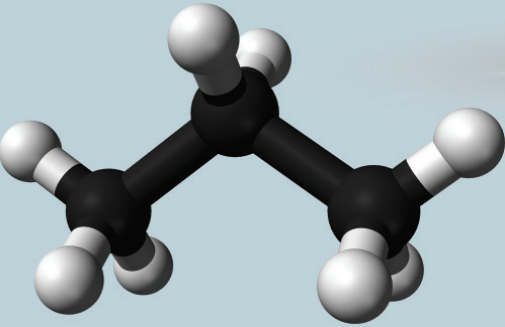
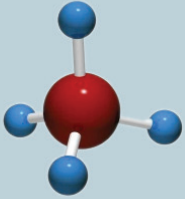


7



## കാർബണിന്റെ ലോകം



നിങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും പരിചിതമായതും ഒട്ടേറെ സവിശേഷതകളുള്ളതുമായ ഒരു മൂലകമാണ് കാർബൺ. ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങൾ, വസ്ത്രങ്ങൾ, എണ്ണകൾ, സോപ്പ്, സൗന്ദര്യവർധക വസ്തുക്കൾ, ഇന്ധനങ്ങൾ, ഔഷധങ്ങൾ, സസ്യ-ജന്തുശരീരം, പെയിന്റുകൾ, റബ്ബർ, പേപ്പർ, പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവയെല്ലാം പ്രധാനമായും കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളാണ് .

### പ്രകൃതിയിലെ കാർബൺ സാന്നിധ്യം

പ്രകൃതിയിൽ മൂലകാവസ്ഥയിലും, സംയുക്ത രൂപത്തിലും കാണപ്പെടുന്ന ഒരു മൂലകമാണ് കാർബൺ. പദാർത്ഥങ്ങളിൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് അവയുടെ ജലനശേഷം കരി അവശേഷിക്കുന്നത് . വസ്തുക്കൾ കത്തുമ്പോൾ കറുത്ത പുക ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണവും അവയിലെ കാർബണിന്റെ സാന്നിധ്യമാണ്. അനുദിനം

പുതിയ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുകയോ നിർമ്മിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നുണ്ട്. മറ്റു മൂലകങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളെല്ലാം ചേർന്നാലും കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ പത്തിലൊന്നുപോലും വരില്ല. ഇത്രയേറെ സംയുക്തങ്ങളുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്ന കാർബണിനെ കുറിച്ച് എന്തൊക്കെ നിങ്ങൾക്കറിയാം?

പീരിയോഡിക് ടേബിളിന്റെ സഹായത്തോടെ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

പ്രതീകം	.....
അറ്റോമിക നമ്പർ	.....
ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	.....
ബാഹ്യതമഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	.....
സംയോജകത	.....
ലോഹമോ? അലോഹമോ?	.....

പട്ടിക 7.1

### കാർബൺ രൂപാന്തരങ്ങൾ (Allotropes of Carbon)

ഒരേ രാസഗുണത്തോടും വ്യത്യസ്ത ഭൗതിക ഗുണങ്ങളോടും കൂടിയ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ തന്നെ വിവിധ രൂപങ്ങളെ രൂപാന്തരങ്ങൾ എന്നും ഈ പ്രതിഭാസത്തെ രൂപാന്തരത്വം എന്നും പറയുന്നു. കാർബണിന്റെ ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരങ്ങളാണ് വജ്രം, ഗ്രാഫൈറ്റ്, ഫുള്ളറീൻ, ഗ്രഫീൻ മുതലായവ.

### വജ്രം (Diamond)

കാർബണിന്റെ ഏറ്റവും കാഠിന്യമുള്ള രൂപാന്തരമാണ് വജ്രം.



#### 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 നിർണ്ണയിക്കാൻ താപചാലകത പ്രയോജനപ്പെടുത്താറുണ്ട്.

വജ്രത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ നോക്കൂ.

