തുല്യതാ പാഠാവലി

രസതന്ത്രം

സ്റ്റാൻഡേർഡ് 10

കേരള സർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

തയാറാക്കിയത്
കേരള സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ അതോറിറ്റി (കേ.സം.സാ.മി.അ)

2020

ദേശീയ ഗാനം

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.
സമ്പൂർണവും വൈവിധ്യപൂർണവുമായ അതിന്റെ പാരമ്പര്യത്തിൽ
ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.
ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും
മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.
ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും
എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

Prepared by:

Kerala State Literacy Mission Authority (KSLMA)
'Aksharam', Near Govt. BHSS Pettah, Pettah P.O., Thiruvananthapuram, Kerala Pin - 695024

Website : www.literacymissionkerala.org
e-mail : stateliteracymission@gmail.com
Phone : 0471-2472253/2472254, Fax: 0471-2462252
First Edition : 2020
Typesetting : Sanoop S V, KSLMA
Layout : Rajesh S, Trivandrum
Cover design : Sanil M P, KSLMA
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
Price : ₹ 80.00

© Department of General Education, Government of Kerala

ആമുഖം

ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ധാരാളം അറിവുകൾ നമ്മളോരോരുത്തരും സ്വായത്തമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. നമുക്ക് പരിചിതമായ സന്ദർഭങ്ങളിലൂടെ അവതരിപ്പിച്ച്, ഇത്തരം അറിവുകളുടെ യുക്തി മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും അതിലൂടെ വിഭിന്നങ്ങളായ പ്രായോഗിക പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനുമാണ് പ്രധാനമായും പാഠപുസ്തകത്തിൽ ശ്രമിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇത്തരം ഒരു രീതി സ്വീകരിച്ചതുകൊണ്ടുതന്നെ, ഒരു പരിശീലകന്റെ സഹായമില്ലാതെ സ്വയം വായിച്ചും ചിന്തിച്ചും വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്തും ഇതിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്ന ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. ആശയസമ്പാദനത്തിനും പ്രയോഗിക പ്രശ്നപരിഹാരത്തിനും അതുവഴി തൊഴിൽനൈപുണ്യം നേടി ജീവിതനിലവാരം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഈ പാഠപുസ്തകം നിങ്ങളെ സഹായിക്കട്ടെ എന്ന് ആശംസിക്കുന്നു.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,

ഡോ. പി എസ് ശ്രീകല
ഡയറക്ടർ
കേരള സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ അതോറിറ്റി

ശിൽപശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

അധ്യാപകർ

പ്രൊഫ. ജി. രാജീവ്	റിട്ട. പ്രൊഫസർ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ഡോ. വി. അനിതാകുമാരി	റിട്ട. പ്രൊഫസർ, ശ്രീനാരായണ വനിതാ കോളേജ്, കൊല്ലം
ഡോ. വിജുകുമാർ വി.ജി.	അസി. പ്രൊഫസർ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ഡോ. ശ്യാംചന്ദ് എസ്.എസ്.	അസി. പ്രൊഫസർ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ഡോ. കെ. രാജേഷ്	അസി. പ്രൊഫസർ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
മനോജ് എ.	എച്ച്.എസ്.സ്.ടി, എം.ആർ.എം.കെ.എം.എം. എച്ച്.എസ്.എസ്, ഇടവ, തിരുവനന്തപുരം
അനിൽ ഡി.	എച്ച്.എസ്.സ്.ടി, (ഹ.ഗ്രേ) ഗവ.എച്ച്.എസ്.എസ്, നേര്യമംഗലം, എറണാകുളം

അക്കാദമിക ചുമതല

ഡോ. ഐ.ജി. ഷിബി	റിട്ട. അസോ. പ്രൊഫസർ, എസ്.എൻ കോളേജ്, ചെമ്പഴന്തി, തിരുവനന്തപുരം

വിദഗ്ധസമിതി

ഡോ. എ. സലാഹുദ്ദീൻകുഞ്ഞ്	റിട്ട. സ്പെഷ്യൽ ഗ്രേഡ് പ്രിൻസിപ്പൽ, യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
കെ.കെ. കൃഷ്ണകുമാർ	സീമ-61, ആനയറ നഗർ, തിരുവനന്തപുരം

കോ-ഓർഡിനേഷൻ

കെ. അയ്യപ്പൻനായർ	അസി.ഡയറക്ടർ (തുല്യത & അക്കാഡമിക്) സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ

കോ-ഓർഡിനേഷൻ സഹായം

രഞ്ജി എസ്.എസ്.	പ്രോഗ്രാം ഓഫീസർ സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ

കേരള സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ അതോറിറ്റി (KSLMA)
'അക്ഷരം', പേട്ട ഗവ. ബോയ്സ് എച്ച്.എസ്.എസിനു സമീപം, പേട്ട പി.ഒ., തിരുവനന്തപുരം - 24

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 ദേശീയ സേവനം 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 സമ്മിശ്ര സംസ്കാരത്തിന്റെ 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;

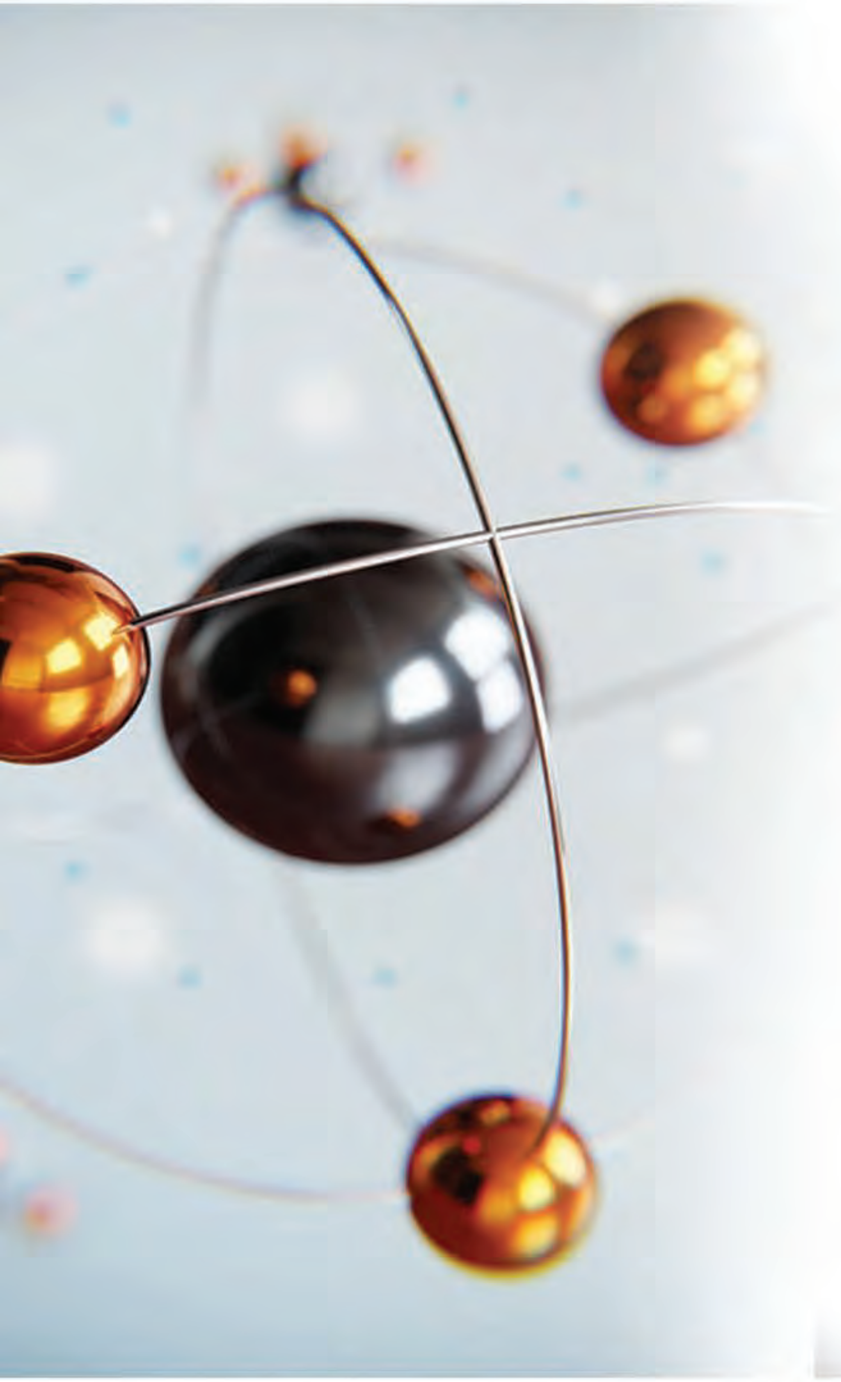
(ഝ) പൊതുസ്വത്ത് പരിരക്ഷിക്കുകയും ശപഥം ചെയ്ത് അക്രമം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഞ) രാഷ്ട്രം യത്നത്തിന്റെയും ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിയുടെയും ഉന്നതതലങ്ങളിലേക്ക് നിരന്തരം ഉയരത്തക്കവണ്ണം വ്യക്തിപരവും കൂട്ടായതുമായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും ഉൽകൃഷ്ടതയ്ക്കുവേണ്ടി അധ്വാനിക്കുക.

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

ഉള്ളടക്കം

രസതന്ത്രം



08 ആറ്റം, തന്മാത്ര, മോൾ സങ്കൽപ്പനം

26 ആവർത്തനപട്ടികയും രാസബന്ധനവും

50 ആസിഡ്,ആൽക്കലി ലവണങ്ങൾ, ലായനികൾ കോളോയിഡുകൾ

74 ലോഹങ്ങൾ അലോഹങ്ങൾ

98 കാർബണിക രസതന്ത്രം

118 പരിസ്ഥിതിയുടെ രസതന്ത്രം

136 രസതന്ത്രം നിത്യജീവിതത്തിൽ

ആറ്റം, തന്മാത്ര, മോൾ സങ്കൽപ്പനം

ഉള്ളടക്കം

- തന്മാത്ര എന്നാൽ എന്ത്?
- ദ്രവ്യസംരക്ഷണനിയമം
- സ്ഥിരാനുപാതനിയമം
- ഡാൽട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തം
- ആറ്റത്തിലെ സൂക്ഷ്മകണങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ
- തോംസന്റെ ആറ്റം മാതൃക
- റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃക
- റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃകയുടെ പരിമിതികൾ
- ബോറിന്റെ ആറ്റം മാതൃക
- ചാഡ്‌വിക്കിന്റെ കണ്ടെത്തൽ - ന്യൂട്രോൺ
- ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ
- അറ്റോമിക നമ്പറും മാസ് നമ്പറും
- ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
- അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ
- മോൾ സങ്കൽപ്പനം
- ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസും അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയും
- മോളിക്യുലാർ മാസ് അഥവാ തന്മാത്രാ മാസ്
- ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ്

അധ്യായം 1

ആറ്റം, തന്മാത്ര, മോൾ സങ്കൽപനം

ആമുഖം

“പെൻസിൽകൊണ്ട് വരയ്ക്കുമ്പോൾ കറുത്ത നിറം കടലാസിൽ പതിയുന്നതിനു കാരണം എന്താണെന്ന് അറിയാമോ?”

“അത് മറ്റൊന്നുമല്ല. കാർബൺ തരികൾ കടലാസിൽ പതിയുന്നതു മൂലമാണ്. പെൻസിലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫൈറ്റ് കാർബണിന്റെ ഒരു വകഭേദമാണ്. ഗ്രാഫീൻ (Graphein) എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിന്റെ അർത്ഥം തന്നെ ‘എഴുതുന്നതിന്’ എന്നാണ്.”

“ഈ കാർബൺതരി എന്ന് പറയുന്നത് എത്രത്തോളം ചെറുതാണ്? ഒരു ലെൻസ് വച്ച് നോക്കിയാൽ കാണാൻ പറ്റുമോ?”

“കാണാനൊക്കെ പറ്റും. പക്ഷേ അതിലും ചെറിയ തരികൾ പിന്നെയും അതിലടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.”

“അങ്ങനെ ചെറുതാക്കി ചെറുതാക്കി എവിടം വരെ പോകാൻ കഴിയും?”

“ഏറ്റവും ചെറിയ ഒരു കാർബൺ കണത്തെ കിട്ടുന്നതുവരെ പോകേണ്ടതാണ്. അത്തരം ഒരു ചെറിയ കാർബൺ കണത്തെയാണ് കാർബൺ ആറ്റം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. പഞ്ചസാര പൊടിച്ച് അതിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ തരി രുചിച്ചു നോക്കിയാലും നമുക്ക് മധുരം അനുഭവപ്പെടും. ഒരു പഞ്ചസാരത്തരി എത്ര ചെറുതാക്കാം എന്നു ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? പഞ്ചസാരയുടെ എല്ലാ ഗുണങ്ങളും കാണിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണികയെ അതിന്റെ തന്മാത്ര അഥവാ മോളിക്യൂൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.”

തന്മാത്ര എന്നാൽ എന്ത്?

പ്രപഞ്ചത്തിലെ വിവിധ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾക്കു കാരണം അവയെ സൃഷ്ടിച്ചിരിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളുടെ അനന്യമായ പ്രത്യേകതകൾ തന്നെയാണ്.

പഞ്ചസാരയിലെ ഒരു തന്മാത്രയെ വീണ്ടും ചെറുതാക്കുവാൻ സാധിക്കുമോ? അങ്ങനെ സാധിക്കുകയാണെങ്കിൽഅതിനെ എന്തു വിളിക്കും? ആ കിട്ടുന്ന കണങ്ങളുടെ സ്വഭാവം പഞ്ചസാരയുടേത് ആകില്ല.

പഞ്ചസാരതന്മാത്രയെ വീണ്ടും ചെറുതാക്കിയാൽ നമുക്ക് കിട്ടുന്നത് അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചില ചെറുകണങ്ങളാണ്. അവയാകട്ടെ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണുതാനും.

പഠനപ്രവർത്തനം

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ അല്പം പഞ്ചസാര എടുക്കുക. പഞ്ഞി ഉപയോഗിച്ച് അടച്ചതിനുശേഷം ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ്ചൂടാക്കുക. എന്തുമാറ്റമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്? ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിന്റെ ഉൾവശങ്ങളിൽ എന്താണ് കാണാൻ കഴിയുന്നത്?

പഞ്ചസാര ചൂടാക്കിയപ്പോൾ കാർബണും, ജലവും ഉണ്ടായി എന്ന് മനസ്സിലായില്ലേ? ജലത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടാൽ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും ലഭിക്കുമെന്ന് സർ ഹംഫ്രി ഡേവി 1806ൽ കണ്ടുപിടിച്ചിരുന്നു. പഞ്ചസാരയിൽ, കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് എന്ന് മനസ്സിലായിക്കാണുമല്ലോ?

ശുദ്ധമായ കാർബൺ വിഘടിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണങ്ങൾ എല്ലാം ഒരുപോലെ ഉള്ളവയാണ്. പക്ഷേ പഞ്ചസാരയുടെ ഒരു തന്മാത്രയിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന കണങ്ങൾ വ്യത്യസ്തതരത്തിലുള്ളതാണെന്ന് കാണാം.

ഇതിൽ നിന്ന് എന്തു മനസ്സിലാക്കുന്നു? രണ്ട് ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളായ കാർബൺ, പഞ്ചസാര എന്നിവയെ ചെറുതാക്കി അതിസൂക്ഷ്മാവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് എത്തിച്ചപ്പോൾ കാർബണിൽനിന്ന് ലഭിച്ചത് ഒരേ ഗുണധർമ്മങ്ങൾ ഉള്ള കണങ്ങളും പഞ്ചസാരയിൽ നിന്ന് ലഭിച്ചതു വെവ്വേറെ ഗുണധർമ്മങ്ങൾ ഉള്ള കണങ്ങളുമാണ്.

"ഒരു ശുദ്ധ പദാർത്ഥത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനഗുണങ്ങളെല്ലാമുള്ളതും സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുന്നതുമായ ഏറ്റവും ചെറിയ കണമാണ് അതിന്റെ തന്മാത്ര (Molecule) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ഒരു ശുദ്ധ പദാർത്ഥത്തിന്റെ തന്മാത്രകളെല്ലാം ഒരുപോലെ ആയിരിക്കും."

തന്മാത്രകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ചെറുഘടകങ്ങളെ **ആറ്റങ്ങൾ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തിന്റെ തന്മാത്രയിൽ ഒരേയിനം ആറ്റങ്ങളാണുള്ളതെങ്കിൽ അതിനെ **മൂലകം** എന്നു വിളിക്കുന്നു. വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങളെ **സംയുക്തങ്ങൾ**എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ എല്ലാ സ്വഭാവവും കാണിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണമാണ് ആറ്റം. ഹീലിയം, നിയോൺ തുടങ്ങിയ ചില വാതക മൂലകങ്ങൾക്ക് ഒറ്റ ആറ്റം ആയിത്തന്നെ സ്വതന്ത്രമായി നിലനിൽക്കാൻ കഴിയും. എന്നാൽ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ മുതലായ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന് മാത്രമേ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ.

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ച് അതിപുരാതനകാലത്ത് തന്നെ ചില ധാരണകൾ രൂപപ്പെട്ടിരുന്നു.

- ബി.സി. ആറാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ഭാരതത്തിൽ ജീവിച്ചിരുന്നു എന്നു കരുതപ്പെടുന്ന കണാദമുനി, പ്രപഞ്ചത്തിലെ സർവ്വവും നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളത് 'പരമാണു' എന്ന അതി

സൂക്ഷ്മകണങ്ങൾ കൊണ്ടാണെന്ന് സിദ്ധാന്തിച്ചിരുന്നു.

- ബി.സി. നാലാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ഗ്രീക്ക് തത്ത്വ ചിന്തകരായ ലൂസിപ്പസും ഡെമോക്രീറ്റസും, പ്രപഞ്ചമുണ്ടായിട്ടുള്ളത് അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങളായ ആറ്റങ്ങൾകൊണ്ടാണെന്ന് സമർത്ഥിച്ചു.
- ഗ്രീസിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന തത്ത്വചിന്തകരായ പ്ലേറ്റോയും അരിസ്റ്റോട്ടിലും അണുസിദ്ധാന്തങ്ങളെ അംഗീകരിച്ചിരുന്നില്ല. മണ്ണ്, വായു, ജലം, അഗ്നി എന്നീ ചതുർ മൂലകങ്ങൾകൊണ്ടാണ് പ്രപഞ്ചം സൃഷ്ടിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്നായിരുന്നു ഇവരുടെ വാദം.
- ബി.സി. ഒന്നാം നൂറ്റാണ്ടിൽ റോമിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ലൂക്റീഷ്യസ് പദാർത്ഥങ്ങൾ അവിഭാജ്യ കണങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്ന ആശയം മുന്നോട്ടുവച്ചു.
- പുരാതന ഭാരതത്തിൽ നിലനിന്നിരുന്ന പഞ്ചഭൂത സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് മണ്ണ്, വായു, ജലം, അഗ്നി, ആകാശം എന്നീ പഞ്ചഭൂതങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ് പ്രപഞ്ചം.
- ഈ വാദഗതികളെല്ലാം തന്നെ തത്ത്വചിന്താപരമായിരുന്നു.യാതൊരു ശാസ്ത്രീയ അടിത്തറയും ഇവയ്ക്കുണ്ടായിരുന്നില്ല.ആദ്യകാലങ്ങളിൽ മുന്നോട്ടുവച്ച അണു സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽ മിക്കവയും പിൽക്കാലത്തുണ്ടായ ശാസ്ത്രീയ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ മുന്നിൽ അപ്രസക്തങ്ങളായി.

ദ്രവ്യസംരക്ഷണനിയമം

പഠനപ്രവർത്തനം

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം. ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ: ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്, സോഡിയം സൾഫേറ്റ്, ജലം, കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക്, ചെറിയ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ്.

ബേരിയം ക്ലോറൈഡും സോഡിയം സൾഫേറ്റും വെവ്വേറെ പാത്രങ്ങളിൽ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് ലായനികൾ തയ്യാറാക്കുക. രണ്ട് ലായനികളുടെയും ആകെ മാസ് ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ത്രാസ്സിന്റെ സഹായത്തോടെ കണ്ടുപിടിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുക. അതിനുശേഷം രണ്ട് ലായനികളും തമ്മിൽ കലർത്തുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? ലായനികൾ തമ്മിൽ കലർത്തിയതിനു ശേഷമുള്ള മാസ് കണ്ടുപിടിക്കുക. ______________

അന്റോയിൻ ലാവോയിസിയെ

ലാവോയിസിയെ 1743 ഓഗസ്ത് 26-ന് ഫ്രാൻസിൽ ജനിച്ചു. ശാസ്ത്രീയ പരീക്ഷണ വിശകലനത്തിന്റെ പിൻബലത്തിലൂടെ, ആധുനിക രസതന്ത്ര തത്ത്വങ്ങൾ പലതും രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിച്ചതുകൊണ്ട് അദ്ദേഹത്തെ ആധുനിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ് എന്നാണ് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. ജ്വലനത്തെ സംബന്ധിച്ചും ജ്വലനത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ ഇടപെടലിനെക്കുറിച്ചും ഉണ്ടായിരുന്ന പല അബദ്ധധാരണകളും മാറ്റാൻ കഴിഞ്ഞത് ലാവോയിസിയെയുടെ പ്രധാന സംഭാവനയായി കരുതുന്നു. രാസനാമങ്ങൾ നൽകുന്നതിന് ശാസ്ത്രീയ രീതികൾ ആദ്യം അവലംബിച്ചതും രാസവസ്തുക്കളുടെ ഭാരം അളക്കാൻ ത്രാസ് രൂപകൽപന ചെയ്ത് ഉപയോഗിച്ചതും ലാവോയിസിയെയാണ്. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകളിൽ ആധുനിക കാഴ്ചപ്പാടുകൾ പങ്കുവച്ച അദ്ദേഹത്തിന്റെ അന്ത്യം പക്ഷേ അതിദാരുണമായിരുന്നു. ഫ്രഞ്ച് വിപ്ലവകാലത്ത് അദ്ദേഹത്തെ തടവറയിലിടുകയും ഒടുവിൽ ശിരച്ഛേദം ചെയ്യുകയും ചെയ്തു. മരണപ്പെടുമ്പോൾ അദ്ദേഹത്തിന് 51 വയസ്സു മാത്രമേ പ്രായമുണ്ടായിരുന്നുള്ളൂ.

ലാവോയിസിയെ
1743–1794

എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

- ലായനികൾ തമ്മിൽ കലർത്തിയപ്പോൾ ഒരു വെളുത്ത അവഷിപ്തം രൂപപ്പെട്ടു.
- രാസപ്രവർത്തനം നടന്നതിന്റെ തെളിവായി ഇതിനെ കണക്കാക്കാം.
- രാസപ്രവർത്തനത്തിന് മുൻപുള്ള ലായനികളുടെ ആകെ മാസും രാസപ്രവർത്തനത്തിനുശേഷമുള്ള മാസും തുല്യമാണെന്ന് കാണാം.

ഇതിൽനിന്ന് എന്ത് അനുമാനിക്കാം?

ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി, അന്റോയിൻ ലാവോയിസിയെ എന്ന ഫ്രഞ്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1774-ൽ ദ്രവ്യസംരക്ഷണ നിയമം ആവിഷ്കരിച്ചു. പ്രസ്തുത നിയമം താഴെ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

"ഏതൊരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലും അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും ആകെ മാസ് തുല്യമായിരിക്കും" എന്ന് സാരം.

"ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ
ദ്രവ്യം നിർമ്മിക്കപ്പെടുകയോ
നശിപ്പിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല."

പഠനപ്രവർത്തനം

2.53 ഗ്രാം മെർക്കുറി, അന്തരീക്ഷത്തിൽ ചൂടാക്കിയപ്പോൾ 2.73 ഗ്രാം മെർക്കുറി ഓക്സൈഡ് (ഓറഞ്ച് നിറത്തിലുള്ള ഒരു പൊടി) ലഭിച്ചു.

പ്രസ്തുത രാസപ്രവർത്തനത്തിനായി എത്ര ഗ്രാം ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിച്ചു എന്ന് കണ്ടെത്തുക.

മെർക്കുറി   മെർക്കുറി(II) ഓക്സൈഡ്

സ്ഥിരാനുപാതനിയമം

ജലം ഒരു സംയുക്തമാണെന്നറിയാമല്ലോ? വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽനിന്നു നമുക്ക് ജലം ലഭിക്കും. ഹൈഡ്രജൻ കത്തിയാലും ജലമുണ്ടാകും. ഏത് സ്രോതസ്സിൽനിന്നു ലഭിച്ചാലും, ജലത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും മാത്രമേ ഘടകങ്ങളായി കാണുകയുള്ളൂ. ഏത് മാർഗ്ഗം വഴി നിർമ്മിച്ചാലും ജലത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രജന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും മാസുകൾ തമ്മിലുള്ള അംശബന്ധം 1:8 ആണെന്നും കാണാം.

ഈ ബന്ധത്തിൽനിന്നാണ് ജലത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം H_2O ആണെന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കപ്പെട്ടത്. ഇതുപോലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിൽ കാർബണിന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും മാസുകൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം 3:8 ആണെന്ന് കാണാം. ഈ അനുപാതത്തിൽനിന്ന് അവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം കാണാം.

ഇത്തരം കണ്ടെത്തലുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 1799-ൽ ജോസഫ് പ്രോസ്റ്റ് എന്ന ഫ്രഞ്ച് രസതന്ത്രജ്ഞൻ സ്ഥിരാനുപാതനിയമം മുന്നോട്ടുവച്ചു.

"ഒരു സംയുക്തത്തിൽ ഒരേ ഘടകമൂലകങ്ങൾ അവയുടെ മാസിന്റെ സ്ഥിരമായ അനുപാതത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കും"

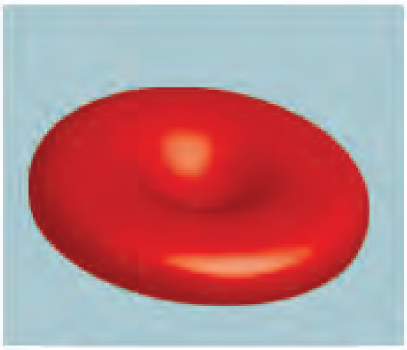
ശാസ്ത്രപരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ രൂപപ്പെട്ട ഈ നിയമങ്ങൾ രാസസംയോജനത്തെക്കുറിച്ചും, ബന്ധപ്പെട്ട പദാർത്ഥങ്ങളിലെ സൂക്ഷ്മകണങ്ങളുടെ മാസിനെപ്പറ്റിയും അവിഭാജ്യതയെപ്പറ്റിയും വ്യക്തമായ സൂചനകൾ നൽകുന്നവയായിരുന്നു.

ജോൺ ഡാൽട്ടൻ
1766 – 1844

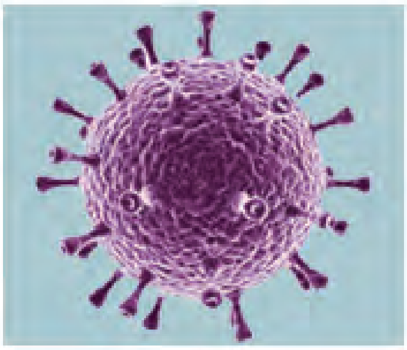
ഡാൽട്ടന്റെ ആറ്റം സിദ്ധാന്തം

രാസസംയോജന നിയമങ്ങൾക്ക് ശരിയായ വിശദീ

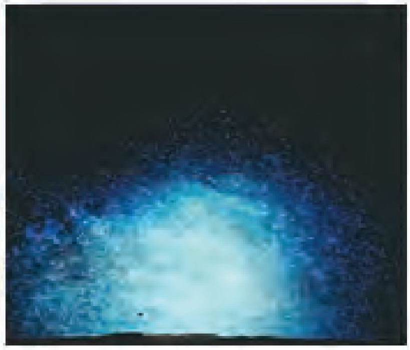
പെൻസിൽ 1×10^{-2}m



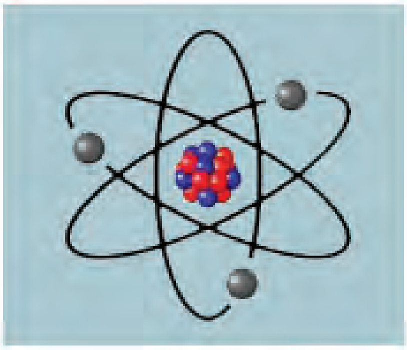
ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ 1×10^{-4} m



വൈറസ് 1×10^{-4} m



പൊടിപടലം 1×10^{-7} m



ആറ്റം 1×10^{-10} m

കരണം നൽകുന്നതിനു വേണ്ടി ബ്രിട്ടീഷ് രസതന്ത്രജ്ഞനായ ജോൺ ഡാൽട്ടൻ 1807-ൽ അവതരിപ്പിച്ച ആറ്റംസിദ്ധാന്തം ശാസ്ത്രത്തിലെ ഒരു വഴിത്തിരിവായി മാറി. ഗ്രീക്ക് ഭാഷയിൽ 'വിഭജിക്കാനാവാത്തത്' എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'അറ്റമോസ്' എന്ന പദത്തിൽനിന്നും 'ആറ്റം' എന്ന പദം സ്വീകരിച്ചുകൊണ്ട് ഡാൽട്ടൻ മുന്നോട്ടുവച്ച ആശയങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

- എല്ലാ ദ്രവ്യങ്ങളും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ആറ്റങ്ങളെന്ന ചെറുകണങ്ങൾ കൊണ്ടാണ്.
- ആറ്റത്തിനെ വിഭജിക്കുവാനോ നിർമ്മിക്കുവാനോ നശിപ്പിക്കുവാനോ കഴിയില്ല.
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ എല്ലാ ആറ്റങ്ങളും ഗുണത്തിലും വലിപ്പത്തിലും മാസിലും സമാനമായിരിക്കും.
- വിവിധ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത മാസും വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങളും കാണിക്കുന്നവയായിരിക്കും.
- രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണമാണ് ആറ്റം.
- രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ ലളിതമായ അനുപാതത്തിൽ സംയോ ജിച്ചാണ് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.

ആറ്റത്തിലെ സൂക്ഷ്മ കണങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ

1886-ൽ തന്നെ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ട്യൂബ് പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടിരുന്ന ഗോൾസ്റ്റീൻ എന്ന ജർമ്മൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം പ്രവചിച്ചിരുന്നു.

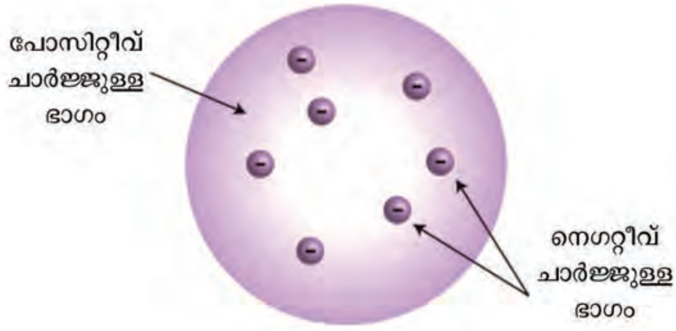
1897-ൽ ജെ.ജെ. തോംസൺ എന്ന ഇംഗ്ലീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആറ്റങ്ങളിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തി. ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ മാസിന്റെ 1/1837-ൽ ഒരു ഭാഗം മാത്രം മാസുള്ള ഈ കണങ്ങളെ ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്നു വിളിച്ചു.

തോംസന്റെ ആറ്റം മാതൃക

ജെ.ജെ. തോംസൺ
1856 – 1940

ജെ.ജെ. തോംസൺ ആറ്റത്തിന്റെ പ്ലംപുഡ്ഡിംഗ് മാതൃക അവതരിപ്പിച്ചു. ഇതനുസരിച്ച് ആറ്റത്തിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഒരു ഗോളത്തിൽ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഗോളത്തിന്റെ ആകെ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുകളുടെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുകളുടെയും എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും. അതിനാൽ ആറ്റം വൈദ്യുതപരമായി ന്യൂട്രൽ ആണ്.



ചിത്രം 1.1 ആറ്റത്തിന്റെ പ്ലം പുഡ്ഡിംഗ് മാതൃക

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃക

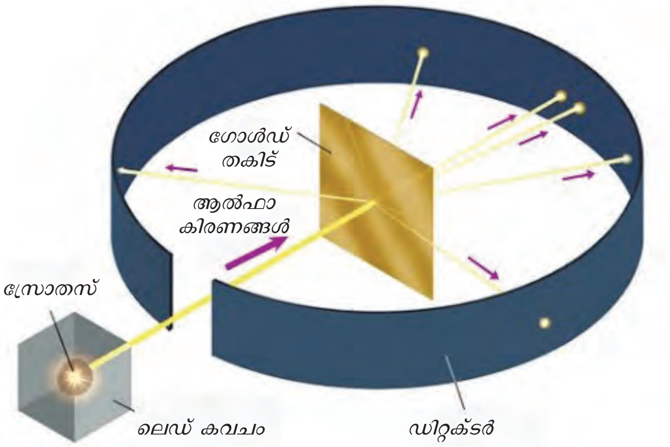
1911-ൽ ഏനസ്റ്റ് റൂഥർഫോർഡ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ, വളരെ നേർത്ത ഗോൾഡ് തകിടിൽ ആൽഫാകണങ്ങൾ പതിപ്പിച്ചു നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ, ആറ്റത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ചു കൂടുതൽ വ്യക്തത കൈവരുത്താൻ സഹായിച്ചു. റേഡിയോ ആക്ടീവതയുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന അതിവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന രശ്മികളാണ് ആൽഫാകണങ്ങൾ. രണ്ട് യൂണിറ്റ് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള അവയെ ഒരു നേർത്ത ഗോൾഡ് തകിടിൽ കൂടി കടത്തിവിട്ട് ആൽഫാകണങ്ങളുടെ പാതയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാനാണ് റൂഥർഫോർഡ് ശ്രമിച്ചത്.

ഏനസ്റ്റ് റൂഥർഫോർഡ്
1871 – 1937

- ഭൂരിഭാഗം ആൽഫാകണങ്ങളും ഗോൾഡ് തകിടിലൂടെ യാതൊരു വ്യതിയാനവുമില്ലാതെ കടന്നുപോയി.
- ചില ആൽഫാകണങ്ങൾ ഗോൾഡ് തകിടിൽ തട്ടിയപ്പോൾ നേർരേഖയിൽനിന്ന് ചെറിയ കോണളവിൽ വ്യതിചലിച്ച് സഞ്ചരിച്ചു.
- വളരെക്കുറച്ച് ആൽഫാകണങ്ങൾ മാത്രം ഗോൾഡ് തകിടിൽ തട്ടി നേരെ തിരിച്ചുമടങ്ങി.

മേൽപ്പറഞ്ഞ നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നാണ് റൂഥർഫോർഡ് പുതിയ ആറ്റം മാതൃക നിർദ്ദേശിച്ചത്.
എന്തൊക്കെയായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ അനുമാനങ്ങൾ?

ആറ്റത്തിന്റെ ഉൾഭാഗം കൂടുതലും ശൂന്യമായതുകൊണ്ടാണ് ഭൂരിഭാഗം ആൽ



ചിത്രം 1.2 റൂഥർഫോർഡിന്റെ പരീക്ഷണം

ഫാകണങ്ങളും യാതൊരു വ്യതിയാനവുമില്ലാതെ ഗോൾഡ് തകിടിലൂടെ കടന്നുപോയത്.

പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ആൽഫാകണങ്ങളിൽ ചിലത് ആറ്റത്തിനുള്ളിലെ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഭാഗത്തിന് സമീപത്തായി കടന്നുപോയപ്പോൾ വികർഷണം ഉണ്ടായത് മൂലമാണ് ചെറിയ കോണളവിൽ വ്യതിചലിച്ച് സഞ്ചരിച്ചത്.

ആറ്റത്തിലെ മാസ് മുഴുവൻ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ആറ്റത്തിന്റെ മധ്യത്തിലാണെന്നും അവിടെയാണ് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്നും അനുമാനിച്ചു. ഈ കേന്ദ്രത്തെ ന്യൂക്ലിയസ് എന്ന് അദ്ദേഹം വിളിച്ചു.

ന്യൂക്ലിയസിൽ നേരിട്ട് മുട്ടുന്ന ആൽഫാകണങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവാണെന്നും അവ വിപരീത ദിശയിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്നുവെന്നും അദ്ദേഹം സിദ്ധാന്തിച്ചു.

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം ഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തത്തെ സംക്ഷിപ്തമായി താഴെ വിവരിക്കുന്നു.

- ആറ്റത്തിന് ന്യൂക്ലിയസ് എന്ന ഒരു കേന്ദ്ര ഭാഗമുണ്ട്.
- ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ന്യൂക്ലിയസിന്റെ വലിപ്പം വളരെ കുറവാണ്.
- ആറ്റത്തിലെ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള മുഴുവൻ കണങ്ങളും ആറ്റത്തിന്റെ ഭൂരി ഭാഗം മാസും ന്യൂക്ലിയസിൽ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ ന്യൂക്ലിയസിന് ചുറ്റും പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നു.

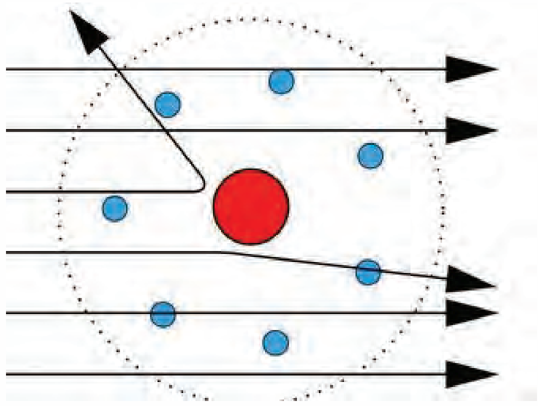
റൂഥർഫോർഡിന്റെ ഈ മാതൃകയെ സൗരയൂഥ മാതൃക എന്നു വിളിക്കുന്നു.

റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃകയുടെ പരിമിതികൾ

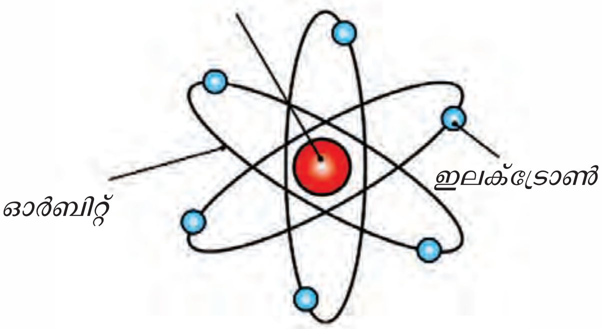
റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃക ശാസ്ത്രചരിത്രത്തിലെ ഒരു നാഴികക്കല്ലായിട്ടാണ് കരുതുന്നത്. എന്നിരിക്കിലും പ്രസ്തുത മാതൃകയ്ക്ക് ചില പോരായ്മകളുണ്ട്. ന്യൂക്ലിയസിനു വലം വയ്ക്കുന്ന നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ തുടർച്ചയായി ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുത്തി ന്യൂക്ലിയസിൽ വന്നു പതിക്കാനുള്ള സാധ്യതയായിരുന്നു ഏറ്റവും വലിയ ന്യൂനത. ഇത് റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃകയുടെ സ്ഥിരതയെ ചോദ്യം ചെയ്തു.

ബോറിന്റെ ആറ്റം മാതൃക

റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയ്ക്ക് ഉണ്ടായിരുന്ന പോരായ്മകൾ പരിഹരിക്കാനായി തനതായ ഒരു മാതൃക നീൽസ് ബോർ 1913-ൽ അവതരിപ്പിച്ചു.



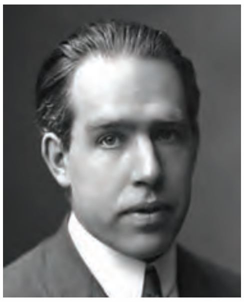
ചിത്രം 1.3 ആൽഫാകണങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപാത



ചിത്രം 1.4 റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃക

അതനുസരിച്ച്:

- ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിനു ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകൾ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നത് നിശ്ചിത ഓർബിറ്റുകളിൽ ആണ്.
- ഓരോ ഓർബിറ്റിലെയും ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഒരു നിശ്ചിത ഊർജ്ജമുണ്ട്. അതിനാൽ ഓർബിറ്റുകളെ ഊർജ്ജനിലകൾ എന്നും വിളിക്കാം.
- ഒരു നിശ്ചിത ഓർബിറ്റിൽ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നിടത്തോളം കാലം ഇലക്ട്രോണുകൾക്ക് ഊർജ്ജം കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.
- ന്യൂക്ലിയസിൽ നിന്ന് അകലുംതോറും ഓർബിറ്റുകളുടെ ഊർജ്ജം കൂടിവരുന്നു.
- പുറത്തുള്ള ഓർബിറ്റിൽ നിന്നും അകത്തുള്ള ഓർബിറ്റിലേയ്ക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ മാറുമ്പോൾ അവ ഊർ



നീൽസ് ബോർ
1885 – 1962

ജം പുറത്തേക്ക് വിടുകയും, അകത്തുള്ള ഓർബിറ്റുകളിൽ നിന്നും പുറത്തുള്ള ഓർബിറ്റുകളിലേക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ മാറുമ്പോൾ അവ ഊർജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജയിംസ് ചാഡ്‌വിക്ക്
1891 – 1974

ചാഡ്‌വിക്കിന്റെ കണ്ടെത്തൽ - ന്യൂട്രോൺ

1932-ൽ ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജയിംസ് ചാഡ്‌വിക്ക് (James Chadwick) ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിൽ ചാർജ്ജില്ലാത്ത കണങ്ങളുടെസാന്നിദ്ധ്യം സ്ഥിരീകരിച്ചു. ഇവ പ്രോട്ടോണുകളേക്കാൾ അൽപ്പം കൂടി ഭാരമുള്ളവയാണെന്നും കണ്ടെത്തി. ഇവയെ ന്യൂട്രോണുകൾ എന്നു വിളിച്ചു.

ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ

ആറ്റത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ, പ്രോട്ടോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ എന്നീ കണങ്ങൾ ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചതായി മുകളിൽ പ്രസ്താവിച്ചല്ലോ. ഇവ ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. അവയുടെ ചില സവിശേഷതകൾ താഴെ പട്ടികയായി ചേർക്കുന്നു.

കണത്തിന്റെ പേര്	ആറ്റത്തിലെ സ്ഥാനം	ചാർജ്ജ്	മാസ്
പ്രോട്ടോൺ	ന്യൂക്ലിയസിൽ	പോസിറ്റീവ്	1.00727 u*
ഇലക്ട്രോൺ	ന്യൂക്ലിയസിനു പുറത്ത്	നെഗറ്റീവ്	0.00548 u
ന്യൂട്രോൺ	ന്യൂക്ലിയസിൽ	ന്യൂട്രൽ	1.00866 u

പട്ടിക 1.1 ആറ്റത്തിലെ മൗലിക കണങ്ങൾ

* എന്താണ് **u** എന്നത് വിശദമായി ഈ അധ്യായത്തിൽ മറ്റൊരു ഭാഗത്ത് പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ട്.

അറ്റോമിക നമ്പറും മാസ് നമ്പറും

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ ആകെ എണ്ണത്തെ പ്രസ്തുത ആറ്റത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനെ Z എന്ന അക്ഷരമുപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു ന്യൂട്രൽ ആറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണവും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തുല്യമായിരിക്കും.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും (Z) ന്യൂട്രോണുകളുടെയും (n) ആകെ എണ്ണത്തെ അതിന്റെ മാസ് നമ്പർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ A എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

അറ്റോമിക നമ്പർ = പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം = ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
മാസ് നമ്പർ = പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം + ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം.

ബോർ ആറ്റം മാതൃകയ്ക്കും ചില പരിമിതികളുണ്ട്. ആ മാതൃക ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിനു മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുകയുള്ളൂ എന്നതായിരുന്നു അതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനം.

ഇന്ന് നാം സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ആറ്റം മാതൃക 'ക്വാണ്ടം മെക്കാനിക്ക്സ്' ഉപയോഗിച്ച് വികസിപ്പിച്ചതാണ്. ഇതനുസരിച്ച്, ന്യൂക്ലിയസ്സിനു ചുറ്റും ത്രിമാന പഥങ്ങളിലാണ് ഇലക്ട്രോണുകൾ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ ത്രിമാനപഥങ്ങളെ ഊർജ നിലകളെന്നും ഷെല്ലുകളെന്നും വിളിക്കുന്നു. ഈ ഷെല്ലുകളിൽ സബ് ഷെല്ലുകളുണ്ട്.

മൂലകം	അറ്റോമിക നമ്പർ	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഷെല്ലുകളിൽ				
			K	L	M	N	O
H	1	1	1				
He	2	2	2				
Li	3	3	2	1			
Be	4	4	2	2			
B	5	5	2	3			
C	6	6	2	4			
N	7	7	2	5			
O	8	8	2	6			
F	9	9	2	7			
Ne	10	10	2	8			
Na	11	11	2	8	1		
Mg	12	12	2	8	2		
Al	13	13	2	8	3		
Si	14	14	2	8	4		
P	15	15	2	8	5		
S	16	16	2	8	6		
Cl	17	17	2	8	7		
Ar	18	18	2	8	8		

പട്ടിക 1.2 അറ്റോമിക നമ്പർ 1 മുതൽ 18 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

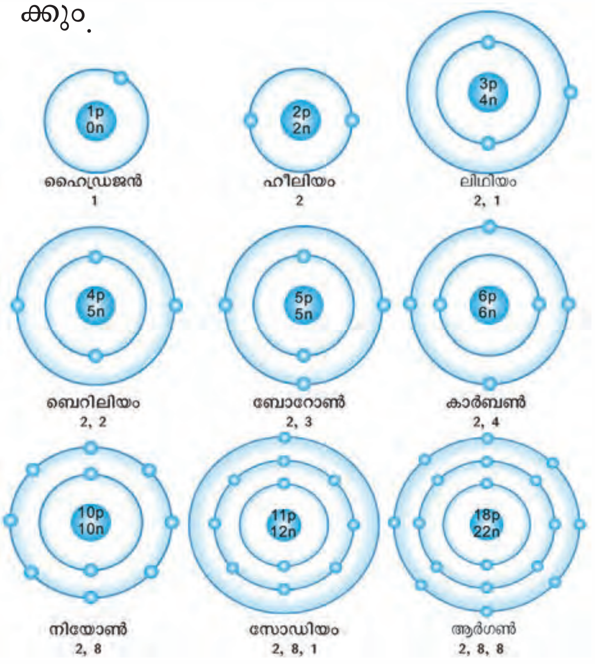
ന്യൂക്ലിയസിന് ചുറ്റുമുള്ള ഷെല്ലുകളെ ന്യൂക്ലിയസിന് അടുത്തുനിന്നു തുടങ്ങി 1,2,3,4... എന്ന നമ്പർ നൽകിയോ അല്ലെങ്കിൽ K, L, M, N... എന്നിങ്ങനെ പേര് നൽകിയോ സൂചിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

പഠനപ്രവർത്തനം

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ 9, മാസ് നമ്പർ 19. അങ്ങനെയെങ്കിൽ അതിന്റെ ആറ്റത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും എണ്ണം എത്ര?

ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം താഴെ പറയുന്ന തത്ത്വങ്ങൾ പാലിച്ചാണ് നടക്കുന്നത്.

- ഏതൊരു ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ ആണ് (n = ഷെല്ലിന്റെ സംഖ്യ).
- താഴ്ന്ന ഊർജ്ജനിലയിലുള്ള ഒരു ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകൾ നിറഞ്ഞതിനു ശേഷം മാത്രമേ അടുത്ത ഊർജ്ജനിലയിലുള്ള ഷെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം സാദ്ധ്യമാവൂ.
- ഏതൊരു ആറ്റത്തിന്റെയും ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എട്ടായിരിക്കും.



ചിത്രം 1.5 ചില മൂലകങ്ങളുടെ ബോർ ആറ്റം മാതൃകകൾ

K, L, M, N എന്നീ പ്രധാന ഊർജ്ജനിലകളിൽ ഉപ ഊർജ്ജനിലകൾ ഉണ്ട്. ഇവയെ സബ്ഷെല്ലുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ സബ് ഷെല്ലുകളെ s, p, d, f എന്നിങ്ങനെയാണ് നാമകരണം നടത്തിയിരിക്കുന്നത്. ഓരോ ഊർജ്ജനിലയിലും അതിന്റെ ക്രമനമ്പറിന് തുല്യമായ എണ്ണം സബ് ഷെല്ലുകളാവും ഉണ്ടായിരിക്കുക.

ഒന്നാമത്തെ ഷെൽ ആയ K ഷെല്ലിൽ 1-ഉം അടുത്ത ഷെൽ ആയ L ഷെല്ലിൽ 2-ഉം M ഷെല്ലിൽ 3-ഉം N ഷെല്ലിൽ 4-ഉം സബ്ഷെല്ലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഓരോ സബ്ഷെല്ലും ഏതു ഷെല്ലിലേതാണെന്ന് തിരിച്ചറിയാനായി ഷെൽ നമ്പർ ആ സബ്ഷെല്ലിന് മുമ്പിൽ ചേർക്കുകയാണ് പതിവ്. ഉദാഹരണത്തിന് 1-ാം ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിനെ സൂചിപ്പിക്കാനായി 1s, രണ്ടാം ഷെല്ലിലെ s സബ്ഷെല്ലിനെ സൂചിപ്പിക്കാനായി 2s എന്നിങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം.

ആറ്റത്തിലെ ഒന്നാമത്തെ ഷെല്ലിൽ s സബ്ഷെല്ലും, രണ്ടാമത്തെ ഷെല്ലിൽ s, p എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളും മൂന്നാമത്തെ ഷെല്ലിൽ s, p, d എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളും നാലാമത്തെ ഷെല്ലിൽ s, p, d, f എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ സബ്ഷെല്ലിലും ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരമാവധി എണ്ണം താഴെ ചേർക്കുന്നു.

സബ് ഷെല്ലുകൾ	പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
S	2
P	6
d	10
f	14

ആറ്റത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ സബ്ഷെല്ലിൽ വിന്യസിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഊർജ്ജം കുറഞ്ഞ സബ്ഷെല്ലിൽനിന്ന് കൂടിയതിലേയ്ക്ക് ക്രമമായി നിറയുന്നു. ഇതിനെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്ന് പറയുന്നു.

സബ്ഷെല്ലുകളുടെ ഊർജ്ജനിലയുടെ ക്രമം താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

1s < 2s < 2p < 3s < 3p < ....

മൂലകം	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
നൈട്രജൻ (N)	7	$1s^2, 2s^2, 2p^3$
ഫ്ളൂറിൻ (F)	9	$1s^2, 2s^2, 2p^5$
സോഡിയം (Na)	11	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$
ക്ലോറിൻ (Cl)	17	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$
ആർഗൺ (Ar)	18	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

പട്ടിക 1.3 ചില മൂലകങ്ങളുടെ സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

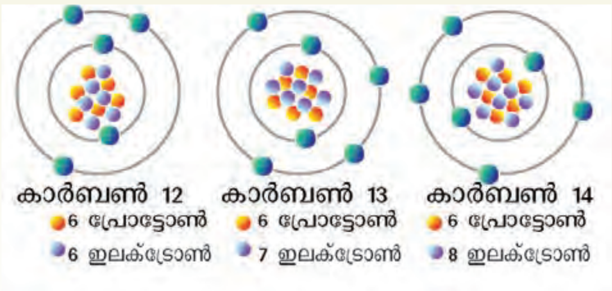
ഐസോടോപ്പുകൾ

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങളെല്ലാം ഒരേ മാസ് ഉള്ളവയാണോ? ആകണമെന്നില്ല. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിൽ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണവും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും തുല്യമായിരിക്കും. ഒരേ മൂലകത്തിന് തന്നെ ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിൽ വ്യത്യസ്ത എണ്ണം ന്യൂട്രോണുകൾ ഉണ്ടാകാം. ഇത്തരം ഒരു മൂലകത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ത എണ്ണം ന്യൂട്രോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ ആ മൂലകത്തിന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഒരേ അറ്റോമികസംഖ്യയും വ്യത്യസ്ത മാസ് സംഖ്യയുമുള്ള ആറ്റങ്ങളെ ഐസോടോപ്പുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിൽ ഒരു പ്രോട്ടോണും ഒരു ഇലക്ട്രോണും ആണ് സാധാരണ കാണുക. ഹൈഡ്രജന്റെ ചില ആറ്റത്തിൽ ഒരു ന്യൂട്രോണും കൂടി കാണും. പ്രസ്തുത ഐസോടോപ്പിനെ 'ഡ്യൂറ്റീരിയം' എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിൽ രണ്ട് ന്യൂട്രോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ ആ ഐസോടോപ്പിനെ 'ട്രിഷ്യം' എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കാർബണിന് ഇതുപോലെ മൂന്ന് ഐസോടോപ്പുകളുണ്ട്

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ

മാഡം ക്യൂറി

റേഡിയോആക്ടീവത കാണിക്കുന്ന ഐസോടോപ്പുകളെ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ എന്ന് വിളിക്കും. അസ്ഥിരമായ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ വിവിധതരത്തിലുള്ള വികിരണങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. പോളിഷ് വംശജയായ മാഡം ക്യൂറി, റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഗവേഷണത്തിലൂടെ നോബൽ പുരസ്കാരം രണ്ട് തവണ നേടിയ ശാസ്ത്രജ്ഞയാണ്. വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ആയിരത്തോളം റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾക്ക് കാർഷിക-വ്യാവസായിക-വൈദ്യശാസ്ത്ര മേഖലകളിൽ ധാരാളം പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. വളരെ പഴക്കംചെന്ന ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങളായ ഫോസിലുകളുടെ കാലഗണന നടത്തുന്നത് പ്രധാനമായും അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബൺ-14 ന്റെ (^{14}C) റേഡിയോആക്ടീവത നിർണയിച്ചിട്ടാണ്. ഇതിനെ കാർബൺ ഡേറ്റിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അനീമിയ നിർണയിക്കുന്നതിന് ^{59}Fe യും തൈറോയിഡ് ചികിത്സയ്ക്ക് ^{131}I യും ശ്വാസകോശത്തിന്റെ ചിത്രം എടുക്കാൻ ^{133}Xe യും വൈദ്യശാസ്ത്ര രംഗത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.6 ഹൈഡ്രജന്റെയും കാർബണിന്റെയും വ്യത്യസ്ത ഐസോടോപ്പുകൾ

പഠനപ്രവർത്തനം

കാർബണിന്റെ വ്യത്യസ്ത ഐസോടോപ്പുകളിലെ പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ ന്യൂട്രോൺ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക ഉണ്ടാക്കുക.

അറ്റോമിക മാസ്

ആറ്റങ്ങൾ, തന്മാത്രകൾ തുടങ്ങിയ സൂക്ഷ്മകണങ്ങളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുന്നതിന് അവയുടെ മാസ് ഉപയോഗിക്കാം. സൂക്ഷ്മകണങ്ങളുടെ മാസ് കൃത്യമായി കണക്കാക്കാൻ ആധുനിക സംവിധാനങ്ങളിലൂടെ കഴിയും. ആപേക്ഷിക മാസ് രീതിയാണ് ഇതിന് ഉപയോഗിക്കാറുള്ളത്. ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് മറ്റൊരു ആറ്റത്തിന്റെ മാസുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് എത്ര മടങ്ങാണ് എന്ന് കണക്കാക്കുന്ന രീതിയാണിത്. കാർബൺ-12 എന്ന ഐസോടോപ്പിന്റെ മാസിന്റെ 12-ൽ ഒരു ഭാഗത്തെ ഒരു യൂണിറ്റായി പരിഗണിച്ചാണ് മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്. ഈ മാസിനെ 'ഏകീകൃത അറ്റോമിക് മാസ് യൂണിറ്റ്' അഥവാ "u" എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

1 u = 1/12 × കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ മാസ്

ഒരു "u" എന്നത് 1.6606×10^{-27} kg ആണ്.

മൂലകങ്ങളിലെ വിവിധ ഐസോടോപ്പുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം കൂടെ പരിഗണിച്ച് ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ് കണക്കാക്കുമ്പോൾ പല മൂലകങ്ങളുടേയും അറ്റോമിക മാസ് പൂർണസംഖ്യകളായി വരാറില്ല. ഇത് എങ്ങനെയെന്ന് ചുവടെ നൽകിയ പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്താൽ മനസ്സിലാകും. എങ്കിലും പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്കും കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കും പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ഇവയിൽ മിക്കവയും പൂർണ്ണ സംഖ്യകളായി കണക്കാക്കുന്നു.

മൂലകം	ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ് (u)	പ്രായോഗിക ആവശ്യത്തിന് പരിഗണിക്കുന്ന മാസ്
ഹൈഡ്രജൻ	1.009	1
ഹീലിയം	4.0026	4
കാർബൺ	12.0111	12
നൈട്രജൻ	14.0067	14
ഓക്സിജൻ	15.994	16
ക്ലോറിൻ	35.453	35.5

പട്ടിക 1.4 ചില മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ്

അറ്റോമിക മാസ് ഭിന്നസംഖ്യ ആകാൻ കാരണം - ഐസോടോപ്പുകൾ

മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് പ്രസ്താവിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ഐസോടോപ്പുകളുടെ മാസ് പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിഗണിച്ച് ശരാശരി മാസ് കണക്കാക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

ഉദാഹരണത്തിന് നിയോണിന്റെ പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിദ്ധ്യം $^{20}Ne = 90.48\%$, $^{21}Ne = 0.27\%$, $^{22}Ne = 9.25\%$ എന്നിങ്ങനെയാണ്.

$$\text{ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ്} = \frac{(20 \times 90.48) + (21 \times 0.27) + (22 \times 9.25)}{100} = 20.18u$$

ഇത്തരത്തിൽ ശരാശരി അറ്റോമിക മാസ് എടുക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ് മിക്ക മൂലകങ്ങളുടേയും അറ്റോമിക മാസ് ഭിന്നസംഖ്യയായി വരുന്നത്.

അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ - ചില വസ്തുക്കളുടെ എണ്ണം പറയാനായി ജോഡി (2 എണ്ണം), ഡസൻ (12 എണ്ണം), ഗ്രോസ്സ് (144 എണ്ണം) എന്നിങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാറില്ലേ? ഇതുപോലെ സൂക്ഷ്മകണികകളുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുവാനായി രസതന്ത്രത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒന്നാണ് അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ (Avagadro Number). 6.022×10^{23} ആണ് അതിന്റെ മൂല്യം. N_A, N_O എന്നീ പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇതു സൂചിപ്പിക്കാറുണ്ട്.

അവൊഗാഡ്രോ
1776 - 1856

ഒരു ജോഡി ചെരുപ്പ്

ഒരു ഡസൻ ഓറഞ്ച്

a) 1 മോൾ സൽഫർ	32.07 g
b) 1 മോൾ സിങ്ക്	65.41 g
c) 1 മോൾ കാർബൺ	12.01 g
d) 1 മോൾ മഗ്നീഷ്യം	24.31 g
e) 1 മോൾ ലെഡ്	207.20 g
f) 1 മോൾ സിലിക്കൺ	28.09 g
g) 1 മോൾ കോപ്പർ	63.55 g
h) 1 മോൾ മെർക്കുറി	200.59 g

ചിത്രം 1.7

മോൾ സങ്കൽപ്പനം

അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യക്ക് തുല്യം കണികകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവിനെ 'മോൾ' എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

മോൾ അളവു പറയുമ്പോൾ ഏതിനം കണികയാണെന്നു വ്യക്തമാക്കേണ്ടത് വളരെ പ്രധാനമാണ്.

മോളുകളുടെ എണ്ണം =

1 മോൾ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ (H)
= 1g = 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ

1 മോൾ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകൾ (H_2)
= 2g = 6.022×10^{23} തന്മാത്രകൾ

1 മോൾ ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ (O)
= 16g = 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ

1 മോൾ ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾ (O_2)
= 32g = 6.022×10^{23} തന്മാത്രകൾ

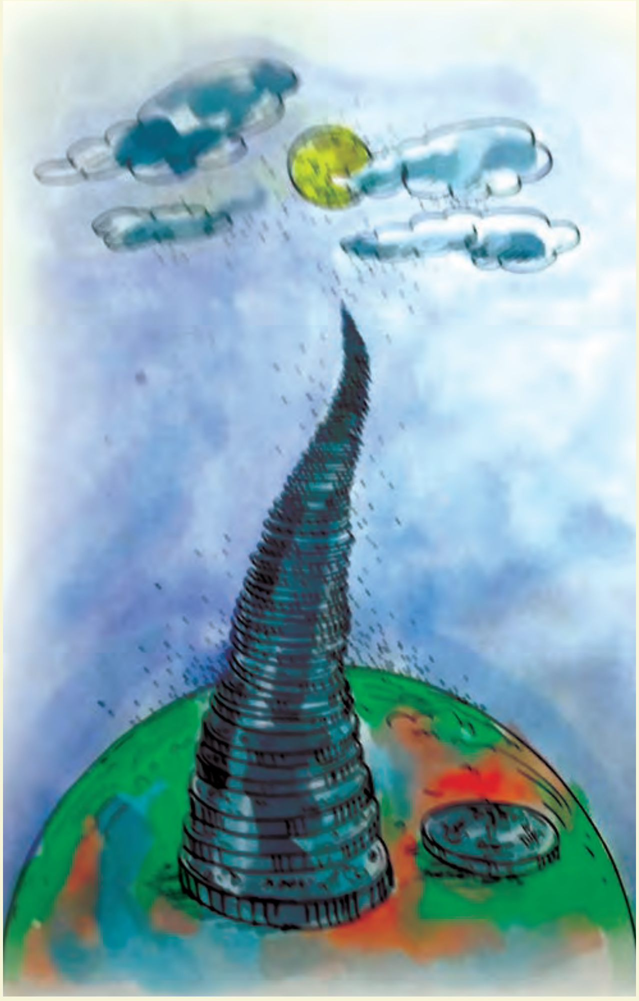
1 മോൾ ഹീലിയം ആറ്റങ്ങൾ (He)
= 4g = 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ

ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണെങ്കിലും അവയുടെ ഭാരത്തിന്റെ അളവ് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഒരു ഡസൻ വീതം ഓറഞ്ചും ആപ്പിളും എടുത്താൽ അവയുടെ എണ്ണം തുല്യമാണെങ്കിലും മാസ് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുമല്ലോ? (ചിത്രം 1.8)

ചിത്രം 1.8

ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസും അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയും

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസിന് തുല്യം ഗ്രാം അളവിലുള്ള മാസ് എടുത്താൽ ആ അളവിനെ ആ മൂലകത്തിന്റെ ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് (GAM) എന്നു പറയുന്നു.



നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

നിങ്ങൾ ഓരോ തവണ ശ്വസിക്കുമ്പോഴും അകത്തേക്കെടുക്കുന്ന വാതകതന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം, ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള മൺതരികളുടെ എണ്ണത്തിനെക്കാളും കൂടുതലാണ്.
(7.5×10^{18} മൺതരികൾ)

ഒരു ചെറിയ പഞ്ചസാരത്തരിയിലുള്ള തന്മാത്രകൾ പൈസത്തുട്ടുകളായി സങ്കൽപ്പിച്ചടുക്കിയാൽ 1,60,000 കിലോമീറ്റർ ഉയരം വരെ പൊക്കേണ്ടിവരും. ഭൂമിയിൽനിന്ന് ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിന്റെ ഏകദേശം പകുതി ദൂരം വരും ഇത്.

മൂലകം	അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയുള്ള ആറ്റം ഭാരം	ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഭാരം	ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഭാരം ÷ C-12 ന്റെ പന്ത്രണ്ടിലൊന്ന് ഭാരം
ഹൈഡ്രജൻ ^{1}H	1g	$\frac{1}{6.02 \times 10^{23}} = 1.66 \times 10^{-24}g$	1
കാർബൺ ^{12}C	12g	$\frac{12}{6.02 \times 10^{23}} = 12 \times 1.66 \times 10^{-24}g$	12
ഓക്സിജൻ ^{16}O	16g	$\frac{16}{6.02 \times 10^{23}} = 16 \times 1.66 \times 10^{-24}g$	16

പട്ടിക 1.5 ചില മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ്

കാർബണിന്റെ ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് എന്നാൽ 12g ആണ്. അതു പോലെ തന്നെ ഹൈഡ്രജന്റെ ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് 1g–ഉം ഓക്സിജന്റെ ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് 16g–ഉം ആണ്.

12 ഗ്രാം കാർബൺ–12 ലുള്ള അതേ എണ്ണം ആറ്റങ്ങളായിരിക്കും ഒരു ഗ്രാം ഹൈഡ്രജനിലും 16 ഗ്രാം ഓക്സിജനിലും ഉണ്ടാകുക. ഒരു മോൾ ആറ്റത്തിനെയാണ് ഒരു GAM എന്നു പറയുന്നത്.

വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങൾ അവയുടെ അറ്റോമിക മാസ് എത്രയാണോ അത്രയും ഗ്രാം വീതം എടുത്താൽ അവയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും. ഒരു ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസ് വീതം ഏതു മൂലകമെടുത്താലും അവയിലെ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ ആയിരിക്കും.

1 GAM = 6.022×10^{23} ആറ്റങ്ങൾ = അറ്റോമിക മാസിന് തുല്യം ഗ്രാം.

1 GAM ഹൈഡ്രജൻ = 6.022×10^{23} H ആറ്റങ്ങൾ = 1 ഗ്രാം.

1 GAM ഹീലിയം = 6.022×10^{23} He ആറ്റങ്ങൾ = 4 ഗ്രാം.

1 GAM ക്ലോറിൻ = 6.022×10^{23} Cl ആറ്റങ്ങൾ = 35.5 ഗ്രാം.

മോളിക്യുലാർ മാസ് അഥവാ തന്മാത്രാ മാസ്

മൂലകത്തിന്റേയോ സംയുക്തത്തിന്റേയോ ഒരു തന്മാത്രയുടെ മാസിനെയാണ് അതിന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് എന്ന് പറയുന്നത്. ഇതു പ്രസ്താവിക്കുന്നതും 'u' അവലംബമാക്കിയാണ്. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളിക്യുലാർ മാസ് കണക്കാക്കുന്നതിന് അതിന്റെ ഒരു തന്മാത്രയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഓരോ ഇനം ആറ്റങ്ങളുടേയും എണ്ണം എത്രയുണ്ടോ അവയുടെ അറ്റോമിക മാസുകൾ കൂട്ടിയെടുത്താൽ മതിയാകും.

ഉദാഹരണമായി ദ്വയറ്റോമിക ഓക്സിജന്റെ അറ്റോമിക മാസ് 16 ആയതിനാൽ, രണ്ട് ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുടെ മോളിക്യുലാർ മാസ് കണ്ടുപിടിക്കാൻ 16 നെ ഇരട്ടിപ്പിച്ചാൽ മതി. അതായത് 32 ആയിരിക്കും ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുടെ മോളിക്യുലാർ മാസ്.

ആറ്റത്തിന്റെ മാസ് എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം?

ആറ്റം വളരെ ചെറിയ ഒരു കണമാണെന്ന് പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലോ? ഇതിന്റെ മാസ് എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം? നാം നിത്യജീവിതത്തിൽ പല സാധനങ്ങളും വാങ്ങുമ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന യൂണിറ്റുകളാണ് ഗ്രാം, കിലോഗ്രാം എന്നിവ. ഉദാഹരണത്തിന് 1 കിലോ പഞ്ചസാര, 8 ഗ്രാം സ്വർണ്ണം എന്നല്ലേ പറയാറുള്ളത്? എന്നാൽ സിമന്റോ കമ്പിയോ ഒക്കെ ആണെങ്കിൽ ഗ്രാമിലും കിലോഗ്രാമിലും ഒക്കെ ആണോ തൂക്കുന്നത്? ടൺ എന്ന യൂണിറ്റാണ് അവിടെ ഭാരം രേഖപ്പെടുത്താൻ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയുള്ള ആറ്റത്തിന്റെ ഭാരം ഹൈഡ്രജനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം 1 ഗ്രാം ആണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ? എന്നുവച്ചാൽ 1 ഗ്രാമിനെ അവൊഗാഡ്രോ ഭാരം കൊണ്ട് ഹരിച്ചാൽ 1 ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ഭാരം ലഭിക്കുമെന്ന് സാരം. 1 ഡസൻ ഓറഞ്ചിന്റെ ഭാരം 2 കിലോ ആണെങ്കിൽ 1 ഓറഞ്ചിന്റെ ശരാശരി ഭാരം 2 കിലോയെ 12 കൊണ്ട് ഭാഗിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നതായിരിക്കുമല്ലോ? ഇതുപോലെ ഏതു മൂലകത്തിന്റെയും 1 ആറ്റത്തിന്റെ ഭാരം കണക്കാക്കാം.

