7

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ –രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

നാം മുമ്പ് പഠിച്ചത്

- ആൽക്കെയ്നുകൾ പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളാണ്.
- ആൽക്കീനുകളിലെ ദ്വിബന്ധനവും ആൽക്കൈനുകളിലെ ത്രിബന്ധനവും ഈ സംയുക്തങ്ങളെ അപൂരിതമാക്കുന്നു.
- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ സ്വഭാവം നിർണയിക്കുന്നു.
- ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളിൽ ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റത്തിനു പകരം മറ്റേതെങ്കിലും ആറ്റമോ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പോ വരുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ ആദേശരാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ – രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

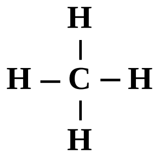
ലക്ഷക്കണക്കിന് സംയുക്തങ്ങൾ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള മൂലകമാണ് കാർബൺ. കാർബൺ തന്മാത്രകൾ പരസ്പരം ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് നീണ്ട ശൃംഖലകളും വലയങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇവയോട് മറ്റു മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നു സങ്കീർണ ഘടനയുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കാർബണിന്റെ ഈ ഗുണം കാരണം മറ്റെല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ട് എന്നും നിങ്ങൾക്കറിയാം. ജൈവ കോശങ്ങൾ നിർമിച്ചിരിക്കുന്നതു കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ കൊണ്ടാണ്. അതുപോലെ തന്നെ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, ഔഷധങ്ങൾ, ചായങ്ങൾ, സ്ഫോടകവസ്തുക്കൾ, കീടനാശിനികൾ എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനവും ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളാണ്. ഇത്രയധികം വൈവിധ്യമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഓരോന്നും സൂക്ഷ്മമായി പഠിക്കുക അസാധ്യമാണ്. അതിനാൽ ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രിയിൽ സംയുക്തങ്ങളെ വിവിധ കുടുംബങ്ങളായി തരംതിരിച്ച് അവയുടെ പൊതുഗുണങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളുമാണു പഠനവിധേയമാക്കുക. പീരിയോഡിക് ടേബിളിൽ മൂലകകുടുംബങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കു പരിചിതമാണ്. എന്നാൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ കുടുംബങ്ങളിൽ ഓരോന്നിലും എണ്ണമറ്റ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ട്. കുടുംബത്തിന്റെ പൊതുസ്വഭാവവും മറ്റു ചില പ്രത്യേക സ്വഭാവങ്ങളും ഓരോ സംയുക്തവും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗീകരണം വളരെ സങ്കീർണമായ ഒരു കാര്യമാണ്. കാരണം പലതരത്തിൽ ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളെ വർഗീകരിക്കാം. ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയും സംയുക്തത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മറ്റു മൂലകവിഭാഗങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയും അവയെ തരംതിരിക്കാറുണ്ട്. ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ, ആസിഡുകൾ, ആൽക്കഹോളുകൾ, ഈഥറുകൾ, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, എസ്റ്ററുകൾ എന്നീ ഓരോ ഗ്രൂപ്പും ഘടനാപരമായും രാസപരമായും സദൃശഗുണങ്ങളുള്ള സംയുക്തങ്ങളും ഓരോ കുടുംബങ്ങളുമാണ്. ഇവ ഓരോന്നും, അവയുടെ ഓരോന്നിന്റെയും അടിസ്ഥാനഘടനയും, രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ

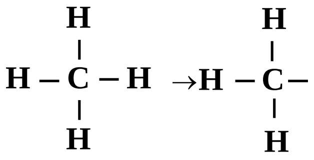
a. ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

മെഥെയ്നിന്റെ ഘടനാവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് നോക്കുക.



ഇവിടെ കാർബണിന്റെ നാലു വാലൻസികളും ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളാൽ പൂരിതമാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇനിയും രാസബന്ധനത്തിലേർപ്പെടാൻ കാർബൺ ആറ്റത്തിനു സാധ്യമാണോ?

എന്നാൽ CH_4 തന്മാത്രയിൽനിന്നു ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നുവെന്നു സങ്കല്പിക്കൂ.



