രസതന്ത്രം

ഭാഗം 1

സ്റ്റാൻഡേർഡ്

X

കേരളസർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

തയ്യാറാക്കിയത്
സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT) കേരളം
2025

ദേശീയഗാനം

ജനഗണമന അധിനായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ,
പഞ്ചാബസിന്ധു ഗുജറാത്ത മറാഠാ
ദ്രാവിഡ ഉത്ക്കല ബംഗാ,
വിന്ധ്യഹിമാചല യമുനാഗംഗാ,
ഉച്ഛല ജലധിതരംഗാ,
തവശുഭനാമേ ജാഗേ,
തവശുഭ ആശിഷ മാഗേ,
ഗാഹേ തവ ജയ ഗാഥാ
ജനഗണമംഗലദായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ
ജയഹേ, ജയഹേ, ജയഹേ,
ജയ ജയ ജയ ജയഹേ!

പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എന്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എന്റെ സഹോദരീ സഹോദരന്മാരാണ്.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തെ സ്നേഹിക്കുന്നു; സമ്പൂർണ്ണവും വൈവിധ്യപൂർണ്ണവുമായ അതിന്റെ പാരമ്പര്യത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.

ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

രസതന്ത്രം

X

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in
e-mail : scertkerala@gmail.com, Phone : 0471 - 2341883,
Typesetting and Layout : SCERT
First Edition : 2025
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

പ്രിയപ്പെട്ട വിദ്യാർഥികളേ,

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകളിലെ ഗവേഷണങ്ങളും കണ്ടെത്തലുകളുമാണ് ലോകത്തെ സമസ്തമേഖലകളുടെയും പുരോഗതിക്കും ആധുനികവല്ക്കരണത്തിനും സഹായകമായത്. നിത്യജീവിതത്തിൽ ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്തതാണെന്ന ആധികാരികത നേടിയെടുക്കാൻ ശാസ്ത്രത്തിന് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. അറിവു നിർമ്മിക്കുന്നതിനും മാനവികതയിലൂന്നിയ മൂല്യബോധം വളർത്തുന്നതിനും നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള പ്രകൃതിയെ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനുമുള്ള ചിട്ടയായ സമീപനമാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതിയെന്നതുകൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നത്.

പരീക്ഷണങ്ങൾ രൂപകല്പന ചെയ്യൽ, നിരീക്ഷണം, ദത്തശേഖരണം, വിവരങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്യൽ, നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരൽ, സാമാന്യവൽക്കരണം, പ്രവചനം, ആശയവിനിമയം എന്നീ ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ പ്രശ്നപരിഹാരത്തിലേക്കെത്തുന്ന ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി അവലംബിച്ചുകൊണ്ടാണ് ഈ പാഠപുസ്തകം ചിട്ടപ്പെടുത്താൻ ശ്രമിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണവും ഐസോമെറിസവും, ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ, പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും, വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കല്പനവും എന്നീ പാഠങ്ങളാണ് ഈ പാഠപുസ്തകത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതവും പ്രക്രിയാബന്ധിതവും അന്വേഷണപഠനം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന തരത്തിലുമാണ് പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളും വിലയിരുത്തലും തുടർപ്രവർത്തനങ്ങളും ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്. പാഠപുസ്തകത്തിലെ ആശയങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ട് പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കാര്യക്ഷമമായി പങ്കെടുത്ത് സഹജമായ കഴിവുകൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും വ്യത്യസ്തമായി ചിന്തിക്കുന്നതിനും നൂതനമായ കണ്ടെത്തലുകൾ നടത്തുന്നതിനും പഠനം ആസ്വാദ്യകരമായ അനുഭവമായി മാറാനും ഈ പാഠപുസ്തകം സഹായകമാകട്ടെ എന്ന് പ്രത്യാശിക്കുന്നു.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,

ഡോ. ജയപ്രകാശ് ആർ. കെ.
ഡയറക്ടർ
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

പാഠപുസ്തകരചനാസമിതി

അഡ്വൈസർ

ഡോ. സലാഹുദ്ദീൻ കുഞ്ഞ് എ.
പ്രിൻസിപ്പൽ (റിട്ട.)
യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

ചെയർപേഴ്സൺ

ഡോ. സുമ എസ്.
അസോസിയേറ്റ് പ്രൊഫസർ (റിട്ട.)
എസ്.എൻ. കോളേജ്, ചെമ്പഴന്തി, തിരുവനന്തപുരം

വിദഗ്ധർ

ഡോ. രാജലക്ഷ്മി എസ്.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ, എച്ച്.എച്ച്.എം.എസ്.പി.ബി.
എൻ.എസ്.എസ്. കോളേജ്
നിറമൺകര, തിരുവനന്തപുരം

ഡോ. വിഷ്ണു വി. എസ്.
അസോസിയേറ്റ് പ്രൊഫസർ,
ഗവ. ആർട്സ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

അംഗങ്ങൾ

അനിൽ ഡി.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി.
ഗവ. വി. & എച്ച്.എസ്.എസ്. വട്ടിയൂർക്കാവ്,
തിരുവനന്തപുരം

ആനി വർഗീസ്
എച്ച്.എസ്.ടി. (റിട്ട.)
ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്. കുടമാളൂർ,
കോട്ടയം

ഗീത പി. ഒ.
എച്ച്.എസ്.ടി.
ജി.വി.എച്ച്.എസ്.എസ്. (സ്പോർട്സ്),
കണ്ണൂർ

ജയകുമാർ എസ്.
എച്ച്.എസ്.ടി.
സി.ബി.എം.എച്ച്.എസ്. നൂറനാട്, ആലപ്പുഴ

മണിലാൽ വി. പി.
എച്ച്.എസ്.ടി. (റിട്ട.)
എം.എച്ച്.എസ്.എസ്. മയ്യനാട്,
കൊല്ലം

രമേഷ് കുമാർ എം. കെ.
ഹെഡ്മാസ്റ്റർ (റിട്ട.)
എസ്.എസ്.ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്. പയ്യന്നൂർ,
കണ്ണൂർ

സജീവ് തോമസ്
ജില്ലാ പ്രോജക്ട് കോഡിനേറ്റർ
സമഗ്രശിക്ഷാകേരളം,
കൊല്ലം

അതുൽകുമാർ റ്റി.എ
സ്പെഷ്യലിസ്റ്റ് ടീച്ചർ
ബി.ആർ.സി. വെളിയം

അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

ഇന്ദു വി പിള്ള
റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT)
വിദ്യാഭവൻ, പൂജപ്പുര, തിരുവനന്തപുരം 695 012

ഉള്ളടക്കം

01	ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണവും ഐസോമെറിസവും	07
02	ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ	33
03	പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും	49
04	വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കല്പനവും	73

ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി
ചില ചിഹ്നങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

അധികവായനയ്ക്ക് (വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

? നിരന്തരവിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ

ICT സാധ്യതകൾ

വിലയിരുത്താം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഭാരതത്തിന്റെ ഭരണഘടന

ആമുഖം

ഭാരതത്തിലെ ജനങ്ങളായ നാം ഭാരതത്തെ ഒരു [1]**[പരമാധികാര സ്ഥിതിസമത്വ മതേതര ജനാധിപത്യ റിപ്പബ്ലിക്കായി]** സംവിധാനം ചെയ്യുവാനും അതിലെ പൗരന്മാർക്കെല്ലാം:

സാമൂഹ്യവും സാമ്പത്തികവും രാഷ്ട്രീയവും ആയ **നീതിയും;**

ചിന്തയ്ക്കും ആശയപ്രകടനത്തിനും വിശ്വാസത്തിനും മതനിഷ്ഠയ്ക്കും ആരാധനയ്ക്കും ഉള്ള **സ്വാതന്ത്ര്യവും;**

പദവിയിലും അവസരത്തിലും **സമത്വവും;** സംപ്രാപ്തമാക്കുവാനും;

അവർക്കെല്ലാമിടയിൽ

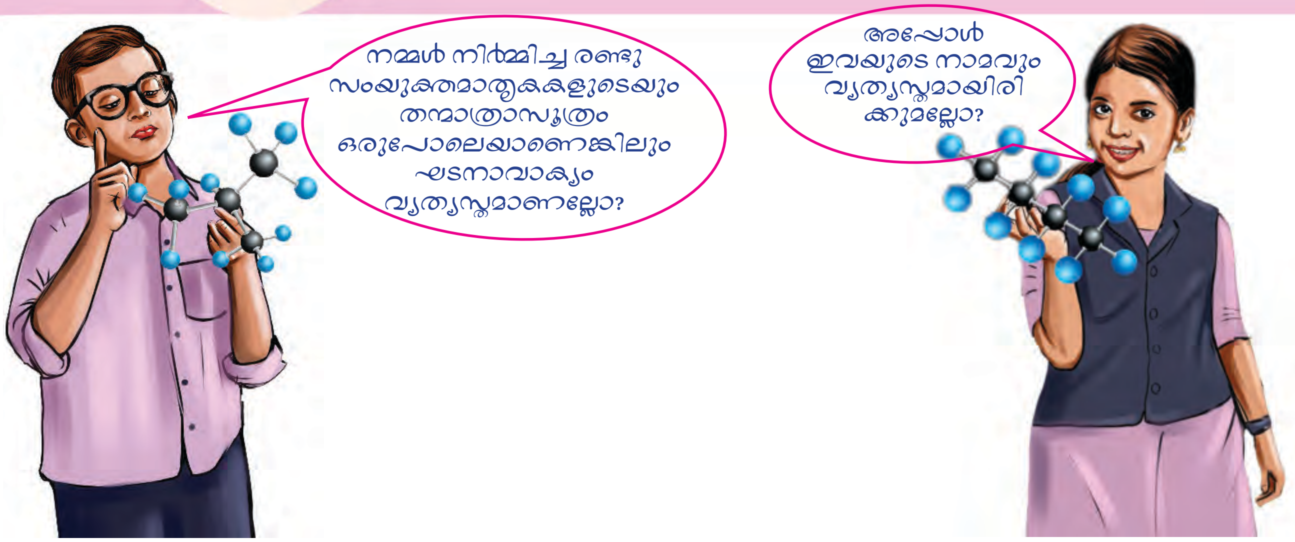
വ്യക്തിയുടെ അന്തസ്സും [2][രാഷ്ട്രത്തിന്റെ ഐക്യവും അഖണ്ഡതയും] ഉറപ്പുവരുത്തിക്കൊണ്ട് **സാഹോദര്യം** പുലർത്തുവാനും;

സഗൗരവം തീരുമാനിച്ചിരിക്കയാൽ;

നമ്മുടെ ഭരണഘടനാ നിർമ്മാണസഭയിൽ ഈ 1949 നവംബർ ഇരുപത്താറാം ദിവസം **ഇതിനാൽ ഈ ഭരണഘടനയെ സ്വീകരിക്കുകയും നിയമമാക്കുകയും നമുക്കുതന്നെ പ്രദാനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.**

1. 1976 - ലെ ഭരണഘടന (നാല്പത്തിരണ്ടാം ഭേദഗതി) ആക്റ്റ് 2-ാം വകുപ്പു പ്രകാരം "പരമാധികാര ജനാധിപത്യ റിപ്പബ്ലിക് "എന്നതിന് പകരം ചേർത്തത് (3.1.1977 മുതൽ പ്രാബല്യം).
2. മേല്പറഞ്ഞ ആക്റ്റ് 2-ാം വകുപ്പു പ്രകാരം "രാഷ്ട്രത്തിന്റെ ഐക്യം"എന്നതിനു പകരം ചേർത്തത് (3.1.1977 മുതൽ പ്രാബല്യം).

1 ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണവും ഐസോമെറിസവും



നിത്യജീവിതത്തിൽ വിവിധ മേഖലകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന നിരവധി പദാർഥങ്ങൾ കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനയാണ്. കോടിക്കണക്കിന് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഇതിനോടകം കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ അമ്പരപ്പിക്കുന്ന എണ്ണവും പ്രത്യേകതകളും സാധ്യതകളും തന്നെയാണ് "ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രി" എന്ന പ്രത്യേക ശാഖ രൂപപ്പെടാൻ കാരണമായിട്ടുള്ളതെന്ന് നമുക്കറിയാം. ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളിലെ ഒരു പ്രധാന വിഭാഗമായ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ വൈവിധ്യത്തെക്കുറിച്ചും, അതിൽ ചിലതിന്റെ ഘടന, IUPAC നാമകരണ രീതി എന്നിവയെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞല്ലോ. ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും നൈട്രജനും മറ്റ് ചില മൂലകങ്ങളും കാർബണിനോടു ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന പദാർഥങ്ങളുടെ ലോകം ആധുനിക ജീവിതത്തിൽ ഒഴിച്ചുകൂടാനാകാത്ത ഒന്നായി മാറിക്കഴിഞ്ഞു. ഇത്തരത്തിലുള്ള നിരവധി സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന, അവയുടെ നാമകരണ രീതി, സവിശേഷതകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം കൗതുകമുളവാക്കുന്നതാണ്. അവയിൽ ചിലത് നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം.

രണ്ട് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടനാവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

ഹൈഡ്രോകാർബൺ I

$$\begin{array}{l} CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3 \end{array}$$

ഹൈഡ്രോകാർബൺ II

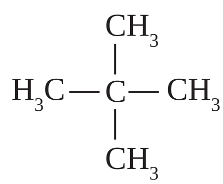
ഹൈഡ്രോകാർബൺ I-ന്റെ ഘടനാവാക്യം നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണല്ലോ?

- ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര? ....
- ഇതിന്റെ പദമൂലം എന്ത്? ....
- ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക. ....

ഹൈഡ്രോകാർബൺ I-ന്റെയും ഹൈഡ്രോകാർബൺ II-ന്റെയും ഘടനാവാക്യം വിശകലനം ചെയ്യൂ.

- ഈ രണ്ട് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെയും തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്?
- കാർബൺ ചെയിനിന്റെ ഘടനയിൽ ഇവ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു? ....

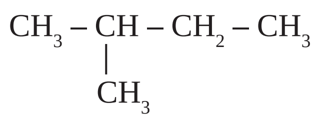
ഇതേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള മറ്റൊരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ഇതിൽ നിന്ന് കാർബൺ ആറ്റത്തിന് ശാഖകളോട് കൂടിയ സംയുക്തങ്ങൾ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയും എന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

ഒരു ശാഖയുള്ള ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമകരണം

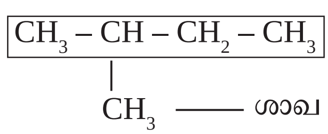
ഒറ്റ ശാഖ മാത്രമുള്ള ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യമാണ് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്.



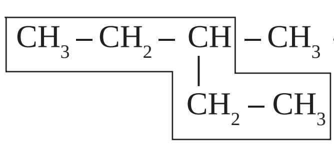
IUPAC നാമകരണരീതിയനുസരിച്ച് ഇത്തരത്തിൽ ശാഖയുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ നാമകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ചില കാര്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

- ❑ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ നീളം കൂടിയ ചെയിനിനെ പ്രധാന ചെയിനായും ബാക്കിയുള്ളവയെ ശാഖയായും പരിഗണിക്കണം.

i)

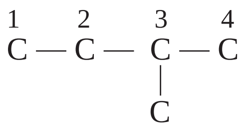


ii)

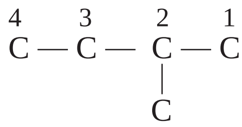


- ശാഖയുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ വരുന്ന രീതിയിൽ ആയിരിക്കണം നമ്പർ നൽകേണ്ടത്. ഇതിനായി വലത്തുനിന്നോ ഇടത്തുനിന്നോ നമ്പർ നൽകി തുടങ്ങാം.

ഒരു ശാഖയുള്ള കാർബൺ ചെയിനാണ് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. ചെയിനിന് രണ്ട് രീതിയിൽ നമ്പർ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.



(I)



(II)

ഇവയിൽ ശാഖയുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തിന് കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ വന്നിരിക്കുന്ന ചെയിൻ ഏതാണ്?

അനുയോജ്യമായത് ✓ ചെയ്യുക.

I ☐ II ☐

- കാർബൺ ചെയിനിൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ചെറുശാഖകൾ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ഒരു പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണിലെ കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ നിന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രജനെ നീക്കം ചെയ്യുമ്പോഴാണ് ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പ് ലഭിക്കുന്നത്. അതായത് CH_4 എന്ന തന്മാത്രയിൽ നിന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തെ നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ $-CH_3$ ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ മീഥൈൽ ഗ്രൂപ്പ് എന്നുവിളിക്കുന്നു. ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിനെ നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിന് ആൽക്കെയ്നിന്റെ പദമൂലത്തിനോടൊപ്പം 'ഐൽ' (yl) എന്ന് ചേർത്ത് എഴുതുക.

> ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് = ശാഖയിലെ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ / ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിനനുസരിച്ചുള്ള പദമൂലം + ഐൽ

ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര്	ഘടനാവാക്യം
മീഥൈൽ (Methyl)	$-CH_3$
ഈഥൈൽ (Ethyl)	$-CH_2-CH_3$
പ്രൊപ്പൈൽ (Propyl)	$-CH_2-CH_2-CH_3$

പട്ടിക 1.1

- IUPAC നാമം എഴുതുമ്പോൾ അക്കങ്ങളും അക്ഷരങ്ങളും തമ്മിൽ ഹൈഫൻ (–) ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിച്ച് എഴുതണം.

> ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ + ഹൈഫൻ + ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് + പദമൂലം + പിൻപ്രത്യയം (എയ്ൻ)

ഇതുവരെ ലഭിച്ച ധാരണകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന് IUPAC നാമം നൽകുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

- മുഖ്യചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം :
- പദമൂലം :
- പിൻപ്രത്യയം :
- ശാഖയായി വരുന്ന ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് :
- ശാഖയുടെ സ്ഥാനം :
- IUPAC നാമം : 2–മീഥൈൽപെന്റെയ്ൻ (2–Methylpentane)

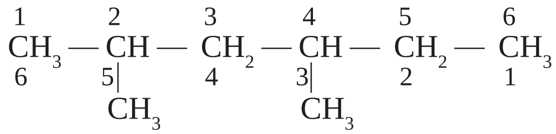
പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

സംയുക്തം	നീളം കൂടിയ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ശാഖയുടെ പേര്	ശാഖയുടെ സ്ഥാനം	IUPAC നാമം
$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	....	....	....	....
$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$	....	....	....	....
$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_2 - CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_2 - CH_3$	....	....	....	....
$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\underset{CH_2}{\underset{\vert}{CH}}}} - CH_2 - CH_3$	....	....	....	....

ഒന്നിലധികം ശാഖകൾ അടങ്ങിയ ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമകരണം

- ഒന്നിലധികം ശാഖകളുള്ളപ്പോൾ ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ കാർബൺ ചെയിൻ തിരഞ്ഞെടുക്കുക. അതിൽ ശാഖകളുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ ലഭിക്കുന്ന രീതിയിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ടോ, വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ടോ നമ്പർ ചെയ്യണം.

ഉദാ:



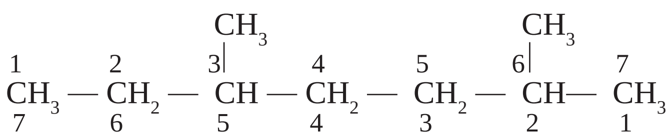
ശരിയായി നമ്പർ ചെയ്ത രീതി : ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട്

ആദ്യത്തെ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ : 2

ശാഖകളുടെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ: 2, 4

- ഒരേ ശാഖ തന്നെ ഒരു കാർബൺ ചെയിനിൽ ഒന്നിലധികം തവണ വന്നാൽ ശാഖകളുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കാൻ ഡൈ (2 എണ്ണം), ട്രൈ (3 എണ്ണം), ടെട്രാ (4 എണ്ണം) തുടങ്ങിയ പ്രത്യയങ്ങൾ ശാഖയുടെ പേരിന് മുന്നിൽ ചേർക്കണം. കൂടെ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ കോമ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിച്ചുചേർക്കണം.

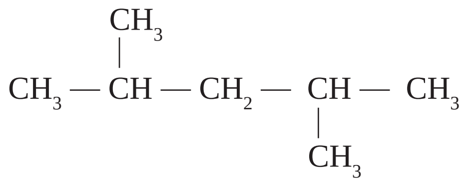
ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന് IUPAC നാമം നൽകുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.



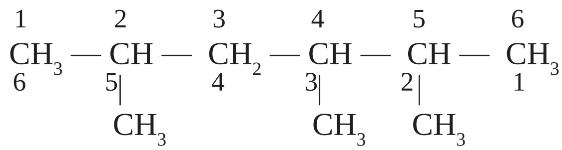
- മുഖ്യചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം: 7
- ശാഖകളുടെ എണ്ണം : 2
- ശാഖകളുടെ പേര് : മീഥൈൽ

- ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോൾ ആദ്യത്തെ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ : 3
- വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോൾ ആദ്യത്തെ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ : 2
- ശരിയായി നമ്പർ ചെയ്ത രീതി : വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട്
- ശാഖകളുടെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ : 2, 5
- IUPAC നാമം : 2,5–ഡൈമീഥൈൽഹെപ്റ്റെയ്ൻ (2,5–Dimethylheptane)

ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അതിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതൂ.



- നീളം കൂടിയ കാർബൺ ചെയിനിനെ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ടോ വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ടോ നമ്പർ ചെയ്യുക. ആദ്യ ശാഖ ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബൺ ആറ്റത്തിന് രണ്ടുദിശയിലും ഒരേ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ വരുന്നുവെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ ശാഖ ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബൺ ആറ്റത്തിന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ ലഭിക്കത്തക്കരീതിയിൽ നമ്പർ നൽകണം.

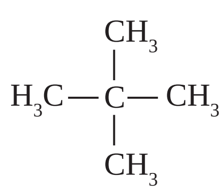


- മുഖ്യചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം :
- ശാഖകളുടെ എണ്ണം :
- ശാഖകളുടെ പേര് :
- ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോൾ ആദ്യത്തെ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ :
- വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോൾ ആദ്യത്തെ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ :
- രണ്ടാമത്തെ ശാഖയ്ക്ക് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ ലഭിക്കുന്നത് എപ്പോഴാണ്? ശരിയായത് ✓ ചെയ്യുക :

  ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോൾ ☐

  വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോൾ ☐
- ശാഖകളുടെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ : 2,3,5
- IUPAC നാമം : 2,3,5–ട്രൈമീഥൈൽഹെക്സെയ്ൻ (2,3,5–Trimethylhexane)

- ഒരു കാർബൺ ആറ്റത്തിൽത്തന്നെ ഒരേയിനം ശാഖകൾ ഒന്നിലധികം വന്നാൽ അവയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ ആവർത്തിച്ച് എഴുതണം.



- മുഖ്യചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം :
- ശാഖകളുടെ എണ്ണം :
- ശാഖകളുടെ പേര് :
- ശാഖകളുടെ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ :
- IUPAC നാമം : 2,2–ഡൈമീഥൈൽപ്രൊപ്പെയ്ൻ (2,2–Dimethylpropane)

ഇനി ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം തന്നാൽ ഘടനാവാക്യം എഴുതുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് പരിശോധിക്കാം.

ഉദാഹരണം : 2,3–ഡൈമീഥൈൽപെന്റെയ്ൻ (2,3–Dimethylpentane) എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

- ഇതിന്റെ മുഖ്യ ചെയിനിൽ എത്ര കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ട്?

  ....

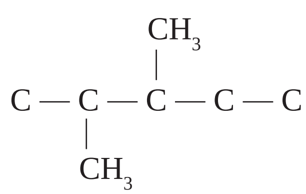
- മുഖ്യ ചെയിൻ എഴുതിയാലോ.
  C — C — C — C — C
- ശാഖകൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

  ....

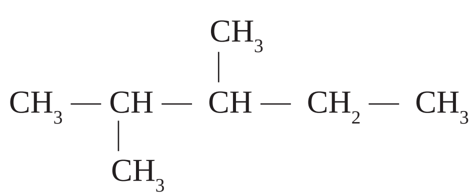
- ശാഖകളുടെ സ്ഥാനസംഖ്യകൾ ഏതൊക്കെ?

  ....

- മുഖ്യ ചെയിനിൽ ശാഖകൾ ചേർത്ത് ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.



ഇനി കാർബണിന്റെ അവശേഷിക്കുന്ന സംയോജകതകളെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ നൽകി പൂർത്തീകരിക്കൂ.

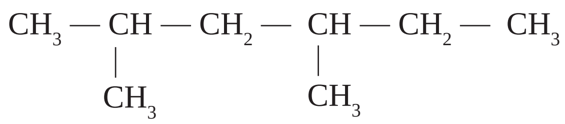
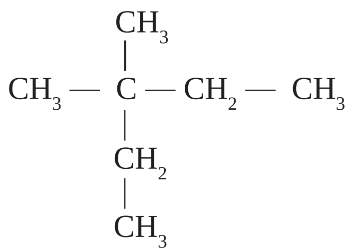


- 2,4–ഡൈമീഥൈൽഹെപ്റ്റെയ്ൻ (2,4–Dimethylheptane) എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

  ....

?

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

സംയുക്തം	IUPAC നാമം
	....
....	2,2,3–ട്രൈമീഥൈൽപെന്റെയ്ൻ (2,2,3–Trimethylpentane)
....	3,3–ഡൈഈഥൈൽഹെക്സെയ്ൻ (3,3–Diethylhexane)
	....

അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം

ചില ആൽക്കീനുകളുടെയും ആൽക്കൈനുകളുടെയും ഘടന, അവയുടെ പൊതുവായ IUPAC നാമം എന്നിവ ഒൻപതാം ക്ലാസ്സിൽ പരിചയപ്പെട്ടുവല്ലോ. ഇനി കാർബൺ ചെയിനിലെ ദ്വിബന്ധനം അല്ലെങ്കിൽ ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം (പൊസിഷൻ) അനുസരിച്ച് എങ്ങനെ നാമകരണം ചെയ്യാം എന്ന് പരിശോധിക്കാം.

- ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ നാമകരണത്തിൽ ദ്വിബന്ധനം വഴി ചേർന്നിരിക്കുന്ന കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാന സംഖ്യകൾ ലഭിക്കത്തക്കവിധം നമ്പർ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

> പദമൂലം + ഹൈഫൻ + ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം + ഹൈഫൻ + പിൻപ്രത്യയം (ഈൻ)

C_4H_8 തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള ഒരു ആൽക്കീനിന്റെ ഘടനാവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$$

ഇതിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് സ്ഥാനസംഖ്യകൾ രണ്ട് രീതിയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_3 \qquad (I)$$

$$\overset{4}{C}H_2 = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}H_3 \qquad (II)$$

- ദ്വിബന്ധനം വഴി ചേർന്നിരിക്കുന്ന കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ ലഭിച്ചത് ഏതിലാണ്? ശരിയായത് ✓ ചെയ്യുക. I ☐ II ☐

എങ്കിൽ ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എന്തായിരിക്കും?

- ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം : 4
- പദമൂലം : ബ്യൂട്ട്
- ദ്വിബന്ധനം ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബണിന്റെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യ : 1
- പിൻപ്രത്യയം : ഈൻ
- IUPAC നാമം : ബ്യൂട്ട്–1–ഈൻ (But–1–ene)

C_4H_8 തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള മറ്റൊരു ആൽക്കീനിന്റെ ഘടനാവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് ശ്രമിച്ചു നോക്കൂ.

$$\overset{1}{\underset{4}{CH_3}} - \overset{2}{\underset{3}{CH}} = \overset{3}{\underset{2}{CH}} - \overset{4}{\underset{1}{CH_3}}$$

- ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം :
- പദമൂലം :
- ദ്വിബന്ധനം ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബണിന്റെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യ :
- പിൻപ്രത്യയം :
- IUPAC നാമം :

C_4H_8 തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടുവല്ലോ.

