രസതന്ത്രം

ഭാഗം 2

സ്റ്റാൻഡേർഡ്

IX

കേരളസർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

തയ്യാറാക്കിയത്
സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT) കേരളം
2024

ദേശീയഗാനം

ജനഗണമന അധിനായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ,
പഞ്ചാബസിന്ധു ഗുജറാത്ത മറാഠാ
ദ്രാവിഡ ഉത്ക്കല ബംഗാ,
വിന്ധ്യഹിമാചല യമുനാഗംഗാ,
ഉച്ഛല ജലധിതരംഗാ,
തവശുഭനാമേ ജാഗേ,
തവശുഭ ആശിഷ മാഗേ,
ഗാഹേ തവ ജയ ഗാഥാ
ജനഗണമംഗലദായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ
ജയഹേ, ജയഹേ, ജയഹേ,
ജയ ജയ ജയ ജയഹേ!

പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എന്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എന്റെ സഹോദരീ സഹോദരന്മാരാണ്.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തെ സ്നേഹിക്കുന്നു; സമ്പൂർണ്ണവും വൈവിധ്യപൂർണ്ണവുമായ അതിന്റെ പാരമ്പര്യത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.

ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

രസതന്ത്രം

IX

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in
e-mail : scertkerala@gmail.com, Phone : 0471 - 2341883,
Typesetting and Layout : SCERT
First Edition : 2024
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

പ്രിയപ്പെട്ട വിദ്യാർഥികളേ,

പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം, ദത്തശേഖരണം, ദത്തവിശകലനം, നിഗമനരൂപീകരണം എന്നിങ്ങനെ വിവിധ പ്രക്രിയകളിലൂടെയുള്ള ശാസ്ത്രപഠനം നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണല്ലോ. പ്രപഞ്ചസത്യങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നതിനായി പ്രതിഭാധനരായ ശാസ്ത്രജ്ഞർ നടത്തിയ അന്വേഷണങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് പ്രചോദനമായിട്ടുണ്ടാവും. ശാസ്ത്ര ആശയങ്ങളുടെ വ്യാപ്തി വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത ശാസ്ത്രശാഖകൾ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. വളരെ വേഗം വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രശാഖയാണ് രസതന്ത്രം. കാർഷിക, വ്യാവസായിക, ആരോഗ്യ മേഖലകളിൽ മാത്രമല്ല നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏതൊരു വസ്തുവും രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവന യാണ്. രസതന്ത്ര പഠനത്തിന് ആവശ്യമായ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കുന്നതിനും പ്രശ്നനിർധാരണശേഷി ആർജിക്കുന്നതിനും പ്രാധാന്യം നൽകേണ്ടതുണ്ട്.

രാസഗതികം, ലായനികൾ, അലോഹങ്ങൾ, കാർബണിക രസതന്ത്രം എന്നീ പാഠങ്ങൾ ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. പരീക്ഷണങ്ങൾ, സെമി നാറുകൾ, ക്വിസുകൾ, പ്രോജക്റ്റുകൾ, വിശകലനങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ വൈവിധ്യ മാർന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിന് പ്രാധാന്യം നൽകിയിരി ക്കുന്നു. വിലയിരുത്തൽ പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളോടൊപ്പം പൂർത്തീകരിക്കുന്നതിനും സ്വയം വിലയിരുത്തലിനും സഹായകരമായ രീതിയിൽ പരമാവധി നിരന്തരവിലയിരുത്തൽ സാധ്യതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. പഠനാശയങ്ങളുടെ പ്രായോഗികത തിരിച്ചറിയു ന്നതിനും സർഗാത്മകത വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും ഊന്നൽ നൽകി ഓരോ അധ്യായത്തിലും തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

രസതന്ത്രം രസകരമായിത്തന്നെ പഠിക്കേണ്ടതുണ്ട്. സങ്കീർണ്ണമെന്ന് തോന്നിക്കുന്ന ആശയങ്ങൾ അധ്യാപകർക്കും കൂട്ടുകാർക്കും ഒപ്പം ചേർന്ന് ചർച്ചകളിലൂടെയും പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയും എളുപ്പത്തിൽ സ്വായത്തമാക്കാൻ കഴിയും. കൂട്ടായ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ രസതന്ത്രപഠനം ആസ്വാദ്യകരമായ അനുഭവമായിത്തീരട്ടെ.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,

ഡോ. ജയപ്രകാശ് ആർ. കെ.
ഡയറക്ടർ
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

പാഠപുസ്തകരചനാസമിതി

അഡ്വൈസർ

ഡോ. സലാഹുദ്ദീൻ കുഞ്ഞ് എ.
പ്രിൻസിപ്പൽ (റിട്ട.)
യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

ചെയർപേഴ്സൺ

ഡോ. സുമ എസ്.
അസോസിയേറ്റ് പ്രൊഫസർ (റിട്ട.)
എസ്.എൻ. കോളേജ്, ചെമ്പഴന്തി, തിരുവനന്തപുരം

വിദഗ്ധർ

ഡോ. രാജലക്ഷ്മി എസ്.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ, എച്ച്.എച്ച്.എം.എസ്.പി.ബി.
എൻ.എസ്.എസ്. കോളേജ്
നിറമൺകര, തിരുവനന്തപുരം

ഡോ. വിഷ്ണു വി. എസ്.
അസോസിയേറ്റ് പ്രൊഫസർ,
ഗവ. ആർട്സ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

അംഗങ്ങൾ

അനിൽ ഡി.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി.
ഗവ. വി. & എച്ച്.എസ്.എസ്. വട്ടിയൂർക്കാവ്,
തിരുവനന്തപുരം

ആനി വർഗീസ്
എച്ച്.എസ്.ടി. (റിട്ട.)
ഗവ. എച്ച്.എസ്.എസ്. കുടമാളൂർ,
കോട്ടയം

ഗീത പി. ഒ.
എച്ച്.എസ്.ടി.
ജി.വി.എച്ച്.എസ്.എസ്. (സ്പോർട്സ്), കണ്ണൂർ

ജയകുമാർ എസ്.
എച്ച്.എസ്.ടി.
സി.ബി.എം. എച്ച്.എസ്. നൂറനാട്, ആലപ്പുഴ

മണിലാൽ വി. പി.
എച്ച്.എസ്.ടി. (റിട്ട.)
എം.എച്ച്.എസ്.എസ്. മയ്യനാട്, കൊല്ലം

രമേഷ് കുമാർ എം. കെ.
ഹെഡ്മാസ്റ്റർ (റിട്ട.)
എസ്.എസ്.ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്. പയ്യന്നൂർ, കണ്ണൂർ

സജീവ് തോമസ്
ജില്ലാ പ്രോജക്ട് കോഡിനേറ്റർ
സമഗ്രശിക്ഷാകേരളം, കൊല്ലം

സജികുമാർ കെ. ജി.
എച്ച്.എസ്.ടി. (റിട്ട.)
കാർത്തികതിരുനാൾ ഗവ. വി. & എച്ച്.എസ്.എസ്.
മണക്കാട്, തിരുവനന്തപുരം

എബ്രഹാം അലക്സ്
എച്ച്.എസ്.ടി. ഡ്രോയിങ്, ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്.
എടക്കര, മലപ്പുറം

ബിമൽകുമാർ എസ്.
എച്ച്.എസ്.ടി. ഡ്രോയിങ്, ഗവ.എച്ച്.എസ്.എസ്.,
അഞ്ചാലുംമൂട്, കൊല്ലം

അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

ഇന്ദു വി. പിള്ള
റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT)
വിദ്യാഭവൻ, പൂജപ്പുര, തിരുവനന്തപുരം 695 012

ഉള്ളടക്കം

- 5. രാസഗതികം 95
- 6. ലായനികൾ 113
- 7. അലോഹങ്ങൾ 133
- 8. കാർബണിക രസതന്ത്രം 153

ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി
ചില ചിഹ്നങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

അധികവായനയ്ക്ക് (വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

നിരന്തരവിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ

വിലയിരുത്താം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഭാരതത്തിന്റെ ഭരണഘടന

ആമുഖം

ഭാരതത്തിലെ ജനങ്ങളായ നാം ഭാരതത്തെ ഒരു [1][പരമാധികാര സ്ഥിതിസമത്വ മതേതര ജനാധിപത്യ റിപ്പബ്ലിക്കായി] സംവിധാനം ചെയ്യുവാനും അതിലെ പൗരന്മാർക്കെല്ലാം:

സാമൂഹ്യവും സാമ്പത്തികവും രാഷ്ട്രീയവും ആയ നീതിയും;

ചിന്തയ്ക്കും ആശയപ്രകടനത്തിനും വിശ്വാസത്തിനും മതനിഷ്ഠയ്ക്കും ആരാധനയ്ക്കും ഉള്ള സ്വാതന്ത്ര്യവും;

പദവിയിലും അവസരത്തിലും സമത്വവും; സംപ്രാപ്തമാക്കുവാനും;

അവർക്കെല്ലാമിടയിൽ

വ്യക്തിയുടെ അന്തസ്സും [2][രാഷ്ട്രത്തിന്റെ ഐക്യവും അഖണ്ഡതയും] ഉറപ്പുവരുത്തിക്കൊണ്ട് സാഹോദര്യം പുലർത്തുവാനും;

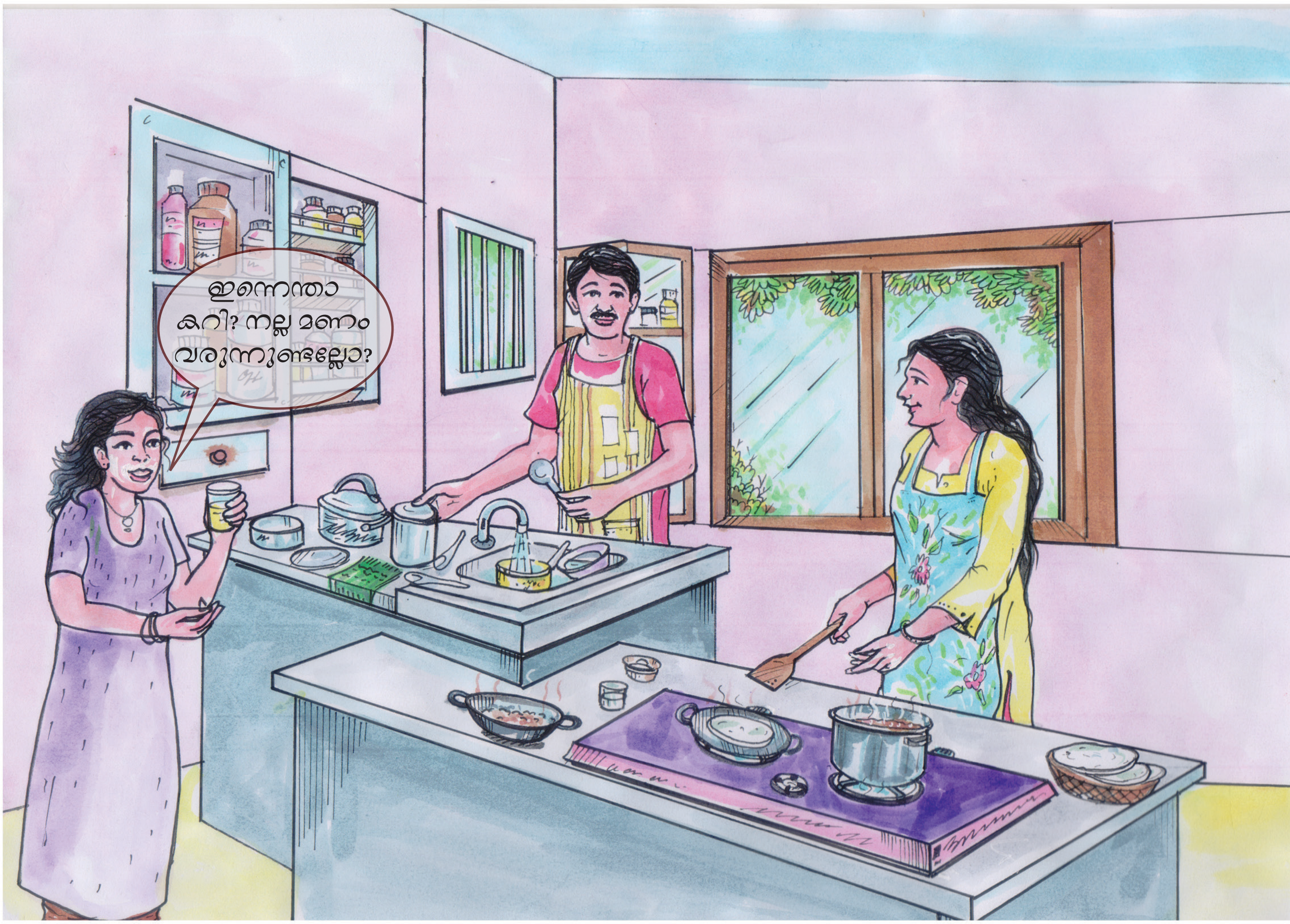
സഗൗരവം തീരുമാനിച്ചിരിക്കയാൽ;

നമ്മുടെ ഭരണഘടനാ നിർമ്മാണസഭയിൽ ഈ 1949 നവംബർ ഇരുപത്താറാം ദിവസം ഇതിനാൽ ഈ ഭരണഘടനയെ സ്വീകരിക്കുകയും നിയമമാക്കുകയും നമുക്കു തന്നെ പ്രദാനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

---

1. 1976 - ലെ ഭരണഘടന (നാല്പത്തിരണ്ടാം ഭേദഗതി) ആക്റ്റ് 2-ാം വകുപ്പു പ്രകാരം "പരമാധികാര ജനാധിപത്യ റിപ്പബ്ലിക്" എന്നതിന് പകരം ചേർത്തത് (3.1.1977 മുതൽ പ്രാബല്യം).
2. മേല്പറഞ്ഞ ആക്റ്റ് 2-ാം വകുപ്പു പ്രകാരം "രാഷ്ട്രത്തിന്റെ ഐക്യം" എന്നതിനു പകരം ചേർത്തത് (3.1.1977 മുതൽ പ്രാബല്യം).

5 രാസഗതികം



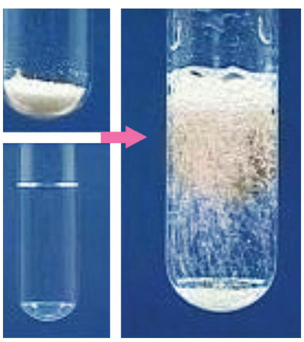
നമ്മുടെ വീടുകളിലെ അടുക്കള ഒരു രസതന്ത്രശാലയാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? നിരവധി ഭൗതിക, രാസമാറ്റങ്ങൾ അവിടെ സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പ്രക്രിയകളെ ഭൗതികമാറ്റങ്ങൾ, രാസമാറ്റങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ വർഗീകരിക്കുക.

പ്രക്രിയ	ഭൗതികമാറ്റം/രാസമാറ്റം
ഐസ് ഉരുകുന്നത്	....
വിറക് കത്തുന്നത്	....
പാൽ തൈരാകുന്നത്	....
പഞ്ചസാര ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നത്	....
വെള്ളം തിളയ്ക്കുന്നത്	....

പട്ടിക 5.1

രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ സാങ്കേതികവിദ്യയുടെയും സംസ്കാരത്തിന്റെയും നിത്യജീവിതത്തിന്റെയും അവിഭാജ്യ ഘടകമാണ്. ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തിക്കുക, അയണിന്റെ സ്മെൽറ്റിങ് (smelting), ഗ്ലാസും മൺപാത്രങ്ങളും നിർമ്മിക്കുക, വൈൻ, ചീസ് എന്നിവ തയ്യാറാക്കുക തുടങ്ങിയ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആയിരക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി അറിയപ്പെടുന്നവയാണ്. ഭൗമോപരിതലത്തിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും സമുദ്രങ്ങളിലും ജീവജാലങ്ങളിലും സംഭവിക്കുന്ന സങ്കീർണ്ണമായ പ്രക്രിയകളിൽ നിരവധി രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ട്.



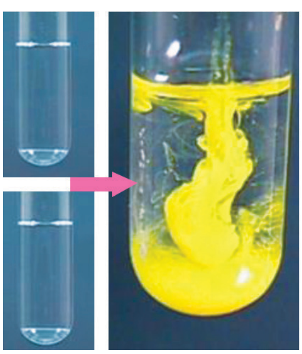
ചിത്രം 5.1

ഒന്നോ അതിലധികമോ പുതിയ പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന തരത്തിൽ ദ്രവ്യത്തിനുണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണ് രാസമാറ്റമെന്നു നിങ്ങൾ മനസിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ? കൂടാതെ രാസമാറ്റത്തിനോടനുബന്ധിച്ച് ഊർജമാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തനങ്ങളോടനുബന്ധിച്ച് എന്തൊക്കെ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുമെന്ന് ചില പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

1. ഒരു സ്പാച്ചുലയിൽ കുറച്ച് പഞ്ചസാര ($C_{12}H_{22}O_{11}$) എടുത്ത് ബൻസൺ ബർണറിൽ ചൂടാക്കുക.

   ലഭിച്ച ഉൽപന്നത്തിന്റെ നിറം എന്താണ്?

   ....



ചിത്രം 5.2

2. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ കുറച്ച് സോഡിയം കാർബണേറ്റ് (Na_2CO_3) എടുക്കുക. അതിലേക്ക് 2-3 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് (HCl) ചേർക്കുക (ചിത്രം 5.1).

   നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം എന്താണ്?

   ....

3. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെ 2-3 mL ലെഡ് അസറ്റേറ്റ് ($Pb(CH_3COO)_2$) ലായനിയിലേക്ക് 2-3 mL പൊട്ടാസ്യം അയോഡൈഡ് (KI) ലായനി ചേർക്കുക (ചിത്രം 5.2).

ലഭിച്ച ഉൽപന്നം ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ഏതു ഭാഗത്താണ് കാണപ്പെടുന്നത്?

....

അതിന്റെ നിറം എന്താണ്?

....

4. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ കുറച്ച് അയൺ സൾഫൈഡ് (FeS) എടുക്കുക. അതിലേക്ക് 2-3 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുക.

   ഉണ്ടാകുന്ന ഗന്ധം പരിചിതമാണോ?

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

പരീക്ഷണം	രാസമാറ്റം തിരിച്ചറിഞ്ഞ വിധം
1	പഞ്ചസാരക്ക് നിറവ്യത്യാസം ഉണ്ടായി
2	....
3	....
4	....

പട്ടിക 5.2

വിവിധതരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി നിറവ്യത്യാസത്തിന്റെയോ, സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്ന വാതകത്തിന്റെയോ, അനുഭവപ്പെടുന്ന ഗന്ധത്തിന്റെയോ, അവക്ഷിപ്തപ്പെടുന്ന (precipitation) ഉൽപന്നങ്ങളുടെയോ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രാസമാറ്റം തിരിച്ചറിയാനാകുമെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ എങ്ങനെയെല്ലാം വർഗീകരിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് നോക്കാം.

ഒരു ബീക്കറിൽ കുറച്ച് നീറ്റുകക്ക (CaO) എടുക്കുക. അതിലേക്ക് കുറച്ച് ജലം ഒഴിക്കുക. ബീക്കറിന്റെ പുറത്ത് തൊട്ടു നോക്കുക. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

ഇവിടെ കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ്, ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്നത് കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ($Ca(OH)_2$) എന്ന സംയുക്തമാണ്. കൂടാതെ ഇതൊരു താപമോചക (exothermic) പ്രവർത്തനവുമാണ്.

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതി നോക്കൂ.

....

മറ്റൊരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

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

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏതെല്ലാം പദാർഥങ്ങളാണ് സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നത്?

....

പ്രവർത്തനഫലമായി ലഭിച്ച ഉൽപന്നം ഏതാണ്?

....

ഇനി മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം പരിശോധിക്കാം.

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

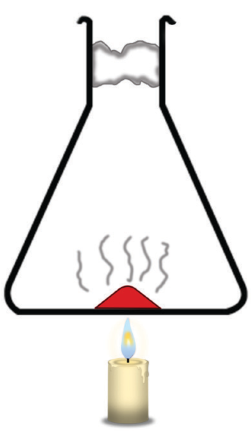
രണ്ടോ അതിലധികമോ ലഘുപദാർഥങ്ങൾ (മൂലകങ്ങൾ/ സംയുക്തങ്ങൾ) തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് ഒരു പുതിയ സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെ സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം (combination reaction) എന്ന് പറയുന്നു.

സംയോജന രാസപ്രവർത്തനത്തിന് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താമോ?

ഒരു കോണിക്കൽ ഫ്ലാസ്കിൽ 3 g അമോണിയം ഡൈക്രോമേറ്റ് ($(NH_4)_2Cr_2O_7$) എടുത്ത് ഫ്ലാസ്കിന്റെ വായ്ഭാഗം പഞ്ഞി കൊണ്ട് അടച്ചതിനുശേഷം ചൂടാക്കുക.

എന്ത് മാറ്റമാണ് നിരീക്ഷിച്ചത്?

....


ചിത്രം 5.3

അമോണിയം ഡൈക്രോമേറ്റ് താപീയ വിഘടനത്തിന് (thermal decomposition) വിധേയമാകുമ്പോൾ ക്രോമിയം ഓക്സൈഡ് (Cr_2O_3), ജലബാഷ്പം, നൈട്രജൻ എന്നീ പദാർഥങ്ങളായി മാറുന്നു (ചിത്രം 5.3).

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2\uparrow$$

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക.

$$2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$$

വിഘടനത്തിന് വിധേയമായ പദാർഥങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

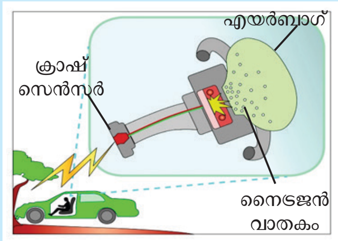
ലഭിച്ച ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

ഒരു സംയുക്തം വിഘടിച്ച് രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം (decomposition reaction).

വിഘടന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താമോ?

ഒരു ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിൽ കുറച്ച് കോപ്പർ കാർബണേറ്റ് ($CuCO_3$) എടുത്ത് ചൂടാക്കുക. എന്ത് മാറ്റമാണ് നിരീക്ഷിച്ചത്? ലഭിച്ച ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

വാഹനങ്ങളിൽ എയർ ബാഗ് വിടരുന്നതിന്റെ രസതന്ത്രം



വാഹനങ്ങളിൽ സുരക്ഷയ്ക്കായി എയർ ബാഗുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു വെന്നത് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. അപകടം സംഭവിക്കുമ്പോൾ എയർ ബാഗുകൾ പൊടുന്നനെ വിടരുകയും ആഘാതത്തിൽ നിന്ന് ഡ്രൈവറെയും യാത്രികരെയും ഒരു പരിധിവരെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇപ്രകാരം എയർ ബാഗ് വിടരുന്നത് സോഡിയം അസൈഡ് എന്ന രാസപദാർഥം വിഘടന രാസപ്രവർത്തനത്തിനു വിധേയമായി ഉണ്ടാകുന്ന നൈട്രജൻ വാതകം ബാഗിൽ നിറയുന്നതിന്റെ ഫലമായാണ്.

$$2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2\uparrow$$

വാഹനത്തിന്റെ മുൻവശത്ത് കൂട്ടിയിടി തിരിച്ചറിയുന്ന സെൻസറുകൾ ഉണ്ട്. കൂട്ടിയിടി നടക്കുമ്പോൾ ഈ സെൻസറുകൾ ഒരു ഇലക്ട്രിക്കൽ സിഗ്നൽ ഉപയോഗിച്ച് ചെറിയ അളവിലുള്ള ഒരു ഇഗ്നൈറ്റർ സംയുക്തത്തെ പൊട്ടിത്തെറിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ജ്വലനത്തിൽ നിന്നുള്ള താപം സോഡിയം അസൈഡിനെ വിഘടിപ്പിച്ച് എയർ ബാഗിൽ നിറയ്ക്കാൻ ആവശ്യമായ നൈട്രജൻ വാതകം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. 0.03 സെക്കൻഡ് സമയം മാത്രമാണ് ഇതിനു വേണ്ടിവരുന്നത്.

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ 2-3 mL സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl) ലായനി എടുക്കുക. അതിലേക്ക് 2-3 mL സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ($AgNO_3$) ലായനി ചേർക്കുക. എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്?

ചിത്രം 5.4

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

പ്രവർത്തനഫലമായി ലഭിച്ച അവക്ഷിപ്തം (precipitate) ഏത് ഉൽപന്നത്തിന്റേതാണെന്ന് പറയാമോ? (ചിത്രം 5.4)

....

അഭികാരകങ്ങളിലൊന്നായ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ, സോഡിയം അയോണുമായി ചേർന്നിരിക്കുന്ന അയോൺ ഏതാണ്?

....

ഉണ്ടായ ഉൽപന്നങ്ങളിൽ ഏത് ലോഹ അയോണുമായാണ് ക്ലോറൈഡ് അയോൺ ചേർന്നിരിക്കുന്നത്?

....

രണ്ടാമത്തെ അഭികാരകമായ സിൽവർ നൈട്രേറ്റിലെ നൈട്രേറ്റ് അയോൺ ഉൽപന്നത്തിൽ ഏത് ലോഹ അയോണിനോടൊപ്പമാണ് ചേർന്നിരിക്കുന്നത്?

....

സോഡിയം ക്ലോറൈഡും സിൽവർ നൈട്രേറ്റും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ അയോണുകളെ പരസ്പരം വച്ചു മാറുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

രണ്ട് സംയുക്തങ്ങൾ തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അയോണുകളെ പരസ്പരം വച്ചുമാറി പുതിയ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന തരം പ്രവർത്തനത്തെ ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനം (double decomposition reaction) എന്ന് പറയുന്നു.

ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ മൂന്നു വിധത്തിൽ തരംതിരിക്കാം.

1. അവക്ഷിപ്തരൂപീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (precipitation reactions) - ലായനിയിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുക്കാനാകുന്ന അലേയ (insoluble) സംയുക്തങ്ങൾ ആണ് അവക്ഷിപ്തങ്ങൾ.

$$MgCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4\downarrow + 2HCl$$

2. വാതക രൂപീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$$

3. ഉൽപന്നങ്ങളിൽ, ഒന്നെങ്കിലും അയോണുകളായി വേർതിരിക്കപ്പെടാത്ത സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ.
   ഒരു ആസിഡും ലോഹ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ബേസും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ജലവും ലവണവും ലഭിക്കുന്ന നിർവീരീകരണ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇവയ്ക്കുദാഹരണമാണ്.

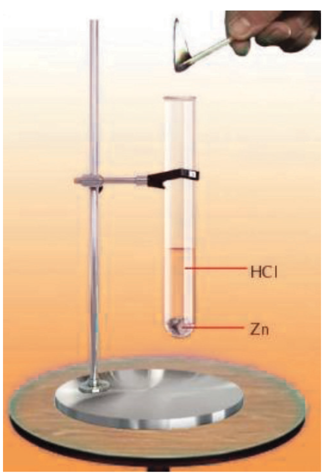
$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം പരിശോധിച്ച് ഏതൊക്കെ അയോണുകളാണ് സംയുക്തങ്ങൾ പരസ്പരം വച്ചുമാറുന്നതെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$$

ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനത്തിന് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താമോ?

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ 5 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എടുത്ത് അതിൽ അല്പം സിങ്ക് (Zn) തരികൾ ഇട്ടതിനുശേഷം ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് കത്തിച്ച തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി കൊണ്ടുവരിക. എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്? (ചിത്രം 5.5)



ചിത്രം 5.5

....

പോപ്പ് (pop) ശബ്ദത്തോടെ കത്തുന്ന വാതകം ഏതാണ്?

....

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച രാസസമവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

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

രാസപ്രവർത്തനഫലമായി HCl എന്ന അഭികാരകത്തിലെ ഹൈഡ്രജനു പകരം ഉൽപന്നത്തിൽ വന്നു ചേർന്ന ആറ്റമേതാണ്?

....

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എന്ന സംയുക്തത്തിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തെ മാറ്റി ആ സ്ഥാനത്തേക്ക് സിങ്ക് ആറ്റം വന്നു ചേർന്നു.

സംയുക്തത്തിലെ ഒരു മൂലകത്തെ മറ്റൊരു മൂലകം ആദേശം ചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (displacement reactions) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.

നാല് വ്യത്യസ്ത തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടു. ഇവയുടെ പ്രത്യേകതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

രാസപ്രവർത്തനം	സവിശേഷത
സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം	
വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം	
ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനം	
ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം	

പട്ടിക 5.3

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം, വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം, ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനം, ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം എന്ന് പട്ടികപ്പെടുത്തുക. കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക 5.4 വിപുലീകരിക്കുക.

1. $Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$
2. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
3. $2HI \rightarrow H_2 + I_2$
4. $Cu(NO_3)_2 + Na_2S \rightarrow CuS + 2NaNO_3$
5. $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

തെർമൈറ്റ് (Thermite)

ഒരു ലോഹപ്പൊടിയുടേയും മറ്റൊരു ലോഹ ഓക്സൈഡിന്റെയും പൈറോടെക്നിക് മിശ്രിതമാണ് തെർമൈറ്റ്. ഏറ്റവും സാധാരണമായ ഒരു തെർമൈറ്റ് മിശ്രിതമാണ് അയൺ തെർമൈറ്റ്. ഇത് അയൺ ഓക്സൈഡ്, അലൂമിനിയം പൊടി എന്നിവയുടെ മിശ്രിതമാണ്. തെർമൈറ്റ് മിശ്രിതത്തെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അലൂമിനിയം, അയൺ ഓക്സൈഡിൽ നിന്ന് അയണിനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉയർന്ന അളവിൽ താപം മോചിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ ഉണ്ടായ അയൺ ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലാണ് ലഭിക്കുന്നത്. റെയിൽവേ പാളങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചെറിയ വിള്ളലുകൾ തെർമൈറ്റ് പ്രക്രിയയിലൂടെ പരിഹരിക്കാനാകും.

$$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം	വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം	ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനം	ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം

പട്ടിക 5.4

രാസപ്രവർത്തനവേഗം

ചിത്രം 5.6

മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളിൽ ചില രാസപ്രക്രിയകൾ സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. ഏതൊക്കെയാണെന്ന് തിരിച്ചറിയൂ.

- സ്ഫോടനം
- അയൺ തുരുമ്പിക്കുന്നത്
- കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനത്തിനനുസരിച്ച് പാറകൾക്കുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം
- പല്ലിലെ പോട് അടയ്ക്കുന്നത്

ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എല്ലാം ഒരേ വേഗത്തിലാണോ നടക്കുന്നത്?

പല്ലിന്റെ പോട് അടയ്ക്കുമ്പോൾ രാസമിശ്രിതം പല്ലിനോട് ഒട്ടിച്ചേരുന്നത് വളരെ സാവധാനത്തിൽ ആണെങ്കിൽ ആഹാരം കഴിക്കുക എത്ര ശ്രമകരമായിരിക്കും എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ചിന്തിക്കാമല്ലോ.

