1 പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും

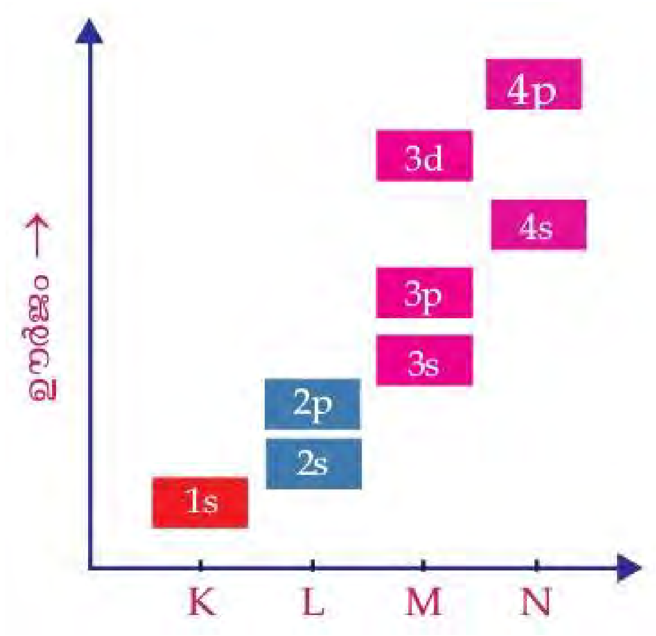
* **ഷെൽ :** ഒരാറ്റത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസിനു ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകൾ സഞ്ചരിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വൃത്താകൃതിയിലുള്ള സഞ്ചാര പാതകളാണ് **ഷെല്ലുകൾ.**
  ഷെല്ലുകളെ K, L, M, N, ... എന്നീ ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരങ്ങളുപയോഗിച്ചോ 1, 2, 3, 4,.... എന്നീ സംഖ്യകളുപയോഗിച്ചോ സൂചിപ്പിക്കാം. ഷെല്ലുകളെ **മുഖ്യ ഊർജ്ജ നിലകളെന്നും** വിളിക്കുന്നു.
* ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്നും അകലം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടി വരുന്നു. ഒന്നാമത്തെ ഷെല്ലായ K ഷെല്ലാണ് ഏറ്റവും ഊർജ്ജം കുറഞ്ഞ ഷെൽ.
* **സബ്ഷെൽ :** ഒരു ഷെല്ലിനുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്ന വ്യത്യസ്ത ഊർജ്ജനിലകളാണ് **സബ്ഷെല്ലുകൾ അഥവാ ഉപഷെല്ലുകൾ.**
  സബ്ഷെല്ലുകളെ s, p, d, f എന്നീ അക്ഷരങ്ങളുപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കാം.
* ഓരോ ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ എന്ന പൊതുവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്താം. " n " എന്നത് ഷെൽ നമ്പറിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
* **ഓരോ ഷെല്ലിലും കാണപ്പെടുന്ന സബ്ഷെല്ലുകളും ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും താഴെ കൊടുക്കുന്നു.**

ഷെൽ	സബ്ഷെല്ലുകൾ	ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകൾ
K	s	2
L	s and p	2 + 6 = 8
M	s, p and d	2 + 6 + 10 = 18
N	s, p, d and f	2 + 6 + 10 + 14 = 32

* **ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം താഴെ കൊടുക്കുന്നു.**

സബ്ഷെല്ലുകൾ	s	p	d	f
ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകൾ	2	6	10	14

* ഒരു ഷെല്ലിന്റെ **ഷെൽ നമ്പറും** അതിലുള്ള **സബ്ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണവും തുല്യമായിരിക്കും.**
* എല്ലാ ഷെല്ലിലും കാണപ്പെടുന്ന ഒരേയൊരു സബ്ഷെല്ലാണ് **S സബ്ഷെൽ.**
* സബ്ഷെല്ലുകൾ തമ്മിൽ ഊർജ്ജനിലയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിലാണ് സബ്ഷെല്ലുകളിലേക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ പ്രവേശിക്കുന്നത്. **(ആഫ്ബ തത്വം).**
* **<u>സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടിവരുന്ന ക്രമം :</u>**



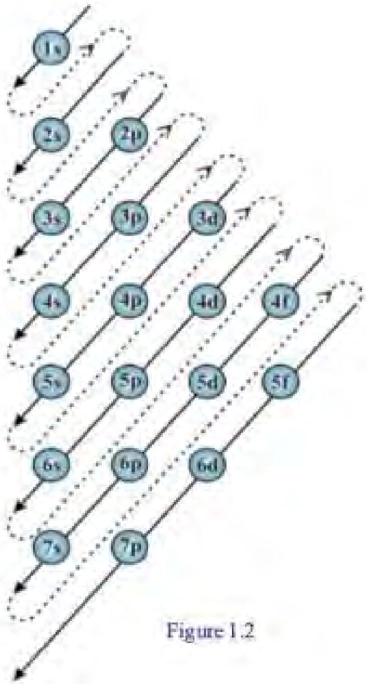


Figure 1.2

1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s <.......

* **<u>സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം :</u>** ഒരാറ്റത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെ, സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ, വിവിധ സബ്ഷെല്ലുകളിലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണമാണ് **സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം.**
* ഒരു മൂലകത്തിന്റെ **അറ്റോമിക നമ്പർ (ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം), ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം, സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടിവരുന്ന ക്രമം** എന്നിവ അറിയാമെങ്കിൽ, ആ മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതാം.
* ഒരു സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ, സബ്ഷെല്ലിന്റെ പ്രതീകത്തിന് ഇടതു വശത്ത് ചേർക്കുന്ന സംഖ്യ **ഷെൽ നമ്പറിനേയും** പ്രതീകത്തിന് വലതു വശത്ത് മുകളിൽ ചേർക്കുന്ന സംഖ്യ **ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തേയും** സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$1s^2$

1 – ഷെൽ നമ്പർ

s -- സബ്ഷെൽ

2 -- ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

✽ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്നതിനുള്ള വ്യത്യസ്ഥ രീതികൾ :

Eg: Mn (Z=25)

1) സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ (ആഫ്ബ തത്വം അനുസരിച്ച്):

- സബ്ഷെല്ലുകളെ ഊർജ്ജം കൂടി വരുന്ന ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s

- ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്നത്രയും ഇലക്ട്രോണുകളെ ക്രമമായി നിറച്ച് വരിക.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$

2) ഷെല്ലുകളുടെ ക്രമമനുസരിച്ച് :

ഈ രീതിയനുസരിച്ച്, ഒരേ ഷെല്ലിലുള്ള സബ്ഷെല്ലുകളെയെല്ലാം അവയുടെ ഊർജ്ജക്രമത്തിൽ അടുത്തടുത്തായി എഴുതുന്നു.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^2$

3) സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചുരുക്കി എഴുതുന്ന വിധം (ചുരുക്കെഴുത്ത്) :

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചുരുക്കി എഴുതുന്നതിന് ആ മൂലകത്തിന്റെ തൊട്ട് മുമ്പുള്ള **അലസ വാതകത്തിന്റെ / ഉൽകൃഷ്ട മൂലകത്തിന്റെ** പ്രതീകം ചതുര ബ്രാക്കറ്റിനുള്ളിൽ എഴുതി അതിനു ശേഷമുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം അതുപോലെ എഴുതിയാൽ മതി.

[Ar] $4s^2\ 3d^5$ OR [Ar] $3d^5\ 4s^2$

[**അലസവാതകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക നമ്പറുകൾ ---**

ഹീലിയം (He) = 2, **നിയോൺ** (Ne) = 10, **ആർഗൺ** (Ar) = 18]

✽ **ക്രോമിയം** (Cr), **കോപ്പർ** (Cu) എന്നിവയൊഴികെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങൾ മേൽപ്പറഞ്ഞ രീതിയിൽ എഴുതാം.

✻ **ക്രോമിയം (Cr), കോപ്പർ (Cu) എന്നിവയുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകത :**

d സബ്ഷെൽ മുഴുവൻ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^{10}), പകുതി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ (d^5) ആയ ക്രമീകരണങ്ങൾക്ക് മറ്റുള്ളവയേക്കാൾ **സ്ഥിരത കൂടുതലാണ്.** അതിനാൽ, ഈ **സ്ഥിരത** ലഭിക്കുന്നതിനായി **ക്രോമിയം (Cr), കോപ്പർ (Cu)** എന്നീ മൂലകങ്ങളിൽ 4s ൽ നിന്നും **ഒരു ഇലക്ട്രോൺ** 3d യിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇതാണ് **ക്രോമിയം (Cr), കോപ്പർ (Cu)** എന്നിവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ പ്രത്യേകതയ്ക്ക് കാരണം.

Chromium (Cr) – (Z=24) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

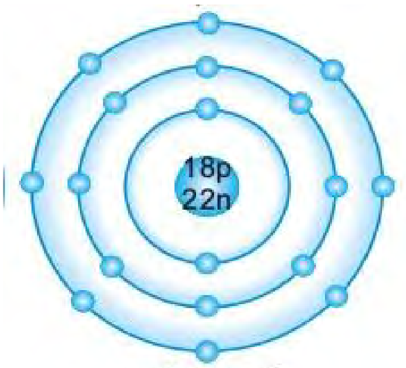
Copper (Cu) – (Z=29) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$

****

പ്രവർത്തനം – 1

ആർഗൺ എന്ന മൂലകത്തിന്റെ ബോർ ആറ്റം മാതൃക പരിശോധിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ കണ്ടെത്തുക.

1. പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം
2. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
3. ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
4. അറ്റോമിക നമ്പർ (Z)
5. മാസ് നമ്പർ (A)
6. ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം
7. വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
8. ഓരോ ഷെല്ലിലുമുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
9. ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം



ആർഗോൺ

പ്രവർത്തനം - 2 --- താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ഷെൽ നമ്പർ	1	2		3			4			
സബ്ഷെൽ	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
സബ്ഷെല്ലുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രീതി	1s	-	-	-	3p	-	-	-	4d	-

പ്രവർത്തനം - 3 --- താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ഷെൽ നമ്പർ	1	2		3			4			
ഓരോ ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.	2	8		18			32			
സബ്ഷെൽ	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
സബ്ഷെല്ലുകളിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-

പ്രവർത്തനം - 4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ശരിയല്ലാത്ത വിന്യാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

$2d^5$, $1s^2$, $3p^4$, $4d^3$, $3f^4$, $2s^4$, $2p^5$, $3d^{12}$

പ്രവർത്തനം - 5

അറ്റോമിക നമ്പർ 1 മുതൽ 40 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക നമ്പർ, പേര്, പ്രതീകം, ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം, സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം, സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ ചുരുക്ക രൂപം എന്നിവയടങ്ങിയ ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

അറ്റോമിക നമ്പർ (Z)	പേര്	പ്രതീകം	ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം -- ചുരുക്ക രൂപം
1	ഹൈഡ്രജൻ	H	1	$1s^1$	--
2	ഹീലിയം	He	2	$1s^2$	--
3	ലിഥിയം	Li	2,1	$1s^2 2s^1$	$[He] 2s^1$
4					
5					
6					
7					

പ്രവർത്തനം - 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന, കോപ്പറിന്റെ (Cu – Z=29) സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ ശരിയായവ കണ്ടെത്തുക. ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^9$ OR $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9\ 4s^2$

b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$ OR $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

****

1 പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും :

- ✤ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പീരിയോഡിക് ടേബിളിനെ s, p, d, f എന്നിങ്ങനെ **നാല്** ബ്ലോക്കുകളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ✤ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണോ അതായിരിക്കും ആ മൂലകം ഉൾപ്പെടുന്ന ബ്ലോക്ക്.

s – ബ്ലോക്ക് : – 1, 2 ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങളും, ഹീലിയവും. **(14 മൂലകങ്ങൾ)**

p – ബ്ലോക്ക് : – 13 മുതൽ 18 വരെയുള്ള ആറ് ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ. (ഹീലിയം ഒഴികെ) -- **(36 മൂലകങ്ങൾ)**

d – ബ്ലോക്ക് : – 3 മുതൽ 12 വരെയുള്ള പത്ത് ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ. **(40 മൂലകങ്ങൾ)**

f – ബ്ലോക്ക് : – പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ ഏറ്റവും താഴെ പ്രത്യേകമായി കാണപ്പെടുന്ന രണ്ട് നിര മൂലകങ്ങൾ. **(ലാന്തനോയ്ഡുകളും ആക്റ്റിനോയ്ഡുകളും)** -- **(28 മൂലകങ്ങൾ)**

- ✤ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളേയും p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളേയും ഒരുമിച്ച് **പ്രാതിനിധ്യ മൂലകങ്ങൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- ✤ **സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു മൂലകത്തിന്റെ പിരീഡ്, ബ്ലോക്ക്, ഗ്രൂപ്പ്, അറ്റോമിക നമ്പർ, s, p, d ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം, വാലൻസി എന്നിവ കണക്കാക്കുന്ന വിധം :**

  - ❃ **പിരീഡ്** : ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ **ഏറ്റവും കൂടിയ ഷെൽ നമ്പർ** (ബാഹ്യതമ ഷെൽ നമ്പർ) എത്രയാണോ അതാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ **പിരീഡ്** നമ്പർ.
  - ❃ **ബ്ലോക്ക്** : സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടി വരുന്ന ക്രമത്തിൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമെഴുതുമ്പോൾ **ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം അവസാനിക്കുന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണോ** അതാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ **ബ്ലോക്ക്.**
  - ❃ **ഗ്രൂപ്പ്** : ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ബ്ലോക്ക് കണ്ടെത്തിയാൽ എളുപ്പത്തിൽ ഗ്രൂപ്പ് കണ്ടുപിടിക്കാം.

ബ്ലോക്ക്	ഗ്രൂപ്പ് കണ്ടുപിടിക്കുന്ന വിധം
s	അവസാനത്തെ s സബ്ഷെല്ലിലെ (ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെൽ) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് **ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.**
p	അവസാനത്തെ p സബ്ഷെല്ലിലെ (ബാഹ്യതമ p സബ്ഷെൽ) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം **+ 12 = ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.** **OR** അവസാനത്തെ ഷെല്ലിലെ (ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം **+ 10 = ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.**
d	അവസാനത്തെ s സബ്ഷെല്ലിലെയും അവസാനത്തെ d സബ്ഷെല്ലിലെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കൂട്ടിയാൽ കിട്ടുന്ന തുകയാണ് **ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.** OR (4s + 3d)
f	f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളെ ഒരു ഗ്രൂപ്പിലും ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല.

❋ **അറ്റോമിക നമ്പർ** : ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ മുകളിൽ എഴുതിയിരിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ കൂട്ടിയാൽ കിട്ടുന്ന **തുക**യാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ **അറ്റോമിക നമ്പർ.**

❋ **s - ഇലക്ട്രോണുകൾ** : എല്ലാ s സബ്ഷെല്ലുകളിലും കൂടിയുള്ള ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.

❋ **p - ഇലക്ട്രോണുകൾ** : എല്ലാ p സബ്ഷെല്ലുകളിലും കൂടിയുള്ള ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.

❋ **d - ഇലക്ട്രോണുകൾ** : എല്ലാ d സബ്ഷെല്ലുകളിലും കൂടിയുള്ള ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

❋ **വാലൻസി : പ്രാതിനിധ്യ മൂലകങ്ങളുടെ** കാര്യത്തിൽ (**s,p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ**), ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ അറിയാമെങ്കിൽ **വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം** (ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം) കണ്ടുപിടിക്കാം.

s - ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ (ഹീലിയം ഒഴികെ) :

വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ

p - ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ :

വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ — 10

ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം **1 മുതൽ 4 വരെ** ആണെങ്കിൽ **വാലൻസിയും ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തുല്യമായിരിക്കും.** ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം **5 മുതൽ 8 വരെ** ആണെങ്കിൽ **വാലൻസി** കാണാൻ 8 ൽ നിന്നും **ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കുറച്ചാൽ മതി.**

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	വാലൻസ് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	വാലൻസി
1	1	1
2	2	2
13	13 – 10 = 3	3
14	14 – 10 = 4	4
15	15 – 10 = 5	8 – 5 = 3
16	16 – 10 = 6	8 – 6 = 2
17	17 – 10 = 7	8 – 7 = 1
18	18 – 10 = 8	8 – 8 = 0

- രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിന് ലഭിക്കുകയോ നഷ്ടപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും, അതുവഴി ലഭിക്കുന്ന ചാർജ്ജും സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യയാണ് ആ മൂലകത്തിന്റെ **ഓക്സീകരണാവസ്ഥ** അഥവാ **ഓക്സീകരണ സംഖ്യ**. സാധാരണയായി, **ലോഹങ്ങൾ പോസിറ്റീവ്** ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും **അലോഹങ്ങൾ നെഗറ്റീവ്** ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ഘടക മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പറും , വാലൻസിയും അറിയാമെങ്കിൽ, അവ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ **രാസസൂത്രം** എഴുതുന്ന വിധം.

1) ഘടക മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ അടുത്തടുത്തായി എഴുതുക.
ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി കുറഞ്ഞ മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം ആദ്യവും ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം രണ്ടാമതുമായി എഴുതുക.
2) ഘടക മൂലകങ്ങളുടെ വാലൻസികൾ പരസ്പരം മാറ്റി പ്രതീകങ്ങൾക്ക് താഴെ ചേർക്കുക. (പാദാങ്കമായി ചേർക്കുക)
3) പാദാങ്കങ്ങളിൽ പൊതു ഘടകമുണ്ടെങ്കിൽ, അവയെ പൊതു ഘടകം കൊണ്ട് ഹരിച്ചെഴുതുക.

- **ക്രമാവർത്തന പ്രവണതകൾ -- പിരീഡിലും ഗ്രൂപ്പിലും (ഹീലിയം ഒഴികെ) :**

ക്രമാവർത്തന പ്രവണതകൾ	ഗ്രൂപ്പിൽ (മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക്)	പിരീഡിൽ (ഇടത്തു നിന്നും വലത്തോട്ട്)
ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം	കൂടുന്നു	കുറയുന്നു
ലോഹ സ്വഭാവം	കൂടുന്നു	കുറയുന്നു
അലോഹ സ്വഭാവം	കുറയുന്നു	കൂടുന്നു
അയോണീകരണ ഊർജ്ജം	കുറയുന്നു	കൂടുന്നു
ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി	കുറയുന്നു	കൂടുന്നു

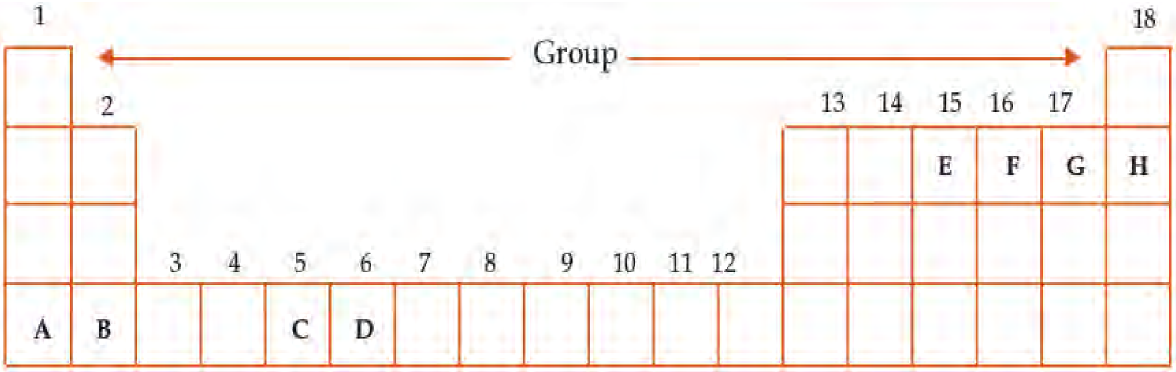
പ്രവർത്തനം – 1

ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$ എന്നാണ്. എങ്കിൽ, താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) ഈ ആറ്റത്തിൽ എത്ര ഷെല്ലുകളുണ്ട് ?
2) ഓരോ ഷെല്ലിലേയും സബ്ഷെല്ലുകൾ ഏതെല്ലാം ?
3) അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണ് ?
4) ആറ്റത്തിലെ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര ?
5) അറ്റോമിക നമ്പർ എത്രയാണ് ?
6) സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എങ്ങനെ ചുരുക്കി എഴുതാം ?

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ അപൂർണ രൂപം പരിശോധിച്ച് ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



1) s,p,d ബ്ലോക്കുകളിലെ മൂലകങ്ങളെ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.
2) വാലൻസി 2 ഉം ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +2 ഉം കാണിക്കുന്ന മൂലകം ഏത് ?
3) ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ 5 ഇലക്ട്രോൺ വരുന്ന മൂലകം ഏത് ?
4) ബാഹ്യതമ p സബ്ഷെല്ലിൽ 5 ഇലക്ട്രോൺ വരുന്ന മൂലകം ഏത് ?
5) d സബ്ഷെല്ലിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
6) അയോണീകരണ ഊർജ്ജം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ മൂലകം ഏത് ?
7) ക്രിയാശീലം കൂടിയ അലോഹം.
8) ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം.
9) വാലൻസി 2 ഉം ഓക്സീകരണാവസ്ഥ –2 ഉം കാണിക്കുന്ന മൂലകം ഏത് ?
10) അലസ വാതകം / ഉൽകൃഷ്ട മൂലകം.
11) ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി ഏറ്റവും കൂടിയ മൂലകം ഏത് ?

പ്രവർത്തനം — 3

താഴെ കൊടുത്ത സൂചനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അറ്റോമിക നമ്പർ കണ്ടെത്തി സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക. (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർത്ഥമല്ല)

i) A — പിരീഡ് = 3 , ഗ്രൂപ്പ് = 17

ii) B — പിരീഡ് = 4 , ഗ്രൂപ്പ് = 6

പ്രവർത്തനം — 4

ഒരാറ്റത്തിന്റെ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം 3d സബ്ഷെല്ലിൽ നടന്നപ്പോൾ ആ സബ്ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം $3d^8$ എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തി. ഈ ആറ്റത്തെ സംബന്ധിച്ചുള്ള താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.

1) പൂർണ്ണമായ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

2) അറ്റോമിക നമ്പർ

3) ബ്ലോക്ക്

4) പിരീഡ് നമ്പർ

5) ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ

പ്രവർത്തനം — 5

ഏതാനും മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അവ പരിശോധിച്ച് , ആ മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക നമ്പർ, പിരീഡ് , ബ്ലോക്ക് , ഗ്രൂപ്പ് , s,p,d ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എന്നിവ കണ്ടെത്തുക.

സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	അറ്റോമിക നമ്പർ	പിരീഡ്	ബ്ലോക്ക്	ഗ്രൂപ്പ്	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം		
					s	p	d
$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$	8	2	p	16	4	4	0
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$							
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$							
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$							
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$							
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$							
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^8$							
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^2$							
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$							

1 പീരിയോഡിക് ടേബിളും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും :

✤ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ – സവിശേഷതകൾ :

- ❖ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്ന മൂലകങ്ങളാണ് s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.
- ❖ പീരീയോഡിക് ടേബിളിലെ ഗ്രൂപ്പ് – 1, ഗ്രൂപ്പ് – 2 മൂലകങ്ങളും ഹീലിയവും അടങ്ങുന്നതാണ് s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.
- ❖ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ ഏറ്റവും കൂടിയഷെൽ നമ്പറാണ് **പിരീഡ് നമ്പർ.**
- ❖ അവസാനത്തെ s സബ്ഷെല്ലിലെ (ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെല്ലിലെ) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് **ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ.**
- ❖ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ **സ്ഥിരമായ വാലൻസിയും** (സംയോജകത) , **സ്ഥിരമായ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും** പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. [ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളുടെ വാലൻസി 1 ഉം, ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +1 ഉം ആണ് . അതുപോലെ, രണ്ടാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളുടെ വാലൻസി 2 ഉം, ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +2 ഉം ആണ് .]
- ❖ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകളും ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകളും പൊതുവെ **ബേസിക്** സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.
- ❖ അയോണീകരണ ഊർജ്ജവും ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയും വളരെ **കുറവാണ്.**
- ❖ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ **ലോഹസ്വഭാവം** പ്രകടിപ്പിക്കുന്നവയും രാസപ്രവർത്തനവേളയിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നവയുമാണ്.
- ❖ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങൾ ഭൂരിഭാഗവും **അയോണിക** സംയുക്തങ്ങളാണ്.
- ❖ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ, ഓരോ പിരീഡിലും **ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിലെ** മൂലകത്തിനാണ് ക്രിയാശീലം കൂടുതൽ.
- ❖ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ, ഗ്രൂപ്പിൽ താഴേക്ക് വരുംതോറും ക്രിയാശീലം **കൂടിവരുന്നു.**
- ❖ ഓരോ പിരീഡിലും, അറ്റോമിക ആരം ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ളത് s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾക്കാണ്.
- ❖ s – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ s സബ്ഷെല്ലിൽ 1 **മുതൽ** 2 വരെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

✤ p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ – സവിശേഷതകൾ :

- ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ p സബ്ഷെല്ലിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്ന മൂലകങ്ങളാണ് p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.
- പീരീയോഡിക് ടേബിളിലെ ഗ്രൂപ്പ് – 13 മുതൽ ഗ്രൂപ്പ് – 18 വരെയുള്ള ആറ് ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ (ഹീലിയം ഒഴികെ) അടങ്ങുന്നതാണ് p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.
- p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ p സബ്ഷെല്ലിൽ 1 **മുതൽ** 6 വരെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.
- p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ **ലോഹങ്ങളും, അലോഹങ്ങളും, ഉപലോഹങ്ങളും** കാണപ്പെടുന്നു.
- സാധാരണ താപനിലയിൽ **ഖരാവസ്ഥ**യിലുള്ളതും, **ദ്രാവകാവസ്ഥ**യിലുള്ളതും, **വാതകാവസ്ഥ**യിലുള്ളതുമായ മൂലകങ്ങൾ p – ബ്ലോക്കിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
- സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ ഏറ്റവും കൂടിയഷെൽ നമ്പറാണ് **പിരീഡ് നമ്പർ.**
- **ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ** = അവസാനത്തെ p സബ്ഷെല്ലിലെ (ബാഹ്യതമ p സബ്ഷെല്ലിലെ) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം + 12 ആണ്.

  OR

  അവസാനത്തെ ഷെല്ലിലെ (ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം + 10 ആണ്.
- p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ, ഗ്രൂപ്പ് – 17 ലെ മൂലകങ്ങൾക്കാണ് ക്രിയാശീലം കൂടുതൽ.
- ഗ്രൂപ്പ് – 17 ലെ മൂലകങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ക്രിയാശീലം കൂടുതൽ **ഫ്ലൂറിനാണ്.**
- p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ **പോസിറ്റീവ്** ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും, **നെഗറ്റീവ്** ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും കാണിക്കുന്നു.
- p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ **സ്ഥിരമായ** ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കാണിക്കുന്നു.
- പിരീഡിൽ വലത്തോട്ട് പോകും തോറും, അലോഹ സ്വഭാവം **കൂടി വരുന്നു**.
- p – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ, **അലസ വാതകങ്ങൾ** ഉൾപ്പെടുന്നു.
- പിരീഡിൽ വലത്തോട്ട് പോകും തോറും, അയോണീകരണ ഊർജ്ജവും ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയും **കൂടി വരുന്നു.**

✤ d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ – സവിശേഷതകൾ :

- ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിന്റെ തൊട്ടുള്ളിലെ ഷെല്ലിലെ d സബ്ഷെല്ലിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്ന മൂലകങ്ങളാണ് d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.
- പീരീയോഡിക് ടേബിളിലെ ഗ്രൂപ്പ് – 3 മുതൽ ഗ്രൂപ്പ് – 12 വരെയുള്ള പത്ത് ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങുന്നതാണ് d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.

- ❖ d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ **സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.
- ❖ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിലെ ഏറ്റവും കൂടിയഷെൽ നമ്പറാണ് **പിരീഡ് നമ്പർ.**
- ❖ **ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ** = അവസാനത്തെ s സബ്ഷെല്ലിലെയും തൊട്ടുള്ളിലെ d സബ്ഷെല്ലിലെയും ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.

  OR (4s + 3d)
- ❖ d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ എല്ലാം **ലോഹ**ങ്ങളാണ്,
- ❖ **ഒരേ ഗ്രൂപ്പിലുള്ള** d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളും, **ഒരേ പിരീഡിലുള്ള** d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളും ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.

[d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഒരേ ഗ്രൂപ്പിലും ഒരേ പിരീഡിലും സാധാരണയായി ഒരുപോലെയാണ്. അതിനാൽ, അവ ഗ്രൂപ്പിൽ മാത്രമല്ല പിരീഡിലും ഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നു.]

- ❖ d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ഥ സംയോജകതയും (വാലൻസി), വ്യത്യസ്ഥ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

Eg :-- 1) **അയേൺ** (Fe) 2 **തരം** സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു ---
ഫെറസ് സംയുക്തങ്ങളും ഫെറിക് സംയുക്തങ്ങളും.
ഫെറസ് സംയുക്തങ്ങളിൽ, അയേണിന്റെ വാലൻസി 2 ഉം ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +2 ഉം ആണ്. ഫെറിക് സംയുക്തങ്ങളിൽ അയേണിന്റെ വാലൻസി 3 ഉം ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +3 ഉം ആണ്. Eg: -- [$FeCl_2$ & $FeCl_3$]

2) **കോപ്പർ** (Cu) 2 **തരം** സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു ---
കുപ്രസ് സംയുക്തങ്ങളും, കുപ്രിക് സംയുക്തങ്ങളും.
കുപ്രസ് സംയുക്തങ്ങളിൽ, കോപ്പറിന്റെ വാലൻസി 1 ഉം ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +1 ഉം ആണ്. കുപ്രിക് സംയുക്തങ്ങളിൽ, കോപ്പറിന്റെ വാലൻസി 2 ഉം ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +2 ഉം ആണ്. Eg: -- [CuCl & $CuCl_2$]

[d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ, ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിന്റേയും തൊട്ടുള്ളിലെ ഷെല്ലിലെ d സബ്ഷെല്ലിന്റേയും ഊർജ്ജത്തിൽ നേരിയ വ്യത്യാസം മാത്രമേയുള്ളൂ. അതിനാൽ, അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ s ഇലക്ട്രോണുകളോടൊപ്പം തൊട്ടുള്ളിലെ ഷെല്ലിലെ d ഇലക്ട്രോണുകൾ കൂടി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. ഇതാണ് d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ഥ വാലൻസിയും (സംയോജകതയും), വ്യത്യസ്ഥ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണം.]

- ❖ d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

Eg:- കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് --- **നീല**
കോബാൾട്ട് നൈട്രേറ്റ് --- **പിങ്ക്**
പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് --- **വയലറ്റ്**
ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് --- **പച്ച**

<u>ഉപയോഗങ്ങൾ</u> :– 1) നിറമുള്ള ഗ്ലാസ് നിർമ്മിക്കുന്നതിന് d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2) d – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളുടെ നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഓയിൽ പെയിന്റിങ്ങിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

✤ <u>അയോണുകളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം :––</u>

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ പോസിറ്റീവ് അയോണുകളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുന്നതിന് , ആ മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ നിന്നും അയോണിന്റെ ചാർജ്ജിന് തുല്യമായ എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകൾ നീക്കം ചെയ്താൽ മതി. ഇലക്ട്രോണുകൾ നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ, ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ നിന്നാണ് ആദ്യം നീക്കം ചെയ്യേണ്ടത്.

Eg :-- Fe (Z=26) ---- $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$

Fe 2+ ---- $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6$

Fe 3+ ---- $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$

✤ <u>f – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ – സവിശേഷതകൾ :</u>

- ❖ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിന്റെ തൊട്ടുള്ളിലെ ഷെല്ലിന്റെ ഉള്ളിലെ ഷെല്ലിലെ f സബ്ഷെല്ലിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്ന മൂലകങ്ങളാണ് f – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ.
- ❖ f – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ **അന്തഃസംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.
- ❖ f – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളെ പീരിയോഡിക് ടേബിളിന് താഴെ രണ്ട് നിരകളായി പ്രത്യേകം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
  [ഒന്നാം നിര –– **ലാന്തനോയിഡുകൾ** , രണ്ടാം നിര –– **ആക്റ്റിനോയിഡുകൾ**]
- ❖ മിക്ക f – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളും വ്യത്യസ്ഥ സംയോജകതയും (വാലൻസി), വ്യത്യസ്ഥ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ❖ ആക്റ്റിനോയിഡുകളിൽ ഭൂരിഭാഗവും റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് മൂലകങ്ങളും , പലതും കൃത്രിമ മൂലകങ്ങളുമാണ്.
- ❖ യുറേനിയം (U), തോറിയം (Th), പ്ലൂട്ടോണിയം (Pu) തുടങ്ങിയവ ന്യൂക്ലിയർ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ❖ f – ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങളിൽ പലതും പെട്രോളിയം വ്യവസായത്തിൽ ഉൽപ്രേരകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക. [സൂചന : X ,Y (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർത്ഥമല്ല) **O എന്നിവ യഥാക്രമം 1,2,16 എന്നീ ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങളാണ്.]**

ഗ്രൂപ്പ്	സംയോജകത (Valency)	ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	അയോണുകളുടെ പ്രതീകം	ഓക്സൈഡുകളുടെ രാസസൂത്രം
1-ാം ഗ്രൂപ്പ് [X]	1	+1	-	X_2O
2-ാം ഗ്രൂപ്പ് [Y]	2	-	Y^{2+}	-

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കിയ ശേഷം ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക. (സൂചന : X ,Y എന്നീ പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർത്ഥമല്ല)

1) വാലൻസി 1 ആയ മൂലകം ഏത് ?

2) ലോഹസ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന മൂലകം ഏത് ?

3) അയോണീകരണ ഊർജ്ജം കൂടിയ മൂലകം ഏത് ?

4) X , Y എന്നീ മൂലകങ്ങൾ ചേർന്ന് രൂപീകരിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതി ഓക്സീകരണാവസ്ഥകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ ശരിയല്ലാത്തവ ഏതെല്ലാം ?

1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^7$

2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^5\ 3s^1$

4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^1$

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

പ്രവർത്തനം – 4

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ സബ്ഷെൽ വിന്യാസം $3s^2\ 3p^4$ എന്നാണ്.

1) ഈ മൂലകത്തിന്റെ പൂർണ്ണമായ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

2) ഈ മൂലകത്തിന്റെ ബ്ലോക്ക് ഏതാണ് ?

3) ഈ മൂലകത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് സവിശേഷതകൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 5

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ 17 ആണ്. ഇതിന്റെ ഒരാറ്റത്തിൽ 3 ഷെല്ലുകളുണ്ട് .

1) ഈ മൂലകത്തിന്റെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

2) ഈ മൂലകത്തിന്റെ പിരീഡ് ഏതാണ് ?

3) p സബ്ഷെല്ലിൽ 1 ഇലക്ട്രോൺ ഉള്ള മൂന്നാം പിരീഡിലെ Y എന്ന മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റവുമായി X പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലുള്ള സംയുക്തങ്ങളിലെ അയേൺ , കോപ്പർ എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥകൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.
(ക്ലോറിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ —1 ആണ്)

സംയുക്തം	ലോഹത്തിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	ലോഹ അയോണിന്റെ പ്രതീകം
$FeCl_3$		
$CuCl_2$		
$FeCl_2$		
CuCl		

പട്ടികയിലെ അയോണുകളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലുള്ള മാംഗനീസിന്റെ സംയുക്തങ്ങളിലെ മാംഗനീസിന്റെ (Z=25) ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.
(ക്ലോറിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ −1 ഉം ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ −2 ഉം ആണ്)

സംയുക്തം	Mn ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ	Mn ന്റെ അയോണുകളുടെ പ്രതീകം	Mn അയോണുകളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
$MnCl_2$			
MnO_2			
Mn_2O_3			
Mn_2O_7			

പ്രവർത്തനം – 8

കോളം A	കോളം B
s - block	ന്യൂക്ലിയർ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
d - block	അയോണീകരണ ഊർജ്ജവും ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റിയും വളരെ കുറവാണ്.
f - block	പോസിറ്റീവ് ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും, നെഗറ്റീവ് ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും കാണിക്കുന്നു.
p - block	നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖

2 വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കൽപനവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും

❋ വാതക നിയമങ്ങൾ :–

✤ വാതകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ :–

- ഓരോ വാതകത്തിലും അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ അനേകം തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- ഒരു വാതകത്തിന്റെ ആകെ വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അതിലെ തന്മാത്രകളുടെ യഥാർത്ഥ വ്യാപ്തം വളരെ നിസ്സാരമാണ്.
- ഒരു വാതകത്തിലെ തന്മാത്രകൾ എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും ക്രമരഹിതമായി നിരന്തരം ചലിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.
- വാതക തന്മാത്രകളുടെ ക്രമരഹിതമായ ഈ ചലനത്തിന്റെ ഫലമായി, തന്മാത്രകൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം കൂട്ടിയിടിക്കുകയും വാതകം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തികളിൽ ചെന്നിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- വാതകം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയുമായുള്ള വാതക തന്മാത്ര കളുടെ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ ഫലമായാണ് വാതകമർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്നത്.
- വാതക തന്മാത്രകളുടെ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ പൂർണ്ണമായും ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമുള്ള തായതിനാൽ ഊർജ്ജനഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നില്ല.
- വാതക തന്മാത്രകൾ തമ്മിലും, വാതക തന്മാത്രകളും പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയും തമ്മിലും ആകർഷണം തീരെയില്ല.

✤ വാതകങ്ങളിലെ തന്മാത്രാ ക്രമീകരണം :–

- വാതക തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം വളരെ കൂടുതലാണ്.
- വാതക തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണബലം വളരെ കുറവാണ്.
- വാതക തന്മാത്രകളുടെ ചലന സ്വാതന്ത്ര്യം വളരെ കൂടുതലാണ്.
- വാതക തന്മാത്രകളുടെ ഊർജ്ജം വളരെ കൂടുതലാണ്.
- മർദ്ദം ഉപയോഗിച്ച് , വാതകങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ അമർത്തിയൊതുക്കാൻ കഴിയും.
- വാതകങ്ങൾക്ക് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ വ്യാപനത്തിൽ (ഡിഫ്യൂഷൻ) ഏർപ്പെടാൻ കഴിയും.

✤ വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം, മർദ്ദം, താപനില :–

❖ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം :–

ഒരു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എന്നത് അത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന **പാത്രത്തിന്റെ വ്യാപ്തം** ആയിരിക്കും.

Eg :- ഒരു ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള ഒരു സിലിണ്ടറിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു വാതകം, പത്ത് ലിറ്റർ വ്യാപ്തമുള്ള മറ്റൊരു സിലിണ്ടറിലേക്ക് പൂർണ്ണമായും മാറ്റിയാൽ, വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം പത്ത് ലിറ്റർ ആയി മാറുന്നു.

❖ വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദം :–

വാതകം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയുമായുള്ള വാതക തന്മാത്ര കളുടെ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ ഫലമായി, ഭിത്തിയുടെ ഉൾവശത്ത് ഒരു യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലമാണ് **വാതകമർദ്ദം.**

യൂണിറ്റ് പരപ്പളവിലെ ബലം = $\frac{\text{പ്രതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ആകെ ബലം}}{\text{പ്രതലത്തിന്റെ പരപ്പളവ്}}$

❖ **<u>വാതകത്തിന്റെ താപനില</u> :-**
ഒരു വാതകത്തിലെ തന്മാത്രകളുടെ ശരാശരി ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ അളവാണ് അതിന്റെ **താപനില.**

✤ **<u>വാതക നിയമങ്ങൾ</u> :-**
വ്യാപ്തം, മർദ്ദം, താപനില, മാസ് എന്നിവയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസത്തിനനുസരിച്ച് വാതകങ്ങളുടെ സ്വാഭാവത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം വിശദമാക്കുന്ന നിയമങ്ങളാണ് **വാതക നിയമങ്ങൾ.**

വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട **മൂന്ന്** വാതക നിയമങ്ങളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

1) ബോയിൽ നിയമം 2) ചാൾസ് നിയമം 3) അവോഗാഡ്രോ നിയമം

✤ **<u>വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും മർദ്ദവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം (ബോയിൽ നിയമം)</u> :-**
താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും മർദ്ദവും **വിപരീത അനുപാത**ത്തിലായിരിക്കും. ഇതാണ് **ബോയിൽ നിയമം.**

മർദ്ദം P യും വ്യാപ്തം V യും ആയാൽ , P x V ഒരു **സ്ഥിരസംഖ്യ**യായിരിക്കും.

<u>ഗണിത രൂപം</u> :-

$V \propto 1/P$ [T , n എന്നിവ സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ]

<u>ഗണിത സമവാക്യം</u> :-

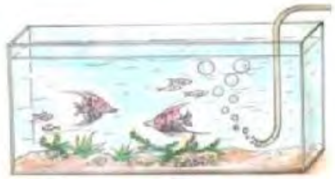
PV = ഒരു സ്ഥിരസംഖ്യ

<u>പ്രായോഗിക സമവാക്യം</u> :-

$P_1V_1 = P_2V_2$

<u>ബോയിൽ നിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സന്ദർഭങ്ങൾ</u> :-

- ♣ ഒരു ഇഞ്ചക്ഷൻ സിറിഞ്ചിലെ പിസ്റ്റൺ പിന്നിലേക്ക് വലിച്ചുവച്ച ശേഷം, സിറിഞ്ചിന്റെ നോസിൽ അടച്ചു പിടിച്ചുകൊണ്ട് പിസ്റ്റണിൽ ക്രമമായി മർദ്ദം പ്രയോഗിച്ചു കൊണ്ടിരുന്നാൽ സിറിഞ്ചിനുള്ളിലെ വായുവിന്റെ വ്യാപ്തം കുറഞ്ഞുവരുന്നു.
- ♣ ഒരു അക്വേറിയത്തിന്റെ ചുവട്ടിൽ നിന്നും ഉയർന്നുവരുന്ന വായു കുമിളകളുടെ വലുപ്പം മുകളിലേക്ക് എത്തുംതോറും കൂടിവരുന്നു.



- ♣ ഒരു ജലാശയത്തിന്റെ (കുളത്തിന്റെ) അടിത്തട്ടിൽ നിന്നും ഉയർന്നുവരുന്ന വായു കുമിളകളുടെ വലുപ്പം മുകളിലേക്ക് എത്തുംതോറും കൂടിവരുന്നു.
- ♣ അന്തരീക്ഷത്തിൽ മുകളിലേക്ക് ഉയർന്ന് പോകുംതോറും കാലാവസ്ഥാ ബലൂണുകളുടെ വലുപ്പം വർദ്ധിക്കുന്നു..
- ♣ വായു നിറച്ച ഒരു ബലൂൺ ജലത്തിനടിയിലേക്ക് താഴ്ത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ വലുപ്പം കുറഞ്ഞുവരുന്നു.

[ഒരു ജലാശയത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്നും മുകളിലേക്കുയരുമ്പോഴും, അന്തരീക്ഷത്തിൽ മുകളിലേക്ക് ഉയർന്ന് പോകുംതോറും മർദ്ദം കുറഞ്ഞുവരുന്നു. അതിനാൽ, വായു കുമിള കളുടേയും, ബലൂണിനുള്ളിലെ വായുവിന്റേയും വ്യാപ്തം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇതാണ് വായു കുമിളയുടേയും ബലൂണിന്റേയും വലുപ്പത്തിലുള്ള വർദ്ധനവിന് കാരണം. (ബോയിൽ നിയമം.)]

✤ **വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം (ചാൾസ് നിയമം)** :–

മർദ്ദം സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത മാസ് വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കെൽവിൻ സ്കെയിലിലെ താപനിലയ്ക്ക് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. ഇതാണ് **ചാൾസ് നിയമം.**

വ്യാപ്തം V യും താപനില T യും ആയാൽ , V/T ഒരു **സ്ഥിരസംഖ്യ**യായിരിക്കും.

ഗണിത രൂപം :–

$V \alpha T$ [P, n എന്നിവ സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ]

ഗണിത സമവാക്യം :–

V/T = ഒരു **സ്ഥിരസംഖ്യ**

പ്രായോഗിക സമവാക്യം :–

$V_1/T_1 = V_2/T_2$

ചാൾസ് നിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സന്ദർഭങ്ങൾ :–

- വായു നിറച്ച ഒരു ബലൂൺ വെയിലത്ത് വച്ചാൽ അത് പൊട്ടുന്നു.
- വേനൽക്കാലത്ത് വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകളിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രമേ വായു നിറയ്ക്കാറുള്ളൂ.
- വായു നിറച്ച ഒരു ബലൂൺ തണുത്ത ജലത്തിലിട്ടാൽ അതിന്റെ വലുപ്പം കുറയുന്നു.
- റബ്ബർ അടപ്പുള്ള ഈർപ്പരഹിതമായ ഒരു കുപ്പി (ഇഞ്ചക്ഷൻ ബോട്ടിൽ), ഒരു തുള്ളി മഷി നിറച്ച റീഫിൽ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം.

[താപനില കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് , ബലൂണിനുള്ളിലെ / ടയറിനുള്ളിലെ വായുവിന്റെ / വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടിവരുകയും അവസാനം അത് പൊട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെ , താപനില കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് , ബലൂണിനുള്ളിലെ വായുവിന്റെ / വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കുറഞ്ഞുവരുന്നു. ഇതാണ് ബലൂണിന്റെ വലുപ്പം കുറയാൻ കാരണം. (ചാൾസ് നിയമം)]

✤ **വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം (അവോഗാഡ്രോ നിയമം)** :–

താപനില, മർദ്ദം എന്നിവ സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. ഇതാണ് **അവോഗാഡ്രോ നിയമം.**

വ്യാപ്തം V യും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം n ഉം ആയാൽ , V/n ഒരു **സ്ഥിരസംഖ്യ** ആയിരിക്കും.

OR

ഒരേ താപനിലയിലും, മർദ്ദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന എല്ലാ വാതകങ്ങളുടേയും തുല്യ വ്യാപ്തങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും.

