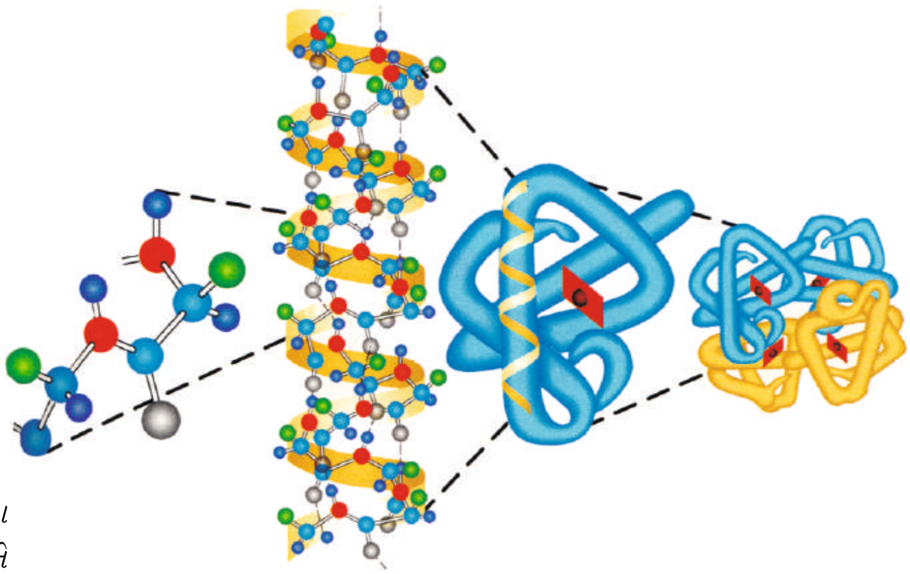
આ ચારેય બંધારણોની રેખાકૃતિ સ્વરૂપનું નિરૂપણ આકૃતિ 14.3માં દર્શાવેલું છે, જેમાં દરેક રંગીન દડા એમિનો ઍસિડને દર્શાવે છે.

આકૃતિ 14.3 : પ્રોટીન બંધારણનું રેખાકૃતિ સ્વરૂપનું નિરૂપણ (ચતુર્થક બંધારણમાં બે પ્રકારના બે ઉપએકમો)



આકૃતિ 14.4 : હીમોગ્લોબિનના પ્રાથમિક, દ્વિતીયક, તૃતીયક અને ચતુર્થક બંધારણો

14.2.4 પ્રોટીન સંયોજનોનું વિકૃતિકરણ (Denaturation of Proteins)

જૈવિક પ્રણાલીમાં મળી આવતા અદ્વિતીય ત્રિ-પરિમાણીય બંધારણ અને જૈવિક સક્રિયતાવાળા પ્રોટીનને પ્રાકૃતિક પ્રોટીન કહે છે. જ્યારે પ્રોટીન તેના પ્રાકૃતિક સ્વરૂપમાં હોય છે ત્યારે તેના તાપમાનમાં ફેરફાર જેવા ભૌતિક ફેરફાર અથવા pHમાં ફેરફાર જેવા રાસાયણિક ફેરફાર કરવામાં આવે છે ત્યારે તેના હાઇડ્રોજન બંધમાં ખલેલ પહોંચે છે. તેના કારણે ગોલીય અણુઓ ખુલી જાય છે અને સર્પિલ અણુઓ વળાંક રહિતના બની જાય છે તથા પ્રોટીન જૈવિક સક્રિયતા ગુમાવે છે. આને પ્રોટીનનું વિકૃતિકરણ

કહે છે. વિકૃતિકરણ દરમિયાન દ્વિતીયક અને તૃતીયક બંધારણો નાશ પામે છે પરંતુ પ્રાથમિક બંધારણ અખંડ જળવાઈ રહે છે. ઉકાળવાથી ઈંડાંની સફેદીનું થતું સ્કંદન વિકૃતિકરણનું એક સામાન્ય ઉદાહરણ છે. અન્ય એક ઉદાહરણ દૂધમાંથી દહીંનું બનવું છે, જે દૂધમાં રહેલા બૅક્ટેરિયા દ્વારા લેકટિક ઍસિડ બનાવવાના કારણે થાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

14.4 એમિનો ઍસિડ સંયોજનોના ગલનબિંદુ અને પાણીમાં દ્રાવ્યતા તેના અનુવર્તી હેલોઍસિડ સંયોજનો કરતા વધુ હોય છે. સમજાવો.

14.5 ઈંડાને ઉકાળવાથી તેમાં રહેલું પાણી ક્યાં જાય છે ?

14.3 ઉત્સેચકો (Enzymes)

સજીવોમાં જુદી જુદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના સમન્વયના કારણે જીવન શકય બને છે. આ બાબતનું એક ઉદાહરણ ખોરાકનું પાચન, યોગ્ય અણુઓનું અવશોષણ અને અંતમાં ઊર્જાનું ઉત્પાદન છે. આ પ્રક્રમમાં ક્રમિક પ્રક્રિયાઓ સમાયેલી હોય છે અને આ બધી પ્રક્રિયાઓ શરીરની અંદર અતિ મંદ પરિસ્થિતિઓમાં થાય છે. આ પ્રક્રિયાઓ કેટલાક જૈવઉદ્દીપકોની મદદથી થાય છે જેને ઉત્સેચકો **(enzymes)** કહે છે. મોટા ભાગે બધા ઉત્સેચકો ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો છે. ઉત્સેચકો કોઈ ચોક્કસ પ્રક્રિયા માટે અને કોઈ ચોક્કસ પ્રક્રિયાર્થી માટે અત્યંત વિશિષ્ટ હોય છે. ઉત્સેચકોનું સામાન્ય નામકરણ એવા સંયોજનો અથવા સંયોજનોના વર્ગ પરથી નક્કી કરવામાં આવે છે કે જેના પર તેઓ કાર્ય કરતા હોય. ઉદાહરણ તરીકે, માલ્ટોઝનું ગ્લુકોઝમાં જળવિભાજન કરતી પ્રક્રિયાને ઉદ્દીપિત કરતા ઉત્સેચકને માલ્ટેઝ કહે છે.

$$\underset{\text{માલ્ટોઝ}}{C_{12}H_{22}O_{11}} \xrightarrow{\text{માલ્ટેઝ}} \underset{\text{ગ્લુકોઝ}}{2C_6H_{12}O_6}$$

કેટલીક વખત ઉત્સેચકોનાં નામ તેઓ જે પ્રક્રિયામાં વપરાતા હોય તે પ્રક્રિયાઓ પરથી નક્કી કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જે ઉત્સેચકો એક પ્રક્રિયાર્થીના ઑક્સિડેશનને ઉદ્દીપિત કરે છે અને સાથે સાથે બીજા પ્રક્રિયાર્થીના રિડક્શનને ઉદ્દીપિત કરે છે તેમને ઑક્સિડોરિડક્ટેઝ ઉત્સેચકો નામ આપવામાં આવે છે. ઉત્સેચકોનાં નામના અંતે -એઝ **(-ase)** આવે છે.

14.3.1 ઉત્સેચક ક્રિયાની ક્રિયાવિધિ (Mechanism of Enzyme Action)

કોઈ પ્રક્રિયાની પ્રગતિ માટે ઉત્સેચકોનો માત્ર થોડોક જ જથ્થો જરૂરી હોય છે. રાસાયણિક ઉદ્દીપક ક્રિયાને સમાન ક્રિયા માટે ઉત્સેચકો સક્રિયકરણ ઊર્જાની વધુ માત્રાને ઘટાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સુક્રોઝના ઍસિડ જળવિભાજન માટેની સક્રિયકરણ ઊર્જા 6.22 kJ mol^{-1} છે, જ્યારે ઉત્સેચક સુક્રેઝ દ્વારા જળવિભાજન માટેની સક્રિયકરણ ઊર્જા 2.15 kJ mol^{-1} છે. ઉત્સેચક ક્રિયા માટેની ક્રિયાવિધિની ચર્ચા એકમ 5માં કરવામાં આવી છે.

14.4 વિટામિન સંયોજનો (Vitamins)

એવું જોવા મળ્યું છે કે કેટલાક કાર્બનિક સંયોજનોનો થોડોક જથ્થો આપણા આહારમાં જરૂરી હોય છે, પરંતુ તેમની ઊણપના કારણે વિશિષ્ટ રોગો થાય છે. આ સંયોજનોને વિટામિન સંયોજનો કહેવાય છે. મોટા ભાગના વિટામિન સંયોજનોને આપણા શરીરમાં સંશ્લેષિત કરી શકાતા નથી. પરંતુ વનસ્પતિઓ મોટા ભાગે બધા વિટામિન સંયોજનોને સંશ્લેષિત કરી શકે છે. તેથી તેમને આવશ્યક ખાદ્ય ઘટકો તરીકે ગણવામાં આવે છે. તેમ છતાં અન્નનળીમાં રહેલા બૅક્ટેરિયા આપણને જરૂરી એવા કેટલાક વિટામિન સંયોજનોને ઉત્પન્ન કરી શકે છે. સામાન્ય રીતે આપણા આહારમાં બધા વિટામિન સંયોજનો હાજર રહેલા હોય છે. જુદા જુદા વિટામિન સંયોજનો જુદા જુદા રસાયણોના વર્ગો સાથે સંબંધિત હોય છે અને તેથી બંધારણના આધારે તેમને વ્યાખ્યાયિત કરવા મુશ્કેલ છે. તેમને સામાન્ય રીતે એ પ્રકારે વિચારવામાં આવે છે કે આ વિશિષ્ટ જૈવિક કાર્યોને થવા માટે આહારમાં આવશ્યક એવા કાર્બનિક પદાર્થો છે જેનાથી સજીવોની અનુકૂળતમ (optimum) વૃદ્ધિ અને સ્વાસ્થ્યનો સામાન્ય નિભાવ

થાય છે. વિટામિન સંયોજનોને અંગ્રેજી મૂળાક્ષરો A, B, C, D વગેરે દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. તે પૈકીના કેટલાકના ફરીથી નામ ઉપસમૂહો તરીકે આપવામાં આવે છે. દા.ત., B_1, B_2, B_6, B_{12} વગેરે. વધુ પડતા વિટામિન સંયોજનો પણ નુકસાનકર્તા હોય છે અને તેથી ડૉક્ટરની સલાહ સિવાય વિટામિનની ટીકડીઓ (ગોળીઓ-pills) લેવી જોઈએ નહિ.

"Vitamine" શબ્દ Vital + amine શબ્દના આધારે બનેલો હતો, કારણ કે અગાઉ શોધાયેલા સંયોજનો એમિનો સમૂહ ધરાવતા હતા, પરંતુ તે પછીનું કાર્ય દર્શાવે છે કે મોટા ભાગના આવા પદાર્થો એમિનો સમૂહ ધરાવતા ન હતા, તેથી vitamine શબ્દમાંથી 'e' અક્ષરને દૂર કરવામાં આવ્યો હતો અને હાલમાં શબ્દ **vitamin** ઉપયોગમાં લેવાય છે.

14.4.1 વિટામિન સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (Classification of Vitamins)

વિટામિન સંયોજનોને તેમની પાણીમાં અથવા ચરબીમાં દ્રાવ્યતાના આધારે બે વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

(i) *ચરબીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો* : જે વિટામિન સંયોજનો ચરબીમાં અને તૈલી પદાર્થોમાં દ્રાવ્ય અને પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય તેમને આ વર્ગમાં મૂકવામાં આવે છે. આના ઉદાહરણો વિટામિન A, D, E અને K છે. તેઓ યકૃતમાં અને મેદસ્વી (ચરબી સંગ્રહ કરનાર) પેશીઓમાં સંગ્રહાય છે.

(ii) *પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો* : B વર્ગના વિટામિન સંયોજનો અને વિટામિન C પાણીમાં દ્રાવ્ય હોવાથી તેમને આ વર્ગમાં એક સાથે મૂકવામાં આવ્યા છે. પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનોને નિયમિત રીતે આહારમાં પૂરા પાડવા જોઈએ કારણ કે તેઓ સરળતાથી મૂત્રમાં ઉત્સર્જિત થાય છે અને તેઓને આપણા શરીરમાં સંગ્રહી શકાતા નથી (વિટામિન B_{12} સિવાય).

કેટલાક અગત્યના વિટામિન સંયોજનો, તેમના સ્રોત અને તેમની ઊણપ દ્વારા થતા રોગોની યાદી કોષ્ટક 14.3માં દર્શાવી છે.

કોષ્ટક **14.3** : કેટલાંક અગત્યના વિટામિન સંયોજનો, તેમના સ્રોત અને તેમની ઊણપથી થતાં રોગો

ક્રમ	વિટામિન સંયોજનોના નામ	સ્રોત	ઊણપથી થતાં રોગો
1.	વિટામિન A	માછલીના યકૃતનું તેલ, ગાજર, માખણ અને દૂધ	ઝેરોપ્થેલ્મિયા (આંખના કોર્નિઆનું સખ્તીકરણ) રતાંધળાપણુ
2.	વિટામિન B_1 (થાયમીન)	યીસ્ટ, દૂધ, લીલા શાકભાજી અને અનાજ	બેરીબેરી (ભૂખ ઓછી લાગવી, વૃદ્ધિમાં મંદતા)
3.	વિટામિન B_2 (રિબોફ્લેવિન)	દૂધ, ઈંડાની સફેદી, યકૃત, કિડની	કીલોસિસ (મોં અને હોઠની કિનારી પર પડેલા ચીરાઓ), પાચનક્રિયામાં અવ્યવસ્થા અને ત્વચામાં બળતરાની અનુભૂતિ થવી
4.	વિટામિન B_6 (પિરિડૉક્સિન)	યીસ્ટ, દૂધ, ઈંડાની જરદી, અનાજ અને ચણા	આંચકી આવવી
5.	વિટામિન B_{12}	માંસ, માછલી, ઈંડાં અને દહીં	વિનાશી રક્ત અલ્પતા (હીમોગ્લોબિનમાં RBCની ઊણપ)
6.	વિટામિન C (એસ્કોર્બિક ઍસિડ)	ખાટાં ફળો, આમળાં અને લીલા પાંદડાવાળાં શાકભાજી	સ્કર્વી (પેઢાંમાંથી રુધિર વહેવું)
7.	વિટામિન D	સૂર્યપ્રકાશનો સંપર્ક, માછલી, ઈંડાની જરદી	રિકેટ્સ(બાળકોમાં હાડકાંની વિકૃતિ) અને ઓસ્ટિયોમેલેશિયા (પુખ્ત લોકોમાં હાડકાં પોચા બનવા અને સાંધાના દુખાવા થવા)

8.	વિટામિન E	વનસ્પતિ તેલ જેવા કે ઘઉં અંકુરણ તેલ, સૂર્યમુખી તેલ વગેરે	RBCsની નાજુકતામાં અને સ્નાયુઓની નબળાઈમાં વધારો થાય છે.
9.	વિટામિન K	લીલા પાંદડાંવાળાં શાકભાજી	રુધિર ગંઠાવાના સમયમાં વધારો થાય છે.

14.5 ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો (Nucleic Acids)

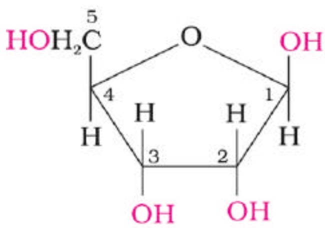
દરેક પ્રજાતિની દરેક પેઢી તેના પૂર્વજો સાથે ઘણી બધી રીતે સામ્યતા ધરાવતી હોય છે, આ લક્ષણો એક પેઢીથી બીજી પેઢીમાં કેવી રીતે સંચરિત થાય છે ? એવું જોવા મળ્યું છે કે જીવંતકોષનું કેન્દ્ર આ જન્મજાત લક્ષણોના સંચરણ માટે જવાબદાર હોય છે, લક્ષણોના આ સંચરણને આનુવંશિકતા કહેવાય છે. આનુવંશિકતા માટે જવાબદાર કોષ કેન્દ્રમાંના કણોને રંગસૂત્રો કહેવામાં આવે છે, જેઓ પ્રોટીન અને અન્ય પ્રકારના જૈવિક અણુઓ કે જે ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો કહેવાય છે તેના બનેલા હોય છે. ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો મુખ્યત્વે બે પ્રકારના હોય છે - ડિઑક્સિરિબોન્યુક્લિક ઍસિડ (DNA) અને રિબોન્યુક્લિક ઍસિડ (RNA). જોકે ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનોની લાંબી શૃંખલાવાળા પોલિમર પદાર્થો છે, તેથી તેમને પૉલિન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનો પણ કહેવાય છે.