ഇപ്പോൾ കാർബണിന്റെ എല്ലാ വാലൻസികളും പൂരിതമാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ? മറ്റൊരു ആറ്റത്തെക്കൂടെ ചേർക്കാൻ ഇപ്പോൾ സാധ്യമാണ്. ഉദാഹരണമായി ഒരു ക്ലോറിൻ ആറ്റത്തിനുംകൂടി ബന്ധനത്തിലേർപ്പെടാം.

```
      H                  H
      |                  |
H - C - H + Cl - Cl    H - C - Cl + HCl
      |                  |
      H                  H
```

ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളിൽനിന്ന് ഹൈഡ്രജൻ മാറ്റി മറ്റ് ആറ്റങ്ങളോ അഥവാ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പുകളോ വരുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ** (substitution reactions).

ഇങ്ങനെ ആദേശം ചെയ്യാവുന്ന എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങൾ CH_4ൽ ഉണ്ട്? അവയെ ഘട്ടം ഘട്ടമായി ആദേശം ചെയ്യുമ്പോൾ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങൾ പൂരിപ്പിക്കുക.

```
      H                 H
      |                 |
H - C - H + Cl2     H - C - Cl + HCl
      |                 |
      H                 H
```

```
      H
      |
H - C - Cl + Cl2      ............. + HCl
      |
      H
```

```
                  H
                  |
....... + Cl2    Cl - C - Cl  + HCl
                  |
                  Cl
```

```
       H
       |
Cl -  C - Cl + Cl2     ............. + HCl
       |
       Cl
```

ഇതുപോലെ എഥെയ്ൻ (C_2H_6) ക്ലോറിനുമായി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ എഴുതിനോക്കൂ.

ക്ലോറിനു പകരം മറ്റ് ആറ്റങ്ങൾക്കോ ആറ്റം ഗ്രൂപ്പുകൾക്കോ (ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്) ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യാം.

b. ജ്വലനം

പദാർഥങ്ങൾ വായുവിൽ കത്തുന്നതിനെയാണ് **ജ്വലനം** (combustion) എന്നു പറയുന്നത്. പാചകവാതകത്തിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ എഥെയ്ൻ, പ്രൊപ്പെയ്ൻ, ബ്യൂട്ടെയ്ൻ എന്നിവ ആണ്. ബ്യൂട്ടെയ്ൻ കത്തുമ്പോൾ എന്തു രാസമാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നതെന്നു നോക്കാം.

ബ്യൂട്ടെയ്നിന്റെ രാസസൂത്രം = C_4H_{10}

പദാർഥങ്ങൾ കത്തുമ്പോൾ അവ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിക്കുന്നു. ഉൽപന്നങ്ങൾ പദാർഥത്തിലെ ഘടകമൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകളാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. എങ്കിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യം പൂർത്തീകരിക്കുക.

C_4H_{10} + O_2 .... + ...

ഇനി പട്ടിക പൂർത്തീകരിച്ചു നോക്കൂ.

സംയുക്തം	ഘടക മൂലകങ്ങൾ	ജ്വലനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ
CH_4		
C_2H_6		
$CH_2 = CH_2$		
$CH_3 - CH = CH_2$		
CH CH		
CH_3 - C CH		

പട്ടിക 7.1

പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ ഘടകമൂലകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? ജ്വലനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നങ്ങളോ? അപ്പോൾ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ജ്വലനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

ഹൈഡ്രോകാർബൺ + O_2 .... + ...

പട്ടികയിലെ സംയുക്തങ്ങളുടെ ജ്വലനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സമീകരിച്ച സമവാക്യങ്ങൾ എഴുതുക.

- $CH_4 + 2O_2 \quad CO_2 + 2H_2O$
-
-

c. താപീയ വിഘടനം

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ വായുവിൽ ചൂടാക്കിയാൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ജലവും ഉണ്ടാകുമെന്നു മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. രണ്ടിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കിയാൽ കാർബൺ ചെയിനിന് എന്തു സംഭവിക്കുന്നുവെന്ന് നോക്കാം.

$CH_3 - CH_2 - CH_3 \quad CH_4 + CH_2 = CH_2$

ദ്വിബന്ധനമുണ്ടാകുന്നതിനുള്ള കാരണം ചർച്ച ചെയ്യൂ.

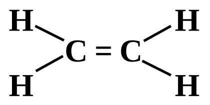
ബ്യൂട്ടെയ്ൻ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കിയാൽ എന്തെല്ലാം ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുണ്ട്?

