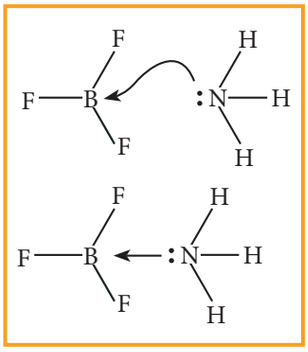
ഒരു സംയോജക ബന്ധന രൂപീകരണത്തിൽ, സംയോജിത ആറ്റങ്ങൾ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ വീതം പങ്കിടുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ അവ തമ്മിൽ പരസ്പരം പങ്കിടുന്നു. എന്നിരുന്നാലും, ചില ബന്ധന രൂപീകരണത്തിൽ, സംയോജിത ആറ്റങ്ങളിലൊന്ന് ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ സംഭാവന ചെയ്യുന്നു. അതായത് സംയോജന ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നതിനുള്ള രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളും ഒരു ആറ്റം മാത്രമാണ് കൊടുക്കുന്നത്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ബന്ധനത്തെ ഉപസംയോജക ബന്ധം എന്നുപറയുന്നു. ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ ദാനം ചെയ്യുന്ന സംയോജിത ആറ്റത്തെ ദാതാവ് ആറ്റം എന്നും മറ്റേ ആറ്റത്തെ സ്വീകാരി ആറ്റം എന്നും വിളിക്കുന്നു. ദാതാവ് ആറ്റത്തിൽ നിന്നും സ്വീകാരി ആറ്റത്തിലേയ്ക്ക് വിരൽ ചൂണ്ടുന്ന ഒരു അമ്പടയാളമാണ് ഈ ബന്ധനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. (പിന്നീട് ഉപസംയോജക സംയുക്തങ്ങളിൽ, ദാതാവ് ആറ്റത്തെ ലിഗാണ്ട് എന്നും, സ്വീകാരി ആറ്റത്തെ കേന്ദ്ര ലോഹ ആറ്റം എന്നും വിളിക്കുന്നു.).

ഉദാഹരണത്തിന്, ഫെറോ സയനൈഡ് അയോണിൽ $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ഓരോ സയനൈഡ് അയോണും (CN^-) ഇരുമ്പുമായി (Fe^{2+}) ഒരു ഉപസംയോജക ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നതിന് ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ നൽകുന്നു, ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ Fe^{2+} ഉം CN^- ഉം പങ്കിടുന്നു.



ചിത്രം 10. 11 ഫെറോ സയനൈഡ് അയോണിന്റെ ഘടന

ചിലസന്ദർഭങ്ങളിൽ അമോണിയ പോലുള്ള ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള തന്മാത്രകൾ അതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ BF_3 പോലുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കുറവുള്ള തന്മാത്രകൾക്ക് നൽകി ഉപസംയോജക ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10. 12 $BF_3 \rightarrow NH_3$ യുടെ ഘടന

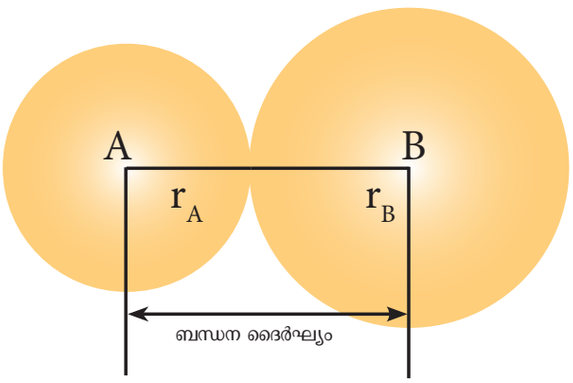
11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 75 4/28/2022 11:03:24 AM

10.5 ബന്ധന പരമാത്രകൾ

ബന്ധന ദൈർഘ്യം, ബന്ധന കോൺ, ബന്ധന ക്രമം എന്നീ പരമാത്രകളാൽ ഒരു സഹ സംയോജക ബന്ധനത്തെ വിശേഷിപ്പിക്കാം. ചില ബന്ധന പരമാത്രകളുടെ ഒരു ഹ്രസ്വ വിവരണം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

10.5.1 ബന്ധന ദൈർഘ്യം

ഒരു തന്മാത്രയിലെ ബന്ധനത്തിലേർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന രണ്ട് ആറ്റങ്ങളുടെ ന്യൂക്ലിയസ്സുകൾ തമ്മിലുള്ള സന്തുലിത അകലത്തെയാണ് ബന്ധന ദൈർഘ്യം എന്നു പറയുന്നത്. A-B എന്ന ഒരു സഹ സംയോജക ആറ്റങ്ങളുടെ ആരങ്ങളുടെ കൂട്ടു തുക യാണ് ബന്ധന ദൈർഘ്യം. $(r_A + r_B)$ സ്പെക്ട്രോ സ്കോപ്പി, എക്സ്-റേ ഡിഫ്രാക്ഷൻ, ഇലക്ട്രോൺ ഡിഫ്രാക്ഷൻ എന്നീ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ബന്ധനത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം കണ്ടുപിടിക്കാം ബന്ധനത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം, സംയോജിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ ഇടയിലുള്ള ബന്ധനത്തിന്റെ എണ്ണത്തിനെയും, ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10. 13 A–B എന്ന സഹസംയോജക തന്മാത്രയുടെ ബന്ധന ദൈർഘ്യം

ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്തോറും ബന്ധന ദൈർഘ്യം കൂടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് കാർബൺ -കാർബൺ ഏക ബന്ധന ദൈർഘ്യം (1.54 Å) കാർബൺ - നൈട്രജൻ ഏക ബന്ധന ദൈർഘ്യത്തെക്കാൾ (1.43 Å) കൂടുതലാണ്.

രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുമ്പോൾ ബന്ധന ദൈർഘ്യം കുറയുന്നു. ഉദാഹരണം, കാർബൺ-കാർബൺ ഏക ബന്ധനം കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വി ബന്ധനം, (1.33 Å) കാർബൺ-കാർബൺ ത്രി ബന്ധനം (1.20 Å) എന്നിവയെക്കാൾ വലുതാണ്.

10.5.2 ബന്ധന ക്രമം

ഒരു തന്മാത്രയിലെ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ ബന്ധന ക്രമം എന്നു പറയുന്നു. ലൂയിസ് സിദ്ധാന്തത്തിൽ, ബന്ധനങ്ങളിലുള്ള രണ്ട് ആറ്റങ്ങളുടെ ഇടയിലുള്ള പങ്കിടുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾക്ക് സമമാണ് ബന്ധന ക്രമം. ഉദാഹരണത്തിന്, ഹൈഡ്രജനിൽ പങ്കിടുന്ന ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രമാണുള്ളത്. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയുടെ ബന്ധന ക്രമം ഒന്ന് ആണ്. അതേപോലെ H_2O, HCl മീഥേൻ എന്നിവയിൽ കേന്ദ്ര ആറ്റം ഏകബന്ധനം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. അവയ്ക്ക് ബന്ധനക്രമം ഒന്നാണ്.

പട്ടിക 10.2 ചില പൊതുവായ ബന്ധനങ്ങളുടെ ബന്ധന ക്രമം:

ക്ര. ന	തന്മാത്രകൾ	ബന്ധനത്തിലുള്ള ആറ്റങ്ങൾ	ബന്ധന ക്രമം (ബന്ധനത്തിലുള്ള ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പങ്കിടുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ)
1	H_2	H-H	1
2	O_2	O=O	2
3	N_2	N≡N	3
4	HCN	C≡N	3
5	HCHO	C=O	2
6	CH_4	C–H	1
7	C_2H_4	C=C	2

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 76 4/28/2022 11:03:25 AM

10.5.3 ബന്ധനകോൺ

സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ ദിശാസ്വഭാവമുള്ളവയും, നിർദ്ദിഷ്ട ദിശകളിലേയ്ക്ക് വ്യാപിക്കുന്നവയുമാണ്. ഈ ദിശാസ്വഭാവം ഒരു തന്മാത്രയിലെ രണ്ട് സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു നിശ്ചിത കോൺ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഈ കോണിനെ ബന്ധനകോൺ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഇത് സാധാരണയായി ഡിഗ്രികളിലാണ് പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്. സ്പ്ട്രോസ്കോപ്പിക് രീതികളിലൂടെ ബന്ധനകോൺ നിർണ്ണയിക്കാനും തന്മാത്രയുടെ ആകൃതിയെക്കുറിച്ച് ചില ആശയങ്ങൾ നൽകാനും കഴിയും.

പട്ടിക 10.3 ചില സാധാരണ തന്മാതകൾക്കുള്ള ബന്ധന കോണുകൾ

ക്ര. ന	തന്മാത്ര	കോണുകളുടെ ആറ്റങ്ങൾ	ബന്ധന കോൺ (°)
1	CH_4	H-C-H	109^0 28'
2	NH_3	H-N-H	107^0 18'
3	H_2O	H-O-H	104^0 35'

10.5.4 ബന്ധന എൻഥാൽപി

വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു തന്മാത്രയിലെ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലെ ഒരു പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള ഒരു മോൾ ബന്ധനം വിഘടിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ ഊർജ്ജത്തെയാണ് ബന്ധന എൻഥാൽപി എന്നുപറയുന്നത്. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ് kJ/mol ആണ്. ബന്ധന എൻഥാൽപി കൂടുതലാണെങ്കിൽ ബന്ധനത്തിന്റെ ബലം കൂടുതലായിരിക്കും. ബന്ധന ഊർജ്ജത്തിന്റെ മൂല്യം ആറ്റങ്ങളുടെ വലിപ്പത്തെയും, ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളുടെ എണ്ണത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ബന്ധനത്തിലുള്ള ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം വലുതാണെങ്കിൽ ബന്ധന എൻഥാൽപി കുറവായിരിക്കും.

രണ്ടോ അതിലധികമോ സമാന ബന്ധന തരങ്ങളുള്ള ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്രകളുടെ കാര്യത്തിൽ ശരാശരി ബന്ധന എൻഥാൽപി എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുന്നു. അത്തരം ബന്ധനങ്ങൾക്ക് ഒരേ തരത്തിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളുടെ ബന്ധന ഊർജ്ജ മൂല്യങ്ങളുടെ ഗണിത ശരാശരിയെ ശരാശരി ബന്ധന എൻഥാൽപിയായി കണക്കാക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, വെള്ളത്തിന് രണ്ട് OH ബന്ധനങ്ങളുണ്ട്. അവയെ വിഘടിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം തുല്യമല്ല.

$$H_2O(g) \rightarrow H(g)+OH(g) \quad \Delta H_1 = 502 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$OH(g) \rightarrow H(g)+O(g) \quad \Delta H_2 = 427 \text{ kJ mol}^{-1}$$

ജലത്തിൽ OH ബന്ധനത്തിന്റെ ശരാശരി ബന്ധന എൻഥാൽപി $= \frac{502+427}{2} = 464.5 \text{ kJ mol}^{-1}$

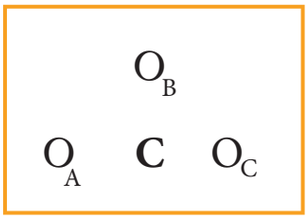
പട്ടിക 10.4 ചില പൊതുവായ ബന്ധനങ്ങളുടെ ബന്ധന ദൈർഘ്യങ്ങളും, ബന്ധന എൻഥാൽപിയും:

ക്ര. ന	ബന്ധന തരം	ബന്ധന എൻഥാൽപി ($kJ\ mol^{-1}$)	ബന്ധന ദൈർഘ്യം (Å)
1	H-H	432	0.74
2	H-F	565	0.92
3	H-Cl	427	1.27
4	H-Br	363	1.41
5	H-I	295	1.61
6	C-H	413	1.09
7	C-C	347	1.54
8	C-Si	301	1.86
9	C-N	305	1.47
10	C-O	358	1.43
11	C-P	264	1.87
12	C-S	259	1.81
13	C-F	453	1.33
14	C-Cl	339	1.77
15	C-Br	276	1.94
16	C-I	216	2.13

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 77 4/28/2022 11:03:25 AM

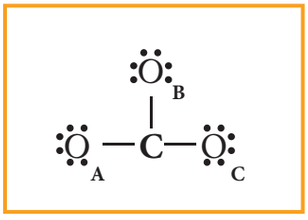
10.5.5 അനുരൂപീകരണം

ഒരു തന്മാത്രയ്ക്കായി നമ്മൾ ലൂയിസ് ഘടനകൾ എഴുതുമ്പോൾ, ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ സാധകമായ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ലൂയിസ് ഘടനകൾ സാധ്യമാണ്.ഉദാഹരണത്തിന് നമുക്ക് കാർബണേറ്റ് അയോണിന്റെ $[CO_3]^{2-}$ ലൂയിസ് ഘടന പരിഗണിക്കാം. കാർബണേറ്റ് അയോണിന്റെ അടിസ്ഥാനഘടന (ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളെ O_A, O_B & O_C എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു)

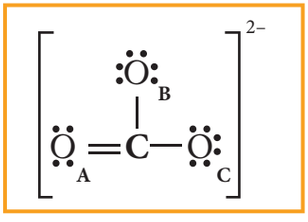


മൊത്തം ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = [1 x 4(കാർബൺ)] + [3 x 6 (ഓക്സിജൻ)] + [2 (ചാർജ്ജ്)] = 24 ഇലക്ട്രോണുകൾ.

ഈ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വിതരണം നമുക്ക് ഇനിപ്പറയുന്ന ഘടന നൽകുന്നു.

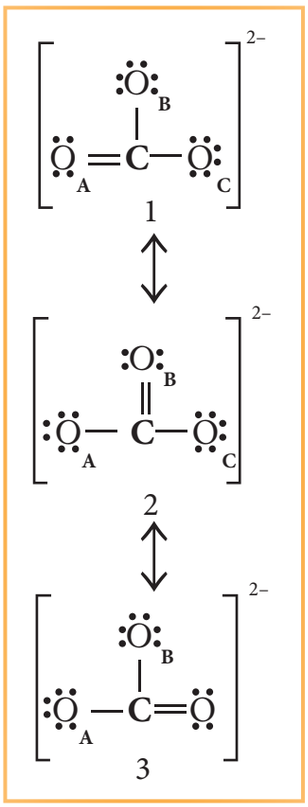


ഒരു ഓക്സിജൻ (O_A) ൽ നിന്ന് ഏകാന്ത ജോഡി നീക്കി കാർബണിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ മുകളിൽ വലതുവശത്ത് അയോണിന്റെ ചാർജ്ജ് (2-) എഴുതുക.



ചിത്രം 10. 14 (a) CO_3^{2-}ന്റെ ലൂയിസ് ഘടന

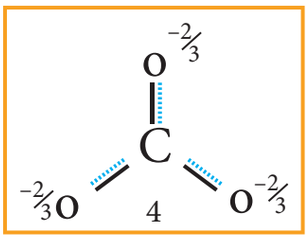
ഇവിടെ, മറ്റ് രണ്ട് ഓക്സിജനുകളിൽ (O_B, O_C) നിന്ന് ഏകാന്ത ജോഡി നീക്കി നമുക്ക് രണ്ട് അധിക ഘടനകൾ വരയ്ക്കാൻ കഴിയും. അങ്ങനെ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സമാനമായ മൂന്ന് ഘടനകൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും അതിൽ ആറ്റങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനം തുല്യമാണ് എന്നും കാണാൻ കഴിയുന്നു. ബന്ധന ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും, ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും സ്ഥാനങ്ങൾ മാത്രമാണ് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത്. അത്തരം ഘടനകളെ അനുരൂപീകരണ ഘടനകൾ (കനോനിക്കൽ ഘടനകൾ) എന്നും ഈ പ്രതിഭാസത്തെ അനുരൂപീകരണം എന്നും വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10. 14 (b) CO_3^{2-} ന്റെ അനുരൂപീകരണ ഘടനകൾ

കാർബണേറ്റ് അയോണിലെ എല്ലാ കാർബൺ ഓക്സിജൻ ബോണ്ടുകളും തുല്യമാണെന്ന് പരീക്ഷണഫലങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യക്തമാണ്. തന്മാത്രകളുടെ യഥാർത്ഥ ഘടന ഈ മൂന്ന് അനുരൂപീകരണ രൂപങ്ങളുടെയും ശരാശരിയായ അനുരൂപീകരണ ഹൈബ്രിഡ് ആണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ പ്രധാനമായി സൂചിപ്പിക്കുന്നത് കാർബണേറ്റ് അയോൺ ഒരു ഘടനയിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് മാറുന്നില്ല, തിരിച്ചും അതുപോലെയാണ്. ഒരൊറ്റ ലൂയിസ് ഘടന വരച്ചുകൊണ്ട് അനുരൂപീകരണ ഹൈബ്രിഡ് ചിത്രീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഇനിപ്പറയുന്ന ഘടന ശരിയായ ഘടനയെക്കുറിച്ച് ഒരു ഗുണപരമായ ആശയം നൽകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 78 4/28/2022 11:03:25 AM



ചിത്രം 10. 14 (c) CO_3^{2-}ന്റെ അനുരൂപീകരണ ഹൈബ്രിഡ് ഘടന

അനുരൂപീകരണ ഹൈബ്രിഡിന്റെ (ഘടന 4) ഊർജ്ജം മറ്റ് സാധ്യമായ എല്ലാ കമ്മ്യൂണിക്കൽ ഘടനകളെക്കാളും (ഘടന 1, 2, 3) കുറവാണെന്ന് കണ്ടെത്തി. ഘടന 1, അല്ലെങ്കിൽ 2, അല്ലെങ്കിൽ 3 (അനുരൂപീകരണ ഹൈബ്രിഡ്) എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ഊർജ്ജത്തിന്റെ വ്യത്യാസത്തെ അനുരൂപീകരണ ഊർജ്ജം എന്നുവിളിക്കുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

4) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയുടെ അനുരൂപീകരണ ഘടന വരയ്ക്കുക

i) ഓസോൺ തന്മാത്ര ii) N_2O

10.5.6 ബന്ധനങ്ങളിലെ ധ്രുവത

സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലെ ഭാഗിക അയോണിക സ്വഭാവം:

H_2, O_2, Cl_2 തുടങ്ങിയ തന്മാത്രകളിലേതുപോലെ ഒരേ ഇനം ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധത്തിൽ, പങ്കുവയ്ക്കപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ രണ്ട് ആറ്റങ്ങളും തുല്യമായി ആകർഷിക്കും. അതിനാൽ പങ്കിട്ട ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ കൃത്യമായി, രണ്ട് ആറ്റങ്ങളുടെ അണുകേന്ദ്രങ്ങളുടെ നടുക്ക് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റികളുള്ള ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന സഹസംയോജനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോ നെഗടിവിറ്റിയുള്ള മറ്റ് ആറ്റങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് പങ്കിടുന്ന ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ തന്നിലേയ്ക്ക് കൂടുതൽ ആകർഷിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവണത ഉണ്ടാകും. തൽഫലമായി പങ്കിട്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയുടെ പടലം വികലമാകും.

ഹൈഡ്രജൻ ഫ്ളൂറൈഡിൽ ഉള്ള, ഹൈഡ്രജനും ഫ്ളൂറിനും ഇടയിലുള്ള സഹസംയോജക ബന്ധനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. പോളിംഗിന്റെ സ്കെയിലിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഫ്ളൂറിൻ എന്നിവയുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റികൾ യഥാക്രമം 2.1 ഉം, 4 ഉം ആണ്. ഇതിനർത്ഥം, ഫ്ളൂറിൻ പങ്കിടുന്ന ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഹൈഡ്രജനെക്കാൾ രണ്ടിരട്ടിയിലധികം ആകർഷിക്കുന്നു. ഇത് ഫ്ളൂറിനിൽ ഭാഗിക നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജും ഹൈഡ്രജനിൽ ഭാഗിക പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിനാൽ H-F ബന്ധനം ഒരു ധ്രുവീയ - സഹസംയോജക ബന്ധനം എന്നുപറയുന്നു.

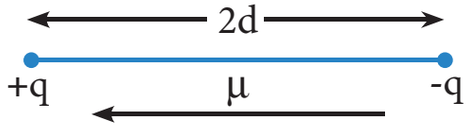
ഇവിടെ വളരെ ചെറുതും, തുല്യവും, വിപരീതവുമായ ചാർജ്ജുകളെ ഒരു ചെറിയ അകലം (91 pm) കൊണ്ട് വേർതിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ദ്വി ധ്രുവം എന്നുവിളിക്കുന്നു.

ദ്വി ധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം:

ഒരു സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ധ്രുവത്വം ദ്വി ധ്രുവ ആഘൂർണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർവ്വചിക്കാം.

$$\mu = q \times 2d$$

ഇവിടെ μ എന്നത് ദ്വി ധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം, q എന്നത് ചാർജ്ജ്, 2d എന്നത് രണ്ട് ചാർജ്ജുകൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരവുമാണ്. ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം ഒരു സദിശ അളവാണ്. ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണ സദിശ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജിൽ നിന്നും പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജിലേയ്ക്ക് പോകുന്നു.



ചിത്രം 10. 15 ദ്വിധ്രുവത്തിന്റെ പ്രതിനിധാനം

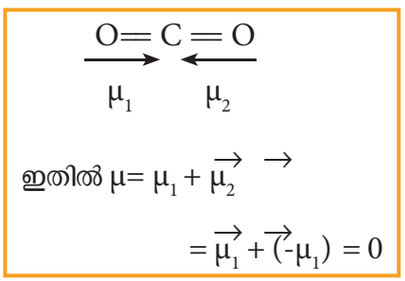
ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണത്തിന്റെ മാത്ര (യൂണിറ്റ്) കൂളോം മീറ്ററാണ്. (C m) ഇതിനെ സാധാരണയായി പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ഡിബൈ ഏകകത്തിലാണ് (D) ഇതിനെ കൂളോം മീറ്ററിലേയ്ക്ക് മാറ്റിയാൽ

1 ഡി ബൈ = 3.336×10^{-30} C m

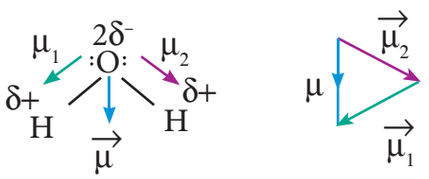
H_2, O_2, F_2 മുതലായ ദ്വി അറ്റോമിക തന്മാത്രകൾക്ക് ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം പൂജ്യവും, അവയെ ധ്രുവേതര തന്മാത്രകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. HF, HCl, CO, NO മുതലായ തന്മാത്രകൾക്ക് പൂജ്യമല്ലാത്ത ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണവും, അവയെ ധ്രുവീയ തന്മാത്രകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 79 4/28/2022 11:03:26 AM

ധ്രുവ ബന്ധങ്ങളുള്ള തന്മാത്രകൾക്ക് ദ്വി ധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം ഉണ്ടാകണമെന്നില്ല. ഉദാഹ രണത്തിന്, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ രേഖീയ രൂപത്തിൽ, രണ്ട് ധ്രുവ ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിലും അവയ്ക്ക് പൂജ്യ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണ മാണ്. CO_2 ൽ, രണ്ട് ധ്രുവ ബന്ധനങ്ങളുടെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണങ്ങൾക്ക് പരിമാണം തുല്യ മാണെങ്കിലുംഅവയുടെദിശകൾവിപരീതമാണ്.അതി നാൽ CO_2 ന്റെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം, $\mu = \mu_1 + \mu_2 = \mu_1 + (-\mu_1) = 0$



ജലത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ ആകെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂ ർണ്ണം $\mu_1 + \mu_2$ എന്നതിന്റെ സദിശ കൂട്ടുതുകയാണ്.



ചിത്രം 10. 16 ജലത്തിലെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം

ജലത്തിലെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം 1.85D എന്ന് കണ്ടെത്തി

പട്ടിക 10. 5 ചില സാധാരണ തന്മാത്രകളുടെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണങ്ങൾ

ക്രമ സംഖ്യ	തന്മാത്ര	ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം (D യിൽ)
1	HF	1.91
2	HCl	1.03
3	H_2O	1.85
4	NH_3	1.47
5	$CHCl_3$	1.04

ഒരു സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ അയോണിക സ്വഭാവത്തിന്റെ അളവ്, ബന്ധനത്തി ലുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റിയുടെ വ്യത്യാസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു മാതൃകാ ധ്രുവീയ തന്മാത്രയായ $A^{\delta-}$-$B^{\delta+}$ ൽ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റിയുടെ വ്യത്യാസത്തിൽ നിന്നും $(\chi_A - \chi_B)$ അതിന്റെ അയോണിക സ്വഭാവ ത്തിന്റെ ശതമാനം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതി യിൽ പ്രവചിക്കാൻ കഴിയും.

ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസം $(\chi_A - \chi_B)$,
1.7, ന് തുല്യമാണെങ്കിൽ, A-B ബന്ധനത്തിൽ 50% അയോണിക സ്വഭാവമുണ്ട്.

ഇത് 1.7, നെക്കാൾ വലുതാണെങ്കിൽ A-B ബന്ധന ത്തിന് അയോണിക സ്വഭാവം 50% കൂടുതലായി രിക്കും.

അത് 1.7, നേക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ A-B ബന്ധന ത്തിന് അയോണിക സ്വഭാവം 50% കുറവായിരി ക്കും.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

5) OCS, CS_2 എന്നീ രണ്ട് തന്മാത്രകളിൽ ഏതിനാണ് ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണ മൂല്യമു ള്ളത്? എന്തുകൊണ്ട്?

അയോണിക ബന്ധനങ്ങളിലെ ഭാഗിക സഹസംയോജക സ്വഭാവം:

സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളിലെ ഭാഗികഅയോണികസ്വഭാവംപോലെ,അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുംഭാഗികസഹസംയോജകസ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, അയോണിക സംയുക്തമായ ലിഥിയം ക്ലോറൈഡ് സഹസം യോജക സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. ഇത് എഥനോൾ പോലുള്ള കാർബണിക ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്നു.

ധ്രുവീകരണം എന്ന പ്രതിഭാസത്തിന്റെ അടി സ്ഥാനത്തിൽ അയോണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ ഭാഗിക സഹസംയോജക സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാം. ഒരു അയോണിക സംയുക്തത്തിൽ, കാറ്റയോണും ആനയോണും തമ്മിൽ ഒരു സ്ഥിര വൈദ്യുതാകർ ഷണ ശക്തി ഉണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. ധനചാർജ്ജു ള്ള കാറ്റയോൺ ആനയോണിന്റെ ബാഹ്യതമ ഇല ക്ട്രോണുകളെ ആകർഷിക്കുകയും എന്നാൽ ന്യൂക്ലി യസിനെ വികർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനാൽ ആനയോണിലെ ഇലക്ട്രോൺ പലടം വികലിക്കു കയും ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത കാറ്റയോണിലേയ്ക്ക് അകന്ന് പോവുകയും, ഇത് ഈ അയോണുകൾക്കിട

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 80 4/28/2022 11:03:26 AM

യിലുള്ള ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചില പങ്കിടലിന് കാരണമാകുന്നു. അങ്ങനെ, അവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു ഭാഗിക സഹസംയോജക സ്വഭാവം വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ധ്രുവീകരണം എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു ആനയോണിനെ ധ്രുവീകരിക്കാനുള്ള ഒരു കാറ്റയോണിന്റെ കഴിവിനെ ധ്രുവീകരണ ശേഷി എന്നും ആനയോണിനെ ധ്രുവീകരിക്കാനുള്ള കഴിവിനെ അതിന്റെ ധ്രുവണീയത എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഒരു അയോണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ധ്രുവീകരണ പരിധി ഫജാൻസ് നിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ച് നമുക്ക് അറിയുവാൻ കഴിയും.

ഫജാൻസ് നിയമങ്ങൾ

(i) കൂടുതൽ സഹസയോജക സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നതിന്, കാറ്റയോണിനും, ആനയോണിനും അവയിൽ ഉയർന്ന ചാർജ്ജ് ഉണ്ടായിരിക്കണം. കാറ്റയോണിലെ ധന ചാർജ്ജ് കൂടുതലാണെങ്കിൽ, ആനയോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ മേഘത്തിലെ ആകർഷണം കൂടുതലായിരിക്കും. അതുപോലെ ആനയോണിലെ ഋണ ചാർജ്ജിന്റെ പരിമാണം കൂടുതലാണെങ്കിൽ അതിന്റെ ധ്രുവണീയത കൂടുതലായിരിക്കും. അതിനാൽ കാറ്റയോണിലോ, ആനയോണിലോ ചാർജ്ജ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ സഹസയോജക സ്വഭാവം വർദ്ധിക്കുന്നു.

അലൂമിനിയംക്ലോറൈഡ്,മഗ്നീഷ്യംക്ലോറൈഡ്, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നീ മൂന്ന് അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. $Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+}$ എന്നീ ക്രമത്തിൽ കാറ്റയോണിന്റെ ചാർജ്ജ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ സഹസംയോജക സ്വഭാവം $NaCl < MgCl_2 < AlCl_3$. എന്ന അതേ ക്രമം പിൻതുടരുന്നു.

(ii) ധ്രുവീകരണത്തിന്റെപരിധിഅനുസരിച്ച്ചെറിയ കാറ്റയോണും, വലിയ ആനയോണും കൂടുതൽ സഹസംയോജക സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡിനേക്കാൾ കൂടുതൽ സംയോജകതയുള്ളതാണ് ലീഥിയം ക്ലോറൈഡ്. Li^+ ന്റെ വലുപ്പം Na^+ നെക്കാൾ ചെറുതാണ്. അതിനാൽ Li^+ ന്റെ ധ്രുവീകരണ ശക്തി കൂടുതലാണ്. I^- ന്റെ വലുപ്പം Cl^- നെക്കാൾ വലുതായതിനാൽ ലീഥിയം അയോഡൈഡ്, ലീഥിയം ക്ലോറൈഡിനേക്കാൾ കൂടുതൽ സഹസംയോജക സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. അതിനാൽ Li^+ കാറ്റയോണിനാൽ Cl^-, Li^+ നെക്കാൾ കൂടുതൽ ധ്രുവീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

(iii) $ns^2np^6nd^{10}$ ഇലക്ട്രോൺവിന്യാസമുള്ളകാറ്റയോണുകൾ $ns^2\ np^6$ വിന്യാസമുള്ള കാറ്റയോണുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ ധ്രുവീകരണ ശക്തി കാണിക്കുന്നു. അതിനാൽ, അവ കൂടുതൽ സഹസംയോജക സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.

NaCl നെക്കാൾ കൂടുതൽ സഹസംയോജകത ഉള്ളതാണ്.$CuClNa^+(1.13Å)$ മായിതാരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ Cu^+ (0.6 Å) ചെറുതും $3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തോടു കൂടിയവയുമാണ്.

Cu^+ ന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$[Ar]\ 3d^{10}$

Na^+ ന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$[He]\ 2s^2,\ 2p^6$

10.6 സംയോജകതാഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി വികർഷണ സിദ്ധാന്തം (VSEPR)

തന്മാത്രകളുടെ ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള ലൂയിസ് ആശയം തന്മാത്രകളിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനവും അവയ്ക്കിടയിൽ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുടെ പങ്കിടലും മാത്രമേ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നുള്ളൂ. അതിനാൽ ലൂയിസിന്റെ ആശയങ്ങൾ മൂലം തന്മാത്രകളുടെ ആകൃതിയെപ്പറ്റി വിവരിക്കുവാൻ നമുക്ക് കഴിയില്ല. VSEPR സിദ്ധാന്തവുമായി ചേർന്ന് ലൂയിസ് സിദ്ധാന്തം തന്മാത്രകളുടെ ആകൃതി പ്രവചിക്കാൻ ഉപയോഗപ്രദമാകും.

VSEPR സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങൾ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നു:

1. ഒരു തന്മാത്രയുടെ ആകൃതി അതിന്റെ കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള സംയോജകതാഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയുടെ എണ്ണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
2. ബന്ധന ജോഡികൾ ഏകാന്ത ജോഡികൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരം ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുണ്ട്. ബന്ധന ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ പങ്കിടുന്നവയാണ്. അതേസമയം, ഏകാന്ത ജോഡികൾ, ബന്ധനങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടാത്ത ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളാണ്.
3. ഈ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ വിഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നതിനായി ത്രിമാന തലത്തിൽ പരമാവധി അകലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കും.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 81 4/28/2022 11:03:26 AM

4. വ്യത്യസ്തതരം ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികൾ തമ്മിലുള്ള വിഘ്നർഷണ ബലം താഴെപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിലാണ്.

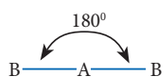
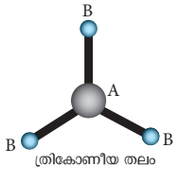
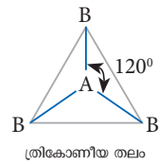
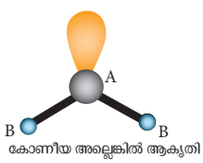
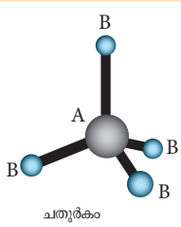
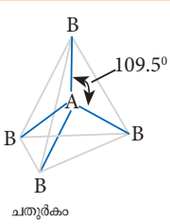
lp - lp > lp - bp> bp-bp

lp- ഏകാന്ത ജോഡി; ; bp- ബന്ധന ജോഡി

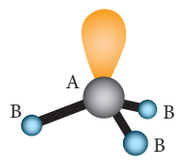
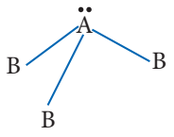
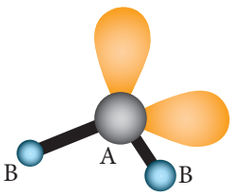
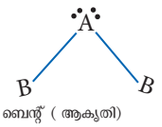
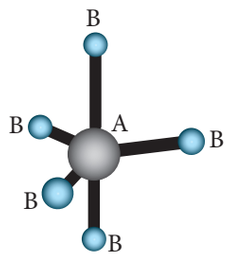
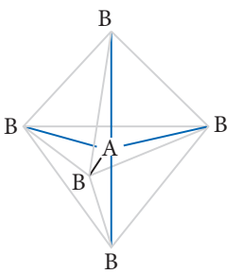
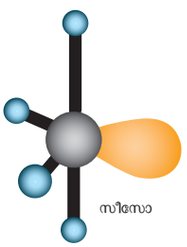
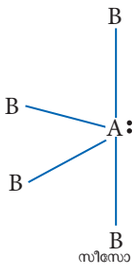
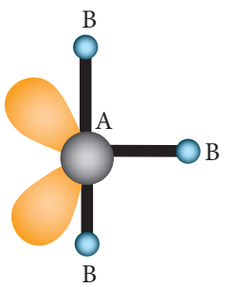
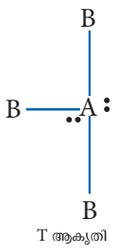
ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിൽ മാത്രം പ്രാദേശിക വൽക്കരിക്കപ്പെടുന്നവയും ഒരു ന്യൂക്ലിയസുമായി മാത്രമേ പരസ്പര പ്രവർത്തനം ചെയ്യുകയുള്ളൂ. അതേ സമയം ബന്ധന ജോഡികൾ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ പങ്കിടുകയും അവ രണ്ട് ന്യൂക്ലിയസുമായി സംവദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതിന് കൂടുതൽ സ്ഥലം ഉപയോഗിക്കുന്നു, തന്മാത്രയിലെ ബന്ധന ജോഡികളെക്കാൾ കൂടുതൽ വികർഷണ ശക്തി ഉള്ളതുമാണ്.

VSEPR സിദ്ധാന്ത പ്രകാരം തന്മാത്രകളുടെ ആകൃതികൾ ഇനിപ്പറയുന്ന പട്ടിക വ്യക്തമാക്കുന്നു. AB_x എന്ന തന്മാത്രയെ കരുതുക. ഇവിടെ A എന്നത് കേന്ദ്ര ആറ്റവും, X എന്നത് A യുമായി സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന B - ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം ആറ്റങ്ങളിൽ നിലവിലുള്ള ഏകാന്ത ജോഡികളെ L എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

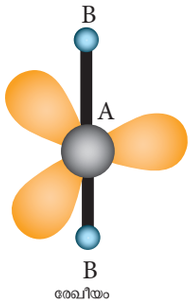
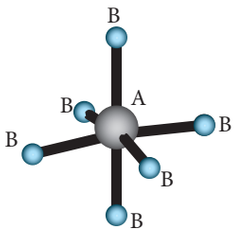
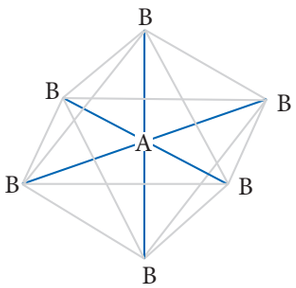
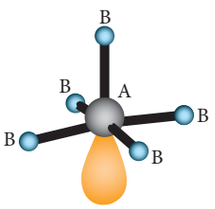
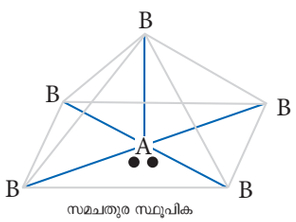
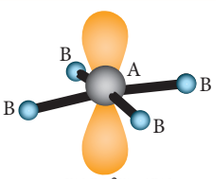
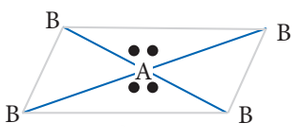
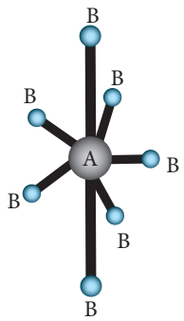
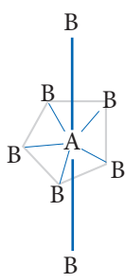
പട്ടിക 10. 6 VSEPR സിദ്ധാന്ത പ്രകാരമുള്ള തന്മാത്രകളുടെ ആകൃതി.

ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി എണ്ണം	തന്മാത്ര	ബന്ധന ജോഡികളുടെ എണ്ണം	ഏകാന്ത ജോഡികളുടെ എണ്ണം	ആകൃതി	തന്മാത്രാ ജ്യാമിതി	ഉദാഹരണങ്ങൾ
2	AB_2	2	-	 രേഖീയ	 രേഖീയ	$BeCl_2$, $HgCl_2$, CO_2, CS_2, HCN, BeF_2
3	AB_3	3	-	 ത്രികോണീയ തലം	 ത്രികോണീയ തലം	BF_3, BCl_3, NO_3^-, BF_3, CO_3^{2-}, HCHO
	AB_2L	2	1	 കോണീയ അല്ലെങ്കിൽ ആകൃതി	 കോണീയ അല്ലെങ്കിൽ ആകൃതി	SO_2, O_3, $PbCl_2$, $SnBr_2$
4	AB_4	4	-	 ചതുർകം	 ചതുർകം	CH_4, CCl_4, CCl_2F_2, SO_4^{2-}, ClO_4^-, NH_4^+

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 82 4/28/2022 11:03:27 AM

ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി ജ്യാമിതി	തന്മാത്ര	ബന്ധന ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ സംഖ്യ	ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ സംഖ്യ	ആകൃതി	തന്മാത്രാ ജ്യാമിതി	ഉദാഹരണങ്ങൾ
	AB_3L	3	1	 പിരമിഡൽ	 പിരമിഡൽ	NH_3, PF_3, ClO_3^-, H_3O^+,
	AB_2L_2	2	2	 ബെന്റ് (V ആകൃതി)	 ബെന്റ് (ആകൃതി)	H_2O, OF_2, SCl_2
5	AB_5	5	-	 ത്രികോണീയ ദ്വി പിരമിഡ്	 ത്രികോണീയ ദ്വി പിരമിഡ്	PCl_5, ASF_5, SOF_4
	AB_4L	4	1	 സീസോ	 സീസോ	SF_4, XeO_2F_2, IF_4^+, $IO_2F_2^-$
	AB_3L_2	3	2	 T ആകൃതി	 T ആകൃതി	BrF_3, ClF_3,

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 83 4/28/2022 11:03:28 AM

ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി കളുടെ എണ്ണം	തന്മാത്ര	ബന്ധന ജോഡികളുടെ എണ്ണം	ഏകാന്ത ജോഡികളുടെ എണ്ണം	ആകൃതി	തന്മാത്രാ ജ്യാമിതി	ഉദാഹരണങ്ങൾ
	AB_2L_3	2	3	 രേഖീയം	 രേഖീയം	XeF_2, I_3^-, IF_2^-
	AB_6	6	-	 അഷ്ടഫലകീയം	 അഷ്ടഫലകീയം	SF_6, IOF_5,
6	AB_5L	5	1	 സമചതുര സ്ഥൂപിക	 സമചതുര സ്ഥൂപിക	BrF_5, IF_5, TeF_5^-, $XeOF_4$,
	AB_4L_2	4	2	 സമതലീയ ചതുരം	 സമതലീയ ചതുരം	XeF_4, ICl_4^-
7	AB_7	7	-		 പെന്റഗണൽ ബൈപിരമിഡൽ	IF_7

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 84 4/28/2022 11:03:30 AM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

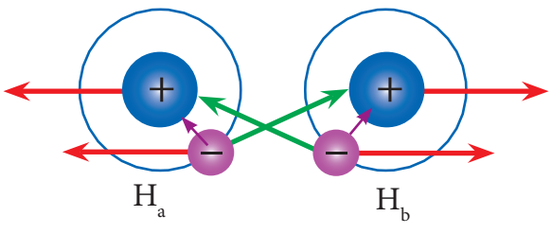
6) ബന്ധന കോൺ കുറഞ്ഞു വരുന്ന ക്രമത്തിൽ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കുക

i) CH_4, H_2O, NH_3 ii) C_2H_2, BF_3, CCl_4

10.7 സംയോജക ബന്ധന സിദ്ധാന്തം

ഹെയ്റ്റ്ലർ, ലണ്ടൻ എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയിൽ സംയോജക ബന്ധനം രൂപം കൊള്ളുന്നതിനെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ തരംഗ ശാസ്ത്രം അടിസ്ഥാനമാക്കി സൈദ്ധാന്തികപരമായി വിശദീകരിച്ചു. ഈ സിദ്ധാന്തം പോളിംഗ്, സ്ലേറ്റർ എന്നിവരാൽ പുനരാവിഷ്ക്കരിക്കപ്പെട്ടു. സംയോജക ബന്ധന സിദ്ധാന്തത്തെ തരംഗ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവരിക്കുന്നത് ഈ പാഠത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾക്ക് അധീതമാണ്. ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര രൂപം കൊള്ളുന്നതിന്, VB സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരു ഗുണാത്മക വിശകലനം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ (H_a, H_b) എന്നിവ അനന്തമില്ലാ ദൂരത്തിൽ പിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നു കരുതുക. ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഈ രണ്ട് അണുക്കൾക്കിടയിൽ യാതൊരുവിധമായ ഇന്ററാക്ഷനും കാണുന്നില്ല. ഈ വ്യൂഹത്തിന്റെ സ്ഥിതികോർജ്ജം പൂജ്യം എന്നെടുക്കുക. രണ്ട് അണുക്കളും ഒന്നിനോടൊന്ന് അടുക്കുമ്പോൾ, ഓരോ അണുവിന്റെയും ന്യൂക്ലിയസിനും അവയുടെ ഇലക്ട്രോണുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലത്തോടൊപ്പം (വയലെറ്റ് ആരോ) താഴെപ്പറയുന്ന പുതിയ ബലങ്ങളും പ്രാവർത്തനമാകുന്നു.



ചിത്രം 10. 17 (a) ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര രൂപം കൊള്ളാനുള്ള VB സിദ്ധാന്തം

പുതിയ ആകർഷ ബലങ്ങൾ (പച്ച നിറ അമ്പ്)

(i) H_a യുടെ ന്യൂക്ലിയസിനും H_b യുടെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾക്കുമിടയിൽ

(ii) H_b യുടെ ന്യൂക്ലിയസിനും .H_a യുടെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾക്കുമിടയിൽ

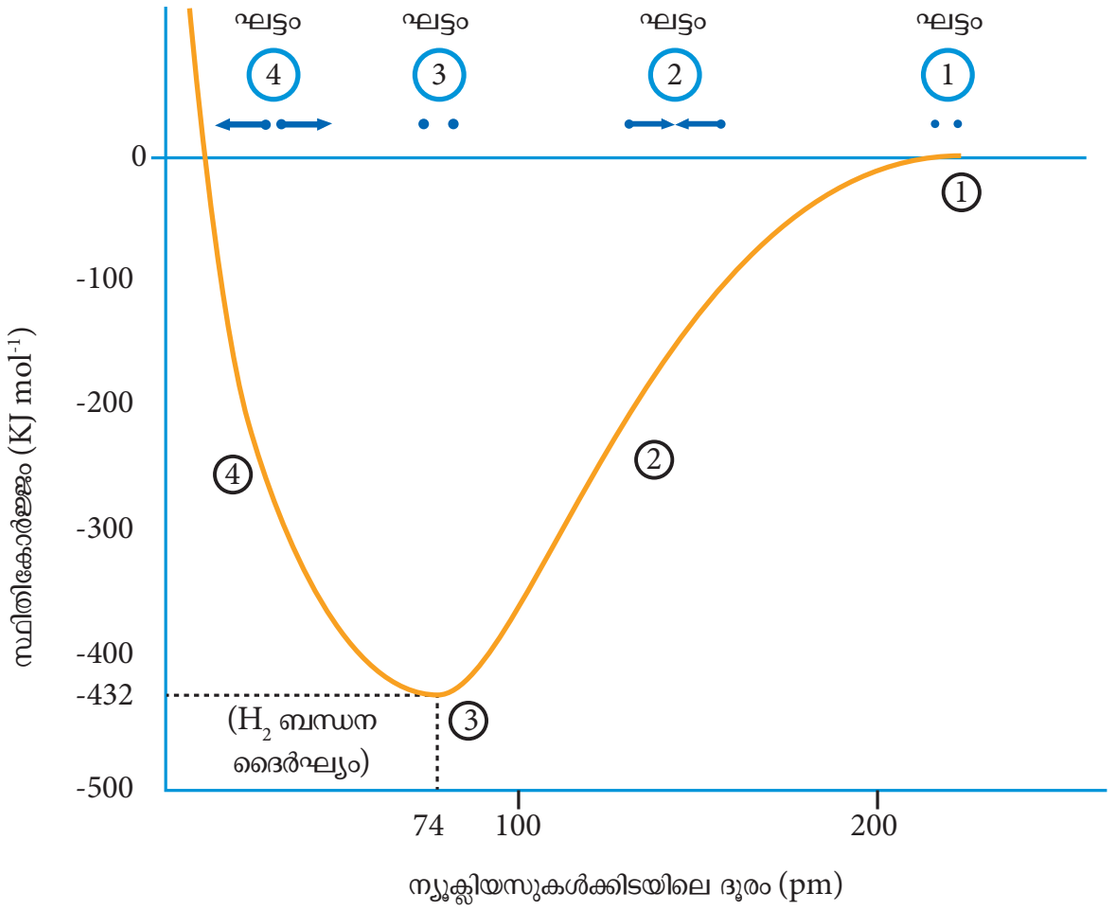
പുതിയ വികർഷ ബലങ്ങൾ

(i) H_a യുടെയും H_b യുടെയും ന്യൂക്ലിയസിനിടയിൽ

(ii) H_a യുടെയും H_b യുടെയും സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾക്കിടയിൽ

ആകർഷണ ബലം H_a, H_b യെ അടുപ്പിക്കുന്നു. വികർഷ ബലം H_a, H_b യെ ദൂരേയ്ക്ക് കൊണ്ടു പോകുന്നു. ആരംഭഘട്ടത്തിൽ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളും അടുത്ത് വരുമ്പോൾ വികർഷ ബലത്തേക്കാൾ ആകർഷണ ബലം ശക്തി പ്രാപിക്കുന്നു. സ്ഥിതികോർജ്ജം കുറയുന്നു. ഒരു ഘട്ടത്തിൽ ആകർഷണ ബലം വികർഷ ബലവുമായി സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നു. വ്യൂഹത്തിന്റെ സ്ഥിതികോർജ്ജം വളരെ കുറവായിരിക്കും.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 85 4/28/2022 11:03:30 AM



ചിത്രം 10. 17 (b) ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര രൂപം കൊള്ളുന്നതിനുള്ള സംയോജക ബന്ധന സിദ്ധാന്തം

ഈ ഘട്ടത്തിൽ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളും പരസ്പരം ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടതായി പറയാം. അങ്ങനെ ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര H_2 ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവിടെ ബന്ധന ദൈർഘ്യം 74 pm ആണ്. ഇവിടെ പുറത്ത് വരുന്ന ഊർജ്ജം 436 kJ mol^{-1} ഇതിനെ ബന്ധന ഊർജ്ജം എന്നുപറയുന്നു. ഇവിടെ ഊർജ്ജം മോചിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര ഒറ്റപ്പെട്ട ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളെക്കാൾ സ്ഥിരത ഉള്ളതാണ്. രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലെ ദൂരം കുറയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ ആകർഷണ ബലത്തേക്കാൾ അധികം വികർഷണ ബലം ഉണ്ടാകുന്നു. സ്ഥിതികോർജ്ജം താരതമ്യേന കൂടുന്നു.

10.7.1 സംയോജന ബന്ധന സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ സവിശേഷ ഗുണങ്ങൾ:

(i) രണ്ട് ആറ്റങ്ങളുടെ അർദ്ധ പൂരിത ഓർബിറ്റലുകൾ അതിവ്യാപനം ചെയ്യുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു സംയോജ ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു.

(ii) അതിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഓർബിറ്റാലിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ എതിർ ദിശയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, H_2 തന്മാത്ര രൂപം കൊള്ളുമ്പോൾ, രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ 1s ഇലക്ട്രോണുകൾ ജോഡിയായി ഓവർലാപ് ഓർബിറ്റാലിൽ സ്ഥാനം പിടിക്കുന്നു.

(iii) ആറ്റോമിക് ഓർഹിറ്റാൽ എത്രമാത്രം അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നുവോ അത്രത്തോളം സംയോജന ബന്ധനങ്ങളുടെ ശക്തി കൂടുന്നു. അതിവ്യാപനം അധികമാണെങ്കിൽ, മോചിക്കപ്പെടുന്ന ഊർജ്ജം അധികമാകുന്നു. രൂപം കൊള്ളുന്ന ബന്ധനവും ശക്തിയേറിയതാകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 86 4/28/2022 11:03:31 AM

(iv) ഓരോ അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റാലിനും ഒരു നിശ്ചിത ദിശയുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഏത് ദിശയിലാണോ ഇരിക്കുന്നത് ആ ദിശയിൽ ഓർബിറ്റാലുകളുടെ അതിവ്യാപനം നടക്കുന്നു.

VB സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ, ഫ്ളൂറിൻ ഹൈഡ്രജൻ ഫ്ളൂറൈഡ് എന്നിവയിൽ സംയോജക ബന്ധനം രൂപം കൊള്ളുന്നതിനെ വിശദീകരിക്കാം

10.8 ഓർബിറ്റാലുകളുടെ അതിവ്യാപനം

അണുക്കൾ ചേർന്ന് ഒരു തന്മാത്രയായി മാറുമ്പോൾ അതിവ്യാപനം സംഭവിച്ച് സഹസംയോജക ബന്ധനം രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ബന്ധന ജോഡികൾ ഓർബിറ്റലുകളുടെ അതിവ്യാപനം ചെയ്തിടത്ത് സ്ഥാനം പിടിക്കുന്നു. അതിവ്യാപന രീതികളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങളെ രണ്ടായി തിരിക്കാം. സിഗ്മാ (σ) ബന്ധനം, പൈ (π) ബന്ധനം.

10.8.1 സിഗ്മ ബന്ധനം മറ്റും പൈ ബന്ധനം

സിഗ്മാ (σ) ബന്ധനം, (π) ബന്ധനം: ബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന ഓർബിറ്റലുകൾ അവയുടെ അണുകേന്ദ്രീയ അക്ഷത്തിലൂടെ നേർക്കുനേർ (നീളത്തിൽ) അതിവ്യാപനം ചെയ്യുമ്പോഴാണ് ഇത്തരം സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇതിനെ നേർക്ക് നേർ അതിവ്യാപനം അഥവാ അക്ഷീയ അതിവ്യാപനം എന്നു പറയുന്നു. അതിവ്യാപനത്തിൽ ഒരു S ഓർബിറ്റൽ (S-S, S-P അതിവ്യാപനം) ഇത് σ ബന്ധനത്തിന് കാരണമാകുന്നു. രണ്ട് P ഓർബിറ്റാലുകൾക്കിടയിലെ അതിവ്യാപനം σ ബന്ധനത്തിനു കാരണം ആകുന്നു. *x* അക്ഷം, തന്മാത്ര അക്ഷം ആയി കണക്കാക്കിയാൽ Px-Px അതിവ്യാപനം σ ബന്ധനത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

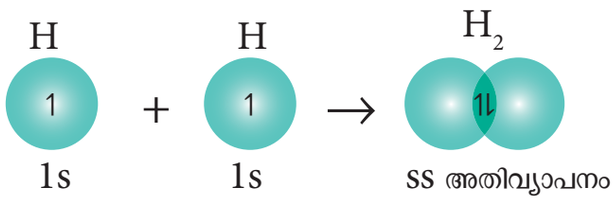
അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകൾ അവയുടെ അക്ഷങ്ങൾക്ക് സമാന്തരമായി അതിവ്യാപനം ചെയ്യുമ്പോൾ π ബന്ധനം രൂപീകൃതമാകുന്നു. x അക്ഷം തന്മാത്ര അക്ഷമായി കണക്കാക്കിയാൽ p_y-p_y, p_z-p_z അതിവ്യാപനം ബന്ധനത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഉദാഹരണങ്ങൾ മുഖേന അതിവ്യാപനം മനസ്സിലാക്കാം.:

10.8.2 ഹൈഡ്രജൻ(H_2) തന്മാത്ര രൂപീകരണം

ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമികരണം $1s^1$

H_2 തന്മാത്ര രൂപം കൊള്ളുമ്പോൾ ഒറ്റ ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ 1s ഓർബിറ്റലുകൾ, ആ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള അക്ഷം വഴി അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം അതിവ്യാപനത്തെ S-S അതിവ്യാപനം എന്നു പറയുന്നു. ഇത്തരം അക്ഷത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനം σ സംയോജക ബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു.



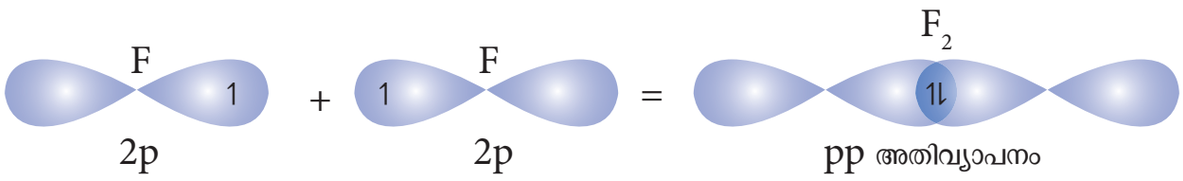
ചിത്രം 10. 18 ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയുടെ രൂപീകരണം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 87 4/28/2022 11:03:31 AM

ഫ്ളൂറിൻ തന്മാത്രയുടെ രൂപീകരണം (F_2):

ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന്റെ സംയോജക ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം : $2s^2\ 2p_x^2,\ 2p_y^2,\ 2p_z^1$

രണ്ട് ഫ്ളൂറിന്റെ അർദ്ധപൂരിത p_z ഓർബിറ്റലുകൾ z അക്ഷത്തിൽ അതിവ്യാപനം ചെയ്യുമ്പോൾ - ഒരു σ സംയോജക ബന്ധനം അവയ്ക്കിടയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു.



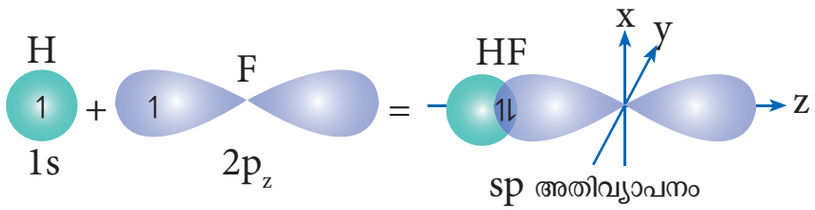
ചിത്രം 10. 19 F_2 തന്മാത്രയുടെ രൂപീകരണം

HF തന്മാത്ര രൂപികരണം:

ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം $1s^1$

ഫ്ളൂറിന്റെ സംയോജക ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം : $2s^2\ 2p_x^2,\ 2p_y^2,\ 2p_z^1$

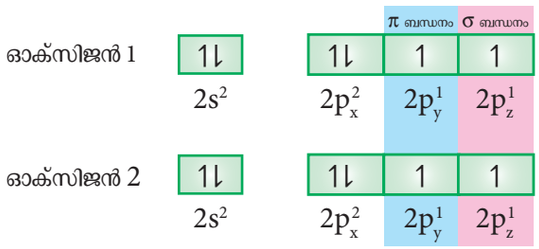
ഹൈഡ്രജന്റെ അർദ്ധ പൂരിത 1S ഓർബിറ്റൽ, ഫ്ളൂറിന്റെ അർദ്ധപൂരിത $2p_z$ ഓർബിറ്റാലുകളുമായി അതി വ്യാപനം നടന്ന് ഹൈഡ്രജനും ഫ്ളൂറിനു മിടയിൽ σ സംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 10.20 HF തന്മാത്ര രൂപീകരണം

ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര രൂപീകരണം (O_2):

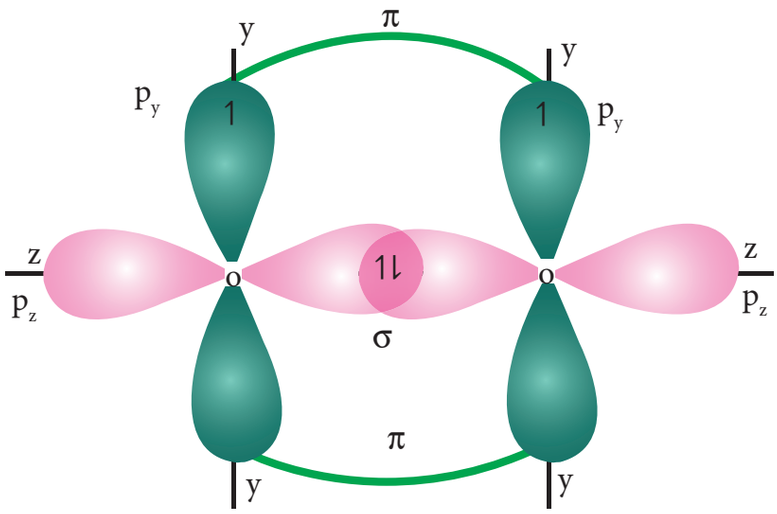
ഓക്സിജന്റെ സംയോജക ഷെൽ ഇലക്ട്രോണിക് ക്രമീകരണം : $2s^2\ 2p_x^2,\ 2p_y^1,\ 2p_z^1$



രണ്ട് ഓക്സിജന്റെ അർദ്ധ പൂരിത p_z ഓർബിറ്റലുകൾ z അക്ഷത്തിനു അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നു. (തന്മാത്ര അക്ഷം z അക്ഷം എന്ന് കരുതുക). ഒരു σ സംയോജക ബന്ധനം ഇവയ്ക്കിടയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. മറ്റ് രണ്ട് ഓക്സിജന്റെ രണ്ട് അർദ്ധപൂരിത p_y ഓർബിറ്റൽ സമാന്തരമായി അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് π സംയോജക ബന്ധനം ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയിൽ രണ്ട് ഓക്സിജൻ ആറ്റവും

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 88 4/28/2022 11:03:32 AM

രണ്ട് സംയോജക ബന്ധനത്താൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. 2s, $2p_x$ ഓർബിറ്റലിൽ ഉള്ള രണ്ട് ജോഡി ഇല ക്ട്രോണുകൾ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നില്ല. അത് ഒറ്റ ജോഡികളായി അതാത് ഓക്സിജനിൽ തന്നെ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 10. 21 O_2 തന്മാത്രയിലെ π ബന്ധന രൂപീകരണം

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

7) PH_4^+ ന്റെ ബന്ധന കോൺ PH_3 യെക്കാളും വലുതാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?

10.9 സങ്കരണം

യോജിക്കുന്ന ഓർബിറ്റൽസിന്റെ അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റാലുകളുടെ അതിവ്യാപനത്തിൽ നിന്നും എളിയ തന്മാത്രകളായ ഹൈഡ്രജൻ, ഫ്ളൂറിൻ എന്നിവയുടെ ബന്ധനം വിശദീകരിക്കാം. പോളി അറ്റോമിക് തന്മാത്രകളായ മീഥേൻ, അമോണിയ, ബെറിലിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നിവയുടെ അളവിടപ്പെട്ട ഗുണങ്ങൾ വിശദീ കരിക്കാൻ അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റാലുകളുടെ അതിവ്യാപനം കൊണ്ട് സാധ്യമല്ല. ഉദാഹരണത്തിന്, മീഥേൻ ടെട്രാ ഹെട്രോൺ ഘടനയുള്ളതാണെന്നും അതിലെ 4 C-H ബന്ധനങ്ങളും ഒരുപോലെയാണെന്ന് പരീക്ഷണം മുഖേന തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. പക്ഷേ, കാർബണിന്റെ അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റൽസും ($2s^2\ 2p_x^2\ 2p_y 2p_z$) ഹൈഡ്രജന്റെ (1s) അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റൽസും തമ്മിലുള്ള അതിവ്യാപനത്തിൽ നിന്നും ഈ സത്യം വിശ ദീകരിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

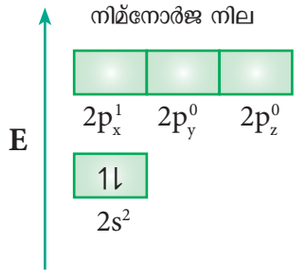
ഈ നിരീക്ഷണ സത്യങ്ങളെ വിശദീകരിക്കാൻ, ലീനസ് പോളിംഗ് ഇപ്രകാരം പ്രവചിച്ചു. സംയോജക അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റൽസ് തന്മാത്രകളിലും, അതിലെ പ്രത്യേക ആറ്റങ്ങളും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. അദ്ദേഹം സങ്കരണം എന്ന ആശയം മുന്നോട്ടു വച്ചു. അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകൾ സംയോജിക്കുമ്പോൾ സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ എന്ന ഒരു കൂട്ടം പുതിയ സമതുല്യമായ ഓർബിറ്റലുകൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ബന്ധന രൂപീ കരണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നത് ഈ സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ ആണ്. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ സങ്കരണം എന്നു പറയുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന ഓർബിറ്റലുകളെ സങ്കര ഓർബിറ്റൽ എന്നു പറയുന്നു. അത്തരം ഓർബിറ്റലുകൾക്ക് പരമാവധി സമ്മിതിയും വ്യക്തമായ ഇലക്ട്രോണുകൾക്കിടയിലെ വികർഷണ ബലം കുറയ്ക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 89 4/28/2022 11:03:32 AM

10.9.1 സങ്കരണത്തിന്റെ വിവിധ തരങ്ങളും തന്മാത്രകളുടെ ഭൂവിതിയും

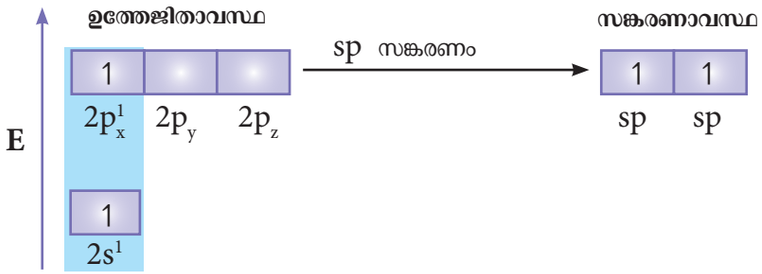
sp സങ്കരണം:

ബെറിലിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ബന്ധന രൂപീകരണം എടുക്കാം. ബെറിലിയത്തിന്റെ നിമ്നോർജ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $[He]2s^2\ 2p^0$ എന്നാണ്.



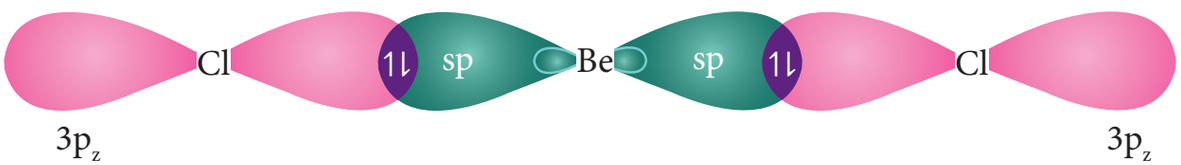
$BeCl_2$ വിൽ രണ്ട് Be-Cl ബന്ധനങ്ങളും സമമായവയാണ്. മാത്രമല്ല ഈ തന്മാത്ര സമതലീയ ഘടനയുള്ളതാണ്. ഈ ബന്ധനം sp സങ്കരണത്തിലൂടെ VB സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച് വിശദീകരിക്കാം. ഇവിടെ ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിൽ രണ്ട് 2s ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ഒരെണ്ണം തുല്യമായ 2p ഓർബിറ്റലിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇപ്പോൾ, 2s ഓർബിറ്റലും 2p ഓർബിറ്റലും സങ്കരണം ചെയ്ത് രണ്ട് sp സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയിൽ 50 % s സ്വഭാവവും 50 % p സ്വഭാവവുമാണ്. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഈ sp സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ എതിർ ദിശകളിൽ വിന്യസിക്കുന്നു.



ക്ലോറിന്റെ ഓർബിറ്റലുമായി അതിവ്യാപനം

ഓരോ sp സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകളും ക്ലോറിന്റെ $3p_z$ ഓർബിറ്റലുമായി സമതിലയമായ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് Be യ്ക്കും Cl നുമിടയിൽ സംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

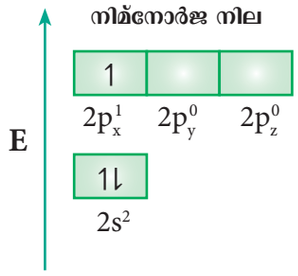


ചിത്രം 10.22 sp സങ്കരണം : $BeCl_2$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 90 4/28/2022 11:03:33 AM

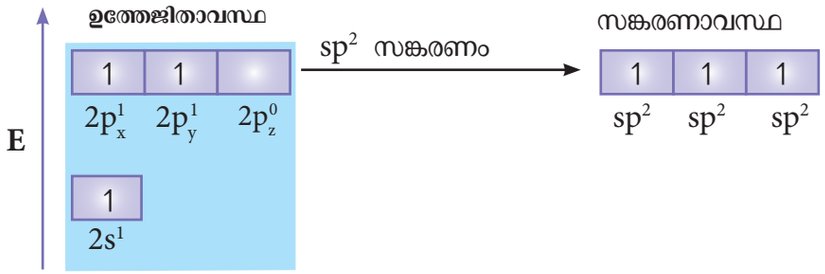
sp^2 സങ്കരണം:

ബോറോൺ ട്രൈ ഫ്ളൂറൈഡിന്റെ ബന്ധന രൂപീകരണം എടുക്കാം. ബോറോൺ ആറ്റത്തിന്റെ നിമ്നോർജ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $[He]2s^2 2p^1$.



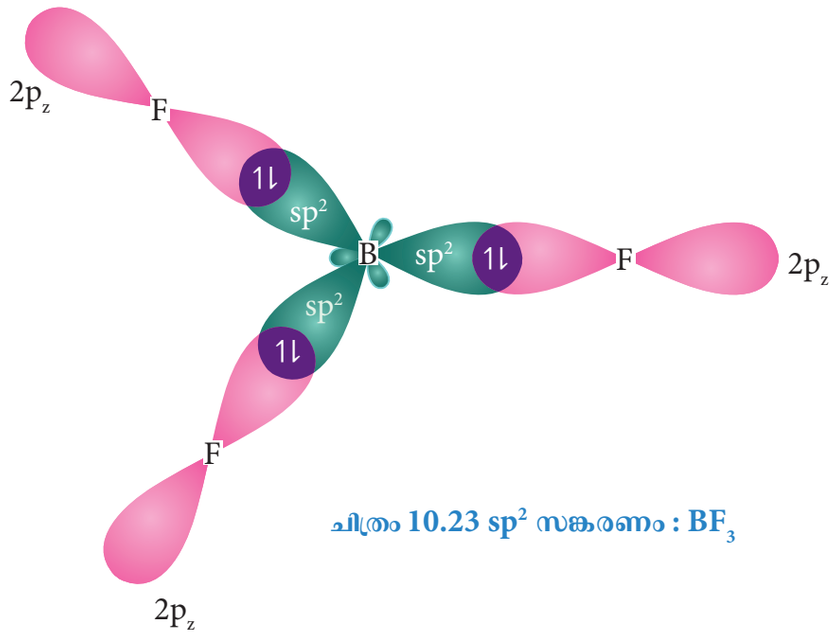
ബോറോണിന് നിമ്ന നോർജനിലയിൽ ഒരു സംയോജക ഷെല്ലിൽ ഒരു ജോഡിയാകാത്ത ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ട്. ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റവുമായി മൂന്ന് സംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നതിനായി മൂന്ന് ജോഡിയാകാത്ത ഇലക്ട്രോൺ ആവശ്യമാണ്. ഇത് നേടി എടുക്കാൻ 2s ഓർബിറ്റലിലെ ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ഒന്ന് ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിൽ $2p_y$ ലോട്ട് കുതിക്കുന്നു.

ബോറോണിൽ s ഓർബിറ്റലും സംയോജക ഷെല്ലിലെ രണ്ട് p ഓർബിറ്റലും (p_x, p_y) ആയി സങ്കരണം നടന്ന് മൂന്ന് സമമായ sp^2 ഓർബിറ്റലുകൾ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ മൂന്ന് ഓർബിറ്റലുകളും ഒരേ xy സമതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഓർബിറ്റലുകൾക്കിടയിലെ കോൺ 120^0 ആണ്.



ഫ്ളൂറിന്റെ 2pz ഓർബിറ്റലുമായുള്ള അതിവ്യാപനം:

ബോറോണിന്റെ മൂന്ന് sp^2 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകളും ഫ്ളൂറിന്റെ $2p_z$ ഓർബിറ്റലുകളുമായി (3 ആറ്റം) അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നു. ഈ അതിവ്യാപനം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ അക്ഷത്തിലൂടെ നടക്കുന്നു.

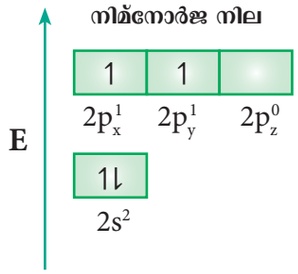


ചിത്രം 10.23 sp^2 സങ്കരണം : BF_3

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 91 4/28/2022 11:03:33 AM

sp3 സങ്കരണം:

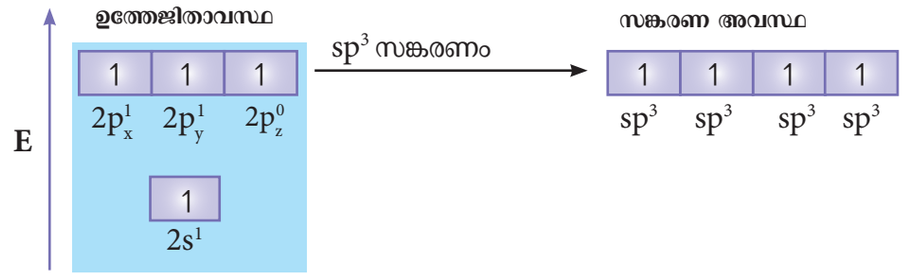
മീഥേൻ ഉദാഹരണമായി എടുത്തുകൊണ്ട് sp^3 സങ്കരണം വിശദീകരിക്കാം. മീഥേൻ തന്മാത്രയിൽ മദ്ധ്യത്തിലെ കാർബൺ ആറ്റം നാല് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റവുമായി ബന്ധനത്തിലേർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കാർബണിന്റെ നിമ്നോർജ നില ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $[He]2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$.

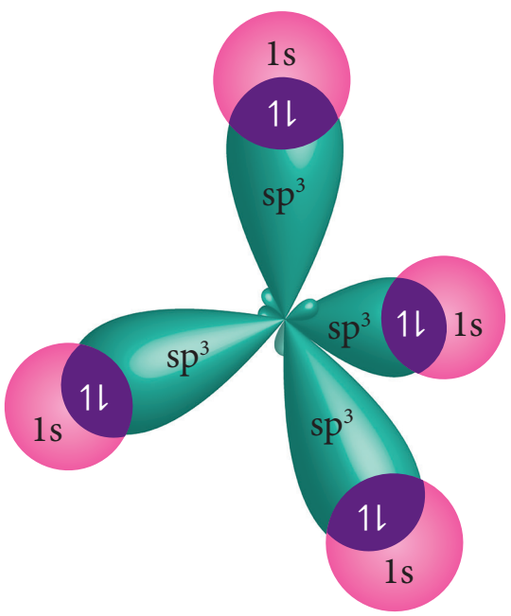


നാല് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റവുമായിനാല് സംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകാൻ, 2s ഓർബിറ്റലിലെ ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ഒന്ന് $2p_z$ ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിൽ $2p_z$ ഓർബിറ്റലിലേക്ക് കുതിക്കുന്നു. കാർബണിന്റെ ഒരു 2s ഓർബിറ്റലും മൂന്ന് 2p ഓർബിറ്റലും ചേർന്ന് നാല് സമമായ sp^3 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഏതെങ്കിലും രണ്ട് sp^3 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾക്കിടയിലുള്ള കോൺ എന്നത് $109^0\ 28'$ ആകുന്നു.

ഹൈഡ്രജന്റെ 1s ഓർബിറ്റലുമായുള്ള അതിവ്യാപനം:

നാല് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ 1s ഓർബിറ്റലുകൾ കാർബണിന്റെ നാല് sp^3 സങ്കര ഓർബിറ്റലുമായിഅതിവ്യാപനംചെയ്ത്4C-Hബന്ധനങ്ങൾ മീഥേൻ തന്മാത്രയിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.



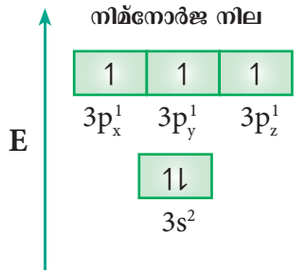


ചിത്രം 10.24 sp^3 സങ്കരണം : CH_4

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 92 4/28/2022 11:03:35 AM

sp^3d സങ്കരണം:

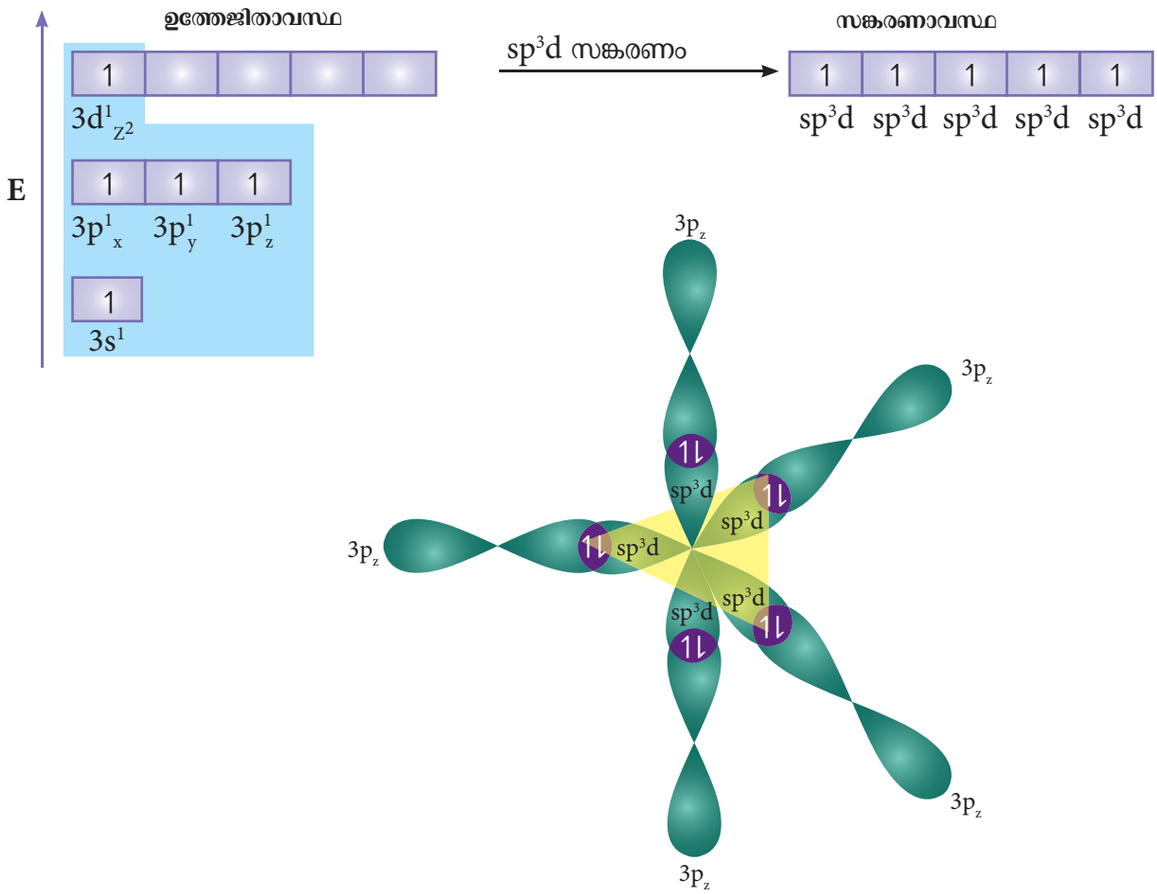
PCl_5 പോലുള്ള തന്മാത്രകളിൽ, മദ്ധ്യത്തിലെ ആറ്റമായ ഫോസ്ഫറസ് ആറ്റം അഞ്ച് ക്ലോറിൻ ആറ്റവുമായി സഹസംയോജക ബന്ധത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ ഫോസ്ഫറസിന്റെ അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകൾ sp^3d സങ്കരണത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ഫോസ്ഫറസിന്റെ ഒരു 3s ഓർബിറ്റൽ, മൂന്ന് 3p ഓർബിറ്റൽ, ഒരു ശൂന്യ 3d ഓർബിറ്റലും (d_{z^2}) ഉൾപ്പെടുന്നു. ഫോസ്ഫറസിന്റെ നിമ്നോർജ്ജനില ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $[Ne]3s^2\ 3p_x^1\ 3p_y^1\ 3p_z^1$ ആകുന്നു.



ഫോസ്ഫറസിന്റെ 3s ഓർബിറ്റാലിലെ ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ഒന്ന് ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിൽ അതിന്റെ ശൂന്യ 3d ഓർബിറ്റാലിലേക്ക് (d_{z^2}) കുതിക്കുന്നു. ഒരു 3s ഓർബിറ്റാൽ, മൂന്ന് 3p ഓർബിറ്റാൽ ഒരു $3d_{z^2}$ ഓർബിറ്റാൽ ചേർന്ന് അഞ്ച് സമമായ sp^3d സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകളുടെ ഘടന ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ട്രൈഗോണൽ ബൈപിരമിഡൽ ആകുന്നു.

ക്ലോറിന്റെ $3p_z$ ഓർബിറ്റാലുമായുള്ള അതിവ്യാപനം :

അഞ്ച് ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങളുടെ $3p_z$ ഓർബിറ്റൽ ഫോസ്ഫറസിന്റെ 5 sp^3d സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകളുമായിഅക്ഷത്തിലൂടെഅതിവ്യാപനംചെയ്ത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ അഞ്ച് P-Cl σ-ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

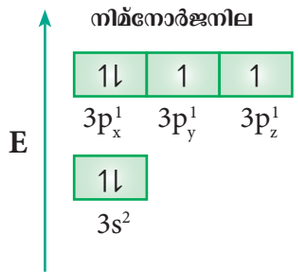


ചിത്രം 10.25 sp^3d സങ്കരണം : PCl_5

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 93 4/28/2022 11:03:36 AM

sp^3d^2 സങ്കരണം:

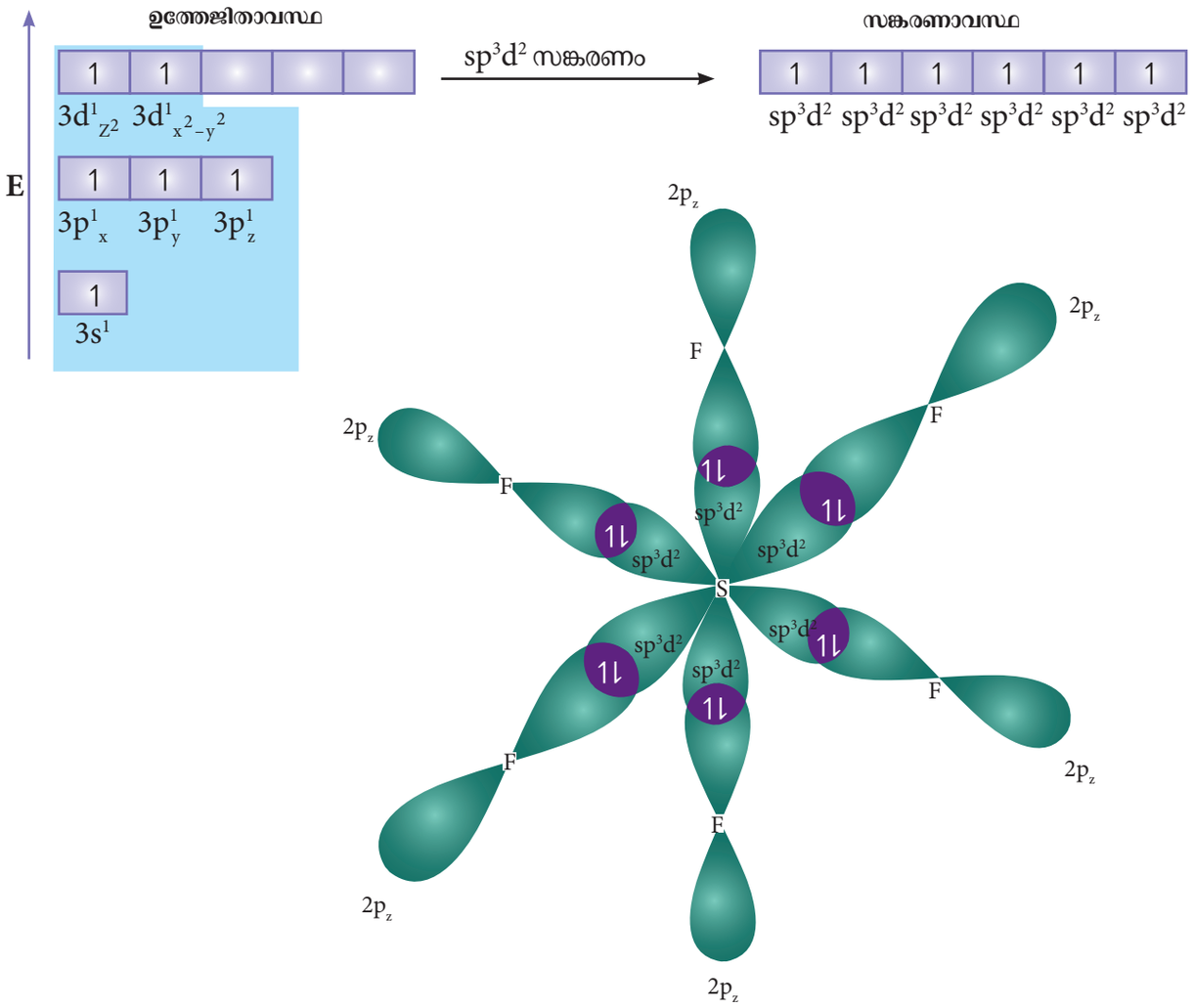
സൽഫർ ഹെക്സാ ഫ്ളൂറൈഡിൽ മദ്ധ്യത്തിലെ സൾഫർ ആറ്റം അതിന്റെ സംയോജകതാ ഷെല്ലിനെ വലുതാക്കി sp^3d^2 സങ്കരണം നടന്ന് ആറ് സമമായ sp^3d^2 സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇവിടെ ആറ് സമമായ S-F ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. സൾഫറിന്റെ നിമ്നോർജനില ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $[Ne]3s^2\ 3p_x^2\ 3p_y^1\ 3p_z^1$.



സൾഫറിന്റെ 3s ഓർബിറ്റലിലെ ഒരു ഇലക്ട്രോണും 3p ഓർബിറ്റലിലെ ഒരു ഇലക്ട്രോണും ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിൽ രണ്ട് ശൂന്യ 3d ഓർബിറ്റലിലേക്ക് (d_{z^2}, $d_{x^2-y^2}$) കുതിക്കുന്നു. ആകെ സൾഫറിന്റെ ആറ് സംയോജകത ഓർബിഹലുകൾ (ഒരു 3s ഓർബിറ്റൽ, മൂന്ന് 3p ഓർബിറ്റൽ, രണ്ട് 3d ഓർബിറ്റൽ) ചേർന്ന് ആറ് സമമായ sp^3d^2 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഓർബിറ്റലിന്റെ ആകൃതി അഷ്ട ഫലകീയം ആണ്.

ഫ്ളൂറിന്റെ 2pz ഓർബിറ്റലുമായുള്ള അതിവ്യാപനം:

സൾഫറിന്റെ ആറ് sp^3d^2 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ ആറ് ഫ്ളൂറിന്റെ $2p_z$ ഓർബിറ്റലുകളുമായി അതിവിന്യാസം ചെയ്ത് സൾഫർ ഹെക്സാ ഫ്ളൂറൈഡിൽ ആറ് S-F ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

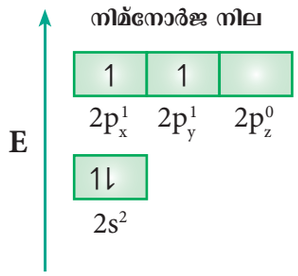


ചിത്രം 10.26 sp^3d^2 സങ്കരണം : SF_6

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 94 4/28/2022 11:03:39 AM

എഥിലീനിലെ ബന്ധനം:

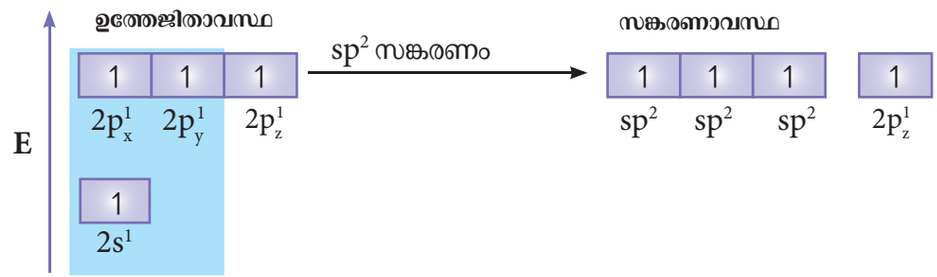
സങ്കരണ ആശയം മുഖേന എഥിലീനിലെ ബന്ധനം വിശദീകരിക്കാം. എഥിലീനിന്റെ തൻമാത്ര സൂത്രം C_2H_4 ആകുന്നു. കാർബണിന്റെ സംയോജകത 4 ആകുന്നു. കാർബണിന്റെ നിമ്നോർജ നിലയിൽ ഉള്ള സംയോജകത ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $[He]2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$ കാർബണിന്റെ സംയോജകത പൂർത്തിയാക്കാൻ, ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ 2s ഓർബിറ്റലിൽ നിന്നും $2p_z$ ഓർബിറ്റലിലേക്ക് കുതിക്കുന്നു.



എഥിലീനിൽ രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിലും sp^2 സങ്കരണം നടക്കുന്നു. ഇവിടെ 2s, $2p_x$ $2p_y$ ഓർബിറ്റലുകൾ സങ്കരണം ചെയ്ത് മൂന്ന് സമമായ sp^2 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ xy അക്ഷത്തിൽ അവയ്ക്കിടയിൽ 120^0 കോണിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സങ്കരണം നടക്കാത്ത $2p_z$ ഓർബിറ്റൽ xy തലത്തിൽ ചെങ്കുത്തായി കാണുന്നു.

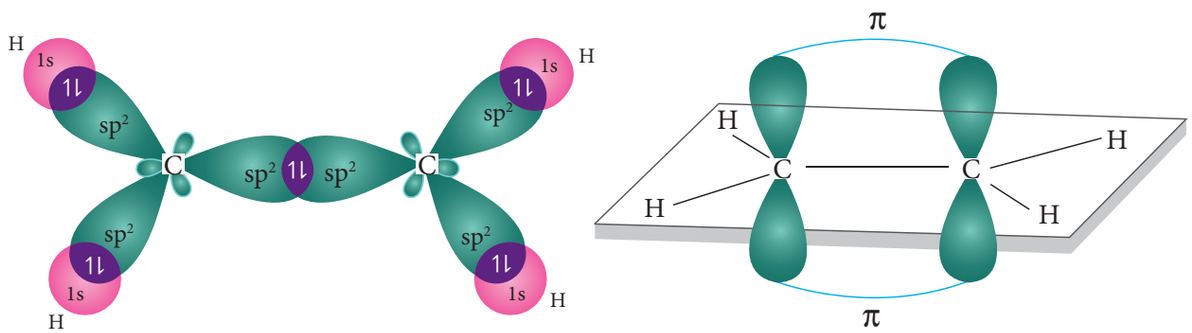
σ ബന്ധന രൂപീകരണം:

തന്മാത്ര അക്ഷത്തിൽ ഓരോ കാർബണിന്റെയും ഒരു sp^2 സങ്കര ഓർബിറ്റൽ ഒന്നിനോടൊന്ന് നേർരേഖയിൽ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് ഓരോ കാർബണും ഹൈഡ്രജനോടൊപ്പം രണ്ട് C-C ബന്ധനങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. രണ്ട് കാർബണിന്റെയും മറ്റു രണ്ട് sp^2സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ, നാല് ഹൈഡ്രജന്റെ നാല് 1s ഓർബിലറ്റുമായി നേർരേഖയിൽ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് ഓരോ കാർബണിലും 2 C-H ബന്ധനങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.



(π) ബന്ധന രൂപികരണം:

രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെയും സങ്കരണം നടക്കാത്ത $2p_z$ ഓർബിറ്റലുകൾ വശങ്ങളിലൂടെ അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നു കാരണം അവ തന്മാത്ര അക്ഷത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇതിന്റെ ഫലമായി, ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ട് കാർബണിനുമിടയിൽ (π) ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 10.27 sp^2 സങ്കരണം : C_2H_4

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 95 4/28/2022 11:03:42 AM

അസിറ്റിലീനിലെ ബന്ധന രൂപീകരണം:

എഥിലീനെ പോലെ അസിറ്റിലിന്റെ ബന്ധനവും സങ്കരണ ആശയം മുഖേന വിശദീകരിക്കാം. അസിറ്റിലിന്റെ തൻമാത്രാ സൂത്രം C_2H_2 ആകുന്നു. നിമ്നോർജ്ജ നിലയിൽ കാർബണിലെ സംയോജകതാ ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $[He]2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$ ആകുന്നു. കാർബണിന്റെ സംയോജകത പൂർത്തിയാക്കാൻ ഉത്തേജിതാവസ്ഥയിൽ $2p_y$ ഓർബിറ്റലിലെ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ $2p_z$ ഓർബിറ്റലിലേക്ക് കുതിക്കുന്നു.

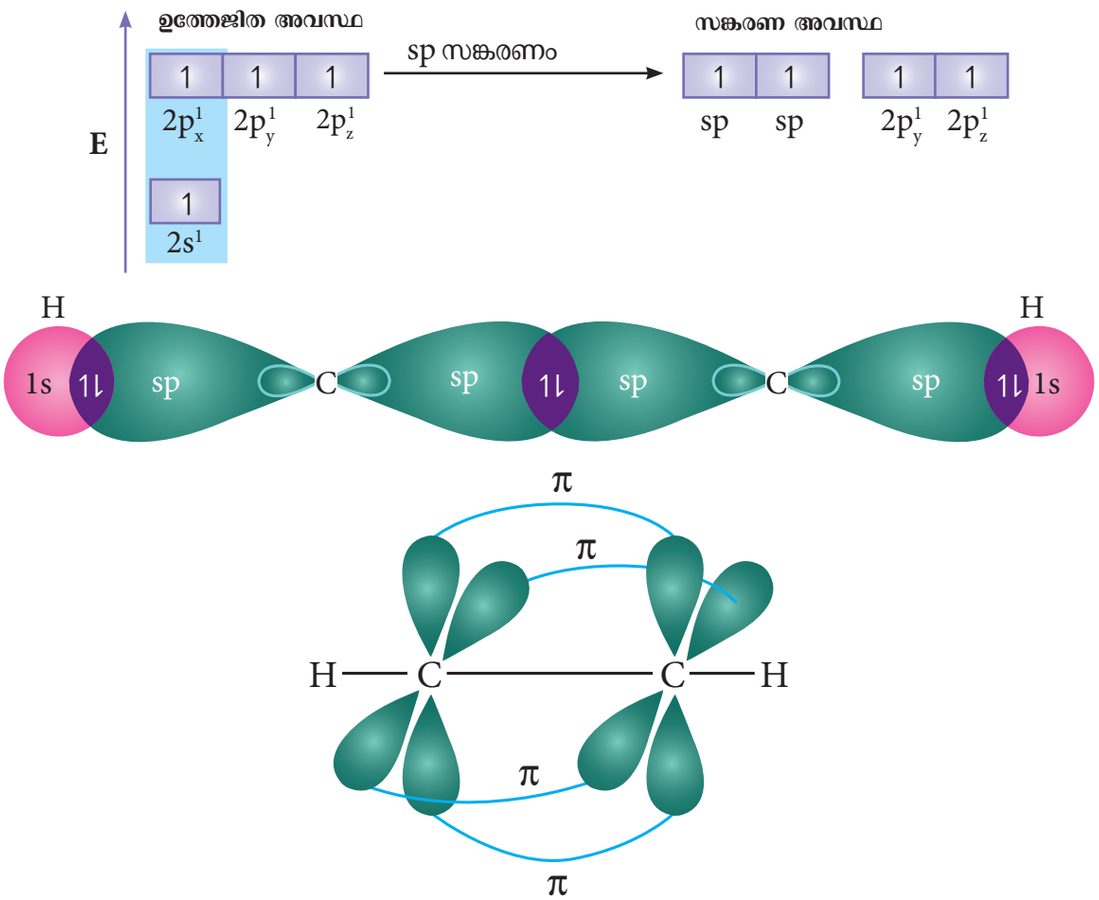
അസിറ്റിലിൻ തന്മാത്രയിൽ, രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളും sp സങ്കരണ നിലയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അവയുടെ 2s, 2p ഓർബിറ്റലുകൾ ഒന്നിനോടൊന്ന് ചേർന്ന് രണ്ട് സമമായ sp സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകൾ രൂപംകൊള്ളുന്നു. ഇവ തന്മാത്രാ അക്ഷത്തിൻ വഴിയേ നേർരേഖയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സങ്കരണം നടക്കാത്ത $2p_y$, $2p_z$ ഓർബിറ്റലുകൾ തന്മാത്ര അക്ഷത്തിന് ചെങ്കുത്തായി കാണപ്പെടുന്നു.

സിഗ്മ ബന്ധന രൂപീകരണം:

ഓരോ കാർബണിലും ഉള്ള ഒരു sp സങ്കരണ ഓർബിറ്റൽ ഒന്നിനോടൊന്ന് നേർരേഖയിൽ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത ഒരു C-C ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ട് കാർബണുകളുടെ മറ്റൊരു sp സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുമായി രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ രണ്ട് 1s ഓർബിറ്റലുകൾ നേർരേഖയിൽ അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നതിനാൽ രണ്ട് C-H ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു.

ബന്ധന രൂപീകരണം:

ഓരോ കാർബൺ ആറ്റത്തിലും കാണപ്പെടുന്ന സങ്കരണം നടക്കാത്ത $2p_y$, $2p_z$ ഓർബിറ്റലുകൾ വശങ്ങളിലൂടെ അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ട് (p_y-p_y , p_z-p_z) ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 10.28 അസിറ്റിലീനിലെ sp സങ്കരണം : C_2H_2

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 96 4/28/2022 11:03:43 AM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

8) സങ്കരണ ആശയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി SF_4, CCl_4 ലെ ബന്ധന രൂപികരണം വിശദമാക്കുക.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

9) N_2^+ ന്റെ അളവിടപ്പെട്ട ബന്ധന ദൈർഘ്യം N_2 വിനെക്കാൾ അധികമാണ്. അതേ സമയം NO^+ ന്റെ ബന്ധന ദൈർഘ്യം NO. യെക്കാൾ കുറവാണ്, എന്തുകൊണ്ട്?

10.10 തന്മാത്ര ഓർബിറ്റൽ സിദ്ധാന്തം

ലൂയിസ് ആശയവും, VB സിദ്ധാന്തവും രാസ ബന്ധനത്തെക്കുറിച്ചും തന്മാത്ര ഘടനകളെക്കുറിച്ചും ഗുണാത്മകമായി വിശദീകരിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും തന്മാത്രകളുടെ ചില നിരീക്ഷിച്ച ഗുണങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുവാൻ മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ട് സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കും സാധിച്ചില്ല. ഉദാഹരണത്തിന്, ഈ രണ്ട് സിദ്ധാന്തങ്ങളനുസരിച്ച് ഓക്സിജൻ പ്രതികാന്തിക ത്വമുള്ളതാണ്. പക്ഷേ, ദ്രവ ഓക്സിജൻ ശക്തമായ കാന്ത മണ്ഡലത്തിൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഓക്സിജൻ അനുകാന്തികം എന്നാണ്. മുകളിൽ പറഞ്ഞ രണ്ട് സിദ്ധാന്തങ്ങളും ബന്ധനരൂപീകരണത്തെ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വിശദീകരിച്ചു. അതുകൊണ്ട് ഈ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്ക് അനുകാന്തിക തന്മാത്രകളുടെ ബന്ധന സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാൻ സാധിച്ചില്ല. എഫ്. ഹന്റ്, റോബർട്ട് എസ് മുല്ലിക്കൻ എന്നിവർ ഒരു ബന്ധന സിദ്ധാന്തത്തിന് രൂപം കൊടുത്തു. ഈ സിദ്ധാന്തത്തെ തന്മാത്ര ഓർബിറ്റൽ സിദ്ധാന്തം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ സിദ്ധാന്തത്തിൽ തന്മാത്രകളുടെ കാന്തിക സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കുന്നു.

തന്മാത്ര ഓർബിറ്റൽ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ (MOT):

1. ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന തന്മാത്രകളായി രൂപം കൊള്ളുമ്പോൾ, അവയിലെ അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകൾ അവയുടെ പ്രത്യേക സ്വഭാവം നഷ്ടപ്പെടുത്തി പുതിയ ഓർബിറ്റലുകളായിമാറുന്നു. ഇവയെ തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
2. തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളുടെ ആകൃതി മോളിക്കുലർ ഓർബിറ്റലുകളുടെ ആകൃതിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
3. രൂപം കൊള്ളുന്ന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം സംയോജിക്കുന്ന അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണത്തിന് സമമായിരിക്കും. രൂപപ്പെടുന്ന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളിൽ പകുതി ഭാഗം കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജമുള്ളവയും ബാക്കി പകുതി ഭാഗം അധിക ഊർജ്ജവുള്ളവയായിരിക്കും. കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജമുള്ള തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളെ ബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ എന്നും അധിക ഊർജ്ജമുള്ള തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾക്ക് പ്രതിബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ എന്നും പറയുന്നു. ബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ σ (സിഗ്മ) π (പൈ), δ (ഡെൽറ്റ) എന്നും പ്രതിബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ σ^*, π^*, δ^* എന്നും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
4. ഒരു തന്മാത്രയിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ പുതിയതായി രൂപം കൊണ്ട തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളിൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ഓർബിറ്റലുകളിൽ പൗളി നിയമം, ഹൺസ് നിയമം എന്നിവ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഇലക്ട്രോണുകൾ നിറയ്ക്കപ്പെടുന്നു.
5. രണ്ട് സംയോജിക ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള സംയോജക ബന്ധനങ്ങളുടെ എണ്ണം ബന്ധന ക്രമത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു. താഴെ പറയുന്ന സമവാക്യത്തിൽ നിന്നും ഒരു തന്മാത്രയുടെ ബന്ധന ക്രമം കണക്കാക്കാം.

$$\text{ബന്ധന ക്രമം} = \frac{N_b - N_a}{2}$$

ഇവിടെ,

N_b = ബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

N_a = പ്രതിബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.

ബന്ധന ക്രമത്തിന്റെ മൂല്യം പൂജ്യമാണെങ്കിൽ ആ തന്മാത്ര നിലനിൽക്കുന്നില്ല എന്നർത്ഥം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 97 4/28/2022 11:03:43 AM

10.10.1 അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ രേഖീയ സംയോജനം

തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളുടെ തരംഗ ഫലനം, ഷോഡിങ്കർ തരംഗ സമവാക്യത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു. ഷോഡിങ്കർ സമവാക്യം പരിഹരിക്കുക എന്നത് പ്രയാസമേറിയതാണ്. അതിനാൽ സദൃശമായ മറ്റു രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളുടെ തരംഗ ഫലനം കണ്ടപിടിക്കുന്നു. അതിനായി സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു രീതിയാണ് അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ രേഖീയ സംയോജനം (LCAO).

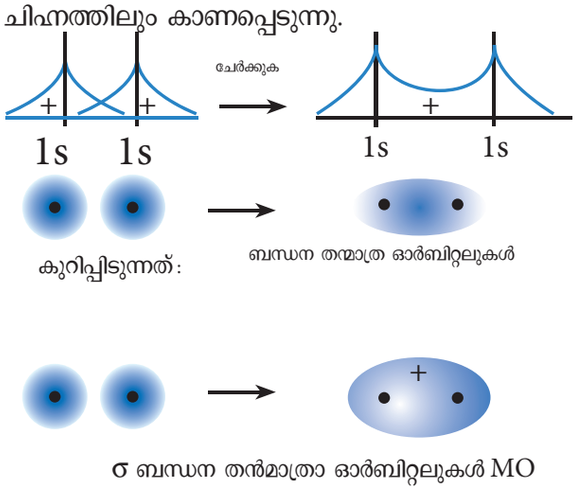
അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകൾ, തരംഗ ഫലനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിശ്ചയിക്കും എന്നുള്ളത് നമുക്കറിയാവുന്നതാണ്. താരതമ്യ ഊർജ്ജമുള്ള തരംഗ ഫലനങ്ങൾ ψ_A, ψ_B എന്നിവ നിശ്ചയിച്ച രണ്ട് അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകൾ ചേർന്ന് രണ്ട് തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ ലഭിക്കുന്നു. അവയിൽ ഒന്ന്, ബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലും ($\psi_{\text{ബന്ധനം}}$), മറ്റൊന്ന് പ്രതിബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുമാണ്. ($\psi_{\text{പ്രതിബന്ധനം}}$). ഈ രണ്ട് തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളുടെ തരംഗ ഫലനങ്ങൾ, അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ രേഖീയ സംയോജനം മുഖേന ലഭിക്കുന്നു.

$$\psi_{\text{ബന്ധനം}} = \psi_A + \psi_B$$

$$\psi_{\text{പ്രതിബന്ധനം}} = \psi_A - \psi_B$$

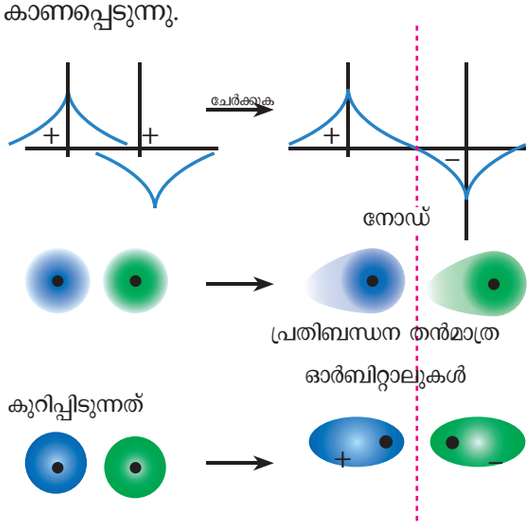
അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ സങ്കലനത്തിന്റെ ഫലമായി ബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ വ്യവകലനത്തിന്റെ ഫലമായ പ്രതിബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. രണ്ട് 1s ഓർബിറ്റലിൽ നിന്നും രണ്ട് തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലുകളുടെ രൂപീകരണം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

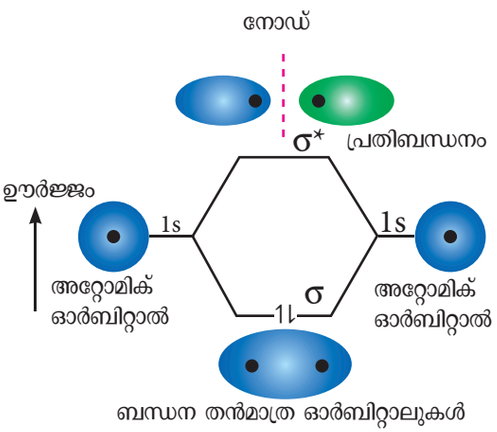
അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ ഉപചയ വ്യതികരണം: രണ്ട് 1s ഓർബിറ്റലുകളും ഒരേ ദിശയിലും ഒരേ ചിഹ്നത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു.



σ ബന്ധന തൻമാത്രാ ഓർബിറ്റലുകൾ MO

അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ അപചയ വ്യതികരണം: രണ്ട് 1s ഓർബിറ്റലുകൾ എതിർ ദിശയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

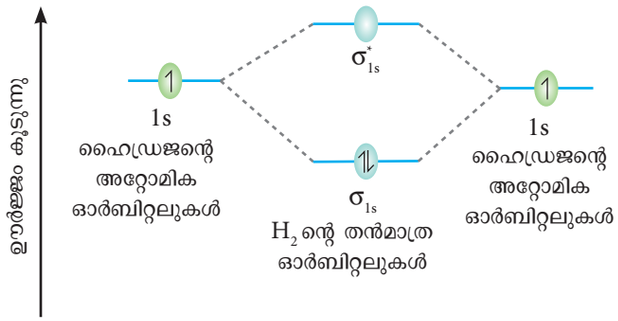




ചിത്രം 10.29 അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ രേഖീയ സംയോജനം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 98 4/28/2022 11:03:45 AM

10.10.2 ചില സമന്യൂക്ലിയ ദ്വയറ്റോമിക തന്മാത്രകളിലെ ബന്ധനം:



ചിത്രം 10.30 H_2 തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാ

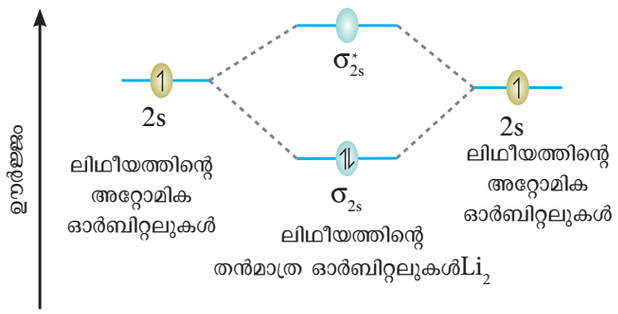
ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയുടെ (H_2) രേഖാ ചിത്രം

ഹൈഡ്രജന്റെ ഇലക്ട്രാൺ വിന്യാസം $1s^1$

ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം σ_{1s}^2

ബന്ധന ക്രമം $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{2-0}{2} = 1$

ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയിൽ ജോഡി അല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇത് പ്രതികാന്തികമാണ്



ചിത്രം 10.31 Li_2 തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാ

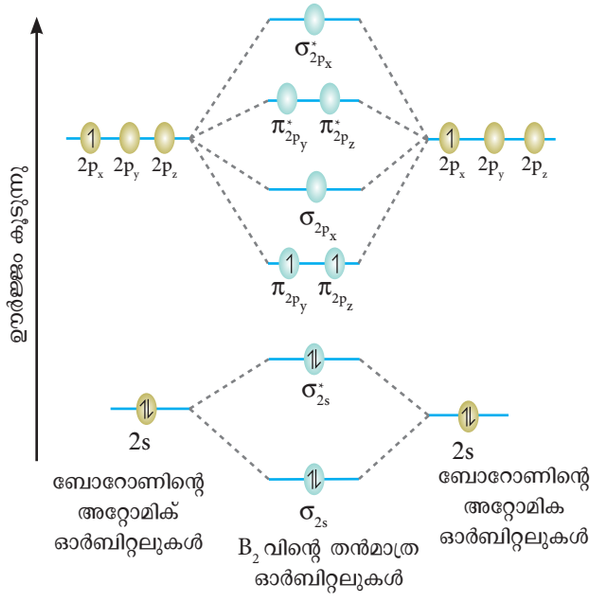
ലിഥീയം തന്മാത്രയുടെ (Li_2) MO രേഖാ ചിത്രം

ലിഥീയത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\,2s^1$

Li_2 തൻമാത്രകളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2$

ബന്ധന ക്രമം $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{4-2}{2} = 1$

ലിഥീയം തന്മാത്രയിൽ ജോഡിയല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇത് പ്രതികാന്തികമാണ്



ചിത്രം 10.32 B_2 തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാ

ബോറോൺ തൻമാത്രയുടെ **MO** രേഖാചിത്രം

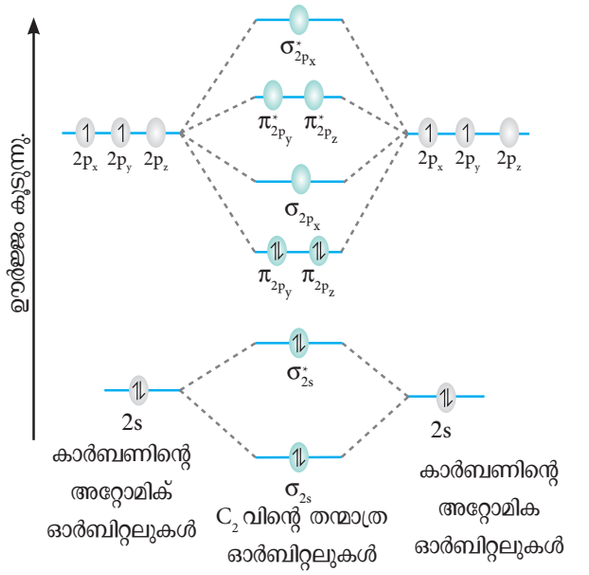
ബോറോൺ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\,2s^2\,2p^1$

ബോറോൺ തൻമാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^1_{2p_y}, \pi^1_{2p_z}$

ബന്ധനക്രമം $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{6-4}{2} = 1$

ബോറോൺ തന്മാത്രയിൽ രണ്ട് ജോഡിയല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ ഇത് അനുകാന്തികമാണ്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 99 4/28/2022 11:03:48 AM



ചിത്രം 10.33 C_2 തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാചിത്രം

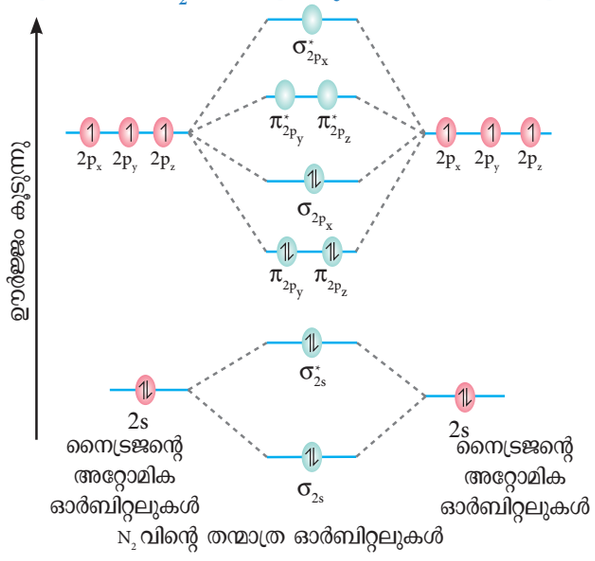
കാർബൺ തന്മാത്രയുടെ (C_2) MO രേഖാചിത്രം

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം **$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$**

കാർബൺ തന്മാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}$

$$\text{ബന്ധന ക്രമം} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{8-4}{2} = 2$$

കാർബൺ തന്മാത്രയിൽ ജോഡിയല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ പ്രതികാന്തികമാണ്.



ചിത്രം10.34 N_2 തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാചിത്രം

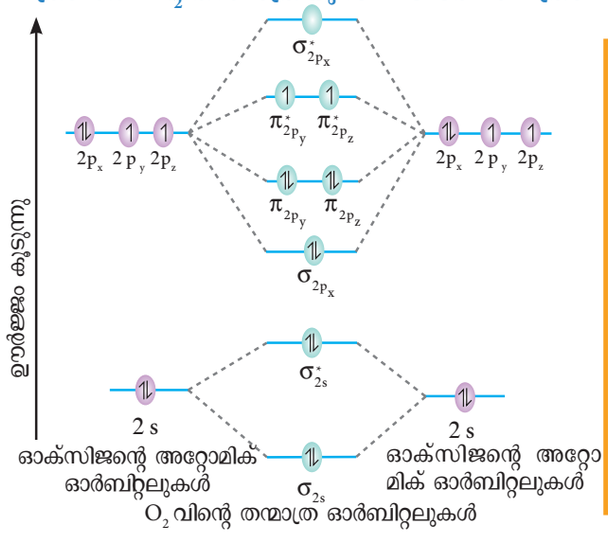
നൈട്രജൻ തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാചിത്രം

നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം **$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$**

നൈട്രജൻ തന്മാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z} \sigma_2^2 px$

$$\text{ബന്ധന ക്രമം} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-4}{2} = 3$$

നൈട്രജൻ തന്മാത്രയിൽ ജോഡിയല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇത് പ്രതികാന്തികമാണ്.



ചിത്രം 10.35 O_2 തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാചിത്രം

ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുടെ (O_2) MO രേഖാചിത്രം

ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം **$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$**

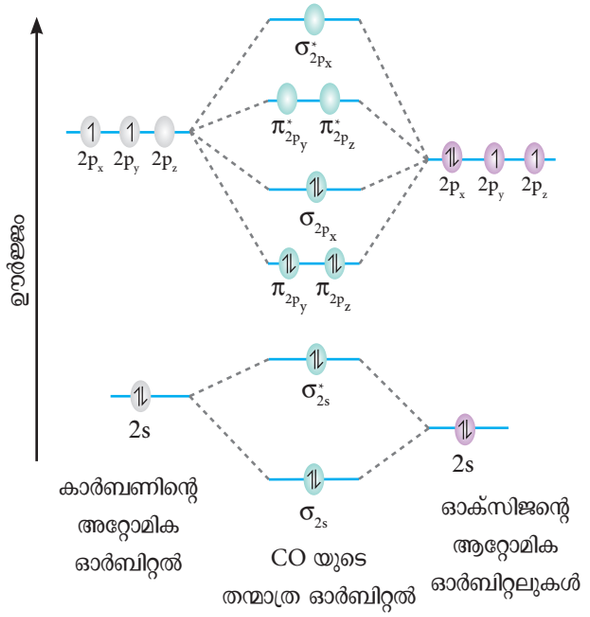
ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \sigma^2_{2p_x}\ \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}, \pi^{*1}_{2p_y}, \pi^{*1}_{2p_z}$,

$$\text{ബന്ധന ക്രമം} = \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-6}{2} = 2$$

ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയിൽ രണ്ട് ജോഡിയല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ ഇത് അനുകാന്തികമാണ്

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 100 4/28/2022 11:03:56 AM

10.10.3 ഹെറ്ററോ ന്യൂക്ലിയാർഡി അറ്റോമിക് തന്മാത്രകളിലെ ബന്ധനം



കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് തന്മാത്രകളുടെ (CO) MO രേഖാചിത്രം

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\,2s^2\,2p^2$

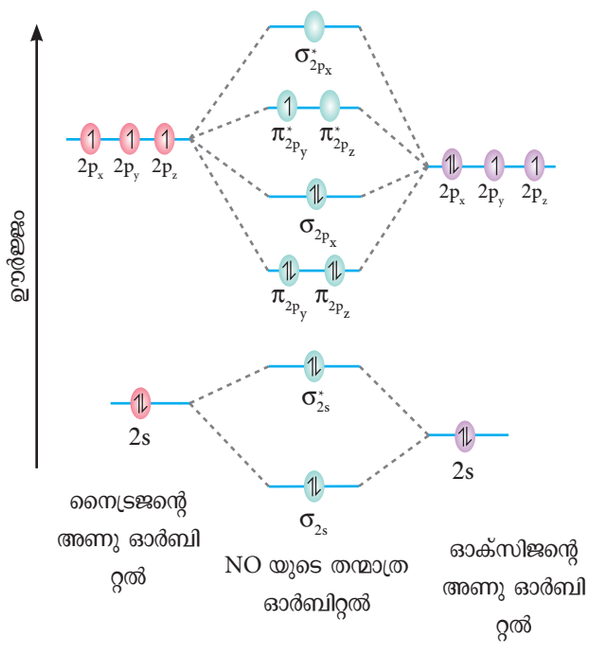
ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\,2s^2\,2p^4$

CO തൻമാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}, \sigma^2_{2p_x}$

ബന്ധന ക്രമം $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-4}{2} = 3$

തന്മാത്രകളിൽ ജോഡിയാകാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇത് പ്രതികാന്തികമാണ്.

ചിത്രം 10.36 CO തൻമാത്രയുടെ MO രേഖാചിത്രം



നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് തന്മാത്രയുടെ തന്മാത്ര രേഖാചിത്രം **(NO)**

നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\,2s^2\,2p^3$

ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\,2s^2\,2p^4$

NO തന്മാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}, \sigma^2_{2p_x}\ \pi^{*1}_{2p_y}$

ബന്ധന ക്രമം $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-5}{2} = 2.5$

തന്മാത്രയിൽ ഒരു ജോഡിയാകാത്ത ഇലക്ട്രോൺ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇത് അനുകാന്തികമാണ്.

ചിത്രം 10.36 NO തൻമാത്രകൾക്കു വേണ്ടിയുള്ള MO രേഖാചിത്രം

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

10) അസറ്റിലിഡിൻ C_2^{2-} അയോണിന്റെ MO ചിത്രം വരച്ച് അതിന്റെ ബന്ധന ക്രമം കണ്ടുപിടിക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 101 4/28/2022 11:04:01 AM

ലോഹ ബന്ധനങ്ങൾ

ലോഹങ്ങൾക്ക് തിളക്കം ഉയർന്ന സാന്ദ്രത, ഉയർന്ന വൈദ്യുത താപചാലകത, പൊരുത്തപ്പെടാവുന്ന ഡക്റ്റിലിറ്റി, ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം, തിളനില എന്നിവയുടെ ചില പ്രത്യേക ഗുണങ്ങളുണ്ട്. ലോഹത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങളെ ഒരു ലോഹ ക്രിസ്റ്റലിൽ വളരെ അടുത്ത് സൂക്ഷിക്കുന്ന ശക്തികളാണ് മെറ്റാലിക് ബന്ധനം എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. മെറ്റാലിക് ബന്ധനം ഒരു ഇലക്ട്രോ വാലന്റ് (അയോണിക) ബന്ധനം മാത്രമല്ല, പിന്നീടുള്ളത് വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. അതുപോലെ ലോഹ ബന്ധനം ഒരു കോവാലന്റ് ബന്ധമല്ല, ഒരു ക്രിസ്റ്റലിൽ 8 അല്ലെങ്കിൽ 12 ലോഹ ആറ്റങ്ങളുമായി പരസ്പരം പങ്കിടുന്നത് ലോഹ ആറ്റങ്ങൾക്ക് മതിയായ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളില്ല. അതിനാൽ ലോഹ ബന്ധനവിശദീകരിക്കാൻനാംഒരുപുതിയസിദ്ധാന്തത്തിനായി തിരയണം. ആദ്യത്തെ വിജയകരമായ സിദ്ധാന്തം രൂപപ്പെടുത്തിയത് ഡ്രൂഡും ലോറന്റ്സും ആണ്. ഇത് ലോഹക്രിസ്റ്റലിനെ സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വാതകത്തിൽ മുക്കിയ പോസിറ്റീവ് അയോണുകളുടെ ഒരു കൂടിച്ചേരലായി കണക്കാക്കുന്നു. സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ആറ്റങ്ങളിൽ വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ അയോണൈസേഷൻ മൂലമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത് ക്രിസ്റ്റലിലെ എല്ലാ അയോണുകളും സ്വതന്ത്രമായി പങ്കിടുന്നതിനാൽ ലോഹ ബന്ധനത്തെ ഇലക്ട്രോണിക് ബന്ധനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ പരസ്പരം പുറന്തള്ളുന്നതിനാൽ ലോഹ അയോണുകൾക്ക് ചുറ്റും അവ ഒരേ പോലെ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ലോഹങ്ങളുടെ പല ഭൗതിക സവിശേഷതകളും ഈ സിദ്ധാന്തത്താൽ വിശദീകരിക്കാം. എന്നിരുന്നാലും ചില ഒഴിവാക്കലുകൾ ഉണ്ട്

ലോഹ അയോണുകളും സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകളും തമ്മിലുള്ള ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ആകർഷണം ത്രിമാന ക്ലോസ് പായ്ക്ക് ചെയ്ത ക്രിസ്റ്റൽ നൽകുന്നു. അതിനാൽ ലോഹങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന സാന്ദ്രത ഉണ്ട്. ക്ലോസ് പായ്ക്ക് ചെയ്ത ഘടനയിൽ മെക്കാനിക്കൽ ലോഡിംഗ് സമയത്ത് ചലനം സംഭവിക്കുന്ന നിരവധി സ്ലിപ്പ് പ്ലെയിനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ ലോഹം ഡക്റ്റിലിറ്റി നേടുന്നു. മെക്കാനിക്കൽ ലോഡിംഗിൽ വിണ്ടു കീറുന്നതിനു മുമ്പ് ശുദ്ധമായ ലോഹങ്ങൾ 40 മുതൽ 60% നീളുന്നു. ഓരോ ലോഹ അയോണും എല്ലാ ദിശകളിലും ഇലക്ട്രോൺ മേഘത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ലോഹ ബോണ്ടിംഗിന് ദിശാസൂചന ഗുണങ്ങളില്ല.

പോസിറ്റീവ് അയോണുകളിൽ സഞ്ചരിക്കാൻ ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് സ്വാതന്ത്ര്യമുള്ളതിനാൽ ലോഹങ്ങൾ ഉയർന്ന വൈദ്യുത, താപ ചാലകത കാണിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ മേഘത്തിന്റെ പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രതിഫലനമാണ് ലോഹ തിളക്കത്തിന് കാരണം. ലോഹ ബന്ധനം വേണ്ടെത്ര ശക്തമാണെന്നതിനാൽ ലോഹ ആറ്റങ്ങൾ ഒരു ദ്രാവക അല്ലെങ്കിൽ വാതകമായി വിഭജിക്കാൻ വിമുഖതകാണിക്കുന്നു. അതിനാൽ ലോഹങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കവും തിളനിലകളുമുണ്ട്.

ലോഹ ബന്ധനത്തെ കുറിച്ച് തന്മാത്രാ ഓർബിറ്റാൽ സിദ്ധാന്തം നന്നായി വിശദീകരിക്കുന്നു. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് ഒരു ക്രിസ്റ്റലിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ആറ്റോമിക ഭ്രമണ പദങ്ങൾ അതിവ്യാപനത്തിലൂടെ ബാൻഡ് വിടവില്ലാത്ത നിരവധി ബോണ്ടിഗ് ആന്റീബോണ്ടിംഗ് തന്മാത്രാ ഭ്രമണ പഥങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ബോണ്ടിംഗ് മോളിക്കുലർ ഓർബിറ്റലുകൾ ഓരോന്നിലും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി ഉപയോഗിച്ച് പൂർണ്ണമായും നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ആന്റീ ബോണ്ടിംഗ് മോളിക്കുലർ ഓർബിറ്റലുകൾ ശൂന്യമാണ്. ലോഹങ്ങളുടെ ഉയർന്ന വൈദ്യുത ചാലകതയ്ക്ക് ബാൻഡ് വിടവ് കാരണമാകുന്നു. ഉയർന്ന താപചാലകത, വാലൻസ് ബാൻഡ് മുതൽ കണ്ടക്റ്റൻസ് ബാൻഡ് വരെയുള്ള നിരവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ താപ ആവേശം മൂലമാണ്. താപനിലയിലെ വർദ്ധനവോടെ ക്രിസ്റ്റലിനുള്ളിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്വതന്ത്ര ചലനത്തിന് ആവശ്യമായ ഏകീകൃത ലാറ്റിസ് ഘടനയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന ലാറ്റിസ് അയോണുകളുടെ താപ ചലനം കാരണം വൈദ്യുത ചാലകത കുറയുന്നു. ചെമ്പ്, വെള്ളി, സ്വർണ്ണം എന്നിവയൊഴികെ മിക്ക ലോഹങ്ങളും കറുത്തതാണ്. എല്ലാ തരംഗ ദൈർഘ്യങ്ങളുടെയും പ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനാലാണിത്. എല്ലാ തരംഗ ദൈർഘ്യങ്ങളുടെയും പ്രകാശം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് ലോഹങ്ങളിൽ ബാൻഡ് ഗാപ്പിന്റെ അഭാവമാണ്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 102 4/28/2022 11:04:01 AM

സംഗ്രഹം

തന്മാത്രകളിൽ ആറ്റങ്ങൾ ഒന്നിച്ചു ചേർക്കുന്ന ആകർഷകമായ ശക്തിയെ രാസബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു. കോസലും ലൂയിസുമാണ് ആദ്യമായി രാസബന്ധനത്തെക്കുറിച്ച് യുക്തിസഹമായ വിശദീകരണം നൽകിയത്. രാസബന്ധനം രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ ഒന്നോ അതിലധികമോ ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുകയോ നേടുകയോ പങ്കിടുകയോ ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള ഉൽകൃഷ്ട വായുവിന്റെ ഇലക്ട്രോണിക് വിന്യാസം നേടുന്നു. ഉത്തമ വാതകങ്ങളിൽ അവയുടെ ഇലക്ട്രോണിക് കോൺഫിഗ്രേഷനായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്ന വാലൻസ് ഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. രാസബന്ധനത്തോടുള്ള കോസ്സൽ ലൂയിസ്സിന്റെ സമീപനം ഒക്റ്റെറ്റ് നിയമത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു. രാസബന്ധനത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന എല്ലാ ആറ്റങ്ങളും അവയുടെ ബാഹ്യഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടുന്നതിനായി ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ കൈമാറ്റം ചെയ്യുകയോ പങ്കിടുകയോ ചെയ്യുന്നുവെന്ന് അതിൽ പറയുന്നു.

വ്യത്യസ്തതരം രാസബന്ധനങ്ങളുണ്ട്. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് പോലുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ സോഡിയം ആറ്റത്തിന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നു; അത് ക്ലോറിൻ ആറ്റം സ്വീകരക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി Na^+ അയോണും Cl^- അയോണും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ രണ്ട് അയോണുകളെ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ആകർഷക ശക്തികൾ ഒരുമിച്ച് പിടിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള രാസബന്ധനത്തെ അയോണിക ബന്ധനം അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോ വാലന്റ് ബന്ധനം എന്നുപറയുന്നു. ചില സംയുക്തങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രേണുകളുടെ പൂർണ്ണ കൈമാറ്റത്തിനു പകരം ബന്ധന ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കിടുന്നു. പങ്കിട്ട ഇലക്ട്രോണുകളോടുള്ള പരസ്പര ആകർഷണത്താൽ രണ്ട് സംയോജിത ആറ്റങ്ങളും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ബന്ധനത്തെ കോവാലന്റ് ബന്ധനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. കൂടാതെ കോർഡിനേറ്റ് കോവാലന്റ് ബന്ധനങ്ങളായി മറ്റൊരു ബന്ധന തരം അറിയപ്പെടുന്നു. ഒരു കോവാലന്റ് ബോണ്ടിന്റെ പങ്കിട്ട ഇലക്ട്രാണുകൾ സംയോജിത ആറ്റങ്ങളിൽ ഒന്ന് മാത്രമേ നൽകൂ. ലോഹങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന മറ്റൊരു തരം ബോണ്ടിംഗാണ് മെറ്റാലിക് ബോണ്ടിംഗ്.

തന്മാത്രകളുടെ ആകൃതി പ്രവചിക്കാൻ ലൂയിസ് സിദ്ധാന്തം VSEPR സിദ്ധാന്തവുമായി സംയോജിപ്പിക്കും. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് തന്മാത്രകളുടെ ആകൃതി കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള വാലൻസ് ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുടെ എണ്ണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള ഓരോ ജോഡി വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളും പരസ്പരം പുറം തള്ളുന്നു. അതിനാൽ അവ തമ്മിലുള്ള വികർഷണം കുറിക്കുന്നതിന് ത്രിമാനസ്ഥലത്ത് അവ കഴിയുന്നെത്ര ദൂരെയാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്.

ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വേവ് മെക്കാനിക്സിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയിൽ കോവാലന്റ് ബോണ്ടിംഗ് രൂപീകരണം വിശദീകരിക്കാൻ സൈദ്ധാന്തിക തത്വം ഹെറ്റ് ലറിനും ലണ്ടനും നൽകി. പോളിംഗും സ്ലേറ്ററും ചേർന്നാണ് ഇത് കൂടുതൽവികസിപ്പിച്ചത്. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് രണ്ട് ആറ്റങ്ങളുടെ പകുതി നിറച്ച ഭ്രമണപഥങ്ങൾ ഓവർലാപ്പ് ചെയ്യുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു കോവാലന്റ് ബന്ധനം രൂപപ്പെടും. ലിനസ്, പോളിംഗ് ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ എന്ന ആശയം അവതരിപ്പിച്ചു. ഒരേ ആറ്റത്തിന്റെ താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന ഊർജ്ജമുള്ള അറ്റോമിക് ഭ്രമണപഥങ്ങളെ കലർത്തി ഒരേ ഊർജ്ജവും അതേ എണ്ണമുള്ള പുതിയ തുല്യ പരിക്രമണ പഥങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ. sp, sp^2, sp^3, sp^3d^2 പോലുള്ള വ്യത്യസ്ത തരം ഹൈബ്രിഡൈസേഷനുകൾ ഉണ്ട്.

ഹണ്ടും റോബർട്ട് മുള്ളിക്കനും തന്മാത്രാ പരിക്രമണ സിദ്ധാന്തം എന്ന ഒരു ബന്ധന സിദ്ധാന്തം വികസിപ്പിച്ചു. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് ആറ്റങ്ങൾ സംയോജിച്ച് തന്മാത്രകളാകുമ്പോൾ, അവയുടെ വ്യക്തിഗത അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകൾക്ക് അവരുടെ ഐഡന്റിറ്റി നഷ്ടപ്പെടുകയും തന്മാത്രാ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന പുതിയ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഭ്രമണപഥങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ പൂരിപ്പിക്കുന്നത് പോളിയുടെ ഒഴിവാക്കൽ തത്വമായ ആഫ്ബ തത്വത്തെ പിന്തുടരുന്നു. കൂടാതെ അറ്റോമിക് ഭ്രമണപഥങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ പൂരിപ്പിക്കുന്നതുപോലെയുള്ള നിയമത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 103 4/28/2022 11:04:01 AM

മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. പിൻതുടർന്നു വരുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ ഓക്ട്ടറ്റ് നിയമത്തെ അനുസരിക്കുന്ന കേന്ദ്ര ആറ്റം ഏത്??

a) XeF_4 b) $AlCl_3$

c) SF_6 d) SCl_2

2. $O_A = C = O_B$, തന്മാത്രയിൽ O_A, C, O_B തുടങ്ങിയവയുടെ ഫോർമൽ ചാർജ്ജ് യഥാക്രമം.

a) -1, 0, + 1 b) +1, 0,-1

c) -2,0,+2 d) 0,0,0

3. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഇലക്ട്രോൺ കുറവുള്ളത് ഏതാണ്?

a) PH_3 b) $(CH_3)_2$

c) BH_3 d) NH_3

4. താഴെ പറയുന്നവയിൽ π ബന്ധനം ഇല്ലാത്ത തന്മാത്ര ഏതാണ്?

a) SO_2 b) NO_2

c) CO_2 d) H_2O

5. രണ്ട് ബ്യൂട്ടൈനാലിൽ ഉള്ള സിഗ്മ (σ), പൈ (π) ബന്ധനത്തിന്റെ എണ്ണത്തിനിടയിലുള്ള വീതം

a) 8/3 b) 5/3

c) 8/2 d) 9/2

6. താഴെ പറയുന്നവയിൽ സൾഫർ ടെട്രാഫ്ളൂറൈഡ് തന്മാത്രയുടെ ബന്ധനകോൺ ആയിരിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ളത് ഏത്?

a) 120^0,80^0 b) $109^0.28$

c) 90^0 d) 89^0,117^0

7. **അവകാശവാദം:** ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര പാരാമെഗ്നറ്റിക് ആകുന്നു.

കാരണം : അതിന്റെ ബോണ്ടിംഗ് മോളിക്കുലാർ പരിക്രമണത്തിൽ ജോഡിയാക്കാത്ത രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്

a) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണ്, കാരണം വാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല യുക്തി

b) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണ്, വാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല യുക്തി.

c) വാദം ശരിയാണ്, പക്ഷേ യുക്തി തെറ്റാണ്.

d) വാദവും യുക്തിയും തെറ്റാണ്.

8. വാലൻസ് ബന്ധന സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധനം രൂപപ്പെടുന്നത് എപ്പോൾ

a) മുഴുവനും പൂർത്തീകരിച്ച അറ്റോമിക ഭ്രമണപഥങ്ങൾ ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നു വരുമ്പോൾ

b) അർദ്ധ പൂർത്തീകരിച്ച അറ്റോമിക ഭ്രമണപഥങ്ങൾ ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നു വരുമ്പോൾ

c) ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടാത്ത അണു ഭ്രമണപഥങ്ങൾ ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നു വരുമ്പോൾ

d) ശൂന്യ അണു ഭ്രമണപഥങ്ങൾ ഒന്നിനു മീതെ ഒന്നുവരുമ്പോൾ.

