# 3 ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

ഓരോ ലോഹത്തിനും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള കഴിവ് വ്യത്യസ്തരീതിയിൽ ആണ്. ചില ലോഹങ്ങൾ തീവ്രമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ മറ്റു ചില ലോഹങ്ങൾ സാവധാനം രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. മിതമായ വേഗത്തിൽ പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്നവയും ഉണ്ട്.

ലോഹങ്ങൾ ജലവുമായി എങ്ങനെ പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്നു എന്ന് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

---

## ലോഹങ്ങളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

**1.** മൂന്ന് ബീക്കറുകളിൽ തുല്യ അളവ് ജലം എടുക്കുക . സോഡിയം ,മഗ്നീഷ്യം , കോപ്പർ എന്നിവയുടെ ഒരേ പോലുള്ള കഷണങ്ങൾ എടുത്ത് ഓരോന്നും ഓരോ ബീക്കറുകളിൽ ഇടുക .നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക .

**നിരീക്ഷണം**

| ലോഹം | തണുത്ത ജലത്തിൽ | ചൂടുള്ള ജലത്തിൽ |
|---|---|---|
| **സോഡിയം** | തീവ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഒരു വാതകം ഉണ്ടാവുന്നു | |
| **മഗ്നീഷ്യം** | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഒരു വാതകം ഉണ്ടാവുന്നു |
| **കോപ്പർ** | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല |

ഉണ്ടാവുന്ന **വാതകം ഹൈഡ്രജനാണ്**

**2.** മുകളിലത്തെ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ക്രിയാശേഷി കുറഞ്ഞുവരുന്ന ക്രമത്തിൽ എഴുതുക .

**ഉത്തരം : സോഡിയം > മഗ്നീഷ്യം > കോപ്പർ**

## ലോഹങ്ങളുടെ വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

**3.**ഒരു കഷണം സോഡിയം മുറിക്കുക . മുറിച്ചഭാഗം നിരീക്ഷിച്ചാൽ സോഡിയത്തിന്റെ തിളക്കം കുറഞ്ഞുവരുന്നതായി കാണാം. കാരണം വിശദീകരിക്കുക.

**ഉത്തരം :** സോഡിയം അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജൻ , ജലാംശം , കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് എന്നിവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അവയുടെ സംയുക്തങ്ങൾ ആയി മാറുന്നു .

**4.**പുതിയ മഗ്നീഷ്യം റിബ്ബൺ വായുവിൽ തുറന്നു വച്ചാൽ അതിന്റെ തിളക്കം നഷ്ടമാകുന്നു . കാരണം ?

അത് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് മഗ്നീഷ്യത്തിൽ ഒരു കറുത്ത ആവരണമായി കാണപ്പെടുന്നു .

$$2\,Mg_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

അലൂമിനിയം പാത്രങ്ങളുടെ തിളക്കം ക്രമേണ കുറയുന്നത് , ചെമ്പു പാത്രങ്ങളിൽ ക്ലാവ് പിടിക്കുന്നത് ഇവയൊക്കെ ലോഹങ്ങൾ അന്തരീക്ഷവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് ഉദാഹരണങ്ങൾ ആണ് .എന്നാൽ സ്വർണ്ണം അന്തരീക്ഷവുമായി തീരെ പ്രവർത്തിയ്ക്കാത്ത ലോഹമാണ്. എല്ലാ ലോഹങ്ങൾക്കും ഒരേ വേഗത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കാനാവില്ല എന്ന് ഇതിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

**5.(a)** മഗ്നീഷ്യം , കോപ്പർ , സ്വർണ്ണം , സോഡിയം , അലൂമിനിയം എന്നീ ലോഹങ്ങളിൽ വേഗം തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്ന ലോഹം ഏതാണ് ?

സോഡിയം

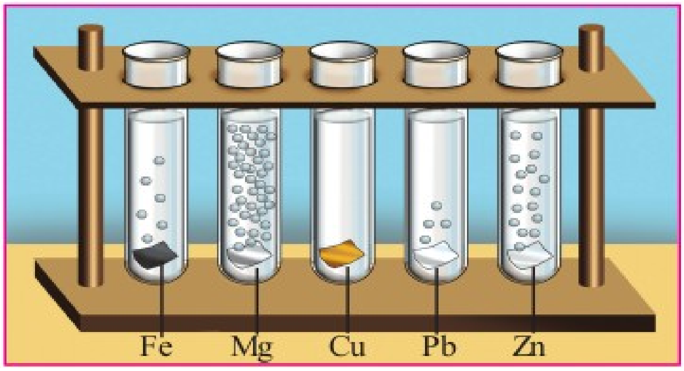
**(b)** വായുവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ ഈ ലോഹങ്ങൾ എഴുതുക

