രസതന്ത്രം

സ്റ്റാൻഡേർഡ് IX

ഭാഗം-2

കേരളസർക്കാർ
വിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (SCERT), കേരളം
2016

KT 569-1/Chemistry-9(M) Vol-2

ദേശീയഗാനം

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

പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എന്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എന്റെ സഹോദരീ സഹോദരന്മാരാണ്.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തെ സ്നേഹിക്കുന്നു; സമ്പൂർണവും വൈവിധ്യപൂർണവുമായ അതിന്റെ പാരമ്പര്യത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.

ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

© Department of Education, Government of Kerala

പ്രിയപ്പെട്ട വിദ്യാർഥികളേ,

പരീക്ഷണത്തിലൂടെയും നിരീക്ഷണത്തിലൂടെയും വിശകലനത്തിലൂടെയും മനുഷ്യൻ കൈവരിച്ച അറിവാണ് ശാസ്ത്രം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ശാസ്ത്രം സത്യമാണ്. ചുറ്റുപാടും സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചും അപഗ്രഥിച്ചും നൂതനമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആവിഷ്കരിച്ച് കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ നടത്തിയും മനുഷ്യൻ അനുദിനം പുരോഗതിയിലേക്ക് നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. നാം ആർജിച്ച എല്ലാ നേട്ടങ്ങൾക്കും കാരണം ശാസ്ത്രരംഗത്തുണ്ടായ വളർച്ചയാണ്. കൂടുതൽ പുരോഗതിയും നേട്ടങ്ങളും ലക്ഷ്യമിടുന്ന എല്ലാവർക്കും ശാസ്ത്രപഠനം ഗൗരവമായ വിഷയമാണ്. അതിനുള്ള ഉപാധികളാണ് ശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തകങ്ങൾ.

മാനവസംസ്കാരത്തിനു പുതിയ മാനങ്ങൾ നൽകുകയും മനുഷ്യരുടെ ജീവിതസൗകര്യങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിൽ നിർണായകമായ പങ്കുവഹിക്കുകയും ചെയ്ത ശാസ്ത്രശാഖയാണ് രസതന്ത്രം. മനുഷ്യജീവിതത്തെ ഇത്രമാത്രം സ്വാധീനിച്ച മറ്റൊരു ശാസ്ത്രശാഖയില്ലെന്നുതന്നെ പറയാം. കാർഷികം, വ്യാവസായികം, വൈദ്യശാസ്ത്രം, ഗാർഹികം തുടങ്ങി എല്ലാ മേഖലകളിലും രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനകൾ നിസ്തുലമാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ രസതന്ത്രപഠനം മനുഷ്യപുരോഗതിയുടെ പഠനമാണെന്ന് പറയാം.

ശാസ്ത്രപഠനത്തിലെ അടിസ്ഥാന രീതികളായ പരീക്ഷണം, നിരീക്ഷണം, അപഗ്രഥനം, നിഗമനരൂപീകരണം എന്നിവയ്ക്ക് ഊന്നൽ നൽകി ശാസ്ത്രപഠനം ആനന്ദകരമായ ഒരനുഭവമായി മാറണം. പുതിയ ആശയങ്ങളും മേഖലകളും പരിചയപ്പെടുമ്പോഴും നാം ചില ജീവിതമൂല്യങ്ങളും മനോഭാവങ്ങളും വളർത്തിയെടുക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. മുൻക്ലാസുകളിൽ നേടിയ അറിവുകളുടെയും കഴിവുകളുടെയും തുടർച്ചയും വളർച്ചയും ഉറപ്പുവരുത്തി കൂടുതൽ ഉയരങ്ങളിൽ എത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഈ ലക്ഷ്യങ്ങളെല്ലാം മുന്നിൽ കണ്ടുകൊണ്ടാണ് പുതിയ രസതന്ത്രപാഠപുസ്തകം തയാറാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

പാഠപുസ്തകത്തിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള പഠനപ്രവർത്തനങ്ങളും പഠനാനുഭവങ്ങളും ചർച്ചാസൂചനകൾ പരമാവധി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയും സ്കൂളിലും പരിസരങ്ങളിലും ലബോറട്ടറികളിലും ലഭ്യമായ സൗകര്യങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയും, ശാസ്ത്രപഠനം മധുരതരമായ ഒരനുഭവമാക്കിമാറ്റാൻ ശ്രമിക്കുമല്ലോ. വിജ്ഞാനസമ്പാദനത്തോടൊപ്പം ശാസ്ത്രീയ മനോഭാവവും മൂല്യങ്ങളും വളർത്തിയെടുക്കുന്നതിന് ഈ പുസ്തകം വഴികാട്ടിയാവട്ടെ.

ആശംസകളോടെ,

ഡോ.പി.എ.ഫാത്തിമ
ഡയറക്ടർ
എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

പാഠപുസ്തകരചന

ശില്പശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

സജികുമാർ കെ.ജി.
എച്ച്.എസ്.എ., ജി.വി&എച്ച്.എസ്.എസ്
ഫോർ ഗേൾസ്, മണക്കാട്, തിരുവനന്തപുരം.

മണിലാൽ വി.പി.
എച്ച്.എസ്.എ., എം.എച്ച്.എസ്.എസ്,
മയ്യനാട്, കൊല്ലം.

അനിൽ എം.ആർ.
എച്ച്.എസ്.എസ്.റ്റി., ജി.ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്,
കരമന, തിരുവനന്തപുരം.

ബൈജു ബി.
എച്ച്.എസ്.എ., ജി.എച്ച്.എസ്,
അവനവഞ്ചേരി, തിരുവനന്തപുരം.

ജോൺ പി.
എച്ച്.എസ്.എ., ഗവ.മോഡൽ.എച്ച്.എസ്.എസ്,
വെട്ടിക്കവല, കൊല്ലം.

സദാനന്ദൻ സി.
എച്ച്.എസ്.എ., പന്തീരാങ്കാവ്,എച്ച്.എസ്. എസ്,
കോഴിക്കോട്.

അശോക്കുമാർ ആർ.എസ്.
എച്ച്.എസ്.എ., എൽ.വി. എച്ച്.എസ്,
പോത്തൻകോട്, തിരുവനന്തപുരം.

വിദഗ്ധർ

ടി.ജെ. സെബാസ്റ്റ്യൻ ലൂക്കോസ്
സെലക്ഷൻ ഗ്രേഡ് ലക്ചറർ ഓഫ് കെമിസ്ട്രി (റിട്ട.),
യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം.

ഡോ. എം. അലാവുദീൻ
പ്രിൻസിപ്പാൾ (റിട്ട.), ഗവ. കോളേജ്, എളേരിതട്ട്,
കാസർഗോഡ്.

ഡോ. സുബൈർ
അസോ.പ്രൊഫസർ, കെമിസ്ട്രി വിഭാഗം
പി.എസ്.എം.ഒ. കോളേജ്, തിരൂരങ്ങാടി.

ഡോ. എബ്രഹാം ജോർജ്
എച്ച്.ഒ.ഡി. കെമിസ്ട്രി (റിട്ട.), മാർ ഇവാനിയോസ് കോളേജ്,
തിരുവനന്തപുരം.

ഡോ. വിഷ്ണു വി.എസ്.
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ, കെമിസ്ട്രി വിഭാഗം,
ഗവൺമെന്റ് ആർട്സ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം.

ചിത്രകാരന്മാർ

ലോഹിതാക്ഷൻ കെ.
അസീസ്സി എച്ച്.എസ്.എസ്.,
ഫോർ ഡെഫ്,
മലാപ്പറമ്പ്, മലപ്പുറം.

മൂസ മുസ്തജിബ് ഇ. സി.
എം.എം.ഇ.റ്റി.എച്ച്.എസ്.എസ്.,
മേൽമുറി, മലപ്പുറം.

സോമൻ ജെ.
ഡ്രോയിംഗ് ടീച്ചർ (റിട്ട),
ഗവ.എച്ച്.എസ്.എസ്.,
അരുവിക്കര, തിരുവനന്തപുരം.

അക്കാദമിക് കോഡിനേറ്റർ

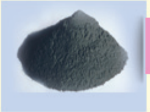
സിതാര ജെ.ആർ.
റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

അഞ്ജന വി.ആർ. ചന്ദ്രൻ
റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

ഉള്ളടക്കം

5. ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ, ലവണങ്ങൾ 87

6. അലോഹസംയുക്തങ്ങൾ 109



7. കാർബണും സംയുക്തങ്ങളും 123

ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി ചില മുദ്രകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു

അധികവായനയ്ക്ക്
(വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

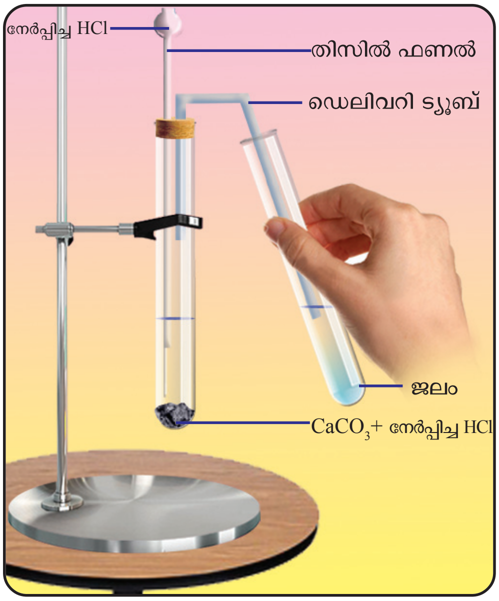
ആശയവ്യക്തത വരുത്തുന്നതിന് ICT സാധ്യത

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

വിലയിരുത്താം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

5 ആസിഡുകൾ, ആൽക്കലികൾ, ലവണങ്ങൾ



ചിത്രം 5.1

നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾ ലബോറട്ടറിയിൽ എത്രയെത്ര രാസപദാർഥങ്ങളാണുള്ളത്. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് പുതിയ പദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾ ചെയ്തിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇത്തരം രാസപദാർഥങ്ങളിൽ സമാന രാസസ്വഭാവം ഉള്ളവയെ കണ്ടെത്താൻ നിങ്ങൾക്ക് കഴിയുമോ?

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്താലോ.

ചിത്രം 5.1 ൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു ബോയിലിംഗ് ട്യൂബിൽ അൽപ്പം കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് എടുക്കുക. തിസിൽ ഫണലിൽക്കൂടി അതിലേക്ക് 5 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക. പുറത്തു വരുന്ന വാതകത്തെ ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ ജലത്തിലൂടെ കടത്തിവിടൂ.

- ഡെലിവറി ട്യൂബിലൂടെ പുറത്തുവരുന്ന വാതകം ഏതാണ്? ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ ജലത്തിലേക്ക് നീല ലിറ്റ്മസ് ലായനി ചേർക്കുക.
- എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്? ഇതിൽനിന്ന് എന്ത് അനുമാനിക്കാം?

ജലത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ലയിപ്പിച്ച് നിർമിക്കുന്ന ലായനിയെ കാർബോണിക് ആസിഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാർബോണിക് ആസിഡിന്റെ രാസസൂത്രം കണ്ടെത്താം.

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

ഉന്നത മർദ്ദത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് കിട്ടുന്ന ലായനിയാണ് സോഡാവാട്ടർ.

അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജൻ വാതകം ഇടിമിന്നലുള്ളപ്പോൾ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് നൈട്രിക് ഓക്സൈഡും (NO) തുടർന്ന് നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡും (NO_2) ഉണ്ടാകുന്നുവെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ജലത്തിൽ ലയിച്ചാൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് (HNO_3) ഉണ്ടാകും.

ചിത്രം 5.2

ഇതു കൂടാതെ ഫാക്ടറികൾ, മോട്ടോർ വാഹനങ്ങൾ, താപ വൈദ്യുത നിലയങ്ങൾ എന്നിവ അധികമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ വായുമലിനീകരണ സാധ്യത വളരെ കൂടുതലാണ്. അത്തരം മേഖലകളിൽ SO_2, NO_2 പോലുള്ള വാതകങ്ങൾ ധാരാളമായി അന്തരീക്ഷവായുവിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഇത്തരം വാതകങ്ങൾ മഴവെള്ളത്തിൽ ലയിച്ച് ആസിഡുകളായി ഭൂമിയിലെത്തുന്നു. ഇത് 'അമ്ലമഴ' (Acid rain) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 5.2).

SO_2 ജലത്തിൽ ലയിച്ചാൽ സൾഫ്യൂറസ് ആസിഡ് (H_2SO_3) ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതൂ.

CO_2, SO_2, NO_2 എന്നിവ അലോഹ ഓക്സൈഡുകളാണ്. പൊതുവെ അലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന പദാർഥങ്ങൾ ആസിഡ് ഗുണം കാണിക്കുന്നു.

അമ്ലമഴ എന്തെല്ലാം പാരിസ്ഥിതിക പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

- ഇലകളെ നശിപ്പിക്കുന്നതു കാരണം പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ അന്നജം നിർമിക്കാനുള്ള കഴിവ് സസ്യങ്ങൾക്ക് ഇല്ലാതെയാകുന്നു.
- കഠിനമായ അമ്ലമഴ ഒരു ഭൂപ്രദേശത്തെ ഹരിതാഭമല്ലാതാക്കുന്നു.
- ജലത്തിന് അമ്ല ഗുണം ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ മത്സ്യങ്ങളുടെയും പവിഴ പ്പുറ്റുകളുടെയും നാശത്തിനു കാരണമാകുന്നു.
-

മാർബിൾ ($CaCO_3$) കൊണ്ട് നിർമിക്കപ്പെട്ട താജ്മഹലിന്റെ യഥാർഥ ഭംഗി കുറഞ്ഞുവരുന്നതായി ബോധ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇതിന് കാരണം എന്തായി രിക്കുമെന്ന് ഊഹിക്കാൻ കഴിയുമോ? അമ്ലമഴയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി ചിന്തിക്കൂ.

അമ്ലമഴ ഉണ്ടാക്കുന്ന പാരിസ്ഥിതികപ്രശ്നങ്ങൾക്കെതിരെ എന്തെല്ലാം മുൻകരുതലുകൾ സ്വീകരിക്കാൻ കഴിയും? ചർച്ചചെയ്യൂ.

- ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ അമിതോപയോഗം കുറയ്ക്കുക.
- ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് അവയിലെ സൾഫർ സംയുക്തങ്ങൾ പരമാവധി നീക്കം ചെയ്യുക.
-

ഒരു പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം.

ഒരു ബീക്കറിലെ ജലത്തിൽ അൽപ്പം നീറ്റുകക്ക (കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ്) ചേർത്ത് ഇളക്കുക. ബീക്കറിൽനിന്നും അൽപ്പം തെളിഞ്ഞ ലായനി ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെടുത്ത് അതിലേക്ക് ഒരു തുള്ളി ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് ലായനി ചേർക്കുക.

എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്? ---------------------------

കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് ലോഹ ഓക്സൈഡാണോ? അലോഹ ഓക്സൈഡാണോ? ----------------------------

കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഉണ്ടായ പദാർഥം എന്താണ്? പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കി കണ്ടെത്തൂ.

$CaO + H_2O \rightarrow$ ....

ഈ പദാർഥത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ച് ലിറ്റ്മസ് പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് എന്താണ് വ്യക്തമാകുന്നത്?

ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന സംയു ക്തങ്ങൾ പൊതുവെ ആൽക്കലി സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.

ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഓക്സൈഡുകളെ അസിഡിക് സ്വഭാവമുള്ളവ, ബേസിക്ക് സ്വഭാവമുള്ളവ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ച് പട്ടിക (5.1) പൂർത്തിയാക്കുക.

SO_3, NO_2, CaO, K_2O, P_2O_5, Na_2O, CO_2, MgO

അസിഡിക് സ്വഭാവമുള്ളവ	ബേസിക്ക് സ്വഭാവമുള്ളവ
• SO_3	• CaO
•	•
•	•
•	•

പട്ടിക 5.1

ആസിഡുകളുടെയും ആൽക്കലികളുടെയും ചില സവിശേഷതകൾ മുൻ ക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ ആസിഡുകൾക്കും, ആൽക്കലികൾക്കും യോജിച്ചവ കണ്ടെത്തി പട്ടിക 5.2 പൂർത്തിയാക്കുക.

- കാരരുചിയുണ്ട്.
- നീല ലിറ്റ്മസിനെ ചുവപ്പാക്കുന്നു.
- കാർബണേറ്റുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു.
- വഴുവഴുപ്പുണ്ട്.
- Mg, Fe തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനശേഷി കൂടിയ ലോഹങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു.
- പുളിരുചിയുണ്ട്.
- ചുവന്ന ലിറ്റ്മസിനെ നീലയാക്കുന്നു.

ആസിഡിന് യോജിച്ചവ	ആൽക്കലിക്ക് യോജിച്ചവ
• പുളിരുചിയുണ്ട്	• കാരരുചിയുണ്ട്
•	•
•	•
•	•

പട്ടിക 5.2

നാരങ്ങയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സിട്രിക് ആസിഡും വാളൻപുളിയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ടാർട്ടാറിക് ആസിഡും വീര്യം കുറഞ്ഞ ആസിഡുകളാണ്. പുളിരുചിയുള്ള പ്രകൃതിദത്തവസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഇത്തരം ഓർഗാനിക് ആസിഡുകൾ പൊതുവെ വീര്യം കുറഞ്ഞവയാണ്.

എല്ലാ ആസിഡുകളും രുചിച്ചുനോക്കാവുന്നവയല്ല. മിനറൽ ആസിഡുകളായ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ് എന്നിവ ശക്തിയേറിയവയാണ്.

ആസിഡുകളുടെയും ആൽക്കലികളുടെയും പട്ടികപ്പെടുത്തിയ (പട്ടിക 5.2) ഗുണങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ലഘു പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യുവാൻ കഴിയുമല്ലോ.

ഇവ ചെയ്തുനോക്കി നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

ആസിഡുകളിലെ പൊതു ഘടകം:

നാം ചെയ്ത പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ച ആസിഡുകളുടെ രാസവാക്യം ചേർത്ത് ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള പട്ടിക 5.3 പൂർത്തിയാക്കുക.

ആസിഡിന്റെ പേര്	രാസവാക്യം
ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്	HCl
നൈട്രിക് ആസിഡ്	....
അസറ്റിക് ആസിഡ്	CH_3COOH
കാർബോണിക് ആസിഡ്	....
സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്	....

പട്ടിക 5.3

ആസിഡുകളിലെ പൊതു ഗുണങ്ങൾക്ക് കാരണം അവയിലെ ഏതു ഘടകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യമായിരിക്കും?

- -

പട്ടികയിൽനിന്ന് കണ്ടെത്താമല്ലോ.

Mg, Fe മുതലായ ലോഹങ്ങൾ ആസിഡുകളുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നുവെന്ന് മനസിലാക്കിയല്ലോ.

Fe നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതി നോക്കൂ.

- -

എല്ലാ ആസിഡുകളിലും ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടോ?

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$ (ഹൈഡ്രോണിയം അയോൺ)

ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ HCl തന്മാത്രയ്ക്ക് എന്താണു സംഭവിച്ചത്?

HCl ലായനിയിൽ ഏതെല്ലാം അയോണുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു?

HCl വിഘടിച്ചുണ്ടായ H^+ അയോണുകൾക്ക് എന്താണ് സംഭവിച്ചത്?

ലായനിയിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെട്ട H^+ അയോണുകൾക്ക് സ്വതന്ത്രമായി നില നിൽപ്പില്ലാത്തതുകൊണ്ട് അവ H_2O തന്മാത്രകളുമായി കൂടിച്ചേർന്ന് H_3O^+ (ഹൈഡ്രോണിയം) അയോണുകളായി മാറുന്നു.

ആസിഡുകൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന H_3O^+ അയോണാണ് ആസിഡുകളുടെ ഗുണങ്ങൾക്ക് അടിസ്ഥാനം.

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിനെപ്പോലെ മറ്റ് ആസിഡുകൾക്കും ജലീയ ലായനിയിൽ ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ കഴിയും.

ജലീയലായനിയിൽ ഹൈഡ്രോണിയം (H_3O^+) അയോണുകളുടെ ഗാഢത വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ആസിഡുകൾ.