9. ClF_3 ,NF_3 , BF_3 തുടങ്ങിയ തന്മാത്രകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ക്ലോറിൻ, നൈട്രജൻ, ബോറോൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക്

a) sp^3 സങ്കരണം

b) sp^3 ,sp^3 , sp^2 യഥാക്രമം

c) sp^2 സങ്കരണം

d) sp^3d, sp^3 , sp^2 സങ്കരണം യഥാക്രമം

10. ഒരു s, മൂന്ന് p ഭ്രമണപഥങ്ങളുടെ സങ്കരണത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ,

a) 90^0 പരസ്പരം തുല്യമായ നാല് ഭ്രമണപഥങ്ങൾ രൂപം കെള്ളും

b) 109^0 28'ന് തുല്യമായ നാല് ഭ്രമണപഥങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളും.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 104 4/28/2022 11:04:01 AM

c) ഒരേ തലത്തിൽ കിടക്കുന്ന നാല് തുല്യ ഭ്രമണപഥങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളും

d) ഇവയൊന്നുമല്ല.

11. ഇവയിൽ ഏതാണ് അവരുടെ വർദ്ധിച്ചു വരുന്ന ബോണ്ട് ഓർഡറിന്റെ ശരിയായ ക്രമത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്.

a) $C_2 < C_2^{2-} < O_2^{2-} < O_2$

b) $C_2^{2-} < C_2^{+} < O_2 < O_2^{2-}$

c) $O_2^{2-} < O_2 < C_2^{2-} < C_2^{+}$

d) $O_2^{2-} < C_2^{+} < O_2 < C_2^{2-}$

12. PCl_5 ലെ കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന്റെ ഹൈബ്രിഡൈസേഷനിൽ പരിക്രമണ പഥങ്ങളുടെ മിശ്രണം ഉൾപ്പെടുന്നു.

a) s, p_x, p_y, d_{x2}, d_{x2-y2}

b) s, p_x. p_y, p_{xy}. d_{x2-y2}

c) s, p_x, p_y, p_z, d_{x2-y2}

d) s, p_x, p_y, d_{xy}, d_{x2-y2}

13. ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ്, ഓസോൺ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയിലെ O-O ബോണ്ട് ദൈർഘ്യത്തിന്റെ ശരിയായ ക്രമം

a) $H_2O_2 > O_3 > O_2$

b) $O_2 > O_3 > H_2O_2$

c) $O_2 > H_2O_2 > O_3$

d) $O_3 > O_2 > H_2O_2$

14. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ഡയമാഗ്നറ്റിക്?

a) O_2 b) O_2^{2-}

c) O_2^{+} d) ഇവയൊന്നുമല്ല

15. ഒരു തന്മാത്രയുടെ ബന്ധന ക്രമം 2, 5. അതിന്റെ ബന്ധന തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം എട്ട്. അതിന്റെ ആന്റി ബോണ്ടിംഗ് തന്മാത്ര ഓർബിറ്റലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

a) മൂന്ന് b) നാല്

c) പൂജ്യം d) കണക്കാക്കാൻ കഴിയില്ല.

16. IF_5 ന്റെ ആകൃതി, സങ്കര ഇനം

a) sp^3d^2 ത്രികോണ ബൈ പിരമിഡൽ

b) sp^3d ത്രികോണ ബൈ പിരമിഡൽ

c) sp^3d^2 സമചതുര പിരമിഡൽ

d) ഒക്റ്റാ ഹെഡ്രൽ, sp^3d^2

17. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ നിന്ന് തെറ്റായ പ്രസ്താവന തിരഞ്ഞെടുക്കുക

a) sp^3 ഹൈബ്രിഡ് ഭ്രമണപഥങ്ങൾ തുല്യമാണ് അവ പരസ്പരം 109^0 28' കോണിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

b) dsp^2 ഹൈബ്രിഡ് ഭ്രമണപഥങ്ങൾ തുല്യമാണ്. അവയിൽ ഏതെങ്കിലും രണ്ടെണ്ണം തമ്മിലുള്ള ബന്ധനകോൺ 90^0 ആകുന്നു.

c) അഞ്ച് sp^3d ഹൈബ്രിഡ് ഭ്രമണപഥങ്ങളെല്ലാം തുല്യമല്ല. മൂന്നെണ്ണം 120^0, കോണിലാണ്. ശേഷിക്കുന്ന രണ്ടെണ്ണം മറ്റ് മൂന്ന് അടങ്ങുന്ന തലത്തിന് ലംബമാണ്.

d) ഇവയൊന്നുമല്ല

18. ഒരേ ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ, ആകൃതി, ഏകജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എന്നിവയുള്ള തന്മാത്രകൾ

a) SeF_4, XeO_2F_2 b) SF_4, XeF_2

c) $XeOF_4$, TeF_4 d) $SeCl_4$, XeF_4

19. ഇനിപ്പറയുന്ന തന്മാത്രകൾ അല്ലെങ്കിൽ അയോണുകളിൽ BF_3, NO_2^-, H_2O കേന്ദ്ര ആറ്റം sp^2 സങ്കര ഇനം ഉള്ളത് ?

a) NH_2^-, H_2O

b) NO_2^-, H_2O

c) BF_3, NO_2^-

d) BF_3, NH_2^-

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 105 4/28/2022 11:04:02 AM

20. NO_3^-, H_3O^+ എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് സ്പീഷിസുകളുടെ ഇനിപ്പറയുന്ന സവിശേഷതകളിൽ ശരിയായത് ഏത്.?

a) വ്യത്യസ്തഘടനയുള്ളകേന്ദ്രആറ്റത്തിന്റെ ഹൈബ്രിഡൈസേഷനിൽ സമാന തകളില്ല.

b) കേന്ദ്രആറ്റത്തിന്ഒരേഹൈബ്രിഡൈസേഷനോടുകൂടിയ സമഘടന.

c) ഒരേ ഘടനയുള്ള കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിന് വ്യത്യസ്ത ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ

d) ഇവയൊന്നുമല്ല

21. 2,3 പെന്റാഡൈയീനിൽ വലതു നിന്ന് ഇടത്തേയ്ക്കുള്ള അഞ്ച് കാർബൺ ആറ്റത്തിലെ ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ തരങ്ങൾ.

a) sp^3, sp^2, sp, sp^2, sp^3

b) sp^3, sp, sp, sp, sp^3

c) sp^2, sp, sp^2,sp^2, sp^3

d) sp^3, sp^3, sp^2, sp^3, sp^3

22. $Xe F_2$ ഇതിനൊപ്പം സമ ഘടനാപരമായത്

a) $SbCl_2$ b) $BaCl_2$

c) TeF_2 d) ICl_2^-

23. മീഥേയ്ൻ, ഈഥേയ്ൻ, ഈഥീൻ, ഈഥൈൻ എന്നിവയിലെ ഹൈബ്രിഡ് ഭ്രമണപഥങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിന്റെ ശതമാനം യഥാക്രമം

a) 25, 25,33.3,50

b) 50,50,33.3,25

c) 50,25,33.3,50

d) 50,25,25,50

24. ഇനിപ്പറയുന്ന തന്മാത്രകളിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന് സമാനമായ ആകൃതിയുള്ളത്?

a) $SnCl_2$ b) NO_2

c) $C_2 H_2$ d) ഇവയെല്ലാം.

25. VSEPR സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വിഘടർഷണ ക്രമം അനുസരിക്കുന്നു.

a) l.p – l.p > b.p–b.p> l.p–b.p

b) b.p–b.p> b.p–l.p> l.p–b.p

c) l.p–l.p> b.p–l.p > b.p–b.p

d) b.p–b.p> l.p–l.p> b.p–l.p

26. ClF_3 യുടെ ഘടന

a) ത്രികോണീയ തലം

b) പിരമിഡൽ

c) 'T' ആകൃതി

d) ഇവയൊന്നുമല്ല

27. പൂജ്യമല്ലാത്ത ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം കാണിക്കുന്നത്

a) CO_2

b) p-ഡൈക്ലോറോബെൻസീൻ

c) കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ്

d) ജലം.

28. ഘടനകളെ പ്രതിധ്വനിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇനിപ്പറയുന്ന വ്യവസ്ഥകളിൽ ഏതാണ് ശരിയല്ല?

a) സംഭാവന ചെയ്യുന്ന ഘടനയ്ക്ക് ജോഡിയാകാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

b) സംഭാവനചെയ്യുന്നഘടനകൾക്ക്സമാനമായ ഊർജ്ജം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

c) സംഭാവന ചെയ്യുന്ന യാതൊരു ഘടനയെക്കാളും ഉയർന്ന ഊർജ്ജം അനുരണന ഹൈബ്രിഡിന് ഉണ്ടായിരിക്കണം.

d) ഇവയൊന്നുമല്ല

29. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ അയോണിക്, കോവാലന്റ്, കോർഡിനേറ്റ് ലിങ്കേജ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തം.

a) NH_4Cl b) NH_3

c) NaCl d) ഇവയൊന്നുമല്ല

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 106 4/28/2022 11:04:02 AM

30. CaO, NaCl എന്നിവയ്ക്ക് ഒരേ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയും ഏകദേശം ഒരേ ദൂരവുമുണ്ട് NaCl, ന്റെ ലാറ്റിസ് ഊർജ്ജം U ആണെങ്കിൽ CaO യുടെ ഏകദേശ ലാറ്റിസ് ഊർജ്ജം

a) U b) 2U

c) U/2 d) 4U

II. താഴെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ചുരുക്കത്തിൽ ഉത്തരം എഴുതുക.

31. ഇനിപ്പറയുന്നവ നിർവ്വചിക്കുക

i) ബന്ധന ക്രമം

ii) സങ്കര ഇനം

iii) σ- ബന്ധനം

32. π ബന്ധനം എന്താണ്?

33. CH_4, NH_3, H_2O, ൽ കേന്ദ്ര ആറ്റം ഹൈബ്രിഡൈസേഷന് വിധേയമാകുന്നു. എന്നിട്ടും അവയുടെ ബന്ധന കോണിൽ വ്യത്യാസമാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?

34. BF_3 യിലുള്ള Sp^2 സങ്കര ഇനത്തെ വിശദീകരിക്കുക.

35. ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുടെ MO രേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക. അതിന്റെ ബന്ധന ക്രമം കണക്കാക്കുകയും ഓക്സിജൻ പാരാമാഗ്നറ്റിക് ആണെന്ന് കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുക.

36. കാർബൺമൊണോക്സൈഡിന്റെMO രേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക. അതിന്റെ ബന്ധന ക്രമം കണ്ടുപിടിക്കുക.

37. MO സിദ്ധാന്തത്തിലെ ലീനിയർ അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളുടെ സംയോജനത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ എന്താണ് മനസ്സിലാക്കുന്നത്?

38. N_2 തന്മാത്രയുടെ രൂപീകരണം MO സിദ്ധാന്തമുപയോഗിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക

39. ദ്വിധ്രുവം ആഘൂർണ്ണം എന്നാൽ എന്ത്?

40. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് തന്മാത്രയുടെ ലീനിയർ രൂപത്തിന് രണ്ട് ധ്രുവ ബന്ധനങ്ങളുണ്ട്. എന്നിട്ടും തന്മാത്രയ്ക്ക് പൂജ്യം ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം ആണ്. എന്തുകൊണ്ട്?

41. ഇനിപ്പറയുന്ന ഇനത്തിന്റെ ലൂയിസ് ഘടനകൾ വരയ്ക്കുക.

i) NO_3^- ii) SO_4^{2-}

iii) HNO_3 iv) O_3

42. $BeCl_2$, $MgCl_2$ ന്റെ ബന്ധന രൂപീകരണം വിശദീകരിക്കുക.

43. ഏത് ബന്ധനമാണ് ശക്തമായത് σ അല്ലെങ്കിൽ π? എന്തുകൊണ്ട്?

44. ബന്ധന ഊർജ്ജം നിർവ്വചിക്കുക.

45. ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഡയറ്റോമിക് ആണ് എന്നാൽ ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ മോണൊ അറ്റോമിക് ആണ്. MO സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇതിനെ വിശദീകരിക്കുക.

46. പോളാർ കോവാലന്റ് ബന്ധനം എന്താണ്? ഉദാഹരണസഹിതം വിശദീകരിക്കുക.

47. x- അക്ഷത്തെ തന്മാത്രാ അക്ഷമായി കണക്കാക്കുകയാണെങ്കിൽ. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽഏതാണ് സസിഗ്മ ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നത്.

i) 1s, $2p_y$ ii) $2p_x$, $2p_x$ iii) $2p_x$, $2p_z$

iv) 1s , $2p_z$

48. കാർബണേറ്റ് അയോണിനെ സൂചിപ്പിച്ച് അനുരണനം വിശദീകരിക്കുക?

49. എഥിലീന്റെയും അസിറ്റിലീന്റെയും ബന്ധന രൂപീകരണം വിശദീകരിക്കുക.

50. ഇനി പറയുന്ന ജ്യാമിതികളിൽ ഏത് തരം ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ സാധ്യമാണ്?

a) ഒക്ടോ ഹെഡ്രൽ

b) ടെട്ര ഹെഡ്രൽ

c) സ്കയർ പ്ലാനർ

51. VSEPR സിദ്ധാന്തം വിശദീകരിക്കുക $IF_{7,}$, SF_6 എന്നിവയുടെ ആകൃതികൾ പ്രവചിക്കാൻ ഈ സിദ്ധാന്തത്തെ പ്രയോഗിക്കുക

52. CO_2, H_2O ഇവ രണ്ടും ട്രൈ അറ്റോമിക് തന്മാത്രകളാണ്. എന്നാൽ അവയുടെ ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണ മൂല്യങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?

53. ഇനി പറയുന്നവയിൽ ഏതിനാണ് ഏറ്റവും ഉയർന്ന ബന്ധന ക്രമം?

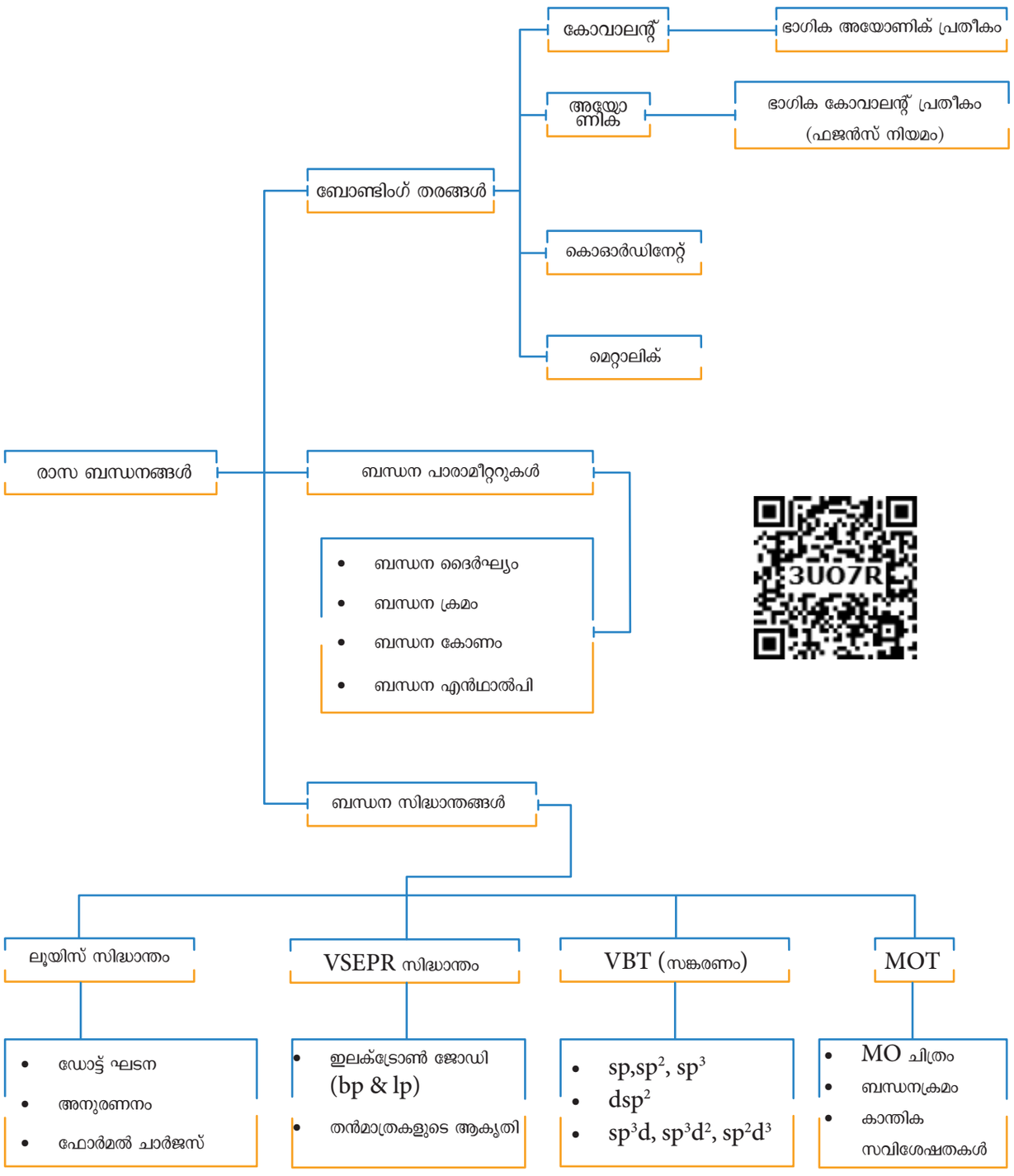
N_2, N_2^+ അല്ലെങ്കിൽ N_2^-

54. അയോണിക് ബന്ധനത്തിലെ കോവാലന്റ് പ്രതീകം വിശദീകരിക്കുക.

55. ഫജാൻസ് നിയമം വിശദീകരിക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 107 4/28/2022 11:04:02 AM

ആശയ ഭൂപടം



11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 108 4/28/2022 11:04:05 AM

ഐ.സി.ടി കോർണർ

തൻമാത്രകളുടെ രൂപങ്ങൾ (VSEPR സിദ്ധാന്തം)

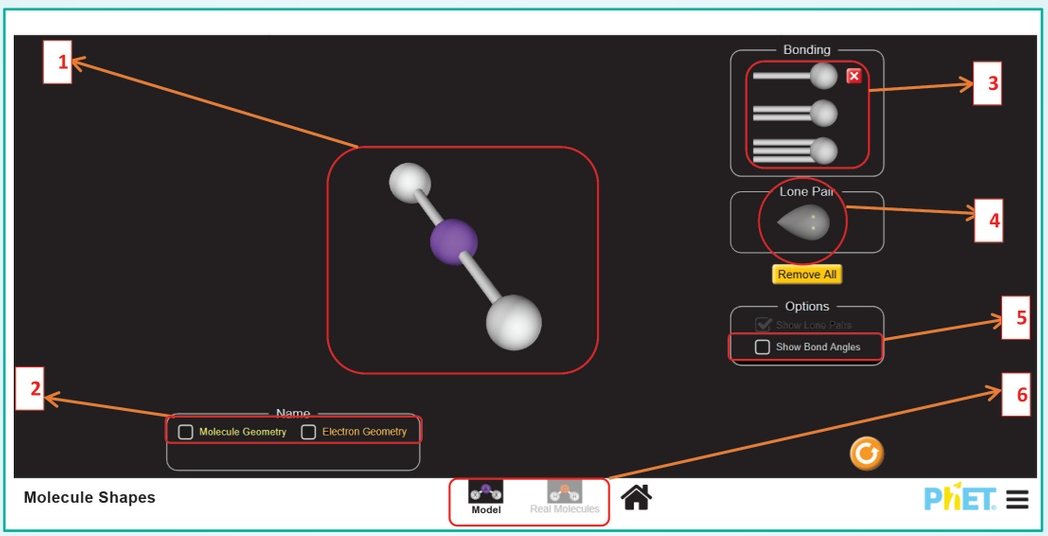
ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നതിലൂടെ തൻമാത്രകളിലെ വ്യത്യസ്ത എണ്ണങ്ങളിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളെയും സ്വതന്ത്ര ജോഡികളെയും സൃഷ്ടിക്കാനും ദൃശ്യവൽക്കരിക്കാനും നിങ്ങൾക്ക് കഴിയും

ദയവായി URL ലേക്ക് പോവുക
https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_en.html
വലതു വശത്തുള്ള QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക

DTO4Z

ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസർ തുറന്ന് നൽകിയിരിക്കുന്ന URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക.
- ഈ പേജിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന മോഡലുകളുടെ ഐക്കണിൽ ഡബിൾ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. ഇപ്പോൾ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ വെബ് പേജ് കാണാം.
- ഇപ്പോൾ ബോക്സ് 3 ലും, 4 ലും ഉള്ള ഓപ്ഷനുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധന ജോഡികളുടെയും, സ്വതന്ത്ര ജോഡികളുടെയും എണ്ണം തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിലൂടെ നിങ്ങൾ അനുബന്ധ തൻമാത്ര ജ്യാമീ ദൃശ്യവൽക്കരിക്കുന്നു.
- ബന്ധനങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള കോണുകൾ ബോക്സ് 5 ൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ബന്ധന കോണുകൾ എന്നത് തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും.
- ബോക്സ് 2 ലെ അനുബന്ധ ഓപ്ഷൻ തിരഞ്ഞെടുത്ത് നിങ്ങൾക്ക് തൻമാത്രാ ജ്യാമിതിയും ഇലക്ട്രോൺ ജ്യാമിതിയും ദൃശ്യവൽക്കരിക്കാൻ കഴിയും.



ലളിതമായ തൻമാത്രകളുടെ മാതൃകാ ഘടന:

ബോക്സ് 6 ൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന യഥാർത്ഥ തൻമാത്രകളുടെ ഐക്കൺ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിലൂടെ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു സ്ക്രീൻ കാണാൻ കഴിയും. ഈ സ്ക്രീനിൽ, ബോക്സ് 7 ൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഡ്രോപ്പ് ഡൗൺ മെനു ഉപയോഗിക്കുക. അതിൽ നിന്നും നിങ്ങൾക്ക് ഒരു തൻമാത്ര തെരഞ്ഞെടുക്കാം. ബോക്സ് 8 ലെ ഓപ്ഷൻ ഉപയോഗിക്കുക, നിങ്ങൾക്ക് തൻമാത്രകളിലെ ഏകാന്തജോഡികളെയും ബന്ധന ജോഡികളെയും ദൃശ്യവൽക്കരിക്കാൻ കഴിയും

11th Chemistry Vol-2 Chapter-10 Malayalam.indd 109 4/28/2022 11:04:06 AM

യൂണിറ്റ് 11

കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനങ്ങൾ



ഫ്രീഡിച്ച് വോളർ കാർബണിനു രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഒരു ജർമ്മൻ മാർഗ്ഗ ദർശകനായിരുന്നു. അമോണിയം സയനേറ്റ് എന്ന അകാർബണിക സംയുക്തത്തിൽ നിന്നുള്ള കാർബണിക സംയുക്തമായ യൂറിയയുടെ നിർമ്മാണത്തിലൂടെയാണ് അദ്ദേഹം കൂടുതൽ അറിയപ്പെടുന്നത്. ഈ കണ്ടെത്തൽ അക്കാലത്തെ മുഖ്യധാരാ സിദ്ധാന്തത്തിന് വിരുദ്ധമായി ജീവശാസ്ത്രം എന്ന് വിളിക്കപ്പെട്ടു. അതിൽ ജൈവ വസ്തുക്കൾക്ക് എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഉള്ളതുപോലെ അന്തർലീനമായ ഒരു പ്രത്യേക ശക്തിയോ ജീവശക്തിയോ ഉണ്ടെന്ന് പ്രസ്താവിച്ചു. നിരവധി രാസമൂലകങ്ങളെ വേർതിരിച്ചെടുത്ത ആദ്യ വ്യക്തിയും ഇദ്ദേഹമാണ്. അലുമിനിയം മൂലകത്തിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തക്കാരനും ഇട്രിയം, ബെറിലിയം, ടൈറ്റാനിയം എന്നിവയുടെ സഹകണ്ടുപിടുത്തക്കാരനുമാണ് അദ്ദേഹം.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ച ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക്

- കാർബണിന്റെ ചതുർ സംയോജകതയുടെ കാരണത്തെക്കുറിച്ചും കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ആകൃതികളെ കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- IUPAC നാമകരണ സമ്പ്രദായമുപയോഗിച്ച് സംയുക്തങ്ങളുടെ പേരെഴുതുന്നതിനും തന്നിരിക്കുന്ന IUPAC നാമങ്ങളിൽ നിന്നും ഘടന നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുന്നതിനും കഴിയുന്നു.
- വിവിധ തരത്തിലുള്ള ഐസോമെറിസം വിവരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനും, നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ, തത്വങ്ങളെ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണത്തിനായുള്ള സങ്കേതികവിദ്യ പഠിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

11.1 ആമുഖം

കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് കാർബണിക രസതന്ത്രം. മറ്റേതൊരു മൂലകത്തേക്കാളും സ്വന്തമായും മറ്റ് ആറ്റങ്ങളുമായും (H, O, N, S ഹലോജനുകൾ) കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രവണത കാർബണിനുണ്ട്. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റം അതേ മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധനങ്ങളുടെ ഒരു ശൃംഖല രൂപപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവണതയെ കാറ്റനേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. C-C ബന്ധനത്തിന്റെ ഉയർന്ന ബന്ധന വീര്യം അതിന്റെ കാറ്റനേഷൻ ഗുണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

ഓർഗാനിക് എന്ന വാക്കിന്റെ അർത്ഥം ജീവികളിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞതാണ് എന്നാണ് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ജീവജാലങ്ങളിൽ മാത്രമേ കാണപ്പെടുകയുള്ളൂ. ജീവജാലങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റായ കോശം പ്രധാനമായും കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ഇത് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ രൂപീകരിക്കുകയും ഉപയോഗപ്പെടുത്തു

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 110 2/15/2023 3:58:53 PM

കയും ചെയ്യുന്നു. ജനിതക പദാർത്ഥമായ DNA കോശസ്തരം രൂപീകരിക്കുന്ന ലിപിഡുകൾ, നമ്മുടെ കരളിൽ ഊർജ്ജ ശേഖരമായി സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ഗ്ലൈക്കോജൻ മുതലാവയെല്ലാം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളാണ്. ഉപ്പ്, വെള്ളം മുതലായ അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഒഴികെ ഭക്ഷണം, മരുന്ന്, വസ്ത്രം, സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കൾ, ഇന്ധനം തുടങ്ങിയവയെല്ലാം കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങളാണ്. എല്ലാ അവശ്യ ജൈവരാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ജൈവ സ്വഭാവമുള്ളവയാണ്. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ലിപ്പോ പ്രോട്ടീൻ, ഫോസ്ഫോലിപിഡുകൾ, ഗ്ലൈക്കോ ലിപിഡുകൾ പോലുള്ള വിവിധ അവശ്യ ജൈവ തന്മാത്രകൾ രൂപീകരിക്കുന്നു.

കോൾബിന്റെ അസറ്റിക്ക് അമ്ല നിർമ്മാണം, ബെർത്ത് ലോട്ടിന്റെ മീഥേൻ നിർമ്മാണം എന്നിവ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ പരീക്ഷണശാലയിൽ തയ്യാറാക്കാൻ സാധിക്കും എന്നതിനെ സ്ഥിരീകരിച്ചു അതിനുശേഷം ദശലക്ഷക്കണക്കിന് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട് അവയുടെ ഗുണങ്ങളും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. കാർബണിക രസതന്ത്ര മേഖല വളരെ വിശാലമാണ്. അതിന്റെ തത്വങ്ങൾ ഭക്ഷണം, തുണിത്തരങ്ങൾ, പ്രെട്രോ കെമിക്കൽ, ഔഷധങ്ങൾ, ചായം, ബഹുലകങ്ങൾ, വളം, സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കൾ തുടങ്ങി നിരവധി വ്യവസായങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു. കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ചർച്ച ചെയ്യുന്നത് ഒരു വലിയ സമുദ്രത്തിലെ ഒരു തുള്ളി വെള്ളം വിവരിക്കുന്നതിനു തുല്യമാണ്.

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ രാസബന്ധനത്തിന്റെയും തന്മാത്രാ ഘടനയുടെയും അറിവ് നമ്മെ സഹായിക്കും. കാർബണിന് നാല് സംയോജകതാ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. അതിന്റെ നിമ്നാവസ്ഥയിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$. ആണ്. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരിമാറ്റം അല്ലെങ്കിൽ പങ്കിടൽ വഴി ഒരു ആറ്റത്തിനു അതിനടുത്തുള്ള ഉൽകൃഷ്ട വാതകവിന്യാസം നേടാൻ കഴിയും. വളരെ കൂടുതൽ ഊർജ്ജം ആവശ്യമുള്ളതിനാൽ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള ഉൽകൃഷ്ട വാതക വിന്യാസം നേടുന്നതിന് കാർബണിന് C^{4+} അല്ലെങ്കിൽ C^{4-} അയോണുകൾ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. കാർബണിന് അയോണിക ബന്ധനം രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയില്ലെന്ന് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. കാർബണിന്റെ മിക്കവാറും എല്ലാ സംയുക്തങ്ങളിലും ഇത് നാല് സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങളെ രൂപീകരിക്കുന്നു.

നാല് സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങളുടെ രൂപീകരണം ചുവടെ വിശദീകരിക്കാം. ബന്ധന രൂപീകരണ സമയത്ത് 2s ഓർബിറ്റലിൽ നിന്നും ഇലക്ട്രോണുകളിലൊന്ന് $2p_z$ ഓർബിറ്റലിലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു. കാർബണിന്റെ നാല് സിഗ്മ ബന്ധനങ്ങളുടെ രൂപീകരണം കാർബണിന്റെ sp^3 സങ്കരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കാം. ചില സംയുക്തങ്ങളിൽ കാർബൺ ബഹു (ദ്വി ബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം) ബന്ധനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. കാർബണിന്റെ sp^2, sp സങ്കരണം വഴി ഇതിനെ വിശദീകരിക്കാം. കാർബൺ താരതമ്യേന ഹ്രസ്വ ബന്ധനങ്ങളെ രൂപികരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി sp^2, sp സങ്കരണം നടന്ന കാർബണുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന 2p ഓർബിറ്റലുകൾ പാർശ്വസ്ഥമായി അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് യഥാക്രമം ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനങ്ങളെ രൂപീകരിക്കുന്നു.

സങ്കരണത്തിന്റെ തരത്തിൽ നിന്ന് തന്മാത്രാ ഘടന വ്യുത്പാദിപ്പിക്കാം. ഒരു sp^3 സങ്കരണം നടന്ന കാർബണിന് ചതുഷ്ക ജ്യാമിതിയും sp^2 സങ്കരണം നടന്ന കാർബണിന് ത്രികോണ തലീയ ജ്യാമിതിയും sp സങ്കരണം നടന്ന കാർബണിന് രേഖീയ ജ്യാമിതിയും ഉണ്ട്.

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ സവിശേഷ ഗുണങ്ങൾ:

എല്ലാ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾക്കും താഴെപ്പറയുന്ന ഗുണങ്ങളുണ്ട്.

1. ഇവ കാർബണിന്റെ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളാണ്. സാധാരണയായി വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കില്ല. കാർബണിക ലായകങ്ങളായ ബെൻസീൻ, ടൊളൂൻ, ഈഥർ, ക്ലോറോഫോം മുതലായവയിൽ ലയിക്കുന്നു.

2. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ പലതും കത്തുന്നവയാണ്. (CCl_4 ഒഴികെ). സഹസംയോജക സ്വഭാവം കാരണം ഇവയുടെ ഉരുകൽ നിലയും തിള നിലയും കുറവാണ്.

3. കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകളാണ് ക്രിയാത്മകക്കൂട്ടങ്ങൾ (ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്). കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസ ഗുണങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്ന ഒരു ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റങ്ങളുടെ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 111 2/15/2023 3:58:54 PM

ഗണത്തിനെയാണ് ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് എന്നു പറയുന്നത്. സാധാരണയായി ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഒരു ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിലാണ് നടക്കുന്നത്. ഇവ ഒരു അദ്വിതീയ പ്രതിഭാസമായ ഐസോമെറിസം (സമാവയത) പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

4. **ഹോമോലോഗസ് ശ്രേണി :** ഒരു സവിശേഷ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ശ്രേണി അല്ലെങ്കിൽ ഗണമാണ് ഹോമോലോഗസ് ശ്രേണി. ശ്രേണിയിൽ തുടർച്ചയായി വരുന്ന ഓരോ അംഗങ്ങൾ തമ്മിലും തന്മാത്രാവാക്യത്തിൽ ഒരു- CH_2 യൂണിറ്റിന്റെ വ്യത്യാസം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. ഉദാഹരണം,

ആൽക്കേനുകൾ: മീഥേൻ (CH_4), ഈഥേൻ (C_2H_6), പ്രോപേൻ (C_3H_8) തുടങ്ങിയവ.

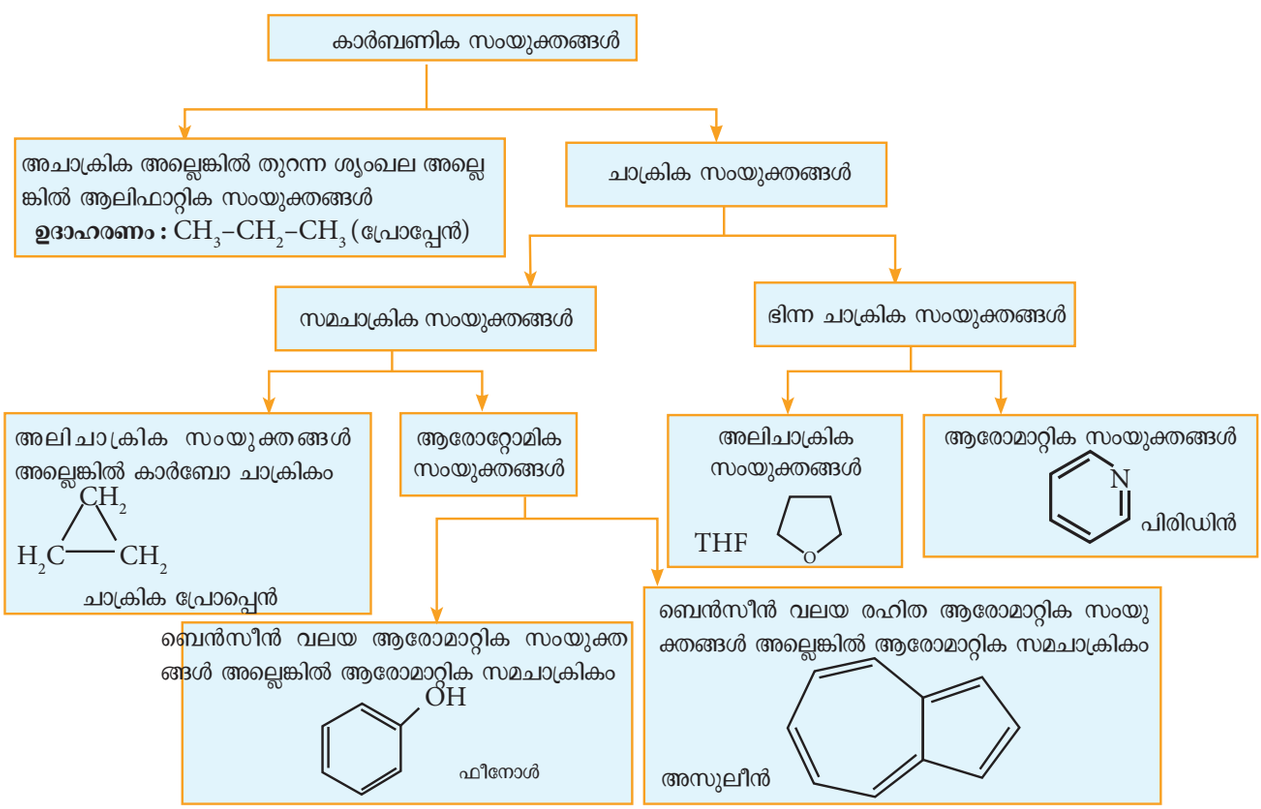
ആൽക്കഹോളുകൾ: മെഥനോൾ (CH_3OH), എഥനോൾ(C_2H_5OH) പ്രോപനോൾ (C_3H_7OH)

ഹോമോലോഗസ് ശ്രേണിയിലെ സംയുക്തങ്ങളെ ഒരു പൊതു സൂത്രവാക്യത്താൽ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം,ആൽക്കേനുകൾC_nH_{2n+2}ആൽക്കീനുകൾC_nH_{2n}ആൽക്കൈനുകൾC_nH_{2n-2}ഇവയെപൊതുവായ രിതികളിൽ തയ്യാറാക്കാം. ഭൗതിക ഗുണങ്ങളിൽ ക്രമാനുഗതമായ വ്യത്യാസം കാണപ്പെടുന്നു. പക്ഷേ ഏതാണ്ട് സമാനമായ രാസ ഗുണങ്ങളുണ്ട്.

11.2 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

നിലവിൽ ധാരാളം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഉള്ളതിനാലും അവയുടെ സംഖ്യ വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാലും അവയെ തരംതിരിക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. അവയുടെ ഘടന അല്ലെങ്കിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയെ തരംതിരിക്കാം.

11.2.1 ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വർഗ്ഗീകരണം:



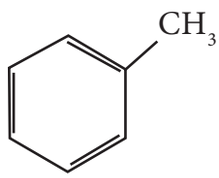
11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 112 2/15/2023 3:58:54 PM

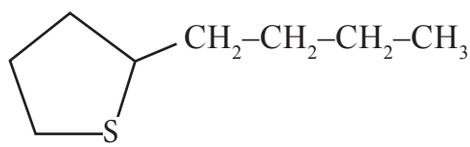
മുകളിലുള്ള വർഗ്ഗീകരണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നമുക്ക് ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ തരംതിരിക്കാം.

1. ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ തരംതിരിക്കുക

i) $CH \equiv C- CH_2-C \equiv CH$

ii) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2- CH_3$

iii) 

iv) 

നിർദ്ധാരണങ്ങൾ::

(i) അപൂരിത തുറന്ന ശൃംഖലാ സംയുക്തം

(ii) പൂരിത തുറന്ന ശൃംഖലാ സംയുക്തം

(iii) ആരോമാറ്റിക ബെൻസീൻ വലയ സംയുക്തം

(iv) അലിചാക്രിക സംയുക്തം

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1) ഇനിപ്പറയുന്ന ഓരോതരം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾക്കും രണ്ടു ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

(i) ബെൻസീൻ വലയ രഹിത ആരോമാറ്റികം,

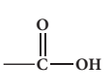
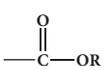
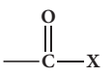
(ii) ആരോമാറ്റിക ഭിന്ന ചാക്രികം.

(iii) അലിചാക്രികം

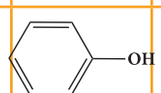
(iv) ആലിഫാറ്റിക തുറന്ന ശൃംഖല

11.2.2 ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള വർഗ്ഗീകരണം:

പട്ടിക 11.1 സംയുക്തങ്ങളുടെ തരവും അവയുടെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പും.

ക്രമസംഖ്യ	സംയുക്തങ്ങളുടെ പേര്	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പൊതുവായ രൂപം (R - ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ്)
1	ആൽക്കീൻ	–	C_nH_{2n}
2	ആൽക്കൈൻ	–	C_nH_{2n-2}
3	ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ്	—F, —Br, —Cl, —I	R- X
4	ആൽക്കഹോൾ	—OH	R-OH
5	ഈഥർ	—O—	R-O-R'
6	ആൾഡിഹൈഡ്		R-CHO
7	കീറ്റോൺ		R-CO-R'
8	കാർബോക് സിലിക്ക് അമ്ലം		R-COOH
9	എസ്റ്റർ		RCOOR'
10	അമ്ല അൻഹൈഡ്രൈസ്		R-CO-O-CO-R'
11	അസൈൽ ഹാലൈഡ്		R-COX
12	സൾഫോണിക്ക് അമ്ലം	—SO_3H	R-SO_3H
13	നൈട്രോ ആൽക്കേൻ	—NO_2	R-NO_2
14	അമീൻ	—NH_2	R-NH_2
15	അമൈഡ്		R-CO-NH_2

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 113 2/15/2023 3:58:56 PM

ക്രമസംഖ്യ	സംയുക്തങ്ങളുടെ തരം	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പൊതുസൂത്രം (R - ആൽക്കൈൽ)
16	സയനൈഡ് (നൈട്രൈൽ)	—C≡N	R-CN
17	ഐസോസയനൈഡ്	—NC	R-NC
18	സയനേറ്റ്	—OCN	R-OCN
19	ഐസോ സയനേറ്റ്	—NCO	R-NCO
20	തയോ സയനേറ്റ്	—SCN	R-SCN
21	ഐസോ തയോ സയനേറ്റ്	—NCS	R-NCS
23	തയോ ആൽക്കഹോളുകൾ അല്ലെങ്കിൽ തയോളുകൾ	—SH	R-SH
24	തയോ ഈഥറുകൾ	—S—R	R-S-R'
25	ഇമീനുകൾ	=NH	R-CH=NH
26	നൈട്രോസോ സംയുക്തങ്ങൾ	—NO	R-NO
27	ഹൈഡ്രസീനുകൾ	—NH—NH_2	R-NH-NH_2
28	ഹൈഡ്രോസോ സംയുക്തങ്ങൾ	—NH—NH—	R-NH-NH-R
29	ഫിനോളുകൾ		C_6H_5OH
30	ഇമൈഡ്		RCON(R')COR''

11.3 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണം:

അന്തർദേശീയ ശുദ്ധ പ്രയോഗക്ഷമരസതന്ത്ര കൂട്ടായ്മ IUPAC എന്നത് രാസസംയുക്തങ്ങളുടെനമാകരണം,പദാവലി,ആവർത്തനപട്ടികയിൽ പുതുതായി കണ്ടുപിടിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ നാമകരണം, അണുദ്രവ്യമാനം, വിമർശനാത്മകമായി വിലയിരുത്തിയ മറ്റ് നിരവധി വിവരങ്ങളെ അളക്കുന്ന സ്റ്റാൻഡേർഡ് രീതികൾ എന്നിവയുടെ ലോക അളവിൽ അംഗികരിക്കപ്പെട്ട ഒരു സംഘടനയാണ്. IUPAC ശുപാർശകൾ അനുസരിച്ച് നാമകരണം ചെയ്യേണ്ട കാർബണിക സംയുക്തത്തെ അതിന്റെ മൂലരൂപ പൂരിത ഹൈഡ്രോക്കാർബണിന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് ആയി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC പേര് മൂന്ന് ഭാഗങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

മുൻപ്രത്യയം + മൂലനാമം + പിൻപ്രത്യയം

തന്മാത്രകളിലെ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ തുടർച്ചയായ ശൃംഖലയിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ മൂലനാമം സൂചിപ്പിക്കുന്നു. മുൻ പ്രത്യയം എന്നത് പ്രധാന (ദീർഘ) കാർബൺ ശൃംഖലയോട് ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് മൂലനാമത്തിന് മുമ്പ് എഴുതപ്പെടുന്നു. പിൻ പ്രത്യയം എന്നത് ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് മൂലനാമത്തിനു ശേഷം എഴുതപ്പെടുന്നു.

പട്ടിക 11.2 മൂലശൃംഖലയിലുള്ള കാർബണുകളുടെ എണ്ണവും അനുബന്ധ മൂലനാമങ്ങളും

ശൃംഖലയിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം (അല്ലെങ്കിൽ) കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം	മൂലനാമം	ശൃംഖലയിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	മൂലനാമം
C_1	മെഥ്-	C_{17}	ഹെപ്റ്റാഡെക്-
C_2	എഥ്-	C_{18}	ഒക്റ്റാഡെക്-
C_3	പ്രോപ്-	C_{19}	നൊനാഡെക്-
C_4	ബ്യൂട്ട്-	C_{20}	ഐകോസ്-
C_5	പെന്റ്-	C_{21}	ഹെനികോസ്
C_6	ഹെക്സ്-	C_{22}	ഡോകോസ്
C_7	ഹെപ്റ്റ്-	C_{30}	ട്രൈയാകോണ്ട്-
C_8	ഒക്റ്റ്-	C_{31}	ഹെൻറിയാക്രോണ്ട്
C_9	നൊൺ-	C_{32}	ഡോട്രൈയാകോണ്ട്
C_{10}	ഡെക്-	C_{40}	ടെട്രാകോണ്ട്-
C_{11}	അൺഡെക്-	C_{50}	പെന്റാകോണ്ട്-

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 114 2/15/2023 3:58:59 PM

കാർബൺ ശൃംഖലയുടെ പേരിലുള്ള ഭാഗം (മൂലകം)	മൂലനാമം	കാർബൺ ശൃംഖലയുടെ പേരിലുള്ള ഭാഗം	മൂലനാമം
C_{12}	ഡോഡെക്-	C_{60}	ഹെക്സാകോണ്ട്-
C_{13}	ട്രൈഡെക് -	C_{70}	ഹെപ്റ്റാകോണ്ട്-
C_{14}	ടെട്രാഡെക്-	C_{80}	ഒക്ടാകോണ്ട്-
C_{15}	പെന്റാഡെക്-	C_{90}	നൊണാകോണ്ട്-
C_{16}	ഹെക്സാഡെക്-	C_{100}	ഹെക്റ്റ്-

പിൻപ്രത്യയം രണ്ടു തരത്തിലുള്ള പിൻപ്രത്യയം ഉണ്ട്. അവ പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം, ദ്വിതീയ പിൻ പ്രത്യയം എന്നിവ.

പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം ഇത് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ പൂരിത/അപൂരിതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ മൂലനാമത്തിനു ശേഷം ഉടൻ ചേർക്കുന്നു. വിവിധ പൂരിത, അപൂരിത കാർബൺ ശൃംഖലകളുടെ പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം ഇപ്രകാരമാണ്.

പട്ടിക 11.3 വിവിധ പൂരിത, അപൂരിത കാർബൺ ശൃംഖലകളുടെ പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം

കാർബൺ ശൃംഖലയുടെ പേരും തരവും	പ്രാഥമിക പിൻ പ്രത്യയം
പൂരിത, C-C	ഏൻ
അപൂരിത കാർബൺ ശൃംഖല	
ഒരു C=C ബന്ധനം	ഈൻ
രണ്ട് C=C ബന്ധനങ്ങൾ	ഡൈയീൻ
മൂന്ന് C=C ബന്ധനങ്ങൾ	ട്രൈയീൻ
ഒരു C≡C ബന്ധനം	ഐൻ
രണ്ട് C≡C ബന്ധനങ്ങൾ	ഡൈഐൻ

ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയം: ഇത് കാർബണിക സംയുക്തത്തിലുള്ള ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്വഭാവത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അവസാനത്തെ 'ഇ' നീക്കം ചെയ്ത് ഇത് പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയത്തോട് ചേർക്കുന്നു. ചില ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയങ്ങളുടെ പേരുകൾ പട്ടിക 11.4 ൽ ചുവടെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 11.4 ചില ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ദ്വിതീയ മുൻപ്രത്യയവും പിൻപ്രത്യയങ്ങളും:

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	മുൻപ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയം
ആൽക്കഹോളുകൾ	—OH	ഹൈഡ്രോക്സി -	-ഓൾ
തയോ ആൽക്കഹോളുകൾ	—SH	മെർകാപ്റ്റോ	-തയോൾ
ആൾഡിഹൈഡുകൾ	—C(=O)—H	ഫോർമൈൽ-	-ആൾ
കീറ്റോണുകൾ	>C=O	ഓക്സോ-	-ഓൺ
കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം	—C(=O)—OH	കാർബോക്സി-	-ഓയിക്ക് അമ്ലം
എസ്റ്ററുകൾ	—C(=O)—OR	ആൽക്കോക്സി–കാർബോണൈൽ	-ഓയേറ്റ്
അമ്ല ക്ലോറൈഡുകൾ	—C(=O)—Cl	ക്ലോറോ കാർബോണൈൽ	-ഓയിൽ ക്ലോറൈഡ്
അമ്ല അമൈഡുകൾ	—C(=O)—NH_2	കാർബമോയിൽ	-അമൈഡ്
അമീനുകൾ	—NH_2	അമിനോ-	-അമീൻ
നൈട്രൈലുകൾ	—C≡N	സയനോ-	-നൈട്രൈൽ
സൾഫോണിക് അമ്ലം	—SO_3H	സൾഫോ-	-സൾഫോണിക്ക് അമ്ലം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 115 2/15/2023 3:59:00 PM

മുൻപ്രത്യയം: മൂലരൂപ കാർബൺ ശൃംഖലയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രതിസ്ഥാപികളെ മൂലനാമത്തിനു മുമ്പ് മുൻപ്രത്യയ പേരുകൾ ചേർത്ത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ചില സാധാരണ പ്രതിസ്ഥാപികൾക്കുള്ള മുൻപ്രത്യയ പേരുകൾ ചുവടെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരുക്കുന്നു. ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ മൂലരൂപ ശൃംഖലയുടെ ഭാഗമല്ലെങ്കിൽ അവയെ പ്രതിസ്ഥാപികളായി കണക്കാക്കുന്നു. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ മൂലപദത്തിന് മുമ്പായി അതിന്റെ മുൻപ്രത്യയ പേര് ചേർക്കുന്നു. ദ്വിതീയ മുൻപ്രത്യയത്തിനൊപ്പം സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ചില ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ മുൻപ്രത്യയ പെരുകൾ പട്ടിക 11.4 ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 11.5 പ്രതിസ്ഥാപികളും അവയുടെ മുൻപ്രത്യയ നാമങ്ങളുടെയും പട്ടിക

പ്രതിസ്ഥാപി ഗ്രൂപ്പ്	മുൻപ്രത്യയം
-F	ഫ്ളൂറോ
-Cl	ക്ലോറോ
-Br	ബ്രോമോ
-I	അയോഡോ
$-NO_2$	നൈട്രോ
-NO	നൈട്രോസോ
–N=N–	ഡൈയസോ
-OR	ആൽക്കോക്സി
$-OCH_3$, -OMe	മീഥോക്സി
$-OC_2H_5$, -OEt	ഈഥോക്സി
$-CH_3$, –Me	മെഥിൽ
$-C_2H_5$, -Et	എഥിൽ
$-CH_2-CH_2-CH_3$	പ്രോപൈൽ
$-CH(CH_3)_2$	പ്രോപ്പൻ-2-ഐൽ (ഐസോപ്രോപൈൽ)
$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	ബ്യൂട്ടൈൽ
$-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	2-മെഥിൽ പ്രോപൈൽ (ഐസോബ്യൂട്ടൈൽ)
$-C(CH_3)_3$	2-മെഥിൽ പ്രോപ്പൻ-2-ഐൽ (ടെർഷ്യറിബ്യൂട്ടൈൽ)
$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	പെന്റൈൽ
$-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	2-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടൈൽ
$-CH_2-C(CH_3)_3$	2,2-ഡൈ മെഥിൽ പ്രോപൈൽ (നിയോപെന്റൈൽ)

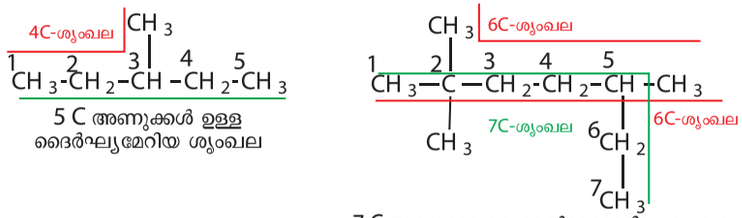
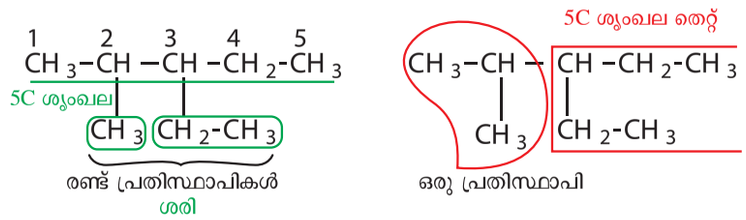
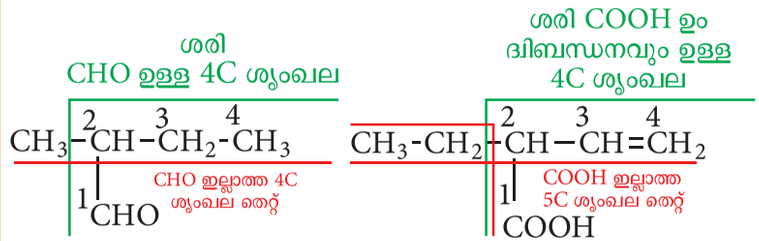
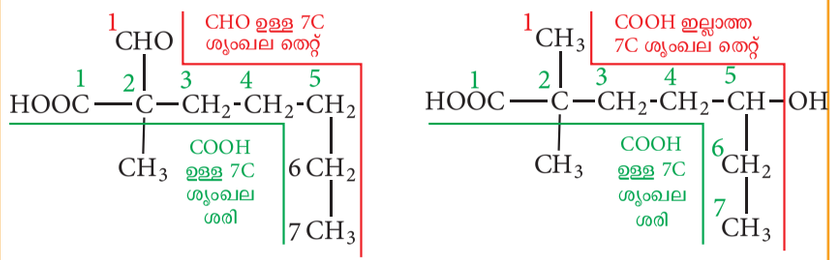
11.3.1 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണത്തിനുള്ള IUPAC നിയമങ്ങൾ

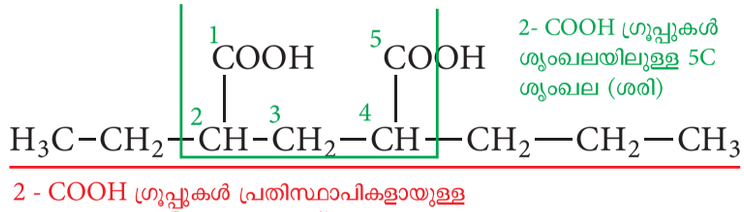
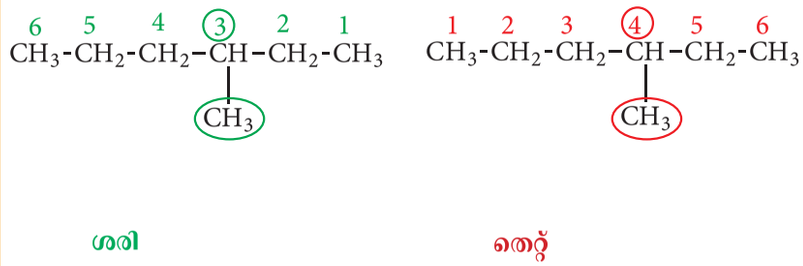
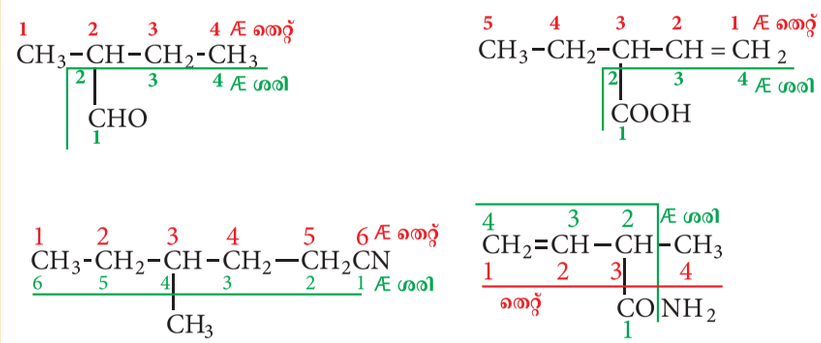
IUPAC നാമകരണ പ്രകാരം ഒരു കാർബണികസംയുക്തത്തിന് പേരിടുന്നതിന് ഇനിപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ പാലിക്കണം.

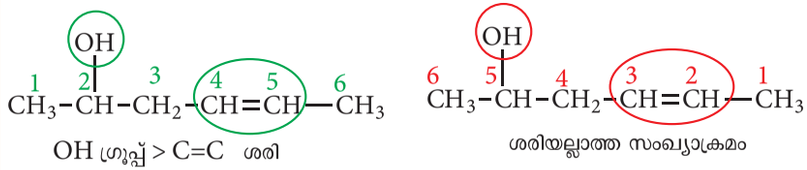
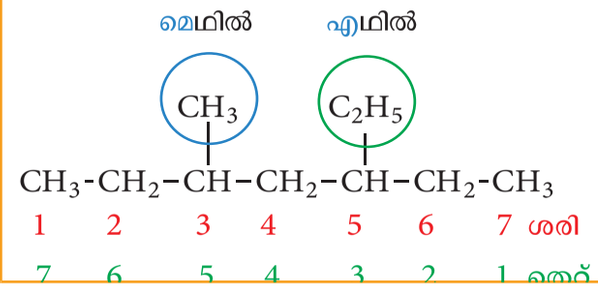
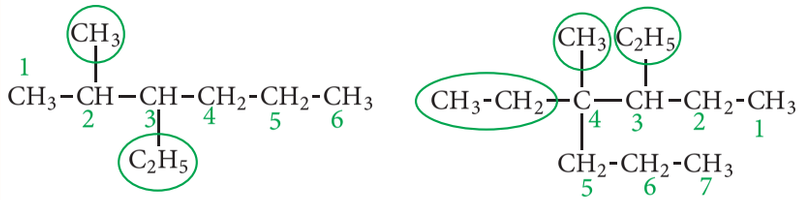
1. ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ കാർബൺ ശൃംഖല തിരഞ്ഞെടുക്കുക (മൂലനാമം). ഈ ശൃംഖലയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന മറ്റെല്ലാ ഗ്രൂപ്പുകളെയും പ്രതിസ്ഥാപികളായി പരിഗണിക്കുക.
2. ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ കാർബൺ ശൃംഖലയ്ക്ക് സംഖ്യകൾ നൽകണം.
3. പ്രതിസ്ഥാപികൾക്ക് നാമകരണം ചെയ്യൽ (മുൻപ്രത്യയം അല്ലെങ്കിൽ പിൻ പ്രത്യയം)
4. പ്രതിസ്ഥാപികളെ അക്ഷരമാലാ ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിക്കൽ
5. സംയുക്തത്തിന്റെ നാമം താഴെ കാണുന്ന വിധം എഴുതുക.

"മുൻ പ്രത്യയം + മൂലനാമം + പ്രാഥമിക പിൻ പ്രത്യയം + ദ്വിതീയ പിൻ പ്രത്യയം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 116 2/15/2023 3:59:01 PM

ഘട്ടം	നിബന്ധനകൾ	നിയമം	ഉദാഹരണ വിശദീകരണം
ദൈർഘ്യമേറിയ കാർബൺ ശൃഖല തിരഞ്ഞെടുക്കുക. (മൂല രൂപ ശൃംഖല)			
	തുല്യ നീളമുള്ള രണ്ടു ശൃംഖലകൾ	പരമാവധി എണ്ണം പ്രതിസ്ഥാപികൾ ഉള്ള ശൃംഖല തിരഞ്ഞെടുക്കുക	
	സംയുക്തത്തിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ഒന്നിലധികം ബന്ധനം അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു	i) (-OH, -CHO, -COOH, -CN, -COOR, $CONH_2$, $-NH_2$, COR, COX, $-SO_3H$, -SH, -SR) പോലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉണ്ടായിരുന്നാൽ ആ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ കാർബൺ ശൃംഖല തിരഞ്ഞെടുക്കുക.	
		ii) ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഉയർന്ന മുൻഗണനയുള്ളവ മൂലരൂപ ശൃംഖലയുടെഭാഗമായിരിക്കണം. ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ മുൻഗണനാക്രമം-COOH > $-SO_3H$ > -COOR, > -COX > $CONH_2$ > -CN > -CHO > -CO- > -OH > -SH > $-NH_2$	

ഘട്ടം	നിബന്ധനകൾ	നിയമം	ഉദാഹരണ വിശദീകരണം
		iii) -COOH) പോലുള്ള ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് രണ്ടുതവണ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ദൈർഘ്യമേറിയ ശൃംഖല തിരഞ്ഞെടുക്കുക. അതേ ഫങ്ഷണൽഗ്രൂപ്പ് രണ്ടുതവണയിൽ കൂടുതൽ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയെ പ്രതിസ്ഥാപികളായി കണക്കാക്കുക.	
മൂല രൂപ ശൃംഖലയുടെ ഒരറ്റത്തു നിന്ന് മറ്റെ അറ്റത്തേക്ക് അക്കമിടുക	പ്രതിസ്ഥാപികളുടെ സാന്നിധ്യം (മൂല രൂപ ശൃംഖലയിൽ യോജിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റെല്ലാ ആറ്റങ്ങളും അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രൂപ്പുകളും പ്രതിസ്ഥാപികളായി കണക്കാക്കണം)	പ്രതിസ്ഥാപി അടങ്ങിട്ടുയിട്ടുള കാർബൺ ആറ്റത്തിന് സാധ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സംഖ്യ വരുന്ന തരത്തിൽ സംഖ്യകൾ നൽകണം -CHO, -COOH, -COOR, $-CONH_2$, -CN മുതലായവ അവസാനം സ്ഥാനം പിടിച്ചിരിക്കുന്ന ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളിൽ നിന്ന് സംഖ്യാ ക്രമം ആരംഭിക്കണം	
	അധിക എണ്ണം പ്രതിസ്ഥാനികൾ അല്ലെങ്കിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉണ്ടായിരുന്നാൽ	ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ശൃംഖലയെ ഒരറ്റത്ത് നിന്ന് മറ്റെ അറ്റത്തേക്ക് അറബിക് നമ്പറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അക്കമിടുന്നു. പ്രതിസ്ഥാപി ഗ്രൂപ്പിന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സംഖ്യ ലഭിക്കുന്ന ദിശ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു	

ഘട്ടം	നിബന്ധനകൾ	നിയമം	ഉദാഹരണ വിശദീകരണം
	ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് ഒരേസ്ഥാനം ഉള്ളപ്പോൾ ഇനിപ്പറയുന്ന മുൻഗണനാക്രമം പാലിക്കണം	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ മുൻഗണനാക്രമം -COOH > $-SO_3H$ > -COOR, > -COX > $CONH_2$ > -CN > -CHO > -CO- > -OH > -SH > $-NH_2$ > -C=C- > -C≡C-> C-C > -O- > -X > $-NO_2$.	
	മൂല രൂപ ശൃംഖലയുടെ അവസാനത്തിൽ സമാനമായ സ്ഥാനത്ത് രണ്ട് പ്രതിസ്ഥാപികൾ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ	പ്രതിസ്ഥാപിയുടെ പേരിന്റെ അക്ഷര മാലാ ക്രമമനുസരിച്ച് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സംഖ്യ നിയോഗിക്കുക	
പ്രതിസ്ഥാപികൾ/ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്/പാർശ്വ ശൃംഖലകൾ മുൻ പ്രത്യയം/പിൻ പ്രത്യയം എന്നിവയുടെ നാമകരണം പട്ടിക 11.3 പൂരിത, അപൂരിത കാർബൺ ശൃംഖലകൾക്കുള്ള പ്രാഥമിക പിൻ പ്രത്യയം. പട്ടിക 11.4 ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയം, മുൻപ്രത്യയങ്ങൾ. പട്ടിക 11.5 ൽ പ്രതിസ്ഥാപികൾക്ക് മുൻപ്രത്യയ പേരുകൾ			
പ്രതിസ്ഥാപികളെ അക്ഷര മാലാ ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിക്കുക	രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ പ്രതിസ്ഥാപികൾ മൂല രൂപ ശൃംഖലയിൽ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ	പ്രതിസ്ഥാപികളുടെ പേരിന് മുമ്പ് അവയുടെ സ്ഥാന സംഖ്യ മുൻ പ്രത്യയമായി സൂചിപ്പിക്കണം.പിന്നീട്അക്ഷരമാലാക്രമത്തിൽ (സ്ഥാന സംഖ്യ കണക്കിലെടുക്കാതെ) മൂലനാമത്തിന് മുമ്പ് ക്രമത്തിൽ എഴുതണം (അക്ഷ രമാലാക്രമത്തിൽ എഴുതുന്നതിന് ഡൈ, ട്രൈ മുതലായ മുൻ പ്രത്യയങ്ങൾ കണക്കിലെടുക്കേണ്ടതില്ല)	

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശങ്ങൾ ഇനിപ്പറയുന്നവയാണ്

1. കാർബണിക ലവണങ്ങൾ, അമ്ലങ്ങൾ, അമ്ലവ്യുത്പന്നങ്ങൾ എന്നിവയൊഴികെ IUPAC പേരുകൾ എല്ലായിപ്പോഴും ഒറ്റ വാക്കായിട്ടാണ് എഴുതുന്നത്.

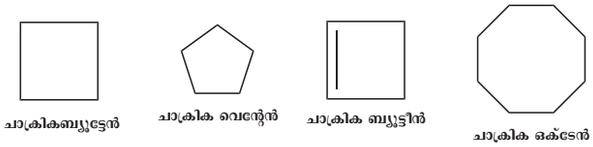
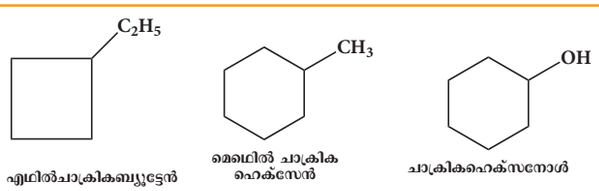
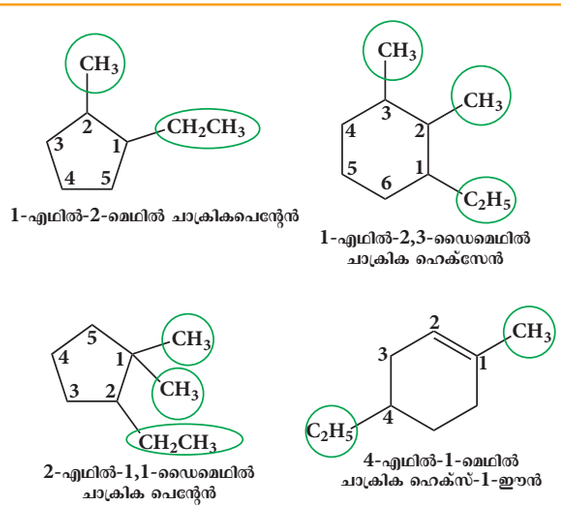
2. തൊട്ടടുത്തുള്ള രണ്ട് അക്കങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അക്ഷര ചിഹ്നങ്ങൾക്കിടയിൽ അല്പവിരാമ ചിഹ്നങ്ങൾ (കോമകൾ) ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ അക്കങ്ങളും അക്ഷരചിഹ്നങ്ങളും വേർതിരിക്കുന്നതിന് തുടർച്ചക്കുറികൾ (ഹൈഫനുകൾ) ഉപയോഗിക്കുന്നു. **ഉദാഹരണം: 2,2-ഡൈ മെഥിൽ -3-ഹെക്സീൻ N,N-ഡൈ മെഥിൽ മെഥനമൈഡ്.**

3. മെസോ, സിസ് - , ട്രാൻസ് - പോലുള്ള ഘടനാപരമായ മുൻ പ്രത്യയങ്ങൾ ചെരിവെഴുത്തിൽ എഴുതണം. ഇവയെ തുടർച്ചക്കുറി ഉപയോഗിച്ച് നാമത്തിൽ ചേർക്കണം. സംയുക്തങ്ങളുടെ പേരുകളെ അക്ഷരമാലാ ക്രമത്തിൽ എഴുതുമ്പോഴും ഒരു വാക്യത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ പേരുകൾ വലിയ അക്ഷരത്തിൽ എഴുതുമ്പോഴും ഈ മുൻ പ്രത്യയങ്ങൾ ഒഴിവാക്കിയിരിക്കുന്നു. **ഉദാഹരണം, ട്രാൻസ്-2-ബ്യൂട്ടീൻ**

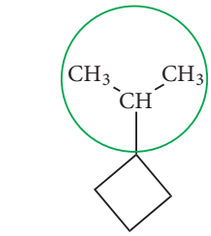
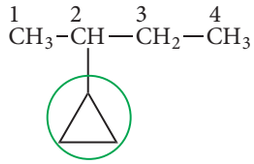
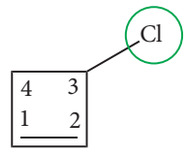
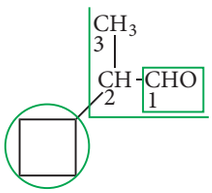
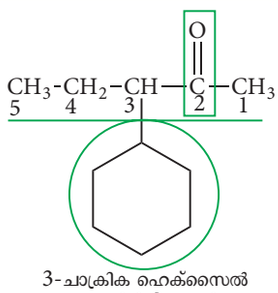
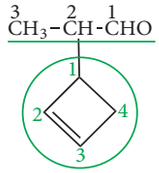
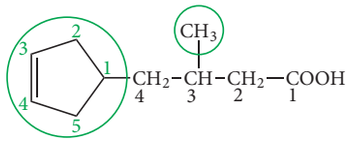
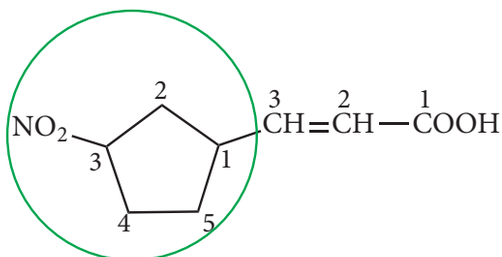
4 ഡൈ, ട്രൈ, ടെട്രാ പോലുള്ള ഘടനാപരമായ മുൻ പ്രത്യയങ്ങളെ അടിസ്ഥാന പേരിന്റെ ഭാഗമായി കണക്കാക്കുന്നു. അതിനാൽ ചെരിവെഴുത്തിൽ എഴുതുകയോ തുടർച്ചക്കുറി ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. അക്ഷരമാലാ ക്രമത്തിലുള്ള സംയുക്ത നാമങ്ങളിൽ ഈ മുൻ പ്രത്യയങ്ങൾ കണക്കിലെടുക്കുന്നില്ല. **ഉദാഹരണം: 4- എഥിൽ -2,2-ഡൈ മെഥിൽ ഹെക്സേൻ.**

5 അലിചാക്രിക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് പേരിടുന്നതിന് പട്ടിക 11.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ അധിക നിയമങ്ങൾ പാലിക്കണം.

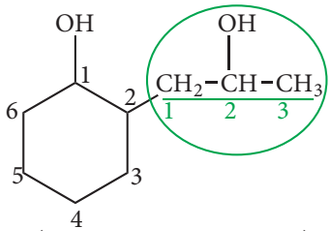
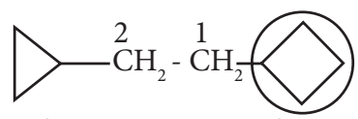
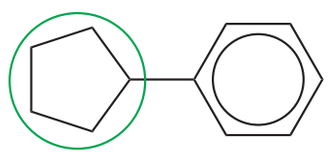
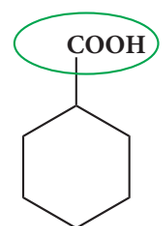
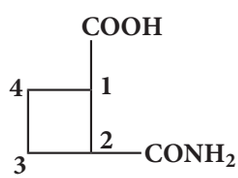
പട്ടിക 11.6 അലിചാക്രിക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള നിയമങ്ങൾ:

നിയമം	ചിത്രീകരണം (ഉദാഹരണം)
ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണത്തിൽ മൂലപദത്തിന് മുമ്പ് സൈക്ലോ (ചാക്രിക) എന്ന മുൻ പ്രത്യയം എഴുതണം.	
വലയത്തിൽ ഒരു പ്രതിസ്ഥാപി മാത്രമേ ഉള്ളുവെങ്കിൽ അതിന്റെ സ്ഥാനം നൽകേണ്ടതില്ല.	
വലയത്തിൽ രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ പ്രതിസ്ഥാപികൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ കുറഞ്ഞ സ്ഥാന സംഖ്യ നിയമം അനുസരിച്ച് പ്രതിസ്ഥാപി സ്ഥാനങ്ങൾക്ക് സംഖ്യകൾ നൽകുന്നു. അലിചാക്രിക സംയുക്തങ്ങളും അചാക്രിക സംയുക്തങ്ങളുടെ അക്കമിടൽ നിയമങ്ങളെ പാലിക്കുന്നു.	

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 120 2/15/2023 3:59:03 PM

നിയമം	ചിത്രീകരണം (ഉദാഹരണം)
വലയത്തിൽ അതിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ആൽക്കൈയിൽ ഗ്രൂപ്പിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ സംയുക്തത്തെ ആൽക്കേന്റെ വ്യുത്പന്നമായി നാമകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. വലയം ആൽക്കേനിന്റെ പ്രതിസ്ഥാപി ഗ്രൂപ്പായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. അല്ലാത്ത പക്ഷം വലയത്തിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ ചാക്രിക ആൽക്കേനിന്റെ വ്യുത്പന്നമായി നാമകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.	 പ്രൊപ്പൻ-2-ഐൻ ചാക്രിക ബ്യൂട്ടേൻ (ചാക്രിക ആൽക്കേനിന്റെ വ്യതിചലനം)  2-ചുക്രിക പ്രൊപ്പൈൽ ബ്യൂട്ടേൻ (ആൽക്കേനിന്റെ വ്യുത്പന്നം)  3-ക്ലോറോ ചാക്രിക ബ്യൂട്ട്-1-ഈൻ (സംഖ്യ നൽകുമ്പോൾ Cl-നേക്കാൾ ദ്വിബന്ധനത്തിന് മുൻഗണന നൽകുന്നു)
പാർശ്വ ശൃംഖലയിൽ ബഹുബന്ധനം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ വലയത്തിന്റെ വലിപ്പം കണക്കിലെടുക്കാതെ അലിചാക്രിക വലയത്തെ പ്രതിസ്ഥാപിയായി കണക്കാക്കുന്നു.	 2-ചാക്രിക ബ്യൂട്ടൈൽ പ്രൊപ്പനാൽ  3-ചാക്രിക ഹെക്സൈൽ പെന്റേൻ-2-ഓൺ
അലിചാക്രിക വലയത്തിൽ ഒരു ബഹുബന്ധനവും പാർശ്വ ശൃംഖലയിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ സംയുക്തത്തെ പാർശ്വ ശൃംഖലയുടെ വ്യുത്പന്നമായി നാമകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. വലയത്തെ പ്രതിസ്ഥാപിയായി കണക്കാക്കുന്നു.	 2-(ചാക്രിക ബ്യൂട്ട്-2-ഈൻ-1-ഐൽ) -പൊപ്പനാൽ  4-(ചാക്രിക പെന്റാ-3-ഈൻ-1-ഐൽ)-3-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടനോയിക്ക് അമ്ലം
വലയം, പാർശ്വ ശൃംഖല ഇവ രണ്ടിലും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ മുൻഗണനാ ക്രമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രധാന ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതിനെ മൂലരൂപ ഹൈഡ്രോ കാർബണായി തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു.	 3-(3-നെട്രോ ചാക്രിക പെന്റൈൽ) - പ്രൊപ്പ് -2-ഈനോയിക്ക് അമ്ലം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 121 2/15/2023 3:59:03 PM

നിയമം	ചിത്രീകരണം (ഉദാഹരണം)
അലിചാക്രിക വലയം, പാർശ്വ ശൃംഖല ഇവരണ്ടിലും തുല്യ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ വലയത്തിലും പാർശ്വ ശൃംഖലയിലുമുള്ള കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലരൂപ ഹൈഡ്രോ കാർബൺ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്നു.	 2-(2-ഹൈഡ്രോക്സി പ്രൊപ്പെൻ) ചാക്രിക ഹെക്സേൻ-1-ഓൾ
കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ഒരൊറ്റ ശൃംഖലയിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ അലിചാക്രിക വലയങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ സംയുക്തത്തെ ആൽക്കേന്റെ വ്യുത്പന്നമായി നാമകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കൂടാതെ വലയത്തിലോ ശൃംഖലയിലോ ഉള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കിലെടുക്കാതെ അലിചാക്രിക വലയങ്ങളെ പ്രതിസ്ഥാപിയായി കണക്കാക്കുന്നു.	 1-(ചാക്രിക ബ്യൂട്ടൈൽ)- 2-(ചാക്രിക പ്രൊപ്പൈൽ) - ഈഥേൻ
അലിചാക്രിക വലയത്തെ ബെൻസീൻ വലയത്തോട് നേരിട്ട് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ സംയുക്തത്തെ ബെൻസീനിന്റെ വ്യുത്പന്നമായി നാമകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.	 **ചാക്രിക പെപ്പന്റൽ ബെൻസീൻ**
അലിചാക്രിക വലയത്തിൽ ഒരു ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിനൊപ്പം വലയത്തിൽ ചില പ്രതിസ്ഥാപികളും ഉണ്ടെങ്കിൽ അത്തരം ഗ്രൂപ്പുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതിന് ഉചിതമായ മുൻ പ്രത്യയങ്ങളും പിൻ പ്രത്യയങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിനെ മൂലപദത്തിന് കണക്കാക്കാത്ത വിധത്തിൽ അക്കമിടൽ നടത്തുന്നു. അത്തരം ഗ്രൂപ്പുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതിന് പിൻ പ്രത്യയങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	 **ചാക്രിക ഹെക്സേൻ കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം**  **2-കാർബമോയിൽ ചാക്രിക ബ്യൂട്ടേൻ-1-കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം**

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

2) ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാപരമായ സൂത്രവാക്യം എഴുതുക.

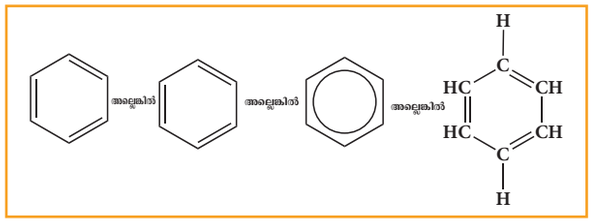
(i) ചാക്രിക ഹെക്സാ-1, 4-ഡൈയീൻ (ii) എഥിനൈൽ ചാക്രിക ഹെക്സേൻ

ആരോമാറ്റിക സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണം:

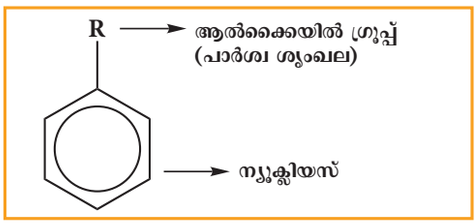
ഒരു ആരോമാറ്റിക സംയുക്തത്തിൽ രണ്ട് ഭാഗങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്, ന്യൂക്ലിയസും പാർശ്വ ശൃംഖലയും

(A) ന്യൂക്ലിയസ്: ആരോമാറ്റിക സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ബെൻസീൻ വലയത്തെ ന്യൂക്ലിയസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഇനിക്കാണുന്നവിധം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 122 2/15/2023 3:59:04 PM

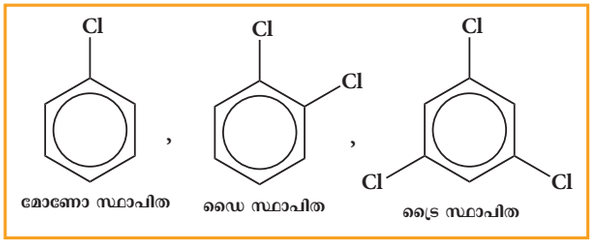


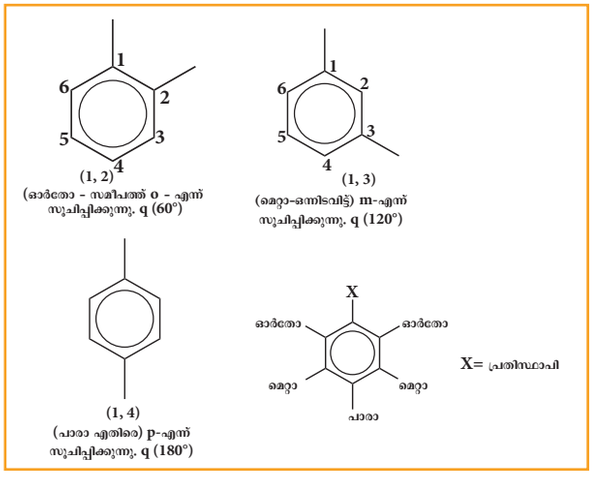
(B) പാർശ്വ ശൃംഖല: ബെൻസീൻ വലയത്തിലുള്ള ഒന്നോ അതുലധികമോ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തെ മാറ്റി സ്ഥാപിച്ച് ന്യൂക്ലിയസുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ആൽക്കൈയിൽ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റേതെങ്കിലും ആലിഫാറ്റിക ഗ്രൂപ്പിനെ പാർശ്വ ശൃംഖല എന്നു വിളിക്കുന്നു.



ബെൻസീൻ വലയത്തിൽ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ മൂന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളെ മറ്റ് ചില ഗ്രൂപ്പുകൾ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയെ യഥാക്രമം മോണോ പ്രതിസ്ഥാപിത, ഡൈ പ്രതിസ്ഥാപിത, ട്രൈ പ്രതിസ്ഥാപിത വ്യുത്പന്നങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം



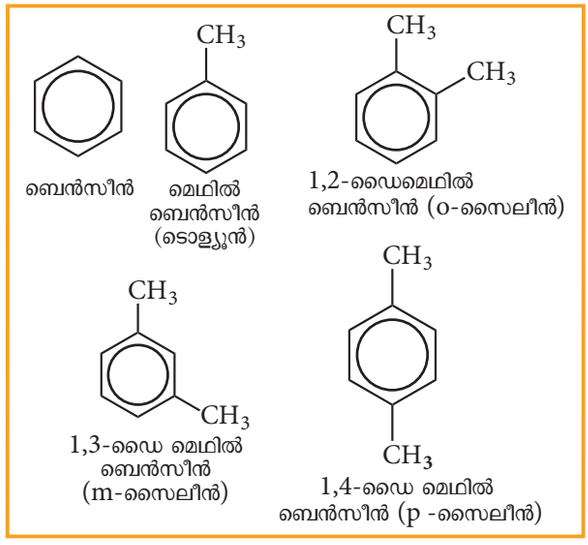


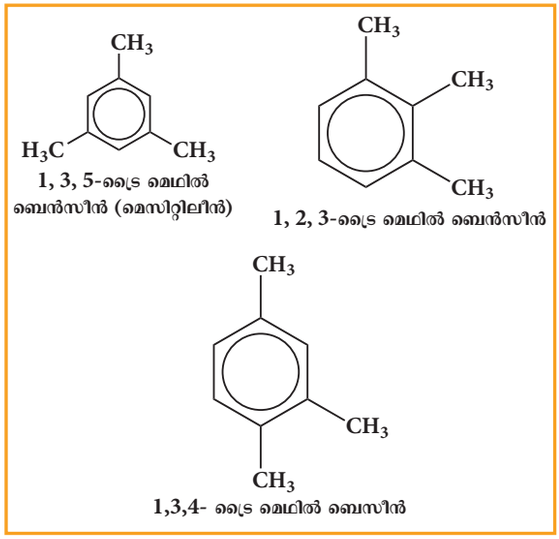
ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ ഒന്നിലധികം ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളെ മറ്റേതെങ്കിലും ആറ്റമോ ഗ്രൂപ്പോ ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയുടെ സ്ഥാനം അറബി അക്കങ്ങളായ 1,2,3 ..... എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഡൈ പ്രതിസ്ഥാപിത ബെൻസീനുകളിൽ രണ്ടു ഗ്രൂപ്പുകളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ ഇനിപ്പറയുന്നവിധം സൂചിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

ഓർത്തോ - സമീപത്ത്- o എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
മെറ്റാ - ഒന്നിടവിട്ട് - mഎന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
പാരാ - എതിരെ - p എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു

ആറ്റോമാറ്റിക സംയുക്തങ്ങൾ അടിസ്ഥാനപരമായി രണ്ട് തരത്തിലാണ്:

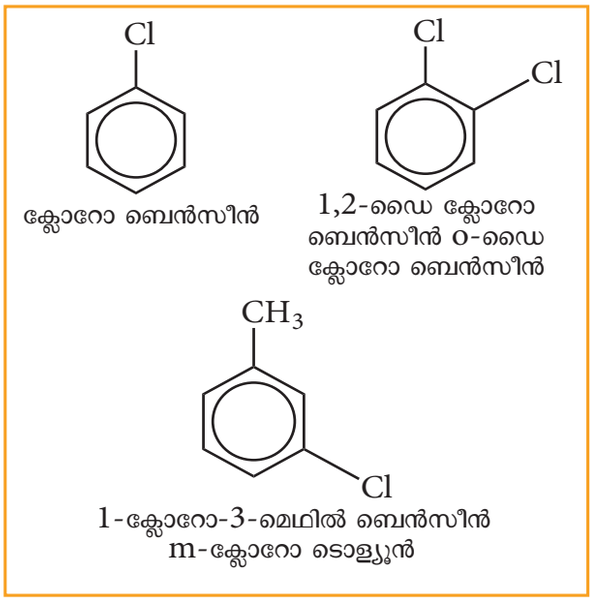
1. ന്യൂക്ലിയാർപ്രതിസ്ഥാപിതആരോമാറ്റികസംയുക്തങ്ങൾ: ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ബെൻസീൻ വലയത്തിൽ നേരിട്ട് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണിവ. ഇവയെ ബെൻസീന്റെ വ്യുത്പന്നങ്ങളായി നാമകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.





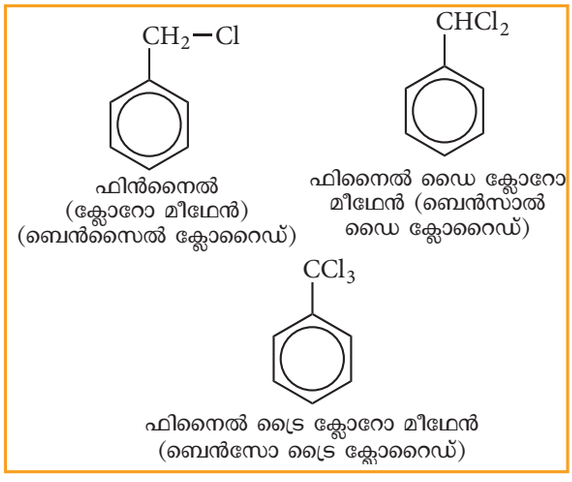
11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 123 2/15/2023 3:59:05 PM

ന്യൂക്ലിയാർ പ്രതിസ്ഥാപിത ആരോമാറ്റിക ഹാലോജൻ വ്യുത്പന്ന സംയുക്തങ്ങൾ.

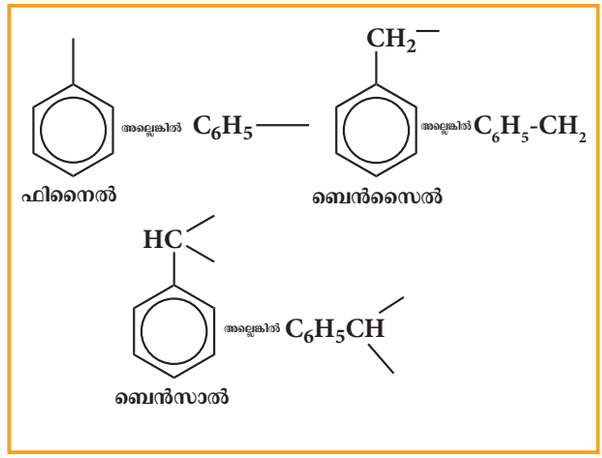


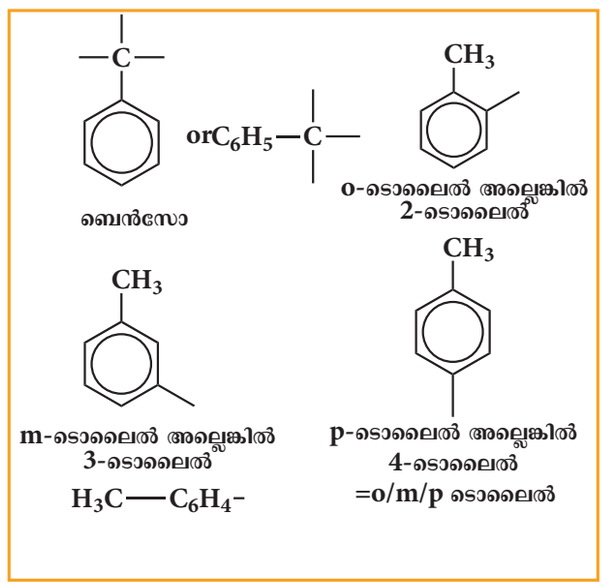
2. പാർശ്വ ശൃംഖല പ്രതിസ്ഥാപിത ആരോമാറ്റിക സംയുക്തങ്ങൾ: ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ പാർശ്വ ശൃംഖലയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണിവ. ഇവയെ അനുബന്ധ ആലിഫാറ്റിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഫിനൈൽ വ്യൂത്പന്നങ്ങളായി നാമകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

പാർശ്വ ശൃംഖല പ്രതിസ്ഥാപിതം



അരൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ





പാർശ്വ ശൃംഖല, ബെൻസീൻ വലയം എന്നിവയിൽ നിന്ന് മൂല ഹൈഡ്രോ കാർബൺ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്ന നിയമം (കൂടുതൽ അല്ലെങ്കിൽ കുറവോ) ചാക്രിക സംയുക്തങ്ങളുടേതു പോലെയാണ്.

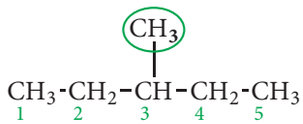
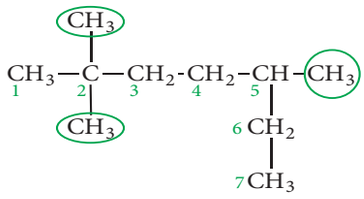
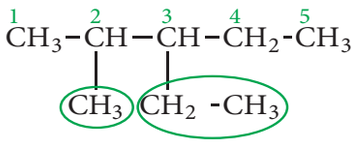
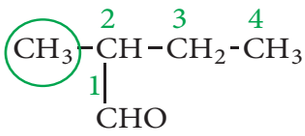
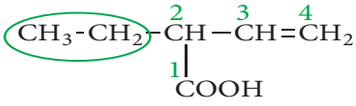
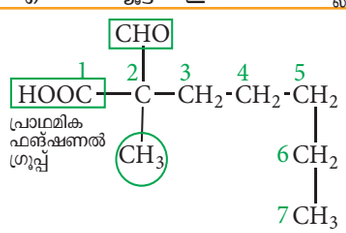
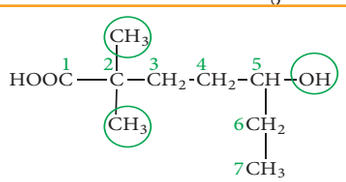
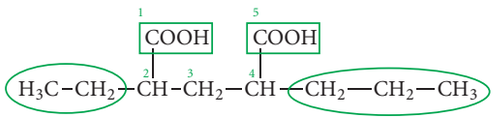
സ്വയം വിലയിരുത്തുക

3) ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാപരമായ സൂത്രം എഴുതുക.

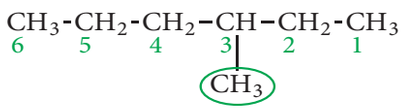
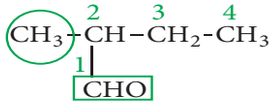
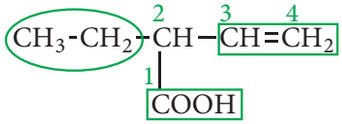
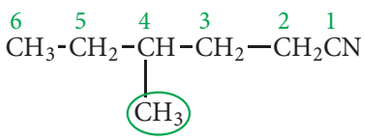
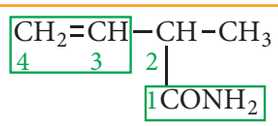
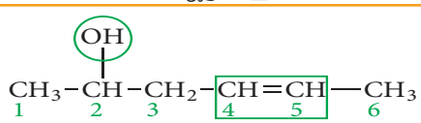
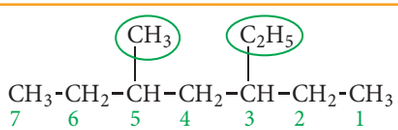
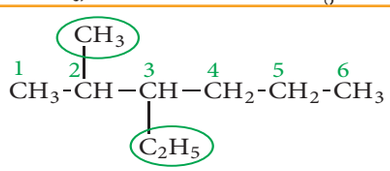
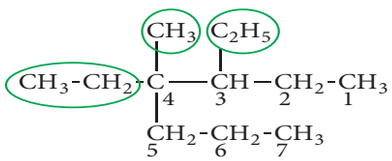
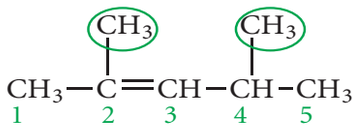
(i) m - ഡൈ നൈട്രോ ബെൻസീൻ (ii) p-ഡൈ ക്ലോറോ ബെൻസീൻ (iii)1, 3, 5- ട്രൈ മെഥിൽ ബെൻസീൻ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 124 2/15/2023 3:59:06 PM

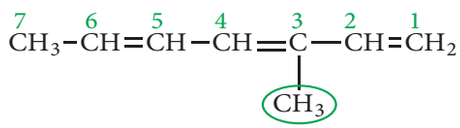
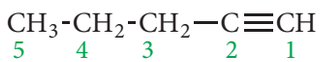
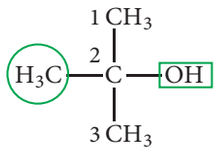
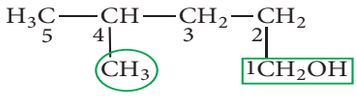
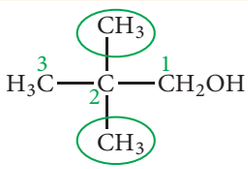
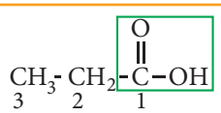
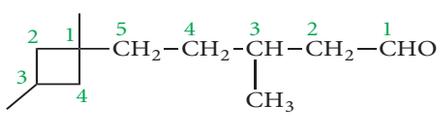
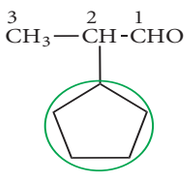
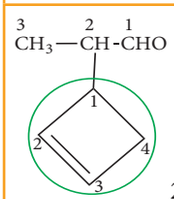
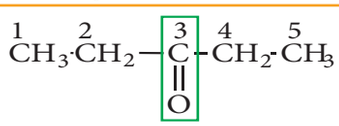
പട്ടിക 11.3.1. 2

സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനയും നാമവും IUPAC നാമവും	സ്ഥാന സംഖ്യയോടു കൂടിയ മുൻപ്രത്യയം	മൂലപദം	പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയം
 3-മെഥിൽ പെന്റേൻ	3-മെഥിൽ	പെന്റ്	ഏൻ	–
 2,2,5-ട്രൈ മെഥിൽ ഹെപ്റ്റേൻ	2,2,5- ട്രൈമെഥിൽ	ഹെപ്റ്റ്	ഏൻ	–
 3-എഥിൽ-2-മെഥിൽ പെന്റേൻ	3-എഥിൽ- -2-മെഥിൽ	പെന്റ്	ഏൻ	–
 2-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടനാൽ	2-മെഥിൽ	ബ്യൂട്ട്	~~ഏൻ~~	ആൽ
 2-എഥിൽ ബ്യൂട്ട്-3-ഇനോയിക് അമ്ലം	2-എഥിൽ	ബ്യൂട്ട്	~~ഈൻ~~	ഓയിക് അമ്ലം
 2-ഫോർമൈൽ-2-മെഥിൽ ഹെപ്റ്റനോയിക്കമ്ലം	2-ഫോർമൈൽ-2-മെഥിൽ	ഹെപ്റ്റ്	~~ഏൻ~~	ഓയിക്കമ്ലം
 5-ഹൈഡ്രോക്സി-2,2-ഡൈമെഥിൽ ഹെപ്റ്റനോയിക്കമ്ലം	5-ഹൈഡ്രോക്സി-2,2-ഡൈമെഥിൽ	ഹെപ്റ്റ്	~~ഏൻ~~	ഓയിക് അമ്ലം
 2-എഥിൽ-4-പ്രൊപൈൽ പെന്റേൻഡൈ ഓയിക്കമ്ലം	2-എഥിൽ- 4-പ്രൊപൈൻ	പെന്റ്	~~ഏൻ~~	ഓയിക് അമ്ലം

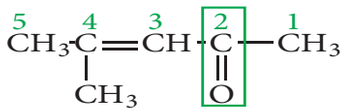
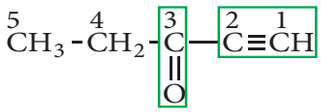
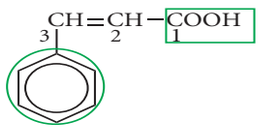
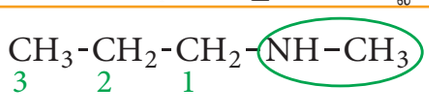
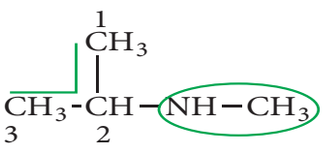
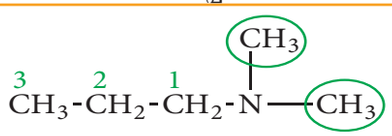
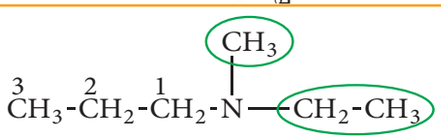
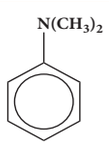
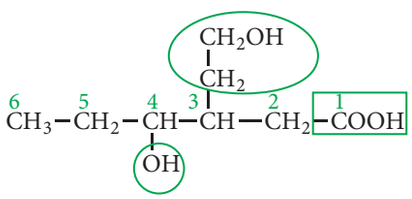
11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 125 2/15/2023 3:59:07 PM

സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനയും നാമവും IUPAC നാമവും	സ്ഥാന സംഖ്യയോടു കൂടിയ മുൻപ്രത്യയം	മൂലപദം	പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയം
 3-മെഥിൽഹെക്സേൻ	3-മെഥിൽ	ഹെക്സ്	ഏൻ	–
 2-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടനാൽ	2-മെഥിൽ	ബ്യൂട്ട്	~~ഏൻ~~	ആൽ
 2-എഥിൽബ്യൂട്ട്-3-ഇനോയിക് അമ്ലം	2-എഥിൽ	ബ്യൂട്ട്	3- ~~ഈൻ~~	ഓയിക് അമ്ലം
 4-മെഥിൽ ഹെക്സേൻ നൈട്രൈൽ	4-മെഥിൽ	ഹെക്സ്	ഏൻ	നൈട്രൈൽ
 2-മെഥിൽ ബ്യൂട്ട്-3-ഈനമൈഡ്	2-മെഥിൽ	ബ്യൂട്ട്	3 - ~~ഈൻ~~	അമൈഡ്
 ഹെക്സ്-4-ഈൻ-2-ഓൾ		ഹെക്സ്	4 - ~~ഈൻ~~	2- ഓൾ
 3-എഥിൽ-5-മെഥിൽ ഹെപ്റ്റേൻ	3-എഥിൽ 5- മെഥിൽ	ഹെപ്റ്റ്	ഏൻ	–
 3-എഥിൽ-2-മെഥിൽ ഹെപ്റ്റേൻ	3-എഥിൽ-2-മെഥിൽ	ഹെപ്റ്റ്	ഏൻ	–
 3,4-ഡൈഎഥിൽ-4-മെഥിൽ ഹെപ്റ്റേൻ	3,4-ഡൈഎഥിൽ-4-മെഥിൽ	ഹെക്സ്	ഏൻ	–
 2,4-ഡൈമെഥിൽ പെന്റ്-2-ഈൻ	2,4-ഡൈ മെഥിൽ	പെന്റ്	2 - ഈൻ	–

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 126 2/15/2023 3:59:08 PM

സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനയും നാമവും IUPAC നാമവും	സ്ഥാന സംഖ്യയോടു കൂടിയ മുൻപ്രത്യയം	മൂലപദം	പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയം
 3-മെഥിൽഹെപ്റ്റ-1,3,5-ട്രൈയീൻ	3-മെഥിൽ	ഹെപ്റ്റ്	1, 3, 5 - ട്രൈയീൻ	–
 1-പെന്റൈൻ (അല്ലെങ്കിൽ) പെന്റ് -1- ഐൻ	–	പെന്റ്	1- ഐൻ	–
 2-മെഥിൽപ്രോപേൻ-2-ഓൾ	2-മെഥിൽ	പ്രോപ്	~~ഏൻ~~	2-ഓൾ
 4-മെഥിൽ പെന്റേൻ -1- ഓൾ	4-മെഥിൽ	പെന്റ്	~~ഏൻ~~	1-ഓൾ
 2,2-ഡൈമെഥിൽപ്രോപേൻ-1- ഓൾ	2,2-ഡൈമെഥിൽ	പ്രോപ്	~~ഏൻ~~	1-ഓൾ
 പ്രോപനോയിക് അമ്ലം		പ്രോപ്	~~ഏൻ~~	ഓയിക് അമ്ലം
 3-മെഥിൽ-5-(1,3-ഡൈമെഥിൽ ചാക്രിക ബ്യൂട്ടൈൽ)പെന്റനാൽ	3-മെഥിൽ-5-(1,3-ഡൈമെഥിൽ ചാക്രിക ബ്യൂട്ടൈൽ)	പെന്റ്	~~ഏൻ~~	ആൽ
 2-ചാക്രികപെന്റൈൻപ്രോപനാൽ	2-ചാക്രിക പെന്റൈൻ	പ്രോപ്	~~ഏൻ~~	ആൽ
 2-(ചാക്രിക ബ്യൂട്ട്-2-ഈനൈൽ) പ്രോപനാൽ	2-(ചാക്രിക ബ്യൂട്ട്-2-ഈനൈൽ)	പ്രോപ്	~~ഏൻ~~	ആൽ
 പെന്റേൻ-3-ഓൺ	–	പെന്റ്	~~ഏൻ~~	3 - ഓൺ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 127 2/15/2023 3:59:10 PM

സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനയും നാമവും IUPAC നാമവും	സ്ഥാന സംഖ്യയോടു കൂടിയ മുൻപ്രത്യയം	മൂലപദം	പ്രാഥമിക പിൻപ്രത്യയം	ദ്വിതീയ പിൻപ്രത്യയം
 4-മെഥിൽപെന്റ്-3-ഈൻ-2-ഓൺ	4-മെഥിൽ	പെന്റ്	3- ഈൻ	2-ഓൺ
 പെന്റ്-1-ഐൻ-3-ഓൺ	–	പെന്റ്	1- ഐൻ	3- ഓൺ
 3-ഫിനൈൽ പ്രോപ്-2-ഇനോയിക് അമ്ലം	3-ഫിനൈൽ	പ്രോപ്	2- ഈൻ	ഓയിക് അമ്ലം
 N-മെഥിൽപ്രോപ്പൻ-1-അമീൻ	N-മെഥിൽ	പ്രോപ്	ഏൻ	1-അമീൻ
 N-മെഥിൽപ്രോപ്പൻ-2-അമീൻ	N-മെഥിൽ	പ്രോപ്	ഏൻ	2-അമീൻ
 N,N-ഡൈമെഥിൽ പ്രോപ്പൻ-1-അമീൻ	N,N-ഡൈ മെഥിൽ	പ്രോപ്	ഏൻ	1-അമീൻ
 N-എഥിൽ-N-മെഥിൽപ്രോപേൻ-1-അമീൻ	N-എഥിൽ- N-മെഥിൽ	പ്രോപ്	ഏൻ	1-അമീൻ
 N,N-ഡൈമെഥിൻ ബെൻസീനമീൻ	N,N-ഡൈമെഥിൽ	ബെൻസീൻ		അമീൻ
 4-ഹൈഡ്രോക്സി-3-(2-ഹൈഡ്രോക്സി എഥിൽ) ഹെക്സനോയിക് അമ്ലം	4-ഹൈഡ്രോക്സി-3-(2-ഹൈഡ്രോക്സി എഥിൽ)	ഹെക്സാ	ഏൻ	ഓയിക് അമ്ലം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 128 2/15/2023 3:59:11 PM

11.4 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാപരമായ പ്രാതിനിധ്യം

ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാ സൂത്ര വാക്യം അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ അനു പാതത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ലളിതവും കുറഞ്ഞ വിവര ദായകവുമായ പ്രാതിനിധ്യമാണ്. ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനയെ ഇനിപ്പറയുന്ന ഏതെങ്കി ലുമൊരു രീതി ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

1. ലൂയിസ് ഘടന അല്ലെങ്കിൽ ബിന്ദു ഘടന,

2. ഡാഷ് ഘടന അല്ലെങ്കിൽ രേഖാ ബന്ധന ഘടന,

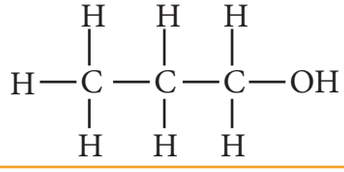
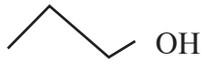
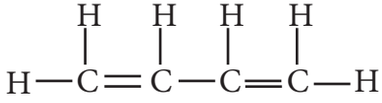
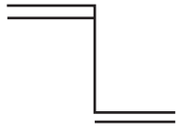
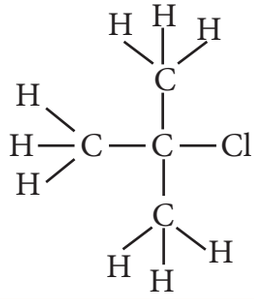
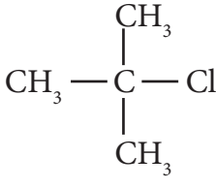
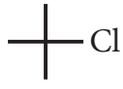
3. സംക്ഷിപ്ത ഘടന

4. ബന്ധന - രേഖാ ഘടന

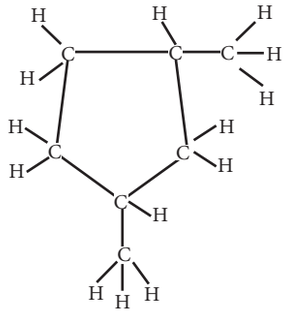
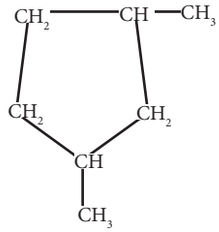
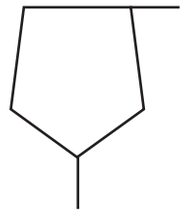
ലൂയിസ് ഘടന എങ്ങനെ വരയ്ക്കണമെന്ന് നമുക്കറിയാം. ദ്വി ഇലക്ട്രോൺ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തെ ഒരു ഡാഷ് അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വര (-) ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിച്ച് ലൂയിസ് ഘടനകളെ ലളിതവൽക്കരിക്കുമ്പോഴാണ് രേഖാബന്ധന ഘടന ലഭിക്കുന്നത്. ഒരു ഡാഷ് ഏകബന്ധനത്തെയും രണ്ട് ഡാഷുകൾ ദ്വിബന്ധനത്തെയും (1σ ബന്ധനം, 1π ബന്ധനം), മൂന്ന് ഡാഷുകൾ ത്രിബന്ധനത്തെ യും (1σ ബന്ധനം, 2π ബന്ധനം) സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത്തരം ഘടനകളിൽ ഇതര ആറ്റങ്ങളിലുള്ള ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ സൂചിപ്പിക്കു കയോ സൂചിപ്പിക്കാതിരിക്കുകയോ ചെയ്യാവുന്ന താണ്. ഇത് സമ്പൂർണ്ണമായ ഘടനാപരമായ സൂത്ര വാക്യത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങളെ സൂചി പ്പിക്കുന്ന ഡാഷുകൾ ഭാഗികമായോ അല്ലെങ്കിൽ മുഴുവനായോ ഒഴിവാക്കികൊണ്ടും ഒരു ആറ്റത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന തുല്യ ഗ്രൂപ്പുകളെ കീഴ് ക്കുറി പ്പായി സൂചിപ്പിചച്ചുകൊണ്ടും ഘടനാവാക്യങ്ങളെ വീണ്ടും ചുരുക്കി എഴുതാവുന്നതാണ്. സംയുക്ത ങ്ങളുടെ അത്തരം പ്രതിനിധാനങ്ങളെ സംക്ഷിപ്ത ഘടനാ വാക്യങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

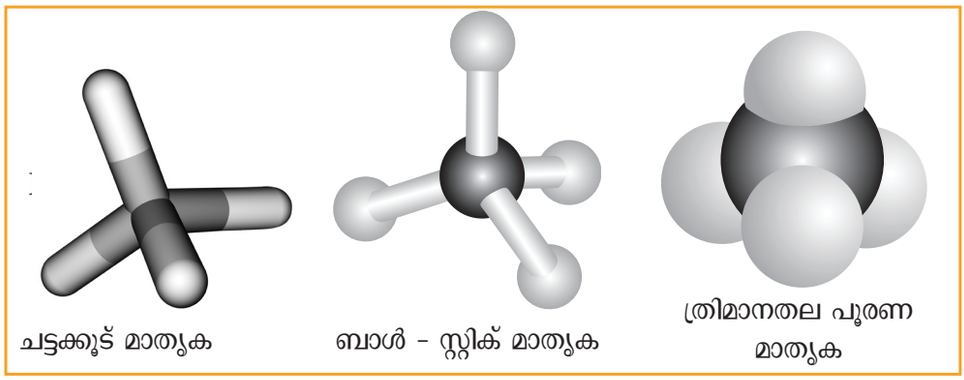
ഘടനകളെ ഒന്നുകൂടി ലളിതവത്ക്കരിക്കു ന്നതിനായി കാർബണിക രസതന്ത്രജ്ഞർ രേഖ കൾ മാത്രമായും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇത്തരം രേഖാ ഘടനകളിൽ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കാറില്ല. പകരം കാർബൺ - കാർബൺ ബന്ധനങ്ങൾ രേഖക ളാൽ വളഞ്ഞു പുളഞ്ഞ (zigzag) രീതിയിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഓക്സിജൻ, ക്ലോറിൻ, നൈട്രജൻ തുടങ്ങിയ ആറ്റങ്ങളെ പ്രത്യേകമായി എഴുതുന്നു. ഇനിപ്പറയുന്ന ചിത്രീകരണത്തിലൂടെ ഈ പ്രാധിനി ത്യങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.

തന്മാത്രാ സൂത്രം	സമ്പൂർണ്ണ ഘടനാ സൂത്രം (ഡാഷ് ഘടന)	സംക്ഷിപ്ത ഘടന	ബന്ധന രേഖാ ഘടന
n-പ്രോപനോൾ C_3H_8O		$CH_3–CH_2–CH_2–OH$	
1,3-ബ്യൂട്ടാ ഡൈയീൻ C_4H_6		$CH_2=CH–CH=CH_2$	
t-ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ് C_4H_9Cl			

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 129 2/15/2023 3:59:11 PM

തന്മാത്രാ സൂത്രം	സമ്പൂർണ്ണ ഘടനാ സൂത്രം (ഡാഷ് ഘടന)	സംക്ഷിപ്ത ഘടന	ബന്ധന രേഖാ ഘടന
1,3-ഡൈ മെഥിൽ ചാക്രിക പെന്റേൻ C_7H_{14}			

തന്മാത്രാ മാതൃകകൾ



ചിത്രം 11.3 മീഥേൻ - തന്മാത്രാ മാതൃകകൾ

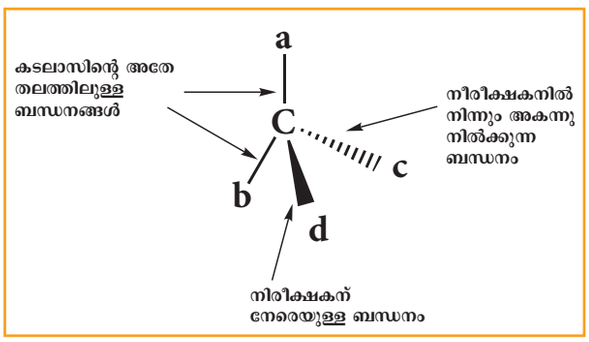
കാർബണിക തന്മാത്രകളുടെ ത്രിമാന രൂപത്തെക്കുറിച്ച് മികച്ച ദൃശ്യാവിഷ്ക്കാരവും അപബോധവും നൽകുന്ന സങ്കേതങ്ങളാണ് തന്മാത്രാ മാതൃകകൾ. തടിയിലോ പ്ലാസ്റ്റിക്കിലോ ലോഹത്തിലോ നിർമ്മിതമായ ഇത്തരം മാതൃകകൾ വിപണിയിൽ ലഭ്യമാണ്. സാധാരണയായി മൂന്ന് തരം തന്മാത്രാ മാതൃകകളാണുള്ളത്. (1) ചട്ടക്കൂട് മാതൃക (2) ബോൾ - സ്റ്റിക് മാതൃക (3) ത്രിമാന തല പൂരണ മാതൃക ചട്ടക്കൂട് മാതൃകകയിൽ ആറ്റങ്ങളെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ബന്ധനങ്ങളാണ് കാണിക്കുന്നത്. ഈ മാതൃക ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പത്തെ അവഗണിക്കുകയും തന്മാത്രയിലെ ബന്ധനങ്ങളുടെ ക്രമീകരണത്തിന് ഊന്നൽ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ബാൾ-സ്റ്റിക് മാതൃകകയിൽ ഒരേ സമയം ആറ്റങ്ങളെയും ബന്ധനങ്ങളെയും കാണിക്കുന്നു. ബാളുകൾ ആറ്റങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുമ്പോൾ സ്റ്റിക്ക് ബന്ധനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. C=C ബന്ധനമുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ കുറെക്കൂടി മികവോടെ സൂചിപ്പിക്കാൻ സ്റ്റിക്കിനു പകരം സ്പ്രിംഗ് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത്തരം മാതൃക ബാൾ-സ്പ്രിംഗ് മാതൃക എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ത്രിമാനതല പൂരണ മാതൃക ഊന്നൽ നൽകുന്നത് വാണ്ടർ വാൾസ് ആരത്തിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക വലിപ്പത്തിനാണ്.

കാർബണിക തന്മാത്രകളുടെ ത്രിമാന പ്രതിനിധീകരണം:

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ത്രിമാന 3-D ഘടന കടലാസിൽ ചിത്രീകരിക്കുന്നതിനായി ചില പ്രത്യേക സമ്പ്രദായങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ പ്രാതിനിധ്യത്തിൽ നാല് ആറ്റങ്ങളുള്ള ഒരു ചതുർകം തന്മാത്രയെ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രൂപ്പ് a,b,c, d എന്നിവയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന തൻമാത്രയെ ഒരു വെഡ്ജ് സൂത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെഇനിപ്പറയുന്നരീതിയിൽപ്രതിനിധീകരിക്കാം.ഇത്തരംഘടനാവാക്യങ്ങളിൽഘനരൂപവെഡ്ജ് (▬◀) കടലാസിന്റെ തലത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളി നിരീക്ഷകന് നേരെ നിൽക്കുന്ന ബന്ധനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഡാഷ് രൂപ വെഡ്ജ് (┈┈┈◀) കടലാസിന്റെ തലത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തേയ്ക്ക്

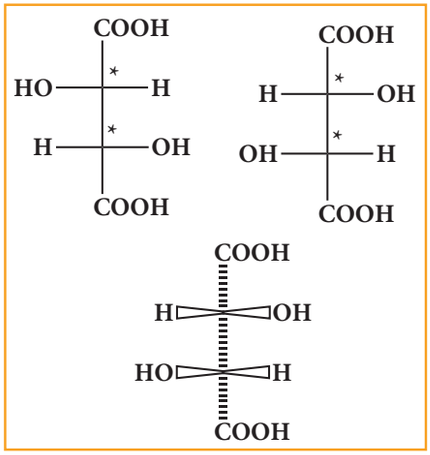
11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 130 2/15/2023 3:59:12 PM

നിരീക്ഷകനിൽനിന്നുംഅകന്നുനിൽക്കുന്നബന്ധന ത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വെഡ്ജുകളുടെ വിശാലാഗ്രം നിരീക്ഷകന് നേരെ വരുന്ന വിധത്തിലാണ് ചിത്രീ കരിക്കപ്പെടുന്നത്. കടലാസിന്റെ അതേ തലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ബന്ധനങ്ങളെ സാധാരണ രേഖാ ഖണ്ഡം (-) ഉപയോഗിച്ചാണ് ചിത്രീകരിക്കുന്നത്.



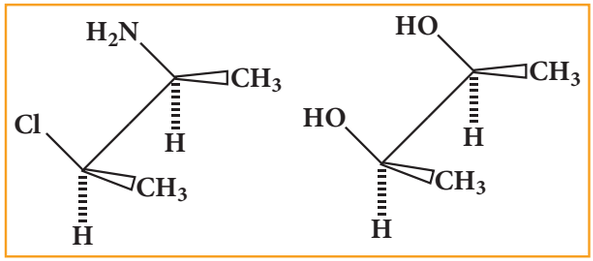
ഫിഷർ പ്രക്ഷേപ സൂത്രം:

ത്രിമാന ഘടനകളെ ദ്വിമാനത്തിൽ പ്രതിനി ധീകരിക്കുന്നരീതിയാണ്ഇത്.ഈരീതിയിൽചിറാൽ ആറ്റങ്ങൾ കടലാസിന്റെ തലത്തിൽ സ്ഥിതിചെ യ്യുന്നു. തിരശ്ചീന പ്രതിസ്ഥാപികൾ നിരീക്ഷകനു നേരെയും ലംബ പ്രതിസ്ഥാപികൾ പ്രേക്ഷകനിൽ നിന്നുംഅകന്നുനിൽക്കുന്നു.ടാർട്ടാറിക്അമ്ലത്തിന്റെ ഫിഷർ പ്രേക്ഷപ സൂത്രം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



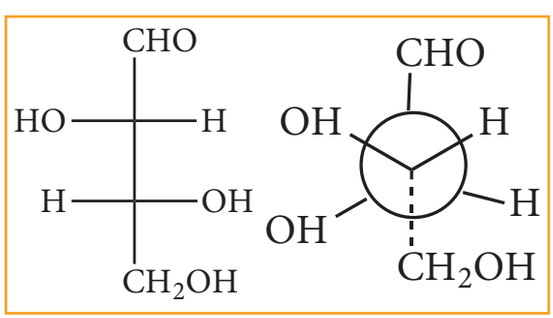
സോഹോഴ്സ് പ്രക്ഷേപ സൂത്രം:

ഇവിടെ രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയി ലുള്ള ബന്ധനത്തെ മുകളിലത്തെ അഗ്രം അല്പം വലത്തേക്കോ ഇടത്തേക്കോ തിരിച്ചിട്ടുള്ള നേർരേ ഖയായി അല്പം നീട്ടി വരയ്ക്കുന്നു. ഇതിൽ മുന്നി ലത്തെ കാർബണിനെ താഴത്തെ അഗ്രത്തിലും പിന്നിലെകാർബണിനെമുകളിലത്തെഅഗ്രത്തിലും കാണിക്കുന്നു. അടുത്തുള്ള ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധി പ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ലിഗാണ്ടുകൾ തമ്മിലുള്ള സ്പേഷ്യൽ ബന്ധത്തെ ഫിഷർ പ്രക്ഷേപം അപര്യാപ്തമായി ചിത്രീകരിക്കുന്നു. സോഹോഴ്സ് പ്രക്ഷേപം ഗ്രൂപ്പു കളുടെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനം വ്യക്തമാക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു.



ന്യൂമാൻ പ്രക്ഷേപ സൂത്രം:

ഈപ്രക്ഷേപത്തിൽതന്മാത്രയെകാർബൺ -കാർബൺ ബന്ധനത്തിലൂടെ വീക്ഷിക്കുന്നു. σ ബന്ധനംരൂപീകരിക്കുന്നരണ്ട്കാർബൺആറ്റങ്ങളെ രണ്ട് വൃത്തങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിൽ കണ്ണിന് അടുത്തായി വരുന്ന കാർബണിനെ ഒരു ബിന്ദു വായും കണ്ണിൽ നിന്നും ദൂരെ നിൽക്കുന്ന കാർബൺ ആറ്റത്തെ ഒരു വൃത്തംകൊണ്ടും പ്രതിനിധീകരിക്കു ന്നു. അതിനാൽ മുൻവശത്തെ കാർബണിന്റെ C-H ബന്ധനങ്ങൾ വൃത്തത്തിൽ നിന്നും ചിത്രീകരി ക്കുകയും പിൻവശത്തെ കാർബണിന്റെ C-H ബന്ധനങ്ങൾ വൃത്തത്തിന്റെ ചുറ്റളവിൽ നിന്ന് പര സ്പരം 120^0 കോണിൽ വരയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

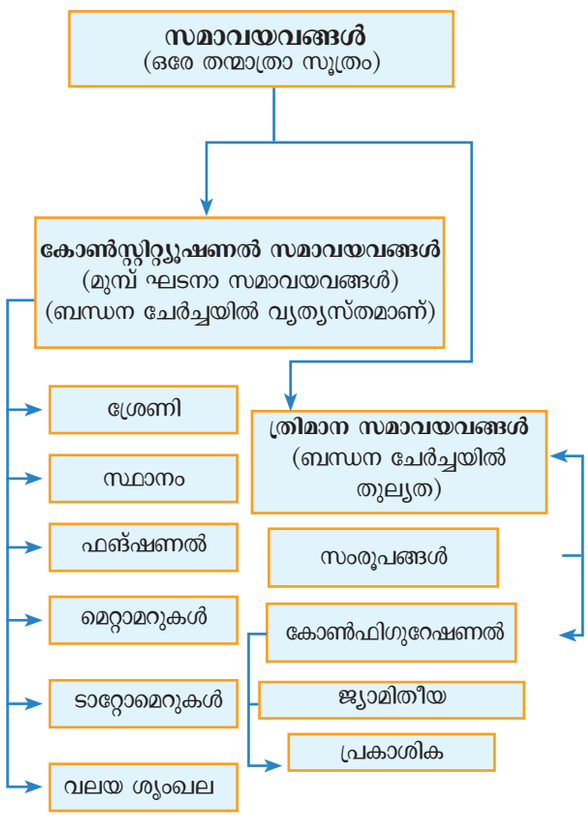


11.5. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ സമാവയവത: (ഐസോമെറിസം)

സമായവത എന്ന പദം നൽകിയത് ബെർ സീലിയസ്സ്ആണ്.ഇത്ഒരേതന്മാത്രാസൂത്രവുംവ്യത്യ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 131 2/15/2023 3:59:13 PM

സ്തഘടനാസൂത്രവും ഗുണങ്ങളും (ഭൗതികം, രാസം അല്ലെങ്കിൽ ഇവ രണ്ടും) മുള്ള രണ്ടോ അതിലധികമോ സംയുക്തങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. സംയുക്തങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ഈ പ്രതിഭാസത്തെ സമാവയവത എന്നു വിളിക്കുന്നു. അത്തരം സംയുക്തങ്ങൾ സമാവയവങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. രണ്ട് സമാവയവങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിലെ വ്യത്യാസം അവയുടെ തന്മാത്രകളിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ക്രമീകരണത്തിലെ (ബന്ധന ചേർച്ച അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥലപരമായ ക്രമീകരണം) വ്യത്യാസമാണ്. സമാവയവത വലിയ രണ്ട് തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ (1) കോൺസ്റ്റിറ്റ്യൂഷണൽ സമാവയവത (2) ത്രിമാന സമാവയവത.

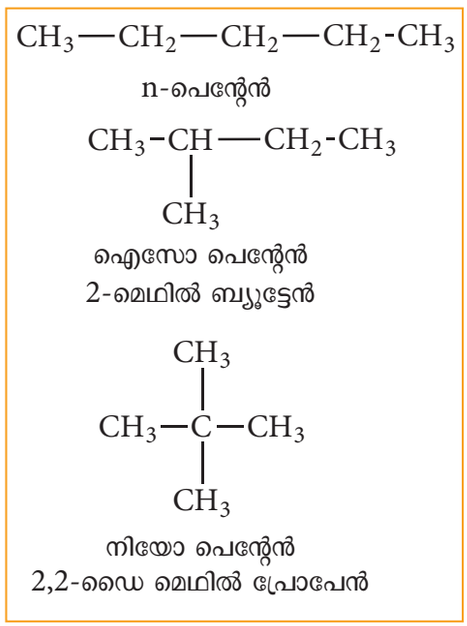


11.5.1 കോൺസ്റ്റിറ്റ്യൂഷണൽ ഐസോമറുകൾ (മുമ്പ് ഘടന ഐസോമറുകൾ):

ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രവാക്യവും വ്യത്യസ്ത ഘടനകളും (ആറ്റങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന രീതി) ഉള്ള സംയുക്തങ്ങളാണിവ. ഘടന അല്ലെങ്കിൽ കോൺസ്റ്റിറ്റ്യൂഷണൽ ഐസോമെറിസത്തെ വീണ്ടും ഇനിപ്പറയുന്ന തരങ്ങളിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

(a) ശ്രേണി അല്ലെങ്കിൽ ന്യൂക്ലിയാർ അസ്ഥിക്കൂട് ഐസോമെറിസം:

രണ്ടോ അതിലധികമോ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഒരേ തന്മാത്രാ വാക്യം ഉണ്ടായിരിക്കുകയും എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത കാർബൺ ചട്ടക്കൂട് ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്താൽ അത്തരം സംയുക്തങ്ങൾ ശ്രേണീ ഐസോമെറുകളെന്നും ആ പ്രതിഭാസം ശ്രേണീ ഐസോമെറിസം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. (അതായത് നേരായത് അല്ലെങ്കിൽ ശാഖീയമായത്)

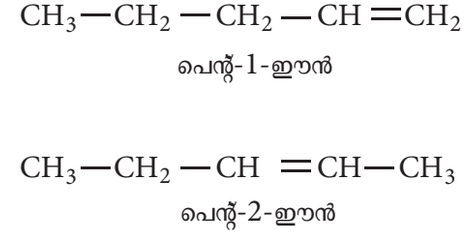


(b) സ്ഥാന സമാവയവത:

രണ്ടോ അതിലധികമോ സംയുക്തങ്ങൾ കാർബൺ ചട്ടക്കൂടിലെ പ്രതിസ്ഥാപിത ആറ്റത്തിന്റെയോ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെയോ അപൂരിത ബന്ധനത്തിന്റെയോ സ്ഥാനത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുമ്പോൾ അവയെ സ്ഥാന ഐസോമെറുകളെന്നും ആ പ്രതിഭാസത്തെ സ്ഥാന ഐസോമെറിസം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

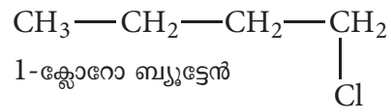
ഉദാഹരണം:

(i) തൻമാത്രാ സൂത്രം C_5H_{10}

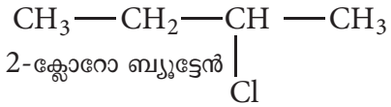


11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 132 2/15/2023 3:59:13 PM

(ii) തന്മാത്രാ സൂത്രം C_4H_9Cl

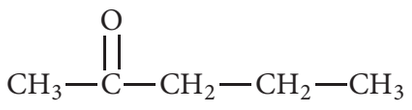


1-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ

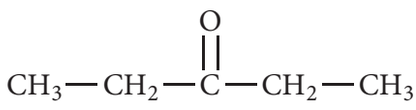


2-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ

(iii) തന്മാത്രാ സൂത്രം $C_5H_{10}O$



പെന്റ്-2-ഓൺ



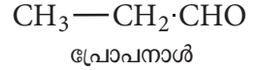
പെന്റ്-3- ഓൺ

(c) ഫങ്ഷണൽ സമാവയവത:

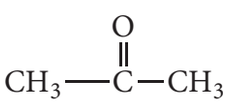
രണ്ടോ അതിലധികമോ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രവും വ്യത്യസ്ത ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളും ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അവയെ ഫങ്ഷണൽ ഐസോമറുകൾ എന്നും ആ പ്രതിഭാസത്തെ ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം എന്നും പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം:

(i) C_3H_6O

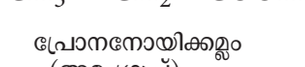


പ്രോപനാൾ
(ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പ്)



പ്രോപനോൺ
(കീറ്റോ ഗ്രൂപ്പ്)

(ii) $C_3H_6O_2$



പ്രോപനോയിക്കമ്ലം
(അമ്ല ഗ്രൂപ്പ്)



മെഥിൻ അസറ്റേറ്റ്
(എസ്റ്റർ ഗ്രൂപ്പ്)

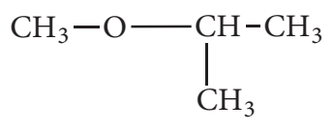
(d) മെറ്റാമറിസം: ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രമുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഇരു വശത്തുമുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ അസമമായ വിതരണം അല്ലെങ്കിൽ ഒരേ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഇരുവശത്തും ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള വ്യത്യസ്ത ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ കാരണം ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള ഘടനാ ഐസോമെറിസമാണിത്. രണ്ട് ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾക്കിടയിൽ ഈഥറുകൾ, കീറ്റോണുകൾ, എസ്റ്ററുകൾ, ദ്വിതീയ അമീനുകൾ പോലുള്ള ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുള്ള സംയുക്തങ്ങളാണ് ഈ ഐസോമെറിസം കാണിക്കുന്നത്.

(i) $C_4H_{10}O$ $CH_3-O-C_3H_7$

മെഥിൽ പ്രോപൈൽ ഈഥർ
1-മീഥോക്സി പ്രോപേൻ

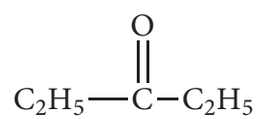
$C_2H_5-O-C_2H_5$

ഡൈഇഎഥിൽ ഈഥർ
ഈഥോക്സി ഈഥേൻ

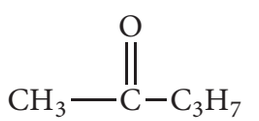


മെഥിൽ ഐസോ പ്രോപൈൽ ഈഥർ
2-മിഥോക്സി പ്രോപേൻ

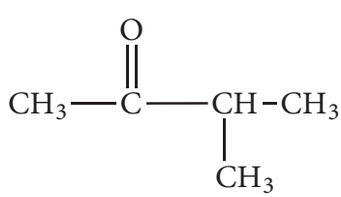
(ii) $C_5H_{10}O$



ഡൈ എഥിൽ കീറ്റോൺ
പെന്റേൻ-3-ഓൺ



മെഥിൽ പ്രോപൈൽ കീറ്റോൺ
പെന്റേൻ-2-ഓൺ

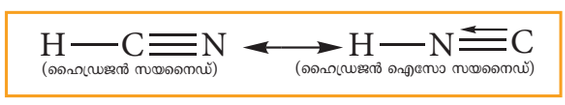


മെഥിൽ ഐസോ പ്രോപൈൽ കീറ്റോൺ
3-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടേൻ-2-ഓൺ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 133 2/15/2023 3:59:14 PM

(e) ടാറ്റോ മെറിസം: ഇതൊരു പ്രത്യേകതരം ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസമാണ്. ഇതിൽ ഒരു സംയുക്തം എളുപ്പത്തിൽ പരസ്പരം മാറാവുന്ന രണ്ടു ഘടനകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അതായത് കുറഞ്ഞത് ഒരു ആറ്റോമിക ന്യൂക്ലിയസ്സിന്റെ സാധാരണയായി ഹൈഡ്രജന്റെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനത്ത് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഘടനകളെ ടാറ്റോമറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ടാറ്റോമെറിസം അനേകതരത്തിലുണ്ട്. രണ്ട് പ്രധാനപ്പെട്ട തരങ്ങളാണ് ഡയാഡ്, ട്രയാഡ് ഘടനകൾ

(i) ഡയാഡ് സിസ്റ്റം: ഇതിൽ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള രണ്ട് ബഹു സംയോജക ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ സ്ഥാനമാറ്റത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം:



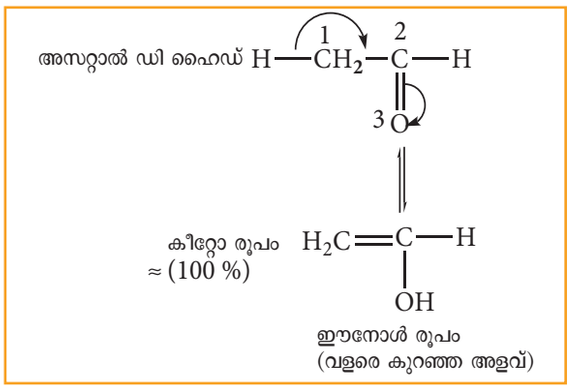
ഈ ഉദാഹരണത്തിൽ കാർബണിനും നൈട്രജൻ ആറ്റത്തിനുമിടയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

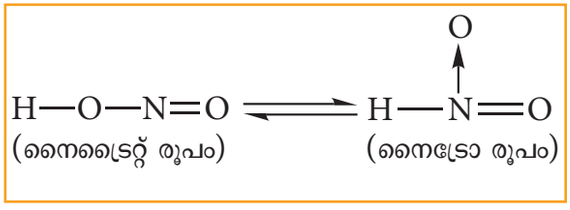
4) $C_4H_{10}O$ എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രവാക്യത്തിന്റെ സാധ്യമായ എല്ലാ ഐസോമറുകൾ എഴുതുകയും അവയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഐസോമെറിസങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുകയും ചെയ്യുക.

(ii) ട്രയാഡ് സിസ്റ്റം: ഈ ഘടനയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം മൂന്ന് ബഹുസംയോജക ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ സ്ഥാനമാറ്റത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. തന്മാത്രയ്ക്കുള്ളിൽ ഒരു ബഹുസംയോജക ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ 1,3 സ്ഥാനാന്തരണം ഉൾപ്പെടുന്നു. ട്രയാഡ് ഘടനയുടെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട തരമാണ് കീറ്റോ-ഈനോൾ ടാറ്റോമെറിസം. ടാറ്റോമെറുകളുടെ രണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകൾ കീറ്റോ രൂപം, ഈനോൾ രൂപം എന്നിവയാണ്. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ബഹുസംയോജക ആറ്റങ്ങൾ ഒരു ഓക്സിജനും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമാണ്. കീറ്റോ രൂപം ഈനോൾ രൂപത്തിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണ് ഈ നോളൈസേഷൻ. രണ്ട് ടാറ്റോമെറിക് രൂപങ്ങളും തുല്യമായി സ്ഥിരതയുള്ളവയല്ല. സ്ഥിരത കുറഞ്ഞ രൂപം ലബൈൽ രൂപം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

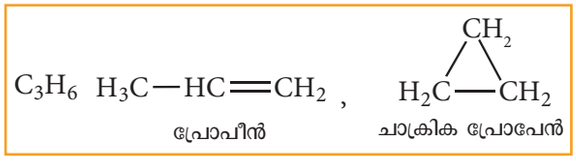
ഉദാഹരണം:

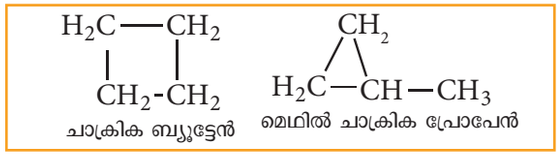


നൈട്രോ - ആസി ടാറ്റോമെറിസം.