- ഇവ ഘടനയിൽ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

....

കാർബൺ ചെയിനിലെ ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ.

$$CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3$$

ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതിൽ ഏതാണ്? ശരിയായത് ✓ ചെയ്യുക.

പെന്റ്–3–ഈൻ ☐ പെന്റ്–2–ഈൻ ☐

ചുവടെ ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$$

- ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്? ....
- ഈ സംയുക്തം ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

....

ആൽക്കീനുകളെ നാമകരണം ചെയ്തതുപോലെ ആൽക്കൈനുകളെയും നാമകരണം ചെയ്യുകൂടെ.

പദമൂലം + ഹൈഫൻ + ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം + ഹൈഫൻ + പിൻപ്രത്യയം (ഐൻ)

മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന ആൽക്കൈൻ സംയുക്തത്തിന് IUPAC നാമം നൽകുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

$$\overset{1}{C}H \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_3$$
$$\underset{4}{} \quad \underset{3}{} \quad \underset{2}{} \quad \underset{1}{}$$

- ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം :
- പദമൂലം :
- ത്രിബന്ധനം ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബണിന്റെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യ :
- പിൻപ്രത്യയം :
- IUPAC നാമം : ബ്യൂട്ട്–1–ഐൻ (But–1–yne)

C_4H_6 തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള മറ്റൊരു ആൽക്കൈനിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

....

ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

....

ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം ബ്യൂട്ട്–2–ഐൻ (But–2–yne) എന്നാണ്.

C_4H_6 തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടുവല്ലോ.

ഇവ ഘടനയിൽ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

....

കാർബൺ ചെയിനിലെ ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ.

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

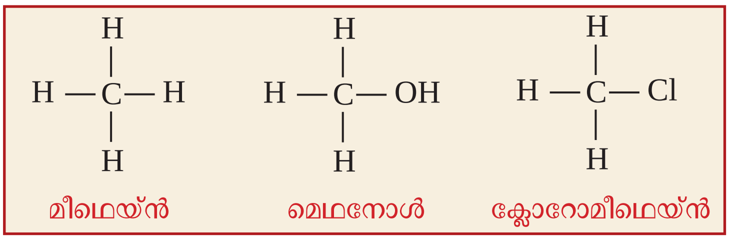
സംയുക്തം	IUPAC നാമം
$CH_3 - CH = CH_2$	............................(a).........................
............................(b).......................	ഹെക്സ്–2–ഈൻ
$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$	............................(c).......................
............................(d).......................	ഹെപ്റ്റ്–3–ഐൻ

ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ (Functional groups)

ഇതുവരെ ചർച്ച ചെയ്ത ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളിലെ ഘടകമൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? ....

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കൊപ്പം ഹൈഡ്രജൻ കൂടാതെ മറ്റ് ആറ്റങ്ങളും ആറ്റങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പുകളും അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളും ഉണ്ട്.

ചിത്രം 1.1-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനയും പേരും പരിശോധിക്കൂ.



ചിത്രം 1.1

മീഥെയ്നിലെ ഒരു ഹൈഡ്രജന് പകരം ഒരു – OH ഗ്രൂപ്പ് വരുന്ന സംയുക്തമാണ് മെഥനോൾ. ഇതുപോലെ –Cl ആറ്റം വരുന്ന ഒരു സംയുക്തമാണ് ക്ലോറോമീഥെയ്ൻ. മീഥെയ്നിന്റെ രാസ-ഭൗതികസ്വഭാവത്തിൽ നിന്ന് തികച്ചും വ്യത്യസ്തമാണ് മെഥനോളിന്റെയും ക്ലോറോമീഥെയ്നിന്റെയും രാസ-ഭൗതിക സ്വഭാവങ്ങൾ.

ഒരു ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിൽ കാർബണിനോടു ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പാണ് ആ സംയുക്തത്തിന്റെ സവിശേഷമായ രാസ-ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഈ ആറ്റം അല്ലെങ്കിൽ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പിനെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് എന്നുവിളിക്കുന്നു.

ഇനി ഏതാനും ചില ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ പരിചയപ്പെടാം.

1. ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് (–OH)

മീഥെയ്നിൽ നിന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തെ നീക്കം ചെയ്ത് –OH ഗ്രൂപ്പ് വരുന്നതിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് മെഥനോളിന്റെ ഘടന ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന്

ചിത്രത്തിൽ (1.1) നിന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള –OH ഗ്രൂപ്പാണ് മെഥനോളിന്റെ പ്രധാന സ്വഭാവങ്ങൾക്ക് കാരണം. ആലിഫാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ –OH ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പായി വരുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ആൽക്കഹോളുകൾ (Alcohols) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

IUPAC രീതിയനുസരിച്ച് ആൽക്കഹോളുകളെ നാമകരണം ചെയ്യുന്നത് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ചുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേരിലെ 'e' ക്ക് പകരം 'ഓൾ' (ol) എന്ന പ്രത്യയം ചേർത്താണ്.

Alkane - e + ol → Alkanol

ഉദാ: Methane - e + ol → Methanol

ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ നോക്കൂ.

- $CH_3 – OH$ IUPAC നാമം - മെഥനോൾ (Methanol)
- $CH_3 – CH_2 – OH$ IUPACനാമം - എഥനോൾ (Ethanol)

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രണ്ട് ഘടനകൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

(i) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — OH$

(ii) $CH_3 — \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} — CH_3$

- രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളിലെയും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഏത്? ....
- രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെയും തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്? ....
- ഇവ തമ്മിൽ ഘടനയിൽ എന്താണ് വ്യത്യാസം?

രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളിലെയും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

രണ്ടിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ –OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനം കൂടി വ്യക്തമാക്കണം.

IUPAC നിയമപ്രകാരം ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങൾ നാമകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

- –OH ഗ്രൂപ്പുള്ള കാർബൺ ഉൾപ്പെടുന്ന ചെയിനിനെ പ്രധാന ചെയിനായി പരിഗണിക്കണം.
- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന കാർബണിന് ചെറിയ സ്ഥാനസംഖ്യ ലഭിക്കത്തക്കവിധം കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് നമ്പർ നൽകണം.
- പ്രധാന ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ചുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേരിലെ 'e' മാറ്റി –OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ നൽകിയശേഷം 'ഓൾ' (ol) എന്ന പ്രത്യയം ചേർക്കണം.

Alkane – e + ഹൈഫൻ + –OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ + ഹൈഫൻ + ഓൾ (ol)

സംയുക്തം (i) ന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

$$\overset{1}{\underset{3}{CH_3}} - \overset{2}{\underset{2}{CH_2}} - \overset{3}{\underset{1}{CH_2}} - OH$$

- ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം :
- 3 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര് :
- – OH ഗ്രൂപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബണിന്റെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യ :
- IUPAC നാമം : പ്രൊപ്പൻ–1–ഓൾ (Propan–1–ol)

എങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ (ii) സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതി നോക്കൂ.

$$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$$

IUPAC നാമം : ....

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം ഏതാണ്? ശരിയായത് ✓ ചെയ്യുക.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$$

പെന്റൻ–4–ഓൾ ☐ പെന്റൻ–2–ഓൾ ☐

2. കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് $\left[-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \right.$ അല്ലെങ്കിൽ $\left. -COOH \right]$

–COOH ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ (Carboxylic acids) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഇവയ്ക്ക് IUPAC നാമം നൽകുന്നതിന് കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെതുൾപ്പെടെ മുഖ്യ ചെയിനിലുള്ള മുഴുവൻ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെയും എണ്ണം പരിഗണിക്കണം. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ആൽക്കെയ്നിന്റെ നാമത്തിലെ അവസാന അക്ഷരമായ 'e' മാറ്റി 'ഓയിക് ആസിഡ്' (oic acid) എന്നു ചേർക്കുന്നു.

Alkane – e + oic acid → Alkanoic acid

ഉദാ: Methane – e + oic acid → Methanoic acid

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

$$CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - OH$$

മോണോസോഡിയം ഗ്ലൂട്ടാമേറ്റ് (MSG)

ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽ പലപ്പോഴും രുചി വർധകമായി ചേർക്കുന്ന പദാർഥമാണ് മോണോസോഡിയംഗ്ലൂട്ടാമേറ്റ്. ഗ്ലൂട്ടാമിക് ആസിഡിന്റെ സോഡിയം ലവണമാണ് ഈ സംയുക്തം. ഗന്ധമില്ലാത്ത, വെളുത്തപരൽ രൂപത്തിലാണിത് കാണപ്പെടുന്നത്. ഈ സംയുക്തം അജിനോമോട്ടോ എന്ന വ്യാപാരനാമത്തിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം : 2

IUPAC നാമം : എഥനോയിക് ആസിഡ്

അതായത്

Ethane – e + oic acid → Ethanoic acid

പട്ടിക 1.2 പൂർത്തീകരിക്കുക.

സംയുക്തം	IUPAC നാമം
H — COOH	....
CH_3 — COOH	എഥനോയിക് ആസിഡ്
....	പ്രൊപ്പനോയിക് ആസിഡ്
CH_3 — CH_2 — CH_2 — COOH	....

പട്ടിക 1.2

3. ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പ് ($\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$ അല്ലെങ്കിൽ - CHO)

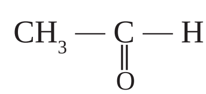
—CHO ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുള്ള സംയുക്തങ്ങളാണ് ആൽഡിഹൈഡുകൾ (Aldehydes).

ഇവയ്ക്ക് IUPAC നാമം നൽകുന്നതിന് ആൽഡിഹൈഡ് ഗ്രൂപ്പിന്റെതുൾപ്പെടെ മുഖ്യ ചെയിനിലുള്ള മുഴുവൻ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെയും എണ്ണം പരിഗണിക്കണം. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ആൽക്കെയ്നിന്റെ നാമത്തിലെ അവസാന അക്ഷരമായ 'e' മാറ്റി 'ആൽ' (al) എന്നു ചേർക്കുന്നു.

Alkane – e + al → Alkanal

ഉദാ: Methane – e + al → Methanal

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ആൽഡിഹൈഡിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.



- ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം: 2
- 2 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര് : ഈഥെയ്ൻ
- IUPAC നാമം : എഥനാൽ

അതായത്

Ethane – e + al → Ethanal

ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ (Fatty acids)

നീളം കൂടിയ ആലിഫാറ്റിക് ചെയിനുള്ള പൂരിതമോ അപൂരിതമോ ആയ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളാണ് ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ. പാൽമിറ്റിക് ആസിഡ്, സ്റ്റീയറിക് ആസിഡ് എന്നിവ ഇതിനുദാഹരണങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ യഥാക്രമം 16ഉം, 18ഉം കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഫാറ്റി ആസിഡുകൾക്ക് വിപുലമായ വാണിജ്യ പ്രയോഗങ്ങളുണ്ട്. സോപ്പുകൾ, ഡിറ്റർജന്റുകൾ, സൗന്ദര്യവർധക വസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഇവ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. ഫാറ്റി ആസിഡുകളുടെ ലോഹലവണങ്ങളാണ് സോപ്പുകൾ. മനുഷ്യരുടെ ഭക്ഷണക്രമത്തിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്ന ഒമേഗ ഫാറ്റി ആസിഡുകളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ കേട്ടിരിക്കുമല്ലോ.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

സംയുക്തം	IUPAC നാമം
....	ബ്യൂട്ടനാൽ
$CH_3 — CH_2 — CHO$	....
....	പെന്റനാൽ

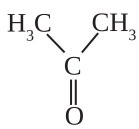
പട്ടിക 1.3

4. കീറ്റോ ഗ്രൂപ്പ് ($>C = O$)

$>C = O$ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പായി വരുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണ് കീറ്റോണുകൾ (Ketones). ഇവയ്ക്ക് IUPAC നാമം നൽകുന്നതിന് കീറ്റോ ഗ്രൂപ്പിന്റെതുൾപ്പെടെ മുഖ്യ ചെയിനിലുള്ള മുഴുവൻ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെയും എണ്ണം പരിഗണിക്കണം. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ആൽക്കെയ്നിന്റെ നാമത്തിലെ അവസാന അക്ഷരമായ 'e' മാറ്റി 'ഓൺ' (one) എന്നു ചേർക്കുന്നു.

$$\text{Alkane} - \text{e} + \text{one} \rightarrow \text{Alkanone}$$

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന കീറ്റോണിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.



- ഈ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം : 3
- 3 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര് : പ്രൊപ്പെയ്ൻ
- IUPAC നാമം : പ്രൊപ്പനോൺ

അതായത് $\text{Propane} - \text{e} + \text{one} \rightarrow \text{Propanone}$

ഈ സംയുക്തമാണ് അസറ്റോൺ (Acetone) എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നത്.

3-ൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള കീറ്റോണുകളെ നാമകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനം പരിഗണിക്കണം.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

$$\overset{1}{\underset{5}{CH_3}} — \overset{2}{\underset{4}{CH_2}} — \overset{3}{\underset{3}{CH_2}} — \overset{4}{\underset{2}{CO}} — \overset{5}{\underset{1}{CH_3}}$$

- മുഖ്യ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം :
- ഇത്രയും കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര് :
- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യ :
- IUPAC നാമം : പെന്റൻ–2–ഓൺ (Pentan–2–one)

$CH_3 — CH_2 — CO — CH_2 — CH_3$ ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

....

5. ഹാലോ ഗ്രൂപ്പ് (−F, −Cl, −Br, −I)

ഹൈഡ്രോകാർബണിൽ നിന്ന് ഒന്നോ അതിലധികമോ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾക്ക് പകരം തുല്യ എണ്ണം ഹാലോജൻ ആറ്റങ്ങൾ ചേരുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ഹാലോ സംയുക്തങ്ങൾ (Halo compounds) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഫ്ളൂറോ (–F), ക്ലോറോ (–Cl), ബ്രോമോ (–Br) അയൊഡൊ (–I) തുടങ്ങിയ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ട്.

മുഖ്യ ചെയിനിൽ 2-ൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ഹാലോ സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമകരണരീതി ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

> ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനം + ഹൈഫൻ + ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് + ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര്

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

$$\overset{1}{\underset{3}{CH_3}} - \overset{2}{\underset{2}{CH_2}} - \overset{3}{\underset{1}{CH_2}} - Cl$$

- മുഖ്യ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം :
- ഇത്രയും കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര് :
- ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് :
- ഹാലോ ഗ്രൂപ്പ് ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബണിന്റെ ശരിയായ സ്ഥാനസംഖ്യ :
- IUPAC നാമം : 1–ക്ലോറോപ്രൊപ്പെയ്ൻ (1–Chloropropane)
- $CH_3 - CH_2 - \underset{Br}{\overset{Br}{C}} - CH_3$ ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

സംയുക്തം	IUPAC നാമം
....	2,3–ഡൈക്ലോറോബ്യൂട്ടെയ്ൻ
$CH_3 - \underset{F}{CH} - CH_3$	....
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - I$	....

പട്ടിക 1.4

6. ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പ് (−O−R)

ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഈഥറുകൾ (Ethers). ‘R’ എന്നത് ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇവയുടെ IUPAC നാമകരണം എങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

$CH_3 — O — CH_2 — CH_3$: IUPAC നാമം - മീഥോക്സിഈഥെയ്ൻ (Methoxyethane)

ആൽക്കോക്സിആൽക്കെയ്ൻ എന്നാണ് ഈഥറുകളെ നാമകരണം ചെയ്യുന്നത്.

–O– ഗ്രൂപ്പിനെ ഈഥർ ലിങ്കേജ് (Ether linkage) എന്നാണ് പറയുന്നത്. ഈഥർ ലിങ്കേജിന് (–O–) ഇരുവശവുമുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളിൽ നീളം കൂടിയതിനെ ആൽക്കെയ്നായും നീളം കുറഞ്ഞതിനെ ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഭാഗമായും പരിഗണിക്കണം.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

സംയുക്തം	IUPAC നാമം
$CH_3 — O — CH_3$	മീഥോക്സിമീഥെയ്ൻ
$CH_3 — CH_2 — CH_2 — O — CH_3$	....
....	ഈഥോക്സിപ്രൊപ്പെയ്ൻ

പട്ടിക 1.5

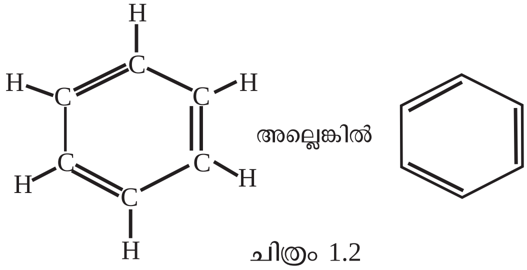
?

പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര്	പൊതുവായ പേര്
– OH	ഹൈഡ്രോക്സിൽ	ആൽക്കഹോൾ
– COOH	....	കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ്
– CHO	ആൽഡിഹൈഡ്	....
$>C = O$	കീറ്റോ	....
– O – R	....	ഈഥർ
– F, – Cl, – Br, – I	....	ഹാലോ സംയുക്തങ്ങൾ

അരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങൾ

അരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെക്കുറിച്ചുള്ള ചില ധാരണകൾ നിങ്ങൾക്ക് മുൻക്ലാസ്സിൽ ലഭിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന വിശകലനം ചെയ്യൂ.



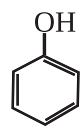
ചിത്രം 1.2

- ഈ സംയുക്തം ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

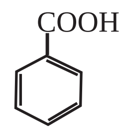
  (ആലിഫാറ്റിക് / ആലിസൈക്ലിക് / അരോമാറ്റിക്)
- ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ പേര് എന്ത്?
- ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

ബെൻസീനിലെ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന് പകരം ഒരു –OH ഗ്രൂപ്പ് വരുന്ന സംയുക്തമാണ് ഫീനോൾ (Phenol). അതുപോലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന് പകരം –COOH ഗ്രൂപ്പ് വരുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തം ബെൻസോയിക് ആസിഡാണ് (Benzoic acid).

ഈ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനകൾ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ഫീനോൾ
(C_6H_5 – OH)



ബെൻസോയിക് ആസിഡ്
(C_6H_5 – COOH)

ചിത്രം 1.3

ഐസോമെറിസം (Isomerism)

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണക്കൂടുതലിനും വൈവിധ്യത്തിനും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ സാന്നിധ്യം കാരണമാകുന്നുവെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ.

ഏതാനും ചില സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

i) $CH_3 — CH(Cl) — CH_3$ ii) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — OH$

iii) $CH_3 — CH_2 — OH$ iv) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — Cl$

- ഇവയിൽ ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

  ....
- ഇവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഏത്? ....
- ഇവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക. ....

ഇവയിൽ ഹാലോ (–Cl) ഗ്രൂപ്പ് ചേർന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ വ്യത്യസ്തമല്ലേ? ഇവയ്ക്ക് ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രമാണെങ്കിലും വ്യത്യസ്ത ഘടനാവാക്യമുള്ള സംയുക്തങ്ങളാണ്. അതിനാൽ ഈ സംയുക്തങ്ങൾ രാസ-ഭൗതിക സ്വഭാവങ്ങളിൽ

വ്യത്യസ്തത കാണിക്കുന്നു. ഇവ ഐസോമെറുകൾ (isomers) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

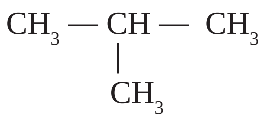
> ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രവും വ്യത്യസ്ത രാസ-ഭൗതിക സ്വഭാവമുള്ളതുമായ സംയുക്തങ്ങളെ ഐസോമെറുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഐസോമെറിസം എന്നു പറയുന്നു. ഇവയുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

ഘടനയിൽ വരുന്ന മാറ്റമനുസരിച്ച് ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ പല തരത്തിലുള്ള ഐസോമെറിസം പ്രകടിപ്പിക്കാറുണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് പരിചയപ്പെടാം.

ചെയിൻ ഐസോമെറിസം (Chain isomerism)

രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

i) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_3$

ii) 

- രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെയും തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക....................
- തന്മാത്രാസൂത്രത്തിലെ പ്രത്യേകത എന്ത്?..
- ഇവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

  i) ....

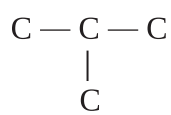
  ii) ....

ഇവ ഐസോമെറുകളാണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ. ഈ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങൾ തമ്മിൽ ഘടനയിൽ എന്ത് വ്യത്യാസമാണ് ഉള്ളത്? ഈ സംയുക്തങ്ങളിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ മാത്രം ഉൾപ്പെടുത്തി ഘടന വരച്ചു നോക്കൂ.

i) ....

C — C — C — C

ii) ....



ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ഒരുപോലെയാണെങ്കിലും ചെയിൻ ഘടന വ്യത്യസ്തമാണ്. ഇത്തരം ഐസോമെറുകളാണ് ചെയിൻ ഐസോമെറുകൾ.

> ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ളവയും എന്നാൽ കാർബൺ ചെയിനിന്റെ ഘടനയിൽ വ്യത്യസ്തത പുലർത്തുകയും ചെയ്യുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ചെയിൻ ഐസോമെറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ചെയിൻ ഐസോമെറിസം എന്നു പറയുന്നു.

- പെന്റെയ്നിന്റെ (C_5H_{12}) രണ്ട് ചെയിൻ ഐസോമെറുകളുടെ ഘടനാവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

മൂന്നാമത്തെ ഐസോമെറിന്റെ ഘടനാവാക്യം കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

ii) $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$

iii) ....

- $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ എന്ന സംയുക്തത്തിന് എത്ര ചെയിൻ ഐസോമെറുകൾ സാധ്യമാണ്? എഴുതി നോക്കൂ.

പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം (Position isomerism)

നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമായ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങളാണ് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. അവ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ ii) $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

- ഇവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഏത്? ....
- ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്? ....
- ഇവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

സംയുക്തം (i) ....

സംയുക്തം (ii) ....

ഈ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഘടനാവാക്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്തതിലൂടെ ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ഒരുപോലെയാണെങ്കിലും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് വ്യക്തമാണ്. ഇത്തരം ഐസോമെറുകളാണ് പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ.

> ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രവും ഒരേ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനം വ്യത്യസ്തമാണെങ്കിൽ അവയെ പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ എന്നും ഈ പ്രതിഭാസത്തെ പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം എന്നും പറയുന്നു.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രണ്ട് ജോഡി സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ കൂടി വിശകലനം ചെയ്യൂ.

ജോഡി I

i) $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ ii) $CH_3 - CH = CH - CH_3$

- ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്? ....
- ഇവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

സംയുക്തം (i) ....   സംയുക്തം (ii) ....

- ഏതുതരം ഐസോമെറിസമാണ് ഇവ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്? ....

ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ഒരുപോലെയാണെങ്കിലും ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ വ്യത്യസ്തമായതാണ് ഇവ പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം പ്രകടിപ്പിക്കാൻ കാരണം.

ജോഡി II

i) $CH_3 — CH_2 — C \equiv CH$ ii) $CH_3 — C \equiv C — CH_3$

- ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്? ....
- ഇവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

  സംയുക്തം (i) .... സംയുക്തം (ii) ....

- ഏതുതരം ഐസോമെറിസമാണ് ഇവ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്? ....

ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ഒരുപോലെയാണെങ്കിലും ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ വ്യത്യസ്തമായതാണ് ഇവ പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം പ്രകടിപ്പിക്കാൻ കാരണം.

ദ്വിബന്ധനത്തിനെയും ത്രിബന്ധനത്തിനെയും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പായാണ് പരിഗണിച്ചിരിക്കുന്നതെന്ന് മുൻ ഉദാഹരണങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്തതിലൂടെ ബോധ്യമായല്ലോ.

- $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — Cl$ എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ എല്ലാ പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകളുടേയും ഘടനാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.
- പെന്റൻ–2–ഓൺ എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ പൊസിഷൻ ഐസോമെറിന്റെ ഘടനാവാക്യം, IUPAC നാമം എന്നിവ എഴുതുക.

ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം (Functional isomerism)

ചുവടെ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യം, IUPAC നാമം എന്നിവ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

i) $CH_3 — CH_2 — OH$ IUPAC നാമം - എഥനോൾ

ii) $CH_3 – O – CH_3$ IUPAC നാമം - മീഥോക്സിമീഥെയ്ൻ

- ഇവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഏതെല്ലാം?

  സംയുക്തം (i) ...., സംയുക്തം (ii) ....

- ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക. ....

ഈ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെയും ഘടനാവാക്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്തതിലൂടെ ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ഒരുപോലെയാണെന്നും ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് വ്യത്യസ്തമാണെന്നും കാണാം. ഇത്തരം ഐസോമെറുകളാണ് ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറുകൾ.

> സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ഒന്നു തന്നെയെങ്കിലും അവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ വ്യത്യസ്തമെങ്കിൽ അവയെ ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറുകൾ എന്നും ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം എന്നും പറയുന്നു.

രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

i) $CH_3 — CH_2 — CHO$ ii) $CH_3 — CO — CH_3$

- ഇവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഏതെല്ലാം?

  സംയുക്തം (i) .... , സംയുക്തം (ii) ....
- ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക. ....
- ഏതുതരം ഐസോമെറിസമാണ് ഇവ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്? ....
- $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CHO$ എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിന്റെ ഘടനാവാക്യം, IUPAC നാമം എന്നിവ എഴുതുക.

മെറ്റാമെറിസം (Metamerism)

ചുവടെ രണ്ട് ഈഥറുകളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

i) $CH_3 — CH_2 — O — CH_2 — CH_3$

ii) $CH_3 — O — CH_2 — CH_2 — CH_3$

- ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക. ....

ഇവയിലെ ഈഥർ ലിങ്കേജിന്റെ (— O —) ഇരുവശവുമുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ പരിശോധിക്കുക.

- സംയുക്തം (i) ലെ ഈഥർ ലിങ്കേജിന്റെ (— O —) ഇരുവശവുമുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പ്രത്യേകത എന്ത്? ....
- സംയുക്തം (ii) ലെ ഈഥർ ലിങ്കേജിന്റെ (— O —) ഇരുവശവുമുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പ്രത്യേകത എന്ത്? ....

സംയുക്തം (i) ലെ ഈഥർ ലിങ്കേജിന്റെ (— O —) ഇരുവശവുമുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഒന്നു തന്നെയാണെന്നും സംയുക്തം (ii) ലെ ഈഥർ ലിങ്കേജിന്റെ (— O —) ഇരുവശവുമുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ വ്യത്യസ്തമാണെന്നും മനസ്സിലായല്ലോ.

ഇത്തരം ഐസോമെറുകളാണ് മെറ്റാമെറുകൾ.

ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ളതും എന്നാൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ഇരുവശങ്ങളിലും വ്യത്യസ്ത ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളുള്ളതുമായ ഐസോമെറുകളാണ് മെറ്റാമെറുകൾ.

മറ്റൊരു ഉദാഹരണം നോക്കൂ.

i) $CH_3 — CH_2 — CO — CH_2 — CH_3$

ii) $CH_3 — CO — CH_2 — CH_2 — CH_3$

- ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക. ....

ഇവയും മെറ്റാമെറുകൾ അല്ലേ?

> ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ളതും സംയോജകത 2 വരുന്ന ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ (—O—, $>C = O$) ഇരുവശവുമുള്ള ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസവും കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഐസോമെറിസത്തെ മെറ്റാമെറിസം എന്നു പറയുന്നു.

മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾക്കും ഉദാഹരണമാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

- $CH_3—CH_2—CH_2—O—CH_2—CH_2—CH_3$ എന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് മെറ്റാമെറുകളുടെ ഘടനാവാക്യം, IUPAC നാമം എന്നിവ എഴുതുക.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ഐസോമെർ ജോഡികൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതുക. ഓരോ ജോഡിയും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഐസോമെറിസം ഏതുതരം എന്ന് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

i) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — OH$

ii) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3$

iii) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — O — CH_3$

iv) $CH_3 — CH_2 — CH(CH_3) — CH_3$

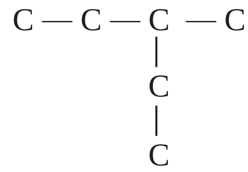
v) $CH_3 — CH_2 — O — CH_2 — CH_3$

vi) $CH_3 — CH_2 — CH(OH) — CH_3$

ചെയിൻ ഐസോമെറിസം	
പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം	
ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം	
മെറ്റാമെറിസം	

വിലയിരുത്താം

1. 6 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ഒരു ചെയിൻ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



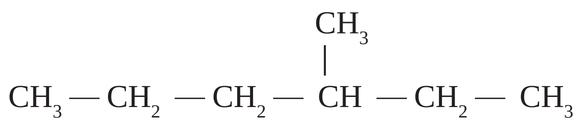
a) ഓരോ കാർബണിലും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ഘടന പൂർത്തീകരിക്കുക.

b) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

c) ഇതിലെ പ്രധാന ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര?

d) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

2. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

a) 

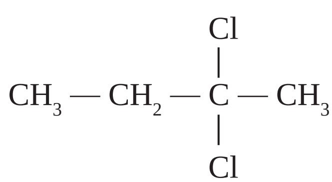
b) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH = CH — CH_3$

c) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — C \equiv C — CH_3$

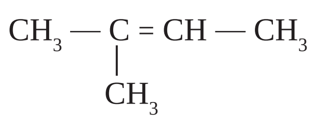
d) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — COOH$

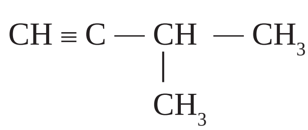
e) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CHO$

f) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CO — CH_3$

g) 

h) $CH_3 — CH_2 — O — CH_2 — CH_3$

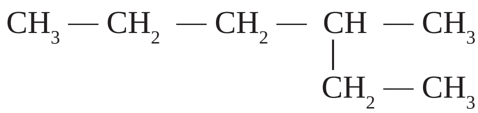
i) 

j) 

3. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

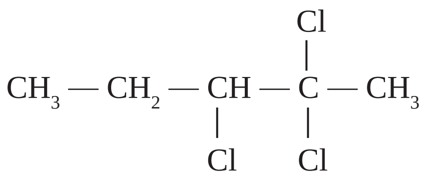
   a) 2,3,3–ട്രൈമീഥൈൽഹെക്സെയ്ൻ
   b) ഈഥോക്സിബ്യൂട്ടെയ്ൻ
   c) ബ്യൂട്ടൻ–2–ഓൺ
   d) പെന്റ്–1–ഐൻ
   e) ഹെക്സൻ–2–ഓൾ
   f) 3–ബ്രോമോഹെപ്റ്റെയ്ൻ
   g) പെന്റനാൽ

4. ചില സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യവും അവയുടെ IUPAC നാമവും നൽകിയിരിക്കുന്നു. തെറ്റായവ കണ്ടെത്തി തിരുത്തി എഴുതുക.

   i)  2–ഈഥൈൽപെന്റെയ്ൻ

   ii) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CO — CH_3$ പെന്റൻ–2–ഓൺ

   iii) $CH_3 — CH_2 — CH_2 — C \equiv C — CH_3$ ഹെക്സ്–3–ഐൻ

   iv)  2,3–ഡൈക്ലോറോപെന്റെയ്ൻ

5. i) $CH_3 – CH_2 – O — CH_2 — CH_3$ ii) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 — OH$

   a) മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഐസോമെറിസം ഏത്?
   b) (i)-ാമത്തെ സംയുക്തത്തിന്റെ മെറ്റാമെറിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

6. രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

   i) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 — CHO$ ii) $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CO — CH_3$

   a) ഒന്നാമത്തെ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എന്ത്?
   b) ഈ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളും ഐസോമെറുകൾ ആണെന്ന് പറയുന്നതിന് കാരണം എന്ത്?
   c) ഇവ ഏതുതരം ഐസോമെറിസമാണ് കാണിക്കുന്നത്?
   d) രണ്ടാമത്തെ സംയുക്തത്തിന്റെ പൊസിഷൻ ഐസോമെറിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

7. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ഐസോമെർ ജോഡികൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതുക. ഓരോ ജോഡിയും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഐസോമെറിസം ഏതുതരം എന്നും എഴുതുക.

   a) മീഥോക്സിപ്രൊപ്പെയ്ൻ
   b) 2,3–ഡൈമീഥൈൽബ്യൂട്ടെയ്ൻ
   c) പ്രൊപ്പൻ–1–ഓൾ
   d) ഈഥോക്സിഈഥെയ്ൻ
   e) പ്രൊപ്പൻ–2–ഓൾ
   f) ഹെക്സെയ്ൻ

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ബോൾ ആന്റ് സ്റ്റിക് മാതൃക നിർമ്മിച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കുക.
   a) 2, 2–ഡൈമീഥൈൽബ്യൂട്ടെയ്ൻ
   b) ബ്യൂട്ട്–2–ഈൻ
   c) പെന്റ്–1–ഐൻ
2. രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവയുടെ ഘടന വരയ്ക്കുക.
   a) C_6H_5–OH b) C_6H_5–COOH
3. ഐസോമെറിസത്തെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുക.
4. ഒരു കുട്ടി ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന് നൽകിയ പേര്
   2–ഈഥൈൽ–3–മീഥൈൽപെന്റെയ്ൻ (2–Ethyl–3–methylpentane) എന്നാണ്.
   a) സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യമെഴുതി നൽകിയ പേര് ശരിയാണോയെന്ന് പരിശോധിക്കൂ.
   b) ശരിയല്ലെങ്കിൽ സംയുക്തത്തിന്റെ ശരിയായ പേരെഴുതൂ.
   c) സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രമെഴുതുക.
   d) സംയുക്തത്തിന്റെ സാധ്യമായ എല്ലാ ഐസോമെറുകളുടെയും ഘടനാവാക്യം സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തി ഓരോന്നിന്റെയും IUPAC നാമമെഴുതുക. ഇത് ഏതുതരം ഐസോമെറിസമാണ്.

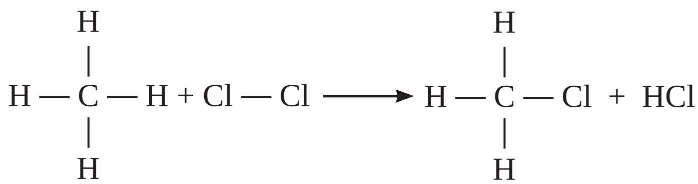
2 ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന മരുന്നുകൾ, പോളിമെറുകൾ, ഇന്ധനങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്, പെയിന്റ്, വസ്ത്രങ്ങൾ തുടങ്ങിയ നിരവധി പദാർഥങ്ങൾ കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനയാണ്. വിവിധങ്ങളായ ഇത്തരം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് കാർബണിക രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയാണ്. കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് കാർബണിക രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ. പ്രധാനപ്പെട്ട കാർബണിക രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം, അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനം, ജ്വലനം, താപീയ വിഘടനം, പോളിമെറൈസേഷൻ എന്നിവ. ഇത്തരത്തിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്താണെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Substitution reactions)

മീഥെയ്ൻ സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ക്ലോറിനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം (1)



$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$

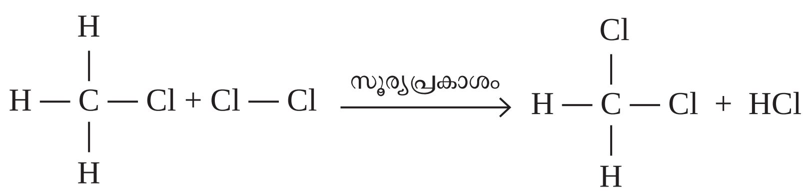
- ഇവിടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഏത്?
- രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ഹൈഡ്രോകാർബണിലെ ഹൈഡ്രജന്റെ സ്ഥാനത്ത് വന്നുചേർന്ന ആറ്റം ഏത്?
- ഉണ്ടായ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

> ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഒരാറ്റത്തിനുപകരം മറ്റൊരു ആറ്റമോ, ആറ്റങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പോ വന്നുചേരുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ.

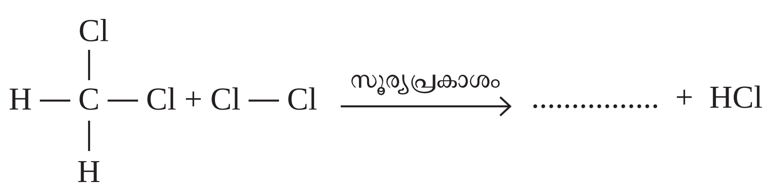
CH_3Cl സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ക്ലോറിനുമായി തുടർന്നും പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം (2)



ഘട്ടം (3), ഘട്ടം (4) എന്നിവ പൂർത്തിയാക്കുക. ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഘട്ടം (3)



ഘട്ടം (4)

$$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} + \text{Cl}-\text{Cl} \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} \text{...............} + \text{HCl}$$

- ഈഥെയ്ൻ ($CH_3 - CH_3$ or C_2H_6) ക്ലോറിനുമായി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? സമവാക്യം എഴുതുക.

അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Addition reactions)

$$CH_4 , \quad CH_2 = CH_2 , \quad CH \equiv CH$$

- ഇവയിൽ അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ഏതെല്ലാം?

അവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

....

....

ഉയർന്ന താപനിലയിൽ നിക്കൽ (Ni) ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഈഥീൻ (C_2H_4) ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

$$\begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{H} \\ | & & | \\ \text{C} & = & \text{C} \\ | & & | \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} + H_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \begin{array}{ccccccc} & & \text{H} & & \text{H} & & \\ & & | & & | & & \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & | & & | & & \\ & & \text{H} & & \text{H} & & \end{array}$$

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{\text{Ni}} CH_3 - CH_3$$

- ഈഥീനിലെ കാർബൺ - കാർബൺ ദ്വിബന്ധനത്തിന് എന്തു മാറ്റമാണ് സംഭവിച്ചത്?
- ഇവിടെ ലഭിച്ച ഉൽപന്നം ഏത്?
- ഈ ഉൽപന്നം പൂരിതമോ / അപൂരിതമോ?

ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.

ദ്വിബന്ധനമോ ത്രിബന്ധനമോ ഉള്ള അപൂരിത ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ മറ്റ് ചില തന്മാത്രകളുമായി ചേർന്ന് പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ. ത്രിബന്ധനമുള്ള ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ ഭാഗികമായി ചെറുതന്മാത്രകളുമായി ചേർന്ന് ദ്വിബന്ധനമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളും അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.

ഈഥൈയ്ൻ, ഈഥീൻ ഇവയുടെ അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$H-C \equiv C-H + H_2 \rightarrow \text{..........................}$$

$$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow \text{..........................}$$

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 2.1 പൂർത്തിയാക്കുക.

രാസപ്രവർത്തനം	ഉൽപന്നം	IUPAC നാമം
$CH_3-CH=CH_2+H_2$		
$CH_2=CH_2+HCl$		
$CH_3-CH=CH-CH_3+HBr$		

പട്ടിക 2.1

പോളിമെറൈസേഷൻ (Polymerisation)

ലഘുവായ അനേകം തന്മാത്രകൾ ഒന്നിച്ചു ചേർന്ന് സങ്കീർണ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് പോളിമെറൈസേഷൻ.

ലഘുതന്മാത്രകളെ മോണോമെറുകളെന്നും (Monomers) പോളിമെറൈസേഷന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന സങ്കീർണ തന്മാത്രകളെ പോളിമെറുകളെന്നും (Polymers: poly - many, mer - unit/part) പറയുന്നു.

പോളിമെറൈസേഷൻ രീതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അഡിഷൻ പോളിമെറുകളെന്നും കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറുകളെന്നും രണ്ട് വിഭാഗം പോളിമെറുകളുണ്ട്.

അഡിഷൻ പോളിമെറുകൾ (Addition polymers)

അഡിഷൻ പോളിമെറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത് മോണോമെറുകളുടെ ആവർത്തിച്ചുള്ള അഡിഷൻ പ്രവർത്തനം വഴിയാണ്.

ഈഥീൻ തന്മാത്രകൾ തമ്മിൽ അഡിഷൻ പോളിമെറൈസേഷൻ നടക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നം ഏതെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

അനേകം ഈഥീൻ തന്മാത്രകൾ ഉന്നത മർദത്തിലും താപനിലയിലും ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഒന്നിച്ചുചേരുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$nCH_2 = CH_2 \rightarrow \left[CH_2 - CH_2\right]_n$$

ഈഥീൻ പോളിഈഥീൻ (പോളിത്തീൻ)

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ

മോണോമെറിന്റെ പേരെന്ത്? ....

പോളിമെറിന്റെ പേരെന്ത്? ....

പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പോളിമെറാണ് പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് (PVC). ഇതിലെ മോണോമെർ വിനൈൽ ക്ലോറൈഡാണ്.

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പൂർത്തിയാക്കൂ.

$$nCH_2 = \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} \longrightarrow \ldots\ldots\ldots\ldots$$

വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്

നോൺസ്റ്റിക് പാചകപാത്രങ്ങളുടെ ഉൾപ്രതലത്തിലെ ആവരണം ഉണ്ടാക്കാൻ ടെട്രാഫ്ളൂറോ ഈഥീനിൽ നിന്ന് നിർമ്മിക്കുന്ന പോളിമെറായ പോളിടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ (ടെഫ്ളോൺ) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉയർന്ന താപനില താങ്ങാൻ കഴിയുന്ന ഒരു പോളിമെറാണ് ടെഫ്ളോൺ.

$$nCF_2 = CF_2 \rightarrow \left[CF_2 - CF_2\right]_n$$

ടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ പോളിടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ (ടെഫ്ളോൺ)

പോളിത്തീൻ, പോളിവിനൈൽക്ലോറൈഡ്, ടെഫ്ളോൺ എന്നിവ അഡിഷൻ പോളിമെറുകളാണ്.

മോണോമെർ	പോളിമെർ	ഉപയോഗം
വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്	PVC	പൈപ്പുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് ഫർണിച്ചർ, വൈദ്യുത ചാലകങ്ങളുടെ ആവരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണം
ഈഥീൻ	പോളിത്തീൻ	ടാർപ്പോളിൻ ഷീറ്റുകൾ, ക്യാരിബാഗുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണം
ഐസോപ്രീൻ	പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ	ടയറുകളുടെ നിർമ്മാണം
ടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ	ടെഫ്ളോൺ	നോൺസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങളുടെ ഉൾപ്രതലത്തിന്റെ ആവരണം
അക്രിലോനൈട്രൈൽ (വിനൈൽ സയനൈഡ്)	ഓർലോൺ	കൃത്രിമനാരുകളുടെ നിർമ്മാണം

പട്ടിക 2.2

കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറുകൾ (Condensation polymers)

നൈലോൺ 66 ഒരു കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറാണ്. ഇതിന്റെ നിർമ്മാണം എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

അഡിപിക് ആസിഡും ഹെക്സാമെഥിലീൻഡൈഅമീനും ഉന്നത താപനിലയിലും മർദത്തിലും കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറൈസേഷന് വിധേയമാകുമ്പോൾ നൈലോൺ 66 ലഭിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഒരു ചെറു തന്മാത്രയായ H_2O നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതായി കാണാം.

$$nHOOC - (CH_2)_4 - COOH + nNH_2 - (CH_2)_6 - NH_2 \rightarrow$$

അഡിപിക് ആസിഡ്   ഹെക്സാമെഥിലീൻഡൈഅമീൻ

$$\left[CO - (CH_2)_4 - CO - NH - (CH_2)_6 - NH \right]_n + nH_2O$$

നൈലോൺ 66

> വ്യത്യസ്തങ്ങളായ മോണോമെറുകൾ സംയോജിച്ച്, ചെറിയ തന്മാത്രകളെ നീക്കം ചെയ്ത്, വലിയ സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറൈസേഷൻ എന്നുപറയുന്നു.

പട്ടിക (2.3) പരിശോധിച്ച് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

മോണോമെർ	പോളിമെർ	ഉപയോഗം
• അഡിപിക് ആസിഡ് • ഹെക്സാമെഥിലീൻ ഡൈഅമീൻ	നൈലോൺ 66	വസ്ത്രങ്ങൾ, ചീർപ്പ്, ബ്രഷുകളുടെ നാര് തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാൻ
• ഫീനോൾ • ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്	ഫീനോൾ ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് റെസിൻ (ബേക്കലൈറ്റ്)	സ്വിച്ചുകൾ, പ്ലഗുകൾ, പ്രഷർകുക്കറിന്റെ കൈപ്പിടി തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാൻ
• എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ • ടെറിതാലിക് ആസിഡ്	പോളിഎഥിലീൻ ടെറിതാലേറ്റ് (പോളിയെസ്റ്റർ)	ടാർപ്പോളിൻ, കുപ്പികൾ, വസ്ത്രങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാൻ

പട്ടിക 2.3

- നൈലോൺ 66-ന്റെ മോണോമെറുകൾ ഏതെല്ലാം?
- ഫീനോളും ഫോർമാൽഡിഹൈഡും കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറൈസേഷന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന പോളിമെർ ഏത്?
- പോളിയെസ്റ്ററിന്റെ മോണോമെറുകളുടെ പേര് എഴുതുക.

താപീയ വിഘടനം (Thermal cracking)

വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രൊപ്പെയ്ൻ ചൂടാക്കുമ്പോൾ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പരിശോധിക്കുക.

$$CH_3 - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{\text{താപം}} CH_4 + CH_2 = CH_2$$

- പ്രവർത്തനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- ഇതിലെ അപൂരിത സംയുക്തം ഏത്?

> തന്മാത്രാഭാരം കൂടുതലുള്ള ചില ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവ വിഘടിച്ച് തന്മാത്രാഭാരം കുറഞ്ഞ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളായി മാറുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ താപീയ വിഘടനം എന്നു പറയുന്നു.

കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

രാസസമവാക്യങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുക.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightarrow CH_3 - CH = CH_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightarrow \ldots\ldots\ldots\ldots + CH_2 = CH_2$$

കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുൾപ്പെട്ട ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ താപീയ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ കാർബൺ ചെയിൻ പല രീതിയിൽ വിഘടിക്കാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്. താപീയ വിഘടനത്തിന്റെ ഫലമായി ഏതെല്ലാം ഉൽപന്നങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുകയെന്നത് താപനില, മർദം, വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ സ്വഭാവം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ താപീയ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ പൂരിതവും അപൂരിതവുമായ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ചില പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളെ താപീയ വിഘടനം നടത്തി ലഘുവായ തന്മാത്രകളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാൻ ഒരുപരിധിവരെ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ജ്വലനം (Combustion of hydrocarbons)

മീഥെയ്ൻ വായുവിൽ കത്തുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കൂ.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{താപം}$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

....

ഇതിനോടൊപ്പം താപവും പ്രകാശവും ലഭിക്കുന്നു എന്ന് കാണാം.

ബ്യൂട്ടെയ്ൻ വായുവിൽ കത്തുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

$$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots + \text{താപം}$$

എല്ലാ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും കത്തുമ്പോൾ പ്രസ്തുത ഉൽപന്നങ്ങൾ തന്നെയാണ് ലഭിക്കുന്നത്.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ കത്തുമ്പോൾ വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് CO_2, H_2O എന്നിവയോടൊപ്പം താപവും പ്രകാശവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ജ്വലനം എന്നുവിളിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പട്ടിക (2.4) പൂർത്തിയാക്കുക. ഇവ ഓരോന്നും ഏതുതരം രാസപ്രവർത്തനമാണെന്ന് രേഖപ്പെടുത്തുക.

നമ്പർ	രാസസമവാക്യം	രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര്
1.	$CH \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni}$	....
2.	$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}}$ .... + HCl	....
3.	$nCH_2 = CH_2 \longrightarrow$	....
4.	CH_4 + ... $\longrightarrow$ CO_2 + ...	....
5.	.... + $H_2 \longrightarrow CH_3 - CH_3$	....

പട്ടിക 2.4

ചില പ്രധാന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ

മെഥനോൾ ($CH_3 - OH$)

ആൽക്കഹോൾ കുടുംബത്തിലെ ആദ്യത്തെ അംഗമാണ് മെഥനോൾ അഥവാ മീഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ.

ഏതാനും ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഘടനാവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

(i) $CH_3 - OH$ (ii) $CH_3 - CH_2 - OH$ (iii) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് എഴുതുക.
- ഇവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

വളരെയധികം വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു സംയുക്തമാണ് മെഥനോൾ. ഇതിനെ വുഡ് സ്പിരിറ്റ് (wood spirit) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡിനെ ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് മെഥനോൾ വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കാം.

സമവാക്യം പരിശോധിക്കുക.

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[573\ K]{\text{ഉൽപ്രേരകം}} CH_3 - OH$$

മെഥനോൾ ഒരു വിഷപദാർഥമാണ്.

മെഥനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വാർണിഷ്, പെയിന്റ് മുതലായവ നിർമ്മിക്കാൻ.
- ഫോമിക് ആസിഡ്, ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന്. 40% ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ലായനിയാണ് ഫോർമാലിൻ.

എഥനോൾ ($CH_3 - CH_2 - OH$)

വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള മറ്റൊരു ആൽക്കഹോളാണ് എഥനോൾ അഥവാ ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ.

എഥനോളിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

വ്യാവസായികമായി എഥനോൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് മൊളാസസ്സിന്റെ (Molasses) ഫെർമെന്റേഷൻ പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ്. കരിമ്പിൻ ജ്യൂസിൽനിന്ന് പഞ്ചസാര നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ പഞ്ചസാര ക്രിസ്റ്റലുകൾ വേർതിരിച്ചശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന സാന്ദ്രത കൂടിയ കൊഴുത്ത പഞ്ചസാര ലായനിയാണ് മൊളാസസ്സ്.

മൊളാസസ്സ് നേർപ്പിച്ച ശേഷം യീസ്റ്റ് ചേർത്ത് ഫെർമെന്റേഷൻ നടത്തിയാണ് എഥനോൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. യീസ്റ്റിലുള്ള എൻസൈമായ ഇൻവർട്ടേസ് പഞ്ചസാര ലായനിയെ ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസുമാക്കി മാറ്റുന്നു. തുടർന്ന്, മറ്റൊരു എൻസൈമായ സൈമേസ്, ഗ്ലൂക്കോസിനെയും ഫ്രക്ടോസിനെയും എഥനോളാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

$$\underset{\text{(പഞ്ചസാര ലായനി)}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{ഇൻവർട്ടേസ്}} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ് / ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{സൈമേസ്}} \underset{\text{എഥനോൾ}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2$$

- ഈ രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ലഭിക്കുന്ന 8 - 10% വരെ ഗാഢതയുള്ള എഥനോൾ മിശ്രിതം വാഷ് (Wash) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

- വാഷിനെ ആംശികസ്വേദനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ 95.6% എഥനോൾ ലഭിക്കുന്നു. ഇതാണ് റക്റ്റിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ് (Rectified spirit).
- 100% എഥനോളിനെ അബ്സൊല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോൾ (Absolute alcohol) എന്നുപറയുന്നു.
- 20% അബ്സൊല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോളും 80% പെട്രോളും ചേർന്ന മിശ്രിതമാണ് പവർ ആൽക്കഹോൾ (Power alcohol). ഇത് വാഹനങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിരവധി ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു കാർബണികസംയുക്തമാണല്ലോ എഥനോൾ. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ മദ്യമായി ദുരുപയോഗം ചെയ്യാതിരിക്കാനായി ഇതിലേക്ക് വിഷവസ്തുക്കളായ മെഥനോൾ/പിരിഡിൻ/റബ്ബർ ഡിസ്റ്റിലേറ്റ് തുടങ്ങിയവ ചേർക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന എഥനോളിനെ ഡീനേച്ചേർഡ് സ്പിരിറ്റ് (Denatured spirit) എന്നുപറയുന്നു.

ഡീനേച്ചർ ചെയ്യാനായി മെഥനോൾ ചേർത്ത എഥനോളിനെ മെഥിലേറ്റഡ് സ്പിരിറ്റ് (Methylated spirit) എന്നുവിളിക്കുന്നു.

എഥനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- പവർ ആൽക്കഹോൾ നിർമ്മിക്കാൻ.
- ഔഷധങ്ങളുടെ ലായകമായി.
- പെയിന്റ് നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- പ്രിസർവേറ്റീവ് ആയി.
- ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.

സാനിറ്റൈസറുകൾ

വസ്തുക്കളുടെ പ്രതലത്തിൽ നിന്ന് ബാക്ടീരിയ പോലെയുള്ള സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ ഒഴിവാക്കി അവയെ സുരക്ഷിതമാക്കാൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് സാനിറ്റൈസറുകൾ. 'ആരോഗ്യം' എന്നർഥം വരുന്ന 'സാനിറ്റാസ്' എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽ നിന്നാണ് 'സാനിറ്റൈസർ' എന്ന വാക്ക് വന്നത്. ദ്രാവകരൂപത്തിലോ, ജെൽ രൂപത്തിലോ, പതയുടെ രൂപത്തിലോ ഇവ ലഭ്യമാണ്. 833.3 mL എഥനോൾ (96%), 41.7 mL ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് (3%), 14.5 mL ഗ്ലിസറോൾ (98%) എന്നിവയും ബാക്കി ജലവും ചേർത്ത് 1 ലിറ്റർ ആക്കി തയ്യാറാക്കുന്ന ലായനി സാനിറ്റൈസറായി ഉപയോഗിക്കാം. സുഗന്ധവസ്തുക്കൾ ഏതാനും തുള്ളി ചേർത്ത് സവിശേഷഗന്ധം നൽകാനും സാധിക്കും.

എഥനോയിക് ആസിഡ് ($CH_3 - COOH$)

വ്യാവസായികമായി വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു കാർബോക്സിലിക് ആസിഡാണ് എഥനോയിക് ആസിഡ് (അസെറ്റിക് ആസിഡ്). പ്രധാനപ്പെട്ട മറ്റ് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളുടെ ഘടനാവാക്യവും IUPAC നാമവും പട്ടിക (2.5) യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പൂർത്തിയാക്കുക.

ഘടനാവാക്യം	IUPAC നാമം
$H - COOH$	മെഥനോയിക് ആസിഡ്
$CH_3 - COOH$	എഥനോയിക് ആസിഡ്
$CH_3 - CH_2 - COOH$	....
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$	....