സോഡിയം > മഗ്നീഷ്യം > അലൂമിനിയം > കോപ്പർ > സ്വർണ്ണം

---

## ലോഹങ്ങളുടെ ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

**ചിലലോഹങ്ങൾ നേർപ്പിച്ച HCl മായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ ഒരു ചിത്രം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു .**




**ഇതിൽനിന്നും എല്ലാ ലോഹങ്ങളുടെയും നേർപ്പിച്ച HCl മായുള്ള രാസപ്രവർത്തനശേഷി ഒരേവേഗത്തിൽ അല്ല എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം .**

**6.** ക്രിയാശീലശ്രേണി എന്നാൽ എന്ത് ?

ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ രാസപ്രവർത്തന ശേഷിയുടെ അവരോഹണ ക്രമത്തിൽ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു പട്ടികയാണ് ക്രിയാശീലശ്രേണി .

| | |
|---|---|
| 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 |

നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു.

നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നില്ല.

## ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും ആദേശ രാസപ്രവർത്തനവും

**7.**ഒരു ബീക്കറിൽ കുറച്ച കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി എടുക്കുക. അതിൽ ഒരു സിങ്ക് ദണ്ഡ് ഇറക്കിവയ്ക്കുക . ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പ് പൂർത്തിയാക്കുക .

6GF9ZS

| **നിരീക്ഷണം** | **പരീക്ഷണത്തിന് മുൻപ്** | **പരീക്ഷണത്തിന് ശേഷം** |
|---|---|---|
| സിങ്ക് ദണ്ഡിന്റെ നിറം | ചാര നിറം | ചെമ്പ് നിറം |
| $CuSO_4$ ലായനിയുടെ നിറം | നീല | **നിറമില്ല** |

സിങ്കിന് $CuSO_4$ ലായനിയിലെ ലോഹമായ കോപ്പറിനെക്കാൾ ക്രിയാശീലം കൂടുതൽ ആണ് . അതുകൊണ്ട് ലായനിയിലെ കോപ്പറിനെ അത് ആദേശം ചെയ്യുന്നു .പ്രവർത്തനഫലമായി $ZnSO_4$ ലായനിയും കോപ്പറും ഉണ്ടാകുന്നു .ലായനിയുടെ നീല നിറം ഇല്ലാതാവുന്നു .ആദേശം ചെയ്യപ്പെടുന്ന കോപ്പർ , സിങ്ക് ദണ്ഡിൽ പറ്റിപ്പിടിയ്ക്കുന്നു .( പ്രവർത്തനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ലാവണലായനിയുടെ നിറമായിരിക്കും ലായനിക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ).

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow \mathbf{ZnSO_4}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

ഈ പ്രവർത്തനം അയോണുകളുടെ രൂപത്തിൽ എഴുതി ഇതൊരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക

$$Zn^{0}_{(s)} + Cu^{2+}SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}SO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cu^{0}_{(s)}$$

ഇതിൽ Zn ന് വന്ന മാറ്റം

$$\mathbf{Zn^{0}_{(s)} \rightarrow Zn^{2+} + 2\,\bar{e}}$$

Zn ആറ്റത്തിന് രണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നതായി മനസ്സിലാക്കാം .ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സീകരണം. (Oxidation )

അതേസമയം $Cu^{2+}$ അയോണുകൾ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിച്ച് Cu ആറ്റം ആയി മാറുന്നു .

$$\mathbf{Cu^{2+} + 2\,\bar{e} \rightarrow Cu^{0}}_{(s)}$$

ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് നിരോക്സീകരണം (Reduction ). **ഒരേ സമയം ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും** നടക്കുന്ന ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളെ **റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

**8.**ഒരു ബീക്കറിൽ സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി എടുത്തുവച്ചിരിക്കുന്നു .

**(a)** അതിൽ ഒരു കോപ്പർ കമ്പി ഇട്ടു വച്ചിരുന്നാൽ എന്തൊക്കെ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകും? വിശദമാക്കുക .

കോപ്പറിന് സിൽവറിനേക്കാൾ ക്രിയാശേഷി കൂടുതൽ ആണ് . അതുകൊണ്ട് കോപ്പർ, സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനിയിലെ സിൽവറിനെ ആദേശം ചെയ്യും . അതിനാൽ സിൽവർ കോപ്പർ കമ്പിയിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കും . കോപ്പർ നൈട്രേറ്റ് ഉണ്ടാവുന്നതിനാൽ ലായനിക്ക് നീല നിറം ഉണ്ടാകുന്നു.

$$Cu_{(s)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2\,(aq)} + Ag_{(s)}$$

**(b)**ഈ പ്രവർത്തനം അയോണുകളുടെ രൂപത്തിൽ എഴുതി ഇതൊരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക

$$Cu_{(s)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2\,(aq)} + Ag_{(s)}$$

$$[Cu^0_{(s)} \rightarrow Cu^{2+} + 2\bar{e}$$
$$2Ag^+ + 2\bar{e} \rightarrow 2Ag^0_{(s)}]$$

