2

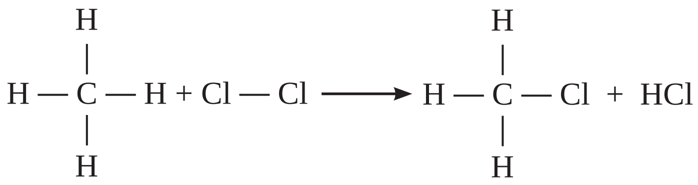
ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ

നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന മരുന്നുകൾ, പോളിമെറുകൾ, ഇന്ധനങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്, പെയിന്റ്, വസ്ത്രങ്ങൾ തുടങ്ങിയ നിരവധി പദാർഥങ്ങൾ കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനയാണ്. വിവിധങ്ങളായ ഇത്തരം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് കാർബണിക രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയാണ്. കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് കാർബണിക രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ. പ്രധാനപ്പെട്ട കാർബണിക രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ആദേശ രാസപ്രവർത്തനം, അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനം, ജ്വലനം, താപീയ വിഘടനം, പോളിമെറൈസേഷൻ എന്നിവ. ഇത്തരത്തിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്താണെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Substitution reactions)

മീഥെയ്ൻ സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ക്ലോറിനുമായി രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം (1)



$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$

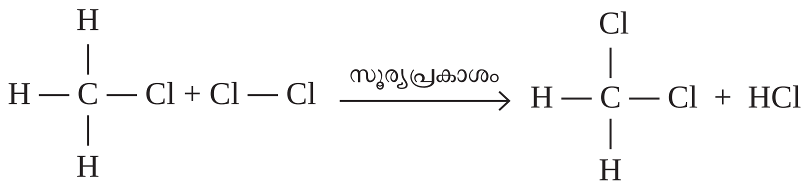
- ഇവിടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഏത്?
- രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ഹൈഡ്രോകാർബണിലെ ഹൈഡ്രജന്റെ സ്ഥാനത്ത് വന്നുചേർന്ന ആറ്റം ഏത്?
- ഉണ്ടായ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

> ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഒരാറ്റത്തിനുപകരം മറ്റൊരു ആറ്റമോ, ആറ്റങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പോ വന്നുചേരുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ആദേശ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ.

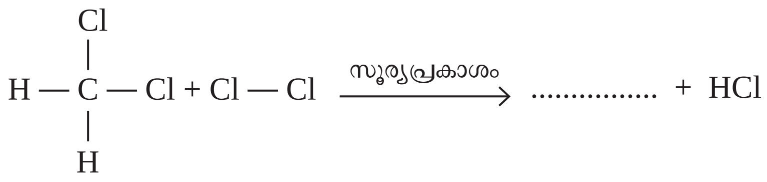
CH_3Cl സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ക്ലോറിനുമായി തുടർന്നും പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം (2)



ഘട്ടം (3), ഘട്ടം (4) എന്നിവ പൂർത്തിയാക്കുക. ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

ഘട്ടം (3)



ഘട്ടം (4)

$$\begin{array}{ccccc} & & Cl & & \\ & & | & & \\ H & - & C & - & Cl \\ & & | & & \\ & & Cl & & \end{array} + Cl - Cl \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + HCl$$

- ഈഥെയ്ൻ ($CH_3 - CH_3$ or C_2H_6) ക്ലോറിനുമായി ആദേശ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? സമവാക്യം എഴുതുക.

അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Addition reactions)

CH_4 , $CH_2 = CH_2$, $CH \equiv CH$

- ഇവയിൽ അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ഏതെല്ലാം?

അവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

....

....

ഉയർന്ന താപനിലയിൽ നിക്കൽ (Ni) ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഈഥീൻ (C_2H_4) ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കുക.

$$\begin{array}{ccc} H & & H \\ | & & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ H & & H \end{array} + H_2 \xrightarrow{Ni} \begin{array}{ccccccc} & & H & & H & & \\ & & | & & | & & \\ H & - & C & - & C & - & H \\ & & | & & | & & \\ & & H & & H & & \end{array}$$

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3 - CH_3$$

- ഈഥീനിലെ കാർബൺ - കാർബൺ ദ്വിബന്ധനത്തിന് എന്തു മാറ്റമാണ് സംഭവിച്ചത്?
- ഇവിടെ ലഭിച്ച ഉൽപന്നം ഏത്?
- ഈ ഉൽപന്നം പൂരിതമോ / അപൂരിതമോ?

ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.

ദ്വിബന്ധനമോ ത്രിബന്ധനമോ ഉള്ള അപൂരിത ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ മറ്റ് ചില തന്മാത്രകളുമായി ചേർന്ന് പൂരിത സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ. ത്രിബന്ധനമുള്ള ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ ഭാഗികമായി ചെറുതന്മാത്രകളുമായി ചേർന്ന് ദ്വിബന്ധനമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളും അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.

ഈഥൈയ്ൻ, ഈഥീൻ ഇവയുടെ അഡിഷൻ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമവാക്യം പൂർത്തിയാക്കുക.

$$H-C \equiv C-H + H_2 \rightarrow \text{..........................}$$

$$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow \text{..........................}$$

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 2.1 പൂർത്തിയാക്കുക.

രാസപ്രവർത്തനം	ഉൽപന്നം	IUPAC നാമം
$CH_3-CH=CH_2+H_2$		
$CH_2=CH_2+HCl$		
$CH_3-CH=CH-CH_3+HBr$		

പട്ടിക 2.1

പോളിമെറൈസേഷൻ (Polymerisation)

ലഘുവായ അനേകം തന്മാത്രകൾ ഒന്നിച്ചു ചേർന്ന് സങ്കീർണ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് പോളിമെറൈസേഷൻ.

ലഘുതന്മാത്രകളെ മോണോമെറുകളെന്നും (Monomers) പോളിമെറൈസേഷന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന സങ്കീർണ തന്മാത്രകളെ പോളിമെറുകളെന്നും (Polymers: poly - many, mer - unit/part) പറയുന്നു.

പോളിമെറൈസേഷൻ രീതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അഡിഷൻ പോളിമെറുകളെന്നും കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറുകളെന്നും രണ്ട് വിഭാഗം പോളിമെറുകളുണ്ട്.

അഡിഷൻ പോളിമെറുകൾ (Addition polymers)

അഡിഷൻ പോളിമെറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത് മോണോമെറുകളുടെ ആവർത്തിച്ചുള്ള അഡിഷൻ പ്രവർത്തനം വഴിയാണ്.

ഈഥീൻ തന്മാത്രകൾ തമ്മിൽ അഡിഷൻ പോളിമെറൈസേഷൻ നടക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നം ഏതെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

അനേകം ഈഥീൻ തന്മാത്രകൾ ഉന്നത മർദത്തിലും താപനിലയിലും ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ഒന്നിച്ചുചേരുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$$nCH_2 = CH_2 \rightarrow [CH_2 - CH_2]_n$$

ഈഥീൻ　　　　പോളിഈഥീൻ (പോളിത്തീൻ)

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ

മോണോമെറിന്റെ പേരെന്ത്? ....

പോളിമെറിന്റെ പേരെന്ത്? ....

പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പോളിമെറാണ് പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് (PVC). ഇതിലെ മോണോമെർ വിനൈൽ ക്ലോറൈഡാണ്.

പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പൂർത്തിയാക്കൂ.

$$nCH_2 = \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} \longrightarrow \text{....................}$$

വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്

നോൺസ്റ്റിക് പാചകപാത്രങ്ങളുടെ ഉൾപ്രതലത്തിലെ ആവരണം ഉണ്ടാക്കാൻ ടെട്രാഫ്ളൂറോ ഈഥീനിൽ നിന്ന് നിർമ്മിക്കുന്ന പോളിമെറായ പോളിടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ (ടെഫ്ളോൺ) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉയർന്ന താപനില താങ്ങാൻ കഴിയുന്ന ഒരു പോളിമെറാണ് ടെഫ്ളോൺ.

$$nCF_2 = CF_2 \rightarrow [CF_2 - CF_2]_n$$

ടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ　　　പോളിടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ (ടെഫ്ളോൺ)

പോളിത്തീൻ, പോളിവിനൈൽക്ലോറൈഡ്, ടെഫ്ളോൺ എന്നിവ അഡിഷൻ പോളിമെറുകളാണ്.