ഒരു ആസിഡ് തന്മാത്ര ജലീയലായനിയിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്ന H^+ അയോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ (ജലീയലായനിയിൽ H^+ അയോണുകളുടെ എണ്ണം H_3O^+ അയോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യമാണ്), ആസിഡുകളെ മോണോബേസിക് (Monobasic), ഡൈബേസിക് (Dibasic), ട്രൈബേസിക് (Tribasic) എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാവുന്നതാണ്.

HCl ഒരു മോണോബേസിക് ആസിഡാണ്.

ഡൈബേസിക് ആസിഡായ H_2SO_4 അയോണുകളായി മാറുന്ന വിധം നൽകിയിരിക്കുന്നതു ശ്രദ്ധിക്കൂ.

ചിത്രം 5.3

$$H_2SO_4 \rightarrow H^+ + HSO_4^-$$

(ബൈസൾഫേറ്റ് അയോൺ)

$$HSO_4^- \rightarrow H^+ + SO_4^{2-}$$

(സൾഫേറ്റ് അയോൺ)

ചില ആസിഡുകളുടെ രാസവാക്യങ്ങൾ ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നു. അവയെ മോണോബേസിക്, ഡൈബേസിക്, ട്രൈബേസിക് എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ച് എഴുതൂ.

H_2CO_3, HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, HCl, H_2SO_3

ആൽക്കലികളിലെ പൊതുഘടകം

മഴക്കാലത്ത് കൃഷിയിടങ്ങളിൽ കുമ്മായപ്പൊടി (Slaked Lime) വിതറാറുണ്ട്.

എന്തിനാണ് ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നത്?

എല്ലാത്തരം മണ്ണിലും കുമ്മായം ചേർക്കേണ്ടതുണ്ടോ?

കുമ്മായത്തിന്റെ രാസസൂത്രമെന്ത്?

കുമ്മായം ജലവുമായി ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന പദാർഥം ആസിഡ് സ്വഭാവമുള്ളതോ? ആൽക്കലി സ്വഭാവമുള്ളതോ?

- -

ലബോറട്ടറി ബോട്ടിലുകളിലെ ലേബലുകൾ പരിശോധിച്ച് വിവിധ രാസവസ്തുക്കളുടെ രാസസൂത്രം കണ്ടെത്തി പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

ഇവയിൽനിന്ന് ആൽക്കലികൾക്ക് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

പട്ടിക 5.4 പൂർത്തീകരിച്ച് ആൽക്കലികളുടെ പൊതുഘടകം കണ്ടെത്തൂ.

ആൽക്കലികളുടെ രാസനാമം	രാസസൂത്രം
സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്	NaOH
കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്	....
അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്	....
മഗ്നീഷ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്	....
പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്	....

പട്ടിക 5.4

രാസസൂത്രങ്ങൾ പരിശോധിച്ചതിൽ നിന്ന് ആൽക്കലികളിലെ പൊതുഘടകം എന്താണെന്നു ബോധ്യമായല്ലോ?

മിക്ക ആൽക്കലികളും രാസനാമത്തിന് പുറമേ ചില സാധാരണ പേരുകളിലും അറിയപ്പെടാറുണ്ട്.

കാസ്റ്റിക് സോഡ, മിൽക്ക് ഓഫ് ലൈം, മിൽക്ക് ഓഫ് മഗ്നീഷ്യ, കാസ്റ്റിക് പൊട്ടാഷ് എന്നിവ ചില ആൽക്കലികളുടെ സാധാരണ പേരുകളാണ്. ഇവയുടെ രാസസൂത്രം രാസനാമം എന്നിവ പട്ടിക 5.4 ന്റെ സഹായത്തോടെ കണ്ടെത്തി കുറിക്കൂ.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$NaOH \rightarrow Na^{+} + OH^{-}$ (ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോൺ)

കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ അയോണീകരണ രാസസമവാക്യം എഴുതിയിരിക്കുന്നത് പൂർത്തിയാക്കൂ.

$Ca(OH)_2 \rightarrow$ ......Ca^{2+}...... + ...

ആൽക്കലികൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന പൊതുവായ അയോൺ ഏതാണ്?

- -

ബേസുകളും ആൽക്കലികളും

എല്ലാ ബേസുകളും ആൽക്കലികൾ അല്ല. ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ബേസുകളാണ് ആൽക്കലികൾ

NaOH, KOH എന്നിവ ആൽക്കലികളാണ് എന്നാൽ $Al(OH)_3$, $Cu(OH)_2$ എന്നിവ ബേസുകളാണെങ്കിലും ജലത്തിൽ ലയിക്കാത്തതിനാൽ അവയെ ആൽക്കലികളായി കണക്കാക്കുകയില്ല.

ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ പൊതുവേ ബേസിക് സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നവയാണ്. എന്നാൽ ചുരുക്കം ചില ഓക്സൈഡുകൾക്ക് ആസിഡിന്റെയും, ബേസിന്റെയും സ്വഭാവമുണ്ട്. ഇവയെ അംഫോറ്റെറിക് (amphoteric) ഓക്സൈഡുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാ: Al_2O_3, ZnO

ഇവയ്ക്ക് ആസിഡുകളുമായും ബേസുകളുമായും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടാൻ സാധിക്കും.

ജലീയ ലായനിയിൽ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (OH^-) അയോണുകളുടെ ഗാഢത വർധിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ആൽക്കലികൾ.

ചില ആസിഡുകളുടെയും ആൽക്കലികളുടെയും അയോണീകരണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രാസസമവാക്യങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. വിട്ടുപോയ ഭാഗങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കൂ.

$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$

$H_2CO_3 \rightarrow$ ....$+ CO_3^{2-}$

$NH_4OH \rightarrow NH_4^+ +$ ....

$HNO_3 \rightarrow$ .... $+ NO_3^-$

സ്വാന്റേ അറീനിയസ്
(1859-1927)

1887ൽ സ്വീഡിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ സ്വാന്റേ അറീനിയസ് (Svante Arrhenius) ആസിഡുകളെയും ആൽക്കലികളെയും കുറിച്ചുള്ള ശാസ്ത്രീയമായ സിദ്ധാന്തം അവതരിപ്പിച്ചു. ഏതൊരു ആസിഡും ആൽക്കലിയും ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അവ അയോണുകളായി വിഭജിക്കപ്പെടുന്നുവെന്ന് അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. ജലീയ ലായനിയിൽ H^+ അയോണുകൾ സ്വതന്ത്രമാക്കാവാൻ കഴിയുന്നവയാണ് ആസിഡുകളെന്നും OH^- അയോണുകൾ സ്വതന്ത്രമാക്കാൻ കഴിയുന്നവയാണ് ആൽക്കലികളെന്നുമാണ് അദ്ദേഹത്തിന്റെ സിദ്ധാന്തം.

നിർവീരീകരണപ്രവർത്തനം (Neutralisation reaction)

ആസിഡും ആൽക്കലിയും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ചാൽ എന്താണു സംഭവിക്കുക? നമുക്കു കണ്ടെത്താം.

ഒരു ബ്യൂറെറ്റിൽ 50 mL നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് (HCl) എടുക്കുക. ഒരു കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്കിൽ 20 mL നേർപ്പിച്ച സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (NaOH) ലായനി എടുക്കുക. അതിലേക്ക് ഒന്നോ രണ്ടോ തുള്ളി ഫിനോൾഫ്തലീൻ ചേർക്കുക. ലായനിക്ക് എന്തു നിറമാണ് ലഭിച്ചത്? കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക് ബ്യൂറെറ്റിന്റെ ചുവട്ടിൽ പിടിച്ചുകൊണ്ട് നേർപ്പിച്ച HCl സാവധാനത്തിൽ വീഴ്ത്തുക. കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്ക് ചലിപ്പിച്ച് ലായനി ഇളക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. NaOH ലായനിയുടെ നിറത്തിനു സംഭവിക്കുന്ന മാറ്റം നിരീക്ഷിക്കുക. ഏകദേശം നിറവ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്ന ഘട്ടത്തിലെത്തുമ്പോൾ HCl തുള്ളി തുള്ളിയായി ചേർത്ത് ഇളക്കുക. നിറം പൂർണമായി ഇല്ലാതാകുമ്പോൾ HCl ചേർക്കുന്നത് നിർത്തുക. ഉപയോഗിച്ച HClന്റെ അളവ് ബ്യൂറെറ്റിലെ ആസിഡിന്റെ നിരപ്പ് നോക്കി രേഖപ്പെടുത്തുക.

ചിത്രം 5.4

- HCl ചേർക്കുന്നതനുസരിച്ച് NaOH ലായനിയുടെ നിറം കുറഞ്ഞു വരുന്നതിൽനിന്ന് എന്താണു മനസ്സിലാക്കേണ്ടത്?

- -

- നിറം പൂർണ്ണമായി അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നത് ഏതു സന്ദർഭത്തിലാണ്?

- ഈ സന്ദർഭത്തിൽ കോണിക്കൽ ഫ്ളാസ്കിൽ NaOH അവശേഷിക്കുമോ?

- നിറം പൂർണമായും മാറിയ ലായനിയിലേക്ക് അൽപ്പം NaOH ലായനി ചേർക്കുക.

- എന്താണു കാണുന്നത്? നിരീക്ഷണത്തിന്റെ കാരണമെന്ത്?

അതിലേക്ക് വീണ്ടും നേർപ്പിച്ച HCl തുള്ളി തുള്ളിയായി സാവധാനത്തിൽ ചേർത്ത് ഇളക്കുക

- നിരീക്ഷണം എന്താണ്?

ആസിഡും ആൽക്കലിയും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പരസ്പരം ഇല്ലാതെയാകുന്നു. ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവീരീകരണപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Neutralisation reaction) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും തമ്മിലുള്ള നിർവീരീകരണപ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതിനോക്കൂ.

$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

20 mL NaOH ലായനി നിർവീര്യമാക്കുന്നതിന് എത്ര അളവ് നേർപ്പിച്ച HCl ഉപയോഗിച്ചു? മുമ്പു നടത്തിയ പരീക്ഷണത്തിൽ ഇതു രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ആസിഡിന്റെ ഗാഢത വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയാൽ ഉപയോഗിച്ച HClന്റെ അളവിന് വ്യത്യാസം വരുമോ?

മുമ്പു തയാറാക്കി വച്ച നേർപ്പിച്ച HCl ലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ HClചേർത്തശേഷം ബ്യൂററ്റിൽ എടുത്ത് NaOH ലായനിയുടെ നിർവീരീകരണപ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുക. ഇപ്പോൾ 20 mL NaOH ന്റെ നിർവീരീകരണത്തിന് ആവശ്യമായി വരുന്ന HClന്റെ അളവിൽ എന്തു മാറ്റം വരുന്നു?

എന്താണു നിഗമനം?

നിർവീരീകരണപ്രവർത്തനത്തിൽ ഗാഢത ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണെന്ന് മനസിലായല്ലോ.

നമ്മുടെ ആമാശയത്തിൽ നടക്കുന്ന ദഹനപ്രവർത്തനത്തെ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് സഹായിക്കുന്നുവെന്ന് ബയോളജി ക്ലാസിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ആമാശയത്തിൽ ആസിഡിന്റെ അളവു അധികമായാലോ?

ഇത്തരം സാഹചര്യത്തിൽ നാം എന്താണ് ചെയ്യുന്നത്?

ആമാശയത്തിലെ അസിഡിറ്റി കുറയ്ക്കാനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങൾ **അന്റാസിഡുകൾ (Antacids)** എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഏത് സ്വഭാവമുള്ള പദാർഥങ്ങളായിരിക്കും അന്റാസിഡുകളിൽ ഉള്ളത്?

അന്റാസിഡുകളുടെ പ്രവർത്തനരീതി എന്തായിരിക്കും?

അസിഡിറ്റി കൂടുതലുള്ള കൃഷിയിടങ്ങളിൽ കുമ്മായപ്പൊടി ചേർക്കുമ്പോഴും ഇതു തന്നെയല്ലേ സംഭവിക്കുന്നത്?

മണ്ണിൽ അസിഡിറ്റി കൂടുതലുള്ള സന്ദർഭം പോലെത്തന്നെ ആൽക്കലി സ്വഭാവം കൂടുന്ന സന്ദർഭങ്ങളും ഉണ്ട്. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഏതുതരം പദാർഥമാകും ചേർക്കുന്നത്?

മണ്ണിന്റെ ഗുണം തിരിച്ചറിഞ്ഞാൽ മാത്രമല്ലേ ഇതു സാധ്യമാവുകയുള്ളൂ?

ഇതിനായി മണ്ണു പരിശോധിക്കേണ്ടി വരില്ലേ?

ആസിഡ്-ആൽക്കലി സ്വഭാവത്തിന്റെ തോത് എങ്ങനെയാണ് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്? നമുക്ക് നോക്കാം.

അന്റാസിഡ്

ആമാശയത്തിൽ ദഹനപ്രവർത്തനത്തെ സഹായിക്കുന്നത് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡാണ്. ആസിഡ് അംശം കൂടുന്നതുകൊണ്ട് വയറെരിച്ചിൽ, പുളിച്ചുതികട്ടൽ എന്നിവയുണ്ടാകാം. ഇത് കാലക്രമേണ പെപ്റ്റിക് അൾസർ, കാൻസർ മുതലായവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. ആമാശയത്തിൽ അസിഡിറ്റി കുറയ്ക്കുന്നതിന് നൽകുന്ന ഔഷധങ്ങളാണ് അന്റാസിഡുകൾ (Antacids). കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്, അലുമിനിയം കാർബണേറ്റ്, അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റ്, മഗ്നീഷ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് മുതലായ രാസപദാർഥങ്ങളാണ് അന്റാസിഡുകളിലെ ഘടകങ്ങൾ

pH മൂല്യം

രണ്ടു ബീക്കറുകളിൽ 100 mL വീതം ശുദ്ധജലം (ഉദാ: ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ) എടുത്ത ശേഷം ഒന്നിൽ ഒരു തുള്ളി ഫിനോൾഫ്തലീനും രണ്ടാമത്തേതിൽ ഒരു തുള്ളി മീതൈൽ ഓറഞ്ചും ചേർക്കുക.

ജലത്തിന് നിറവ്യത്യാസമുണ്ടോ?

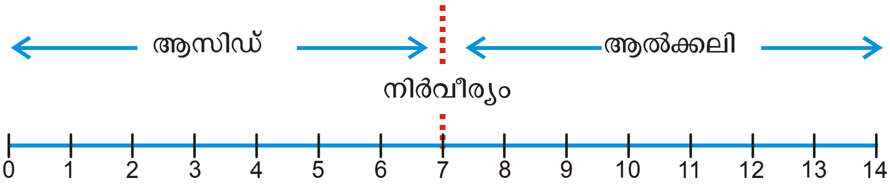
ജലത്തിന്റെ എന്തു പ്രത്യേകതയാണ് വ്യക്തമാകുന്നത്?

നിർവീര്യലായകമായ ജലത്തിൽ വളരെ ചെറിയ തോതിലുള്ള അയോണീകരണം നടന്ന് തുല്യ അളവ് H^+ അയോണുകളും OH^- അയോണുകളും ഉണ്ടാകുന്നു.

ജലത്തിലേക്ക് അൽപ്പം ആസിഡ് ചേർത്താൽ H^+ അയോണിന്റെ അളവിൽ എന്തുമാറ്റമുണ്ടാകും?

ആൽക്കലി ചേർത്താലോ?

പദാർഥങ്ങളുടെ ആസിഡ് /ആൽക്കലി സ്വഭാവം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്റെ ശാസ്ത്രീയ മാർഗം pH മൂല്യം നിർണയിക്കലാണ്. ഇതിനായി H^+ അയോണിന്റെ ഗാഢത അനുസരിച്ച് pH സ്കെയിൽ ആവിഷ്കരിച്ചു. ചുവടെ pH സ്കെയിൽ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നിരീക്ഷിക്കൂ.



pH സ്കെയിൽ (25 °C)

pH സ്കെയിലിൽ ഏതെല്ലാം സംഖ്യകളാണുള്ളത്?

ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ വില എത്ര? കൂടിയതോ?

നിർവീര്യലായനിയുടെ pH മൂല്യം എത്രയാണ്?

pH മൂല്യം

പദാർഥത്തിന്റെ ആസിഡ്, ആൽക്കലി സ്വഭാവങ്ങൾ കണക്കാക്കുന്നത് അതിലെ H^+ അയോണിന്റെ ഗാഢത അനുസരിച്ചാണ്. ഇതിനായി ഡാനിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ സോറൻസൺ (Sorensen) pH സ്കെയിൽ ആവിഷ്കരിച്ചു.

സോറൻസൺ (1868–1939)

ജലത്തിന്റെ വിഘടനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം തന്നിരിക്കുന്നു.

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$$

ശുദ്ധജലം സാധാരണ താപനിലയിൽ കുറഞ്ഞ തോതിൽ മാത്രമേ വിഘടിക്കുകയുള്ളൂ. 25°Cൽ ഒരു ലിറ്റർ ജലം വിഘടിക്കുമ്പോൾ 10^{-7} മോൾ H^+ അയോണുകളും അത്രയും തന്നെ OH^- അയോണുകളും ലഭിക്കുന്നു. അതായതു ജലത്തിലെ H^+ അയോണുകളുടെ ഗാഢത 10^{-7} മോൾ /ലിറ്റർ എന്നു പറയാം. (1 മോൾ H^+ അയോൺ = 6.022×10^{23} H^+ അയോണുകൾ) ഇത് $[H^+] = 10^{-7}$ മോൾ/ലിറ്റർ എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

pH എന്നത് H^+ അയോണുകളുടെ ഗാഢതയുടെ വ്യുൽക്രമത്തിന്റെ ലോഗരിതമാണ്.

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]} = -\log [H^+]$$

ജലത്തിന്റെ $[H^+] = 10^{-7}$ മോൾ/ലിറ്റർ

$\therefore$ ജലത്തിന്റെ $pH = \log\left[\frac{1}{10^{-7}}\right] = \log[10^7] = 7\log 10 = 7$

$\because \log 10 = 1$

KT 569-2/Chemistry-9(M) Vol-2

ജലീയ ലായനിയിലുള്ള H^+ അയോണുകളുടെ ഗാഢത അടിസ്ഥാന മാക്കി പദാർഥത്തിന്റെ ആസിഡ്, ആൽക്കലി സ്വഭാവങ്ങൾ പ്രസ്താവി ക്കുന്ന രീതിയാണ് pH സ്കെയിൽ. pH സ്കെയിൽ പ്രകാരം നിർവീര്യ ലായനിയുടെ pH മൂല്യം 7 ആണ്. ആസിഡുകളുടെ pH മൂല്യം 7ൽ കുറവും ആൽക്കലികളുടേത് 7ൽ കൂടുതലും ആയിരിക്കും.

വ്യത്യസ്ത പദാർഥങ്ങളുടെ pH മൂല്യം കണ്ടെത്തി താരതമ്യം ചെയ്യാൻ കഴിയും. ഇതിനായി pH പേപ്പർ, pH ലായനി, pH മീറ്റർ എന്നിവ ഉപയോ ഗിക്കാം.

pH കാണേണ്ട ലായനിയിൽ pH പേപ്പർ മുക്കിയെടുക്കുകയോ ഒരു തുള്ളി pH ലായനി ചേർക്കുകയോ ചെയ്യുക. ഇവയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന നിറവ്യത്യാസം pH കളർചാർട്ടുമായി (ചിത്രം 5.5) താരതമ്യം ചെയ്ത് ലായനിയുടെ pH മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കാം.

IT@School Edubuntuവിലെ PhETസോഫ്റ്റ്‌വെയറിൽ നിന്നും pH Scale Application തുറന്ന് ആശയ വ്യക്തത വരുത്തൂ.

pH വിലകളും അനുബന്ധ നിറങ്ങളും

ചിത്രം 5.5

ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള പദാർഥങ്ങളുടെ pH മൂല്യം pH പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്തി പട്ടിക 5.5 പൂർത്തിയാക്കുക.