പക്ഷേ, ഉത്തരം ലഭിക്കുന്നത് ഗ്രാമിലാകയാൽ അത് വളരെ ചെറിയൊരു സംഖ്യയായിരിക്കും. പ്രായോഗികമായി ഈ സംഖ്യ ഉപയോഗിക്കാൻ പ്രയാസമായതുകൊണ്ട് ഇത്തരത്തിൽ കിട്ടുന്ന ഭാരത്തിനെ മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റത്തിന്റെ ഒരു അംശത്തിന്റെ എത്ര മടങ്ങാണ് എന്ന് കണക്കാക്കി ആപേക്ഷികമായി ആറ്റത്തിന്റെ മാസിനെ കണക്കാക്കുന്ന രീതിയാണ് അവലംബിക്കാറ്. അതിനായി ഏത് മൂലകത്തിന്റെയും ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഭാരവും ഒരു കാർബൺ-12 (^{12}C) ആറ്റത്തിന്റെ പന്ത്രണ്ടിലൊന്ന് ഭാരവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതത്തെയാണ് അറ്റോമിക് മാസ് യൂണിറ്റ് അഥവാ u എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ്

ഗ്രാം അറ്റോമിക മാസിൽ ആറ്റത്തിന്റെ കാര്യം പറയുന്നതുപോലെ തന്മാത്രകളുടെ കാര്യത്തിൽ നമുക്ക് തന്മാത്രാ മാസും എടുക്കാവുന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ ഒരു മൂലകത്തിന്റെയോ സംയുക്തത്തിന്റെയോ മോളിക്കുലാർ മാസിന് തുല്യമായത്രയും ഗ്രാം എടുത്താൽ ആ അളവിനെ ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഒരു ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ് (Gram Molecular Mass - GMM) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഒരു GMM പദാർത്ഥത്തെ ഒരു ഗ്രാം മോളിക്യൂൾ പദാർത്ഥം എന്നും പറയാറുണ്ട്. ഒരു ഗ്രാം മോളിക്യുലാർ മാസ് ഏതൊക്കെ പദാർത്ഥമെടുത്താലും അതിൽ അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യയുടെ അത്രയും തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകും.

ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം (H) = 1g

ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര (H_2) = 2g

ഓക്സിജൻ ആറ്റം (O) = 16g

ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര (O_2) = 32g

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് തന്മാത്ര (CO_2) = 44g

ജലതന്മാത്ര (H_2O) = 18g

ഒരു GAM തന്നെയാണ് ഒരു മോൾ.

പ്രധാന പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല സങ്കൽപ്പങ്ങൾ വിലമതിക്കുകയും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- മൗലിക കണങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തവും അവയുടെ ഗുണധർമ്മവും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദമാക്കുന്നു.
- വ്യത്യസ്ത ആറ്റം മാതൃകകൾ (തോംസൺ, റൂഥർഫോർഡ്, ബോർ) വേർതിരിച്ചറിയുകയും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- അറ്റോമിക സംഖ്യ, മാസ് സംഖ്യ, ഐസോടോപ്പുകൾ എന്നിവയുടെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു.
- ഷെൽ, സബ് ഷെൽ, ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എന്നിവ എഴുതുകയും അത് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുവാനുള്ള പരിജ്ഞാനം നേടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- അറ്റോമിക ഭാരം, തന്മാത്രാഭാരം, മോൾ സങ്കൽപ്പനം എന്നിവ വിശദമാക്കുന്നതിനും, പ്രായോഗികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനും പരിശീലിക്കുന്നു.

പരിശീലന ചോദ്യങ്ങൾ

1. ആറ്റത്തിലെ മൂന്ന് അടിസ്ഥാന കണങ്ങളുടെ പേരും അവയുടെ ചാർജ്ജും മാസും എഴുതുക.
2. തോംസൺ ആറ്റം മാതൃകയുടെ പോരായ്മകൾ വിവരിക്കുക.
3. റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയുടെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാം?
4. ബോർ ആറ്റം മാതൃക എന്തെന്ന് വിവരിക്കുക?
5. 23 അറ്റോമിക മാസ്സുള്ള ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിൽ 11 പ്രോട്ടോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ എത്ര ന്യൂട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും?
6. ഓക്സിജന്റെയും സോഡിയത്തിന്റെയും ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം രേഖപ്പെടുത്തുക.
7. എട്ട് പ്രോട്ടോണുകളുള്ള ഒരു ആറ്റത്തിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അതിന്റെ അറ്റോമിക സംഖ്യ എന്തായിരിക്കും?
8. ഐസോടോപ്പുകൾ എന്താണെന്ന് ഉദാഹരണസഹിതം വിശദമാക്കുക.
9. അവൊഗാഡ്രോ സംഖ്യ എന്താണ്?
10. മോൾ എന്നാലെന്ത്?
11. 18 ഗ്രാം ജലത്തിൽ എത്ര തന്മാത്രകളുണ്ട്?
12. 64 ഗ്രാം ഓക്സിജൻ വാതകത്തിൽ എത്ര തന്മാത്രകളുണ്ട്?
13. മോളുകളുടെ എണ്ണം തിട്ടപ്പെടുത്തുക.
    i) 36 ഗ്രാം ജലം   ii) 66 ഗ്രാം CO_2
14. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക നമ്പർ 9 ആണ്, മാസ് നമ്പർ 18 ഉം. പ്രസ്തുത മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നിവയാണുള്ളത്?
15. ആറ്റത്തിലെ മൂന്നാമത്തെ ഷെല്ലിൽ ഏതൊക്കെ സബ്ഷെല്ലുകളാണ് ഉള്ളത്?

www.
വെബ് ലിങ്കുകൾ

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_en.html
https://www.toppr.com/guides/chemistry/structure-of-atom/thomsons-model-of-an-atom/
https://www.wikilectures.eu/w/Atomic_Models
https://www.wired.com/2009/09/the-development-of-the-atomic-model/
https://www.livescience.com/32016-niels-bohr-atomic-theory.html
https://www.youtube.com/watch?v=lP57gEWcisY
https://www.youtube.com/watch?v=ukGLH_NrFH8
https://www.youtube.com/watch?v=EMDrb2LqL7E

ആവർത്തനപ്പട്ടികയും രാസബന്ധനവും

ഉള്ളടക്കം

- മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിനുള്ള ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ
- മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടിക
- മെൻഡലിയേവിന്റെ ആവർത്തന നിയമം
- മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടികയുടെ മേന്മകളും ന്യൂനതകളും
- ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടിക
- ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം
- സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ
- ഉൽക്കൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ
- ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ ബ്ലോക്കുകൾ
- മൂലകങ്ങളുടെ നാമവും അവയുടെ പ്രതീകവും
- മൂലകങ്ങളുടെ IUPAC നാമകരണ രീതി
- ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം
- വിദ്യുത് ഋണത (Electronegativity)
- ലോഹീയ സ്വഭാവം
- അയോണീകരണ ഊർജം (Ionisation Energy)
- രാസബന്ധനം
- അഷ്ടക നിയമം
- അയോണിക ബന്ധനം
- സഹസംയോജന ബന്ധനം
- സംയോജകത

അധ്യായം 2

ആവർത്തനപ്പട്ടികയും രാസബന്ധനവും

ആമുഖം

"സാമൂഹികപുരോഗതിയുടെ ആണിക്കല്ലുകളാണ് വായനശാലകൾ. അവിടെ ദിനപ്പത്രങ്ങൾക്കും വാരികകൾക്കും പുറമേ വലിയ പുസ്തകശേഖരവും ഉണ്ടായിരിക്കും. പുസ്തകങ്ങളെ എങ്ങനെയാണ് അവിടെ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നത്? അവ കൂട്ടിയിട്ടിരിക്കുകയാണോ?"

"അല്ല, എല്ലാം അടുക്കിയാണ് വച്ചിരിക്കുന്നത്."

"വായനശാലകളിൽ പുസ്തകങ്ങൾ തരംതിരിച്ച് നോവലുകൾ, കവിതകൾ, ചരിത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ, കഥകൾ എന്നിങ്ങനെ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം അലമാരകളിലാണ് ക്രമീകരിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്നത്."

"ഇങ്ങനെ ക്രമീകരിക്കുന്നതിന്റെ മെച്ചമെന്താണ്?"

പൊതു സ്വഭാവമുള്ള പുസ്തകങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിച്ചു വച്ചാൽ കണ്ടെത്താൻ എളുപ്പമാണ്.

ഒരു വാക്കിന്റെ അർത്ഥമറിയുവാൻ നാം എന്തു ചെയ്യും? ഡിക്ഷണറിയിൽ നോക്കും. അതാണെളുപ്പം. എന്തുകൊണ്ടാണത്? ഡിക്ഷണറിയിൽ വാക്കുകളെ അക്ഷരാദിക്രമത്തിലാണ് അടുക്കിവെച്ചിരിക്കുന്നത്.

''അതെ, നാം ഉദ്ദേശിക്കുന്ന പുസ്തകം വളരെ എളുപ്പം എടുക്കാൻ ഇതുവഴി കഴിയുന്നു.''

''ഇതുപോലെ വ്യക്തമായ ക്രമീകരണം ഉള്ള മറ്റു സാഹചര്യങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടോ?''

''സർക്കാർ ഓഫീസുകളിലും ബാങ്കുകളിലുമുള്ള രജിസ്റ്ററുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ഇതുപോലെതന്നെ.''

''മെഡിക്കൽ സ്റ്റോറിൽ ഫാർമസിസ്റ്റുകൾ മരുന്നുകൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയും വ്യത്യസ്തമല്ലല്ലോ?''

''വീട്ടിലെ കാര്യമോ?''

''വീട്ടിൽ പുസ്തകം, വസ്ത്രം, പലവ്യഞ്ജനങ്ങൾ എന്നിവ സാധാരണ അടുക്കിയാണ് വെയ്ക്കുന്നത്.''

''രസതന്ത്രത്തിലും, പഠനഗവേഷണങ്ങൾ എളുപ്പമാകുന്നത് ചിട്ടയോടെ മൂലകങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചതുകൊണ്ടാണ്.''

''ഒരേ തരത്തിലുള്ള ആറ്റങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ശുദ്ധ പദാർത്ഥങ്ങളായ മൂലകങ്ങളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് അറിയാവുന്നതാണ്. ഇന്നുവരെ 118 മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളും, അവ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ആയിരക്കണക്കിന് സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമ്മാണരീതികളും ഉപയോഗങ്ങളും പഠിച്ചു തീർക്കുക എന്നത് മനുഷ്യസാധ്യമല്ല.''

''അപ്പോൾ നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ മൂലകങ്ങളെ അവയുടെ ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഗ്രൂപ്പുകളായി വർഗ്ഗീകരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഏത് ഗ്രൂപ്പിൽപ്പെട്ട മൂലകത്തെയും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളെയും സംബന്ധിച്ച ഏകദേശ ധാരണ ലഭിക്കും. അല്ലേ?''

മൂലകങ്ങളെ ശാസ്ത്രീയമായി വർഗ്ഗീകരിച്ച് രസതന്ത്രപഠനം എളുപ്പത്തിലാക്കുന്നതെങ്ങനെയാണെന്നും മൂലകങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതെന്നും നമുക്ക് നോക്കാം.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.

പഠനപ്രവർത്തനം

മൂലകങ്ങളുടെ രാസ/ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

ആവശ്യമായ സാധന സാമഗ്രികൾ: ബീക്കറുകൾ, ജലം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം എന്നീ ലോഹങ്ങൾ.

ഒരു ബീക്കറിൽ പകുതിയോളം ജലമെടുത്തതിനുശേഷം അതിൽ ഒരു ചെറിയ കഷണം സോഡിയം ഇടുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക. ഇതുപോലെ രണ്ടാമത്തെ ബീക്കറിൽ എടുത്തിരിക്കുന്ന ജലത്തിൽ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ചെറിയൊരു കഷണം ഇട്ട് പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുക. *[അധ്യാപകരുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മാത്രം ചെയ്യുക]*

- കൂടുതൽ തീവ്രമായ പ്രവർത്തനം നടന്നത് ഏതു ബീക്കറിലാണ്?
- രാസപ്രവർത്തനം നടന്നതിനുശേഷം ലായനികളിൽ കൈവിരൽ മുക്കി പരിശോധിക്കുമ്പോൾ എന്താണനുഭവപ്പെടുന്നത്? *[ഉടൻതന്നെ വിരൽ കഴുകുക.]*
- ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ ലായനികളിൽ മുക്കുമ്പോൾ എന്ത് മാറ്റമാണുണ്ടാകുന്നത്?

പ്രവർത്തനഫലങ്ങളിൽനിന്ന് സോഡിയവും പൊട്ടാസ്യവും സ്വഭാവങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം കാണിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാകുന്നില്ലേ?

പഠനപ്രവർത്തനം

സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസ-ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

സാധനസാമഗ്രികൾ: NH_4Cl, NH_4Br, Conc. H_2SO_4, MnO_2, ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകൾ, സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പ്.

ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ NH_4Cl എടുത്ത്, അതിലേക്ക് MnO_2 ചേർത്തശേഷം Conc. H_2SO_4 വശങ്ങളിലൂടെ സാവകാശം ഒഴിക്കുക. മിശ്രിതത്തെ സ്പിരിറ്റ് ലാമ്പ് ഉപയോഗിച്ച് സാവധാനം ചൂടാക്കുക.

- എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്?
- ബഹിർഗമിച്ച വാതകത്തിന്റെ നിറവും ഗന്ധവും എന്താണ്?

രണ്ടാമത്തെ ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ NH_4Br ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.

- ഈയവസരത്തിൽ ബഹിർഗമിക്കുന്ന വാതകത്തിന്റെ നിറവും ഗന്ധവും എന്താണ്?
- ഇവിടെ ബഹിർഗമിക്കുന്ന വാതകങ്ങൾ യഥാക്രമം ക്ലോറിനും ബ്രോമിനുമാണ്.

മേൽ സൂചിപ്പിച്ച രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളിൽനിന്ന് മൂലകങ്ങൾക്കും അവ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾക്കും സ്വഭാവങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം പ്രകടിപ്പിക്കാനാകുമെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. ഇത്തരം സാദൃശ്യങ്ങൾ അവയെ പ്രത്യേകം വിഭാഗങ്ങളായി വർഗ്ഗീകരിക്കുന്നതിന് സഹായകരമാകുന്നു.

മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിനുള്ള ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ

മൂലക വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ നടത്തിയവരിൽ ഒരാളാണ് അന്റോയിൻ ലാവോയിസിയേ (1789) എന്ന ഫ്രഞ്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ. മൂലക ഓക്സൈഡുകളുടെ അസിഡിക വും ബേസികവുമായ ഗുണങ്ങളിൽ നടത്തിയ പഠനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങളെ ലോഹങ്ങളെന്നും അലോഹങ്ങളെന്നും അദ്ദേഹം വേർതിരിച്ചു. എന്നാൽ ഒരേ സമയം ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ഉപലോഹങ്ങളുടെ ശരിയായ സ്ഥാനം നിർണയിക്കാൻ അദ്ദേഹത്തിന് കഴിഞ്ഞില്ല.

ജർമ്മൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഡൊബെറൈനർ (1829), സമാനഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങളെ മൂന്ന് എണ്ണം വീതമുള്ള ചെറു ഗ്രൂപ്പുകളാക്കി. ഈ ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് ത്രികങ്ങൾ (Triads) എന്നു പേരിട്ടു. മൂലകങ്ങളെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ വിന്യസിക്കുമ്പോൾ, ത്രികങ്ങളിൽ മധ്യത്തിലുള്ള മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് മറ്റ് രണ്ടു മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ ശരാശരിയായിരിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു.

പട്ടിക 2.1 ലെ ത്രികഗ്രൂപ്പുകളെ ശ്രദ്ധിക്കുക.

മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്	മൂലകം	അറ്റോമിക മാസ്
Li	7	Ca	40	Cl	35.5
Na	23	Sr	88	Br	80
K	39	Ba	137	I	127

പട്ടിക 2.1 ത്രിക ഗ്രൂപ്പുകൾ

ഏതാനും മൂലകങ്ങളെ മാത്രമാണ് ത്രിക നിയമത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞത്. എന്നാൽ ഇവയിലെ സമാനഗുണങ്ങളും അറ്റോമിക മാസിലെ പരസ്പരബന്ധവും പുതിയ മാർഗങ്ങൾ പരീക്ഷിക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് പ്രചോദനം നൽകി.

ഇംഗ്ലീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ന്യൂലാൻഡ്സ് (1863) മൂലകങ്ങളെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ വിന്യസിച്ചു. (പട്ടിക 2.2). ഇതിൽ എട്ടാമത് വരുന്ന ഓരോ മൂലകവും ഗുണങ്ങളിൽ ആദ്യത്തേതിന്റെ ആവർത്തനമാണെന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. സംഗീതത്തിലെ സപ്തസ്വരങ്ങളുടെ ആവർത്തനത്തിന് സമാനമായ ഈ വർഗ്ഗീകരണത്തിന് അഷ്ടക നിയമം (Law of Octaves) എന്ന് പേരിട്ടു.

സ (do)	രി (re)	ഗ (mi)	മ (fa)	പ (so)	ധ (la)	നി (ti)
H (1)	Li (7)	Be (9)	B (11)	C (12)	N (14)	O (16)
F (19)	Na (23)	Mg (24)	Al (30)	Si (28)	P (31)	S (32)
Cl (35.5)	K (39)	Ca (40)	Cr (50)	Ti (48)	Mn (55)	Fe (56)

പട്ടിക 2.2 ന്യൂലാൻഡ്സിന്റെ അഷ്ടകങ്ങൾ

കാത്സ്യത്തിനു ശേഷമുള്ള മൂലകങ്ങളിൽ ഈ നിയമം പാലിക്കപ്പെടുന്നില്ല എന്നതായിരുന്നു ഈ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ന്യൂനത.

മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടിക

1869-ൽ ദിമിത്രി ഇവാനോവിച്ച് മെൻഡലിയേവ് എന്ന റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ, അന്നുവരെ അറിയപ്പെട്ടിരുന്ന 63 മൂലകങ്ങളെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരു പട്ടികയിൽ വിന്യസിച്ചു. ഒരേ ഗുണമുള്ള മൂലകങ്ങൾ ക്രമമായ ഇടവേളയിൽ ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നതായി അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. ഇടവേളയ്ക്ക് വ്യത്യാസം വരുമ്പോഴും ഒരേ ശ്രേണിയിൽപ്പെട്ട മൂലകങ്ങൾ തമ്മിൽ സദൃശസ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതായി കണ്ടു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മെൻഡലിയേവ് മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന നിയമം ആവിഷ്കരിച്ചു.

മെൻഡലിയേവിന്റെ ആവർത്തന നിയമം

'മൂലകങ്ങളുടെ രാസ-ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ അവയുടെ അറ്റോമിക മാസിന്റെ ആവർത്തന ഫലനങ്ങളാണ്'.

ഗ്രൂപ്പ്	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ഓക്സൈഡ് ഹൈഡ്രൈഡ്	R_2O RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
പിരീഡുകൾ	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	സംക്രമണ ശ്രേണി
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 ഒന്നാം ശ്രേണി രണ്ടാം ശ്രേണി	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.37	....	Ti 47.90	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe 55.85 Co 58.93 Ni 58.71
5 ഒന്നാം ശ്രേണി രണ്ടാം ശ്രേണി	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.04	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.75	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru 101.07 Rh 102.91 Pd 106.4
6 ഒന്നാം ശ്രേണി രണ്ടാം ശ്രേണി	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Ti 204.37	Hf 178.49 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os 190.2 Ir 192.2 Pt 195.09

പട്ടിക 2.3 മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടിക

ദിമിത്രി ഇവാനോവിച്ച് മെൻഡലിയേവ്

ദിമിത്രി ഇവാനോവിച്ച് മെൻഡലിയേവ്
(1834–1907)

സൈബീരിയയിലെ ടോബോൾസ്ക് എന്ന പട്ടണത്തിലാണ് 1834 ഫെബ്രുവരി 7 ന് മെൻഡലിയേവ് ജനിച്ചത്. അച്ഛനമ്മമാരുടെ 14 മക്കളിൽ ഏറ്റവും ഇളയവനായിരുന്നു മെൻഡലിയേവ്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പിതാവ് ഹൈസ്കൂൾ പ്രിൻസിപ്പാളായിരുന്നു. എന്നാൽ പിതാവിന് അന്ധത ബാധിച്ചതിനാൽ ജോലിയിൽനിന്ന് പിരിയേണ്ടിവരികയും മെൻഡലിയേവ് കുടുംബം സാമ്പത്തിക പ്രതിസന്ധിയിലാകുകയും ചെയ്തു. മെൻഡലിയേവിന്റെ അമ്മ ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ഒരു ഗ്ലാസ്സ് ഫാക്ടറി ആരംഭിച്ചു. എന്നാൽ ഒരു തീപിടിത്തത്തിൽ ഫാക്ടറി നശിച്ചു. ദിമിത്രിയുടെ ബുദ്ധിപരമായ കഴിവിൽ വിശ്വാസമുണ്ടായിരുന്ന അമ്മ അവനെയും കൂട്ടി റഷ്യയിലെ സെന്റ് പീറ്റേഴ്സ് ബർഗ് എന്ന നഗരത്തിലെത്തി. അവിടെ കോളേജിൽ ചേർന്ന ദിമിത്രി ഒന്നാം റാങ്കോടെ കോളേജ് വിദ്യാഭ്യാസം പൂർത്തിയാക്കി. ഫ്രാൻസിലും ജർമ്മനിയിലുമായാണ് മെൻഡലിയേവ് ബിരുദാനന്തര പഠനം നടത്തിയത്. ജർമ്മനിയിൽ അദ്ദേഹം ബുൺസന്റെ കീഴിലാണ് ഗവേഷണം നടത്തിയത്. 1866 ൽ റഷ്യയിൽ തിരിച്ചെത്തിയ മെൻഡലിയേവ് സെന്റ് പീറ്റേഴ്സ് ബർഗ് സർവകലാശാലയിൽ പ്രൊഫസറായി നിയമിതനായി. 1870 ൽ അദ്ദേഹം 'രസതന്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്ത്വങ്ങൾ' എന്ന പാഠപുസ്തകം റഷ്യൻ ഭാഷയിൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി.

പാഠപുസ്തക രചനയ്ക്കിടയിലാണ് അദ്ദേഹം ആവർത്തനപ്പട്ടിക രചിച്ചത്. 1869 ലാണ് മെൻഡലിയേവ് തന്റെ ആവർത്തനപ്പട്ടിക പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയതും ആദ്യത്തെ ആവർത്തനപ്പട്ടിക നിർമ്മിച്ചതും. മൂലകങ്ങളുടെ അണുഭാരങ്ങളും ഗുണധർമ്മങ്ങളും സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചാണ് ഇത് സാധ്യമാക്കിയത്.

2019 ൽ മെൻഡലിയേവിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന് 150 വയസ്സ് തികഞ്ഞു. ആവർത്തനപട്ടികയുടെ പ്രാധാന്യം ഏവരിലുമെത്തിക്കാൻ IYPT 2019 എന്ന പേരിൽ ആവർത്തനപട്ടികയുടെ അന്താരാഷ്ട്രവർഷമായി 2019 നെ UNESCO പ്രഖ്യാപിച്ചു.

അറ്റോമികസംഖ്യ 101 ആയ മൂലകത്തിന് നൽകിയിരിക്കുന്ന പേര് മെൻഡലീവിയമെന്നാണ്. 1907 ഫെബ്രുവരി 2-ാം തീയതി സെന്റ് പീറ്റേഴ്സ് ബർഗിൽ വച്ച് മെൻഡലിയേവ് നിര്യാതനായി.

മെൻഡലിയേവിന്റെ ആവർത്തന പട്ടികയിൽ വിലങ്ങനെയുള്ള നിരകളെ പിരീഡുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കുത്തനെയുള്ള കോളങ്ങൾ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്.

പട്ടിക 2.3 വിലയിരുത്തി താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

- സമാനഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങളെ വിന്യസിച്ചിരിക്കുന്നത് ഗ്രൂപ്പിലാണോ പിരീഡിലാണോ?
- മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ ചില കോളങ്ങൾ ഒഴിഞ്ഞുകിടക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കും?
- അറ്റോമിക മാസിന്റെ ആരോഹണക്രമം കൃത്യമായി പാലിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടോ എന്നുള്ളത് Co, Ni എന്നിവയുടേയും Te, I എന്നിവയുടേയും സ്ഥാനം പരിശോധിച്ച് വിലയിരുത്തുക.

മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടികയുടെ മേന്മകളും ന്യൂനതകളും

മേന്മകൾ

1. *മൂലകങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം:*
   സമാനഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ വരത്തക്കവിധം വർഗ്ഗീകരിച്ചത് മൂലകങ്ങളെയും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളെയും കുറിച്ചുള്ള പഠനം ലളിതമാക്കി.

2. *അറ്റോമിക മാസിന്റെ പുനർ നിർണ്ണയം:*
   സമാനഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ വരുന്ന വിധത്തിൽ വിന്യസിച്ചപ്പോൾ ചിലത് യഥാസ്ഥാനത്ത് വരാത്തതിനു കാരണം അറ്റോമിക മാസ് നിർണ്ണയിച്ചതിലുള്ള അപാകതയാണെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി.
   ഉദാ: ബെറിലിയത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് 13.5 എന്നാണ് അറിയപ്പെട്ടിരുന്നത്. അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ അതിനെ കാർബണിനും നൈട്രജനും ഇടയിൽ വിന്യസിക്കേണ്ടി വരും. എന്നാൽ ബെറിലിയത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ ഇതിനെ സാധൂകരിക്കില്ല. അതിനാൽ മെൻഡലിയേവ് ബെറിലിയത്തിന്റെ അറ്റോമിക മാസ് 9 ആയി പുനർനിർണ്ണയിച്ച് അതിന് ശരിയായ സ്ഥാനം നൽകി.

3. *പുതിയ മൂലകങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തം:*
   മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടിക ആവിഷ്കരിച്ച സമയത്ത് അറിയപ്പെടാതിരുന്ന മൂലകങ്ങൾക്കായി കളങ്ങൾ ഒഴിച്ചിടുകയും അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പ്രവചിക്കുകയും ചെയ്തു.
   ഉദാ: ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ അലൂമിനിയം, സിലിക്കൺ എന്നിവയ്ക്ക് ചുവടെ വരേണ്ട മൂലകങ്ങൾക്ക് യഥാക്രമം ഏക അലൂമിനിയം (Eka aluminium), ഏക സിലിക്കൺ (Eka silicon) എന്നിങ്ങനെ പേരുകൾ നൽകുകയും അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പ്രവചിക്കുകയും ചെയ്തു. പിന്നീട് ഈ മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചപ്പോൾ അവയ്ക്ക് യഥാക്രമം ഗാലിയം, ജെർമേനിയം എന്നിങ്ങനെ നാമകരണം ചെയ്തു.

ന്യൂനതകൾ

- ഹൈഡ്രജന് കൃത്യമായ സ്ഥാനം നൽകാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. അലോഹമായ ഹൈഡ്രജനെ ലോഹങ്ങളായ ലിഥിയം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം എന്നിവയോടൊപ്പമാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.
- അറ്റോമിക മാസിന്റെ ആരോഹണ ക്രമം എല്ലായിടത്തും കൃത്യമായി പാലിക്കപ്പെടുന്നില്ല.

  ഉദാ: Co & Ni, Te & I
- ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത അറ്റോമിക മാസുള്ള ആറ്റങ്ങളാണ് ഐസോടോപ്പുകൾ എന്നു നമുക്കറിയാം. മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടിക നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടതിനും വളരെക്കാലം കഴിഞ്ഞാണ് ഇവയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസ്സിലായത്.

IUPAC Periodic Table of the Elements

Key:

atomic number **Symbol** name conventional atomic weight standard atomic weight

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 **H** hydrogen 1.008 [1.0078, 1.0082]																	2 **He** helium 4.0026
3 **Li** lithium 6.94 [6.938, 6.997]	4 **Be** beryllium 9.0122											5 **B** boron 10.81 [10.806, 10.821]	6 **C** carbon 12.011 [12.009, 12.012]	7 **N** nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	8 **O** oxygen 15.999 [15.999, 16.000]	9 **F** fluorine 18.998	10 **Ne** neon 20.180
11 **Na** sodium 22.990	12 **Mg** magnesium 24.305 [24.304, 24.307]											13 **Al** aluminium 26.982	14 **Si** silicon 28.085 [28.084, 28.086]	15 **P** phosphorus 30.974	16 **S** sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 **Cl** chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 **Ar** argon 39.948
19 **K** potassium 39.098	20 **Ca** calcium 40.078(4)	21 **Sc** scandium 44.956	22 **Ti** titanium 47.867	23 **V** vanadium 50.942	24 **Cr** chromium 51.996	25 **Mn** manganese 54.938	26 **Fe** iron 55.845(2)	27 **Co** cobalt 58.933	28 **Ni** nickel 58.693	29 **Cu** copper 63.546(3)	30 **Zn** zinc 65.38(2)	31 **Ga** gallium 69.723	32 **Ge** germanium 72.630(8)	33 **As** arsenic 74.922	34 **Se** selenium 78.971(8)	35 **Br** bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36 **Kr** krypton 83.798(2)
37 **Rb** rubidium 85.468	38 **Sr** strontium 87.62	39 **Y** yttrium 88.906	40 **Zr** zirconium 91.224(2)	41 **Nb** niobium 92.906	42 **Mo** molybdenum 95.95	43 **Tc** technetium	44 **Ru** ruthenium 101.07(2)	45 **Rh** rhodium 102.91	46 **Pd** palladium 106.42	47 **Ag** silver 107.87	48 **Cd** cadmium 112.41	49 **In** indium 114.82	50 **Sn** tin 118.71	51 **Sb** antimony 121.76	52 **Te** tellurium 127.60(3)	53 **I** iodine 126.90	54 **Xe** xenon 131.29
55 **Cs** caesium 132.91	56 **Ba** barium 137.33	57-71 lanthanoids	72 **Hf** hafnium 178.49(2)	73 **Ta** tantalum 180.95	74 **W** tungsten 183.84	75 **Re** rhenium 186.21	76 **Os** osmium 190.23(3)	77 **Ir** iridium 192.22	78 **Pt** platinum 195.08	79 **Au** gold 196.97	80 **Hg** mercury 200.59	81 **Tl** thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82 **Pb** lead 207.2	83 **Bi** bismuth 208.98	84 **Po** polonium	85 **At** astatine	86 **Rn** radon
87 **Fr** francium	88 **Ra** radium	89-103 actinoids	104 **Rf** rutherfordium	105 **Db** dubnium	106 **Sg** seaborgium	107 **Bh** bohrium	108 **Hs** hassium	109 **Mt** meitnerium	110 **Ds** darmstadtium	111 **Rg** roentgenium	112 **Cn** copernicium	113 **Nh** nihonium	114 **Fl** flerovium	115 **Mc** moscovium	116 **Lv** livermorium	117 **Ts** tennessine	118 **Og** oganesson

57 **La** lanthanum 138.91	58 **Ce** cerium 140.12	59 **Pr** praseodymium 140.91	60 **Nd** neodymium 144.24	61 **Pm** promethium	62 **Sm** samarium 150.36(2)	63 **Eu** europium 151.96	64 **Gd** gadolinium 157.25(3)	65 **Tb** terbium 158.93	66 **Dy** dysprosium 162.50	67 **Ho** holmium 164.93	68 **Er** erbium 167.26	69 **Tm** thulium 168.93	70 **Yb** ytterbium 173.05	71 **Lu** lutetium 174.97
89 **Ac** actinium	90 **Th** thorium 232.04	91 **Pa** protactinium 231.04	92 **U** uranium 238.03	93 **Np** neptunium	94 **Pu** plutonium	95 **Am** americium	96 **Cm** curium	97 **Bk** berkelium	98 **Cf** californium	99 **Es** einsteinium	100 **Fm** fermium	101 **Md** mendelevium	102 **No** nobelium	103 **Lr** lawrencium

INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

പട്ടിക 2.4 ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടിക

ഐസോടോപ്പുകൾ മെൻഡലിയേവ് ആവർത്തനപ്പട്ടികയ്ക്ക് വെല്ലുവിളിയായി.

ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടിക

അറ്റോമിക സംഖ്യയാണ് മൂലകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന സ്വഭാവം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനു കാരണമെന്ന് ഇംഗ്ലീഷ് ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞനായ മോസ്‌ലി, 1913 ൽ കണ്ടെത്തി. അതിനനുസരിച്ച് അറ്റോമികസംഖ്യയുടെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ മൂലകങ്ങളെ വിന്യസിച്ച് ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടികയ്ക്ക് അദ്ദേഹം രൂപംനൽകി.

ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം

ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം താഴെപറയുന്ന രീതിയിൽ പ്രസ്താവിക്കാം.

'മൂലകങ്ങളുടെ രാസ-ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ അവയുടെ അറ്റോമിക സംഖ്യയുടെ ആവർത്തന ഫലനങ്ങളാണ്'.

118 മൂലകങ്ങളാണ് ഇതുവരെ കണ്ടുപിടിച്ച് നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. അറ്റോമിക നമ്പറിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. 18 ഗ്രൂപ്പുകളും, 7 പിരീഡുകളും ആണ് ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ ഉള്ളത്. ആവർത്തനപ്പട്ടിക പരിശോധിച്ച് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.

- ഏറ്റവും ചെറിയ പിരീഡ് ഏതാണ്?
- അതിൽ എത്ര മൂലകങ്ങൾ വിന്യസിച്ചിട്ടുണ്ട്?
- ഈ മൂലകങ്ങളിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഏത് ഷെല്ലിൽ, ഏത് ഉപഷെല്ലിലാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്?
- രണ്ടാം പിരീഡിൽ എത്ര മൂലകങ്ങളുണ്ട്?

രണ്ടാം പിരീഡിലെ മൂലകങ്ങളിൽ അവസാന ഇലക്ട്രോൺ നിറയുന്നത് ഏത് ഷെല്ലിൽ ഏതൊക്കെ ഉപഷെല്ലുകളിലായിരിക്കും എന്നത് പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

അറ്റോമിക സംഖ്യ	മൂലകം	മുഖ്യ ഊർജ്ജനില	ഉപഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ഗ്രൂപ്പ്
3	Li	2, 1	$1s^2 2s^1$	1
4	Be	2, 2	$1s^2 2s^2$	2
5	B	2, 3	$1s^2 2s^2 2p^1$	13
6	C	2, 4	$1s^2 2s^2 2p^2$	14
7	N	2, 5	$1s^2 2s^2 2p^3$	15
8	O	2, 6	$1s^2 2s^2 2p^4$	16
9	F	2, 7	$1s^2 2s^2 2p^5$	17
10	Ne	2, 8	$1s^2 2s^2 2p^6$	18

പട്ടിക 2.5 ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും ഗ്രൂപ്പുകളും

സമാന ഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങളെ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു എന്ന് നമുക്കറിയാം. ഓരോ ഗ്രൂപ്പിലെയും മൂലകങ്ങളുടെ പൊതു സവിശേഷതകൾ അനുസരിച്ച് വിവിധ മൂലകങ്ങളെ കുടുംബങ്ങളായി പരിഗണിക്കാം.

മുഖ്യ ഊർജ്ജനിലയും ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി പിരീഡുകളുടേയും ഗ്രൂപ്പുകളുടേയും പ്രത്യേകത നിർണയിക്കാം.
താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിഗണിക്കുക.

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	മൂലക കുടുംബം
1	ആൽക്കലി ലോഹങ്ങൾ
2	ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങൾ
3-12	സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ
13	ബോറോൺ കുടുംബം
14	കാർബൺ കുടുംബം
15	നൈട്രജൻ കുടുംബം (നൈക്റ്റൊജൻ)
16	ഓക്സിജൻ കുടുംബം (ചാൽക്കൊജൻ)
17	ഹാലൊജൻ
18	ഉൽക്കൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ

പട്ടിക 2.6 ഗ്രൂപ്പ് നമ്പറും മൂലക കുടുംബവും

പട്ടികയിലെ 1, 2 ഗ്രൂപ്പുകളിലെയും 13 മുതൽ 18 വരെയുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളിലെയും മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങളിൽ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണത്തിൽ ക്രമാവർത്തന പ്രവണത കാണാവുന്നതാണ്. ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ 1 മുതൽ 8 വരെ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഇവയിൽ ഉണ്ട്. ഈ ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങളെ പൊതുവേ പ്രാതിനിധ്യ മൂലകങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ

ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ 3 മുതൽ 12 വരെയുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങളാണ് സംക്രമണമൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ആദ്യത്തെ മൂന്നു പിരീഡുകളിൽ സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ ഇല്ല. രണ്ടാം ഗ്രൂപ്പിലെ ലോഹീയ സ്വഭാവം കൂടിയ ലോഹങ്ങളിൽനിന്ന് 13-ാം ഗ്രൂപ്പിലെ ലോഹീയ സ്വഭാവം കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളിലേക്കുള്ള അനുക്രമമായ പരിവർത്തനം അഥവാ സംക്രമണം സൂചിപ്പിക്കുന്നവയാണ് സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ.

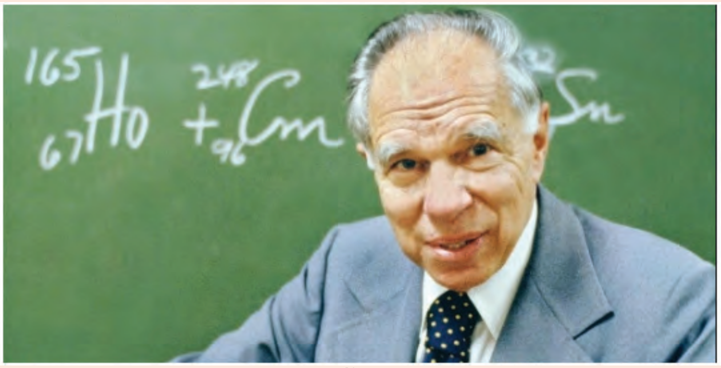
സംക്രമണ മൂലകങ്ങളെല്ലാം ലോഹങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ (n-1)d - ഉപഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഊർജവും ns - ഉപഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഊർജ്ജവും ഏകദേശം തുല്യമാണ്. അതിനാൽ അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ d - ഉപഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ കൂടി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത സംയോജകത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. (വിശദമായ പഠനം അധ്യായത്തിന്റെ ഒടുവിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.) ഉദാഹരണത്തിന് അയണിന് ഫെറസ് സംയുക്തങ്ങളിൽ രണ്ടും ഫെറിക് സംയുക്തങ്ങളിൽ മൂന്നും ആണ് സംയോജകത. മാത്രമല്ല, സംക്രമണ മൂലക അയോണുകൾക്ക് വ്യത്യസ്ത സംയുക്തങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ത നിറവും പ്രകടിപ്പിക്കാനാകും.

ഉൽക്കൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ

ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ 18-ാം ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളാണ് ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ. ഇവ ഏകാറ്റോമിക തന്മാത്രകളാണ്. സാധാരണയായി ഇവ മറ്റു മൂലകങ്ങളുമായി സംയോജിക്കാത്തതിനാൽ അലസവാതകങ്ങൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ഹീലിയം കാലാവസ്ഥ നിർണ്ണയിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ബലൂണുകളിൽ നിറയ്ക്കുന്നു. ഡിസ്ചാർജ് ലാമ്പുകളിൽനിന്ന് ഓറഞ്ച് നിറം ലഭിക്കുന്നതിന് നിയോൺ വാതകമാണ് നിറയ്ക്കുന്നത്. എന്നാൽ വൈദ്യുത ബൾബുകളിൽ ഫിലമെന്റിന് നാശം സംഭവിക്കാതിരിക്കാൻ ആർഗോൺ വാതകമാണുപയോഗിക്കുന്നത്.

മൂലകങ്ങളും സീബോർഗിന്റെ മേൽവിലാസവും



ഗ്ലെൻ സീബോർഗ് 1912 - 1999

ഈ അമേരിക്കൻ രസതന്ത്രജ്ഞൻ, 10 മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ച വ്യക്തിയാണ്. ആവർത്തനപ്പട്ടികയുടെ ഏറ്റവും താഴെയുള്ള ആക്റ്റിനൈഡുകൾ എന്ന വിഭാഗവും അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആശയമാണ്.

പ്ലൂട്ടോണിയം, അമെരിഷിയം, ക്യൂറിയം, ബെർകീലിയം, കാലിഫോർണിയം, ഐൻസ്റ്റീനിയം, ഫെർമിയം, മെൻഡലീവിയം, നൊബീലിയം, എന്നിങ്ങനെ 9 മൂലകങ്ങളും 106 അറ്റോമിക നമ്പറുള്ള സീബോർഗിയവും ആണ് ഈ പത്ത് മൂലകങ്ങൾ. ജീവിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരാളുടെ പേര് ഒരു മൂലകത്തിന് നൽകിയ ബഹുമതിയും ഇദ്ദേഹത്തിന് സ്വന്തം. ഇതിനു പുറമേ വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ നൂറോളം ഐസോടോപ്പുകളും ഇദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ദീർഘകാലം ഇദ്ദേഹം ജോലിചെയ്തിരുന്നത് ലോറൻസ് ബെർക്കിലി ലബോറട്ടറിയിൽ ആയിരുന്നു. പ്രസ്തുത ലാബുകളുടെ കേന്ദ്രമായ അമേരിക്കയിലെ കാലിഫോർണിയ എന്ന സിറ്റിയിലും ഇദ്ദേഹം ജോലിനോക്കിയിട്ടുണ്ട്. സീബോർഗിയം, ലോറൻഷിയം, ബെർകീലീയം, കാലിഫോർണിയം, അമെരിഷിയം എന്നിങ്ങനെ മൂലകനാമങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ മേൽവിലാസം എഴുതുമായിരുന്നു. 1951 ൽ ഇദ്ദേഹത്തിന് രസതന്ത്രത്തിന് നോബൽ പുരസ്കാരം ലഭിച്ചു.

ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ ബ്ലോക്കുകൾ

അദ്ധ്യായം 1-ൽ നിങ്ങൾ s, p, d, f എന്നീ സബ്ഷെല്ലുകളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കി.

- ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ ഒന്നും രണ്ടും ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലക ആറ്റങ്ങളിൽ സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണ്?
- അതുപോലെ ഗ്രൂപ്പ് 13 മുതൽ 18 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളിൽ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ നിറയ്ക്കപ്പെടുന്നത് ഏത് സബ്ഷെല്ലിലാണ്?

s - ബ്ലോക്കിലും, p - ബ്ലോക്കിലും ഉൾപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഒരുമിച്ച് പ്രാതിനിധ്യ മൂലകങ്ങൾ അഥവാ മാതൃകാ മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ രണ്ടാം ഗ്രൂപ്പിനും 13-ാം ഗ്രൂപ്പിനും ഇടയിൽ വരുന്ന മൂലകങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ഊർജം കൂടിയ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പൂരണം നടക്കുന്നത് d - സബ്ഷെല്ലിലാണ്. ഇവ d - ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ആവർത്തനപ്പട്ടികയുടെ ചുവടെ കാണപ്പെടുന്ന രണ്ടുനിര മൂലകങ്ങളായ ലാന്തനോയിഡുകൾ, ആക്റ്റിനോയിഡുകൾ എന്നിവയാണ് f - ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ. ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്നത് f - സബ്ഷെല്ലിലാണ്.

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർണ്ണമാക്കുക.

മൂലകം	അറ്റോമിക സംഖ്യ	സബ്ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	അവസാന ഇലക്ട്രോൺ പൂരണം നടക്കുന്ന സബ്ഷെൽ	ബ്ലോക്ക്
$_{11}Na$	11	2, 8, 1	s	s
$_{9}F$	....	....	....	....
$_{25}Mn$	....	....	....	....
$_{5}B$	....	....	....	....
$_{19}K$	....	....	....	....

പട്ടിക 2.7

മൂലകങ്ങളുടെ നാമവും അവയുടെ പ്രതീകവും

മൂലകനാമത്തിൽനിന്ന് ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് അക്ഷരമുള്ള സംജ്ഞകളാണ് മൂലക പ്രതീകങ്ങൾ. എഴുതാനുള്ള എളുപ്പം കാരണം മൂലകനാമങ്ങളേക്കാൾ പ്രതീകങ്ങൾക്ക് ഏറെ പ്രാധാന്യം ലഭിച്ചു. രണ്ടക്ഷരങ്ങളുള്ള മൂലകപ്രതീകമെഴുതുമ്പോൾ ആദ്യ അക്ഷരം വലുതും രണ്ടാമത്തെ അക്ഷരം ചെറുതുമാണ്. ഒറ്റ അക്ഷരം മാത്രമാണെങ്കിൽ അത് വലുതായിരിക്കണം.

ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ ഓരോ മൂലകത്തിനും പ്രത്യേക നാമമുണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. എങ്ങനെയായിരിക്കും ഈ നാമങ്ങൾ ലഭിച്ചിട്ടുണ്ടാവുക? വ്യത്യസ്തങ്ങളായ നിരവധി യുക്തികൾ ഇതിനു പിന്നിലുണ്ട്. സ്ഥല നാമങ്ങൾ, ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ നാമങ്ങൾ, അവരുടെ ജന്മദേശങ്ങൾ, പൗരാണിക കഥകളിലെ ദേവതകൾ, ഗ്രഹങ്ങൾ, മൂലകങ്ങളുടെ ചില പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ഇതിന് അടിസ്ഥാനമാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ഫ്രാൻസ്, പോളണ്ട് എന്നീ രാജ്യങ്ങളുടെ പേരിൽനിന്നാണ് യഥാക്രമം ഫ്രാൻഷ്യം, പൊളോണിയം എന്നീ നാമങ്ങൾ രണ്ട് മൂലകങ്ങൾക്ക് നൽകിയത്. 'സൂര്യൻ' എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'ഹീലിയോസ്' എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽനിന്നാണ് ഹീലിയം എന്ന നാമം രൂപപ്പെട്ടത്. സൂര്യഗ്രഹണ സമയത്ത് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രഭാവലയത്തിന്റെ (corona) സ്പെക്ട്രമിതി പഠനത്തിൽ നിന്നാണ് ആദ്യമായി ഹീലിയത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കണ്ടെത്തിയത്. ഗ്രീക്ക് ദേവനായ പ്രൊമിത്യൂസിന്റെ സ്മരണയിലാണ് പ്രൊമിത്തിയം എന്ന മൂലകനാമമുണ്ടായത്. മെൻഡലീവിയം, ഐൻസ്റ്റീനിയം, ബോറിയം, സീബോർഗിയം, ക്യൂറിയം തുടങ്ങിയവ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ നാമത്തിൽ നിന്നാണ് ഉണ്ടായത്. 'പച്ച കലർന്ന മഞ്ഞ' എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'ക്ലോറോസ്' എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽനിന്നാണ് 'ക്ലോറിൻ' എന്ന മൂലകത്തിന്റെ നാമം രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

പഠനപ്രവർത്തനം

അറ്റോമിക നമ്പർ 1 മുതൽ 26 വരെയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകവും, പേരും അവയുടെ ഉത്പത്തിയും മനസ്സിലാക്കി പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

മൂലകങ്ങളുടെ IUPAC നാമകരണ രീതി

ശാസ്ത്രജ്ഞർ, രാജ്യം, സ്ഥലം, ഗുണങ്ങൾ മുതലായവയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തിയാണ് ആദ്യകാലങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളുടെ നാമകരണം ചെയ്തിരുന്നത്. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) എന്ന

സംഘടനയാണ് മൂലകങ്ങളുടെ പേരുകൾ തീരുമാനിക്കുന്നത്. അവസാനമായി IUPAC നാമകരണം ചെയ്തത് നാല് മൂലകങ്ങളാണ്. അറ്റോമിക നമ്പർ 113, 115, 117, 118 ഉള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് നിഹോനിയം (Nh), മോസ്കോവിയം (Mc), ടെനസ്സീൻ (Ts), ഒഗാനസ്സോൺ (Og) എന്നീ പേരുകളാണ് യഥാക്രമം നൽകിയത്. പേരുകൾ തീരുമാനിക്കപ്പെടാത്ത മൂലകങ്ങളെ സംഖ്യകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദമൂലങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് താത്കാലികമായി നാമകരണം ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന പദമൂലങ്ങൾ താഴെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്ന വിധത്തിലാണ്.

0 - n നിൽ (nil)	1 - u അൺ (un)
2 - b ബൈ (bi)	3 - t ട്രൈ (tri)
4 - q ക്വാഡ് (quad)	5 - p പെന്റ് (pent)
6 - h ഹെക്സ് (hex)	7 - s സെപ്റ്റ് (sept)
8 - o ഒക്റ്റ് (oct)	9 - e എൻ (enn)

പദമൂലങ്ങൾ അറ്റോമിക നമ്പറിന്റെ ക്രമത്തിൽ എഴുതി അതിന്റെ അവസാനം ഇയം (ium) എന്നു ചേർത്ത് പേര് പറയുന്നു.

മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ നൽകുന്ന താത്കാലിക പേരുകൾ. ഉദാ: 119 - Uue (ununennium), 120 - Ubn (unbinilium), 121 - Ubu (unbiunium)

പഠനപ്രവർത്തനം

അറ്റോമിക നമ്പർ 110, 111, 112, 113, 114 എന്നീമൂലകങ്ങളുടെ ഐ.യു.പി.എ.സി യുടെ താത്കാലിക നാമങ്ങൾ എഴുതുക. ______

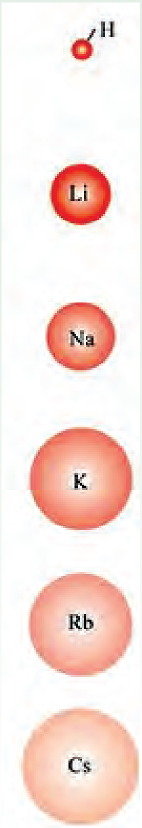
ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം

ആറ്റങ്ങൾ അതിസൂക്ഷ്മ കണങ്ങളാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. എന്നിരുന്നാലും അവയുടെ ആകൃതിയിൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ഉണ്ട്. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സ്വഭാവം ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പവുമായി വളരെയധികം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഗ്രൂപ്പിലും പിരീഡിലും അറ്റോമിക വലിപ്പം എങ്ങനെയാണ് മാറുന്നതെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

ചിത്രം 2.1 ൽ ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ബോർ മാതൃകാ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിക്കുക.

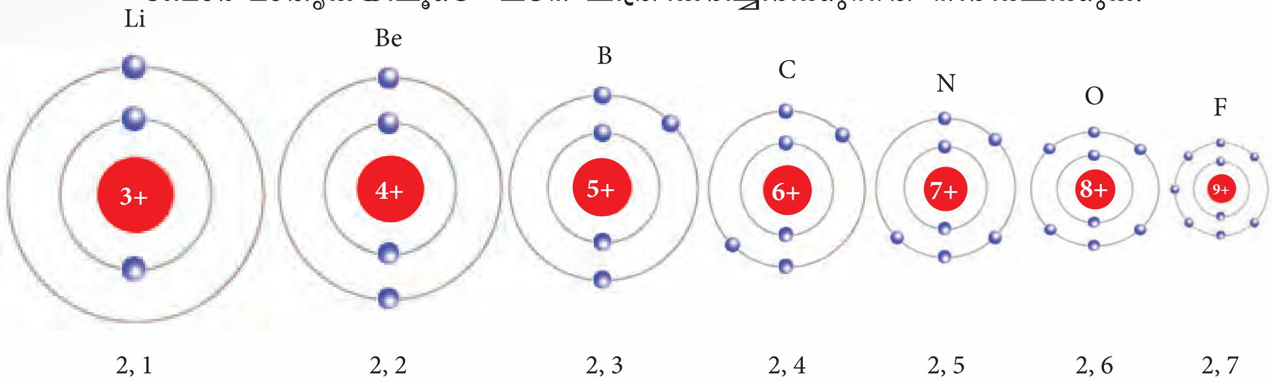
- തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏറ്റവും ചെറുതും ഏറ്റവും വലുതുമായ ആറ്റങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?
- ഗ്രൂപ്പിൽ താഴേക്കു വരുംതോറും ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പത്തിന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്? അതിനു കാരണമെന്തായിരിക്കും?

ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്നും താഴോട്ട് പോകുംതോറും ന്യൂക്ലിയസിന് ചുറ്റുമുള്ള ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പവും വർദ്ധിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.1 ഒന്നാം ഗ്രൂപ്പിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റം വലിപ്പം

ചിത്രം 2.2 ൽ രണ്ടാം പിരീഡിലെ മൂലകങ്ങളിൽ നിയോൺ ഒഴികെയുള്ളവയുടെ ബോർ മാതൃകയിലൂടെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിക്കുക.



ചിത്രം 2.2 രണ്ടാം പിരീഡിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റം വലിപ്പം

- അറ്റോമിക സംഖ്യ കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ന്യൂക്ലിയർ ചാർജിന് എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?

പിരീഡിൽ ഇടത്തുനിന്നു വലത്തോട്ട് പോകുംതോറും ന്യൂക്ലിയസിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുന്നു. തദനുസൃതമായി ഇലക്ട്രോൺ സമൂഹം ന്യൂക്ലിയസിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുകയും ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം കുറഞ്ഞുവരികയും ചെയ്യുന്നു.

വിദ്യുത് ഋണത (Electronegativity)

സഹസംയോജക ബന്ധത്തിലേർപ്പെട്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ തങ്ങളിലേക്ക് ആകർഷിക്കാനുള്ള ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ പ്രവണതയെയാണ് വിദ്യുത് ഋണത എന്നു വിളിക്കുന്നത്. ഇത് പ്രധാനമായും ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പത്തിനെയും ഇലക്ട്രോൺ നേടാനോ നഷ്ടപ്പെടാനോ ഉള്ള കഴിവിനെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

H 2.1						
Li 1	Be 1.5	B 2	C 2.5	N 3	O 3.5	F 4
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
K 0.8						Br 2.8
Rb 0.8						I 2.5
Cs 0.7						At 2.2

പട്ടിക 2.3 മൂലകങ്ങളുടെ വിദ്യുത് ഋണത

ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം കുറയുംതോറും അതിന്റെ വിദ്യുത് ഋണത വർധിക്കുന്നു. അതിനാൽ പിരീഡിൽ ഇടത്ത് നിന്നു വലത്തോട്ട് പോകുംതോറും വിദ്യുത് ഋണത കൂടുന്നു.

ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽ നിന്നു താഴേക്കു വരുംതോറും ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്നു. അതിനാൽ വിദ്യുത് ഋണത കുറയുന്നു.

മൂലകങ്ങളുടെ വിദ്യുത് ഋണത താരതമ്യം ചെയ്യാൻ ലീനസ് പോളിങ്ങിന്റെ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി സ്കെയിൽ ഉപയോഗിക്കാം. പട്ടിക 2.8 കാണുക.

- വിദ്യുത് ഋണത ഏറ്റവും കൂടുതലുള്ള മൂലകം ഏത്?

ലോഹീയ സ്വഭാവം

മനുഷ്യസമൂഹത്തിന്റെ വളർച്ചയിൽ ലോഹങ്ങൾക്ക് സുപ്രധാനമായ പങ്കാണുള്ളതെന്ന് നമുക്കറിയാം. സുപരിചിതമായ ചില ലോഹമൂലകങ്ങളുടെ പേര് പറയാമോ? അവയ്ക്ക് എന്തൊക്കെ ഉപയോഗങ്ങളാണ് ഉള്ളത്? നിങ്ങൾ സൂചിപ്പിച്ച മൂലകങ്ങൾ ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ എവിടെയാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്?

അറിയപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗവും ലോഹങ്ങളാണ്. ആവർത്തനപ്പട്ടികയുടെ ഇടതുഭാഗത്തും മധ്യഭാഗത്തുമായി ഇവ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. പ്രവർത്തനം 1 ൽനിന്ന് ജലവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ പൊട്ടാസ്യത്തിന് സോഡിയത്തെക്കാൾ ക്രിയാശീലത കൂടുതലുണ്ട് എന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കി. രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ലോഹത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങൾ ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്ത് പോസിറ്റീവ് അയോണായി മാറാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. അതിനാൽ ലോഹങ്ങളെ വിദ്യുത്ധനതാ മൂലകങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഗ്രൂപ്പിൽ താഴേക്ക് വരുംതോറും ലോഹങ്ങളുടെ ലോഹീയ സ്വഭാവം കൂടിവരുന്നു. എന്നാൽ

പിരീഡിൽ ഇടത്തുനിന്നു വലത്തോട്ടു പോകും തോറും ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം കുറഞ്ഞുവരുന്നതിനാൽ ലോഹീയ സ്വഭാവം കുറയുന്നു.

അയോണീകരണ ഊർജം (Ionisation Energy)

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിശോധിക്കുക.

മൂലകം	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
സോഡിയം	2, 8,1
ഓക്സിജൻ	2, 6
പൊട്ടാസ്യം	2, 8, 8, 1
ക്ലോറിൻ	2, 8, 7

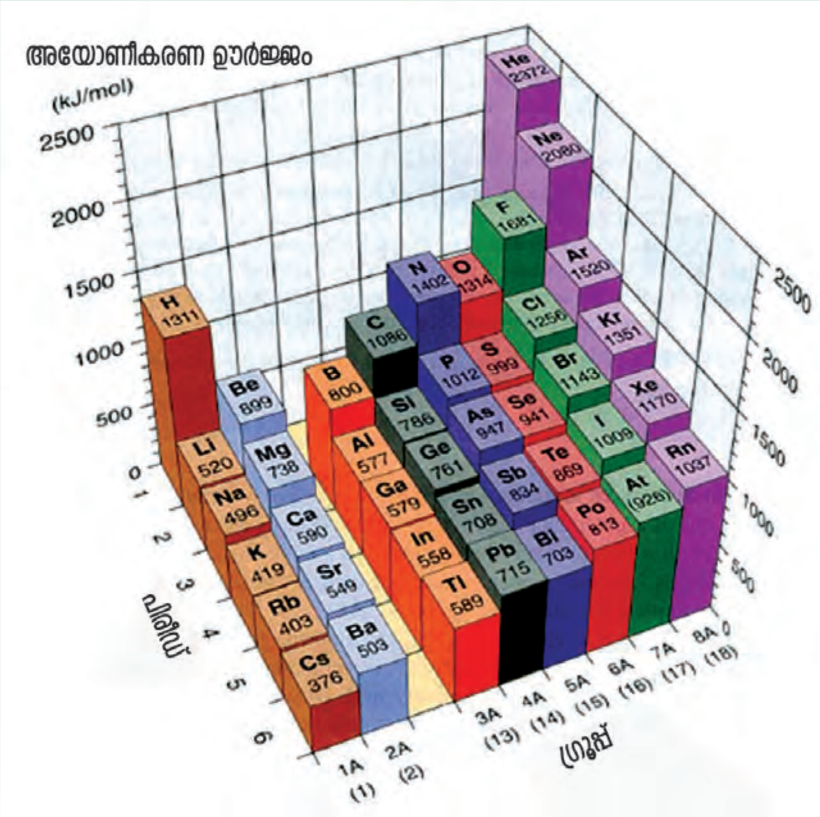
പട്ടിക 2.9 ചില മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

- പട്ടികയിലെ മൂലകങ്ങളെ അവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെയും ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ അവയുടെ സ്ഥാനത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിദ്യുത്ധനത കൂടിയവയും വിദ്യുത് ഋണത കൂടിയവയുമായി വർഗ്ഗീകരിക്കുക.
- ഇവയിൽ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുത്തുവാൻ താൽപര്യം കൂടുതലുള്ള ആറ്റം ഏത് മൂലകത്തിന്റേതാണ്?
- ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്നതിന് താൽപര്യം കൂടുതൽ ഏത് മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റത്തിനായിരിക്കും?
- ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുകയോ നേടുകയോ ചെയ്തു കഴിയുമ്പോൾ ആറ്റത്തിന് വൈദ്യുത ചാർജിന്റെ ന്യൂട്രാലിറ്റി ഉണ്ടായിരിക്കുമോ?

ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുകയോ നേടുകയോ ചെയ്തു കഴിയുമ്പോൾ ആറ്റങ്ങൾ ചാർജുള്ളവയായിത്തീരുന്നു. ചാർജുള്ള ആറ്റങ്ങളെ അയോണുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

ആറ്റങ്ങളിൽ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും എണ്ണം തുല്യമായതിനാൽ അതിന് വൈദ്യുത ന്യൂട്രാലിറ്റി ഉണ്ട്. എന്നാൽ ആറ്റത്തിൽനിന്ന് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ അത് പോസിറ്റീവ് അയോണായി മാറുന്നു. ആറ്റത്തിലെ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ആകർഷണബലത്തിൽനിന്ന് ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നതിന് ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്.

'വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള സ്വതന്ത്ര ആറ്റത്തിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഏറ്റവും ദുർബലമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ മാത്രം ആവശ്യമായ ഊർജമാണ് മൂലകത്തിന്റെ അയോണീകരണ ഊർജം.'



പട്ടിക 2.8 മൂലകങ്ങളുടെ അയോണീകരണ ഊർജ്ജം

അയോണീകരണ ഊർജം രണ്ട് പ്രധാന ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം
- ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ്

ചിത്രം 2.1 പരിശോധിക്കുക. ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം കൂടുംതോറും ന്യൂക്ലിയസിന് ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോണിനുമേലുള്ള ആകർഷണബലം കൂടുകയാണോ കുറയുകയാണോ ചെയ്യുന്നത്?

ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം കൂടുംതോറും ന്യൂക്ലിയസിന് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണിനു മേലുള്ള ആകർഷണബലം കുറയുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി അയോണീകരണ ഊർജം കുറയുന്നു.

- ഗ്രൂപ്പിൽ മുകളിൽനിന്നു താഴേക്കു വരുമ്പോൾ അയോണീകരണ ഊർജ്ജം എങ്ങനെയാണ് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത്?
- പിരീഡിൽ ഇടത്തുനിന്നു വലത്തേക്ക് പോകുമ്പോൾ അയോണീകരണ ഊർജ്ജം എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു?

ഒരു ഗ്രൂപ്പിൽ താഴേക്കു വരുംതോറും അയോണീകരണ ഊർജ്ജം കുറയുന്നു. എന്നാൽ പിരീഡിൽ ഇടത്തു നിന്നു വലത്തേക്കു അയോണീകരണ ഊർജ്ജം കൂടുന്നു.

ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ ആറ്റം, പോസിറ്റീവ് അയോണായി മാറുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി സഫല ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് വർദ്ധിക്കുകയും അയോണീകരണ ഊർജ്ജം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

- മഗ്നീഷ്യം ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
- ഇതിൽനിന്ന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ടാൽ കിട്ടുന്ന ആറ്റത്തിന് എത്ര യൂണിറ്റ് പോസിറ്റീവ് ചാർജുണ്ടാകും.
- ലഭിച്ച അയോണിൽനിന്ന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന അയോണിന് എത്ര യൂണിറ്റ് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുണ്ടാകും?
- ഒന്നാമത്തെ ഇലക്ട്രോണിനെ നീക്കം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം തന്നെ മതിയാകുമോ രണ്ടാമത്തെ ഇലക്ട്രോണിനെയും നീക്കം ചെയ്യാൻ?
- അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ അയോണീകരണ ഊർജ്ജത്തിന് എന്ത് മാറ്റമാണുണ്ടാകുന്നത്?

ന്യൂക്ലിയർ ചാർജ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് അയോണീകരണ ഊർജ്ജം വർദ്ധിക്കുന്നു.

രാസബന്ധനം

വിവിധ മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾ രാസസംയോജനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് പല തരത്തിലുള്ള തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും ആറ്റങ്ങൾ ഇപ്രകാരം സംയോജിക്കുന്നുണ്ടോ? ഇത് മനസ്സിലാക്കാൻ ആറ്റങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ ഉള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വിന്യാസം അറിയണം. ഹീലിയം, നിയോൺ, ആർഗൺ, ക്രിപ്റ്റോൺ, സിനോൺ എന്നീ മൂലകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ സാധാരണ പങ്കെടുക്കാറില്ല എന്ന് പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞല്ലോ.

അഷ്ടക നിയമം

ഹീലിയം ഒഴികെയുള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് 8 ഇലക്ട്രോണുകളാണ് അവയുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. ഹീലിയത്തിനാകട്ടെ ഒരു ഷെല്ലും അതിൽ 2 ഇലക്ട്രോണുകളും ഉണ്ട്. ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള മൂലകങ്ങൾ സ്ഥിരതയുള്ളവയാണ്. ഇതിനെ അഷ്ടക നിയമം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇത് തന്നെയാണോ മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെയും സ്ഥിതി?

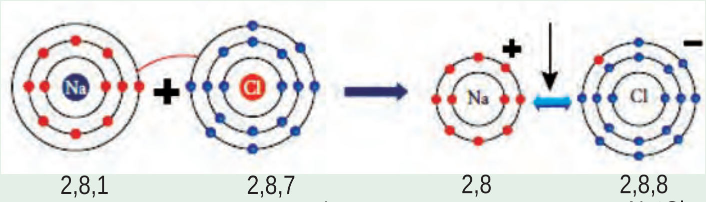
അയോണിക ബന്ധനം

സോഡിയം എളുപ്പത്തിൽ അയോണീകരിക്കുന്ന ഒരു മൂലകമാണ് എന്ന് നാം പഠിച്ചല്ലോ? എന്തുകൊണ്ടാണത്? സോഡിയം ആറ്റത്തിന് ബാഹ്യതമ

ഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ആണ് ഉള്ളത് എന്ന് നമുക്കറിയാം. ഈ ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടാൻ ഒരു സോഡിയം അയോൺ ആകും. സോഡിയത്തിന് സ്ഥിരതയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക വിന്യാസം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യും. ക്ലോറിൻ ആറ്റത്തിനാകട്ടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ 7 ഇലക്ട്രോണുകൾ ആണ് ഉള്ളത്. സ്ഥിരതയുള്ള ആർഗൺ ആറ്റത്തിനെപ്പോലെയാകാൻ ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ കുറവ് മാത്രമാണ് ക്ലോറിന് ഉള്ളത് എന്ന് സാരം. അതു കൊണ്ട് ക്ലോറിൻ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി സ്വീകരിക്കുകയും സ്ഥിരതയുള്ളതായി തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള കൊടുക്കൽവാങ്ങലിലൂടെ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യും.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ഓരോ ആറ്റത്തിലും നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം വിശകലനം ചെയ്യുക.

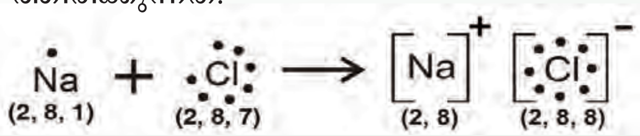
സോഡിയം ആറ്റം ഒരു ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്ത് പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള അയോൺ ആയി മാറുന്നു. ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി സ്വീകരിച്ച് ക്ലോറിൻ ആകട്ടെ നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള ക്ലോറൈഡ് അയോൺ ആയി മാറുന്നു. വ്യത്യസ്ത ചാർജുള്ള ഇവ തമ്മിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത ആകർഷണം മൂലം ശക്തിയുള്ള ഒരു ബന്ധം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇപ്രകാരം വിപരീത ചാർജുള്ള അയോണുകൾ തമ്മിൽ വൈദ്യുത ആകർഷണത്തെ അയോണിക ബന്ധനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



2,8,1 സോഡിയം (Na) 2,8,7 ക്ലോറിൻ (Cl) 2,8 2,8,8 സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (Na^+Cl^-)

ചിത്രം 2.3 സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ ഓരോ മൂലക ആറ്റത്തിലും നടക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം

അയോണിക ബന്ധനം വഴിയുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. സോഡിയം ആറ്റവും ക്ലോറിൻ ആറ്റവും ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന രീതി ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം ഉപയോഗിച്ചാണ് ചിത്രീകരിക്കുന്നത്. രാസബന്ധനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നത് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രമായതിനാൽ അവയുടെ എണ്ണം മാത്രം പ്രതീകങ്ങളിൽ ചേർത്ത് ചിത്രീകരിക്കുന്ന രീതിയാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.



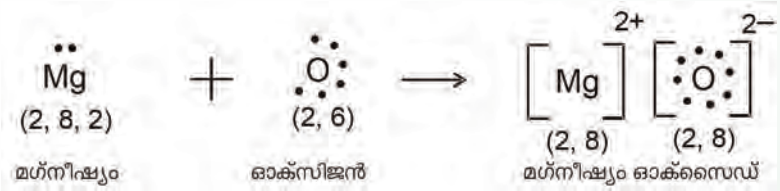
എന്താണ് ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം?

മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകത്തിന് ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകളെ കുത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിക്കുന്ന രീതിയെയാണ് ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ആദ്യമായി ഈ രീതി ആരംഭിച്ചത് ഗിൽബർട്ട് ലൂയിസ് ആണ്. കുത്തുകൾക്ക് പുറമേ ഗുണന ചിഹ്നങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകത്തിനു ചുറ്റും ബാഹ്യതമ ഷെൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ മാത്രമാണ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്.

മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ അറ്റോമിക സംഖ്യ 12 ആണ്. ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 2 എന്നാണ്. ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ ആണ് ഉള്ളത്. അവ നഷ്ടപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ മഗ്നീഷ്യം ഉൽക്കൃഷ്ട മൂലകങ്ങൾ പോലെ രാസപരമായി

സ്ഥിരത ഉള്ളതായിത്തീരും. ഇനി ഓക്സിജന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നോക്കാം; 2, 6 എന്നതുകൊണ്ട് ഓക്സിജൻ ആറ്റം സ്ഥിരതയ്ക്കു വേണ്ടി 2 ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ മഗ്നീഷ്യവും ഓക്സിജനും തമ്മിൽ ഒരു കൊടുക്കൽ വാങ്ങൽ നടക്കുന്നു. ഒരു ഓക്സിജൻ ആറ്റം അതിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലേക്ക് 2 ഇലക്ട്രോണുകൾ മഗ്നീഷ്യത്തിൽ നിന്ന് വാങ്ങുന്നു. അപ്പോൾ ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന് രണ്ട് നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ലഭിക്കുന്നു. മഗ്നീഷ്യത്തിനാകട്ടെ രണ്ട് പോസിറ്റീവ് ചാർജും ലഭിക്കുന്നു. ഈ അയോണുകൾ തമ്മിൽ ആകർഷണം ഉണ്ടാകുകയും അയോണിക രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

മഗ്നീഷ്യവും ഓക്സിജനും ചേർന്ന് മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം പരിശോധിച്ചു നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.



പഠനപ്രവർത്തനം

സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെയും മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡിന്റെയും രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രാസപ്രവർത്തനത്തിന് മുൻപും ശേഷവുമുള്ള ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണം പരിശോധിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 2.10 ഉം 2.11 ഉം പൂർത്തീകരിക്കുക.

	സോഡിയം		ക്ലോറിൻ	
	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ്	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ്	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം				
ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം				
പ്രോട്ടോണിന്റെ എണ്ണം				
ചാർജ്				

പട്ടിക 2.10

	മഗ്നീഷ്യം		ഓക്സിജൻ	
	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ്	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ്	രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം				
ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം				
പ്രോട്ടോണിന്റെ എണ്ണം				
ചാർജ്				

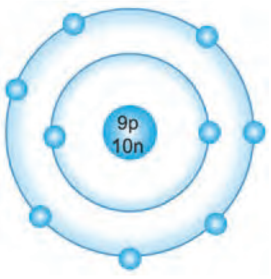
പട്ടിക 2.11

പഠനപ്രവർത്തനം

മേൽ വിവരിച്ചതുപോലെ സോഡിയം ഓക്സൈഡിന്റെയും (Na_2O) മഗ്നീഷ്യം ഫ്ളൂറൈഡിന്റെയും (MgF_2) അയോണിക ബന്ധനം ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വരച്ച് വിശദമാക്കുക.

സഹസംയോജക ബന്ധനം

ഫ്ളൂറിൻ, ക്ലോറിൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ മുതലായവ ദ്വയറ്റോമിക തന്മാത്രകളാണ്. ഇവയുടെ തന്മാത്ര രൂപീകരണം എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം. ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന്റെ ബോർ മാതൃക പരിശോധിക്കുക.



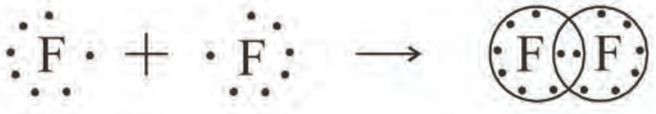
ചിത്രം 2.4 ഫ്ളൂറിൻ

- ഫ്ളൂറിന്റെ അറ്റോമിക സംഖ്യ എത്രയാണ്? അതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.
- അഷ്ടക ഇലക്ട്രോൺ സംവിധാനം ലഭിക്കാൻ ഫ്ളൂറിന് എത്ര ഇലക്ട്രോൺ കൂടി വേണം?
- ഒരു ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റം മറ്റൊരു ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റത്തിന് ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കാൻ സാധ്യതയുണ്ടോ?

അഷ്ടക സംവിധാനം നേടാൻ രണ്ട് ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റവും അവയുടെ ഓരോ ഇലക്ട്രോൺ പരസ്പരം പങ്കുവയ്ക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള പങ്കുവയ്ക്കലിലൂടെ ഒരു പുതിയ രാസബന്ധനം ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ സഹസംയോജക ബന്ധനം എന്ന വിളിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ പരസ്പരം പങ്കുവയ്ക്കുന്നതു മൂലമുണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനം സഹസംയോജക ബന്ധനം എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

സാധാരണയായി അലോഹ മൂലകങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിക്കുമ്പോൾ ആണ് സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.

ഒരു ഫ്ളൂറിൻ തന്മാത്രയിലെ രണ്ട് ഫ്ളൂറിൻ ആറ്റങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതെന്ന് ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വഴി മനസ്സിലാക്കാം.



ഫ്ളൂറിൻ തന്മാത്ര രൂപീകരണത്തിൽ ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ പങ്കുവച്ചതിനാൽ ഇതൊരു ഏക ബന്ധനം ആണ്. ഈ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ ഒരു ചെറിയ വര കൊണ്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു **(F-F)**.

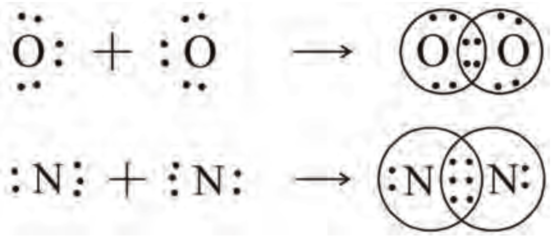
പഠനപ്രവർത്തനം

ക്ലോറിന്റെ അറ്റോമിക സംഖ്യ 17 ആണ്. ഇതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന് ക്ലോറിൻ തന്മാത്രാ രൂപീകരണത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക.

എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നു എന്ന് കണ്ടെത്തുക.

ഇനി ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ തന്മാത്രകളിലെ രാസബന്ധനം ചിത്രീകരിക്കുന്നത് നോക്കുക.



ഇവയിൽ ഓരോന്നിലും എത്ര ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളാണ് പങ്ക് വച്ചിട്ടുള്ളത്?

രണ്ടു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനം **ദ്വിബന്ധനം** എന്നും മൂന്നു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനം **ത്രിബന്ധനം** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയിൽ ദ്വിബന്ധനവും നൈട്രജൻ തന്മാത്രയിൽ ത്രിബന്ധനവുമാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ?

ഇവയെ പ്രതീകം ഉപയോഗിച്ച് യഥാക്രമം O=O എന്നും N≡N എഴുതാം.

പട്ടിക 2.12 പൂർത്തിയാക്കുക.

മൂലകതന്മാത്രകൾ	പങ്കുവയ്ക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുടെ എണ്ണം	രാസബന്ധനം
F_2		ഏകബന്ധനം
Cl_2		
O_2		
N_2		

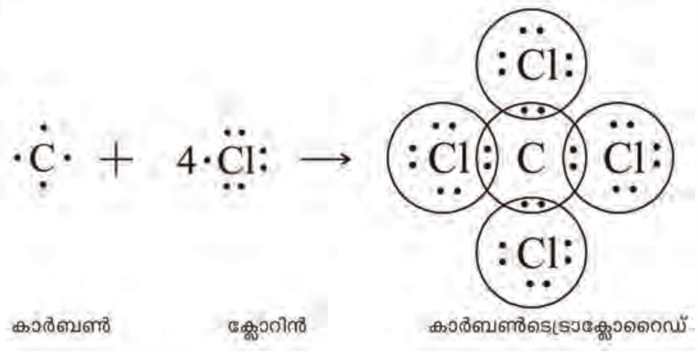
പട്ടിക 2.12

ഇനി വിഭിന്ന ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനം നോക്കാം. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയിലെ രാസബന്ധനം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് വിലയിരുത്തുക.

- പങ്കുവയ്ക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര?
- പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിക്കുക?

  കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് തന്മാത്ര രൂപീകരണം എങ്ങനെയെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം?
- കാർബൺ, ക്ലോറിൻ എന്നിവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക.
- കാർബൺ ആറ്റത്തിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വേണം ?
- ക്ലോറിൻ ആറ്റത്തിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വേണം?
- കാർബണിന് അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ എത്ര ക്ലോറിനുമായി ചേരേണ്ടിവരും?
- കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയിൽ ഏതുതരം രാസബന്ധനത്തിനാണ് സാധ്യത?

കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് തന്മാത്രയുടെ രൂപീകരണം ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് വിന്യാസം വഴി ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് കാണുക.



ഗുണങ്ങൾ	അയോണിക സംയുക്തം	സഹസംയോജക സംയുക്തം
അവസ്ഥ	ഖരം	ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലും കാണപ്പെടുന്നു
മൂലകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം	ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും തമ്മിൽ	അലോഹ മൂലകങ്ങൾ തമ്മിൽ
ലേയത്വം	ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു	ജലത്തിൽ ലേയത്വം വളരെ കുറവ്. ഓർഗാനിക് ലായക ങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നു
വൈദ്യുത ചാലകത	ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും ലായ നിയായിരിക്കുമ്പോഴും വൈദ്യു തി കടത്തിവിടുന്നു	വൈദ്യുതി പൊതുവെ കടത്തി വിടില്ല
ദ്രവാണാങ്കം, തിളനില	ഉയർന്നത്	പൊതുവെ കുറഞ്ഞത്

പട്ടിക 2.13 രാസബന്ധനവും വിവിധ സംയുക്തങ്ങളുടെ സ്വഭാവഗുണങ്ങളും

പഠനപ്രവർത്തനം

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേറ്റ്, അമോണിയ, കാൽസ്യം ക്ലോറൈഡ്, ജലം എന്നിവയെ അവയുടെ രാസബന്ധനത്തിന്റെയും സ്വഭാവത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിഭജിക്കുക.

സംയോജകത

മൂലകങ്ങൾ രാസബന്ധത്തിലേർപ്പെട്ട് സ്ഥിരത കൈവരിക്കാനായി ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടത്തുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. സംയോജിക്കാൻ ഉള്ള മൂലക ആറ്റങ്ങളുടെ കഴിവിനെയാണ് സംയോജകത എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ഒരു ആറ്റം, വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ സ്വീകരിക്കുകയോ പങ്കുവയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണത്തിനെ അതിന്റെ സംയോജകതയായി പരിഗണിക്കാം.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ സോഡിയം ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ വിട്ടുകൊടുക്കുകയും ക്ലോറിൻ ഈ ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിക്കുകയും ആണ് ചെയ്യുന്നത്.

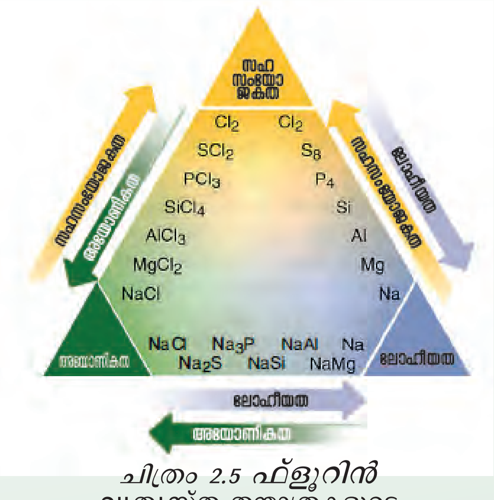
അതുകൊണ്ട് സോഡിയത്തിന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും സംയോജകത **ഒന്ന്** ആണ്.

- മഗ്നീഷ്യം ഓക്സൈഡ് രൂപീകരണത്തിൽ മഗ്നീഷ്യം എത്ര ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുത്തു?
- ഓക്സിജൻ ആറ്റം എത്ര ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ചു? മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ സംയോജകത എത്ര? ഓക്സിജന്റെ സംയോജകത എത്ര?
- സംയോജകതയിൽനിന്ന് രാസസൂത്രം കണ്ടുപിടിക്കുന്നത് എങ്ങനെ? (പട്ടിക 2.14 കാണുക)

വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങൾ രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുക വഴിയാണ് പുതിയ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന് നാം പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലോ. ഒരു തന്മാത്രയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ സംഖ്യ, പ്രതീകങ്ങളുടെ കൂടെ ചേർക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് രാസസൂത്രം ലഭിക്കും.

മൂലകം	സംയോജകത	സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം	
Na Cl	1 1	Na_1Cl_1	NaCl
Mg O	2 2	Mg_2O_2	MgO
Al Cl	3 1	Al_1Cl_3	$AlCl_3$
C Cl	4 1	C_1Cl_4	CCl_4
C O	4 2	C_2O_4	CO_2

പട്ടിക 2.14 സംയോജകതയും സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രവും



ചിത്രം 2.5 ഫ്ളൂറിൻ
വ്യത്യസ്ത തന്മാത്രകളുടെ
തന്മാത്ര വാക്യവും സംയോജകതയും

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് - NaCl
മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് - $MgCl_2$
അലൂമിനിയം ക്ലോറൈഡ് - $AlCl_3$
കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് - CCl_4

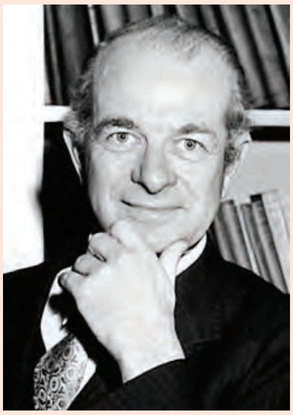
- ഇവയിൽ ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ വ്യത്യാസം വരാനുള്ള കാരണമെന്തായിരിക്കും?

Na, Mg, Al, Cl, C എന്നിവയുടെ സംയോജകത കണ്ടെത്തുക.

ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും സംയോജകത, ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ അതിന്റെ ഗ്രൂപ്പിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി നിർണയിക്കാൻ ശ്രമിക്കുക.

സംയോജകതയിൽനിന്ന് രാസസൂത്രം എഴുതുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോ പോസിറ്റീവ് ആയ മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം ആദ്യം എഴുതുക. ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും സംയോജകത പരസ്പരം മാറ്റി എഴുതുക. പൊതു ഘടകം കൊണ്ട് പാദാങ്കം ഹരിക്കുക. പാദാങ്കം ഒന്നാണെങ്കിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ട ആവശ്യമില്ല.

ലീനസ് കാൾ പൗളിങ്ങ്



ലീനസ് കാൾ പൗളിങ്ങ്
1901 – 1981

ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിൽ ഏറ്റവുമധികം പ്രസിദ്ധനായ പൗളിങ്ങ് രാസബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവം വ്യക്തമാക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ചെയ്ത ഗവേഷണങ്ങളും സങ്കീർണ്ണ യൗഗികങ്ങളുടെ ഘടനകൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനായി അവ പ്രയോഗിച്ചതും അനുപമമായ നേട്ടങ്ങളാണ്. രണ്ട് വ്യത്യസ്ത മേഖലകളിൽ നൊബേൽ സമ്മാനം നേടിയ ആളാണ് പൗളിങ്ങ്. 1954 ൽ രസതന്ത്രത്തിനും 1962 ൽ സമാധാനത്തിനുമുള്ള നൊബേൽ സമ്മാനങ്ങളാണ് അദ്ദേഹത്തിന് ലഭിച്ചത്. ക്വാണ്ടം ബലതന്ത്രത്തിൽ അഗാധമായ പരിജ്ഞാനമുണ്ടായിരുന്ന പൗളിങ്ങ് സി.ടി.ആർ. വിൽസണുമായി ചേർന്ന് 'ക്വാണ്ടം ബലതന്ത്രം' എന്ന പുസ്തകം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. അണ്വായുധങ്ങളെ തുടർന്നുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഹാനികരമായിരിക്കുമെന്ന് ചൂണ്ടിക്കാട്ടുകയും ലോകത്തിലെ മിക്ക രാജ്യങ്ങളിൽനിന്നുമുള്ള 11,021 ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഒപ്പിട്ട അപേക്ഷ അദ്ദേഹം 1958 ൽ ഐക്യരാഷ്ട്രസഭയ്ക്ക് സമർപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു. അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ 'ഇനി യുദ്ധമേ വേണ്ട' (No More War) എന്ന പുസ്തകം അദ്ദേഹത്തിന് സമാധാനത്തിനുള്ള നൊബേൽ സമ്മാനം നേടിക്കൊടുക്കുന്നതിൽ സുപ്രധാന പങ്കു വഹിച്ചു.

പ്രധാന പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- മൂലകവർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങളെ വിലമതിക്കുകയും ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ സംഭാവനകളെ വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- മെൻഡലിയേവിന്റെ ആവർത്തനപ്പട്ടിക നിരൂപണം ചെയ്ത് അതിന്റെ മേന്മകൾ, ന്യൂനതകൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം വിശദീകരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നു.
- ഇലക്ട്രോൺ പൂരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പും പിരീഡും കണ്ടെത്താൻ സാധിക്കുന്നു.
- s, p, d, f – ബ്ലോക്കുകളിലെ മൂലകങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ വിശദീകരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ആവർത്തന ഗുണങ്ങളായ ആറ്റത്തിന്റെ വലിപ്പം, അയോണീകരണ ഊർജ്ജം, ലോഹീയ സ്വഭാവം, വിദ്യുത് ഋണത, വിദ്യുത്ധനത എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിശദീകരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ആവർത്തന ഗുണങ്ങൾക്ക് ഗ്രൂപ്പിലും പിരീഡിലും എങ്ങനെയാണ് വ്യതിയാനം ഉണ്ടാകുന്നതെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- അയോണിക ബന്ധനം, സഹസംയോജക ബന്ധനം എന്നിവ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റത്തിന്റെയും പങ്കുവയ്ക്കലിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദമാക്കുന്നു.
- തന്മാത്രകളുടെ രൂപീകരണം ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ഡയഗ്രത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വിശദമാക്കുന്നു.
- മൂലകസംയോജകത പ്രയോഗിച്ച് തന്മാത്രാസൂത്രം കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

പരിശീലന ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഡൊബെറൈനെറുടെ ത്രികങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് അറിവുണ്ടല്ലോ? Li, Na, K എന്ന ത്രികത്തിൽ Li, K എന്നിവയുടെ അറ്റോമിക മാസ് യഥാക്രമം 7, 39 എന്നിങ്ങനെയാണ്. എങ്കിൽ Na യുടെ അറ്റോമിക മാസ് എത്രയായിരിക്കും?
2. മൂലക വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ നടത്തിയ ശാസ്ത്രജ്ഞരിൽ ചിലരുടെ പേരുകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഓരോരുത്തരുടേയും പ്രധാന സംഭാവന എന്തെന്നെഴുതി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

പേര്	സംഭാവന
ലാവോയിസിയെ	ലോഹങ്ങൾ അലോഹങ്ങൾ എന്ന വർഗീകരണം
ന്യൂലാൻഡ്സ്	....
ഹെൻറി മോസ്‌ലി	....
ഡൊബെറൈനെർ	....

3. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക

മൂലകം	അറ്റോമിക സംഖ്യ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	പിരീഡ് നമ്പർ
ബെറിലിയം	4	....	2	2
ലിഥിയം	....	2, 1	....	....
ആർഗൺ	18	....	....	....
നൈട്രജൻ	7	....	....	....

4. A, B, C, D എന്നിവ ചില മൂലകങ്ങളാണെന്നിരിക്കട്ടെ. അവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

A - 2, 2   B - 2, 8, 1   C - 2, 8, 5   D - 2, 8

(i) ഇവയിൽ ഒരേ പിരീഡിൽ ഉൾപ്പെട്ട മൂലകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

(ii) ഉൽകൃഷ്ട മൂലകം ഏതാണ്?

(iii) 'C' എന്ന മൂലകം ഏത് ഗ്രൂപ്പിലും പിരീഡിലും ഉൾപ്പെടുന്നു?

5. മൂലകങ്ങൾ സംയോജിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?
6. അയോണിക ബന്ധനം, അയോണിക സംയുക്തം, സഹസംയോജക ബന്ധനം, സഹസംയോജകസംയുക്തം എന്നിവ എന്തെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക.
7. അഷ്ടകം എന്നാലെന്ത്?
8. പൊട്ടാസ്യവും ഫ്ളൂറിനും ചേർന്ന് പൊട്ടാസ്യം ഫ്ളൂറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വിവരിക്കുക.
9. ജലം, അമോണിയ, മീഥെയ്ൻ എന്നീ തന്മാത്രകളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഡോട്ട് ചിത്രം വരയ്ക്കുക.
10. സഹസംയോജനത്തിൽ ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവ വിശദീകരിക്കുക.
11. ലോഹങ്ങളെയും അലോഹങ്ങളെയും ബാഹ്യ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുമെന്നു വ്യക്തമാക്കുക.
12. അറ്റോമിക സംഖ്യ 19-ഉം 17-ഉം ഉള്ള രണ്ടു മൂലകങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിലെ രാസബന്ധനം ഏതുതരമായിരിക്കുമെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുക.

www.

വെബ് ലിങ്കുകൾ

https://ptable.com/
https://ptable.com/print/periodic-table.pdf
https://www.respaper.com/yasen/563/6050-pdf.html
https://www.youtube.com/watch?v=FF4WceYk1YA
https://www.khanacademy.org/science/biology/chemistry--of-life/electron-shells-and-orbitals/v/periodic-table-groups
https://www.youtube.com/watch?v=J2K3mAKr67U
https://www.youtube.com/watch?v=LkAykOv1foc

ആസിഡ്, ആൽക്കലി, ലവണങ്ങൾ, ലായനികൾ, കൊളോയിഡുകൾ

ഉള്ളടക്കം

- pH സ്കെയിൽ
- ലവണങ്ങൾ - പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ
- ന്യൂട്രാലിറ്റി
- അയോണീകരണം
- കാറ്റയോൺ & ആനയോൺ
- നിർവീര്യമാകൽ
- ലവണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ
- അടുക്കളയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്
- നിത്യജീവിതത്തിൽ മറ്റ് ലവണങ്ങൾ
- ലവണങ്ങൾ ലേയമാകാം അലേയമാകാം
- ലായനി
- വിവിധതരം ലായനികൾ
- അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ
- ഗാഢത
- കൊളോയിഡുകൾ
- കൊളോയിഡുകളുടെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ
- കൊളോയിഡുകൾ - നിത്യജീവിതത്തിലെ ഉപയോഗങ്ങൾ
- ഡയാലിസിസ്
- ജലശുദ്ധീകരണം
- അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം തടയാൻ
- കൊളോയിഡൽ മരുന്നുകൾ
- അഴിമുഖത്ത് തുരുത്ത് (ഡൽറ്റ) ഉണ്ടാകുന്നത്

അധ്യായം 3

ആസിഡ്, ആൽക്കലി, ലവണങ്ങൾ, ലായനികൾ, കൊളോയിഡുകൾ

ആമുഖം

''ആസിഡ് അഥവാ അമ്ലം എന്ന് കേട്ടിട്ടുണ്ടോ?''

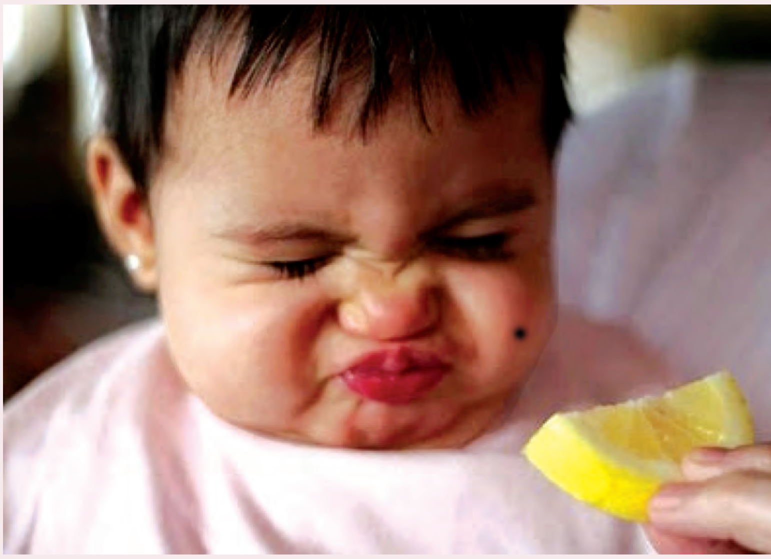
''ദേഹത്ത് വീണാൽ പൊള്ളുന്നത് എന്തോ ആണ് ആസിഡ് എന്നറിയാം.''

''അങ്ങനെയാകണമെന്നില്ല. നമ്മുടെ വീട്ടിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില വസ്തുക്കളിൽ ആസിഡ് ഉണ്ട്.''

''അത് ഏതൊക്കെയാണ്?''

''വിനാഗിരി, പുളി, നാരങ്ങാനീര്, തൈര് മുതലായവ. നാരങ്ങ കഴിച്ചിട്ടില്ലേ? വല്ലാത്ത പുളിരസമല്ലേ? പല പഴങ്ങളും തിന്നുമ്പോൾ പുളിരസം അനുഭവപ്പെടാറില്ലേ?''

''ശരിയാണ്.''



‘‘അത് പഴങ്ങളിൽ പലതരം ആസിഡുകൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടാണ്. അവയാണ് പുളിപ്പിന് കാരണമാകുന്നത്. ഫലങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേക രുചി നൽകുന്നതിൽ ഇവയ്ക്ക് പ്രധാന പങ്കുണ്ട്.’’

‘‘ആഹാരത്തിൽ മാത്രമേ ആസിഡുകൾ ഉള്ളോ?’’

‘‘ചിലതരം ഉറുമ്പുകൾ കടിച്ചാൽ നല്ല വേദനയില്ലേ? പ്രത്യേകിച്ച് മാവിലും മറ്റും കാണുന്ന പച്ചുറുമ്പ് കടിച്ചാൽ. അത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?’’

‘‘ഉറുമ്പ് കടിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ശരീരത്തിൽനിന്ന് ഫോമിക് ആസിഡ് നമ്മുടെ ശരീരത്തിലേക്ക് കയറുന്നതാണ് വേദനയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നത്. ഫോമിക് ആസിഡ് തൊലിപ്പുറത്ത് മുറിവുവരുത്തുകയും അടയാളമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു രാസവസ്തുവാണ്.’’

‘‘അപ്പോൾ കടന്നൽ കുത്തുമ്പോൾ വേദനിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?’’

‘‘ചിലയിനം കടന്നലുകൾ കടിക്കുമ്പോൾ വിഷത്തിനുപുറമെ ചില ആസിഡുകളും കടിച്ചസ്ഥലത്ത് കയറിക്കൂടും.’’

‘‘ഇത് നിർവീര്യമാക്കാൻ എന്താണ് നാം കടിച്ച സ്ഥലത്ത് ഉടൻ തേയ്ക്കുന്നത്.’’

‘‘അൽപം ചുണ്ണാമ്പോ അപ്പക്കാരമോ കൊണ്ടാണ് തുടയ്ക്കുന്നത്.’’

‘‘ഇവകൊണ്ട് തുടച്ചാൽ വേദനയ്ക്ക് അൽപം ശമനം ലഭിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ് എന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ?’’

‘‘ആസിഡുകൾക്കു വിരുദ്ധമായ ഗുണങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന വസ്തുക്കളായിരിക്കും അവ അല്ലേ?’’

‘‘അവയെ ആൽക്കലികൾ അഥവാ ക്ഷാരം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.’’

‘‘നമ്മുടെ വീടുകളിൽ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കൾ ഏതൊക്കെയാണ് ഉള്ളത്?’’

‘‘പലതുമുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് അലക്കുകാരം, അപ്പക്കാരം, സോപ്പ്, കുമ്മായം, ചുണ്ണാമ്പ് മുതലായവ. ഇവയൊക്കെ ആൽക്കലൈൻ സ്വഭാവമാണ് കാണിക്കുന്നത്.’’

ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ

അടുക്കളയിൽ കറി വയ്ക്കുമ്പോൾ പുളിരസം കിട്ടാൻവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് മുകളിൽ പറഞ്ഞ ചിലതെല്ലാം. പൊതുവായി പറഞ്ഞാൽ ആസിഡുകൾ പുളിരുചിയുള്ള വസ്തുക്കളാണ്.

അതുപോലെതന്നെ ആൽക്കലികൾക്ക് പൊതുവെ കയ്പുരുചിയാണ്.

വളരെ മുമ്പ് തന്നെ മനുഷ്യന് പരിചയമുള്ള സവിശേഷ വസ്തുക്കളായിരുന്നു ആസിഡുകളും ആൽക്കലികളും എന്ന് മനുഷ്യചരിത്രം പഠിച്ചിട്ടുള്ളവർക്കറിയാം. എന്നാൽ ചരിത്രാതീത കാലത്ത് ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള നിഗമനങ്ങൾ അക്കാലത്തെ സാങ്കേതിക വിജ്ഞാനത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമായിരുന്നതിനാൽ വളരെ പരിമിതമായിരുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് ഗ്രീക്കുകാർ പുളിരുചിയുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളെയും ആസിഡുകൾ എന്ന് വിളിച്ചു. ആസിഡുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നതും കയ്പുരസമുള്ളതുമായ വസ്തുക്കളെ ആൽക്കലികൾ എന്നും വിളിക്കാൻ തുടങ്ങി.

എന്നാൽ പിന്നീടങ്ങോട്ട് ആസിഡുകൾക്കും ആൽക്കലികൾക്കും മറ്റു ചില പ്രത്യേകതകൾ കൂടി ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തി. ഉദാഹരണത്തിന് ആസിഡുകൾ നീല ലിറ്റ്മസ്സ് പേപ്പറിനെ ചുവപ്പ്നിറമാക്കും എന്നും ആൽക്കലികൾ ചുവപ്പ് ലിറ്റ്മസ്സ്പേപ്പറിനെ നീലനിറമാക്കും എന്നും കാണാം.

പഠനപ്രവർത്തനം

ലിറ്റ്മസ്സ് പേപ്പർ വീട്ടിൽ ഉണ്ടാക്കാം. ഇതിനായി ഒരു പേപ്പർകഷണത്തിൽ ചെമ്പരത്തിപ്പൂവ് തേച്ചു നീല കലർന്ന വയലറ്റ് നിറമാക്കിയാൽ മതി. ഈ പേപ്പർ കഷണം ആസിഡിൽ മുക്കുമ്പോൾ ചുവക്കുകയും തിരിച്ചു ആൽക്കലിയിൽ മുക്കുമ്പോൾ നീലക

ചിത്രം 3.1 ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിന്റെ നിറവ്യത്യാസം

ലർന്ന വയലറ്റ് നിറത്തിലേക്കു തിരിച്ചു മാറുകയും ചെയ്യുന്നത് കാണാം.

പതിമുഖം ഉപയോഗിച്ചു വെള്ളം തിളപ്പിച്ച് ഒരു ഗ്ലാസിൽ ഒഴിക്കുക. നിറം രേഖപ്പെടുത്തുക. ഒരൽപം നാരങ്ങാനീര് ഒഴിക്കുക. നിറം എന്തെന്ന് നോക്കുക. അൽപം സോഡാക്കാരം കൂടി ചേർക്കുക, നിറമാറ്റങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.

വീട്ടിൽ കാണുന്ന വിവിധ വസ്തുക്കളെ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചതിനുശേഷം ഈ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിച്ച് അവയ്ക്ക് ആസിഡുകളുടെയോ ആൽക്കലികളുടെയോ സ്വഭാവം ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ജലത്തിലലിയുമ്പോൾ H^+ അയോണുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്ന വസ്തുക്കളാണ് ആസിഡ് അഥവാ അമ്ലം.

എല്ലാ തരം ആസിഡുകളിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രധാന മൂലകം ഹൈഡ്രജൻ ആണ്. ഹൈഡ്രജന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആസിഡിനെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കുന്നു. ബ്രോൺസ്റ്റഡ്-ലോറി സിദ്ധാന്തപ്രകാരം, ആസിഡ് എന്നത് പ്രോട്ടോണുകൾ അഥവാ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ (H^+) നൽകാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാണ്. H^+ അയോണുകളുടെ ദാതാക്കളായ പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ആസിഡ് എന്നാണ് അറീനിയസിന്റെ നിർവചനം. ലൂയിസിന്റെ നിർവചനപ്രകാരം, ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്വീകർത്താക്കൾ ആണ് ആസിഡുകൾ.

ഏകബേസിക ആസിഡ്

ഇത്തരം ആസിഡുകളിൽ ഒരു അസിഡിക് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. നൈട്രിക് ആസിഡ് (HNO_3), ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് (HCl), അസെറ്റിക് ആസിഡ് (CH_3COOH) എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ബഹുബേസിക ആസിഡ്

ഇത്തരം ആസിഡുകളിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ അസിഡിക് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ദ്വിബേസിക ആസിഡ് ആയ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, ത്രിബേസിക ആസിഡ് ആയ ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ് എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ആസിഡുകളെ അവയുടെ ശക്തിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വീണ്ടും രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

വീര്യമേറിയ അമ്ലങ്ങൾ

ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള മുഴുവൻ അസിഡിക് ഹൈഡ്രജനേയും നൽകി, പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഹൈഡ്രോണിയം (H_3O^+) അയോണുകളായും, നെഗറ്റീവ് ചർജുള്ള ആസിഡ് റാഡിക്കലായും വിഘടിക്കുന്ന അമ്ലങ്ങളാണ് വീര്യമേറിയ അമ്ലങ്ങൾ. ഉദാ: ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ്.

ദുർബല അമ്ലങ്ങൾ

ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള അസിഡിക് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളെ ഭാഗികമായി മാത്രം പുറംതള്ളി, പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളായും, നെഗറ്റീവ് ചർജുള്ള ആസിഡ് റാഡിക്കലായും വിഘടിക്കുന്ന അമ്ലങ്ങളാണ്

ദുർബല അമ്ലങ്ങൾ. ഉദാ: ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡ്, അസെറ്റിക് ആസിഡ്.

ബ്രോൺസ്റ്റഡ്-ലോറി സിദ്ധാന്തപ്രകാരം, ക്ഷാരം എന്നത് പ്രോട്ടോണുകൾ അഥവാ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ (H^+ അയോണുകൾ) ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാണ്. ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ആനയോണുകളുടെ (OH^-) ദാതാക്കളായ പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ക്ഷാരങ്ങൾ എന്നാണ് അറീനിയസിന്റെ നിർവചനം. ലൂയിസിന്റെ നിർവചനപ്രകാരം, ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളുടെ ദാതാക്കളാണ് ക്ഷാരങ്ങൾ.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, അമോണിയ എന്നിവ ക്ഷാരങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

ക്ഷാരങ്ങളെ അമ്ലങ്ങളുടെ വിപരീതമായി കണക്കാക്കാം. ഒരു അമ്ലവും ക്ഷാരവുമായുള്ള പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെ നിർവീരീകരണം എന്നാണ് പറയുക. അമ്ലം ജലത്തിലലിയുമ്പോൾ ജലത്തിലെ ഹൈഡ്രോണിയം അയോണിന്റെ (H_3O^+) ഗാഢത വർദ്ധിക്കുമെങ്കിൽ ക്ഷാരം ജലത്തിലലിയുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോണിയം അയോണിന്റെ ഗാഢത കുറയുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

സൂചകം

ലിറ്റ്മസ്സ് പേപ്പർ ഒരു സൂചകം അഥവാ ഇൻഡിക്കേറ്റർ ആണ്. ഇവ ആസിഡിലും ആൽക്കലികളിലും വിവിധ നിറം കാണിക്കുന്നു.

ഒരു ലായനിയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുമ്പോൾ ആ ലായനിയുടെ അമ്ലഗുണമോ ക്ഷാരഗുണമോ അടിസ്ഥാനമാക്കി ആ ലായനിയുടെ നിറം മാറ്റുന്ന വസ്തുക്കളെ സൂചകങ്ങൾ അഥവാ ഇൻഡിക്കേറ്ററുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് മീഥൈൽ ഓറഞ്ച് എന്ന സൂചകം ആസിഡിൽ ഓറഞ്ച് ചെമപ്പ് നിറവും ആൽക്കലിയിൽ മഞ്ഞനിറവും കാണിക്കുന്നു. ഒരു ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആസിഡോ ആൽക്കലിയോ അതിന് വിരുദ്ധഗുണമുള്ള വസ്തുവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ പ്രസ്തുത ലായനിയുടെ ഗുണം മുമ്പുള്ളതിനു വിരുദ്ധമായി മാറുന്നതായി കാണാം. ഈ മാറ്റം ഒരു ഇൻഡിക്കേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് നിരീക്ഷിക്കാം. നിറം മാറുന്ന ഘട്ടത്തെ ന്യൂട്രലൈസേഷൻ പോയിൻറ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ചിത്രം 3.2 ലിറ്റ്മസ്പേപ്പർ
നിറവ്യത്യാസം pH മാറുന്നതിനനുസരിച്ച്

ഒരു ആസിഡ് അതിന്റെ തുല്യ അളവ് ആൽക്കലിയുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അമ്ലഗുണമോ ക്ഷാരഗുണമോ ഇല്ലാത്ത ലായനി ലഭിക്കും. ഈ സവിശേഷസ്ഥിതിയെ ആണ് ന്യൂട്രലൈസേഷൻ പോയിന്റ് എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു ലായനിയിലുള്ള ആസിഡിന്റെയോ ആൽക്കലിയുടെയോ അളവ് കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

പഴയ പിച്ചളപ്പാത്രങ്ങൾക്കും ഓട്ടുവിളക്കുകൾക്കും ഒക്കെ കാലപ്പഴക്കത്തിൽ അതിന്റെ തിളക്കം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ലോഹസങ്കരങ്ങളിലെ കോപ്പർ

ചിത്രം 3.3 മീഥൈൽ ഓറഞ്ച് - നിറവ്യത്യാസം

വായുവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ചില രാസസംയുക്തങ്ങൾ പ്രതലത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്നു. അതാണ് മങ്ങലിന് ഇടയാക്കുന്നത്. നമ്മൾ അതിനെ ക്ലാവ് എന്ന് വിളിക്കും.

കോപ്പറും അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജനും ചേരുമ്പോൾ കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് രൂപപ്പെടുന്നു. ഇതെത്തുടർന്ന് ജലബാഷ്പവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് കോപ്പർ കാർബൊണേറ്റിന്റെയും കോപ്പർ ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെയും ഒരു മിശ്രിതം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതാണ് ക്ലാവ്.

ഇവയ്ക്ക് തിളക്കം കിട്ടാൻ ചെയ്യുന്ന നാടൻരീതി എന്താണ്? അൽപ്പം പുളിയും ഉപ്പും കൂട്ടി പാത്രത്തിന്റെയും വിളക്കിന്റെയുമൊക്കെ പ്രതലം അമർത്തി തുടയ്ക്കും. പതുക്കെ പതുക്കെ തിളക്കം വർദ്ധിച്ച് പുതിയതുപോലെ ആകുകയും ചെയ്യും. പുളിക്ക് പകരം അൽപ്പം വിനാഗിരിയും ഉപ്പും കൂടി ആയാലും മതി ഇങ്ങനെ വൃത്തിയാക്കി തിളക്കിയെടുക്കാൻ.

നാടൻപുളിയിലും വിനാഗിരിയിലുമൊക്കെ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ആസിഡ്, ഉപ്പ് അഥവാ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കോപ്പർ സംയുക്തങ്ങളെ തിരിച്ച് കോപ്പറാക്കി മാറ്റുന്നതുകൊണ്ടാണ് തിളക്കം വർദ്ധിക്കുന്നത്.

മുട്ടത്തോടിന് എന്ത് പറ്റും?

ഒരു കോഴിമുട്ട എടുക്കുക. അത് വിനാഗിരിയിൽ ഇട്ടുവെയ്ക്കുക. ഒരു ദിവസം കഴിഞ്ഞ് മുട്ടയുടെ പ്രതലം പരിശോധിക്കുക. മുട്ടത്തോട് ഏകദേശം പൂർണ്ണമായിത്തന്നെ അപ്രത്യക്ഷമായിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കും.

മുട്ടത്തോടിലുള്ള പ്രധാന പദാർത്ഥം കാൽസ്യം കാർബൊണേറ്റാണ്. വിനാഗിരി അഥവാ അസെറ്റിക് അമ്ലവുമായി അത് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. അപ്പോൾ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെ

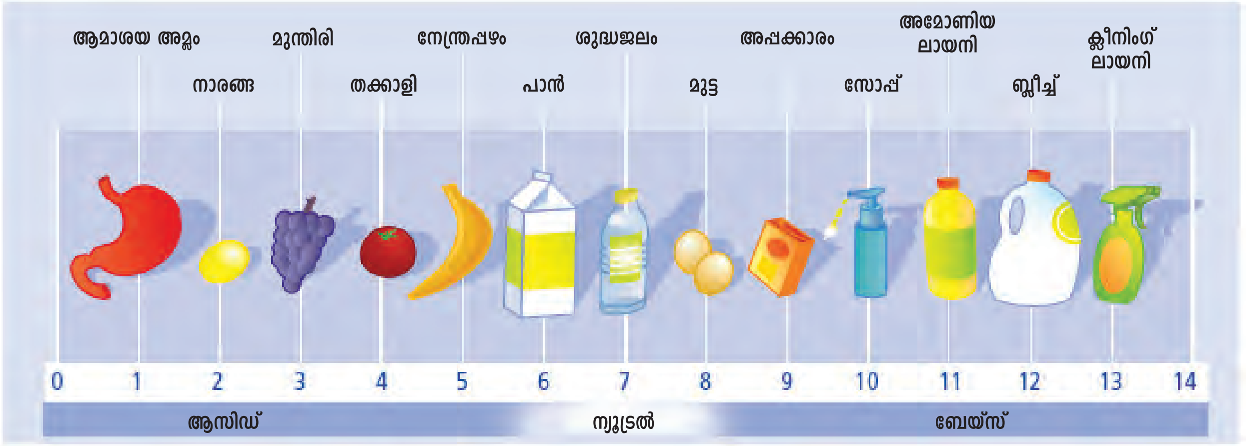
കുമിളകൾ മുട്ടയുടെ പ്രതലത്തിൽ നിന്ന് ഉയർന്നുവരുന്നത് കാണാം. മുട്ടയുടെ കട്ടിത്തോട് പതിയെ അലിഞ്ഞ് ഇല്ലാതാകുമ്പോൾ രൂപപ്പെടുന്ന കാൽസ്യം അസെറ്റേറ്റ് വിനാഗിരിയിൽ ലയിച്ചുകിടക്കും. മുട്ടത്തോടിന്റെ ഉൾവശത്തോടു ചേർന്നുള്ള ചെറിയ പാട ഒരു റബ്ബർ പാളിയുടെ സ്വഭാവം കൈവരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് മുട്ട പതിയെ ഒരു പ്രതലത്തിലോട്ടിട്ടാൽ പൊട്ടില്ല എന്ന് മാത്രമല്ല കുതിക്കുകയും ചെയ്യും. സാധാരണ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ടൂത്ത്പേസ്റ്റ് അൽപമെടുത്ത് മുട്ടത്തോടിന്റെ പ്രതലത്തിൽ പുരട്ടി ഒരാഴ്ച വച്ചതിനുശേഷം മേൽ വിവരിച്ച പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ച് നോക്കുക.

pH സ്കെയിൽ

വിവിധ ആസിഡുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ആൽക്കലികൾ തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു സങ്കേതമാണ് പി.എച്ച്. സ്കെയിൽ.

പ്രസ്തുത സ്കെയിൽ 0 മുതൽ 14 വരെയുള്ള സംഖ്യകൾ കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കാം. ഇതിൽ പകുതി യായ 7 എന്നത് ന്യൂട്രൽ ലായനിയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ശുദ്ധമായ ജലത്തിന്റെ പി. എച്ച്. ആണ്. 0 മുതൽ 7-ന് താഴെ വരെ ഉള്ള പി.എച്ച്. മൂല്യങ്ങൾ അമ്ല ഗുണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. 7-ന് മുകളിൽ 14 വരെയുള്ളവ ക്ഷാരഗുണത്തെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പി.എച്ച്. സ്കെയിൽ കണ്ടുപിടിച്ചത് സോറെൻസെൻ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഇത് കർഷകർക്ക് വളരെ ഉപയോഗമുള്ള ഒരു കാര്യമാണ്. വിളകളുടെ തരമനുസരിച്ച് മണ്ണിന്റെ പി.എച്ചിൽ ചില്ലറ വ്യത്യാസങ്ങൾ വേണ്ടിവരും. പി.എച്ച്. കണ്ടുപിടിച്ചതിനു ശേഷം വേണ്ട അളവിൽ ക്ഷാരമോ അമ്ലമോ ചേർത്ത് മണ്ണിന്റെ പി.എച്ച്. വ്യത്യാസപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.



ചിത്രം 3.4 വിവിധ ലായനികളുടെ ഏകദേശ pH മൂല്യം

കടൽജലത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?

കക്കത്തോടിലും മുത്തുകളിലും ചുണ്ണാമ്പുകല്ലിലും ശീമച്ചുണ്ണാമ്പിലും (chalk) പവിഴപ്പാറകളിലും (coral rock) ഒക്കെ പ്രധാനമായും കാൽസ്യം കാർബൊണേറ്റാണുള്ളത്. കടൽജലത്തിന്റെ pH മൂല്യം 8.15 ആണ്. കടലിലുള്ള കാൽസ്യത്തിന്റെയും കാർബൊണേറ്റിന്റെയും അയോണുകൾ മൂലമാണ് ഇത്തരം പ്രകൃതിദത്ത വസ്തുക്കൾ സ്വാഭാവികമായി ഉണ്ടാകുന്നത്. പക്ഷേ കടൽ ജലത്തിന്റെ pH മൂല്യം കുറഞ്ഞുവരുന്നു എന്നാണ് പഠനം

സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഇത് സംഭവിക്കുന്നതാകട്ടെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് കൂടുന്നതു മൂലവും. കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ക്ഷാരത്വം കുറയുകയും കടൽ ജലത്തിൽ പവിഴപ്പുറ്റും മുത്തും ഒക്കെ ഉണ്ടാകുന്നതിന് ഗണ്യമായ കുറവു സംഭവിക്കുകയും ഉള്ളവ നശിക്കുകയും ചെയ്യുമെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ കരുതുന്നത്.

ലവണങ്ങൾ

അടുക്കളയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന കറിയുപ്പ് ഏവർക്കും പരിചിതമാണല്ലോ. കറിയുപ്പ് ഒരു ലവണമാണ്. അതിന്റെ രാസനാമം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നാണ്. രാസസൂത്രം NaCl. വിവിധതരം ലവണങ്ങൾ നാം നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഇത്തരത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ലവണങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

ഉദാഹരണങ്ങൾ: സോഡാക്കാരം, തുരിശ്, ഇന്തുപ്പ് എന്നിവ.

ലവണങ്ങൾ – പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

ന്യൂട്രാലിറ്റി

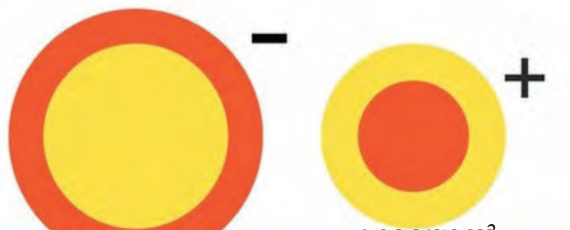
ലവണങ്ങൾ പൊതുവെ അയോണിക സംയുക്തങ്ങളാണ്. ലവണങ്ങളിൽ വിപരീത ചാർജ്ജുകളുള്ള അയോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കും. എന്നാലും എല്ലാ ലവണങ്ങളും വിദ്യുത്പരമായി നിർവീര്യമാണ്. അതായത് തുല്യമായ അളവിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജും നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജും ഉണ്ടായിരിക്കും.

അയോണീകരണം

ലവണങ്ങൾ ഉരുകുകയോ, ജലത്തിൽ ലയിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകളായി വിഭജിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെയാണ് അയോണീകരണം (അയൊണൈസേഷൻ) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

കാറ്റയോൺ & ആനയോൺ

പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകളെ 'കാറ്റയോൺ' എന്നും നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകളെ 'ആനയോൺ' എന്നും വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.5

അദൃശ്യമായ സന്ദേശങ്ങൾ

ഒരൽപ്പം അപ്പക്കാരം വെള്ളത്തിലിട്ടിളക്കി ലയിപ്പിക്കുക. ഒരു ചെറിയ ബ്രഷ് അതിൽ മുക്കി വെള്ളക്കടലാസിൽ ഒരു സന്ദേശം എഴുതുക. കടലാസ് ഉണക്കാനായി വയ്ക്കുക.

മറ്റൊരു പാത്രത്തിൽ അൽപം മുന്തിരിച്ചാറെടുക്കുക. മറ്റൊരു ബ്രഷ് അതിൽ മുക്കി ആദ്യമെടുത്ത കടലാസിന്റെ മുകളിൽ തേക്കുക. എഴുതിയ സന്ദേശം തെളിഞ്ഞുവരുന്നത് കാണാം.

അപ്പക്കാരം ഉണങ്ങിക്കഴിയുമ്പോൾ അദൃശ്യമാകും. കടലാസിൽ എന്താണെഴുതിയിരിക്കുന്നതെന്ന് കാണാൻ കഴിയില്ല എന്ന് സാരം. അപ്പക്കാരം ഒരു ക്ഷാരമാണ്. മുന്തിരിനീരാകട്ടെ അമ്ലവും. അവ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴാണ് നിറമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നത്.

അപ്പക്കാരംകൊണ്ട് കടലാസിൽ എഴുതിയതിനുശേഷം ഉണക്കിയിട്ട് തീച്ചൂടിൽ ഒന്ന് കാണിച്ചാൽ അപ്പക്കാരംകൊണ്ടെഴുതിയ സന്ദേശം മാത്രം തെളിഞ്ഞുകാണാം. അക്ഷരങ്ങളുള്ള കടലാസിന്റെ ഭാഗം മാത്രം ചൂടേറ്റ് വേഗം ഊതനിറം കൈവരിക്കുന്നതാണ് ഇതിന് കാരണം.

പണ്ട് രാജാക്കന്മാരും സൈന്യമേധാവികളും മറ്റും രഹസ്യസന്ദേശങ്ങൾ അയച്ചിരുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ്.

ചില കാറ്റയോണുകളും ആനയോണുകളും ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

കാറ്റയോൺ	പ്രതീകം	ചാർജ്ജ്
സോഡിയം അയോൺ	Na^{+}	+1
പൊട്ടാസ്യം അയോൺ	K^{+}	+1
അലൂമിനിയം അയോൺ	Al^{3+}	+3
കാൽസ്യം അയോൺ	Ca^{2+}	+2
അമോണിയം അയോൺ	NH_4^{+}	+1
കുപ്രസ് അയോൺ	Cu^{+}	+1
കുപ്രിക് അയോൺ	Cu^{2+}	+2
ഫെറസ് അയോൺ	Fe^{2+}	+2
ഫെറിക് അയോൺ	Fe^{3+}	+3
മഗ്നീഷ്യം അയോൺ	Mg^{2+}	+2

പട്ടിക 3.1 കാറ്റയോണുകളും അവയുടെ ചാർജ്ജും

ആനയോണിന്റെ പേര്	പ്രതീകം	ചാർജ്ജ്
ക്ലോറൈഡ് അയോൺ	Cl^{-}	-1
കാർബൊണേറ്റ് അയോൺ	CO_3^{2-}	-2
ബൈകാർബൊണേറ്റ് അയോൺ	HCO_3^{-}	-1
സൾഫേറ്റ് അയോൺ	SO_4^{2-}	-2

പട്ടിക 3.2 ആനയോണുകളും അവയുടെ ചാർജ്ജും

പഠനപ്രവർത്തനം

കാറ്റയോണുകളേയും ആനയോണുകളേയും കൂട്ടിയോജിപ്പിച്ച് ചില ലവണങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

സൂചന

ലവണങ്ങൾ വിദ്യുത്പരമായി നിർവീര്യമാണ്.

ലവണത്തിന്റെ പേര്	രാസവാക്യം
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്	$NaCl$
മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്	$MgSO_4$
കാൽസ്യം കാർബൊണേറ്റ്	$CaCO_3$
കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്	$CuSO_4$
അമോണിയം സൾഫേറ്റ്	$(NH_4)_2SO_4$

പട്ടിക 3.3 ചില ലവണങ്ങളും അവയുടെ രാസവാക്യങ്ങളും

നിർവീര്യമാകൽ

ആസിഡും ആൽക്കലിയും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പരസ്പരം ഇല്ലാതെയാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് നിർവീര്യമാകൽ.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള നിർവീരീകരണത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം ഇതാണ്

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

മറ്റ് ആസിഡുകളും ബേസുകളും ഇതുപോലെ നിർവീരീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു.

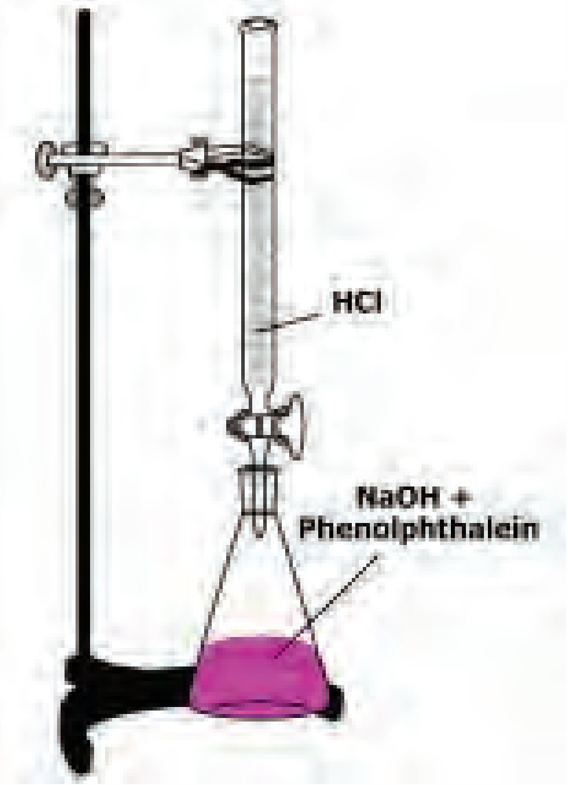
$$2HNO_3 + Zn(OH)_2 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + 2H_2O$$

ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽനിന്ന് എന്ത് നിഗമനത്തിലെത്തിച്ചേരാം?

ആസിഡും ആൽക്കലിയും നിർവീരീകരണത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ ലവണവും ജലവും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

പഠനപ്രവർത്തനം

അനുയോജ്യമായ ഒരു രാസസൂചകമോ ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറോ ഉപയോഗിച്ച് 20mL NaOH ലായനി, നേർപ്പിച്ച HCl മായി ചേർത്ത് നിർവീര്യമാക്കുക.



ചിത്രം 3.6 നിർവ്വീകരണ രാസപ്രവർത്തനം

പഠനപ്രവർത്തനം

പരിചിതമായ ചില ലവണങ്ങളുടെ രാസസൂത്രത്തിൽനിന്ന് അവ ഉണ്ടാകാൻ കാരണമായ ആസിഡുകളും ആൽക്കലികളും ചേർത്ത് പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

ലവണത്തിന്റെ പേര്	രാസസൂത്രം	ആസിഡ്	ആൽക്കലി
പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്	KCl	HCl	KOH
സോഡിയം നൈട്രേറ്റ്	$NaNO_3$	HNO_3	$NaOH$
അമോണിയം സൽഫേറ്റ്	$(NH_4)_2SO_4$	H_2SO_4	NH_4OH

പട്ടിക 3.4

പഠനപ്രവർത്തനം

താഴെ പറയുന്ന ലവണങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ അമ്ലത്വം/ക്ഷാരത്വം ലിറ്റ്മസ് ഉപയോഗിച്ച് തിട്ടപ്പെടുത്തുക.

ലവണം	ജലീയ ലായനിയുടെ സ്വഭാവം
NaCl	ന്യൂട്രൽ (അമ്ലത്വമോ ക്ഷാരത്വമോ ഇല്ല)
KCl	ന്യൂട്രൽ (അമ്ലത്വമോ ക്ഷാരത്വമോ ഇല്ല)
$(NH_4)_2SO_4$	അമ്ലത്വം
Na_2CO_3	ക്ഷാരത്വം

പട്ടിക 3.5

എന്ത് നിഗമനത്തിലെത്താം?

ഒരു ലവണത്തിന്റെ ജലീയ ലായനി ന്യൂട്രലാകാം, അല്ലെങ്കിൽ അമ്ലത്വമോ ക്ഷാരത്വമോ ഉള്ളതാകാം. ലവണ ലായനികൾക്ക് വിവിധ നിറങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം.

നിക്കൽ സൾഫേറ്റ് | കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് | പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ്

ചിത്രം-3.7 പലനിറത്തിലുള്ള ലവണ ലായനികൾ

ലവണങ്ങൾ നിറമുള്ളവയോ, നിറമില്ലാത്തവയോ ആകാം. നിറം കാണിക്കുന്ന ചില ലവണങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുക.

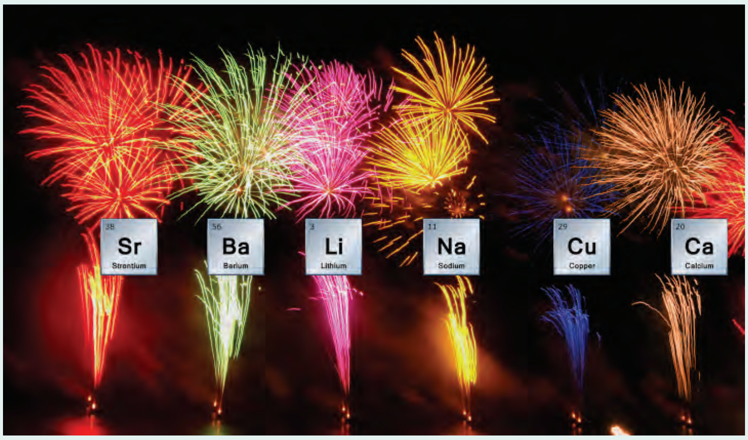
ലവണം	നിറം
ഹൈഡ്രേറ്റഡ് കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്	നീല
ഹൈഡ്രേറ്റഡ് ഫെറസ് സൾഫേറ്റ്	പച്ച
പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ്	പിങ്ക്
കോപ്പർ കാർബൊണേറ്റ്	പച്ച
ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ്	ബ്രൗൺ

പട്ടിക 3.6

മേൽപ്പറഞ്ഞ ലവണങ്ങൾ എവിടെയാണ് കാണപ്പെടുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

മത്താപ്പ് കത്തിക്കുമ്പോൾ

ആഘോഷവേളകളിൽ പടക്കങ്ങൾ കത്തിച്ചും പൊട്ടിച്ചും രസിച്ചിട്ടുല്ലോ. എന്താണ് പടക്കത്തിലുള്ള നിറങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനം? പടക്കങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ തന്നെയാണ് അവയ്ക്കുകാരണം.



പടക്കം കത്തുമ്പോൾ ഇളംപച്ച നിറമാണെങ്കിൽ ബേരിയം ലവണങ്ങളും, നീലനിറം ആണെങ്കിൽ കോപ്പർ ലവണങ്ങളും, വെള്ളിനിറത്തിലുള്ള വെളിച്ചം ആണെങ്കിൽ അലൂമിനിയം പൊടിയും ലവണങ്ങളും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് എന്ന് കരുതാം. ചുടുകട്ടചുവപ്പ് നിറം പകരുന്നത് കാൽസ്യം ലവണങ്ങളും ശോണ നിറം പകരുന്നത് സ്ട്രോൺഷ്യം ലവണങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. പീതനിറത്തിലുള്ള പ്രകാശരശ്മികൾക്ക് സോഡിയം ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടായേ മതിയാകൂ. അനധികൃതമായി ക്രോമിയത്തിന്റെയും ആന്റിമണിയുടെയും ലവണങ്ങൾ വരെ പലപ്പോഴും പടക്കങ്ങളിൽ ചേർക്കാറുണ്ട് എന്ന് മനസ്സിലാക്കുക. ഇതിനുപുറമേ നിരോധിച്ചിട്ടുള്ള പെർക്ലോറേറ്റ് സംയുക്തങ്ങൾ ധാരാളമായി അനധികൃതമായി പടക്കങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. അപകടകരമായ പല ലോഹസംയുക്തങ്ങളും, പൊടിപടലങ്ങൾ ആയി അന്തരീക്ഷത്തിലും ഭൂമിയിലും ഏറെനാൾ തങ്ങിനിന്ന് പലതരത്തിലുള്ള പ്രശ്നങ്ങളും ഉണ്ടാകാറുണ്ട് എന്ന് എത്രപേർ മനസ്സിലാക്കുന്നു? ഇതിനു പുറമേ കാർബൺ, നൈട്രജൻ, സൽഫർ എന്നിവയുടെ ഓക്സൈഡുകൾ, വാതകങ്ങൾ ആയി അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലർന്ന്, വായുവിനെ മലിനപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യും.

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	കുമിൾനാശിനി
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	നിരോക്സീകാരി
$KMnO_4$	ജലശുദ്ധീകരണം
$CuCO_3$	ക്ലാവിലെ ഒരു ഘടകം
$FeCl_3$	ഉൽപ്രേരകം

പട്ടിക 3.7

ലവണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

നിത്യജീവിതത്തിൽ ലവണങ്ങൾക്ക് ധാരാളം ഉപയോഗങ്ങളുണ്ട്.

അടുക്കളയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്

കറിയുപ്പ് - NaCl (ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ശീതമിശ്രിതം, പ്രിസർവേറ്റീവ്)

അപ്പക്കാരം - $NaHCO_3$ (ബേക്കിംഗ് പൗഡർ)

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനേകം മൂലകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. അവ മണ്ണിൽ ലഭ്യമാകുന്നത് പ്രധാനമായും ലവണ രൂപത്തിലാണ്. രാസവളമായി അനേകം ലവണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

- അമോണിയം സൽഫേറ്റ് - $(NH_4)_2SO_4$
- സോഡിയം നൈട്രേറ്റ് - $NaNO_3$
- പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് - KCl

നിത്യജീവിതത്തിൽ മറ്റ് ലവണങ്ങൾ

ആലം ($K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$) – ജലശുദ്ധീകരണം

തുരിശ് ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) – കുമിൾനാശിനി (ബോർഡോ മിശ്രിതമെന്നത് തുരിശിന്റെയും ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളത്തിന്റെയും ഒരു മിശ്രിതമാണ്.)

അലക്കുകാരം ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) – വസ്ത്ര ശുചീകരണവും മറ്റും

ജിപ്സം ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) – പ്രതിമാ നിർമ്മാണം, റൂഫിംഗ്

എപ്സം സാൾട്ട് ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)– വയറിളക്കുന്നതിനുള്ള മരുന്ന്

പഠനപ്രവർത്തനം

I. നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാന ലവണങ്ങൾ അവയുടെ രാസസൂത്രം, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ തിട്ടപ്പെടുത്തി പട്ടിക 3.9 തയ്യാറാക്കുക.

ലവണം	രാസസൂത്രം	ഉപയോഗങ്ങൾ

പട്ടിക 3.8

II. സാധാരണ ലവണങ്ങളുടെ ജലത്തിലുള്ള ലേയത്വം പരിശോധിക്കുക.
ഉദാ: NaCl ലയിക്കുന്നത്
$BaSO_4$ ലയിക്കാത്തത്

ലവണങ്ങൾ ലേയമോ അലേയമോ ആകാം

III. ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ലവണങ്ങളുടെ ജലീയ ലായനിയുടെ അമ്ലത്വം, ക്ഷാരത്വം, ന്യൂട്രാലിറ്റി ഇവ പരിശോധിക്കുക.

ലായനി

കറിക്ക് രുചി കിട്ടണമെങ്കിൽ ഉപ്പ് ആവശ്യമാണ്. ഉപ്പ് അധികമായാലും കുറഞ്ഞാലും കറിക്കും മറ്റും രുചി വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ട് ഉപ്പ് ചേർക്കുമ്പോൾ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഉപ്പിന്റെ പരലോ പൊടിയോ, സൗകര്യത്തിന് വെള്ളത്തിലിട്ട് അലിയിച്ചു ഒരു കുപ്പിയിലോ ഭരണിയിലോ അടച്ചുവയ്ക്കാറാണ് നമ്മുടെ പതിവ്. ഉപ്പ്, വെള്ളത്തിലിട്ട് ഇളക്കിയാൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നതായി കാണാം.

ശുദ്ധജലത്തിന് പ്രത്യേകിച്ച് ഒരു രുചിയുമില്ല. നേരേ മറിച്ചു കൂടുതൽ ഉപ്പ് ലയിക്കുന്തോറും ഉപ്പുരസം കൂടിക്കൂടി വരുന്നതായി മനസ്സിലാക്കാം. ഇവിടെ രണ്ടു വസ്തുക്കളാണ് നാം തുടക്കത്തിലെടുത്തത്. വെള്ളവും ഉപ്പും. അവ കലർത്തിയപ്പോൾ ഉപ്പുവെള്ളം ലഭിച്ചു. വെള്ളത്തിൽ

ഉപ്പ് ലയിക്കുന്നു എന്ന് സാരം. അതിനാൽ വെള്ളം ലായകവും ഉപ്പ് ലീനവും ഉപ്പു വെള്ളം ലായനിയും ആകുന്നു.

കുറച്ച് ഉപ്പ് മാത്രമാണ് ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ജലത്തിലിട്ട് ഇളക്കുന്നതെങ്കിൽ ലഭിക്കുന്നത് അധികം ഉപ്പുരസം ഇല്ലാത്ത ലായനിയായിരിക്കും. നേരേ മറിച്ച് ഉപ്പിട്ട് ഇളക്കി ലയിപ്പിച്ചു വീണ്ടും വീണ്ടും ആ പ്രവൃത്തി ആവർത്തിച്ചാൽ കുറച്ചു കഴിയുമ്പോൾ തന്നെ നമുക്ക് ഒരു കാര്യം മനസ്സിലാകും. ഉപ്പ് ലായനിയിൽ അൽപ്പാൽപ്പം ഉപ്പ് ലയിക്കാതെ കിടക്കുന്നു എന്ന്. ഇത്തരം ലായനിയെ, ആ ഊഷ്മാവിൽ പരമാവധി ഉപ്പ് നിശ്ചിത അളവിൽ ലയിച്ചു ചേർന്നതിനെ പൂരിത ലായനിയെന്ന് വിളിക്കാം.

ഉപ്പിനെപ്പോലെയായിരിക്കില്ല പഞ്ചസാര. രണ്ട് ബീക്കറിൽ ഒരേ അളവു വെള്ളം എടുക്കുക. പൂരിത ലായനി ഉണ്ടാക്കാൻ വേണ്ടിവരുന്ന പഞ്ചസാരയുടെയും ഉപ്പിന്റെയും അളവു താരതമ്യം ചെയ്ത് രേഖപ്പെടുത്തുക.

ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്ത ബേരിയം സൽഫേറ്റും എക്സ്റേയും

ഉദരസംബന്ധിയായ അസുഖവുമായി ആശുപത്രിയിൽ ചെല്ലുമ്പോൾ ഡോക്ടർമാർ സാധാരണ ആവശ്യപ്പെടാറുള്ളതാണ് രോഗിക്ക് ബേരിയം എക്സ്റേ എടുക്കണമെന്നത്. ബേരിയം എക്സ്റേയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ബേരിയം സൽഫേറ്റ്, സാന്ദ്രത കൂടിയ ഒരു വെളുത്ത പൊടിയാണ്. ജലത്തിൽ ഒട്ടും ലയിക്കുകയുമില്ല. എക്സ്റേയുടെ പൊതുസ്വഭാവം അവ ശരീരത്തിലെ മൃദുവായ ടിഷ്യുകളിൽ കൂടി കടന്നുപോകുമെന്നതാണ്. എന്നാൽ എല്ലുപോലെയുള്ള ദൃഢമായ ഭാഗങ്ങളിലൂടെയാകട്ടെ അവ കടന്നുപോകില്ല. അതുകൊണ്ട് എല്ല്, പല്ല് എന്നിങ്ങനെയുള്ള ഭാഗങ്ങൾ മാത്രം പരിശോധിക്കാനാണ് എക്സ്റേ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

പക്ഷേ, വയറ് ഒഴിപ്പിച്ചതിനുശേഷം ബേരിയം സൽഫേറ്റ് ലായനി കുടിപ്പിക്കുകയോ മലദ്വാരത്തിലൂടെ കടത്തുകയോ ചെയ്താൽ അന്നനാളത്തിന്റെയും കുടലിന്റെയും ഉദരത്തിന്റെയും പ്രതലങ്ങളിൽ ബേരിയം സൽഫേറ്റ് പറ്റിപ്പിടിക്കുകയും എക്സ്റേകളെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇതുമൂലം എക്സ്റേ ഫിലിം നോക്കി ഒരു വിദഗ്ധ ഡോക്ടർക്ക് ഉദരസംബന്ധമായ അസുഖങ്ങൾ എന്തൊക്കെയെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും. ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തതുകൊണ്ട് ഇവ രക്തത്തിലോ മറ്റ് ജൈവസ്രാവങ്ങളിലോ കലരുകയില്ല. അതുകൊണ്ട് ബേരിയം സൽഫേറ്റ് ഒരു വിഷപദാർത്ഥമായിട്ട് കണക്കാക്കുന്നുമില്ല.