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ..... + ... + ...

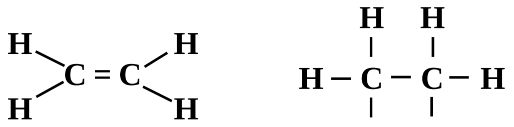
ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഭാരം കുറഞ്ഞ തന്മാത്രകളായി വിഘടിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം **താപീയ വിഘടനം** (Thermal cracking) എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ഇതിനായി ചിലപ്പോൾ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. വിഘടനത്തിന്റെ ഫലമായി ഏത് ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നത് ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ സ്വഭാവം, ഊഷ്മാവ്, ഉൽപ്രേരകം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

d. അഡീഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

എഥീനിന്റെ ഘടന പരിശോധിക്കുക.

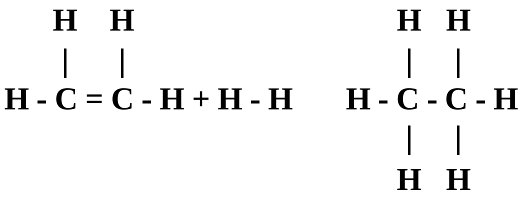


ഈ സംയുക്തത്തിൽ രണ്ടു കാർബൺ ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദ്വിബന്ധനത്തിൽ ഒരു ബന്ധനം വിച്ഛേദിച്ച് ഏകബന്ധനമാകുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ.



ഇപ്പോൾ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുടെ എത്ര വാലൻസികൾ പൂർത്തീകരിക്കാൻ ബാക്കിയുണ്ട്?

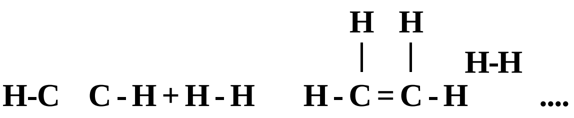
എഥീൻ ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതു പരിശോധിക്കാം.



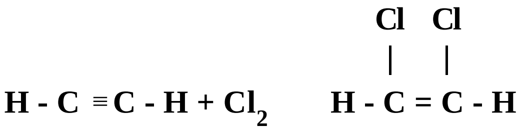
$C_2H_4 + H_2 \quad C_2H_6$

ഒരു ദ്വിബന്ധനം ഏകബന്ധനമാകുമ്പോൾ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ ആറ്റങ്ങളെ കൂട്ടിച്ചേർക്കാൻ കഴിയും.

ഒരു ത്രിബന്ധനം ഏകബന്ധനമാകുമ്പോഴോ? എഥൈനും ഹൈഡ്രജനുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതി പൂർത്തീകരിക്കൂ.



എഥൈൻ ക്ലോറിനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന രാസസമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



1, 2 ഡൈക്ലോറോഎഥീൻ

$$H - C \equiv C - H + 2Cl_2 \qquad \begin{matrix} & Cl & & Cl & \\ & | & & | & \\ H - & C & - & C & - H \\ & | & & | & \\ & Cl & & Cl & \end{matrix}$$

1,1,2,2 ടെട്രാക്ലോറോഎഥെയ്ൻ

ഇവിടെ ഒന്നാമത്തെ പ്രവർത്തനത്തിൽ രണ്ടു ക്ലോറിൻ ആറ്റങ്ങൾ മാത്രമായതിനാൽ ത്രിബന്ധനത്തിലെ ഒരു ബന്ധനം മാത്രമാണു വിഛേദിക്കുന്നത് എന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ. അതിനാൽ ദ്വിബന്ധനമുള്ള ഒരു സംയുക്തമുണ്ടാകുന്നു.

എന്നാൽ രണ്ടാമത്തെ പ്രവർത്തനത്തിൽ ത്രിബന്ധനത്തിലെ രണ്ടു ബന്ധനങ്ങൾ വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുന്നു. എന്താണു കാരണം?

1, 2 ഡൈക്ലോറോഎഥീൻ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രയുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യം പൂർത്തീകരിക്കുക.

$H_2C = CH_2 + HCl$ ....

$CH \quad CH + HCl$ ....