(f) വലയ ശ്രേണി സമാവയവത: ഈ തരത്തിലുള്ള ഐസോമെറിസത്തിൽ ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രവാക്യമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ തുറന്ന ശൃംഖല, ചാക്രികഘടനകളെ രൂപീകരിക്കുന്ന കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ ബന്ധനത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് :





11.5.2 സ്റ്റീരിയോ ഐസോമെറിസം:

ഒരേ ബന്ധന ചേർച്ചയും എന്നാൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റങ്ങളുടെ സ്ഥലപരമായ ക്രമീകരണത്തിൽ വ്യത്യസ്തിയും നൽകുന്ന ഐസോമറുകളെ സ്റ്റീരിയോ ഐസോമെറുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. തന്മാത്രകളുടെ ത്രിമാന സ്വഭാവം (സ്പേഷ്യൽ ക്രമീകരണം) പഠിക്കുന്ന രസതന്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയെ സ്റ്റീരിയോ രസതന്ത്രം എന്നുപറയുന്നു. ജീവജാലങ്ങളിലെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, പ്രാകൃതിക നിർമ്മാണ പ്രക്രിയകൾ, ഔഷധ നിർമ്മാണം എന്നിവയിൽ സ്റ്റീരിയോ ഐസോമറുകൾ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

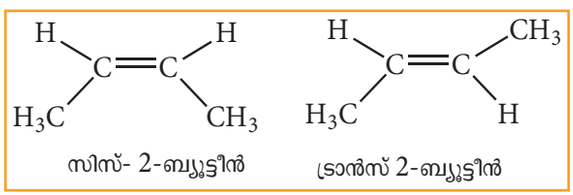
11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 134 2/15/2023 3:59:15 PM

ത്രിമാനസമാവയവത:

11.5.3 ജ്യാമിതീയ സമാവയവത:

ദ്വി ബന്ധനങ്ങളുടെ അയവില്ലാത്ത ചട്ടക്കൂടിനുചുറ്റും ഗ്രൂപ്പുകളുടെയോ ആറ്റങ്ങളുടെയോ വ്യത്യസ്ത ക്രമീകരണമുള്ള സ്റ്റീരിയോ ഐസോമറുകളാണ് ജ്യാമിതീയ ഐസോമറുകൾ. ഇത്തരത്തിലുള്ള ഐസോമെറിസം സംഭവിക്കുന്നത് ദ്വി ബന്ധനങ്ങളുടെ പരിമിതപ്പെടുത്തിയ ഭ്രമണം മൂലമോ അല്ലെങ്കിൽ ചാക്രിക സംയുക്തങ്ങളിലെ ഒറ്റബന്ധനങ്ങളിലൂടെയോ ആണ്.

ആൽക്കീനുകളിൽ ദ്വി ബന്ധനത്താൽ ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള കാർബണുകൾ sp^2 സങ്കരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വി ബന്ധനത്തിൽ ഒരു σ ബന്ധനവും ഒരു π ബന്ധനവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. sp^2 സങ്കരണ ഓർബിറ്റലുകളുടെ രേഖീയ അതിവ്യാപനത്തിലൂടെ σ ബന്ധനം രൂപപ്പെടുന്നു. P ഓർബിറ്റലുകളുടെ പാർശ്വപരമായ അതിവ്യാപനത്തിലൂടെ π ബന്ധനം രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ π ബന്ധനത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം തന്മാത്രയെ ഒരു സ്ഥാനത്ത് ചലിക്കാനാവാത്ത വിധം തടുത്ത് നിർത്തുന്നു. അതിനാൽ C=C ബന്ധനത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള ഭ്രമണം സാധ്യമല്ല. C=C ദ്വി ബന്ധനത്തെ സംബന്ധിച്ച ഈ ഭ്രമണ നിയന്ത്രണം ആൽക്കീനുകളിലെ ജ്യാമിതീയ ഐസോമെറിസത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

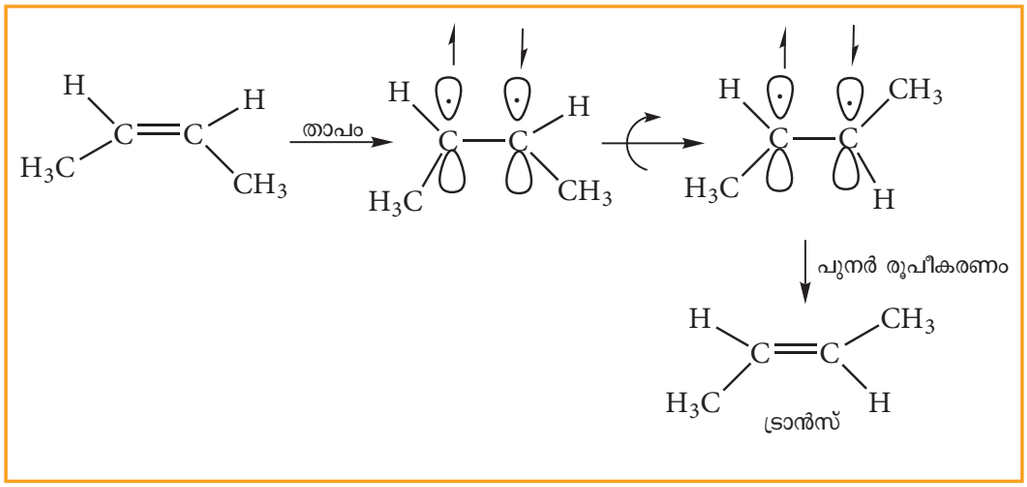


സിസ്- 2-ബ്യൂട്ടീൻ ട്രാൻസ് 2-ബ്യൂട്ടീൻ

ഈ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളെയും ജ്യാമിതീയ ഐസോമറുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അവ പരസ്പരം സിസ്, ട്രാൻസ് എന്നീ പദങ്ങളാൽ വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ദ്വി ബന്ധനത്തിന്റെ ഒരേ വശത്ത് സമാനമായ രണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ഐസോമറാണ് സിസ് ഐസോമർ. ദ്വി ബന്ധനത്തിന്റെ എതിർവശത്ത് സമാനമായ രണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ഐസോമറാണ് ട്രാൻസ് ഐസോമർ. അതിനാൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഐസോമറിസത്തെ പലപ്പോഴും സിസ്-ട്രാൻസ് ഐസോമറിസം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഉയർന്ന താപനിലയിലേക്ക് ചൂടാക്കപ്പെടുകയോ പ്രകാശ ആഗിരണം ചെയ്യുകയോ ചെയ്താൽ മാത്രമേ സിസ് ഐസോമറിനെ ട്രാൻസ് ഐസോമറിലേക്ക് അല്ലെങ്കിൽ തിരിച്ചും പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന താപം π ബന്ധനത്തെ പിളർക്കാൻ വേണ്ട ഊർജ്ജം (ഏകദേശം 62 കിലോറി/മോൾ) നൽകുന്നു. അങ്ങനെ σ ബന്ധനത്തെ സംബന്ധിച്ച ഭ്രമണം സാധ്യമാകുന്നു. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ രണ്ട് രീതികളിൽ π ബന്ധനത്തിന്റെ പുനർ രൂപീകരണം നടന്ന്. ട്രാൻസ്-2-ബ്യൂട്ടീൻ, സിസ്-2-ബ്യൂട്ടീൻ എന്നിവയുടെ സിസ്, ട്രാൻസ് രൂപങ്ങളുടെ മിശ്രിതംനൽകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 135 2/15/2023 3:59:15 PM

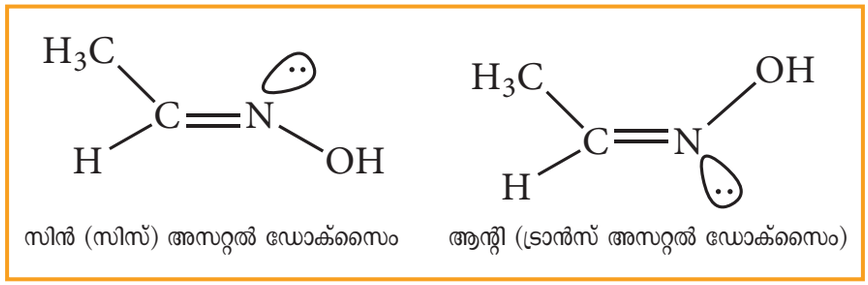


സാധാരണയായി ട്രാൻസ് ഐസോമർ അനുബന്ധ സിസ് ഐസോമറുകളെക്കാൾ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്. കാരണം സിസ് ഐസോമറിൽ വലിപ്പമുള്ള ഗ്രൂപ്പുകൾ ദ്വി ബന്ധനത്തിന്റെ ഒരേ വശത്താണ്. ഗ്രൂപ്പുകളുടെ സ്റ്റെറിക് വികർഷണം സിസ് ഐസോമറുകളെ ട്രാൻസ് ഐസോമറുകളെക്കാൾ സ്ഥിരത കുറഞ്ഞതാക്കുന്നു. ട്രാൻസ് ഐസോമറുകളിൽ വലിപ്പമുള്ള ഗ്രൂപ്പുകൾ എതിർവശത്താണ്. ഈ സിസ്, ട്രാൻസ് ഐസോമറുകൾക്ക് വ്യത്യസ്ത രാസഗുണങ്ങളുണ്ട്. ആംശിക സ്വേദനം, വാതകവർണ്ണ ലേഖനം മുതലായവ ഉപയോഗിച്ച് അവയെ വേർതിരിക്കാം. സമാന പ്രതിസ്ഥാപനമുള്ള എല്ലാ ആൽക്കീനുകളും ജ്യാമിതീയ ഐസോമെറിസം കാണിക്കുന്നില്ല. ഓരോ ദ്വി ബന്ധന ആറ്റവും രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങളോട് അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രൂപ്പുകളോട് ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ ജ്യാമിതീയ ഐസോമെറിസം സാധ്യമാകൂ. ഉദാഹരണത്തിന് പ്രോപീനിൽ ജ്യാമിതീയ ഐസോമറുകളൊന്നും സാധ്യമല്ല. കാരണം ദ്വി ബന്ധന കാർബണുകളിൽ ഒന്നിന് രണ്ട് സമാന H ആറ്റങ്ങളുണ്ട്.

ചില സമയങ്ങളിൽ ഏകബന്ധനത്തിലും സിസ് ട്രാൻസ് ഐസോമെറിസം കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, 1, 3 ബ്യൂട്ടോ ഡൈയീനിൽ സംയുഗ്മനത്തിൽ രണ്ട് ദ്വി ബന്ധനങ്ങളുണ്ട്. CH_2=CH-CH=CH_2 ഇത് അനന്തമായ സംരൂപനങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഇനിപ്പറയുന്ന രണ്ട് സംരൂപനങ്ങൾ പ്രധാനമാണ്.

ii) ഓക്സൈമുകളും അസോ സംയുക്തങ്ങളും:

C=N (ഓക്സൈം) - ചുറ്റുമുള്ള നിയന്ത്രിത ഭ്രമണം ഓക്സൈമുകളിൽ ജ്യാമിതീയ ഐസോമെറിസത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഇവിടെ യഥാക്രമം സിസിനും ട്രാൻസിനും പകരം സിൻ, ആന്റി എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സിൻ ഐസോമറിൽ ദ്വി ബന്ധന കാർബണിന്റെ H ആറ്റവും ദ്വി ബന്ധന നൈട്രജന്റെ –OH ഗ്രൂപ്പും ഒരേ തലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അതേസമയം ആന്റി ഐസോമറിൽ അവ ദ്വി ബന്ധനത്തിന്റെ എതിർവശത്താണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് :



സിൻ (സിസ്) അസറ്റൽ ഡോക്സൈം ആന്റി (ട്രാൻസ് അസറ്റൽ ഡോക്സൈം)

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 136 2/15/2023 3:59:15 PM

11.5.4 പ്രകാശിക സമവായവത

ഒരേ ഭൗതികവും രാസപരവുമായ സ്വഭാവമുള്ളതും എന്നാൽ സമതല ധ്രുവികേന്ദ്രിത പ്രകാശത്തിന്റെ തലത്തിന്റെ ഭ്രമണത്തിൽ മാത്രം വ്യത്യാസമുള്ളതുമായ സംയുക്തങ്ങളെ പ്രകാശിക ഐസോമറുകൾ എന്നും ഈ പ്രതിഭാസത്തെ പ്രകാശിക ഐസോമെറിസം എന്നും പറയുന്നു.

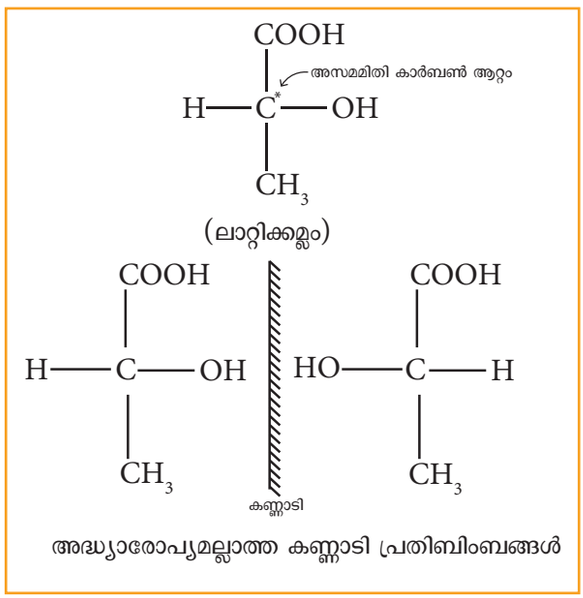
ഗ്ലൂക്കോസ് പോലുള്ള ചില കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് സമതല ധ്രുവി കേന്ദ്രിത പ്രകാശത്തിന്റെ തലത്തെ തിരിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. അവ പ്രകാശ സക്രിയ സംയുക്തങ്ങളാണെന്നും സംയുക്തത്തിന്റെ ഈ സ്വഭാവത്തെ പ്രകാശ സക്രിയത എന്നും വിളിക്കുന്നു. സമതല ധ്രുവി കേന്ദ്രിത പ്രകാശത്തിന്റെ തലത്തെ വലത്തോട്ടോ അല്ലെങ്കിൽ ഘടികാരദിശയിലേയ്ക്കോ തിരിക്കുന്ന പ്രകാശിക ഐസോമറിനെ (+) ചിഹ്നത്താൽ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വലതു ചംക്രമണം (ഡെക്സ് ട്രോറൊട്ടേറ്ററി-ഡെക്സ്റ്റർ എന്നാൽ വലത്) എന്നും അതേസമയം ഇടത്തോട്ടോ അല്ലെങ്കിൽ എതിർ ഘടികാരദിശയിലോ തിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തെ (-) ചിഹ്നത്താൽ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഇടതു ചംക്രമണം (ലീവോ റൊട്ടേറ്ററി- ലെവ്യൂസ് എന്നാൽ ഇടത്) എന്നും പറയുന്നു. വലതു ചംക്രമണ സംയുക്തങ്ങളെ 'd' അല്ലെങ്കിൽ (+) ചിഹ്നം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇടതു സംക്രമണ സംയുക്തങ്ങളെ 'l' അല്ലെങ്കിൽ (-) ചിഹ്നം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പ്രതിബിംബ രൂപതയും പ്രകാശ സക്രിയതയും

ഒരേ ഭൗതികവും രാസപരവുമായ ഗുണങ്ങളുള്ള രണ്ടോ അതിലധികമോ സമാവയവ രൂപങ്ങളിൽ പ്രകാശ സക്രിയ പദാർത്ഥം നിലനിൽക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും സമതല ധ്രുവി കേന്ദ്രിത പ്രകാശത്തിന്റെ ഭ്രമണ ദിശയിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സമതല ധ്രുവി കേന്ദ്രിത പ്രകാശത്തെ തുല്യ കോണിലും എന്നാൽ വിപരീത ദിശയിലും തിരിക്കുന്ന പ്രകാശിക ഐസോമറുകളെ പ്രതിബിബിംബ രൂപങ്ങളെന്നും ഈ പ്രതിഭാസത്തെ പ്രതിബിംബരൂപത എന്നും പറയുന്നു. പരസ്പരം അധ്യാരോപ്യമല്ലാത്ത കണ്ണാടി പ്രതിബിംബങ്ങളായ ഐസോമറുകളെ പ്രതിബിംബ രൂപങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പ്രതിബിംബ രൂപത അല്ലെങ്കിൽ പ്രകാശിക സമാവയവതക്ക് വേണ്ട നിബന്ധനകൾ

ഒരു കാർബണിന്റെ നാല് സംയോജകതകളും വ്യത്യസ്ത പ്രതിസ്ഥാപികളാൽ (ആറ്റങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പുകൾ) പൂർത്തീകരിച്ചാൽ അതിനെ അസമമിത കാർബൺ അല്ലെങ്കിൽ ചിറാൽ കാർബൺ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ നക്ഷത്ര ചിഹ്നത്താൽ C* എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ചിറാൽ കാർബൺ ആറ്റം ഉള്ളതും സ്വന്തം കണ്ണാടി പ്രതിബിംബത്തിന്മേൽ അധ്യരോപ്യമല്ലാത്തതുമായ തന്മാത്രയെ ചിറാൽ തന്മാത്ര അല്ലെങ്കിൽ അസമമിതിയാണെന്നു പറയുന്നു. ഈ ഗുണത്തെ ചിറാലിറ്റി അല്ലെങ്കിൽ അസമമിതി എന്നും വിളിക്കുന്നു.



അദ്ധ്യാരോപ്യമല്ലാത്ത കണ്ണാടി പ്രതിബിംബങ്ങൾ

11.6 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം കണ്ടുപിടിക്കൽ

ആമുഖം

ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ വിശകലനത്തിന്റെ ആദ്യഘട്ടം അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളെ കണ്ടെത്തുക എന്നതാണ്. കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയാണ് പ്രധാന മൂലകങ്ങൾ. ഇതിനു പുറമേ ഇവയിൽ നൈട്രജൻ, സൾഫർ, ഹാലോജനുകൾ എന്നിവയും അടങ്ങിയിരിക്കാം. ഫോസ്ഫറസ്സും Li, Mg, Zn പോലുള്ള ലോഹങ്ങളും ചില കാർബണിക ലോഹ സംയുക്തങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

കാർബണിനെയും ഹൈഡ്രജനെയും കണ്ടെത്തൽ

പരിശോധനക്ക് വിധേയമാകുന്ന സംയുക്തം കാർബണികം ആണെങ്കിൽ കാർബണിനായി പരിശോധിക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല. തന്നിരിക്കുന്ന

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 137 2/15/2023 3:59:15 PM

സംയുക്തം കാർബണികമാണോ അല്ലയോ എന്ന് സ്ഥാപിക്കാൻ മാത്രമാണ് ഈ പരിശോധന നടത്തുന്നത്. CCl_4, CS_2 പോലുള്ള കുറച്ച് സംയുക്തങ്ങൾഒഴികെഎല്ലാകാർബണികസംയുക്തങ്ങളിലും ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ട് മൂലകങ്ങളുടെയും സാന്നിദ്ധ്യം ഇനിപ്പറയുന്ന പൊതുപരിശോധനയിലൂടെ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

കോപ്പർ (II) ഓക്സൈഡ് പരിശോധന, കാർബണിക സംയുക്തത്തോട് മൂന്നിരട്ടി ഭാരമുള്ള ഉണങ്ങിയ കോപ്പർ II ഓക്സൈഡ് ചേർത്ത് പൊടിക്കുന്നു. മിശ്രിതം ഒരു വളഞ്ഞ ബഹിർഗമനക്കുഴൽ ഘടിപ്പിച്ച കട്ടിയുള്ള ഗ്ലാസ് പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ എടുക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മറ്റേ അറ്റം മറ്റൊരു പരീക്ഷണ കുഴലിലെ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൽ താഴ്ത്തി വയ്ക്കുന്നു. മിശ്രിതത്തെ ശക്തമായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു.

$$C + 2CuO \longrightarrow CO_2 + 2Cu$$

$$2H + CuO \longrightarrow H_2O + Cu$$

കാർബൺ ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് CO_2 ആയി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തെ പാൽ നിറമാക്കി മാറ്റുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടെങ്കിൽ അത് ജലമായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് പരീക്ഷണക്കുഴലിന്റെ തണുത്ത ഭാഗത്തും ബൾബിനുള്ളിലുംചെറിയതുള്ളികളായിഘനീഭവിക്കുന്നു. ഈ ജലത്തെ നിർജ്ജലീയ $CuSO_4$ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും തൻമൂലം നിർജലീയ $CuSO_4$ നീല നിറമായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് സംയുക്തത്തിൽ C, H എന്നിവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

ലെസ്സെയ്ൻസോഡിയംഫ്യൂഷൻഎക്സ്ട്രാക്റ്റ്പരീക്ഷണം മുഖേന നൈട്രജൻ കണ്ടെത്തൽ എല്ലാ തരത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളിലും നൈട്രജൻ കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള നല്ലൊരു പരീക്ഷണമാണിത്. ഇതിൽ സോഡിയം ഫ്യൂഷൻ എക്സ്ട്രാക്റ്റ് തയ്യാറാക്കുന്നത് ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഈ രീതിയിൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധിത N, S അല്ലെങ്കിൽഹാലോജൻ എന്നിവ സോഡിയം ലവണങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ ബൈളത്തിൽ അലിയുന്ന അനുബന്ധ അയോണുകളായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന പ്രതിഭാസം ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇതിനായി ഒരു ചെറിയ കഷണം Naഒരു ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിന്റെ മടക്കുകൾക്കിടയിൽ അമർത്തി ഉണക്കി ഒരു ഫ്യൂഷൻട്യൂബിൽഎടുത്ത്സാവധാനംചൂടാക്കുന്നു. ഇത് ഉരുകി തിളങ്ങുന്ന ഒരു ഗോളമായി മാറുമ്പോൾ അതിലേക്ക് ഒരു നുള്ള് കാർബണിക സംയുക്തം ചേർക്കുക. ഈ മിശ്രിതത്തെ പ്രതിപ്രവർത്തനം അവസാനിച്ച് ചുവന്നനിറമാകുന്നതുവരെ ചൂടാക്കുക. 50 മില്ലി സ്വേദന ജലം എടുത്തിട്ടുള്ള ഒരു ചൈനാ പിഞ്ഞാണത്തിൽ ഇത് മുക്കുക. പിഞ്ഞാണത്തിൽ തട്ടി ട്യൂബിന്റെ അടിഭാഗം പൊട്ടിക്കുക. പിഞ്ഞാണത്തിലുള്ളവയെ 10 മിനിറ്റ് തിളപ്പിച്ച് അരിക്കുക. ഈ ഫിൽറ്ററേറ്റ് ലെസ്സെയിൻ എക്സ്ട്രാക്റ്റ് അല്ലെങ്കിൽ സോഡിയം ഫ്യൂഷൻ എക്സ്ട്രാക്റ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന നൈട്രജൻ, സൾഫർ, ഹാലോജനുകൾ എന്നിവ കണ്ടെത്തുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii) നൈട്രജനുള്ള പരിശോധന: നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അത് സോഡിയം സയനൈഡായി പരിവർത്തനം ചെയ്തിരിക്കും. ഇത് പുതുതായി തയ്യാറാക്കിയ ഫെറസ് സൾഫേറ്റ്, ഫെറിക് അയോൺ അതിനെ തുടർന്ന് ഗാഢHClമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഒരു പ്രഷ്യൻ നീലനിറം അല്ലെങ്കിൽ പച്ച നിറം അല്ലെങ്കിൽ അവക്ഷിപ്തം നൽകുന്നു. ഇത് നൈട്രജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു. അളവിൽ കൂടുതലായുള്ള NaOH ഫെറസ് സൾഫേറ്റുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഫെറസ് ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ പച്ച നിറത്തിലുള്ള അവക്ഷിപ്തത്തെ അലിയിക്കുന്നതിനാണ് HCl ചേർക്കുന്നത്. HCl ചേർക്കാതിരുന്നാൽ പ്രഷ്യൻ നീല നിറ അവക്ഷിപ്തം അപ്രത്യക്ഷമാകും. ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം പ്രഷ്യൻ നീലയുടെ രൂപീകരണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.

$$Na + \underbrace{C + N}_{\text{കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്ന്}} \longrightarrow NaCN$$

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow \underbrace{Fe(OH)_2}_{\text{(അധിക സോഡിയത്തിൽ നിന്ന്)}} + Na_2SO_4$$

$$6NaCN + Fe(OH)_2 \longrightarrow \underbrace{Na_4[Fe(CN)_6]}_{\text{സോഡിയം ഫെറോ സയനൈഡ്}} + 2NaOH$$

$$3Na_4[Fe(CN)_6] + 4FeCl_3 \longrightarrow \underbrace{Fe_4[Fe(CN)_6]_3}_{\substack{\text{ഫെറിക് ഫേറോ സയനൈഡ്} \\ \text{പ്രഷ്യൻ നീല അല്ലെങ്കിൽ പച്ച അവക്ഷിപ്തം}}} + 12\ NaCl$$

N & S ഇവ രണ്ടും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾമൂലം ഒരു രക്ത ചുവപ്പ് നിറം ഉണ്ടാകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 138 2/15/2023 3:59:16 PM

$$Na + C + N + S \xrightarrow{\text{താപം}} NaCNS$$
സോഡിയം സൾഫോ സയനൈഡ്

$$3NaCNS + FeCl_3 \longrightarrow Fe(CNS)_3 + 3NaCl$$
ഫെറിക് സൾഫോ സയനൈഡ്
(രക്ത ചുവപ്പ് നിറം)

iii) സൾഫറിനുള്ള പരിശോധന:

a) ഒരു ഭാഗം ലസ്സെയ്ൻ എക്സ്ട്രാക്റ്റിനോട് പുതുതായി തയ്യാറാക്കിയ സോഡിയം നൈട്രോപ്രൂസൈഡ് ലായനി ചേർക്കുക. കടും വയലറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ പർപ്പിൾ നിറമുണ്ടാകുന്നു. ഈ പരിശോധന അകാർബണിക ലവണ വിശകലനത്തിൽ S^{2-} കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$Na_2S + Na_2[Fe(CN_5)NO] \rightarrow Na_4[Fe(CN_5)NOS]$$
സോഡിയം നൈട്രോപ്രൂസൈഡ്

b) മറ്റൊരു ഭാഗം ലസ്സെയ്ൻ എക്സ്ട്രാക്റ്റിനോട് അസറ്റിക്കമ്ലം ഉപയോഗിച്ച് അമ്ലീകരിച്ചതിന് ശേഷം ലെഡ് അസിറ്റേറ്റ് ചേർക്കുക. കറുത്ത അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നു.

$$(CH_3COO)_2Pb + Na_2S \longrightarrow \underset{\text{(കറുത്ത അവക്ഷിപ്തം)}}{PbS\downarrow} + 2CH_3COONa$$

c) **ഓക്സീകരണ പരിശോധന:** കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളോട് KNO_3, Na_2CO_3 എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം ചേർത്ത് ഉരുക്കുന്നു. സൾഫർ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ സൾഫേറ്റായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

$$Na_2CO_3 + S + 3O \longrightarrow Na_2SO_4 + CO_2$$

ഉരുകിയ ദ്രവ്യത്തെ വെള്ളം ചേർത്ത് അരിച്ചെടുക്കുന്നു. HCl ചേർത്ത് അമ്ലീകരിച്ചതിനുശേഷം $BaCl_2$ ലായനി ചേർക്കുന്നു. വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം സൾഫറിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

iv) **ഹാലോജനുകൾക്കുള്ള പരിശോധന** മറ്റൊരു ഭാഗം ലസ്സെയ്ൻ ഫിൽട്രേറ്റിനോട് നേർത്ത HNO_3 ചേർത്ത് സാവധാനം ചൂടാക്കിയശേഷം $AgNO_3$ ലായനി ചേർക്കുക.

a) അമോണിയ ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്ന തൈരു പോലുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നത് ക്ലോറിന്റെ സാന്നിധ്യത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

b) അമോണിയ ലായനിയിൽ ഭാഗികമായി ലയിക്കുന്ന ഇളം മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നത് ബ്രോമിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

c) അമോണിയ ലായനിയിൽ അലേയമായ മഞ്ഞ നിറം അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നത് അയോഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$Na + X \xrightarrow{\text{താപം}} NaX \quad (\text{ഇവിടെ } x = Cl, Br, I)$$
കാർബണിക സംയുക്തത്തിൽ നിന്ന്

$$Nax + AgNO_3 \longrightarrow AgX + NaNO_3$$

സംയുക്തത്തിൽ ഹാലോജനോടൊപ്പം N അല്ലെങ്കിൽ S ഉണ്ടെങ്കിൽ നമുക്ക് ലായനിയിൽ NaCN, Na_2S എന്നിവ ലഭിക്കും. ഇത് $AgNO_3$ പരിശോധനയിൽ ഹാലോജൻ കണ്ടെത്തുന്നതിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. അതുകൊണ്ട് ലസ്സെയ്ൻ എക്സ്ട്രാക്റ്റിനോട് HNO_3 ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കണം. ഇത് NaCN, Na_2S എന്നിവയെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നു.

$$NaCN + HNO_3 \xrightarrow{\Delta} NaNO_3 + HCN\uparrow$$
$$Na_2S + 2HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_3 + H_2S\uparrow$$

വീണ്ടും

$$NaCN + AgNO_3 \longrightarrow \underset{\text{AgCl പോലുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം}}{AgCN} + NaNO_3$$
$$Na_2S + AgNO_3 \longrightarrow \underset{\text{കറുത്ത അവക്ഷിപ്തം}}{Ag_2S\downarrow} + NaNO_3$$

V) ഫോസ്ഫറസ്സിനുള്ള പരിശോധന: ഒരു ഖരസംയുക്തത്തോട് Na_2CO_3 & KNO_3 എന്നിവ ചേർത്ത് ശക്തമായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഫോസ്ഫറസ് സോഡിയം ഫോസ്ഫേറ്റായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ലായനി ഗാഢ HNO_3 ചേർത്ത് തിളപ്പിച്ച ശേഷം അമോണിയം മോളിബ്ഡേറ്റുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ മഞ്ഞനിറമോ മഞ്ഞ അവക്ഷിപ്തമോ ലഭിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇത് ഫോസ്ഫറസ്സിന്റെ സാന്നിധ്യം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 139 2/15/2023 3:59:17 PM

11.7 മൂലകങ്ങളുടെ മാത്രാത്മക വിശ്ലേഷണം

ഒരു നിശ്ചിത കാർബണിക സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വിവിധ മൂലകങ്ങളെ ഗുണപരമായ വിശകലനത്തിലൂടെ കണ്ടെത്തിയശേഷം അവയുടെ ഭാരം അനുസരിച്ച് ശതമാനം നിർണ്ണയിക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ, സൾഫർ, ഹാലോജൻ എന്നിവയുടെ ശതമാനം കണക്കാക്കൽ ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു. ഓക്സിജനെ നിർണ്ണയിക്കാൻ ഉചിതമായ ഒരു മാർഗ്ഗവും ലഭ്യമല്ല. അതിനാൽ അതിന്റെ അളവ് എല്ലായ്പ്പോഴും വ്യത്യാസത്താൽ നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു.

കാർബണിന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും ശതമാനം കണക്കാക്കൽ: കാർബണും ഹൈഡ്രജനും നിർണ്ണയിക്കുന്നത് ഒരേ പരീക്ഷണത്തിലൂടെയാണ്. നിശ്ചിത അളവ് കാർബണിക സംയുക്തത്തെ അധിക അളവിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന ഓക്സിജന്റെയും കോപ്പർ II ഓക്സൈഡിന്റെയും സാന്നിധ്യത്തിൽ ജ്വലനത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു. സംയുക്തത്തിലെ കാർബണും ഹൈഡ്രജനും യഥാക്രമം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ജലവുമായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

$$C_x H_y + O_2 \xrightarrow[\text{(അധിക അളവിൽ)}]{} xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$$

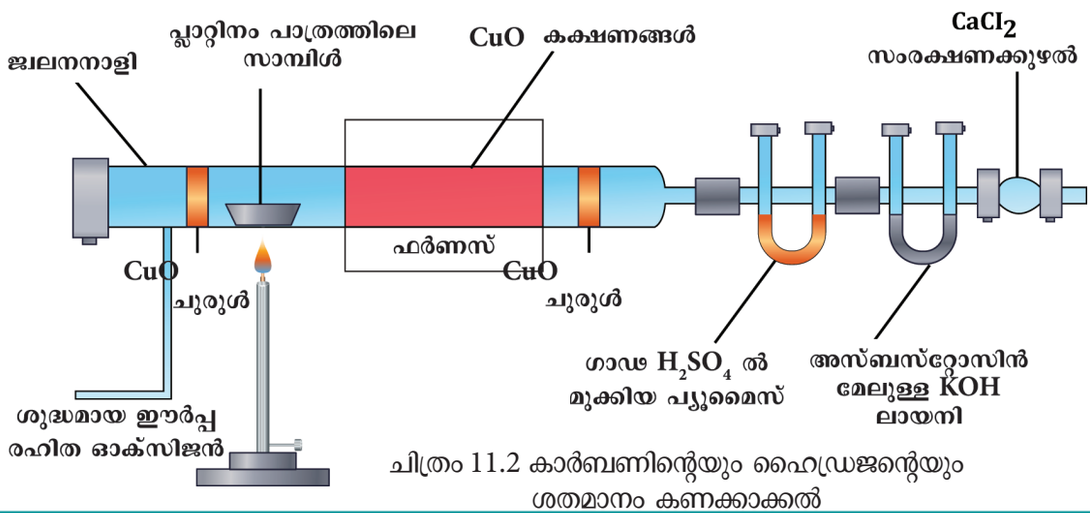
അങ്ങനെ രൂപംകൊള്ളുന്ന കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും ഭാരം നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുകയും കാർബണിക പദാർത്ഥത്തിലെ കാർബണിന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും അളവ് കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ രീതിയിൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്ന ഉപകരണത്തിൽ മൂന്ന് യൂണിറ്റുകളുണ്ട്. (1) ഓക്സിജൻ വിതരണം (2) ജ്വലന നാളി (3) ആഗിരണ ഉപകരണം (ചിത്രം 11.2 കാണുക)

(1) ഓകിസിജൻ വിതരണം: ഓക്സിജനിൽ നിന്നുള്ള ഈർപ്പം നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന് സൾഫ്യൂരിക്കമ്ലത്തിലൂടെ കടത്തി വിടുകയും തുടർന്ന് CO_2 നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന് സോഡാലൈം അടങ്ങിയ U ട്യൂബിലൂടെ കടത്തിവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈർപ്പവും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഇല്ലാത്ത ഓക്സിജൻ വാതകം ജ്വലന നാളിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു.

(2) ജ്വലന നാളി: കാർബണിക പദാർത്ഥത്തിന്റെ ജ്വലനത്തിനായി രണ്ട് അഗ്രങ്ങളും തുറന്നിരിക്കുന്ന കട്ടിയുള്ള കണ്ണാടിക്കുഴൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിലുള്ളവ (i) ജ്വലനത്തിന്റെ ഉല്പന്നങ്ങളുടെ പിന്നോക്ക വ്യാപനം തടയുന്നതിനുള്ള ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച കോപ്പർ ചുരുൾ. (ii) ഒരു നിശ്ചിത ഭാരം കാർബണിക പദാർത്ഥമടങ്ങിയ പ്ലാറ്റിനം പാത്രം. (iii) ഇരുവശത്തും പരുക്കൻ കോപ്പർ II ഓക്സൈഡ് (iv) ഓക്സീകരണം ചെയ്യപ്പെട്ട കോപ്പർ ചുരുൾ ജ്വലന നാളിയുടെ അവസാനഭാഗത്ത് വച്ചിട്ടുണ്ട്. ജ്വലന നാളി ഒരു ഗ്യാസ് ബർണർ ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കുന്നു.

(3) ആഗിരണ ഉപകരണം: ഈർപ്പം, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്നിവ അടങ്ങിയ ജ്വലന ഉല്പന്നങ്ങളെ ആഗിരണ ഉപകരണത്തിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നു. ഇതിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളവ (i) ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് ഗാഢ



ചിത്രം 11.2 കാർബണിന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും ശതമാനം കണക്കാക്കൽ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 140 2/15/2023 3:59:17 PM

H_2SO_4 ൽ മുക്കിയ പ്യൂമിസ് വച്ചിട്ടുള്ള ഭാരം അറിയാവുന്ന യൂ ട്യൂബ് (ii) CO_2 ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് വീര്യം കൂടിയ KOH ന്റെ ലായനി അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ബൾബുകൾ. (iii) അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഈർപ്പം പ്രവേശിക്കുന്നതു തടയാൻ ജലാംശം ഇല്ലാത്ത $CaCl_2$ നിറച്ച ഒരു രക്ഷക (ഗാർഡ്) കുഴൽ.

പ്രവർത്തനം: ജ്വലന നാളിയെ വരണ്ടതാക്കാൻ ശക്തമായി ചൂടാക്കുന്നു. ഇത് പിന്നീട് മിതമായി തണുപ്പിച്ച് ആഗിരണ ഉപകരണവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ജ്വലന നാളിയുടെ മറ്റേ അഗ്രം കുറച്ച് നേരം തുറന്നിരിക്കുന്നു. ഭാരം അറിയാവുന്ന കാർബണിക പദാർത്ഥമടങ്ങിയ ബോട്ട് ആകൃതിയിലുള്ള പാത്രം അതിലുള്ളിലേക്ക് പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നു. ബോട്ടിലെ പദാർത്ഥം കത്തുന്നതുവരെനാളി ശക്തമായി ചൂടാക്കുന്നു. ഇതിന് ഏകദേശം രണ്ട് മണിക്കൂർ എടുക്കുന്നുണ്ട്. അവസാനമായി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെയോ ഈർപ്പത്തിന്റെയോ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഇല്ലാതാക്കാൻ ജ്വലന നാളിയിലൂടെ ഓക്സിജൻ പ്രവാഹം ശക്തമായി കടത്തിവിടുന്നു. യൂട്യൂബും പൊട്ടാഷ് ബൾബുകളും വേർപ്പെടുത്തി ഓരോന്നിന്റെയും ഭാര വർദ്ധനവ് നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു.

കണക്കുകൂട്ടൽ:

എടുത്ത കാർബണിക പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഭാരം = w ഗ്രാം

H_2O യുടെ ഭാര വർദ്ധനവ് =x ഗ്രാം

CO_2 ന്റെ ഭാരവർദ്ധനവ് = y ഗ്രാം

18 ഗ്രാം H_2Oൽ 2 ഗ്രാം ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

$\therefore$ x ഗ്രാം H_2O ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജന്റെ ഭാരം $\left(\frac{2}{18}x\right)$ ഗ്രാം

ഹൈഡ്രജന്റെ ശതമാനം=$\left(\frac{2}{18}\times\frac{x}{w}\times100\right)\%$

44 ഗ്രാം CO_2 ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ ഭാരം 12 ഗ്രാം

$\therefore$ y ഗ്രാം CO_2 ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ ഭാരം $\left(\frac{12}{44}y\right)$ ഗ്രാം

കാർബണിന്റെ ശതമാനം=$\left(\frac{12}{44}\times\frac{y}{w}\times100\right)\%$

കുറിപ്പ്:

1. പരീക്ഷണത്തിനുള്ള കാർബണിക സംയുക്തത്തിൽ N അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ജ്വലനത്തിൽ നൈട്രജന്റെഓക്സൈഡുകൾഉൽപാദിപ്പിക്കും. നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ നൈട്രജനായി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് ആഗിരണം ചെയ്യാതെ പുറത്ത് പോകുന്നതിന് ജ്വലന നാളിയിൽ കോപ്പർ ചുരുൾ എടുത്തിട്ടുണ്ട്.

2. സംയുക്തത്തിൽ ഹാലോജനും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ജ്വലന നാളിയിൽ സിൽവർ ചുരുൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ഹാലോജനെ സിൽവർ ഹാലൈഡാക്കി മാറ്റുന്നു.

3. പദാർത്ഥത്തിൽ സൾഫറും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ജ്വലന നാളിയിൽ കോപ്പർ ഓക്സൈഡിനു പകരം ലെഡ് ക്രോമേറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജ്വലന സമയത്ത് രൂപം കൊള്ളുന്ന SO_2 നെ ലെഡ് സൾഫേറ്റായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുകയും ആഗിരണ യൂണിറ്റിലേക്ക് കടക്കുന്നത് തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണ പ്രശ്നം: 1

0.26 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം ജ്വലനത്തിൽ 0.039 ഗ്രാം ജലവും 0.245 ഗ്രാം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും നൽകി. C, H എന്നിവയുടെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം= 0.26ഗ്രാം

ജലത്തിന്റെ ഭാരം = 0.039ഗ്രാം

CO_2 ന്റെ ഭാരം = 0.245ഗ്രാം

ഹൈഡ്രജന്റെ ശതമാനം

18 ഗ്രാം ജലത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രജന്റെ ഭാരം 2 ഗ്രാം

0.039 ഗ്രാം ജലത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രജന്റെ ഭാരം $\frac{2}{18}\times0.039$

ഹൈഡ്രജന്റെ % = $\frac{0.039}{0.26}\times\frac{2}{18}\times100$ =1.66%

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 141 2/15/2023 3:59:17 PM

കാർബണിന്റെ ശതമാനം

44 ഗ്രാം CO_2 ലുള്ള C യുടെ ഭാരം 12 ഗ്രാം

0.245 ഗ്രാം CO_2 ലുള്ള $\frac{12}{44} \times 0.245$ യുടെ ഭാരം C

കാർബണിന്റെ% $= \frac{12}{44} \times \frac{0.245}{0.26} \times 100 = 25.69$ %

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

5) C,H,O എന്നിവ അടങ്ങിയ 0.2346 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം കത്തിക്കുമ്പോൾ 0.2754 ഗ്രാം H_2O, 0.4488 ഗ്രാം CO_2 എന്നിവ നൽകുന്നു. കാർബണിക സംയുക്തത്തിലെ C,H,O എന്നിവയുടെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക [C=52.17, H = 13.04, O = 34.79]

സൾഫറിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കൽ:

കാരിയസ് രീതി: ഒരു നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനമുള്ള കാർബണിക പദാർത്ഥത്തോട് പുകയുന്ന HNO_3 ചേർത്ത് ശക്തമായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ C, H എന്നിവ ഓക്സീകരിച്ച് യഥാക്രമം CO_2, H_2O എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ സൾഫർ ഇനി പ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം അനുസരിച്ച് സൾഫൂരിക്കമ്ലമായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

$$C \xrightarrow{\text{പുകയുന്ന } HNO_3} CO_2$$

$$2H \xrightarrow{\text{പുകയുന്ന } HNO_3} H_2O$$

$$S \longrightarrow SO_2 \xrightarrow{O + H_2O} H_2SO_4$$

ലഭിക്കുന്ന ലായനിയോട് അധിക അളവിൽ $BaCl_2$ ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന H_2SO_4 പരിമാണാത്മകമായി $BaSO_4$ ആയി മാറുന്നു. $BaSO_4$ ന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ നിന്ന് സൾഫറിന്റെ ദ്രവമാനം കണക്കാക്കാം. ഇപ്രകാരം സംയുക്തത്തിലെ സൾഫറിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കാം.

പ്രവർത്തനം:

ഒരു നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനമുള്ള കാർബണിക സംയുക്തം ശുദ്ധമായ കാരിയസ് ട്യൂബിൽ എടുക്കുന്നു. കുറച്ച് മില്ലി പുകയുന്ന HNO_3 ചേർത്ത ശേഷം ട്യൂബിനെ അടയ്ക്കുന്നു. ഇതിനെ ഒരു ഇരുമ്പ് കുഴലിലെടുത്ത് ഏകദേശം അഞ്ച് മണിക്കൂർ ചൂടാക്കുന്നു. മുറിയുടെ താപനിലയിൽ കുഴലിനെ തണുക്കാൻ അനുവദിക്കുകയും ഉള്ളിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വാതകങ്ങൾ പുറത്ത് പോകാൻ ഒരു ചെറിയ ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കാരിയസ് ട്യൂബ് പൊട്ടിക്കുകയും അതിലുള്ളവയെ ഒരു ബീക്കറിൽ ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉണ്ടായ H_2SO_4 അടങ്ങിയ ബീക്കറിൽ അധിക $BaCl_2$ ചേർക്കുമ്പോൾ $BaSO_4$ ആയി മാറുന്നു. $BaSO_4$ അരിച്ചുമാറ്റി കഴുകി ഉണക്കിയ ശേഷം ഭാരം നിർണ്ണയിക്കുന്നു. $BaSO_4$ ന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ നിന്ന് S ന്റെ ശതമാനം കണ്ടുപിടിക്കാം.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം= w ഗ്രാം

ഉല്പാദിക്കപ്പെട്ട $BaSO_4$ ദ്രവ്യമാനം = x ഗ്രാം

233 ഗ്രാം $BaSO_4$ ലുള്ള സൾഫറിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 32 ഗ്രാം

$\therefore$ x ഗ്രാം $BaSO_4$ ലുള്ള സൾഫറിന്റെ ദ്രവ്യമാനം $\left(\frac{32}{233} x\right)$ ഗ്രാം S

സൾഫറിന്റെ ശതമാനം $= \left(\frac{32}{233} \times \frac{x}{w} \times 100\right)\%$

ഉദാഹരണം -2

കാരിയസ് രീതിയിൽ സൾഫറിന്റെ നിർണ്ണയം നടത്തിയപ്പോൾ 0.2175 ഗ്രാം പദാർത്ഥം 0.5825 ഗ്രാം $BaSO_4$ നൽകി. സംയുക്തത്തിലെ സൾഫറിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 0.2175 ഗ്രാം

$BaSO_4$ ന്റെ ദ്രവ്യമാനം 0.5825 ഗ്രാം

233 ഗ്രാം $BaSO_4$ ലുള്ള സൾഫറിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 32 ഗ്രാം S

0.5825 ഗ്രാം $BaSO_4$ ലുള്ള സൾഫറിന്റെ ദ്രവ്യമാനം $\frac{32}{233} \times 0.5825$

S ന്റെ ശതമാനം $= \frac{32}{233} \times \frac{0.5825}{0.2175} \times 100$

$= 36.78$ %

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 142 2/15/2023 3:59:18 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

6) 0.16 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം കാരിയസ് ട്യൂബിൽ ചൂടാക്കപ്പെടുന്നു. ഉണ്ടായ H_2SO_4 നോട് $BaCl_2$ ചേർത്ത് അവക്ഷിപ്തമാക്കി മാറ്റി $BaSO_4$ ന്റെ ദ്രവ്യമാനം 0.35 ഗ്രാം ആണ്. സൾഫറിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

ഹാലോജനുകളുടെ നിർണ്ണയം കാരിയസ് രീതി: ഒരു നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനമുള്ള കാർബണിക സംയുക്തത്തോട് ഫ്യൂമിങ് HNO_3, $AgNO_3$ എന്നിവ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ C,H,S എന്നിവ ഓക്സീകരിച്ച് യഥാക്രമം CO_2, H_2O, SO_2 ആയി മാറുന്നു. ഹാലോജൻ $AgNO_3$ മായി സംയോജിച്ച് സിൽവർ ഹാലൈഡിന്റെ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.

$$X \xrightarrow[AgNO_3]{\text{പുകയുന്ന } HNO_3} AgX\downarrow.$$

AgX അവക്ഷിപ്തം അരിച്ചുമാറ്റി കഴുകി ഉണക്കിയ ശേഷം ഭാരം നിർണ്ണയിക്കുന്നു. AgX ന്റെ ദ്രവ്യമാനം, എടുത്ത കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം എന്നിവയിൽ നിന്ന് ഹാലോജനുകളുടെ ശതമാനം കണക്കാക്കാം.

ഒരു ശുദ്ധമായ കേരിയസ് ട്യൂബിൽ ഒരു നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനമുള്ള പദാർത്ഥത്തോട് പുകയുന്ന HNO_3, $AgNO_3$ എന്നിവ എടുക്കുന്നു. കാരിയസ് ട്യൂബിന്റെ തുറന്ന അഗ്രം അടച്ച് ഒരു ഇരുമ്പ് കുഴലിൽ വച്ച് 530-540 K താപനില പരിധിയിൽ 5 മണിക്കൂർ ചൂടാക്കുന്നു. ട്യൂബിനെ തണുക്കാൻ അനുവദിക്കുകയും ഉള്ളിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വാതകങ്ങൾ പുറത്ത് പോകാൻ ഒരു ചെറിയ ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ട്യൂബിനെ പൊട്ടിച്ച് അവക്ഷിപ്തത്തെ അരിച്ചുമാറ്റി കഴുകി ഉണക്കിയ ശേഷം ഭാരം നിർണ്ണയിക്കുന്നു. ലഭിച്ച AgX ന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ നിന്ന് കാർബണിക സംയുക്തത്തിലെ ഹാലോജന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കാം.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം: w ഗ്രാം

AgCl അവക്ഷിപ്തത്തിന്റെ ഭാരം = a ഗ്രാം

143.5 ഗ്രാം AgCl ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള Cl ന്റെ ഭാരം 35.5 ഗ്രാം

$\therefore$ a ഗ്രാം AgCl ലുള്ള Cl ന്റെ ഭാരം $\frac{35.5}{143.5} \times a$

w ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം നൽകിയ AgCl ന്റെ ഭാരം = a ഗ്രാം

w ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തത്തിലെ ക്ലോറിന്റെ ശതമാനം $= \left(\frac{35.5}{143.5} \times \frac{a}{w} \times 100\right)\%$

സിൽവർബ്രോമൈഡിന്റെ ഭാരം 'b'ഗ്രാം

188 ഗ്രാം AgBr ലുള്ള Br ന്റെ ഭാരം 80 ഗ്രാം

$\therefore$ b ഗ്രാം AgBr ലുള്ള Br ന്റെ ഭാരം $\left(\frac{80}{188} b\right)$ ഗ്രാം

w g ബകാർബണിക സംയുക്തം നൽകിയ AgBr ബന്റെ ഭാരം = b ഗ്രാം

wg ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തത്തിലെ Br ന്റെ ശതമാനം $= \left(\frac{80}{188} \times \frac{b}{w} \times 100\right)\%$

സിൽവർ അയോഡൈഡിന്റെ ഭാരം 'c'ഗ്രാം എന്നിരിക്കട്ടെ

235 ഗ്രാം AgI ൽ 127 ഗ്രാം I കാണപ്പെടുന്നു.

$\therefore$ Cഗ്രാം AgI ലുള്ള I ന്റെ ഭാരം $\left(\frac{127}{235} c\right)$ ഗ്രാം

w ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം നൽകിയ AgI ന്റെ ഭാരം =c ഗ്രാം

I ന്റെ ശതമാനം $= \left(\frac{127}{235} \times \frac{c}{w} \times 100\right)\%$

ഉദാഹരണം : കാര്യയസ് രീതിയിൽ ഹാലോജന്റെ നിർണ്ണയം നടത്തിയപ്പോൾ 0.284 ഗ്രാം കാർബണിക പദാർത്ഥം 0.287 ഗ്രാം AgCl നെ നൽകി. സംയുക്തത്തിലെ ക്ലോറിന്റെ ശതമാനം കാണുക.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം = 0.284 ഗ്രാം

AgCl ന്റെ ഭാരം = 0.287 ഗ്രാം

143.5 ഗ്രാം AgCl ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ക്ലോറിന്റെ ഭാരം 35.5 ഗ്രാം

0.287 ഗ്രാം AgCl ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ക്ലോറിന്റെ ദ്രവ്യമാനം $\frac{35.5}{143.5} \times 0.287$

ക്ലോറിന്റെ % $\frac{35.5}{143.5} \times \frac{0.287}{0.284} \times 100 = 24.98\%$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 143 2/15/2023 3:59:18 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

7) 0.185 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം ഗാഢ HNO_3 സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് എന്നിവ ചേർക്കുമ്പോൾ 0.320 ഗ്രാം സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് നൽകി. സംയുക്തത്തിലെ ബ്രോമിന്റെ ശതമാനം കാണുക. (Ag =108, Br = 80) ഉത്തരം: 73.6

8) കാരിയസ് രീതിയിൽ 0.04 ഗ്രാം അയോഡോ പ്രതിസ്ഥാപിത കാർബണിക സംയുക്തം 0.235 ഗ്രാം AgI നൽകി. സംയുക്തത്തിലെ അയോഡിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക. (Ag = 108, I = 127) (ഉത്തരം = 31.75)

ഫോസ്ഫറസ്സിന്റെ നിർണ്ണയം:

കാരിയസ് രീതി: ഒരു നിശ്ചിത ഭാരം ഫോസ്ഫറസ് അടങ്ങിയ കാർബണിക സംയുക്തം പുകയുന്ന HNO_3 ചേർത്ത് ഒരു അടച്ച കുഴലിൽ ചൂടാക്കുന്നു. അപ്പോൾ കാർബൺ, CO_2 ആയി മാറുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ H_2O ആയി മാറുന്നു. കാർബണിക സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫോസ്ഫറസ്, ഫോസ്ഫോറിക്ക് അമ്ലമായി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അമോണിയയും അമോണിയം മോളിബഡേറ്റും ഉപയോഗിച്ച് ഇതിനെ അമോണിയം ഫോസ്ഫോമോളിബിഡേറ്റ് ആയി അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തുന്നു.

$$H_3PO_4 + 12\,(NH_4)_2\,MoO_4 + 21\,HNO_3 \xrightarrow{\text{താപം}} (NH_4)_3\,PO_4.12MoO_3 + 21NH_4\,NO_3 + 12\,H_2O$$

ലഭിക്കുന്ന അമോണിയം ഫോസ്ഫോമോളിബിഡേറ്റ് അവക്ഷിപ്തത്തെ അരിച്ചുമാറ്റി കഴുകി ഉണക്കിയ ശേഷം ഭാരം നിർണ്ണയിക്കുന്നു.

മറ്റൊരു രീതിയിൽ ഫോസ്ഫോറിക്ക് അമ്ലത്തോട് മെഗ്നീഷ്യ മിശ്രിതം ($MgCl_2$, NH_4Cl അമോണിയ എന്നിവ അടങ്ങിയ മിശ്രിതം) ചേർത്ത് മെഗ്നീഷ്യം - അമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റായി അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ അവക്ഷിപ്തം കഴുകി ഉണക്കിയ ശേഷം കത്തിക്കുമ്പോൾ മെഗ്നീഷ്യം പൈറോഫോസ്ഫേറ്റ് അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ അരിച്ചുമാറ്റി കഴുകി ഉണക്കിയ ശേഷം ഭാരം നിർണ്ണയിക്കുന്നു. നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം ഇനിപ്പറയുന്നവയാണ്.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം അമോണിയം ഫോസ്ഫോമോളിബ്ഡേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ മെഗ്നീഷ്യം പൈറോ ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ ദ്രവ്യമാനം എന്നിവയിൽ നിന്ന് P യുടെ ശതമാനം കണക്കാക്കാം.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം w ഗ്രാം

അമോണിയം ഫോസ്ഫോമോളിബ്ഡേറ്റിന്റെ ഭാരം = x ഗ്രാം

മെഗ്നീഷ്യം പൈറോ ഫോസ്ഫേറ്റിന്റെ ഭാരം = y ഗ്രാം

$(NH_4)_3PO_4.12MoO_3$ യുടെ മോളാർ മാസ് =1877ഗ്രാം

$[3 \times (14 + 4) + 31 + 4(16)] + 12\,(96+3\times16)$

$Mg_2P_2O_7$ ന്റെ മോളാർ മാസ് 222 ഗ്രാം

$(2\times24) + (31\times2) + (7\times16)$

1877ഗ്രാം $(NH_4)_3PO_4.12MoO_3$ ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള P ന്റെ ഭാരം 31 ഗ്രാം

x ഗ്രാം $(NH_4)_3PO_4.12\,MoO_3$ ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള P ന്റെ $\frac{31}{1877}\times\frac{x}{w}$

ഫോസ്ഫറസിന്റെ ശതമാനം $=\frac{31}{1877}\times\frac{x}{w}\times 100\%$

(അല്ലെങ്കിൽ)

222 ഗ്രാം $Mg_2P_2O_7$ ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള P ന്റെ ഭാരം 62 ഗ്രാം

Y ഗ്രാം $Mg_2P_2O_7$ ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള P ന്റെ ഭാരം $\frac{62}{222}\times\frac{y}{w}$ P.

ഫോസ്ഫറസിന്റെ ശതമാനം $=\frac{62}{222}\times\frac{y}{w}\times 100\%$

ഉദാഹരണം 4: സാധാരണ വിശകലനത്തിൽ ഫോസ്ഫറസ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ള 0.24 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം 0.66 ഗ്രാം $Mg_2P_2O_7$ ന് നൽകി. സംയുക്തത്തിലെ ഫോസ്ഫറസ്സിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം= 0.24 ഗ്രാം

$Mg_2P_2O_7$ ന്റെ ഭാരം = 0.66 ഗ്രാം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 144 2/15/2023 3:59:18 PM

222 ഗ്രാം $Mg_2P_2O_7$ ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന P ന്റെ ഭാരം 62 ഗ്രാം

0.66 ൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള P ന്റെ ഭാരം $\left(\frac{62}{222} \times 0.66\right)$ ഗ്രാം

ഫോസ്ഫറസിന്റെ % $\frac{62}{222} \times \frac{0.66}{0.24} \times 100 = 76.80\ \%$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

9) വിശകലനത്തിൽ ഫോസ്ഫറസ് അടങ്ങിയ 0.33 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം 0.397 ഗ്രാം $Mg_2P_2O_7$ ന് നൽകി. സംയുക്തത്തിലെ ഫോസ്ഫറസ്സിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക. (ഉത്തരം: 23.21) ($Mg_2P_2O_7$ ന്റെ തൻമാത്രാ സൂത്രവാക്യ ഭാരം 222 P = 31)

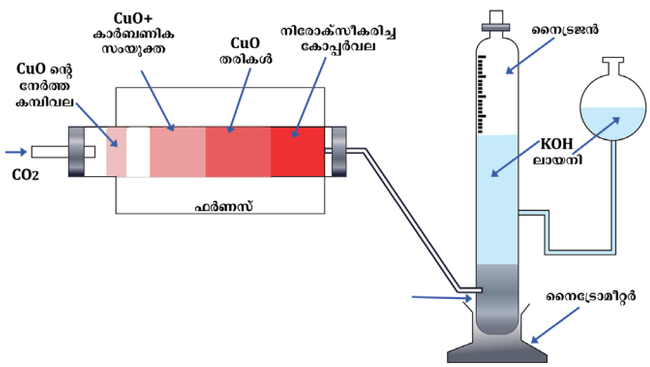
നൈട്രജന്റെ നിർണ്ണയം: നൈട്രജന്റെ നിർണ്ണയം രണ്ട് രീതിയിൽ നടത്താം. (1) ഡ്യൂമാസ് രീതി (2) ജെൽഡാൽ രീതി

1. ഡ്യൂമാസ് രീതി:

നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തം CO_2 ന്റെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കുപ്രിക്ക് ഓക്സൈഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ സ്വതന്ത്ര നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നു.

$$C_xH_yN_z + (2x + y/2)\,CuO \longrightarrow x\,CO_2 + y/2\,H_2O + z/2\,N_2 + (2x + y/2)\,Cu$$

ചെറിയ അളവിൽ ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുള്ള നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകളെ ചൂടാക്കിയ കോപ്പർ ചുരുളിലൂടെ കടത്തിവിട്ട് നിരോക്സീകരിച്ച് നൈട്രജൻ വാതകമാക്കാം.



ചിത്രം 11.4 ഡ്യൂമാസ് രീതി

ഡ്യൂമാസ് രീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തിൽ CO_2 ജനറേറ്റർ, ജ്വലന നാളി, ഷിബ്സ് നൈട്രോമീറ്റർ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.4 കാണുക)

CO_2 ജനറേറ്റർ:

ഈ പ്രക്രിയയ്ക്ക് ആവശ്യമായ CO_2 മാഗ്നറ്റേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റിനെ കട്ടിയുള്ള കണ്ണാടി കുഴലിലെടുത്ത് ചൂടാക്കിയോ അല്ലെങ്കിൽ കിപ്സ് ഉപകരണത്തിലുള്ള മാർബിളിന്മേൽ നേർത്ത HCl പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് തയ്യാറാക്കുന്നു. ഈ വാതകത്തെ ഗാഢ H_2SO_4 ലൂടെ കടത്തിവിട്ട് ഉണങ്ങിയ ശേഷം ജ്വലന നാളിയിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നു.

ജ്വലന നാളി: ഒരു ചൂളയിൽ ജ്വലന നാളി ചൂടാക്കുന്നു. a) ജ്വലന ഉല്പന്നങ്ങളുടെ പുറം വ്യാപനം തടയുന്നതിനും വികിരണം വഴി CuO മായി ചേർത്ത കാർബണിക പദാർത്ഥത്തെ ചൂടാക്കുന്നതിനും ഓക്സീകരിച്ച കോപ്പറിന്റെ നേർത്ത കമ്പിവല ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നു. b) ഒരു നിശ്ചിത ഭാരമുള്ള കാർബണിക പദാർത്ഥം അധിക അളവ് CuO മായി കലർത്തി വച്ചിട്ടുണ്ട്. c) നാളിയുടെ മുഴുവൻ നീളത്തിലും ഏകദേശം 2/3 ഭാഗം നിറച്ച CuO തരികളുടെ ഒരു പാളി ഇരുവശത്തും അയഞ്ഞ ആസ്ബെസ്റ്റോസ് പ്ലഗ് ഉപയോഗിച്ച് യഥാസ്ഥാനത്ത് സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഇത് അതിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന കാർബണിക ബാഷ്പത്തെ ഓക്സീകരിക്കുന്നു. d) ജ്വലന സമയത്ത് ഏതെങ്കിലും നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാവുകയാണെങ്കിൽ അവയെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നതിന് നിരോക്സീകരിച്ച കോപ്പർ വല ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഷിഫിന്റെ നൈട്രോ മീറ്റർ: ജ്വലന നാളിയിലെ പദാർത്ഥത്തിന്റെ വിഘടനം വഴി ലഭിക്കുന്ന നൈട്രജൻ വാതകം ഗണ്യമായ അധിക അളവ് CO_2 മായി കലർത്തുന്നു. ഇതിനെ നൈട്രോ മിറ്ററിലൂടെ ചെലുത്തുമ്പോൾ CO_2 നെ KOH ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള അളവ് ജാറിൽ നൈട്രജൻ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു.

പ്രവർത്തനം: ആദ്യം നൈട്രോ മീറ്റർ ഉള്ള കുഴൽ തുറക്കുന്നു. ജ്വലനനാളിയ്ക്കകത്തുള്ള വായു പുറന്തള്ളുന്നതിനെ CO_2 ചെലുത്തുന്നു. പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന CO_2 പൊട്ടാഷ് ലായനിയിലൂടെ കടന്നു

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 145 2/15/2023 3:59:19 PM

പോകുമ്പോൾ പൂർണ്ണമായും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ മുകൾഭാഗത്ത് എത്തിച്ചേരുന്നില്ല. ഇതിൽ നിന്നും ജ്വലന നാളിയിലുള്ള വായു പൂർണ്ണമായും പുറന്തള്ളപ്പെട്ടതായി അറിയാൻ സാധിക്കുന്നു. ജലസംഭരണി താഴ്ത്തി നൈട്രോ മീറ്ററിൽ KOH നിറയ്ക്കുകയും ടാപ്പ് അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്പോൾ ജ്വലന നാളി ചൂളയിൽ ചൂടാക്കുകയും താപനില ക്രമേണ ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. സംയുക്തത്തിൽ നിന്നും പുറത്ത് വരുന്ന സ്വതന്ത്ര നൈട്രജൻ നൈട്രോ മീറ്ററിൽ ശേഖരിക്കുന്നു. ജ്വലനം പൂർത്തിയാക്കുമ്പോൾ നൈട്രജൻ വാതകത്തിന്റെ അവസാന അംശം ശേഖരിക്കുന്നതിന് CO_2 ന്റെ ശക്തമായ പ്രവാഹം ചെലുത്തുന്നു. അളവു ജാറിലെ അളവും ജലസംഭരണിയിലെ അളവും തുല്യമാകത്തക്ക വിധം ജല സംഭരണി ക്രമീകരിച്ചതിനു ശേഷം ശേഖരിക്കപ്പെട്ട വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കുറിച്ചെടുക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷ മർദ്ദവും താപവും രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

കണക്കുകൂട്ടലുകൾ:

എടുത്ത കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം =wഗ്രാം

നൈട്രജന്റെ വ്യാപ്തം = V_1 ലിറ്റർ

മുറിയുടെ താപനില = T_1 K

അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം = P mm Hg

മുറിയുടെ താപനിലയിൽ
ജലബാഷ്പമർദ്ദം = P^1 mm Hg

ഉണങ്ങിയ നൈട്രജന്റെ മർദ്ദം = $(P-P^1) = P_1$ mm Hg.

STP യിലെ വരണ്ട നൈട്രജന്റെ മർദ്ദം, വ്യാപ്തം, താപനില എന്നിവ യഥാക്രമം p_0 V_0 T_0 എന്നിരിക്കട്ടെ,

$$\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{P_1V_1}{T_1}$$

$$\therefore V_0 = \frac{P_1V_1}{T_1} \times \frac{T_0}{P_0}$$

$$V_0 = \left(\frac{P_1V_1}{T_1} \times \frac{273K}{760}\right) mmHg$$

നൈട്രജന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുന്നവിധം.
STP യിലെ 22.4 ലി നൈട്രജന്റെ ഭാരം 28 ഗ്രാം

$\therefore$ STP യിലെ V_0 ലിറ്റർ മില്ലിയിൽ നൈട്രജന്റെ ഭാരം $\frac{28}{22.4} \times V_0$

STP യിലെ W ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തത്തിലുള്ള നൈട്രജന്റെ ഭാരം $\left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W}\right)$ ഗ്രാം

$\therefore$ നൈട്രജന്റെ ശതമാനം=

$$\left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W}\right) \times 100$$

പ്രശ്നം: ഡ്യൂമാസ് രീതിയിൽ നൈട്രജന്റെ അളവ് കണക്കാക്കിയപ്പോൾ 0.1688 ഗ്രാം കാർബണിക പദാർത്ഥം 14^0 C താപനിലയിലും 758 മി.മീ മെർക്കുറിമർദ്ദത്തിലും31.7 മി.ലിഈർപ്പമുള്ളനൈട്രജൻ വാതകം നൽകുന്നു. പദാർത്ഥത്തിലെ N ന്റെ ശതമാനം നിർണ്ണയിക്കുക. (14^0C യിലെ ജല ബാഷ്പ മർദ്ദം =12 മി.മീ)

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം = 0.168ഗ്രാം
ഈർപ്പമുള്ള നൈട്രജന്റെ വ്യാപ്തം (V_1) =31.7മിലി
$= 31.7 \times 10^{-3}$ ലി
താപനില (T_1) $= 14^0$C
$= 14 + 273$
$= 287$K
ഈർപ്പമുള്ള നൈട്രജന്റെ മർദ്ദം (P) = 758 മി.മീ Hg
14^0C യിൽ ജലബാഷ്പമർദ്ദം $= 14^0$C
= 12 മി.മീ Hg
$\therefore$ വരണ്ട നൈട്രജന്റെ മർദ്ദം = $(P-P^1)$
= 758- 12
= 746 മി.മീ Hg

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_0V_0}{T_0}$$

$$\therefore V_0 = \frac{746 \times 31.7 \times 10^{-3}}{287} \times \frac{273}{760}$$

$V_0 = 29.58 \times 10^{-3}$ ലി

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 146 2/15/2023 3:59:19 PM

നൈട്രജന്റെ ശതമാനം

$$= \left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W}\right) \times 100$$

$$= \frac{28}{22.4} \times \frac{29.58 \times 10^{-3}}{0.1688} \times 100$$

= 21.90%

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

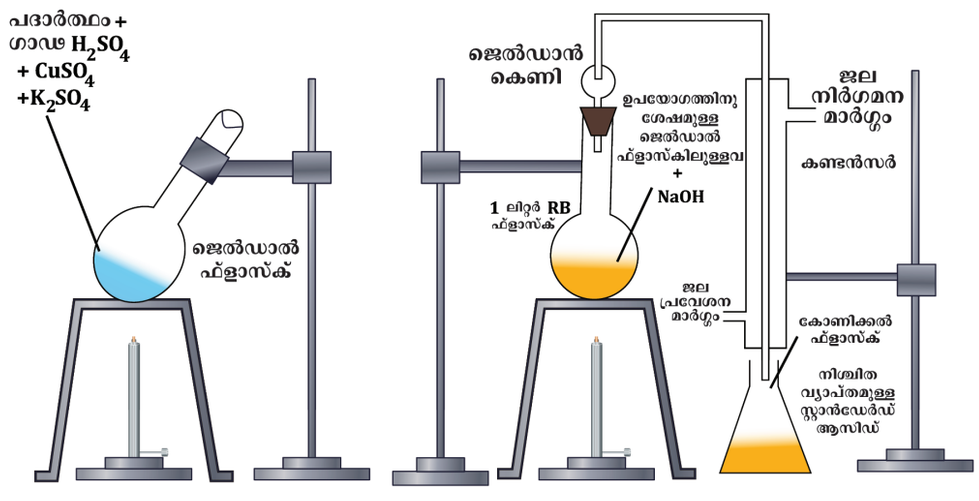
ഡ്യൂമാസ് രീതി ഉയർന്ന കൃത്യതയുള്ള രീതിയാണ്. ഇത് ജെൽഡാലിന്റെ രീതിയെക്കാൾ സാധാരണയായി തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്നു.

ജെൽഡാൽ രീതി:

ഈ രീതി ഡ്യൂമാസ് രീതിയെക്കാൾ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഭക്ഷണങ്ങളുടെയും രാസവളങ്ങളുടെയും വിശകലനത്തിൽ ഇത് പ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു. നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ സംയുക്തത്തെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡുമായി ചൂടാക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി സംയുക്തത്തിലെ നൈട്രജൻ അമോണിയം സൾഫേറ്റായി മാറുന്നു. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന മിശ്രിതത്തെ വളരെയധികം ക്ഷാരം ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ പുറത്തേക്ക് വരുന്ന അമോണിയ വാതകത്തെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ആസിഡിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ആസിഡിനെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ക്ഷാരം ഉപയോഗിച്ച് അനുമാപനം ചെയ്ത് ആസിഡിന്റെ അളവ് കണ്ടെത്തുന്നു. ഇതിൽനിന്നും അമോണിയയുടെ അളവ് (അതിനാൽ നൈട്രജൻ) നിർണ്ണയിക്കാം.

പ്രവർത്തനം:

നീണ്ട കഴുത്തുള്ള പൈറക്സ് കണ്ണാടി കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച ജെൽഡാൽ ഫ്ളാസ്ക്കിൽ ഭാരം കണ്ടു പിടിച്ച കാർബണിക സംയുക്തം (0.3 മുതൽ 0.5 ഗ്രാം വരെ) ഏകദേശം 25 മി.ലി ഗാഢ H_2SO_4 അല്പം K_2SO_4, $CuSO_4$ (രാസത്വരകം) എന്നിവ എടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഫ്ളാസ്ക് ഒരു കണ്ണാടി ബർണർ ഉപയോഗിച്ച് അയഞ്ഞ രീതിയിൽ അടച്ച് ഒരു ചരിഞ്ഞ സ്ഥാനത്ത് വച്ച് മിതമായി ചൂടാക്കുന്നു. ആദ്യം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ദ്രാവകത്തിന്റെ തവിട്ടുനിറം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നതുവരെ ചൂടാക്കൽ തുടരുന്നു. ലായനി മുമ്പത്തെപ്പോലെ നിറരഹിതമാകുന്നു. ഈ സമയത്ത് എല്ലാ നൈട്രജനും $(NH_4)_2SO_4$ ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ജെൽഡാൽ ഫ്ളാസ്ക് തണുപ്പിക്കുകയും അതിലുള്ളവ സ്വേദന ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുകയും ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം ഒരു ലിറ്റർ അളവുള്ള അടിഭാഗം ഉരുണ്ട ഫ്ളാസ്ക്കിലേക്ക് മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. അധിക അളവ് NaOH ലായനി ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ വശത്തേക്ക് ഒഴിക്കുകയും അതിൽ ഒരു ജെൽഡാൽ കെണിയും ഒരു ജല ഘനീകാരിയും ഘടിപ്പിക്കുന്നു. കണ്ടെൻസറിന്റെ താഴത്തെ അഗ്രം അളന്നറിഞ്ഞ വ്യാപ്തമുള്ള അധിക അളവ് $\frac{N}{20}$ H_2SO_4 ലായനിയിൽ മുക്കിവയ്ക്കുന്നു. ചുവട് ഉരുണ്ട ഫ്ളാസ്ക്കിലെ ദ്രാവകത്തെ ചൂടാക്കുകയും സ്വതന്ത്രമാകുന്ന അമോണിയ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിലേക്ക് മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. ഊർജ്ജസ്വലമായി തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ ചിതറുന്ന ക്ഷാരത്തെ തടുത്തുനിർത്താൻ ജെൽഡാൽ കെണി സഹായിക്കുന്നു. (ചിത്രം 11.3 കാണുക)



ചിത്രം 11.3 ജെൽഡാൽ രീതി

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 147 2/15/2023 3:59:19 PM

കൂടുതൽ അമോണിയ കടന്നുപോകാത്ത പ്പോൾ (ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് ഉപയോഗിച്ച് വാറ്റിയ ദ്രാവക ത്തെ പരിശോധിക്കുക) റിസീവർ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ആസിഡിന്റെ അധികമായുള്ള അളവ് നിർണ്ണയിക്കു ന്നതിന് ഫിനോൾഫ്തലിൻ സൂചകമായി ഉപയോ ഗിച്ച് ക്ഷാരത്തിനൊപ്പം അനുമാപനം ചെയ്യുന്നു.

കണക്കുകൂട്ടൽ:

പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഭാരം = W ഗ്രാം.

പുറത്തുവിട്ട NH_3 യെ പൂർണ്ണമായും നിർവീര്യമാക്കുന്ന തിന് ആവശ്യമായ H_2SO_4 ന്റെ വ്യാപ്തം= V മി.ലി.

NH_3 യെ നിർവീര്യമാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന H_2SO_4 ന്റെ വീര്യം = N

രൂപപ്പെട്ട NH_3 യുടെ വ്യാപ്തവും വീര്യവും യഥാക്രമം V_1, N_1 എന്നിരിക്കട്ടെ

നമുക്കറിയാം $V_1N_1 = VN$

w ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയി ട്ടുള്ള നൈട്രജന്റെ ഭാരം = $\frac{14 \times NV}{1 \times 1000 \times w}$

നൈട്രജന്റെ ശതമാനം = $\left(\frac{14 \times NV}{1000 \times w}\right) \times 100\%$

ഉദാഹരണം: ജെർഡാൽ രീതിക്ക് വിധേയമായ 0.6 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള കാർബണിക സംയുക്തത്താൽ പുറ ന്തള്ളപ്പെട്ട NH_3 വാതകം 50 മി.ലി സെമിനോർമൽ H_2SO_4 ൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അവശേഷി ക്കുന്ന അമ്ലലായനി സ്വേദന ജലത്താൽ നേർപ്പിക്ക പ്പെട്ട് ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം 150 മി.ലി ആയി മാറ്റുന്നു.20 മി.ലി നേർപ്പിച്ച ലായനിയെ നിർവീര്യമാ ക്കാൻ 35 മി.ലി $\frac{N}{20}$ NaOH ലായനി ആവശ്യമാണ്. സംയുക്തത്തിലെ N ന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം = 0.6ഗ്രാം
എടുത്ത സൾഫ്യൂരിക്കമ്ലത്തിന്റെ വ്യാപ്തം= 50മി.ലി
എടുത്ത സൾഫ്യൂരിക്കമ്ലത്തിന്റെ വീര്യം= 0.5 N
പ്രവർത്തിക്കാത്ത 20 മി.ലി നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂരിക്കമ്ല ലായനി 35 മി.ലി 0.05 N സോഡിയം ഹൈഡ്രോ ക്സൈഡിനാൽ നിർവീര്യമാക്കുന്നു

നേർപ്പിച്ച സൾഫൂരിക്കമ്ലത്തിന്റെ വീര്യം = $\frac{35 \times 0.05}{20}$

= 0.0875 N

കാർബണിക സംയുക്തവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തന ത്തിനു ശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന സൾഫൂരിക്കമ്ലത്തിന്റെ വ്യാപ്തം = V_1 മി.ലി

H_2SO_4 ന്റെ വീര്യം = 0.5N

നേർപ്പിച്ച H_2SO_4 ന്റെ വ്യാപ്തം = 150 മി.ലി

നേർപ്പിച്ച
സൾഫ്യൂരിക്കമ്ലത്തിന്റെ വീര്യം = 0.0875 N

$V_1 = \frac{150 \times 0.087}{0.5}$ = 26.25 മി.ലി

അമോണിയയുമായി പ്രവർത്തിച്ച H_2SO_4 ന്റെ വ്യാപ്തം = 50 - 26.25

= 23.75 മി.ലി

23.75 മി.ലി of 0.5 N H_2SO_4 ≡ 23.75മി.ലി 0.5N NH_3

0.6 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തത്തിലുള്ള നൈ ട്രജന്റെ അളവ് = $\frac{14\text{ഗ്രാം}}{1000\text{ mL} \times 1\text{ N}} \times 23.75 \times 0.5\text{N}$

= 0.166ഗ്രാം

നൈട്രജന്റെ ശതമാനം = $\frac{0.166}{0.6} \times 100$

= 27.66 %

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

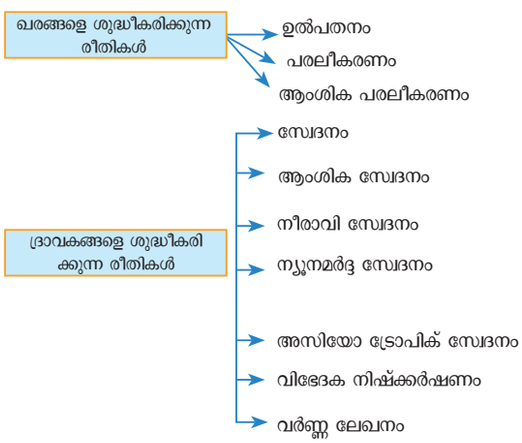
10) 10. 0.3 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം ജെൽഡാലിന്റെ വിശകലനത്തിൽ കിട്ടിയ അമോ ണിയവാതകത്തെ നിർവീര്യമാക്കുന്നതിന്30 മി.ലി ആവശ്യമായിരുന്നു. സംയുക്തത്തിലെ നൈ ട്രജന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 148 2/15/2023 3:59:19 PM

11.8 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണം

ശുദ്ധീകരണത്തിന്റെ ആവശ്യകത:

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന, ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ, രാസഗുണങ്ങൾ, ജൈവ ഗുണങ്ങൾ എന്നിവ പഠിക്കുന്നതിന് അവ ശുദ്ധമായ അവസ്ഥയിലായിരിക്കണം. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ശുദ്ധീകരിക്കാൻ നിരവധി രീതികളുണ്ട്. ശുദ്ധീകരണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതികൾ അപദ്രവ്യത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തേയും കാർബണിക സംയുക്തത്തിബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വേർതിരിക്കലും ശുദ്ധീകരണവും ഏറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതികതയാണ്. (a) പരലീകരണം (b) ഉൽപതനം (c) സ്വേദനം (d) ആംശിക സ്വേദനം (e) നീരാവി സ്വേദനം (f) അസിയോട്രോപിക് സ്വേദനം(g) വിഭേദക നിഷ്കർഷണം (h) വർണ്ണ ലേഖനം.



11.8.1 ഉൽപതനം:

ബെൻസോയിക്കമ്ലം, നാഫ്തലിൻ, കർപ്പൂരം പോലുള്ള ചില ഖരവസ്തുക്കളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവദ്രാവകമാകാതെ നേരിട്ട്ബാഷ്പമായിമാറുന്നു. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ബാഷ്പം തിരികെ ഖരത്തെ നൽകുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഉൽപദനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉൽപതന സ്വഭാവമുള്ള ഖരങ്ങളെ അത്തരം സ്വഭാവമില്ലാത്ത ഖരങ്ങളിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപയോഗപ്രദമായ സാങ്കേതികതയാണിത്. വളരെക്കുറച്ച് പദാർത്ഥങ്ങൾ മാത്രമേ ഉൽപദനത്തിന് വിധേയമാവുകയുള്ളൂ. അതിനാൽ ഇതിന് പരിമിതമായ പ്രയോഗങ്ങളെ ഉള്ളൂ.

ശുദ്ധീകരിക്കേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങളെ ഒരു ബീക്കറിൽ എടുക്കുന്നു. ഇതിനെ ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസു കൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ബീക്കറിനെ കുറച്ചു നേരം ചൂടാക്കുകയും തത്ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ബാഷ്പം വാച്ച് ഗ്ലാസിന്റെ അടിയിൽ ഘനീഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തുടർന്ന് വാച്ച് ഗ്ലാസ് നീക്കം ചെയ്യുകയും പരലുകൾ ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ദ്രവണാങ്കത്തിന് താഴെയുള്ള താപനിലയിൽ ഉയർന്ന ബാഷ്പമർദ്ദമുള്ള കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഈ രീതി പ്രയോഗക്ഷമമാണ്. നാഫ്തലിൻ, ബെൻസോയിക്കമ്ലം പോലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ വേഗത്തിൽ ഉൽപദനത്തിന് വിധേയമാകും. വളരെ കുറഞ്ഞ ബാഷ്പ മർദ്ദമുള്ള പദാർത്ഥം ചൂടാക്കുമ്പോൾ വിഘടിക്കും. ഇവ കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിൽ ഉൽപതനം വഴി ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തിൽ അധിക ചൂടാക്കൽ, അധിക തണുപ്പിക്കൽ ഉപരിതലങ്ങൾക്ക് ഇടയിൽ ചെറിയ അകലം കാണപ്പെടുന്നു. കാരണം കുറഞ്ഞ ബാഷ്പ മർദ്ദമുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ ബാഷ്പാവസ്ഥയിലുള്ള അത്തരം സംയുക്തങ്ങളുടെ അളവ് വളരെ കുറവായിരിക്കും.

11.8.2 പരലീകരണം:

ഖരാവസ്തയിലുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് സർവ്വസാധാരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന സങ്കേതങ്ങളിൽ ഒന്നാണിത്. ഈ പ്രക്രിയ ഇനിപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ നടത്തപ്പെടുന്നു.

(i) ലായകം തിരഞ്ഞെടുക്കൽ: കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ മിക്കവാറും സഹസംയോജകമായതിനാൽ ജലം പോലുള്ള ധ്രുവീയ ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കില്ല. അതിനാൽ ലായകത്തിന്റെ (അനുയോജ്യമായ) തിരഞ്ഞെടുപ്പ് ആവശ്യമണ്. പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ പൊടിച്ച കാർബണിക പദാർത്ഥമെടുത്ത് പൂർണ്ണമായും ലയിക്കുന്നതുവരെ അല്പം അല്പമായി ലായകം ചേർത്ത് ചൂടാക്കുന്നതോടൊപ്പം ഇളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഖരം അലിയുകയും തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പരമാവധി പരലുകൾ പുറന്തള്ളുകയും ചെയ്യുന്ന ലായകമാണ് അനുയോജ്യമായത്. ബെൻസീൻ, ഈഥർ, അസറ്റോൺ, ആൾക്കഹോൾ പോലുള്ള ലായകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ ലായകം തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതുവരെ ഈ പ്രക്രിയ ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 149 2/15/2023 3:59:19 PM

(ii) ലായനി തയ്യാറാക്കൽ: കാർബണിക പദാർത്ഥം വളരെകുറഞ്ഞഅളവിൽഅനുയോജ്യമായലായകത്തിൽ ലയപ്പിക്കുന്നു. നിറമുള്ള പദാർത്ഥം ഏതെങ്കിലുമുണ്ടെങ്കിൽ അതിന്റെ നിറം മാറ്റാൻ ചെറിയ അളവിൽ മൃഗങ്ങളുടെ കരി ചേർക്കപ്പെടുന്നു. ലായകത്തിന്റെ സ്വഭാവം അതായത് ലായകത്തിന്റെ തിളനില കുറവാണോ അധികമാണോ എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചൂടാക്കൽ ഒരു കമ്പിവലയിന്മേലോ ജല ത്തൊട്ടിയിൽ വെച്ചോ നടത്തപ്പെടുന്നു.

(iii) ചൂടുള്ള ലായനിയെ അരിക്കൽ: ഇപ്രകാരം ലഭിച്ച ചൂടുള്ള ലായനി ഒരു ഫണലിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ഫ്ളൂട്ട് ചെയ്ത കടലാസ്സ് അരിപ്പയിലൂടെ അരിക്കുന്നു.

(iv) പരലീകരണം: ചൂടുള്ള അപദ്രവ്യത്തെ തണുക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. അരിപ്പ കടലാസ്സിൽ മിക്കമാലിന്യങ്ങളും നീക്കംചെയ്യുന്നു. ശുദ്ധമായഖരപദാർത്ഥം പരലുകളായി വേർതിരിയുന്നു. ധാരാളം പരലുകൾ ലഭിക്കുമ്പോൾ പരലീകരണം പൂർത്തിയാകുന്നു. പരലീകരണത്തിന്റെ നിരക്ക് മന്ദഗതിയിലാണെങ്കിൽ ബീക്കറിന്റെ ഉൾഭിത്തി ഒരു ഗ്ലാസ് ദണ്ഡ് ഉപയോഗിച്ച് ചുരണ്ടുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ശുദ്ദമായ സംയുക്തങ്ങളുടെ കുറച്ച് പരലുകൾ ചേർത്തോ പ്രേരിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

(v) പരലുകളെ വേർതിരിക്കലും ഉണക്കലും: പരലുകൾ മൂലലായനിയിൽ നിന്ന് ശുദ്ധീകരണം വഴി വേർതിരിക്കുന്നു. ഒരു ബുച്ചർ ഫണൽ ഉപയോഗിച്ച് കുറഞ്ഞ മർദ്ദത്തിലാണ് അരിക്കൽ നടത്തുന്നത്. മൂലലായനി മുഴുവനും ഫിൽട്രേഷൻ ഫ്ളാസ്കിലേക്ക് ഒഴിച്ചു കഴിഞ്ഞതിനു ശേഷം പരലുകൾ ചെറിയ അളവിലുള്ള ശുദ്ധമായ തണുത്ത ലായകത്തിൽ കഴുകി ഉണക്കുന്നു.

11.8.3 സ്വേദനം:

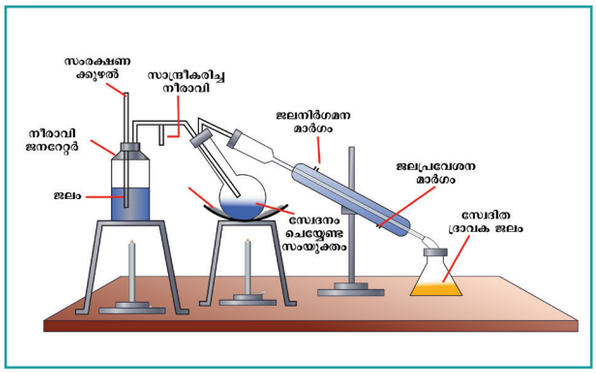
ബാഷ്പ ശീലമുള്ള ദ്രാവകങ്ങളിൽ നിന്നും ബാഷ്പശീലമില്ലാത്തഅപദ്രവ്യങ്ങളേയുംതിളനിലകളിൽ കാര്യമായ വ്യത്യാസമുള്ള ദ്രവകങ്ങളേയും വേർതിരിക്കുന്നതിനാണ് പ്രധാനപ്പെട്ട ഈ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഘടകങ്ങളുടെ തിളനിലകളിലെ വ്യത്യാസത്തെ ആശ്രയിച്ച് സ്വേദനം വിവിധ രീതിയിലുണ്ട്. അവ (1). ലഘു സ്വേദനം (2). ആംശിക സ്വേദനം (3). നീരാവി സ്വേദനം എന്നിവയാണ്. സ്വേദന രീതിയിൽ മാലിന്യമടങ്ങിയ ദ്രാവകം തിളപ്പിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ബാഷ്പം ശേഖരിച്ച് ഘനീഭവിപ്പിക്കുമ്പോൾ ശുദ്ധമായ ദ്രാവകം സ്വീകരണിയിൽ തിരികെ ലഭിക്കുന്നു. ഈ രീതിയെ ലഘു സ്വേദനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. തിളനിലയിൽ വലിയ വ്യത്യാസമുള്ള (ഏകദേശം 40k) ദ്രാവകങ്ങൾ, സാധാരണ മർദ്ദത്തിൽ വിഘടിക്കാത്ത ദ്രാവകങ്ങൾ എന്നിവ ലഘൂ സ്വേദനത്തിലൂടെ ശുദ്ധീകരിക്കാം. ഉദാഹരണം, $C_6H_5NO_2$ (തിളനില 484k), C_6H_6 (354k) എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം, ഡൈഎഥിൽ ഈഥർ (തിളനില 308k), എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ (തിളനില 351k) എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം.

ആംശിക സ്വേദനം: തിളനിലകൾ തമ്മിൽ കാര്യമായ അന്തരമില്ലാത്ത രണ്ടു ദ്രാവകങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനും വേർതിരിക്കുന്നതിനും ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആംശിക സ്വേദനത്തിൽ സ്വേദന ഫ്ളാസ്കിനോട് ഒരു ആംശിക സ്തംഭവും ഒരു സാന്ദ്രീകരണിയും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ആംശിക സ്തംഭത്തിൽ സാന്ദ്രീകരണിയുടെ വായ്ക്കടുത്ത് ഒരു തെർമോമീറ്റർ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് സാന്ദ്രീകരണിയിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന ബാഷ്പത്തിന്റെ താപനില രേഖപ്പെടുത്താൻ സഹായിക്കും. ദ്രാവക മിശ്രിതത്തിലുള്ള ഘടകങ്ങളെ അവയുടെ തിളനിലകളിൽ ബാഷ്പ രൂപത്തിൽ വേർതിരിക്കുകയും തുടർന്ന് ആ ബാഷ്പങ്ങളെ ഘനീഭവിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയെ ആംശിക സ്വേദനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ആവശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ ആംശിക സ്വേദന പ്രക്രിയ വീണ്ടും ആവർത്തിക്കാം. പെട്രോളിയം, കൽക്കരി-ടാർ, അസംസ്കൃത എണ്ണ എന്നിവയുടെ സ്വേദനത്തിൽ ആംശിക സ്വേദനത്തിന് ശ്രദ്ധേയമായ പ്രയോഗമുണ്ട്.

11.8.4 നീരാവി സ്വേദനം:

ഈ രീതി ഖരങ്ങൾക്കും ദ്രാവകങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. നീരാവി സ്വേദനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന സംയുക്തം നീരാവിയുടെ താപനിലയിൽ വിഘടിക്കാൻ പാടില്ല. അവയ്ക്ക് 373k ൽ ഉയർന്നബാഷ്പമർദ്ദംഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇത്വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാൻ പാടില്ല. അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ ബാഷ് ശീലമില്ലാത്തതായിരിക്കണം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 150 2/15/2023 3:59:20 PM



ചിത്രം 11.4 നീരാവി സ്വേദനം

മാലിന്യമടങ്ങിയ ദ്രാവകം അല്പം ജലവും ചേർത്ത് ചുവടുരുണ്ട ഫ്ളാസ്കിൽ എടുക്കണം. ഇതിന്റെ ഒരു വശത്ത് ഒരു ബോയിലറും മറുവശത്ത് ജലസാന്ദ്രീകരണിയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ചൂടാക്കുമ്പോൾ ചുവടുരുണ്ട ഫ്ളാസ്കിലെ ദ്രാവക മിശ്രിതത്തിന്റെ ചെറിയ തുള്ളികൾ സാന്ദ്രീകരണിയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നത് തടയുവാൻ ഫ്ളാസ്കിനെ ചരിച്ച് വച്ചിട്ടുണ്ട്. ഫ്ളാസ്കിലെ മിശ്രിതത്തെ ചൂടാക്കുകയും നീരാവി പ്രവേഗം അതിലേക്ക് കടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സംയുക്തത്തിന്റെ ബാഷ്പങ്ങൾ ജലവുമായി കലർന്ന് സാന്ദ്രീകരണിയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. സാന്ദ്രീകരിച്ച മിശ്രിതത്തിൽ ഉള്ള ജലം, കാർബണിക സംയുക്തം എന്നിവയെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും പൂക്കളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന അവശ്യ എണ്ണകൾ വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനും അനിലിൻ, ടർപ്പന്റൈൻ, എണ്ണ എന്നിവയുടെ വന തോതിലുള്ള നിർമ്മാണത്തിലും ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

11.8.5 അസിയോട്രോപിക് സ്വേദനം

ആംശിക സ്വേദനം കൊണ്ട് വേർതിരിക്കാനാവാത്തതും അസിയോട്രോപിക് സ്വേദനം വഴി മാത്രം ശുദ്ധീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നതുമായ ദ്രാവകങ്ങളുടെ മിശ്രിതങ്ങളെ അസിയോട്രോപ്പുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ അസിയോട്രോപ്പുകൾക്ക് സ്ഥിരമായ തിളനിലയുണ്ട്. അവ ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ ഒരൊറ്റ ഘടകമായി സ്വേദനം ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് 95.87:4.13 എന്ന അനുപാതത്തിലുള്ള എഥനോളും ജലവും.

ഈ രീതിയിൽ C_6H_6, CCl_4, ഈഥർ, ഗ്ലിസറോൾ, ഗ്ലൈക്കോൾ പോലുള്ള മൂന്നാമത്തെ ഘടകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം നിർജ്ജലീകരണ ഏജന്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് അസിയോട്രോപിക് മിശ്രിതത്തിലെ ഒരു ഘടകത്തിന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദത്തെ കുറയ്ക്കുകയും അതേ ഘടകത്തിന്റെ തിളനിലയെ ഉയർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ മറ്റൊരു ഘടകം ബാഷ്പമാകുന്നു.

C_6H_6, CCl_4 പോലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞ തിളനിലയുണ്ട്. അതിനാൽ ഇവ ആൽക്കഹോളിന്റെ ഭാഗിക ബാഷ്പ മർദ്ദത്തെ ജലത്തേക്കാൾ കുറയ്ക്കുന്നു. അതേസമയം ഗ്ലിസറോൾ, ഗ്ലൈക്കോൾ പോലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന തിളനിലയുണ്ട്. ഇവ ജലത്തിന്റെ ഭാഗിക ബാഷ്പ മർദ്ദത്തെ ആൽക്കഹോളിനേക്കാൾ കുറയ്ക്കുന്നു.

11.8.6 വിഭേദക നിഷ്കർഷണം:

അനുയോജ്യമായ ഒരു കാർബണിക ലായകം ഉപയോഗിച്ച് കുലുക്കി അതിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ നിന്ന് ഒരു പദാർത്ഥത്തെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയെ നിഷ്കർഷണം എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു കാർബണിക സംയുക്തം ജലത്തിൽ ലായനിരൂപത്തിലായിരുന്നാൽ അതിനെ ഒരു വേർതിരിക്കൽ ഫണൽ ഉപയോഗിച്ച് വീണ്ടെടുക്കാൻ കഴിയും. ജലീയ ലായനിയെ ഒരു വേർതിരിക്കൽ ഫണലിൽ ചെറിയ അളവിൽ ഈഥർ അല്ലെങ്കിൽ ക്ലോറോഫോം($CHCl_3$) ലായകവുമായികൂട്ടിക്കലർത്തുന്നു. ജലവുമായി കലരാത്ത കാർബണിക ലായകം തനിച്ച് ഒരു പാളി രൂപീകരിക്കുന്നു. ഫണലിനെ സാവധാനം കുലുക്കുന്നു. കാർബണിക ലായകത്തിൽകൂടുതൽ ലയിക്കുന്ന പദാർത്ഥം അതിലേക്ക് മാറുന്നു. വേർതിരിക്കൽ ഫണലിന്റെ അടപ്പ് തുറക്കുന്നതിലൂടെ ലായക പാളി വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. കൂടാതെ പദാർത്ഥം വീണ്ടെടുക്കുന്നു.

11.8.7 വർണ്ണ ലേഖനം:

ചെറിയ അളവിലുള്ള മിശ്രിതങ്ങളെ അവയുടെ ഘടകങ്ങളായി വേർതിരിക്കുന്നതിനും സംയുക്തങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുമുള്ള ഏറ്റവും മൂല്യവത്തായ രീതിയാണിത്. ഇതിന്റെ പേരിലുള്ള ക്രോമ - നിറം, ഗ്രാഫ് - രേഖാചിത്രം എന്നിവയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഈ രീതി ആദ്യമായി 1906 ൽ M.S സെറ്റ് എന്ന റഷ്യൻ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ ക്ലോറോഫില്ലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വിവിധ നിറമുള്ള ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ പ്രയോഗിച്ചു. ഒരു ഇടുങ്ങിയ ഗ്ലാസ് ട്യൂബിൽ $CaCO_3$ അടുക്കി പൊതിഞ്ഞ ഒരു നിരയിലൂടെ ഇലകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ക്ലോറോഫില്ലിന്റെ പെട്രോളിയ ഈഥർ ലായനി കടത്തി വിട്ടാണ് അദ്ദേഹം പരീക്ഷണം നടത്തിയത് നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങളുടെവ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത സ്ഥലങ്ങളിലായി അല്ലെങ്കിൽ മണ്ഡലങ്ങളിലായി വിവിധ നിറങ്ങളിൽ വേർതിരിഞ്ഞു. ഇപ്പോൾ ഈ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 151 2/15/2023 3:59:20 PM

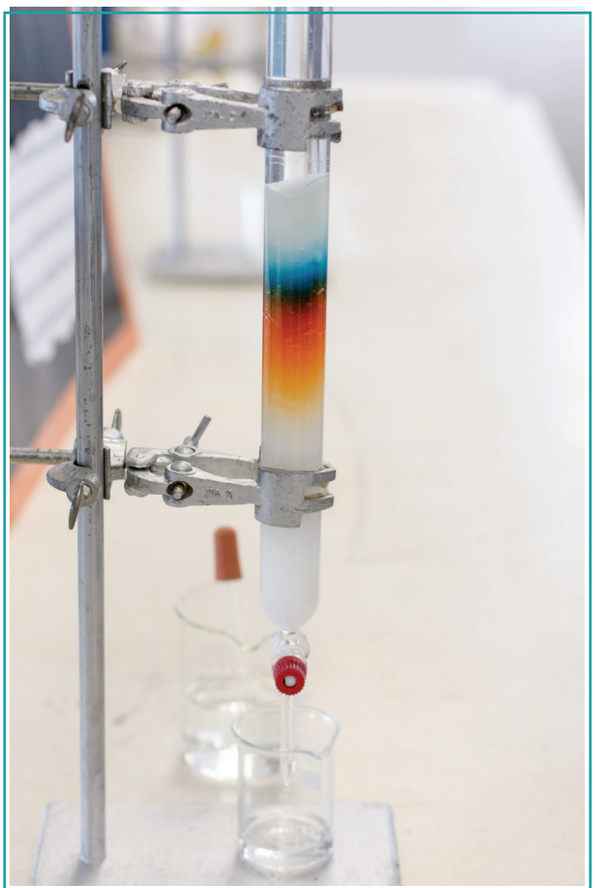
രീതി നിറമില്ലാത്ത പദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിനും തുല്യമായി പ്രയോഗിക്കുന്നു.

നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥ, ചലന പ്രാവസ്ഥ എന്നീ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള കാർബണിക പദർത്ഥങ്ങളുടെ മിശ്രിതത്തിന്റെ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട വിതരണമാണ് വർണലേഖനത്തിന്റെ പിന്നിലെ തത്വം. നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥ ഒരു ദ്രാവകം അല്ലെങ്കിൽ വാതകമാകാം. നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥ ഒരു ഖരമാണെങ്കിൽ ചലന പ്രാവസ്ഥ ഒരു ദ്രാവകമോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വാതകമോ ആണ്. നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥ ഖരമായാൽ അടിസ്ഥാനതത്വം അധിശോഷണമാണ്. അത് ദ്രാവകമായാൽ അടിസ്ഥാനതത്വം വിഭാജനമാണ്. അതിനാൽ ചലിക്കുന്ന ലായകത്തിന്റെ ചലന ഫലത്താൽ വ്യത്യസ്ത അനുപാതങ്ങളിൽ ഒരു സൂഷ്മ സുഷിര മാധ്യമത്തിലൂടെ ഒരു മിശ്രിതത്തിലുള്ള ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വേർതിരിക്കലിന്റെ ഒരു സാങ്കേതികതയാണ് വർണലേഖനം എന്ന് നിർവ്വചിക്കപ്പെടുന്നു. വർണലേഖനത്തിന്റെ വിവിധ രീതികളാണ്

1. സ്തംഭ വർണലേഖനം (CC)
2. നേർത്ത പാളി വർണലേഖനം (TLC)
3. പേപ്പർ വർണലേഖനം (PC)
4. വാതക-ദ്രാവക വർണലേഖനം (GLC)
5. അയോൺ പരിവർത്തന വർണലേഖനം

അതിശോഷണ വർണലേഖനം: വ്യത്യസ്ത സംയുക്തങ്ങൾ ഒരു അധിശോഷകത്തിൽ വ്യത്യസ്ത അളവിൽ അധിശോഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു എന്നതാണ് അധിശോഷണ വർണലേഖനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്വം. സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന അധിശോഷണങ്ങൾ സിലിക്കാജെൽ, അലൂമിന എന്നിവയാണ്. ഒരു നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥയിലൂടെ (അധിശോഷകത്തിലൂടെ) ഒരു ചലന പ്രവസ്തയെ കടത്തി വിടുമ്പോൾ മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥയിൽ വ്യത്യസ്ഥ അകലങ്ങളിലായി അധിശോഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അവകലനീയ അധിശോഷണം എന്ന തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ട് വർണലേഖന മാർഗ്ഗങ്ങൾ ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

സ്തംഭ വർണലേഖനം: ഇവിടെ ഒരു നീണ്ട ഗ്ലാസ് ട്യൂബിൽ നിറച്ചിരിക്കുന്ന അധിശോഷണ സ്തംഭത്തിന്റെ (നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥ) സഹായത്തോടെ ഒരു മിശ്രിതത്തെ വേർതിരിക്കുന്നു. സ്തംഭത്തിന്റെ ഏറ്റവും താഴെയായി ഒരു അടപ്പുനാളം ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ രീതിയിൽ ഒരു നിരയിൽ പായ്ക്ക് ചെയ്തിരിക്കുന്ന അധിശോഷക (നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥ) ത്തിലൂടെ മിശ്രിതം ചെലുത്തി അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നത് ഉൾപ്പെടുന്നു. നിരയിൽ അധിശോഷക പൗഡറിനെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നതിനായി നിരയുടെ താഴത്തെ അറ്റത്ത് കോട്ടൺ അല്ലെങ്കിൽ കണ്ണാടി നാര് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. കുഴലിൽ ഏകീകൃതമായി നിറച്ചിട്ടുള്ള അനുയോജ്യമായ അധിശോഷകം നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉത്തേജിത അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ് (അലുമിന), മെഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ്, അന്നജം എന്നിവയും അധിശോഷകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 11.5 സ്തംഭ വർണലേഖനം

വേർതിരിക്കേണ്ട മിശ്രിതം അധിശോഷണ നിരയുടെ മുകളിൽ വയ്ക്കുന്നു. ദ്രാവകമോ അല്ലെങ്കിൽ ദ്രാവകങ്ങളുടെ മിശ്രിതമോ ആയ എലുവന്റിനെ നിരയിലേക്ക് സാവധാനം ഒഴുകാൻ അനുവദിക്കുന്നു. ഘടകങ്ങൾ എത്രമാത്രം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പൂർണ്ണമായും വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. ഏറ്റവും എളുപ്പത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 152 2/15/2023 3:59:21 PM

മുകളിൽ നിലനിർത്തുകയും മറ്റുള്ളവ നിരയിലെ വിവിധ ദൂരങ്ങളിലേക്ക് ഇറങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു.

നേർത്ത പാളി വർണലേഖനം: മറ്റൊരു തരത്തിലുള്ള അധിശോഷണ വർണലേഖനമായ ഇതിൽ ഒരു ഗ്ലാസ് പ്ലേറ്റിൽ നേർത്ത പാളിയായി ലേപനം ചെയ്ത അധിശോഷകത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നു. ഒരു അധിശോഷകത്തിന്റെ (സെല്ലുലോസ്, സിലിക്കാജെൽ അല്ലെങ്കിൽ അലുമിന) ഒരു നേർത്ത പാളി അനുയോജ്യ വലിപ്പത്തിലുള്ള ഒരു ഗ്ലാസ് പ്ലേറ്റിൽ പൂശിയെടുക്കുന്നു. ഈ പ്ലേറ്റിനെ നേർത്ത പാളി വർണലേഖന പ്ലേറ്റ് അഥവാ ക്രോമോ പ്ലാറ്റ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഒരഗ്രത്ത് മുകളിലായി വേർതിരിക്കേണ്ട മിശ്രിത ലായനിയുടെ ഒരു ചെറിയ അടയാളമിടുന്നു. ഈ ഗ്ലാസ് പ്ലേറ്റിനെ എലന്റ് അടങ്ങിയ ഒരു അടച്ച ജാറിൽ വയ്ക്കുന്നു. പ്ലേറ്റിലൂടെ എലന്റ് മുകളിലേയ്ക്ക് ഉയരുമ്പോൾ അതിനോടൊപ്പം മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളും മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും അവയുടെ അധിശോഷണ നിരക്കിനനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത അകലങ്ങളിലായി അധിശോഷണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ അവ വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. മിശ്രിതത്തിലെ ഓരോ ഘടകത്തിന്റെയും ആപേക്ഷിക അധിശോഷണം മന്ദീകരണ ഘടകം അഥവാ R_f മൂല്യം ഉപയോഗിച്ചാണ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്.

$$R_f = \frac{\text{പദാർത്ഥം അടിസ്ഥാന രേഖയിൽ നിന്നും ചലിച്ച ദൂരം (x)}}{\text{ലായകം അടിസ്ഥാന രേഖയിൽ നിന്നും ചലിച്ച ദൂരം (y)}}$$

നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങളുടെ അടയാളങ്ങളെ TLC പ്ലേറ്റിൽ വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയും. എന്നാൽ നിറമില്ലാത്ത സംയുക്തങ്ങളുടെ അടയാളങ്ങൾ UV രശ്മികൾ ഉപയോഗിച്ച് അല്ലെങ്കിൽ അയോഡിൻ പരലുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള മറ്റൊരു രീതി അല്ലെങ്കിൽ അനുയോജ്യമായ അഭികർമ്മകം ഉപയോഗിച്ച് കാണാൻ കഴിയും

വിഭാജന വർണലേഖനം: ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ ചലന പ്രവാസ്ഥയ്ക്കും നിശ്ചല പ്രവാസ്ഥയ്ക്കുമിടയിലായി നിരന്തര അവകലന വിഭജനത്തിലൂടെ വേർതിരിക്കുന്നതിനെ ആധാരമാക്കിയുള്ളതാണ് വിഭജന വർണലേഖനം. പേപ്പർ വർണലേഖനം ഒരുതരം വിഭജന വർണലേഖനമാണ്. ഇതിൽ ക്രോമറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രത്യേക നിലവാരത്തിലുള്ള പേപ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത്തരം പേപ്പറിൽ അകപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ജലം നിശ്ചല പ്രാവസ്ഥയായി വർത്തിക്കുന്നു.

വേർതിരിക്കേണ്ട മിശ്രിത ലായനി കൊണ്ട് അടയാളം ചെയ്ത ഒരു ക്രോമറ്റോഗ്രാഫി പേപ്പർ അനുയോജ്യമായ ഒരു ലായകത്തിൽ അഥവാ ലായക മിശ്രിതത്തിൽ താഴ്ത്തി വയ്ക്കുന്നു. ഈ ലായകം ചലന പ്രാവസ്ഥയായി വർത്തിക്കുന്നു. കേശിക ഉയർച്ചയിലൂടെ ഈ ലായകം പേപ്പറിന്റെ മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്നു. രണ്ടു പ്രാവസ്ഥകളിലേയും വ്യത്യസ്ത വിഭജന നിരക്കിനനുസരിച്ച് മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ പേപ്പർ വെവ്വേറെയായി വിന്യസിക്കുന്നു. അങ്ങനെ രൂപപ്പെടുന്ന പേപ്പർ കഷണത്തെ ക്രോമറ്റോഗ്രാം എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൽ ആദ്യ അടയാളത്തിന്റെ സ്ഥാനത്തുനിന്നും വ്യത്യസ്ത ഉയരങ്ങളിൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ട നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങളുടെ അടയാളങ്ങൾ ദൃശ്യമാകും. വേർതിരിക്കപ്പെട്ട വർണരഹിത സംയുക്തങ്ങളുടെ അടയാളങ്ങളെ നേർത്ത പാളിവർണലേഖനത്തിൽ വിവരിച്ചതുപോലെ അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികൾ ഉപയോഗിച്ചോ ഉചിതമായ അഭികർമകം പൂശിയോ നിരീക്ഷിക്കാം.

വിലയിരുത്തൽ

I. മികച്ച ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

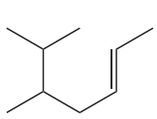
1. ഒരേ ഒരു π ബന്ധനമുള്ള തന്മാത്ര തിരഞ്ഞെടുക.
   a) $CH_3 - CH = CH - CH_3$
   b) $CH_3 - CH = CH - CHO$
   c) $CH_3 - CH = CH - COOH$
   d) ഇവയെല്ലാം

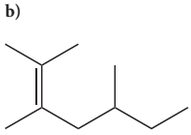
2. $\overset{7}{C}H_3 - \overset{6}{C}H_2 - \overset{5}{C}H = \overset{4}{C}H - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C} \equiv \overset{1}{C}H$
   എന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണിൽ കാർബൺ 1,2,3,4, 7 എന്നിവയുടെ സങ്കരണ അവസ്ഥ ഇനിപ്പറയുന്ന ശ്രേണിയിലാണ്..
   a) sp, sp, sp^3, sp^2, sp^3
   b) $sp^2, sp, sp^3, sp^2, sp^3$
   c) sp, sp, sp^2, sp, sp^3
   d) ഇവയൊന്നുമല്ല

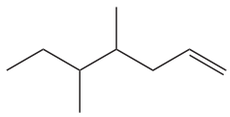
3. ആൽക്കാഡൈയീന്റെ പൊതുവായ സൂത്രമാണ്
   a) C_nH_{2n} b) C_nH_{2n-1}
   c) C_nH_{2n-2} d) C_nH_{n-2}

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 153 2/15/2023 3:59:21 PM

4. IUPAC നാമം 5,6 - ഡൈമെഥിൽഹെപ്റ്റ് - 2 - ഈൻ ഉള്ള സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനയാണ്.

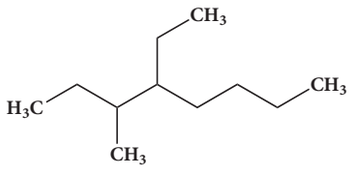
a) 

b) 

c) 

d) ഇവയൊന്നുമല്ല

5. എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം



a) 2,3 - ഡൈമെഥിൽഹെപ്റ്റേൻ

b) 3- മെഥിൽ -4- എഥിൽ ഒക്റ്റേൻ

c) 5-എഥിൽ -6-മെഥിൽ ഒക്റ്റേൻ

d) 4-എഥിൽ -3 - മെഥിൽ ഒക്റ്റേൻ.

6. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് യഥാർത്ഥ പേരിന് അനുയോജ്യമല്ലാത്തത്?

a) 3 – മെഥിൽ –3–ഹെക്സനോൺ

b) 4–മെഥിൽ –3– ഹെക്സനോൺ

c) 3– മെഥിൽ –3– ഹെക്സനോൽ

d) 2– മെഥിൽ ചാക്രിക ഹെക്സനോൺ.

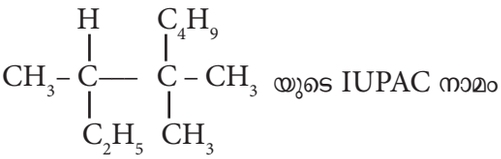
7. $CH_3–CH= CH – C \equiv CH$ എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം

a) പെന്റ് - 4 - ഈൻ-2-ഈൻ

b) പെന്റ് -3-ഈൻ-l-ഐൻ

c) പെന്റ് – 2– ഈൻ – 4 – ഐൻ

d) പെന്റ് – 1 – ഐൻ –3 –ഈൻ

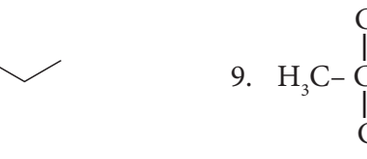
8.  യുടെ IUPAC നാമം

a) 3,4,4 – ട്രൈ മെഥിൽ ഹെപ്റ്റേൻ

b) 2 – എഥിൽ –3, 3– ഡൈമെഥിൽ ഹെപ്റ്റേൻ

c) 3, 4,4 – ട്രൈമെഥിൽ ഒക്റ്റേൻ

d) 2 – ബ്യൂട്ടൈൽ -2 –മെഥിൽ – 3 – എഥിൽ ബ്യൂട്ടേൻ.

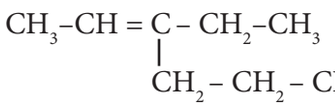
9.  ന്റെ IUPAC നാമം

a) 2,4,4 – ട്രൈമെഥിൽ പെന്റ് -2-ഈൻ

b) 2,4,4 – ട്രൈമെഥിൽ പെന്റ് -3-ഈൻ

c) 2,2,4 – ട്രൈമെഥിൽ പെന്റ് -3-ഈൻ

d) 2,2,4 – ട്രൈമെഥിൽ പെന്റ് -2-ഈൻ

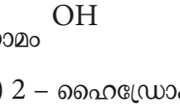
10.  സംയുക്തത്തിൽ IUPAC നാമം

a) 3 – എഥിൽ -2– ഹെക്സീൻ

b) 3 – പ്രോപൈൽ -3– ഹെക്സീൻ

c) 4 – എഥിൽ – 4 – ഹെക്സീൻ

d) 3 – പ്രോപൈൽ -2-ഹെക്സീൻ

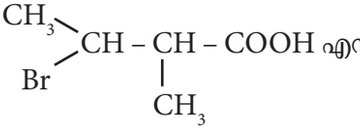
11.  സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം

a) 2 – ഹൈഡ്രോക്സി പ്രോപ്യോണിക്കമ്ലം

b) 2 – ഹൈഡ്രോക്സി പ്രോപനോയിക്കമ്ലം

c) പ്രോപേൻ – 2– ഓൾ –1 – ഓയിക്കമ്ലം

d) 1 – കാർബോക്സി എഥനോൾ

12.  എന്നതിന്റെ IUPAC നാമം

a) 2 – ബ്രോമോ -3 – മെഥിൽ ബ്യൂട്ടനോയിക്കമ്ലം

b) 2 - മെഥിൻ - 3- ബ്രോമോബ്യൂട്ടനോയിക്കമ്ലം

c) 3 - ബ്രോമോ - 2 - മെഥിൽ ബ്യൂട്ടനോയിക്കമ്ലം

d) 3 - ബ്രോമോ - 2, 3 - ഡൈമെഥിൽ പ്രോപനോയിക്കമ്ലം.

13. ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിലെ ഐസോബ്യൂട്ടൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഘടനയാണ്

a) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2–$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 154 2/15/2023 3:59:22 PM

b) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}$

c) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle }{\underset{|}{CH}}} - CH_2 -$

d) $CH_3 - \underset{|}{CH} - CH_2 - CH_3$

14. 1, 2 – ഡൈഹൈഡ്രോക്സി ചാക്രിക പെന്റേനിലുള്ള സ്റ്റീരിയോ ഐസോമറുകളുടെ എണ്ണം

a) 1 b)2 c) 3 d) 4

15. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ പ്രകാശസക്രിയത ആയത്?
a) 3 – ക്ലോറോപെന്റേൻ
b) 2 ക്ലോറോ പ്രൊപ്പേൻ
c) മെസോ-ടാർടാറിക്കമ്ലം
d) ഗ്ലൂക്കോസ്

16. എഥനോളിന്റെ ഐസോമറാണ്

a) അസിറ്റാൾഡിഹൈഡ് b) ഡൈമെഥിൽ ഈഥർ
c) അസിറ്റോൺ d) മെഥിൽ കാർബിനോൾ

17. C_3H_6O എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രത്തിന് സാധ്യമായ ചാക്രിക, അചാക്രിക ഐസോമറുകളുടെ എണ്ണം?

a) 4 b) 5 c) 9 d) 10

18. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നത്?

a) ഐഥിലീൻ b) പ്രോപേൻ
c) എഥനോൾ d) CH_2Cl_2

19. $\overset{\ominus}{CH_2}-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_3$, $CH_2 = C - \underset{\underset{O}{|}}{\overset{\ominus}{CH_3}}$ എന്നിവ

a) അനുരണന ഘടന b) ടാറ്റോമറുകൾ
c) പ്രകാശ ഐസോമറുകൾ d) സംരൂപങ്ങൾ.

20. ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിലെ നൈട്രജൻ കണ്ടെത്തൽ ലസ്സെയ്നിന്റെ പരിശോധനയിലൂടെയാണ് നടത്തുന്നത്. രൂപം കൊണ്ട നീല നിറത്തിനു കാരണം.

a) $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$
b) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
c) $Fe_4[Fe(CN)_6]_2$
d) $Fe_3[Fe(CN)_6]_3$

21. നൈട്രജൻ കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ലസ്സെയ്നിന്റെ പരിശോധന പരാജയപ്പെട്ടത് ഏത് സംയുക്തത്തിനാണ്?

a) $H_2N - CO - NH.NH_2.HCl$
b) $NH_2 - NH_2.HCl$
c) $C_6H_5 - NH - NH_2.HCl$
d) $C_6H_5CONH_2$

22. ലസ്സെയ്നിന്റെ പരിശോധന പ്രത്യേകം നടത്തുമ്പോൾ യഥാക്രമം നീല നിറം/അവക്ഷിപ്തം, വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം നൽകുന്ന ജോഡീസംയുക്തങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിക്കുക.

a) NH_2NH_2HCl, $ClCH_2–CHO$
b) NH_2CSNH_2 , $CH_3 – CH_2Cl$
c) NH_2CH_2COOH , NH_2CONH_2
d) $C_6H_5NH_2$, $ClCH_2 – CHO$.

23. സോഡിയം നൈട്രോപ്രൂസൈഡ് സൾഫൈഡ് അയോണുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് പർപ്പിൾ നിറമുണ്ടാകാൻ കാരണം?

a) $[Fe(CN)_5NO]^{3-}$
b) $[Fe(NO)_5CN]^{+}$
c) $[Fe(CN)_5NOS]^{4-}$
d) $[Fe(CN)_5NOS]^{3-}$

24. 0.15 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു കാർബണിക സംയുക്തം കാരിയസ് രീതിയിൽ 0.12 ഗ്രാം സിലവർ ബ്രോമൈഡ് നൽകി സംയുക്തത്തിലെ ബ്രോമിന്റെ ശതമാനം

a) 46% b) 34%
c) 3.4% d) 4.6%

25. ജെൽഡാൽ രീതി അനുസരിച്ച് ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ 0.5 ഗ്രാം സാമ്പിൾ നിർണ്ണയിച്ചു. പുറത്തു വന്ന അമോണിയ 50മി.ലി 0.5M H_2SO_4 നാൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു. അമോണിയയെ നിർവ്വീര്യമാക്കിയ ശേഷം ശേഷിക്കുന്ന ആസിഡ് 50മി.ലി NaOH ന്റെ 80 മി.ലി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാർബണികസംയുക്തത്തിലെ നൈട്രജന്റെ ശതമാനം.

a) 14%
b) 28%
c) 42%
d) 56%

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 155 2/15/2023 3:59:22 PM

26. ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിലെ ഫോസ്ഫറസ് - ആയി കണക്കാക്കുന്നു.

a) $Mg_2P_2O_7$ b) $Mg_3(PO_4)_2$

c) H_3PO_4 d) P_2O_5

27. ഓർതോ, പാരാ-നൈട്രോഫിനോൾ എന്നിവ വേർതിരിക്കുന്നത്

a) അസിയോട്രോപിക് സ്വേദനം

b) വിനാശകരമായ സ്വേദനം

c) നീരാവി സ്വേദനം

d) വേർതിരിക്കാനാവില്ല

28. ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ പരിശുദ്ധി നിർണ്ണയിക്കുന്നത്

a) വർണലേഖനം

b) പരലീകരണം

c) ഉരുകൽ അല്ലെങ്കിൽ തിളനില

d) (a), (c) ഇവരണ്ടും

29. തിളനിലയിൽ വിഘടിക്കുന്ന ദ്രാവകത്തെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന രീതി

a) അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ സ്വേദനം

b) ന്യൂനക മർദ്ദ സ്വേദനം

c) ആംശിക സ്വേദനം

d) നീരാവി സ്വേദനം.

30. പ്രസ്താവന: $CH_3 - \underset{\displaystyle COOC_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{C}} = CH - COOH$ എന്നത്

3- കാർബ് ഈഥോക്സി -2- ബ്യൂട്ടീനോയിക്കമ്ലം.

കാരണം: പ്രധാന ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സംഖ്യയും ദ്വിബന്ധനം (അല്ലെങ്കിൽ) ട്രിപ്പിൾ ബന്ധനവും ലഭിക്കുന്നു.

(a) പ്രസ്താവനയുംകാരണവുംശരിയാണ്.കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്.

(b) പ്രസ്താവനയുംകാരണവുംശരിയാണ്.കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

(c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ്. എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്.

(d) പ്രസ്താവന, കാരണം ഇവ രണ്ടും തെറ്റാണ്.

II. ഇനിപ്പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഹ്രസ്വമായ ഉത്തരം എഴുതുക.

31. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ നൽകുക.?

32. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയുടെ വർണീകരണം വിവരിക്കുക.

33. ഹോമോലോഗസ് ശ്രേണിയെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക.

34. ഒരു ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്? ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് തിരിച്ചറിയുക.

(a) അസിറ്റാൾ ഡിഹൈഡ് (b) ഓക്സോലിക്കമ്ലം

(c) ഡൈമെഥിൽ ഈഥൻ (d) മെഥിലമിൻ

35. ഇനിപ്പറയുന്ന കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗങ്ങളുടെ പൊതുവായ സൂത്രം നൽകുക.

(a) അലിഫാറ്റിക് മോണോഹൈഡ്രിക് ആൽക്കഹോൾ

(b) അലിഫാറ്റിക് കീറ്റോണുകൾ

(c) അലിഫാറ്റിക് അമീനുകൾ

36. നൈട്രോ ആൽക്കേനുകളുടെ ഹോമോലോഗസ് ശ്രേണിയിലെ ആദ്യത്തെ ആറ് അംഗങ്ങളുടെ തന്മാത്രാ സൂത്രം എഴുതുക.

37. കാർബോണിക്സിലിക്കമ്ലങ്ങളുടെഹോമോലോഗസ് ശ്രേണിയിലെ ആദ്യത്തെ നാല് അംഗങ്ങളുടെ തന്മാത്രാ സൂത്രവും സാധ്യമായ ഘടനാപരമായ സൂത്രവും എഴുതുക.

38. ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമം നൽകുക

(i) $(CH_3)_2CH-CH_2-CH(CH_3)-CH(CH_3)_2$

(ii) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-\underset{\displaystyle Br}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$

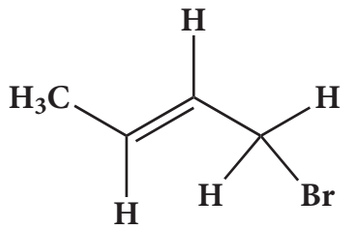
(iii) CH_3-O-CH_3

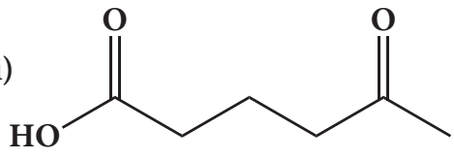
(iv) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CHO$

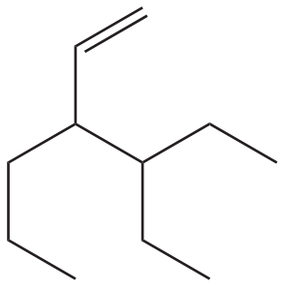
(v) $CH_2 = CH-CH=CH_2$

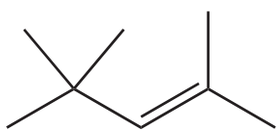
(vi) $CH_3-C\equiv C-\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_3$

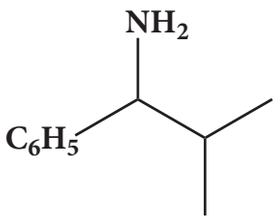
11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 156 2/15/2023 3:59:22 PM

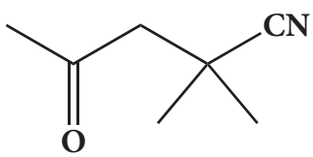
(vii) 

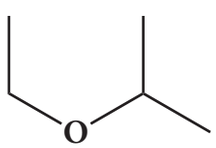
(viii) 

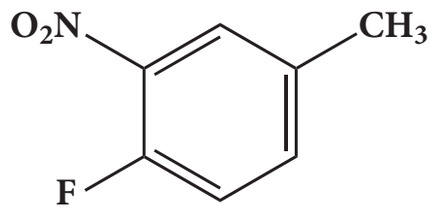
(ix) 

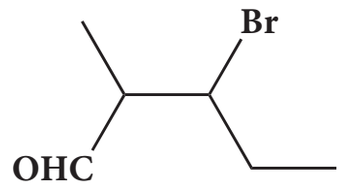
(x) 

(xi) 

(xii) 

(xiii) 

(xiv) 

(xv) 

39) ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഘടന നൽകുക.

(i) 3- എഥിൽ - 2 മെഥിൽ -1-പെന്റീൻ

(ii) 1,3,5- ട്രൈ മെഥിൻ ചാക്രികഹെക്സ് - 1 -ഈൻ

(iii) ടെർഷ്യറിബ്യൂട്ടൈൽ അയോഡൈഡ്

(iv) 3 - ക്ലോറോബ്യൂട്ടനാൾ

(v) 3 - ക്ലോറോബ്യൂട്ടനോൾ

(vi) 2 - ക്ലോറോ - 2- മെഥിൽ പ്രോപേൻ

(vii) 2,2-ഡൈമെഥിൽ-1-ക്ലോറോപ്രോപേൻ

(viii) 3 - മെഥിൽ ബ്യൂട്ട് -1- ഈൻ

(ix) ബ്യൂട്ടേൻ - 2, 2 - ഡൈയോൾ

(x) ഒക്ടേൻ - 1,3- ഡൈയീൻ

(xi) 1,3- ഡൈമെഥിൽ ചാക്രിക ഹെക്സേൻ

(xii) 3-ക്ലോറോബ്യൂട്ട് - 1 - ഈൻ

(xiii) 3 - മെഥിൽ ബ്യൂട്ടേൻ - 2 - ഓൾ

(xiv) അസിറ്റാൾഡിഹൈഡ്

40) ലസ്സെയ്ൻ രീതിയിൽ ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ കണ്ടെത്തുന്നതിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന പതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 157 2/15/2023 3:59:23 PM

41) കാരിയസ് രിതിയിൽ ഒരു കാർബണിക സംയുക്ത ത്തിലുള്ള ഹാലോജന്റെ നിർണ്ണയത്തിൽ (എസ്റ്റി മേഷൻ) ഉൾപ്പെടുന്ന തത്വം നൽകുക.

42) തത്വങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു ഹ്രസ്വ വിവരണം നൽകുക.

i) ആംശിക സ്വേദനം

ii) സ്തംഭ വർണലേഖനം

43) പേപ്പർ വർണലേഖനം വിശദീകരിക്കുക

44) കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ വിവിധതരം കോൺസ്റ്റിറ്റ്യൂഷണൽ ഐസോമെറിസം (ഘടന ഐസോമെറിസം) വിശദീകരിക്കുക

45) അനുയോജ്യമായ ഉദാഹരണത്തിലൂടെ പ്രകാശ ഐസോമെറിസം വിവരിക്കുക.

46) 2- ബ്യൂട്ടീൻ ഒരു ഉദാഹരണമായി പരിഗണിച്ച് ആൽ ക്കീനിലെ ജ്യാമിതീയ സമാവയവത സംക്ഷിപ്ത മായി വിവരിക്കുക.

47) 0.30 ഗ്രാം പദാർത്ഥം 0.88 ഗ്രാം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും 0.54 ഗ്രാം ജലവും നൽകുന്നു. അതിലുള്ള കാർബണിന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

48) ജെൽഡാൽ രീതിയിൽ 0.20 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തത്തിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്ന നൈട്ര ജൻ 15മി.ലി സൾഫ്യൂറിക്കമ്ല ലായനിയെ നിർവീര്യ മാക്കുന്നു. നൈട്രജന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

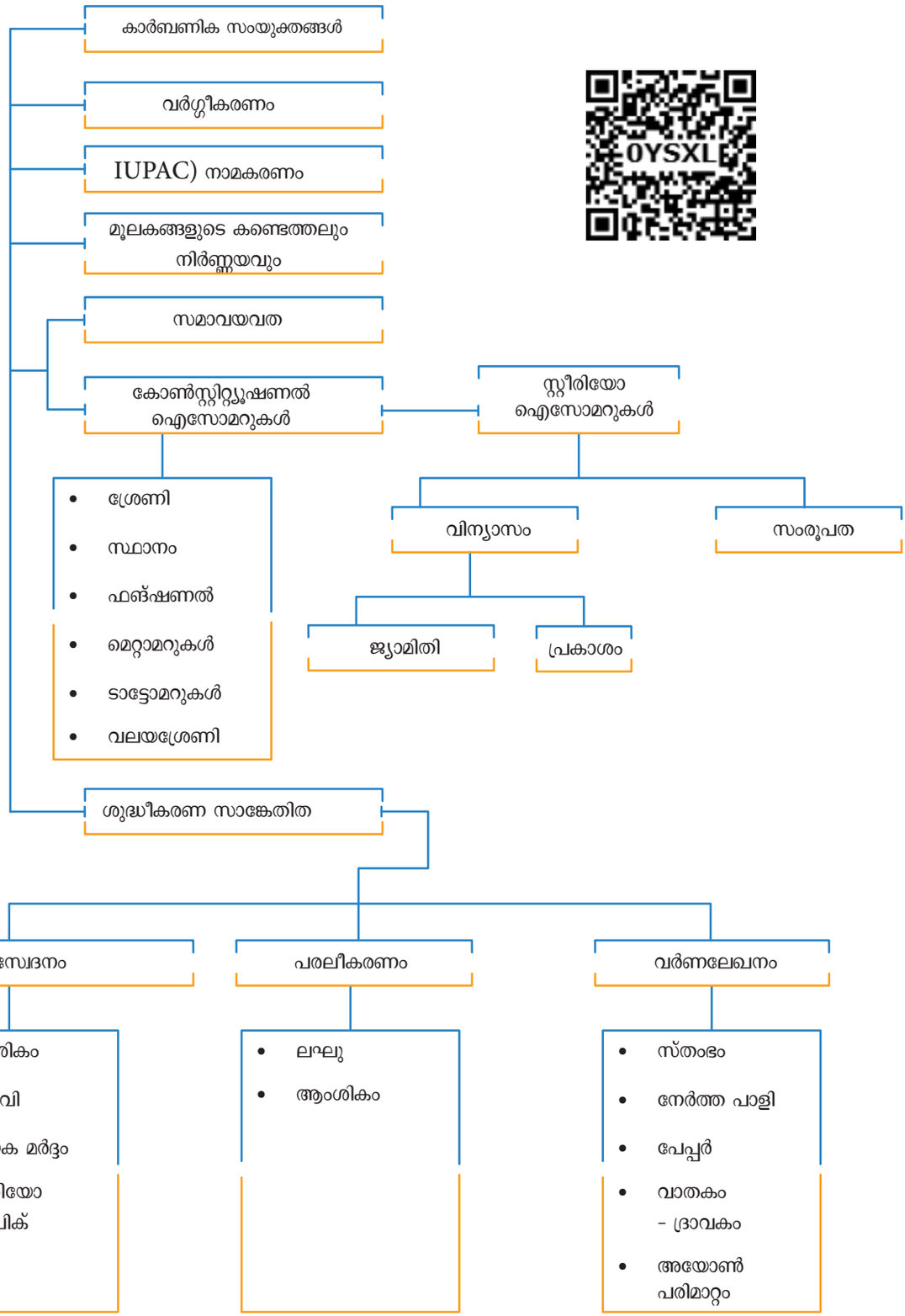
49) 0.32 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തത്തോട് പുക യുന്ന നൈട്രിക്കമ്ലം, ബേരിയം നൈട്രേറ്റ് പരലു കൾ എന്നിവ ചേർത്ത് ഒരു അടച്ച കുഴലിൽ ചൂടാ ക്കുമ്പോൾ 0.466 ഗ്രാം ബേരിയം സൾഫേറ്റിനെ നൽകുന്നു. സംയുക്തത്തിലുള്ള സൾഫറിന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

50) കാരിയസ് രീതിയിൽ **0.24** ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം **0.287** ഗ്രാം സിൽവർ ക്ലോറൈഡിനെ നൽകുന്നു. സംയുക്തത്തിലുള്ള ക്ലോറിന്റെ ശത മാനം കണക്കാക്കുക.