ഗണിത രൂപം :–

$V \alpha n$ [P, T എന്നിവ സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ]

ഗണിത സമവാക്യം :–

V/n = ഒരു **സ്ഥിരസംഖ്യ**

പ്രായോഗിക സമവാക്യം :–

$V_1/n_1 = V_2/n_2$

അവോഗാഡ്രോ നിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സന്ദർഭങ്ങൾ :-

- ♣ വായു നിറയ്ക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ബലൂണിന്റെ വ്യാപ്തം (വലുപ്പം) കൂടിവരുകയും, വായു നീക്കം ചെയ്യുന്നതനുസരിച്ച് ബലൂണിന്റെ വ്യാപ്തം (വലുപ്പം) കുറഞ്ഞു വരുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ♣ വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകളിൽ വായു നിറയ്ക്കുന്നത്.
- ♣ എയർ ബെഡിൽ വായു നിറയ്ക്കുന്നത്.
- ♣ വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകൾ പഞ്ചറാവുമ്പോൾ ടയറിനുള്ളിലെ വായു പുറത്തുപോവുകയും ടയറിന്റെ വലുപ്പം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്നും ശരിയായത് കണ്ടെത്തുക.

1) ഒരു വാതകത്തിന്റെ ആകെ വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അതിലെ തന്മാത്രകളുടെ യഥാർത്ഥ വ്യാപ്തം വളരെ കൂടുതലാണ്.
2) വാതകം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ഭിത്തിയുമായുള്ള വാതക തന്മാത്ര കളുടെ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ ഫലമായാണ് വാതകമർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്നത്.
3) വാതക തന്മാത്രകളുടെ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമുള്ളതല്ല.
4) വാതക തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണബലം വളരെ കൂടുതലാണ്.

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.
(വാതകത്തിന്റെ താപനിലയും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും സ്ഥിരമാണ്)

മർദ്ദം (P)	വ്യാപ്തം (V)	PV
1 atm	8 L	-----
2 atm	4 L	-----
4 atm	2 L	-----
8 atm	1 L	-----

1) P x V എത്രയെന്ന് കണക്കാക്കുക.
2) PV യുടെ മൂല്യത്തിലുള്ള പ്രത്യേകതയെന്താണ് ?
3) ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വാതകനിയമം ഏതാണ് ?
4) ഈ വാതകനിയമത്തിന്റെ ഗണിത പ്രസ്താവന (ഗണിത രൂപം) എഴുതുക.
5) 16 atm മർദ്ദത്തിൽ ഈ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും ?

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.
(വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദവും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും സ്ഥിരമാണ്)

വ്യാപ്തം (V)	താപനില (T)	V/T
546 mL	273 K	-----
600 mL	300 K	-----
700 mL	350 K	-----
800 mL	400 K	-----

1) V/T എത്രയെന്ന് കണക്കാക്കുക.
2) V/T യുടെ മൂല്യത്തിലുള്ള പ്രത്യേകതയെന്താണ് ?
3) ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വാതകനിയമം ഏതാണ് ?
4) ഈ വാതകനിയമത്തിന്റെ ഗണിത പ്രസ്താവന (ഗണിത രൂപം) എഴുതുക.
5) 450 K താപനിലയിൽ ഈ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും ?

പ്രവർത്തനം – 4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.
(വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദവും താപനിലയും സ്ഥിരമാണ്)

വ്യാപ്തം (V)	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം (n)	V/n
10 L	x	-----
20 L	2x	-----
5 L	x/2	-----
40 L	4x	-----

1) V/n എത്രയെന്ന് കണക്കാക്കുക.
2) V/n ന്റെ മൂല്യത്തിലുള്ള പ്രത്യേകതയെന്താണ് ?
3) ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വാതകനിയമം ഏതാണ് ?
4) ഈ വാതകനിയമത്തിന്റെ ഗണിത പ്രസ്താവന (ഗണിത രൂപം) എഴുതുക.
5) ഈ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 80 L ആയി ഉയർത്തിയാൽ അതിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം എത്രയായിരിക്കും ?

പ്രവർത്തനം – 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത്, ഓരോന്നും ഏത് വാതകനിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് വിശദമാക്കുക.

a) ഒരു ബലൂൺ ഊതി വീർപ്പിക്കുന്നു.

b) വായു നിറച്ച ഒരു ബലൂൺ ജലത്തിനടിയിലേക്ക് താഴ്ത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ വലുപ്പം കുറഞ്ഞുവരുന്നു.

c) വായു നിറച്ച ഒരു ബലൂൺ വെയിലത്തു വച്ചാൽ അത് പൊട്ടുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 6

300 K താപനിലയിലും 1 atm മർദ്ദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന 10 L 'M' എന്ന വാതകത്തിൽ (പ്രതീകം യഥാർത്ഥമല്ല) 'x' തന്മാത്രകളുണ്ട്.

a) ഇതേ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മറ്റൊരു വാതകമായ 'N' എന്ന വാതകത്തിന്റെ (പ്രതീകം യഥാർത്ഥമല്ല) 'x' തന്മാത്രകളുടെ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും ?

b) മർദ്ദത്തിലും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിലും വ്യത്യാസം വരുത്താതെ, 'M' എന്ന വാതകത്തിന്റെ താപനില 600 K ആയി ഉയർത്തിയാൽ, അതിന്റെ പുതിയ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും ?

c) താപനിലയിലും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിലും വ്യത്യാസം വരുത്താതെ, 'M' എന്ന വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദം 2 atm ആയി ഉയർത്തിയാൽ, അതിന്റെ പുതിയ വ്യാപ്തം എത്രയായിരിക്കും ?

2 വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കൽപ്പനവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും

✽ മോൾ സങ്കല്പനം :- ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (GAM)

- എല്ലാ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലും അഭികാരക തന്മാത്രകളും ഉല്പന്ന തന്മാത്രകളും തമ്മിൽ ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതമുണ്ടായിരിക്കും.
- ഒരു രാസപ്രവർത്തനം പൂർണ്ണമായും നടക്കണമെങ്കിൽ അഭികാരകങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതുണ്ട്. എല്ലാ രാസപ്രവർത്തന ങ്ങളിലും ഈ അനുപാതം ഒരുപോലെ ആയിരിക്കണമെന്നില്ല.
- ഏതെങ്കിലും ഒരു അഭികാരകം പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ, ആ രാസപ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കുന്നു.
- ഒരേ മാസുള്ള കണങ്ങളാണെങ്കിൽ, അവ കോടിക്കണക്കിനുണ്ടെങ്കിൽ പോലും മാസ് അടിസ്ഥാനമാക്കി എണ്ണം കൃത്യമായി കണ്ടെത്താം. അതായത്, മാസും എണ്ണവും തമ്മിൽ ഒരു ബന്ധം സ്ഥാപിക്കാനായാൽ, ഒരു നിശ്ചിത മാസിൽ അടങ്ങിയിരി ക്കുന്ന കണങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്രയാണെന്നും ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം കണങ്ങളുടെ മാസ് എത്രയാണെന്നും കണ്ടുപിടിക്കാം.
- **ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ്** :- ആധുനിക സംവിധാനങ്ങളുടെ സഹായ ത്തോടെ സൂക്ഷ്മ കണികകളുടെ (ആറ്റങ്ങൾ, തന്മാത്രകൾ തുടങ്ങിയവ) മാസ് കൃത്യമായി നിർണ്ണയിക്കാൻ ഇന്ന് നമുക്ക് സാധിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ കൃത്യമായ മാസ് 1.67×10^{-27} kg ആണ്. ഇത് വളരെ ചെറിയ ഒരു സംഖ്യയാണ്. ഇത്രയും ചെറിയ സംഖ്യകളുപയോഗിച്ചുള്ള ഗണിത ക്രിയകളെല്ലാം പ്രായോഗികമായി വളരെ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്.
  - ✷ ഈ പ്രായോഗിക ബുദ്ധിമുട്ട് ഒഴിവാക്കുന്നതിനായി, ആറ്റങ്ങൾ, തന്മാത്രകൾ തുടങ്ങിയവ അതിസൂക്ഷ്മ കണികകളുടെ മാസ് നിർണ്ണയിക്കാൻ ആപേക്ഷിക മാസ് രീതിയാണ് നാം ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നത്.
  - ✷ ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് മറ്റൊരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത്, അതിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണ് എന്ന് പ്രസ്താവിക്കുന്ന രീതിയാണ് ആപേക്ഷിക അറ്റോമിക മാസ് രീതി.
- ഒരു **കാർബൺ —12** ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ **1/12 നെ** (12 ൽ ഒരു ഭാഗത്തെ) ഒരു യൂണിറ്റായി പരിഗണിച്ച് അതിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണ് എന്ന രീതിയിലാണ് മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്.
  ഒരു **കാർബൺ —12** ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ **1/12** എന്നത് **യൂണിഫൈഡ് മാസ്** എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ഇതിനെ **'u'** എന്ന അക്ഷരം ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

1 u = 1/12 x ഒരു കാർബൺ –12 ആറ്റത്തിന്റെ മാസ്

കിലോഗ്രാമിൽ പ്രസ്താവിച്ചാൽ, 1 u = 1.6606×10^{-27} kg

- **ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്(GAM) :-**

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് എത്രയാണോ അത്രയും ഗ്രാം ആ മൂലകത്തെ അതിന്റെ **ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (GAM)** അഥവാ **ഒരു ഗ്രാം ആറ്റം** എന്ന് പറയുന്നു.

OR

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് ഗ്രാമിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ് അതിന്റെ **ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്(GAM).**

Eg :- **കാർബണിന്റെ അറ്റോമിക മാസ്** = 12, 1 GAM **കാർബൺ** = 12g

- ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റെയും ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസിൽ (GAM) അഥവാ ഒരു ഗ്രാം ആറ്റത്തിൽ ഉള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും. ഇത് **ഒരു മോൾ** അഥവാ 6.022×10^{23} (**അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ**) ആയിരിക്കും.
- ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റെയും **ഒരു മോൾ** അഥവാ 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് അതിന്റെ **ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസിന്** (GAM) തുല്യമായിരിക്കും.
- അതി സൂക്ഷ്മ കണികകളായ ആറ്റങ്ങൾ, തന്മാത്രകൾ, അയോണുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനോ, പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവ് സൂചിപ്പിക്കുന്നതിതിനോ രസതന്ത്രത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു യൂണിറ്റാണ് **മോൾ.**
- ഏത് കണികയാണെങ്കിലും ഒരു മോളിൽ 6.022×10^{23} എണ്ണമുണ്ടായിരിക്കും.

Eg :-

1 മോൾ ആറ്റങ്ങൾ = 6.022×10^{23} **ആറ്റങ്ങൾ**

1 മോൾ തന്മാത്രകൾ = 6.022×10^{23} **തന്മാത്രകൾ**

1 മോൾ അയോണുകൾ = 6.022×10^{23} **അയോണുകൾ**

- 6.022×10^{23} കണികകളടങ്ങിയ പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവാണ് ഒരു **മോൾ.**
- 6.022×10^{23} എന്ന സംഖ്യ **അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ** അഥവാ **അവോഗാഡ്രോ സ്ഥിരാങ്കം** എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യയെ N_A എന്ന പ്രതീകം ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

1 മോൾ = 6.022×10^{23} കണികകൾ = അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ

- **ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ്(GAM), ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം, മാസ് എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം :-**

ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റേയും ഒരു നിശ്ചിത മാസും, GAM ഉം തന്നാൽ, താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ബന്ധം ഉപയോഗിച്ച് അതിലെ GAM ന്റെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കാം.

ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസുകളുടെ എണ്ണം = $\frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ഗ്രാമിൽ)}}{\text{മൂലകത്തിന്റെ GAM}}$

✤ തന്നിരിക്കുന്ന ഒരു മൂലക സാമ്പിളിലെ ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ (GAM) എണ്ണം അറിയാമെങ്കിൽ, അതിലെ **ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം** കണ്ടുപിടിക്കാം. അതുപോലെ, ഒരു മൂലക സാമ്പിളിലെ ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ (GAM) എണ്ണവും, ആ മൂലകത്തിന്റെ GAM ഉം അറിയാമെങ്കിൽ, ആ സാമ്പിളിന്റെ **മാസ്** കണ്ടുപിടിക്കാം.

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം x അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ

മാസ് = ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം x GAM

✤

മോൾ

എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പല യൂണിറ്റുകളും നാം പരിചയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

1 ജോടി	=	2 എണ്ണം
1 ഡസൻ	=	12 എണ്ണം
1 സ്കോർ	=	20 എണ്ണം
1 ക്വയർ	=	25 എണ്ണം
1 ഗ്രോസ്	=	144 എണ്ണം (12 ഡസൻ)
1 റീം	=	500 എണ്ണം (20 ക്വയർ)

ഇതുപോലെ, അതിസൂക്ഷ്മ കണികകളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു യൂണിറ്റാണ് മോൾ.

1 മോൾ = 6.022×10^{23} എണ്ണം

ഈ സംഖ്യ അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ (N_A) എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

1 മോൾ = 6.022×10^{23} എണ്ണം = അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ

ഈ സംഖ്യയുടെ വലിപ്പം എത്രയാണെന്നറിയാമോ ?

1 മോൾ = 602200000000000000000000 എണ്ണം

പ്രവർത്തനം - 1

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (GAM)
ഹൈഡ്രജൻ	1	1 g
കാർബൺ	12	12 g
നൈട്രജൻ	14	*****
ഓക്സിജൻ	*****	16 g
സോഡിയം	23	*****
അലുമിനിയം	*****	27 g
കാത്സ്യം	40	*****
സൾഫർ	*****	32 g
മഗ്നീഷ്യം	24	*****

പ്രവർത്തനം - 2

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം	ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (GAM)	ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1 g	1	6.022×10^{23}
കാർബൺ	12 g	1	6.022×10^{23}
നൈട്രജൻ	14 g	1	*****
ഓക്സിജൻ	16 g	*****	6.022×10^{23}
സോഡിയം	23 g	1	*****
അലുമിനിയം	27 g	*****	6.022×10^{23}
കാത്സ്യം	40 g	1	*****
സൾഫർ	32 g	*****	6.022×10^{23}
മഗ്നീഷ്യം	24 g	1	*****

പ്രവർത്തനം - 3

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം	ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (GAM)	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ഗ്രാമിൽ)	ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	1 g	1 g	1	6.022×10^{23}
കാർബൺ	12 g	24 g	2	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$
നൈട്രജൻ	14 g	28 g	2	*****
ഓക്സിജൻ	16 g	64 g	*****	$4 \times 6.022 \times 10^{23}$
സോഡിയം	23 g	69 g	3	*****
അലുമിനിയം	27 g	*****	2	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$
കാത്സ്യം	40 g	200 g	*****	*****
സൾഫർ	32 g	*****	*****	6.022×10^{23}
മഗ്നീഷ്യം	24 g	*****	2	*****

പ്രവർത്തനം - 4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളിലെ ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും കണ്ടുപിടിക്കുക.

1) 10 g ഹൈഡ്രജൻ
2) 36 g കാർബൺ
3) 48 g ഓക്സിജൻ
4) 92 g സോഡിയം
5) 70 g നൈട്രജൻ
6) 120 g കാത്സ്യം

[Atomic Masses :- H=1, C=12, O=16, Na=23, N=14, Ca=40]

Eg:-

1) 10 g ഹൈഡ്രജനിലെ ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = $\frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ഗ്രാമിൽ)}}{\text{മൂലകത്തിന്റെ GAM}}$

= 10 g / 1g

= 10 GAM

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം = ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം x അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ

= $10 \times 6.022 \times 10^{23}$ ആറ്റങ്ങൾ

= 6.022×10^{24} ആറ്റങ്ങൾ

പ്രവർത്തനം - 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളുടെ മാസ് കണ്ടുപിടിക്കുക.

1) 3 മോൾ (3 GAM) കാത്സ്യം ആറ്റങ്ങൾ.
2) 5 മോൾ (5 GAM) നൈട്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ.
3) 4 മോൾ (4 GAM) സോഡിയം ആറ്റങ്ങൾ.
4) 3 മോൾ (3 GAM) ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ.
5) 3 മോൾ (3 GAM) കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ.
6) 10 മോൾ (10 GAM) ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ.

[Atomic Masses :- H=1, C=12, O=16, Na=23, N=14, Ca=40]

Eg:-

1) 1 മോൾ കാത്സ്യം ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് = കാത്സ്യത്തിന്റെ GAM

= 40 g

3 മോൾ (3 GAM) കാത്സ്യം ആറ്റങ്ങളുടെ മാസ് = ഗ്രാം ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം x കാത്സ്യത്തിന്റെ GAM

= 3 x 40 g

= 120 g

****

2 വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കൽപ്പനവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും :

❋ മോൾ സങ്കല്പനം :- ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ് (GMM)

✤ **മോളിക്യൂലാർ മാസ്** : സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ മൂലകങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തന്മാത്രകളായിട്ടാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഒരു മൂലകത്തിന്റേയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു സംയുക്തത്തിന്റേയോ ഒരു തന്മാത്രയുടെ മാസാണ് അതിന്റെ **മോളിക്യൂലാർ മാസ് (MM).** മോളിക്യൂലാർ മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നതും യൂണിഫൈഡ് മാസിനെ (u) അടിസ്ഥാനമാക്കി തന്നെയാണ്.

✤ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യൂലാർ മാസ് കണക്കാക്കുന്നതിന്, അതിന്റെ ഒരു തന്മാത്രയിലുള്ള എല്ലാ ആറ്റങ്ങളുടേയും അറ്റോമിക മാസുകളുടെ തുക കണ്ടാൽ മതി.

Eg :- **ജലം** (H_2O) [**അറ്റോമിക മാസ്** → H=1, O=16]

ജലത്തിന്റെ മോളിക്യൂലാർ മാസ് = (ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം x ഹൈഡ്രജന്റെ അറ്റോമിക മാസ്) + (ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം x ഓക്സിജന്റെ അറ്റോമിക മാസ്)

= (2 x 1) + (1 x 16)

= 2 + 16 = 18

✤ **ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ്(GMM)** :-

ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യൂലാർ മാസ് എത്രയാണോ അത്രയും ഗ്രാം ആ പദാർത്ഥത്തെ അതിന്റെ **ഒരു ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ് (GMM)** അഥവാ **ഒരു ഗ്രാം മോൾ** എന്ന് പറയുന്നു.

OR

ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യൂലാർ മാസ് ഗ്രാമിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ് അതിന്റെ **ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ് (GMM)** അഥവാ **ഒരു ഗ്രാം മോൾ.**

Eg :- ജലത്തിന്റെ മോളിക്യൂലാർ മാസ് = 18, 1 GMM ജലം = 18 g

✤ ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റേയും അഥവാ ഏതൊരു സംയുക്തത്തിന്റേയും ഒരു ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസിൽ (GMM) അഥവാ ഒരു ഗ്രാം മോളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം **തുല്യമായിരിക്കും.**

ഇത് **ഒരു മോൾ** അഥവാ 6.022×10^{23} (അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ) ആയിരിക്കും.

✤ ഏതൊരു മൂലകത്തിന്റേയും അഥവാ ഏതൊരു സംയുക്തത്തിന്റേയും **ഒരു മോൾ** അഥവാ 6.022×10^{23} തന്മാത്രകളുടെ മാസ് അതിന്റെ **ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസിന്** (GMM) തുല്യമായിരിക്കും.

✤ **<u>ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ് (GMM), തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം, മാസ് എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം</u> :-**

✷ ഏതൊരു പദാർത്ഥത്തിന്റേയും ഒരു നിശ്ചിത മാസും, GMM ഉം തന്നാൽ, താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ബന്ധം ഉപയോഗിച്ച് അതിലെ GMM ന്റെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കാം.

$$\text{ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് (ഗ്രാമിൽ)}}{\text{ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ്}}$$

✷ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ, തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിളിലുള്ള ഗ്രാം മോളുകളുടെ (GMM) എണ്ണം അറിയാമെങ്കിൽ, അതിലെ **തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം** കണ്ടുപിടിക്കാം. അതുപോലെ, തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിളിലുള്ള ഗ്രാം മോളുകളുടെ (GMM) എണ്ണവും, ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ GMM ഉം അറിയാമെങ്കിൽ, ആ സാമ്പിളിന്റെ **മാസ്** കണ്ടുപിടിക്കാം.

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = ഗ്രാം മോളുകളുടെ (GMM) എണ്ണം X N_A

മാസ് = ഗ്രാം മോളുകളുടെ (GMM) എണ്ണം X GMM

✤ **<u>അണുകത (അറ്റോമിസിറ്റി)</u> :-** ഒരു മൂലകത്തിന്റേയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു സംയുക്തത്തിന്റേയോ ഒരു തന്മാത്രയിലുള്ള ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണമാണ് അതിന്റെ **അറ്റോമിസിറ്റി** അഥവാ **അണുകത**.

✤ **<u>വിവിധ തരം അറ്റോമിസിറ്റി</u> :-**

ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ — ഒരു ആറ്റം മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകൾ. <u>Eg</u> :- Na, K, C, Ar etc.

ദ്വയാറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ — രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾ മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകൾ. <u>Eg</u> :- H_2 , O_2 , N_2 etc.

ത്രയാറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ — മൂന്ന് ആറ്റങ്ങൾ മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകൾ. <u>Eg</u> :- O_3 , H_2O , CO_2 etc.

ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ — മൂന്നോ, മൂന്നിൽ കൂടുതലോ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളെ പൊതുവെ ബഹു അറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.. <u>Eg</u> :- P_4 , S_8 , NH_3 etc.

✤ **<u>തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം, ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം, അറ്റോമിസിറ്റി എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം</u> :-**

✷ ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്രകളിൽ, തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും തുല്യമായിരിക്കും. <u>Eg</u> :- 12 g കാർബണിലുള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം ഒരു മോൾ ആണ്. 12 g കാർബണിലുള്ള ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും ഒരു മോൾ ആണ്.

✷ ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ ഒഴികെയുള്ള മറ്റ് തന്മാത്രകളിൽ, തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തെ അറ്റോമിസിറ്റി കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കിട്ടും. അതുപോലെ, ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അറ്റോമിസിറ്റി കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കിട്ടും.

Eg :- 10 g ഹൈഡ്രജനിലുള്ള (H_2) തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം 5 **മോൾ** ആണ്.

എന്നാൽ, 10 g ഹൈഡ്രജനിലുള്ള (H_2) ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 10 **മോൾ** ആണ്.

✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷✷

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

(അറ്റോമിക മാസ് : H=1, O=16, N=14)

മൂലകം/സംയുക്തം	രാസസൂത്രം	മോളിക്കുലാർ മാസ്
ഹൈഡ്രജൻ	H_2	1+1 = 2
ഓക്സിജൻ	O_2	....
നൈട്രജൻ	N_2	....
ജലം	H_2O	1+1 +16 = 18
അമോണിയ	NH_3	....

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ മോളിക്യുലാർ മാസ് കണക്കാക്കുക.

1) സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (NaOH)
2) സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl)
3) കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് ($CaCO_3$)
4) സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)
5) ഗ്ലൂക്കോസ് ($C_6H_{12}O_6$)
6) സുക്രോസ് or കരിമ്പിൻ പഞ്ചസാര ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

അറ്റോമിക മാസ്

H=1	Cl=35.5
O=16	Ca=40
C=12	Na=23
S=32	

പ്രവർത്തനം — 3

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം / സംയുക്തം	മോളികുലാർ മാസ്	ഗ്രാം മോളികുലാർ മാസ് (GMM)
ഹൈഡ്രജൻ (H_2)	2	2 g
ജലം (H_2O)	18	18 g
നൈട്രജൻ (N_2)	28	*****
അമോണിയ (NH_3)	*****	17 g
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl)	58.5	*****
സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)	*****	98 g
മീതെയ്ൻ (CH_4)	16	*****
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2)	*****	44 g
ഗ്ലൂക്കോസ് ($C_6H_{12}O_6$)	180	*****

പ്രവർത്തനം — 4

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം / സംയുക്തം	ഗ്രാം മോളികുലാർ മാസ് (GMM)	GMM ന്റെ എണ്ണം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ (H_2)	2 g	1	6.022×10^{23}
ജലം (H_2O)	18 g	1	6.022×10^{23}
നൈട്രജൻ (N_2)	28 g	1	*****
അമോണിയ (NH_3)	17 g	*****	6.022×10^{23}
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl)	58.5 g	1	*****
സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)	98 g	*****	6.022×10^{23}
മീതെയ്ൻ (CH_4)	16 g	1	*****
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2)	44 g	*****	6.022×10^{23}
ഗ്ലൂക്കോസ് ($C_6H_{12}O_6$)	180 g	1	*****

പ്രവർത്തനം – 5

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം / സംയുക്തം	ഗ്രാം മോളിക്യൂലാർ മാസ് (GMM)	തന്നിരിക്കുന്ന മാസ് ഗ്രാമിൽ	GMM ന്റെ എണ്ണം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ (H_2)	2 g	2 g	1	6.022×10^{23}
ജലം (H_2O)	18 g	36 g	2	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$
നൈട്രജൻ (N_2)	28 g	56 g	2	*****
അമോണിയ (NH_3)	17 g	68 g	*****	$4 \times 6.022 \times 10^{23}$
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl)	58.5 g	117 g	2	*****
സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)	98 g	*****	3	$3 \times 6.022 \times 10^{23}$
മീതെയ്ൻ (CH_4)	16 g	80 g	*****	*****
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2)	44 g	*****	*****	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$
ഗ്ലൂക്കോസ് ($C_6H_{12}O_6$)	180 g	*****	2	*****

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളിലെ ഗ്രാം മോളുകളുടെ (GMM) എണ്ണവും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും കണക്കാക്കുക.

1) 10 g ഹൈഡ്രജൻ (H_2)
2) 108 g ജലം (H_2O)
3) 48 g മീതെയ്ൻ (CH_4)
4) 85 g അമോണിയ (NH_3)
5) 720 g ഗ്ലൂക്കോസ് ($C_6H_{12}O_6$)
6) 88 g കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2)

മോളിക്യൂലാർ മാസ്

$H_2 = 2$ $H_2O = 18$

$CH_4 = 16$ $NH_3 = 17$

$CO_2 = 44$

$C_6H_{12}O_6 = 180$

Eg:- 1) 10 g ഹൈഡ്രജനിലുള്ള മോളുകളുടെ (GMM) എണ്ണം = $\frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ്}}{\text{GMM}}$

= 10 g / 2g

= 5 GMM

∴ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = മോളുകളുടെ (GMM) എണ്ണം x N_A

= $5 \times 6.022 \times 10^{23}$ തന്മാത്രകൾ

പ്രവർത്തനം – 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളുടെ മാസ് കണക്കാക്കുക.

1) 2 മോൾ (2 GMM) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2).
2) 4 മോൾ (4 GMM) ഗ്ലൂക്കോസ് ($C_6H_{12}O_6$).
3) 5 മോൾ (5 GMM) അമോണിയ (NH_3).
4) 3 മോൾ (3 GMM) മീതെയ്ൻ (CH_4).
5) 6 മോൾ (6 GMM) ജലം (H_2O).
6) 5 മോൾ (5 GMM) ഹൈഡ്രജൻ (H_2).

Molecular Mass
H_2=2 H_2O=18
CH_4=16 NH_3=17
CO_2=44
$C_6H_{12}O_6$=180

Eg:-
1) 2 മോൾ (2 GMM) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ മാസ് = GMM-ന്റെ എണ്ണം x CO_2 വിന്റെ GMM
= 2 x 44 g
= 88 g

പ്രവർത്തനം – 8

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകം / സംയുക്തം	രാസസൂത്രം	അറ്റോമിസിറ്റി
കാർബൺ	C	1
ഹൈഡ്രജൻ	H_2	•••••
ഓസോൺ	O_3	3
സൾഫർ	S_8	•••••
ജലം	H_2O	3

പ്രവർത്തനം – 9

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകത്തിന്റെ / സംയുക്തത്തിന്റെ മാസ്	GMM ന്റെ എണ്ണം	അറ്റോമിസിറ്റി	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം	ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
8 g H_2	4	2	$4 \times 6.022 \times 10^{23}$	$8 \times 6.022 \times 10^{23}$
90 g H_2O	5	3	$5 \times 6.022 \times 10^{23}$	$15 \times 6.022 \times 10^{23}$
124 g P_4	4	4	$4 \times 6.022 \times 10^{23}$	*****
51 g NH_3	3	4	*****	$12 \times 6.022 \times 10^{23}$
46 g Na	2	*****	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$
160 g S_8	5	*****	*****	$40 \times 6.022 \times 10^{23}$
64 g CH_4	*****	5	$4 \times 6.022 \times 10^{23}$	*****
132 g CO_2	3	*****	*****	$9 \times 6.022 \times 10^{23}$
360 g $C_6H_{12}O_6$	*****	24	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$	*****
64 g SO_2	*****	*****	*****	*****

[സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ (SO_2) മോളിക്യുലാർ മാസ് = 64]

****

2 വാതകനിയമങ്ങളും മോൾ സങ്കൽപനവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും :

✻ മോൾ സങ്കല്പനം :- വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും മോളുകളുടെ എണ്ണവും

✤ മോളാർ വ്യാപ്തം :-

ഒരു മോൾ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തമാണ് **മോളാർ വ്യാപ്തം.** STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വാതകത്തിന്റേയും മോളാർ വ്യാപ്തം **22.4 ലിറ്റർ** ആയിരിക്കും.

ഏതൊരു വാതകത്തിന്റേയും STP യിലെ മോളാർ വ്യാപ്തം = 22.4 ലിറ്റർ

✤ 273 K താപനില, 1 atm മർദ്ദം എന്നിവയെ **സ്റ്റാൻഡേർഡ് ടെംപറേച്ചർ ആന്റ് പ്രഷർ** അഥവാ STP എന്നു വിളിക്കുന്നു.

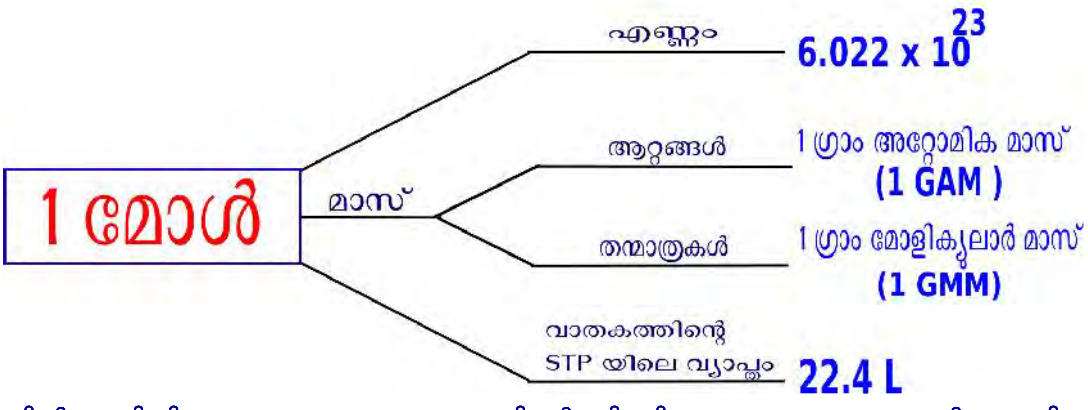
✤ ഒരേ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതകമെടുത്താലും അതിലുള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം **തുല്യമായിരിക്കും.**

OR

ഒരേ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മോൾ ഏതൊരു വാതകമെടുത്താലും അതിന്റെ വ്യാപ്തം **തുല്യമായിരിക്കും.**

OR

ഒരേ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന എല്ലാ വാതകങ്ങളുടേയും **തുല്യ എണ്ണം തന്മാത്രകൾക്ക് തുല്യ വ്യാപ്തമുണ്ടായിരിക്കും.**



✤ STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു വാതകത്തിന്റെ ലിറ്ററിലുള്ള വ്യാപ്തം തന്നാൽ, അതിലുള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണവും, തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ കണ്ടുപിടിക്കാം.

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{STP യിലെ തന്നിരിക്കുന്ന വ്യാപ്തം (ലിറ്ററിൽ)}}{\text{22.4 ലിറ്റർ}}$$

തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = മോളുകളുടെ എണ്ണം X അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ

Eg :- STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന **224 L** ഹീലിയം (He) വാതകത്തിലുള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണവും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും കണക്കാക്കുക.

224 L ഹീലിയം **(He)** വാതകത്തിലുള്ള മോളുകളുടെ എണ്ണം = $\frac{\text{STP യിലെ തന്നിരിക്കുന്ന വ്യാപ്തം (ലിറ്ററിൽ)}}{\text{22.4 ലിറ്റർ}}$

= 224 /22.4

= 10 മോൾ .

∴ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = **മോളുകളുടെ എണ്ണം X അവോഗാഡ്രോ സംഖ്യ**

= $10 \times 6.022 \times 10^{23}$ തന്മാത്രകൾ.

= 6.022×10^{24} തന്മാത്രകൾ.

✤ STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു വാതകത്തിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം തന്നാൽ, ആ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ കണ്ടുപിടിക്കാം.

STP യിലെ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം = മോളുകളുടെ എണ്ണം x 22.4 L

Eg :- STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന **10 മോൾ** ഹീലിയം (He) വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കുക.

ഹീലിയത്തിന്റെ STP യിലെ വ്യാപ്തം = **മോളുകളുടെ എണ്ണം** x 22.4 L

= 10 x 22.4 L

= 224 L

✤ **വിവിധ സന്ദർഭങ്ങളിൽ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുന്ന വിധം :-**

1) **കണികകളുടെ എണ്ണം തന്നാൽ :-**

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{കണികകളുടെ തന്നിരിക്കുന്ന എണ്ണം}}{6.022 \times 10^{23}}$$

2) **മാസ് തന്നാൽ :-**

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം (ആറ്റങ്ങൾ)} = \frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ്}}{\text{GAM}}$$

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം (തന്മാത്രകൾ)} = \frac{\text{തന്നിരിക്കുന്ന ഗ്രാമിലുള്ള മാസ്}}{\text{GMM}}$$

3) **വാതകങ്ങളുടെ STP യിലെ വ്യാപ്തം തന്നാൽ :-**

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{STP യിലെ തന്നിരിക്കുന്ന വ്യാപ്തം (ലിറ്ററിൽ)}}{\text{22.4 ലിറ്റർ}}$$

....

പ്രവർത്തനം –1

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വാതക സാമ്പിളുകളിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണവും, തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും കണക്കാക്കുക.

1) 44.8 L CO_2
2) 22.4 L SO_2
3) 67.2 L NH_3
4) 112 L H_2O
5) 89.6 L CH_4
6) 67.2 L O_2

പ്രവർത്തനം –2

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വാതക സാമ്പിളുകളുടെ ലിറ്ററിലുള്ള വ്യാപ്തം കണക്കാക്കുക.

1) 3 മോൾ ഓക്സിജൻ (O_2)
2) 4 മോൾ മീതെയ്ൻ (CH_4)
3) 5 മോൾ നീരാവി (H_2O)
4) 3 മോൾ അമോണിയ (NH_3)
5) 1 മോൾ സൾഫർ ഡയോക്സൈഡ് (SO_2)
6) 2 മോൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് (CO_2)

പ്രവർത്തനം –3

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഏതാനും വാതകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില വിവരങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

വാതകം	വ്യാപ്തം (L)	മോളുകളുടെ എണ്ണം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം
ഹൈഡ്രജൻ	22.4 L	1	6.022×10^{23}
ഓക്സിജൻ	67.2 L	3	•••••
നൈട്രജൻ	112 L	•••••	$5 \times 6.022 \times 10^{23}$
അമോണിയ	•••••	2	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$
മീതെയ്ൻ	89.6 L	•••••	•••••

പ്രവർത്തനം –4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

1) 6.022×10^{23} ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾ.
2) 100 ജല തന്മാത്രകൾ.
3) 1 കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് തന്മാത്ര.
4) 12.044×10^{23} ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ.
5) 18.066×10^{23} സോഡിയം അയോണുകൾ.

പ്രവർത്തനം –5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളിലെ കണികകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

1) 3 മോൾ സോഡിയം അയോണുകൾ.
2) 2 മോൾ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ.
3) $1/ 6.022 \times 10^{23}$ മോൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ്.
4) $100/ 6.022 \times 10^{23}$ മോൾ ജലം.
5) 1 മോൾ ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾ.

പ്രവർത്തനം –6

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രണ്ട് വാതകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില വിവരങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. തന്നിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

സാമ്പിൾ A – 112 L CO_2 (CO_2 വിന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് = 44)

സാമ്പിൾ B – 68 g NH_3 (NH_3 യുടെ മോളിക്യുലാർ മാസ് = 17)

1) A,B എന്നീ സാമ്പിളുകളിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക.
2) A,B എന്നീ സാമ്പിളുകളിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക.
3) ഏത് സാമ്പിളിലാണ് തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ളത് ?
4) ഏത് സാമ്പിളിലാണ് ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ളത് ?
5) **സാമ്പിൾ A** യുടെ മാസ് കണക്കാക്കുക.
6) **സാമ്പിൾ B** യുടെ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കുക.

പ്രവർത്തനം –7

STP യിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഏതാനും വാതകങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില വിവരങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

വാതകം	വ്യാപ്തം (L)	മോളുകളുടെ എണ്ണം	തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം	മാസ് (g)
ഹൈഡ്രജൻ (H_2)	22.4 L	1	6.022×10^{23}	2 g
കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് (CO_2)	67.2 L	3	•••••	132 g
നൈട്രജൻ (N_2)	89.6 L	•••••	$4 \times 6.022 \times 10^{23}$	•••••
അമോണിയ (NH_3)	•••••	6	$6 \times 6.022 \times 10^{23}$	•••••
മീതെയ്ൻ (CH_4)	112 L	•••••	•••••	•••••
ഓക്സിജൻ (O_2)	•••••	•••••	•••••	160 g

(**മോളിക്യുലാർ മാസ്** – H_2=**2**, O_2=**32**, N_2=**28**, NH_3=**17**, CH_4=**16**, CO_2=**44**)

പ്രവർത്തനം –8

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകൾ പരിശോധിച്ച് ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) 20 g He
2) STP യിലുള്ള 44.8 L NH_3
3) STP യിലുള്ള 67.2 L N_2
4) 1 മോൾ H_2SO_4
5) STP യിലുള്ള 89.6 L CH_4
6) 180 g H_2O

1) തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളെ, തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ (ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ) ക്രമീകരിക്കുക.
2) തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളെ, ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കുറഞ്ഞുവരുന്ന ക്രമത്തിൽ (അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ) ക്രമീകരിക്കുക.
3) തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിളുകളെ, മാസ് കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിക്കുക.

3 ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 1

✽ ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലവും ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും

✤ വ്യത്യസ്ത ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലവും വ്യത്യസ്തമാണ്. ചില ലോഹങ്ങൾ വളരെ തീവ്രമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ മറ്റു ചില ലോഹങ്ങൾ വളരെ സാവധാനത്തിലാണ് അതേ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നത്. ഏതാനും ലോഹങ്ങളുടെ ജലം, വായു, നേർപ്പിച്ച ആസിഡ് എന്നിവയുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം നമുക്ക് കണ്ടെത്താം.

✤ ലോഹങ്ങളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :-

സോഡിയം (Na), മഗ്നീഷ്യം (Mg), അയേൺ (Fe), കോപ്പർ (Cu) എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം നമുക്ക് താരതമ്യം ചെയ്യാം.

❖ സോഡിയം (Na) തണുത്ത ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

$$2\,Na + 2\,H_2O \rightarrow 2\,NaOH + H_2$$

❖ മഗ്നീഷ്യം (Mg) ചൂടുള്ള ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

$$Mg + 2\,H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$$

❖ അയേൺ (Fe) ഉന്നത താപനിലയിലുള്ള നീരാവിയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

$$3\,Fe + 4\,H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2$$

❖ കോപ്പർ (Cu) ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, ഈ ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞു വരുന്നക്രമം ഇങ്ങനെയാണ് --- Na > Mg > Fe > Cu

[പൊതുവെ പറഞ്ഞാൽ, ഉയർന്ന ക്രിയാശീലമുള്ള ലോഹങ്ങൾ ജലവുമായി വളരെ തീവ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞു വരുന്നതിനനുസരിച്ച് അവയുടെ പ്രവർത്തന വേഗതയും കുറഞ്ഞു വരുന്നു.]

✤ ലോഹങ്ങളുടെ വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :-

❖ പുതുതായി മുറിച്ചെടുത്ത ഒരു കഷണം സോഡിയം അല്പ നേരം വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചാൽ അതിന്റെ തിളക്കം (ലോഹദ്യുതി) നഷ്ടപ്പെടുന്നു. സോഡിയം അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള ഓക്സിജൻ, ജലാംശം, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്നിവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് സോഡിയത്തിന്റെ സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.

$$4\,Na + O_2 \rightarrow 2\,Na_2O$$

$$2\,Na + 2\,H_2O \rightarrow 2\,NaOH + H_2$$

$$2\,NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

❖ ഒരു പുതിയ മഗ്നീഷ്യം റിബൺ കുറേ ദിവസം വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ അതിന്റെ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. മഗ്നീഷ്യം അന്തരീക്ഷ വായുവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡായി മാറുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.

$$2\,Mg + O_2 \rightarrow 2\,MgO$$

❖ കാലക്രമേണ അലുമിനിയം പാത്രങ്ങളുടെ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ചെമ്പ് പാത്രങ്ങൾക്ക് **ക്ലാവ്** പിടിച്ച് തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടാൻ മാസങ്ങൾ എടുക്കുന്നു. എത്ര കാലം കഴിഞ്ഞാലും സ്വർണത്തിന്റെ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല.

വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, ഈ ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞു വരുന്നക്രമം ഇങ്ങനെയാണ് --- **Na > Mg > Al > Cu > Au**

[ഉയർന്ന ക്രിയാശീലമുള്ള ലോഹങ്ങളായ **പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം** എന്നീ ലോഹങ്ങൾ അന്തരീക്ഷ വായുവുമായും ജലവുമായും വളരെ തീവ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ, അവയെ വായുവിൽ തുറന്നുവെയ്ക്കുന്നതിനോ, ജലത്തിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനോ കഴിയില്ല. അതിനാൽ, പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ അനുയോജ്യമായ ദ്രാവകമായ **മണ്ണെണ്ണയിൽ** സൂക്ഷിക്കുന്നു.]

✤ ലോഹങ്ങളുടെ നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :-

സാധാരണയായി ലോഹങ്ങൾ നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് **ഹൈഡ്രജൻ** ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. നേർപ്പിച്ച **HCl** ഉം ആയുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ **Mg, Pb, Zn, Fe, Cu** എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞു വരുന്നക്രമം ഇങ്ങനെയാണ് ---

Mg > Zn > Fe > Pb > Cu

✤ Reactivity Series :-

ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ രാസപ്രവർത്തനശേഷി (ക്രിയാശീലം) കുറഞ്ഞു വരുന്ന ക്രമത്തിൽ (അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ) ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന പട്ടികയാണ് **ക്രിയാശീല ശ്രേണി**. രാസപ്രവർത്തനശേഷി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിനായി ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ ഹൈഡ്രജനെ കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

പൊട്ടാസ്യം	K
സോഡിയം	Na
കാൽസ്യം	Ca
മഗ്നീഷ്യം	Mg
അലൂമിനിയം	Al
സിങ്ക്	Zn
അയൺ	Fe
നിക്കൽ	Ni
ടിൻ	Sn
ലെഡ്	Pb
ഹൈഡ്രജൻ	H
കോപ്പർ	Cu
സിൽവർ	Ag
ഗോൾഡ്	Au

- ❖ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ, ഏറ്റവും ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹത്തെ ഏറ്റവും മുകളിലും ഏറ്റവും ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തെ ഏറ്റവും താഴെയുമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ❖ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ, മുകളിൽ നിന്നും താഴേക്ക് വരും തോറും ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞു വരുന്നു.
- ❖ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ ഹൈഡ്രജന് താഴെയായി കാണപ്പെടുന്ന ലോഹങ്ങൾ സാധാരണയായി നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

•••••••••••••••••

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടെത്തുക. ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

1) പുതുതായി മുറിച്ചെടുത്ത ഒരു കഷണം സോഡിയം അല്പനേരം വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചാൽ അതിന്റെ തിളക്കം (ലോഹദ്യുതി) വർദ്ധിക്കുന്നു..
2) സോഡിയം ലോഹത്തെ സാധാരണയായി മണ്ണെണ്ണയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു.
3) മഗ്നീഷ്യം, ലെഡിനേക്കാൾ തീവ്രമായി നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
4) ലോഹങ്ങൾ നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഓക്സിജനാണ്.

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

അയേൺ(Fe), സിൽവർ(Ag), മഗ്നീഷ്യം(Mg), പൊട്ടാസ്യം(K), ലെഡ്(Pb)

1) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏറ്റവും ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹമേത് ?
2) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏറ്റവും ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹമേത് ?
3) തന്നിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളെ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിലേതുപോലെ ക്രമീകരിക്കുക.

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

അയേൺ(Fe), സിൽവർ(Ag), മഗ്നീഷ്യം(Mg), പൊട്ടാസ്യം(K)

1) തണുത്ത ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹമേത് ?
2) ചൂടുള്ള ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹമേത് ?
3) നീരാവിയുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹമേത് ?
4) ജലവുമായോ, നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായോ പ്രവർത്തിക്കാത്ത ലോഹമേത് ?
5) തന്നിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ക്രിയാശീലം കൂടിവരുന്ന ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 4

പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ സാധാരണയായി മണ്ണെണ്ണയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. കാരണമെന്ത് ?