---------------------------------------------------

$$Cu^0_{(s)} + 2Ag^+ + \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag^0_{(s)}$$

കോപ്പറിന് ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടമായതുകൊണ്ട് ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചു.
$Ag^+$ അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിച്ചതുകൊണ്ട് നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ചു.
**ഒരേ സമയം ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും** നടക്കുന്ന ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളെ **റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

**ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ**

രാസപ്രവർത്തന ശേഷി കൂടുതലുള്ള ലോഹത്തിന് ലവണലായനിലുള്ള അതിനേക്കാൾ ക്രിയാശേഷി കുറഞ്ഞ ലോഹത്തിനെ ലവണലായനിയിൽനിന്ന് ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിവുണ്ട്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ആദേശരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ.**ആദേശരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.**

**9.**ഏതാനും ലോഹങ്ങളും അവയുടെ ലവണ ലായനികളും തന്നിരിക്കുന്നു . ലോഹം ആദേശം ചെയ്യുന്നവയും അല്ലാത്തവയും കണ്ടെത്തുക.

| **ലായനി /ലോഹം** | **Mg** | **Cu** | **Zn** | **Fe** | **Ag** | **Al** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് | | | | | | |
| കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് | | | | | | |
| സിങ്ക് സൾഫേറ്റ് | | | | | | |
| ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് | | | | | | |
| സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് | | | | | | |
| അലൂമിനിയം നൈട്രേറ്റ് | | | | | | |

**ഉത്തരം :**

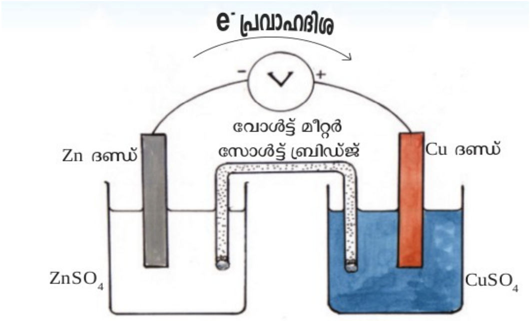
| **ലായനി /ലോഹം** | **Mg** | **Cu** | **Zn** | **Fe** | **Ag** | **Al** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല |
| കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമുണ്ട് |
| സിങ്ക് സൾഫേറ്റ് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമുണ്ട് |
| ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമുണ്ട് |
| സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമുണ്ട് |
| അലൂമിനിയം നൈട്രേറ്റ് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല |

**10 .** ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുത്ത്കൊണ്ട് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള കഴിവ് കുറഞ്ഞുവരുന്ന ക്രമത്തിൽ മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലോഹങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കുക...

**ഉത്തരം : Mg > Al > Zn > Fe > Cu > Ag**

**ഗാൽവനിക് സെൽ**

**എല്ലാ ലോഹങ്ങൾക്കും ഒരേ ക്രിയാശേഷി അല്ല എന്ന് നാം പഠിച്ചു . ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശേഷിയിലെ ഈ വ്യത്യാസം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി വൈദ്യുതി നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സംവിധാനമാണ് ഗാൽവനിക് സെൽ .**




6GP62F

ചിത്രത്തിൽ നല്കിയിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ടു ബീക്കറുകൾ എടുത്ത് ഒന്നിൽ 100 mL $ZnSO_4$ ലായനിയും മറ്റേതിൽ തുല്യ ഗാഢതയുള്ള $CuSO_4$ ലായനിയും അതേ അളവിൽ എടുക്കുക . ഒരു Zn ദണ്ഡ് $ZnSO_4$ ലായനിയിലും Cu ദണ്ഡ് $CuSO_4$ ലായനിയിലും മുക്കി വയ്ക്കുക . ഒരു വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനൽ Zn ദണ്ഡ്നോടും പോസിറ്റീവ് ടെർമിനൽ കോപ്പർ ദണ്ഡ്നോടും ബന്ധിപ്പിക്കുക . രണ്ടു ബീക്കറിലെയും ലായനികൾ ഒരു സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ് ഉപയോഗിച്ച ബന്ധിപ്പിക്കുക (KCl ലായനിയിൽ നനച്ച ഒരു ഫിൽറ്റർ പേപ്പർ സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജിനു പകരമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് ).

വോൾട്ട് മീറ്ററിലെ മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക . രാസപ്രവർത്തനം വഴി വൈദ്യുതി ഉണ്ടായതുകൊണ്ടാണ് വോൾട്ട്മീറ്ററിൽ മാറ്റം ഉണ്ടായത് .