ദ്വിബന്ധനവും ത്രിബന്ധനവും ഉള്ള തന്മാത്രകൾ H_2, Cl_2, HCl മുതലായവയുമായി കൂടിച്ചേരുന്നു എന്നു കണ്ടല്ലോ. ഇതിന്റെ ഫലമായി ദ്വിബന്ധനമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായും ത്രിബന്ധനമുള്ളവ ദ്വിബന്ധനമുള്ള അപൂരിത സംയുക്തങ്ങളായും തുടർന്നു പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായും മാറുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **അഡീഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾ** (addition reactions)

അഡീഷൻ പ്രവർത്തനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

സംയുക്തം	കൂടിച്ചേരുന്ന തന്മാത്ര	ഉൽപന്നം
CH_3-CH=CH-CH_3	H-H	....
$CH_2 = CH_2$	H-H	....
HC CH	H-Cl	....
CH_3 - C C - CH_3	Cl-Cl	

പട്ടിക 7.2

e. പോളിമെറൈസേഷൻ

അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ അഡീഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നാം പരിചയപ്പെട്ടു. ഉദാഹരണമായി എഥീൻ ഹൈഡ്രജനുമായി അഡീഷൻ പ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് എഥെയ്ൻ ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ട് എഥീൻ തന്മാത്രകളാണ് അഡീഷൻ പ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നതെങ്കിലോ?

$$CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 \qquad + CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 +$$

അനേകം എഥീൻ തന്മാത്രകൾ സംയോജിച്ചാലോ?

$$\ldots\ldots + CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 + \ldots\ldots \qquad + CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 +$$

ഇത് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതുപോലെ എഴുതാം.

$$nCH_2 = CH_2 \qquad +CH_2 - CH_2+_n$$

എഥിലീൻ   പോളിഎഥിലീൻ

$+CH_2 - CH_2+_n$ എന്ന തന്മാത്ര നിങ്ങൾക്ക് വളരെ സുപരിചിതമായ പോളിത്തീൻ (പോളി എഥീൻ) ആണ്.

ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അനേകം ലഘു തന്മാത്രകൾ കൂടിച്ചേരുന്നു. ഈ ലഘു തന്മാത്രകളാണ് **മോണോമെറുകൾ** (monomers). മോണോമെറുകൾ ചേർന്നു സങ്കീർണമായ ഒരു തന്മാത്ര ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ തന്മാത്ര പോളിമെർ

എന്നറിയപ്പെടുന്നു. പോളിമെർ തന്മാത്രയുടെ തന്മാത്രാമാസ് വളരെ കൂടുതലായിരിക്കുമെന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ. ഇങ്ങനെ മോണോമെറുകൾ പോളിമെറുകളാകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് **പോളിമെറൈസേഷൻ** (polymerisation). പോളിമെർ തന്മാത്രയുടെ പേരു കിട്ടുന്നതിനു സാധാരണയായി മോണോമെറിന്റെ പേരിനു മുമ്പിലായി 'പോളി' എന്ന പ്രത്യയം ചേർത്താൽ മതിയാകും.

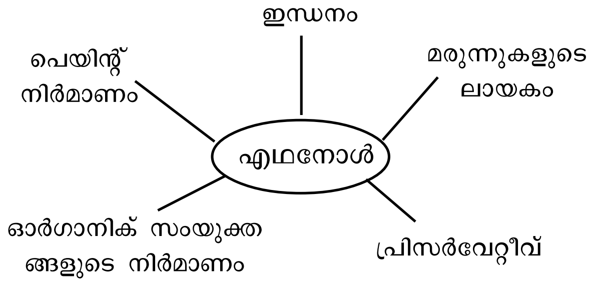
എഥനോളിന്റെ പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇനിയും കൂട്ടിച്ചേർക്കാവുന്നവ എഴുതുമല്ലോ. ആൽക്കഹോളിൽ വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ള ഒന്നാണ് എഥനോൾ (എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ). പഞ്ചസാര ലായനിയുടെ **ഫെർമെന്റേഷൻ** (fermentation) വഴിയാണ് എഥനോൾ നിർമിക്കുന്നത്.

മോണോമെറിന്റെ പേര്	**പോളിമെർ**	
	പേര്	**ഘടന**
$CH_2 = CH_2$ **(എഥിലീൻ)**	**പോളിഎഥിലീൻ**	....
$n\ CH_2 = CH - Cl$ **(വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്)**	....	$-[CH_2 - CH]-$ with Cl on CH
$CH_3\ CH = CH_2$ **പ്രൊപീൻ**	....	....