പട്ടിക 2.5

എഥനോയിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

മെഥനോളിനെ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് എഥനോയിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കാം. സമവാക്യം പരിശോധിക്കുക.

$$CH_3 - OH + CO \xrightarrow{\text{ഉൽപ്രേരകം}} CH_3 - COOH$$

എഥനോളിനെ വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ അസറ്റോബാക്ടർ എന്ന ബാക്ടീരിയ ഉപയോഗിച്ച് ഫെർമെന്റേഷൻ നടത്തിയാൽ വീര്യം കുറഞ്ഞ (5 - 8%) എഥനോയിക് ആസിഡ് ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ വിനാഗിരി (Vinegar) എന്നുപറയുന്നു.

എഥനോയിക് ആസിഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വിനാഗിരി നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- അസെറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്, അസറ്റേറ്റ് എസ്റ്റർ, കൃത്രിമനാരുകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.
- പോളിമെറുകളുടെയും റെസിനുകളുടെയും ലായകമായി.
- അണുനാശിനി നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- മരുന്നുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.

എസ്റ്ററുകൾ (Esters)

ആൽക്കഹോളും കാർബോക്സിലിക് ആസിഡും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ എസ്റ്ററുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ (Esterification) എന്നുപറയുന്നു.

എസ്റ്ററുകളുടെ പൊതുസമവാക്യം $R - \overset{\overset{\large O}{\|}}{C} - O - R^1$ ആണ്. ഇവിടെ R, R^1 എന്നിവ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളാണ്.

ഈഥൈൽ എഥനോയേറ്റ് എന്ന എസ്റ്റർ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

മീഥൈൽ സാലിസിലേറ്റ് (Methyl salicylate)

അരോമാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡായ സാലിസിലിക് ആസിഡിന്റെ മീഥൈൽ എസ്റ്ററാണ് മീഥൈൽ സാലിസിലേറ്റ്. പേശികളുടെയും സന്ധികളുടെയും വേദന ശമിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള വേദന സംഹാരിയായി ഇത് പൊതുവേ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിന്റർഗ്രീൻ എണ്ണ (Oil of wintergreen) എന്നും ഇതറിയപ്പെടുന്നു. ശൈത്യകാലാവസ്ഥയിൽ വളരുന്ന ചില നിത്യഹരിതസസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്തിരുന്നതിനാലാണ് ഈ പേര് വന്നത്. കൃത്രിമമായി നിർമ്മിച്ചെടുക്കാവുന്ന ഈ സംയുക്തം സുഗന്ധവർധകമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$CH_3 - COOH + HO - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4} CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

ഈഥൈൽ എഥനോയേറ്റ്

- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- ഇവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ പേര് എഴുതുക.

എഥനോയിക് ആസിഡ്, എഥനോൾ എന്നിവ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ഈഥൈൽ എഥനോയേറ്റ് എന്ന എസ്റ്റർ ഉണ്ടാകുന്നു.

എസ്റ്ററുകൾക്ക് പൂക്കളുടെയും പഴങ്ങളുടെയും സുഗന്ധമുള്ളതുകൊണ്ട് കൃത്രിമ പെർഫ്യൂമുകളും ജ്യൂസുകളും നിർമ്മിക്കാൻ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചില എസ്റ്ററുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളുടെയും ആൽക്കഹോളുകളുടെയും പേരും ഈ എസ്റ്ററുകൾ നൽകുന്ന സുഗന്ധവും പട്ടിക (2.6) യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിന്റെ പേര്	ആൽക്കഹോളിന്റെ പേര്	എസ്റ്ററിന്റെ പേര്	സുഗന്ധം
എഥനോയിക് ആസിഡ്	ഐസോഅമൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ഐസോഅമൈൽ അസറ്റേറ്റ്	നേന്ത്രപ്പഴം
എഥനോയിക് ആസിഡ്	ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ബെൻസൈൽ എഥനോയേറ്റ്	മുല്ലപ്പൂവ്
എഥനോയിക് ആസിഡ്	ഒക്ടൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ഒക്ടൈൽ എഥനോയേറ്റ്	ഓറഞ്ച്
ബ്യൂട്ടനോയിക് ആസിഡ്	ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ഈഥൈൽ ബ്യൂട്ടനോയേറ്റ്	പൈനാപ്പിൾ

പട്ടിക 2.6

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽനിന്ന് എസ്റ്ററുകളെ കണ്ടെത്തി അവ നിർമ്മിക്കാൻ ആവശ്യമായ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ, ആൽക്കഹോളുകൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടിക (2.7) പൂർത്തിയാക്കുക.

- $CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- $CH_3 - CH_2 - COOH$
- $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

- $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$
- $CH_3 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_3$
- $CH_3 - CH_2 - OH$
- $CH_3 - OH$
- $CH_3 - COOH$
- $CH_3 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$

എസ്റ്റർ	കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ്	ആൽക്കഹോൾ
$CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - COOH$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$
....	....	....
....	....	....
....	....	....

പട്ടിക 2.7

ഔഷധങ്ങൾ

ആരോഗ്യവും ആയുസ്സും വർധിപ്പിക്കുന്നതിൽ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിനും ഔഷധങ്ങൾക്കുമുള്ള സ്ഥാനം നിസ്തുലമാണ്. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകളിലെ പുരോഗതിക്കും ഔഷധരംഗത്തെ ഗവേഷണങ്ങൾക്കും രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനകൾ അതിപ്രധാനമാണ്.

ആധുനിക ചികിത്സാരീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില ഔഷധങ്ങളുടെ വിഭാഗവും അവയുടെ ധർമ്മവും പട്ടിക (2.8) യിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് നോക്കുക.

വിഭാഗം	ധർമ്മം	ഉദാഹരണങ്ങൾ
അനാൾജസിക്കുകൾ (Analgesics)	വേദന സംഹാരിയായി	ആസ്പിരിൻ
ആന്റിപൈറെറ്റിക്കുകൾ (Antipyretics)	ശരീരതാപനില കുറയ്ക്കുന്നതിന്	പാരസെറ്റമോൾ
ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകൾ (Antiseptics)	സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന്	ഡെറ്റോൾ
ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ (Antibiotics)	രോഗകാരികളായ സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനും അവയുടെ വളർച്ച തടയുന്നതിനും	പെനിസിലിൻ

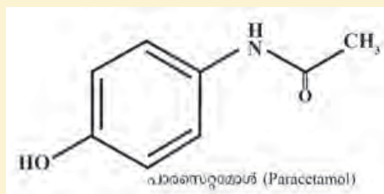
പട്ടിക 2.8

അലോപ്പതി ചികിത്സാരീതിയിൽ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങളാണ് പാരസെറ്റമോളും ആസ്പിരിനും. പാരസെറ്റമോൾ ശരീരതാപനില കുറയ്ക്കുന്നതിനും വേദനസംഹാരിയായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ആസ്പിരിന് രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിനെ ചെറുക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ളതിനാൽ ഹൃദയാഘാതം തടയുന്നതിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആസ്പിരിൻ വേദന സംഹാരിയായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പാരസെറ്റമോൾ (Paracetamol)

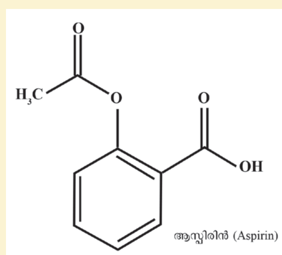
നമുക്കേവർക്കും സുപരിചിതമായ ഒരു ഔഷധമാണ് പാരസെറ്റമോൾ N-(4-hydroxyphenyl)acetamide. താരതമ്യേന പാർശ്വഫലങ്ങൾ കുറഞ്ഞ ഒരു ഔഷധമാണെങ്കിലും ഉയർന്ന അളവിലുള്ള ഉപയോഗം കരളിനെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കും. ലോകാരോഗ്യ സംഘടനയുടെ അവശ്യമരുന്നുകളുടെ പട്ടികയിൽ പാരസെറ്റമോൾ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.



പാരസെറ്റമോൾ (Paracetamol)

ആസ്പിരിൻ (Aspirin)

അസെറ്റൈൽ സാലിസിലിക് ആസിഡ് എന്നാണ് ആസ്പിരിന്റെ രാസനാമം.



ആസ്പിരിൻ (Aspirin)

വിലയിരുത്താം

1. a) ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് മീഥെയ്നെ ക്ലോറോമീഥെയ്ൻ ആക്കി മാറ്റുന്നതിനുള്ള സാഹചര്യം ഏത്?
   (i) ക്ലോറിൻ + സൂര്യപ്രകാശം
   (ii) ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് + സൂര്യപ്രകാശം
   (iii) ഓക്സിജൻ + താപനില
   (iv) ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിൽ ചൂടാക്കൽ

   b) ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പേര് എന്താണ്?

2. a) $CH \equiv CH$ (ഈഥൈൻ) നെ C_2H_6 (ഈഥെയ്ൻ) ആക്കി മാറ്റാൻ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകൾ വേണം?
   b) പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.
   c) ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏതുവിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

3. a) സമവാക്യം പൂർത്തീകരിക്കുക.
   i) $CH \equiv CH + HCl \rightarrow$ ....A....
   ii) $n\,A \rightarrow$ ....B....

   b) A, B തന്മാത്രകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.
   c) ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഓരോന്നും ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

4. a) ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ പാചകപാത്രങ്ങളുടെ ഉൾവശത്ത് ആവരണം നൽകാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പോളിമെർ ഏത്?

   പോളിത്തീൻ, പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്, ടെഫ്ളോൺ

   b) ഈ പോളിമെറിന്റെ മോണോമെർ ഏത്?

5. a) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെർ ഏത്?

   പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്, നൈലോൺ 66, ടെഫ്ളോൺ

   b) നൈലോൺ 66-ന്റെ മോണോമെറുകൾ ഏതെല്ലാം?

6. $$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{A} C_6H_{12}O_6 + \text{....B....}$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{C} 2C_2H_5OH + \text{....D....}$$

   a) നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ A, B, C, D ഇവ എന്താണെന്ന് എഴുതുക.
   b) വാഷ് എന്നാൽ എന്ത്?
   c) വാഷിൽ നിന്ന് റെക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ് ലഭിക്കുന്നത് എങ്ങനെ?
   d) റെക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ് ഡീനേച്ചർ ചെയ്യുന്നതിന്റെ കാരണം എന്ത്?

7. a) എഥനോയിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

   b) 5 - 8% എഥനോയിക് ആസിഡിനെ .... എന്നുപറയുന്നു.

8. $$CH_3 - COOH + CH_3 - OH \xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4} CH_3 - COO - CH_3 + H_2O$$

   സമവാക്യം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

   a) ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏതുപേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?

   b) ഇവിടെ ഉണ്ടായ എസ്റ്ററിന്റെ പേര് എന്ത്?

   c) എസ്റ്ററുകളുടെ രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

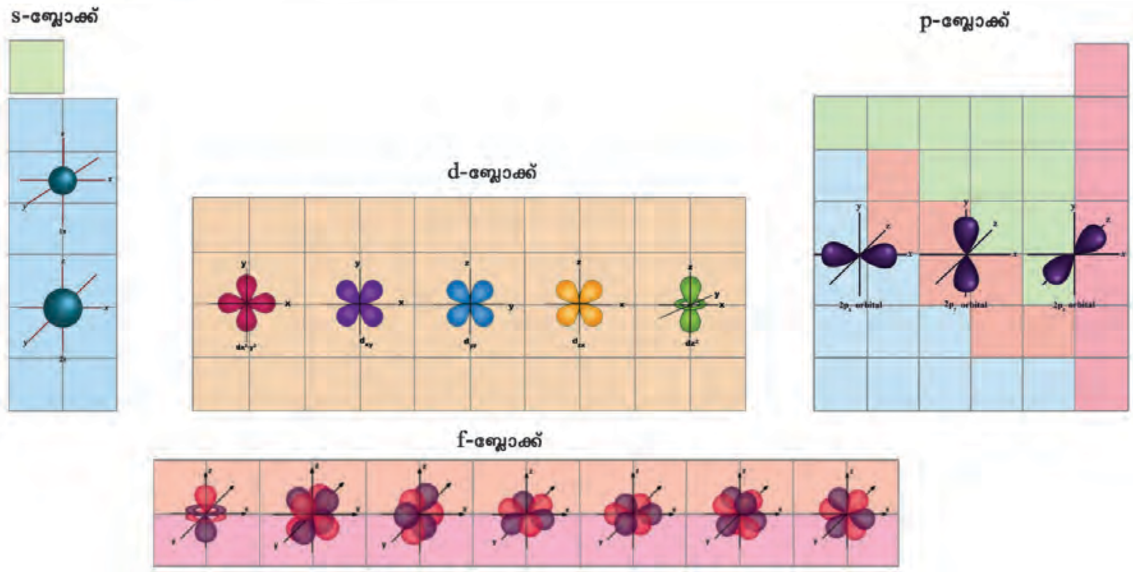
1. എഥനോൾ ഒരു ബിവറേജായി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ മനുഷ്യശരീരത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന ദോഷങ്ങളെക്കുറിച്ചും സാമൂഹ്യപ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഒരു ഉപന്യാസം തയ്യാറാക്കുക.

2. 'പോളിമെറുകൾ നിത്യജീവിതത്തിൽ' എന്ന വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കുക.

3. 'ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളും അവയുടെ നിത്യജീവിതത്തിലെ പ്രാധാന്യവും' എന്ന വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു അവതരണം നടത്തുക.

3

പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും



പ്രപഞ്ചത്തിലെ എല്ലാ വസ്തുക്കളും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ മൂലക ആറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടാണല്ലോ. മൂലകങ്ങളെ അവയുടെ രാസഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന പട്ടികയാണ് പീരിയോഡിക് ടേബിൾ എന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതാനും ചിത്രീകരിക്കാനും നിങ്ങൾക്കറിയാം. മഗ്നീഷ്യം ആറ്റത്തിന്റെ ഓർബിറ്റ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നൽകിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 3.1).

- മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

  ....

- ഈ മൂലകത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നത് മൂന്ന് ഓർബിറ്റുകളിൽ (ഷെല്ലുകളിൽ) ആണല്ലോ. ഇവയിൽ ഏറ്റവും ഊർജം കുറഞ്ഞ ഓർബിറ്റ് ഏതാണ്?

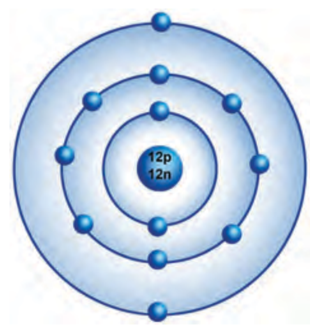
  ....

- ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്ന് ഏറ്റവും അകലെയുള്ള ഓർബിറ്റ് ഏതാണ് ?

  ....

- ഏറ്റവും ഊർജം കൂടിയ ഓർബിറ്റ് ഏതായിരിക്കും?

  ....



ചിത്രം 3.1

ബോർ മാതൃകയനുസരിച്ച് ഓർബിറ്റുകൾക്ക് നിശ്ചിത ഊർജമുണ്ടെന്നും അതിനാൽ അവ സ്ഥിരോർജനിലകൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നുവെന്നും നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

എന്നാൽ ബോർ ആറ്റം മാതൃകയ്ക്ക് പരിമിതികൾ ഉണ്ടെന്ന് പിന്നീടുള്ള പഠനങ്ങളിൽ വ്യക്തമായി. ലൂയി ദ് ബ്രോയി (Louis de Broglie) ദ്രവ്യത്തിന് തരംഗസ്വഭാവമുണ്ടെന്ന് (Wave nature) കണ്ടെത്തി. അതിസൂക്ഷ്മകണങ്ങൾക്ക് ഈ തരംഗസ്വഭാവം തള്ളിക്കളയാനാവാത്തവിധം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. അതായത് ഇലക്ട്രോണുകൾ കണികാസ്വഭാവവും (Particle nature) തരംഗസ്വഭാവവും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് ശാസ്ത്രലോകം അംഗീകരിച്ചു. ഹെയ്സൻബർഗിന്റെ (Heisenberg) അനിശ്ചിതത്വ സിദ്ധാന്തം (Uncertainty principle) അനുസരിച്ച് അതിവേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിനെപോലെ ഒരു സബ് അറ്റോമിക കണികയുടെ സ്ഥാനവും പ്രവേഗവും ഒരേസമയം കൃത്യതയോടെ നിർണ്ണയിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. അതായത് തരംഗ-കണിക ദ്വൈതസ്വഭാവം (Dual nature), അനിശ്ചിതത്വ സിദ്ധാന്തം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത ഓർബിറ്റിൽ ചലിക്കുന്ന കണമായി മാത്രം ഇലക്ട്രോണിനെ പരിഗണിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ഇത് ബോർ ആറ്റം മാതൃകയുടെ ഒരു പരിമിതിയായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

ദ്രവ്യത്തിന്റെ ദ്വൈതസ്വഭാവവും അനിശ്ചിതത്വ സിദ്ധാന്തവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്ന ആറ്റം മാതൃക, ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്സിന്റെ (Quantum mechanics) അടിസ്ഥാനത്തിൽ രൂപപ്പെട്ടു. ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്കൽ ആറ്റം മാതൃക അനുസരിച്ച് ന്യൂക്ലിയസിന് ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകളെ കാണാൻ സാധ്യത പരമാവധിയുള്ള മേഖലകൾ ഉണ്ട്.

ന്യൂക്ലിയസിനുചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകളെ കാണപ്പെടാൻ പരമാവധി സാധ്യതയുള്ള മേഖലകളാണ് ഓർബിറ്റലുകൾ (Orbitals). ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്കൽ ആറ്റം മാതൃകയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഓർബിറ്റലുകളുടെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സംഖ്യകളാണ് ക്വാണ്ടം നമ്പറുകൾ (Quantum numbers).

1. പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (Principal quantum number, n)

ഷെല്ലുകളെ അഥവാ മുഖ്യ ഊർജനിലകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n) ഉപയോഗിക്കുന്നു. n = 1, 2, 3, 4, ... വിലകൾ സാധ്യമാണ്. n=1 എന്നത് K ഷെല്ലിനെയും n=2 എന്നത് L ഷെല്ലിനെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n)	1	2	3	4
ഷെൽ	K	L	M	N

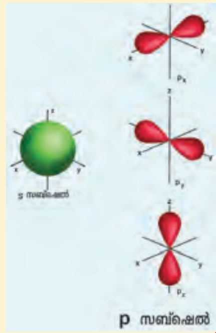
പട്ടിക 3.1

2. അസിമുഥൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (Azimuthal quantum number, *l*)

അസിമുഥൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (*l*) ഓർബിറ്റലിന്റെ ത്രിമാന ആകൃതിയെയാണ് (three dimensional shape) സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. നിശ്ചിത ത്രിമാന ആകൃതിയിൽ ഉള്ളതും വ്യത്യസ്ത ദിശകളിലേക്ക് ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതുമായ ഓർബിറ്റലുകളെ ചേർത്ത് സബ്ഷെല്ലുകൾ ആയി പരിഗണിക്കാം. ഓരോ ഷെല്ലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സബ്ഷെല്ലുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കാനും അസിമുഥൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സബ്ഷെല്ലുകളെ s, p, d, f എന്നീ പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത ഷെല്ലിലെ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം n ന്റെ മൂല്യത്തിന് തുല്യമാണ്. *l* ന്റെ വില പൂജ്യം മുതൽ (n - 1) വരെ ആയിരിക്കും. അതായത് n ന്റെ വിലയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ *l* ന്റെ വില കണ്ടുപിടിക്കാം. n = 1 ആകുമ്പോൾ *l* = 0 ആയിരിക്കും. n = 2 ആകുമ്പോൾ *l* = 0, 1 ആയിരിക്കും. *l* = 0 എന്നത് s സബ്ഷെല്ലിനേയും *l* = 1 എന്നത് p സബ്ഷെല്ലിനേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

സബ്ഷെല്ലുകൾ

സബ്ഷെല്ലുകളെ s, p, d, f എന്നീ പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക ഘടനയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില സവിശേഷതകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വാക്കുകളിൽ നിന്നാണ്. s-sharp, p - principal, d - diffuse, f - fundamental. s - സബ്ഷെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരേ ഒരു ഓർബിറ്റലിന് ഗോളാകൃതി ആണുള്ളത്. p - സബ്ഷെല്ലിലെ 3 ഓർബിറ്റലുകൾക്ക് ഡംബെല്ലിന്റെ ആകൃതിയാണ്. d-സബ്ഷെല്ലിലെ 5 ഓർബിറ്റലുകളുടെയും f - സബ്ഷെല്ലിലെ 7 ഓർബിറ്റലുകളുടെയും ആകൃതി കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമാണ്.



പട്ടിക (3.2) ശ്രദ്ധിക്കൂ.

പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n)	1	2		3			4			
ഷെൽ	K	L		M			N			
l	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3
സബ്ഷെൽ	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f

പട്ടിക 3.2

3. മാഗ്നറ്റിക് ക്വാണ്ടം നമ്പർ (Magnetic quantum number, m)

മാഗ്നറ്റിക് ക്വാണ്ടം നമ്പറിനെ 'm' എന്ന പ്രതീകം ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഓർബിറ്റൽ ഓറിയന്റേഷനിൽ വരുന്ന വ്യത്യാസത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന ക്വാണ്ടം നമ്പറാണ് മാഗ്നറ്റിക് ക്വാണ്ടം നമ്പർ. ഒരു നിശ്ചിത *l* വിലയ്ക്ക് (2*l*+1) വിലകൾ m ന് ഉണ്ടായിരിക്കും. *l* ന്റെ വില പൂജ്യമായാൽ (*l* = 0), m ന് ഒരു വിലയാണ് ഉള്ളത് $(2 \times 0 + 1 = 1)$. അതായത് s ഓർബിറ്റലിന് (*l* = 0) ഒരു ഓറിയന്റേഷൻ മാത്രമേ ഉള്ളുവെന്നാണ് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

$l = 1$ എന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിനെ ആണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ?
അപ്പോൾ m ന് $(2 \times 1 + 1) = 3$ വിലകൾ ആയിരിക്കുമല്ലോ.

അതായത് മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത ഓറിയന്റേഷനിലുള്ള p ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

$l = 2$ ആണെങ്കിൽ m ന് എത്ര വിലകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും?

$(2 \times 2 + 1) = 5$ വിലകൾ

അങ്ങനെയെങ്കിൽ എത്ര d ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും? ....

ഇത്തരത്തിൽ f ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടെത്താമല്ലോ.

ഓരോ ഷെല്ലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആകെ ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം പട്ടിക (3.3) യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n)	1 K ഷെൽ	2 L ഷെൽ		3 M ഷെൽ			4 N ഷെൽ			
സബ്ഷെൽ	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം	1	1	3	1	3	5	1	3	5	7
ആകെ ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം	1	4		9			16			

പട്ടിക 3.3

ഓരോ ഷെല്ലിലുള്ള ആകെ ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം n^2 ആയിരിക്കും എന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

ഓരോ ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ ആണെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഓരോ ഓർബിറ്റലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണെന്ന് നോക്കാം.

K ഷെല്ലിലെ ഓർബിറ്റലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ

$$\text{എണ്ണം} = \frac{\text{ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{K ഷെല്ലിലെ ആകെ ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം}} = \frac{2}{1} = 2$$

ഇതേ രീതിയിൽ L, M, N എന്നീ ഷെല്ലുകളിലെ ഓരോ ഓർബിറ്റലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ഒരു ഓർബിറ്റലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $= 2n^2/n^2 = 2$ എന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക 3.4 പൂർത്തിയാക്കുക.

പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n)	1 K ഷെൽ	2 L ഷെൽ		3 M ഷെൽ			4 N ഷെൽ			
ഒരു ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ($2n^2$)	2	8		18			32			
l	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3
സബ്ഷെൽ	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം	1	1	3	1	3	5	1	3	5	7
ഒരു സബ്ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	1×2 = 2	.....	3×2 = 6	.....	.....	5 × 2 = 10	.....	....	....	7 × 2 = 14

പട്ടിക 3.4

ഓരോ ഷെല്ലിലെയും പരമാവധി ഓർബിറ്റലുകളുടെ എണ്ണം = n^2

ഓരോ ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = $2n^2$

ഓരോ ഓർബിറ്റലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = 2

ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = $2(2l+1)$

ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = s – 2, p – 6 , d – 10, f – 14

സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺപൂരണം

ഓരോ ഷെല്ലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് സബ്ഷെല്ലുകൾ ഉണ്ട് എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം.

എല്ലാ ഷെല്ലുകളിലുമുള്ള പൊതുവായ സബ്ഷെൽ ഏതാണ്? ....

ഓരോ ഷെല്ലിലുമുള്ള s സബ്ഷെല്ലിനെ എങ്ങനെ പ്രതിനിധീകരിക്കാം?

ഒരു ഷെല്ലിന്റെ ക്രമനമ്പർ (n ന്റെ വില) ചേർത്ത് അതിലെ സബ്ഷെല്ലുകളെ എഴുതിയാലോ.

n = 1 ആയ K ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിനെ 1s എന്ന് സൂചിപ്പിക്കാം.

അങ്ങനെയെങ്കിൽ L, M, N എന്നീ ഷെല്ലുകളിലെ s സബ്ഷെല്ലുകളെ എങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം?

ഇതുപോലെ മറ്റു സബ്ഷെല്ലുകളായ p, d, f എന്നിവയേയും സൂചിപ്പിക്കാമല്ലോ.

പട്ടിക 3.5 പൂർത്തിയാക്കൂ.

പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n)	1 K ഷെൽ	2 L ഷെൽ		3 M ഷെൽ			4 N ഷെൽ			
സബ്ഷെൽ	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
സബ്ഷെല്ലിനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന രീതി	1s	.....	2p	.....	.....	3d	.....	.....	.....	4f

പട്ടിക 3.5

ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം നിങ്ങൾക്കറിയാം.

ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക 3.6 പൂർത്തിയാക്കാമല്ലോ.

പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n)	1 K ഷെൽ	2 L ഷെൽ		3 M ഷെൽ			4 N ഷെൽ			
സബ്ഷെൽ	1s	....	2p	....	3p	....	4s	....	....	....
ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	2	....	6	....	....	10	....	....	....	14
ഷെല്ലുകളിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	2	8		18			32			

പട്ടിക 3.6

ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം ഒരുപോലെയല്ല എന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്നുള്ള അകലം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റമെന്താണ്? ....

K < L < M < N എന്നീ ക്രമത്തിൽ ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടി വരുന്നു.

സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടിവരുന്ന ക്രമം ഇതാണ്.

$$s < p < d < f$$

ഓരോ ഷെല്ലിലേയും ഒരു നിശ്ചിത സബ്ഷെല്ലിന്റെ ഊർജത്തിന് ക്രമാനുഗതമായ വർധനവ് ഉണ്ടാകും.

ഉദാഹരണം : 1s < 2s < 3s < 4s < 5s ....

ഈവിധത്തിൽ മറ്റ് സബ്ഷെല്ലുകളിലെയും ഊർജം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഒരാറ്റത്തിലെ ഒരു ഷെല്ലിലേക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ വന്നുചേരുമ്പോൾ അവ വിവിധ സബ്ഷെല്ലുകളിലായിരിക്കും ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നത്. ഊർജം കുറഞ്ഞ സബ്ഷെല്ലിൽ നിന്ന് ഊർജം കൂടിയ സബ്ഷെല്ലിലേക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്രമമായി നിറയുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള ക്രമീകരണത്തിനെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ സബ്ഷെല്ലുകളിൽ വിന്യസിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഊർജം കുറഞ്ഞ സബ്ഷെല്ലിൽ നിന്ന് ഊർജം കൂടിയതിലേക്ക് ക്രമമായി നിറയുന്നു. ഇതിനെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതണമെങ്കിൽ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടിവരുന്ന ക്രമം അറിയണമല്ലോ.

