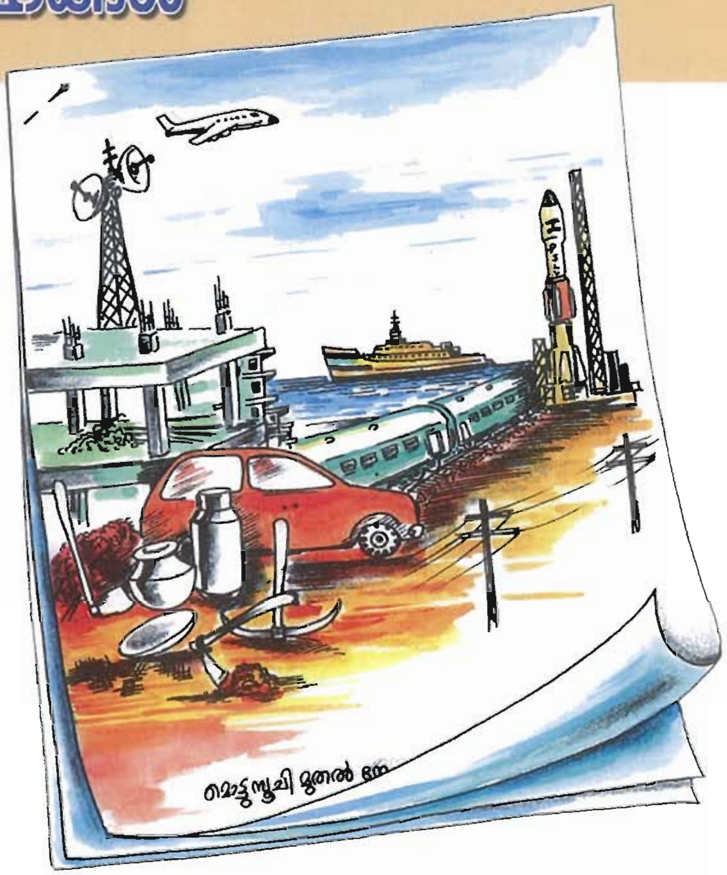
4 ലോഹങ്ങൾ



നമ്മുടെ ചുറ്റും കാണുന്ന വസ്തുക്കളിൽ പലതും ലോഹനിർമിതമാണ്. ലോഹനിർമിതമായ ഇത്തരം പല വസ്തുക്കളിലും ലോഹങ്ങളുടെ പ്രത്യേകഗുണങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

★ അലുമിനിയംകൊണ്ട് പാത്രങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ എന്തൊക്കെയാവാം കാരണങ്ങൾ?

★ വൈദ്യുതകമ്പികൾ നിർമിക്കാൻ കോപ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനമെന്തായിരിക്കും?

ഇത്തരത്തിൽ ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന കൂടുതൽ സന്ദർഭങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് കണ്ടെത്താൻ കഴിയുമോ?

ലോഹങ്ങളുടെ ഏതൊക്കെ പൊതുഗുണങ്ങളാണ് ഇവിടെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്?

- താപചാലകത
-
-

ലോഹങ്ങളുടെ പൊതുവായ ഈ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ പോലെ തന്നെ രാസപരമായി എന്തെങ്കിലും സാദൃശ്യങ്ങൾ ഇവ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നുണ്ടോ? ലോഹങ്ങൾക്ക് നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം നിങ്ങൾ ചെയ്തുനോക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ? എന്തായിരുന്നു നിരീക്ഷണം? ഓരോ ലോഹത്തിന്റെയും രാസപ്രവർത്തനശേഷിയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാവുമോ?

ലോഹങ്ങളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

സോഡിയം, മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ, അയേൺ എന്നീ ലോഹങ്ങൾ ജലവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചുനോക്കൂ. എന്താണ് നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം?

* പ്രവർത്തനത്തിൽ എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസം കാണാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?

  ----

* സോഡിയം ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടായ വാതകം ഏതാണ്? പ്രവർത്തനസമവാക്യം എഴുതാമോ?

മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ എന്നിവ ചൂടുള്ള ജലവുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചുനോക്കൂ. നിരീക്ഷണം കുറിക്കൂ.

ഇവിടെ ഏതൊക്കെ പദാർഥങ്ങളാണുണ്ടാവുക? രാസപ്രവർത്തനസമവാക്യം നോക്കൂ.

$$Mg + H_2O \rightarrow MgO + H_2$$

Na, Mg, Cu, Fe ഇവയുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം നിരീക്ഷിച്ചല്ലോ.

Na തണുത്ത ജലവുമായിപ്പോലും തീവ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. Mg തണുത്ത ജലവുമായി സാവധാനത്തിലാണെങ്കിലും ചൂടുള്ള ജലവുമായി താരതമ്യേന വേഗത്തിൽ തന്നെ പ്രവർത്തിച്ച് H_2 ഉണ്ടാകുന്നു. Cu, Fe എന്നിവ ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ Fe ഉന്നത താപനിലയിലുള്ള നീരാവിയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് H_2 വാതകം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനശേഷി കുറഞ്ഞുവരുന്നതനുസരിച്ച് Mg, Na, Fe, Cu എന്നീ ലോഹങ്ങളെ നിങ്ങൾക്ക് ക്രമീകരിക്കാമോ?

ലോഹങ്ങളുടെ അന്തരീക്ഷവായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

നിങ്ങളുടെ വീട്ടിലെ ഇരുമ്പുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ജനൽക്കമ്പികൾ ഇടയ്ക്കൊക്കെ പെയിന്റടിക്കുന്നത് അവയുടെ ഭംഗികൂട്ടാൻ മാത്രമാണോ? ഇങ്ങനെ ചെയ്തില്ലെങ്കിൽ എന്താണ് സംഭവിക്കുക?

ഇരുമ്പ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശം, ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് എന്നിവയുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടാണ് തുരുമ്പിക്കുന്നത്.

ഒരു ചെറിയ കഷണം സോഡിയം ബ്ലേഡുകൊണ്ട് മുറിക്കുക. മുറിച്ചഭാഗത്തെ തിളക്കം ശ്രദ്ധിക്കുക. അൽപസമയത്തിനുശേഷം തിളക്കമുള്ള ഈ ഭാഗത്തിന് എന്തെങ്കിലും മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നതായി കാണാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?

----

* എങ്ങനെയാണിത് സംഭവിച്ചത്?

സോഡിയം അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

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

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

സ്വർണാഭരണങ്ങൾ ഇപ്രകാരം ചുറ്റുപാടുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

Fe, Na, Au എന്നീ ലോഹങ്ങളെ അന്തരീക്ഷവുമായുള്ള പ്രവർത്തനശേഷിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രമീകരിക്കാമോ?

ലോഹങ്ങളുടെ ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഒരേ വലിപ്പമുള്ള ഇരുമ്പ്, മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ, സിങ്ക്, അലൂമിനിയം എന്നിവയുടെ കഷണങ്ങൾ നന്നായി ഉരച്ച് വൃത്തിയാക്കിയശേഷം ഒരേ ഗാഢതയുള്ള നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചുനോക്കൂ.