മോണോമെർ	പോളിമെർ	ഉപയോഗം
വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്	PVC	പൈപ്പുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് ഫർണിച്ചർ, വൈദ്യുത ചാലകങ്ങളുടെ ആവരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണം
ഈഥീൻ	പോളിത്തീൻ	ടാർപ്പോളിൻ ഷീറ്റുകൾ, ക്യാരിബാഗുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണം
ഐസോപ്രീൻ	പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ	ടയറുകളുടെ നിർമ്മാണം
ടെട്രാഫ്ളൂറോഈഥീൻ	ടെഫ്ളോൺ	നോൺസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങളുടെ ഉൾപ്രതലത്തിന്റെ ആവരണം
അക്രിലോനൈട്രൈൽ (വിനൈൽ സയനൈഡ്)	ഓർലോൺ	കൃത്രിമനാരുകളുടെ നിർമ്മാണം

പട്ടിക 2.2

കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറുകൾ (Condensation polymers)

നൈലോൺ 66 ഒരു കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറാണ്. ഇതിന്റെ നിർമ്മാണം എങ്ങനെയെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

അഡിപിക് ആസിഡും ഹെക്സാമെഥിലീൻഡൈഅമീനും ഉന്നത താപനിലയിലും മർദത്തിലും കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറൈസേഷന് വിധേയമാകുമ്പോൾ നൈലോൺ 66 ലഭിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഒരു ചെറു തന്മാത്രയായ H_2O നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതായി കാണാം.

$$nHOOC - (CH_2)_4 - COOH + nNH_2 - (CH_2)_6 - NH_2 \rightarrow$$

അഡിപിക് ആസിഡ് ഹെക്സാമെഥിലീൻഡൈഅമീൻ

$$\left[CO - (CH_2)_4 - CO - NH - (CH_2)_6 - NH \right]_n + nH_2O$$

നൈലോൺ 66

> വ്യത്യസ്തങ്ങളായ മോണോമെറുകൾ സംയോജിച്ച്, ചെറിയ തന്മാത്രകളെ നീക്കം ചെയ്ത്, വലിയ സംയുക്തങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറൈസേഷൻ എന്നുപറയുന്നു.

പട്ടിക (2.3) പരിശോധിച്ച് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

മോണോമെർ	പോളിമെർ	ഉപയോഗം
• അഡിപിക് ആസിഡ് • ഹെക്സാമെഥിലീൻ ഡൈഅമീൻ	നൈലോൺ 66	വസ്ത്രങ്ങൾ, ചീർപ്പ്, ബ്രഷുകളുടെ നാര് തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാൻ
• ഫീനോൾ • ഫോർമാൽഡിഹൈഡ്	ഫീനോൾ ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് റെസിൻ (ബേക്കലൈറ്റ്)	സ്വിച്ചുകൾ, പ്ലഗുകൾ, പ്രഷർകുക്കറിന്റെ കൈപ്പിടി തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാൻ
• എഥിലീൻ ഗ്ലൈക്കോൾ • ടെറിതാലിക് ആസിഡ്	പോളിഎഥിലീൻ ടെറിതാലേറ്റ് (പോളിയെസ്റ്റർ)	ടാർപ്പോളിൻ, കുപ്പികൾ, വസ്ത്രങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാൻ

പട്ടിക 2.3

- നൈലോൺ 66-ന്റെ മോണോമെറുകൾ ഏതെല്ലാം?
- ഫീനോളും ഫോർമാൽഡിഹൈഡും കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെറൈസേഷന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന പോളിമെർ ഏത്?
- പോളിയെസ്റ്ററിന്റെ മോണോമെറുകളുടെ പേര് എഴുതുക.

താപീയ വിഘടനം (Thermal cracking)

വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രൊപ്പെയ്ൻ ചൂടാക്കുമ്പോൾ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യം പരിശോധിക്കുക.

$$CH_3 - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{\text{താപം}} CH_4 + CH_2 = CH_2$$

- പ്രവർത്തനഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- ഇതിലെ അപൂരിത സംയുക്തം ഏത്?

തന്മാത്രാഭാരം കൂടുതലുള്ള ചില ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവ വിഘടിച്ച് തന്മാത്രാഭാരം കുറഞ്ഞ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളായി മാറുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ താപീയ വിഘടനം എന്നു പറയുന്നു.

കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

രാസസമവാക്യങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കുക.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightarrow CH_3 - CH = CH_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightarrow \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + CH_2 = CH_2$$

കൂടുതൽ കാർബൺ ആറ്റങ്ങളുൾപ്പെട്ട ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ താപീയ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ കാർബൺ ചെയിൻ പല രീതിയിൽ വിഘടിക്കാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്. താപീയ വിഘടനത്തിന്റെ ഫലമായി ഏതെല്ലാം ഉൽപന്നങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകുകയെന്നത് താപനില, മർദം, വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ സ്വഭാവം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ താപീയ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ പൂരിതവും അപൂരിതവുമായ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ചില പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളെ താപീയ വിഘടനം നടത്തി ലഘുവായ തന്മാത്രകളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. മലിനീകരണം നിയന്ത്രിക്കാൻ ഒരുപരിധിവരെ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ജ്വലനം (Combustion of hydrocarbons)

മീഥെയ്ൻ വായുവിൽ കത്തുന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കൂ.

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

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

....

ഇതിനോടൊപ്പം താപവും പ്രകാശവും ലഭിക്കുന്നു എന്ന് കാണാം.

ബ്യൂട്ടെയ്ൻ വായുവിൽ കത്തുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

$$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow \ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots + \text{താപം}$$

എല്ലാ ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും കത്തുമ്പോൾ പ്രസ്തുത ഉൽപന്നങ്ങൾ തന്നെയാണ് ലഭിക്കുന്നത്.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ കത്തുമ്പോൾ വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് CO_2 , H_2O എന്നിവയോടൊപ്പം താപവും പ്രകാശവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ജ്വലനം എന്നുവിളിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പട്ടിക (2.4) പൂർത്തിയാക്കുക. ഇവ ഓരോന്നും ഏതുതരം രാസപ്രവർത്തനമാണെന്ന് രേഖപ്പെടുത്തുക.

നമ്പർ	രാസസമവാക്യം	രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പേര്
1.	$CH \equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni}$	....
2.	$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{സൂര്യപ്രകാശം}}$ .... + HCl	....
3.	$nCH_2 = CH_2 \longrightarrow$	....
4.	CH_4 + ... $\longrightarrow CO_2$ + ...	....
5.	.... + $H_2 \longrightarrow CH_3 - CH_3$	....

പട്ടിക 2.4

ചില പ്രധാന ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങൾ

മെഥനോൾ ($CH_3 - OH$)

ആൽക്കഹോൾ കുടുംബത്തിലെ ആദ്യത്തെ അംഗമാണ് മെഥനോൾ അഥവാ മീഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ.

ഏതാനും ആൽക്കഹോളുകളുടെ ഘടനാവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

(i) $CH_3 - OH$ (ii) $CH_3 - CH_2 - OH$ (iii) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പേര് എഴുതുക.
- ഇവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

വളരെയധികം വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു സംയുക്തമാണ് മെഥനോൾ. ഇതിനെ വുഡ് സ്പിരിറ്റ് (wood spirit) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ഉൽപ്രേരകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡിനെ ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് മെഥനോൾ വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കാം.

സമവാക്യം പരിശോധിക്കുക.

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[573\ K]{\text{ഉൽപ്രേരകം}} CH_3 - OH$$

മെഥനോൾ ഒരു വിഷപദാർഥമാണ്.

മെഥനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വാർണിഷ്, പെയിന്റ് മുതലായവ നിർമ്മിക്കാൻ.
- ഫോമിക് ആസിഡ്, ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന്. 40% ഫോർമാൽഡിഹൈഡ് ലായനിയാണ് ഫോർമാലിൻ.

എഥനോൾ ($CH_3 - CH_2 - OH$)

വ്യാവസായിക പ്രാധാന്യമുള്ള മറ്റൊരു ആൽക്കഹോളാണ് എഥനോൾ അഥവാ ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ.

എഥനോളിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

വ്യാവസായികമായി എഥനോൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് മൊളാസസ്സിന്റെ (Molasses) ഫെർമെന്റേഷൻ പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ്. കരിമ്പിൻ ജ്യൂസിൽനിന്ന് പഞ്ചസാര നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ പഞ്ചസാര ക്രിസ്റ്റലുകൾ വേർതിരിച്ചശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന സാന്ദ്രത കൂടിയ കൊഴുത്ത പഞ്ചസാര ലായനിയാണ് മൊളാസസ്സ്.