പ്രവർത്തനം — 5

ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്നും ശരിയായ ക്രമത്തിലുള്ളവ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

1) K > Mg > Na > Fe > Cu
2) Al > Fe > Sn > Cu > Ag
3) Fe < Ca > K < Cu > Au
4) Na > Zn > Ni > Pb > Cu
5) Cu < Pb < Fe < Mg > Al
6) K > Na > Mg > Fe > Cu
7) Au < Pb > Sn < Al < Ca
8) Au < Pb < Sn < Al < Ca
9) K < Mg > Na < Fe > Cu
10) Fe < Ca > Zn < Ni > Ag

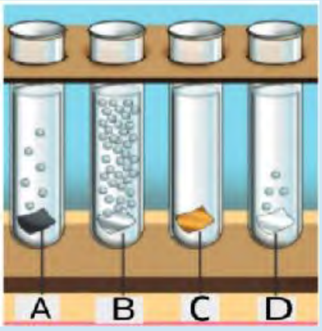
പ്രവർത്തനം — 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഓരോന്നിലും ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തിന്റെ ക്രമം തെറ്റാണ്. തെറ്റ് തിരുത്തി, ഓരോന്നും ക്രിയാശീലത്തിന്റെ ശരിയായ ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

1) K > Mg > Na > Cu > Fe
2) Fe < Ca > Au > Cu > K
3) Cu > Pb < Fe > Mg > Al
4) Au < Pb > Sn < Al < Ca
5) Mg < Ca > Zn < Ni < Ag

പ്രവർത്തനം — 7

ഒരേ മാസുള്ള, നാല് വ്യത്യസ്ത ലോഹക്കഷണങ്ങൾ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ നേർപ്പിച്ച HCl ൽ മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നു (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർത്ഥമല്ല).ചിത്രം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



1) നേർപ്പിച്ച HCl ഉം ആയി തീവ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹമേത് ?
2) നേർപ്പിച്ച HCl ഉം ആയി പ്രവർത്തിക്കാത്ത ലോഹമേത് ?
3) ലോഹങ്ങൾ നേർപ്പിച്ച HCl ഉം ആയി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വാതകമേത് ?
4) B എന്ന ലോഹത്തിന്റെ, നേർപ്പിച്ച HCl ഉം ആയുള്ള പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം എഴുതുക. (B യുടെ വാലൻസി = 2)
5) തന്നിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ക്രിയാശീലത്തിന്റെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ എഴുതുക.

• • • • • • • • • • • • • • • • •

Prepared by Muraleedharan. K, GVHSS Vattenad

3 ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 2

✽ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും

✣ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (ലഘു ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ) :-

ഒരു സംയുക്ത തന്മാത്രയിൽ നിന്നും ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തെ നീക്കം ചെയ്ത് (ആദേശം ചെയ്ത്) അതിന്റെ സ്ഥാനത്ത് ക്രിയാശീലം കൂടിയ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റം വന്നു ചേരുന്ന തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **ലഘു ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ.**

ലഘു ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ സൂചിപ്പിക്കാം.

$$A\text{-}x + B \longrightarrow A + B\text{-}x$$ (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർത്ഥമല്ല)

✣ ലഘു ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ :

❖ **ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും** ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.

❖ ലഘു ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ പ്രധാനമായും രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1) **കാറ്റയോൺ (പോസിറ്റീവ് അയോൺ) മാറ്റിവെക്കൽ പ്രവർത്തനം.**

Eg :- $Mg + Cu^{2+}SO_4^{2-} \longrightarrow Mg^{2+}SO_4^{2-} + Cu$

2) **ആനയോൺ (നെഗറ്റീവ് അയോൺ) മാറ്റിവെക്കൽ പ്രവർത്തനം.**

Eg :- $Cl_2 + 2\,Na^+Cl^- \longrightarrow 2\,Na^+Br^- + Br_2$

[**കാറ്റയോൺ (പോസിറ്റീവ് അയോൺ)** മാറ്റിവെക്കുന്ന തരം ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് മാത്രമേ ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നുള്ളൂ.]

❖ ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലം, ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിലെ അവയുടെ **സ്ഥാനവുമായി** ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

❖ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ മുകളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന (**ക്രിയാശീലം കൂടിയ**) ഒരു ലോഹത്തിന്, അതിന് താഴെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന (**ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ**) ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ലവണ ലായനികളിൽ നിന്നും ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയും.

❖ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ താഴെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന (**ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ**) ഒരു ലോഹത്തിന്, അതിന് മുകളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന (**ക്രിയാശീലം കൂടിയ**) ഒരു ലോഹങ്ങളേയും അവയുടെ ലവണ ലായനികളിൽ നിന്നും ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയില്ല.

❖ **ക്രിയാശീലം കൂടിയ** ഒരു ലോഹത്തിന്റെ ലവണ ലായനിയിലേക്ക് **ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ** ഒരു ലോഹം ചേർത്താൽ ഒരു മാറ്റവും കാണാൻ കഴിയില്ല അഥവാ **ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുകയില്ല.**

❖ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ **ഹൈഡ്രജന് മുകളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന** ലോഹങ്ങൾക്ക് നേർപ്പിച്ച ആസിഡുകളിൽ നിന്നും **ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയും.** എന്നാൽ, **ഹൈഡ്രജന് താഴെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന** ലോഹങ്ങൾക്ക് നേർപ്പിച്ച ആസിഡുകളിൽ നിന്നും **ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയില്ല.**

- ❖ കാറ്റയോണുകളായി (**പോസിറ്റീവ് അയോൺ**) മാറാൻ കഴിവുള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് കാറ്റയോണുകളെ മാത്രമേ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. അതുപോലെ, ആനയോണുകളായി (**നെഗറ്റീവ് അയോൺ**) മാറാൻ കഴിവുള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് ആനയോണുകളെ മാത്രമേ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ.
- ❖ ലോഹങ്ങളുടെ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം **കാറ്റയോൺ (പോസിറ്റീവ് അയോൺ)** മാറ്റിവെക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, ഒരു കാറ്റയോൺ മറ്റൊരു കാറ്റയോണിനെ അതിന്റെ ലവണ ലായനിയിൽ നിന്നും ആദേശം ചെയ്യുന്നു.
- ❖ ലോഹങ്ങളുടെ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം **റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്**.

✤ ലോഹങ്ങളുടെ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

Eg :- 1) $CuSO_4$ ലായനിയിലേക്ക് ഒരു സിങ്ക് ദണ്ഡ് താഴ്ത്തിവച്ചാൽ, സിങ്ക് $CuSO_4$ ലായനിയിൽ നിന്നും കോപ്പറിനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു (സിങ്കിന് കോപ്പറിനേക്കാൾ ക്രിയാശീലം കൂടുതലാണ്). അതിന്റെ ഫലമായി, $CuSO_4$ ലായനിയുടെ **നീല നിറം അപ്രത്യക്ഷമാവുകയും** സിങ്ക് ദണ്ഡ് **കോപ്പർ ദണ്ഡായി** മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$CuSO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ, സിങ്ക് ദണ്ഡിലുള്ള ഓരോ സിങ്ക് ആറ്റവും രണ്ട് (2) ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുത്ത് Zn^{2+} അയോണായി മാറുന്നു.

$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^- \quad \text{(ഓക്സീകരണം)}$$

അതുപോലെ, $CuSO_4$ ലായനിയിലുള്ള ഓരോ കോപ്പർ അയോണും രണ്ട് (2) ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിച്ച് കോപ്പർ ആറ്റമായി മാറുന്നു.

$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu \quad \text{(നിരോക്സീകരണം)}$$

2) $AgNO_3$ ലായനിയിലേക്ക് ഒരു കോപ്പർ വയർ താഴ്ത്തിവച്ചാൽ, കോപ്പർ $AgNO_3$ ലായനിയിൽ നിന്നും സിൽവറിനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു (കോപ്പറിന് സിൽവറിനേക്കാൾ ക്രിയാശീലം കൂടുതലാണ്). അതിന്റെ ഫലമായി, $AgNO_3$ ലായനിയുടെ **നിറം നീലയായി മാറുകയും** കോപ്പർ വയർ **സിൽവർ വയറായി** മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$2\ AgNO_3 + Cu \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\ Ag$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ, കോപ്പർ വയറിലുള്ള ഓരോ കോപ്പർ ആറ്റവും രണ്ട് (2) ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുത്ത് Cu^{2+} അയോണായി മാറുന്നു.

$$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^- \quad \text{(ഓക്സീകരണം)}$$

അതുപോലെ, $AgNO_3$ ലായനിയിലുള്ള ഓരോ സിൽവർ അയോണും ഒരു (1) ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച് സിൽവർ ആറ്റമായി മാറുന്നു.

$$Ag^+ + 1e^- \longrightarrow Ag \quad \text{OR}$$
$$2Ag^+ + 2e^- \longrightarrow 2Ag \quad \text{(നിരോക്സീകരണം)}$$

✤ **ഓക്സീകരണം** :-

ഒരു ആറ്റത്തിന് അഥവാ അയോണിന് **ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുന്ന** പ്രവർത്തനമാണ് **ഓക്സീകരണം.** OR

ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ അഥവാ അയോണിന്റെ **ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കൂടുന്ന** പ്രവർത്തനമാണ് **ഓക്സീകരണം.**

✤ **നിരോക്സീകരണം** :-

ഒരു ആറ്റം അഥവാ അയോൺ **ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടുന്ന (സ്വീകരിക്കുന്ന)** പ്രവർത്തനമാണ് **നിരോക്സീകരണം.** OR

ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ അഥവാ അയോണിന്റെ **ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കുറയുന്ന** പ്രവർത്തനമാണ് **നിരോക്സീകരണം.**

OIL RIG

(Oxidation Is Loss) (Reduction Is Gain)

✤ **റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ** :-

ഒരേ സമയം ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ.**

✤ **ഓക്സീകാരി (ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകാരി)** :-

ഒരു പദാർത്ഥത്തെ ഓക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥത്തെ അഥവാ ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽ നിന്നും ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥത്തെ **ഓക്സീകാരി** എന്ന് പറയുന്നു.

✤ **നിരോക്സീകാരി (ഇലക്ട്രോൺ ദാതാവ്)** :-

ഒരു പദാർത്ഥത്തെ നിരോക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥത്തെ അഥവാ ഒരു പദാർത്ഥത്തിന് ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥത്തെ **നിരോക്സീകാരി** എന്ന് പറയുന്നു.

✤ ഓക്സീകാരിക്ക് എപ്പോഴും **നിരോക്സീകരണവും** നിരോക്സീകാരിക്ക് എപ്പോഴും **ഓക്സീകരണവും** ആണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

....

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

Ag, Au, Zn, Mg

a) $CuSO_4$ ലായനിയിൽ നിന്നും കോപ്പറിനെ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

b) $CuSO_4$ ലായനിയിൽ നിന്നും കോപ്പറിനെ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിവില്ലാത്ത ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

c) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ, മറ്റെല്ലാ ലോഹങ്ങളേയും ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ലോഹം ഏത് ?

d) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ, ഒരു ലോഹത്തേയും ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിവില്ലാത്ത ലോഹം ഏത് ?

പ്രവർത്തനം — 2

ഒരു പരീക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അത് വിശകലനം ചെയ്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

Case – I ---- ഒരു സിങ്ക് ദണ്ഡ് $MgSO_4$ ലായനിയിൽ മുക്കി വച്ചിരിക്കുന്നു.

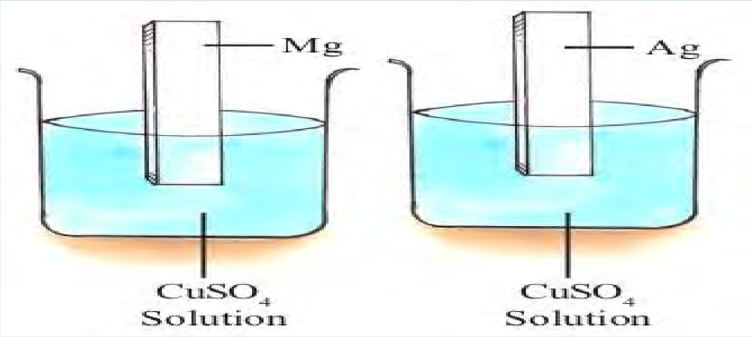
Case – II ---- ഒരു സിങ്ക് ദണ്ഡ് $CuSO_4$ ലായനിയിൽ മുക്കി വച്ചിരിക്കുന്നു.

Case – III ---- ഒരു സിങ്ക് ദണ്ഡ് $ZnSO_4$ ലായനിയിൽ മുക്കി വച്ചിരിക്കുന്നു.

1) ഏത് സാഹചര്യത്തിലാണ് ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കാൻ സാധ്യതയുള്ളത് ? കാരണമെന്ത് ?
2) ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസ സമവാക്യം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



1) ഏത് ബീക്കറിലാണ് ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കാൻ സാധ്യതയുള്ളത് ? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.
2) ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസ സമവാക്യം എഴുതുക.
3) ബീക്കറുകളിൽ $CuSO_4$ ലായനിക്ക് പകരം $MgSO_4$ ലായനി എടുത്താൽ എന്ത് സംഭവിക്കും ?

പ്രവർത്തനം — 4

സിങ്കും $CuSO_4$ ലായനിയും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അയോണിക സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അത് വിശകലനം ചെയ്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

$$Zn^0 + Cu^{2+}SO_4^{2-} \longrightarrow Zn^{2+}SO_4^{2-} + Cu^0$$

1) ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നത് ഏത് ലോഹത്തിനാണ് ?
2) ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതുക.
3) ഏത് ലോഹ അയോണിനാണ് നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നത് ?
4) നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതുക.
5) ഈ പ്രവർത്തനം ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണോ ? വിശദമാക്കുക.

പ്രവർത്തനം — 5

മഗ്നീഷ്യവും $CuSO_4$ ലായനിയും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അയോണിക സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$Mg^0 + Cu^{2+}SO_4^{2-} \longrightarrow Mg^{2+}SO_4^{2-} + Cu^0$$

" ഈ പ്രവർത്തനം ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമല്ല. " ഈ പ്രസ്താവനയോട് നിങ്ങൾ യോജിക്കുന്നുണ്ടോ ? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക..

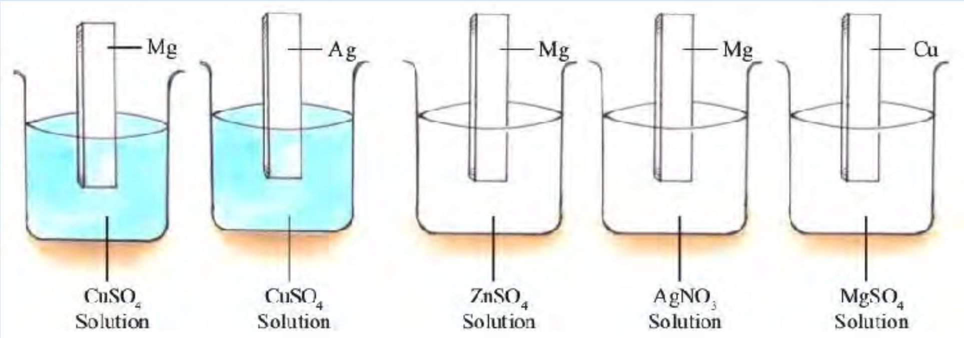
പ്രവർത്തനം — 6

സിങ്ക് ദണ്ഡ് $CuSO_4$ ലായനിയിൽ മുക്കിവച്ച് നടത്തിയ പ്രവർത്തനത്തിൽ ലഭിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള ഏതാനും നിരീക്ഷണങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ശരിയായ നിരീക്ഷണങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1) $CuSO_4$ ലായനിക്ക് നിറം മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല.
2) സിങ്ക് ദണ്ഡിൽ കോപ്പർ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.
3) ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല.
4) $CuSO_4$ ലായനിയുടെ നിറം മങ്ങുന്നു അഥവാ നിറം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.
5) സിങ്ക് ദണ്ഡിന് ഒരു മാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നില്ല.

പ്രവർത്തനം — 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം വിശകലനം ചെയ്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



1) ഏതെല്ലാം ബീക്കറുകളിൽ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം നടക്കും ? വിശദമാക്കുക.
2) സാധ്യമായ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.
3) ഓരോ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിലേയും ഓക്സീകരണ, നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

•••••••••••••••••

3 ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും – 3

✽ ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെല്ലുകൾ (വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകൾ) ---- ഗാൽവനിക് സെൽ (വോൾട്ടായിക് സെൽ)

✤ എല്ലാ ലോഹങ്ങളുടേയും ക്രിയാശീലം ഒരു പോലെയല്ല. ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തിലുള്ള ഈ വ്യത്യാസം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി, ചില ഉപകരണങ്ങളുടെ /ക്രമീകരണങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും.

✤ **ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെല്ലുകൾ (വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകൾ) :-**

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കാനോ, വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനോ കഴിവുള്ള ഉപകരണങ്ങളാണ് /ക്രമീകരണങ്ങളാണ് **ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെല്ലുകൾ (വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകൾ).** ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങളിൽ രാസോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായോ, വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായോ മാറ്റപ്പെടുന്നു.

✤ ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെല്ലുകളെ പ്രധാനമായും **രണ്ടായി** തരം തിരിക്കാം.

1) **ഗാൽവനിക് സെൽ OR വോൾട്ടായിക് സെൽ.**

2) **വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ സെൽ.**

✤ **ഗാൽവനിക് സെൽ OR വോൾട്ടായിക് സെൽ :-**

ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ രാസോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയുന്ന തരം വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകളാണ് **ഗാൽവനിക് സെല്ലുകൾ OR വോൾട്ടായിക് സെല്ലുകൾ.** (പ്രശസ്ത ശാസ്ത്രജ്ഞരായ **ലൂജി ഗാൽവാനി, അലസ്സാൻഡ്രോ വോൾട്ടാ** എന്നിവരുടെ ബഹുമാനാർത്ഥമാണ് ഇത്തരം സെല്ലുകൾക്ക് **ഗാൽവനിക് സെൽ** അഥവാ **വോൾട്ടായിക് സെൽ** എന്നീ പേരുകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

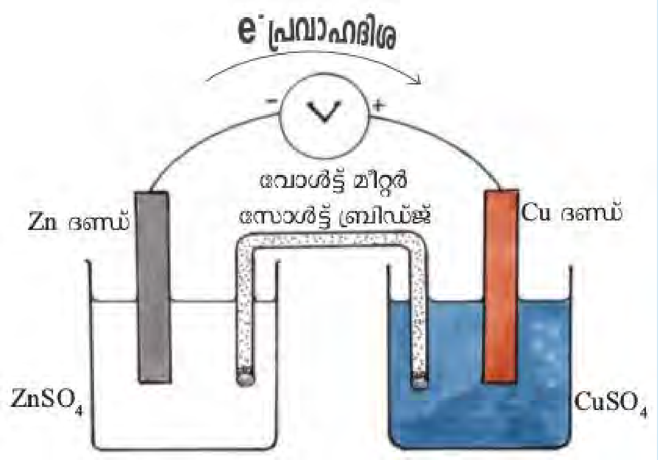
[**ബയോ ഇലക്ട്രിസിറ്റി**യുടെ കണ്ടുപിടുത്തമാണ് **ലൂജി ഗാൽവാനിയെ** പ്രശസ്തനാക്കിയത് എങ്കിൽ, ആദ്യത്തെ ഇലക്ട്രിക്കൽ ബാറ്ററി എന്നറിയപ്പെടുന്ന ' **വോൾട്ടായിക് പൈലിന്റെ** ' കണ്ടുപിടുത്തമാണ് **അലസ്സാൻഡ്രോ വോൾട്ടയെ** പ്രശസ്തനാക്കിയത്. രണ്ട് പേരും അവരുടെ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ, ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കാനായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയത്.]

✤ **ഗാൽവനിക് സെൽ -- ഘടനയും പ്രവർത്തനവും :-**

❖ സാധാരണയായി, ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ **രണ്ട്** അർദ്ധസെല്ലുകൾ / ഇലക്ട്രോഡുകൾ (ഒരു ആനോഡും ഒരു കാഥോഡും -- ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം **ആനോഡായും** ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹം **കാഥോഡായും** പ്രവർത്തിക്കുന്നു) ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു കവചിത ചെമ്പ് കമ്പി ഉപയോഗിച്ച് ഈ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളേയും ബാഹ്യ സർക്കീട്ടിലൂടെ ഒരു വോൾട്ട് മീറ്ററുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. (**ആനോഡിനെ** വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ **നെഗറ്റീവ്** ടെർമിനലുമായും കാഥോഡിനെ വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ **പോസിറ്റീവ്** ടെർമിനലുമായും ഘടിപ്പിക്കുന്നു). രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളിലേയും ലായനികളെ തമ്മിൽ ഒരു സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് സെല്ലിൽനിന്നും തുടർച്ചയായ വൈദ്യുതപ്രവാഹം സാധ്യമാക്കുന്നു.

❖ ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ പ്രവർത്തനം വളരെ ലളിതമാണ്. ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തെ (ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരേ സമയം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം) അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഗാൽവനിക് സെൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ആനോഡിലെ ആറ്റങ്ങൾ (ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം) ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുത്ത് പോസിറ്റീവ് അയോണുകളായി മാറുകയും ലായനിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാഹ്യ സർക്കീട്ടിലൂടെ കാഥോഡിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. കാഥോഡിൽ (ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹം) എത്തുന്ന ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ ലായനിയിലുള്ള പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി അവ ആറ്റങ്ങളായി മാറുന്നു. അതായത്, **ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണവും കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണവും** നടക്കുന്നു. രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളിലുമായി നടക്കുന്ന ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി രാസോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളേയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുകയും റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം സുഗമമായി നടക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

Eg :– ഏത് രണ്ട് ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും ഒരു ഗാൽവനിക് സെൽ നിർമ്മിക്കാം. ഗാൽവനിക് സെല്ലുകൾക്ക് നല്ല ഒരു ഉദാഹരണമാണ് **Zn – Cu ഗാൽവനിക് സെൽ** അഥവാ **ഡാനിയൽ സെൽ.**



❖ **Zn – Cu ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ** അഥവാ **ഡാനിയൽ സെല്ലിൽ** ഒരു **Zn** ദണ്ഡ് $ZnSO_4$ ലായനിയിലും ഒരു **Cu** ദണ്ഡ് $CuSO_4$ ലായനിയിലും താഴ്ത്തി വച്ചിരിക്കുന്നു. രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളിലേയും (ബീക്കറുകളിലെയും) ലായനികളെ തമ്മിൽ ഒരു സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു **(KCl** ലായനിയിൽ മുക്കിയെടുത്ത ഒരു നീണ്ട ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ കഷണം സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജിന് പകരമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് **).** ഒരു കവചിത ചെമ്പ് കമ്പി ഉപയോഗിച്ച്, ബാഹ്യ സർക്കീട്ടിലൂടെ, **Zn** ഇലക്ട്രോഡിനെ വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ **നെഗറ്റീവ്** ടെർമിനലുമായും **Cu** ഇലക്ട്രോഡിനെ വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ **പോസിറ്റീവ്** ടെർമിനലുമായും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

❖ **Zn – Cu ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ** അഥവാ **ഡാനിയൽ സെല്ലിൽ,** സിങ്കിന് കോപ്പറിനേക്കാൾ ക്രിയാശീലം കൂടുതലായതിനാൽ, **Zn** ഇലക്ട്രോഡിലെ ഓരോ **Zn** ആറ്റവും **2** ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുത്ത് **(ഓക്സീകരണം)** Zn^{2+} അയോണുകളായി ലായനിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. അതായത്, **Zn** ഇലക്ട്രോഡിൽ **Zn** ആറ്റങ്ങൾ Zn^{2+}അയോണുകളായി **ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു** അഥവാ **ഓക്സീകരണം** നടക്കുന്നു. അതിനാൽ, **Zn – Cu** ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ **Zn** ആനോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ സൂചിപ്പിക്കാം.

ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം : $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ **(ഓക്സീകരണം)**

Zn ഇലക്ട്രോഡിൽ നിന്നും ഈ ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാഹ്യ സർക്കീട്ടിലൂടെ Cu ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. Cu ഇലക്ട്രോഡിൽ എത്തുന്ന ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ ലായനിയിലുള്ള Cu^{2+} അയോണുകൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിന്റെ (**നിരോക്സീകരണം**) ഫലമായി അവ Cu ആറ്റങ്ങളായി മാറുന്നു. അതായത്, Cu ഇലക്ട്രോഡിൽ Cu^{2+} അയോണുകൾ Cu ആറ്റങ്ങളായി **നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു** അഥവാ **നിരോക്സീകരണം** നടക്കുന്നു. അതിനാൽ, Zn – Cu ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ Cu കാഥോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ സൂചിപ്പിക്കാം.

കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം : $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ (**നിരോക്സീകരണം**)

ഓക്സീകരണത്തേയും നിരോക്സീകരണത്തേയും സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ ഒരുമിച്ച് ചേർത്തെഴുതിയാൽ സെല്ലിൽ നടക്കുന്ന റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യം ലഭിക്കുന്നു.

$$Zn + Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^- + Cu \qquad \text{OR}$$

സെല്ലിലെ പ്രവർത്തനം : $Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$ (**റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം**)

[സമീകൃത സമവാക്യത്തിൽ ആരോ മാർക്കിന് (⟶) ഇരുവശത്തുമുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണെങ്കിൽ, സമവാക്യത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കേണ്ടതില്ല]

രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളിലേയും ലായനികളുടെ നിർവീര്യ സ്വഭാവം നിലനിർത്തി സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം സുഗമമായി നടത്തുന്നതിന് സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് സഹായിക്കുന്നു.
Zn – Cu ഗാൽവനിക് സെല്ലിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ ചുരുക്കി സൂചിപ്പിക്കാം.

ആനോഡ് (നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ്)	**സിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡ് (ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം)**
ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം (ഓക്സീകരണം)	$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
കാഥോഡ് (പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ്)	**കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡ് (ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹം)**
കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം (നിരോക്സീകരണം)	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
സെല്ലിലെ പ്രവർത്തനം (റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം)	$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$
ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ	**ആനോഡിൽ നിന്നും കാഥോഡിലേക്ക് (ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹത്തിൽ നിന്നും ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തിലേക്ക്)**

✤ അർദ്ധസെല്ലും ഇലക്ട്രോഡും :–

- ഒരു ലോഹദണ്ഡ് ആ ലോഹത്തിന്റെ തന്നെ ഒരു ലവണ ലായനിയിൽ (ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്) മുക്കി വച്ചിരുന്നാൽ ആ ക്രമീകരണത്തെ ഒരു **അർദ്ധസെൽ** എന്ന് പറയുന്നു.
- ലവണ ലായനിയിൽ (ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്) മുക്കി വച്ചിരിക്കുന്ന ലോഹദണ്ഡിനെ **ഇലക്ട്രോഡ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- **ഓക്സീകരണം** നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ **ആനോഡ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- **നിരോക്സീകരണം** നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ **കാഥോഡ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

An OX — (ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം)

RED Cat — (റിഡക്ഷൻ കാഥോഡിൽ)

✤ സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് :-

❖ KCl, KNO_3 or NH_4Cl എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ലവണം ജെലാറ്റിനിൽ അല്ലെങ്കിൽ അഗർ അഗർ ജെല്ലിയിൽ കലർത്തി ഉണ്ടാക്കുന്ന അർദ്ധ ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള മിശ്രിതം നിറച്ച ഒരു U ആകൃതിയിലുള്ള ട്യൂബാണ് സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ്. രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളേയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച് സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം സുഗമമായി നടത്തുന്നതിന് സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് സഹായിക്കുന്നു.

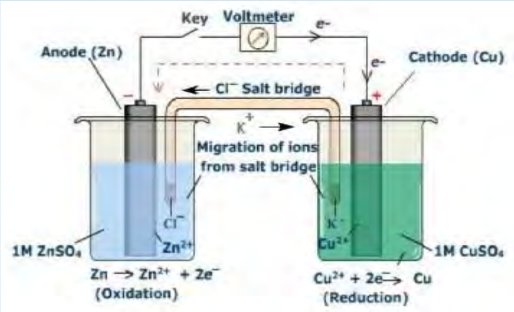
❖ സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ :

1) രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളേയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച് സെല്ലിലെ വൈദ്യുത സർക്കീട്ട് പൂർത്തിയാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.
2) അയോണുകളുടെ ചലനത്തിലൂടെ അർദ്ധസെല്ലുകളിലെ ലായനികളുടെ നിർവീര്യ സ്വഭാവം (ഇലക്ട്രിക്കൽ ന്യൂട്രാലിറ്റി) നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.
3) രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകളിലേയും ലായനികൾ തമ്മിൽ കൂടിക്കലരുന്നത് തടയുന്നു.
4) സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം സുഗമമാക്കുന്നതിലൂടെ സെല്ലിൽ നിന്നും തുടർച്ചയായ വൈദ്യുതപ്രവാഹം സാധ്യമാക്കുന്നു.
5) സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ലവണത്തിലുള്ള അയോണുകൾ സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുകയില്ല.

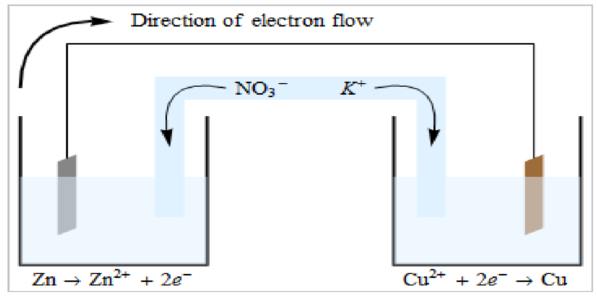
❖ സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജിന്റെ പ്രവർത്തനം :

സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജിന്റെ അഭാവത്തിൽ അഥവാ സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ഉപയോഗിക്കാതിരുന്നാൽ, നിമിഷങ്ങൾക്കകം, ഓക്സീകരണം നടക്കുന്ന അർദ്ധസെല്ലിലെ ലായനി പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ളതായും നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്ന അർദ്ധസെല്ലിലെ ലായനി നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ളതായും മാറുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി തുടർന്നുള്ള പ്രവർത്തനം തടസ്സപ്പെടുകയും വൈദ്യുതി ഉല്പാദനം നിലയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ, സെല്ലിൽ നിന്നും തുടർച്ചയായ വൈദ്യുതപ്രവാഹം സാധ്യമാക്കുന്നതിന്, അർദ്ധസെല്ലുകളിലെ ലായനികളുടെ നിർവീര്യ സ്വഭാവം (ഇലക്ട്രിക്കൽ ന്യൂട്രാലിറ്റി) നിലനിർത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിനു വേണ്ടിയാണ് സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ, സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ലവണത്തിലുള്ള നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ (ആനയോണുകൾ) ഓക്സീകരണം നടക്കുന്ന അർദ്ധസെല്ലിലേക്കും പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ (കാറ്റയോണുകൾ) നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്ന അർദ്ധസെല്ലിലേക്കും നിരന്തരം ചലിക്കുകയും അവയിലെ ലായനികളെ നിർവീര്യമാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അയോണുകളുടെ ഈ ചലനം മൂലം സെല്ലിലെ വൈദ്യുത സർക്കീട്ട് പൂർത്തിയാക്കപ്പെടുകയും അർദ്ധസെല്ലുകളിലെ ലായനികളുടെ നിർവീര്യ സ്വഭാവം (ഇലക്ട്രിക്കൽ ന്യൂട്രാലിറ്റി) നിലനിർത്തപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.



(KCl ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ)



(KNO_3 ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ)

✤ ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ സവിശേഷതകൾ :-

- ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ **രാസോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായി** മാറ്റപ്പെടുന്നു.
- ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം **സ്വയമേവ (spontaneously)** നടക്കുന്നു.
- ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ രണ്ട് അർദ്ധസെല്ലുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു --- **ഓക്സീകരണം** നടക്കുന്ന അർദ്ധസെല്ലും **നിരോക്സീകരണം** നടക്കുന്ന അർദ്ധസെല്ലും.
- **ഓക്സീകരണം** നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ **ആനോഡ്** എന്നും **നിരോക്സീകരണം** നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ **കാഥോഡ്** എന്നും വിളിക്കുന്നു.
- ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹം **ആനോഡായും** ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹം **കാഥോഡായും** പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
- ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, ആനോഡ് **നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** കാഥോഡ് **പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** ആയിരിക്കും.
- ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ എല്ലായ്പ്പോഴും **ആനോഡിൽ നിന്നും കാഥോഡിലേക്ക്** ആയിരിക്കും അഥവാ **ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹത്തിൽ നിന്നും ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തിലേക്ക്** ആയിരിക്കും.
- ഏത് രണ്ട് ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചും ഒരു ഗാൽവനിക് സെൽ നിർമ്മിക്കാം. ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, Zn ഇലക്ട്രോഡും Cu ഇലക്ട്രോഡും ആണ് ഇലക്ട്രോഡുകളായി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത് എങ്കിൽ ആ സെൽ **ഡാനിയൽ സെൽ** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

•••••••••••••••••

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്നും ശരിയായവ കണ്ടെത്തുക.

a) ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു.

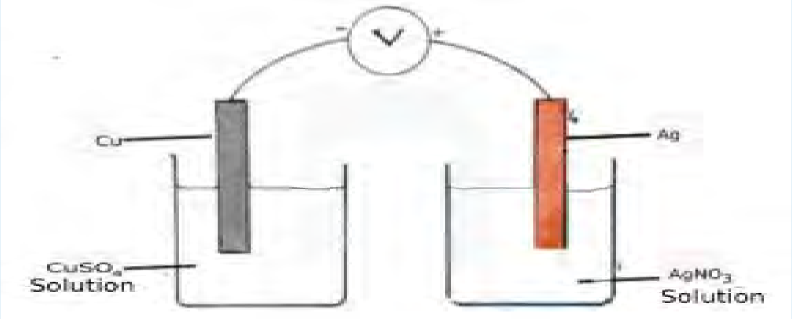
b) ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, കാഥോഡിന് ആനോഡിനേക്കാൾ ക്രിയാശീലം കുറവായിരിക്കും.

c) ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ എല്ലായ്പ്പോഴും കാഥോഡിൽ നിന്നും ആനോഡിലേക്ക് ആയിരിക്കും.

d) ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിൽ, ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നത് ആനോഡിലാണ്.

പ്രവർത്തനം – 2

ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ ചിത്രം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



1) ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച്, തെറ്റുകളുണ്ടെങ്കിൽ അത് തിരുത്തി, ചിത്രം മാറ്റി വരയ്ക്കുക.

2) സെല്ലിലെ ആനോഡും കാഥോഡും ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

3) ആനോഡിലും കാഥോഡിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

4) സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലോഹദണ്ഡുകൾ, ലവണ ലായനികൾ, മറ്റ് ക്രമീകരണങ്ങൾ എന്നിവ പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

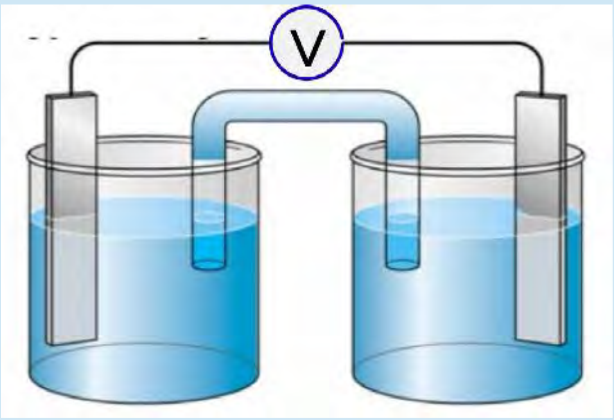
1) തന്നിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കാവുന്ന ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ പേരെഴുതുക.
2) ആ ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
3) സെല്ലിലെ ആനോഡും കാഥോഡും ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.
   [സൂചന : ക്രിയാശീലത്തിന്റെ ക്രമം – Mg > Zn > Cu > Ag]
4) സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 4

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന ഗാൽവനിക് സെൽ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ച രണ്ട് ലോഹങ്ങളും അവയുടെ ലവണ ലായനികളും ആണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

ലോഹങ്ങൾ --- A , B (പ്രതീകങ്ങൾ യഥാർത്ഥമല്ല)
ലവണ ലായനികൾ --- Ax ലായനി , Bx ലായനി

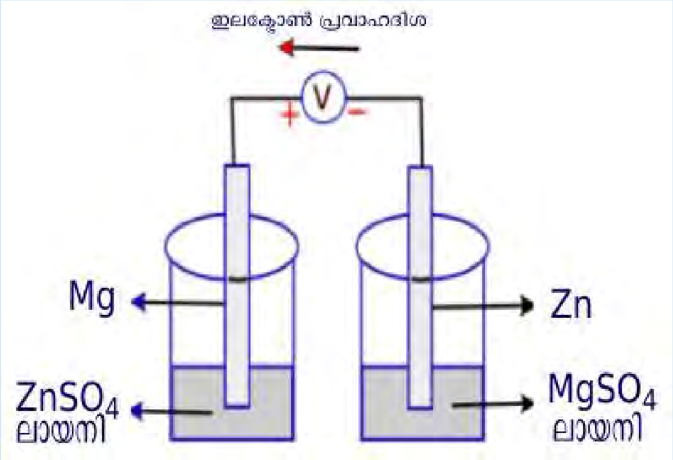
[സൂചന : ക്രിയാശീലത്തിന്റെ ക്രമം -- B > A .
A , B എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ അയോണുകൾ ഡൈപോസിറ്റീവ് (2^+) അയോണുകൾ ആണ്.]



1) ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
2) സെല്ലിലെ പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.
3) സെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
4) ഓരോ ഇലക്ട്രോഡിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളേയും, സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തേയും സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 5

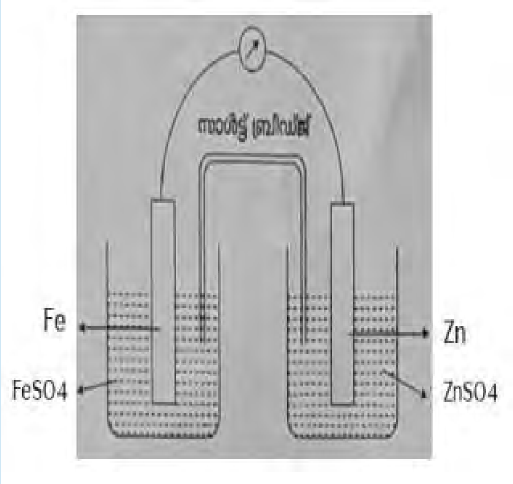
അനിൽ വരച്ച Mg – Zn ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ ചിത്രമാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ചിത്രം വരച്ചപ്പോൾ അനിലിന് ചില തെറ്റുകൾ പറ്റിയിട്ടുണ്ട്. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് താഴെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



1) ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന തെറ്റുകൾ എന്തെല്ലാമെന്ന് ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.
2) ചിത്രത്തിലെ തെറ്റുകൾ തിരുത്തുന്നതിന് ചിത്രത്തിൽ എന്തെല്ലാം മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തണം ?
3) തെറ്റുകൾ തിരുത്തിയ ശേഷം ചിത്രം വീണ്ടും വരയ്ക്കുക.

പ്രവർത്തനം – 6

ഒരു ഗാൽവനിക് സെല്ലിന്റെ ചിത്രം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



a) സെല്ലിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ഏതാണ് ?
b) സെല്ലിലെ പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ് ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.
c) സെല്ലിൽ നടക്കുന്ന റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യം എഴുതുക.
d) ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന സെല്ലിൽ Zn ഇലക്ട്രോഡിനു പകരം Cu ഇലക്ട്രോഡ് ഉപയോഗിച്ചാൽ ആനോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ഏത് ലോഹം ആയിരിക്കും ?

(സൂചന : ക്രിയാശീലത്തിന്റെ ക്രമം – Mg > Zn > Fe > Pb > Cu)

പ്രവർത്തനം – 7

4 ലോഹങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

Mg, Cu, Zn, Ag

(സൂചന : ക്രിയാശീലത്തിന്റെ ക്രമം – Mg > Zn > Cu > Ag)

ലോഹങ്ങളുടെ അയോണുകൾ – Mg^{2+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, Ag^{+})

a) തന്നിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കാവുന്ന ഗാൽവനിക് സെല്ലുകൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.

b) നിർമ്മിക്കാവുന്ന ഓരോ ഗാൽവനിക് സെല്ലും ചിത്രീകരിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാതൃകയിൽ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

ആനോഡ് (നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ്)	
ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം (ഓക്സീകരണം)	
കാഥോഡ് (പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ്)	
കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം (നിരോക്സീകരണം)	
സെല്ലിലെ പ്രവർത്തനം (റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം)	

c) ലിസ്റ്റ് ചെയ്ത ഗാൽവനിക് സെല്ലുകളിൽ ആനോഡായി മാത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നതും കാഥോഡായി മാത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമായ ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

....

3 ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 4

✽ ഇലക്ട്രോകെമിക്കൽ സെല്ലുകൾ (വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകൾ) --- വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെൽ

✤ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലുകൾ :-

വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് രാസപ്രവർത്തനം നടത്താൻ കഴിയുന്ന തരം വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകളാണ് **വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലുകൾ.** വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലുകളിൽ, ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ **വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായി** മാറ്റപ്പെടുന്നു.

✤ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം (ഇലക്ട്രോളിസിസ്):-

വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം** അഥവാ **ഇലക്ട്രോളിസിസ്.**

✤ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് :-

ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലോ , ജലീയ ലായനി ആയിരിക്കുമ്പോഴോ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുകയും രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാവുകയും ചെയ്യുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ് **ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ.**

Eg :- ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ, ലവണങ്ങൾ എന്നിവ അവയുടെ ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും, ലായനി ആയിരിക്കുമ്പോഴും നല്ല ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

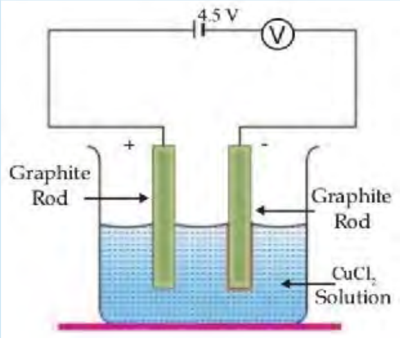
✤ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെൽ — ഘടനയും പ്രവർത്തനവും :-

❖ ഒരു ബീക്കറിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയും അതിൽ മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളുമാണ് (**ആനോഡും കാഥോഡും** — സാധാരണയായി രണ്ട് **കാർബൺ ദണ്ഡുകൾ** അഥവാ **ഗ്രാഫൈറ്റ് ദണ്ഡുകൾ** ആണ് ഇലക്ട്രോഡുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്) ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ. ഈ ഇലക്ട്രോഡുകളെ കവചിത ചെമ്പ് കമ്പി ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ബാറ്ററിയുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു (ബാറ്ററിയുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഇലക്ട്രോഡ് ആനോഡായും, ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഇലക്ട്രോഡ് കാഥോഡായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു).

❖ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുമ്പോൾ, അത് **രണ്ട്** അയോണുകളായി (ഒരു പോസിറ്റീവ് അയോണും ഒരു നെഗറ്റീവ് അയോണും) വേർതിരിയുന്നു. ഈ അയോണുകൾ വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോഡുകളിലേക്ക് നീങ്ങുകയും അവിടെ വച്ച് ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെട്ട് (ചാർജ്ജ് നഷ്ടപ്പെട്ട്) ഉല്പന്നങ്ങളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

❖ ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ ആനോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന നെഗറ്റീവ് അയോണുകളെ **ആനയോണുകൾ** എന്നും (**നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ**) നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ കാഥോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന പോസിറ്റീവ് അയോണുകളെ **കാറ്റയോണുകൾ** എന്നും (**പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ**) വിളിക്കുന്നു.

Eg :- കുപ്രിക് ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ ($CuCl_2$) വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണസെൽ താഴെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



✤ <u>ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ (NaCl) വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം</u> :-

ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടാൽ അത് സോഡിയം അയോണുകളും (Na^+) ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളും (Cl^-) ആയി വേർതിരിയുന്നു.

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

നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ക്ലോറൈഡ് അയോണുകൾ (Cl^-) പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ ആനോഡിലേക്ക് നീങ്ങുകയും , ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ആനോഡിന് വിട്ടുകൊടുത്ത് ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾക്ക് സ്ഥിരത കുറവായതിനാൽ, രണ്ട് ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്ന് ക്ലോറിൻ തന്മാത്രകളായി മാറുകയും **ആനോഡിൽ** നിന്നും **ക്ലോറിൻ** വാതകം സ്വതന്ത്രമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

<u>ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം</u> :-

$$2\,Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2\,e^- \qquad (\text{ഓക്സീകരണം})$$

അതുപോലെ, പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള സോഡിയം അയോണുകൾ (Na^+) നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ കാഥോഡിലേക്ക് നീങ്ങുകയും , കാഥോഡിൽ നിന്നും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച് സോഡിയം ആറ്റങ്ങളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ **സോഡിയം** ആറ്റങ്ങൾ **കാഥോഡിൽ** നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

<u>കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം</u> :-

$$Na^+ + 1\,e^- \longrightarrow Na \qquad (\text{നിരോക്സീകരണം})$$

അങ്ങനെ, ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ഫലമായി ആനോഡിൽ **ക്ലോറിനും ,** കാഥോഡിൽ **സോഡിയവും** ഉല്പന്നങ്ങളായി ലഭിക്കുന്നു.

✤ <u>സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ (NaCl ലായനി) വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം</u> :-

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടാൽ അത് സോഡിയം അയോണുകളും (Na^+) ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളും (Cl^-) ആയി വേർതിരിയുന്നു.

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

ജലത്തേയും ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളേയും താരതമ്യം ചെയ്താൽ, ജലത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ക്ലോറൈഡ് അയോണുകൾക്ക് (Cl^-) ഓക്സീകരണ പ്രവണത കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ, ക്ലോറൈഡ് അയോണുകൾക്ക് ആനോഡിൽ വച്ച് ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുകയും **ആനോഡിൽ** നിന്നും **ക്ലോറിൻ** വാതകം സ്വതന്ത്രമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

<u>ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം</u> :-

$$2\,Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2\,e^- \qquad (\text{ഓക്സീകരണം})$$

ജലത്തേയും സോഡിയം അയോണുകളേയും താരതമ്യം ചെയ്താൽ, സോഡിയം അയോണുകളെ (Na^+) അപേക്ഷിച്ച് ജലത്തിന് നിരോക്സീകരണ പ്രവണത കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ, ജലത്തിന് കാഥോഡിൽ വച്ച് നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുകയും **കാഥോഡിൽ** നിന്നും **ഹൈഡ്രജൻ** വാതകം സ്വതന്ത്രമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം :-

$$2\,H_2O \;+\; 2\,e^- \;\longrightarrow\; H_2 \;+\; 2\,OH^- \quad (\text{നിരോക്സീകരണം})$$

അങ്ങനെ, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ഫലമായി ആനോഡിൽ **ക്ലോറിനും,** കാഥോഡിൽ **ഹൈഡ്രജനും** ഉല്പന്നങ്ങളായി ലഭിക്കുന്നു. കൂടാതെ ലായനിയിൽ , അവശേഷിക്കുന്ന സോഡിയം അയോണുകളും (Na^+) ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകളും (OH^-) കൂടിച്ചേർന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന **സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്** (NaOH), മൂന്നാമത്തെ ഉല്പന്നമായി ലഭിക്കുന്നു.