അതുപോലെ അയൺ തുരുമ്പിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം വളരെ വേഗത്തിലായാൽ അതിന്റെ ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

ആഹാരസാധനങ്ങൾ കേടുവരാതിരിക്കാൻ നമ്മൾ എന്തെല്ലാം മാർഗങ്ങളാണ് സ്വീകരിക്കുന്നത്?

- ഉപ്പിലിട്ട് വയ്ക്കുക.
- പ്രിസർവേറ്റീവുകൾ (preservatives) ഉപയോഗിക്കുക.
- തണുപ്പിച്ച് സൂക്ഷിക്കുക.
- ....
- ....

എല്ലാ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ഒരേ വേഗത്തിൽ അല്ല നടക്കുന്നത്. രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന നിരവധി ഘടകങ്ങളുണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

കൊളിഷൻ സിദ്ധാന്തം

(Collision theory)

കൊളിഷൻ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം ഒരു രാസപ്രവർത്തനം സംഭവിക്കുന്നത് അഭികാരകകണികകൾ പരസ്പരം കൂട്ടിമുട്ടുമ്പോഴാണ്. അഭികാരകകണികകൾ തമ്മിലുള്ള എല്ലാ കൂട്ടിമുട്ടലുകളും ഉൽപന്ന രൂപീകരണത്തിലേക്ക് എത്തണമെന്നില്ല. ഉൽപന്ന രൂപീകരണത്തിലേക്ക് എത്തുന്ന കൂട്ടിമുട്ടലുകളെ ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ (effective collisions) എന്നു പറയുന്നു. ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾ നടക്കണമെങ്കിൽ അഭികാരകകണികകൾക്ക് ഒരു നിശ്ചിത അളവിൽ കൂടുതലുള്ള ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലുള്ള കണികകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതും ഊർജ്ജം കൂടുന്നതും ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകൾക്ക് കാരണമാവുകയും രാസപ്രവർത്തനവേഗം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യും.

1. അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം

അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം രാസപ്രവർത്തന വേഗത്തെ എപ്രകാരമായിരിക്കും സ്വാധീനിക്കുക? നമുക്കൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം.

മൂന്ന് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിലായി തുല്യ വ്യാപ്തം നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എടുക്കുക. ഒരേ വലിപ്പമുള്ള കോപ്പർ (Cu), സിങ്ക് (Zn), മഗ്നീഷ്യം (Mg) എന്നിവയുടെ ഓരോ കഷണങ്ങൾ മൂന്ന് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിലായി ഇടുക.

നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് 1 ....

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് 2 ....

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് 3 ....

ഏത് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലാണ് രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുതലുള്ളത്?

ഇവിടെ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാപ്തവും ലോഹങ്ങളുടെ വലിപ്പവും തുല്യമായതിനാൽ കോപ്പർ, സിങ്ക്, മഗ്നീഷ്യം എന്നീ ലോഹങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിലുള്ള സവിശേഷത കാരണമാണ് രാസപ്രവർത്തനവേഗം വ്യത്യാസപ്പെട്ടത് എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

? സോഡിയം (Na) സാധാരണ താപനിലയിൽ ജലവുമായി തീവ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ മഗ്നീഷ്യം വളരെ സാവധാനത്തിലാണ് ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. എന്തുകൊണ്ട്?

ഫോസ്ഫറസിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ (Allotropes)

വെളുത്ത ഫോസ്ഫറസും ചുവന്ന ഫോസ്ഫറസും മൂലക ഫോസ്ഫറസിന്റെ രണ്ടു രൂപാന്തരങ്ങളാണ്. വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുമ്പോൾ വെളുത്ത ഫോസ്ഫറസ് ജ്വലിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചുവന്ന ഫോസ്ഫറസിനെ വളരെയേറെ കാലം വായുവിൽ തുറന്നു വയ്ക്കാനാകും.

വെളുത്ത ഫോസ്ഫറസും ചുവന്ന ഫോസ്ഫറസും

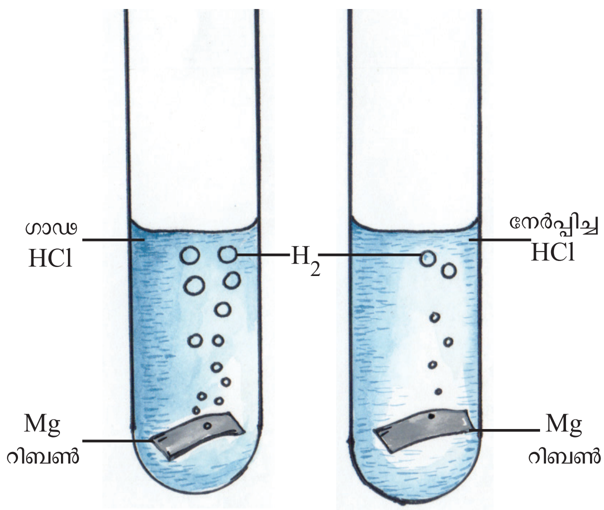
2. അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢത

രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിലായി തുല്യ വ്യാപ്തം ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എന്നിവ എടുക്കുക.

യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം ആണ് ഗാഢത.

എങ്കിൽ, ഏത് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലാണ് യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിൽ HCl തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലുള്ളത്?

....



ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് 1 ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് 2

ചിത്രം 5.7

രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലേക്കും തുല്യ മാസുള്ള മഗ്നീഷ്യം റിബൺ ഇടുക.

ഓരോ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലും നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് 1

....

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് 2

....

രാസപ്രവർത്തനവേഗം ഏത് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ആണ് കൂടുതലായിട്ടുള്ളത്?

ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എടുത്ത ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുതലായിരിക്കുന്നതിന് കാരണം യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലുള്ള അഭികാരക തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കൂടുതൽ ആയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണെന്ന് മനസ്സിലായിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ?

അഭികാരകങ്ങളുടെ ഗാഢത വർദ്ധിക്കുംതോറും യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലെ കണികകളുടെ എണ്ണം കൂടുകയും തൽഫലമായി ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇക്കാരണത്താൽ രാസപ്രവർത്തനവേഗവും വർദ്ധിക്കുന്നു.

?

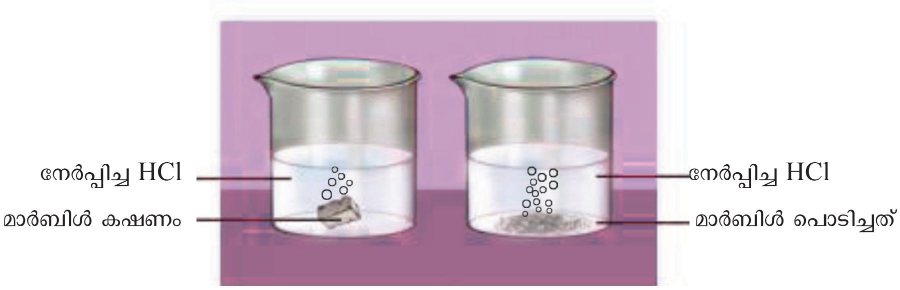
സ്റ്റീൽ കമ്പിച്ചുരുൾ (steel wool) വായുവിൽ ചൂടാക്കിയാൽ അത് ചുട്ടുപഴുത്ത് ചുവന്ന നിറമായി മാറുകയും സാവധാനം ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യും (ചിത്രം A). എന്നാൽ ചുട്ടുപഴുത്ത കമ്പി ചുരുൾ ഓക്സിജൻ സമൃദ്ധമായ അന്തരീക്ഷ സാഹചര്യത്തിലേക്ക് കൊണ്ടു വരികയാണെങ്കിൽ അത് ശക്തമായി കത്തുകയും (ചിത്രം B) ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്താണ് ഇതിന് കാരണം?

ചിത്രം A

ചിത്രം B

3. അഭികാരകങ്ങളുടെ പ്രതലപരപ്പളവ്

നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രം വിശകലനം ചെയ്യൂ.



ചിത്രം 5.8

ഇവിടെ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന അഭികാരകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

അവയുടെ ഭൗതികാവസ്ഥ എന്താണ്?

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതി നോക്കാം.

$$CaCO_3\,(s) + 2HCl(l) \rightarrow CaCl_2\,(s) + H_2O\,(l) + CO_2\,(g)$$

മാർബിൾ കഷണവും തുല്യമാസുള്ള മാർബിൾ പൊടിയും എടുക്കുക. തുല്യ വ്യാപ്തവും ഒരേ ഗാഢതയുമുള്ള നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡുമായി ഇവയെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

- രാസപ്രവർത്തന വേഗം രണ്ട് ബീക്കറിലും ഒരുപോലെയാണോ?
- മാർബിളിന്റെ പ്രതലപരപ്പളവ് (surface area) തുല്യമാണോ?
- പ്രതലപരപ്പളവ് കൂടുമ്പോൾ അഭികാരക തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള കൂട്ടിമുട്ടൽ നിരക്കിൽ എന്ത് മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?
- മാർബിൾ തരികളെ അതിസൂക്ഷ്മമായി പൊടിക്കുകയാണെങ്കിൽ പ്രവർത്തനവേഗത്തിൽ എന്ത് മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?

ഖരവസ്തുക്കൾ ഉൾപ്പെട്ട രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ വേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകമാണ് പ്രതലപരപ്പളവ്. പദാർഥങ്ങളെ ചെറുകഷണങ്ങളാക്കി മാറ്റുകയോ പൊടിച്ച് ഉപയോഗിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ പ്രതലപരപ്പളവ് വർധിക്കുകയും തന്മൂലം ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകളിൽ ഏർപ്പെടുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുകയും രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിറക് ചെറുകഷണങ്ങളാക്കുമ്പോൾ വേഗത്തിൽ കത്തുന്നതിനുള്ള കാരണം ഇതിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ?

പ്രതലപരപ്പളവ് വർധിക്കുമ്പോൾ രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുന്നു എന്നുള്ളതിന് നിത്യജീവിതത്തിൽ നിന്ന് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തുക.

അഭികാരകങ്ങളുടെ ഭൗതികാവസ്ഥയും രാസപ്രവർത്തനവേഗവും

രാസപ്രവർത്തനവേഗവും അഭികാരകങ്ങളുടെ ഭൗതികാവസ്ഥയും തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള സിങ്ക് സൾഫേറ്റും ബേരിയം നൈട്രേറ്റും തമ്മിൽ കലർത്തിയാൽ അവയ്ക്കിടയിൽ പ്രകടമായ പ്രവർത്തനമൊന്നും നടക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ അവയുടെ ജലീയലായനികൾ തമ്മിൽ കലർത്തുമ്പോൾ ഉടൻതന്നെ ബേരിയം സൾഫേറ്റിന്റെ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തമുണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനം നടന്ന് ഉൽപന്നമുണ്ടായത് തന്മാത്രകൾ ഫലപ്രദമായി കൂട്ടിമുട്ടിയതുകൊണ്ടാണ്. അതായത് അഭികാരകങ്ങളുടെ ഭൗതികാവസ്ഥ അവയുടെ രാസപ്രവർത്തനവേഗം നിർണയിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു. ദ്രാവക ഗ്യാസൊലിൻ ജ്വലിക്കുന്നതിനേക്കാൾ സ്ഫോടനാത്മകമായി ഗ്യാസൊലിൻ ബാഷ്പം ജ്വലിക്കുന്നതും ഇക്കാരണത്താലാണ്.

?

1. നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിലായി എടുക്കുക. ഒന്നാമത്തെ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ഒരു വലിയ കഷണം മുട്ടത്തോട് ഇടുക. രണ്ടാമത്തെ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ തുല്യ അളവിൽ പൊടിയാക്കിയ മുട്ടത്തോട് ചേർക്കുക.

- ഏത് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലാണ് രാസപ്രവർത്തനവേഗം കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നത്?
- ഇതിന് കാരണമെന്ത്?
- ഇവിടെ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

2. ആഘോഷവേളകൾക്ക് പൊലിമ കൂട്ടാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പടക്കങ്ങളിൽ മഗ്നീഷ്യം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. മഗ്നീഷ്യം കത്തുമ്പോൾ നല്ല തിളക്കമുണ്ടാകും. ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നത് മഗ്നീഷ്യം പൊടിയാണ്. എന്തായിരിക്കും കാരണം?

4. താപനില

അമോണിയം ക്ലോറൈഡും (NH_4Cl) സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും ($NaOH$) തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം നമുക്കൊന്ന് പരിശോധിക്കാം.

ഇവ തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഏതൊക്കെ ഉൽപന്നങ്ങളാണ് ലഭിക്കുന്നത്?

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3\uparrow$$

ഈ പരീക്ഷണം നമുക്ക് ചെയ്തു നോക്കിയാലോ?

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ 2 mL അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി എടുക്കുക. അതിലേക്ക് മറ്റൊരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന 2 mL സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ഒഴിക്കുക. എന്തെങ്കിലും ഉൽപന്നം ഉണ്ടായതായി നിരീക്ഷിച്ചോ?

ചിത്രം 5.9

ചിത്രം 5.9 ൽ കാണുന്നതുപോലെ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിന്റെ വായ്ഭാഗത്തുനിന്ന് നമ്മുടെ മൂക്കിലേക്ക് വായു വരുന്ന തരത്തിൽ കൈ വീശി നോക്കുക.

എന്തെങ്കിലും ഗന്ധം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ് ചൂടാക്കിയശേഷം വീണ്ടും ഗന്ധം പരിശോധിക്കുക. ചൂടാക്കിയപ്പോഴാണ് അമോണിയയുടെ രൂക്ഷഗന്ധം ലഭിച്ചത്. അതായത് പ്രവർത്തനവേഗം വർധിച്ചത് താപനിലയിൽ ഉണ്ടായ വർധനവ് മൂലമാണ്.

ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന അഭികാരകങ്ങൾ ഉൽപന്നമായി മാറണമെങ്കിൽ അഭികാരക കണികകൾക്ക് ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ഗതികോർജം (kinetic energy) ആവശ്യമാണ്. ഈ ഊർജത്തെ ത്രെഷോൾഡ് എനർജി (threshold energy) എന്ന് പറയുന്നു.

അഭികാരകങ്ങളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ കണികകളുടെ ഗതികോർജം വർധിക്കുന്നു. അതായത് താപനില വർധിക്കുമ്പോൾ ത്രെഷോൾഡ് എനർജി കൈവരിച്ച കണികകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നു. തൽഫലമായി ഫലവത്തായ കൂട്ടിമുട്ടലുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുകയും രാസപ്രവർത്തനം വേഗത്തിലാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

?

സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റും ($Na_2S_2O_3$) ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനക്രമം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. പരീക്ഷണത്തിലൂടെ രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകമേതെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

ഒരു ബീക്കറിൽ സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റിന്റെ നേർപ്പിച്ച ലായനി തയ്യാറാക്കുക. ഈ ലായനി തുല്യ അളവിൽ രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിൽ എടുക്കുക. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിനെ അൽപ്പസമയം ചൂടാക്കുക. രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിലും ഒരേ അളവിൽ നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക.

നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

....

ഏത് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലാണ് വേഗത്തിൽ അവക്ഷിപ്തം രൂപപ്പെട്ടത്?

ഇവിടെ രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിച്ച ഘടകം ഏതാണ്?

5. ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സ്വാധീനം

ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് (H_2O_2) എന്ന സംയുക്തത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ കേട്ടിട്ടുണ്ടോ? നമ്മുടെ വീടുകളിലും ആശുപത്രിയിലുമൊക്കെ

അണുനാശിനിയായി ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ ജലീയലായനി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കോവിഡിന്റെ ആക്രമണം രൂക്ഷമായിരുന്ന സമയത്ത് ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് അടങ്ങിയ സാനിറ്റൈസർ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നല്ലോ. വിഘടന രാസപ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന് ഓക്സിജൻ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ കഴിയും. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$$

ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിൽ കുറച്ച് ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ലായനി എടുക്കുക. ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിനുള്ളിലേക്ക് എരിയുന്ന ഒരു ചന്ദനത്തിരി കാണിക്കുക.

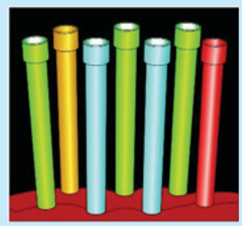
ചന്ദനത്തിരി കത്തുന്നതിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റം ഉണ്ടോ? ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിനുള്ളിലേക്ക് അല്പം മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് (MnO_2) ചേർത്തതിനുശേഷം വീണ്ടും എരിയുന്ന ചന്ദനത്തിരി ട്യൂബിനുള്ളിലേക്ക് കാണിക്കുക.

ഇപ്പോൾ എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്?

ചന്ദനത്തിരിയുടെ ജ്വലനവേഗം വർദ്ധിച്ചതായി കാണാം. ഇതിനുകാരണം, ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ വിഘടന വേഗം വർദ്ധിച്ച് കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ പുറത്തുവരുന്നതാണ്.

നമുക്ക് ചുറ്റും കാണുന്ന ചില പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ താപനിലയുടെ സ്വാധീനം തിരിച്ചറിയൂ.

- ദോശയും ഇഡ്ഡലിയും ഉണ്ടാക്കാനായി നമ്മൾ അരച്ചുവെക്കുന്ന മാവ് സാധാരണ താപനിലയിൽ വളരെ വേഗത്തിൽ പുളിച്ചുപൊങ്ങി വരുന്നത് കാണാനാകും എന്നാൽ റഫ്രിജറേറ്ററിലാണ് മാവ് സൂക്ഷിക്കുന്നതെങ്കിൽ പൊങ്ങി വരുന്നത് സാവധാനത്തിൽ ആയിരിക്കും.
- മിന്നാമിനുങ്ങിന് കെമിലൂമിനസെൻസ് പ്രഭാവത്താൽ വെളിച്ചം പുറപ്പെടുവിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഇപ്രകാരം ചില രാസവസ്തുക്കൾ മിശ്രണം ചെയ്ത ലൈറ്റ് സ്റ്റിക്കുകൾക്കും വെളിച്ചം പുറപ്പെടുവിക്കാൻ കഴിയും. ഇത്തരം ലൈറ്റ് സ്റ്റിക്കുകൾക്ക് ഉയർന്ന താപനിലയിൽ തീവ്രതയുള്ള പ്രകാശം പുറത്തേക്ക് വിടാൻ കഴിയും.



ഇവിടെ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ വിഘടനവേഗം വർദ്ധിപ്പിച്ചത് മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് എന്ന പദാർഥമാണ്.

പ്രവർത്തനം പൂർത്തിയായ ശേഷം ലായനിയെ ഒരു ഫിൽറ്റർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിച്ചെടുക്കൂ.

ഫിൽറ്റർ പേപ്പറിൽ അവശേഷിക്കുന്ന പദാർഥം എന്താണ്?

ഇത് മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് തന്നെയാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. മാത്രമല്ല സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചാൽ അതിന്റെ അളവിലും ഗുണത്തിലും മാറ്റം ഉണ്ടായിട്ടില്ല എന്നതും ബോധ്യമാകും.

സ്ഥിരമായ രാസമാറ്റത്തിന് സ്വയം വിധേയമാകാതെ രാസപ്രവർത്തന വേഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളെ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ (catalysts) എന്നു പറയുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ വിഘടനത്തിൽ മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് ഒരു ഉൽപ്രേരകമായാണ് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഇതുപോലെ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലെ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് തിരിച്ചറിയാമോ?

1. ഹേബർ പ്രക്രിയ വഴിയുള്ള അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightleftharpoons[200atm,\ 700K]{Fe} 2NH_3(g)$$

2. സമ്പർക്ക പ്രക്രിയ (contact process) വഴിയുള്ള സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

$$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightleftharpoons[2atm,\ 720K]{V_2O_5} 2SO_3(g)$$

'$\rightleftharpoons$' ചിഹ്നം ഉഭയദിശാ പ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം, ഗാഢത, പ്രതലപരപ്പളവ് എന്നിവയ്ക്ക് പുറമെ താപനിലയും ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യവും രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

ഉൽപ്രേരണങ്ങൾ (catalysis) പ്രകൃതിയിൽ

പ്രകൃതിയിൽ പല ഉൽപ്രേരണ പ്രക്രിയകളും സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്.

ജീവനുള്ള ഓരോ കോശത്തിലും ആയിരക്കണക്കിന് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ സാധാരണ താപനിലയിലും മർദത്തിലും സംഭവിക്കുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തന വേഗത്തെ എൻസൈമുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകൾ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിനാൽ അവ ഉൽപ്രേരകങ്ങളാണ്. ഉദാഹരണമായി ഉമിനീരിൽ കാണപ്പെടുന്ന അമിലേസ്, അന്നജത്തെ മാൾട്ടോസ് ആക്കി മാറ്റുന്ന എൻസൈമാണ്.

ഉൽപ്രേരകവും മാജിക്കും

കൽക്കണ്ടം ചൂടാക്കിയാൽ ഉരുകുന്നു എന്നാൽ ജ്വലനവിധേയമാകില്ല. പക്ഷെ അല്പം ചാരം അതിൽ പുരട്ടിയതിനുശേഷം ഉരുക്കുകയാണെങ്കിൽ കൽക്കണ്ടം ജ്വലിക്കുന്നതായി കാണാം. ഇവിടെ ചാരത്തിലുള്ള ചില ലോഹ സംയുക്തങ്ങളാണ് കൽക്കണ്ടത്തിന്റെ ജ്വലനത്തിൽ ഉൽപ്രേരകമായി വർത്തിക്കുന്നത്.

ബൊംബാർഡിയർ ബീറ്റിൽ സ്വയരക്ഷയ്ക്കായി ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ ഉൽപ്രേരണ വിഘടനം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബീറ്റിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന എൻസൈം ദ്രുതഗതിയിലുള്ള താപമോചക പ്രവർത്തനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. തൽഫലമായി നീരാവിയും അസ്വസ്ഥത ഉളവാക്കുന്ന മറ്റ് രാസവസ്തുക്കളും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം, വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം, ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനം, ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം എന്നിങ്ങനെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

$Zn + FeSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Fe$

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$

$2Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$

$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$

$Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 + 2KNO_3$

$NH_4NO_2 \rightarrow 2H_2O + N_2$

സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം	വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം	ദ്വിവിഘടന രാസപ്രവർത്തനം	ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം

2. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമീകരിച്ച രാസസമവാക്യം എഴുതി അവയെ സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം, വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം, ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ചെഴുതുക.
   a. മഗ്നീഷ്യം + നൈട്രജൻ → മഗ്നീഷ്യം നൈട്രൈഡ്
   b. സിങ്ക് കാർബണേറ്റ് $\xrightarrow{\text{താപം}}$ സിങ്ക് ഓക്സൈഡ് + കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്
   c. അലൂമിനിയം + ലെഡ് നൈട്രേറ്റ് → അലൂമിനിയം നൈട്രേറ്റ് + ലെഡ്

3. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവ ഏത് തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.
   i. ഒരു ചൈനാഡിഷിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന കോപ്പർ പൗഡർ ചൂടാക്കുമ്പോൾ കറുപ്പ് നിറമുള്ള കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നത്.
   ii. സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനിയും സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് സിൽവർ ക്ലോറൈഡും സോഡിയം നൈട്രേറ്റ് ലായനിയും ഉണ്ടാകുന്നത്.
   iii. ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് തരികളെ ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഫെറിക് ഓക്സൈഡ്, സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്, സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നത്.

4. ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നാലെന്ത്? ഒരു ഉദാഹരണം എഴുതുക.

5. ദിവസങ്ങളോ മാസങ്ങളോ എടുത്ത് പൂർണമാകുന്ന രണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും സെക്കൻഡുകൾ അല്ലെങ്കിൽ മിനിട്ടുകൾ മാത്രമെടുത്ത് പൂർണമാകുന്ന രണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ഉദാഹരണമെഴുതുക.

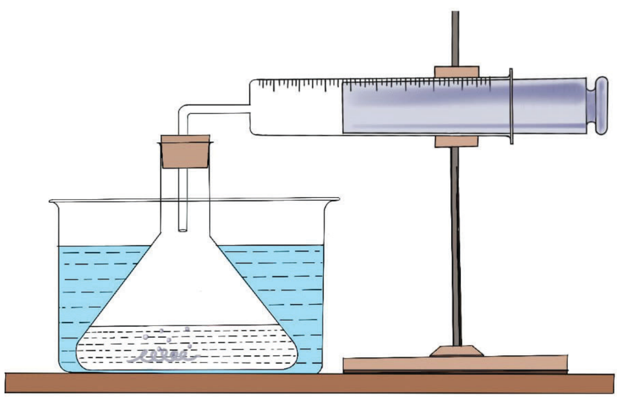
6. ഒരു ഖരവസ്തുവിന്റെ വലിപ്പമുള്ള കഷണങ്ങളുമായും അതിന്റെ സൂക്ഷ്മമായ പൊടിയുമായും ഒരു വാതകം പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുള്ള രാസപ്രവർത്തനവേഗം എപ്രകാരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും? കാരണം വിശദമാക്കുക.
7. നിശ്ചിത അളവ് അഭികാരകമെടുത്തിരിക്കുന്ന ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗം സാധാരണ താപനിലയിൽ വളരെ കുറവാണ്. താപനിലയിൽ വ്യതിയാനം വരുത്താതെ രാസപ്രവർത്തനവേഗം വർധിപ്പിക്കാനാകുമോ? വിശദമാക്കുക.
8. സിങ്ക് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ലഭിക്കുന്നു.
   a. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.
   b. ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
   c. ഹൈഡ്രജന്റെ അളവ് കൂട്ടുന്നതിനാവശ്യമായ രണ്ട് മാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കുക.
9. ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ജലവും ഓക്സിജനുമായി മാറുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

   a. ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
   b. H_2O_2 ന്റെ വിഘടനവേഗം കൂട്ടാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർഥം ഏത്? ഇത് പൊതുവായി ഏതു പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?
10. അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെയും സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെയും ലായനികൾ ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ എടുത്ത് ചൂടാക്കുന്നു.
   a. ഉണ്ടായ വാതകം ഏത്?
   b. രാസപ്രവർത്തനവേഗം വർധിക്കാൻ സഹായിച്ച ഘടകം ഏത്?
   c. ത്രെഷോൾഡ് എനർജി എന്നാൽ എന്ത്?
   d. താപനില വർധിക്കുമ്പോൾ രാസപ്രവർത്തനവേഗം വർധിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം എന്ത്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡും മഗ്നീഷ്യവും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനം ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പരീക്ഷണക്രമത്തിനനുസൃതമായി ചെയ്തുനോക്കൂ.



25 mL നേർപ്പിച്ച HCl കോണിക്കൽ ഫ്ലാസ്കിൽ എടുക്കുക. 15 സെ.മീ നീളമുള്ള Mg റിബൺ ചുരുളുകളാക്കി ഫ്ലാസ്കിൽ നിക്ഷേപിച്ച് ഒരു സ്റ്റോപ്പ് വാച്ച് ഓൺ ആക്കുക. ഓരോ 30 സെക്കൻഡിലും ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം രേഖപ്പെടുത്തുക. നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ ഫ്ലാസ്ക് സാവധാനം കറക്കി അഭികാരകങ്ങളുടെ തുടർച്ചയായുള്ള പ്രവർത്തനം ഉറപ്പുവരുത്തുക. പരീക്ഷണശേഷം ഹൈഡ്രജന്റെ വ്യാപ്തം 'Y' അക്ഷത്തിലും സമയം 'X' അക്ഷത്തിലും രേഖപ്പെടുത്തി ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക.

i. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനവേഗം ഏറ്റവും കൂടുതലാകുന്നത് എപ്പോഴാണ്?

ii. രാസപ്രവർത്തനവേഗം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത് എപ്രകാരം വിശദീകരിക്കാനാകും?

iii. മേൽ സൂചിപ്പിച്ച പരീക്ഷണത്തിൽ നേർപ്പിച്ച HCl ന് പകരം 25 mL ഗാഢ HCl ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. ഗ്രാഫ് വരച്ചുനോക്കുക. രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തിന് എന്ത് മാറ്റമാണുണ്ടായത്?

iv. 25 mL ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ 5 സെ.മീ നീളമുള്ള Mg റിബൺ നിക്ഷേപിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. തുടർന്ന് Mg റിബണിനുപകരം തുല്യമാസുള്ള മഗ്നീഷ്യം പൊടി ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. രാസപ്രവർത്തനവേഗം ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് താരതമ്യം ചെയ്യുക.

v. പരീക്ഷണസംവിധാനത്തെ $50^{\circ}C$ വരെ ചൂടാക്കുക. തുടർന്ന് 5 സെ.മീ നീളമുള്ള Mg റിബൺ നിക്ഷേപിച്ച് ഓരോ 30 സെക്കൻഡിലും ഹൈഡ്രജന്റെ വ്യാപ്തം രേഖപ്പെടുത്തുക. ഗ്രാഫ് വരച്ച് താപനിലയിലുണ്ടാക്കിയ വ്യതിയാനം രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തെ എപ്രകാരം സ്വാധീനിച്ചുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുക.

2. തുല്യവ്യാപ്തം പൊട്ടാസ്യം പെർസൾഫേറ്റ് ($K_2S_2O_8$) ലായനി രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിൽ എടുക്കുക. ഇവയിൽ ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിനെ ചൂടാക്കുക. രണ്ട് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലും തുല്യ വ്യാപ്തം പൊട്ടാസ്യം അയോഡൈഡ് ലായനി ഒഴിക്കുക. ഏത് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലാണ് അയോഡിൻ അവക്ഷിപ്തപ്പെട്ട് തവിട്ട് നിറം വേഗത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്നത്? ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക. ചൂടാക്കാത്ത ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ അല്പം മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് ചേർത്താൽ പ്രവർത്തനവേഗത്തിന് എന്ത് മാറ്റമാണുണ്ടാകുന്നത്? ഇവിടെ മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പങ്കെന്താണ്?

3. അടഞ്ഞ പാത്രത്തിൽ എടുത്ത അയോഡിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകളിലേക്ക് സാധാരണ താപനിലയിൽ നിശ്ചിത അളവിൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം കടത്തിവിട്ട് ഹൈഡ്രജൻ അയോഡൈഡിന്റെ രൂപീകരണവേഗം നിരീക്ഷിക്കുക. 130 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെ ചൂടാക്കി ഈ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. രാസപ്രവർത്തനവേഗത്തിൽ എന്ത് മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്? വിശദീകരിക്കുക.

6 ലായനികൾ

ശാസ്ത്രമേളയിൽ പ്രദർശനമത്സരത്തിന് വേണ്ടി തയ്യാറാക്കിയ ലോഹ പെട്ടിയിൽ കറുത്ത ഇനാമൽ പെയിന്റടിച്ചശേഷം കുട്ടി ബ്രഷ് വെള്ളത്തിൽ കഴുകിയെടുക്കാൻ ശ്രമിച്ചു. പക്ഷെ ബ്രഷിൽ നിന്ന് പെയിന്റ് ഇളകി വരുന്നില്ല. എന്തായിരിക്കും കാരണം?

