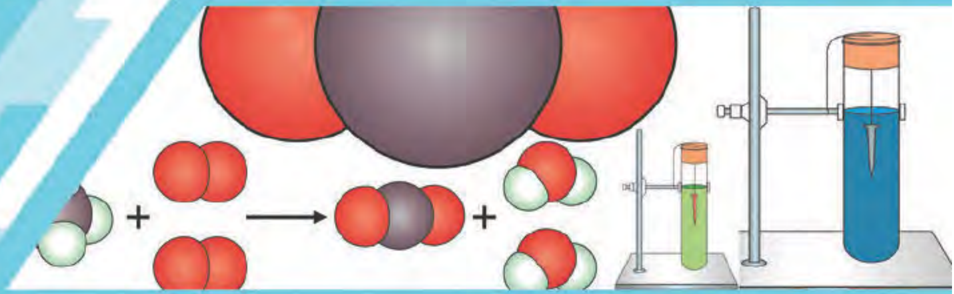


4 റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ

കുട്ടികൾ പരീക്ഷണത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ. പരീക്ഷണശാലയിൽ ഇതുപോലെയുള്ള നിരവധി രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യാറുണ്ടല്ലോ. രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുമ്പോൾ എന്തെല്ലാം മാറ്റങ്ങളാണ് സാധാരണ നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

ചിത്രം 4.1

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം. ഒരു ട്രഫിൽ മുക്കാൽ ഭാഗത്തോളം ജലമെടുക്കുക. രണ്ട് തുള്ളി ഫിനോൾഫ്താലീൻ ചേർത്ത് ഇളക്കുക. ഒരു ചെറിയ കഷണം സോഡിയം മുറിച്ചെടുത്ത് ട്രഫിനുള്ളിലേക്ക് ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം നിക്ഷേപിക്കുക (ചിത്രം 4.1).

ചിത്രം 4.2

എന്തെല്ലാം മാറ്റങ്ങളാണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്? (ചിത്രം 4.2)

കാരണമെന്ത്? രാസപ്രവർത്തനസമവാക്യം വിലയിരുത്തി കണ്ടെത്തൂ.

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

....

രാസമാറ്റത്തോടൊപ്പം ഊർജമാറ്റം സംഭവിക്കുമെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ?

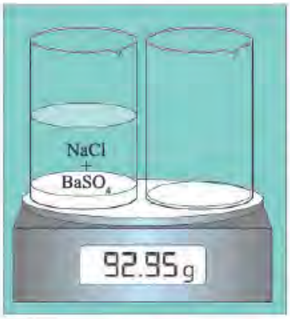
രാസമാറ്റങ്ങൾ നടക്കുമ്പോൾ പദാർഥങ്ങളുടെ ആകെ മാസിന് മാറ്റം ഉണ്ടാകുമോ?

ഇന്ധനങ്ങൾ ജ്വലിക്കുമ്പോഴും കടലാസ് കത്തുമ്പോഴും പദാർഥങ്ങളുടെ ആകെ മാസ് കുറഞ്ഞു വരുന്നതായാണല്ലോ അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഇത് ശരിയാണോ? നമുക്ക് ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തുനോക്കാം.

ചിത്രം 4.3

ഒരു ബീക്കറിൽ 20 mL ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ($BaCl_2$) ലായനി എടുക്കുക. മറ്റൊന്നിൽ 20 mL സോഡിയം സൾഫേറ്റ് (Na_2SO_4) ലായനി എടുക്കുക. രണ്ടു ബീക്കറുകളും ഒന്നിച്ച് ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ബാലൻസിൽ വച്ച് റീഡിംഗ് രേഖപ്പെടുത്തുക (ചിത്രം 4.3). തുടർന്ന് ഒരു ബീക്കറിലുള്ള ലായനി മറ്റേ ബീക്കറിലേയ്ക്ക് ഒഴിക്കുക. എന്താണ് കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്? (ചിത്രം 4.4)

....



ചിത്രം 4.4

അല്പസമയത്തിനുശേഷം ഇലക്ട്രോണിക് ബാലൻസിന്റെ റീഡിംഗ് വീണ്ടും രേഖപ്പെടുത്തുക. മുൻ റീഡിംഗുമായി താരതമ്യം ചെയ്യൂ. എന്താണ് കണ്ടെത്തിയത്?

....

രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ആകെ മാസിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടോ?

....

ബേരിയം ക്ലോറൈഡും സോഡിയം സൾഫേറ്റും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ബേരിയം സൾഫേറ്റും സോഡിയം ക്ലോറൈഡും ഉണ്ടാകുന്ന രാസ പ്രവർത്തനമാണ് ഇവിടെ നടക്കുന്നത്.

രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യമെഴുതാം.

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2\ NaCl$$

ഇനി മറ്റൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം.

ചിത്രം 4.5

ഒരു കോണിക്കൽ ഫ്ലാസ്കിൽ ഏകദേശം 20 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എടുക്കുക. ഒരു ബലൂണിൽ ഏതാനും സിങ്ക് (Zn) തരികൾ നിക്ഷേപിക്കുക. ബലൂണിനെ ചിത്രം 4.5-ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ കോണിക്കൽ ഫ്ലാസ്കിൽ ദൃഢമായി ബന്ധിക്കുക. കോണിക്കൽ ഫ്ലാസ്കിനെ ഇലക്ട്രോണിക് ബാലൻസിൽ വച്ച് മാസ് രേഖപ്പെടുത്തുക.

തുടർന്ന് ബലൂൺ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം ഉയർത്തി സിങ്ക് (Zn) തരികൾ ഫ്ലാസ്കിനുള്ളിലെ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ വീഴ്ത്തുക.