പദാർഥത്തിന്റെ പേര്	പേപ്പറിന്റെ നിറം	pH മൂല്യം	ആസിഡ്/ആൽക്കലി
വിനാഗിരി	....	....	....
ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം	....	....	....
നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ആസിഡ്	....	....	....
ജലം	നിറമില്ല	7	നിർവീര്യം
അലക്കുകാര ലായനി	....	....	....
അമോണിയ ലായനി	....	....	....
അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി	....	....	....
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി	നിറമില്ല	....	നിർവീര്യം

പട്ടിക 5.5

pH മീറ്റർ

ജലീയ ലായനികളുടെ pH നിർണയിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണ മാണ് pH മീറ്റർ. സാധാരണ pH മീറ്ററുകൾ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകൾക്കിടയി ലുള്ള വോൾട്ടേജ് അളന്ന ശേഷം അതിനെ തത്തുല്യമായ pH വിലയിലേക്ക് മാറ്റുകയാണു ചെയ്യുന്നത്. ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഭാഗം ഒരു പ്രോബ് (Probe) ആണ്. ദണ്ഡ് ആകൃതിയിൽ ഗ്ലാസ് കൊണ്ട് നിർമിച്ച രൂപത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തു ഘടിപ്പിച്ച സെൻസറാണ് pH നിർണയം സാധ്യമാ ക്കുന്നത്. പ്രോബ് ലായനിയിൽ നിക്ഷേപിച്ചാണ് pH നിർണയിക്കുന്നത്.

കാർഷിക വിളകളും pH മൂല്യവും

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ എല്ലായിടത്തുമുള്ള മണ്ണിന്റെ ഗുണം ഒരുപോലെയല്ല. മണ്ണിന്റെ ഗുണവും കാർഷികവിളകളും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ട്. ലോകത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലുള്ള കാർഷികവിളകളുടെ വൈവിധ്യത്തിന് ഇതാണ് കാരണം.

ഒരു പ്രദേശത്തെ കാലാവസ്ഥ, ജലലഭ്യത, മണ്ണിന്റെ ഘടന എന്നിവയൊക്കെ കാർഷികവിളകളെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്. പൊതുവേ 6.5 മുതൽ 7.2 വരെ pH മൂല്യമുള്ള മണ്ണാണ് അധിക വിളകൾക്കും യോജിച്ചതു. കാരറ്റ്, കാബേജ് തുടങ്ങിയ വിളകൾക്ക് അനുയോജ്യമായ pH 7 മുതൽ 8 വരെയാണ്.

pH മൂല്യം കൂടുന്നതനുസരിച്ച് ആസിഡ് ഗുണമാണോ ആൽക്കലി ഗുണമാണോ കൂടുന്നത്?

pH മൂല്യം കൂടുമ്പോൾ H^+ അയോണുകളുടെ അളവ് കൂടുമോ കുറയുമോ?

കാർഷികവിളകൾക്ക് മണ്ണിന്റെ pH ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ്. ഒരു പ്രദേശത്തെ മണ്ണ് ഒരു പ്രത്യേക കാർഷിക വിളയ്ക്ക് യോജിച്ചതാണോ എന്നു കണ്ടെത്തുന്നതു പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ചില വിളകൾക്ക് ആസിഡ് സ്വഭാവമുള്ള മണ്ണാണ് യോജിച്ചതെങ്കിൽ മറ്റു ചിലതിന് ആൽക്കലി ഗുണമുള്ള മണ്ണാണ് യോജിക്കുന്നത്.

വിളയിറക്കുന്ന ഘട്ടത്തിൽ മണ്ണിന്റെ pH മൂല്യം നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ.

ലവണങ്ങൾ (Salts)

നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

$$Na^+ \boxed{OH^- + H^+} Cl^- \rightarrow Na^+Cl^- + H_2O$$

ആസിഡിന്റെ പൊതുഘടകവും ആൽക്കലിയുടെ പൊതുഘടകവും ചേരുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നം ഏതാണ്?

- -

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിലെ പോസിറ്റീവ് അയോൺ ഏതാണ്? ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിലെ നെഗറ്റീവ് അയോൺ ഏതാണ്? ഇവ ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക. ഈ പദാർഥം എന്താണ്?

- -

ആസിഡായ HCl ഉം ആൽക്കലിയായ NaOH ഉം തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഒരു ലവണമാണ്.

ആസിഡും ആൽക്കലിയും പൂർണമായും പ്രവർത്തിച്ചു ലവണവും ജലവും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് നിർവീരീകരണം (Neutralisation reaction).

ലവണങ്ങൾ പൊതുവെ അയോണിക സംയുക്തങ്ങളാണ്.

ലവണങ്ങൾ ഉരുകുകയോ ജലത്തിൽ ലയിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത ചാർജുള്ള അയോണുകളായി വിഭജിക്കുന്നു. പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള അയോണിനെ കാറ്റയോൺ (Cation) എന്നും നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള അയോണിനെ ആനയോൺ (Anion) എന്നും പറയുന്നു.

ഏതാനും കാറ്റയോണുകളുടെയും ആനയോണുകളുടെയും പേര്, പ്രതീകം എന്നിവ പട്ടിക 5.6 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

കാറ്റയോണിന്റെ പേര്	പ്രതീകം	ആനയോണിന്റെ പേര്	പ്രതീകം
പൊട്ടാസ്യം അയോൺ	K^{1+}	ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോൺ	OH^{1-}
സിങ്ക് അയോൺ	Zn^{2+}	കാർബണേറ്റ് അയോൺ	CO_3^{2-}
ഫെറസ് അയോൺ	Fe^{2+}	ബൈകാർബണേറ്റ് അയോൺ	HCO_3^{1-}
ഫെറിക് അയോൺ	Fe^{3+}	നൈട്രേറ്റ് അയോൺ	NO_3^{1-}
കുപ്രസ് അയോൺ	Cu^{1+}	സൾഫേറ്റ് അയോൺ	SO_4^{2-}
കുപ്രിക് അയോൺ	Cu^{2+}	ബൈസൾഫേറ്റ് അയോൺ	HSO_4^{1-}
അമോണിയം അയോൺ	NH_4^{1+}	ഫോസ്ഫേറ്റ് അയോൺ	PO_4^{3-}
മാംഗനസ് അയോൺ	Mn^{2+}	ഡൈഹൈഡ്രജൻഫോസ്ഫേറ്റ് അയോൺ	$H_2PO_4^{1-}$

പട്ടിക 5.6

ചില ലവണങ്ങളുടെ പേരും അവയുടെ രാസവാക്യവും പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. കൂടുതൽ പേരുകൾ കൂട്ടിച്ചേർത്ത് അവയിലെ കാറ്റയോൺ, ആനയോൺ എന്നിവ കണ്ടെത്തി പട്ടിക 5.7 പൂർത്തിയാക്കുക.

ലവണത്തിന്റെ പേര്	രാസവാക്യം	കാറ്റയോൺ	ആനയോൺ
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്	NaCl	Na^{+}	Cl^{-}
മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്	$MgSO_4$	Mg^{2+}	SO_4^{2-}
കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്	$CaCO_3$	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....

പട്ടിക 5.7

പട്ടികയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളുടെ രാസവാക്യങ്ങളിൽ നിന്നു അവ ഉണ്ടാകാൻ ഇടയായ ആസിഡും ആൽക്കലിയും ഏതെന്നു തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുമോ?

നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതങ്ങളായ കൂടുതൽ ലവണങ്ങളുടെ രാസസൂത്രമെഴുതി അവ ഉണ്ടാകാനിടയായ ആസിഡിന്റെയും ആൽക്കലിയുടെയും പേരുകൾ ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക തയാറാക്കൂ.

ലവണങ്ങൾ വൈദ്യുതപരമായി നിർവീര്യമാണ്.

ലവണങ്ങൾ നിർവീര്യമാകണമെങ്കിൽ അവയിലെ കാറ്റയോണുകളുടെയും ആനയോണുകളുടെയും ആകെ ചാർജുകൾ തുല്യമാകണമല്ലോ.

വ്യത്യസ്ത അളവ് ചാർജുകളുള്ള കാറ്റയോണുകളും ആനയോണുകളും ഉണ്ടല്ലോ.

അവയുടെ ലവണങ്ങളും നിർവീര്യമായിരിക്കേണ്ടേ?

NaCl ലെ ആനയോണുകളുടെ എണ്ണമെത്ര? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

$MgCl_2$ ലെ ആനയോണുകളുടെ എണ്ണമോ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

എല്ലാ ലവണങ്ങളിലും കാറ്റയോണുകളുടെയും ആനയോണുകളുടെയും എണ്ണം ഒരുപോലെയാണോ? അയോണുകൾ വഹിക്കുന്ന ചാർജുമായി ഈ എണ്ണത്തിനുള്ള ബന്ധം എന്താണ്?

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക 5.8 വിശകലനം ചെയ്ത് ലവണങ്ങളുടെ ശരിയായ രാസസൂത്രം എഴുതുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

കാറ്റയോൺ		ആനയോൺ		ലവണത്തിന്റെ രാസസൂത്രം
പ്രതീകം	ചാർജ്	പ്രതീകം	ചാർജ്	
Na^+	1+	Cl^-	1-	NaCl
Mg^{2+}	2+	Cl^-	1-	$MgCl_2$
Ca^{2+}	2+	SO_4^{2-}	2-	$CaSO_4$

പട്ടിക 5.8

പട്ടികയിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം പരിശോധിക്കൂ.

ലവണത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുമ്പോൾ ആദ്യം എഴുതുന്ന പ്രതീകം ഏതാണ്?

കാറ്റയോണിന്റേയോ? ആനയോണിന്റേയോ?
പ്രതീകത്തിൽ നിന്നു രാസസൂത്രത്തിലെത്തുന്നത് എങ്ങിനെയാണ്?

⇒ ഓരോ അയോണിന്റെയും ചാർജ് സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ പരസ്പരം മാറ്റി പാദാങ്കമായി എഴുതുക.

⇒ പാദാങ്കങ്ങൾ ലഘൂകരിച്ച് ഏറ്റവും ചെറിയ അംശബന്ധത്തിൽ എഴുതുക.

ചില കാറ്റയോണുകളും ആനയോണുകളും പട്ടിക 5.9 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. അവ ചേർന്ന് ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുള്ള പരമാവധി ലവണങ്ങളുടെ പേരുകളും അവയുടെ രാസസൂത്രവും എഴുതുക.

കാറ്റയോൺ	ആനയോൺ
Ca^{2+} (കാൽസ്യം അയോൺ)	Cl^- (ക്ലോറൈഡ് അയോൺ)
NH_4^+ (അമോണിയം അയോൺ)	SO_4^{2-} (സൾഫേറ്റ് അയോൺ)
	PO_4^{3-} (ഫോസ്ഫേറ്റ് അയോൺ)

പട്ടിക 5.9

ലവണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനേകം മൂലകങ്ങൾ ആവശ്യമുണ്ടെന്ന് അറിയാമല്ലോ? ഈ മൂലകങ്ങൾ മണ്ണിലൂടെയായിരിക്കില്ലേ സസ്യങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത്? ________________________________

എല്ലാത്തരം മണ്ണിലും ഇത്തരം മൂലകങ്ങൾ ലഭ്യമാണോ?

ഈ മൂലകങ്ങളുടെ അഭാവം പരിഹരിക്കാൻ എന്തെല്ലാം മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാം? ________________________________

രാസവളമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില ലവണങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

- അമോണിയം സൾഫേറ്റ് $(NH_4)_2 SO_4$
- പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് KCl
- സോഡിയം നൈട്രേറ്റ് $NaNO_3$

നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന അനേകം ലവണങ്ങളുണ്ട്. അവയിൽ ചില ലവണങ്ങളും അവയുടെ രാസനാമവും പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് (പട്ടിക 5.10) വിശകലനം ചെയ്യൂ.

ലവണത്തിന്റെ പേര്	രാസനാമം	രാസസൂത്രം	ഉപയോഗം
കറിയുപ്പ്	സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്	NaCl	• ശീതമിശ്രിതനിർമാണം •
ഇന്തുപ്പ്	പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്	KCl	• •
തുരിശ്	കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്	$CuSO_4.5H_2O$	• കുമിൾനാശിനി •
അപ്പക്കാരം	സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റ്	$NaHCO_3$	• •
അലക്കുകാരം	സോഡിയം കാർബണേറ്റ്	$Na_2CO_3.10H_2O$	• ഗ്ലാസ് നിർമാണം •
ജിപ്സം	കാൽസ്യം സൾഫേറ്റ്	$CaSO_4.\ 2H_2O$	• •

പട്ടിക 5.10

മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളുടെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക. കൂടുതൽ ലവണങ്ങളുടെ പേരുകളും ഉപയോഗങ്ങളും കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കൂ.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- ലോഹ-അലോഹ ഓക്സൈഡുകളുടെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാർഥങ്ങളുടെ രാസസ്വഭാവം പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ കണ്ടെത്താൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ ഓക്സൈഡുകളെ ആസിഡ് സ്വഭാവമുള്ളവയെന്നും ബേസിക് സ്വഭാവമുള്ളവയെന്നും തരംതിരിക്കുന്നതിനു കഴിയുന്നു.
- പദാർഥങ്ങളെ അവയുടെ സവിശേഷതകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ആസിഡുകൾ എന്നും ആൽക്കലികൾ എന്നും തരം തിരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- അറീനിയസ് സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആസിഡുകൾ ആൽക്കലികൾ എന്നിവയുടെ രാസഗുണങ്ങൾക്കുള്ള അടിസ്ഥാനം വിശദീകരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നു.
- നിർവീരീകരണ പ്രവർത്തനം നിർവചിക്കുന്നതിനും നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിനും കഴിയുന്നു.
- pH സ്കെയിൽ എന്താണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് pH മൂല്യം അനുസരിച്ച് പദാർഥങ്ങളെ ആസിഡ് ഗുണമുള്ളവയെന്നും ആൽക്കലി ഗുണമുള്ളവയെന്നും വേർതിരിക്കുന്നതിനു കഴിയുന്നു.
- കാർഷികരംഗത്ത് pH മൂല്യം കണക്കാക്കുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം വിശദീകരിക്കാനും നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിനും കഴിയുന്നു.
- ആസിഡും ആൽക്കലിയും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ലവണം ഉണ്ടാകുന്ന വിധം വിശദീകരിക്കാനും അതിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുന്നതിനും കഴിയുന്നു.
- നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില ലവണങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും കണ്ടെത്തി പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നതിനു കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന അയോണീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസ സമവാക്യങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുക.

$KCl \rightarrow K^+ + \ldots\ldots\ldots\ldots$

$HNO_3 \rightarrow H^+ + \ldots\ldots\ldots$

$Mg(OH)_2 \rightarrow \ldots\ldots\ldots\ldots + 2OH^-$

$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + \ldots\ldots\ldots\ldots$

$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + \ldots\ldots\ldots\ldots$

$CaSO_4 \rightarrow \ldots\ldots\ldots + SO_4^{2-}$

2. അയോണുകളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ ബോക്സിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തി ഓരോന്നിന്റെയും പേരിന് നേരെ എഴുതുക.

SO_3^{2-} , NO_3^- , HCO_3^- , OH^-, CO_3^{2-} , HSO_4^-

കാർബണേറ്റ് -

ബൈസൾഫേറ്റ് -

സൾഫൈറ്റ് -

നൈട്രേറ്റ് -

ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് -

ബൈകാർബണേറ്റ് -

3. മഗ്നീഷ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡും [$Mg(OH)_2$] നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും [HCl] തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന ലവണം ഏതാണ്?

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് ലവണം നിർമിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ ആസിഡ് ഏതാണ്?

4. പട്ടികയിൽ തന്നിട്ടുള്ള പദാർഥങ്ങളിലെ കാറ്റയോൺ, ആനയോൺ എന്നിവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

പദാർഥം	രാസസൂത്രം	കാറ്റയോൺ	ആനയോൺ
പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്	KCl	K^+	Cl^-
മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്	$MgCl_2$	....	....
സോഡിയം നൈട്രേറ്റ്	$NaNO_3$	....	....
അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്	NH_4Cl	....	....
അലുമിനിയം സൾഫേറ്റ്	$Al_2(SO_4)_3$	....	....
കാൽസ്യം ഫോസ്ഫേറ്റ്	$Ca_3(PO_4)_2$	....	....

5. ഒരു ബീക്കറിൽ കുറച്ച് ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ എടുത്തിരിക്കുന്നു

A. ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടറിന്റെ pH മൂല്യം എത്രയാണ്?

B. ബീക്കറിലെ ജലത്തിലേക്ക് ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങൾ ചേർക്കുമ്പോൾ pH വിലയ്ക്ക് എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

a) കാസ്റ്റിക് സോഡ

b) വിനാഗിരി

6. പട്ടികയിൽ A കോളത്തിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളുടെ, ശരിയായ രാസസൂത്രവും ഉപയോഗവും B, C കോളങ്ങളിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

A	B	C
ലവണം	രാസസൂത്രം	ഉപയോഗം
അലക്കുകാരം	$CuSO_4.5H_2O$	അഗ്നി ശമനി
ജിപ്സം	$NaHCO_3$	കുമിൾനാശിനി
തുരിശ്	$Na_2CO_3.10H_2O$	സിമന്റ് നിർമാണം
അപ്പക്കാരം	$CaSO_4.2H_2O$	ഗ്ലാസ്നിർമാണം

7. ചില പദാർഥങ്ങളുടെ pH മൂല്യം പട്ടികയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. പട്ടിക നിരീക്ഷിച്ച് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക

പദാർഥം	pH മൂല്യം
വിനാഗിരി	4.2
ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളം	10.5
പാൽ	6.4
ജലം	7
ടൂത്ത് പേസ്റ്റ്	8.7
രക്തം	7.36

a. രക്തം ആസിഡ് ഗുണമുള്ളതോ? ആൽക്കലി ഗുണമുള്ളതോ?

b. ശുദ്ധമായ പാലിന്റെ pH മൂല്യം 6.4 ആണ്.

പാല് തൈരാകുമ്പോൾ pH മൂല്യം കൂടുമോ? കുറയുമോ? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.

c. പട്ടികയിൽ നൽകിയിട്ടുള്ളവയിൽ,

i) ശക്തിയേറിയ ആൽക്കലിഗുണം കാണിക്കുന്ന പദാർഥമേത്?

ii) ശക്തികുറഞ്ഞ ആസിഡ് ഗുണമുള്ള പദാർഥമേതാണ്?

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ദൈനംദിന ജീവതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ധാരാളം പദാർഥങ്ങളിൽ ഓർഗാനിക് ആസിഡുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

(ഉദാ. തക്കാളി, ഓറഞ്ച്, ആപ്പിൾ, മുന്തിരി, തൈര് മുതലായവ)

ഇവ ഓരോന്നിലും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഓർഗാനിക് ആസിഡ് ഏതെന്ന് കണ്ടെത്തി പട്ടിക തയാറാക്കുക.

2. വിവിധ വിളകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് മണ്ണിന്റെ pH മൂല്യം കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു പഠന പ്രവർത്തനം ചെയ്തിരിക്കുമല്ലോ? വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നും ശേഖരിച്ച മണ്ണിന്റെ pH മൂല്യം കണ്ടെത്തുക.

pH മൂല്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഓരോ പ്രദേശത്തെ മണ്ണും ഏത് വിളകൾക്ക് അനുയോജ്യമെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

3. a) ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡിന്റെ അയോണീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ രാസസമവാക്യങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുക.

$H_3PO_4 \rightarrow H^+ + H_2PO_4^-$

(ഡൈഹൈഡ്രജൻഫോസ്ഫേറ്റ് അയോൺ)

$H_2PO_4^- \rightarrow H^+ +$ ....

(ഹൈഡ്രജൻ ഫോസ്ഫേറ്റ് അയോൺ)

.... $\rightarrow H^+ + PO_4^{3-}$

(ഫോസ്ഫേറ്റ് അയോൺ)

b) ഫോസ്ഫോറിക് ആസിഡിന് എത്രതരം ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും? എന്തുകൊണ്ട്?

c) ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളുടെ രാസനാമം എഴുതാൻ കഴിയുമോ? ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ.

$Mg(H_2PO_4)_2$

$MgHPO_4$

$Mg_3(PO_4)_2$

4. സോഡിയം കാർബണേറ്റ്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്, അമോണിയം സൾഫേറ്റ് എന്നീ ലവണങ്ങളുടെ ലായനികൾ വെവ്വേറെ ബീക്കറുകളിൽ എടുത്തിരിക്കുന്നു.