ഓരോ സബ്ഷെല്ലിനെയും സൂചിപ്പിക്കുന്ന പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (n) വിലയുടെയും അസിമുഥൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ (l) വിലയുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഊർജക്രമം കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിക്കും.

($n+l$) വില കൂടി വരുന്ന ക്രമത്തിലാണ് സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടി വരുന്നത്.

($n+l$) വിലയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 1s, 2s എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളിൽ ഊർജം കൂടിയ സബ്ഷെൽ ഏതാണെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

$1s \rightarrow n = 1, l = 0 \qquad (n+l) = 1 + 0 = 1$

$2s \rightarrow n = 2, l = 0 \qquad (n+l) = 2 + 0 = 2$

2s സബ്ഷെല്ലിന് 1s സബ്ഷെല്ലിനേക്കാൾ ഊർജം കൂടുതലാണ്.

ഇതേ രീതിയിൽ 2p സബ്ഷെല്ലിന് 2s സബ്ഷെല്ലിനേക്കാൾ ഊർജം കൂടുതലാണെന്ന് കണ്ടെത്താമല്ലോ. 2p, 3s എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ($n+l$) വിലകൾ എഴുതി നോക്കൂ. ....

ഇവിടെ 2p, 3s എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ($n+l$) വിലകൾ തുല്യമാണ് എന്നു കണ്ടല്ലോ. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ കൂടിയ n വിലയുള്ള സബ്ഷെല്ലിനായിരിക്കും ഊർജം കൂടുതലുള്ളത്.

അതായത് 3s സബ്ഷെല്ലിന് 2p സബ്ഷെല്ലിനേക്കാൾ ഊർജം കൂടുതലാണ്.

3s എന്നത് 3-ാമത്തെ (M) ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിനേയും 2p എന്നത് 2-ാമത്തെ (L) ഷെല്ലിലെ p സബ്ഷെല്ലിനേയും ആണല്ലോ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

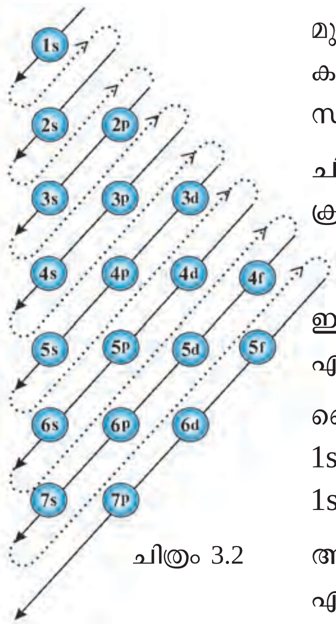
അപ്പോൾ ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്നുള്ള അകലത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 3s ന് ഊർജം കൂടുതലാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

3d, 4s എന്നിവയിൽ ഊർജം കൂടിയ സബ്ഷെൽ ഏതാണെന്ന് പരിശോധിക്കൂ.

3d $\qquad n = 3, l = 2, \qquad n + l = 5$

4s $\qquad n = 4, l = 0, \qquad n + l = 4$

അതായത് 4s സബ്ഷെല്ലിന് 3d സബ്ഷെല്ലിനേക്കാൾ ഊർജം കുറവാണ്. അതിനാൽ 4s സബ്ഷെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോൺ നിറഞ്ഞതിനുശേഷമായിരിക്കും 3d സബ്ഷെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കുന്നത്.



ചിത്രം 3.2

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം കൂടിവരുന്ന ക്രമം കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ ചിത്രം 3.2 നിങ്ങൾക്ക് സഹായകമാകും.

ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ സബ്ഷെല്ലുകളെ ഊർജം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ എഴുതാമല്ലോ.

$1s < 2s < 2p < 3s <$ ..... $<$ ..... $<$ ..... $<$ ....

ഇനി വിവിധ മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്ന രീതി പരിചയപ്പെടാം.

ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിലെ ഒരേ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ വന്നുചേരുന്ന സബ്ഷെൽ 1s ആണല്ലോ. അതിനാൽ ഹൈഡ്രജന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^1$ എന്നെഴുതാം.

അതുപോലെ ഹീലിയം ($_2He$) ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്തായിരിക്കും? ....

ഹീലിയം ആറ്റത്തിൽ 1s സബ്ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകൾ വന്നുചേരുന്നു എന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

ലിഥിയത്തിന്റെ ($_3Li$) സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുമ്പോൾ ഊർജം കൂടി വരുന്ന ക്രമത്തിൽ 1s, 2s എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളിലായിരിക്കുമല്ലോ ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കുന്നത്. $_3Li$ ....

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം വായിക്കേണ്ട രീതി

$1s^1$ 'വൺ എസ് വൺ'
$1s^2 2s^1$ 'വൺ എസ് ടു' 'ടു എസ് വൺ'

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി പട്ടിക 3.7 പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$_4Be$	4	$1s^2 2s^2$
$_5B$	5	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$
$_6C$	6	....
$_7N$	7	....
$_8O$	8	....
$_9F$	9	....
$_{10}Ne$	10	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

പട്ടിക 3.7

പട്ടിക 3.7 പൂർത്തിയാക്കി Kalzium സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് ശരിയാണെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

നിയോൺ എന്ന മൂലക ആറ്റത്തിന്റെ p സബ്ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകൾ നിറഞ്ഞു കഴിഞ്ഞു എന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

അതിനാൽ സോഡിയത്തിൽ ($_{11}$Na) അവസാന ഇലക്ട്രോൺ വന്നുചേരുന്നത് 3s സബ്ഷെല്ലിലായിരിക്കും.

സോഡിയത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ....

$_{12}$Mg മുതൽ $_{18}$Ar വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതിനോക്കൂ.

ഇനി ചിത്രം 3.2-ന്റെ സഹായത്താൽ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ($_{19}$K) സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.

പൊട്ടാസ്യത്തിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ ചേർക്കപ്പെടുന്നത് ഏതു സബ്ഷെല്ലിലായിരിക്കും?

3p സബ്ഷെൽ നിറഞ്ഞശേഷം ഇലക്ട്രോൺ ചേർക്കപ്പെടുന്നത് 4s സബ്ഷെല്ലിലാണല്ലോ.

3d, 4s എന്നിവയിൽ ഏത് സബ്ഷെല്ലിനാണ് ഊർജം കൂടുതലുള്ളത്?

പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ഷെൽ ക്രമത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.

....

പൊട്ടാസ്യത്തിൽ M ഷെല്ലിൽ 8 ഇലക്ട്രോണുകളിൽ കൂടുതൽ ഉൾക്കൊള്ളുമെങ്കിലും 8 ഇലക്ട്രോൺ നിറഞ്ഞതിനുശേഷമുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോൺ N ഷെല്ലിൽ വന്നു ചേരുന്നതിന്റെ കാരണം വ്യക്തമായല്ലോ.

ഇതേ രീതിയിൽ കാൽസ്യത്തിന്റെ ($_{20}$Ca) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.

ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ....
സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ....

?
- 1s, 2s എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജം താരതമ്യം ചെയ്യുക.
- 3d, 4s എന്നിവയിൽ ഊർജം കൂടുതലുള്ളത് ഏതു സബ്ഷെല്ലിനാണ്?

സ്കാൻഡിയം ($_{21}$Sc) ഒരു സംക്രമണമൂലകമാണ് എന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

സംക്രമണമൂലകങ്ങളിൽ അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ ചേർക്കപ്പെടുന്നത് ഏതു ഷെല്ലിലാണ്? ....

എങ്കിൽ സ്കാൻഡിയത്തിന്റെ ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.

....

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$ എന്ന ക്രമത്തിലായിരിക്കുമല്ലോ. എന്നാൽ ഷെൽ ക്രമത്തിൽ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$ എന്ന് രേഖപ്പെടുത്താം.

അതായത് ഊർജക്രമമനുസരിച്ച് സംക്രമണമൂലകങ്ങളിൽ 4s സബ്ഷെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോൺ നിറഞ്ഞതിനുശേഷമായിരിക്കും 3d സബ്ഷെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോൺ നിറയുന്നത്.

തുടർന്നുവരുന്ന $_{22}$Ti, $_{23}$V എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.

$_{22}$Ti ...., $_{23}$V ....

കൂടുതൽ സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതാനുള്ള മറ്റൊരു രീതി പരിചയപ്പെടാം.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതേണ്ട മൂലകത്തിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ഉൽക്കൃഷ്ട വാതകത്തിന്റെ പ്രതീകം സ്ക്വയർ ബ്രാക്കറ്റിൽ കാണിച്ച്, തുടർന്നുള്ള സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം മാത്രം എഴുതിയാൽ മതിയാകും.

ഉദാഹരണമായി സോഡിയത്തിന്റെ ($_{11}$Na) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഈ രീതിയിൽ എഴുതുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നോക്കാം.

സോഡിയത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ എന്നാണല്ലോ.

ഈ മൂലകത്തിന് തൊട്ടുമുമ്പുള്ള ഉൽക്കൃഷ്ട വാതകമേതാണ്? ആ മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ എത്ര? ....

അതുകൊണ്ട് സോഡിയത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നിയോണിന്റെ പ്രതീകം ചേർത്ത് [Ne] $3s^1$ എന്നെഴുതാം.

എങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെ എഴുതാം?

....

ഇതേ രീതിയിൽ മറ്റ് മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി നോക്കൂ.

അറ്റോമിക നമ്പർ കൂടിയ മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുമ്പോഴാണ് ഈ രീതി കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ക്രോമിയത്തിന്റെയും (Cr) കോപ്പറിന്റെയും (Cu) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകത

$_{24}$Cr ത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതൂ. ....

എന്നാൽ Cr ത്തിന്റെ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$ എന്നാണ്.

ഈ അസാധാരണ വ്യത്യാസത്തിന്റെ കാരണം പരിശോധിച്ചാലോ?

d സബ്ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണ്?

അതിനെ d^{10} എന്ന് സൂചിപ്പിക്കാമല്ലോ.

എങ്കിൽ പകുതി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന d സബ്ഷെല്ലിനെ എങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം.

....

d സബ്ഷെൽ പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^{10}) പകുതിമാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^5) ആയ ക്രമീകരണങ്ങൾ മറ്റുള്ളവയേക്കാൾ സ്ഥിരത കൂടിയവയായിരിക്കും.

അതായത് d^1 മുതൽ d^{10} വരെയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണങ്ങളിൽ d^5, d^{10} എന്നിവയ്ക്ക് സ്ഥിരത കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ $d^4 s^2$, $d^9 s^2$ എന്നീ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം വരേണ്ട ആറ്റങ്ങളിൽ സ്ഥിരത നേടുന്നതിനായി ഇലക്ട്രോൺപൂരണം യഥാക്രമം $d^5 s^1$, $d^{10} s^1$ എന്നിങ്ങനെയായിരിക്കും.

Cr ത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ മാറ്റം വരാനുള്ള കാരണം വ്യക്തമായല്ലോ.

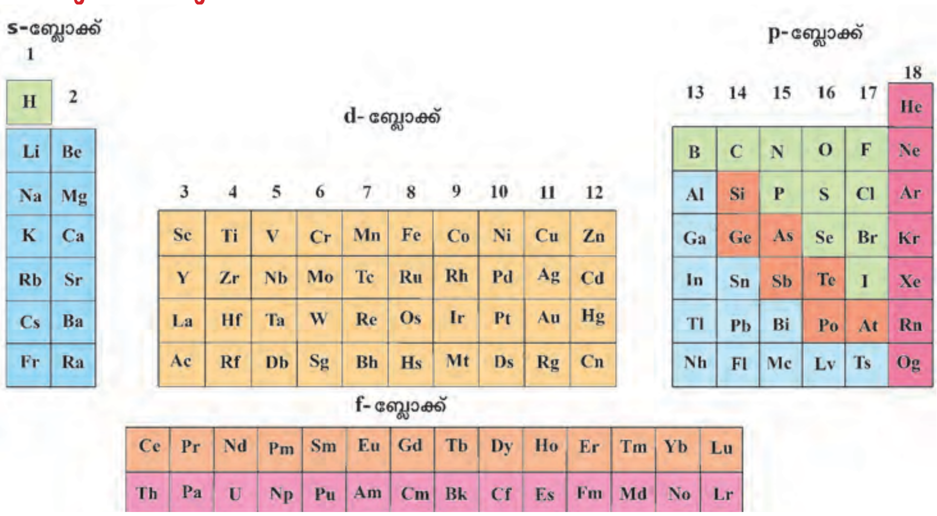
$_{29}$Cu ന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതിനോക്കൂ.

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച രീതിയിൽ കോപ്പറിന് സ്ഥിരത കൈവരിക്കാനായി എന്തു മാറ്റമാണ് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ വരുത്തേണ്ടത്? എഴുതിനോക്കൂ.

....

ക്രോമിയം, കോപ്പർ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ d സബ്ഷെല്ലിന് പകുതി നിറഞ്ഞതോ (d^5) പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞതോ (d^{10}) ആയ അവസ്ഥകൾ കൂടുതൽ സ്ഥിരത പ്രകടമാക്കുന്നവയാണ്.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്ന് ബ്ലോക്ക് കണ്ടുപിടിക്കുന്നവിധം



ചിത്രം 3.3

പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്താൽ തന്നിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഏത് ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു എന്നു കണ്ടെത്തി പട്ടിക 3.8 പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ഇലക്ട്രോൺപൂരണം അവസാനമായി നടന്ന സബ്ഷെൽ	ബ്ലോക്ക്
$_{4}Be$	....	....	s
$_{11}Na$	....	....	....
$_{8}O$	....	....	p
$_{17}Cl$	....	....	....
$_{21}Sc$	....	....	d
$_{26}Fe$	....	....	....

പട്ടിക 3.8

പട്ടിക പരിശോധിച്ച് ഒരു മൂലകത്തിൽ അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ നിറയുന്ന സബ്ഷെല്ലും ആ മൂലകമുൾപ്പെട്ട ബ്ലോക്കും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്താമോ?

ഇലക്ട്രോൺപൂരണം അവസാനമായി നടക്കുന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണോ അതായിരിക്കും ആ മൂലകം ഉൾപ്പെടുന്ന ബ്ലോക്ക്.

s ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ - 1, 2
p ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ - 13 മുതൽ 18 വരെ
d ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ - 3 മുതൽ 12 വരെ
f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളെ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ചുവടെ രണ്ട് പ്രത്യേക നിരകളിലായാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്ന് പീരിയഡ് നമ്പർ കണ്ടുപിടിക്കുന്നവിധം

ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്ന് പീരിയഡ് നമ്പർ കണ്ടുപിടിക്കുന്നവിധം നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ ($_{12}Mg$) ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

....

മഗ്നീഷ്യം ഏത് പീരിയഡിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

....

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽനിന്ന് പീരിയഡ് നമ്പർ കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിക്കും. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്തോടെ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക 3.9 പൂർത്തിയാക്കൂ.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഷെൽ നമ്പർ	പീരിയഡ് നമ്പർ
$_{6}C$	....	2	....
$_{11}Na$	....	3	....
$_{21}Sc$	....	4	....

പട്ടിക 3.9

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഷെൽ നമ്പർ തന്നെയാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ പീരിയഡ് നമ്പർ.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്ന് ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ കണ്ടുപിടിക്കുന്നവിധം

പട്ടിക 3.10 പൂർത്തിയാക്കി Kalzium സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് ശരിയാണെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ കഴിയും.

പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്തോടെ പട്ടിക 3.10 പൂർത്തിയാക്കാമല്ലോ.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ബ്ലോക്ക്	ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ
$_{3}Li$	....	....	....	1
$_{11}Na$	....	....	....	....
$_{12}Mg$	....	....	....	2
$_{20}Ca$	....	....	....	....

പട്ടിക 3.10

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമായിരിക്കും ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.

p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ

p ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെട്ട ഗ്രൂപ്പുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്? ....

p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തോടൊപ്പം 10 സംക്രമണമൂലകഗ്രൂപ്പുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന 10 എന്ന സംഖ്യ കൂടി കൂട്ടുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യയാണ് ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ബാഹ്യതമ s, p സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ
$_{5}B$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$	3	13
$_{14}Si$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$	4	14
$_{7}N$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$	5	15
$_{8}O$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$	6	16
$_{17}Cl$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$	7	17
$_{18}Ar$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$	8	18

പട്ടിക 3.11

p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ s, p സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തോടൊപ്പം 10 കൂട്ടിക്കിട്ടുന്ന സംഖ്യയായിരിക്കും അവയുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.

പട്ടിക 3.12 പൂർത്തിയാക്കി Kalzium സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് ശരിയാണെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളെ എവിടെയാണ് വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നത്?

ഏത് പീരിയഡ് മുതലാണ് d ബ്ലോക്ക് ആരംഭിക്കുന്നത്?

ചില d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ പട്ടിക 3.12-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്താൽ അവയുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	3d, 4s സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
$_{21}Sc$	....	3	1+2 = 3
$_{24}Cr$	....	....	5 + 1 = 6
$_{26}Fe$	....	....	6 + 2 = 8
$_{29}Cu$	....	....	10 + 1 = 11
$_{30}Zn$	....	....	10 + 2 = 12

പട്ടിക 3.12

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തൊട്ടുമുമ്പുള്ള d സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിൽ കൂട്ടിക്കിട്ടുന്ന സംഖ്യയായിരിക്കും അവയുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.

പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ ക്രമാവർത്തനപ്രവണത

അയോണീകരണ എൻഥാൽപി (Ionisation enthalpy)

അയോണീകരണ എൻഥാൽപി (അയോണീകരണ ഊർജം) യെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ഒൻപതാം ക്ലാസിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒറ്റപ്പെട്ട ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ ഏറ്റവും ദുർബലമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിനെ നീക്കം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഊർജമാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ അയോണീകരണ എൻഥാൽപി.

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ അയോണീകരണ എൻഥാൽപിക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം എപ്രകാരം ആയിരിക്കുമെന്ന് പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്തോടെ നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണത്തിന് എന്തു മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു? (കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)

ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം കൂടുമ്പോൾ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളിൻമേലുള്ള ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ആകർഷണബലത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?
(കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)

ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ ന്യൂക്ലിയർ ചാർജിന് എന്തു മാറ്റമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്? (കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)
ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് കൂടുമ്പോൾ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളിൻമേലുള്ള ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ആകർഷണബലത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?
(കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുന്തോറും ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് വർധിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അതിന്റെ സ്വാധീനത്തെ മറികടക്കുന്ന വിധത്തിൽ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നു.

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുക്കാനുള്ള സാധ്യത ഗ്രൂപ്പിൽ താഴേക്ക് വരുമ്പോൾ കൂടുമോ അതോ കുറയുമോ?

....

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുന്തോറും അയോണീകരണ എൻഥാൽപി കുറയുന്നു.

ഒരു പീരിയഡിൽ അയോണീകരണ എൻഥാൽപിക്കുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം എന്തായിരിക്കുമെന്ന് നോക്കാം.

പീരിയഡിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് പോകുന്തോറും ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റം ഉണ്ടോ? ....
ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് കൂടുന്നുണ്ടോ? ....
ഒരു പീരിയഡിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് പോകുന്തോറും ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് കൂടുന്നുണ്ടെങ്കിലും ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ മാറ്റം വരുന്നില്ല.

ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളിന്മേലുള്ള ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ആകർഷണബലത്തിന് എന്തു മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു? (കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)

അപ്പോൾ അയോണീകരണ എൻഥാൽപിക്ക് എന്തു മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു?

....

ഒരു പീരിയഡിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് പോകുന്തോറും ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. എന്നാൽ ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് ക്രമേണ കൂടുന്നു. ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണുകളിന്മേലുള്ള ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ആകർഷണബലം കൂടുന്നു. അതിനാൽ അയോണീകരണ എൻഥാൽപി കൂടുന്നു.

അയോണീകരണ എൻഥാൽപി പൊതുവേ കുറഞ്ഞ മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ എവിടെയായിരിക്കും? ....

സീസിയം, ഫ്രാൻസിയം എന്നിവയാണ് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അയോണീകരണ എൻഥാൽപിയുള്ള മൂലകങ്ങൾ.

> ns^1, ns^2 എന്നീ ബാഹ്യതമ ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമുള്ള മൂലകങ്ങളെ s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളായി പരിഗണിക്കുന്നു. 1-ാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളുടേത് ns^1 ഉം 2-ാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളുടേത് ns^2 ഉം ആണ്. ഹൈഡ്രജൻ ($1s^1$), ഹീലിയം ($1s^2$) എന്നിവ s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളാണ്.

അയോണീകരണ എൻഥാൽപി പൊതുവേ കൂടിയ മൂലകങ്ങൾ പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ എവിടെ കാണപ്പെടുന്നു? ....

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ അയോണീകരണ എൻഥാൽപി മറ്റു ബ്ലോക്കുകളിലെ മൂലകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കുറവായിരിക്കുമെന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

അയോണീകരണ എൻഥാൽപി ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉള്ള മൂലക കുടുംബം ഏതാണ്? ....

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളും ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങളും s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

ഇവയിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ഏത് സബ്ഷെല്ലിലുള്ളവയായിരിക്കും? ....

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ബാഹ്യതമ s ഇലക്ട്രോണുകളെ .... (വിട്ടുകൊടുക്കുന്നു / സ്വീകരിക്കുന്നു / പങ്കിടുന്നു)

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കണ്ടെത്താമല്ലോ?

- NaCl ....
- MgO ....

കൂടുതൽ s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്ന് അവയുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ നിർണ്ണയിച്ച് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

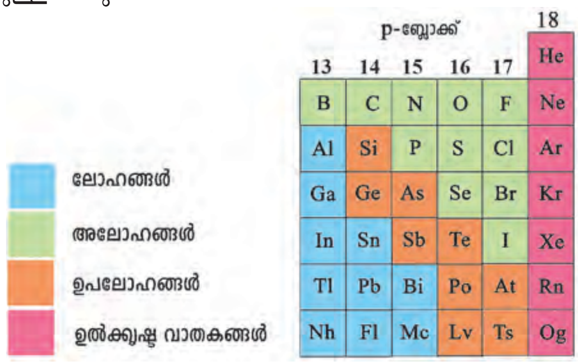
> 1-ാം ഗ്രൂപ്പിലും 2-ാം ഗ്രൂപ്പിലുമുള്ള മൂലകങ്ങൾ യഥാക്രമം +1, +2 ഓക്സീകരണാവസ്ഥകൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

റേഡിയം (Ra)

ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങളിൽ അറ്റോമിക മാസ് ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ള മൂലകമാണ് റേഡിയം. 1898-ൽ മേരി ക്യൂറിയും ഭർത്താവ് പിയറി ക്യൂറിയുമാണ് ഈ റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് മൂലകം കണ്ടുപിടിച്ചത്. റേഡിയം പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രമായി കാണപ്പെടുന്നില്ല. യുറേനിയം ധാതുക്കളിലാണ് ഇത് കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നത് .

റേഡിയത്തിന്റെ ഏറ്റവും സ്ഥിരതയുള്ള ഐസോടോപ്പ് Ra-226 ആണ്. റേഡിയം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ആൽഫാവികിരണം സിങ്ക് സൾഫൈഡിൽ തിളക്കം നൽകുന്നതുകൊണ്ട് വാച്ച്, ക്ളോക്ക് മുതലായവയിൽ സ്വയം പ്രകാശിക്കുന്ന പെയിന്റായി ഈ ലോഹത്തെ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ റേഡിയം ഐസോടോപ്പുകൾ ക്യാൻസർ സംബന്ധമായ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. റേഡിയവുമായുള്ള സമ്പർക്കം ക്യാൻസറിനും ജനിതക മാറ്റങ്ങൾക്കും മറ്റ് ഗുരുതര ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾക്കും കാരണമാകുന്നതിനാൽ ഇതിന്റെ വ്യാവസായിക ഉപയോഗത്തിന് നിയന്ത്രണം ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ശാസ്ത്രഗവേഷണത്തിനും പെട്രോളിയം പര്യവേഷണത്തിനും ന്യൂട്രോണുകളുടെ ഉറവിടമായി റേഡിയം, ബെറിലിയം എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ പൊതുവേ ഖരാവസ്ഥയിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ ഉരുകൽ നില (28.40°C) വളരെ കുറവുള്ള ഒരു ലോഹമാണ് സീസിയം ($_{55}Cs$). അതിനാൽ അന്തരീക്ഷതാപനില കൂടുതലുള്ള ദിവസങ്ങളിൽ അത് ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഫ്രാൻസിയം ($_{87}Fr$), റേഡിയം ($_{88}Ra$) എന്നീ മൂലകങ്ങൾ റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നവയാണ്.



ചിത്രം 3.4

p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ ഒരു ഭാഗം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
- p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ, ഉപലോഹങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ മൂലകങ്ങൾ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയിൽ എന്ത് പ്രത്യേകതയാണുള്ളത് എന്നുനോക്കാം.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കണ്ടെത്തുക.

HF Al_2O_3 SO_2

> p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ പോസിറ്റീവ് (+) ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും നെഗറ്റീവ് (–) ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

വളരെ കുറഞ്ഞ ഉരുകൽ നിലയുള്ള ഒരു മൂലകമാണ് ഗാലിയം (29.77°C). ഇത് അന്തരീക്ഷതാപനില കൂടുതലുള്ള ദിവസങ്ങളിൽ ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളും p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളും പ്രധാന ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളാണ്.

> s ബ്ലോക്കിലെ മൂലകങ്ങൾക്കാണോ അതോ p ബ്ലോക്കിലെ മൂലകങ്ങൾക്കാണോ അയോണീകരണ എൻഥാൽപി കുറവുള്ളത്? വിശദമാക്കുക. ?

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ എന്നാണല്ലോ അറിയപ്പെടുന്നത്. ബോക്സിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്തോടെ പരിശോധിച്ചു നോക്കൂ.

- 3 മുതൽ 12 വരെയുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളിലാണ് അവ കാണപ്പെടുന്നത്.
- ബാഹ്യതമഷെല്ലിന് തൊട്ടുള്ളിലുള്ള ഷെല്ലിലാണ് ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത്.
- d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളെല്ലാം ലോഹങ്ങളാണ്.

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ മറ്റു ചില പ്രത്യേകതകൾ കൂടി നമുക്കു പഠിക്കാം.

ഒരേ ഗ്രൂപ്പിലുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളും അതാത് ഗ്രൂപ്പുകളിൽ ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നവയാണ്. 4-ാം പീരിയഡിലെ d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പട്ടികയിൽ (പട്ടിക 3.13) നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	Sc $3d^1 4s^2$	Ti $3d^2 4s^2$	V $3d^3 4s^2$	Cr $3d^5 4s^1$	Mn $3d^5 4s^2$	Fe $3d^6 4s^2$	Co $3d^7 4s^2$	Ni $3d^8 4s^2$	Cu $3d^{10} 4s^1$	Zn $3d^{10} 4s^2$

പട്ടിക 3.13

ഇവയുടെ ബാഹ്യതമ സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്താണ്? (Cr, Cu ഒഴികെ) ....

ഇതുപോലെ 5-ാം പീരിയഡിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പൊതുവേ $5s^2$ എന്നായിരിക്കുമല്ലോ.

പൊതുബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

s ബ്ലോക്ക് - ns^{1-2}

p ബ്ലോക്ക് - $ns^2 np^{1-6}$

d ബ്ലോക്ക് - $(n - 1)d^{1-10} ns^{1-2}$

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ (സംക്രമണ മൂലകങ്ങളുടെ) ബാഹ്യതമ സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഒരേ പീരിയഡിൽ പൊതുവേ ഒരുപോലെയാണ് (ns^{1-2}). അതിനാൽ ഇവ ഗ്രൂപ്പിൽ മാത്രമല്ല, പീരിയഡിലും ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു. പീരിയഡിലെ ഈ സാദൃശ്യം ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ നേരത്തെതന്നെ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ

അയണിന്റെ രണ്ട് ക്ലോറൈഡുകൾ ആണ് ഫെറസ് ക്ലോറൈഡ്, ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് എന്നിവ.

ഫെറസ് ക്ലോറൈഡ് $FeCl_2$

ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് $FeCl_3$

$FeCl_2$ ൽ Fe യുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = ...

$FeCl_3$ ൽ Fe യുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = ...

(സൂചന : Cl ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ = –1)

Fe യ്ക്ക് വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ പ്രകടിപ്പിക്കാനാകും എന്ന് വ്യക്തമായല്ലോ.

ഇതിനു കാരണമെന്തായിരിക്കും?

$_{26}Fe$ യുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$ ആണ്.

Fe^{2+} ആയി മാറുന്നതെങ്ങനെ? ....

Fe^{2+} ന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതാമോ?

....

12-ാം ഗ്രൂപ്പിലുൾപ്പെട്ട സിങ്ക്, കാഡ്മിയം, മെർക്കുറി എന്നിവ സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ എല്ലാ പൊതുഗുണങ്ങളും കാണിക്കുന്നവയല്ല. അതിനാൽ ഇവ കപട സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ (pseudo transition elements) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

$FeCl_3$ ൽ Fe യ്ക്ക് +3 ഓക്സീകരണാവസ്ഥ ലഭിക്കുന്നതെങ്ങനെയായിരിക്കും? ....

ഏതെല്ലാം സബ്ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോണുകളായിരിക്കും നഷ്ടപ്പെടുന്നത്?

ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെല്ലിന്റേയും (4s) തൊട്ടുള്ളിലുള്ള d സബ്ഷെല്ലിന്റേയും (3d) ഊർജങ്ങളിൽ നേരിയ വ്യത്യാസം മാത്രമേയുള്ളൂ. അതുകൊണ്ട് 4s ലെ 2 ഇലക്ട്രോണുകളോടൊപ്പം ഏത് സബ്ഷെല്ലിൽ നിന്നായിരിക്കും മൂന്നാമത്തെ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്? ....

ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ Fe^{3+} ന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതാമല്ലോ. ....

മാംഗനീസിന്റെ (Mn) അറ്റോമികനമ്പർ 25 ആണ്. മാംഗനീസിന്റെ വിവിധ സംയുക്തങ്ങൾ പട്ടിക (3.14) യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. Mn ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

സംയുക്തം	Mn ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	Mn അയോണിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$MnCl_2$	+2	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$
MnO_2	....	....
Mn_2O_3	....	....
Mn_2O_7	....	....

പട്ടിക 3.14

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതായി മനസ്സിലായല്ലോ. അതിന്റെ കാരണമെന്തായിരിക്കും?

സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിന്റേയും തൊട്ടുള്ളിലുള്ള d സബ്ഷെല്ലിന്റേയും ഊർജങ്ങൾ തമ്മിൽ നേരിയ വ്യത്യാസം മാത്രമേയുള്ളൂ. അതിനാൽ അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യത്തിൽ d സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ കൂടി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കും. അതുകൊണ്ടാണ് സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥകൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്.

നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ

നിങ്ങളുടെ സയൻസ് ലാബിലെ സംയുക്തങ്ങളിൽ നിറമുള്ളവ കണ്ടെത്തി ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ. അവ പൊതുവേ സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളല്ലേ?

ഉദാ : കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ($CuSO_4 . 5H_2O$), പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ($KMnO_4$), പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേറ്റ് ($K_2Cr_2O_7$).

സംക്രമണമൂലക അയോണുകളുടെയോ (ഉദാ:- Cu^{2+} , Co^{2+}) സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന അയോണുകളുടെയോ (ഉദാ:- MnO_4^-, $Cr_2O_7^{2-}$) സാന്നിധ്യമാണ് പൊതുവേ സംയുക്തങ്ങളുടെ നിറത്തിന് കാരണം.

എന്നാൽ സിങ്കിന്റെ ($_{30}Zn$) സംയുക്തങ്ങൾ നിറമില്ലാത്തവയാണ്.

സംക്രമണമൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങൾ പൊതുവേ നിറമുള്ളവയാണ്.

d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ

പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം എവിടെയാണ്?

....

ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കുന്നത് ഏതു സബ്ഷെല്ലിലായിരിക്കും?

ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺപൂരണം നടക്കുന്നത് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിന് തൊട്ടുള്ളിലുള്ള ഷെല്ലിന്റേയും ഉള്ളിലുള്ള ഷെല്ലിലാണ്. ഇവ അന്തഃസംക്രമണമൂലകങ്ങൾ (Inner transition elements) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഇരുപത്തിയൊന്നാം നൂറ്റാണ്ടിലെ ലോഹം - ടൈറ്റാനിയം (Ti)

ഗ്രീക്ക് പുരാണത്തിലെ ടൈറ്റൻ ദേവന്റെ പേരിൽ നിന്നാണ് ടൈറ്റാനിയത്തിന് ആ പേര് ലഭിച്ചത്. 1791-ൽ വില്യം ഗ്രിഗർ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഈ മൂലകം കണ്ടുപിടിച്ചത്. ബലമേറിയതാണെങ്കിലും ഭാരക്കുറവും കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയും ഉയർന്ന ഉരുകൽനിലയുമാണ് (1668°C) ഇതിനുള്ളത്. ഈ ലോഹത്തെ എളുപ്പത്തിൽ ലോഹസങ്കര മാക്കിമാറ്റാൻ കഴിയും. ഇത് വളരെ താഴ്ന്ന താപനില യിൽ അതിചാലകത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. സമുദ്ര ജലം, ആസിഡുകൾ, ക്ലോറിൻ തുടങ്ങിയവയു മായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ലോഹനാശനത്തിന് വിധേയമാകുന്നില്ല. വിഷമയമോ അലർജി ഉണ്ടാക്കുന്നതോ അല്ലാത്ത ലോഹമായതിനാൽ വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്ത് വിവിധ ഇംപ്ലാന്റുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിമാനം, ബഹിരാകാശവാഹനങ്ങൾ, മിസ്സൈലുകൾ, ജലയാനങ്ങൾ, കായികോപകരണങ്ങൾ, ഊർജ സംഭരണ സെല്ലുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണ ത്തിൽ ഈ ലോഹത്തിന്റെ പങ്ക് വളരെ വലുതാണ്. ടൈറ്റാനിയം ഡൈഓക്സൈഡ് പെയിന്റ് നിർമ്മാണത്തിലെ പ്രധാന ഘടകമാണ്. എംആർഐ സ്കാനിങ് മെഷീനിലും ജലശുദ്ധീ കരണത്തിനും ടൈറ്റാനിയം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

6-ാം പീരിയഡിലെ f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ ഏതു പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?

....

7-ാം പീരിയഡിലെ മൂലകങ്ങളോ?

....

f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകളും ഉപയോഗങ്ങളും എന്തൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കാം.

ഇവ വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്നു.

ആക്റ്റിനോയ്ഡുകൾ റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് മൂലകങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ മനുഷ്യനിർമ്മിത മൂലകങ്ങളും ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

യുറേനിയം (U), തോറിയം (Th), പ്ലൂട്ടോണിയം (Pu) തുടങ്ങിയ മൂലകങ്ങളുടെ ചില ഐസോടോപ്പുകൾ ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്റ്ററുകളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിയോഡിമിയം (Nd) ശക്തിയേറിയ കാന്തമുണ്ടാക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു.

ചില മൂലകങ്ങൾ പെട്രോളിയം വ്യവസായത്തിൽ ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാ. സീറിയം (Ce), ലാൻഥനം (La).

റെയർ എർത്ത് മൂലകങ്ങൾ

ലാൻഥനോയ്ഡുകളിലുൾപ്പെട്ട 15 മൂലകങ്ങളെക്കൂടാതെ സ്കാൻഡിയം, യിട്രിയം എന്നിവ ചേർത്ത് 17 മൂലകങ്ങളാണ് റെയർ എർത്ത് മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. പേര് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പോലെ യഥാർഥത്തിൽ അവ പ്രകൃതിയിൽ അത്ര വിരളമല്ല. ഭൗമോപരിതലത്തിൽ അങ്ങിങ്ങായി ചിതറിക്കിടക്കുന്നതിനാൽ വളരെ കൂടിയ അളവിൽ അവയുടെ സാന്നിധ്യം ഒരു പ്രത്യേക പ്രദേശത്ത് കാണാൻ കഴിയില്ല. അതിനാൽ അയിരിൽനിന്ന് ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന പ്രക്രിയ പലപ്പോഴും വെല്ലുവിളി ഉയർത്താറുണ്ട്. സാങ്കേതിക രംഗത്ത് ഈ മൂലകങ്ങൾക്ക് വൈവിധ്യമാർന്ന ഉപയോഗങ്ങളുണ്ട്. കമ്പ്യൂട്ടർ, എൽ സി ഡി സ്ക്രീൻ, മൊബൈൽ ഫോൺ, പുനരുൽപാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഊർജ സ്രോതസ്സുകൾ, ബാറ്ററികൾ തുടങ്ങിയവയിൽ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. റെയർ എർത്ത് ലോഹങ്ങളുടെ അയിരുകളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നായ മോണസൈറ്റ് തെക്കൻ കേരളത്തിന്റെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ സുലഭമായി കാണപ്പെടുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ 17 ആയ X എന്ന മൂലകത്തിന് 3 ഷെല്ലുകൾ ഉണ്ട്. എങ്കിൽ
   a) ഈ മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
   b) ഈ മൂലകം ഏത് ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?
   c) ഇതിന്റെ പീരിയഡ് നമ്പർ എത്രയാണ്?
   d) p സബ്ഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോണുള്ള മൂന്നാം പീരിയഡിലെ Y എന്ന മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റവുമായി X പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

2. ചില സബ്ഷെല്ലുകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

   3p, 4d, 3f, 2d, 2p

   a) ഇവയിൽ സാധ്യതയില്ലാത്ത സബ്ഷെല്ലുകൾ ഏവ?
   b) കാരണം വിശദമാക്കുക.

3. A, B എന്നീ രണ്ട് മൂലകങ്ങളുടെ പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ സ്ഥാനം നൽകിയിരിക്കുന്നു. (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർഥമല്ല.)

   A - 4-ാം പീരിയഡ് 2-ാം ഗ്രൂപ്പ്

   B - 2-ാം പീരിയഡ് 16-ാം ഗ്രൂപ്പ്

   a) A, B എന്നിവയുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
   b) A യുടെ ബാഹ്യതമ സബ്ഷെല്ലിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന n, *l* വിലകൾ എഴുതുക.
   c) B യുടെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ ഉൾപ്പെടുന്ന സബ്ഷെല്ലിൽ എത്ര ഓർബിറ്റലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും? മാഗ്നറ്റിക് ക്വാണ്ടം നമ്പർ 'm' ന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കണ്ടുപിടിക്കുക.
   d) A യും B യും ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.
   e) ഈ സംയുക്തത്തിൽ ഏതുതരം രാസബന്ധനമാണ് കാണുന്നത്?

4. ഏതാനും മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഉൽക്കൃഷ്ടവാതകത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എഴുതിയിരിക്കുന്നു.

   (i) [Ne] $3s^2$ $3p^6$ (ii) [He] $2s^1$

   (iii) [Ar] $3d^2$ $4s^2$ (iv) [Kr] $5s^2$

   a) പൂർണ്ണരൂപത്തിലുള്ള സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
   b) പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്താൽ അവയുടെ പ്രതീകങ്ങൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

5. ഒരാറ്റത്തിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ നിറയുന്നത് 3d സബ്ഷെല്ലിലാണ്. ഈ സബ്ഷെല്ലിൽ 7 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്. ഈ ആറ്റത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

   a) അറ്റോമിക നമ്പർ എത്ര?

   b) പൂർണ്ണ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

   c) ഏത് ബ്ലോക്കിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

   d) പീരിയഡ് നമ്പർ കണ്ടുപിടിക്കുക.

   e) ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ എത്ര?

6. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ s ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കണ്ടെത്തുക.

   a) Na_2O b) KBr c) CaO d) $MgCl_2$

7. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഓരോ ജോഡി ക്വാണ്ടം നമ്പർ വിലകളും ഏത് സബ്ഷെല്ലിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു?

   a) $n = 1, \ l = 0$ b) $n = 2, l = 1$

8. ഏതാനും സബ്ഷെല്ലുകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവയുടെ n, l വിലകൾ കണ്ടുപിടിക്കുക.

   a) 2s b) 4p c) 3d d) 5f

9. ഏതാനും മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ഉൽകൃഷ്ടവാതകത്തിന്റെ പ്രതീകം ഉപയോഗിച്ച് ചുരുക്കി എഴുതുക.

   a) $1s^2 2s^2 2p^4$ b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

   c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

10. അയൺ (Fe) രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ Fe^{3+} അയോണായി മാറുന്നു (അറ്റോമിക നമ്പർ Fe =26).

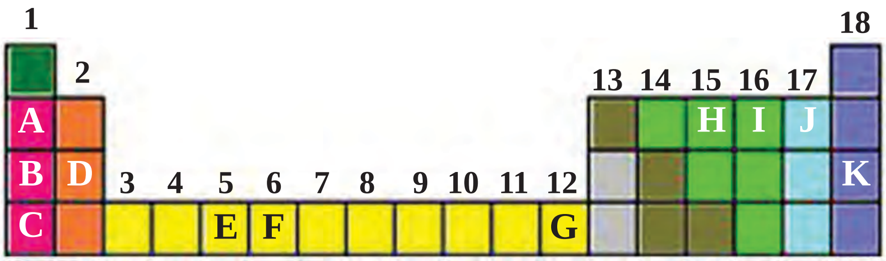
   a) ഈ അയോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

   b) ഈ അയോൺ, സൾഫേറ്റ് അയോണുമായി (SO_4^{2-}) ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

   c) ഈ മൂലകത്തിന്റെ മറ്റൊരു ഓക്സീകരണാവസ്ഥ ഏതാണ്? അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന അയോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

   d) അയൺ (Fe) വ്യത്യസ്ത ഓക്സീകരണാവസ്ഥ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?

11. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ ഒരു ഭാഗം നൽകിയിരിക്കുന്നു. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക. (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർഥമല്ല.)



a) അയോണീകരണ എൻഥാൽപി ഏറ്റവും കുറവുള്ള മൂലകമേത്?

b) ഇവയിൽ ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹം ഏതാണ്?

c) d - ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളേവ?

d) d - സബ്ഷെൽ പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞ മൂലകമേത്?

e) $3d^3 4s^2$ - ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമുള്ള മൂലകമേത്?

f) ഉൽകൃഷ്ട വാതകമേത്?

g) ബാഹ്യതമ p സബ്ഷെല്ലിൽ 3 ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രം കാണപ്പെടുന്ന മൂലകം ഏത്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. അറ്റോമിക നമ്പർ 1 മുതൽ 30 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
2. വിവിധ ഓർബിറ്റലുകളുടെ ആകൃതിയെ സംബന്ധിച്ച് പ്രസന്റേഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒരു സ്ലൈഡ്ഷോ തയ്യാറാക്കുക.
3. f - ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന ചില മേഖലകളെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

4 വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കല്പനവും

ഈ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതു പോലെ ബലൂണുകളിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ പറന്നു നടക്കുന്ന കാഴ്ച ചില ടൂറിസ്റ്റ് കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കാണാം. ബലൂണുകളിൽ ഒന്നു പൊങ്ങിപറന്നു നടക്കണം എന്ന് തോന്നാറുണ്ടോ?

ഇവ മുകളിലേക്ക് ഉയർന്നു പോകുന്നതിന്റെയും അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ പറന്നു നടക്കുന്നതിന്റെയും തിരികെ താഴോട്ട് വരുന്നതിന്റെയും കാരണങ്ങൾ എന്തെന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഇത്തരം ബലൂണുകളിൽ ഹീലിയം വാതകമാണ് നിറച്ചിരിക്കുന്നത്. എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും ഹീലിയം വാതകം നിറച്ച ബലൂണുകൾ വായുവിൽ ഉയരുന്നത്?

ബലൂണിൽ നിറച്ചിരിക്കുന്ന ഹീലിയത്തിന്റെ സാന്ദ്രത സാധാരണ അന്തരീക്ഷവായുവിനെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതലാണോ കുറവാണോ?

....

നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള പദാർഥങ്ങളെ അവയുടെ ഭൗതികാവസ്ഥയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക പ്പെടുത്തുക.

ഖരം	ദ്രാവകം	വാതകം

പട്ടിക 4.1

ഇവയിൽ ഏറ്റവും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ അവസ്ഥ ഏതാണെന്നറിയാമോ?

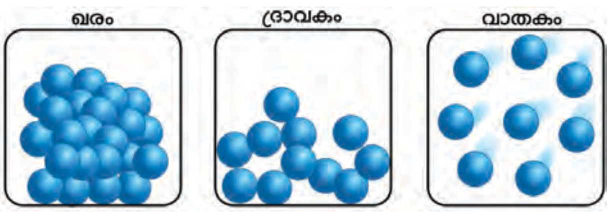
....

സാധാരണ താപനിലയിൽ (20°C-25°C) വാതകാവസ്ഥയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് പീരിയോഡിക് ടേബിൾ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

....

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ സാധാരണ താപനിലയിൽ വാതകാവസ്ഥയിലുള്ളവയെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, അമോണിയ, ഗ്ലൂക്കോസ്, അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്, മീഥെയ്ൻ, സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ്, നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ്



ചിത്രം 4.1

വിവിധ അവസ്ഥകളിലെ കണികാക്രമീകരണത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

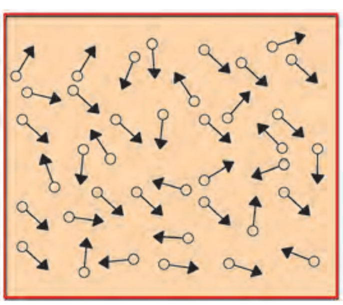
വാതകാവസ്ഥയിലെ തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം, അവ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണബലം, അവയുടെ ചലനസ്വാതന്ത്ര്യം, തന്മാത്രകളുടെ ഊർജം എന്നിവ ദ്രവ്യത്തിന്റെ മറ്റ് അവസ്ഥകളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് എഴുതൂ.

തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം	വളരെ കൂടുതൽ
തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണബലം	
തന്മാത്രകളുടെ ചലനസ്വാതന്ത്ര്യം	
തന്മാത്രകളുടെ ഊർജം	

പട്ടിക 4.2

വാതകങ്ങളുടെ പൊതുസ്വഭാവങ്ങളെക്കുറിച്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ധാരാളം പഠനങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവ വിശദീകരിക്കാനായി ജയിംസ് ക്ലർക് മാക്സ്വെൽ, ലുഡ്വിഗ് ബോൾട്സ്മാൻ (James Clerk Maxwell, Ludwig Boltzmann) എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞർ മുന്നോട്ടുവച്ച ഗതിക തന്മാത്രാസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനതത്വങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

- വാതകങ്ങൾ സൂക്ഷ്മകണികകളാൽ (ആറ്റങ്ങൾ/തന്മാത്രകൾ) നിർമ്മിതമാണ്.
- വാതക തന്മാത്രകൾ തമ്മിൽ ആകർഷണബലം വളരെ കുറവാണ്.
- തന്മാത്രകൾ തമ്മിൽ അകലം വളരെ കൂടുതലായതിനാൽ വാതകത്തിന്റെ ആകെ വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ വാതക തന്മാത്രകളുടെ ആകെ വ്യാപ്തം വളരെ നിസാരമായിരിക്കും.


ചിത്രം 4.2

- വാതക തന്മാത്രകൾക്കിടയിലെ അകലം കുറച്ചു കൊണ്ടുവന്ന് വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും.
- വാതക തന്മാത്രകൾ എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും നിരന്തരം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ചലനത്തിന്റെ ഫലമായി തന്മാത്രകൾ തമ്മിലും അത് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയുമായും കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ സംഭവിക്കുന്നു. തന്മാത്രകൾ പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയിൽ ഇടിച്ചുണ്ടാവുന്ന ബലമാണ് വാതകമർദത്തിന് കാരണം.

- വാതക തന്മാത്രകളുടെ കൂട്ടിമുട്ടൽ ഇലാസ്തികമാണ്. അതായത് കൂട്ടിമുട്ടലുകൾക്ക് മുമ്പും ശേഷവും തന്മാത്രകളുടെ ആകെ ഗതികോർജം തുല്യമായിരിക്കും.
- ഒരു വാതകത്തിലെ തന്മാത്രകളുടെ ശരാശരി ഗതികോർജം അതിന്റെ താപനിലയ്ക്ക് നേർഅനുപാതത്തിലാണ്.

വാതകങ്ങളുടെ പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

വാതകങ്ങളുടെ അളന്നുതിട്ടപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്ന സ്വഭാവ ഗുണങ്ങളായ വ്യാപ്തം, മർദം, താപനില എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ചുവടെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

വ്യാപ്തം (Volume)

ഒരു പദാർഥത്തിന് സ്ഥിതി ചെയ്യാനാവശ്യമായ സ്ഥലമാണ് അതിന്റെ വ്യാപ്തം.

1 L വ്യാപ്തം ഉള്ള കുപ്പിയിൽ നിറച്ച ഒരു ദ്രാവകം 2 L വ്യാപ്തമുള്ള കുപ്പിയിലേക്ക് മാറ്റിയാൽ അതിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും?

....

1 L വ്യാപ്തമുള്ള ഒരു കുപ്പിയിൽ നിറച്ച ഓക്സിജൻ വാതകം 2 L വ്യാപ്തമുള്ള കുപ്പിയിലേക്ക് മാറ്റിയാൽ അതിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും?

....

1 L ഓക്സിജൻ   2 L ഓക്സിജൻ

ചിത്രം 4.3

2 L വാതകം 10 L കുപ്പിയിലേക്ക് മാറ്റിയാലോ?

....

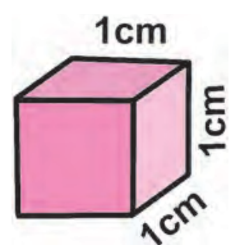
> വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എന്നത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തമാണ്.

വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം പ്രസ്താവിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന യൂണിറ്റുകൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

സാധാരണയായി ലിറ്റർ (L) എന്ന യൂണിറ്റാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

1 cm നീളവും 1 cm വീതിയും 1 cm ഉയരവുമുള്ള ഒരു പാത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തമാണ് 1 cm^3.

ഇത് 1 mL ന് തുല്യമാണ്.



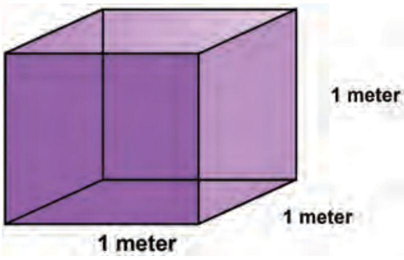
$1\ cm^3 = 1\ cc$
(cc=cubic centimeter)

ചിത്രം 4.4

$$1000\ cm^3 = 1000\ mL = 1\ L$$

വ്യാപ്തത്തിന്റെ SI യൂണിറ്റ് m^3 ആണ്.

1 m നീളവും 1 m വീതിയും 1 m ഉയരവുമുള്ള ഒരു പാത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തമാണ് 1 m^3.



ചിത്രം 4.5

$$1\ m^3 = 1\ m \times 1\ m \times 1\ m$$
$$= 100\ cm \times 100\ cm \times 100\ cm = 1000000\ cm^3$$
$$= 1000000\ mL$$
$$= \frac{1000000}{1000}\ L [1000\ mL = 1L]$$
$$= 1000\ L$$

$1\ m^3 = 1000\ L$ ആയിരിക്കും എന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

മർദം (Pressure)

വാതക തന്മാത്രകൾ വ്യത്യസ്ത ദിശകളിൽ നിരന്തരം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് നാം കണ്ടു. ഈ ചലനത്തിന്റെ ഫലമായി തന്മാത്രകൾ പരസ്പരവും പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തികളിലും കൂട്ടിയിടിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി പ്രതലത്തിൽ ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലമാണ് വാതകമർദം.

വാതകങ്ങളുടെ മർദം അളക്കുന്നത് മാനോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചാണ്.

വിവിധതരം മാനോമീറ്ററുകൾ

$$\text{മർദം} = \frac{\text{ബലം}}{\text{പരപ്പളവ്}}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

മർദം സാധാരണയായി പ്രസ്താവിക്കുന്നത് അന്തരീക്ഷ മർദം (atm) എന്ന യൂണിറ്റിലാണ്. അന്തരീക്ഷ മർദത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ താഴ്ന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

മർദത്തിന്റെ SI യൂണിറ്റ് പാസ്കൽ (Pa) ആണ്. ($Pa = N/m^2$ or Newton per square meter).

$1\ atm = 1.01325 \times 10^5\ Pa$ ആണ്.

താപനില (Temperature)

വാതകത്തിന്റെ അളന്നുതിട്ടപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്ന മറ്റൊരു സ്വഭാവമാണ് അതിന്റെ താപനില.

ചലനം മൂലം തന്മാത്രകൾക്ക് ലഭിക്കുന്ന ഊർജം ഏതാണ്?

(ഗതികോർജം / സ്ഥിതികോർജം)

ഒരു വാതകത്തെ ചൂടാക്കിയാൽ അതിലെ തന്മാത്രകളുടെ ഗതികോർജത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കും? (കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)

വാതകങ്ങൾ ചൂടാക്കുമ്പോൾ തന്മാത്രകളുടെ ഊർജം കൂടുന്നതിനാൽ താപനിലയും വർധിക്കുന്നു.

താപനിലയുടെ SI യൂണിറ്റ് കെൽവിൻ (K) ആണ്. സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന യൂണിറ്റ് ആയ °Cനെ കെൽവിനിലേക്ക് മാറ്റാൻ അതിനോട് 273 കൂട്ടിയാൽ മതി.

താപനില t°C ആയാൽ, t°C = (t + 273) K

കെൽവിൻ സ്കെയിലിനെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ കാര്യങ്ങൾ ഈ യൂണിറ്റിലെ തുടർന്നുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ പഠിക്കാം.