വിവിധതരം ലായനികൾ

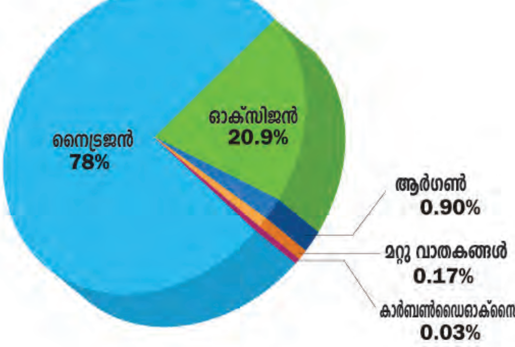
ഒന്നിലധികം വസ്തുക്കൾ നന്നായി ഏകാത്മക സ്വഭാവം കൈവരിക്കുമ്പോഴാണ് അതിനെ നാം ലായനിയെന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ഒരു ഖരവസ്തു ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോഴാണ് ലായനി ഉണ്ടാകുക എന്നാണ് പൊതുവെയുള്ള ധാരണ. അങ്ങനെ തന്നെ ആകണമെന്നില്ല.

ഉദാഹരണത്തിന് കോപ്പറും സിങ്കും ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള രണ്ട് വസ്തുക്കളാണ്. അവ രണ്ടും ഉരുക്കി സംയോജിപ്പിച്ചു കട്ടിയാക്കിയാൽ കിട്ടുന്നതും ഒരു ലായനി ആണ്. അങ്ങനെ കിട്ടുന്ന ലോഹക്കൂട്ടിനെ അഥവാ ഖരലായനിയെ അലോയ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കോപ്പറും സിങ്കും ചേർത്തുണ്ടാക്കുന്ന അലോയിയാണ് പിത്തള അഥവാ പിച്ചള (ബ്രാസ്) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. അതിൽ, ഏതെങ്കിലും ഒരുഭാഗത്ത് കോപ്പറും മറ്റൊരുഭാഗത്ത് സിങ്കും ആയി വേർതിരിച്ചല്ല നിലനിൽക്കുന്നത്. മറിച്ച്, അവ രണ്ടും ഇഴുകിച്ചേർന്ന് ഏകാത്മക സ്വഭാവം കൈവരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതൊരു ലോഹക്കൂട്ടാണ്. മറ്റൊരു ലോഹക്കൂട്ടാണ് ബ്രോൺസ് (വെള്ളോട് അഥവാ വെങ്കലം). കോപ്പറും ടിന്നും (വെളുത്തീയം) ആണ് അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. അതും ഒരു ലായനിയാണ്.

സ്വർണ്ണാഭരണക്കടക്കാരുടെ പരസ്യം ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ? ഞങ്ങളുടേത് 916 ഗോൾഡ് എന്ന് അവർ അവകാശപ്പെടുന്നതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണ്? 1000g ആഭരണത്തിൽ 916g ശുദ്ധസ്വർണ്ണവും (ഗോൾഡ്) ബാക്കി സിൽവർ, കോപ്പർ എന്നീ ലോഹങ്ങളുമാണ്. അങ്ങനെ വരുമ്പോൾ 916 സ്വർണ്ണം ഒരുതരം ലായനിയാണ്. ലായകവും ലീനവും ലായനിയും ഖരാവസ്ഥയിൽത്തന്നെയെന്ന് മാത്രം.

അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ വിവിധഘടകങ്ങൾ

നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായു എന്താണ് എന്ന് ഒന്ന് നോക്കാം. അത് ഒരു ഒറ്റവാതകമാണോ? അല്ല. പല വാതകങ്ങളുടെ മിശ്രിതമാണ്. മുറിയുടെ ഒരു മൂലയിൽനിന്ന് അൽപ്പം വാതകം എടുത്ത് പരിശോധിച്ചാലും മുറിയുടെ മറ്റേത് ഭാഗത്തെ വായു എടുത്ത് പരിശോധിച്ചാലും, ലഭിക്കുന്ന ഫലം ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും. 78% നൈട്രജൻ, 21% ഓക്സിജൻ, 1% ആർഗൺ തുടങ്ങിയവയാണ് വായുവിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ. അതുകൊണ്ട് അന്തരീക്ഷ വായുവും ഒരു ലായനിയാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം 3.8 അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ ഘടകങ്ങൾ

സോഡാവെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലീനം എന്താണ്?

ദാഹിക്കുമ്പോൾ നാം കുടിക്കുന്ന സോഡയെന്താണ്? സോഡാക്കുപ്പി തുറക്കുമ്പോൾ അതിൽനിന്ന് കുമിളകൾ ഉയരുന്നത് കാണാം. ജലത്തിൽ അതിസമ്മർദ്ദമുപയോഗിച്ച് കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ലയിപ്പിച്ചാണ് സോഡാവെള്ളം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. സോഡാവെള്ളവും ഒരു ലായനിയാണ് എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

ലായനി	ലായകം	ലീനം
ഉപ്പുവെള്ളം	ജലം	ഉപ്പ്
സോഡാവെള്ളം	ജലം	കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ്
തുരിശുലായനി	ജലം	തുരിശ്

പട്ടിക 3.10

ഗാഢത

കൂടുതൽ ഉപ്പിടുമ്പോൾ ഉപ്പുവെള്ളത്തിന്റെ ഗാഢത കൂടുന്നു എന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കി. 916 സ്വർണ്ണാഭരണത്തിൽ എത്ര അളവ് സ്വർണ്ണവും എത്ര അളവ് ലീനങ്ങളുമാണ് ഉള്ളതെന്നും നാം പഠിച്ചു. ശുദ്ധ സ്വർണ്ണത്തിന്റെ അളവുകുറച്ച് കഴിഞ്ഞാൽ കിട്ടുന്നത് കോപ്പറിന്റെയും സിൽവറിന്റെയും ഗാഢത കൂടിയ സ്വർണ്ണമായിരിക്കുമെന്നും മനസ്സിലാക്കി.

എന്താണ് ഗാഢത? ഗാഢതയെ എങ്ങനെ നിർവചിക്കാം?

ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായനിയിൽ എത്ര അളവ് ലീനം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നത് വച്ച് ഗാഢത നിർണയിക്കപ്പെടും. ഉദാഹരണത്തിന് 100 ഗ്രാം ലായനിയിൽ 10 ഗ്രാം ഉപ്പ് അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് എങ്കിൽ അതിനെ 10 ശതമാനം ഉപ്പുവെള്ളം എന്ന് വിളിക്കാം.

ഒരാൾ തയ്യാറാക്കിയ ഉപ്പുവെള്ളത്തിന്റെ ഗാഢത 15 ശതമാനം ആണ് എന്ന് പറഞ്ഞാൽ അതിന്റെ അർത്ഥമെന്താണ്? 15 ഗ്രാം ഉപ്പാണ് 100 ഗ്രാം ലായനിയിലുള്ളത് എന്ന് മനസ്സിലാക്കുക.

നിങ്ങളോട് ഒരു ഉപ്പുലായനിയുണ്ടാക്കാൻ പറഞ്ഞാൽ ഓരോരുത്തരും ഉണ്ടാക്കുന്ന ഉപ്പുലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഉപ്പിന്റേയും വെള്ളത്തിന്റേയും അളവ് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കാനാണ് സാധ്യത. അതുകൊണ്ടുതന്നെ അവയെല്ലാം ഉപ്പുലായനികളാണെങ്കിലും ഗാഢതയിൽ വ്യത്യസ്തത പുലർത്തുമെന്ന് സാരം. ഓരോരുത്തരും ഉപയോഗിച്ച ഉപ്പിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും അളവ് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും എന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടു തന്നെ **ഒരു ലായനി ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ, ലായകത്തിന്റെയും ലീനത്തിന്റെയും അളവ് പ്രധാനമാണ്. ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവിനെയാണ് ഗാഢത എന്നു വിളിക്കുന്നത്.**

ഒന്നാം അധ്യായത്തിൽ എന്താണ് മോൾ എന്ന് നാം പഠിച്ചിരുന്നു. ഒരു മോൾ ലീനം ഒരു ലിറ്റർ ലായനിയിൽ ലയിച്ചിരുന്നാൽ പ്രസ്തുത ലായനിയെ ഒരു മോ

ളാർ ലായനി എന്നു വിളിക്കാം. അതു കൊണ്ടുതന്നെ ഒരു ലിറ്റർ ലായനിയിൽ എത്ര മോൾ ലീനം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നതാണ് ലായനിയുടെ മൊളാരിറ്റി എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ തന്മാത്രാഭാരം 58.5 ആണ്. അതായത് ഒരു മോൾ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഭാരം 58.5 ഗ്രാം ആണ്. 58.5 ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിച്ച് ഒരു ലിറ്റർ ലായനിയാക്കിയാൽ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ഒരു മോളാർ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ആണ്.

പഠനപ്രവർത്തനം

ഒരു ലിറ്റർ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയിൽ, 2 മോൾ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ആണ് ഉള്ളത്. എങ്കിൽ ലായനിയുടെ മൊളാരിറ്റി എത്രയായിരിക്കും?

രസതന്ത്രത്തിലെ പ്രായോഗിക പരീക്ഷണങ്ങൾക്കായി ലായനികൾ ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒന്നാണ് അവയുടെ മൊളാരിറ്റി.

പഠനപ്രവർത്തനം

കവർപാലിന്റെ പുറത്ത് അച്ചടിച്ചിരിക്കുന്നത് വായിച്ച് അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കൊഴുപ്പിന്റെ അളവ് എത്ര ശതമാനമാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

ദന്ത സംരക്ഷണത്തിനും മറ്റും ആന്റിസെപ്റ്റിക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്ന 3% ഹൈഡ്രജൻപെറോക്സൈഡ് ലായനിയിൽ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ആണ് ലീനം.

വിനാഗിരിയുടെ പുറത്ത് സാധാരണ 5% vinegar എന്ന് എഴുതിയിരിക്കുമല്ലോ. എന്നുവച്ചാൽ 5 ഗ്രാം വിനാഗിരി 100 ഗ്രാം ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നാണതിന്റെ അർത്ഥം. 8% ഗാഢതയുള്ള 200mL ഉപ്പുവെള്ളം ഉണ്ടാക്കാനായി എന്ത് ചെയ്യും? വിശദമാക്കുക.

ഭൂമിയുടെ 70 ശതമാനം കടലാണ്. കടൽവെള്ളം നിരവധി ലവണങ്ങൾ ലയിച്ചു ചേർന്ന ഒരു ലായനിയാണ്. ഏകദേശം 3.5 ശതമാനം ലവണങ്ങൾ ആണ് കടൽ വെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടാണ് കടൽവെള്ളത്തിൽനിന്ന് ഉപ്പ് ഉണ്ടാക്കുവാൻ കഴിയുന്നത്. സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന് പുറമേ മഗ്നീഷ്യം, കാൽസ്യം എന്നിവയുടെ ലവണങ്ങളും കടൽവെള്ളത്തിലടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കടൽവെള്ളത്തിലെ ലവണങ്ങൾ മാറ്റി ശുദ്ധീകരിച്ചു കുടിവെള്ളം ഉണ്ടാക്കുന്ന രീതി പല രാജ്യങ്ങളും അവലംബിക്കുന്നുണ്ട്.

പഠനപ്രവർത്തനം

2 മോളാർ ഉപ്പുലായനി എങ്ങനെയുണ്ടാക്കാം?
1.5 മോളാർ അപ്പക്കാര ലായനി എങ്ങനെയുണ്ടാക്കാം?

മുറിവുണ്ടായ ശരീരഭാഗവും നാസാദ്വാരങ്ങളും മറ്റും വൃത്തിയാക്കാൻ വേണ്ടത് 0.91 ശതമാനം (W/V) ഉപ്പുലായനിയാണ്. ഇവിടെ W/V എന്നുദ്ദേശിക്കുന്നത് 0.91g സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് 100mL ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നാണ്.

നിങ്ങൾക്ക് പരീക്ഷിക്കാം - ജലത്തിൽ എന്തൊക്കെ ലയിക്കും

ലീനം	വേഗം ലയിച്ചുവോ
സോപ്പുകഷണം	
കറിയുപ്പ്	
തുരിശ്	
തേയില	
കുരുമുളക്	
വിനാഗിരി	
മണ്ണ്	
വെളിച്ചെണ്ണ	

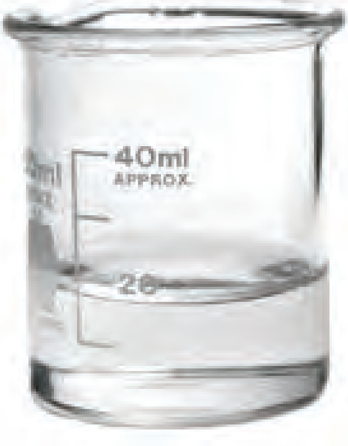
പട്ടിക 3.11

കൊളോയിഡുകൾ

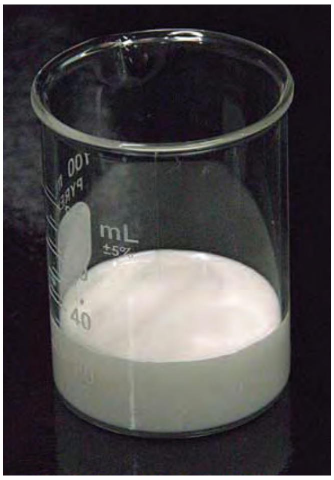
വിവിധതരം ലായനികൾ പരിചിതമാണല്ലോ? എല്ലാ ലായനികളും മിശ്രിതങ്ങളാണ്. മിശ്രിതങ്ങൾ ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങളോ (ഉദാ: പഞ്ചസാര ലായനി) അല്ലെങ്കിൽ ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങളോ (ഉദാ: ചെളിവെള്ളം) ആയിരിക്കും.

പഠനപ്രവർത്തനം

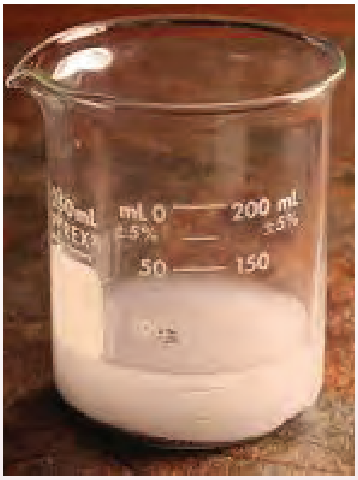
ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം. മൂന്ന് ബീക്കറുകളിൽ ഒരേ അളവിൽ ജലമെടുക്കുക. ഒന്നാമത്തേതിൽ കുറച്ച് കറിയുപ്പും രണ്ടാമത്തേതിൽ കുറച്ച് പാലും മൂന്നാമത്തേതിൽ കുറച്ച് ചോക്കുപൊടിയും കലർത്തുക. നന്നായി ഇളക്കിയശേഷം മൂന്ന് ബീക്കറുകളും കുറച്ചുസമയം അനക്കാതെ വയ്ക്കുക. ഓരോന്നിലും എന്തു സംഭവിക്കുന്നുവെന്ന് ശ്രദ്ധയോടെ നിരീക്ഷിക്കുക.



NaCl + H_2O



പാൽ + H_2O



ചോക്കുപൊടി + H_2O

ചിത്രം 3.9 വിവിധ ലായനികൾ

- പദാർത്ഥം അടിഞ്ഞത് ഏത് ബീക്കറിലാണ്?
- പദാർത്ഥം കാണാൻ സാധിക്കാത്തത് ഏത് ബീക്കറിലാണ്?
- മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂന്ന് ബീക്കറിലൂടെയും പ്രകാശം കടത്തിവിടുക. ഇതിനായി നല്ലൊരു ടോർച്ച് ഉപയോഗിക്കാം. പ്രകാശപാത കാണാൻ സാധിക്കുന്നത് ഏതിലാണ്?
- മേൽ വിവരിച്ച ഓരോ മിശ്രിതവും ഫിൽറ്റർ പേപ്പറുപയോഗിച്ച് അരിക്കുക. എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?

ഈ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ ഇപ്രകാരമാണെന്ന് കാണാം.

പരീക്ഷണങ്ങൾ	നിരീക്ഷണങ്ങൾ		
	ബീക്കർ-എ	ബീക്കർ-ബി	ബീക്കർ-സി
അനക്കാതെ വയ്ക്കുന്നു	പദാർത്ഥം അടിയുന്നില്ല	പദാർത്ഥം അടിയുന്നില്ല	പദാർത്ഥം അടിയുന്നു
പ്രകാശ ബീം കടത്തിവിടുന്നു	പ്രകാശപാത ദൃശ്യമല്ല	പ്രകാശപാത ദൃശ്യമാണ്	പ്രകാശപാത ദൃശ്യമാണ്
ഫിൽറ്റർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് അരിക്കുന്നു	അരിച്ച് വേർതിരിക്കാൻ പറ്റുന്നില്ല	അരിച്ച് വേർതിരിക്കാൻ പറ്റുന്നില്ല	അരിച്ച് വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു

പട്ടിക 3.12

ചിത്രം 3.10 കോളോയിഡുകളുടെ പ്രകാശവിസരണം

നിരീക്ഷണങ്ങളിലെ വ്യത്യാസത്തിനുകാരണം അതിലെ കണികകളുടെ വലിപ്പത്തിലുള്ള വ്യതിയാനമാണ്.

ബീക്കർ ഒന്നിലേത് ഒരു യഥാർത്ഥ ലായനിയാണ്. ബീക്കർ രണ്ടിലേത് ഒരു കൊളോയിഡാണ്. എന്നാൽ ബീക്കർ മൂന്നിലേത് ഒരു സസ്പെൻഷനാണ്.

യഥാർത്ഥ ലായനിയിൽ ലീന കണങ്ങളുടെ വലിപ്പം തീരെ കുറവാണ്. അവ നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയില്ല. തീരെ ചെറിയ കണങ്ങളായതിനാൽ അവയ്ക്ക് പ്രകാശത്തെ വിസരിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ഫിൽറ്റർ പേപ്പറുപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാനും സാധിക്കില്ല.

കൊളോയിഡുകളിൽ അൽപ്പം കൂടി വലിയ ലീന കണങ്ങളാണ്. അവ പ്രകാശത്തെ വിസരിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ പ്രകാശപാത ദൃശ്യമാണ്. എന്നാൽ കണികകളെ സാധാരണ ഫിൽറ്റർ പേപ്പറുപയോഗിച്ച് അരിച്ചു വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കില്ല. സസ്പെൻഷനുകളിൽ കണികകളുടെ വലിപ്പം കൂടുതലാണ്. അവ നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. അവ പ്രകാശത്തെ വിസരിപ്പിക്കുന്നു. വേഗം അടിയുന്നു. ഫിൽറ്റർ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് വേർതിരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

പഠനപ്രവർത്തനം

യഥാർത്ഥ ലായനി, കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ എന്നിവയുടെ ഒരു വിശകലനം നടത്തി അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്ത് ചാർട്ട് നിർമ്മിക്കുക.

ഗുണങ്ങൾ	യഥാർത്ഥ ലായനി	കൊളോയിഡ്	സസ്പെൻഷൻ
കണികകളുടെ വലിപ്പം			
പ്രകാശപാതയുടെ രീതി			
ഫിൽറ്റർ പേപ്പറുപയോഗിച്ചുള്ള വേർതിരിക്കൽ			
പദാർത്ഥങ്ങൾ അടിയുന്നതിന്റെ രീതി			

പട്ടിക 3.13

കൊളോയിഡുകളുടെ സ്വഭാവം എന്ത്? അവയുടെ ലീന കണികകളുടെ വലിപ്പം യഥാർത്ഥ ലായനിക്കും സസ്പെൻഷനും ഇടയിലായിരിക്കും. സാധാരണമായി അവയുടെ കണിക വലിപ്പം 1-100 നാനോമീറ്റർ ആയിരിക്കും. നാം നിത്യേന കാണുന്ന കഞ്ഞിവെള്ളം ഒരു കൊളോയിഡാണ്.

എല്ലാ കൊളോയിഡുകൾക്കും രണ്ട് പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അവ ഡിസ്പേർഷൻ മീഡിയം, ഡിസ്പേർസ്ഡ് ഫേസ് എന്നിവയാണ്. കൊളോയിഡുകൾക്ക് പ്രധാനമായും 8 ഉപവിഭാഗങ്ങളുണ്ട്. ഈ ഉപവിഭാഗങ്ങൾ മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ട് ഘടകങ്ങളുടെ ഭൗതിക അവസ്ഥയ്ക്കനുസരിച്ചാണ് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. (പട്ടിക 3.14)

നാനോമീറ്റർ

സാധാരണയായി ആറ്റങ്ങൾ, തന്മാത്രകൾ തുടങ്ങിയ ചെറിയ കണങ്ങളെ അളക്കുന്ന യൂണിറ്റാണ് നാനോമീറ്റർ. ഇത് ഒരു മീറ്ററിന്റെ ശതകോടിയിലൊരംശമാണ് ($1nm = 10^{-9}m$)

താഴെ പറയുന്ന പട്ടിക ശ്രദ്ധിക്കുക.

ക്രമ നം.	കൊളോയിഡ്	ഡിസ്പേർഷൻ മീഡിയം	ഡിസ്പേർസ്ഡ് ഫേസ്	പ്രധാന ഉദാഹരണങ്ങൾ
1.	സോളിഡ് സോൾ	ഖരം	ഖരം	രത്നങ്ങൾ
2.	ജൽ	ഖരം	ദ്രാവകം	വെണ്ണ, ജാം, പാൽക്കട്ടി
3.	സോളിഡ് ഫോം	ഖരം	വാതകം	റബ്ബർ മെത്ത
4.	സോൾ	ദ്രാവകം	ഖരം	കഞ്ഞിവെള്ളം
5.	എമൽഷൻ	ദ്രാവകം	ദ്രാവകം	പാൽ, പെയിന്റ്
6.	ഫോം	ദ്രാവകം	വാതകം	സോപ്പ്പത
7.	ഏറോസോൾ	വാതകം	ഖരം	പുക, പൊടിക്കാറ്റ്
8.	ലിക്വിഡ് ഏറോസോൾ	വാതകം	ദ്രാവകം	മൂടൽമഞ്ഞ്, കാർമേഘം

പട്ടിക 3.14 വിവിധതരം കൊളോയിഡുകൾ

രണ്ട് വാതകങ്ങൾ പരസ്പരം പൂർണ്ണമായി കലരുന്നതിനാൽ അവ ചേർന്ന് ഒരിക്കലും കൊളോയിഡ് രൂപപ്പെടുകയില്ല.

പഠനപ്രവർത്തനം

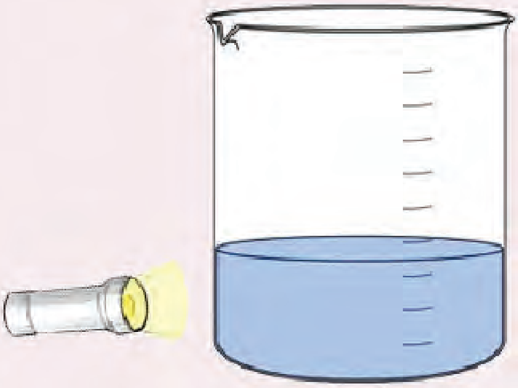
നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട കൊളോയിഡൽ പദാർത്ഥങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് കൊളോയിഡുകളുടെ ഉപവിഭാഗങ്ങളുടെ പട്ടികയിൽ ചേർക്കുക.

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം

ഒരു ബീക്കറിൽ 50 മില്ലീലിറ്റർ ജലമെടുത്ത് അതിൽ 2 ഗ്രാം സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ് ഇടുക. ലയിപ്പിച്ച ശേഷം ഈ ലായനി ഒരു പ്രകാശപാതയിൽ ക്രമീകരിക്കുക. ഇതിലേക്ക് നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക.

കുറച്ചുസമയം നിരീക്ഷിക്കുക.

രാസപ്രവർത്തന ഫലമായി കൊ ളോയിഡൽ രൂപത്തിലുള്ള സൾഫർ ഉണ്ടാ കുന്നു. പ്രകാശപാത രൂപപ്പെടുന്നു. രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അവസാനം സൾഫർ സസ്പെൻഷൻരൂപത്തിൽ അടിയുന്നു.



ചിത്രം 3.11 കൊളോയിഡൽ സൾഫർ

$$Na_2S_2O_3 + 2HCl \longrightarrow 2\ NaCl + S + SO_2 + H_2O$$

കൊളോയിഡുകളുടെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ

ഓടുകൊണ്ടോ ഓലകൊണ്ടോ മേഞ്ഞ കെട്ടിടങ്ങളിലെ വിടവുകളിലൂടെ യും ജനാലയിലൂടെയും മറ്റും പ്രകാശ രശ്മികൾ കടന്നുവരുമ്പോൾ അവയുടെ പാതയിൽ പൊടിപടലങ്ങൾ വ്യക്തമായി കാണുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ. ഇത് സംഭവിക്കുന്നത് പൊടിപടലങ്ങൾ പ്രകാ ശത്തെ വിസരിപ്പിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ്. പൊടിപടലങ്ങളിലെ കണികവലിപ്പം കൊ ളോയിഡുകളുടേതിന് തുല്യമാണ്.

കൊളോയിഡൽ കണികകളിൽ തട്ടി പ്രകാശം വിസരിക്കുന്നതാണ് ടിൻഡൽ പ്രഭാവം എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം

ഒരു പരന്നപാത്രത്തിൽ കുറച്ച് വെള്ളമെടുക്കുക. അതിലേക്ക് കുറച്ച് പൂമ്പൊടികൾ വിതറുക. പാത്രം അന ക്കാതെ വയ്ക്കുക. എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു വെന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക.

പൂമ്പൊടികൾ ക്രമരഹിതമായി ചലിക്കുന്നതായി കാണാം. ഇതിനു കാരണം ജലതന്മാത്രകളുടെ ചലനമാണ്. അതിനനു സൃതമായി ജലത്തിനു മുകളിലുള്ള പൂമ്പൊ ടികളും ക്രമരഹിതമായി ചലിക്കുന്നു.

കൊളോയിഡുകളിൽ ഇത്തരത്തി ലുള്ള പ്രതിഭാസം സർവ്വസാധാരണമാണ്. ഇതാണ് ബ്രൗണിയൻ ചലനം എന്നറിയപ്പെ ടുന്നത്.

ചിത്രം 3.18 റോബർട്ട് ബ്രൗൺ (1773–1858)

പഠനപ്രവർത്തനം

നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഉപയോഗി ക്കുന്ന കൊളോയിഡൽ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

കൊളോയിഡുകൾ – നിത്യജീവിതത്തിലെ ഉപയോഗങ്ങൾ

മനുഷ്യരക്തം ഒരു കൊളോയിഡ് ആണ്. ഒരു കൊളോയിഡിനെ അവഷി

പ്തപ്പെടുത്താൻ അനുയോജ്യമായ ഒരു ലവണം ചേർത്താൽ മതിയാകും. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു ചെറിയ മുറിവിൽ നിന്നുള്ള രക്തസ്രാവം നിർത്താൻ വീര്യം കുറഞ്ഞ ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് ലായനി അൽപ്പം ഉപയോഗിച്ചാൽ മതി. ഉപ്പ് ചേർക്കുമ്പോൾ പാൽ പിരിയുന്നത് മറ്റൊരു ഉദാഹരണമാണ്.

ഡയാലിസിസ്

അളവിൽ കൂടുതലുള്ള ലവണത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ഒരു കൊളോയിഡിന്റെ സ്ഥിരതയെ ബാധിക്കും. കൊളോയിഡിന്റെ സ്ഥിരതയ്ക്കായി അധിക ലവണത്തെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന ശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയയാണ് ഡയാലിസിസ്.

ചിത്രം 3.12 ഡയാലിസിസ് യൂണിറ്റ്

രക്തത്തിന്റെ ശുദ്ധീകരണത്തിനും ഡയാലിസിസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. രക്തത്തിൽ ലവണത്തിന്റെ അളവ് കുറക്കാനാണിത്. ശരീരത്തിൽ വൃക്കകളാണ് സാധാരണയായി രക്തം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നത്. എന്നാൽ വൃക്കകൾ തകരാറിലാവുമ്പോൾ രക്തത്തിലെ ലവണത്തിന്റെ അളവ് കൂടുകയും അശുദ്ധമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ അവസരത്തിലാണ് ഡയാലിസിസ് വേണ്ടിവരുന്നത്.

പെയിന്റുകൾ

വീടുകളുടെ ഭിത്തിയിൽ പൂശാനായി നാം സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന എമൽഷൻ പെയിന്റുകൾ കൊളോയിഡുകളാണ്.

ജലശുദ്ധീകരണം

അശുദ്ധ ജലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന അഴുക്ക് കൊളോയിഡൽ രൂപത്തിലുള്ള കണികകളാണ്. അനുയോജ്യമായ ലവണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കൊളോയിഡുകൾ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്താൻ സാധിക്കുമല്ലോ. അതിനാൽ ചെളി കലർന്ന ജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് ആലം ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.

അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം തടയാൻ

വിഷലിപ്തമായ പുകയും കാർബൺ തരികളും പൊടിപടലങ്ങളും വ്യാപിക്കുന്നത് തടയാൻ അവയെ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തിയാൽ മതിയാവും. വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഇത് വേഗം സാധ്യമാകും. ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു യന്ത്രമാണ് കോട്രൽ പ്രിസിപ്പിറ്റേറ്റർ. ഫാക്ടറികളിൽ നിന്നു വരുന്ന പുക ഇത്തരത്തിൽ ആണ് വിഷമുക്തമാക്കാറ്.

ചിത്രം 3.13 കോട്രൽ പ്രിസിപ്പിറ്റേറ്റർ

കൊളോയിഡൽ മരുന്നുകൾ

കൊളോയിഡൽ രൂപത്തിൽ നൽകുന്ന മരുന്നുകൾ വളരെവേഗം ശരീരത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പല ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളും കൊളോയിഡൽ രൂപത്തിലാണ് നൽകുന്നത്.

ചിത്രം 3.14 കൊളോയിഡൽ മരുന്നുകൾ

അഴിമുഖത്ത് തുരുത്ത് (ഡൽറ്റ) ഉണ്ടാകുന്നത്

നദീജലം ഒരു കൊളോയിഡൽ ലായനിയായി പരിഗണിക്കാം. നദീജലം സമുദ്രത്തിനടുത്ത് അഴിമുഖത്തെത്തുമ്പോൾ കടൽ ജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ധാരാളം ലവണങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുകയും ഡൽറ്റ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. നദീമുഖത്തിൽ ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ഡൽറ്റയിലെ മണ്ണ് വളരെയധികം ലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് തികച്ചും ഫലഭൂയിഷ്ഠമായിരിക്കും.

ചിത്രം 3.15 അഴിമുഖം

പഠനപ്രവർത്തനം

നിത്യജീവിതത്തിൽ കൊളോയിഡുകളുടെ കൂടുതൽ ഉപയോഗങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുക (അധ്യാപക സഹായത്തോടെ).

പ്രധാന പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- ആസിഡുകളുടെയും ആൽക്കലികളുടെയും സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ വേർതിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു.
- pH സ്കെയിലിന്റെ പ്രയോഗം വിശദമാക്കുന്നു.
- ലവണങ്ങളുടെ പൊതുസ്വഭാവം, ഉപയോഗം, അവയുടെ അയോണീകരണം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- നിർവ്വീരീകരണ രാസപ്രവർത്തനവും, ഇതിന്റെ പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങളും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദമാക്കുന്നു.
- വിവിധ ലായനികളെയും അവയുടെ ഗാഢത സൂചിപ്പിക്കുന്ന രീതികളെയും കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- വിവിധതരം കൊളോയിഡുകൾ, അവയുടെ ഗുണധർമ്മങ്ങൾ, നിത്യജീവിതത്തിലെ അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കുന്നു.

പരിശീലന ചോദ്യങ്ങൾ

1. അമ്ലങ്ങളും, ക്ഷാരങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
2. സ്വേദിതജലത്തിന് അമ്ലഗുണമാണോ ക്ഷാരഗുണമാണോ അതോ ന്യൂട്രലാണോ? എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം.
3. നിർവീര്യപ്രവർത്തനം എന്നാലെന്ത്? രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
4. ശരിയോ തെറ്റോ എന്നു വ്യക്തമാക്കുക.
   a) നൈട്രിക് ആസിഡ് ചുവപ്പ് ലിറ്റ്മസിനെ നീലയാക്കുന്നു.
   b) സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും പരസ്പരം നിർവീര്യമാക്കി സോഡിയംക്ലോറൈഡും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.
   c) സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് നീല ലിറ്റ്മസിനെ ചുവപ്പ് നിറമുള്ളതാക്കുന്നു.
   d) ക്ഷാരങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ദന്തക്ഷയത്തിനു കാരണമാകുന്നു.
   e) രാസസൂചകങ്ങൾ ആസിഡിലും ആൽക്കലിയിലും വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു.
5. കാരണം വ്യക്തമാക്കുക
   a) അസിഡിറ്റി അനുഭവപ്പെടുന്ന വ്യക്തിക്ക് അന്റാസിഡ് ടാബ്‌ലറ്റ് നൽകുന്നു.
   b) ഉറുമ്പുകടിയേറ്റ ഭാഗത്ത് കലാമിൻ ലോഷൻ പുരട്ടുന്നു.
   c) ഫാക്ടറികളിലെ മലിനജലം പുറത്തേക്ക് ഒഴുക്കിവിടുന്നതിനു മുൻപ് ബേസ് ചേർത്ത് നിർവീര്യമാക്കുന്നു.
   d) സ്വേദിതജലം വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നില്ല, എന്നാൽ മഴവെള്ളം വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നു.
   e) പാൽ പുളിച്ച് തൈരാകുമ്പോൾ pH മൂല്യം കുറയുന്നു.
   f) പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസ് ഈർപ്പരഹിത പാത്രങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു.
6. രണ്ടു രാസ സൂചകങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
7. സോഡാക്കാരം, റൊട്ടിക്കാരം, ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡർ എന്നിവയുടെ രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുക.
8. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, പഞ്ചസാര ലായനി ഇവയെ മഞ്ഞൾപ്പൊടി ഉപയോഗിച്ച് തിരിച്ചറിയുന്നത് എങ്ങനെ?
9. ഒരു ലായനിയിൽ നീല ലിറ്റ്മസ് നീലയായിത്തന്നെ തുടരുന്നുവെങ്കിൽ ആ ലായനിയുടെ സ്വഭാവം എന്തായിരിക്കും?
10. മൊളാരിറ്റി എന്നാൽ എന്ത്?
11. എന്താണ് കൊളോയിഡ്?
12. കൊളോയിഡിന്റെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?
13. ഒരേ നിറത്തിലുള്ള കൊളോയിഡും ലായനിയും എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം?
14. സോൾ, ജെൽ, എമൽഷൻ എന്നിവ എന്തെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക.
15. ഒരു വാതകം മറ്റൊരു വാതകവുമായി ചേർന്ന് കൊളോയിഡ് രൂപപ്പെടുന്നില്ല. കാരണം വിശദമാക്കുക.

ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ

ഉള്ളടക്കം

- ലോഹദ്യുതി
- ലോഹങ്ങളുടെ സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ
- ലോഹങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങൾ
- അന്തരീക്ഷ വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം
- ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം
- ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം
- ബേസുകളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം
- ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശേഷിശ്രേണി
- ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ
- ലോഹനാശനം
- ലോഹനാശനം തടയാനുള്ള പ്രധാന മാർഗ്ഗങ്ങൾ
- ലോഹസങ്കരങ്ങൾ
- ലോഹസങ്കരങ്ങൾ - ഉപയോഗങ്ങൾ
- ലോഹനിർമ്മാണം
- ധാതുക്കൾ
- അയിരുകൾ
- കരിമണൽ
- ലോഹനിഷ്കർഷണം
- ലോഹനിഷ്കർഷണത്തിലെ ഘട്ടങ്ങൾ
- ലോഹനിഷ്കർഷണം - ഇരുമ്പ്
- അലോഹങ്ങൾ - പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ
- അലോഹങ്ങളുടെ ചില പ്രധാന രാസഗുണങ്ങൾ
- ഓക്സിജൻ (O_2)
- ഓക്സിജൻ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കാം
- ഹൈഡ്രജൻ (H_2)
- നൈട്രജൻ (N_2)
- ജലം (H_2O)
- കഠിനജലവും മൃദുജലവും
- അമോണിയ (NH_3)
- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2)
- സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)
- രൂപാന്തരത്വം (അലോട്രോപ്പി)
- ജൈവരാസ ഘടകങ്ങളിലെ ലോഹ അലോഹ സാന്നിദ്ധ്യങ്ങൾ

അധ്യായം 4

ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ

ആമുഖം

"പുരാവസ്തു ശാസ്ത്രം മനുഷ്യരുടെ സാംസ്കാരിക ചരിത്രത്തെ പല കാലഘട്ടങ്ങളായി വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്. കേട്ടിട്ടുണ്ടോ? ശിലായുഗം, വെങ്കലയുഗം, ഇരുമ്പുയുഗം എന്നിങ്ങനെ മൂന്നായി."

"എന്താണ് ശിലായുഗം?"

"കല്ലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് മൂർച്ചയുള്ള ആയുധങ്ങളും ശിലകളും മറ്റും രൂപപ്പെടുത്തിയ കാലത്തെയാണ് ശിലായുഗം എന്ന് പറയുന്നത്."

"എത്രപഴക്കമുണ്ട് അതിന്?"

"ക്രിസ്തുവിന് രണ്ടായിരം വർഷങ്ങൾക്ക് മുന്നേ തന്നെ ആ യുഗം അവസാനിച്ചു.

ക്രിസ്തുവിന് 3000 വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പേ തുടങ്ങി ക്രിസ്തുവിന് 1000 വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പേ അവസാനിച്ച ഒരു കാലഘട്ടമാണ് വെങ്കലയുഗം."

"വിവിധങ്ങളായ ലോഹങ്ങളെ പുടപാക ക്രിയയിലൂടെ പലതരം ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി രൂപപ്പെടുത്തിയത് അടയാളപ്പെടുത്തുന്ന കാലത്തെയാണ് വെങ്കലയുഗം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. ചെമ്പും വെളുത്തീയവും ഉരുക്കിച്ചേർത്ത് കരകൗശല വസ്തുക്കളും മറ്റും നിർമ്മിക്കാൻ അതിപുരാതനമായ ആ കാലത്ത് മനുഷ്യന് സാധിച്ചിരുന്നു."

"കൊള്ളാമല്ലോ, ആദ്യം കല്ല്, പിന്നെ വെങ്കലം!"

"പിന്നീടുള്ള കാലമാണ് അയോയുഗം, അഥവാ ഇരുമ്പുയുഗം എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നത്. ആയുധങ്ങളും കാർഷികോപകരണങ്ങളും വ്യാപകമായി നിർമ്മി

ച്ചിരുന്ന കാലമായിരുന്നു അത്.''

''ചരിത്രത്തിൽ മനുഷ്യന്റെ ജീവിതരീതികൾ രൂപപ്പെടുത്തിയതിൽ തന്നെ രസതന്ത്രമുണ്ടല്ലോ?''

''അതേ! ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും അവയുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും അവയിൽനിന്ന് ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളും ഒക്കെ, അകാർബണിക രസതന്ത്രം എന്ന ശാസ്ത്രശാഖയിലാണുൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. നമുക്ക് വിശദമായി പഠിക്കാം.''

നിത്യജീവിതത്തിൽ നമുക്ക് ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്ത നിരവധി ലോഹങ്ങളുണ്ട്. ഇതു നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം ലോഹനിർമ്മിത വസ്തുക്കൾ മൊട്ടുസൂചി മുതൽ വിമാനം വരെ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുകയാണല്ലോ? ലോഹങ്ങളും ലോഹസങ്കരങ്ങളും നമ്മുടെ സംസ്കാരത്തിന്റെ തന്നെ ഭാഗമാണ്.

നമുക്ക് ചുറ്റിലും ഉള്ള പ്രധാനപ്പെട്ട ലോഹവസ്തുക്കളും അവയിലെ ലോഹമൂലകങ്ങളും ഒന്നു പരിശോധിക്കാം.

വസ്തുക്കൾ	**ചിത്രരൂപത്തിൽ**	**ലോഹം/ലോഹസങ്കരം**	**പ്രതീകം**
ആണി		ഇരുമ്പ് - ലോഹം	Fe
അടുക്കളയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നവ (ചിരവ, കത്തി, മറ്റു സ്റ്റീൽ പാത്രങ്ങൾ)		ഇരുമ്പ് - ലോഹം സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ - ലോഹസങ്കരം	Fe
പാചകപ്പാത്രങ്ങൾ (കുക്കർ)		അലുമിനിയം - ലോഹസങ്കരം	Al
ആഭരണങ്ങൾ		സ്വർണ്ണം, വെള്ളി - ലോഹം	Au, Ag
ചെമ്പു പാത്രങ്ങൾ		ചെമ്പ് - ലോഹം	Cu
(ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി, വാഹനങ്ങൾ, റൂഫിംഗ് ഷീറ്റ്, വാർക്കക്കമ്പികൾ, ബൾബിലെ ഫിലമെന്റ്)		ഇരുമ്പ്, അലുമിനിയം സിങ്ക് - ലോഹം	Fe, Al, Zn, W മുതലായ ലോഹങ്ങൾ ചേർന്നവയാണ് പലതും

പട്ടിക 4.1 ചില ലോഹവസ്തുക്കളും അവയിലെ പ്രധാന ലോഹങ്ങളും

നിത്യജീവിതത്തിൽ ലോഹങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യത്തെ കുറിച്ച് ഒരു ലഘു ഉപന്യാസം തയ്യാറാക്കുക.

ഇന്ത്യയുടെ പരമ്പരാഗതമായ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലെ പ്രധാന ശാഖകളായ ആയുർവ്വേദവും സിദ്ധയും

ഈ രണ്ട് ആരോഗ്യ ശാസ്ത്രത്തിലും ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും ധാരാളം സംയുക്തങ്ങൾ പല അസുഖങ്ങൾക്കും മരുന്നായി നൽകാറുണ്ട്. രസശാസ്ത്രം എന്നാണീ രീതിയുടെ പേര്. രസം എന്നത് മെർക്കുറിയാണ്. ഗന്ധകവും രസവും ചേർത്തരച്ച് സിന്ദൂരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന രീതിയിൽനിന്നാണ് രസശാസ്ത്രം എന്ന പേര് തന്നെ ഉദ്ഭവിച്ചത്. വെള്ളി പോലെ തിളങ്ങുകയും വെള്ളം പോലെ ഒഴുകുകയും ചെയ്യുന്നതെന്ന അർത്ഥത്തിലാണ് മെർക്കുറിയെ 'ഹൈഡ്രാർജിറം' എന്നു വിളിക്കുന്നത്. ഇളം മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള ഒരു മൃദുവായ ഖരപദാർത്ഥമാണ് സൽഫർ അഥവാ ഗന്ധകം (S). ശുദ്ധീകരിച്ച മെർക്കുറിയും സൾഫറും കുറച്ചേറെ നേരം ഉരച്ചതിന് ശേഷം ചൂടാക്കി തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നതോ നല്ല ചുവന്ന നിറത്തിലുള്ള ഒരു പൊടിയും (HgS)! ഇതിനെത്തുടർന്ന് നമ്മുടെ പ്രകൃതിദത്തമായ പല അയിരുകളും പലതരം പ്രക്രിയകൾക്ക് വിധേയമാക്കിയും പ്രത്യേകരീതിയിൽ ചൂടാക്കിയും ഒക്കെ ലഭിച്ച വിവിധ വസ്തുകൾ വളരെ ചെറിയതോതിൽ നൽകി അസുഖങ്ങളെ ചികിത്സിച്ചുമാറ്റുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രരീതി തന്നെ ആയുർവേദത്തിലുടലെടുത്തു. നാഗാർജ്ജുന എന്ന ഒരു ആചാര്യനാണ് ഇത്തരം ഒരു ചികിത്സാശാസ്ത്രത്തിന് പ്രചുരപ്രചാരം നൽകിയതെന്നാണ് ആയുർവേദ ചരിത്രത്തിലുള്ളത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഭാരതീയ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ അതുല്യമായ ഒരു സംഭാവനയായാണ് രസശാസ്ത്രം വിലയിരുത്തപ്പെടുന്നത്.

ലോഹങ്ങളുടെ സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ

ആവർത്തനപ്പട്ടികയും അതിലെ മൂലകങ്ങളും നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലോ?

നിങ്ങളുടെ കൈയ്യിൽ ഒരു വസ്തു കിട്ടിയാൽ അത് ലോഹനിർമ്മിതമാണെന്ന് എങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കാം?

പ്രവർത്തനം	*നിഗമനം*
കാഠിന്യം പരിശോധിക്കും ചൂടാക്കി നോക്കും	ലോഹനിർമ്മിത വസ്തുക്കൾക്ക് നല്ല കാഠിന്യം ഉണ്ടാകും. ലോഹവസ്തുക്കൾ താപം നന്നായി കടത്തിവിടും. (അവയ്ക്ക് നല്ല താപസ്ഥിരത ഉണ്ടായിരിക്കും.)

ഒരു സ്റ്റീൽ സ്പൂണും പ്ലാസ്റ്റിക്ക് സ്പൂണും മറ്റും ഉപയോഗിച്ച് മേൽപ്പറഞ്ഞ പരീക്ഷണം നടത്തി ബോദ്ധ്യപ്പെടാവുന്നതാണ്.

വസ്തു	കാഠിന്യം	താപചാലകത	താപസ്ഥിരത
സ്റ്റീൽ സ്പൂൺ	കൂടുതൽ	ഉയർന്ന ചാലകത	ഉണ്ട്
പ്ലാസ്റ്റിക്ക് സ്പൂൺ	കുറവാണ്	ചാലകത കുറവാണ്	കുറവ്
ഇരുമ്പാണി	കൂടുതൽ	ഉയർന്ന ചാലകത	ഉണ്ട്
പേപ്പർ കപ്പ്	കുറവ്	കുറവ്	കുറവ്
ഗ്ലാസ് പാത്രം	ഉണ്ട്	കുറവ്	കുറവ്

പട്ടിക 4.2 വിവിധ വസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവം - ഒരു താരതമ്യം

മേൽ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് ലോഹങ്ങളുടെ കാഠിന്യം, താപചാലകത, താപസ്ഥിരത എന്നിവയെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ? ലോഹങ്ങളുടെ പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമാണെന്നു കൂടുതലായി മനസ്സിലാക്കാം.

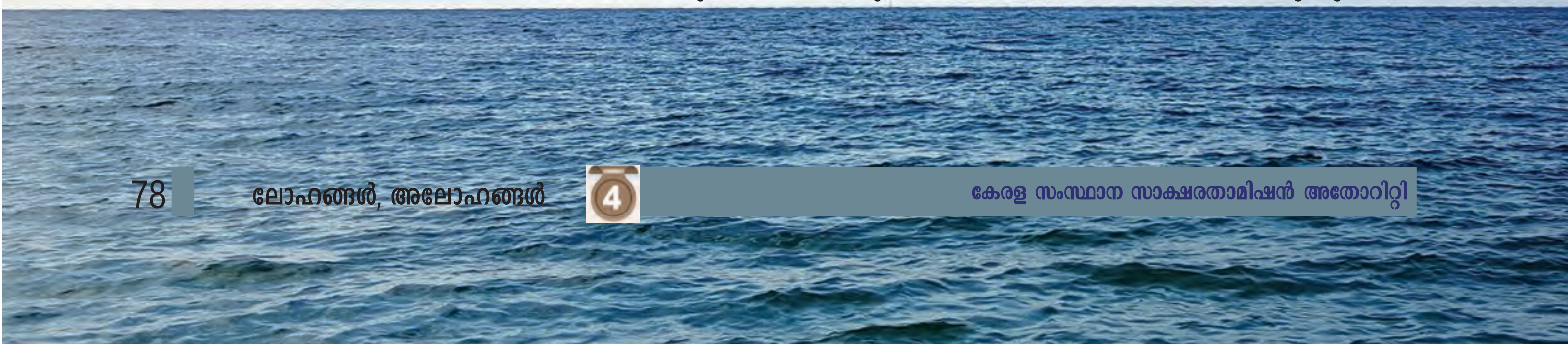
മാലിയബിലിറ്റി/ഡക്ടിലിറ്റി

ഉറപ്പുള്ള ഒരു പ്രതലത്തിൽ വച്ച് ഒരു അലൂ

കടൽ ഒരു അക്ഷയഖനി !

കടൽ ജലത്തിൽ എന്തൊക്കെയാണ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്? സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം സൽഫേറ്റ്, കാൽസിയം കാർബണേറ്റ് എന്നിവയാണ് അതിൽ പ്രധാനം. പ്രകൃതിയിലെ 92 മൂലകങ്ങളും കടൽ ജലത്തിൽ വിവിധ രാസവസ്തുക്കളായോ അല്ലാതെയോ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് എന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. വളരെ വിലപ്പെട്ട പല ലോഹങ്ങളും അവയുടെ അളവുകളും മനസ്സിലാക്കിയാൽ ഒരുപക്ഷേ നാം അമ്പരന്നുപോകും.

കോപ്പർ (1.3×10^{11} kg), യുറേനിയം (4.2×10^{12} kg), ഗോൾഡ് (5.3×10^{9} kg), സിൽവർ (2.6×10^{9} kg), അലൂമിനിയം (2.6×10^{12} kg), ടിൻ (1.3×10^{10} kg), മെർക്കുറി (4.0×10^{10} kg) എന്നീ ലോഹങ്ങൾ സമുദ്രങ്ങളിലെ പലഭാഗങ്ങളിലായി പരന്നുകിടക്കുന്നുണ്ട്. വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ ഇവയെ മനുഷ്യരാശിക്ക് ഉപകാരപ്രദമാകുന്ന രീതിയിൽ ഖനനം ചെയ്തെടുക്കാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ശ്രമിക്കുകയാണ്. സമുദ്രജന്യ ജീവജാലങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് ഈ മൂലകങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്ത് ഇവയെ ശേഖരിക്കുവാൻ കഴിയുമെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ കരുതുന്നത്.



വാലിട്ടു കണ്ണെഴുതി പൊട്ടും തൊട്ട്

മുഖക്കണ്ണാടിയിൽ നോക്കിയാണല്ലോ നാമൊക്കെ ഒരുങ്ങാറുള്ളത്. എങ്ങനെയാണ് കണ്ണാടിയിൽ നമ്മുടെ പ്രതിബിംബം കാണാൻ കഴി യുന്നത്. സാധാരണ ഗ്ലാസ് സുതാര്യമായിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഒന്നും പ്രതിഫലിപ്പിക്കില്ല. ഗ്ലാസിന് പ്രതിഫലന ശേഷിയുണ്ടാക്കാൻ സിൽവറിന്റെയോ അലൂമിനിയത്തിന്റെയോ നേർത്ത ഒരു പാളി ഗ്ലാസിലെ പിൻപ്രതലത്തിൽ പൂശുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള സിൽവർ, അലൂമിനിയം നേർത്ത പാളികൾ സുരക്ഷിതമായി ഇരിക്കാനായി, സ്പ്രേ പെയിന്റ് അതിന് പുറത്ത് അടിക്കുന്നു. പ്രതിഫലനത്തിന് ശേഷിയുള്ള വിവിധതരം കണ്ണാടികളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ഫിസിക്സിൽ കൂടുതൽ പഠിച്ചു കാണുമല്ലോ.

ഒരു സ്ഫടികക്കുപ്പിയുടെ ഉൾവശം സിൽവർ കൊണ്ടു എങ്ങനെ പൂശാം? നന്നായി വൃത്തിയാക്കി ഉണക്കിയെടുത്ത ഒരു കുപ്പി അല്ലെങ്കിൽ ഗ്ലാസ് പാത്രം എടുക്കുക. അതിന്റെ ഉൾവശം കുറച്ച് സിൽവർ കൊണ്ട് പൂശുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.

ഒരു ബീക്കറിൽ അല്പം സിൽവർ നൈട്രേറ്റ്, അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്നിവ എടുക്കുക. കുറച്ച് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഇതിലേക്ക് ഒഴിക്കുക. പ്രസ്തുത മിശ്രിതം 'ടോളൻസ് റീഏജന്റ്' എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. സ്ഫടികക്കുപ്പിയിലേക്ക് ഈ ലായനി ഒഴിക്കുക. ഇതിലേക്ക് അല്പം ഗ്ലൂക്കോസ് പൊടി കലർത്തുക. കുറച്ചു നേരം അങ്ങനെ തന്നെ വെയ്ക്കുമ്പോൾ സിൽവറിന്റെ ഒരു നേർത്ത പാളി, പാത്രത്തിലെ ഉൾപ്രതലത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതായി കാണാൻ കഴിയും. പ്രസ്തുത പ്രതലത്തിൽ വസ്തുക്കളുടെ പ്രതിബിംബം കാണാൻ കഴിയും.

മിനിയം കമ്പി ചുറ്റിക ഉപയോഗിച്ച് അടിച്ചു നോക്കുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? കമ്പിയുടെ ഘനം കുറയുന്നു.

അലൂമിനിയം ലോഹത്തെ അടിച്ചുപരത്തി കനം കുറഞ്ഞ തകിടുകളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയുന്നു. അലൂമിനിയം ഫോയിൽ ഭക്ഷണപാർത്ഥങ്ങൾ പൊതിയുവാൻ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടല്ലോ?

ലോഹങ്ങളെ അടിച്ചുപരത്തി കനം കുറഞ്ഞ തകിടുകളാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കും. ഈ സവിശേഷതയാണ് **മാലിയബിലിറ്റി.** മാലിയബിലിറ്റി ഏറ്റവും അധികം ഉള്ള ലോഹമാണ് സ്വർണ്ണം.

വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്ന ഇലക്ട്രിക് വയറുകളിൽ കനം കുറഞ്ഞ ചെമ്പുകമ്പികൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ.

ചെമ്പുലോഹത്തെയും മറ്റു ലോഹങ്ങളെയും നമുക്ക് കനം കുറഞ്ഞ കമ്പികളാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കും.

ലോഹങ്ങളെ വലിച്ചുനീട്ടി കനം കുറഞ്ഞ കമ്പികളാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കുന്നു. ഈ സവിശേഷതയാണ് **ഡക്ടിലിറ്റി.**

ബൾബിലെ ഫിലമെന്റിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ടങ്സ്റ്റൺ ലോഹത്തിന്റെ ഡക്റ്റിലിറ്റി ആണ്. (ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം, നല്ല ടെൻസൈൽ ശക്തി എന്നിവയും പ്രധാനമാണ്).

ഏറ്റവും അധികം ഡക്റ്റിലിറ്റി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ലോഹമാണ് പ്ലാറ്റിനം. ഇതുകൊണ്ടാണ് ആഭരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ പ്ലാറ്റിനം ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

കാഠിന്യം

ലോഹങ്ങളുടെ പ്രയോജനപ്രദമായ ഒരു സവിശേഷഗുണമാണ് കാഠിന്യം. എന്നാൽ എല്ലാ ലോഹങ്ങളും ഒരുപോലെ കാഠിന്യമുള്ളവയല്ല. വിവിധതരം ലോഹങ്ങളുടെ കാഠിന്യം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

- ഇരുമ്പ്, കോപ്പർ, അലൂമിനിയം, സ്വർണ്ണം, വെള്ളി എന്നിവയെ കത്തി/ബ്ലേഡ് ഉപയോഗിച്ച് മുറിക്കാൻ സാധിക്കില്ല.
- ലിഥിയം (Li), സോഡിയം (Na), പൊട്ടാസ്യം (K) എന്നീ മൃദുലോഹങ്ങളെ കത്തി ഉപയോഗിച്ച് മുറിക്കാൻ സാധിക്കും.

ലോഹദ്യുതി

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം. ഒരു അലൂമിനിയം കമ്പി എടുത്ത് പല പ്രാവശ്യം മടക്കുകയും നിവർത്തുകയും ചെയ്യുക. കമ്പി ഒടിയുന്നതായി കാണാം. ഒടിഞ്ഞ കമ്പിയുടെ മുറിഞ്ഞ ഭാഗം പരിശോധിക്കുക. മുറിഞ്ഞ ഭാഗത്തുള്ള തിളക്കം മറ്റു ഭാഗങ്ങളിലേതുമായി താരതമ്യം നടത്തി നോക്കൂ.

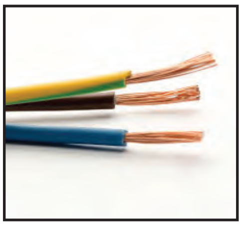
ലോഹങ്ങളെ മുറിക്കുമ്പോൾ പുതിയതായി രൂപം കൊള്ളുന്ന പ്രതലം തിളക്കം കൂടിയതായിരിക്കും. ലോഹങ്ങളുടെ ഇത്തരം സവിശേഷ തിളക്കത്തെയാണ് **ലോഹദ്യുതി** എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. മറ്റു ലോഹങ്ങളും ഇതുപോലെ ലോഹദ്യുതി കാണിക്കുന്നു.

താപചാലകത

എല്ലാ ലോഹങ്ങളും നല്ല **താപചാലകങ്ങൾ** ആണ്. ഈ വസ്തുത ആദ്യ പരീക്ഷണത്തിൽ ത്തന്നെ ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടതാണല്ലോ? ഏറ്റവും അധികം താപചാലകത കാണിക്കുന്ന ലോഹമാണ് സിൽവർ. അലൂമിനിയം, കോപ്പർ എന്നിവയും നല്ല താപചാലകങ്ങൾ ആണ്.

വൈദ്യുതചാലകത

വൈദ്യുതി കടത്തിവിടാനുപയോഗിക്കുന്ന കമ്പികളും വയറുകളും ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ? ലോഹങ്ങളുടെ **വൈദ്യുത ചാലകതയാണ്** ഇതിനു നിദാനം. ഏറ്റവും അധികം വൈദ്യുതചാലകത കാണിക്കുന്ന ലോഹവും സിൽവറാണ്. അലൂമിനിയവും കോപ്പറും നല്ല വൈദ്യുത ചാലകങ്ങൾ ആണ്. വൈദ്യുത വിതരണ കമ്പികൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് അലൂമിനിയം, കോപ്പർ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചാണല്ലോ.



സൊണോരിറ്റി

ഒരു ലോഹപാത്രത്തിൽ സ്പൂൺ കൊണ്ട് തട്ടുമ്പോൾ മുഴക്കമുള്ള ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ? ലോഹങ്ങൾക്ക് ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കാൻ സാധിക്കും. ഈ കഴിവാണ് **സൊണോരിറ്റി** എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

മണികൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് മതിയാവില്ല. ഇതിന്റെ കാരണം മനസ്സിലായില്ലേ? സൊണോരിറ്റി എന്ന പ്രത്യേകത പ്ലാസ്റ്റിക്കിനില്ല.

ദ്രവണാങ്കം

സാധാരണമായി ലോഹങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന ഉരുകൽ താപനിലയും സാന്ദ്രതയും ഉണ്ട്. എന്നാൽ ചില ലോഹങ്ങൾക്ക് താഴ്ന്ന ഉരുകൽ താപനിലയാണുള്ളത്. ഉദാ: മെർക്കുറി സാധാരണ ഊഷ്മാവിലും, ഗാലിയം, സീസിയം എന്നിവ സാധാരണ ഊഷ്മാവിന് തൊട്ടുമുകളിലും ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ഇലക്ട്രിക് ബൾബിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ടങ് സ്റ്റൺ (W) ആണ് ഏറ്റവും അധികം ദ്രവണാങ്കം ഉള്ള ലോഹം. അതിന്റെ ദ്രവണാങ്കം $3414^{0}C$ ആണ്.
ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത ഏറ്റവും അധികം ഉള്ള ലോഹമാണ് ഓസ്മിയം (Os).

ലോഹങ്ങളുടെ ചില സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധയോടെ അവലോകനം ചെയ്ത് അവയുടെ ഈ സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക.

ഉപയോഗം	സവിശേഷത
വൈദ്യുത കമ്പികൾ	ഡക്ടിലിറ്റി
സ്വർണ്ണാഭരണങ്ങൾ	മാലിയബിലിറ്റി, ഡക്ടിലിറ്റി
അലൂമിനിയം ഫോയിൽ റൂഫിംഗ് ഷീറ്റ് നാകത്തകിട്	മാലിയബിലിറ്റി
കൃഷി ആയുധങ്ങൾ	കാഠിന്യം
പാചക പാത്രങ്ങൾ	കാഠിന്യം, താപചാലകത
മണികൾ	സൊണൊരിറ്റി
ബൾബ് ഫിലമെൻറ്	ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം, ഡക്ടിലിറ്റി

പട്ടിക 4.3 ലോഹങ്ങളുടെ സവിശേഷസ്വഭാവങ്ങൾ

ലോഹങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങൾ

ഇരുമ്പു സാധനങ്ങൾ തുരുമ്പു പിടിക്കുന്നതും അലൂമിനിയം പാത്രങ്ങൾ മങ്ങിപ്പോകുന്നതും ചെമ്പുപാത്രങ്ങൾക്ക് ക്ലാവ് പിടിക്കുന്നതും ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ. എന്താണ് ഇതിനൊക്കെ കാരണം?

ലോഹങ്ങൾ അന്തരീക്ഷവായുവുമായും മറ്റു പദാർത്ഥങ്ങളുമായും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ പല ലോഹങ്ങൾക്കും പല രീതിയിലും വേഗതയിലും ആയിരിക്കും.

ആഭരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഏറ്റവുമധികം ഉപയോഗിക്കുന്നത് സ്വർണ്ണം, വെള്ളി, പ്ലാറ്റിനം എന്നിവയാണ്. അവയുടെ രാസസ്ഥിരതയാണ് ഇതിനു കാരണം.

അന്തരീക്ഷ വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഒരു അലൂമിനിയം പാത്രം എടുത്ത് സാന്റ്പേപ്പറുകൊണ്ട് ഉരച്ചു വൃത്തിയാക്കി പ്രതലം പരിശോധിക്കുക. ഈ തിളക്കം അഥവാ ലോഹദ്യുതി കുറച്ചു ദിവസം കഴിയുമ്പോൾ മങ്ങുന്നതിന് കാരണമെന്താണ്?

ലോഹങ്ങൾ അന്തരീക്ഷവായുവുമായി സമ്പർക്കത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ വായുവിലെ ഘടകങ്ങളുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഇതാണ് ലോഹദ്യുതി കുറയാൻ കാരണം.

പ്രധാനമായും ലോഹങ്ങൾ വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് അവയുടെ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകും.

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$
$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

രണ്ട് ചെറിയ ബീക്കറുകളിൽ കുറച്ച് വീതം ജലമെടുക്കുക. ആദ്യത്തേതിൽ ഒരു ചെറിയ കഷണം സോഡിയവും രണ്ടാമത്തേതിൽ ചെറിയ കഷണം കോപ്പറും ഇടുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു എന്നു നിരീക്ഷിക്കുക.

- ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ചത് ഏതു ലോഹമാണ്?
- രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമീകൃത സമവാക്യം ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

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

- സ്വർണ്ണം, വെള്ളി എന്നിവ ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമോ?

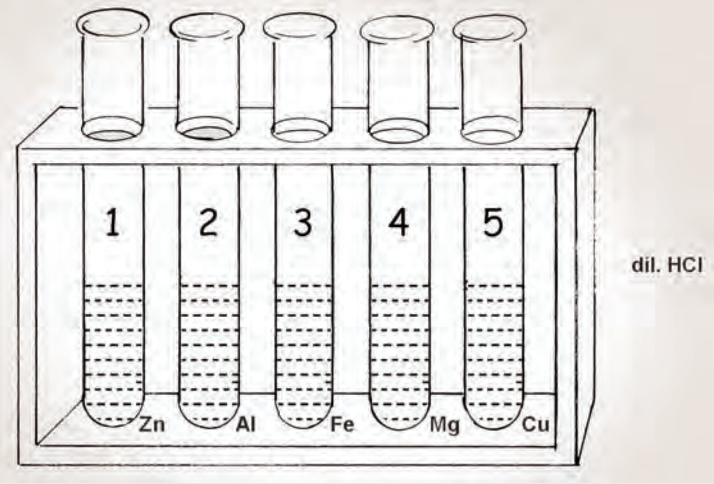
ചില ലോഹങ്ങൾ അനുകൂല സാഹചര്യത്തിൽ ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തന ഫലമായി ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ബഹിർഗമിക്കുന്നു.

സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങൾ മണ്ണെണ്ണയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിന് കാരണം എന്തായിരിക്കും?

അവയ്ക്ക് തണുത്ത ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള കഴിവ് ഉണ്ട്.

ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം. അഞ്ച് ടെസ്റ്റ്യൂബുകളിൽ മിതമായ അളവിൽ നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് എടുക്കുക. സിങ്ക്, അലൂമിനിയം, അയൺ,



മഗ്നീഷ്യം, കോപ്പർ എന്നിവ ഓരോന്നിലായി ഇടുക.

ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ചത്, പ്രവർത്തിക്കാത്തത്, പ്രവർത്തന വേഗം എന്നിവ താരതമ്യം ചെയ്യുക. പ്രവർത്തനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഏതാണ്?

- അലൂമിനിയം, സിങ്ക്, മഗ്നീഷ്യം, അയൺ എന്നിവ ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്തുവിടുന്നു.
- കോപ്പർ ഇത്തരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല.

നാരങ്ങാ മുറിക്കാൻ ഇരുമ്പ് കത്തിയേക്കാൾ നല്ലത് സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ കത്തിയാണ് എന്നതിന്റെയും അലൂമിനിയം പാത്രത്തിൽ മോരു സൂക്ഷിക്കാത്തതിന്റെയും പിന്നിലുള്ള രഹസ്യം എന്താണെന്ന് മനസ്സിലായിക്കാണുമല്ലോ?

ബേസുകളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

പ്രവർത്തനശേഷി കൂടിയ ചില ലോഹങ്ങൾ ബേസുകളുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അലൂമിനിയം ലോഹം ബേസുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്തുവിടുന്നു.

$$2H_2O + 2NaOH + 2Al \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശീലശ്രേണി

ഓരോ ലോഹത്തിനും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള കഴിവ് വ്യത്യസ്തമാണ്.

ജലവുമായും ആസിഡുകളുമായും ഉള്ള ലോഹങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗം, വ്യത്യാസം എന്നിവ ഇതിനോടകം ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ.

ചില ലോഹങ്ങൾക്ക് രാസപരമായി വളരെ ക്രിയാശേഷി ഉണ്ടായിരിക്കും.

ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ക്രിയാശേഷിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രമീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന പട്ടികയാണ് ക്രിയാശീലശ്രേണി.

പൊട്ടാസ്യം (K)	ക്രിയാശേഷി ↑
സോഡിയം (Na)	
കാൽസ്യം (Ca)	
മഗ്നീഷ്യം (Mg)	
അലൂമിനിയം (Al)	
സിങ്ക് (Zn)	
അയൺ (Fe)	
നിക്കൽ (Ni)	
ടിൻ (Sn)	
ലെഡ് (Pb)	
ഹൈഡ്രജൻ (H)	
കോപ്പർ (Cu)	
സിൽവർ (Ag)	
ഗോൾഡ് (Au)	

പട്ടിക 4.3
ക്രിയാശീലശ്രേണി

ക്രിയാശേഷിയുടെ അവരോഹണക്രമത്തിൽ ലോഹങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ക്രിയാശീലശ്രേണി മുകളിൽ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

ക്രിയാശീലശ്രേണിയിൽ രാസപ്രവർത്തനശേഷിയുടെ താരതമ്യത്തിനായി അലോഹമാണെങ്കിലും വിദ്യുത്ധനതയുള്ള ഹൈഡ്രജനെക്കൂടി ചേർത്തിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ.

ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഒരു ബീക്കറിൽ കുറച്ച് തുരിശ് ലായനി (ജലീയ $CuSO_4$) എടുക്കുക. അതിലേക്ക് ഒരു ഇരുമ്പ് ആണി ഇടുക. ഏകദേശം ഒരു മണിക്കൂറിനുശേഷം നിരീക്ഷിക്കുക.

ലായനിയുടെ നീലനിറം മങ്ങുന്നതിന്റെ കാരണം എന്താണ്? ഇവിടെ നടന്ന രാസപ്രവർത്തനം ഏതാണ്?

ഇതിനുകാരണം ക്രിയാശീലശ്രേണിയിൽ മുകളിലുള്ള ഇരുമ്പ് (Fe) താഴെയുള്ള Cu നെ $CuSO_4$ ൽനിന്ന് ആദേശം ചെയ്തതാണ്.

$$\underset{(aq)}{CuSO_4} + \underset{(s)}{Fe} \longrightarrow \underset{(aq)}{FeSO_4} + \underset{(s)}{Cu}$$

[aq = ജലീയം; s = ഖരം]

ഈ പരീക്ഷണം ഒരു ചെറിയ കഷണം വെള്ളി ഉപയോഗിച്ചു നടത്തിയാൽ $CuSO_4$ ലായനിക്കു നിറവ്യത്യാസം വരില്ല എന്നു കാണാം.