പിന്നീട് ടീച്ചറുടെ നിർദേശപ്രകാരം ടർപെന്റയിനിൽ ബ്രഷ് മുക്കിയെടുത്തപ്പോൾ അത് കഴുകിയെടുക്കാൻ സാധിച്ചു. ജലത്തിൽ ഇനാമൽ പെയിന്റ് ലയിക്കാത്തതുകൊണ്ടും ടർപെന്റയിനിൽ ലയിക്കുന്നതുകൊണ്ടുമായിരിക്കുമല്ലോ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്.

ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ധാരാളം പദാർഥങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് പരിചയമുണ്ട്. ഏതൊക്കെയെന്ന് എഴുതാമോ?

കറിയുപ്പ്, പഞ്ചസാര, ..., ...

ലയിക്കാത്തവയോ?

ഇനാമൽ പെയിന്റ്, മണൽ, ..., ...

ലയിക്കുന്ന പദാർഥത്തെ ലീനം (solute) എന്നും ഏതിലാണോ ലയിക്കുന്നത് അതിനെ ലായകം (solvent) എന്നും പറയുന്നു. ലീനം ലായകത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ലായനി (solution) ഉണ്ടാകുന്നു.

പഞ്ചസാരലായനി ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണെന്ന് നാം പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർഥങ്ങൾ ചേർന്നുള്ള ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളാണ് ലായനികൾ.

മിശ്രിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഒരേ ഗുണം കാണിക്കുന്നവയാണ് ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങൾ (homogeneous mixtures).

ലായനിയിലെ ഘടകങ്ങൾ തമ്മിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നില്ല എന്നത് മറ്റൊരു പ്രത്യേകതയാണ്.

വിവിധതരം ലായനികൾ

നിത്യജീവിതത്തിൽ ധാരാളം ലായനികൾ നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. പലപ്പോഴും ഇവ ദ്രാവകലായനികൾ ആയിരിക്കും. എന്നാൽ ഖരലായനികളും വാതകലായനികളും ഉണ്ട്.

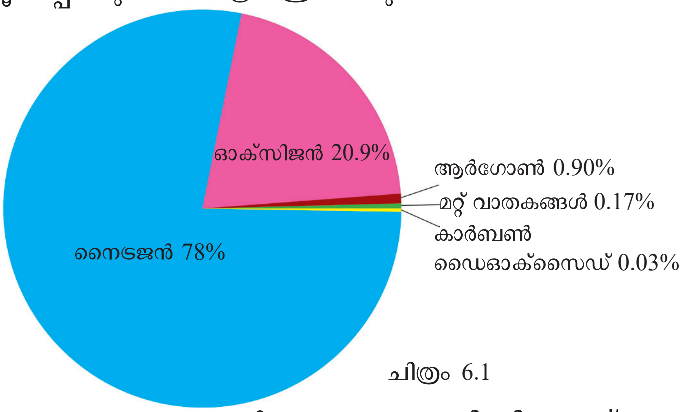
ചില ലായനികൾ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിലെ ലീനം, ലായകം എന്നിവ കണ്ടെത്തി ഏതെല്ലാം അവസ്ഥകളിലാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടിക (6.1) പൂർത്തിയാക്കുക.

ലായനി	ലീനവും അതിന്റെ അവസ്ഥയും		ലായകവും അതിന്റെ അവസ്ഥയും		ലായനിയുടെ അവസ്ഥ
ഉപ്പ് ലായനി	ഉപ്പ്	ഖരം	ജലം	ദ്രാവകം	ദ്രാവകം
പിച്ചള (Brass)	സിങ്ക്	....	കോപ്പർ	....	....
സോഡാവെള്ളം	CO_2	....	ജലം	....	....
ആൽക്കഹോളും ജലവും ചേർന്ന മിശ്രിതം	ആൽക്കഹോൾ	....	....	....	....
തുരിശ് ($CuSO_4$) ലായനി	....	ഖരം	ജലം	....	....

പട്ടിക 6.1

ഇതിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്ത അവസ്ഥകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ലായനികൾ ഉണ്ടെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ലായനിയുടെ അവസ്ഥയും ലായകത്തിന്റെ അവസ്ഥയും തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും ബന്ധമുണ്ടോ? പട്ടിക പരിശോധിക്കൂ. മിക്കവാറും ലായനികളിൽ ലായകത്തിന്റെ ഭൗതികാവസ്ഥ തന്നെയായിരിക്കും ലായനിയുടെ ഭൗതികാവസ്ഥ.

ശുദ്ധവായു ഒരു വാതകലായനിയായിരിക്കുന്നത് എന്തു കൊണ്ടായിരിക്കും? അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ഘടകങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഡയഗ്രം ശ്രദ്ധിക്കുക.



ചിത്രം 6.1

916 ഗോൾഡ്

ജുവലറികളുടെ പരസ്യം ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഞങ്ങളുടേത് 916 ഗോൾഡ് എന്ന് അവർ അവകാശപ്പെടുന്നതിന്റെ അർഥം എന്താണ്? 1000 g ആഭരണത്തിൽ 916 g ശുദ്ധ സ്വർണ്ണവും ബാക്കി സിൽവർ, കോപ്പർ എന്നീ ലോഹങ്ങൾ ലയിപ്പിച്ചുചേർത്തതുമാണ്. ആഭരണങ്ങളുടെ ദൃഢത ഉറപ്പുവരുത്താൻ ഇത് അനിവാര്യമാണ്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ആഭരണ സ്വർണ്ണം ഒരു ഖരലായനിയാണ്.

പല വാതകങ്ങളും ചേർന്ന ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ് ശുദ്ധവായു എന്ന് കണ്ടല്ലോ.

ഒരു ലായനിയിലെ ലീനം, ലായകം എന്നിവ തീരുമാനിക്കുന്നത് എപ്രകാരമായിരിക്കും?

ലോഹസങ്കരമായ (Alloy) പിച്ചളയിൽ 34% സിങ്കും (Zn) 66% കോപ്പറും (Cu) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ലീനവും ലായകവും ഏതെന്ന് പട്ടിക 6.1 ൽ നിന്ന് കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ലീനം .... ലായകം ....

കുറഞ്ഞ അളവിലുള്ള ഘടകം ലീനവും കൂടിയ അളവിലുള്ള ഘടകം ലായകവും ആണ്.

അന്തരീക്ഷ വായുവിൽ ലായകമായ ഘടകം ഏതായിരിക്കും? എന്തുകൊണ്ട്?

....

ജലീയ ലായനി (Aqueous solution) കളിൽ ഏതളവിലായാലും ജലം തന്നെയായിരിക്കും ലായകം.

ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തതും മറ്റു ചില ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നതുമായ പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നതിന്റെ സൂചനയാണ് പാഠഭാഗത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ നാം കണ്ടത്. ഇനാമൽ പെയിന്റ് ലയിപ്പിച്ച ലായകം ഏതാണ്?

....

ടർപെന്റയിൻ, മണ്ണെണ്ണ, പെട്രോൾ തുടങ്ങിയ ചില ലായകങ്ങൾ വിവിധ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ മിശ്രിതമാണ്.

ആൽക്കഹോൾ, കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡ് (CS_2), ബെൻസീൻ (C_6H_6), കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് (CCl_4) എന്നിവ ഓർഗാനിക് ലായകങ്ങളാണ് (organic solvents).

എല്ലാ ദ്രാവകങ്ങളും പരസ്പരം കലർന്ന് ലായനിയായി തീരണമെന്നില്ല. മണ്ണെണ്ണ, പെട്രോൾ തുടങ്ങിയവ ഓരോന്നും ജലത്തിൽ ചേർത്തു നോക്കൂ. ലയിക്കുന്നുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

ജലം ഒരു പോളാർ (polar) സംയുക്തവും മണ്ണെണ്ണ, പെട്രോൾ തുടങ്ങിയവ നോൺപോളാർ (non polar) സംയുക്തങ്ങളുമാണ്. ഒരു ലീനം ലായകത്തിൽ

ലയിക്കുന്നത്, 'സമാനമായത് സമാനമായതിനെ ലയിപ്പിക്കും (Like dissolves like)' എന്ന പൊതുതത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. അയോണികസംയുക്തമായ ഉപ്പ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നതും മണ്ണെണ്ണ, പെട്രോൾ പോലെയുള്ളവ ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തതും ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. സഹസംയോജകസംയുക്തങ്ങൾ പൊതുവെ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ഉപ്പ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നത് എങ്ങനെ?

സോഡിയം, ക്ലോറിൻ എന്നീ മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന അയോണിക സംയുക്തമാണ് കറിയുപ്പ് അഥവാ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl). സോഡിയം അയോണുകളും (Na^+) ക്ലോറൈഡ് അയോണുകളും (Cl^-) ക്രമീകൃതമായ രീതിയിൽ അടുക്കിവച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ഘടനയാണ് ഇതിന്റെ ഖരാവസ്ഥയ്ക്കുള്ളത്. വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണ ബലമാണ് ഇവയെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ച് നിർത്തുന്നത്. ഉപ്പ് പരലുകൾ ജലത്തിൽ ഇടുമ്പോൾ, ജലതന്മാത്രകൾ (H_2O) പരലിൽ പ്രവേശിച്ച് Na^+ അയോണിനേയും Cl^- അയോണിനേയും വലയം ചെയ്യുന്നു. ജലതന്മാത്രയിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഭാഗികമായ പോസിറ്റീവ് ചാർജും (δ^+) ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾക്ക് ഭാഗികമായ നെഗറ്റീവ് ചാർജും (δ^-) ആണുള്ളത്. ഓരോ Na^+/Cl^- അയോണിനെയും അവയുടെ വിപരീത ചാർജുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ ജലതന്മാത്രകൾ സമീപിച്ചു വലയം ചെയ്യുന്നു. ഇതുവഴി, ജലത്തിൽ Na^+/Cl^- അയോണുകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണബലം വളരെ കുറയുകയും അയോണുകൾ കൂടുതൽ സ്വതന്ത്രമായി തീരാനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുകയും അങ്ങനെ ധാരാളം ജലയോജിത അയോണുകൾ (Hydrated ions) ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലയോജിത അയോണുകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണബലം കുറയുകയും ഉപ്പുപരലുകൾ അവയുടെ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടന നഷ്ടപ്പെട്ട് അയോണിക ലായനിയായി (ionic solution) തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. അതായത് ഉപ്പുപരലിലെ Na^+/Cl^- അയോണുകൾ അതിസൂക്ഷ്മമായ ജലയോജിത അയോണുകളായി വേർതിരിഞ്ഞ് ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നു. ധ്രുവീയ ലീനങ്ങൾ (polar solutes) ധ്രുവീയ ലായകങ്ങളിൽ (polar solvents) ലയിക്കുമെന്നാണ് ഇവിടെ പൊതുവെ നിരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നത്. അതായത് ഒരു ലീനം ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നത്, സമാനമായത് സമാനമായതിനെ ലയിപ്പിക്കും (Like dissolves like) എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്.

ലായകങ്ങളുടെ നിത്യജീവിതത്തിലെ ഉപയോഗങ്ങൾ

സാർവ്വിക ലായക (Universal solvent) മെന്ന നിലയിൽ ജലത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ പല സന്ദർഭങ്ങളിലും നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണ്. മറ്റ് ലായകങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം. മിശ്രിതങ്ങളായ ലായകങ്ങളും ഇവയിൽപെടും.

ലായകങ്ങൾ/മിശ്രിതലായകങ്ങൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
പെട്രോൾ, മണ്ണെണ്ണ, ടർപെന്റയിൻ, അമോണിയ ലായനി	വസ്ത്രങ്ങളിലെ ഗ്രീസ്, പെയിന്റ്, കറ തുടങ്ങിയവ നീക്കം ചെയ്യാനും ഡ്രൈക്ലീനിങ്ങിനും.
ബോറാക്സ് ലായനി	വസ്ത്രങ്ങളിലെ കാപ്പി, ചായ എന്നിവയുടെ കറ കളയാൻ.
ആൽക്കഹോൾ	സുഗന്ധദ്രവ്യ നിർമ്മാണത്തിൽ അരോമാറ്റിക് ഓയിലുകളെ ലയിപ്പിക്കാൻ.
ടിങ്ചർ അയോഡിൻ (Tincture of Iodine) (2-3 ശതമാനം അയോഡിൻ ആൽക്കഹോളിലും ജലത്തിലും ലയിപ്പിച്ച ലായനിയാണ് ഇത്. പൊട്ടാസ്യം അയോഡൈഡിന്റെ കണങ്ങളും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.)	മുറിവുകൾ കഴുകിവൃത്തിയാക്കാനും അണുനാശകമായും.

പട്ടിക 6.2

ഇനി നമുക്ക് ലായനിയുടെ മറ്റ് ചില സവിശേഷതകൾ പരിശോധിക്കാം.

ആഹാരപദാർഥങ്ങൾക്ക് ഉപ്പ് കൂടിപ്പോയി, കുറഞ്ഞുപോയി എന്നൊക്കെയുള്ള പരാതികൾ നിങ്ങൾ കേട്ടിരിക്കും. ചേർക്കുന്ന ഉപ്പിന്റെ അളവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടാണല്ലോ ഈ രുചി വ്യത്യാസം നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്നത്.

താഴെ കൊടുത്ത പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം. രണ്ട് ബീക്കറുകളിൽ ഒരേ അളവിൽ ജലം എടുക്കുക. ഒരെണ്ണത്തിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ തരി പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ($KMnO_4$) ഇടുക. രണ്ടാമത്തേതിൽ അഞ്ചോ ആറോ തരികൾ ഇടുക.

രണ്ട് ബീക്കറുകളിലേയും നിറവ്യത്യാസം നിരീക്ഷിക്കുക.

ബീക്കർ 1 : ....

ബീക്കർ 2 : ....

രണ്ട് ലായനികളിലേയും നിറവ്യത്യാസത്തിന് കാരണം എന്താണ്?

....

ലീനത്തിന്റെ അളവ് കൂടുതലുള്ള ലായനിക്ക് ഗാഢത കൂടുതലാണെന്ന് പറയാം. ലായനിയുടെ ഗാഢത ലീനത്തിന്റെ അളവിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് ഇതിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായനിയിൽ ലയിച്ചു ചേർന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവാണ് ലായനിയുടെ ഗാഢത. ഒരു ലായനിയിൽ ലീനത്തിന്റെ അളവ് കുറവാണെങ്കിൽ അത് നേർത്ത ലായനി (dilute solution) യും കൂടുതലാണെങ്കിൽ ഗാഢലായനി (concentrated solution) യുമാണ്.

ഒരു ലായനിയുടെ ഗാഢത പ്രസ്താവിക്കാൻ പല അളവുകളും ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നുണ്ട്. ഇതിൽ ഒന്ന് നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം.

മാസ് പെർസെന്റേജ് (Mass Percentage)

ലായനിയിൽ ലയിച്ചു ചേർന്ന ലീനത്തിന്റെ മാസ് ശതമാനത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. അതായത് 100 g ലായനിയിൽ എത്ര ഗ്രാം ലീനം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

$$\text{ലായനിയുടെ മാസ് പെർസെന്റേജ്} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ മാസ്}}{\text{ലായനിയുടെ മാസ്}} \times 100$$

ഉദാഹരണമായി 10 g ഉപ്പ് 90 g ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചുവെന്നിരിക്കട്ടെ. മാസ് പെർസെന്റേജിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എങ്ങനെയാണ് ഗാഢത കണക്കാക്കുന്നത്?

ലീനത്തിന്റെ മാസ്	=	.........g
ലായകത്തിന്റെ മാസ്	=	.........g
ലായനിയുടെ മാസ്	=	10 g + 90 g = 100 g
ലായനിയുടെ മാസ് പെർസെന്റേജ്	=	$\frac{10}{100} \times 100 = 10\%$

ലായനിയുടെ ഗാഢത പ്രസ്താവിക്കുന്ന മറ്റ് ചില അളവുകൾ

പാർട്ട്സ് പെർ മില്യൺ (ppm)

ഒരു നിശ്ചിത മാസ് ലായനിയുടെ ദശലക്ഷം (10^6) ഭാഗത്തിൽ എത്രഭാഗം ലീനം ഉണ്ടെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്ന അളവാണ് പാർട്ട്സ് പെർ മില്ല്യൺ. വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം പ്രസ്താവിക്കാനാണ് സാധാരണ ppm ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് കുടിവെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയ ക്ലോറിന്റെ അളവ് 4 ppm ആണ്. കടൽ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ച ഓക്സിജന്റെ അളവ് 5.8 ppm ആണ്. വ്യവസായവത്കരണത്തിന് മുമ്പുള്ള കാലഘട്ടത്തിൽ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളിലൊന്നായ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ (CO_2) അന്തരീക്ഷത്തിലെ അളവ് 270 ppm ആയിരുന്നെങ്കിൽ ഇന്ന് അത് 414 ppm ആയി വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമാകുന്ന ഒരു ഘടകം ഇതാണ്. ലായനിയുടെ ഗാഢത സൂചിപ്പിക്കുന്ന മറ്റ് ചില തോതുകളാണ് വോളിയം പെർസെന്റേജ് (volume percentage), മൊളാരിറ്റി (molarity), മൊളാലിറ്റി (molality) മുതലായവ.

ഒരാൾ തയ്യാറാക്കിയ ഉപ്പുവെള്ളത്തിന്റെ ഗാഢത 15% ആണ് എന്ന് പറഞ്ഞാൽ അതിന്റെ അർഥമെന്താണ്? 15 g ഉപ്പാണ് 100 g ലായനിയിൽ ഉള്ളതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

- 18 g ജലത്തിൽ A എന്ന പദാർഥത്തിന്റെ 2 g ചേർത്ത് ഒരു ലായനി തയ്യാറാക്കി. ലായനിയുടെ മാസ് പെർസെന്റേജ് കണക്കാക്കുക.

മാസ് പെർസെന്റേജിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലായനിയുടെ ഗാഢത കണ്ടെത്തുന്നത് പല വ്യാവസായിക ഉൽപന്നങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിലും പ്രധാനമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് വ്യവസായിക ആവശ്യത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ബ്ലീച്ചിങ് ലായനി എന്നത് 3.62 മാസ് പെർസെന്റേജ് സോഡിയം ഹൈപ്പോക്ലോറൈറ്റിന്റെ (NaOCl) ജലീയലായനിയാണ്. അളവുകൾ കൃത്യമായിരിക്കേണ്ടതിന്റെ പ്രാധാന്യമാണല്ലോ ഇത് നമ്മെ ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്നത്.

പൂരിത ലായനി (Saturated solution)

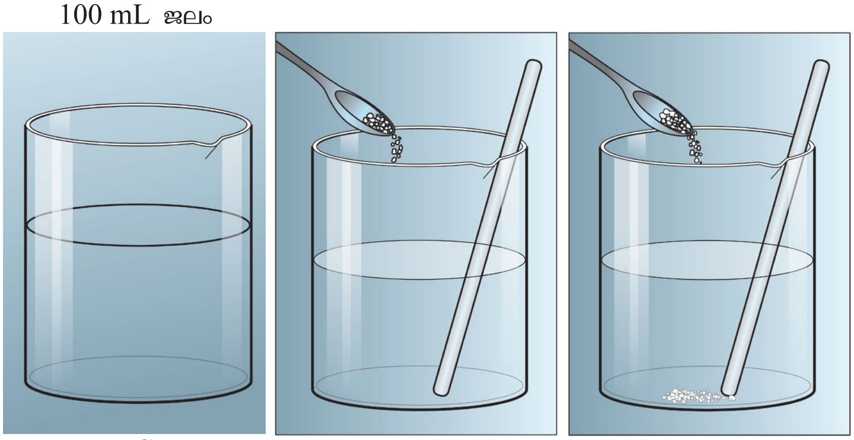
വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള ലീനങ്ങളെയും ലായകങ്ങളേയും നാം പരിചയപ്പെട്ടു.

ഒരു ലായകത്തിൽ ലീനത്തെ എത്രത്തോളം ലയിപ്പിക്കാം? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കൂ.

പ്രവർത്തനം 1

ഒരു ബീക്കറിൽ 100 mL ജലം എടുക്കുക. അതിൽ അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് (NH_4Cl) കുറേശ്ശെയായി ലയിപ്പിക്കുക. ലീനം ലയിച്ചു ചേരുന്നതായി കാണാം.

100 mL ജലം



t°C

t°C x g ലീനം ചേർക്കുന്നു.

t°C x g ൽ കൂടുതൽ ലീനം ചേർക്കുന്നു. അധികമുള്ള ലീനം ലയിക്കാതെ അവശേഷിക്കുന്നു.

ചിത്രം 6.2

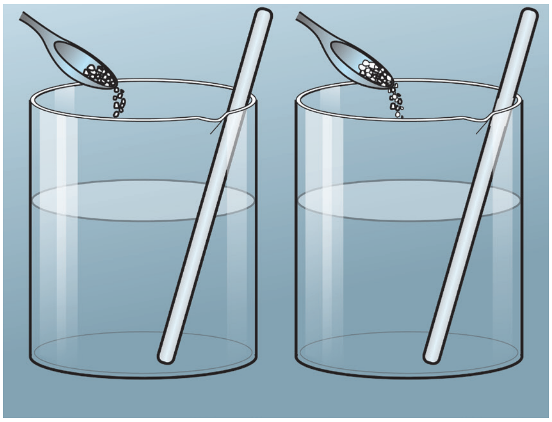
കൂടുതൽ അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് തരികൾ ചേർത്ത് ഇളക്കിക്കൊണ്ടേയിരിക്കുക. ഒരു ഘട്ടത്തിൽ അധികമുള്ള ലീനം ലയിച്ചുചേരാത്ത അവസ്ഥ സംജാതമാകുന്നത് കണ്ടല്ലോ. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന ലായനിയെ പൂരിത ലായനി എന്നുവിളിക്കാം. താപനില സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ പരമാവധി ലീനം ലയിച്ചുചേർന്നാൽ ലഭിക്കുന്ന ലായനിയാണ് പൂരിത ലായനി.

അപൂരിത ലായനി (Unsaturated solution)

പ്രവർത്തനം 2

പൂരിത ലായനി ഉണ്ടാകുന്നതിനുമുമ്പുള്ള അവസ്ഥയിൽ അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് തരികൾ ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടല്ലോ. ഇതിനെ അപൂരിത ലായനി എന്നു വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.3

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ പൂരിതമാക്കാൻ ആവശ്യമായതിനേക്കാൾ കുറവ് ലീനം ലയിപ്പിച്ച ലായനിയെ അപൂരിത ലായനി എന്നുപറയുന്നു.

അപൂരിത ലായനിയിൽ വീണ്ടും ലീനത്തെ ലയിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് കണ്ടല്ലോ.

അതിപൂരിത ലായനി (Supersaturated solution)

പ്രവർത്തനം 3

അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ പൂരിത ലായനി തയ്യാറാക്കിയ സന്ദർഭത്തിൽ അല്പം ലീനം ലയിക്കാതെ അവശേഷിച്ചത് നിരീക്ഷിച്ചുവല്ലോ? ഇതിനെ ലയിപ്പിക്കാൻ എന്തെങ്കിലും മാർഗമുണ്ടോ? ചൂടാക്കി നോക്കൂ. കുറച്ചുകൂടി ലീനം ചേർത്ത് ചൂടാക്കുന്നത് തുടരുക.

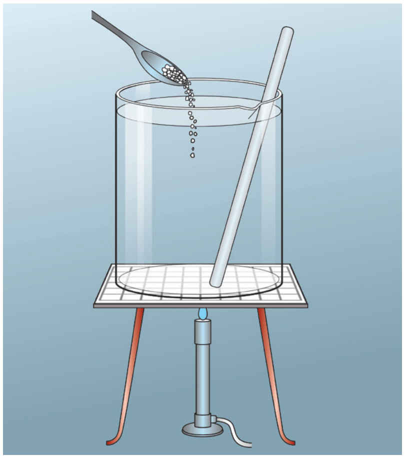
എന്താണ് സംഭവിച്ചത്? ലീനം ലയിക്കുന്നുണ്ടോ?

....

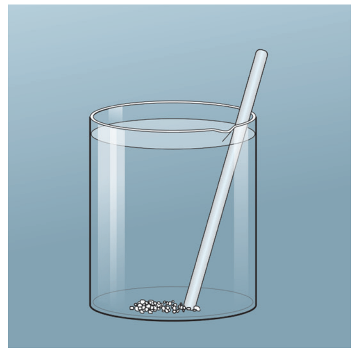
ഇനി ലായനിയെ അനക്കാതെ സാധാരണ താപനിലയിലേക്ക് സാവധാനം തണുപ്പിക്കുക. ലീനം അവക്ഷിപ്തപ്പെടുന്നുണ്ടോ? നിരീക്ഷണ ഫലം രേഖപ്പെടുത്തുക.

....

....



ഉയർന്ന താപനിലയിൽ കൂടുതൽ ലീനം ലയിച്ചുചേരുന്നു.



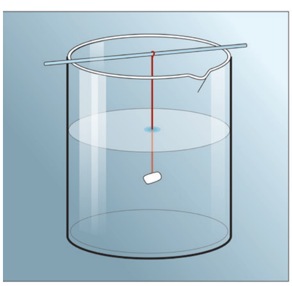
അതിപൂരിത ലായനി തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ അധികമുള്ള ലീനത്തിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ രൂപപ്പെടുന്നു.

ചിത്രം 6.4

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ പൂരിതമാകാൻ ആവശ്യമായതിൽ കൂടുതൽ ലീനം ലയിച്ചു ചേർന്ന ലായനിയെ അതിപൂരിത ലായനി എന്നു പറയുന്നു.

അതിപൂരിത ലായനി സ്ഥിരമായി നിലനില്ക്കുമോ? എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? അധികം ചേർത്ത ലീനത്തെ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തി വീണ്ടും അതിനെ പൂരിത ലായനിയായി മാറ്റാം. എന്നാൽ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം ഇതിനെ സാധാരണ താപനിലയിലേക്ക് കൊണ്ടുവന്നാൽ പലപ്പോഴും ലയിച്ച ലീനം അടിയുന്നില്ല. അങ്ങനെ തയ്യാറാക്കിയ അതിപൂരിത ലായനിയിൽ എങ്ങനെയാണ് ക്രിസ്റ്റലുകൾ രൂപപ്പെടുന്നതെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം.

വളരുന്ന പരൽ (Growing crystals)



ചിത്രം 6.5

കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെ ($CuSO_4$) യും പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റിന്റെയും (KNO_3) അതിപൂരിത ലായനികൾ പ്രത്യേകം ബീക്കറുകളിൽ തയ്യാറാക്കുക. അവയിൽ യഥാക്രമം കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെയും പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റിന്റെയും ഓരോ ചെറിയ ക്രിസ്റ്റൽ (seed crystal) നൂലിൽ കെട്ടി ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ലായനികളിൽ തൂക്കിയിടുക. അല്പസമയത്തിനുശേഷം എന്തുമാറ്റമാണ് കണ്ടത്? ഒരു ദിവസത്തിനുശേഷം വീണ്ടും നിരീക്ഷിക്കുക. നിരീക്ഷിച്ച ഫലങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

....

അതിപൂരിത ലായനിയെ സാവധാനത്തിൽ തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ലീനത്തിന്റെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ രൂപപ്പെട്ട് വരുന്ന പ്രക്രിയയെ പരലീകരണം (crystallization) എന്നു പറയുന്നു.

ലേയത്വം (Solubility)

ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ വ്യത്യസ്ത പദാർഥങ്ങൾ ഒരേ ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നത് ഒരേ അളവിലാണോ? നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

രണ്ട് ബീക്കറുകളിൽ 50 mL വീതം ജലമെടുക്കുക. 100 g വീതം പൊടിച്ച കറിയുപ്പും (NaCl) സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റും ($NaHCO_3$) പ്രത്യേകം പാത്രത്തിൽ എടുക്കുക. ഒന്നാമത്തെ ബീക്കറിൽ കറിയുപ്പും രണ്ടാമത്തെ ബീക്കറിൽ സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റും അല്പാൽപ്പമായി ചേർത്ത് സാവധാനത്തിൽ ഇളക്കി രണ്ടിന്റെയും പൂരിത ലായനി തയ്യാറാക്കുക. 100 g ലീനത്തിൽ നിന്ന് പാത്രത്തിൽ അവശേഷിച്ച രണ്ട് ലവണങ്ങളുടേയും അളവ് കണക്കാക്കുകയാണെങ്കിൽ പൂരിത ലായനി തയ്യാറാക്കാൻ ആവശ്യമായ ലീനത്തിന്റെ അളവ് കണ്ടെത്താമല്ലോ. രണ്ടും ഒരേ അളവിലാണോ ലയിച്ചത്?

നിരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

....

....

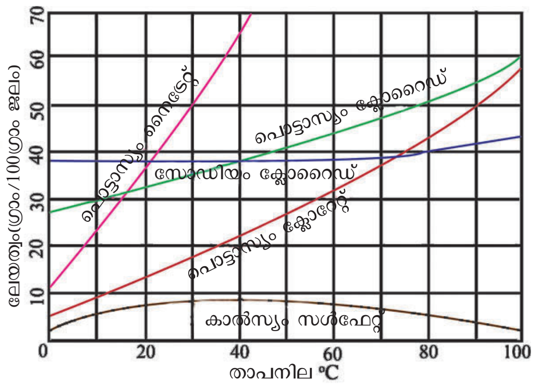
അളവുകൾ വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് കണ്ടല്ലോ. എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?

> ഒരു നിശ്ചിത താപനിലയിൽ 100 g ലായകത്തെ പൂരിതമാക്കാൻ ആവശ്യമായ ലീനത്തിന്റെ ഗ്രാമിലുള്ള അളവാണ് ആ ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം.

പദാർഥത്തിന്റെ സ്വഭാവമാണ് ഇവിടെ ലേയത്വത്തെ സ്വാധീനിച്ചത് എന്ന് കാണാമല്ലോ.

താപനിലയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം ലേയത്വത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നതായി മുൻ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

താപനില കൂടുമ്പോൾ ലേയത്വം കൂടുമോ? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് പരിശോധിക്കുക. ലേയത്വ കർവ് എന്നിതിനെ വിളിക്കാം.



ചിത്രം 6.6

ചില ലവണങ്ങളുടെ ജലത്തിലെ ലേയത്വം, താപനില എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് തയ്യാറാക്കിയ ഗ്രാഫാണിത്.

- താപനില കൂടുമ്പോൾ ലേയത്വത്തിൽ പൊതുവേ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം എന്താണ്? കൂടുന്നു/കുറയുന്നു.
- താപനില കൂടുമ്പോൾ ലേയത്വം കുറയുന്ന പദാർഥം ഏത്?
- 30°C ൽ ലേയത്വം ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഏതിനാണ്?
- മറ്റ് ലവണങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ലേയത്വത്തിൽ ഉള്ള പ്രത്യേകത എന്താണ്?