✤ ഉരുകിയ NaCl , NaCl ലായനി എന്നിവയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ :-

ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ പേര്	ആനോഡിൽ	കാഥോഡിൽ
ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl)	ക്ലോറിൻ (Cl_2) $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	സോഡിയം (Na) $Na^+ + 1\,e^- \longrightarrow Na$
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി (NaCl ലായനി)	ക്ലോറിൻ (Cl_2) $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$	ഹൈഡ്രജൻ (H_2) $2\,H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2\,OH^-$
	ലായനിയിൽ, **സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്** (NaOH) മൂന്നമത്തെ ഉല്പന്നമായി ലഭിക്കുന്നു.	

✤ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിന്റെ സവിശേഷതകൾ :-

- ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ **വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായി** മാറ്റപ്പെടുന്നു.
- വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം **സ്വയമേവ നടക്കുന്നതല്ല.** (Non-spontaneous reaction — ഊർജ്ജം നൽകേണ്ടതുണ്ട്)
- ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളുണ്ടായിരിക്കും — ഒരു **ആനോഡും** ഒരു **കാഥോഡും**.
- **ഓക്സീകരണം** നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ **ആനോഡ്** എന്നും **നിരോക്സീകരണം** നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ **കാഥോഡ്** എന്നും വിളിക്കുന്നു.
- ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, ആനോഡ് **പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** കാഥോഡ് **നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** ആയിരിക്കും.
- സാധാരണയായി, രണ്ട് **നിഷ്ക്രിയ** ഇലക്ട്രോഡുകളെയാണ് ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോഡുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. (സെല്ലിലെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തന ത്തിൽ പങ്കെടുക്കാത്തതും , എന്നാൽ ഇലക്ട്രോൺ സ്രോതസ്സായി പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്നതുമായ ഇലക്ട്രോഡുകളെയാണ് **നിഷ്ക്രിയ ഇലക്ട്രോഡുകളെന്ന്** വിളിക്കുന്നത്) **കാർബൺ** അഥവാ **ഗ്രാഫൈറ്റ് , പ്ലാറ്റിനം** എന്നിവയാണ് സാധാരണയായി നിഷ്ക്രിയ ഇലക്ട്രോഡുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

✤ ഗാൽവനിക് സെൽ v/s വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെൽ :-

❖ **സാമ്യങ്ങൾ :-**

1) ഗാൽവനിക് സെല്ലും വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലും, **വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകളാണ്**.

2) ഒരു **റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തെ** അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് രണ്ട് തരം സെല്ലുകളും പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

3) രണ്ട് തരം സെല്ലുകളിലും , **ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണവും കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണവും** ആണ് നടക്കുന്നത്.

❖ **വ്യത്യാസങ്ങൾ :-**

ഗാൽവനിക് സെൽ	വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെൽ
1) രാസോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറ്റുന്നു. (C ⟶ E)	1) വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ രാസോർജ്ജമായി മാറ്റുന്നു. (E ⟶ C)
2) ആനോഡ് **നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** കാഥോഡ് **പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** ആണ്.	2) ആനോഡ് **പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** കാഥോഡ് **നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡും** ആണ്.
3) റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം **സ്വയമേവ നടക്കുന്നു**. (Spontaneous reaction)	3) റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം **സ്വയമേവ നടക്കുന്നില്ല**. (non-spontaneous reaction)
4) വൈദ്യുതോർജ്ജം നൽകേണ്ട ആവശ്യമില്ല.	4) വൈദ്യുതോർജ്ജം നൽകേണ്ടതുണ്ട്.
5) രണ്ട് ബീക്കറുകളിലുമുള്ള ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനികളും ഇലക്ട്രോഡുകളും വ്യത്യസ്തമാണ്.	5) രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളും ഒരേ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയിലാണ് മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നത്. രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളും ഒരേ വസ്തുകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതോ, വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കളെ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതോ ആവാം.
6) സാധാരണയായി ഒരു സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ആവശ്യമാണ്.	6) സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജിന്റെ ആവശ്യമില്ല.

✤ ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും , ജലീയ ലായനികൾ ആയിരിക്കുമ്പോഴും, ഇലക്ട്രോലൈറ്റിലുള്ള അയോണുകൾക്ക് സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാൻ കഴിയും. ചലന സ്വാതന്ത്ര്യമുള്ള ഈ അയോണുകളുടെ സാന്നിധ്യമാണ് ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ വൈദ്യുത ചാലകതയ്ക്ക് കാരണം. എന്നാൽ, ഖരാവസ്ഥയിൽ ഈ അയോണുകൾക്ക് ചലന സ്വാതന്ത്ര്യമില്ലാത്തതിനാൽ, ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ സാധാരണയായി വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുകയില്ല.

✤ ശുദ്ധ ജലം വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രമേ അയോണുകളായി വേർതിരിയുന്നുള്ളൂ. ശുദ്ധ ജലത്തിലുള്ള അയോണുകളുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവായതിനാൽ, അത് സാധാരണയായി വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നില്ല. അതിനാൽ, ശുദ്ധ ജലത്തെ വൈദ്യുതവാഹിയാക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയാണ് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് മുമ്പായി അതിലേക്ക് അല്പം നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർക്കുന്നത്.

✤ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം --- പ്രായോഗിക ഫലങ്ങൾ :-

✴ **ലോഹങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം :-** പൊട്ടാസ്യം (K), കാൽസ്യം (Ca), സോഡിയം (Na), അലുമിനിയം (Al) തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാക്കിയാണ്.

✴ **അലോഹങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം :-** ഹൈഡ്രജൻ (H_2), ഓക്സിജൻ (O_2), ക്ലോറിൻ (Cl_2) തുടങ്ങിയ അലോഹങ്ങൾ വൻതോതിൽ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

✴ **സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം :-** സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (NaOH), പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (KOH) തുടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

✴ **ലോഹശുദ്ധീകരണം :-** കോപ്പർ (Cu), സ്വർണ്ണം (Au) തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണത്തിന് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

✴ **വൈദ്യുതലേപനം :-** വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ ഒരു ലോഹത്തിനു മേൽ മറ്റൊരു ലോഹം ആവരണം ചെയ്യെടുക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **വൈദ്യുതലേപനം.**

✤ വൈദ്യുതലേപനം :-

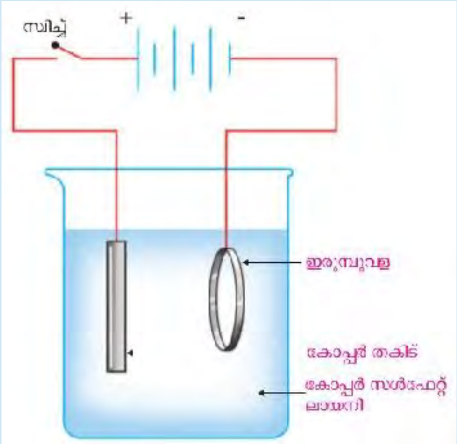
വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ ഒരു ലോഹത്തിനു മേൽ മറ്റൊരു ലോഹം ആവരണം ചെയ്യെടുക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **വൈദ്യുതലേപനം.**

✤ വൈദ്യുതലേപനത്തിന്റെ രസതന്ത്രം :-

വൈദ്യുതലേപനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന സെല്ലിൽ, ആവരണം ചെയ്യേണ്ട വസ്തുവിനെ നല്ലവണ്ണം വൃത്തിയാക്കിയ ശേഷം ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിനോടും (കാഥോഡ്) പൂശേണ്ട ലോഹത്തിന്റെ ഒരു തകിട് ബാറ്ററിയുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിനോടും (ആനോഡ്) ഘടിപ്പിക്കുന്നു. പൂശേണ്ട ലോഹത്തിന്റെ ഒരു ലവണ ലായനി ഇലക്ട്രോലൈറ്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Eg :- ഇരുമ്പ് വളയിൽ ചെമ്പ് പൂശുന്ന വിധം.

ഒരു ഇരുമ്പ് വളയിൽ ചെമ്പ് പൂശുന്നതിന്, കോപ്പർ തകിട് ആനോഡായും , ഇരുമ്പ് വള കാഥോഡായും, കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി ഇലക്ട്രോലൈറ്റായും ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടത്തിയാൽ മതി.



ഇലക്ട്രോലൈറ്റിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടാൽ, ലായനിയിലുള്ള Cu^{2+} അയോണുകൾ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ കാഥോഡിലേക്ക് **(ഇരുമ്പ് വള)** ആകർഷിക്കപ്പെടുകയും കാഥോഡിൽ വച്ച് അവയ്ക്ക് നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച് കോപ്പർ ആറ്റങ്ങളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കോപ്പർ ആറ്റങ്ങൾ കാഥോഡായ ഇരുമ്പ് വളയിൽ ഒരു ആവരണമായി പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.

$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu \qquad (\text{നിരോക്സീകരണം})$$

അതേ സമയം, പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായ കോപ്പർ തകിടിലുള്ള **(ആനോഡ്)** കോപ്പർ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ആനോഡിൽ വച്ച് ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുകയും അവ കോപ്പർ അയോണുകളായി (Cu^{2+}) ലായനിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^- \qquad (\text{ഓക്സീകരണം})$$

ഇപ്രകാരം, ഒരേ സമയം നടക്കുന്ന ഓക്സീകരണ — നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി, വൈദ്യുതലേപനം നടക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനിയിലെ അയോണുകളുടെ ഗാഢത സ്ഥിരമായി (മാറ്റമില്ലാതെ) നിലനിർത്തപ്പെടുന്നു.

✤ **വൈദ്യുതലേപനം -- പ്രയോജനങ്ങൾ :-**

- ലോഹനാശനം തടയാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- ലോഹത്തിന്റെ ഭംഗി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

✤ **വൈദ്യുതലേപനം -- ഉദാഹരണങ്ങൾ :-**

- സ്വർണ്ണം പൂശിയ ആഭരണങ്ങൾ.
- വെള്ളി പൂശിയ പാത്രങ്ങൾ.
- ക്രോമിയം പൂശിയ ടാപ്പുകളും ഫിറ്റിങ്ങുകളും. etc
- ക്രോമിയം പൂശിയ ഇരുമ്പ് കൈപ്പിടികൾ.
- സ്വർണ്ണം പൂശിയ കപ്പുകളും ട്രോഫികളും.

✤ വൈദ്യുതലേപനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏതാനും ലോഹങ്ങളും, ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ആവരണം ചെയ്യപ്പെടേണ്ട ലോഹം	ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്
ചെമ്പ് (Cu)	കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി
സിൽവർ / വെള്ളി (Ag)	സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി OR സോഡിയം സയനൈഡ് + സിൽവർ സയനൈഡ് ലായനി
സ്വർണ്ണം (Au)	സോഡിയം സയനൈഡ് + ഗോൾഡ് സയനൈഡ് ലായനി

....

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്നും ശരിയായവ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

a) ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു.

b) ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, കാഥോഡ് പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡാണ്.

c) ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, ഇലക്ട്രോഡുകൾ മുക്കവച്ചിരിക്കുന്നത് രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ലായനികളിലാണ്.

d) ഒരു വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നത് ആനോഡിലാണ്.

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അയോണുകളെ ആനയോണുകൾ, കാറ്റയോണുകൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കുക.

Cu^{2+}, CO_3^{2-}, Zn^{2+}, Cl^-, Na^+, OH^-

Mg^{2+}, SO_4^{2-}, NO_3^-, K^+, Br^-, H^+

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ (NaCl) വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
2) ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ (NaCl) വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
3) ഇലക്ട്രോഡുകളിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.
4) ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന് പകരം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഉപയോഗിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

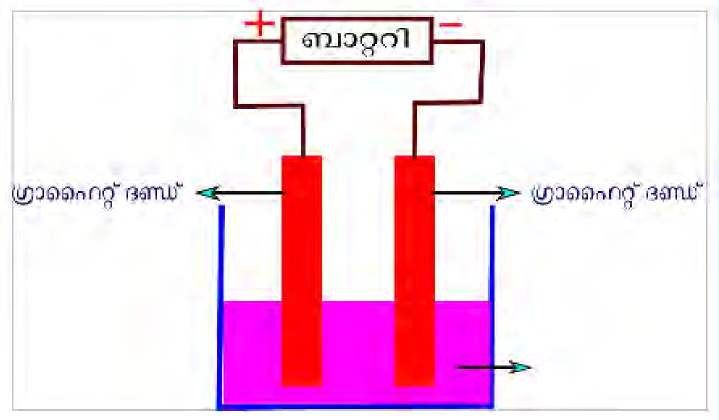
പ്രവർത്തനം – 4

NaCl ക്രിസ്റ്റലുകൾ, ഉരുകിയ NaCl, NaCl ലായനി എന്നിവ നൽകിയിരിക്കുന്നു. മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടാത്ത പദാർത്ഥമേത് ? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

പ്രവർത്തനം – 5

KCl ലായനിയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിന്റെ ചിത്രമാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് താഴെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

[സൂചന : NaCl ലായനിയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് സമാനമായ പ്രവർത്തനം]



1) മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം വരച്ച് ആനോഡ്, കാഥോഡ്, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് എന്നിവ അടയാളപ്പെടുത്തുക..
2) ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ പേരെഴുതുക.
3) ഇലക്ട്രോഡുകളിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.
4) KCl ലായനിയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
5) KCl ലായനിയ്ക്ക് പകരം ഉരുകിയ KCl ഉപയോഗിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
6) വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പ്രായോഗിക ഫലങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 6

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം വഴി ഒരു ചെമ്പ് (കോപ്പർ) വളയിൽ വെള്ളി പൂശാൻ, രവി ആഗ്രഹിക്കുന്നു.

a) ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേരെഴുതുക.
b) ഈ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.
c) ഈ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
d) ഈവൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിലെ ആനോഡ്, കാഥോഡ്, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് എന്നിവയുടെ പേരെഴുതുക.
e) ആനോഡിലും, കാഥോഡിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) വൈദ്യുതലേപനം എന്നാലെന്ത് ?
b) വൈദ്യുതലേപനം മൂലമുള്ള രണ്ട് പ്രയോജനങ്ങൾ എഴുതുക.
c) വൈദ്യുതലേപനം പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ട് സന്ദർഭങ്ങൾ എഴുതുക.

....

4 ലോഹനിർമാണം

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 1

✽ ലോഹ നിഷ്കർഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ഭൂവൽക്കത്തിൽ ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹങ്ങൾ അവയുടെ സംയുക്താവസ്ഥയിലും ക്രിയാശീലം വളരെ കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളായ പ്ലാറ്റിനം, സ്വർണ്ണം തുടങ്ങിയവ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിലും കാണപ്പെടുന്നു.
- **ധാതുക്കൾ** :- ഭൂവൽക്കത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോഹ സംയുക്തങ്ങളെ **ലോഹ ധാതുക്കൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒരേ ലോഹം അടങ്ങിയ നിരവധി ധാതുക്കൾ ഉണ്ടായിരിക്കാം.

  Eg :- **ബോക്സൈറ്റ്** — $Al_2O_3 . 2H_2O$, **കളിമണ്ണ്** — $Al_2O_3 . 2SiO_2 . 2H_2O$,

  ക്രയോലൈറ്റ് — Na_3AlF_6 എന്നിവ അലുമിനിയത്തിന്റെ ധാതുക്കളാണ്.
- **അയിരുകൾ** :- എളുപ്പത്തിലും വേഗത്തിലും ചെലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിലും ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹധാതുവിനെ **അയിര്** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

  Eg :- അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരാണ് **ബോക്സൈറ്റ്** — $Al_2O_3 . 2H_2O$
- എല്ലാ ധാതുക്കളും **അയിരുകളല്ല.** എന്നാൽ, എല്ലാ അയിരുകളും **ധാതുക്കളാണ്**.
- **അയിരിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ (അയിരിനുണ്ടായിരിക്കേണ്ട സവിശേഷതകൾ)** :-
  - സുലഭമായിരിക്കണം.
  - ലോഹത്തിന്റെ അംശം കൂടുതലുണ്ടായിരിക്കണം.
  - എളുപ്പത്തിലും ചെലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിലും ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാകണം.
- **ചില പ്രധാന ലോഹങ്ങളും അവയുടെ അയിരുകളും** :-

ലോഹം	അയിരുകൾ	രാസസൂത്രം
അലുമിനിയം	ബോക്സൈറ്റ്	$Al_2O_3.2H_2O$
അയൺ	ഹേമറ്റൈറ്റ് മാഗ്നറ്റൈറ്റ്	Fe_2O_3 Fe_3O_4
കോപ്പർ	കോപ്പർ പൈറൈറ്റ്സ് കുപ്രൈറ്റ്	$CuFeS_2$ Cu_2O
സിങ്ക്	സിങ്ക് ബ്ലെൻഡ് കലാമിൻ	ZnS $ZnCO_3$

- **ലോഹ നിഷ്കർഷണം (മെറ്റലർജി)** :-

  ഒരു അയിരിൽ നിന്നും ശുദ്ധമായ ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതു വരെയുള്ള എല്ലാ പ്രക്രിയകളേയും കൂടി ഒരുമിച്ച് പറയുന്ന പേരാണ് **ലോഹ നിഷ്കർഷണം** അഥവാ **മെറ്റലർജി.**

✤ **<u>ലോഹ നിഷ്കർഷണം --- വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ</u>** :-

ലോഹ നിഷ്കർഷണത്തിന് പ്രധാനമായും 3 ഘട്ടങ്ങളാണുള്ളത്.

- ❖ **അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണം.**
- ❖ **സാന്ദ്രണം നടത്തിയ അയിരിൽ നിന്നും ലോഹത്തെ വേർതിരിക്കൽ.**
- ❖ **ലോഹ ശുദ്ധീകരണം** അഥവാ **ലോഹ സംസ്കരണം.**

✤ **<u>അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണം</u>** :-

ഭൂവൽക്കത്തിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന അയിരിൽ അടങ്ങയിരിക്കുന്ന അപദ്രവ്യങ്ങളെ(ഗാങ്) നീക്കം ചെയ്ത് അയിരിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണം.** സാന്ദ്രണം നടത്തിയ അയിരിൽ ലോഹാംശത്തിന്റെ അളവ് കൂടുതലും അപദ്രവ്യങ്ങളുടെ അളവ് വളരെ കുറവും ആയിരിക്കും.

✤ അയിരിന്റേയും അപദ്രവ്യങ്ങളുടേയും സ്വഭാവമനുസരിച്ച്, അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന് വ്യത്യസ്ത മാർഗ്ഗങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

1) ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകിയെടുക്കൽ 2) പ്ലവന പ്രക്രിയ
3) കാന്തിക വിഭജനം 4) ലീച്ചിങ്

✤ **<u>അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങൾ</u>** :-

അയിരിന്റെ സവിശേഷത	അപദ്രവ്യത്തിന്റെ സവിശേഷത	സാന്ദ്രണ രീതി	ഉദാഹരണം
സാന്ദ്രത കൂടുതൽ	**സാന്ദ്രത കുറവ്**	**<u>ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകിയെടുക്കൽ</u>** (നല്ലവണ്ണം പൊടിച്ച അയിരിനെ ജല പ്രവാഹത്തിൽ കാണിക്കുമ്പോൾ, സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ അപദ്രവ്യങ്ങൾ ജലത്തോടൊപ്പം ഒഴുകിപ്പോകുകയും , സാന്ദ്രത കൂടിയ അയിരിന്റെ കണങ്ങൾ താഴേക്ക് അടിഞ്ഞു കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ അയിരിനെ എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിക്കാം.)	**ഓക്സൈഡ്** അയിരുകൾ, **സ്വർണ്ണത്തിന്റെ** അയിര് etc.
സാന്ദ്രത കുറവ്	**സാന്ദ്രത കൂടുതൽ**	**<u>പ്ലവന പ്രക്രിയ</u>** (നല്ലവണ്ണം പൊടിച്ച അയിര്, പൈൻ ഓയിൽ, ജലം എന്നിവയടങ്ങിയ മിശ്രിതത്തി ലേക്ക് വായു കടത്തിവിട്ട് നന്നായി ഇളക്കു മ്പോൾ, പൈൻ ഓയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന പതയോടൊപ്പം പൈൻ ഓയിലിനാൽ നനയ്ക്കപ്പെടുന്ന അയിരിന്റെ കണങ്ങൾ മുകളിലോട്ട് ഉയരുകയും ജലത്തിന്റെ മുകളിൽ പ്ലവനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലത്താൽ നനയ്ക്കപ്പെടുന്ന സാന്ദ്രത കൂടിയ അപദ്രവ്യങ്ങൾ താഴേക്ക് അടിയുന്നു. മുകളിലുള്ള പത നീക്കം ചെയ്തശേഷം അതിൽ നിന്നും അയിരിന്റെ കണങ്ങളെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു.)	**സൾഫൈഡ്** അയിരുകൾ. Eg :- **കോപ്പർ പൈറൈറ്റിസ്**

കാന്തിക സ്വഭാവം ഉള്ളത്. OR **കാന്തിക സ്വഭാവം ഇല്ലാത്തത്.**	**കാന്തിക സ്വഭാവം ഇല്ലാത്തത്.** OR **കാന്തിക സ്വഭാവം ഉള്ളത്.**	**കാന്തിക വിഭജനം** (നല്ലവണ്ണം പൊടിച്ച അയിരിനെ ഒരു കൺവെയർ ബെൽറ്റിലൂടെ ഒരു കാന്തിക റോളറിന്റെ മുകളിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നു. അപ്പോൾ, കാന്തിക സ്വഭാവമുള്ള അയിര് / കാന്തിക സ്വഭാവമുള്ള അപദ്രവ്യം കാന്തിക റോളറിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുകയും കാന്തിക സ്വഭാവമില്ലാത്ത പദാർത്ഥത്തിൽ (അപദ്രവ്യം / അയിര്) നിന്ന് വേർതിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു.)	ഇരുമ്പയിരായ **മാഗ്നറ്റൈറ്റിന്റെ** സാന്ദ്രണം , കാന്തികമല്ലാത്ത ടിന്നിന്റെ അയിരായ **ടിൻ സ്റ്റോണിൽ** നിന്നും കാന്തിക ഗാങായ **അയേൺ ടങ്സ്റ്റേറ്റിനെ** വേർതിരിക്കാൻ. etc.
അനുയോജ്യമായ ഒരു ലായക ത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.	**അതേ ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.**	**ലീച്ചിങ്ങ്** (നല്ലവണ്ണം പൊടിച്ച അയിരിനെ അനുയോജ്യമായ ഒരു ലായകവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ, അയിര് ലായകത്തിൽ ലയിക്കുകയും അപദ്രവ്യങ്ങൾ ലയിക്കാതെ കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അലേയമായ അപദ്രവ്യങ്ങളെ അരിച്ച് മാറ്റിയ ശേഷം ലായനിയിൽ നിന്നും അനുയോജ്യമായ രാസമാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ അയിരിനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു.)	അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരായ **ബോക്സൈറ്റിന്റെ** സാന്ദ്രണം.

✤ **സാന്ദ്രണം നടത്തിയ അയിരിൽ നിന്നും ലോഹത്തെ വേർതിരിക്കൽ :-**

ഇതിന് പ്രധാനമായും 2 ഘട്ടങ്ങളാണുള്ളത്.

1) സാന്ദ്രണം നടത്തിയ അയിരിനെ ഓക്സൈഡാക്കി മാറ്റൽ.
2) ഓക്സൈഡാക്കിയ അയിരിന്റെ നിരോക്സീകരണം.

✤ **സാന്ദ്രണം നടത്തിയ അയിരിനെ ഓക്സൈഡാക്കി മാറ്റൽ :-**

ഇതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട 2 മാർഗ്ഗങ്ങളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

1) കാൽസിനേഷൻ.
2) റോസ്റ്റിങ്ങ്.

✤ **കാൽസിനേഷൻ v/s റോസ്റ്റിങ്ങ് :-**

കാൽസിനേഷൻ	**റോസ്റ്റിങ്ങ്**
❖ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ അയിരിനെ അതിന്റെ ദ്രവണാങ്കത്തേക്കാൾ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ചൂടാക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **കാൽസിനേഷൻ.**	❖ വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ അയിരിനെ അതിന്റെ ദ്രവണാങ്കത്തേക്കാൾ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ചൂടാക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **റോസ്റ്റിങ്ങ്.**

❖ **കാൽസിനേഷന്റെ** ഫലമായി അയിരിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലാംശം, ജൈവപദാർത്ഥ ങ്ങൾ, ബാഷ്പശീലമുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ എന്നിവ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുകയും അയിര് വിഘടിച്ച് ഓക്സൈഡായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.	❖ **റോസ്റ്റിങ്ങിന്റെ** ഫലമായി അയിരിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലാംശം, ബാഷ്പശീലമുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ എന്നിവ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. സൾഫർ, ഫോസ്ഫറസ് എന്നീ മാലിന്യ ങ്ങൾ അവയുടെ ഓക്സൈഡുകളായി നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കൂടാതെ, അയിര് ഓക്സൈഡ് ആയി മാറ്റപ്പെടുന്നു.
❖ ലോഹ **കാർബണേറ്റുകൾക്കും ,** ലോഹ **ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകൾക്കും** അനുയോജ്യ മായ മാർഗ്ഗമാണ് **കാൽസിനേഷൻ**. Eg :- $ZnCO_3$ അയിരിനെ ZnO ആക്കി മാറ്റു ന്നതിന് കാൽസിനേഷൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	❖ **സൾഫൈഡ്** അയിരുകൾക്ക് അനുയോജ്യമായ മാർഗ്ഗമാണ് **റോസ്റ്റിങ്ങ്.** Eg :- Cu_2S അയിരിനെ Cu_2O ആക്കി മാറ്റു ന്നതിന് റോസ്റ്റിങ്ങ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

✤ **ഓക്സൈഡാക്കിയ അയിരിന്റെ നിരോക്സീകരണം :-**

ഓക്സൈഡാക്കിയ അയിരിൽ നിന്നും ലോഹം നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം **നിരോക്സീകരണ** പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. [ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുത്ത് പോസിറ്റീവ് അയോണുകളായി മാറാനുള്ള പ്രവണത ഉള്ളതിനാൽ, ലോഹങ്ങൾ അവയുടെ സംയുക്ത ങ്ങളിൽ പോസിറ്റീവ് അയോണുകളായാണ് നിലനിൽക്കുന്നത്.അതിനാൽ, **നിരോക്സീകരണ** പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ മാത്രമേ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ]. ഇതിനായി അനുയോജ്യമായ **നിരോക്സീകാരികളെ** ഉപയോഗിക്കുന്നു.

✤ ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹങ്ങളെ (ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ പൊട്ടാസ്യം മുതൽ അലുമിനിയം വരെയുള്ള ലോഹങ്ങൾ) അവയുടെ അയിരുകളിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുന്നതിന്, ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ നിരോക്സീകാരിയായ **വൈദ്യുതി** ഉപയോഗിച്ച് അവയുടെ ഉരുകിയ സംയുക്തങ്ങളെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു. (ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് സ്ഥിരത വളരെ കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ നിരോക്സീകാരിയായ **വൈദ്യുതി** ആവശ്യമാണ്.)

✤ താരതമ്യേന ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളെ (ക്രിയാശീല ശ്രേണിയിൽ സിങ്ക് മുതൽ ലെഡ് വരെയുള്ള ലോഹങ്ങൾ) അവയുടെ അയിരുകളിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കുന്നതിന് സാധാരണ നിരോക്സീകാരികളായ **കാർബണോ, കാർബൺ മോണോക്സൈഡോ** ഉപയോഗിക്കുന്നു.

Eg :- ഇരുമ്പയിരായ ഹേമറ്റൈറ്റിൽ നിന്നും ഇരുമ്പിനെ (Fe) വേർതിരിക്കുന്നതിന് **കാർബൺ മോണോക്സൈഡും,** സിങ്ക് ഓക്സൈഡിൽ നിന്നും സിങ്കിനെ (Zn) വേർതിരിക്കുന്നതിന് **കാർബണും** നിരോക്സീകാരികളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$Fe_2O_3 + 3\,CO \longrightarrow 2\,Fe + 3\,CO_2$$
$$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$$

✤ കോപ്പറിനെ അതിന്റെ സൾഫൈഡ് അയിരിൽ നിന്നും സ്വയം ഓക്സീകരണ- നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ വേർതിരിക്കുന്നു.

✤ ക്രിയാശീലം വളരെ കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളായ വെള്ളി, സ്വർണ്ണം, പ്ലാറ്റിനം മുതലായവ പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

✤ **ലോഹ ശുദ്ധീകരണം** അഥവാ **ലോഹ സംസ്കരണം** :-

നിരോക്സീകരണം വഴി ലഭിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളിൽ മറ്റ് ലോഹങ്ങൾ, ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ, ചെറിയ തോതിൽ ചില അലോഹങ്ങൾ എന്നിവ അപദ്രവ്യങ്ങളായി അടങ്ങിയിരിക്കും.

അയിരിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചെടുത്ത ലോഹത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന അപദ്രവ്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്ത് ലോഹത്തെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **ലോഹ ശുദ്ധീകരണം** അഥവാ **ലോഹ സംസ്കരണം.**

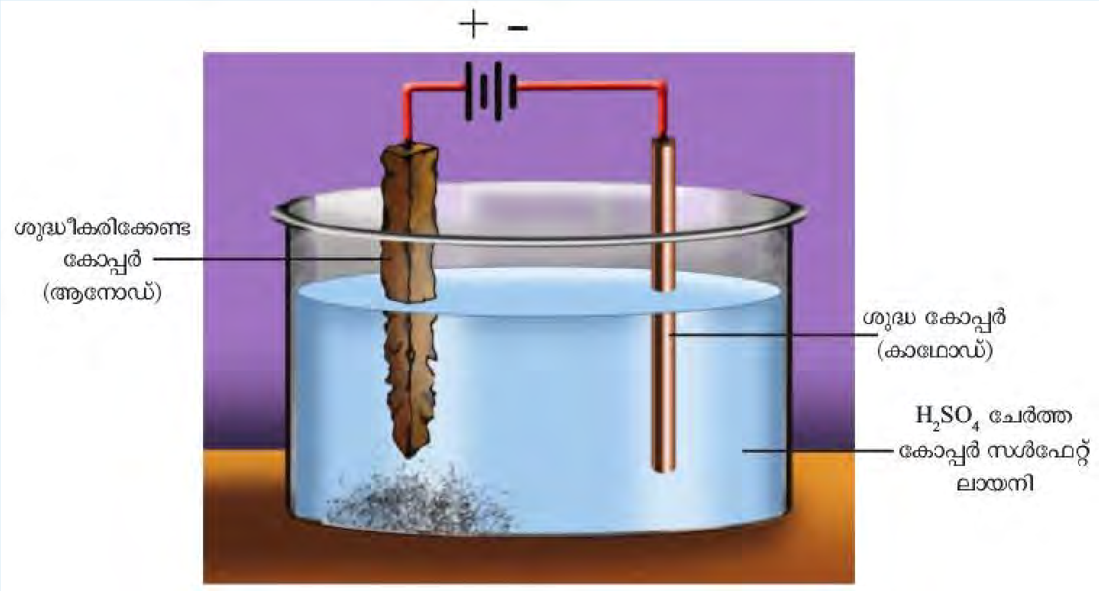
ശുദ്ധീകരിക്കേണ്ട ലോഹങ്ങളുടേയും അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അപദ്രവ്യങ്ങളുടേയും സ്വഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ലോഹ ശുദ്ധീകരണത്തിന് വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രധാനപ്പെട്ട മാർഗ്ഗങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

ശുദ്ധീകരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ	പ്രത്യേകതകൾ	ഉദാഹരണങ്ങൾ
ഉരുക്കി വേർതിരിക്കൽ (ലിക്വേഷൻ) [അശുദ്ധ ലോഹത്തെ ഒരു ഫർണസിന്റെ ചരിഞ്ഞ പ്രതലത്തിൽ വച്ച് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ശുദ്ധ ലോഹം ഉരുകുകയും അപദ്രവ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർതിരിഞ്ഞ് താഴേക്ക് ഒഴുകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് **ഉരുക്കി വേർതിരിക്കൽ** അഥവാ **ലിക്വേഷൻ**]	**കുറഞ്ഞ ദ്രവണാങ്കമുള്ള (എളുപ്പത്തിൽ ഉരുകുന്ന)** ലോഹങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് ഈ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു.	**ടിൻ** (Sn), **ലെഡ്** (Pb) etc.
സ്വേദനം [അപദ്രവ്യമടങ്ങിയ ലോഹത്തെ ഒരു റിട്ടോർട്ടിൽ വച്ച് ചൂടാക്കുമ്പോൾ, ശുദ്ധ ലോഹം മാത്രം ബാഷ്പീകരിക്കുന്നു. റിട്ടോർട്ടിൽ നിന്നും പുറത്ത് വരുന്ന ഈ ബാഷ്പം ഘനീഭവിക്കുമ്പോൾ ശുദ്ധ ലോഹം ലഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് **സ്വേദനം.**]	**കുറഞ്ഞ തിളനിലയുള്ള (ബാഷ്പശീലമുള്ള)** ലോഹങ്ങളെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് ഈ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു.	**സിങ്ക്** (Zn) **മെർക്കുറി** (Hg) **കാഡ്മിയം** (Cd) etc.

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ശുദ്ധീകരണം [ശുദ്ധീകരിക്കേണ്ട അപദ്രവ്യമടങ്ങിയ ലോഹത്തെ പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായും **(ആനോഡ്)** ശുദ്ധമായ ലോഹത്തകിട് നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായും **(കാഥോഡ്)** ആ ലോഹത്തിന്റെ ഒരു ലവണലായനി ഇലക്ട്രോലൈറ്റായും ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ ലോഹം ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് **വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ശുദ്ധീകരണം.**]	വളരെ സാധാരണയായി, എറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹ ശുദ്ധീകരണ മാർഗ്ഗമാണ് **വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ശുദ്ധീകരണം.** മിക്ക ലോഹങ്ങളേയും ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് ഈ രീതി അനുയോജ്യമാണ്. ലോഹങ്ങളുടേയും അപദ്രവ്യങ്ങളുടേയും **വ്യത്യസ്ത വൈദ്യുത രാസ ഗുണങ്ങളാണ്** ഇവിടെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത്.	**കോപ്പർ** (Cu), **സിൽവർ** (Ag), **സ്വർണ്ണം** (Au) etc.

✤ **കോപ്പറിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ശുദ്ധീകരണം** :-

കോപ്പറിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് **വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗം** ഉപയോഗിക്കുന്നു.



കോപ്പറിന്റെ ശുദ്ധീകരണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിൽ, **അശുദ്ധ കോപ്പറിനെ** പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായും **(ആനോഡ്), ശുദ്ധമായ കോപ്പർ തകിട്** നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡായും **(കാഥോഡ്),** അല്പം **ആസിഡ് ചേർത്ത കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി** ഇലക്ട്രോലൈറ്റായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടക്കുമ്പോൾ, ആനോഡിലുള്ള കോപ്പർ (Cu) ആറ്റങ്ങളോരോന്നും 2 ഇലക്ട്രോണുകൾ ആനോഡിന് വിട്ടുകൊടുത്ത് കോപ്പർ അയോണുകളായി (Cu^{2+}) ലായനിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. ഈ അയോണുകൾ കാഥോഡിലേക്ക് നീങ്ങുകയും, കാഥോഡിൽ നിന്നും 2 ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വീകരിച്ച് ചാർജ്ജ് നഷ്ടപ്പെട്ട് കോപ്പർ ആറ്റങ്ങൾ ആയി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കോപ്പർ ആറ്റങ്ങൾ കാഥോഡിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം :-

$$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^- \quad (\text{ഓക്സീകരണം})$$

കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം :-

$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$$ (നിരോക്സീകരണം)

ആനോഡ്	**അശുദ്ധ കോപ്പർ**
കാഥോഡ്	**ശുദ്ധ കോപ്പർ**
ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്	**ആസിഡ് ചേർത്ത കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി**
ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം	$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

✤ **ആനോഡ് മഡ് :-**

കോപ്പറിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ശുദ്ധീകരണത്തിൽ, ആനോഡിൽ നിന്നും വേർപ്പെടുന്ന അപദ്രവ്യങ്ങൾ ലായനിയിൽ ലയിക്കാതെ ആനോഡിന് താഴെയായി നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ **ആനോഡ് മഡ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ ആനോഡ് മഡിൽ വില പിടിപ്പുള്ള ലോഹങ്ങളായ **പ്ലാറ്റിനം, സ്വർണ്ണം, വെള്ളി** തുടങ്ങിയവ ചെറിയ തോതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കും.

....

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) ധാതുക്കളും അയിരുകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

b) ധാതുക്കളിൽ നിന്നും അയിരിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

c) ലോഹനിഷ്കർഷണം എന്ന പദം കൊണ്ട് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ? ലോഹനിഷ്കർഷണത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരിന്റെ പേര്, രാസസൂത്രം എന്നിവ എഴുതുക.

b) അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരിനെ സാന്ദ്രണം നടത്തുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം ഏത് ?

പ്രവർത്തനം – 3

അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ചേർത്തെഴുതുക.

ലോഹം	അയിര്	രാസസൂത്രം
അലുമിനിയം	കലാമിൻ	Fe_3O_4
ഇരുമ്പ്	കുപ്രൈറ്റ്	$Al_2O_3 . 2H_2O$
കോപ്പർ	ബോക്സൈറ്റ്	$ZnCO_3$
സിങ്ക്	മാഗ്നറ്റൈറ്റ്	Cu_2O

പ്രവർത്തനം – 4

A കോളത്തിലുള്ളവയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായവ B,C എന്നീ കോളങ്ങളിലുള്ളവയിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

A	B	C
സ്വർണ്ണത്തിന്റെ അയിര്	അയിരും ഗാങ്ങും ഒരേ ലായകത്തിൽ ലയിക്കുകയില്ല	കാന്തിക വിഭജനം
അയൺ ടങ്സ്റ്റേറ്റ്	അയിരിന് ഗാങിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവ്	ലീച്ചിങ്ങ്
സിങ്ക് ബ്ലെൻഡ്	കാന്തിക സ്വഭാവമുള്ള ഗാങ്	ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകിയെടുക്കൽ
ബോക്സൈറ്റ്	അയിരിന് ഗാങിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ	പ്ലവന പ്രക്രിയ

പ്രവർത്തനം – 5

കലാമിൻ ($ZnCO_3$), സിങ്ക് ബ്ലെൻഡ് (ZnS) എന്നിവ സിങ്കിന്റെ (Zn) രണ്ട് അയിരുകളാണ്. ഈ രണ്ട് അയിരുകളേയും ഓക്സൈഡാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

i. $ZnCO_3 + \text{Heat} \longrightarrow ZnO + CO_2$

ii. $ZnS + O_2 + \text{Heat} \longrightarrow ZnO + SO_2$

1) സിങ്ക് ബ്ലെൻഡിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന് അനുയോജ്യമായ മാർഗ്ഗം ഏതാണ് ?
2) മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങളിൽ കാൽസിനേഷനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം ഏതാണ് ?
3) കാൽസിനേഷനും റോസ്റ്റിങ്ങും തമ്മിലുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) ലെഡ് (Pb), മെർക്കുറി (Hg) എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
b) ലെഡ് (Pb), മെർക്കുറി (Hg) എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ അവയുടെ ഏത് പ്രത്യേകതയാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ?

പ്രവർത്തനം – 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

അയിര്	സാന്ദ്രണരീതി
മാഗ്നറ്റൈറ്റ്	
ബോക്സൈറ്റ്	
സിങ്ക് ബ്ലെൻഡ്	
ടിൻ സ്റ്റോൺ	
കോപ്പർ പൈറൈറ്റിസ്	
സ്വർണ്ണത്തിന്റെ അയിര്	

പ്രവർത്തനം – 8

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) കോപ്പറിന്റെ ശുദ്ധീകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
2) മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിലെ ആനോഡ്, കാഥോഡ്, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് എന്നിവയുടെ പേരെഴുതുക.
3) ഈ സെല്ലിലെ ആനോഡിലും, കാഥോഡിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമീകൃത സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

....

4 ലോഹനിർമാണം

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 2

✽ ഇരുമ്പിന്റെ (അയേൺ - Fe) വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

- ഭൂവൽക്കത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്ന ലോഹങ്ങളിൽ രണ്ടാം സ്ഥാനവും, ഏറ്റവും കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങളിൽ നാലാം സ്ഥാനവും (ഓക്സിജൻ, സിലിക്കൺ, അലുമിനിയം എന്നിവയ്ക്കു ശേഷം) ഉള്ള മൂലകമാണ് ഇരുമ്പ് (അയേൺ).
- **ഹേമറ്റൈറ്റ്** (Fe_2O_3), **മാഗ്നറ്റൈറ്റ്** (Fe_3O_4), **അയേൺ പൈറൈറ്റ്സ്** (FeS_2) മുതലായവ അയേണിന്റെ ചില ധാതുക്കളാണ്. എന്നാൽ, ഇവയിൽ **ഹേമറ്റൈറ്റ്, മാഗ്നറ്റൈറ്റ്** എന്നിവയാണ് അയേണിന്റെ **അയിരുകളായി** അറിയപ്പെടുന്നത്.
- **അയേൺ പൈറൈറ്റ്സിന്റെ** മങ്ങിയ മഞ്ഞ കലർന്ന ബ്രാസിന്റെ നിറം സ്വർണ്ണത്തോട് സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നതിനാൽ, അയേൺ പൈറൈറ്റ്സിനെ " **വിഡ്ഢികളുടെ സ്വർണ്ണം**" എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- **ലോഹനിഷ്കർഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ :-**
  - **ഗാങ്** :- അയിരിനോടൊപ്പം കാണപ്പെടുന്ന ഭൗമീയ മാലിന്യങ്ങളെ (അപദ്രവ്യങ്ങളെ) **ഗാങ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
  - **ഫ്ലക്സ്** :- അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന് ശേഷവും അയിരിൽ അവശേഷിക്കുന്ന ഗാങിനെ (അപദ്രവ്യങ്ങളെ) നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനായി ലോഹനിർമ്മാണ സമയത്ത് അയിരിനോട്കൂടി ചേർക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തെ **ഫ്ലക്സ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

    അയിരിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗാങിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ചാണ് ഫ്ലക്സിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്.
    - ✷ അയിരിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗാങിന് **അസിഡിക്** സ്വഭാവമാണ് ഉള്ളതെങ്കിൽ, (**Eg :-** സിലിക്ക / മണൽ **or** SiO_2), **ബേസിക്** സ്വഭാവമുള്ള ഫ്ലക്സാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് (**Eg :-** CaO, FeO etc.).
    - ✷ അയിരിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗാങിന് **ബേസിക്** സ്വഭാവമാണ് ഉള്ളതെങ്കിൽ, (**Eg :-** CaO, FeO etc), **അസിഡിക്**സ്വഭാവമുള്ള ഫ്ലക്സാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് (**Eg :-** സിലിക്ക / മണൽ **or** SiO_2).
  - **സ്ലാഗ്** :- ഗാങും ഫ്ലക്സും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന പദാർത്ഥമാണ് **സ്ലാഗ്.** ഇത് എളുപ്പത്തിൽ ഉരുകുന്നതും സാന്ദ്രത വളരെ കുറവുള്ളതും ആണ്.
- **ഇരുമ്പിന്റെ (Fe) വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം :-**
  - പ്രധാനമായും ഹേമറ്റൈറ്റിൽ നിന്നാണ് ഇരുമ്പ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഇരുമ്പയിരായ **ഹേമറ്റൈറ്റ്, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്** ($CaCO_3$), **കോക്ക്** (C) എന്നിവയാണ് ഇരുമ്പിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാന അസംസ്കൃത വസ്തുക്കൾ.
  - ഹേമറ്റൈറ്റിൽ നിന്നും, സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ അപദ്രവ്യങ്ങളെ **ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകി** മാറ്റുന്നു. (അപദ്രവ്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യാൻ **കാന്തിക വിഭജനവും** ഉപയോഗിക്കാം). തുടർന്ന്, സാന്ദ്രണം നടത്തിയ അയിരിനെ **റോസ്റ്റിങ്ങിന്** വിധേയമാക്കുന്നു.

റോസ്റ്റിങ്ങിന്റെ ഫലമായി അയിരിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലാംശം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്ന തോടൊപ്പം മറ്റ് മാലിന്യങ്ങളായ സൾഫർ, ഫോസ്ഫറസ്, ആഴ്സനിക് തുടങ്ങിയവ അവയുടെ ഓക്സൈഡുകളായി വാതകരൂപത്തിൽ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ, അയിരിൽ കാണപ്പെടുന്ന സിലിക്ക (മണൽ) നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല.

❖ റോസ്റ്റ് ചെയ്ത **ഹേമറ്റൈറ്റ്, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, കോക്ക്** എന്നിവയടങ്ങിയ ഒരു മിശ്രിതം ഫർണസിന്റെ മുകൾ വശത്തുള്ള പ്രത്യേക ക്രമീകരണത്തിലൂടെ ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിനുള്ളി ലേക്ക് നിക്ഷേപിക്കുന്നു. അതേ സമയം ഫർണസിന്റെ അടിവശത്തുകൂടി ഉയർന്ന താപനില യിലുള്ള ശക്തമായ വായുപ്രവാഹം കടത്തിവിടുന്നു. ശക്തമായ വായുപ്രവാഹം കടത്തി വിടുന്നതിനാലാണ് ഈ ഫർണസിനെ **ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസ്** എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിനുള്ളിൽ നടക്കുന്ന വിവിധ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ഇരുമ്പയിരിൽ നിന്നും ഇരുമ്പ് വേർതിരിയുന്നു.