A B C

ഓരോന്നിലും ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ (ചുവപ്പ്, നീല) മുക്കി പുറത്തെടുക്കുക.

i ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിന്റെ നിറം മാറ്റം നിരീക്ഷിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

ലവണം	ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിന്റെ നിറം	പദാർഥത്തിന്റെ സ്വഭാവം
A		
B		
C		

ii ഏതെല്ലാം ആസിഡും ആൽക്കലിയും ചേർന്നാണ് ഓരോ ലവണവും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്?

iii ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് പരസ്പരം സംയോജിച്ച ആസിഡിന്റെയും ആൽക്കലിയുടെയും സ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിന്റെ നിറവ്യത്യാസം സാധൂകരിക്കാൻ കഴിയുമോ?

(സൂചന: ശക്തിയേറിയ ആസിഡും ശക്തിയേറിയ ആൽക്കലിയും പരസ്പരം പ്രവർത്തിച്ച് ഉണ്ടായ ലവണമാണ് പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ്)

6 അലോഹസംയുക്തങ്ങൾ

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ നിങ്ങൾക്ക് പരിചിതമാണോ?

കാർഷികരംഗത്തും വ്യാവസായികരംഗത്തും ഈ രാസവസ്തുക്കൾക്ക് വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുണ്ട്. ആയതിനാൽ അവ വൻതോതിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ചില സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമാണരീതിയും സവിശേഷതകളും പരിചയപ്പെടാം.

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ നൈട്രജൻ വളങ്ങളുടെ നിർമാണത്തിന് അത്യാവശ്യമായ ഒരു അസംസ്കൃത രാസവസ്തുവാണ് അമോണിയ.

ക്ലാസ്മുറിയിൽ, അമോണിയ നിർമിക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? ഒരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

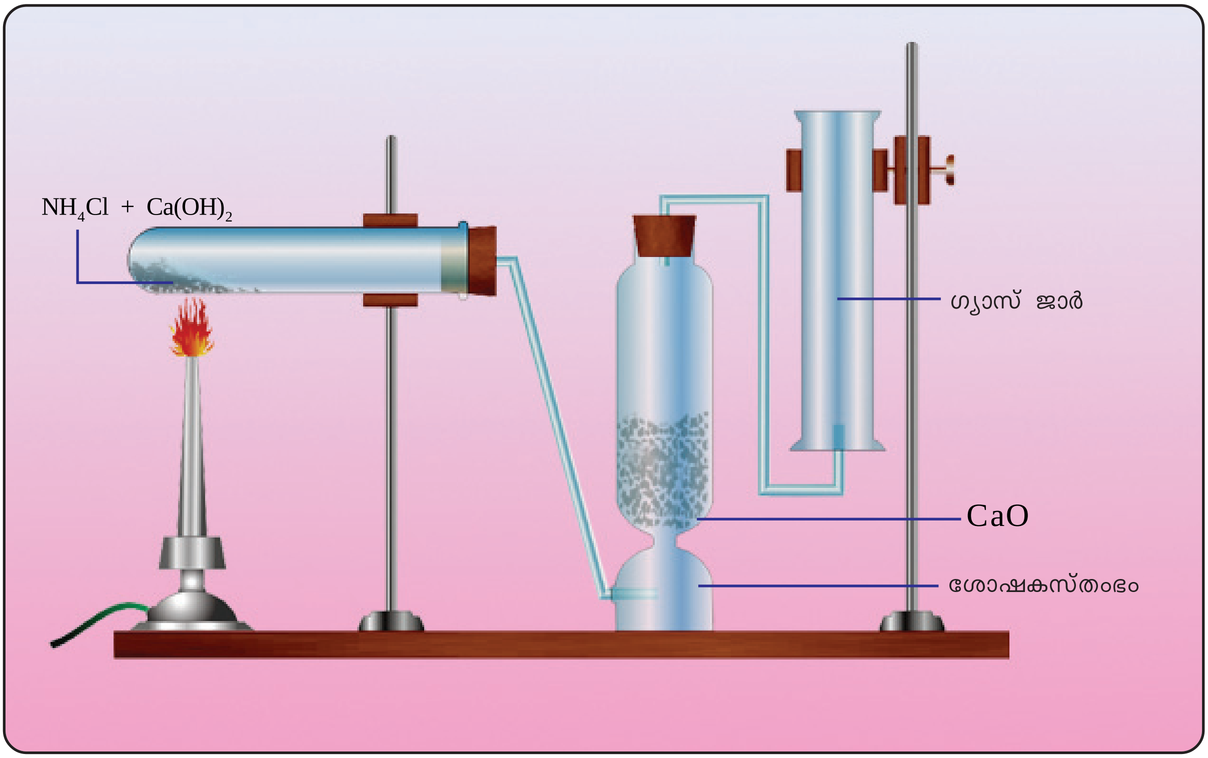
വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അൽപ്പം അമോണിയം ക്ലോറൈഡ് (NH_4Cl)എടുത്ത് അതിലേക്ക് അൽപ്പം കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ($Ca(OH)_2$) ചേർത്ത് നന്നായി ഇളക്കൂ.

എന്തെങ്കിലും ഗന്ധം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

നീലയും ചുവപ്പും ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറുകൾ നനച്ചതിനു ശേഷം വാച്ച് ഗ്ലാസിന് മുകളിൽ ഓരോന്നായി കാണിക്കൂ. ഏതു ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിനാണ് നിറം മാറ്റം ഉണ്ടായത്?

വാതകത്തിന് അസിഡിക് സ്വഭാവമാണോ? ബേസിക് സ്വഭാവമാണോ?

പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ നിർമിക്കുന്ന വിധം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു നോക്കൂ (ചിത്രം 6.1).



ചിത്രം 6.1

*IT@School Edubuntu*വിലെ *School Resourses* ൽ ഉള്ള *Chemistry for Class X* ൽ നിന്നും. ചില ആലോഹ സംയുക്തങ്ങൾ എന്ന പേജിലെ അമോണിയ നിർമാണം വീഡിയോ നിരീക്ഷിക്കുക.

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

അമോണിയ വാതകം നീറ്റുകക്കയിലൂടെ (CaO) കടത്തിവിട്ടത് എന്തിനായിരിക്കും?

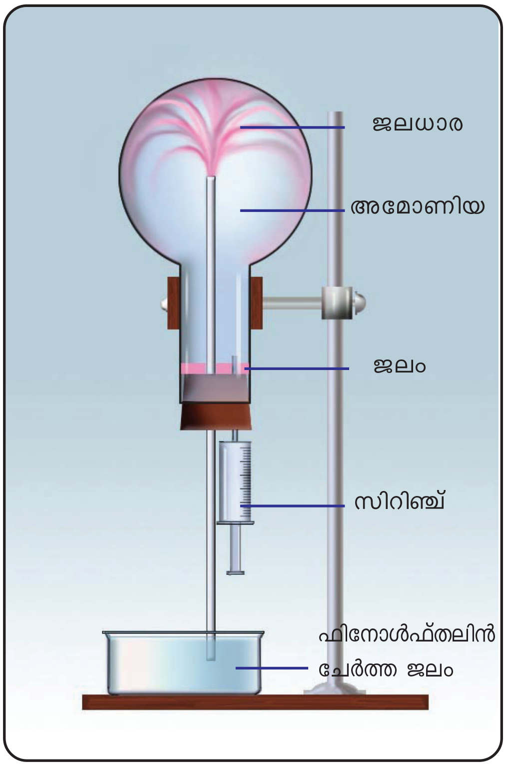
അമോണിയയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജലാംശം നീക്കം ചെയ്യാൻ നീറ്റുകക്ക (CaO) നിറച്ച ശോഷകസ്തംഭത്തിലൂടെ (Drying tower) അതിനെ കടത്തിവിടുന്നു.

ഉണ്ടാകുന്ന അമോണിയ ശേഖരിക്കുന്ന ഗ്യാസ് ജാർ കമഴ്ത്തി വച്ചിരിക്കുന്നതു ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ?

- ഇങ്ങനെ ശേഖരിക്കുന്നതിനു കാരണമെന്താവാം?
- ഇതിൽനിന്ന് അമോണിയയുടെ സാന്ദ്രതയെക്കുറിച്ച് എന്തനുമാനിക്കാം? ________________________________

അമോണിയ വാതകമുപയോഗിച്ചു നമുക്കൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തു നോക്കാം.

ചുവടുരുണ്ട ഫ്ളാസ്കിൽ ഈർപ്പരഹിതമായ അമോണിയ ശേഖരിക്കുക.



ചിത്രം 6.2

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഉപകരണങ്ങൾ സജ്ജീകരിക്കൂ (ചിത്രം 6.2). ജെറ്റ് ട്യൂബ് ബീക്കറിലെ ഫിനോൾഫ്ത ലിൻ ചേർത്ത ജലത്തിൽ താഴ്ത്തിവയ്ക്കൂ. ഒരു സിറിഞ്ച് ഉപയോഗിച്ച് ഏതാനും തുള്ളി ജലം അമോണിയ ശേഖരിച്ച ഫ്ളാസ്കിനുള്ളിലേക്ക് വീഴ്ത്തുക.

എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്?

അമോണിയയുടെ ജലത്തിലെ ലേയത്വത്തെക്കുറിച്ച് എന്ത് അനുമാനിക്കാം? ജലം ഫ്ളാസ്കിനുള്ളിലേക്ക് ഇരച്ചു കയറാൻ കാരണമെന്തായിരിക്കും?

ഫ്ളാസ്കിൽ കയറുന്ന ജലത്തിന് നിറംമാറ്റമുണ്ടാകാൻ കാരണമെന്ത്? _

അമോണിയയുടെ ഏതു സ്വഭാവമാണ് ഈ നിറംമാറ്റത്തിന് കാരണം?

_ _

അമോണിയ ജലത്തിൽ ലയിച്ചുണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നം ഏതെന്ന് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം പൂർത്തീകരിച്ച് കണ്ടെത്തൂ.

$NH_3 + H_2O \rightarrow$ ....

അമോണിയയുടെ ഗാഢ ജലീയലായനിയാണ് ലിക്കർ അമോണിയ (Liquor Ammonia). മർദ്ദം ഉപയോഗിച്ച് വളരെ വേഗത്തിൽ അമോണിയ വാതകം ദ്രവീകരിക്കാം. ദ്രവീകരിച്ച അമോണിയ ലിക്വിഡ് അമോണിയ (Liquid Ammonia) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

*IT@School Edubuntu*വിലെ *School Resourses* ൽ ഉള്ള *Chemistry for Class X* ൽ നിന്നും. അമോണിയായുടെ ജലത്തിലുള്ള ലേയത്വം - വീഡിയോ നിരീക്ഷിക്കുക.

ചുവടെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നവയിൽ (പട്ടിക 6.1) അമോണിയയ്ക്ക് ബാധകമായവ ടിക്(✓)ചെയ്യൂ.

നിറം	ഉണ്ട് / ഇല്ല
ഗന്ധം	രൂക്ഷഗന്ധമുണ്ട് / ഗന്ധമില്ല
ഗുണം	ബേസിക് / അസിഡിക്
ജലത്തിലെ ലേയത്വം	കുറവാണ്/വളരെ കൂടുതലാണ്
അമോണിയയുടെ സാന്ദ്രത	വായുവിനേക്കാൾ കുറവ്/കൂടുതൽ

പട്ടിക 6.1

അമോണിയ വാതകം നിറച്ച ഗ്യാസ് ജാറിനുള്ളിലേക്ക് ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ മുക്കിയ ഗ്ലാസ് റോഡ് കാണിക്കുക.

എന്താണ് നിരീക്ഷിച്ചത്? _

രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കി ഉൽപ്പന്നം കണ്ടെത്തൂ.

$NH_3 + HCl \rightarrow$ ....

ഇതുപോലെ അമോണിയ ആസിഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന അമോണിയം ലവണങ്ങൾ രാസവളങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അമോണിയയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

- അമോണിയം സൾഫേറ്റ്, അമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റ്, യൂറിയ മുതലായ രാസവളങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിന്.
- ഐസ്പ്ലാന്റുകളിൽ ശീതീകാരിയായി.
- ടൈലുകളും ജനലുകളും വൃത്തിയാക്കാൻ.
- ---------------------------

IT@School Edubuntuവിലെ School Resourses ൽ ഉള്ള Chemistry for Class X ൽ നിന്നും. നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും ഉപയോഗിച്ചുള്ള അമോണിയ നിർമാണം പരീക്ഷണശാലയിൽ നിരീക്ഷിക്കുക.

IT@School Edubuntuവിലെ School Resourses ൽ ഉള്ള Chemistry for Class X ൽ നിന്നും. അമോണിയ പ്ലാന്റ് വീഡിയോ നിരീക്ഷിക്കുക.

അമോണിയയുടെ വ്യാവസായിക നിർമാണം

ഹേബർ പ്രക്രിയ

ഫ്രിറ്റ്സ് ഹേബർ (1868 – 1934)

അമോണിയ വ്യാവസായികമായി നിർമിക്കുന്നതിന് 1912ൽ ജർമൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഫ്രിറ്റ്സ് ഹേബർ ആവിഷ്കരിച്ച രീതിയാണ് ഹേബർ പ്രക്രിയ. ഉന്നതമർദത്തിലും (500 atm) 450° C താപനിലയിലും നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും 1:3 അനുപാതത്തിൽ സംയോജിപ്പിച്ചാണ് ഈ പ്രക്രിയയിൽ അമോണിയ നിർമിക്കുന്നത്. സ്പോഞ്ചി അയൺ ഉൽപ്രേരകമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു. രാസവളനിർമാണത്തിന് വൻതോതിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന രാസവസ്തുവാണ് അമോണിയ. ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ, ഭക്ഷ്യ സ്വയംപര്യാപ്തത എന്നിവയിലേക്ക് നമ്മുടെ രാജ്യം എത്തിച്ചേർന്നത് ഹരിതവിപ്ലവത്തിലൂടെയാണ്. ഹരിതവിപ്ലവത്തിലെ പ്രധാന തത്ത്വങ്ങളിലൊന്ന് രാസവളങ്ങളുടെ ഉപയോഗമാണ്.

ഹൈഡ്രജനും നൈട്രജനും ഉന്നതമർദത്തിലും താപനിലയിലും ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ സംയോജിപ്പിച്ചാണ് അമോണിയ വ്യാവസായികമായി നിർമിക്കുന്നത്. ഇത് **ഹേബർ പ്രക്രിയ** (Haber Process) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം നോക്കൂ.

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

അമോണിയം ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

ഏതെങ്കിലും ഒരു അമോണിയം ലവണത്തിന്റെ ലായനി തയാറാക്കുക.

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ 5 mL നെസ്‌ലേഴ്സ് റീയേജന്റ് (Nesslers Reagent)എടുക്കുക. അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ലവണ ലായനി ചേർക്കുക.

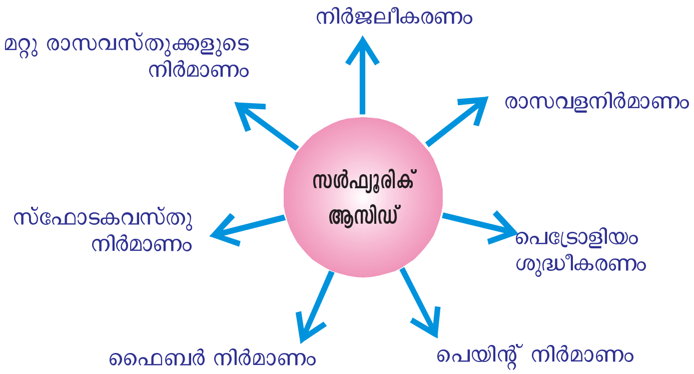
നിരീക്ഷണം കുറിക്കുക.

മറ്റുചില അമോണിയം ലവണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ചുനോക്കൂ.

അമോണിയം ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള ശോധനാ പരീക്ഷണമായി ഇത് ഉപയോഗിക്കാം.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)

വ്യാവസായികമായി വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒരു രാസവസ്തുവാണ് സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2SO_4). സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങൾ താഴെ കാണുന്ന പദസൂര്യൻ വിശകലനം ചെയ്ത് മനസ്സിലാക്കൂ.



ചിത്രം 6.3

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിനെ 'രാസവസ്തുക്കളുടെ രാജാവ്' (King of Chemicals) എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ കാരണം ബോധ്യമായല്ലോ.

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായികനിർമാണം

സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമിക്കുന്നത് **'സമ്പർക്ക പ്രക്രിയ' (Contact process)** വഴിയാണ്. സമ്പർക്കപ്രക്രിയയിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ നോക്കൂ.

സൾഫർ ഓക്സിജനിൽ കത്തിച്ച് സൾഫർ ഡയോക്സൈഡാക്കി മാറ്റുന്നു.

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

ഈ SO_2 വീണ്ടും ഉന്നത താപനിലയിൽ വനേഡിയം പെന്റോക്സൈഡ് (V_2O_5) എന്ന ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് നിർമിക്കുന്നു.

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

SO_3 നെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിൽ ലയിപ്പിക്കുന്നു.

$$SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2S_2O_7$$

ഉണ്ടായ ഉൽപ്പന്നം ഒലിയം (Oleum) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ഒലിയം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ് സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്.

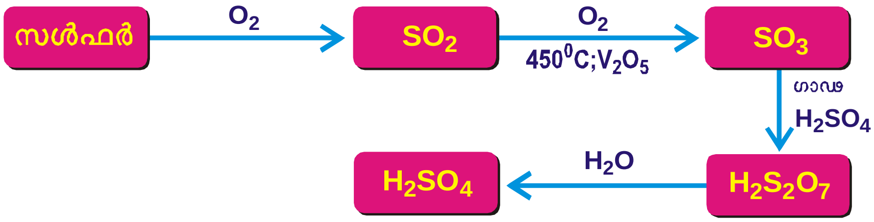
$$H_2S_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$

*IT@School Edubuntu*വിലെ *School Resourses* ൽ ഉള്ള *Chemistry for Class X* ൽ നിന്നും സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡ് വീഡിയോ നിരീക്ഷിക്കുക

സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിച്ചാലും സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ലഭിക്കും. എന്നിട്ടും എന്തുകൊണ്ടാണ് സൾഫർ ട്രൈഓക്സൈഡിനെ ജലത്തിൽ നേരിട്ട് ലയിപ്പിക്കാത്തത്?

SO_3 ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം താപമോചകമായതിനാൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഉണ്ടായ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് മഞ്ഞുപോലുള്ള ചെറുകണങ്ങളായി (സ്മോഗ്) മാറുകയും തുടർന്നുള്ള ലയനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യും.

അതുകൊണ്ടാണ് സൾഫർ ട്രയോക്സൈഡിനെ ഗാഢ H_2SO_4ൽ



ലയിപ്പിച്ച് ഒലിയം നിർമിക്കുന്നത്.

സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ

- നിറമില്ല.
- വിസ്കോസിറ്റി താരതമ്യേന കൂടുതൽ.
- തീവ്രനാശകസ്വഭാവം.
- ജലത്തേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ.
- ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.

H_2SO_4ന്റെ ചില രാസഗുണങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാം

ജലത്തോടുള്ള പ്രതിപത്തി

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ 5 mL ജലമെടുത്ത് അതിലേക്ക് ഗാഢ H_2SO_4 സാവധാനം ചേർക്കുക. ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിന്റെ അടിഭാഗം സ്പർശിച്ചു നോക്കൂ. എന്താണനുഭവപ്പെടുന്നത്?

പ്രവർത്തനം താപമോചകമോ? താപാഗിരണമോ?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് നേർപ്പിക്കുമ്പോൾ ജലത്തിലേക്ക് ആസിഡ് അൽപ്പാൽപ്പമായി ചേർത്ത് ഇളക്കണം. ആസിഡിലേക്ക് ജലം ചേർത്താൽ പ്രവർത്തനം താപമോചകമായതിനാൽ ആസിഡ് നമ്മുടെ ശരീരത്തിലേക്ക് തെറിക്കാനും പൊള്ളലുണ്ടാകാനും ഇടയാകും.

ഒരു വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അൽപ്പം പഞ്ചസാരയെടുത്ത് അതിലേക്ക് ഏതാനും തുള്ളി ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡ് ചേർക്കൂ. എന്തു മാറ്റമാണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

_ _

ശോഷകാരകം

വസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലാംശം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് ശോഷകാരകങ്ങൾ. നീറ്റുകക്ക (CaO) ഒരു ശോഷകാരകമാണ്. ഇത് ബേസിക് ഗുണമുള്ളതായതിനാൽ അമോണിയയുമായി പ്രവർത്തിക്കാതെതന്നെ അതിലെ ഈർപത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.