Zn ന് Cu നേക്കാൾ ക്രിയാശീലം കൂടുതൽ ആയതിനാൽ Zn ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നു .

$$\mathbf{Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\,\bar{e}}$$

ഇവിടെ Zn ന് ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു .ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ആണ് ആനോഡ്. ആനോഡിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ആയിരിക്കും .Zn ദണ്ഡിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാഹ്യസർക്കീട്ടിലൂടെ കോപ്പർ ദണ്ഡിൽ എത്തുകയും ലായനിയിലെ കോപ്പർ അയോണുകൾ ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിച്ച് കോപ്പർ ആയി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു .

$$\mathbf{Cu^{2+} + 2\,\bar{e} \rightarrow Cu}$$

ഇതൊരു നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനം ആണ് . നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ആണ് കാഥോഡ് . കാഥോഡിന് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ആയിരിക്കും .

ഭ

Zn ഇലക്ട്രോഡിലെയും Cu ഇലക്ട്രോഡിലെയും പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങളെ ചേർത്ത് എഴുതിയത് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു .

$$\mathbf{Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\,\bar{e}}$$
$$\mathbf{Cu^{2+} + 2\,\bar{e} \rightarrow Cu}$$

---------------------------------------

$$\mathbf{Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu}$$

ഇത് ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം ആണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം .

റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റമാണ് സെല്ലിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കുന്നത് . **ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ ആനോഡിൽ നിന്നും കാഥോഡിലേക്ക് ആയിരിക്കും .**

**റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ രാസോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ക്രമീകരണമാണ് ഗാൽവാനിക് സെൽ അഥവാ വോൾട്ടായിക് സെൽ.**

**11.** a. സിങ്കിന് കോപ്പറിനെക്കാൾ ക്രിയാശേഷിയുണ്ടെന്ന് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കി.
ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ഗാൽവാനിക് സെൽ നിർമിച്ചാൽ ഏത് ഇലക്ട്രോഡ് ആയിരിക്കും ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നത്?

**ഉത്തരം :** Zn

b.ആർക്കാണ് ഇലക്ട്രോൺ ലഭിക്കുന്നത്?

**ഉത്തരം :** Cu

c.ഇലക്ട്രോഡിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ്?

(i) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$

(ii) $Zn^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Zn$

**ഉത്തരം : (i)** $\mathbf{Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}}$

d.ഈ പ്രവർത്തനം ഓക്സീകരണമാണോ നിരോക്സീകരണമാണോ?

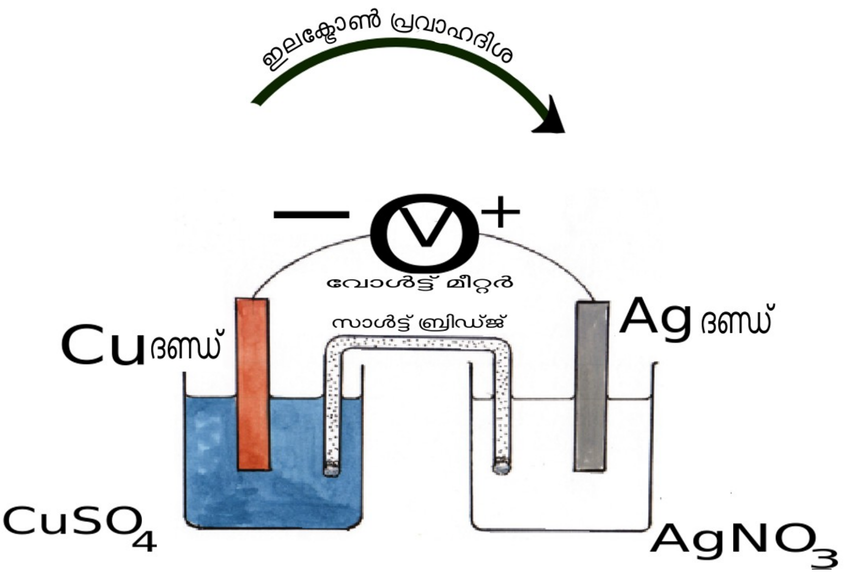
**ഉത്തരം :**ഓക്സീകരണം

**ഇത്തരം സെല്ലുകളിൽ ആനോഡിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജാണുള്ളത്.**

ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരേ സമയം നടക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഇത് ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം ആണ്. ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹ ദിശ ആനോഡിൽ നിന്നും കാഥോഡിലേക്ക് ആയിരിക്കും .

12. സിൽവർ , കോപ്പർ എന്നീ ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ഗാൽവാനിക് സെൽ നിർമ്മിക്കുക.