જેમ્સ ડેવે વૉટ્સન

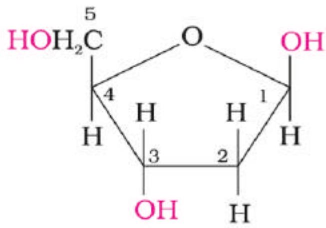
ડૉ. વૉટ્સનનો જન્મ 1928માં શિકાગોના ઇલિનોયસમાં થયો હતો. તેમને 1950માં ઇન્ડિયાના યુનિવર્સિટીમાંથી પ્રાણીશાસ્ત્રમાં Ph.D.ની પદવી મેળવી હતી. તે DNAના બંધારણની શોધ માટે પ્રસિદ્ધ થયા હતા, જેના માટે 1962માં તેમને ફ્રાન્સિસ ક્રિક અને મોરિસ વિલ્કિન્સની સાથે શરીર વિજ્ઞાન અને ઔષધક્ષેત્રમાં નૉબેલ પારિતોષિક એનાયત કરવામાં આવ્યું હતું. તેમણે દર્શાવ્યું કે DNA અણુ દ્વિસર્પિલ જેવો આકાર ગ્રહણ કરે છે, જે વાસ્તવમાં સાદું બંધારણ છે, જેની સરખામણી થોડી વળેલી નિસરણી સાથે કરી શકાય છે. તેના મુખ્ય બે પાટાઓ એકાંતરે રહેલા ફોસ્ફેટ અને ડિઑક્સિરિબોઝ એકમો દ્વારા બને છે, જ્યારે તેમની વચ્ચેના દંડા પ્યુરિન / પિરિમિડિન બેઇઝની બનેલી જોડીઓ દ્વારા બને છે. આ સંશોધને વાસ્તવમાં આણ્વીય જીવવિજ્ઞાન ક્ષેત્રના વિકાસનો પાયો નાંખ્યો. ન્યુક્લિઓટાઇડ બેઇઝની પૂરક જોડીઓ પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે જનક DNAને સમરૂપ નકલો કેવી રીતે બે બાળકોષોમાં પહોંચે છે. આ સંશોધને જીવવિજ્ઞાનમાં ક્રાંતિ લાવી દીધી જેના પરિણામે આધુનિક પુનર્યોજક DNA પ્રવિધિઓનો વિકાસ થઈ શક્યો.

14.5.1 ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનોનું રાસાયણિક સંઘટન (Chemical Composition of Nucleic Acids)

DNA (અથવા RNA)નું સંપૂર્ણ જળવિભાજન થઈ એક પેન્ટોઝ શર્કરા, ફૉસ્ફોરિક ઍસિડ અને નાઇટ્રોજન ધરાવતા વિષમ ચક્રિય સંયોજનો (જેને બેઇઝ કહેવાય છે) બને છે. DNA અણુઓમાં શર્કરા અર્ધભાગ β-D-2-ડિઑક્સિરિબોઝ હોય છે જ્યારે RNA અણુમાં તે β-D-રિબોઝ છે.

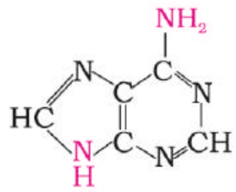


β-D-રિબોઝ

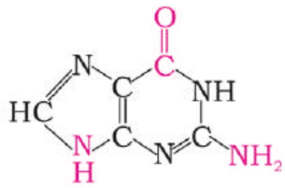


β-D-2-ડિઑક્સિરિબોઝ

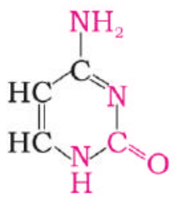
DNAમાં ચાર બેઇઝ સંયોજનો જેવા કે એડેનીન (A), ગ્વાનીન (G), સાઇટોસીન (C) અને થાયમિન (T) હોય છે. RNAમાં પણ ચાર બેઇઝ સંયોજનો હોય છે, પ્રથમ ત્રણ બેઇઝ સંયોજનો DNAને સમાન હોય છે પણ ચોથું બેઇઝ સંયોજન યુરેસિલ (U) હોય છે.



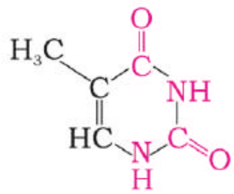
એડેનીન (A)



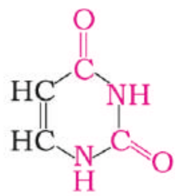
ગ્વાનીન (G)



સાઇટોસીન (C)



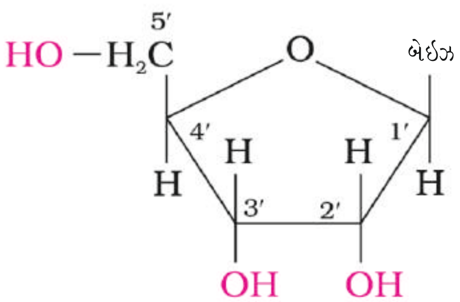
થાયમિન (T)



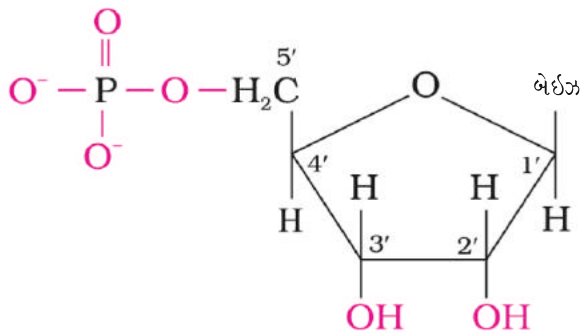
યુરેસિલ (U)

14.5.2 ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનોનું બંધારણ (Structure of Nucleic Acids)

શર્કરાના 1′ સ્થાન પર બેઇઝના જોડાણ દ્વારા બનતા એકમને ન્યુક્લિઓસાઇડ કહેવાય છે. ન્યુક્લિઓસાઇડમાં બેઇઝ સંયોજનોથી શર્કરાને વિભેદિત કરવા માટે શર્કરાના કાર્બન પરમાણુઓને 1′, 2′, 3′ વગેરે ક્રમ આપવામાં આવે છે (આકૃતિ 14.5a). જ્યારે ન્યુક્લિઓસાઇડ શર્કરા અર્ધભાગ સાથે ફોસ્ફોરિક ઍસિડ 5′-સ્થાનેથી જોડાય છે ત્યારે આપણને ન્યુક્લિઓટાઇડ (આકૃતિ 14.5) મળે છે.



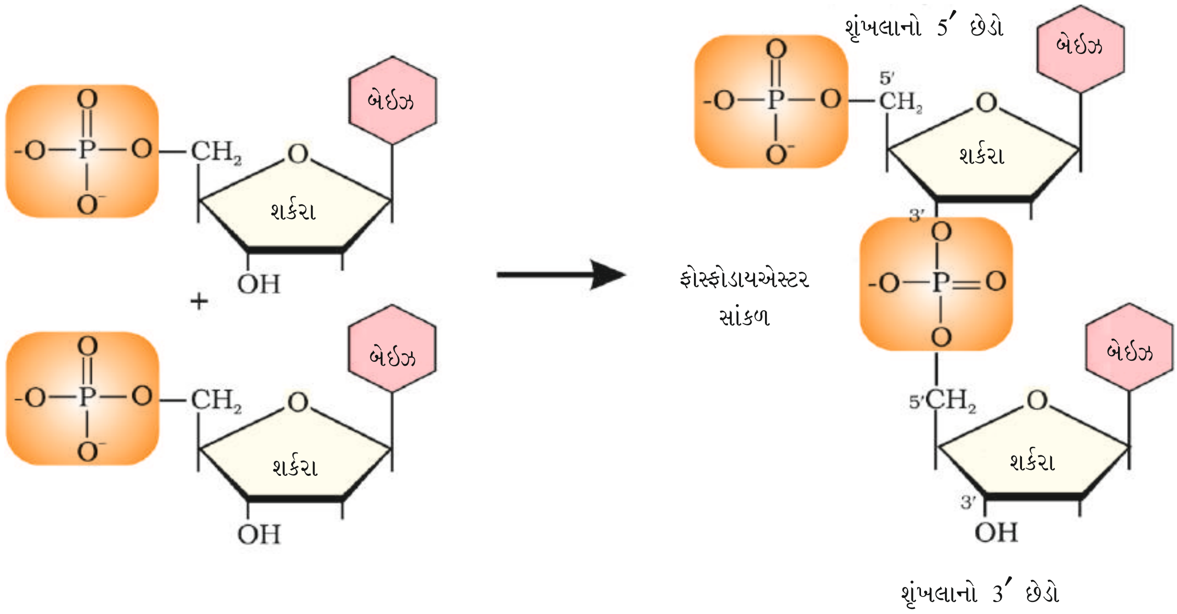
(a)



(b)

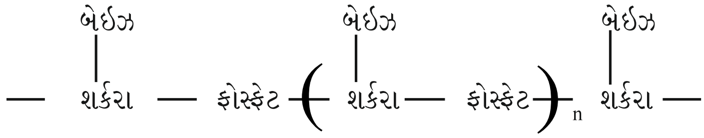
આકૃતિ 14.5 : (a) એક ન્યુક્લિઓસાઇડ અને (b) એક ન્યુક્લિઓટાઇડનાં બંધારણો

ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનો એકબીજા સાથે પેન્ટોઝ શર્કરાના 5′ અને 3′ કાર્બન પરમાણુઓ વચ્ચે ફોસ્ફોડાયએસ્ટર સાંકળથી જોડાય છે. એક વિશિષ્ટ ડાયન્યુક્લિઓટાઇડની બનાવટ આકૃતિ 14.6માં દર્શાવેલી છે.



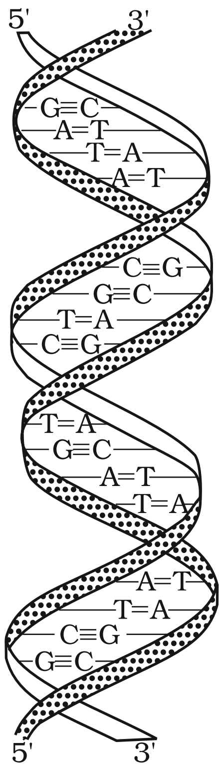
આકૃતિ 14.6 : એક ન્યુક્લિઓટાઇડની બનાવટ

ન્યુક્લિક ઍસિડ શૃંખલાનું એક સાદું સ્વરૂપ નીચે દર્શાવ્યું છે.



ન્યુક્લિક ઍસિડની એક શૃંખલામાં ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનોની ક્રમ સંબંધિત માહિતીને તેનું પ્રાથમિક બંધારણ કહેવાય છે. ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનોને દ્વિતીયક બંધારણ પણ હોય છે. જેમ્સ વૉટ્સને અને ફ્રાન્સિસ ક્રિકે DNAનું દ્વિસર્પિલ બંધારણ આપ્યું હતું (આકૃતિ 14.7), બંને શૃંખલાઓ એકબીજાની પૂરક હોય છે કારણ કે બેઇઝ પદાર્થોની વિશિષ્ટ જોડીઓ વચ્ચે હાઇડ્રોજન બંધ રચાય છે. એડેનીન થાયમિન સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવે છે, જ્યારે સાઇટોસીન ગ્વાનીન સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવે છે.

RNAના દ્વિતીયક બંધારણમાં એક જ શૃંખલાની બનેલી સર્પિલ રચના હોય છે, જે કેટલીક વખત પોતાના પર પરત વળે છે. RNA અણુઓ ત્રણ પ્રકારના હોય છે અને તેઓ જુદાં જુદાં કાર્યો કરે છે. તેમના નામ **સંદેશાવાહક (messenger) RNA (m-RNA); રિબોસોમલ (ribosomal) RNA (r-RNA) અને સ્થાનાંતર (transfer) RNA (t-RNA)** છે.



આકૃતિ 14.7 : DNAનું દ્વિસર્પિલ બંધારણ

હરગોવિંદ ખુરાના

હરગોવિંદ ખુરાનાનો જન્મ 1922માં થયો હતો. તેમને પોતાની M.Sc.ની પદવી પંજાબ યુનિવર્સિટી, લાહોરમાંથી મેળવી હતી. તેમને પ્રોફેસર વ્લાદિમિર પ્રેલોગ (Vladimir Prelog) સાથે કાર્ય કર્યુ. જેમને ખુરાનાના વિચારો અને ફિલસૂફીને વિજ્ઞાન, કાર્ય અને પ્રયત્ન તરફ વાળ્યા. 1949માં ભારતમાં થોડો સમય રોકાયા બાદ ખુરાના પાછા ઇંગ્લૅન્ડ ચાલી ગયા તથા ત્યાં પ્રોફેસર જી. ડબલ્યુ કેનર (G. W. Kenner) અને પ્રોફેસર એ. આર. ટૉડ (A. R. Todd) સાથે કાર્ય કર્યુ. કેમ્બ્રિજ, યુ.કેમાં કાર્ય કરતી વખતે તેમને પ્રોટીન અને ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનોમાં રસ પડ્યો. 1968માં ડૉ. ખુરાનાને જનીનિક સંકેતની ઓળખ માટે માર્શલ નિરેનબર્ગ (Marshall Nirenbery) અને રૉબર્ટ હોલીની (Robert Holley) સાથે સંયુક્તરીતે ઔષધ અને શરીરવિજ્ઞાન ક્ષેત્રમાં નૉબેલ પારિતોષિક પ્રાપ્ત થયું હતું.

DNA ફિંગરપ્રિન્ટિંગ

તે જાણીતું છે કે દરેક જીવને અદ્વિતીય ફિંગરપ્રિન્ટ હોય છે. આ આંગળીઓના શીર્ષ પર હોય છે અને તેને લાંબા સમય સુધી વ્યક્તિની ઓળખ માટે ઉપયોગમાં લેવાતું રહ્યું છે, પરંતુ તેમને શારીરિક શસ્ત્રક્રિયા (surgery) દ્વારા બદલી શકાય છે. વ્યક્તિમાં DNAના બેઇઝ સંયોજનોનો ક્રમ પણ અદ્વિતીય હોય છે અને આ અંગેની માહિતીને DNA ફિંગરપ્રિન્ટ કહેવામાં આવે છે. તે દરેક કોષ માટે સમાન હોય છે અને તેને કોઈ જાણીતી સારવાર દ્વારા બદલી શકાતી નથી. હાલમાં DNA ફિંગરપ્રિન્ટનો ઉપયોગ....

(i) ગુનેગાર લોકોની ઓળખ માટેની ગુનાશોધક પ્રયોગશાળાઓ (Forensic laboratories)માં થાય છે.

(ii) કોઈ વ્યક્તિનું પિતૃત્વ નક્કી કરવા માટે થાય છે.

(iii) કોઈ અકસ્માત દરમિયાન મૃતકોની ઓળખ તેના માતાપિતા અથવા બાળકોના DNA સાથે સરખામણી કરી કરવામાં થાય છે.

(iv) જૈવ ઉત્ક્રાંતિના પુનઃલેખનમાં કોઈ પ્રજાતિ સમૂહોની ઓળખ માટે થાય છે.

14.5.3 ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનોના જૈવિક કાર્યો (Biological Functions of Nucleic Acids)

DNA આનુવંશિકતા માટેનો રાસાયણિક પાયો છે અને તેને જનીન માહિતીના સંગ્રાહક તરીકે ગણવામાં આવે છે. DNA સજીવોની જુદી જુદી જાતિઓની ઓળખને લાખો વર્ષો સુધી જાળવી રાખવા માટે વિશિષ્ટ રીતે જવાબદાર હોય છે. કોષવિભાજન દરમિયાન એક DNA અણુ સ્વયં બેવડાઈ (duplication) શકવા સક્ષમ હોય છે અને સમાન DNA શૃંખલાઓ બાળકોષોમાં સ્થાનાંતર પામે છે. વાસ્તવમાં કોષમાં પ્રોટીન જુદા જુદા RNA અણુઓ દ્વારા સંશ્લેષિત થાય છે, પણ ચોક્કસ પ્રોટીનના સંશ્લેષણનો સંદેશ DNAમાં હાજર હોય છે.

14.6 અંતઃસ્રાવો (Hormones)

અંતઃસ્રાવો એવા અણુઓ છે જે આંતરકોષીય સંદેશાવાહકો તરીકે વર્તે છે. આ શરીરમાં અંતઃસ્રાવી ગ્રંથિઓમાં બને છે અને સીધા જ રુધિરના પ્રવાહમાં પ્રવાહિત થાય છે, જે તેમનું ક્રિયાસ્થાન સુધી પરિવહન કરે છે.

રાસાયણિક સ્વભાવના સંદર્ભમાં આ પૈકીના કેટલાક સ્ટીરોઇડ છે. દા.ત., એસ્ટ્રોજન અને એન્ડ્રોજન, કેટલાક પૉલિપેપ્ટાઇડ હોય છે ઉદાહરણ તરીકે ઇન્સ્યુલીન અને એન્ડોર્ફિન તથા અન્ય કેટલાક એમિનો ઍસિડ વ્યુત્પન્નો છે જેવા કે એપિનેફરિન અને નોરપિનેફરીન.