ലേയത്വവും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെപ്പറ്റി ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

ലേയത്വത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന മറ്റ് ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ടോ?

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ നന്നായി ലയിച്ചു ചേരുന്നതായി കാണാം. എന്നാൽ ആൽക്കഹോളിൽ അല്പം മാത്രം ലയിക്കുന്നു. മണ്ണെണ്ണയിലാകട്ടെ ഒട്ടുംതന്നെ ലയിക്കുന്നില്ല. ലായകത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമായിരിക്കുമല്ലോ ഇതിന് കാരണം.

സാധാരണ സാഹചര്യത്തിൽ ജലത്തിൽ വളരെ കുറച്ച് മാത്രം ലയിക്കുന്ന വാതകമാണ് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2). സോഡാകുപ്പി തുറക്കുമ്പോൾ CO_2 വാതകം നുരഞ്ഞ് പതഞ്ഞ് പുറത്തേക്ക് വരുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം ഉയർന്ന മർദത്തിൽ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ് സോഡാജലം നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഇവിടെ ലേയത്വത്തെ സ്വാധീനിച്ച ഘടകം ഏതായിരിക്കും?

....

- ഇതുവരെ നടത്തിയ നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് ലേയത്വത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് ലിസ്റ്റ് ചെയ്തു നോക്കൂ.

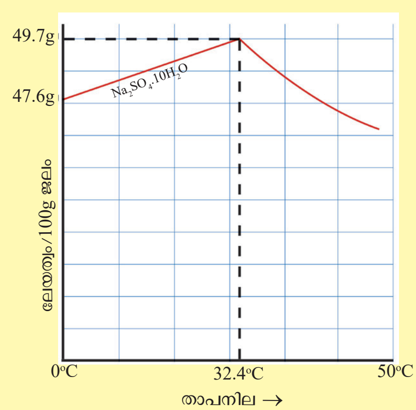
1. .... 2. ....

3. .... 4. ....

?

ഗ്ലോബേർസ് സാൾട്ടിന്റെ ($Na_2SO_4.10H_2O$) ലേയത്വകർവ് നല്കിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

- മറ്റ് ലവണങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഗ്ലോബേർസ് സാൾട്ടിന്റെ ലേയത്വത്തിലുള്ള പ്രത്യേകതകൾ കണ്ടെത്തുക.



യഥാർഥ ലായനി (True solution), സസ്പെൻഷൻ (Suspension)

പദാർഥങ്ങൾ പരസ്പരം കലർത്തിയാൽ ലായനികൾ ഉണ്ടാകുമോ? കലർത്തിനോക്കാം.

ബീക്കർ 1 : വെള്ളം + പഞ്ചസാര

ബീക്കർ 2 : വെള്ളം + ചോക്കുപൊടി

രണ്ട് ബീക്കറുകളിലേയും ഘടകങ്ങളെ നന്നായി ഇളക്കിയതിനുശേഷം നിരീക്ഷിക്കുക.

കണങ്ങളെ കാണാൻ കഴിയുന്നത് ഏത് ബീക്കറിലാണ്?

....

കുറച്ചുസമയം അനക്കാതെവെച്ചതിനുശേഷം പരിശോധിച്ചാലോ? കണങ്ങൾ അടിഞ്ഞത് ഏത് ബീക്കറിലാണ്?

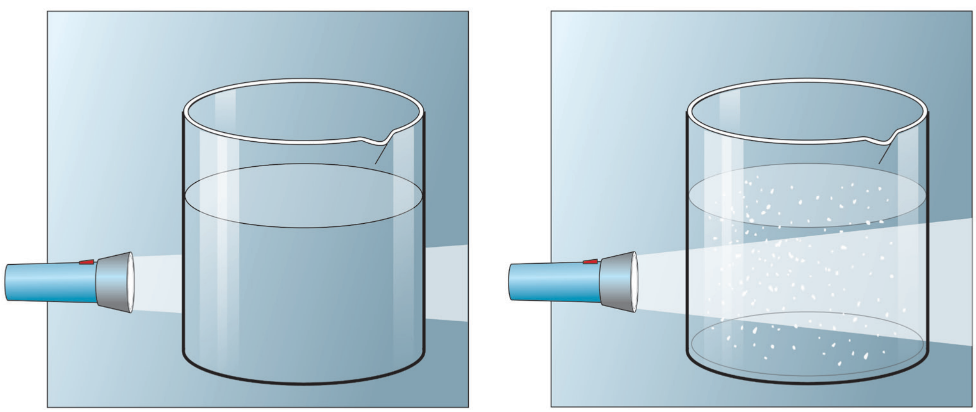
....

രണ്ട് ബീക്കറുകളിലേയും മിശ്രിതങ്ങളെ നന്നായി ഇളക്കിയ ശേഷം വശങ്ങളിലൂടെ ശക്തമായ പ്രകാശബീം കടത്തിവിടുക. പ്രകാശത്തിന്റെ പാത ദൃശ്യമാകുന്നത് ഏത് ബീക്കറിലാണ്?

ഗ്ലോബേർസ് സാൾട്ട് ($Na_2SO_4.10H_2O$)

മലബന്ധം ഒഴിവാക്കാനും വയറിളക്കാനും (Laxatives) മറ്റും മരുന്നിൽ ചേർക്കുന്ന ലവണമാണ് ഗ്ലോബേർസ് സാൾട്ട്. ജലയോജിത സോഡിയം സൾഫേറ്റ് ലവണമാണിത്. 0°C യിൽ ഇതിന്റെ ലേയത്വം 47.6 g ആണ്. ചൂടാക്കുമ്പോൾ ലേയത്വം ഒരു നിശ്ചിത അളവിൽ ഉയരുകയും 32.4°C യിൽ പരമാവധി ലേയത്വമായ 49.7 g ൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. തുടർന്ന് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഇതിന്റെ ലേയത്വം കുറയുന്നതായി കാണാം. 32.4°C വരെ സോഡിയം സൾഫേറ്റ് $Na_2SO_4.10H_2O$ എന്ന തന്മാത്രഘടനയിലാണ് നിലകൊള്ളുന്നത്. അതുവരെ താപം ആഗിരണം ചെയ്ത് ലേയത്വം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. 32.4°C ന് മുകളിൽ ലീന തന്മാത്രകളുടെ ഗതികോർജം വർദ്ധിക്കുകയും Na_2SO_4 എന്ന തന്മാത്രാഘടനയിലേക്ക് വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഇതുമൂലം താപം പുറത്തുവിട്ട് ലേയത്വം കുറയുന്ന പ്രവണത കാണിക്കുന്നു. അസാധാരണ ലേയത്വത്തിന് (Anomalous solubility) ഉദാഹരണമായി ഗ്ലോബേർസ് സാൾട്ടിനെ പറയാറുണ്ട്.

ബീക്കർ - 1 | ബീക്കർ - 2



പഞ്ചസാര ലായനി | വെള്ളവും ചോക്കുപൊടിയും കലർന്ന മിശ്രിതം

ചിത്രം 6.7

ഓരോ മിശ്രിതവും ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിക്കുക. കണങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞത് ഏതിലാണ്?

....

വെള്ളവും പഞ്ചസാരയും ചേർന്ന മിശ്രിതം ഒരു യഥാർഥ ലായനി ആണ്. ഇവ ഏകാത്മക മിശ്രിതമായതിനാൽ ഘടകങ്ങൾ മിശ്രിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഒരേ അനുപാതത്തിലാണ് ചേർന്നിരിക്കുന്നത്. ചോക്ക് പൊടി വെള്ളത്തിൽ കലർത്തിയ മിശ്രിതം സസ്പെൻഷൻ എന്ന പേരിൽ ആണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഇവ ഭിന്നാത്മക (heterogeneous) മിശ്രിതമായിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും? മിശ്രിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഘടകങ്ങൾ ഒരേ അനുപാതത്തിലാണോ ചേർന്നിരിക്കുന്നത്? ഒരു മിശ്രിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഘടകങ്ങൾ ഒരേ അനുപാതത്തിലല്ല ചേർന്നിരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ആ മിശ്രിതത്തെ ഭിന്നാത്മകമിശ്രിതം എന്നു പറയുന്നു.

ഭിന്നാത്മകമിശ്രിതങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

ചെളിവെള്ളം ഒരു സസ്പെൻഷനാണ് എന്ന് പറയുന്നത് എന്തെല്ലാം സവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്?

നിങ്ങൾ നടത്തിയ നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് യഥാർഥ ലായനി, സസ്പെൻഷൻ എന്നിവയുടെ സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താമല്ലോ. വിട്ടുപോയത് പൂർത്തിയാക്കുക.

പ്രവർത്തനം	യഥാർഥ ലായനി	സസ്പെൻഷൻ
ഫിൽട്ടർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിക്കുന്നു.	ഘടകങ്ങളെ അരിച്ച് വേർതിരിക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല.	....
ശക്തമായ പ്രകാശബീം കടത്തിവിടുന്നു.	....	പ്രകാശപാത ദൃശ്യമാണ്
അനക്കാതെ വയ്ക്കുന്നു.	....	....

പട്ടിക 6.3

ഇവിടെ നിരീക്ഷണങ്ങളിലുള്ള വ്യത്യാസത്തിന് കാരണമെന്തായിരിക്കും? ലീനത്തിന്റെ കണികകളുടെ വലിപ്പ വ്യത്യാസമായിരിക്കില്ലേ?

യഥാർഥ ലായനിയിൽ ലീനകണങ്ങളുടെ വലിപ്പം തീരെ കുറവാണ്. നഗ്ന നേത്രങ്ങൾ കൊണ്ടോ സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചു പോലുമോ ഇവയെ കാണാൻ കഴിയില്ല. തീരെ ചെറിയ കണങ്ങൾ ആയതിനാൽ അവയ്ക്ക് പ്രകാശത്തെ വിസരിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ല. അതുകൊണ്ട് പ്രകാശപാത ദൃശ്യമല്ല. സസ്പെൻഷനുകളിൽ ലീനകണങ്ങൾ നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയുന്നത്ര വലിപ്പമുള്ളവയാണ്. അവ പ്രകാശത്തെ വിസരിപ്പിക്കുന്നു.

ഗുരുത്വാകർഷണം കാരണം കണങ്ങൾ ക്രമേണ അടിയുന്നു. കൂടാതെ ഇവയെ അരിച്ചെടുക്കാനും കഴിയുന്നു.

കൊളോയിഡുകൾ (Colloids)

ലായനികളെക്കുറിച്ചും സസ്പെൻഷനുകളെ കുറിച്ചും നാം മനസ്സിലാക്കി. ഇവ രണ്ടിലും പെടാത്ത മിശ്രിതങ്ങൾ ഉണ്ടോ? പാൽ ഈ പറയുന്ന വിഭാഗത്തിൽ വരുമോ? നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ഒരു ബീക്കറിൽ പാലും വെള്ളവും കലർന്ന മിശ്രിതമെടുത്ത് മുമ്പ് നടത്തിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആവർത്തിക്കൂ.

നിരീക്ഷണങ്ങൾ ടിക്ക് (✓) ചെയ്യുക.

	ശരി	തെറ്റ്
• കണങ്ങളെ നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയുന്നു.	☐	☐
• പ്രകാശത്തിന്റെ പാത ദൃശ്യമാണ്.	☐	☐
• കണങ്ങൾ അരിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയുന്നു.	☐	☐

ലായനികളിലേതെന്നപോലെ ഇവയിലെ കണങ്ങളെ നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയില്ല. സസ്പെഷൻഷനുകളിലേതുപോലെ അടിയുകയുമില്ല. പ്രകാശബീം കടത്തിവിട്ടാൽ പാത ദൃശ്യമാവുകയും ചെയ്യും.

ലായനികൾക്കും സസ്പെഷനുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള ഇത്തരം മിശ്രിതമാണ് കൊളോയിഡുകൾ. പാൽ ഒരു കൊളോയിഡാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

സിനിമാതീയറ്ററുകളിലും സ്മാർട്ട് ക്ലാസ്സ്റൂമുകളിലും പ്രൊജക്ടറിലൂടെ ചിത്രങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ വായുവിൽ പൊടിപടലങ്ങൾ ഉയർന്നാൽ പ്രകാശപാത വ്യക്തമായി കാണാൻ കഴിയുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ. എന്താണ് ഇതിനു കാരണം?

പൊടിപടലങ്ങളിലെ കണികാവലിപ്പം കൊളോയിഡുകളിലേതിന് തുല്യമാണ്.

മുകളിൽ നടത്തിയ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് യഥാർഥ ലായനി, സസ്പെൻഷൻ, കൊളോയിഡ് എന്നിവയുടെ സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താമല്ലോ.

കണികാവലിപ്പം – നാനോമീറ്ററിൽ

യഥാർഥ ലായനി	-	0.01 to 1 nm
കൊളോയിഡ്	-	1 to 1000 nm
സസ്പെൻഷൻ	-	1000 nm ൽ കൂടുതൽ

യഥാർഥ ലായനി	സസ്പെൻഷൻ	കൊളോയിഡ്

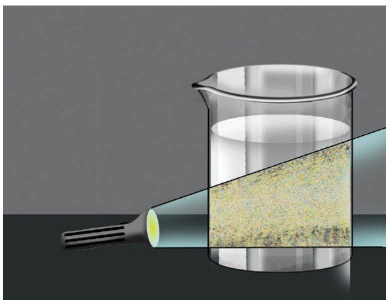
പട്ടിക 6.4

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

ഒരു ബീക്കറിൽ 50 mL ജലമെടുത്ത് അതിൽ 2 g സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ് ($Na_2S_2O_3.5H_2O$) ചേർത്ത് ലായനി തയ്യാറാക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നപോലെ ബീക്കർ പ്രകാശപാതയിൽ ക്രമീകരിച്ചശേഷം രണ്ടോ, മൂന്നോ തുള്ളി നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് (HCl) ചേർത്ത് നന്നായി ഇളക്കുക. കുറച്ചു സമയം നിരീക്ഷിക്കുക.

നിരീക്ഷണഫലം ....

രാസപ്രവർത്തന ഫലമായി കൊളോയിഡ് രൂപത്തിലുള്ള സൾഫർ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രകാശപാത രൂപപ്പെടുന്നു. സമയം കഴിയുന്തോറും കൂടുതൽ സൾഫർ കണങ്ങൾ വേർതിരിയുകയും കണികകളുടെ വലിപ്പം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവസാനം സൾഫർ സസ്പെൻഷൻ രൂപത്തിൽ അടിയുന്നു.



ചിത്രം 6.8

കൊളോയിഡൽ കണികകളിൽ തട്ടി പ്രകാശം വിസരിക്കുന്നതാണ് ടിൻഡൽ പ്രഭാവം (Tyndall effect) എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

നിത്യജീവിതത്തിൽ ഇത്തരം പ്രതിഭാസങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

നിത്യജീവിതത്തിലെ കൊളോയിഡുകൾ

ആധുനിക ലോകത്ത് കൊളോയിഡുകൾക്ക് ധാരാളം ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഭക്ഷ്യോൽപാദനം, മലിനജലസംസ്കരണം, സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണം, മരുന്നുകളുടെ നിർമ്മാണം, ഓയിൽ/വാട്ടർ എമൽഷനുകൾ, മയോണൈസ്, ജെല്ലുകൾ, പാൽ ഉൽപന്നങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം കൊളോയിഡുകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവയാണ്.

ഇവയിലെ ചേരുവകൾ എന്തെന്ന് മനസ്സിലാക്കി ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കൂ.

മയോണൈസ് (Mayonnaise)

സാൻഡ്‌വിച്ചുകളിലും സാലഡുകളിലും സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മൃദുവായ കൊളോയിഡ് ആണിത്. മാറുന്ന ഭക്ഷണശീലങ്ങളിൽപ്പെടുന്ന അൽഫാമും ഗ്രിൽഡ് ചിക്കനുമെല്ലാം കഴിക്കുമ്പോൾ മയോണൈസ് ഉപയോഗിക്കുന്നവരുണ്ട്. വിനാഗിരി, സസ്യഎണ്ണ, മുട്ടയുടെ വെള്ളക്കരു (ഇപ്പോൾ പകരമായി പാൽ) എന്നിവയാണ് മയോണൈസ് ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങൾ. ഇത്തരം പദാർഥങ്ങൾ വൃത്തിയായി സൂക്ഷിക്കാതിരിക്കുകയോ പഴകുകയോ ചെയ്താൽ ഭക്ഷ്യവിഷബാധയടക്കം ഗുരുതരമായ ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതായി ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ. പുതിയ ഭക്ഷണരീതികൾ സ്വീകരിക്കുമ്പോൾ ആരോഗ്യസുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കേണ്ടത് അനിവാര്യമാണ്.

എല്ലാ കൊളോയിഡുകൾക്കും രണ്ട് പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അവ ഡിസ്പേർഷൻ മീഡിയം, ഡിസ്പേർസ്ഡ് ഫേസ് എന്നിവയാണ്. ഡിസ്പേർസ്ഡ് ഫേസ് ഡിസ്പേർഷൻ മീഡിയത്തിൽ വ്യാപനം ചെയ്തിരിക്കും. കൊളോയിഡുകൾക്ക് പ്രധാനമായും 8 ഉപവിഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ മേല്പറഞ്ഞ രണ്ട് ഘടകങ്ങളുടെ ഭൗതികാവസ്ഥയ്ക്കനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

വിവിധ തരം കൊളോയിഡുകൾ

ക്രമ നമ്പർ	കൊളോയിഡ്	ഡിസ്പേർസ്ഡ് ഫേസ്	ഡിസ്പേർഷൻ മീഡിയം	പ്രധാന ഉദാഹരണങ്ങൾ
1	സോളിഡ് സോൾ	ഖരം	ഖരം	രത്നങ്ങൾ
2	ജെൽ	ദ്രാവകം	ഖരം	വെണ്ണ, ജാം, ചീസ്
3	സോളിഡ് ഫോം	വാതകം	ഖരം	റബ്ബർ മെത്ത
4	സോൾ	ഖരം	ദ്രാവകം	കഞ്ഞിവെള്ളം
5	എമൽഷൻ	ദ്രാവകം	ദ്രാവകം	പാൽ, പെയിന്റ്
6	ഫോം	വാതകം	ദ്രാവകം	സോപ്പ് പത
7	എയ്റോസോൾ	ഖരം	വാതകം	പുക, പൊടിക്കാറ്റ്
8	ലിക്വിഡ് എയ്റോസോൾ	ദ്രാവകം	വാതകം	മൂടൽമഞ്ഞ്, കാർമേഘം

കൃത്രിമ പാനീയങ്ങൾ

ചിത്രം 6.9

ശീതളപാനീയ കടയിൽ 'കുലുക്കിസർബത്ത്' ഉണ്ടാക്കുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ലേ. എന്തെല്ലാം പദാർഥങ്ങളാണ് ഇതിൽ ലയിപ്പിച്ചുചേർക്കുന്നത്? ചിലത് ലയിക്കാതിരിക്കുന്നതും കാണാം.

ചൂട് കാലത്ത് ദാഹമകറ്റാൻ പാനീയങ്ങൾ അനിവാര്യമാണ്. നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന പല ജ്യൂസുകളും കൊളോയിഡ് രൂപത്തിലുള്ള പാനീയങ്ങളാണ്. ചിലത് പ്രകൃതിദത്തവും ചിലത് കൃത്രിമവുമായിരിക്കും. പ്രകൃതിദത്ത പാനീയങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താമല്ലോ.

സ്റ്റെബിലൈസറുകളിൽ ചിലത്

- ബ്രോമിനേറ്റഡ് വെജിറ്റബിൾ ഓയിൽ (Brominated vegetable oil)
- സൂക്രോസ് അസറ്റേറ്റ് ഐസോബ്യൂട്ടിറേറ്റ് (Sucrose acetate isobutyrate)
- ഗ്ലിസറൈൽ എസ്റ്റർ ഓഫ് റോസിൻ (Glyceryl ester of Rosin)

ശുദ്ധജലം, മോരുവെള്ളം, നാരങ്ങാവെള്ളം, കരിക്കിൻ വെള്ളം ....

ഇവയൊക്കെ എത്രനാൾ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കാൻ കഴിയും?

....

മാർക്കറ്റിൽ ഇന്ന് ലഭ്യമായ ജ്യൂസുകളും പാനീയങ്ങളും ദീർഘകാലം കേടാകാതെ സൂക്ഷിക്കാൻ അവയിൽ പല രാസവസ്തുക്കളും ചേർക്കാറുണ്ട്.

കണികകൾ അടിയുന്നത് തടയാനായി കൃത്രിമപാനീയങ്ങളിൽ ചേർക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളെ സ്റ്റെബിലൈസറുകൾ (Stabilisers) എന്നു പറയുന്നു.

ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കേടുകൂടാതിരിക്കാൻ ചില പദാർഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതി പണ്ട് മുതലേ നിലനിന്നിരുന്നു. വിനാഗിരി, ഉപ്പ് എന്നിവ ഇവയിൽ ചിലതാണ്.

പ്രിസർവേറ്റീവുകൾ (preservatives) എന്നാണ് ഇവയെ പൊതുവേ പറയുന്നത്.

ഭക്ഷ്യപദാർഥങ്ങളുടെ ഗുണം നിലനിർത്തുന്നതോ രുചി കൂട്ടുന്നതോ ആയ രാസവസ്തുക്കളാണ് ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കൃത്രിമ പാനീയങ്ങൾക്ക് ആകർഷകമായ നിറങ്ങൾ ലഭിക്കാനും ചില രാസവസ്തുക്കൾ ചേർക്കുന്നു. ഈ ഗണത്തിൽപ്പെടുന്ന ചില രാസവസ്തുക്കളെ പരിചയപ്പെടാം.

രാസവസ്തു	ചേർക്കുന്ന പാനീയം/ ഭക്ഷണപദാർഥം	ഉപയോഗം
ടാർടസിൻ	ഭക്ഷ്യപദാർഥം, പാനീയങ്ങൾ	മഞ്ഞനിറം നൽകൽ
എരിത്രോസിൻ	ഭക്ഷ്യപദാർഥം, പാനീയങ്ങൾ	ചുവപ്പ് നിറം നൽകൽ
ഇൻഡിഗോ കാർമൈൻ	ഭക്ഷ്യപദാർഥം, പാനീയങ്ങൾ	നീലനിറം നൽകൽ
വാനിലിൻ	ഭക്ഷ്യപദാർഥം	രുചി കൂടാൻ
ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ്	കൃത്രിമ പാനീയം	പുളിരുചി കൂടാൻ
അലൈൽ ഹെക്സനോയേറ്റ്	ഭക്ഷ്യപദാർഥം	സുഗന്ധത്തിനായി (പൈനാപ്പിൾ)
സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ്	സോസ്, സാലഡ്, സോഫ്റ്റ് ഡ്രിംഗ്സ്	യീസ്റ്റ്, പൂപ്പൽ എന്നിവ ബാധിക്കാതിരിക്കാൻ
സോർബിക് ആസിഡ്	ചീസ്, കേക്ക്, സാലഡ്	പൂപ്പൽ ബാധിക്കാതിരിക്കാൻ

പട്ടിക 6.5

പാനീയ കുപ്പികളുടേയും, പായ്ക്കറ്റ് ഫുഡുകളുടേയും ലേബലിൽ നിന്ന് ഇത്തരം ചില ഘടകങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് കണ്ടെത്താൻ കഴിയും. തന്നിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളുമായി ഇതിനെ താരതമ്യം ചെയ്തു നോക്കൂ.

കൃത്രിമ പാനീയങ്ങൾ പോഷകമൂല്യങ്ങൾ ഉള്ളവയാണോ? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

ഇവയിൽ പലതും ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണ്. ഇത്തരം രാസവസ്തുക്കൾ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിലും പാനീയങ്ങളിലും ചേർക്കുന്നത് ശരീരത്തെ എങ്ങനെയൊക്കെയാണ് ബാധിക്കുന്നത്?

അന്വേഷിച്ച് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാമല്ലോ.

ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് സംവാദങ്ങളും സെമിനാറുകളും സംഘടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യാമല്ലോ.

സോഫ്റ്റ്ഡ്രിങ്കുകൾ
(Soft drinks)

സോഫ്റ്റ്ഡ്രിങ്കുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ശീലം ഇപ്പോഴും നമ്മുടെ ഇടയിലുണ്ട്. കാർബണേറ്റഡ് ഡ്രിങ്ക്സ്, ഫിസ്സി ഡ്രിങ്ക്സ്, പോപ്പ് ഡ്രിങ്ക്സ് എന്നീ പേരുകളിലെല്ലാം അറിയപ്പെടുന്നവയാണ് സോഫ്റ്റ്ഡ്രിങ്കുകൾ. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽകൂടി കടത്തിവിട്ട്, കൃത്രിമ നിറങ്ങൾ, പ്രിസർവേറ്റീവ്സ്, സൂക്രോസ് അല്ലെങ്കിൽ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഷുഗർ, കഫീൻ തുടങ്ങിയവ കൂട്ടിക്കലർത്തിയാണ് ഇവയിൽ പലതും നിർമ്മിക്കുന്നത്. കൃത്രിമ മധുരങ്ങൾ നമ്മുടെ രുചി മുകുളത്തെ ഉത്തേജിപ്പിച്ച് കൂടുതൽ മധുരം കഴിക്കണമെന്ന തോന്നൽ ഉണ്ടാക്കാം. സാധാരണ പഞ്ചസാരയേക്കാൾ പലമടങ്ങ് മധുരവും താരതമ്യേന വിലക്കുറവുമുള്ള അസ്പാർട്ടെയിം (Aspartame), സാക്കറിൻ, ഫ്രക്ടോസ് കോൺസിറപ്പ് എന്നിവയാണ് മധുരങ്ങളിലെ പ്രധാന വില്ലന്മാർ. പഞ്ചസാരയെ അപേക്ഷിച്ച് കലോറികമൂല്യം കുറഞ്ഞവയാണെങ്കിലും രക്തത്തിലെ ട്രൈഗ്ലിസറൈഡ്സ്, ചീത്ത കൊഴുപ്പുകളുടെ ഉൽപാദനം, എന്നിവ കൂട്ടി വിവിധതരം ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ ഇവ സൃഷ്ടിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിന്റെ സ്ഥിരമായ ഉപയോഗം, നോൺ ആൽക്കഹോളിക് ലിവർ സിറോസീസിനും വിശപ്പുകൂടുന്നതിനും കാരണമായേക്കാം. ഇത്തരം മധുരങ്ങൾ രക്തത്തിലെ യൂറിക് ആസിഡിന്റെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിച്ച് മറ്റ് രോഗങ്ങളിലേക്ക് വഴിതെളിക്കുന്നു. സോഫ്റ്റ് ഡ്രിങ്ക്സ് അമിതമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് അമിതവണ്ണത്തിനും ദന്തക്ഷയത്തിനും കാരണമാകുമെന്നും ചില പഠനങ്ങൾ ചൂണ്ടിക്കാട്ടുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. താഴെപ്പറയുന്നവ എന്തെന്ന് നിർവ്വചിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം അനുബന്ധ ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക.
    a. ലീനം - സോഡാജലത്തിലെ ലീനം ഏതായിരിക്കും?
    b. ലായകം - കറിയുപ്പ് ലയിക്കുന്ന ലായകം ഏത്?
    c. ലായനി - ഗാഢ ലായനി, നേർപ്പിച്ച ലായനി ഇവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം കണ്ടെത്തുക.
    d. ലേയത്വം - 25°C ൽ കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെ ലേയത്വം എന്നതുകൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്ത്?
2. 200 g പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റിനെ എത്ര mL ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാലാണ് 20 ശതമാനം ഗാഢതയുള്ള ലായനി തയ്യാറാക്കാനാകുന്നത്? (താപനില സ്ഥിരമാണ്)
3. സോഡിയം എന്ന ലോഹം ജലത്തിൽ ഇട്ടാലും സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് എന്ന ലവണം ജലത്തിൽ ഇട്ടാലും അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും? രണ്ടും ഒരേ തരത്തിൽ സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റമാണോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തിന് ന്യായീകരണം എഴുതുക.
4. സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഒരു ലായനി തന്നിരിക്കുന്നു. ഇത് പൂരിതമാണോ, അപൂരിതമാണോ എന്ന് തെളിയിക്കാൻ ലഘുവായ ഒരു മാർഗം നിർദേശിക്കുക.
5. ഒരു പൂരിത ലായനിയെ അപൂരിത ലായനിയായി മാറ്റണമെന്നിരിക്കട്ടെ. ഇതിനായി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്ന രണ്ട് മാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കുക.
6. ചില ലവണങ്ങളുടെ, വ്യത്യസ്ത താപനിലയിൽ, 100 g ജലത്തിൽ തയ്യാറാക്കിയ പൂരിത ലായനിയിലെ ലേയത്വം താഴെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

ലീനം	താപനില °C – ലേയത്വം (g/100g ജലം)				
	10°C	20°C	40°C	60°C	80°C
പൊട്ടാസിയം നൈട്രേറ്റ് (KNO_3)	21	32	62	106	167
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (NaCl)	36	36	36	37	37
അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് (NH_4Cl)	24	37	41	55	66

    a. കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ലേയത്വം കാണിക്കുന്ന ലവണം ഏത്?
    b. താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ലേയത്വത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം എന്ത്?
    c. 40°C ൽ 50 g ജലത്തിൽ പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേറ്റിന്റെ ഒരു പൂരിത ലായനി തയ്യാറാക്കാൻ ആവശ്യമായ ലീനത്തിന്റെ അളവെത്ര?
    d. പട്ടികയിൽ കൊടുത്ത ലവണങ്ങളിൽ താപനില മാറുന്നതിനനുസരിച്ച് ലേയത്വത്തിൽ വലിയ വ്യത്യാസം പ്രദർശിപ്പിക്കാത്ത ലവണം ഏത്?

7. ചില മരുന്നുകുപ്പികളിൽ Shake well before use എന്നു രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ.

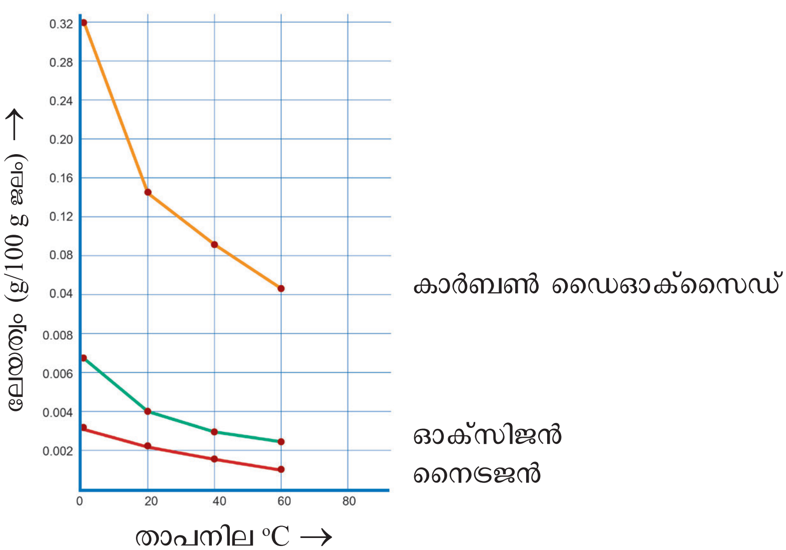
   a. ഇത്തരം മരുന്നുകൾ താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതു വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടവയായിരിക്കാം?
   (കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ, ലായനി)

   b. ലേബലിൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ള നിർദേശത്തിന് കാരണമെന്തായിരിക്കും?

8. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മിശ്രിതങ്ങളെ തരംതിരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
   ആഭരണസ്വർണ്ണം, നേർപ്പിച്ച ആസിഡ്, ചെളിവെള്ളം, കഞ്ഞിവെള്ളം, പുക, മഷി, അമാൽഗം, മയോണൈസ്, രക്തം, ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളം, ആയുർവേദകഷായം

യഥാർഥ ലായനി	സസ്പെൻഷൻ	കൊളോയിഡ്

9. അന്തരീക്ഷവായുവിലെ മൂന്ന് വാതകങ്ങളുടെ ജലത്തിലെ ലേയത്വം സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് താഴെ കൊടുക്കുന്നു.



   a. ജലത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ലേയത്വം കാണിക്കുന്ന വാതകം ഏത്?

   b. 20°C ൽ ഓക്സിജന്റെ ലേയത്വം എത്ര?

   c. താപനില കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വത്തിൽ വരുന്ന മാറ്റം എന്ത്?

   d. CO_2 ന്റെ ജലത്തിലെ ലേയത്വം വർധിപ്പിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗം നിർദേശിക്കുക.

   e. ഖരപദാർഥങ്ങളായ ലീനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് വാതകങ്ങളുടെ ജലത്തിലെ ലേയത്വം സംബന്ധിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

   f. ജലത്തിൽ ഓക്സിജൻ അധികമായി ലയിക്കുകയാണെങ്കിൽ പ്രകൃതിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ എന്തായിരിക്കും? കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

10. കോപ്പർസൾഫേറ്റിന്റെ അതിപൂരിത ലായനിയിലും അപൂരിത ലായനിയിലും കോപ്പർസൾഫേറ്റിന്റെ ചെറുക്രിസ്റ്റൽ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്നു. അടുത്ത ദിവസം എന്തായിരിക്കും നിരീക്ഷണം?

11. കൃത്രിമ പാനീയങ്ങളിൽ സ്റ്റെബിലൈസറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്തിനുവേണ്ടി?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഒരു ടംഫിൽ സോഡിയം സിലിക്കേറ്റിന്റെ (Na_2SiO_3) അതിപൂരിത ലായനി തയ്യാറാക്കുക. ചൂടുവെള്ളത്തിൽ അത് എളുപ്പം ലയിക്കും. സാധാരണ താപനിലയിലേക്ക് എത്തി കഴിഞ്ഞാൽ അതിലേക്ക് വിവിധ രാസവസ്തുക്കളുടെ ക്രിസ്റ്റലുകൾ (seed crystals) ഇടുക. കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്, ഫെറസ് സൾഫേറ്റ്, ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ്, കൊബാൾട്ട് ക്ലോറൈഡ്, നിക്കൽ സൾഫേറ്റ് തുടങ്ങി ലഭ്യമായവയൊക്കെ ഇടാം. ഇനി ടംഫ് അനക്കാതെ വയ്ക്കുക.

   കുറച്ചു ദിവസങ്ങൾക്കുശേഷം ക്രിസ്റ്റലുകളിൽനിന്ന് മുകളിലേക്ക് ശിഖരങ്ങൾ പോലെ രാസവസ്തുക്കൾ വളർന്നിരിക്കുന്നത് കാണാം.

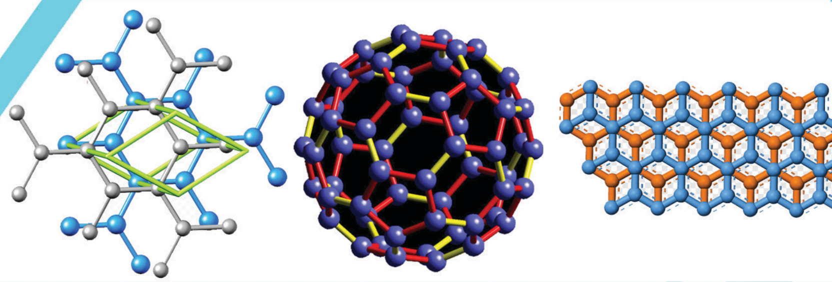
   ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ഫോട്ടോകൾ ശേഖരിച്ച് ഡിജിറ്റൽ ആൽബം തയ്യാറാക്കുക.

2. അടുക്കളയിൽ ചായ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രക്രിയ പലപ്പോഴായി നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. എന്തൊക്കെ പദാർഥങ്ങളാണ് ചായ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്? ചായ നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രക്രിയ ഒരു കുറിപ്പിലൂടെ അവതരിപ്പിക്കൂ. ലീനം, ലായകം, ലായനി, ലയനം, ലയിക്കാത്തവ, അരിച്ചെടുക്കൽ, അവക്ഷിപ്തം തുടങ്ങിയ പദങ്ങൾ കടന്നുവരുന്ന രീതിയിലായിരിക്കണം അവതരണം.

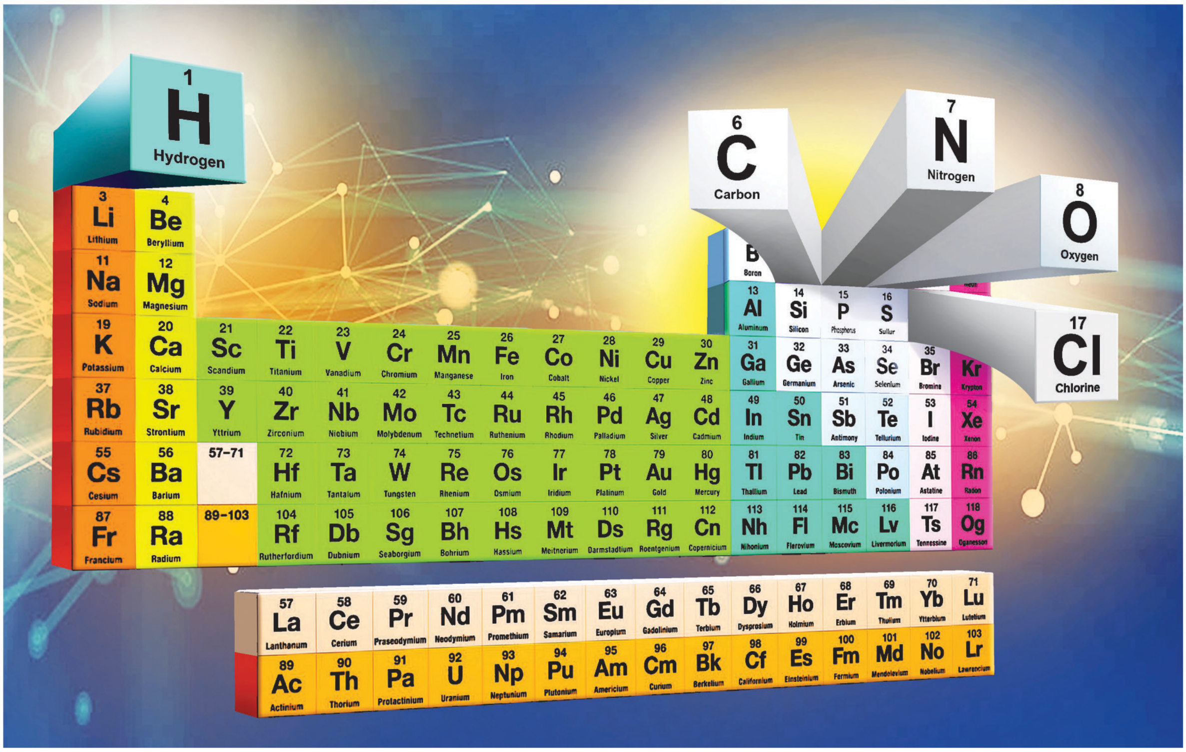
3. നിത്യജീവിതത്തിൽ മിശ്രിതങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന നിരവധി സന്ദർഭങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണ്. അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളും ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന മിശ്രിതങ്ങളെയും കുറിച്ച് ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കി ക്ലാസ്സിൽ അവതരിപ്പിക്കൂ.

4. വൈവിധ്യമാർന്ന ഭക്ഷണശൈലിയും പുതിയ രുചിവിഭവങ്ങളെ കണ്ടെത്താനും പരീക്ഷിക്കാനുമുള്ള താൽപര്യവും വലിയതോതിൽ നമുക്കിടയിൽ വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഭക്ഷ്യവിഷബാധയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വാർത്തകളും ഇന്ന് നാം കേൾക്കുന്നു. ആരോഗ്യകരമായ ഒരു ഭക്ഷണസംസ്ക്കാരം വളർത്തിയെടുക്കാൻ ആഹ്വാനം ചെയ്യുന്ന ഒരു സ്ക്രിപ്റ്റ് തയ്യാറാക്കി നാടകരൂപത്തിൽ ക്ലാസ്സിൽ അവതരിപ്പിക്കൂ.

   ഭക്ഷ്യസുരക്ഷയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് വരുന്ന പത്രവാർത്തകളും മറ്റ് കുറിപ്പുകളും ശേഖരിച്ച് ഒരു കൊളാഷ് നിർമ്മിക്കുകയും ആകാം.



7 അലോഹങ്ങൾ



പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ മൂലകങ്ങളെ ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ, ഉപലോഹങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നതായി നിങ്ങൾക്കറിയാം. പീരിയോഡിക് ടേബിൾ പരിശോധിച്ച് ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ, ഉപലോഹങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് ഏതാനും ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ലോഹങ്ങൾ	അലോഹങ്ങൾ	ഉപലോഹങ്ങൾ

പട്ടിക 7.1

ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ക്ലോറിൻ എന്നിവ പ്രധാനപ്പെട്ട ചില അലോഹങ്ങളാണ്. ഇവ ഉൾപ്പെടുന്ന മൂലക കുടുംബങ്ങളെക്കുറിച്ച് മുൻ അധ്യായത്തിൽ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ? ഇവയുടെ നിർമ്മാണ രീതികളും, ചില രാസഭൗതിക ഗുണങ്ങളും നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ഹൈഡ്രജൻ

പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു മൂലകമാണ് ഹൈഡ്രജൻ. സൂര്യനിലേയും മറ്റു നക്ഷത്രങ്ങളിലേയും മുഖ്യഘടകം ഹൈഡ്രജൻ ആണ്. ഹൈഡ്രജൻ അന്തരീക്ഷവായുവിൽ വളരെ ചെറിയ അളവിൽ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

- നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി ഹൈഡ്രജനെക്കുറിച്ച് ലഘുകുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

അറ്റോമിക നമ്പർ	
മാസ് നമ്പർ	
ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	
പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം	
ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	
ജലത്തിലെ ലേയത്വം	
ഐസോടോപ്പുകൾ	

പട്ടിക 7.2

പരീക്ഷണശാലയിലെ ഹൈഡ്രജന്റെ നിർമ്മാണം

ഹെൻറി കാവൻഡിഷ്
1731 - 1810

1766 ൽ ഹെൻറി കാവൻഡിഷ് (Henry Cavendish) എന്ന ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഹൈഡ്രജൻ കണ്ടുപിടിച്ചത്. കത്തുന്ന വായു (inflammable air) എന്നാണ് അദ്ദേഹം ഇതിനെ വിശേഷിപ്പിച്ചത്. ജലം ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന അർഥം വരുന്ന Hydrogenes എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽ നിന്നാണ് ഹൈഡ്രജൻ എന്ന പേര് ലഭിച്ചത്.

ചിത്രം 7.1 ൽ കാണുന്നതുപോലെ ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കുക. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ 5 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എടുക്കുക. അതിൽ അല്പം സിങ്ക് (Zn) തരികൾ ഇടുക. നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

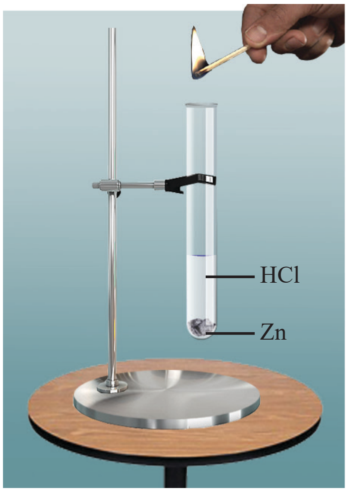
ഉണ്ടായ വാതകം ഹൈഡ്രജനാണോ? എങ്ങനെ സ്ഥിരീകരിക്കാം?

- ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് കത്തിച്ച ഒരു ഊർക്കിൽ കഷണം കൊണ്ടുവരിക. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

....

- ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകരിച്ച രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

....



ചിത്രം 7.1

വ്യാവസായികമായി ഹൈഡ്രജൻ നിർമ്മിക്കുന്നത് ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം വഴിയാണ്.

ഹൈഡ്രജന്റെ ഗുണങ്ങൾ

- ഹൈഡ്രജന് നിറമോ മണമോ ഇല്ല.
- ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.
- വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവാണ്.
- ഹൈഡ്രജൻ ദ്വയാറ്റോമിക തന്മാത്രകളായിട്ടാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.
- ഹൈഡ്രജൻ പോപ്പ് ശബ്ദത്തോടെ കത്തുന്ന ഒരു വാതകമാണ്.

ഹൈഡ്രജന്റെ ചില പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സിജനിൽ കത്തുമ്പോൾ ജലം ഉണ്ടാകുന്നു.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{താപം}$$

2. സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} 2HCl$$

?

- മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതു വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?
(സംയോജന രാസപ്രവർത്തനം, ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം, വിഘടന രാസപ്രവർത്തനം)

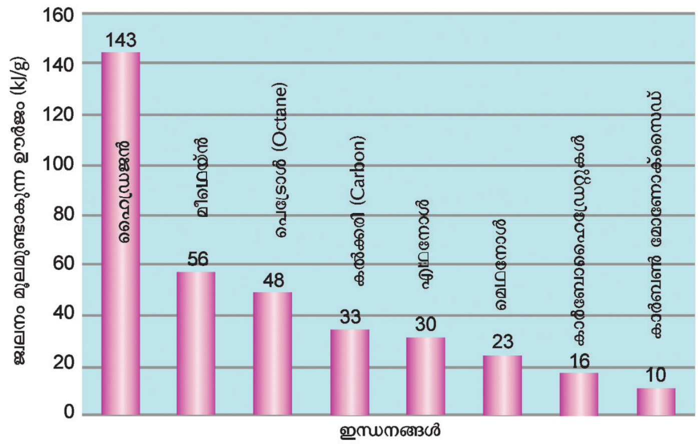
ഹൈഡ്രജന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അമോണിയ, മെഥനോൾ (CH_3OH) എന്നിവയുടെ വ്യാവസായിക ഉൽപാദനത്തിനായി.
- ഇന്ധനമായി.
- വനസ്പതി പോലെയുള്ള പൂരിത എണ്ണകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- ലോഹ ഓക്സൈഡിൽ നിന്ന് ലോഹത്തെ വേർതിരിക്കാൻ ഹൈഡ്രജൻ നിരോക്സീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ ഒരു ഇന്ധനം

ഒരു ഇന്ധനത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് മാസ് പൂർണമായി ജ്വലിക്കുമ്പോൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന താപോർജമാണ് ആ ഇന്ധനത്തിന്റെ കലോറിക മൂല്യം (Calorific value).

ചില ഇന്ധനങ്ങളും അവയുടെ കലോറിക മൂല്യവും ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഗ്രാഫ് നൽകിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.2

- കലോറിക മൂല്യം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഇന്ധനം ഏത്?

  ....

- കലോറിക മൂല്യം ഏറ്റവും കൂടിയ ഇന്ധനം ഏത്?

  ....

- ഹൈഡ്രജൻ വായുവിൽ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നം ഏത്?

  ....

ഗ്രാഫ് വിശകലനത്തിൽ നിന്ന് മറ്റ് ഇന്ധനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഹൈഡ്രജന് കലോറിക മൂല്യം കൂടുതലാണെന്ന് ബോധ്യപ്പെട്ടുവല്ലോ.

ഹൈഡ്രജൻ ഒരു ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള മേന്മകൾ എന്തെല്ലാം?

- ഹൈഡ്രജൻ വായുവിൽ ജ്വലിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി ജലം മാത്രം ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ മലിനീകരണ സാധ്യത വളരെ കുറവാണ്.
- ഉയർന്ന കലോറിക മൂല്യം

ഈ മേന്മകൾ ഉണ്ടായിട്ടും ഹൈഡ്രജൻ ഗാർഹിക ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. ചില പരിമിതികളാണ് ഇതിന് കാരണം. പരിമിതികൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

- ഹൈഡ്രജൻ സ്ഫോടനത്തോടെ കത്തുന്ന വാതകമാണ്.
- സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്നതിനും വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനും പ്രയാസമാണ്.

ഈ പരിമിതികൾ മറികടന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻ സാർവത്രിക ഇന്ധനമായി മാറും. ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ലഭ്യതകുറവ്, പരിസര മലിനീകരണം തുടങ്ങിയ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ ഇതിലൂടെ കഴിയും.

- നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന ഹൈഡ്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- താഴെ പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ ഏത് സവിശേഷതയാണ് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്.
  a. ഹൈഡ്രജൻ നിറച്ച ബലൂണുകൾ വായുവിൽ ഉയർന്നു പൊങ്ങുന്നു.
  b. ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഇന്ധനമായി ഹൈഡ്രജൻ ഉപയോഗിക്കുമ്പോഴുള്ള സാധ്യതയെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

കാർബൺ

നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള മിക്കവാറും പദാർഥങ്ങളിലും കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അനുദിനം പുതിയ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുകയോ നിർമ്മിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നുണ്ട്. പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിലും സംയുക്താവസ്ഥയിലും കാർബൺ കാണപ്പെടുന്നു.

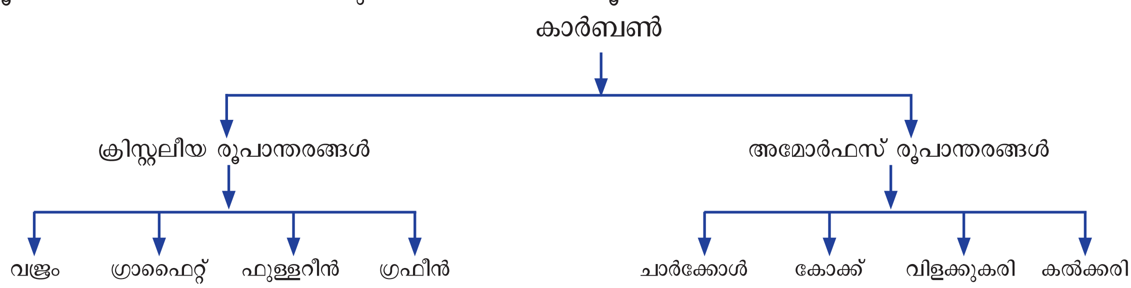
പീരിയോഡിക് ടേബിൾ പരിശോധിച്ച് കാർബണിന്റെ സ്ഥാനം, അറ്റോമിക നമ്പർ, ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നിവ കണ്ടെത്തി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ (Allotropes)

കരി, കൽക്കരി, വജ്രം എന്നിവ നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമായ വസ്തുക്കളാണല്ലോ. ഇവയെല്ലാം ഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തവുമാണ്. എന്നാൽ കാർബൺ എന്ന മൂലകത്തിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങളാണിവ എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

> വ്യത്യസ്ത ഭൗതിക ഗുണങ്ങളോടുകൂടിയ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ തന്നെ വിവിധ രൂപങ്ങളെ രൂപാന്തരങ്ങൾ എന്നും ഈ പ്രതിഭാസത്തെ രൂപാന്തരത്വം (allotropy) എന്നും പറയുന്നു.

കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളെ ക്രിസ്റ്റലീയം, അമോർഫസ് എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 7.3 ൽ കാർബണിന്റെ വിവിധ രൂപാന്തരങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കൂ.

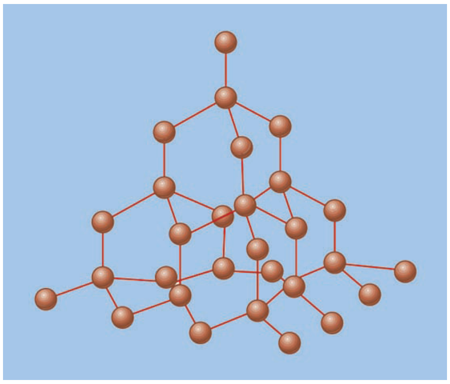


ചിത്രം 7.3

ക്രിസ്റ്റലീയ (Crystalline) രൂപാന്തരങ്ങൾ

ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരങ്ങൾക്ക് നിശ്ചിത ജ്യാമിതീയ ആകൃതി ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവയുടെ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയിൽ, കണങ്ങളെ ക്രമത്തിൽ അടുക്കിയിരിക്കുകയും

ഇത് ത്രിമാന തലത്തിൽ ആവർത്തിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. കാർബണിന്റെ വിവിധ ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരങ്ങളെ പരിചയപ്പെടാം.



ചിത്രം 7.4

വജ്രം (Diamond)

പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഏറ്റവും കാഠിന്യം കൂടിയ പദാർഥമാണ് വജ്രം. വജ്രത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾക്ക് കാരണം അതിന്റെ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയാണ്. ചിത്രം 7.4 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വജ്രത്തിന്റെ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടന പരിശോധിക്കാം.

- വജ്രത്തിൽ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റവും ചുറ്റുമുള്ള എത്ര കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു?

  ....

- കാർബണിന്റെ സംയോജകത എത്ര?

  ....

- വജ്രത്തിൽ സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സാന്നിധ്യം ഉണ്ടോ?

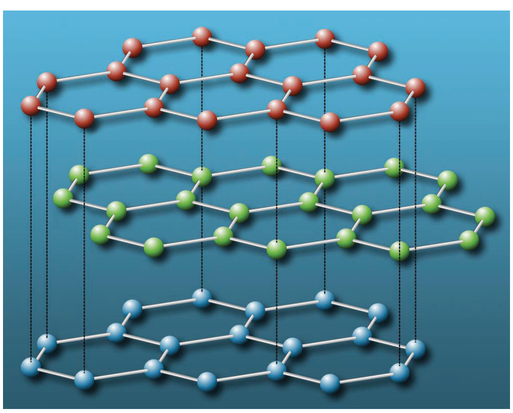
  ....

വജ്രത്തിൽ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റവും അതിനുചുറ്റുമുള്ള നാല് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ബന്ധനമാണ് വജ്രത്തിന്റെ കാഠിന്യത്തിന് കാരണം. ഈ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയിൽ സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ വജ്രം വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുന്നില്ല.

വജ്രത്തിന്റെ ഏതാനും സവിശേഷതകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

- കാഠിന്യം വളരെ കൂടുതലാണ്
- വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുന്നില്ല
- ഉയർന്ന താപചാലകത
- ഉയർന്ന അപവർത്തനാങ്കം (Refractive index)

ആഭരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനും, ഗ്ലാസ് മുറിക്കാനും വജ്രം ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ കാരണം, ഇതിന്റെ സവിശേഷതകൾ പരിശോധിച്ച് കണ്ടെത്തൂ.



ചിത്രം 7.5

ഗ്രാഫൈറ്റ് (Graphite)

കാർബണിന്റെ മറ്റൊരു ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരമാണ് ഗ്രാഫൈറ്റ്. ചിത്രം 7.5 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഘടന പരിശോധിക്കൂ.

- ഗ്രാഫൈറ്റിൽ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റവും ചുറ്റുമുള്ള എത്ര കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു?

  ....

- ഗ്രാഫൈറ്റിലെ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റത്തിലേയും സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?

  ....

- ഗ്രാഫൈറ്റ് വൈദ്യുതി കടത്തി വിടാനുള്ള കാരണം എന്ത്?

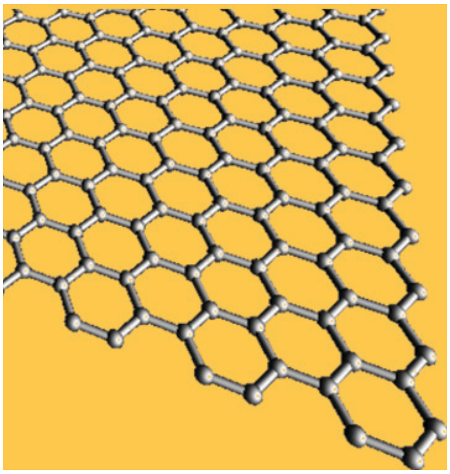
  ....

ഗ്രാഫൈറ്റിൽ ഓരോ കാർബണും ചുറ്റുമുള്ള മൂന്ന് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ പാളികൾ ഒന്നിനുമീതെ ഒന്നായി അടുക്കിവച്ചിരിക്കുന്ന തരത്തിലാണ് ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഘടന. ഗ്രാഫൈറ്റിൽ പാളികൾക്കിടയിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഇല്ല. ദുർബലമായ ആകർഷണ ബലമാണ് ഉള്ളത്. അതിനാൽ പാളികൾക്ക് പരസ്പരം തെന്നിമാറാൻ കഴിയും. അതിനാൽ ഗ്രാഫൈറ്റ് സ്നേഹകമായി (lubricant) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഗ്രഫീൻ (Graphene)

ദ്വിമാന ഷഡ്ഭുജ ആകൃതിയിലുള്ള കാർബൺ വലയങ്ങൾ ചേർന്ന പാളികളാണ് ഗ്രഫീൻ. ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഒരു പാളിക്ക് സമാനമാണ് ഗ്രഫീൻ (ചിത്രം 7.6).



ചിത്രം 7.6

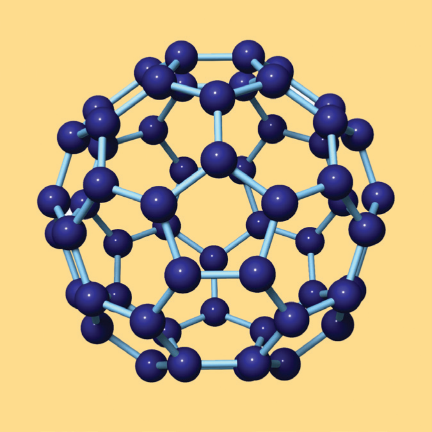
ഗ്രഫീനിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- സ്റ്റീലിന്റെ ഇരുനൂറിലൊന്ന് ഭാരവും അലുമിനിയത്തിന്റെ അഞ്ചിലൊന്ന് ഭാരവും
- ഉയർന്ന വൈദ്യുതചാലകത
- ഉയർന്ന താപചാലകത

നാനോടെക്നോളജി (Nanotechnology) രംഗത്ത് വൻ വിപ്ലവം ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്ന പദാർഥമായി ഗ്രഫീൻ ഇതിനകം മാറിയിട്ടുണ്ട്.

ഫുള്ളറീൻ (Fullerene)

കാർബണിന്റെ മറ്റൊരു രൂപാന്തരമായ ഫുള്ളറീന്റെ ഘടന നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കൂ (ചിത്രം 7.7). പഞ്ചഭുജ ആകൃതിയിലും ഷഡ്ഭുജ ആകൃതിയുമുള്ള വലയങ്ങൾ ചേർന്ന പൊള്ളയായ ഗോളീയരൂപമാണ് ഫുള്ളറീനുകൾക്കുള്ളത്. ഇവ ബക്കിബോൾസ് (Buckyballs) എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. സിലിണ്ടർ ആകൃതിയുള്ള ഫുള്ളറീനുകളാണ് കാർബൺ നാനോട്യൂബുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവയെ ബക്കിട്യൂബ്സ് (Buckytubes) എന്നു വിളിക്കുന്നു. വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കാൻ ഇവയ്ക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.



ചിത്രം 7.7

അമോർഫസ് (Amorphous) രൂപാന്തരങ്ങൾ

നിയതമായ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയില്ലാത്ത ഖരപദാർഥങ്ങളാണ് അമോർഫസ് രൂപാന്തരങ്ങൾ. ചാർക്കോൾ, കോക്ക്, വിളക്കുകരി, കൽക്കരി എന്നിവ കാർബണിന്റെ വ്യത്യസ്ത അമോർഫസ് രൂപാന്തരങ്ങളാണ്.

- ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഏതാനും ഉപയോഗങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഇതിന് സഹായകമായ സവിശേഷതകൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.
  a. ഡ്രൈസെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോഡായി
  b. പെൻസിൽ ലെഡ് നിർമ്മിക്കാൻ
  c. സ്നേഹകമായി
- ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെയും വജ്രത്തിന്റെയും സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി താരതമ്യം ചെയ്യുക.

കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങൾ

- നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
  - ....
  - ....
  - ....
  - ....
  - ....
  - ....
- ഇവയിൽ കാർബണും ഓക്സിജനും ചേർന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതൊക്കെ?
  - ....
  - ....

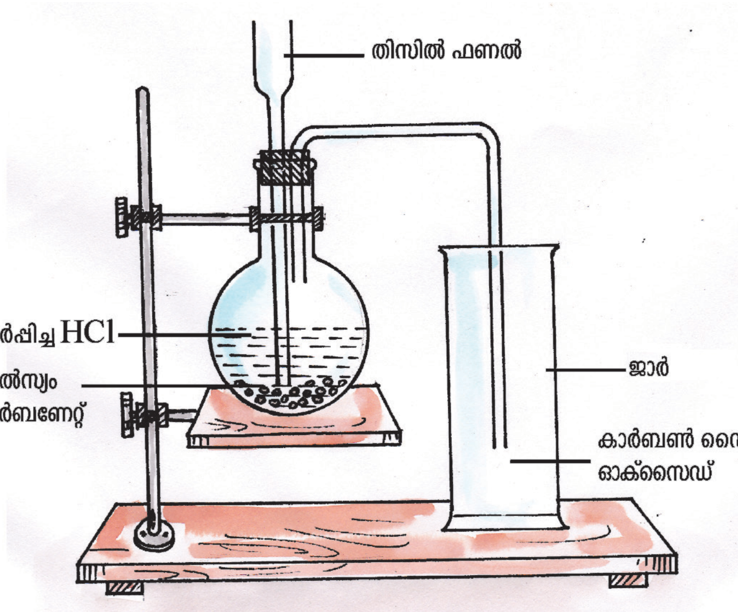
കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2)

കാർബണോ കാർബണികസംയുക്തങ്ങളോ വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന സംയുക്തം ഏത്?

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് എന്നീ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ പരിശോധിക്കാം.