വാതകനിയമങ്ങൾ

വാതകങ്ങളുടെ ഭൗതികസ്വഭാവങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള നിരവധി നൂറ്റാണ്ടുകൾ നീണ്ട പരീക്ഷണങ്ങളുടെയും നിരീക്ഷണങ്ങളുടെയും ഫലമായാണ് വാതകനിയമങ്ങൾ ആവിഷ്ക്കരിച്ചത്.

a) മർദവും വ്യാപ്തവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം- ബോയിൽ നിയമം (Boyle's Law)

(a) (b)

ചിത്രം 4.6

ഒരു വലിയ സിറിഞ്ച് എടുത്ത് അതിന്റെ പിസ്റ്റൺ ഊരി മാറ്റുക. വായു നിറച്ച് അഗ്രഭാഗം കെട്ടിയ ഒരു ചെറിയ ബലൂൺ സിറിഞ്ചിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് ഇടുക. തുടർന്ന് പിസ്റ്റൺ തിരികെ ഘടിപ്പിക്കുക (ചിത്രം 4.6). മറുവശം അടച്ചുപിടിച്ച് പിസ്റ്റൺ അമർത്തുമ്പോഴും പുറകിലേക്ക് വലിക്കുമ്പോഴും ബലൂണിന് ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

പ്രവർത്തനം	നിരീക്ഷണം
പിസ്റ്റൺ അമർത്തുന്നു.	
പിസ്റ്റൺ പുറകിലേക്ക് വലിക്കുന്നു.	

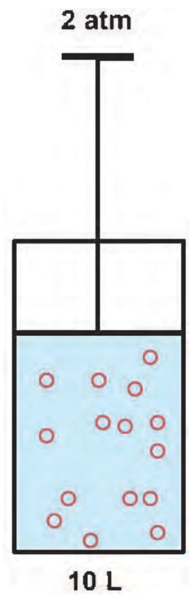
പട്ടിക 4.3

പിസ്റ്റൺ അമർത്തുമ്പോൾ സിറിഞ്ചിനുള്ളിലെ മർദത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?

(കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)

പിസ്റ്റൺ പുറത്തേക്കു വലിക്കുമ്പോഴോ?

....



ചിത്രം 4.7 (a)

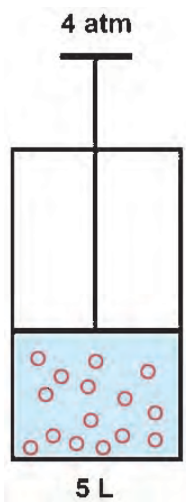
ഇനി മറ്റൊരു സന്ദർഭം നോക്കാം.

സ്വതന്ത്രമായി ചലിപ്പിക്കാവുന്ന പിസ്റ്റൺ ഉള്ള സിലിണ്ടറിൽ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകം എടുത്തിരിക്കുന്നത് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 4.7 (a)).

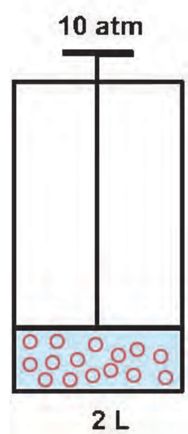
താപനിലയിൽ മാറ്റമില്ലാതെ ഇതിൻമേൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദം വർധിപ്പിച്ചു നോക്കാം (ചിത്രം 4.7 (b), (c)).

P (atm)	V (L)
2	10
4	5
10	2

പട്ടിക 4.4



ചിത്രം 4.7 (b)



ചിത്രം 4.7 (c)

ഓരോ സന്ദർഭത്തിലും പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദം കൂടുമ്പോൾ വ്യാപ്തത്തിന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?

....

റോബർട്ട് ബോയിൽ
(1627-1691)

മർദം കൂടുമ്പോൾ വ്യാപ്തം കുറയുന്നു.

ഈ ബന്ധം 1662-ൽ റോബർട്ട് ബോയിൽ (Robert Boyle) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് പ്രസ്താവിച്ചത്.

താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം മർദത്തിന് വിപരീതാനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

അതായത് $V \propto \frac{1}{P}$ (താപനില, മാസ് സ്ഥിരം)

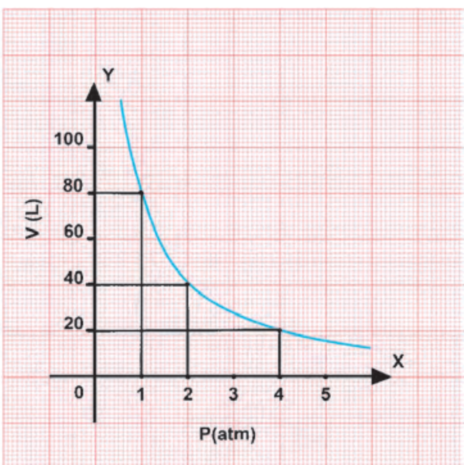
$V =$ ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ $\times \frac{1}{P}$

$PV = k$ ($k =$ ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ)

k യുടെ വില വാതകത്തെയും അതിന്റെ മാസിനെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ മർദം P_1 ആയിരിക്കുമ്പോൾ വ്യാപ്തം V_1 ഉം മർദം P_2 ആയിരിക്കുമ്പോൾ വ്യാപ്തം V_2 ഉം ആയാൽ

$P_1V_1 = P_2V_2$ ആയിരിക്കും.



മർദ - വ്യാപ്ത (P - V) ഗ്രാഫ്
ചിത്രം 4.8

ബോയിൽ നിയമം പൂർണ്ണമായും ബോധ്യപ്പെടുന്നതിന് ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും മർദവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഗ്രാഫിലൂടെ ചിത്രീകരിക്കാം (ചിത്രം 4.8). ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന് PV ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ ആണെന്ന് ഈ ഗ്രാഫിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

ഗ്രാഫിലെ എല്ലാ ബിന്ദുക്കളിലും PV ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യയാണെന്നു കാണാം.

ബോയിൽ നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെപ്പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ വിശദീകരിക്കൂ.

a. കാലാവസ്ഥാ ബലൂണുകൾ സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് ഉയരുന്തോറും അതിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്നു.

b. അക്വേറിയത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്നുയരുന്ന കുമിളകൾ ജലോപരിതലത്തിലെത്തുമ്പോൾ വലിപ്പം കൂടുന്നു.

- ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 1 atm മർദത്തിൽ 44 L ആണ്. മർദം 4 atm ആയി വർധിപ്പിച്ചാൽ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും?

ബോയിൽ നിയമമനുസരിച്ച്

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$1 \times 44 = 4 \times V_2$$

$$V_2 = 44/4 = 11\ L$$

ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 1 atm മർദത്തിൽ 1200 L ആണ്. ഈ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 30 L ആക്കി മാറ്റാൻ എത്ര മർദം പ്രയോഗിക്കണം? (താപനിലയിൽ മാറ്റമില്ല)

?

b) വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം - ചാൾസ് നിയമം (Charles's Law)

നമുക്കൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം (ചിത്രം 4.9).

ഒരു ഗ്ലാസ്സ് കുപ്പിയുടെ മൂടിയിൽ ഒരു ചെറുദ്വാരം ഉണ്ടാക്കി ഒഴിഞ്ഞ ഒരു റീഫിൽ ഉറപ്പിക്കുക. റീഫില്ലിൽ ഒരു തുള്ളി മഷി ഒഴിച്ചതിനു ശേഷം ഊതി മഷിയെ റീഫില്ലിന്റെ നടുവിലായി എത്തിക്കുക. കുപ്പി ഇരു കൈകൾ കൊണ്ടും പൊതിഞ്ഞു പിടിക്കുക. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

ചിത്രം 4.9

....

ഈ സംവിധാനത്തിൽ വായു എവിടെവരെയാണ് ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നത്?

കുപ്പിയുടെ താഴ്ഭാഗം മുതൽ റീഫില്ലിന്റെ മഷിയുള്ള ഭാഗം വരെയാണല്ലോ. കൈകളിൽ പൊതിഞ്ഞുപിടിക്കുമ്പോൾ കുപ്പിയിലെ വായുവിന്റെ താപനിലയിൽ എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

....

ഈ സമയത്ത് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം .... (കൂടുന്നു / കുറയുന്നു)

റീഫില്ലിൽ മഷി ഉയരുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

കുപ്പി ജലത്തിൽവച്ച് തണുപ്പിച്ച് നോക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

....

കുപ്പി തണുക്കുമ്പോൾ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് എന്ത് മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു?

....

ഇതിൽനിന്ന് ഒരു വാതകത്തിന്റെ താപനിലയും വ്യാപ്തവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം എന്താണെന്ന് കണ്ടെത്താമോ?

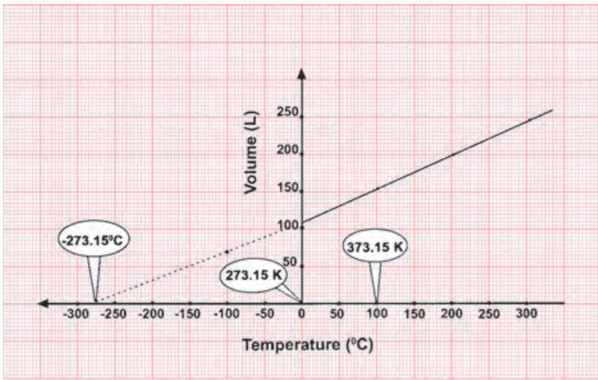
....

ഇവിടെ റീഫില്ലിലെ മഷി സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കുന്ന പിസ്റ്റൺ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നു കാണാം. വാതകത്തിന്റെ താപനില കൂടുമ്പോൾ മഷി മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും താപനില കുറയുമ്പോൾ മഷി താഴുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജാക്വസ് അലക്സാൺഡ്രെ
സീസർ ചാൾസ്
(1746-1823)

പതിനെട്ടാം നൂറ്റാണ്ടിലെ അവസാന വർഷങ്ങളിൽ ഫ്രഞ്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജാക്വസ് അലക്സാൺഡ്രെ സീസർ ചാൾസ് (Jacques Alexandre Cesar Charles) ആണ് താപനിലയ്ക്കനുസരിച്ച് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠനം നടത്തി നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തിയത്.

സ്ഥിരമർദത്തിൽ വാതകങ്ങളുടെ താപനിലയും വ്യാപ്തവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ചിത്രീകരിച്ച ഗ്രാഫ് പിന്നിലേക്ക് നീട്ടിയാൽ താപനില അടയാളപ്പെടുത്തിയ അക്ഷത്തെ (X അക്ഷം) –273.15°C ൽ സന്ധിക്കുന്നതായി കാണാം (ചിത്രം 4.10).



വ്യാപ്ത - താപനില (V - T) ഗ്രാഫ്

ചിത്രം 4.10

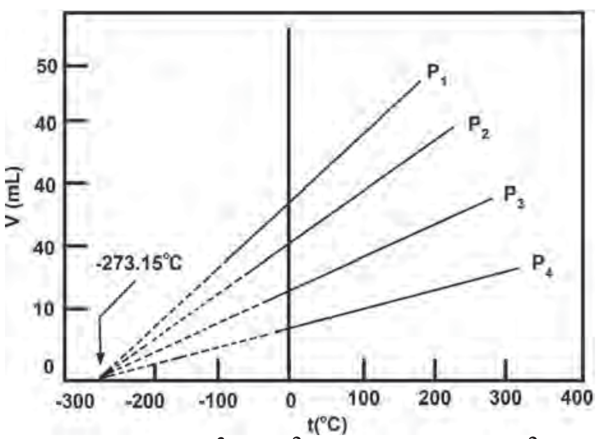
അതായത് –273.15°C ൽ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം പൂജ്യം ആയി മാറുന്നു.

മർദം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി നോക്കിയാലും താപനില - വ്യാപ്ത ഗ്രാഫ് ഒരു നേർരേഖ തന്നെയാണെന്നും എല്ലാം നേർരേഖകളും –273.15°C ൽ സന്ധിക്കുന്നു എന്നും കാണാം (ചിത്രം 4.11).

ഗ്രാഫ് (ചിത്രം 4.11) വിശകലനം ചെയ്ത് ചുവടെ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

	കെൽവിൻ സ്കെയിൽ	സെൽഷ്യസ് സ്കെയിൽ	വ്യാപ്തം
കേവല പൂജ്യം	0 K	–273°C	0
ജലത്തിന്റെ ദ്രവനില	273 K	0°C	115 L
ജലത്തിന്റെ തിളനില	373 K	100°C	150 L

പട്ടിക 4.5



വ്യത്യസ്ത മർദങ്ങളിലെ വ്യാപ്ത - താപനില (V - T) ഗ്രാഫ്

ചിത്രം 4.11

ഒരു വാതകത്തിന് എത്തിച്ചേരാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും താഴ്ന്ന താപനില -273.15°C ആണെന്ന് കണ്ടെത്തിയതും അതിന് അബ്സല്യൂട്ട് സീറോ (കേവല പൂജ്യം) എന്ന് പേര് നൽകിയതും ലോർഡ് കെൽവിൻ (Lord Kelvin) ആണ്. പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്ക് –273°C എന്ന മൂല്യമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇതുപയോഗിച്ച് അദ്ദേഹം താപനില അളക്കാനുള്ള കെൽവിൻ സ്കെയിൽ ആവിഷ്കരിച്ചു.

പട്ടിക 4.5 പ്രകാരം താപനില കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

അതായത്

> മർദം സ്ഥിരം ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കെൽവിൻ സ്കെയിലിലെ താപനിലയ്ക്ക് നേർഅനുപാതത്തിലായിരിക്കും. ഇതാണ് ചാൾസ് നിയമം.
>
> $V \alpha T$ (മർദം, മാസ് സ്ഥിരം)
>
> $V = k \times T$ (k - ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യ)
>
> $V/T = k$, ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യ.

T_1, T_2 എന്നീ താപനിലകളിൽ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം യഥാക്രമം V_1, V_2 ആയാൽ

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

- 27°C ൽ ഒരു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 150 L ആണെങ്കിൽ 0°C ൽ അതിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും?

  27°C = 27 +273 = 300 K

  $$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

  $$\frac{150}{300} = \frac{V_2}{273}$$

  $$V_2 = \frac{150 \times 273}{300} = 136.5 \text{ L}$$

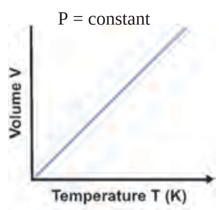
- 300 K താപനിലയിൽ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 60 mL ആണ്. ഏത് താപനിലയിലാണ് ഈ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 20 mL ആയി മാറുന്നത്?
- സ്ഥിര മർദത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം രണ്ടു ഗ്രാഫുകളിൽ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

a) താപനിലയും വ്യാപ്തവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

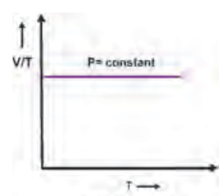
b) ഈ ഗ്രാഫ് ഏത് വാതക നിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

c) ഈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

d) V/T യുടെ വിലയുടെ പ്രത്യേകത എന്താണ്?



V-T ഗ്രാഫ്



V/T-T ഗ്രാഫ്

?

ചാൾസ് നിയമം നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രായോഗികമാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ.

- വേനൽക്കാലത്ത് വാഹനങ്ങളുടെ ടയറിൽ കുറഞ്ഞ മർദത്തിൽ വായു നിറയ്ക്കുന്നു.

- ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് വേഗത്തിൽ വാതകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്ന ഒരു രാസവസ്തുവാണ് ദ്രാവക അമോണിയ. തുറക്കുന്നതിന് മുമ്പ് അൽപസമയം തണുത്ത ജലത്തിൽവെച്ചതിനുശേഷമാണ് ഇതിന്റെ കുപ്പികൾ തുറക്കുന്നത്.

അവൊഗാഡ്രോ നിയമം (Avogadro's Law)

വാതകങ്ങളിലെ കണികകളുടെ എണ്ണവും (N) അതിന്റെ വ്യാപ്തവും (V) തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കാണിക്കുന്ന നിയമമാണ് അവൊഗാഡ്രോ നിയമം.

അതായത്

സ്ഥിര താപനിലയിലും മർദത്തിലും തുല്യ വ്യാപ്തത്തിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന ഏതൊരു വാതകത്തിലെയും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും. അഥവാ നിശ്ചിത താപനിലയിലും മർദത്തിലും തുല്യ എണ്ണം വാതക തന്മാത്രകൾ എടുത്താൽ അവയുടെ വ്യാപ്തം തുല്യമായിരിക്കും.

താപനില, മർദം ഇവ സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിന് നേർഅനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും. ഇതാണ് അവൊഗാഡ്രോ നിയമം.

$V \propto N$ (താപനില, മർദം സ്ഥിരം)

നിത്യജീവിതത്തിൽ അവൊഗാഡ്രോ നിയമം ഉപയോഗിക്കുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ

- ബലൂൺ ഊതി വീർപ്പിക്കുന്നു.
- ഫുട്ബോളിൽ വായു നിറയ്ക്കുന്നു.

സംയോജിത വാതക സമവാക്യം (Combined gas equation)

നാം പരിചയപ്പെട്ട ബോയിൽ നിയമം, ചാൾസ് നിയമം എന്നിവ ശ്രദ്ധിക്കുക.

ബോയിൽ നിയമം

$V \propto \frac{1}{P}$ (മാസ്, താപനില സ്ഥിരം)

ചാൾസ് നിയമം

$V \propto T$ (മാസ്, മർദം സ്ഥിരം)

രണ്ടു നിയമങ്ങളും ഒരുമിച്ച് പരിഗണിച്ചാൽ,

$V \propto \frac{1}{P} \times T$

$V =$ ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യ $\times \frac{1}{P} \times T$

$\frac{PV}{T} = k$ (സ്ഥിര സംഖ്യ)

ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ മർദം, വ്യാപ്തം, താപനില എന്നിവ P_1, V_1, T_1 എന്നിവയിൽ നിന്ന് P_2, V_2, T_2 ആയി മാറ്റിയാൽ

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ ആയിരിക്കും. ഇതാണ് സംയോജിത വാതക സമവാക്യം.

- ഒരു നിശ്ചിതമാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 1 atm മർദത്തിലും 300 K താപനിലയിലും 30 L ആണ്. 273 K താപനിലയിലും 0.5 atm മർദത്തിലും ഈ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും?

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \times 30}{300} = \frac{0.5 \times V_2}{273}$$

$$V_2 = \frac{30 \times 273}{300 \times 0.5} = 54.6 \text{ L}$$

27°C ലും 1 atm മർദത്തിലും ഒരു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 100 mL ആണെങ്കിൽ 273 K താപനിലയിലും 2 atm മർദത്തിലും വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും?

മോൾ സങ്കല്പനം

നിത്യജീവിതത്തിൽ വസ്തുക്കൾ എണ്ണിത്തിട്ടപ്പെടുത്താൻ അനേകം യൂണിറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.

ഉദാ :

2 എണ്ണം : ജോഡി	12 എണ്ണം : ഡസൻ
20 എണ്ണം : സ്കോർ	144 എണ്ണം : ഗ്രോസ്

അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങളായ ആറ്റങ്ങൾ, തന്മാത്രകൾ, അയോണുകൾ തുടങ്ങിയവയെ എണ്ണിത്തിട്ടപ്പെടുത്താൻ ഈ യൂണിറ്റുകൾ പര്യാപ്തമാണോ?

ശക്തി കൂടിയ ആധുനിക മൈക്രോസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിച്ചു മാത്രമേ ഇത്തരം സൂക്ഷ്മ കണങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം തന്നെ അറിയാൻ കഴിയു. ഇത്രയും ചെറിയ കണങ്ങളെ (കണികകളെ) എണ്ണുക എന്നത് അസാധ്യമാണ്.

സാധാരണ വലിപ്പമുള്ള ഒരു തുള്ളി ജലത്തിൽ ഏകദേശം 10^{19} ജലതന്മാത്രകൾ ഉണ്ടെന്നു പറഞ്ഞാൽ വിശ്വസിക്കാൻ കഴിയുമോ?

ഇത് എത്ര വലിയ സംഖ്യ ആണെന്ന് സങ്കല്പിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?

ഇത് എണ്ണി തീർക്കണമെങ്കിൽ എത്ര വർഷങ്ങൾ വേണ്ടിവരുമെന്ന് ഊഹിക്കാമോ?

ഇത്തരം വലിയ സംഖ്യകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന യൂണിറ്റാണ് മോൾ.

6.022×10^{23} കണികകൾ (ആറ്റങ്ങൾ/തന്മാത്രകൾ/അയോണുകൾ) അടങ്ങിയ പദാർഥത്തിന്റെ അളവിനെ ആണ് മോൾ എന്ന് പറയുന്നത്. അമിഡയോ അവൊഗാഡ്രോ (Amedeo Avogadro) എന്ന ഇറ്റാലിയൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ ബഹുമാനാർഥം ഈ സംഖ്യയെ അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ (N_A) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

അമിഡയോ അവൊഗാഡ്രോ (1776-1856)

പദാർഥത്തിന്റെ അളവിന്റെ SI യൂണിറ്റാണ് മോൾ. ഇത് ആ പദാർഥത്തിലെ കണികകളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ഒരു മോൾ ജലത്തിൽ 6.022×10^{23} ജലതന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

രസതന്ത്രത്തിൽ മോൾ സങ്കല്പനം വളരെ പ്രധാനമാണ്. രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ട അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപന്നങ്ങളുടെയും അളവ് കൃത്യമായി തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നതിന് മോൾ എന്ന ആശയം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ (Avogadro number)

ഒരു മോളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കണികകളുടെ എണ്ണം 6.7×10^{23} ആണെന്ന് 1908 ൽ ജീൻ പെറിൻ എന്ന ഊർജതന്ത്രജ്ഞൻ കണ്ടെത്തി. ഇത് അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ എന്നറിയപ്പെട്ടു. അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയുടെ വില കാലാകാലങ്ങളിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. 2001 ൽ ദ് ബിയേവ്റ് (De Bievre) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കൂടുതൽ കൃത്യതയോടെ കണ്ടെത്തിയ 6.022×10^{23} എന്ന വിലയാണ് ഇപ്പോൾ പരിഗണിച്ചു വരുന്നത്. കൂടുതൽ കൃത്യതയോടെയും കാര്യക്ഷമമായും അളവുകൾ കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള നൂതന സംവിധാനങ്ങൾ, ആറ്റം ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള പുതിയ കണ്ടെത്തലുകൾ, മോൾ എന്ന ആശയത്തിന്റെ പരിഷ്ക്കരിച്ച ശാസ്ത്രീയ നിർവ്വചനം തുടങ്ങിയവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയുടെ വിലയ്ക്ക് മാറ്റം വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്.

വർഷം	കണ്ടെത്തിയ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ	അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ
1908	പെറിൻ (Perrin)	6.7×10^{23}
1917	മുള്ളിക്കൻ (Mullikan)	6.064×10^{23}
1929	ബേർജ് (Birge)	6.0644×10^{23}
1931	ബേർഡൻ (Bearden)	6.019×10^{23}
1945	ബേർജ് (Birge)	6.02338×10^{23}
1951	ഡ്യൂമോണ്ട് (DuMond)	6.02544×10^{23}
1965	ബേർഡൻ (Bearden)	6.022088×10^{23}
1973	കോഹെൻ (Cohen)	6.022045×10^{23}
1987	ഡെസ്‌ലാറ്റേസ് (Deslattes)	6.022134×10^{23}
1994	ബേസിൽ (Basile)	6.0221379×10^{23}
2001	ദ് ബിയേവ്റ് (De Bievre)	6.0221339×10^{23}

അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയുടെ മാറി വന്ന വിലകൾ

ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസും മോളും (Relative atomic mass and mole)

ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് മറ്റൊരാറ്റത്തിന്റെ മാസുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ഒന്ന് മറ്റേതിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ് ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ്. ഒരു കാർബൺ - 12 ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ 12-ൽ ഒരു ഭാഗത്തെ ഒരു യൂണിറ്റായി പരിഗണിച്ച് അതിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണ് ഒരു മൂലക ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് എന്ന് പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ് അതിന്റെ അറ്റോമിക മാസ്. ഈ മാസിനെ ഏകീകൃത മാസ് അഥവാ യൂണിഫൈഡ് മാസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഐസോടോപ്പുകളുടെ സാന്നിധ്യം പരിഗണിച്ച് ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ് കണക്കാക്കുമ്പോൾ, അറ്റോമിക മാസ് ദശാംശസംഖ്യകളായി വരുന്നു. എന്നാൽ

പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്ക് പലപ്പോഴും ഇവ പൂർണ്ണ സംഖ്യകളായി കണക്കാക്കുന്നു.

മൂലകം	ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ്	ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ്
ഹൈഡ്രജൻ	1.0079	1
ഓക്സിജൻ	15.9994	16
സോഡിയം	22.989	23
കാർബൺ	12.011	12
നൈട്രജൻ	14.0067	14

പട്ടിക 4.6

അറ്റോമിക മാസ് ഭിന്നസംഖ്യയാകാൻ കാരണം

മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ഐസോടോപ്പുകളുടെ മാസ് പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിധ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിഗണിച്ച് ശരാശരി മാസ് കണക്കാക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

ഉദാഹരണത്തിന് നിയോണിന്റെ പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിധ്യം $^{20}Ne = 90.48\%$, $^{21}Ne = 0.27\%$, $^{22}Ne = 9.25\%$ എന്നിങ്ങനെയാണ്.

ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ് $= \dfrac{(20 \times 90.48) + (21 \times 0.27) + (22 \times 9.25)}{100}$

$= 20.18\ u$

Cl-35 ന്റെ പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിധ്യം 75 % ഉം Cl-37 ന്റേത് 25 % ഉം ആണ്.

ഈ മൂലകത്തിന്റെ ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ് $= \dfrac{(35 \times 75) + (37 \times 25)}{100}$

$= 3550/100 = 35.5\ u$

ഇത്തരത്തിൽ ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ് എടുക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് മിക്ക മൂലകങ്ങളുടെയും അറ്റോമിക മാസ് ഭിന്നസംഖ്യയായി വരുന്നത്.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്യൂ.

മൂലകം	ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ്	ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്	മോൾ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
കോപ്പർ	63.5	63.5 g	1	6.022×10^{23}
ഇരുമ്പ്	55.8	55.8 g	1	6.022×10^{23}
സിങ്ക്	65.3	65.3 g	1	6.022×10^{23}
അലുമിനിയം	27	27 g	1	6.022×10^{23}
നൈട്രജൻ	14	14 g	1	6.022×10^{23}

പട്ടിക 4.7

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസിന്റെ അത്രയും ഗ്രാം അളവിൽ ആ മൂലകം എടുത്താൽ അതിൽ 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഡാൾട്ടൻ

അറ്റോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു യൂണിറ്റാണ് ഡാൾട്ടൻ. 1993-ലാണ് IUPAC ഏകീകൃത മാസ് യൂണിറ്റിന് സമാനമായ ഒരു SI ഇതര യൂണിറ്റ് ഡാൾട്ടൻ മുന്നോട്ടുവച്ചത്. ഇതിനെ Da എന്ന പ്രതീകം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാം. ഉദാ. ഹൈഡ്രജന്റെ അറ്റോമിക മാസ് - 1.008 Da

ഈ മാസ്, ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസിൽ ഒരു മോൾ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഇപ്രകാരം വ്യത്യസ്ത പദാർഥങ്ങളുടെ ഒരു മോൾ ആറ്റം എടുത്താൽ അവയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണെങ്കിലും അളവ് വ്യത്യസ്തമാവാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും?

വ്യത്യസ്ത വലിപ്പമുള്ള ആറ്റങ്ങൾ ആയതിനാലാണ് ഒരേ എണ്ണം ആയിരുന്നിട്ടും അളവിൽ വ്യത്യാസം വരുന്നത്.