**ഉത്തരം :**




| | | |
|---|---|---|
| ആനോഡ് | Cu | Cu ന് Ag യെക്കാൾ ക്രിയാശേഷി കൂടുതലാണ് |
| കാഥോഡ് | Ag | |
| ആനോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവത്തനം | $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2\bar{e}$ | 2 $Ag^{+}$അയോണുകൾ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുന്നു |
| കാഥോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവത്തനം | $Ag^{+} + \bar{e} \rightarrow Ag$ | |

**13.** Zn , Cu , Ag എന്നീ ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച ഇത്തരം എത്ര സെല്ലുകൾ നിർമ്മിക്കാം?

അവയിലെ ആനോഡ് , കാഥോഡ് ഇവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക
**ഉത്തരം :**

| സെൽ | ആനോഡ് | കാഥോഡ് |
|---|---|---|
| Zn – Cu | Zn | Cu |
| Zn – Ag | Zn | Ag |
| Ag - Cu | Cu | Ag |

## വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ സെല്ലുകൾ

6GY243

വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു രാസപ്രവർത്തനമാണ് ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം. താഴ്ന്ന ക്ലാസുകളിലെ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ച് നമ്മൾ പഠിച്ചു.
വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ നടക്കുന്ന രാസമാറ്റ പ്രക്രിയയെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലോ ജലീയ ലായനികളിലോ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നതോടൊപ്പം രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകൾ.

ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ, ലവണങ്ങൾ എന്നിവ ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലോ ജലീയ ലായനിയിലോ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളാണ്.

ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലോ ജലീയ ലായനിയിലോ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളുടെ അയോണുകൾ സ്വതന്ത്രമായി സഞ്ചരിക്കാം. ഈ അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളിലെ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന് ആദ്യമായി ശാസ്ത്രീയ വിശദീകരണം നൽകിയത് മൈക്കൽ ഫാരഡെയാണ്. ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളിലേക്ക് വൈദ്യുതി എത്തിക്കുന്ന വസ്തുക്കളാണ് ഇലക്ട്രോഡുകൾ. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഒരു
ഇലക്ട്രോഡ് ഒരു ബാറ്ററിയുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിലേക്കും മറ്റൊന്ന് നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിലേക്കും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ബാറ്ററിയുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ആനോഡാണ്. നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് കാഥോഡാണ്.

ഓക്സീകരണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡാണ് ആനോഡ് .നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡാണ് കാഥോഡ്.

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണസെല്ലുകളിൽ ഓക്സീകരണം പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിൽ നടക്കുന്നു . നിരോക്സീകരണം നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിൽ നടക്കുന്നു

14. ഗാൽവനിക് സെല്ലുകളും വൈദ്യുത **വിശ്ലേഷണ** സെല്ലുകളും താരതമ്യം ചെയ്യുക.

| ഗാൽവനിക് സെല്ലുകൾ | വൈദ്യുത **വിശ്ലേഷണ** സെല്ലുകൾ |
|---|---|
| രാസോർജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു | രാസമാറ്റം വരുത്താൻ വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നു. |
| ആനോഡ് നെഗറ്റീവ് ആണ്. | ആനോഡ് പോസിറ്റീവ് ആണ് |
| കാഥോഡ് പോസിറ്റീവ് ആണ് | കാഥോഡ് നെഗറ്റീവ് ആണ് |
| ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു | ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു |
| കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു | കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു |

15.a. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സമയത്ത് പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ ഏത് ഇലക്ട്രോഡുകളിലേക്കാണ് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നത് ?

**ഉത്തരം:** വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സമയത്ത്, പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (കാഥോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു.

b. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സമയത്ത് നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ ഏത് ഇലക്ട്രോഡുകളിലേക്കാണ് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നത് ?

**ഉത്തരം:** പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ആനോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു.

c. കാഥോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോണുകളിൽ എന്ത് മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കും?

**ഉത്തരം:** പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ കാഥോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. അവ ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച് ആറ്റങ്ങളോ തന്മാത്രകളോ ആയി മാറുന്നു. (കാഥോഡിൽ പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾക്ക് നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു)

d. ആനോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോണുകളിൽ എന്ത് മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കും?

**ഉത്തരം:** നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ ആനോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. അവ ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്ത് ആറ്റങ്ങളോ തന്മാത്രകളോ ആയി മാറുന്നു. (നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ ആനോഡിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു).

നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന പോസിറ്റീവ് അയോണുകളെ കാറ്റയോണുകൾ എന്നുംആനോഡിലേക്ക് നീങ്ങുന്ന നെഗറ്റീവ് അയോണുകളെ ആനയോണുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

**1. <u>ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം</u>**

ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് വൈദ്യുതവാഹിയല്ല . ഖരാവസ്ഥയിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ അതിലെ അയോണുകൾക്ക് ചലന സ്വാതന്ത്ര്യം ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടാണിത് . എന്നാൽ ഉരുകിയ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽകൂടി വൈദ്യുതി കടന്നു പോകും . സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഉരുകുമ്പോൾ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള $Na^+$ അയോണുകളും നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഉള്ള $Cl^-$ അയോണുകളും ഉണ്ടാകുന്നു .