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പരീക്ഷണശാലയിലെ നിർമ്മാണം

- ചിത്രം 7.8 പരിശോധിച്ച് കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തൂ.



ചിത്രം 7.8

- ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്ന അഭികാരകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

  ....

- പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + ...$$

- ഇവിടെ ഉണ്ടായ വാതകം CO_2 ആണെന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം?

കാൽസ്യം കാർബണേറ്റും നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ CO_2 വാതകം ലഭിക്കുന്നു. ഈ വാതകം തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളത്തിലൂടെ കടത്തിവിട്ടാൽ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ($Ca(OH)_2$) പാൽനിറമാകുന്നു.

CO_2 നെ തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം ഇപ്പോൾ ബോധ്യമായല്ലോ?

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അഗ്നിശമനികളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- സോഡാ വാട്ടർ, സോഫ്റ്റ് ഡ്രിങ്ക്സ് എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ.
- അലക്കുകാരം ($Na_2CO_3.10H_2O$), അപ്പക്കാരം ($NaHCO_3$) എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.
- യൂറിയ പോലെയുള്ള രാസവളങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.
- കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന കാർബൊജനിൽ (O_2 – 95%, CO_2 - 5%) ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഖരരൂപത്തിലുള്ള കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഡ്രൈ ഐസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് സ്റ്റേജ് ഷോകളിലും മറ്റും പുകനിറഞ്ഞ പ്രതീതി ഉളവാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO)

ജ്വലനം നടക്കുമ്പോൾ കാർബണിന്റെ അളവ് വളരെയധികം കൂടുകയോ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയുകയോ ചെയ്താൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$2C + O_2 \rightarrow 2CO$$

ഉണ്ടായ വാതകം കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ആണ്. ഇത് ഒരു വിഷവാതകമാണ്.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബോക്സീഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതുമൂലം രക്തത്തിന് ഓക്സിജനെ വഹിക്കാനുള്ള കഴിവ് കുറയുകയും മരണത്തിന് ഇടയാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വാതക ഇന്ധനമായി.
- വ്യാവസായിക ഇന്ധനങ്ങളായ വാട്ടർ ഗ്യാസ് $(CO + H_2)$, പ്രൊഡ്യൂസർ ഗ്യാസ് $(CO + N_2)$ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- ലോഹനിർമ്മാണ പ്രക്രിയയിൽ നിരോക്സീകാരിയായി.

കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളും

കാർബൺ അടങ്ങിയ മറ്റ് സംയുക്തങ്ങളാണ് കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളും. ഉദാഹരണം അലക്കുകാരം $(Na_2CO_3.10H_2O)$, അപ്പക്കാരം $(NaHCO_3)$, മാർബിൾ $(CaCO_3)$ എന്നിവ. കാർബോണിക് ആസിഡിന്റെ (H_2CO_3) ലവണങ്ങളാണ് കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളും.

കാർബണേറ്റ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നവിധം

ഒരു ലവണം കാർബണേറ്റ് ആണോയെന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം? ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പരീക്ഷണം നടത്തി നിരീക്ഷണം, നിഗമനം എന്നിവ രേഖപ്പെടുത്തുക.

പരീക്ഷണം	നിരീക്ഷണം	നിഗമനം
തന്നിരിക്കുന്ന ലവണലായനിയിലേക്ക് ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് $(BaCl_2)$ ലായനി ചേർക്കുക. ഉണ്ടായ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തത്തിൽ നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക.		

പട്ടിക 7.3

വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുന്നുവെങ്കിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ലവണം കാർബണേറ്റ് ആയിരിക്കും.

- ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ സവിശേഷതകൾ ടിക് (✓) ചെയ്യുക.
  - നിറമുണ്ട്/ നിറമില്ല
  - ജ്വലന സഹായിയാണ്/ ജ്വലന സഹായിയല്ല
  - ഗന്ധമുണ്ട് / ഗന്ധമില്ല
  - വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ/കുറവ്
  - ജലീയലായനി-അസിഡിക്/ബേസിക്
- A കോളത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് യോജിച്ചവ B കോളത്തിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

A	B
അലക്കുകാരം	$NaHCO_3$
കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻ	$Na_2CO_3.10H_2O$
അപ്പക്കാരം	പ്രൊഡ്യൂസർ ഗ്യാസ്
	വാട്ടർ ഗ്യാസ്

നൈട്രജൻ

അന്തരീക്ഷവായുവിൽ ഏറ്റവും കൂടിയ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന വാതകമാണ് നൈട്രജൻ. ജീവനുള്ള വസ്തുക്കളിലെല്ലാം നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് അത്യാവശ്യമായ ഒരു മൂലകമാണ് നൈട്രജൻ.

- സാധാരണ അവസ്ഥയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ നിഷ്ക്രിയമാണ്. കാരണമെഴുതുക.

  ....

- ജ്വലനത്തെ സഹായിക്കുന്ന വാതകമേതാണ്?

  ....

- ജ്വലനനിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന വാതകമേതാണ്?

  ....

സസ്യങ്ങൾക്ക് അന്തരീക്ഷ നൈട്രജൻ നേരിട്ട് വലിച്ചെടുക്കാൻ സാധ്യമല്ല. എന്നാൽ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജൻ സസ്യങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമാകുന്നത് എങ്ങനെയൊക്കെ എന്ന് പരിശോധിക്കാം.

1. ഇടിമിന്നലിലൂടെ : ഇടിമിന്നൽ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ നൈട്രജൻ തന്മാത്രയിലെ ത്രിബന്ധനം വിഛേദിക്കപ്പെടുകയും നൈട്രജൻ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് (NO) ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$N_2 + O_2 \rightarrow ....$$

ഇപ്രകാരമുണ്ടാകുന്ന നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് കൂടുതൽ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് (NO_2) ഉണ്ടാകുന്നു.

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ മഴവെള്ളത്തിൽ ലയിച്ച് നൈട്രിക് ആസിഡ് (HNO_3) ആയി മണ്ണിലെത്തുന്നു.

$$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$$

നൈട്രിക് ആസിഡ് മണ്ണിലെ ധാതുക്കളുമായി പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന നൈട്രേറ്റ് ലവണങ്ങളെ സസ്യങ്ങൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

2. നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണത്തിലൂടെ (Nitrogen Fixation) പയർ വർഗ ത്തിൽപ്പെട്ട ചെടികളുടെ വേരുകളിലെ റൈസോബിയം ബാക്ടീരിയ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ ആഗിരണം ചെയ്ത് സസ്യങ്ങൾക്ക് വലിച്ചെടുക്കാൻ കഴിയുന്ന തരത്തിലുള്ള സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു.

- സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ മൂലകങ്ങൾ കൂടിയ അളവിൽ ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
  - ജൈവവള പ്രയോഗം
  - രാസവള പ്രയോഗം

രാസവളത്തിന്റെയും ജൈവവളത്തിന്റെയും പ്രത്യേകതകൾ നൽകിയി രിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ. പട്ടിക 7.4 ന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രാസവളം, ജൈവവളം എന്നിവയുടെ മേന്മകളും പോരായ്മകളും എഴുതി നോക്കൂ.

ജൈവവളം	രാസവളം
പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദം	കൂടുതൽ വിളവ് ലഭിക്കുന്നു.
മണ്ണിന്റെ സ്വാഭാവികത നിലനിർത്തുന്നു.	ലഭ്യത കൂടുതൽ
പോഷകങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കുന്നതിൽ കാലതാമസം	മൂന്ന് പോഷക ഘടകങ്ങളും (N.P.K) വേഗത്തിൽ ലഭിക്കുന്നു.
സൂക്ഷ്മജീവികൾക്ക് നാശം സംഭവിക്കുന്നില്ല.	മണ്ണിന്റെ ജൈവഘടനയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നു.
കൂടുതൽ അളവിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതായിവരുന്നു.	മണ്ണിന്റെ അമ്ലത വർദ്ധിക്കുന്നു.
മലിനീകരണ സാധ്യത കുറയ്ക്കുന്നു.	മലിനീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

പട്ടിക 7.4

കാർഷിക മേഖലയിൽ ശാസ്ത്രീയവും വിവേകപൂർവവുമായ വളപ്രയോഗമാണ് അവലംബിക്കേണ്ടത്.

നൈട്രജന്റെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

- നിറമോ മണമോ ഇല്ലാത്ത വാതകമാണ്.
- ജലത്തിൽ വളരെ കുറച്ച് മാത്രമേ ലയിക്കുന്നുള്ളു.
- ദ്രവീകരിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്.

നൈട്രജന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന്.
- നൈട്രജൻ വളങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.
- ദ്രവീകരിച്ച നൈട്രജൻ ശീതീകാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകളിൽ നിറയ്ക്കുന്നതിന്.
- ആഹാര പാക്കറ്റുകളിൽ ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യം ഒഴിവാക്കുന്നതിന്.

?

- കാർഷികരംഗത്ത് ജൈവവളത്തിന്റെയും രാസവളത്തിന്റെയും പങ്ക് എന്ന വിഷയത്തെ ആസ്പദമാക്കി ശാസ്ത്ര ക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ഒരു ഡിബേറ്റ് സംഘടിപ്പിക്കുക.

ഓക്സിജൻ

ഭൂവൽക്കത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്ന മൂലകമാണ് ഓക്സിജൻ. ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമായ വാതകമാണ് പ്രാണവായു എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഓക്സിജൻ. അന്തരീക്ഷവായു, ജലം, ധാതുക്കൾ, ജീവജാലങ്ങൾ എന്നിവയിലെല്ലാം ഓക്സിജൻ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിലോ സംയുക്താവസ്ഥയിലോ കാണപ്പെടുന്നു.

പരീക്ഷണശാലയിൽ ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കുന്നവിധം

പരീക്ഷണശാലയിൽ ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്റെ ചിത്രം നൽകിയിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിക്കുക.

- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരകം ഏത്?

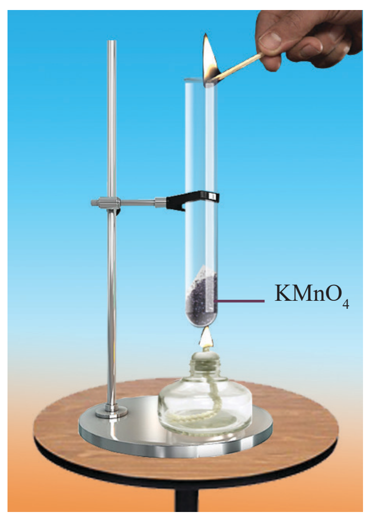
  ....

- പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ($KMnO_4$) എടുത്തിരിക്കുന്ന ബോയിലിങ് ട്യൂബ് ചൂടാക്കുക.
- ബോയിലിങ് ട്യൂബിലേക്ക് എരിയുന്ന തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി കടത്തി വയ്ക്കുക. നിരീക്ഷണം എന്ത്?

  ....

- പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$2KMnO_4 \xrightarrow{\text{താപം}} K_2MnO_4 + MnO_2 + ____$$



ചിത്രം 7.9

ഓക്സിജന്റെ കണ്ടുപിടുത്തം

ജോസഫ് പ്രീസ്റ്റിലി
1733 - 1804

1774ൽ ജോസഫ് പ്രീസ്റ്റിലി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഓക്സിജൻ വാതകം കണ്ടുപിടിച്ചത്. എന്നാൽ ഓക്സിജൻ എന്ന പേര് നൽകിയത് ലാവോസിയെ എന്ന ഫ്രഞ്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ആസിഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നത് എന്നർഥം വരുന്ന *oxygenes* ഗ്രീക്കുപദത്തിൽ നിന്നാണ് ഓക്സിജൻ എന്ന പേര് സ്വീകരിച്ചത്.

- ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഓക്സിജന്റെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾക്ക് യോജിച്ചവ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

നിറം	ഉണ്ട്/ഇല്ല
ഗന്ധം	ഉണ്ട്/ഇല്ല
ജലത്തിലെ ലേയത്വം	ലയിക്കുന്നു/ ലയിക്കുന്നില്ല
ജ്വലന സ്വഭാവം	കത്തുന്നു/കത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

പട്ടിക 7.5

വ്യാവസായികമായി ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കുന്നത് ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണത്തിലൂടെയാണ്.

$$2H_2O \xrightarrow{\text{വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം}} 2H_2 + O_2$$

ഓക്സിജന്റെ പ്രധാന രാസഗുണങ്ങൾ

- ഓക്സിജൻ ലോഹങ്ങളുമായും അലോഹങ്ങളുമായും പ്രവർത്തിച്ച് അവയുടെ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ മുതലായ അലോഹങ്ങളുമായി ഓക്സിജൻ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ യഥാക്രമം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$C + O_2 \rightarrow ....$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow ....$$

വിവിധ ലോഹങ്ങളുമായി ഓക്സിജൻ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കാലക്രമേണ അവയുടെ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ലേ? ഇതിനുകാരണം എന്താണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ.

ഓക്സിജന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ജ്വലനസഹായി
- റോക്കറ്റ് ഇന്ധനങ്ങളിൽ ഓക്സീകാരിയായി
- കൃത്രിമ ശ്വസനത്തിന്
- ഓക്സി-അസറ്റിലിൻ ജ്വാല വെൽഡിംഗിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഓസോൺ (O_3)

ഓക്സിജൻ ഒരു ദ്വയാറ്റോമിക തന്മാത്രയാണെന്ന് മനസിലായല്ലോ. എന്നാൽ മൂന്ന് ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന തന്മാത്രയാണ് ഓസോൺ (O_3). അന്തരീക്ഷത്തിലെ സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലാണ് ഓസോൺ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നത്.

അന്തരീക്ഷ ഓക്സിജൻ ഊർജം കൂടിയ അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളെ (UV radiations) ആഗിരണം ചെയ്ത് വിഘടിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളുമായി സംയോജിച്ച് ഓസോൺ തന്മാത്രകളായി മാറുന്നു.

$$3O_2 \xrightleftharpoons{\text{UV വികിരണം}} 2O_3$$

ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങളിലൂടെയാണ്.

$$O_2 \xrightarrow{UV} 2O$$

$$O_2 + O \rightarrow O_3$$

ഓസോൺ ഊർജം കുറഞ്ഞ അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്ത് വീണ്ടും ഓക്സിജനായി മാറുന്നു. ഈ ചാക്രിക പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓസോണിന്റെ അളവ് സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഊർജത്തിനായി സൂര്യനിൽനിന്നു വരുന്ന അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനാൽ മാരകമായ ഇത്തരം വികിരണങ്ങൾ അമിതമായി ഭൂമിയിൽ എത്തുന്നില്ല. ഓസോൺ ഒരു ഗ്രീൻ ഹൗസ് വാതകമാണ്.

ഓസോൺ പാളിയുടെ ശോഷണം

ക്ലോറോഫ്ളൂറോകാർബൺ (CFC) ഓസോൺ പാളിയുടെ ശോഷണത്തിന് കാരണമാകുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലരുന്ന ക്ലോറോഫ്ളൂറോകാർബണുകൾ സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലെത്തി സ്വയം വിഘടിച്ചുണ്ടാകുന്ന ക്ലോറിൻ, ഓസോൺ തന്മാത്രയെ വിഘടിപ്പിച്ച് ഓക്സിജനാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇത് ഓസോൺ-ഓക്സിജൻ ചാക്രിക പ്രവാഹത്തെ അസന്തുലിതമാക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓസോണിനുണ്ടാകുന്ന ശോഷണം അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തെ കുറയ്ക്കുമല്ലോ.

ക്ലോറോഫ്ലൂറോ കാർബണുകൾ Chlorofluorocarbons (CFC)

ക്ലോറിൻ, ഫ്ലൂറിൻ, കാർബൺ എന്നീ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഒരു വിഭാഗം സംയുക്തങ്ങളാണ് ക്ലോറോഫ്ലൂറോ കാർബണുകൾ അഥവാ CFC. ഇവയെ മർദം ഉപയോഗിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ ദ്രവീകരിക്കാൻ കഴിയും. ദ്രവീകരിച്ച ക്ലോറോഫ്ലൂറോകാർബണുകൾ ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ നല്ല തണുപ്പുണ്ടാകുന്നതിനാൽ റഫ്രിജറേറ്ററുകൾ, എ.സി. മുതലായവയിലും ഇവ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ഈ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗശൂന്യമായി ഉപേക്ഷിക്കുമ്പോൾ CFC പുറത്തുവരാൻ കാരണമാകും. ഓസോൺപാളിയുടെ ശോഷണത്തിന് ക്ലോറോഫ്ലൂറോകാർബണുകൾ കാരണമാകുന്നുണ്ട്. CFC യ്ക്ക് പകരം ക്ലോറിൻ അടങ്ങിയിട്ടില്ലാത്ത സംയുക്തങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ഇവയിൽ ഹൈഡ്രോഫ്ലൂറോകാർബൺ (HFC), ദ്രവീകരിച്ച ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ, ലിക്വിഡ് അമോണിയ, ഖര കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. സെപ്റ്റംബർ 16 അന്താരാഷ്ട്ര ഓസോൺ ദിനമായി ആചരിക്കുന്നു.

?

- അന്തരീക്ഷ വായുവിൽ ഓക്സിജന്റെ അളവ് ഒരു പരിധിയിൽ കുറയാതെ സ്ഥിരമായി നിലനിർത്തുന്നതിന് സസ്യങ്ങൾക്കുള്ള പങ്കിനെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കുക.
- ഓസോൺ ശോഷണവും പരിഹാരമാർഗങ്ങളും എന്ന വിഷയത്തെ ആസ്പദമാക്കി ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കുക.

ക്ലോറിൻ

ബ്ലീച്ചിങ് പൗഡറിന്റെ ($Ca(OCl)_2$) ഗന്ധം നിങ്ങൾക്ക് സുപരിചിതമാണല്ലോ? ഇതിന്റെ ഗന്ധത്തിന് കാരണം ബ്ലീച്ചിങ് പൗഡറിലെ ക്ലോറിന്റെ സാന്നിധ്യം ആണ്. ക്ലോറിന് ക്രിയാശീലം കൂടുതലായതിനാൽ പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

പീരിയോഡിക് ടേബിൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ക്ലോറിനെ സംബന്ധിച്ച പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

അറ്റോമിക നമ്പർ	
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	
മാസ് നമ്പർ/അറ്റോമിക മാസ്	
ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	
ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	
സംയോജകത	
മൂലക കുടുംബത്തിന്റെ പേര്	

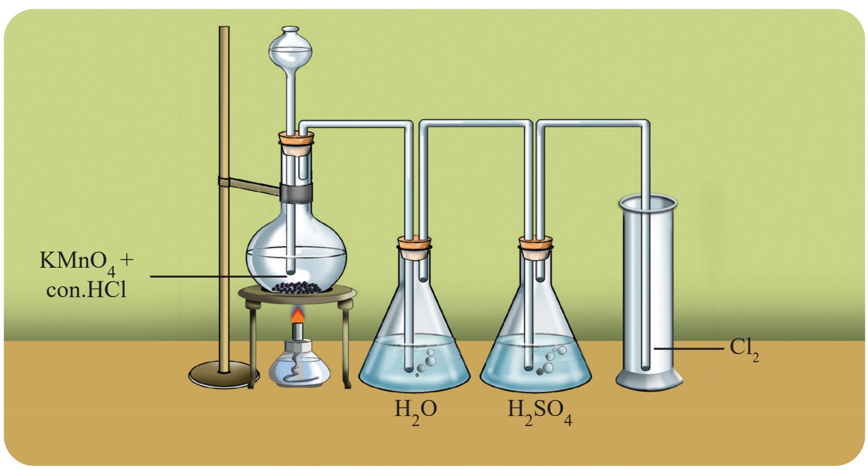
പട്ടിക 7.6

ക്ലോറിന്റെ നിർമ്മാണം

ക്ലോറിൻ നിർമ്മാണത്തിന്റെ സമീകൃത രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കാം.

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$$

ക്ലോറിൻ നിർമ്മാണത്തിന്റെ ചിത്രം 7.10 വിശകലനം ചെയ്ത് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.



ചിത്രം 7.10

- ക്ലോറിൻ പരീക്ഷണശാലയിൽ നിർമ്മിക്കാനാവശ്യമായ രാസവസ്തുക്കൾ ഏതെല്ലാം?

  ....

- ലഭിച്ച ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

  ....

- ലഭിച്ച ക്ലോറിൻ വാതകം ജലത്തിലൂടെയും സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിലൂടെയും കടത്തി വിട്ടതിനുശേഷമാണ് ജാറിൽ ശേഖരിക്കുന്നത്. എന്തായിരിക്കാം കാരണം?

ക്ലോറിൻ വാതകത്തിനോടൊപ്പം വളരെ കുറച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ബാഷ്പം കൂടി പുറത്തേക്ക് വരുന്നു. ജലത്തിലൂടെ കടത്തി വിടുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ബാഷ്പം അതിൽ ലയിക്കുന്നു.

ക്ലോറിൻ വാതകത്തോടൊപ്പം പുറത്തേയ്ക്ക് വരുന്ന ജലബാഷ്പത്തെ നീക്കം ചെയ്യാനാണ് ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നത്.

ക്ലോറിന്റെ ഭൗതികഗുണങ്ങൾ

- പച്ചകലർന്ന മഞ്ഞനിറം
- രൂക്ഷഗന്ധം
- വായുവിനെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ

ക്ലോറിന്റെ ബ്ലീച്ചിങ് പ്രവർത്തനം

ക്ലോറിൻ വാതകം നിറച്ച രണ്ട് ജാറുകൾ എടുക്കുക. നിറമുള്ള ഒരു തുണി രണ്ട് കഷണങ്ങളാക്കുക. അവയിൽ ഈർപ്പമില്ലാത്ത തുണി ഒരു ജാറിലും രണ്ടാമത്തെ ഈർപ്പത്തോടു കൂടിയ തുണി മറ്റേ ജാറിലും നിക്ഷേപിക്കുക.

രണ്ടു ജാറുകളിലേയും തുണികളുടെ നിറത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

....

ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

$$H_2O + Cl_2 \rightarrow HCl + HOCl$$

$$HOCl \rightarrow HCl + [O]$$

ജലം ക്ലോറിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും ഹൈപ്പോക്ലോറസ് ആസിഡും ഉണ്ടാകുന്നു. ഹൈപ്പോക്ലോറസ് ആസിഡിന് സ്ഥിരത കുറവായതിനാൽ അത് വിഘടിച്ച് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും നവജാത (nascent) ഓക്സിജനും ഉണ്ടാകുന്നു. നവജാത ഓക്സിജൻ ശക്തിയേറിയ ഒരു ഓക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിച്ച് നിറമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ നിറമില്ലാത്ത പദാർത്ഥങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു.

ബ്ലീച്ചിങ് പൗഡറിന്റെ നിർമ്മാണം

ജലശുദ്ധീകരണത്തിനായി ബ്ലീച്ചിങ് പൗഡർ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമല്ലോ. ഇത് എങ്ങനെയാണ് നിർമ്മിക്കുന്നത്?

ഈർപ്പരഹിതമായ കുമ്മായപ്പൊടിയിലൂടെ ഈർപ്പരഹിതമായ ക്ലോറിൻ വാതകം കടത്തിവിട്ടാണ് ബ്ലീച്ചിങ് പൗഡർ ($Ca(OCl)_2$) നിർമ്മിക്കുന്നത്.

$$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$$

ക്ലോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ബ്ലീച്ചിങ്ങിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ആന്റിസെപ്റ്റിക്, കീടനാശിനികൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- അണുനാശിനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ക്ലോറൈഡ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

- 2 mL സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ എടുക്കുക. അതിലേയ്ക്ക് രണ്ടോ മൂന്നോ തുള്ളി സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ($AgNO_3$) ലായനി ചേർക്കുക. എന്താണ് നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം?

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

- ലഭിക്കുന്ന കട്ടിയുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തത്തിലേക്ക് (സിൽവർ ക്ലോറൈഡ്) അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (NH_4OH) ലായനി ചേർക്കുക. അവക്ഷിപ്തത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?

അവക്ഷിപ്തം അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമാണ് ക്ലോറൈഡ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്നത്.

വിവിധ ക്ലോറൈഡ് ലായനികൾ എടുത്ത് പരീക്ഷണങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുക.

?

- ചുവടെ ചില ചോദ്യങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവയ്ക്ക് യോജിച്ചവ ബോക്സിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

നൈട്രജൻ, നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ്, ഓക്സിജൻ, കാർബൺ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്

- പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ചൂടാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന വാതകം ഏത്?
- ഉയർന്ന താപനിലയിൽ നൈട്രജൻ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നം ഏത്?
- അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിൽ ഹൈഡ്രജനോടൊപ്പം ഉപയോഗിക്കുന്ന അഭികാരകം ഏത്?

പ്രധാനപ്പെട്ട ചില അലോഹങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് നിങ്ങൾ പഠിച്ചത്. അലോഹങ്ങളെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കാം.

വിലയിരുത്താം

1. ചില വാതകങ്ങൾ ബോക്സിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് യോജിച്ചവ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

ഹൈഡ്രജൻ, ക്ലോറിൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ

   a. $KMnO_4$ ന്റെ താപീയ വിഘടനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം.
   b. ജലശുദ്ധീകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വാതകം.
   c. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനിവാര്യമായ മൂലകം.
   d. ജ്വലനസ്വഭാവം ഉള്ളതും ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്നതുമായ വാതകം.

2. കാർബണിന്റെ വിവിധ രൂപാന്തരങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരങ്ങൾ	അമോർഫസ് രൂപാന്തരങ്ങൾ

3. ക്ലോറൈഡ് ലവണത്തെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണം നൽകിയിരിക്കുന്നു. നിരീക്ഷണവും നിഗമനവും രേഖപ്പെടുത്തുക.

പരീക്ഷണം	നിരീക്ഷണം	നിഗമനം
i. തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ലായനിയിൽ $AgNO_3$ ലായനി ചേർക്കുക.		
ii. ഉണ്ടാകുന്ന അവക്ഷിപ്തത്തിൽ NH_4OH ലായനി ചേർക്കുക.		

4. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഓരോ സന്ദർഭത്തിനും ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ വാതകം കണ്ടെത്തി എഴുതുക. (ക്ലോറിൻ, നൈട്രജൻ, സി.എഫ്.സി, ഓക്സിജൻ)
   - റോക്കറ്റ് ഇന്ധനങ്ങളിൽ ഓക്സീകാരിയായി
   - ഓസോൺ ശോഷണം
   - വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകളിൽ നിറയ്ക്കുന്നതിന്

5. ഒരു ബോയിലിങ് ട്യൂബിൽ പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ചൂടാക്കുന്നു.
   a. ബോയിലിങ് ട്യൂബിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് എരിയുന്ന തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി കടത്തുക. നിരീക്ഷണം എന്ത്?
   b. ഉണ്ടായ വാതകം ഏത്?

6. ക്ലോറിൻ വാതകം ലാബിൽ നിർമ്മിക്കുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.
   a. ക്ലോറിൻ വാതകം നിർമ്മിക്കാൻ ആവശ്യമായ രാസവസ്തുക്കൾ ഏതെല്ലാം?
   b. ക്ലോറിൻ വാതകം ജലത്തിലൂടെ കടത്തിവിട്ട് ശേഖരിക്കുന്നു. കാരണം എന്ത്?
   c. ക്ലോറിൻ വാതകം ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നു. കാരണം എന്ത്?

7. ക്ലോറിന്റെ ബ്ലീച്ചിങ്ങിന് ഈർപ്പം ആവശ്യമാണ്. കാരണം വ്യക്തമാക്കുക.

8. "രാസവളം പൂർണമായി ഉപേക്ഷിച്ച് ജൈവവള പ്രയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കണം" എന്ന വാദഗതിയോട് നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായമെന്ത്? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

9. a. പരീക്ഷണശാലയിൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം നിർമ്മിക്കാൻ ആവശ്യമായ രാസവസ്തുക്കൾ ഏതെല്ലാം?
   b. ഉണ്ടായ വാതകം ഹൈഡ്രജൻ ആണെന്ന് എങ്ങനെ മനസിലാക്കാം?

10. a. ഹൈഡ്രജൻ ഒരു ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മേന്മകൾ എന്തെല്ലാം?
   b. ഹൈഡ്രജന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ ഏതെല്ലാം?
   c. ഇവയിൽ ന്യൂട്രോൺ ഇല്ലാത്ത ഐസോടോപ്പ് ഏത്?

11. a. കലോറിക മൂല്യം എന്നാൽ എന്ത്?
   b. ചില ഇന്ധനങ്ങൾ ബോക്സിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ കലോറിക മൂല്യം ഏറ്റവും കൂടിയ ഇന്ധനം ഏത്?

പെട്രോൾ, കൽക്കരി, എഥനോൾ, ഹൈഡ്രജൻ, മെഥനോൾ

   c. ഹൈഡ്രജൻ ഗാർഹിക ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. ഈ പരിമിതിക്ക് കാരണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

12. ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയുള്ള കാർബണിന്റെ ഒരു രൂപാന്തരമാണ് വജ്രം. വജ്രം വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുന്നില്ല. കാരണം എന്ത്?

13. a. കാർബണിന്റെ വൈദ്യുത ചാലകമായ രൂപാന്തരമേത്?
   b. ഇതിനു കാരണം വ്യക്തമാക്കുക.
   c. ഈ രൂപാന്തരത്തിന്റെ രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

14. ചേരുംപടി ചേർത്ത് എഴുതുക.