ഇതിനുകാരണം ക്രിയാശീലശ്രേണിയിൽ Ag യുടെ സ്ഥാനം Cu നു താഴെയാണ് എന്നതാണ്.

ക്രിയാശീലശ്രേണിയിൽ മുകളിലുള്ള ഒരു ലോഹത്തിന് താഴെയുള്ള ഒരു ലോഹത്തെ അതിന്റെ ലവണ ലായനിയിൽ നിന്ന് ആദേശം ചെയ്യാൻ സാധിക്കും.

ക്രിയാശീലം കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ ലവണ ലായനിയിൽ നിന്ന് ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹങ്ങൾ ആദേശം ചെയ്യുന്നു.

സ്വർണ്ണത്തിന്റെയും ഇരുമ്പിന്റെയും രാസപ്രവർത്തനശേഷി താരതമ്യം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുമോ? (ക്രിയാശീലശ്രേണി ഉപയോഗിച്ച്)

1) ഇരുമ്പ് വേഗം തുരുമ്പിക്കുന്നു.

2) സ്വർണ്ണം പൊതുവേ ഒരു രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലും പങ്കെടുക്കുന്നില്ല. എന്തു വിശദീകരണം നൽകും?

പഠനപ്രവർത്തനം

ക്രിയാശീലശ്രേണിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സാധ്യത പരിശോധിക്കുക.

ലായനി	ലോഹങ്ങൾ			
	Mg	Cu	Zn	Fe
1. $CuSO_4$				
2. $ZnSO_4$				
3. $FeSO_4$				
4. $AgNO_3$				

പട്ടിക 4.4

> ക്രിയാശീലശ്രേണിയും വൈദ്യുത രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുത രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾവഴിയാണ് ബാറ്ററി അഥവാ സെൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

ലോഹനാശനം

നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഏറെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ലോഹമാണ് ഇരുമ്പ് അഥവാ അയൺ. ഇരുമ്പ് വസ്തുക്കൾക്ക് കാലപ്പഴക്കംകൊണ്ട് തുരുമ്പു പിടിക്കുമെന്ന് നമുക്കറിയാം.

ലോഹങ്ങൾ, അന്തരീക്ഷ വായുവിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങളുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട്, പുതിയ സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയെ ലോഹനാശനമെന്നു പറയുന്നു.

ഇരുമ്പ് തുരുമ്പിക്കുന്നതും, വെള്ളി കൊണ്ടു നിർമ്മിച്ച വസ്തുക്കൾ ക്രമേണ കറുത്തു പോകുന്നതും, ചെമ്പ് ക്ലാവ് പിടിക്കുന്നതും ലോഹനാശനത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ലോഹനാശനം ഒരു സ്വാഭാവിക പ്രക്രിയയാണ്. ഈ പ്രക്രിയ വഴി ഒരു ലോഹം അതിന്റെ ഓക്സൈഡ്, സൾഫൈഡ്, ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് തുടങ്ങി ഏതെങ്കിലും കൂടുതൽ രാസപരമായി സ്ഥിരതയുള്ള രൂപത്തിലേക്കു മാറുന്നു.

- ഇരുമ്പ് തുരുമ്പു പിടിക്കുമ്പോൾ അയൺ ഓക്സൈഡായി മാറുന്നു.
- വെള്ളി കറുക്കുമ്പോൾ സിൽവർ സൾഫൈഡായി മാറുന്നു.
- ചെമ്പ് ക്ലാവ് പിടിക്കുമ്പോൾ കാർബൊണേറ്റ്, ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$4Fe + 3O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2Fe_2O_3 \cdot H_2O$$

$$4Ag + 2H_2S + O_2 \longrightarrow 2Ag_2S + 2H_2O$$

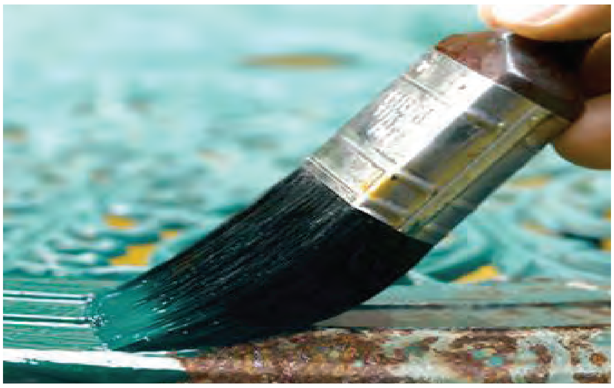
$$2Cu + O_2 + H_2O + CO_2 \longrightarrow CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$$

ലവണങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഇരുമ്പ് വളരെ വേഗം തുരുമ്പിക്കുന്നു. കടൽത്തീര പ്രദേശങ്ങളിലെ ഇരുമ്പു ജനാലക്കമ്പികൾ വേഗം തുരുമ്പിക്കുന്നതിനു കാരണം ഇതാണ്.

- ലോഹനാശനം സംഭവിക്കാത്ത ലോഹങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമോ?
- ലോഹനാശനവും ക്രിയാശീലശ്രേണിയും തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെടുത്താമോ?
- പെയിന്റടിച്ചാൽ ഇരുമ്പു തുരുമ്പിക്കുന്നത് തടയുവാൻ സാധിക്കുമോ?
- ലോഹനാശനം തടയുന്നതിന് എന്തെല്ലാം മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിക്കാം?

ലോഹനാശനം തടയാനുള്ള പ്രധാന മാർഗ്ഗങ്ങൾ

1. പെയിന്റടിക്കുക



2. എണ്ണ/ഗ്രീസ് പുരട്ടുക
3. ഗാൽവനൈസേഷൻ (സിങ്ക് പൂശുന്ന പ്രക്രിയ)
4. ക്രോംപ്ലേറ്റ് ചെയ്യുക അഥവാ ആനൊഡൈസ് ചെയ്യുക
5. ലോഹസങ്കരം നിർമ്മിക്കുക

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ

ഇരുമ്പാണി തുരുമ്പിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ സ്റ്റീൽ പാത്രങ്ങൾ തുരുമ്പിക്കാറില്ല. ഇതിനു കാരണമെന്താണ്?

സ്റ്റെയ്ൻലസ്സ് സ്റ്റീൽ ഒരു ലോഹസങ്കരമാണ്. ഇതിൽ ഇരുമ്പിനു പുറമേ ക്രോമിയവും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. വളരെ ചെറിയ അളവിൽ കാർബണും. അതിന് ലോഹനാശനത്തെ പ്രതിരോധിക്കാനാവും.

രണ്ടോ അതിലധികമോ ലോഹങ്ങളുടെ ഏകാത്മക ഖരലായനികളാണ് **ലോഹസങ്കരങ്ങൾ.** ലോഹങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് മികച്ച ബലവും ലോഹനാശനത്തെ ചെറുക്കാനുള്ള കഴിവും ഇവയ്ക്ക് കൂടുതലാണ്. സ്വർണ്ണത്തിന്റെയും കോപ്പറിന്റെയും ലോഹസങ്കരമാണ് ആഭരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുവാനുപയോഗിക്കുന്നത്.

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ - ഉപയോഗങ്ങൾ

ചില പ്രധാനപ്പെട്ട ലോഹസങ്കരങ്ങളും അവയുടെ ഘടക ലോഹങ്ങളും പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങളും അടങ്ങിയ പട്ടിക പരിശോധിക്കുക.

തുരുമ്പെടുക്കാത്ത ഇരുമ്പുസ്തൂപം

ഡൽഹിയിലെ കുത്തബ്മിനാറിന് സമീപത്തുള്ള ഇരുമ്പ് സ്തൂപം, നൂറ്റാണ്ടുകൾ പിന്നിട്ടിട്ടും തുരുമ്പെടുത്തിട്ടില്ല. ഇതിനു കാരണമായി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നത് സ്തൂപം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഇരുമ്പിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സാധാരണയിൽ കവിഞ്ഞ ഫോസ്ഫറസിന്റെ സാന്നിധ്യമാണ്. അയൺഹൈഡ്രജൻ ഫോസ്ഫേറ്റ് ഹൈഡ്രേറ്റ് എന്ന ഒരു രാസവസ്തുവിന്റെ നേർത്ത പാടമൂലമാണ് സ്തൂപം തുരുമ്പെടുക്കാത്തത്.

ലോഹസങ്കരം	ഘടക ലോഹങ്ങൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
1. ബ്രാസ് (പിച്ചള)	Cu, Zn	പാത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്
2. ബ്രോൺസ് (ഓട്)	Cu, Sn	നാണയങ്ങൾ, മണികൾ, പാത്രങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ
3. സോൾഡർ	Pb, Sn	സോൾഡറിംഗിന്
4. ബെൽമെറ്റൽ	Cu, Sn	മണികൾ, പ്രതിമകൾ നിർമ്മിക്കാൻ

പട്ടിക 4.5 പ്രധാന ലോഹസങ്കരങ്ങൾ

ലോഹ നിർമ്മാണം

ലോഹങ്ങൾ നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്തവയാണ്. ഇത്തരം ലോഹങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത്? ഭൂമിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന പല ലോഹസംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് ലോഹങ്ങളെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നത്. ക്രിയാശീലം കൂടിയ ലോഹങ്ങളാണ് സംയുക്താവ

സ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ ക്രിയാശീലം വളരെ കുറഞ്ഞ ലോഹങ്ങളായ സ്വർണ്ണം, പ്ലാറ്റിനം എന്നിവ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിലും കാണപ്പെടുന്നു.

ധാതുക്കൾ

പ്രകൃതിദത്തമായതും ഖനനം ചെയ്ത് എടുക്കുന്നതുമായ മൂലകങ്ങളെയോ അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളെയോ ആണ് ധാതുക്കൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.

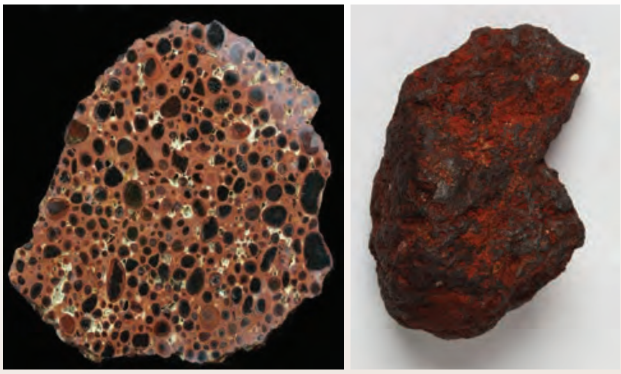
ഒരേ ലോഹത്തിന് അനേകം ധാതുക്കൾ ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. എന്നാൽ എല്ലാ ധാതുക്കളെയും ലോഹങ്ങളുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കാറില്ല.

അയിരുകൾ

വ്യാവസായികമായി ലോഹം നിർമ്മിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ധാതുക്കൾ വളരെ സുലഭമായിരിക്കണം. ലോഹം വേഗത്തിൽ നിഷ്കർഷണം വഴി വേർതിരിക്കാനാവുന്നതായിരിക്കണം. മാത്രമല്ല അത്തരം ധാതുക്കളിൽ ലോഹത്തിന്റെ അംശം കൂടുതലും ആയിരിക്കണം.

ഒരു ധാതുവിൽ നിന്ന് എളുപ്പത്തിലും വേഗത്തിലും ലാഭകരമായും ലോഹം വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ സാധിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അതിനെ ആ ലോഹത്തിന്റെ അയിര് ആയി കണക്കാക്കാം.

ഉദാഹരണം: കളിമണ്ണിലും ബോക്സൈറ്റിലും ക്രയോലൈറ്റിലും അലൂമിനിയം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇവയെല്ലാം അലൂമിനിയത്തിന്റെ ധാതുക്കളാണ്. എന്നാൽ വ്യാവസായികമായി അലൂമിനിയം നിർമ്മിക്കുന്നത് ബോക്സൈറ്റിൽ നിന്നാണ്. അതായത് അലൂമിനിയത്തിന്റെ അയിരാണ് ബോക്സൈറ്റ്.



ചിത്രം 4.1

ബോക്സൈറ്റ് *ഹേമറ്റൈറ്റ്*

ലോഹം	അയിരുകൾ	രാസസൂത്രം
അലൂമിനിയം	ബോക്സൈറ്റ്	$Al_2O_3 . 2H_2O$
അയൺ	ഹേമറ്റൈറ്റ്	Fe_2O_3
	മാഗ്നറ്റൈറ്റ്	Fe_3O_4
കോപ്പർ	കോപ്പർ പൈറൈറ്റ്സ്	$CuFeS_2$
സിങ്ക്	സിങ്ക് ബ്ലെൻഡ്	ZnS
	കലാമിൻ	$ZnCO_3$

പട്ടിക 4.6 ചില പ്രധാന ലോഹങ്ങളുടെ അയിരുകൾ

പഠനപ്രവർത്തനം

ഇന്ത്യയിൽ മേൽപ്പറഞ്ഞ അയിരുകളുടെ ലഭ്യത പരിശോധിക്കുക.

കരിമണൽ

കേരളത്തിന്റെ തെക്കൻ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ, പ്രധാനമായും ആലപ്പുഴ മുതൽ കൊല്ലം വരെ കാണപ്പെടുന്ന കരിമണലിൽ വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമുള്ള ആറ് ധാതുക്കൾ ഉണ്ട്.

അവ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു

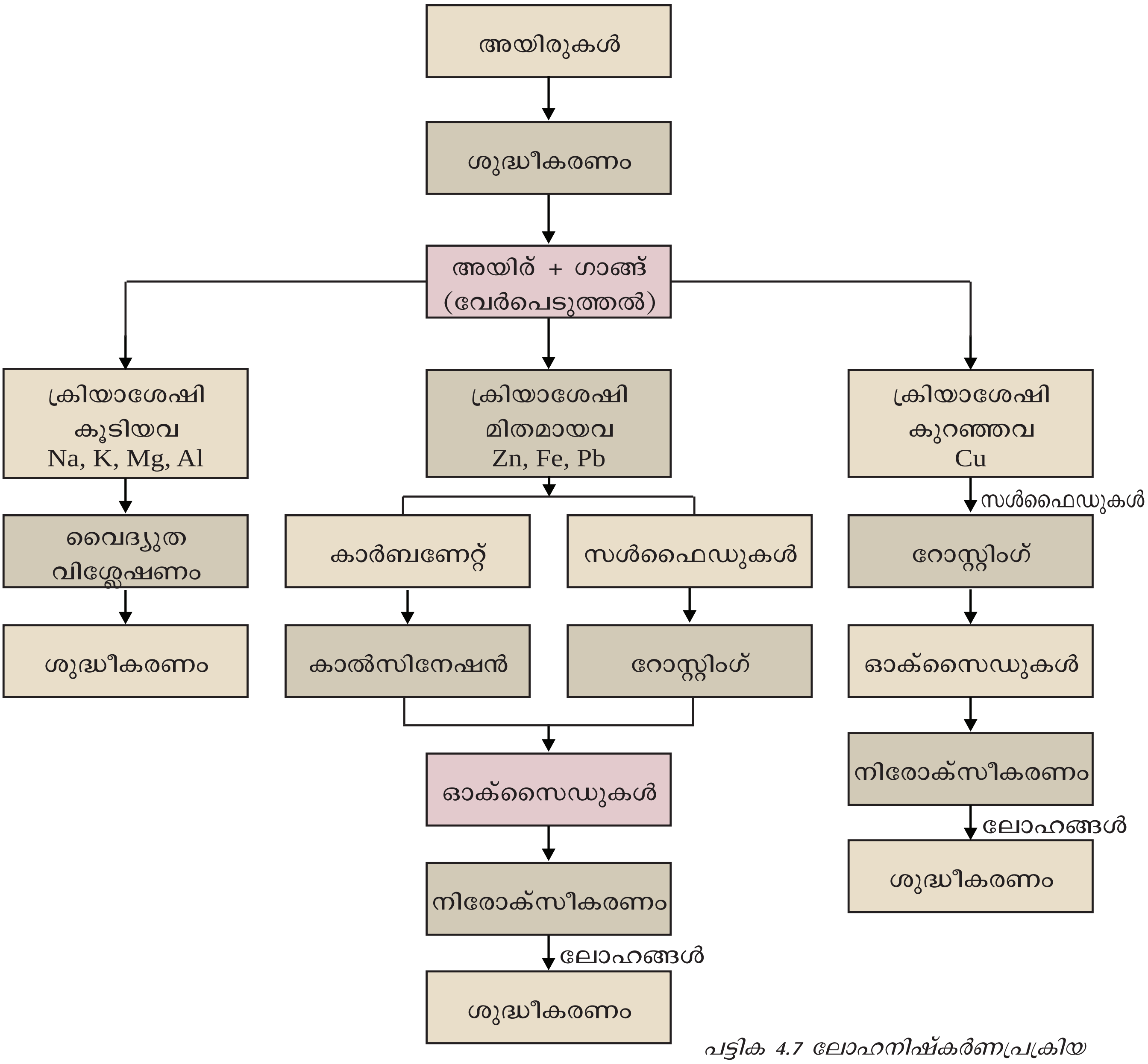
1. ഇൽമനൈറ്റ് 2. റൂട്ടൈൽ
3. സിർക്കോൺ
4. മോണസൈറ്റ്
5. സിൽമനൈറ്റ് 6. ഗാർനറ്റ്

പഠനപ്രവർത്തനം

മേൽകൊടുത്തിട്ടുള്ള വയിൽ ഏതൊക്കെ ലോഹങ്ങളാണ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് എന്നു കണ്ടെത്തുക.

ലോഹനിഷ്കർഷണം

ലോഹങ്ങളുടെ അയിരിൽനിന്ന് ശുദ്ധമായ ലോഹം വേർതിരിക്കുന്നതുവരെയുള്ള നിരവധി പ്രക്രിയകൾ പൊതുവേ അറിയപ്പെടുന്നത് ലോഹനിഷ്കർഷണം എന്നാണ് ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശേഷിയെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് അവയെ വേർതിരിക്കുന്നത്.



പട്ടിക 4.7 ലോഹനിഷ്കർണപ്രക്രിയ

ലോഹനിഷ്കർഷണം - ഇരുമ്പ്

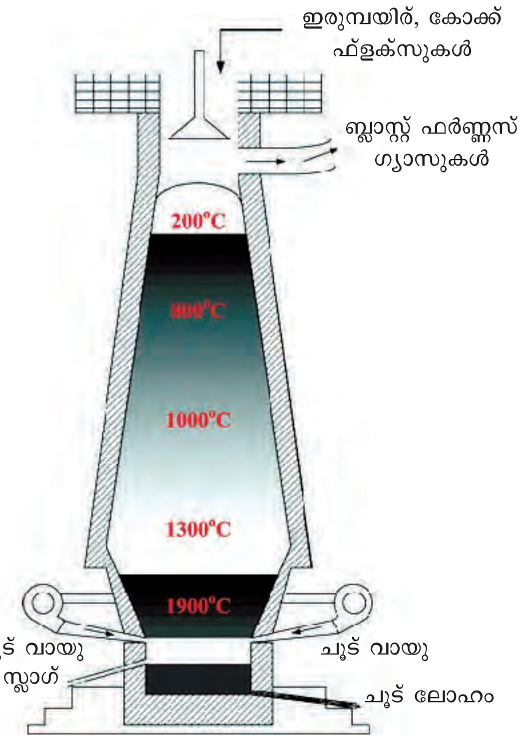
നിത്യജീവിതത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം ഉപയോഗയുക്തമായ ലോഹമാണ് ഇരുമ്പ്. ഇരുമ്പിന്റെ ലോഹനിഷ്കർഷണത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാം.

1. ഇരുമ്പിന്റെ പ്രധാന അയിരായ ഹേമറ്റൈറ്റിനെ നന്നായി പൊടിച്ചു ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകി എടുക്കുന്നു.
2. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന അയിരിനെ വായു പ്രവാഹത്തിൽ ചൂടാക്കുന്നു (റോസ്റ്റിംഗ്). തൽഫലമായി സൾഫർ, ആർസനിക്ക് തുടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങൾ അവയുടെ ഓക്സൈഡുകളായി നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.
3. റോസ്റ്റിംഗിനു വിധേയമാക്കിയ ഹേമറ്റൈറ്റ്, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, കോക്ക് എന്നിവ ചേർത്തു ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണസിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ഉയർന്ന താപനില പ്രദാനം ചെയ്യുന്ന വായുപ്രവാഹത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ഫർണ്ണസാണ് ഇത്.
4. ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണ്ണസിൽ ചുണ്ണാമ്പ്കല്ല് വിഘടിച്ച് CaO, CO_2 എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു. CaO അയിരിലെ അവശേഷിക്കുന്ന അപദ്രവ്യമായ SiO_2 മായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

   $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

   $CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$
5. ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണ്ണസിൽ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് Fe_2O_3 യെ അയൺ ആക്കി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു.

   $Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$
6. ഇപ്രകാരം നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന അയൺ ഉരുകി ദ്രാവകരൂപത്തിൽ ഫർണ്ണസിൽ നിന്നു താഴേക്ക് വരുന്നു. ഇതാണ് പിഗ് അയൺ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഇതിൽ 4% C, Mn, Si എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കും.
7. പിഗ് അയണിൽനിന്ന് കാസ്റ്റ് അയൺ നിർമ്മിക്കുന്നു. (3% C)
8. കാസ്റ്റ് അയൺ ശുദ്ധീകരിച്ച് റോട്ട് അയൺ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഇത് ശുദ്ധമായ പച്ചിരുമ്പാണ്.



ചിത്രം 4.2 ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർണ്ണസ്

അലോഹങ്ങൾ - പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തനപ്പട്ടികയെക്കുറിച്ചും അവയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ചില പ്രധാനപ്പെട്ട ലോഹങ്ങളെക്കുറിച്ചും ലോഹസ്വഭാവങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഇതിനോടകം മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞല്ലോ?

ലോഹങ്ങളെപ്പോലെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നതാണ് അലോഹങ്ങളുടെയും രസതന്ത്രം. നിത്യജീവിതത്തിൽ അലോഹങ്ങളുടെ പങ്ക്, അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം എന്നിവ ചില ഉദാഹരണങ്ങളിലൂടെ നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ഏറ്റവും കൂടുതലായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അലോഹമേതാണ്? അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ ഏകദേശം 78 ശതമാനത്തോളം വരുന്നത് നൈട്രജൻ വാതകമാണ്.

നമ്മുടെ ശ്വസനപ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് വായുവിലെ ഓക്സിജൻ

വാതകം ആണെന്നുള്ള വസ്തുത ഏവർക്കും പരിചിതമാണല്ലോ.

വാഹനങ്ങളുടെ ടയറുകളിൽ നൈട്രജൻ വാതകം നിറയ്ക്കുന്നതും ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡറിൽനിന്ന് ക്ലോറിൻ വാതകം പുറത്തുവരുന്നതും നമുക്കറിയാം. അലോഹങ്ങളുടെ ചില പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാം. ലോഹങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അലോഹങ്ങൾക്കു ദ്രവണാങ്കവും തിളനിലയും കുറവായിരിക്കും. എന്നാൽ ഡയമണ്ട് (വജ്രം), ഗ്രാഫൈറ്റ് എന്നിവയ്ക്ക് ഈ ഗുണങ്ങൾ കൂടുതലാണ്. ഡയമണ്ടിലും ഗ്രാഫൈറ്റിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അലോഹം കാർബൺ ആണ്.

അലോഹങ്ങൾ സാധാരണ ഏതു ഭൗതികാവസ്ഥകളിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്?

അലോഹങ്ങൾ വാതകാവസ്ഥയിലും ഖരാവസ്ഥയിലുമാണ് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള ഒരു അലോഹമാണ് ബ്രോമിൻ (Br).

അലോഹങ്ങൾക്കു ലോഹങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു സാന്ദ്രത കുറവാണ്. അവയുടെ താപചാലകതയും വൈദ്യുത ചാലകതയും നന്നേ കുറവാണ്. എന്നാൽ കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരമായ ഗ്രാഫൈറ്റ് വൈദ്യുത ചാലകം ആണ്.

ഇലക്ട്രോഡുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഗ്രാഫൈറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം മനസിലായിക്കാണുമല്ലോ?

അലോഹങ്ങൾ ലോഹദ്യുതി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ അയൊഡിൻ ഈ പ്രതിഭാസം കാണിക്കുന്നുണ്ട്. അലോഹങ്ങൾ സാധാരണയായി മൃദുവായി കാണപ്പെടുന്നു.

അലോഹങ്ങളുടെ പ്രധാന രാസഗുണങ്ങൾ

കാർബൺ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ചാണ് CO_2 ഉണ്ടാകുന്നത്.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

ഇതുപോലെ മറ്റ് അലോഹങ്ങളും ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അവയുടെ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

ചില അലോഹങ്ങൾ ഒന്നിലധികം ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് നൈട്രജൻ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് N_2O_5, N_2O_4, N_2O_3, NO, NO_2, N_2O എന്നീ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. വിവിധ ഓക്സൈഡുകൾ രൂപപ്പെടുന്നത് വ്യത്യസ്ത രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴിയായിരിക്കും.

അലോഹ ഓക്സൈഡുകളുടെ പൊതുസ്വഭാവമെന്താണ്? സാധാരണയായി അലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ അമ്ലത്വം കാണിക്കുന്നു. അലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഡാവെള്ളം എങ്ങനെയാണ് നിർമ്മിക്കുന്നത്? അതിന്റെ രാസഗുണം എന്താണ്?

സോഡാവെള്ളം നിർമ്മിക്കുന്നത് ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ CO_2 ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ്. ഇത് അമ്ലസ്വഭാവമുള്ളതാണ്. സോഡാജലമാണ് കാർബോണിക് ആസിഡ് (H_2CO_3) എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. മറ്റൊരു ആസിഡായ H_2SO_3 ഉണ്ടാകുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ്.

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

- അലോഹങ്ങൾ സാധാരണമായി ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കാറില്ല.
- അലോഹങ്ങൾ സാധാരണയായി അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്തുവിടാറില്ല.

ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ ക്രോഡീകരിച്ച് താരതമ്യം ചെയ്യുക.

രാസ, ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ	ലോഹങ്ങൾ	അലോഹങ്ങൾ
1. ഭൗതികാവസ്ഥ (അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവിൽ)	ഖരം (മെർക്കുറി ഒഴികെ)	ഖരം അല്ലെങ്കിൽ വാതകം (ബ്രോമിൻ ദ്രാവകമാണ്)
2. തിളനില, ദ്രവണാങ്കം, കാഠിന്യം	കൂടുതൽ	കുറവ്
3. താപചാലകത, വൈദ്യുത ചാലകത	കൂടുതൽ	കുറവ്
4. ഓക്സിജനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം	ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു	ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു
5. ആസിഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനം	ക്രിയാശേഷിയുള്ള ലോഹങ്ങൾ, ഹൈഡ്രജൻ പുറത്തുവരുന്നു	പ്രവർത്തനമില്ല

പട്ടിക 4.8 ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ - ഒരു താരതമ്യം

അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ

നൈട്രജൻ	-	78%
ഓക്സിജൻ	-	21%
ആർഗൺ	-	0.9%
കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്	-	0.04%

ചില പ്രധാന അലോഹങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം നമുക്കു പരിചയപ്പെടാം.

ഓക്സിജൻ (O_2)

ഓക്സിജൻ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണല്ലോ. ഭൂവൽക്കത്തിൽ ഏറ്റവും അധികം കാണപ്പെടുന്ന അലോഹമാണ് ഓക്സിജൻ. അന്തരീക്ഷവായു, ജലം, ധാതുക്കൾ എന്നിവയിൽ ഓക്സിജൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഓക്സിജൻ കണ്ടുപിടിച്ചത് 1774 ൽ ജോസഫ് പ്രീസ്റ്റ്ലി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഓക്സിജൻ എന്ന പേരു നൽകിയത് ലാവോസിയെ ആണ്.

നമ്മുടെ ആഹാരത്തിലെ പ്രധാന ഘടകമായ അന്നജത്തിൽ C, H, O എന്നിവ കാണുന്നു.

ഓക്സിജൻ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കാം?

ഈർപ്പരഹിതമായ ഒരു ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിൽ അൽപ്പം പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് എടുത്തു ചൂടാക്കുക. പുറത്തുവരുന്ന വാതകം ഓക്സിജനാണ്.ഈ ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിനുള്ളിലേക്ക് ഒരു എരിയുന്ന തീക്കൊള്ളി കടത്തുക. എന്തു നിരീക്ഷിച്ചു?

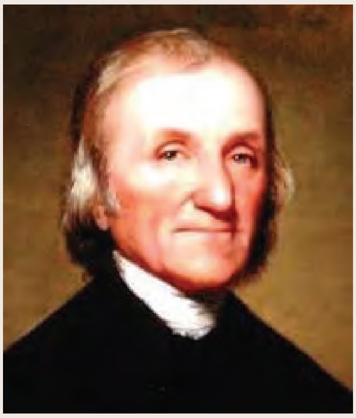
$$2KMnO_4 \longrightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

തീ ആളിക്കത്തിയതായി കാണാം. ഇതിനു കാരണം ഓക്സിജനാണ്. ജലത്തിന്റെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം വഴിയും നമുക്ക് ഓക്സിജൻ നിർമ്മിക്കാം. ഓക്സിജൻ ജ്വലന സഹായിയാണ്. ഏതൊരു വസ്തുവും ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നു പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ജ്വലനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണം: $S + O_2 \longrightarrow SO_2$

$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$



ജോസഫ് പ്രീസ്റ്റ്ലി

ഓക്സിജൻ രണ്ട് ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന തന്മാത്രയാണല്ലോ. എന്നാൽ മൂന്ന് ഓക്സിജൻ ആറ്റങ്ങൾ ചേർന്ന തന്മാത്രയാണ് ഓസോൺ (O_3). ഓക്സിജന്റെ ഒരു രൂപാന്തരമാണ് ഓസോൺ. അന്തരീക്ഷത്തിലെ സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഓസോൺ വാതകം നമ്മെ ദോഷകാരികളായ അൾട്രാ വയലറ്റ് വികിരണങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ (H_2)

ജലത്തിലെ രണ്ട് മൂലകങ്ങളിൽ ഒന്നാണല്ലോ ഹൈഡ്രജൻ. ഹൈഡ്രജൻ ബലൂണുകൾ നിങ്ങൾക്കു പരിചിതമാണല്ലോ. എങ്ങനെയാണ് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം. ഒരു ടെസ്റ്റ്യൂബിൽ അൽപ്പം നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എടുക്കുക. അതിലേക്ക് കുറച്ച് സിങ്ക് തരികൾ ചേർത്ത് ഇളക്കുക. ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്തുവരുന്നതായി കാണാം. ഈ പ്രവർത്തനം നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് ഉപയോഗിച്ചും ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

ഹൈഡ്രജൻ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു അലോഹമാണ്. ഹൈഡ്രജനെ ഭാവിയുടെ ഇന്ധനമായാണ് കരുതുന്നത്.

നൈട്രജൻ (N_2)

അന്തരീക്ഷവായുവിലെ മുഖ്യ ഘടകമാണല്ലോ നൈട്രജൻ. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് നൈട്രജൻ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. നൈട്രജൻ സംയുക്താവസ്ഥയിൽ മണ്ണിൽ കലരുമ്പോൾ സസ്യങ്ങൾക്ക് വേഗം ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സാധിക്കും.

പരീക്ഷണശാലയിൽ നമുക്ക് നൈട്രജൻ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കാം?

അമോണിയം ക്ലോറൈഡും സോഡിയം നൈട്രൈറ്റും ചേർന്ന മിശ്രിതം ചൂടാക്കിയാണ് നൈട്രജൻ നിർമ്മിക്കുന്നത്. രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പരിശോധിക്കൂ.

$$NH_4Cl + NaNO_2 \longrightarrow NH_4NO_2 + NaCl$$

$$NH_4NO_2 \longrightarrow N_2 + 2H_2O$$

രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ആദ്യം ഉണ്ടാകുന്നത് അസ്ഥിരമായ അമോണിയം നൈട്രൈറ്റാണ്. അതു വേഗം വിഘടിച്ച് N_2 വാതകം പുറത്തുവിടുന്നു.

ചില പ്രധാന അലോഹ സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം നമുക്കു പരിചയപ്പെടാം.

ജലം (H_2O)

ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമായ അലോഹ സംയുക്തമാണല്ലോ ജലം. ഹൈഡ്രജൻ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്നാണ് ജലം രൂപപ്പെടുന്നത്.

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

സാധാരണ സാഹചര്യത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ജലം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

നിർവ്വീരീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിനോടകം പരിചിതമാണല്ലോ? ആസിഡുകളും ആൽക്കലികളും പരസ്പരം പ്രവർത്തിച്ച് ജലവും ലവണവും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് നിർവ്വീരീകരണം.

ഉദാ: $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

കഠിനജലവും മൃദുജലവും

സോപ്പ് നന്നായി പതയുന്ന ജലമാണ് മൃദുജലം. എന്നാൽ സോപ്പ് നന്നായി പതയാത്ത ജലമാണ് കഠിനജലം. ജലത്തിന്റെ കാഠിന്യത്തെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാവുന്നതാണ്; സ്ഥിരകാഠിന്യം എന്നും താൽക്കാലിക കാഠിന്യം എന്നും. ജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങളാണ് കാഠിന്യത്തിനു കാരണം.

കാഠിന്യം	ലവണങ്ങൾ
സ്ഥിരകാഠിന്യം	$CaCl_2$, $CaSO_4$ $MgCl_2$, $MgSO_4$
താൽക്കാലിക കാഠിന്യം	$Ca(HCO_3)_2$ $Mg(HCO_3)_2$

വീട്ടമ്മമാരുടെ സഹായി

ആഹാരം പാചകം ചെയ്തു വിളമ്പിക്കൊടുക്കുന്നതിനെക്കാൾ പ്രയാസമാണ് പലർക്കും പാത്രങ്ങൾ കഴുകി വൃത്തിയാക്കുക എന്നത്. പാത്രങ്ങൾ വൃത്തിയാക്കുന്നതിന് ഇന്ന് പലതരം പദാർത്ഥങ്ങൾ കമ്പോളത്തിൽ ലഭ്യമാണ്. ഇവയിൽ പ്രധാനമാണ് ഡിറ്റർജന്റ് കട്ടകളും ലായനികളും.

ഇത്തരം ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, ആദ്യം തന്നെ ജലത്തിന് കാഠിന്യം നൽകുന്ന കാൽസ്യം, മഗ്നീഷ്യം എന്നീ അയോണുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയെ മാറ്റി ജലത്തിനെ മൃദുവാക്കും. എണ്ണയും മെഴുക്കും ഒക്കെ അലിയിച്ചു കളയാൻ പാകത്തിലുള്ള സർഫക്ടന്റുകൾ ഇതിൽ ധാരാളമായുണ്ട്. ഡിറ്റർജന്റിലെ ആൽക്കലികൾ, ചിലതരം എൻസൈമുകൾ അഴുക്കിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകളെയും അന്നജത്തെയും വിഘടിപ്പിക്കുന്നു.

താൽക്കാലിക കാഠിന്യം മാറ്റാൻ ജലം തിളപ്പിച്ചാൽ മതിയാവും. എന്നാൽ സ്ഥിരകാഠിന്യം രാസപ്രക്രിയയിലൂടെ മാത്രമേ മാറ്റാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ.

അമോണിയ (NH_3)

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് നൈട്രജൻ അത്യാവശ്യമാണല്ലോ. സസ്യങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ നൈട്രജൻ വളങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ഒരു അസംസ്കൃത രാസവസ്തുവാണ് NH_3.

അമോണിയ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കാം?

ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്യാം. ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അൽപ്പം അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് എടുത്ത് അതിലേക്ക് അൽപ്പം കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ചേർക്കുക. നന്നായി ഇളക്കുക. എന്തെങ്കിലും ഗന്ധമനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ? നീലയും ചുവപ്പും ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറുകൾ നനച്ചതിനുശേഷം വാച്ച് ഗ്ലാസിനു മുകളിൽ ഓരോന്നായി കാണിക്കുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു എന്നു നിരീക്ഷിക്കുക.

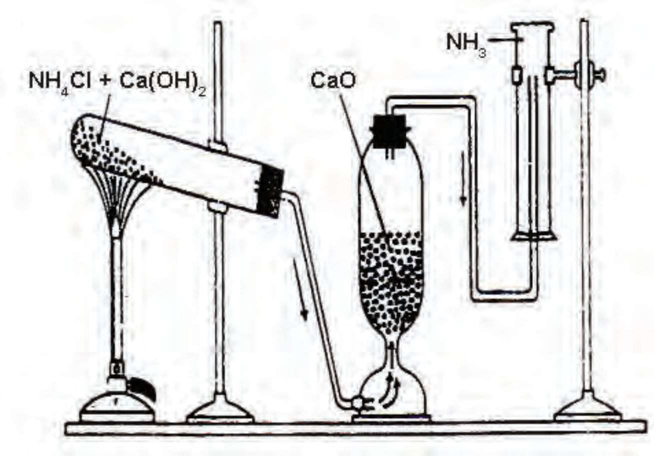
രൂക്ഷഗന്ധമുള്ള NH_3 വാതകം രൂപപ്പെടുന്നതായും അതിന് ചുവന്ന ലിറ്റ്മസിനെ നീലയായി മാറ്റാനുള്ള ബേസിക് സ്വഭാവമുള്ളതായും മനസ്സിലാക്കാം. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എന്താണ്?

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

പരീക്ഷണശാലയിലും ഇതേ പരീക്ഷണം വഴി NH_3 നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ ഉണ്ടായ NH_3 വാതകത്തെ ജലവിമുക്തമാക്കുന്നതിനായി പരീക്ഷണശാലയിൽ ഒരു ശോഷകാരകത്തിലൂടെ (CaO) കടത്തിവിടാറുണ്ട്.

അമോണിയ വാതകത്തിനു സാന്ദ്രത കുറവായതിനാൽ അതു ശേഖരിക്കുന്നത് ഗ്യാസ് ജാർ കമഴ്ത്തിവച്ചാണ്. അമോണിയ വാതകം ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. തത്ഫലമായി NH_4OH ഉണ്ടാകുന്നു.

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4OH$$



ചിത്രം 4.3 അമോണിയ നിർമ്മാണം

അമോണിയയുടെ ഗാഢലായനിയെ ലിക്വർ അമോണിയ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

അമോണിയ വാതകം വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഹേബർ പ്രക്രിയ. ഉന്നത മർദ്ദത്തിലും (500 atm) താപനിലയിലും (450^0C) നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാണ് അമോണിയ നിർമ്മിക്കുന്നത്.

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

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ സ്പോഞ്ചി അയൺ ഒരു ഉൽപ്രേരകമായി മോളിബ്ഡിനത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ ഹേബർ പ്രക്രിയയിൽ അയൺ ഓക്സൈഡ് ഉൽപ്രേരകമായും പൊട്ടാസിയം ഓക്സൈഡിന്റെയും (K_2O) അലൂമിനിയം ഓക്സൈഡിന്റെയും മിശ്രിതം പ്രൊമോട്ടറായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അമോണിയ ചേർന്ന ചില രാസവസ്തുക്കൾ പരിശോധിക്കാം.

- അമോണിയം സൾഫേറ്റ്
- അമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റ്

യൂറിയയും അമോണിയയും

അമോണിയ വാതകത്തിന് ഒരു പ്രത്യേക തരം ഗന്ധമാണുള്ളത്. ചില മൂത്രപ്പുരകളിൽനിന്ന് വമിക്കുന്ന രൂക്ഷഗന്ധം അമോണിയ വാതകത്തിന്റേതു കൂടിയാണ്. മൂത്രത്തിൽ നിന്ന് എങ്ങനെയാണ് അമോണിയ ഉണ്ടാകുന്നത്? ഒരു മനുഷ്യന്റെ ഒരുദിവസത്തെ മൂത്രത്തിൽ ഏകദേശം 30 ഗ്രാം യൂറിയ ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്നാണ് കണക്ക്. മൂത്രത്തിൽ ഉള്ള യൂറിയ ചില എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി വിഘടിച്ച് അമോണിയ ആയി മാറുന്നു.

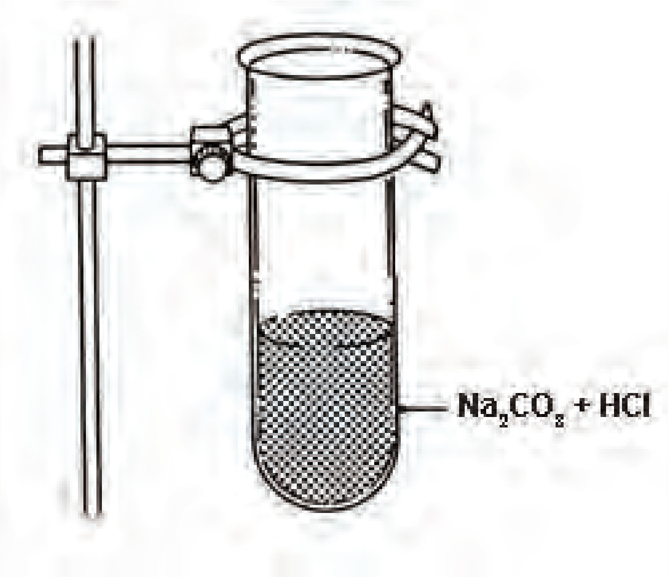
വളമായി കൃഷിയിടങ്ങളിൽ യൂറിയ വിതറുമ്പോൾ നനവുള്ള മണ്ണിന് മീതെ കുറച്ച് നേരം കിടന്നാൽ അമോണിയ വാതകമായി മാറി അത് നഷ്ടപ്പെടും എന്ന് സാരം. അൽപ്പം അസിഡിറ്റി ഉള്ള മണ്ണിൽ യൂറിയ കലർത്തിയാൽ ആകട്ടെ, അമോണിയം ലവണം ആയി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. അമോണിയ വാതകം ആകട്ടെ വിത്തുകളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കും എന്നതുകൊണ്ടാണ് വിത്തുകളുമായി കലർത്തി യൂറിയ ഉപയോഗിക്കരുത് എന്ന് നിഷ്കർഷിക്കുന്നത്. ചെടികൾ ഒരിക്കലും യൂറിയയോ അമോണിയം വാതകമോ വലിച്ചെടുക്കുന്നില്ല. പകരം അമോണിയം ലവണങ്ങളോ നൈട്രേറ്റ് ലവണങ്ങളോ ആണ് അവ വലിച്ചെടുക്കുന്നത്.

അതേസമയം പയർ വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളിൽ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ അമോണിയയായി മാറ്റാൻ കഴിയുന്ന നൈട്രോജനേസ് എന്ന എൻസൈം ഉണ്ട്. പ്രകൃതി സ്വയമേവ ചെയ്യുന്ന ഈ പ്രക്രിയ നൽകുന്ന സംഭാവന എത്ര വലുതാണ്. ഇടവിളയായി പയർവർഗ്ഗത്തിലെ വിളകൾ കൃഷി ചെയ്യുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലായല്ലോ?

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2)

ഉച്ഛ്വാസ വായുവിലും സോഡാജലത്തിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വാതകമാണല്ലോ CO_2. ഈ വാതകം എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കാം?

ഒരു ടെസ്റ്റ്യൂബിൽ അൽപ്പം സോഡാക്കാരം (Na_2CO_3) എടുക്കുക. അതിലേയ്ക്ക് നേർപ്പിച്ച HCl അൽപ്പം ചേർക്കുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു എന്നു നിരീക്ഷിക്കുക.
നുരഞ്ഞപതയോടെ നിറമില്ലാത്തതും മണമില്ലാത്തതുമായ ഒരു വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. അത് CO_2 ആണ്.



ഈ വാതകത്തിനെ ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളത്തി ($Ca(OH)_2$) ലൂടെ കടത്തിവിടുക. എന്തു സംഭവിക്കുന്നു?
ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളം പാൽ നിറമാകുന്നതിന്റെ രാസപ്രവർത്തനം ഇങ്ങനെ എഴുതാം.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

ഒരൽപ്പം ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളത്തിലേക്ക് ഒരു കുഴൽ വഴി കുറച്ച് നേരം ഊതിനോക്കിയാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)

"രാസവസ്തുക്കളുടെ രാജാവ്" എന്നാണ് സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ധാരാളം രാസവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

വ്യാവസായികമായി H_2SO_4 നിർമ്മിക്കുന്ന രീതിയാണ് സമ്പർക്കപ്രക്രിയ (Contact Process). ഇത് എന്താണെന്നു പരിശോധിക്കാം.

സൾഫർ ഓക്സിജനിൽ കത്തിച്ച് സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് (SO_2) ആക്കി മാറ്റുന്നു. ഇതിനെ ഉന്നത താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് (SO_3) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ വനേഡിയം പെന്റോക്സൈഡ് (V_2O_5)ആണ് ഉൽപ്രേരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[450^0C]{V_2O_5} 2SO_3$$

SO_3 നെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിൽ ലയിപ്പിക്കുന്നു.

$$SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S_2O_7 \text{ (ഒലിയം)}$$

രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഒലിയം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ് സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് നിർമ്മിക്കുന്നത്.

$$H_2S_2O_7 + H_2O \longrightarrow 2H_2SO_4$$

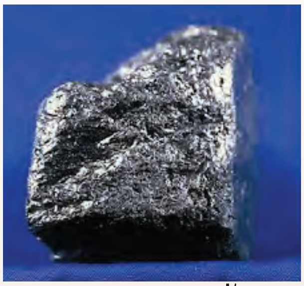
സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡിനു നിറമില്ല. സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്. ഇതിനു തീവ്രനാശക സ്വഭാവം ഉണ്ട്. ഇത് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ജലാംശത്തെ വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള കഴിവ് ഉണ്ട്.

രൂപാന്തരത്വം (അലോട്രോപ്പി)

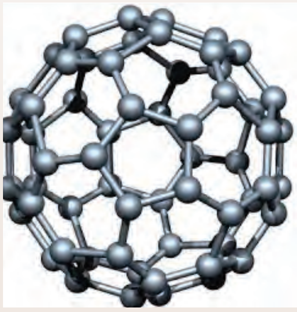
ഒരേ മൂലകം, രാസഭൗതിക സ്വഭാവങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തതയുള്ള ഒന്നിലധികം രൂപങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ 'രൂപാന്തരത്വം' എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഓക്സിജന്റെ ഒരു രൂപാന്തരമാണ് ഓസോൺ എന്നു നാം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇതുപോലെ മറ്റു പല മൂലകങ്ങളും രൂപാന്തരത്വം കാണിക്കുന്നുണ്ട്.

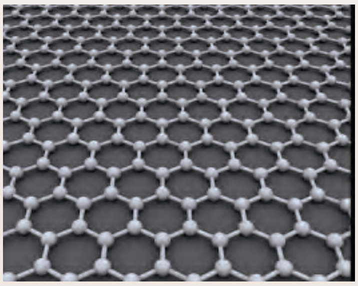
ഗ്രാഫൈറ്റിലും വജ്രത്തിലും എല്ലാം കാണുന്നത് ഒരേ മൂലകമായ കാർബൺ തന്നെയാണ് എന്നത് അറിഞ്ഞിരിക്കണം. കാർബണിന്റെ മറ്റു രൂപാന്തരങ്ങളാണ് ഫുള്ളറിൻ, ഗ്രഫീൻ എന്നിവ. വജ്രം കാഠിന്യമേറിയ വസ്തുവാണ്. എന്നാൽ ഗ്രാഫൈറ്റ് മൃദുവാണ്. അലോട്രോപ്പുകളുടെ ഭൗതിക സ്വഭാവങ്ങളിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അവയുടെ രാസസ്വഭാവത്തിൽ ചെറിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകാമെങ്കിലും മിക്കവാറും രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അവ ഒരുപോലെ ആയിരിക്കും.

രൂപാന്തരത്വം കാണിക്കുന്ന മറ്റു രണ്ടു പ്രധാന മൂലകങ്ങളാണ് സൾഫറും ഫോസ്ഫറസും. ഉദാ: സൾഫർ – റോംബിക് സൾഫർ, മോണോക്ലിനിക് സൾഫർ, പ്രിസ്മാറ്റിക് സൽഫർ.
ഫോസ്ഫറസ് – വെള്ള ഫോസ്ഫറസ്, ചെമന്ന ഫോസ്ഫറസ്.


ഗ്രാഫൈറ്റ്

ഡയമണ്ട് (വജ്രം)


ഫുള്ളെറിൻ


ഗ്രാഫീൻ

ചിത്രം 4.4 കാർബണിന്റെ അലോട്രോപ്പുകൾ

ജൈവരാസ ഘടകങ്ങളിലെ ലോഹ അലോഹ സാന്നിദ്ധ്യങ്ങൾ

ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ് ജൈവരാസ ഘടകങ്ങൾ. ലോഹങ്ങൾക്കും അലോഹങ്ങൾക്കും ഇവയിൽ വലിയ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. ചില പ്രധാന ജൈവരാസ ഘടകങ്ങളുടെ ഘടകമൂലകങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

ജൈവരാസ ഘടകങ്ങൾ	അലോഹങ്ങൾ	ലോഹങ്ങൾ
1. എൻസൈമുകൾ	C, H, N, O	Fe പല എൻസൈമുകളിലും ലോഹങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. ഉദാ: നൈട്രോജനേസ് (Fe, Mo)
2. ഹീമോഗ്ലോബിൻ (രക്തത്തിനു ചുവപ്പ് നിറം നൽകുന്ന വസ്തു)	C, H, N, O	

പട്ടിക 4.9

പ്രധാന പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- ലോഹങ്ങൾ, സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ, രാസഗുണങ്ങൾ എന്നിവ സ്വാംശീകരിക്കുന്നു.
- ലോഹങ്ങളുടെ ക്രിയാശേഷി ശ്രേണി, അതിന്റെ പ്രായോഗികത വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ലോഹനാശനവും ഇത് തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളും വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ലോഹസങ്കരങ്ങളും അവയുടെ സവിശേഷതകളും തിരിച്ചറിയുന്നു.
- ലോഹനിർമ്മാണത്തിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- അലോഹങ്ങളുടെ പ്രധാന പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ, രാസഗുണങ്ങൾ ഇവ സ്വാംശീകരിക്കുന്നു.
- ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണവും, അവയുടെ വ്യത്യസ്ത രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- അലോഹങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളായ NH_3, H_2O, CO_2, H_2SO_4 എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണവും രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും വിശദമാക്കുന്നു.
- രൂപാന്തരത്വം എന്നത് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ജൈവ രാസഘടകങ്ങളിലെ ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തെക്കുറിച്ച് തിരിച്ചറിയുന്നു.

പരിശീലന ചോദ്യങ്ങൾ

I ഒറ്റവാക്കിൽ ഉത്തരം എഴുതുക

a. ലോഹദ്യുതി കാണിക്കുന്ന ഒരു അലോഹം ഏതാണ്?
b. വൈദ്യുത ചാലകത കാണിക്കുന്ന അലോഹത്തിന്റെ പേരു നൽകുക?
c. ഏതു ലോഹത്തിനാണ് വൈദ്യുതചാലകത ഏറ്റവും കൂടുതൽ?
d. ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള ലോഹം ഏതാണ്?
e. തണുത്ത ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ചു ഹൈഡ്രജൻ പുറത്തേക്കുവിടുന്ന ലോഹം ഏത്?
f. ഉയർന്ന താപനിലയിൽ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ലോഹം ഏത്?
g. ഏത് ലോഹമാണ് നീരാവിയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ പുറത്തേക്കു വിടുന്നത്?
h. നേർത്ത ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ പുറത്തേക്കുവിടുന്ന ലോഹം ഏതാണ്?
i. ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു അലോഹത്തിന്റെ പേരു നൽകാമോ?
j. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ പുറത്തേക്കു വിടുന്ന ലോഹം ഏതാണ്?
k. രൂപാന്തരത്വം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ലോഹത്തിന്റെ പേരു നൽകുക.

l. വൈദ്യുതചാലകത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന അലോഹം ഏതാണ്?

m. ലോഹനാശനം സംഭവിക്കാത്ത ഒരു ലോഹത്തിന്റെ പേരു നൽകുക.

n. പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഏറ്റവും സുലഭമായ മൂലകം ഏതാണ്?

II കാരണം വ്യക്തമാക്കുക

a. തുരിശുലായനി ലോഹപാത്രത്തിൽ ഒഴിച്ചുവയ്ക്കാറില്ല.

b. സ്റ്റീൽ പാത്രങ്ങൾ തുരുമ്പിക്കാറില്ല.

c. കത്തിച്ച ചന്ദനത്തിരി ഓക്സിജനിൽ ആളിക്കത്തുന്നു. എന്നാൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിൽ കെട്ടുപോകുന്നു.

d. CO_2 വാതകം ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിനെ പാൽ നിറമാക്കുന്നു.

III വ്യത്യാസം വ്യക്തമാക്കുക

a. ധാതുവും അയിരും.

b. കാസ്റ്റ് അയണും റോട്ട് അയണും.

c. കഠിനജലവും മൃദുജലവും.

www.

വെബ് ലിങ്കുകൾ

https://www.toppr.com/guides/chemistry/metals-and-nonmetals/physical-properties-of-metals-and-non-metals/

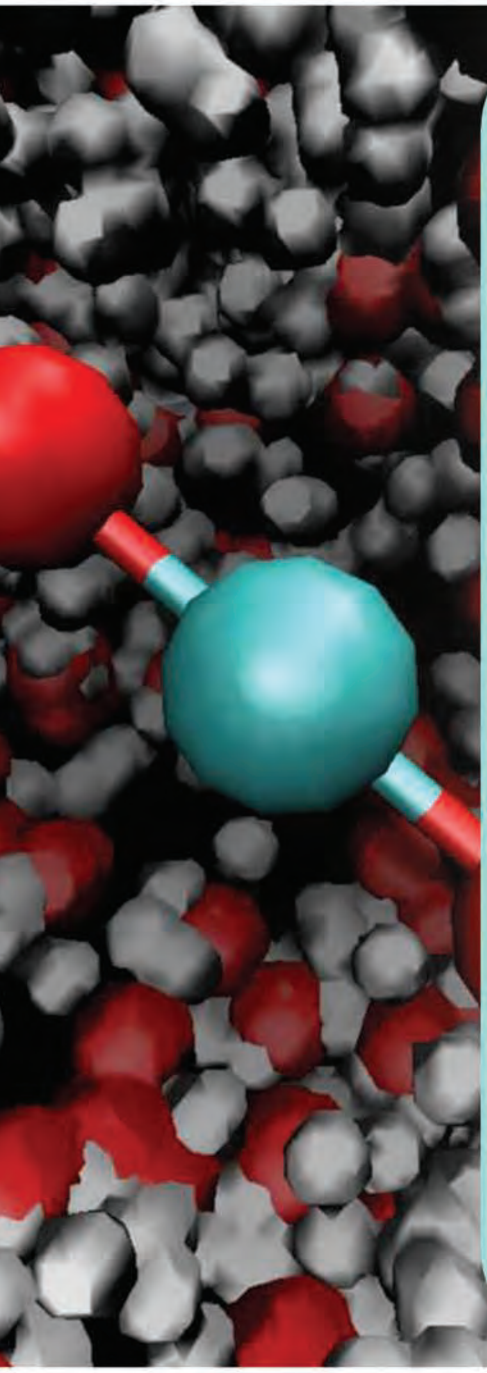
https://www.studyread.com/uses-of-metals/

https://www.youtube.com/watch?v=pMEiyKZ4H4g

https://www.youtube.com/watch?v=NlAoaajyjpM

കാർബണിക രസതന്ത്രം

ഉള്ളടക്കം



- ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം:
- ശാഖകളുള്ള ആൽക്കെയ്ൻ
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ
- ജ്വലനം
- ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം
- പോളിമറൈസേഷൻ
- അഡിഷൻ പ്രവർത്തനം
- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ
- ആൽക്കഹോളുകൾ
- എസ്റ്ററുകൾ
- ഐസോമെറിസം
- പെട്രോളിയം
- ഇന്ധന രൂപത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ

അധ്യായം 5

കാർബണിക രസതന്ത്രം

ആമുഖം

"ആഹാരത്തിലൊരൽപ്പം എരിവു കൂടിയാൽ കുട്ടികൾ പിണങ്ങും. ഹോ, എന്തൊരെരിവാണ് എന്നുപറഞ്ഞ് പരിഭവിക്കും. അവരുടെ മുഖം ചുവക്കും, കണ്ണുനിറയും. വെള്ളം കുടിക്കാൻ അവർ പരവേശം കാണിക്കും. കറിയിലൊക്കെ എരിവില്ല എങ്കിലോ, മറ്റു ചിലർക്ക് അതാണ് പരാതി. അക്കൂട്ടർക്ക് പരമപ്രധാനമാണ് എരിവ്. എന്താണ് എരിവിന്റെ കാരണം?"

"മുളക് വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് ഇടുമ്പോൾ ആണ് കറിയിൽ എരിവ് അനുഭവപ്പെടുക. മുളകിൽ കാപ്സെയിസിൻ (Capsaicin) എന്ന രാസവസ്തു ഉള്ളതുകൊണ്ടാണ് എരിവുണ്ടാകുന്നത്."

"ഇത്രയ്ക്ക് എരിവ് പകരാൻ ഈ രാസവസ്തുവിൽ ഏതൊക്കെ മൂലകങ്ങളാണുള്ളത്?"

"അതോ, പറയാം. കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ."

"എല്ലാം അലോഹങ്ങളാണല്ലോ?"

"അതേ. കാപ്സെയ്സിന്റെ ഒരു തന്മാത്രയിൽ 18 കാർബൺ, 27 ഹൈഡ്രജൻ, 1 നൈട്രജൻ, 3 ഓക്സിജൻ എന്നീ ആറ്റങ്ങളാണുള്ളത്. എന്നുവച്ചാൽ രാസസൂത്രം $C_{18}H_{27}NO_3$ എന്ന് സാരം."

"അതേ, നൈട്രിക് അമ്ലത്തിലെ NO_3 ഉണ്ട് അല്ലേ?"

"ഏയ്! ഇല്ലേ ഇല്ല! കാർബണും നൈട്രജനും മറ്റും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് വേറേ രീതിയിലാണ്."

"അപ്പോൾ ഇങ്ങനെയുള്ളതൊന്നുമല്ലേ മധു

ചിത്രം 5.1 : വാനില

രമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ളത്?''

''ശരി, വാനില ഐസ്ക്രീമും, വാനില അടങ്ങിയ ചോക്ലേറ്റും കഴിച്ചിട്ടുണ്ടോ?''

''വാനില ഒരു ചെടിയാണെന്ന് അറിയാം.''

''അതേ, വാനിലച്ചെടിയിൽ നിന്ന് ഒരു എസൻസ് ഉണ്ടാക്കാം. ആ എസ്സൻസില ടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വാനിലിൻ (Vanillin) എന്ന രാസപദാർത്ഥത്തിന് പ്രത്യേക രുചിയും ഗന്ധവുമൊക്കെ നൽകാൻ കഴിയും. അതിന്റെ രാസസൂത്രം $C_8H_8O_3$ എന്നാണ്.''

''ഓ! അപ്പോൾ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം കുറഞ്ഞാൽ എരിവ് ഇല്ലാതാകുമോ?''

''ഒരിക്കലും അങ്ങനെ പറയാൻ കഴിയില്ല. രാസഘടനയിലെ ചെറിയ ചില മാറ്റങ്ങൾ പോലും അവയുടെ സ്വഭാവഗുണത്തിൽ പ്രതിഫലിക്കും.''

''പഞ്ചസാരയിലെ രാസഘടകം സൂക്രോസ് എന്ന് കേട്ടിട്ടുണ്ട്.''

''ശരിയാണ്, $C_{12}H_{22}O_{11}$. കരിമ്പിൽ ധാരാളമായുള്ളതാണ്. മധുരമുള്ള പല പഴങ്ങളിലും സൂക്രോസ് ഉണ്ട്.''

''ഈ തന്മാത്രകളിലൊക്കെ വളരെ കൂടുതൽ ആറ്റങ്ങളുണ്ടല്ലോ? ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും സംയുക്തങ്ങളെപ്പോലെയല്ലല്ലോ?''

''ശരിയാണ്. പിന്നെ ഈ പറഞ്ഞ സംയുക്തങ്ങളിലെല്ലാം പൊതുവായി കാർബണുമുണ്ട്.''

''മുളകും പഞ്ചസാരയും മറ്റും ചൂടാക്കുമ്പോൾ കരിയുന്നത് അതുകൊണ്ടായിരിക്കും. അല്ലേ?''

''തീർച്ചയായും. ഇവ മാത്രമല്ല കരിയുന്നത്. നമ്മുടെ ജൈവവസ്തുക്കൾ ഒട്ടുമിക്കതും കത്തിച്ചാൽ കിട്ടുന്നത് കരി തന്നെയാണ്.''

''അപ്പോൾ ഈ കാർബണിന് കുടുംബാംഗങ്ങൾ ഏറെപ്പേർ കാണുമല്ലോ?''

''രസതന്ത്രത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉള്ളത് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളാണ്. **അത്തരം സംയുക്തങ്ങളെ ഒരു പ്രത്യേക രസതന്ത്ര ശാസ്ത്രവിഭാഗമായിക്കണ്ടാണ് പഠിക്കുന്നത്, പേര് കാർബണിക രസതന്ത്രം അഥവാ ഓർഗാനിക് രസതന്ത്രം.''**

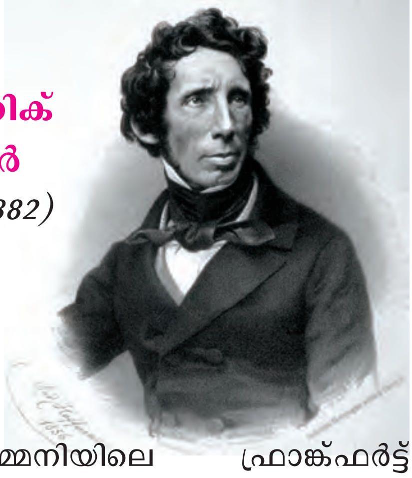
ചിത്രം 5.2 : ജ്വലനശേഷം കടലാസ് ചാരമാകുന്നു

ജീവജാലങ്ങളിലും ഒട്ടുമിക്ക നിത്യോപയോഗ സാധനങ്ങളിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഉള്ള ഏറ്റവും പ്രധാന മൂലകമാണ് കാർബൺ. 'കരി' എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'കാർബോ' എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽനിന്നാണ് കാർബൺ എന്ന പേര് ലഭിച്ചത്.

കാർബൺ അടങ്ങുന്ന സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് **കാർബണിക രസതന്ത്രം.** ക്രിസ്ത്വബ്ദത്തിനു മുൻപേ തന്നെ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനുഷ്യന് അറിവുണ്ടായിരുന്നു. പുരാതനനദീതട സംസ്കാരത്തിന്റെ അവശിഷ്ടങ്ങളിൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായ ചായങ്ങൾ, സുഗന്ധ വസ്തുക്കൾ, സോപ്പ് എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള സൂചനകളുണ്ട്. ജൈവവസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന പഞ്ചസാര, ജെലാറ്റിൻ, എണ്ണകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം പതിനെട്ടാം നൂറ്റാണ്ടായപ്പോഴേക്കും ആരംഭിക്കുകയും, ഈ പദാർത്ഥങ്ങളിലെ രാസസംയോഗം ഏകദേശം ഒരു പോലെയിരിക്കുമെന്ന് ലാവോയിസിയെ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്തു. 1815-ൽ ജെ.ജെ.ബെഴ്സേലിയസ് ജീവശക്തി സിദ്ധാന്തം (Vital Force Theory) മുന്നോട്ട് വച്ചു. അതിൻ പ്രകാരം ജൈവവസ്തുക്കൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നതിന് ഒരു ജീവശക്തിയുടെ ആവശ്യമുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. എന്നാൽ 1828-ൽ ഫ്രെഡറിക് വോളർ, അജൈവമായ അമോണിയം സയനേറ്റിനെ ചൂടാക്കി ജൈവ പദാർത്ഥമായ യൂറിയ നിർമ്മിച്ചതോടുകൂടി ജീവശക്തി സിദ്ധാന്തം പിൻതള്ളപ്പെട്ടു. അതുവരെയുണ്ടായിരുന്ന പൊതുധാരണ ജീവജാലങ്ങളിൽനിന്നു മാത്രമേ യൂറിയയും മറ്റു കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളും ലഭിക്കൂ എന്നായിരുന്നു. തുടർന്ന് ധാരാളം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ പരീക്ഷണശാലകളിലും വ്യവസായശാലകളിലും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടു. ഇത് കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആക്കം കൂട്ടി.

ഫ്രെഡറിക് വോളർ

(1800-1882)



ജർമ്മനിയിലെ ഫ്രാങ്ക്ഫർട്ട് എന്ന സ്ഥലത്തെ ഒരു അദ്ധ്യാപകന്റെ മകനായാണ് വോളർ ജനിച്ചത്. 1823-ൽ ഹൈഡെൽബർഗ് സർവകലാശാലയിൽ നിന്ന് ബിരുദം നേടിയശേഷം അദ്ദേഹം സ്വീഡനിലേക്ക് പോയി. രസതന്ത്രജ്ഞനായ ബെഴ്സീലിയസിന്റെ കീഴിൽ ഗവേഷണം നടത്തി ജർമ്മനിയിൽ തിരിച്ചെത്തിയ വോളർ ഒരു സ്കൂളിൽ അദ്ധ്യാപകനായി.

കാർബണിക രസതന്ത്ര പഠനത്തിലെ നാഴികക്കല്ലായി മാറിയ കണ്ടുപിടിത്തമായിരുന്നു യൂറിയയുടെ നിർമ്മാണം. "മനുഷ്യന്റെയോ നായയുടെയോ മൂത്രമില്ലാതെതന്നെ പരീക്ഷണശാലയിൽ എനിക്ക് യൂറിയ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും" എന്ന് വോളർ പ്രഖ്യാപിച്ചു. ഈ കണ്ടുപിടുത്തത്തിനു ശേഷമാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ പരീക്ഷണശാലയിൽ നിർമ്മിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ വ്യാപകമാക്കിയത്. അലുമിനിയവും ബെറിലിയവും ലോഹരൂപത്തിൽ വേർതിരിച്ചെടുത്തതും കാൽസ്യം കാർബൈഡ് നിർമ്മിച്ചതും വോളർ ആയിരുന്നു.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ
കാർബണികം അകാർബണികം എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിക്കുക.

അമോണിയം കാർബണേറ്റ് $[(NH_4)_2CO_3]$	എഥനോൾ $[(CH_3CH_2OH]$
ക്ലോറോഫോം $[CHCl_3]$	അസെറ്റിക് ആസിഡ് $[CH_3COOH]$
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് [NaCl]	സോഡിയം ബൈകാർബൊണേറ്റ് $[NaHCO_3]$

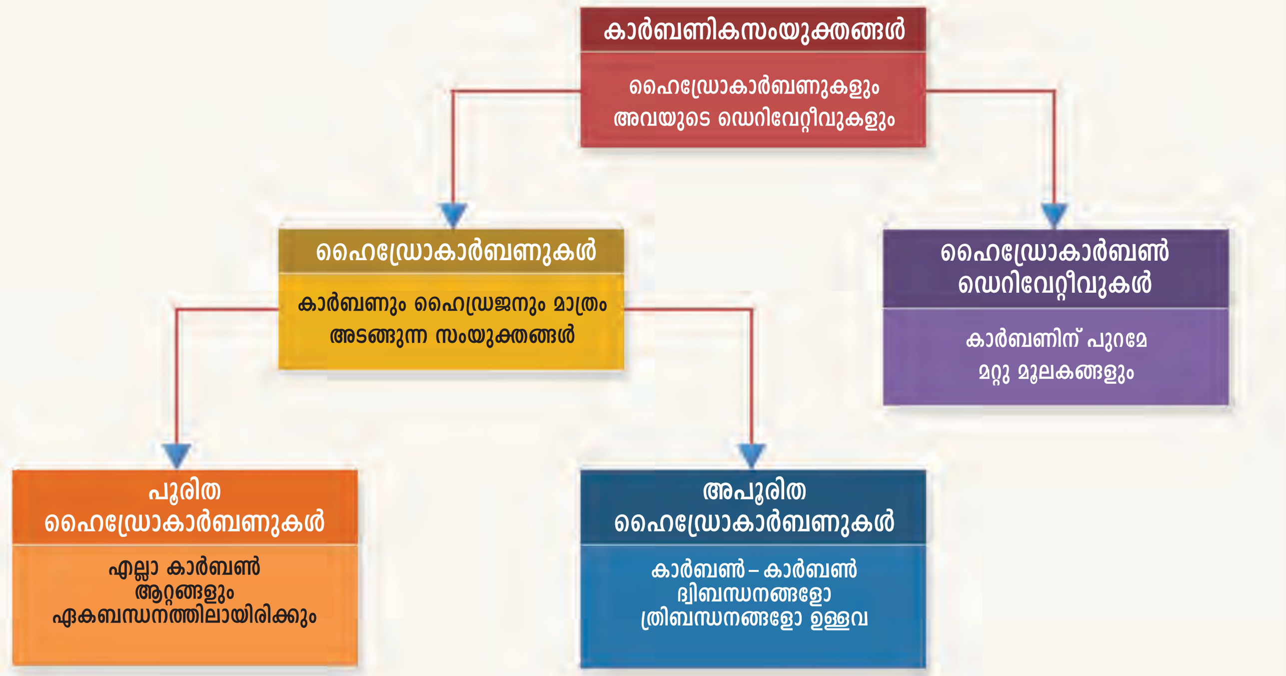
പട്ടിക 5.1 പൂർത്തീകരിക്കുക.