ഇരുമ്പ് പോലുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക തരം ഫർണസാണ് **ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസ്.** സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതും, ഉൾവശത്ത് ഉയർന്ന താപനില താങ്ങാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച ഇഷ്ടിക കൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിട്ടുള്ളതും, സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ളതും, ഏകദേശം 60 മീറ്ററോളം (200 അടി) ഉയരവും 15 മീറ്ററോളം (49 അടി) വ്യാസവുമുള്ളതും, മുകളിലോട്ട് വരുംതോറും വ്യാസം കുറഞ്ഞ് വരുന്നതുമായ ഒരു ഫർണസാണ് ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസ്.

✤

- ഉന്നത താപനിലയിൽ ചൂടാക്കിയ വായുപ്രവാഹത്തിലുള്ള ഓക്സിജൻ കോക്കുമായി (C) പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$C\ (s) + O_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g)$$

- ഫർണസിനകത്തെ ഉന്നത താപനിലയിൽ, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് വിഘടിച്ച് കാൽസ്യം ഓക്സൈഡും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CaCO_3\ (s) \longrightarrow CaO\ (s) + CO_2\ (g)$$

- മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച രണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് കൂടുതൽ കോക്കുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CO_2\ (g) + C\ (s) \longrightarrow 2\ CO\ (g)$$

- ഈ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഇരുമ്പയിരിനെ നിരോക്സീകരിച്ച് ഇരുമ്പിനെ വേർതിരിക്കുന്നു.

$$3\ CO\ (g) + Fe_2O_3\ (s) \longrightarrow 2\ Fe\ (l) + 3\ CO_2\ (g)$$

- ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് വിഘടിച്ചുണ്ടാകുന്ന കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (ലൈം / CaO), ഗാങായ സിലിക്കയുമായി (മണൽ) പ്രവർത്തിച്ച് സ്ലാഗായ കാൽസ്യം സിലിക്കേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CaO\ (s) + SiO_2\ (s) \longrightarrow CaSiO_3\ (l)$$

- ഫർണസിനകത്തെ ഉന്നത താപനിലയിൽ, വേർതിരിയുന്ന ഇരുമ്പും സ്ലാഗും ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലായിരിക്കും. സാന്ദ്രത കുറവുള്ള ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലുള്ള സ്ലാഗ്, ഉരുകിയ ഇരുമ്പിന് മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ഫർണസിൽ നിന്നും ഉരുകിയ രൂപത്തിൽ ഇരുമ്പും സ്ലാഗും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ടാപ്പുകളിലൂടെ പുറത്തെടുക്കുന്നു.

✤ 1) **ചുണ്ണാമ്പുകല്ലിന്റെ (കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് - $CaCO_3$) ധർമ്മം** :-

ഫർണസിനകത്തെ ഉന്നത താപനിലയിൽ, ഹേമറ്റൈറ്റിനോടൊപ്പം ചേർക്കുന്ന **ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്** (കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്) വിഘടിച്ച് **കാൽസ്യം ഓക്സൈഡും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും** ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് വിഘടിച്ചുണ്ടാകുന്ന കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (ലൈം / ക്വിക്ക് ലൈം / CaO) **ഫ്ലക്സായി** പ്രവർത്തിക്കുന്നു. **ഫ്ലക്സായ** കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (CaO), **ഗാങ്ങായ** സിലിക്കയുമായി (മണൽ / സിലിക്കൺ ഡയോക്സൈഡ് / SiO_2) പ്രവർത്തിച്ച് **സ്ലാഗായ** കാൽസ്യം സിലിക്കേറ്റ് ($CaSiO_3$) ഉണ്ടാകുന്നു. ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലുള്ള സ്ലാഗ് ഫർണസിനടിയിലേക്ക് വരികയും ഉരുകിയ ഇരുമ്പിന് മുകളിലായി പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$\underset{\text{(ഫ്ലക്സ്)}}{CaO} + \underset{\text{(ഗാങ്ങ്)}}{SiO_2} \longrightarrow \underset{\text{(സ്ലാഗ്)}}{CaSiO_3}$$

[**അസിഡിക്** സ്വഭാവമുള്ള **ഗാങ്ങിനെ** നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന **ബേസിക് ഫ്ലക്സായ, കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ്** (ലൈം / CaO) ലഭിക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയാണ് ഇരുമ്പയിരായ ഹേമറ്റൈറ്റിനൊപ്പം **ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്** ചേർക്കുന്നത്.]

✤ 2) **കോക്കിന്റെ (C) ധർമ്മം** :-

ഫർണസിനുള്ളിൽ വച്ച്, ഉന്നത താപനിലയിൽ ചൂടാക്കിയ വായുപ്രവാഹത്തിലുള്ള ഓക്സിജൻ കോക്കുമായി (C) പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതൊരു താപമോചക പ്രവർത്തനമായതിനാൽ ഫർണസിനകത്തെ താപനില ഏകദേശം 1800 ^{0}C ആയി ഉയരുന്നു.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + Heat$$

ഈ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് വായുപ്രവാഹത്തോടൊപ്പം ഫർണസിന് മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും കൂടുതൽ കോക്കുമായി പ്രവർത്തിച്ച് **കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്** (CO) ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$CO_2 + C + Heat \longrightarrow 2\,CO$$

[ഈ **കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, നിരോക്സീകാരിയായി** പ്രവർത്തിച്ച്, ഇരുമ്പയിരിനെ നിരോക്സീകരിച്ച് ഇരുമ്പിനെ വേർതിരിക്കുന്നു.]

✤ 3) **ഇരുമ്പയിരായ ഹേമറ്റൈറ്റിന്റെ നിരോക്സീകരണം** :-

കോക്കും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന **കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, നിരോക്സീകാരിയായി** പ്രവർത്തിക്കുകയും ഹേമറ്റൈറ്റിനെ നിരോക്സീകരിച്ച് ഇരുമ്പിനെ വേർതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$Fe_2O_3 + 3\,CO \longrightarrow 2\,Fe + 3\,CO_2$$

ഫർണസിനകത്തെ ഉന്നത താപനിലയിൽ, വേർതിരിയുന്ന ഇരുമ്പ് ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലായിരിക്കും. ഈ ഉരുകിയ ഇരുമ്പ് താഴേക്ക് വരികയും ഫർണസിനുള്ളിൽ ഏറ്റവും അടിവശത്തായി ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. സാന്ദ്രത കുറവുള്ള ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലുള്ള സ്ലാഗ്, ഉരുകിയ ഇരുമ്പിന് മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ഫർണസിൽ നിന്നും ഉരുകിയ രൂപത്തിൽ ഇരുമ്പും സ്ലാഗും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ടാപ്പുകളിലൂടെ പുറത്തെടുക്കുന്നു. (ഈ സ്ലാഗിനെ പ്രധാനമായും **റോഡ് നിർമ്മാണത്തിനായി** ഉപയോഗിക്കുന്നു. **സിമന്റ് നിർമ്മാണത്തിനും** ഇതിനെ ഒരു പ്രധാന അസംസ്കൃത വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

✤ **പിഗ് അയെൺ** :- ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഉരുകിയ അയെണിൽ 4% കാർബണും മറ്റ് മാലിന്യങ്ങളായ മാംഗനീസ്, സിലിക്കൺ, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവയും അടങ്ങിയിരിക്കും. ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന, മാലിന്യങ്ങളടങ്ങിയ, ഈ ഉരുകിയ ഇരുമ്പിനെ **പിഗ് അയെൺ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.(പിഗ് അയെണിനെ സ്റ്റീൽ, കാസ്റ്റ് അയെൺ, റോട്ട് അയെൺ എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.)

[ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളടങ്ങിയ ഉരുകിയ ഇരുമ്പിനെ, പ്രത്യേകം കരുക്കളിലൊഴിച്ച് ഘനീഭവിപ്പിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന, ഇരുമ്പിന്റെ വലിപ്പം കൂടിയ കട്ടകൾ " **പിഗ്സ്** " എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഇതിൽ നിന്നുമാണ് **പിഗ് അയെൺ** എന്ന പേര് ലഭിച്ചത്]

ഇരുമ്പിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം ---- ഒറ്റ നോട്ടത്തിൽ

ഇരുമ്പയിര്	**ഹേമറ്റൈറ്റ്** (Fe_2O_3)
ഇരുമ്പിന്റെ നിർമ്മാണം	**ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ**
ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിലേക്ക് നിക്ഷേപിക്കുന്ന അസംസ്കൃത പദാർത്ഥങ്ങൾ	ഇരുമ്പയിരായ **ഹേമറ്റൈറ്റ്, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, കോക്ക്** എന്നിവ അടങ്ങിയ മിശ്രിതം.
നിരോക്സീകാരി	**കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്** (CO)
ഗാങ് (അസിഡിക് സ്വഭാവം)	**സിലിക്ക /സിലിക്കൺ ഡയോക്സൈഡ് /മണൽ** / SiO_2
ഫ്ലക്സ് (ബേസിക് സ്വഭാവം)	ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് വിഘടിച്ചുണ്ടാകുന്ന **കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (ലൈം /ക്വിക്ക് ലൈം** / CaO) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$)
സ്ലാഗ്	**കാൽസ്യം സിലിക്കേറ്റ്** ($CaSiO_3$)
സ്ലാഗ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം	$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$

✤ **ലോഹസങ്കരങ്ങൾ** :-

രണ്ടോ അതിലധികമോ ഘടക മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നിട്ടുള്ളതും അതിലൊന്നെങ്കിലും ലോഹമായിട്ടുള്ളതുമായ പദാർത്ഥങ്ങളാണ് **ലോഹസങ്കരങ്ങൾ.**

Eg :- **ഇരുമ്പും കാർബണും** ചേർന്ന ലോഹസങ്കരമാണ് **സ്റ്റീൽ.**

സ്റ്റീലിന്റെ ഗുണങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നതിനായി, സ്റ്റീലിൽ മറ്റ് മൂലകങ്ങൾ ചേർത്ത് **അലോയ് സ്റ്റീലുകൾ** നിർമ്മിക്കുന്നു. വിവിധ തരം ലോഹസങ്കരങ്ങളും, അവയിലെ ഘടക മൂലകങ്ങളും, പ്രത്യേകതകളും, ഉപയോഗങ്ങളും അടങ്ങിയ ഒരു പട്ടിക താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

അലോയ് സ്റ്റീലുകൾ	ഘടകങ്ങൾ	പ്രത്യേകത	ഉപയോഗം
സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ	Fe, Cr, Ni, C	ഉറപ്പുള്ളത്	പാത്രങ്ങൾ, വാഹനഭാഗങ്ങൾ ഇവ നിർമിക്കുന്നതിന്
അൽനിക്കോ	Fe, Al, Ni, Co	കാന്തിക സ്വഭാവം	സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിന്
നിക്രോം	Fe, Ni, Cr, C	ഉയർന്ന പ്രതിരോധം	ഹീറ്റിങ് കോയിലുകൾ നിർമിക്കുന്നതിന്

✤ ഘടക മൂലകങ്ങളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയും, ഘടക മൂലകങ്ങളുടെ അനുപാതം വ്യത്യാസപ്പെട്ടുത്തിയും വിവിധ തരം ലോഹസങ്കരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാം.

Eg :- സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീലും നിക്രോമും.

• • • • • • • • • • • • • • • •

പ്രവർത്തനം — 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പദങ്ങൾ ഓരോന്നും എന്തെന്ന് വിശദമാക്കുക.

a) ഗാങ്   b) ഫ്ലക്സ്   c) സ്ലാഗ്

2) ഫ്ലക്സിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനുള്ള മാനദണ്ഡം വിശദമാക്കുക.

പ്രവർത്തനം — 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) "വിഡ്ഢികളുടെ സ്വർണ്ണം "എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇരുമ്പിന്റെ ധാതു ഏതാണ് ?

2) ഇരുമ്പിന്റെ (അയെണിന്റെ) അയിരുകൾ ഏതെല്ലാം ?

3) ഹേമറ്റൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം ഏതാണ് ?

പ്രവർത്തനം — 3

ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിലാണ് അയെൺ നിർമ്മിക്കുന്നത്.

1) ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിനെ ആ പേര് വിളിക്കാനുള്ള കാരണം എന്താണ് ?

2) ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിനുള്ളിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ വിശദമാക്കുക.

3) "പിഗ് അയെൺ" എന്നാൽ എന്ത് ?

പ്രവർത്തനം — 4

ഇരുമ്പിന്റെ (അയെണിന്റെ) വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിൽ, ഇരുമ്പയിരിനൊപ്പം ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, കോക്ക് എന്നിവ ചേർക്കുന്നതിന്റെ ആവശ്യകത (ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്,കോക്ക് എന്നിവയുടെ ധർമ്മം) എന്താണ് ?

പ്രവർത്തനം — 5

ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിലാണ് അയെൺ നിർമ്മിക്കുന്നത്.

1) ഇരുമ്പിന്റെ (അയെണിന്റെ) വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിൽ, ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിനുള്ളിലേക്ക് ചേർക്കുന്ന അസംസ്കൃത പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

2) നിരോക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന പദാർത്ഥം ഏതാണ് ? ഇരുമ്പയിരിന്റെ നിരോക്സീകരണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതുക.

3) ഇരുമ്പിന്റെ (അയെണിന്റെ) വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഫ്ലക്സിന്റെ പേരെഴുതുക. ഫ്ലക്സ് ഉണ്ടാകുന്നത് എങ്ങനെയാണ് ?

4) ഇരുമ്പിന്റെ (അയെണിന്റെ) വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന സ്ലാഗിന്റെ പേരെഴുതുക

പ്രവർത്തനം — 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന സ്ലാഗിന്റെ പേരും രാസസൂത്രവും എഴുതുക.

2) സ്ലാഗ് രൂപീകരണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യം എഴുതുക.

3) സ്ലാഗിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഉപയോഗം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

$$CaCO_3 \longrightarrow \underline{A} + CO_2$$

$$CaO + \underline{B} \longrightarrow \underline{C}$$

1) A, B, C എന്നിവയുടെ പേരെഴുതുക.
2) ഇരുമ്പിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിൽ A, B, C എന്നിവയുടെ ധർമ്മം എന്തെന്ന് എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 8

അനുയോജ്യമായവ തമ്മിൽ ചേർത്തെഴുതുക.

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ	സവിശേഷതകൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ	ഉയർന്ന പ്രതിരോധം	സ്ഥിര കാന്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്
അൽനിക്കോ	ഉറപ്പുള്ളത്	ഹീറ്റിങ് കോയിൽ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്
നിക്രോം	കാന്തിക സ്വാഭാവം	പാത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്

പ്രവർത്തനം — 9

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് കാരണം കണ്ടെത്തുക.

1) സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീലിലും നിക്രോമിലും ഉള്ള ഘടക മൂലകങ്ങൾ ഒന്നു തന്നെ ആണെങ്കിലും, അവ വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
2) സ്ഥിര കാന്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് അൽനിക്കോ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3) ഹീറ്റിങ് കോയിലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നിക്രോം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം — 10

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

അലോയ് സ്റ്റീലുകൾ	ഘടകങ്ങൾ	പ്രത്യേകത	ഉപയോഗം
സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ	Fe, Cr, Ni, C	ഉറപ്പുള്ളത്	പാത്രങ്ങൾ, വാഹനഭാഗങ്ങൾ ഇവ നിർമിക്കുന്നതിന്
അൽനിക്കോ	Fe, Al, Ni, Co	കാന്തിക സ്വഭാവം	സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിന്
നിക്രോം	Fe, Ni, Cr, C	ഉയർന്ന പ്രതിരോധം	ഹീറ്റിങ് കോയിലുകൾ നിർമിക്കുന്നതിന്

1) തന്നിരിക്കുന്ന ലോഹസങ്കരങ്ങളിലെ പൊതു ഘടകം ഏത് ?
2) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ, ഒരേ ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലോഹസങ്കരങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
3) സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീലും നിക്രോമും തമ്മിലുള്ള സാമ്യവും വ്യത്യാസവും എഴുതുക.
4) സ്ഥിര കാന്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപയോഗത്തിൽ അൽനിക്കോയുടെ ഏത് ഗുണമാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ?
5) ഹീറ്റിങ് കോയിലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപയോഗത്തിൽ നിക്രോമിന്റെ ഏത് ഗുണമാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ?

4 ലോഹനിർമാണം

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 3

✽ അലുമിനിയത്തിന്റെ (Al) വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

- ഭൂവൽക്കത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്ന ലോഹവും, ഏറ്റവും കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങളിൽ മൂന്നാം സ്ഥാനവും (ഓക്സിജൻ, സിലിക്കൺ, എന്നിവയ്ക്ക് ശേഷം) ഉള്ള മൂലകമാണ് **അലുമിനിയം** (Al).
- **ബോക്സൈറ്റ്** (Al_2O_3. 2 H_2O), **ക്രയോലൈറ്റ്** (Na_3AlF_6), **കളിമണ്ണ്** (Al_2O_3. 2 SiO_2. 2 H_2O) മുതലായവ അലുമിനിയത്തിന്റെ ചില ധാതുക്കളാണ്. എന്നാൽ, ഇവയിൽ **ബോക്സൈറ്റ് (ഹൈഡ്രേറ്റഡ് അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ്** -- Al_2O_3. 2 H_2O) ആണ് അലുമിനിയത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട **അയിരായി** അറിയപ്പെടുന്നത്.
- അലുമിനിയത്തിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം **ഹാൾ - ഹെറൗൾട്ട് പ്രക്രിയ** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിന് പ്രധാനമായും രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളാണുള്ളത്. ആദ്യത്തെ ഘട്ടത്തിൽ, അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരായ ബോക്സൈറ്റിനെ **ലീച്ചിങ്ങ്** പ്രക്രിയയിലൂടെ സാന്ദ്രണത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ഘട്ടത്തിൽ, സാന്ദ്രണം നടത്തിയ ബോക്സൈറ്റിനെ അഥവാ അലുമിനയെ **വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിച്ച് (വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം)** അലുമിനിയം വേർതിരിക്കുന്നു.

1) ബോക്സൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രണം :-

ബോക്സൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം **ലീച്ചിങ്ങ്** ആണ്. ബോക്സൈറ്റിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രധാന അപദ്രവ്യം സിലിക്ക / മണൽ / സിലിക്കൺ ഡയോക്സൈഡ് (SiO_2) ആണ്.

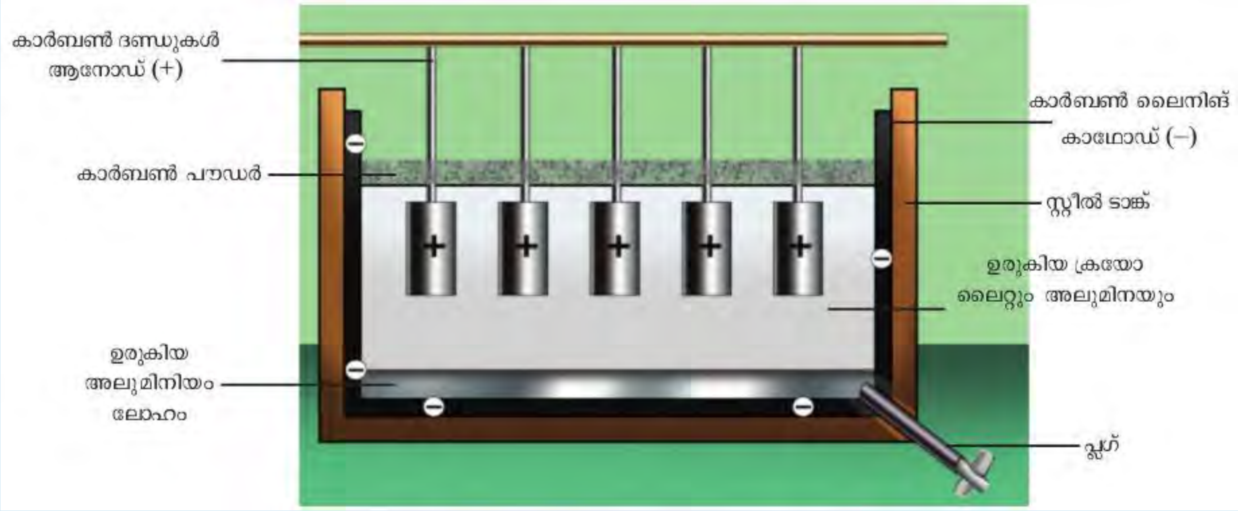
നല്ലവണ്ണം പൊടിച്ച ബോക്സൈറ്റ് അയിരിനെ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ (NaOH) ചൂടുള്ള ഗാഢ ലായനിയുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ബോക്സൈറ്റ് അതിൽ ലയിച്ച് സോഡിയം അലുമിനേറ്റ് ($NaAlO_2$) ആയി മാറുകയും അപദ്രവ്യങ്ങൾ ലയിക്കാതെ കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ലയിക്കാതെ കിടക്കുന്ന അപദ്രവ്യങ്ങളെ അരിച്ച് മാറ്റിയതിനു ശേഷം, ലായനിയിലേക്ക് അല്പം പുതുതായി തയ്യാറാക്കിയ അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് [$Al(OH)_3$] അവക്ഷിപ്തം ചേർത്ത്, ജലമൊഴിച്ച് നേർപ്പിച്ച്, കൂടുതൽ അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് [$Al(OH)_3$] അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അവക്ഷിപ്തത്തെ വേർതിരിച്ചെടുത്ത്

നന്നായി കഴുകിയ ശേഷം ശക്തിയായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് വിഘടിച്ച് **അലുമിന (അൻഹൈഡ്രസ് അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ് - Al_2O_3)** ആയി മാറുന്നു.

$$2\,Al(OH)_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 3\,H_2O$$

2) <u>അലുമിനയുടെ</u> (Al_2O_3) <u>വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം</u> :-

അലുമിനിയത്തിന് ക്രിയാശീലം വളരെ കൂടുതലായതിനാൽ, **അലുമിനയെ (Al_2O_3)** ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ നിരോക്സീകാരിയായ **വൈദ്യുതി** ഉപയോഗിച്ച് **നിരോക്സീകരിച്ചാണ്** അലുമിനിയം നിർമ്മിക്കുന്നത്. ബോക്സൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രണഫലമായി ലഭിക്കുന്ന അലുമിന യിലേക്ക് **(Al_2O_3)** ഉരുകിയ ക്രയോലൈറ്റ് (Na_3AlF_6) ചേർത്ത്, ആ മിശ്രിതത്തെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു. ഇതിനുപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെൽ താഴെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ഉരുകിയ ക്രയോലൈറ്റ് ചേർത്ത അലുമിനയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുമ്പോൾ, മിശ്രിതം ചൂടാവുകയും, അലുമിന ക്രയോലൈറ്റിൽ ലയിച്ച് അലുമിനിയം അയോണുകളും (Al^{3+}) ഓക്സൈഡ് അയോണുകളും (O^{2-}) ആയി വേർതിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$Al_2O_3 \longrightarrow 2\,Al^{3+} + 3\,O^{2-}$$

ഈ അയോണുകൾ, വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോഡുകളിലേക്ക് നീങ്ങുകയും അവിടെ വച്ച് ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടു കൊടുക്കുകയോ, ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്ത്, ചാർജ്ജ് നഷ്ടപ്പെട്ട് ഉല്പന്നങ്ങളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

<u>ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം</u> :-

$$2\,O^{2-} \longrightarrow O_2 + 4\,e^- \qquad (\text{ഓക്സീകരണം})$$

<u>കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം</u> :-

$$Al^{3+} + 3\,e^- \longrightarrow Al \qquad (\text{നിരോക്സീകരണം})$$

[അലുമിനയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ഫലമായി 2 ഉല്പന്നങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു --- കാഥോഡിൽ **അലുമിനിയവും** ആനോഡിൽ **ഓക്സിജനും.**]

✷ **ക്രയോലൈറ്റ് ചേർക്കുന്നതിന്റെ ആവശ്യകത :-** അലുമിനയുടെ ദ്രവണാങ്കം വളരെ കൂടുതലാണ്. അത്രയും ഉയർന്ന താപനിലയിൽ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടത്തുന്നതിന് പ്രായോഗികമായി ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. അതിനാൽ, അലുമിനയുടെ **ദ്രവണാങ്കം കുറയ്ക്കുന്നതിനും, വൈദ്യുത ചാലകത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും** വേണ്ടിയാണ് അലുമിനയിലേക്ക് ക്രയോലൈറ്റ് ചേർക്കുന്നത്.

✷ ആനോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഓക്സിജൻ, ആനോഡായ കാർബൺ ദണ്ഡുകളുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ആയി മാറുന്നതിന്റെ ഫലമായി ആനോഡ് ക്രമേണ നശിച്ചു പോകുന്നു. അതിനാൽ, ആനോഡായ കാർബൺ ദണ്ഡുകൾ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കേണ്ടി വരുന്നു.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

✤ **അലുമിനിയത്തിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം ---- ഒറ്റ നോട്ടത്തിൽ**

അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിര്	**ബോക്സൈറ്റ്** ($Al_2O_3 . 2H_2O$)
അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണം	**ലീച്ചിങ്ങ്**
അലുമിനിയത്തിന്റെ നിർമ്മാണം	**വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ചുള്ള നിരോക്സീകരണം (വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം)**
നിരോക്സീകാരി	**വൈദ്യുതി**
ആനോഡ്	**കാർബൺ ദണ്ഡുകൾ / കാർബൺ ബ്ലോക്കുകൾ**
കാഥോഡ്	**കാർബൺ ലൈനിങ്ങ് / ഗ്രാഫൈറ്റ് ലൈനിങ്ങ്**
ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്	**ഉരുകിയ ക്രയോലൈറ്റും അലുമിനയും ചേർന്ന മിശ്രിതം**
ആനോഡിലെ പ്രവർത്തനം	$2O^{2-} \longrightarrow O_2 + 4e^-$
കാഥോഡിലെ പ്രവർത്തനം	$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$

....

പ്രവർത്തനം – 1

അലുമിനിയത്തിന്റെ ചില പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങൾ താഴെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഈ ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് ആധാരമായ ലോഹത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ കണ്ടെത്തുക.

ഉപയോഗങ്ങൾ	സവിശേഷതകൾ
വൈദ്യുത പ്രേഷണം	
പാചക പാത്രങ്ങൾ	
റിഫ്ലക്റ്ററുകൾ	
വാഹനങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ	

<u>പ്രവർത്തനം – 2</u>

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരിന്റെ പേരും, രാസസൂത്രവും എഴുതുക.
2) അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം ഏതാണ് ?
3) അലുമിനിയത്തിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം എന്ത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു ?

<u>പ്രവർത്തനം – 3</u>

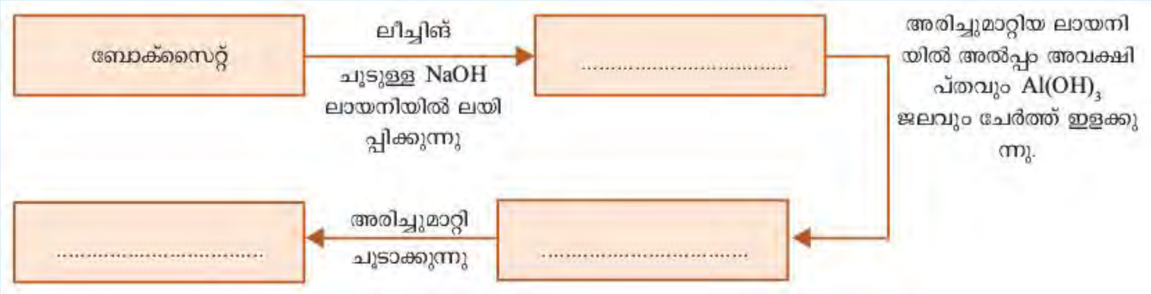
ലീച്ചിങ് പ്രക്രിയയിലൂടെ ബോക്സൈറ്റിൽ നിന്നും അലുമിന നിർമ്മിക്കുന്ന വിധം വിശദമാക്കുക.

OR

ലീച്ചിങ് പ്രക്രിയയിലൂടെ ബോക്സൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രണം നടത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിശദമാക്കുക.

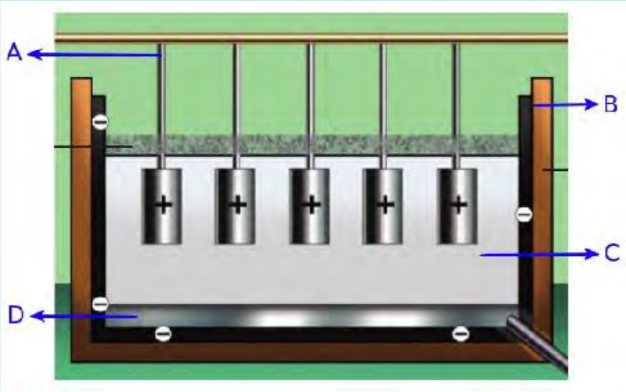
<u>പ്രവർത്തനം – 4</u>

ബോക്സൈറ്റിന്റെ സാന്ദ്രണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ലോ ഡയഗ്രം പൂർത്തിയാക്കുക.



<u>പ്രവർത്തനം – 5</u>

അലുമിനിയത്തിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സെല്ലിന്റെ ചിത്രം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



1) ഇലക്ട്രോഡുകൾ, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് എന്നിവ അടയാളപ്പെടുത്തി ചിത്രം അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ലേബൽ ചെയ്യുക.
2) ആനോഡ്, കാഥോഡ്, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് എന്നിവയുടെ പേരെഴുതുക.
3) വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ അലുമിനയിൽ നിന്ന് ശുദ്ധമായ അലുമിനിയം വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന രീതി വിശദമാക്കുക.
4) ആനോഡിലും, കാഥോഡിലും ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
5) ആനോഡിലും, കാഥോഡിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് കാരണം കണ്ടെത്തുക.

1) അലുമിനയെ നിരോക്സീകരിച്ച് അലുമിനിയം നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഏറ്റവും ശക്തിയേറിയ നിരോക്സീകാരിയായ വൈദ്യുതി ആവശ്യമാണ്.
2) അലുമിനയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിൽ, അലുമിനയിലേക്ക് ക്രയോലൈറ്റ് ചേർക്കുന്നു.
3) അലുമിനയുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിൽ, ആനോഡായ കാർബൺ ദണ്ഡുകൾ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് മാറ്റേണ്ടി വരുന്നു.

....

5 അലോഹസംയുക്തങ്ങൾ

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 1

✱ അമോണിയ (NH_3)

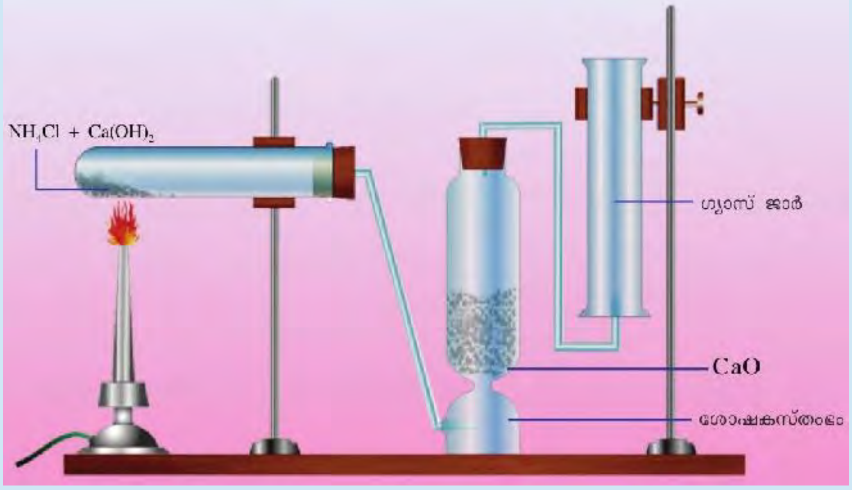
✤ നൈട്രജന്റേയും ഹൈഡ്രജന്റേയും, വളരെയധികം വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു സംയുക്തമാണ് **അമോണിയ**. അമോണിയയുടെ രസസൂത്രം NH_3 എന്നാണ്.

✤ അമോണിയയുടെ (NH_3) നിർമ്മാണം :-

❖ 1) **ക്ലാസ് മുറിയിലെ നിർമ്മാണം** :-

ക്ലാസ് മുറിയിൽ അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്, ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അല്പം അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് (NH_4Cl) എടുത്ത ശേഷം അതിലേക്ക് അല്പം കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ($Ca(OH)_2$)ചേർത്ത് നന്നായി ഇളക്കുക. അപ്പോൾ, അമോണിയയുടെ **രൂക്ഷഗന്ധം** അനുഭവപ്പെടുന്നു. നീലയും ചുവപ്പും ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറുകൾ നനച്ചതിനുശേഷം വാച്ച് ഗ്ലാസിന് മുകളിൽ ഓരോന്നായി കാണിച്ചാൽ, **ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് നീലയായി** മാറുന്നതു കാണാം. ഇത് അമോണിയയുടെ **ബേസിക് സ്വഭാവത്തെ** സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

❖ 2) **പരീക്ഷണശാലയിലെ നിർമ്മാണം** :-



അമോണിയം ക്ലോറൈഡും (NH_4Cl), കാത്സ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും [$Ca(OH)_2$] ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ ചൂടാക്കിയാണ് പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ വാതകം നിർമ്മിക്കുന്നത്.

$$2\,NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2\,H_2O + 2\,NH_3$$

പ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന അമോണിയ വാതകത്തെ **നീറ്റുകക്ക (കാത്സ്യം ഓക്സൈഡ് -- CaO / ലൈം / ക്വിക്ക് ലൈം)** നിറച്ച ഒരു ശോഷകസ്തംഭത്തിലൂടെ കടത്തിവിട്ട് **ഈർപ്പരഹിതമാക്കിയ** ശേഷം ഒരു ഗ്യാസ് ജാറിൽ **വായുവിന്റെ താഴേക്കുള്ള ആദേശം (അധോമുഖാദേശം** -- ഗ്യാസ് ജാർ തലകീഴായി ക്രമീകരിക്കണം) വഴി ശേഖരിക്കുന്നു.

❖ 2) <u>വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം</u> :-

ഉന്നത മർദ്ദത്തിലും (150 - 300 atm), 450^0 C താപനിലയിലും **നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും 1 : 3** എന്ന അനുപാതത്തിൽ സംയോജിപ്പിച്ചാണ് അമോണിയ വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ, **സ്പോഞ്ചി അയൺ** ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം **ഹേബർ പ്രക്രിയ** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2\,NH_3$$

✤ **<u>ശോഷകാരകം</u>** :-

ഒരു പദാർത്ഥത്തോടൊപ്പമുള്ള ഈർപ്പത്തെ അഥവാ ജലാംശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാണ് **ശോഷകാരകങ്ങൾ**.

Eg :- കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (CaO), ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4) മുതലായവ.

✸ അമോണിയയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ശോഷകാരകമാണ് **കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (CaO) / ലൈം / ക്വിക്ക് ലൈം / നീറ്റുകക്ക**. [അമോണിയ വാതകത്തെ **ഈർപ്പരഹിതമാക്കുന്നതിനു** വേണ്ടിയാണ് (അമോണിയയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജലാംശം നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന്) അമോണിയയെ കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (CaO) / നീറ്റുകക്ക നിറച്ച ശോഷകസ്തംഭത്തിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നത്]

✸ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4) ഒരു നല്ല ശോഷകാരകമാണ്. എന്നാൽ, ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് **അമോണിയയുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട്** ഉല്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനാൽ, അമോണിയയെ ഈർപ്പരഹിതമാക്കുന്നതിന്, ശോഷകാരകമായി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനെ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയില്ല.

✸ **അമോണിയയ്ക്ക് വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവായതിനാൽ,** പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ, പ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന അമോണിയ വാതകത്തെ ഈർപ്പരഹിതമാക്കിയ ശേഷം ഒരു ഗ്യാസ് ജാറിൽ **വായുവിന്റെ താഴേക്കുള്ള ആദേശം** വഴി (**അധോമുഖാദേശം** -- ഗ്യാസ് ജാർ തലകീഴായി ക്രമീകരിക്കണം) ശേഖരിക്കുന്നു.

✤ **<u>അമോണിയയുടെ (NH_3) നിർമ്മാണം ---- ഒറ്റ നോട്ടത്തിൽ</u>**

<u>പരീക്ഷണശാലയിലെ നിർമ്മാണം</u>	
ആവശ്യമുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ	**അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്** (NH_4Cl), **കാത്സ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്** [$Ca(OH)_2$]
രാസസമവാക്യം	$2\,NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2\,H_2O + 2\,NH_3$
ശോഷകാരകം	**കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ്** (CaO) **/ ലൈം / ക്വിക്ക് ലൈം / നീറ്റുകക്ക**
ശേഖരണ രീതി	വായുവിന്റെ താഴേക്കുള്ള ആദേശം (അധോമുഖാദേശം) വഴി. (അമോണിയയ്ക്ക് വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാണ് -- ഗ്യാസ് ജാർ തലകീഴായി ക്രമീകരിക്കണം)
<u>വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം</u>	
പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര്	**ഹേബർ പ്രക്രിയ**

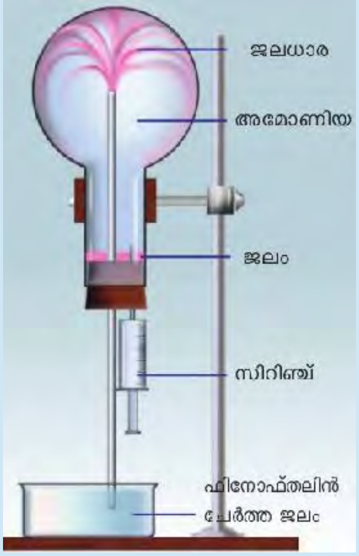
ആവശ്യമുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ	നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും 1 : 3 എന്ന അനുപാതത്തിൽ.
താപനിലയും മർദ്ദവും	450^0 C താപനില, 150-300 atm മർദ്ദം
ഉൽപ്രേരകം	സ്പോഞ്ചി അയേൺ
രാസസമവാക്യം	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$

✤ ജലധാരാ പരീക്ഷണം / ഫൗണ്ടൻ പരീക്ഷണം (അമോണിയയുടെ ജലത്തിലെ ഉയർന്ന ലേയത്വം തെളിയിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം) :-

പ്രവർത്തനക്രമം :-

ഒരു ചുവടുരുണ്ട ഫ്ലാസ്കിൽ (RB flask) ഈർപ്പരഹിതമായ അമോണിയ വാതകം ശേഖരിക്കുക. ഫ്ലാസ്കിനെ ഒരു രണ്ട് ദ്വാരമുള്ള കോർക്ക് കൊണ്ട് അടച്ചശേഷം, ഒരു ദ്വാരത്തിലൂടെ ഒരു ജെറ്റ് ട്യൂബും രണ്ടാമത്തെ ദ്വാരത്തിലൂടെ അല്പം ജലം നിറച്ച ഒരു ഇഞ്ചക്ഷൻ സിറിഞ്ചും ഘടിപ്പിക്കുക. ഫ്ലാസ്ക് തലകീഴായി പിടിച്ച് ജെറ്റ് ട്യൂബിന്റെ അഗ്രം ഒരു ട്രഫിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന ഫിനോൾഫ്തലീൻ ചേർത്ത ജലത്തിലേക്ക് മുക്കിവയ്ക്കുക. സിറിഞ്ചിലെ പിസ്റ്റൺ അമർത്തി ഏതാനും തുള്ളി ജലം ഫ്ലാസ്കിനകത്തേക്ക് വീഴ്ത്തുക.

നിരീക്ഷണം :-



സിറിഞ്ചിൽ നിന്നും ഏതാനും തുള്ളി ജലം ഫ്ലാസ്കിനകത്തേക്ക് വീഴ്ത്തുമ്പോൾ, ട്രഫിൽ നിന്നും ഫിനോൾഫ്തലീൻ ചേർത്ത ജലം ജെറ്റ് ട്യൂബിലൂടെ ഫ്ലാസ്കിനകത്തേക്ക് ഇരച്ചുകയറുകയും ഒരു **ജലധാര** ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലം ഫ്ലാസ്കിനകത്തെത്തിയാൽ, ഫ്ലാസ്കിനുള്ളിലെ ലായനിയുടെ നിറം **പിങ്ക്** നിറമാകുന്നു.

നിഗമനം :-

✸ സിറിഞ്ചിൽ നിന്നും ഏതാനും തുള്ളി ജലം ഫ്ലാസ്കിനകത്തേക്ക് വീഴ്ത്തുമ്പോൾ, അമോണിയയുടെ **ജലത്തിലെ ഉയർന്ന ലേയത്വം** കാരണം, ഫ്ലാസ്കിനുള്ളിലെ ഏതാണ്ട് മുഴുവൻ അമോണിയയും അത്രയും ജലത്തിൽ ലയിച്ച് ആൽക്കലിയായ അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (NH_4OH) ഉണ്ടാകുന്നു. കൂടാതെ, ഫ്ലാസ്കിനകത്തെ **വാതകമർദ്ദം വളരെ പെട്ടെന്ന് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു**.തന്മൂലം, അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രവർത്തനഫലമായി ട്രഫിൽ നിന്നും ഫിനോൾഫ്തലീൻ ചേർത്ത ജലം ജെറ്റ് ട്യൂബിലൂടെ ഫ്ലാസ്കിനകത്തേക്ക് ഇരച്ചുകയറുകയും **ജലധാര** ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

✸ സിറിഞ്ചിൽ നിന്നും ഏതാനും തുള്ളി ജലം ഫ്ലാസ്കിനകത്തേക്ക് വീഴ്ത്തുമ്പോൾ, ഫ്ലാസ്കിനുള്ളിലെ ഏതാണ്ട് മുഴുവൻ അമോണിയയും അത്രയും ജലത്തിൽ ലയിച്ച് **ആൽക്കലിയായ അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്** (NH_4OH) ഉണ്ടാകുന്നു.

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4OH$$ (അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്)

ഫിനോൾഫ്തലിന് **ആൽക്കലികളിൽ പിങ്ക്** നിറമാണുള്ളത്. അതിനാൽ, ഫിനോൾഫ്തലീൻ ചേർത്ത ജലം ഫ്ലാസ്കിനകത്തെത്തിയാൽ, ഫ്ലാസ്കിനുള്ളിലെ ലായനിയുടെ നിറം **പിങ്ക്** നിറമാകുന്നു.

✤ അമോണിയയുടെ **ജലത്തിലെ ഉയർന്ന ലേയത്വം** കാരണം, വളരെ കുറഞ്ഞ അളവ് ജലത്തിൽ തന്നെ വളരെ കൂടിയ അളവിൽ അമോണിയ ലയിക്കുന്നു. അതിനാൽ, അമോണിയ വാതകം ലീക്ക് ചെയ്താൽ, ജലം സ്പ്രേ ചെയ്ത് അമോണിയയുടെ വ്യാപനത്തിന്റെ തീവ്രത കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും. അമോണിയ ടാങ്കർ മറിഞ്ഞ് വാതക ചോർച്ച ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ജലം സ്പ്രേ ചെയ്യാനുള്ള കാരണം ഇതാണ്.

✤ **ലിക്കർ അമോണിയയും ലിക്വിഡ് അമോണിയയും** :-

- അമോണിയയുടെ ഗാഢ ജലീയ ലായനിയാണ് **ലിക്കർ അമോണിയ**.
- മർദ്ദം ഉപയോഗിച്ച് വളരെ എളുപ്പത്തിൽ അമോണിയ വാതകത്തെ ദ്രാവകമാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. ഇങ്ങനെ ദ്രവീകരിച്ച അമോണിയയെ **ലിക്വിഡ് അമോണിയ** അഥവാ **ദ്രാവക അമോണിയ** എന്ന് പറയുന്നു.

✤ **അമോണിയയുടെ (NH_3) പ്രധാന സവിശേഷതകൾ** :-

- നിറമില്ലാത്ത വാതകമാണ്.
- ബേസിക് സ്വഭാവം.
- വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാണ്.
- രൂക്ഷ ഗന്ധമുണ്ട്.
- ജലത്തിൽ ഉയർന്ന ലേയത്വം കാണിക്കുന്നു.
- വിഷ വാതകമാണ്.

✤ **അമോണിയയുടെ (NH_3) പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങൾ** :-

- **അമോണിയം സൾഫേറ്റ്, അമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റ്, യൂറിയ** തുടങ്ങിയ രാസവളങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- ഐസ് പ്ലാന്റുകളിൽ **ശീതീകാരിയായി**.
- ടൈലുകളും ജനലുകളും വൃത്തിയാക്കുന്നതിന്.
- രാസവസ്തുക്കൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- സ്ഫോടക വസ്തുക്കൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്. etc.

✤ **അമോണിയയെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം** :-

അമോണിയ വാതകം നിറച്ച ഗ്യാസ് ജാറിനുള്ളിലേക്ക് **ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ മുക്കിയ** ഒരു ഗ്ലാസ് ദണ്ഡ് കാണിച്ചാൽ, ഗ്ലാസ് ദണ്ഡിൽ നിന്നും **കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുക** ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുക അമോണിയയുടെ സാന്നിധ്യം ഉറപ്പാക്കുന്നു. അമോണിയയും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകവും ചേർന്ന് **അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്** (NH_4Cl) ഉണ്ടാകുന്നതാണ് കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുകയ്ക്ക് കാരണം.