പട്ടിക 7.3

പൊളിഥീൻപോലെ അനേകം പോളിമെറുകൾ നമുക്ക് സുപരിചിതമാണല്ലോ. നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്നവ ലിസ്റ്റു ചെയ്യുക.

-
-



ആൽക്കഹോളുകൾ

-OH ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉള്ള ചില സംയുക്തങ്ങളെ (ആൽക്കഹോളുകൾ) മുൻ അധ്യായത്തിൽ പരിചയപ്പെട്ടല്ലോ. ഇത്തരം ചില ആൽക്കഹോളുകളുടെ രാസസൂത്രം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അവയുടെ IUPAC പേരുകൾ എഴുതുക.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$$

$$CH_3 - \underset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle OH}{CH}} - CH_3$$

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$$

$$CH_3 - CH_2 - OH$$

നേർപ്പിച്ച പഞ്ചസാര ലായനി (10% ലായനി) യിൽ യീസ്റ്റ് ചേർത്ത് സൂക്ഷിക്കുക. യീസ്റ്റിലെ ഇൻവർടേസ്, സൈമേസ് എന്നീ എൻസൈമുകൾ പഞ്ചസാരയെ ആൽക്കഹോൾ ആക്കി മാറ്റുന്നു. ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട രാസസമവാക്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{ഇൻവർടേസ്}} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{സൈമേസ്}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

8-10% ആൽക്കഹോൾ ലായനിയാണ് ഇവിടെ കിട്ടുന്നത്. ഇത് **വാഷ്** (wash) എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്. ഇത് **അംശികസ്വേദനം**

(fractional distillation) നടത്തിയാൽ 95% ആൽക്കഹോൾ അഥവാ **റക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ്** (rectified spirit) കിട്ടുന്നു. വ്യാവസായികാവശ്യത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ആൽക്കഹോൾ റക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ് ആണ്. 100% ആൽക്കഹോൾ **അബ്സല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോൾ** (absolute alcohol) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

പെട്രോളും അബ്സല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോളും ചേർന്ന മിശ്രിതം മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇത് **പവർ ആൽക്കഹോൾ** (power alcohol) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ഡിനേച്ചേർഡ് സ്പിരിറ്റ്

എഥനോളിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ കണ്ടുവല്ലോ? വ്യാവസായികമായും മറ്റും ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന എഥനോൾ മദ്യപാനത്തിനു വേണ്ടി ദുരുപയോഗപ്പെടുത്താൻ സാധ്യതയുണ്ട്. അതിനാൽ വ്യാവസായിക ആവശ്യത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന എഥനോളിൽ **മെഥനോൾ, പിരിഡിൻ** (pyridine) **റബ്ബർ ഡിസ്ടിലേറ്റ്** (rubber distillate) എന്നിവയിലേതെങ്കിലും ഒന്നു ചേർക്കാറുണ്ട്. ഇത് **ഡിനേച്ചേർഡ് സ്പിരിറ്റ്** (denatured spirit) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ

പുളി രുചിയുള്ള പ്രകൃതിജന്യ വസ്തുക്കളിൽ പലതിലും ഓർഗാനിക് ആസിഡുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് എന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഇവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് - COOH (കാർബോക്സിൽ) ആണെന്നും മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ഓർഗാനിക് ആസിഡുകളുടെ IUPAC പേരുകൾ കിട്ടുന്നതിനു പദമൂലം തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിലെ (-COOH) കാർബൺ കൂടി പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ പേരിനുശേഷം ഓയിക് ആസിഡ് എന്നു ചേർത്താൽ ആസിഡിന്റെ IUPAC പേരു കിട്ടും

ഉദാ: HCOOH-ൽ ഒരു കാർബൺ ഉള്ളതുകൊണ്ട് 'മെഥെയ്ൻ' എന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണിന്റെ പേരിനൊപ്പം 'ഓയിക് ആസിഡ്' ചേർത്ത് മെഥനോയിക് ആസിഡ് എന്നു വിളിക്കാം.