ഈ ലോഹങ്ങളുടെയെല്ലാം ആസിഡുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനതീവ്രത ഒരുപോലെയാണോ? പ്രവർത്തനതീവ്രത നിരീക്ഷിച്ച് പട്ടികയിൽ എഴുതൂ. ഓരോ പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും രാസസമവാക്യം കൂടി പൂരിപ്പിക്കൂ.

ലോഹം	നിരീക്ഷണം	രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യം
Zn		$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
Fe		
Cu		
Mg		
Al		

പട്ടിക 4.1

- ★ ഇവയിൽ ഏറ്റവും തീവ്രമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ലോഹമേതാണ്?

- ★ ആസിഡുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാത്ത ഏതെങ്കിലും ലോഹമുണ്ടോ?

- ★ ഈ ലോഹങ്ങളെ ആസിഡുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനശേഷി അനുസരിച്ച് ക്രമത്തിൽ എഴുതാമോ?

ലോഹങ്ങളുടെ ആദേശരാസപ്രവർത്തനം (Displacement reaction)

മൂന്നു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബുകളിലായി ഒരേ മോളാർ ഗാഢതയുള്ള $MgSO_4$, Na_2SO_4, $CuSO_4$ ലായനികൾ തയാറാക്കിവയ്ക്കുന്നു. ഓരോന്നിലും തുല്യവലിപ്പമുള്ള സിങ്ക്കഷണങ്ങൾ ചേർക്കുന്നു. ഓരോ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക. നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കുന്നതിനായി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കൂ. കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്താനാകുമോ?

- ഓരോ ലായനിയിലും ചേർത്ത സിങ്കിന് എന്തെങ്കിലും മാറ്റം ഉള്ളതായി കാണുന്നുണ്ടോ?

- ഏതെങ്കിലും ലായനിക്ക് നിറംമാറ്റമുണ്ടോ?

കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനിയിൽ നിന്ന് Zn എങ്ങനെയാണ് കോപ്പറിനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നത് എന്ന് നോക്കാം.

- ★ Zn ലോഹത്തിന്റെ നിറമെന്താണ്?

- ★ $CuSO_4$ ലായനിയുടെ നിറമോ?

$CuSO_4$ ൽ Cu^{2+} അയോണുകളും SO_4^{2-} അയോണുകളും ഉണ്ട്. ഇതിലെ Cu^{2+} അയോണുകളാണ് നിറത്തിന് കാരണം.

- ★ $CuSO_4$ ലായനിയിൽ സിങ്ക് കുറേനേരം ഇട്ടുവച്ചാൽ ലായനിയുടെ നിറത്തിന് എന്തു മാറ്റമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്?

- ★ സിങ്കിന്റെ നിറത്തിന് എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

എന്താണ് ഇവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനമെന്ന് നോക്കാം.

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

- Zn ലോഹം Zn^{2+} അയോണുകളായി മാറി ലായനിയിൽ ചേരുന്നു.
- Cu^{2+} അയോണുകൾ Cu ആയി മാറി സിങ്കിന് ഉപരിതലത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അയോണീകരണസമവാക്യം താഴെ നൽകുന്നു.

$$Zn + Cu^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow Zn^{2+} + SO_4^{2-} + Cu$$

ഇതിനെ $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ എന്നും എഴുതാമല്ലോ.

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ സിങ്കിന് നടന്ന മാറ്റം എങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം?

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + \text{........}$$

ഇതിനോടൊപ്പം Cu^{2+} അയോണുകൾ Cu ആയി മാറി.

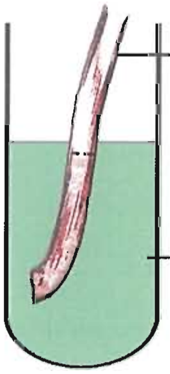
$$Cu^{2+} + \text{........} \rightarrow Cu$$

ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഓക്സീകരണം (oxidation) എന്നും ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടുന്ന പ്രവർത്തനം നിരോക്സീകരണം (reduction) എന്നുമാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

★ മേൽപ്പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനത്തിൽ കോപ്പറിനാണോ സിങ്കിനാണോ ഓക്സീകരണം നടന്നത്?

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒന്നിന് ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുമ്പോൾ മറ്റേതിന് അതേ സമയം നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. ഈ രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളും ഒരുമിച്ച് നടക്കുന്നതിനാൽ അതിനെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം (redox reaction) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

$CuSO_4$ ലായനിയിൽ Zn ലോഹം ഇട്ടുവച്ചപ്പോൾ ലായനിയിൽ നിന്ന് കോപ്പറിനെ സിങ്ക് ആദേശം (displace) ചെയ്തത് കണ്ടല്ലോ.



ചിത്രം 4.1 (a)

ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് ലായനിയിലേക്ക് ഒരു കഷ്ണം മഗ്നീഷ്യം ചേർത്താൽ അത് ലായനിയിൽ നിന്ന് Fe യെ ആദേശം ചെയ്യുമോ? പരീക്ഷിച്ചുനോക്കുക.

$FeSO_4$ ലായനിയുടെ നിറത്തിന് എന്തെങ്കിലും മാറ്റമുണ്ടോ?

ചേർത്ത Mg ന് മുകളിൽ Fe പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നുണ്ടോ?

ഇവിടെ നടന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യമെഴുതാമോ?

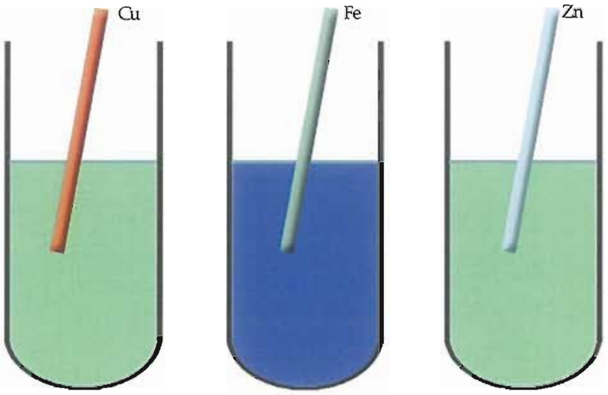
$$Mg + FeSO_4 \rightarrow MgSO_4 + ...$$

$$Mg \rightarrow .... + 2e$$

$$Fe^{2+} + ... \rightarrow Fe$$

ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചത് : .... ന്

നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ചത് : .... ന്



ചിത്രം 4.1 b, c, d

ചില പരീക്ഷണങ്ങൾ കൂടി ചെയ്തുനോക്കാം.

ഒരു Cu ദണ്ഡ് ആണ് $FeSO_4$ ലായനിയിൽ മുക്കിവെയ്ക്കുന്നതെങ്കിലോ? പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കു (ചിത്രം 4.1b).