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

വജ്രത്തിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ

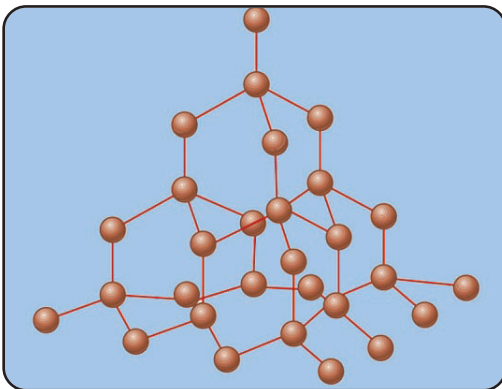
- ആഭരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഗ്ലാസ് മുറിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



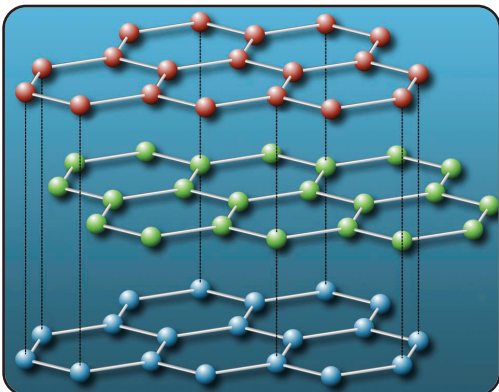


## നിറമുള്ള വജ്രങ്ങൾ

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 പൂർണ്ണാതര പ്രതിഫലനത്തിന് വിധേയമായി അവയിലെ ഘടക വർണങ്ങൾ വേർപിരിയുന്നു. ഇതാണ് വജ്രത്തിന്റെ ആകർഷണീയതയ്ക്ക് കാരണം.



ചിത്രം 7.1



ചിത്രം 7.2

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

## ഗ്രാഫൈറ്റ് (Graphite)

കാർബണിന്റെ ഏറ്റവും മൃദുവായ ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരമാണ് ഗ്രാഫൈറ്റ്.

ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താം.

- മൃദുവും തെന്നിമാറുന്നതുമാണ്.
- ചാരനിറമുണ്ട്.
- വൈദ്യുതചാലകമാണ്.
- ബാഷ്പീകരണശീലമില്ല.



ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

- ‘പെൻസിൽ ലെഡ്’ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഡ്രൈസെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോഡുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ 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.



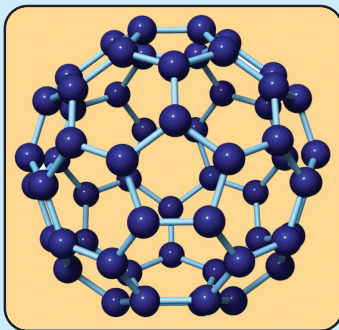


## പേര് വന്ന വഴി

എഴുതാൻ കഴിയുന്നത് എന്നർത്ഥമുള്ള Graphien എന്ന ലാറ്റിൻ വാക്കിൽ നിന്നാണ് ഗ്രാഫൈറ്റ് 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)



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

വിവരവിനിമയ സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കാൻ ഇവയ്ക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

ഇത്തരം പാളികൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി അടുക്കിവെച്ചിരിക്കുന്ന തരത്തിലാണ് ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഘടന.

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

സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലേർപ്പെടാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സാന്നിധ്യം ഗ്രാഫൈറ്റിനെ വൈദ്യുതചാലകമാക്കുന്നു.

## അമോർഫസ് കാർബൺ

കോക്ക്, കൽക്കരി, മരക്കരി, എല്ലുകരി തുടങ്ങിയവ ക്രിസ്റ്റലാ കൃതിയില്ലാത്ത കാർബൺ രൂപാന്തരങ്ങളാണ്. ഇവയെ പൊതുവായി അമോർഫസ് കാർബൺ എന്നു പറയുന്നു.

## കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് (CO<sub>2</sub>)

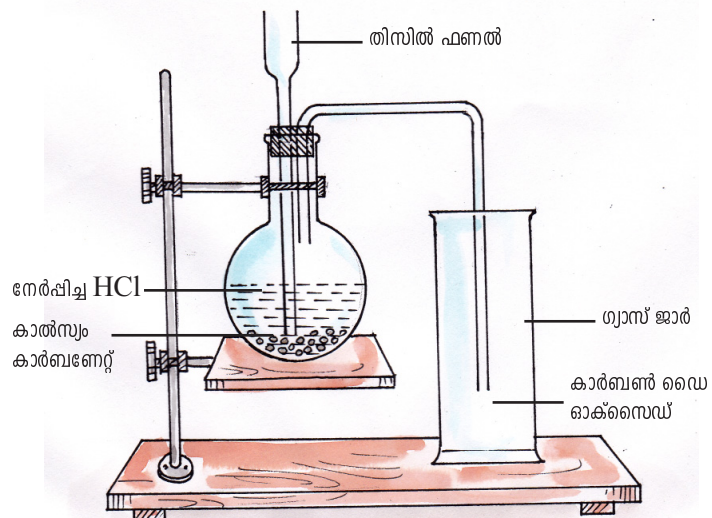
- അന്തരീക്ഷവായുവിലെ പ്രധാന കാർബൺ സംയുക്തമേതാണ്?

-----

- കാർബണോ കാർബണിക വസ്തുക്കളോ വായുവിൽ കത്തുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന സംയുക്തമേതാണ്?

-----

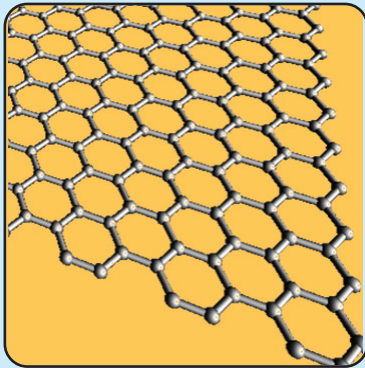
പരീക്ഷണശാലയിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് നിർമ്മിക്കുന്നവിധം ചുവടെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.3



## ഗ്രഹീൻ (Graphene)



ഷഡ്ഭുജ ആകൃതിയിലുള്ള കാർബൺ വലയങ്ങൾ ചേർന്ന ദ്വിമാന പാളിയാണ് ഗ്രഹീൻ. ഗ്രാഫൈറ്റിന്റെ ഒരു പാളിക്ക് സമാനമാണ് ഒരു ഗ്രഹീൻ. ഗ്രാഫൈറ്റ്, ഫുള്ളറീൻ മുതലായ കാർബൺ രൂപാന്തരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റാണ് ഗ്രഹീൻ എന്നു പറയാം.

ഗ്രഹീനിന്റെ ചില സവിശേഷതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്താം.

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

നാനോ ടെക്നോളജി (Nanotechnology) രംഗത്ത് വൻ വിപ്ലവം ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്ന പദാർത്ഥമായി ഗ്രഹീൻ ഇതിനകം മാറിയിട്ടുണ്ട്.

- ഏതെല്ലാം അഭികാരകങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

- പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.



- ഇവിടെ ഉണ്ടായ വാതകം  $\text{CO}_2$  ആണെന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം?
- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഏതെല്ലാം സവിശേഷതകൾ നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്?