અંતઃસ્રાવો શરીરમાં અનેક કાર્યો કરે છે. તેઓ શરીરમાં જૈવિક ક્રિયાઓનું સમતોલન જાળવવામાં મદદરૂપ થાય છે. રુધિરમાં ગ્લુકોઝના પ્રમાણને સાંકડી(narrow) હદમાં રાખવા માટેની ઇન્સ્યુલિનની ભૂમિકા આનું ઉદાહરણ છે. રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ ઝડપી વધવાની પ્રતિક્રિયામાં ઇન્સ્યુલિન ઉત્પન્ન થાય છે. બીજી બાજુ ગ્લુકેગોન અંતઃસ્રાવ રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ વધારવાનું વલણ ધરાવે છે. એકસાથે આ બે અંતઃસ્રાવો રુધિરમાં ગ્લુકોઝનું પ્રમાણ નિયંત્રિત કરે છે. એપિનેફરિન અને નોરપિનેફરિન બાહ્ય ઉદ્દીપક તરફ મધ્યમ પ્રતિક્રિયા દર્શાવે છે. વૃદ્ધિ અંતઃસ્રાવો અને જાતિ અંતઃસ્રાવો વૃદ્ધિ અને વિકાસમાં ભૂમિકા ભજવે છે. થાઇરૉઇડ ગ્રંથિમાં બનનાર થાયરૉક્સિન, એમિનો ઍસિડ ટાયરોસીનનો આયોડિનયુક્ત વ્યુત્પન્ન છે. થાયરૉક્સિનનું પ્રમાણ

અસામાન્ય રીતે ઘટવાથી હાઈપોથાયરોડિઝમ થાય છે જેને નિરુત્સાહપણુ અને મેદસ્વિતા લક્ષણોથી ઓળખી શકાય છે. થાઈરૉક્સિનના વધેલા પ્રમાણના કારણે હાઈપરથાયરોડિઝમ થાય છે. આહારમાં આયોડિનનું ઓછું પ્રમાણ હાઈપોથાયરોડિઝમ થવાનું અને થાઈરૉઈડ ગ્રંથિ ફુલી જવાનું કારણ બને છે. મોટા ભાગે આ સ્થિતિને વ્યાપારિક ખાવાના મીઠામાં સોડિયમ આયોડાઈડ ઉમેરીને (''આયોડાઈઝ્ડ'' મીઠું) નિયંત્રિત કરવામાં આવી રહ્યું છે.

સ્ટીરોઈડ અંતઃસ્રાવો એડ્રીનલ કોર્ટેક્સ અને જનન ગ્રંથિઓમાં (પુરુષોમાં વૃષણ અને સ્ત્રીઓમાં અંડાશય) બને છે. એડ્રીનલ કોર્ટેક્સમાંથી ઉત્પન્ન થતાં અંતઃસ્રાવો શરીરનાં કાર્યો કરવામાં અત્યંત મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ગ્લુકોકોર્ટિકોઈડ્ઝ (glucocorticoids) કાર્બોહાઈડ્રેટ ચયાપચયનનું નિયંત્રણ કરે છે, સોજો ઉત્પન્ન કરવાવાળી પ્રક્રિયાઓનું નિયમન કરે છે અને તનાવ પ્રત્યે પ્રક્રિયા કરવામાં સંકળાયેલ હોય છે. મિનરલોકોર્ટિકોઈડ્ઝ કિડની દ્વારા ઉત્સર્જિત થનાર પાણી અને ક્ષારના પ્રમાણને નિયંત્રિત કરે છે. જો એડ્રીનલ કોર્ટેક્સ યોગ્ય રીતે કાર્ય ન કરે તો હાઈપોગ્લાયસેમિયા, નબળાઈ અને તનાવની ગ્રાહ્યતામાં વધારો જેવા લક્ષણો ધરાવતા એડીશન રોગ (Addison's diseases) થાય છે. જો ગ્લુકોકોર્ટિકોઈડ્ઝ અને મિનરલોકોર્ટિકોઈડ્ઝ દ્વારા સારવાર ન અપાય તો આ રોગ ઘાતક બની શકે છે. જનન ગ્રંથિઓમાંથી ઉત્પન્ન થતા અંતઃસ્રાવો ગૌણ જાતીય લક્ષણોના વિકાસ માટે જવાબદાર હોય છે. ટેસ્ટોસ્ટેરોન પુરુષોમાં ઉત્પન્ન થતો મુખ્ય જાતીય અંતઃસ્રાવ છે. તે પુરુષમાં ગૌણ લક્ષણો (ઘેરો અવાજ, દાઢી, સામાન્ય શારીરિક બાંધો)ના વિકાસ માટે જવાબદાર છે. એસ્ટ્રાડિઓલ સ્ત્રીઓમાં ઉત્પન્ન થતો મુખ્ય જાતીય અંતઃસ્રાવ છે. તે સ્ત્રીમાં ગૌણ લક્ષણોના વિકાસ માટે જવાબદાર હોય છે અને સ્ત્રીઓના માસિક ચક્ર (રજો ધર્મ)ના નિયંત્રણમાં ભાગ ભજવે છે. પ્રોજેસ્ટેરોન ફલિતાંડના રોપણ માટે ગર્ભાશયને તૈયાર કરવા માટે જવાબદાર હોય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

14.6 આપણા શરીરમાં શા માટે વિટામિન C સંગ્રહ થતું નથી ?

14.7 જો DNAના થાયમિનયુક્ત ન્યુક્લિઓટાઇડનું જળવિભાજન થાય તો કઈ કઈ નીપજો મળશે ?

14.8 જ્યારે RNAનું જળવિભાજન થાય છે ત્યારે મળતા જુદા જુદા બેઇઝ પદાર્થોના જથ્થાઓ વચ્ચે કોઈ સંબંધ હોતો નથી. આ સત્ય RNAના બંધારણ વિષે શું સૂચવે છે ?

સારાંશ

કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનો પ્રકાશક્રિયાશીલ પૉલિહાઇડ્રૉક્સિ આલ્ડિહાઇડ અથવા પૉલિહાઇડ્રૉક્સિ કિટોન અથવા જેમાંથી જળવિભાજનના અંતે આવા એકમો મળે છે તેવા પદાર્થો છે. તેમને મુખ્યત્વે ત્રણ વર્ગો-મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો, ઓલિગોસેકેરાઇડ સંયોજનો અને પૉલિસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ગ્લુકોઝ સસ્તન વર્ગના સજીવો માટે અત્યંત અગત્યનો ઊર્જા સ્રોત છે, જે સ્ટાર્ચના પાચન દ્વારા પ્રાપ્ત થાય છે. મોનોસેકેરાઇડ અણુઓ એકબીજા સાથે ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ વડે જોડાઈને ડાયસેકેરાઇડ સંયોજનો અથવા પૉલિસેકેરાઇડ સંયોજનો બનાવે છે.

પ્રોટીન સંયોજનો આશરે વીસ જુદા જુદા α-એમિનો ઍસિડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે, જે પેપ્ટાઇડ બંધો દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. દસ એમિનો ઍસિડ સંયોજનોને આવશ્યક એમિનો ઍસિડ સંયોજનો કહેવામાં આવે છે કારણ કે આપણા શરીરમાં તેમનું સંશ્લેષણ થઈ શકતું નથી, તેથી તેમને આહાર દ્વારા જ પૂરા પાડવામાં આવે છે. સજીવોમાં પ્રોટીન સંયોજનો જુદા જુદા બંધારણીય અને ગતિશીલ કાર્યો કરે છે. માત્ર α-એમિનો ઍસિડ સંયોજનો ધરાવતા પ્રોટીન સંયોજનોને સાદા પ્રોટીન સંયોજનો કહેવાય છે. pH અથવા તાપમાનમાં ફેરફાર કરવાથી પ્રોટીન સંયોજનોના દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક બંધારણમાં ખલેલ પહોંચે છે અને તેઓ તેમનાં કાર્યો કરવા સક્ષમ રહેતા નથી. આને પ્રોટીન સંયોજનોનું વિકૃતિકરણ કહેવામાં આવે છે. ઉત્સેચકો જૈવઉદ્દીપકો છે જે જૈવપ્રણાલીઓમાં થતી પ્રક્રિયાઓના વેગ વધારે છે. તેઓ તેમનાં કાર્યોમાં અત્યંત વિશિષ્ટ અને પસંદગીયુક્ત હોય છે તથા બધા ઉત્સેચકો રાસાયણિક રીતે પ્રોટીન સંયોજનો છે.

વિટામિન સંયોજનો આહારમાં જરૂરી આવશ્યક ખાદ્ય ઘટકો છે. તેમને ચરબીમાં દ્રાવ્ય (A, D, E અને K) અને પાણીમાં દ્રાવ્ય (B વર્ગ અને C) તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. વિટામિન સંયોજનોની ઊણપથી ઘણા રોગો થાય છે.

ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે જે એક બેઇઝ, એક પેન્ટોઝ શર્કરા અને એક ફોસ્ફેટ અર્ધભાગ દ્વારા બને છે. ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો જનકમાંથી સંતતિઓમાં લક્ષણોના સ્થાંનાતર માટે જવાબદાર હોય છે. ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો બે પ્રકારના - **DNA** અને **RNA** હોય છે. DNA પાંચ કાર્બનયુક્ત શર્કરા અણુ ધરાવે છે જે **2-ડિઑક્સિરિબોઝ** કહેવાય છે. જ્યારે RNA રિબોઝ શર્કરા ધરાવે છે. DNA અને RNA બંને એડેનીન, ગ્વાનીન અને સાઇટોસીન ધરાવે છે. DNAમાં ચોથું બેઇઝ સંયોજન થાયમિન હોય છે અને RNAમાં યુરેસિલ હોય છે. DNAનું બંધારણ દ્વિશૃંખલાવાળું હોય છે. જ્યારે RNA એકલ શૃંખલાવાળો અણુ છે. DNA આનુવંશિકતા માટેનો રાસાયણિક પાયો છે અને કોષમાં પ્રોટીનના સંશ્લેષણ માટેનો સાંકેતિક સંદેશો ધરાવે છે. RNA ત્રણ પ્રકારના - mRNA, rRNA અને tRNA હોય છે જે વાસ્તવમાં કોષમાં પ્રોટીનનું સંશ્લેષણ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

14.1 મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો એટલે શું ?

14.2 રિડક્શનકર્તા શર્કરાઓ એટલે શું ?

14.3 વનસ્પતિઓમાં કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોનાં બે મુખ્ય કાર્યો લખો.

14.4 નીચેના સંયોજનોને મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો અને ડાયસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો :
રિબોઝ, 2-ડિઑક્સિરિબોઝ, માલ્ટોઝ, ગેલેક્ટોઝ, ફ્રુક્ટોઝ અને લેક્ટોઝ

14.5 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ પર્યાય અંગે તમારી સમજ શું છે ?

14.6 ગ્લાયકોજન એટલે શું ? તે સ્ટાર્ચથી કેવી રીતે જુદું પડે છે ?

14.7 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના જળવિભાજનથી કઈ નીપજો મળે છે ?
(i) સુક્રોઝ અને (ii) લેક્ટોઝ

14.8 સ્ટાર્ચ અને સેલ્યુલોઝમાં પાયાનો બંધારણીય તફાવત શું છે ?

14.9 D-ગ્લુકોઝની નીચે દર્શાવેલા પ્રક્રિયકો સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે શું થાય છે ?
(i) HI (ii) બ્રોમિન જળ (iii) HNO_3

14.10 D-ગ્લુકોઝની એવી પ્રક્રિયાઓનું સવિસ્તર વર્ણન કરો કે જે તેના મુક્ત શૃંખલા બંધારણ દ્વારા સમજાવી શકાતી નથી.

14.11 આવશ્યક અને બિન-આવશ્યક એમિનો ઍસિડ સંયોજનો એટલે શું ? દરેક પ્રકાર માટે બે-બે ઉદાહરણો લખો.

14.12 પ્રોટીન સંયોજનોના સંદર્ભમાં નીચે દર્શાવેલા પર્યાયોને વ્યાખ્યાયિત કરો :
(i) પેપ્ટાઇડ સાંકળ (ii) પ્રાથમિક બંધારણ (iii) વિકૃતિકરણ

14.13 પ્રોટીન સંયોજનોના દ્વિતીયક બંધારણના સામાન્ય પ્રકારો કયા છે ?

14.14 પ્રોટીન સંયોજનોના α-સર્પિલ બંધારણના સ્થાયીકરણમાં કયા પ્રકારના બંધન મદદરૂપ થાય છે ?

14.15 ગોલીય અને રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.

14.16 એમિનો ઍસિડ સંયોજનોની ઊભયગુણધર્મી વર્તણૂકને તમે કેવી રીતે સમજાવશો ?

14.17 ઉત્સેચકો એટલે શું ?

14.18 પ્રોટીન સંયોજનોના બંધારણ પર વિકૃતિકરણની શું અસર થાય છે ?

14.19 વિટામિન સંયોજનોને કેવી રીતે વર્ગીકૃત કરશો ? રુધિર ગંઠાઈ જવાની ક્રિયા માટે જવાબદાર વિટામિનનું નામ જણાવો.

14.20 વિટામિન A અને વિટામિન C આપણા માટે શાથી આવશ્યક છે ? તેમના અગત્યના સ્રોતો જણાવો.

14.21 ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો એટલે શું ? તેમના બે અગત્યનાં કાર્યો જણાવો.

14.22 ન્યુક્લિઓસાઇડ અને ન્યુક્લિઓટાઇડ વચ્ચે શો તફાવત છે ?

14.23 DNAમાં બે શૃંખલાઓ સમાન નથી પણ એકબીજાને પૂરક હોય છે. સમજાવો.

14.24 DNA અને RNA વચ્ચેના અગત્યના બંધારણીય અને કાર્યશીલ તફાવતો લખો.

14.25 કોષમાં કયા વિવિધ પ્રકારોના RNA જોવા મળે છે ?

એકમ

15

પોલિમર (Polymers)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે ....

- મોનોમર, પોલિમર, પોલિમરાઇઝેશન વગેરે પર્યાયો સમજાવી શકશો અને તેમની અગત્યને બિરદાવી શકશો.
- પોલિમરના જુદા જુદા વર્ગોને અને જુદા જુદા પ્રકારના પોલિમરાઇઝેશન પ્રક્રમોને વિભેદિત કરી શકશો.
- એકાકી અને દ્વિક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવતા મોનોમર અણુમાંથી પોલિમરની બનાવટને બિરદાવી શકશો.
- કેટલાક અગત્યના સાંશ્લેષિત પોલિમરની બનાવટ અને તેમના ગુણધર્મોને વર્ણવી શકશો.
- રોજિંદા જીવનમાં પોલિમરની અગત્યને બિરદાવી શકશો.

કુદરતે સહપોલિમરાઇઝેશનનો ઉપયોગ પોલિપેપ્ટાઇડમાં કર્યો છે, જે જુદા જુદા 20 જેટલા એમિનો ઍસિડ ધરાવે છે. રસાયણશાસ્ત્રીઓ હજુ પણ ઘણા પાછળ છે.

તમને લાગે છે કે આપણું રોજિંદુ જીવન પોલિમરના સંશોધન અને તેમની ઉપયોગિતાઓ સિવાય આટલું સરળ અને રંગબેરંગી હોત ? પોલિમરનો ઉપયોગ પ્લાસ્ટિકની બાલદી બનાવવામાં, કપ અને રકાબી બનાવવામાં, બાળકોનાં રમકડાં, પૅકિંગ કરવાની થેલીઓ, સાંશ્લેષિત કાપડ-પદાર્થો, ઓટોમોબાઇલના ટાયર, ગીયર અને સીલ તથા વિદ્યુતીય વીજરોધક (insulating) પદાર્થો અને મશીનના ભાગોએ આપણા રોજિંદા જીવનમાં અને ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં ક્રાંતિ આણી છે. ખરેખર તો પોલિમર ચાર મુખ્ય ઉદ્યોગો જેવાં કે પ્લાસ્ટિક, ઇલેસ્ટોમર, રેસાઓ તથા રંગો અને વાર્નિશને લગતા ઉદ્યોગોની કરોડરજ્જુ છે.

પોલિમર શબ્દ બે ગ્રીક શબ્દોમાંથી ઉપજાવેલો છે. પોલિ એટલે ઘણા અને મર એટલે એકમ અથવા ભાગ. પોલિમર પર્યાયની વ્યાખ્યા એ રીતે અપાય છે કે તે ઘણા મોટા અણુઓ જેમના આણ્વીય દળ (10^3-10^7 u જેટલા) ઊંચા હોય છે. તેમને **બૃહદ્અણુ (macromolecules)** તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. તેમને પુનરાવર્તીય બંધારણીય એકમોનું મોટા પાયે જોડાણ કરીને બનાવાય છે. પુનરાવર્તનીય (repeating) બંધારણીય એકમો કેટલાક સાદા અને સક્રિય અણુઓ જેમને મોનોમર કહેવામાં આવે છે, તેમાંથી ઉપજાવેલ હોય છે અને તેઓ એકબીજા સાથે સહસંયોજક બંધથી જોડાયેલા હોય છે. અનુરૂપ (respective) મોનોમરમાંથી પોલિમરની બનાવટના પ્રક્રમને **પોલિમરાઇઝેશન (બહુલીકરણ)** કહે છે.