Methane -e + oic acid = Methanoic acid

Ethane - e + oic acid = Ethanoic acid

- CH_3COOH - എഥെയ്ൻ + ഓയിക് ആസിഡ് - എഥനോയിക്ആസിഡ്
- CH_3CH_2COOH -
- $CH_3CH_2CH_2COOH$ -

ഇനി ഓർഗാനിക് ആസിഡുകളുടെ ചില രാസഗുണങ്ങൾ നോക്കാം.

- ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിൽ ഏതാനും സിങ്കു തരികൾ എടുക്കുക. അതിൽ അല്പം അസറ്റിക് ആസിഡ് (വിനാഗിരി) ചേർക്കുക. ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ഹൈഡ്രജനാണെന്നു തിരിച്ചറിയുമല്ലോ.

$$2CH_3COOH + Zn \quad (CH_3COO)_2Zn + H_2$$

സിങ്ക് അസറ്റേറ്റ്

- സിങ്കിനു പകരം മഗ്നീഷ്യം, സോഡിയം ഇവ ഉപയോഗിച്ചു പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം എഴുതുക.
- ഇനി ഓർഗാനിക് ആസിഡുകളും ആൽക്കഹോളുകളും പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പദാർഥം എന്താണെന്നു നോക്കാം.

അല്പം അസറ്റിക് ആസിഡും എഥനോളും ചേർത്ത മിശ്രിതത്തിൽ ഏതാനും തുള്ളി നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ചേർക്കുക.

ഉണ്ടാകുന്ന ലായനി മണത്തുനോക്കൂ. പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം ഇങ്ങനെ എഴുതാം.

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \quad CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

എഥിൽ അസറ്റേറ്റ്

ആൽക്കഹോളുകളും ആസിഡുകളും പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്ന ഇത്തരം ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ എസ്റ്ററുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഈ എസ്റ്ററുകൾക്ക് പഴങ്ങളുടെയും പുഷ്പങ്ങളുടെയും ഗന്ധമുള്ളതിനാൽ സ്ക്വാഷുകളിലും പെർഫ്യൂമുകളിലും സുഗന്ധത്തിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഗന്ധം	എസ്റ്റർ	തന്മാത്രാസൂത്രം
ഏത്തപ്പഴം	അമിൽ അസറ്റേറ്റ്	$CH_3 COO C_5H_{11}$
ആപ്രിക്കോട്ട്	അമിൽ ബ്യൂട്ടിറേറ്റ്	$CH_3 CH_2 CH_2 COO C_5H_{11}$
പൈനാപ്പിൾ	എഥിൽ ബ്യൂട്ടിറേറ്റ്	$CH_3 CH_2 CH_2 COO C_2H_5$
ഓറഞ്ച്	ഒക്ടൈൽ അസറ്റേറ്റ്	$CH_3 COO C_8H_{17}$
മുല്ല	ബെൻസിൽ അസറ്റേറ്റ്	$CH_3 COO C_6H_5$

പട്ടിക 7.4

കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ

മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ഊർജോൽപാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന **ധാന്യകങ്ങൾ** (carbohydrate) അവയിലെ ഘടകമൂലകങ്ങൾ എന്നിവ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇവയുടെ തന്മാത്രകളിൽ ഹൈഡ്രജന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും അനുപാതം ജലത്തിലുള്ളതുപോലെ ആയതുകൊണ്ടാണ് ഇവയെ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നത്.

കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ ആസിഡു കലർന്ന ജലവുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ടു ലഘു തന്മാത്രകളായി വിഘടിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി **പഞ്ചസാര** (sucrose), ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും ആയി വിഘടിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ.

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ ആസിഡ് $C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$

ഗ്ലൂക്കോസ് ഫ്രക്ടോസ്

ഒരു പദാർഥത്തിന് ജലവുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനമാണ് **ഹൈഡ്രോലിസിസ്** (hydrolysis).