$FeSO_4$ ന്റെ നിറം മാറുന്നുണ്ടോ?

കോപ്പറിന് $FeSO_4$ ലായനിയിൽ നിന്ന് Fe യെ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയുമോ?

$CuSO_4$ ലായനിയിൽ ഒരു ഇരുമ്പുദണ്ഡ് മുക്കിവച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ചുനോക്കൂ (ചിത്രം 4.1c) എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

രാസപ്രവർത്തനസമവാക്യമെഴുതാമോ?

ഇതുപോലെ ഒരു Zn ദണ്ഡ് $FeSO_4$ ലായനിയുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വച്ചാലോ? (ചിത്രം 4.1d) ചെയ്തുനോക്കൂ.

Zn നാണോ Fe നാണോ ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ കഴിവു കൂടുതൽ ?

$ZnSO_4$, $CuSO_4$, $FeSO_4$ എന്നീ ലായനികളിൽ Zn ദണ്ഡ് ഇട്ടുവച്ചാൽ ഏതിലേക്കൊക്കെ ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ കഴിയും?

★ അയേൺ ദണ്ഡാണെങ്കിലോ?

★ എന്തുകൊണ്ടാണ് അയേണിന് Zn^{2+} ലേക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ കൊടുക്കാൻ കഴിയാത്തത്?

★ Cu ദണ്ഡാണെങ്കിലോ?

★ Fe, Cu, Zn എന്നീ ലോഹങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുത്തുക്കൊണ്ട് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാൻ ഏതിനാണ് കഴിവു കൂടുതൽ?

★ ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുത്തുകൊണ്ട് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള ശേഷി കുറഞ്ഞുവരുന്ന ക്രമത്തിൽ ഈ ലോഹങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കാമോ?

ക്രിയാശീലശ്രേണി (Reactivity series)

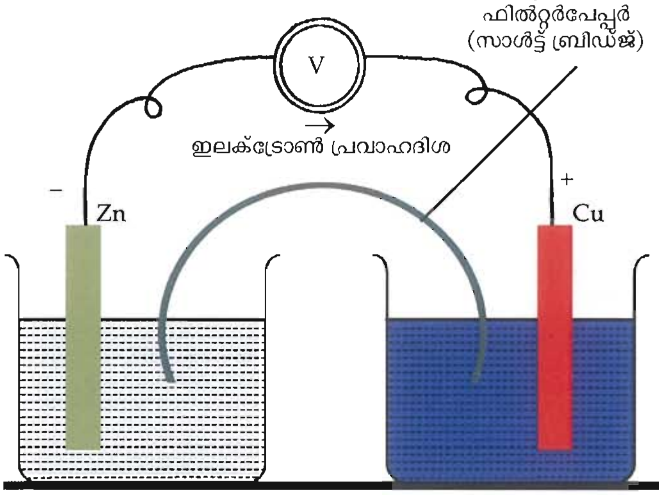
ലോഹങ്ങൾക്ക് രാസപ്രവർത്തനശേഷി വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ രാസപ്രവർത്തനശേഷി അനുസരിച്ച് ക്രമീകരിച്ചുനോക്കിയാൽ ഒരു ശ്രേണി ലഭിക്കും. ശ്രേണിയുടെ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വരുംതോറും ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞുവരുന്ന ക്രമത്തിലാണ് ഇതിൽ ലോഹങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. പരിചിതമായ ചില ലോഹങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ക്രിയാശീലശ്രേണിയാണ് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ലോഹങ്ങളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിലും നേർപ്പിച്ച ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിലും ശ്രേണിയിലെ ക്രമം പാലിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ? മുമ്പു ചെയ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണഫലങ്ങൾ വിശകലനംചെയ്ത് കണ്ടെത്തൂ.

- പൊട്ടാസ്യം (K)
- സോഡിയം (Na)
- കാൽസ്യം (Ca)
- മഗ്നീഷ്യം (Mg)
- അലുമിനിയം (Al)
- സിങ്ക് (Zn)
- ഇരുമ്പ് (Fe)
- ലെഡ് (Pb)
- കോപ്പർ (Cu)
- സിൽവർ (Ag)
- സ്വർണം (Au)

ഒരു ലോഹം മറ്റൊരു ലോഹസംയുക്തത്തിന്റെ ലായനിയുമായി സമ്പർക്കത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ ക്രിയാശീലത്തിന് വിധേയമായി അവ തമ്മിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. ഇങ്ങനെയുള്ള ഇലക്ട്രോൺകൈമാറ്റങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതരാസസെൽ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുമോ?

നമുക്ക് ഒരു വൈദ്യുതരാസസെൽ നിർമിച്ചു നോക്കാം.

രണ്ടു ബീക്കറുകളിലായി തുല്യ ഗാഢതയുള്ള $ZnSO_4$ ലായനിയും $CuSO_4$ ലായനിയും എടുക്കുക. Zn ദണ്ഡ് $ZnSO_4$ ലായനിയിലും Cu ദണ്ഡ് $CuSO_4$ ലായനിയിലും മുക്കിവയ്ക്കുക. ഒരു വോൾട്ട്മീറ്ററിന്റെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനൽ സിങ്ക് ദണ്ഡിനോടും പോസിറ്റീവ് ടെർമിനൽ കോപ്പർ ദണ്ഡിനോടും ബന്ധിപ്പിക്കുക. ഒരു ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ മടക്കി KCl ലായനിയിൽ മുക്കി രണ്ടു ലായനികളും കണക്ട്ചെയ്യുക.



ചിത്രം 4.2

ഇത്തരം സംവിധാനങ്ങളിൽ ഒരു ലോഹം (മൂലകം) അതിന്റെ ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ലായനിയിൽ മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നതിനെ ഒരു ഇലക്ട്രോഡ് എന്നു വിളിക്കാം.

Zn ദണ്ഡ് $ZnSO_4$ ലായനിയിൽ മുക്കിവയ്ക്കുമ്പോഴും Cu ദണ്ഡ് $CuSO_4$ ലായനിയിൽ മുക്കി

വയ്ക്കുമ്പോഴും ലഭിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡുകൾക്ക് ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുക്കാനോ സ്വീകരിക്കാനോ ഉള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുത്തുകൊണ്ട് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള ശേഷി Zn നാണ് Cu നേക്കാൾ കൂടുതൽ എന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ?

Zn ഇലക്ട്രോഡും Cu ഇലക്ട്രോഡും താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ Zn ൽ നിന്ന് കോപ്പറിലേക്കാണോ Cu ൽ നിന്ന് Zn ലേക്കാണോ ഇലക്ട്രോണുകൾ കൈമാറാൻ സാധ്യത?

Zn ഇലക്ട്രോഡിൽ നിന്ന് Cu ഇലക്ട്രോഡിലേക്ക് ബാഹ്യ സെർക്കീട്ടിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ Zn ഇലക്ട്രോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം താഴെ പറയുന്നതിൽ ഏതാവാനാണ് സാധ്യത? (ശരിയായത് ✓ ചെയ്യുക)

- $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$ ☐
- $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$ ☐

കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡിലോ?