- എന്താണ് കാണാൻ കഴിയുന്നത്? (ചിത്രം 4.6)

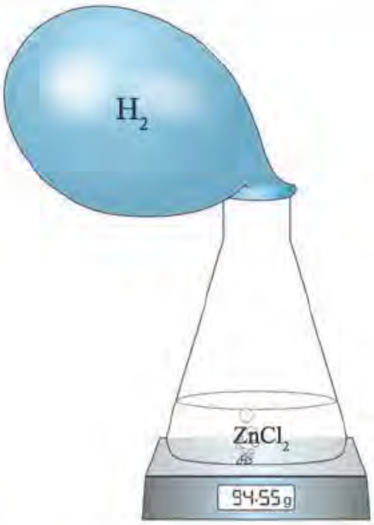
....

- ബാലൻസിലെ റീഡിംഗ് രേഖപ്പെടുത്തൂ. മുൻ റീഡിംഗുമായി താരതമ്യം ചെയ്യൂ. എന്താണ് ബോധ്യപ്പെടുന്നത് ?

....

- ബലൂണിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന വാതകം ഏതാണ്?

....



ചിത്രം 4.6

രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതാമല്ലോ?

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

- ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് എന്ത് അനുമാനിക്കാം?

....

- രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ആകെ മാസിൽ വ്യത്യാസം വരുന്നുണ്ടോ?

....

ഇന്ധനങ്ങളും കടലാസും കത്തുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന ഉൽപന്നങ്ങളായ കാർബൺ ഡൈ-ഓക്സൈഡും ജലബാഷ്പവും അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലരുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഈ ഉൽപന്നങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടാതെ ശേഖരിച്ച് ഭാരം കണക്കാക്കിയാൽ എന്തായിരിക്കും കാണാൻ കഴിയുന്നത്? അത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലും പദാർഥങ്ങളുടെ ആകെ മാസിന് വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകില്ലല്ലോ?

ഫ്രഞ്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്ന അന്റോയ്ൻ ലാവോസിയെ (Antoine Lavoisier) പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മാസ് സംരക്ഷണനിയമം (Law of conservation of mass) പ്രസ്താവിച്ചു. മാസ് സംരക്ഷണനിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ ആകെ മാസും ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ആകെ മാസും തുല്യമായിരിക്കും.

എന്തുകൊണ്ടാണ് രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ആകെ മാസിൽ വ്യത്യാസം വരാത്തത്?

മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്ന യൂണിറ്റ് യൂണിഫൈഡ് അറ്റോമിക് മാസ് യൂണിറ്റ് (u) ആണ്.

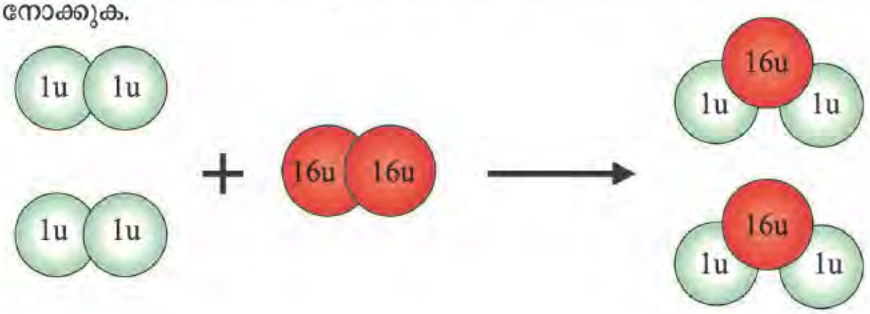
1u അറ്റോമിക മാസുള്ള ഹൈഡ്രജനും 16u അറ്റോമിക മാസുള്ള ഓക്സിജനും പരസ്പരം സംയോജിച്ച് ജലമുണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനം പരിചിതമാണല്ലോ. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതാമല്ലോ.

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

അന്റോയ്ൻ ലാവോസിയെ
(1743 - 1794)

ജ്വലന പ്രക്രിയയിൽ ഓക്സിജന്റെ പങ്ക് കണ്ടെത്തി. ശ്വസനം നടക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പുറത്തു വിടുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് കണ്ടെത്തി. ആസിഡുകളിൽ ഓക്സിജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം മനസ്സിലാക്കി. ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നിവയ്ക്ക് പേരുകൾ നൽകി. അറിയപ്പെട്ടിരുന്ന മൂലകങ്ങളെ ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ വർഗീകരിച്ചു. 1789-ലെ ഫ്രഞ്ചുവിപ്ലവത്തിനുശേഷം ഉണ്ടായ രാഷ്ട്രീയമാറ്റങ്ങളെത്തുടർന്ന് 1794-ൽ പ്രതിഭാധനനായ ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഗില്ലറ്റിൻ (ശിരച്ഛേദം) ചെയ്യപ്പെട്ടു എന്നത് ശാസ്ത്രലോകത്തെ ദാരുണമായ സംഭവമാണ്.

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രതീകാത്മക ചിത്രീകരണം നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കുക.



$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 4.1 വിശകലനം ചെയ്യുക.

അഭികാരകങ്ങളുടെ ആകെ മാസ്	4 u + 32 u = 36 u
ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ആകെ മാസ്	18 u + 18 u = 36 u

പട്ടിക 4.1

അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപന്നങ്ങളുടെയും ആകെ മാസ് തുല്യമാണല്ലോ. അഭികാരകങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ സംയോജിച്ച് ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അവയിലെ ആറ്റങ്ങൾ പ്രത്യേകരീതിയിൽ പുനഃക്രമീകരിക്കപ്പെടുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലോ ആകെ മാസിലോ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

- കാർബണും ഓക്സിജനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രതീകാത്മക ചിത്രീകരണം വിലയിരുത്തുക.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 4.2 പൂർത്തിയാക്കുക.