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

✤ ഒരു ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിൽ അല്പം **അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്** (NH_4Cl) എടുത്ത് ചൂടാക്കിയാൽ, അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന് വിഘടനം സംഭവിച്ച് **അമോണിയയും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകവും** ഉണ്ടാകുന്നു.

$$NH_4Cl \longrightarrow NH_3 + HCl$$

ഒരു ഈർപ്പമുള്ള **ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ** ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് കാണിച്ചാൽ, അത് **നീലയായി** മാറുന്നു. കുറച്ച് നേരം കൂടി ആ ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് പിടിച്ച് നിരീക്ഷിച്ചാൽ, അത് വീണ്ടും **ചുവപ്പായി** മാറുന്നതു കാണാം. അമോണിയം ക്ലോറൈഡിനെ (NH_4Cl) ചൂടാക്കുമ്പോൾ, **സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ** അമോണിയ വാതകം ആദ്യം പുറത്തു വരുന്നു. അതിനു പിന്നാലെ **സാന്ദ്രത കൂടിയ** ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകവും പുറത്തു വരുന്നു. അമോണിയയ്ക്ക് ബേസിക് സ്വഭാവം ഉള്ളതിനാൽ അത് ചുവന്ന ലിറ്റ്മസിനെ നീലയാക്കുന്നു. എന്നാൽ, പിന്നാലെ വരുന്ന ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന് അസിഡിക് സ്വഭാവം ഉള്ളതിനാൽ അത് നീല ലിറ്റ്മസിനെ വീണ്ടും ചുവപ്പാക്കുന്നു. കൂടാതെ, ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിന്റെ ചൂട് കുറവുള്ള ഭാഗത്ത് വച്ച് ഈ രണ്ട്

വാതകങ്ങളും തമ്മിൽ കൂടിച്ചേർന്ന് **അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ** വെളുത്ത പൗഡർ ഉണ്ടാകുകയും, അത് ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിന്റെ വശങ്ങളിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു,

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

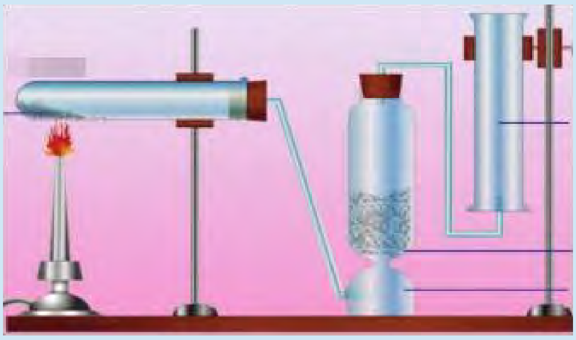
✤ നീളമുള്ള ഒരു ഗ്ലാസ് ട്യൂബ് എടുത്ത് അതിന്റെ ഒരറ്റത്ത് HCl ൽ മുക്കിയ പഞ്ഞിയും മറ്റേ അറ്റത്ത് അമോണിയ ലായനിയിൽ മുക്കിയ പഞ്ഞിയും ട്യൂബിന്റെ അകത്തായി വരത്തക്കവിധം വയ്ക്കുക. ട്യൂബിന്റെ രണ്ടറ്റവും കോർക്ക് കൊണ്ട് നന്നായി അടച്ചശേഷം നിരീക്ഷിക്കുക. അപ്പോൾ, അമോണിയയും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും ചേർന്ന് അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് **(NH_4Cl)** ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ ഫലമായി രണ്ട് പഞ്ഞി കഷണങ്ങൾക്കും ഇടയിലായി കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുക ഉണ്ടാകുകയും, അത് സാന്ദ്രീകരിച്ച് വെളുത്ത പൗഡറിന്റെ ഒരു വലയമായി ഗ്ലാസ് ട്യൂബിന്റെ അകവശത്ത് പറ്റിപ്പിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഗ്ലാസ് ട്യൂബിന്റെ ഈ ഭാഗം ചൂടാക്കിയാൽ, അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് **(NH_4Cl)** വിഘടിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി വെളുത്ത പൗഡറിന്റെ ഒരു വലയം / കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുക അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.

അമോണിയ, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിനേക്കാൾ കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ **ഡിഫ്യൂഷനിൽ** ഏർപ്പെടുന്നതിനാൽ, HCl ൽ മുക്കിയ പഞ്ഞിയുടെ അടുത്തായാണ് കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുക ഉണ്ടാകുന്നത്. (**HCl ന്** ഡിഫ്യൂഷനിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിനുള്ള കഴിവ് അമോണിയയേക്കാൾ കുറവാണ്).

....

പ്രവർത്തനം – 1

പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്നവിധം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രം പരിശോധിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



1) അമോണിയയുടെ നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ ഏതെല്ലാം ?
2) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$2\,NH_4Cl + ... \longrightarrow .... + 2\,H_2O + ...$$

3) അമോണിയ വാതകത്തെ നീറ്റുകക്ക / കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് (CaO) നിറച്ച ശോഷകസ്തംഭത്തിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നതെന്തിന് ?
4) തലകീഴായി ക്രമീകരിച്ച ഗ്യാസ് ജാറിൽ, വായുവിന്റെ താഴേക്കുള്ള ആദേശം വഴിയാണ് അമോണിയ വാതകം ശേഖരിക്കുന്നത്. എന്തുകൊണ്ട് ?

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) 'ശോഷകാരകം' എന്നാലെന്ത് ?
2) പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ശോഷകാരകം ഏതാണ് ?
3) അമോണിയ നിർമ്മാണത്തിൽ, ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനെ ശോഷകാരകമായി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുമോ ? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) അമോണിയയുടെ ഏത് സവിശേഷത തെളിയിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണമാണ് ജലധാരാ പരീക്ഷണം ?
2) ജലധാരാ പരീക്ഷണത്തിന്റെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.
3) ജലധാരാ പരീക്ഷണത്തിൽ ജലം ഫ്ലാസ്കിനുള്ളിലേക്ക് ഇരച്ചു കയറാൻ കാരണമെന്ത് ?
4) ഫിനോൾഫ്തലീൻ ചേർത്ത ജലം ഫ്ലാസ്കിനകത്തെത്തിയാൽ, ഫ്ലാസ്കിനുള്ളിലെ ലായനിയുടെ നിറം പിങ്ക് നിറമാകുന്നു. എന്തുകൊണ്ട് ?

പ്രവർത്തനം – 4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) അമോണിയ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നം ഏതാണ് ?
2) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow \text{............}$$

പ്രവർത്തനം – 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) അമോണിയയുടെ സവിശേഷമായ ഗന്ധം എന്താണ് ?
2) അമോണിയ ടാങ്കർ മറിഞ്ഞ് വാതക ചോർച്ച ഉണ്ടായാൽ, അമോണിയയുടെ തീവ്രത കുറയ്ക്കാൻ ജലം സ്പ്രേ ചെയ്യാറുണ്ട്. കാരണം വിശദമാക്കുക.
3) ലിക്കർ അമോണിയ, ലിക്വിഡ് അമോണിയ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ് ?

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) ഗ്ലാസ് ട്യൂബിനുള്ളിൽ കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുക / വെളുത്ത പൗഡറിന്റെ വലയം ഉണ്ടാകുന്നതിനുള്ള കാരണമെന്ത് ?
2) ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഗ്ലാസ് ട്യൂബിനുള്ളിലെ കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുകയ്ക്ക് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു ?
3) HCl ൽ മുക്കിയ പഞ്ഞിയുടെ അടുത്തായാണ് കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത പുക ഉണ്ടാകുന്നത്. എന്തുകൊണ്ട് ?

പ്രവർത്തനം – 7

വ്യാവസായികമായി അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

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

1) ഈ പ്രവർത്തനം എന്ത് പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത് ?
2) ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉൽപ്രേരകം ഏതാണ് ?
3) അമോണിയയുടെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.
4) അമോണിയയെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള ഒരു പരീക്ഷണം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 8

അമോണിയയുടെ സവിശേഷതകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഏതാനും പ്രസ്താവനകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

a) നിറമില്ലാത്ത വാതകമാണ്.
b) ഗന്ധമില്ലാത്ത വാതകമാണ്.
c) വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്.
d) ബേസിക് സ്വഭാവമുള്ള വാതകമാണ്.
f) ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.

1) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവനകൾ തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.
2) തെറ്റായ പ്രസ്താവനകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ തിരുത്തി എഴുതുക.

....

5 അലോഹസംയുക്തങ്ങൾ

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 2

✽ രാസസംതുലനം

✤ ഏകദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ :-

അഭികാരകങ്ങൾ പ്രവർത്തിച്ച് ഉൽപ്പന്നങ്ങളായി മാറുകയും എന്നാൽ ഇതേ സാഹചര്യത്തിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ പ്രവർത്തിച്ച് അഭികാരകങ്ങളായി മാറാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന തരം രാസ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **ഏകദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ**. ഏകദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ **ഒരു ദിശയിലേക്ക്** മാത്രം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.

Eg :- $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

$Zn + 2\,HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

$Mg + 2\,HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

✤ ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ :-

അഭികാരകങ്ങൾ പ്രവർത്തിച്ച് ഉൽപ്പന്നങ്ങളായി മാറുകയും, ഈ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ തിരിച്ച് പ്രവർത്തിച്ച് അഭികാരകങ്ങളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്ന തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ**. ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ **ഇരു ദിശകളിലേക്കും** നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.

Eg :- $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$

$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\,NO$

$N_2 + 3\,H_2 \rightleftharpoons 2\,NH_3$

$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2\,HI$

$2\,SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\,SO_3$

✤ ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങൾ ഉൽപ്പന്നങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ **പുരോ പ്രവർത്തനം** എന്നും, ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ അഭികാരകങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ **പശ്ചാത് പ്രവർത്തനം** എന്നും പറയുന്നു.

✤ രാസസംതുലനം :-

ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ പുരോ പ്രവർത്തനത്തിന്റേയും പശ്ചാത് പ്രവർത്തനത്തിന്റേയും **നിരക്കുകൾ** തുല്യമായി വരുന്ന ഘട്ടത്തെ **സംതുലനാവസ്ഥ** അഥവാ **രാസസംതുലനം** എന്ന് പറയുന്നു.

✤ സംതുലനാവസ്ഥവയുടെ (രാസസംതുലനം) സവിശേഷതകൾ :-

- ✸ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും **സഹവർത്തിക്കുന്നു**.
- ✸ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ പുരോ -- പശ്ചാത് പ്രവർത്തന **നിരക്കുകൾ തുല്യമായിരിക്കും.**

✸ രാസസംതുലനം തന്മാത്രാതലത്തിൽ **ഗതികമാണ്.**

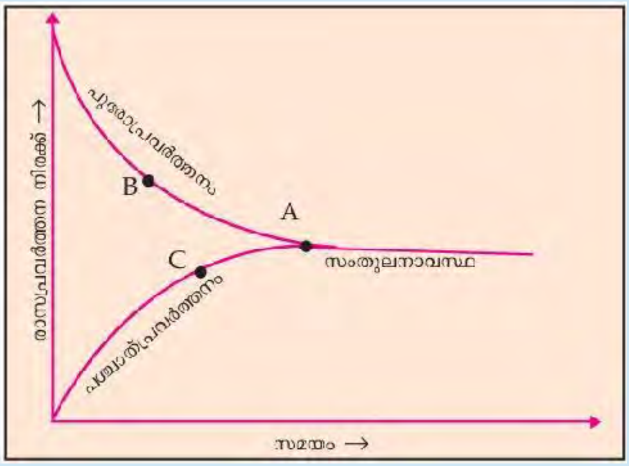
✸ **സംവൃതവ്യൂഹങ്ങളിലാണ്** രാസസംതുലനം കൈവരുന്നത്.

✸ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ അഭികാരകങ്ങളുടേയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയും ഗാഢതയിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

✤ **<u>സംവൃത വ്യൂഹം</u>** :-

ഒരു വ്യൂഹത്തിലേക്ക് പുതുതായി യാതൊന്നും ചേർക്കാതിരിക്കുകയും വ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും യാതൊന്നും നീക്കം ചെയ്യാതിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ അത്തരം വ്യൂഹത്തെ സംവൃത വ്യൂഹം എന്ന് പറയുന്നു.

✤ **<u>ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഗ്രാഫിക് ചിത്രീകരണം</u>** :-



BA – പുരോ പ്രവർത്തനം

CA – പശ്ചാത് പ്രവർത്തനം

A – സംതുലനാവസ്ഥ

✤ **<u>രാസസംതുലനം -- ഗതിക സംതുലനം</u>** :-

ഒരു വ്യൂഹം സംതുലനാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്നത് രാസപ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കുന്നത് മൂലമല്ല, മറിച്ച് പുരോ - പശ്ചാത് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്കുകൾ തുല്യമാവുന്നതുകൊണ്ടാണ്. സംതുലനാവസ്ഥയിലും, അഭികാരക തന്മാത്രകൾ പ്രവർത്തിച്ച് ഉൽപ്പന്ന തന്മാത്രകളും ഉൽപ്പന്ന തന്മാത്രകൾ പ്രവർത്തിച്ച് അഭികാരക തന്മാത്രകളും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ, **രാസസംതുലനം ഗതികമാണ്**, നിശ്ചലമല്ല.

✤ **<u>ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം</u>** :-

''സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ ഗാഢത, മർദ്ദം, താപനില എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിന് മാറ്റം വരുത്തിയാൽ, ആ മാറ്റം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഫലം ഇല്ലായ്മ ചെയ്യത്തക്ക വിധം വ്യൂഹം സ്വയം ഒരു പുനഃക്രമീകരണം നടത്തി പുതിയ സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു.'' ഇതാണ് **ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം.**

✤ **<u>സംതുലനാവസ്ഥയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ</u>** :-

1) **<u>ഗാഢതയുടെ സ്വാധീനം</u>** :-

ഗാഢതയിൽ വ്യത്യാസം വരുത്തുന്നതിന് 4 സാധ്യതകളാണുള്ളത്.

✸ **അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ** (അഭികാരകങ്ങൾ കൂടുതൽ ചേർത്താൽ) **പുരോ പ്രവർത്തന നിരക്ക് കൂടുന്നു.** (പശ്ചാത് പ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറയുന്നു)

✸ **അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢത കുറച്ചാൽ** (അഭികാരകങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്താൽ) **പുരോ പ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറയുന്നു.** (പശ്ചാത് പ്രവർത്തന നിരക്ക് കൂടുന്നു)

✸ **ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ** (ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ കൂടുതൽ ചേർത്താൽ) **പുരോ പ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറയുന്നു.** (പശ്ചാത് പ്രവർത്തന നിരക്ക് കൂടുന്നു)

✸ **ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഗാഢത കുറച്ചാൽ** (ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്താൽ) **പുരോ പ്രവർത്തന നിരക്ക് കൂടുന്നു.** . (പശ്ചാത് പ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറയുന്നു)

[**ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച്, അഭികാരകങ്ങളുടേയോ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയോ **ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ, ഗാഢത കുറയുന്ന പ്രവർത്തനം ഏതാണോ അതിന്റെ വേഗത** (നിരക്ക്) **വർദ്ധിപ്പിച്ച്** വ്യൂഹം പുതിയ ഒരു സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു. അതുപോലെ, അഭികാരകങ്ങളുടേയോ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടേയോ **ഗാഢത കുറച്ചാൽ, ഗാഢത കൂടുന്ന പ്രവർത്തനം ഏതാണോ അതിന്റെ വേഗത (നിരക്ക്) വർദ്ധിപ്പിച്ച്** വ്യൂഹം പുതിയ ഒരു സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു.]

2) **മർദ്ദത്തിന്റെ സ്വാധീനം :-**

വാതകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിൽ, തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നത് മർദ്ദം കുറയുന്നതിനും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നത് മർദ്ദം കൂടുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. മർദ്ദത്തിൽ വ്യത്യാസം വരുത്തുന്നതിന് 2 സാധ്യതകളാണുള്ളത്.

- വാതകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിൽ **മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ**, ഏത് പ്രവർത്തനഫലമായാണോ **തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നത്** ആ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത** (നിരക്ക്) **വർദ്ധിക്കുന്നു.**
- വാതകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിൽ **മർദ്ദം കുറച്ചാൽ**, ഏത് പ്രവർത്തനഫലമായാണോ **തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നത്** ആ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത** (നിരക്ക്) **വർദ്ധിക്കുന്നു.**
- **അഭികാരകങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും വാതകങ്ങളായ** വ്യൂഹത്തിൽ (വാതകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിൽ) മാത്രമേ **മർദ്ദത്തിന്** പ്രകടമായ **സ്വാധീനമുള്ളൂ.**
- വാതകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിൽ, അഭികാരക തന്മാത്രകളുടെ ആകെ എണ്ണവും ഉൽപ്പന്ന തന്മാത്രകളുടെ ആകെ എണ്ണവും തമ്മിൽ വ്യത്യാസമില്ലെങ്കിൽ (**അഭികാരക തന്മാത്രകളുടെ ആകെ എണ്ണവും ഉൽപ്പന്ന തന്മാത്രകളുടെ ആകെ എണ്ണവും തുല്യമാണെങ്കിൽ),** അത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ **മർദ്ദത്തിന്** സംതുലനാവസ്ഥയിൽ **യാതൊരു സ്വാധീനവുമില്ല.**

[**ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച് , സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ **മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ,** ഏത് പ്രവർത്തനഫലമായാണോ **മർദ്ദം കുറയുന്നത്** ആ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിച്ച്** വ്യൂഹം പുതിയ ഒരു സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു. അതുപോലെ, സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ **മർദ്ദം കുറച്ചാൽ,** ഏത് പ്രവർത്തനഫലമായാണോ **മർദ്ദം കൂടുന്നത്** ആ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിച്ച്** വ്യൂഹം പുതിയ ഒരു സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു.]

3) **താപനിലയുടെ സ്വാധീനം :-**

താപനിലയിൽ വ്യത്യാസം വരുത്തുന്നതിന് 2 സാധ്യതകളാണുള്ളത്.

- താപനില **വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ, താപാഗിരണ** പ്രവർത്തനത്തിന്റെ (**താപശോഷക പ്രവർത്തനം**) വേഗത (നിരക്ക്) **വർദ്ധിക്കുന്നു.**
- താപനില **കുറച്ചാൽ, താപമോചക** പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത (നിരക്ക്) **വർദ്ധിക്കുന്നു.**
- **അനുകൂല താപനില** ഉണ്ടെങ്കിൽ പ്രവർത്തനം ആ താപനിലയിൽ നടത്തുന്നതാണ് അഭികാമ്യം.

[**ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച് , സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ **താപനില വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ, താപാഗിരണ** പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **(താപശോഷക പ്രവർത്തനം) വേഗത** (നിരക്ക്) **വർദ്ധിപ്പിച്ച്** വ്യൂഹം പുതിയ ഒരു സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു. അതുപോലെ, സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ **താപനില കുറച്ചാൽ, താപമോചക** പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത** (നിരക്ക്) **വർദ്ധിപ്പിച്ച്** വ്യൂഹം പുതിയ ഒരു സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നു.]

✸ **അനുകൂല താപനില** :-

ഒരു രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നതിന് ഏറ്റവും അനുയോജ്യവും സൗകര്യപ്രദവും ആയ താപനിലയാണ് **അനുകൂല താപനില. ഹേബർ പ്രക്രിയ** വഴി വ്യാവസായികമായി **അമോണിയ** നിർമ്മിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ അനുകൂല താപനില 450^0 C ആണ്.

4) **ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സ്വാധീനം** :-

✸ സ്വയം രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാതെ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത വ്യത്യാസപ്പെടുത്താൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാണ് **ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ.**
ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത കൂട്ടാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉൽപ്രേരകങ്ങളെ **പോസിറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ** (ധന ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ) എന്നും, വേഗത കുറയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉൽപ്രേരകങ്ങളെ **നെഗറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ** (ഋണ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

✸ ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഒരു പോസിറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകം ചേർത്താൽ അത് പുരോ -- പശ്ചാത് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വേഗത ഒരേ നിരക്കിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ വ്യൂഹം **വളരെ വേഗത്തിൽ സംതുലനാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്നു.** സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിച്ച കഴിഞ്ഞാൽ, മറ്റ് ഘടകങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്തി രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയും.

✸ സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിച്ച ശേഷം വ്യൂഹത്തിൽ ഒരു ഉൽപ്രേരകം ചേർത്താൽ, അതിന് സംതുലനാവസ്ഥയിൽ ഒരു മാറ്റവും ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയില്ല.

✤ **വ്യാവസായികമായി അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ (ഹേബർ പ്രക്രിയ) ഗാഢത, മർദ്ദം, താപനില, ഉൽപ്രേരകം എന്നിവയുടെ സ്വാധീനം** :-

ഹേബർ പ്രക്രിയ വഴിയാണ് വ്യാവസായികമായി **അമോണിയ** നിർമ്മിക്കുന്നത്.

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

1) **ഗാഢതയുടെ സ്വാധീനം** :-

✸ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ **ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ** (നൈട്രജനോ, ഹൈഡ്രജനോ കൂടുതൽ ചേർത്താൽ), **ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച്, ഗാഢത കുറയ്ക്കുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **പുരോ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ** അഥവാ അഭികാരകങ്ങൾ ഉൽപ്പന്ന ങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു**. അതിന്റെ ഫലമായി **കൂടുതൽ അമോണിയ** ഉണ്ടാകുന്നു. (പശ്ചാത് പ്രവർത്തന വേഗത കുറയുന്നു)

✸ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ **ഗാഢത കുറച്ചാൽ** (നൈട്രജന്റേയോ, ഹൈഡ്രജന്റേയോ അളവ് കുറച്ചാൽ), **ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച്, ഗാഢത കൂട്ടുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **പശ്ചാത് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ** അഥവാ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ അഭികാരക ങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു**. അതിന്റെ ഫലമായി **അമോണിയ** വിഘടിക്കുന്നു. (പുരോ പ്രവർത്തന വേഗത കുറയുന്നു)

✸ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ **ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ** (അമോണിയ കൂടുതൽ ചേർത്താൽ), **ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച്, ഗാഢത കുറയ്ക്കുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **പശ്ചാത് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ** അഥവാ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ അഭികാരകങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു**. അതിന്റെ ഫലമായി **അമോണിയ** വിഘടിക്കുന്നു. (പുരോ പ്രവർത്തന വേഗത കുറയുന്നു)

✸ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ **ഗാഢത കുറച്ചാൽ** (വ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും

അമോണിയ നീക്കം ചെയ്താൽ), **ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച്, ഗാഢത കുട്ടുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **പുരോ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ** അഥവാ അഭികാരകങ്ങൾ ഉൽപ്പന്ന ങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു**. അതിന്റെ ഫലമായി **കൂടുതൽ അമോണിയ** ഉണ്ടാകുന്നു. (പശ്ചാത് പ്രവർത്തന വേഗത കുറയുന്നു)

2) **മർദ്ദത്തിന്റെ സ്വാധീനം** :-

[വാതകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിൽ, തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നത് മർദ്ദം കുറയുന്ന തിനും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നത് മർദ്ദം കൂടുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു.]

- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള വ്യൂഹത്തിന്റെ **മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ, ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച്, മർദ്ദം കുറയ്ക്കുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയുന്ന** പ്രവർത്തനമായ പുരോ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.** അതിന്റെ ഫലമായി **കൂടുതൽ അമോണിയ** ഉണ്ടാകുന്നു. (പശ്ചാത് പ്രവർത്തന വേഗത കുറയുന്നു)
- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള വ്യൂഹത്തിന്റെ **മർദ്ദം കുറച്ചാൽ, ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച്, മർദ്ദം കൂട്ടുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്ന** പ്രവർത്തനമായ പശ്ചാത് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.** അതിന്റെ ഫലമായി **അമോണിയ** വിഘടിക്കുന്നു. (പുരോ പ്രവർത്തന വേഗത കുറയുന്നു)

3) **താപനിലയുടെ സ്വാധീനം** :-

- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ **താപനില വർദ്ധിപ്പിച്ചാൽ, ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച് താപനില കുറയ്ക്കുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **താപാഗിരണ** പ്രവർത്തനമായ പശ്ചാത് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.** അതിന്റെ ഫലമായി **അമോണിയ** വിഘടിക്കുന്നു. (പുരോ പ്രവർത്തന വേഗത കുറയുന്നു)
- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ **താപനില കുറച്ചാൽ, ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം** അനുസരിച്ച് താപനില കൂട്ടുന്നതിനായി, വ്യൂഹം **താപമോചക** പ്രവർത്തനമായ പുരോപ്രവർത്തനത്തിന്റെ **വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കേണ്ടതും** അതിന്റെ ഫലമായി **കൂടുതൽ അമോണിയ** ഉണ്ടാകേണ്ടതു മാണ്. എന്നാൽ, താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ പുരോ -- പശ്ചാത് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്കുകൾ വളരെ കുറഞ്ഞു പോകുന്നതിനാൽ വ്യൂഹം സംതുലനാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാൻ കൂടുതൽ സമയമെടുക്കും. അതിനാൽ, അനുകൂല താപനിലയായ 450^0 C ൽ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നതാണ് അഭികാമ്യം.

4) **ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സ്വാധീനം** :-

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ, പോസിറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകമായി ചേർക്കുന്ന **സ്പോഞ്ചി അയെൺ** വ്യൂഹത്തെ **വളരെ വേഗത്തിൽ സംതുലനാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.** സംതുലനാവസ്ഥ കൈവരിച്ച് കഴിഞ്ഞാൽ, മറ്റ് ഘടകങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്തി രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയും.

സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ :-

- അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിക്കുക (അഭികാരകങ്ങൾ കൂടുതൽ ചേർക്കുക)
- ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഗാഢത കുറയ്ക്കുക (ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ വ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യുക)
- വാതകങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വ്യൂഹത്തിൽ, പുരോ പ്രവർത്തന ഫലമായി തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുകയാണെങ്കിൽ മർദ്ദം കുറയ്ക്കുക. പുരോ പ്രവർത്തന ഫലമായി തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കുറയുകയാണെങ്കിൽ മർദ്ദം കൂട്ടുക.

- പുരോ പ്രവർത്തനം താപാഗിരണ പ്രവർത്തനമാണെങ്കിൽ (താപശോഷകം) താപനില കൂട്ടുക. പുരോ പ്രവർത്തനം താപമോചക പ്രവർത്തനമാണെങ്കിൽ താപനില കുറയ്ക്കുക
- ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന് അനുകൂല താപനില കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, പ്രവർത്തനം ആ താപനിലയിൽ നടത്തുക.
- രാസപ്രവർത്തനത്തെ വേഗത്തിൽ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ എത്തിക്കുന്നതിനായി അനുയോജ്യമായ പോസിറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകം ഉപയോഗിക്കുക.

....

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്നും ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നവ തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

a) $N_2 (g) + 3 H_2 (g) \rightleftharpoons 2 NH_3 (g)$
b) $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$
c) $2 SO_2 (g) + O_2 (g) \rightleftharpoons 2 SO_3 (g)$
d) $C + O_2 \longrightarrow CO_2$
e) $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$
f) $H_2 (g) + I_2 (g) \rightleftharpoons 2 HI (g)$

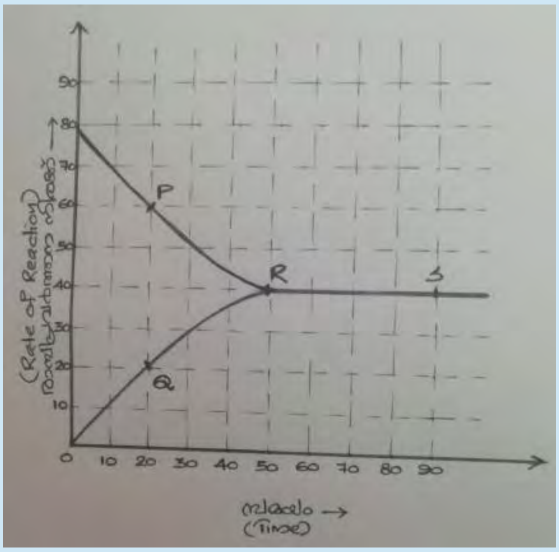
പ്രവർത്തനം – 2

ഏതാനും ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഓരോ പ്രവർത്തനത്തിലേയും പുരോ പ്രവർത്തനവും, പശ്ചാത് പ്രവർത്തനവും ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

a) $N_2 (g) + 3 H_2 (g) \rightleftharpoons 2 NH_3 (g)$
b) $2 SO_2 (g) + O_2 (g) \rightleftharpoons 2 SO_3 (g)$
c) $H_2 (g) + I_2 (g) \rightleftharpoons 2 HI$

പ്രവർത്തനം – 3

ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഗ്രാഫ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഗ്രാഫ് വിശകലനം ചെയ്ത് ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.



a) പുരോ പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് ഏതാണ് ?

b) പശ്ചാത് പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് ഏതാണ് ?

c) ഗ്രാഫിൽ, സംതുലനാവസ്ഥയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ബിന്ദു ഏതാണ് ?

d) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഒരു പോസിറ്റീവ് ഉൽപ്രേരകം ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഗ്രാഫിലെ സംതുലനാവസ്ഥയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ബിന്ദുവിന് എന്ത് മാറ്റം സംഭവിക്കും ? ഈ മാറ്റത്തിനനുസരിച്ച് ഗ്രാഫ് മാറ്റി വരയ്ക്കുക.

പ്രവർത്തനം – 4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ ഓരോന്നും എന്തെന്ന് വിശദമാക്കുക.

a) ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനം

b) ഏകദിശാ പ്രവർത്തനം

c) പുരോ പ്രവർത്തനം

d) പശ്ചാത് പ്രവർത്തനം

e) സംവൃത വ്യൂഹം

f) സംതുലനാവസ്ഥ

പ്രവർത്തനം – 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) ലേ ഷാറ്റ്ലിയർ തത്വം പ്രസ്താവിക്കുക.

2) രാസസംതുലനത്തിന്റെ അഥവാ സംതുലനാവസ്ഥയുടെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് സവിഷേതകൾ എഴുതുക.

3) ''രാസസംതുലനം എല്ലായ്പ്പോഴും ഗതികമാണ്, നിശ്ചലമില്ല''. വിശദമാക്കുക.

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്നും സംതുലനാവസ്ഥയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായവ തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1) സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളും ഉല്പന്നങ്ങളും സഹവർത്തിക്കുന്നു.

2) പുരോപ്രവർത്തന നിരക്ക് പശ്ചാത് പ്രവർത്തന നിരക്കിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും.

3) സംവൃത വ്യൂഹങ്ങളിൽ സംതുനലാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാൻ കഴിയുകയില്ല.

4) തന്മാത്രാ തലത്തിൽ രാസസംതുലനം ഗതികമാണ്.

പ്രവർത്തനം – 7

$$2\,NO\,(g) + O_2\,(g) \rightleftharpoons 2\,NO_2\,(g) + Heat$$

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ഉല്പന്നത്തിന്റെ അളവിനെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു ?

a) താപനില കുറയ്ക്കുന്നു

b) മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

c) ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 8

സമ്പർക്ക പ്രക്രിയ വഴി സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ ഒരു ഘട്ടത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രാസസമവാക്യമാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്ന് വിശദമാക്കുക.

$$2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2\ SO_3\ (g) + \text{Heat}$$

1) ഓക്സിജന്റെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
2) മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
3) ഉൽപ്രേരകമായ വനേഡിയം പെന്റോക്സൈഡ് (V_2O_5) ചേർക്കുന്നു.
4) SO_3 യെ വ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 9

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏതിലാണ് മർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം സംതുലനാവസ്ഥയെ സ്വാധീനിക്കാത്തത് ? കാരണമെന്ത് ?

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

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

2) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഒരു ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനത്തെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു ?

   a) അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
   b) മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
   c) ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ വ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യുന്നു.
   d) താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 10

വ്യാവസായികമായി അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രാസസമവാക്യമാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

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

1) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ പുരോ പ്രവർത്തനത്തിന് എന്ത് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു ?

   a) നൈട്രജന്റെ ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
   b) മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
   c) അമോണിയയെ വ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യുന്നു.
   d) താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

2) അമോണിയയുടെ ഉൽപ്പാദനം (അളവ്) വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഏതെങ്കിലും രണ്ട് മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക.

•••••••••••••••••

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 3

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്

- വളരെയധികം വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു സംയുക്തമാണ് **സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്**. സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ രാസസൂത്രം H_2SO_4 എന്നാണ്.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങൾ :-

- രാസവള നിർമ്മാണം.
- പെയിന്റ് നിർമ്മാണം.
- നിർജ്ജലീകാരകം.
- ഫൈബർ നിർമ്മാണം.
- പെട്രോളിയം ശുദ്ധീകരണം.
- സ്ഫോടകവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണം.
- ശോഷകാരകം.
- മറ്റ് രാസവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണം.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ ഇത്തരത്തിലുള്ള വൈവിധ്യമാർന്ന ഉപയോഗങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനെ " **രാസവസ്തുക്കളുടെ രാജാവ്** " എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം :-

സമ്പർക്ക പ്രക്രിയ വഴിയാണ് സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത്. സമ്പർക്ക പ്രക്രിയയുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

I. **സൾഫർ** വായുവിൽ കത്തിച്ച് **സൾഫർ ഡയോക്സൈഡ്** (SO_2) ആക്കി മാറ്റുന്നു.

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

II. ഈ SO_2 വിനെ, **വനേഡിയം പെന്റോക്സൈഡ്** (V_2O_5) എന്ന ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ വീണ്ടും ഓക്സിജനുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് **സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡ്** (SO_3) നിർമ്മിക്കുന്നു.

$$2\,SO_2 + O_2 \underset{450^{o}C}{\overset{V_2O_5}{\rightleftharpoons}} 2\,SO_3$$

III. SO_3 യെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ച് **ഒലിയം** ആക്കി മാറ്റുന്നു.

$$SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7$$ (**ഒലിയം**)

IV. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ഒലിയത്തെ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് **സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്** നിർമ്മിക്കുന്നു.

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2\,H_2SO_4$$ (**സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്**)

✤ സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡിനെ (SO_3) നേരിട്ട് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാലും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ലഭിക്കും. എന്നാൽ, അങ്ങനെ ചെയ്യുന്നില്ല. SO_3 ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം **താപമോചകമായതിനാൽ**, രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഉണ്ടായ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് മഞ്ഞു പോലുള്ള ചെറുകണങ്ങളായി (സ്മോഗ്) മാറുകയും SO_3 യുടെ **തുടർന്നുള്ള ലയനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും** ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് SO_3 യെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ച് **ഒലിയം** ആക്കി മാറ്റുന്നത്.

✤ <u>സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ</u> :-

- ✸ നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകമാണ്.
- ✸ ഗന്ധമില്ല.
- ✸ തീവ്രനാശക സ്വഭാവം.
- ✸ വിസ്കോസിറ്റി താരതമ്യേന കൂടുതൽ.
- ✸ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.
- ✸ ജലത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ.

✤ <u>സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ രാസ ഗുണങ്ങൾ</u> :-

✸ <u>ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനെ നേർപ്പിക്കൽ</u> :-

ജലത്തിലേക്ക് ആസിഡ് അല്പാല്പമായി ചേർത്ത് ഇളക്കിയാണ് ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നേർപ്പിക്കുന്നത്. ആസിഡിലേക്ക് ജലം ചേർത്താൽ, പ്രവർത്തനം **താപമോചക മായതിനാൽ**, ആസിഡ് നമ്മുടെ ശരീരത്തിലേക്ക് **തെറിക്കാനും പൊള്ളലേൽക്കാനും** സാധ്യതയുണ്ട്.

✸ <u>നിർജ്ജലീകാരക സ്വഭാവം</u> :-

പദാർത്ഥങ്ങളിൽ രാസപരമായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന ജലത്തേയോ അല്ലെങ്കിൽ ജലത്തിന്റെ ഘടക മൂലകങ്ങളായ ഹൈഡ്രജനേയും ഓക്സിജനേയും ജലത്തിലെ അതേ അനുപാതത്തിലോ (2 : 1) ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് **നിർജ്ജലീകരണം.**

പദാർത്ഥങ്ങളിൽ രാസപരമായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന ജലത്തേയോ അല്ലെങ്കിൽ ജലത്തിന്റെ ഘടക മൂലകങ്ങളായ ഹൈഡ്രജനേയും ഓക്സിജനേയും ജലത്തിലെ അതേ അനുപാതത്തിലോ (2 : 1) ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാണ് **നിർജ്ജലീകാരികൾ** അഥവാ **നിർജ്ജലീകാരകങ്ങൾ.**

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒരു ശക്തിയേറിയ **നിർജ്ജലീകാരി** ആണ്.

<u>Eg</u> :-

1) ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അല്പം പഞ്ചസാര എടുത്ത് അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർത്താൽ, പഞ്ചസാര കരിയായി മാറുന്നു. ഈ പ്രവർത്തന ത്തിൽ, ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒരു **നിർജ്ജലീകാരിയായി** പ്രവർത്തിച്ച് പഞ്ചസാരയിലെ ഹൈഡ്രജനേയും ഓക്സിജനേയും **2 : 1** എന്ന അനുപാതത്തിൽ (ജലത്തിലെ അതേ അനുപാതം) ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. കാർബൺ കരിയുടെ രൂപത്തിൽ അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\text{Con. } H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

2) ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അല്പം കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ക്രിസ്റ്റലുകൾ എടുത്ത് അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർത്താൽ, കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെ നീല നിറം അപ്രത്യക്ഷമാവുകയും അത് ഒരു വെളുത്ത പൊടിയായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ, ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒരു **നിർജ്ജലീകാരിയായി** പ്രവർത്തിച്ച് ജലയോജിത കോപ്പർ സൾഫേറ്റിലെ ക്രിസ്റ്റൽ ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഇതിന്റെ ഫലമായി **നീല** നിറത്തിലുള്ള ജലയോജിത കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് **വെളുത്ത** നിറത്തിലുള്ള നിർജ്ജല കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ആയി മാറുന്നു.

✸ **ശോഷകാരക സ്വഭാവം :-**

ഒരു പദാർത്ഥത്തോടൊപ്പമുള്ള ജലാംശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാണ് **ശോഷകാരകങ്ങൾ. ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്** നല്ലൊരു **ശോഷകാരകം** ആണ്.

Eg :- Cl_2 , SO_2 , HCl എന്നീ വാതകങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ **ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്** ഒരു **ശോഷകാരകം** ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

എല്ലാ ശോഷകാരകങ്ങളും നിർജ്ജലീകാരകങ്ങളല്ല. എന്നാൽ, എല്ലാ നിർജ്ജലീകാരകങ്ങളും ശോഷകാരകങ്ങൾ ആയിരിക്കും.

✸ **ലവണങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :-**

ബാഷ്പശീലമുള്ള ആസിഡുകളായ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ് എന്നീ ആസിഡുകളെ അവയുടെ **ലവണങ്ങളിൽ നിന്നും ആദേശം ചെയ്യാൻ** ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനു കഴിയും. **ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ്** എന്നീ ആസിഡുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഈ രീതിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

Eg :- ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ക്ലോറൈഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും, നൈട്രേറ്റുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് നൈട്രിക് ആസിഡും ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$$NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$$

$$KNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4 + HNO_3$$

✸ **ഓക്സീകരണ ഗുണം :-**

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് **ലോഹങ്ങളുമായും അലോഹങ്ങളുമായും** പ്രവർത്തിച്ച് അവയെ **ഓക്സീകരിക്കുന്നു.**

Eg :-

1) **ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം** :- ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും കോപ്പറും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$Cu + 2\,H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2\,H_2O$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ Cu , $CuSO_4$ ആയി മാറുമ്പോൾ Cu വിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ 0 ൽ നിന്നും +2 ആയി വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ, Cu , $CuSO_4$ ആയി ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ടതായി കണക്കാക്കുന്നു. അതുപോലെ H_2SO_4 , SO_2 ആയി മാറുമ്പോൾ H_2SO_4 ലെ S ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +6 ൽ നിന്നും +4 ആയി കുറയുന്നതിനാൽ H_2SO_4 , SO_2 ആയി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെട്ടതായി കണക്കാക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ Cu വിന് **ഓക്സീകരണം** സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ Cu **നിരോക്സീകാരിയായും,** H_2SO_4 ന് **നിരോക്സീകരണം** സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ H_2SO_4 **ഓക്സീകാരിയായും** പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

2) **അലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം** :- ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും കാർബണും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$C + 2\,H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O + 2\,SO_2$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ C, CO_2 ആയി മാറുമ്പോൾ C യുടെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ 0 ൽ നിന്നും +4 ആയി വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ, C, CO_2 ആയി ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ടതായി കണക്കാക്കുന്നു. അതുപോലെ H_2SO_4 , SO_2 ആയി മാറുമ്പോൾ H_2SO_4 ലെ S ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ +6 ൽ നിന്നും +4 ആയി കുറയുന്നതിനാൽ H_2SO_4 , SO_2 ആയി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെട്ടതായി കണക്കാക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ C യ്ക്ക് **ഓക്സീകരണം**

സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ C **നിരോക്സീകാരിയായും,** H_2SO_4 ന് **നിരോക്സീകരണം** സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ H_2SO_4 **ഓക്സീകാരിയായും** പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

[❖ **മൂലകാവസ്ഥയിൽ** ഏത് മൂലകത്തിന്റേയും **ഓക്സീകരണാവസ്ഥ 'പൂജ്യം'** ആയിരിക്കും.

❖ ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ **ഓക്സീകരണ സംഖ്യകളുടെ തുക** എപ്പോഴും **'പൂജ്യം'** ആയിരിക്കും.

❖ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ, ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ **ഓക്സീകരണാവസ്ഥ വർദ്ധിക്കുന്ന** പ്രവർത്തനം **ഓക്സീകരണമെന്നും, ഓക്സീകരണാവസ്ഥ കുറയുന്ന** പ്രവർത്തനം **നിരോക്സീകരണമെന്നും** അറിയപ്പെടുന്നു.

❖ **ഓക്സീകാരിക്ക്** എപ്പോഴും **നിരോക്സീകരണവും** , **നിരോക്സീകാരിക്ക്** എപ്പോഴും **ഓക്സീകരണവും** ആണ് സംഭവിക്കുക.]

✸ **സൾഫേറ്റ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം :-**

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ജലീയ ലായനി അല്പം ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെടുത്ത് അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി **ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്** ($BaCl_2$) ലായനി ചേർക്കുക. പ്രവർത്തന ഫലമായി ഒരു **വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം** ലഭിക്കുന്നുവെങ്കിൽ, അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക. **ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്** ചേർക്കുമ്പോൾ, വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം അതിൽ **ലയിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ** തന്നിരിക്കുന്ന ലവണം ഒരു **സൾഫേറ്റ്** ആയിരിക്കും.

Eg :-

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2\ NaCl$$

❖ സൾഫേറ്റ് ലവണത്തിന്റെ ലായനിയിലേക്ക് **ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്** ($BaCl_2$) ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന **വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ബേരിയം സൾഫേറ്റ്** ($BaSO_4$) ആണ്.

❖ തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ജലീയ ലായനിയിലേക്ക് **ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്** ലായനി ($BaCl_2$) ചേർക്കുമ്പോൾ **വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നില്ല** എങ്കിൽ, തന്നിരിക്കുന്ന ലവണം സൾഫേറ്റ് ലവണം ആയിരിക്കുകയില്ല.

❖ സൾഫേറ്റ് ലവണങ്ങൾ **ബേരിയം ക്ലോറൈഡുമായി** ($BaCl_2$) പ്രവർത്തിച്ച് **ബേരിയം സൾഫേറ്റിന്റെ** ($BaSO_4$) **വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം** ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ **അവക്ഷിപ്തം** നേർപ്പിച്ച **ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.**

• • • • • • • • • • • • • • • • • • •

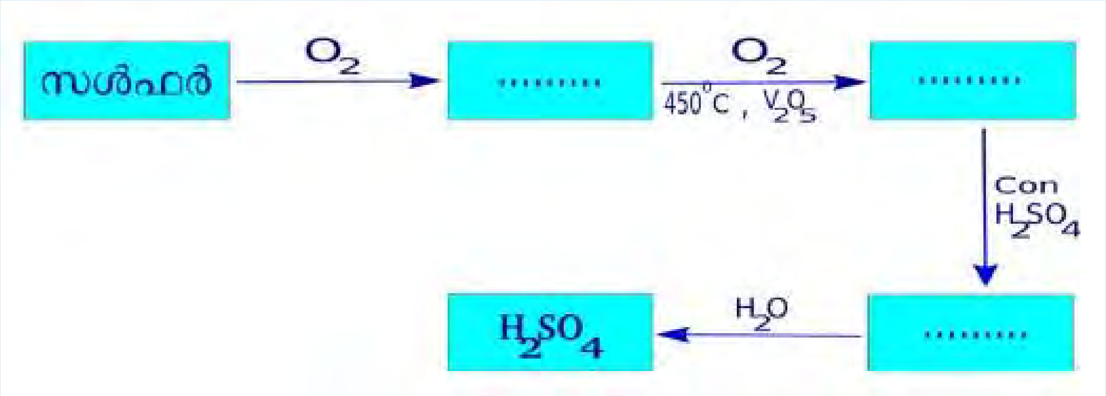
പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) വ്യാവസായികമായി സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം എന്ത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു ?
2) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉൽപ്രേരകം ഏതാണ് ?
3) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ അനുകൂല താപനില എത്രയാണ് ?
4) SO_3 ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ഉല്പന്നം ഏത് ?
5) വ്യാവസായികമായി സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ വിശദമാക്കുക.

പ്രവർത്തനം — 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ലോ ചാർട്ട് പൂർത്തിയാക്കുക.



പ്രവർത്തനം — 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്നും ശരിയായവ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1) സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകമാണ്.
2) സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.
3) സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന് തീവ്രനാശക സ്വഭാവമുണ്ട്.
4) സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന് ജലത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാണ്.
5) സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന് വിസ്കോസിറ്റി താരതമ്യേന കൂടുതലാണ്.

പ്രവർത്തനം — 4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് കാരണം കണ്ടെത്തുക.

1) സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡിനെ (SO_3) നേരിട്ട് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിർമ്മിക്കാം. എന്നാൽ, സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡിനെ നേരിട്ട് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചല്ല സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിർമ്മിക്കുന്നത്.
2) ആസിഡിലേക്ക് ജലം ചേർത്തല്ല, മറിച്ച് ജലത്തിലേക്ക് ആസിഡ് തുള്ളിയായി ചേർത്ത് ഇളക്കിയാണ് ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നേർപ്പിക്കുന്നത്.
3) കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ക്രിസ്റ്റലിലേക്ക് ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർത്താൽ, അതിന്റെ നീല നിറം നഷ്ടപ്പെടുകയും അതൊരു വെളുത്ത പൊടിയായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.
4) അമോണിയ നിർമ്മാണത്തിൽ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനെ ശോഷകാരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല

പ്രവർത്തനം — 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ ഓരോന്നും എന്തെന്ന് വിശദമാക്കുക.