ഈ വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നത് ലോഹങ്ങളിലും ലായനികളിലും നടക്കുന്ന രാസമാറ്റങ്ങളുടെ ഫലമായാണെന്ന് വ്യക്തമാണല്ലോ. സിങ്ക് ഇലക്ട്രോഡിൽ നടന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും കോപ്പർ ഇലക്ട്രോഡിൽ നടന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും സമവാക്യങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്താൽ കിട്ടുന്ന $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ എന്ന റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായാണ് വൈദ്യുതി ഉണ്ടായത്.

ഇവിടെ ഓക്സീകരണം നടന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ഏതാണ്? ഏതിലാണ് നിരോക്സീകരണം?

ഓക്സീകരണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് ആനോഡും നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോഡ് കാഥോഡുമാണ്.

ഇനി Mg ഇലക്ട്രോഡും Cu ഇലക്ട്രോഡും ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സെൽ നിങ്ങൾക്ക് നിർമിക്കാമോ?

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

പ്രവർത്തനക്രമം

സെൽ ചിത്രീകരിക്കാമോ?

ഇവിടെ ഏത് ഇലക്ട്രോഡാണ് ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുക?

സെല്ലിന്റെ ചിത്രത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺപ്രവാഹദിശ സൂചിപ്പിക്കൂ.

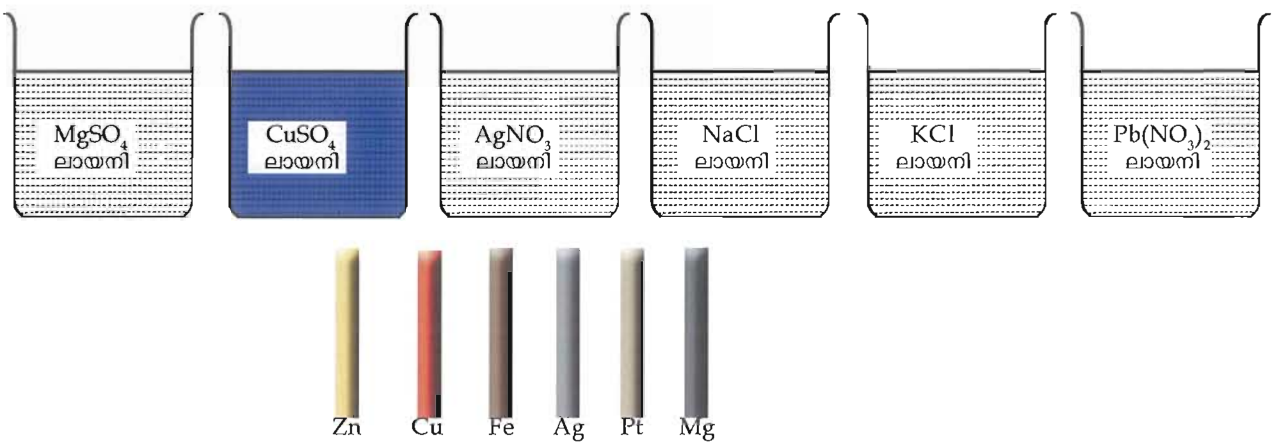
നിങ്ങൾ നിർമിച്ച Zn - Cu സെല്ലിലെയും Mg-Cu സെല്ലിലെയും ആനോഡ്, കാഥോഡ് ഇവ ഏതെന്ന് പറയാമോ?

ഓരോ സെല്ലിലും ലഭിക്കുന്ന സെല്ലിന്റെ വോൾട്ടേജിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

ഏതാണ് കൂടുതൽ?

ചുവടെ കുറച്ച് ലോഹദണ്ഡുകളും ചില ലോഹസംയുക്തങ്ങളുടെ ലായനികളും കൊടുത്തിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 4.3). അനുയോജ്യമായത് തിരഞ്ഞെടുത്ത് നിങ്ങൾക്ക് ഏതൊക്കെ സെല്ലുകൾ നിർമിക്കാം? നിർമിക്കാൻ കഴിയുന്ന സെല്ലുകളുടെ ചിത്രീകരണം നടത്താമോ? ഓരോ ചിത്രത്തിലും ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ സൂചിപ്പിക്കുമല്ലോ?

എങ്കിൽ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 4.2 പൂരിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ലേ?



ചിത്രം 4.3

സെൽ	ആനോഡ്	കാഥോഡ്

പട്ടിക 4.2

ലോഹങ്ങൾ - ചരിത്രപശ്ചാത്തലം

രാസസെല്ലുകൾ ഉൾപ്പെടെ നൂറുകണക്കിന് ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ലോഹങ്ങൾ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. മാനവചരിത്രത്തിന്റെയും സംസ്കാരത്തിന്റെയും പുരോഗതിയിലും വളർച്ചയിലും നിസ്തുലമായ സ്ഥാനമാണ് ലോഹങ്ങൾക്കുള്ളത്. മാനവസംസ്കാരത്തിൽ ലോഹയുഗങ്ങളായിത്തന്നെ ഇവ അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഒരു കാലത്ത് വേട്ടയാടി ആഹാരം സമ്പാദിക്കുന്നതിനും വേട്ടമൃഗങ്ങളെ മുറിക്കുന്നതിനും കല്ലുകളും മരക്കമ്പുകളും ഉപയോഗിച്ചുവന്ന മനുഷ്യന് ലോഹങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടുത്തവും അവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ആയുധങ്ങളും ഒരു അനുഗ്രഹം തന്നെയായി. അവന്റെ അധ്വാനഭാരം വളരെ കുറയ്ക്കുന്നതിൽ ഇതവനെ സഹായിച്ചു. പിന്നീട് ലോഹ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിലമൊരുക്കുകയും കൃഷിയിറക്കുകയും ചെയ്തതോടെ ചരിത്രഗതിതന്നെ മാറി. വ്യവസായരംഗത്ത് യന്ത്രങ്ങളിലൂടെ ലോഹം അതിന്റെ സ്ഥാനമുറപ്പിച്ചപ്പോൾ അതൊരു വിപ്ലവം തന്നെ ആവുകയായിരുന്നു. മൊട്ടുസൂചി മുതൽ കപ്പൽ വരെ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇരുമ്പിന്റെയും വൈദ്യുതിരംഗത്തും പാത്രനിർമാണരംഗത്തുമൊക്കെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചെമ്പിന്റെയും അലുമിനിയത്തിന്റെയുമൊക്കെ അഭാവമുള്ള ഒരു ലോകത്തെപ്പറ്റി ചിന്തിച്ചു നോക്കൂ.

നാം വളരെയേറെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇരുമ്പും വളരെ വിലയേറിയ സ്വർണവുമെല്ലാം പ്രകൃതിയിൽ നിന്ന് നമുക്ക് എങ്ങനെയാണ് ലഭിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?

നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന തരത്തിൽ പ്രകൃതിയിൽ നിന്ന് ഇവ ലഭിക്കുമോ?

പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോഹസംയുക്തങ്ങളെ പൊതുവെ ധാതുക്കൾ (minerals) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒരു ലോഹം തന്നെ പലതരം ധാതുക്കളായി കാണപ്പെടാം. ഇവയിൽ അനുയോജ്യമായവയിൽ നിന്നുമാണ് ലോഹങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നത്.

അലൂമിനിയം ലോഹം പ്രകൃതിയിൽ പലതരത്തിലുള്ള ധാതുക്കളായി കാണപ്പെടുന്നു. കളിമണ്ണിലും മൈക്കയിലും അലുമിനിയം കാണപ്പെടുന്നു. പല രത്നങ്ങളിലും അലുമിനിയത്തിന്റെ സംയുക്തങ്ങളാണ് പ്രധാന ഘടകം. എന്നാലും അലുമിനിയം നിർമിക്കാനായി ബോക്സൈറ്റ് എന്ന ധാതുവാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കാരണമെന്താവാം?

ലോഹം	പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന ലോഹസംയുക്തം (ധാതു)	രാസസൂത്രം
സോഡിയം	റോക്ക് സാൾട്ട് ചിലിസാൾട്ട് പീറ്റർ	NaCl $NaNO_3$
പൊട്ടാസ്യം	കാർനലൈറ്റ് സിൽവിൻ	$KCl\ MgCl_2 6H_2O$ KCl
മഗ്നീഷ്യം	മാഗ്നസൈറ്റ് ഡോളമൈറ്റ്	$MgCO_3$ $MgCO_3\ CaCO_3$
അയേൺ	അയേൺ പൈറൈറ്റിസ് ഹേമറ്റൈറ്റ് മാഗ്നറ്റൈറ്റ്	FeS_2 Fe_2O_3 Fe_3O_4
അലുമിനിയം	ക്രയോലൈറ്റ് ബോക്സൈറ്റ്	Na_3AlF_6 $Al_2O_3 2H_2O$
കോപ്പർ	കോപ്പർ പൈറൈറ്റ് കുപ്രൈറ്റ്	$CuFeS_2$ Cu_2O

പട്ടിക 4.3

ഒരു ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാവുന്ന ധാതുവിന് എന്തൊക്കെ പ്രത്യേകതകൾ ഉണ്ടാകണം?

- ധാതു സുലഭമായിരിക്കണം.
- ലോഹനിഷ്കർഷണം എളുപ്പമായിരിക്കണം.
- ഉൽപ്പാദനചെലവ് കുറഞ്ഞിരിക്കണം.
-
-

ഏതു ധാതുവിൽ നിന്നാണോ എളുപ്പത്തിലും ലാഭകരമായും ഒരു ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയുന്നത് ആ ധാതുവിനെ ആ ലോഹത്തിന്റെ അയിര് (ore) എന്ന് പറയാം.

ലോഹം	അയിര്	രാസസൂത്രം
അലുമിനിയം	ബോക്സൈറ്റ്	$Al_2O_3\ 2H_2O$
ഇരുമ്പ്	ഹേമറ്റൈറ്റ്	Fe_2O_3
കോപ്പർ	കോപ്പർപൈറൈറ്റ്	$CuFeS_2$

പട്ടിക 4.4

ഒരു ലോഹത്തിന്റെ അയിരിൽ നിന്ന് ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിലായുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. ഭൂവൽക്കത്തിൽ കാണുന്ന അയിരിൽ പലതരത്തിലുള്ള അപദ്രവ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. അപദ്രവ്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുകയാണ് ലോഹനിർമാണത്തിലെ ആദ്യഘട്ടം. അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണം എന്ന് ഇതറിയപ്പെടുന്നു.

ഓരോ ലോഹത്തിന്റെ അയിരിന്റെ സ്വഭാവവും അപദ്രവ്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവവും അനുസരിച്ച് സാന്ദ്രണരീതിയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. ഏറെക്കുറെ മാലിന്യമുക്തമായ അയിരുകളാണ് സാന്ദ്രണത്തിന് ശേഷം ലഭിക്കുക.

- ✶ ലോഹസംയുക്തങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുമ്പോൾ ലോഹങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുക്കുകയാണോ സ്വീകരിക്കുകയാണോ ചെയ്യുക?

- ✶ എല്ലാ ലോഹങ്ങൾക്കും ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുക്കാനുള്ള ശേഷി ഒരുപോലെയാണോ?

- ✶ ലോഹസംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്ന് ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കണമെങ്കിൽ ഓക്സീകരണമാണോ നിരോക്സീകരണമാണോ നടക്കേണ്ടത്?

ലോഹത്തിന്റെ ക്രിയാശീലതയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ നിരോക്സീകാരികൾ ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരുമല്ലോ.

Fe, Zn മുതലായ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ അയിരിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാം. എന്നാൽ അലൂമിനിയം പോലുള്ള ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹങ്ങൾക്ക് ശക്തിയേറിയ നിരോക്സീകാരികൾ തന്നെ ആവശ്യമായി വരും. ഇവ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് നിരോക്സീകരിച്ചാണ് നിർമിക്കുന്നത്.

എന്നാൽ ക്രിയാശീലം വളരെ കുറഞ്ഞ സ്വർണം, പ്ലാറ്റിനം മുതലായ ലോഹങ്ങളോ? ഇവ പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രരൂപത്തിൽ കാണപ്പെടാനാണോ സംയുക്തരൂപത്തിൽ കാണപ്പെടാനാണോ സാധ്യത കൂടുതൽ?

ഇനി നമുക്ക് ചില ലോഹങ്ങളുടെ നിർമാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാം.

ഇരുമ്പിന്റെ നിർമാണം

ഇരുമ്പിന്റെ പ്രധാന അയിരിന്റെ പേരു പറയാമോ?

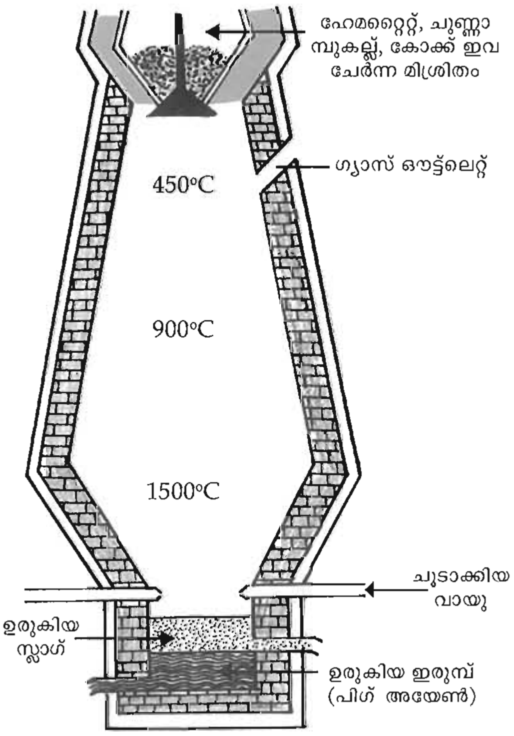
ഭൂവൽക്കത്തിൽ നിന്ന് ഖനനം ചെയ്തെടുക്കുന്ന ഇരുമ്പയിരിലെ ഭൗമമാലിന്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ടല്ലോ?