P_2O_5, ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡ് തുടങ്ങിയവ അസിഡിക് സ്വഭാവമുള്ള ശോഷകാരകങ്ങളാണ്.

വാച്ച് ഗ്ലാസിൽ അവശേഷിക്കുന്ന പദാർഥം എന്താണ്? ------------------------

ഇതിനു കാരണമെന്തായിരിക്കും?

ചുവടെ നൽകിയ രാസസമവാക്യം വിലയിരുത്തി കണ്ടെത്തൂ.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

പഞ്ചസാര കരിയായി മാറിയതിന്റെ കാരണം ബോധ്യമായല്ലോ.

പദാർഥങ്ങളിൽ രാസപരമായി സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജനെയും ഓക്സിജനെയും ജലത്തിന്റെ അംശബന്ധത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിനു കഴിയും. ഈ പ്രക്രിയയെ നിർജലീകരണം (Dehydration) എന്നു പറയുന്നു. സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ഒരു **നിർജലീകാരിയാണ് (Dehydrating agent)**.

ഒരു പദാർഥത്തോടൊപ്പമുള്ള ജലാംശം ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന പദാർഥങ്ങളാണ് **ശോഷകാരകങ്ങൾ (drying agent)**.

Cl_2, SO_2, HCl എന്നീ വാതകങ്ങളുടെ നിർമാണവേളയിൽ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ശോഷകാരകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

NH_3 നിർമാണവേളയിൽ ശോഷകാരകമായി H_2SO_4 ഉപയോഗിക്കാത്തതെന്തുകൊണ്ട്?

ലവണങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ക്ലോറൈഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും, നൈട്രേറ്റുകളായി പ്രവർത്തിച്ച് നൈട്രിക് ആസിഡും ഉണ്ടാകുന്നു രാസസമവാക്യങ്ങൾ നോക്കൂ.

$$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$$

$$KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$$

ബാഷ്പശീലമുള്ള ആസിഡുകളെ അവയുടെ ലവണങ്ങളിൽനിന്ന് ആദേശം ചെയ്യാൻ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന് സാധിക്കും.

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ് മുതലായ ആസിഡുകളുടെ നിർമാണത്തിന് ഈ രീതിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഓക്സീകരണഗുണം

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ലോഹങ്ങളുമായും അലോഹങ്ങളുമായും പ്രവർത്തിച്ച് അവയെ ഓക്സീകരിക്കുന്നു.

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിൽ അൽപ്പം കാർബൺ എടുത്ത് അതിലേക്ക് ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ചേർത്ത് ചൂടാക്കുക. എന്താണ് നിരീക്ഷണം?

രാസസമവാക്യം വിശകലനം ചെയ്തു നിരീക്ഷണത്തിനുള്ള കാരണം കണ്ടെത്തൂ.

$$C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 2SO_2$$

മൂലക കാർബണിന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥ എത്രയാണ്? കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിലെ കാർബണിന്റെയോ?

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ കാർബൺ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുകയാണോ നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുകയാണോ ചെയ്തത്? ഓക്സീകാരി ഏത്?

ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡും കോപ്പറുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നോക്കൂ.

$$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

ഇവിടെ കോപ്പർ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുകയാണോ നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുകയാണോ ചെയ്തത്?

മൂലക കോപ്പറിലെയും കോപ്പർ സൾഫേറ്റിലെ കോപ്പറിലെയും ഓക്സീകരണാവസ്ഥകളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചു ചിന്തിക്കൂ.

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഓക്സീകാരി ഏത്? നിരോക്സീകാരി ഏത്?

സൾഫേറ്റ് ലവണങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

ചില ലോഹങ്ങൾ, ആൽക്കലികൾ, കാർബണേറ്റുകൾ എന്നിവയുമായി നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സൾഫേറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$H_2SO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിന്റെ ലവണങ്ങളാണല്ലോ സൾഫേറ്റുകൾ.

സൾഫേറ്റ് ലവണങ്ങളെ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയുമെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

സൾഫേറ്റ് ലവണത്തിന്റെ ജലീയലായനി തയാറാക്കുക. അതിലേക്ക് അൽപ്പം ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ചേർക്കൂ.

എന്തു മാറ്റമാണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം ചുവടെ തന്നിരിക്കുന്നു.

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

ഉണ്ടാകുന്ന വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം എന്തായിരിക്കും.?

ഈ അവക്ഷിപ്തത്തിലേക്ക് അൽപ്പം ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ചേർക്കൂ.

അവക്ഷിപ്തം അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നുണ്ടോ?

അവക്ഷിപ്തം ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ലവണം സൾഫേറ്റ് ആയിരിക്കും.

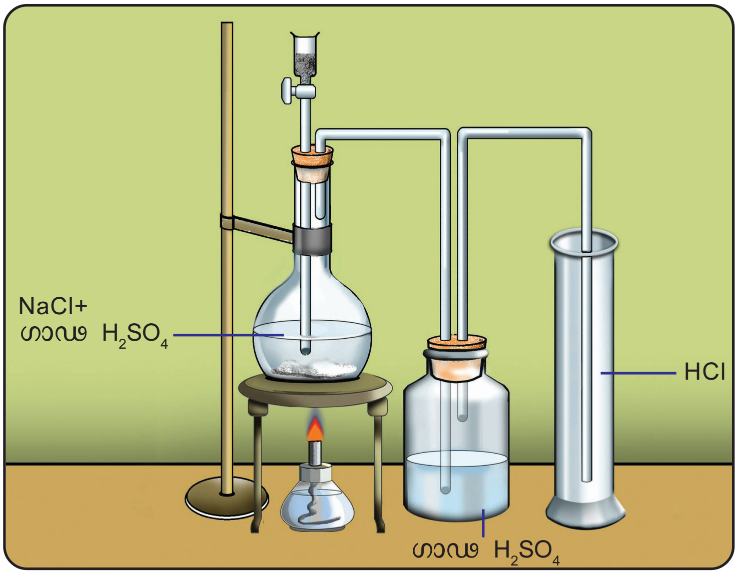
സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിനെ തിരിച്ചറിയാനും ഈ മാർഗം ഉപയോഗിക്കാമോ? പരീക്ഷിച്ചുനോക്കൂ.

കാർബണേറ്റുകളുടെ ലായനിയിൽ ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ചേർക്കുമ്പോൾ ബേരിയം കാർബണേറ്റിന്റെ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകും. ഈ അവക്ഷിപ്തം HCl ൽ ലയിക്കും. സോഡിയം കാർബണേറ്റ് ലായനിയിൽ ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ചേർത്ത് പരീക്ഷിച്ചുനോക്കൂ.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (HCl)

ഹൈഡ്രജന്റെയും ക്ലോറിന്റെയും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു സംയുക്തമാണ് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്.

പരീക്ഷണശാലയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് നിർമിക്കുന്നതിന്റെ സജ്ജീകരണമാണ് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് (ചിത്രം 6.4)



ചിത്രം 6.4

എന്തെല്ലാം അഭികാരകങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കൂ.

$NaCl + H_2SO_4 \rightarrow$ ....+...............

ഉണ്ടാകുന്ന HCl വാതകത്തെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നതെന്തിനായിരിക്കാം?

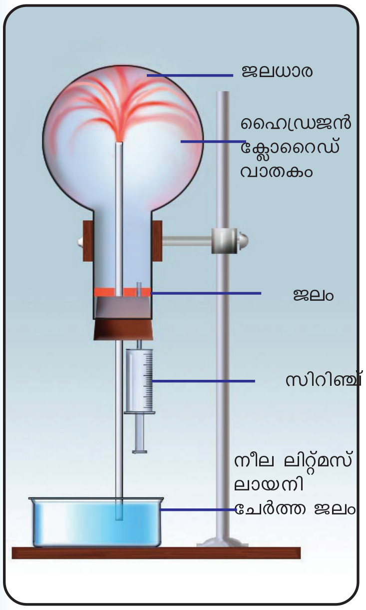
- -

HCl വാതകം ശേഖരിച്ച ഗ്യാസ് ജാറിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറും നീല ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറും നനച്ച ശേഷം കടത്തിവച്ച് പരീക്ഷിക്കൂ.

ഏതു ലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിന്റെ നിറമാണ് മാറിയത്?

ഇതിൽ നിന്നും HCl ന്റെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ച് എന്തനുമാനിക്കാം?

- -



ചിത്രം 6.5

അമോണിയ ഉപയോഗിച്ചു ജലധാരാ പരീക്ഷണം (Fountain experiment) ചെയ്തതോർമയില്ലേ. HCl വാതകം ഉപയോഗിച്ചു ജലധാരാ പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കൂ (ചിത്രം 6.5). HCl വാതകത്തിന്റെ ഏതു ഗുണമാണ് ഈ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ വ്യക്തമാകുന്നത്?

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക 6.2 പൂർത്തിയാക്കൂ.

നിറം	....
ഗന്ധം	രൂക്ഷഗന്ധം
സാന്ദ്രത	വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ
ജലത്തിലെ ലേയത്വം	....
അസിഡിക് /ബേസിക് ഗുണം	....

പട്ടിക 6.2

ഒരു ഗ്യാസ്ജാറിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ശേഖരിച്ച് അതിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് അമോണിയാ ലായനിയിൽ മുക്കിയ ഗ്ലാസ്റോഡ് കാണിച്ചു നോക്കൂ.
നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം കുറിക്കൂ. കാരണം കണ്ടെത്താമോ? ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ.

ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ നന്നായി ലയിക്കുമെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. HCl വാതകം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചാണ് ഹൈഡ്രോ ക്ലോറിക്കാസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്.

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡ് മിക്കവാറും ലോഹങ്ങളുമായും ലോഹസംയുക്തങ്ങളുമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്.

സിങ്ക്, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് എന്നിവയുമായുള്ള ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡിന്റെ പ്രവർത്തനം നിങ്ങൾ നേരത്തേ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കൂ.

$2HCl + Zn \rightarrow$ ....+.................

$HCl + NaOH \rightarrow$ ....+.................

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

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിന്റെ ലവണങ്ങളാണ് ക്ലോറൈഡുകൾ

ക്ലോറൈഡ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ജലീയലായനിയിലേക്ക് അൽപ്പം സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി ചേർക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നോക്കൂ.

$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

തൈരുപോലുള്ള വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തത്തിലേക്ക് അൽപ്പം അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ചേർക്കുക. എന്തു മാറ്റ മാണ് സംഭവിച്ചത്?

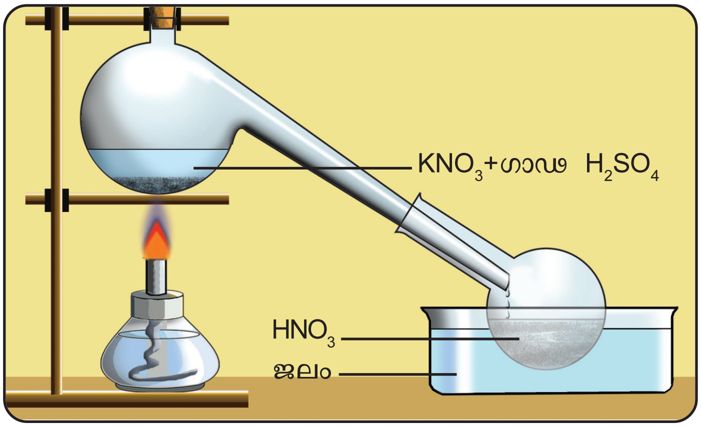
അവക്ഷിപ്തം ലയിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ലവണം ക്ലോറൈഡാണ്.

ഒരു ദ്രാവകം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് ആസിഡാണോയെന്ന് തിരിച്ചറിയാൻ ഈ പരീക്ഷണം ഉപയോഗിക്കാമോ? പരീക്ഷിച്ചുനോക്കൂ.

നൈട്രിക് ആസിഡ് – HNO_3

വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള മറ്റൊരു രാസവസ്തുവാണ് നൈട്രിക് ആസിഡ്. രാസവള നിർമാണമുൾപ്പെടെ നിരവധി ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഇത് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേറ്റും ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡും ഒരു റിട്ടോർട്ടിൽ വെച്ച് ചൂടാക്കിയാണ് പരീക്ഷണശാലയിൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്. ക്രമീകരണത്തിന്റെ ചിത്രീകരണം (ചിത്രം 6.6) നോക്കൂ.



ചിത്രം 6.6

$$KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$$

നൈട്രിക് ആസിഡ് ബാഷ്പീകരണസ്വഭാവമുള്ള ആസിഡാണ്. അതുകൊണ്ട് പുറത്തുവരുന്ന ആസിഡ് ബാഷ്പത്തെ തണുത്ത ജലം ഉപയോഗിച്ച് തണുപ്പിച്ച് സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നു.

ശുദ്ധമായ നൈട്രിക് ആസിഡ് നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകമാണ്. എന്നാൽ പരീക്ഷണശാലയിൽ ലഭിക്കുന്ന നൈട്രിക് ആസിഡ് അൽപ്പം മഞ്ഞ നിറമുള്ളതായിരിക്കും.

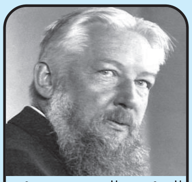
എന്തായിരിക്കും ഇതിനു കാരണം?

നൈട്രിക് ആസിഡ് വിഘടിച്ചുണ്ടാകുന്ന ചുവപ്പു കലർന്ന തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് (NO_2) ആസിഡിൽ ലയിക്കുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.

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

നൈട്രിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി വൻതോതിൽ നിർമിക്കുന്നത് **ഓസ്‌വാൾഡ് പ്രക്രിയ (Ostwald Process)** വഴിയാണ്.

ഓസ്‌വാൾഡ് പ്രക്രിയ



വില്യം ഓസ്‌വാൾഡ് (1853 - 1932)

നൈട്രിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമിക്കുന്നതിന് 1902ൽ ജർമൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ വില്യം ഓസ്‌വാൾഡ് ആവിഷ്കരിച്ച രീതിയാണ്ഓസ്‌വാൾഡ് പ്രക്രിയ. പ്ലാറ്റിനം ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സന്നിധ്യത്തിൽ അമോണിയ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർപ്പിച്ച് നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നതാണ് ഈ പ്രക്രിയയുടെ ആദ്യഘട്ടം. തുടർന്ന് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ നൈട്രിക് ഓക്സൈഡിനെ നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡായി മാറ്റുന്നു. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോഴാണ് നൈട്രിക് ആസിഡ് ഉണ്ടാകുന്നത്.

$$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$$
$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$
$$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$$

ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

വിവിധതരം ലോഹങ്ങളുമായുള്ള നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ പ്രവർത്തനം ലോഹത്തിന്റെ പ്രത്യേകത, ആസിഡിന്റെ ഗാഢത എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ അവസരത്തിലും ഏതൊക്കെ വാതകങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുന്നതെന്നു താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസസമവാക്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് മനസ്സിലാക്കൂ.

i) ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡ്

$Zn + 4HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$ (നൈട്രജൻ ഡൈഓക്സൈഡ്)

ii) നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡ്

$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$ (നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ്)

$4Zn + 10HNO_3 \rightarrow 4Zn(NO_3)_2 + 5H_2O + N_2O$ (നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ്)

iii) വളരെയധികം നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡ്

$Mn + 2HNO_3 \rightarrow Mn(NO_3)_2 + H_2$

$Mg + 2HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ലവണങ്ങളാണ് നൈട്രേറ്റുകൾ

നൈട്രേറ്റ് ലവണം തിരിച്ചറിയുന്ന വിധം

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണലായനി ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെടുത്ത് അതിലേക്ക് തൽസമയം തയാറാക്കിയ ഫെറസ് സൾഫേറ്റ് ($FeSO_4$) ലായനി തുല്യ അളവിൽ ചേർത്ത് നന്നായി ഇളക്കുക.

ലായനികൾ എടുത്ത ടെസ്റ്റ്ട്യൂബ് ചരിച്ചു പിടിച്ച് വശങ്ങളിലൂടെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. ദ്രാവകങ്ങൾ കൂടിച്ചേരുന്ന ഭാഗത്ത് തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള വലയം (Brown ring) ഉണ്ടാകുന്നുവെങ്കിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ലവണം നൈട്രേറ്റാണെന്ന് ഉറപ്പിക്കാം.

അക്വാ റീജിയ (Aqua regia)

ഗാഢ നൈട്രിക് ആസിഡും ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡും 1:3 എന്ന അംശബന്ധത്തിൽ കലർത്തിയ മിശ്രിതമാണ് അക്വാറീജിയ (രാജദ്രാവകം) സ്വർണം, പ്ലാറ്റിനം എന്നീ കുലീനലോഹങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കാൻ അക്വാ റീജിയക്ക് കഴിയും. ഇതെങ്ങനെയാണ്?

$HNO_3 + 3HCl \rightarrow 2H_2O + NOCl + 2\,[Cl]$

ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന [Cl]സ്വർണം, പ്ലാറ്റിനം എന്നീ ലോഹങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അവയുടെ ക്ലോറൈഡുകളാക്കി ലയിപ്പിക്കുന്നു.

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- രാസവളനിർമാണത്തിന്.
- റോക്കറ്റ് ഇന്ധനങ്ങളിൽ ഓക്സീകാരിയായി.
- സ്വർണം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന്.
- ലോഹങ്ങളിൽ അക്ഷരങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും ആലേഖനം (Etching) ചെയ്യുന്നതിന്.
- ഉൽകൃഷ്ടലോഹങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കുന്ന അക്വാ റീജിയ നിർമിക്കുന്നതിന്

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ വാതകം നിർമിച്ച് ശേഖരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- അമോണിയയുടെ ഗുണങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ അമോണിയം ലവണങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
- സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിന്റെ പ്രാധാന്യം വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക ഉൽപ്പാദനവും ഭൗതിക രാസഗുണങ്ങളും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ സൾഫേറ്റുകൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
- പരീക്ഷണശാലയിൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം നിർമിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡിന്റെ രാസഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ ക്ലോറൈഡ് ലവണങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.
- പരീക്ഷണശാലയിൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് നിർമിക്കാനും നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഗുണങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും വിശദീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ നൈട്രേറ്റ് ലവണങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. ചില രാസവസ്തുക്കളുടെ പേരുകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.
   സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ്, ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്
   a) ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് നിർമിക്കാനാവശ്യമായ പദാർഥങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.
   b) ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകത്തെ തിരിച്ചറിയാൻ ഒരു മാർഗം നിർദേശിക്കൂ.
2. പരീക്ഷണശാലയിൽ അമോണിയ നിർമിക്കുമ്പോൾ ശോഷകാരകമായി CaO ആണല്ലോ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. CaOന് പകരം ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡ് ശോഷകാരകമായി ഉപയോഗിക്കാമോ? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക.
3. സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിന്റെ ഏതു ഗുണമാണ് താഴെ കാണുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്നതെന്ന് എഴുതുക.
   a) ക്ലോറിന്റെ നിർമാണവേളയിൽ വാതകത്തെ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിലൂടെ കടത്തിവിടുന്നു.

b) ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് പതിക്കാനിടവരുന്ന തടിയലമാരകൾ കരിഞ്ഞുപോകുന്നതായി കാണാറുണ്ട്.

4. ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ ചില ലവണങ്ങളും അവ തിരിച്ചറിയാനുപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളും പരീക്ഷണഫലവും ക്രമരഹിതമായി നൽകിയിരിക്കുന്നു. ശരിയായ വിധത്തിൽ ചേർത്തെഴുതുക.

ലവണം	രാസവസ്തുക്കൾ	പരീക്ഷണഫലം
സൾഫേറ്റ്	സിൽവർ നൈട്രേറ്റ്	ഓറഞ്ച് അവഷിപ്തം
അമോണിയം	ബേരിയം ക്ലോറൈഡ്	തൈരു പോലുള്ള അവഷിപ്തം
ക്ലോറൈഡ്	നെസ്‌ലേഴ്സ് റീയേജന്റ്	ബ്രൗൺ റിംഗ്
നൈട്രേറ്റ്	സൾഫ്യൂറിക്കാസിഡും ഫെറസ് സൾഫേറ്റും	വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം

5. അമോണിയ വാതകചോർച്ചയുണ്ടായപ്പോൾ പരിഹാരമായി രണ്ടു നിർദ്ദേശങ്ങൾ ഉയർന്നുവന്നു.