മൊളാസസ്സ് നേർപ്പിച്ച ശേഷം യീസ്റ്റ് ചേർത്ത് ഫെർമെന്റേഷൻ നടത്തിയാണ് എഥനോൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. യീസ്റ്റിലുള്ള എൻസൈമായ ഇൻവർട്ടേസ് പഞ്ചസാര ലായനിയെ ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസുമാക്കി മാറ്റുന്നു. തുടർന്ന്, മറ്റൊരു എൻസൈമായ സൈമേസ്, ഗ്ലൂക്കോസിനെയും ഫ്രക്ടോസിനെയും എഥനോളാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

$$\underset{\text{(പഞ്ചസാര ലായനി)}}{C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O} \xrightarrow{\text{ഇൻവർട്ടേസ്}} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ് / ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{സൈമേസ്}} \underset{\text{എഥനോൾ}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2$$

- ഈ രാസപ്രവർത്തനഫലമായി ലഭിക്കുന്ന 8 - 10% വരെ ഗാഢതയുള്ള എഥനോൾ മിശ്രിതം വാഷ് (Wash) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

- വാഷിനെ ആംശികസ്വേദനത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ 95.6% എഥനോൾ ലഭിക്കുന്നു. ഇതാണ് റക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ് (Rectified spirit).
- 100% എഥനോളിനെ അബ്സൊല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോൾ (Absolute alcohol) എന്നുപറയുന്നു.
- 20% അബ്സൊല്യൂട്ട് ആൽക്കഹോളും 80% പെട്രോളും ചേർന്ന മിശ്രിതമാണ് പവർ ആൽക്കഹോൾ (Power alcohol). ഇത് വാഹനങ്ങളിൽ ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിരവധി ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു കാർബണികസംയുക്തമാണല്ലോ എഥനോൾ. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ മദ്യമായി ദുരുപയോഗം ചെയ്യാതിരിക്കാനായി ഇതിലേക്ക് വിഷവസ്തുക്കളായ മെഥനോൾ/പിരിഡിൻ/റബ്ബർ ഡിസ്റ്റിലേറ്റ് തുടങ്ങിയവ ചേർക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന എഥനോളിനെ ഡീനേച്ചേർഡ് സ്പിരിറ്റ് (Denatured spirit) എന്നുപറയുന്നു.

ഡീനേച്ചർ ചെയ്യാനായി മെഥനോൾ ചേർത്ത എഥനോളിനെ മെഥിലേറ്റഡ് സ്പിരിറ്റ് (Methylated spirit) എന്നുവിളിക്കുന്നു.

എഥനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- പവർ ആൽക്കഹോൾ നിർമ്മിക്കാൻ.
- ഔഷധങ്ങളുടെ ലായകമായി.
- പെയിന്റ് നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- പ്രിസർവേറ്റീവ് ആയി.
- ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.

സാനിറ്റൈസറുകൾ

വസ്തുക്കളുടെ പ്രതലത്തിൽ നിന്ന് ബാക്ടീരിയ പോലെയുള്ള സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ ഒഴിവാക്കി അവയെ സുരക്ഷിതമാക്കാൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് സാനിറ്റൈസറുകൾ. 'ആരോഗ്യം' എന്നർഥം വരുന്ന 'സാനിറ്റാസ്' എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽ നിന്നാണ് 'സാനിറ്റൈസർ' എന്ന വാക്ക് വന്നത്. ദ്രാവകരൂപത്തിലോ, ജെൽ രൂപത്തിലോ, പതയുടെ രൂപത്തിലോ ഇവ ലഭ്യമാണ്. 833.3 mL എഥനോൾ (96%), 41.7 mL ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് (3%), 14.5 mL ഗ്ലിസറോൾ (98%) എന്നിവയും ബാക്കി ജലവും ചേർത്ത് 1 ലിറ്റർ ആക്കി തയ്യാറാക്കുന്ന ലായനി സാനിറ്റൈസറായി ഉപയോഗിക്കാം. സുഗന്ധവസ്തുക്കൾ ഏതാനും തുള്ളി ചേർത്ത് സവിശേഷഗന്ധം നൽകാനും സാധിക്കും.

എഥനോയിക് ആസിഡ് ($CH_3 - COOH$)

വ്യാവസായികമായി വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുള്ള ഒരു കാർബോക്സിലിക് ആസിഡാണ് എഥനോയിക് ആസിഡ് (അസെറ്റിക് ആസിഡ്). പ്രധാനപ്പെട്ട മറ്റ് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളുടെ ഘടനാവാക്യവും IUPAC നാമവും പട്ടിക (2.5) യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പൂർത്തിയാക്കുക.