A	B
വജ്രം	നാനോടെക്നോളജി
ഗ്രാഫൈറ്റ്	ആഭരണ നിർമ്മാണം
ഗ്രഫീൻ	സ്നേഹകം

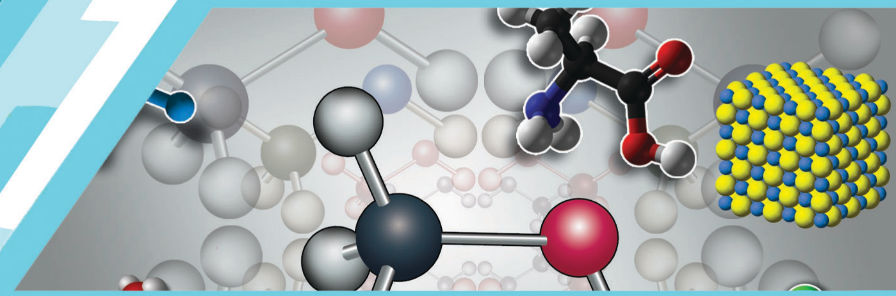
15. a. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും കാൽസ്യം കാർബണേറ്റും എടുത്തിരിക്കുന്നു. ഉണ്ടായ വാതകം ഏത്?
   b. രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + ________ + ________$$

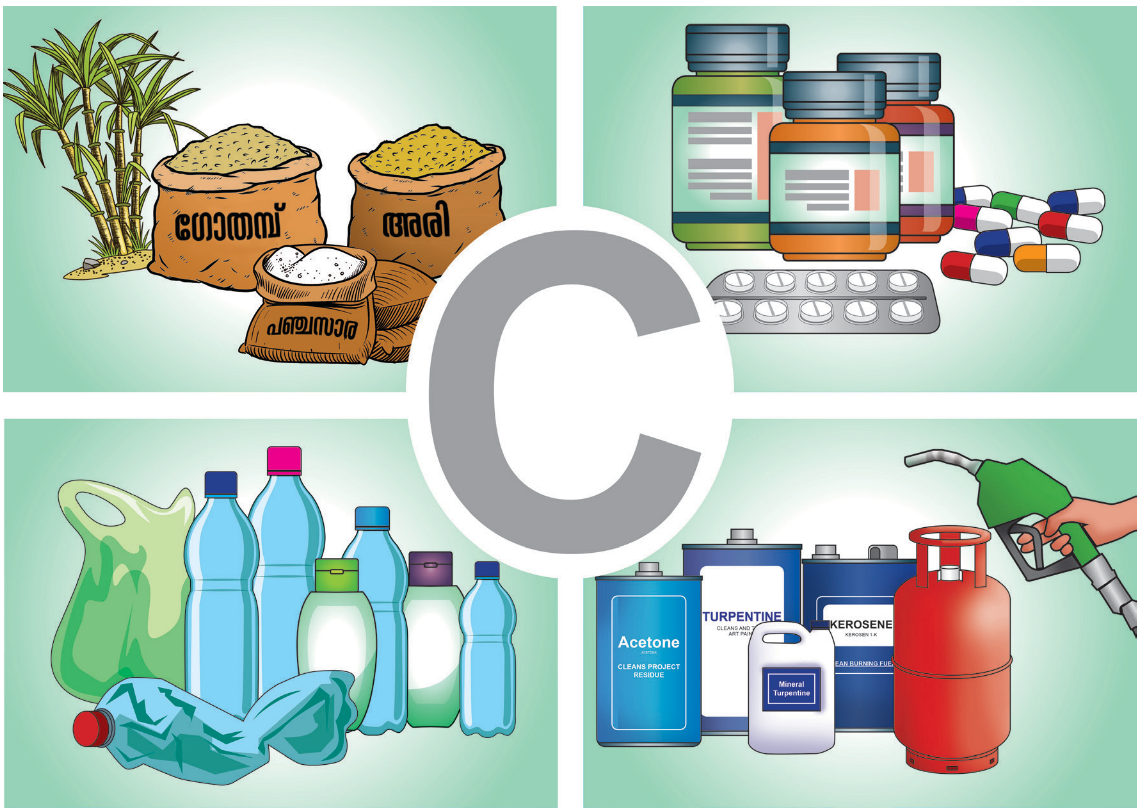
   c. ഉണ്ടായ വാതകം തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിലൂടെ കടത്തി വിടുന്നു. നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ക്ലോറിന്റെ ബ്ലീച്ചിങ് രസതന്ത്രത്തെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുക.
2. നിത്യജീവിതത്തിൽ ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തിയ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.
3. ഏതെങ്കിലും ഒരു രാസവള നിർമ്മാണശാല സന്ദർശിച്ച് പഠനറിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുക.



8 കാർബണിക രസതന്ത്രം



നിങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും പരിചിതമായ മൂലകങ്ങളിൽ ഒന്നാണല്ലോ കാർബൺ. കഴിഞ്ഞ അധ്യായത്തിൽ കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങളായ CO, CO_2, കാർബണേറ്റുകൾ, ബൈകാർബണേറ്റുകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചു. ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ. ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനശാഖയാണ് കാർബണിക രസതന്ത്രം (Organic chemistry).

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള രസതന്ത്ര പഠനശാഖയ്ക്ക് ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രി (Organic Chemistry) എന്ന പേര് നൽകിയത് ജോൺസ് ജേക്കബ് ബെർസിലിയസ് (Jons Jacob Berzelius) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന് ഒരു ജീവശക്തി (Vital force) ആവശ്യമാണെന്ന വിശ്വാസമാണ് ഈ പേര് ലഭിക്കാൻ കാരണം.

എന്നാൽ 1828 ൽ ജർമൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഫ്രീഡ്റിക് വോളർ (Friedrich Wohler) ഒരു അജൈവ സംയുക്തമായ അമോണിയം സയനേറ്റിനെ ചൂടാക്കി യൂറിയ നിർമ്മിച്ചത് ജീവശക്തി സിദ്ധാന്തത്തിന് തിരിച്ചടിയായി.

$$NH_4CNO \rightarrow H_2N-CO-NH_2$$

അമോണിയം സയനേറ്റ് യൂറിയ

കൂടാതെ 1845 ൽ കോൾബ് (Kolbe) അസറ്റിക് ആസിഡും (CH_3COOH) 1856 ൽ ബർതലോട്ട് (Berthelot) മീഥെയ്നും പൂർണമായി അജൈവ വസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് നിർമ്മിച്ചതോടെ ജീവശക്തി സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പ്രസക്തി പൂർണമായും നഷ്ടപ്പെട്ടു. എങ്കിലും കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ബാഹുല്യവും വൈവിധ്യവും കാരണം ഇപ്പോഴും കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളെന്ന് വിളിക്കുന്നു.

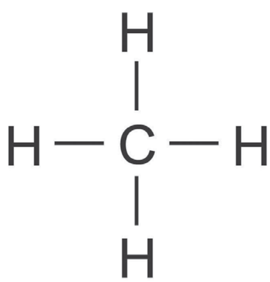
ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രിയോളം മനുഷ്യ ജീവിതവുമായി ഇത്രയധികം ബന്ധമുള്ള മറ്റൊരു ശാസ്ത്രശാഖയില്ല. നമുക്ക് ചുറ്റും കാണുന്നതും ഉപയോഗിക്കുന്നതുമായ മിക്കവാറും എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളിലും കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. മറ്റെല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും സംയുക്തങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണം കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ പത്തിലൊന്ന് മാത്രമാണ്. കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ വിവരങ്ങൾ അടങ്ങിയ പട്ടിക ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്തോടെ പട്ടിക 8.1 പൂർത്തിയാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

പ്രതീകം	....
അറ്റോമിക നമ്പർ	....
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	....
സംയോജകത	....

പട്ടിക 8.1

കാർബണിന് ബാഹ്യതമഷെല്ലിൽ നാല് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടെന്നും കാർബണിന്റെ സംയോജകത 4 ആണെന്നും അറിയാമല്ലോ. ഇതുമൂലം കാർബണിന് വ്യത്യസ്ത രീതികളിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലേർപ്പെടാൻ കഴിയും.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (Hydrocarbons)



ചിത്രം 8.1

ഒരു ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന നൽകിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 8.1).

ഈ സംയുക്തത്തിലെ ഘടക ആറ്റങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

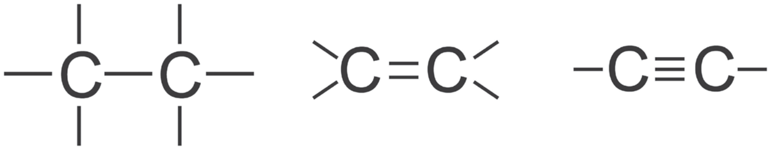
....

കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനത്തിന്റെ പ്രത്യേകത എന്ത്?

....

കാർബണും ഹൈഡ്രജനും മാത്രമടങ്ങുന്ന മറ്റ് സംയുക്തങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുക. കാർബണിന്റെ സംയോജകതകൾ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം ഉപയോഗിച്ച് പൂർത്തീകരിക്കുക.



(i) (ii) (iii)

ചിത്രം 8.2

- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലെ ബന്ധനത്തിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തൊക്കെ?

  ....

> കാർബണും, ഹൈഡ്രജനും മാത്രം അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ ഏകബന്ധനമുള്ളതും ദ്വിബന്ധനമുള്ളതും ത്രിബന്ധനമുള്ളതുമായ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ട് എന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ.

പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (Saturated hydrocarbons)

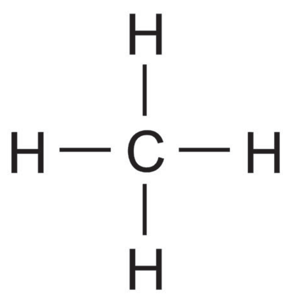
ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടന വിശകലനം ചെയ്ത് തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

തന്മാത്രാസൂത്രം ....

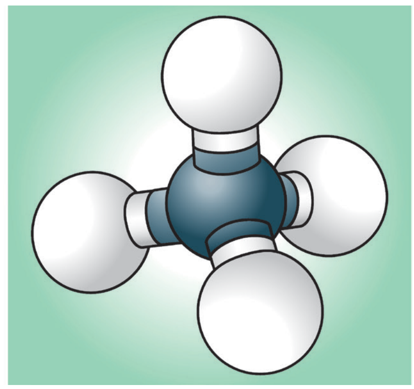
ഇതിലെ സഹസംയോജകബന്ധനം ഏത് തരം?

....

രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ളതും ഏകബന്ധനം മാത്രമുള്ളതുമായ മറ്റൊരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

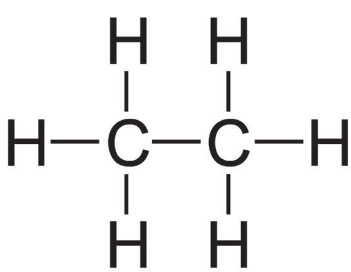


(മീഥെയ്ൻ)
ഘടനാവാക്യം

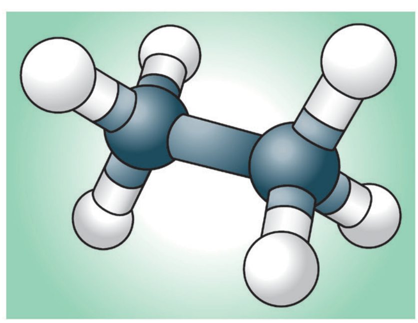


CH_4 തന്മാത്രയുടെ ബോൾ & സ്റ്റിക് മാതൃക

ചിത്രം 8.3



(ഈഥെയ്ൻ)
ഘടനാവാക്യം



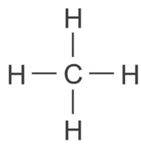
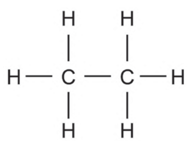
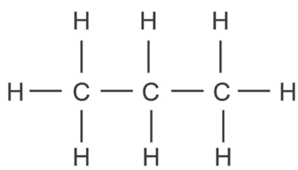
ബോൾ & സ്റ്റിക് മാതൃക

ചിത്രം 8.4

ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്?

ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം (ചിത്രം 8.4) ചുരുക്കി $CH_3 - CH_3$ എന്നും എഴുതാം. ഇപ്രകാരം എഴുതുന്ന രീതിയെ കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല (condensed formula) എന്ന് പറയുന്നു. കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ഇത്തരത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടന, കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല, തന്മാത്രാസൂത്രം എന്നിവ എഴുതി നോക്കാം.

പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം	സാധാരണ താപനിലയിലെ ഭൗതികാവസ്ഥ
1		CH_4	CH_4	വാതകം
2		$CH_3 - CH_3$	C_2H_6	വാതകം
3		....	C_3H_8	വാതകം
4	....	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	....	വാതകം
5	....	....	C_5H_{12}	ദ്രാവകം
6	....	....	....	ദ്രാവകം

പട്ടിക 8.2

പട്ടിക 8.2 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെല്ലാം ഏകബന്ധനം മാത്രമാണല്ലോ ഉള്ളത്.

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനം മാത്രമുള്ള ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ ആൽക്കെയ്നുകൾ (alkanes) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ആൽക്കെയ്നുകളിൽ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെയും എല്ലാ സംയോജകതകളും ഏകബന്ധനം വഴി പൂർത്തീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇവയെ പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

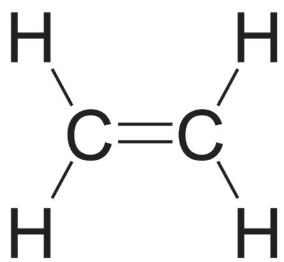
പട്ടിക (8.2) വിശകലനം ചെയ്ത് നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

- ഒരു കാർബൺ ആറ്റമുള്ള ആൽക്കെയ്നിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര? ....
- 2 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്നിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര? ....
- 3 ഉം 4 ഉം കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിലോ? ....
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയോടൊപ്പം ഏത് സംഖ്യ കൂട്ടിയപ്പോഴാണ് ഇവയിൽ ഓരോന്നിലെയും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം ലഭിച്ചത്? ....
- ഒരു ആൽക്കെയ്നിൽ 'n' കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും? (2n, 2n+2, 2n–2)
- ആൽക്കെയ്നുകളുടെ പൊതുവാക്യം എഴുതുക. ....

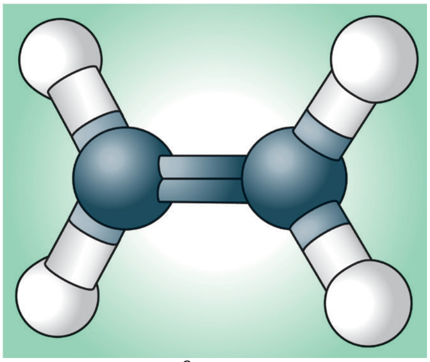
അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (Unsaturated hydrocarbons)

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ദ്വിബന്ധനമോ ത്രിബന്ധനമോ ഉള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണിനെ പൊതുവായി അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബൺ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 8.5).



(ഈഥീൻ)
ഘടനാവാക്യം



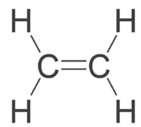
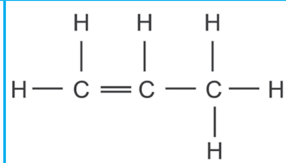
ബോൾ & സ്റ്റിക് മാതൃക

ചിത്രം 8.5

- മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്?
- കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല എഴുതൂ.

ഇത്തരത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ദ്വിബന്ധനം വരത്തക്കവിധത്തിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ഘടനകൾ ചിത്രീകരിക്കുക.

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം	സാധാരണ താപനിലയിലെ ഭൗതികാവസ്ഥ
2		$CH_2 = CH_2$	C_2H_4	വാതകം
3		$CH_2 = CH - CH_3$	C_3H_6	വാതകം
4	....	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$	....	വാതകം
5	....		....	ദ്രാവകം
6	....	....	C_6H_{12}	ദ്രാവകം

പട്ടിക 8.3

ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു ദ്വിബന്ധനമെങ്കിലും ഉള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ ആൽക്കീനുകൾ (alkenes) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പട്ടിക 8.3 വിശകലനം ചെയ്യുക.

- ആൽക്കീനുകളിൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും, ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?

  ....

- ഒരു ആൽക്കീനിൽ 'n' കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ അതിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും?

  ....

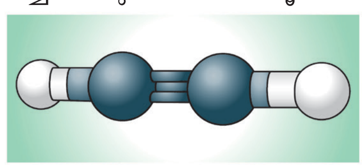
- ആൽക്കീനുകളുടെ പൊതുവാക്യം എഴുതുക.

  ....

രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ത്രിബന്ധനം ഉള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടന ചുവടെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

$$H-C\equiv C-H$$

(ഈഥൈൻ)
ഘടനാവാക്യം

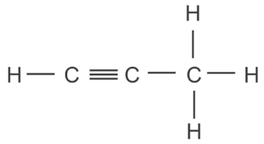


ബോൾ & സ്റ്റിക് മാതൃക

ചിത്രം 8.6

- മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.
- കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല എഴുതുക.

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം	സാധാരണ താപനിലയിലെ ഭൗതികാവസ്ഥ
2	$H-C\equiv C-H$	$CH\equiv CH$	C_2H_2	വാതകം
3		$CH\equiv C-CH_3$	C_3H_4	വാതകം
4	....	$CH\equiv C-CH_2-CH_3$	C_4H_6	വാതകം
5	....	....	....	ദ്രാവകം
6	....	....	C_6H_{10}	ദ്രാവകം

പട്ടിക 8.4

ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു ത്രിബന്ധനമെങ്കിലുമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ ആൽക്കൈനുകൾ (alkynes) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പട്ടിക 8.4 വിശകലനം ചെയ്യൂ.

- ഇവയിൽ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയാണോ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം?

  ....

- കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണത്തിന്റെ ഇരട്ടിയിൽനിന്ന് ഏത് സംഖ്യ കുറച്ചപ്പോഴാണ് ഇവയിൽ ഓരോന്നിലെയും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം ലഭിച്ചത്?

  ....

- ഒരു ആൽക്കൈനിൽ 'n' കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അതിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും?

  (2n+2, 2n, 2n–2)

- ആൽക്കൈനുകളുടെ പൊതുവാക്യം എഴുതുക.

  ....

?

ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം വിശകലനം ചെയ്ത് അവയെ ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ എന്നിങ്ങനെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

C_5H_{10}, C_3H_4, C_2H_4, C_5H_{12}, C_6H_{12},
C_7H_{12}, C_9H_{20}, C_3H_8, C_4H_6, C_4H_8

ആൽക്കെയ്ൻ	ആൽക്കീൻ	ആൽക്കൈൻ

ഹോമലോഗസ് ശ്രേണി (Homologous series)

- C_2H_6, C_3H_8 എന്നീ തന്മാത്രാസൂത്രങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.
- ഇവ ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?
  (ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ)
- ഈ വിഭാഗത്തിന്റെ പൊതുവാക്യം എന്ത്?
- C_2H_6 ഉം C_3H_8 ഉം തമ്മിൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെയും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെയും എണ്ണത്തിൽ എന്ത് വ്യത്യാസമാണ് ഉള്ളത്? പരിശോധിക്കാം.

സംയുക്തം	കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം
C_3H_8 C_2H_6	3 2	8 6
കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം	1	....

പട്ടിക 8.5

- ഇവയിൽ കാർബണിന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം $-CH_2-$ എന്ന് ബോധ്യപ്പെട്ടുവല്ലോ?
- ഈ വിഭാഗത്തിൽ വരുന്ന C_4H_{10} ഉം C_5H_{12} ഉം തമ്മിലും ഇതേ വ്യത്യാസമാണോ ഉള്ളത്?

ഇതുപോലെ അടുത്തടുത്ത ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ആൽക്കീൻ സംയുക്തങ്ങളിലെ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലെ വ്യത്യാസവും അടുത്തടുത്ത ഏതെങ്കിലും 2 ആൽക്കൈൻ സംയുക്തങ്ങളിലെ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെയും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെയും എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസവും പരിശോധിച്ചു നോക്കൂ.

ആൽക്കീൻ

- C_3H_6
- C_4H_8

} ഇവയിലെ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്ത്?
....

- ആൽക്കീനിന്റെ പൊതുവാക്യം ....

ആൽക്കൈൻ

- C_2H_2
- C_3H_4

} ഇവയിലെ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്ത്?
....

- ആൽക്കൈനിന്റെ പൊതുവാക്യം ....

ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളുടെ ശ്രേണിയെ ഹോമലോഗസ് ശ്രേണി (Homologous series) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഒരു പൊതുസമവാക്യം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നതും അടുത്തടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു $-CH_2-$ ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം ഉള്ളതുമായ ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ശ്രേണിയെ ഹോമലോഗസ് ശ്രേണി എന്ന് പറയുന്നു.

ഒരു ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയുടെ സവിശേഷതകൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.

- അംഗങ്ങളെ പൊതുവാക്യം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- അടുത്തടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു $-CH_2-$ ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം.
- അംഗങ്ങൾ രാസഗുണങ്ങളിൽ സാമ്യം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ഭൗതികഗുണങ്ങളിൽ ക്രമമായ വ്യതിയാനം കാണിക്കുന്നു.

?

- ഏതാനും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$C_2H_4,\ C_2H_6,\ C_3H_4,\ C_3H_8$$

a. ഇവയിൽ ഒരേ ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

b. ഈ ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയുടെ പൊതുവാക്യം എഴുതുക.

- ഒരേ ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയിൽ വരുന്ന ഏതാനും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$C_2H_2,\ C_3H_4,\ C_4H_6,\ \underline{A},\ \underline{B}$$

a. A, B എന്നീ സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

b. ഈ സംയുക്തങ്ങൾ ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?
(ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ)

c. ഇവയുടെ പൊതുവാക്യം എന്ത്?

d. സംയുക്തം A യുടെ ഘടന ചിത്രീകരിക്കുക.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം

വിവിധതരം ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടന, കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല, തന്മാത്രാസൂത്രം എന്നിവ പരിചയപ്പെട്ടുവല്ലോ. ഇത്തരം ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം എങ്ങനെ എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

മൂലകങ്ങളുടേയും സംയുക്തങ്ങളുടേയും നാമകരണം International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) യുടെ നേതൃത്വത്തിലാണ് തീരുമാനിക്കപ്പെടുന്നത്. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണത്തിന് IUPAC ചില നിയമങ്ങൾ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവയിൽ ചിലത് പരിചയപ്പെടാം.

IUPAC

രസതന്ത്രത്തിൽ ലോകമെമ്പാടും സംഭവിക്കുന്ന നൂതന പ്രവണതകൾ മുന്നോട്ടു കൊണ്ടുപോകുന്നതിനും അതുവഴി മാനവരാശിയുടെ പുരോഗതിയ്ക്ക് രസതന്ത്രത്തിന്റേതായ സംഭാവന നൽകുന്നതിനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന അന്താരാഷ്ട്ര സംഘടനയാണ് IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). 1919 ൽ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ട ഈ സംഘടനയുടെ ആസ്ഥാനം സ്വിറ്റ്സർലാൻഡിലെ സൂറിച്ചിലാണ്. മൂലകങ്ങളുടെയും സംയുക്തങ്ങളുടേയും നാമകരണം, അറ്റോമികമാസിന്റെയും ഭൗതിക സ്ഥിരാങ്കങ്ങളുടേയും ഏകീകരണം, നൂതനപദങ്ങളുടെ അംഗീകാരം എന്നിങ്ങനെ നിരവധി വസ്തുതകൾ IUPAC യുടെ നേതൃത്വത്തിലാണ് തീരുമാനിക്കപ്പെടുന്നത്.

ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ നാമകരണത്തിന് എന്തെല്ലാമാണ് പ്രധാനമായും പരിഗണിക്കേണ്ടത്?

- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള രാസബന്ധനങ്ങളുടെ സ്വഭാവം.

കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പദമൂലങ്ങൾ (Word root) സ്വീകരിക്കുന്നു.

C_1 = മീഥ് (Meth) C_6 = ഹെക്സ് (Hex)

C_2 = ഈഥ് (Eth) C_7 = ഹെപ്റ്റ് (Hept)

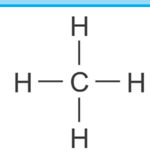
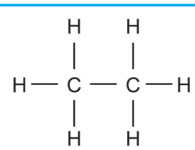
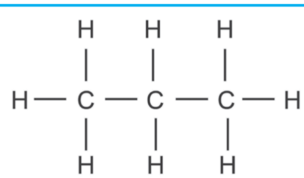
C_3 = പ്രൊപ്പ് (Prop) C_8 = ഒക്റ്റ് (Oct)

C_4 = ബ്യൂട്ട് (But) C_9 = നൊൺ (Non)

C_5 = പെന്റ് (Pent) C_{10} = ഡെക് (Dec)

ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമകരണം

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക വിശകലനം ചെയ്യുക.

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം	IUPAC നാമം
1		CH_4	CH_4	മീഥെയ്ൻ (Methane)
2		$CH_3 - CH_3$	C_2H_6	ഈഥെയ്ൻ (Ethane)
3		$CH_3 - CH_2 - CH_3$	C_3H_8	പ്രൊപ്പെയ്ൻ (Propane)

പട്ടിക 8.6

പദമൂലത്തിൽ നിന്ന് പേരിലേക്ക് എത്തിയതെങ്ങനെയെന്ന് വ്യക്തമാകുന്നുണ്ടോ?

ആൽക്കെയ്നുകൾക്ക് പേര് നൽകുന്നതിന് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദമൂലത്തോടൊപ്പം എയ്ൻ (ane) എന്ന പ്രത്യയം ചേർക്കുന്നു.

പദമൂലം + എയ്ൻ → ആൽക്കെയ്നിന്റെ പേര്

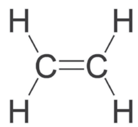
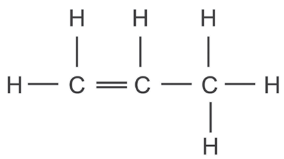
മീഥ് (Meth) + എയ്ൻ (ane) → മീഥെയ്ൻ (Methane)

ഈഥ് (Eth) + എയ്ൻ (ane) → ....

4 മുതൽ 10 വരെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്നുകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

ആൽക്കീനുകളുടെ നാമകരണം

ചില ആൽക്കീനുകളുടെ IUPAC നാമം ചുവടെ പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം	IUPAC നാമം
2		$CH_2 = CH_2$	C_2H_4	ഈഥീൻ (Ethene)
3		$CH_2 = CH - CH_3$	C_3H_6	പ്രൊപ്പീൻ (Propene)

പട്ടിക 8.7

- ഇവിടെ പിൻ പ്രത്യയം ഏതാണ്?

  ....

- IUPAC നാമം നൽകിയ വിധം കണ്ടെത്താമല്ലോ?

  പദമൂലം + ഈൻ → ആൽക്കീനിന്റെ പേര്

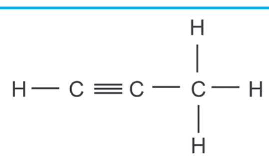
  ഈഥ് (Eth) + ഈൻ (ene) → ഈഥീൻ (Ethene)

  പ്രൊപ്പ് (Prop) + ഈൻ (ene) → ....

4 മുതൽ 10 വരെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കീനുകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

ആൽക്കൈനുകളുടെ നാമകരണം

ചില ആൽക്കൈനുകളുടെ IUPAC നാമകരണരീതി നൽകിയിരിക്കുന്നത് വിശകലനം ചെയ്യൂ.

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രോ കാർബണിന്റെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം	IUPAC നാമം
2	$H - C \equiv C - H$	$CH \equiv CH$	C_2H_2	ഈഥൈൻ (Ethyne)
3		$CH \equiv C - CH_3$	C_3H_4	പ്രൊപ്പൈൻ (Propyne)

പട്ടിക 8.8

- ആൽക്കൈനുകളുടെ നാമകരണരീതി എന്താണ്?

....

പദമൂലം + ഐൻ → ആൽക്കൈനിന്റെ പേര്

ഈഥ് (Eth) + ഐൻ (yne) → ഈഥൈൻ (Ethyne)

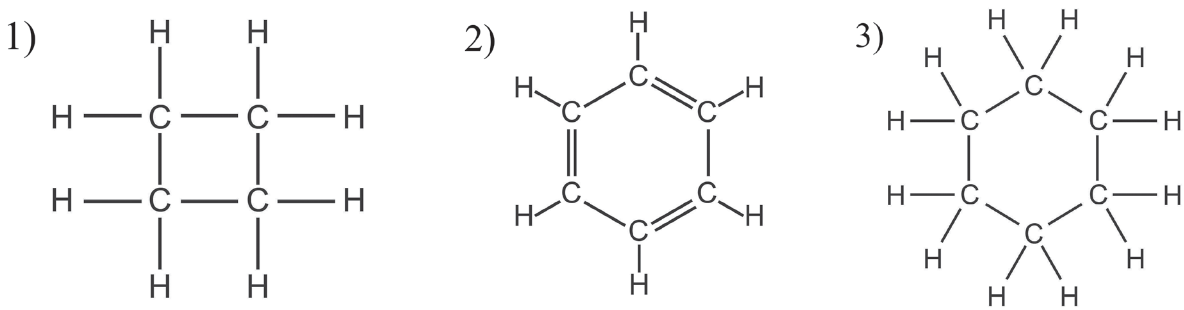
പ്രൊപ്പ് (Prop) + ഐൻ (yne) → ....

4 മുതൽ 10 വരെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കൈനുകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

വലയസംയുക്തങ്ങൾ (Cyclic or Ring compounds)

കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ഏക ബന്ധനമുള്ളതും, ദ്വിബന്ധനമുള്ളതും, ത്രിബന്ധനമുള്ളതുമായ ധാരാളം ഓപ്പൺ ചെയിൻ (open chain) സംയുക്തങ്ങളെ പരിചയപ്പെട്ടുവല്ലോ.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഏതാനും കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ചിത്രം 8.7

ഈ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനയിലുള്ള പ്രത്യേകത എന്ത്?

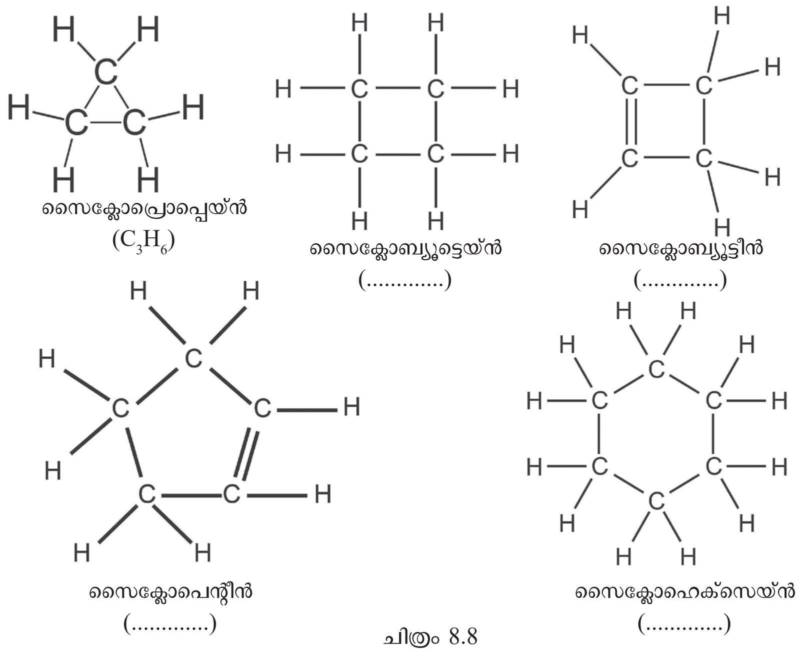
....

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് പരസ്പരം സംയോജിച്ച് വലയരൂപത്തിലുള്ള സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാക്കാനുമുള്ള കഴിവുണ്ട്. വലയ ഹൈഡ്രോകാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ ആലിസൈക്ലിക് സംയുക്തങ്ങൾ, അരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം.

ആലിസൈക്ലിക് സംയുക്തങ്ങൾ (Alicyclic compounds)

ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ എന്നീ ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളോട് സമാനമായ വലയഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ് ഇവ.

ചില ആലിസൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടന, IUPAC നാമം എന്നിവ നൽകിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 8.8). ഇവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.