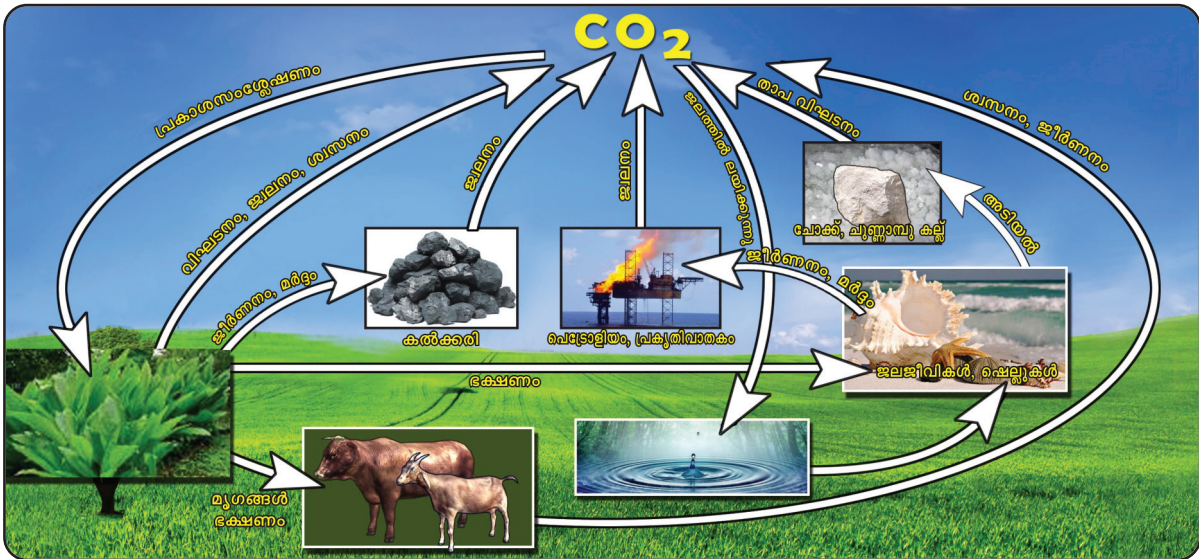
ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ ശരിയായവ ടിക് (✓) ചെയ്യുക.

- നിറമുണ്ട്/ നിറമില്ല.
- ജലനസഹായിയാണ് / ജലനസഹായിയല്ല
- ഗന്ധമുണ്ട്/ ഗന്ധമില്ല
- വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതൽ/ കുറവ്

- $\text{CO}_2$  ന്റെ ജലീയ ലായനി ആസിഡാണോ? ആൽക്കലിയാണോ?
- ഏതാനും കാർബണേറ്റുകളുടെ രാസസൂത്രം, ഉപയോഗം എന്നിവ എഴുതുക.

ഒരു ലവണം കാർബണേറ്റാണോയെന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയുമെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിലേക്ക് അൽപം നേർത്ത HCl ചേർക്കുക. അപ്പോൾ നിറമില്ലാത്തതും ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തെ പാൽ നിറമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന വാതകം ഉണ്ടാവുകയാണെങ്കിൽ ആ ലവണം കാർബണേറ്റ് ആയിരിക്കും. ഉണ്ടായ വാതകം  $\text{CO}_2$  ആണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.



ചിത്രം 7.4

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വൈവിധ്യം ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നില നിൽപ്പിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഭൂമിയിൽ  $\text{CO}_2$  ന്റെ വിനിമയം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് (ചിത്രം 7.4) നോക്കൂ. ഇത് കാർബൺ സൈക്കിൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

- സസ്യങ്ങൾ  $\text{CO}_2$  ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവർത്തനമേതാണ്?
- വായുവിലെ  $\text{CO}_2$  ന്റെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
- $\text{CO}_2$  ന്റെ അളവ് അന്തരീക്ഷവായുവിൽ ക്രമാതീതമായി വർദ്ധിക്കുന്നത് നല്ലതാണോ?

സൂര്യപ്രകാശത്തോടൊപ്പം അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികളും ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളും ഭൂമിയിലെത്തുന്നുവെന്ന് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ? ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികൾ താപീയ വികിരണങ്ങളാണ്. ഭൂമിയിൽ നിന്നു പ്രതിഫലിക്കുകയും വികിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളിൽ ഒരു ഭാഗം ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെ  $\text{CO}_2$  തടഞ്ഞു നിർത്തുന്നു. ഇതാണ് ഭൂമിയുടേയും അന്തരീക്ഷത്തിന്റേയും നിലവിലുള്ള താപനിലയ്ക്ക് കാരണം.  $\text{CO}_2$  ന്റെ അളവ് വർദ്ധിച്ചാലോ? വളരെ കൂടുതൽ ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങൾ തടഞ്ഞുനിർത്തപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമെന്തായിരിക്കും?