ഘടനാവാക്യം	IUPAC നാമം
$H - COOH$	മെഥനോയിക് ആസിഡ്
$CH_3 - COOH$	എഥനോയിക് ആസിഡ്
$CH_3 - CH_2 - COOH$	....
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$	....

പട്ടിക 2.5

എഥനോയിക് ആസിഡിന്റെ വ്യാവസായിക നിർമ്മാണം

മെഥനോളിനെ ഉൽപ്രേരകത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് എഥനോയിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കാം. സമവാക്യം പരിശോധിക്കുക.

$$CH_3 - OH + CO \xrightarrow{\text{ഉൽപ്രേരകം}} CH_3 - COOH$$

എഥനോളിനെ വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ അസറ്റോബാക്ടർ എന്ന ബാക്ടീരിയ ഉപയോഗിച്ച് ഫെർമെന്റേഷൻ നടത്തിയാൽ വീര്യം കുറഞ്ഞ (5 - 8%) എഥനോയിക് ആസിഡ് ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ വിനാഗിരി (Vinegar) എന്നുപറയുന്നു.

എഥനോയിക് ആസിഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വിനാഗിരി നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- അസെറ്റിക് അൺഹൈഡ്രൈഡ്, അസറ്റേറ്റ് എസ്റ്റർ, കൃത്രിമനാരുകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.
- പോളിമെറുകളുടെയും റെസിനുകളുടെയും ലായകമായി.
- അണുനാശിനി നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
- മരുന്നുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.

എസ്റ്ററുകൾ (Esters)

ആൽക്കഹോളും കാർബോക്സിലിക് ആസിഡും തമ്മിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ എസ്റ്ററുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തെ എസ്റ്ററിഫിക്കേഷൻ (Esterification) എന്നുപറയുന്നു.

എസ്റ്ററുകളുടെ പൊതുസമവാക്യം $R - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - O - R^1$ ആണ്. ഇവിടെ R, R^1 എന്നിവ ആൽക്കൈൽ ഗ്രൂപ്പുകളാണ്.

ഈഥൈൽ എഥനോയേറ്റ് എന്ന എസ്റ്റർ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു.

മീഥൈൽ സാലിസിലേറ്റ് (Methyl salicylate)

അരോമാറ്റിക് കാർബോക്സിലിക് ആസിഡായ സാലിസിലിക് ആസിഡിന്റെ മീഥൈൽ എസ്റ്ററാണ് മീഥൈൽ സാലിസിലേറ്റ്. പേശികളുടെയും സന്ധികളുടെയും വേദന ശമിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള വേദന സംഹാരിയായി ഇത് പൊതുവേ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിന്റർഗ്രീൻ എണ്ണ (Oil of wintergreen) എന്നും ഇതറിയപ്പെടുന്നു. ശൈത്യകാലാവസ്ഥയിൽ വളരുന്ന ചില നിത്യഹരിതസസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്തിരുന്നതിനാലാണ് ഈ പേര് വന്നത്. കൃത്രിമമായി നിർമ്മിച്ചെടുക്കാവുന്ന ഈ സംയുക്തം സുഗന്ധവർധകമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$CH_3 - COOH + HO - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4} CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

ഈഥൈൽ എഥനോയേറ്റ്

- ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ അഭികാരകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- ഇവയിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ പേര് എഴുതുക.

എഥനോയിക് ആസിഡ്, എഥനോൾ എന്നിവ ഗാഢ സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ഈഥൈൽ എഥനോയേറ്റ് എന്ന എസ്റ്റർ ഉണ്ടാകുന്നു.

എസ്റ്ററുകൾക്ക് പൂക്കളുടെയും പഴങ്ങളുടെയും സുഗന്ധമുള്ളതുകൊണ്ട് കൃത്രിമ പെർഫ്യൂമുകളും ജ്യൂസുകളും നിർമ്മിക്കാൻ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചില എസ്റ്ററുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകളുടെയും ആൽക്കഹോളുകളുടെയും പേരും ഈ എസ്റ്ററുകൾ നൽകുന്ന സുഗന്ധവും പട്ടിക (2.6) യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിശോധിക്കുക.