51) ഡ്യൂമാസ് രീതിയിൽ നൈട്രജൻ നിർണ്ണയിക്കു മ്പോൾ 0.35 ഗ്രാം കാർബണിക സംയുക്തം 1500 സി യിലും 760 മി.മീ മർദ്ദത്തിലും 20.7 മി.ലി നൈ ട്രജനെ നൽകുന്നു. സംയുക്തത്തിലുള്ള നൈ ട്രജന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 158 2/15/2023 3:59:23 PM

ആശയചിത്രം



11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 159 2/15/2023 3:59:23 PM



ഐ.സി.ടി കോർണർ

പേപ്പർ വർണലേഖനം

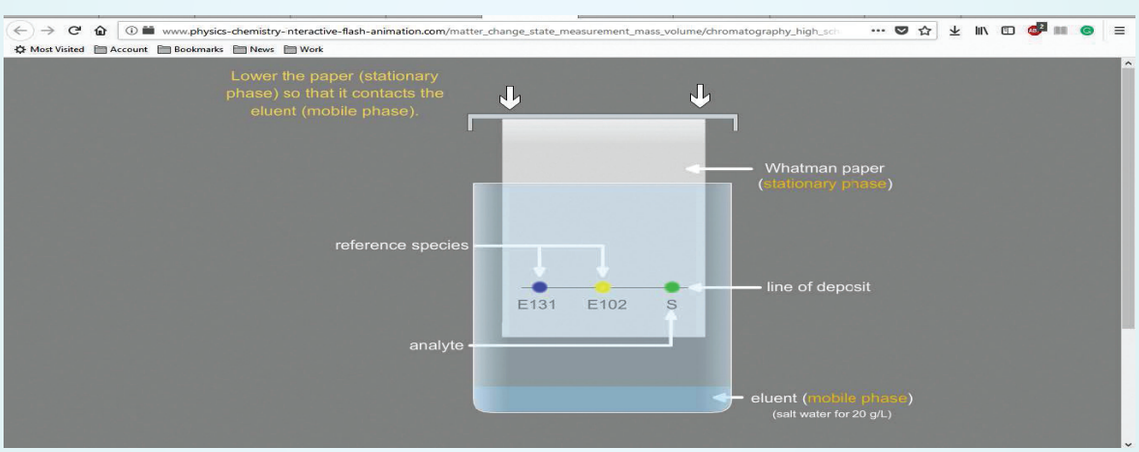
ഈ ടൂൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിലൂടെ E102, E131 എന്നീ കളറിംഗ് ഏജന്റുകളുടെ സാന്നിധ്യം തിരിച്ചറിയാൻ പേപ്പർ വർണലേഖനം ഉപയോഗിക്കാൻ നിങ്ങൾ പഠിക്കും.

http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/matter_change_state_measurement_mass_volume/chromatography_high_school.htm എന്ന URL ലേക്ക് പോകുക. അല്ലെങ്കിൽ വലത് വശത്തുള്ള QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക.

715CR

ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസർ തുറന്ന് നൽകിയിരിക്കുന്ന URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. (അല്ലെങ്കിൽ) QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക. മധ്യഭാഗത്ത് വർണലേഖനം എന്ന പദം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഒരു വെബ്പേജ് നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും. കൂടാതെ "Enter" എന്ന വാക്ക് ഉയിരിക്കും. ഇപ്പോൾ അമ്പ് അടയാളത്തിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- പരീക്ഷണാത്മക സജ്ജീകരണവും വ്യവസ്ഥകളും ചുവടെയുള്ള വർണലേഖനം എന്ന വാക്കിനെ വിശദീകരിക്കുന്നു. അതിൽ ഉള്ളവ വായിച്ച ശേഷം വീണ്ടും അമ്പടയാളത്തിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- ഇപ്പോൾ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു പേജ് കാണാൻ കഴിയും. ഇപ്പോൾ പേപ്പർ താഴ്ത്തുക. അങ്ങനെ ചുവന്ന ബോക്സ് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന പ്രദേശത്ത് ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് എല്യൂമെന്റുമായി ബന്ധപ്പെടുകയും അത് താഴേക്ക് നീക്കുകയും ചെയ്യുക. ഇപ്പോൾ പരീക്ഷണം ആരംഭിക്കുന്നു. കുറച്ച് നിമിഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഫലം കാണാൻ കഴിയും.
- സിമുലേഷന് ശേഷം നിങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽകാൻ ശ്രമിക്കാവുന്ന കുറച്ച് മൂല്യനിർണ്ണയ ചോദ്യങ്ങൾ കാണാൻ കഴിയും.



11th Chemistry Vol-2 Chapter-11 Malayalam.indd 160 2/15/2023 3:59:24 PM

യൂണിറ്റ് 12

കാർബണിക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന ആശയം




ഓട്ടോഡീൻസും കുർട്ട് ആൽഡറും സംയ്ഗ്മന ഡൈയീനും പ്രതിസ്ഥാപക ആൽക്കീനും തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ക്രിയാവിധിയെക്കുറിച്ച് പ്രധാന വിവരണങ്ങൾ നൽകി. 1960 ൽ രസതന്ത്രത്തിൽ നോബൽ സമ്മാനം ഈ കൃതിക്ക് ലഭിച്ചു. സിന്തറ്റിക് ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രിയിലെ ശക്തമായ ഉപകരണമാണ് ആൽഡർ പ്രതികരണം.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചതിനുശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും

- കാർബണിക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ആശയം മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.
- ബോണ്ടുകളുടെ ഫോമോലെറ്റിക് (സമാംശമി ഘടനം) ഹെറ്ററോ ലെറ്റിക് വിഭജനം വിവരിക്കുക
- ഫ്രീ റാഡിക്കലുകൾ ന്യൂക്ലിയോഫിലുകൾ ഇലക്ട്രോഫിലുകൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക,
- കാർബണിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ ആദേശം പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ഒഴിവാക്കൽ, സങ്കലന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ, ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം.
- ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്ഥാനത്തെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്നു.
- കോവാലന്റ് (സഹസംയോജക ബന്ധനം) ബോണ്ടിൽ ഇലക്ട്രോൺ ഫലനത്തെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുന്നു.

12.1 ആമുഖം

ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തെ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്ന തന്മാത്രകളില നിലവിലുള്ള ചില ബോണ്ടുകൾ മാറുകയും (മുറിയുകയും) പുതിയ ബോണ്ടുകൾ രൂപപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രക്രിയായി പരിഗണിക്കാം. അതായത് ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകം ഉൽപ്പന്നമായി മാറുന്നു. ഈ മാറ്റത്തിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഒരു കാർബണിക പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഇപ്രകാരം പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

സബ്സ്ട്രേറ്റ് + അഭികർമ്മകം ⟶ [ഇന്റർമീഡിയെറ്റ് സ്റ്റേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ട്രാൻസിലേഷൻ സ്റ്റേറ്റ്] ⟶ ഉൽപ്പന്നം

ഇവിടെ സബ്സ്ട്രേം രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകുന്ന കാർബണിക തന്മാത്രയാണ്. ഇവിടെ അഭികർമ്മകം എന്നത് കാർബണിക, അല്ലെങ്കിൽ അകാർബണിക അല്ലെങ്കിൽ ചൂട്, ഫോട്ടോണുകൾ മുതലായ ഏതെങ്കിലും ഏജന്റ് ആകാം.

എല്ലാ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ഒന്നോ അതിലധികമോ ലളിതമായ ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ ഘട്ടവും ഊർജ്ജ പരിമിതിയാൽ, പ്രസ്യമായ ഇന്റർമീഡിയേറ്റുകൾ അല്ലെങ്കിൽ സംക്രമണാവസ്ഥകളുടെ രൂപീകരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. രാസമാറ്റത്തെ ഒന്നിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന ലളിതമായ ഘട്ടങ്ങളെ, സബ്സ്ട്രേറ്റ് മുതൽ ഉൽപ്പന്നം വരെ, പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ക്രിയാവിധി (മെക്കാനിസം ഓഫ് റിയാക്ഷൻ) എന്നു വിളിക്കുന്നു. പതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്കിനെ ഏറ്റവും ചെറിയ മെക്കാനിസം നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 161 4/28/2022 11:38:42 AM

12.1.1 രാസപ്രവർത്തന ക്രിയാവിധിയുടെ അടിസ്താന ആശയങ്ങൾ (മെക്കാനിസം)

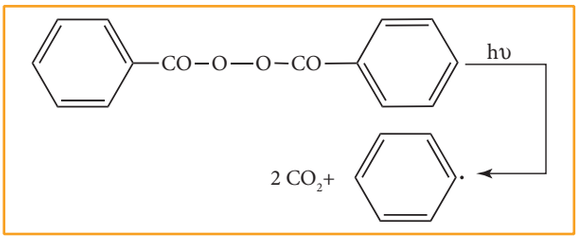
രാസമാറ്റത്തിനിടയിൽ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾ വിവരിക്കുന്ന സൈദ്ധാന്തിക പാതയാണ് മെക്കാനിസം. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഒഴുക്കിന്റെ ദിശയും പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ രൂപംകൊണ്ട ഇന്റർമീഡിയേറ്റുകളുടേയും സഹായത്തിൽ ഒരു കാർബണിക പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും. ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഒഴുക്കിന്റെ ദിശയെ വളഞ്ഞ അടയാളം വിശദികരിക്കുന്നു. ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചലനത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് ഇരട്ട തലയുള്ള അമ്പടയാളമാണ്, അത് നെഗറ്റീവ് മുതൽ ആരംഭിച്ച് ഇലക്ട്രോണുകൾ കൈമാറേണ്ട അമ്പുമായി അവസാനിക്കുന്നു.

12.1.2 സഹസംയോജക ബന്ധത്തിന്റെ വിഘടനം

എല്ലാ കാർബണിക തന്മാത്രകളും സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. അവ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരസ്പര പങ്കിടലിലൂടെ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഈ സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത രിതിയിൽ വിഘടിക്കുന്നു. അതായത് ഹോമോലിറ്റിക് ക്ലിവേജ് (സമാംശ വിഘടനം) ഹെറ്ററോലിറ്റിക് ക്ലിവേജ് (വിഷമാംശ/അസമമായ വിഘടനം) സബ്സ്ട്രേറ്റിലുള്ള ഒരു ബന്ധനത്തിന്റെ പിളർപ്പ് അഭികർമ്മകത്തിന്റെ (റീയേജന്റ്) സ്വഭാവത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

ഹോമോലിറ്റിക് ക്ലിവേജ്

ഓരോ സഹസംയോജക ഭന്ധനവും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നിലനിർത്തുന്ന തരത്തിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തെ സമമിതപരമായി പിളർക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഹോമോലിറ്റിക് ക്ലീവേജ്. പകുതി തലയുള്ള അമ്പടയാളം ഫ്രിഷ്ഹുക്ക് അമ്പടയാളം ഇതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള പിളർപ്പ് ഉയർന്ന താപനിലയിലോ സമാന ഇലക്ട്രോൺ ഋണ (ഇലക്ട്രോൺ നെഗറ്റീവിറ്റി) യുള്ള പ്രകാരം അടങ്ങിയ ധ്രുവീയ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലുള്ള സംയുക്തങ്ങളിലോ സംഭവിക്കുന്നു. അത്തരം തന്മാത്രകളിൽ ബോണ്ടുകളുടെ പിളർപ്പ്ഫ്രീറാഡിക്കലുകളായിമാറുന്നു.അവകുറച്ചു കാലംനിലനിൽക്കുന്നവയുംവളരെസജീവവുമാണ്. ഹോമോലെറ്റിക് പിളർപ്പിന്റെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന റീയേജിനെ അഭികർമ്മകം) ഫ്രീറാഡിക്കൽ ഇൻഷിയേറ്റർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് പോളിമറൈസേഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അസോബിസിസോബ്യൂട്ടിറോനൈട്രൈൽ (AIBN) ബെൽസോയിൽ പെറോക്സൈഡ് പോലുള്ള പെറോക് സൈഡുകൾ എന്നിവ ഫ്രീറാഡിക്കൽ ഇൻഷിയേറ്റുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ജോഡിയാകാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള ഒരു ഫ്രീറാഡിക്കൽ നിഷ്പക്ഷവും, അസ്ഥിരവുമാണെന്നതിനാൽ, സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നതിന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺനേടാനുള്ളപ്രവണതഇതിനുണ്ട്.കാർബണിക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കാർബൺ കാർബൺ C-C ബന്ധനങ്ങളുടെ ഹോമോലെറ്റിക് വിഭജനം ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇത് ആൽക്കൈൻ ഫ്രീറാഡിക്കലുകളായി മാറുന്നു, ആൽക്കൈൻ ഫ്രീ റാഡിക്കലുകളുടെ സ്ഥിരത ഇനിപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിലാണ്.

$$^{\bullet}C(CH_3)_3 > {}^{\bullet}CH(CH_3)_2 > {}^{\bullet}CH_2CH_3 > {}^{\bullet}CH_3$$

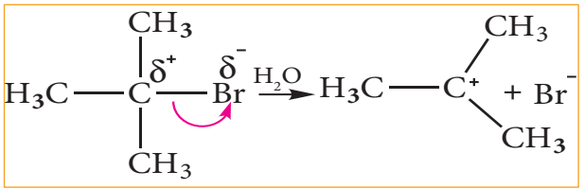
ഷെറ്ററോലിറ്റിക് ക്ലീവേജ്

ഒരു സഹസംയോജക ബന്ധനം അസമമായി വിഭജിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഹെറ്ററോലെറ്റിക് ക്ലീവേജ്. അതായത് ബന്ധനത്തിലെ ആറ്റങ്ങളിൽ ഒന്ന് ബന്ധന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ നിലനിർത്തുന്നു. ഇത് കാറ്റയോണിനേയും ആനയോണിന്റേയും രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ബന്ധനത്തിലെ രണ്ട് ആറ്റങ്ങളിൽ കൂടിയ ഇലക്ട്രോൺ നെഗറ്റീവ് ആറ്റം ആനയോണായും മറ്റേത് കാറ്റയണായും മാറുന്നു. ക്ലിവേജിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വളഞ്ഞ അമ്പടയാളം കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

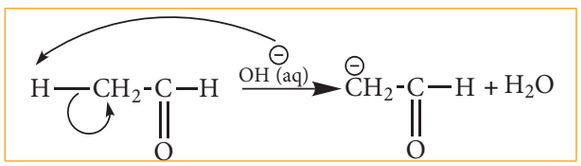
ഉദാഹരണത്തിന്, ടെർട്ട് – ബ്യൂട്ടൈൽ ബ്രോമൈഡിൽ കാർബണിനേക്കാൾ ബ്രോമിൻ കൂടുതൽ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 162 4/28/2022 11:38:42 AM

ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആയതിനാൽ C-Br ബന്ധനം കൂടുതൽ ധ്രുവീയമാണ് C-Br ബന്ധനത്തിന്റെ ബോണ്ടിംഗ് ഇൽഖെംട്രോണുകൾ കാർബണിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ബ്രോമിനെ ആകർഷിക്കുന്നു. അതിനാൽ, ജലവിശ്ലേഷണ സമയത്ത് C-Br ഹെറ്ററോലെറ്റിക് വിഭജനത്തിന് വിധേയമായി ഒരു ടെർട്ട - ബ്യൂട്ടൈൽ കാറ്റയോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

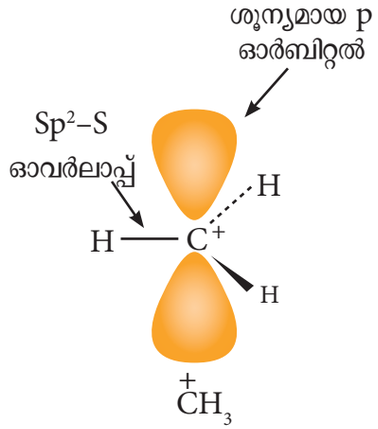


ആൽഡിഹൈഡുകളുടേയോ, കീറ്റോണുകളുടെയൊ ഒരു കാർബൺ - ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനത്തിലെ വിഘടനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. കാർബൺ, ഹൈഡ്രജനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ് ആണെന്നും അഥീൻഅൽ C-H ബന്ധനം ഹെറ്ററോലെറ്റിക് വിഘടനം കാർബൺ ആനയോണിന്റെ ഉഫാൽക്കരണത്തിന് കാരണമാകുമെന്നും (കാർബൺ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് വഹിക്കുന്നു) കണക്കാക്കാം. ഉദാഹരണത്തിന് ആൽഡോൾ കണ്ടൻസേഷനിൽ OH^- അയോൺ ആൽഡിഹൈഡിൽ നിന്നും ഒരു ഹൈഡ്രജൻ സ്വീകരിക്കുന്നു, ഇത് ചുവടെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന കാർബോ ആനയോൺ രൂപപ്പെടുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.



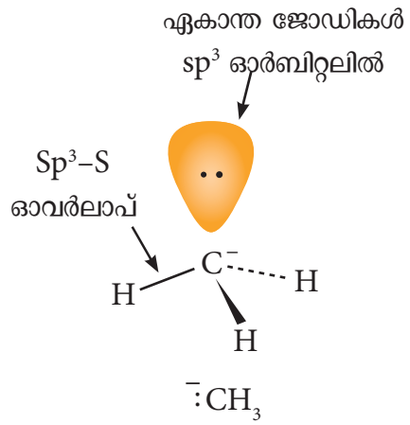
കാർബോ കാറ്റയോണിലെ കാർബണിന്റെ ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ:

കാർബോ കാറ്റയോണിൽ, കാർബൺ വഹിക്കുന്ന പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് sp^2 സങ്കരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഇതിന് പ്ലാനർ ഘടനയുണ്ട്. അത്തരമൊരു കാർബോ കാറ്റയോൺ ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ഇനത്തിന്റെ (ന്യൂക്ലിയോഫിലുകൾ) കൈയ്യേറ്റം ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ കാർബോ കാറ്റയോണിന്റെ ഇരുവശത്തും നടക്കുന്നു.

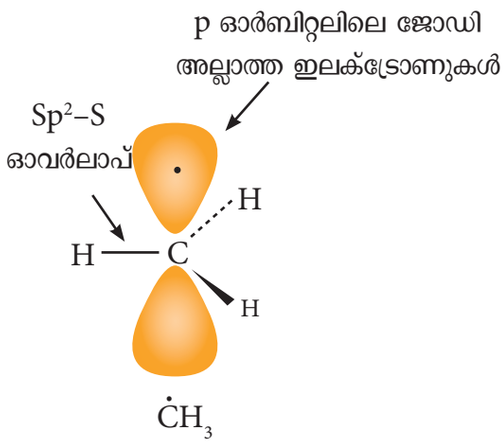


ചിത്രം **12.1(a)** കാർബോ കാറ്റയോണിന്റെ ആകൃതി

കാർബോ കാറ്റയോണുകൾ സാധാരണയായി പരിമിതാകൃതിയിലണ്. ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ (ലോൺ പെയർ ഇലക്ട്രോൺസ്) sp^3 ഹൈബ്രിഡൈസസ് ഓർബിറ്റലിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഒരു ആർകൈയിൻ ഫ്രീ റാഡിക്കൽ ഒന്നുകിൽ പിരമിഡാകാം അല്ലെങ്കിൽ പ്ലാനർ.



ചിത്രം **12.1(b)** കാർബോ അയോണിന്റെ ആകൃതി



ചിത്രം **12.1(c)** കാർബൺ റാഡിക്കലിന്റെ ആകൃതി

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 163 4/28/2022 11:38:44 AM

ആൽകൈൻ കാർബോ കാറ്റയോണിന്റെയും കാർബോ ആനയോണിന്റെയും ആപേക്ഷിക സ്ഥിരത ചുവടെ കൊടുക്കുന്നു.

ആപേക്ഷിക സ്ഥിരത, കാർബോ കാറ്റയോൺസ്.

$$^{+}C(CH_3)_3 > {}^{+}CH(CH_3)_2 > {}^{+}CH_2CH_3 > {}^{+}CH_3$$

ആപേക്ഷിക സ്ഥിരത, കാർബോ ആനയോൺ

$$^{-}C(CH_3)_3 < {}^{-}CH(CH_3)_2 < {}^{-}CH_2CH_3 < {}^{-}CH_3$$

ഹോമോലെറ്റിക് വിഘടനം നടത്താൻ ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം ഹെറ്ററോലെറ്റിക് വിഘടനത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണ്.

12.1.3 ന്യൂക്ലിയോഫിലുകളും ഇലക്ട്രോഫിലുകളും

ഇലക്ട്രോ പോസിറ്റീവ് കേന്ദ്രവുമായി ഉയർന്ന അടുപ്പം പുലർത്തുന്ന അഭികർമ്മകങ്ങളാണ് ന്യൂക്ലിയോഫിലുകൾ. അവയുടെ ഒരു ആറ്റത്തിന് പങ്കിടാത്ത ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്, അതിനാൽ അവ ഇലക്ട്രോ പോസിറ്റീവ് കേന്ദ്രങ്ങൾ നേടാൻ ശ്രമിക്കുകയും അവിടെ സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുകയും, ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കിടുകയും, ഒപ്പം സ്ഥിരത കൈവരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവ സാധാരണയായി നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ആയ അയോണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോൺ സമ്പന്നമായ ന്യൂട്രൽ തന്മാത്രകളാണ്. (ഒന്നോ അതിലധികമോ ഏക ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു). എല്ലാ ലൂയിസ് ബോണ്ടുകളും ന്യൂക്ലിയോഫിലുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

തരങ്ങൾ	ഉദാഹരണങ്ങൾ	ഇലക്ട്രോൺ റിച്ച് സൈറ്റ്
ഉദാസീന തന്മാത്രകളിലെ പങ്കിടാത്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ	അമോണിയ (NH_3) അമീനുകൾ (RNH_2)	N:
	ജലം (H_2O), ആൽക്കഹോൾ (ROH) ഈഥർ (R-O-R)	:O:
	ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് (H_2S) തീയോൾസ് (RSH)	:S:
നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ന്യൂക്ലിയോഫിലുകൾ	ക്ലോറൈഡുകൾ (Cl^-), ബ്രോമൈഡുകൾ (Br^-) അയോഡൈഡ്സ് (I^-)	X^-
	ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (HO^-), ആൽക്കോക്സൈഡ് (RO^-) കാർബോക്സ്ലേറ്റ് അയോൺ ($RCOO^-$)	O^-
	സയനൈഡ് (CN^-)	N^-

നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജിലേയ്ക്കോ ഇലക്ട്രോൺ സമ്പന്നമായ കേന്ദ്രത്തിലേയ്ക്കോ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അഭികർമ്മകങ്ങളാണ് ഇലക്ട്രോഫിലുകൾ, അവ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകളോ ഇലക്ട്രോൺ കുറവുള്ള തന്മാത്രകളോ ആണ്. എല്ലാ ലൂയിസ് അമ്ലങ്ങളും ഇലക്ട്രോഫിലുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. $SnCl_4$ പോലുള്ള ന്യൂട്രൽ തന്മാത്രകൾക്കും ഒരു ഇലക്ട്രോഫിലായി പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയും. കാരണം അതിൽ ഒഴിഞ്ഞ ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ട്. അതിന് മറ്റുള്ളവയിൽ നിന്നുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയും.

തരങ്ങൾ	ഉദാഹരണങ്ങൾ	ഇലക്ട്രോൺ ഡെഫിഷ്യന്റ് എന്റിറ്റി
(ന്യൂട്രൽ ഇലക്ട്രോഫിൽ) ഇലക്ട്രോ സ്നേഹി	കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2), ഡൈക്ലോറോകാർബീൻ ($:CCl_2$)	C
	അലൂമിനിയം ക്ലോറൈഡ് ($AlCl_3$), സോറോൺ ട്രൈഫ്ളൂറൈഡ്(BF_3) ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് ($FeCl_3$)	ലോഹം (M)
പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോഫൈൽ	കാർബോ കാറ്റയോൺ (R^+)	C^+
	പ്രോട്ടോൺ (H^+)	H^+
	അൽകൈയിൻ ഹാലൈഡ് (RX)	X^+
	നൈട്രോ സോഡിയം അയോൺ (NO^+)	O^+
	നൈട്രാണിയം അയോൺ ($^+NO_2$)	N^+

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 164 4/28/2022 11:38:44 AM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എക്സ്റേ, സിഗറ്റ്, പുക വ്യാവസായിക രാസവസ്തുക്കൾ, വായു മലിനീകരണം എന്നിവയ്ക്ക് വിധേയമാകുമ്പോൾ മനുഷ്യ ശരീരം ഫ്രീറാഡിക്കലുകളെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഫ്രീ റാഡിക്കലുകൾക്ക് കോശസ്തരത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്താനും പല തരത്തിലുള്ള കാൻസറിനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കാനും രക്തക്കുഴലുകളുടെ ആന്തരിക പാളികൾക്ക് കേടുപാടുകൾ വരുത്താനും, ഹൃദ്രോഗത്തിനും ഹൃദയാഘാതത്തിനും സാധ്യത കൂടുതലാണ്. ഫ്രീ റാഡിക്കലുകളുടെ പ്രത്യാഘാതങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കാൻ ശരീരം വിറ്റാമിനുകളും, ധാതുക്കളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഫ്രീ റാഡിക്കലുകളുടെ പ്രഭാവം കുറയ്ക്കുന്ന അന്റീ ഓക്സിഡന്റുകൾ പഴങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

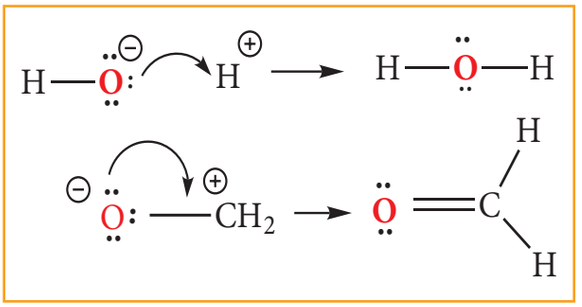
12.1.4 കാർബണിക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോൺ ചലനം

എല്ലാ കാർബണിക പ്രവർത്തനങ്ങളും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചലനത്തിലൂടെ നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. അതായത് പ്രവർത്തന സമയത്തുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പുനർ വിതരണം, ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചലനം സബ്സ്ട്രേറ്റിനെയും, അഭികർമ്മകങ്ങളെയും, നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ വളഞ്ഞ അടയാളങ്ങളാണ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഒഴുക്കിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനോ നശിക്കുന്നതിനോ ഈ ഒഴുക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചലനം പകുതി വളഞ്ഞ ആരോകളാൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

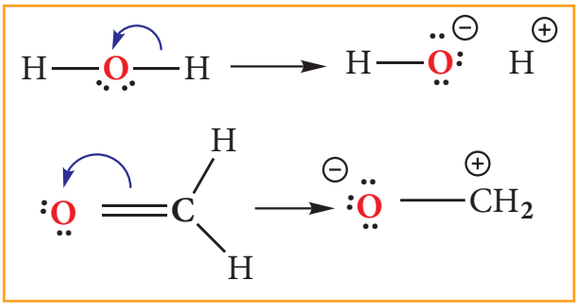
മൂന്ന് തരം ഇലക്ട്രോൺ ചലനം കാണപ്പെടുന്നു.

- ഏകാന്ത ജോഡി (ലോൺ പെയർ) ഇലക്ട്രോണുകൾ ബന്ധനജോഡികളാകുന്നു. (ബോൺഡിങ് പെയർ).
- ബന്ധനജോഡികൾ ഏകാന്ത ജോഡികളായി മാറുന്നു.
- ബന്ധനങ്ങൾ വിഘടിച്ച് പുതിയ ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

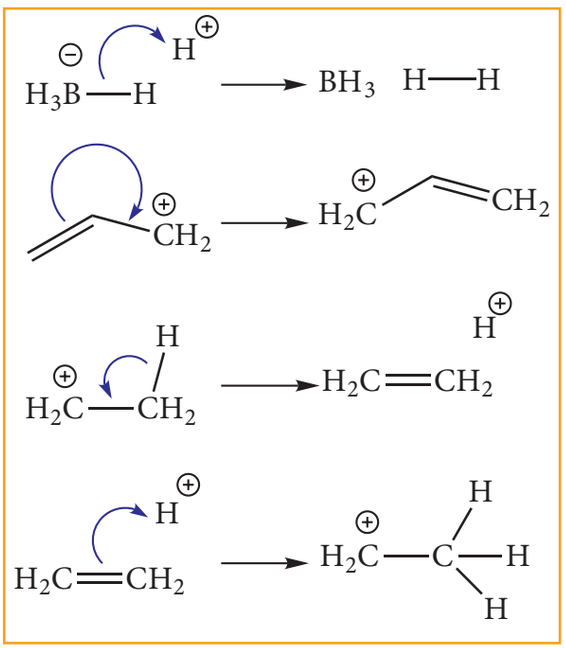
ടൈപ്പ് 1: ഏകാന്ത ജോഡി ബന്ധനജോഡികളാകുന്നു. ടൈപ്പ്



ടൈപ്പ് 2: ബന്ധന ജോഡികൾ ഏകാന്ത ജോഡികളായി മാറുന്നു.



ടൈപ്പ് 3: ബന്ധന ജോഡി മറ്റൊരു ബന്ധന ജോഡിയായി മാറുന്നു.



12.1.5 സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനാന്തരണം

കാർബണിക തന്മാത്രകളുടെ സ്ഥിരത പ്രതിപ്രവർത്തനം അടിസ്ഥാനം മുതലായവയെ അതിന്റെ

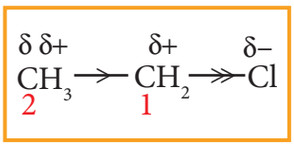
11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 165 4/28/2022 11:38:45 AM

സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്ഥാന ചലനം ബാധിക്കുന്നു. ഈ ചലനത്തെ ബന്ധനത്തിന് സമീപമുള്ള ആറ്റങ്ങൾ, ഗ്രൂപപ്പുകൾ സ്വാധീനിക്കും. അല്ലെങ്കിൽ അഭികർമ്മകം തന്മാത്രയെ സമീപിക്കുമ്പോൾ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ഇത്തരം സ്ഥാന മാറ്റ ഫലങ്ങൾ ശാശ്വതമോ താൽക്കാലികമോ ആയിരിക്കും. ചിരസന്ദർഭങ്ങളിൽ, ഒരു ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ തന്മാത്രയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പകരമുള്ള ഗ്രൂപ്പ് മൂലമുള്ള ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനചലനം ബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥിരമായ ധ്രുവീകരണത്തിന് (പോളറൈസേഷൻ) കാരണമാകുകയും അത് അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ബന്ധനങ്ങൾ വിഘടിക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനാന്തരണത്തെ ഇന്റക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് (പ്രേരക പ്രഭാവം), റെസോണൻസ് ഇഫക്റ്റ് (അനുരണ പ്രഭാവം) ഇലക്ട്രോ മെറ്റിക് പ്രഭാവം ഹൈപ്പർ കോൺജുഗേഷൻ (അതി സംയുഗ്മനം) എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം.

ഇന്റക്റ്റീവ് പ്രഭാവം (I)

തന്മാത്രയിൽ അടുത്തുള്ള ബന്ധനങ്ങൾ ആറ്റങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഉള്ളതിനാൽ ഒരു സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലെ ധ്രുവീകരണത്തിലെ മാറ്റമാണ് ഇന്റക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് എന്ന് നിർവ്വചിക്കപ്പെടുന്നത്. ഇത് ഒരു ശാശ്വത പ്രതിഭാസമാണ്.

ഈഥെയിൻ, എഥൈൽ ക്ലോറൈഡ് എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളായി പരിഗണിച്ച് ഇന്റക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് വിദീകരിക്കാം. ഈഥെയ്നിലെ C-C ബന്ധനം ധ്രുവീയമല്ലാത്തപ്പോൾ എഥൈൽ ക്ലോറൈഡിലെ C-C ബന്ധനം ധ്രുവീയമാണ്. കാർബണിനെക്കാൾ ക്ലോറിൻ കൂടുതൽ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആണ് എന്ന് നമുക്കറിയാം. അതിനാൽ ഇത് എഥൈൽ ക്ലോറൈഡിലെ C-Cl പങ്കിട്ട ജോഡി ഇലക്ട്രോണിനെ ആകർഷിക്കുന്നു. ഇത് നികത്താൻ C_1, C_1 നിടയിലും C_2 വിനു ഇടയിലും ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്ക് വയ്ക്കുന്നു. ഈ ധ്രുവീകരണ പ്രഭാവത്തെ ഇന്റക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രഭാവം അടുത്തുള്ള ബന്ധനങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും മികച്ചതാണ്, എന്നാൽ അവയിൽ അകലെയായി അനുഭവപ്പെടും. എന്നാലും ചാർജ്ജ് വേർതിരിക്കലിന്റെ വ്യാപ്തി തുടർച്ചയായി കുറയുന്നു. C_1 ൽ നിന്ന് അകലുമ്പോൾ നിരീക്ഷിച്ചാൽ രണ്ടായി കുറയുകയും ആക്റ്റീവ് ഗ്രൂപ്പിലെ നാല് ബന്ധനങ്ങൾക്ക് ശേഷം വളരെ നിസ്സാരവുമാണ്.



ഇന്റക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് ഒരു ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് ഇലക്ട്രോണുകളെ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നില്ല, എന്നാൽ സ്ഥാനചലന പ്രഭാവം ശാശ്വതമാണ്. ബന്ധിക്കപ്പെട്ട കാർബണിലേയ്ക്ക് ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത പിൻവലിക്കുവാനോ നൽകുവാനോ ഒരു പ്രത്യേക ആറ്റത്തിന്റെയോ ഗ്രൂപ്പിന്റെയോ കഴിവിനെ ഇന്റക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഈ കഴിവിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സബ്സ്റ്റിറ്റുവൻസിനെ +1 ഗ്രൂപ്പുക്കളായും −1 ഗ്രൂപ്പുകളായും തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. സിഗ്മ സഹസംയോജക ബന്ധനം വഴി ഇലക്ട്രോൺ പുറതത്ത് വിടാനോ പിൻവലിക്കുനോ ഉള്ള കഴിവിനെ യഥാക്രമം +1 പ്രഭാവം −1 പ്രഭാവം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് വഹിക്കുന്ന ആറ്റമുള്ള ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റങ്ങളും ഗ്രൂപ്പുകളും ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ അല്ലെങ്കിൽ −1 ഗ്രൂപ്പുകളാണ്.

ഉദാഹരണം: -F, -Cl, -COOH, $-NO_2$, $-NH_2$

സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂവന്റിന്റെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി ഉയരുമ്പോൾ പ്രഭാവം −1 ൽ കൂടുതലായിരിക്കും. −1 പ്രഭാവമുള്ള ചില ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഓർഡർ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$NH_3 > NO_2 > CN > SO_3H > CHO > CO > COOH > COCl > CONH_2 > F > Cl > Br > I > OH > OR > NH_2 > C_6H_5 > H$

ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോപോസിറ്റീവ് ആറ്റങ്ങളും നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് വഹിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളാണ് ഇലക്ട്രോൺ സംഭാവന ചെയ്യുന്ന അല്ലെങ്കിൽ +1 ഗ്രൂപ്പുകൾ.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 166 4/28/2022 11:38:45 AM

ഉദാഹരണം, ക്ഷാര ലോഹങ്ങൾ, ആൽക്കൈൻ ഗ്രൂപ്പുകൾ മെഥിൽ, എഥിൽ, നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ഗ്രൂപ്പുകളായ CH_3O^-, $C_2H_5O^-$, COO^- മുതലായവ.

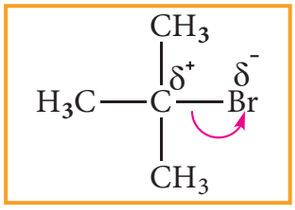
മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറയും തോറും +1 പ്രഭാവം കൂടുന്നു. ചില ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ +1 പ്രഭാവത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക ക്രമം ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$-C(CH_3)_3 > -CH(CH_3)_2 > -CH_2CH_3 > -CH_3$$

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ചില ഗുണങ്ങളിൽ ഇൻഡക്ടീവ് ഇഫക്ടിന്റെ സ്വാധീനം നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.

പ്രതി പ്രവർത്തനം (റിയാക്ടിവിറ്റി):

ഹാലോജൻ പോലുള്ള ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവ്ആറ്റംഒരുകാർബണിൽഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ അത് C-X ബന്ധനത്തെ ധ്രുവീയമാക്കുന്നു. (പോളാർ) അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഹാലൊജന്റെ -1 പ്രഭാവം ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട കാർബണിലെ യോജിക്കാൻവരുന്നന്യൂക്ലിയോഫിലിനെപ്രതിരോധിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. അതിനാൽ പ്രതി പ്രവർത്തനം വർദ്ധിക്കുന്നു.

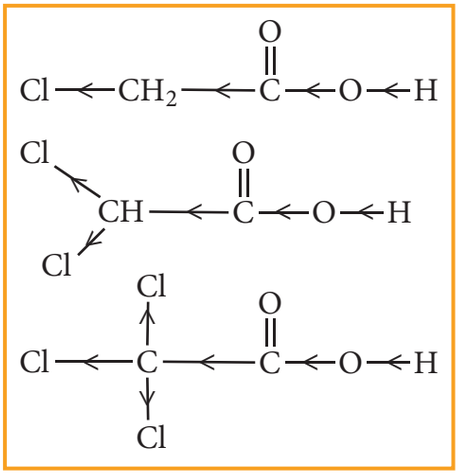


ഒരു കാർബണൈൽ കാർബണിനടുത്ത് -1 ഗ്രൂപ്പ് ചേർത്തിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, അത് കാർബണൈൽ കാർബണിന്റെഇലക്ട്രോൺസാന്ദ്രതകുറയ്ക്കുന്നു. അതിനാൽ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക സങ്കലന പ്രതികരണത്തിന്റെ നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുന്നു.

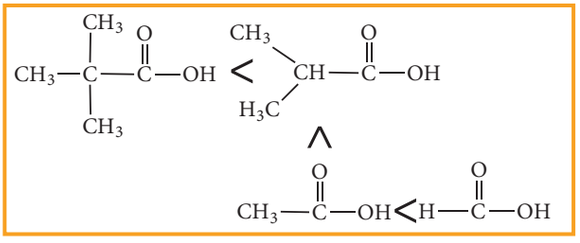
കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളുടെ അസിഡിറ്റി:

കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പിന് അടുത്തുള്ള കാർബണിലേക്ക് ഒരു ഹാലോജൻ ആറ്റം ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ -1 പ്രഭാവം ബന്ധന ഇലക്ട്രോണുകളെ തന്നിലേക്ക് പിൻവലിക്കുകയും H^+ ന്റെ അയോണീകരണം എളുപ്പമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിവിധ ക്ലോറോ അസിറ്റിക് ആസിഡിന്റെ അസിഡിറ്റി ഇനിപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിലാണ്. കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിനോട് ചേർന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പിന്റെ -1 പ്രഭാവം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ആസിഡിന്റെ ശക്തി വർദ്ധിക്കുന്നു.

ട്രൈക്ലോറോ അസിറ്റിക് ആസിഡ് > ടൈക്ലോറോ അസിറ്റിക് ആസിഡ് > ക്ലോറോ അസിറ്റിക് ആസിഡ് > അസിറ്റിക് ആസിഡ്



അതുപോലെ കാർബോക് സിലിക് ആസിഡുകളുടെഅസിഡിറ്റിയുടെതാഴെപ്പറയുന്നക്രമത്തിലുള്ള കാരണം ആൽക്കൈൻ ഗ്രൂപ്പിന്റെ +1 പ്രഭാവമാണ്.



ഇലക്ട്രോ മെട്രിക് ഇഫക്റ്റ് (E)

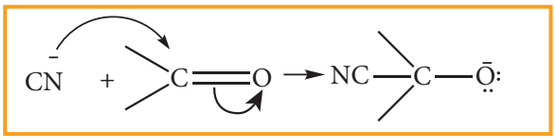
ഇതൊരുതാൽക്കാലികപ്രഭാവമാണ്.ബഹുബന്ധനം (>C=C<, >C=O, etc...) ഉള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിലേക്ക് ഒരു അഭികർമ്മകംസമീപിക്കുമ്പോൾമാത്രമാണ്ഈപ്രഭാവം പ്രകടമാകുന്നു.

രണ്ട് വ്യത്യസ്ത സംയുക്തങ്ങളെ പരിഗണിക്കാം. (i) സംയുക്തത്തിലെ കാർബൊണൈൽ ഗ്രൂപ്പ് (>C=O), (ii) അപൂരിത സംയുക്തത്തിലെ ആൽക്കീൻ (>C=C<).

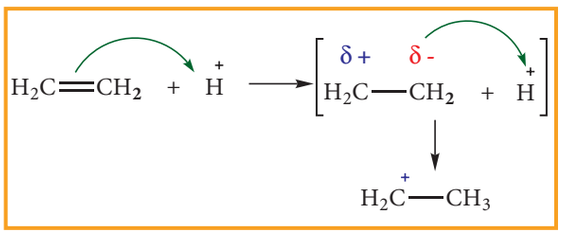
ഒരു ന്യൂക്ലിയോ ഫിൽ കാർബോണൈൽ സംയുക്തത്തിന്റെ സാമീപ്യത്തിൽ കാർബണിനും C ഓക്സിജനും O ഇടയിലുള്ള π ഇലക്ട്രോണുകൾ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 167 4/28/2022 11:38:46 AM

പെട്ടെന്നു തന്നെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ഓക്സിജനായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇത് കാർബൺ, ഇലക്ട്രോൺ കുറവിന് കാരണമാകുകയും പുതിയ ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നതിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് വന്നു ചേരുന്ന ന്യൂക്ലിയോഫൈലിനും കാർബണൈൽ കാർബണിനും ഇടയ്ക്കായി രൂപപ്പെടുന്നു.

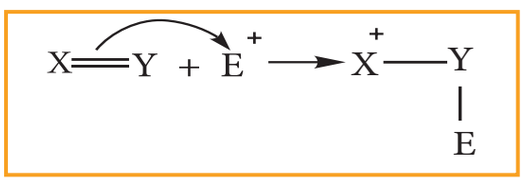


മറുവശത്ത് H^+ പോലുള്ള ഇലക്ട്രോഫൈൽ ഒരു ആൽക്കിൻ തന്മാത്രയെ സമീപിക്കുന്നു, **π** ഇലക്ട്രോണുകൾ തൽക്ഷണം ഇലക്ട്രോഫിലിലേക്ക് മാറ്റുകയും കാർബണിനും, ഹൈഡ്രജനുമിടയിൽ ഒരു പുതിയ ബന്ധനം രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് മറ്റ് കാർബൺ ഇലക്ട്രോൺ കുറവിന് കാരണമാകുന്നു, അതിനാൽ ഇത് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് നേടുന്നു.



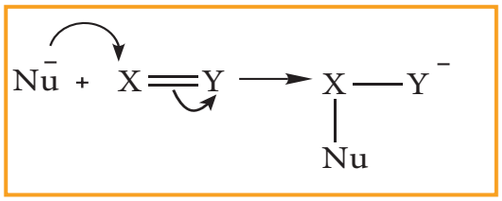
ഇലക്ട്രോമെറിക ഇഫക്റ്റിനെ E (പ്രഭാവം) എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇന്റക്റ്റീവ് പ്രഭാവത്തെപ്പോലെ ഇലക്ട്രോമെറിക് പ്രഭാവത്തെയും +E, -E എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം. ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ കൈമാറ്റം ചെയ്ത് പുതിയ ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന ദിശയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഈ തരംതിരിക്കൽ. വന്നുചേരുന്ന അഭികർമ്മവും ഇതിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

ബഹുബന്ധനത്തിലെ **π** ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നത് അഭികർമ്മം വന്നുചേരുന്ന ആറ്റത്തിലാണെങ്കിൽ അതിനെ + E പ്രഭാവം (പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോമെറിക് പ്രഭാവം) എന്നു പറയുന്നു.



മുകളിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ആൽക്കീനുമായുള്ള ഹൈഡ്രജന്റ ചേരൽ +E പ്രഭാവത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.

അഭികർമ്മകം വന്നുചേരുന്ന ആറ്റത്തിലേയ്ക്കല്ല ബഹുബന്ധനത്തിലെ **π** ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നതെങ്കിൽ അതിനെ -E പ്രഭാവം (നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോമെറിക് പ്രഭാവം) എന്നു വിളിക്കാം.



കാർബോണൈൽ കാബണിൽ CN^- ന്റെ ആക്രമണം -E പ്രഭാവത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.

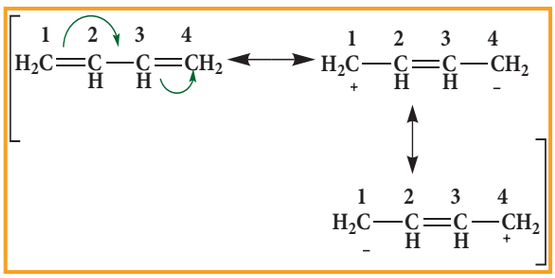
അനുരൂപീകരണ പ്രഭാവം അല്ലെങ്കിൽ മിസോമെറിക് പ്രഭാവം

രണ്ട് **π** ബന്ധങ്ങൾ തമ്മിലോ ഒരു **π** ബന്ധവും അടുത്ത ആറ്റത്തിലെ ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ തമ്മിലോ ഉള്ള പാരസ്പര്യ ഫലമായി ഒരു തൻമാത്രയിൽ ധ്രുവത രൂപപ്പെടുന്നതിനെയാണ് അനുരൂപീകരണ പ്രഭാവം എന്ന് വിളിക്കുന്നത് ഈ പ്രഭാവം ബന്ധന ശൃംഖലയിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന് ആരോമേറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളായ ബെൻസീൻ 1, 3 ബ്യൂട്ടാഡൈൻ പോലുള്ള കോൺജ്യംഗേറ്റഡ് (സംയോജിത) ഘടനയാൽ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല, മാത്രമല്ല അവയുടെ നിരീക്ഷിച്ച ഗുണങ്ങളെ ഒരു റെസൊണൻസ് ഹൈബ്രിഡിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശദീകരിക്കാം.

1, 3 ബ്യൂട്ടാഡൈയിനിൽ, C^1-C^2 യും C^3 –C^4 ഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം C^2-C^3 യെക്കാൾ കുറവായിരിക്കുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. പക്ഷേ നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ട ബന്ധന ദൈർഘ്യം തുല്യമാണ്. (ബോണ്ട് ലെൻസിത്) C^1-C^2 നും C^3 –C^4 നും ഇടയിൽ രണ്ട് π ബന്ധനങ്ങൾ ലോക്കലൈസിഡ് ഘടനയായതുകൊണ്ട് ഈ ഗുണങ്ങളെ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഡിലോക്കലൈസ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 168 4/28/2022 11:38:46 AM



ഈ റസൊണേറ്റിങ് ഘടനകളെ കാനോനിക്കൽ എന്നും യഥാർത്ഥ ഘടന ഈ മൂന്ന് റസൊണൻസ് ഘടനകൾക്കിടയിലാണെന്നും ഇതിനെ റസൊണൻസ് ഹൈബ്രിഡ് (അനുരണന സങ്കരം) എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഇവയെ ഇപ്രകാരം പ്രതിനിധീകരിക്കാം.



സമാനമായ മറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനാന്തരണപ്രഭാവത്തിലേക്ക്,ഒന്നിലധികം ബന്ധനത്തോട് ചേർന്നുള്ള ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്വഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി മെസോമെറിക് പ്രഭാവത്തെ പോസിറ്റീവ് റീസോമെറിക് പ്രഭാവം എന്നും (+M അല്ലെങ്കിൽ +R) നെഗറ്റീവ് റീസോമെറിക് പ്രഭാവം എന്നും (-M അല്ലെങ്കിൽ -R) എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുന്നു.

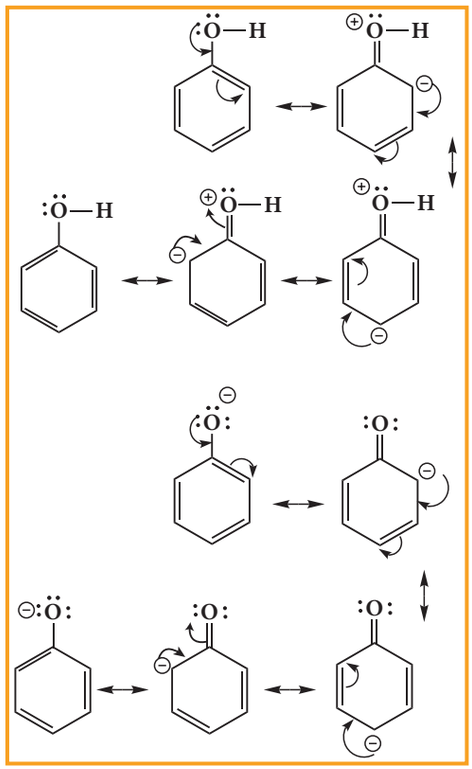
പോസിറ്റീവ് മീസോമെറിക് പ്രഭാവം:

ഇത്തരം പ്രഭാവത്തിൽ കോൺജുഗേറ്റഡ് വ്യൂഹവുമായി ബന്ധിതമായിട്ടുള്ള ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രൂപ്പിൽനിന്നും അകലെആയിരിക്കും,ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനാന്തരം നടക്കുന്നത്. ഇങ്ങനെയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനാന്തരം ഒരു തന്മാത്രയിലെ ചില പ്രത്യേക സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത കൂടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ കോൺജുഗേറ്റീവ് സിസ്റ്റത്തിൽ ഉരുകുമ്പോൾ ഇത് സംഭവിക്കുന്നു. അതത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ അറ്റാച്ച് ചെയ്ത ഗ്രൂപ്പിന് അനുരണനത്തിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകളെ പുറത്ത് വിടുന്ന പ്രവണത ഉണ്ട്. ഇവയെ +R അല്ലെങ്കിൽ +M ഗ്രൂപ്പുകളായി സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണങ്ങൾ : **-OH, -SH, -OR,-SR, $-NH_2$, -O-** തുടങ്ങിയവ.

നെഗറ്റീവ് മിസോമെറിക് പ്രഭാവം

കോൺജുഗേറ്റഡ് വ്യൂഹവുമായി ബന്ധിതമായിട്ടുള്ള ആറ്റം അഥവാ ഗ്രൂപ്പിനടുത്തേക്കാണ് ഇവിടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്ഥാനാന്തരം നടക്കുന്നത്. കോൺജുഗേറ്റഡ് സിസ്റ്റവുമായി ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ചേരുമ്പോഴാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങൾ ചേരുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് അനുരണനത്തിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകളെ പിൻവലിക്കാനുള്ള പ്രവണത ഉണ്ട്. ഇവയെ സാധാരണയായി -R അല്ലെങ്കിൽ -M ഗ്രൂപ്പുകൾ ആയി സൂചിപ്പിക്കുന്നു. **ഉദാഹരണങ്ങൾ : NO_2, >C=O, -COOH,-C≡N** തുടങ്ങിയവ

ഫിനോളിന്റെ അസിഡിറ്റി പോലുള്ള ചില സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കുന്നതിന് അനുരണനം ഉപയോഗപ്രദമാണ്. +M പ്രഭാവം വഴി ഫിനോക്സൈഡ് അയോൺ ഫിനോളിനെക്കാൾ സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നു. അതിനാൽ അനുരണനം ഫിനോളിന്റെ അയോണീകരണത്തെ അനുകൂലിക്കുകയും അസിഡിറ്റി കാണിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ഊർജ്ജം ആവശ്യമുള്ള ഫിനോളിന്റെ അനുരണന ഘടനയിൽ ചാർജ്ജ് വേർതിരിക്കൽ ഉണ്ടെന്ന് മുകളിലുള്ള ഘടനകൾ കാണിക്കുന്നു, ഇവിടെ ഫിനോക്സൈഡ് അയോണിന്റെ കാര്യത്തിൽ അത്തരം ഹൈബ്രിഡ് ഘടനകളില്ല, ഈ വർദ്ധിച്ച സ്ഥിരത ഫീനോളിന്റെ അസിഡിക് സ്വഭാവത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 169 4/28/2022 11:38:47 AM

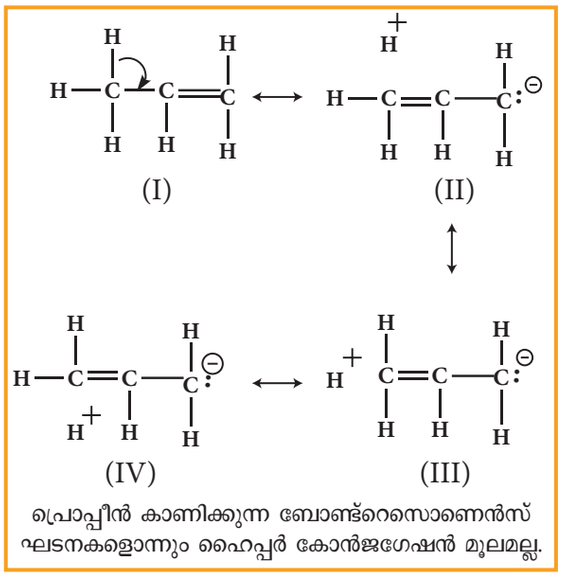
ഹൈപ്പർ കോൺജുഗേഷൻ

ഹൈപപ്പർ കോൺജുഗേഷൻ എന്നത് ഒരു പൊതു സ്ഥിരത നൽകൽ പാരസ്പര്യമാണ്. ഒരു അപൂരിത വ്യൂഹത്തിലെ ആറ്റവുമായോ അല്ലെങ്കിൽ ബന്ധനത്തിലേർപ്പെടാതെനിൽക്കുന്നP ഓർബിറ്റൽ ഉള്ള ആറ്റവുമായോ, നേരിട്ട് ബന്ധിതമായിരിക്കുന്ന അൽക്കൈൻ ഗ്രൂപ്പിലെ C-H അല്ലെങ്കിൽ C-C ബന്ധനത്തിലെ σ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്ഥാന മാറ്റമാണ് ഇതിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്. ആൽക്കൈൻ ബന്ധനത്തിലെ C-H ബന്ധനത്തിലുള്ള σ ഇല ക്ട്രോണുകൾ ആ ഗ്രൂപ്പുമായി ബന്ധിതമായിട്ടുള്ള അപൂരിത വ്യൂഹമോ അല്ലെങ്കിൽ ബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുക്കാതെ നിൽക്കുന്ന P ഓർബിറ്റലുമായോ ഭാഗിക കോൺജിഗേഷനിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഇത് ഒരു സ്ഥിര പ്രഭാവമാണ്.

ഇതിന് ഒരു ബോണ്ടിനോട് ചേർന്നുള്ള α-CH ഗ്രൂപ്പോ, N, O പോലുള്ളവയിലെ ലോൺ പെയർ ആറ്റങ്ങളോ ആവശ്യമാണ്. (sp^2 ഹൈബ്രിഡ് കാർബൺ) σ ബോണ്ടിങ് ഓർബിറ്റലിന്റെ ഓവർലാ പ്പിങ്ങിലൂടെയോ π ഓർബിറ്റലിനോ P ഓർബിറ്റ ലിനോ അടുത്തുള്ള ലോൺപെയർ ഇലക്ട്രോണു കളുടെ ഓർബിറ്റലിലോ ഇത് സംഭവിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം 1:

പ്രോപീനിൻ, മെഥൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ C-H ബന്ധനത്തിന്റെ *σ* ഇലക്ട്രോണുകളെ ദ്വി ബന്ധന കാർബണിന്റെ *π* ഓർബിറ്റലിലേക്ക് സ്ഥാന ചലനം സംഭവിക്കുന്നത് താഴെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

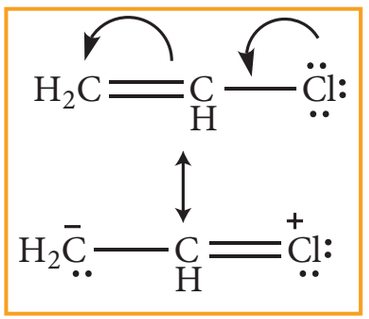


പ്രൊപ്പീൻ കാണിക്കുന്ന ബോണ്ട്റെസൊണൻസ് ഘടനകളൊന്നും ഹൈപ്പർ കോൻജഗേഷൻ മൂലമല്ല.

മുകളിലുള്ള ഘടനയിൽ സിഗ്മ ബോണ്ട് അനുരണനത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, ഇത് മുറിയു മ്പോൾ സ്ഥാനാന്തരണനത്തിന് ഇലക്ട്രോണുകൾ നൽകപ്പെടുകയും മൂന്ന് പുതിയ കാനോനിക്കൽ രൂപ ങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രോപ്പിനിന്റെ കാനോനിക്കൽ ഘടനകളായ (II), (III) & (IV) ൽ α കാർബണും ഹൈഡ്രജനും തമ്മിൽ യാതൊരു ബന്ധവുമില്ല. അതിനാൽ ഹൈപ്പർ കോൺജുഗേ ഷൻ നോബോണ്ട് റെസൊണൻസ് അല്ലെങ്കിൽ ബേക്കർ - നാഥൻ പ്രഭാവം എന്നറിയപ്പെടുന്ന (II), (III) & (IV) ഘടനകൾ ധ്രുവീയ സ്വഭാവമു ള്ളവയാണ്.

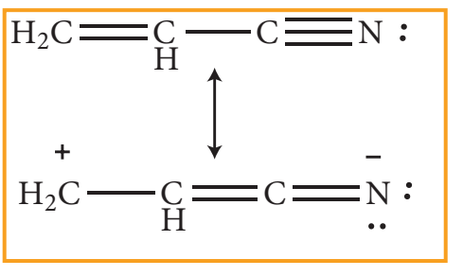
ഉദാഹരണം 2:

ഏകജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള ആറ്റ ങ്ങൾ/ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒരൊറ്റ ബന്ധനവുമായി സംയോ ജിക്കുമ്പോഴും, π ബന്ധനങ്ങളുമായി സംയോജിക്കു മ്പോഴും കോൺജുഗേഷൻ ഇഫക്റ്റ് നിരീക്ഷിക്കപ്പെ ടുന്നു. ഏകജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ അനുരണ നത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഘടനയ്ക്ക് കാരണമാകുന്ന π ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.



ഉദാഹരണം 3:

ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവ് ആറ്റങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റ ങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒരു **π** ബോണ്ടുമായി സംയോ ജിക്കുമ്പോൾ, അവ ഒന്നിലധികം ബന്ധനങ്ങളിൽ നിന്ന് **π** ഇലക്ട്രോണുകളെ വലിക്കുന്നു.



കാർബോകാറ്റ അയോണുകളുടെ കാര്യ ത്തിൽ കാർബൺ വഹിക്കുന്ന പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജി

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 170 4/28/2022 11:38:48 AM

നോട് ചേർന്നു നിൽക്കുന്ന ധാരാളം ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഹൈപ്പർ കോൺജുഗേറ്റ് ഘടന യുടെഎണ്ണവുംകൂടുതലായികാണപ്പെടും.അങ്ങനെ കാർബോ കാറ്റയോണുകളുടെ സ്ഥിരത ക്രമത്തിൽ കുറയുന്നു.

3^0 കാർബോ കാറ്റയോൺ > 2^0 കാർബോ കാറ്റയോൺ > 1^0 കാർബോ കാറ്റയോൺ

12.2 വ്യത്യസ്ത തരം കാർബണിക പ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങൾ

കാർബണികസംയുക്തങ്ങൾനിരവധിപ്രതി പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു, യഥാർത്ഥ ത്തിൽ ഇവയെ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ആറ് വിഭാഗങ്ങളിലായി ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയും.

- സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ റിയാക്ഷൻ
- അഡിഷൻ റിയാക്ഷൻ
- എലിമിനേഷൻ റിയാക്ഷൻ
- ഓക്സിഡേഷനും റിയാക്ഷനും
- റീ അറേൻജ്മെന്റ് റിയാക്ഷൻ
- മേൽപ്പറഞ്ഞവയുടെ സംയോജനം

12.2.1 ആവേശ രാസപ്രവർത്തനം അല്ലെങ്കിൽ ഡിസ്പ്ലേയിസ്മെന്റ് പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു കാർബൺ ആറ്റവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ആറ്റമോ, ഒരു കൂട്ടം ആറ്റങ്ങൾക്കു പകരം പുതിയ ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ ഒരുകൂട്ടം ആറ്റങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു. അറ്റാ ക്കിംഗ് റീയേജിന്റെ സ്വഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ പ്രകാരം തരംതിരിക്കാം.

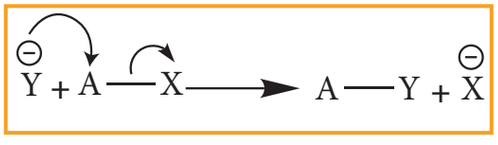
i) ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ

ii) ഇലക്ട്രോഫിലിക് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ

iii) ഫ്രീറാഡിക്കൽ സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ

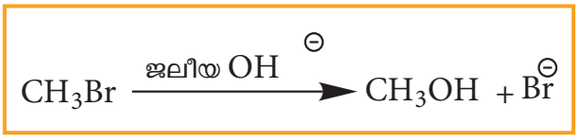
ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ:

ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ഇപ്രകാരം പ്രതിനിധീക രിക്കാം.



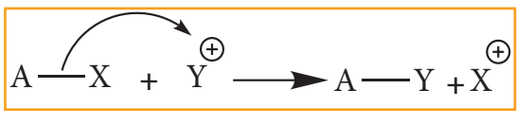
ഇവിടെ Y എന്നത് ഇൻകമിംഗ് ന്യൂക്ലിയോഫിൽ അല്ലെങ്കിൽ അറ്റാക്കിംഗ് സ്പീഷീസാണ് കൂടാതെ X^- ആണ് വിട്ടുനൽകുന്ന ഗ്രൂപ്പ്

ഉദാഹരണം ആൽക്കൈയിൽ ഹാലൈഡുകളുടെ ഹൈഡ്രോളിസിസ്



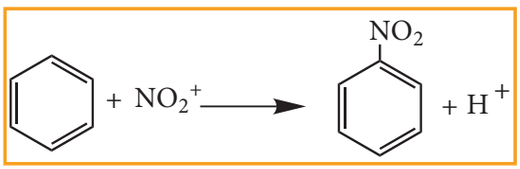
ആലിഫാറ്റിക് ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് ആദേശ രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ S_N1 മെക്കാനിസം വഴിയോ S_N2 മെക്കാനിസം വഴിയോ നടക്കുന്നു. ഇവയെക്കുറി ച്ചുള്ള വിശദമായ പഠനം യൂണിറ്റ് 14 ൽ നൽകിയി രിക്കുന്നു.

ഇലക്ട്രോഫിലിക് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ



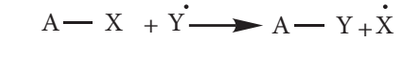
ഇവിടെ Y^+ ഒരു ഇലക്ട്രോഫിൽ ആണ്.

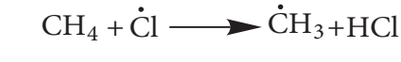
ഉദാഹരണം: ബെൻസീന്റെ നൈട്രേഷൻ



ആരോമറ്റിക് ഇലക്ട്രോഫിലിക് ആദേശ രാസപ്ര വർത്തനം *(EAS)* യൂണിറ്റ് *13* ൽ വിശദമായി ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

ഫ്രീറാഡിക്കൽ സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ

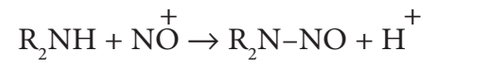




ആലിഫാറ്റിക് ഇലക്ട്രോഫിലിക്

ഒരു പൊതു ആലിഫാറ്റിക് ഇലക്ട്രോഫിലിക് സബ് സ്റ്റിറ്റ്യൂഷനെ ഇപ്രകാരം പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

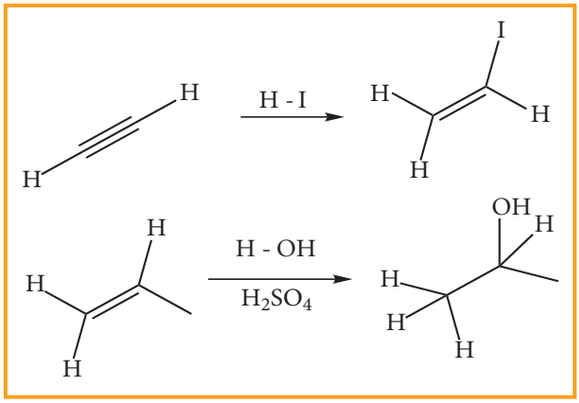




11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 171 4/28/2022 11:38:49 AM

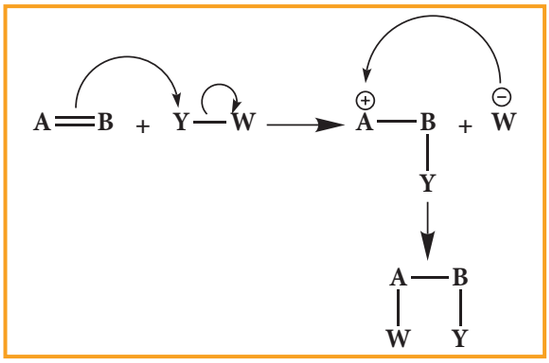
12.2.2 അഡിഷൻ റിയാക്ഷൻ

ഇത് അപൂരിത സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവ സവിശേഷതയാണ്. (C-C ലോക്കലൈസിഡ് ഡബിൾ അല്ലെങ്കിൽ ട്രിപ്പിൾ ബോണ്ട് അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ) ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ രണ്ട് തന്മാത്രകൾ ചേർന്ന് ഒരു ഉൽപ്പന്നം ഉണ്ടാകുന്നു. സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷനെപ്പോലെ ഇതിനെയും ന്യൂക്ലിയോഫിലിക്, ഇലക്ട്രോഫിലിക്, ഫ്രീറാഡിക്കൽ അഡിഷൻ റിയാക്ഷൻ എന്നിങ്ങനെ അഭികർമ്മകത്തിന്റെ തരത്തെ വച്ച് തരം തിരിക്കാം. അഡിഷൻ റിയാക്ഷൻ സമയത്ത് അഭികർമ്മകത്തിന്റെ സബ്സ്ട്രേറ്റ് $sp^2 \rightarrow sp^3$ ലേക്ക് ആൽക്കീനുകളുടെ അഡിഷൻ റിയാക്ഷനുകളിലും $sp \rightarrow sp^2$ ലേക്ക് ആൽക്കൈയിൻസിന്റെ അഡിഷൻ റിയാക്ഷനിലും മാറുന്നു.) മാറുകയും ഒരു ബന്ധനം വിഘടിച്ച് രണ്ട് പുതിയ ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

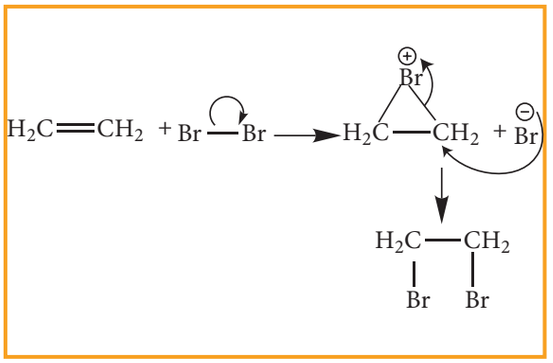


ഇലക്ട്രോഫിലിക് അഡിഷൻ റിയാക്ഷൻ

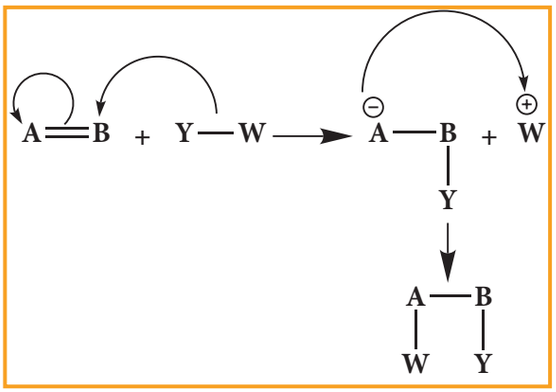
ഇലക്ട്രോഫിലിക് അഡിഷൻ റിയാക്ഷനെ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



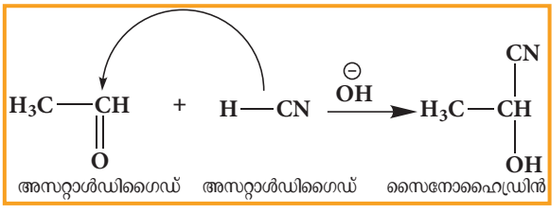
ബ്രോമോ അൽക്കൈയിൻ നൽക്കാനുള്ള ആൽക്കീനിന്റെ ബ്രോമിനേഷൻ ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.



ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് അഡിഷൻ റിയാക്ഷൻ

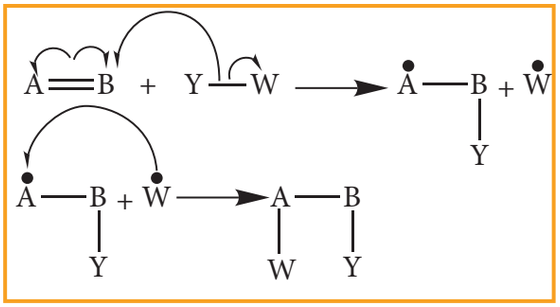


ഉദാഹരണം: അസറ്റാൾഡിഹൈഡിലേക്ക് HCN ചേർക്കൽ



ഫ്രീറാഡിക്കൽ അഡിഷൻ റിയാക്ഷൻ:

ഒരു പൊതു ഫ്രീറാഡിക്കൽ സങ്കലന പ്രതികരണത്തെ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കാം.



11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 172 4/28/2022 11:38:49 AM

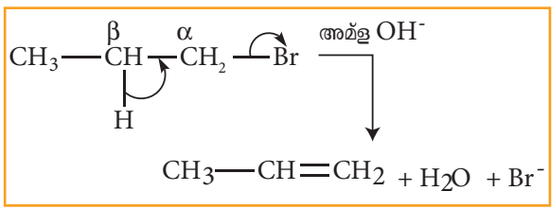


മുകളിലുള്ള പ്രതികരണത്തിൽ, ബെൻസോയിൻ ഫേറോക്സൈഡ് ഒരു റേഡിക്കൽ ഇൻഷിയേറായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ മെക്കാനിസത്തിൽ ഫ്രീറാഡിക്കലുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു

എലിമിനേഷൻ റിയാക്ഷൻ:

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ തന്മാത്രയിൽ നിന്ന് രണ്ട് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യുവന്റിനെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ഇടയിൽ ഒരു പുതിയ C=C ബന്ധനം രൂപം കൊള്ളുന്നു. എലിമിനേഷൻ റിയാക്ഷൻ എല്ലായിപ്പോഴും ഹൈബ്രിഡൈസേഷന്റെ മാറ്റത്തിനൊപ്പമാണ്.

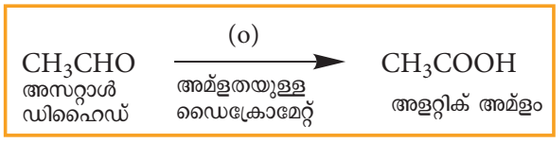
ഉദാഹരണം: n പ്രോപൈയിൽ ബ്രോമൈഡ് ആൽക്കഹോളിൻ KOH യുമായി പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് പ്രോപീൻ ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ബ്രോമിനും ഒഴിവാക്കപ്പെടുന്നു.

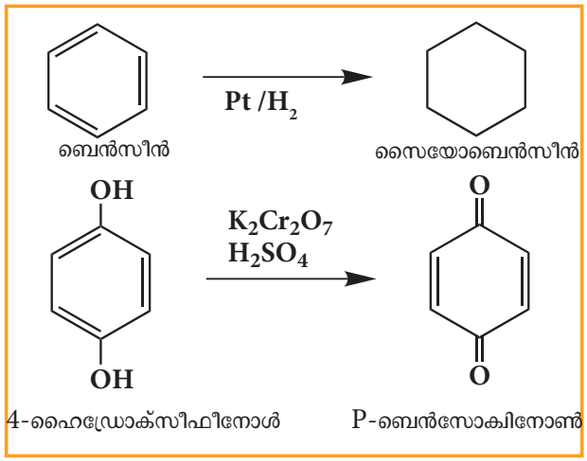


ഓക്സീകരണ നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ പല ഓക്സീകരണ നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഇതിനകം പ്രതിപാദിച്ച നാല് തരം പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലധികവും ഓക്സിജന്റെ നേട്ടമോ ഹൈഡ്രജന്റെ നഷ്ടപ്പെടലോ ആയിരിക്കും. നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഹൈഡ്രജന്റെ നേട്ടമോ ഓക്സിജന്റെ നഷ്ടമോ ആയിരിക്കും.

ഉദാഹരണങ്ങൾ:







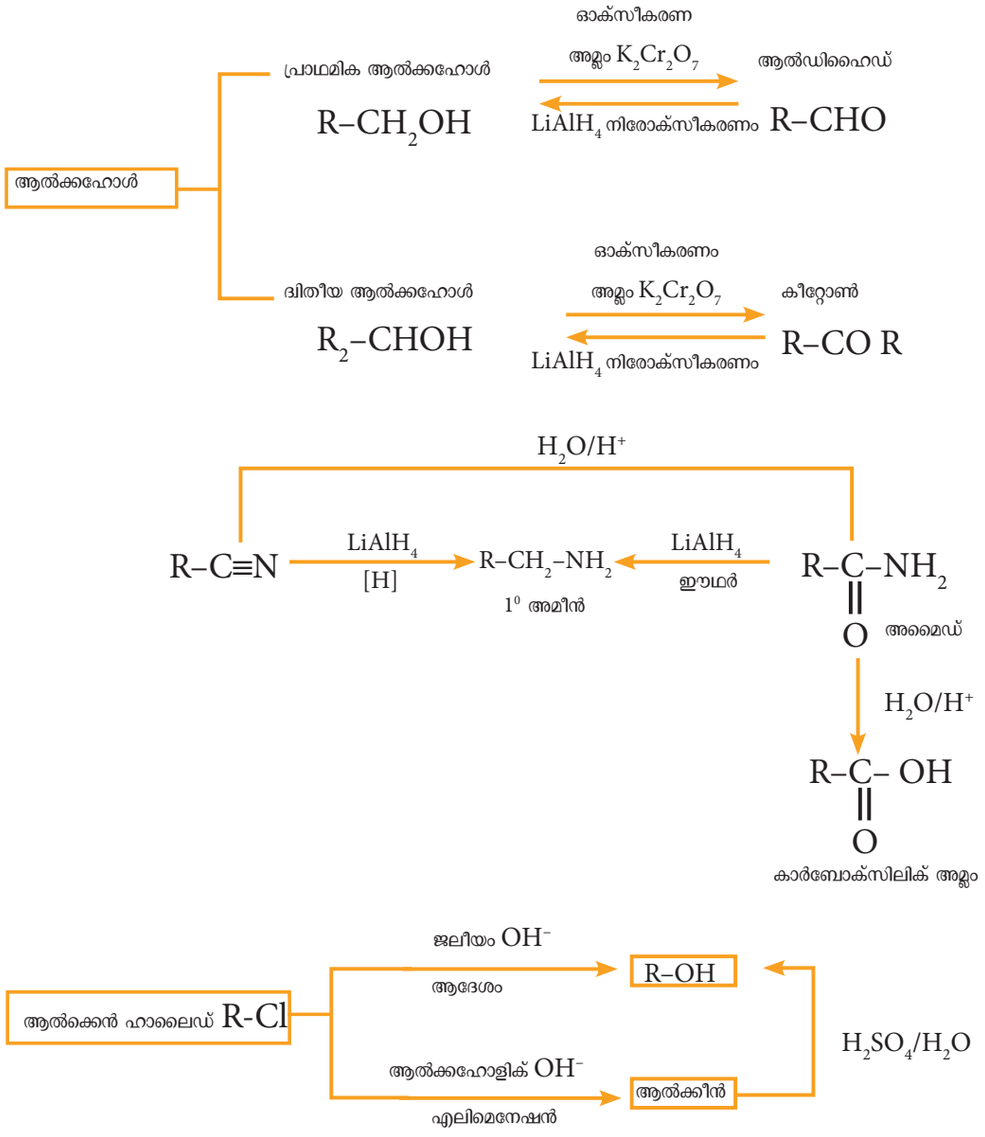
ആപ്പിളിൽ പോളിഫീനോൾ ഓക്സിഡോസ് (PPO) എന്ന എൻസൈം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് ടൈറോസിനേസ് എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഒരു ആപ്പിൾ നാം മുറിക്കുമ്പോൾ അത് അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജനുമായി ചേരുകയും ആപ്പിളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഫിനോളിക് സംയുക്തങ്ങളെ ഓക്സീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ എൻസൈമാറ്റിക് ബ്രൗണിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതാണ് ആപ്പിളിനെ ബ്രൗൺ നിറമാക്കുന്നത്. ആപ്പിളിന് പുറമേ, വാഴപ്പഴം, ടിപിയർ, അവക്കാഡോ എന്നിവയിലും എൻസൈമാറ്റിക് ബ്രൗണിംഗ് പ്രകടമാണ്. ഉരുളക്കിഴങ്ങിലും ഈ പ്രതിഭാസം നടക്കുന്നു.

12.3 ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഇന്റർകൺവെർഷൻ

കാർബണിക സിദ്ധാന്തത്തിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഇന്റർകസർഷൻ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിനെ അനുയോജ്യമായ അഭികർമ്മകവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ മറ്റ് ഫംഗഷണൽ ഗ്രൂപ്പിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ കഴിയും. ഉദാഹരണത്തിന് കാർബണിക അമ്ലങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ് ഗ്രൂപ്പ് (–COOH) നെ ഴറ്റ് പല ഫംഗഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളായ – CH_2–OH, –$CONH_2$, – COCl എന്നിവയിലേക്ക് ആസിഡിന്റേയും $LiAlH_4$, NH_3, $SOCl_2$ സാന്നിധ്യത്തിൽ പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ കഴിയും.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 173 4/28/2022 11:38:50 AM

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ പ്രധാനപ്പെട്ട ചില ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഇന്റർവെർഷനുകൾ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ളോ ചാർട്ടിൽ സംഗ്രഹിച്ചിരിക്കുന്നു.



11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 174 4/28/2022 11:38:50 AM

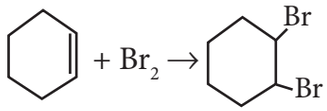
മൂല്യനിർണ്ണയം

I. മികച്ച ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. ഇനിപറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക്

(A) $CH_3CH_2CH_2Br + KOH \rightarrow CH_3–CH= CH_2 + KBr + H_2O$

(B) $(CH_3)_3CBr + KOH \rightarrow (CH_3)_3 COH + KBr$

(C)  + $Br_2 \rightarrow$

ഇനിപറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരി?

(a) (A) ഒഴിവാക്കൽ രാസപ്രവർത്തനമാണ്, (B) യും (C) യും ആദേശരാസപ്രവർത്തനമാണ്

(b) (A) ആദേശരാസപ്രവർത്തനമാണ്, (B) യും (C) യും ഒഴിവാക്കൽ രാസപ്രവർത്തനമാണ്

(c) (A)യും (B) യും ഒഴിവാക്കൽ രാസപ്രവർത്തനവും(C) സങ്കലന രാസപ്രവർത്തനവും ആണ്

(d) (A) ഒഴിവാക്കൽ രാസപ്രവർത്തനവും, B ആദേശ രാസപ്രവർത്തനവും (C) സങ്കലന രാസപ്രവർത്തനവും ആണ്.

2. ബെൻസീൻ കാർബോണിയം അയൊണിന്റെ ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ അവസ്ഥ എന്താണ്?

(a) sp^2 (b) spd^2
(c) sp^3 (d) sp^2d

3. ന്യൂക്ലിയോഫിലിറ്റി കുറയുന്ന ക്രമം

(a) $OH^- > NH_2^- > {}^-OCH_3 > RNH_2$
(b) $NH_2^- > OH^- > {}^-OCH_3 > RNH_2$
(c) $NH_2^- > CH_3O^- > OH^- > RNH_2$
(d) $CH_3O^- > NH_2^- > OH^- > RNH_2$

4. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് പ്രകൃതിയിൽ ഇലക്ട്രോഫിലിക് അല്ലാത്തത്?

(a) Cl^+ (b) BH_3 (c) H_3O^+ (d) $^+NO_2$

5. സബസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ഹോമോലിറ്റിക് വിഭജനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നത്

(a) ഇലക്ട്രോഫൈൻ (b) ന്യൂക്ലിയോഫിൽ
(c) കാർബോകാറ്റയോൺ (d) ഫ്രീറാഡിക്കൽ

6. അതിസംയുക്തം അറിയപ്പെടുന്നത്

(a) ബോണ്ട് അനുരണനം ഇല്ല
(b) ബേക്കർ - നാഥൻ പ്രഭാവം
(c) (a) യും (b) യും
(d) ഇവയൊന്നുമില്ല

7. ഗ്രൂപ്പിൽ ഏതാണ് ഏറ്റവും ഉയർന്ന +I ഫലം?

(a) CH_3- (b) CH_3-CH_2-
(c) $(CH_3)_2$-CH- (d) $(CH_3)_3$-C-

8. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് അനുകരണ പ്രഭാവം ചെലുത്താനാണ്?

(a) C_6H_5OH (b) C_6H_5Cl
(c) $C_6H_5NH_2$ (d) $C_6H_5\overset{+}{N}H_3$

9. -I പ്രഭാവം കാണിക്കുന്നത്

(a) -Cl (b) -Br
(c) രും (a) യും (b) (d) $-CH_3$

10. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ഏറ്റവും സ്ഥിരാങ്കമുള്ള കാർബോ കാറ്റയോൺ?

(a) Ph_3C-^+ (b) $CH_3-\overset{+}{C}H_2-$
(c) $(CH_3)_2-\overset{+}{C}H$ (d) $CH_2= CH - \overset{+}{C}H_2$

11. അവകാശവാദം: പ്രാഥമിക കാർബോ കാറ്റയോണുകളേക്കാൾ എളുപ്പത്തിൽ ത്രിതീയ കാർബോകാറ്റയോണുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.

കാരണം: അധിക ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ് മൂലം ഹൈപ്പർ കോൺജ്യുഗേഷനും ഇൻഡക്ടീവ് ഇഫക്ടും ത്രതീയ കാർബോണിയം അയോണുകളെ സ്ഥിരമാക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 175 4/28/2022 11:38:50 AM

(a) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണ് കാരണം വാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്.

(b) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണ് പക്ഷേ കാരണം വാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

(c) അവകാശവാദം ശരിയാണെങ്കിലും കാരണം തെറ്റാണ്

(d) വാദവും യുക്തിയും തെറ്റാണ്

12. C–C ബോണ്ടിന്റെ ഹെഡ്രോലിറ്റിക് വിഭജനം രൂപപ്പെടുന്നതിന് കാരണം

(a)ഫ്രീറാഡിക്കൽ (b) കാർബോആനയോൺ

(c) കാർബോകാറ്റയോൺ

(d) കാർബോ ആനയോണും കാർബോ കാറ്റയോണും

13. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽഏതാണ്ഒരുകൂട്ടംന്യൂക്ലിയോഫിലുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്?

(a) BF_3, H_2O, NH^{2-}

(b) $AlCl_3$, BF_3, NH_3

(c) CN^-, RCH_2^-, ROH

(d) H^+, RNH_3^+, $:CCl_2$

14. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ന്യൂക്ലിയോഫിലായി പ്രവർത്തിക്കാത്തത്?

(a) ROH (b) ROR

(c) PCl_3 (d) BF_3

15. കാർബോ കാറ്റയോണിന്റെ ജ്യാമിതീയ രൂപം

(a) ലിനിയർ (b) ടെട്രഹെഡ്രൻ
(c) പ്ലാനർ (d) പിരമിഡൽ

II. ഇനിപറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഹ്രസ്വമായ ഉത്തരം എഴുതുക.

16. ഹ്രസ്വകുറിപ്പുകൾ എഴുതുക

(a) അനുരണനം
(b) ഹൈപ്പർകോൻജ്യുഗേഷൻ

17. ഇലക്ട്രോഫിലുകളും(ഇലക്ട്രോൺസ്നേഹി) ന്യൂക്ലിയോഫിലുകളും എന്താണ്? .

18. വളഞ്ഞഅമ്പടയാളംഉപയോഗിച്ച്കോവാലന്റ് ബോിന്റെഹെട്രോലിസിസ്കണക്കാക്കുകയും ഇനിപ്പറയുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുകയും ചെയ്യുക.

(i) $CH_3 - Br + KOH \rightarrow$

(ii) $CH_3 - OCH_3 + HI \rightarrow$

19. ഉചിതമായ ഉദാഹരണത്തിലൂടെ ഇന്റക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് വിശദീകരിക്കുക.

20. ഇലക്ട്രോമെറിക് പ്രഭാവം വിശദീകരിക്കുക.

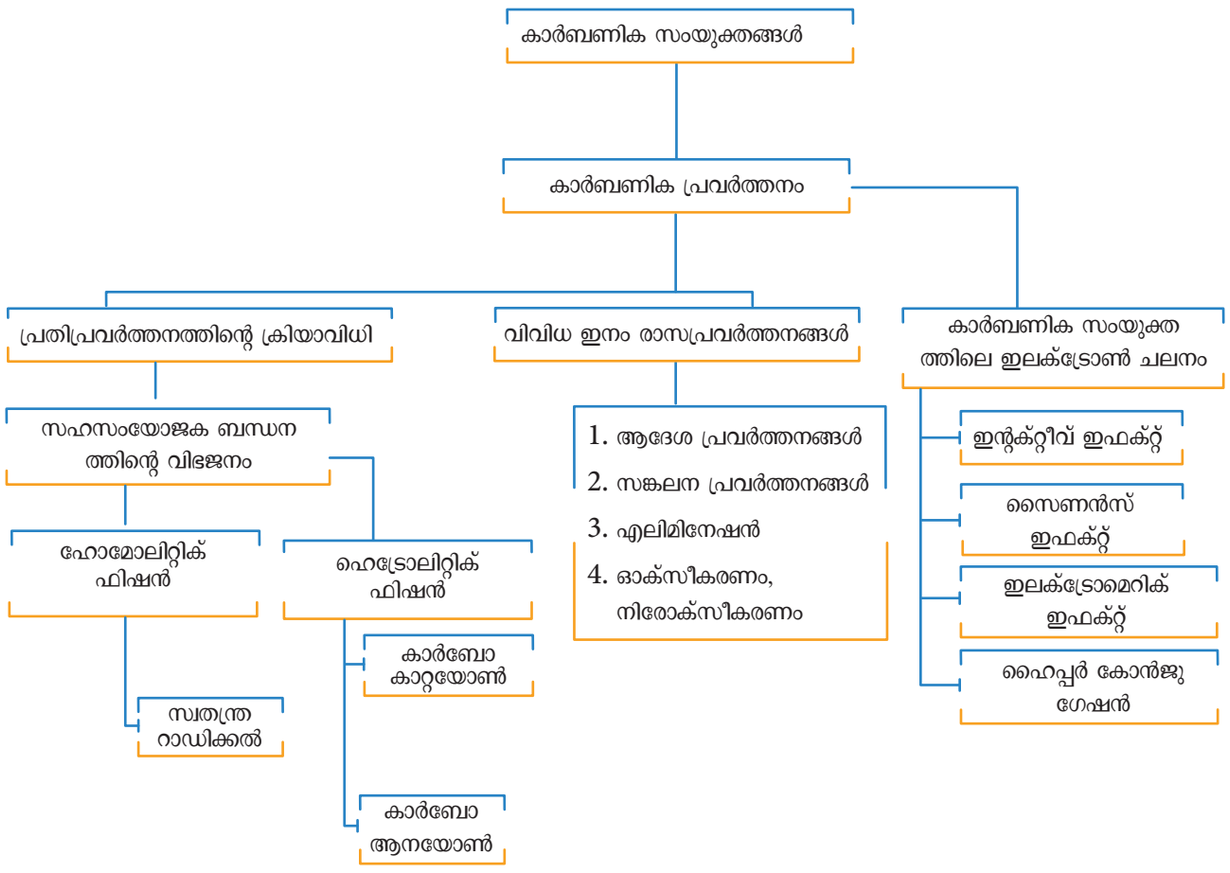
21. ഇനിപ്പറയുന്ന തരത്തിലുള്ള കാർബണിക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

(i) β - ഒഴിവാക്കൽ

(ii) ഇലക്ട്രോഫിലിക് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 176 4/28/2022 11:38:50 AM

കോൺസെപ്റ്റ് മാപ്പ്



TC9VH

11th Chemistry Vol-2 Chapter-12 Malayalam.indd 177 4/28/2022 11:38:50 AM

യൂണിറ്റ് 13

ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ

89LFC

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ



ചാൾസ് അഡോൾഫ് വുർട്ട്സ്

അദ്ദേഹം ഒരു ഫ്രഞ്ച് കാർബണിക രസതന്ത്രജ്ഞൻ ആണ്. അദ്ദേഹം ഫോസ്ഫോറൈൽ ക്ലോറൈഡുകളെ കണ്ടുപിടിച്ചു. ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ സോഡിയവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഉയർന്ന ആൽക്കേനുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വുർട്ട്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്ന് പിന്നീട് പേര് നൽകുകയുണ്ടായി. എഥിലമിൻ ഗ്ലൈക്കോൾ, ആൾഡോൾ ഘനീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയും അദ്ദേഹത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളാണ്.

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിക്കുന്നതിലൂടെ

- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ തരംതിരിക്കാൻ കഴിയും.
- IUPAC നാമകരണം അനുസരിച്ച് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾക്ക് പേര് നൽകാനാകും.
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള വിവിധ രീതികളെ വിശദീകരിക്കാനാകും.
- കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിലെ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലുകൾ ആരംഭം, പ്രേക്ഷണം, സമാപനം പോലുള്ള പദങ്ങളെ വ്യാഖ്യാനിക്കാനും പ്രയോഗിക്കാനും കഴിയും.
- ഹാലജനീകരണം, ജ്വലനം, ഭഞ്ജനം (ക്രാക്കിംഗ്) തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾമൂലം ആൽക്കേനുകളുടെ രസതന്ത്രത്തെ വിശദീകരിക്കാനാകും.
- മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമം, പെറോക്സൈഡ് പ്രഭാവം എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാക്കുന്ന അസമ ആൽക്കീനുകളുടെ സങ്കലന ഉല്പന്നങ്ങളെ പ്രവചിക്കുവാനാകും.
- ആൽക്കൈനുകളിലെ അസിഡിക് ഹൈഡ്രജനെക്കുറിച്ച് അനുമാനിക്കാനാവും.
- ബെൻസീനിന്റെ ഘടന ഉൾക്കൊള്ളാനും, അതിന്റെ അരോമാറ്റിക് സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കാനും ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപിക പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ക്രിയാവിധി വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാനും സാധിക്കും.
- ഏകപ്രതിസ്ഥാപിതബെൻസീനിൽപ്രതിസ്ഥാപകങ്ങളുടെ ദിശീയ സ്വാധീനത്തെപ്പറ്റി പ്രവചിക്കുവാൻ സാധിക്കും.
- അരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ അർബുദ കാരക സ്വഭാവത്തെയും, വിഷമയാവസ്ഥയേയും വേർതിരിച്ചറിയുന്നതിന് സാധിക്കും.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 178 2/15/2023 12:12:38 PM

ആമുഖം

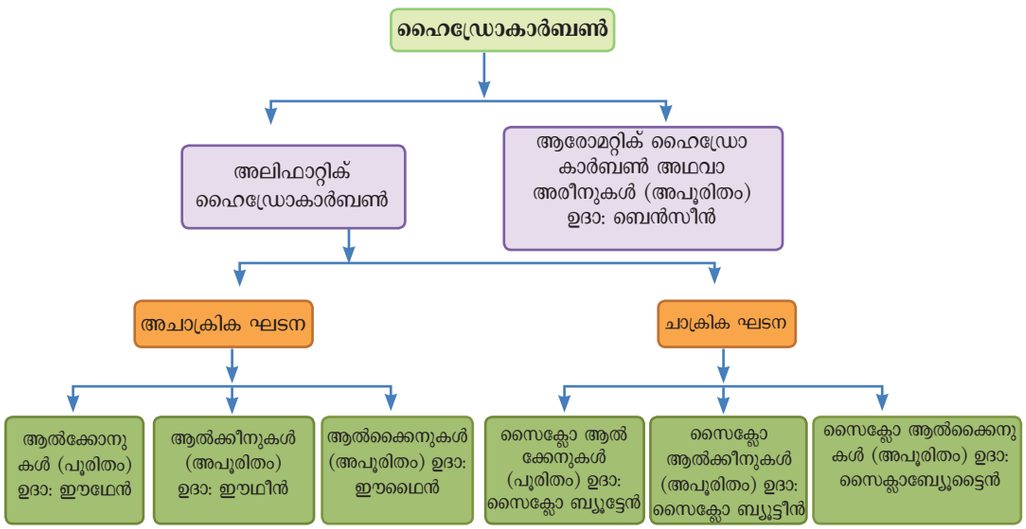
കാർബണും, ഹൈഡ്രജനും മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണ് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ. ഇവ പ്രകൃതിയിൽ അധികതോതിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പല ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഒരു സങ്കീർണ്ണ മിശ്രിതമാണ് അസംസ്കൃത എണ്ണ മാമ്പഴത്തിൽ സൈക്ലോഹെക്സേൻ എന്ന വലയ ഹൈഡ്രോകാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പാറ്റകൾ അവയുടെ ഇണയെ ആകർഷിക്കുന്നതിന് അൺഡെക്കേൻ എന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണിനെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ മുഖ്യമായും ഇന്ധനങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് പ്രൊപ്പേൻ, ബ്യൂട്ടേൻ എന്നിവയുടെ ദ്രവീകൃത മിശ്രിതമാണ് ദ്രവീകൃത പെട്രോളിയം വാതകം (LPG) വ്യവസായശാലകളിൽ ലായകങ്ങളായും, കൂടാതെ മറ്റു പലതരത്തിലും ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഈ യൂണിറ്റിൽ നമുക്ക് അലിഫാറ്റിക ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെയും, ആരോമാറ്റിക ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെയും വർഗ്ഗീകരണം, നിർമ്മാണം, ഗുണങ്ങൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

13.1 ആൽക്കേനുകളെ പരിചയപ്പെടുത്തലും അവയുടെ വർഗ്ഗീകരണവും:

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധനത്തിന്റെ സവിശേഷ രീതിയനുസരിച്ച് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ അലിഫാറ്റിക, ആരോമാറ്റിക എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് പ്രധാന തരങ്ങളായി തരംതിരിക്കാവുന്നതാണ്. കൊഴുപ്പ് എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'അലിഫർ' എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽ നിന്നുമാണ് അലിഫാറ്റിക എന്ന പദം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്. എണ്ണകളും, കൊഴുപ്പുകളുമാണ് അലിഫാറ്റിക ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ മുഖ്യ സ്രോതസ്സുകൾ. 'ആരോമാ' എന്ന പദത്തിന് നറുമണമുള്ളത് എന്നാണർത്ഥം. സുഖകരമായ ഗന്ധമുള്ള പച്ചിലച്ചാറുകളെ രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കിയാണ് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.

അലിഫാറ്റിക ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ മൂന്ന് മുഖ്യതരങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ടവയാണ്. അവ ആൽക്കേനുകൾ, ആൽക്കീനുകൾ, ആൽക്കൈനുകൾ എന്നിവയാകുന്നു. പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളായ ആൽക്കേനുകളിൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള എല്ലാ ബന്ധനങ്ങളും ഏകബന്ധനങ്ങളായും, ആൽക്കീനുകളിൽ കുറഞ്ഞത് ഒരു ദ്വിബന്ധനവും ആൽക്കൈനുകളിൽ കുറഞ്ഞത് ഒരു ത്രിബന്ധനവും കാണുന്നു. കേന്ദ്രീകൃത കാർബൺ - കാർബൺ ബഹുബന്ധനങ്ങളുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

ബെൻസീൻ വലയമോ അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ നിന്നുണ്ടായ ഉൽപ്പന്നങ്ങളോ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സവിശേഷ വലയ സംയുക്തങ്ങളാണ് ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ. ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെയാണ്.



ചിത്രം.13.1. ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 179 2/15/2023 12:12:39 PM

13.2. ആൽക്കേനുകൾ:

ആൽക്കേനുകൾ പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാകുന്നു. ഇവയെ C_nH_{2n+2} എന്ന പൊതുവായ സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കാം. ഇവിടെ 'n' എന്നത് തന്മാത്രയിൽ കാണുന്ന കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണമാകുന്നു. ആൽക്കേൻ കുടുംബത്തിലെ ആദ്യത്തെ അംഗം മീഥേൻ CH_4 ആകുന്നു. തുടർന്നുള്ള അംഗങ്ങൾ ഈഥേൻ C_2H_6 പ്രൊപ്പേൻ C_3H_8 ബ്യൂട്ടേൻ C_4H_{10} പെന്റേൻ C_5H_{12} എന്നിവയാണ്. ഇതിൽനിന്നും ആൽക്കേൻ കുടുംബത്തിലുള്ള ഓരോ അംഗവും അതിനു മുന്നിലുള്ള അല്ലെങ്കിൽ പിന്നിലുള്ള അംഗവുമായി ഒരു $-CH_2$ ഗ്രൂപ്പിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു എന്ന് വ്യക്തമാകുന്നു.

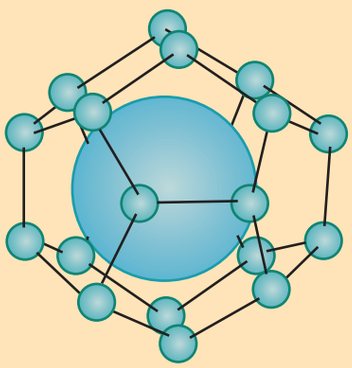
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

വ്യാഴം, ശനി, യുറാനസ്, നെപ്റ്റ്യൂൺ എന്നിവയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ പ്രധാന ഘടകമാണ് മീഥേൻ. എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഇത് വളരെ കുറച്ചു മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. ചതുപ്പു നിലങ്ങൾ, ചെളിപ്രദേശങ്ങൾ, വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന പായൽ പ്രദേശങ്ങൾ, തടാകങ്ങളുടെ നിക്ഷേപങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ഓക്സിജൻ അപര്യാപ്ത സാഹചര്യങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും അവശിഷ്ടങ്ങൾക്ക് വിഘടനം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ മീഥേൻ വാതകം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഇത് ചതുപ്പുനില വാതകം എന്ന പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു. കൽക്കരി, പെട്രോളിയം നിക്ഷേപങ്ങളുമായും ഇത് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

"ജ്വലിക്കുന്ന ഐസ്"

ഈ ആകർഷകമായ പദസമുച്ചയം, ജലത്തിന്റെയും മീഥേൻ വാതകത്തിന്റെയും ഉറഞ്ഞ മിശ്രിതത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു. ഇത് രസതന്ത്രപരമായി മീഥേൻ ക്ലാത്റേറ്റുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ആഴത്തിലുള്ള സമുദ്രത്തിന്റെ (4°C & 50 atm) അടിഭാഗത്ത് ജൈവ പ്രക്രിയയിലൂടെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മീഥേൻ തന്മാത്ര സമുദ്രോപരിതലത്തിലേക്ക് വരുന്നില്ല. പകരം ഓരോ മീഥേൻ തന്മാത്രയും 6 മുതൽ 18 വരെ ജല തന്മാത്രകൾ ഉള്ള, ജലതന്മാത്രാ വ്യൂഹങ്ങൾക്കുള്ളിൽ കുടുങ്ങുന്നു. അങ്ങനെ മീഥേൻ ക്ലാത്റേറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രകൃതി വാതകത്തിന്റെ ഈ വിശാലമായ ഉറവിടത്തെ എങ്ങനെ വെളിയിലെടുത്ത് ഉപയോഗപ്പെടുത്താമെന്ന് പല രാജ്യങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ഇതിന്റെ ഖനനവും വേർതിരിച്ചെടുക്കലും വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്.



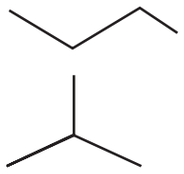
നാമകരണവും സമാവയവതയും:

യൂണിറ്റ് 11 ൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണത്തെക്കുറിച്ച് നാം പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ചില ഉദാഹരണങ്ങളിലൂടെ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണത്തെയും സമാവയവതയെയും കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. ആദ്യത്തെ മൂന്ന് അംഗങ്ങളായ മീഥേൻ CH_4 ഈഥേൻ C_2H_6 പ്രൊപ്പേൻ C_3H_8 എന്നിവയ്ക്ക് ഒരേയൊരു ഘടന മാത്രമേയുള്ളു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 180 2/15/2023 12:12:39 PM

IUPAC നാമം	തന്മാത്രാ സൂത്രം	ചുരുക്കത്തിലുള്ള ഘടനാ സൂത്രം
മീഥേൻ	CH_4	CH_4
ഈഥേൻ	C_2H_6	CH_3-CH_3
പ്രൊപേൻ	C_3H_8	CH_3-CH_2-CH_3

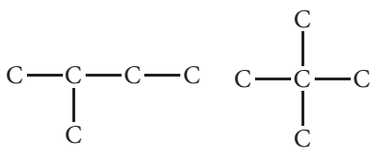
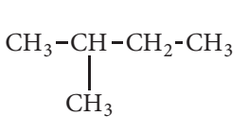
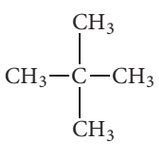
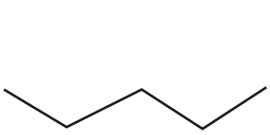
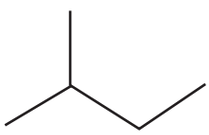
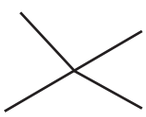
എന്നിരുന്നാലും ഉയർന്ന അംഗങ്ങൾക്ക് ഒന്നിൽക്കൂടുതൽ ഘടനകളുണ്ടാകാം. ഇത് ഘടനാപരമായ സമാവയവികളിലേക്ക് (ബന്ധനത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നവ) നയിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി C_4H_{10} എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രമുള്ള ആൽക്കേനിന് രണ്ട് ഘടനകൾ സാദ്ധ്യമാണ്. അവ 'n' ബ്യൂട്ടേനും, ഐസോ-ബ്യൂട്ടേനും ആകുന്നു. 'n' ബ്യൂട്ടേനിൽ നാല് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളും തുടർച്ചയായ ശൃംഖലയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. 'n' എന്നാൽ 'normal' അതായത് കാർബൺ ശൃംഖല ശാഖകളില്ലാത്തതാണെന്നാണ് ഇതിനർത്ഥം. രണ്ടാമത്തെ ഐസോമെറായ ബ്യൂട്ടേന് ശാഖകളുള്ള കാർബൺ ശൃംഖലയാണുള്ളത്. ഐസോ എന്ന പദം ബ്യൂട്ടേനിന്റെ സമാവയവി എന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

തന്മാത്രാ സൂത്രം	ഘടനാ സൂത്രം	ബന്ധന രേഖാ സൂത്രം	IUPAC നാമം	സാധാരണ നാമം
C_4H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$		ബ്യൂട്ടേൻ	n-ബ്യൂട്ടേൻ
	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$		2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പേൻ	ഐസോ ബ്യൂട്ടേൻ

മുകളിൽ പ്രസ്താവിച്ച രണ്ട് ഘടനകൾക്കും ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രമാണുള്ളതെങ്കിലും കാർബൺ ശൃംഖലയിൽ വ്യത്യാസം കാണിക്കുന്നതിനാൽ ശൃംഖലാ സമാവയവതയിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

പെന്റേനി (C_5H_{12}) ന്റെ സമാവയവികളെ എഴുതുന്നതു മുഖേന നമുക്ക് ശൃംഖലാ സമാവയവതയെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്.

നിർദ്ധാരണം:

ആദ്യമായി തുടർച്ചയായ കാർബണിന്റെ ശൃംഖലയുള്ള സമാവയവിയുടെ കാർബൺ ശൃംഖല വരയ്ക്കുക	C—C—C—C—C
മറ്റു രീതികളിൽ കാർബൺ അണുക്കളെ മാറ്റി ക്രമീകരിച്ച് മറ്റുള്ള സമാവയവികളുടെ കാർബൺ ശൃംഖലാഘടന തീരുമാനിക്കുക	
ഓരോ കാർബൺ അണുക്കളും നാല് ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കത്തക്ക രീതിയിൽ എല്ലാ ബന്ധനങ്ങളും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളാൽ പൂരണം ചെയ്യുക	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  
  	

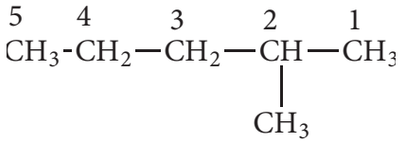
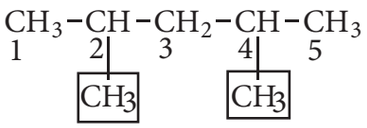
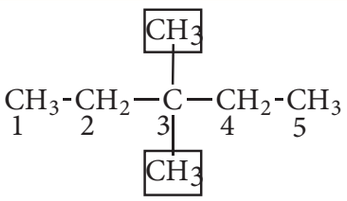
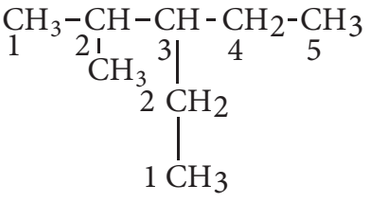
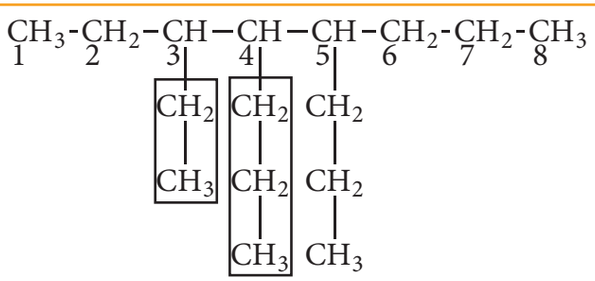
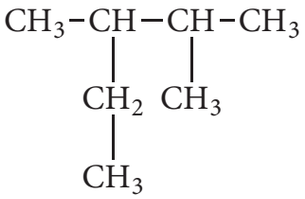
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 181 2/15/2023 12:12:40 PM

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

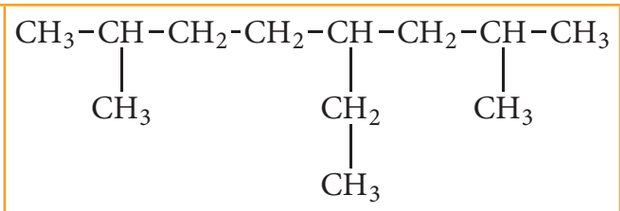
1) ഹെക്സേനി C_6H_{14} (Hexane) ന് സാധ്യമായ എല്ലാ ശൃംഖലാ സമാവയവികളുടെയും ഘടനാസൂത്രവും, കാർബൺ ചട്ടക്കൂട് സൂത്രവാക്യവും എഴുതുക

ശാഖകളുള്ള ചില ആൽക്കേനുകളുടെ IUPAC നാമം

അദ്ധ്യായം 11 ൽ നാം ഇതിനകം പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞ ആൽക്കേനുകൾക്ക് നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള പൊതുവായ നിയമങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കേനുകൾക്ക് IUPAC നാമം എഴുതാം.

ക്ര.ന	സംയുക്തം	IUPAC നാമം
1		2- മീഥൈൽ പെന്റേൻ
2		2,4- ഡൈ മീഥൈൽ പെന്റേൻ
3		3,3- ഡൈ മീഥൈൽ പെന്റേൻ
4		3-ഈഥൈൽ-2-മീഥൈൽ പെന്റേൻ
5		3-ഈഥൈൽ-4,5-ഡൈ പ്രൊപ്പൈൽ ഒക്ടേൻ
6		2,3 - ഡൈ മീഥൈൽ പെന്റേൻ

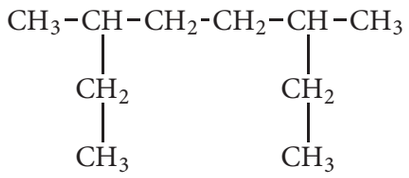
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 182 2/15/2023 12:12:40 PM

7		4 - ഈഥൈൽ - 2,7 - ഡൈ മീഥൈൽ ഒക്ടേൻ

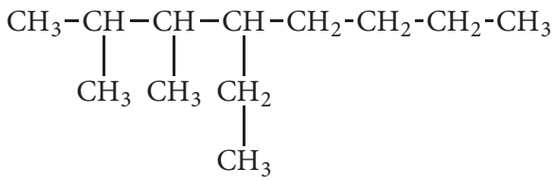
സ്വയം വിലയിരുത്തുക

2) താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കേനുകൾക്ക് IUPAC നാമം നൽകുക.

a)



b)



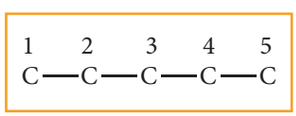
തന്നിട്ടുള്ള IUPAC നാമത്തിന് ഘടനാ സൂത്രം എഴുതുന്ന വിധം :

ആൽക്കേനുകളെ നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള നിയമങ്ങൾ പഠിച്ചതിനുശേഷം, അതിലേയ്ക്കായി നാം അനുസരിച്ച നിയമങ്ങളെ നേരെ തിരിച്ചാക്കുന്നതു മുഖേന ഒരു ആൽക്കേനിന്റെ IUPAC നാമത്തിൽ നിന്നും അതിന്റെ ഘടനാ സൂത്രം എഴുതുക വളരെ ലളിതമാണ്.

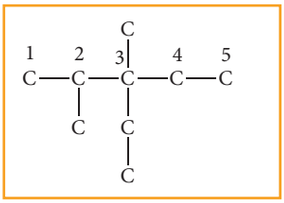
a) 3-ഈഥൈൽ-2,3-ഡൈ മീഥൈൽ പെന്റേനിന്റെ ഘടനാസൂത്രം നമുക്ക് എഴുതാം

നിർദ്ധാരണം:

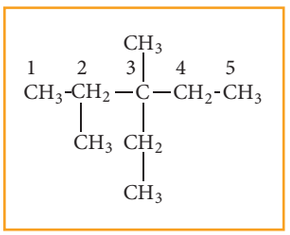
ഘട്ടം: 1 ഇവിടെ മൂലഹൈഡ്രോ കാർബൺ പെന്റേൻ ആണ്. അഞ്ച് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ശൃംഖല വരച്ച്, സ്ഥാന സംഖ്യ നൽകുക.



ഘട്ടം :2 ആൽക്കേനിന്റെ പേരിൽ നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ അതിന്റെ കാർബൺ ശൃംഖലയിൽ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളെ കൂട്ടിചേർത്ത് പൂർത്തീകരിക്കുക. മൂന്നാമത്തെ കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ ഈഥൈൽ ഗ്രൂപ്പും, രണ്ടാമത്തെ കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ രണ്ട് മീഥൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളും കൂട്ടി ചേർക്കുക.



ഘട്ടം: 3 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ സംയോജകത പൂർത്തിയാക്കാൻ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ കൂട്ടി ചേർക്കുക



സ്വയം വിലയിരുത്തുക

3) 4,5 -ഡൈ ഈഥൈൽ -3,4,5- ട്രൈ മീഥൈൽ ഒക്ടേനിന്റെ ഘടനാസൂത്രം എഴുതുക

13.2.1 ആൽക്കേനുകളുടെ നിർമ്മാണം:

പരീക്ഷണശാലകളിൽ ആൽക്കേനുകൾ നിർവ്വഹിക്കുന്ന പങ്ക് കുറവാണെങ്കിലും അവ വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒഴിച്ചുകൂടാൻ ആവാത്ത പ്രകൃതിദത്തമായ സംയുക്തങ്ങളാണ്. പെട്രോളിയവും പ്രകൃതി വാതകവുമാണ് ആൽക്കേനുകളുടെ പ്രധാന സ്രോതസ്സ് എങ്കിലും അവയെ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ നിർമ്മിക്കാം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 183 2/15/2023 12:12:41 PM

1. അപൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെ ഉൽപ്രേരകം ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിച്ച് ആൽക്കേനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന രീതി.

അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവിൽ ഹൈഡ്രജന്റെയും ആൽക്കീൻ അല്ലെങ്കിൽ ആൽക്കൈയിനിന്റെയും വാതക മിശ്രിതത്തെ പ്ലാറ്റിനം അല്ലെങ്കിൽ പലേഡിയം പോലുള്ള ഉൽപ്രേരകങ്ങളിന്മേൽ ചെലുത്തുമ്പോൾ ആൽക്കേൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അപൂരിത കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ ഹൈഡ്രജനെ ചേർക്കുന്ന ഈ പ്രക്രിയയെ ഹൈഡ്രോജനീകരണം എന്നു വിളിക്കുന്നു. 298K ഊഷ്മാവിൽ ഇപ്പറഞ്ഞ പ്രക്രിയയിൽ നിക്കലിനെ ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത് സബാറ്റിയർ - സെൻടർസെൻസ് പ്രവർത്തനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു

ഉദാഹരണത്തിന് :

$$\underset{\text{പ്രൊപീൻ}}{CH_3-CH=CH_2} + H_2 \xrightarrow{Pt} \underset{\text{പ്രൊപ്പേൻ}}{CH_3-CH_2-CH_3}$$

$$\underset{\text{ഈഥീൻ}}{CH_2=CH_2} + H_2 \xrightarrow[298K]{Ni} \underset{\text{ഈഥേൻ}}{CH_3-CH_3}$$

$$\underset{\text{പ്രൊപ്പ്-1-ഐൻ}}{CH_3-C\equiv CH} + 2H_2 \xrightarrow{Pt} \underset{\text{പ്രൊപ്പേൻ}}{CH_3-CH_2-CH_3}$$

2. കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളിൽ നിന്നും ആൽക്കേനുകളുടെ നിർമ്മാണം:

i) കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിന്റെ സോഡിയം ലവണത്തെ നിർകാർബോക്സിലീകരണം ചെയ്യൽ

കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിന്റെ സോഡിയം ലവണത്തെ സോഡാ ലൈമുമായി (സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ്) ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയാൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് നഷ്ടപ്പെട്ട്, കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിനെക്കാൾ ഒരു കാർബൺ ആറ്റം കുറവുള്ള ആൽക്കേൻ ലഭിക്കുന്നു. കാർബോക്സിലിക് ഗ്രൂപ്പിനെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന ഈ പ്രവർത്തനത്തെ നിർകാർ ബോക്സിലീകരണം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്:

$$\underset{\text{സോഡിയം അസറ്റേറ്റ്}}{CH_3COONa} + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} \underset{\text{മീഥേൻ}}{CH_4} + Na_2CO_3$$

ii) കോൾബ് വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ രീതി

ഒരു കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിന്റെ സോഡിയം അഥവാ പൊട്ടാസ്യം ലവണ ജലീയ ലായനി വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഒരു ഉയർന്ന ആൽക്കേൻ ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ട് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾക്കിടയിൽ നിർകാർബോക്സിലീകരണ ഡൈമറൈസേഷൻ നടക്കുന്നു. സമമിതി ആൽക്കേനുകൾ (R-R) തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ഈ രീതി അനുയോജ്യമാണ്.

$$2CH_3COONa + 2H_2O \xrightarrow{\text{വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം}} \underbrace{H_3C-CH_3}_{\text{ആനോഡിൽ}} + 2CO_2 + \underbrace{H_2 + 2NaOH}_{\text{കാഥോഡിൽ}}$$

3. ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ അഥവാ ഹാലോ ആൽക്കേനുകളിൽ നിന്നും ആൽക്കേനുകളുടെ നിർമ്മാണം

i) നവജാത ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിച്ചുള്ള നിരോക്സീകരണം

ആൽക്കൈൽ ഫ്ളൂറൈഡുകൾ ഒഴികെയുള്ള ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ നവജാത ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ആൽക്കേനുകൾ ലഭിക്കുന്നു. നിരോക്സീകരണത്തിനാവശ്യമായ ഹൈഡ്രജൻ താഴെ പറയുന്ന ഏതെങ്കിലുമൊരു നിരോക്സീകാരിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നതാണ്. Zn+HCl, $Zn+CH_3COOH$, എഥനോളിൽ ഉള്ള Zn-Cu ജോഡി, $LiAlH_4$ തുടങ്ങിയവ

ഉദാഹരണത്തിന് :

$$\underset{\text{ക്ലോറോ പ്രൊപ്പേൻ}}{CH_3-CH_2-CH_2-Cl} \xrightarrow{[H]\ Zn/HCl} \underset{\text{പ്രൊപ്പേൻ}}{CH_3-CH_2-CH_3} + HCl$$

ii) വുർട്ട്സ് പ്രവർത്തനം

ഈർപ്പ രഹിതമായ ഈഥർ ലായനിയിൽ ലയിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഹാലോആൽക്കേനുകളു

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 184 2/15/2023 12:12:42 PM

മായി സോഡിയം ലോഹം പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉയർന്ന ആൽക്കേനുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ഇരട്ട അക്കം കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഉയർന്ന ആൽക്കേനുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഈ പ്രക്രിയ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്:

$$\underset{\text{മീഥൈൽ ബ്രോമൈഡ്}}{CH_3\text{-}Br} + 2Na + \underset{}{Br\text{-}CH_3} \xrightarrow[\text{രഹിത ഈഥർ}]{\text{ഈർപ്പ}} \underset{\text{ഈഥേൻ}}{CH_3\text{-}CH_3} + 2NaBr$$

iii) കോറി-ഹൗസ് മെക്കാനിസം

ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡും ലിഥിയം ഡൈ ആൽക്കയിൽ കുപ്റൈഡും തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഉയർന്ന ആൽക്കേനുകൾ നൽകുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്:

$$\underset{\text{ഈഥൈൽ ബ്രോമൈഡ്}}{CH_3CH_2Br} + (CH_3)_2CuLi \longrightarrow CH_3CH_2CH_3 + CH_3Cu + LiBr$$

4) ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മകങ്ങളിൽ നിന്നും ആൽക്കേനുകളുടെ നിർമ്മാണം

ഈർപ്പ രഹിതമായ ഈഥറിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഹാലോ ആൽക്കേനുകൾ മെഗ്നീഷ്യവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കൈൽ മെഗ്നീഷ്യം ഹാലൈഡുകൾ നൽകുന്നു. ഇതിനെ ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മകം എന്നു പറയുന്നു. ഇവിടെ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ്, മെഗ്നീഷ്യം ലോഹവുമായി നേരിട്ട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ അത് കാർബേനയോണിനെപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് എളുപ്പത്തിൽ സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യാവുന്ന ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഏതൊരു സംയുക്തവും ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മകവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അനുയോജ്യമായ ആൽക്കേനുകളെ നൽകുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന് :

$$\underset{\text{ക്ലോറോ മീഥേൻ}}{CH_3-Cl} + Mg \xrightarrow{\text{ഈർപ്പ രഹിത ഈഥർ}} \underset{\substack{\text{മീഥൈൽ മെഗ്നീഷ്യം}\\ \text{ക്ലോറൈഡ്}}}{CH_3MgCl}$$

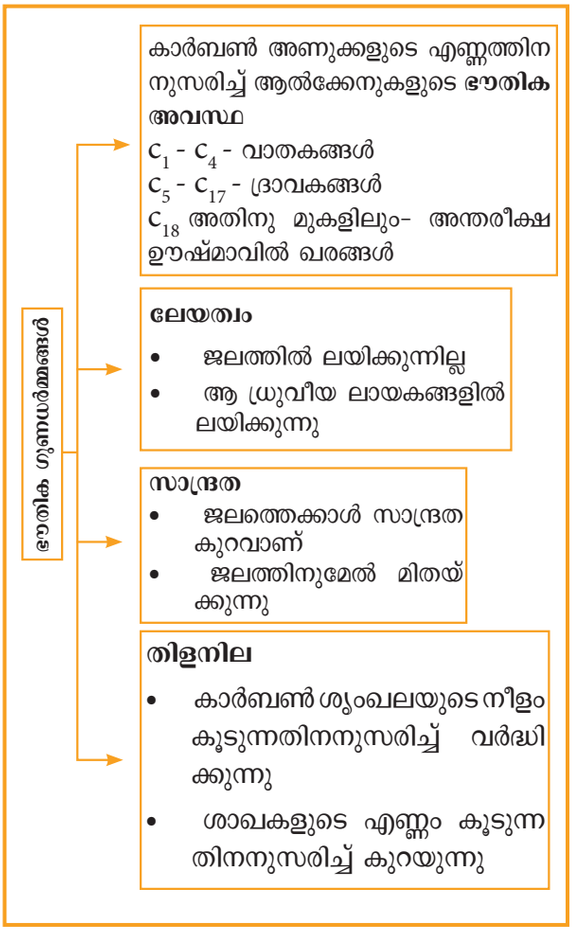
$$CH_3MgCl + H_2O \longrightarrow \underset{\text{മീഥേൻ}}{CH_4} + Mg(OH)Cl$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

4) ജലം ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മകങ്ങളെ ശിഥിലമാക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?

5) കോൾബ് വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ രീതി ഉപയോഗിച്ച് മീഥേൻ നിർമ്മിക്കുവാൻ സാധിക്കുമോ?

13.2.2 ഭൗതിക ഗുണധർമ്മങ്ങൾ:



1) തിളനിലയും ഭൗതിക അവസ്ഥയും

തുടർച്ചയായ കാർബൺ ശൃംഖലയുള്ള ആൽക്കേനുകളുടെ ശൃംഖലാ നീളം വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് തിളനിലയും അധികമാകുന്നു. അതായത് കാർബൺ ശൃംഖലയിൽ ഓരോ കാർബൺ അണുക്കൾ ചേർക്കുന്തോറും തിളനില ഏകദേശം 30°C അധികമാകുന്നു. അധ്രുവീയ സംയുക്തങ്ങളായ ആൽക്കേനുകളിൽ ശക്തി കുറഞ്ഞ വാൻഡെർവാൾസ് ബലം കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ബലം തന്മാത്രകളുടെ പ്രതല വിസ്തീർണ്ണത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ തന്മാത്രാ വലിപ്പം വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് തന്മാത്രാന്തര

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 185 2/15/2023 12:12:42 PM

വാൻഡർവാൾസ് ബലവും വർദ്ധിക്കുന്നു. തുല്യ എണ്ണം കാർബൺ അണുക്കളുള്ള നേർ ശ്രേണി സമാവയവികളുടെ തിളനില, ശാഖീയശ്രേണി സമാവയവികളുടെതിനെക്കാൾ അധികമാണെന്ന് നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. അതായത് ശാഖയുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് തന്മാത്രയ്ക്ക് ഗോളാകൃതി ലഭിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം തന്മാത്രകളുടെ സമ്പർക്കവിസ്തീർണ്ണം കുറയുന്നു. ആയതിനാൽ തിളനിലയും കുറയുന്നു.

2) ലേയത്വവും സാന്ദ്രതയും

അധ്രുവീയ സംയുക്തങ്ങളായ ആൽക്കേനുകൾ ധ്രുവീയ സംയുക്തമായ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ആൽക്കേനുകളുടെ ഈ ജലവിരോധി സ്വഭാവം ലോഹ പ്രതലങ്ങളെ ക്ഷാരണത്തിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്ന ശ്രേഷ്ഠമായ ജലരോധികളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് സഹായമാകുന്നു. ജലത്തിനെക്കാൾ ഇവയ്ക്ക് കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയുള്ളതിനാൽ, ഇവ രണ്ട് അടുക്കുകളെ രൂപീകരിക്കുകയും ആൽക്കേനുകൾ മുകളിലത്തെ അടുക്കിൽ സ്ഥാനം പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സാന്ദ്രതാ വ്യത്യാസമാണ് ജലത്തിന്മേൽ എണ്ണ അധിവേഗത്തിൽ പടരുന്നതിനുള്ള കാരണം.



ആപ്പിൾ പഴങ്ങളുടെ പുറത്ത് സ്വാഭാവികമായി കാണുന്ന അതിന്റേതായ മെഴുകിൽ, വളരെ നീണ്ട, ശാഖകളില്ലാത്ത നേർ ശ്രേണി ആൽക്കേനുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ($C_{27}H_{56}$ കൂടാതെ $C_{29}H_{60}$). പഴത്തിന്റെ ഈർപ്പം നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനെ പ്രതിരോധിക്കാനും, ഗുണമേന്മയെ മെച്ചപ്പെടുത്താനും, സ്വാഭാവികമായ അതിന്റെ ചീഞ്ഞു പോകലിന്റെ (അഴുകിപ്പോകൽ) വേഗതയെ മന്ദഗതിയിലാക്കുന്നതിനും ഈ പ്രകൃതിദത്ത മെഴുക് ആപ്പിളിന് സഹായകരമായിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ കൃത്രിമമായ മെഴുക് പൂശിയിട്ടുള്ള ആപ്പിളുകളുടെ ഉപഭോഗം ദഹന വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ദോഷകരമാണ്



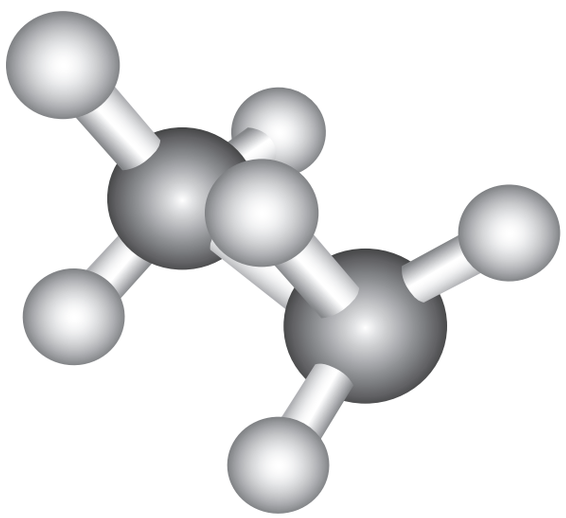
13.2.3 ആൽക്കേനുകളുടെ സംരൂപങ്ങൾ:

ആൽക്കേനുകളിലുള്ള ഓരോ കാർബണിലും sp^3 സങ്കരണം നടക്കുന്നു. അതിനാൽ ആ കാർബണിന് ചുറ്റുമുള്ള നാല് ഗ്രൂപ്പുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റങ്ങൾ ഒരു ചതുഷ്ക ഘടന ഉണ്ടാക്കുന്നു. രണ്ടോ അതിലധികമോ കാർബണുകളുള്ള ആൽക്കേനുകളിൽ C-C ഏക ബന്ധനത്തിനിടയിൽ സ്വതന്ത്രമായ ചുറ്റിത്തിരിയൽ (ഭ്രമണം) കാണപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള ഭ്രമണത്തിന്റെ ഫലമായി ഓരോ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിലും ഉള്ള എല്ലാ ഗ്രൂപ്പുകളും അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റങ്ങളും, അനായാസം ഒന്നിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അനേകം ത്രിമാന ഘടനകൾ നൽകുന്നു. ഇപ്രകാരം അനായാസമായി ഒന്നിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു തന്മാത്രയുടെ ത്രിമാന വിന്യാസങ്ങളെ സംരൂപങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

(i) ഈഥേനിന്റെ സംരൂപങ്ങൾ :

രണ്ട് ചതുഷ്ക മീഥൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ കാർബൺ-കാർബൺ ബന്ധന അക്ഷത്തിലൂടെ കറങ്ങുന്നതിന്റെ ഫലമായി സംരൂപങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ധാരാളം വിന്യാസങ്ങൾ നൽകുന്നു. ഇവയിൽ ആന്തരിക സംരൂപവും, ഗ്രസിത സംരൂപവും വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടവയാണ്. ഈ രണ്ട് സംരൂപങ്ങൾക്കുമിടയിൽ ധാരാളം മറ്റ് സംരൂപങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇവയെ അവികസനീയ സംരൂപം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

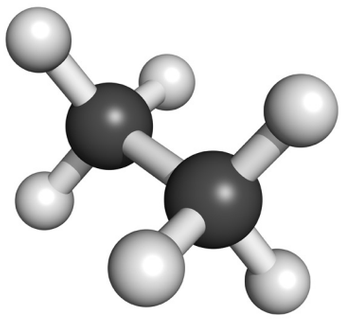
ഗ്രസിത സംരൂപം :



ഇതിൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിൽ ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ വളരെ അടുത്ത്, ഒന്നിനു നേരെ പുറകിൽ മറ്റൊന്നായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വികർഷണ ബലം ഏറ്റവും അധികമാണ്. ഗ്രസിത സംരൂപത്തിന്റെ സ്ഥിരത ഏറ്റവും കുറവാണ്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 186 2/15/2023 12:12:43 PM

ആന്തരിത സംരൂപം :



ഈ സംരൂപത്തിൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ കഴിയുന്നിടത്തോളം അകലെയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വികർഷണ ബലം ഏറ്റവും കുറവാണ്. മാത്രമല്ല ആന്തരിത സംരൂപം ഏറ്റവും അധികം സ്ഥിരതയുള്ള സംരൂപമാകുന്നു.

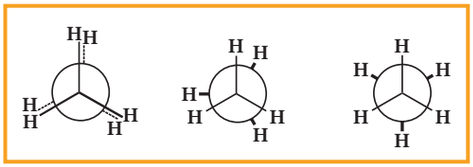
അവികസനീയ സംരൂപം :

മുകളിൽ പറഞ്ഞ രണ്ട് മുഖ്യമായ സംരൂപങ്ങൾക്കുമിടയിൽ ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുള്ള എണ്ണമറ്റ മധ്യവർത്തി സംരൂപങ്ങളെ അവികസനീയ സംരൂപങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഈഥേനിന്റെ വിവിധ സംരൂപങ്ങളുടെ സ്ഥിരത താഴെ പറയുന്നതുപോലെയാണ്

ആന്തരിത സംരൂപം > അവികസനീയ സംരൂപം > ഗ്രസിത സംരൂപം

ഈഥേനിന്റെ ആന്തരിത സംരൂപത്തിനും ഗ്രസിത സംരൂപത്തിനും ഇടയിലുള്ള സ്ഥാനി കോർജ്ജ വ്യത്യാസം 12.5 KJmol-1 ആകുന്നു. വിവിധ സംരൂപങ്ങളെ ന്യൂമാൻ പ്രക്ഷേപ സൂത്ര വാക്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കാവുന്നതാണ്.



ഗ്രസിത സംരൂപം അവികസനീയ സംരൂപം ആന്തരിത സംരൂപം

ഈഥേനിന്റെ ന്യൂമാൻ പ്രക്ഷേപ സൂത്രവാക്യങ്ങൾ

n ബ്യൂട്ടേനിന്റെ സംരൂപങ്ങൾ :

ഈഥേനിൽ ഉള്ള രണ്ട് കാർബൺ അണുക്കളിൽ ഓരോന്നിലും ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിനു പകരം ഒരു മീഥൈൽ ഗ്രൂപ്പ് മാറ്റിവയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ ലഭിക്കുന്ന ഈഥേനിന്റെ ഒരു വ്യുൽപ്പന്നമായി n- ബ്യൂട്ടേനെ പരിഗണിക്കാം.

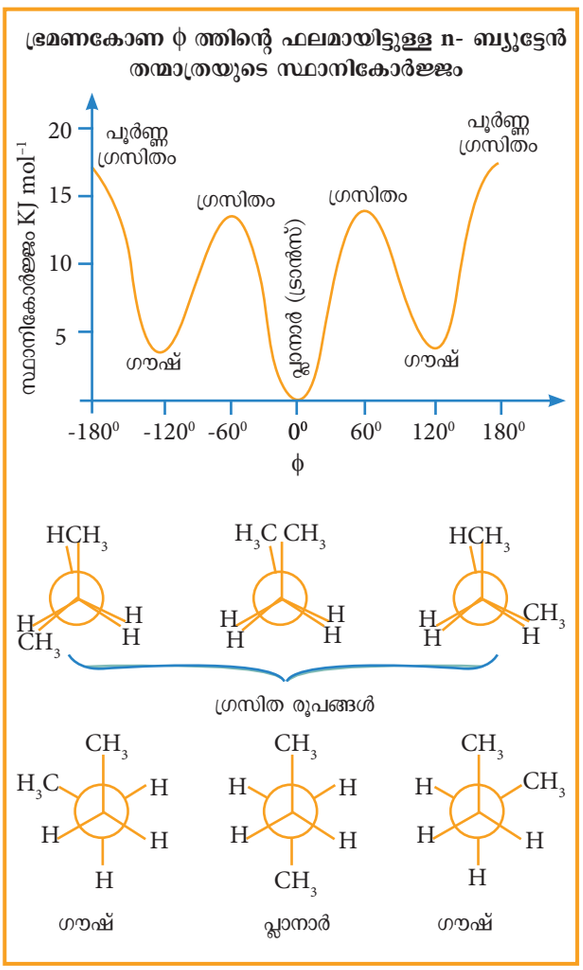
ഗ്രസിത സംരൂപം :

ഈ സംരൂപത്തിൽ രണ്ട് മീഥൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള അകലം ഏറ്റവും കുറവാണ്. അതിനാൽ ഇവയ്ക്കിടയിലുള്ള വികർഷണബലം ഏറ്റവും അധികമാണ്. അതിനാൽ ഇത് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥിരതയുള്ള സംരൂപം ആകുന്നു.

ആന്തരിത സംരൂപം

ഈ സംരൂപത്തിൽ രണ്ട് മീഥൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള അകലം വളരെ കൂടുതലായതിനാൽ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള വികർഷണ ബലം വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ ഇത് ഏറ്റവും അധികം സ്ഥിരതയുള്ള സംരൂപമാകുന്നു.

n-ബ്യൂട്ടേനിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക സ്ഥിരതയെ താഴെ തന്നിട്ടുള്ള സ്ഥാനികോർജ്ജ ചിത്രങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു.



11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 187 2/15/2023 12:12:43 PM

13.2.4 രാസഗുണ ധർമ്മങ്ങൾ:

ആൽക്കേനുകൾ മിക്കവാറും അഭികർമ്മകങ്ങളുമായും രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ആൽക്കേനുകൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു.