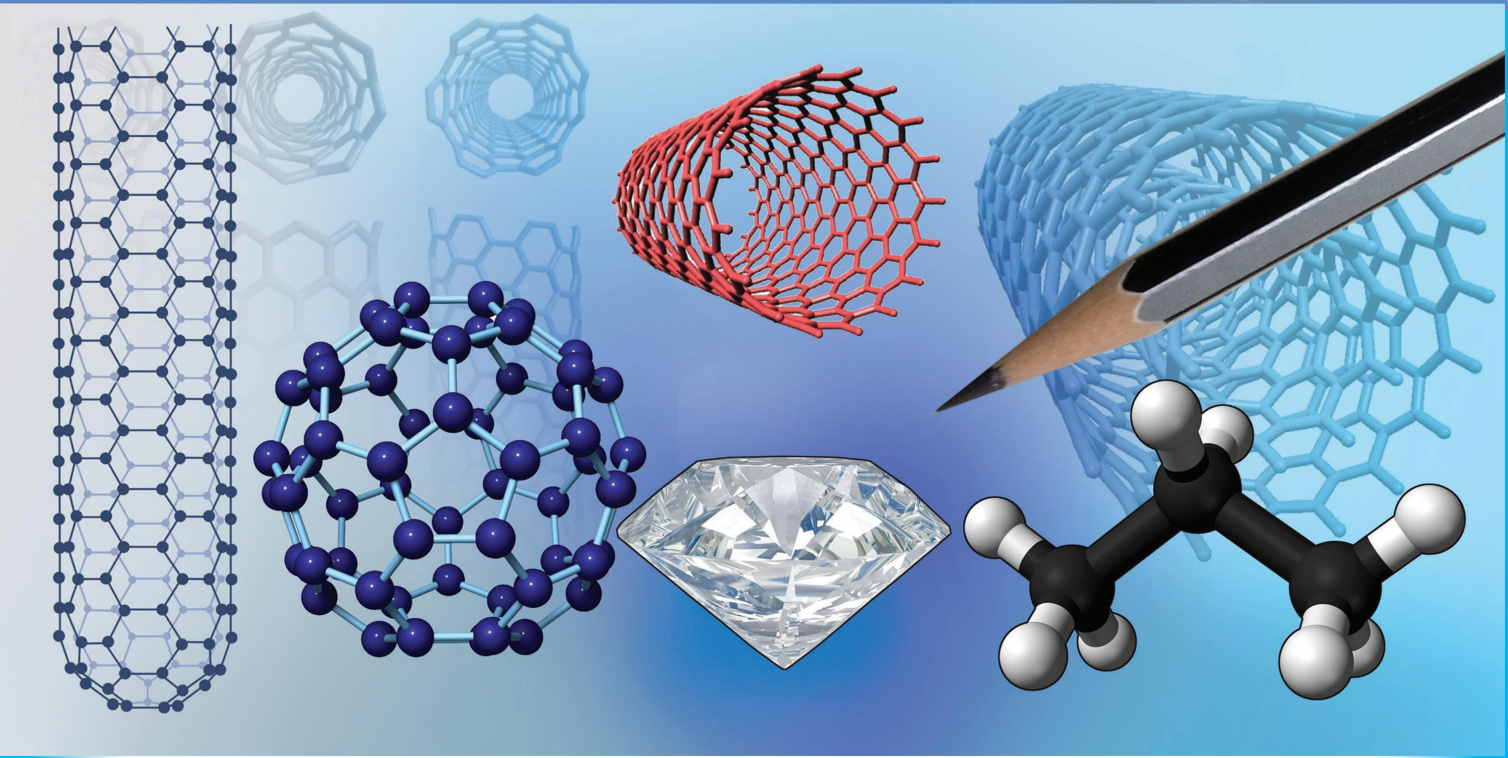
1. ജലം ചീറ്റുക (Spray)
2. HCl ചീറ്റുക (Spray)

നിങ്ങൾ ഇവയിൽ ഏതാണ് സ്വീകരിക്കുക? ഉത്തരം സാധൂകരിക്കൂ.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ ഉൽപ്പാദനം ഒരു രാജ്യത്തിന്റെ വ്യാവസായികവളർച്ചയുടെ അളവുകോലാണെന്ന് പറയാറുണ്ട്. സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.
2. വീര്യം കൂടിയ ആസിഡുകളായ H_2SO_4, HCl, HNO_3 എന്നിവയുടെ വ്യാവസായിക ഉൽപ്പാദനം, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചു കുറിപ്പു തയാറാക്കി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കുക.
3. ഒരു 50 mL ബീക്കറിൽ പകുതിയോളം പഞ്ചസാര നിറയ്ക്കൂ. പഞ്ചസാര മുങ്ങത്തക്ക വിധത്തിൽ ഗാഢ H_2SO_4 ഒഴിക്കുക. മാറ്റങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ. ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? സൾഫ്യൂരിക്കാസിഡിന്റെ ഏതു ഗുണമാണിവിടെ വ്യക്തമാകുന്നത്?

7 കാർബണും സംയുക്തങ്ങളും



ഭൂമിയിലുള്ള സർവചരാചരങ്ങളും നിർമിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത് മൂലകങ്ങളും അവ സംയോജിച്ചുണ്ടായിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളും ചേർന്നാണെന്നറിയാമല്ലോ.

ഇവയിൽ കാർബൺ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം മറ്റുമൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ വളരെ കൂടുതലാണ്.

നമുക്കു ചുറ്റും കാണുന്നതും ഉപയോഗിക്കുന്നതുമായ മിക്കവാറും എല്ലാ പദാർഥങ്ങളിലും കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ആഹാരപദാർഥങ്ങൾ, വസ്ത്രങ്ങൾ, എണ്ണകൾ, സോപ്പ്, സൗന്ദര്യവർധകവസ്തുക്കൾ, ഇന്ധനങ്ങൾ, ഔഷധങ്ങൾ, സസ്യ-ജന്തു ശരീരം, പെയിന്റുകൾ, റബ്ബർ, പേപ്പർ എന്നിവയെല്ലാം പ്രധാനമായും കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളാൽ നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അനുദിനം പുതിയ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുകയോ നിർമിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

പ്രകൃതിയിലെ കാർബൺ സാന്നിധ്യം

മൂലകാവസ്ഥയിലും സംയുക്തരൂപത്തിലും പ്രകൃതിയിൽ കാർബൺ കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്. മരക്കരി, ചിരട്ടക്കരി, വിളക്കുകരി, പഞ്ചസാരക്കരി എന്നിവയെല്ലാം കാർബൺ ആണ്. വസ്തുക്കളുടെ ജ്വലനശേഷം കരി അവശേഷിക്കുന്നത് അവയിൽ കാർബൺ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതുകൊണ്ടാണ്. വസ്തുക്കൾ കത്തുമ്പോൾ കറുത്ത പുക ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണവും അവയിലെ കാർബണിന്റെ സാന്നിധ്യമാണ്.

കാർബൺ രൂപാന്തരങ്ങൾ (Allotropes of Carbon)

ഒരേ മൂലകംതന്നെ വ്യത്യസ്ത ഭൗതികരൂപങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് രൂപാന്തരത്വം (Allotropy). കാർബണിന്റെ ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരങ്ങളാണ് വജ്രം, ഗ്രാഫൈറ്റ്, ഫുള്ളറീൻ, ഗ്രഫീൻ മുതലായവ.

വജ്രം (Diamond)

കാർബണിന്റെ ഏറ്റവും കാഠിന്യമുള്ള രൂപാന്തരമാണ് വജ്രം.

വജ്രത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ നോക്കൂ.

- കാഠിന്യം വളരെ കൂടുതൽ.
- സുതാര്യം.
- വൈദ്യുതചാലകമല്ല.
- ഉയർന്ന താപചാലകത.
- ഉയർന്ന അപവർത്തനാങ്കം.

വജ്രത്തിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ നോക്കൂ.

- ആഭരണങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഗ്ലാസ് മുറിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഈ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് വജ്രത്തെ ഉപയുക്തമാക്കുന്ന സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമായിരിക്കും? കണ്ടെത്തൂ.

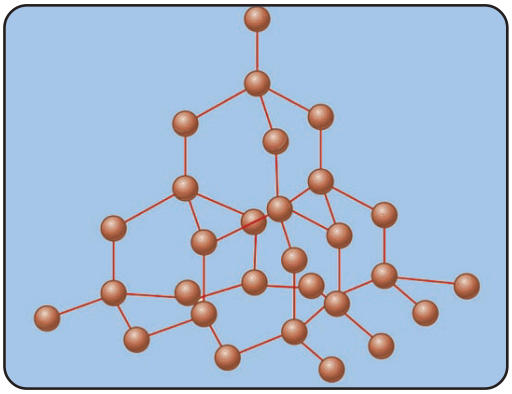
വജ്രത്തിന്റെ തനത് സവിശേഷതകൾക്കു കാരണമെന്തായിരിക്കാം? വജ്രത്തിന്റെ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടന (ചിത്രം 7.1) നൽകിയിരിക്കുന്നതു നോക്കൂ. ഇതിൽ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റവും അതിനു ചുറ്റുമുള്ള നാലു കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

വജ്രത്തിന്റെ താപചാലകത

കാർബണിന്റെ ഏറ്റവും കാഠിന്യമുള്ള രൂപാന്തരമായ വജ്രം മികച്ച താപചാലകം കൂടിയാണ്. വജ്രത്തിലെ ശക്തിയുള്ള സഹസംയോജക രാസബന്ധനമാണിതിന് നിദാനം. ചെമ്പിനെ അപേക്ഷിച്ച് അഞ്ചു മടങ്ങോളം ഉയർന്നതാണ് വജ്രത്തിന്റെ താപചാലകത. വജ്രം വ്യാജമാണോ എന്നു നിർണയിക്കാൻ താപചാലകത പ്രയോജനപ്പെടുത്താറുണ്ട്.

നിറമുള്ള വജ്രങ്ങൾ

രാസപരവും ഘടനാപരവുമായി ശുദ്ധിയുള്ള വജ്രം സുതാര്യവും നിറമില്ലാത്തതുമായിരിക്കും. ചില മൂലകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം വജ്രത്തിന് നിറം പകരുന്നു. ഉദാഹരണത്തിനു ബോറോണിന്റെ സാന്നിധ്യം വജ്രത്തിന് നീലനിറവും നൈട്രജന്റെ സാന്നിധ്യം മഞ്ഞനിറവും നൽകുന്നു. വജ്രത്തിന് അപവർത്തനാങ്കം വളരെ കൂടുതലാണ്. ചില പ്രത്യേക ആകൃതികളിൽ മുറിച്ചെടുത്താൽ വജ്രത്തിനുള്ളിൽ കടക്കുന്ന പ്രകാശകിരണങ്ങൾ പൂർണാന്തര പ്രതിഫലനത്തിന് വിധേയമായി അവയിലെ ഘടകവർണങ്ങൾ വേർപിരിയുന്നു. ഇതാണ് വജ്രത്തിന്റെ ആകർഷണീയതയ്ക്ക് കാരണം.



ചിത്രം 7.1

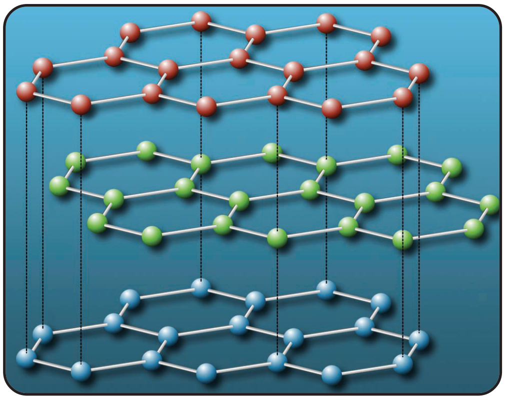
അതിശക്തമായ ഈ ബന്ധനമാണ് വജ്രത്തിന്റെ കാഠിന്യത്തിനു കാരണം. ഈ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടനയിൽ സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകളില്ലാത്തതിനാൽ വജ്രം വൈദ്യുതിയെ ഒട്ടുംതന്നെ കടത്തിവിടുന്നില്ല.

ഗ്രാഫൈറ്റ് (Graphite)

കാർബണിന്റെ ഏറ്റവും സ്ഥിരതയുള്ള ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരമാണ് ഗ്രാഫൈറ്റ്.

ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താം.

- മിനുസമുള്ളതാണ്.
- ചാരനിറമുണ്ട്.
- വൈദ്യുതചാലകമാണ്.
- ബാഷ്പീകരണശീലമില്ല.



ചിത്രം 7.2

ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

- 'പെൻസിൽ ലെഡ്' നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഡ്രൈസെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോഡുകൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള സ്നേഹക(Lubricant)മായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇവയ്ക്ക് ഉപയുക്തമായ ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ സവിശേഷതകൾ എന്തെല്ലാമാണെന്നു കണ്ടെത്തൂ.

ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ക്രിസ്റ്റൽ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്(ചിത്രം 7.2) നോക്കൂ.

ഗ്രാഫൈറ്റിൽ ഓരോ കാർബണും ചുറ്റിലുമുള്ള മൂന്ന് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സഹസംയോജകബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് പാളികളായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഇത്തരം പാളികൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി അടുക്കിവച്ചിരിക്കുന്ന തരത്തിലാണ് ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഘടന.

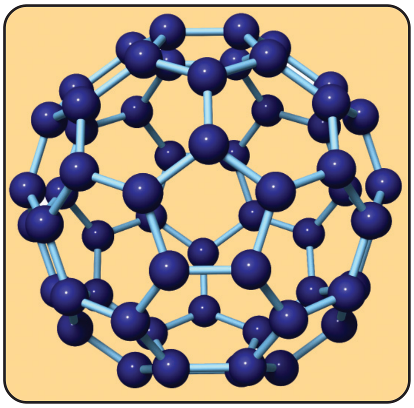
ഓരോ പാളിയും ഷഡ്ഭുജങ്ങളാൽ നിർമിതമാണ്. പാളികൾക്കിടയിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഇല്ല. ദുർബലമായ വാൻ ഡെർവാൾസ് (van der Waals) ഭൗതിക ബലങ്ങളാണ് പാളികൾക്കിടയിലുള്ളത്. അതിനാൽ പാളികൾക്ക് പരസ്പരം തെന്നിമാറാൻ കഴിയും.

സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലേർപ്പെടാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സാന്നിധ്യം ഗ്രാഫൈറ്റിനെ വൈദ്യുതചാലകമാക്കുന്നു.

പേര് വന്ന വഴി

എഴുതാൻ കഴിയുന്നത് എന്നർഥമുള്ള (Graphien) എന്ന ലാറ്റിൻ വാക്കിൽ നിന്നാണ് ഗ്രാഫൈറ്റിന് പേര് ലഭിച്ചത്. ചാര നിറമുള്ളതും മിനുസമുള്ളതും പേപ്പറിൽ അടയാളമുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നതുമായതിനാൽ ഗ്രാഫൈറ്റ് എഴുതാൻ ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങി. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ ഗ്രാഫൈറ്റിനെ ലെഡായി തെറ്റിദ്ധരിച്ചിരുന്നു. അതിനാലാണ് ഗ്രാഫൈറ്റ് പെൻസിലിന് ലെഡ് പെൻസിൽ എന്ന പേരുണ്ടായത്.

ഫുള്ളറീനുകൾ (Fullerenes)

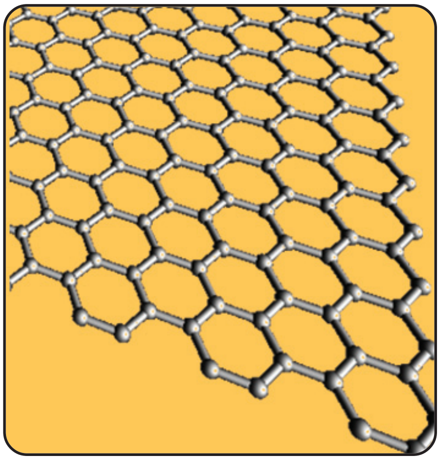


ചിത്രം 7.3

കാർബണിന്റെ മറ്റൊരു രൂപാന്തരമായ ഫുള്ളറീന്റെ ഘടന നൽകിയിരിക്കുന്നതു (ചിത്രം 7.3) നോക്കൂ. പഞ്ചഭുജ ആകൃതിയും ഷഡ്ഭുജ ആകൃതിയുമുള്ള വലയങ്ങൾ ചേർന്ന പൊള്ളയായ ഗോളീയരൂപമാണ് ഫുള്ളറീനുകൾക്കുള്ളത്. ഇവ ബക്കിബോൾസ് (Bucky balls) എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള ഫുള്ളറീനുകളാണ് കാർബൺ നാനോ ട്യൂബുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവയെ ബക്കിട്യൂബ്സ് (Bucky tubes) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കാൻ ഇവയ്ക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

ഗ്രഫീൻ (Graphene)



ചിത്രം 7.4

ദ്വിമാന ഷഡ്ഭുജ ആകൃതിയിലുള്ള കാർബൺ വലയങ്ങൾ ചേർന്ന പാളിയാണ് ഗ്രഫീൻ (ചിത്രം 7.4). ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഒരു പാളിക്ക് സമാനമാണ് ഒരു ഗ്രഫീൻ. ഗ്രാഫൈറ്റ്, ഫുള്ളറീൻ മുതലായ കാർബൺ രൂപാന്തരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റാണ് ഗ്രഫീൻ എന്നു പറയാം.

ഗ്രഫീനിന്റെ ചില സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താം.

- സ്റ്റീലിനേക്കാൾ ഏകദേശം ഇരുനൂറ് മടങ്ങു ബലമുണ്ട്.
- താപത്തിന്റെയും വൈദ്യുതിയുടെയും ചാലകമാണ്.

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

കാർബൺ ഐസോടോപ്പുകൾ

ഐസോടോപ്പുകളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമല്ലോ.

ഒരേ അറ്റോമിക നമ്പറും വ്യത്യസ്ത മാസ് നമ്പറുമുള്ള ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ തന്നെ വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങളാണല്ലോ ഐസോടോപ്പുകൾ. കാർബണിന്റെ ഐസോടോപ്പുകളാണ് കാർബൺ-12, കാർബൺ-13, കാർബൺ-14 മുതലായവ. പ്രകൃതിയിലെ കാർബണിലെ 99% ഉം കാർബൺ -12 ആണ്.

മൂലകങ്ങളുടെ അറ്റോമിക മാസ് അളക്കുന്നതിനുള്ള പ്രമാണമായി സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളത് കാർബൺ-12 ന്റെ മാസാണ്. കാർബണിന്റെ റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഐസോടോപ്പാണ് കാർബൺ-14. ചരിത്രാതീതകാലത്തെ വസ്തുക്കളുടെയും ഫോസിലുകളുടെയും കാലപ്പഴക്കം നിർണയിക്കുന്നതിന് (Carbon dating) വസ്തുക്കളിൽ ഈ ഐസോടോപ്പിന്റെ അളവ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങൾ
കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2)

അന്തരീക്ഷവായുവിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബൺ സംയുക്തമേതാണ്?

പദാർഥങ്ങളുടെ ജ്വലനഫലമായുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ സംയുക്ത മേതാണ്? ----------------------------------

കാർബണും കാർബണികസംയുക്തങ്ങളും വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുമെന്നറിയാമല്ലോ.