അഭികാരകങ്ങളുടെ ആകെ മാസ്	....
ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ആകെ മാസ്	....

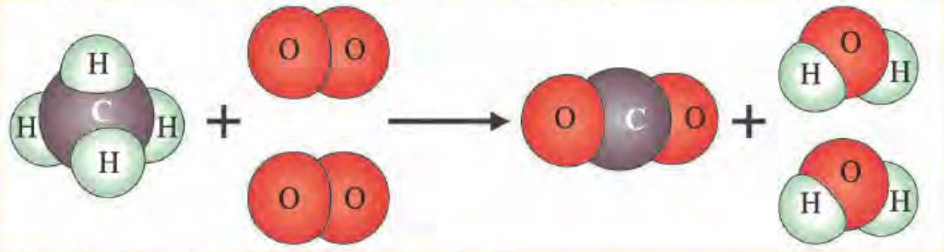
പട്ടിക 4.2

നിഗമനം രേഖപ്പെടുത്തൂ.

....

?

മീഥെയ്ൻ (CH_4) വായുവിൽ കത്തി, ജലബാഷ്പവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രതീകാത്മക ചിത്രീകരണം നൽകിയിരിക്കുന്നു.



രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക.

അറ്റോമികമാസ് H=1 u, C=12 u, O=16 u എങ്കിൽ ഈ പ്രവർത്തനം മാസ് സംരക്ഷണനിയമം പാലിക്കുന്നുണ്ടോയെന്ന് വിലയിരുത്തുക.

രാസസമവാക്യ സമീകരണം (Balancing of chemical equation)

പ്രതീകങ്ങളും, രാസസൂത്രങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ ശാസ്ത്രീയമായി സൂചിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണ് രാസസമവാക്യം (Chemical equation). മാസ് സംരക്ഷണനിയമം പാലിച്ച് രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുമ്പോൾ അഭികാരകങ്ങളുടെ ആകെ മാസും ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ആകെ മാസും തുല്യമായിരിക്കണമല്ലോ. രാസസമവാക്യങ്ങളിൽ അഭികാരകങ്ങളിലെയും ഉൽപന്നങ്ങളിലെയും ഒരേ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാക്കി ഇത് സാധ്യമാക്കാം.

- ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നിവ ദ്വയാറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ ആണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. ഇവയെ ആറ്റങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങളുപയോഗിച്ച് എങ്ങനെ എഴുതാം.

ഓക്സിജൻ ...., ഹൈഡ്രജൻ ....

- ഇവ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന ജലതന്മാത്രയിൽ (H_2O) ഉള്ള ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണമെത്ര ?

....

- $5H_2O$ ൽ ഉള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും ആകെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും കണക്കാക്കുക.

ആകെ തന്മാത്രകൾ .... ആകെ ആറ്റങ്ങൾ ....

ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും സംയോജിച്ച് ജലമുണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം സമീകരിക്കുന്ന വിധം പരിചയപ്പെടാം.

ഘട്ടം 1

ഹൈഡ്രജൻ + ഓക്സിജൻ → ജലം

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

പട്ടിക 4.3 ശ്രദ്ധിക്കുക.

അഭികാരകങ്ങളിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ = 2	ഓക്സിജൻ = 2
ഉൽപന്നത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ = 2	ഓക്സിജൻ = 1

പട്ടിക 4.3

ഉൽപന്നത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ എണ്ണവും 2 ആകേണ്ടതല്ലേ? ഇതിന് എന്താണ് മാർഗം? ജലതന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം രണ്ടാക്കിയാലോ?

ഘട്ടം 2

$$H_2 + O_2 \rightarrow \underline{2}H_2O$$

പട്ടിക 4.4 പരിശോധിക്കുക.

അഭികാരകങ്ങളിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ = 2	ഓക്സിജൻ = 2
ഉൽപന്നത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ = 4	ഓക്സിജൻ = 2

പട്ടിക 4.4

അഭികാരകങ്ങളിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും നാല് ആകണമല്ലോ. ഇതെങ്ങനെ സാധിക്കും? അഭികാരകങ്ങളിലെ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം 2 ആക്കിയാലോ?

ഘട്ടം 3

$$\underline{2}H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

പട്ടിക 4.5 പരിശോധിക്കുക.

അഭികാരകങ്ങളിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ = 4	ഓക്സിജൻ = 2
ഉൽപന്നത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ = 4	ഓക്സിജൻ = 2

പട്ടിക 4.5

ഇപ്പോൾ അഭികാരക തന്മാത്രകളിലെയും ഉൽപന്ന തന്മാത്രയിലെയും ഒരേയിനത്തിൽപ്പെട്ട ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമായല്ലോ. ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും സംയോജിച്ച് ജലമുണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച രാസസമവാക്യം ചുവടെ നൽകാം.

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

ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരകങ്ങളിലെയും ഉൽപന്നങ്ങളിലെയും ഒരേയിനത്തിൽപ്പെട്ട ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് രാസസമീകരണം. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന സമവാക്യം, സമീകൃത രാസസമവാക്യം (Balanced chemical equation) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

മറ്റ് ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ സമീകരണം ചെയ്യുന്ന വിധം പരിശീലിക്കാം.