അന്തരീക്ഷവായുവിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് വർദ്ധിക്കുന്നതുമൂലം അന്തരീക്ഷതാപനില ഉയരുന്നതിനെ ഹരിതാലയ പ്രഭാവം (green house effect) എന്ന് പറയുന്നു.

ഹരിതാലയ പ്രഭാവംമൂലം ഭൂമിയുടെയും അന്തരീക്ഷത്തിന്റേയും ശരാശരി താപനില ഉയരുന്നു. ഇതിനെ ആഗോളതാപനം (global warming) എന്നുപറയുന്നു.

- ചില സൂചനകൾ ചുവടെ നൽകുന്നു. ഇവിടങ്ങളിൽ ആഗോളതാപനം ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ എന്തെല്ലാം എന്ന് ചർച്ച ചെയ്യുക.



## ഡ്രൈ പൗഡർ ഫയർ എക്സ്റ്റിംഗ്വിഷർ

### ഗുണങ്ങൾ



നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിലും മറ്റും തീ കെടുത്താനായി സജ്ജീകരിച്ചിരിക്കുന്ന അഗ്നിശമന ഉപകരണം ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കുമല്ലോ. ഇത് ഡ്രൈപൗഡർ ഫയർ എക്സ്റ്റിംഗ്വിഷർ വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്ന ഉപകരണമാണ്. A B C ഡ്രൈ പൗഡർ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന രാസവസ്തുവാണ് ഇതിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. (മോണോഅമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റിനേയും അമോണിയം സൾഫേറ്റിനേയും മിശ്രിതമാണിത്.) ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് സ്പ്രേ ചെയ്യുന്ന പൗഡർ ഉരുകുകയും തീപിടിച്ച പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരു ആവരണം ഉണ്ടാക്കുകയും തുടർന്ന് തീ പടരുന്നത് തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് തീ പിടിച്ചാൽ ഈ പൗഡർ ദ്രാവക ബാഷ്പീകരണത്തെ തടയുകയും തീ പടരുന്നത് ഒഴിവാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം അഗ്നിശമനികൾ DCP അഗ്നിശമനികൾ എന്ന പേരിൽ കൂടി അറിയപ്പെടുന്നു.

- മഞ്ഞുപാളികളിൽ
- സമുദ്ര ദ്വീപുകളിൽ
- കാർഷികരംഗത്ത്
- കാലാവസ്ഥയിൽ

ആഗോളതാപനം ഫലപ്രദമായി ചെറുക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക.

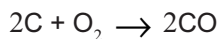
### കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അഗ്നിശമനികളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- സോഡാവാട്ടർ, സോഫ്റ്റ് ഡ്രിങ്ക്സ് എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ
- വാഷിങ് സോഡ, ബേക്കിങ് സോഡ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.
- യൂറിയ പോലുള്ള രാസവളനിർമ്മാണത്തിന്
- കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛാസത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന കാർബോജനിൽ (carbogen) ( $O_2$ - 95%  $CO_2$ - 5%) ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഖരരൂപമായ ഡ്രൈ ഐസ് (dry ice) ശീതീകാരിയായും, സ്റ്റേജ് ഷോകളിൽ മേഘസമാനമായ ദൃശ്യങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

### കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO)

കാർബൺ വളരെ അധികം ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വാതകമാണല്ലോ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്.

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



ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം കാർബൺ മോണോക്സൈഡാണ്. ഇതൊരു വിഷവാതകമാണ്.

ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ അപൂർണ്ണ ജ്വലനം നടക്കുമ്പോൾ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ശ്വാസിക്കാനിടവന്നാൽ അതു രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബോക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉണ്ടാകും. ഇതുമൂലം രക്തത്തിന് ഓക്സിജൻ 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 ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ), പ്രൊഡ്യൂസർ ഗ്യാസ് ( $\text{CO} + \text{N}_2$ ) എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- ലോഹനിർമാണപ്രക്രിയയിൽ നിരോക്സീകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്.

### കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളും

കാർബൺ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മറ്റൊരു വിഭാഗം സംയുക്തങ്ങളാണ് കാർബണേറ്റുകളും, ബൈകാർബണേറ്റുകളും.