ആൽക്കേൻ ഗ്രൂപ്പ് കുടുംബത്തിലെ സംയുക്തങ്ങളുടെ പഴയ പേരാണ് പാരഫിനുകൾ. കുറച്ച് മാത്രം പ്രവർത്തനശേഷിയുള്ള എന്നർത്ഥം വരുന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽ നിന്നുമാണ് ഇത് ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്

1) ജ്വലനം:

ഒരു പദാർത്ഥം ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് താപവും, പ്രകാശവും (സാധാരണയായി ജ്വാല പോലുള്ള) ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ ജ്വലന പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. പര്യാപ്തമായ ഓക്സിജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കേനുകൾ ജ്വലനത്തിന് വിധേയമാകുകയും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം എന്നിവ ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O \quad \Delta H° = -890.4 kJ$$

അപര്യാപ്തമായ ഓക്സിജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കേനുകൾ അപൂർണ്ണ ജ്വലനത്തിന് വിധേയമായി കാർബൺ മോണോക്സൈഡും കാർബൺ ബ്ലാക്കും നൽകുന്നു.

$$2CH_4 + 3O_2 \xrightarrow[1273K]{Ni} 2CO + 4H_2O$$

$$CH_4 + O_2 \longrightarrow C + 2H_2O$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

6) പ്രോപേനിന്റെ ജ്വലന പ്രവർത്തനം എഴുതുക $\Delta H° = -2220$ kJ

2) ഹാലോജനീകരണം:

ആൽക്കേനുകൾക്കും, ഹാലോജനുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനത്തെ ഹാലോജനീകരണം എന്നുപറയുന്നു. ഇവിടെ ഒന്നോ അതിലധികമോ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഹാലോജനുകളാൽ ആദേശം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ക്ലോറിനീകരണവും, ബ്രോമിനീകരണവും വളരെ പ്രധാനമായ രണ്ട് ഹലോജനീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ഫ്ളൂറിനീകരണം വളരെ വേഗത്തിലും എന്നാൽ അയോഡിനീകരണം വളരെ സാവധാനത്തിലും നടക്കുന്നു. താപം (ചൂടാക്കുമ്പോൾ) അല്ലെങ്കിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മീഥേനിന്റെ ക്ലോറിനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{താപം}]{\text{പ്രകാശം അല്ലെങ്കിൽ}} CH_3Cl + HCl$$
മീഥൈൽ ക്ലോറൈഡ്

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow[\text{താപം}]{\text{പ്രകാശം അല്ലെങ്കിൽ}} CH_2Cl_2 + HCl$$
മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ്

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow[\text{താപം}]{\text{പ്രകാശം അല്ലെങ്കിൽ}} CHCl_3 + HCl$$
ക്ലോറോഫാം

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow[\text{താപം}]{\text{പ്രകാശം അല്ലെങ്കിൽ}} CCl_4 + HCl$$
കാബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ്

ക്രിയാവിധി :

സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ ക്രിയാവിധിവഴിയാണ് ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത്. ഇതിൽ ആരംഭം, പ്രേക്ഷണം, സമാപ്തം എന്നീ മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

i) **ശൃംഖല ആരംഭം:** UV പ്രകാശത്താൽ ക്ലോറിൻ തന്മാത്രയുടെ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലുകളായിട്ടുള്ള (ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾ) സമാംശ വിഘടനത്തിലൂടെ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനത്തിന് പ്രാരംഭം കുറിക്കുന്നു.

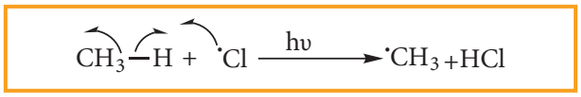
$$Cl-Cl \longrightarrow 2Cl^{\cdot}$$

ഇവിടെ നാം Cl-Cl ബന്ധനത്തെയാണ് വിഘടനത്തിനായി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്, എന്തെന്നാൽ C-C & C-H ബന്ധനങ്ങൾ Cl-Cl ബന്ധനത്തെക്കാൾ അധിക ബലമുള്ളവയാണ്.

ii) **പ്രേക്ഷണം:** ഇത് താഴെ തന്നിട്ടുള്ള രീതിയിൽ നടക്കുന്നു,

(a) ക്ലോറിൻ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ മീഥേനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് C-H ബന്ധനത്തെ വിഘടിപ്പിച്ച് മീഥൈൽ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 188 2/15/2023 12:12:44 PM



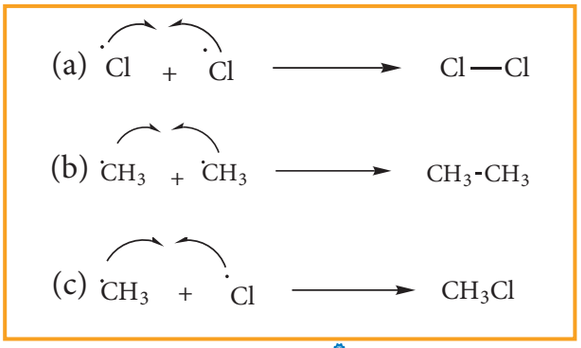
(b) ഈ മീഥൈൽ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ മറ്റൊരു ക്ലോറിൻ തന്മാത്രയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ക്ലോറോ മീഥേൻ (CH_3Cl) തന്മാത്രയും, ഒരു ക്ലോറിൻ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലും ഉണ്ടാകുന്നു.



(c) ഈ ക്ലോറിൻ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ വീണ്ടും ഘട്ടം (a) യിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. പ്രവർത്തന ഘട്ടങ്ങൾ (a) യും (b) യും തുടർച്ചയായി ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ ശൃംഖലാ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു.

iii) ശൃംഖല സമാപനം:

അല്പ സമയത്തിനുശേഷം അഭികാരകങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതിനാലോ അല്ലെങ്കിൽ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലുകളുടെ സംയോജനത്താലോ, ഈ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം പൂർണ്ണമാകുന്നു.



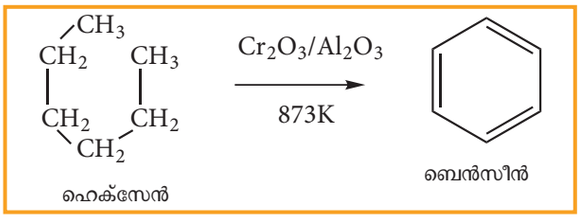
സ്വയം വിലയിരുത്തുക

7) മീഥേനിന്റെ ക്ലോറിനീകരണത്തിന്റെ ഫലമായി ഈഥേൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?

3) ആരോമാറ്റീകരണം

അധിക താപനിലയിലും, ഉല്പ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലും, ആറ് മുതൽ പത്ത് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കേനുകളെ ബെൻസീനിന്റെ ഹോമോലോഗുകളായി മാറ്റാൻ സാധിക്കും. ഈ പ്രക്രിയയെ ആരോമാറ്റീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ നിർഹൈഡ്രോജനീകരണവും വലയ രൂപീകരണവും നടക്കുന്നു.

873 K ഊഷ്മാവിൽ അലുമിനയിൽ പറ്റിച്ചിട്ടുള്ള Cr_2O_3 ൽ n-ഹെക്സേനിനെ ചെലുത്തുമ്പോൾ ബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

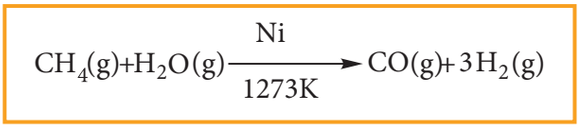


സ്വയം വിലയിരുത്തുക

8) ടൊളുവിനെ ഈ രീതിയിൽ എപ്രകാരം തയ്യാറാക്കാവുന്നതാണ്?

4) നീരാവിയുമായിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം :

നിക്കൽ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ 1273K താപനിലയിൽ മീഥേൻ വാതകം നീരാവിയുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അതിന് വിഘടനം സംഭവിച്ച് കാർബൺ മോണോക്സൈഡും ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും ഉണ്ടാക്കുന്നു.



$$CH_4(g)+H_2O(g) \xrightarrow[1273K]{Ni} CO(g)+3H_2(g)$$

മീഥേനിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയയെ നീരാവി പരിഷ്ക്കരണ പ്രക്രിയ എന്നു പറയുന്നു. ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള വളരെ മെച്ചമായ ഒരു വ്യാവസായിക പ്രക്രിയയാണിത്.

5) താപീയ അപഘടനം

ചൂടാക്കുമ്പോൾ വായുവിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു കാർബണിക സംയുക്തം ചെറിയ തന്മാത്രകളായിവിഘടിക്കുന്നപ്രക്രിയയെതാപീയ അപഘടനമെന്ന് നിർവ്വചിക്കാം. 'Pyro' എന്നതിന് 'തീ' എന്നും 'lysis' എന്നതിന് വേർതിരിക്കുക എന്നുമാണർത്ഥം. ആൽക്കേനുകളുടെ താപീയ അപഘടനത്തെ ക്രാക്കിംഗ് എന്നും പറയാറുണ്ട്.

വായുവിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അരുണ - തപ്ത ലോഹത്തിന്മേൽ ആൽക്കേൻ വാതകങ്ങളെ ചെലുത്തുമ്പോൾ അവ എളിയ (തന്മാത്ര) ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളായി വിഘടിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 189 2/15/2023 12:12:45 PM

1) $2\,CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow{773K} CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + CH_2{=}CH_2 + H_2 + CH_4$

2) $2CH_3\text{-}CH_3 \xrightarrow{773K} CH_2{=}CH_2 + 2\,CH_4$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ,ആൽക്കേനിന്റെസ്വഭാവം,താപനില, മർദ്ദം, ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലാണോ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിലാണോ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത് എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ആൽക്കേനുകളുടെതന്മാത്രാഭാരവും,ശാഖകളുടെഎണ്ണവും കൂടുമ്പോൾ അവ എളുപ്പത്തിൽ ക്രാക്കിംഗിന് വിധേയമാകുന്നു. പെട്രോളിയം വ്യാവസായിക മേഖലയിൽ ക്രാക്കിംഗ് ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

6) സമാവയവീകരണം:

ഒരു സംയുക്തം അതിന്റെ ഏതെങ്കിലുമൊരു സമാവയവ രൂപത്തിൽ മാറുന്ന രാസപ്രക്രിയയെ സമാവയവീകരണം എന്നു പറയുന്നു. 298 K താപനിലയിൽ $AlCl_3$ ന്റെയും HCl ന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നീണ്ട ശൃംഖലാ ആൽക്കേനുകൾ ശാഖീയ ആൽക്കേനുകളായി മാറുന്നു.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[298\ K]{AlCl_3/HCl} CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3$$

ഈ പ്രക്രിയ വ്യവസായിക മേഖലയിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. പെട്രോളിന്റെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളെ സമാവയവീകരിക്കുന്നത് മുഖേന അതിന്റെ ഗുണമേന്മയെ വർദ്ധിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

ഉപയോഗങ്ങൾ

ആൽക്കേനുകളുടെ ജ്വലന പ്രക്രിയകൾ താപോൽസർജ്ജന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. അതിനാൽ ആൽക്കേനുകളെ ഇന്ധനങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രകൃതി വാതകത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മീഥേൻ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. LPG വാതകം എന്നറിയപ്പെടുന്ന പ്രോപേനിന്റെയും ബ്യൂട്ടേനിന്റെയും മിശ്രിതം, വീടുകളിൽ പാചകാവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ധാരാളം ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ സങ്കീർണ്ണ മിശ്രിതമായ ഗ്യാസോലിൻ ആന്തര ദഹന എഞ്ചിനുകളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കാർബൺ ബ്ലാക്ക് മഷി, അച്ചടിമഷി, കറുത്ത ചായങ്ങൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിറയ്ക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുവായും ഇത് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം	അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവിലെ അവസ്ഥ	മുഖ്യ ഉപയോഗങ്ങൾ
1-4	വാതകം	ചൂടാക്കുന്നതിനുള്ള ഇന്ധനം പാചക ഇന്ധനം
5-7	കുറഞ്ഞ തിളനിലയുള്ള ദ്രാവകം	ലായകങ്ങൾ, ഗ്യാസൊലിൻ
6-12	ദ്രാവകം	ഗ്യാസൊലിൻ
12-24	ദ്രാവകം	ജെറ്റ് ഇന്ധനം എടുത്ത് ചെല്ലാൻ കഴിയുന്ന സ്റ്റൗ അടുപ്പുകളിൽ ഇന്ധനം
18-50	ഉയർന്ന തിളനിലയുള്ള ദ്രാവകം	ഡീസൽ ഇന്ധനം സ്നേഹക പദാർത്ഥം ചൂടാക്കുന്നതിനുള്ള എണ്ണ
50+	ഖരം	പെട്രോളിയം ജെല്ലി പാരഫിൻ മെഴുക്

13.3. ആൽക്കീനുകൾ:

കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വി ബന്ധനമുള്ള അപൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളാണ് ആൽക്കീനുകൾ. ഇവയെ C_nH_{2n} എന്ന പൊതുവായ സൂത്ര വാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കുറിക്കാവുന്നതാണ്. ഇവിടെ 'n' എന്നത് തന്മാത്രയിലെ കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ആൽക്കീനുകൾ ഒലിഫീനുകൾ (ലാറ്റിൻ ഭാഷയിൽ എണ്ണ ഉണ്ടാക്കുന്നവ) എന്ന പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു. കാരണം ഇതിലെ ആദ്യത്തെ അംഗമായ ഈഥീൻ, ക്ലോറിൻ വാതകവുമായി സംയോജിച്ച് എണ്ണ പോലുള്ള ഒരു ദ്രാവകം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

(I) ആൽക്കീനുകളുടെ നാമകരണം:

11-ാം അദ്ധ്യായത്തിൽ നാം പഠിച്ച IUPAC നാമകരണത്തിന്റെ പൊതുവായ നിയമങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കീനുകൾക്ക് IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതാം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 190 2/15/2023 12:12:45 PM

പട്ടിക 13.4 ആൽക്കീനുകളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ

ക്രമ സംഖ്യ	ഘടന	IUPAC നാമം
1	$CH_3-CH=CH_2$	പ്രൊപ്പീൻ
2	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	ബ്യൂട്ട് -1- ഈൻ
3	$CH_3-CH=CH-CH_3$	ബ്യൂട്ട് -2- ഈൻ
4	$CH_2=C(CH_3)-CH_3$	2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്-1- ഈൻ
5	$CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ (1 2 3 4 5)	3-മീഥൈൽ പെന്റ് -1- ഈൻ

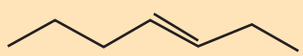
സ്വയം വിലയിരുത്തുക

9. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കീനുകളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതുക.

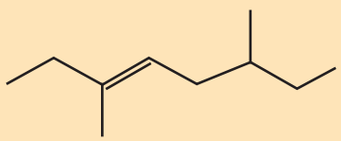
i) $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH-CH_3$

ii) $CH_3-C(CH_2-CH_3)=CH-CH_2-CH_3$

iii)



iv)



10. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ആൽക്കീനുകളുടെ ഘടനാ സൂത്രം എഴുതുക.

i) 6 – ബ്രോമോ – 2,3 – ഡൈ മീഥൈൽ – 2 – ഹെക്സീൻ

ii) 5 – ബ്രോമോ – 4 – ക്ലോറോ – 1 – ഹെപ്റ്റീൻ

iii) 2,5 – ഡൈ മീഥൈൽ – 4 – ഒക്റ്റീൻ

iv) 4 – മീഥൈൽ – 2 പെന്റീൻ

(ii) സമവായവത :

ആൽക്കീനുകളിൽ ദ്വി ബന്ധനം കാണുന്നതിനാൽ അവ പൊതുവെ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള ഐസോമെറിസങ്ങളാണ് പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്. ഘടനാ ഐസോമെറിസവും, ജ്യാമിതീയ ഐസോമെറിസവും.

ഘടനാ സമാവയവത:

ആൽക്കീനുകളിലെ ആദ്യത്തെ രണ്ട് അംഗങ്ങളായ ഈഥീൻ C_2H_4 പ്രൊപ്പീൻ C_3H_6 എന്നിവയ്ക്ക് ഐസോമെറുകളില്ല. എന്തെന്നാൽ ഈ തന്മാത്രകളിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളെ ഒരേ ഒരു രീതിയിൽ മാത്രമേ ക്രമീകരിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. അതായത് ഇവയ്ക്ക് ഒരു ഘടന മാത്രമാണുള്ളത്. എന്നിരുന്നാലും ആൽക്കീൻ കുടുംബത്തിലെ മൂന്നാമത്തെ അംഗമായ ബ്യൂട്ടീൻ C_4H_8 മുതൽ ഘടനാ ഐസോമെറിസം പ്രകടമാകുന്നു.

(i) $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ ബ്യൂട്ട്-1-ഈൻ

(ii) $CH_3-CH=CH-CH_3$ ബ്യൂട്ട്-2-ഈൻ

(iii) $CH_2=C(CH_3)-CH_3$ 2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പ് -1-ഈൻ

ഇതിൽ ഘടനകൾ (i) ഉം (ii) ഉം സ്ഥാന സമാവയവികളാണ്. ഘടനകൾ (i) & (iii) എന്നിവയും, (ii) & (iii) എന്നിവയും ശൃംഖലാ സമാവയവികളാണ്.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

11) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രങ്ങളുള്ള ആൽക്കീനുകൾക്ക് സാധ്യമായ എല്ലാ ഘടനാ സമാവയവികളുടെയും ഘടന വരച്ച് IUPAC നാമം എഴുതുക:

(i) C_5H_{10} – പെന്റീൻ (3 ഐസോമെറുകൾ)

(ii) C_6H_{12} – ഹെക്സീൻ (5 ഐസോമെറുകൾ)

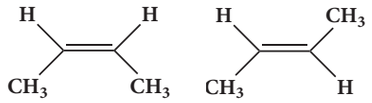
ജ്യാമിതീയ സമാവയവത:

ഇത് ത്രിമാന സമാവയവതയുടെ ഒരു വകഭേദം ആകുന്നു. ഇതിനെ സിസ്-ട്രാൻസ് ഐസോമെറിസം എന്നും പറയുന്നു. കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വി ബന്ധനത്തിലൂടെയുള്ള ഭ്രമണം തടസ്സപ്പെടുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഇത്തരത്തിലുള്ള സമാവയവത ഉണ്ടാകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 191 2/15/2023 12:12:46 PM

ഒരേ തരത്തിലുള്ള ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒരുവശത്തു വരികയാണെങ്കിൽ ആ ജ്യാമിതീയ സമാവയവികളെ സിസ് ഐസോമറുകൾ എന്നും എതിർ വശങ്ങളിൽ വരികയാണെങ്കിൽ അവയെ ട്രാൻസ് ഐസോമെറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്, 2-ബ്യൂട്ടീനിന്റെ ജ്യാമിതീയ സമാവയവികളെ താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കാം



സിസ്-2-ബ്യൂട്ടീൻ	ട്രാൻസ്-2-ബ്യൂട്ടീൻ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

12) തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കീനുകളിൽ ഏതിനെല്ലാമാണ് സിസ്-ട്രാൻസ് ഐസോമെറുകളുള്ളത് എന്ന് തീരുമാനിക്കുക?

(a) 1 – ക്ലോറോ പ്രോപീൻ

(b) 2 – ക്ലോറോ പ്രോപീൻ

13) തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങൾക്ക് സിസ്-ട്രാൻസ് ഐസോമെറുകൾ വരയ്ക്കുക

(a) 2- ക്ലോറോ – 2 – ബ്യൂട്ടീൻ

(b) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$

13.3.1: ആൽക്കീനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള പൊതുവായ രീതികൾ:

(1) ആൽക്കഹോളുകളുടെ നിർജ്ജലീകരണത്തിലൂടെ ആൽക്കീനുകളുടെ നിർമ്മാണം :

അമിത ഗാഢ സൽഫ്യൂരിക്കാസിഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു ആൽക്കഹോളിനെ 430-440 K ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിൽനിന്ന്, ഒരു ജലതന്മാത്ര നഷ്ടപ്പെട്ട് ആൽക്കീൻ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ വിലോപന പ്രതിപ്രവർത്തനമെന്നു പറയുന്നു.

$$C_2H_5OH \xrightarrow[430\text{ -}440K]{\text{ഗാഢ. } H_2SO_4} CH_2=CH_2$$

എഥനോൾ — ഈഥീൻ

പരീക്ഷണശാലയിൽ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ, ആൽക്കഹോളിന്റെ നിർജ്ജലീകരണം മുഖേന ഈഥീൻ തയ്യാറാക്കപ്പെടുന്നു.

$$C_2H_5OH \xrightarrow[623K\text{-}723K]{Al_2O_3} CH_2=CH_2$$

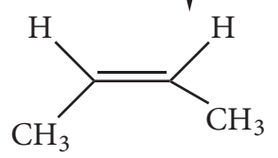
എഥനോൾ — ഈഥീൻ

(2) ആൽക്കൈനുകളിൽ നിന്നും ആൽക്കീനുകളുടെ നിർമ്മാണം:

ലിൻഡ്ലർ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ (സൾഫർ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്യാസൊലിൻ ഉപയോഗിച്ച് ഭാഗികമായി നിർവീര്യമാക്കപ്പെട്ട പല്ലേഡീകരിച്ച (pd) കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് $CaCO_3$) ആൽക്കൈനുകളെ സിസ്-ആൽക്കീനുകളായി നിരോക്സീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത് നിർദ്ദിഷ്ട ജ്യാമിതീയ ത്രിമാന ഐസോമെറിനെ നൽകുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തന ഫലമായി സിസ്-ആൽക്കീനുകൾ മാത്രമേ ഉണ്ടാകുകയുള്ളു.

$$CH_3-C\equiv C-CH_3 + H_2$$

2-ബ്യൂട്ടൈൻ — $Pd\text{-}CaCO_3$

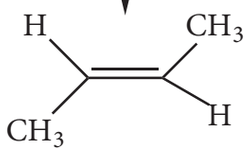


സിസ്-2-ബ്യൂട്ടീൻ

സോഡിയം അടങ്ങിയ ദ്രാവക അമോണിയ ഉപയോഗിച്ച് ആൽക്കൈനുകളെ ട്രാൻസ്-ആൽക്കീനുകളായി നിരോക്സീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത് നിർദ്ദിഷ്ട ജ്യാമിതീയ ത്രിമാന ഐസോമെറിനെ നൽകുന്ന പ്രക്രിയയാകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തന ഫലമായി ട്രാൻസ്-ആൽക്കീനുകൾ മാത്രമേ ഉണ്ടാകുകയുള്ളു.

$$CH_3-C\equiv C-CH_3 + H_2$$

2-ബ്യൂട്ടൈൻ — Na/NH_3



ട്രാൻസ്-2-ബ്യൂട്ടീൻ

(3) ഹാലോ ആൽക്കേനുകളുടെ നിർ ഹൈഡ്രോ ഹാലോജനീകരണത്തിലൂടെ ആൽക്കീനുകളുടെ നിർമ്മാണം:

ഹാലൊ ആൽക്കേനുകൾ ആൽക്കഹോളിക് KOH മായി (എഥനോളിൽ ലയിപ്പിച്ച പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്) പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഒരു തന്മാത്ര ഹൈഡ്രോ ഹാലൈഡ് നഷ്ടപ്പെട്ട് ആൽക്കീനുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 192 2/15/2023 12:12:47 PM

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Br$

1-ബ്രോമോ പ്രൊപ്പേൻ ↓ ആൽക്കഹോളിക KOH

$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + KBr + H_2O$

പ്രൊപ്പ്-1-ഈൻ

(4) ആൽക്കേനുകളുടെ സമീപസ്ഥ ഡൈ ഹാലൊജൻ ഡെറിവേറ്റീവുകളിൽ നിന്നും അല്ലെങ്കിൽ സമീപസ്ഥ ഡൈ ഹാലൈഡുകളിൽ നിന്നും ആൽക്കീനുകളുടെ നിർമ്മാണം

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ അടുത്തടുത്ത് വരുന്ന രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിൽ രണ്ട് ഹാലജൻ ആറ്റങ്ങൾ ബന്ധിച്ചിരുന്നാൽ അത്തരം ഡൈ ഹാലൈഡുകളെ വിസിനൽ ഡൈ ഹാലൈഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. മെഥനാളിൽ ഉള്ള സിങ്ക് തരികളോട് ചേർത്ത്, സമീപസ്ഥ ഹാലൈഡുകളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു തന്മാത്ര ZnX_2 നഷ്ടപ്പെട്ട് ഒരു ആൽക്കീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$CH_2(Br)\text{-}CH_2(Br)$ —Zn/CH_3OH, താപം→ $CH_2\text{-}CH_2\text{-}ZnBr$ (Br)

1,2-ഡൈ ബ്രോമോ ഈഥേൻ

$CH_2{=}CH_2 + ZnBr_2$

ഈഥീൻ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

14) 1, 2-ഡൈ ക്ലോറോ പ്രൊപ്പേനിൽ നിന്നും പ്രൊപ്പീൻ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം?

(5) കോൾബ് വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ രീതിയിലൂടെ ഈഥീനിന്റെ നിർമ്മാണം:

രണ്ട് പ്ലാറ്റിനം ഇലക്ട്രോഡുകൾക്കിടയിൽ പൊട്ടാസ്യം സക്സിനേറ്റിന്റെ ജലീയലായനിയെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ഈഥീൻ ആനോഡിൽ ലഭ്യമാകുന്നു.

$CH_2\text{-}COOK$ / $CH_2\text{-}COOK$ —വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം→ $CH_2\text{-}COO^-$ / $CH_2\text{-}COO^-$ $+2K^+$

പൊട്ടാസ്യം സക്സിനേറ്റ്

ആനോഡിൽ

CH_2COO^- / CH_2COO^- → CH_2 ‖ CH_2 $+CO_{2(g)}+2e$

ഈഥീൻ

13.3.2. ആൽക്കീനുകളുടെ ഭൗതിക ഗുണധർമ്മങ്ങൾ:

ആൽക്കീൻ കുടുംബത്തിലെ ആദ്യത്തെ മൂന്ന് അംഗങ്ങൾ (ഈഥീൻ, പ്രൊപീൻ, ബ്യൂട്ടീൻ) വാതകങ്ങളും, അടുത്ത പതിനാല് സംയുക്തങ്ങൾ ദ്രാവകങ്ങളും, അടുത്ത മറ്റെല്ലാ സംയുക്തങ്ങളും മെഴുകു പോലെ ഖരാവസ്ഥയിലും കാണുന്നു. നറുമണമുള്ള ഈഥീൻ ഒഴികെ മറ്റെല്ലാ ആൽക്കീനുകളും നിറമില്ലാത്തവയും മണമില്ലാത്തവയുമാകുന്നു.

1. സജാതീയ ശ്രേണിയിൽ ആൽക്കീനുകളുടെ ദ്രവണാങ്കവും തിളനിലയും വർദ്ധിക്കുന്നു.ആൽക്കേനുകളെപ്പോലെ നേർശൃംഖല ആൽക്കീനുകൾക്ക് അവയുടെ സമാവയവികളായ ശാഖിതാ ശൃംഖലാ സംയുക്തങ്ങളേക്കാൾ ഉയർന്ന തിളനിലയാണ് ഉള്ളത്.

2. ആൽക്കീനുകൾ ജലത്തിൽ നേരിയതോതിലും എന്നാൽ കാർബണിക ലായകങ്ങളിൽ പൂർണ്ണമായും ലയിക്കുന്നു.

13.3.3. ആൽക്കീനുകളുടെ രാസഗുണ ധർമ്മങ്ങൾ:

ദ്വിബന്ധനം ഉള്ളതിനാൽ ആൽക്കീനുകൾക്ക് ആൽക്കേനുകളെക്കാൾ ക്രിയാശീലത കൂടുതലാണ്. σ- ബന്ധനം ശക്തമായതും എന്നാൽ π- ബന്ധനം ശക്തി കുറഞ്ഞതുമാണ്. ആൽക്കീനുകളുടെ തനതായ മുഖ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അയോണിക ക്രിയാവിധി അനുസരിച്ച് നടക്കുന്ന ദ്വിബന്ധനത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി സങ്കലന രാസപ്രവർത്തനവും ഉൾപ്പെടുന്നു. സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ ക്രിയാവിധി വഴി നടക്കുന്ന സങ്കലന പ്രവർത്തനങ്ങളും ഉണ്ട്. ഓസോൺ അപഘടനവും ബഹുലകീകരണവും ആൽക്കീനുകളുടെ മറ്റു പ്രധാനപ്പെട്ട സവിശേഷ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാകുന്നു.

(i) സങ്കലന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

(ii) ഹൈഡ്രജൻ സങ്കലനം: (ആൽക്കീനുകളുടെ ഹൈഡ്രോജനീകരണം)

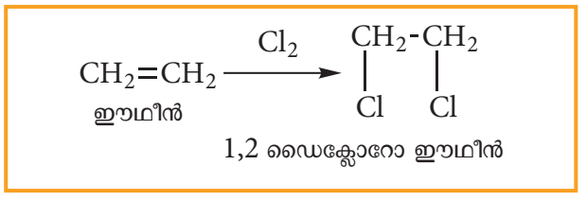
ലോഹ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ (Ni, Pd (അല്ലെങ്കിൽ) Pt) സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കീനുകളിൽ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര കൂട്ടി ചേർത്താൽ ആൽക്കേനുകൾ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 193 2/15/2023 12:12:48 PM

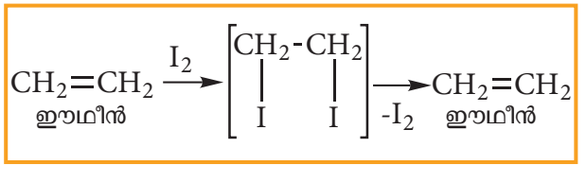
ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നടക്കുന്ന ഹൈഡ്രോജനീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം സസ്യ എണ്ണകളിൽ നിന്നും വനസ്പതിയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. സസ്യഎണ്ണകൾ കേടുകൂടാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ഇത് സഹായകമാകുന്നു.

(ii) ഹാലൊജനുകളുടെ സങ്കലനം (ആൽക്കീനുകളുടെ ഹാലൊജനീകരണം)

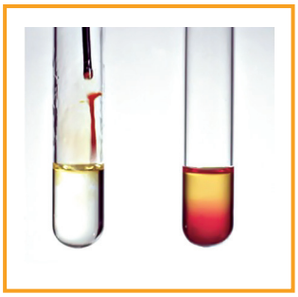
ക്ലോറിൻ, ബ്രോമിൻ തുടങ്ങിയ ഹാലൊജനുകൾ വളരെ വേഗത്തിൽ ആൽക്കീനുകളോട് സങ്കലനം ചെയ്യപ്പെട്ട് 1, 2-ഡൈ ഹാലോ ആൽക്കേനുകൾ അഥവാ സമീപസ്ഥ ഡൈ ഹാലൈഡുകൾ ലഭിക്കുന്നു.



അയോഡിൻ വളരെ സാവധാനം പ്രവർത്തിച്ച്, അസ്ഥിരമായ 1, 2 –ഡൈ അയോഡോ ആൽക്കേൻ നൽകുന്നു. ഇതിന് സ്ഥിരത ഇല്ലാത്തതിനാൽ വീണ്ടും അയോഡിൻ നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട് ആൽക്കീൻ തിരികെ നൽകുന്നു.



ആൽക്കീനുകളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണം:



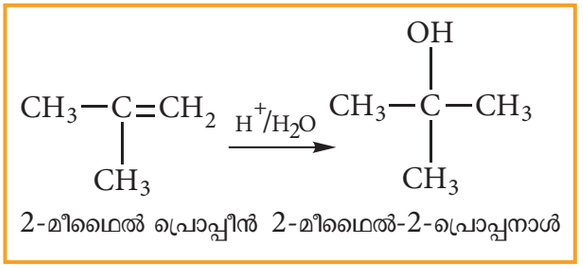
ബ്രോമിൻ ലായനിക്ക് ചുവന്ന തവിട്ടു നിറമാണ്. ആൽക്കീനിൽ കുറച്ച് ബ്രോമിൻ ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ ഡൈ ബ്രോമോ സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ ലായനിയുടെ നിറം ഇല്ലാതാകുന്നു. അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള ഒരു പരിശോധനയാണ് ഇത്.

മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമം:

സമമിതിയില്ലാത്ത ആൽക്കീനുകളുമായി ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡ് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അതിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ അധിക ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ ഉള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തോടും, ഹാലജൻ കുറഞ്ഞ ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിനോടും ചേരുന്നു. ഈ നിയമത്തെ താഴെ തന്നിട്ടുള്ള രിതിയിലും പ്രസ്താവിക്കാവുന്നതാണ്. ആൽക്കീൻ/ ആൽക്കൈനുകളുടെ സങ്കലന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കൂട്ടിചേർക്കുന്ന തന്മാത്രയുടെ നെഗറ്റീവ് ഭാഗം ആൽക്കീനുകളിൽ ദ്വിബന്ധമുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റമുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിലേക്ക് കൂട്ടിചേർക്കപ്പെടുന്നു.

(iii) ജലസങ്കലനം:- (ആൽക്കീനുകളുടെ ഹൈഡ്രേഷൻ)

സാധാരണയായി, ജലം ആൽക്കീനുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. ഗാഢ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കീനുകൾ ജലവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കഹോളുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം കാർബോ കാറ്റയോൺ ക്രിയാവിധിയുടെയും മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ നടക്കുന്നു.



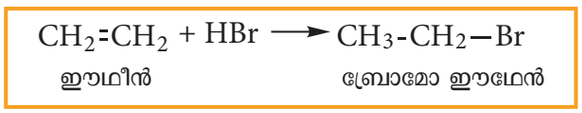
(iv) ഹൈഡ്രോ ഹാലൈഡുകളുടെ സങ്കലനം: (ആൽക്കീനുകളുടെ ഹൈഡ്രോ ഹാലൊജനീകരണം)

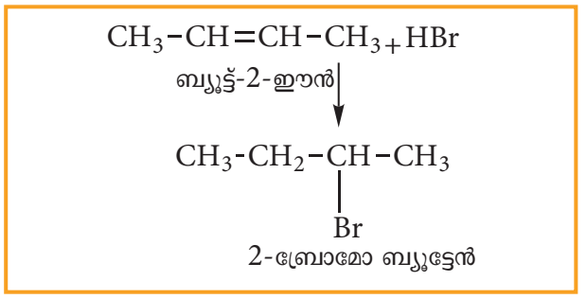
ആൽക്കീനുകളുമായി ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡുകൾ (HCl, HBr & HI) സങ്കലനം ചെയ്യപ്പെട്ടാൽ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡുകളുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമതയുടെ ക്രമം HI>HBr>HCl എന്നാണ്. ഇത് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി സങ്കലന പ്രവർത്തനത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.

(a) സമമിതിയുള്ള ആൽക്കീനുമായുള്ള HBr സങ്കലന പ്രവർത്തനം:

HBr ന്റെ സമമിതി ആൽക്കീനുകളുമായുള്ള (ദ്വിബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിലേക്ക് ഒരേ തരത്തിലുള്ള ഗ്രൂപ്പുകൾ ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള ആൽക്കീനുകൾ) സങ്കലന ഫലമായി ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകൾ (ഹാലോ ആൽക്കേനുകൾ) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു

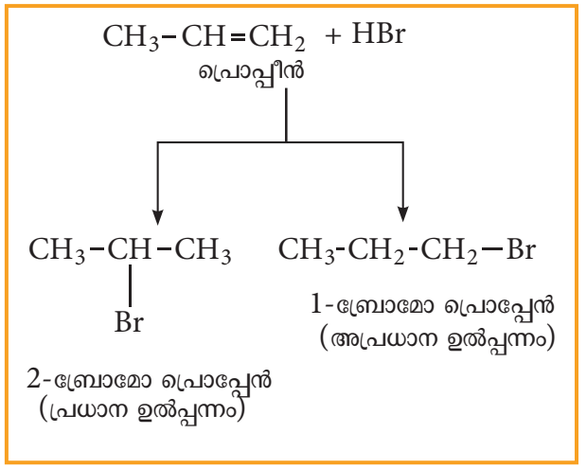
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 194 2/15/2023 12:12:48 PM





(b) സമമിതിയില്ലാത്ത ആൽക്കീനുകളുമായുള്ള HBr സങ്കലന പ്രവർത്തനം:

സമമിതിയില്ലാത്ത ആൽക്കീനുകളുമായി ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡ് സങ്കലനം ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള ഉലപ്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

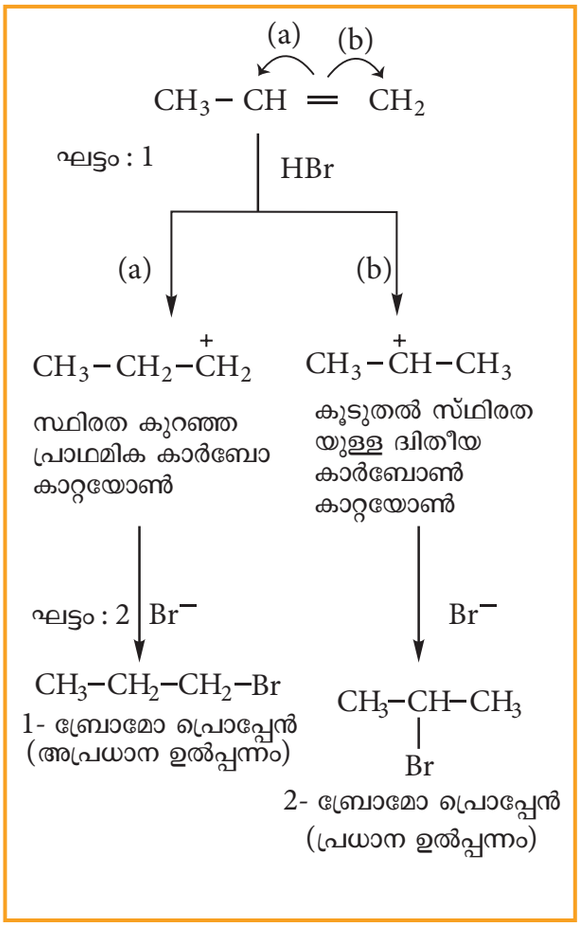


ക്രിയാവിധി:

പ്രൊപ്പീനുമായുള്ള HBr ന്റെ സങ്കലനം പരിഗണിക്കാം

ഘട്ടം: 1 ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹിയുടെ രൂപീകരണം:

H-Br- ൽ ഹൈഡ്രജനെ (H) ക്കാൾ ബ്രോമിന് (Br) ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവത കൂടുതലാണ്. ബന്ധനത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ Br നെ നോക്കി ചലിക്കുമ്പോൾ ധ്രുവീയത ഉണ്ടാകുകയും തൽഫലമായി H^+ എന്ന ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ദ്വിബന്ധനത്തെ ആക്രമിച്ച് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ കാർബോ കാറ്റയോൺ ഉണ്ടാകുന്നു.

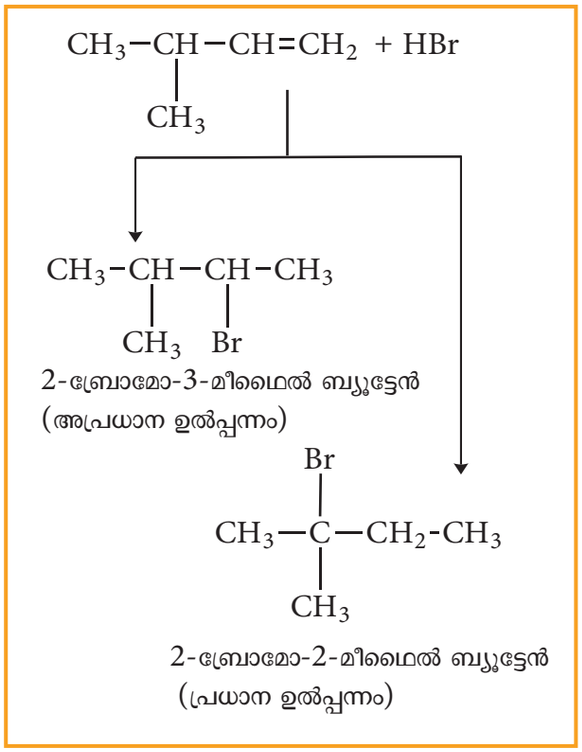


ഘട്ടം:2 ദ്വിതീയ കാർബോ കാറ്റയോണിന് പ്രാഥമിക കാർബോ കാറ്റയോണിനേക്കാൾ കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളതിനാൽ ദ്വിതീയ കാർബോ കാറ്റയോൺ വളരെ ഉയർന്ന നിരക്കിൽ ലഭിക്കുന്നു.

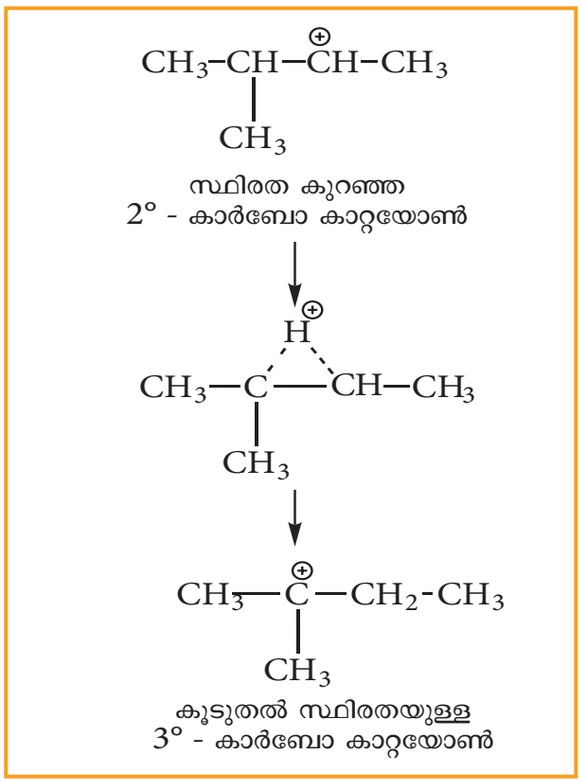
ഘട്ടം:3 $Br^{\ominus}$ അയോൺ 2° കാർബോ കാറ്റയോണിനെ ആക്രമിച്ച് പ്രധാന ഉൽപ്പന്നമായ 2-ബ്രോമോ പ്രൊപ്പേൻ നൽകുന്നു.

3-മീഥൈൽ-1-ബ്യൂട്ടീനുമായിട്ടുള്ള HBr ന്റെ സങ്കലനത്തെ പരിഗണിക്കാം. മാർക്കോനിക്കോവിന്റെ നിയമം അനുസരിച്ച് ഇവിടെ നാം പ്രതീക്ഷിക്കുന്നഉൽപ്പന്നം2-ബ്രോമോ-3-മീഥൈൽബ്യൂട്ടേൻ ആണ്.എന്നാൽയഥാർത്ഥത്തിൽനമുക്ക്ലഭിക്കുന്ന പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം 2-ബ്രോമോ-2-മീഥൈൽ ബ്യൂട്ടേൻ ആണ്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽഉണ്ടാകുന്നദ്വിതീയകാർബോകാറ്റയോൺ പുനഃക്രമീകരിക്കപ്പെട്ട് കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ള തൃതീയ കാർബോ കാറ്റയോണുകളായി മാറുന്നു. ഈ തൃതീയ കാർബോ കാറ്റയോണിനെ Br^- ആക്രമിക്കുമ്പോൾപ്രധാനഉൽപ്പന്നമായി2-ബ്രോമോ-2-മീഥൈൽ ബ്യൂട്ടേൻ ലഭിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 195 2/15/2023 12:12:49 PM

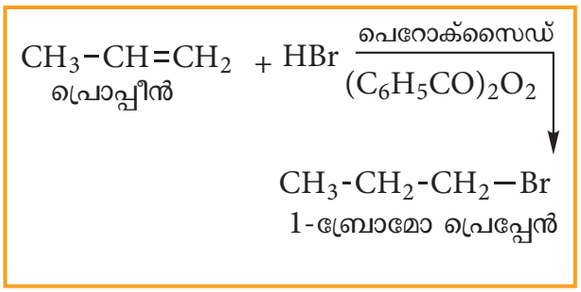


കാർബോ കാറ്റയോൺ പുനഃക്രമീകരണം



വിപരീതമാർക്കോനിക്കോവ്നിയമം(അഥവാ) പെറോക്സൈഡ് പ്രഭാവം (അഥവാ) ഖരാഷ് സങ്കലനം

കാർബണിക പെറോക്സൈഡുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കീനുകളുമായി HBr സങ്കലനം ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമത്തിന് വിപരീതമായി ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ പെറോക്സൈസ് പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നു.

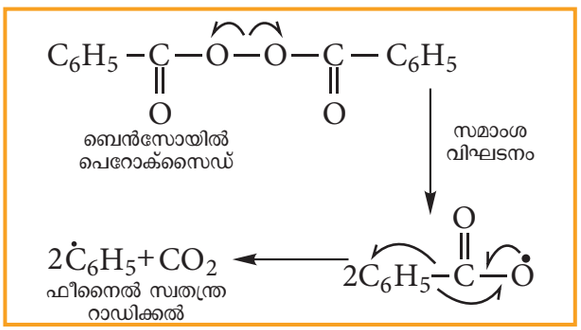


ക്രിയാവിധി:

സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ ക്രിയാവിധി വഴിയാണ് ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത്.

ഘട്ടം :1

പെറോക്സൈഡിൽ ഉള്ള ശക്തി കുറഞ്ഞ O-O ഏകബന്ധനം സമാംശവിഘടനത്തിനു വിധേയമായി സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലുകളെ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു.



ഘട്ടം :2

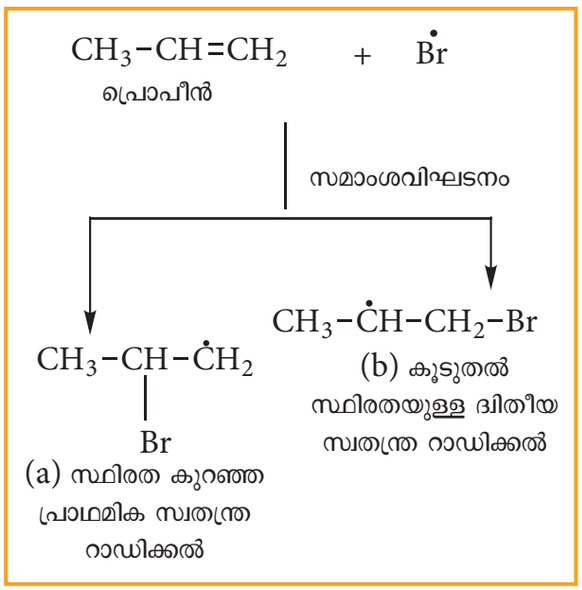
ഫീനൈൽ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ HBr ൽ ഉള്ള ഹൈഡ്രജനെ വേർപെടുത്തി ബ്രോമിൻ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലിനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.



ഘട്ടം :3

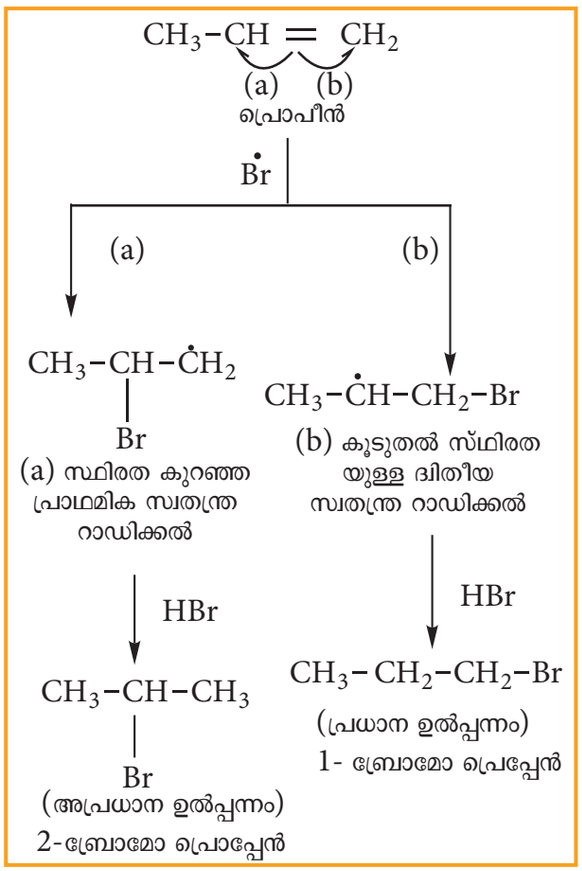
കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ള ആൽക്കൈൽ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലിനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കത്തക്കരീതിയിൽ ബ്രോമിൻ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ ദ്വിബന്ധനത്തിൽ ചേരുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 196 2/15/2023 12:12:50 PM



ഘട്ടം :4

ദ്വിതീയ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലിൽ HBr ന്റെ സങ്കലനം



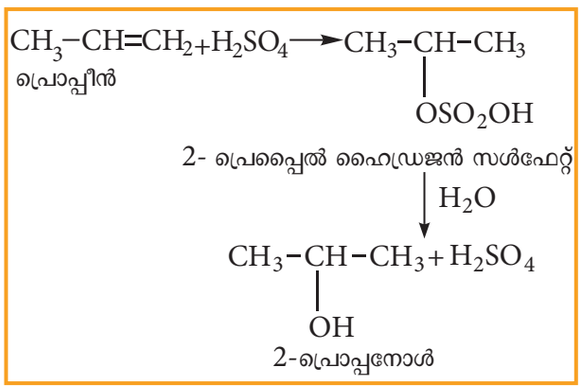
H-Cl ബന്ധനത്തിന് (430.5 $kJmol^{-1}$) H-Br ബന്ധനത്തെക്കാൾ (363.7 $kJmol^{-1}$) ശക്തി കൂടുതലാണ്. ആതിനാൽ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലുകൾക്ക് H-Cl ബന്ധനങ്ങളെ വേർപെടുത്താൻ കഴിയില്ല. H-I ബന്ധനം (296.8 $kJ\ mol^{-1}$) H-Cl ബന്ധനത്തെക്കാൾ ശക്തി കുറഞ്ഞതാണ്. അതുകൊണ്ട് H-I ബന്ധനം വേഗത്തിൽ വിഘടിച്ച് അയൊഡിൻ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ ലഭിക്കുന്നു. ഈ സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കലുകൾ ദ്വിബന്ധനത്തിൽ സങ്കലനം ചെയ്യേണ്ടതിനു പകരം അവ തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് അയൊഡിൻ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ HCl & HI എന്നിവയിൽ പെറോക്സൈഡ് പ്രഭാവം സാധ്യമാകുന്നില്ല.

ഖരാഷ് സങ്കലനം

$CXCl_3$ സംയുക്തങ്ങൾ ലോഹ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കീനുകളുമായി നടത്തുന്ന സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ സങ്കലന പ്രവർത്തനത്തെ ഖരാഷ് സങ്കലന പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

(v) ആൽക്കീനുകളിലെ സൾഫ്യൂറിക് അമ്ല സങ്കലനം

തണുത്ത ഗാഢ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ആൽക്കീനുകളുമായി മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കൈൽ ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേറ്റ് ലഭിക്കുന്നു. ഇവ വീണ്ടും ജലം കൊണ്ടുള്ള വിശ്ലേഷണത്താൽ ആൽക്കഹോൾ നൽകുന്നു.

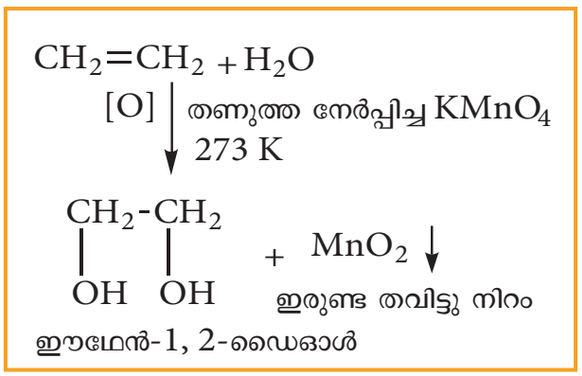


(2) ഓക്സീകരണം:

(i) തണുത്തതും നേർപ്പിച്ചതുമായ ക്ഷാര ഗുണമുള്ള KMnO4 ലായനി (ബേയേർസ് റിയേജന്റ്) യുമായിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം

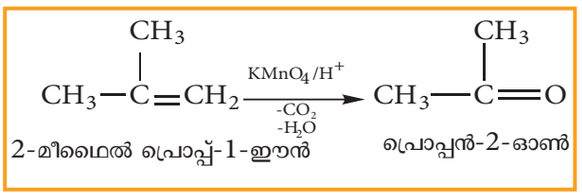
ആൽക്കീനുകൾ ബേയേർസ് റിയേജന്റുമായി പ്രവർത്തിച്ച് വിസിനൽ ഡയോളുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ പർപ്പിൾ നിറ ലായനി (Mn^{7+}) ഇരുണ്ട പച്ച നിറമായി (Mn^{6+}) മാറുകയും പിന്നീട് ഇരുണ്ട തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള അവക്ഷിപ്തം (Mn^{4+}) ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

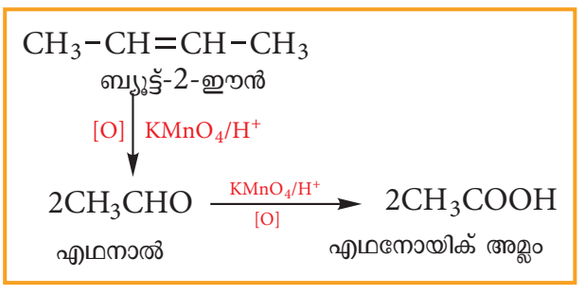
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 197 2/15/2023 12:12:50 PM



(ii) അമ്ലീയ $KMnO_4$ ലായനിയുമായുള്ള പ്രവർത്തനം:

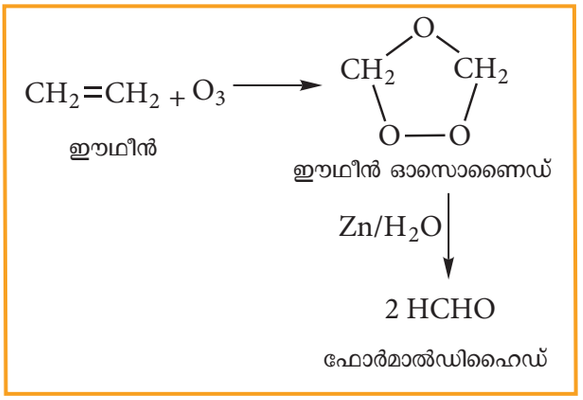
ഒലിഫീനിക കാർബൺ ആറ്റത്തിലുള്ള പ്രതിസ്ഥാപികങ്ങളെ ആശ്രയിച്ച് ആൽക്കീനുകൾ അമ്ലീയ $KMnO_4$ ലായനിയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച് കീറ്റോണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ നൽകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ പർപ്പിൾ നിറ ലായനി നിറ മറ്റതായി മാറുന്നു. ഇത് അപൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെ കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള ഒരു പരിശോനയാകുന്നു.

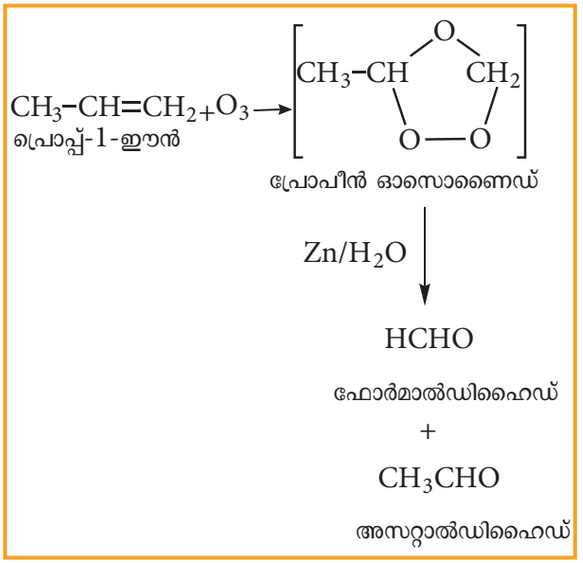




(iii) ഓസോൺ അപഘടനം:

ഓസോൺ ഉപയോഗിച്ച് ആൽക്കീനുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ആൽക്കൈനുകളെ ഓക്സീകരണ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ രണ്ട് കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയയെ ഓസോൺ അപഘടനം എന്നു പറയുന്നു. ആൽക്കീനുകൾ ഓസോൺ തന്മാത്രയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഓസൊണൈഡ് ഉണ്ടാകുകയും, ഈ ഓസൊണൈഡ് Zn/H_2O മിശ്രിതത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ വിഘടിച്ച് ലഘു തന്മാത്രകളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ആൽക്കീനുകളിലെയും, ആൽക്കൈനുകളിലെയും ദ്വിബന്ധനങ്ങളുടെയും ത്രിബന്ധനങ്ങളുടെയും സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കുവാൻ ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം സഹായിക്കുന്നു.





സ്വയം വിലയിരുത്തുക

15) 2-മീഥൈൽ പ്രൊപ്പീനുമായി ഓസോൺ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു?

16) (A) എന്ന കാർബണിക സംയുക്തം ഓസോൺ അപഘടനം സംഭവിച്ച് അസറ്റമൽഡിഹൈഡ് മാത്രം നലകുന്നു. (A), Br_2/CCl_4 മായി പ്രവർത്തിച്ച് സംയുക്തം (B) നൽകുന്നു.

(A), (B) സംയുക്തങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക. (A), (B) എന്നിവയുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതുക. (A) യുടെ ജ്യാമിതീയ ഐസോമെറുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്? എഴുതുക.

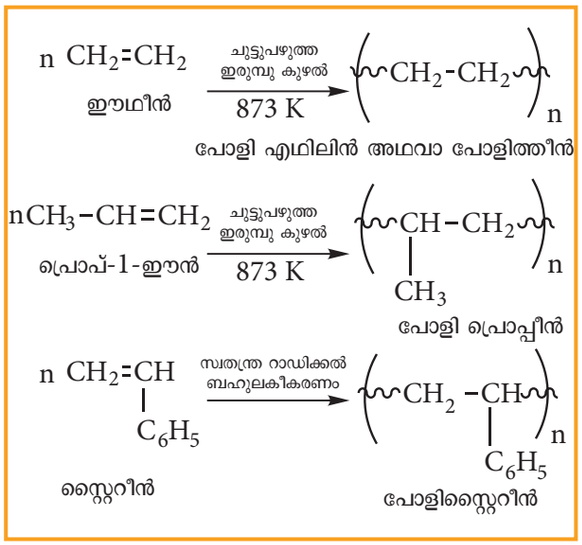
17) C_2H_4 എന്ന തൻമാത്ര സൂത്രമുള്ള (A) എന്ന കാർബണിക സംയുക്തം ബ്രോമിൻ ലായനിയെ നിറമില്ലാതാക്കുന്നു. (A) ക്ലോറിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് (B) നല്കുന്നു. (A), HBr മായി പ്രവർത്തിച്ച (C) നല്കുന്നു. (A),(B),(C) എന്നിവയെ തിരിച്ചറിയുക. പ്രവർത്തനങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 198 2/15/2023 12:12:51 PM

(iv) ബഹുലകീകരണം:

അനവധി ലഘുതന്മാത്രകൾ കൂടിച്ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സങ്കീർണ്ണ തന്മാത്രയെ ബഹുലകം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ബഹുലകീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിലും ഉയർന്ന താപത്തിലും ആൽക്കീനുകളിൽ ബഹുലകീകരണം നടക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന്,



പ്ലാസ്റ്റിക് പുനഃരുപയോഗം

പോളിമറുകളുടെ വിപുലമായ ഉപയോഗം മണ്ണിനടിലിൽ തടസ്സങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും പരിസ്ഥിതിയെ മലിനമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉപഭോഗ ഉല്പന്നങ്ങളിലെ പോളിമറുകളുടെ വൈവിധ്യം കാരണം പുനഃരുപയോഗത്തിനായി അവയെ വിവിധ ഉപതരങ്ങളായി തരംതിരിക്കേണ്ടി വരുന്നു. പിന്നീട് ഈ ഉപതരങ്ങളെ കോഡുകളും, പ്രതീകങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് അടയാളമിട്ടതിനുശേഷം പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമായി പുനഃരുപയോഗത്തിന് സജ്ജമാക്കുന്നു.

ഈഥീൻ അടിസ്ഥാന സങ്കലന പോളിമറുകളെ പുനഃരുപയോഗം ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന കോഡുകളും, പ്രതീകങ്ങളും പട്ടിക സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

(സംഖ്യ കുറവാണെങ്കിൽ അതിനെ വളരെ ലളിതമായി പുനഃരുപയോഗം ചെയ്യാൻ കഴിയും)

കോഡ്	തരം	പേര്	ഉദാഹരണങ്ങൾ
PET		പോളി എഥിലീൻ ടെറിഫ് ഥാലേറ്റ്	ലഘു പാനീയ ബോട്ടിൽ ജാറുകൾ, സസ്യ എണ്ണ ബോട്ടിൽ.
HDPE		അധിക-സാന്ദ്രത പോളി എഥിലീൻ	പാൽ, വെള്ളം പഴച്ചാറ് എന്നിവയ്ക്കുന്നതിനുള്ള കണ്ടെയ്നറുകൾ
PVC		പോളി വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്	ഷാംപൂ ബോട്ടിലുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പുകൾ
LDPE		കുറഞ്ഞ-സാന്ദ്രത പോളി എഥിലിൻ	സാന്റ് വിച്ച് ബാഗുകൾ, പലചരക്കു സാധനങ്ങൾ വാങ്ങാനുള്ള ബാഗുകൾ
PP		പോളി പ്രൊപിലീൻ	ഉറിഞ്ചു കുഴലുകൾ, ഡയാപെറുകൾ, കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ
PS		പോളി സ്റ്റൈറീൻ	ഒരിക്കൽ മാത്രം ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പാത്രങ്ങൾ, ഫോം കപ്പുകൾ
മറ്റുള്ളവ		പല അടുക്കുകളുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്	വിവിധ തരത്തിലുള്ള വളയ്ക്കത്തക്ക വസ്തുക്കൾ.

13.3.4. ആൽക്കീനുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1) വ്യവസായ മേഖലയിൽ ആൽക്കീനുകൾക്ക് വൈവിദ്ധ്യമായ ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ആൽക്കഹോളുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്, മദ്യം, ഡിറ്റർജെന്റുകൾ, ഇന്ധനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ പ്രാരംഭ വസ്തുക്കളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

2) പോളിമർ വ്യവസായ മേഖലയെ പരിപോഷിപ്പിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു കാർബണിക അസംസ്കൃത പദാർത്ഥമാണ് ഈഥീൻ. ഉദാഹരണം, PVC, പോളി എഥിലീൻ തുടങ്ങിയവ. ഈ ബഹുലകങ്ങൾ, തറയോടുകൾ, ഷൂസോളുകൾ, കൃത്രിമ നാരുകൾ, റെയിൻ കോട്ടുകൾ, പൈപ്പുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

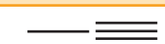
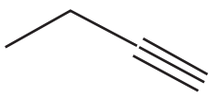
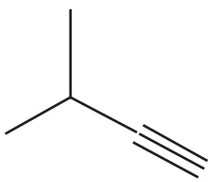
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 199 2/15/2023 12:12:51 PM

13.4. ആൽക്കൈനുകൾ

രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു ത്രിബന്ധനമെങ്കിലുമുള്ള അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ് ആൽക്കൈനുകൾ. ആൽക്കൈനുകളുടെ പൊതുവായ സൂത്രവാക്യം C_nH_{2n-2} എന്നാണ്. ആൽക്കൈൻ ശ്രേണിയിലെ ആദ്യത്തെ അംഗം ഈഥൈൻ ആകുന്നു. ഇത് സാധാരണയായി അസറ്റലിൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഓക്സി അസറ്റലിൻ ജ്വാല വെൽഡിംഗിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ആൽക്കൈനുകളുടെ നാമകരണം:

IUPAC താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കൈനുകളുടെ പേരുകളെ, പതിനൊന്നാം അദ്ധ്യായത്തിൽ നാം നേരത്തെ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞ ആൽക്കൈനുകളുടെ നാമകരണത്തിലുള്ള പൊതുവായ നിയമങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് എഴുതാം

ഘടന	IUPAC നാമം	കാർബൺ ചട്ടക്കൂട് സൂത്രം
$CH_3-C\equiv CH$	പ്രൊപൈൻ	
$CH_3-CH_2-C\equiv CH$	ബ്യൂട്ട്-1-ഐൻ	
$CH_3-C\equiv C-CH_3$	ബ്യൂട്ട്-2-ഐൻ	
$CH_3-CH(CH_3)-C\equiv CH$	3-മീഥൈൽ ബ്യൂട്ട്-1-ഐൻ	

13.4.1. ആൽക്കൈനുകളുടെ പൊതുവായ നിർമ്മാണ രീതികൾ

1. ആൽക്കീനുകളിൽ നിന്നും ആൽക്കൈനുകളുടെ നിർമ്മാണം:

ഈ പ്രക്രിയയിൽ രണ്ട് ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്:

(i) ആൽക്കീനുകൾ ഹാലൊജനീകരണത്താൽ വിസിനൽ ഡൈഹാലൈഡുകളായി മാറുന്നു

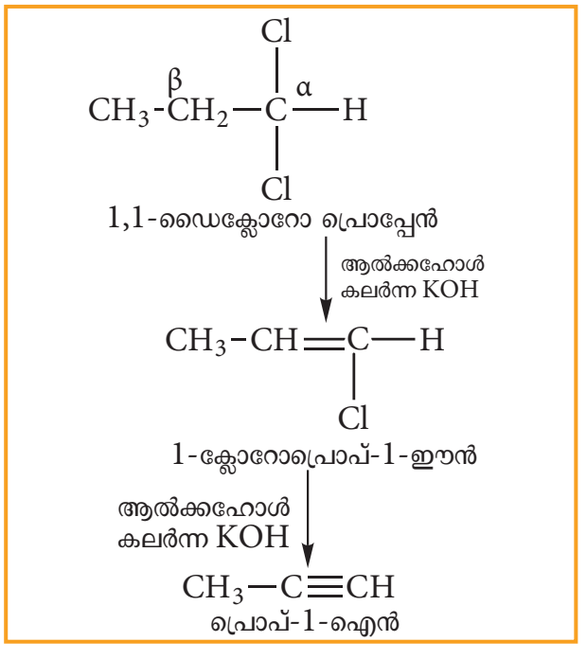
(ii) വിസിനൽ ഡൈഹാലൈഡുകൾ ഡിഹലോജിനേഷന്റെ ഫലമായി ആൽക്കൈനുകൾ നൽകുന്നു.

$$CH_2=CH_2 + Br_2 \longrightarrow \underset{\text{1,2-ഡൈബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_2(Br)-CH_2(Br)} \xrightarrow[\text{കലർന്ന KOH}]{\text{ആൽക്കഹോൾ}} \underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥീൻ}}{CH(Br)=CH_2} \xrightarrow[-NaBr\ -NH_3]{NaNH_2} \underset{\text{അസറ്റിലിൻ}}{CH\equiv CH}$$

2. ജെം ഡൈഹാലൈഡുകളിൽ നിന്നും ആൽക്കീനുകളുടെ നിർമ്മാണം:

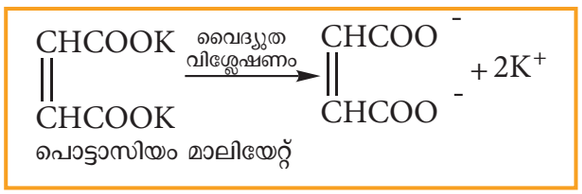
ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഒരേ കാർബൺ അണുവിൽ രണ്ട് ഹാലൊജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അതിനെ ജെം ഡൈഹാലൈഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. (ലാറ്റിൻ ഭാഷയിൽ 'ജെമിനി' എന്ന പദത്തിനർത്ഥം ഇരട്ടകൾ എന്നാകുന്നു) ആൽക്കഹോൾ കലർന്നിട്ടുള്ള KOH ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ജെം ഡൈഹാലൈഡുകൾ ആൽക്കൈനുകളെ നൽകുന്നു.

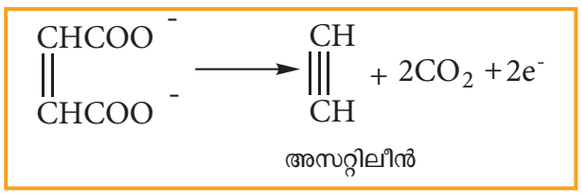
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 200 2/15/2023 12:12:52 PM



3. അപൂരിത ഡൈകാർബോക്സിലിക് അമ്ല ലവണങ്ങളുടെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം മുഖേന ആൽക്കൈനുകളുടെ നിർമ്മാണം (കോൾബിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ രീതി)

മാലിക് അല്ലെങ്കിൽ ഫ്യൂമാറിക് ആസിഡിന്റെ സോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസിയം ലവണങ്ങളെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ആൽക്കൈനുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.





4. ഈഥൈനിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം:

കാൽസ്യം കാർബൈഡിനെ ജലവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാണ് വ്യാവസായികമായി ഈഥൈൻ നിർമ്മിക്കുന്നത്.



3273 K ഊഷ്മാവിൽ ഒരു വൈദ്യുത ഉലയിൽ നീറ്റുകക്കയെ കോക്കുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയാണ് ഈ പ്രവർത്തിനാവശ്യമായ കാലസം കാർബൈഡ് നിർമ്മിക്കുന്നത്

$$CaO + 3C \xrightarrow{3273\ K} CaC_2 + CO$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

18) പ്രൊപ്പൈനിനെ അതിന്റെ അനുബന്ധ ആൽക്കീനിൽ നിന്നും എപ്രകാരം തയ്യാറാക്കാം?

19) താഴെ തന്നിട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ Aയും B യും ഏതാണെന്ന് എഴുതുക.

$$Cl{-}CH_2{-}CH_2{-}Cl \xrightarrow[-HCl]{\text{ആൽക്കഹോൾ കലർന്ന KOH}} (A) \xrightarrow[-HCl]{\text{ആൽക്കഹോൾ കലർന്ന KOH}} (B)$$

13.4.2. ആൽക്കൈനുകളുടെ ഭൗതിക ഗുണ ധർമ്മങ്ങൾ:

1. ആൽക്കൈനുകളിൽ ആദ്യ മൂന്ന് അംഗങ്ങൾ വാതകങ്ങളും, അടുത്ത എട്ട് അംഗങ്ങൾ ദ്രാവകങ്ങളും, മറ്റ് ഉയർന്ന അംഗങ്ങളെല്ലാം ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുമാകുന്നു. ഇവയ്ക്ക് പൊതുവെ നിറവും, ഗന്ധവും ഇല്ല എന്നാൽ അസറ്റിലിനിന് വെളുത്തുള്ളിയുടെ ഗന്ധമുണ്ട്.

2. ഇവ ജലത്തിൽ നേരിയ തോതിൽ ലയിക്കുന്നു. എന്നാൽ ബെൻസീൻ, അസിറ്റോൺ, ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ പോലുള്ള കാർബണിക ലായകങ്ങളിൽ പൂർണ്ണമായും ലയിക്കുന്നു

13.4.3. ആൽക്കൈനുകളുടെ രാസ ഗുണധർമ്മങ്ങൾ

ടെർമിനൽ ആൽക്കൈനുകൾ (ത്രിബന്ധനമുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ ഉള്ള ആൽക്കൈനുകൾ) അമ്ലസ്വഭാവം ഉള്ളവയാണ്. ഇവ ബഹുലകീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, സങ്കലന പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് വിധേയമാകുന്നു.

1. ആൽക്കൈനുകളുടെ അസിഡിക് സ്വഭാവം:

ആൽക്കൈനുകളിൽ ത്രിബന്ധനമുള്ള കാർബൺ ആറ്റവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ മാത്രം അവ അമ്ലസ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. ആൽക്കൈനുകളിലെ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ sp സങ്കരണ ഓർബിറ്റാലുകളെ പരിഗണിച്ച് ഇതിനെ വിശദീകരിക്കാവുന്നതാണ്. sp സങ്കരണ ഓർബിറ്റാലിന്റെ s- സ്വഭാവം (50%) ആൽക്കീനുകളുടെ sp^2 സങ്കരണ ഓർബിറ്റലിന്റെയും

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 201 2/15/2023 12:12:52 PM

(33%) ആൽക്കേനിന്റെ sp^3 സങ്കരണ ഓർബിറ്റലിന്റെയും (25%) s-സ്വഭാവത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ കാർബൺ ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോൺ ഋണതയുള്ളതാകുകയും ക്ഷാരങ്ങൾക്ക് ഹൈഡ്രജനെ പ്രോട്ടോൺ രൂപത്തിൽ (H^+ അയോണുകൾ) നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു ത്രിബന്ധനമുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ അമ്ല സ്വഭാവമുള്ളതാണ്.

$CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv CH + AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv C\text{—}Ag\downarrow + NH_4NO_3 + H_2O$

ബ്യൂട്ട്-1-ഐൻ — സിൽവർ ബ്യൂട്ടിനൈഡ്

$2CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv CH + Cu_2Cl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow 2CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv C\text{—}Cu\downarrow + 2\,NH_4Cl + 2H_2O$

ബ്യൂട്ട്-1-ഐൻ — കോപ്പർ ബ്യൂട്ടിനൈഡ്

$CH_3\text{—}C\equiv C\text{—}CH_3 + AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow$

ബ്യൂട്ട്-2-ഐൻ — അമ്ലീയ ഹൈഡ്രജൻ ഇല്ലാത്തതിനാൽ പ്രവർത്തനമില്ല.

2. ആൽക്കൈനുകളുടെ സങ്കലന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

i) ഹൈഡ്രജൻ സങ്കലനം

$CH\equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pt} CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{H_2} CH_3\text{-}CH_3$

അസിറ്റിലീൻ — എഥിലീൻ — ഈഥേൻ

ii) ഹാലൊജൻ സങ്കലനം:

CCl_4 ൽ ഉള്ള Br_2 നെ (ചുവന്ന തവിട്ടു നിറം) ആൽക്കൈനിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ ബ്രോയിൻ ലായനിയുടെ നിറം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഇത് അപൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെ തിരിച്ചറിയാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$CH_3\text{—}C\equiv CH \xrightarrow{Br_2} CH_3\text{—}\underset{Br}{\overset{Br}{C}}{=}CH \xrightarrow{Br_2} CH_3\text{—}\underset{Br}{\overset{Br}{C}}\text{—}\underset{Br}{\overset{Br}{CH}}$

പ്രൊപ്പൈൻ — 1,2 - ഡൈബ്രോമോ പ്രൊപീൻ — 1,1,2, 2 - ടെട്രാ ബ്രോമോ പ്രൊപ്പേൻ

iii) ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡ് സങ്കലനം:

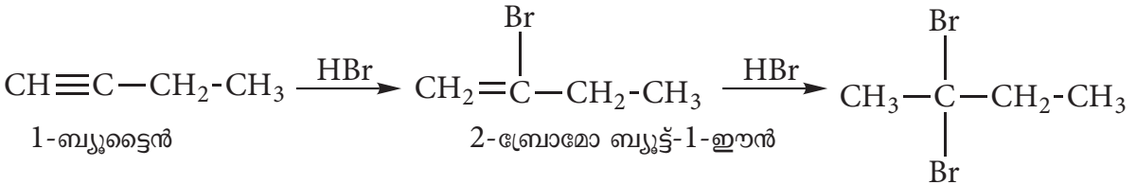
ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡുകൾക്ക് സമമിതി ആൽക്കൈനുകളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി സങ്കലന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ഈ പ്രവർത്തനവും മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമം അനുസരിക്കുന്നു.

$CH_3\text{—}C\equiv C\text{—}CH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3\text{-}\underset{Cl}{\overset{}{C}}{=}CH\text{-}CH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3\text{-}CH_2\text{—}\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}\text{—}CH_3$

2-ബ്യൂട്ടൈൻ — 2-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ട്-2-ഈൻ — 2,2-ഡൈക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ

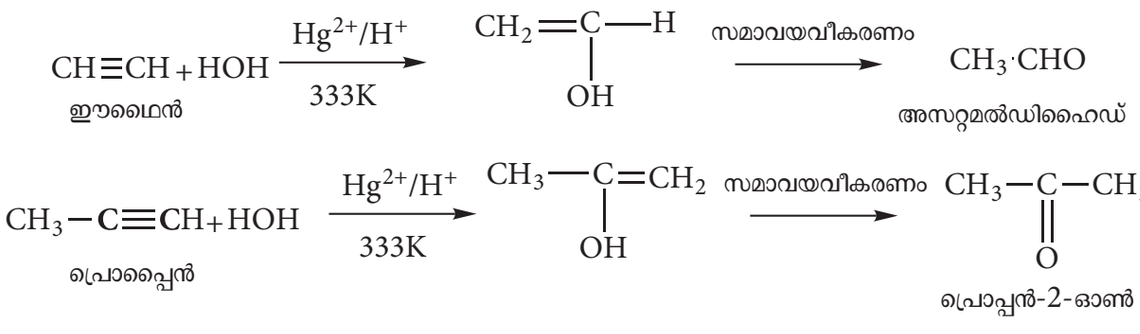
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 202 2/15/2023 12:12:53 PM

അസമമിതി ആൽക്കൈനുകളിൽ HBrന്റെ സങ്കലനം മാർക്കോനിക്കോവ് നിയമം അനുസരിച്ച് നടക്കുന്നു.



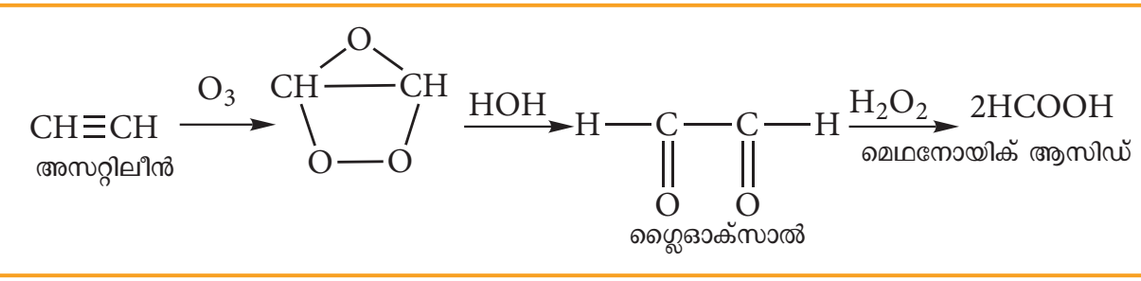
iv) ജല സങ്കലനം:

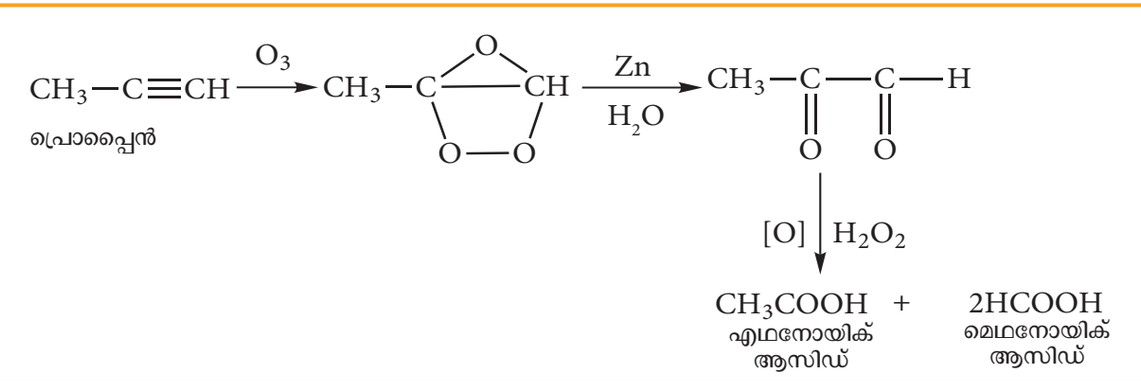
333K ഊഷ്മാവിൽ മെർക്കുറിക്ക് സൾഫേറ്റിന്റെയും നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ആൽക്കൈനിലേക്ക് ഒരു ജലതന്മാത്ര സങ്കലനം ചെയ്യപ്പെട്ട് കാർബോണൈൽ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. H_2SO_4.



3. ഓസോൺ അപഘടനം :

ആൽക്കൈനുകളുടെ കാർബൺ-കാർബൺ ത്രിബന്ധനത്തിൽ ഓസോൺ സങ്കലനം ചെയ്യപ്പെട്ട് ഓസോണൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഓസോണൈഡുകൾ ജലവിശ്ലേഷണം നടന്ന് കാർബണൈൽ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിലുണ്ടാകുന്ന ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് (H_2O_2) കാർബണൈൽ സംയുക്തങ്ങളെ കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങളായി മാറ്റുന്നു.





11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 203 2/15/2023 12:12:54 PM

4. ബഹുലകീകരണം:

ആൽക്കൈനുകൾ രണ്ടുതരത്തിലുള്ള ബഹുലകീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.

(i) രേഖീയ ബഹുലകീകരണം :

കുപ്രസ് ക്ലോറൈഡിന്റെയും, അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെയും ലായനിയിലൂടെ കടത്തി വിടുമ്പോൾ ഈഥൈൻ രേഖീയ ബഹുലകങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

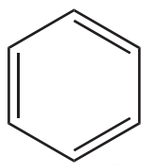
$$2CH\equiv CH \xrightarrow{Cu_2Cl_2/NH_4Cl} CH_2=CH-C\equiv CH$$

വിനൈൽ അസറ്റിലിൻ

(ii) ചാക്രീയ ബഹുലകീകരണം :

അരുണതപ്തമായ ഇരുമ്പ് കുഴലിലൂടെ ഈഥൈൻ വാതകം കടത്തിവിട്ടാൽ ഈഥൈൻ ചാക്രീയ ബഹുലകീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ഈഥൈനിന്റെ മൂന്ന് തന്മാത്രകൾ ബഹുലകീകരണത്തിന് വിധേയമായി ബെൻസീൻ തന്മാത്രയുണ്ടാകുന്നു.

$$3\ CH\equiv CH \xrightarrow[873\ K]{\text{അരുണതപ്ത ഇരുമ്പ് കുഴൽ}}$$



ബെൻസീൻ

13.4.4 ആൽക്കൈനുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1) ലോഹങ്ങളെ മുറിക്കാനും ഒട്ടിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓക്സി അസറ്റലിൻ ജ്വാലയിൽ അസറ്റീലിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2) PVC, പോളിവിനൈൽ അസറ്റേറ്റ്, പോളിവിനൈൽ ഈഥർ, ഓർലോൺ, നിയോപ്രീൻ റബ്ബറുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

$$20)\ CH\equiv C-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Pt} ? \xrightarrow{H_2} ?$$

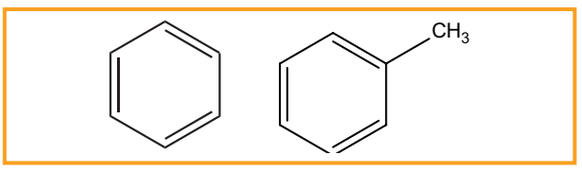
13.5. ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ

നറുമണമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു നിമിഷം ചിന്തിച്ചു നോക്കൂ. ഏതു തരത്തിലുള്ള വസ്തുക്കളാണ് നിങ്ങളുടെ ഓർമ്മയിൽ വരുന്നത്?

പെർഫ്യൂം, വാനില, ലവംഗപ്പട്ട. അവയ്ക്ക് വ്യത്യസ്ത ഗന്ധമാണുള്ളത്, എന്നാൽ അവയിൽ ഏതോ ഒന്ന് പൊതുവായി കാണുന്നു. ഈ പദാർത്ഥങ്ങളെല്ലാം ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. (ആരോമ) എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിനർത്ഥം സുഖകരമായ ഗന്ധം അഥവാ നറുമണം എന്നാണ്. എങ്കിലും ചില സംയുക്തങ്ങൾ രാസപരമായി ആരോമാറ്റിക് സ്വഭാവം ഉള്ളവയാണ്. എന്നാൽ അവയ്ക്ക് തനതായ ഗന്ധമില്ല. ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ അവയിൽ കാണുന്ന വലയങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

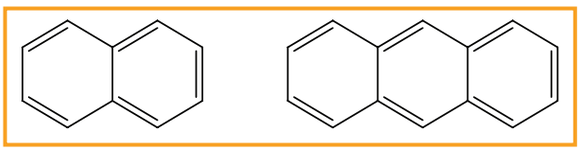
(i) ഏകവലയ അരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബൺ (MAH)

(ഉദാ.) ബെൻസീൻ (C_6H_6) ടൊളുവിൻ (C_7H_8)



(ii) ബഹുവലയ ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബൺ (PAH)

(ഉദാ.) നാഫ്ഥലീൻ ($C_{10}H_8$) ആന്ത്രസീൻ ($C_{14}H_{10}$)



സ്വയം വിലയിരുത്തുക

21) $C_{18}H_{12}$ എന്ന സംയുക്തത്തിലെ വലയങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

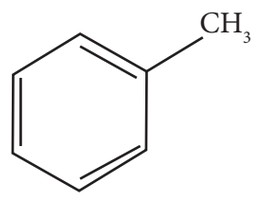
13.5.1. നാമകരണവും സമാവയവതയും

ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണത്തെക്കുറിച്ച് പതിനൊന്നാം അദ്ധ്യായത്തിൽ ഇതിനകം നമ്മൾ ചർച്ച ചെയ്തതാണ്. ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിലെ ആദ്യത്തെ അംഗം ബെൻസീൻ (C_6H_6) ആകുന്നു. ഇതിന്റെ

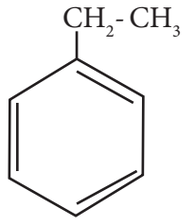
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 204 2/15/2023 12:12:54 PM

ഘടനയെ ഷഡ്ഭുജ ഘടനയ്ക്കുള്ളിൽ വലയമോ, വലയാകൃതിയിലുള്ള കുത്തുകളോ ഇട്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

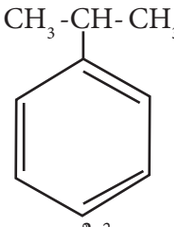
ബെൻസീനിലുള്ള ആറ് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളും എല്ലാ തരത്തിലും സമമാണ്. അതിന് എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരേയൊരു തരത്തിലുള്ള ഏകപ്രതിസ്ഥാപിത സംയുക്തത്തെ മാത്രമേ നൽകാൻ കഴിയൂ. ഉദാഹരണം, മീഥൈൽ ബെൻസീൻ (C_6H_5-CH_3) ഇത് ടൊളുവീൻ എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.



ടൊളുവിൻ

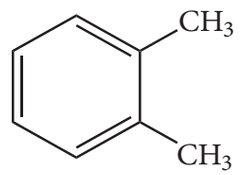


ഈഥൈൽ ബെൻസീൻ

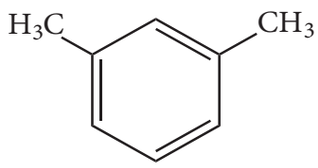


ക്യൂമീൻ
ഐസോ പ്രൊപ്പൈൽ ബെൻസീൻ

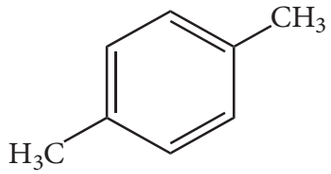
- ഒരേപോലുള്ള രണ്ട് ഏകസംയോജക ആറ്റങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകളാൽ ബെൻസീനിൽ ദ്വിപ്രതിസ്ഥാപനം നടക്കുമ്പോൾ മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത സ്ഥാന സമാവയവികൾ ഉണ്ടാകാൻ സാദ്ധ്യതയുണ്ട്. അവയുടെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനങ്ങളെ ഓർത്തോ (1,2), മെറ്റാ (1,3) പാരാ (1,4) എന്നിങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണത്തിനായി ഡൈമീഥൈൽ ബെൻസീനിനെ പരിഗണിക്കാം. ഇതിനെ സൈലീൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു.



o-സൈലീൻ
1,2-ഡൈമീഥൈൽ ബെൻസീൻ



m-സൈലീൻ
1,3-ഡൈമീഥൈൽ ബെൻസീൻ



p-സൈലീൻ
1,4-ഡൈമീഥൈൽ ബെൻസീൻ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

22) C_8H_{10} എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രമുള്ള ആരോമാറ്റിക ബെൻസിനോയ്ഡ് സംയുക്തത്തിന് സാദ്ധ്യമായ എല്ലാ ഐസോമെറുകളും എഴുതുക

23) C_9H_{12} എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രമുള്ള ഏകപ്രതിസ്ഥാപിത ആരോമാറ്റിക ബെൻസിനോയ്ഡ് സംയുക്തത്തിന് സാദ്ധ്യമായ എല്ലാ ഐസോമെറുകളും എഴുതുക

13.5.2. ആരോമാറ്റികത

ആരോമാറ്റികത എന്നത് ഇലക്ട്രോണിക ഘടനയുടെ ഒരു ഫലനമാണെന്ന് ഹക്കൽ നിർദ്ദേശിച്ചു. ഒരു സംയുക്തം ആരോമാറ്റികത ഉള്ളതായിരിക്കണമെങ്കിൽ അത് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന നിയമങ്ങൾ അനുസരിക്കണം.

(i) തന്മാത്ര ഒരേ പ്രതലത്തിലായിരിക്കണം. (സമതലീയത)

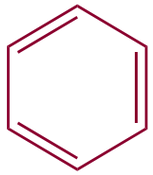
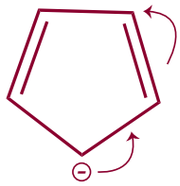
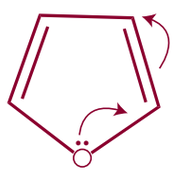
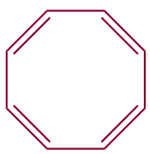
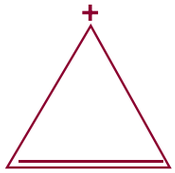
(ii) π ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വലയത്തിലൂടെയുള്ള പൂർണ്ണമായ വികേന്ദ്രീകരണം.

(iii) വലയത്തിൽ (4n+2) π ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുക. ഇവിടെ n പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ ആകുന്നു. (n=0,1,2….)

ഇത് ഹക്കൽ നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 205 2/15/2023 12:12:55 PM

ഹക്കൽ നിയമത്തിന് ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ

1.	 ബെൻസീൻ	(i) ബെൻസീൻ ഒരു സമതലീയ തന്മാത്ര (ii) ഇതിന് വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ച ആറ് π ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട് (iii) $4n + 2 = 6$ $4n = 6- 2$ $n = 1$ ഇത് ഹക്കലിന്റെ $(4n+2)$ π ഇലക്ട്രോൺ നിയമം അനുസരിക്കുന്നു. $n = 1$ അതിനാൽ ബെൻസീൻ ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തം ആകുന്നു.
2.	 സൈക്ലോപെന്റാ ഡൈ ഈനൈൽ ആനയോൺ	(i) സൈക്ലോ പെന്റാ ഡൈ ഈനൈൽ ആയനോൺ ഒരു സമതലീയ വലയ ഘടന (ii) ഇതിന് വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ച 6 ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട് (iii) $4n + 2 = 6$ $n = 1$ ഇത് ഹക്കലിന്റെ $(4n+2)$ π ഇലക്ട്രോൺ നിയമം അനുസരിക്കുന്നു. $n = 1$ അതിനാൽ ഇത് ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തം ആകുന്നു.
3.	 ഫ്യൂറാൻ	(i) ഫ്യൂറാന് സമതലീയ വലയ ഘടനയാണുള്ളത്. (ii) ഇതിന് വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ച 6 ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട് (iii) $4n+2 = 6$ $n=1$ ഇത് ഹക്കലിന്റെ $(4n+2)$ π ഇലക്ട്രോൺ നിയമം അനുസരിക്കുന്നു. $n = 1$ അതിനാൽ ഇത് ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തം ആകുന്നു.
4.	 സൈക്ലോ പെന്റാ ഡൈഈൻ	(i) ഇതിന് സമതലീയ ഘടനയാണുള്ളത് (ii) ഇതിന് നാല് π ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഈ π ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ചിട്ടില്ല. അതിനാൽ ഇത് ഒരു ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തം അല്ല
5.	 സൈക്ലോ ഒക്ടാ ടെട്രാ ഈൻ	തന്മാത്രയ്ക്ക് സമതലീയ ഘടനയില്ല. അതിനാൽ ഇത് ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തം അല്ല
6	 സൈക്ലോ പ്രൊപ്പീനൈൽ കാറ്റയോൺ	(i) ഇതിന് സമതലീയ ഘടനയുണ്ട് (ii) ഇതിന് വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ച രണ്ട് π ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്. (ii) $4n + 2 = 2$ $4n = 0$ $n = 0$ (ഒരു പൂർണ്ണ സംഖ്യ) അതിനാൽ ഇത് ഒരു ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തം ആകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 206 2/15/2023 12:12:55 PM

13.5.3. ബെൻസീനിന്റെ ഘടന :

1. തന്മാത്രാ സൂത്രം

മൂലക അപഗ്രഥനവും, തന്മാത്രാ ഭാരനിർണ്ണയവും ബെൻസീനിന്റെ തന്മാത്രാ സൂത്രം C_6H_6 ആണെന്ന് തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ബെൻസീൻ ഒരു ഉയർന്ന അപൂരിത സ്വഭാവമുള്ള സംയുക്തമാണെന്ന് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

2. നീണ്ട ശൃംഖലാ ഘടനയ്ക്ക് സാദ്ധ്യതയില്ല:

ബെൻസീനിനെ ഒരു നീണ്ട ശൃംഖലാ സംയുക്തമായോ അല്ലെങ്കിൽ വലയ സംയുക്തമായോ കരുതാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. എന്തെന്നാൽ അത് ആൽക്കീനുകളുടെയോ, ആൽക്കൈനുകളുടെയോ ഗുണധർമ്മങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നില്ല. ഉദാഹരണമായി ഇത് കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡിലുള്ള ബ്രോമിനെയോ അല്ലെങ്കിൽ അമ്ലീകരിക്കപ്പെട്ട $KMnO_4$ നെയോ നിറമില്ലാത്തതാക്കി മാറ്റുന്നില്ല. ഇത് ആസിഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

3. വലയ ഘടനയ്ക്കുള്ള തെളിവ്:

I) ബെൻസീനിന്റെ പ്രതിസ്ഥാപനം:

$AlCl_3$ ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ ബ്രോമിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് മോണോ ബ്രോമോ ബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$C_6H_6 + 3Br_2 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5Br + HBr$$

ബ്രോമോ ബെൻസീൻ

ഒരേയൊരു തരത്തിലുള്ള മോണോ ബ്രോമോ സംയുക്തം മാത്രം ഉണ്ടാകുന്നതിൽ നിന്നും ബെൻസീനിലുള്ള ആറ് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളും എല്ലാതരത്തിലും സമമാണെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഓരോന്നിലും ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ആറ് കാർബൺ അണുക്കളുടെ ഒരു വലയ ഘടനയുണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ ഇത് സാദ്ധ്യമാകുകയുള്ളു.

II) ഹൈഡ്രജന്റെ സങ്കലനം:

ഉൽപ്രേരകമായ നിക്കലിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ മൂന്ന് മോൾ ഹൈഡ്രജൻ സങ്കലനം ചെയ്യപ്പെട്ട് സൈക്ലോ ഹെക്സേൻ നൽകുന്നു.

$$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{\text{റാനേ Ni}} C_6H_{12}$$

സൈക്ലോ ഹെക്സേൻ

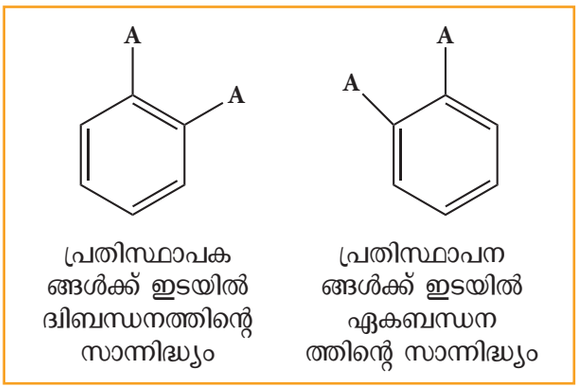
ഈ പ്രവർത്തനം ബെൻസീനിന്റെ വലയ ഘടനയേയും മൂന്ന് കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വിബന്ധനങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെയും സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

4. ബെൻസീനിന്റെ കെക്കുലേ ഘടന:

1865, ൽ ആഗസ്റ്റ് കെക്കുലേ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഏകബന്ധനവും ദ്വിബന്ധനവും ഒന്നിടവിട്ട് മാറി മാറി വരുന്ന ആറ് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ഒരു വലയ സമതല ഘടനയാണ് ബെൻസീനിൽ ഉള്ളതെന്ന് നിർദ്ദേശിച്ചു.

ഇതിന് രണ്ട് എതിർപ്പുകൾ ഉണ്ട്:

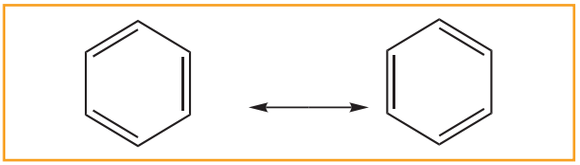
(i) ബെൻസീൻ എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരേയൊരു തരത്തിലുള്ള ഓർത്തോ ദ്വിപ്രതിസ്ഥാപിത ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നൽകുന്നു. എന്നാൽ കെക്കുലേ ഘടന താഴെ തന്നിട്ടുള്ളതു പോലെ രണ്ട് o-ദ്വിപ്രതിസ്ഥാപിത ഉൽപ്പന്നങ്ങൾക്ക് സാദ്ധ്യതയുണ്ടെന്ന് പ്രവചിക്കുന്നു.



പ്രതിസ്ഥാപകങ്ങൾക്ക് ഇടയിൽ ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം

പ്രതിസ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് ഇടയിൽ ഏകബന്ധനത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം

(ii) മൂന്ന് ദ്വിബന്ധനങ്ങളുള്ള ബെൻസീൻ എന്തുകൊണ്ട് മറ്റുള്ള ആൽക്കീനുകളെപ്പോലെ സങ്കലന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാത്തത് എന്നതിനുള്ള കാരണത്തിന് വിശദീകരണം നല്കുന്നതിൽ കെക്കുലേ ഘടന പരാജയപ്പെട്ടു. ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിനായി ദ്രുത സന്തുലിതാവസ്ഥയിലുള്ള രണ്ട് രൂപങ്ങളുടെ (1 & 2) മിശ്രിതമാണ് ബെൻസീൻ എന്ന് കെക്കുലേ നിർദ്ദേശിച്ചു.

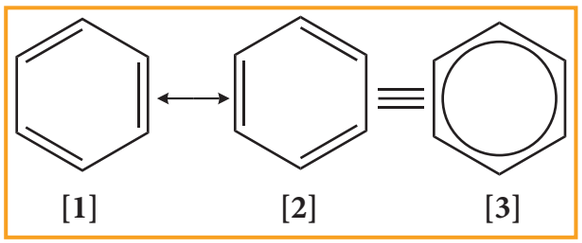


5. അനുരൂപീകരണം എന്ന പ്രതിഭാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബെൻസീനിന്റെ ഘടന-വിശദീകരണം :

ആറ്റങ്ങൾക്ക് തുല്യമായ സ്ഥാനങ്ങളുള്ള രണ്ടോ അതിലധികമോ ഘടനകളെ ഒരു സംയുക്തത്തിന് എഴുതാനാവുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ അനുരൂപീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ബെൻസീനിന്റെ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 207 2/15/2023 12:12:56 PM

യഥാർത്ഥ ഘടന അതിന് സാദ്ധ്യമായ പല അനുരൂപീകരണ ഘടനകളുടെ സങ്കരമാണ്. കെക്കുലേയുടെ ഘടനകൾ I & II ബെൻസീനിന്റെ അനുരൂപീകരണ ഘടനകളാണ്. ഘടന I & II എന്നിവയുടെ സങ്കരമാണ് ഘടന III.



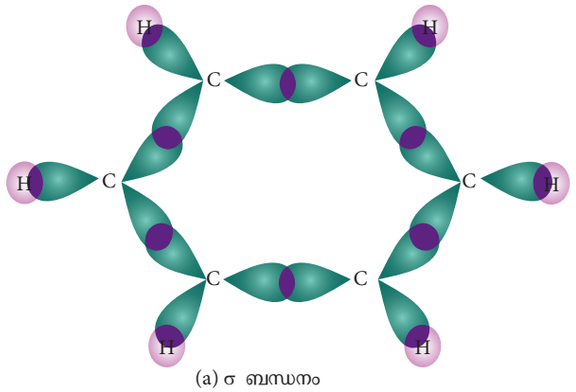
ഘടനകൾ 1 ഉം 2 ഉം പരികല്പനകൾ മാത്രമാണ്. ഈ രണ്ട് അനുരൂപീകരണ ഘടനകളുടെയും സങ്കരമാണ് ബെൻസീനിന്റെ യഥാർത്ഥ ഘടന.

6. സ്പെക്ട്രോസ്കോപിക് അളവുകൾ :

സ്പെക്ട്രോസ്കോപിക് അളവുകൾ കാണിക്കുന്നത് ബെൻസീൻ ഒരു പ്രതലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന തന്മാത്രയാണെന്നും അതിന്റെ കാർബൺ-കാർബൺ ബന്ധന ദൈർഘ്യങ്ങൾ എല്ലാം ഒരേപോലെയാണെന്നുമാണ്. 1.40A° ഇത് കാർബൺ-കാർബൺ ഏകബന്ധന ദൈർഘ്യം (c-c) (1.54A°) കാർബൺ-കാർബൺ ദ്വിബന്ധന ദൈർഘ്യം (c-c) (1.34A°) എന്നിവയ്ക്ക് ഇടയിലുള്ള ഒരളവാണ്.

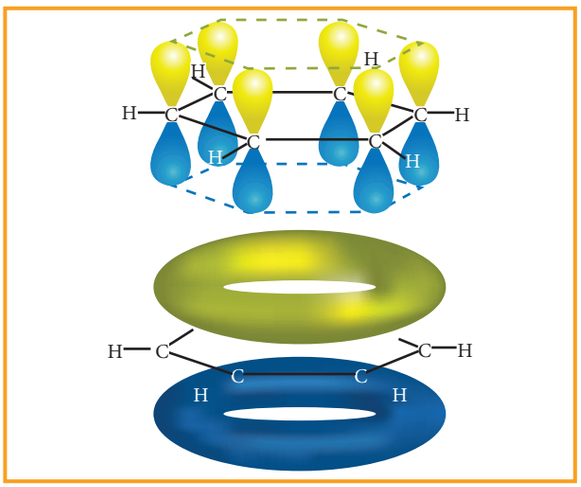
7. തന്മാത്രീയ ഓർബിറ്റാൽ ഘടന :

തന്മാത്രീയ ഓർബിറ്റാൽ സിദ്ധാന്തത്തിലെ ഓർബിറ്റാലുകളുടെ അതിവ്യാപനം ബെൻസീനിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ച് ഏറ്റവും നല്ല വിശദീകരണം നൽകുന്നു. ബെൻസീനിലെ എല്ലാ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളും sp^2 സങ്കരണത്തിലാണ്. കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ആറ് sp^2 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകളും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ ആറ് 1s ഓർബിറ്റാലുകളുമായി രേഖീയ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് ആറ് C - H സിഗ്മാ (σ) ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഓരോ കാർബൺ ആറ്റത്തിലും അവശേഷിക്കുന്ന sp^2 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകൾ അടുത്ത കാർബൺ ആറ്റത്തിലെ sp^2 സങ്കര ഓർബിറ്റലുകളുമായി അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് ആറ് C-C സിഗ്മ (σ) ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 13.6. ബെൻസീനിൽ സിഗ്മാ ബന്ധനത്തിന്റെ രൂപീകരണം

ബന്ധന കോണം 120° ഉള്ള ബെൻസീനിലെ എല്ലാ സിഗ്മാ ബന്ധനങ്ങളും ഒരേ പ്രതലത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ബെൻസീനിലെ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റത്തിലും, ഒരു ഇലക്ട്രോണുള്ള സങ്കരണത്തിൽ പങ്കെടുക്കാത്ത p-ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ട്. ഈ p-ഓർബിറ്റലുകൾ വശങ്ങളിലൂടെ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് 3 π- ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. p-ഓർബിറ്റലിലെ ആറ് ഇലക്ട്രോണുകളും ആറ് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി പങ്കിടപ്പെടുന്നു. അതായത് ആറ് ഇലക്ട്രോണുകളും വികേന്ദ്രീകൃതമാകുന്നു. വികേന്ദ്രീകരണത്തിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ശക്തമായ π-ബന്ധനം തന്മാത്രയെ സ്ഥിരതയുള്ളതായി മാറ്റുന്നു. അതിനാൽ ആൽക്കീനുകളെയും ആൽക്കൈനുകളെയും പോലല്ലാതെ അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ ബെൻസീൻ സങ്കലന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലേർപ്പെടാതെ പ്രതിസ്ഥാപക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.

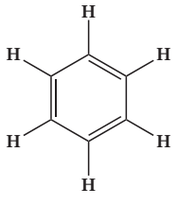


ചിത്രം 13.7. എല്ലാ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളിലും p-ഓർബിറ്റലുകൾ കാണുന്നു. ആറു p-ഓർബിറ്റലുകളുടെ അതിവ്യാപനം മുഖേന വികേന്ദ്രീകൃത π Mo തന്മാത്രീയ ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു

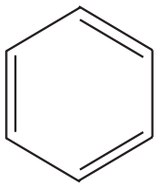
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 208 2/15/2023 12:12:56 PM

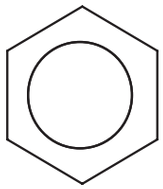
8. ബെൻസീനിന്റെ പ്രതിനിധീകരണം :

അതിനാൽ മൂന്നു രിതിയിൽ ബെൻസീനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യാവുന്നതാണ്.



വികസിത രൂപം


കെക്കുലേ ഘടന


ചുരുക്കത്തിലുള്ള പ്രതിനിധാനം

ബെൻസീനും അതിന്റെ സജാതീയ ശ്രേണിയും

ബെൻസീനും അതിന്റെ സജാതീയ ശ്രേണിയും നിറമില്ലാത്ത എന്നാൽ നറുമണമുള്ള ദ്രാവകങ്ങൾ ആകുന്നു. ഇവയ്ക്ക് ജലത്തേക്കാൾ ഭാരം കുറവാണ്. ഇവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ഇവയുടെ ബാഷ്പം അതിവേഗത്തിൽ തീപിടിക്കുന്നതും, ആവിയായിത്തീരുന്നതും, വിഷമുള്ളതും ആകുന്നു.

13.5.4. ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ സ്രോതസ്സുകൾ :

- ബെൻസീനും മറ്റുള്ള ആരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളും കോൾടാറിൽ നിന്നും പെട്രോളിയത്തിൽ നിന്നുമാണ് ലഭിക്കുന്നത്
- പരീക്ഷണ ശാലയിൽ എളിയ അലിഫാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും ഇവ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്

1. ബെൻസീനിന്റെ നിർമ്മാണം

(i) കോൾ ടാറിൽ നിന്നും ബെൻസീനിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം :

കൽക്കരിയുടെ താപീയ അപഘടനത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന കോൾടാർ ശ്യാനതയുള്ള ഒരു ദ്രാവകമാകുന്നു. ആംശിക സ്വേദന സമയത്ത് കോൾടാറിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ബെൻസീൻ, ടൊളുവിൻ, സൈലീൻ തുടങ്ങിയ ബാഷ്പ ശീലമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഏകദേശം 350 മുതൽ 443 K ഊഷ്മാവിൽ സ്വേദനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ ബാഷ്പങ്ങൾ ആംശിക സ്വേദന നിരയുടെ മേൽത്തട്ടിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു

പട്ടിക.13.5 കോൾടാറിന്റെ ആംശിക സ്വേദന ഘടകങ്ങൾ

പേര്	താപനിലയുടെ സീമ	ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പേര്
1. ക്രൂഡ് ലൈറ്റ് ഓയിൽ	350 - 443 K	ബെൻസീൻ, ടൊളുവീൻ സൈലീനുകൾ
2. നടുത്തരം എണ്ണ	443 - 503 K	ഫീനോൾ, നാഫ്ഥലീൻ
3. ഘന എണ്ണ	503 - 543 K	നാഫ്ഥലീൻ ക്രസോൾ
4. ഗ്രീൻ ഓയിൽ	543 - 633 K	ആന്ത്രസീൻ
5. പിച്ച്	633 K ന് മുകളിൽ	കിട്ടം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 209 2/15/2023 12:12:57 PM

(ii) അസറ്റിലീനിൽ നിന്നും.

അസറ്റിലീനെ അരുണതപ്തമായ കുഴലിലൂടെ കടത്തി വിടുമ്പോൾ മൂന്ന് തന്മാത്രകൾ ഒന്നിച്ചു ചേർന്ന് ബെൻസീൻ നൽകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം ആൽക്കൈനുകളുടെ ബഹുലകീകരണത്തിൽ നാം നേരത്തെ പഠിച്ചിട്ടുള്ളതാണ്.

$$3\ CH{\equiv}CH \xrightarrow[873\ K]{\text{അരുണതപ്തമായ ഇരുമ്പ് കുഴൽ}} C_6H_6$$

അസറ്റിലീൻ — ബെൻസീൻ

(iii) പരീക്ഷണശാലയിൽ ബെൻസീൻ, ടൊളുവിൻ എന്നിവ തയ്യാറാക്കുന്ന രീതികൾ

(a) ആരോമാറ്റിക് ആസിഡിന്റെ ഡി കാർബോക്സിലീകരണം.

സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റിനെ സോഡാലൈമുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ബെൻസീനിന്റെ ബാഷ്പങ്ങൾ സ്വേദനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

$$C_6H_5COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} C_6H_6 + Na_2CO_3$$

സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ് — ബെൻസീൻ

(b) ഫീനോളിൽ നിന്നും ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കൽ

ചൂടാക്കിയ സിങ്ക് പൊടിയിലൂടെ ഫീനോൾ ബാഷ്പം കടത്തിവിട്ടാൽ ഫീനോൾ നിരോക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് ബെൻസീനായി മാറുന്നു.

$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

ഫീനോൾ

(c) വുർട്സ്-ഫിറ്റിഗ് പ്രവർത്തനം :

ഈർപ്പരഹിത ഈഥറിലുള്ള ബ്രോമോ ബെൻസീനിന്റെയും അയോഡോ മീഥേനിന്റെയും ലായനിയെ സോഡിയം ലോഹവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ടൊളുവീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$C_6H_5Br + 2Na + ICH_3 \xrightarrow{\text{ഈഥർ}} C_6H_5{-}CH_3 + NaBr + NaI$$

ബ്രോമോബെൻസീൻ — അയോഡോമീഥേൻ — ടൊളുവീൻ

(d) ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് പ്രവർത്തനം :

നിർജല അലൂമിനിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ മീഥൈൽ ക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ടൊളുവിൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow{\text{നിർജല } AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$$

ബെൻസീൻ — ക്ലോറോ മീഥേൻ — ടൊളുവീൻ

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

24) ഗ്രിഗ്നാർഡ് അഭികർമ്മകത്തിൽ നിന്നും ബെൻസീൻ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 210 2/15/2023 12:12:57 PM

13.5.5 ഭൗതിക ഗുണധർമ്മങ്ങൾ :

- ബെൻസീൻ ഒരു നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകമാകുന്നു. ഇത് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ആൽക്കഹോൾ, ഈഥർ, ക്ലോറോഫാം എന്നിവയിൽ ലയിക്കുന്നു.
- സാധാരണയായി ആൽക്കൈനുകളും, ആൽക്കീനുകളും നീലനിറ ജ്വാലയോടുകൂടി വായുവിൽ കത്തുന്നു. എന്നാൽ ഇത് പുകയോടുകൂടി വായുവിൽ കത്തുന്നു.
- ഇതിന്റെ ബാഷ്പങ്ങൾ വളരെയധികം വിഷമുള്ളതാണ്. ഇതിനെ ഉച്ഛ്വസിച്ചാൽ ബോധക്ഷയം സംഭവിക്കുന്നു.

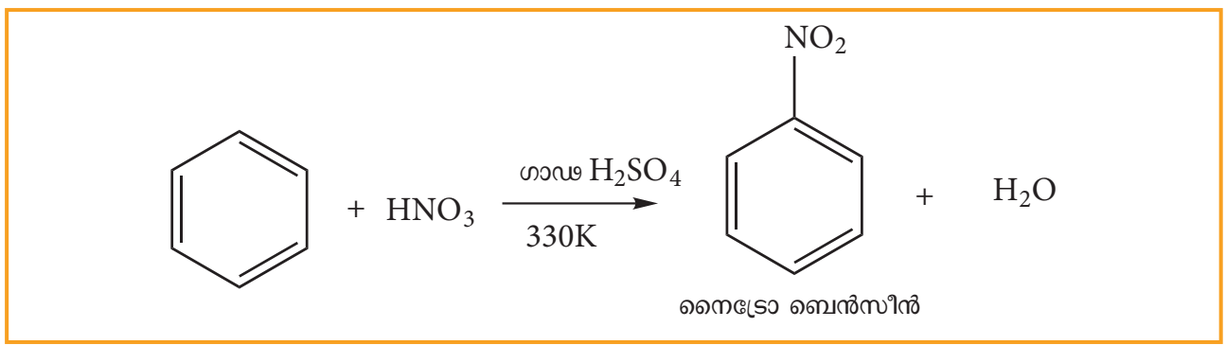
13.5.6 രാസഗുണധർമ്മൾ :

1. ബെൻസീനിൽ വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ച π-ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ ബെൻസീനിന്റെ വലയം അധിക ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയുള്ള ഒരു കേന്ദ്രമായി മാറുന്നു. അതുകൊണ്ട് ബെൻസീനിൽ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപിത പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു.
2. വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ച π-ഇലക്ട്രോണുകൾ ബെൻസീൻ വലയത്തെ സ്ഥിരതയുള്ളതാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇത് വളരെയധികം സ്ഥിരതയുള്ളതാണെങ്കിലും ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ സങ്കലനം, ഓക്സീകരണം തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു.

1. ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപിത പ്രവർത്തനങ്ങൾ

(a) നൈട്രീകരണം:

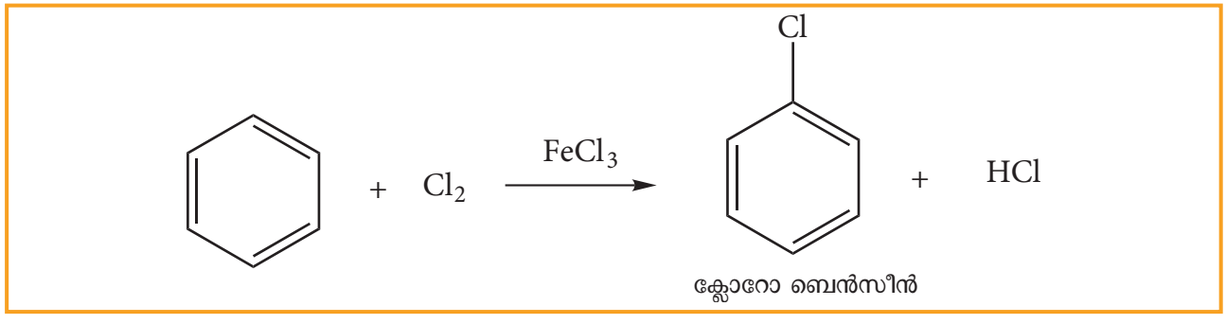
ബെൻസീനിനെ 330K ഊഷ്മാവിൽ നൈട്രീകരണ മിശ്രിത (ഗാഢ HNO_3 + ഗാഢ H_2SO_4) ത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം ഒരു നൈട്രോണിയം അയോണി (NO_2^+) നാൽ (ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി) പ്രതിസ്ഥാപനം ചെയ്യപ്പെട്ട് നൈട്രോബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.



ഗാഢ H_2SO_4 ചേർക്കുന്നത് നൈട്രോണിയം അയൊണിനെ NO_2^+ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാനാണ്.

(b) ഹാലോജനീകരണം :

$FeCl_3$, $FeBr_3$ അല്ലെങ്കിൽ $AlCl_3$ പോലുള്ള ഏതെങ്കിലുമൊരു ലൂയിസ് ആസിഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ ഹാലൊജനുകളുമായി (X_2=Cl_2, Br_2,) പ്രവർത്തിച്ച് അനുബന്ധ ഹാലൊ ബെൻസീൻ നൽകുന്നു. ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ അഭാവത്തിലും ഫ്ളൂറിൻ ശക്തമായി ബെൻസീനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പോലും അയോഡിൻ ബെൻസീനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. (നിഷ്ക്രിയമാണ്)

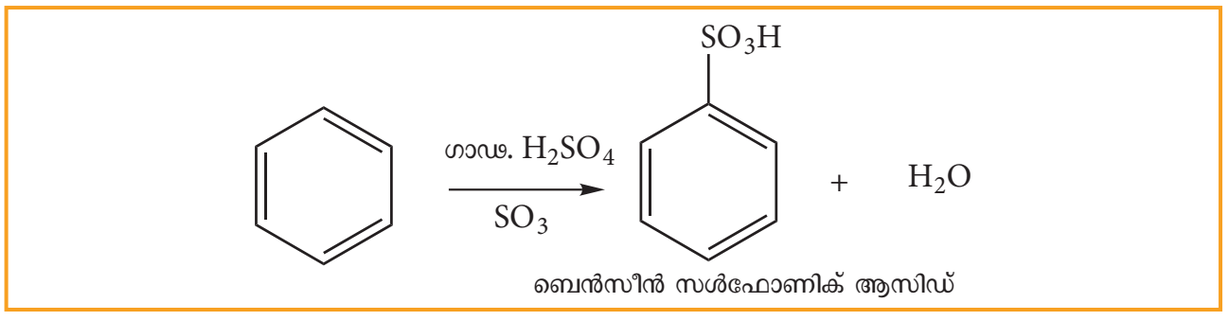


(c) സൾഫോണീകരണം :

ബെൻസീൻ പുകയുന്ന സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലവുമായി (ഗാഢ H_2SO_4 + SO_3) പ്രവർത്തിച്ച് ബെൻസീൻ സൾഫോണിക് അമ്ലം നൽകുന്നു. ഇവിടെ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി (SO_3) ഒരു തന്മാത്രയാകുന്നു. അതിന്

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 211 2/15/2023 12:12:58 PM

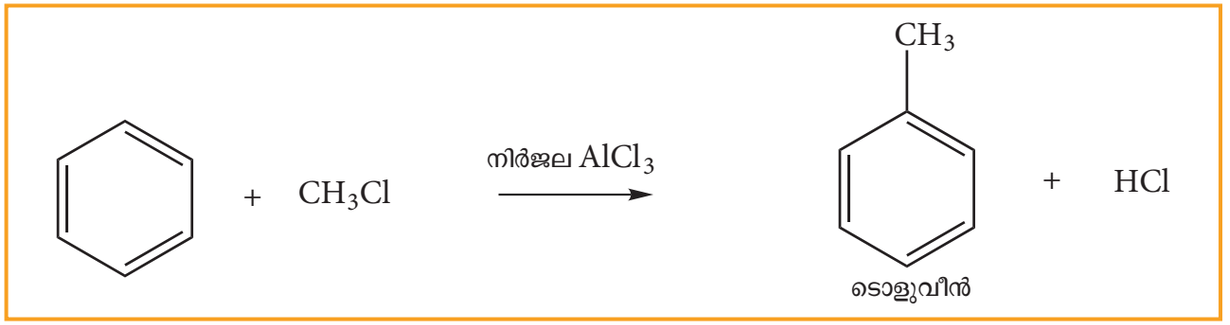
ധനചാർജ്ജില്ലെങ്കിലും അത് ഒരു ശക്തമായ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹിയാകുന്നു. സൾഫർ ആറ്റത്തിനു ചുറ്റും എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇല്ലാത്തതാണ് ഇതിന് കാരണം. ഇത് ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനം ആകുന്നു. കൂടാതെ ജല മാദ്ധ്യമത്തിൽ ഡി സൾഫോണീകരണം അനായാസമായി നടക്കുന്നു.



ബെൻസീൻ സൾഫോണിക് ആസിഡ്

(d) ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് ആൽക്കൈലീകരണം (മീഥൈലീകരണം)

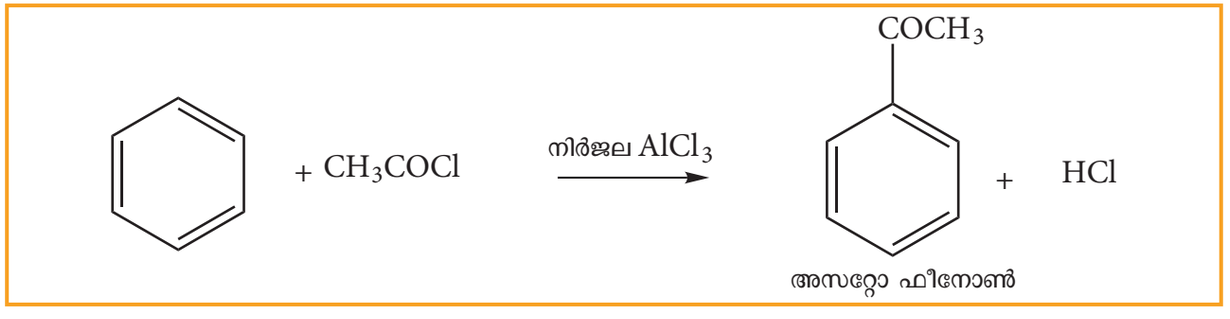
നിർജല $AlCl_3$ ന്റെ മാത്രം സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കൈൻ ബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.



ടൊളുവീൻ

(e) ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് അസൈലീകരണം: (അസറ്റിലീകരണം)

നിർജല $AlCl_3$ ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ അസിറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അസൈൽ ബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.



അസറ്റോ ഫീനോൺ

(f) ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപിത പ്രവർത്തനങ്ങൾ: ക്രിയാവിധി

ബെൻസീനിൽ വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിച്ച π ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ അതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത അധികമാണ്. ഇക്കാരണത്താൽ ബെൻസീൻ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപിത പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് അത് അനായാസം ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹികളാൽ ആക്രമിക്കപ്പെട്ട് പ്രതിസ്ഥാപിത ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ നൽകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 212 2/15/2023 12:12:58 PM



ക്രിയാവിധി :

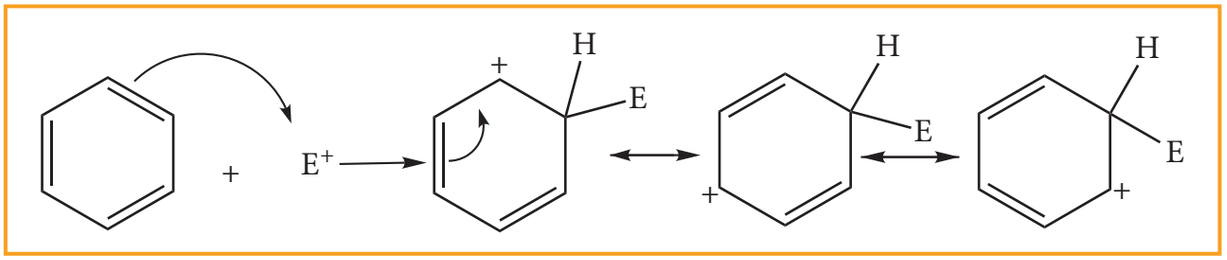
ഘട്ടം : 1

ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹിയുടെ ഉൽപ്പാദനം



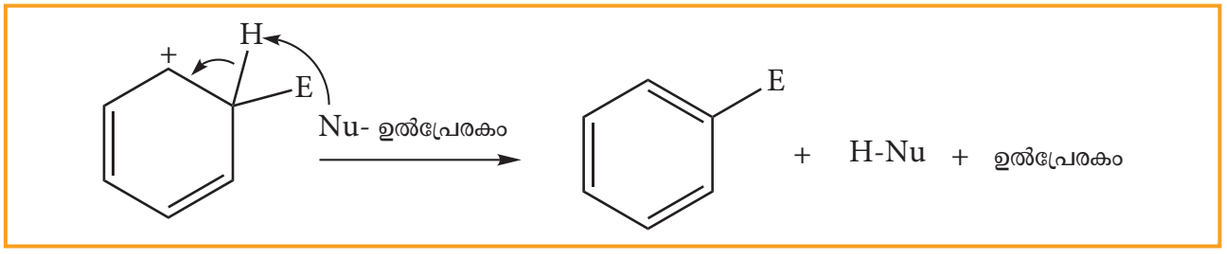
ഘട്ടം :2

ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആരോമാറ്റിക് വലയത്തെ ആക്രമിച്ച് അനുരൂപീകരണത്താൽ സ്ഥിരത യാർജ്ജിച്ച കാർബോ കാറ്റയോൺ മധ്യവർത്തിയെ രൂപീകരിക്കുന്നു.



ഘട്ടം : 3

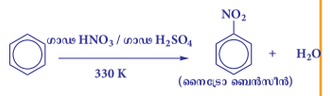
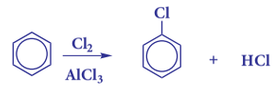
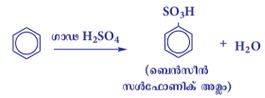
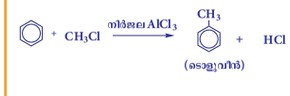
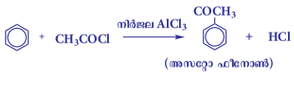
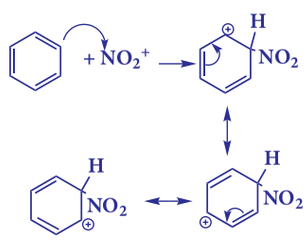
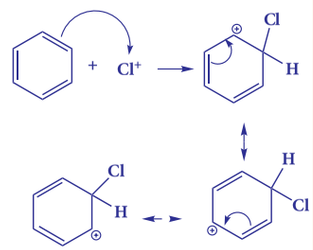
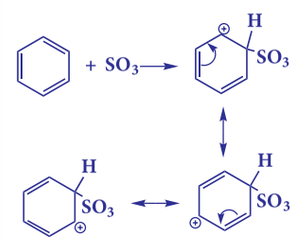
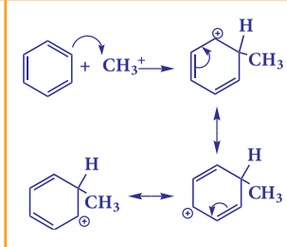
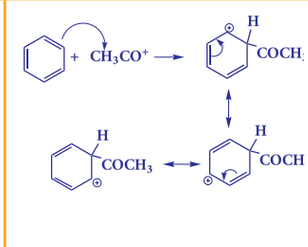
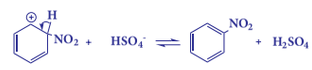
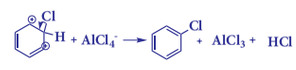
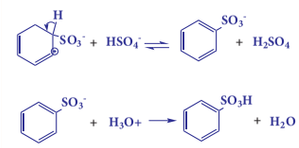
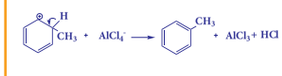
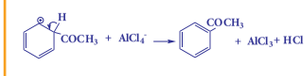
കാർബോ കാറ്റയോൺ മധ്യവർത്തിയിൽ നിന്നും പ്രോട്ടോൺ നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട് പ്രതിസ്ഥാപന ഉൽപ്പന്നം ലഭിക്കുന്നു.



സ്വയം വിലയിരുത്തുക

25) ആൽക്കീനുകൾ സങ്കലന രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ബെൻസീൻ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപിത പ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു എന്തുകൊണ്ട്?

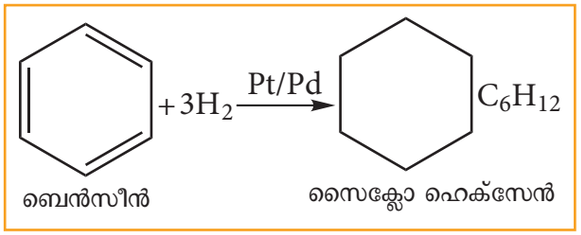
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 213 2/15/2023 12:12:59 PM

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ തരം	നൈട്രീകരണം	ഹാലൊജനീകരണം	സൾഫോണീകരണം	ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് ആൽക്കൈലീകരണം	ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് അസൈലീകരണം
അഭികർമ്മകങ്ങൾ	ഗാഢ HNO_3 + ഗാഢ H_2SO_4	X_2 / Al X_3	പുകയുന്ന H_2SO_4	CH_3Cl + നിർജല $AlCl_3$	CH_3COCl + നിർജല $AlCl_3$
ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി	$-NO_2^+$	$-X^+$ (X = Cl, Br)	$-SO_3$ (നിഷ്ക്രിയ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി)	$-\overset{\oplus}{C}H_3$	$-\overset{\oplus}{C}OCH_3$
മൊത്തമായ പ്രവർത്തനം					
ക്രിയാവിധി ഘട്ടം 1	$HNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow \overset{\oplus}{N}O_2 + H\overset{\ominus}{S}O_4 + H_2O$	$AlCl_3 + Cl_2 \longrightarrow \overset{\oplus}{Cl} + \overset{\ominus}{A}lCl_4$	$2H_2SO_4 \longrightarrow H_3\overset{\oplus}{O} + SO_3 + H\overset{\ominus}{S}O_4$	$AlCl_3 + CH_3Cl \longrightarrow \overset{\oplus}{C}H_3 + \overset{\ominus}{A}lCl_4$	$AlCl_3 + CH_3COCl \longrightarrow CH_3\overset{\oplus}{C}O + \overset{\ominus}{A}lCl_4$
ഘട്ടം 2					
ഘട്ടം 3					

(ii) സങ്കലന പ്രവർത്തനം:

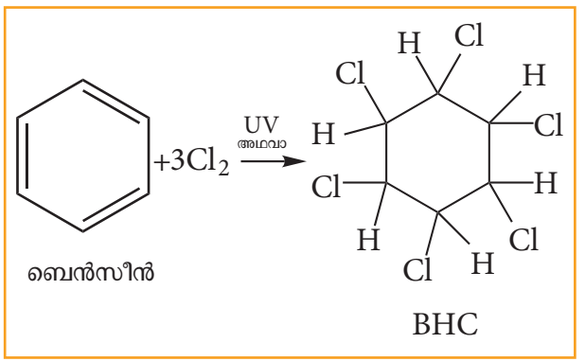
a. ബെൻസീനിന്റെ ഹൈഡ്രോജനീകരണം:

പ്ലാറ്റിനം അല്ലെങ്കിൽ പല്ലേഡിയം ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് സൈക്ലോഹെക്സേൻ നൽകുന്നു. ഇതിനെ ഹൈഡ്രോജനീകരണം എന്നു പറയുന്നു.



b. ബെൻസീനിന്റെ ക്ലോറിനീകരണം :

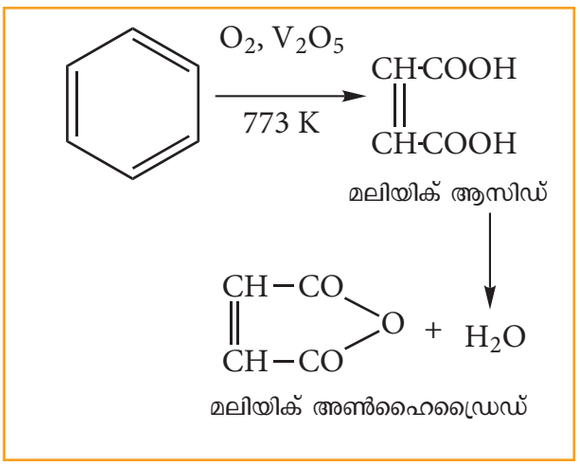
സൂര്യപ്രാശത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ UV പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മൂന്ന് ക്ലോറിൻ Cl_2 തന്മാത്രകൾ ബെൻസീനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ബെൻസീൻ ഹെക്സാ ക്ലോറൈഡ് (BHC) $C_6H_6Cl_6$ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് ഗാമക്സേൻ അഥവാ ലിൻഡേൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് ഒരു വീര്യമുള്ള കീടനാശിനിയാകുന്നു.



(iii) ഓക്സീകരണം :

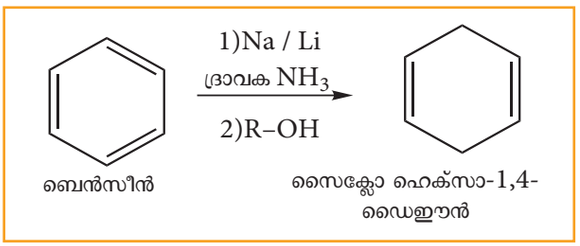
a. ബാഷ്പ അവസ്ഥ ഓക്സീകരണം:-

ബെൻസീൻ വരെ ശക്തമായ ഓക്സീകാരികളോടുപോലും രാസ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ 773K ഊഷ്മാവിൽ ബെൻസീൻ ബാഷ്പവും ഓക്സിജനും കലർന്ന മിശ്രിതത്തെ V_2O_5 ഉൽപ്രേരകത്തിലൂടെ കടത്തിവിടുമ്പോൾ അത് വളരെ പെട്ടെന്ന് ബാഷ്പാവസ്ഥാ ഓക്സികരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ബെൻസീനിലെ വലയം ഉടയുകയും മലിയിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ് (നിർജ്ജലീകൃതവസ്തു) ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.



b. ബിർക് നിരോക്സികരണം :

ബെൻസീനിനെ ദ്രാവക അമോണിയ ആൽക്കഹോൾ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തിലുള്ള Na അല്ലെങ്കിൽ Li വുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ, അത് 1, 4-സൈക്ലോഹെക്സാ ഡൈ-ഈനായി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. സൈക്ലിക് ഡൈ-ഈനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഇത് ഒരു സൗകര്യപ്രദമായ രീതിയാകുന്നു.



സ്വയം വിലയിരുത്തുക

26) ഈഥൈനെ ബെൻസീനായി മാറ്റുക. ഈ രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.