പഞ്ചസാരയുടെ ഒരു തന്മാത്രയിൽനിന്നും രണ്ടു കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ (ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും) ഉണ്ടായല്ലോ? എന്നാൽ ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ് എന്നീ തന്മാത്രകൾ ജലവുമായി ചേർന്നു വിഘടിച്ചു ലഘു കാർബോഹൈഡ്രേറ്റു തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ലഘു കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളായി വിഘടിക്കാത്ത കാർബോഹൈഡ്രേറ്റു തന്മാത്രകൾ **മോണോസാക്കറൈഡുകൾ** (monosaccharides) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. **ഡൈസാക്കറൈഡുകൾ** (disaccharides) ജലവുമായി ചേർന്നു വിഘടിച്ചു രണ്ടു മോണോസാക്കറൈഡു തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

സൂക്രോസ് +ജലം → ഗ്ലൂക്കോസ്+ ഫ്രക്ടോസ്

ഗ്ലൂക്കോസ് തന്മാത്രയുടെ അതേ രാസസൂത്രമുള്ള മറ്റു സംയുക്തങ്ങളുമുണ്ട്. ഇവയാണ് ഏറ്റവും ലഘുവായ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ. പക്ഷേ അവയുടെ ഘടനകൾ വ്യത്യസ്തമാണ്. ഒരേ രാസസൂത്രമുള്ളതും വ്യത്യസ്ത ഘടനാവാക്യമുള്ളതുമായ സംയുക്തങ്ങളെ എന്താണു വിളിക്കുന്നത്?

ലാക്ടോസ് രണ്ടു മോണോസാക്കറൈഡുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \quad 2C_6H_{12}O_6$

ലാക്ടോസ്

ഇനിയും ട്രൈസാക്കറൈഡ്, ടെട്രാസാക്കറൈഡ്, പോളിസാക്കറൈഡ് ഇവ നിർവചിച്ചു നോക്കൂ.

ഏതാനും രാസസൂത്രങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അവയുടെ ജലവുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തന സമവാക്യം എഴുതി മോണോ, ഡൈ, ട്രൈ, പോളിസാക്കറൈഡുകൾ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുക.

മാൾട്ടോസ് $(C_{12}H_{22}O_{11})$

ഗാലക്ടോസ് $(C_6H_{12}O_6)$

റാഫിനോസ് $(C_{18}H_{32}O_{16})$

സ്റ്റാക്കിയോസി $(C_{24}H_{42}O_{28})$ന്റെ ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തന സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$C_{24}H_{42}O_{21} + 3H_2O \quad C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

സ്റ്റാക്കിയോസിനെ ടെട്രാസാക്കറൈഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നതിനു കാരണം എന്ത്?

മോണോ, ഡൈ, ട്രൈ, ടെട്രാ സാക്കറൈഡുകളുടെ ഹൈഡ്രോലിസിസിന്റെ സമവാക്യങ്ങൾ പഠിച്ചുവല്ലോ.

സ്റ്റാർച്ച്, സെല്ലുലോസ് $(C_6H_{10}O_5)_n$ എന്നീ പോളിസാക്കറൈഡുകളുടെ ഹൈഡ്രോലിസിസ് സമവാക്യം എന്തായിരിക്കും? എഴുതിനോക്കാം.

$$(C_6H_{10}O_5)_n + n\,H_2O \quad nC_6H_{12}O_6$$

ഗ്ലൂക്കോസ്

മോണോസാക്കറൈഡുകളിൽ വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണ് ഗ്ലൂക്കോസ് $(C_6H_{12}O_6)$

ശരീരത്തിൽ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനം (metabolism) വഴി ഉണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൂക്കോസ് ആണ് ശാരീരിക ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഊർജം തരുന്നതെന്നു നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. എന്നാൽ ശരീരത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ആധിക്യം പ്രമേഹം എന്ന രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഗ്ലൂക്കോസ് ഉപയോഗിച്ച് ഇനി കൊടുത്ത പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്തു നോക്കൂ.

- **1%, 0.5%, 0.25%, 0.05%** ഗാഢതയുള്ള ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ലായനികൾ തയാറാക്കുക. നാല് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിൽ **2 mL** വീതം ബനഡിക്ട് ലായനി എടുക്കുക. നാലു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബുകളിലും **8-10** തുള്ളി ഗ്ലൂക്കോസ് ലായനി ചേർത്തു ചൂടാക്കുക. ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെ ലായനികളുടെ നിറവ്യത്യാസം ശ്രദ്ധിക്കുക. നാല് ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെയും നിറങ്ങൾ ബനഡിക്ട് ലായനിയുടെ ബോട്ടിലിലെ കളർചാർട്ടുമായി ഒത്തു നോക്കുക. ഓരോന്നിലെയും ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ശതമാനം രേഖപ്പെടുത്തുക.