1. മഗ്നീഷ്യം + ഓക്സിജൻ → മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ്

ഘട്ടം 1 $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

ഘട്ടം 2 $Mg + O_2 \rightarrow \underline{2}MgO$

ഘട്ടം 3 $\underline{2}Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

സമീകൃതരാസസമവാക്യം $\mathbf{2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO}$

2. ഹൈഡ്രജൻ + ക്ലോറിൻ → ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്

ഘട്ടം 1 $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$

ഘട്ടം 2 $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

സമീകൃതരാസസമവാക്യം $\mathbf{H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl}$

3. സിങ്ക് + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് → സിങ്ക് ക്ലോറൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ

ഘട്ടം 1 $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

ഘട്ടം 2 $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

സമീകൃതരാസസമവാക്യം $\mathbf{Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2}$

4. അലുമിനിയം + ഓക്സിജൻ → അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ്

ഘട്ടം 1 $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$

ഘട്ടം 2 $Al + 3O_2 \rightarrow Al_2O_3$

ഘട്ടം 3 $Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

ഘട്ടം 4 $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

സമീകൃതരാസസമവാക്യം $\mathbf{4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3}$

5. നൈട്രജൻ + ഹൈഡ്രജൻ → അമോണിയ

ഘട്ടം 1 $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

ഘട്ടം 2 $N_2 + H_2 \rightarrow 2NH_3$

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

സമീകൃതരാസസമവാക്യം $\mathbf{N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3}$

?

- ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള രാസസമവാക്യങ്ങൾ സമീകരിച്ച് സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

$H_2 + I_2 \rightarrow HI$

$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$

$Mg + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും (Oxidation and Reduction)

മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ സംയോജിച്ച് സംയുക്ത തന്മാത്രകൾ രൂപീകരിക്കപ്പെടുന്ന വിധം പഠിച്ചല്ലോ.

ഇലക്ട്രോണുകൾ വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്താണ് ആറ്റങ്ങൾ രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നത്.

രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുന്ന രീതി

രാസസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുമ്പോൾ അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപന്നങ്ങളുടെയും ഭൗതികാവസ്ഥ, ഊർജമാറ്റം, ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മുതലായവ വ്യക്തമാക്കി എഴുതുന്ന രീതിയാണ് പൊതുവേ അവലംബിച്ചുവരുന്നത്.

ഉദാ :

$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe} 2NH_3(g) +$ താപം

സോഡിയം (Na), ക്ലോറിൻ (Cl) എന്നിവ രാസബന്ധനത്തിലേർപ്പെട്ട് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl) ഉണ്ടാകുന്ന വിധം അറിയാമല്ലോ. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്ത് പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള അയോൺ ആയി മാറുന്ന ആറ്റം ഏതാണ്?

രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതാം.

$$Na \rightarrow Na^{+} + 1e^{-}$$

രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സീകരണം (Oxidation).

ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിച്ച് നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള അയോൺ ആയി മാറുന്ന ആറ്റമേതാണ്? പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതാം.

$$Cl + 1e^{-} \rightarrow Cl^{-}$$

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് നിരോക്സീകരണം (Reduction).

പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള സോഡിയം അയോണും (Na^{+}) നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള ക്ലോറൈഡ് അയോണും (Cl^{-}) തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

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

മറ്റു ചില ഓക്സീകരണ സമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കുക.

$$K \rightarrow K^{+} + 1e^{-}$$

$$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^{-}$$

$$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$$

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

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$$

സോഡിയം (Na), പൊട്ടാസ്യം (K) മുതലായവ ലോഹങ്ങളാണല്ലോ. ലോഹങ്ങൾക്ക് പൊതുവേ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു.

ചില നിരോക്സീകരണ സമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

$$F + 1e^{-} \rightarrow F^{-}$$

$$Cl + 1e^{-} \rightarrow Cl^{-}$$

$$Br + 1e^{-} \rightarrow Br^{-}$$

$$O + 2e^{-} \rightarrow O^{2-}$$

ഫ്ളൂറിൻ (F), ക്ലോറിൻ (Cl) മുതലായവ അലോഹങ്ങളാണല്ലോ. അലോഹങ്ങൾക്ക് പൊതുവെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിരോക്സീകരണം സംഭവിക്കുന്നു.

പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്വീകരിച്ച് ആറ്റങ്ങളായി മാറാം. ഇവയും നിരോക്സീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഉദാ:

$$Ag^{+} + 1e^{-} \rightarrow Ag$$

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

ഇതുപോലെ നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ വിട്ടുകൊടുത്ത് ആറ്റങ്ങളായി മാറാം. ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഓക്സീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

ഉദാ:

$$I^{-} \rightarrow I + 1e^{-}$$

$$S^{2-} \rightarrow S + 2e^{-}$$

ഓക്സീകാരിയും നിരോക്സീകാരിയും (Oxidising agent and Reducing agent)

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരിക്കപ്പെടുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം നോക്കൂ.

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

ഇവിടെ ഏത് ആറ്റമാണ് ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നത് ?

ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുന്ന സോഡിയം ആറ്റം ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

ഓക്സീകരണത്തിന് സഹായിച്ച ആറ്റം ഏതാണ്? (സോഡിയം/ക്ലോറിൻ)

ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിച്ച ക്ലോറിൻ ആറ്റം ഓക്സീകരണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

> ഓക്സീകരണത്തിന് സഹായിക്കുന്നതാണ് ഓക്സീകാരി (Oxidising agent). ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകാരി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

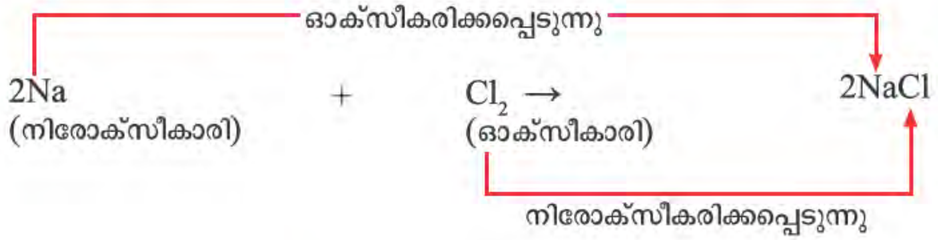
മുകളിൽ നൽകിയ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ക്ലോറിൻ നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

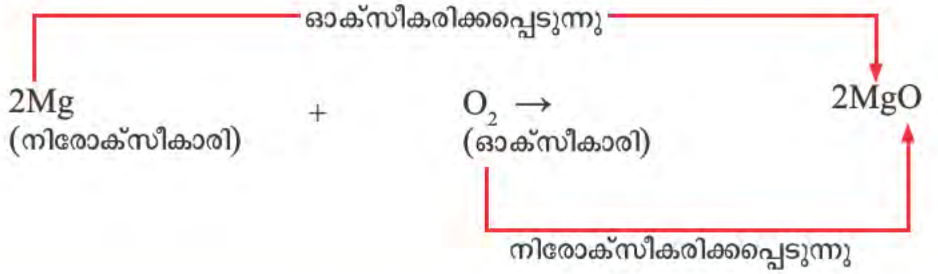
നിരോക്സീകരണത്തിന് സഹായിച്ച ആറ്റമേത്? (സോഡിയം/ക്ലോറിൻ)

ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുത്ത് നിരോക്സീകരണത്തിന് സഹായിച്ച ആറ്റം സോഡിയമാണല്ലോ?

> നിരോക്സീകരണത്തിന് സഹായിക്കുന്നതാണ് നിരോക്സീകാരി (Reducing agent). രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ നിരോക്സീകാരി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രീകരണങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.





?

- ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള രാസസമവാക്യങ്ങൾ വിലയിരുത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

1) $Mg + F_2 \rightarrow MgF_2$

2) $Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$

3) $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

ക്രമ നമ്പർ	ഓക്സീകരണ സമവാക്യം	നിരോക്സീകരണ സമവാക്യം	ഓക്സീകാരി	നിരോക്സീകാരി
1	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	....	F	....
2	....	$Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$	....	Ca
3	$Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$	....	O	....

ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ (Oxidation number)

മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത (valency) യെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ?

പട്ടിക 4.6 വിലയിരുത്തുക.

മൂലകം	അറ്റോമിക നമ്പർ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	സംയോജകത
സോഡിയം (Na)	11	2, 8 1	1
പൊട്ടാസ്യം (K)	19	2, 8, 8, 1	1
ഫ്ലൂറിൻ (F)	9	2, 7	1
ക്ലോറിൻ (Cl)	17	2, 8, 7	1
മഗ്നീഷ്യം (Mg)	12	2, 8, 2	2
കാൽസ്യം (Ca)	20	2, 8, 8, 2	2
ഓക്സിജൻ (O)	8	2, 6	2
അലുമിനിയം (Al)	13	2, 8, 3	3

പട്ടിക 4.6

മൂലകത്തിന്റെ സംയോജകതയിൽ നിന്നും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ മൂലകങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടുകയാണോ നഷ്ടപ്പെടുകയാണോ എന്നറിയാൻ കഴിയുമോ? ഇതു വ്യക്തമാക്കുന്നതിനായി ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ പോസിറ്റീവ് അയോണും ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടുമ്പോൾ നെഗറ്റീവ് അയോണും ഉണ്ടാകുമല്ലോ.

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ എല്ലാ രാസബന്ധനങ്ങളും അയോണിക (Ionic bond) മായി പരിഗണിച്ചാൽ അതിലെ ഓരോ ആറ്റത്തിലും രൂപം കൊള്ളുന്ന ചാർജിനെ ആ ആറ്റത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ അഥവാ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ എന്ന് പറയുന്നു.

സോഡിയം അയോണും (Na^+) ക്ലോറൈഡ് അയോണും (Cl^-) ചേർന്നതാണ് NaCl. അയോണികസംയുക്തങ്ങളിൽ ഇതുപോലെയുള്ള അയോണുകളുടെ ചാർജ് തന്നെയാണ് ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ. അതുകൊണ്ട് സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ സോഡിയത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ +1-ഉം ക്ലോറിന്റേത് –1-ഉം ആണ്.

- മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡിൽ (MgO) മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ +2, ഓക്സിജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ –2 എന്നിങ്ങനെയാണ്. ഇതിൽനിന്നും നിങ്ങൾ എന്താണ് മനസ്സിലാക്കുന്നത്?

ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്ക് വയ്ക്കപ്പെട്ടാണ് സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ (Covalent compounds) ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇവയിൽ, ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി

ഏറ്റവും കൂടിയ ആറ്റത്തിലേക്ക്, പങ്കുവയ്ക്കപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നുവെന്ന് സങ്കല്പിച്ചാണ് ഇവയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് സഹ-സംയോജകസംയുക്തമായ HF ൽ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കൂടിയ F ലേയ്ക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നുവെന്ന് സങ്കൽപ്പിച്ച് F ന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ −1 ആയി പരിഗണിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ടതായി സങ്കൽപ്പിച്ച് H ന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ +1 ആയി പരിഗണിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഘടക ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറുകളുടെ ആകെത്തുക പൂജ്യമാണ്.
- മൂലകതന്മാത്രകളിൽ ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ തുല്യമായി പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിനാൽ മൂലകാവസ്ഥയിൽ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പൂജ്യമായി പരിഗണിക്കുന്നു.

ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണക്കാക്കുന്ന രീതി

ചില മൂലകങ്ങളുടെ വിവിധ സംയുക്തങ്ങളിലെ സാധാരണ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ പട്ടിക 4.7-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

മൂലകം	ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ
H	+1
Na	+1
K	+1
Ca	+2
Al	+3
F	−1
Cl	−1
Br	−1
I	−1
O	−2

പട്ടിക 4.7

സംയുക്തങ്ങളിൽ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ അറിയാത്ത മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താമോ? നമുക്കു പരിശോധിക്കാം.

HNO_3 ൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്നത് എങ്ങിനെയെന്ന് നോക്കാം. പട്ടിക 4.7 പ്രകാരം,

ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ = +1

ഓക്സിജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ = −2

നൈട്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ x ആയി സങ്കല്പിക്കാം. ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറുകളുടെ തുക പൂജ്യമാണല്ലോ. അപ്പോൾ HNO_3 തന്മാത്രയിൽ

$$(+1) + (1 \times x) + (-2 \times 3) = 0$$
$$+1 + x + (-6) = 0$$
$$x - 5 = 0$$
$$x = +5$$

HNO_3 ൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ = +5

- HNO_2, NO_2 എന്നിവയിൽ നൈട്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തുക.

പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേറ്റിൽ ($K_2Cr_2O_7$) ക്രോമിയത്തിന്റെ (Cr) ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്താം. ക്രോമിയത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ x ആണെന്ന് സങ്കല്പിച്ചാൽ

$$(+1 \times 2) + (2 \times x) + (-2 \times 7) = 0$$
$$2 + (2x) + (-14) = 0$$
$$2x - 12 = 0$$
$$2x = +12$$
$$x = \frac{+12}{2}$$
$$= +6$$

$K_2Cr_2O_7$ ൽ ക്രോമിയത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ $= +6$

?

- Cr_2O_3 ൽ ക്രോമിയത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തൂ.
- ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ മാംഗനീസിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

  (സൂചന : ഓക്സിജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ -2, പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ $+1$.)

  a) MnO_2 b) Mn_2O_7 c) $KMnO_4$

Ghemical സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിച്ച് MnO_2, Mn_2O_7 തന്മാത്രകളുടെ ഘടനനിർമ്മിച്ച് താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറും ഓക്സീകരണ നിരോക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളും

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl) രൂപീകരണത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം വിലയിരുത്തൂ.

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ സോഡിയം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ട് ഒരു പോസിറ്റീവ് ചാർജും ക്ലോറിൻ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച് ഒരു നെഗറ്റീവ് ചാർജും നേടുന്നു. അതിനാൽ സോഡിയത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ $+1$, ക്ലോറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ -1 എന്നിങ്ങനെയാണല്ലോ.

- മൂലകാവസ്ഥയിൽ സോഡിയത്തിന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ എത്രയാണ്?

  ....

ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ ഉൾപ്പെടുത്തി രാസസമവാക്യം എഴുതി നോക്കാം.

$$2\overset{0}{Na} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl}$$

- ഈ പ്രവർത്തനഫലമായി സോഡിയത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറിന് എന്ത് സംഭവിച്ചു? (കുറഞ്ഞു/കൂടി)

  ....

- ക്ലോറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറിന് എന്താണ് സംഭവിച്ചത്?

  ....

ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന പ്രവർത്തനം ഓക്സീകരണവും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന പ്രവർത്തനം നിരോക്സീകരണവുമാണ്.

- സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചത് ഏത് ആറ്റത്തിനാണ്?

  ....

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരി ഏത്? എന്തുകൊണ്ട്?

  ....

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ചത് ഏത് ആറ്റത്തിനാണ്? കാരണമെന്ത്?

  ....

- ഇവിടെ നിരോക്സീകാരി ഏത്?

  ....

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള രാസസമവാക്യത്തിൽ ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തി പട്ടിക 4.8 പൂർത്തിയാക്കുക.

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

• ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറിന് വർദ്ധനവ് ഉണ്ടായ ആറ്റം	....
• ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം	....
• ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറിന് കുറവ് സംഭവിച്ച ആറ്റം	....
• നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം	....
• ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരി	....
• ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ നിരോക്സീകാരി	....

പട്ടിക 4.8

മറ്റൊരു രാസസമവാക്യം വിലയിരുത്താം.

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

ഓരോ ആറ്റത്തിന്റെയും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ രേഖപ്പെടുത്തുക.

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളവ കണ്ടെത്തൂ.

- മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ .... ൽ നിന്നും .... ആയി മാറുന്നു.
- മഗ്നീഷ്യത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം (ഓക്സീകരണം/നിരോക്സീകരണം)
- ഇവിടെ ഓക്സീകാരി ഏത്? .... (Mg/HCl)
- നിരോക്സീകാരി ഏത്? .... (Mg/HCl)

- ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം വിശകലനം ചെയ്ത് പട്ടിക 4.9 പൂർത്തിയാക്കുക.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

മൂലകം	ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ		ഓക്സീകരണം/ നിരോക്സീകരണം	ഓക്സീകാരി/ നിരോക്സീകാരി
	പ്രവർത്തനത്തിന് മുമ്പ്	പ്രവർത്തനത്തിന് ശേഷം		
C	....	+4	....	....
O	....	....	നിരോക്സീകരണം	....