13.5.7 ഏക പ്രതിസ്ഥാപിത ബെൻസീനിൽ ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ദിശീയ സ്വാധീനം:

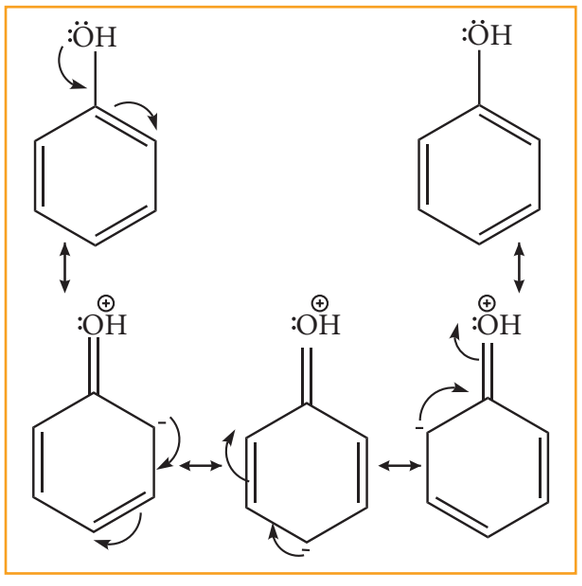
ഒരു ഏക പ്രതിസ്ഥാപിത ബെൻസീൻ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ, രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗതയെയും, പുതുതായി വന്നുചേരുന്ന ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി ആക്രമിക്കുന്ന സ്ഥാനത്തെയും നിർണ്ണയിക്കുന്നത് ബെൻസീൻ വലയത്തിലുള്ള പ്രതിസ്ഥാപകത്തിന്റെ പ്രകൃതമനുസരിച്ചായിരിക്കും. ചില ഗ്രൂപ്പുകൾ ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ പ്രവർത്തന ക്ഷമതയെ അധികമാക്കുന്നു. ഇവയെ സജീവമാക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നു പറയുന്നു. അതേ സമയം ചില ഗ്രൂപ്പുകൾ ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനക്ഷമതയെ കുറയ്ക്കുന്നു. ഇവയെ നിഷ്ക്രിയണ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നു പറയുന്നു. കൂടാ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 215 2/15/2023 12:13:03 PM

തെ ഈ ഗ്രൂപ്പുകൾ പുതുതായി വന്നു ചേരുന്ന ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹിയെ ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ ഏത് സ്ഥാനത്തേക്ക് നയിക്കുന്നു എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ച് വീണ്ടും രണ്ട് തരമായി പിരിക്കാവുന്നതാണ്. 'ഓർത്തോ', 'പാരാ' സ്ഥാനങ്ങളിലെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളെ ഓർത്തോ, പാരാ ദിശീയഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നും 'മെറ്റാ' സ്ഥാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളെ മെറ്റാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നും പറയുന്നു. ഏകപ്രതിസ്ഥാപിത ബെൻസീനിൽ ഫംഗ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ദിശീയ സ്വാധീനത്തിലുള്ള ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ താഴെ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഓർത്തോ പാരാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പുകൾ

സജീവമാകുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളെല്ലാം തന്നെ ഓർത്തോ പാരാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പുകളാണ്. ഉദാഹരണം – OH, $-NH_2$, -NHR, $-NHCOCH_3$, $-OCH_3$-CH_3 – C_2H_5 തുടങ്ങിയവ ഫീനോളിക് ഗ്രൂപ്പിന്റെ ദിശീയ സ്വാധീനത്തെ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. (-OH) ഫീനോൾ താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഘടനകളുടെ ഒരു അനുരൂപീകരണ സങ്കരമാകുന്നു.

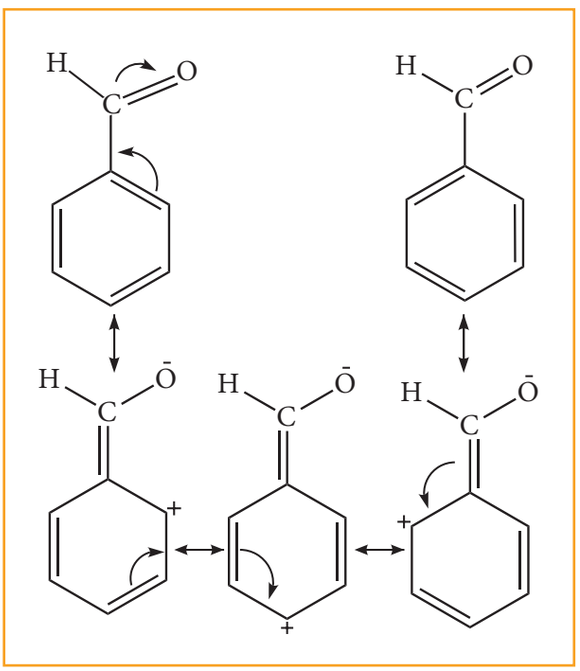


ഈ അനുരൂപീകരണ ഘടനകളിൽ ഋണ വൈദ്യുത ചാർജ്ജ് (-) വലയത്തിന്റെ ഓർത്തോ, പാരാ സ്ഥാനങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ബെൻസീൻ വലയത്തിൽ ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള ആറ്റത്തിലെ ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ വലയവുമായി അനുരൂപീകരണത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിനാൽ വലയം ബെൻസീനിനെക്കാളും അധിക ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയുള്ളതായി തീരുന്നു. മെറ്റാസ്ഥാനത്തെ അപേക്ഷിച്ച്, ഓർത്തോ, പാരാ സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാൽ ബെൻസീനോട് ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള ഫീനോളിക് ഗ്രൂപ്പ്, ബെൻസീൻ വലയത്തിനെ സജീവമാക്കുന്നതിനോടൊപ്പം, പുതുതായി വന്നുചേരുന്ന ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹിയെ ഓർത്തോ അല്ലെങ്കിൽ പാരാ സ്ഥാനത്തേക്ക് നയിക്കുന്നു. ആയതിനാൽ –OH ഗ്രൂപ്പ് ഒരു സജീവമാക്കുന്ന ഓർത്തോ പാരാ ദിശീയഗ്രൂപ്പ് ആണ്.

അറൈൽ ഹാലൈഡുകളുടെ കാര്യത്തിൽ ഹാലോജനുകളുടെ ശക്തമായ –I പ്രഭാവം (ഇലക ട്രോണുകളെ ആകർഷിച്ചെടുന്നുന്ന സ്വഭാവം) ബെൻസീൻ വലയത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയെ കുറയ്ക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹിയുടെ ആക്രമണത്തെ നിഷ്ക്രിയമാക്കുന്നു. എങ്കിലും ഹാലോജനുകളിൽ കാണുന്ന ഏകാന്ത ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ബെൻസീൻ വലയത്തിലെ pi ഇലക്ട്രോണുമായി അനുരൂപീകരണത്തിലേർപ്പെടുകയും, ഇക്കാരണത്താൽ ഓർത്തോ, പാരാ സ്ഥാനങ്ങളിലെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഹാലോജൻ ഗ്രൂപ്പ് ഒരു നിഷ്ക്രിയണ ഗ്രൂപ്പും, ഓർത്തോ-പാരാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പും ആകുന്നു.

മെറ്റാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പുകൾ

സാധാരണയായി എല്ലാ നിഷ്ക്രീയണ ഗ്രൂപ്പുകളും മെറ്റാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പുകളാണ്. ഉദാഹരണമായി $-NO_2$, -CN, -CHO, -COR, -COOH, -COOR, $-SO_3H$ തുടങ്ങിയവ ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ആൽസിഹൈഡ് (-CHO) ഗ്രൂപ്പിന്റെ ദിശീയ സ്വാധീനത്തെ പരിഗണിക്കാം. ബെൻസാൽ ഡിഹൈഡ് താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഘടനകളുടെ അനുരൂപീകരണ സങ്കരമാകുന്നു.



11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 216 2/15/2023 12:13:03 PM

ഈ അനുരൂപീകരണ ഘടനകളിൽ (+) ചാർജ്ജ് വലയത്തിൽ കാണുന്നു. അനുരൂപീകരണത്താൽ വലയത്തിലെ ആറ്റങ്ങളിലുള്ള (+) ചാർജ്ജിന് വികേന്ദ്രീകരണം സംഭവിക്കുന്നു. അതിനാൽ വലയത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത ബെൻസീനിനെക്കാൾ കുറയുന്നു. –CHO ഗ്രൂപ്പിന്റെ –I പ്രഭാവത്താൽ ബെൻസീൻ വലയത്തിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത കുറയുകയും അങ്ങനെ ബെൻസീനിനെ ഇലക് ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രവർത്തനത്തിൽ നിഷ്ക്രിയമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എങ്കിലും o & p-സ്ഥാനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് മെറ്റാ സ്ഥാനത്ത് ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത അധികമാണെന്ന് അനുരൂപീകരണ ഘടനകൾ വ്യ ക്തമാക്കുന്നു. അതിനാൽ –CHO ഗ്രൂപ്പ് ഒരു മെറ്റാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പും, നിഷ്ക്രിയണ ഗ്രൂപ്പും ആകുന്നു.

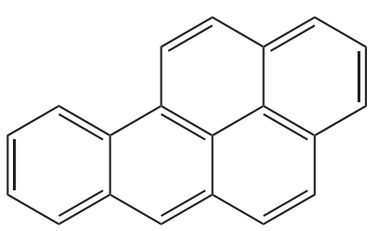
സ്വയം വിലയിരുത്തുക

27) ടൊളുവീൻ ബെൻസീനിനെക്കാൾ എളുപ്പത്തിൽ നൈട്രീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. എന്തു കൊണ്ട്?

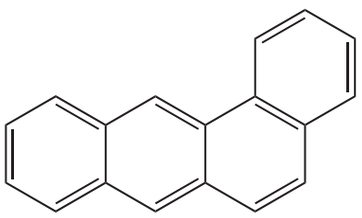
13.5.8. അർബുദ ജനകതയും വിഷത്വവും

കൽക്കരി, പെട്രോളിയം, മരത്തടി എന്നിവയുടെ അപൂർണ്ണ ജ്വലനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ബെൻസീൻ, പോളിസൈക്ലിക് ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (PAH) എന്നിവ എല്ലായിടത്തും കാണുന്ന പരിസ്ഥിതി മലിനീകാരികൾ ആകുന്നു. ചപ്പുചവറുകൾ തുറസ്സായ സ്ഥലത്ത് കത്തിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായും, പെട്രോളിയം കിണറുകൾ, കൽക്കരി ഖനികൾ അഗ്നിപർവ്വതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തന ങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയിൽ നിന്നും ചില PAH ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവ വിഷമയവും, പ്രാകാരാന്തരീകരണം ഉണ്ടാ ക്കുന്നവയും, അർബുദം ഉണ്ടാക്കുന്നവയുമാണ്. ഇവ മനുഷ്യരുടെ രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയേയും, രോഗ പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയേയും, നാഡീ വ്യവസ്ഥയേയും ബാധിക്കുന്നു. ഇവ റേഡിയേഷനെ (വികിരണം) പോലെയുള്ള ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനാൽ ഇവ നീണ്ട നാൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ ഏൽക്കുകയാണെ ങ്കിൽ ജനിതക ക്ഷയത്തിന് കാരണമാകുന്നു. PAH ന് ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ.

"L" ആകൃതിയിലുള്ള പോളി ന്യൂക്ലിയാർ ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ വളരെയധികം വിഷമുള്ള വയും അർബുദകാരികളുമാണ്

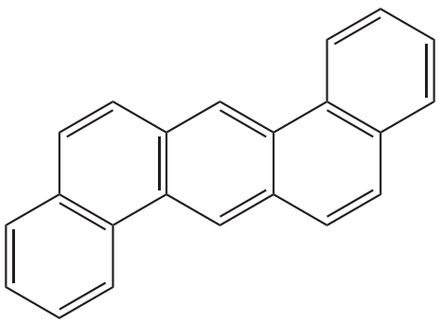


3, 4- ബെൻസ്[a]പൈറീൻ



1, 2- ബെൻസ് അന്ത്രസീൻ

സിഗറ്റ് പുകയിൽ കാണുന്നു. (പുകയില, സിഗറ്റ്, മരക്കരികൊണ്ട് വേവിച്ച ഭക്ഷണം എന്നിവയിൽ കാണുന്നു)

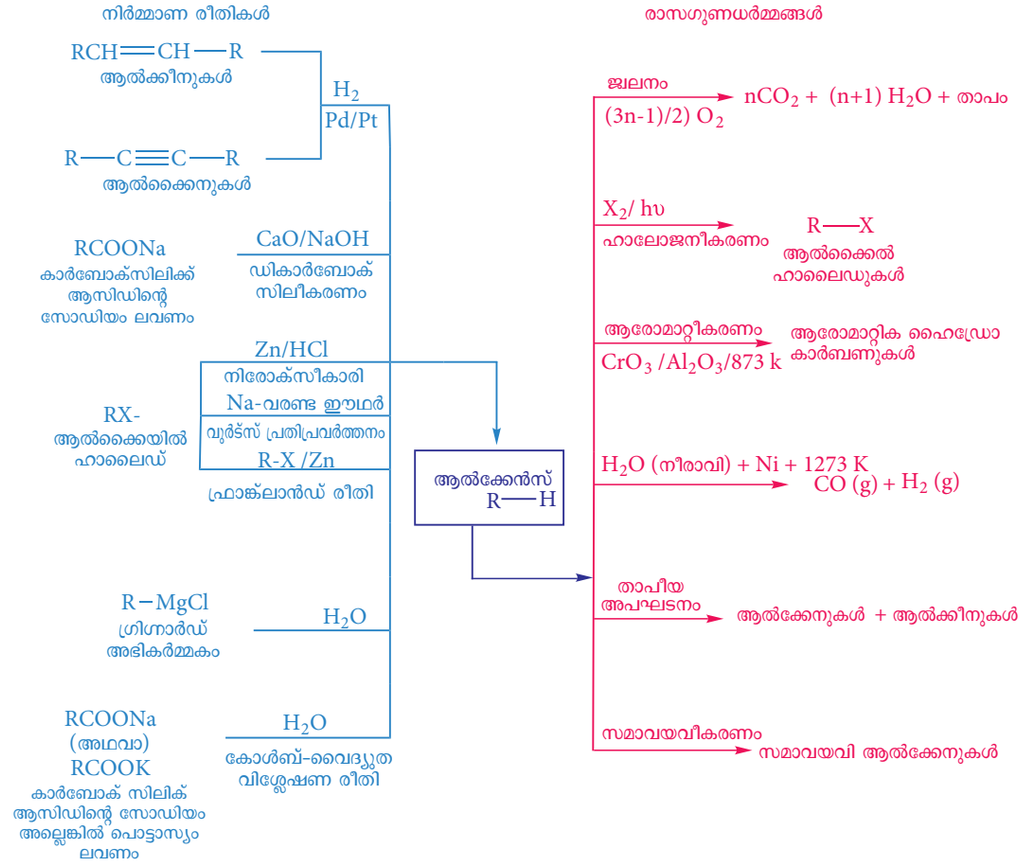


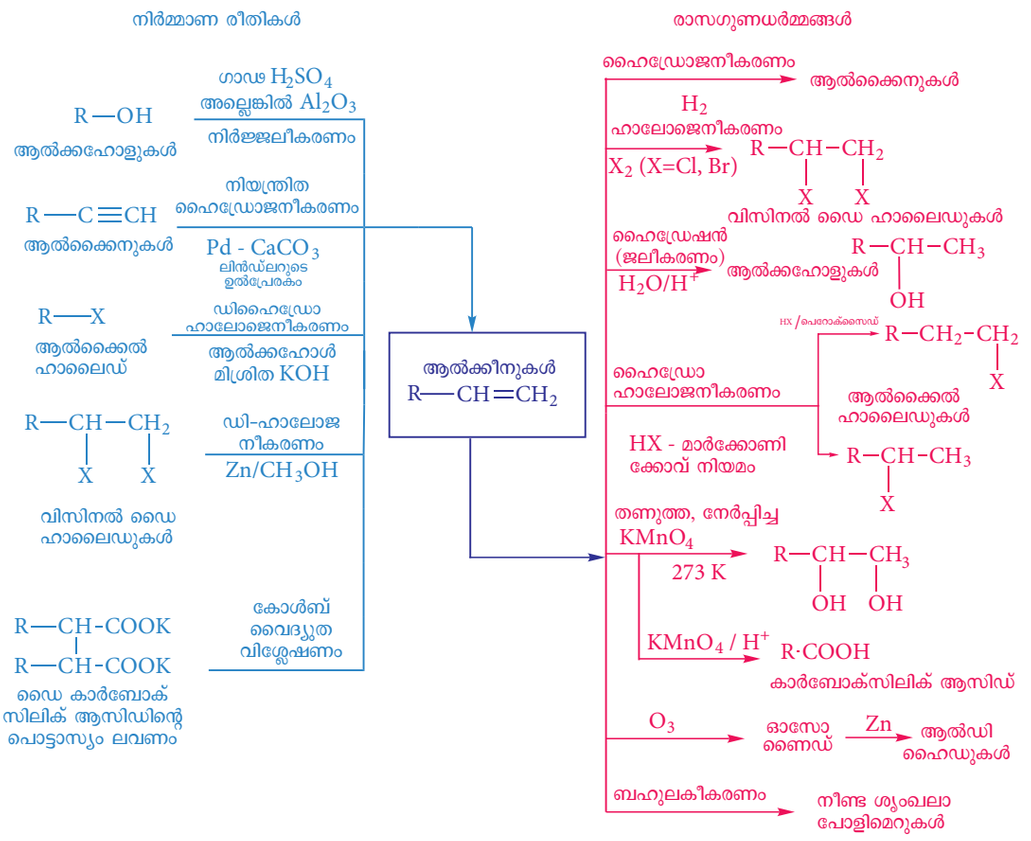
1,2,5,6 – ഡൈ ബെൻസ് ആന്ത്രസീൻ

ഗ്യാസോലിൻ കത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പുകയിലും, തീക്കനലിനു മുകളിൽ ലോഹചട്ടക്കൂട്ടിലിട്ട് ചുട്ടെടുക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തിലും കാണുന്നു

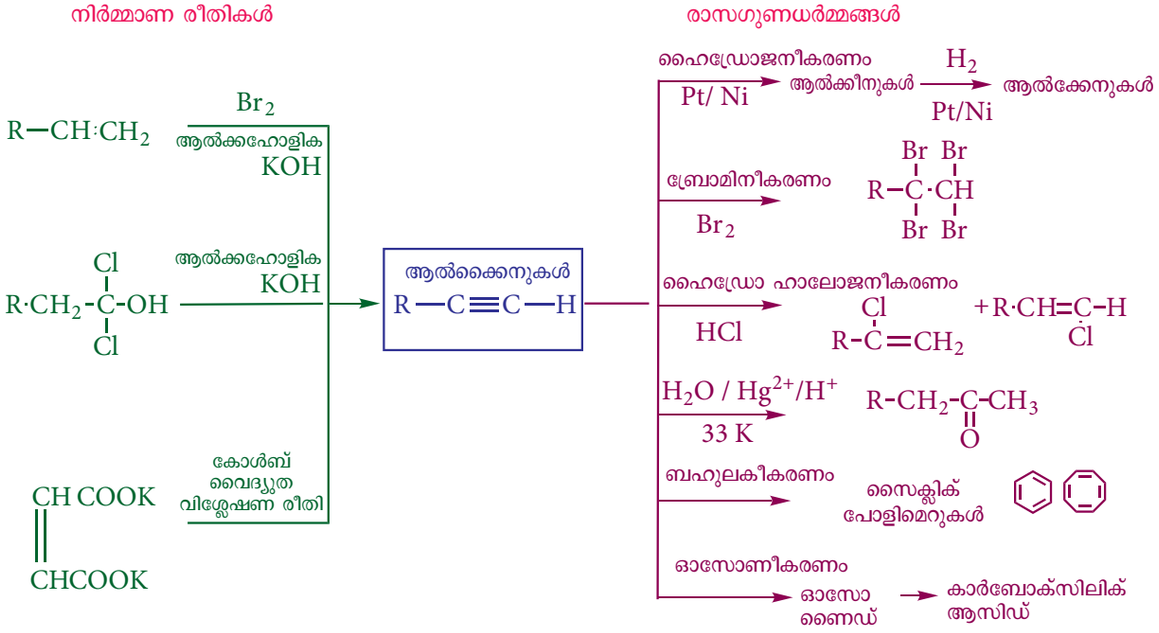
11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 217 2/15/2023 12:13:04 PM

ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ ഫ്ളോ ചാർട്ടും രാസപ്രവർത്തന സംഗ്രഹവും





11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 218 2/15/2023 12:13:04 PM



PC4DX

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 219 2/15/2023 12:13:04 PM

മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. ഈഥേനിന്റെ ആന്തരിത സംരൂപം, ഗ്രസിത സംരൂപം എന്നിവയുടെ താരതമ്യത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ശരിയായ പ്രസ്താവന (NEET)

   a) ഈഥേനിന്റെ ഗ്രസിത സംരൂപത്തിന് ഗ്രസിത വിഭേദം ഉണ്ടെങ്കിൽ പോലും അത് ഈഥേനിന്റെ ആന്തരിത സംരൂപത്തേക്കാൾ അധിക സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്.

   b) ഈഥേനിന്റെ ആന്തരിത സംരൂപം അതിന്റെ ഗ്രസിത സംരൂപത്തേക്കാൾ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്, എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ആന്തരിത സംരൂപത്തിന് ഗ്രസിത വിഭേദം ഇല്ല.

   c) ഈഥേനിന്റെ ആന്തരിത സംരൂപത്തിന് അതിന്റെ ഗ്രസിത സംരൂപത്തേക്കാൾ സ്ഥിരത കുറവാണ്, എന്തെന്നാൽ ആന്തരിത സംരൂപത്തിന് ഗ്രസിത വിഭേദം ഉണ്ട്.

   d) ഈഥേനിന്റെ ആന്തരിത സംരൂപത്തിന് അതിന്റെ ഗ്രസിത സംരൂപത്തേക്കാൾ സ്ഥിരത കുറവാണ്, എന്തെന്നാൽ ആന്തരിത സംരൂപത്തിന് ഗ്രിസിത വിഭേദം ഇല്ല.

2. $C_2H_5Br + 2Na \xrightarrow{\text{ഈർപ്പരഹിത ഈഥർ}} C_4H_{10} + 2NaBr$ മുകളിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനം താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതിനുള്ള ഉദാഹരണമാണ്

   a) റെയ്മർ ടൈമാൻ പ്രവർത്തനം

   b) വുർട്സ് പ്രവർത്തനം

   c) ആൽഡോൾ ഘനീകരണം

   d) ഹോഫ്മാൻ പ്രവർത്തനം

3. ഒരു ആൽക്കൈൽ ബ്രോമൈഡ് (A) ഈഥറിലെ സോഡിയവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് 4, 5– ഡൈ ഈഥൈൽ ഒക്ടേൻ ഉണ്ടാകുന്നു. സംയുക്തം (A)?

   a) $CH_3(CH_2)_3Br$

   b) $CH_3(CH_2)_5Br$

   c) $CH_3(CH_2)_3CH(Br)CH_3$

   d) $CH_3 - (CH_2)_2 - CH(Br) - CH_2 - CH_3$

4. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏത് തരം അതിവ്യാപനത്താലാണ് ഈഥേനിലെ C – H ബന്ധനവും C – C ബന്ധനവും രൂപപ്പെടുന്നത്?

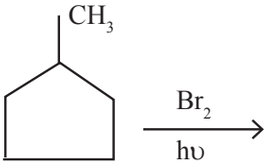
   a) $sp^3 - s$ ഉം $sp^3 - sp^3$ ഉം

   b) $sp^2 - s$ ഉം $sp^2 - Sp^2$ ഉം

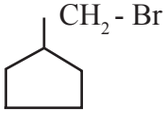
   c) sp – sp ഉം sp – sp ഉം

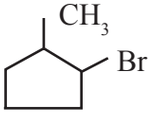
   d) p – s ഉം p – p ഉം

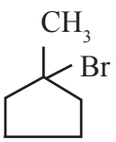
5. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ,

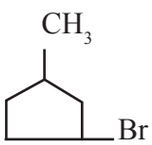


ലഭിച്ച പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം

a) 

b) 

c) 

d) 

6. താഴെ പറയുന്നവയിൽ പ്രകാശ സക്രിയതയുള്ളത്

   a) 2 – മീഥൈൽ പെന്റേൻ

   b) സിട്രിക് ആസിഡ്

   c) ഗ്ലിസറോൾ

   d) ഇവയൊന്നുമല്ല

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 220 2/15/2023 12:13:05 PM

7. പൊട്ടാസ്യം അസറ്റേറ്റിന്റെ ജലീയ ലായനിയുടെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ സമയത്ത് ആനോഡിലുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ

a) CH_4 ഉം H_2 ഉം

b) CH_4 ഉം CO_2 ഉം

c) C_2H_6 ഉം CO_2 ഉം

d) C_2H_4 ഉം Cl_2 ഉം

8. സൈക്ലോ ആൽക്കേനുകളുടെ പൊതുവായ സൂത്രവാക്യം

a) C_nH_n b) C_nH_{2n}

c) C_nH_{2n-2} d) C_nH_{2n+2}

9. വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ബ്രോമിനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം (NEET)

a) C_3H_6 b) C_2H_2

c) C_4H_{10} d) C_2H_4

10. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏത് സംയുക്തമാണ് HBr മായി പ്രവർത്തിച്ചതിനു ശേഷം നടക്കുന്ന ഒഴിവാക്കൽ പ്രവർത്തനം അല്ലെങ്കിൽ നേരിട്ടുള്ള ഒഴിവാക്കൽ പ്രവർത്തനം മുഖേന പ്രോപ്പീൻ നൽകാത്തത്? (NEET)

a) ▽

b) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

c) $H_2C = C = 0$

d) $CH_3 - CH_2 - CH_2Br$

11. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കീനുകളിൽ നിരോക്സീകരണ ഓസോൺ അപഘടനത്തിന് വിധേയമായി പ്രൊപ്പനോൺ മാത്രം നൽകുന്നത് ഏതാണ് ?

a) 2 – മീഥൈൽ പ്രോപ്പേൻ

b) 2 – മീഥൈൽ ബ്യൂട്ട് – 2 - ഈൻ

c) 2, 3 – ഡൈ മീഥൈൽ ബ്യൂട്ട് – 1 –ഈൻ

d) 2, 3 –ഡൈ മീഥൈൽ ബ്യൂട്ട്–2 –ഈൻ

12. 2 – ബ്രോമോ – 2 – മീഥൈൽ ബ്യൂട്ടേനിനെ ആൽക്കഹോൾ കലർന്നിട്ടുള്ള KOH മായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം

a) 2 – മീഥൈൽ ബ്യൂട്ട് – 2 – ഈൻ

b) 2 – മീഥൈൽ ബ്യൂട്ടൻ – 1 – ആൾ

c) 2 – മീഥൈൽ ബ്യൂട്ട് – 1 – ഈൻ

d) 2 – മീഥൈൽ ബ്യൂട്ടൻ – 2 – ആൾ

13. ചുവടെ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം,

$(CH_3)_2 C = CH_2 \xrightarrow{ICl}$

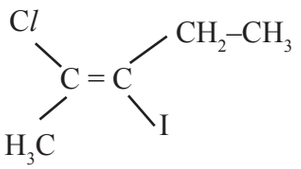
a) 2–ക്ലോറോ –1– അയോഡോ – 2 – മീഥൈൽ പ്രോപ്പേൻ

b) 1–ക്ലോറോ–2–അയോഡോ–2–മീഥൈൽ പ്രോപ്പേൻ

c) 1,2 – ഡൈക്ലോറോ – 2 – മീഥൈൽ പ്രോപ്പേൻ

d) 1, 2 – സൈ അയഡോ – 2 – മീഥൈൽ പ്രോപ്പേൻ

14. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം



a) ട്രാൻസ്–2–ക്ലോറോ–3–അയഡോ– 2 – പെന്റീൻ

b) സിസ്–3 – അയഡോ – 4 – ക്ലോറോ – 3 – പെന്റേൻ

c) ട്രാൻസ്–3–അയഡോ–4–ക്ലോറോ – 3 – പെന്റീൻ

d) സിസ്–2 – ക്ലോറോ – 3 – അയഡോ – 2 – പെന്റീൻ

15. സിസ് – 2 – ബ്യൂട്ടീൻ, ട്രാൻസ് – 2 – ബ്യൂട്ടീൻ തുടങ്ങിയവ

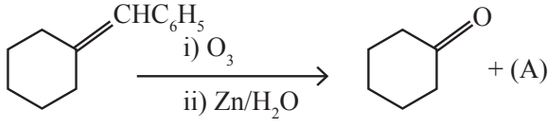
a) രൂപാന്തര സമാവയവികൾ

b) ഘടനാ സമാവയവികൾ

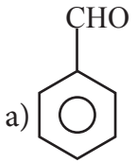
c) കോൺഫിഗുറേഷൻ സമാവയവികൾ

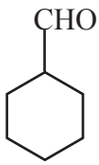
d) പ്രകാശിക സമാവയവികൾ

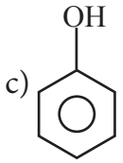
16. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ സംയുക്തം (A) തിരിച്ചറിയുക



11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 221 2/15/2023 12:13:05 PM

a) 

b) 

c) 

d) 

17. $CH_2 - CH_2 \xrightarrow{(A)} CH \equiv CH$, ഇവിടെ A,

Br	Br

a) Zn b) ഗാഢ H_2SO_4

c) ആൽക്കഹോൾ കലർന്നിട്ടുള്ള KOH

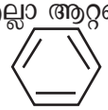
d) നേർത്ത H_2SO_4

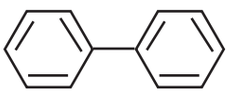
18. ഗാഢ H_2SO_4, ഗാഢ HNO_3 എന്നിവയുടെ മിശ്രിതമുപയോഗിച്ച് ബെൻസീനിന്റെ നൈട്രീകരണ രാസപ്രവർത്തനത്തെ കരുതുക. ഈ മിശ്രിതത്തിൽ അധിക തോതിൽ $KHSO_4$ ചേർക്കുകയാണെങ്കിൽ നൈട്രീകരണത്തിന്റെ വേഗത

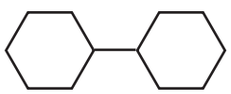
a) മാറ്റമില്ല b) ഇരട്ടിയാകുന്നു

c) വർദ്ധിക്കുന്നു d) കുറയുന്നു

19. തന്നിട്ടുള്ള തന്മാത്രകളിൽ ഏതിലാണ് എല്ലാ ആറ്റങ്ങളും സമതലത്തിൽ ഉള്ളത്

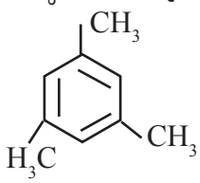
a) 

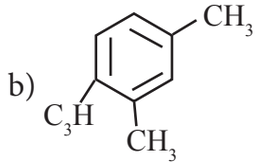
b) 

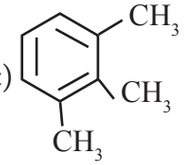
c) 

d) (a),(b) ഇവ രണ്ടും

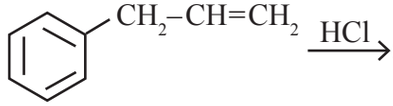
20. ചുട്ടുപഴുത്ത ഇരുമ്പ് കുഴലിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ പ്രൊപ്പൈൻ നൽകുന്നത്

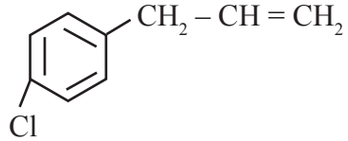
a) 

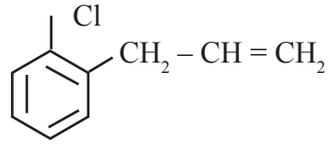
b) 

c) 

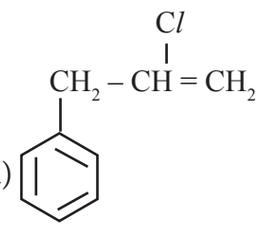
d) ഇവയൊന്നുമല്ല

21.  എന്നത്

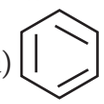
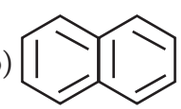
a) 

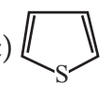
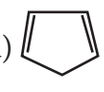
b) 

c) (a), (b) ഇവരണ്ടും

d) 

22. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ആരോമറ്റിക് അല്ലാത്തത് ?

a)  b) 

c)  d) 

23. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ ഏതാണ് എളുപ്പത്തിൽ ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകാത്തത്? (NEET)

a) നൈട്രോ ബെൻസീൻ b) ടൊളുവിൻ

c) ക്യുമീൻ d) സൈലിൻ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 222 2/15/2023 12:13:05 PM

24. ആരോമാറ്റിക പ്രതിസ്ഥാപക പ്രവർത്തനങ്ങളിലെ ചില മെറ്റാദിശീയ ഗ്രൂപ്പുകൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ ഏറ്റവും അധികം നിഷ്ക്രിയണ സ്വഭാവമുള്ളത് ഏതിനാണ് ?

a) – COOH b) – NO_2
c) – C ≡ N d) – SO_3H

25. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഫ്രീഡൽ ക്രാഫ്റ്റ്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ ഹാലൈഡ് ഘടകമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നത് ഏതിനെയാണ് ?

a) ക്ലോറോ ബെൻസീൻ

b) ബ്രോമോ ബെൻസീൻ

c) ക്ലോറോ ഈഥീൻ

d) ഐസോ പ്രൊപ്പൈൽ ക്ലോറൈഡ്

26. സോഡിയം പ്രൊപ്പിയോനേറ്റിനെ ഡികാർബോക്സിലേഷന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ആൽക്കേൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അതേ ആൽക്കേൻ താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഏത് രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കാൻ കഴിയും

a) ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രൊപ്പീനിന്റെ ഹൈഡ്രോജനീകരണം

b) അയഡോ മീഥേനുമായി സോഡിയം ലോഹത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

c) 1 – ക്ലോറോ പ്രോപ്പേനിന്റെ നിരോക്സീകരണം

d) ബ്രോമോ മീഥേനിന്റെ നിരോക്സീകരണം

27. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് അലിഫാറ്റിക് പൂരിത ഹൈഡ്രോ കാർബൺ

a) C_8H_{18} b) C_9H_{18}

c) C_8H_{14} d) ഇവയെല്ലാം

28. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ സംയുക്തം 'Z' നെ തിരിച്ചറിയുക

$$C_2H_6O \xrightarrow[623\ K]{Al_2O_3} X \xrightarrow{O_3} Y \xrightarrow{Zn/H_2O} (Z)$$

a) ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്
b) അസറ്റാൽഡിഹൈഡ്
c) ഫോർമിക് ആസിഡ്
d) ഇവയൊന്നുമല്ല

29. പെറോക്സൈഡ് പ്രഭാവ (ഖരാഷ് പ്രഭാവം) ത്തിന് വിധേയമാകുന്നത്

a) ഒക്ട് – 4 – ഈൻ b) ഹെക്സ് – 3 – ഈൻ
c) പെന്റ് – 1 – ഈൻ d) ബ്യൂട്ട്– 2 – ഈൻ

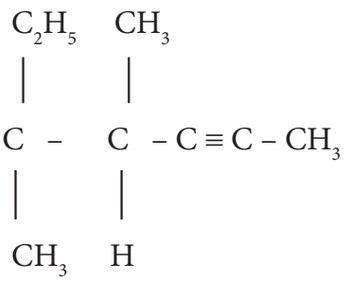
30. ക്ലോറിനീകരണത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ 2 – ബ്യൂട്ടൈൻ നൽകുന്നത്

a) 1 – ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ
b) 1, 2 – ഡൈക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ
c) 1, 1, 2, 2 – ടെട്രാ ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ
d) 2, 2, 3, 3 – ടെട്രാ ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ

II. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ചുരുക്കത്തിൽ ഉത്തരമെഴുതുക.

31. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ നൽകുക.

1) $CH_3–CH=CH–CH=CH–C\equiv C–CH_3$

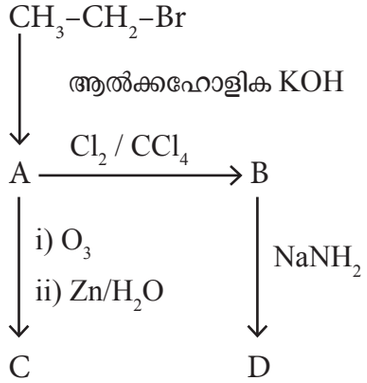
2)


3) $(CH_3)_3\ C – C \equiv C – CH\ (CH_3)_2$

4) ഈഥൈൽ ഐസോ പ്രൊപ്പൈൽ അസറ്റിലീൻ

5) $CH \equiv C – C \equiv C – C \equiv CH$

32. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ശ്രേണീ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ A, B, C & D എന്നീ സംയുക്തങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക



11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 223 2/15/2023 12:13:05 PM

33. ആരോമാറ്റിക് ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹി പ്രതിസ്ഥാപനപ്രവർത്തനങ്ങളിൽഓർത്തോ,പാരാ ദിശീയ ഗ്രൂപ്പുകളെ കുറിച്ച് ചെറിയ കുറിപ്പുകൾ എഴുതുക.

34. ഒരു ആൽക്കൈലീൻ ഡൈഹാലൈഡിൽ നിന്നും പ്രൊപ്പൈൻ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം?

35. $C_6H_{13}Br$ എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രമുള്ള ഒരു ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ് ഹൈഡ്രോ ഹാലോജൻ ഒഴിവാക്കൽ പ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമായി C_6H_{12} എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രമുള്ള X, Y എന്നീ രണ്ട് ഐസോമെറിക് ആൽക്കീനുകളെ നൽകുന്നു. നിരോക്സീകരണ ഓസോൺ അപഘടനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ X ഉം Y ഉം CH_3COCH_3, CH_3CHO, CH_3CH_2CHO, $(CH_3)_2CHCHO$ തുടങ്ങിയ നാല് സംയുക്തങ്ങളെ നൽകുന്നു. ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡിനെ തിരിച്ചറിയുക.

36. ബെൻസീനിലെ നൈട്രീകരണത്തിന്റെ ക്രിയാവിധിയെ വിശദീകരിക്കുക.

37. രു സംയുക്തത്തിന്റെ ആരോമാറ്റിക സ്വഭാവത്തെ തീരുമാനിക്കാൻ ഹക്കൽ നിയമം എങ്ങനെ സഹായകമാകുന്നു.

38. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയെ ബെൻസീനിൽ നിന്നും തയ്യാറാക്കുന്നതിന് മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശം നൽകുക.

    1) 3 – ക്ലോറോ നൈട്രോ ബെൻസീൻ

    2) 4 – ക്ലോറോ ടൊളുവിൻ

    3) ബ്രോമൊ ബെൻസീൻ

    4) m - ഡൈ നൈട്രോ ബെൻസീൻ

39. പ്രൊപ്പേൻ, പ്രൊപ്പീൻ എന്നിവയെ വേർതിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള ഒരു എളിയ പരിശോധന നിർദ്ദേശിക്കുക.

40. ഐസോ ബ്യൂട്ടിലീനെ, അമ്ലീകരിച്ച പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റു മായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

41. ഈഥൈൽ ക്ലോറൈഡിനെ താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയായി എങ്ങനെ മാറ്റാം

    i) ഈഥേൻ ii) n – ബ്യൂട്ടേൻ

42. n - ബ്യൂട്ടേനിന്റെ സംരൂപങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുക.

43. പ്രൊപ്പേനിന്റെ ജ്വലനത്തിനുള്ള രാസ സമീകരണങ്ങൾ എഴുതുക.

44. മാർക്കോനികോവ് നിയമത്തെ അനുയോജ്യമായ ഉദാഹരണസഹിതം വിശദീകരിക്കുക.

45. എഥിലീനെ തണുത്തതും നേർപ്പിച്ചതുമായ ആൽക്കലൈൻ പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റിലൂടെ കടത്തിവിടുമ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു.

46. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ആൽക്കേനുകളുടെ ഘടന എഴുതുക.

    1) 2, 3 – ഡൈ മീഥൈൽ – 6 – (2 – മീഥൈൽ പ്രൊപ്പൈൽ) ഡെക്കേൻ

    2) 5 – (2 – ഈഥൈൽ ബ്യൂട്ടൈൽ) – 3, 3 – ഡൈമീഥൈൽ ഡെക്കേൻ

    3) 5 – (1, 2 – ഡൈ മീഥൈൽ പ്രൊപ്പൈൽ) – 2 – മീഥൈൽ നൊനേൻ

47. കൊഴുപ്പ് അമ്ലങ്ങളുടെ സോഡിയം ലവണത്തിൽ നിന്നും പ്രൊപ്പേൻ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം ?

48. $CH_3 - CH(CH_3) - CH(OH) - CH_3$

    $\downarrow H^+/$താപം

    (A) പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം $\xrightarrow{HBr}$ (B) പധാന ഉൽപ്പന്നം

    A, B എന്നിവയെ തിരിച്ചറിയുക

49. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയെ പൂർത്തിയാക്കുക :

    i) 2 – ബ്യൂട്ടൈൻ $\xrightarrow{\text{ലിൻഡ്ലർ ഉൽപ്രേരകം}}$

    ii) $CH_2 = CH_2 \xrightarrow{I_2}$

    iii) $CH_2(Br) - CH_2(Br) \xrightarrow{Zn/C_2H_5OH}$

    iv) $CaC_2 \xrightarrow{H_2O}$

50. 1 – ബ്യൂട്ടൈൻ, 2 – ബ്യൂട്ടൈൻ എന്നിവയെ എങ്ങനെ വേർതിരിച്ചറിയാനാകും ?

11th Chemistry Vol-2 Chapter-13 Malayalam.indd 224 2/15/2023 12:13:05 PM

യൂണിറ്റ് 14

ഹാലോ അൽക്കേൻസ് ഹാലോ അരീൻസ്



ഫ്രാങ്കോയിസ് ആഗസ്റ്റ് വിക്റ്റർ ഗ്രിഗ്നാഡ്

അദ്ദേഹം ഒരു ഫ്രഞ്ച് രസതന്ത്രജ്ഞനാണ്. 1912ൽ രസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു. അദ്ദേഹം കാർബണിക മെഗ്നീഷ്യം സംയുക്തങ്ങൾ തയ്യാറാക്കി. അതിന്റെ ഉപയോഗങ്ങളെ പുറത്തിക്കി. അദ്ദേഹം കണക്കിൽ ബിരുദം നേടി. മെഥിലൈസേഷൻ പ്രക്രിയയ്ക്കുള്ള ഉത്തേജകത്തെ കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കുന്നതിനിടിയിൽ ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രിയിലേക്ക് മാറി.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കഴിയും

- ഓർഗാനിക് വിവിധ ഹാലോ സംയുക്തങ്ങളെ തരം തിരിക്കുക.
- IUPAC സിസ്റ്റം പ്രകാരം ഓർഗാനിക് ഹാലോ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് പേര് നൽകുക.
- C-X ബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം തിരിച്ചറിയുക.
- ഹാലോ അൽക്കേനും ഹാലോ അരീനും തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള പൊതു രീതികൾവിവരിക്കുക
- ഹാലോ അൽക്കൈനുകളുടെയും ഹാലോ അരീനുകളുടെയും ഭൗതിക രാസ സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കുക.
- ഹാലോഓർഗാനിക്സിന്റെ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെയും വിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെയും പ്രതികരണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
- ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ് തയ്യാറാക്കുന്ന രീതിയും സിന്തറ്റിക് ഉപയോഗങ്ങളും വിശദീകരക്കുക.
- പോളി ഹാലോജൻ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഉപയോഗം ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുക.
- പോളി ഹാലോജൻ സംയുക്തങ്ങളുടെ പാരിസ്ഥിതിക പ്രഭാവം മനസ്സിലാക്കുക.

14.1 ആമുഖം

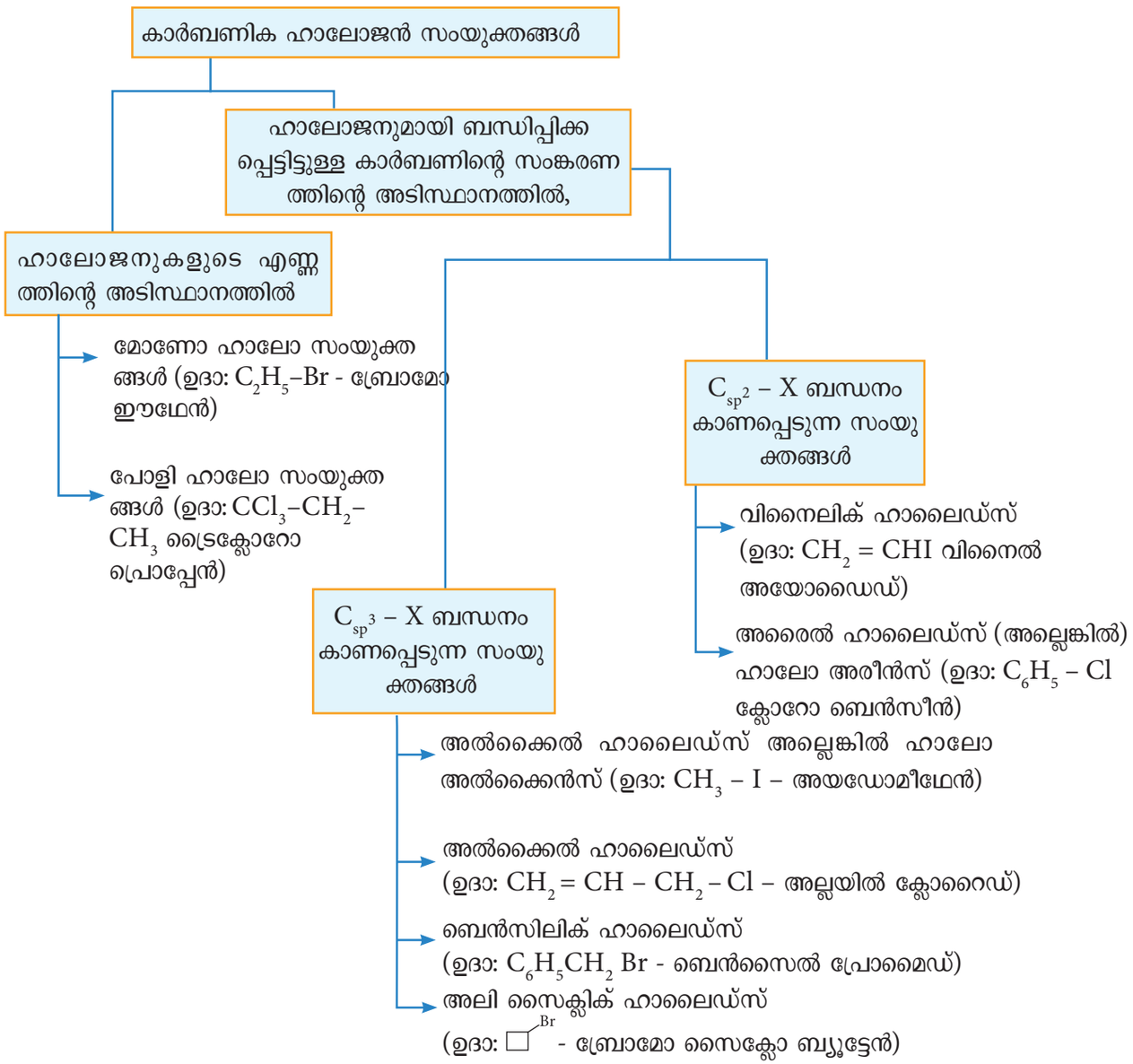
മുമ്പത്തെ യൂണിറ്റിൽ ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ രസതന്ത്രം ഞങ്ങൾ പഠിച്ചു. ഈ യൂണിറ്റിൽ ഹാലോജൻ അടങ്ങിയ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ നമ്മൾ പഠിക്കുന്നു. അലിഫാക്റ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ ആരോമാറ്റിക് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതലോ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളെ അവയുടെ എണ്ണത്തിന് സമമായ ഫ്ളൂറിൻ, ക്ലോറിൻ, ബ്രോമിൻ അല്ലെങ്കിൽ അയോഡിൻ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 225 2/27/2023 3:39:36 PM

തുടങ്ങിയ ഹാലോജനുകളാൽ വിസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ഹാലോ അൽക്കേൻസ് അല്ലെങ്കിൽ ഹാലോ അരീൻസ് എന്നു പറയുന്നു. അവ പല ഓർഗാനിക് സിന്തസിസ്സിനും ആരംഭ വസ്തുക്കളായി വർദ്ധിക്കുന്നു.

ഹാലോജന് പകരമുള്ള ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ വ്യാപകമാണ്. ഞങ്ങളുടെ ദൈനം ദിന ജീവിതത്തിലും വ്യവസായത്തിലും ഇതിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക. ചില സംയുക്തങ്ങൾ മണ്ണിന്റെ സൂഷ്മാണുക്കളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ക്ലോറാംഫെനിക്കോൾ ടൈഫോയിഡ് ചികിത്സയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. മലേറിയ ചികിത്സയിൽ ക്ലോറോ കിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഹാലോതെയ്ൻ ഒരു അനസ്തെറ്റിക് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ വൃത്തിയാക്കാൻ ട്രൈക്ലോറൈഥിലിൻ പോലുള്ള ഹാലോജനേറ്റഡ് ലായകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

14.2 ഓർഗാനിക് ഹാലോജൻ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം



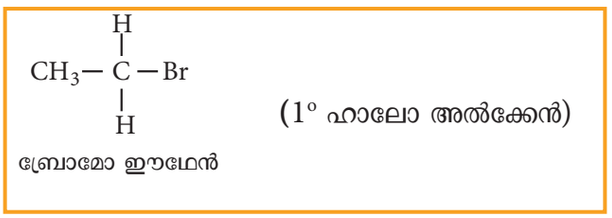
11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 226 2/27/2023 3:39:36 PM

14.3 ഹാലോ അൽക്കേൻസ്

ആൽക്കേയിനുകളുടെ മോണോ ഹാലോജൻ ഡെറിവേറ്റീവുകളെ ഹാലോ അൽക്കേൻസ് എന്നു പറയുന്നു. ഹാലോ അൽക്കേനുകളുടെ പൊതു സൂത്ര വാക്യം R – X, ഇവിടെ R എന്നത് ഒരു അൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പാണ്. (C_nH_{2n+1}) ഒപ്പം X എന്നത് ഹാലോജൻ ആറ്റം (X=F, Cl, Br അല്ലെങ്കിൽ I) ഹാലോ ആൽക്കൈനുകളെ ഹാലോജനുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ തരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, ത്രിദ്വീയ ഹാലോ അൽക്കേനുകൾ എന്ന് മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രാഥമിക ഹാലോ അൽക്കേൻ

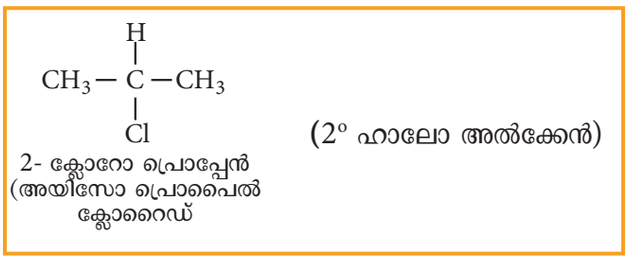
ഉദാഹരണം:



(1° ഹാലോ അൽക്കേൻ)

ബ്രോമോ ഈഥേൻ

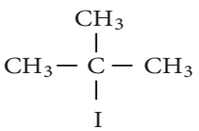
ദ്വിതീയ ഹാലോ അൽക്കേൻ



(2° ഹാലോ അൽക്കേൻ)

2- ക്ലോറോ പ്രൊപ്പേൻ
(അയിസോ പ്രൊപൈൽ
ക്ലോറൈഡ്

ത്രിദ്വീയ ഹാലോ അൽക്കേൻ



(3° ഹാലോ അൽക്കേൻ)

2- അയോഡോ - 2- മീഥൈൽ
പ്രൊപ്പേൻ (.. ബ്യൂട്ടൈൽ
അയോഡൈഡ്)

14.3.1 നാമകരണം

സാധാരണ സമ്പ്രദായം

സാധാരണ സമ്പ്രദായത്തിൽ ഹാലോ അൽക്കേനുകളെ ആൽകൈൽ ഹാലൈഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു. നാമകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ അൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന് നാമകരണം ചെയ്യുന്നത് തുടർന്ന് ഹാലൊജന്റെ നാമം എഴുതപ്പെടുന്നു.

IUPAC സമ്പ്രദായം

IUPAC സമ്പ്രദായം പ്രയോഗിച്ചുകൊണ്ട് താഴെ പറയുന്ന ഹാലോ അൽക്കൈനുകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതാം. യൂണിറ്റ് നമ്പർ 11 ൽ നോമെൻ ക്ലേച്ചറിന്റെ പൊതു നിയമങ്ങൾ ഇതിനകം ചർച്ച ചെയ്തു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 227 2/27/2023 3:39:37 PM

ക്രമ നമ്പർ	ഘടനാപരമായ സൂത്രവാക്യം	പൊതു നാമം	IUPAC നാമം
1	CH_3I	മീഥൈൽ അയോഡൈഡ്	അയോഡോമീഥേൻ
2	CH_3CH_2Br	ഈഥൈൽ ബ്രോമൈഡ്	ബ്രോമോ ഈഥേൻ
3	$CH_3CH_2CH_2F$	n-പ്രൊപൈൽ ഫ്ളൂറൈഡ്	1-ഫ്ളൂറോ പ്രൊപ്പേൻ
4	$CH_3 - \underset{\displaystyle F}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$	ഐസോ പ്രൊപൈൽ ഫ്ളൂറൈഡ്	2- ഫ്ളൂറോപ്രൊപ്പേൻ
5	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Cl$	n- ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ്	1-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ
6	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - Cl$	ഐസോ ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ്	1- ക്ലോറോ-2-മീഥൈൽ പ്രൊപേൻ
7	$CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_3$	സെക്കന്റ്-ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ്	2-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ
8	$CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}} - CH_3$	ടെറിറ്റ്-ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ്	2- ക്ലോറോ -2- മീഥൈൽ പ്രൊപ്പേൻ
9	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}} - CH_2 - Br$	നിയോ പെന്റൈൽ ബ്രോമൈഡ്	1-ബ്രോമോ-2, 2- ഡൈ മീഥേൽ പ്രൊപേൻ
10	$CH_2 = CH - Cl$	പിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്	ക്ലോറോ ഈഥേൻ
11	$CH_2 = CH - CH_2 - Br$	അല്ലൈയിൽ ബ്രോമൈഡ്	3-ബ്രോമോ പ്രൊപ്പേൻ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 228 2/27/2023 3:39:38 PM

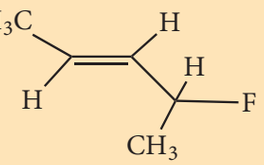
ക്രമ നമ്പർ	ഘടനാപരമായ സൂത്രവാക്യം	പൊതു നാമം	IUPAC നാമം
പോളി ഹാലൊജൻ സംയുക്തങ്ങൾ: പോളി ഹാലൊജൻ സംയുക്തങ്ങളുടെ പൊതുവായതും IUPAC പേരും താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.			
12	CH_2Cl | CH_2Cl	എഥിലീൻ ക്ലൊറൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ എഥിലീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്	1,2- ഡൈക്ലോറോ ഈഥേൻ
13	$CHCl_2$ | CH_3	എഥിലിഡിൻ ക്ലോറൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ എഥിലിഡിൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്	1,1- ഡൈക്ലോറോ ഈഥേൻ
14.	$CH_2(Br)-CH(Cl)-CH_2CH_3(Cl)$	–	1- ബ്രോമോ-2, 3-ഡൈ ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടേൻ
15	$CH_3-C(Br)(CH_3Cl)-CH(CH_3)-CH-CH_3$	–	2-ബ്രോമോ -3- ക്ലോറോ -2, 4- ഡൈമീഥൈൽ പെന്റേൻ

സ്വയം വിലയിരുത്തൽ

1) ഇനിപ്പറയുന്നവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

i) $CH_2 = C(CH_3) - CH_2 - Cl$

ii) $H_3C-C(H)=C(CH_3)-CH(I)-CH_3$

iii) 

സ്വയം വിലയിരുത്തൽ ?

2) ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന എഴുതുക.

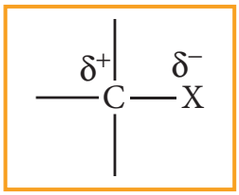
i) 1-ബ്രോമോ-4-ഈഥൈൽ ഡൈക്ലോഹെക്സേൻ ii) 1,4–ഡൈക്ലോറോ ബ്യൂട്ട്– 2 – ഈൻ

iii) 2- ക്ലോറോ – 3- മീഥൈൽ പെന്റേൻ

14.3.2 ഹാലൊ അൽക്കൈനിലെ C – X ബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം

കാർബൺ ഹാലൊജൻ ബോണ്ട് ഒരു ധ്രുവ ബോണ്ടാണ്, കാരണം ഹാലോജനുകൾ കാർബണിനേക്കാൾ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവത കൂടിയതാണ്. കാർബൺ ആറ്റം ഭാഗിക പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും (δ^+) ഹാലൊജൻ കാർബൺ ആറ്റം ഭാഗിക നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജും (δ^-) പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 229 2/27/2023 3:39:39 PM



C –X ബന്ധനം രൂപീകരിച്ചത് കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ sp^3 പരിക്രമണത്തിന്റെയും ഹാലൊജനാറ്റത്തിന്റെ ഭാഗികമായി പൂർത്തിയായ p-പരിക്രമണത്തിന്റെയും ഓവർലാപ്പിനാലാണ്. C – X ബന്ധന ദൈർഘ്യം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഹാലൊജനാറ്റത്തിന്റെ അറ്റോമിക വലിപ്പം ഫ്ളൂറിനിൽ നിന്ന് അയോഡിൻ വരെ വർദ്ധിക്കുന്നു. ആകൃതി വലുതാകുമ്പോൾ ബന്ധന ദൈർഘ്യം കൂടുന്നു, രൂപികരണ ബന്ധനം ദുർബലമാകുന്നു. C – X ന്റെ ബന്ധന ശക്തി CH_3X ൽ C – F ൽ നിന്ന് C – I വരെ കുറയുന്നു. C –F ൽ നിന്ന് C –I വരെയുള്ള നീക്കത്തിൽ ബന്ദന ദൈർഘ്യം, ബന്ധന എൻഥാൽപി, ബന്ധന ധ്രുവതഎന്നിവയെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

പട്ടികയിൽ കാർബൺ-ഹാലൊജൻ ബന്ധന ദൈർഘ്യം, ബന്ധന എൻഥാൽപി, ബന്ധന ധ്രുവതഎന്നിവയെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ബന്ധനം	ബന്ധന ദൈർഘ്യം (pm)	ബന്ധന എൻഥാൽപി ($kJmol^{-1}$)	ദ്വിധ്രുവ നിമിഷത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബന്ധനങ്ങളുടെ ധ്രുവത (ഡിഗ്രി)
$CH_3 – F$	139	452	1.847
$CH_3 – Cl$	178	351	1.860
$CH_3 – Br$	193	293	1.830
$CH_3 – I$	214	234	1.636

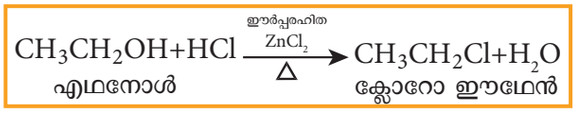
14.3.3 തയ്യാറാക്കൽ രീതികൾ

ഇനിപ്പറയുന്നവ ഉപയോഗിച്ച് ഹാലൊ അൽക്കേനുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നു.

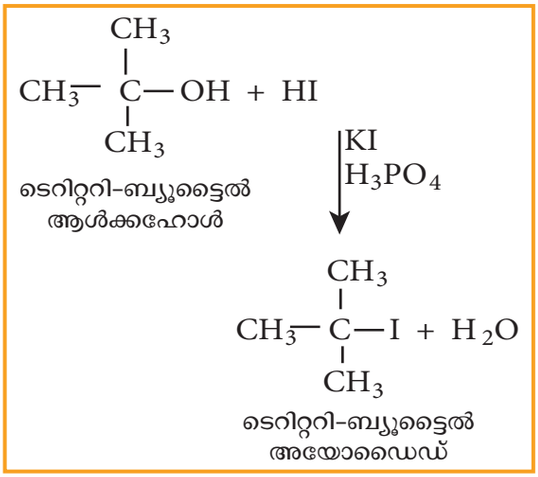
1) ആൽക്കഹോളിൽ നിന്ന്

ആൽക്കഹോളിനെ ഹാലൊ അൽക്കീനായി മാറ്റാൻ കഴിയും. ആൾക്കഹോൾ ഇനി പറയുന്ന ഏതെങ്കിലുമൊരു അഭികർമ്മകവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ 1. ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡ്, 2. ഫോസ്ഫറസ്ഹാലൈഡ്, 3. തയോണൈയിൽ ക്ലോറൈഡ്

a) ഹൈഡ്രജൻ ഹാലൈഡിനൊപ്പം പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ



വീര്യംകൂടിയ HCl അൺഹൈഡ്രസ് $ZnCl_2$ ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ **ലൂക്കാസ് അഭികർമ്മകം** എന്നു പറയുന്നു.

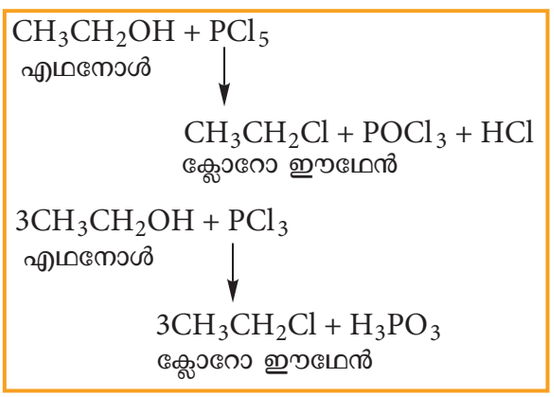


ആൾക്കഹോളുമായുള്ള ഹാലോ ആസിഡുകളുടെ പ്രതിപ്രവർത്തന ക്രമം HI > HBr > HCl ആൾക്കഹോളിന് ഹാലൊ അമ്ലവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ക്രമം തൃതീയ > ദ്വിതീയ > പ്രാഥമിക.

b) ഫോസ്ഫറസ് ഹാലൈഡുമായിട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ആൾക്കഹോൾ PX_5 അല്ലെങ്കിൽ PX_3 യുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഹാലൊ അൽക്കേൻ രൂപപ്പെടുന്നു. PBr_3, PI_3 എന്നിവ ചുവന്ന ഫോസ്ഫറസിനെ ബ്രോമിൻ അയോഡിനോട് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ പ്രതിപ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന ഉപകരണത്തിൽ തന്നെ രൂപപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം



11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 230 2/27/2023 3:39:40 PM

c) തയോണൈയിൽ ക്ലോറൈഡുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഉദാഹരണം

$CH_3CH_2OH + SOCl_2$
എഥനോൾ
↓ പിരിഡിൻ
$CH_3CH_2Cl + SO_2\uparrow + HCl\uparrow$
ക്ലോറോ ഈഥേൻ

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ **ഡാർസെൻസ് ഹാലൊജനേഷൻ** എന്നു പറയുന്നു.

2) ആൽക്കീൻസിൽ നിന്ന്

ആൽക്കീൻസ് ഹാലൊജൻ അമ്ലവുമായി (HCl, HBr, HI) പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഹാലൊ അൽക്കേൻ കിട്ടുന്നു. സങ്കലന രീതി മാർക്കോവ്നിക്കോവ്സ് നിയമത്തെ പിന്തുടരുന്നു.

3) അൽക്കേനിൽ നിന്ന്

അൽക്കേൻസ് അൾട്രാ വൈലറ്റ് പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഹാലജനുമായി (Cl_2 അല്ലെങ്കിൽ Br_2) പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഹാലൊ അൽക്കേൻ കിട്ടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഒരു സ്വതന്ത്ര റാഡിക്കൽ പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനമാണ്.

ഉദാഹരണം

മീഥേനെ ക്ലോറീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത തിളനിലയിൽ വ്യത്യസ്ത ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ കിട്ടുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ ഭിന്ന വാറ്റിയെടുക്കൽ വഴി വേർതിരിക്കാം.

$CH_4 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2 / \text{പ്രകാശം}} CH_3Cl$
മീഥേൽ — ക്ലോറോ മീഥേൻ

↓ Cl_2, - HCl

CH_2Cl_2
ഡൈക്ലോറോ മീഥേൻ

↓ Cl_2, - HCl

$CHCl_3 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2} CCl_4$
ട്രൈക്ലോറോ മീഥേൻ — ടെട്രാ ക്ലോറോ മീഥേൻ

4) ഹാലൊജൻ കൈമാറ്റ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

a) ഫിൻകെൽസ്റ്റീൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം

ക്ലോറോ അല്ലെങ്കിൽ ബ്രോമോ അൽക്കേനെ ഈർപ്പരഹിതമായ അസെറ്റോണിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ചേർത്ത് സോഡിയം അയഡിന്റെ സാന്ദ്രീകൃത ലായനിയെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അയോഡോ അൽക്കേനുകൾ നല്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഫിൻകെൽസ്റ്റീൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം (S_N2 പ്രതിപ്രവർത്തനം) എന്നു പറയുന്നു.

$CH_3CH_2Br + NaI$
ബ്രോമോ ഈഥേൻ
↓ അസിറ്റോൺ, Δ
$CH_3CH_2I + NaBr$
അയോഡോ ഈഥേൻ

b) സ്വാർട്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം

ക്ലോറോ അല്ലെങ്കിൽ ബ്രോമോ അൽക്കേൻസിനെ ലോഹ ഫ്ളൂറൈഡുകളായ AgF, SbF_3 അല്ലെങ്കിൽ Hg_2F_2 മായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഫ്ളൂറോ അൽക്കേൻസിനെ തരുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ സ്വാർട്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്ന് പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം

$CH_3CH_2Br + AgF$
ബ്രോമോ ഈഥേൻ
↓ Δ
$CH_3CH_2F + AgBr$
ഫ്ളൂറോ ഈഥേൻ

5) ഫാറ്റി അമ്ലങ്ങളുടെ വെള്ളി ലവണങ്ങളിൽ നിന്ന് (ഹൺസ് ഡെക്കർ പ്രതിപ്രവർത്തനം)

ഫാറ്റി അമ്ലങ്ങളുടെ വെള്ളി ലവണങ്ങളെ CCl_4 ൽ ഉള്ള ബ്രോമിനുമായി പ്രതിഫലനം ചെയ്യുമ്പോൾ ബ്രോമോ അൽക്കേൻ കിട്ടുന്നു

$CH_3CH_2COOAg + Br_2$
സിൽവർ പ്രൊപ്പിയോനേറ്റ്
↓ CCl_4, പ്രതിഫലനം
$CH_3CH_2Br + CO_2 + AgBr$
ബ്രോമോ ഈഥേൻ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 231 2/27/2023 3:39:40 PM

14.3.4 ഭൗതിക സവിശേഷതകൾ

1. ശുദ്ധമായ ഹാലോ അൽക്കേൻസ് നിറമില്ലാത്തതാണ്. പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബ്രോമോ അൽക്കേനും, അയോഡോ അൽക്കേനും നിറമുള്ളതാകുന്നു.

2. ഒന്ന്, രണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ മൂന്ന് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന ഹാലൊ അൽക്കേൻസ് സാധാരണ താപനിലയിൽ വാതകാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മൂന്നിനു മുകളിൽ കാർബണാറ്റങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന ഹാലൊ അൽക്കേൻകൾ ഖരാവസ്ഥയിൽ അല്ലെങ്കിൽ ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

3. തിളനിലയും ദ്രവണാങ്കവും

i) ഹാലോ ആൽക്കൈനുകൾക്ക് അതേ എണ്ണം കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള പാരന്റ് ആൽക്കൈനുകളെക്കാൾ ഉയർന്ന തിളനിലയും ദ്രവണാങ്കവും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനു കാരണം തന്മാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലം (ദ്വിധ്രുവ ഇടപെടലും വാണ്ടർവാൾസ് ബലവും) ഹാലൊ അൽക്കേനിൽ ശക്തമാണ്.

ii) ഇനിപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിൽ ഹാലൊജനുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഹാലൊ അൽക്കൈനുകളുടെ തിളനിലയും ദ്രവണാങ്കം കുറയുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിനായി

$$CH_3I > CH_3Br > CH_3Cl > CH_3F$$

iii) ഹാലൊജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള വർദ്ധനവിനനുസരിച്ച് ക്ലോറോ, ബ്രോമോ, അയോഡോ ആൽക്കേൻസിന്റെ തിളനിലയും വർദ്ധിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം:

$$CCl_4 > CHCl_3 > CH_2Cl_2 > CH_3Cl$$

iv) കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണത്തിൽ വർദ്ധനവ് ഉണ്ടാകുമ്പോൾ മോണോ ഹാലൊ അൽക്കേന്റെ തിളനിലയും ദ്രവണാങ്കവും വർദ്ധിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

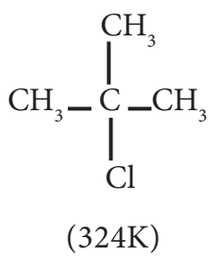
$$CH_3CH_2CH_2Cl > CH_3CH_2Cl > CH_3Cl$$

v) ഐസോമെറിക് അൽക്കൈൽ ഹാലൈഡുകളിൽ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ശാഖകളുടെ വർദ്ധനവിനാൽ തിളനില കുറയുന്നു. തന്മാത്ര. ശാഖകളുടെ വർദ്ധനവിനാൽ തന്മാത്രകളുടെ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം കുറയുകയും, ഗോളാകൃതി കൈവരുകയും ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി അന്തർ തന്മാത്രാ ശക്തികൾ ദുർബലമാവുകയും അതിന്റെ ഫലമായി താഴ്ന്ന തിളനിലയാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl > CH_3CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 >$$

(351.5K) (341K)



(324K)

4. ലയിക്കുന്നവ

ധ്രുവീയ കോവാലന്റാണ് ഹാലോ ആൽക്കേൻസുകൾ. കാർബണിക ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നു, എന്നാൽ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. കാരണം അവയ്ക്ക് ജലതന്മാത്രകളുമായി ചേർന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 232 2/27/2023 3:39:40 PM

5. സാന്ദ്രത

ദ്രാവക ആൽക്കൈൻ ഹാലൈഡുകളുടെ സാന്ദ്രത താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന തന്മാത്രാ ഭാരം ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെക്കാൾ കൂടുതലാണ്.

സ്വയം വിലയിരുത്തൽ

3) തന്മാത്രാ സൂത്രം $C_5H_{11}Cl$ ഉപയോഗിച്ച് സാധ്യമാകുന്ന എല്ലാ ചെയിൻ ഐസൊമെറുകളും എഴുതുക

14.3.5 രാസ സവിശേഷതകൾ

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഏറ്റവും പ്രതിപ്രവർത്തന തരങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ഹാലോ ആൽക്കൈനുകൾ. ഇവയുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് കാരണം തന്മാത്രകൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ധ്രുവ കാർബൺ-ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനമാണ്. ഹാലോ ആൽക്കൈനുകളുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഇനിപ്പറയുന്ന തരങ്ങളായി തിരിക്കാം.

i) ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ii) വിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനം

iii) ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

iv) നിരോക്സികരണം

1) ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

നമുക്കറിയാം ഹാലോ ആൽക്കേനുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന $C^{\delta+} - X^{\delta-}$ ബന്ധനം ധ്രുവമാണെന്നും അതിനാൽ ഭാഗികമായി ചാർജ്ജു ചെയ്യപ്പെട്ട കാർബൺ ആറ്റങ്ങളാൽ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് റിയാക്ടറുകൾ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നുവെന്നും പകരമായി പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമെന്നും ഞങ്ങൾക്കറിയാം.

ജലീയക്ഷാരം അല്ലെങ്കിൽ ഈർപ്പമുള്ള സിൽവർ ഓക്സൈഡുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം (ജലവിശ്ലേഷണം)

ഹാലൊആൽക്കേൻ ജലീയ ക്ഷാരം അല്ലെങ്കിൽ ഈർപ്പമുള്ള സിൽവർ ഓക്സൈഡുമായി (Ag_2O/H_2O) പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൾക്കഹോൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

$CH_3 - CH_2 - Br + KOH\ (aq)$

ബ്രോമോ ഈഥേൻ — തിളപ്പിക്കുക

$CH_3 - CH_2 - OH + KBr$

ഈഥൈൽ ആൾക്കഹോൾ

$CH_3 - CH_2 - Br + AgOH$

ബ്രോമോ ഈഥേൻ — നനഞ്ഞ സിൽവർ ഓക്സൈഡ്

തിളപ്പിക്കുക

$CH_3 - CH_2 - OH + AgBr$

എഥനോൾ

i) ആൾക്കഹോളിക് അമോണിയയുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം (അമോണിയാലിസിസ്)

ഹാലോ ആൽക്കേൻ ആൾക്കഹോളിക് അമോണിയയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ അമീൻസ് രൂപപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$CH_3 - CH_2 - Br + H - NH_2$

ബ്രോമോ ഈഥേൻ — അമോണിയ

$CH_3 - CH_2 - NH_2 + HBr$

ഈഥൈൽ അമീൻ

എങ്കിലും, ഹാലോ ആൽക്കൈനുകൾ ധാരാളമായതിനാൽ ദ്വിതീയ, ത്രിതീയ അമീനുകളും ക്വാർട്ടർനറി അമോണിയം ലവണങ്ങളും ലഭിക്കും

$CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow[-HBr]{CH_3CH_2Br} (CH_3CH_2)_2NH$

ഈഥൈൽ അമീൻ (1) — ഡൈഈഥൈൽ അമീൻ (2)

$(CH_3CH_2)_2NH \xrightarrow[-HBr]{CH_3CH_2Br} (CH_3CH_2)_3N$

ട്രൈ ഈഥൈൽ അമീൻ (3)

$(CH_3CH_2)_3N \xrightarrow[-HBr]{CH_3CH_2Br} (CH_3CH_2)_4N^+Br^-$

ടെട്രാ ഈഥൈൽ അമോണിയം ബ്രോമൈഡ്

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 233 2/27/2023 3:39:41 PM

ആംഭിഡന്റ് ന്യൂക്ലിയോഫൈൽസ്

ന്യൂക്ലിയോഫൈൽ കേന്ദ്രത്തെ രണ്ട് വശങ്ങളിൽ നിന്ന് ആക്രമിക്കാൻ കഴിയുന്നു. സൈനൈഡ്, നൈട്രൈറ്റ്, അയോൺ പോലുള്ള ന്യൂക്ലിയോഫൈലുകളെ ആംഭിഡന്റ് ന്യൂക്ലിയോഫൈലുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ ന്യൂക്ലിയോഫൈലുകൾക്ക് പ്രതിപ്രവർത്തന സാഹചര്യങ്ങളെയും ഉപയോഗിച്ച റിയാക്ടറിനെയും ആശ്രയിച്ച് രണ്ട് വശങ്ങളിലൊന്ന് ആക്രമിക്കാൻ കഴിയും.

ii) ആൽക്കഹോളിക് KCN നുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഹാലോ ആൽക്കേൻസ് ആൾക്കഹോളിക് KCN നുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ സയനൈഡ് രൂപപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_3-CH_2-Br} + KCN \rightarrow \underset{\text{ഈഥൈൽ സയനൈഡ്}}{CH_3-CH_2-CN} + KBr$$

iii) ആൾക്കഹോളിക് AgCN നുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഹാലോ ആൽക്കേൻസ് ആൾക്കഹോളിക് AgCN ലായനിയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ ഐസോസയനൈഡ് രൂപപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2Br} + AgCN \longrightarrow \underset{\substack{\text{ഈഥൈൽ അയസോ}\\ \text{സയനൈഡ്}}}{CH_3CH_2NC} + AgBr$$

iv) സോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം നൈട്രൈറ്റുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ആൾക്കഹോളിക് ലായനിയായ $NaNO_2$ അല്ലെങ്കിൽ KNO_2 മായി ഹാലോ ആൽക്കേൻസ് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ നൈട്രൈറ്റ്സ് രൂപപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2Br} + KNO_2 \rightarrow \underset{\text{ഈഥൈൽ നൈട്രൈറ്റ്}}{CH_3CH_2-O-N=O} + KBr$$

v) സിൽവർ നൈട്രൈറ്റുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

$AgNO_2$ ന്റെ ആൾക്കഹോളിക് ലായനി ഹാലോ ആൽക്കേനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ നൈട്രോ ആൽക്കേൻസ് രൂപപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2Br} + AgNO_2 \rightarrow \underset{\text{നൈട്രോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2NO_2} + AgBr$$

vi) സോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡുമായിട്ടുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഹാലോ ആൽക്കേൻസ് സോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൾക്കഹോൾ രൂപപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2Br} + NaSH \xrightarrow[\Delta]{\text{ആൾക്കഹോൾ/ } H_2O} \underset{\text{ഈഥേൻ തയോൾ}}{CH_3CH_2SH} + NaBr$$

vii) വില്യംസൺ ഈഥർ സിന്തസിസ്

ഹാലോ ആൽക്കേനെ സോഡിയം ആൽക്കോക്സൈഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അനുബന്ധ ഈഥറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

മിക്സഡ് ഈഥറുകളോ (അസമമായ) ഈഥറുകളോ തയ്യാറാക്കാൻ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{ബ്രോമോ ഈഥേൻ}}{CH_3CH_2Br} + NaO\underset{\text{സോഡിയം ഈഥോക്സൈഡ്}}{CH_2CH_3} \rightarrow \underset{\text{ഡൈഈഥൈൽ ഈഥർ}}{CH_3CH_2OCH_2CH_3} + NaBr$$

ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംവിധാനം

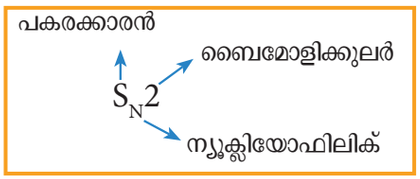
ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനമായും ഏകീകൃത ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനമായും തിരിച്ചിരിക്കുന്നു

a) ബൈമോളിക്കുലാർ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം (SN_2)

b) ഏകീകൃത ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം (SN_1)

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 234 2/27/2023 3:39:41 PM

S_N2 മെക്കാനിസം



S_N2 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡിന്റെയും ന്യൂക്ലിയോഫില്ലിന്റെയും സാന്ദ്രതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക്

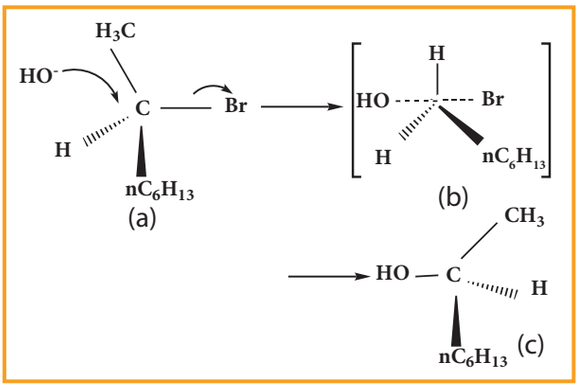
$= k_2$ [ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ്] [ന്യൂക്ലിയോഫിൽ]

ഇത് രണ്ടാമത്തെ ക്രമം ചലനാത്മകത പിന്തുടരുന്നു, ഒരു ഘട്ടത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നു.

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു സംക്രമണാവസ്തയുടെ രൂപീകരണം ഉൾപ്പെടുന്നു. അതിൽ പ്രതിപ്രർത്തന തന്മാത്രകൾ പരസ്പരം ഭാഗികമായി ബന്ദപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയോഫൈലിന്റെ ആക്രമണം പിന്നിൽ നിന്നാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. (ഹാലോജൻ ആക്രമിക്കപ്പെടുന്ന വശത്തിന് എതിർ വശത്ത്). ഒരു കാറ്റ് ഒരു കൊടുങ്കാറ്റിൽ വിപരീതമാക്കാനുള്ള പ്രവണത ഉള്ളതുപോലെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിനിടയിൽ കാർബണിന് വിപരീത കോൺഫിഗറേഷനുണ്ട്. കോൺഫിഗറേഷന്റെ ഈ വിപരീതത്തെ വാൾഡൻ വിപരീതം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പോൾവാൾഡൻ S_N2 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ കോൺഫിഗറേഷന്റെ തലകീഴായിട്ടുള്ള മാറ്റമുണ്ടായ ഘടനയെ കണ്ടറിഞ്ഞു.

ഒപ്റ്റിക്കലി ആക്ടീവ് ഹാലോ ആൽക്കേന്റെ S_N2 പ്രതിപ്രവർത്തനം എല്ലായ്പ്പോഴും സമമിതി കേന്ദ്രത്തിലെ കോൺഫിഗറേഷന്റെ വിപരീതത്തോടൊപ്പമുണ്ട്. ഇനി പറയുന്ന ഉദാഹരണം നോക്കാം

2 - ബ്രോമോ ഒക്ട്ടേനെ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ കോൺഫിഗറേഷന്റെ വിപരീതത്തോടെ, 2 – ഒക്ട്ടനോൾ രൂപപ്പെടുന്നു. (-) – 2 – ബ്രോമോ ഒക്ട്ടേനെ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ (+) – 2 – ഒക്ട്ടനോൾ രൂപപ്പെടുന്നു. അതിൽ ബ്രോമിൻ കൈവശപ്പെടുത്തിയതിന് വിപരീതമായി OH ഗ്രൂപ്പ് ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.



(a) (-) 2 – ബ്രോമോ ഒക്ട്ടേൻ

(b) ട്രാൻസിഷൻ സ്റ്റേറ്റ്

(c) (+) 2 – ഒക്ട്ടനോൾ (ഉൽപ്പന്നം)

S_N1 സംവിധാനം

S_N1 ഏകീകൃത ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരനായി നിലകൊള്ളുന്നു

'S' എന്നത് പകരക്കാരനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു

'N' എന്നത് ന്യൂക്ലിയോഫിലിക്കിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു

'1' എന്നത് ഏകികൃതത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. (നിരക്ക് നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഘട്ടത്തിൽ ഒരു തന്മാത്ര ഉൾപ്പെടുന്നു)

ഇനിപ്പറയുന്ന S_N1 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡിന്റെ (RX) സാന്ദ്രതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ന്യൂക്ലിയോഫിലിന്റെ (OH^-) സാന്ദ്രതയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ് .

അതിനാൽ പ്രതികരണത്തിന്റെ നിരക്ക്

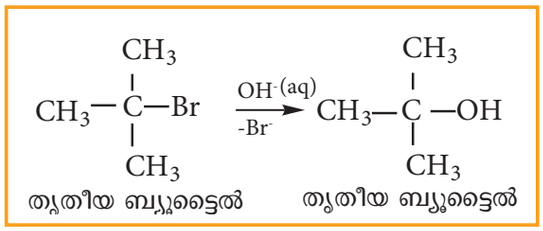
$= k$[ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ്]

$$R–Cl + OH^- \longrightarrow R – OH + Cl^-$$

ഈ S_N1 പ്രതിപ്രവർത്തനം ഒന്നാം ക്രമം ചലനാത്മകതയെ പിന്തുടരുന്നു. ഇത് രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളിലായി സംഭവിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 235 2/27/2023 3:39:42 PM

ജലീയ S_N1 നൊപ്പം തൃതീയ ബ്യൂട്ടൈൽ ബ്രോമൈഡ് തമ്മിലുള്ള പ്രതികരണം എടുക്കുന്നതിലൂടെ ഞങ്ങൾ KOH പ്രതികരണ സംവിധാനം മനസ്സിലാക്കുന്നു .

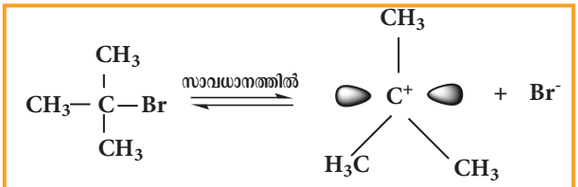


തൃതീയ ബ്യൂട്ടൈൽ തൃതീയ ബ്യൂട്ടൈൽ

ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളായി നടക്കുന്നു

ഘട്ടം - 1 കാർബോകേറ്റയോണിന്റെ രൂപീകരണം

ധ്രുവീയ C - Br ബന്ധനം വിഘടിച്ച് കാർബോകേറ്റയോണും ബ്രോമൈഡ് അയോണും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഘട്ടം മന്ദഗതിയിലുള്ള ഘട്ടമാണ്. അതിനാൽ ഇത് നിരക്ക് നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഘട്ടമാണ്.

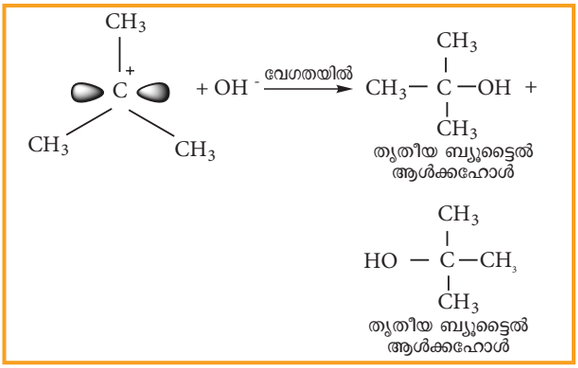


തൃതീയ ബ്യൂട്ടൈൽ ബ്രോമൈഡ്

കാർബോകേറ്റയോണിന് 2p പരിക്രമ പഥത്തിന്റെ തുല്യമായ രണ്ട് ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അതിനാൽ ഇതിന് രണ്ട് മുഖത്തുനിന്നും തുല്യമായി പ്രതികരിക്കാൻ കഴിയും.

ഘട്ടം - 2

ന്യൂക്ലിയോഫിൽ ഉടൻ തന്നെ കാർബോകാറ്റയോണുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ ഘട്ടം വേഗതയുള്ളതാണ്. അതിനാൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്കിനെ ഇത് ബാധിക്കുന്നു.



ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് റിയേജന്റിന് മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ OH^- ന് ഇരുവശത്തു നിന്നും കാർബോക്കേഷനെ ആക്രമിക്കാൻ കഴിയും.

മുകളിലുള്ള ഉദാഹരണത്തിൽ തൃതീയ ബ്യൂട്ടൈൻ ബ്രോമൈഡിന്റെ സബ്സ്ട്രേറ്റ് ഒപ്റ്റിക്കലായി സജീവമല്ല. അതിനാൽ ലഭിച്ച ഉൽപ്പന്നം ഒപ്റ്റിക്കലായി പ്രവർത്തന രഹിതമാണ്. ഹാലോ ആൽക്കൈൻസിന്റെ സബ്സ്ട്രേറ്റ് ഒപ്റ്റിക്കലായി സജീവമാണെങ്കിൽ ലഭിച്ച ഉൽപ്പന്നം ഒപ്റ്റിക്കലി സജീവമല്ലാത്ത റാസ്മിക് മിശ്രിതമായിരിക്കും. ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് റീയേജന്റ് OH^- ന്റെ ഇരു വശത്തു നിന്നുംകാർബോക്കേഷനെആക്രമിക്കാൻകഴിയും. ഇത് ഡെക്സ്ട്രോ റൊട്ടേറ്ററിയുടെയും ലീവോ റൊട്ടേറ്ററിയുടെയും ഒപ്റ്റിക്കലായി സജീവമായ ഐസോമെറുകളുടെ തുല്യ അനുപാതത്തിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇത് ഒപ്റ്റിക്കലായി നിഷ്ക്രിയ റാസ്മിക് മിശ്രിതത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

ഒപ്റ്റിക്കലായി സജീവമായ 2 - ബ്രോമോ ബ്യൂട്ടേനെ ജലവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ± ബ്യൂട്ടേൻ-2-ഓളിന്റെ റാസമിക മിശ്രിതം കിട്ടുന്നു.

ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലേയ്ക്കുള്ള ഹാലോ ആൽക്കൈനുകളുടെ S_N1, S_N2 പ്രതിപ്രവർത്തന ക്രമം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

S_N2

തൃതീയ, ദ്വിതീയ, പ്രാഥമിക, CH_3X

S_N1

സ്വയം വിലയിരുത്തൽ

4) ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ബ്രോമൈഡ് വിധേയമാകുന്നത് വളരെ സാവധാനത്തിലാണ്.

2) ഒഴിവാക്കൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം

β കാർബണിലെ ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയ ഒരു ഹാലോ ആൽക്കൈൻ പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ എഥനോളിക് ലായനി ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഒരു ആൽക്കീൻ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഹാലൊജൻ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള α കാർബണും ഹൈഡ്രജൻ

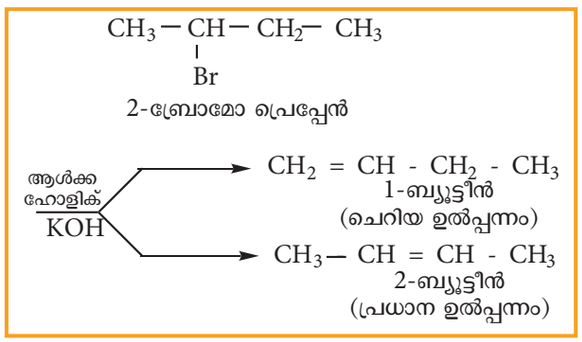
11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 236 2/27/2023 3:39:42 PM

ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള β കാർബണും പുറത്തു വിടുന്ന തിലൂടെ α, β കാർബൺ തമ്മിലുള്ള ദ്വിബന്ധനം രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ β ഒഴിവാക്കൽ പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

$$CH_3CH_2Br + KOH \xrightarrow{\text{എഥനോൾ}} \underset{\text{എഥിലീൻ}}{CH_2=CH_2} + KBr + H_2O$$

ചില ഹാലോ ആൽക്കൈനുകൾ വ്യത്യസ്ത അളവിൽ ഒലിഫീനുകളുടെ മിശ്രിതം നൽകുന്നു. ഇത് വിശദീകരിക്കുന്നത് സെയ്റ്റ്സെഫ്സ് റൂൾ ആണ്. ഒരു ഡൈ ഹൈഡ്രോ ഹാലോജനേഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ മുൻഗണനാ ഉൽപ്പന്നം എന്നത് കൂടുതൽ എണ്ണം ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ദ്വി ബന്ധനത്താൽ കാർബണുമായി ബന്ധിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന അൽക്കീനാണ്. (കൂടുതൽ പകരമുള്ള ഇരട്ട ബന്ധനം രൂപപ്പെടുന്നു)

ഉദാഹരണം



എലിമിനേഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം രണ്ട് വ്യത്യസ്ത സംവിധാനങ്ങളിലൂടെ മുന്നോട്ട് പോകാം. അതായത് E_1, E_2

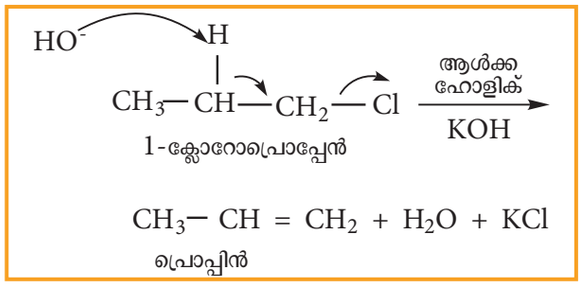
E_2 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംവിധാനം

E_2 → ഒഴിവാക്കൽ → ബൈമോളിക്യുലർ (രണ്ടാമത്തെ ക്രമം)

E_2 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡിന്റെയും ക്ഷാരത്തിന്റെയും സാന്ദ്രതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു

പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് $= k$ [ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ്][ക്ഷാരം]

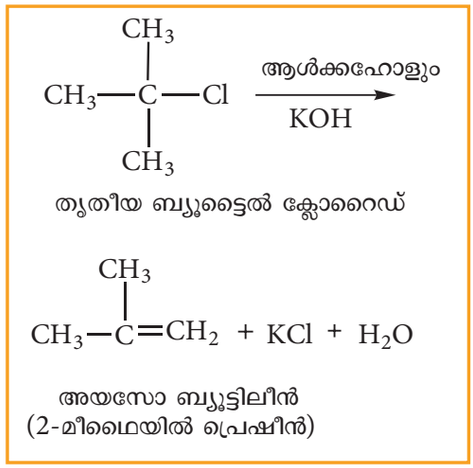
അതിനാൽ ഇത് രണ്ടാം ക്രമ പ്രതികരണമാണ്. പൊതുവായി പ്രാഥമിക ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ് ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നത് ആൾക്കഹോളിക് KOH ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലാണ്. ഇത് ഒരു ഘട്ട പ്രക്രിയയാണ്. β കാർബണിൽ നിന്നുള്ള പ്രോട്ടോണിന്റെ അമൂർത്തീകരണവും α കാർബണിൽ നിന്ന് ഹാലൈഡിനെ പുറംതള്ളുന്നതും ഒരേസമയം സംഭവിക്കുന്നു. ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ സംവിധാനം.



E_1 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംവിധാനം

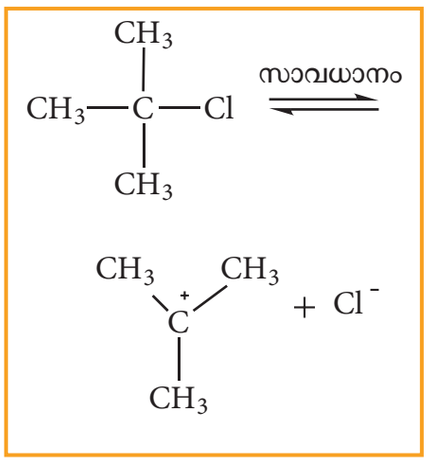
E_1 → ഒഴിവാക്കൽ → ഏക തൻമാത്ര

പൊതുവായി തൃതീയ ആർകൈയിൽ ഹാലൈഡ് ഈ സംവിധാനത്താൽ ആൾക്കഹോളടങ്ങിയ KOH ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ വിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. ഒന്നാം ക്രമ കൈനറ്റിക്സിനെ ഇത് പിൻതുടരുന്നു. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിസ്ഥാപന പ്രതിപ്രവർത്തനം നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

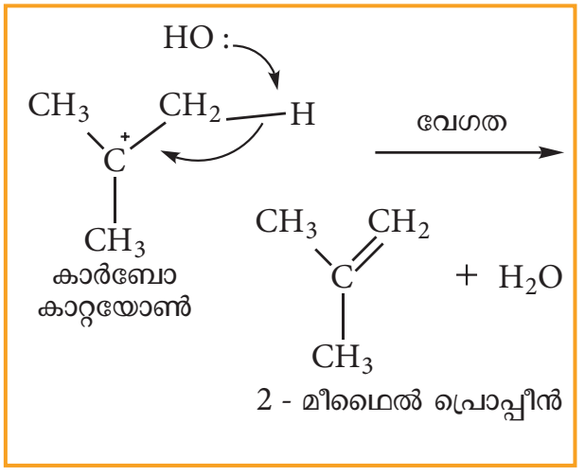


ഘട്ടം - 1 ഒരു കാർബോ കാറ്റയോൺ നൽകാനുള്ള ഹെറ്ററോലൈറ്റിക് വിഭജനം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 237 2/27/2023 3:39:43 PM



ഘട്ടം - 2 β - കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് ഒരു പ്രോട്ടോണെ ഒഴിവാക്കുമ്പോൾ ആൽക്കീൻ ഉണ്ടാകുന്നു



3) ലോഹങ്ങളുമായിട്ടുള്ള പ്രതി പ്രവർത്തനം

ഹാലോ ആൽക്കീൻ ലോഹങ്ങളുമായി പ്രതി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കാർബൺ ലോഹ ബന്ധനങ്ങളെ ഓർഗനോ ലോഹ സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

a) ഗ്രിഗ്നാർഡ് പ്രതി പ്രവർത്തനം

ഹാലോ ആൽക്കിന്റെ ഈഥർ ലായനിയെ മെഗ്നീഷ്യം ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ആൽക്കൈൽ മെഗ്നീഷ്യം ഹാലൈഡ് കിട്ടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$CH_3CH_2Br + Mg \xrightarrow{\text{ഡ്രൈ ഈഥർ}} CH_3CH_2MgBr$$

ഈഥൈൽ ബ്രോമൈഡ് — ഈഥൈൽ മെഗ്നീഷ്യം ബ്രോമൈഡ്

b) സോഡിയം, ലെഡ് പോലുള്ള സജീവ ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഹാലോ ആൽക്കേൻ സജീവ ലോഹങ്ങളായ സോഡിയം, ലെഡ് എന്നിവയുമായി ഈർപ്പ രഹിതമായ ഈഥറിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രതി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആർഗനോ മെറ്റാലിക് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3CH_2Br + 2Li \xrightarrow{\text{ഡ്രൈ ഈഥർ}} CH_3CH_2Li + LiBr$$

ഈഥൈൽ ബ്രോമൈഡ് — ഈഥൈൽ ലിഥിയം

$$4CH_3CH_2Br + 4Na\text{-}Pb \xrightarrow[\text{ഡ്രൈ ഈഥർ}]{\text{സോഡിയം ലെഡ് അലോയ്}} (CH_3CH_2)_4Pb + 4NaBr + 3Pb$$

ഈഥൈൽ ബ്രോമൈഡ് — ത്രിദീയ ഈഥൈൽ ലെഡ് (TEL)

4) നിരോക്സീകരണ പ്രതിപ്രവർത്തനം

H_2 ലോഹ ഉൽപ്രേരകമായ നിക്കൽ, പലേഡിയം തുടങ്ങിയവ അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോ അയോഡിക് അമ്ലവും ചുവന്ന ഫോസ്ഫറസിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഹാലോ ആൽക്കേനുകളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കേൻനായി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

$$CH_3CH_2Br + H_2 \xrightarrow[523\ K]{\text{Ni (അല്ലെങ്കിൽ) Pd}} CH_3\text{-}CH_3 + HBr$$

ബ്രോമോ ഈഥേൻ — ഈഥേൻ

$$CH_3CH_2I + HI \xrightarrow{\text{ചുവന്ന P}} CH_3 - CH_3 + I_2$$

അയോഡോ ഈഥേൻ — ഈഥേൻ

14.3.6 ഹാലോ ആൽക്കേന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ക്ലോറോഫോം:

1. ഫാർമസ്യൂട്ടിക്കൽ തൊഴിൽ ശാലകളിൽ ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
2. കീടനാശിനികൾ, ഔഷധങ്ങൾ എന്നിവ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
3. ഒരു അനസ്തെറ്റിക് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. ശരീര ഘടനാപരമായ മാതൃകകൾക്ക് ഒരു പ്രിസർവേറ്റീവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അയോഡോ ഫോം:

1. മുറിവുകൾ ഡ്രസ്സ് ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ആന്റീ സെപ്റ്റിക് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 238 2/27/2023 3:39:44 PM

കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ്:

1. ഇത് ഡ്രൈക്ലിനിംഗ് ഏജന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
2. ഇവ എണ്ണകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, മെഴുക് എന്നിവയ്ക്കുള്ള ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
3. CCl_4 കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡിന്റെ നീരാവി ജ്വലനമല്ലാത്തതിനാൽ എണ്ണയിലോ പെട്രോളിലോ തീ കെടുത്താൻ പൈറീൻ എന്ന പേരിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

14.4 ഓർഗനോ മെറ്റാലിക് സംയുക്തങ്ങൾ

നേരിട്ടുള്ള കാർബൺ-ലോഹ ബന്ധനം കാണപ്പെടുന്നു. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ കാബണിക മെറ്റാലിക് സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം

$CH_3Mg\,I$ - മീഥൈൽ മെഗ്നീഷ്യം അയോഡൈഡ്

CH_3CH_2MgBr - ഈഥൈൽ മെഗ്നീഷ്യം അയോഡൈഡ്

ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റിലെ കാർബൺ മെഗ്നീഷ്യം ബന്ധനം കോവേലന്റാണ്. പക്ഷേ വളരെ ധ്രുവമാണ്. കാർബൺ ആറ്റത്തിനെ മെഗ്നീഷ്യത്തെക്കാളും ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവത കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ കാർബൺ ആറ്റത്തിന് ഭാഗികമായ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജും, മെഗ്നീഷ്യം ആറ്റത്തിന് ഭാഗികമായി പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് കാണപ്പെടുന്നു

$$\overset{\delta-}{R} \text{ ----- } \overset{\delta+}{MgX}$$

14.4.1. തയ്യാറാക്കൽ

ഈഥറിലെ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡിന്റെ ഒരു ലായനി മെഗ്നീഷ്യം ലോഹത്തിന്റെ മുകളിൽ നിൽക്കാൻ അനുവദിക്കുമ്പോൾ ലോഹം ക്രമേണ അലിഞ്ഞു ചേരുകയും ആൽക്കൈൽ മെഗ്നീഷ്യം ഹാലൈഡ് രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉപയോഗിച്ച എല്ലാ റീയേജന്റുകളും ശുദ്ധവും വരണ്ടതുമായിരിക്കണം

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{അയോഡോ മീഥേൻ}}{CH_3-I} + Mg \xrightarrow[\text{ഈഥർ}]{\text{ഈർപ്പരഹിത}} \underset{\text{മീഥൈൽ മെഗ്നീഷ്യം അയോഡൈഡ്}}{CH_3MgI}$$

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

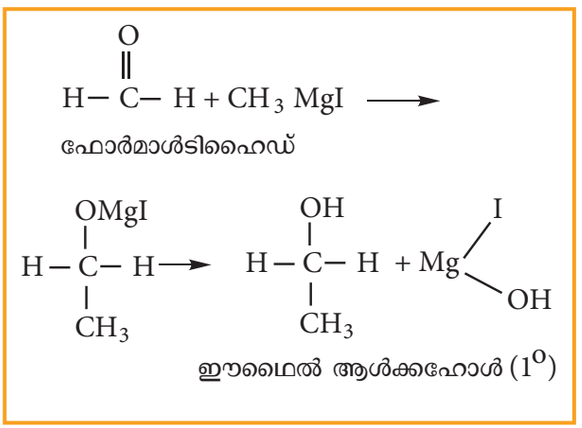
5) എന്തുകൊണ്ടാണ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ് അൺഹൈഡ്രസ് അവസ്ഥയിൽ തയ്യാറാക്കുന്നത്?

14.4.2. ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ക്രിത്രിമമായി വളരെ ഉപയോഗപ്രദമായ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ്. ആൽക്കഹോൾ, കാർബോക് സിലിക് ആസിഡ്, ആൽഡിഹൈഡ്, കീറ്റോണുകൾ എന്നിവ പോലുള്ള കൃത്രിമമായി വളരെ ഉപയോഗപ്രദമായ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ. ഇലക്ട്രോൺ സമ്പന്നമായ ആൽക്കൈൻ ഗ്രൂപ്പ് ഒരു കാർബോനയോൺ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ന്യൂക്ലിയോഫൈലായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയുള്ള ഘട്ടത്തിൽ അവ ധ്രുവീകരിക്കപ്പെട്ട തന്മാത്രകളെ ആക്രമിക്കും. ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റിന്റെ സിന്തറ്റിക് ഉപയോഗങ്ങളെ ഇനി പ്പറയുന്ന പ്രതികരണങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു.

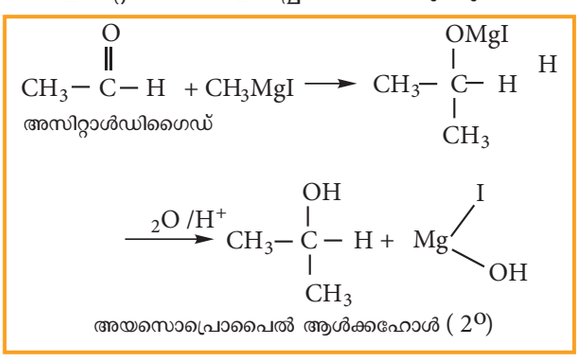
(1) പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോൾ തയ്യാറാക്കൽ

ഫോർമാൽഡി ഹൈഡ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ജലാംശം വഴി പ്രാഥമിക ആൽക്കഹോൾ അധിക ഉൽപ്പന്നം നൽകുന്നു.



2) ദ്വിതീയ ആൾക്കഹോൾ തയ്യാറാക്കൽ

ഫോർമാൾഡി ഹൈഡ് ഒഴികെയുള്ള ആൽഡി ഹൈഡ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ജലാംശം വഴി ദ്വിതീയ ആൾക്കഹോളിന്റെ അധിക ഉൽപ്പന്നം നൽകുന്നു.

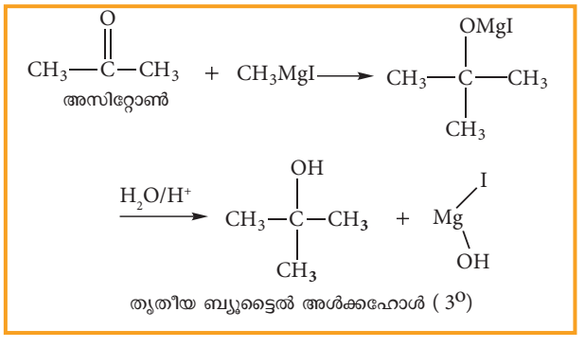


3) തൃതീയ ആൾക്കഹോൾ തയ്യാറാക്കൽ

കീറ്റോൺ ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ജലാംശം വഴി തൃതീയ ആൾക്കഹോൾ അധിക ഉൽപ്പന്നം നൽകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 239 2/27/2023 3:39:44 PM

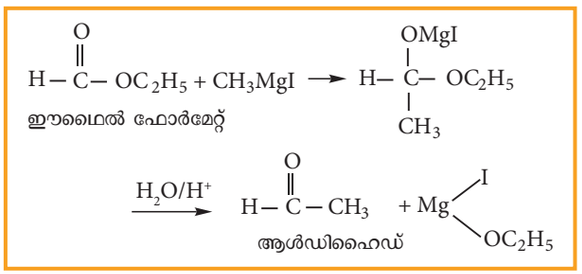
ഉദാഹരണം



(4) ആൾഡിഹൈഡ് തയ്യാറാക്കൽ

ഈഥൈൽ ഫോർമേറ്റ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൾഡിഹൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നിരുന്നാലും കൂടുതൽ അളവ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ദ്വിതീയ ആൾക്കഹോൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

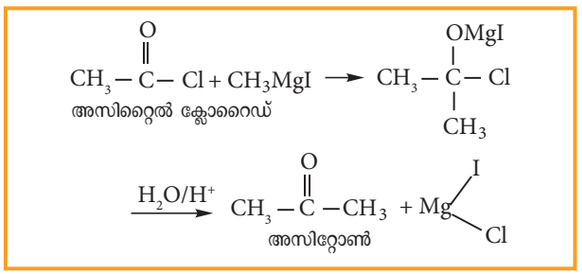
ഉദാഹരണം



(5) കീറ്റോൺ തയ്യാറാക്കൽ

അമ്ലക്ലോറൈഡ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കീറ്റോൺ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നിരുന്നാലും കൂടുതൽ അളവ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ തൃതീയ ആൾക്കഹോൾ കിട്ടുന്നു.

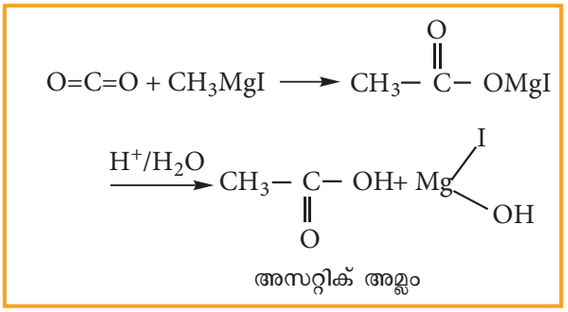
ഉദാഹരണം



6) കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം തയ്യാറാക്കൽ

ഖര കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി ജലാംശം വഴി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം കിട്ടുന്നു.

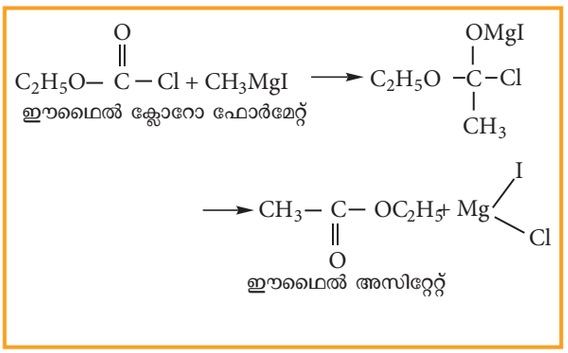
ഉദാഹരണം



7) എസ്റ്റർ തയ്യാറാക്കൽ

ഈഥൈൽ ക്ലോറോ ഫോർമേറ്റ് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ എസ്റ്റർ ഉണ്ടാകുന്നു.

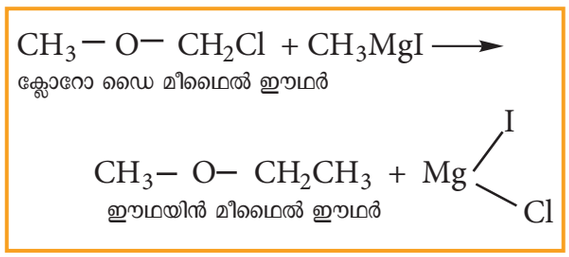
ഉദാഹരണം



8) ഉയർന്ന ഈഥറുകൾ തയ്യാറാക്കൽ

കുറഞ്ഞ ഹാലോജനേറ്റഡ് ഈഥർ ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉയർന്ന ഈഥർ കിട്ടുന്നു.

ഉദാഹരണം



9) ആൽകൈൽ സയനൈഡ് തയ്യാറാക്കൽ

ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ് സയനൊജൻ ക്ലോറൈഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൽ സയനൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 240 2/27/2023 3:39:45 PM

ഉദാഹരണം

$$CH_3MgI + CNCl \longrightarrow CH_3CN + Mg\begin{matrix}Cl\\I\end{matrix}$$

സയനോജൻ ക്ലോറൈഡ് — മീഥൈൽ സയനൈഡ്

10) ആൽക്കേൻസ് തയ്യാറാക്കൽ

ജലം, ആൾക്കഹോൾ, അമീൻസ് തുടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തന ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കേൻസ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഉദാഹരണം

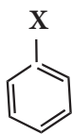
$$CH_3MgI + HO-H \longrightarrow CH_4 + MgI(OH)$$

$$CH_3MgI + C_2H_5OH \xrightarrow{\Delta} CH_4 + MgI(OC_2H_5)$$

ഈഥൈൽ ആൾക്കഹോൾ — മീഥേൻ

14.5 ഹാലോ അരീൻസ്

ഹാലോജൻ നേരിട്ട് ബെൻസീൻ വളയങ്ങളുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ഹാലോ അരീൻസ് എന്നു പറയുന്നു.

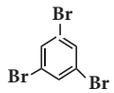
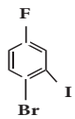
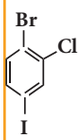


14.5.1. ഹാലോ അരീനുകളുടെ നാമകരണം

ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ നാമത്തിന്റെ മുമ്പായി ഹാലോ പ്രിഫിക്സ് ചേർത്താണ് IUPAC നാമനിർദ്ദേശം ചെയ്യുന്നത്. ഡൈ സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് അരീൻസിന് പേരിടുന്നതിനു പകരമായി 1,2; 1,3; 1,4 ന്റെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനം യഥാക്രമം ഓർത്തോ, മെറ്റാ, പാരാ എന്നീ പ്രിഫീക്സ് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പോളീ ഹാലോ അരീനുകൾക്കായി നമ്പറിംഗ് നടത്തേണ്ടത് സാധ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സംഖ്യ പകരക്കാർക്ക് നൽകുകയും ഹാലോജനുകളുടെ പേര് അക്ഷരമാലാ ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിക്കുകയും വേണം.

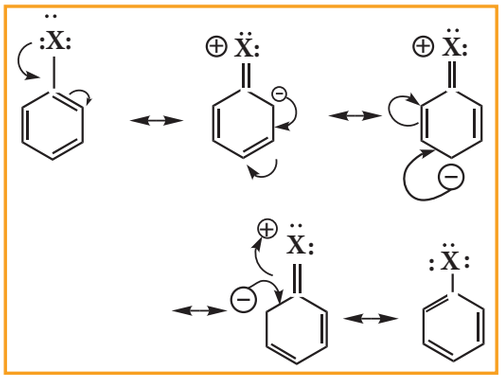
ഇനിപ്പറയുന്ന ഉദാഹരണത്തിൽ നിന്ന് നാമകരണം നന്നായി മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.

സംയുക്തം	IUPAC പേരിടൽ
1	 1, 2 - ഡൈക്ലോറോബെൻസീൻ
2	 1, 3- ഡൈബ്രോമോബെൻസീൻ
3	 1,3,5-ട്രൈബ്രോമോബെൻസീൻ
4	 1- ബ്രോമോ - 4- ഫ്ളൂറോ -2- അയഡോബെൻസീൻ
5	 1- ബ്രോമോ -2- ക്ലോറോ-4- അയഡോബെൻസീൻ

14.5.2 ഹാലോ അരീൻസിലെ C- X ബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം

ഹാലോ അരീൻസിൽ കാർബൺ ആറ്റം sp^2 സംക്രമണമാണ്. ഭ്രമണപഥ പരിക്രമണ പഥം ചെറുതും ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി ബന്ധനത്തെ കൂടുതൽ മുറുകെ പിടിക്കുന്നതുമാണ് sp^2.

ഹാലോജൻ ആറ്റത്തിൽ ഏക ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള P-പരിക്രമണം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് ബെൻസീൻ റിങ്ങിന്റെ π- പരിക്രമണവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് π-പരിക്രമണത്തിന്റെ വിപുലീകൃത സംയോജിത സംവിധാനമായി മാറുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഡിലോക്കലൈസേഷൻ C – X ബന്ധനത്തിന് ദ്വതീയ ബന്ധന സ്വഭാവം നൽകുന്നു. ഹാലോ ബെൻസീന്റെ അനുരണനഘടന ഇപ്രകാരം നൽകിയിരിക്കുന്നു

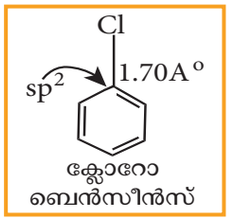


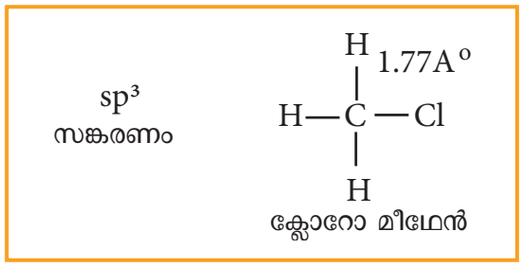
ഹാലോ അരീൻസിലുള്ള C-X ബന്ധനത്തിന്റെ ദ്വി ബന്ധന സ്വഭാവത്താൽ C-X ബന്ധന

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 241 2/27/2023 3:39:47 PM

ദൈർഘ്യം കുറവും ശക്തിയുള്ളതുമാകുന്നു ഹാലോ ആൽക്കേനെക്കാൾ.

ഉദാഹരണം

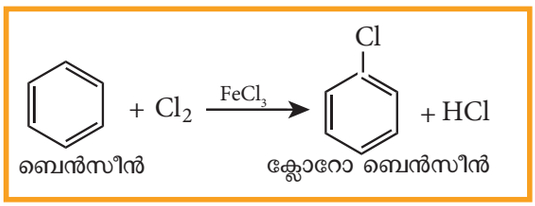




14.5.3 തയ്യാറാക്കുന്ന രീതി

1) നേരിട്ടുള്ള ഹാലോജനേഷൻ

$FeCl_3$ പോലുള്ള ലൂയിസ് അമ്ല ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീനെ നേരിട്ട് ക്ലോറിനേഷൻ ചെയ്യുമ്പോൾ ക്ലോറോബെൻസീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

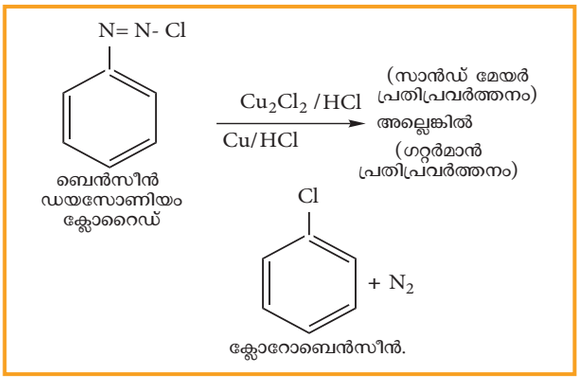


2) ബെൻസീൻ ഡയസോണിയം ക്ലോറൈഡിൽ നിന്ന്

ബെൻസിൻ ഡയസോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ സഹായത്താൽ സാന്റ്മേയർ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഗറ്റർമാൻ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയോ ക്ലോറോ ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കാം.

(i) സാൻഡ്മേയർ പ്രതിപ്രവർത്തനം

HCl ൽ കാണപ്പെടുന്ന Cu_2Cl_2 മായി ബെൻസീൻ ഡയസോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ അക്വസ് ലായനിയെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ക്ലോറോ ബെൻസീൻ കിട്ടുന്നു



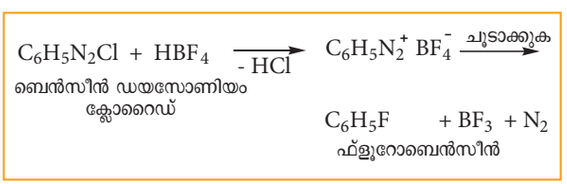
3) അയോഡോ ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കൽ

KI പൊട്ടാസ്യം അയോഡൈഡിന്റെ അക്വസ് ലായനിയെ ബെൻസീൻ ഡയസോണിയം ക്ലോറൈഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ അയോഡോ ബെൻസീൻ കിട്ടുന്നു.



4) ഫ്ളൂറോ ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കൽ

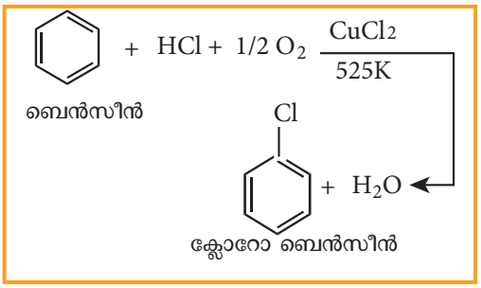
ബെൻസീൻ ഡയസോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ ഫ്ളൂറോ ബോറിക് അമ്ലം ചേർത്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഫ്ളൂറോ ബെൻസീൻ കിട്ടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ നിന്ന് ഡയസോണിയം ഫ്ളൂറോ ബൻസീൻ. അതിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിൽ നിന്ന് ഫ്ളൂറോ ബെൻസീൻ കിട്ടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ബാൽസ് സ്കൈമാൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.



5) വാണിജ്യപരമായി ക്ലോറോ ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കൽ റാസ് ചിഗ് പ്രക്രിയ

ബെൻസീൻ ബാഷ്പം, വായു, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് എന്നിവയുടെ മിശ്രിതത്തെ ചൂടാക്കിയ കുപ്രിക് ക്ലോറൈഡിന്റെ മുകളിലൂടെ കടത്തിവിട്ടാണ് വാണിജ്യപരമായി ക്ലോറോ ബെൻസീൻ തയ്യാറാക്കുന്നത്. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ റാസ്ചിഗ് പ്രക്രിയ എന്നു പറയുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 242 2/27/2023 3:39:48 PM



14.5.4 ഭൗതിക സവിശേഷതകൾ

1. തിളനിലയും, ദ്രവണാങ്കം

ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള മോണോ ഹാലോ ബെൻസീന്റെ തിളനില താഴെ കാണുന്ന ക്രമത്തിലാണ്

അയോഡോ > ബ്രോമോ > ക്ലോറോ

ഐസോമെറിക് ഡൈ ഹാലോ ബെൻസിന്റെ ദ്രവണാങ്കം ഏകദേശം സമമാണ്

പൊതുവായി പാരാ ഐസോമെറിന്റെ തിളനില ഓർത്തോ, മെറ്റാ ഐസോമെറിന്റെ തിളനിലയെക്കാൾ കൂടുതലാണ്. പാരാ ഐസോമെറിന്റെ തിളനില കൂടാൻ കാരണം p-സമമിതിയാണ്. p-ഐസോമെറിന്റെ ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം ക്രിസ്റ്റൽ ലാറ്റിസിലെ തന്മാത്രകളെ കൂടുതൽ അടുത്ത് ഘടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു തൽഫലമായി ഉരുകുന്നതിന് കൂടുതൽ ഊർജ്ജം ആവശ്യമുള്ള ശക്തമായ ഇന്റർമോളിക്യുലർ ആകർഷണമായ ശക്തിയും കാണുന്നു.

p –ഡൈക്ലോറോ ബെൻസീൻ > o- ഡൈക്ലോറോ ബെൻസീൻ > m-ഡൈക്ലോറോ ബെൻസീൻ

2. ലായത

ഹാലോ അരീൻസ് ജലത്തിൽ അലിയുന്നില്ല. എന്തെന്നാൽ ഇവയ്ക്ക് ജലവുമായി ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയുകയില്ല. എന്നാൽ ഇവ കാർബണിക ലായകങ്ങളിൽ അലിയുന്നു

3. സാന്ദ്രത

ഹാലോ അരീൻസെല്ലാം ജലത്തെക്കാൾ ഭാരം കൂടിയവയാണ്. അവയുടെ സാന്ദ്രത താഴെ കാണുന്ന ക്രമത്തിലാണ്.

അയോഡോ ബെൻസീൻ > ബ്രോമോ ബെൻസീൻ > ക്ലോറോ ബെൻസീൻ

14.5.5 രാസ സവിശേഷതകൾ

A. ഹാലോജൻ അണുക്കൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. അരോമാറ്റിക് ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഹാലോ അരീൻസ് എളുപ്പത്തിൽ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്ക് ചേരുന്നില്ല. ഇതിനു കാരണം അരൈൻ ഹാലൈഡിന്റെ C–X ബന്ധനം കുറുകിയതും ശക്തമായതുമാണ്. കൂടാതെ ഉയർന്ന ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രതയുടെ കേന്ദ്ര ബിന്ദുവാണ് അരോമാറ്റിക് വലയം.

ഹാലോ അരീൻസിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹാലൊജനെ OH^- , NH_2^- അല്ലെങ്കിൽ CN^- തുടങ്ങിയ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് അഭികർമ്മകത്താൽ ഉയർന്ന താപത്തിലും മർദ്ദത്തിലും പ്രതിസ്ഥാപിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം

$$\underset{\text{ക്ലോറോ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5Cl} + NaOH \xrightarrow[300\ atm]{350^oC} \underset{\text{ഫീനോൾ}}{C_6H_5OH} + NaCl$$

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഡോപ്സ് പ്രക്രിയ എന്നു പറയുന്നു

$$\underset{\text{ക്ലോറോ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5Cl} + 2NH_3 \xrightarrow[50\ atm]{250^oC} \underset{\text{അനിലിൻ}}{C_6H_5NH_2} + NH_4Cl$$

$$\underset{\text{ക്ലോറോ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5Cl} + CuCN \xrightarrow[\text{പിരിഡൻ}]{250^oC} \underset{\text{ഫിനൈൽ സയനൈഡ്}}{C_6H_5CN} + CuCl$$

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 243 2/27/2023 3:39:49 PM

2. ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം

a) വുഡ്സ് ഫിറ്റിഗ് പ്രതിപ്രവർത്തനം

ഹാലോ അരീൻസ് ഹാലോ അൽക്കീൻസുമായി ഈഥറിലുള്ള സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിനോട് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അൽക്കൈൻ ബെൻസീൻ രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ വുഡ്സ് ഫിറ്റിംഗ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

$$\underset{\text{ക്ലോറോ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5Cl} + 2Na + \underset{\text{ക്ലോറോ ഈഥേൻ}}{ClC_2H_5} \xrightarrow[\Delta]{\text{ഈഥർ}} \underset{\text{ഈഥൈൽ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5C_2H_5} + 2NaCl$$

b) ഫിറ്റിഗ് പ്രതിപ്രവർത്തനം

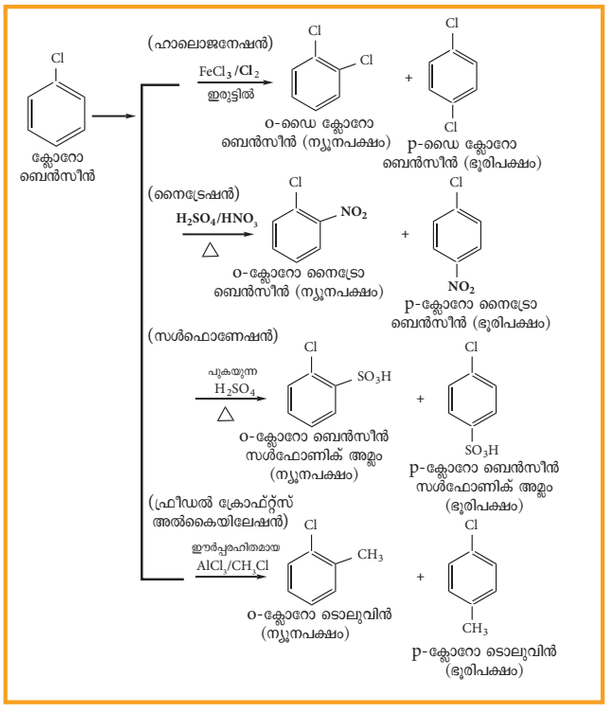
ഹാലോ അരീൻസ് വരണ്ട ഈഥറിൽ സോഡിയം ലോഹവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ രണ്ട് അരയിൽ ഗ്രൂപ്പ്സ് ചേർന്ന് ബൈ അരയിൽ ഉൽപ്പന്നം കിട്ടുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഫിറ്റിംഗ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു

$$\underset{\text{ക്ലോറോ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5Cl} + 2Na + Cl\text{-}\underset{}{C_6H_5} \xrightarrow[\Delta]{\text{ഈഥർ}} \underset{\text{ബൈഫിനൈൽ}}{C_6H_5\text{–}C_6H_5} + 2NaCl$$

B) അരോമാറ്റിക് റിംഗ് ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനം

3. ഇലക്ട്രോഫിലിക് സബ്സറ്റിറ്റ്യൂഷൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം

അരോമാറ്റിക് ഇലക്ട്രോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഹാലോ അരീൻസ് വിധേയമാകുന്നു. ഹാലോ ബെൻസീന്റെ ഇലക്ട്രോ ഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ നിരക്ക് ബെൻസീനിനെക്കാൾ കുറവാണ്. ഹാലോജന്റെ I പ്രഭാവത്താൽ ഹാലോജൻ നിർജ്ജീവമാകുന്നു. ക്ലോറിനിലെ ഏകജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ വലയത്തോടുള്ള പ്രതികരണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇത് ഓർത്തോ, പാരാ സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോൺ സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ബെൻസീൻ വലയത്തോട് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഹാലോജൻ ഇലക്ട്രോണുകളെ പിൻവലിക്കുകയും അതുവഴി ബെൻസീനിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഹാലോജൻ ഇൻകമിംഗ് ഇലക്ട്രോ ഫിലിനെ ഓർത്തോയിലേയ്ക്കോ ഇലക്ട്രോ ഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലെ പാരാ സ്ഥാനങ്ങളിലേയ്ക്കോ നയിക്കുന്നു.



ടൊലുവിൻസ്

4) നിരോക്സീകരണം

ഹാലോ അരീൻസിനെ Ni-Al ലോഹക്കൂട്ടുമായി NaOH ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ അനുബന്ധന അരീൻസ് കിട്ടുന്നു.

$$\underset{\text{ക്ലോറോ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5Cl} + 2(H) \xrightarrow[NaOH]{\text{Ni-Al}} \underset{\text{ബെൻസീൻ}}{C_6H_6} + HCl$$

5) ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റിന്റെ രൂപീകരണം

ഹാലോ അരീൻസ് മെഗ്നീഷ്യവുമായി റ്റെട്രാ ഹൈഡ്രോഫ്യൂറേനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ് രൂപപ്പെടുന്നു (THF).

$$\underset{\text{ക്ലോറോ ബെൻസീൻ}}{C_6H_5Cl} + Mg \xrightarrow{THF} \underset{\substack{\text{ഫിനൈൽ മെഗ്നീഷ്യം}\\ \text{ക്ലോറൈഡ്}}}{C_6H_5MgCl}$$

14.5.6 ക്ലോറോ ബെൻസീന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

i) DDT പോലുള്ള കീടനാശിനികളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ക്ലോറോ ബെൻസീൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ii) ജൈവ സമന്വയിപ്പിക്കലിൽ ഉയർന്ന തിള നിലയുള്ള ലായകമായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 244 2/27/2023 3:39:50 PM

iii) ടെക്സ്റ്റൈയിൽ പ്രോസസിംഗിൽ ഇത് നാരുകൾ വീർക്കുന്ന ഏജന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

6) ഹാലോ ആൽക്കൈനുകൾ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതികരണത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഹാലോ അരീനുകൾ ഇലക്ട്രോഫിലിക് പകരക്കാരന്റെ പ്രതികരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. അഭിപ്രായം.

14.6 പോളി ഹാലോജൻ സംയുക്തങ്ങൾ

ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഹാലോജൻ ആറ്റങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ പോളി ഹാലോജൻ സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. പ്രധാനപ്പെട്ട ചില പോളി ഹാലോജൻ സംയുക്തങ്ങൾ ചുവടെ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

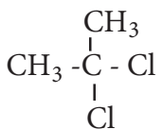
അവയെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു

a) ജെം - ഡൈ ഹാലൈഡുകൾ

CH_3CHCl_2

എഥിലിഡിൻ ക്ലോറൈഡ്

1,1 - ഡൈ ക്ലോറോ ഈഥേൻ

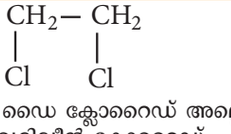


ഐസോ പ്രൊപ്പിലിഡിൻ ക്ലോറൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഐസോ പ്രൊപ്പിലിഡിൻ ഡൈ ക്ലോറൈഡ്

2,2-ഡൈ ക്ലോറോ പ്രൊപ്പേൻ

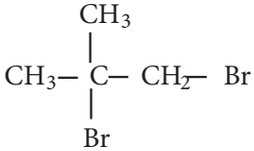
b) വിസിനൈൽ - ഡൈ ഹാലൈഡ്സ്

ഉദാഹരണം



എഥിലീൻ ഡൈ ക്ലോറൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ എഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ്

1, 2 -ഡൈ ക്ലോറോ ഈഥേൻ



ഐസോ ബ്യൂട്ടിലീൻ ഡൈ ബ്രോമൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഐസോ ബ്യൂട്ടിലീൻ ബ്രോമൈഡ്

14.6.1 തയ്യാറാക്കൽ

a) ജെം - ഡൈ ഹാലൈഡുകൾ

എഥിലിഡിൻ ഡൈ ക്ലോറൈഡ് (1, 1 - ഡൈക്ലോറോ ഈഥേൻ) തയ്യാറാക്കിയത്

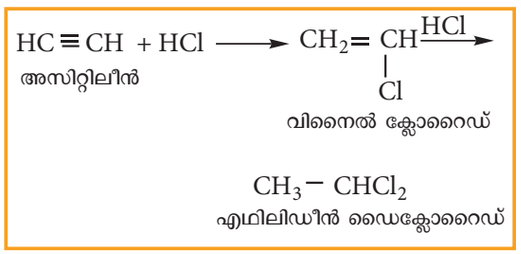
(i) അസിറ്റാൾ ഡി ഹൈഡ് PCl_5 യുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ



$CH_3CHO + PCl_5 \longrightarrow CH_3CHCl_2 + POCl_3$

അസിറ്റാൾ ഡി ഹൈഡ് — എഥിലിഡിൻ ഡൈ ക്ലോറൈഡ്

(ii) ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ കൂടെ അസിറ്റിലീൻ ചേർക്കുന്നു



$HC \equiv CH + HCl \longrightarrow CH_2 = CH(Cl) \xrightarrow{HCl} CH_3 - CHCl_2$

അസിറ്റിലീൻ

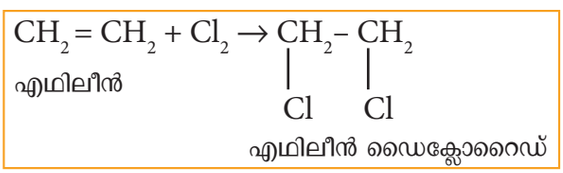
വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്

എഥിലിഡീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

b) വിസിനൈൽ - ഡൈ ഹാലൈഡ്സ്

ഇനിപ്പറയുന്ന രീതികളിൽ എഥിലീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ് (1, 2 -ഡൈക്ലോറോ ഈഥേൻ) തയ്യാറാക്കാം.

i) എഥിലീനിലേക്ക് ക്ലോറിൻ ചേർക്കുന്നത്

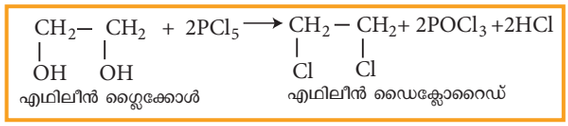


$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2(Cl) - CH_2(Cl)$

എഥിലീൻ

എഥിലീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

ii) എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോളിന് PCl_5 (അല്ലെങ്കിൽ HCl) മായുള്ള പ്രവർത്തനം



$CH_2(OH) - CH_2(OH) + 2PCl_5 \longrightarrow CH_2(Cl) - CH_2(Cl) + 2POCl_3 + 2HCl$

എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ

എഥിലീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

സവിശേഷതകൾ

ഭൗതിക സവിശേഷതകൾ

i) ഇവ മധുരമുള്ള വാസനയുള്ളതും, താരതമ്യേന ഉയർന്ന നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകങ്ങളാണ്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 245 2/27/2023 3:39:51 PM

ii) എഥിലീൻ ഡൈക്ലോറൈഡിന്റെ തിള നില എഥിലിഡിൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ തിളനിലയെ ക്കാൾ കുറവാണ്.

രാസ സവിശേഷതകൾ

1) ജലീയ NaOH അല്ലെങ്കിൽ KOH ന്റെ ജല വിശ്ലേഷണം

ജെം - ഡൈ ഹാലൈഡ്സിന്റെ കൂടെ ജലീയ KOH ചേർത്ത് നീരേറ്റം ചെയ്യുമ്പോൾ ആൾട്ടിഹൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ കീറ്റോൺ വിസിനൽ - ഡൈ ഹാലൈഡുകൾ കിട്ടുന്നു, ജലീയ KOH നൊപ്പം ജലവിശ്ലേഷണത്തിന് ഗ്ലൈക്കോളുകൾ നൽകുന്നു.

$CH_3-CHCl_2 \xrightarrow[-2KCl]{2KOH} [CH_3CH(OH)_2]$

എഥിലിഡീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

സ്ഥിരതയില്ലാത്ത

$\xrightarrow{-H_2O}$

CH_3CHO

അസിറ്റാൾഡിഹൈഡ്

$CH_2(Cl)-CH_2(Cl) \xrightarrow[(aq)]{2KOH}$

എഥിലീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

$CH_2(OH)-CH_2(OH) + 2KCl$

എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം ജെം ഡൈഹോലൈ ഡിനെയും വിസിനൽ ഡൈ ഹാലൈഡിനെയും വേർതിരിച്ചറിയാൻ ഉപയോഗിക്കാം.