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

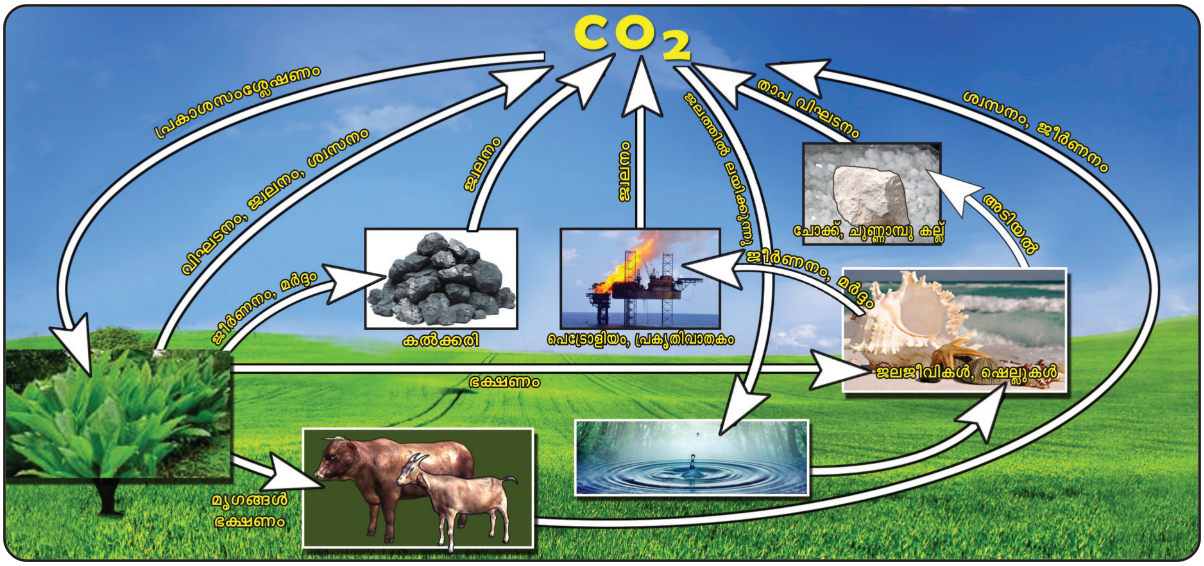
കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ എന്തെല്ലാം സവിശേഷതകൾ നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്? ചുവടെ നൽകിയവയിൽ ശരിയായവ (✓)ചെയ്യൂ.

- നിറമുണ്ട് / നിറമില്ല
- ജ്വലനസഹായിയാണ് / ജ്വലനസഹായിയല്ല
- വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ/ കുറവ്
- ഗന്ധമുണ്ട് / ഗന്ധമില്ല

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് നിർമിക്കുന്ന വിധം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടു ണ്ടല്ലോ.

ഏതെങ്കിലും ഒരു മാർഗം വിവരിക്കൂ.

ഭൂമിയിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ വിനിമയം നടക്കുന്ന വിധം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു (ചിത്രം 7.5) നോക്കൂ. ഇത് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് സൈക്കിൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 7.5

- സസ്യങ്ങൾ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവർത്തനമേതാണ്? ___________________________
- വായുവിലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് വർധിപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? ________________
- അളവ് വർധിച്ചാലുണ്ടാകുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?

മുൻ ക്ലാസുകളിൽ മനസ്സിലാക്കിയ വിവരങ്ങൾകൂടി ഉൾപ്പെടുത്തി കുറിപ്പു തയാറാക്കൂ.

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അഗ്നിശമനികളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- സോഡാവാട്ടർ, സോഫ്റ്റ് ഡ്രിങ്ക്സ് എന്നിവ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- വാഷിങ് സോഡ, ബേക്കിങ് സോഡ എന്നിവയുടെ നിർമാണത്തിന്.
- യൂറിയ പോലുള്ള രാസവള നിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന കാർബൊജെനിൽ (Carbogen) (O_2- 95% CO_2- 5%) ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഖരരൂപമായ ഡ്രൈ ഐസ് (Dry ice) ശീതീകാരിയായും, സ്റ്റേജ് ഷോകളിൽ മേഘസമാനമായ ദൃശ്യങ്ങൾ നിർമിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO)

കാർബൺ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വാതകമാണല്ലോ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്.

എന്നാൽ കാർബണിന്റെ അളവ് കൂടുകയോ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയുകയോ ചെയ്താൽ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നവിധം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$$

ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം കാർബൺ മോണോക്സൈഡാണ്. ഇതൊരു വിഷവാതകമാണ്.

ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ അപൂർണജ്വലനം നടക്കുമ്പോൾ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ശ്വസിക്കാനിടവന്നാൽ അതു രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബോക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉണ്ടാകും. ഇതുമൂലം രക്തത്തിന് ഓക്സിജൻ

ഹരിതാലയ പ്രഭാവവും ആഗോളതാപനവും (Green house effect and Global warming)

സൂര്യപ്രകാശത്തോടൊപ്പം അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളും ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളും ഭൂമിയിലെത്തുന്നുവെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികൾ താപീയ വികിരണങ്ങളാണ്. ഭൂമിയിൽ നിന്നു പ്രതിഫലിക്കുകയും വികിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളിൽ ഒരു ഭാഗത്തെ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് തടഞ്ഞുനിർത്തുന്നു. ഇതാണ് ഭൂമിയുടെയും അന്തരീക്ഷത്തിന്റെയും നിലവിലുള്ള താപനിലയ്ക്ക് കാരണം. ഇതാണ് ഹരിതാലയ പ്രഭാവം. അന്തരീക്ഷത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് വർധിക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ അളവിൽ താപം തടഞ്ഞുനിർത്തപ്പെടുന്നു. ഹരിതാലയപ്രഭാവം മൂലം ഭൂമിയുടെയും അന്തരീക്ഷത്തിന്റെയും ശരാശരി താപനില ഉയരുന്നു. ഇതിനെ ആഗോളതാപനം എന്നു പറയുന്നു.

വഹിക്കാനുള്ള കഴിവ് കുറയുകയും മരണത്തിനിടയാവുകയും ചെയ്യും.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ ഒഴിവാക്കാൻ എന്തെല്ലാം മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാം? ചർച്ചചെയ്യൂ.

വിഷവാതകമാണെങ്കിലും കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് വളരെയധികം ഉപയോഗപ്രദമായ വാതകമാണ്. കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ നോക്കൂ.

- വാതക ഇന്ധനമായി.
- വ്യാവസായിക ഇന്ധനങ്ങളായ വാട്ടർ ഗ്യാസ് ($CO + H_2$), പ്രൊഡ്യൂസർ ഗ്യാസ് ($CO + N_2$) എന്നിവ നിർമിക്കുന്നതിന്.
- ലോഹനിർമാണപ്രക്രിയയിൽ നിരോക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്.

കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളും

കാർബൺ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മറ്റൊരു വിഭാഗം സംയുക്തങ്ങളാണ് കാർബണേറ്റുകളും, ബൈകാർബണേറ്റുകളും.

അലക്കുകാരം ($Na_2CO_3.10H_2O$), അപ്പക്കാരം ($NaHCO_3$), മാർബിൾ ($CaCO_3$) എന്നിവ ഇക്കൂട്ടത്തിൽപ്പെടുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണ്.

കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളും ആസിഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ എന്തു സംഭവിക്കുമെന്ന് ഇതിനകം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

കാർബണേറ്റുകളെയും ബൈകാർബണേറ്റുകളെയും തിരിച്ചറിയാൻ ഈ മാർഗം ഉപയോഗിക്കാം.

ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ഒരു ലവണം കാർബണേറ്റാണോയെന്ന് തിരിച്ചറിയാൻ മറ്റൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കാം.

കാർബണേറ്റ് ലവണത്തിന്റെ ജലീയലായനിയിലേക്ക് അൽപ്പം ബേരിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ചേർക്കുക. ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നില്ലേ? ഏതാണ് ഈ അവക്ഷിപ്തം? രാസസമവാക്യത്തിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തൂ.

$$Na_2CO_3 + BaCl_2 \longrightarrow BaCO_3 + 2NaCl$$

ഈ അവക്ഷിപ്തത്തിലേക്ക് അൽപം ഗാഢ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കാസിഡ് ചേർക്കൂ. അവക്ഷിപ്തം ലയിച്ച് അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നത് നിരീക്ഷിച്ചില്ലേ.

ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന കാർബണേറ്റ് ലവണം തിരിച്ചറിയാൻ ഈ പരീക്ഷണം ഉപയോഗിക്കാമല്ലോ.

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, കാർബണേറ്റുകൾ, ബൈകാർബണേറ്റുകൾ എന്നിവ അജൈവ വസ്തുക്കളായ ധാതുക്കളിൽ നിന്നും ലവണങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളാണ്.

ഇവയല്ലാത്ത ചില കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാം.

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ (Organic Compounds)

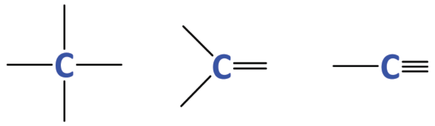
കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ കൂടുതലാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇത്രയും കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ കാർബണിന് കഴിയുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്? നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ കാർബണിന്റെ സ്ഥാനം വിലയിരുത്തി ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളവ കണ്ടെത്തൂ (പട്ടിക 7.1)

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

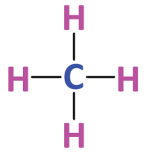
പട്ടിക 7.1

കാർബണിന്റെ സംയോജകത നാലാണല്ലോ. കാർബണിന് ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ നാല് ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്. ഇതുമൂലം ഒരേസമയം മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത രീതികളിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലേർപ്പെടാൻ കാർബണിന് കഴിയും. ചുവടെയുള്ള ചിത്രീകരണം (ചിത്രം 7.6) വിശകലനം ചെയ്യൂ.



ചിത്രം 7.6

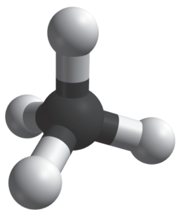
ഒരു കാർബൺ ആറ്റം നാല് ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുമായി സംയോജിച്ചാലുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നതുപോലെ ചിത്രീകരിക്കാമല്ലോ (ചത്രം 7.7).



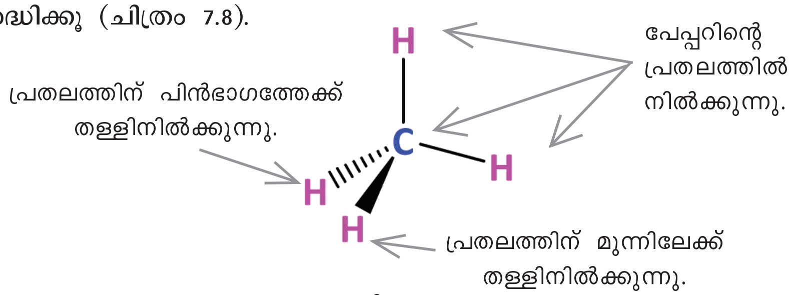
ചിത്രം 7.7

ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതൂ. _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ആറ്റങ്ങൾ, തന്മാത്രകൾ എന്നിവ ത്രിമാനരൂപങ്ങളാണ്. മുകളിൽ ചിത്രീകരിച്ച തന്മാത്രയുടെ ത്രിമാനചിത്രീകരണം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ (ചിത്രം 7.8).



CH_4 തന്മാത്രയുടെ ബോൾ & സ്റ്റിക് മാതൃക

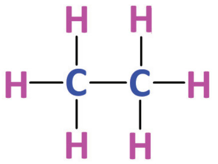


ചിത്രം 7.8

കാറ്റിനേഷൻ (Catenation)

ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് പരസ്പരം സംയോജിച്ച് ചെയിൻ രൂപത്തിൽ നിലനിൽക്കാനുള്ള കഴിവാണ് കാറ്റിനേഷൻ. മറ്റു മൂലകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കാർബണിന് കാറ്റിനേഷനുള്ള കഴിവ് വളരെ കൂടുതലാണ്. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണക്കൂടുതലിനുള്ള ഒരു പ്രധാന കാരണം കാറ്റിനേഷനാണ്.

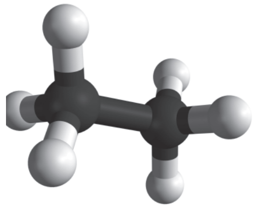
രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങളും അവയുടെ സംയോജകത പൂർത്തിയാക്കാൻ ആവശ്യമായ പരമാവധി ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളും സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 7.9). രാസസൂത്രം എഴുതിനോക്കൂ.



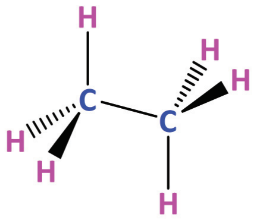
ചിത്രം 7.9

ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം CH_3- CH_3 എന്നു ചുരുക്കിയും എഴുതാം. ഇപ്രകാരം എഴുതുന്ന രീതിയെ കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല (Condensed formula) എന്നു പറയുന്നു.

തന്മാത്രയുടെ ത്രിമാനഘടന (ചിത്രം 7.10) ശ്രദ്ധിക്കൂ.

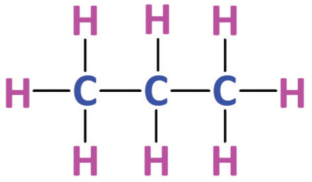


C_2H_6 തന്മാത്രയുടെ ബോൾ & സ്റ്റിക് മാതൃക



ചിത്രം 7.10

ഇനി മൂന്ന് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ആയാലോ (ചിത്രം 7.11)?

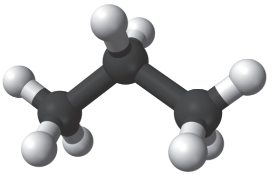


ചിത്രം 7.11

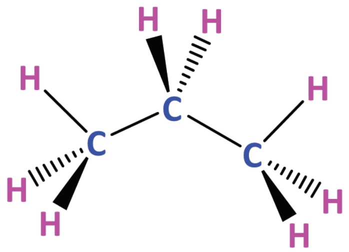
ഈ സംയുക്തത്തിന്റെ രാസസൂത്രം എന്താണ്?

സംയുക്തത്തിന്റെ കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല എഴുതിനോക്കൂ.

തന്മാത്രയുടെ ത്രിമാനഘടന (ചിത്രം 7.12) ശ്രദ്ധിക്കൂ.



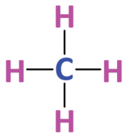
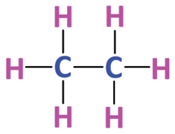
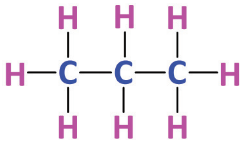
C_3H_8 തന്മാത്രയുടെ ബോൾ & സ്റ്റിക് മാതൃക



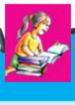
ചിത്രം 7.12

കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ഇത്തരത്തിലുള്ള തന്മാത്ര കളുടെ ഘടന ചിത്രീകരിക്കൂ.

പട്ടിക 7.2 പൂർത്തിയാക്കൂ

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ആൽക്കെയ്നുകളുടെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം
1		CH_4	CH_4
2		CH_3 - CH_3	C_2H_6
3		CH_3 - CH_2 - CH_3	C_3H_8
4	....	CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3	....
5	....	....	C_5H_{12}
6	....	....	....
7	....	....	....

പട്ടിക 7.2



IUPAC

രസതന്ത്രത്തിൽ ലോകമെമ്പാടും സംഭവിക്കുന്ന നൂതന പ്രവണതകൾ മുന്നോട്ടു കൊണ്ടുപോകുന്നതിനും അതുവഴി മാനവരാശിയുടെ പുരോഗതിയ്ക്ക് രസതന്ത്രത്തിന്റേതായ സംഭാവന നൽകുവാനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന അന്താരാഷ്ട്ര സംഘടനയാണ് IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). 1919ൽ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ട ഈ സംഘടനയുടെ ആസ്ഥാനം സ്വിറ്റ്സർലാൻഡിലെ സൂറിച്ചാണ്. മൂലകങ്ങളുടെയും സംയുക്തങ്ങളുടെയും നാമകരണം, ആറ്റോമിക ഭാരത്തിന്റെയും, ഭൗതിക സ്ഥിരാങ്കങ്ങളുടെയും ഏകീകരണം, നൂതന പദങ്ങളുടെ അംഗീകാരം, എന്നിങ്ങനെ നിരവധി വസ്തുതകൾ IUPACയുടെ നേതൃത്വത്തിലാണ് തീരുമാനിക്കപ്പെടുന്നത്.

പട്ടിക 7.2 ലെ സംയുക്തങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

- ഇതിൽ ഹൈഡ്രജനും കാർബണും മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനമാണുള്ളത്.

ഹൈഡ്രജനും കാർബണും മാത്രമടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളെ **ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ (Hydrocarbons)** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെല്ലാം ഏകബന്ധനം (Single bond) മാത്രമാണല്ലോ ഉള്ളത്.

കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനം മാത്രമുള്ള ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾക്ക് IUPAC **ആൽക്കെയ്നുകൾ (Alkanes)** എന്നു നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

ആൽക്കെയ്നുകൾ **പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (Saturated Hydrocarbons)** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ആൽക്കെയ്നുകളിൽ ഓരോ കാർബൺ ആറ്റവും സംയോജകതകൾ ഏകബന്ധനം വഴി പൂർത്തീകരിച്ചിരിക്കുന്നതാണിതിനു കാരണം.

ഹോമലോഗസ് സീരീസ്

- ആൽക്കെയ്നുകളിൽ കാർബണിന്റെയും ഹൈഡ്രജന്റെയും ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്താണ്?
- ഒരു ആൽക്കെയ്നിൽ 'n' കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും?
- എങ്കിൽ ആൽക്കെയ്നുകൾക്ക് ഒരു പൊതു സമവാക്യം രൂപീകരച്ചു കൂടേ?

CH_4, C_2H_6 എന്നിവയുടെ തന്മാത്രാസൂത്രങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യൂ.

- CH_4 ഉം C_2H_6 ഉം തമ്മിൽ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ എന്തു വ്യത്യാസമാണുള്ളതെന്ന് കണ്ടെത്തൂ.
- C_2H_6 ഉം C_3H_8 ഉം തമ്മിലും ഈ വ്യത്യാസമാണോ ഉള്ളത്?

അടുത്തടുത്ത ഏത് രണ്ട് ആൽക്കെയ്നുകൾ തമ്മിലും തന്മാത്രാ സൂത്രത്തിൽ എന്തു വ്യത്യാസമാണുള്ളത്?

ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങളുടെ സീരീസിനെ **ഹോമലോഗസ് സീരീസ് (Homologous Series)** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഒരു ഹോമലോഗസ് സീരീസിന്റെ സവിശേഷതകൾ നോക്കൂ.

- അംഗങ്ങളെ ഒരു പൊതു വാക്യം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- അവയിലെ അടുത്തടുത്ത അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു CH_2 ഗ്രൂപ്പിന്റെ വ്യത്യാസം മാത്രമാണുള്ളത്.
- അംഗങ്ങൾ രാസഗുണങ്ങളിൽ സാമ്യം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
- ഭൗതികഗുണങ്ങളിൽ ക്രമമായ വ്യതിയാനം കാണിക്കുന്നു.

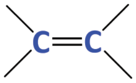
ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ ജൈവ സംയുക്തങ്ങളോ?

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ സസ്യ-ജന്തു ജന്യമായ വസ്തുക്കളിൽ നിന്നു മാത്രമേ ലഭിക്കുകയുള്ളുവെന്ന് ആദ്യകാലങ്ങളിൽ വിശ്വസിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ 1828ൽ ഫ്രെഡറിച്ച് വോളർ (Friedrich Wohler) എന്ന ജർമൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ അമോണിയം സയനേറ്റ് എന്ന അജൈവ പദാർഥത്തിൽ നിന്നും ഓർഗാനിക് സംയുക്തമായ യൂറിയ നിർമിച്ചെടുത്തു. ഇതിനെ തുടർന്ന് നിരവധി ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ അജൈവ പദാർഥങ്ങളിൽ നിന്നും നിർമിക്കപ്പെട്ടു.

$$NH_4CNO \xrightarrow{\text{താപം}} NH_2\text{-}CO\text{-}NH_2$$

അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ (Unsaturated Hydrocarbons)

രണ്ടു കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ദ്വിബന്ധനമുള്ള (Double bond) ചിത്രീകരണം (ചിത്രം 7.13) നൽകിയിരിക്കുന്നു.

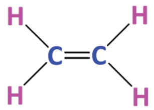
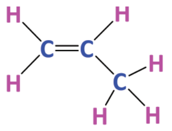


ചിത്രം 7.13

കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ സംയോജകതകൾ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പൂർത്തിയാക്കി നോക്കൂ.

കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ചെയിനുകൾ വരച്ച് ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടനകൾ ചിത്രീകരിക്കൂ.

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ (പട്ടിക 7.3).

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ആൽക്കീനുകളുടെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം
2		$CH_2 = CH_2$	C_2H_4
3		$CH_2 = CH - CH_3$	C_3H_6
4	....	....	....
5	....	$CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$	....
6	....	....	C_6H_{12}
7	....	....	....

പട്ടിക 7.3

ഏതെങ്കിലും രണ്ടു കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ **ആൽക്കീനുകൾ** (Alkenes) എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

- പട്ടിക 7.3 വിശകലനം ചെയ്തു ഒരു ആൽക്കീനിൽ n കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റമുണ്ടായിരിക്കുമെന്ന് കണ്ടെത്തൂ.
- എങ്കിൽ ആൽക്കീനുകളുടെ പൊതു സമവാക്യം രൂപീകരിച്ചുകൂടേ? എഴുതിനോക്കൂ.