അലക്കുകാരം ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), അപ്പക്കാരം ( $\text{NaHCO}_3$ ), മാർബിൾ ( $\text{CaCO}_3$ ) എന്നിവ ഇക്കൂട്ടത്തിൽപ്പെടുന്ന സംയുക്തങ്ങളാണ്.

### ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ (Organic Compounds)

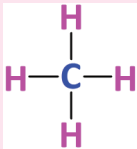
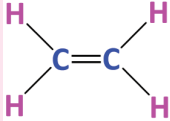

$\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , കാർബണേറ്റുകൾ, ബൈകാർബണേറ്റുകൾ തുടങ്ങിയ അജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ ഒഴിച്ചുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളാണ് ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ (organic compounds) എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നത്.

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ കൂടുതലാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ? ഇത്രയും കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ കാർബണിന് കഴിയുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

- കാർബണിന്റെ ബാഹ്യതമശ്ചെല്ലിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോണുകളുണ്ട്?
- കാർബണിന്റെ സംയോജകത എത്ര?

കാർബണിന്റെ ബാഹ്യതമശ്ചെല്ലിൽ നാല് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്. ഇതുമൂലം ഇത് സഹസംയോജക ബന്ധനം രൂപീകരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുന്നു. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.



സംയുക്തം	സഹസംയോജകബന്ധന സ്വഭാവം
1. 	ഏകബന്ധനം
2. 	.....
3. 	.....

പട്ടിക 7.2



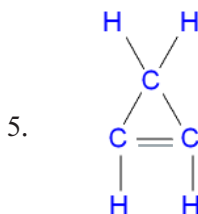
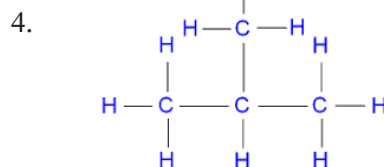
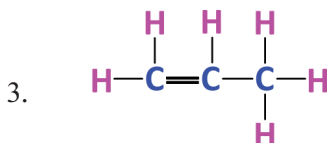
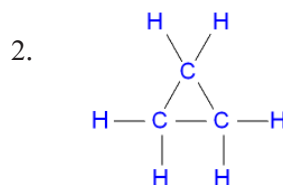
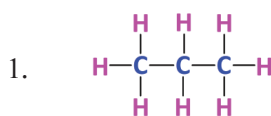
പട്ടികയിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഹൈഡ്രോകാർബൺ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടവയാണ്.

കാർബണും ഹൈഡ്രജനും മാത്രം അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളാണ് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ.

## കാറ്റിനേഷൻ (Catenation)

ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് പരസ്പരം സംയോജിക്കാനുള്ള കഴിവാണ് കാറ്റിനേഷൻ. മറ്റ് മൂലകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കാർബണിന് കാറ്റിനേഷനുള്ള കഴിവ് വളരെ കൂടുതലാണ്.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ഘടന നോക്കൂ.



കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണക്കൂടുതലിന് കാരണം ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സവിശേഷതകൾ ആണോ എന്ന് ആലോചിച്ചുനോക്കൂ.

- കാർബണിന്റെ സംയോജകത നാല് ആണ്.
- കാറ്റിനേഷൻ കഴിവ് കൂടുതലാണ്.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽ ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം എന്നിവ സാധ്യമാണ്.
- കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ പരസ്പരം സംയോജിച്ച് ശൃംഖലാരൂപത്തിലോ വലയരൂപത്തിലോ ശാഖകളോടുകൂടിയതോ ആയ നിരവധി സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ എന്നാൽ എന്ത് എന്നും, അവയുടെ ചില സവി

ശേഷതകൾ എന്ത് എന്നും മാത്രമാണ് നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കിയത്. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ വൈവിധ്യമാർന്ന സ്വഭാവമുള്ളവയും സങ്കീർണ ഘടനയുള്ളവയുമാണ്. ഇവയെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രത്യേക ശാഖ തന്നെ രസതന്ത്രത്തിലുണ്ട്. ഇത് കാർബണിക രസതന്ത്രം (organic chemistry) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കൂടുതൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ, അവയുടെ നാമകരണം, മറ്റ് സവിശേഷതകൾ എന്നിവ ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ മനസ്സിലാക്കാം.