പട്ടിക 4.9

ഹൈഡ്രജനും ക്ലോറിനും സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$\overset{0}{H}_2 + \overset{0}{Cl}_2 \rightarrow 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$$

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റം ഏതാണ്?

....

- നിരോക്സീകരണം സംഭവിച്ച ആറ്റമോ?

....

ഇവിടെ ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരേ സമയം തന്നെയാണ് നടക്കുന്നത്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളെ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ (Redox reactions) എന്ന് പറയുന്നു.

ഒരു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകാരിക്ക് നിരോക്സീകരണവും നിരോക്സീകാരിക്ക് ഓക്സീകരണവും സംഭവിക്കുന്നു.

നിത്യജീവിതത്തിലെ സുപരിചിതമായ ചില റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- ശ്വസന പ്രക്രിയയിൽ കോശങ്ങളിൽ വച്ച് ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രകൾ വിഘടിച്ച് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തനം.
- ലോഹങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഓക്സൈഡ് ആവരണം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനം.
- ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനം.
- ജൈവവസ്തുക്കൾക്ക് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ നടക്കുന്ന വിഘടനം.
- രാസവൈദ്യുത സെല്ലുകളിലെ വൈദ്യുത ഉൽപാദനം.

?

- മുകളിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിത്യ ജീവിതത്തിലെ പ്രാധാന്യം വിശകലനം ചെയ്ത് റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

വിലയിരുത്താം

1. നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും സംയോജിച്ച് അമോണിയ ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിക്കാത്ത സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$$

   a) രാസസമവാക്യം സമീകരിക്കുക.
   b) അഭികാരകങ്ങളിലെയും ഉൽപന്നങ്ങളിലെയും ഒരേയിനത്തിൽപ്പെട്ട ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.
   c) 28 ഗ്രാം നൈട്രജൻ 6 ഗ്രാം ഹൈഡ്രജനുമായി പൂർണമായി സംയോജിക്കുന്നെങ്കിൽ ഉണ്ടാകുന്ന അമോണിയയുടെ മാസ് എത്രയായിരിക്കും? (സൂചന അറ്റോമിക മാസ് H=1u N=14u)

2. $C + 4HNO_3 \rightarrow 2H_2O + CO_2 + 4NO_2$
   a) ഈ രാസസമവാക്യത്തിൽ കാർബണിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറുകൾ കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തുക.
   b) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ കാർബണിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറിന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?
   c) കാർബണിന് ഓക്സീകരണമാണോ നിരോക്സീകരണമാണോ സംഭവിക്കുന്നത്?
   d) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരിയേത്? നിരോക്സീകാരിയേത്?

3. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ സൾഫറിന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കാണുക.
(സൂചന : ഹൈഡ്രജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ +1, ഓക്സിജന്റെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ –2)

   a) SO_2 b) SO_3 c) H_2SO_3 d) H_2SO_4

4. ചില പ്രസ്താവനകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക.
a) ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കൂടുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സീകരണം.
b) ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കുറയുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സീകരണം.
c) ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകാരി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.
d) ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകാരി ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

5. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള രാസസമവാക്യങ്ങൾ സമീകരിക്കുക.
   a) $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$ b) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$
   c) $CH_4 + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$ d) $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

6. രണ്ടു രാസസമവാക്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ആറ്റങ്ങളുടെ ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തി ഇവ റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക.
   a) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ b) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

7. ഒരു ഇന്ധനമായ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO), ഓക്സിജനിൽ കത്തി കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.
   a) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച സമവാക്യം എഴുതുക.
   b) ഈ രാസപ്രവർത്തനം റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?
   c) ഈ പ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരി ഏത്? നിരോക്സീകാരി ഏത്?

8. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള രാസസമവാക്യം വിലയിരുത്തുക.

$$Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$$

a) ആറ്റങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനത്തിനുമുമ്പും ശേഷവുമുള്ള ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പറുകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

b) ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്ന ആറ്റം ഏതാണ്?

c) നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്ന ആറ്റം ഏതാണ്?

d) ഓക്സീകാരി, നിരോക്സീകാരി ഇവ ഏതാണ്?

9. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള രാസസമവാക്യങ്ങൾ വിലയിരുത്തി റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണോയെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