മോളാർ മാസ്

ഒരു തന്മാത്രയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആറ്റങ്ങളുടെ ആകെ മാസ്, മോളിക്യുലാർ മാസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഉദാ: കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ (CO_2) മോളിക്യുലാർ മാസ് കണക്കാക്കുക. (അറ്റോമിക മാസ് - O = 16, C = 12)

മോളിക്യുലാർ മാസ് $= 1 \times C + 2 \times O$

$= 1 \times 12 + 2 \times 16 = 12 + 32 = 44$

പട്ടികയിൽ നൽകിയ തന്മാത്രകളുടെ മോളിക്യുലാർ മാസ് കണക്കാക്കുക. ഘടക മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് ബ്രാക്കറ്റിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

(അറ്റോമിക മാസ് - H = 1, O = 16, N = 14, C = 12, S = 32)

മൂലകം/സംയുക്തം	രാസസൂത്രം	മോളിക്യുലാർ മാസ്
ഓക്സിജൻ	O_2	$2 \times 16 = 32$
അമോണിയ	NH_3	$14 + 3 \times 1 = 17$
ജലം	H_2O	....
ഗ്ലൂക്കോസ്	$C_6H_{12}O_6$	....
സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്	H_2SO_4	....
നൈട്രജൻ	N_2	....

പട്ടിക 4.8

6.022×10^{23} ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾ എടുത്താൽ അതിന്റെ മാസ് 32 g ആയിരിക്കും. ഇത് ഓക്സിജന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് ഗ്രാമിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ആണ് എന്ന് വ്യക്തമാണല്ലോ. ഇത് ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

6.022×10^{23} CO_2 തന്മാത്രകൾ എടുത്താൽ അതിന്റെ മാസ് എത്രയായിരിക്കും?

.... g

ഈ മാസിനെ സംയുക്തത്തിന്റെ മോളാർ മാസ് എന്ന് പറയുന്നു.

ഒരു മോളാർ മാസ് അളവിൽ സംയുക്തം എടുത്താൽ അതിൽ ഒരു മോൾ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

(അറ്റോമിക മാസ് - H = 1, O = 16, N = 14, C = 12, S = 32, Ca = 40)

സംയുക്തം	മോളിക്യൂലാർ മാസ്	മോളാർ മാസ്	മോളുകളുടെ എണ്ണം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
NH_3	17	17g	1	6.022×10^{23}
CO_2	....	....	....	6.022×10^{23}
H_2O	....	....	1	....
NO_2	....	....	....	6.022×10^{23}
$CaCO_3$	....	....	....	....

പട്ടിക 4.9

44 g CO_2 ൽ എത്ര മോൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?

....

88 g CO_2 ൽ അടങ്ങിയ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിച്ചാലോ?

44 g = 1 മോൾ

88 g = $\frac{88}{44}$ = 2 മോൾ

അതായത് മോളുകളുടെ എണ്ണം = $\frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്}}{\text{മോളാർ മാസ്}}$

- ഈ സാമ്പിളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണമെത്ര?

ഒരു മോൾ CO_2 ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = 6.022×10^{23}

2 മോൾ CO_2 ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = $2 \times 6.022 \times 10^{23}$

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

(അറ്റോമിക മാസ് - H = 1, O = 16, N = 14, C = 12, S = 32, Ca = 40, Na = 23, Cl = 35.5)

പദാർഥം	മോളാർ മാസ്	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	മോളുകളുടെ എണ്ണം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
NH_3	....	85 g	....	.... $\times 6.022 \times 10^{23}$
CO_2	....	220 g	....	....
H_2O	....	....	10	$10 \times 6.022 \times 10^{23}$
NO_2	....	92 g	....	....
$C_6H_{12}O_6$	....	360 g	....	....
NaCl	58.5 g	1170 g	....	....

പട്ടിക 4.10

വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും മോളും

അവൊഗാഡ്രോ നിയമം അനുസരിച്ച്, സ്ഥിര താപനിലയിലും മർദത്തിലും തുല്യ വ്യാപ്തത്തിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന ഏതൊരു വാതകത്തിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും.

സ്ഥിര താപനിലയിലും മർദത്തിലും സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത വാതകങ്ങളിലെ തുല്യ എണ്ണം തന്മാത്രകളുടെ വ്യാപ്തത്തിന്റെ പ്രത്യേകത എന്ത്?

....

താപനില 273 K ആയും മർദം 1 atm ആയും സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയാൽ അത് STP (Standard Temperature and Pressure) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. STP യിൽ ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതകത്തിനും 22.4 L വ്യാപ്തം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇത് STP യിലെ മോളാർ വ്യാപ്തം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

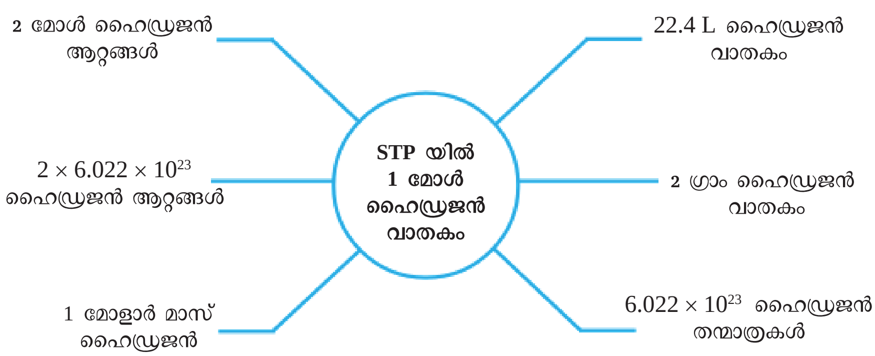
STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വാതകങ്ങളുടെ മോളുകളുടെ

$$\text{എണ്ണം} = \frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന വ്യാപ്തം (ലിറ്ററിൽ)}}{\text{STP യിലെ മോളാർ വ്യാപ്തം}}$$

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

വാതകം	മോളാർ മാസ്	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ്	മോളുകളുടെ എണ്ണം	വ്യാപ്തം (L)
O_2	......	32 g	....	22.4
NH_3	....	170 g	....	....
CO_2	....	....	3	....
NO_2	....	....	2	....

പട്ടിക 4.11



ആദർശ വാതക സമവാക്യം (Ideal gas equation)

ബോയിൽ നിയമം, ചാൾസ് നിയമം, അവൊഗാഡ്രോ നിയമം ഇവ പരിഗണിച്ചാൽ,

$V \propto \frac{1}{P}$ (T, n സ്ഥിരം)

$V \propto T$ (P, n സ്ഥിരം)

$V \propto n$ (n = മോളുകളുടെ എണ്ണം), (P, T സ്ഥിരം)

$V \propto \frac{1}{P} \times T \times n$

PV = ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യ × nT എന്നു കണ്ടല്ലോ.

ഈ സ്ഥിര സംഖ്യയെ വാതക സ്ഥിരാങ്കം (Universal gas constant) എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ R എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

PV = nRT ഇതാണ് ആദർശ വാതക സമവാക്യം.

എല്ലാ താപനിലയിലും മർദത്തിലും ഈ സമവാക്യം അനുസരിക്കുന്ന വാതകങ്ങളെ ആദർശ വാതകങ്ങൾ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.

?

1. STP യിൽ 224 L O_2 (ഓക്സിജൻ) വാതകം എടുത്തിരിക്കുന്നു.
   a) ഇതിൽ എത്ര മോൾ ഓക്സിജൻ ഉണ്ട്?
   b) ഇതിൽ എത്ര തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?
   c) ഇത്രയും O_2 വാതകത്തിന്റെ മാസ് കണക്കാക്കുക (സൂചന അറ്റോമിക മാസ് O = 16)
2. STP യിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ചുവടെയുള്ള സാമ്പിളുകളിൽ തുല്യ വ്യാപ്തമുള്ളവ കണ്ടെത്തുക.
   a) 64 g O_2
   b) 44 g CO_2
   c) $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ NH_3 തന്മാത്രകൾ

മോൾ സങ്കല്പനവും സമവാക്യങ്ങളും

സമവാക്യങ്ങൾ സമീകരിക്കാൻ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ചുവടെ നൽകിയ സമവാക്യം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

ഇവിടെ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകൾ ഒരു ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുമായി ചേർന്ന് രണ്ട് ജല തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു എന്ന് കാണാം.

രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകൾക്ക് പകരം രണ്ട് മോൾ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകൾ എടുത്താലോ?

2 മോൾ H_2 + 1 മോൾ O_2 → 2 മോൾ H_2O

സമവാക്യത്തെ മാസിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എങ്ങനെ എഴുതാം?

2 മോൾ ഹൈഡ്രജന്റെ മാസ് എത്രയാണ്?

$2 \times 2 = 4$ g

1 മോൾ ഓക്സിജന്റെയോ? ....

2 മോൾ H_2O യുടെ മാസ് 36 g ആണെന്ന് നേരത്തെ കണ്ടെത്തിയല്ലോ.

$$4\ g\ H_2 + 32\ g\ O_2 \rightarrow 36\ g\ H_2O$$

ഈ സമവാക്യമനുസരിച്ച് 4 g ഹൈഡ്രജൻ പൂർണ്ണമായും ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ 36 g ജലം ലഭിക്കുമല്ലോ.

40 g ഹൈഡ്രജൻ പൂർണ്ണമായും ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ എത്ര ഗ്രാം ജലം ലഭിക്കും?

4 g H_2 പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ജലം = 36 g

1 g H_2 പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ജലം = 36/4= 9 g

40 g H_2 പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ജലം = 9×40 =360 g

ഇത്രയും H_2 പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിച്ച് ജലം ലഭിക്കാൻ എത്ര ഓക്സിജൻ വേണം?

$$4\ g\ H_2 + 32\ g\ O_2 \rightarrow 36\ g\ H_2O$$

4 g ഹൈഡ്രജൻ പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഓക്സിജന്റെ അളവ് = 32 g

1 g ഹൈഡ്രജൻ പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഓക്സിജന്റെ അളവ് = 32/4 = 8 g

40 g H_2 പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഓക്സിജന്റെ അളവ് = 8 x 40 = 320 g

മറ്റൊരു സന്ദർഭം വിശകലനം ചെയ്യാം.

നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് അമോണിയ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം കാർഷികരംഗത്ത് വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ള ഒന്നാണ്.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

മോൾ സങ്കല്പനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ സമവാക്യം വിശകലനം ചെയ്താൽ,

1 മോൾ N_2 + 3 മോൾ H_2 → 2 മോൾ NH_3

മാസിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ,

28 g N_2 + 6 g H_2 → 34 g NH_3 എന്നു കണ്ടെത്താം.

എത്ര അമോണിയ ഉൽപാദിപ്പിക്കണം എന്ന് അറിയാമെങ്കിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ട അഭികാരകങ്ങളുടെ അളവ് മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിക്കാമല്ലോ?

- 6 മോൾ അമോണിയ നിർമ്മിക്കാൻ എത്ര മോൾ നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും വേണം?

1 മോൾ N_2 + 3 മോൾ H_2 → 2 മോൾ NH_3

അഭികാരകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അംശബന്ധം എത്രയാണ്?

....

2 മോൾ അമോണിയ ഉണ്ടാവാൻ വേണ്ട നൈട്രജന്റെ അളവ് - 1 മോൾ

1 മോൾ അമോണിയ ഉണ്ടാവാൻ പ്രവർത്തിക്കേണ്ട നൈട്രജന്റെ അളവ് - ½ മോൾ

6 മോൾ അമോണിയ ഉണ്ടാവാൻ പ്രവർത്തിക്കേണ്ട നൈട്രജന്റെ അളവ് - $½ \times 6 = 3$ മോൾ

2 മോൾ അമോണിയ ഉണ്ടാവാൻ വേണ്ട ഹൈഡ്രജന്റെ അളവ് - 3 മോൾ

1 മോൾ അമോണിയ ഉണ്ടാവാൻ പ്രവർത്തിക്കേണ്ട ഹൈഡ്രജന്റെ അളവ് - 3/2 മോൾ

6 മോൾ അമോണിയ ഉണ്ടാവാൻ പ്രവർത്തിക്കേണ്ട ഹൈഡ്രജന്റെ അളവ് - $3/2 \times 6 = 9$ മോൾ

- 6 മോൾ അമോണിയ ഉണ്ടാവാൻ 3 മോൾ നൈട്രജനും 9 മോൾ ഹൈഡ്രജനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കണം. ഇതിൽ ഏതെങ്കിലും അഭികാരകം കുറവാണെങ്കിൽ അതിന് ആനുപാതികമായി മാത്രമേ ഉൽപന്നം ഉണ്ടാവുകയുള്ളൂ.
- 6 മോൾ നൈട്രജൻ 6 മോൾ ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന അമോണിയയുടെ അളവെത്ര?

6 മോൾ ഹൈഡ്രജനുമായി 2 മോൾ നൈട്രജൻ മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കൂ. (N : H = 1 : 3)

2 മോൾ നൈട്രജൻ + 6 മോൾ ഹൈഡ്രജൻ $\rightarrow$ 4 മോൾ അമോണിയ

പ്രവർത്തനശേഷം എത്ര മോൾ നൈട്രജൻ ബാക്കിയാവും?

.... മോൾ

ബയോഗ്യാസിലെ പ്രധാന ഘടകം മീഥെയ്ൻ ആണ് (CH_4). അത് ജ്വലിക്കുന്നതിന്റെ സമവാക്യം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

മോളുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

.... മോൾ CH_4 + ... മോൾ $O_2 \rightarrow$ .... മോൾ CO_2 + ... മോൾ H_2O

മാസിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ,

...... ഗ്രാം CH_4 + ... ഗ്രാം $O_2 \rightarrow$ .... ഗ്രാം CO_2 + ... ഗ്രാം H_2O

16 g മീഥെയ്നുമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ വേണ്ട ഓക്സിജന്റെ മാസ് എത്ര?

....

16 g മീഥെയ്ൻ പൂർണ്ണമായും ജ്വലിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന CO_2 ന്റെ വ്യാപ്തം കണ്ടെത്താമോ?

....

ഇതിൽ നിന്ന് ഓരോ ഗ്രാം മീഥെയ്ൻ ജ്വലിക്കുമ്പോഴും പുറത്തു വിടുന്ന CO_2 ന്റെ മാസ് ഏകദേശം മീഥെയ്നിന്റെ മാസിന്റെ മൂന്ന് മടങ്ങ് ഉണ്ടെന്നു കാണാം. പാചകവാതകത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ബ്യൂട്ടെയ്ൻ (C_4H_{10}) ജ്വലിക്കുമ്പോഴും ഏകദേശം മൂന്ന് മടങ്ങ് CO_2 പുറത്തു വിടുന്നുണ്ട്.

ഇവയെല്ലാം ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളാണല്ലോ. ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം നിയന്ത്രിക്കണമെന്നു പറയുന്നത് എന്തു കൊണ്ടാണെന്നു മനസ്സിലായോ?

വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്ന് പുറന്തള്ളുന്ന ആസിഡ് മാലിന്യങ്ങൾ നിർവീര്യമാക്കാൻ ചുണ്ണാമ്പ്, ബേക്കിങ്ങ് സോഡ തുടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കേണ്ട സംയുക്തങ്ങളുടെ അളവ് കണ്ടെത്താൻ മുകളിൽ നൽകിയ ഉദാഹരണങ്ങൾ സഹായിക്കും.

ഉദാ : $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$

$H_2SO_4 + 2NaHCO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2CO_2$

ഫാക്ടറികൾ ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന കുമ്മായത്തിന്റെയും ബേക്കിങ്ങ് സോഡയുടെയും അളവ് ഈ സമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്ന് കണ്ടെത്താമല്ലോ.

- 980 kg സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനെ നിർവീര്യമാക്കാൻ ആവശ്യമായ ചുണ്ണാമ്പിന്റെ അളവ് കിലോഗ്രാമിൽ കണക്കാക്കുക.

വിലയിരുത്താം

1. ചുവടെ നൽകിയ താപനിലകളെ യൂണിറ്റ് മാറ്റി എഴുതുക.

°C	K
0	273
100	373
30	......
....	300
40	....

2. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക. (അറ്റോമിക മാസ് - H = 1, C = 12, O = 16, N = 14)

പദാർഥം	മോളിക്യുലാർ മാസ്	നൽകിയിരിക്കുന്ന മാസ്	മോളുകളുടെ എണ്ണം	STP യിലെ വ്യാപ്തം
H_2	....	10 g	....	112 L
CO_2	....	440 g	....	....
NH_3	....	340 g	....	....

3. അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

a) 10 മോൾ നൈട്രജൻ പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിക്കാൻ എത്ര മോൾ ഹൈഡ്രജൻ വേണം?

b) 10 മോൾ നൈട്രജൻ പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന അമോണിയയുടെ അളവെത്ര?

4. 448 L വാതകം 0°C ൽ 1 atm മർദത്തിൽ ഒരു സിലിണ്ടറിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.

a) ഈ വാതകത്തിൽ എത്ര മോൾ തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു?

b) ഈ സാമ്പിളിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണമെത്ര?

5. 400 L വാതകം 27°C ൽ സ്ഥിര മർദത്തിൽ ഒരു സിലിണ്ടറിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.

a) ഇതേ മർദത്തിൽ ഈ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 200 L ആയി കുറച്ചാൽ താപനില എത്രയായിരിക്കും?

b) ഏത് വാതക നിയമമാണ് ഈ സന്ദർഭവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്?

c) ഒരു പദാർഥത്തിന്റെ തിളനില 3°C ആണ്. ഈ പദാർഥം വാതകനിയമങ്ങൾ അനുസരിക്കുന്നത് എത്ര കെൽവിന് മുകളിലുള്ള താപനിലയിലായിരിക്കും?

6. a) 710 g ക്ലോറിൻ വാതകത്തിലെ (Cl_2) തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണമെത്ര?

b) ഇതിൽ ആകെ എത്ര ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും?

7. അമോണിയ നിർമ്മാണപ്രവർത്തനത്തിൽ 700 g നൈട്രജനുമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ എത്ര ഗ്രാം ഹൈഡ്രജൻ ആവശ്യമായി വരും?

8. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവ കണക്കാക്കുക.

   a) 1 kg $CaCO_3$ ൽ എത്ര $CaCO_3$ മോൾ ഉണ്ട്?

   b) 88 g CO_2 ൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അത്രയും എണ്ണം NH_3 തന്മാത്രകളുടെ മാസ്.

   c) STP ൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന 22.4 L CO_2 ന്റെ മാസ്.

   (സൂചന: അറ്റോമിക മാസ് - H = 1, C = 12, O = 16, N = 14, Ca = 40)

9. STP യിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന NH_3 വാതകം അടങ്ങിയ ഒരു സിലിണ്ടറിന്റെ വ്യാപ്തം 4480 mL ആണ്.

   a) സിലിണ്ടറിൽ എത്ര മോൾ NH_3 ഉണ്ട്?

   b) ഈ NH_3 വാതകത്തിന്റെ മാസ് കണക്കാക്കുക.

   c) ഈ വാതക സിലിണ്ടറിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം എത്ര?

10. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ എന്ന രാസപ്രവർത്തനം പരിഗണിക്കുക.

   a) 10 മോൾ H_2O ലഭിക്കുന്നതിന് എത്ര മോൾ ഓക്സിജൻ പ്രവർത്തിക്കണം?

   b) 10 മോൾ H_2O ലഭിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ ഓക്സിജൻ (O_2) വാതകത്തിന്റെ മാസ് കണക്കാക്കുക. (അറ്റോമിക മാസ് - H = 1, O = 16)

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. STP യിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന 448 L HCl വാതകം STP യിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന അമോണിയ വാതകവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് പൂർണ്ണമായും NH_4Cl ആയി മാറുന്നു.

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

   ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിച്ച അമോണിയ വാതകത്തിന്റെ മാസ് കണക്കാക്കുക.

2. 48 g കാർബൺ വായുവിൽ കത്തിച്ച് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് വാതകം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഉണ്ടായ CO വാതകത്തിന്റെ മാസ് 56 g ആണെങ്കിൽ ഉപയോഗിച്ച ഓക്സിജൻ വാതകത്തിന്റെ STP യിലെ വ്യാപ്തം എത്ര?

ഭാഗം IV ക

മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ

51 ക. മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ - താഴെപ്പറയുന്നവ ഭാരതത്തിലെ ഓരോ പൗരന്റെയും കർത്തവ്യം ആയിരിക്കുന്നതാണ് :

(ക) ഭരണഘടനയെ അനുസരിക്കുകയും അതിന്റെ ആദർശങ്ങളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും ദേശീയപതാകയെയും ദേശീയഗാനത്തെയും ആദരിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഖ) സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള നമ്മുടെ ദേശീയസമരത്തിന് പ്രചോദനം നൽകിയ മഹനീയാദർശങ്ങളെ പരിപോഷിപ്പിക്കുകയും പിൻതുടരുകയും ചെയ്യുക;

(ഗ) ഭാരതത്തിന്റെ പരമാധികാരവും ഐക്യവും അഖണ്ഡതയും നിലനിർത്തുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഘ) രാജ്യത്തെ കാത്തുസൂക്ഷിക്കുകയും ദേശീയസേവനം അനുഷ്ഠിക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെടുമ്പോൾ അനുഷ്ഠിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ങ) മതപരവും ഭാഷാപരവും പ്രാദേശികവും വിഭാഗീയവുമായ വൈവിധ്യങ്ങൾക്കതീതമായി ഭാരതത്തിലെ എല്ലാ ജനങ്ങൾക്കുമിടയിൽ, സൗഹാർദവും പൊതുവായ സാഹോദര്യമനോഭാവവും പുലർത്തുക, സ്ത്രീകളുടെ അന്തസ്സിന് കുറവു വരുത്തുന്ന ആചാരങ്ങൾ പരിത്യജിക്കുക;

(ച) നമ്മുടെ സമ്മിശ്രസംസ്കാരത്തിന്റെ സമ്പന്നമായ പാരമ്പര്യത്തെ വിലമതിക്കുകയും നിലനിറുത്തുകയും ചെയ്യുക;

(ഛ) വനങ്ങളും തടാകങ്ങളും നദികളും വന്യജീവികളും ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രകൃത്യാ ഉള്ള പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കുകയും അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുകയും, ജീവികളോട് കാരുണ്യം കാണിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ജ) ശാസ്ത്രീയമായ കാഴ്ചപ്പാടും മാനവികതയും, അന്വേഷണത്തിനും പരിഷ്കരണത്തിനും ഉള്ള മനോഭാവവും വികസിപ്പിക്കുക;

(ഝ) പൊതുസ്വത്ത് പരിരക്ഷിക്കുകയും ശപഥം ചെയ്ത് അക്രമം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഞ) രാഷ്ട്രം യത്നത്തിന്റെയും ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിയുടെയും ഉന്നതതലങ്ങളിലേക്ക് നിരന്തരം ഉയരത്തക്കവണ്ണം വ്യക്തിപരവും കൂട്ടായതുമായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും ഉൽകൃഷ്ടതയ്ക്കുവേണ്ടി അധ്വാനിക്കുക;

(ട) ആറിനും പതിനാലിനും ഇടയ്ക്ക് പ്രായമുള്ള തന്റെ കുട്ടിക്കോ തന്റെ സംരക്ഷണയിലുള്ള കുട്ടികൾക്കോ, അതതു സംഗതി പോലെ, മാതാപിതാക്കളോ രക്ഷാകർത്താവോ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള അവസരങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുക.

കുട്ടികളുടെ അവകാശങ്ങൾ

പ്രിയമുള്ള കുട്ടികളേ,

നിങ്ങൾക്കുള്ള അവകാശങ്ങളെന്തെല്ലാമെന്ന് അറിയേണ്ടതില്ലേ? അവകാശങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് നിങ്ങളുടെ പങ്കാളിത്തം, സംരക്ഷണം, സാമൂഹികനീതി എന്നിവ ഉറപ്പാക്കാൻ പ്രേരണയും പ്രചോദനവും നൽകും. നിങ്ങളുടെ അവകാശങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കാൻ ഇപ്പോൾ ഒരു കമ്മീഷൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്. കേരള സംസ്ഥാന ബാലാവകാശസംരക്ഷണ കമ്മീഷൻ എന്നാണ് അതിന്റെ പേര്. എന്തെല്ലാമാണ് നിങ്ങൾക്കുള്ള അവകാശങ്ങൾ എന്നു നോക്കാം.

- സംസാരത്തിനും ആശയപ്രകടനത്തിനുമുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം
- ജീവന്റെയും വ്യക്തിസ്വാതന്ത്ര്യത്തിന്റെയും സംരക്ഷണം
- അതിജീവനത്തിനും പൂർണ്ണവികാസത്തിനുമുള്ള അവകാശം
- ജാതി-മത-വർഗ-വർണ്ണ ചിന്തകൾക്കതീതമായി ബഹുമാനിക്കപ്പെടാനും അംഗീകരിക്കപ്പെടാനുമുള്ള അവകാശം
- മാനസികവും ശാരീരികവും ലൈംഗികവുമായ പീഡനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള സംരക്ഷണത്തിനും പരിചരണത്തിനുമുള്ള അവകാശം
- പങ്കാളിത്തത്തിനുള്ള അവകാശം
- ബാലവേലയിൽനിന്നും ആപൽക്കരമായ ജോലികളിൽനിന്നുമുള്ള മോചനം
- ശൈശവവിവാഹത്തിൽനിന്നുള്ള സംരക്ഷണം
- സ്വന്തം സംസ്കാരം അറിയുന്നതിനും അതനുസരിച്ച് ജീവിക്കുന്നതിനുമുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം
- അവഗണനകളിൽനിന്നുള്ള സംരക്ഷണം
- സൗജന്യവും നിർബന്ധിതവുമായ വിദ്യാഭ്യാസ അവകാശം
- കളിക്കാനും പഠിക്കാനുമുള്ള അവകാശം
- സ്നേഹവും സുരക്ഷയും നൽകുന്ന കുടുംബവും സമൂഹവും ലഭ്യമാകാനുള്ള അവകാശം

നിങ്ങളുടെ ചില ഉത്തരവാദിത്വങ്ങൾ

- സ്കൂൾ, പൊതുസംവിധാനങ്ങൾ എന്നിവ നശിപ്പിക്കാതെ സംരക്ഷിക്കുക.
- സ്കൂളിലും പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളിലും കൃത്യനിഷ്ഠ പാലിക്കുക.
- സ്കൂൾ അധികാരികളെയും അധ്യാപകരെയും മാതാപിതാക്കളെയും സഹപാഠികളെയും ബഹുമാനിക്കുകയും അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- ജാതി-മത-വർഗ-വർണ്ണ ചിന്തകൾക്കതീതമായി മറ്റുള്ളവരെ ബഹുമാനിക്കാനും അംഗീകരിക്കാനും സന്നദ്ധരാവുക.

ബന്ധപ്പെടേണ്ട വിലാസം:

കേരള സംസ്ഥാന ബാലാവകാശസംരക്ഷണ കമ്മീഷൻ

ശ്രീ ഗണേഷ്, റ്റി.സി. 14/2036, വാൻറോസ് ജംങ്ഷൻ,
കേരള യൂണിവേഴ്സിറ്റി പി.ഒ, തിരുവനന്തപുരം – 34
ഫോൺ 0471 – 2326603
ഇ- മെയിൽ childrights.cpcr@kerala.gov.in, rte.cpcr@kerala.gov.in
വെബ്സൈറ്റ് : www.kescpcr.kerala.gov.in

ചൈൽഡ് ഹെൽപ്പ് ലൈൻ - 1098, ക്രൈം സ്റ്റോപ്പർ - 1090, നിർഭയ – 1800 425 1400
കേരള പൊലീസ് ഹെൽപ്പ് ലൈൻ - 0471 – 3243000/44000/45000

*online **R.T.E Monitoring : www.nireekshana.org.in***