കാർബോക്സിലിക് ആസിഡിന്റെ പേര്	ആൽക്കഹോളിന്റെ പേര്	എസ്റ്ററിന്റെ പേര്	സുഗന്ധം
എഥനോയിക് ആസിഡ്	ഐസോഅമൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ഐസോഅമൈൽ അസറ്റേറ്റ്	നേന്ത്രപ്പഴം
എഥനോയിക് ആസിഡ്	ബെൻസൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ബെൻസൈൽ എഥനോയേറ്റ്	മുല്ലപ്പൂവ്
എഥനോയിക് ആസിഡ്	ഒക്ടൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ഒക്ടൈൽ എഥനോയേറ്റ്	ഓറഞ്ച്
ബ്യൂട്ടനോയിക് ആസിഡ്	ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ	ഈഥൈൽ ബ്യൂട്ടനോയേറ്റ്	പൈനാപ്പിൾ

പട്ടിക 2.6

ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽനിന്ന് എസ്റ്ററുകളെ കണ്ടെത്തി അവ നിർമ്മിക്കാൻ ആവശ്യമായ കാർബോക്സിലിക് ആസിഡുകൾ, ആൽക്കഹോളുകൾ എന്നിവ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടിക (2.7) പൂർത്തിയാക്കുക.

- $CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- $CH_3 - CH_2 - COOH$
- $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

- $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$
- $CH_3 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_3$
- $CH_3 - CH_2 - OH$
- $CH_3 - OH$
- $CH_3 - COOH$
- $CH_3 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$

എസ്റ്റർ	കാർബോക്സിലിക് ആസിഡ്	ആൽക്കഹോൾ
$CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - COOH$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$
....	....	....
....	....	....
....	....	....

പട്ടിക 2.7

ഔഷധങ്ങൾ

ആരോഗ്യവും ആയുസ്സും വർധിപ്പിക്കുന്നതിൽ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിനും ഔഷധങ്ങൾക്കുമുള്ള സ്ഥാനം നിസ്തുലമാണ്. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകളിലെ പുരോഗതിക്കും ഔഷധരംഗത്തെ ഗവേഷണങ്ങൾക്കും രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനകൾ അതിപ്രധാനമാണ്.

ആധുനിക ചികിത്സാരീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില ഔഷധങ്ങളുടെ വിഭാഗവും അവയുടെ ധർമ്മവും പട്ടിക (2.8) യിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് നോക്കുക.

വിഭാഗം	ധർമ്മം	ഉദാഹരണങ്ങൾ
അനാൾജസിക്കുകൾ (Analgesics)	വേദന സംഹാരിയായി	ആസ്പിരിൻ
ആന്റിപൈറെറ്റിക്കുകൾ (Antipyretics)	ശരീരതാപനില കുറയ്ക്കുന്നതിന്	പാരസെറ്റമോൾ
ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകൾ (Antiseptics)	സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന്	ഡെറ്റോൾ
ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ (Antibiotics)	രോഗകാരികളായ സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനും അവയുടെ വളർച്ച തടയുന്നതിനും	പെനിസിലിൻ

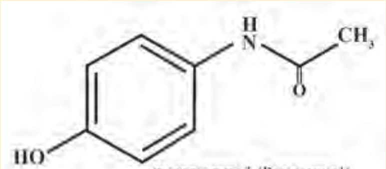
പട്ടിക 2.8

അലോപ്പതി ചികിത്സാരീതിയിൽ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങളാണ് പാരസെറ്റമോളും ആസ്പിരിനും. പാരസെറ്റമോൾ ശരീരതാപനില കുറയ്ക്കുന്നതിനും വേദനസംഹാരിയായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ആസ്പിരിന് രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിനെ ചെറുക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ളതിനാൽ ഹൃദയാഘാതം തടയുന്നതിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആസ്പിരിൻ വേദന സംഹാരിയായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പാരസെറ്റമോൾ (Paracetamol)

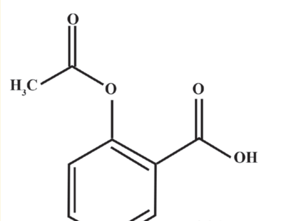
നമുക്കേവർക്കും സുപരിചിതമായ ഒരു ഔഷധമാണ് പാരസെറ്റമോൾ N-(4-hydroxyphenyl)acetamide. താരതമ്യേന പാർശ്വഫലങ്ങൾ കുറഞ്ഞ ഒരു ഔഷധമാണെങ്കിലും ഉയർന്ന അളവിലുള്ള ഉപയോഗം കരളിനെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കും. ലോകാരോഗ്യ സംഘടനയുടെ അവശ്യമരുന്നുകളുടെ പട്ടികയിൽ പാരസെറ്റമോൾ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.