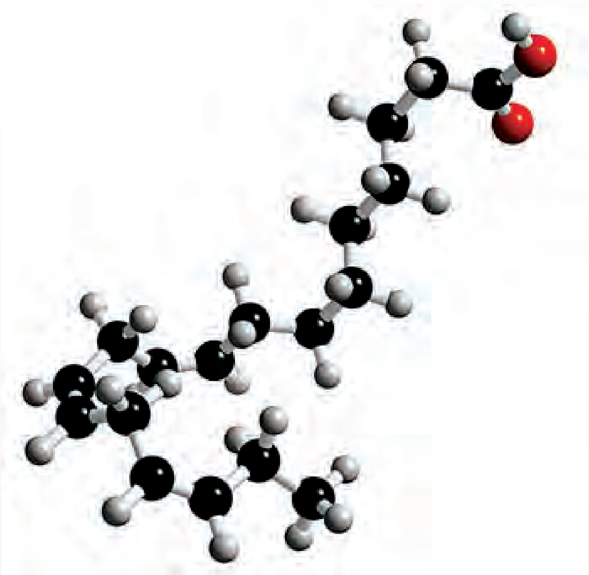
കാർബണികം	അകാർബണികം

പട്ടിക 5.1

കാർബൺ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളെല്ലാം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായി പരിഗണിക്കാറുണ്ടോ?

കാർബൊണേറ്റുകളും ബൈകാർബൊണേറ്റുകളും കാർബൈഡുകളും കാർബണിന്റെ ഓക്സൈഡുകളും മറ്റും അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായാണ് പരിഗണിക്കുന്നത്.





പ്രകൃതിയിൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ കൂടുതലാണെന്ന് നിങ്ങൾ ഇതിനകം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ? മറ്റു മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ആകെ എണ്ണത്തിന്റെ പതിൻമടങ്ങാണ് കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം. ജീവജാലങ്ങളുടെ ശരീരം ധാരാളം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഭൂമിയിൽനിന്ന് കുഴിച്ചെടുക്കുന്ന പെട്രോളിയത്തിൽ അനേകം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഒരു ഓറഞ്ച് ജൂസിൽ പോലും 200-ന് മുകളിൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കാർബൺ അടങ്ങുന്ന ഇത്രയധികം സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ കാരണം എന്തെന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? പ്രധാന കാരണങ്ങൾ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

❖ സംയോജകത

കാർബണിന്റെ സംയോജകത നാല് ആണ്.

❖ കാറ്റിനേഷൻ

കാർബൺ, കാറ്റിനേഷൻ എന്ന പ്രത്യേകത പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു കാർബൺ ആറ്റത്തിന് മറ്റ് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സഹസംയോജനത്തിലൂടെ വ്യത്യസ്ത രീതിയിലുള്ള ചങ്ങലകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇതിനെയാണ് കാറ്റിനേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. സിലിക്കോൺ മൂലകത്തിനും ഈ സവിശേഷതയുണ്ട്.

❖ ബഹുബന്ധനം

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലും മറ്റു ചില മൂലകങ്ങളുമായും ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവയിലേർപ്പെടാനുള്ള കഴിവ് കാർബണിന് ഉണ്ട്. (ഉദാ: C=C, C=N, C=O, C≡C, C≡N)

❖ ഐസോമെറിസം

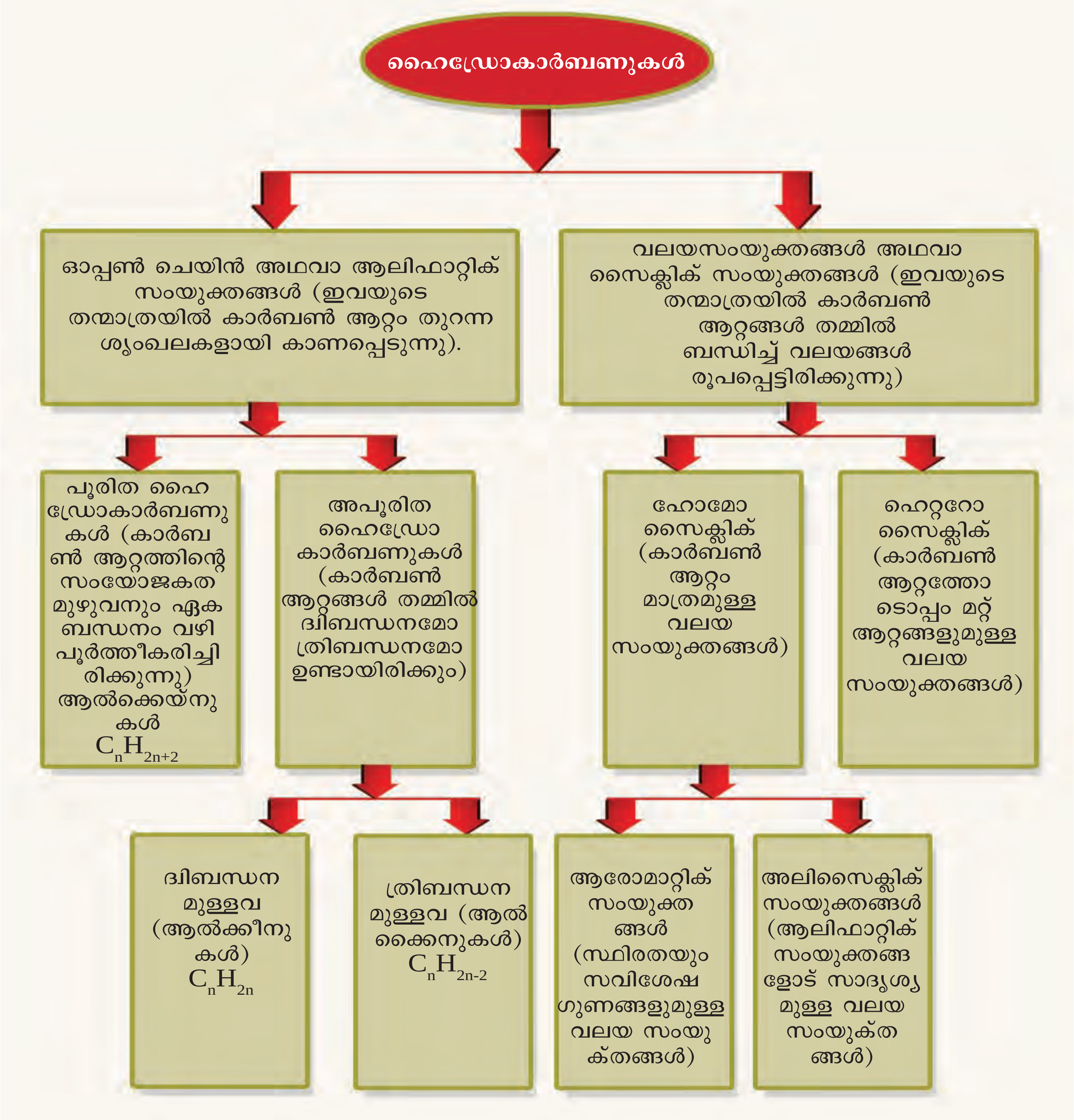
ഒരേ രാസസൂത്രവും വ്യത്യസ്ത ഘടനാവാക്യങ്ങളുമുള്ള സംയുക്തങ്ങളാണ് ഐസോമറുകൾ. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഐസോമെറിസം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. (വിശദമായ പഠനം പേജ് 112 ൽ)

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ശൃംഖലകൾ	ശൃംഖലകളുടെ എണ്ണം
2	–C–C– C=C –C≡C–	3
3	–C–C–C– (C / C–C വലയം) –C=C–C– –C≡C–C–	4
4	– – – –	

പട്ടിക 5.2 കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്ത ശൃംഖല സൃഷ്ടിച്ച് പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ

കാർബണും ഹൈഡ്രജനും മാത്രമടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ. ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള രീതിയിൽ ഇവയെ വർഗ്ഗീകരിക്കാം.



2. ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം:

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത് IUPAC (ഇന്റർനാഷണൽ യൂണിയൻ ഓഫ് പ്യുവർ ആന്റ് അപ്ലൈഡ് കെമിസ്ട്രി) നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള നിയമങ്ങളാണ്. നാമകരണത്തിന് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണവും അവതമ്മിലുള്ള രാസ ബന്ധനങ്ങളുടെ സ്വഭാവവും ആണ് പ്രധാനമായും പരിഗണിക്കുന്നത്. കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യ

യുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പദമൂലം സ്വീകരിക്കുന്നു.

1. ആൽക്കെയ്നുകൾ :- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ സംയോജകത മുഴുവനും ഏക ബന്ധനം മാത്രം വഴി പൂർത്തിയാക്കിയിരിക്കുന്ന പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ് ആൽക്കെയ്നുകൾ. അവയുടെ പൊതു സമവാക്യം C_nH_{2n+2} എന്നാണ്.

പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ IUPAC നാമകരണം

കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	തന്മാത്രാ സൂത്രവാക്യം	പദമൂലം	IUPAC നാമം	ഘടനാപരമായ സൂത്രവാക്യം
1	CH_4	meth-	methane	CH_4
2	C_2H_6	eth-	ethane	CH_3-CH_3
3	C_3H_8	prop-	propane	$CH_3-CH_2-CH_3$
4	C_4H_{10}	but-	butane	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
5	C_5H_{12}	pent-	pentane	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
6	C_6H_{14}	hex-	hexane	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
7	C_7H_{16}	hept-	heptane	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
8	C_8H_{18}	oct-	octane	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
9	C_9H_{20}	non-	nonane	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
10	$C_{10}H_{22}$	dec-	decane	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

ആൽക്കെയ്നുകൾക്ക് നാമകരണം നൽകാൻ അവയുടെ പദമൂലത്തിനോടൊപ്പം "എയ്ൻ" എന്നു ചേർത്താൽ മതിയാകും. പദമൂലം + എയ്ൻ → ആൽക്കെയ്ൻ

ആൽക്കൈൽ റാഡിക്കലുകൾ

പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിലെ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ സംയോജകത എല്ലാം ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് പൂർത്തിയാക്കിയിരിക്കുന്നത്. രാസപരമായി ആൽക്കെയ്നുകൾ പൊതുവേ ഉദാസീനമാണ്. ഇത്തരം ആൽക്കെയ്നിൽ നിന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ ഇവ പ്രവർത്തന ശേഷിയുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളായി മാറുന്നു. ഇവയെ ആൽക്കൈൽ റാഡിക്കലുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മിഥെയ്ൽനിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന റാഡിക്കൽ ആണ് മീഥൈൽ റാഡിക്കൽ. ഇതു പോലെ ഈഥെയ്നിനിൽ നിന്നും ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ ഈഥൈൽ റാഡിക്കൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ആൽക്കൈൽ റാഡിക്കലുകളെ സാധാരണയായി R എന്നാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ആൽക്കെയ്നിന്റെ രാസസൂത്രം	ആൽക്കൈൽ റാഡിക്കൽ	ആൽക്കൈൽ റാഡിക്കലിന്റെ നാമം
1	CH_4	$-CH_3$	മീഥൈൽ
2	C_2H_6	$-C_2H_5$	ഈഥൈൽ
3	....		....
4	....		....
5	....		....

പട്ടിക 5.3 പൂർത്തിയാക്കുക.

ശാഖകളുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ നാമകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ കാർബൺ ശൃംഖലയെ പ്രധാന ശൃംഖലയായും ബാക്കിയുള്ളവയെ ശാഖ യായും പരിഗണിക്കണം. അതിനുശേഷം പ്രധാന ശൃംഖലയിലെ കാർബൺ ആറ്റ ങ്ങൾക്ക് നമ്പർ നൽകണം. ഇപ്രകാരം ചെ യ്യുമ്പോൾ ശാഖയുള്ള കാർബൺ ആറ്റത്തി ന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ വരുന്ന രീതിയിൽ വേണം നമ്പർ നൽകാൻ.
IUPAC നാമം എഴുതുമ്പോൾ അക്ഷരങ്ങ ളും അക്കങ്ങളും തമ്മിൽ ഒരു ചെറുവര (-) കൊണ്ട് വേർതിരിക്കണം.

ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന രണ്ട് സംയുക്തങ്ങ ളുടെ പേര് കണ്ടെത്തുക?

(a) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

(b) CH_3-CH_2-CH-CH_3
```
              |
             CH3
```

എന്താണ് രണ്ടു സംയുക്തങ്ങളും തമ്മി ലുള്ള വ്യത്യാസം?
ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമം ഓരോ ന്നായി എഴുതാൻ ശ്രമിക്കാം.

ശാഖകളുള്ള ആൽക്കെയ്ൻ

ശാഖകളുള്ള ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമക രണത്തിൽ മുഖ്യമായും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടവ.

❖ ഹൈഡ്രോകാർബണിലെ ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ കാർബൺ ശൃംഖലയിൽ എത്ര കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു?
....

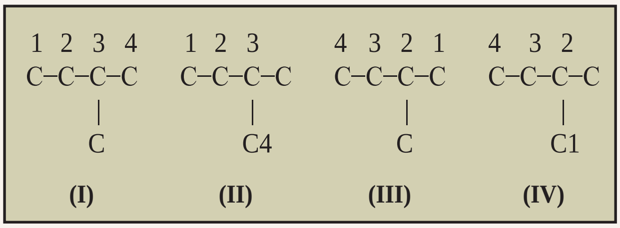
❖ അതിന്റെ പദമൂലമെന്ത്?
....

❖ ഈ ഹൈഡ്രോകാർബണിലെ കാർബൺ – കാർബൺ ബന്ധനം ഏതിനത്തിൽ പ്പെട്ടതാണ്.
....

❖ ശാഖ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന കാർബൺ ആറ്റ ത്തിന് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സ്ഥാനസംഖ്യ കിട്ടുന്ന തരത്തിൽ ശൃംഖയിലെ കാർ ബൺ ആറ്റങ്ങൾക്ക് നമ്പരുകൾ നൽകുക.

ആദ്യത്തെ സംയുക്തത്തിലുള്ള നീളം കൂടിയ ചെയിനിൽ അഞ്ച് കാർ ബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ പെ ന്റെയ്ൻ എന്ന് വിളിക്കും. എന്നാൽ രണ്ടാമത്തെ സംയുക്തത്തിൽ ശാഖ യായി ഉള്ള **CH_3** ഗ്രൂപ്പിനെക്കൂടി ചേർത്ത് നാമകരണം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്.

അതിനായി ശാഖയുൾക്കൊള്ളുന്ന കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ സ്ഥാനം കണ്ടെ ത്തണം. കാർബൺആറ്റങ്ങളെ നമ്പർ ചെയ്ത് ഏറ്റവും ചെറിയ നമ്പർ കിട്ടുന്ന രീതിയാണ് ഇതിനായി സ്വീകരിക്കുന്നത്. എന്നിട്ട് കാർബ ൺ ആറ്റത്തിന്റെ നമ്പറിനൊപ്പം ശാഖയുടെ നാമവും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. ഒരു കാർബൺ ആറ്റമുള്ള ശാഖയായതിനാൽ മീഥൈൽ എന്ന് പറയുന്നു.



മുകളിൽ തന്നിട്ടുള്ള നമ്പ റിങ് രീതിയിൽ **III** ഉം **IV** ഉം ഒരേ പോലെയും, ശാഖ വരുന്ന കാർബണിന് ലഭിക്കാവുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ സംഖ്യയും ലഭിച്ചു. അതിനാൽ സംയുക്തത്തിന്റെ നാമം, 2-മീഥൈൽ ബ്യൂട്ടേയ്ൻ എന്നാണ്.

	CH_3-CH_2-CH_2-CH-CH_3 (with CH_3 branch on CH)	CH_3-CH_2-CH_2-CH-CH_2-CH_2-CH_3 (with CH_2-CH_3 branch on CH)	CH_3-CH-CH_3 (with CH_3 branch on CH)
പ്രധാന ശൃംഖലയുടെ പേര്			
ശാഖയുടെ പേര്			
ശാഖയുടെ സ്ഥാനം			
സംയുക്തത്തിന്റെ പേര്			

പട്ടിക 5.4 പേരെഴുതി പൂർത്തീകരിക്കുക.

*2.ആൽക്കീനുകൾ:-*ഒരു കാർബൺ- കാർബൺ ദ്വിബന്ധനമെങ്കിലുമുള്ള അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ് ആൽക്കീനുകൾ. അവയുടെ പൊതുവായ രാസസൂത്രം C_nH_{2n} എന്നാണ്.

പദമൂലത്തിനോടൊപ്പം 'ഈൻ' എന്ന് കൂട്ടിചേർത്താണ് ആൽക്കീനുകളെ നാമകരണം ചെയ്യുന്നത്. എന്നാൽ കാർബൺ ആറ്റം കൂടുതലുള്ള ആൽക്കീനുകളിൽ ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം കൂടി പരിഗണിക്കേണ്ടതിനാൽ, ''പദമൂലം - ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം-ഈൻ'' എന്ന് നാമകരണം നടത്തുന്നു.

ആൽക്കീൻ	**നാമം**	**രാസസൂത്രം**
$CH_2=CH_2$	ഈഥീൻ	C_2H_4
$CH_3-CH=CH_2$	പ്രൊപ്പീൻ	....
$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	ബ്യൂട്ട്-1-ഈൻ	....
$CH_3-CH=CH-CH_3$	....	....
$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$	....	....
$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$	....	....

പട്ടിക 5.5 പൂർത്തീകരിക്കുക.

3.ആൽക്കൈനുകൾ:- ഒരു ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ശൃംഖലയിൽ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ത്രിബന്ധനമുള്ള അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ് ആൽക്കൈനുകൾ.

ആൽക്കൈനുകളെ നാമകരണം ചെയ്യുന്നത് പദമൂലത്തിനൊടുവിൽ ''ഐൻ'' എന്ന് കൂട്ടിച്ചേർത്താണ്. കൂടുതൽ കാർബണാറ്റമുള്ള ആൽക്കൈനുകളിൽ ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം കൂടി വ്യക്തമാക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ ''പദമൂലം-ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാനം ഐൻ'' എന്ന് നാമകരണം ചെയ്യാം.

ആൽക്കൈൻ	**നാമം**	**രാസസൂത്രം**
$CH\equiv CH$	ഇഥൈൻ	C_2H_4
$CH_3-C\equiv CH$	പ്രൊപ്പൈൻ	C_3H_4
$CH_3-C\equiv C-CH_3$	ബ്യൂട്ട്-2-ഐൻ	....
$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH$	....	....
$CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_3$	....	....
$CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_3$	....	....

പട്ടിക 5.6 പൂർത്തീകരിക്കുക.

പട്ടിക (5.6) പരിശോധിച്ചാൽ അടുത്തടുത്ത് വരുന്ന ആൽക്കെനുകൾ തമ്മിൽ ഒരു **$-CH_2$** ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം മാത്രമാണ് ഉള്ളത് എന്നു കാണാം.
പട്ടിക (5.3) (5.5) എന്നിവയിലും ഇതുപോലുള്ള രീതി ആവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ?

മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂന്ന് ശ്രേണികളിലും തൊട്ടടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു **$-CH_2$** ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം മാത്രമാണ് ഉള്ളത്. ഇത്തരം ശ്രേണികളെ ഹോമോലോഗസ് സീരീസുകൾ എന്നുപറയുന്നു.

ഹോമോലോഗസ് സീരീസിന്റെ സവിശേഷതകൾ

1. ഒരു പൊതു സമവാക്യം കൊണ്ട് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യാൻ സാധിക്കും.
2. അടുത്തടുത്ത് അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ $-CH_2-$ ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം മാത്രം
3. രാസഗുണങ്ങളിൽ സാദൃശ്യം
4. ഭൗതിക ഗുണങ്ങളിൽ ക്രമമായ വ്യതിയാനം

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ജ്വലനം

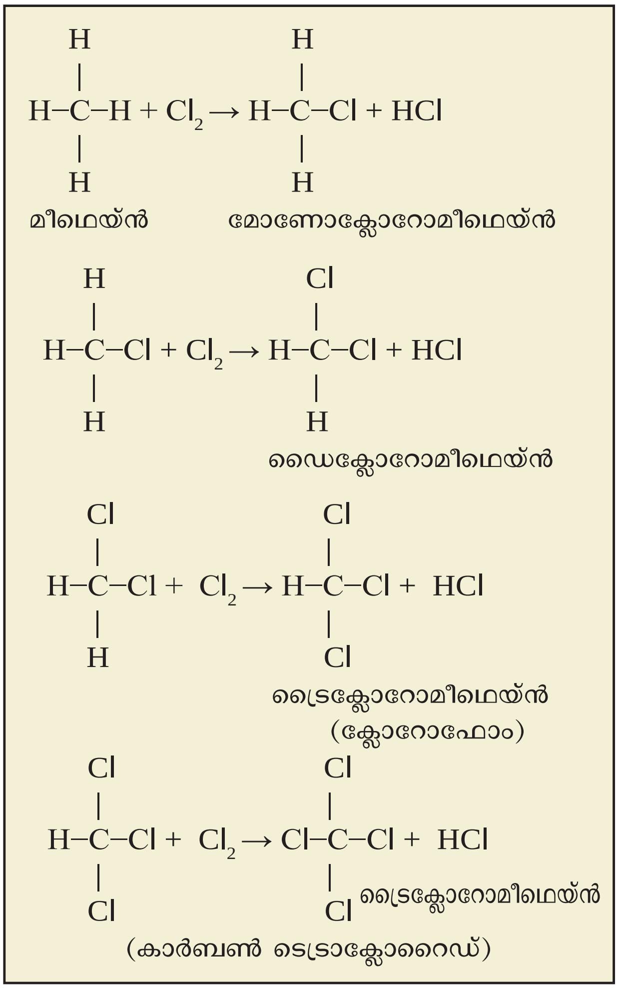
ഒരു സംയുക്തം ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നതിനോടൊപ്പം താപവും പുറത്തേക്ക് വിടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയാണ് ജ്വലനം.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{താപം}$$

വീടുകളിൽ പാചകത്തിന് ലിക്വിഫൈഡ് പെട്രോളിയം ഗ്യാസ് (എൽ.പി.ജി) ഉപയോഗിക്കുന്നത് അറിയാമല്ലോ? എൽ.പി.ജി.യിലെ വാതകങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും കത്തുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ജലവും താപോർജ്ജവും ലഭിക്കുന്നു.

2. ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം

മീഥെയ്ൻ, മങ്ങിയ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ക്ലോറിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച്, മോണോക്ലോറോമീഥെയ്ൻ, ഡൈക്ലോറോമീഥെയ്ൻ, ട്രൈക്ലോറോമീഥെയ്ൻ, ടെട്രാക്ലോറോമീഥെയ്ൻ എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു. മീഥെയ്നിലുള്ള നാല് ഹൈഡ്രജനുകൾ ഒന്നൊന്നായി മാറി അവയ്ക്കു പകരമാണ് ക്ലോറിൻ ആറ്റം ബന്ധിച്ച് മേൽപ്പറഞ്ഞ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.



ഫുട്ബോൾ കളിക്കിടയിൽ ഒരു കളിക്കാരനെ മാറ്റി മറ്റൊരാളെ നിയോഗിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ? രാസപ്ര

ചിത്രം 5.3 : പന്തുകളിയിൽ പകരക്കാരൻ ഇറങ്ങുന്നു

വർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ തന്മാത്രകളിലെ ചില ഭാഗങ്ങൾ (ആറ്റമോ ഗ്രൂപ്പോ) മാറുകയും അതിനുപകരം മറ്റൊരു ആറ്റമോ ഗ്രൂപ്പോ വന്നുചേരുകയും ചെയ്യുന്നതിനെയാണ് ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

- രാസപ്രവർത്തനത്തിനു മുൻപ് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന മൂലക ആറ്റങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
- രാസപ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം ഹൈഡ്രജനു പകരംവന്ന മൂലക ആറ്റങ്ങൾ ഏതാണ്?

ക്ലോറോഫോം മുൻകാലങ്ങളിൽ ശസ്ത്രക്രിയയ്ക്ക് ബോധം കെടുത്താനുപയോഗിച്ചിരുന്നു. കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. പോളിമറൈസേഷൻ

ഒട്ടേറെ ലഘു തന്മാത്രകൾ ചേർന്ന് വളരെ വലിയ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് പോളിമറൈസേഷൻ. സങ്കീർണ്ണമായ ഇത്തരം വലിയ തന്മാത്രകളെ പോളിമെറുകൾ എന്നു പറയുന്നു. അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ഇത്തരത്തിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാറുണ്ട്.

ഈഥീൻ എന്ന ലഘു തന്മാത്രയിൽ നിന്നാണ് പോളിത്തീൻ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്. ഇതുപോലെ മറ്റുള്ള പോളിമെറുകളും രൂപം കൊണ്ടിരിക്കുന്നത് ലഘു തന്മാത്രകൾ കൊണ്ടാണ്. ഈ ലഘു തന്മാത്രകളാണ് മോണോമറുകൾ.

$$nCH_2 = CH_2 \longrightarrow -(CH_2\text{-}CH_2)\text{-}_n$$

ഈഥീൻ പോളിത്തീൻ

(n എന്നത് മോണോമറുകളുടെ എണ്ണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.)

4. അഡിഷൻ പ്രവർത്തനം

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ എന്തുമാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നതെന്ന് നിരീക്ഷിക്കൂ.

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \longrightarrow CH_3\text{-}CH_3$$

ഈഥീൻ ഈഥെയ്ൻ

ഇവിടെ അഭികാരകങ്ങളുടെ ബഹുബന്ധനത്തിന് എന്താണ് സംഭവിച്ചത്?

ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ചെറുതന്മാത്രകളെ ചേർത്ത് കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ള ഏകബന്ധന സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ അഡിഷൻ പ്രവർത്തനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ

കാർബൺ - കാർബൺ, കാർബൺ - ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനങ്ങളടങ്ങുന്ന സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണല്ലോ പ്രധാനമായും കാർബണിക രസതന്ത്രം.

- ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളിൽ കാർബണും ഹൈഡ്രജനും മാത്രമാണോ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളത്?
- ഹൈഡ്രജനു പകരം മറ്റ് ആറ്റങ്ങളോ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പുകളോ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ച് അറിയാമോ?

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിശോധിക്കുക.

സൂത്രവാക്യം	**നാമം**	**ഉപയോഗം**
$CH_3 - CH_3$	ഈഥേയ്ൻ	ഇന്ധനം
$CH_3 - CH_2 - OH$	എഥനോൾ	ലായകം
CH_3COOH	എഥനോയിക് ആസിഡ്	വിനാഗിരി

പട്ടിക 5.7

- മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളിൽ എത്ര കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ വീതമുണ്ട്?
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണെങ്കിലും ഇവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും ഗുണങ്ങളും വ്യത്യസ്തമാകാൻ കാരണമെന്തായിരിക്കും?
- ഇവയുടെ കാർബൺ ശൃംഖലയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ചില ആറ്റങ്ങളോ ഗ്രൂപ്പുകളോ ആണ് ഇവയുടെ പ്രവർത്തനത്തെയും സ്വഭാവഗുണങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. ഇത്തരം ആറ്റങ്ങളെയോ ഗ്രൂപ്പുകളെയോ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

വിവിധ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളെ പരിചയപ്പെടാം. പട്ടിക ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	**ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ പേര്**	**ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ പേര്**	**ഉദാഹരണങ്ങൾ**
-OH	ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ്	ആൽക്കഹോൾ	CH_3-OH (മെഥനോൾ) CH_3-CH_2-OH (എഥനോൾ)
-COOH	കാർബോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പ്	കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ്	H-COOH (മെഥനോയിക് ആസിഡ് അഥവാ ഫോമിക്കാസിഡ്) CH_3-COOH (എഥനോയിക് ആസിഡ് അഥവാ അസെറ്റിക് ആസിഡ്)
-X X= (F,Cl, Br, I)	ഹാലജനുകൾ	ഹാലോ സംയുക്തങ്ങൾ	CH_3-Cl (ക്ലോറോമീഥെയ്ൻ)
-CHO	ആൽഡിഹൈഡ്	ആൽഡിഹൈഡ്	HCHO (മെഥനാൽ അഥവാ ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്) CH_3CHO (എഥനാൽ അഥവാ അസെറ്റാൽഡിഹൈഡ്)
O ‖ - C -	കീറ്റോ ഗ്രൂപ്പ്	കീറ്റോൺ	O ‖ CH_3-C–CH_3 (പ്രൊപ്പനോൺ) അഥവാ അസെറ്റോൺ
O ‖ - C -OR (R= CH_3, C_2H_5 etc)	എസ്റ്റർ ഗ്രൂപ്പ്	എസ്റ്റർ	O ‖ CH_3-C–O-CH_3 മീഥൈൽ അസെറ്റേറ്റ്

പട്ടിക 5.8 ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളും, സംയുക്തങ്ങളും

ഏഴ് ശതമാനം അസെറ്റിക് ആസിഡ് അടങ്ങിയ ജലീയ ലായനിയാണ് അടുക്കളയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിനാഗിരി.

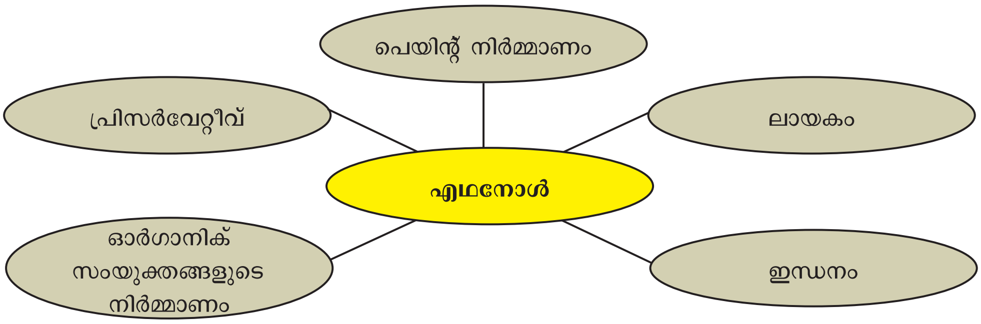
ആൽക്കഹോളുകൾ

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ നിന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രജനാറ്റത്തിനുപകരം -OH ഗ്രൂപ്പ് വരുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണ് ആൽക്കഹോളുകൾ. മനുഷ്യർ അതിപുരാതനകാലത്തുതന്നെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുള്ളവയാണിവ. ആൽക്കഹോളുകളെ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് സ്വേദനം (distillation), അംശിക സേദ്വനം (fractional distillation) എന്നീ മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. വളരെയേറെ വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ആൽക്കഹോളാണ് എഥനോൾ. എഥനോളിന്റെ ചില വ്യാവസായിക ഉപയോഗങ്ങൾ ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

മദ്യാസക്തി

സ്ഥിരമായ മദ്യപാനം ഒരു വ്യക്തിയിൽ മദ്യാസക്തി ഉണ്ടാക്കുകയും അയാൾ മദ്യത്തിന് അടിമയായി മാറുകയും ചെയ്യും.അമിത മദ്യാസക്തി മൂലം ശാരീരികവും, മാനസികവും, സാമ്പത്തികവും, സാമൂഹികവുമായ ഒട്ടേറെ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് ഇടവരും. അത്തരക്കാർക്ക് മാരകമായ പല അസുഖങ്ങളും ബാധിക്കും.

ചിത്രം 5.4 : മദ്യത്തിന്റെ ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ



വിഷമദ്യത്തിന്റെ രസതന്ത്രം

സ്പിരിറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന എഥനോൾ ഏറെ വ്യാവസായിക പ്രധാന്യമുള്ളതാണ്. ചിലർ അതിനെ ലഹരി പാനീയമായി ദുരുപയോഗം ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം ദുരുപയോഗം തടയുന്നതിനായി, വ്യാവസായികാവശ്യത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന എഥനോളിൽ, വിഷവസ്തുവായ മെഥനോൾ കൂടി ചേർക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന സ്പിരിറ്റിനെ ഡീനേച്ചേർഡ് സ്പിരിറ്റ് എന്നും ഈ പ്രക്രിയയെ ഡീനേച്ചറിംഗ് എന്നുമാണ് വിളിക്കുന്നത്. നേത്രത്തിലെ ഞരമ്പുകളെ തകരാറിലാക്കി കാഴ്ചശക്തി ഇല്ലാതാക്കാൻ കഴിയുന്നതുകൊണ്ടാണ്, മെഥിലേറ്റഡ് സ്പിരിറ്റ് വിഷമദ്യദുരന്തത്തിന് കാരണമാകുന്നത്. വിഷമദ്യത്തിലടങ്ങിയ മെഥനോൾ, എൻസൈം പ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമായുണ്ടാകുന്ന ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്, ഫോർമിക് ആസിഡ് എന്നിവരാണ് യഥാർത്ഥ വില്ലന്മാർ. ഫോർമാലിൻ എന്ന രാസവസ്തുവിനെക്കുറിച്ച് കേട്ടിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ? എന്തിനാണ് ഇതുപയോഗിക്കുന്നത്. മൃതശരീരങ്ങൾ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കാൻ ഇതുപയോഗിക്കുന്നു. ഫോർമാലിൻ എന്നത് ഫോർമാൽഡിഹൈഡിന്റെ (CH_2O) ഒരു ജലീയ ലായനിയാണ്. ഇതിൽ അൽപ്പം മെഥനോൾ കലർന്നിരിക്കും.

എസ്റ്ററുകൾ

മുല്ലപ്പൂവിന്റെ മണം ആർക്കാണ് ഇഷ്ടമല്ലാത്തത്? ഈ മണത്തിന് കാരണം നിങ്ങൾ അന്വേഷിച്ചിട്ടുണ്ടോ? കാർബോക്സിലിക്ക് ആസിഡ് ആൽക്കഹോളുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തമാണ് എസ്റ്റർ. വിവിധതരം പഴങ്ങളുടെയും പൂക്കളുടെയും ഗന്ധത്തിന് കാരണം എസ്റ്ററുകളാണ്.

ചിലതരം പഴങ്ങളും അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന എസ്റ്ററുകളും ചുവടെ നൽകുന്നു.

പഴം/പൂവ്		ഗന്ധത്തിന് കാരണമായ എസ്റ്റർ
ഏത്തപ്പഴം		അമൈൽ അസെറ്റേറ്റ്
പൈനാപ്പിൾ		ഈഥൈൽ ബ്യൂട്ടിറേറ്റ്
ഓറഞ്ച്		ഒക്ടൈൽ അസെറ്റേറ്റ്
മുല്ല		ബെൻസൈൽ അസെറ്റേറ്റ്

ഐസോമെറിസം

ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള പട്ടിക പരിശോധിക്കുക.

രാസസൂത്രം	കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം	ഘടനാവാക്യം
C_4H_{10}	4	10	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3
C_4H_{10}	4	10	CH_3-CH-CH_3 | CH_3
C_5H_{12}	5	12	CH_3-CH_2-CH_2-CH_2- CH_3
C_5H_{12}	5	12	CH_3-CH-CH_2-CH_3 | CH_3
C_5H_{12}	5	12	CH_3 | CH_3-C-CH_3 | CH_3

ഇവയിലെന്താണ് സാദൃശ്യം? എന്താണ് വ്യത്യാസം?

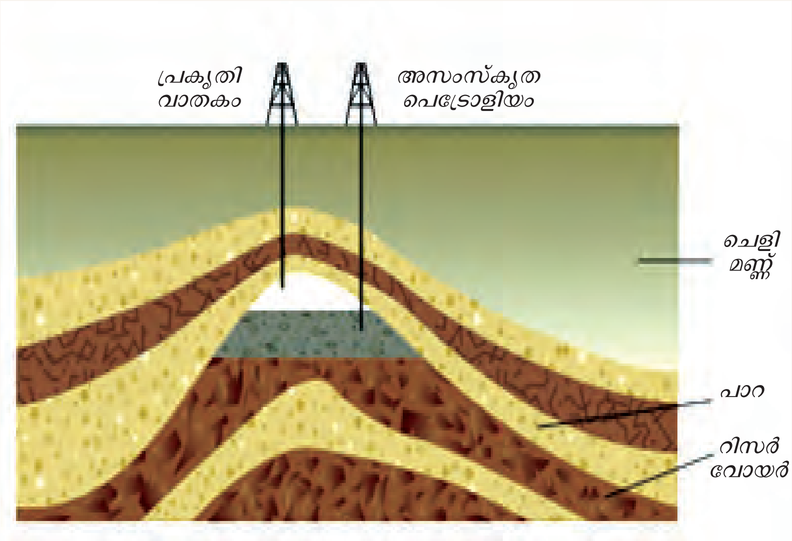
ഒരേ തന്മാത്രാവാക്യവും വ്യത്യസ്ത രാസഭൗതിക ഗുണങ്ങളും ഉള്ള സംയുക്തങ്ങളാണ് ഐസോമെറുകൾ. ഈ പ്രതിഭാസം ഐസോമെറിസം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഒരേ രാസസൂത്രമാണെങ്കിലും വ്യത്യസ്ത ഘടനാവാക്യങ്ങളാണ് സാധാരണ ഐസോമറുകൾക്കുള്ളത്. കാർബണിന് വളരെയധികം സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകാൻ ഐസോമെറിസവും കാരണമാണ്.

പെട്രോളിയം

ഭൂമിയുടെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ പ്രകൃതിദത്തമായി കാണുന്ന എണ്ണശേഖരത്തെയാണ് പെട്രോളിയം എന്ന് പറയുന്നത്. നൂറ്റാണ്ടുകൾക്കുമുമ്പ് പ്രകൃതിക്ഷോഭത്തിൽ മണ്ണിനടിയിൽ മൂടപ്പെട്ട ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ ദീർഘനാളത്തെ കായാന്തരണ പ്രക്രിയയ്ക്ക് വിധേയമായതിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് പെട്രോളിയം രൂപപ്പെട്ടത്. ഭൂമിക്കടിയിൽ പാറക്കെട്ടുകൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാലാണ് പെട്രോളിയം എന്ന പേര് നൽകിയത്. (''പെട്രോ'' എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിനർത്ഥം 'ശില' എന്നും, ''ഓലിയം'' എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിന് അർത്ഥം 'എണ്ണ അഥവാ തൈലം' എന്നും ആകയാൽ ഇതിനെ ശിലാതൈലം എന്നും വിളിക്കാം).

ദൈനംദിന ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള പലതും നിർമ്മിക്കുന്നത് പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽനിന്നാണ്. ഡിറ്റർജന്റുകൾ, പലതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, കൃത്രിമവളങ്ങൾ തുടങ്ങി പലതും ഉണ്ടാക്കുന്നത് പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ നിന്നാണ്. പെട്രോളിയത്തെ കറുത്ത പൊന്ന് എന്നുവിളിക്കാറുണ്ട്.

ആധുനിക ലോകത്തെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട പല ആവശ്യങ്ങൾക്കും പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ടെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? വ്യവസായിക ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള നിരവധി ലായകങ്ങളും കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളും ഇതിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുക്കാം. അസംസ്കൃത പെട്രോളിയത്തിന്റെ അംശികസ്വേദനം (fractional distilliation) വഴിയാണ് വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നത്. പ്രധാനപ്പെട്ട പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

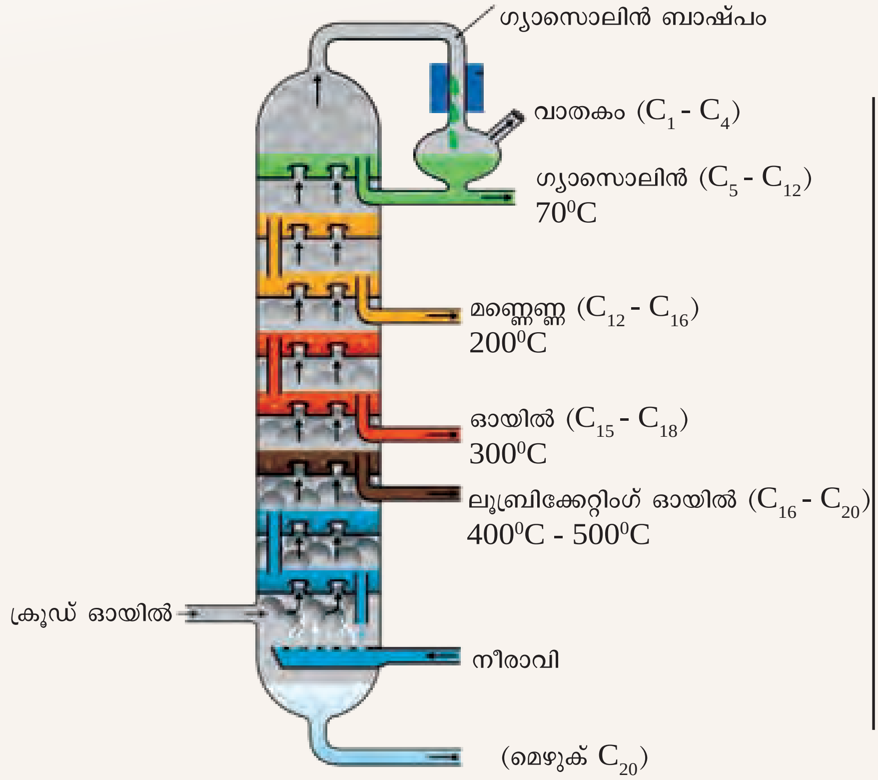


ചിത്രം 5.5 : പെട്രോളിയം ഖനനം

ചിത്രം 5.6: എണ്ണ ശുദ്ധീകരണശാല

ക്രമ നമ്പർ	ഉൽപ്പന്നം	തിളനില	കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ ഏകദേശം എണ്ണം	ഉപയോഗങ്ങൾ
1.	പെട്രോളിയം വാതകങ്ങൾ	സാധാരണ താപനില	C_1-C_4	ഇന്ധനം, ശീതീകാരി
2.	പെട്രോളിയം ഈഥർ	30^0 - 70^0C	C_5-C_6	ലായകം
3.	ഗ്യാസൊലിൻ (പെട്രോൾ)	70^0 - 120^0C	C_6-C_8	ഇന്ധനം, പെട്രോൾ ഗ്യാസ്
4.	മണ്ണെണ്ണ (കെറോസിൻ)	150^0 - 250^0C	C_{11}-C_{16}	ഇന്ധനം, ഓയിൽ ഗ്യാസ്
5.	ഡീസൽ ഓയിൽ	250^0 - 400^0C	C_{15}-C_{18}	ഇന്ധനം
6.	ലൂബ്രിക്കേറ്റിങ്ങ് ഓയിൽ	400^0C ന് മുകളിൽ	C_{17}-C_{20}	സ്നേഹകം (ലൂബ്രിക്കേഷൻ)
7.	പാരഫീൻ വാക്സ് (മെഴുക്)	" "	C_{20}-C_{30}	മെഴുകുതിരികൾ
8.	വാസലീൻ	" "	C_{20}-C_{30}	സ്നേഹകം (ലൂബ്രിക്കേഷൻ)
9.	ടാർ	" "	C_{30}-C_{40}	പെയിന്റുകൾ, റോഡ് നിർമ്മാണം

പട്ടിക 5.9 പെട്രോളിയത്തിന്റെ അംശികസ്വേദനം



ചിത്രം 5.7 : പെട്രോളിയം അംശികസ്വേദനം

ഇന്ധന രൂപത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ

ചതുപ്പ് നിലത്തിലും ചെളിപ്രദേശത്തിലും ഊറൽ മണ്ണിലും ഒക്കെയാണ് പൊതുവേ മീഥെയ്ൻ വാതകം ഉള്ളത്. ആയതിനാൽ മീഥെയ്ൻ, മാർഷ് ഗ്യാസ് എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. മാർഷ് എന്നാൽ ചതുപ്പ് എന്നാണ് അർത്ഥം. ഓക്സിജൻ അധികം കലരാത്ത ഇത്തരം ഭൂഭാഗത്ത് സസ്യങ്ങളുടേയും മൃഗങ്ങളുടേയും അവശിഷ്ടത്തിൽ നിന്ന് ജൈവ പ്രക്രിയയിലൂടെ ആണ് ഈ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നത്. ജൈവമാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്ന് പാചകാവശ്യത്തിനും മറ്റും ബയോഗ്യാസ് നിർമ്മിക്കുന്ന രീതി ഇന്ന് വ്യാപകമാണല്ലോ. ബയോഗ്യാസിലെ പ്രധാന ഘടകം മീഥെയ്നാണ്. അതോടൊപ്പം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് തുടങ്ങിയ വാതകങ്ങളും അതിലുണ്ട്.

വ്യാഴം, ശനി, യുറാനസ്, നെപ്ട്യൂൺ എന്നീ ഗ്രഹങ്ങളുടെ അന്തരീക്ഷത്തിലും മീഥെയ്ൻ വാതകം ധാരാളമായുണ്ട്.

മീഥെയ്ൻ വാതകത്തിന്റെ മറ്റൊരു ഉറവിടം പെട്രോളിയമാണ്. പ്രകൃതിവാതകത്തിൽ 50–90% മീഥെയ്നും 1–10% ഈഥെയ്ൻ, പ്രൊപെയ്ൻ, ബ്യൂട്ടെയ്ൻ എന്നീ വാതകങ്ങളുമാണടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. ഇതിൽ പ്രൊപെയ്ൻ, ബ്യൂട്ടെയ്ൻ എന്നിവ മർദ്ദം കൂട്ടി ദ്രവീകരിക്കാൻ കഴിയും. മേൽപ്പറഞ്ഞ നാലു വാതകങ്ങളും പ്രത്യേകിച്ച് ഗന്ധമൊന്നുമില്ലാത്തവയാണ്. വീടുകളിൽ പാചകത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന എൽ.പി.ജി. ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിൽ ദ്രാവകരൂപത്തിലാക്കിയ പ്രൊപെയ്ൻ, ബ്യൂട്ടെയ്ൻ മിശ്രിതമാണ്. ഇത്തരം സിലിണ്ടറുകളിലെ വാതകച്ചോർച്ച മനസ്സിലാക്കാനായി രൂക്ഷഗന്ധമുള്ള തൈയോഫിൻ (Thiophene), ഈഥൈൽ മെർകാപ്റ്റൻ (Ethyl mercaptan) എന്നിവ വളരെ ചെറിയ

ചിത്രം 5.8 : ചതുപ്പ് പ്രദേശം

ചിത്രം 5.9 : ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ്

ചിത്രം 5.10 : സി.എൻ.ജി. ഇന്ധനസ്റ്റേഷൻ

ചിത്രം 5.11 : ഇന്ധനവാതക പ്ലാന്റ്

അളവിൽ ചേർക്കുന്നു.

മലിനരഹിത വാഹന ഇന്ധനമായി ഇന്ന് പല നഗരങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നത് സി.എൻ.ജി.(കംപ്രസ്ഡ് നാച്ചുറൽ ഗ്യാസ്) ആണ്. ഉയർന്ന മർദ്ദത്തിലുള്ള മീഥെയ്ൻ വാതകമാണ് അതിന്റെ മുഖ്യ ഘടകം. എന്നാൽ ദ്രവീകരിച്ച പ്രകൃതിവാതകത്തിനെയാണ് എൽ.എൻ.ജി. (ലിക്വിഫൈഡ് നാചുറൽ ഗ്യാസ്) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. വളരെ കൂടിയ മർദ്ദത്തിൽ മീഥെയ്ൻ

ചിത്രം 5.12 : പാചകവാതക സിലിണ്ടർ

വാതകത്തെ ദ്രവീകരിക്കുക വഴിയാണ് എൽ.എൻ.ജി. നിർമ്മിക്കുന്നത്.

പ്രധാന പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഉൽപ്പത്തിയും വികാസവും വിശദീകരിക്കുന്നു.
- കാർബണിന് വളരെയധികം സംയുക്തങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നതിന്റെ കാരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം വിശദമാക്കുന്നു.
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ (ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ) എന്നിവയെ വേർതിരിച്ചറിയുന്നു.
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളായ ജ്വലനം, ആദേശ രാസ പ്രവർത്തനം, പോളിമറൈസേഷൻ, അഡിഷൻ പ്രവർത്തനം എന്നിവ വേർതിരിച്ചറിയുകയും വിശദമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്തെന്നും, അവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന മാറ്റം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദമാക്കുന്നു.
- ആൽക്കഹോളുകളേയും എസ്റ്ററുകളേയും കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വ്യത്യസ്ത തരം ഐസോമെറുകളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു.
- പെട്രോളിയം ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന രീതി വിശദമാക്കുന്നു.

പരിശീലന ചോദ്യങ്ങൾ

1. കാർബൊണേറ്റുകളും ബൈകാർബൊണേറ്റുകളും അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായി പരിഗണിക്കാൻ കാരണമെന്തായിരിക്കും?
2. ഒരു കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി സംയോജകത കണക്കാക്കുക?
3. ഫ്രെഡറിക് വോളറിനെ കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ പിതാവായി പരിഗണിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ടെന്ന് വിശദമാക്കുക?
4. കാർബണിന് മറ്റുള്ള മൂലകങ്ങളേക്കാൾ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള കഴിവ് കൂടുതലാണ്. കാരണങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക?
5. ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽനിന്ന് ആൽക്കെയ്നുകൾ, ആൽക്കീനുകൾ, ആൽക്കൈനുകൾ എന്നിങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിച്ചശേഷം അവയുടെ പൊതുസമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക?
   C_2H_6, C_4H_8, C_5H_8, C_3H_6, C_4H_{10}, C_4H_6
6. ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ പൂരിത, അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ തിരിച്ചറിയുക.
   C_2H_6, C_2H_4, C_3H_8, C_2H_2
7. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.
   (a) CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3
   (b) CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH_3 (CH carries a CH_3 branch)
   ```
   CH3-CH2-CH-CH2-CH3
           |
           CH3
   ```
   (c) CH_3-CH=CH-CH_3
   (d) CH_3-CH_2-C≡CH
8. തന്നിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടനാവാക്യം എഴുതുക?
   (a) ഹെക്സെയ്ൻ
   (b) ബ്യൂട്ട്-2-ഈൻ
   (c) പെന്റ്-2-ഐൻ
   (d) 2-മീഥൈൽ പ്രൊപെയ്ൻ
9. ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ജ്വലനത്തിന് ഉദാഹരണമെഴുതുക?
10. മീഥെയ്ൻ ക്ലോറോഫോമായി മാറുന്നത് ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഏതുതരം രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു? സമവാക്യങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ വിശദമാക്കുക?
11. ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തനം ഏതുതരം പ്രവർത്തനമാണ്? മറ്റൊരുദാഹരണ സഹിതം വിശദമാക്കുക?
    $nCH_2=CH_2 \longrightarrow (CH_2\text{-}CH_2)_n$
12. തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളെ തിരിച്ചറിയുക.
    CH_3-CH_2-OH, CH_3-COOH, CH_3-CO-CH_3, CH_3-CHO
13. ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ രാസസൂത്രം C_4H_{10} ആണ്. ഇതിന് സാധ്യമായ ഐസോമെറുകളുടെ ഘടന നൽകുക?
14. അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ചേരുംപടി ചേർക്കുക.

A	B
1. ഏത്തപ്പഴം	1. വിനാഗരി
2. എഥനോൾ	2. $CH_2=CH_2$
3. അസെറ്റിക് ആസിഡ്	3. CH_3-CH_2-OH
4. ആൽക്കീൻ	4. അമൈൽ അസെറ്റേറ്റ്

പരിസ്ഥിതിയുടെ രസതന്ത്രം

ഉള്ളടക്കം

- ആരോഗ്യത്തിന് ശുദ്ധവായു
- എങ്ങനെയാണ് വായു മലിനപ്പെടുന്നത്?
- എന്തൊക്കെയാണ് വായുവിനെ മുഖ്യമായി മലിനമാക്കുന്നത്?
- എന്താണ് ആഗോളതാപനം?
- പുകമഞ്ഞ് (സ്മോഗ്)
- അമ്ലമഴ
- ഓസോൺ പാളി
- മിന്നലും രസതന്ത്രവും
- ജലം
- നമ്മുടെ ശുദ്ധജല സ്രോതസ്സുകൾ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടോ?
- ജലമലിനീകരണം
- മലിനീകരണം തടഞ്ഞ് ജലത്തെ എങ്ങനെ ശുദ്ധീകരിക്കാം?
- ജലമലിനീകരണം തടയുന്നതെങ്ങനെ?
- മണ്ണ്
- മണ്ണ് എങ്ങനെ മലിനപ്പെടുന്നു?
- മാലിന്യത്തിനു കാരണമായ ചില വസ്തുക്കൾ
- എന്താണ് കൃത്രിമ വളങ്ങൾ?
- രാസവളങ്ങളും ജൈവവളങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം
- എന്തൊക്കെയാണ് മണ്ണിന്റെ സ്വാഭാവിക ഘടനയ്ക്കും ഗുണത്തിനും മാറ്റം ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നത്
- മാലിന്യ നിർമ്മാർജന സമ്പ്രദായങ്ങൾ
- ഇലക്ട്രോൺ മാലിന്യങ്ങൾ
- ഹരിത രസതന്ത്രം

അധ്യായം

6 പരിസ്ഥിതിയുടെ രസതന്ത്രം

ആമുഖം

"വന്നുവന്ന് ഇപ്പോൾ നമ്മുടെ കാലാവസ്ഥയൊക്കെ ഒത്തിരി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. അല്ലേ?"

"ഓ എനിക്കങ്ങനെ തോന്നുന്നില്ല."

"ഭൂമിക്ക് പണ്ടത്തേക്കാളുംചൂട് കൂടുകയാണെന്നാണല്ലോ ചില ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പറയുന്നത്."

"പണ്ടത്തേതിലും ചൂട് കൂടുതലാ. അത് സമ്മതിച്ചു. പക്ഷേ സൂര്യൻ പഴയ സൂര്യൻതന്നെയല്ലേ. ആകാശത്തിനിപ്പോഴും പഴയനിറംതന്നെയല്ലേ? കാറ്റുണ്ട്, മേഘമുണ്ട്, മഴയുണ്ട്, മഞ്ഞും വെയിലുമൊക്കെ പഴയതുപോലെയൊക്കെയല്ലേ?"

"ആണോ? നമുക്ക്തോന്നുന്നതുപോലെയൊന്നുമല്ലകാര്യങ്ങൾ. നമ്മുടെ മണ്ണും ജലവും വായുവും ഒക്കെ അപകടാവസ്ഥയിലേക്കാണ് പൊയ്ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ മുന്നറിയിപ്പ് നൽകിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്."

"കേരളത്തിലെ കാര്യമാണോ പറയുന്നത്?"

"ഹേയ് അല്ല. ലോകത്ത്എല്ലായിടത്തും കാലാവസ്ഥ മാറുകയാണ്."

"വിഷുക്കാലത്ത് പൂത്തിരുന്ന കൊന്നമരങ്ങൾ ഇപ്പോൾഅതിന് മുന്നേ പൂക്കുന്നില്ലേ? പുതിയ പുതിയ അസുഖങ്ങൾ പടരുന്നില്ലേ?" "കഴിഞ്ഞ ചില വർഷകാലത്ത് ഉണ്ടായതുപോലെ പെരുമഴയും പ്രളയവും നമ്മൾ ഇതിനു മുൻപ് അങ്ങനെ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? അതിന് മുൻപല്ലേ ഓഖി കാറ്റ് നമ്മുടെ കടൽത്തീരത്ത് വീശിഅടിച്ചത്. നാശങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയത്. ലോകത്ത് പലയിടത്തും ഇത്തരത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നത് പത്രത്തിൽ വായിച്ചിട്ടില്ലേ?"

"ഇതിനൊരുമാറ്റം ഉണ്ടാകാൻ എന്താണ് നമ്മൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടത്?"

"ഭൂമിയുടെ പ്രധാന ഘടകങ്ങളായമണ്ണിനെയുംവായുവിനെയും, വെള്ളത്തെയുംകുറിച്ചറിയണം, പഠിക്കണം."

"ഏതൊക്കെ വസ്തുതകളാണ് പ്രകൃതിയെ നശിപ്പിക്കുന്നതെന്നതിനെക്കുറിച്ചൊക്കെ നാം മനസ്സിലാക്കണം."

"ശരിയാണ്. പരിസ്ഥിതിയെദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്ന കാരണങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയാൽ ഭൂമിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സജീവമായി പങ്കാളിയാകാൻ കഴിയും."

''നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായു, കുടിക്കുന്ന വെള്ളം, ചവിട്ടി നടക്കുന്ന മണ്ണ് ഇവ സ്വാഭാവികാവസ്ഥയിൽ എത്രമാത്രം ശുദ്ധമാണെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഇതറിയണമെങ്കിൽ അവയുടെ ഭൗതിക ഘടന, അവയിലടങ്ങിയ ഘടക മൂലകങ്ങൾ, സംയുക്തങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം അറിയേണ്ടതുണ്ട്.''

ശ്വസിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നതു കൂടാതെ അന്തരീക്ഷ വായുവിന് മറ്റെന്തെല്ലാം ധർമ്മങ്ങളാണുള്ളത്?

ജീവവായുവിനെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ആദ്യം മനസ്സിലാക്കാം. ആഹാരമില്ലാതെ ദിവസങ്ങളോളം നമുക്ക് ജീവിക്കാൻ സാധിച്ചേക്കും. എന്നാൽ വായുവില്ലാതെ എത്ര സമയം കഴിയുവാൻ സാധിക്കും? ജീവൻ നിലനിർത്തുവാൻ വായു അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഈർപ്പമില്ലാത്ത അന്തരീക്ഷവായുവിലെ പ്രധാന രാസഘടകങ്ങൾ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, വളരെ ചെറിയ അളവിൽ ചില ഉൽകൃഷ്ട മൂലകങ്ങൾ, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് മുതലായവ ആണ്.

മഴ പെയ്യണമെങ്കിലും ചെടികളിൽ പരാഗണം നടക്കണമെങ്കിലും നാം സംസാരിക്കുന്നതു പരസ്പരം കേൾക്കണമെങ്കിലും അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് നിലനിർത്തണമെങ്കിലും വായു എന്ന മാധ്യമം കൂടിയേ തീരൂ.

ആരോഗ്യത്തിന് ശുദ്ധവായു

ഒരു മനുഷ്യൻ പ്രതിദിനം ശരാശരി 14,000 ലിറ്റർ വായു ശ്വസനത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ വായുവിന്റെ പരിശുദ്ധി വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ശുദ്ധമല്ലാത്ത വായു നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തെ ഹാനികരമായി ബാധിക്കുന്നു. ശുദ്ധവായുവിന്റെ ലഭ്യത വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. (വായു എങ്ങനെയാണ് ശ്വസന പ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾ അടുത്ത അദ്ധ്യായത്തിൽ വിശദമായി പഠിക്കും)

എങ്ങനെയാണ് വായു മലിനപ്പെടുന്നത്?

ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പുകയാണ് വായു മലിനപ്പെടാൻ പ്രധാന കാരണമാകുന്നത്. കാട്ടുതീ, അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ, അമിതമായ ജനസംഖ്യാവർദ്ധന, ത്വരിതഗതിയിലുള്ള നഗരവൽക്കരണം, വ്യാപകമായ വ്യവസായവത്കരണം, കാർഷിക പ്രക്രിയകൾ, രാസവസ്തുക്കളുടെ ദുരുപയോഗം എന്നിവയിലൂടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലരുന്ന വിവിധ പദാർത്ഥങ്ങൾ വായുവിനെ മലിനമാക്കുന്നു.

എന്തൊക്കെയാണ് വായുവിനെ മുഖ്യമായി മലിനമാക്കുന്നത്?

വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യവസായ ശാലകളിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളുന്ന പുകയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് കാർബൺ,

ചിത്രം 6.1 വായു മലിനീകരണം

നൈട്രജൻ, സൾഫർ എന്നിവയുടെ ഓക്സൈഡുകൾ, മാലിന്യനിക്ഷേപങ്ങളിലും ചതുപ്പുകളിലുമുള്ള മീഥെയ്ൻ പൊടി പടലങ്ങൾ എന്നിവയാണ് പ്രധാനമായും അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നത്. ഇവ കലർന്ന വായു ശ്വസിക്കുന്നതുമൂലം ശ്വാസകോശരോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കുട്ടികളെയാണ് ഇത് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ബാധിക്കുന്നത്.

ഇന്ത്യയിൽ ഓരോ വർഷവും രേഖപ്പെടുത്തുന്ന മരണങ്ങളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാന കാരണമായി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കപ്പെടുന്നത് വായു മലിനീകരണം മൂലമുള്ളതാണ്. അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണംമൂലം ലോകത്തു മരിക്കുന്നവരിൽ ഇരുപത്തഞ്ച് ശതമാനം ആളുകളും ഇന്ത്യക്കാരും, അതിൽത്തന്നെ ഭൂരിഭാഗവും ഗ്രാമപ്രദേശത്തുള്ളവരുമാണ്. ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തിക്കുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് ക്രമാതീതമായി ഉയരുന്നു. ഇത് ഭൂമിയുടെ ശരാശരി താപനില കൂടുവാൻ ഇടയാക്കുന്നു. ഇതിനെ ആഗോളതാപനം എന്നു പറയുന്നു.

ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും, ധാരാളമായി വൃക്ഷങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയുമാണ് ആഗോളതാപനത്തിനുള്ള പ്രധാന പരിഹാരമാർഗ്ഗങ്ങൾ.

ഭൂമിയുടെ ശരാശരി താപനില 15^0C ആണ്. വാതക മിശ്രിതങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഒരു അന്തരീക്ഷം ഭൂമിയെ വലയം ചെയ്തില്ലായിരുന്നെങ്കിൽ അത് -18^0C ആകുമായിരുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ്, ഈർപ്പം, മീഥെയ്ൻ, നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ എന്നിവ ഒരു പുതപ്പുപോലെ, ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്ന ചൂട് പിടിച്ചെടുത്ത് ഭൂമിയിലേക്ക് തന്നെ തിരിച്ചയയ്ക്കുന്നു. ഇത് ഒരു പരിധിവരെ നല്ലതുതന്നെയാണ്. പക്ഷേ ഇത്തരം വാതകങ്ങളുടെ അളവ് കൂടിയാലോ? മഴക്കാർ മൂടുന്ന പകലുകളിൽ ചൂട് കൂടുതലായി അനുഭവപ്പെടുന്നത് സാധാരണമാണല്ലോ. ഇത്തരം അവസരങ്ങളിൽ ജലതന്മാത്രകൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിലെ ചൂടുതരംഗങ്ങളെ വലിച്ചെടുത്ത് വീണ്ടും ഭൂമിയിലേയ്ക്കു തന്നെ പ്രസരിപ്പിക്കുമ്പോഴാണ് നമുക്ക് ഉഷ്ണം അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ജൈവ ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തുമ്പോഴും വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്ന് പുക അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലരുമ്പോഴും മേൽ സൂചിപ്പിച്ച വാതകങ്ങളുടെ തോത് ക്രമാതീതമായി ഉയരുന്നു. ഇവ ആഗോളതാപനത്തിന് ഇടയാക്കുന്നു. തണുപ്പേറിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങൾക്ക് സൂര്യപ്രകാശം അധികമായി ലഭിക്കുവാൻ ഗ്ലാസ്സുകൊണ്ട് ഹരിതഗൃഹങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് തുല്യമായ ഒരവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ആഗോളതാപനത്തെ ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവമെന്നും (Green House Effect) വിളിക്കാറുണ്ട്. ഈ നൂറ്റാണ്ടിനൊടുവിൽ ഭൂമിയുടെ താപവർദ്ധന 5.8^0C വരെയാകുമെന്ന് കരുതുന്നു. താപനില ഉയരുമ്പോൾ ധ്രുവങ്ങളിലെ ഹിമപാളികൾ ഉരുകുകയും സമുദ്രനിരപ്പുയരുകയും താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങൾ പലതും സമുദ്രത്തിനടിയിലാകുകയും ചെയ്യും. ലോകം ഇന്ന് അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ഏറ്റവും വലിയ പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നമാണ് ആഗോളതാപനം. ഇത്തരത്തിലുളവാക്കുന്ന കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം മൂലമാണ് അടിക്കടി ലോകത്തിന്റെ പലഭാഗങ്ങളിലും പലതരം കാറ്റുകൾ രൂപപ്പെടുന്നതും തത്ഫലമായി അതിവൃഷ്ടിയുണ്ടാകുന്നതും.

ചിത്രം 6.2 ഹരിതഗൃഹപ്രഭാവം

പുകമഞ്ഞ് (സ്മോഗ്)

തണുപ്പുകാലത്ത് വൻ നഗരങ്ങളിലും വ്യവസായ പ്രദേശങ്ങളിലും ചിലപ്പോൾ കാണപ്പെടുന്ന കടുത്ത മൂടൽമഞ്ഞ് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ? പുകയും പൊടിപടലങ്ങളും മഞ്ഞും ചേർന്ന് അന്തരീക്ഷത്തിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഒരു പ്രതിഭാസമാണ് പുകമഞ്ഞ്. ജൈവ ഇന്ധനങ്ങളായ പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, കൽക്കരി മുതലായവ കത്തുമ്പോൾ പുറന്തള്ളുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകളും സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പടിപടിയായുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ഓസോൺ, നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ്, അക്രോലിൻ, ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്, PAN (പെറോക്സി അസറ്റൈൽ നൈട്രേറ്റ്) തുടങ്ങിയ രാസവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതുമൂലം നമ്മുടെ കണ്ണ്, മൂക്ക്,

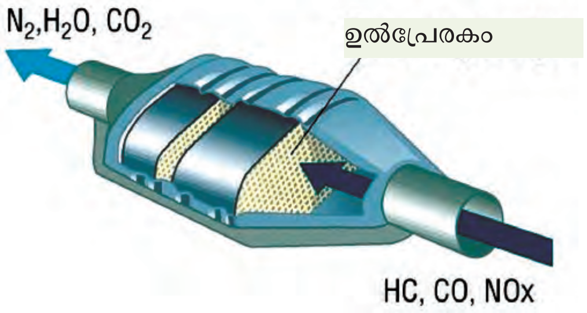
ചിത്രം 6.2 പുകമഞ്ഞ്

തൊണ്ട, ശ്വാസകോശം എന്നിവയിൽ അസ്വസ്ഥതകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. തുടർന്ന് ചുമ, ശ്വാസതടസ്സം, തലവേദന തുടങ്ങിയ ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയുടെ തലസ്ഥാനനഗരമായ ദൽഹിയിൽ ശൈത്യകാലത്ത് പുകമഞ്ഞ് രൂപപ്പെട്ടതായുള്ള വാർത്തകൾ ശ്രദ്ധിച്ചുകാണുമല്ലോ? ദൽഹിയുടെ അയൽ സംസ്ഥാനങ്ങളിലെ പാടങ്ങളിലെ ജൈവാവിഷ്ടങ്ങൾ കത്തിക്കുന്നതുമൂലമാണ് ഇത് പ്രധാനമായും സംഭവിക്കുന്നത്. പ്രകൃതിവാതകം (സി.എൻ.ജി., അഥവാ കംപ്രസ്ഡ് നാച്ച്യുറൽ ഗ്യാസ്) ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ബസ്സുകൾ മാത്രമാണ് പൊതുയാത്രയ്ക്ക് പ്രധാനമായും ദൽഹിയിൽ അനുവദിച്ചിട്ടുള്ളത്.

പഠനപ്രവർത്തനം

ഭാരത് സ്റ്റേജ് സിക്സ് അഥവാ BS VI അവസ്ഥകൾ എന്നാൽ എന്താണ്? വാഹന പുകയിലൂടെയുള്ള മലിനീകരണത്തോത് കുറയ്ക്കാൻ ഉള്ള മറ്റു നടപടികൾ ഏതൊക്കെ ?

മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളുടെ പുക ശുദ്ധീകരിക്കൽ!

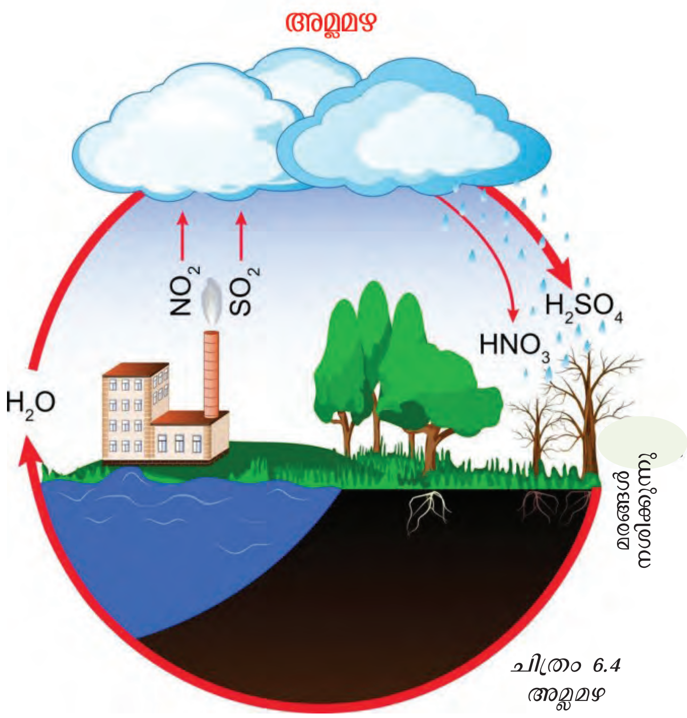


വാഹനങ്ങളിൽനിന്ന് പുറത്തേക്ക് വരുന്ന പുകയിൽ പല രാസവസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ പ്രധാനികൾ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO), നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകൾ (NO_x), ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (CH) എന്നിവയാണ്. ഇവയെ യഥാക്രമം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, നൈട്രജൻ, ജലം എന്നിവയാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയുന്ന ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ പെട്രോൾ കാറുകളുടെ പുകക്കുഴലിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവ പ്ലാറ്റിനം, പലേഡിയം, റോഡിയം എന്നീ വിലപിടിപ്പുള്ള ലോഹങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്.

