# 3 ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും വൈദ്യുത രസതന്ത്രവും

ചില ലോഹങ്ങൾ തീവ്രമായി രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു, മറ്റുചിലത് സാവധാനം പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

## ♥♥♥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 .

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

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 നഷ്ട്ടപ്പെടുന്ന ലോഹം ഏതാണ് ?

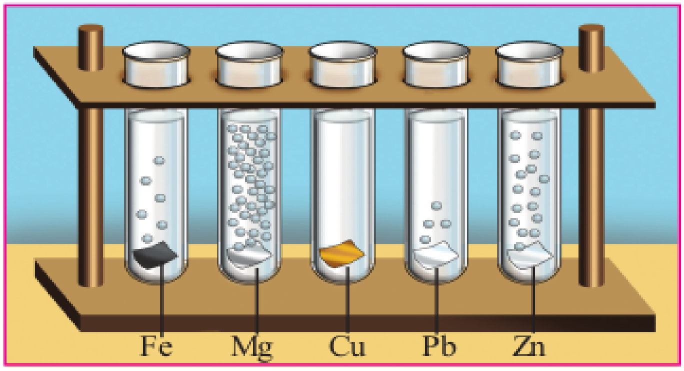
സോഡിയം

**(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 |

(K മുതൽ Pb വരെ) നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു.

(Cu മുതൽ Au വരെ) നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നില്ല.

## ♥♥♥ ക്രിയാശീല ശ്രേണിയും ആദേശരാസപ്രവർത്തനവും

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

| 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 നഷ്ട്ടപ്പെടുന്ന 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

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

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

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

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

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 ചെയ്യുന്നയും അല്ലാത്തവയും കണ്ടെത്തുക.

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

**ഉത്തരം :**

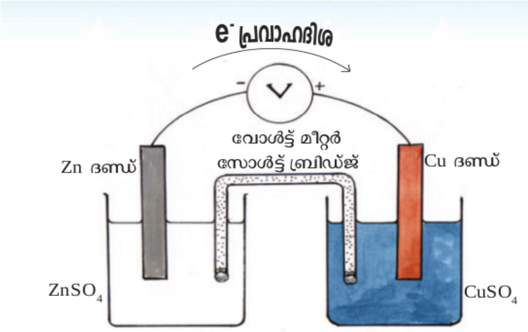
| **ലായനി /ലോഹം** | **Mg** | **Cu** | **Zn** | **Fe** | **Ag** | **Al** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമില്ല |
| കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | പ്രവർത്തനമില്ല | പ്രവർത്തനമുണ്ട് | 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 ഉപയോഗിച്ച് 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 .

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

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 .

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

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

Zn ഇലക്ട്രോഡിലെയും Cu ഇലക്ട്രോഡിലെയും പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങളെ ചേർത്ത് എഴുതിയത് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു .

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

ഇത് ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം ആണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം .

റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ബലമായി 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) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$**

d.ഈ പ്രവർത്തനം ഓക്സീകരണമാണോ നിരോക്സീകരണമാണോ?

**ഉത്തരം :**ഓക്സീകരണം

അതായത് , ഓരോ Zn ആറ്റവും രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുത്ത് $Zn^{2+}$ ആയി മാറുന്ന ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനം ആണ് ഓക്സീകരണം .ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡാണ് ആനോഡ് . **<u>ഇത്തരം സെല്ലുകളിൽ</u> ആനോഡിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജാണുള്ളത്.**

Zn ദണ്ഡിൽ നിന്ന് ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാഹ്യ സർക്യൂട്ട് വഴി കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡിൽ എത്തുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ ലായനിയിലെ കോപ്പർ അയോണുകൾ സ്വീകരിക്കുന്നു .

a. Cu ഇലക്ട്രോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

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

b. ഏത് പ്രവർത്തനമാണ് ഇവിടെ നടക്കുന്നത്? ഓക്സീകരണം / നിരോക്സീകരണം

ഉത്തരം: നിരോക്സീകരണം

അതായത്, $Cu^{2+}$ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടി Cu ആയി മാറുന്നു.

നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡിനെ കാഥോഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. **ഇത്തരം സെല്ലുകളിൽ കാഥോഡിന് പോസിറ്റീവ് ചാർജ് ആണ് ഉള്ളത്**

**ഓക്സീകരണം** സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡാണ് **ആനോഡ്**. **നിരോക്സീകരണം** സംഭവിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡാണ് **കാഥോഡ്** .ഇത്തരം സെല്ലുകളിൽ ആനോഡിന് പോസിറ്റീവ് ചാർജും കാഥോഡിന് നെഗറ്റീവ് ചാർജും ആണ് ഉള്ളത്

**ഈ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം** താഴെക്കാണുന്നപോലെ എഴുതാവുന്നതാണ്

$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+} + 2\bar{e}$$
$$Cu^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Cu_{(s)}$$

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

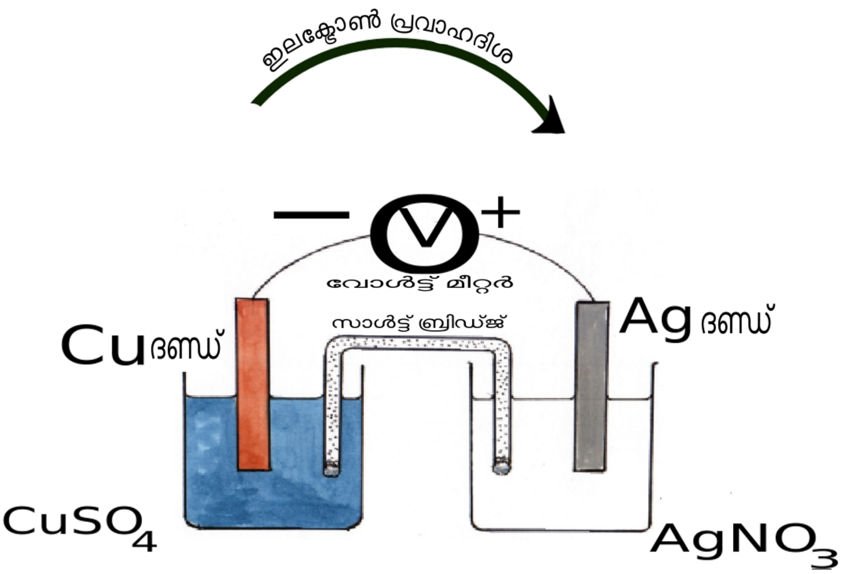
♥♥♥ $$Zn_{(s)} + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu_{(s)}$$

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

| **ക്രിയാശേഷി കൂടിയ ലോഹമാണ് <u>സാധാരണയായി</u> ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുക്കുന്നത്** |
|---|

**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 നിർമ്മിയ്ക്കാം? അവയിലെ ആനോഡ് , കാഥോഡ് ഇവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക

**ഉത്തരം :**

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