2) സിങ്കുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനം (ഹാലോ ജൻ നീക്കം ചെയ്യൽ)

ജെം ഡൈ ഹാലൈഡ്സും, വിസിനൽ ഡൈ ഹാലൈഡ്സും മെഥനോളിൽ ഉള്ള സിങ്ക് പൊടിയുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കീ ൻസ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$CH_3-CHCl_2 + Zn \xrightarrow{\text{മെഥനോൾ}}$

എഥിലിഡീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

$CH_2=CH_2 + ZnCl_2$

എഥിലീൻ

$CH_2(Cl)-CH_2(Cl) + Zn \xrightarrow[\Delta]{\text{മെഥനോൾ}}$

എഥിലീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

$CH_2=CH_2 + ZnCl_2$

എഥിലീൻ

3) ആൾക്കഹോളിക് KOH മായുള്ള പ്രതിപ്രവർ ത്തനം (ഹൈഡ്രോ ഹാലോജനെ നീക്കം ചെയ്യൽ)

രത്നം ഡൈ ഹാലൈഡ്സും, വിസിനൽ ഡൈ ഹാലൈഡ്സും ആൾക്കഹോളിക് KOH മായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആൽക്കൈൻസ് തരുന്നു.

$H-C(H)(Cl)-C(H)(Cl)-H + 2KOH \xrightarrow[\Delta]{\text{എഥനോൾ}}$

എഥിനിഡീൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

$HC\equiv CH + 2KCl + 2H_2O$

അസിറ്റിലീൻ

$H-C(Cl)(H)-C(H)(Cl)-H + 2KOH \xrightarrow[\Delta]{\text{എഥനോൾ}}$

എഥിനിഡിൻ ഡൈക്ലോറൈഡ്

$HC\equiv CH + 2KCl + 2H_2O$

അസിറ്റിലീൻ

മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ് (ഡൈക്ലോറോ മീഥേൻ) തയ്യാറാക്കൽ

ഇനിപ്പറയുന്ന രീതികളിൽ മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ് തയ്യാറാക്കാം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 246 2/27/2023 3:39:52 PM

1) ക്ലോറോഫോമിന്റെ നിരോക്സീകരണം

a) Zn + HCl ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ക്ലോറോഫോമിനെ നിരോക്സീകരിക്കുമ്പോൾ മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ് കിട്ടുന്നു.

$$\underset{\text{ക്ലോറോഫോം}}{CHCl_3} \xrightarrow[2(H)]{Zn+HCl} \underset{\text{മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ്}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

b) H2/Ni ഉപയോഗിച്ച് ക്ലോറോഫോമിന്റെ നിരോക്സീകരണം.

$$\underset{\text{ക്ലോറോഫോം}}{CHCl_3} \xrightarrow[Ni]{H_2} \underset{\text{മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ്}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

2) മീഥെയ്ന്റെ ക്ലോറിനേഷൻ

മീഥെനെ ക്ലോറിനേഷൻ ചെയ്യുമ്പോൾ മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ് കിട്ടുന്നു

$$\underset{\text{മീഥെയ്ൻ}}{CH_4} \xrightarrow[-HCl]{Cl_2/h\upsilon} \underset{\text{മീഥെയ്ൻ ക്ലോറൈഡ്}}{CH_3Cl}$$

$$\xrightarrow[-HCl]{Cl_2/h\upsilon} \underset{\text{മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ്}}{CH_2Cl_2}$$

മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

1) എയറോസോൾ സ്പ്രേ പ്രൊപ്പല്ലന്റ്

2) പെയിന്റ് റിമൂവറിൽ ലായകം

3) ഔഷധങ്ങൾ തയ്യാറാകുന്ന പ്രക്രിയയിൽ ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4) ഒരു ലോഹ ശുദ്ധീകരണ ലായകമായി

14.6.2 ട്രൈ ഹാലോ ആൽക്കേൻ

ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ മൂന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്ത് പകരം മൂന്ന് ഹാലോജൻ ആറ്റങ്ങളെ പ്രതിസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ട്രൈ ഹാലോ ആൽക്കേൻസിന്റെ സംയുക്തങ്ങള കിട്ടുന്നു.

ഉദാഹരണം

$CHCl_3$	CHI_3
ക്ലോറോഫോം	അയോഡോഫോം

1) ക്ലോറോഫോം

ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട ട്രൈ ഹാലോ ആൽക്കേനാണ് ക്ലോറോഫോം. ഡുമാസ് ഇതിനെ $CHCl_3$ എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തു.

തയ്യാറാക്കൽ:

ക്ലോറോഫോം ലബോറട്ടറിയിൽ തയ്യാറാക്കുന്നത് ബ്ലീച്ചിംഗ് പൊടിയുമായി ഈഥൈൽ ആൾക്കഹോളിന്റെ തമ്മിലുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനവും തുടർന്ന് ക്ലോറോഫോം ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ വാറ്റിയെടുക്കലുമാണ്, ക്ലോറിന്റെയും കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെയും ഉത്ഭവസ്ഥാനമായി ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ ഹാലോഫോം പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളായി തുടരുന്നു.

ഘട്ടം – 1: ഓക്സീകരണം

$$CH_3CH_2OH + Cl_2 \rightarrow CH_3CHO + 2HCl$$

ഈഥൈൽ ആൾക്കഹോൾ അസിറ്റാൾ ഡിഹൈഡ്

ഘട്ടം – 2: ക്ലോറിനേഷൻ

$$CH_3CHO + 3Cl_2 \rightarrow CCl_3CHO + 3HCl$$

അസിറ്റാൾ ഡിഹൈഡ് ട്രൈ ക്ലോറോ അസിറ്റാൾ ഡിഹൈഡ്

ഘട്ടം – 3: ജല വിശ്ലേഷണം

$$2CCl_3CHO + Ca(OH)_2 \rightarrow 2CHCl_3 + (HCOO)_2 Ca$$

ക്ലോറാൽ ക്ലോറോഫോം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 247 2/27/2023 3:39:52 PM

സവിശേഷതകൾ

ഭൗതിക സവിശേഷതകൾ

(i) നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകം വിചിത്രമായ ഗന്ധം, കത്തുന്ന രുചി എന്നീ സവിശേഷതകളോടു കൂടിയതാണ്.

(ii) ക്ലോറോഫോമിന്റെ നീരാവി ശ്വസിക്കുന്നത് അബോധാവസ്ഥയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. (കേന്ദ്ര നാഡീ വ്യവസ്ഥയെ നിരാശപ്പെടുത്തുക). അതിനാൽ ഇത് ഒരു അനസ്തറ്റിക് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

രാസഗുണങ്ങൾ

1) ഓക്സീകരണം

പ്രകാശത്തിന്റെയും വായുവിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ക്ലോറോഫോം ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ഫോസ്ജീൻ (കാർബണൈൽ ക്ലോറൈഡ്) ഉണ്ടാകുന്നു

$$\underset{\text{ക്ലോറോഫോം}}{CHCl_3} + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{പ്രകാശം}]{\text{വായു}} \underset{\text{ഫോസ്ജീൻ}}{COCl_2} + HCl$$

ഫോസ്ജീൻ വളരെ വിഷമുള്ളതിനാൽ അതിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ക്ലോറോഫോമിന്റെ അനസ്തറ്റിക് ആയിട്ടുള്ള ഉപയോഗത്തെ അയോഗ്യമാക്കുന്നു.

2) നിരോക്സീകരണം

ഈഥൈൽ ആൾക്കഹോളിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ക്ലോറോഫോം സിങ്ക്, ഹൈഡ്രോ ക്ലോറിക് അമ്ലവുമായി നിരോക്സീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{ക്ലോറോഫോം}}{CHCl_3} + 2[H] \xrightarrow[HCl]{Zn} \underset{\text{മെഥിലീൻ ക്ലോറൈഡ്}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

3) നൈട്രേഷൻ

ക്ലോറോഫോം നൈട്രിക് അമ്ലവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ക്ലോറോപിക്രിൻ (ട്രൈക്ലോറോ നൈട്രോ മീഥേൻ) ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{ക്ലോറോഫോം}}{CHCl_3} + HNO_3 \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{ക്ലോറോപിക്രിൻ}}{CCl_3NO_2} + H_2O$$

ഇതൊരു കീടനാശിനി, മണ്ണ് സ്റ്റെർലൈസിംഗ് ഏജന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4) കാർബയിലമീൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം

ക്ലോറോഫോം അലിഫാറ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ ആരോമാറ്റിക് പ്രാഥമിക അമീൻ, ആൾക്കഹോളിക് കാസ്റ്റിക് പൊട്ടാഷുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ദുർഗന്ധം വമിക്കുന്ന ആൽക്കൈൽ ഐസോ സൈയനൈഡ് (കാർബയിൽ അമീൻസ്) ഉണ്ടാകുന്നു

$$\underset{\text{മീഥൈൽ അമീൻ}}{CH_3NH_2} + \underset{\text{ക്ലോറോഫോം}}{CHCl_3} + 3KOH \longrightarrow \underset{\text{മീഥൈൽ അസയോ സയനൈഡ്}}{CH_3NC} + 3KCl + 3H_2O$$

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം പ്രാഥമിക അമീന്റെ പരിശോധനക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

7) എന്തുകൊണ്ട് ഇരുണ്ട നിറമുള്ള കുപ്പിയിൽ ക്ലോറോഫോം അല്പം ഈഥൈൻ ആൽക്കഹോൾ ഉപയോഗിച്ച് സൂക്ഷിക്കുന്നു?

14.6.3 ടെട്രാഹാലോ ആൽക്കേൻ

ടെട്രാ ഹാലോ ആൽക്കേന് ഒരു നല്ല ഉദാഹരണമാണ് കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ്

കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ്

തയ്യാറാക്കൽ

1. മീഥെയിനിന്റെ ക്ലോറിനേഷൻ

മീഥെയിൻ കൂടുതൽ അളവ് ക്ലോറിനുമായി സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽപ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് ഒരു പ്രധാന ഉൽപ്പന്നമായി കിട്ടുന്നു.

$$CH_4 + 4Cl_2 \xrightarrow{hy} CCl_4 + 4HCl$$

മീഥെയ്ൻ കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ്

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 248 2/27/2023 3:39:53 PM

2. കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡിന് ക്ലോറിൻ വാതകവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡ് ക്ലോറിൻ വാതകവുമായി ജലരഹിതമായ $AlCl_3$ യുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് കിട്ടുന്നു

$$CS_2 + 3Cl_2 \xrightarrow[AlCl_3]{\text{ജലരഹിതമായ}} CCl_4 + S_2Cl_2$$

കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡ് — കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ്

ഭൗതിക സവിശേഷതകൾ

(i) കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് നിറമില്ലാത്ത പ്രത്യേക തരം വാസനയുള്ള ദ്രാവകമാണ്.

(ii) ഇത് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്തതും കാർബണിക ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നതുമാണ്

രാസ സവിശേഷതകൾ

(i) ജലവിശ്ലേഷണം

കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് ചൂടുള്ള ജലവുമായോ അല്ലെങ്കിൽ ചൂടുള്ള ജലത്തിന്റെ ബാഷ്പവുമായിട്ടോ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ വിഷവാതകമായ ഫോസ്ജീൻ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$$CCl_4 + H_2O(g) \xrightarrow{\Delta} COCl_2 + 2HCl$$

കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് — ഫോസ്ജീൻ

(ii) നിരോക്സീകരണം

നേർത്ത HCl ലുള്ള ഇരുമ്പ് പൊടിയാൽ കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് നിരോക്സികരണപ്പെടുമ്പോൾ ക്ലോറോഫോം രൂപപ്പെടുന്നു.

$$CCl_4 + 2(H) \xrightarrow{Fe/HCl} CHCl_3 + HCl$$

കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് — ക്ലോറോഫോം

14.6.4 ഫ്രിയോൺസ് (സി എഫ് സി)

മീഥെയ്ൻ, ഈഥെയ്ൻ എന്നിവയുടെ ക്ലോറോ ഫ്ളൂറോ ഡെറിവേറ്റീവുകളെ ഫ്രിയോണുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

നാമപദം

ഫ്രിയോണിനെ ഫ്രിയോൺ -cba എന്ന് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു

c = കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം – 1

b = ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം + 1

a = ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന്റെ മൊത്ത എണ്ണം

ഉദാഹരണം

തന്മാത്രാ സൂത്രം	C–1	H+1	F	നാമം
$CFCl_3$	1–1=0	0+1=1	1	ഫ്രിയോൺ–11
CF_2Cl_2	1–1=0	0+1=1	2	ഫ്രിയോൺ–12
$C_2F_2Cl_4$	2–1=1	0+1=1	2	ഫ്രിയോൺ– 112
$C_2F_3Cl_3$	2–1=1	0+1=1	3	ഫ്രിയോൺ- 113

ആന്റിമണി പെന്റക്ലോറൈഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് ഹൈഡ്രജൻ ഫ്ളൂറൈഡുമായി പ്രവർത്തപ്പിച്ചാണ് ഫ്രിയോൺ തയ്യാറാക്കുന്നത്. ഇതിനെ സ്വാർട്ട്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നുപറയുന്നു.

$$CCl_4 + 2HF \xrightarrow{SbCl_5} 2HCl + CCl_2F_2$$

കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് — ഫ്രിയോൺ - 12

ഭൗതിക സവിശേഷതകൾ

ഫ്രിയോണുകൾ വളരെ സ്ഥിരതയുള്ള പ്രവർത്തനരഹിതവും നശിക്കാത്തതും വിഷരഹിതവും എളുപ്പത്തിൽ ദ്രവീകൃതവുമായ വാതകങ്ങളാണ്.

ഉപയോഗങ്ങൾ :

(i) റഫ്രിജറേറ്ററുകളിലും എയർകണ്ടീഷനുകളിലും റഫ്രിജറന്റുകളായി ഫ്രിയോണുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(ii) എയറോ സോളുകളുടെ ഒരു പ്രൊപ്പല്ലന്റായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു

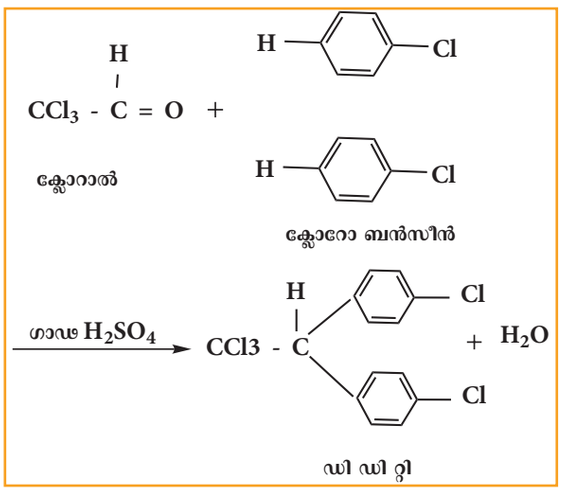
(iii) ഡിയോഡറന്റുകൾ, ഷേവിംഗ് ക്രീമുകൾ, കീടനാശിനികൾ എന്നിവ തളിക്കാൻ ഇത് നുരകളുടെ പ്രൊപ്പലന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 249 2/27/2023 3:39:54 PM

14.6.5 ഡി ഡി റ്റി (p,p'-ഡൈക്ലോറോ ഡൈഫിനൈൽ ട്രൈക്ലോറോ ഇഥെയ്ൻ)

ഡി ഡി റ്റി ആദ്യത്തെ ക്ലോറിനേറ്റഡ് ജൈവ കീടനാശിനി1873 ൽ തയ്യാറാക്കി, 1939 ൽ പോൾ മില്ലർ ഒരു കീടനാശിനിയായി ഡി ഡി റ്റി യുടെ ഫല പ്രാപ്തി കണ്ടെത്തി. ഈ കണ്ടെത്തലിന് 1948 ൽ അദ്ദേഹത്തിന് വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലും ശരീര ശാസ്ത്രത്തിലും നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

ക്ലോറോ ബൻസീന്റെയും ക്ലോറാലിന്റെയും (ട്രൈ ക്ലോറോ അസിറ്റാൾഡിഹൈഡ്) മിശ്രിതത്തെ ഗാഢ സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കി ഡി ഡി റ്റി തയ്യാറാക്കുന്നു. H_2SO_4.



സ്വയം വിലയിരുത്തുക

8) കീടനാശിനി ഡി ഡി റ്റി യുടെ IUPAC നാമം എന്താകുന്നു? എന്തുകൊണ്ടാണ് മിക്ക രാജ്യങ്ങളിലും ഇവയുടെ ഉപയോഗം നിരോധിച്ചിരിക്കുന്നത്?

ഉപയോഗങ്ങൾ :

i) ചില പ്രാണികളെ നിയന്ത്രിക്കാൻ ഡി ഡി റ്റി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് മലേറിയ, മഞ്ഞപ്പിത്തം പോലുള്ള രോഗങ്ങൾ വഹിക്കുന്നു

ii) കാർഷിക കീടങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കാൻ കൃഷിയിടങ്ങളിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു

iii) കെട്ടിട നിർമ്മാണത്തിൽ കീട നിയന്ത്രണത്തിനായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു

iv) ഉയർന്നതും പ്രത്യേകവുമായ വിഷാംശം കാരണം ഈച്ച, കൊതുകുകൾ പോലുള്ള പ്രാണികളെ കൊല്ലാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സംഗ്രഹം

- അൽക്കൈനുകളുടെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിനു പകരമായി ഹാലോജൻ ആറ്റങ്ങളെ പ്രതിസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ഹാലോ ആൽക്കേൻ എന്നു പറയുന്നു. അതേ സമയം അരീനുകളുടെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഹാലോജനുകളാൽ പ്രതിസ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്ത ങ്ങളെ ഹാലോ അരീനുകൾ എന്നു പറയുന്നു.
- sp^3 സങ്കരമുള്ള കാർബണോട് ബന്ധിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഹാലോജന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഹാലോ ആൽക്കേനുകൾ വകപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഈ സംയുക്തങ്ങളിൽ കാർബണിനെക്കാട്ടിലും ഹാലൊജന് ഇലക്ട്രോനെഗറ്റീവത കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ $C^{\delta+} - X^{\delta-}$ ബന്ധനം ധ്രുവമായി മാറുന്നു.
- ഹാലോ ആൽക്കേൻ
- ആൽക്കേൻസ്, ആൽക്കീൻസ് അല്ലെങ്കിൽ ആൾക്കഹോൾ എന്നിവയിൽ നിന്നും ഹാലോ ആൽക്കീൻസ് തയ്യാറാക്കാം.
- ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റേതിനേക്കാൾ ഉയരന്ന ഹാലോ ആൽക്കേൻ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപക പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിനും ഒഴിവാക്കൽ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിനും വിധേയമാകുന്നു. പ്രാഥമിക ആൽക്കൈൻ ഹാലൈഡ് S_N2 മെക്കാനിസത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. അഭികാരകം കൈറാൾ ആണെങ്കിൽ കാർബോണിയം അയോൺ രൂപികരണം വഴി സ്റ്റീരിയോ കെമിക്കൽ കോൺഫിഗറേഷൻ ത്രിതീയ ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ് S_N1 മെക്കാനിസത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. അഭികാരകം കൈറാൾ ആണെങ്കിൽ റേസമിസേഷനാൽ രൂപം കൊണ്ട ഉൽപ്പന്നം ഒപ്റ്റിക്കലായി പ്രവർത്തന രഹിതമാണ്.
- ഓർഗനോ മെറ്റാലിക് സംയുക്തങ്ങൾ
- ഹാലൊ ആൽക്കെയിൻ ലോഹവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ് പോലുള്ള ഓർഗനോമെറ്റാലിക് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ $R^{\delta-}–Mg^{\delta+}X$ എന്ന് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഗ്രിഗ്നാഡ് റീയേജന്റ് പലതരം പദാർത്ഥങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ആൽക്കഹോൾ ആൾഡിഹൈഡ്കീറ്റോൺ അമ്ലങ്ങൾ പോലുള്ള പല തരത്തിലുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 250 2/27/2023 3:39:54 PM

- ഹാലോ അരീൻസ് അരീൻസിൽ നിന്ന് ഹാലോ അരീൻസ് തയ്യാറാക്കാം. അല്ലെങ്കിൽ ബെൻസീൻ ഡയസോണിയം ക്ലോറൈഡ് വിഘടിപ്പിച്ച് ഹാലോ അരീൻസ് തയ്യാറാക്കാം. ഹാലോ അരീൻസ് ഹാലോ ആൽക്കേൻ സിനെക്കാളും കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്. ഹാലോ അരീൻസിലുള്ള C – X ബന്ധനം ഹ്രസ്വവും ശക്തമായതുമാണ്.

- സാധാരണ അവസ്ഥയിൽ ഹാലോ അരീൻസ് ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപകത്തിന് വിധേയമാകുന്നില്ല. മറിച്ച് ഇലക്ട്രോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപകത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ പിൻവലിക്കൽ ഹാലൊജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഇൻഡക്റ്റീവ് ഇഫക്റ്റ് ബെൻസീൻ റിംഗിനെ നിർജ്ജീവമാക്കുന്നു. അതേസമയം അനുരണനം ചെയ്യുന്ന ഘടന നിയന്ത്രണം o, p ഹാലോ അരീനുകളുടെ സ്വഭാത്തെ നയിക്കുന്നു.

- പോളി ഹാലൊജൻ സംയുക്തങ്ങൾ

- രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ ഹാലൊജൻ ആറ്റങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ പോളി ഹാലൊജൻ സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഈ സംയുക്തങ്ങൾ നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗപ്രദമാണെങ്കിലും പരിസ്ഥിതി ഭീഷണിയെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു.

- ക്ലോറോഫോം ഒരു അനസ്തറ്റിക് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇതിന്റെ വിഷ സ്വഭാവം കാരണം വിഷാംശം കുറഞ്ഞതും സുരക്ഷിതവുമായ ഈഥർ പോലുള്ള അനസ്തറ്റിക് ഇതിനു പകരം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

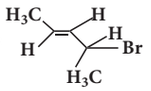
- സ്വതന്ത്ര അയോഡിന്റെ വിമോചനത്താൽ അയോഡോ ഫോം ഒരു ആന്റിസെപ്റ്റിക് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ആക്ഷേപകരമായ മണം കാരണം ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മറ്റ് ഫോർമുലേഷൻ ഉനയോഗിച്ച് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുന്നു.

- കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് തീ അണക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഫ്രിയോണുകൾ റഫിജറന്റുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഈ രണ്ടു സംയുക്തങ്ങളും പ്രതികൂല പാരിസ്ഥിതിക ആഘാതത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്ന്.

- ഫലപ്രദമായ കീടനാശിനിയായി ഡി.ഡി.റ്റി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ദീർഘകാലം വിഷാംശം ഉള്ളതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഇത് നിരോധിച്ചിരിക്കുന്നു.

മൂല്യ നിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. IUPAC നാമം 
   a) 2-ബ്രോമോ പെന്റ് – 3 – ഈൻ
   b) 4-ബ്രോമോ പെന്റ് – 2 – ഈൻe
   c) 2-ബ്രോമോ പെന്റ് – 4 – ഈൻ
   d) 4-ബ്രോമോ പെന്റ് – 1 – ഈൻ

2. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ ഉയർന്ന തിളനിലയുള്ളത് ഏതാണ് ?
   a) n- ബ്യൂട്ടൈൻ ക്ലോറൈഡ്
   b) ഐസോ ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ്
   c) t- ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ്
   d) n- പ്രൊപൈൻ ക്ലോറൈഡ്

3. ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ അവയുടെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ക്രമീകരിക്കുക
   A) CCl_4 B) $CHCl_3$
   C) CH_2Cl_2 D) CH_3Cl
   a) D < C < B < A b) C > B > A > D
   c) A < B < C < D d) C > A > B > D

4. $CH_3 – CH = CH – CH_2 – Cl$, സംയുക്തത്തിലെ Cl –ന്റെ സ്ഥാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഇതിനെ തരംതിരിക്കുന്നു
   a) വിനൈൽ b) അല്ലയിൽ
   c) സെക്കന്ററി d) അരൽക്കൈൽ

5. ഡൈ ഈഥൈൽ ക്ലോറോ മീഥേന്റെ ശരിയായ IUPAC നാമമെന്താണ്?
   a) 3 – ക്ലോറോ പെൻന്റേൻ
   b) 1-ക്ലോറോ പെൻന്റേൻ
   c) 1-ക്ലേറോ-1, 1, ഡൈ ഈഥൈൽ മീഥേൻ
   d) 1 –ക്ലേറോ-1-ഈഥൈൽ പ്രൊപ്പേൻ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 251 2/27/2023 3:39:55 PM

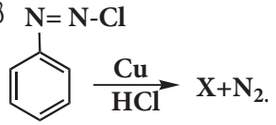
6. C -X ബന്ധനം ഏറ്റവും ശക്തമാണ്

a) ക്ലോറോ മീഥേൻ

b) അയോഡോ മീഥേൻ

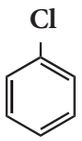
c) ബ്രോമോ മീഥേൻ

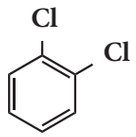
d) ഫ്ളൂറോമീഥേൻ

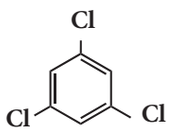
7. പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ 

X _____ആകുന്നു.

a) 

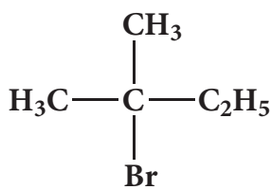
b) 

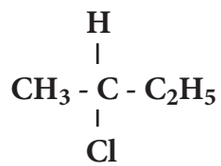
c) 

d) 

8. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതു സംയുക്തമാണ് OH- അയോണിനാൽ ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപക പ്രവർത്തനത്തിൽ റാസ്മിക് മിശ്രിതത്തെ തരുന്നത്?

i) $CH_3 - \underset{\displaystyle C_2H_5}{\underset{|}{CH}} - CH_2Br$

ii) 

iii) 

a) (i) b) (ii), (iii)
c) (iii) d) (i), (ii)

9. ഈഥൈൽ ഫോർമേറ്റിനെ കൂടുതൽ RMgX ചേർത്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നത്.

a) $R- \underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}} - R$ b) $R- \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - R$

c) R- CHO d) R- O – R

10. സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിലും $FeCl_3$യുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ബെൻസീൻ ക്ലോറിനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നത്

a) ക്ലോറോ ബൻസീൻ

b) ബൈൻസൈൽ ക്ലോറൈഡ്

c) ബൻസാൽ ക്ലോറൈഡ്

d) ബെൻസീൻ ക്ലോറൈഡ്

11. $C_2F_4Cl_2$ ന്റെ നാമം _____

a) ഫ്രിയോൺ – 112

b) ഫ്രിയോൺ – 113

c) ഫ്രിയോൺ – 114

d) ഫ്രിയോൺ – 115

12. താഴെപ്പറുന്നവയിൽ ഏത് അഭികർമ്മകമാണ് എഥിലീൻ ഡൈ ക്ലോറൈഡിനെയും എഥിലിഡിൻ ക്ലോറൈഡിനെയും വേർതിരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത്?

a) Zn / മെഥനോൾ

b) KOH / എഥനോൾ

c) ജലീയ KOH

d) $ZnCl_2$ / വീര്യം കൂടിയ HCl

13. നല്കിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുമായി പൊരുത്തപ്പെടുക. നൽകിയിട്ടുള്ള അനുയോജ്യമായ ഇനങ്ങളുള്ള നിര I നിര II

	കോളം I (സംയുക്തം)		**കോളം II (ഉപയോഗങ്ങൾ)**
A	അയോഡോഫോം	1	അഗ്നിശമന ഉപകരണം
B	കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ്	2	കീടനാശിനി
C	CFC	3	ആന്റിസെപ്റ്റിക്
D	DDT	4	റഫ്രിജറന്റുകൾ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 252 2/27/2023 3:39:56 PM

കോഡ്

a) A → 2 B → 4 C →1 D →3

b) A → 3 B → 2 C →4 D →1

c) A → 1 B → 2 C →3 D →4

d) A → 3 B → 1 C →4 D →2

14. **അവകാശവാദം:** മോണോ ഹാലൊ അരീൻ സിൽ ഇലക്ട്രോഫിലിക് പ്രതിസ്താപകം സംഭവിക്കുന്നത് ഓർത്തോ പാരാ സ്ഥാനങ്ങ ളിലാണ്.

കാരണം: ഹാലോജൻ ആറ്റം ഒരു വളയ നിർ ജ്ജീവമാക്കി

(i) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണെങ്കിൽ കാര ണം ശരിയായ വിശദീകരണമാണ് അവകാശ വാദത്തിന്റെ.

(ii) വാദവും യുക്തിയും ശരിയാണ് പക്ഷേ കാര ണം വാദത്തിന്റെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല.

(iii) വാദം ശരിയാണെങ്കിലും കാരണം തെറ്റാ ണെങ്കിൽ.

(iv) വാദവും യുക്തിയും തെറ്റാണെങ്കിൽ.

15. പ്രതിപ്രവർത്തനം പരിഗണിക്കുക,

$CH_3CH_2CH_2Br + NaCN \rightarrow CH_3CH_2CH_2CN + NaBr$

ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം അതിവേഗം ആയിരിക്കും

a) എഥനോൾ b) മെഥനോൾ

c) DMF (N, N' – ഡൈമീഥൈൽ ഫോർ മൈഡ്)

d) ജലം

16. ഫ്രിയോൺ -12 ടെട്രാ ക്ലോറോ മീഥെയ്നിൻ നിന്ന് നിർമ്മിക്കുന്നത്

a) വാർട്ട്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം

b) സ്വാർട്ട്സ് പ്രതിപ്രവർത്തനം

c) ഹാലോ ഫോം പ്രതിപ്രവർത്തനം

d) ഗറ്റർമാൻ പ്രതിപ്രവർത്തനം

17. SN^1 അവസ്ഥയിൽ ഏറ്റവും എളുപ്പത്തിൽ ജലവിശ്ലേഷണം നടക്കും തന്മാത്ര

a) അല്ലയിൽ ക്ലോറൈഡ്

b) ഈഥൈൽ ക്ലോറൈഡ്

c) ഐസോ പ്രൊപ്പയിൽ ക്ലോറൈഡ്

d) ബെൻസൈൽ ക്ലോറൈഡ്

18. SN^1 മന്ദഗതിയിലുള്ള ഘട്ടത്തിൽ ആൽക്കൈ ൽ ഹാലൈഡിന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന കാർബൺ കാറ്റയോൺ

a) sp^3 സങ്കരയിനം b) sp^2 സങ്കരയിനം

c) sp സങ്കരയിനം d) ഇവയൊന്നുമല്ല

19. ക്ലോറോ ബെൻസീനിനെ നൈട്രിക് അമ്ലവും, വീര്യം കൂടിയ സൾഫൂരിക്കമ്ലവും ചേർത്ത് നൈട്രേറ്റ് പ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകു മ്പോൾ കിട്ടുന്ന പ്രധാന ഉൽപ്പന്നം HNO_3, H_2SO_4

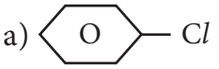
a) 1-ക്ലോറോ-4-നൈട്രോ ബെൻസീൻ

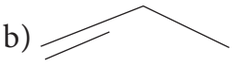
b) 1-ക്ലോറോ-2-നൈട്രോ ബെൻസീൻ

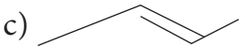
c) 1-ക്ലോറോ-3-നൈട്രോ ബെൻസീൻ

d) 1-ക്ലോറോ-1-നൈട്രോ ബെൻസീൻ

20. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ന്യൂക്ലിയോഫ ലിക് പ്രതിസ്ഥാപകന്റെ പ്രതികരണത്തോട് ഏറ്റവും പ്രതിപ്രവർത്തനം നടത്തുന്നത് ?

a) 

b) 

c) 

d) 

21. എഥിലിഡീൻ ക്ലോറൈഡ് ജലീയ KOH മായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നത്

a) അസിറ്റാൽ ഡിഹൈഡ്

b) എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ

c) ഫോർമാൾ ഡിഹൈഡ്

d) ഗ്ലൈയോക്സൽ

22. റാസ്ചിംഗ് പ്രക്രിയക്കുള്ള അസംസ്കൃത വസ്തു

a) ക്ലോറോ ബെൻസീൻ b) ഫീനോൾ

c) ബെൻസീൻ d) അനിസോൾ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 253 2/27/2023 3:39:56 PM

23. ക്ലോറാഫോം നൈട്രിക് അമ്ലവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്

a) നൈട്രോ ടൊലുവിൻ

b) നൈട്രോ ഗ്ലിസറിൻ

c) ക്ലോറോ പിക്രിൻ

d) ക്ലോറോ പിക്രിക് അമ്ലം

24. അസിറ്റോൺ $\xrightarrow[\text{ii) } H_2O / H^{-1}]{\text{i) } CH_3MgI}$ X, X ആകുന്നു

a) 2-പ്രൊപ്പനോൾ

b) 2-മീഥൈൽ-2-പ്രൊപ്പനോൾ

c) 1-പ്രൊപ്പനോൾ

d) അസിറ്റനോൾ

25. സിൽവർ പ്രൊപ്പിയോണേറ്റിനെ കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡിലുള്ള ബ്രോമിൻ ഉപയോഗിച്ച് റിഫ്ളക്സ് കിട്ടുന്നത്

a) പ്രൊപ്പിയോണിക് അമ്ലം

b) ക്ലോറോ ഈഥേൻ

c) ബ്രോമോ ഈഥേൻ

d) ക്ലോറോ പ്രൊപ്പേൻ

26. ഇനിപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ അൽക്കൈൽ, അല്ലലിക്, വിനൈൽ, ബെൻസിലിക് ഹാലൈഡ്സ് എന്നീ രൂപത്തിൽ തരം തിരിക്കുക

a) $CH_3 - CH = CH - Cl$

(ii) $C_6H_5CH_2I$

(iii) $\mathbf{CH_3 - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}} - CH_3}$

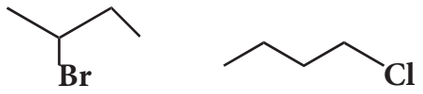
(iv) $CH_2 = CH - Cl$

II. വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക.

27. ഇരുട്ടിൽ മീഥെയ്നിന്റെ ക്ലോറിനേഷൻ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?

28. n-പ്രൊപ്പൈൽ അയോഡൈഡ് n-പ്രൊപ്പൈൽബ്രോമൈഡിൽ നിന്ന് എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം?

29. ഇനിപ്പറയുന്ന ജോഡിയിൽ നിന്നുള്ള ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ് ഏത്? i) കൈറാൽ ii) വേഗത S_N2 പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു?



30. എങ്ങനെയാണ് ക്ലോറോ ബെൻസീൻ സോഡിയവുമായി ഈഥറിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുത്? ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നാമം എന്താണ്?

31. ഹാലോ ആൽക്കൈനുകളിൽ C-X ബന്ധനത്തിന്റെ ധ്രുവീകരണത്തിന് കാരണങ്ങൾ നൽകുക.

32. ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഈർപ്പം പോലും ഒഴിവാക്കേണ്ടത് എന്തുകൊണ്ട്?

33. അസിറ്റൈൽ ക്ലോറൈഡ് അധിക CH_3MgI യുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു ?

34. RX ന്റെ ബന്ധം എൻഥാൽപിയുടെ ക്രമം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇനിപ്പറയുന്ന ആൽക്കൈൽ ഹാലൈഡ് ക്രമീകരിക്കുക

CH_3Br, CH_3F, CH_3Cl, CH_3I

35. ക്ലോറോഫോം ഓക്സിജനുമായി സാര്യ പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

36. $C_5H_{11}Br$ ന്റെ സാദ്ധ്യതയുള്ള സമാവയത എഴുതുക. അതിന്റെ IUPAC നാമവും പൊതുനാമവും എഴുതുക.

37. ആൽക്കഹോളിൽ നിന്ന് ഹാലോ ആൽക്കേൻ തയ്യാറാക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും മൂന്ന് രീതി എഴുതുക.

38. S_N1, S_N2 പ്രതിപ്രവർത്തന മെക്കാനിസം താരതമ്യം ചെയ്യുക.

39. റീയേജൻസും പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വ്യവസ്ഥകളും ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഉൽപ്പന്നങ്ങളും പ്രതികരണത്തിന്റെ പേരും എഴുതി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 254 2/27/2023 3:39:57 PM

പ്രതിപ്രവർത്തനം	ഉൽപ്പന്നം	പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നാമം
$CH_3CH_2OH + SOCl_2 \xrightarrow[\text{പിരിഡിൻ}]{} ?$	--------	--------
$CH_3CH_2Br + AgF \longrightarrow ?$	--------	--------
$C_6H_5Cl + Na \xrightarrow[\text{ഈഥർ}]{} ?$	--------	--------

40. ക്ലോറോ ബെൻസീന്റെ ആരോമാറ്റിക് ന്യൂക്ലിയോഫിലിക് പ്രതിസ്ഥാപകന്റെ പ്രതിപ്രവർത്തനം ചർച്ച ചെയ്യുക.

41. ഇനിപ്പറയുന്നവയുടെ അക്കൗണ്ടുകൾ

(i) തൃതീയ ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ് S_N1 സംവിധാനത്തിലൂടെ ജലീയ KOH മായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നാൽ n-ബ്യൂട്ടൈൽ ക്ലോറൈഡ് S_N2 സംവിധാനത്തിലൂടെ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു.

(ii) p-ഡൈക്ലോറോ ബെൻസീന് o, m-ഡൈക്ലോറോ ബെൻസീനെക്കാളും ഉയർന്ന ദ്രവാണങ്കമാണ്.

42. ഒരു പരീക്ഷണത്തിൽ ഈഥറിലെ ഈഥൈൽ അയോഡൈഡ് മെഗ്നീഷ്യം കഷണത്തിൽ നിൽക്കാൻ അനുവദിച്ചിരിക്കുന്നു. മെഗ്നീഷ്യം അലിഞ്ഞ് ഉൽപ്പന്നം രൂപപ്പെടുന്നു

a) ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ പേരും പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യവും എഴുതുക.

b) എന്തുകൊണ്ടാണ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന എല്ലാ ഘടകങ്ങളും വരണ്ടതായിരിക്കണം? വിശദീകരിക്കുക

c) പരീക്ഷണത്തിൽ ലഭിച്ച ഉൽപ്പന്നത്തിൽ നിന്ന് അസറ്റോൺ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കുന്നു.

43. പിൻതുടർന്നു വരുന്നവ തയ്യാറാക്കുന്നതിന് പ്രയോജനപ്പെടുന്ന രാസപ്രതിപ്രവർത്തനം എഴുതുക:

i) കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡിൽ നിന്ന് ഫ്രിയോൺ-12

ii) കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡിൽ നിന്ന് കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ്

44. എന്താണ് ഫ്രിയോണുകൾ? അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും പാരിസ്ഥിതിക പ്രത്യാഘാതങ്ങളും ചർച്ച ചെയ്യുക

45. ബ്രോമോ ഈഥേൻ പിൻതുടരുന്നവയുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ പ്രവചിക്കുക

i) KNO_2

ii) $AgNO_2$

46. S_N1 ഒരു പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സംവിധാനം അതിന്റെ പിന്നിലെ സ്റ്റീരിയോ കെമിസ്ട്രി എടുത്തു കാണിച്ചുകൊണ്ട് വിശദീകരിക്കുക

47. ഇനിപ്പറയുന്നവയുടെ ഹ്രസ്വ കുറിപ്പ് എഴുതുക

i) റാസ്ചിംഗ് പ്രക്രീയ

ii) ഡോവ്സ് പ്രക്രീയ

iii) ഡാർസൻസ് പ്രക്രീയ

48. CH_3MgI, ൽ നിന്നു തുടങ്ങി പിൻതുടർന്നു വരുന്നവയെ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം?

i) അസറ്റിക് അമ്ലം
ii) അസിറ്റോൺ
iii) ഈഥൈൽ അസിറ്റേറ്റ്
iv) ഐസോ പ്രൊപൈൽ ആൾക്കഹോൾ
v) മീഥൈൽ സയനൈഡ്

49. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ പൂർത്തീകരിക്കുക

i) $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{പെറോക്സൈഡ്}}$

ii) $CH_3 - CH_2 - Br + NaSH \xrightarrow[H_2O]{\text{ആൾക്കഹോൾ}}$

iii) $C_6H_5Cl + Mg \xrightarrow{THF}$

iv) $CHCl_3 + HNO_3 \xrightarrow{\Delta}$

v) $CCl_4 + H_2O \xrightarrow{\Delta}$

50. പിൻതുടർന്നു വരുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്ന രീതി വിശദീകരിക്കുക

i) DDT ii) ക്ലോറോഫോം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 255 2/27/2023 3:39:58 PM

iii) ബൈഫിനൈൽ

iv) ക്ലോറോ പിക്രിൻ

v) ഫ്രിയോൺ-12

51. C_2H_5Cl എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രമുള്ള (A) എന്ന കാർബണിക സംയുക്തം KOH മായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ (B) എന്ന സംയുക്തവും ആൾക്കഹോൾ കലർന്ന KOH മായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ (C) എന്ന സംയുക്തം കിട്ടുന്നു. എങ്കിൽ (A),(B), (C) യെ തിരിച്ചറിയുക

52. ഏറ്റവും ലളിത അൽക്കീൻ (A) HCl ലുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സംയുക്തം (B) രൂപപ്പെടുന്നു. സംയുക്തം (B) അമോണിയയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ തന്മാത്രാ സൂത്രം C_2H_7N സംയുക്തം (C) കാർബയിലമീൻ പരിശോധനക്ക് വിധേയമാകുന്നു. എങ്കിൽ (A), (B), (C) യെ തിരിച്ചറിയുക .

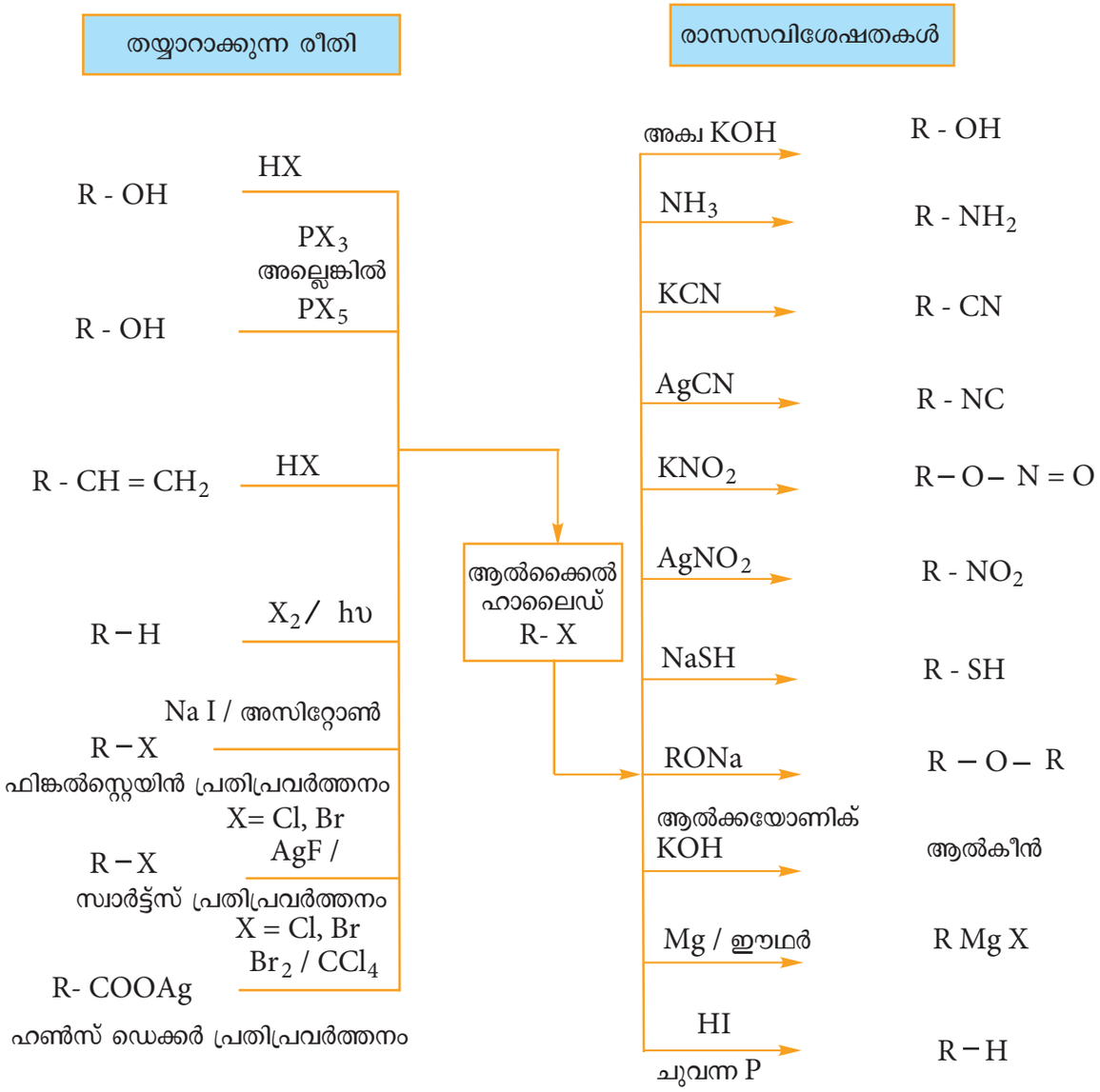
53. C_3H_6 എന്ന (A) ഹൈഡ്രോ കാർബൺ HBr ന്റെ കൂടെ പ്രവർത്തിച്ച് സംയുക്തം (B) രൂപപ്പെടുത്തി സംയുക്തം (B) ജലീയ പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് C_3H_8O എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രത്തോടുകൂടിയ (C) യെ തരുന്നു. ഇതിൽ (A) (B), (C) ഇവ എന്താണ്? പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുക.

54. (A), (B) ആകിയ $C_2H_4Cl_2$ എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രത്തോടുകൂടിയ രണ്ട് സമവായത സംയുക്തം (A) ജലീയ KOH ആയി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ C_2H_4O എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രത്തോടുകൂടിയ സംയുക്തം (C) കിട്ടുന്നു. സംയുക്തം (B) ജലീയ KOH മായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ $C_2H_6O_2$ എന്ന തന്മാത്രാ സൂത്രത്തോടുകൂടിയ സംയുക്തം (D) കിട്ടുന്നു. എങ്കിൽ (A), (B), (C), (D) തിരിച്ചറിയുക .

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 256 2/27/2023 3:39:58 PM

ഫ്ലോ ചാർട്ട്

ഹാലോ ആൽക്കേൻസ്

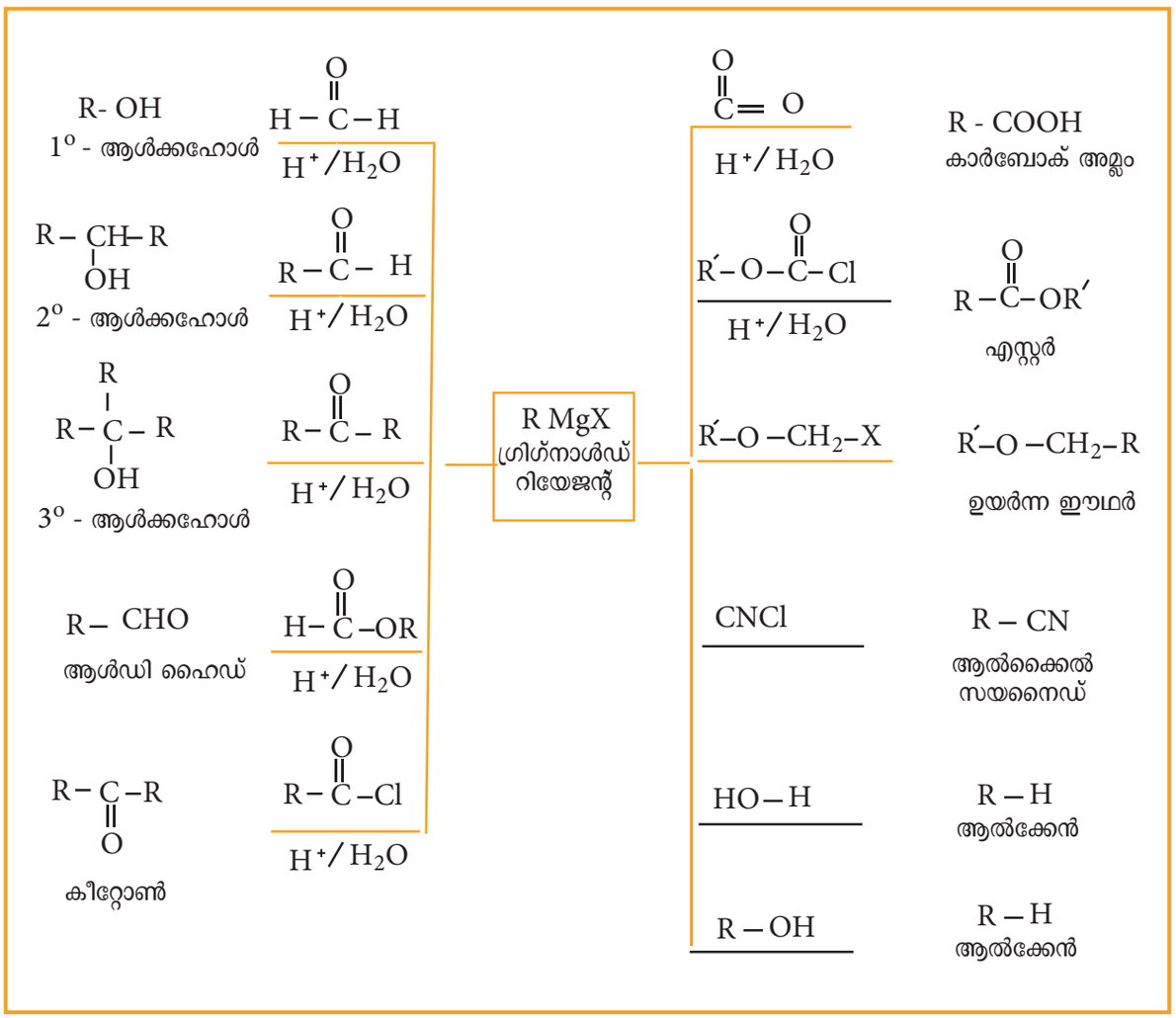


SVBE6

11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 257 2/27/2023 3:39:59 PM

ഫ്ളോ ചാർട്ട്

ഗ്രിഗ്നാർഡ് റീയേജന്റിന്റെ സിന്തറ്റിക് ഉപയോഗങ്ങൾ



11th Chemistry Vol-2 Chapter-14 Malayalam.indd 258 2/27/2023 3:39:59 PM

യൂണിറ്റ് 15

പരിസ്ഥിതി രസതന്ത്രം







ഹരിത രസതന്ത്രത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പുതിയ രാസവസ്തുക്കൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിനായി2005 ലെരസതന്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനം **വിസ് ചാവിൻ, റോബർട്ട് എച്ച് ഗ്രബ്സ്, റിച്ചാർഡ് ആർ ഷ്രോക്ക്** എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് ലഭിച്ചു.

1971 ൽ വിസ് ചാവിൻ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹ സംയുക്തങ്ങളെ വിശദീകരിച്ചു. 1990 ൽ മെറ്റാതെസീസ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമമായ ലോഹ സംയുക്ത രാസത്വരകത്തെ റിച്ചാർഡ് ഷ്രോക്ക് ആദ്യമായിഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചു. രണ്ടു വർഷങ്ങൾക്കു ശേഷം റോബർട്ട് ഗ്രബ്സ് അനേകം പ്രയോഗങ്ങളിൽ പ്രാധാന്യമുള്ള വായുവിൽ സ്ഥിരതയുള്ള മെച്ചപ്പെട്ട രാസത്വരകങ്ങളെ വികസിപ്പിച്ചു.

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റ് പഠിച്ചശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക്

- പരിസ്ഥിതി രസതന്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ ആശയങ്ങൾ അറിയാൻ സാധിക്കുന്നു
- വിവിധ തരത്തിലുള്ള പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിക്കാം.
- പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികളും അവയുടെ ഫലങ്ങളും തിരിച്ചറിയാം.
- അമ്ലമഴ, ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം, ഓസോൺ പാളി നാശനം, ആഗോള താപനം എന്നിവയുടെ കാരണവും അപകടകരമായ ഫലങ്ങളും വിശദീകരിക്കാം.
- ജല മലിനീകരണത്തിന്റെ കാരണം അറിയുകയും കുടിവെള്ളത്തിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ട മാനദണ്ഡം തിരിച്ചറിയുകയും ചെയ്യാം.
- വിവിധ തരം മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ എടുത്തു കാട്ടാം
- ഹരിത രസതന്ത്രത്തിന്റെ അർത്ഥത്തെ അഭിനന്ദിക്കുകയും ഇന്നത്തെ ജീവിതത്തിൽ ഹരിത രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്യാം.

15. ആമുഖം

പരിസ്ഥിതി എന്ന വാക്ക് നമുക്ക് വളരെ പരിചിതമാണ്. അതിൽ നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായു, ഭൂരിഭാഗം ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന ജലം, നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ ദിവസങ്ങളിൽ ജനങ്ങൾ 'പരിസ്ഥിതി' യെക്കുറിച്ച് സംസാരിക്കുന്നത് കേൾക്കുമ്പോൾ അവർ പലപ്പോഴും നമ്മുടെ ഗ്രഹത്തിന്റെ അവസ്ഥയെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. അല്ലെങ്കിൽ അത് എത്ര ആരോഗ്യകരമാണ് എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 259 4/28/2022 12:00:32 PM

രാസവസ്തുക്കളുടെയും നേരിട്ടുള്ള മനുഷ്യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴി പരിസരത്ത് സംഭവിക്കുന്ന രാസ പ്രക്രിയകളുടെയും പഠനം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഒരു ശാഖയാണ് പരിസ്ഥിതി രസതന്ത്രം. വായു, ജലം, മണ്ണ് മലിനീകരണം എന്നിവയുടെ സ്രോതസ്സുകൾ, കാരണങ്ങൾ അവ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള രീതികൾ എന്നിവയും ഇത് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു.

15.1 പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം

സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ, മനുഷ്യവർഗ്ഗം എന്നിവയ്ക്ക് ദ്രോഹമുണ്ടാക്കുന്ന തരത്തിൽ നമ്മുടെ ചുറ്റുപാടിലുണ്ടാകുന്ന അഭികാമ്യമല്ലാത്ത ഏതൊരു മാറ്റത്തെയും പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനത്തിലെ മാലിന്യങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയിൽ ചേർക്കുന്നതിനാലാണ് പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം സാധാരണയായി ഉണ്ടാകുന്നത്. പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന വസ്തുക്കളെ മലിനീകാരികൾ (പൊല്യൂട്ടന്റ്) എന്നു വിളിക്കുന്നു. മലിനീകാരികൾ പരിസ്ഥിതിയിൽ ഗണ്യമായ സാന്ദ്രതയിലുള്ള ഖരങ്ങൾ, ദ്രാവകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ വാതക പദാർത്ഥങ്ങളായിരിക്കാം. വ്യാവസായിക, ഗാർഹികമാലിന്യങ്ങൾ വർദ്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതി ദിനംപ്രതി മലിനമാകുന്നു. നമ്മൾ ശ്വസിക്കുന്ന വായു, കുടിക്കുന്ന വെള്ളം, നമ്മൾ താമസിക്കുന്ന സ്ഥലം എന്നിവ വളരെ മലിനമാണ്.

മലിനീകാരികളെ ജൈവ ദ്രവണ വിധേയ മലിനീകാരികൾ, ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമല്ലാത്ത മലിനീകാരികൾ എന്ന് രണ്ടായി വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

i. ജൈവ ദ്രവണ വിധേയ മലിനീകാരികൾ :

പ്രകൃതി ദത്ത ജൈവ പ്രക്രിയകളാൽ എളുപ്പത്തിൽ വിഘടിക്കുന്ന മലിനീകാരികളെ ജൈവ ദ്രവണ വിധേയ മലിനീകാരികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം സസ്യ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, മൃഗങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ.

ii. ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമാകാത്ത മലിനീകാരികൾ :

പ്രകൃതിദത്ത ജൈവ പ്രക്രിയകളാൽ വിഘടിക്കാത്ത മലിനീകാരികളെ ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമല്ലാത്ത മലിനീകാരികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ലോഹ മാലിന്യങ്ങൾ (പ്രധാനമായും Hg യും Pb യും), ഡി ഡി റ്റി, പ്ലാസ്റ്റിക്, ന്യൂക്ലിയാർ മാലിന്യങ്ങൾ മുതലായവ. ഈ മലിനീകാരികൾ കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിൽ പോലും ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ദോഷകരമാണ്. ഇവ പ്രാകൃതികമായി വിഘടിക്കാത്തതിനാൽ അവയെ നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതിയിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കുക പ്രയാസമാണ്.

15.2. അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം

ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വാകർഷണം നിലനിർത്തുന്ന വാതകങ്ങളുടെ ഒരു പാളിയാണ് ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം. ഇതിൽ ഏകദേശം 78% നൈട്രജൻ, 21% ഓക്സിജൻ,0.93% ആർഗോൺ,0.04% കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മറ്റുള്ള വാതകങ്ങൾ, ചെറിയ തോതിൽ ജലബാഷ്പം എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ മിശ്രിതം സാധാരണയായി വായു എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തെ സവിശേഷമായ ഉയരം, താപനില എന്നിവയുള്ള വ്യത്യസ്ത പാളികളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ വിവിധ പാളികൾ പട്ടിക 15.1 ൽ നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

പട്ടിക 15.1 അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ പാളികൾ

പാളി	ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നുള്ള ഉയരം	താപനില പരിധി	കാണപ്പെടുന്ന വാതകങ്ങൾ/സ്പീഷീസ്
ട്രോപോസ്ഫിയർ	0-10 കി.മീ	$15^{o}C$ മുതൽ $-56^{o}C$ വരെ	N_2, O_2 CO_2 H_2O (ബാഷ്പം)

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 260 4/28/2022 12:00:32 PM

പാളി	ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നുള്ള ഉയരം	താപനില പരിധി	കാണപ്പെടുന്ന വാതകങ്ങൾ/ സ്പീഷീസ്
സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ (ഓസോണോസ് ഫിയർ)	10-50 കി.മീ	-56°C മുതൽ -2°C വരെ	N_2 O_2 O_3 O അണുക്കൾ
മീസോസ്ഫിയർ	50-85 കി.മീ	-2°C മുതൽ- –92°C വരെ	N_2 O_2^+ NO^+
തെർമോസ് ഫിയർ	85-500 കി.മീ	-92°C മുതൽ 1200°C വരെ	O_2^+ O^+ NO^+ e^-

ട്രോപ്പോസ്ഫിയർ :

അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ഏറ്റവും താഴെയുള്ള അടുക്കിനെ ട്രോപ്പോസ്ഫിയർ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഇത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 0 മുതൽ 10 കിലോമീറ്റർ വരെ വ്യാപിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ദ്രവ്യത്തിന്റെ 80% ഈ പാളിയിലാണ്. ട്രോപ്പോസ്ഫിയർ വീണ്ടും ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

i) ഹൈഡ്രോസ്ഫിയർ:

സമുദ്രങ്ങൾ, കടലുകൾ, നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, അരുവികൾ, ഭൂഗർഭജലം, ധ്രുവീയ ഐസ് ക്യാപ്പുകൾ, മേഘങ്ങൾ മുതലായ എല്ലാ തരത്തിലുള്ള ജലസ്രോതസ്സുകളും ഹൈഡ്രോസ്ഫിയറിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ 75% ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. അതിനാൽ ഭൂമിയെ നീല ഗ്രഹമെന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ii) ലിതോസ്ഫിയർ :

ഭൂമിയുടെ ഖരഘടകങ്ങളായ മണ്ണ്, പാറകൾ, മലകൾ എന്നിവ ലിതോസ്ഫിയറിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

iii) ബയോസ്ഫിയർ :

ലിതോസ്ഫിയർ, ഹൈഡ്രോസ്ഫിയർ, അന്തരീക്ഷം എന്നിവ ബയോസ്ഫിയറിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഇതിൽ ജീവജാലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ഭോപ്പാൽ ദുരന്തം

1984 ഡിസംബർ 3 അതിരാവിലെ ഇന്ത്യൻ നഗരമായ ഭോപ്പാലിലാണ് ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ രാസദുരന്തം സംഭവിച്ചത്. യൂണിയൻ കാർബൈഡ് കീടനാശിനി പ്ലാന്റിൽ ഉണ്ടായ സ്ഫോടനത്തിൽ വിഷവാതകം (മെഥിൽ ഐസോസയനേറ്റ്) CH_3NCO വായുവിൽ കലർന്നു. വാതകം വായുവിനെക്കാൾ ഇരട്ടി ഭാരമുള്ളതിനാൽ അത് അകന്നുപോകാതെ ചുറ്റുമുള്ള സ്ഥലത്ത് ഒരു പുതപ്പ് (ബ്ലാങ്കറ്റ്) രൂപപ്പെടുത്തി. ഇത് മനുഷ്യരുടെ ശ്വാസകോശത്തെ ആക്രമിക്കുകയും അവരുടെ ശ്വസനത്തെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്തു. ആയിരക്കണക്കിന് ജനങ്ങൾ മരിക്കുകയും പലരുടെയും ജീവിതം നശിക്കുകയും ചെയ്തു. അതിജീവിച്ചവരുടെ ശ്വാസകോശം, തലച്ചോറ്, കണ്ണുകൾ, പേശികൾ, ദഹനനാളം, നാഡീവ്യൂഹം രോഗപ്രതിരോധക്രമം എന്നിവയെ സാരമായി ബാധിച്ചു.

15.3. പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം പൊതുവെ ട്രോപ്പോസ്ഫെറിക് മലിനീകരണമായി പഠിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷമലിനീകരണത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത തരങ്ങളാണ്

(1) വായു മലിനീകരണം (2) ജലമലിനീകരണം (3) മണ്ണ് മലിനീകരണം എന്നിവ.

15.3.1 വായു മലിനീകരണം

ജീവജാലങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്ന വായുവിലെ അഭികാമ്യമല്ലാത്ത ഏത് മാറ്റത്തേയും വായു മലിനീകരണം എന്നു വിളിക്കുന്നു. വായു മലിനീകരണം ട്രോപ്പോസ്ഫിയറിലും സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലും പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷ വായുവിലേക്ക് അഭികാമ്യമല്ലാത്ത അപ്രസക്തമായ വസ്തുക്കൾ അമിതമായി പുറന്തള്ളുന്നതാണ് അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണത്തിന് പ്രധാന കാരണം.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 261 4/28/2022 12:00:32 PM



ചിത്രം 15.1 വായു മലിനീകരണം

വായു മലിനീകാരികളുടെ തരങ്ങൾ

വായു മലിനീകാരികൾ രണ്ട് പ്രധാന രൂപങ്ങളിൽ നിലനിൽക്കുന്നു. അതായത് വാതകങ്ങൾ, പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ എന്നിവ.

15.3.1.1 വാതക വായു മലിനീകാരികൾ

സൾഫറിന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ, നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ, കാർബണിന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ, ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ എന്നിവയാണ് വാതക വായു മലിനീകാരികൾ.

a. സൾഫറിന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ

സൾഫർ അടങ്ങിയ ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തിക്കുമ്പോഴും സൾഫൈഡ് അയിരുകൾ വറുക്കുമ്പോഴും സൾഫർഡൈഓക്സൈഡ്, സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. മൃഗങ്ങൾക്കും സസ്യങ്ങൾക്കും ഒരു വിഷവാതകമാണ് സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്. സൾഫർഡൈഓക്സൈഡ് കണ്ണിന്റെ ചൊറിച്ചിൽ ചുമ, ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ അസുഖങ്ങൾ, ആസ്മ, ബ്രോങ്കൈറ്റിസ് തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

മലിനമായ വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കണികാ മാലിന്യ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കൂടുതൽ ദോഷകരമായ സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡിലേക്ക് ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{\text{കണികാ മാലിന്യം}} 2SO_3$$

SO_3 അന്തരീക്ഷ ജലബാഷ്പവുമായി സംയോജിച്ച് H_2SO_4 , രൂപീകരിക്കുന്നു. ഇത് അമ്ലമഴയുടെ രൂപത്തിൽ താഴേക്ക് വരുന്നു.

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

അമ്ലമഴയുടെ ചില ദോഷകരമായ ഫലങ്ങൾ വിഭാഗം 15.3 ൽ ചർച്ച ചെയ്യാം

b. നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ

ഉയർന്ന താപനില ജ്വലന പ്രക്രിയകൾ, വായുവിൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സീകരണം, ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനം (കൽക്കരി, ഡീസൽ, പെട്രോൾ മുതലായവ) എന്നിവയിൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{>1210^oC} 2NO$$

$$2NO + O_2 \xrightarrow{1100^oC} 2NO_2$$

$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$

നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ നൈട്രിക് അമ്ലമായി മാറുകയും അമ്ല മഴയുടെ രൂപത്തിൽ താഴേക്ക് വരികയും ചെയ്യുന്നു. കനത്ത ട്രാഫിക്കിൽ ചുവപ്പ് കലർന്ന തവിട്ടു നിറമുള്ള മൂടൽ മഞ്ഞ് ഉണ്ടാകുന്നു. നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡ് സസ്യ ഇലകളെ നശിപ്പിക്കുകയും പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ശ്വാസകോശ സംബന്ധിയായ അരോചകമാണ്. ഇത് ആസ്മയ്ക്കും ശ്വാസകോശ ഹാനിക്കും കാരണമാകുന്നു. നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വിവിധ തുണിത്തരനാരുകൾക്കും ലോഹങ്ങൾക്കും ദോഷകരമാണ്.

c. കാർബണിന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ

കാർബണിന്റെ ഓക്സൈഡുകളുടെ പ്രധാന മലിനീകാരികൾ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്നിവയാണ്.

(i) കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്

കൽക്കരിയുടെയോ വിറകിന്റെയോ അപൂർണ്ണമായ ജ്വലനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വിഷവാതകമാണ് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്. പ്രധാനമായും വാഹന പുക മുഖേന വായുവിൽ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഇത് ഹീമോഗ്ലോ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 262 4/28/2022 12:00:33 PM

ബിനുമായി ബന്ധിച്ച് കാർബോക്സി ഹീമോ ഗ്ലോബിൻ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് രക്തത്തിൽ ഓക്സിജൻ ഗതാഗതം തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. അതിനാൽ രക്തത്തിൽ ഓക്സിജൻ വഹിക്കാനുള്ള ശേഷി കുറയുന്നു. ഈ ഓക്സിജന്റെ കുറവ് തലവേദന, തലകറക്കം, പിരിമുറുക്കം, ബോധം നഷ്ടപ്പെടൽ, കണ്ണിന്റെ കാഴ്ചമങ്ങൽ എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

(ii) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്

ശ്വസന പ്രക്രിയ, ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനം, കാട്ടിലെ തീ, സിമന്റ് തൊഴിൽ ശാലയിൽ ചുണ്ണാമ്പ് കല്ലിന്റെ വിഘടനം എന്നിവയാൽ പ്രധാനമായും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു.

ഹരിത സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ CO_2 വാതകത്തെ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ്, ഓക്സിജൻ എന്നിവയാക്കി മാറ്റുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ വർദ്ധിച്ച CO_2 അളവ് ആഗോള താപനത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഇത് തലവേദനയ്ക്കും ഓക്കാനത്തിനും കാരണമാകുന്നു.

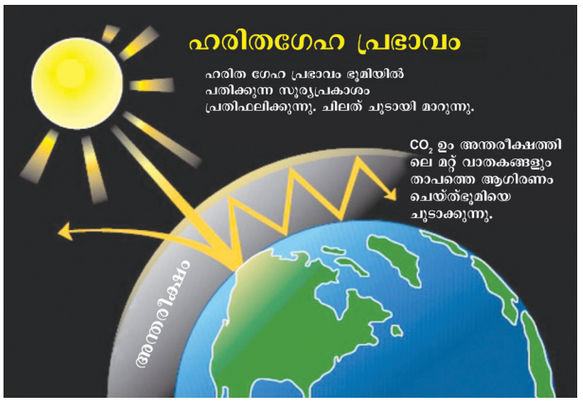
(d) ഹൈഡ്രോ കാർബൺ

കാർബൺ ഹൈഡ്രജൻ എന്നിവയാൽ മാത്രം നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട സംയുക്തങ്ങളാണ് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ. ഇവ പ്രധാനമായും പ്രാകൃതികമായി (മാർഷ് ഗ്യാസ്) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. വാഹന ഇന്ധനത്തിന്റെ അപൂർണ്ണ ജ്വലനത്തിലൂടെയും ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

ഇവ കാൻസറിനു കാരണമാകുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങളാണ്. ഉദാഹരണമായി പോളി ന്യൂക്ലിയാർ അരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ (PAH) കാൻസറിനു കാരണമാകുന്നു. ഇവ കണ്ണിലെ ചൊറിച്ചിൽ മ്യൂക്കസ് സ്തരങ്ങളെയും ബാധിക്കുന്നു.

15.3.1.2 ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവവും ആഗോള താപനവും :

1987, ൽ ജീൻ ബാപ്റ്റിസ് ഫൂരിയർ എന്ന ഫ്രഞ്ച് ഗണിത ശാസ്ത്രജ്ഞൻ അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപത്തെ ചില വാതകങ്ങൾ കുടുക്കുന്നു (ട്രാപ്പിംഗ്) എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചു.



ചിത്രം 15.2 ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം

സൂര്യനിൽ നിന്ന് ദൃശ്യമാകുന്ന ഭൂരിഭാഗം പ്രകാശവും കടന്നുപോകാനും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലെത്താനും ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം അനുവദിക്കുന്നു. ഈ സൂര്യപ്രകാശം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തെ ചൂടാക്കുന്നതിനാൽ ഈ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം അധിക തരംഗ ദൈർഘ്യമുള്ള പ്രകാശമായി (IR) ബഹിരാകാശത്തേക്ക് തിരിച്ചയയ്ക്കുന്നു .

ചൂടിന്റെ ഒരു ഭാഗം അന്തരീക്ഷത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന CH_4, CO_2, CFC കൾ ജലബാഷ്പം എന്നിവയാൽ കുടുങ്ങുന്നു. അവ IR വികിരണത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ഭൂമിയുടെ വികിരിണത്തിന്റെ വലിയൊരു ഭാഗത്തെ ഫലപ്രദമായി തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന വികിരണം ഭാഗികമായി ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലേയ്ക്ക് തിരിച്ചുവിടുന്നു. അതിനാൽ ഹരിത ഗേഹ പ്രവാഹം എന്ന പ്രതിഭാസത്താൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം ചൂടാകുന്നു.

അന്തരീക്ഷത്തിലെ പാളി ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്ന ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങളുടെ കെണിമൂലം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തെ ചൂടാക്കുന്നത് ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവമെന്ന് നിർവ്വചിക്കാം. ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവത്തിലൂടെ ഭൂമിയെ ചൂടാക്കുന്നത് ആഗോള താപനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവത്താൽ താപനം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ ഭൂമിയുടെ ശരാശരി ഉപരിതല

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 263 4/28/2022 12:00:35 PM

താപനില −18 °C (0 °F) മാത്രമായിരിക്കും. ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം പ്രാകൃതികമായി സംഭവിക്കുന്ന ഒരു പ്രതിഭാസമാണെങ്കിലും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഹരിത ഗേഹ വാതകങ്ങൾ തുടർച്ചയായി പുറന്തള്ളുന്നതിലൂടെ ഇത് രൂക്ഷമാകുന്നു.

കഴിഞ്ഞ 100 വർഷത്തിനിടയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് ഏകദേശം 30% വർദ്ധിക്കുകയും മീഥേന്റെ അളവ് ഇരട്ടിയിലധികം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു. ഈ പ്രവണതകൾ തുടരുകയാണെങ്കിൽ ശാശരി ആഗോള താപനില വർദ്ധിക്കുകയും അത് ധ്രുവീയ മഞ്ഞ് പാളികൾ ഉരുകൽ, താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ വെള്ളപ്പൊക്കം എന്നിവയിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഡെങ്കി, മലേറിയ തുടങ്ങിയ പകർച്ച വ്യാധികളുടെ വ്യാപനത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കും.

15.3.1.3 അമ്ല മഴ

അന്തരീക്ഷത്തിലെ CO_2 അലിഞ്ഞു ചേരുന്നതിനാൽ മഴവെള്ളത്തിന് സാധാരണയായി 5.6 pH ഉണ്ട്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ സൾഫറിന്റെയും നൈട്രജന്റെയും ഓക്സൈഡുകളെ വെള്ളത്തുള്ളികൾ ആഗിരണം ചെയ്ത് മേഘങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും രാസപരമായി സൾഫ്യൂരിക്കമ്ലം, നൈട്രിക്കമ്ലം എന്നിവയായി മാറുകയും ചെയ്യും. ഇതിന്റെ ഫലമായി മഴവെള്ളത്തിന്റെ pH 5.6 നു താഴെ കുറയുന്നു. ഇതിനെ അമ്ല മഴ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

അന്തരീക്ഷത്തിലെ വിവിധതരം സൾഫറിന്റെയും നൈട്രജന്റെയും ഓക്സൈഡുകളുടെ ഉപോൽപ്പന്നമാണ് അമ്ലമഴ. കൽക്കരിപോലുള്ള ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനം, പവർസ്റ്റേഷനുകൾ, ചൂളകൾ എന്നിവയിലുള്ള എണ്ണയുടെ ജ്വലനം മോട്ടോർ എഞ്ചിനുകളിലുള്ള പെട്രോളിന്റെയും ഡീസലിന്റെയും ജ്വലനം എന്നിവ സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡും നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അമ്ലമഴയുടെ പ്രധാന സംഭാവകർ SO_2 , NO_2 എന്നിവയാണ്. ഓക്സിജനും വെള്ളവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഇവ യഥാക്രമം സൾഫ്യൂരിക്കമ്ലം, നൈട്രിക്കമ്ലം എന്നിവയായി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

$$2SO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$

$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$$

അമ്ലമഴയുടെ ദോഷകരമായ ഫലങ്ങൾ:

അമ്ല മഴയുടെ ചില ദോഷകരമായ ഫലങ്ങൾ ചുവടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

(i) അമ്ലമഴ കെട്ടിടങ്ങൾക്കും മാർബിളുകളുടെ ഘടനാപരമായ വസ്തുക്കൾക്കും വ്യാപകമായ നാശം ഉണ്ടാക്കുന്നു. മാർബിളിന് നേരെയുള്ള ഈ ആക്രമണത്തെ 'കല്ല് കുഷ്ഠം' എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

(ii) അമ്ല മഴ ജല ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ സസ്യങ്ങളെയും ജന്തുക്കളെയും ബാധിക്കുന്നു.

(iii) വളർച്ചക്ക് ആവശ്യമായ പോഷകങ്ങൾ അലിയിച്ച് നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനാൽ കൃഷിക്കും മരങ്ങൾക്കും സസ്യങ്ങൾക്കും ഇത് ദോഷകരമാണ്.

(iv) ഇത് ജല പൈപ്പുകളെ അരിച്ച് ഇരുമ്പ്, ലെഡ്, കോപ്പർ പോലുള്ള ഘന ലോഹങ്ങളെ കുടിവെള്ളത്തിൽ കലർത്തുന്നു. ഇത് വിഷാംശം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

(v) മനുഷ്യരിലും ജന്തുക്കളിലും ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ അസുഖത്തിന് കാരണമാകുന്നു.



ചിത്രം 15. 3. താജ്മഹലിൽ അമ്ല മഴയുടെ പ്രഭാവം

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 264 4/28/2022 12:00:36 PM

15.3.2 പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങൾ (പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികൾ)

പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികൾ ചെറിയ ഖര കണങ്ങളും വായുവിൽ സസ്പെൻഡ് ചെയ്ത ദ്രാവകത്തുള്ളികളുമാണ്. പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികളിൽ പലതും അപകടകരമാണ്. ഉദാഹരണം പൊടി, പൂമ്പൊടി, പുക, പുകക്കരി, ദ്രാവകത്തുള്ളികൾ (എയറോ സോളുകൾ) മുതലായവ.

ഇവ അഗ്നിപർവ്വത സ്പോടനം, പൊടിപടലങ്ങൾ, പുകക്കരി രൂപീകരിക്കുന്ന ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ അപൂർണ്ണമായ ജ്വലനം എന്നിവയാൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. അധിക അളവ് ചാരം ഉണ്ടാക്കുന്ന ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനം പറക്കുന്ന ചാരത്തെ സൃഷ്ടിക്കുകയും ലോഹങ്ങളുടെ ഫിനിഷിംഗ് ലോഹകണങ്ങളെ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

15.3.2.1. പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകളുടെ തരങ്ങൾ :

അന്തരീക്ഷത്തിലെ പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ രണ്ട് തരങ്ങളിലായിരിക്കാം.വയബിൾ അല്ലെങ്കിൽ നോൺ വയബിൾ.

a. വയബിൾ പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ

വയബിൾ പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ വായുവിൽ ചിതറികിടക്കുന്ന ബാക്റ്റീരിയ, ഫംഗസ്, പൂപ്പൽ, ആൽഗ പോലുള്ള ചെറിയ വലിപ്പത്തിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളാണ്. ചില ഫംഗസ്സുകൾ മനുഷ്യരിൽ അലർജിക്കും സസ്യങ്ങളിൽ രോഗങ്ങൾക്കും കാരണമാകുന്നു.

b. നോൺ-വയബിൾ പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ

നോൺ വയബിൾ പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ ചെറിയ ഖര കണങ്ങളും വായുവിൽ സസ്പെൻഡ് ചെയ്ത ദ്രാവക തുള്ളികളുമാണ്. ഇവ വയബിൾ കണങ്ങളുടെ ഗതാഗതത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽ നാല് തരത്തിലുള്ള നോൺ-വയബിൾ പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകളുണ്ട്. അവയുടെ സ്വഭാവം, വലിപ്പം എന്നിവ അനുസരിച്ച് ഇനിപ്പറയുന്നവിധം വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു

(i) പുക

പുക പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് ഖര കണങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ജ്വലനംമൂലം രൂപീകരിക്കുന്ന ഖര, ദ്രാവക കണങ്ങളുടെ മിശ്രിതമണ്.

ഉദാഹരണത്തിന് സിഗറ്റ് പുക, എണ്ണ പുക, ഫോസിൽ ഇന്ധനം, ചപ്പുചവറ്, ഉണങ്ങിയ ഇലകൾ എന്നിവ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പുക.

(ii) പൊടി:

ഖര പദാർത്ഥങ്ങൾ പൊടിക്കുമ്പോഴും അരയ്ക്കുമ്പോഴും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന സൂഷ്മ ഖര കണങ്ങൾ അടങ്ങിയതാണ് പൊടി.

ഉദാഹരണത്തിന് മണൽ ബ്ലാസ്റ്റിംഗിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മണൽ, മരപ്പണിയിൽ നിന്നുള്ള മരപ്പൊടി, സിമെന്റ് തൊഴിൽ ശാലയിൽ നിന്നുള്ള സിമെന്റ് പൊടി, വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദന യൂണിറ്റുകളിൽ നിന്നുള്ള പറക്കുന്ന ചാരം (ഫ്ളൈ ആഷ്).

(iii) മൂടൽ മഞ്ഞ്

വായുവിലെ നീരാവിയുടെ ദ്രവീകരണം വഴിയും ദ്രാവക കണികകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മൂലവുമാണ് മൂടൽ മഞ്ഞ് ഉണ്ടാകുന്നത്. സൾഫൂരിക്കമ്ലവും അലക്ഷ്യമായുപയോഗിക്കുന്ന കീടനാശിനികൾ, കളനാശിനികൾ എന്നിവ മൂടൽ മഞ്ഞിന് കാരണമാകുന്നു.

(iv) ധൂമം

ഉത്പദനം, സ്വേദനം, തിളയ്ക്കൽ തുടങ്ങിയവ മൂലവും മറ്റ് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴിയും ഉണ്ടാകുന്ന വാതകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രീകരണം വഴിയാണ് ധൂമം ഉണ്ടാകുന്നത്. പൊതുവെ കാർബണിക ലായകങ്ങൾ, ലോഹങ്ങൾ, ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ എന്നിവ ധൂമ പടലങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നു.

15.3.2.2. പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങൾ:

i. വായു വാഹക കണികകളായ പൊടി, മഞ്ഞ്, പുക തുടങ്ങിയവ മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യത്തിന് വളരെ ദോഷകരമാണ്. 5 മൈക്രോണിൽ കൂടുതലുള്ള പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികൾ നാസാദ്വാരങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഏകദേശം 10 മൈക്രോൺ വലിപ്പമുള്ള പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികൾ എളുപ്പത്തിൽ ശ്വാസകോ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 265 4/28/2022 12:00:36 PM

ശങ്ങളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ശ്വാസകോശത്തിന്റെ ഉള്ളിൽ പാടുകൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശ്വാസകോശങ്ങൾക്ക് അരോചകമായും കാൻസറിനും ആസ്മയ്ക്കും കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രോഗത്തെ ന്യൂമോകോണിയോസിസ് എന്നും വിളിക്കുന്നു. കൽക്കരിഖനി തൊഴിലാളികൾക്ക് കറുത്ത ശ്വാസകോശ രോഗം ബാധിച്ചേക്കാം.

ii. ലെഡ് കണികകൾ കുട്ടികളുടെ തലച്ചോറിനെ ബാധിക്കുകയും ആർ ബി സി യുടെ പകുതയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും കാൻസറിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

iii. അന്തരീക്ഷത്തിലെ പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ പ്രകീർത്തനം, ആഗിരണം എന്നിവയിലൂടെ ദൃശ്യതകുറയ്ക്കുന്നു. വിമാനത്തിനും മോട്ടോർ വാഹനങ്ങൾക്കും ഇത് അപകടകരമാണ്

iv. പാർലിക്കുലേറ്റുകൾ മേഘരൂപീകരണത്തിന് ന്യൂക്ലിയസുകളെ നൽകുന്നതിനാൽ മൂടൽ മഞ്ഞും മഴയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

v. പാർട്ടിക്കുലേറ്റുകൾ സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നതിനാൽ വായുവിൽ നിന്നുള്ള CO_2 പ്രവേശനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

15.3.2.3. പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികളെ കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ

ഇലക്ട്രോ സ്റ്റാറ്റിക പ്രിസിപ്പിറ്റേറ്ററുകൾ, ഗുരുത്വാകർഷണ പ്രതിഷ്ഠിത അറകൾ, വെറ്റ്സ് ക്രബറുകൾ അല്ലെങ്കിൽ സൈക്ലോൺ കളക്ടറുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് വായുവിൽ നിന്ന് പാർട്ടിക്കുലേറ്ററുകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഈ വിദ്യകൾ കഴുകി നീക്കം ചെയ്യൽ അല്ലെങ്കിൽ അവക്ഷിപ്തീകരണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്.

15.3.3 പുക മഞ്ഞ്

പുക, മൂടൽ മഞ്ഞ് എന്നിവയുടെ സംയോജനമാണ് പുകമഞ്ഞ്. ഇത് വായുവിൽ സസ്പെൻഡ് ചെയ്തിട്ടുള്ള സൂഷ്മ തുള്ളികളെ രൂപീകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 15.4 ക്ലാസിക്കൽ പുകമഞ്ഞ്

പുകമഞ്ഞ് എന്നത് പരിഷ്കൃത നഗരങ്ങളിൽ തവിട്ടുനിറം കലർന്ന മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള മൂടൽമഞ്ഞ് രൂപീകരിക്കുന്ന വാതകങ്ങളുടെ രാസ മിശ്രിതമാണ്. പ്രധാനമായും ഭൂഗർഭ ഓസോൺ (ഗ്രൗണ്ട് ലെവൽ ഓസോൺ) നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ, ബാഷ്പശീലമുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ, SO_2, അസിഡിക് എയറോ സോളുകൾ, പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവ അടങ്ങിയതാണ് പുകമഞ്ഞ്.

പുകമഞ്ഞ് രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. ഒന്ന് കൽക്കരി പുകയും മൂടൽ മഞ്ഞുംമൂലമുണ്ടാകുന്ന ക്ലാസിക്കൽ പുകമഞ്ഞ്. രണ്ടാമത്തേത് പ്രകാശ രാസ ഓക്സിഡന്റുകൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞ്.

(i) ക്ലാസിക്കൽ പുകമഞ്ഞ് (ലണ്ടൻ പുകമഞ്ഞ്)

1952 ഡിസംബറിലാണ് ക്ലാസിക്കൽ പുകമഞ്ഞ് ആദ്യമായി ലണ്ടനിൽ കണ്ടത്. അതിനാൽ ഇതിനെ ലണ്ടൻ സ്മോഗ് എന്നും വിളിക്കുന്നു. കൽക്കരി പുകയും മൂടൽമഞ്ഞും ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

തണുത്ത ഈർപ്പമുള്ള കലാവസ്ഥയിലാണ് ഇത് ഉണ്ടാകുന്നത്. ഈ അന്തരീക്ഷ പുകമഞ്ഞ് അനേകം വലിയ നഗരങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. SO_2, SO_3 ഈർപ്പം എന്നിവയുടെ മിശ്രിതമാണ് ഇതിന്റെ രാസ സംഘടന. ഇത് പൊതുവെ രാവിലെ സംഭവിക്കുകയും സൂര്യൻ ഉദിക്കുമ്പോൾ മോശമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

SO_2 പ്രേരിത ഓക്സീകരണത്താൽ SO_3 ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്ത് ജലവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് സൾഫൂരിക്കമ്ലം എയറോ സോളിനെ നൽകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 266 4/28/2022 12:00:37 PM

SO_2 ന്റെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രത കാരണം രാസപരമായി ഒരു നിരോക്സീകാരി ആയതിനാൽ ക്ലാസിക്കൽ പുകമഞ്ഞിനെ നിരോക്സീകാരിയായ പുകമഞ്ഞ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ക്ലാസിക്കൽ പുകമഞ്ഞിന്റെ ഫലങ്ങൾ :

a. പ്രധാനമായും അമ്ല മഴയ്ക്ക് കാരണം പുകമഞ്ഞാണ്.

b. പുകമഞ്ഞ് ദൃശ്യത മോശമാക്കുകയും അത് വായു, റോഡ് ഗതാഗതത്തെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

c. ഇത് ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ അരോചകത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

ലണ്ടനിലെ വലിയ പുക

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ലണ്ടനിലെ വലിയ പുക അല്ലെങ്കിൽ 1952 ലെ വലിയ പുക. 1952 ഡിസംബർ തുടക്കത്തിൽ ബ്രിട്ടീഷ് തലസ്ഥാനമായ ലണ്ടനെ ബാധിച്ച കടുത്ത അന്തരീക്ഷ മലനീകരണമാണ് ഈ സംഭവം. ഡിസംബർ 5 വെള്ളിയാഴ്ച മുതൽ 1952 ഡിസംബർ 9 ചൊവ്വാഴ്ച വരെ നീണ്ടു നിന്നു. കാലാവസ്ഥ മാറിയപ്പോൾ വേഗത്തിൽ ചിതറിപ്പോയി. വീടുകളുടെ ഉൾഭാഗങ്ങളിലും തുളച്ചു കയറി ദൃശ്യത കുറച്ച് വലിയ തടസ്സമുണ്ടാക്കി. എന്നിരുന്നാലും തുടർന്നുള്ള ആഴ്ചകളിലെ സർക്കാർ മെഡിക്കൽ റിപ്പോർട്ടുകൾ പ്രകാരം ഡിസംബർ 8 വരെ 4,000 പേർ പുകയുടെ നേരിട്ടുള്ള ഫലത്താൽ മരിച്ചുവെന്നും മനുഷ്യന്റെ ശ്വാസകോശനാളിയെ ബാധിച്ച് 100,000 പേർ രോഗബാധിതരായെന്നും കണക്കാക്കി.

ii) പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞ് അല്ലെങ്കിൽ ലോസ് ഏഞ്ചൽ പുകമഞ്ഞ്

പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞ് 1950 ൽ ലോസ് ഏഞ്ചൽസിൽ ആദ്യമായി നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടു. ഇത് സംഭവിക്കുന്നത് ഊഷ്മളവും വരണ്ടതും വെയിലും നിറഞ്ഞ കാലാവസ്ഥയിലാണ്. ഇത് സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പുക, പൊടി, നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ, ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ പോലുള്ള വായു മലിനീകാരികൾ അടങ്ങിയ മൂടൽ മഞ്ഞ് എന്നിവയുടെ സംയോജനത്താൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇത് ഉച്ചയ്ക്ക് രൂപപ്പെടുകയും ഉച്ച തിരിഞ്ഞ് മോശമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. NO_2, O_3 എന്നീ ഓക്സീകാരികളുടെ സാന്ദ്രത കാരണം രാസപരമായി ഓക്സീകരണ സ്വഭാവം ഉള്ളതിനാൽ ഇതിനെ ഓക്സിഡൈസിംഗ് പുകമഞ്ഞ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ക്രമത്തിലൂടെയാണ് പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞ് രൂപപ്പെടുന്നത്.

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

$$NO_2 \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} NO + (O)$$

$$(O) + O_2 \rightarrow O_3$$

$$O_3 + NO \rightarrow NO_2 + O_2$$

$$NO_2 \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} NO + (O)$$

NO, O_3 എന്നിവ ശക്തമായ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റാണ്. ഇവ മലിനമായ വായുവിലെ കത്തിക്കപ്പെടാത്ത ഹൈഡ്രോ കാർബടുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ഫോർമാൽഡി ഹൈഡ്, അക്രോലിൻ, പെറോക്സി അസറ്റൈൽ നൈട്രേറ്റ് (PAN) എന്നിവ രൂപപ്പെടുന്നു.

പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞിന്റെ ഫലങ്ങൾ

പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞിന്റെ മൂന്ന് പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡ്, ഓസോൺ, ഫോർമാൽഡി ഹൈഡ് (HCHO) അക്രോലിൻ (CH_2=CH-CHO) പെറോക്സി അസറ്റൈൽ നൈട്രേറ്റ് (PAN) പോലുള്ള ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ഹൈഡ്രോ കാർബൺ എന്നിവയാണ്.

പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞ് കണ്ണുകൾ, ചർമ്മം, ശ്വാസകോശം എന്നിവയിൽ അരോചകം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ആസ്മയ്ക്കുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 267 4/28/2022 12:00:37 PM

ഓസോൺ, NO എന്നിവയുടെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതമൂക്കിലുംതൊണ്ടയിലുംഅരോചകമുണ്ടാക്കുന്നു. കൂടാതെ നെഞ്ചുവേദനയ്ക്കും ശ്വസിക്കുന്നതിൽ അസ്വസ്ഥതയ്ക്കും കാരണമാകുന്നു.

PAN സസ്യങ്ങൾക്ക് വിഷമാണ്. ഇളം ഇലകളെ ആക്രമിക്കുകയും ഉപരിതലം ബ്രൗൺ നിറമായും തിളക്കമുള്ളതായും മാറ്റുന്നു

ഇത് ലോഹങ്ങൾ കല്ലുകൾ, കെട്ടിട നിർമ്മാണ വസ്തുക്കൾ, പെയിന്റ് പൂശിയ പ്രതലങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ദ്രവിക്കലിന് (തേയ്മാനം) കാരണമാകുന്നു.

പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞിന്റെ നിയന്ത്രണം

എഞ്ചിനുകളിൽ കാറ്റലിക് കൺവെർട്ടറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിൽ നിന്ന് അന്തരിക്ഷത്തിലേക്ക് നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളും ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളും പുറത്തു വിടുന്നത് തടയുന്നതിലൂടെ പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞിന്റെരൂപീകരണംതടയാനാകും.പൈനസ്,പൈറസ്, കിറസ് വിറ്റസ്, ജുനിപാറസ് തുടങ്ങിയ ചില മരങ്ങൾ നട്ടുപിടിപ്പിക്കുന്നത് നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡിനെ ഉപാപചയമാക്കുന്നു.

15.4. സ്ട്രാറ്റോസ്ഫെറിക് മലിനീകരണം

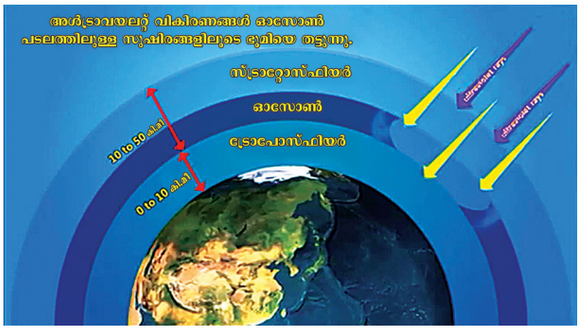
അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഉയർന്ന ഉയരത്തിൽ ഒസോണിന്റെ (O_3) ഒരു പാളി അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇത് ദോഷകരമായ അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളുടെ കുടയോ പരിചയോ ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ചർമ്മ കാൻസർ പോലുള്ള ദോഷകരമായ ഫലങ്ങളിൽ നിന്ന് ഇത് നമ്മെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണത്തിന് ഇനിപ്പറയുന്ന പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ തന്മാത്രാ ഓക്സിജനെ ഓസോണാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും.

$$O_2(g) \xrightarrow{uv} O(g) + O(g)$$

$$O(g) + O_2(g) \xrightarrow{uv} O_3(g)$$

താപഗതികമായി ഓസോൺ വാതകം അസ്ഥിരമാണ്. ഇത് എളുപ്പത്തിൽ തന്മാത്രാ ഓക്സിജനായി വിഘടിക്കുന്നു.

15.4.1 ഓസോൺ പാളിയുടെ നാശനം (ഓസോൺ സുഷിരം)



ചിത്രം 15.5 ഓസോൺ നാശനം

സമീപ വർഷങ്ങളിൽ ഈ സംരക്ഷിത ഓസോൺ പാളിയുടെ ക്രമാനുഗതമായ നാശനം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. നൈട്രിക് ഓക്സൈഡും CFC യും ഓസോൺ പാളി നാശത്തിന് ഏറ്റവും ഉത്തരവാദികളെന്ന് കണ്ടെത്തി.

ഓസോണിന്റെ നാശനം അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ കനം കുറയാൻ കാരണമാകുന്ന വസ്തുക്കളെ പൊതുവായി ഓസോൺ നാശന പദാർത്ഥങ്ങൾ (Ozone Depletion Substances) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ ചുരുക്കത്തിൽ ODS എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. മുകളിലത്തെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓസോൺ തന്മാത്രകളുടെ നഷ്ടത്തെ സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ ഓസോൺ നാശനം എന്നു പറയുന്നു.

നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ :

ശോഷണ വാതകങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ സൂപ്പർ സോണിക് ജെറ്റ് എയർക്രാഫ്റ്റ് എഞ്ചിനുകൾ നേരിട്ട് നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളെ സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിൽ പുറത്തു വിടുന്നു.

ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനത്തിലൂടെയും നൈട്രജൻ വളങ്ങളിൽ നിന്നും ഈ ഓക്സൈഡുകൾ പുറത്തു വരുന്നു. സ്ട്രോറ്റോസ്ഫിയറിലെ നിഷ്ക്രിയ നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് പ്രകാശ രാസപരമായി കൂടുതൽ ക്രിയാശക്തിയുള്ള നൈട്രിക് ഓക്സൈഡായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ ഓസോണിന്റെ വിഘടനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയും അവ സ്വയം പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചുവടെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഓസോണിന് നാശനം സംഭവിക്കുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 268 4/28/2022 12:00:38 PM

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$

$$O_2 \xrightarrow{h\upsilon} O + O$$

$$NO_2 + O \rightarrow NO + O_2$$

അതിനാൽ NO ശൃംഖലാ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

ക്ലോറോ ഫ്ളൂറോ കാർബണുകൾ (ഫ്രിയോണുകൾ)

മിഥേൻ, ഈഥേൻ എന്നിവയുടെ ക്ലോറോ ഫ്ളൂറോ കാർബണുകളെ ഫ്രിയോണുകൾ എന്ന വ്യാപാര നാമത്തിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ക്ലോറോ ഫ്ളൂറോ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ സ്ഥിരതയുള്ളതും വിഷരഹിതവും ദ്രവിക്കൽ ഗുണമില്ലാത്തതും എളുപ്പത്തിൽ ജ്വലന ശീലമില്ലാത്തവയും എളുപ്പത്തിൽ ദ്രവീകൃത സ്വഭാവമുള്ളവയുമാണ്. അവ ശീതകങ്ങൾ, എയർ കണ്ടീഷണറുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് നുരകളുടെ ഉൽപ്പാദനം എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മുകളിലത്തെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പറക്കുന്ന സൂപ്പർസോണിക് എയർക്രാഫ്റ്റും ജംബോജെറ്റുകളും CFC-യെ പുറത്തു വിടുന്നു. അവ പതുക്കെ ട്രോപോസ്ഫിയറിൽ നിന്ന് സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലേക്ക് പോകുന്നു. അവ 50-100 വർഷം വരെ വളരെക്കാലം സ്ഥിരതയോടെ തുടരുന്നു. UV വികിരണത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ CFC ക്ലോറിൻ ഫ്രീറാഡിക്കലായി വിഭജിക്കുന്നു

$$CF_2Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} {}^{\bullet}CF_2Cl + Cl^{\bullet}$$

$$CFCl_3 \xrightarrow{h\upsilon} {}^{\bullet}CFCl_2 + Cl^{\bullet}$$

$$Cl^{\bullet} + O_3 \rightarrow ClO^{\bullet} + O_2$$

$$ClO^{\bullet} + (O) \rightarrow Cl^{\bullet} + O_2$$

പ്രതിപ്രവർത്തന സമയത്ത് ക്ലോറിൻ റാഡിക്കൽ പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. Cl° ന്റെ തുടർച്ചയായ ആക്രമണംമൂലം ഓസോൺ പാളിയുടെ കനംകുറഞ്ഞ ഓസോൺ ദ്വാരത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഓരോ റിയാക്റ്റീവ് ക്ലോറിൻ ആറ്റവും ഓസോണിന്റെ 1,00,000 തന്മാത്രകളെ നാശനം ചെയ്യുന്നതായി കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

15.4.2 ഓസോണിന്റെ പാരിസ്ഥിതിക ആഘാതം

ഓസോണിന്റെ രൂപീകരണവും നാശവും ക്രമാനുഗത പ്രാകൃതിക പ്രക്രിയയാണ്. ഇത് സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലുള്ള ഓസോണിന്റെ സംതുലിതാവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്നില്ല. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓസോണിന്റെ സംതുലിതാവസ്ഥയിലെ ഏത് മാറ്റവും ഇനിപറയുന്ന രീതിയിൽ ബയോസ്ഫിയറിലെ ജീവിതത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ഓസോൺ പാളിനാശനം കൂടുതൽ അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലേക്ക് എത്താൻ അനുവദിക്കുകയും ചർമ്മ കാൻസറിന് കാരണമാവുകയും മനുഷ്യരിൽ പ്രതിരോധശേഷി കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യും.

UV വികിരണം സസ്യ പ്രോട്ടീനുകളെ ബാധിക്കുന്നു. ഇത് കോശങ്ങളുടെ ഹാനികരമായ ഉൽപരിവർത്തനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണം ഫൈറ്റോപ്ലാങ്ക്ടണിന്റെ വളർച്ചയെ ബാധിക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി സമുദ്രത്തിലെ ഭക്ഷ്യശൃംഖല അസ്വസ്ഥമാവുകയും മത്സ്യ ഉൽപ്പാദന ക്ഷമതയെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

15.5 ജല മലനീകരണം

ജീവിതത്തിന് വെള്ളം അത്യാവശ്യമാണ്. വെള്ളമില്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ ജീവതം അസാധമായിരുന്നു. വെള്ളം സംരക്ഷിക്കുക, വെള്ളം നിങ്ങളെ രക്ഷിക്കും എന്ന മുദ്രാവാക്യം ജലത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെപ്പറ്റി നമ്മോട് പറയുന്നു. അത്തരം മുദ്രാവാക്യങ്ങൾ വെള്ളം ലാഭിക്കാൻ പറയുന്നു. വെള്ളം ലാഭിക്കുന്നതിന് പുറമേ അതിന്റെ ഗുണനിലവാരം നിലനിർത്തുന്നതും ഒരുപോലെ പ്രധാനമാണ്.



ചിത്രം 15.6 ജലമലിനീകരണം

മനുഷ്യന്റെ ചര്യകളിൽ നിന്നാണ് ജലം മലിനമാവുകയും പ്രകൃതിയിൽ കുടിവെള്ളത്തിന്റെ ലഭ്യത അനുദിനം അപൂർവ്വമായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നത്. ജലമലിനീകരണം നിർവ്വചിക്കപ്പെടു

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 269 4/28/2022 12:00:39 PM

ന്നത് ഇപ്രകാരമണ്. അപ്രസക്തമായ വസ്തുക്കളുടെ കൂട്ടിച്ചേർക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ചൂടുപോലുള്ള ഘടകങ്ങൾ ജലത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരത്തെ തരം താഴ്ത്തുന്നു. അത് ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമോ ഉപയോഗത്തിന് യോഗ്യമല്ലാത്തതോ ആയി മാറുന്നു.

ജലമലിനീകരണം പ്രകൃതിദത്തവും മാനുഷ്യവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ഉത്ഭവിക്കുന്നത്. ജല മലിനീകരണത്തിന്റെ ഉറവിടം പോയിന്റ്, നോൺ-പോയിന്റ് സ്രോതസ്സ് എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കപ്പെടുന്നു.

മലിനീകരണത്തിന്റെ ഉറവിടം എളുപ്പത്തിൽ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്ന സ്രോതസ്സിനെ പോയിന്റ് സ്രോതസ്സ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം മുനിസിപ്പൽ, വ്യവസായിക ഡിസ്ചാർജ്ജ് പൈപ്പുകൾ (മലിനജല കുഴലുകൾ).

നോൺ പോയിന്റ് സ്രോതസ്സ് എളുപ്പത്തിൽ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയില്ല. ഉദാഹരണം കാർഷിക മാലിന്യങ്ങൾ, ഖനനമാലിന്യങ്ങൾ, അമ്ല മഴ, കൊടുങ്കാറ്റ് വെള്ളം ഒഴുകൽ, നിർമ്മാണ അവശിഷ്ടങ്ങൾ.

പട്ടിക 15.2: പ്രധാനപ്പെട്ട ജല മലിനീകാരികളും അവയുടെ സ്രോതസ്സുകളുടെയും പട്ടിക.

സംഖ്യ	മലിനീകാരി	സ്രോതസ്സുകൾ
1	സൂഷ്മജീവികൾ	ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങൾ, ഗാർഹിക മലിനജലം, ചാണക കൂമ്പാരം
2	ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ	ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങൾ, മൃഗങ്ങളുടെ വിസർജ്യങ്ങൾ, ഭക്ഷ്യ സംസ്കരണ ഫാക്ടറിയിൽ നിന്നുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ, ഡിറ്റർജന്റുകൾ, ചീഞ്ഞുപോയ മൃഗങ്ങളും സസ്യങ്ങളും,
3	സസ്യപോഷകങ്ങൾ	രാസവളങ്ങൾ
4	ഭാരം കൂടിയ ലോഹങ്ങൾ	ഭാരംകൂടിയ ലോഹങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഫാക്ടറികൾ
5	എക്കൽ	കാർഷിക, ഖനന മേഖലകളിൽ നിന്നുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്
6	കീടനാശിനികൾ	കീടങ്ങൾ, ഫംഗസുകൾ, കളകൾ എന്നിവയുടെ നാശത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ
7	റേഡിയോ ആക്റ്റീവതയുള്ള വസ്തുക്കൾ	യൂറേനിയം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ധാതുക്കളുടെ ഖനനം
8	താപം	വ്യവസായ ശാലകളിൽ തണുപ്പിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ജലം

15.6 ജല മലിനീകരണത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ

(i) മൈക്രോ ബയോളജിക്കൽ (രോഗകാരികൾ)

ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്, പ്രോട്ടോസോവ തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ വളരെ അപായകരമായ ജല മലിനീകാരികളാണ്.

ഗാർഹിക മലിനജലം മൃഗങ്ങളുടെ വിസർജ്യങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് ഇവ വരുന്നത്. മത്സ്യവും കക്കയിറച്ചിയും മലിനമാവുകയും അവ കഴിക്കുന്ന മനുഷ്യർക്ക് അസുഖമുണ്ടാകുകയും ചെയ്യും. പോളിയോ, കോളറ പോലുള്ള ചില ഗുരുതരമായ രോഗങ്ങൾ ജല ജന്യ രോഗങ്ങളാണ്. മനുഷ്യ വിസർജ്യങ്ങളിൽ ഉദരരോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമായ ഇഷെറീഷ്യകോളിയും സ്ട്രെപ്റ്റോകോക്കസ്ഫിസാലിസയും കാണപ്പെടുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 270 4/28/2022 12:00:39 PM

(ii) ജൈവ മാലിന്യങ്ങൾ :

ജൈവ വസ്തുക്കളായ ഇലകൾ, പുല്ല്, ചവറുകൾ എന്നിവയും ജലത്തെ മലിനമാക്കും. ജലത്തിനുള്ളിലെ അമിതമായ ഫൈറ്റോപ്ലാങ്ക്ടൺ വളർച്ചയാണ് ജലമലിനീകരണത്തിന് കാരണം.

വെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സൂഷ്മാണുക്കൾ ഈ ജൈവ വസ്തുക്കളെ വിഘടിപ്പിക്കുകയും വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഓക്സിജനെ ഉപയോഗിച്ച് തീർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

യൂട്രോഫിക്കേഷൻ :

ജലാശയങ്ങൾക്ക് അമിതമായ പോഷകങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനാൽ അമിതമായ സസ്യ വളർച്ചയെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് യൂട്രോഫിക്കേഷൻ. ജലാശയങ്ങളിലെ ഈ വർദ്ധിച്ച സസ്യ വളർച്ചയെ ആൽഗ ബ്ലൂം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

അതീത സമൃദ്ധിയിലുള്ള ആൽഗകളുടെ വളർച്ച ജലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തെ മൂടുകയും ജലത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ സാന്ദ്രത കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ആൽഗകൾ നിറഞ്ഞ ജലം ജലാശയത്തിലെ മറ്റ് ജീവജാലങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ തടയുന്നു. പോഷക സമ്പുഷ്ടമായ ജലാശയങ്ങൾ ഇടതൂർന്ന സസ്യ വളർച്ചയെ പിന്തുണയ്ക്കുകയും അതുവഴി ഉണ്ടാകുന്ന ഓക്സിജൻ ദൗർലഭ്യം ജീവികളെ കൊല്ലുകയും തത്ഫലമായി ജൈവ വൈവിധ്യത നഷ്ടമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ യൂട്രോഫിക്കേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.

ബയോ കെമിക്കൽ ഓക്സിജൻ ഡിമാന്റ് (BOD) (ജൈവ രാസ ഓക്സിജൻ ആവശ്യകത)

ഒരു ലിറ്റർ വെള്ളത്തിൽ 20°C ൽ 5 ദിവസത്തേക്ക് മാലിന്യങ്ങൾ വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിൽ സൂഷ്മാണുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന മില്ലീഗ്രാമിലെ മൊത്തം ഓക്സിജനെ ജൈവ രാസ ഓക്സിജൻ ആവശ്യകത (BOD) എന്നു വിളിക്കുന്നു. അതിന്റെ മൂല്യം ppm ൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ജലമലിനീകരണത്തിന്റെ അളവുകോലായി BOD ഉപയോഗിക്കുന്നു. ശുദ്ധജലത്തിന് BOD മൂല്യം 5 ppm ൽ കുറവായിരിക്കണം. അതേ സമയം വളരെ മലിനമായ ജലത്തിന് BOD മൂല്യം 17 ppm അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതലാണ്.

രാസ ഓക്സിജൻ ആവശ്യകത (COD)

BOD അളക്കാൻ 5 ദിവസങ്ങളെടുക്കും. അതിനാൽ രാസ ഓക്സിജൻ ആവശ്യകത (COD) എന്ന മറ്റൊരു പാരാമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് അളക്കുന്നു.

ഒരു സാമ്പിളിലുള്ള ജൈവ വസ്തുക്കളെ അമ്ല മാധ്യമത്തിൽ രണ്ട് മണിക്കൂർ കാലയളവിൽ $K_2Cr_2O_7$ പോലുള്ള ശക്തമായ ഓക്സിഡൈസിംഗ് ഏജന്റ് ഉപയോഗിച്ച് ഓക്സീകരണം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ ഓക്സിജന്റെ അളവിനെ രാസ ഓക്സിജൻ ആവശ്യകത (COD) എന്ന് നിർവ്വചിക്കപ്പെടുന്നു.

(iii) രാസമാലിന്യങ്ങൾ :

ലോഹങ്ങൾ, ലായകങ്ങൾ പോലുള്ള വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്നുള്ള വിവിധതരം രാസവസ്തുക്കൾ മത്സ്യത്തിനും മറ്റ് ജീവജാലങ്ങൾക്കും വിഷമാണ്.

മത്സ്യം, കക്ക എന്നിവയിൽ വിഷമുള്ള കീടനാശിനികൾ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നതിനാൽ അവ ഭക്ഷിക്കുന്ന മനുഷ്യർക്കും വിഷാംശം വ്യാപിക്കുന്നു. ഡിറ്റർജന്റുകളും എണ്ണകളും പൊങ്ങികിടന്ന് ജലാംശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. ഖനന ഡ്രെയിനേജിൽ നിന്നുള്ള അമ്ലങ്ങളും വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ലവണങ്ങളും ജലസ്രോതസ്സുകളെ മലിനമാക്കുന്നു.

രാസജലമലിനീകാരികളുടെ ദോഷഫലങ്ങൾ:

1. കാഡ്മിയവും മെർക്കുറിയും വൃക്കയ്ക്ക് ക്ഷതം ഉണ്ടാക്കുന്നു.
2. ലെഡ് വിഷബാധ വൃക്ക, കരൾ, തലച്ചോറ് എന്നിയവ്ക്ക് ഗുരുതരമായ ക്ഷതം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് കേന്ദ്ര നാഡീവ്യൂഹത്തേയും ബാധിക്കുന്നു
3. പോളി ക്ലോറിനേറ്റഡ് ബൈ ഫിലൈനുകൾ (PCBs) ത്വക്ക് രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഇത് കാൻസറിന് കാരണമാകുന്നു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 271 4/28/2022 12:00:39 PM

15.7 കുടിവെള്ളത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം :

ഇക്കാലത്ത് നമ്മളിൽ പലരും പ്രകൃതിദത്ത ജലം നേരിട്ട് കുടിക്കാൻ അധൈര്യപ്പെടുന്നു. കാരണം വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ജൈവ, ഭൗതിക, രാസമാലിന്യങ്ങൾ ഉപരിതല ജലം അല്ലെങ്കിൽ ഭൂഗർഭ ജലവുമായി കലരുന്നു.

ലോക തലത്തിൽ WHO (ലോകാരോഗ്യ സംഘടന) ദേശീയ തലത്തിൽ BIS, ICMR തുടങ്ങിയ സ്ഥാപനങ്ങൾ കുടിവെള്ളത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരത്തിന് മാനദണ്ഡങ്ങൾ നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുണ്ട്. 1991 ൽ BIS, കുടിവെള്ളത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം നിർണ്ണയിക്കാൻ നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള സ്റ്റാന്റേർഡ് സവിശേഷതകൾ പട്ടിക 15.3 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 15.3 കുടിവെള്ളത്തിന്റെ സ്റ്റാന്റേർഡ് സവിശേഷതകൾ

ക്രമ നം.	സവിശേഷതകൾ	അഭികാമ്യ പരിധി
I	**ഭൗതിക രാസ സവിശേഷതകൾ**	
i)	pH	6.5 മുതൽ 8.5 വരെ
ii)	മൊത്തം അലിഞ്ഞ ഖരങ്ങൾ (TDS)	500 ppm
iii)	മൊത്ത കാഠിന്യത്വം ($CaCO_3$ ലൂടെ)	300 ppm
iv)	നൈട്രേറ്റ്	45 ppm
v)	ക്ലോറൈഡ്	250 ppm
vi)	സൾഫേറ്റ്	200 ppm
vii)	ഫ്ളൂറൈഡ്	1 ppm
II	**ജൈവ സവിശേഷതകൾ**	
i)	ഇഷെറീഷ്യകോളി (E.Coli)	പരിധിയില്ല
ii)	കോലിഫോമുകൾ	10 ന് മുകളിൽ വരാൻ പാടില്ല (100 മി.ലി ജല സാമ്പിളിൽ)

ഫ്ളൂറൈഡ് :

കുടിവെള്ളത്തിൽ ഫ്ളൂറൈഡ് അയോണിന്റെ അപര്യാപ്തത പല്ല് നശിക്കാൻ കാരണമാകുന്നു. 1 ppm വരെ ഫ്ളൂറൈഡ് അയോൺ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നതിന് വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്ന ഫ്ളൂറൈഡുകൾ ചേർക്കുന്നു .

ഫ്ളൂറൈഡ് അയോണുകൾ പല്ലുകളുടെ ഉപരിതലത്തിലെ ഇനാമൽ ഹൈഡ്രോക്സി അപറ്റൈറ്റ് $[3(Ca_3(PO_4)_2.Ca(OH)_2]$ നെ വളരെ കൂടുതൽ കഠിനമായ ഫ്ളൂറോപറ്റൈറ്റാക്കി മാറ്റുന്നതിലൂടെ ഇനാമലിന് കൂടുതൽ കഠിനമാക്കുന്നു. $[3(Ca_3(PO_4)_2.CaF_2]$.

എന്നിരുന്നാലും 2 ppm ന് മുകളിലുള്ള ഫ്ളൂറൈഡ് അയോൺ സാന്ദ്രത പല്ലുകളുടെ തവിട്ട് നിറത്തിന് കാരണമാകുന്നു. അതിന്റെ ഫ്ളൂറൈഡ് എല്ലിനും പല്ലുകൾക്കും ക്ഷതം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ലെഡ് :

കുടിവെള്ളത്തിൽ 50ppm ന് കൂടുതൽ ലെഡ് മാലിന്യങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം കരൾ, വൃക്ക,

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 272 4/28/2022 12:00:39 PM

പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ എന്നിവയെ ബാധിക്കുന്നു.

സൾഫേറ്റ് :

സൾഫേറ്റിന്റെ മിതമായ അളവ് നിരുപദ്രവകരമാണ്. കുടിവെള്ളത്തിൽ സൾഫേറ്റുകളുടെ അമിതമായ സാന്ദ്രത (>500ppm) വയറിളക്കത്തിനു കാരണമാകുന്നു.

നൈട്രേറ്റ് :

കുടിവെള്ളത്തിലെ നൈട്രേറ്റിന്റെ സാന്ദ്രത 45 ppm ൽ കൂടുതലായാൽ മേതിമോഗ്ലോ ബിനിമയ എന്ന രോഗാവസ്ഥയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

മൊത്ത അലിഞ്ഞുപോയ ഖരങ്ങൾ (TDS):

ലവണങ്ങൾ ഭൂരിഭാഗവും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ്. ഇതിൽ കാൽസ്യം, മെഗ്നീഷ്യം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, ഇരുമ്പു പോലുള്ള കാറ്റയോണുകളും കാർബണേറ്റ്, ബൈ കാർബണേറ്റ്, ക്ലോറൈഡ്, സൾഫേറ്റ്, ഫോസ്ഫേറ്റ്, നൈട്രേറ്റ് പോലുള്ള ആനയോണുകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. കുടിവെള്ളത്തിലെ ആകെ അലിഞ്ഞുപോയ ഖരങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത 500 ppm ൽ കൂടുതലായാൽ ആമാശയത്തിലും കുടലിലും അരോചകം ഉണ്ടാക്കാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്.

15.8 മണ്ണ് മലിനീകരണം



ചിത്രം 15.7 മണ്ണ് മലിനീകരണം

ഭൂമിയുടെ പാറയുടെ ഉപരിതലത്തെ മൂടുന്ന കാർബണിക, അകാർബണിക വസ്തുക്കളുടെ നേർത്ത പാളിയാണ് മണ്ണ്. നിലം, സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ മുകൾ ഭാഗമാണ് മണ്ണ്.

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കും ജന്തുക്കളുടെ ആരോഗ്യത്തിനും ഹാനികരമായ ഫലങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന നിരന്തരമായ വിഷ സംയുക്തങ്ങൾ, റേഡിയോ ആക്ടീവ് വസ്തുക്കൾ, രാസലവണങ്ങൾ രോഗകാരികളായ ഘടകങ്ങൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണമാണ് മണ്ണ് മലിനീകരണം എന്ന് നിർവ്വചിക്കാം.

മണ്ണിന്റെ ഘടനയെയും ഫലഭൂയിഷ്ഠതയെയും ഭൂഗർഭ ജല ഗുണനിലവാരത്തെയും ജൈവ പരിസ്ഥിതി വ്യവസ്ഥയിലെ ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയെയും മണ്ണ് മലിനീകരണം ബാധിക്കുന്നു.

15.8.1 മണ്ണ് മലിനീകരണത്തിന്റെ സ്രോതസ്സുകൾ

മണ്ണിനെ മലിനമാക്കുന്ന പ്രധാന സ്രോതസ്സുകൾ ചുവടെ ചർച്ചചെയ്യുന്നു

1) കൃത്രിമ വളങ്ങൾ :

മണ്ണിന്റെ പോഷകങ്ങൾ സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഉപയോഗപ്രദമാണ്. സസ്യങ്ങൾക്ക് കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവ വായുവിൽ നിന്നോ വെള്ളത്തിൽ നിന്നോ ലഭിക്കുന്നു. അതേസമയം മറ്റ് അവശ്യ പോഷകങ്ങളായ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം, കാൽസിയം, മെഗ്നീഷ്യം, സൾഫർ എന്നിവ മണ്ണിൽ നിന്ന് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. മണ്ണിലെ പോഷകങ്ങളുടെ കുറവ് പരിഹരിക്കുന്നതിന് കൃഷിക്കാർ കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ചേർക്കുന്നു. മണ്ണിൽ ഫോസ്ഫേറ്റ് വളങ്ങളുടെ അധിക ഉപയോഗം അല്ലെങ്കിൽ NPK പോലുള്ള കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ അമിത ഉപയോഗം മണ്ണിൽ വിളവ് കുറയ്ക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.

2) കീടനാശിനികൾ :

അനാവശ്യ ജീവികളുടെ വളർച്ചയെ തടയുന്നതിനോ കൊല്ലുന്നതിനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് കീടനാശിനികൾ. എന്നാൽ ഈ കീടനാശിനികൾ മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യത്തെ

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 273 4/28/2022 12:00:40 PM

ബാധിക്കുന്നു. ഇവയെ വീണ്ടും തരം തിരിക്കുന്നു

a. ഷഡ്പദ നാശിനികൾ :

DDT, BHC, ആൽഡ്രിൽ തുടങ്ങിയ ഷഡ്പദ നാശിനികൾ വളരെക്കാലം മണ്ണിൽ തുടരാനും മണ്ണിൽ ആഗിരണം ചെയ്യാനും കഴിയും. കാരറ്റ്, റാഡിഷ് മുതലായ കിഴങ്ങുവർഗ്ഗങ്ങളിൽ അവ കുമിഞ്ഞു കൂടുന്നു.

b. കുമിൾ നാശിനികൾ :

കാർബണിക മെർക്കുറി സംയുക്തങ്ങൾ ഏറ്റവും സാധാരണമായ കുമിൾ നാശിനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ മണ്ണിൽ വിയോജിച്ച് വളരെ വിഷാംശമുള്ള മെർക്കുറിയെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

c. കളനാശിനികൾ :

അനാവശ്യ സസ്യങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസ സംയുക്തങ്ങളാണ് കള നാശിനികൾ. ഇവ കളകൊലയാളികൾ എന്ന റിയപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം: സോഡിയം ക്ലോറേറ്റ് ($NaClO_3$), സോഡിയം ആർസിനൈറ്റ് (Na_3AsO_3) കളനാശിനികളിൽ ഭൂരിഭാഗവും സസ്തനികൾക്ക് വിഷമാണ്.

3) വ്യവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ

വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങളായ ഖനന തൊഴിൽ, നിർമ്മാണ തൊഴിൽ ശാലകൾ എന്നിവ മണ്ണിന്റെ മലിനീകരണത്തിന് ഏറ്റവും വലിയ പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

ധാരാളം വിഷമാലിന്യങ്ങൾ വ്യവസായ ശാലകളിൽ നിന്ന് പുറത്തുവിടുന്നു. വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങളിൽ സയനൈഡുകൾ, ക്രോമേറ്റുകൾ, അമ്ലങ്ങൾ, ക്ഷാരങ്ങൾ, മെർക്കുറി, കോപ്പർ, സിങ്ക്, കാഡ്മിയം, ലെഡ് തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ മണ്ണിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ വളരെക്കാലം കിടക്കുകയും ഉപയോഗത്തിന് അനുയോജ്യമല്ലാതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

15.9 പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

വായു, ജലം മണ്ണ് മലിനീകരണം എന്നിവ പഠിച്ചശേഷം ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള വ്യക്തികളെന്ന നിലയിൽ നമ്മുടെപരിസ്ഥിതിയെ സംരക്ഷിക്കാനുള്ള ഉത്തരവാദിത്തം നാം ഏറ്റെടുക്കണം. നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്ത് മാത്രമല്ല ദേശീയ, അന്തർദേശീയ തലത്തിലും പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് നിങ്ങൾ കൈക്കൊള്ളാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്ന നടപടികളെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കുക. നമ്മുടെ പാരിസ്ഥിതിക ഭീഷണിയെക്കുറിച്ച് നാം മനസ്സിലാക്കണം. ഈ വിഷയങ്ങളിൽ ശക്തമായി ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരക്കുകയും നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കാൻ ഒരു കണ്ണ് തുറക്കുന്നവരും ആയിരിക്കണം. പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ചിന്തിക്കാം.

1. മാലിന്യം നിയന്ത്രിക്കൽ: പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം അനുചിതമായ മാലിന്യ നിർമ്മാർജ്ജനം മുഖേന നിയന്ത്രിക്കാം.

2. റീസൈക്ലിംഗ്: മാലിന്യങ്ങൾ പുനരുപയോഗം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ധാരാളം മാലിന്യങ്ങൾ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യാൻ കഴിയും. അങ്ങനെ ഇത് ഭൂമി നിറയ്ക്കുന്നത് കുറയ്ക്കുകയും മാലിന്യങ്ങളെ ഉപയോഗപ്രദമായ രൂപങ്ങളിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

3. ചില വ്യാവസായിക പ്രക്രിയകളിൽ വിഷാംശം കൂടുതലുള്ള ലായകങ്ങൾക്കുപകരം വിഷാംശം കുറഞ്ഞ ലായകങ്ങൾ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യൽ.

4. കുറഞ്ഞ അളവുള്ള സൾഫർ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം (ഉദാ: ശുദ്ധീകരിച്ച കൽക്കരി)

5. കൂടുതൽ മരങ്ങൾ വളർത്തൽ.

6. വാഹനങ്ങളിൽ പുകപുറന്തള്ളുന്നതിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളണം.

പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങളുടെ ഫലമായി ഹരിതക രസതന്ത്രം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന പരിസ്ഥിതിക്ക് അനുകൂലമായ രാസപദാർത്ഥങ്ങളെ നിർമ്മിക്കുന്ന ശാസ്ത്രം രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടു.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 274 4/28/2022 12:00:40 PM

15.10 ഹരിത രസതന്ത്രം

അപകടകരമായ വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗവും ഉത്പാദനവും കുറയ്ക്കുന്നതോ ഇല്ലാതാക്കുന്നതോ ആയ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും പ്രക്രിയകളുടെയും രൂപകൽപ്പനയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന ഒരു രാസതത്വചിന്തയാണ് ഹരിത രസതന്ത്രം.

ഇതിനായി പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദ സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ശ്രമിക്കുന്നു. പരമ്പരാഗതവും ഹരിതകവുമായ വഴികളിലൂടെ സ്റ്റൈറൈൻ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഇനിപ്പറയുന്ന ഉദാഹരണം പരിഗണിച്ച് ഇത് നന്നായി മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.

പരമ്പരാഗത മാർഗ്ഗം

ഈ രീതിയിൽ രണ്ടു ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. കാർസിനോജെനിക് (കാൻസറിന് കാരണമായ) ബെൻസീൻ എഥിലീനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് എഥിൽ ബെൻസീൻ രൂപപ്പെടുന്നു. Fe_2O_3/ Al_2O_3 ഉപയോഗിച്ച് ഡിഹൈഡ്രജനീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ എഥിൽ ബെൻസീൻ സ്റ്റൈറീനെ നൽകുന്നു.

ഹരിതക മാർഗ്ഗം

കാർസിനോജെനിക് ബെൻസീൻ ഒഴിവാക്കാൻ വിലകുറഞ്ഞതും പരിസ്ഥിതി സുരക്ഷിതവുമായ സൈലീനുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഹരിതക മാർഗ്ഗത്തിൽ പ്രവർത്തനം ആരംഭിക്കപ്പെടുന്നു.

15.10.1. ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ഹരിത രസതന്ത്രം

നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ഹരിതക രസതന്ത്രത്തിന്റെ ചില സംഭാവനകൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു

(1) വസ്ത്രങ്ങളുടെ ഡ്രൈക്ലീനിംഗ്

ഡ്രൈക്ലീനിംഗിലുള്ള ലായകമായി തുടക്കത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത് ടെട്രാ ക്ലോറോ എഥിലീൻ ആയിരുന്നു. ഈ സംയുക്തം ഭൂഗർഭ ജലത്തെ മലിനീകരിക്കുകയും കാൻസറിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. പുതിയ രീതിയിൽ ഈ സംയുക്തം മാറ്റി പകരം ദ്രവീകരിച്ച കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഉചിതമായ ഒരു ഡിറ്റർജെന്റും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ദ്രവീകൃത കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉപയോഗിച്ചാൽ ഭൂഗർഭ ജലത്തിന്റെ മലിനീകരണം കുറയുന്നു. ഇപ്പോൾ അലക്കുശാലകളിൽ തുണികൾ വെളുപ്പിക്കാൻ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡാണ് H_2O_2 ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഇത് മെച്ചപ്പെട്ട ഫലം തരുകയും ഉപയോഗിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

(2) കടലാസ് വെളുപ്പിക്കൽ

കടലാസിനെ വെളുപ്പിക്കാൻ തുടക്കത്തിൽ ക്ലോറിൻ വാതകമാണ് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. ഇപ്പോൾ ഉചിതമായ രാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡാണ് H_2O_2 ഇതിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

(3) രാസവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണം

അസറ്റാൽ ഡി ഹൈഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത് ഈഥിനെ 90% ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന തരത്തിൽ ഒറ്റ ഘട്ടത്തിൽ അയോണിക രാസത്വരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിലുള്ള ഓക്സീകരണം വഴിയാണ്. ജലമാണ് ഇവിടെ മാധ്യമമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

$$\underset{\text{എഥിലീൻ}}{CH_2 = CH_2} + O \xrightarrow[Pd(II)\ /Cu\ (II)]{\text{രാസത്വരകം}} \underset{\text{അസറ്റാൾഡിഹൈഡ്}}{CH_3CHO}$$

(4) പെട്രോളിനു പകരം വാഹനങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി മെഥനോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(5) വേപ്പ് അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള കീടനാശിനികൾ നിർമ്മിച്ചു. അവ ക്ലോറിനേറ്റഡ് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെക്കാൾ സുരക്ഷിതമാണ്.

മലിനീകരണം തടയുന്നതിനും നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതി മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഓരോ വ്യക്തിക്കും ഒരു പ്രധാന പങ്കുണ്ട്. പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിന്റെ ഉത്തരവാദിത്തം നമുക്കാണ്. നമുക്ക് നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കാനും നമ്മുടെ ഭാവിതലമുറയ്ക്ക് ശുദ്ധമായ ഭൂമി നൽകാനും ആരംഭിക്കാം.

സംഗ്രഹം

പരിസ്ഥിതിയിൽ രസതന്ത്രം ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. പരിസ്ഥിതിയിൽ നടക്കുന്ന രാസ, ജൈവ രാസപ്രക്രിയയുടെ ശാസ്ത്രീയപഠനമാണ് പരിസ്ഥിതി രസതന്ത്രം. എല്ലാ വർഷവും

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 275 4/28/2022 12:00:40 PM

ജൂൺ അഞ്ചിനാണ് പരിസ്ഥിതി ദിനം ആഘോഷിക്കുന്നത്.

പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം :

ചുറ്റുപാടുമുള്ള അഭികാമ്യമല്ലാത്ത മാറ്റങ്ങളുടെ ഫലമാണ് പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം. അത് ജീവജാലങ്ങളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നു.

മലിനീകാരികളെ സാധാരണയായി ധ്രുതഗതിയിൽ ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമാക്കുന്നവ (ഉദാഹരണം ഉപേക്ഷിച്ച പച്ചക്കറികൾ) സാവധാനത്തിൽ ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമാകുന്നവ (ഉദാഹരണം കാർഷിക മാലിന്യങ്ങൾ) ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമല്ലാത്ത മലിനീകാരികൾ (ഡി.ഡി.റ്റി, പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ) എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുന്നു.

അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം

അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണത്തിൽ ട്രോപ്പോസ്ഫെറിക്, സ്ട്രാറ്റോസ്ഫെറിക് മലിനീകരണങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ട്രോപ്പോസ്ഫിയറും സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറും ഭൂമിയുടെ ജൈവ മണ്ഡലത്തെ വളരെയധികം ബാധിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ മലിനീകരണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം ഏറ്റവും പ്രധാനമാണ്.

ട്രോപ്പോസ്ഫെറിക് മലിനീകരണം :

അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന പ്രദേശമാണ് ട്രോപ്പോസ്ഫിയർ. ഇവിടെ മനുഷ്യനും മൃഗവും സസ്യങ്ങളും നിലനിൽക്കുന്നു. വാതക മലിനീകാരികളായ SO_x,NO_x,CO,CO_2,O_3 ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ എന്നിവയും പൊടി, മൂടൽ മഞ്ഞ്, പുക, പുകമഞ്ഞ് പോലുള്ള പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികളും ട്രോപ്പോസ്ഫെറിക് മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു

അമ്ല മഴ:

മഴ വെള്ളത്തിന്റെ pH 5.6 നെക്കാൾ കുറഞ്ഞാൽ അതിനെ അമ്ലമഴ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അമ്ലമഴ മനുഷ്യ പ്രവർത്തനങ്ങളാൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പുറത്തുവിടുന്ന സൾഫർ ഓക്സൈഡുകളുടെയും നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളുടെയും ഉപോൽപ്പന്നമാണ്. ഇത് കെട്ടിടങ്ങളെയും പ്രതിമകളെയും മറ്റ് സ്മാരകങ്ങളെയും നശിപ്പിക്കുന്നു. നദികൾ, കുളങ്ങൾ പോലുള്ള ജല സംഭരണികളിലെ അമ്ല മഴ സൂഷ്മ ജീവികൾ, ജലസസ്യങ്ങൾ, മത്സ്യങ്ങൾ എന്നിവയെ ബാധിക്കുന്നു.

ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം :

ഭൂമിയെ ചൂടാക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം അല്ലെങ്കിൽ ആഗോള താപനം എന്നു പറയുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ CO_2, CH_4, O_3, CFC, N_2 ജല ബാഷ്പം എന്നിവ ഹരിത ഗേഹ വാതകങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഹരിത ഗേഹ വാതകങ്ങളുടെ താപം നിലനിർത്താനുള്ള ശേഷിയെ ഗ്ലോബൽ വാർമിംഗ് പൊട്ടൻഷ്യൽ (GWP) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. GWP അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഹരിത ഗേഹ വാതകങ്ങളുടെ ക്രമമാണ് $CFC>N_2O>CH_4>CO_2$.

സ്ട്രേറ്റോസ്ഫെറിക് മലിനീകരണം :

സ്ട്രേറ്റോസ്ഫിയർ ട്രോപ്പോസ്ഫിയറിനു മുകളിൽ 50 കിലോമീറ്റർ വരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഓസോൺ പാളി നാശനം :

സ്ട്രേറ്റോസ്ഫിയറിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഓസോൺ പാളി ജീവജാലങ്ങളെ ദോഷകരമായ അൾട്രാവയലെറ്റ് കിരണങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു. എന്നാൽ മനുഷ്യൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓസോൺ നാശന പദാർത്ഥം (ODS) ഓസോൺ പാളിയെ നശിപ്പിക്കുന്നു. ലോകം മുഴുവനും അപബോധം സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് എല്ലാ വർഷവും സെപ്റ്റംബർ 16 ഓസോൺപാളി സംരക്ഷണ ദിനമായി ആഘോഷിക്കാൻ ഐക്യരാഷ്ട്ര സഭ തീരുമാനിച്ചു.

ജലമലിനീകരണം

ജലമാണ് ജീവന്റെ അമൃതം. പക്ഷേ ഇത് പോയിന്റ്, നോൺ പോയിന്റ് സ്രോതസ്സുകളാൽ മലിനീകരിക്കപ്പെടുന്നു.(WHO),(BIS),(ICMR) പോലുള്ള സ്ഥാപനങ്ങൾ ഗുണനിലവാരമുള്ള കുടിവെള്ളത്തിനുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ നിരദ്ദേശിച്ചിട്ടുണ്ട്.

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 276 4/28/2022 12:00:40 PM

മണ്ണ് മലിനീകരണം

ഹ്യൂമസ് ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ലിത്തോസ്ഫിയറിനെ മണ്ണെന്ന് പറയുന്നു. മേൽമണ്ണ് സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ജലവും എല്ലാ പോക്ഷകങ്ങളും നൽകുന്നു. വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ, കൃത്രിമ വളങ്ങൾ, കീടനാശിനികൾ എന്നിവ മണ്ണ് മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

മാലിന്യ സംസ്ക്കരണം

പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളെ മാലിന്യ സംസ്ക്കരണം എന്നു വിളിക്കാം. മാലിന്യ സംസ്ക്കരണം മാലിന്യങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നതും ശരിയായ രീതിയിൽ നീക്കം ചെയ്യുന്നതും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് രൂപത്തിലാണ് മാലിന്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. വേർതിരിക്കൽ, ഉപേക്ഷിക്കൽ, കത്തിച്ച് ചാരമാക്കൽ, കൂട്ടുവളമാക്കൽ എന്നിവയിലൂടെ ഖരമാലിന്യങ്ങൾ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യാം.

ഹരിത രസതന്ത്രം

പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാൻ പരിസ്ഥിതിക്ക് അനുകൂലമായ രാസവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വികസനത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന രീതിയെ ഹരിത രസതന്ത്രം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഹരിത രസതന്ത്രം എന്നത് പരിസ്ഥിതിക്ക് അനുകൂലമായ രാസ നിർമ്മാണം എന്നാണ്.