ടെസ്റ്റ് ട്യൂബ്	നിറം	ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ശതമാനം
1		
2		
3		
4		

പട്ടിക 7.5

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ഗാഢത വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ച് നിറത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസം സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

യൂറിൻ സാമ്പിളിൽ ഇതേപോലെ ബനഡിക്ട് ലായനിയിലേക്ക് ചേർത്തു കിട്ടുന്ന ലായനിയുടെ നിറം നോക്കി ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ സാന്നിധ്യം മനസ്സിലാക്കാം. ഇങ്ങനെ പ്രമേഹ രോഗം നിർണയിക്കാൻ കഴിയും.

- ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ സാന്നിധ്യം തിരിച്ചറിയാൻ മറ്റൊരു പരീക്ഷണം.

അല്പം ഗ്ലൂക്കോസ് ലായനി ഒരു ടെസ്റ്റ് ട്യൂബിലെടുക്കുക. അതിലേക്ക് അമോണിയാക്കൽ സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനി ചേർക്കുക.

എന്തു മാറ്റമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്? ഉണ്ടാകുന്ന അവക്ഷിപ്തത്തിന്റെ നിറം എന്താണ്?

നമ്മുടെ ശരീരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ധർമം, അതിന്റെ അളവു കൂടിയാലുണ്ടാകുന്ന ദോഷം ഇവ ചർച്ച ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.

സംഗ്രഹം

- ആൽക്കെയ്നുകൾ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ വായുവിൽ ജ്വലിച്ച് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.
- രണ്ടിൽക്കൂടുതൽ കാർബണാറ്റങ്ങൾ ഉള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ശക്തിയായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവ ലഘുവായ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളായി വിഘടിക്കുന്നതാണ് താപീയ വിഘടനം.
- അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ അഡീഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.
- അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ അനേകം തന്മാത്രകളുടെ അഡീഷൻ പ്രവർത്തനം വഴിയാണ് പോളിമെറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.
- -OH ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ അടങ്ങിയ ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളാണ് ആൽക്കഹോളുകൾ.
- ഓർഗാനിക് ആസിഡുകളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ആണ് -COOH.
- ഓർഗാനിക് ആസിഡുകൾ ആൽക്കഹോളുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് എസ്റ്ററുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- C, H, O എന്നീ മൂലകങ്ങളാണ് കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകളിൽ ഉള്ളത്. ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം 2 : 1 എന്നാണ്.
- ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് വിഘടിക്കാത്ത കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, മോണോസാക്കറൈഡുകൾ ആണ്.
- ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനഫലമായി കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ വിഘടിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന മോണോസാക്കറൈഡുകളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയെ ഡൈസാക്കറൈഡ്, ട്രൈസാക്കറൈഡ്, പോളിസാക്കറൈഡ് എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. പ്രൊപെയ്നിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക. ഇത് ക്ലോറിനുമായി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

2. പൂരിപ്പിക്കുക

   a. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + ... O_2$ .... + ...

   b. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2 + Br_2$ ....

   c. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - C = C - CH_3 + HCl$ ....

3. ഘടനാവാക്യം എഴുതുക

   a. 2, 2- ഡൈമെഥിൽബ്യൂട്ടനോയിക് ആസിഡ്

   b. 2, 3, 4 – ട്രൈമെഥിൽഹെപ്റ്റനോൾ

   c. 1, 2 - എഥെയ്ൻഡൈയോൾ

4. ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അളവ് രക്തത്തിലും യൂറിനിലും കൂടുന്നതുകൊണ്ടുള്ള ദോഷഫലങ്ങൾ ഏവ?

5. പേരെഴുതുക

   a. $CH_3 - CH_2 - CH - CH_3$
   |
   Cl

   b. $CH_3 - OH$

   c. $CH_2 - OH$
   |
   $CH - OH$
   |
   $CH_2 - OH$

   d. $CH_3 - CH_2 - COOH$

   e. $CH_3 - CH - CH_2 - COOH$
   |
   CH_3

6. പോളിമർ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിവുള്ള തന്മാത്ര ഏത്?

   ബ്യൂട്ടെയ്ൻ, പ്രൊപെയ്ൻ, പ്രൊപീൻ, മെഥെയ്ൻ, ബ്യൂട്ടീൻ

••••••