1) നിർജ്ജലീകാരകം
2) ശോഷകാരകം
3) ഓക്സീകാരി.
4) നിരോക്സീകാരി.

 Prepared by Muraleedharan. K, GVHSS Vattenad

പ്രവർത്തനം – 6

ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അല്പം പഞ്ചസാര എടുത്ത് അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ചേർത്താൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{Con.\ H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

1) പഞ്ചസാരയിലെ ഘടകമൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
2) പഞ്ചസാര തന്മാത്രയിൽ ഹൈഡ്രജന്റേയും ഓക്സിജന്റേയും അനുപാതം എന്ത് ?
3) ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരീക്ഷണം എഴുതുക.
4) നിരീക്ഷണത്തിനുള്ള കാരണം കണ്ടെത്തുക.
5) ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ ഏത് ഗുണമാണ് ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ?

പ്രവർത്തനം – 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഓരോ പ്രവർത്തനത്തിലും ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ ഏത് ഗുണമാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് എന്ന് വിശദമാക്കുക.

1) പരീക്ഷണശാലയിൽ ക്ലോറിൻ (Cl_2) വാതകം നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ, ക്ലോറിൻ വാതകത്തെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിലൂടെ കടത്തിവിട്ടതിനു ശേഷമാണ് ശേഖരിക്കുന്നത്.
2) $C_{12}H_{22}O_{11} + Con.\ H_2SO_4 \longrightarrow 12\ C + 11\ H_2O$
3) $NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$
4) $C + 2\ H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + 2\ SO_2 + 2\ H_2O$

പ്രവർത്തനം – 8

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സ്വഭാവങ്ങൾക്ക് ഓരോ ഉദാഹരണം എഴുതുക.

1) നിർജ്ജലീകാരക സ്വഭാവം.
2) ശോഷകാരക സ്വഭാവം.
3) ഓക്സീകരണ ഗുണം.
4) ബാഷ്പശീലമുള്ള ആസിഡുകളെ അവയുടെ ലവണങ്ങളിൽ നിന്നും ആദേശം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്.

പ്രവർത്തനം – 9

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

$$Cu^{0} + 2\ H_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2} \longrightarrow Cu^{+2}S^{+6}O_4^{-2} + S^{+4}O_2^{-2} + 2\ H_2^{+1}O^{-2}$$

1) ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്ന പദാർത്ഥം ഏതാണ് ?
2) നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്ന പദാർത്ഥം ഏതാണ് ?
3) ഓക്സീകാരി ഏതാണ് ?
4) നിരോക്സീകാരി ഏതാണ് ?

പ്രവർത്തനം – 10

സൾഫേറ്റ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് ഒരു പരീക്ഷണം നിർദ്ദേശിക്കുക.

a) സൾഫേറ്റ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ലായനി (റിയേജന്റ്) ഏതാണ് ?
b) ഈ പരീക്ഷണത്തിന്റെ പ്രവർത്തനക്രമം എഴുതുക.
c) ഈ പരീക്ഷണത്തിന്റെ നിരീക്ഷണം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 11

സോഡിയം സൾഫേറ്റ് (Na_2SO_4) ലായനിയിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ($BaCl_2$) ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നു.

a) ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.
b) സോഡിയം സൾഫേറ്റ് ലായനിയിലേക്ക് ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ചേർക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഏതാണ് ?
c) ഈ ലായനിയിലേക്ക് നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുമ്പോൾ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു ?

....

6 ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണവും ഐസോമെറിസവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 1

✽ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ IUPAC നാമകരണം

✤ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന രസതന്ത്ര ശാഖയാണ് **കാർബണിക രസതന്ത്രം അഥവാ ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രി.**

✤ **കാർബണിന്റെ സവിശേഷതകൾ** :-

പ്രതീകം -- C

അറ്റോമിക നമ്പർ -- 6

പിരീഡ് -- 2

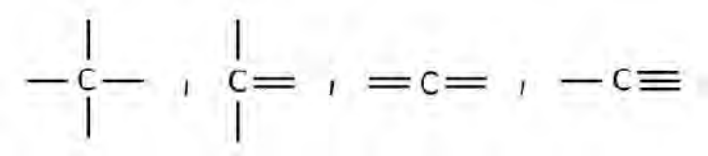
വാലൻസി -- 4

ഗ്രൂപ്പ് -- 14

ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി — 2.55

- ✷ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെല്ലാം **സഹസംയോജക** സംയുക്തങ്ങളാണ്.
- ✷ കാർബണിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സവിശേഷതകളിലൊന്നാണ് **കാറ്റിനേഷൻ.** കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലൂടെ (ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം) പരസ്പരം സംയോജിച്ച് ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ളതോ വലയ രൂപത്തിലുള്ളതോ ആയ വളരെ വലിപ്പം കൂടിയ തന്മാത്രകൾ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയും. ഈ സവിശേഷതയാണ് **കാറ്റിനേഷൻ.**
- ✷ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ **ഐസോമെറിസം** പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

✤ ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളിൽ, ഓരോ കാർബൺ ആറ്റവും അതിന്റെ 4 വാലൻസികളും പൂർത്തിയാക്കിയിരിക്കുന്നത് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും രീതിയിൽ ആയിരിക്കും.



✤ **ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ** :-

കാർബണും ഹൈഡ്രജനും മാത്രം അടങ്ങിയ ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളാണ് **ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ.**

Eg :- മീതെയ്ൻ (CH_4), ഈതെയ്ൻ (C_2H_6) etc.

✤ ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ **രണ്ടായി** തരം തിരിക്കാം.

1) **ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ.**
(ആലിഫാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ / അസൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ)

2) **ക്ലോസ്ഡ് ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ.**
(വലയ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ / സൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ)

✤ **പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും** :-

കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എല്ലാ സംയോജകതകളും ഏകബന്ധനം വഴി പൂർത്തീകരിച്ചിരിക്കുന്ന (കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനം മാത്രമുള്ള) ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ **പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ** എന്ന് പറയുന്നു. Eg :- ആൽക്കെയ്നുകൾ

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ചുരുങ്ങിയത് ഒരു ദ്വിബന്ധനമോ, ഒരു ത്രിബന്ധനമോ ഉള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ **അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ** എന്ന് പറയുന്നു.

Eg :- ആൽക്കീനുകൾ, ആൽക്കൈനുകൾ

✤ ആൽക്കെയ്നുകൾ, ആൽക്കീനുകൾ, ആൽക്കൈനുകൾ :-

✷ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ **ഏകബന്ധനം** മാത്രമുള്ള ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ആണ് **ആൽക്കെയ്നുകൾ.**

Eg :- മീതെയ്ൻ (CH_4), ഈതെയ്ൻ (C_2H_6) etc.

✷ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു **ദ്വിബന്ധനം** എങ്കിലും ഉള്ള ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ആണ് **ആൽക്കീനുകൾ.**

Eg :- ഈതീൻ (C_2H_4), പ്രൊപ്പീൻ (C_3H_6) etc.

✷ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു **ത്രിബന്ധനം** എങ്കിലും ഉള്ള ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ആണ് **ആൽക്കൈനുകൾ.**

Eg :- ഈഥൈൻ (C_2H_2), പ്രൊപ്പൈൻ (C_3H_4) etc.

✷ ആൽക്കെയ്നുകൾ **പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും** ആൽക്കീനുകൾ, ആൽക്കൈനുകൾ എന്നിവ **അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുമാണ്**

✤ ആൽക്കെയ്നുകൾ, ആൽക്കീനുകൾ, ആൽക്കൈനുകൾ എന്നിവയുടെ പൊതുവാക്യങ്ങൾ :-

ആൽക്കെയ്നുകൾ -- C_nH_{2n+2}

ആൽക്കീനുകൾ -- C_nH_{2n}

ആൽക്കൈനുകൾ -- C_nH_{2n-2}

(n -- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം)

✤ **പദമൂലം** :- ഒരു കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദമാണ് **പദമൂലം.**

കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	പദമൂലം	കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	പദമൂലം
1 കാർബൺ	മീത്	6 കാർബൺ	ഹെക്സ്
2 കാർബൺ	ഈത്	7 കാർബൺ	ഹെപ്റ്റ്
3 കാർബൺ	പ്രൊപ്പ്	8 കാർബൺ	ഒക്റ്റ്
4 കാർബൺ	ബ്യൂട്ട്	9 കാർബൺ	നൊൺ
5 കാർബൺ	പെന്റ്	10 കാർബൺ	ഡെക്ക്

✤ ഹോമോലോഗസ് സീരീസ് :-

ഒരു പൊതുവാക്യം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാവുന്നതും, അടുത്തടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഘടനയിൽ ഒരു $-CH_2-$ ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം മാത്രമുള്ളതും ആയ സംയുക്തങ്ങളാണ് **ഹോമോലോഗുകൾ.** ഹോമോലോഗുകളുടെ സീരീസിനെ **ഹോമോലോഗസ് സീരീസ്** എന്നു പറയുന്നു.

ഹോമോലോഗസ് സീരീസിന്റെ സവിശേഷതകൾ :-

- ✷ അംഗങ്ങളെ ഒരു പൊതുവാക്യം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയും.
- ✷ അടുത്തടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു $-CH_2-$ ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം മാത്രമാണുള്ളത്.
- ✷ അംഗങ്ങൾ രാസഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ✷ അംഗങ്ങൾ ഭൗതികഗുണങ്ങളിൽ ക്രമമായ വ്യതിയാനം കാണിക്കുന്നു.

✤ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ IUPAC നാമകരണം :-

1) ശാഖകളില്ലാത്ത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം :-

- ✷ ഹൈഡ്രോകാർബണിലെ **കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ** എണ്ണത്തിന് അനുയോജ്യമായ **പദമൂലം** തെരഞ്ഞെടുക്കുക.
- ✷ **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലെ **ബന്ധനരീതിക്ക്** അനുയോജ്യമായ **പിൻപ്രത്യയം പദമൂലത്തോട് കൂടി** ചേർക്കുക..

  (**കാർബൺ** ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനം മാത്രമാണ് ഉള്ളതെങ്കിൽ പിൻപ്രത്യയമായി **"എയ്ൻ"** എന്നും, **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ചുരുങ്ങിയത് ഒരു **ദ്വിബന്ധനം** എങ്കിലുമുണ്ടെങ്കിൽ പിൻപ്രത്യയമായി **"ഈൻ "** എന്നും, **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ചുരുങ്ങിയത് ഒരു **ത്രിബന്ധനം** എങ്കിലുമുണ്ടെങ്കിൽ പിൻപ്രത്യയമായി **"ഐൻ"** എന്നും ചേർക്കുക.)

OR

[ആൽക്കെയ്നുകളിൽ പിൻപ്രത്യയമായി **"എയ്ൻ"** എന്നും, ആൽക്കീനുകളിൽ പിൻപ്രത്യയമായി **"ഈൻ"** എന്നും, ആൽക്കൈനുകളിൽ പിൻപ്രത്യയമായി **"ഐൻ"** എന്നും ചേർക്കുക.]

- ✷ ആൽക്കീനുകളിലും ആൽക്കൈനുകളിലും, **ദ്വിബന്ധനം** അല്ലെങ്കിൽ **ത്രിബന്ധനം** വഴി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങൾക്ക് **കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ** ലഭിക്കുന്ന രീതിയിലാണ് **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങളെ **നമ്പർ** ചെയ്യേണ്ടത്.
- ✷ 3 ൽ കൂടുതൽ **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ള ആൽക്കീനുകളിലും ആൽക്കൈനുകളിലും, ദ്വിബന്ധനം അല്ലെങ്കിൽ ത്രിബന്ധനം ഉള്ള **കാർബൺ** ആറ്റത്തിന്റെ **സ്ഥാനസംഖ്യ പദമൂലത്തിനും പിൻപ്രത്യയത്തിനും ഇടയിലായി** ചേർക്കണം.
- ✷ അക്കങ്ങളും അക്ഷരങ്ങളും **ഹൈഫൻ (-)** ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കണം.

Eg :-

1) 5 കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ളതും, കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ **ഏകബന്ധനം** മാത്രമുള്ളതുമായ ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ (ആൽക്കെയ്ൻ) IUPAC നാമം **പെന്റ് + എയ്ൻ ⟶ പെന്റെയ്ൻ** എന്നാണ്.
2) 5 കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ളതും, രണ്ടാമത്തേയും മൂന്നാമത്തേയും കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ **ദ്വിബന്ധനം** ഉള്ളതുമായ ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ (ആൽക്കീൻ) IUPAC നാമം **പെന്റ്-2- ഈൻ** എന്നാണ്.
3) 5 കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ളതും, രണ്ടാമത്തേയും മൂന്നാമത്തേയും കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ **ത്രിബന്ധനം** ഉള്ളതുമായ ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ (ആൽക്കൈൻ) IUPAC നാമം **പെന്റ്-2-ഐൻ** എന്നാണ്.

ശാഖകളില്ലാത്ത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ IUPAC നാമകരണം

ആൽക്കെയ്ൻ	⟶	**പദമൂലം + 'എയ്ൻ'**
ആൽക്കീൻ	⟶	**പദമൂലം + ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ + 'ഈൻ'**
ആൽക്കൈൻ	⟶	**പദമൂലം + ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ + 'ഐൻ'**

2) **ശാഖകളുള്ള ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമകരണം :-**

1) ഏറ്റവും **നീളം കൂടിയ കാർബൺ ചെയിൻ** (കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ ചെയിൻ / പ്രധാന കാർബൺ ചെയിൻ) തെരഞ്ഞെടുത്ത് IUPAC നിർദ്ദേശങ്ങൾ അനുസരിച്ച് അതിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് **നമ്പർ** നൽകുക.

[a) പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് **നമ്പർ** നൽകുമ്പോൾ, **ശാഖയുള്ള കാർബൺ** ആറ്റത്തിന് **കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ** ലഭിക്കുന്ന രീതിയിലാണ് **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങളെ **നമ്പർ** ചെയ്യേണ്ടത്.

b) **ഒന്നിലധികം ശാഖകളുണ്ടെങ്കിൽ**, പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിലെ (നീളം കൂടിയ ചെയിൻ) **ഒന്നാമത്തെ ശാഖയ്ക്ക് ചെറിയ നമ്പർ** ലഭിക്കുന്ന രീതിയിൽ ഇടത്തു നിന്ന് വലത്തോട്ടോ, വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ടോ നമ്പർ ചെയ്യണം.

c) ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോഴും, വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തോട്ട് നമ്പർ ചെയ്യുമ്പോഴും **ഒന്നാമത്തെ ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യയിൽ മാറ്റമില്ല** എങ്കിൽ, **രണ്ടാമത്തെ** ശാഖയെ പരിഗണിച്ച് നമ്പർ ചെയ്യൽ തുടരേണ്ടതാണ്. അതിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യയിലും മാറ്റമില്ല എങ്കിൽ, **മൂന്നാമത്തെ** ശാഖയെ പരിഗണിച്ച് നമ്പർ ചെയ്യുക.]

2) പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാന മാക്കി **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** (ഹൈഡ്രോകാർബൺ) **പേര്** കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

3) ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേരിന്റെ **ഇടതു വശത്തായി ശാഖയുടെ / ശാഖകളുടെ പേര്** എഴുതുക.

[**ശാഖയുടെ പേര്** കണ്ടെത്തുന്നതിന്, **ശാഖയിലെ** കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അനുയോജ്യമായ **പദമൂലം** തെരഞ്ഞെടുത്ത്, പദമൂലത്തോട് കൂടി ' **ഐൽ** ' എന്ന പിൻ പ്രത്യയം ചേർത്താൽ മതി.

Eg :- ശാഖയിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 1 ആണെങ്കിൽ, ശാഖയുടെ പേര് **മീത് + ഐൽ** $\longrightarrow$ **മീതൈൽ** എന്നായിരിക്കും.

ശാഖയിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം 2 ആണെങ്കിൽ, ശാഖയുടെ പേര് **ഈത് + ഐൽ** $\longrightarrow$ **ഈതൈൽ** എന്നായിരിക്കും.]

4) **ഒരേ ശാഖ** തന്നെ ഒരു കാർബൺ ചെയിനിൽ **ഒന്നിലധികം തവണ** വന്നാൽ, ശാഖകളുടെ **എണ്ണം** സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് **ഡൈ** (2 എണ്ണം), **ട്രൈ** (3 എണ്ണം), **ടെട്രാ** (4 എണ്ണം) തുടങ്ങിയ പ്രത്യയങ്ങൾ ശാഖയുടെ പേരിന് മുന്നിൽ ചേർക്കണം.

5) **ഒരേ കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ** തന്നെ **ഒരേയിനം ശാഖകൾ രണ്ടെണ്ണം** വന്നാൽ അവയുടെ **സ്ഥാനസംഖ്യകൾ ആവർത്തിച്ച്** എഴുതണം.

6) പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിൽ **ഒന്നിലധികം വ്യത്യസ്ത ശാഖകളുണ്ടെങ്കിൽ,** അവയുടെ **പേരുകൾ അക്ഷരമാലാ ക്രമത്തിൽ** എഴുതണം.

7) ഒരോ ശാഖയുടേയും **സ്ഥാനസംഖ്യ** അതിന്റെ പേരിന്റെ **ഇടതു വശത്തായി** ചേർക്കണം.

8) അക്കങ്ങളും അക്ഷരങ്ങളും **ഹൈഫൻ (-)** ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കണം. അതുപോലെ, അക്കങ്ങളെ **കോമ (,)** ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കണം.

ശാഖകളുള്ള ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമം $\longrightarrow$ **ശാഖയുടെ സ്ഥാനസംഖ്യ + ഹൈഫൻ + ശാഖയുടെ പേര് + ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര്**

Prepared by Muraleedharan. K, GVHSS Vattenad

[**ഒരേയിനം ശാഖകൾ ഒന്നിലധികം** ഉണ്ടെങ്കിൽ, ശാഖകളുടെ **എണ്ണം** സൂചിപ്പിക്കുന്ന തിനുള്ള **പ്രത്യയങ്ങൾ ശാഖയുടെ പേരിന് മുന്നിൽ** ചേർക്കണം. **ഒന്നിലധികം വ്യത്യസ്ത ശാഖകളുണ്ടെങ്കിൽ,** അവയുടെ **പേരുകൾ അക്ഷരമാലാ ക്രമത്തിൽ** എഴുതണം.]

✤ IUPAC നാമത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ആൽക്കെയ്നുകളുടെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുന്നവിധം :-

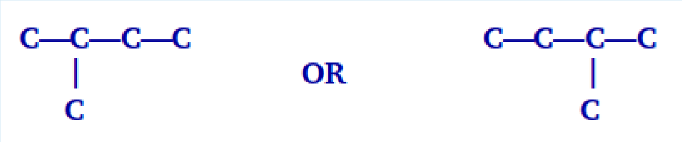
1) IUPAC നാമത്തിന്റെ അവസാന ഭാഗത്തെ (ആൽക്കെയ്ൻ) അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രധാന കാർബൺ ചെയിൻ എഴുതുക.
2) പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിലേക്ക്, ശാഖ / ശാഖകളിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ യഥാസ്ഥാനത്ത് ഉൾപ്പെടുത്തി കാർബൺ ചെയിൻ പൂർത്തിയാക്കുക.
3) തുടർന്ന്, ഓരോ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റേയും നാല് വാലൻസികളും പൂർത്തിയാക്കുന്ന തിന് ആവശ്യമായ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ചേർത്ത് ഘടന പൂർത്തിയാക്കുക.

Eg :- 2-മീതൈൽബ്യൂട്ടെയ്നിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുന്നവിധം

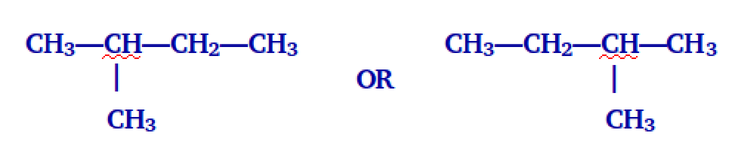
Step -1 (IUPAC നാമത്തിന്റെ അവസാന ഭാഗത്തെ (**ബ്യൂട്ടെയ്ൻ**) അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രധാന കാർബൺ ചെയിൻ എഴുതുക)

C—C—C—C

Step -2 (പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിലേക്ക്, ശാഖ / ശാഖകളിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ യഥാസ്ഥാനത്ത് ഉൾപ്പെടുത്തുക.)



Step -3 (ഓരോ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റേയും നാല് വാലൻസികളും, ആവശ്യമായ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ചേർത്ത് പൂർത്തിയാക്കുക.)



✤ വലയ സംയുക്തങ്ങൾ (സൈക്ലിക് / റിങ് സംയുക്തങ്ങൾ) :-

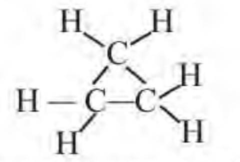
വലയ സംയുക്തങ്ങളെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

✷ ആലിസൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ :-

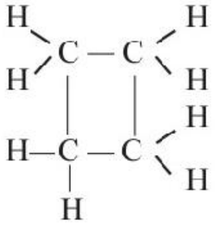
മൂന്നോ അതിൽ കൂടുതലോ **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ **വലയ ഘടനയുള്ള** ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ് **ആലിസൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ.** ആൽക്കെയ്നുകൾ, ആൽക്കീനുകൾ, ആൽക്കൈനുകൾ തുടങ്ങിയ ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ അഥവാ ആലിഫാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുമായി ഇവ സാദൃശ്യം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

Prepared by Muraleedharan. K, GVHSS Vattenad

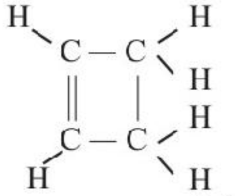
Eg :- ചില ആലിസൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടനയും IUPAC നാമവും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



സൈക്ലോപ്രൊപ്പെയ്ൻ



സൈക്ലോബ്യൂട്ടെയ്ൻ

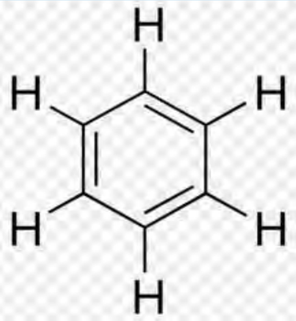


സൈക്ലോബ്യൂട്ടീൻ

✷ **ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ :-**

തനതായ സുഗന്ധത്തോടുകൂടിയ വലയ ഘടനയുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ് **ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ.**

വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബൺ ആണ് **ബെൻസീൻ (C_6H_6).**



OR

• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ ഓരോന്നും എന്തെന്ന് വിശദമാക്കുക.

1) ആൽക്കെയ്നുകൾ
2) ആൽക്കീനുകൾ
3) ആൽക്കൈനുകൾ
4) ഹോമോലോഗസ് സീരീസ്

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ആൽക്കെയ്നുകൾ, ആൽക്കീനുകൾ ആൽക്കൈനുകൾ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

C_5H_{10} , C_6H_{10} , C_2H_4 , C_5H_{12} , C_6H_{12}

C_7H_{12} , $C_{10}H_{22}$, C_4H_{10} , C_4H_8 , C_4H_6

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും ഹോമോലോഗുകളെ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

CH_4 , C_2H_4 , C_3H_4 , C_2H_6 , C_7H_{14} , C_3H_6 , C_4H_6 , C_4H_8 , C_5H_{12}

പ്രവർത്തനം – 4

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ നിന്നും ഹോമോലോഗസ് സീരീസിന് അനുയോജ്യമായവ തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക.

1) അംഗങ്ങളെ ഒരു പൊതുവാക്യം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയും.
2) അംഗങ്ങൾ രാസഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസം കാണിക്കുന്നു.
3) അടുത്തടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഘടനയിൽ ഒരു -CH_2- ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം ഉണ്ടായിരിക്കും.
4) അംഗങ്ങൾ ഭൗതികഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 5

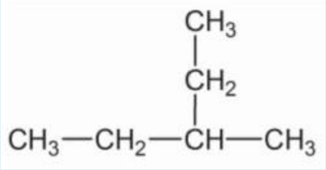
താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) 6 കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ എന്നിവയുടെ രാസസൂത്രങ്ങൾ എഴുതുക.
2) മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ എന്നിവയുടെ ഹോമോലോഗുകളെ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

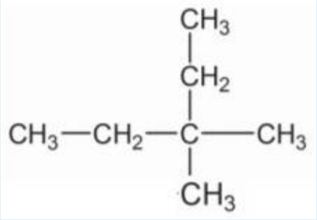
പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനുകൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

1)



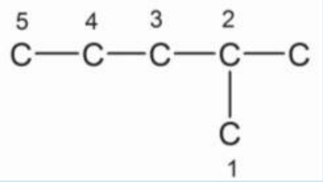
2)



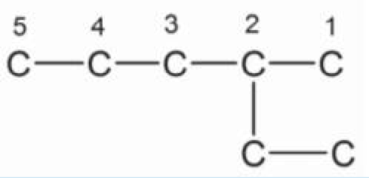
പ്രവർത്തനം – 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്നും തെറ്റായി നമ്പർ ചെയ്തിട്ടുള്ള കാർബൺ ചെയിനുകൾ കണ്ടെത്തുക. തെറ്റ് തിരുത്തുക.

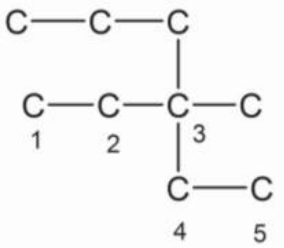
1)



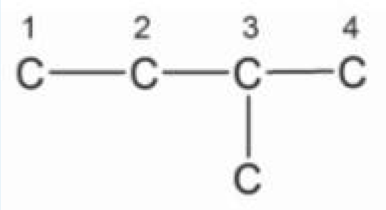
2)



3)

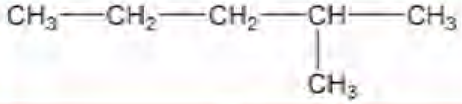
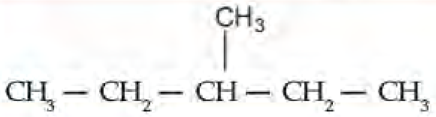
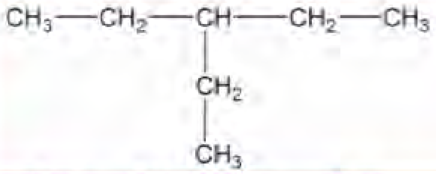
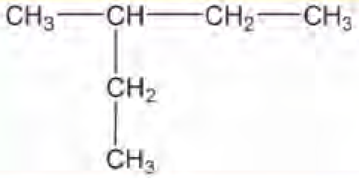


4)



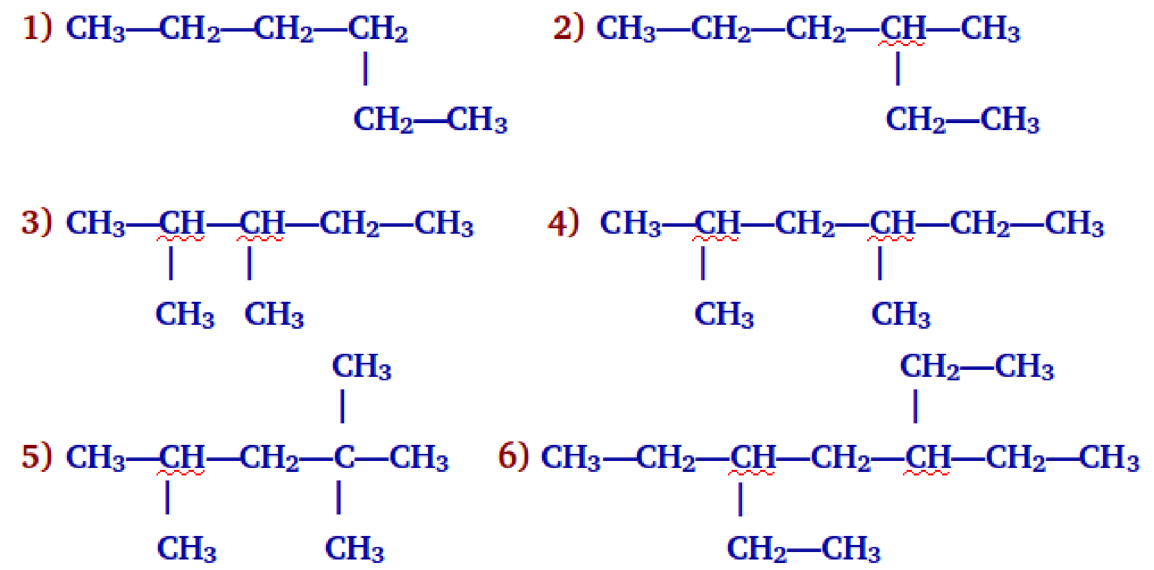
പ്രവർത്തനം — 8

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

സംയുക്തം	നീളം കൂടിയ ചെയിനിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ശാഖയുടെ പേര്	ശാഖയുടെ സ്ഥാനം	IUPAC നാമം
	....	....	....	....
	....	....	....	....
	....	....	....	....
	....	....	....	....

പ്രവർത്തനം — 9

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതുക.



പ്രവർത്തനം — 10

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

1) ഹെക്സെയ്ൻ
2) 3-മീതൈൽപെന്റെയ്ൻ
3) 3-ഈതൈൽപെന്റെയ്ൻ
4) 2,2-ഡൈമീതൈൽഹെക്സെയ്ൻ
5) 2,2,4-ഡൈമീതൈൽപെന്റെയ്ൻ
6) 3,5-ഡൈഈതൈൽഹെപ്റ്റെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം — 11

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതുക.

1) $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$

2) $CH_3{-}CH{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$

3) $CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_3$

4) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}C{\equiv}CH$

5) $CH_3{-}CH_2{-}CH{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$

6) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH(CH_3){-}CH{=}CH_2$

പ്രവർത്തനം — 12

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

1) ബ്യൂട്ട്-2-ഈൻ
2) പെന്റ്-3-ഈൻ
3) ബ്യൂട്ട്-1-ഐൻ
4) പെന്റ്-2-ഐൻ
5) ഹെക്സ്-2-ഈൻ
6) 3-മീതൈൽഹെക്സ്-2-ഈൻ

പ്രവർത്തനം — 13

ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില സൂചനകൾ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

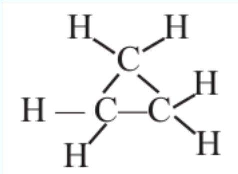
- രാസസൂത്രം C_5H_{12} എന്നാണ്.
- രണ്ടാമത്തെ കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ ഒരു മീതൈൽ ശാഖയുണ്ട്.

1) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.
2) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

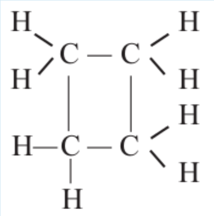
പ്രവർത്തനം —14

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വലയ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതുക.

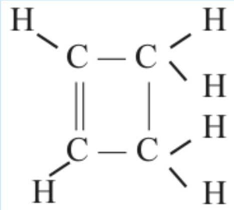
1)



2)



3)



പ്രവർത്തനം —15

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

1) സൈക്ലോബ്യൂട്ടെയ്ൻ
2) സൈക്ലോപെന്റെയ്ൻ
3) സൈക്ലോബ്യൂട്ടൈയ്ൻ
4) ബെൻസീൻ

....

 Prepared by Muraleedharan. K, GVHSS Vattenad

6 ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണവും ഐസോമെറിസവും

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 2

✽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളും ഐസോമെറിസവും

✤ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ :-

ചില ആറ്റങ്ങളുടേയോ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പുകളുടേയോ സാന്നിധ്യമാണ് ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേക രാസസ്വഭാവങ്ങൾക്ക് അടിസ്ഥാനം. ഇത്തരം ആറ്റങ്ങളെ / ആറ്റം ഗ്രൂപ്പുകളെ **ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

✤ പ്രധാനപ്പെട്ട ചില ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ :-

ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര്	പ്രതീകം	സംയുക്തങ്ങളുടെ വിഭാഗം
ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ്	–OH	ആൽക്കഹോളുകൾ
ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പ്	–O–R	ഈഥറുകൾ
കാർബോക്സിലിക് ഗ്രൂപ്പ്	–COOH	കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ
ഹാലോ ഗ്രൂപ്പ് [ഫ്ലൂറോ (–F), ക്ലോറോ (–Cl), ബ്രോമോ (–Br), അയഡോ (–I)]	–F, –Cl, –Br, –I	ഹാലോ സംയുക്തങ്ങൾ
എസ്റ്റർ ഗ്രൂപ്പ്	–COO–	എസ്റ്ററുകൾ

✤ ആൽക്കഹോളുകളുടെ IUPAC നാമകരണം :-

ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ് (–OH) ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പായി വരുന്ന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ **ആൽക്കഹോളുകൾ** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

നാമകരണം :-

1) കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** പേരെഴുതുക.
2) ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേരിലെ അവസാനത്തെ അക്ഷരമായ ' e ' യ്ക്ക് പകരം **ഓൾ** (ol) എന്ന പ്രത്യയം ചേർക്കുക.
3) 2 ൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ, **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** പേരിനും **ഓൾ** (ol) എന്ന പ്രത്യയത്തിനും ഇടയിലായി —OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ **സ്ഥാനസംഖ്യ** ചേർക്കുക.

[കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളെ **നമ്പർ** ചെയ്യുമ്പോൾ —OH ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ **കാർബൺ** ആറ്റത്തിന് **കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ** ലഭിക്കുന്ന രീതിയിലാണ് നമ്പർ ചെയ്യേണ്ടത്.]

Alkane – e + ol ⟶ Alkanol (ആൽക്കനോൾ)

Eg :- CH_3-CH_2-OH [Ethane – e + ol ⟶ Ethanol (എതനോൾ)]

✤ ഈഥറുകളുടെ IUPAC നാമകരണം :-

ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പ് (-O-R) ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പായി വരുന്ന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ **ഈഥറുകൾ** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

നാമകരണം :-

1) **-O-** ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഇരുവശത്തുമുള്ള **ആൽക്കൈൽ** ഗ്രൂപ്പുകളിൽ **നീളം കൂടിയ ആൽക്കൈൽ** ഗ്രൂപ്പിനെ (കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുതൽ ഉള്ള ഗ്രൂപ്പ്) **ആൽക്കെയ്നായി** പരിഗണിച്ച്, കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** പേരെഴുതുക.
2) **നീളം കുറഞ്ഞ ആൽക്കൈൽ** ഗ്രൂപ്പിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന് അനുയോജ്യമായ **പദമൂലത്തോട്** കൂടി **ഓക്സി** (oxy) എന്ന പ്രത്യയം ചേർത്ത് **ആൽക്കോക്സി** ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് കണ്ടെത്തുക.
3) **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** പേരിന് **ഇടതുവശത്തായി** (മുന്നിലായി) **ആൽക്കോക്സി** ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് ചേർക്കുക.

നീളം കുറഞ്ഞ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പദമൂലം + ഓക്സി +
നീളം കൂടിയ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പദമൂലം + എയ്ൻ
⟶ ആൽക്കോക്സിആൽക്കെയ്ൻ

OR

ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് + ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര്
⟶ ആൽക്കോക്സിആൽക്കെയ്ൻ

Eg :- CH_3-CH_2-O-CH_3 [മീത് + ഓക്സി + ഈത് + എയ്ൻ ⟶ മീതോക്സിഈതെയ്ൻ]

✤ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളുടെ IUPAC നാമകരണം :-

കാർബോക്സിലിക് ഗ്രൂപ്പ് (-COOH) ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പായി വരുന്ന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ **കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

നാമകരണം :-

1) കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി (-COOH ഗ്രൂപ്പിലെ കാർബൺ ആറ്റത്തെ കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തണം) **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** പേരെഴുതുക.
2) ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേരിലെ അവസാനത്തെ അക്ഷരമായ ' e ' യ്ക്ക് പകരം **ഓയിക് ആസിഡ്** (oic acid) എന്ന പ്രത്യയം ചേർക്കുക.

[കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളെ **നമ്പർ** ചെയ്യുമ്പോൾ—COOH ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ **കാർബൺ** ആറ്റത്തിന് **കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ** ലഭിക്കുന്ന രീതിയിലാണ് നമ്പർ ചെയ്യേണ്ടത്.]

Alkane – e + oic acid ⟶ Alkanoic acid (ആൽക്കനോയിക് ആസിഡ്)

Eg :- CH_3-CH_2-COOH [Propane – e + oic acid ⟶ Propanoic acid (പ്രൊപ്പനോയിക് ആസിഡ്)]

✤ **ഹാലോ സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമകരണം :-**

ഹാലോ ഗ്രൂപ്പ് [ഫ്ലൂറോ (–F), ക്ലോറോ (–Cl), ബ്രോമോ (–Br), അയഡോ (–I)] ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പായി വരുന്ന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ പൊതുവെ **ഹാലോ സംയുക്തങ്ങൾ** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ഹാലോ ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമകരണം :-

1) കാർബൺ ചെയിനിലുള്ള കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** പേരെഴുതുക.
2) **ആൽക്കെയ്നിന്റെ** പേരിന് **ഇടതുവശത്തായി** (മുന്നിലായി) **ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ** [ഫ്ലൂറോ (–F), ക്ലോറോ (–Cl), ബ്രോമോ (–Br), അയഡോ (–I)] പേര് ചേർക്കുക.
3) **ഒരേ ഹാലോ ഗ്രൂപ്പ്** തന്നെ ഒരു കാർബൺ ചെയിനിൽ **ഒന്നിലധികം തവണ** വന്നാൽ, ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ **എണ്ണം** സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് **ഡൈ** (2 എണ്ണം), **ട്രൈ** (3 എണ്ണം), **ടെട്രാ** (4 എണ്ണം) തുടങ്ങിയ പ്രത്യയങ്ങൾ ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേരിന് മുന്നിൽ ചേർക്കണം.
4) പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിൽ **ഒന്നിലധികം വ്യത്യസ്ത ഹാലോ ഗ്രൂപ്പുകൾ** ഉണ്ടെങ്കിൽ, അവയുടെ **പേരുകൾ അക്ഷരമാലാ ക്രമത്തിൽ** എഴുതണം.
5) പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിൽ 2 ൽ കൂടുതൽ **കാർബൺ** ആറ്റങ്ങളും **ഒന്നിലധികം ഹാലോ ഗ്രൂപ്പുകളും** ഉണ്ടെങ്കിൽ, **ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേരിന് ഇടതുവശത്തായി** (മുന്നിൽ) ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ **സ്ഥാനസംഖ്യ** ചേർക്കണം.

ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാനസംഖ്യ + ഹൈഫൻ +
ഹാലോ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് + ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര് ⟶ ഹാലോആൽക്കെയ്ൻ

Eg :- CH_3-CH_2-CH_2- Cl [1-chloropropane (1-ക്ലോറോപ്രൊപ്പെയ്ൻ)]

CH_3-CH_2-CH_2- Br [1-bromopropane (1-ബ്രോമോപ്രൊപ്പെയ്ൻ)]

✤ **ഐസോമെറിസം :-**

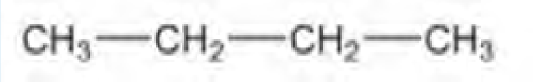
ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ളതും വ്യത്യസ്ത ഭൗതിക -- രാസഗുണങ്ങളോട് കൂടിയതുമായ (വ്യത്യസ്ത ഘടനാവാക്യങ്ങൾ) സംയുക്തങ്ങളെ **ഐസോമെറുകൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസം **ഐസോമെറിസം** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

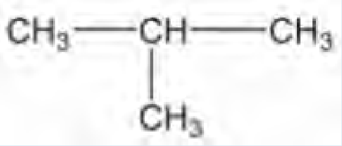
Eg :- CH_3-CH_2-OH (**എതനോൾ**) & CH_3-O-CH_3 (**മീതോക്സിമീതെയ്ൻ**) എന്നിവ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യവും (C_2H_6O) വ്യത്യസ്ത ഘടനാവാക്യങ്ങളും ഉള്ള **ഐസോമെറുകൾ** ആണ്.

✤ **വിവിധ തരം ഐസോമെറിസം :-**

1) **ചെയിൻ ഐസോമെറിസം :-** ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ളവയും എന്നാൽ പ്രധാന കാർബൺ ചെയിനിന്റെ ഘടനയിൽ വ്യത്യസ്തത പുലർത്തുന്നവയുമായ സംയുക്തങ്ങളെ **ചെയിൻ ഐസോമെറുകൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
ഈ പ്രതിഭാസം **ചെയിൻ ഐസോമെറിസം** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

Eg :-





[**ബ്യൂട്ടെയ്ൻ & 2-മീതൈൽപ്രൊപ്പെയ്ൻ** എന്നിവ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യവും (C_4H_{10}) വ്യത്യസ്ത കാർബൺ ചെയിനുകളും ഉള്ള **ചെയിൻ ഐസോമെറുകൾ** ആണ്.]

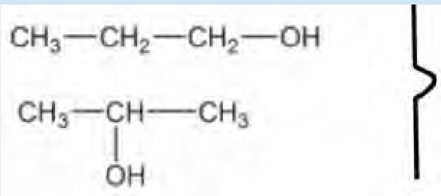
2) **ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം** :- ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ളവയും എന്നാൽ **ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ വ്യത്യസ്ത**മായിട്ടുള്ളതുമായ സംയുക്തങ്ങളെ **ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറുകൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
ഈ പ്രതിഭാസം **ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

Eg :- CH_3-CH_2-OH (**എതനോൾ**) & CH_3-O-CH_3 (**മീതോക്സിമീതെയ്ൻ**) എന്നിവ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യവും (C_2H_6O) വ്യത്യസ്ത **ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളും** അടങ്ങിയ **ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറുകൾ** ആണ്.

3) **പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം** :- ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ളവയും എന്നാൽ **ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ / ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ / ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ / ശാഖകളുടെ സ്ഥാനസംഖ്യയിൽ വ്യത്യാസ**മുള്ളതുമായ സംയുക്തങ്ങളെ **പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
ഈ പ്രതിഭാസം **പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

Eg :-

1)

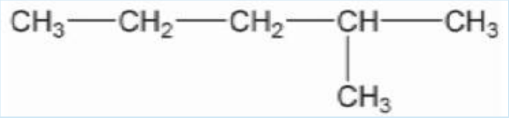


പ്രൊപ്പാൻ-1-ഓൾ & പ്രൊപ്പാൻ-2-ഓൾ എന്നിവ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ള (C_3H_8O) **പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ** ആണ്.

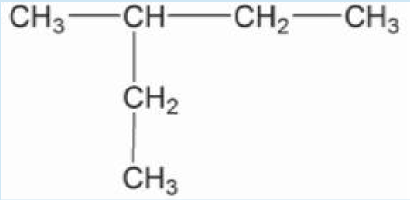
2) CH_3-CH_2- CH=CH_2 (**ബ്യൂട്ട്-1-ഈൻ**) & CH_3-CH= CH-CH_3 (**ബ്യൂട്ട്-2-ഈൻ**) എന്നിവ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ള (C_4H_8) **പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ** ആണ്.

3) CH_3-CH_2- C≡CH (**ബ്യൂട്ട്-1-ഐൻ**) & CH_3-C≡C-CH_3 (**ബ്യൂട്ട്-2-ഐൻ**) എന്നിവ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ള (C_4H_6) **പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ** ആണ്.

4)



&



2-മീതൈൽപെന്റെയ്ൻ & 3-മീതൈൽപെന്റെയ്ൻ എന്നിവ ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യമുള്ള (C_6H_{14}) **പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ** ആണ്.

• • • • • • • • • • • • • • • • • •

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

1) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2- Cl
2) CH_3-CH_2-CH_2-COOH
3) CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3
4) CH_3-CH_2-CH_2-OH

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘടന പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3

(a) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേരെഴുതുക.

(b) ഈ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഏത് വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നു ?

(c) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘടന പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

CH_3-CH_2-CH_2-OH

(a) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേരെഴുതുക.

(b) ഈ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഏത് വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നു ?

(c) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 4

A,B,C കോളങ്ങളിലുള്ളവയെ അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ചേർത്തെഴുതുക.

A	B	C
ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ്	-Cl	കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ
ആൽക്കോക്സി ഗ്രൂപ്പ്	-COOH	ഹാലോ സംയുക്തങ്ങൾ
കാർബോക്സിലിക് ഗ്രൂപ്പ്	-COO-	ആൽക്കഹോളുകൾ
ഹാലോ ഗ്രൂപ്പ്	-O-R	എസ്റ്ററുകൾ
എസ്റ്റർ ഗ്രൂപ്പ്	-OH	ഈഥറുകൾ

പ്രവർത്തനം – 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ	IUPAC നാമം
•••••••	CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH	•••••••
- O - R	•••••••	ഈതോക്സിപ്രൊപ്പെയ്ൻ
•••••••	CH_3-CH_2-COOH	•••••••
-Cl	•••••••	2-ക്ലോറോപെന്റെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം — 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെ കുറിച്ച് ഒരു ലഘു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

1) ഐസോമെറിസം
2) ചെയിൻ ഐസോമെറിസം
3) ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറിസം
4) പൊസിഷൻ ഐസോമെറിസം

പ്രവർത്തനം — 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതുക.

1) $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$
2) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
3) $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2-CH_3$
4) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
5) $CH_3-O-CH_2-CH_3$
6) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$
7) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
8) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2Cl$
9) $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
10) CH_3-CH_2-COOH

പ്രവർത്തനം — 8

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

1) പ്രൊപ്പാൻ-2-ഓൾ
2) മീതോക്സിപ്രൊപ്പെയ്ൻ
3) എതനോയിക് ആസിഡ്
4) പെന്റൻ-2-ഓൾ
5) 2-ക്ലോറോ ബ്യൂട്ടെയ്ൻ
6) മീതോക്സിമീതെയ്ൻ

പ്രവർത്തനം — 9

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക.

1) CH_3-CH_2-OH 2) CH_3-O-CH_3

(a) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.
(b) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ പേരെഴുതുക.
(b) ഈ സംയുക്തങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സാമ്യം എന്താണ് ?
(c) ഈ സംയുക്തങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ് ?
(d) ഇവ ഏത് വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ആണ് ?
(e) ഈ സംയുക്തങ്ങൾ ഐസോമെറുകളാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

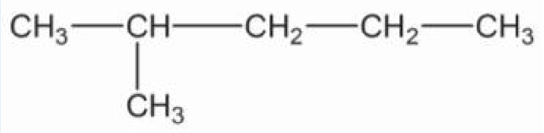
പ്രവർത്തനം — 10

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിച്ച്, അവയെ വിവിധ ഐസോമെർ ജോടികളായി പട്ടികപ്പെടുത്തുക. ഓരോ സംയുക്തത്തിന്റേയും IUPAC നാമവും എഴുതുക.