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

- പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ആനോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോൺ ഏതാണ്?

  $Cl^-$

- അവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം എന്താണ്?

  $$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\bar{e}$$

- ആനോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന വാതകം ഏതാണ്?

  $Cl_2$

- നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (കാഥോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോൺ ഏതാണ്?

  $Na^+$

- അതിൽ സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റം എഴുതുക?

  $$Na^+ + \bar{e} \rightarrow Na$$

- കാഥോഡിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന ലോഹം ഏതാണ്? Na

## 2. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം.

| | |
|---|---|
| അയോണുകൾ | $Na^+$, $Cl^-$, $H_3O^+$, $OH^-$ ,$H_2O$ |
| നെഗറ്റീവ് | $Na^+$,$H_3O^+$ |
| കാഥോഡിലെ രാസപ്രവർത്തനം | $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow \mathbf{H_2} + 2OH^-$ |
| കാഥോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്നത് | ഹൈഡ്രജൻ |
| കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു. ***$Na^+$*** ***, $H_3O^+$*** **എന്നിവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ നിരോക്സീകരണത്തിനുള്ള പ്രവണത കൂടുതലുള്ളത്** ***$H_2O$*** **യ്ക്കാണ് .** അതുകൊണ്ട് കാഥോഡിൽ ഹൈഡ്രജൻ സ്വതന്ത്രമാവുന്നു. | |

| | |
|---|---|
| പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ആനോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോൺ | $Cl^-$, $OH^-$ |
| ആനോഡിലെ രാസപ്രവർത്തനം | $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\bar{e}$ |
| ആനോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാവുന്ന പദാർത്ഥം. | ക്ലോറിൻ |
| ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു. ***$OH^-$*** **മായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ** ഓക്സീ**കരണത്തിനുള്ള പ്രവണത കൂടുതലുള്ളത്** ***$Cl^-$*** അയോണുകൾക്കാണ് . അതുകൊണ്ട് ആനോഡിൽ ക്ലോറിൻ സ്വതന്ത്രമാവുന്നു. | |

| ഇലക്ട്രോഡുകൾ | രാസമാറ്റം | ഉൽപ്പന്നം |
|---|---|---|
| ആനോഡ് | $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ | ക്ലോറിൻ വാതകം |
| കാഥോഡ് | $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$ | ഹൈഡ്രജൻ വാതകം |

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയിലെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഫലമായി, **ആനോഡിൽ ക്ലോറിൻ ലഭിക്കും, കാഥോഡിൽ ഹൈഡ്രജൻ ലഭിക്കും. ലായനിയിൽ** NaOH ലഭിക്കും.

## വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിന്റെ പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ലോഹങ്ങളുടെ ഉത്പാദനം
പൊട്ടാസ്യം, കാൽസ്യം, സോഡിയം, അലുമിനിയം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളുടെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

2. അലോഹങ്ങളുടെ ഉത്പാദനം
ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ക്ലോറിൻ തുടങ്ങിയവ ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന അലോഹങ്ങളാണ്.

3. സംയുക്തങ്ങളുടെ ഉത്പാദനം
സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് തുടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടത്താം.

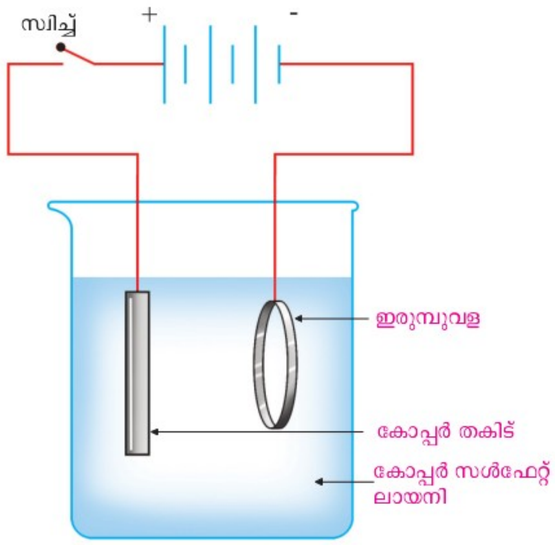
4. ലോഹങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണം
ചെമ്പ്, സ്വർണം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം വഴി ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു.