ഹേമറ്റൈറ്റിൽ സിലിക്ക (SiO_2), സിലിക്കേറ്റ് മുതലായ മാലിന്യങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അയിരിനെ ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകുമ്പോൾ ചില മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിനെ (ഹേമറ്റൈറ്റിനെ) വായുപ്രവാഹത്തിൽ ചൂടാക്കുന്നു. ചൂടാക്കുമ്പോൾ അയിരിലെ മാലിന്യങ്ങളായ സൾഫർ, ആഴ്സനിക്, ജലാംശം മുതലായവ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ഇങ്ങനെ ലഭിച്ച ഹേമറ്റൈറ്റിനെ ബ്ലാസ്റ്റ്ഫർണസിൽ വച്ച് നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

കോക്ക്, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, സാന്ദ്രണം ചെയ്ത ഹേമറ്റൈറ്റ് എന്നിവ ബ്ലാസ്റ്റ്ഫർണസിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തു നിന്ന് താഴേക്ക് ഇടുന്നു. ചൂടാക്കിയ വായു അടിയിൽ നിന്ന് മുകളിലേക്ക് ശക്തിയായി പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.4

അയിരിനെ നിരോക്സീകരിക്കാനാണ് കാർബൺ (കോക്ക്) ചേർത്തത്. എന്നാൽ ചുണ്ണാമ്പുകല്ലോ?

ഗാങ്, ഫ്ളക്സ്, സ്ലാഗ്

അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണവേളയിൽ നീക്കംചെയ്യപ്പെടാത്ത അപദ്രവ്യങ്ങളെ (ഗാങ്ങിനെ) ലോഹനിർമാണവേളയിൽ നീക്കംചെയ്യാൻ ചേർക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് ഫ്ളക്സുകൾ. ഗാങ്ങിന്റെ രാസസ്വഭാവം അനുസരിച്ചാണ് ഫ്ളക്സ് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. ഗാങ് അസിഡിക് ആണെങ്കിൽ ബേസിക് ഫ്ളക്സും ഗാങ് ബേസിക് ആണെങ്കിൽ അസിഡിക് ഫ്ളക്സും ചേർക്കുന്നു. SiO_2, P_2O_5 തുടങ്ങിയ അലോഹ ഓക്സൈഡുകൾക്ക് അസിഡിക് സ്വഭാവവും CaO, FeO തുടങ്ങിയ ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾക്ക് ബേസിക് സ്വഭാവവുമാണുള്ളത്. ഗാങ്ങും ഫ്ളക്സും ചേർത്താൽ ലഭിക്കുന്ന എളുപ്പം ഉരുകുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് സ്ലാഗുകൾ.

സാന്ദ്രണം ചെയ്ത ഹേമറ്റൈറ്റിൽ സിലിക്കൺ ഡൈഓക്സൈഡ് മാലിന്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. ഇരുമ്പുനിർമാണസമയത്ത് ഇത് എങ്ങനെയാണ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുകയെന്ന് ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

ബ്ലാസ്റ്റ്ഫർണസിന്റെ അടിയിൽ നിന്ന് മുകളിലേക്കുള്ള വായുപ്രവാഹത്തിൽ കോക്ക് വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിക്കുന്നു.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{താപം}$$

$$CO_2 + C + \text{താപം} \rightarrow 2CO$$

ഫർണസിലെ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് വിഘടിക്കുന്നു.

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + \text{........}$$

അയിരിലെ മാലിന്യമായ SiO_2 വുമായി CaO സംയോജിച്ച് കാൽസ്യം സിലിക്കേറ്റായി മാറുന്നു.

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$$

ഫ്ളക്സ് + ഗാങ് → സ്ലാഗ്

ഉരുകിയ രൂപത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഈ കാൽസ്യം സിലിക്കേറ്റിന് (സ്ലാഗിന്) സാന്ദ്രത കുറവായതിനാൽ ഇത് ഉരുകിയ ഇരുമ്പിനു മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കും.

SiO_2 വിന്റെ അസിഡിക് സ്വഭാവമാണ് ഇവിടെ ബേസിക ഫ്ളക്സായ CaO ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണം.

ഒരു അയിരിൽ FeO ഗാങ്ങായി ഉണ്ടെങ്കിൽ ഫ്ളക്സായി ഉപയോഗിക്കാനുതകുന്ന ഒരു പദാർഥം നിങ്ങൾക്ക് നിർദേശിക്കാമോ?

- -

ഫർണസിൽ ഉണ്ടായ CO ആണ് പ്രധാനമായും ഹേമറ്റൈറ്റിനെ നിരോക്സീകരിക്കുന്നത്.

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + \ldots\ldots$$

ഫർണസിൽ നിന്ന് ഉരുകിയരൂപത്തിൽ ഇരുമ്പും സ്ലാഗും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമായി പുറത്തെത്തിക്കുന്നു.

ഉപയോഗിച്ചുകഴിഞ്ഞ് വലിച്ചെറിയുന്ന തുരുമ്പിച്ച ഇരുമ്പുസാധനങ്ങൾ (scrap iron) ശേഖരിച്ച് അവയിൽ നിന്ന് നിരോക്സീകരണത്തിലൂടെ വ്യാവസായിക അടിസ്ഥാനത്തിൽ ത്തന്നെ അയേൺ നിർമിക്കാനുള്ള രീതിയും നിലവിലുണ്ട്.

ഫർണസിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന അയേണിൽ കാർബൺ, സൾഫർ, ഫോസ്ഫറസ്, മാൻഗനീസ്, സിലിക്ക തുടങ്ങിയ പദാർഥങ്ങൾ കുറഞ്ഞ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കും. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ഇരുമ്പിനെ പിഗ് അയേൺ (pig iron) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഇത് വീണ്ടും ചൂടാക്കി ഉരുക്കിയെടുക്കുന്നതാണ് കാസ്റ്റ് അയേൺ (cast iron).

ചിത്രം 4.5

കാസ്റ്റ് അയേണിൽ 95% ഇരുമ്പും അവശേഷിക്കുന്ന ഭാഗത്തിൽ മൂന്നു ശതമാനം കാർബണും മാൻഗനീസ്, സിലിക്ക തുടങ്ങിയവയും കാണപ്പെടുന്നു.

കാസ്റ്റ് അയേൺ കൊണ്ട് നിർമിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള എന്തെങ്കിലും വസ്തുക്കൾ നിങ്ങൾക്കു പരിചയമുണ്ടോ?

- വിളക്കുകാലുകൾ
-

ഇവയ്ക്ക് നല്ല ഉറപ്പുണ്ടെങ്കിലും വിളക്കിച്ചേർക്കാനോ വളച്ചെടുക്കാനോ കഴിയില്ല.