1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

2) $CH_3-CH_2-O-CH_3$

3)



4)

പ്രവർത്തനം — 11

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക.

1) CH_3-CH_2-CH_2-OH   2) CH_3-O-CH_2-CH_3

a) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ എഴുതുക.

b) ഈ സംയുക്തങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഒരു സാമ്യവും ഒരു വ്യത്യാസവും എഴുതുക.

c) ഈ സംയുക്തങ്ങൾ ഏത് തരം ഐസോമെറുകളാണ് എന്ന് കണ്ടെത്തുക.

d) ഈ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടേയും ഐസോമെറായ മറ്റൊരു സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യവും IUPAC നാമവും എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 12

C_5H_{10} എന്ന തന്മാത്രാവാക്യമുള്ള ആൽക്കീനിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.
ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഐസോമെറായ ഒരു ആലിസൈക്ലിക് സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 13

ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില സൂചനകൾ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- രാസസൂത്രം C_5H_{12} എന്നാണ്.
- രണ്ടാമത്തെ കാർബൺ ആറ്റത്തിൽ ഒരു മീതൈൽ ശാഖയുണ്ട്.

1) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

2) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ സാധ്യമായ ചെയിൻ ഐസോമെറുകളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

3) ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ സാധ്യമായ ചെയിൻ ഐസോമെറുകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

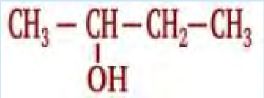
പ്രവർത്തനം —14

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിച്ച്, അവയിലെ ഐസോമെർ ജോടികൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതുക. ഓരോ ജോടി ഐസോമെറും ഏത് വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നു എന്നും കണ്ടെത്തുക.

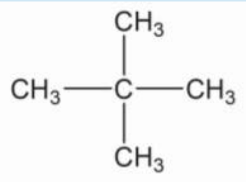
1) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH   2) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

3) CH_3-CH_2-CH_2-OH   4) CH_3-O-CH_2-CH_3

5)



6)



7) CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3

പ്രവർത്തനം —15

ഒരു ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

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

1) ഈ സംയുക്തത്തിന് എത്ര പൊസിഷൻ ഐസോമെറുകൾ സാധ്യമാണ് ?
2) ഈ ഐസോമെറുകളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങളും IUPAC നാമങ്ങളും എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം —16

ഒരു ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

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

1) ഈ സംയുക്തത്തിന് എത്ര ചെയിൻ ഐസോമെറുകൾ സാധ്യമാണ് ?
2) ഈ ഐസോമെറുകളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങളും IUPAC നാമങ്ങളും എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം —17

ഒരു ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

1) ഈ സംയുക്തത്തിന് എത്ര ഫങ്ഷണൽ ഐസോമെറുകൾ സാധ്യമാണ് ?
2) ഈ ഐസോമെറുകളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങളും IUPAC നാമങ്ങളും എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം —18

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും 3 ജോടി ഐസോമെറുകളെ കണ്ടെത്തി എഴുതുക. ഓരോ ജോടിയും ഏത് തരം ഐസോമെറിസത്തിന് ഉദാഹരണമാണെന്ന് എഴുതുക.

a) പ്രൊപ്പാൻ-1-ഓൾ
b) 2,2,3,3-ടെട്രാമീഥൈൽബ്യൂട്ടെയ്ൻ
c) ഒക്ടെയ്ൻ
d) പ്രൊപ്പാൻ-2-ഓൾ
e) മീതോക്സിഈതെയ്ൻ

....

7 ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും - 1

✽ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ചില അടിസ്ഥാന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

✤ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ :-

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഒരു ആറ്റത്തെ മാറ്റി അതിന്റെ സ്ഥാനത്ത് മറ്റൊരു ആറ്റമോ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പോ വന്നു ചേരുന്ന തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ.**

Eg :- **സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ** സാന്നിധ്യത്തിൽ **മീതെയ്നിന്റെ** (CH_4) **ക്ലോറിനുമായുള്ള** രാസപ്രവർത്തനം.

സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ മീതെയ്ൻ (CH_4) ക്ലോറിനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ, ഘട്ടം ഘട്ടമായി മീതെയ്നിലെ ഓരോ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തേയും മാറ്റി പകരം ക്ലോറിൻ ആറ്റം വന്നുചേരുന്നു. തൽഫലമായി CH_3Cl (**ക്ലോറോമീതെയ്ൻ**), CH_2Cl_2 (**ഡൈക്ലോറോമീതെയ്ൻ**), $CHCl_3$ (**ട്രൈക്ലോറോമീതെയ്ൻ** OR **ക്ലോറോഫോം**), CCl_4 (**ടെട്രാക്ലോറോമീതെയ്ൻ** OR **കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ്**)] എന്നീ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതം ലഭിക്കുന്നു.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight}} CH_3Cl + HCl$$
$$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$
$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + HCl$$
$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$$

[**ആൽക്കെയ്നുകൾ** മാത്രമാണ് **ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ** ഏർപ്പെടുന്നത്. **ആൽക്കീനുകളും, ആൽക്കൈനുകളും** ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നില്ല.]

[**ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, അഭികാരകങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് ഒരു **ആൽക്കെയ്ൻ / ഹാലോ ആൽക്കെയ്ൻ** + Cl_2 എന്നിവയും **ഉല്പന്നങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് ഒരു **ഹാലോ ആൽക്കെയ്ൻ** + HCl എന്നിവയും ആയിരിക്കും ഉണ്ടായിരിക്കുക.]

✤ അഡീഷൻ (സംയോജന) രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ :-

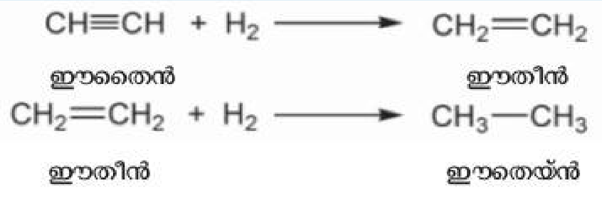
ദ്വിബന്ധനമോ, ത്രിബന്ധനമോ ഉള്ള അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (ആൽക്കീനുകളും ആൽക്കൈനുകളും) H_2, Cl_2, Br_2, HCl, HBr എന്നിങ്ങനെയുള്ള തന്മാത്രകളുമായി ചേർന്ന് പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **അഡീഷൻ (സംയോജന) രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ.**

Eg :- a) **ഈതീനും ഹൈഡ്രജനും** ചേർന്ന് **ഈതെയ്ൻ** ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം.

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \longrightarrow CH_3 - CH_3 \quad (\text{ഈതെയ്ൻ})$$

Prepared by Muraleedharan. K, GVHSS Vattenad

b) **ഈഥൈനും ഹൈഡ്രജനും** ചേർന്ന് **ഈഥെയ്ൻ** ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം.



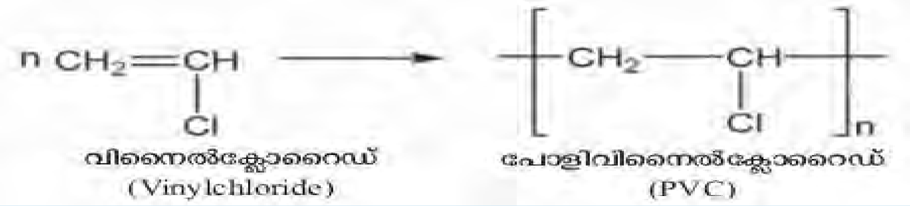
[**ആൽക്കീനുകൾ** അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ, അവ നേരിട്ട് പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്നു. എന്നാൽ, **ആൽക്കൈനുകൾ** അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ, അവ ആദ്യം **ദ്വിബന്ധനമുള്ള അപൂരിത സംയുക്തങ്ങളായും**, തുടർന്ന് ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഈ അപൂരിത സംയുക്തങ്ങൾ **പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായും** മാറ്റപ്പെടുന്നു.]

[**അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (ആൽക്കീനുകളും ആൽക്കൈനുകളും)** ആണ് **അഡീഷൻ** രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നത്. **ആൽക്കെയ്നുകൾ അഡീഷൻ** രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നില്ല.
അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, **അഭികാരകങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് ഒരു **ആൽക്കീൻ / ആൽക്കൈൻ + Cl_2 / H_2 / Br_2 / HCl / HBr** എന്നിവയും **ഉല്പന്നങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് ഒരു **പൂരിത സംയുക്തവും (ഒറ്റ ഉല്പന്നം മാത്രം)** ആയിരിക്കും ഉണ്ടായിരിക്കുക.]

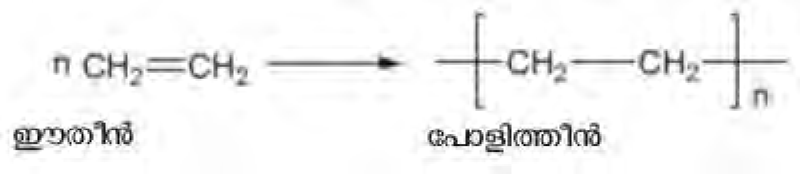
✤ പോളിമറൈസേഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ :-

ലഘുഘടനയുള്ള അനേകം തന്മാത്രകൾ അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ (ഉയർന്ന താപനില, ഉന്നത മർദ്ദം, ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം) ഒന്നിച്ച് ചേർന്ന് സങ്കീർണ ഘടനയുള്ള, വലിപ്പം കൂടിയ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **പോളിമറൈസേഷൻ** പ്രവർത്തനങ്ങൾ.
പോളിമറൈസേഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, സങ്കീർണ ഘടനയുള്ള തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനായി ഒന്നിച്ച് ചേരുന്ന ലഘുഘടനയുള്ള തന്മാത്രകളെ **മോണോമെറുകൾ** എന്നും, രാസപ്രവർത്തന ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന സങ്കീർണ ഘടനയുള്ള വലിപ്പം കൂടിയ തന്മാത്രകളെ **പോളിമെറുകൾ** എന്നും വിളിക്കുന്നു.

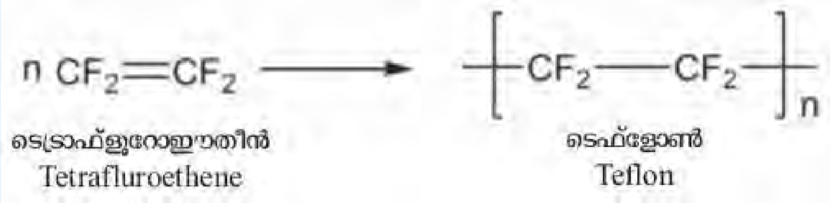
Eg :- a) അനേകം **വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് (ക്ലോറോ ഈഥീൻ)** തന്മാത്രകൾ ഒന്നിച്ച് ചേർന്ന് **പോളിവിനൈൽക്ലോറൈഡ് (PVC)** ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം.



b) അനേകം **ഈഥീൻ** തന്മാത്രകൾ ഒന്നിച്ച് ചേർന്ന് **പോളിത്തീൻ (PE)** ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം.



c) അനേകം **ടെട്രാഫ്ലൂറോഈതീൻ** തന്മാത്രകൾ ഒന്നിച്ച് ചേർന്ന് **ടെഫ്‌ളോൺ** അഥവാ **പോളിടെട്രാഫ്ലൂറോഈതീൻ (PTFE)** ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം.



[**ആൽക്കീനുകളും, സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടഡ് ആൽക്കീനുകളും, ആൽക്കൈനുകളും** മാത്രമാണ് **പോളിമറൈസേഷൻ** പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നത്. **ആൽക്കെയ്നുകൾ പോളിമറൈസേഷൻ** രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നില്ല.

പോളിമറൈസേഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, **അഭികാരകങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് **ആൽക്കീൻ / സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടഡ് ആൽക്കീൻ / ആൽക്കൈൻ** എന്നിവയുടെ 'n' തന്മാത്രകളും **ഉല്പന്നങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് ചതുര ബ്രായ്ക്കറ്റിനുള്ളിൽ എഴുതിയ **പോളിമെറും** ആയിരിക്കും ഉണ്ടായിരിക്കുക.]

മോണോമെർ	**പോളിമെർ**	**ഉപയോഗങ്ങൾ**
ഈതീൻ	**പോളിത്തീൻ (PE)**	**പാക്കിങ്ങ് കവറുകൾ, ക്യാരി ബാഗുകൾ, കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ, മുതലായവയുടെ നിർമ്മാണം. ഇലക്ട്രിക്കൽ ഇൻസുലേഷൻ** etc.
വിനൈൽക്ലോറൈഡ് (ക്ലോറോഈതീൻ)	**പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് (PVC)**	**പൈപ്പുകൾ, വാതിലുകൾ, ജനലുകൾ, ബ്ലഡ് ബാഗുകൾ & ട്യൂബുകൾ മുതലായവയുടെ നിർമ്മാണം. കേബിൾ ഇൻസുലേഷൻ** etc.
ഐസോപ്രീൻ	**പോളിഐസോപ്രീൻ (പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ)**	**വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകൾ, ട്യൂബുകൾ, മാറ്റുകൾ, കൈയുറകൾ മുതലായവയുടെ നിർമ്മാണം.**
ടെട്രാഫ്ലൂറോഈതീൻ	**ടെഫ്ലോൺ OR പോളിടെട്രാഫ്ലൂറോഈതീൻ (PTFE)**	**നോൺ സ്റ്റിക് പാചക പാത്രങ്ങളുടെ ഉൾവശത്ത് ആവരണമുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.**

✤ **ജ്വലന രാസപ്രവർത്തനം** :-

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ കത്തുമ്പോൾ അവ വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് (CO_2), ജലം (H_2O) എന്നിവയോടൊപ്പം താപവും പ്രകാശവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനമാണ് **ജ്വലനം.**

Eg :- **മീതെയ്നിന്റെ** (CH_4) ജ്വലനം.

$$CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O + \text{Heat}$$

✷ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ **ജ്വലനം** ഒരു **താപമോചക പ്രവർത്തനമാണ്**.അതായത്, ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ജ്വലനഫലമായി വലിയ അളവിൽ താപോർജ്ജം സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നു.അതിനാൽ, മിക്ക ഹൈഡ്രോകാർബണുകളേയും ഇന്ധനങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. **Eg :-** മണ്ണെണ്ണ, പെട്രോൾ, LPG etc.

[**ജ്വലന** രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ, **അഭികാരകങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് ഒരു **ഹൈഡ്രോകാർബൺ + O_2 (ഓക്സിജൻ)** എന്നിവയും **ഉല്പന്നങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് **കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് (CO_2), ജലം (H_2O)** എന്നിവയും ആയിരിക്കും ഉണ്ടായിരിക്കുക.]

✤ **താപീയ വിഘടനം** :-

തന്മാത്രാഭാരം കൂടുതലുള്ള ചില ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ, അവ വിഘടിച്ച് തന്മാത്രാഭാരം കുറഞ്ഞ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളായി മാറുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് **താപീയ വിഘടനം.**

Eg :- താപീയ വിഘടനത്തിന് സാധ്യതയുള്ള ഏറ്റവും ലഘുവായ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിലൊന്നാണ് **പ്രൊപ്പെയ്ൻ.**

$$CH_3 - CH_2 - CH_3 \rightarrow CH_2 = CH_2 + CH_4$$

പ്രൊപ്പെയ്ൻ   ഈഥീൻ   മീതെയ്ൻ

✷ താപീയ വിഘടനത്തിന്റെ ഫലമായി ഏതെല്ലാം ഉൽപ്പന്നങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുക എന്നത്, വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന **ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ സ്വഭാവം, താപനില, മർദ്ദം** എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

✷ **പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ** താപീയ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ **പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും** കാണപ്പെടുന്നു.

[**താപീയ വിഘടനത്തിൽ, അഭികാരകങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് **ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബൺ** മാത്രവും **ഉല്പന്നങ്ങളുടെ** ഭാഗത്ത് **ഒന്നിലധികം ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും** ഉണ്ടായിരിക്കും.]

താപീയ വിഘടനത്തിന്റെ പ്രായോഗിക ഫലങ്ങൾ :-

1) **ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ** താപീയ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാക്കിയാണ് LPG യുടെ **പ്രധാന** ഘടകമായ **ബ്യൂട്ടെയ്ൻ** നിർമ്മിക്കുന്നത്.
2) ഹൈഡ്രോകാർബൺ പോളിമെറുകളായ **പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളെ** താപീയ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാക്കി ലഘു ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. **മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാൻ** ഒരു പരിധി വരെ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

• • • • • • • • • • • • • • • • • •

പ്രവർത്തനം – 1

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ അടിസ്ഥാന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക. ഓരോ പ്രവർത്തനത്തിനും ഒരു ഉദാഹരണം നൽകുക.

പ്രവർത്തനം — 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) ഈതെയ്നിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

b) ഈതെയ്നും (CH_3-CH_3) ക്ലോറിനും തമ്മിലുള്ള ആദേശരാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 3

പ്രൊപ്പെയ്നിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക. പ്രൊപ്പെയ്നും (C_3H_8) ക്ലോറിനും തമ്മിലുള്ള ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ലഭിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങളും IUPAC നാമങ്ങളും എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 4

രണ്ട് രാസസമവാക്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

a) $CH_2 = CH_2 + H_2 \longrightarrow A$

b) $A + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight}} B + HCl$

a) 'A' യും 'B' യും ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

b) രണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടേയും പേരുകൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലെ ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

രാസപ്രവർത്തനം	ഉൽപ്പന്നം	ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ IUPAC നാമം
$CH_2=CH_2 + Cl_2$	....	....
$CH_2=CH_2 + HCl$	....	....
$CH_3-CH=CH_2 + H_2$	....	....
$CH_3-CH=CH-CH_3 + HBr$	....	....

പ്രവർത്തനം — 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ പൂർത്തിയാക്കുക.

മോണോമെർ	പോളിമെർ	ഉപയോഗം
. . . .	PVC	. . . .
ഈതീൻ	. . . .	. . . .
ഐസോപ്രീൻ	പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ (പോളിഐസോപ്രീൻ)	. . . .
. . . .	ടെഫ്ളോൺ	. . . .

പ്രവർത്തനം — 7

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) നോൺ സ്റ്റിക് പാചക പാത്രങ്ങളുടെ ഉൾവശത്ത് ആവരണമുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പോളിമെർ ഏതാണ് ?
2) ഈ പോളിമെറിന്റെ മോണോമെറിന്റെ പേരെഴുതുക.
3) ഈ മോണോമെറിൽ നിന്നും പോളിമെർ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ (പോളിമറൈസേഷൻ) സൂചിപ്പിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം — 8

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) LPG യുടെ പ്രധാന ഘടകം ഏത് ?
2) ബ്യൂട്ടെയ്നിന്റെ (C_4H_{10}) ജ്വലന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകൃത സമവാക്യം എഴുതുക.
3) ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ മിക്കവയും ഇന്ധനങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നവയാണ്. കാരണം വിശദമാക്കുക.

പ്രവർത്തനം — 9

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികപൂർത്തിയാക്കുക.

$CH \equiv CH + H_2$	$\rightarrow$	....
$CH_3Cl + Cl_2$	$\rightarrow$	.... + HCl
....	$\rightarrow$	$\left[CH_2 - CH_2 \right]_n$
CH_4 + ...	$\rightarrow$	$CO_2 + H_2O$
.... + H_2	$\rightarrow$	$CH_3 - CH_3$

പ്രവർത്തനം — 10

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1) താപീയ വിഘടനം എന്നാൽ എന്താണ് ?
2) താപീയ വിഘടനത്തിന്റെ ഫലമായി ഏതെല്ലാം ഉൽപ്പന്നങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുക എന്നത് ഏതെല്ലാം ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു ?
3) താപീയ വിഘടനത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രായോഗിക ഉപയോഗം എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 11

A, B, C എന്നീ കോളങ്ങളിൽ നിന്നും അനുയോജ്യമായവ കണ്ടെത്തി ചേർത്തെഴുതുക.

(A) അഭികാരകങ്ങൾ	(B) ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ	(C) രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര്
$CH_3-CH_3 + Cl_2$	$CO_2 + H_2O$	അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനം
$C_2H_6 + O_2$	$CH_2=CH_2$	താപീയ വിഘടനം
$nCH_2=CH_2$	$CH_2=CH_2 + CH_4$	ആദേശരാസപ്രവർത്തനം
$CH_3-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH_2Cl + HCl$	പോളിമെറൈസേഷൻ
$CH\equiv CH + H_2$	$-[CH_2-CH_2]_n-$	ജ്വലനം

പ്രവർത്തനം – 12

ഏതാനും രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

Reaction-A : $CH\equiv CH + H_2 \longrightarrow X$

Reaction-B : $X + H_2 \longrightarrow Y$

Reaction-C : $Y + Cl_2 \longrightarrow Z + HCl$

1) X, Y, Z. എന്നീ സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാവാക്യങ്ങൾ (രാസസൂത്രങ്ങൾ) എഴുതുക.
2) B, C എന്നീ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പേരുകൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 13

ഏതാനും ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ബ്യൂട്ടെയ്ൻ, പ്രൊപ്പീൻ, മീതെയ്ൻ, ഹെക്സീൻ, പെന്റെയ്ൻ

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

1) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ അഡീഷൻ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിവുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
2) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിവുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?
3) തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ പോളിമെറുകളെ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

....

7 ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

പ്രധാന ആശയങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും – 2

✽ ചില പ്രധാന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ

✤ ആൽക്കഹോളുകൾ :–

1) മെതനോൾ (മീതൈൽ ആൽക്കഹോൾ) :–

ആൽക്കഹോൾ വിഭാഗത്തിലെ ഏറ്റവും ലഘുവായ ഘടനയുള്ളതും, വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ളതുമായ ഒരു സംയുക്തമാണ് **മെതനോൾ (മീതൈൽ ആൽക്കഹോൾ).** മെതനോൾ **' വുഡ് സ്പിരിറ്റ് '** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. മെതനോൾ ഒരു വിഷ പദാർത്ഥമാണ്.

വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

ഉന്നത താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും, ഒരു ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡിനെ ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാണ് മെതനോൾ വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത്

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[\text{573 K, 200 atm}]{\text{ഉൽപ്രേരകം}} \underset{\text{മെതനോൾ}}{CH_3OH}$$

ഉപയോഗങ്ങൾ

1) പെയിന്റ് നിർമ്മാണത്തിൽ ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2) വാർണീഷ്, ഫോർമാലിൻ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഒരു അഭികാരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3) എതനോളിന്റെ ഡീനേച്ചറിങ്ങിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4) ട്രാൻസ് എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ പ്രവർത്തനം വഴി ബയോഡീസൽ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2) എതനോൾ (ഈതൈൽ ആൽക്കഹോൾ) :–

ആൽക്കഹോൾ വിഭാഗത്തിലെ വളരെയധികം വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള മറ്റൊരു സംയുക്തമാണ് **എതനോൾ (ഈതൈൽ ആൽക്കഹോൾ).** എതനോൾ **' ഗ്രേയ്പ് സ്പിരിറ്റ് '** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

മൊളാസസിനെ നേർപ്പിച്ച ശേഷം യീസ്റ്റ് ചേർത്ത് **ഫെർമന്റേഷൻ** നടത്തിയാണ് വ്യാവസായികമായി എതനോൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. യീസ്റ്റിലുള്ള ഇൻവർട്ടേസ്, സൈമേസ് എന്നീ എൻസൈമുകളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഏതാനും ദിവസങ്ങൾക്കകം ഇത് എതനോളായി മാറുന്നു.

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

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{സൈമേസ്}} \underset{\text{എതനോൾ}}{2C_2H_5\text{-}OH} + 2CO_2$$

✷ **മൊളാസസ് :-** പഞ്ചസാര നിർമ്മാണ സമയത്ത് പഞ്ചസാര ക്രിസ്റ്റലുകൾ ശേഖരിച്ച ശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന പഞ്ചസാര അടങ്ങിയ മാതൃ ദ്രാവകമാണ് **മൊളാസസ്.**

✷ **ഫെർമന്റേഷൻ :-** എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തന ഫലമായി സങ്കീർണ്ണ ഘടനയുള്ള ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ സാവധാനം വിഘടിച്ച് ലഘു ഘടനയുള്ള സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് **ഫെർമന്റേഷൻ.**

ഉപയോഗങ്ങൾ

1) ബിവറേജ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2) മരുന്നുകളുടെ ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3) ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടേയും പെയിന്റുകളുടേയും നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4) പ്രിസർവേറ്റീവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5) എതനോൾ മാത്രമായും, എതനോളിൽ മറ്റ് സംയുക്തങ്ങൾ ചേർത്തും ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
6) അണുനാശകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

✤ **വിവിധ തരം എതനോൾ മിശ്രിതങ്ങൾ :-**

വാഷ്	മൊളാസസിനെ ഫെർമന്റേഷന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന 8 – 10 % വരെ **എതനോൾ** അടങ്ങിയ ലായനിയാണ് **വാഷ്.**
റെക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ്	വാഷിനെ ആംശിക സ്വേദനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന 95.6 % വീര്യമുള്ള **എതനോൾ** ആണ് **റെക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ്.** ഇതിനെ ഔഷധ നിർമ്മാണം, ഗാർഹിക ലായകം തുടങ്ങിയ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
അബ് സൊല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോൾ	റെക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന 99 ശതമാനത്തിലധികം ശുദ്ധമായ **എതനോൾ** ആണ് **അബ് സല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോൾ.**
പവർ ആൽക്കഹോൾ	**അബ് സല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോളും പെട്രോളും** ചേർന്ന മിശ്രിതമാണ് **പവർ ആൽക്കഹോൾ.** ഇത് മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
ഡീനേച്ചേർഡ് സ്പിരിററ്	മദ്യപാനത്തിനുവേണ്ടി ദുരുപയോഗപ്പെടുത്താതിരിക്കാനായി വ്യാവസായിക ആവശ്യത്തിനായുള്ള എതനോളിൽ വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ ചേർക്കാറുണ്ട്. ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന **വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ** ചേർത്ത **എതനോൾ** ആണ് **ഡീനേച്ചേർഡ് സ്പിരിററ്.** [**എതനോളും വിഷപദാർത്ഥങ്ങളും** ചേർന്ന മിശ്രിതം]
മെതിലേറ്റഡ് സ്പിരിററ്	ഡീനേച്ചറിങ്ങിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വിഷപദാർത്ഥം **മെതനോൾ** ആണെങ്കിൽ ലഭിക്കുന്ന **എതനോളും മെതനോളും** ചേർന്ന മിശ്രിതം ആണ് **മെതിലേറ്റഡ് സ്പിരിറ്റ്.** [**എതനോളും മെതനോളും** ചേർന്ന മിശ്രിതം.]

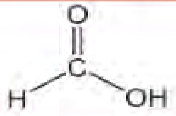
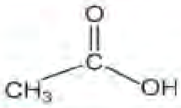
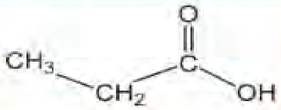
✤ **ഡീനേച്ചറിങ്ങ് :** – മദ്യപാനത്തിനുവേണ്ടി ദുരുപയോഗപ്പെടുത്താതിരിക്കാനായി വ്യാവസായിക ആവശ്യത്തിനുള്ള എതനോളിൽ വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ ചേർക്കാറുണ്ട്. ഈ പ്രവർത്തനമാണ് **ഡീനേച്ചറിങ്ങ് .**

മെതനോൾ, പിരിഡീൻ, റബ്ബർ ഡിസ്റ്റിലേറ്റ് തുടങ്ങിയവയാണ് സാധാരണയായി ഡീനേച്ചറിങ്ങിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ.

ഡീനേച്ചറിങ്ങിന്റെ ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന **എതനോളും വിഷപദാർത്ഥങ്ങളും** ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ **ഡീനേച്ചേർഡ് സ്പിരിററ്** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

✤ **<u>മെതിലേറ്റിങ്ങ്</u> :–** ഡിനേച്ചറിങ്ങിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വിഷപദാർത്ഥം **മെതനോൾ** ആണെങ്കിൽ ആ പ്രവർത്തനം **മെതിലേറ്റിങ്ങ്** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.
മെതിലേറ്റിങ്ങിന്റെ ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന **എതനോളും മെതനോളും** ചേർന്ന മിശ്രിതത്തെ **മെതിലേറ്റഡ് സ്പിരിറ്റ്** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

✤ **<u>കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ</u> :–**
പ്രകൃതിയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന മിക്ക പദാർത്ഥങ്ങളിലും കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾക്ക് ഏതാനും ഉദാഹരണങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

തന്മാത്രാ വാക്യം	ഘടനാ വാക്യം	IUPAC നാമം	സാധാരണനാമം
$H—COOH$		മെതനോയിക് ആസിഡ്	ഫോമിക് ആസിഡ്
$CH_3—COOH$		എതനോയിക് ആസിഡ്	അസറ്റിക് ആസിഡ്
$CH_3—CH_2—COOH$		പ്രൊപനോയിക് ആസിഡ്	പ്രൊപ്യോണിക് ആസിഡ്

✷ **<u>ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ</u>** :- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുതലുള്ള ഓർഗാനിക് ആസിഡുകളെയാണ് **ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. (ഉദാ :– പാമിറ്റിക് ആസിഡ്, സ്റ്റിയറിക് ആസിഡ് , ഒലീയിക് ആസിഡ് etc.)

✷ ആൽക്കഹോളുകളെ ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമാക്കിയാണ് സാധാരണയായി കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്.

<u>വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം</u> :-

മെതനോളിനെ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാണ് **എതനോയിക് ആസിഡ്** (അസറ്റിക് ആസിഡ്) വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നത്.

$$\underset{\text{മെതനോൾ}}{CH_3—OH} + CO \xrightarrow{\text{ഉൽപ്രേരകം}} \underset{\text{എതനോയിക് ആസിഡ്}}{CH_3—COOH}$$

✷ 5 – 8 % വീര്യമുള്ള എതനോയിക് ആസിഡ് (അസറ്റിക് ആസിഡ്) **വിനാഗിരി** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
എതനോളിനെ വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ **അസറ്റോബാക്ടർ** എന്ന ബാക്ടീരിയ ഉപയോഗിച്ച് ഫെർമന്റേഷൻ നടത്തി വിനാഗിരി നിർമ്മിക്കാം.

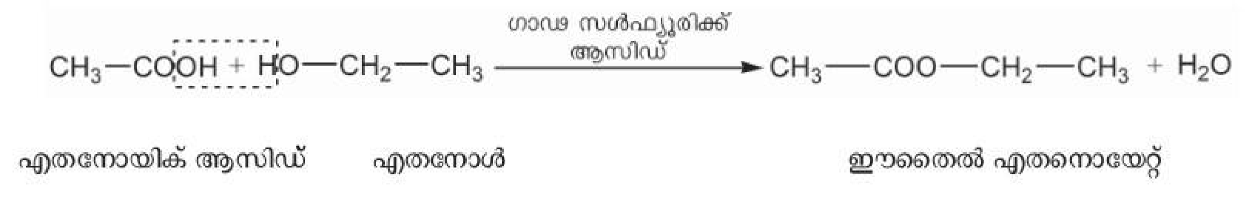
<u>എതനോയിക് ആസിഡിന്റെ (അസറ്റിക് ആസിഡ്) ഉപയോഗങ്ങൾ</u> :-

1) റയോൺ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2) റബ്ബർ, സിൽക്ക് വ്യവസായത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3) എസ്റ്ററുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ അഭികാരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. (ഉദാ :- ഈഥൈൽ എതനോയേറ്റ്)
4) വിനാഗിരി ഒരു പ്രിസർവേറ്റീവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5) വിനാഗിരി ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് രുചി നൽകുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

✤ **എസ്റ്ററുകൾ :–**

ആൽക്കഹോളുകളും ഓർഗാനിക് ആസിഡുകളും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ലവണങ്ങളാണ് **എസ്റ്ററുകൾ**. ഈ പ്രവർത്തനം **എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ** എന്നറിയപ്പെടുന്നു,

ഉദാ :– ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ **എതനോയിക് ആസിഡ് , എതനോൾ** എന്നിവ തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് **ഈതൈൽ എതനോയേറ്റ്** എന്ന എസ്റ്ററുണ്ടാകുന്നു.



- ✷ എസ്റ്റർ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പ്രതീകം → – COO –
- ✷ എസ്റ്ററുകൾക്ക് **പഴങ്ങളുടേയും പൂക്കളുടേയും രുചിയും സുഗന്ധവുമുള്ളതിനാൽ,** അവയെ സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ, സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും ഫുഡ് ഫ്ലേവറുകളായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
  എസ്റ്ററുകൾ ഓർഗാനിക് ലായകങ്ങളായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- ✷ **ഒരു എസ്റ്ററിന്റെ ഘടനയോ, പേരോ തന്നാൽ അതുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിച്ച ഓർഗാനിക് ആസിഡിനേയും ആൽക്കഹോളിനേയും കണ്ടെത്തുന്ന വിധം :–**

  1) **ഘടന തന്നാൽ :–** തന്മാത്രയിലുള്ള – COO – ഗ്രൂപ്പിലെ രണ്ട് ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഇടയിലൂടെ ഒരു ലംബം വരയ്ക്കുക. ലംബത്തിന്റെ ഇടത് ഭാഗത്തുള്ള ഘടനയിൽ OH **ഉം** വലത് ഭാഗത്തുള്ള ഘടനയിൽ H **ഉം** ചേർക്കുക. അപ്പോൾ ഇടത് ഭാഗത്ത് ലഭിക്കുന്നത് **ആസിഡും** വലത് ഭാഗത്ത് ലഭിക്കുന്നത് **ആൽക്കഹോളും** ആയിരിക്കും.

  2) **പേര് തന്നാൽ :–** ഒരു എസ്റ്ററിന്റെ പേരിന് രണ്ട് ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അതിൽ ആദ്യ ഭാഗം ആൽക്കഹോളിന്റെ പേരിനേയും രണ്ടാമത്തെ ഭാഗം ആസിഡിന്റെ പേരിനേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഈ രണ്ട് ഭാഗങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ ഒരു ലംബം വരച്ച് ഇടത് ഭാഗത്തോടുകൂടി **' ആൽക്കഹോൾ '** എന്ന് ചേർത്താൽ ആൽക്കഹോളിന്റെ പേര് ലഭിക്കും. അതുപോലെ, വലത് ഭാഗത്തുള്ള പേരിലെ **' യേറ്റ് '** എന്ന ഭാഗം നീക്കം ചെയ്ത് പകരം **' യിക് ആസിഡ് '** എന്ന് ചേർത്താൽ ആസിഡിന്റെ പേര് ലഭിക്കും.

- ✷ **എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുന്ന വിധം :–**
  ആദ്യം ആസിഡിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക. തുടർന്ന് ആൽക്കഹോളിന്റെ ഘടനാവാക്യം തല തിരിച്ച് എഴുതുക. അതിനുശേഷം ആസിഡിലെ COOH ഗ്രൂപ്പിലുള്ള OH **ഉം** ആൽക്കഹോളിലെ OH ഗ്രൂപ്പിലുള്ള H **ഉം** നീക്കം ചെയ്ത് രണ്ട് ഭാഗങ്ങളും ചേർത്തെഴുതിയാൽ എസ്റ്ററിന്റെ ഘടന ലഭിക്കും.

✤ **സോപ്പ് :–**

സോപ്പുകൾ ശുചീകാരികളാണ്.

- ✷ പാമിറ്റിക് ആസിഡ്, സ്റ്റിയറിക് ആസിഡ്, ഒലിയിക് ആസിഡ് തുടങ്ങിയ ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ ഗ്ലിസറോൾ എന്ന ആൽക്കഹോളുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന എസ്റ്ററുകളാണ് **എണ്ണകളും കൊഴുപ്പുകളും.**

- ✷ എണ്ണകളും കൊഴുപ്പുകളും സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് , പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് തുടങ്ങിയ ആൽക്കലികളുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന **സോഡിയം** അഥവാ **പൊട്ടാസ്യം** (സോഡിയം പാമിറ്റേറ്റ്, പൊട്ടാസ്യം പാമിറ്റേറ്റ് etc.) ലവണങ്ങളാണ് സോപ്പ്.

✷ വ്യാവസായികമായി സോപ്പ് നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ ലഭിക്കുന്ന ഒരു ഉപ ഉല്പന്നമാണ് **ഗ്ലിസറോൾ.** ഇത് ഔഷധങ്ങൾ, സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

✷ **സോപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് അഴുക്ക് നീക്കം ചെയ്യുന്ന വിധം :–**

ഭൂരിഭാഗം അഴുക്കും എണ്ണമയമുള്ളതാണ്.എന്നാൽ എണ്ണ ജലത്തിൽ ലയിക്കുകയുമില്ല. സോപ്പ് തന്മാത്രയിൽ എണ്ണകളിൽ ലയിക്കുന്ന ഒരു നോൺ പോളാർ അഗ്രവും (ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഭാഗം) ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ഒരു പോളാർ അഗ്രവും (അയോണിക ഭാഗം) ഉണ്ട്.ജലത്തിൽ സോപ്പ് ചേർക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രതലബലം കുറയുകയും തുണി നന്നായി നനയുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലത്തിനും അഴുക്കിനുമിടയിൽ സോപ്പ് ഒരു കണ്ണിയായി പ്രവർത്തിച്ച് അഴുക്കിനെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

✤ **ഡിറ്റർജന്റുകൾ :–**

സോപ്പ് ഒഴികെയുള്ള ശുചീകാരികൾ പൊതുവെ **ഡിറ്റർജന്റുകൾ** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

✷ ഡിറ്റർജന്റുകളിലും സോപ്പിനെ പോലെ എണ്ണകളിൽ ലയിക്കുന്ന ഒരു നോൺ പോളാർ ഭാഗവും ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ഒരു പോളാർ ഭാഗവും ഉണ്ട്.

✷ കൽക്കരി, പെട്രോളിയം എന്നിവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന **ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ** നിന്നാണ് ഡിറ്റർജന്റുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. മിക്ക ഡിറ്റർജന്റുകളും **സൾഫോണിക് ആസിഡ്** ലവണങ്ങളാണ്.

✷ **കഠിന ജലത്തിൽ** സോപ്പ് നന്നായി പതയുന്നില്ല. ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേർന്നിട്ടുള്ള ചില **കാൽസ്യം** അല്ലെങ്കിൽ **മഗ്നീഷ്യം** ലവണങ്ങളാണ് (സൾഫേറ്റുകൾ, ക്ലോറൈഡുകൾ, ബൈകാർബണേറ്റുകൾ) ജലത്തിന്റെ കാഠിന്യത്തിന് കാരണം. ഈ ലവണങ്ങൾ സോപ്പുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അലേയ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ് പത കുറയാൻ കാരണം. എന്നാൽ, ഡിറ്റർജന്റുകൾ ഈ ലവണങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അലേയ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ, **കഠിന ജലത്തിൽ ഡിറ്റർജന്റുകൾ സോപ്പിനേക്കാൾ ഫലപ്രദമാണ്.**

✷ ഡിറ്റർജന്റുകളുടെ അമിത ഉപയോഗം **പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങൾക്ക്** കാരണമാകുന്നു. ഡിറ്റർജന്റ് കണങ്ങളെ ജലത്തിലെ സൂക്ഷ്മ ജീവികൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ വിഘടിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ല. അതിനാൽ, ജലത്തിൽ എത്തുന്ന ഡിറ്റർജന്റുകൾ ജലജീവികളുടെ നിലനിൽപ് അപകടത്തിലാക്കുന്നു. **ഉദാ :–** ഫോസ് ഫേറ്റ് അടങ്ങിയ ഡിറ്റർജന്റുകൾ ആൽഗകളുടെ വളർച്ച ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയും ജലത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ അളവ് പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ജലജീവികളുടെ ശ്വസനത്തിനുള്ള ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുകയും അവയുടെ നാശത്തിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

✤ **സോപ്പും ഡിറ്റർജന്റും – ഒരു താരതമ്യം :–**

സോപ്പ്	ഡിറ്റർജന്റുകൾ
1) **ഫാറ്റി ആസിഡുകളുടെ** സോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം ലവണങ്ങളാണ് സോപ്പുകൾ.	**1)** എന്നാൽ, **സൾഫോണിക് ആസിഡുകളുടെ** സോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം ലവണങ്ങളാണ് ഡിറ്റർജന്റുകൾ.
2) കഠിന ജലത്തിലും അസിഡിക് ലായനികളിലും സോപ്പ് ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയില്ല.	**2)** എന്നാൽ, കഠിന ജലത്തിലും അസിഡിക് ലായനികളിലും ഡിറ്റർജന്റുകൾ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയും.
3) സോപ്പ് ജൈവ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.	**3)** എന്നാൽ,ശാഖകളായി ഹൈഡ്രോകാർബൺ ചെയിനുകളുള്ള ചില ഡിറ്റർജന്റുകൾ ജൈവ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്നില്ല.

Eg :- ✷ സോഡിയം പാമിറ്റേറ്റ്. ✷ പൊട്ടാസ്യം പാമിറ്റേറ്റ് ✷ സോഡിയം സ്റ്റിയറേറ്റ്. ✷ പൊട്ടാസ്യം സ്റ്റിയറേറ്റ്.	Eg :- ✷ സോഡിയം ആൽക്കൈൽ സൾഫേറ്റ്. ✷ സോഡിയം ആൽക്കൈൽ ബെൻസീൻ സൾഫോണേറ്റ്.

പ്രവർത്തനം – 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) " **വുഡ് സ്പിരിറ്റ്** " എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ആൽക്കഹോൾ ഏതാണ് ?

b) ഈ ആൽക്കഹോൾ വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?

c) ഈ ആൽക്കഹോളിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) " **ഗ്രേയ്പ്പ് സ്പിരിറ്റ്** " എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ആൽക്കഹോൾ ഏതാണ് ?

b) ഈ ആൽക്കഹോൾ വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?

c) ഈ ആൽക്കഹോളിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന എൻസൈമുകളുടെ പേരെഴുതുക.

d) ഈ ആൽക്കഹോളിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 3

മൊളാസസിൽ നിന്നും എതനോൾ വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

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

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{B} C + 2\,CO_2$$

a) എന്താണ് മൊളാസസ് ?

b) ഏത് പ്രവർത്തനം വഴിയാണ് മൊളാസസിൽ നിന്നും എതനോൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് ?

c) A, B , C എന്നിവ എന്തെന്നെഴുതുക .

d) ഈ പ്രവർത്തനഫലമായി ലഭിക്കുന്ന എതനോൾ എന്ത് പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത് ?

പ്രവർത്തനം – 4

അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ചേർത്തെഴുതുക..

കോളം - A	കോളം - B
8 – 10 % എതനോൾ	മെതിലേറ്റഡ് സ്പിരിറ്റ്
99.5 % എതനോൾ	റെക്റ്റിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ്
അബ് സല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോളും പെട്രോളും ചേർന്ന മിശ്രിതം	വാഷ്
95.6 % എതനോൾ	ഡീനേച്ചേർഡ് സ്പിരിറ്റ്
എതനോളും മെതനോളും ചേർന്ന മിശ്രിതം	പവർ ആൽക്കഹോൾ
എതനോളും വിഷപദാർത്ഥങ്ങളും ചേർന്ന മിശ്രിതം	അബ് സല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോൾ

പ്രവർത്തനം – 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) ഡീനേച്ചറിങ്ങ് എന്നാൽ എന്താണ് ?

b) ഡീനേച്ചറിങ്ങ് നടത്തുന്നതിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം എന്താണ് ?

c) ഡീനേച്ചറിങ്ങിന്റെ ഫലമായി ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം ഏതാണ് ?

d) എതനോളിനെ മെതിലേറ്റഡ് സ്പിരിറ്റ് ആക്കി മാറ്റുന്നതെങ്ങനെ ?

പ്രവർത്തനം – 6

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

a) എന്താണ് വിനാഗിരി ?

b) എതനോയിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ ?

c) എതനോയിക് ആസിഡിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

പ്രവർത്തനം – 7

തന്നിരിക്കുന്ന ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

$CH_3–CH_2–O–CH_3$, $CH_3–OH$, $CH_3–CH_2–COO–CH_3$,

$CH_3–CH_2–COOH$, $CH_3–CH_2–OH$

a) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ എസ്റ്റർ എതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

b) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും ഈ എസ്റ്റർ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ സംയുക്തങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

c) ഈ എസ്റ്റർ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

d) സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ എസ്റ്ററുകളുടെ ഏത് സവിശേഷതയാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ?

പ്രവർത്തനം – 8

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ബ്രായ്ക്കറ്റിൽ നല്കിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും ഓരോ ഉപയോഗത്തിനും അനുയോജ്യമായ സംയുക്തം എതെന്ന് കണ്ടെത്തിയെഴുതുക.

[ടെഫ് ലോൺ, എസ്റ്റർ, എതനോയിക് ആസിഡ്, എതനോൾ, പവർ ആൽക്കഹോൾ]

1) ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഒരു ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2) സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3) മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4) റയോൺ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം – 9

സോപ്പും ഡിറ്റർജന്റുകളും ശുചീകാരികളാണ്.

1) സോപ്പും ഡിറ്റർജന്റും തമ്മിലുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.
2) വ്യാവസായികമായി സോപ്പ് നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ഉപ ഉല്പന്നം ഏതാണ് ?
3) ഡിറ്റർജന്റുകളുടെ അമിത ഉപയോഗം പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നതെങ്ങനെ ?

പ്രവർത്തനം – 10

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘടനാവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് ചുവടെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

1. $CH_3-CH_2-COO-CH_3$
2. CH_3-CH_2-COOH
3. $CH_3-CH_2-CO-CH_3$
4. CH_3-OH
5. $CH_3-CH_2-CH_2OH$
6. CH_3-COOH
7. $CH_3-COO-CH_2-CH_2-CH_3$

1) മുകളിൽ തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും എസ്റ്ററുകളെ കണ്ടെത്തി അവയുടെ പേരെഴുതുക.
2) തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും ഈ എസ്റ്ററുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ സംയുക്തങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.
3) ഈ എസ്റ്ററുകൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ (എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ) രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

••••••••••••••••••