15.1 પોલિમરનું વર્ગીકરણ (Classification of Polymers)

વિશિષ્ટ મહત્ત્વના આધારે પોલિમરનું વર્ગીકરણ કરવાની જુદી જુદી રીતો છે. પોલિમરના સામાન્ય વર્ગીકરણો પૈકીનું એક વર્ગીકરણ પોલિમર જે સ્રોતમાંથી બનાવવામાં આવ્યો હોય તેના પર આધારિત હોય છે.
આ પ્રકારના વર્ગીકરણમાં ત્રણ ઉપવર્ગ છે.

1. કુદરતી પોલિમર :

આ પોલિમર વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાં મળી આવે છે. પ્રોટીન, સેલ્યુલોઝ, સ્ટાર્ચ, કેટલાક રેઝિન અને રબર આના ઉદાહરણ છે.

2. *અર્ધસાંશ્લેષિત પોલિમર :*
સેલ્યુલોઝ વ્યુત્પન્નો જેવાં કે સેલ્યુલોઝ એસિટેટ (રેયોન) અને સેલ્યુલોઝ નાઈટ્રેટ, વગેરે આ ઉપવર્ગના સામાન્ય ઉદાહરણો છે.

3. *સાંશ્લેષિત પોલિમર :*
રોજિંદા જીવનમાં અને ઉદ્યોગોમાં વિપુલ પ્રમાણમાં વપરાતા જુદા-જુદા સાંશ્લેષિત પોલિમર જેવાં કે પ્લાસ્ટિક (પોલિથીન), સાંશ્લેષિત રેસા (નાયલોન 6,6) અને સાંશ્લેષિત રબર (બ્યુના-S) વગેરે માનવનિર્મિત પોલિમરના ઉદાહરણો છે.

પોલિમરને તેમના બંધારણ, આણ્વીય બળો અથવા પોલિમરાઈઝેશનની પદ્ધતિઓના આધારે પણ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

15.1 પોલિમર એટલે શું ?

15.2 પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયાના પ્રકાર (Types of Polymerisation Reactions)

પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયાના બે મુખ્ય પ્રકાર છે એટલે કે યોગશીલ અથવા શૃંખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન અને સંઘનન અથવા તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન.

15.2.1 યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશન અથવા શૃંખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન (Addition polymerisation or chain growth polymerisation)

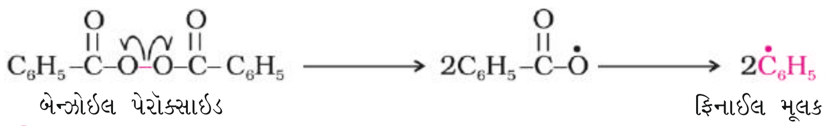
આ પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશનમાં એક જ મોનોમરના અથવા જુદા જુદા મોનોમરને વિપુલ પ્રમાણમાં ઉમેરવામાં આવે છે જેથી તે પોલિમર બને છે. વપરાતા મોનોમર અસંતૃપ્ત સંયોજનો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે આલ્કીન, આલ્કાડાઈન અને તેમના વ્યુત્પન્નો. આ પ્રકારનું પોલિમરાઈઝેશન શૃંખલા લંબાઈમાં વધારો કરે છે અને શૃંખલા વૃદ્ધિની રચના કરે છે જે કાં તો મુક્ત મૂલકોની રચનાથી અથવા આયનીય સ્પિસીઝની રચના મારફતે થાય છે. મુક્ત મૂલક નિયંત્રિત યોગશીલ અથવા શૃંખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન સૌથી વધુ સામાન્ય પદ્ધતિ છે.

15.2.1.1 યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનની ક્રિયાવિધિ (Mechanism of Addition Polymerization)

મુક્ત મૂલક ક્રિયાવિધિ :

ઘણા બધા આલ્કીન અથવા ડાઈન અને તેમનાં વ્યુત્પન્નો મુક્ત મૂલક ઉત્પન્ન કરતાં પ્રારંભક (initiater) (ઉદ્દીપક) જેવાં કે બેન્ઝોઈલ પેરૉક્સાઈડ, એસિટાઈલ પેરૉક્સાઈડ, તૃતીયક બ્યુટાઈલ પેરૉક્સાઈડ વગેરેની હાજરીમાં પોલિમરાઈઝેશન પામે છે. ઉદાહરણ તરીકે ઈથીનમાંથી પોલિથીનમાં પોલિમરાઈઝેશન, ઈથીનના થોડાક પ્રમાણમાં બેન્ઝોઈલ પેરૉક્સાઈડ પ્રારંભક સાથેના મિશ્રણને ગરમ કરવાથી અથવા પ્રકાશ સામે ખુલ્લા મૂકવાથી બને છે. પ્રક્રમની શરૂઆત પેરૉક્સાઈડમાંથી બનેલા મુક્ત મૂલક ફિનાઈલની ઈથીનના દ્વિબંધ સાથેની યોગશીલ પ્રક્રિયાથી થાય છે. આથી નવો અને મોટો મુક્ત મૂલક તૈયાર થાય છે. આ તબક્કાને શૃંખલા પ્રારંભન તબક્કો કહે છે. આ મુક્ત મૂલક ઈથીનના બીજા અણુ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે બીજો મોટા કદનો મુક્ત મૂલક રચાય છે. નવા અને મોટા મૂલકની રચનાના આ ક્રમનું પુનરાવર્તન પ્રક્રિયાને આગળ ધપાવે છે અને આ તબક્કાને શૃંખલા સંચરણ (propagation) તબક્કો કહે છે. છેવટે કોઈ એક તબક્કે આ રીતે બનતી મૂલક નીપજ બીજા મૂલક સાથે પ્રક્રિયા કરીને પોલિમર નીપજ બનાવે છે. આ તબક્કાને શૃંખલા સમાપન (termination) તબક્કો કહે છે. પોલિથીનની બનાવટમાં સમાયેલા તબક્કાઓનો ક્રમ નીચે પ્રમાણે દર્શાવી શકાય.

શૃંખલા પ્રારંભન તબક્કો



$$\dot{C}_6H_5 + CH_2{=}CH_2 \longrightarrow C_6H_5-CH_2-\dot{C}H_2$$

શૃંખલા સંચરણ તબક્કો

$$C_6H_5-CH_2-\dot{C}H_2 + CH_2=CH_2 \longrightarrow C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_2-\dot{C}H_2$$

$$\downarrow$$

$$C_6H_5 -\!\!\left(CH_2-CH_2\right)_{\!n}\! CH_2-\dot{C}H_2$$

શૃંખલા સમાપન તબક્કો

દીર્ઘ શૃંખલાના સમાપન માટે આ મુક્ત મૂલકો જુદી જુદી રીતે સંયોજાઈ પોલિથીન બનાવે છે. સમાપનનો એક પ્રકાર (પદ્ધતિ) નીચે પ્રમાણે છે.

$$\begin{matrix} C_6H_5 -\!\left(CH_2-CH_2\right)_n\! CH_2-\dot{C}H_2 \\ + \\ C_6H_5 -\!\left(CH_2-CH_2\right)_n\! CH_2-\dot{C}H_2 \end{matrix} \longrightarrow C_6H_5 -\!\left(CH_2-CH_2\right)_n\! CH_2-CH_2-CH_2-CH_2 -\!\left(CH_2-CH_2\right)_n\! C_6H_5$$

એક જ મોનોમર ધરાવતી સ્પિસીઝના પોલિમરાઇઝેશનથી બનતા યોગશીલ પોલિમરને **સમપોલિમર (Homopolymer)** તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ઉદહારણ તરીકે, પોલિથીન. જેની ઉપર ચર્ચા કરી છે તે સમપોલિમર છે. બે જુદા જુદા મોનોમરના યોગશીલ પોલિમરાઇઝેશનથી મળતા પોલિમરને **સહપોલિમર (co-polymer)** કહેવામાં આવે છે. બ્યુના-S, જે બ્યુટા-1, 3-ડાઇન અને સ્ટાયરીનના પોલિમરાઇઝેશનથી બને છે, જે યોગશીલ પોલિમરાઇઝેશનથી બનેલા સહપોલિમરનું ઉદાહરણ છે.

$$\underset{\text{બ્યુટા-1,3-ડાઇન}}{n\,CH_2=CH-CH=CH_2} + \underset{\text{સ્ટાયરીન}}{n\,C_6H_5CH=CH_2} \longrightarrow \underset{\text{બ્યુટાડાઇન-સ્ટાયરીન સહપોલિમર (બ્યુના-S)}}{-\!\left(CH_2-CH=CH-CH_2-\underset{}{\overset{C_6H_5}{\overset{|}{C}H}}-CH_2\right)_n\!-}$$

15.2.1.2 કેટલાક મહત્ત્વના યોગશીલ પોલિમર (Some Important Addition Polymers)

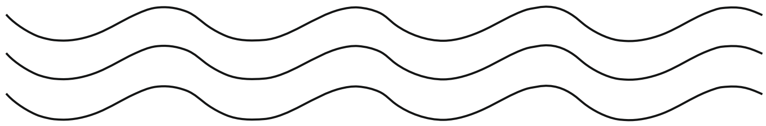
(a) *પોલિથીન :* પોલિથીન રેખીય અથવા આંશિક શાખીય લાંબી શૃંખલાવાળા અણુઓ છે. પોલિથીન તેને વારંવાર ગરમ કરતા નરમ બનવાની અને ઠંડુ પાડતા સખત બનવાની ક્ષમતા ધરાવે છે, તેથી તેઓ થર્મોપ્લાસ્ટિક પોલિમર છે. પોલિથીન નીચે દર્શાવ્યા મુજબ બે પ્રકારના હોય છે.

(i) *નિમ્ન ઘનતા પોલિથીન :* આ પોલિમર ઈથીનનું ઊંચા 1000 થી 2000 વાતવરણ દબાણે અને 350 K થી 570 K વચ્ચેના તાપમાને ડાયઑક્સિજન અથવા પેરૉક્સાઇડ પ્રારંભક(ઉદ્દીપક)ની હાજરીમાં પોલિમરાઇઝેશન કરવાથી મળે છે. મુક્ત મૂલક ઉમેરણ અને H-પરમાણુના આયનીકરણ મારફતે મેળવેલા નિમ્ન ઘનતા પોલિથીન (LDP)માં વધુ શાખીય બંધારણ હોય છે. આ પોલિમર નીચે દર્શાવ્યા મુજબ કેટલીક શાખાઓવાળું રેખીય શૃંખલા બંધારણ ધરાવે છે.

નિમ્ન ઘનતા પોલિથીન રાસાયણિક રીતે નિષ્ક્રિય અને કઠોર (tough) હોય છે. તે લચીલા (flexible) અને વિદ્યુતના મંદવાહકો છે. આથી

તેમનો ઉપયોગ વીજળી લઈ જતાં તારના વીજરોધન (insulation) માટે વપરાય છે. આ ઉપરાંત નિચોડ (squeeze) બૉટલો, રમકડાં અને લચીલા પાઈપના ઉત્પાદનમાં પણ તે વપરાય છે.

(ii) *ઉચ્ચ ઘનતા પોલિથીન :* જ્યારે ઇથીનનું યોગશીલ પોલિમરાઇઝેશન હાઇડ્રોકાર્બન દ્રાવકમાં 333K થી 343 K તાપમાને અને 6-7 વાતાવરણ દબાણે ટ્રાયઇથાઇલ ઍલ્યુમિનિયમ અને ટિટેનિયમ ક્લોરાઇડ(ઝિગ્લરનાટા ઉદ્દીપક) જેવા ઉદ્દીપકની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે ત્યારે આ ઉચ્ચ ઘનતા પોલિથીન (HDP) બને છે. આ રીતે બનેલા ઉચ્ચ ઘનતા પોલિથીન (HDP) નીચે દર્શાવ્યા મુજબ રેખીય અણુઓ ધરાવે છે અને સંવૃત સંકુલનના કારણે ઉચ્ચ ઘનતા ધરાવતા આવા પોલિમરને પણ રેખીય પોલિમર કહે છે. ઉચ્ચ ઘનતા પોલિમર પણ રાસાયણિક દૃષ્ટિએ નિષ્ક્રિય છે અને વધારે મજબૂત તથા સખત હોય છે. તે બાલદીઓ, કચરાપેટી, બૉટલો અને પાઈપના ઉત્પાદનમાં વપરાય છે.



(b) *પોલિટેટ્રાફ્લોરોઈથીન (ટેફ્લોન)*

ટેફ્લોનનું ઉત્પાદન ઊંચા દબાણે મુક્ત મૂલક અથવા પરસલ્ફેટ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં ટેટ્રાફ્લોરોઇથીનને ગરમ કરીને કરવામાં આવે છે. તે રાસાયણિક રીતે નિષ્ક્રિય છે અને ક્ષારણ લગાડે તેવા પદાર્થોની અસર સામે પ્રતિકાર કરે છે. તે નોન-સ્ટીક સપાટી ધરાવતાં વાસણોના સીલ (seal) અને ગાસ્કેટ (gasket) બનાવવામાં વપરાય છે.

$$\underset{\text{ટેટ્રાફ્લોરોઇથીન}}{n\,CF_2=CF_2} \xrightarrow[\text{ઊંચું દબાણ}]{\text{ઉદ્દીપક}} \underset{\text{ટેફ્લોન}}{\left[CF_2-CF_2\right]_n}$$

(c) *પોલિએક્રિલોનાઇટ્રાઇલ :*

એક્રિલોનાઇટ્રાઇલનું પેરૉક્સાઇડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં યોગશીલ પોલિમરાઇઝેશન પોલિએક્રિલોનાઇટ્રાઇલની બનાવટમાં પરિણમે છે.

$$\underset{\text{એક્રિલોનાઇટ્રાઇલ}}{n\,CH_2=CHCN} \xrightarrow[\text{પેરૉક્સાઇડ ઉદ્દીપક}]{\text{પોલિમરાઇઝેશન}} \underset{\text{પોલિએક્રીલોનાઇટ્રાઇલ}}{\left[CH_2-\overset{\overset{CN}{|}}{CH}\right]_n}$$

ઓર્લોન અને એક્રિલેન જેવા ઔદ્યોગિક રેસાઓને બનાવવામાં ઊનના વિકલ્પ તરીકે પોલિએક્રિલોનાઇટ્રાઇલનો ઉપયોગ થાય છે.

કોયડો 15.1 $\left[CH_2-CH(C_6H_5)\right]_n$ સમપોલિમર છે કે સહપોલિમર ?

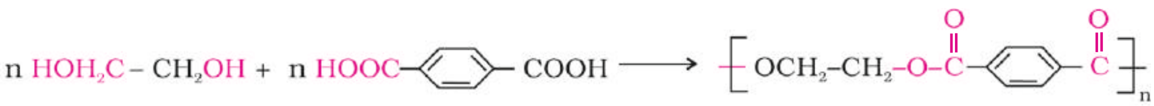
ઉકેલ : તે સમપોલિમર છે અને તે જે મોનોમરમાંથી મેળવવામાં આવે છે તે સ્ટાયરીન $C_6H_5CH=CH_2$ છે.

15.2.2 સંઘનન પોલિમરાઈઝેશન અથવા તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન Condensation Polymerisation or step growth Polymerisation)

આ પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશનમાં સામાન્ય રીતે બે દ્વિક્રિયાશીલ સમૂહ અથવા ત્રિક્રિયાશીલ સમૂહ મોનોમર વચ્ચેની પુનરાવર્તિત સંઘનન પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રકારની પોલિસંઘનન પ્રક્રિયામાં કેટલાક સાદા અણુઓ જેવાં કે પાણી, આલ્કોહૉલ, હાઈડ્રોજન ક્લોરાઈડ વગેરેનો ઘટાડો થાય છે અને ઉચ્ચ આણ્વીય દળ ધરાવતા સંઘનન પોલિમરની રચના થાય છે.

આ પ્રક્રિયાઓમાં દરેક તબક્કે મળતી નીપજ દ્વિક્રિયાશીલસમૂહ સ્પિસીઝ હોય છે અને સંઘનનનો ક્રમ આગળ ચાલુ રહે છે. દરેક તબક્કે એક વિશિષ્ટ સમૂહ ધરાવતી સ્પિસીઝ હોય છે જે એકબીજાથી સ્વતંત્ર હોય છે માટે આ પ્રક્રમને તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન પણ કહે છે.

ઈથીલીન ગ્લાયકોલ અને ટરપ્થેલિક ઍસિડની પારસ્પરિક ક્રિયાથી ટેરીલીન અથવા ડેક્રોનનું નિર્માણ આ પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશનનું ઉદાહરણ છે.



ઈથીલીન ગ્લાયકોલ (ઈથેન-1,2-ડાયોલ) | ટરપ્થેલિકઍસિડ (બેન્ઝીન-1,4-ડાયકાર્બોક્સિલિક ઍસિડ) | ટેરીલીન અથવા ડેક્રોન

15.2.2.1 કેટલાક અગત્યના સંઘનન પોલિમર (Some Important Condensation Polymers)

(a) *પોલિએમાઈડ :*

આ પોલિમર એમાઈડ શૃંખલા ધરાવે છે અને સાંશ્લેષિત રેસાના અગત્યના ઉદાહરણ છે જેમને નાયલોન કહેવામાં આવે છે. બનાવટની સામાન્ય પ્રક્રિયામાં ડાયએમાઈનનું ડાયકાર્બોક્સિલિક ઍસિડ સાથે અથવા એમિનો ઍસિડ અને તેમના લેક્ટેમ (lactams)નું સંઘનન થાય છે.