കോൺക്രീറ്റിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന കമ്പികൾ നിർമിക്കാനായി കാസ്റ്റ് അയേൺ ഉപയോഗിക്കാമോ?

- -

വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് സാധാരണയായി സ്റ്റീൽ രൂപത്തിലാണ് ഇരുമ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. 0.1% മുതൽ 1.5% വരെ കാർബൺ സാധാരണ സ്റ്റീലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

വിവിധ തരത്തിലുള്ള ലോഹസങ്കരങ്ങളുണ്ടാക്കിയും സ്റ്റീൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

★ ഒരേ ഘടകങ്ങൾ ഉള്ളതും എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതുമായ രണ്ട് അലോയ് സ്റ്റീലുകൾ പട്ടികയിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾക്ക് കണ്ടെത്താമോ? (പട്ടിക 4.5).

- -

ഒരേ ഘടകങ്ങളായിട്ടും സ്വഭാവം വ്യത്യസ്തമാകാൻ കാരണം അതിന്റെ ഘടകങ്ങളുടെ അളവിലെ വ്യത്യാസമാണ്

★ അൽനിക്കോ, നിക്രോം എന്നീ ലോഹസങ്കരങ്ങൾ സ്വഭാവത്തിൽ വളരെയേറെ വ്യത്യാസം പുലർത്തുന്നതിന്റെ കാരണമെന്തായിരിക്കും?

- -

ഘടകമൂലകങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയും ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ശതമാനം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയുമാണ് വിവിധതരത്തിലുള്ള ലോഹസങ്കരങ്ങൾ (alloys) നിർമിക്കുന്നത്.

അലോയ്സ്റ്റീൽ	ഘടകങ്ങൾ	പ്രത്യേകത	ഉപയോഗം
സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ	Fe, Cr, Ni and C	ഉറപ്പുള്ളത് തുരുമ്പെടുക്കാത്തത്	പാത്രങ്ങൾ, വാഹനഭാഗങ്ങൾ നിർമിക്കാം
അൽനിക്കോ	Fe, Ni , Al and Co	കാന്തികസ്വഭാവം	സ്ഥിര കാന്തങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
നിക്രോം	Fe, Ni Cr and C	ഉയർന്ന പ്രതിരോധം	ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി, കോയിലുകൾ നിർമിക്കാൻ

പട്ടിക 4.5

അലൂമിനിയം

എന്തൊക്കെ ആവശ്യങ്ങൾക്കാണ് സാധാരണ അലൂമിനിയം ഉപയോഗിക്കുന്നത്

-
-

അലൂമിനിയത്തെ ഉപയോഗപ്രദമാക്കുന്ന സവിശേഷതകൾ നോക്കൂ.

- നല്ല താപചാലകത
- ചെറിയ തകിടുകളാക്കി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നത്
- ഭാരക്കുറവ്
- എളുപ്പത്തിൽ നാശനത്തിന് വിധേയമാകാത്തത്.
- വൈദ്യുതചാലകത