## വിലയിരുത്താം

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

വർഗ്ഗം	വൈദ്യുത ചാലകം	മിനുസവും തെന്നിമാറുന്നതുമാണ്	ആഭരണ നിർമ്മാണം
ഗ്രാഫൈറ്റ്	സുതാര്യമാണ്	ഉയർന്ന അപവർത്തനാങ്കം	സ്നേഹകം

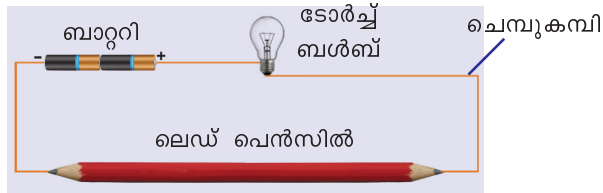
2. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില പ്രസ്താവനകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ശരിയായ രീതിയിൽ വർഗീകരിക്കുക.
  - a) കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ അപൂർണ്ണ ജലനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നു.
  - b) ജലീയലായനി ആസിഡ് സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.
  - c) വിഷകരമായ വാതകമാണ്.
  - d) അഗ്നിശമനയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
  - e) ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കാം.
  - f) കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ പൂർണ്ണജലന ഫലമായുണ്ടാകുന്നു.
  - g) കാർബണേറ്റുകൾ, ബൈകാർബണേറ്റുകൾ എന്നിവയിൽ നിന്നും നിർമ്മിക്കാം.
  - 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?
4. കാർബണിന്റെ ക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരങ്ങളിൽ ഒന്നായ ഗ്രാഫൈറ്റ് വൈദ്യുതചാലകമാണ്. എന്നാൽ മറ്റൊരു രൂപാന്തരമായ വജ്രം വൈദ്യുതചാലകമല്ല. എന്തുകൊണ്ട്?
5. നാല് കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ ഉള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ ശൃംഖലാ രൂപത്തിലും വലയരൂപത്തിലും ഉള്ള ഘടന ചിത്രീകരിക്കുക.



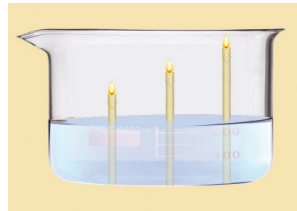


## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

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

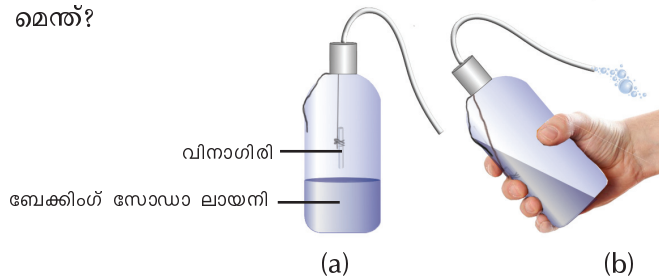


2. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു ട്രഫിൽ വ്യത്യസ്ത ഉയരമുള്ള മെഴുകുതിരികൾ കത്തിച്ചുവയ്ക്കുക. സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റിന്റെ (ബേക്കിംഗ് സോഡ) പുരിതലായനി ട്രഫിൽ ഒഴിക്കുക. അല്പം വിനാഗിരി ലായനിയിലേക്ക് ചേർക്കൂ. എന്താണ് നിരീക്ഷണം? നിരീക്ഷണത്തിനുള്ള കാരണം കണ്ടെത്തൂ.



3. അഗ്നിശമനി നിർമ്മിക്കാം.

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



4. ഏതാനും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ബോൾ ആന്റ് സ്റ്റിക് മാതൃകകൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുക.
5. 'കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം' എന്ന വിഷയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു പ്രബന്ധം തയ്യാറാക്കി അവതരിപ്പിക്കുക.