નાયલોન :

(i) *નાયલોન 6,6 :* નાયલોન 6,6 ને હેક્ઝામિથિલીનડાયએમાઈનના એડિપિક ઍસિડ સાથેના ઊંચા દબાણ અને ઊંચા તાપમાન હેઠળ સંઘનન પોલિમરાઈઝેશનથી બનાવવામાં આવે છે.

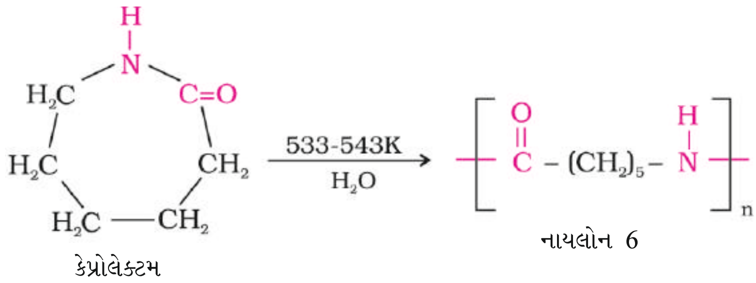
$$n\,HOOC(CH_2)_4COOH + n\,H_2N(CH_2)_6NH_2 \xrightarrow[\text{ઊંચું દબાણ}]{553K} \left[\overset{H}{N}-(CH_2)_6-\overset{H}{N}-\overset{O}{C}(CH_2)_4-\overset{O}{C} \right]_n + nH_2O$$

નાયલોન 6,6

નાયલોન 6, 6 ઘનપદાર્થ બનાવતા રેસાઓ છે. તે ઊંચું તનનબળ ધરાવે છે. આ લાક્ષણિકતાઓમાં પ્રબળ આંતરઆણ્વીય બળો જેવાં કે હાઈડ્રોજન બંધનો ફાળો પણ હોય છે. આ પ્રબળ બળોથી શૃંખલાઓ સંવૃત સંકુલનમાં પરિણમે છે અને તેથી સ્ફટિકમય સ્વભાવ (ગુણધર્મ) દાખલ થાય છે.

નાયલોન 6,6, પતરાં, બ્રશ માટેના દાંતા બનાવવામાં અને કાપડ ઉદ્યોગમાં વપરાય છે.

(ii) *નાયલોન 6 :* કેપ્રોલેક્ટમને પાણી સાથે ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવાથી નાયલોન 6 મળે છે.



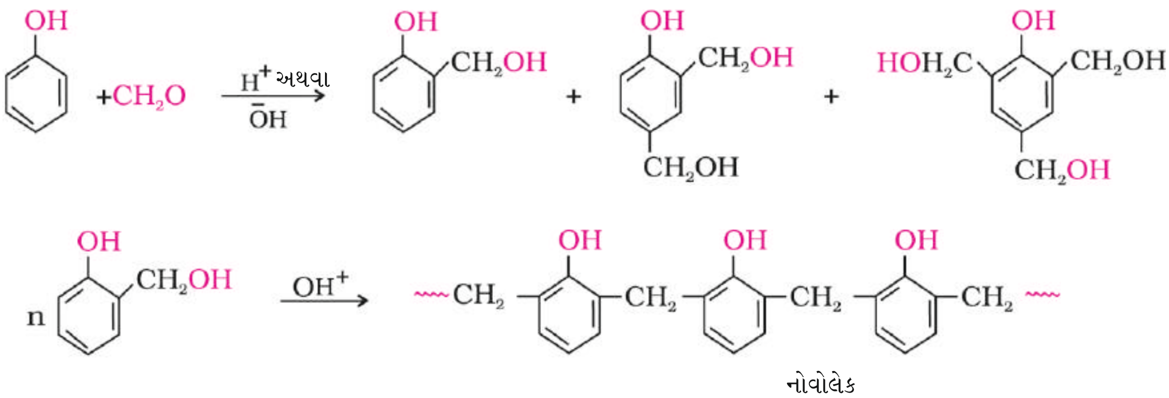
નાયલોન 6 ટાયર, વસ્ત્રો અને દોરડાની બનાવટમાં વપરાય છે.

(b) *પોલિએસ્ટર :*

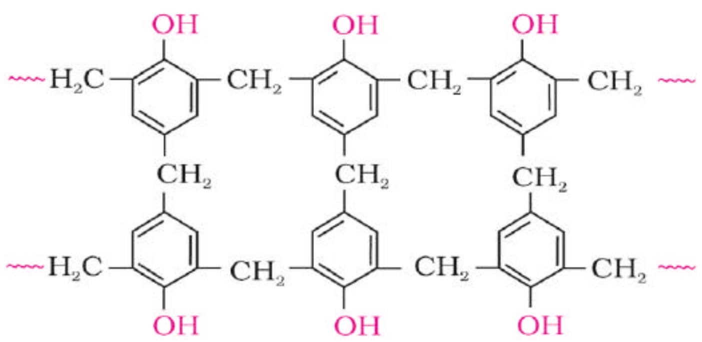
આ ડાયકાર્બોક્સિલિક ઍસિડ અને ડાયોલની પોલિસંઘનન નીપજો છે. ડેક્રોન અથવા ટેરીલીન પોલિએસ્ટરનું ખૂબ જાણીતું ઉદાહરણ છે. ઈથીલીન ગ્લાયકોલ અને ટેરેપ્થેલિક ઍસિડના મિશ્રણને 420થી 460 K તાપમાને ઝિંક એસિટેટ-એન્ટીમની ટ્રાયોક્સાઈડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં અગાઉ દર્શાવેલ પ્રક્રિયા પ્રમાણે તેનું ઉત્પાદન થાય છે. ડેક્રોન રેસા (ટેરીલીન) કરચલી પ્રતિકારક છે અને સુતરાઉ તથા ઊનના રેસાઓ સાથે સંમિશ્ર (blend) કરવામાં વપરાય છે અને કાચ પ્રબલક (reinforcing) દ્રવ્યો તરીકે સલામતી હેલ્મેટ વગેરેની બનાવટમાં પણ વપરાય છે.

(c) *ફીનોલ - ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર (બેકેલાઈટ અને સંબંધિત પોલિમર) :*

ફીનોલ-ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર સૌથી જુના સાંશ્લેષિત પોલિમર છે. તેમને ફીનોલ અને ફોર્માલ્ડિહાઈડ સાથે ઍસિડ અથવા બેઇઝ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં સંઘનન પ્રક્રિયાથી મેળવવામાં આવે છે. પ્રક્રિયા *o*- અને / અથવા *p*-હાઇડ્રૉક્સિમિથાઈલફીનોલ વ્યુત્પન્નોની પ્રારંભિક રચના થાય છે અને જે ફીનોલ સાથે -CH_2 સમૂહો દ્વારા જોડાયેલા વલયોવાળા સંયોજનો બનાવે છે. પ્રારંભિક નીપજ રેખીય નીપજ - નોવોલેક રંગમાં વપરાય છે.



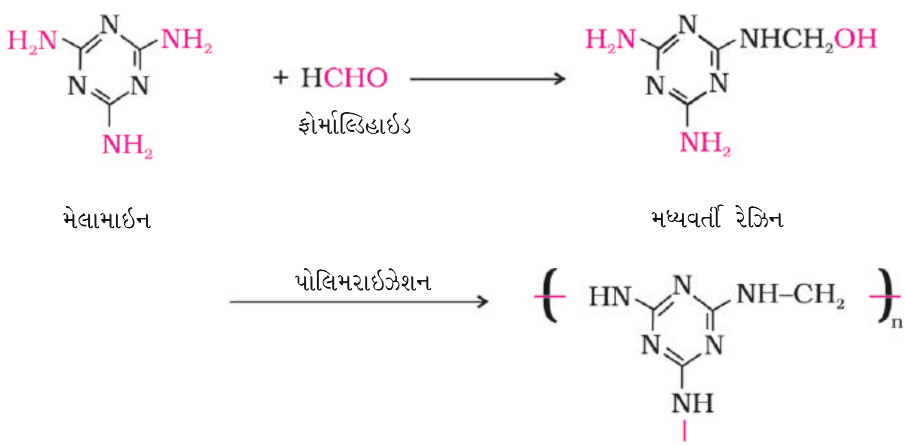
નોવોલેકને ફોર્માલ્ડિહાઈડ સાથે ગરમ કરવાથી તે તિર્યકબંધ બનાવીને પીગળે નહિ તેવો ઘન પદાર્થ બનાવે છે જેને બેકેલાઈટ કહે છે. તે થર્મોસેટીંગ પોલિમર છે જેનો પુનઃઉપયોગ થઈ શકતો નથી કે પુનઃઘાટ આપી શકાતો નથી. આમ, બેકેલાઈટ નોવેલેક પોલિમરની રેખીય શૃંખલાઓના તિર્યકબંધન (cross linking) દ્વારા બને છે. બેકેલાઈટનો ઉપયોગ કાંસકા, વાજાની રેકર્ડ, વિદ્યુતીય સ્વીચ અને જુદાં જુદાં વાસણોના હાથા બનાવવામાં વપરાય છે.



બેકેલાઈટ

(d) *મેલામાઈન - ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર :*

મેલામાઈન અને ફોર્માલ્ડિહાઈડના સંઘનન પોલિમરાઈઝેશનથી મેલામાઈન ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર બને છે.



મેલામાઈન પોલિમર

તેનો ઉપયોગ તૂટે નહીં તેવી ક્રોકરી (crockery) બનાવવામાં થાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

15.2 નીચે દર્શાવેલા પોલિમરોના મોનોમરના નામ લખો :

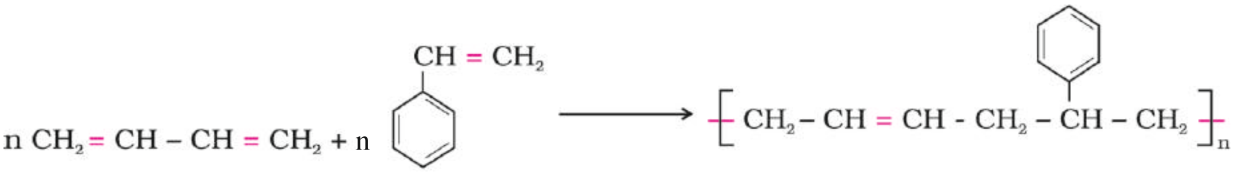
(i) $\left[\overset{H}{\overset{|}{N}} - (CH_2)_6 - \overset{H}{\overset{|}{N}} - \overset{O}{\overset{||}{C}} - (CH_2)_4 - \overset{O}{\overset{||}{C}} \right]_n$ (ii) $\left[\overset{O}{\overset{||}{C}} - (CH_2)_5 - \overset{H}{\overset{|}{N}} \right]_n$ (iii) $\left[CF_2 - CF_2 \right]_n$

15.3 નીચેનાને યોગશીલ અને સંઘનન પોલિમરમાં વર્ગીકૃત કરો : ટેરીલીન, બેકેલાઈટ, પોલિથીન, ટેફલોન

15.2.3 સહપોલિમરાઈઝેશન (Co-polymerisation)

સહપોલિમરાઈઝેશન એવી પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયા છે જેમાં એક અથવા વધારે મોનોમર સ્પિસીઝ મિશ્રણને પોલિમરાઈઝ થવા દેવામાં આવે છે જેથી સહપોલિમર બને છે. સહપોલિમર માત્ર શૃંખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશનથી જ નહિ પણ તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશનથી પણ બનાવી શકાય છે. તેની પોલિમેરિક શૃંખલામાં ઉપયોગમાં

લેવાયેલા દરેક મોનોમરના ગુણક એકમો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે બ્યુટા-1,3-ડાઇન અને સ્ટાયરીન સહપોલિમર બનાવી શકે છે.



બ્યુટા-1,3-ડાઇન સ્ટાયરીન બ્યુટાડાઈન-સ્ટાયરીન સહપોલિમર

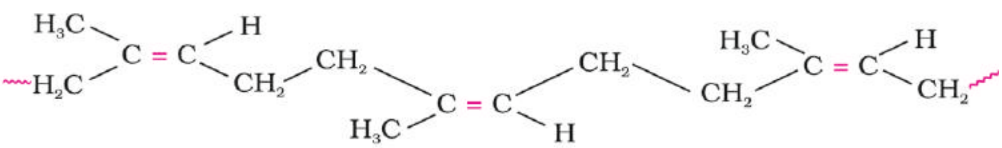
સહપોલિમરને સમપોલિમર કરતાં તદ્દન જુદા જ ગુણધર્મો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે બ્યુટાડાઈન-સ્ટાયરીન સહપોલમિર ખૂબ જ મજબૂત છે અને તે કુદરતી રબરનો વિકલ્પ છે. તેમનો ઉપયોગ વાહનોના ટાયરો, જમીનની લાદી, પગરખાંના ઘટકો અને વાયરના વીજરોધક વગેરેની બનાવટમાં થાય છે.

15.2.4 રબર (Rubber)

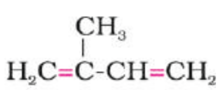
1. કુદરતી રબર

રબર કુદરતી પોલિમર છે અને તે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે. તેને ઇલેસ્ટોમેરિક પોલિમર પણ કહે છે. આ ઇલેસ્ટોમરમાં પોલિમર શૃંખલાઓ સૌથી નિર્બળ આંતરઆણ્વીય બળોથી એકબીજા સાથે ભેગી રહેલી હોય છે. આ નિર્બળ બંધન બળો તેમને ખેંચી શકાય તેવો પોલિમર બનાવે છે. થોડાક તિર્યક બંધન (cross linked) શૃંખલાની વચ્ચે દાખલ કરવામાં આવે છે જે પોલિમરને લગાડેલ બળ દૂર કરવામાં આવે ત્યારે મૂળ સ્થિતિમાં લઈ જવામાં મદદરૂપ થાય છે. તેના ઘણા ઉપયોગો છે. તે રબર-ક્ષીર (rubber latex) જે રબરનું પાણીમાં કલિલમય પરિક્ષેપણ છે તેમાંથી બનાવવામાં આવે છે. રબર ક્ષીર, રબરના ઝાડમાંથી મેળવવામાં આવે છે. રબરના ઝાડ ભારત, શ્રીલંકા, ઇન્ડોનેશિયા, મલેશિયા અને દક્ષિણ અમેરિકામાં મળી આવે છે.

કુદરતી રબરને આઇસોપ્રીનનો(2-મિથાઈલબ્યુટા-1,3-ડાઇન) રેખીય પોલિમર ગણવામાં આવે છે તેને સીસ-1,4-પોલિઆઇસોપ્રીન પણ કહેવામાં આવે છે.



કુદરતી રબર



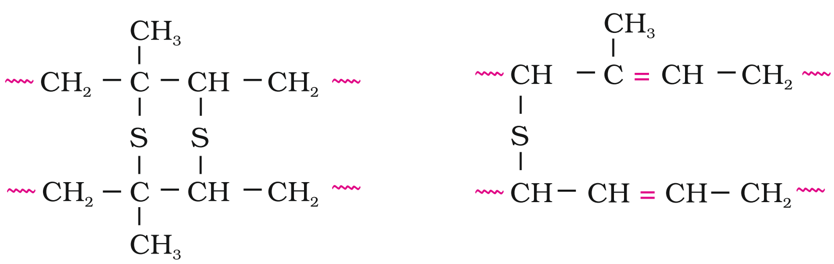
આઇસોપ્રીન

સીસ-પોલિઆઇસોપ્રીન અણુ ઘણી શૃંખલાઓ ધરાવે છે. જે નિર્બળ વાન્ ડર વાલ્સ પારસ્પરિક ક્રિયાથી ભેગા જકડાયેલા હોય છે અને તેમને ગૂંચળા જેવું બંધારણ છે. આથી તેને સ્પ્રિંગની જેમ ખેંચી શકાય છે અને તે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે.

રબરનું વલ્કેનાઈઝેશન : કુદરતી રબર ઊંચા તાપમાને (> 335 K) નરમ બને છે અને નીચા તાપમાને (< 283 K) બરડ બને છે અને ઊંચી પાણી શોષણ ક્ષમતા દર્શાવે છે. તે અધ્રુવીય દ્રાવકોમાં દ્રાવ્ય છે અને ઑક્સિડેશનકર્તાઓના હુમલા સામે બિનપ્રતિકારક છે. તેના આ ભૌતિક ગુણધર્મોમાં સુધારા માટે વલ્કેનાઇઝેશનની પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયામાં કાચા (મૂળ) રબરને સલ્ફર સાથેના મિશ્રણમાં

યોગ્ય યોગશીલ સાથે 373 Kથી 415 K તાપમાન ગાળામાં ગરમ કરવામાં આવે છે. વલ્કેનાઇઝેશનને લીધે સલ્ફર પ્રતિક્રિયાત્મક દ્વિબંધના સ્થાને તિર્યક બંધન રચે છે અને આથી રબર દૃઢ બને છે.