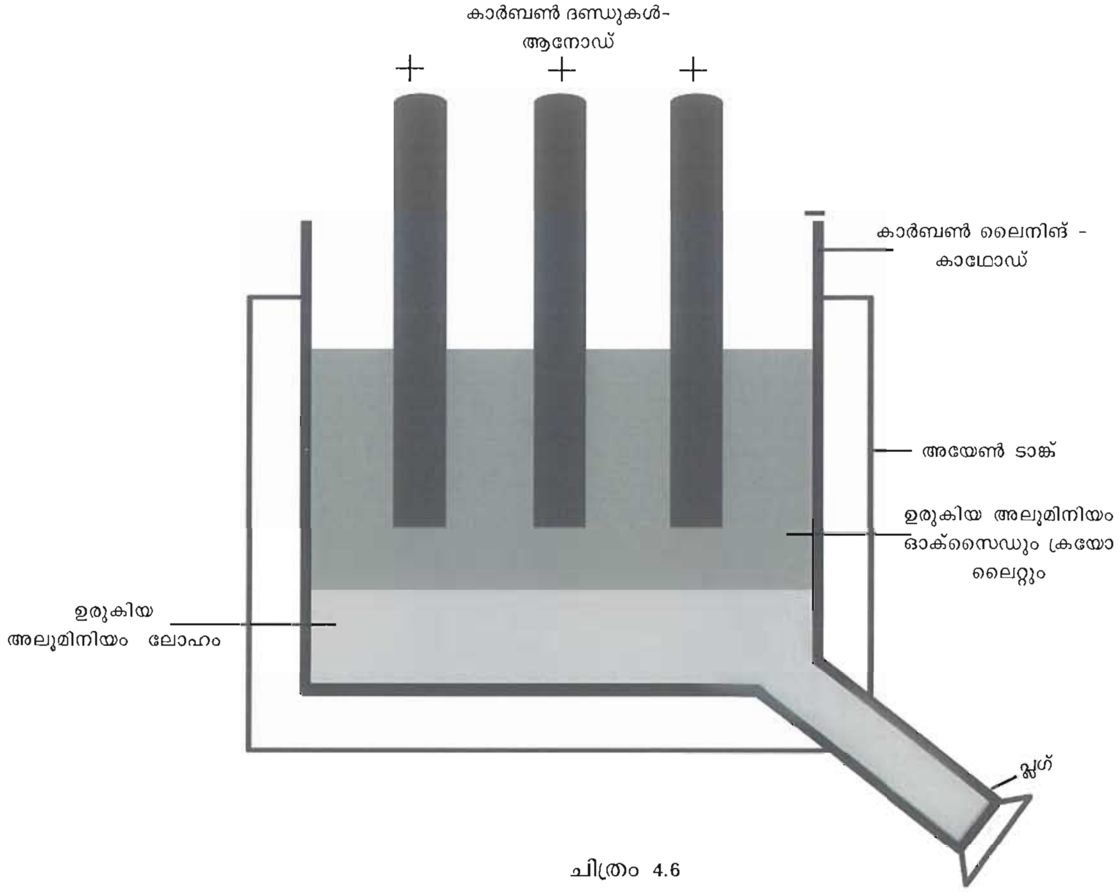
തുടങ്ങി ഒട്ടേറെ പ്രത്യേകതകൾ

അലൂമിനിയം നിർമാണം - ആദ്യകാല പരിശ്രമങ്ങൾ

ചാൾസ് മാർട്ടിൻ ഹാൾ

അലുമിനിയത്തിന് സ്വർണത്തേക്കാൾ വിലയുള്ള ഒരു കാലഘട്ടം ഉണ്ടായിരുന്നു! കളിമണ്ണിൽ നിന്നായിരുന്നു അന്ന് അലുമിനിയം വേർതിരിച്ചിരുന്നത്. സങ്കീർണവും ചെലവേറിയതുമായ ഒരു പ്രക്രിയയായിരുന്നു അത്. ചാൾസ് മാർട്ടിൻ ഹാൾ എന്ന യുവശാസ്ത്രജ്ഞൻ നടത്തിയ നിരന്തരമായ പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയാണ് ശാസ്ത്രീയവും ചെലവുകുറഞ്ഞതുമായ രീതിയിൽ അലുമിനിയം നിർമിച്ചെടുക്കാനുള്ള മാർഗം ആവിഷ്ക്കരിക്കപ്പെട്ടത്. ഇതേ കാലഘട്ടത്തിൽ തന്നെ പോൾ ഹെറാൾട്ട് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനും സമാനമായ രീതിയിൽ അലുമിനിയം നിർമിക്കാനുള്ള മാർഗം വികസിപ്പിച്ചിരുന്നു. അതിനാൽ അലുമിനിയത്തിന്റെ നിർമാണം ഹാൾ-ഹെറാൾട്ട് പ്രക്രിയ (Hall-Heroult process) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിര് ബോക്സൈറ്റാണല്ലോ (Al_2O_3 $2H_2O$) ബോക്സൈറ്റിനെ സാന്ദ്രണം ചെയ്യുന്ന ഘട്ടങ്ങളുടെ ഫ്ളോ ചാർട്ടാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 4.6

ഇപ്രകാരം ശുദ്ധമായി ലഭിച്ച Al_2O_3 യെ ഉരുകിയ ക്രയോലൈറ്റിൽ ചേർത്ത് വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്നു (ചിത്രം 4.6).

അലുമിന (Al_2O_3) യുടെ ദ്രവണാങ്കം വളരെ കൂടുതലാണ്. അതിനാൽ ഇതിനെ ക്രയോലൈറ്റ് ചേർത്ത് ഉരുക്കുന്നു. ഉരുകിയ ക്രയോലൈറ്റിൽ Al_2O_3 ലയിക്കുന്നു. ഇതിൽ Al^{3+} അയോണുകൾ ഉണ്ടാകുമല്ലോ?

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം നടക്കുമ്പോൾ അലൂമിനിയം സ്വതന്ത്രമാകുന്നത് പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഇലക്ട്രോഡിലാവുമോ അതോ നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഇലക്ട്രോഡിലാവുമോ?

ഈ ഇലക്ട്രോഡിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യമെഴുതാമോ?

$$Al^{3+} + \dots\dots\dots \rightarrow Al$$

ഈ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണസെല്ലിലെ പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള കാർബൺദണ്ഡുകൾ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് മാറ്റേണ്ടിവരുന്നു. എന്തായിരിക്കും കാരണമെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് പറയാമോ?

വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണ ടാങ്കിൽ നിന്ന് ശേഖരിക്കുന്ന അലൂമിനിയം ശുദ്ധീകരിച്ച് വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. സമ്പർക്കത്തിലുള്ള പദാർഥങ്ങളുമായി ചേർന്ന് ലോഹങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നത് അവയുടെ നാശനത്തിന് കാരണമാകുന്നു. അത്തരത്തിലുള്ള ഏതാനും ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് വിശദീകരിക്കാമോ?

2. വിവിധ ബീക്കറുകളിലായി ഒരേ ഗാഢതയിൽ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്, സിങ്ക് സൾഫേറ്റ്, സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനികൾ തയാറാക്കിവെച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോന്നിലും ഒരു ഇരുമ്പുദണ്ഡ്, സിങ്കുദണ്ഡ്, സിൽവർദണ്ഡ് ഇവ വെവ്വേറെ മുക്കിനോക്കുന്നു.

   (a) ഇരുമ്പിന് ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

   (b) സിങ്കിന് ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

   (c) സിൽവറിന് ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ലോഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

   (d) ഓരോന്നിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനസമവാക്യം എഴുതുക.

3. ഒരു വൈദ്യുതരാസസെല്ലിലെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളിലുള്ള ലോഹദണ്ഡുകളാണ് X ഉം Y ഉം. ഈ ഇലക്ട്രോഡുകളിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യങ്ങ ളാണ് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

   $X \rightarrow X^{n+} + ne$ $\qquad$ $Y^{n+} + ne \rightarrow Y$

   (a) ഈ സെല്ലിലെ ആനോഡ്, കാഥോഡ് ഏതെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

   (b) ബാഹ്യസെർക്കീട്ടിലെ ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹദിശ സൂചിപ്പിക്കുക.

4. നിങ്ങൾ നിർമിച്ച വൈദ്യുതരാസസെല്ലിലെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളിലെ ലായനി കൾ തമ്മിൽ KCl ലായനിയിൽ മുക്കിയ ഫിൽറ്റർപേപ്പർ (സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജ്) ഉപ യോഗിച്ച് കണക്ട് ചെയ്തിരുന്നുവല്ലോ. ഈ ഫിൽറ്റർപേപ്പർ അവിടെ നിന്നു നീക്കി യാൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന് എന്തെങ്കിലും മാറ്റം വരുമോ? ഈ സെല്ലിൽ സാൾട്ട് ബ്രിഡ്ജിന്റെ ധർമമെന്ത്?

5. ഇരുമ്പ്, അലുമിനിയം, സ്വർണം, ചെമ്പ് മുതലായ ചില ലോഹങ്ങൾ വളരെയധികം വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ളതാണല്ലോ. ഇവയുടെ പ്രധാന അയിരുകൾ ഏതൊ ക്കെയാണ്? ഇവയുടെ ഉത്പാദനവും സംസ്കരണവും നടക്കുന്ന കേന്ദ്രങ്ങൾ നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് എവിടെയെല്ലാമാണ് ഉള്ളതെന്ന് ഒരന്വേഷണത്തിലൂടെ കണ്ടെത്തി കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ. ഈ അയിരുകളുടെ അമിത ചൂഷണംമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങൾ കൂടെ കുറിപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുമല്ലോ.

6. ഇരുമ്പ്, അലൂമിനിയം, കോപ്പർ ഇവയുടെ പ്രധാന ലോഹസങ്കരങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും കണ്ടെത്തുക.

7. ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞുവരുന്ന ക്രമത്തിലുള്ള ഒരു പട്ടിക കൊടുക്കു ന്നു. ഇതിൽപ്പെട്ട ചില ലോഹങ്ങളുടെ അയിരുകളും ബോക്സിൽ കൊടുത്തിരിക്കു ന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

Na
Ca
Fe
Cu
Au

NaCl,	Fe_2O_3,	$CuFeS_2$

(a) കോപ്പറിന്റെ അയിരിന് പറയുന്ന പേരെന്ത്?

(b) ശക്തിയേറിയ നിരോക്സീകാരി ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കേണ്ട ലോഹം ഏത്? എന്തുകൊണ്ട്?

(c) ലോഹനിർമാണവേളയിൽ നിരോക്സീകാരിയായി കാർബൺ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന അയിരുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

(d) ലോഹനിർമാണവും അവയുടെ ക്രിയാശീലശ്രേണിയിലെ സ്ഥാനവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.