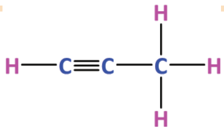
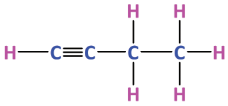
മുകളിലെ പട്ടികയിൽ നൽകിയിട്ടുള്ള ആൽക്കീനുകൾ ഒരു ഹോമലോഗസ് സീരീസിന് ഉദാഹരണമാണോ എന്നു പരിശോധിക്കൂ.

രണ്ടു കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ത്രിബന്ധനം (Triple bond) കാണപ്പെടുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ (ചിത്രം 7.14).

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

ചിത്രം 7.14

പട്ടിക 7.4 പൂർത്തിയാക്കൂ.

കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ എണ്ണം	ആൽക്കൈനുകളുടെ ഘടന	കണ്ടൻസ്ഡ് ഫോർമുല	തന്മാത്രാസൂത്രം
2	$H-C\equiv C-H$	$CH\equiv CH$	C_2H_2
3		$CH\equiv C-CH_3$	C_3H_4
4		....	....
5	....	....	....
6	....	....	....

പട്ടിക 7.4

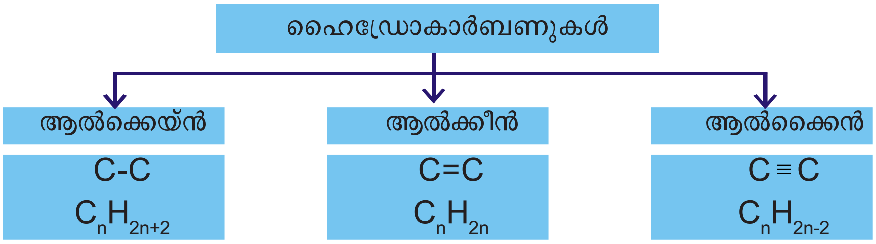
ഏതെങ്കിലും രണ്ട് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിൽ ത്രിബന്ധനമുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ **ആൽക്കൈനുകൾ** (alkynes) എന്ന് നാമകരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

- പട്ടിക 7.4 വിശകലനം ചെയ്ത് ഒരു ആൽക്കൈനിൽ n കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്ന് കണ്ടെത്തൂ.
- എങ്കിൽ ആൽക്കൈനുകളുടെ പൊതുവാക്യം രൂപീകരിച്ചുകൂടേ?

ആൽക്കൈനുകളുടെ പൊതുവാക്യം എഴുതിനോക്കൂ.

ആൽക്കൈനുകൾ ഹോമലോഗസ് സീരീസിന് ഉദാഹരണമാണോ? പരിശോധിക്കൂ.

നാം ഇതുവരെ മനസ്സിലാക്കിയ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ വർഗീകരണം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.



ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണക്കൂടുതലും സങ്കീർണമായ ഘടനകളും മൂലം അവയുടെ നാമകരണം വളരെ ശ്രമകരമാണ്.

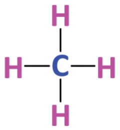
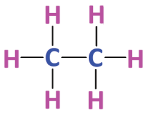
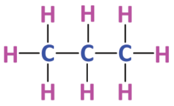
കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണത്തിന് IUPAC ചില നിയമങ്ങൾ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് പരിചയപ്പെടാം. ഒരു ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ നാമകരണത്തിന് എന്തെല്ലാമാണ് പ്രധാനമായും പരിഗണിക്കേണ്ടത്?

- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എണ്ണം.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള രാസബന്ധനങ്ങളുടെ സ്വഭാവം.

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

C_1 = മീത് (Meth)
C_2 = ഈത് (Eth)
C_3 = പ്രൊപ് (Prop)
C_4 = ബ്യൂട്ട് (But)
C_5 = പെന്റ് (Pent)
C_6 = ഹെക്സ് (Hex)
C_7 = ഹെപ്റ്റ് (Hept)
C_8 = ഒക്റ്റ് (Oct)
C_9 = നൊൺ (Non)
C_{10} = ഡെക് (Dec)

ഇതനുസരിച്ച് ഏകബന്ധനമുള്ള ചില ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണം നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.

	CH_4	മീതെയ്ൻ	Methane
	C_2H_6	ഈതെയ്ൻ	Ethane
	C_3H_8	പ്രൊപ്പെയ്ൻ	Propane

ഇവയുടെ പേരുകളിൽ എന്തെങ്കിലും സവിശേഷത കാണുന്നുണ്ടോ?

പദമൂലത്തിൽനിന്നു പേരിലേക്ക് എത്തിയതെങ്ങനെയെന്ന് വ്യക്തമാകുന്നുണ്ടോ?

ആൽക്കെയ്നുകളുടെ നാമകരണം

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

മീത് (Meth) + എയ്ൻ (ane) → മീതെയ്ൻ (Methane)

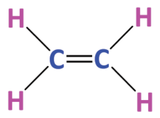
ഈത് (Eth) + എയ്ൻ (ane) → ഈതെയ്ൻ (Ethane)

പദമൂലം + എയ്ൻ → ആൽകെയ്ൻ

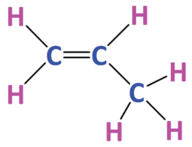
പട്ടിക 7.2 ലെ എല്ലാ ആൽക്കെയ്നുകളുടെയും IUPAC നാമം എഴുതു.

ആൽക്കീനുകളുടെ നാമകരണം

ചില ആൽക്കീനുകളുടെ IUPAC നാമകരണരീതി നൽകിയിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ.



C_2H_4 ഈതീൻ Ethene



C_3H_6 പ്രൊപ്പീൻ Propene

ഇവിടെ പിൻപ്രത്യയം ഏതാണ്?

പേര് നൽകിയ വിധം കണ്ടെത്താമല്ലോ?

ഈത് (Eth) + ഈൻ (ene) → ഈതീൻ (Ethene)

പ്രൊപ് (Prop) + ഈൻ (ene) → പ്രൊപീൻ (Propene)

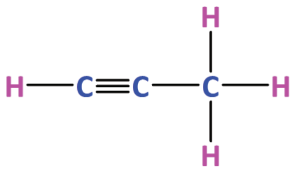
പദമൂലം + ഈൻ → ആൽക്കീൻ

പട്ടിക7.3 ലെ എല്ലാ ആൽക്കീനുകളുടെയും IUPAC നാമം എഴുതു.

ആൽക്കൈനുകളുടെ നാമകരണം

ചില ആൽക്കൈനുകളുടെ പേരുകൾ നൽകിയിക്കുന്നത് വിശകലനം ചെയ്യൂ.

C_2H_2 ഈതൈൻ Ethyne



C_3H_4 പ്രൊപൈൻ Propyne

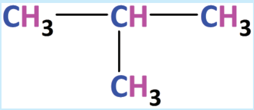
ആൽക്കൈനുകളുടെ നാമകരണരീതി എന്താണ്?

പദമൂലം + ഐൻ → ആൽക്കൈൻ

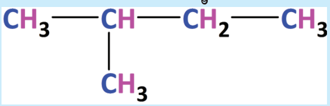
കൂടുതൽ ആൽക്കൈനുകൾക്ക് IUPAC നാമങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

ശാഖകളോടുകൂടിയ സംയുക്തങ്ങൾ
(Branched chain Compounds)

ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള (Open chain) ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടനയാണല്ലോ നാം പരിചയപ്പെട്ടത്. ഇവയല്ലാതെ ശാഖകളോടു കൂടിയ സംയുക്തങ്ങളുമുണ്ട് ഉണ്ട്. ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ നോക്കൂ.



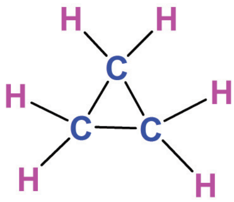
2-മീതൈൽപ്രൊപ്പെയ്ൻ
(2-Methylpropane)



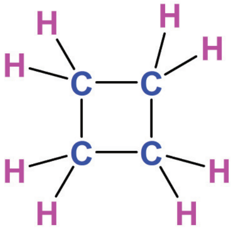
2-മീതൈൽബ്യൂട്ടെയ്ൻ
(2-Methylbutane)

വലയസംയുക്തങ്ങൾ (Cyclic or Ring Compounds)

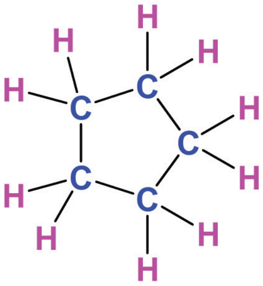
വലയ ഘടനയുള്ള നിരവധി ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുമുണ്ട്. അവയിൽ ചിലതിന്റെ ഘടന ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



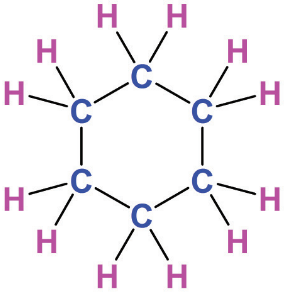
സൈക്ലോപ്രൊപ്പെയ്ൻ
(Cyclopropane)



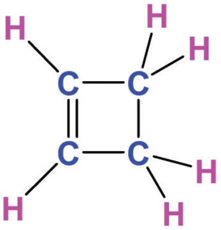
സൈക്ലോബ്യൂട്ടെയ്ൻ
(Cyclobutane)



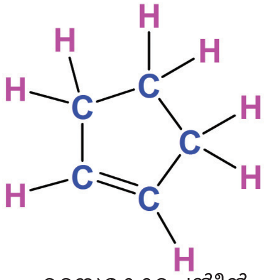
സൈക്ലോപെന്റെയ്ൻ
(Cyclopentane)



സൈക്ലോഹെക്സെയ്ൻ
(Cyclohexane)



സൈക്ലോബ്യൂട്ടീൻ
(Cyclobutene)



സൈക്ലോപെന്റീൻ
(Cyclopentene)

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

പെട്രോൾ, ഡീസൽ, മണ്ണെണ്ണ, LPG, LNG, CNG മുതലായ ഇന്ധനങ്ങളെല്ലാം ഹൈഡ്രോകാർബൺ മിശ്രിതങ്ങളാണ്. ബയോഗ്യാസിലെ പ്രധാന ഘടകമാണ് മീതെയ്ൻ. LPG യിലെ പ്രധാന ഘടകം ബ്യൂട്ടെയ്നാണ്. ഫലങ്ങൾ പഴുക്കുന്നതിന് സഹായകമായ ഹൈഡ്രോകാർബണാണ് ഇതീൻ (എതിലീൻ). ഗ്യാസ് വെൽഡിംഗിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓക്സി-അസറ്റിലീൻ ജ്വാലയിലെ പ്രധാന ഘടകമാണ് അസറ്റിലീൻ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇതൈൻ. ബെൻസീൻ, ഹെക്സെയ്ൻ, ഹെപ്റ്റെയ്ൻ, സൈക്ലോഹെക്സെയ്ൻ എന്നിവ ലായകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഇത്തരത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾക്കു പേരു നൽകിയിരിക്കുന്ന വിധം കണ്ടെത്തൂ.

വലയസംയുക്തങ്ങൾ രൂപീകരിക്കാൻ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞത് എത്ര കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ വേണം? _______________________

കാർബൺ എന്ന മാന്ത്രികൻ

ഇതുവരെ മനസ്സിലാക്കിയ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനയിൽ നിന്നും നിങ്ങൾ എത്തുന്ന അനുമാനങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യൂ. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണക്കൂടുതലിന് ഇവ കാരണമാണോ എന്ന് ആലോചിച്ചുനോക്കൂ.

- കാർബണിന്റെ സംയോജകത നാല് ആണ്.
- ഒരേസമയം തന്നെ നാല് വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങളുമായോ ഗ്രൂപ്പുകളുമായോ സംയോജിക്കാൻ ഒരു കാർബൺ ആറ്റത്തിനു കഴിയും.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾക്കു പരസ്പരം സംയോജിക്കാനുള്ള കഴിവ് (കാറ്റിനേഷൻ) കൂടുതലാണ്.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവ സാധ്യമാണ്.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ പരസ്പരം സംയോജിച്ച് ശൃംഖലാരൂപത്തിലോ വലയരൂപത്തിലോ ശാഖകളോടുകൂടിയതോ ആയ നിരവധി സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സംയോജിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങൾക്കും ഗ്രൂപ്പുകൾക്കും അനുസൃതമായി വൈവിധ്യമാർന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ കുറിച്ചു മാത്രമാണല്ലോ നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കിയത്. ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിനു പകരം മറ്റ് ആറ്റങ്ങളോ ഗ്രൂപ്പുകളോ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുമായി സംയോജിക്കുമ്പോൾ തികച്ചും വ്യത്യസ്തങ്ങളായ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ വൈവിധ്യമാർന്ന സ്വഭാവമുള്ളവയും സങ്കീർണഘടനയുള്ളവയുമാണ്. ഇവയെ കുറിച്ചു പഠിക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രത്യേക ശാഖ തന്നെ രസതന്ത്രത്തിലുണ്ട്. ഇതു **കാർബണിക രസതന്ത്രം** (Organic Chemistry) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കൂടുതൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചും ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ മനസ്സിലാക്കാം.

പ്രധാന പഠനനേട്ടങ്ങൾ

- കാർബൺ എന്ന മൂലകത്തിന്റെ പ്രാധാന്യവും പ്രകൃതിയിൽ അതിന്റെ സാന്നിധ്യവും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാർബണിന്റെ വിവിധ രൂപാന്തരങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വജ്രം, ഗ്രാഫൈറ്റ്, ഫുള്ളറീൻ, ഗ്രഫീൻ എന്നീ കാർബൺ രൂപാന്തരങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളും പ്രാധാന്യവും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ സവിശേഷതകൾ, പ്രാധാന്യം എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- പ്രകൃതിയിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ വിനിമയം നടക്കുന്ന രീതികൾ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ, അതുയർത്തുന്ന പാരിസ്ഥിതിക ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ എന്നിവ വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- വിവിധ കാർബണേറ്റുകൾ, ബൈകാർബണേറ്റുകൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ എന്നീ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടന ചിത്രീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- ഹോമലോഗസ് സീരീസിന്റെ സവിശേഷതകൾ വിശദീകരിക്കാനും വിവിധ സംയുക്തങ്ങളെ ഹോമലോഗസ് സീരീസായി തരംതിരിക്കാനും കഴിയുന്നു.
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ നാമകരണത്തിനുള്ള IUPAC നിയമങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാനും IUPAC നാമങ്ങൾ നൽകുന്നതിനും കഴിയുന്നു.

വിലയിരുത്താം

1. കാർബണിന്റെ ചില രൂപാന്തരങ്ങൾ, അവയുടെ സവിശേഷതകൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ പട്ടികയിൽ ക്രമരഹിതമായി നൽകിയിരിക്കുന്നു. ശരിയായ വിധത്തിൽ ചേർത്തെഴുതുക.

വജ്രം	ദ്വിമാന ഷഡ്ഭുജ ആകൃതി	ബക്കി ബോൾസ്	ആഭരണ നിർമാണം
ഗ്രാഫൈറ്റ്	സുതാര്യമാണ്	മിനുസമുള്ളത്	നാനോ ടെക്നോളജി
ഫുള്ളറീൻ	ബാഷ്പീകരണ ശീലമില്ല	ഉയർന്ന അപവർത്തനാങ്കം	വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികരംഗം
ഗ്രഫീൻ	ഗോളീയ രൂപം	ഉയർന്ന ബലം	സ്നേഹകം

2. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില പ്രസ്താവനകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ശരിയായ രീതിയിൽ വർഗീകരിക്കുക.

a) പദാർഥങ്ങളുടെ അപൂർണ ജ്വലനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നു.
b) ജലീയലായനി ആസിഡ് സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.
c) വിഷകരമായ വാതകമാണ്.
d) അഗ്നിശമനിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
e) ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കാം.
f) പദാർഥങ്ങളുടെ പൂർണജ്വലന ഫലമായുണ്ടാകുന്നു.
g) കാർബണേറ്റുകൾ ബൈകാർബണേറ്റുകൾ എന്നിവയിൽ നിന്നും നിർമിക്കാം.
h) പ്രൊഡ്യൂസർ ഗ്യാസ്, വാട്ടർ ഗ്യാസ് എന്നിവയിലെ ഘടകമാണ്.

3. a) കാൽസ്യം കാർബണേറ്റിന്റെ രാസസൂത്രമെഴുതുക?
b) കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് ആസിഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഏതായിരിക്കും?
c) ഈ വാതകത്തിന്റെ ജലീയലായനി എന്തു പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?
d) കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് അടങ്ങിയ ഏതെങ്കിലും രണ്ടു പദാർഥങ്ങൾ എഴുതൂ.

4. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ഹോമലോഗസ് സീരീസുകളിൽ വിട്ടുപോയ സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസസൂത്രം എഴുതുക.

A	CH_4	....	C_3H_8	C_4H_{10}	....	C_6H_{14}
B	C_2H_4	C_3H_6	....	....	C_6H_{12}	....
C	......	C_3H_4	C_4H_6	....	....	C_7H_{12}

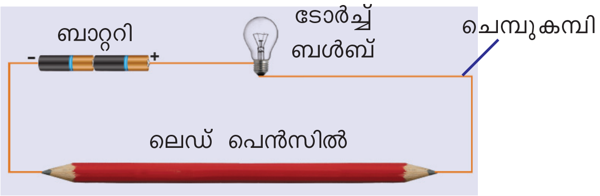
5. ചില ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ തന്മാത്രാസൂത്രം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

C_3H_6 , C_2H_6 , C_3H_4

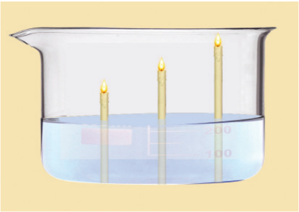
a) ഇവയുടെ ഘടന ചിത്രീകരിക്കുക.
b) ഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ ആൽക്കെയ്ൻ, ആൽക്കീൻ, ആൽക്കൈൻ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ച് പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കൂ. നിരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നും നിങ്ങൾ എത്തിച്ചേർന്ന അനുമാനം എന്താണ്?

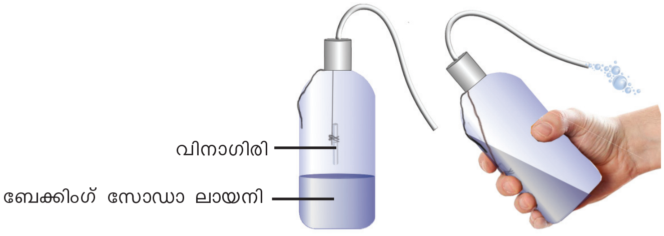


2. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു ട്രഫിൽ വ്യത്യസ്ത ഉയരമുള്ള മെഴുകുതിരികൾ കത്തിച്ചുവയ്ക്കുക. സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റിന്റെ (ബേക്കിംങ് സോഡ) പൂരിതലായനി ട്രഫിൽ ഒഴിക്കുക. അൽപ്പം വിനാഗിരി ലായനിയിലേക്ക് ചേർക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷണം? നിരീക്ഷണത്തിനുള്ള കാരണം കണ്ടെത്തൂ.



3. അഗ്നിശമനി നിർമിക്കാം.

ചിത്രം (a) യിൽ കാണുന്നതു പോലെ ഉപകരണങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കൂ. വാഷ് ബോട്ടിൽ ചരിച്ചു പിടിച്ച് ടെസ്‌ട്യൂബിലെ വിനാഗിരി സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റ് (ബേക്കിംഗ് സോഡാ) ലായനിയിൽ വീഴ്ത്തൂ (ചിത്രം (b)). പുറത്തുവരുന്ന വാതകം മെഴുകുതിരി ജ്വാലയിൽ കാണിച്ചുനോക്കൂ. നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തൂ നിഗമനമെന്ത്?



(a) (b)

4. ബോൾ ആന്റ് സ്റ്റിക്സ് ഉപയോഗിച്ച് ഏതാനും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ മാതൃകകൾ നിർമിച്ചു പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.

5. 'കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം' എന്ന വിഷയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു പ്രബന്ധം തയാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കൂ.

കുറിപ്പുകൾ

കുറിപ്പുകൾ