ટાયર માટેના રબરના ઉત્પાદનમાં 5 % સલ્ફર તિર્યકબંધન તરીકે વપરાય છે. વલ્કેનાઇઝડ રબરના શક્ય બંધારણ નીચે દર્શાવ્યા છે.



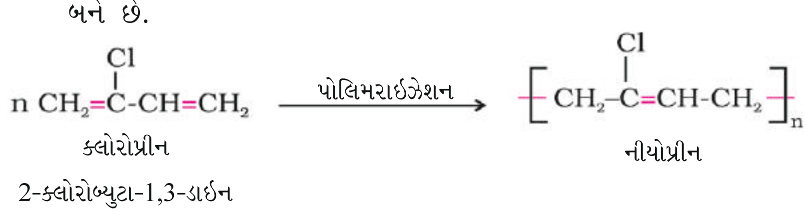
2. *સાંશ્લેષિત રબર :*

સાંશ્લેષિત રબર કોઈપણ વલ્કેનાઇઝ કરી શકાય તેવા રબરનો પોલિમર છે. જે તેની લંબાઈમાં બે ગણુ ખેંચાણ કરી શકાય તે માટે શક્તિમાન હોય છે. જોકે બાહ્ય ખેંચાણ બળ દૂર કરવામાં આવે તો તે પોતાના મૂળ આકાર અને કદમાં પરત ફરે છે. આથી સાંશ્લેષિત રબર કાંતો બ્યુટા-1,3-ડાઇન વ્યુત્પન્નોના સમપોલિમર છે અથવા બ્યુટા-1,3-ડાઇન અથવા તેના અન્ય અસંતૃપ્ત મોનોમર સાથેના વ્યુત્પન્નોના સહપોલિમર હોય છે.

સાંશ્લેષિત રબરની બનાવટ :

1. *નીયોપ્રીન :*

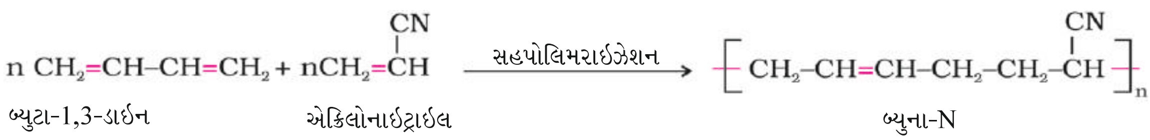
નીયોપ્રીન અથવા પોલિક્લોરોપ્રીન, ક્લોરોપ્રીનના મુક્ત મૂલક પોલિમરાઇઝેશનથી બને છે.



તે વનસ્પતિજ અને પ્રાણીજ તેલો માટે ઘણો સારો પ્રતિકાર ધરાવે છે. તેથી તે વાહક પટ્ટા (conveyor belts), ગાસ્કેટ (gasket) અને પાણીના પાઈપ (hoses)ના ઉત્પાદનમાં વપરાય છે.

2. *બ્યુના-N :*

તમે બ્યુના-S વિશે અભ્યાસ વિભાગ 15.1.3માં કરી ગયા છો. બ્યુના-N બ્યુટા-1,3-ડાઇન અને એક્રિલોનાઇટ્રાઇલની પેરૉક્સાઇડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં સહપોલિમરાઇઝેશનથી મેળવી શકાય છે.



તે પેટ્રોલ, ઊંજણતેલ અને કાર્બનિક દ્રાવકોથી થતી અસરોનો પ્રતિકારક છે. તે તેલસીલ (oil seals) અને ટાંકીના અસ્તર બનાવવામાં ઉપયોગી થાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

15.4 બ્યુના-N અને બ્યુના-S વચ્ચેના તફાવત સમજાવો.

15.5 નીચેના પોલિમરને તેમના આંતરઆણ્વીય બળોના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :

નાયલોન 6,6, બ્યુના-S, પોલિથીન

15.3 પોલિમરના આણ્વીય દળ (Molecular Masses of Polymers)

પોલિમરના ગુણધર્મો તેમના આણ્વીય દળ, કદ અને બંધારણ (રચના) સાથે ગાઢ રીતે સંકળાયેલ છે. પોલિમર શૃંખલાની વૃદ્ધિ પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં રહેલી મોનોમરની પ્રાપ્યતા પર આધારિત છે. આમ પોલિમર નમૂનો જુદી જુદી લંબાઈવાળી શૃંખલાઓ ધરાવે છે અને તેથી જ તેમના આણ્વીય દળ હંમેશાં સરેરાશ તરીકે દર્શાવાય છે. પોલિમરના આણ્વીય દળ ભૌતિક અને રાસાયણિક પદ્ધતિઓથી નક્કી કરી શકાય છે.

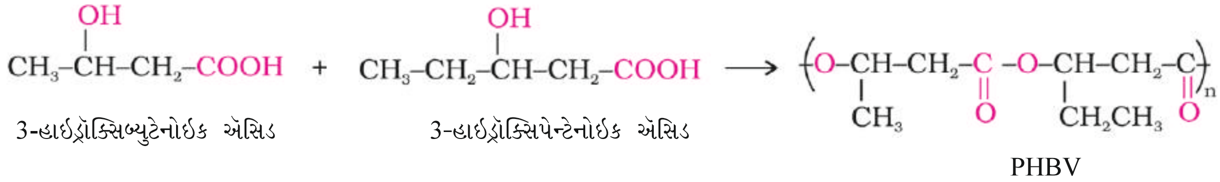
15.4 જૈવવિઘટનીય પોલિમર (Biodegradable Polymers)

મોટા ભાગના પોલિમર પર્યાવરણીય વિઘટનીય પ્રક્રિયાઓ સામે ખૂબ જ પ્રતિકારક હોય છે અને તેથી નકામા પોલિમરીય ઘન પદાર્થોના સંચય માટે જવાબદાર છે આવા ઘન નકામા પદાર્થો (કચરો) ગંભીર વાતાવરણીય સમસ્યાઓ ઊભી કરે છે અને લાંબા સમય સુધી અવિઘટનીય સ્વરૂપમાં રહે છે. આવા પોલિમરીય ઘન નકામા પદાર્થોને લીધે ઊભી થયેલી સમસ્યાઓ સામે સામાન્ય જાગૃતિ લાવવા માટે નવા જૈવવિઘટનીય સાંશ્લેષિત પોલિમરના નિર્માણ અને વિકાસ કરવામાં આવ્યા છે. આ પોલિમર જૈવપોલિમરમાં રહેલા ક્રિયાશીલ સમૂહો જેવા જ ક્રિયાશીલ સમૂહો ધરાવે છે.

એલિફેટિક પોલિએસ્ટર જૈવવિઘટનીય પોલિમર વર્ગમાંનો એક અગત્યનો વર્ગ છે. કેટલાક અગત્યના ઉદાહરણો નીચે આપેલા છે.

1. પોલિ β-હાઈડ્રૉક્સિબ્યુટિરેટ - કો-β-હાઈડ્રૉક્સિવેલરેટ (PHBV) :

તેને 3-હાઇડ્રૉક્સિબ્યુટેનોઇક ઍસિડ અને 3-હાઇડ્રૉક્સિપેન્ટેનોઇક ઍસિડના સહપોલિમરાઈઝેશનથી બનાવવામાં આવે છે. PHBV ખાસ કરીને, પૅકેજિંગમાં, ઑર્થોપીડિક સાધનો (device) અને દવાઓની નિયંત્રિત મુક્તિ (release) માટે વપરાય છે. PHBV પર્યાવરણમાં બૅક્ટેરિયા દ્વારા વિઘટન પામે છે.



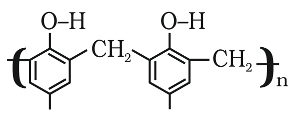
2. નાયલોન-2-નાયલોન 6

તે ગ્લાયસીન [H_2N-CH_2-COOH] અને એમિનો કેપ્રોઇક ઍસિડના [$H_2N(CH_2)_5COOH$] એકાંતર પોલિએમાઇડ સહપોલિમર છે અને જૈવવિઘટનીય છે. તમે આ સહપોલિમરનું બંધારણ લખી શકો ?

15.5 પોલિમરની વ્યાપારિક અગત્ય (Polymeric Commercial Importance)

આપણે ચર્ચા કરેલા પોલિમર ઉપરાંત કેટલાક વ્યાપારિક રીતે અગત્યના પોલિમર અને તેમના બંધારણ તથા ઉપયોગો કોષ્ટક 15.1માં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક 15.1 : વ્યાપારિક ધોરણે અગત્યના કેટલાક અન્ય પોલિમર

પોલિમરનું નામ	મોનોમર	બંધારણ	ઉપયોગ
પોલિપ્રોપીન	પ્રોપીન	$\left(CH_2\text{-}\overset{\overset{CH_3}{\vert}}{CH} \right)_n$	દોરડાં, રમકડાં, પાઇપ, રેસા વગેરેના ઉત્પાદન માટે
પોલિસ્ટાયરીન	સ્ટાયરીન	$\left(CH_2\text{-}\overset{\overset{C_6H_5}{\vert}}{CH} \right)_n$	વીજરોધક તરીકે, ઢાંકણના પદાર્થ તરીકે, રમકડાં અને રેડિયો તથા ટેલીવિઝનના કેબિનેટ બનાવવા માટે
પોલિવિનાઇલ ક્લોરાઇડ (PVC)	વિનાઇલ ક્લોરાઇડ	$\left(CH_2\text{-}\overset{\overset{Cl}{\vert}}{CH} \right)_n$	રેઇનકોટ, હેન્ડબેગ, વિનાઇલ ટાઇલ્સ, પાણીના પાઇપ વગેરેના ઉત્પાદનમાં
યુરિયા - ફોર્માલ્ડિહાઇડ રેઝિન	(a) યુરિયા (b) ફોર્માલ્ડિહાઇડ	$\left(NH\text{–}CO\text{–}NH\text{–}CH_2 \right)_n$	તૂટે નહિ તેવા કપ અને લેમિનેટેડ પતરાં બનાવવા માટે
ગ્લિપ્ટલ	(a) ઈથીલીન ગ્લાયકોલ (b) થ્લેલિક ઍસિડ		રંગ અને લેકરના ઉત્પાદનમાં
બેકેલાઈટ	(a) ફિનોલ (b) ફોર્માલ્ડિહાઇડ		કાંસકા, વીજળીની સ્વીચો, વાસણોના હેન્ડલ અને કમ્પ્યૂટરની ડિસ્ક બનાવવા માટે

સારાંશ

પોલિમરને ઊંચા આણ્વીય દળ ધરાવતાં બૃહદઅણુ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે. તેઓ અનુવર્તી **મોનોમર**માંથી ઊપજાવેલા પુનરાવર્તીય બંધારણીય એકમો ધરાવે છે. આ પોલિમર મૂળે કુદરતી અથવા સાંશ્લેષિત હોય છે અને તેમને ઘણા પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરેલા છે.

કાર્બનિક પેરૉક્સાઇડ પ્રારંભકની હાજરીમાં આલ્કીન અને તેમના વ્યુત્પન્નોનું **મુક્ત મૂલક ક્રિયાવિધિ** દ્વારા **યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશન** અથવા **શૃંખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન** થાય છે. પોલિથીન, ટેફલોન, ઓરલોન વગેરે યોગ્ય આલ્કીન અથવા તેમના વ્યુત્પન્નોના યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનથી બનાવાય છે. **સંઘનન પોલિમરાઈઝેશન** પ્રક્રિયા દ્વિ અથવા પોલિ ક્રિયાશીલ સમૂહ $-NH_2$, -OH અને -COOH સમૂહો ધરાવતા મોનોમરની પારસ્પરિક ક્રિયા વડે દર્શાવી શકાય છે. આ પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશનમાં પ્રક્રિયા સાદા અણુ જેવાં કે H_2O, CH_3OH વગેરેના વિલોપનથી આગળ વધે છે. ફોર્માલ્ડિહાઇડ ફીનોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે અને મેલામાઈન અનુરૂપ સંઘનન પોલિમર નીપજો બનાવે છે. સંઘનન

પોલિમરાઈઝેશન તબક્કાવાર આગળ વધે છે તેથી તેને **તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન** પણ કહે છે. નાયલોન, બેકેલાઈટ, ડેક્રોન સંઘનન પોલિમરના કેટલાક અગત્યનાં ઉદાહરણો છે. બે અસંતૃપ્ત મોનોમરનું મિશ્રણ **સહપોલિમરાઈઝેશન** દર્શાવે છે અને દરેક મોનોમરનો ગુણક એકમ ધરાવતો **સહપોલિમર** આપે છે. કુદરતી રબર સીસ-1,4-પોલિઆઈસોપ્રીન છે અને તેને સલ્ફર સાથેના **વલ્કેનાઈઝેશન**ની પ્રક્રિયાથી ખૂબ જ મજબૂત બનાવી શકાય છે. સાંશ્લેષિત રબર સામાન્ય રીતે આલ્કીન અને બ્યુટા-1,3-ડાઈન વ્યુત્પન્નોના સહપોલિમરાઈઝેશનથી મેળવાય છે.

સાંશ્લેષિત પોલિમરના નકામા પદાર્થોને (કચરાને) લીધે અસરકારક પર્યાવરણીય જોખમો(hazards)ના સંદર્ભમાં **જૈવવિઘટનીય પોલિમર** જેવાં કે PHBV અને નાયલોન-2, નાયલોન-6, વૈકલ્પિક રીતે વિકસાવવામાં આવ્યા છે.

સ્વાધ્યાય

15.1 પોલિમર અને મોનોમર પર્યાયો સમજાવો.

15.2 કુદરતી અને સાંશ્લેષિત પોલિમર શું છે ? દરેક પ્રકારના બે ઉદાહરણ આપો.

15.3 સમપોલિમર અને સહપોલિમર વચ્ચે તફાવત દર્શાવો અને દરેકનું એક ઉદાહરણ આપો.

15.4 તમે મોનોમરની ક્રિયાત્મકતા (functionlity) કેવી રીતે સમજાવશો ?

15.5 પોલિમરાઈઝેશન પર્યાય વ્યાખ્યાયિત કરો.

15.6 $(NH\text{-}CHR\text{-}CO)_n$ સમપોલિમર છે કે સહપોલિમર ?

15.7 ઈલાસ્ટોમર શા માટે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે ?

15.8 તમે યોગશીલ અને સંઘનન પોલિમરાઈઝેશન વચ્ચે કેવી રીતે ભેદ પાડશો ?

15.9 સહપોલિમરાઈઝેશન પર્યાય સમજાવો અને બે ઉદાહરણ આપો.

15.10 ઈથીનના પોલિમરાઈઝેશન માટેની મુક્ત મૂલક ક્રિયાવિધિ લખો.

15.11 થર્મોપ્લાસ્ટિક અને થર્મોસેટિંગ પોલિમરને દરેકના બે ઉદાહરણો સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો.

15.12 નીચે દર્શાવેલા પોલિમર મેળવવા માટે વપરાતા મોનોમર લખો :

(i) પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ (ii) ટેફલોન (iii) બેકેલાઈટ

15.13 મુક્ત મૂલક યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનમાં વપરાતા કોઈ એક સામાન્ય પ્રારંભકનું નામ અને બંધારણ લખો.

15.14 રબરના અણુમાં હાજર રહેલો દ્વિબંધ તેમના બંધારણ અને પ્રતિક્રિયાત્મકતાને કેવી રીતે અસર કરે છે ?

15.15 રબરના વલ્કેનાઈઝેશનના મુખ્ય હેતુની ચર્ચા કરો.

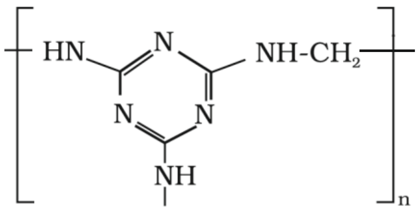
15.16 નાયલોન-6 અને નાયલોન 6,6 ના મોનોમર આવર્તનીય એકમો કયા છે ?

15.17 નીચેના પોલિમરના મોનોમરના નામ અને બંધારણ લખો :

(i) બ્યુના-S (ii) બ્યુના-N (iii) ડેક્રોન (iv) નીયોપ્રીન

15.18 નીચેના પોલિમરના બંધારણમાંનો મોનોમર ઓળખી બતાવો :

(i) $$\left[\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_8-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-(CH_2)_6-NH \right]_n$$

(ii) 

15.19 ઈથીલીન ગ્લાયકોલ અને ટેરેપ્થેલિક ઍસિડમાંથી ડેક્રોન કેવી રીતે મેળવાય છે.

15.20 જૈવવિઘટનીય પોલિમર શું છે ? જૈવવિઘટનીય એલિફેટિક પોલિએસ્ટરનું ઉદાહરણ આપો.