**ഇലക്ട്രോ പ്ലേറ്റിംഗ്**

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ലോഹത്തിന് മുകളിൽ മറ്റൊരു ലോഹത്തിന്റെ ആവരണം ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ ഇലക്ട്രോ പ്ലേറ്റിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.ഈ നേർത്ത ആവരണം ലോഹത്തിന്റെ ഭംഗി മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ലോഹ നാശത്തെ തടയുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.ഏതു വസ്തുവിനുമേലാണോ ആവരണം ഉണ്ടാക്കേണ്ടത് അതിനെ ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവ് അഗ്രത്തിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക. പൂശേണ്ട ലോഹം ബാറ്ററിയുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിനോടും ബന്ധിപ്പിക്കുക. ആവരണം ചെയ്യപ്പെടേണ്ട ലോഹത്തിന്റെ ലവണ ലായനി ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ആയി ഉപയോഗിക്കുക.

| ചില ലോഹങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോപ്ലേറ്റിങ് | | | |
|---|---|---|---|
| **പൂശേണ്ട ലോഹം** | **പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിൽ** | **നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിൽ** | **ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്** |
| കോപ്പർ | കോപ്പർ | **വസ്തു** | കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി |
| സിൽവർ | സിൽവർ | **വസ്തു** | സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി അല്ലെങ്കിൽ സോഡിയം സയനൈഡ് ലായനി + സിൽവർ സയനൈഡ് ലായനി |
| സ്വർണം | സ്വർണം | **വസ്തു** | സോഡിയം സയനൈഡ് ലായനി+ഗോൾഡ് സയനൈഡ് ലായനി |

## ഇരുമ്പ് വളയിൽ ചെമ്പ് പൂശുന്ന വിധം



ലായനിയിലെ $Cu^{2+}$ അയോണുകളിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അവ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ഇരുമ്പ് വള) അഥവാ കാഥോഡിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു.

● കാഥോഡിലെ $Cu^{2+}$ അയോണുകൾക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കും?

$Cu^{2+}$ അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിച്ച് Cu ആറ്റങ്ങൾ ആയി മാറുന്നു( നിരോക്സീകരണം) .

$$Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cu$$

$Cu^{2+}$ അയോണുകൾ ഇരുമ്പ് വളയിൽ Cu ആറ്റങ്ങളായി നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ് (ആനോഡ്) ആയ കോപ്പർ ഓക്സീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.

$$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2\bar{e}$$

രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളുംവിപരീത ദിശയിൽ ഒരേപോലെ ആയതിനാൽ, വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ സമയത്ത് ലായനിയിലെ അയോണുകളുടെ സാന്ദ്രത സ്ഥിരമായിരിക്കും.

**<u>വൈദ്യുതലേപനത്തിന്റെ ഉദാഹരണങ്ങൾ</u>**

•സ്വർണം പൂശിയ ആഭരണങ്ങൾ
•ക്രോമിയം പൂശിയ ഇരുമ്പ് കൈപ്പിടികൾ
•വെള്ളി പൂശിയ പാത്രങ്ങൾ.

## വിലയിരുത്താം

1. നാല് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിലായി $ZnSO_4$, $FeSO_4$, $CuSO_4$ എന്നീ ലായനികൾ എടുത്തിരിക്കുന്നു. ഇവയിലോരോന്നിലും ഓരോ ഇരുമ്പാണി മുക്കി വയ്ക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ.
   - ഏത് ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ താഴ്ത്തി വച്ച ഇരുമ്പാണിയിൽ ആണ് നിറ വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നത്?
   - അവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനമെന്ത്?
   - നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.
2. ഉരുകിയ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് ലായനി എന്നിവയിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം താരതമ്യം ചെയ്യുക. കാഥോഡിലും ആനോഡിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനമെന്ത്?
3. $AgNO_3$ ലായനി, $MgSO_4$ ലായനി, Ag ദണ്ഡ്, Mg റിബൺ എന്നിവ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ഗാൽവാനിക് സെൽ എങ്ങനെ ക്രമീകരിക്കാം? കാഥോഡിലും ആനോഡിലും നടക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതുക.

**ഉത്തരം:**

**1.**

a. $CuSO_4$ ൽ

b. ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം

c. ഇരുമ്പിന്, ലായനിയിലെ ലോഹമായ കോപ്പറിനേക്കാൾ ക്രിയാശീലം കൂടുതൽ ആണ്

**2.ഉരുകിയ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം**

ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് വൈദ്യുതവാഹിയല്ല . ഖരാവസ്ഥയിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ അതിലെ അയോണുകൾക്ക് ചലന സ്വാതന്ത്ര്യം ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടാണിത് .

എന്നാൽ ഉരുകിയ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡിൽകൂടി വൈദ്യുതി കടന്നു പോകും . പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് ഉരുകുമ്പോൾ പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള $K^+$ അയോണുകളും നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ഉള്ള $Cl^-$ അയോണുകളും ഉണ്ടാകുന്നു . $KCl \rightarrow K^+ + Cl^-$

- പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ആനോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോൺ ഏതാണ്?
  $Cl^-$
- അവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം എന്താണ്?
  $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\bar{e}$
- ആനോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന വാതകം ഏതാണ്?
  $Cl_2$
- നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (കാഥോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോൺ ഏതാണ്?
  $K^+$
- അതിൽ സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റം എഴുതുക?
  $K^+ + \bar{e} \rightarrow K$
- കാഥോഡിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന ലോഹം ഏതാണ്?
  K

| | |
|---|---|
| പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ആനോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോൺ | $Cl^-$, $OH^-$ |
| ആനോഡിലെ രാസപ്രവർത്തനം | $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\bar{e}$ |
| ആനോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാവുന്ന പദാർത്ഥം. | ക്ലോറിൻ |

ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു. ***$OH^-$*** **മായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ** ഓക്സീ**കരണത്തിനുള്ള പ്രവണത കൂടുതലുള്ളത്** ***$Cl^-$*** അയോണുകൾക്കാണ് . അതുകൊണ്ട് ആനോഡിൽ ക്ലോറിൻ സ്വതന്ത്രമാവുന്നു.

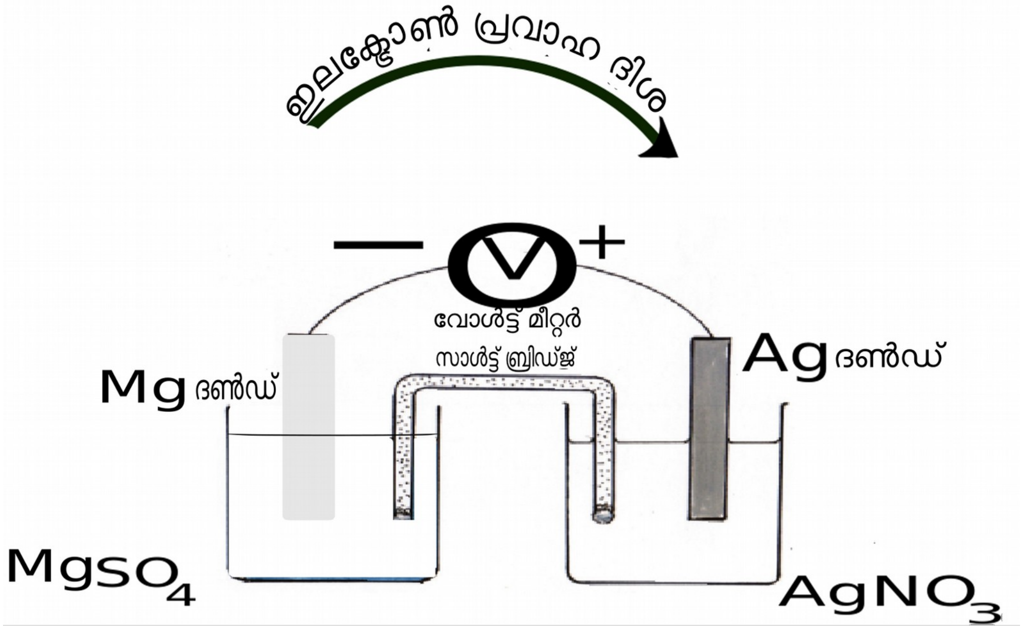
**സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയുടെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം.**

| | |
|---|---|
| അയോണുകൾ | $K^+$, $Cl^-$, $H_3O^+$, $OH^-$ ,$H_2O$ |
| നെഗറ്റീവ് | $K^+$,$H_3O^+$ |
| കാഥോഡിലെ രാസപ്രവർത്തനം | $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow \mathbf{H_2} + 2OH^-$ |
| കാഥോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്നത് | ഹൈഡ്രജൻ |

കാഥോഡിൽ നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്നു. ***$K^+$ , $H_3O^+$*** **എന്നിവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ നിരോക്സീകരണത്തിനുള്ള പ്രവണത കൂടുതലുള്ളത്** ***$H_2O$*** **യ്ക്കാണ് .** അതുകൊണ്ട് കാഥോഡിൽ ഹൈഡ്രജൻ സ്വതന്ത്രമാവുന്നു.

| | |
|---|---|
| പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് (ആനോഡ്) ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന അയോൺ | $Cl^-$, $OH^-$ |
| ആനോഡിലെ രാസപ്രവർത്തനം | $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\bar{e}$ |
| ആനോഡിൽ സ്വതന്ത്രമാവുന്ന പദാർത്ഥം. | ക്ലോറിൻ |
| ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നു. ***$OH^-$* മായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ** ഓക്സീ**കരണത്തിനുള്ള പ്രവണത കൂടുതലുള്ളത്** *$Cl^-$* അയോണുകൾക്കാണ്. അതുകൊണ്ട് ആനോഡിൽ ക്ലോറിൻ സ്വതന്ത്രമാവുന്നു. | |

**3.**




| | |
|---|---|
| ആനോഡ് | Cu |
| കാഥോഡ് | Ag |
| ആനോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം | $\mathbf{Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2\bar{e}}$ |
| കാഥോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം | $\mathbf{2Ag^+ + 2\bar{e} \rightarrow 2Ag}$ |