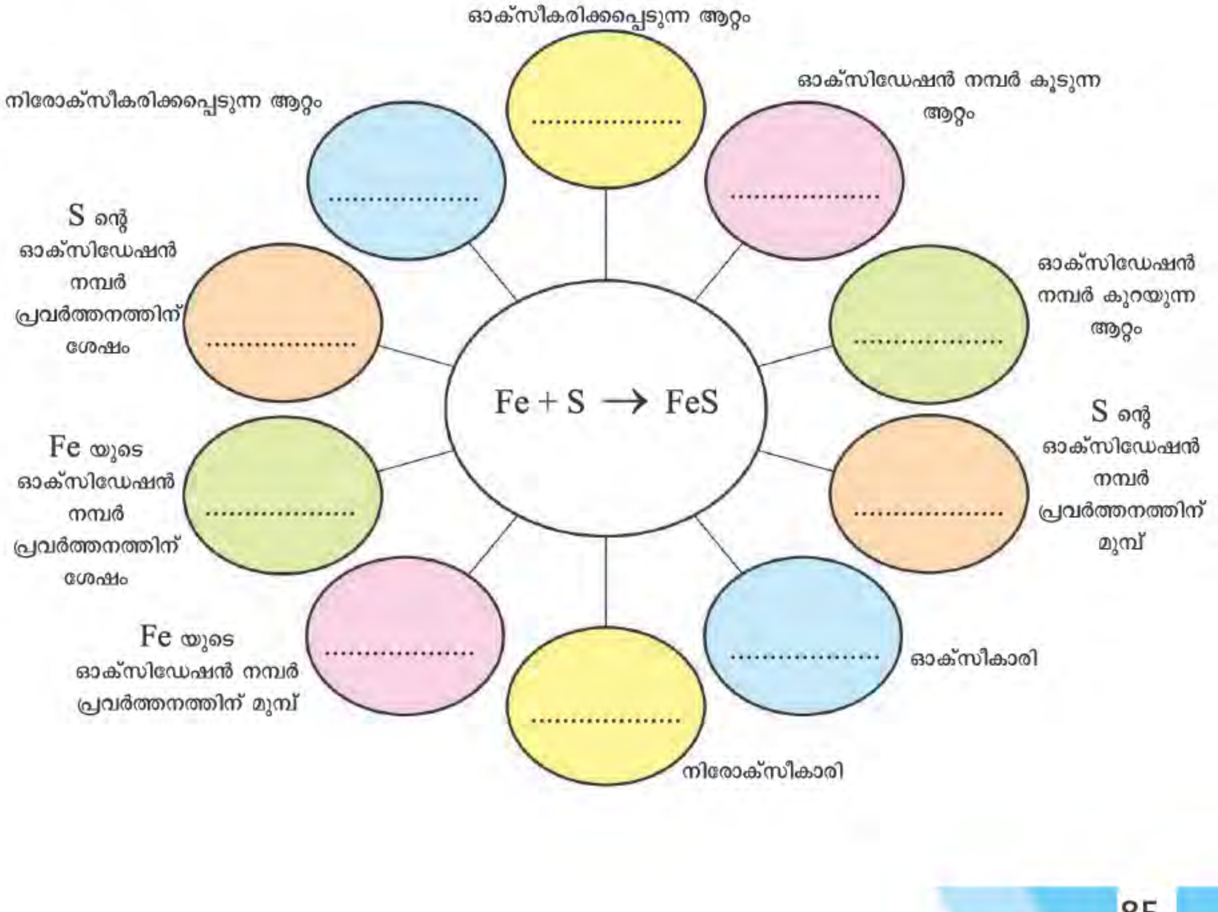
ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

a) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

b) $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$

10. ഒരു രാസസമവാക്യം ആശയ ചിത്രീകരണത്തിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഓരോ ആറ്റത്തിന്റെയും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തൂ. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആശയ ചിത്രീകരണത്തിൽ വിട്ടുപോയ ഭാഗങ്ങൾ പൂരിപ്പിക്കുക.

(സൂചന : സംയോജകത S = 2, Fe = 2)



തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഒരു ചൈനാഡിഷിൽ അയൺ (Fe) തരികളും സൾഫറും (S) 7:4 എന്ന മാസ് അനുപാതത്തിലെടുത്ത മിശ്രിതം ശക്തിയായി ചൂടാക്കുക. ചൈനാഡിഷ് തണുപ്പിച്ചശേഷം കാന്തം ഉപയോഗിച്ച് അയണിനെ വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. കിട്ടിയ പദാർഥം കാർബൺ ഡൈസൾ ഫൈഡിൽ ലയിക്കുന്നുണ്ടോ? എന്താണ് നിഗമനം?

   പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക. ഈ പ്രവർത്തനം റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

2. ഒരു പാത്രത്തിൽ മണൽ നിറയ്ക്കുക. അതിനു മുകളിൽ കാൽസ്യം കാർബൈഡ് (CaC_2) നിക്ഷേപി ക്കുക. വീണ്ടും മണൽ നിരത്തുക. അതിനുമുകളിൽ ഏതാനും ഐസ് ക്യൂബുകൾ വയ്ക്കുക. ഐസ് കത്തിച്ചു നോക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

   കാൽസ്യം കാർബൈഡും ജലവും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് അസെറ്റിലീൻ (C_2H_2) വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. അസെറ്റിലീൻ കത്തുന്ന വാതകമാണ്. ജ്വലനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതൂ. ഈ പ്രവർത്തനം റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

3. അലുമിനിയം പൗഡറും അയോഡിൻ ക്രിസ്റ്റൽ പൊടിച്ചതും 1:2 എന്ന മാസ് അനുപാതത്തിൽ കൂട്ടികലർ ത്തി മിശ്രിതമാക്കുക. ഇത് ഒരു ചൈനാഡിഷിൽ ചെറിയ കൂനയായി വയ്ക്കുക. കൂനയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് ചെറിയ കുഴിയുണ്ടാക്കുക. ഈ കുഴിയിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ തുള്ളി ജലം ചേർക്കുക. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

   അലുമിനിയവും അയോഡിനും തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് അലുമിനിയം ട്രൈഅയോഡൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് നടക്കുന്നത്.

   അലുമിനിയത്തിന്റെ സംയോജകത = 3 അയോഡിന്റെ സംയോജകത = 1

   a) പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.
   b) ഓരോ ആറ്റത്തിന്റെയും ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തുക. ഇതു റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമാണോ? എന്തുകൊണ്ട്?

4. റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യം നേരിട്ട് മനസ്സിലാക്കുക എന്ന ലക്ഷ്യ ത്തോടെ ഒരു പഠനയാത്ര സംഘടിപ്പിക്കുക.