പാരസെറ്റമോൾ (Paracetamol)

ആസ്പിരിൻ (Aspirin)

അസെറ്റൈൽ സാലിസിലിക് ആസിഡ് എന്നാണ് ആസ്പിരിന്റെ രാസനാമം.



ആസ്പിരിൻ (Aspirin)

വിലയിരുത്താം

1. a) ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് മീഥെയ്നെ ക്ലോറോമീഥെയ്ൻ ആക്കി മാറ്റുന്നതിനുള്ള സാഹചര്യം ഏത്?

   (i) ക്ലോറിൻ + സൂര്യപ്രകാശം

   (ii) ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് + സൂര്യപ്രകാശം

   (iii) ഓക്സിജൻ + താപനില

   (iv) ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിൽ ചൂടാക്കൽ

   b) ഇത്തരം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പേര് എന്താണ്?

2. a) $CH \equiv CH$ (ഈഥൈൻ) നെ C_2H_6 (ഈഥെയ്ൻ) ആക്കി മാറ്റാൻ എത്ര ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്രകൾ വേണം?

   b) പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

   c) ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏതുവിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

3. a) സമവാക്യം പൂർത്തീകരിക്കുക.

   i) $CH \equiv CH + HCl \rightarrow \underset{\dots\dots\dots}{A}$

   ii) $n\,A \rightarrow \underset{\dots\dots\dots}{B}$

   b) A, B തന്മാത്രകളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

   c) ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഓരോന്നും ഏത് വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു?

4. a) ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ പാചകപാത്രങ്ങളുടെ ഉൾവശത്ത് ആവരണം നൽകാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പോളിമെർ ഏത്?

   പോളിത്തീൻ, പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്, ടെഫ്ളോൺ

   b) ഈ പോളിമെറിന്റെ മോണോമെർ ഏത്?

5. a) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ കണ്ടൻസേഷൻ പോളിമെർ ഏത്?

   പോളിവിനൈൽ ക്ലോറൈഡ്, നൈലോൺ 66, ടെഫ്ളോൺ

   b) നൈലോൺ 66-ന്റെ മോണോമെറുകൾ ഏതെല്ലാം?

6. $$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{A} C_6H_{12}O_6 + \underset{\dots\dots\dots}{B}$$

   $$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{C} 2C_2H_5OH + \underset{\dots\dots\dots}{D}$$

   a) നൽകിയിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ A, B, C, D ഇവ എന്താണെന്ന് എഴുതുക.

   b) വാഷ് എന്നാൽ എന്ത്?

   c) വാഷിൽ നിന്ന് റെക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ് ലഭിക്കുന്നത് എങ്ങനെ?

   d) റെക്ടിഫൈഡ് സ്പിരിറ്റ് ഡീനേച്ചർ ചെയ്യുന്നതിന്റെ കാരണം എന്ത്?

7. a) എഥനോയിക് ആസിഡ് വ്യാവസായികമായി നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

   b) 5 - 8% എഥനോയിക് ആസിഡിനെ .... എന്നുപറയുന്നു.

8. $CH_3 - COOH + CH_3 - OH \xrightarrow{\text{ഗാഢ } H_2SO_4} CH_3 - COO - CH_3 + H_2O$

   സമവാക്യം പരിശോധിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

   a) ഈ രാസപ്രവർത്തനം ഏതുപേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു?

   b) ഇവിടെ ഉണ്ടായ എസ്റ്ററിന്റെ പേര് എന്ത്?

   c) എസ്റ്ററുകളുടെ രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. എഥനോൾ ഒരു ബിവറേജായി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ മനുഷ്യശരീരത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന ദോഷങ്ങളെക്കുറിച്ചും സാമൂഹ്യപ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഒരു ഉപന്യാസം തയ്യാറാക്കുക.

2. 'പോളിമെറുകൾ നിത്യജീവിതത്തിൽ' എന്ന വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കുക.

3. 'ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളും അവയുടെ നിത്യജീവിതത്തിലെ പ്രാധാന്യവും' എന്ന വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഒരു അവതരണം നടത്തുക.