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

15.1 પોલિમર ઊંચા આણ્વીય દળ ધરાવતા પદાર્થો છે જેમાં મોટી સંખ્યામાં પુનરાવર્તનીય બંધારણીય એકમો રહેલા હોય છે. તેઓને બૃહદ્અણુ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. પોલિમરના કેટલાંક ઉદાહરણોમાં પોલિથીન, બેકેલાઈટ, રબર, નાયલોન-6,6 વગેરે છે.

15.2 (i) હેક્ઝામિથીલીન ડાયએમાઈન અને એડિપિક ઍસિડ.

(ii) કેપ્રોલેક્ટમ

(iii) ટેટ્રાફ્લોરોઈથીન

15.3 યોગશીલ પોલિમર : પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ, પોલિથીન

સંઘનન પોલિમર : ટેરીલીન, બેકેલાઈટ

15.4 બ્યુના-N બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને એક્રિલોનાઈટ્રાઈલનો સહપોલિમર છે, જ્યારે બ્યુના-S બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને સ્ટાયરીનનો સહપોલિમર છે.

15.5 વધતા જતાં આંતરઆણ્વીય બળોના ક્રમમાં ગોઠવો :

બ્યુના-S, પોલિથીન, નાયલોન 6,6.

Note

એકમ

16

રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાન (Chemistry in Everyrday Life)

જીવંત સૂઝથી ગૂઢ વિચારો તરફ તથા તેનાથી વ્યવહારિકતા તરફ....

વી. આઈ. લેનિન

(V. I. Lenin)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે ....

- રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાનના મહત્ત્વ અંગેની કલ્પના કરી શકશો.
- 'રસાયણ ચિકિત્સા' પર્યાયને સમજાવી શકશો.
- ઔષધોના વર્ગીકરણના આધારોને વર્ણવી શકશો.
- ઉત્સેચક સંયોજનો અને ગ્રાહી પદાર્થોની ઔષધ-લક્ષ્યઅણુ પારસ્પરિક ક્રિયા સમજાવી શકશો.
- શરીરમાં વિવિધ પ્રકારોના ઔષધો કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તે સમજાવી શકશો.
- કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો અને ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો વિશે જાણી શકશો.
- સફાઈકર્તા પદાર્થોના રસાયણવિજ્ઞાનની ચર્ચા કરી શકશો.

અત્યાર સુધી તમે રસાયણવિજ્ઞાનના પાયાના સિદ્ધાંતો શીખ્યા છો અને તમે અનુભવ પણ કરી ચૂક્યા છો કે રસાયણવિજ્ઞાન માનવજીવનના દરેક ક્ષેત્રને અસર કરે છે. રસાયણવિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ માનવજાતિના હિતમાં થતો આવ્યો છે. સફાઈ વિશે વિચારશો તો સાબુ, પ્રક્ષાલકો, ઘરગથ્થુ વિરંજક, ટૂથપેસ્ટ વગેરે જેવા પદાર્થો તમારા ધ્યાનમાં આવશે. સુંદર વસ્ત્રો તરફ જોશો તો તરત જ કાપડ બનાવવામાં વપરાતા સાંશ્લેષિત રેસાઓના રસાયણો અને આ કાપડને રંગીન બનાવવાના રસાયણોનો તમને વિચાર આવશે. ખાદ્યપદાર્થો-ફરીથી અનેક રસાયણો કે જેના વિશે તમે અગાઉના એકમમાં શીખ્યા છો તે તમારા ખ્યાલમાં આવશે. બીમારી અને રોગો આપણને ઔષધોની યાદ અપાવે છે - ફરીથી રસાયણો. વિસ્ફોટક, બળતણ, રૉકેટ નોદક (propellents), બાંધકામ સામગ્રી અને ઇલેક્ટ્રૉનિક સામગ્રી વગેરે બધા રસાયણો છે. રસાયણવિજ્ઞાને આપણા જીવનને એટલી બધી વધારે અસર કરી છે કે આપણે પ્રત્યેક ક્ષણે રસાયણોના સંપર્કમાં આવીએ છીએ આપણે પોતે સુંદર રાસાયણિક સર્જનો કરીએ છીએ અને આપણી બધી જ પ્રવૃત્તિઓ રસાયણો દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. જેની આપણને અનુભૂતિ પણ થતી નથી. આ એકમમાં આપણે અગત્યના અને રસપ્રદ ત્રણ ક્ષેત્રો - ઔષધો, ખાદ્યપદાર્થો અને સફાઈકર્તા પદાર્થોમાં રસાયણવિજ્ઞાનના અનુપ્રયોગો શીખીશું.

16.1 ઔષધો અને તેમનું વર્ગીકરણ (Drugs and their Classification)

ઔષધો નીચા આણ્વીયદળવાળા ($\sim$ 100-500u) રસાયણો છે. આ રસાયણો બૃહદઆણ્વીય (macromolecular) લક્ષ્યો સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે અને જૈવિક પ્રતિક્રિયા ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે આ જૈવિક પ્રતિક્રિયા ચિકિત્સીય અને ઉપયોગી હોય ત્યારે આ રસાયણોને **દવાઓ (medicines)** કહેવામાં આવે છે. આ દવાઓનો ઉપયોગ રોગોના નિદાન, અટકાવ અને ઉપચારમાં કરવામાં આવે છે. જો ભલામણ કરેલી માત્રા કરતા વધારે માત્રામાં લેવામાં આવે તો દવાઓ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાતી મોટા ભાગની ઔષધો શક્તિશાળી ઝેર બની જાય છે. રસાયણોના ચિકિત્સીય ઉપયોગને **રસાયણચિકિત્સા (Chemotherapy)** કહેવામાં આવે છે.

16.1.1 ઔષધોનું વર્ગીકરણ (Classification of Drugs)

ઔષધોને મુખ્યત્વે નીચે દર્શાવેલા ધોરણો (criteria) મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

(a) *ઔષધીય અસરના આધારે*

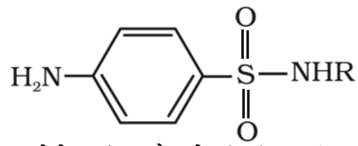
આ વર્ગીકરણ ઔષધોની ઔષધીય અસરના આધારે છે. આ વર્ગીકરણ ડૉક્ટરને ખૂબ ઉપયોગી થાય છે કારણ કે તે તેમને કોઈ ચોક્કસ રોગના ઉપચાર માટે પ્રાપ્ય સમગ્ર ઔષધોની શ્રેણી પુરી પાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, વેદનાહર ઔષધો (analgesics) વેદના દૂર કરવાની અસર ધરાવે છે, જીવાણુનાશી ઔષધો (antiseptics) સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ કરે છે અથવા તેમની વૃદ્ધિ અટકાવે છે.

(b) *ઔષધની ક્રિયાના આધારે*

આ કોઈ ચોક્કસ જૈવરાસાયણિક પ્રક્રમ પર ઔષધની ક્રિયા પર આધારિત હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે હિસ્ટેમાઇન સંયોજનો, જે શરીરમાં સોજો ઉત્પન્ન કરે છે. તેની અસરને બધી પ્રતિહિસ્ટેમાઇન ઔષધો (antihistamines) નિરોધિત કરે છે. હિસ્ટેમાઇન સંયોજનોની ક્રિયાને ઘણી જુદી જુદી રીતે રોકી શકાય છે. આ વિશે તમે વિભાગ 16.3.2માં શીખશો.

(c) *રાસાયણિક બંધારણના આધારે*

આ પ્રકાર ઔષધોના રાસાયણિક બંધારણ પર આધારિત હોય છે. સમાન બંધારણીય લક્ષણો અને મોટા ભાગે સમાન ઔષધીય સક્રિયતા ધરાવનાર ઔષધોને આ રીતે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સલ્ફોનેમાઇડ ઔષધો નીચે દર્શાવ્યા મુજબનું સામાન્ય બંધારણીય લક્ષણ ધરાવે છે.



સલ્ફોનેમાઇડ ઔષધોનાં બંધારણીય લક્ષણો

(d) *આણ્વીય લક્ષ્યના આધારે*

સામાન્ય રીતે ઔષધો, જૈવિકઅણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇડ્રેટ, લિપિડ, પ્રોટીન અને ન્યુક્લિક ઍસિડ સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે. આ જૈવિક અણુઓને લક્ષ્ય અણુઓ અથવા ઔષધ લક્ષ્યો કહેવામાં આવે છે. સમાન બંધારણીય લક્ષણો ધરાવતા ઔષધોની લક્ષ્યો પરની ક્રિયાની ક્રિયાવિધિ સમાન હોય છે. આણ્વીય લક્ષ્યો પર આધારિત વર્ગીકરણ ઔષધીય રસાયણજ્ઞો માટે અત્યંત ઉપયોગી વર્ગીકરણ છે.

16.2 ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા (Drug-Target Interaction)

જૈવિક રીતે ઉદ્‌ભવેલ બૃહદઅણુ શરીરમાં વિભિન્ન કાર્યો કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, શરીરમા જૈવિક ઉદ્દીપક તરીકેની ભૂમિકા ભજવતા પ્રોટીન સંયોજનોને ઉત્સેચક કહેવામાં આવે છે. જે પ્રોટીન સંયોજનો શરીરમાં પ્રત્યાયન તંત્ર (communication system) માટે નિર્ણાયક હોય છે તેને ગ્રાહી પદાર્થો **(receptors)** કહેવામાં આવે છે. વાહક પ્રોટીન સંયોજનો ધ્રુવીય અણુઓને કોષપટલમાંથી વહન કરી લઈ જાય છે. ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો પાસે કોષની સાંકેતિક જનીનીય માહિતી હોય છે. લિપિડ અને કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો કોષત્વચાના બંધારણીય ભાગો છે. આપણે ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા ઉત્સેચકો અને ગ્રાહી પદાર્થોનાં ઉદાહરણો દ્વારા સમજાવીશું.

16.2.1 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે ઉત્સેચકો (Enzymes as Drug Targets)

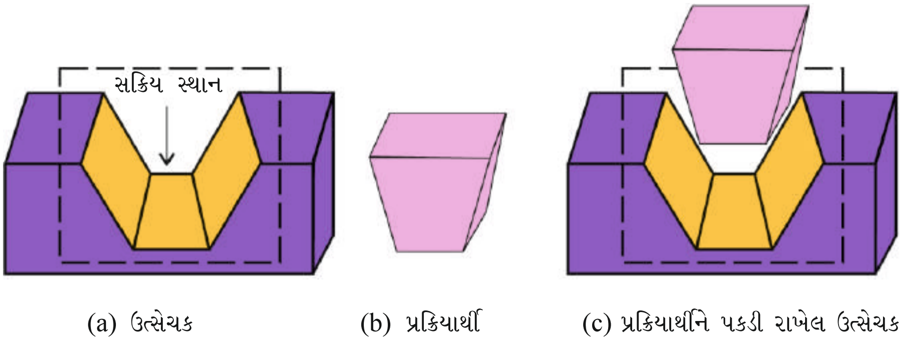
(a) *ઉત્સેચકોની ઉદ્દીપકીય ક્રિયા*

ઔષધ અને ઉત્સેચક વચ્ચેની પારસ્પરિક ક્રિયાને સમજવા માટે તે જાણવું અગત્યનું છે કે ઉત્સેચકો પ્રક્રિયાને કેવી રીતે ઉદ્દીપિત કરે છે (વિભાગ 5.2.4). ઉત્સેચકો તેમની ઉદ્દીપકીય સક્રિયતામાં બે મુખ્ય કાર્યો કરે છે.

(i) ઉત્સેચકનું પ્રથમ કાર્ય રાસાયણિક પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયાર્થી (અવસ્તર) (substrate) ને પકડી રાખવાનું છે. ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનો (active sites) પ્રક્રિયાર્થી અણુને અનુકૂળ સ્થિતિમાં પકડી રાખે છે, જેથી તેના પર પ્રક્રિયક અસરકારક રીતે હુમલો કરી શકે. પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાન સાથે

વિભિન્ન પારસ્પરિક ક્રિયાઓ જેવી કે આયનીય બંધન, હાઇડ્રોજન બંધન, વાન્ ડર વાલ્સ પારસ્પરિક ક્રિયા અથવા દ્વિધ્રુવ-દ્વિધ્રુવ પારસ્પરિક ક્રિયા (આકૃતિ 16.1) દ્વારા જોડાય છે.

આકૃતિ 16.1 :
(a) ઉત્સેચકનું સક્રિય સ્થાન
(b) પ્રક્રિયાર્થી
(c) ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાન પર પકડાયેલ પ્રક્રિયાર્થી



(ii) ઉત્સેચકનું બીજું કાર્ય એવા ક્રિયાશીલ સમૂહો પૂરા પાડવાનું છે, કે જે પ્રક્રિયાર્થી પર હુમલો કરી રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરે છે.

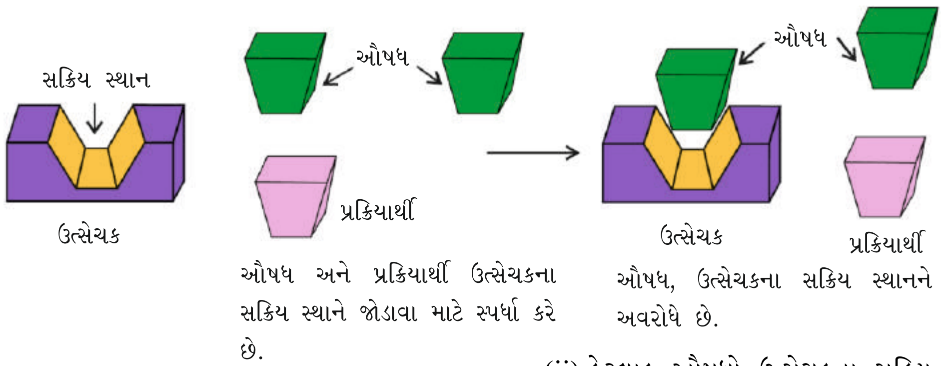
(b) ***ઔષધ-ઉત્સેચક પારસ્પરિક ક્રિયા***

ઔષધો ઉત્સેચકોની ઉપર દર્શાવેલી પ્રવૃત્તિઓમાંની કોઈ પણ પ્રવૃત્તિને નિરોધે છે. આ ઉત્સેચકના બંધન સ્થાનને અવરોધી શકે છે અને પ્રક્રિયાર્થીના થતાં બંધનને અટકાવે છે અથવા ઉત્સેચકની ઉદ્દીપકીય સક્રિયતાને નિરોધે છે. આવા ઔષધોને **ઉત્સેચક નિરોધકો (enzyme inhibitors)** કહે છે.

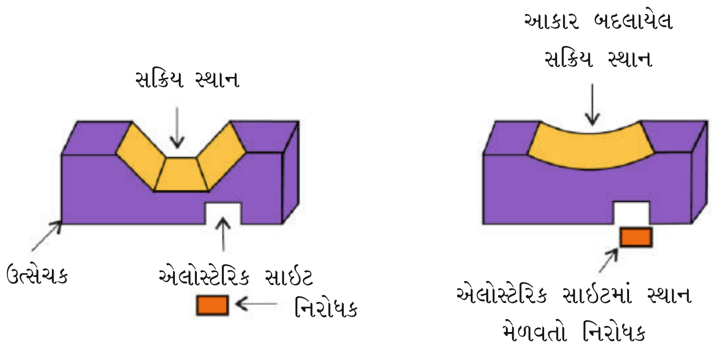
ઔષધો, ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનોએ પ્રક્રિયાર્થીઓને જોડાતા જુદી જુદી બે રીતે નિરોધી શકે છે.

(i) ઔષધો ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાનાર કુદરતી પ્રક્રિયાર્થી સાથે સ્પર્ધા કરી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાય છે. આવા ઔષધોને **સ્પર્ધાત્મક નિરોધકો (competitive inhibitors)** કહે છે.

આકૃતિ 16.2 :
સક્રિય સ્થાન માટે ઔષધ અને પ્રક્રિયાર્થીની સ્પર્ધા



(ii) કેટલાક ઔષધો ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાતા નથી પરંતુ તેઓ ઉત્સેચકના જે અન્ય સ્થાને જોડાય છે તેને **એલોસ્ટેરિક સાઇટ** કહેવામાં આવે છે. નિરોધકનું એલોસ્ટેરિક સાઇટ સાથેનું આ જોડાણ (આકૃતિ 16.3) સક્રિયસ્થાનનો આકાર એવી રીતે બદલે છે કે જેથી પ્રક્રિયાર્થી તેને ઓળખી શકે નહીં.