അമ്ലമഴ

വ്യവസായശാലകൾ പുറത്തേക്ക് വിടുന്ന സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്, നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് തുടങ്ങിയ വാതകങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ നീരാവിയുമായി ചേർന്ന് യഥാക്രമം സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡും നൈട്രിക് ആസിഡുമായി മാറു

ന്നു. മഴയോടൊപ്പം ഈ ആസിഡ് കലർന്ന് അമ്ലമഴയായി പെയ്തിറങ്ങുന്നു.



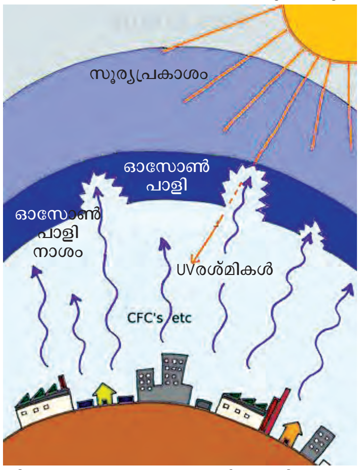
ചിത്രം 6.4
അമ്ലമഴ

ലോകാത്ഭുതങ്ങളിൽ ഒന്നായ താജ് മഹലിന്റെ ശോഭ മങ്ങുന്നതിന്റെ പ്രധാന

കാരണം അമ്ലമഴയാണ്. താജ്മഹൽ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന വെണ്ണക്കല്ല് (മാർബിൾ) കാത്സ്യം കാർബൊണേറ്റാണ്. വ്യവസായ നഗരമായ ആഗ്രയിലെ അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം അമ്ലമഴയ്ക്ക് കാരണമാകുകയും തത്ഫലമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതുമൂലം വെണ്ണക്കല്ലുകൾക്ക് നാശം നേരിടുകയും ചെയ്യുന്നു. മാർബിൾ പ്രതലത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന ചെറു സുഷിരങ്ങളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്ന പൊടിപടലങ്ങളും കാർബൺ തരികളും മൂലമാണ് ഈ നിറംമാറ്റം എന്ന് തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അമ്ലമഴ ഭൂമിയിലെ ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിന് വിഘാതമുണ്ടാക്കുന്നു. അത് മണ്ണിന്റെയും ജലസ്രോതസ്സുകളുടെയും സ്വാഭാവിക സവിശേഷതകൾ പലതും ഇല്ലാതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

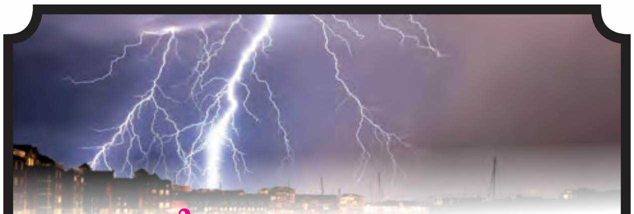
ഓസോൺ പാളി

അന്തരീഷത്തിലെ ഓക്സിജൻ ദ്വയറ്റോമികരൂപമായ O_2 ആയും, ത്രയറ്റോമികരൂപമായ O_3 (ഓസോൺ) ആയും കാണപ്പെടുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ 'സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയർ' പാളിയിൽ ആണ് ഓസോൺ രൂപപ്പെടുന്നത്. ഓസോൺ പാളി ഒരു കുട പോലെ സൂര്യപ്രകാശത്തിലെ അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളെ കടത്തിവിടാതെ ഭൂമിയിലെ ജീവജാലങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. എന്നാൽ മനുഷ്യനിർമ്മിത രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ക്ലോറോഫ്ളൂറോ കാർബണുകൾ (സി.എഫ്.സി.കൾ) അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തി ഓസോൺ തന്മാത്രകളുടെ നാശത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ശീതീകരണികളിൽ (എയർ കണ്ടീഷണറുകളും റെഫ്രിജറേറ്ററുകളും) നിന്നും വ്യാവസായികാവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന മറ്റു ലായകങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് സി.എഫ്.സി.കൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്നത്. സി.എഫ്.സി.യിൽ



ചിത്രം 6.5 ഓസോൺപാളി നാശം

അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾ സ്ട്രാറ്റോസ്ഫിയറിലെ ഓസോൺ തന്മാത്ര കളെ ഓക്സിജനാക്കി മാറ്റുന്നു. അങ്ങനെ ഓസോൺപാളിക്ക് നാശമുണ്ടാകുന്നു. തന്മൂലം ഭൂമിയിലെത്തുന്ന അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികൾ ത്വക്കിനെ ബാധിക്കുന്ന ക്യാൻസ റിനും കാർഷികവിളകളിലെ ജനിതകമാറ്റ ത്തിനും ഒക്കെ കാരണമാകുന്നു. സി.എഫ്. സി.കൾക്ക് പകരം അത്ര ഉപദ്രവകാരികള ല്ലാത്ത ശീതീകാരികൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തു ന്നതുമൂലം ഈ വിപത്തിന്റെ കാഠിന്യം കുറ യ്ക്കുവാൻ കഴിയുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.



മിന്നലും രസതന്ത്രവും

സാധാരണ മിന്നലിനെ എല്ലാവർക്കും ഭയമാണ്. പക്ഷേ മിന്നൽ കൊണ്ട് ചില പ്രയോ ജനങ്ങൾ ഒക്കെ ഉണ്ട്. മിന്നലിന്റെ താപനില എത്രയെന്ന് അറിയാമോ? മുപ്പതിനായിരം ഡിഗ്രി വരെ ഉയരാം. ഈ ഉയർന്ന താപനി ലയിൽ വായു അതിവേഗം വികസിക്കുകയും പിന്നീട് തണുത്ത് ചുരുങ്ങുകയും ചെയ്യുമ്പോഴാണ് ഇടിനാദം മുഴങ്ങുന്നത്. ഇത്തരം അവസരങ്ങളിൽ ചില രാസപ്ര വർത്തനങ്ങളും നടക്കും. ഓക്സിജന്റെ യും നൈട്രജന്റെയും തന്മാത്രകൾ വിഘ ടിക്കുകയും അവയുടെ ആറ്റങ്ങൾ പ്രതിപ്ര വർത്തിച്ച് നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡ് രൂപ പ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഇത് മഴയിൽ കലർന്ന് ഭൂമിയിൽ പതിച്ച് നൈട്രേറ്റുകൾ ആകും. നൈട്രേറ്റുകൾ സസ്യങ്ങൾക്ക് ഗുണപ്ര ദമായ പോഷകമാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. ഇടിയോടുകൂടിയുള്ള മഴ, ഭൂമിയെ കൂടുതൽ വളക്കൂറുള്ളതാക്കുകയും കർഷകർക്ക് ഇതു വഴി പ്രയോജനം ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മിന്നൽ മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഉയർന്ന താപ നിലയിൽ ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയും ഓക്സിജൻ ആറ്റവും തമ്മിൽ പ്രതിപ്ര വർത്തിച്ച് ഓസോൺ തന്മാത്രയുണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരം അവസരത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓസോൺ വാതകത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ഗന്ധം ഉണ്ടായിരിക്കും.

പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തെ അന്തരീക്ഷ മലി നീകരണത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കി ഒരു റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കുക. മലിനീകരണം ഇല്ലാതാക്കാനുള്ള വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക.

ജലം

ജീവനാധാരമായ വസ്തുക്കളിൽ ജലത്തിന്റെ സ്ഥാനം വളരെ വലുതാണ്. കുടിക്കാനും പാചകത്തിനും കുളിക്കാ നും അലക്കാനും വൃത്തിയാക്കാനും വെള്ളം വേണം. കൃഷിയും, വ്യവസായങ്ങളും, ജല വൈദ്യുത പദ്ധതികളും ജലത്തെ ആശ്രയി ച്ചാണ് നടക്കുന്നത്. ഭൗമോപരിതലത്തിന്റെ 71% ജലം കൊണ്ട് ആവൃതമായിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെ ആകെ ജലത്തിന്റെ 96% വും കടൽവെള്ളമാണ്. മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ശരാശരി 60% ജലമുണ്ട്. ദിവസേന രണ്ടുലി റ്റർ ജലമെങ്കിലും ഒരാൾ കുടിക്കുമെന്നാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. എന്നാൽ ഭൂമിയിലെ ഈ ജലസമ്പത്തിന്റെ 2.5% മാത്രമാണ് ശുദ്ധമായ ജലം. അതായത് ശുദ്ധജലത്തിന്റെ ലഭ്യത പരിമിതമാണ്.

നമ്മുടെ ശുദ്ധജല സ്രോതസ്സുകൾ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

ഇന്ന് ലോകം നേരിടുന്ന പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ശുദ്ധജലദൗർല ഭ്യം. കടലും കായലും നദികളും കുളങ്ങ ളും നിറഞ്ഞ നമ്മുടെ നാടും ഇന്ന് ഇതേ പ്ര ശ്നം നേരിടുന്നു.

ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങളും രാസമാ ലിന്യങ്ങളും ജലസ്രോതസ്സുകളിൽ എത്തി ച്ചേരുക വഴി ജലം മലിനപ്പെടുന്നു. മലി നമാകുന്ന കുടിവെള്ളം രോഗങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നു. മലിനജലം മൂലം ചുറ്റു പാടുകൾ ദുർഗന്ധപൂരിതമാകുന്നു. ഉപ കാരികളായ പല സൂക്ഷ്മജീവികളും ന ശിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെയും പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും സാന്നിദ്ധ്യവും ജല സ്രോതസ്സുകളെ മലിനപ്പെടുത്തുന്നു.

മലിനീകാരികൾ	ഉറവിടം
അതിസൂക്ഷ്മ ജീവികൾ	ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങൾ
ജൈവ മാലിന്യങ്ങൾ	ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങൾ, ജന്തു വിസർജ്ജ്യങ്ങൾ, മൃഗാവശിഷ്ടങ്ങൾ, ചീഞ്ഞളിഞ്ഞ സസ്യങ്ങൾ
സസ്യപോഷണങ്ങൾ	രാസവളങ്ങൾ
വിഷമയമായ ലോഹങ്ങൾ	വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ
അവക്ഷിപ്തങ്ങൾ	മണ്ണൊലിപ്പ്
കീടനാശിനികൾ	കൃഷി ഇടങ്ങളും വാസസ്ഥലങ്ങളും

പട്ടിക 6.1 പ്രധാന ജല മലിനീകാരികൾ

ജലമലിനീകരണം

ഗാർഹികാവശ്യങ്ങൾക്കും വ്യാവസായികാവശ്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ ജലം മലിനപ്പെടുമെന്ന കാര്യം നമുക്കറിയാമല്ലോ. കഴുകാനും കുളിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ജലം ഒഴുകി മറ്റു ജലസ്രോതസ്സുകളിലെത്തുമ്പോഴും മലിനീകരണം ഉണ്ടാകുന്നു.

ചിത്രം 6.6 ജലമലിനീകരണം

മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന ആർസെനിക്, ഫ്ളൂറിൻ, ലെഡ് എന്നിവ കലർന്ന രാസവസ്തുക്കൾ വ്യവസായശാലകളിൽനിന്ന് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന മലിനജലത്തിലൂടെ ജലസ്രോതസ്സുകളിൽ എത്തുന്നു. കീടനാശിനികളും കളനാശിനികളും ഭൂഗർഭജലത്തിലെത്തിച്ചേരുന്നതും മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

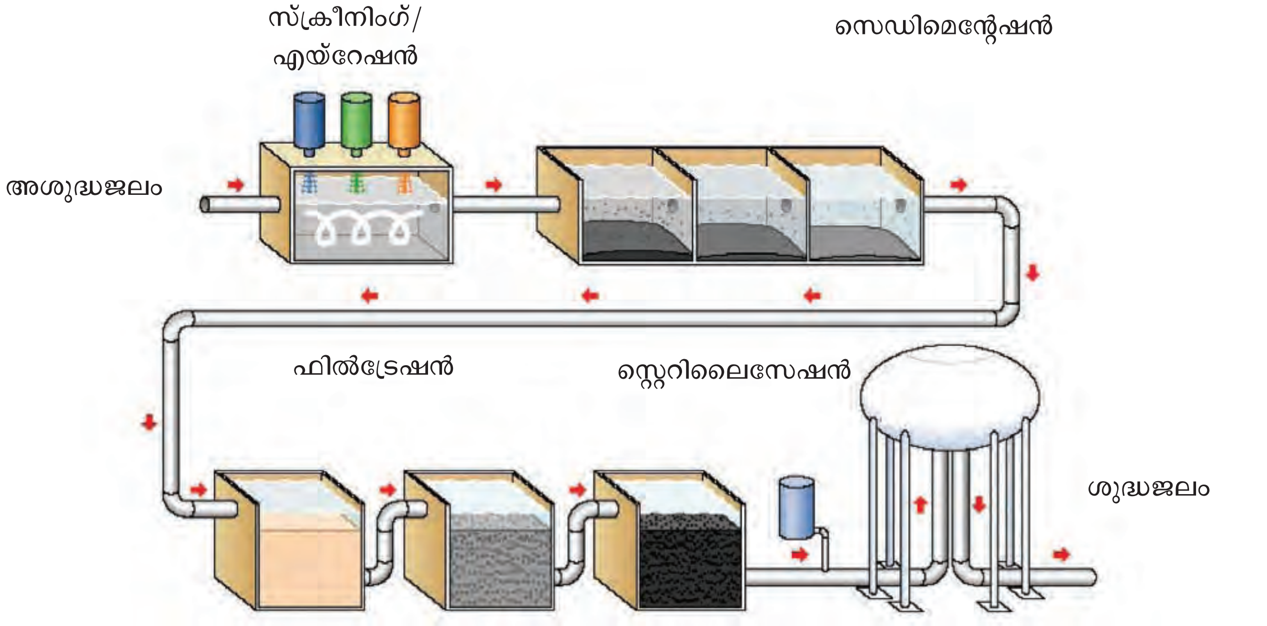
> ലോകത്തിലെ ക്ഷയോന്മുഖമായ ആദ്യ പത്തുനദികളിൽ നമ്മുടെ ഗംഗാനദിയും ഉൾപ്പെടുന്നു. പട്ടണങ്ങളിൽക്കൂടി ഒഴുകിയെത്തുന്ന ഗംഗയിൽ ചപ്പുചവറുകൾ, മലിനജലം, ശവശരീരങ്ങൾ എന്നിവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം നദിയുടെ 'മരണ'ത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ഈ വിപത്തിൽനിന്ന് ഗംഗയെ മോചിപ്പിക്കാൻ നാഷണൽ മിഷൻ ഫോർ ക്ലീൻ ഗംഗ (NMCG) എന്നൊരു പദ്ധതി പ്രഖ്യാപിച്ച് നടപ്പിൽ വരുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ജലസ്രോതസ്സുകൾ ശുദ്ധമാണോ? എങ്ങനെ നിർണ്ണയിക്കാം?

നമ്മുടെ കുളങ്ങളിലും കിണറുകളിലും മറ്റു ജലാശയങ്ങളിലും വിവിധ അളവിൽ ജൈവ വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടല്ലോ. ജലത്തിലുള്ള സൂക്ഷ്മജീവികൾ ഇത്തരം ജൈവവസ്തുക്കളെ ഓക്സിജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ, വിഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി ജലത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ സ്വാഭാവിക അളവ് (ഡിസോൾവ്ഡ് ഓക്സിജൻ അഥവാ DO) കുറയാൻ ഇടവരുത്തുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ, ജലത്തിലെ മീനുകളും മറ്റു ജീവജാലങ്ങളും, നശിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഏത് ജല സാമ്പിളുകളുടെയും ശുദ്ധാവസ്ഥ പരിശോധിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ജലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന DO അളവ് നോക്കിയിട്ടാണ്. ഇതിനായി ഒരു ലിറ്റർ ജലസാമ്പിൾ എടുത്ത് അതിനകത്ത് അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ (DO) എത്രയെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കും. അഞ്ചുദിവസം ഈ ജലം ശാസ്ത്രീയമായ രീതിയിൽ 20^0C-ൽ സൂക്ഷിച്ച ശേഷം വീണ്ടും ഓക്സിജന്റെ അളവ് പരിശോധിക്കും. ഇവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തെ ജൈവഓക്സിജൻ ആവശ്യകത (Biological Oxygen Demand, BOD) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സ്വാഭാവികമായി ജൈവ അവശിഷ്ടം കൂടുതലുള്ള ജല സാമ്പിളുകളുടെ BOD മൂല്യം ഉയർന്നിരിക്കും. ശുദ്ധജലാശയങ്ങളുടെ BOD മൂല്യം ഒരു ലിറ്ററിൽ ഒരു മില്ലിഗ്രാം (1 mg L^{-1}) എന്നതിന് താഴെ ആയിരിക്കും. എന്നാൽ ഓടകളിലെ ജലത്തിന്റെ BOD മൂല്യം സാധാരണ ഒരു ലിറ്ററിൽ അഞ്ഞൂറ് മില്ലിഗ്രാം (500 mg L^{-1}) എന്നതിന് മുകളിലാണ്.

മലിനജലത്തെ എങ്ങനെ ശുദ്ധീകരിക്കാം?

ജലശുദ്ധീകരണത്തിന് പരമ്പരാഗത രീതികളും ശാസ്ത്രീയ രീതികളും പ്രാബല്യത്തിലുണ്ട്. പരമ്പരാഗത രീതിയിൽ മുച്ചട്ടിഅരിപ്പയും, അടിയിക്കൽ (സെഡിമെന്റേഷൻ) സമ്പ്രദായവുമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ശാസ്ത്രീയ രീതിയിലുള്ള ശുദ്ധീകരണമാണ് നാമിപ്പോൾ ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 6.7 ജലശുദ്ധീകരണപ്ലാന്റിന്റെ പ്രവർത്തനം

ജലശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയ

സ്ക്രീനിംഗിലൂടെ (Screening) ഖരമാലിന്യങ്ങളെ അരിച്ചുമാറ്റുന്നതാണ് ഒന്നാംഘട്ടം. എയ്റേഷൻ ആണ് രണ്ടാംഘട്ടം. ഇത് വെള്ളത്തെ ഒഴുക്കിവിട്ട് ഓക്സിജനുമായി കലർത്തുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിൽ മാലിന്യങ്ങളെ ഓക്സീകരിച്ചുള്ള ഒരു ശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയ നടക്കുന്നു.

മൂന്നാംഘട്ടം സെഡിമെന്റേഷൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അരിച്ചുമാറ്റാൻ കഴിയാതെ ജലത്തിൽ കലർന്നിരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ആലവുമായി കലർത്തുന്നു. അപ്പോൾ മാലിന്യങ്ങൾ അടിയുന്നു.

ഫിൽട്രേഷൻ ആണ് നാലാം ഘട്ടം. ഇതിനായി മൂന്നാംഘട്ടം കഴിഞ്ഞെത്തുന്ന ജലത്തിൽ മണൽ, ചരൽ എന്നിവകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച ബെഡ്ഡിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നു. മാലിന്യങ്ങൾ അങ്ങനെ അരിച്ചുമാറ്റപ്പെടുന്നു.

ഫിൽട്രേഷൻ കഴിഞ്ഞെത്തുന്ന ജലത്തിൽ ദോഷകരമായ ബാക്ടീരിയയുടെയും മറ്റു സൂക്ഷ്മജീവികളുടെയും സാന്നിദ്ധ്യമുണ്ടാകും. ഇവയെ മാറ്റുന്നത് സ്റ്റെറിലൈസേഷൻ എന്ന അടുത്തഘട്ടം വഴിയാണ്. അതിനായി ക്ലോറിൻ/ഓസോൺ തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ അണുവിമുക്ത ജലമാണ് കുടിവെള്ളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

കുടിവെള്ളത്തിൽ കലരാവുന്ന മിനറലുകളുടെയും മറ്റു ദോഷകരമായ മൂലകങ്ങളുടെയും പരമാവധി അളവുകൾ ppm (1 ppm = $1/10^6$) അഥവാ 'ദശലക്ഷത്തിൽ ഒന്ന്' എന്ന രീതിയിൽ ബ്യൂറോ ഓഫ് ഇന്ത്യൻ സ്റ്റാൻഡേർഡ്സ് നിജപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ഉദാഹരണത്തിന് പട്ടിക *6.2* ശ്രദ്ധിക്കുക

ലോഹം	അനുവദനീയ അളവ് (ppm)
അയൺ	0.30
മാംഗനീസ്	0.10
അലൂമിനിയം	0.03
കോപ്പർ	0.05
സിങ്ക്	5.0
കാഡ്മിയം	0.005
ആർസനിക്	0.001

പട്ടിക – 6.2 കുടിവെള്ളത്തിലെ ചില ലോഹങ്ങളുടെ അനുവദനീയമായ അളവ്

അയണിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം 0.2 ppm ന് മുകളിൽ വരുന്നത് ഹാനികരമാണ്. ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ ജലത്തിന് നിറവ്യത്യാസം ഉള്ളത് ശ്രദ്ധിച്ചുകാണുമല്ലോ. ചുവപ്പ് കലർന്ന മഞ്ഞ നിറം, ഇരുമ്പിന്റെ അളവ് ജലത്തിൽ കൂടിയിരിക്കുന്നതിന്റെ സൂചനയാണ്.

ജലമലിനീകരണം
ഒരു പരീക്ഷണം

ജലം എത്രത്തോളം മലിനമാണ്? വളരെ മലിനമായ ജലത്തിന്റെ സാമ്പിളുകളിൽ നൈട്രജൻ അടങ്ങുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ കൂടുതൽ കാണും. ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള ജലം അൽപ്പം എടുക്കുക. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി അതേ അളവിൽ ഒഴിച്ച് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെ മിശ്രിതം ചൂടാക്കുക. രൂക്ഷഗന്ധമുള്ള അമോണിയ വാതകം പുറത്തേക്ക് വരും. നനവുള്ള റെഡ് ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിനെ, വാതകം, നീലനി റത്തിലേക്ക് മാറ്റും. ഒരു ഗ്ലാസ് റോഡിന്റെ അറ്റം ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ മുക്കിക്കാണിച്ചാൽ അമോണിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വെളുത്ത പുക കാണാൻ കഴിയും. ഇത്തരത്തിലുള്ള മലിനജലം വിവിധതരം മണലും കരിയും ഉപയോഗിച്ച് ശുദ്ധമാക്കാൻ ശ്രമിച്ചിട്ട് പ്രസ്തുത പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കാം. ജലം എത്രത്തോളം ശുദ്ധമായിട്ടുണ്ട് എന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ ഇതുവഴി കഴിയും.

ജലമലിനീകരണം തടയുന്നതെങ്ങനെ?

1. രാഷ്ട്രത്തിന്റെ പൊതുസ്വത്തായ ജലം കരുതലോടെ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. ജലസ്രോതസ്സുകൾ മാലിന്യമുക്തമായി സംരക്ഷിക്കുന്നുണ്ടോയെന്ന് ശക്തമായ നിയമം മൂലം ഉറപ്പാക്കേണ്ടതാണ്.
2. വ്യവസായശാലകളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന മലിനജലം ശുദ്ധീകരിച്ചതിനുശേഷം മാത്രമേ പുറത്തേക്ക് ഒഴുക്കിവിടാൻ അനുവദിയ്ക്കാവൂ.
3. ജൈവകൃഷി രീതികൾ അവലംബിക്കുക. ജൈവവളങ്ങൾ, മണ്ണിര കമ്പോസ്റ്റ്, മറ്റു ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് കൃഷി ചെയ്യുക.

പഠനപ്രവർത്തനം

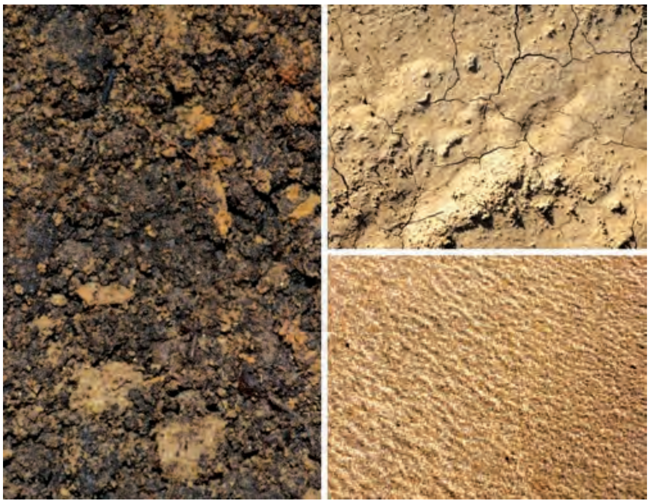
ജലശുദ്ധീകരണ പ്ലാൻറ് സന്ദർശിച്ച് അതിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുക. വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക. റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കുക .

മണ്ണ്

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ എല്ലായിടങ്ങളിലെയും മണ്ണ് ഒരേ പ്രകൃതമുള്ളവയാണോ?

കടൽക്കരയിലെ മണ്ണ്, മലയടിവാരത്തിലെ മണ്ണ്, കളിമണ്ണ്, ചെളിമണ്ണ് ഇവ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്. വർഷങ്ങളോളമുള്ള ജൈവപരവും ഭൂമിശാസ്ത്രപരവുമായ നിരവധി അവസ്ഥകളിലൂടെ പാകപ്പെട്ടുവരുന്ന ഒന്നാണ് മണ്ണ്. ഇതിന്റെ രാസഭൗതികഘടന നാം അറിഞ്ഞിരിക്കണം.

ഒട്ടനവധി സുഷിരങ്ങളും അറകളും പലതരം സംയുക്തങ്ങളും സൂക്ഷ്മജീവികളും മണ്ണിലുണ്ട്. ഖരാവസ്ഥയിലും ദ്രവാവസ്ഥയിലും വാതകാവസ്ഥയിലുമുള്ള അനേകം സംയുക്തങ്ങൾ, അനവധി ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളും മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.



ചിത്രം 6.8 വ്യത്യസ്ത മണ്ണ് സാമ്പിളുകൾ

ഇതിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവ ഓക്സിജൻ, സിലിക്കൺ, കാർബൺ, അലൂമിനിയം, അയൺ, പൊട്ടാസ്യം, കാൽസ്യം, മഗ്നീഷ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, ടൈറ്റാനിയം എന്നിവയുടെ സംയുക്തങ്ങളാണ്.

പഠന പ്രവർത്തനം

മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂലകങ്ങളെ ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളുമായി വർഗ്ഗീകരിക്കുക

മണ്ണിൽ, ജലാംശം ഉള്ളതുകൊണ്ട് കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, സൾഫർ എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളുടെ തോത് കൂടുതലാണ്. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ അളവറ്റ് സഹായിക്കുന്നത് ഈ സംയുക്തങ്ങളാണ്. മണ്ണിലെ ചപ്പുചവറുകൾ കാലക്രമേണ 'ഹ്യൂമസ്' എന്ന ജൈവമണ്ണായി രൂപാന്തരം പ്രാപിക്കും. ഓരോ പ്രദേശങ്ങളിലുമുള്ള മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഹ്യൂമസിന്റെ അളവ് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

മണ്ണിന്റെ രാസഘടനയിൽ പതിനഞ്ചോളം വിവിധതരം സിലിക്കകളും സിലിക്കേറ്റുകളുമുണ്ട്. ക്വാർട്സ്, മൈക്ക, ഫെൽസ്പാർ എന്നിവ അവയിൽ ചിലതാണ്. മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അകാർബണിക രാസവസ്തുക്കളും അയോണുകളും ഏതൊക്കെയെന്ന് നോക്കാം. പട്ടിക 6.3 ശ്രദ്ധിക്കുക.

മൂലകങ്ങൾ	അയോണുകൾ	അയോണുകളുടെ രാസസൂത്രം
കാർബൺ	ബൈകാർബൊണേറ്റ്	HCO_3^-
നൈട്രജൻ	നൈട്രേറ്റ്	NO_3^-
സൾഫർ	സൾഫേറ്റ്	SO_4^{2-}
ക്ലോറിൻ	ക്ലോറൈഡ്	Cl^-

പട്ടിക 6.3

മണ്ണ് എങ്ങനെ മലിനപ്പെടുന്നു?

മണ്ണും കൃഷിയും മനുഷ്യനും പരിസ്ഥിതിയുടെ ഭാഗമാണല്ലോ? ഭൂമിയിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കണമെങ്കിൽ മണ്ണിനെ സംരക്ഷിച്ചേ മതിയാകൂ. നമ്മുടെ ഓരോ പ്രവൃത്തിയും അന്തിമമായി മണ്ണിലേക്ക് എത്തുന്നു. നമ്മുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കൾ എല്ലാം പൂർണ്ണമായും നാം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. ആവശ്യമില്ലാത്ത എല്ലാ വസ്തുക്കളും നാം മണ്ണിലേക്ക് വലിച്ചെറിയുന്നു. മാലിന്യങ്ങൾ കുന്നുകൂടി മണ്ണും രോഗാതുരമാകുന്നു. മലിനമായ മണ്ണ് കൃഷിയ്ക്കും ആവാസത്തിനും വെല്ലുവിളികൾ ഉയർത്തുന്നു.

മാലിന്യത്തിനു കാരണമാകുന്നത്

- പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ (ജൈവവിഘടന സാധ്യത ഇല്ലാത്തത്)
- രാസവളങ്ങൾ
- കീടനാശിനികൾ
- ഗാർഹിക മാലിന്യങ്ങൾ
- വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങളും അനുബന്ധ ഉൽപ്പന്നങ്ങളും
- അമ്ലമഴ
- ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യം

പഠന പ്രവർത്തനം

മണ്ണ് മലിനപ്പെടുന്നതിനിടയാക്കുന്ന കാരണങ്ങൾ മണ്ണ് പരിശോധന ലാബിന്റെ സഹായത്തോടെ കണ്ടെത്തി റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കുക.

കീടനാശിനിയിലെ ക്ലോറിൻ

ക്ലോറിൻ അടങ്ങിയ കീടനാശിനികൾ എല്ലാം കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളാണ്. ജൈവവിഘടനത്തിന് വിധേയമാകാതെ മണ്ണിനെ അപകടപ്പെടുത്തുന്ന എൻഡോസൾഫാൻ, ഡി.ഡി.റ്റി., ബി.എച്ച്.സി എന്നിവയാണ് ഉദാഹരണങ്ങൾ. ഇത്തരം അപകടകാരികളായ കീടനാശിനികളെ കണ്ടെത്താൻ കീടനാശിനികളിൽ ക്ലോറിൻ ഉണ്ടോ എന്ന പരിശോധന നടത്തിയാൽ മതി. ഒരു കോപ്പർ കമ്പി അൽപ്പനേരം തീയിൽ കാണിച്ചു ചൂടാക്കുക. ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കോപ്പർ ഓക്സൈഡിന്റെ ഒരു നേർത്ത ആവരണം ഉണ്ടാകും. കോപ്പർ കമ്പി കീടനാശിനി ലായനിയിൽ മുക്കിയിട്ട് വീണ്ടും തീനാളത്തിൽ കാണിക്കുക. കമ്പിയുടെ നിറം പച്ചകലർന്നാൽ കീടനാശിനിയിൽ ക്ലോറിൻ സംയുക്തം ഉണ്ടെന്ന് ഉറപ്പാക്കാം. വ്യത്യസ്ത കീടനാശിനികൾ ഇങ്ങനെ പരിശോധിച്ച് ക്ലോറിൻ ഉള്ളത്, ക്ലോറിൻ ഇല്ലാത്തത് എന്ന രീതിയിൽ വർഗ്ഗീകരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുക.

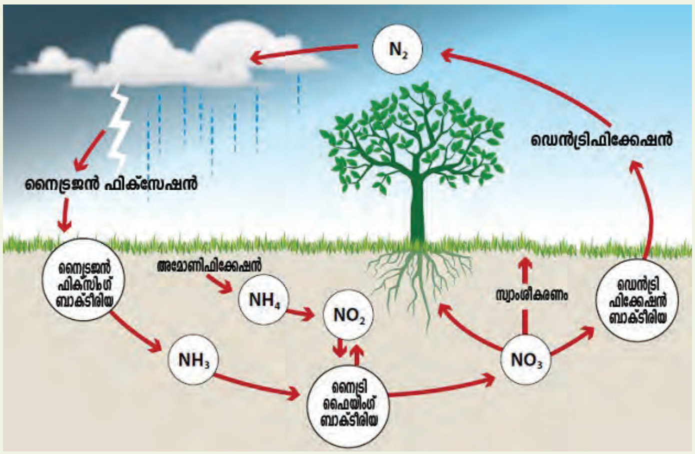
കുമിഞ്ഞുകൂടുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ

9.1 ബില്ല്യൺ മെട്രിക് ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക്കാണ് ഇന്നേവരെ നമ്മുടെ ലോകത്ത് ഉണ്ടാക്കിയതായി കണക്കാക്കുന്നത്. ഇതിൽ 6.3 ബില്യൺ മെട്രിക് ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് മാലിന്യം മണ്ണിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഒൻപത് ശതമാനത്തോളം മാത്രമാണ് പുനരുപയോഗത്തിന് വിധേയമായിട്ടുള്ളത്. 12% പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും കത്തിച്ചുകളയുകയാണ് ഉണ്ടായത് എന്ന് സാരം. അങ്ങനെ വരുമ്പോൾ നാളിതുവരെ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ 79 ശതമാനവും ഭൂമിയിൽ നിക്ഷേപിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്ന് മനസിലാക്കാം. കുഴികൾ നികത്തുന്നതിനു വേണ്ടിയാണ് വ്യാപകമായി ഇത്തരം പ്ലാസ്റ്റിക്ക് മാലിന്യം ഉപയോഗിക്കാറുള്ളത്. ഈ രീതിയിൽത്തന്നെയാണ് കാര്യങ്ങൾ പോകുന്നതെങ്കിൽ 2050 എ.ഡി. ആകുമ്പോൾ ഏകദേശം 13.2 ശതകോടി ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് മാലിന്യം ഭൂമിയിൽ കുമിഞ്ഞുകൂടും. പ്ലാസ്റ്റിക്ക് നിർമ്മാണത്തിന്റെ അളവ് ഇത്രയധികം കൂടിയതിന് പ്രധാനകാരണമായിക്കരുതുന്നത് ആധുനിക കാലഘട്ടത്തിൽ സാധനസാമഗ്രികൾ പൊതിയാൻ പ്ലാസ്റ്റിക്ക് കവറുകൾ നാം ധാരാളം ഉപയോഗിക്കുന്നു എന്നതാണ്. ഉപയോഗശേഷം ഇതൊക്കെത്തന്നെ സാധാരണമായി വലിച്ചെറിയപ്പെടുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇത് തീർച്ചയായും ഒഴിവാക്കപ്പെടേണ്ട കാര്യമാണ്.

മണ്ണിന്റെ സ്വാഭാവിക pH മൂല്യം 5.5 നും 7.5 നും ഇടയിലാകുന്നതാണ് സസ്യങ്ങൾക്ക് ഗുണകരം. pH മൂല്യം നിർണ്ണയിക്കുന്നത് മണ്ണിന് അമ്ലതയാണോ ക്ഷാരാവസ്ഥയാണോ എന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. കൂടുതൽ മഴ കിട്ടുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും അമ്ലമഴ പെയ്യുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും മണ്ണിൽ അമ്ലത കൂടുതലാണ്. ഇത്തരം അവസ്ഥയിലാണ് കുമ്മായപ്പൊടിയോ ചാരമോ മണ്ണിൽ കലർത്തുന്നത്.

നൈട്രജൻ ചക്രം

ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ 78 ശതമാനം നൈട്രജൻ വാതകം ആണ് ഉള്ളത് എന്ന് അറിയാമല്ലോ? മൃഗങ്ങൾക്കും സസ്യങ്ങൾക്കും നൈട്രജൻ നേരിട്ട് ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള ശേഷിയില്ല. പക്ഷെ സസ്യങ്ങളിലും മൃഗങ്ങളിലും ഒരുപാട് നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അത് എങ്ങനെ വന്നു? അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജനെ മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ചില ബാക്ടീരിയകൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. അത്തരം നൈട്രജനെ, അമോണിയം, നൈട്രേറ്റ് എന്നീ അയോണുകൾആക്കിമാറ്റുന്നു. ഇവയെ സസ്യങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. മനുഷ്യനും മൃഗങ്ങൾക്കും ഇതുവഴി ആവശ്യമായ നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പല രാസവസ്തുക്കളും അഴുകുമ്പോഴും മണ്ണിൽ നൈട്രജൻ കലരും. മണ്ണിലെ നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളെ ചില ബാക്ടീരിയകളുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് നൈട്രജൻ വാതകം ആയി തിരിച്ചു നല്കുന്നു. ഇങ്ങനെയാണ് നൈട്രജൻ സന്തുലിതാവസ്ഥ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്നത്. ഇതിനെയാണ് നൈട്രജൻ ചക്രം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 6.9 നൈട്രജൻ ചക്രം

ആസ്ബസ്റ്റോസ് ഒരു അപകടകാരി

വീടുകളുടെ മേൽക്കൂര നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവാണ് ആസ്ബസ്റ്റോസ്. സിമന്റ് പൈപ്പുകൾക്കും വാഹനങ്ങളുടെ ബ്രേക്ക് പാഡുകൾക്കും ചിലതരം മേച്ചിലോടുകൾക്കും ഒക്കെ ആസ്ബസ്റ്റോസ് പലതരത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. പ്രകൃതിയിൽത്തന്നെ കാണപ്പെടുന്ന ആറ് തരത്തിലുള്ള ധാതുക്കളെയാണ് ആസ്ബസ്റ്റോസ് എന്ന് പൊതുവേ വിളിക്കുന്നത് ($Mg_3Si_2H_4O_9$). ഹൈഡ്രേറ്റഡ് മഗ്നീഷ്യം സിലിക്കേറ്റ് എന്നാണ് ഇതിന്റെ രാസനാമമായി കരുതുന്നത്. ദശലക്ഷം ടൺ ആസ്ബസ്റ്റോസ് ധാതുക്കളാണ് ഒരു വർഷം ഖനനം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

ഇവകൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കുന്ന പാളികൾ മൃദുവും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞതും ആണ്. ചൂടും വൈദ്യുതിയും തടയുന്നതിന് നല്ലതുപോലെ സഹായിക്കുന്നു എന്നതാണ് ആസ്ബസ്റ്റോസിന്റെ പ്രധാന മേന്മ. പക്ഷേ ആസ്ബസ്റ്റോസ് ഷീറ്റുകളിൽനിന്ന് ചെറുതരികൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിരന്തരം കലരുകയും ശ്വാസകോശത്തിൽ അടിഞ്ഞു കൂടുകയും ചെയ്യും. ഇതുമൂലം ശ്വാസകോശത്തിന്റെ ഉൾഭിത്തികളിൽ ക്യാൻസർ ഉണ്ടാകാൻ ഇടയാകുന്നു. ആസ്ബസ്റ്റോസ്പൊടികൾ മൂലമാണ് ശ്വാസകോശ അർബുദങ്ങളിൽ നാല് ശതമാനത്തോളം ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന് പഠനങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് നിരവധി രാജ്യങ്ങളിൽ ആസ്ബസ്റ്റോസ് പൂർണ്ണമായി നിരോധിച്ചിരിക്കുകയാണ്.

എന്താണ് കൃത്രിമവളങ്ങൾ?

സസ്യങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും ആവശ്യ മായ മൂലകങ്ങളാണ് നൈട്രജനും, ഫോസ്ഫറസും, പൊട്ടാസ്യവും (NPK). ഇവ ആവശ്യാനുസരണം ലഭ്യമാക്കാനായി ചില രാസവസ്തുക്കൾ മണ്ണിൽ വളമായി ചേർക്കുന്നു. അമോണിയം സൾഫേറ്റ്, അമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റ്, പൊട്ടാസ്യം കാർബൊണേറ്റ്, അമോണിയം നൈട്രേറ്റ്, യൂറിയ ഇവയാണ് മുഖ്യം. ഇവയിൽ യൂറിയ, കാർബണിക വളവും മറ്റുള്ളവ അകാർബണിക വളവും ആണ്. അമ്ലരസമുള്ള മണ്ണിൽ ഈർപ്പത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ യൂറിയ, അമോണിയം അയോൺ ആയി മാറുന്നു. ഇതിനെ സസ്യങ്ങളു ടെ വേരുകൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. അമോണിയം അയോണുകൾ ഓക്സീകരിച്ച് നൈട്രേറ്റ് ലവണങ്ങൾ ആകുന്നു. ഉയർന്ന താപനിലയിലും ഈർപ്പത്തിന്റെ അഭാവത്തിലും യൂറിയ അമോണിയ വാതകമായി അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കാനും സാധ്യതയുണ്ട്. ഇത്തരത്തിലുണ്ടാകുന്ന അമോണിയ വാതകം മണ്ണിന്റെ pH മൂല്യം ഉയർത്തുകയും വിത്തുകൾക്കും മുളകൾക്കും ദോഷമായിത്തീരുകയും ചെയ്യും.

രാസവളങ്ങളും ജൈവവളങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

	രാസവളങ്ങൾ	ജൈവവളങ്ങൾ
NPK അനുപാതം	20 – 60%	≈ 14%
പ്രയോജനങ്ങൾ	മൂന്ന് പോഷണങ്ങളും വേഗത്തിൽ കിട്ടും	മൂന്ന് പോഷണങ്ങളും സാവധാനം ലഭ്യമാക്കും. ജലം ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ് കൂടുന്നു. ജൈവഘടന മെച്ചപ്പെടുന്നു.
ദോഷങ്ങൾ	അമ്ലത വർദ്ധിക്കുന്നു. മണ്ണിന്റെ ജൈവ ഘടനയിൽ മാറ്റംവരുന്നു. സൂക്ഷ്മജീവികൾ നശിക്കുന്നു. ജലസ്രോതസ്സുകളെ മലിനമാക്കുന്നു.	കൃത്യമായ അനുപാതത്തിൽ NPK ഉണ്ടാകില്ല. പോഷണങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കുന്നതിൽ കാലതാമസം ഉണ്ടാകും.

പട്ടിക 6.4

എന്തൊക്കെയാണ് മണ്ണിന്റെ സ്വാഭാവിക ഘടനയ്ക്കും ഗുണത്തിനും മാറ്റം ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നത്?

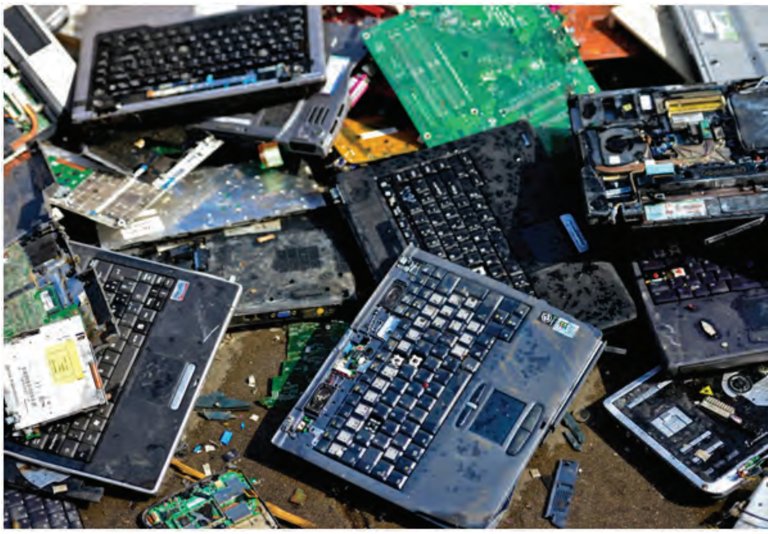
കൃത്രിമ കീടനാശിനികളും കളനാശിനികളും പ്രകൃതിയിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് വെല്ലുവിളി ഉയർത്തുന്ന ഉത്പന്നങ്ങളാണ്. ജലത്തിൽ അലിയാത്തവയും ജൈവവിഘടന സാധ്യത ഇല്ലാത്തവയുമാണ് ക്ലോറിനടങ്ങിയ പല കീടനാശിനികളും. ഭക്ഷണ ശൃംഖല വഴി മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള ജീവജാലങ്ങളിൽ ഇവയുടെ അംശം എത്തുന്നു. ഓർഗാനോ ഫോസ്ഫേറ്റുകളും കാർബൊണേറ്റുകളുമാണ് DDT പോലുള്ള രാസവസ്തുക്കൾക്ക് പകരക്കാരായി വരുന്നത്. ഇവയും ദോഷഫലങ്ങളുള്ളവയാണ്. കളനാശിനികളായി ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഡിയം ക്ലോറേറ്റ്, സോഡിയം ആർസനൈറ്റ് തുടങ്ങിയവയും തീരെ പ്രകൃതിസൗഹാർദ്ദ വസ്തുക്കളല്ല. വ്യാവസായിക ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ കൂടെയും അയൺ, അലൂമിനിയം, കോപ്പർ, സിങ്ക്, മെർക്കുറി മുതലായവ അടങ്ങിയ ഒട്ടനവധി രാസവസ്തുക്കൾ മണ്ണിലെത്തുന്നു.

മാലിന്യ നിർമ്മാർജന സമ്പ്രദായങ്ങൾ

- സാധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക.
- ഉപയോഗിച്ചശേഷം വലിച്ചെറിയാതെ പുനരുപയോഗ സാധ്യത ആരായുക.
- ശാസ്ത്രീയമായ മാലിന്യ നിർമ്മാർജ്ജനം സ്വീകരിക്കുക.
- നിർദ്ദിഷ്ടസ്ഥലത്തുതന്നെ മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുക.
- ശാസ്ത്രീയമായ പൊതുശുചിത്വ രീതികൾ സ്വീകരിക്കുക.

ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യങ്ങൾ അഥവാ ഇ-മാലിന്യങ്ങൾ

ഇലക്ട്രോണിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉപയോഗശേഷം ഉപേക്ഷിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യങ്ങൾ അഥവാ ഇ-മാലിന്യങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. കേടായ ഇലക്ട്രിക്/ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ നിരവധി പാരിസ്ഥിതിക പ്രത്യാഘാതങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സിപിയു പോലുള്ള ഇലക്ട്രോണിക് സ്ക്രാപ്പ് ഘടകങ്ങളിൽ ലെഡ്, കാഡ്മിയം, ബെറിലിയം പോലുള്ള ദോഷകരമായ വസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.



സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ ദ്രുതഗതിയിലുള്ള വികാസവും വർദ്ധിച്ച ഉപഭോഗവും വളരെ വലിയ അളവിൽ ഇ-മാലിന്യങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

എന്നാൽ ഇത്തരം മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപയോഗപ്രദമായ പലതും വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ ഉള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ ലോകമെങ്ങും നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

ഉദാഹരണത്തിന്, 2020 ലെ ഒളിമ്പിക് സംഘാടക സമിതിയുടെ തീരുമാനപ്രകാരം ഒളിമ്പിക് ടോർച്ചും മെഡലുകളും ഇലക്ട്രോണിക് റീസൈക്കിൾഡ് മെറ്റീരിയലിൽ നിന്ന് നിർമ്മിച്ചു. ജപ്പാനിലെമ്പാടുമുള്ള ഉപയോഗശൂന്യമായ മൊബൈൽ ഫോണുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നാണ് സ്വർണ്ണം, വെള്ളി, ചെമ്പ് എന്നിവ വേർതിരിച്ച് മെഡലുകൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

ഹരിത രസതന്ത്രം

മാലിന്യ നിർമ്മാർജനത്തിന്റെ ഭാഗമായി നിർമ്മാണ പ്രക്രിയകളും വ്യവസായങ്ങളും മറ്റ് വികസന പദ്ധതികളും മാറ്റിവയ്ക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

അതിനാൽ പ്രകൃതിസൗഹാർദ്ദമായ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കാൻ നമുക്കാവണം. നമ്മുടെ അറിവും സമയവും പ്രയോജനപ്പെടുത്തി നമുക്ക് ആവശ്യ മുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ഉൽപ്പാദനം നടത്തി പ്രകൃതിയെ സംരക്ഷിക്കുന്ന രീതിയാണ് ഹരിത രസതന്ത്രം.

വ്യവസായശാലകളുടെ പ്രകൃതി ചൂഷണവും, അവ മാലിന്യങ്ങളെ പുറന്തള്ളുന്ന രീതിയും, പല ഉൽപ്പന്നങ്ങളിലെയും അപകടകരമായ രാസവസ്തുക്കളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെയും സാധാരണ ജനം ഭയപ്പാടോടെ നോക്കിക്കാണുന്നു. മനുഷ്യജീവിതത്തിൽ

ചിത്രം 6.10

പോൾ റ്റി. അനസ്താസ് ജോൺ സി. വാർണർ

നിത്യസാന്നിധ്യമായിരിക്കെത്തന്നെ പ്രകൃതിയുടെമേൽ കടന്നാക്രമണം നടത്തുന്ന ഒരു വിഷയമായി രസതന്ത്രത്തെ സാമാന്യ ജനം വീക്ഷിക്കുന്നു. രസതന്ത്രം പകരുന്ന സൗകര്യങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുമ്പോൾത്തന്നെ നാം ജീവിക്കുന്ന പ്രപഞ്ചത്തിനെ നശിപ്പിക്കുവാൻ രസതന്ത്രം നടത്തുന്ന ഇടപെടലുകൾ ഇല്ലാതാക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ എന്തൊക്കെ? ഈ അന്വേഷണത്തിന്റെ ഉത്തരമാണ് ഹരിത രസതന്ത്രം.

എങ്ങനെ ഒരു രാസഉൽപ്പാദന പ്രക്രിയയെ അപകടകരമല്ലാത്ത രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് മലിനരഹിതമായ ഉത്പ്പന്നങ്ങൾ മാത്രം ഉണ്ടാകുന്ന രീതിയിൽ പുനക്രമീകരിക്കുക എന്നതാണ് ഹരിത രസതന്ത്രത്തിന്റെ കാതൽ. പോൾ റ്റി. അനസ്താസും ജോൺ സി. വാർണറും കൂടി രൂപപ്പെടുത്തിയതാണ് ഹരിത രസതന്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനമൂല്യങ്ങൾ. അവ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ളതാ ണ് ഹരിത രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാനതത്ത്വങ്ങൾ. അതിൽ ചിലതാണ് താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

1. വസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണവേളയിൽ ത്തന്നെ മാലിന്യം ഒഴിവാക്കുന്ന രീതിയാണ് മെച്ചം. അല്ലാതെ മാലിന്യവസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാക്കിക്കഴിഞ്ഞിട്ട് അതിന്റെ മാരകാവസ്ഥ കുറയ്ക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയുള്ള രാസഭൗതിക മാർഗ്ഗങ്ങൾ തേടുന്നത് ശരിയല്ല.
2. മനുഷ്യനും പ്രകൃതിക്കും ദോഷകരമല്ലാത്ത രാസവസ്തുക്കളായിരിക്കണം ഏതൊരു വസ്തുവിന്റെയും നിർമ്മാണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്.
3. പുനരുൽപ്പാദന സാധ്യതയുള്ള അസംസ്കൃത വസ്തുക്കളെ ആശ്രയിച്ച് വേണം രാസപ്രക്രിയകൾ വിഭാവനം ചെയ്യേണ്ടത്. നിരന്തരമുള്ള ഉപയോഗംമൂലം, അതിവേഗം തീർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പെട്രോളിയം, കൽക്കരി, പ്രകൃതിവാതകം എന്നീ പ്രകൃതിജന്യ സ്രോതസ്സുകളെ പരമാവധി സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് പ്രധാന കാര്യമാണ്.
4. രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഒടുവിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളും മറ്റും ഉപയോഗശേഷം ഉപേക്ഷിച്ചാൽ അത് പ്രകൃതിയിൽത്തന്നെ വിഘടിച്ചുചേരുന്ന രീതിയിലായിരിക്കണം നാം രൂപകല്പന ചെയ്യേണ്ടത്. സൂക്ഷ്മജീവികളുടെയും അന്തരീക്ഷത്തിലെ വായുവിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ സ്വയം വിഘടിച്ചുപോകുന്ന രീതിയാകുമ്പോൾ പരിസര മലിനീകരണവും മാലിന്യം കുന്നുകൂടുന്ന അവസ്ഥയും ഇല്ലാതെയാകും.
5. രാസവസ്തുക്കളെയും പ്രയോഗരീതിയെയും തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടത് ഒരിക്കലും രാസാപകടങ്ങളും, പൊട്ടിത്തെറിയും, തീപിടിത്തവും ഉണ്ടാകാത്ത രീതിയിലായിരിക്കണം.
6. ഊർജ്ജ നഷ്ടം വരുന്ന പരമ്പരാഗത രീതികൾ ഒഴിവാക്കി പുതിയ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വേണം രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തേണ്ടത്. സാധാരണ താപനിലയിലും മർദ്ദത്തിലും രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനുള്ള സാധ്യതകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തണം.

പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഊർജ്ജിത പ്പെടുത്താൻ അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിൽ ആണ്ടുതോറും ആചരിക്കുന്ന പ്രധാന ദിനങ്ങൾ

ലോക വന്യമൃഗദിനം	-	മാർച്ച് 3
ലോക ജലദിനം	-	മാർച്ച് 22
ഭൗമദിനം	-	ഏപ്രിൽ 22
ലോക പരിസ്ഥിതിദിനം	-	ജൂൺ 5
ലോക സമുദ്രദിനം	-	ജൂൺ 8
അന്താരാഷ്ട്ര ഓസോൺപാളി സംരക്ഷണദിനം	-	സെപ്തംബർ 16
ലോക നദിദിനം	-	സെപ്തംബർ അവസാന ഞായറാഴ്ച
അന്താരാഷ്ട്ര പ്രകൃതിദുരന്ത ലഘൂകരണ ദിനം	-	ഒക്ടോബർ 13

പ്രധാന പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- വായു, ജലം, മണ്ണ് എന്നിവയിലെ മലിനീകാരികളും അനന്തരഫലങ്ങളും നിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങളും വേർതിരിച്ചറിയുകയും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു.
- കൃത്രിമവളങ്ങൾ എപ്രകാരമാണ് മണ്ണിന്റെ ഘടനയെ മാറ്റുന്നത് എന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ഹരിത രസതന്ത്രം എന്ത് എന്നും, ഹരിത രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്താണെന്നും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദമാക്കുന്നു.

പരിശീലന ചോദ്യങ്ങൾ

1. മാലിന്യങ്ങൾ നാം ചുറ്റുപാടിലേക്ക് (പരിസരത്തേക്ക്, മണ്ണിലേക്ക്) വലിച്ചെറിയുമ്പോൾ എന്താണ് സംഭവിക്കുന്നത്?
2. എന്താണ് പരിസ്ഥിതി? ഏതൊക്കെ ഘടകങ്ങളാണ് അത് ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്? നമ്മുടെ ദൈനംദിന പ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയെ ബാധിക്കാറുണ്ടോ?
3. എന്താണ് പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം?
4. അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണത്തിന് പ്രധാന കാരണങ്ങൾ ഏവ?
5. അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം തടയാൻ നമ്മുടെ മുൻപിൽ ഇപ്പോൾ എന്തെല്ലാമാണ് മാർഗ്ഗങ്ങൾ?

6. വായുമലിനീകരണത്തിന്റെ മറ്റൊരു വിപത്താണ് അമ്ലമഴ. പരിശോധിക്കുക.
7. താജ്മഹലിന്റെ ശോഭ മങ്ങുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
8. ആഗോളതാപനം എന്നാൽ എന്ത്?

ഒറ്റവാക്യത്തിൽ ഉത്തരമെഴുതുക

1. ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനംമൂലം അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്ന പ്രധാന വായുമലിനീകാരി ഏതാണ്?
2. സൂര്യനിൽ നിന്നെത്തുന്ന ദോഷകാരിയായ അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളെ തടയുന്ന കവചം ഏതാണ്?
3. താജ്മഹലിന്റെ ശോഭ കെടുത്തുന്ന പ്രതിഭാസം എന്താണ്?
4. ഓസോൺ പാളി നാശനത്തിന് കാരണമാകുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ |ഏതൊക്കെയാണ്?

പഠന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- നിങ്ങളുടെ വീടിനു ചുറ്റുമുള്ള എത്ര പേർക്ക് ശ്വാസകോശവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രോഗമുണ്ടെന്ന് ഒരു സർവ്വേ നടത്തുക.
- നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തെ ജലശുദ്ധീകരണ പ്ലാന്റ് സന്ദർശിച്ച് പ്രവർത്തനം നേരിട്ട് മനസ്സിലാക്കുക.
- പല സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള മണ്ണ് ശേഖരിച്ച് pH പരിശോധിക്കുക. മണ്ണിന്റെ സ്വഭാവം കണ്ടെത്തുക. വർഗ്ഗീകരിക്കുക.
- പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെപ്പറ്റി ബോധവൽക്കരണ ക്ലാസ്സുകൾ നടത്തുക.

www.

വെബ് ലിങ്കുകൾ

https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_chemistry
https://www.youtube.com/watch?v=_dTtvtlct9k
https://www.youtube.com/watch?v=CdbBwIgq4rs&vl=en
https://www.youtube.com/watch?v=QqNUTlY5foQ
https://www.youtube.com/watch?v=MQRiLE09tuc
https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBiA
www.warmheartworldwide.org/climate/change
https://www.youtube.com/watch?v=C7IyBEX1Wws

രസതന്ത്രം നിത്യജീവിതത്തിൽ

ഉള്ളടക്കം

- നിത്യജീവിതത്തിലെ രാസവസ്തുക്കൾ
- ഹീമോഗ്ലോബിൻ
- കോശങ്ങൾക്കുള്ള ഊർജം
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണം
- നമ്മുടെ ആഹാരം
- മാംസ്യം അഥവാ പ്രോട്ടീനുകൾ
- ആഹാരം പാകം ചെയ്യുമ്പോൾ
- വിരലടയാളം കണ്ടെത്താൻ
- കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്
- വിവിധ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ
- മായം എന്ന നിലയിൽ സ്റ്റാർച്ച്
- എണ്ണയും കൊഴുപ്പും
- എന്താണ് സോപ്പ്
- രക്തത്തിലെ കൊഴുപ്പ്
- എണ്ണയിലെയും നെയ്യിലെയും മായം
- പോളിമറുകൾ
- റബ്ബറിന്റെ രസതന്ത്രം
- പോളിമറും പ്ലാസ്റ്റിക്കും
- പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ദുരുപയോഗം
- പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ദോഷവശങ്ങൾ എന്തൊക്കെ?
- രസതന്ത്രവും ശാസ്ത്രസാങ്കേതികവിദ്യയും
- ക്യാൻസറിനെ തോൽപ്പിക്കാൻ

അധ്യായം 7

രസതന്ത്രം നിത്യജീവിതത്തിൽ

ആമുഖം

“പഴയ കാലം തന്നെയായിരുന്നു നല്ലകാലം. അല്ലേ?”

“ശരി. പക്ഷേ ജീവിതം മെച്ചപ്പെട്ടില്ലേ? ഒരുപാട് സൗകര്യങ്ങൾ ഇപ്പോൾ കൂടിയിട്ടില്ലേ?”

“എന്ത് മെച്ചം? എന്ത് സൗകര്യം?”

“അങ്ങനെ പറയാമോ? എത്ര പുതിയ ഉത്പന്നങ്ങളാണ് ഓരോ ദിവസവും പുതുതായി നമുക്ക് കാണുവാൻ കഴിയുന്നത്, നമുക്ക് ഉപയോഗിക്കാനാകുന്നത്? വീട്ടിലൊക്കെ പണ്ട് ഉണ്ടായിരുന്നതു പോലെയുള്ള സാധനങ്ങളാണോ ഇപ്പോഴുള്ളത്?”

“ശരിയാണ്. എന്നാൽ വിശ്വസിച്ചു നമുക്ക് വാങ്ങി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന എത്ര സാധനങ്ങൾ ഉണ്ട് അവയിൽ?”

“ആഹാര കാര്യത്തിൽ കുറെയൊക്കെ ശരിയാണത്. ഒക്കെ കെമിക്കൽസ് ആണെന്നാണ് പറയുന്നത്. പക്ഷേ കെമിക്കൽസ് ഇല്ലാത്ത, കെമിക്കൽസ് അല്ലാത്ത എന്തെങ്കിലും സാധനങ്ങൾ ഉണ്ടോ?”

“അങ്ങനെ ചോദിച്ചാൽ ഇല്ല. എല്ലാ വസ്തുക്കളും രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. വെള്ളവും ഓക്സിജനും പോളിത്തീനും ഒക്കെ രാസവസ്തുക്കളാണ്. ചിലത് കൃത്രിമവും ചിലത് പ്രകൃതിദത്തവും ആണെന്നുമാത്രം.

“പ്രകൃതിദത്ത രാസവസ്തുക്കൾ എല്ലാം നല്ലത് എന്നും കൃത്രിമ രാസവസ്തുക്കൾ എല്ലാം അപകടകാരികളാണ് എന്നും ഉള്ളത് ശരിയാണോ?”

“അല്ല, രണ്ടു വിഭാഗത്തിലും ഗുണവും ദോഷവും ഉണ്ട്.”

“അതുകൊണ്ട് രാസവസ്തുക്കളെ അടച്ച് ആക്ഷേപിക്കുന്നത് ശരിയല്ല. അല്ലേ?”

നിത്യജീവിതത്തിലെ രാസവസ്തുക്കൾ

എല്ലാ സാധനസാമഗ്രികളിലും രാസവസ്തുക്കൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് രസതന്ത്രം പഠിക്കേണ്ടത് പരമപ്രധാനമാണ്. നിത്യജീവിതത്തിൽ നടക്കുന്ന ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും നാം ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില രാസവസ്തുക്കളെയും കൂടുതൽ പരിചയപ്പെടാം.

രാസവസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവങ്ങളും അവയുടെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളും രാസമാറ്റത്തിന്റെ ക്രിയാവിധികളും ഒക്കെ വിവരിക്കുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രശാഖയാണ് രസതന്ത്രം എന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞു. രസതന്ത്രവുമായി ബന്ധമില്ലാത്തതൊന്നും നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നില്ല. നാം കാണുന്നതും തൊടുന്നതും രുചിക്കുന്നതും അന്യഥാ അനുഭവിക്കുന്നതും ഒക്കെ രാസവസ്തുക്കളോ അല്ലെങ്കിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പരിണതഫലങ്ങളോ ആണ്. എന്തിനധികം, നമ്മുടെ ശരീരം പോലും രാസപദാർത്ഥങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.

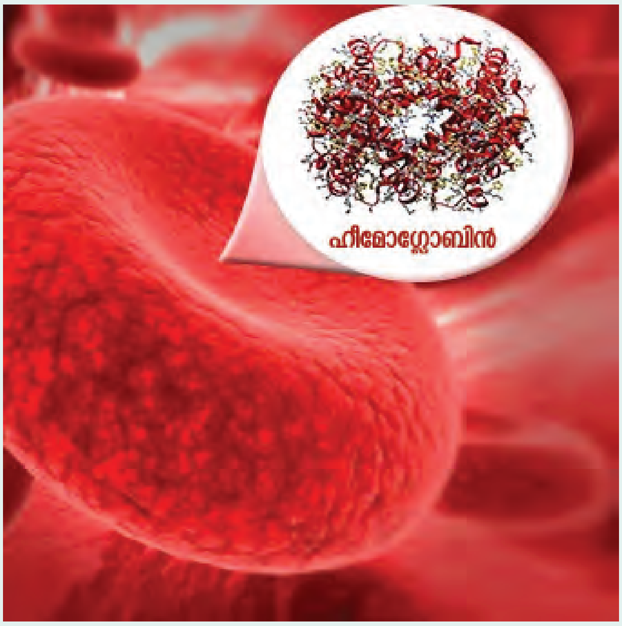
വസ്തു	പ്രധാന രാസവസ്തുക്കൾ	ഉപയോഗം
ടൂത്ത് പേസ്റ്റ്	കാൽസ്യം കാർബൊണേറ്റ്, കാൽസ്യം ഫോസ്ഫേറ്റ്, സോഡിയം ലോറൈൽ സൾഫേറ്റ്, സോർബിറ്റോൾ, മെന്തോൾ, ടൈറ്റാനിയം ഡൈഓക്സൈഡ് തുടങ്ങിയവ	ദന്തശുദ്ധി വരുത്തുന്നതിന്
സോപ്പ്	ഉയർന്ന ഫാറ്റി ആസിഡുകളുടെ സോഡിയം പൊട്ടാസിയം ലവണങ്ങൾ, സുഗന്ധവസ്തുക്കൾ	കുളിക്കാനും വസ്ത്രം അലക്കുന്നതിനും
അപ്പക്കാരം	സോഡിയം ബൈകാർബൊണേറ്റ്	റൊട്ടി, അപ്പം, കേക്ക് തുടങ്ങിയ ആഹാരസാധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്.
ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡർ	കാൽസ്യം ക്ലോറോ ഹൈപ്പോക്ലോറൈറ്റ്	ബ്ലീച്ചിംഗിന്, അണുനശീകരണത്തിന്
പാറ്റ ഗുളിക	നാഫ്ത്തലീൻ	കീടങ്ങളെ അകറ്റാൻ
ചോക്ക്	കാൽസ്യം കാർബൊണേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ കാൽസ്യം സൾഫേറ്റ്	ബ്ലാക്ക്ബോർഡിൽ എഴുതാൻ

പട്ടിക 7.1. നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിവരണം

ഉപയോഗപ്രദമായ കൂടുതൽ വസ്തുക്കളും അതിലുള്ള രാസപദാർത്ഥങ്ങളും കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കുമല്ലോ?

ഹീമോഗ്ലോബിൻ

നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള വസ്തുക്കളിൽ മാത്രമാണോ രസതന്ത്രത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം? നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിൽ ഏകദേശം 21 ശതമാനം ഓക്സിജനാണ്. ശ്വാസകോശത്തിലെത്തുന്ന ഓക്സിജനെ ആരാണ് സ്വീകരിക്കുന്നത്? രക്തത്തിലുള്ള ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്ന വലിയ തന്മാത്രകളാണ് ഓക്സിജനെ വലിച്ചെടുക്കുന്നത്. ഓരോ ഹീമോഗ്ലോബിൻ തന്മാത്രയിലും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള നാല് അയൺ (Iron) അയോണു (Ion) കളാണ് ഓക്സിജനുമായി രാസബന്ധത്തിലേർപ്പെടുന്നത്. നമ്മുടെ ശരീരകോശങ്ങളിലൊക്കെ ആവശ്യത്തിന് ഓക്സിജൻ കൊണ്ടുചെന്നെത്തിക്കുന്നത് ഈ പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനമാണ്.



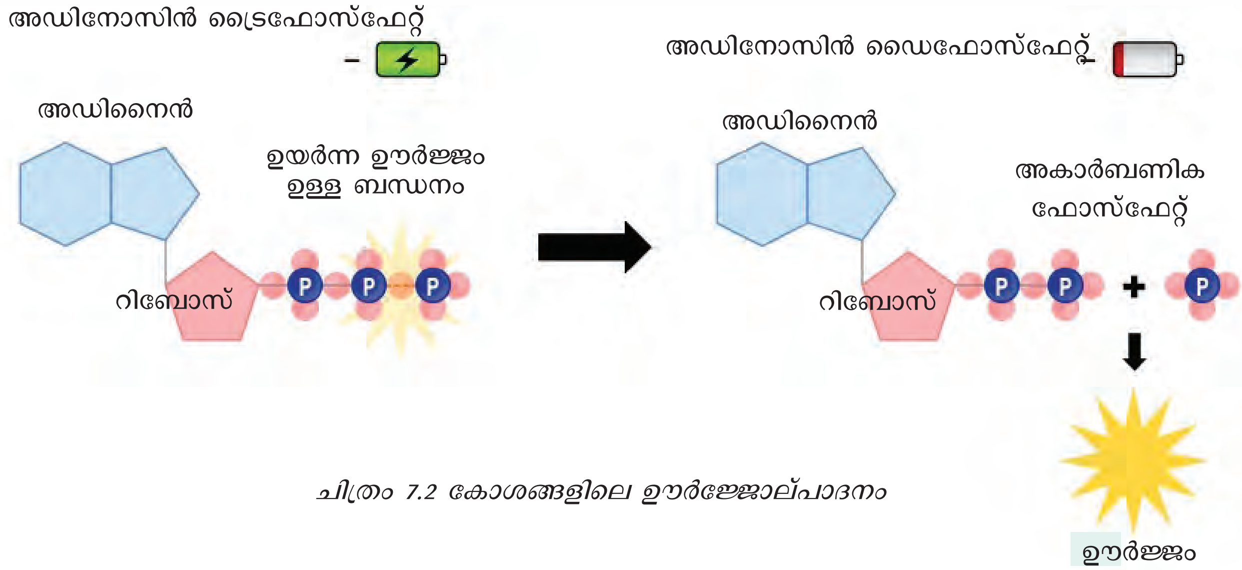
ചിത്രം 7.1 ഹീമോഗ്ലോബിൻ

ഹീമോഗ്ലോബിൻ + ഓക്സിജൻ ⟶ ഓക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ
(മങ്ങിയ ചുവപ്പുനിറം) (നല്ല ചുവപ്പുനിറം)

രക്തത്തിൽ ഇരുമ്പിന്റെ അളവു കുറയാതെ നോക്കേണ്ടതിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലായിക്കാണുമല്ലോ?