വിലയിരുത്തൽ

I. മികച്ച ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. ഭൂമിക്ക് ചുറ്റുമുള്ള വാതക ആവരണം അന്തരീക്ഷം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. 11-50 കിലോ മീറ്റർ ഉയരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പ്രദേശം _____

   a) ട്രോപ്പോസ്ഫിയർ b) മിസോസ്ഫിയർ

   c) തെർമോസ്ഫിയർ d) സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ

2. ഇനിപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് പ്രാകൃതിയാലും മനുഷ്യരാലും ഉണ്ടാകുന്ന പരിതസ്ഥിതി (ഈക്കോളജി) അസ്വസ്ഥത?

   a) കാട്ടുതീ b) വെള്ളപ്പൊക്കം

   c) അമ്ലമഴ d) ഹരിതഗേഹ പ്രഭാവം

3. ഭോപ്പാൽ വാതക ദുരന്തം എന്നത് _____

   a) താപമലിനീകരണം

   b) വായു മലിനീകരണം

   c) ന്യൂക്ലിയർ മലിനീകരണം

   d) നിലം മലിനീകരണം

4. രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിൻ _____ മായി കാർബോക്സി ഹീമോഗ്ലോബിൻ രൂപീകരിക്കുന്നു

   a) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്

   b) കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ്

   c) കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്

   d) കാർബോണിക്കമ്ലം

5. GWP അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഹരിത ഗേഹ വാതകങ്ങളുടെ ക്രമം ?

   a) CFC > N_2O > CO_2> CH_4

   b) CFC > CO_2> N_2O > CH_4

   c) CFC > N_2O > CH_4> CO_2

   d) CFC > CH_4> N_2O > CO_2

6. തിരക്കേറിയ മെട്രോപൊളിറ്റൻ നഗരങ്ങളിൽ രൂപം കൊണ്ട പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളവ

   a) ഓസോൺ, SO_2 ഹൈഡ്രൊ കാർബണുകൾ

   b) ഓസോൺ, PAN, NO_2

   c) PAN, പുക, SO_2

   d) ഹൈഡ്രൊ കാർബണുകൾ, SO_2 , CO_2

7. സാധാരണ മഴവെള്ളത്തിന്റെ pH

   a) 6.5 b) 7.5

   c) 5.6 d) 4.6

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 277 4/28/2022 12:00:41 PM

8. ഓസോൺ നാശനം കാരണമാകുന്നത്

a) കാട്ടുതീ

b) യുട്രോഫിക്കേഷൻ

c) ബയോ മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ

d) ആഗോള താപനം

9. ഇനിപ്പറയുന്നവയിലെ തെറ്റായ പ്രസ്ഥാവന തിരിച്ചറിയുക

a) ശുദ്ധജലത്തിന് 5 ppm ൽ കൂടുതൽ BOD മൂല്യമുണ്ടാകും

b) ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവത്തെ ആഗോള താപനം എന്നും വിളിക്കുന്നു

c) വായുവിലെ ചെറിയ ഖര കണങ്ങളെ പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികൾ എന്നു പറയുന്നു

d) ഭൂമിയെ ചുറ്റിയുള്ള വാതകങ്ങളുടെ സംരക്ഷക കവചമാണ് (പുതപ്പ്) ബയോസ്ഫിയർ

10. CO യുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ജീവിക്കുന്നത് അപകടകരമാണ്. കാരണം ഇത്

a) അകത്തുള്ള O_2 മായി സംയോജിച്ച് CO_2 രൂപീകരിക്കുന്നു

b) കലകളുടെ ജൈവ പദാർത്ഥത്തെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നു

c) ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി സംയോജിച്ച് ഓക്സിജൻ ആഗിരണത്തെ പ്രാപ്തിയില്ലാത്തതാക്കുന്നു

d) രക്തത്തെ നേർപ്പിക്കുന്നു

11. മോട്ടോർ വാഹനങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് നൈട്രജന്റെയും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെയും ഓക്സൈഡുകൾ പുറത്തുവിടുന്നത് _____ ഉപയോഗിച്ച് തടയുന്നു.

a) ഗ്രിറ്റ് ചേമ്പർ

b) സ്ക്രബറുകൾ

c) ട്രിക്ലിംഗ് ഫിൽറ്ററുകൾ

d) കാറ്റലറ്റിക് കൺവെർട്ടറുകൾ

12. ബയോ കെമിക്കൽ ഓക്സിജൻ ഡിമാൻഡ് (ജൈവ രാസ ഓക്സിജൻ ആവശ്യകത) 5 ppm താഴെയുള്ള ജല സാമ്പിൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്

a) വളരെ മലിനമായത്

b) കുറഞ്ഞ അളവിൽ അലിഞ്ഞ ഓക്സിജൻ

c) അധിക അളവിൽ അലിഞ്ഞ ഓക്സിജൻ

d) കുറഞ്ഞ COD

13. പട്ടിക I നെ പട്ടിക II മായി യോജിപ്പിച്ച് താഴെ തന്നിട്ടുള്ള കോഡുകളിൽ ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക

പട്ടിക I		പട്ടിക II	
A	ഓസോൺപാളിയുടെ നാശനം	1	CO_2
B	അമ്ലമഴ	2	NO
C	പ്രകാശ രാസ പുക മഞ്ഞ്	3	SO_2
D	ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം	4	CFC

കോഡ് :

	A	B	C	D
a	3	4	1	2
b	2	1	4	3
c	4	3	2	1
d	2	4	1	3

14.

പട്ടിക I		പട്ടിക II	
A	കല്ല് കുഷ്ഠം	1	CO
B	ജൈവ മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ	2	ഹരിതഗേഹ വാതകങ്ങൾ
C	ആഗോള താപനം	3	അമ്ലമഴ
D	ഹീമോഗ്ലോബിനുമായുള്ള സംയോജനം	4	DDT

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 278 4/28/2022 12:00:41 PM

കോഡ്:

	A	B	C	D
a	1	2	3	4
b	3	4	2	1
c	2	3	4	1
d	4	2	1	3

താഴെ നൽകിയിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ പ്രസ്താവനയും കാരണവും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഓരോ ചോദ്യത്തിനും നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോയിസുകളിൽ നിന്ന് ശരിയായ ഓപ്ഷൻ തിരഞ്ഞെടുക്കുക

i) A, R ഇവ രണ്ടും ശരിയാണ്. (R) (A) യുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്

ii) A, R ഇവ രണ്ടും ശരിയാണ്. (R) (A) യുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല

iii) A, R ഇവ രണ്ടും ശരിയല്ല

iv) (A) ശരി എന്നാൽ (R) ശരിയല്ല.

15. **പ്രസ്താവന (A)**: ഒരു ജലസംഭരണിയിലെ ജലത്തിന്റെ BOD അളവ് 5 ppm ൽ കൂടുതലാണ്. ഇത് അധികമായി മലിനീകരിച്ചിരിക്കുന്നു

കാരണം (R) : ഉയർന്ന ബയോളജിക്കൽ ഓക്സിജൻ ഡിമാന്റ് എന്നാൽ അധിക ബാക്ടീരിയ പ്രവർത്തനം ഉള്ള ജലം എന്നാണ്

a) i b) ii

c) iii d) iv

16. **പ്രസ്താവന (A):** ക്ലോറിനേറ്റഡ് കീടനാശിനിയുടെ അമിത ഉപയോഗം മണ്ണ്, ജലം എന്നീ മലിനീകരണങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു.

കാരണം (R) : ഇത്തരം കീടനാശിനികൾ ജൈവ വിഘടന വിധേയമല്ലാത്തവയാണ്.

a) i b) ii

c) iii d) iv

17. **പ്രസ്താവന (A):** ട്രോപ്പോസ്ഫിയറിൽ ഓക്സിജൻ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു

കാരണം (R): എല്ലാ ജൈവിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ഓക്സിജൻ ഉത്തരവാദിയല്ല

a) i b) ii

c) iii d) iv

II. ഇനിപ്പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഹ്രസ്വമായ ഉത്തരം എഴുതുക.

18. ജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ ജല ജീവികളുടെ ജീവിതത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയുന്നതിന് കാരണമായ പ്രക്രിയകളേവ ?

19. ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഹരിത ഗേഹ വാതകങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും കാണുന്നില്ലെങ്കിൽ എന്ത് സംഭവിക്കും ?

20. നിർവ്വചിക്കുക: പുകമഞ്ഞ്.

21. ഭൂമിയുടെ സംരക്ഷണ കുടയായി കണക്കാക്കുന്നത് ഏതാണ്? എന്തുകൊണ്ട്?

22. ജൈവ ദ്രവണ വിധേയ, ജൈവ ദ്രവണ വിധേയമല്ലാത്ത മലിനീകാരികൾ ഏതാണ്?

23. പ്രകാശ രാസ പുകമഞ്ഞിൽ ഓസോൺ എവിടെ നിന്ന് വരുന്നു?

24. ഒരു വ്യക്തി കോർപ്പറേഷൻ വിതരണം ചെയ്യുന്ന വെള്ളം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജല ക്ഷാമം കാരണം അദ്ദേഹം ഭൂഗർഭജലം ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങി. അയാൾക്ക് വയറിളക്ക പ്രഭാവം തോന്നി. എന്താണ് കാരണം?

25. ഹരിത രസതന്ത്രം എന്നാലെന്ത്?

26. ഹരിത ഗേഹ പ്രഭാവം ആഗോള താപനത്തിന് കാരണമാകുന്നത് എങ്ങനെയാണെന്ന് വിശദീകരിക്കുക

27. കുടിവെള്ളത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരത്തിനായി BIS നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ പരാമർശിക്കുക

28. ക്ലാസിക്കൽ പുകമഞ്ഞ് പ്രകാശരാസ പുകമഞ്ഞിൽ നിന്ന് എപ്രകാരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 279 4/28/2022 12:00:41 PM

29. പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികൾ ഏതാണ്? ഏതെങ്കിലും മൂന്നെണ്ണം വിശദീകരിക്കുക.

30. കീടനാശിനികളുടെ ഉപയോഗം വിള ഉൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുമെങ്കിലും അവ ജീവജാലങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. കീടനാശിനികളുടെ പ്രവർത്തനവും പ്രതികൂലഫലങ്ങളും വിശദീകരിക്കുക.

31. ഈത്രേൻ വായുവിൽ പൂർണ്ണമായും കത്തി CO_2 നൽകുന്നു. അതേസമയം പരിമിതമായ വായു CO നൽകുന്നു. അതേ വാതകങ്ങൾ മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നും പുറത്ത് വരുന്നു. CO, CO_2 ഇവ രണ്ടും അന്തരീക്ഷ മലിനീകാരികളാണ്.

    i) ഈ വാതകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അപകടം എന്താണ്?

    ii) മലിനീകാരികൾ മനുഷ്യശരീരത്തെ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു?

32. രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സ്ട്രേറ്റോസ്ഫിയറിലെ ഓസോൺപാളി നാശത്തിന് CFC എപ്രകാരം കാരണമാകുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുക?

33. അമ്ലമഴ എപ്രകാരം രൂപപ്പെടുന്നു? അതിന്റെ ഫലങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുക.

34. ഇനിപ്പറയുന്നവയെ വേർതിരിക്കുക

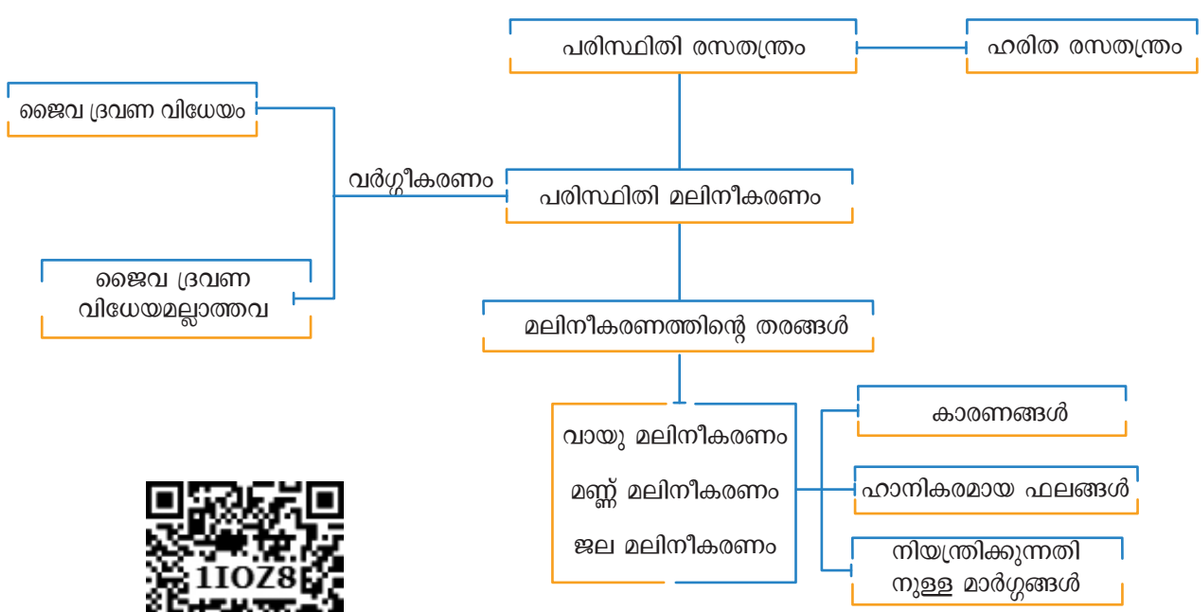
    (i) BOD ഉം COD ഉം

    (ii) വയബിൾ, നോൺ വയബിൾ പാർട്ടിക്കുലേറ്റ് മലിനീകാരികൾ

35. നമ്മുടെ രക്തത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്മൂലം ഓക്സിജൻ അപര്യാപ്തത എങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുക. അതിന്റെ ഫലം നൽകുക

36. നമ്മുടെ പരിതസ്ഥിതിയെ മലിനീകരണത്തിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കാൻ നിങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുന്ന വിവിധ രീതികൾ ഏവ?

ആശയ ചിത്രം



11th Chemistry Vol-2 Chapter-15 Malayalam.indd 280 4/28/2022 12:00:41 PM

പ്രായോഗികാഭ്യാസങ്ങൾ

അജൈവ ഗുണാത്മക വിശകലനം

വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് നൽകേണ്ട നിർദ്ദേശങ്ങൾ:

- വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഒരു നിരീക്ഷണ പുസ്തകവും റെക്കോർഡ് കുറിപ്പ് പുസ്തകവും ആവശ്യമാണ്.
- ലബോറട്ടിറിയൽ ഓവർക്കോട്ടും സുരക്ഷാ കണ്ണാടിയും ഉപയോഗിക്കാൻ നിർദ്ദേശിക്കുന്നു.
- ഏതെങ്കിലും രാസവസ്തുക്കളെ രുചിച്ച് നോക്കുകയോ സ്പർശിക്കുകയോ അരുത്. ഏതെങ്കിലും രാസവസ്തു ചർമ്മത്തിൽ വീഴുകയാണെങ്കിൽ ഉടൻ വെള്ളം ഉപയോഗിച്ച് കഴുകി കളയുക.
- വിദ്യാർത്ഥികൾ ഏതൊരു വാതകത്തേയും നീരാവിയേയും നേരിട്ട് ശ്വസിക്കാൻ പാടില്ല.
- ലായനികൾഉപയോഗിക്കുമ്പോൾട്രോപ്പറുംലവണങ്ങൾകൈകാര്യംചെയ്യുമ്പോൾകരണ്ടിയുംഉപയോഗിക്കുക.പരീക്ഷണനാളി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ തുറന്ന ഭാഗം മറ്റ് വിദ്യാർത്ഥികളെ അഭിമുഖീകരിച്ചിരിക്കാൻ പാടില്ല.
- എന്തെങ്കിലും അപായം ഉണ്ടാവുകയാണെങ്കിൽ ഉടൻതന്നെ ലബോറട്ടറിയിൽ ഉള്ള അദ്ധ്യാപകരെ അറിയിക്കുക.
- ഗുണാത്മക വിശകലനം ചെയ്യുമ്പോൾ തന്നിട്ടുള്ള പ്രവർത്തന രീതികൾ മുറയായി അനുകരിക്കുക.
- ഓരോ പരിശോധനയിലും ഉള്ള രസതന്ത്രം തെളിവായി മനസ്സിലാക്കുക. അനുമാനം എഴുതുന്ന കോളത്തിൽ ഉണ്ട്/ആയിരിക്കാം എന്നീ പദങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉണ്ട് എന്നത് കാറ്റയോണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ആനയോണുകൾ ഉണ്ട് എന്നതിനെ സ്ഥിതീകരിക്കുന്നു. ആയിരിക്കാം എന്നത് സംശയാസ്പദമാണ്. അവിടെ വീണ്ടും പരിശോധന ആവശ്യമാണ്.

ലവണങ്ങളുടെ പട്ടിക

1. ലെഡ് നൈട്രേറ്റ്
2. കോപ്പർ സൽഫേറ്റ്
3. കോപ്പർ കാർബണേറ്റ്
4. ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ്
5. സിങ്ക് സൽഫേറ്റ്
6. സിങ്ക് സൽഫൈഡ്
7. അലുമിനിയം സൽഫേറ്റ്
8. അലുമിനിയം നൈട്രേറ്റ്
9. കാൽസിയം കാർബണേറ്റ്
10. ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്
11. അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്
12. അമോണിയം ബ്രോമൈഡ്
13. മഗ്നീഷ്യം സൽഫേറ്റ്
14. മഗ്നീഷ്യം കാർബണേറ്റ്
15. മഗ്നീഷ്യം ഫോസ്ഫേറ്റ്



11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 281 4/28/2022 12:08:18 PM

എളിയ ലവണത്തിന്റെ ക്രമാനുഗതമായ വിശകലനം

ആനയോണുകളെ കുറിച്ചുള്ള വിശകലനം

ലവണം:

തിയതി:

ക്രമ നമ്പർ	പരീക്ഷണം	നിരീക്ഷണം	അനുമാനം
1	നിറം: ലവണത്തിന്റെ നിറം പരിശോധിക്കുക	നീല / പച്ച ബ്രൗൺ	കോപ്പർ ആയിരിക്കാം അയൺ ആയിരിക്കാം
2	**താപപ്രവർത്തനം:** ഒരു ഉണങ്ങിയ പരീക്ഷണ നാളിയിൽ അൽപം ലവണമെടുത്ത് ചൂടാക്കുക.	നിറമില്ലാത്ത അരോചകമായ ഒരു വായു പുറത്തുവരുന്നു. ഇത് ഗാഢ HCl ൽ മുക്കിയ ഗ്ലാസ് ദണ്ഡിനോട് വെളുത്ത പുക നൽകുന്നു.	അമോണിയം ആയിരിക്കാം
		ചുവപ്പ് കലർന്ന ബ്രൗൺ നിറ വാതകം പുറത്തു വരുന്നു.	നൈട്രേറ്റ് ആയിരിക്കാം
		ചൂടാക്കുമ്പോൾ മഞ്ഞ നിറമായും തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ വെളുത്ത നിറമായും മാറുന്നു.	സിങ്ക് ആയിരിക്കാം
3.	**ജ്വാല പരീക്ഷണം:** ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അൽപ്പം ലവണമെടുത്ത് ഗാഢ HCl ചേർത്ത് പശയാക്കി മാറ്റി ജ്വാലയിൽ കാണിക്കുക	നീല കലർന്ന പച്ച നിറ ജ്വാല	കോപ്പർ ഉണ്ട്
		ആപ്പിൾ പച്ച നിറ ജ്വാല	ബേരിയം ഉണ്ട്
		ഇഷ്ടിക ചുവപ്പ് നിറ ജ്വാല	കാൽസിയം ഉണ്ട്
4.	**നേർത്ത HCl ന്റെ പ്രവർത്തനം:** അൽപ്പം ലവണത്തോട് 1 മി.ലി നേർത്ത HCl ചേർത്ത് ബുൻസൺ ജ്വാലയിൽ ചൂടാക്കുക.	നുരച്ചു പൊങ്ങുകയും ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളത്തെ പാൽനിറമാക്കുന്ന നിറമില്ലാത്ത മണമില്ലാത്ത വാതകം പുറത്തു വരുന്നു.	കാർബണേറ്റ് ഉണ്ട്
		നിറമില്ലാത്ത ചീഞ്ഞ മുട്ടയുടെ ഗന്ധമുള്ള വാതകം പുറത്തു വരുന്നു. ഇത് ലെഡ് അസിറ്റേറ്റിൽ മുക്കിയ കടലാസിനെ കറുപ്പാക്കുന്നു.	സൽഫൈഡ് ഉണ്ട്

11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 282 4/28/2022 12:08:18 PM

5	**ഗാഢ - H_2SO_4 ന്റെ പ്രവർത്തനം** ഒരു ഉണങ്ങിയ പരീക്ഷണ നാളിയിൽ അൽപ്പം ലവണമെടുത്ത് 0.5 ഗാഢ H_2SO_4 ചേർത്ത് ബുൻസൺ ജ്വാലയിൽ ചൂടാക്കുക	നിറമില്ലാത്ത വാതകം പുറത്തുവരുന്നു.ഇത് അമോണിയ ലായനിയിൽ മുക്കിയ ഗ്ലാസ് ദണ്ഡിനോട് വെളുത്ത പുക നൽകുന്നു.	ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ട്
		ചുവപ്പ് കലർന്ന ബ്രൗൺ നിറവാതകം ഇത് ഈർപ്പമുള്ള ഫ്ളൂറസന്റ് കടലാസിനെ പച്ച നിറമാക്കുന്നു.	ബ്രോമൈഡ് ഉണ്ട്
		ചുവപ്പ് കലർന്ന ബ്രൗൺ വാതകം, ഇത് അമ്ലം കലർന്ന ഫെറസ് സൽഫേറ്റ് കടലാസിനെ പച്ച നിറമാക്കുന്നു.	നൈട്രേറ്റ് ഉണ്ട്
6	**MnO_2 മറ്റും ഗാഢ H_2SO_4 ന്റെ പ്രവർത്തനം:** ഒരു പരീക്ഷണ നാളിയിൽ അൽപം ലവണമെടുത്ത് അതിൽ ഒരു നുള്ള് MnO_2 മറ്റും 0.5 മി.ലി ഗാഢ H_2SO_4 ചേർത്ത് ബുൺസൺ ജ്വാലയിൽ ചൂടാക്കുക.	പച്ച കലർന്ന മഞ്ഞനിറ വാതകം ഇത് സ്റ്റാർച്ച് അയോഡൈഡ് കടലാസിനെ നീല നിറമാക്കുന്നു.	ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ട്
		ചുവപ്പ് കലർന്ന ബ്രൗൺ നിറവാതകം ഇത് ഈർപ്പമുള്ള ഫ്ളൂറസന്റ് കടലാസിനെ ചുവപ്പ് നിറമാക്കുന്നു.	ബ്രോമൈഡ് ഉണ്ട്
7.	**കോപ്പർ ചുരുൾ മറ്റും ഗാഢ H_2SO_4 മായുള്ള പ്രവർത്തനം:** അൽപം ലവണത്തോട് കോപ്പർ ചുരുൾ മറ്റും ഗാഢ H_2SO_4 എന്നിവ ചേർത്ത് ചൂടാക്കുക	മത്സ്യഗന്ധമുള്ള ചുവപ്പ് കലർന്ന ബ്രൗൺ നിറ വാതകം. ഇത് ഈർപ്പമുള്ള ഫെറസ് സൽഫേറ്റ് കടലാസിനെ ബ്രൗൺ നിറമാക്കുന്നു.	നൈട്രേറ്റ് ഉണ്ട്.
8.	നേർത്ത NaOH മായുള്ള പ്രവർത്തനം: അൽപ്പം ലവണത്തോട് 1മി.ലി നേർത്ത NaOH ചേർത്ത് ചൂടാക്കുക.	നിറമില്ലാത്ത രൂക്ഷഗന്ധമുള്ള വാതകം ഇത് ഗാഢ HCl ൽ മുക്കിയ ഗ്ലാസ് ദണ്ഡുമായി വെളുത്ത പുക നൽകുന്നു.	അമോണിയം ഉണ്ട്
9.	**ക്രോമൈൽ ക്ലോറൈഡ് പരിശോധന:** അൽപം ലവണത്തോട് ഒരു നുള്ള് പൊട്ടാഷ്യം ഡൈക്രോമേറ്റ് മറ്റും മൂന്ന് തുള്ളി ഗാഢ H_2SO_4 ചേർത്ത് ചൂടാക്കുക. പുറത്തു വരുന്ന നീരാവിയെ മറ്റൊരു പരീക്ഷണ നാളിയിൽ 0.5 മി.ലി NaOH എടുത്ത് അതിൽ കടത്തുക. മഞ്ഞ നിറ ലായനി കിട്ടുകയാണെങ്കിൽ അതിൽ 1മി.ലി നേർത്ത അസിറ്റിക് അമ്ലവും 1മി.ലി ലെഡ് അസിറ്റേറ്റും ചേർക്കുക.	മഞ്ഞനിറ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.	ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ട്

11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 283 4/28/2022 12:08:18 PM

സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്തുമായുള്ള വിശകലനം

സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്ത് തയ്യാറാക്കൽ:

ഒരു 100മി.ലി ബീക്കറിൽ 1ഗ്രാം ലവണവും 3ഗ്രാം ഖര സോഡിയം കാർബണേറ്റും എടുക്കുക. 20 ഗ്രാം സ്വേദന ജലം ചേർത്ത് ഒരു ബർണറിൽ ബേർമറിൽ തിളപ്പിക്കുക. തണുപ്പിച്ച് ഒരു ഫിൽറ്റർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിച്ച് തെളിഞ്ഞ ലായനി മറ്റൊരു ബീക്കറിൽ ശേഖരിക്കുക. ഈ ലായനിയെ സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്ത് എന്നു പറയുന്നു.

10.	ഹാലൈഡുകൾ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന: 1 മി.ലി സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്ത് എടുത്ത് അതിൽ നേർത്ത HNO_3 തുള്ളിതുള്ളിയായി ഒഴിച്ച് നുരഞ്ഞ് പൊങ്ങൽ തീരുന്നതുവരെ കുലുക്കുക. ശേഷം 1മി.ലി $AgNO_3$ ചേർത്ത് കുലുക്കുക.	തൈരു പോലുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഇത് 1മി.ലി നേർത്ത അമോണിയ ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.	ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ട്
		ഇളം മഞ്ഞനിറ അവക്ഷിപ്തം. ഇത് അമോണിയ ലായനിയിൽ ചെറുതായി ലയിക്കുന്നു.	ബ്രോമൈഡ് ഉണ്ട്
		കറുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.	സൽഫൈഡ് ഉണ്ട്
11	ബേരിയം ക്ലോറൈഡുമായുള്ള പരിശോധന: 1 മി.ലി സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്തോടൊപ്പം നേർത്ത അസിറ്റിക് അമ്ലം തുള്ളി തുള്ളിയായി ചേർക്കുക. നുരഞ്ഞ് പൊങ്ങൽ തീരുന്നതുവരെ കുലുക്കുക. ശേഷം 1 മി.ലി ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ചേർത്ത് കുലുക്കുക.	വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് നേർത്ത H_2SO_4 ൽ ലയിക്കുന്നില്ല.	സൽഫേറ്റ് ഉണ്ട്
12	ലെഡ് അസിറ്റേറ്ററുമായുള്ള പരിശോധന: 1മി.ലി സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്തോടൊപ്പം 1മി.ലി നേർത്ത അസിറ്റിക് അമ്ലം അൽപം ചേർത്ത് നുരഞ്ഞ് പൊങ്ങൽ തീരുന്നതുവരെ ചൂടാക്കുക. ശേഷം 1മി.ലി ലെഡ് അസിറ്റേറ്റ് ചേർക്കുക.	വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് അമോണിയം അസിറ്റേറ്റിൽ ലയിക്കുന്നു.	സൽഫേറ്റ് ഉണ്ട്.
13	ബ്രൗൺ വളയ പരിശോധന: 1മി.ലി സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്തോട് നേർത്ത H_2SO_4 തുള്ളി തുള്ളിയായി പരീക്ഷണ നാളിയെ കുലുക്കിക്കൊണ്ട് നുരഞ്ഞ് പൊങ്ങൽ തീരുന്നതുവരെ ചേർക്കുക. ശേഷം പുതുതായി തയ്യാറാക്കിയ ഫെറസ് സൽഫേറ്റ് ലായനി 0.5 മി.ലി ചേർക്കുക. പരീക്ഷണ നാളി ചരിച്ച് പിടിച്ച് കൊണ്ട് ഗാഡ H_2SO_4 വശങ്ങളിലൂടെ ചേർക്കുക.	ബ്രൗൺ വളയം ഉണ്ടാകുന്നു.	നൈട്രേറ്റ് ഉണ്ട്

11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 284 4/28/2022 12:08:19 PM

14	അമോണിയം മോളിബ്ഡേറ്റ് പരിശോധന: അൽപം സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്തോട് നുരഞ്ഞുപൊങ്ങൽ തീരുന്നതുവരെ നേർത്ത HNO_3 ചേർക്കുക. ശേഷം 1മി.ലി അമോണിയം മോളിബ്ഡേറ്റും 1മി.ലി ഗാഢ HNO_3 യും ചേർക്കുക.	ഒരു കാനറി മഞ്ഞ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.	ഫോസ്ഫേറ്റ് ഉണ്ട്
15	സോഡിയം നൈട്രോ പ്രുസൈഡുമായുള്ള പരിശോധന: 1മി.ലി സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്തൊട് 1മി.ലി നേർത്ത അമോണിയ ചേർക്കുക. ശേഷം സോഡിയം നൈട്രോ പ്രുസൈഡ് ലായനി അൽപം ചേർക്കുക.	ഉദാഹരണം / വയലറ്റ് നിറം ഉണ്ടാകുന്നു.	സൽഫൈഡ് ഉണ്ട്.

വിചിന്തനം

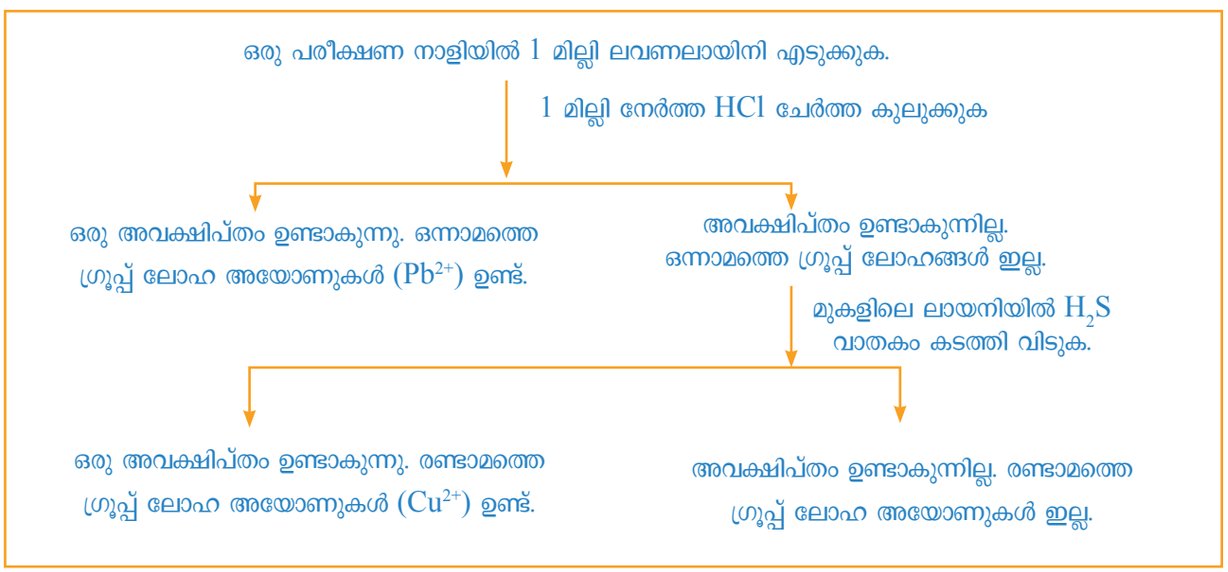
1	താപ പ്രവർത്തനം: ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ പുറത്തുവരുന്ന ചുവപ്പ് കലർന്ന ബ്രൗൺ വാതകം NO_2 / N_2O_4 ആകുന്നു. അർദ്ധ ചാലകമായ ZnO രൂപം കൊള്ളുന്നതിനാൽ സിങ്ക് സൽഫേറ്റ് ലവണങ്ങൾ ചൂടാക്കുമ്പോൾ മഞ്ഞ നിറത്തിലും തണുക്കുമ്പോൾ വെള്ളനിറത്തിലും കാണുന്നു.
2	ജ്വാല പരിശോധന: ലോഹലവണങ്ങളെ ക്ലോറൈഡുകളാക്കാൻ ഗാഢ HCl ചേർക്കുന്നു. പൊതുവായി ക്ലോറൈഡു ലവണങ്ങൾക്ക് സൽഫേറ്റ് ലവണങ്ങളെക്കാൾ നീരാവിയാകുന്ന കഴിവ് അധികമാണ്. അതുകൊണ്ട് സൽഫ്യൂരിക് അമ്ലം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. ലോഹ ക്ലോറൈഡുകളെ ജ്വാലയിൽ കാണിക്കുമ്പോൾ എളുപ്പത്തിൽ ആവിയാകുന്നു. ജ്വാലയുടെമദ്ധ്യത്തിൽ Cl^- അയോണുകൾ,ലോഹഅയോണുകളെലോഹഅണുക്കളായിനിരോക്സീകരണംചെയ്യിക്കുന്നു. ശേഷംലോഹഅണുക്കൾജ്വാലയിലെഫോട്ടോൺമുഖേനഉത്തേജിതമായിഉയർനിലയ്ക്കുപോകുന്നു. ഈ ഉയർനില ഇലക്ട്രോൺ താഴ്നില അടയുമ്പോൾ ഓരോ നിറ സ്വഭാവത്തിനനുസരിച്ച് പ്രകാശം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.
3	കോപ്പർ ചുരുൾ പരിശോധന: കോപ്പർ ചുരുൾ സൽഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകളും കോപ്പർ അയോണുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ, H^+ ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നൈട്രേറ്റുകളെ നിരോക്സീകരണം ചെയ്ത് NO_2 ആയി മാറ്റുന്നു.
4	ക്രോമൈൽ ക്ലോറൈഡ് പരിശോധന: സൽഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു ക്ലോറൈഡ് ലവണം ചൂടാക്കുമ്പോൾ CrO_2Cl_2 ക്രോമൈൽ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. NaOH നോടൊപ്പം ഇത് Na_2CrO_4 നൽകുന്നു. ലെഡ് അസിറ്റേറ്റിനൊടൊപ്പം ഇത് മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള $PbCrO_4$ അവക്ഷിപ്തമായി മാറുന്നു.
5	**ഹാലൈഡുകൾ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന** സോഡിയം കാർബണേറ്റ് സത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഹാലൈഡ് അയോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, അത് സിൽവർ നൈട്രേറ്റുമായി ചേർന്ന് സിൽവർ ഹാലൈഡ് അവക്ഷിപ്തമായി മാറുന്നു. ക്ലോറൈഡ് അയോണുകൾ AgCl അവക്ഷിപ്തവും, ബ്രോമൈഡ് അയോണുകൾ AgBr അവക്ഷിപ്തവും അയോഡൈഡ് അയോണുകൾ AgI അവക്ഷിപ്തവം നൽകുന്നു. AgCl അമോണിയയിൽ ലയിച്ച് $Ag(NH_3)_2^+$ സംയുക്തമായി മാറുന്നു. പക്ഷേ, AgBr കുറച്ച് സംയുക്തം മാത്രമേ നൽകുന്നുള്ളു.

11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 285 4/28/2022 12:08:19 PM

6	**ബേരിയം ക്ലോറൈഡുമായുള്ള പരിശോധന** ഓക്സലേറ്റ്, സൽഫേറ്റിനോടൊപ്പം ബേരിയം ലയിക്കാത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാക്കുന്നു. നേർത്ത H_2SO_4 ൽ ഓക്സലേറ്റ് (BaC_2O_4) ലയിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ഇത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ $KMnO_4$ ന്റെ നിറം മാറുന്നു. പക്ഷേ ബേരിയം സൽഫേറ്റ് $(BaSO_4)$ ലയിക്കുന്നില്ല.
7	ലെഡ് അസിറ്റേറ്റുമായുള്ള പരിശോധന: ലെഡ് അസിറ്റേറ്റ് ലെഡ് സൽഫേറ്റ് അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാക്കുന്നു.
8	ബ്രൗൺ വളയ പരിശോധന: നൈട്രസോ ഫെറസ് സൽഫേറ്റ് $[Fe(NO)]SO_4$ രൂപം കൊള്ളുന്നതിനാൽ ബ്രൗൺ വളയം ഉണ്ടാകുന്നു.
9	അമോണിയം മോളിബ്ഡേറ്റ് പരിശോധന: അമോണിയം ഫോസ്ഫോ മോളിബ്ഡേറ്റ് രൂപം കൊള്ളുന്നതിനാൽ കാനറി മഞ്ഞ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. $(NH_4)_3[P(Mo_3O_{10})_4]$
10	സോഡിയം നൈട്രോ പ്രുസൈഡ് പരിശോധന: $Na_4[Fe(CN_5)NOS)]$ സംയുക്തം രൂപം കൊള്ളുന്നതിനാൽ ഉദാഹരണം നിറം ഉണ്ടാകുന്നു.

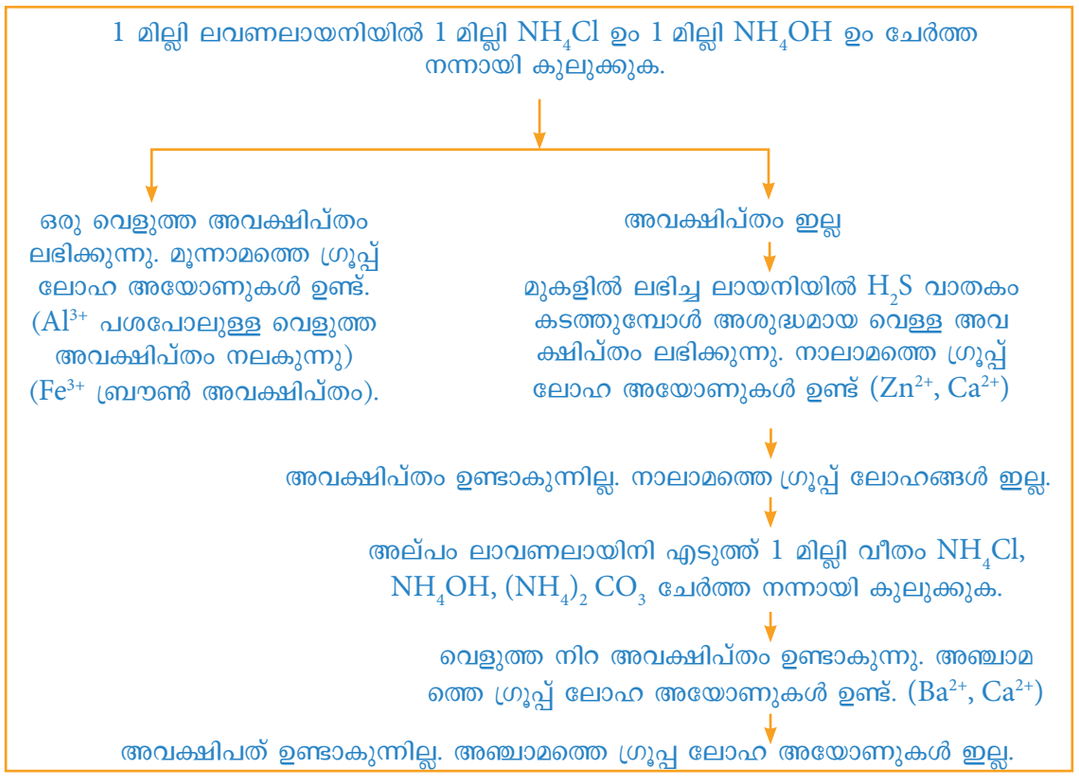
കേറ്റയോൺ വിശകലനം ചെയ്യാൻ ലവണലായിനി തയ്യാറാക്കൽ:

ഒരു പരീക്ഷണ നാളിയിൽ അൽപം ലവണമെടുത്ത് രണ്ടോ മൂന്നോ തുള്ളി വെള്ളം ചേർത്ത് കുലുക്കിയതിനു ശേഷം ചൂടാക്കുക. തെളിഞ്ഞ ലായനി ലഭിക്കുകയാണെങ്കിൽ നേരിട്ട് തന്നെ വിശകലനത്തിന് ഉപയോഗിക്കാം. പക്ഷേ ലവണം ലയിച്ചില്ലെങ്കിൽ, അൽപം ലവണം മറ്റൊരു പരീക്ഷണ നാളിയിൽ എടുത്ത് അതിൽ 3 മില്ലി നേർത്ത HCl നേർത്ത HNO_3 ചേർത്ത് കുലുക്കിയതിനു ശേഷം ചൂടാക്കുക. ലവണം ലയിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിലെ തെളിഞ്ഞ ലായനി വിശകലനത്തിന് ഉപയോഗിക്കാം. ഈ ലായനിയെ ലവണ ലായിനി എന്നു പറയുന്നു.



11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 286 4/28/2022 12:08:19 PM

മൂന്നാമത്തെ ഗ്രൂപ്പ് ലോഹ അയോണുകൾ ലോഹ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അവക്ഷിപ്തവും നാലാമത്തെ ഗ്രൂപ്പ് ലോഹ അയോണുകൾ ലോഹ സൽഫൈഡ് അവക്ഷിപ്തവും നൽകുന്നു.



ആറാമത്തെ ഗ്രൂപ്പ് ലോഹ അയോണുകളുടെ വിശകലനം
1 മില്ലി ലവണ ലായനിയിൽ ഏകദേശം 1 മില്ലി വീതം NH_4Cl, NH_4OH, $(NH_4)_2PO_4$ എന്നിവ ചേർത്ത് പരീക്ഷണ നാളിയുടെ വശങ്ങൾ ചുരണ്ടി വിടുക. വെള്ള നിറ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. മഗ്നീഷ്യം ഉണ്ട്.
1 മില്ലി ലവണ ലായനിയിൽ നേർത്ത NaOH ചേർത്ത് കുലുക്കുക. NaOH അധികമായി ഒഴിക്കുമ്പോൾ ലയിക്കാത്ത ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. മഗ്നീഷ്യം ഉണ്ട്.
1മില്ലി ലവണലായനിയിൽ 1മില്ലി മാഗ്നസോൺ റീയേജന്റ് ചേർക്കുക. നീല നിറഅവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. മഗ്നീഷ്യം ഉണ്ട്.
1 മില്ലി ലവണ ലായനിയിൽ ഏകദേശം 1 മില്ലി വീതം നെസ്ലർസ് റീയേജന്റും NaOH ഉം ചേർക്കുക. ഒരു ചോക്കലേറ്റ് ബ്രൗൺ അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നു. അമോണിയം ഉണ്ട്.

വിചിന്തനം:

മഗ്നീഷ്യം $Mg NH_4 PO_4$ അവക്ഷിപ്തം നൽകുന്നു. മാഗ്നസോൺ റീയേജന്റ് എന്നത് p നൈട്രോ അസോബെൻസീൻ റെസോർസിനോൾ ആകുന്നു. നീല അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നതിനു കാരണം മാഗ്നസോൺ റീയേജന്റ് $Mg(OH)_3$ മുഖേന അവക്ഷിപ്തം ആകുന്നതുകൊണ്ടാണ്.

മെർക്കുറി ക്ലോറൈഡിൽ പൊട്ടാഷ്യം അയോഡൈഡ് സാവധാനം ചേർക്കുമ്പോൾ നെസ്ലർസ് റീയേജന്റ് ഉണ്ടാകുന്നു. തുടക്കത്തിൽ HgI_2 എന്ന വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. അവക്ഷിപ്തം ലയിച്ച് ഒരു തെളിഞ്ഞ ലായനി ലഭിക്കുന്നു. ഈ തെളിഞ്ഞ ലായനിക്ക് നെസ്ലർസ് റീയേജന്റ് എന്നു പറയുന്നു. $K_2[HgI_4]$ ആകുന്നു. ബ്രൗൺ അവക്ഷിപ്തത്തിനു കാരണം $HgO.Hg(NH_2)I$ രൂപം കൊള്ളുന്നതിലാണ്. ഇത് അടിസ്ഥാന മെർക്കുറി (ii) അമിഡോ അമീൻ ആകുന്നു.

ഗ്രൂപ്പ് അവഷിപ്തങ്ങളുടെ വിശകലനം:

1st ഗ്രൂപ്പ് അവക്ഷിപ്തങ്ങളുടെ വിശകലനം:

11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 287 4/28/2022 12:08:20 PM

പരീക്ഷണം	നിരീക്ഷണം	അനുമാനം
1 മില്ലി ജലം അവക്ഷിപ്തത്തിൽ ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുക.	അവക്ഷിപ്തം ലയിക്കുന്നു.	ലെഡ് ഉണ്ട്
ലെഡ് തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന: i.) ചൂടായ ലായനിയുടെ ഒരു ഭാഗമെടുത്ത് 1 മില്ലി K_2CrO_4 ചേർക്കുക. ii.) മറ്റൊരു ഭാഗം ചൂടായ ലായനിയോടൊപ്പം KI ചേർക്കുക. ലഭിക്കുന്ന മഞ്ഞൾ നിറ അവക്ഷിപ്തത്തിൽ 1 മില്ലി ജലം ചേർത്ത് തിളപ്പിച്ച് തണുപ്പിക്കുക.	മഞ്ഞനിറ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. മഞ്ഞ നിറ അവക്ഷിപ്തം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ അലിയുന്നു. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ തിളങ്ങുന്ന സ്വർണ്ണ തകിട് പോലെ മാറുന്നു.	ലെഡ് ഉണ്ട്

വിചിന്തനം:

ലെഡ് $PbCrO_4$, PbI_2 അവക്ഷിപ്തം നൽകുന്നു. ലെഡ് അയോഡൈഡ് ക്രിസ്റ്റലുകളെ പുനഃ ക്രിസ്റ്റലീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ തിളങ്ങുന്ന സ്വർണ്ണ നിറ തകിടുകൾ പോലെ ആകുന്നു.

രണ്ടാമത്തെ ഗ്രൂപ്പ് അവക്ഷിപ്തങ്ങളുടെ വിശകലനം:

അവക്ഷിപ്തത്തിൽ ഏകദേശം 1 മില്ലി നേർത്ത HNO_3 ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുക. അവക്ഷിപ്തം ലയിക്കുന്നു. ശേഷം തണുപ്പിക്കുക.

i) ഒരു ഭാഗം ലായനിയിൽ അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ചേർക്കുക.	അവക്ഷിതം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. പക്ഷേ നീലനിറ ലായനി ലഭിക്കുന്നു	കോപ്പർ ഉണ്ട്
ii) കോപ്പർ തിരിച്ചറിയേണ്ട പരിശോന: നീല നിറ ലായനിയിൽ 1 മില്ലി വീതം അസിറ്റിക് അമ്ലവും പൊട്ടാഷ്യം ഫെറോസൈനൈഡും ചേർക്കുക.	ചുവപ്പ് കലർന്ന ബ്രൗൺ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.	കോപ്പർ ഉണ്ട്

വിചിന്തനം

സമ അളവ് സ്റ്റാനസ് ക്ലോറൈഡും സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും 1 മില്ലി വീതം ചേർത്ത് കലക്കുമ്പോൾ സോഡിയം സ്റ്റാനൈറ്റ് ലായനി ലഭിക്കുന്നു.

NH_4OH ചേർക്കുമ്പോൾ കോപ്പർ ലയിക്കുന്ന $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ സംയുക്തം നലകുന്നു.

പൊട്ടാഷ്യം ഫെറോസൈനൈഡിനോട് ചേർത്ത് കോപ്പർ ബ്രൗൺ അവക്ഷിപതമായ $K_2Cu[Fe(CN)_6]$ നല്കുന്നു.

മൂന്നാമത്തെ ഗ്രൂപ്പ് അവക്ഷിപ്തങ്ങളുടെ വിശകലനം:

അവക്ഷിപ്തത്തിനോടൊപ്പം ഒരു നുള്ള് സോഡിയം പെറോക്സൈഡ് ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുക.	ചുവപ്പ്/ബ്രൗൺ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. നിറമില്ലാത്ത ലായനി ഉണ്ടാകുന്നു.	ഇരുമ്പ് ഉണ്ട്, അലുമിനീയം ഉണ്ട്.
i.) ഇരുമ്പ് തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന: ഒരു ഭാഗം ചുവന്ന അവക്ഷിപ്തത്തിൽ 1 മില്ലി നേർത്ത HCl ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുക. ശേഷം 1 മില്ലി പൊട്ടാഷ്യം ഫെറോസൈനൈഡ് ചേർക്കുക.	നീലനിറ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.	ഇരുമ്പ് ഉണ്ട്
ii.) മറ്റൊരു ഭാഗം അവക്ഷിപ്തത്തിൽ 1 മില്ലി നേർത്ത HNO_3 ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുക. ശേഷം 1 മില്ലി KCNS ചേർക്കുക.	രക്ത ചുവപ്പ് നിറം ഉണ്ടാകുന്നു.	ഇരുമ്പ് ഉണ്ട്
iii.) അലുമിനീയം തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന: നിറമില്ലാത്ത ലായനിയിൽ നേർത്ത HCl ചേർത്ത് കുലുക്കുക.	പശപോലുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.	അലുമിനീയം ഉണ്ട്

11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 288 4/28/2022 12:08:20 PM

വിചിന്തനം:

സമ അളവ് NaOH ഉം H_2O_2 ഉം ഓരോ മില്ലി വീതം ചേർക്കുമ്പോൾ സോഡിയം പെറോക്സൈഡ് ലഭിക്കുന്നു. ഇരുമ്പ് ഒരു നീല നിറ അവക്ഷിപ്തമായ $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ നൽകുന്നു. ചുവപ്പ് രക്ത നിറത്തിലുള്ള $[Fe(CN)_6]^{3-}$ സംയുക്തങ്ങളും ഇരുമ്പ് നലകുന്നു. അലുമിനീയം പശപോലുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം $Al(OH)_3$ നൽകുന്നു.

4 ഗ്രൂപ്പ് അവക്ഷിപ്തങ്ങളുടെ വിശകലനം

അവക്ഷിപ്തവുമായി നേർത്തHCl ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുക	അവക്ഷിപ്തം ലയിക്കുന്നു	സിങ്ക് ഉണ്ട്
i.)സിങ്ക് തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന: ലായനിയിൽ 1.5 മില്ലി നേർത്ത NaOH ചേർത്ത് തിളപ്പിക്കുക.	തെളിഞ്ഞ ലായനി ഉണ്ടാകുന്നു	സിങ്ക് ഉണ്ട്

വിചിന്തനം:

ആരംഭത്തിൽ സിങ്ക് $Zn(OH)_2$ അവക്ഷിപ്തം നൽകുന്നു. അത് അധികമായി ലയിച്ച് സോഡിയം സിങ്കേറ്റ് നൽകുന്നു. (Na_2ZnO_2) സിങ്ക് വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തമായ ZnS നൽകുന്നു.

5 ഗ്രൂപ്പ് അവക്ഷിപ്തങ്ങളുടെ വിശകലനം:

1 മില്ലി നേർത്ത അസിറ്റിക് അമ്ലം അവക്ഷിപ്തവുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കുക. അവക്ഷിപ്തം ലയിക്കുന്നു. ലഭിക്കുന്ന ലായനിയെ രണ്ടായി വിഭജിക്കുക. i).ഒരു ഭാഗത്തിൽ 1 മില്ലി പൊട്ടാഷ്യം ക്രോമേറ്റ് ചേർക്കുക	മഞ്ഞ നിറ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനെ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറും ഫണലും ഉപയോഗിച്ച് അരിച്ച് ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസ്സിൽ അവശിഷ്ടം ശേഖരിക്കുക. ഒരു തുള്ളി ഗാഢ HCl ചേർക്കുക. കിട്ടുന്ന പശയുടെ ഒരു ഭാഗം കനലിന്റെ കരിഞ്ഞ പകുതിയിൽ ബുൻസൺ ബർണറിൽ കാണിക്കുക. സ്ഥിരമില്ലാത്ത പച്ച നിറ ജ്വാല ഉണ്ടാകുന്നു.	ബേരിയം ഉണ്ട്
ii). രണ്ടാമത്ത ഭാഗത്തിൽ 1 മില്ലി അമോണിയം സൽഫേറ്റ് ചേർക്കുക.	വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു ഫിൽറ്റർ പേപ്പറും ഫണലും ഉപയോഗിച്ച് അവക്ഷിപ്തത്തെ അരിച്ചെടുക്കുക. അവശിഷ്ടം ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസ്സിൽ ശേഖരിക്കുക. അതിലേക്ക് ഒരു തുള്ളി ഗാഢHCl ചേർക്കുക. അതിനെ കനലിന്റെ കരിഞ്ഞ പകുതുയിലെടുത്ത് ബുൻസൺ ബർണറിൽ കാണിക്കുക. സ്ഫടിക ചുവപ്പ് നിറം ഉണ്ടാകുന്നു. അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നില്ലെങ്കിൽ, ലായിനിയിൽ 1 മില്ലി പൊട്ടാഷ്യം ഫെറോസൈനൈഡ് ചേർത്ത് കുലുക്കുക. ഇളം മഞ്ഞ നിറ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.	കാൽസിയം ഉണ്ട്

വിചിന്തനം:

ബേരിയം മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള അവക്ഷിപ്തം $BaCrO_4$ നല്കുന്നു

ഇളം മഞ്ഞ നിറ അവക്ഷിപ്തം കാൽസിയത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതിന് കാരണം $Ca_2[Fe(CN)_6]$ രൂപം കൊള്ളുന്നതിനാലാണ്.

11th Chemistry Vol-2 Practical Malayalam.indd 289 4/28/2022 12:08:20 PM

ഉത്തരങ്ങൾ

യൂണിറ്റ്-8

ഭൗതിക, രാസ സന്തുലിതം

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

1.

	Fe^{3+}	SCN^-	$[Fe(SCN)^{2+}$
ആരംഭ സാന്ദ്രത(M)	1×10^{-3} (10×10^{-4})	8×10^{-4}	–
അഭിക്രിയ	2×10^{-4}	2×10^{-4}	–
സന്തുലിത സാന്ദ്രത	8×10^{-4}	6×10^{-4}	2×10^{-4}

$$K_{eq} = \frac{[Fe(SCN)]^{2+}}{[Fe^{3+}][SCN^-]}$$

$$= \frac{2\times10^{-4}\ M}{8\times10^{-4}\ M \times 6\times10^{-4}\ M}$$

$$= 0.0416\times10^{4}$$

$$K_{eq} = 4.16\times10^{2}\ M^{-1}$$

2. $2\ NO(g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

	NO_2	O_2	NO_2
ആരംഭ ഭാഗിക മർദ്ദം	1	1	–
അഭിക്രിയ	0.96	0.48	–
സന്തുലിത ഭാഗിക മർദ്ദം	0.04	0.52	0.96

$$K_P = \frac{P^2_{NO_2}}{P^2_{NO}\ .\ Po_2}$$

$$= \frac{0.96\times0.96}{0.04\times0.04\times0.52}$$

$$= 11.07\times10^{2}\ (atm)^{-1}$$

3. $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2\ (g) + H_2(g)$

തന്നിട്ടുള്ള $K_P = 2.7$

$[CO] = 0.13,\ [H_2O] = 0.56$

$[CO_2] = 0.78\ ;\ [H_2] = 0.28$

$V = 2$ലി

$K_P = K_C\ (RT)$

$2.7 = K_C\ (RT)^o$

$K_C = 2.7$

$$Q_C = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]}$$

$$= \frac{\left(\frac{0.78}{2}\right)\left(\frac{0.28}{2}\right)}{\left(\frac{0.13}{2}\right)\left(\frac{0.56}{2}\right)}$$

$Q = 3$

$Q > K_C$, അതിനാൽ അഭിക്രിയ വിപരീത ദിശയിൽ നീങ്ങുന്നു.

4. $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$തന്നിട്ടുള്ളതിൽ $[PCl_5]_{ആരംഭം} = 1$ മോൾ; $V = 1\ dm^3$; $K_C = 2$

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ആരംഭ മോളുകളുടെ എണ്ണം	1	–	–
മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	–	–
സന്തുലിതത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം	1–x	x	x
സന്തുലിത സാന്ദ്രത	$\frac{1-x}{1}$	$\frac{x}{1}$	$\frac{x}{1}$

$$K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$2 = \frac{x \times x}{(1-x)}$$

$2 - 2x = x^2$

$x^2 + 2x - 2 = 0$

സമീകരണത്തിന്റെ ലായനി

$ax^2 + bx + c = 0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$a = 1\ \ b = 2\ c = -2$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 290 2/27/2023 4:18:36 PM

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \times 1 \times -2}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 \times 3}}{2}$$

$$x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{-2 + 2\sqrt{3}}{2}, \frac{-2 - 2\sqrt{3}}{2}$$

$x = -1 + \sqrt{3}\ ;\ -1 - \sqrt{3}$

ആയതിനാൽ X +ve ആകുന്നു.

$= -1 + 1.732$

$-1 - \sqrt{3}$ സാധ്യമല്ല.

∴ സന്തുലിത സാന്ദ്രത

$$[PCl_5]_{eq} = \frac{1 - x}{1} = 1 - 0.732 = 0.268\ M$$

$$[PCl_3]_{eq} = \frac{x}{1} = \frac{0.732}{1} = 0.732$$

$$[Cl_2]_{eq} = \frac{x}{1} = \frac{0.732}{1} = 0.732$$

5. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

$T_1 = 298\ K$ $\qquad K_{P_1} = 0.15$

$T_2 = 100^o\ C = 100 + 273 = 373\ K$;
$K_{P_2} = ?$

$$\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{\Delta H^o}{2.303\ R}\left[\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right]$$

$K_2 > K_1$, $T_2 > T_1$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = \frac{57.2\ KJ\ \text{മോൾ}^{-1}}{2.303 \times 8.314\ JK^{-1}\text{മോൾ}^{-1}}\left[\frac{373 - 298}{373 \times 298}\right]$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = \frac{57.2 \times 10^{+3} \times 75}{2.303 \times 8.314 \times 373 \times 298}$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = 2.02$$

$$\frac{K_{P_2}}{0.15} = 104.7$$

$$K_{P_2} = 104.7 \times 0.15$$

$$K_{P_2} = 15.705$$

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

1. $K_b = 0.8 \times 10^{-5}$

$K_f = 1.6 \times 10^{-4}$

$$K_{eq} = \frac{K_f}{K_b} = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{0.8 \times 10^{-5}} = 20$$ (ഓപ്ഷൻ (a))

2. $$K_1 = \frac{[A_3BC]^2}{[A_2]^3[B_2][C]^2}$$ ..... (1)

$$K_2 = \frac{[A_2]^{3/2}[B_2]^{1/2}[C]}{[A_3BC]}$$

$$\Rightarrow K_2^2 = \frac{[A_2]^3[B_2][C]^2}{[A_3BC]^2}$$ ..... (2)

(1) & (2) താരതമ്യം ചെയ്യുക

$$K_2^2 = \frac{1}{K_1}$$

$\Rightarrow K_2 = K_1^{-1/2}$ (ഓപ്ഷൻ (b))

3. $T_1 = 25 + 273 = 298\ K$

$T_2 = 700\ K$

$$\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{\Delta H^o}{2.303\ R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)$$

ഇവിടെ, $T_2 > T_1$ഉം $K_1 > K_2$

$$\Rightarrow \frac{2.303\ R \log\left(\frac{K_2}{K_1}\right)}{\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)} = \Delta H^o$$

$$\Rightarrow \frac{-ve}{+ve} = \Delta H^o$$

ΔH^o നെഗറ്റീവ് ആണ്, മുൻപോട്ടുള്ള അഭിക്രിയ താപോർജ്ജനമാണ്. (ഓപ്ഷൻ a)

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 291 2/27/2023 4:18:38 PM

4. താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ താപാഗിരണ പ്രവർത്തനത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു,

തന്നിട്ടുള്ള NH_3 രൂപീകരണം താപോർജ്ജ നമാണ്. അതായത് പിന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയ താപാ ഗിരണമാണ്.

∴ താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ സന്തുലിത മാറ്റം ഇടത്തോട്ട് ഓപ്ഷൻ (c).

5. $H_2O(l) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2CO_3\ (l)$

(1 മോൾ) (0 മോൾ)

മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ മുന്നോട്ടുള്ള അഭി ക്രിയ നടക്കുന്നു.

ഓപ്ഷൻ (a)

6. ഓപ്ഷൻ (a) : തെറ്റായ വാക്യം

ശരിയായ വാക്യം ആണ്, ഒരു സിസ്റ്റത്തിലെ സന്തുലിത, $Q = K_{eq}$

7. $K_1 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$ $K_2 = \frac{[NO]^2}{[NO]^2[O_2]}$ $K = \frac{[N_2]^{1/2}[O_2]}{[NO_2]}$

$$\sqrt{K_1} = \frac{[NO]}{[N_2]^{1/2}[O_2]^{1/2}} \quad \sqrt{K_2} = \frac{[NO_2]}{[NO][O_2]^{1/2}}$$

$$\sqrt{K_1.K_2} = \frac{[NO_2]}{[N_2]^{1/2}[O_2]}$$

∴ $K = \frac{1}{\sqrt{K_1K_2}}$ (ഓപ്ഷൻ (a))

8. $[A] = 1 \times 10^{-4}$ M ; $[B] = 2 \times 10^{-3}$ M
$[C] = 1.5 \times 10^{-4}$ M

$2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C_2(g)$

$$K = \frac{[B]^2[C_2]}{[A]^2} = \frac{(2\times10^{-3})^2(1.5\times10^{-4})}{(1\times10^{-4})^2}$$

$= 6.0\times10^{-2} = 0.06$ (ഓപ്ഷൻ (a)

$$K_C = \frac{[\text{ഉൽപന്നങ്ങൾ}]}{[\text{അഭികാരകങ്ങൾ}]}$$

$$3.2\times10^{-6} = \frac{[\text{ഉൽപന്നങ്ങൾ}]}{[\text{അഭികാരകങ്ങൾ}]}$$

$K_C < 10^{-3}$; കുറിക്കുന്നത്

[അഭികാരകങ്ങൾ] ≫ [ഉൽപന്നങ്ങൾ]

ഓപ്ഷൻ (b) ശരിയാണ്. അധികവും പിന്നോട്ടുള്ള ദിശയിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.

10. അഭിക്രിയയിൽ,

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$;

$\Delta ng = 2 - 4 = -2$

∴ $K_P = K_C\ (RT)^{-2}$

$\Rightarrow \frac{K_C}{K_P} = (RT)^2$ (ഓപ്ഷൻ (d))

11.

	AB	A	B
ആരംഭ മോളുകളുടെ എണ്ണം	100	-	-
വിച്ഛേദിച്ചതും രൂപപ്പെട്ടതുമായ മോളുകളുടെ എണ്ണം	20	20	20
സന്തുലന മോളുകളുടെ എണ്ണം	80	20	20

സന്തുലനത്തിന്റെ ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം = 80 + 20 + 20 = 120

$$K_P = \frac{P_A \cdot P_B}{P_{AB}} = \frac{\left(\frac{20}{120}\times P\right)\left(\frac{20}{120}\times P\right)}{\left(\frac{80}{120}\times P\right)} = \frac{P}{24}$$

$24K_P = P$ (ഓപ്ഷൻ (a))

12. പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഓപ്ഷൻ (a), (b) & (c) $\Delta ng = 0$

ഓപ്ഷൻ (d) $\Delta ng = 2 - 1 = 1$

∴ $K_P = K_C\ (RT)$

ഓപ്ഷൻ (d)

13.

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ആരംഭമോളുകളുടെ എണ്ണം	0.5	–	–
വിച്ഛേദിച്ച മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	–	–
സന്തുലനത്തിൽ മോളുകളുടെ എണ്ണം	0.5 – x	x	x

സന്തുലനത്തിൽ മോളുകളുടെ എണ്ണം =0.5–x + x + x

= 0.5 + x

ഓപ്ഷൻ (b)

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 292 2/27/2023 4:18:40 PM

14.

	$x \rightleftharpoons y + z$			$A \rightleftharpoons 2B$	
	x	y	z	A	B
ആരംഭമോളുകളുടെ എണ്ണം	a	–	–	a	–
വിഘടിച്ച മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	–	–	x	–
സന്തുലിനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം	a – x	x	x	a – x	2x
സന്തുലിനത്തിൽ മോളുകളുടെ ആകെ എണ്ണം	a – x + x + x + a + x			a – x +2x a + x	

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_1}} = \frac{P_y P_z}{P_x} \times \frac{P_A}{P_B^2}$$

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \left[\frac{\left(\frac{x}{a+x}\right)P_1\left(\frac{x}{a+x}\right)P_1}{\frac{(a-x)}{(a+x)} \times P_1}\right] \times \left[\frac{\frac{(a-x)}{(a+x)}P_2}{\frac{4x^2P_2^2}{(a+x)^2}}\right]$$

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_1}} = \frac{P_1}{4P_2}$$

തന്നിട്ടുള്ളത് $\frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \frac{9}{1}$

$$\therefore \frac{9}{1} = \frac{P_1}{4P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{36}{1}$$

ഓപ്ഷൻ (a) ശരിയാണ്

15. $K_C = \frac{[Fe^{3+}][OH^-]^3}{[Fe(OH)_3(s)]}$

$$K_C = [Fe^{3+}] \times \frac{1}{64}[OH^-]^3$$

K_C സ്ഥിരാങ്കത്തെ നിലനിർത്തുമ്പോൾ Fe^{3+} ന്റെ സാന്ദ്രത 64 മടങ്ങ് വർദ്ധിക്കും.

ഓപ്ഷൻ (d)

16. $K_p = 0.5$

$$Q = \frac{P_{PCl_3} \cdot P_{Cl_2}}{P_{PCl_5}}$$

$$Q = \frac{1 \times 1}{1}$$

$Q > K_p$ ∴ അതുകൊണ്ട് പിന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയയെ അനുകൂലിക്കുന്നു. അതായത് ധാരാളം PCl_5 ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കും. ഓപ്ഷൻ (c)

17. V = 1ലി

$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

$[H_2]_{ആരംഭം} = [I_2]_{ആരംഭം} = a$

$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = (a - x)$

$[HI]_{eq} = 2x$

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

$$\therefore K_C = \frac{4x^2}{(a-x)^2}$$

തന്നിട്ടുള്ളത് $K_C = \frac{K_f}{K_r} = 1$

$\therefore 4x^2 = (a - x)^2$

$4x^2 = a^2 + x^2 - 2ax$

$3x^2 + 2ax - a^2 = 0$

$x = -a$ & $x = \frac{a}{3}$

വിഘടനത്തിന്റെ നില $= \frac{a}{3} \times 100$

$= 33.33\ \%$

ഓപ്ഷൻ (a)

18. $K_f = 2.5 \times 10^2$

$K_C = 50$ $K_r = ?$

$$K_C = \frac{K_f}{K_r}$$

$$50 = \frac{2.5 \times 10^2}{K_r}$$

$K_r = 5$ (ഓപ്ഷൻ (b))

19. ശരിയായ വാക്യം: ഭൗതിക പ്രക്രിയ സന്തുലനത്തിന്റെ തുല്യം നടക്കുന്നു.

∴ ഓപ്ഷൻ (c) തെറ്റായ വാക്യം ആണ്.

20. $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

$$K_1 = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]}$$

1 മോൾ SO_3 ന്റെ വിഘടനം

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 293 2/27/2023 4:18:42 PM

$$SO_3 \rightleftharpoons SO_2 + \tfrac{1}{2} O_2$$

$$K_2 = \frac{[SO_2][O_2]^{1/2}}{[SO_3]} \quad \therefore K_2 = \frac{1}{\sqrt{K_1}}$$

ഓപ്ഷൻ (c) ശരിയാണ്.

21. ഓപ്ഷൻ (b)

22. $A + B \rightleftharpoons C$

$$K_C = \frac{[C]}{[A][B]}$$

[A] യും [B] യും ഇരട്ടിക്കുമ്പോൾ, [C] K_C സ്ഥിരാങ്കത്തെ നിലനിർത്തുന്നതിന് 4 പ്രാവശ്യം വർദ്ധിക്കുന്നു.

∴ അതുകൊണ്ട് സന്തുലിത സ്ഥിരാങ്കം തുല്യമായി നിലനിൽക്കുന്നു. – ഓപ്ഷൻ (d)

23. തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പിന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയ പ്രബലമായിരിക്കും. ലായനി പിങ്ക് നിറത്തിലാകുന്നു.

∴ അതുകൊണ്ട് താപനില കുറയുമ്പോൾ പിന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയയെ അനുകൂലിക്കുന്നു. അതായത് പിന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയ താപോത്സർ ജ്ജന മുന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയ താപാഗിരണ അഭിക്രിയയുമാണ്.($\Delta H > 0$)

ഓപ്ഷൻ (a)

24. $$K_1 = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$K_2 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$K_3 = \frac{[H_2O]}{[H_2][O_2]^{1/2}}$$

$$K = \frac{[NO]^2\,[H_2O]^3}{[NH_3]^2\,[O_2]^{5/2}}$$

$$K = \frac{(K_2)(K_3)^3}{(K_1)} = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \times \frac{[H_2O]^3}{[H_2]^3[O_2]^{3/2}} \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2}$$

$$= \frac{[NO]^2\,[H_2O]^3}{[NH_3]^2\,[O_2]^{5/2}}$$

ഓപ്ഷൻ (c)

25. തന്നിട്ടുള്ളതിൽ $K_P = 1.6$ atm

$V_1 = 20$ ലി $\quad V_2 = ?$

$T_1 = 400$ K $\quad T_2 = 400$ K

$K_P = P_{CO_2}$

$\therefore P_{CO_2} = 1.6$ atm

$P_1 = 0.4$ atm. $\quad P_2 = 1.6$ atm

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\therefore V_2 = \frac{P_1V_1}{T_1} \times \frac{T_2}{P_2} = \frac{0.4 \text{ atm} \times 20 \text{ L}}{\cancel{400 \text{ K}}} \times \frac{\cancel{400 \text{ K}}}{1.6 \text{ atm}}$$

= 5 ലി (ഓപ്ഷൻ b)

31. $$K_C = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]}$$

A – പച്ച

B – നീല

തന്നിട്ടുള്ളതിൽ 'V' സ്ഥിരാങ്കമാണ് (അടഞ്ഞ സിസ്റ്റം)

സന്തുലനത്തിൽ

$$K_C = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{2}{V}\right)} = \frac{16}{4} = 4$$

$K_P = K_C (RT)^{\Delta n}$

$K_P = 4(RT)^o = 4$

'x' നിലയിൽ

$$Q = \frac{\left(\frac{6}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{1}{V}\right)} = \frac{36}{2} = 18$$

$Q > K_C$ അതായത് വിപരീത അഭിക്രിയയെ അനുകൂലിക്കുന്നു.

'y' നിലയിൽ

$$Q = \frac{\left(\frac{3}{V}\right)^2}{\left(\frac{3}{V}\right)\left(\frac{3}{V}\right)} = \frac{9}{3 \times 3} = 1$$

$K_C > Q$ അതായത് പുരോഗമ അഭിക്രിയയെ

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 294 2/27/2023 4:18:45 PM

37. $K_C = \frac{[NH_3]^4[O_2]^5}{[NO]^4[H_2O]^6}$

അനുകൂലിക്കുന്നു.

രാസ സമീകരണം

$4\,NO + 6H_2O \rightleftharpoons 4NH_3 + 5O_2$

40. തന്നിട്ടുള്ളതിൽ $[PCl_5]_{\text{ആരംഭം}} = \frac{1 \text{ മോൾ}}{1\,dm^3}$

$[Cl_2]_{eq} = 0.6$ മോൾ dm^{-3}

$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

$[PCl_3]_{eq} = 0.6$ മോൾ dm^{-3}

$[PCl_5]_{eq} = 0.4$ മോൾ dm^{-3}

$\therefore K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{0.6 \times 0.6}{0.4}$

$K_C = 0.9$

41. അഭിക്രിയയൽ,

$SrCO_3\,(S) \rightleftharpoons SrO(S) + CO_2(S)$

$\Delta ng = 1 - 0 = 1$

$\therefore K_P = K_C\,(RT)$

$2.2 \times 10^{-4} = K_C\,(0.0821)\,(1002)$

$K_C = \frac{2.2 \times 10^{-4}}{0.0821 \times 1002}$

$= 2.674 \times 10^{-6}$

42. $V = 3$ ലി

$[HI]_{\text{ആരംഭം}} = \frac{0.3 \text{ മോൾ}}{3 \text{ ലി}} = 0.1\ M$

$[HI]_{eq} = 0.05\ M$

$2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$

	HI(g)	$H_2(g)$	$I_2(g)$
ആരംഭ സാന്ദ്രത	0.1	–	–
പ്രതിക്രിയ	0.05	–	–
സന്തുലിത സാന്ദ്രത	0.05	0.025	0.025

$K_C = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$

$= \frac{0.025 \times 0.025}{0.05 \times 0.05}$

$K_C = 0.25$

$K_P = K_C\,(RT)^{\Delta ng}$

$\Delta ng = 2 - 2 = 0$

$K_P = 0.25\,(RT)^o$

$K_P = 0.25$

43. $CH_4(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 4H_2(g)$

$K_C = 4 \times 10^{-2}$ മോൾ ലി$^{-2}$

വ്യാപ്തം = 500 മി.ലി = $^1/_2$ ലി

$[CH_4]_{in} = \frac{1 \text{ മോൾ}}{^1/_2 \text{ L}} = 2$ മോൾ ലി$^{-1}$ $\quad [CS_2]_{in} = \frac{1 \text{ മോൾ}}{^1/_2 \text{ L}} = 2$ മോൾ ലി$^{-1}$

$[H_2S]_{in} = \frac{2 \text{ മോൾ}}{^1/_2 \text{ L}} = 4$ മോൾ ലി$^{-1}$ $[H_2]$ $\frac{2 \text{ മോൾ}}{^1/_2 \text{ L}}$ 4 മോൾ ലി$^{-1}$

$Q = \frac{[CS_2][H_2]^4}{[CH_4][H_2S]^2}$

$\therefore Q = \frac{2 \times (4)^4}{(2) \times (4)^2} = 16$

$Q > K_C$

∴ അഭിക്രിയ സന്തുലിതാവസ്ഥയിലെത്തുന്നതിന് വിപരീത ദിശ പ്രവർത്തനത്തിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.

44. $K_C = 4 \times 10^{-2}$ രാസ അഭിക്രിയയിൽ,

$H_2S(g) \rightleftharpoons H_2(g) + {}^1/_2\ S_2(g)$

$K_C = \frac{[H_2][S_2]^{1/2}}{[H_2S]}$

$\Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{[H_2][S_2]^{1/2}}{[H_2S]}$

അഭിക്രിയയിൽ,

$2H_2S(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + S_2(g)$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 295 2/27/2023 4:18:47 PM

$$K_C = \frac{[H_2]^2[S_2]}{[H_2S]^2} = \left(4\times10^{-2}\right)^2 = 16\times10^{-4}$$

അഭിക്രിയയിൽ,

$$3H_2S(g) \rightleftharpoons 3H_2(g) + \tfrac{3}{2}\ S_2(g)$$

$$K_C = \frac{[H_2]^3\,[S_2]^{3/2}}{[H_2S]^3} = \left(4\times10^{-2}\right)^3 = 64\times10^{-6}$$

45. തന്നിട്ടുള്ളതിൽ $m_{N_2} = 28$ ഗ്രാം $m_{H_2} = 6$ഗ്രാം

$V = 1$ ലി

$$\left(n_{N_2}\right)_{\text{ആരംഭം}} = \frac{28}{28} = 1 \text{ മോൾ}$$

$$\left(n_{H_2}\right)_{\text{ആരംഭം}} = \frac{6}{2} = 3 \text{ മോൾ}$$

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2\ NH_3(g)$$

	$N_2(g)$	$H_2(g)$	$NH_3(g)$
ആരംഭ സാന്ദ്രത	1	3	–
പ്രതിപ്രവർത്തനം	0.5	1.5	–
സന്തുലിത സാന്ദ്രത	0.5	1.5	1

$$[NH_3] = \left(\frac{17}{17}\right) = 1\text{മോൾ} = 1\text{മോൾ}$$

N_2 ന്റെ ഭാരം = (N_2 ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം) × N_2 ന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം

$= 0.5 \times 28 = 14$ ഗ്രാം

H_2 ന്റെ ഭാരം = (H_2 ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം) × H_2 ന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം

$= 1.5 \times 2 = 3$ ഗ്രാം

46. $2XY_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g) + Y_2(g)$

	XY_2	XY	Y_2
ആരംഭ മോളുകളുടെ എണ്ണം	1	-	-
വിച്ഛേദന മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	-	-
സന്തുലത മോളുകളുടെ എണ്ണം	$(1-x) \cong 1$	x	$x/2$

മോളുകളുടെ ആകെ എണ്ണം $= 1 - x + x + \tfrac{x}{2}$

$= 1 + \tfrac{x}{2} \cong 1$

[$\because$ തന്നിട്ടുള്ളതിൽ $x << 1$; $1 - x \cong 1$ ഉം $1 + \tfrac{x}{2} \cong 1$]

$$K_P = \frac{\left(P_{XY}\right)^2\left(P_{Y_2}\right)}{\left(P_{XY_2}\right)^2} = \frac{\left(\frac{x}{1}\times P\right)^2\left(\frac{x/2}{1}\times P\right)}{\left(\frac{1}{1}\times P\right)^2}$$

$$K_P = \frac{x^2 P^2 \times P}{2P^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{2K_P = x^3P}$$

47. $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$

	A_2	B_2	AB
ആരംഭ സാന്ദ്രത	1	1	-
അഭിക്രിയ ചെയ്ത മോളുകളുടെ എണ്ണം	x	x	-
സന്തുലിനതയിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം	$1-x$	$1-x$	$2x$

മോളുകളുടെ ആകെ എണ്ണം $= 1 - x + 1 - x + 2x$

$= 2$

$$K_P = \frac{\left(P_{AB}\right)^2}{\left(P_{A_2}\right)\left(P_{B_2}\right)} = \frac{\left(\frac{2x}{2}\times P\right)^2}{\left(\frac{(1-x)}{2}\times P\right)\left(\frac{1-x}{2}\times P\right)}$$

$$K_P = \frac{4x^2}{(1-x)^2}$$

തന്നിട്ടുള്ളതിൽ $K_P = 1; \frac{4x^2}{(1-x)^2} = 1$

$$\Rightarrow\ 4x^2 = (1-x)^2$$

$$\Rightarrow\ 4x^2 = 1 + x^2 - 2x$$

$$3x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4\times3\times-1}}{2(3)}$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+12}}{6}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{6}$$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 296 2/27/2023 4:18:50 PM

$$= \frac{-2+4}{6} ; \frac{-2-4}{6}$$

$$= \frac{2}{6} ; \frac{-6}{6}$$

$x = 0.33 ; -1$ (സാധ്യമല്ല)

$$\therefore [A_2]_{eq} = 1 - x = 1 - 0.33 = 0.67$$

$$[B_2]_{eq} = 1 - x = 1 - 0.33 = 0.67$$

$$[AB]_{eq} = 2x = 2 \times 0.33 = 0.66$$

49. $K_{P_1} = 8.19 \times 10^2 \quad T_1 = 298\ K$

$K_{P_2} = 4.6 \times 10^{-1} \quad T_2 = 498\ K$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}}\right) = \frac{\Delta H^o}{2.303\ R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)$$

$$\log\left(\frac{4.6 \times 10^{-1}}{8.19 \times 10^2}\right) = \frac{\Delta H^o}{2.303 \times 8.314}\left(\frac{498 - 298}{498 \times 298}\right)$$

$$\frac{-3.2505 \times 2.303 \times 8.314 \times 498 \times 298}{200} = \Delta H^o$$

$\Delta H^o = -46181\ J$ മോൾ$^{-1}$

$\Delta H^o = -46.18\ KJ$ മോൾ$^{-1}$

50. $P_{CO_2} = 1.017 \times 10^{-3}$ atm $T = 500^o\ C$

$K_P = P_{CO_2}$

$\therefore K_{P_1} = 1.017 \times 10^{-3} \quad T = 500 + 273 = 773\ K$

$K_{P_2} = ? \quad T = 600 + 273 = 873\ K$

$\Delta H^o = 181\ KJ$ മോൾ$^{-1}$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}}\right) = \frac{\Delta H^o}{2.303\ R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}}\right) = \frac{181 \times 10^3}{2.303 \times 8.314}\left(\frac{873 - 773}{873 \times 773}\right)$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}}\right) = \frac{181 \times 10^3 \times 100}{2.303 \times 8.314 \times 873 \times 773}$$

$$\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}} = (1.40) \text{ന്റെ ആന്റിലോഗ്}$$

$$\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}} = 25.12$$

$$\Rightarrow K_{P_2} = 25.12 \times 1.017 \times 10^{-3}$$

$$K_{P_2} = 25.54 \times 10^{-3}$$

യൂണിറ്റ് - 9

സ്വയം വിലയിരുത്തുക :

1) KOH ന്റെ മാസ്സ് = 5.6 ഗ്രാം

മോളുകളുടെ എണ്ണം $= \frac{5.6}{56} = 0.1$ മോൾ

i) ലായനിയുടെ വ്യപ്തം= 500 മി.ലി = 0.5ലി

ii) ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം = 1 L

$$\text{മോളാരിറ്റി} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം (ലിറ്ററിൽ)}}$$

$$= \frac{0.1}{0.5} = 0.2\ M$$

ii) ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം = 1 ലി

മോളാരിറ്റി $= \frac{0.1}{1} = 0.1M$

2. ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ മാസ്സ് = 2.82 ഗ്രാം

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം $= \frac{2.82}{180} = 0.016$

ജലത്തിന്റെ മാസ്സ് = 30 ഗ്രാം

$$= \frac{30}{18} = 1.67$$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 297 2/27/2023 4:18:52 PM

$$x_{H_2O} = \frac{1.67}{1.67 + 0.016} = \frac{1.67}{1.686} = 0.99$$

$$\therefore\ x_{H_2O} + x_{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}} = 1$$

$$0.99 + x_{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}} = 1$$

$$x_{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}} = 1 - 0.99$$

$$= 0.01$$

3.10% $\frac{W}{V}$ എന്നാൽ 100 മി.ലി ലായനിയിൽ 10 ഗ്രാം ലീനം

$\therefore$ 1.5 മി.ലി ഉള്ള അയോഡോപൊവിഡോണിന്റെ അളവ് $= \frac{10\ g}{100\ \text{മി.ലി}} \times 1.5\ \text{മി.ലി}$

$= 0.15$ ഗ്രാം

4. $\frac{\text{ലയിച്ചിട്ടുള്ള ഖരത്തിന്റെ മാസ്സ്}}{\text{ജലത്തിന്റെ മാസ്സ്}} \times 10^6$

$$\frac{5 \times 10^{-3}\ \text{ഗ്രാം}}{1.05 \times 10^{3}\ \text{ഗ്രാം}} \times 10^6 = 4.76\ \text{ppm}$$

5. (a) 1.5 മോൾ $CoCl_2$ ന്റെ മാസ്സ് $= 1.5 \times 129.9$

$= 194.85$ ഗ്രാം

194.85 ഗ്രാം ഈർപ്പമില്ലാത്ത കോബാൾട്ട് ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് കിട്ടുന്ന ലായനിയെ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്ളാസ്ക്കിൽ 1 ലിറ്റർ തയ്യാറാക്കുക.

6. 6% $\frac{V}{V}$ ജലീല ലായനിയിലെ ലായനിയിൽ 6 മി ലി മെതഥനോൾ ലയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

$\therefore$ 500 മി ലി 6% $\frac{V}{V}$ ലായനി തയ്യാറാക്കാൻ 30 മിലി മെഥനോൾ 500 മിലി സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്ളാസ്ക്കിലെടുത്ത് 500 മിലി വരെ ലായനി തയ്യാറാക്കുക.

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$6\ M\ (V_1) = 0.25\ M \times 500\ \text{മി.ലി}$$

$$V_1 = \frac{0.25 \times 500}{6}$$

$$V_1 = 20.83\ \text{മി.ലി}$$

7. ആകെ മർദ്ദം $= 1$ atm

$$P_{N_2} = \left(\frac{80}{100}\right) \times \text{ആകെ മർദ്ദം} = \frac{80}{100} \times 1\ \text{atm} = 0.8\ \text{atm}$$

$$P_{O_2} = \left(\frac{20}{100}\right) \times 1 = 0.2\ \text{atm}$$

ഹെൻറി നിയമമനുസരിച്ച്

$$P_{\text{ലീനം}} = K_H\ x_{\text{ലായനിയിൽ ലീനം}}$$

$\therefore P_{N_2} = (K_H)_{\text{നൈട്രജൻ}} \times$ ലായനിയിൽ N_2 വിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

$$\frac{0.8}{8.5 \times 10^4} = x_{N_2}$$

$$x_{N_2} = 9.4 \times 10^{-6}$$

അതുപോലെ,

$$x_{O_2} = \frac{0.2}{4.6 \times 10^4}$$

$$= 4.3 \times 10^{-6}$$

9. $P^o_{\text{ശുദ്ധബെൻസീൻ}} = 50.71$ മിമീ Hg

$P^o_{\text{നാഫ്സലീൻ}} = 32.06$ മിമീ Hg

ബെൻസീന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം $= \frac{39}{78} = 0.5$ മോൾ

നാഫ്തലിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം $= \frac{128}{128} = 1$ മോൾ

ബെൻസീനിന്റെ മോൾ ഭിന്നം $= \frac{0.5}{1.5} = 0.33$

നാഫ്തലീനിന്റെ മോൾ ഭിന്നം $= 1 - 0.33 = 0.67$

ബെൻസീനിന്റെ ഭാഗിക ബാഷ്പ മർദ്ദം

$= P^o_{\text{ബെൻസീൻ}} \times$ ബെൻസീനിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

$= 50.71 \times 0.33$

$= 16.73$ മിമീ Hg

നാഫ്തലീനിന്റെ ഭാഗിക ബാഷ്പ മർദ്ദം

$= 32.06 \times 0.67$

$= 21.48$ മിമീ Hg

ബാഷ്പത്തിൽ ബെൻസീനിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

$$= \frac{16.73}{16.73 + 21.48} = \frac{16.73}{38.21} = 0.44$$

ബാഷ്പാവസ്ഥയിൽ നാഫ്തലീനിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

$= 1 - 0.44 = 0.56$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 298 2/27/2023 4:18:56 PM

10. $P_A^o = 10$ torr , $P_{\text{ലായനി}} = 9$ torr

$W_A = 20$ ഗ്രാം $W_B = 1$ ഗ്രാം

$M_A = 200$ ഗ്രാം mol^{-1} $M_B = ?$

$$\frac{\Delta P}{P_A^o} = \frac{W_B \times M_A}{M_B \times W_A}$$

$$\frac{10-9}{10} = \frac{1 \times 200}{M_B \times 20}$$

$$M_B = \frac{200}{20} \times 10 = 100 \text{ ഗ്രാംമോൾ}^{-1}$$

11. $W_2 = 2.56$ഗ്രാം

$W_1 = 100$ ഗ്രാം

$T = 319.692$ K

$K_b = 2.42$ K കിഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

$\Delta T_b = (319.692 - 319.450)$ K

$= 0.242$ K

$$M_2 = \frac{K_b \times W_2 \times 100}{\Delta T_b \times W_1}$$

$$= \frac{2.42 \times 2.56 \times 1000}{0.242 \times 100}$$

$M_2 = 256$ ഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

ലായനിയിൽ സൽഫറിന്റെ തന്മാത്ര ഭാരം $= 256$ ഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

സൽഫർ ആറ്റത്തിന്റെ അറ്റോമിക് മാസ്സ് $= 32$

1 മോൾ തന്മാത്ര സൽഫറിൽ ഉള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം $= \frac{256}{32} = 8$

ആയതിനാൽ സൽഫറിന്റെ മോളിക്കുലർ ഫോർമുല $= S_8$.

12. $W_2 = 2$ഗ്രാം $W_1 = 75$ ഗ്രാം

$\Delta T_f = 0.2$ K $K_f = 5.12$ K കിഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

$M_2 = ?$

$$M_2 = \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{\Delta T_f \times W_1} = \frac{5.12 \times 2 \times 1000}{0.2 \times 75}$$

$= 682.66$ കിഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

13. യൂറിയ ലായനിയുടെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം (π_1)=CRT

$$= \frac{W_2}{M_2 V} RT$$

$$= \frac{6}{60 \times 1} \times RT$$

ഗ്ലൂക്കോസ് ലായനിയുടെ വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം (π_2) $= \frac{W_2}{180 \times 1} \times RT$

ഐസോടോണിക് ലായനിയിൽ,

$\pi_1 = \pi_2$

$$\frac{6}{60} RT = \frac{W_2}{180} RT$$

$$\Rightarrow W_2 = \frac{6}{60} \text{x} 180$$

$W_2 = 18$ ഗ്രാം

14. $$i = \frac{\text{അളവിടപ്പെട്ട കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണം}}{\text{സിദ്ധാന്തിക (കണക്കിടപ്പെട്ട) ഗുണം}}$$

തന്നിരിക്കുന്നത് $\Delta T_f = 0.680$ K

$m = 0.2$ m

ΔT_f (അളവിടപ്പെട്ട) $= 0.680$ K

ΔT_f (കണക്കിടപ്പെട്ട) $= K_f . m$

$= 1.86$ K Kg മോൾ$^{-1}$ $\times$ 0.2 മോൾ കിഗ്രാം$^{-1}$

$= 0.372$ K

$$i = \frac{(\Delta T_f) \text{ അളവിടപ്പെട്ട}}{(\Delta T_f) \text{ കണക്കിടപ്പെട്ട}} = \frac{0.680 \text{ K}}{0.372 \text{ K}} = 1.82$$

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. മൊലാലിറ്റി $= \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായകത്തിന്റെ ഭാരം ഗ്രാമിൽ}}$

$$= \frac{\left(\frac{1.8}{180}\right)}{0.25} = \frac{0.01}{0.25} = 0.04 \text{ M}$$

ഓപ്ഷൻ (d) ശരിയായ ഉത്തരം.

2. ഓപ്ഷൻ (d) ശരിയായ ഉത്തരം. മൊലാരിറ്റിയും മോൾ ഭിന്നവും താപനിലയെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല.

3. $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ [$\because$ 0.1 M $Al(OH)_3$ $3 \times 0.1 = 0.3$ M OH^-അയോണുകൾs]

$0.3 \times V_1 = 0.1 \times 21$

$$V_1 = \frac{0.1 \quad 21}{0.3} = 7 \text{ മി.ലി}$$

ഓപ്ഷൻ (b) ശരിയായ ഉത്തരം

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 299 2/27/2023 4:18:58 PM

4. $P_{N_2} = 0.76$ atm

$K_H = 7.6 \times 10^4$

$x = ?$

$P_{N_2} = K_H \cdot x$

$0.76 = 7.6 \times 10^4 \times x$

$\therefore x = \frac{0.76}{7.6 \times 10^4} = 1 \times 10^{-5}$ (ഓപ്ഷൻ d)

5. $K_H = 8 \times 10_4$

$\left(x_{N_2}\right)_{\text{വായുവിൽ}} = 0.5$

ആകെ മർദ്ദം = 4 atm

നൈട്രജന്റെ ഭാഗിക മർദ്ദം = മോൾ ഭിന്നം × ആകെ മർദ്ദം $0.5 \times 4 = 2$

$\left(P_{N_2}\right) = K_H \times$ ലായനിയിൽ N_2 വിന്റെ മോൾ ഭിന്നം

$2 = 8 \times 10^4 \times \frac{\text{നൈട്രജന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ആകെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}$

$\frac{10 + N_2 \text{ വിന്റെ എണ്ണം}}{N_2 \text{ വിന്റെ എണ്ണം}} = \frac{8 \times 10^4}{2}$

$\frac{10}{N_2 \text{ മോളുകളുടെ എണ്ണം}} + 1 = 4 \times 10^4$

$\frac{10}{N_2 \text{ മോളുകളുടെ എണ്ണം}} = 40000 - 1$

$\therefore N_2$ മോളുകളുടെ എണ്ണം $= \frac{10}{39999}$

$= 2.5 \times 10^{-4}$ (ഓപ്ഷൻ d)

6 ഒരു ആദർശ ലായനിയിൽ,

$\Delta S_{\text{ചേർക്കൽ}} \neq 0$; ആയതിനാൽ $\Delta G_{\text{ചേർക്കൽ}} \neq 0$

$\therefore$ തെറ്റായത് $\Delta G_{\text{ചേർക്കൽ}} = 0$ (ഓപ്ഷൻ d)

7. കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് വളരെ സ്ഥിരതയുള്ള വാതകം ഹെൻറി നിയമ സ്ഥിരാങ്കം കുറഞ്ഞ മൂല്യം.

8. $P_{\text{ആകെ}} = P_1 + P_2$

$= P_1 x_1 + P_2 x_2$ $\quad x_1 + x_2 = 1$

$= P_1 (1 - x_2) + P_2 x_2$ $\quad x_1 = 1 - x_2$

$= P_1 - P_1 x_2 + P_2 x_2$

$= P_1 - x_2 (P_1 - P_2)$

ഓപ്ഷൻ (c)

9. $\pi = CRT$

$\pi = \frac{n}{V} RT$

$\pi V = nRT$ ഓപ്ഷൻ (b)

10. എതനോൾ ജലം ഓപ്ഷൻ (d)

11. തന്നിട്ടുള്ളവ, $(K_H)_A = x$

$(K_H)_B = y$

$\frac{x_A}{x_B} = 0.2$

$\left(\frac{x_B}{x_A}\right)_{\text{ലായനിയിൽ}} = ?$

$P_A = x\,(x_A)_{\text{ലായനിയിൽ}} - (1)$

$P_B = y\,(x_B)_{\text{ലായനിയിൽ}} - (2)$

$\left(\frac{x_B}{x_A}\right)_{\text{ലായനിയിൽ}} = \frac{P_B}{P_A} \times \frac{x}{y}$

$= \frac{x_B}{x_A} \times \frac{x}{y}$

$= \frac{1}{0.2} \times \frac{x}{y} = \frac{5x}{y}$ (ഓപ്ഷൻ d)

12. $\frac{\Delta P}{P^o} = \frac{n_2}{n_1}$

$W_2 = 6.5$ ഗ്രാം

$W_1 = 100$ ഗ്രാം

$K_b = 0.52$

$\frac{\Delta P}{P^o} = \frac{W_2 M_1}{M_2 W_1}$

$\frac{760 - 732}{760} = \frac{6.5 \times 18}{M_2 \times 100}$

$\therefore M_2 = 31.75$

$\Delta T_b = K_b \cdot m$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 300 2/27/2023 4:19:00 PM

$$= \frac{0.52 \times 6.5 \times 1000}{31.75 \times 100} = 1.06$$

$T_b - 100 = 1.06$

$T_b = 100 + 1.06$

$= 101.06 \approx 101^o\ C$

13. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_2$ (ലീനത്തിന്റെ മോൾ ഭിന്നം)

ഓപ്ഷൻ (b)

14. ഓപ്ഷൻ (d) 0.1×3 അയോൺ $[Ba^{2+}, 2NO_3^-]$

0.1×3 അയോൺ $[2\ Na^+, SO_4^-]$

15. $(\pi_1)_{\text{നോൺ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്}} = (\pi_2)_{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}$

$C_1RT = C_2RT$

$\frac{W_1}{M_1} = \frac{W_2}{M_2}$ $\qquad CH_2O$

$12 + 2 + 16 = 30$

$\frac{6}{n(30)} = 0.025$

$\therefore n = \frac{6}{0.025 \times 30} = 8$

$\therefore$ മോളിക്കുലർ ഫോർമുല $= C_8H_{16}O_8$ (ഓപ്ഷൻ b)

16. $K_H = 4 \times 10^4$ atm

$\left(P_{O_2}\right)_{\text{വായുവിൽ}} = 0.4$ atm

$\left(x_{O_2}\right)_{\text{ലായനിയിൽ}} = ?$

$\left(P_{O_2}\right)_{\text{വായുവിൽ}} = K_H \left(x_{O_2}\right)_{\text{ലായനിയിൽ}}$

$0.4 = 4 \times 10^4 \left(x_{O_2}\right)_{\text{ലായനിയിൽ}}$

$\Rightarrow \left(x_{O_2}\right)_{\text{ലായനിയിൽ}} = \frac{0.4}{4 \times 10^4} = 1 \times 10^{-5}$ (ഓപ്ഷൻ c)

17. H_2SO_4 ന്റെ നോർമാലിറ്റി = (റീപ്ലേസബിൾ H^+) × M ന്റെ എണ്ണം $= 2 \times 1.25$

$= 2.5$ N

18. $\Delta H_{\text{മിശ്രിതം}}$ ചേർക്കൽ നെഗറ്റീവ്, ആയതിനാൽ റൗൾട്ട് നിയമത്തിൽ നിന്നും നെഗറ്റീവ് വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്നു.

ഓപ്ഷൻ (d)

19. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_{\text{പഞ്ചസാര}}$

$3.5 \times 10^{-3} = x_{\text{പഞ്ചസാര}}$

$x_{\text{പഞ്ചസാര}} + x_{H_2O} = 1$

$\therefore x_{H_2O} = 1 - 0.0035 = 0.9965$ (ഓപ്ഷൻ d)

20. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_2$

$\frac{100 - 90}{100} = \frac{n_2}{n_2 + n_1}$

$\Rightarrow \frac{n_2 + n_1}{n_2} = \frac{100}{10}$ $\qquad \left[n_1 = \frac{92}{92} = 1\right]$

$1 + \frac{1}{n_2} = 10$

$\frac{1}{n_2} = 9$

$\Rightarrow n_2 = \frac{1}{9}$

$\Rightarrow \frac{W_2}{M_2} = \frac{1}{9}$

$\Rightarrow W_2 = \frac{M_2}{9}$

$W_2 = \frac{80}{9} = 8.89$ ഗ്രാം

21. $\pi = CRT$

$y = x\ (m)$

$m = RT$

$310\ R = RT$

$\therefore T = 310$ K

$= 37^o\ C$

ഓപ്ഷൻ (c)

22. $\pi = CRT$

$\pi = \frac{W}{M \times V} \times RT$

$\therefore M = \frac{WRT}{\pi V}$

$= \frac{1.26 \times 0.083 \times 300}{2.52 \times 10^{-3} \times 0.2}$

$= 62.22$ കിഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 301 2/27/2023 4:19:02 PM

23. $Ba(OH)_2$ വിഘടിച്ച്

Ba^{2+}, $2OH^-$ അയോൺ ലഭിക്കുന്നു.

$$\alpha = \frac{(i-1)}{(n-1)}$$

$$i = \alpha(n-1) + 1$$

$\therefore n = i = 3$ ($Ba(OH)_2$ ന്, $\alpha = 1$)

24. 10% $\frac{W}{W}$ ജലീല NaOH ലായനി എന്നാൽ 100 ഗ്രാം ലായനിയിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള 100g ഗ്രാം ആണ്.

$$\text{മോളാലിറ്റി} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായകത്തിന്റെ ഭാരം (കി.ഗ്രാം)}}$$

$$= \frac{\left(\frac{10}{40}\right)}{0.1} = \frac{0.25}{0.1} = 2.5\ M$$

25. $\alpha = \frac{(1-i)n}{(n-1)}$ (അഥവാ) $\frac{n(i-1)}{(1-n)}$

ഓപ്ഷൻ (c) ശരിയാണ്

26. Na_3PO_4ന്റെ തിളനിലയുടെഉയർച്ചഅധികം (അയോണുകളുടെ എണ്ണം 4 ; 3 Na^+, PO_4^{3-})

27. $\Delta T_f = i \times K_f \times m$

$$i = \frac{\Delta T_f \times M_2 \times W_1}{K_f \times W_2 \times 1000}$$

$$= \frac{3.64 \times 142 \times 45}{1.86 \times 5 \times 1000}$$

$$i = 2.5$$

$K_f = 1.86$

$W_2 = 5g$

$W_1 = 45\ g$

$\Delta T_f = 3.64$

$M_2 = 142$

28. തുല്യ മോളുകളുള്ള KCl ന്റെ ജലീല ലായനിയും 2^o C ൽ ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് കാണിക്കുന്നു.

29. $i = 0.54$

$$\alpha = \frac{(1-i)\,n}{(n-1)}$$

$$= \frac{(1-0.54)\,2}{(2-1)}$$

$$= 0.46 \times 2$$

$$\alpha = 0.92$$

30. a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. മാത്രമല്ല കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്കുള്ള ശരിയായ വിവരണമാണ്.

40.

തന്നിട്ടുള്ളവ

മൊളാലിറ്റി = 12 M HCl

ലായനിയുടെ സാന്ദ്രത = 1.2 ഗ്രാം $ലി^{-1}$

12M HCl ലായനിയുടെ, ഒരു ലിറ്ററിൽ 12 മോൾ HCl 1 ഉണ്ടെങ്കിൽ.

$$\text{മോളാലിറ്റി} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായകത്തിന്റെ ഭാരം (കി.ഗ്രാം)}}$$

ജലത്തിന്റെ ഭാരം കണക്കാക്കുക

1 ലിറ്റർ HCl ലായനിയുടെ മാസ്സ്

= സാന്ദ്രത × വ്യാപ്തം

= 1.2 ഗ്രാം $മിലി^{-1}$ × 1000 മി.ലി

= 1200 ഗ്രാം

HCl ന്റെ മാസ്സ് = HCl ന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം × HCl ന്റെ മോളാർ മാസ്സ്

= 12 mol × 36.5$കിഗ്രാംമോൾ^{-1}$

= 438 ഗ്രാം

ജലത്തിന്റെ മാസ്സ് = HCl ലായനിയുടെ മാസ്സ് – HCl ന്റെ മാസ്സ്

ജലത്തിന്റെ മാസ്സ് = 1200 – 438 = 762 ഗ്രാം

$$\text{മോളാലിറ്റി} = \frac{12}{0.762}$$

$$= 15.75m$$

41. C = 0.25 M

T = 370.28 K

$(\pi)_{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}} = CRT$

$(\pi) = 0.25$മോൾ$L^{-1} \times 0.082 L\ atm\ K^{-1}$മോൾ$^{-1} \times 370.28K$

= 7.59 atm

42.

$$\text{മോളാലിറ്റി} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ലായകത്തിന്റെ ഭാരം (കി.ഗ്രാം)}}$$

$$\text{ഗ്ലൈസിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{ഗ്ലൈസിന്റെ ഭാരം}}{\text{ഗ്ലൈസീന്റെ മോളാർ ഭാരം}}$$

$$= \frac{7.5}{75} = 0.1$$

$$\text{മോളാലിറ്റി} = \frac{0.1}{0.5\ \text{കി.ഗ്രാം}}$$

$$= 0.2m$$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 302 2/27/2023 4:19:04 PM

43. $\Delta T_f = K_f . m$

അതായത് $\Delta T_f \propto m$

$$m_{CH_3-OH} = \frac{\left(\frac{10}{32}\right)}{0.1} = 3.125m$$

$$m_{C_2H_5-OH} = \frac{\left(\frac{20}{46}\right)}{0.2} = 2.174m$$

∴ അതുകൊണ്ട് ഉറയൽ നിലയുടെ ചരിവ് മെതനോൾ ലായനിയിൽ അധികമാണ്. മാത്ര മല്ല എഥനോളിന് ഉറയൽ നില കുറവാണ്.

44. 10^{-4}M K_2SO_4 ലായനിയിൽ 10^{-4} മോളുകൾ K_2SO_4 ഉണ്ട്.

K_2SO_4 തന്മാത്രയിൽ 3 അയോണുകൾ ഉണ്ട്. ($2K^+$,-$1So_4^{2-}$)

1 മോൾ K_2SO_4 ൽ $3 \times 6.023 \times 10^{23}$ അയോണുകൾ ഉണ്ട്

10^{-4} മോൾ K_2SO_4 ൽ $3 \times 6.023 \times 10^{23} \times 10^{-4}$ അയോണുകൾ ഉണ്ട്

$= 18.069 \times 10^{19}$

45. $(k_H)_{\text{ബെൻസീൻ}} = 4.2 \times 10^{-5}$ മിമി Hg

മീഥേന്റെ ലേയത്വം = ?

P = 750മിമി Hg P = 840 മിമി Hg

ഹെൻറി നിയമമനുസരിച്ച്,

$P = K_H . x_{\text{ലായനിയിൽ}}$

750മിമി Hg = 4.2×10^{-5} മിമി Hg . $x_{\text{ലായനിയിൽ}}$

$$\Rightarrow x_{\text{ലായനിയിൽ}} = \frac{750}{4.2 \times 10^{-5}}$$

അതായത് ലേയത്വം = 178.5×10^5

അതുപോലെ P = 840 മിമി Hg

$$\text{ലേയത്വം} = \frac{840}{4.2 \times 10^{-5}}$$

$$= 200 \times 10^{-5}$$

46. $\Delta T_f = 0.093^oC = 0.093K$

m = ?

$K_f = 1.86K$ കിഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

$\Delta T_f = K_f . m$

$$\therefore m = \frac{\Delta T_f}{K_f}$$

$$= \frac{0.093K}{1.86\ K\ \text{കിഗ്രാംമോൾ}^{-1}}$$

$= 0.05$മോൾ കിഗ്രാം$^{-1}$

$= 0.05m$

47. $P^0_{C_6H_6} = 640$മിമി Hg

$W_2 = 2.2$ g (ആവിയാകാത്ത ലീനം)

$W_1 = 40$ g (ബെൻസീൻ)

$P_{\text{ലായനി}} = 600$ മിമി Hg

$M_2 = ?$

$$\frac{P^o - P}{P^0} = x_2 \qquad [\because n_1 >> n_2 ; n_1 + n_2 \approx n_1]$$

$$\frac{640 - 600}{640} = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$$

$$\frac{40}{640} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$0.0625 = \frac{W_2 \times M_1}{M_2 \times W_1}$$

$$M_2 = \frac{2.2 \times 78}{0.0625 \times 40}$$

$= 68.64$ കിഗ്രാംമോൾ$^{-1}$

യൂണിറ്റ് -10

രാസബന്ധനങ്ങൾ

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

1. കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിലെ സംയുക്ത വാലൻസി ഇലക്ട്രോൺ എണ്ണം

XeF_2	10
$AlCl_3$	6
SF_6	12
SCl_2 (ഓപ്ഷൻ d)	8

2. $\overset{\cdot\cdot}{\underset{A}{O}} = C = \overset{\cdot\cdot}{\underset{B}{O}}$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 303 2/27/2023 4:19:05 PM

O_A / O_Bന്റെ ഫോർമൽ ചാർജ്ജ് $= N_V - \left(N_e + \frac{N_b}{2} \right)$

$= 6 - \left(4 + \frac{4}{2} \right)$

$= 6 - 6 = 0$

C ഫോർമൽ ചാർജ്ജ് $= 4 - \left(0 + \frac{8}{2} \right)$

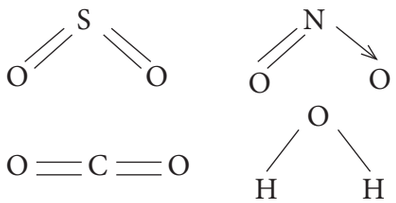
$= 4 - 4 = 0$

∴ ഓപ്ഷൻ (d) – (0, 0, 0)

3. $\ddot{N}H_3$, $\ddot{P}H_3$ - ഇലക്ട്രോൺ സമ്പന്നമാണ്,
$CH_3 - CH_3$ – കോവാലന്റ് ന്യൂട്രൻ തന്മാത്രകൾ.
BH_3 - ഇലക്ട്രോൺ കുറവ്

ഓപ്ഷൻ (c)

4.



ജലത്തിൽ σ ബന്ധനം മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു. π ബന്ധനമില്ല.

ഓപ്ഷൻ (d) ശരിയാണ്

5. $CH_3 - C \equiv C - C(=O) - H$

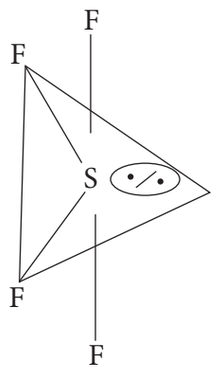
2 –ബ്യൂട്ടിനൈൽ

σ ബന്ധനങ്ങളുടെ എണ്ണം = 8[4C-H;,3C-C;1C-O]

π ബന്ധനങ്ങളുടെ എണ്ണം = 3[2C-C; 1C-O]

∴ അനുപാതം = $\frac{8}{3}$

6.



സാധാരണ ത്രികോണ ബൈപിരമിഡിലെ സാധാരണ ബോണ്ട് ആംഗിൾ 90° ഉം 120° ഉം

ലോൺ പെയറിന്റെയും ബോണ്ട് പെയറിന്റെയും വികർഷണം കാരണം ബന്ധനകോൺ 89°, 117° കുറഞ്ഞു.

ഓപ്ഷൻ (d)

ശരിയായ പ്രസ്താവന:

7. ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര പാരാമാഗ്നറ്റിക്.

ശരിയായ കാരണം

അതിന്റെ ആന്റി ബോണ്ടിംഗ് മോളിക്യുലർ പരിക്രമണത്തിൽ ജോഡിയാകാത്ത രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്.

ഓപ്ഷൻ (c) വാദം ശരിയാണ്. കാരണം തെറ്റാണണ്.

8. ഓപ്ഷൻ (b) - പകുതി പൂർത്തിയായ രണ്ട് ഭ്രമണപഥങ്ങൾ അതിവ്യാപനം ചെയ്യുന്നു.

9. ClF_3 – sp^3d സങ്കണരം

NF_3 - sp^3 സങ്കണരം

BF_3 - sp^2 സങ്കണരം

ഓപ്ഷൻ (d) ശരിയാണ്.

10. ഓപ്ഷൻ (b) ശരിയാകുന്നു Sp^3 സങ്കരണം ഓർബിറ്റൽ ജ്യാമിതി ടെട്രാഹീഡ്രൺ ബന്ധന കോൺ 109°28'

11. ബന്ധന ക്രമം = $\frac{1}{2}(n_b - n_a)$

O_2^{2-}ന്റെ ബന്ധന ക്രമം = $\frac{1}{2}(8 - 6) = 1$

C_2^{+}ന്റെ ബന്ധന ക്രമം = $\frac{1}{2}(5 - 2) = 1.5$

O_2ന്റെ ബന്ധന ക്രമം = $\frac{1}{2}(8 - 4) = 2$

C_2^{2-}ന്റെ ബന്ധന ക്രമം = $\frac{1}{2}(8 - 2) = 3$

12. PCl_5 – sp^3d സങ്കരണം
S, P_x, P_y, P_z & $d_{x^2-y^2}$

ഓപ്ഷൻ (c) ശരി.

13. ഓപ്ഷൻ (b) $O_2 > O_3 > H_2O_2$

$2 > 1.5 > 1$

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 304 2/27/2023 4:19:06 PM

14. O_2^{2-} ഡയാമാഗ്നറ്റിക്. ആന്റി ബോണ്ടിംഗ് തന്മാത്രാ പരിക്രമണത്തിൽ ജോഡിയാക്കിയ അധിക രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ $\neq {}^{*}_{2P_y}, \neq {}^{*}_{2P_z}$ ആണ്. (ഓപ്ഷൻ (b))

15. ബന്ധന ക്രമം = $\frac{1}{2}(n_b - n_a)$

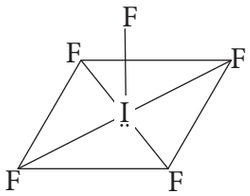
$2.5 = \frac{1}{2}(8 - n_a)$

$\Rightarrow 5 = 8 - n_a$

$\Rightarrow n_a = 8\text{-}5 = 3$ (ഓപ്ഷൻ a)

16. IF_5 - 5 ബന്ധന ജോഡി + 1 ലോൺപെയർ സങ്കരണം sp^3d^2

ആകൃതി
ചതുര പിരമിഡൽ



17. ശരിയായ പ്രസ്താവന :

അഞ്ച് ഹൈബ്രിഡ് ഭ്രമണപഥങ്ങളും തുല്യമാണ്.

∴ തെറ്റായ പ്രസ്താവന : ഓപ്ഷൻ (c)

18. SeF_4, XeO_2F_2 - sp^3d സങ്കരണം,
ഓപ്ഷൻ (a) T-ആകൃതി, കേന്ദ്ര ആറ്റത്തിൽ ഒരു ഏക ജോഡി.

19. H_2O - കേന്ദ്ര ആറ്റം sp^3 സങ്കരണം
NO_2^- - കേന്ദ്ര ആറ്റം sp^2 സങ്കരണം
BF_3 - കേന്ദ്ര ആറ്റം sp^2 സങ്കരണം
NH_2^- - കേന്ദ്ര ആറ്റം sp^3 സങ്കരണം
ഓപ്ഷൻ (c) ശരിയാണ്.

20. NO_3^- - sp^2 സങ്കരണം, പ്ലാനർ
H_3O^+ - sp^3 സങ്കരണം, പിരമിഡൽ
ഓപ്ഷൻ (a) ശരിയാണ്.

21. $\overset{Sp^3}{CH_3} - \overset{Sp^2}{CH} = \overset{Sp}{C} = \overset{Sp^3}{CH} - \overset{Sp^3}{CH_3}$ (ഓപ്ഷൻ a)

22. XeF_2 എന്നത് ICl_2^- ലുള്ള ഐസോസ്ട്രക്ചറൽ ആണ്.

23. $\overset{Sp^3}{CH_4}$, $\overset{Sp^3}{CH_3} - CH_3$, $\overset{Sp^2}{CH_2} = CH_2$, $\overset{Sp}{CH} \equiv CH$

25, 25, 33.3, 50

ഓപ്ഷൻ (a) ശരിയാണ്.

24. CO_2 - ലീനിയർ

C_2H_2 - ലീനിയർ

ഓപ്ഷൻ (c) ശരിയാണ്.

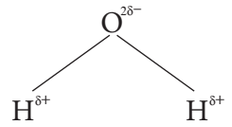
25. l.p - l.p > l.p - b.p > b.p - b.p

ഓപ്ഷൻ (c) ശരിയാണ്.

26. ClF_3 - sp^3d സങ്കരണം, 'T' ആകൃതി

ഓപ്ഷൻ (c) ശരിയാണ്.

27.



ഓപ്ഷൻ (d)

28. ശരിയായ പ്രസ്താവന, അനുരണന ഹൈബ്രിഡിന് സംഭാവന ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു ഘടനയേക്കാളും കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജം ഉണ്ടായിരുന്നു. അതിനാൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന ഓപ്ഷൻ (c) ആകുന്നു.

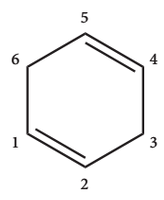
29. NH_4Cl (ഓപ്ഷൻ (a))

30. 4U

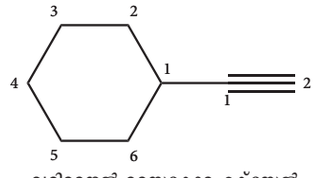
യൂണിറ്റ് - 11

സ്വയം വിലയിരുത്തുക

2.

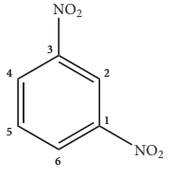


സൈക്ലോ ഹെക്സാ-1,4-ഡൈയീൻ

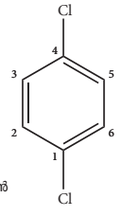


എഥിനൈൽ സൈക്ലോഹെക്സേൽ

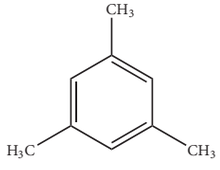
3.



1,3- ഡൈ നൈട്രോബെൻസീൻ



p-ഡൈക്ലോറോ ബെൻസീൻ

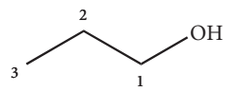


1, 3, 5 ട്രൈമെഥിൽ ബെൻസീൻ

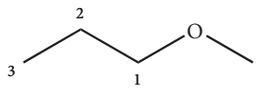
11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 305 2/27/2023 4:19:07 PM

4.

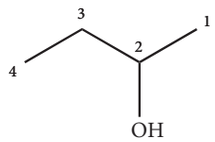
$C_4H_{10}O$ സമാവയവതകൾ



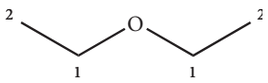
പ്രൊപ്പൻ-1-ഓൾ



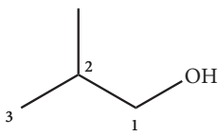
1-മീഥോക്സി പ്രൊപ്പേൻ



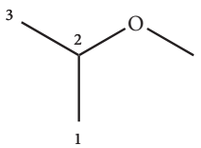
ബ്യൂട്ടൻ-2-ഓൾ



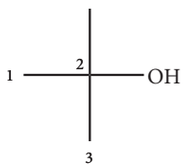
ഈഥോക്സി ഈഥേൻ



2-മെഥിൽ പ്രൊപ്പൻ-1-ഓൾ



2-മീഥോക്സി പ്രൊപ്പേൻ



2-മെഥിൽ പ്രൊപ്പൻ-2-ഓൾ

5. കാർബണിക പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഭാരം = 0.2346 ഗ്രാം

ജലത്തിന്റെ ഭാരം (x) = 0.2754 ഗ്രാം

CO_2 ന്റെ ഭാരം (y) = 0.4488 ഗ്രാം

$$\text{കാർബണിന്റെ ശതമാനം} = \frac{12}{44}\times\frac{y}{w}\times 100$$
$$= \frac{12}{44}\times\frac{0.4488}{0.2346}\times 100$$
$$= 52.17\,\%$$

$$\text{ഹൈഡ്രജന്റെ ശതമാനം} = \frac{2}{18}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{2}{18}\times\frac{0.2754}{0.2346}\times 100$$
$$= 13.04\,\%$$

$$\text{ഓക്സിജന്റെ ശതമാനം} = [100-(52.17+13.04)]$$
$$= 100-65.21 = 34.79\,\%$$

6. കാർബണിക പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഭാരം=0.16 ഗ്രാം

ബേരിയം സൾഫേറ്റിന്റെ ഭാരം = 0.35 ഗ്രാം

$$\text{സൾഫറിന്റെ ശതമാനം} = \frac{32}{233}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{32}{233}\times\frac{0.35}{0.16}\times 100$$
$$= 30.04\,\%$$

7. കാർബണിക പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഭാരം (w)=0.185 ഗ്രാം

സിൽവർ ബ്രോമൈഡിന്റെ ഭാരം (x) = 0.320 ഗ്രാം

$$\text{ബ്രോമിന്റെ ശതമാനം} = \frac{80}{188}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{80}{188}\times\frac{0.32}{0.185}\times 100$$
$$= 73.6\,\%$$

കാർബണിക പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം (w) =0.40 ഗ്രാം

സിൽവർ അയോഡൈഡിന്റെ ദ്രവ്യമാനം (x) = 0.235 ഗ്രാം

$$\text{അയോഡിന്റെ ശതമാനം} = \frac{127}{235}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{127}{235}\times\frac{0.235}{0.40}\times 100$$
$$= 31.75\,\%$$

8. കാർബണികപദാർത്ഥത്തിന്റെഭാരം(w)=0.33ഗ്രാം

$Mg_2P_2O_7$ ന്റെ ഭാരം (x) = 0.397 ഗ്രാം

$$\text{ഫോസ്ഫറസിന്റെ ശതമാനം} = \frac{62}{222}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{62}{222}\times\frac{0.397}{0.33}\times 100$$
$$= 33.59\,\%$$

9. കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ ഭാരം (w) = 0.3 ഗ്രാം

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 306 2/27/2023 4:19:08 PM

ഉപയോഗിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കമ്ലത്തിന്റെ വീര്യം (N) = 0.1 N

ഉപയോഗിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കമ്ലത്തിന്റെ വ്യാപ്തം (V) = 30 മില്ലി

30 മില്ലി 0.1 N സൾഫ്യൂറിക്കമ്ലം = 30 മില്ലി 0.1 N അമോണിയം

$$\text{നൈട്രജന്റെ ശതമാനം} = \left(\frac{14\times NV}{1000\times w}\right)\times 100$$
$$= \left(\frac{14\times 0.1\times 30}{1000\times 0.3}\right)\times 100$$
$$= 14\ \%$$

യൂണിറ്റ് -11

ചോദ്യം

1. (a)	2. (a)	3. (c)	4. (a)	5. (d)	6. (a)
7. (b)	8. (c)	9. (a)	10. (a)	11. (b)	12. (c)
13. (c)	14. (c)	15. (d)	16. (b)	17. (c)	18. (c)
19. (b)	20. (b)	21. (c)	22. (d)	23. (c)	24. (b)
25. (b)	26. (a)	27. (c)	28. (d)	29. (b)	30. (a)

ചോദ്യം No : 38

(i) 2,3,5-ട്രൈ മെഥിൽ ഹെക്സേൻ

(ii) 2-ബ്രോമോ-3-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടേൻ

(iii) മിഥോക്സി മീഥേൻ

(iv) 2-ഹൈഡ്രോക്സി ബ്യൂട്ടനാൽ

(v) ബ്യൂട്ടേ-1,3-ഡൈയീൻ

(vi) 4-ക്ലോറോപെന്റ്-2-ഐൻ

(vii) 1-ബ്രോമോബ്യൂട്ട്-2-ഈൻ

(viii) 5-ഓക്സോഹെക്സനോയിക്കമ്ലം

(ix)3-എഥിൽ-4-എഥീനൈൽഹെപ്റ്റേൻ

(x)2,4,4-ട്രൈമെഥിൽപെന്റ്-2-ഈൻ

(xi)2- മെഥിൽ-1-ഫിനൈൽ പ്രൊപ്പേൻ-1-അമീൻ

(xii)2,2- ഡൈമെഥിൽ-4ഓക്സോപെന്റേൻ നൈട്രൈൽ

(xiii)2-ഈഥോക്സി പ്രൊപ്പേൻ

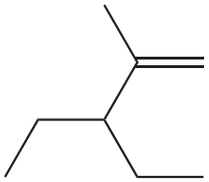
(xiv)1-ഫ്ളൂറോ-4-മെഥിൽ-2-നൈട്രോ ബെൻസീൻ

(xv)3-ബ്രോമോ-2-മെഥിൽപെന്റാനാൽ

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 307 2/27/2023 4:19:08 PM

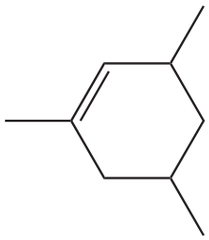
ചോദ്യം : 39

(i)



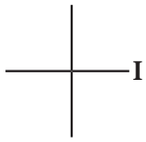
3-എഥിൽ-2-മെഥിൽ-1-പെൻറ്റീൻ

(ii)



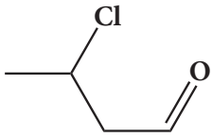
1,3,5-ട്രൈമെഥിൽ ചാക്രിക ഹെക്സ്-1-ഈൻ

(iii)



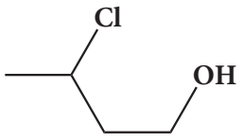
ടെർഷ്യറി ബ്യൂട്ടൈൽ അയോഡൈഡ്

(iv)



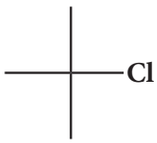
3-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടനാൽ

(v)



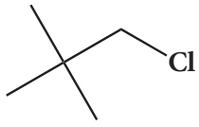
3-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടനോൾ

(vi)



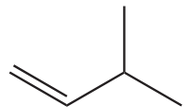
2-ക്ലോറോ-2-മെഥിൽ പ്രൊപ്പേൻ

(vii)



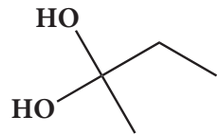
2,2-ഡൈമെഥിൽ-1-കോറോ പ്രോപേൻ

(viii)



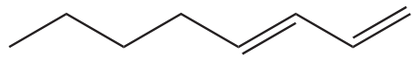
3-മെഥിൽ ബ്യൂട്ട്-1-ഈൻ

(ix)



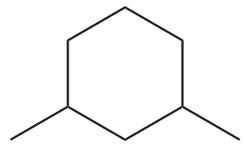
ബ്യൂട്ടൻ-2,2-ഡൈയോൾ

(x)



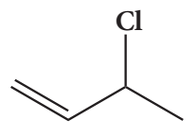
ഒക്ടൻ-1,3-ഡൈയീൻ

(xi)



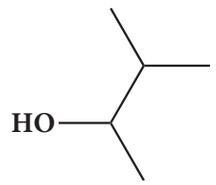
1,3-ഡൈമെഥിൽ സൈക്ലോ ഹൊക്സേൻ

(xii)



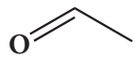
3-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ട്-1-ഈൻ

(xiii)



3-മെഥിൽ ബ്യൂട്ടൻ-2-ഓൾ

(xiv)



അസിറ്റാൾ ഡിഹൈഡ്

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 308 2/27/2023 4:19:08 PM

യൂണിറ്റ് -12

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1.(d)	2.(a)	3. (b)	4. (c)	5. (d)	6. (c)
7. (d)	8. (d)	9. (c)	10. (a)	11. (a)	12. (d)
13. (c)	14. (d)	15. (c)			

യൂണിറ്റ് -13

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1.(b)	2.(b)	3. (d)	4. (a)	5. (c)	6. (d)
7. (c)	8. (b)	9. (a)	10. (c)	11. (d)	12. (a)
13. (a)	14. (a)	15. (c)	16. (a)	17. (c)	18. (d)
19. (d)	20. (a)	21. (d)	22. (d)	23. (a)	24. (b)
25. (d)	26. (b)	27. (a)	28. (a)	29. (c)	30. (d)

യൂണിറ്റ് -14

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1.(b)	2.(a)	3. (a)	4. (b)	5. (a)	6. (d)
7. (b)	8. (c)	9. (b)	10. (a)	11. (c)	12. (c)
13. (d)	14. (b)	15. (c)	16. (b)	17. (d)	18. (b)
19. (a)	20. (d)	21. (a)	22. (c)	23. (c)	24. (b)
25. (c)					

യൂണിറ്റ് -15

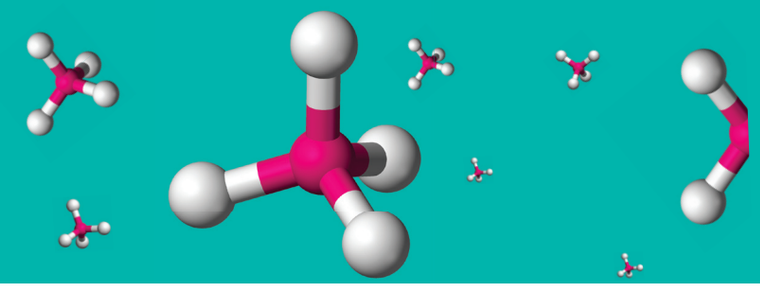
ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1.(d)	2.(a)	3. (b)	4. (c)	5. (c)	6. (b)
7. (C)	8. (c)	9. (a)	10. (c)	11. (d)	12. (c)
13. (c)	14. (b)	15. (d)	16. (a)	17. (d)	

11th Chemistry Vol-2 Key Answers Malayalam.indd 309 2/27/2023 4:19:08 PM

പദസൂചിക

A-Z



Acid rain	അമ്ലമഴ
Addition reaction	സങ്കലന പ്രതിപ്രവർത്തനം
Algae bloom	ആൽഗ ബ്ലൂം
Aromatization	അരോമാറ്റീകരണം
Atmosphere	അന്തരീക്ഷം
Azeotropic mixture	സ്ഥിര തിള മിശ്രിതം
Bio degradable	ജൈവദ്രവണ വിധേയം
Biosphere	ജൈവ മണ്ഡലം
Boiling point	തിളനില
Bond angle	ബന്ധന കോൺ
Bond length	ബന്ധന ദൈർഘ്യം
Carbanion	കാർബാനയോൺ
Chromatography	വർണലേഖനം
Colligative properties	കോളിഗേറ്റീവ് ഗുണധർമ്മങ്ങൾ
Conformers	സംരൂപങ്ങൾ
Coordinate or dative bond	ഉപസംയോജക ബന്ധനം
Coupling reaction	യുഗ്മന പ്രതിപ്രവർത്തനം
Covalent bond	സഹസംയോജക ബന്ധനം
Crystallisation	ക്രിസ്റ്റലീകരണം
Delocalization	അപസ്ഥാനീകരണം
Depletion of ozone layer	ഓസോൺ പാളി ശോഷണം
Depression of freezing point	ഖരാങ്ക അവനമനം

11th Chemistry Vol-2 Glossary Malayalam.indd 310 4/29/2022 02:33:54 PM

Dipole moment	ദ്വിധ്രുവ ആഘൂർണ്ണം
Dissociation constant	വിയോജന സ്ഥിരാങ്കം
Distillation	സ്വേദനം
Dry cleaning	ഉലർ ശുചീകരണം
Eco-friendly	പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദം
Electrophiles	ഇലക്ട്രോൺ സ്നേഹികൾ
Elevation of boiling point	തിളനില ഉത്ഥാപനം
Elimination reactions	ഒഴിവാക്കൽ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ
Equilibrium	സന്തുലനം
Equilibrium constant	സന്തുലന സ്ഥിരാങ്കം
Eutrophication	യൂട്രോഫിക്കേഷൻ
Fertilizer	വളം
Free radicals	സ്വതന്ത്രറാഡിക്കലുകൾ
Freezing point	ഖരാങ്കം
Functional groups	ക്രിയാത്മക കൂട്ടം
Geometrical isomerism	ജ്യാമിതീയ സമവായവത്വം
Global warming	ആഗോള താപനം
Greenhouse effect	ഹരിത ഗൃഹ പ്രഭാവം
Green chemistry	ഹരിത രസതന്ത്രം
Haze	മൂടൽമഞ്ഞ്
Heterocyclic	ഹെറ്ററോസൈക്ലികം
Heterolytic cleavage	വിഷമാംശ വിഘടനം
Homolytic cleavage	സമാംശ വിഘടനം
Hybridisation	സങ്കരണം
Inductive effect	പ്രേരക പ്രഭാവം
Ionic bond	അയോണിക ബന്ധനം

11th Chemistry Vol-2 Glossary Malayalam.indd 311 4/29/2022 02:33:54 PM

Irreversible reaction	ഏകദിശീയ പ്രതിപ്രവർത്തനം
Isomerisation	സമാവയവീകരണം
Isomerism	സമാവയവത
Law of mass action	മാസ് ആക്ഷൻ നിയമം
Lithosphere	ലിതോസ്ഫിയർ
LPG	ദ്രവീകൃത പെട്രോളിയം വാതകം
Mechanism	ക്രിയാവിധി
Miscible liquids	കൂടിക്കലരുന്ന ദ്രാവകങ്ങൾ
Mole fraction	മോൾഭിന്നം
Molecular orbitals	തന്മാത്രാകക്ഷീയം
Microorganism	സൂഷ്മ ജീവികൾ
Non-polar	അധ്രുവീയ
Non-biodegradable	ജൈവദ്രവണ വിധേയമാകാത്ത
Nucleophiles	ന്യൂക്ലിയസ് സ്നേഹികൾ
Nucleophilic attack	ന്യൂക്ലിയസ് സ്നേഹി ആക്രമണം
Octet rule	അഷ്ടക നിയമം
Odd electron bonding	ഒറ്റ ഇലക്ട്രോൺ ബന്ധനം
Optical isomerism	പ്രകാശ സമാവയവത
Osmosis	വ്യതിവ്യാപനം
Osmotic pressure	വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം
Overlapping of orbitals	കക്ഷീയങ്ങളുടെ അതിവ്യാപനം
Ozonolysis	ഓസോൺ അപഘടനം
Particulate pollutant	കണികാ മലിനീകാരികൾ
Polar	ധ്രുവീയം
Pollutant	മലിനീകാരി
Prefix	ഉപസർഗ്ഗം മുൻപ്രത്യയം

11th Chemistry Vol-2 Glossary Malayalam.indd 312 4/29/2022 02:33:54 PM

Primary	പ്രാഥമിക
Pyrolysis	താപീയ അപഘടനം
Reaction quotient	രാസ പ്രവർത്തന സിദ്ധിമാനം
Recycle	പുനശ്ചംക്രമണം
Reverse osmosis	ഉഭയദിശ വ്യതിവ്യാപനം
Reversible reaction	ഉഭയദിശീയ പ്രവർത്തനം
Secondary	ദ്വിതീയ
Sediment	അവശിഷ്ടം
Side chain	പാർശ്വ ശൃംഖല
Smog	ഹിമ ധൂമിക
Solute	ലീനം
Solvent extraction	ലായക വേർതിരിക്കൽ
Stone leprosy	കല്ല് കുഷ്ഠം
Stratosphere	സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ
Sublimation	ഉത്പദനം
Substituent	പ്രതിസ്ഥാപി
Substitution reactions	ആദേശ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ
Suffix	പിൻപ്രത്യയം
Tertiary	ത്രിതീയം
Thermal cracking	താപീയ വിഘടനം
Toxic	വിഷമയമായ
Troposphere	ക്ഷോഭ മണ്ഡലം
Valence electrons	സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ
Vapour pressure	ബാഷ്പ മർദ്ദം

11th Chemistry Vol-2 Glossary Malayalam.indd 313 4/29/2022 02:33:55 PM

CLASS 11 – CHEMISTRY (VOL-II)
MALAYALAM MEDIUM

Academic Coordinator
K. Chandrasekaran,
Lecturer, DIET, Chennai.

Reviewer
V.S. Shyla, P.G. Asst.,
GHSS., Palukal.

M.V. Jothi, P.G. Asst.,
GTRHSS., Pathukani.

List of Translators
S. Suseela, P.G. Asst.,
Aided Hss, Kalluppalam.

C. Ann Shoba, P.G. Asst.,
PPM HSS., Anducode.

V.C. Shoba, P.G. Asst.,
GHSS., Arumanai.

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.

Layout & Illustrations
Ranjith, Pixels Print Media,
Parasale, Kerala.

In-House QC
V. Sridhar

Coordination
Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at:

11th Chemistry Vol-2 Glossary Malayalam.indd 314 4/29/2022 02:33:55 PM

കുറിപ്പ്

11th Chemistry Vol-2 Glossary Malayalam.indd 315 4/29/2022 02:33:55 PM

കുറിപ്പ്

11th Chemistry Vol-2 Glossary Malayalam.indd 316 4/29/2022 02:33:55 PM