ചിത്രം 8.8

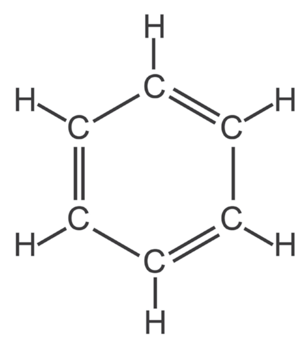
ആലിസൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾക്ക് പേര് നൽകിയിരിക്കുന്നവിധം കണ്ടെത്തൂ.

....

ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ IUPAC നാമത്തിന്റെ മുൻപ്രത്യയമായി 'സൈക്ലോ' എന്ന പദം ചേർത്തെഴുതിയാൽ മതി.

അരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (Aromatic hydrocarbons)

തനതായ ഗന്ധമുള്ള വലയസംയുക്തങ്ങളാണ് അരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങൾ. വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു അരോമാറ്റിക് സംയുക്തമാണ് ബെൻസീൻ (Benzene). ഇതിന്റെ ഘടന നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക (ചിത്രം 8.9).



ബെൻസീൻ
ചിത്രം 8.9

- ബെൻസീനിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതിനോക്കൂ.

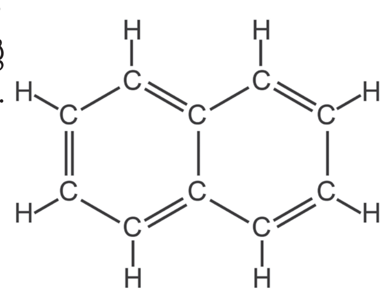
....

പ്രത്യേക ഗന്ധമുള്ളതും വെളുത്ത ക്രിസ്റ്റലാകൃതിയുള്ളതുമായ മറ്റൊരു അരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബണാണ് നാഫ്തലിൻ. ഇതിന്റെ ഘടനയിൽ രണ്ട് ബെൻസീൻ വലയങ്ങൾ ഒരുമിച്ച് ചേർന്നിരിക്കുന്നു. പാറ്റാഗുളിക (moth ball) യിലെ പ്രധാന ഘടകമാണിത്.

നാഫ്തലീനിന്റെ ഘടന നൽകിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 8.10).

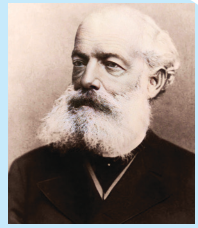
നാഫ്തലീനിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

....



നാഫ്തലീൻ
ചിത്രം 8.10

ബെൻസീനിന്റെ ഘടന



ഓഗസ്റ്റ് കെക്കൂലെ
1829 - 1896

പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ട് മുതൽ വ്യാവസായികമായി ഉൽപാദിപ്പിച്ചിരുന്ന രാസവസ്തുവാണ് ബെൻസീൻ. 1825 ൽ മൈക്കൽ ഫാരഡേ (Michael Faraday) യാണ് പരീക്ഷണത്തിലൂടെ ഈ സംയുക്തത്തെ കണ്ടെത്തിയത്. ബെൻസീനിന്റെ ഘടനയെപ്പറ്റി വിശദീകരിക്കുവാൻ അക്കാലത്തെ രസതന്ത്രജ്ഞർക്കൊന്നും കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല. രാസസംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനയെക്കുറിച്ച് പഠനം നടത്തിയിരുന്ന ഓഗസ്റ്റ് കെക്കൂലെ (August Kekule) ബെൻസീനിന്റെ ഘടന കണ്ടെത്തുവാൻ ശ്രമിച്ചു. കെക്കൂലെ കണ്ട ഒരു സ്വപ്നമാണ് ബെൻസീനിന്റെ ഘടന കണ്ടെത്തുന്നതിലേക്ക് നയിച്ചത് എന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. 1865 ൽ ബെൻസീനിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ചുള്ള ഗവേഷണപ്രബന്ധം അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. കെക്കൂലെയെ ലോക പ്രശസ്തനാക്കിയ കണ്ടുപിടിത്തമായിരുന്നു ഇത്. ആറ് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളും ആറ് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളും ഒന്നിടവിട്ടുള്ള ദ്വിബന്ധനത്താൽ നിൽക്കുന്ന ഷഡ്ഭുജഘടനയാണ് അദ്ദേഹം ബെൻസീനിനു നൽകിയത്.

കാറ്റിനേഷൻ (Catenation)

ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് പരസ്പരം സംയോജിക്കാനുള്ള കഴിവാണ് കാറ്റിനേഷൻ. കാർബണിന് കാറ്റിനേഷനുള്ള കഴിവ് കൂടുതലാണ്. കാർബണിന്റെ ഈ കഴിവാണ് പ്രകൃതിയിൽ ഇത്രയധികം കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നതിനുള്ള ഒരു കാരണം.

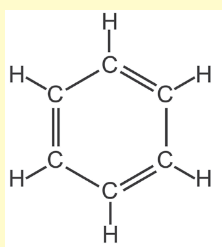
- ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$$

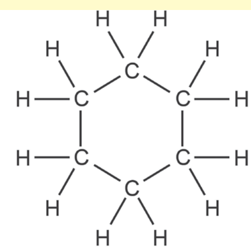
a. ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

b. ഇതേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള ഒരു വലയ സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.

- രണ്ട് ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഇവ താരതമ്യം ചെയ്യുക.



സംയുക്തം A

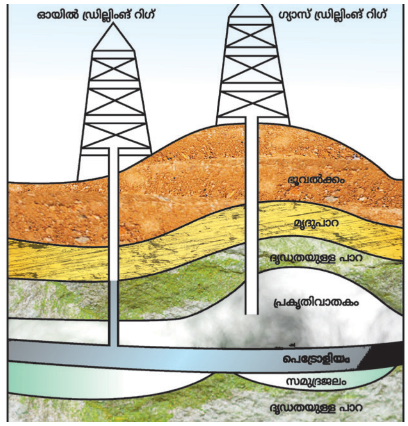


സംയുക്തം B

- കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ കൂടുതലാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ഇതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യുക.

പെട്രോളിയം (Petroleum)

ഭൂമിയ്ക്കടിയിൽ നിന്ന് ഖനനം ചെയ്തെടുക്കുന്ന ക്രൂഡ് ഓയിൽ അഥവാ പെട്രോളിയം വിവിധ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ മിശ്രിതമായ ഒരു ഫോസിൽ ഇന്ധനമാണ്. ഇത് ഭൂമിക്ക് വളരെ അടിയിലുള്ള ദൃഢതയേറിയ പാറകൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. (ചിത്രം 8.11)

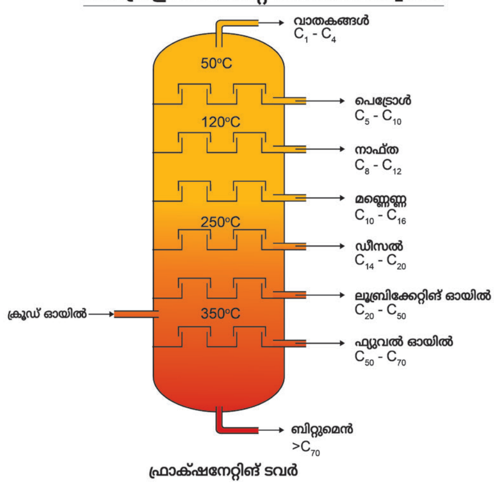


ചിത്രം 8.11

ജീവജാലങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ അനേകായിരം വർഷങ്ങളിലെ രാസപരിണാമത്തിന് വിധേയമാകുന്നതിന്റെ ഫലമായാണ് പെട്രോളിയം രൂപപ്പെടുന്നത്. പെട്രോളിയത്തിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നത് അംശികസ്വേദനം (Fractional distillation) എന്ന മാർഗം ഉപയോഗിച്ചാണ് (ചിത്രം 8.12).

പെട്രോളിയത്തെ അംശികസ്വേദനം (ചിത്രം 8.12) ചെയ്യുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ചില ഘടകങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളുമാണ് പട്ടിക 8.9 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

പെട്രോളിയത്തിന്റെ അംശികസ്വേദനം



ചിത്രം 8.12

> കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം, കാർബൺ ചെയിനിന്റെ ഘടന എന്നിവ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളെ സ്വാധീനിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങളാണ്.

അംശികസ്വേദനവേളയിൽ ലഭിക്കുന്ന വാതകങ്ങളെ അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ സാന്ദ്രീകരിച്ച് വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പാചകത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ലിക്വിഫൈഡ് പെട്രോളിയം ഗ്യാസിലെ (LPG) പ്രധാനഘടകം ആൽക്കെയ്ൻ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ബ്യൂട്ടെയ്ൻ (C_4H_{10}) ആണ്.

ഘടകങ്ങൾ	ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള C ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഉപയോഗങ്ങൾ
വാതകങ്ങൾ	$C_1 - C_4$	ഗാർഹിക/വ്യാവസായിക ഇന്ധനം
പെട്രോൾ	$C_5 - C_{10}$	മോട്ടോർ ഇന്ധനം
നാഫ്ത	$C_8 - C_{12}$	താപനിലയങ്ങളിലെ ഇന്ധനം
മണ്ണെണ്ണ	$C_{10} - C_{16}$	ഗാർഹിക ഇന്ധനം
ഡീസൽ	$C_{16} - C_{20}$	ഡീസൽ എഞ്ചിൻ ഇന്ധനം
പെട്രോളിയം ജെല്ലി (വാസ്‌ലിൻ), ഗ്രീസ്	$C_{20} - C_{50}$	സ്നേഹകം (lubricant), സൗന്ദര്യവർധക വസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണം
ഫ്യൂവൽ ഓയിൽ	$C_{50} - C_{70}$	തെർമൽ പവർ സ്റ്റേഷൻ, കപ്പലുകൾ, വ്യാവസായിക ചൂളകൾ, ബോയിലറുകൾ എന്നിവയിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
പാരഫിൻ വാക്സ്	$C_{60} - C_{70}$	മെഴുക്, ബൂട്ട്പോളിഷ്, വാക്സ് പേപ്പർ, ടാർപ്പോളിൻ ഷീറ്റ് നിർമ്മാണം.
ബിറ്റുമിൻ	C_{70} കൂടുതൽ	റോഡ് ടാറിങ്

പട്ടിക 8.9

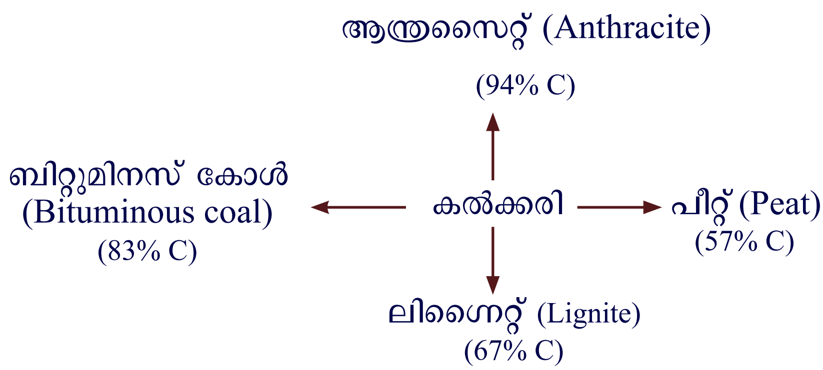
കൽക്കരി (Coal)

പെട്രോളിയത്തെപ്പോലെ തന്നെ ഭൂമിക്കടിയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന മറ്റൊരു ഫോസിൽ ഇന്ധനമാണ് (fossil fuel) കൽക്കരി.

വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ് മണ്ണിൽ അകപ്പെട്ട സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന കാർബണൈസേഷന്റെ (carbonisation) ഫലമായാണ് കൽക്കരി ഉണ്ടാകുന്നത്.

> വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ഉയർന്ന താപനിലയിലും മർദത്തിലും സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ കാർബണായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് കാർബണൈസേഷൻ (Carbonisation).

സസ്യങ്ങളിൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ കൽക്കരി പ്രധാനമായും കാർബണാണ്. എന്നാൽ വിവിധതരം കൽക്കരികളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ അളവ് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കൽക്കരിയുടെ വിവിധ രൂപങ്ങളും അവയിലെ കാർബണിന്റെ അളവും സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.



- ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാർബൺ അടങ്ങിയ കൽക്കരിയുടെ രൂപം ഏതാണ്?

  ....

- കാർബൺ അംശം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ കൽക്കരിയുടെ രൂപം ഏത്?

  ....

കൽക്കരിയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ഗാർഹിക, വ്യാവസായിക ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- കോക്ക് (coke), കോൾടാർ (coal tar), കോൾഗ്യാസ് (coal gas) എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ബെൻസീൻ, നാഫ്തലീൻ, ഫീനോൾ തുടങ്ങിയ അരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഉറവിടമാണിത്.
- സിന്തറ്റിക് പെട്രോൾ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ചില വളങ്ങൾ, മരുന്നുകൾ, പെർഫ്യൂമുകൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രകൃതിവാതകം (Natural Gas)

പ്രകൃതിവാതകം ഒരു ഫോസിൽ ഇന്ധനമാണ്. ഇത് പലപ്പോഴും പെട്രോളിയത്തിനോടൊപ്പം കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിലെ പ്രധാന വാതകം മീഥെയ്നാണ് (methane).

മലിനരഹിത വാഹന ഇന്ധനമായി ഇന്ന് പല നഗരങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നത് സി.എൻ.ജി (Compressed Natural Gas) ആണ്. ഉയർന്ന മർദത്തിലുള്ള മീഥെയ്ൻ വാതകമാണ് ഇതിലെ മുഖ്യ ഘടകം. എന്നാൽ ദ്രവീകരിച്ച പ്രകൃതിവാതകത്തിനെയാണ് എൽ.എൻ.ജി (Liquified Natural Gas) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. വളരെ കൂടിയ മർദത്തിൽ മീഥെയ്ൻ വാതകത്തെ ദ്രവീകരിക്കുക വഴിയാണ് എൽ.എൻ.ജി നിർമ്മിക്കുന്നത്. മറ്റ് ഇന്ധനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കാർബൺ പുറംതള്ളൽ കുറവായതിനാൽ ഇത് ഒരു പരിസ്ഥിതിസൗഹൃദ ഇന്ധനമാണ്. ഗെയിൽ (GAIL - Gas Authority of India Limited) പദ്ധതി പ്രകാരം ഇപ്പോൾ കേരളത്തിലും വ്യാവസായിക ഗാർഹിക ആവശ്യങ്ങൾക്കായി എൽ.എൻ.ജി വിതരണം ചെയ്യുന്നു.

ആഗോളതാപനം (Global warming)

നിങ്ങൾ ഇതിനകം ധാരാളം കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ പരിചയപ്പെട്ടുവല്ലോ. കാർബണിന്റെയും, കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെയും ജ്വലനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന വാതകമാണ് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്. മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൊണ്ടും പ്രകൃത്യാലുള്ള കാരണങ്ങൾകൊണ്ടും അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, മീഥെയ്ൻ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്നീ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് വളരെയധികം വർധിക്കുകയാണ്. ഈ വാതകങ്ങളെ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ (Green house gases) എന്നു പറയുന്നു.

സൂര്യപ്രകാശത്തിനോടൊപ്പം അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളും ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളും ഭൂമിയിലെത്തുന്നുവെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികൾ താപീയ വികിരണങ്ങളാണ്. ഭൂമിയിൽ നിന്നു പ്രതിഫലിക്കുകയും വികിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളിൽ ഒരു ഭാഗം ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ തടഞ്ഞു നിർത്തുന്നു. ഇതുമൂലം ഭൂമിയുടേയും അന്തരീക്ഷത്തിന്റെയും താപനില വർധിക്കുന്നു. ഇതാണ് ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം (Green house effect).

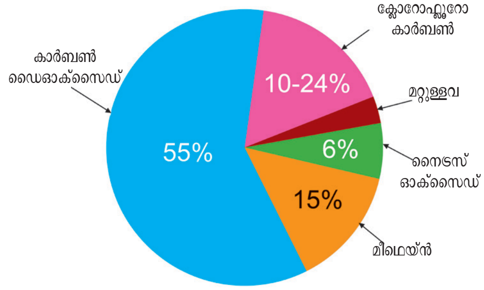
ഭൂമിയുടെയും അന്തരീക്ഷത്തിന്റെയും ശരാശരി താപനില ഉയരുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ ആഗോളതാപനം (Global warming) എന്നു പറയുന്നു.

ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ - ആഗോളതാപനത്തിലുള്ള പങ്ക്

ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ	ആഗോള താപനത്തിലുള്ള പങ്ക്	വാർഷികവർദ്ധന നിരക്ക്
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2)	55%	0.5%
മീഥെയ്ൻ (CH_4)	15%	0.9%
നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് (N_2O)	6%	0.3%
ക്ലോറോഫ്ലൂറോ കാർബൺ	10 – 24%	4%

പട്ടിക 8.10

* ഓസോണും, ജലബാഷ്പവും ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമാകുന്നു.



ചിത്രം 8.13

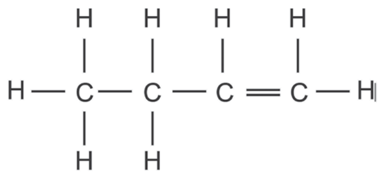
- ആഗോളതാപനം ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ എന്തെല്ലാം? ആഗോളതാപനം ഫലപ്രദമായി ചെറുക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

ഈ വിഷയത്തിൽ ഒരു പാനൽ ചർച്ച സംഘടിപ്പിക്കുക.

നാം ഈ അധ്യായത്തിൽ ഏതാനും ചില ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന മാത്രമാണല്ലോ പരിചയപ്പെട്ടത്. വൈവിധ്യമുള്ള മറ്റ് ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ, അവയുടെ നാമകരണരീതി, രാസഗുണങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ മനസ്സിലാക്കാം.

വിലയിരുത്താം

1. ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.



   a. കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല എഴുതുക.

   b. തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

   c. ഈ ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഉൾപ്പെട്ട ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയിലെ ആദ്യ സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.

   d. ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

2. C_2H_6, C_3H_8, ………, C_5H_{12} എന്നിവ ഒരേ ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവയാണ്.

   a. വിട്ടുപോയ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

   b. ഇവ ഉൾപ്പെടുന്ന ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയുടെ പേരെന്ത്?

   c. C_2H_6 ന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

3. ഏതാനും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$C_3H_8 , C_4H_8 , C_4H_{10} , C_3H_6$$

   a. ഇവയിൽ ആൽക്കെയ്നുകൾ ഏതെല്ലാം?

   b. ആൽക്കീനുകളുടെ പൊതുവാക്യം എന്ത്?

   c. 4 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കൈനിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

4. a. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയിലെ വിട്ടുപോയ സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

വിഭാഗം A	C_2H_4	....	....	C_5H_{10}	....	C_7H_{14}
വിഭാഗം B	CH_4	C_2H_6	....	....	C_5H_{12}	....
വിഭാഗം C	....	C_3H_4	....	....	....	C_7H_{12}

   b. വിഭാഗം C ഏത് ഹോമലോഗസ് ശ്രേണിയിലെ അംഗങ്ങളാണ്?

   c. വിഭാഗം A യുടെ പൊതുവാക്യം എഴുതുക.

5. ചില ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$C_2H_4,\ C_2H_2,\ C_2H_6,\ C_3H_4,\ C_3H_8$$

a. ഇവയിൽ ആൽക്കീൻ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നത് ഏത്?

b. C_2H_2 ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

c. പൊതുവാക്യം C_nH_{2n+2} ആയ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ഏതെല്ലാം?

6. ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിനെക്കുറിച്ചുള്ള രണ്ട് സൂചനകൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

- 3 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുണ്ട്.
- ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഉൾപ്പെടുന്ന വിഭാഗത്തിന്റെ പൊതുവാക്യം C_nH_{2n+2} ആണ്.

a. ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം, IUPAC നാമം എന്നിവ എഴുതുക.

b. ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.

c. ഇത്രയും കാർബൺ ആറ്റങ്ങളടങ്ങിയ ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

7. ഒരു വലയ സംയുക്തത്തെ കുറിച്ചുള്ള സൂചന ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

- 6 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളും 12 ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുമുണ്ട്.

a. ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.

b. ഇതേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

c. ഇത്രയും എണ്ണം കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയ ആൽക്കൈയ്നിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

8. കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ഒരു ചെയിൻ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$C = C - C - C - C$$

a. ഓരോ കാർബണിലും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ഘടന പൂർത്തീകരിച്ച് IUPAC നാമം എഴുതുക.

b. ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

c. ഇതേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള ഒരു വലയസംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.

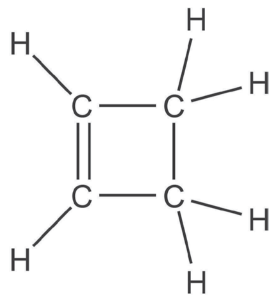
d. ഈ വലയസംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

9. ഒരു ആലിസൈക്ലിക് സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം C_4H_8 എന്നാണ്.

a. സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

b. ഇതേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

10. ഒരു ആലിസൈക്ലിക് സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.



a. സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എന്ത്?

b. ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

c. ഇതേ തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള ഓപ്പൺ ചെയിൻ ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

11. ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം C_3H_6 എന്നാണ്.

a. സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

b. ഈ സംയുക്തം ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?
(ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ)

c. C_3H_6 തന്മാത്രാസൂത്രമുള്ള ആലിസൈക്ലിക് സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.

d. സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

12. a. നാഫ്തലീനിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം എഴുതുക.

b. നാഫ്തലീനിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിക്കുക.

13. a. പെട്രോളിയത്തിൽ നിന്ന് ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാർഗം ഏത്?

b. എൽ.പി.ജി. യിലെ പ്രധാന ഘടകമായ ബ്യൂട്ടെയ്ൻ ഒരു ആൽക്കെയ്നാണ്. ഇതിൽ 4 കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ട്. എങ്കിൽ ബ്യൂട്ടെയ്നിന്റെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക.

14. a. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമാകാത്ത വാതകം ഏത്?
(മീഥെയ്ൻ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, നൈട്രജൻ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ്)

b. ആഗോളതാപനം തടയുന്നതിനുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് മാർഗങ്ങൾ എഴുതുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. 4 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ സംയുക്തങ്ങളുടെ ബോൾ ആന്റ് സ്റ്റിക് മാതൃക നിർമ്മിച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

2. ആഗോളതാപനവും കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും എന്ന വിഷയത്തെ അധികരിച്ച് ഒരു സെമിനാർ അവതരിപ്പിക്കുക.

   (സൂചനകൾ : 1. ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമാകുന്ന ഘടകങ്ങൾ

   2. ആഗോളതാപനവും കാലാവസ്ഥയും

   3. പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ

   4. പരിഹാരമാർഗങ്ങൾ

3. 'കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം' എന്ന വിഷയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു പ്രബന്ധം തയ്യാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുക.

4. ചില ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാവാക്യങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

   i. $CH_3 - CH_2 - OH$

   ii. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

   a. ഈ സംയുക്തങ്ങളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രങ്ങൾ എഴുതുക.

   b. ഇവ ഹോമലോഗ് ആണോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

5. 6 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള വലയസംയുക്തങ്ങളുടെ മാതൃക നിർമ്മിച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

ഭാരതത്തിന്റെ ഭരണഘടന

ഭാഗം IV ക

മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ

51 ക. മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ - താഴെപ്പറയുന്നവ ഭാരതത്തിലെ ഓരോ പൗരന്റെയും കർത്തവ്യം ആയിരിക്കുന്നതാണ് :

(ക) ഭരണഘടനയെ അനുസരിക്കുകയും അതിന്റെ ആദർശങ്ങളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും ദേശീയപതാകയെയും ദേശീയഗാനത്തെയും ആദരിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഖ) സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള നമ്മുടെ ദേശീയസമരത്തിന് പ്രചോദനം നൽകിയ മഹനീയാദർശങ്ങളെ പരിപോഷിപ്പിക്കുകയും പിൻതുടരുകയും ചെയ്യുക;

(ഗ) ഭാരതത്തിന്റെ പരമാധികാരവും ഐക്യവും അഖണ്ഡതയും നിലനിർത്തുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഘ) രാജ്യത്തെ കാത്തുസൂക്ഷിക്കുകയും ദേശീയസേവനം അനുഷ്ഠിക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെടുമ്പോൾ അനുഷ്ഠിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ങ) മതപരവും ഭാഷാപരവും പ്രാദേശികവും വിഭാഗീയവുമായ വൈവിധ്യങ്ങൾക്കതീതമായി ഭാരതത്തിലെ എല്ലാ ജനങ്ങൾക്കുമിടയിൽ, സൗഹാർദവും പൊതുവായ സാഹോദര്യമനോഭാവവും പുലർത്തുക, സ്ത്രീകളുടെ അന്തസ്സിന് കുറവു വരുത്തുന്ന ആചാരങ്ങൾ പരിത്യജിക്കുക;

(ച) നമ്മുടെ സമ്മിശ്രസംസ്കാരത്തിന്റെ സമ്പന്നമായ പാരമ്പര്യത്തെ വിലമതിക്കുകയും നിലനിറുത്തുകയും ചെയ്യുക;

(ഛ) വനങ്ങളും തടാകങ്ങളും നദികളും വന്യജീവികളും ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രകൃത്യാ ഉള്ള പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കുകയും അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുകയും, ജീവികളോട് കാരുണ്യം കാണിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ജ) ശാസ്ത്രീയമായ കാഴ്ചപ്പാടും മാനവികതയും, അന്വേഷണത്തിനും പരിഷ്കരണത്തിനും ഉള്ള മനോഭാവവും വികസിപ്പിക്കുക;

(ഝ) പൊതുസ്വത്ത് പരിരക്ഷിക്കുകയും ശപഥം ചെയ്ത് അക്രമം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഞ) രാഷ്ട്രം യത്നത്തിന്റെയും ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിയുടെയും ഉന്നതതലങ്ങളിലേക്ക് നിരന്തരം ഉയരത്തക്കവണ്ണം വ്യക്തിപരവും കൂട്ടായതുമായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും ഉൽക്കൃഷ്ടതയ്ക്കുവേണ്ടി അധ്വാനിക്കുക;

(ട) ആറിനും പതിനാലിനും ഇടയ്ക്ക് പ്രായമുള്ള തന്റെ കുട്ടിക്കോ തന്റെ സംരക്ഷണയിലുള്ള കുട്ടികൾക്കോ, അതതു സംഗതി പോലെ, മാതാപിതാക്കളോ രക്ഷാകർത്താവോ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള അവസരങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുക.

കുട്ടികളുടെ അവകാശങ്ങൾ

പ്രിയമുള്ള കുട്ടികളേ,

നിങ്ങൾക്കുള്ള അവകാശങ്ങളെന്തെല്ലാമെന്ന് അറിയേണ്ടതില്ലേ? അവകാശങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് നിങ്ങളുടെ പങ്കാളിത്തം, സംരക്ഷണം, സാമൂഹികനീതി എന്നിവ ഉറപ്പാക്കാൻ പ്രേരണയും പ്രചോദനവും നൽകും. നിങ്ങളുടെ അവകാശങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കാൻ ഇപ്പോൾ ഒരു കമ്മീഷൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്. കേരള സംസ്ഥാന ബാലാവകാശസംരക്ഷണ കമ്മീഷൻ എന്നാണ് അതിന്റെ പേര്. എന്തെല്ലാമാണ് നിങ്ങൾക്കുള്ള അവകാശങ്ങൾ എന്നു നോക്കാം.

- സംസാരത്തിനും ആശയപ്രകടനത്തിനുമുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം
- ജീവന്റെയും വ്യക്തിസ്വാതന്ത്ര്യത്തിന്റെയും സംരക്ഷണം
- അതിജീവനത്തിനും പൂർണ്ണവികാസത്തിനുമുള്ള അവകാശം
- ജാതി-മത-വർഗ-വർണ്ണ ചിന്തകൾക്കതീതമായി ബഹുമാനിക്കപ്പെടാനും അംഗീകരിക്കപ്പെടാനുമുള്ള അവകാശം
- മാനസികവും ശാരീരികവും ലൈംഗികവുമായ പീഡനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള സംരക്ഷണത്തിനും പരിചരണത്തിനുമുള്ള അവകാശം
- പങ്കാളിത്തത്തിനുള്ള അവകാശം
- ബാലവേലയിൽനിന്നും ആപൽക്കരമായ ജോലികളിൽനിന്നുമുള്ള മോചനം
- ശൈശവവിവാഹത്തിൽനിന്നുള്ള സംരക്ഷണം
- സ്വന്തം സംസ്കാരം അറിയുന്നതിനും അതനുസരിച്ച് ജീവിക്കുന്നതിനുമുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം
- അവഗണനകളിൽനിന്നുള്ള സംരക്ഷണം
- സൗജന്യവും നിർബന്ധിതവുമായ വിദ്യാഭ്യാസ അവകാശം
- കളിക്കാനും പഠിക്കാനുമുള്ള അവകാശം
- സ്നേഹവും സുരക്ഷയും നൽകുന്ന കുടുംബവും സമൂഹവും ലഭ്യമാകാനുള്ള അവകാശം

നിങ്ങളുടെ ചില ഉത്തരവാദിത്വങ്ങൾ

- സ്കൂൾ, പൊതുസംവിധാനങ്ങൾ എന്നിവ നശിപ്പിക്കാതെ സംരക്ഷിക്കുക.
- സ്കൂളിലും പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളിലും കൃത്യനിഷ്ഠ പാലിക്കുക.
- സ്കൂൾ അധികാരികളെയും അധ്യാപകരെയും മാതാപിതാക്കളെയും സഹപാഠികളെയും ബഹുമാനിക്കുകയും അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- ജാതി-മത-വർഗ-വർണ്ണ ചിന്തകൾക്കതീതമായി മറ്റുള്ളവരെ ബഹുമാനിക്കാനും അംഗീകരിക്കാനും സന്നദ്ധരാവുക.

ബന്ധപ്പെടേണ്ട വിലാസം:

കേരള സംസ്ഥാന ബാലാവകാശസംരക്ഷണ കമ്മീഷൻ

ശ്രീ ഗണേഷ്, റ്റി.സി. 14/2036, വാൻറോസ് ജംഗ്ഷൻ,

കേരള യൂണിവേഴ്സിറ്റി പി.ഒ, തിരുവനന്തപുരം – 34

ഫോൺ 0471 – 2326603

ഇ- മെയിൽ childrights.cpcr@kerala.gov.in, rte.cpcr@kerala.gov.in

വെബ്സൈറ്റ് : www.kescpcr.kerala.gov.in

ചൈൽഡ് ഹെൽപ്പ് ലൈൻ - 1098, ക്രൈം സ്റ്റോപ്പർ - 1090, നിർഭയ – 1800 425 1400

കേരള പൊലീസ് ഹെൽപ്പ് ലൈൻ - 0471 – 3243000/44000/45000

online ***R.T.E Monitoring : www.nireekshana.org.in***