കോശങ്ങൾക്കുള്ള ഊർജം

ശരീരകോശങ്ങളിൽ ഊർജ്ജം സൂക്ഷിക്കുന്നത് അഡിനോസിൻ ഡൈഫോസ്ഫേറ്റ് (ATP) എന്ന തന്മാത്രയാണ്. ഓരോ ദിവസവും മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ഇത്തരം 10^{26} തന്മാത്രകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു മോൾ തന്മാത്രകളുടെ ഫോസ്ഫേറ്റ് ഘടകം അടർന്ന് അഡിനോസിൻ ഡൈഫോസ്ഫേറ്റ് (ADP) ആകുമ്പോൾ 7.3 കിലോ കലോറി/മോൾ ഊർജ്ജം പുറത്തുവിടുന്നു.



ചിത്രം 7.2 കോശങ്ങളിലെ ഊർജ്ജോല്പാദനം

മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ട് പ്രധാന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ മാത്രമാണോ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ നടക്കുന്നത്? കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കുക...

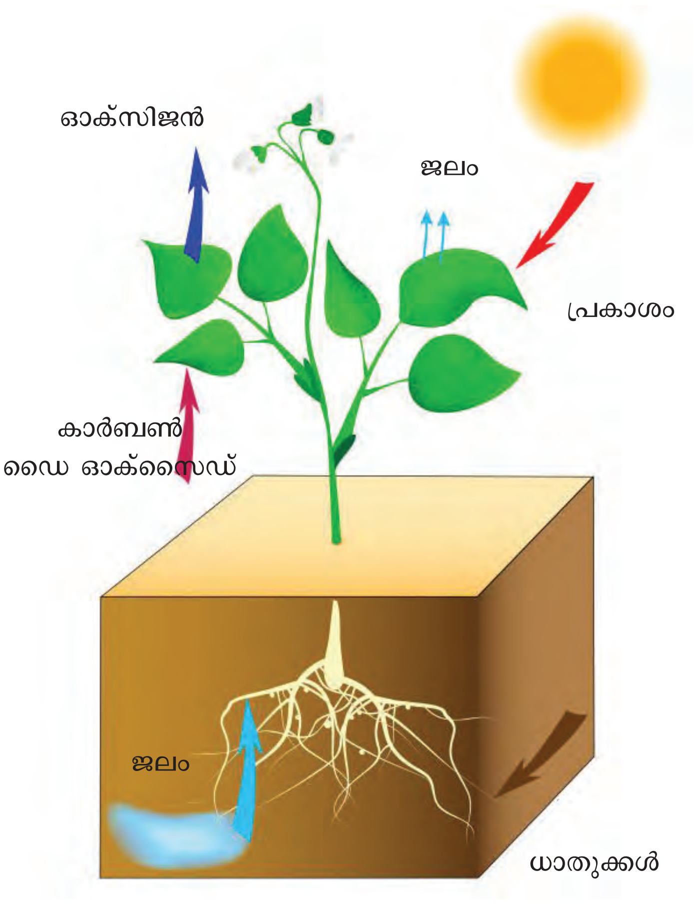
നിരവധി രാസവസ്തുക്കൾ നിരന്തരം പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വളരെ വലിയ ഒരു രാസശാലയാണ് മനുഷ്യശരീരം. നമുക്ക് ദേഷ്യവും സങ്കടവും സന്തോഷവുമൊക്കെ വരാറുണ്ടല്ലോ? നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പ്രത്യേകിച്ചും തലച്ചോറിൽ, രൂപപ്പെടുന്ന ചില രാസവസ്തുക്കളാണ് ഇത്തരം വികാരങ്ങൾക്ക് കാരണമാവുന്നതെന്ന വസ്തുത അറിയാമോ? നാഡിയിലേക്കും തലച്ചോറിലേക്കും ചില സൂചനകൾ നൽകാൻ ശരീരം ചില അവസരങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളുടെ ഇടപെടലാണ് ഇത്തരം മനോഭാവത്തിനും വികാരത്തിനുമൊക്കെ കാരണം. പല കാര്യങ്ങളും നമുക്ക് ഓർത്തുവയ്ക്കാൻ കഴിയുന്നത് ചില രാസവസ്തുക്കളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലമാണ്. ഇവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ് ഡോപമിൻ ($C_8H_{11}NO_2$).

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം

ഇനി സസ്യങ്ങളിലെ ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം. അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും ജലവും സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റായി മാറ്റുന്ന രാസപ്രവർത്തനമാണ് അതിൽ പ്രധാനം. ഇതിനെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം (Photosynthesis) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നതെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ?

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{പ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

(കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്) (ജലം) (ഗ്ലൂക്കോസ്) (ഓക്സിജൻ)



ചിത്രം 7.3 പ്രകാശസംശ്ലേഷണം

ഓരോ സസ്യവും അതിന്റെ കായിലും പൂവിലും തണ്ടിലും വേരിലും ഇലയിലും ഒക്കെ കരുതിവച്ചിരിക്കുന്നത് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ എത്രയെത്ര രാസവസ്തുക്കളാണ്! ഇത്തരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ പല ഭാഗങ്ങളും നാം ഉപയോഗിക്കാറില്ലേ? പ്രധാനമായും ആഹാരത്തിനും മരുന്നിനും നമ്മൾ സസ്യങ്ങളെയാണ് ആശ്രയിക്കുന്നത്.

നമ്മുടെ ആഹാരം

നമ്മുടെ ആഹാരത്തിൽ പ്രധാനമായും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത് ഏതൊക്കെ തരത്തിലുള്ള രാസവസ്തുക്കളാണ്? അന്നജം, കൊഴുപ്പ്, മാംസ്യം, വിറ്റാമിനുകൾ, മിനറൽസ് എന്നിങ്ങനെ പൊതുവായി അവയെ വിഭജിക്കാം. ഇവ മാത്രമാണോ നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിലുള്ളത്?

ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുമ്പോൾ അതിന് പോഷകഗുണങ്ങൾ കൂട്ടാനും, രുചി വർദ്ധിപ്പിക്കാനും ആകർഷകമായ ഗന്ധം ഉണ്ടാക്കാനുമായി പലതരം പ്രകൃതിജന്യ വസ്തുക്കളും കൃത്രിമ വസ്തുക്കളും നാം ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഏതൊക്കെ രാസവസ്തുക്കൾ ഏതൊക്കെ ആഹാരത്തിൽ ചേർക്കണമെന്ന് സാമാന്യ ജ്ഞാനം നമുക്കെല്ലാവർക്കുമുണ്ട്.

കൃത്രിമ വസ്തുക്കൾ ഇതുപോലെ ഏതൊക്കെ ഉപയോഗിക്കാമെന്നും എത്ര അളവുവരെ ഉപയോഗിക്കാമെന്നും കൃത്യമായ മാർഗ്ഗരേഖകൾ നിയമമമായി നിലവിലുണ്ട്. ഇതിന് വിരുദ്ധമായി ആഹാരസാധനങ്ങളിൽ ചേർക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളെയാണ് നാം മായം എന്നുവിളിക്കുന്നത്.

ആഹാരത്തിലെ പ്രധാന രാസഘടകങ്ങളും ഗുണധർമ്മങ്ങളും അതിൽ ചേർക്കുന്ന മായങ്ങളെ കണ്ടെത്തുന്ന രീതിയും ഇനി പഠിക്കാം...

മാംസ്യം അഥവാ പ്രോട്ടീനുകൾ

ആഹാരത്തിന് രുചിയും മണവും നൽകുന്നതിൽ മാത്രമല്ല നമുക്ക് ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിലും അതിപ്രധാനമായ പങ്കുവഹിക്കുന്നത് പ്രോട്ടീനുകളാണ്. പ്രോട്ടീനുകൾ അടങ്ങിയ പ്രധാന ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ഏതൊക്കെ?

ധാന്യങ്ങൾ, പയറുവർഗ്ഗങ്ങൾ, മുട്ട, പാൽ, മത്സ്യം, മാംസം എന്നിവ.

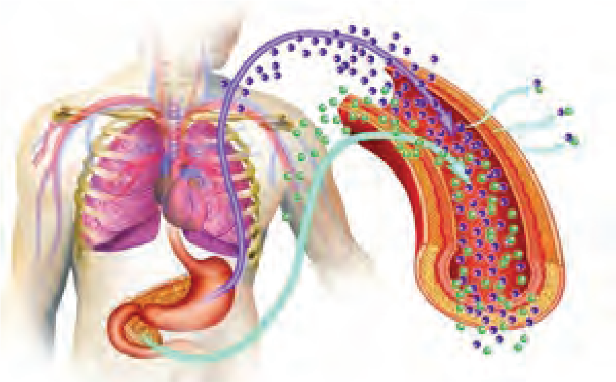
ചിത്രം 7.4 പ്രോട്ടീനടങ്ങിയ ചില ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ

21 വ്യത്യസ്തങ്ങളായ അമിനോ ആസിഡുകൾ പലതരത്തിൽ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന വലിയ പോളിമർ ശൃംഖലയാണ് പ്രോട്ടീനുകൾ. 'ഒന്നാമത്തേത്' എന്ന അർത്ഥം വരുന്ന 'Proteos' എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽനിന്നാണ് പ്രോട്ടീൻ എന്ന വാക്കുണ്ടായത്.

ശരീരത്തിലെ മാംസവും തൊലിയും രോമങ്ങളും നഖങ്ങളും എല്ലാം പലതരം പ്രോട്ടീനുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. വ്യത്യസ്തങ്ങളായ അമിനോ ആസിഡുകൾ ചേർന്ന് പെപ്റ്റൈഡുകളും അവ വീണ്ടും ചേർന്ന് പ്രോട്ടീനുകളുമാകുന്നു. അക്ഷരത്തിൽനിന്ന് വാക്കുകളും വാക്കിൽ നിന്ന് വാക്യവും ഉണ്ടാക്കുന്നതുപോലെയാണിത്. ഒരു അക്ഷരത്തിന്റെ സ്ഥാനം തെറ്റിയാൽ വാക്കിന്റെ അർത്ഥം മാറുമെന്ന് പറയുന്നതുപോലെ ഒരു അമിനോ ആസിഡ് അതിന്റെ യഥാർത്ഥ സ്ഥാനത്ത് ഇല്ലാതിരിക്കുകയോ സ്ഥാനം മാറുകയോ ചെയ്താൽ അത് വൈകല്യങ്ങൾക്കും രോഗങ്ങൾക്കും ഇടയാക്കും. അത്രയ്ക്ക് സങ്കീർണമാണ് പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഘടന.

നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ പല ഹോർമോണുകളും പ്രോട്ടീനുകളാണ്. ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ഉപാപചയത്തിന് ശരീരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഇൻസുലിൻ എന്ന ഹോർമോണിൽ, 51 അമിനോ ആസിഡ് യൂണിറ്റുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. പാൻക്രിയാസ് ഗ്രന്ഥികൾക്ക് ആവശ്യമായ തോതിൽ ഇൻസുലിൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്തപ്പോഴാണ് പ്രമേഹരോഗം പിടിപെടുന്നത് എന്നറിയാമല്ലോ?

തലമുടിയിലുള്ള പ്രോട്ടീനാണ് കെരാറ്റിൻ (Keratin). ഈ പ്രോട്ടീൻ



ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്ന അമിനോ ആസിഡുകളിൽ സൾഫർ അടങ്ങിയ 'സിസ്റ്റീനും' ('Cysteine') മെത്തിയോനിനും (Methionine) കാണപ്പെടുന്നു. സിസ്റ്റീൻ അമിനോ ആസിഡുകളിലെ സൾഫർ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ കൂടുതൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുമ്പോഴാണ് ചുരുണ്ടമുടിയുണ്ടാകുന്നത്. ഇത്തരം രാസബന്ധങ്ങളെ കൃത്രിമമായി

പൊട്ടിച്ചുകളഞ്ഞാൽ ചുരുണ്ടമുടി നേരെയുള്ള മുടിയായി മാറുന്നതായികാണാം. ഇതിന് തയോഗ്ലൈക്കോളിക്ക് ആസിഡ് എന്ന രാസവസ്തുവാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ഉപയോഗിച്ചാൽ മുടിയെ വീണ്ടും ചുരുട്ടിയെടുക്കുകയും ചെയ്യാം. ഇത്തരം ചെയ്തികളിലൂടെ മുടിക്ക് നൈസർഗ്ഗികത നഷ്ടപ്പെടുമെന്നതാണ് പരക്കെയുള്ള പരാതി.

മുടിയും മാംസവുമൊക്കെ കത്തുമ്പോൾ രൂക്ഷഗന്ധമനുഭവപ്പെടാറുണ്ടല്ലോ? എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്? ഇവ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന സൾഫർ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകൾ കത്തുമ്പോൾ ദുർഗന്ധമുള്ള വാതകസംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്നതുകൊണ്ടാണ്.

വിരലടയാളം കണ്ടെത്താൻ

മോഷണവും കവർച്ചയും മറ്റും തെളിയിക്കാൻ വേണ്ടി മോഷണ സ്ഥലത്തുനിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വിരലടയാളം പരിശോധിക്കുന്ന രീതി ഇന്നുമുണ്ട്.

കുറ്റവാളിയുടെ/മോഷ്ടാവിന്റെ വിരൽ പതിയുമ്പോൾ അയാളുടെ വിയർപ്പിനോടൊപ്പം ശരീരത്തിലെ പ്രോട്ടീനുകളുടെ അംശങ്ങളും ഒരു അടയാളമായി പ്രതലത്തിൽ പതിയുന്നു. നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് അത് കാണാൻ കഴിയില്ല. നിൻഹൈഡ്രിൻ എന്ന രാസവസ്തുവിന്റെ ലായനി പ്രതലത്തിന്റെ മുകളിൽ ചെറുകണികകളായി വിതറിയതിനുശേഷം ഈർപ്പം കലർന്ന അറയിൽവച്ച് ഉണക്കിയാൽ മാന്തളിർ നിറമാർജ്ജിച്ച വിരലടയാളം തെളിഞ്ഞുവരുന്നതായി കാണാം. കുറ്റവാളിയെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള നല്ല ഒരു തെളിവായി ഈ വിരലടയാളം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ആഹാരം പാകം ചെയ്യുമ്പോൾ

ആഹാരം പാകപ്പെടുത്തുന്നതിന് മൂന്ന് പ്രധാന രീതികളാണ് നാം അവലംബിക്കാറുള്ളത്. ജലത്തിലോ നീരാവിയിലോ പാകം ചെയ്യുക, എണ്ണയിൽ പൊരിച്ചെടുക്കുക, തീയിലോ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ കമ്പി, പ്ലേറ്റ് തുടങ്ങിയവയിൽ വെച്ച് പാകം/ഗ്രിൽ ചെയ്യുക. ജലത്തിൽ പാകം ചെയ്യുമ്പോൾ ഊഷ്മാവ് ഒരിക്കലും $100^{0}C$ ൽനിന്ന് വളരെയധികം കൂടില്ല. ജലത്തിന്റെ താപനില $100^{0}C$ ആണല്ലോ? പക്ഷെ എണ്ണയിലിട്ട് വറുത്ത് മാംസാഹാരം ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ

സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന ചില പുതിയ രാസ വസ്തുക്കളുടെ മണവും രുചിയും ഏറെ ആകർഷകമായതുകൊണ്ടാണ് ഇത്തരം ഭക്ഷണരീതിയോട് ആളുകൾക്ക് കൂടുതൽ താൽപ്പര്യം. എന്നാൽ താപനില ഉയരുന്തോറും അപകടങ്ങളും പതിയിരിക്കുന്നുവെന്ന് ശാസ്ത്രപഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഹെറ്ററോസൈക്ലിക് അമീൻ (HCA), പോളിസൈക്ലിക് ആരോമാറ്റിക് ഹൈഡ്രോകാർബൺ (PAH) എന്നിവ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ മാംസം ചൂടാക്കുമ്പോൾ രൂപപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കളാണ്. ഇത്തരം രാസവസ്തുക്കൾ ക്യാൻസർ മുതലായ രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നുവെന്ന് പഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ചിത്രം 7.5 ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുന്ന വിവിധ രീതികൾ

പച്ചമാംസം പാകം ചെയ്ത് ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി, ശീതീകരണികളിൽ സൂക്ഷിച്ച് വിപണനം ചെയ്യുന്ന ടിന്നിലടച്ച മാംസം വാങ്ങി ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതി ഇപ്പോൾ കൂടിവരുന്നുണ്ട്. ഇതിലൊക്കെ ബിസ്ഫിനോൾ A (BPA), സോഡിയത്തിന്റെ ചില ലവണങ്ങൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം ആഹാരം നിരന്തരം കഴിക്കുന്നത് പലപ്പോഴും ഉദരക്യാൻസറിന് ഇടയാക്കും.

കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്

ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ (ഗോതമ്പ്, അരി, ഉരുളക്കിഴങ്ങ്, പഴങ്ങൾ, പഞ്ചസാര) അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകമാണ് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്. കാർബൺ (C), ഹൈഡ്രജൻ (H), ഓക്സിജൻ (O) എന്നീ മൂലകങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇവ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ പൊതുരാസസൂത്രവാക്യം $C_x(H_2O)_y$ എന്നാണ്. 'x' എന്നത് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തേയും 'y' എന്നത് H_2O യുടെ എണ്ണത്തെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ചിത്രം 7.6 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് അടങ്ങിയ ചില ഭക്ഷ്യ വസ്തുക്കൾ

പ്രധാന കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ	രാസസൂത്രം	അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ
ഗ്ലൂക്കോസ്	$C_6H_{12}O_6$	തേൻ, പഴവർഗ്ഗങ്ങൾ
ഗാലക്ടോസ്	$C_6H_{12}O_6$	പാൽ ഉത്പന്നങ്ങൾ
ഫ്രക്ടോസ്	$C_6H_{12}O_6$	തേൻ, പഴവർഗ്ഗങ്ങൾ
ലാക്ടോസ്	$C_{12}H_{22}O_{11}$	പാൽ
മാൾടോസ്	$C_{12}H_{22}O_{11}$	വെള്ളത്തിൽ കുതിർത്ത ചില ധാന്യങ്ങൾ
സൂക്രോസ്	$C_{12}H_{22}O_{11}$	കരിമ്പ്
സ്റ്റാർച്ച്	$(C_6H_{10}O_5)_n$	അരി, ഗോതമ്പ്, ഉരുളക്കിഴങ്ങ്
സെല്ലുലോസ്	$(C_6H_{10}O_5)_n$	സസ്യങ്ങളുടെ നാരുകൾ

പട്ടിക 7.2 വിവിധ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ

മേൽ വിവരിച്ച പട്ടികയിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്ന വിവിധതരം കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെ സൂത്രവാക്യങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക.

- അവയിൽ ഏതൊക്കെയാണ് ഐസോമെറുകൾ?
- ഏതൊക്കെയാണ് പോളിമറുകൾ?

ഗ്ലൂക്കോസിനും ഗാലക്ടോസിനും ഫ്രക്ടോസിനും ഒരേ സൂത്രവാക്യമാണെങ്കിലും അവയുടെ ഘടനയിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസം ഗ്ലൂക്കോസിലും ഗാലക്ടോസിലും ഗുണധർമ്മ ഗ്രൂപ്പ് (ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്) ആൽഡിഹൈഡും, ഫ്രക്ടോസിലേത് കീറ്റോൺ വിഭാഗത്തിലുമാണെന്നതാണ്. ഇവ രണ്ടും മറ്റ് പലതരം കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളുടെയും ഘടകം കൂടിയാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കും.

ഉദാഹരണത്തിന് ലാക്ടോസ് ഒരു ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രയും ഒരു ഗാലക്ടോസ് തന്മാത്രയും ബന്ധിപ്പിച്ചാണ് ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്. മാൾടോസിലാകട്ടെ രണ്ട് ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രകളാണ് പരസ്പരം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നത്.

സൂക്രോസിന്റെ ഘടകങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസുമാണ്. സ്റ്റാർച്ചും സെല്ലുലോസും പോളിമറുകളാണ്. നിരവധി ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രകൾ ചേർന്നാണ് സ്റ്റാർച്ചും സെല്ലുലോസും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്.

ബാക്ടീരിയ മുതൽ മനുഷ്യൻ വരെയുള്ള മിക്കജീവികളുടെയും ഊർജ്ജത്തിന്റെ പ്രധാന സ്രോതസ്സാണ് ഗ്ലൂക്കോസ്.

- ശരീരത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്ന എൻസൈമിന്റെ നാമം എന്താണ്?
- എങ്ങനെയാണ് സസ്യങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസ് നിർമ്മിക്കുന്നത്?

ശരീരത്തിനാവശ്യമായ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിന് അന്നജം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണെങ്കിലും ആവശ്യത്തിലേറെ അന്നജം കഴിക്കുന്നത് അനാരോഗ്യത്തിനിടയാക്കും.

മായം കലർത്താൻ സ്റ്റാർച്ച്

മഞ്ഞൾപ്പൊടി, കായപ്പൊടി, പാൽ, നെയ്യ് എന്നിവയിൽ മായമായി സ്റ്റാർച്ച് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഏതെങ്കിലും ഭക്ഷണവസ്തുക്കളിൽ മായം എന്ന നിലയിൽ സ്റ്റാർച്ച് കലർത്തിയിട്ടുണ്ടോയെന്ന് ഒരു പരീക്ഷണത്തിലൂടെ നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

- ബീക്കർ
- അയൊഡിൻ ലായനി (ടിങ്ങ്ചർ അയൊഡിൻ - മരുന്നുകടയിൽ ലഭ്യമായത്)
- സ്റ്റാർച്ച് കലർന്നുവെന്ന് സംശയിക്കുന്ന വസ്തു

സ്റ്റാർച്ചിന്റെ മായം കലർന്നുവെന്ന് സംശയിക്കുന്ന വസ്തു, ഒരൽപ്പം എടുത്ത് ബീക്കറിൽ ജലവുമായി കലർത്തുക. അതിലേക്ക് രണ്ടുമൂന്ന് തുള്ളി അയൊഡിൻ ലായനി ഒഴിക്കുക. വീണ്ടും കുലുക്കുക. അയൊഡിൻ ലായനിയുടെ ബ്രൗൺ നിറം നീലനിറമായി മാറുന്നുണ്ടെങ്കിൽ സ്റ്റാർച്ച് കലർന്നിട്ടുണ്ടെന്ന് ഉറപ്പിക്കാം.

ചിത്രം 7.7 മായമായി സ്റ്റാർച്ച് കലരാത്ത വസ്തു

മായമായി സ്റ്റാർച്ച് കലർന്ന വസ്തു

(സൂക്ഷിക്കുക: വസ്ത്രത്തിലും തൊലിപ്പുറത്തും അയൊഡിൻ വീഴാതെ നോക്കുക)

എണ്ണയും കൊഴുപ്പും

നമ്മുടെ ഭക്ഷണത്തിന് പോഷകമൂല്യം നൽകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ് എണ്ണകളും കൊഴുപ്പുകളും. ഇവ കലർന്ന ആഹാരം കഴിച്ചാൽ ശരീരത്തിൽ കൊഴുപ്പ് അടിഞ്ഞുകൂടുമെന്ന ധാരണ ശരിയാണോ? അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രാസഘടകങ്ങൾ വിവിധ രീതിയിൽ വിഘടിച്ചും രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെട്ടും ശരീരത്തിനാവശ്യമായ ഊർജ്ജവും പുതിയ രാസവസ്തുക്കളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഊർജ്ജം ചെലവഴിക്കപ്പെടാതിരുന്നാൽ അത് പുതിയതരം കൊഴുപ്പുകളായി ശരീരത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലായി അടിഞ്ഞുകൂടാറുണ്ട്.

- എന്താണ് എണ്ണകളും കൊഴുപ്പുകളും? ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

ഇവയിൽ ഒരേതരം രാസവസ്തുക്കളാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഇവയിലെ ഗുണധർമ്മ ഗ്രൂപ്പ് എസ്റ്ററാണ്. വിവിധതരം ഫാറ്റി ആസിഡുകളുടെയും ഗ്ലിസറോളിന്റെയും സംയോജനത്തിലൂടെയുണ്ടാകുന്ന എസ്റ്ററുകളാണ് ഇതിലുള്ളത്. എണ്ണയും കൊഴുപ്പും വിവിധസൗന്ദര്യവർദ്ധകവസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ

മേൽപ്പറഞ്ഞ ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശദമായ ഒരു പഠനം നടത്തുക.

കടകളിൽ ലഭിക്കുന്ന വിവിധതരം എണ്ണകളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ സ്രോതസ്സുകളെക്കുറിച്ചും ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

എന്താണ് സോപ്പ്

എണ്ണയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഓർഗാനിക് എസ്റ്ററുകളെ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡോ, പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡോ ലായനി ഉപയോഗിച്ച് ഫാറ്റി ആസിഡുകളുടെ സോഡിയം അഥവാ പൊട്ടാസ്യം ലവണ

ചിത്രം 7.8 ചെറുകിട സോപ്പ് നിർമ്മാണം

ങ്ങളാകുന്നു. അത്തരം രാസപദാർത്ഥ ങ്ങളെയാണ് നാം സോപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. വിപണിയിൽ ലഭ്യമായ ഫാറ്റി ആസിഡ് ലവണങ്ങളുടെ പേരുകൾ എഴുതി പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക. നീളം കൂടിയ പൊട്ടാസ്യംഹൈഡ്രോകാർബൺ ശൃംഖലയാണ് സോപ്പ് തന്മാത്രകൾ. ഒരറ്റത്ത് കാർബോക്സിലേറ്റ് അയോണും സോഡിയം അയോണുമാണ്.

$C_{11}H_{23}COOH$ എന്ന ലോറിക് ആസിഡിന്റെ ഗ്ലിസറോളുമായുള്ള എസ്റ്ററാണ് പ്രധാനമായും വെളിച്ചെണ്ണയിലുള്ളത്. അത് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് $C_{11}H_{23}COONa$ എന്ന ഒരു സംയുക്തമാകും. സോപ്പു തന്മാത്രകളുടെ ഒരറ്റം അയോണിക ബന്ധനത്തിലൂടെയുള്ളതാണ്. മറ്റേ ഭാഗമാകട്ടെ ഹൈഡ്രോകാർബണിലുള്ളതുപോലെ സഹസംയോജകബന്ധത്തിലും. അയോണികസ്വഭാവമുള്ള ഭാഗം ജലത്തിൽ നന്നായി ലയിക്കും. അഴുക്കുപറ്റിയ തുണിയിൽ സോപ്പ് തേക്കുമ്പോൾ സോപ്പു തന്മാത്രകളുടെ അയോണികവശം(COO^{-} Na^{+})ജലത്തിലും ഓർഗാനികവശം അഴുക്കിലും ലയിക്കും.തുണി ഉലച്ചു കഴുകുമ്പോൾ വസ്ത്രത്തിലെ അഴുക്ക് സോപ്പു തന്മാത്രകൾ ഇളക്കിക്കളയുന്നു.

കുളിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോപ്പ്, കടയിൽനിന്ന് വാങ്ങുമ്പോൾ അതിന്റെ കവറിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ടി.എഫ്.എം. (TFM) അളവ് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഒരു സോപ്പിന്റെ യഥാർത്ഥ രാസമൂല്യം അതിൽ ഫാറ്റി ആസിഡ് അംശം എത്രയുണ്ട് എന്നതാണ്. TFM മൂല്യം 75–90% വരെയുള്ള സോപ്പുകൾക്ക് ഗുണനിലവാരം കൂടുതലാണ്.

പഠനപ്രവർത്തനം

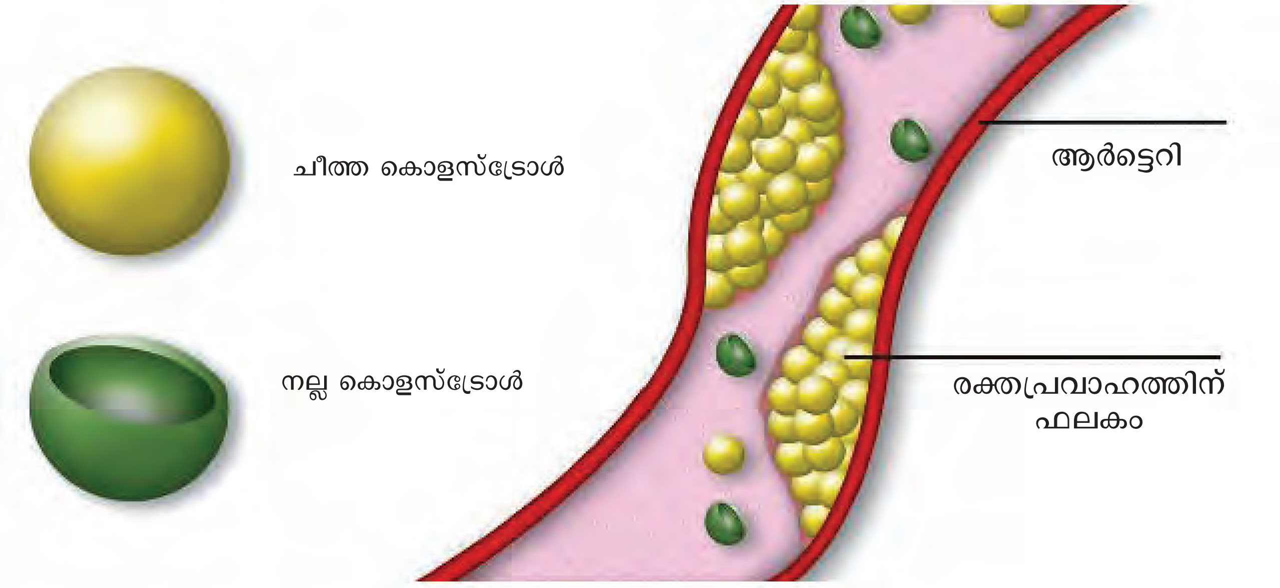
- വിപണിയിൽ ലഭ്യമായ സോപ്പുകളുടെ TFM മൂല്യം എഴുതിയ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

രക്തത്തിലെ കൊഴുപ്പ്

രക്തത്തിലെ കൊഴുപ്പിന്റെ അളവ് മനസ്സിലാക്കാൻ ട്രൈഗ്ലിസറൈഡ് അളവ് പരിശോധിച്ചാൽ മതി. നാം കഴിക്കുന്ന ആഹാരത്തിലെ അന്നജം കൂടിയാലും ട്രൈഗ്ലിസറൈഡിന്റെ അളവ് കൂടുന്നു.

പ്രോട്ടീനുകൾ (HDL) രക്തത്തിൽ നിശ്ചിത അളവിൽ കുറയാനും പാടില്ല. ഇവ രണ്ടുമാണ് യഥാക്രമം ചീത്ത കൊളസ്ട്രോൾ, നല്ല കൊളസ്ട്രോൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്.

രക്തത്തിൽ ചീത്ത കൊളസ്ട്രോൾ അധികമായാൽ അവ ധമനികളിൽ അടി



ചിത്രം 7.9 രക്തത്തിലെ കൊളസ്ട്രോൾ

- രക്ത പരിശോധനാഫലം ഒരു വിദഗ്ധന്റെ സഹായത്തോടെ വിലയിരുത്തുക. രക്തത്തിലെ കൊളസ്ട്രോൾ നിലയെക്കുറിച്ച് ആളുകൾ വേവലാതിപ്പെടാറുള്ളത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ?

കൊളസ്ട്രോളും ട്രൈഗ്ലിസറൈഡും വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്. ജീവജാലങ്ങളുടെ കോശഭിത്തികളിലും മറ്റും കാണുന്ന ഒരു തരം കൊഴുപ്പാണ് കൊളസ്ട്രോൾ. കൊളസ്ട്രോൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് കരളാണ്. കൊളസ്ട്രോൾ രക്തത്തിൽ ലയിക്കാറില്ല. ചില പ്രോട്ടീനുകളുമായി ചേർന്ന് ലിപോപ്രോട്ടീനുകളായാണ് അവ രക്തത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നത്.

ലോ ഡെൻസിറ്റി ലിപോ പ്രോട്ടീനുകൾ (LDL) രക്തത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവിൽ കൂടിയാൽ അത് ഹൃദ്രോഗത്തിന് കാരണമാകും. മറിച്ച് ഹൈ ഡെൻസിറ്റി ലിപോ

ഞ്ഞുകൂടുകയും ഉൾവ്യാപ്തി കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതുമൂലം ധമനികളിലൂടെയുള്ള രക്തയോട്ടം കുറയുകയും ഹൃദയാഘാതം, മസ്തിഷ്കാഘാതം എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

എണ്ണയിലെയും നെയ്യിലെയും മായം

എണ്ണയിലും നെയ്യിലും സാധാരണയായി കണ്ടുവരുന്ന മായമാണ് വനസ്പതി. മായം കണ്ടുപിടിക്കാനായി ഒരു പരീക്ഷണം നടത്താം. ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ.

- സ്പൂൺ
- ഗ്ലാസ് പാത്രം
- ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്
- പഞ്ചസാര

വനസ്പതി മായമായി കലർത്തിയിട്ടുണ്ടെന്ന് സംശയിക്കുന്ന എണ്ണ അല്ലെ

ചിത്രം 7.10 നെയ്യിലെ മായം തിരിച്ചറിയുന്ന പരീക്ഷണം

ങ്കിൽ ഉരുകിയ നെയ്യ് (ഒരു സ്പൂൺ), തുല്യ അളവ് ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് എന്നിവ ഗ്ലാസ് പാത്രത്തിലേക്ക് ഒഴിക്കുക. ഒരു നുള്ള് പഞ്ചസാര ചേർക്കുക. ഒരു മിനിട്ടുനേരം കുലുക്കിയതിനുശേഷം 5 മിനുട്ട് അനക്കാതെ വയ്ക്കുക. രക്തവർണ്ണ നിറം രൂപപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ മായമായി വനസ്പതി കലർത്തിയിട്ടുണ്ടെന്ന് ഉറപ്പിക്കാം.

വെളിച്ചെണ്ണയിൽ മായം കലർത്താനായി വിലകുറഞ്ഞ മറ്റ് സസ്യഎണ്ണകളാണ് നിയമവിരുദ്ധമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇത് പരിശോധിക്കാനായി ഒരു നനവില്ലാത്ത സ്ഫടിക ഗ്ലാസ്സിൽ എണ്ണ സാമ്പിൾ എടുക്കുക. റെഫ്രിജറേറ്ററിലോ ഐസ് ക്യൂബുകൾക്കുള്ളിലോ ഒരു മണിക്കൂർ വയ്ക്കുക. വെളിച്ചെണ്ണ മാത്രമാണുള്ളതെങ്കിൽ ഗ്ലാസ്സിലുള്ളത് മുഴുവൻ ഖരാവസ്ഥയിലാകും. മറിച്ച് മറ്റെണ്ണകൾ കലർത്തിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അത് മാത്രം ദ്രവാവസ്ഥയിൽ കാണാം.

> **വനസ്പതി**
>
> ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള എണ്ണയെ ഹൈഡ്രജനേഷൻ നടത്തിയാണ് ഖരരൂപത്തിലുള്ള വനസ്പതി നിർമിക്കുന്നത്. ഉന്നത ഊഷ്മാവിൽ ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ (നിക്കൽ) സാന്നിധ്യത്തിൽ എണ്ണ ചൂടാക്കി ഹൈഡ്രജൻ കടത്തിവിട്ടശേഷം അരിച്ചെടുക്കുന്നു. സസ്യ എണ്ണകളാണ് വനസ്പതി നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. മൃഗങ്ങളുടെ കൊഴുപ്പ് ഉപയോഗിച്ചും വനസ്പതി നിർമിക്കുന്നുണ്ട്. വനസ്പതിയിൽ ഉന്നത തോതിൽ കൊളസ്ട്രോൾ (ട്രാൻസ്ഫാറ്റ്) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണ്.

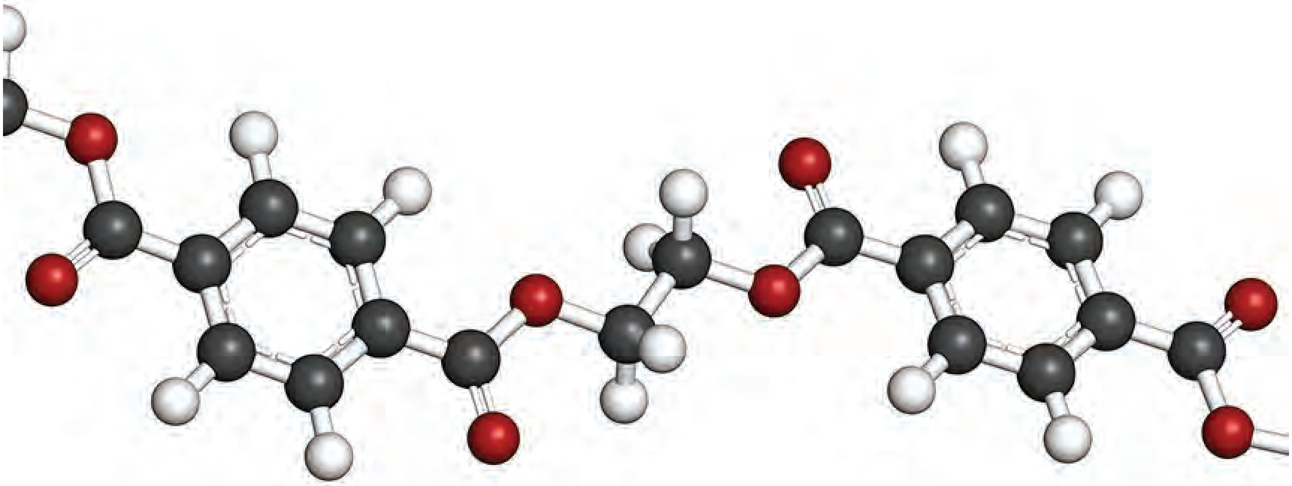
പോളിമറുകൾ

എന്താണ് പോളിമറുകൾ?

പോളിമറുകൾ നമുക്ക് ചുറ്റുമുണ്ട്. അവ നമ്മുടെ ശരീരത്തിലുമുണ്ട്. തലമുടി, നഖം ഇവയൊക്കെ ശരീരത്തിലെ പോളിമറുകളാണ്. പ്ലാസ്റ്റിക് കുപ്പികൾ, റബ്ബർ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, പല്ലു തേയ്ക്കുന്ന ബ്രഷ്, പെയിന്റ്, നൈലോൺ വല, തുണി, പ്ലാസ്റ്റിക് കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ സ്റ്റാർച്ച് എന്നിവയെല്ലാം പോളിമറുകളാണ്. ചിലത് പ്രകൃത്യാ ഉള്ളതും മറ്റ് ചിലത് കൃത്രിമമായി നിർമ്മിക്കുന്നതും. നിരവധി ഘടകങ്ങളുള്ളത് എന്നർത്ഥം വരുന്ന പോളുമേറിസ് (Polumeres) എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽ നിന്നാണ് പോളിമർ എന്ന പദം ഉണ്ടായത്.

മാതാപിതാക്കളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത് ഡി.എൻ.എ എന്ന പോളിമറിന്റെ പ്രവർത്തനത്താലാണ്.

ചെറിയ തന്മാത്രകൾ ഒന്ന് മറ്റൊന്നിനോട് ഘടിപ്പിച്ച് സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന ഭീമൻ തന്മാത്രകളെയാണ് പോളിമറുകൾ എന്ന് പറയുന്നത്. എത്രവരെ തന്മാത്രകളാണ്



അങ്ങനെ ഒരു പോളിമർ തന്മാത്രയാകാൻ കൂടിച്ചേരുന്നത്?

പേപ്പർ ക്ലിപ്പോ മുടിപ്പിന്നോ കൊരുത്ത് അനേകായിരം ആക്കിയാൽ എങ്ങനെയായിരിക്കും ആ വലിയ ചങ്ങല? അതുപോലെയായിരിക്കും ഒരു പോളിമർ. ഒരു പോളിമറിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ ഘടകത്തെ അല്ലെങ്കിൽ ഏകകത്തെ **മോണോമർ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മോണോമറുകളെ ഏകോപിപ്പിച്ച് വലിയ തന്മാത്രയാക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെയാണ് പോളിമറൈസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നതെന്ന് അദ്ധ്യായം 5 ൽ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

മുടിയിലും നഖത്തിലുമുള്ള കെരാറ്റിൻ എന്ന പ്രോട്ടീനും സെല്ലുലോസും റബ്ബറും പട്ടുനൂലുമൊക്കെ പ്രകൃത്യാ ഉള്ള പോളിമറുകളാണ്.

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ചെറിയ മോണോമർ തന്മാത്രകളെ ബന്ധിപ്പിച്ച് പോളിമറുകളാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് കൃത്രിമ പോളിമറുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. പോളിമറൈസേഷന് വ്യത്യസ്ത രീതികൾ അവലംബിക്കാറുണ്ട്.

റബ്ബറിന്റെ രസതന്ത്രം

റബ്ബർ കൃഷി നമ്മുടെ നാട്ടിൽ വ്യാപകമാണല്ലോ. റബ്ബർ കറ പണ്ടുമുതലേ പന്തുകളും ചിലതരം വസ്ത്രങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുവാൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ചാൾസ് ഗുഡ്ഇയർ എന്ന വ്യക്തിയാണ് റബ്ബറും സൾഫറും (ഗന്ധകം) ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ സംയോജിപ്പിച്ചാൽ സാധാരണ

ചിത്രം 7.11 റബ്ബർ കറയിൽ നിന്ന് ഉൽപ്പന്നത്തിലേക്ക്

റബ്ബറിനെ ഉറപ്പുള്ളതും എന്നാൽ മയത്തോടെ ഏതുരീതിയിൽ വേണ മെങ്കിലും രൂപമാറ്റം വരുത്താൻ കഴിയുന്നതും കൂടുതൽ ഉപയുക്ത മായതുമാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയുമെന്ന് കണ്ടെത്തിയത്. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ **വൽക്കനൈസേഷൻ** എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഗുണമേന്മയുള്ള റബ്ബർ കൊണ്ടാണ് ടയറുകളും മറ്റ് റബ്ബറുൽപ്പന്നങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

പോളിമറും പ്ലാസ്റ്റിക്കും

നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ പോളിമറുകളാണ്. ഉപയോഗശൂന്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ പരിസ്ഥിതിക്ക് വലിയ ആഘാതമാണ് ഏൽപ്പിക്കുന്നത്. ഇത് പരിഹരിക്കാൻ എന്താണ് മാർഗ്ഗം?

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ ഉപയോഗം പരിമിതപ്പെടുത്തുക.

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉപയോഗത്തിനുശേഷം വലിച്ചെറിയാതെ പുനരുപയോഗിക്കാൻ വേണ്ടി പുനഃചംക്രമണത്തിന് വിധേയമാക്കുക.

നിത്യേന ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക

- കവറുകൾ
- ടെലിവിഷൻ
- വാഹനത്തിന്റെ ബമ്പർ
- കുപ്പികൾ
- ജലവിതരണത്തിന്റെ കുഴലുകൾ
- പേന
- പാത്രങ്ങൾ
- വൈദ്യുതി വയറുകൾ
- ടൂത്ത്ബ്രഷ്

ഇങ്ങനെ നോക്കിയാൽ, നിത്യോപയോഗത്തിനുള്ള മിക്ക സാധനങ്ങളുടെയും പല ഭാഗങ്ങളും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൊണ്ടാണ് ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നതെന്ന് കാണാം. എല്ലാ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും പോളിമറുകളാണ്. പക്ഷേ എല്ലാ പോളിമറുകളും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളല്ല.

നമുക്കാവശ്യമുള്ള രൂപമാതൃകയിൽ നിർമ്മിച്ചെടുക്കുവാൻ കഴിയുന്ന പോളിമർ വസ്തുക്കളാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ. ഉരുണ്ടതോ നീണ്ടതോ വളഞ്ഞതോ സുതാര്യമോ അതാര്യമോ ആയ രൂപത്തിലേക്ക് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ രൂപപ്പെടുത്താൻ കഴിയും. കാഠിന്യവും കട്ടിയും കൂട്ടുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്യാം. ചില പ്രധാനപ്പെട്ട പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം.

കോഡ്	രാസനാമം		സ്വഭാവം	പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങൾ
	പ്ലാസ്റ്റിക്	മോണോമർ		
1 PETE	പോളി എഥിലീൻ ടെറിതാലേറ്റ് PET (പോളിസ്റ്റർ)	എഥിലീൻ ടെറിതാലേറ്റ്	വലിച്ചുനീട്ടാൻ കഴിയുന്നത്, നേർത്ത നൂലുകളാക്കാൻ കഴിയുന്നു	കൃത്രിമ വസ്ത്രങ്ങൾ, ശീതളപാനീയ കുപ്പികൾ
2 HDPE	ഹൈ ഡെൻസിറ്റി പോളിത്തീൻ (സാന്ദ്രത കൂടിയത്) HDPE	എഥിലീൻ	ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം, കട്ടി കൂടിയത്, ബലമുള്ളത്	കട്ടിയുള്ള കുപ്പികൾ, ടാങ്കുകൾ
3 V	പോളി വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് (പി.വി.സി.)	വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്	കട്ടി കൂടിയത്	ജലവിതരണ കുഴലുകൾ, പഴ്സുകൾ, വാട്ടർ ടാങ്കുകൾ
4 LDPE	ലോ ഡെൻസിറ്റി പോളിത്തീൻ അഥവാ പോളി എഥിലീൻ (സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞത്) LDPE	എഥിലീൻ	കുറഞ്ഞ ദ്രവണാങ്കം, അയവുള്ളത്, നേർത്ത പാളിയാക്കാം	കവറുകൾ, കട്ടി കുറഞ്ഞ കുപ്പികൾ, വൈദ്യുതി കമ്പികളുടെ ആവരണം
5 PP	പോളി പ്രൊപ്പിലീൻ	പ്രൊപ്പിലീൻ	ഉയർന്ന താപനിലയിലും ആകൃതി നിലനിർത്തുന്നു	കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ, ചവിട്ടു മെത്തകൾ, മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ, ബാറ്ററി കവർ
6 PS	പോളിസ്റ്റൈറിൻ	സ്റ്റൈറിൻ	അതിലോലം, സാന്ദ്രത കുറവ്, ആഘാതം പ്രതിരോധിക്കാനുള്ള ശേഷി	പ്ലാസ്റ്റിക് ഫോമുകൾ, ലോലമായ പൊതിയൽ സാമഗ്രി, മേശവിരി
7 OTHER	ടെഫ്ലോൺ, പോളി കാർബൊണേറ്റ്, നൈലോൺ തുടങ്ങിയവ	ടെട്രാഫ്ളൂറോ എഥിലീൻ	ഈടുറ്റത്. രാസസ്ഥിരത. ഒട്ടിപ്പിടിക്കാത്തതരം	ആധുനിക പാചക ഉപകരണങ്ങൾ, പെയിന്റ്, ആവരണങ്ങൾ

പട്ടിക 7.3 ചില പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും അവയുടെ രാസനാമങ്ങളും

ഏതുതരം പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ടാണ് ഒരുൽപ്പന്നം ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നതെന്ന് എങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കാം? ഏതുതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ് അപകടകാരികൾ?

നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന കുപ്പികളിൽ ഏതുതരത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കാണുള്ളതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ അവയിൽ ഒരു തിരിച്ചറിയൽ അക്കം രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടാകും. ഇത്തരം അക്കങ്ങൾക്ക് ചുറ്റിലും ഒന്നിനു പിറകെ ഒന്നായി ശരങ്ങളുടെ ത്രികോണ അടയാളമാതൃകയും കാണും. ഇത് പുനരുപയോഗ സാധ്യതയെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

ഇവയിൽ കോഡ് 2 ഉം 4 ഉം 5 ഉം ദോഷവശം വളരെ കുറവുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കാണ്. ഇത്തരം അക്കങ്ങളുള്ള കുപ്പികൾ തുടർച്ചയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് അപകടകരമല്ല. മറിച്ച് കോഡ് അക്കം 3 ഉം 6 ഉം രേഖപ്പെടുത്തിയതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ നിന്നും ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായ പല രാസവസ്തുക്കളും പുറംതള്ളാൻ സാധ്യതയുണ്ടെന്ന് പഠനങ്ങൾ വെളിവാക്കുന്നു. പി.വി.സി. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ അവയുടെ ഗുണമേന്മയ്ക്ക് ചേർക്കുന്ന താലേറ്റുകൾ അപകടകാരികളാണ്.

പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ദുരുപയോഗം

നമ്മുടെ ആഘോഷവേളകളിൽ (ഉത്സവം, വിവാഹം, മറ്റ് ചടങ്ങുകൾ) പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ദുരുപയോഗം കൂടിവരുന്നു. ഒരിക്കൽ മാത്രം ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെറിഞ്ഞ് പരിസ്ഥിതിക്ക് കേടുവരുത്തുന്നതിനേക്കാൾ നല്ലത് സ്റ്റീൽ പാത്രങ്ങളും സ്ഫടികപാത്രങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നതല്ലേ? കുടിവെള്ളത്തിന്റെ കുപ്പികൾ പലപ്പോഴും ഒറ്റ ഉപയോഗത്തിനായി മാത്രം രൂപപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതായതുകൊണ്ട് തുടർച്ചയായി അത്തരം കുപ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതും ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണ്.

പ്ലാസ്റ്റിക് കത്തിക്കുമ്പോഴുള്ള അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം ഒരു പ്രധാന വിപത്താണ്. പ്ലാസ്റ്റിക്കിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ പലതും പുറത്തേക്ക് വരുകയും കടുത്ത ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യും.

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ പൂർണ്ണമായും ഒഴിവാക്കാൻ നമുക്ക് കഴിയില്ല. ഇന്ന് പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൊണ്ടുണ്ടാക്കി ഉപയോഗിക്കുന്ന പലതിനും പകരക്കാരില്ല എന്നതാണ് യാഥാർത്ഥ്യം. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ദുരുപയോഗം കുറയ്ക്കുകയും പുനരുപയോഗ സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുകയാണ് അഭികാമ്യം.

പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ദോഷവശങ്ങൾ എന്തൊക്കെ?

- പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകൾ ജലത്തെയും മണ്ണിനെയും മലിനപ്പെടുത്തും.

പ്ലാസ്റ്റിക്ക് ഉപയോഗം പരമാവധി കുറക്കുക

കടയിലേയ്ക്ക് സാധനങ്ങൾ വാങ്ങാൻ പോകുമ്പോൾ ഒരു തുണിസഞ്ചി കരുതുന്നതല്ലേ നല്ലത്? ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് സഞ്ചി വിഘടിച്ച് ഇല്ലാതാകാൻ ഏകദേശം ആയിരം വർഷം വരെ വേണ്ടിവരുമെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നത്. ഒന്നോ രണ്ടോ തവണ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചിട്ട് ഉപേക്ഷിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകളാണ് ഏറ്റവും ഉപദ്രവകാരിയായ ഒരു ഖരമാലിന്യം.

നമ്മുടെ ജലാശയങ്ങളിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യം കുമിഞ്ഞുകൂടുകയാണ്. ഇന്നേവരെ മനുഷ്യൻ നിർമ്മിച്ച പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ ഏകദേശം 80 ശതമാനവും കരയിലും കടലിലുമായി അടിഞ്ഞുകൂടിയിരിക്കുകയാണ്. അതിലേറെയും കടലിന്റെ അടിത്തട്ടിലേക്കും മണ്ണിന്റെ ആഴങ്ങളിലേയ്ക്കും മാറുകയാണ്. ജലജീവികൾ പലതും ഇത്തരം പ്ലാസ്റ്റിക് കഴിച്ച് മരണപ്പെടുന്നത് നിത്യസംഭവമാകുന്നു.

കുപ്പിയിലും ഗ്ലാസ്സിലും നിന്ന് ചുണ്ടുകൊണ്ട് ഊറി കുടിക്കാമെന്നിരിക്കെ എന്തിനാണ് പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ പാനീയക്കുഴലുകൾ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ വിഘടിച്ച് ചെറിയ തരികളായി മാറി കടൽജീവികളുടെ ശരീരത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. അല്ലാതെയുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് കഷ്ണങ്ങളും വലകളുമൊക്കെ കടൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ ആമാശയത്തിലെത്തുന്നു. ഇത് ഭക്ഷ്യശൃംഖല വഴി പലപ്പോഴും മനുഷ്യനിലേക്ക് മടങ്ങിയെത്തുന്നു.

ഒരു കുട്ടിയുടെ ജന്മദിനത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യുന്ന മിഠായിപ്പൊതികൾ എവിടെ എത്തിച്ചേരുന്നു? ഏതെങ്കിലും ശീതളപാനീയം കുടിക്കാനായി ഒറ്റത്തവണ ഉപയോഗത്തിനുള്ള സ്ട്രോ എന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ചെറുകുഴൽ ഉപയോഗത്തിനുശേഷം എവിടെ എത്തിച്ചേരുന്നു?

മഷി തീരുമ്പോൾ നാം അലക്ഷ്യമായി കളയുന്ന പേനകൾ, യാത്രാവേളകളിലും മറ്റും വാങ്ങിച്ചുപയോഗിക്കുന്ന കുടിവെള്ളത്തിന്റെ കുപ്പികൾ എന്നുവേണ്ട എത്രതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ് ഇന്ന് പുനരുപയോഗിക്കാതെ നാം പ്രകൃതിയിലേക്ക് വലിച്ചെറിയുന്നത്?

- ഇത്തരം കവറുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് പദാർത്ഥത്തിന്റെ മാത്രമല്ല ഊർജ്ജത്തിന്റെ ദുർവ്യയവും വളരെ കൂടുതലാണ്.
- പ്ലാസ്റ്റിക് നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അസംസ്കൃത പദാർത്ഥങ്ങൾ പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങളാണ്. തന്മൂലം പെട്രോളിയം ശേഖരം അതിവേഗം കുറയുന്നു.
- പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾക്ക് വിഘടനസാധ്യത കുറവാണ്. അവ ചെറുകഷണങ്ങളായി മാറി ഒടുവിൽ ജലാശയങ്ങളിൽ കടന്ന് മത്സ്യങ്ങൾക്കും മറ്റുജീവികൾക്കും ഭീഷണിയാകുന്നു. ഇവയെ മൈക്രോപ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ എന്നുവിളിക്കുന്നു.
- അപകടകരമായ ഇരുമ്പ്, ചെറിയ പ്ലാസ്റ്റിക് കണങ്ങളും രാസവസ്തുക്കളും ആഹാരത്തിലൂടെ മനുഷ്യരിലേക്കും മൃഗങ്ങളിലേക്കും കടക്കുന്നു.
- പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ പുനരുപയോഗം ചെയ്യുന്നത് സാമ്പത്തികമായി ലാഭകരമല്ലാത്തതിനാലാണ് പൊതുവെ പുനരുപയോഗത്തിനുള്ള താൽപ്പര്യം കുറവായത്.
- നമ്മുടെ ചുറ്റുപാടുകളിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ അലക്ഷ്യമായികിടക്കുന്നതുകൊണ്ട് പരിസ്ഥിതി സൗന്ദര്യം ഇല്ലാതാക്കുന്നു.

രസതന്ത്രവും ശാസ്ത്രസാങ്കേതികവിദ്യയും

ശാസ്ത്രസാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വിസ്മയകരമായ വളർച്ചയാണ് നമുക്ക് ഇന്ന് ലഭിക്കുന്ന സുഖസൗകര്യങ്ങൾക്കെല്ലാം കാരണം. സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് പ്രധാന കാരണമായി കരുതപ്പെടുന്നത് രസതന്ത്ര ശാസ്ത്രജ്ഞർ രൂപപ്പെടുത്തിയ നവീന രാസവസ്തുക്കളും അവയുടെ മിശ്രിതങ്ങളുമാണ്. ടിവിയും കമ്പ്യൂട്ടറും മൊബൈലും വാഹനങ്ങളുമെല്ലാം അടിസ്ഥാനപരമായി രാസവസ്തുക്കളുടെ വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കി രൂപപ്പെടുത്തിയ ഘടകങ്ങൾ

കൊണ്ടാണ് ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്. ഒരു ആധുനിക മൊബൈൽ ഫോൺ, കമ്പ്യൂട്ടർ തുടങ്ങിയ ആധുനിക ഇലക്ട്രോണിക് ഉത്പന്നങ്ങളുടെ ചിപ്പുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് സിലിക്കൺ എന്ന മൂലകമടങ്ങുന്ന സെമികണ്ടക്ടർ അഥവാ അർദ്ധചാലക പദാർത്ഥം കൊണ്ടാണ്.

മൊബൈൽ ഫോണിന്റെ നിർമ്മാണത്തിനായി എഴുപതോളം മൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ളത് (റേഡിയോ ആക്ടീവതയില്ലാത്ത 83 സ്ഥിര മൂലകങ്ങൾ മാത്രമേ ആകെ ഉള്ളൂവെന്ന് മനസ്സിലാക്കുക). ഇവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടവ ലാന്തനൈഡുകളാണ്. ടെലിവിഷൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളിലെല്ലാം എത്രയെത്ര രാസവസ്തുക്കളാണുള്ളത്!

മൊബൈൽ ഫോണിന്റെ സ്ഫടിക പുറംചട്ട സാധാരണഗതിയിൽ പൊട്ടാറില്ല. ഗ്ലാസും സിറാമിക്കും (പ്രത്യേകതരം കളിമണ്ണ്) കലർത്തി രൂപപ്പെടുത്തിയ ഒരു രാസക്കൂട്ടാണ് മൊബൈൽ ഫോണിന്റെ പുറംചട്ട. ഇതിനെ 'ഗറില്ല ഗ്ലാസ്' എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിന്റെ 6800 മടങ്ങ് വർദ്ധിപ്പിച്ചാലും ഇത്തരം ഗ്ലാസുകൾ പൊട്ടില്ലത്രേ! ഈ ഗ്ലാസ്സിലുള്ളത് അലുമിനീയം സിലിക്കേറ്റ് എന്ന രാസവസ്തുവാണ്. പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം സംയുക്തങ്ങളും കൂടെയുണ്ടെന്ന് മാത്രം.

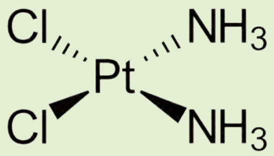
ഇപ്പോൾ ടച്ച് സ്ക്രീൻ മൊബൈൽ ഫോണുകളുടെ കാലമാണ്. വിരലഗ്രം മൊബൈൽ ഫോണിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ഒന്നുരച്ചാൽ മതി. ഗ്ലാസ് സ്ക്രീനിന് തൊട്ടുതാഴെയുള്ള ചില ചാലക വസ്തുക്കളാണ് വിരലുരയ്ക്കുമ്പോൾ നമ്മുടെ സഹായത്തിനെത്തുന്നത്. വൈദ്യുതി ചാർജ്ജുകൾ രൂപപ്പെടുകയും ചാലകസഹായിയായി ചില ഭാഗങ്ങൾ മാറുകയും ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നതും രാസവസ്തുക്കൾ തന്നെ. ടിൻ, ഇൻഡിയം എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്ര ഓക്സൈഡാണ് ഇതിന് സഹായിയായുള്ളത്.

ജീവിതത്തിന്റെ സമസ്തമേഖലകളിലും രസതന്ത്രത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ ഒരുപാട് പ്രയോജനങ്ങൾ നമുക്ക് തരുന്നു. എന്നാൽ ചില ഉൽപ്പന്നങ്ങളിലുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ നമുക്കും ഭൂമിക്കും ദോഷം ചെയ്യുന്നുവെന്നതും സത്യം. നിത്യജീവിതത്തിലെ രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഇടപെടലുകൾ എങ്ങനെ നമ്മെ സഹായിക്കുന്നുവെന്നും നമ്മെ ആശങ്കപ്പെടുത്തുന്നുവെന്നും എങ്ങനെ നശിപ്പിക്കുന്നുവെന്നും ഇപ്പോൾ മനസ്സിലായില്ലേ?

മനുഷ്യരാശിയുടെ ചരിത്രത്തിൽ ഏറ്റവും നിർണ്ണായകമായ സ്ഥാനമാണ് രസതന്ത്രത്തിനുള്ളത്. രോഗത്തിനിടയാക്കുന്ന ജൈവാവസ്ഥയിലും അവ ഭേദപ്പെടുത്താൻ നൽകുന്ന മരുന്നുകളിലും രാസഘടനയും രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിലും പാചകത്തിലും രസതന്ത്രത്തിനുള്ള പങ്ക് ഏറെയാണെന്നും നാം മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞു.

മനുഷ്യജീവിതത്തിന്റെ മുന്നേറ്റങ്ങൾക്ക് രസതന്ത്രം നൽകുന്ന സംഭാവനകൾ നമ്മെ സന്തോഷിപ്പിക്കുമ്പോൾത്തന്നെ അവ പ്രകൃതിയുടെ താളംതെറ്റിച്ച് നാശങ്ങൾ വിതയ്ക്കുന്നുവെന്നും ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ? ഇത്തരം നാശകരമായ അവസ്ഥയിൽനിന്ന് നമ്മുടെ ഭൂമിയെ രക്ഷിക്കാനുള്ള കടമയും രസതന്ത്രപഠനത്തിന്റെ ആവശ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ക്യാൻസറിനെ തോൽപ്പിക്കാൻ



വർത്തമാനകാലത്തെ രോഗങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ഗുരുതരമായി കണക്കാക്കുന്ന ഒന്നാണ് കാൻസർ. കാൻസർ ചികിത്സയ്ക്ക് പ്രധാനമായും രണ്ട് രീതികളാണ് അവലംബിക്കാറുള്ളത്. റേഡിയോ തെറാപ്പിയും കീമോതെറാപ്പിയുമാണ് അവ. കാൻസർ ബാധിച്ച കോശങ്ങളെ നശിപ്പിച്ച് കളയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗമായാണ് റേഡിയോ തെറാപ്പി പ്രധാനമായും സ്വീകരിക്കുന്നത്. ഇതിനായി ^{60}Co, ^{32}P, ^{131}I എന്നീ ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. കീമോതെറാപ്പിക്കാകട്ടെ ചില പ്രത്യേക രാസവസ്തുക്കളാണ് കാൻസർ രോഗികളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നത്. അവയിൽ പ്രധാനമാണ് പ്ലാറ്റിനത്തിന്റെ ചില സംയുക്തങ്ങൾ.

വളരെ യാദൃച്ഛികമായാണ് പ്ലാറ്റിനം സംയുക്തങ്ങളുടെ ഈ ഗുണവിശേഷം കണ്ടെത്തിയത്. 1964-ൽ അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ബാർണെറ്റ് റോസൻബർഗും കൂട്ടരും, ഏകകോശ ജീവികളായ ബാക്ടീരിയ കലർന്ന ലായനിയിൽ പ്ലാറ്റിനം കമ്പികളിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ട് ഒരു പരീക്ഷണം നടത്തി. വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്ന സമയത്ത് ബാക്ടീരിയയുടെ കോശവിഭജനം നടക്കുന്നില്ലെന്ന് അവർ കണ്ടെത്തി. വിശദമായ പഠനത്തിൽ ഇത് വൈദ്യുതി മൂലമല്ലെന്നും ലായനിയിൽ പുതുതായി രൂപപ്പെട്ട ഒരു പ്ലാറ്റിനം സംയുക്തത്തിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് എന്നും അവർ മനസ്സിലാക്കി. അത്തരത്തിൽ വേർതിരിച്ചെടുത്ത സംയുക്തമാണ് **സിസ്പ്ലാറ്റിൻ** (cisplatin). ഒരു പ്ലാറ്റിനം ആറ്റത്തിന്റെ ഒരുവശത്തായി രണ്ട് അമോണിയയും മറുവശത്തായി രണ്ട് ക്ലോറിനും രാസബന്ധത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് രൂപപ്പെടുന്ന സമചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു തന്മാത്രയാണ് സിസ്പ്ലാറ്റിൻ. ഇതിനെത്തുടർന്ന് ധാരാളം ഗവേഷണങ്ങൾ ഈ മേഖലയിൽ നടക്കുകയും നിരവധി പ്ലാറ്റിനം സംയുക്തങ്ങൾ ക്യാൻസർ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയുക്തമാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

പ്രധാന പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- ജൈവ രാസവസ്തുക്കളായ മാംസ്യം, പ്രോട്ടീൻ, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, എണ്ണ, കൊഴുപ്പ് മുതലായവയിലെ ഘടകങ്ങൾ, അവയുടെ ആവശ്യകത, ഇവയുടെ അപര്യാപ്തതയും ആധിക്യവും മൂലമുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവ ചർച്ച ചെയ്യുകയും വിവരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- പോളിമറുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ എന്നിവയുടെ നിത്യ ഉപയോഗത്തിലെ ഗുണവും, ദോഷവശങ്ങളും പരിഹാര മാർഗ്ഗങ്ങളും വേർതിരിച്ചറിയുകയും വിശദമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- നിത്യജീവിതത്തിൽ രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഉപയോഗം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികപ്പെടുത്തി ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

പരിശീലന ചോദ്യങ്ങൾ

1. *ഒറ്റവാക്കിൽ ഉത്തരം എഴുതുക*
   a. രക്തത്തിനു ചുവപ്പ് നിറം നൽകുന്ന വസ്തു ഏത്?
   b. ശരീരകോശങ്ങളിൽ ഊർജ്ജം സംഭരിക്കുന്ന തന്മാത്രയുടെ പേര്?
   c. നാഡികൾ തമ്മിലുള്ള ആശയവിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്ന മസ്തിഷ്ക്കത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്ന രാസവസ്തു ഏതാണ്?
   d. പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന വസ്തു ഏത്?
   e. രക്തത്തിലെ ഗ്ലൂക്കോസ് നില നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഹോർമോൺ ഏതാണ്?
   f. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുമ്പോൾ സസ്യങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് വിടുന്ന വാതകമേതാണ്?
   g. തലമുടിയിലും നഖത്തിലുമുള്ള പ്രോട്ടീൻ ഏതാണ്?
   h. ചുരുണ്ടമുടി നേരെയാക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഒരു രാസവസ്തുവിന്റെ പേര് എഴുതുക?
   i. കുറ്റാന്വേഷണത്തിൽ വിരലടയാളം തെളിഞ്ഞുകാണാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തു ഏത്?
   j. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളുടേയും പ്രധാന ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സ് ഏത്?
   k. പോളിമറായ ഒരു കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിന്റെ പേരെഴുതുക.
2. ഗ്രില്ലു ചെയ്ത മാംസാഹാരം ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണെന്നു പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്?
3. താഴെപ്പറയുന്ന കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മോണോമറുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
   a. ലാക്ടോസ് b. സൂക്രോസ്
   c. സ്റ്റാർച്ച് d. സെല്ലുലോസ്
4. അന്നജത്തിന്റെ അമിത ഉപയോഗം ആരോഗ്യത്തിന് കാരണമാകുന്നതെങ്ങനെയാണ്?
5. ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽ സ്റ്റാർച്ച് മായമായി കലർന്നിട്ടുണ്ടോയെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതെങ്ങനെ?
6. എന്താണ് സോപ്പ്?
7. സോപ്പിന്റെ ഗുണനിലവാരം എങ്ങനെയാണ് പ്രകടമാകുന്നത്?
8. എന്താണ് LDL, HDL പ്രോട്ടീനുകൾ? LDL അപകടകാരിയാണെന്നു പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
9. എന്താണ് പോളിമറുകൾ?
10. റബ്ബർ വൾക്കനൈസ് ചെയ്യുകയെന്നാൽ എന്താണ്?
11. പോളിമറുകളും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്ത്?
12. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ദോഷവശങ്ങൾ എന്തൊക്കെ?
13. പ്രകാശസംശ്ലേഷണമെന്നാലെന്ത്?

www.

വെബ് ലിങ്കുകൾ

https://www.youtube.com/watch?v=b2hKDxX-KjE
https://www.youtube.com/watch?v=LEQqd91uWsY
https://www.youtube.com/watch?v=NDwCkj2tuUc
https://www.youtube.com/watch?v=lans-j0nbQw
https://www.youtube.com/watch?v=7brjT7i1Z0w
https://www.youtube.com/watch?v=VM7ymqhqjV4