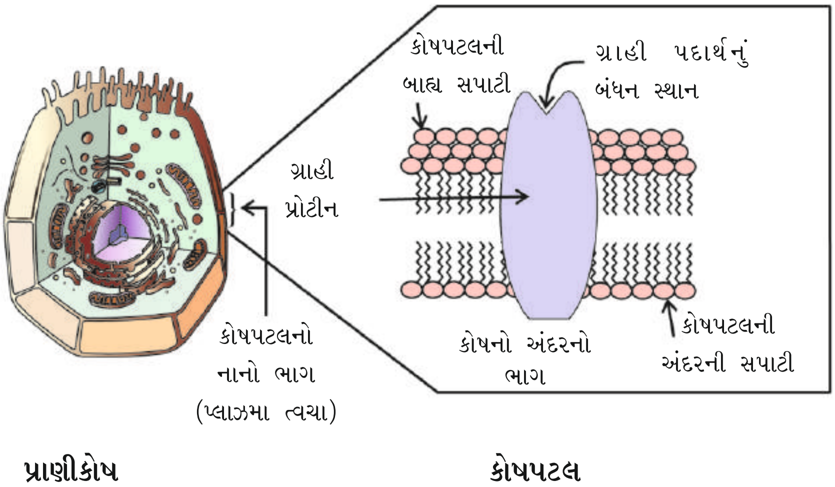
આકૃતિ 16.3 : બિનસ્પર્ધાયુક્ત નિરોધક એલોસ્ટેરિક સાઇટ સાથે જોડાયા બાદ ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાનનો આકાર બદલે છે.

જો ઉત્સેચક અને નિરોધક વચ્ચેનો બનેલો બંધ પ્રબળ સહસંયોજક હોય અને સરળતાથી

તૂટી શકતો ન હોય તો તે ઉત્સેચક કાયમી રીતે અવરોધાયેલો રહે છે. આવા સમયે શરીર ઉત્સેચક-નિરોધક સંકીર્ણને વિઘટિત કરે છે અને નવા ઉત્સેચકનું સંશ્લેષણ કરે છે.

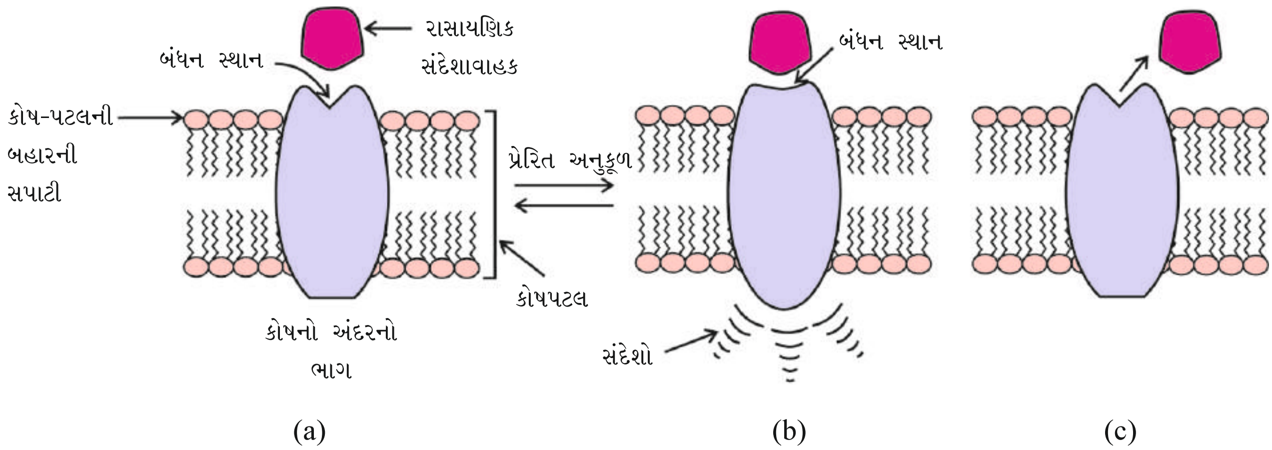
16.2.2 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે ગ્રાહી પદાર્થો (Receptors as Drug Targets)

ગ્રાહી પદાર્થો શરીરના પ્રત્યાયન પ્રક્રમ માટેના નિર્ણાયક પ્રોટીન છે. આ પૈકીના મોટા ભાગના ગ્રાહી પદાર્થો કોષપટલમાં ખૂંપેલા હોય છે (આકૃતિ 16.4). ગ્રાહી પ્રોટીન કોષપટલમાં એવી રીતે ખૂંપેલુ હોય છે કે જેથી તેમના સક્રિય સ્થાનવાળો નાનો ભાગ પટલની સપાટીથી બહાર આવે છે અને કોષપટલના વિસ્તારની બહારની બાજુ ખૂલે છે.



આકૃતિ 16.4 : કોષપટલમાં ગ્રાહી પ્રોટીન ખૂંપેલુ હોય છે, ગ્રાહી પદાર્થનું સક્રિય સ્થાન કોષના વિસ્તારની બહારની બાજુ ખુલે છે.

શરીરમાં કેટલાક રસાયણો દ્વારા બે ચેતાકેશિકા (neurons) તથા ચેતાકેશિકા અને સ્નાયુ વચ્ચે સંદેશાની આપ-લે થાય છે. આ રસાયણોને **રાસાયણિક સંદેશાવાહકો (chemical messengers)** કહે છે, જેને ગ્રાહી પ્રોટીનના બંધન સ્થાનોએ સ્વીકારાય છે. સંદેશાવાહકને સ્થાન આપવા માટે ગ્રાહી સ્થાનના આકાર બદલાય છે. જેથી કોષમાં સંદેશાનું વહન થાય છે. આમ, રાસાયણિક સંદેશાવાહક કોષમાં પ્રવેશ્યા સિવાય કોષને સંદેશો પહોંચાડે છે (આકૃતિ 16.5).



આકૃતિ 16.5 : (a) રાસાયણિક સંદેશાવાહકને સ્વીકારતો ગ્રાહી પદાર્થ
(b) સંદેશાવાહકના જોડાણ બાદ ગ્રાહી પદાર્થનો આકાર બદલાય છે.
(c) રાસાયણિક સંદેશાવાહક દૂર થયા બાદ ગ્રાહી પદાર્થ પુન:પ્રાપ્ત કરેલું બંધારણ

શરીરમાં અનેક જુદા જુદા ગ્રાહી પદાર્થો હોય છે જે જુદા જુદા રાસાયણિક સંદેશા વાહકો સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે. આ ગ્રાહી પદાર્થો રાસાયણિક સંદેશાવાહકોમાંથી એકની સાપેક્ષે બીજાની પસંદગી દર્શાવે છે કારણ કે તેમના બંધન સ્થાનો જુદા જુદા આકાર, બંધારણ અને એમિનો ઍસિડ સંઘટન ધરાવે છે.

જે ઔષધો ગ્રાહી સ્થાને જોડાય છે અને તેના કુદરતી કાર્યોને નિરોધિત કરે છે તેને એન્ટાગોનિસ્ટ્સ (antagonists) કહે છે. જ્યારે સંદેશાને અવરોધિત કરવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય ત્યારે આ ઉપયોગી બને છે. બીજા પ્રકારની ઔષધો કે જે કુદરતી સંદેશાવાહકની નકલ કરીને ગ્રાહી પદાર્થને સક્રિય કરે છે તેને એગોનિસ્ટ્સ (agonists) કહે છે. આ કુદરતી રાસાયણિક સંદેશાવાહકની ઊણપ હોય ત્યારે ઉપયોગી બને છે.

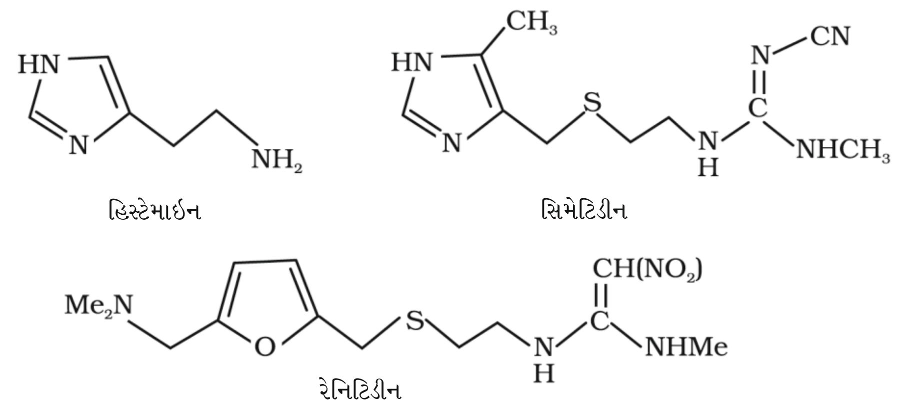
16.3 ઔષધોના જુદા જુદા વર્ગોની ચિકિત્સીય ક્રિયા (Therapeutic Action of Different Classes of Drugs)

આ વિભાગમાં આપણે કેટલાક અગત્યના વર્ગોના ઔષધોની ચિકિત્સીય ક્રિયાની ચર્ચા કરીશું.

16.3.1 પ્રતિઍસિડ પદાર્થો (Antacids)

જઠરમાં વધારે પડતો ઍસિડ ઉત્પન્ન થવાના કારણે બળતરા અને દુઃખાવો થાય છે. તેના ગંભીર કિસ્સાઓમાં જઠરમાં ચાંદા (અલ્સર) પડે છે. 1970 સુધી ઍસિડિટીના ઉપચાર માટે માત્ર સોડિયમ હાઇડ્રોજનકાર્બોનેટ અથવા ઍલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડ અને મૅગ્નેશિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડનું મિશ્રણ પ્રતિઍસિડ પદાર્થ તરીકે વપરાતા હતા, પરંતુ વધુ હાઇડ્રોજનકાર્બોનેટ જઠરને આલ્કલાઇન બનાવી શકે છે અને વધારે ઍસિડના ઉત્પાદનને પ્રેરિત કરે છે. ધાતુ હાઇડ્રૉક્સાઇડ સંયોજનો આના ઉત્તમ વિકલ્પ છે. કારણ કે તેઓ અદ્રાવ્ય હોવાના કારણે pHને તટસ્થ મૂલ્યથી આગળ વધવા દેતા નથી. આ ઉપચારો માત્ર લક્ષણોને નિયંત્રિત કરે છે, તેનાં કારણોને નહીં. તેથી આ ધાતુ ક્ષારોથી દર્દીની સારવાર સરળતાથી કરી શકાતી નથી. આગળ વધેલી અવસ્થામાં ચાંદા પ્રાણઘાતક હોવાના કારણે તેનો એકમાત્ર ઉપચાર જઠરના અસરગ્રસ્ત ભાગને દૂર કરવાનો હોય છે.

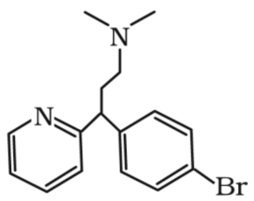
અતિએસિડિટીના ઉપચારમાં મુખ્ય પરિવર્તન તે શોધ પછી થયું, જે મુજબ રસાયણ હિસ્ટેમાઇન (Histamine) જઠરમાં પેપ્સીન અને હાઇડ્રૉક્લોરિક ઍસિડના સ્રાવને ઉત્તેજે છે. હિસ્ટેમાઇન અને જઠરની દીવાલમા રહેલા ગ્રાહી પદાર્થ વચ્ચેની પારસ્પરિક ક્રિયાને અટકાવવા માટે ઔષધ સિમેટિડીન (ટેગામેટ) [Cimetidine (Tegamet)] બનાવવામાં આવી હતી. તેના પરિણામે ઍસિડનો જથ્થો ઓછો ઉત્પન્ન થતો હતો. આ ઔષધનું મહત્ત્વ એટલું બધું હતું કે જ્યાં સુધી રેનિટિડીન (ઝેન્ટેક) [ranitidine (zantac)] શોધાઈ ન હતી ત્યાં સુધી વિશ્વમાં સૌથી વધુ વેચાનારી ઔષધ હતી.



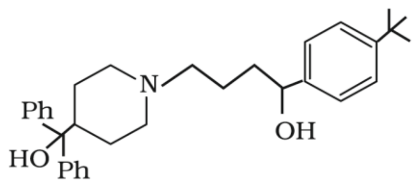
16.3.2 પ્રતિહિસ્ટેમાઇન ઔષધો (Antihistamines)

હિસ્ટેમાઇન એક શક્તિશાળી વાહિકા વિસ્ફારક (Vasodilator) છે. તેના વિવિધ કાર્યો છે. તે શ્વસનનળીઓ અને અન્નનળીના લીસા સ્નાયુઓનું સંકોચન કરે છે અને અન્ય સ્નાયુઓ જેવા કે રુધિરની પાતળી વાહિનીઓની દીવાલમાં રહેલા સ્નાયુઓને ઢીલા પાડે છે. શરદીના કારણે નાસિકામાં થતો ભરાવો અને ફુલોની પરાગરજને કારણે થતી એલર્જી માટે પણ હિસ્ટેમાઇન જવાબદાર હોય છે.

સાંશ્લેષિત ઔષધો બ્રોમફિનીરેમાઇન (ડિમેટપ્પ) [Brompheniramine (Dimetapp)] અને ટર્ફેનાડિન (સેલડાન) [terfenadine (seldane)] પ્રતિહિસ્ટેમાઇન તરીકે વર્તે છે.



બ્રોમફિનીરેમાઇન
(ડિમેટપ્પ, ડિમેટન)



ટર્ફેનાડિન (સેલડાન)

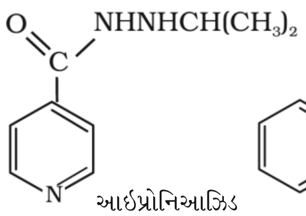
જ્યાં હિસ્ટેમાઇન તેની અસર દર્શાવે છે એવા ગ્રાહી પદાર્થના બંધન સ્થાન માટે સાંશ્લેષિત ઔષધો હિસ્ટેમાઇન સાથે સ્પર્ધા કરીને હિસ્ટેમાઇનની કુદરતી ક્રિયામાં દખલ કરે છે.

હવે તે પ્રશ્ન થાય છે કે, ''ઉપરોક્ત પ્રતિહિસ્ટેમાઇન ઔષધો જઠરમાં ઍસિડના સ્રાવ પર કેમ અસર કરતું નથી ?'' તેનું કારણ એ છે કે પ્રતિએલર્જી ઔષધો અને પ્રતિઍસિડ ઔષધો જુદા જુદા ગ્રાહી પદાર્થો પર કાર્ય કરે છે.

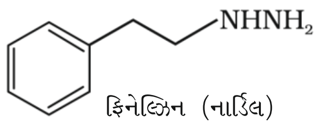
16.3.3 ચેતાતંત્રને સક્રિયકર્તા ઔષધો (Neurologically Active Drugs)

(a) પ્રશાંતકો

પ્રશાંતકો **(Tranquilizers)** અને વેદનાહર ઔષધો **(Analgesics)** ચેતાતંત્રને સક્રિયકર્તા ઔષધો છે. આ ઔષધો મુખ્યચેતા (nerve) અને ગ્રાહી પદાર્થ વચ્ચેની સંદેશા આપ-લે ક્રિયાવિધિને અસર કરે છે.



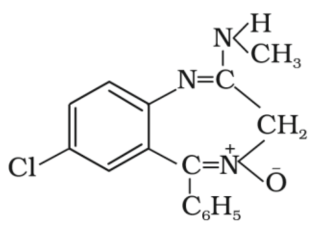
આઇપ્રોનિઆઝિડ



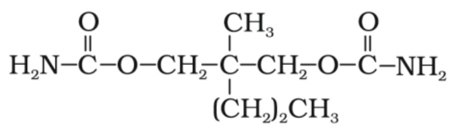
ફિનેલ્ઝિન (નાર્ડિલ)

પ્રશાંતકો રાસાયણિક સંયોજનોનો એવો વર્ગ છે કે જે તણાવ અને સામાન્ય કે ગંભીર માનસિક રોગોના ઉપચારમાં વપરાય છે. તે રોગમુક્ત થવાની સૂઝ દ્વારા ચિંતા, તણાવ, તામસી પ્રકૃતિ કે ઉત્તેજનામાં રાહત આપે છે. તેઓ નિદ્રાકારી ઔષધોમાં આવશ્યક ઘટક તરીકે હોય છે. પ્રશાંતકો જુદા જુદા પ્રકારના જોવા મળે છે. તેઓ જુદી જુદી ક્રિયાવિધિ દ્વારા કાર્ય કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, નોરાડ્રેનાલિન (noradrenaline) એક ચેતાપ્રેષિત (neurotransmitter) (ચેતાસંદેશાવાહક) છે, તે વ્યક્તિની મનોદશા (mood)માં બદલાવ લાવે છે. જો કોઈ કારણસર નોરાડ્રેનાલિનનું પ્રમાણ ઓછું થાય તો સંદેશા માટેના સંકેત મોકલવાની ક્રિયા ધીમી પડે છે અને આ વ્યક્તિ ઉદાસીનતા અનુભવે છે. આવા સંજોગોમાં ઉદાસિનતારોધી **(Antidepressant drugs)** ઔષધો જરૂરી બને છે. આ ઔષધો નોરાડ્રેનાલિનની વિઘટન પ્રક્રિયાના ઉત્સેચકની ઉદ્દીપકીય ક્રિયાને નિરોધિત કરે છે. જો ઉત્સેચક નિરોધિત થાય તો અગત્યનો ચેતાપ્રેષિત ધીમેધીમે ચયાપચિત થાય છે અને તેના ગ્રાહી પદાર્થોને લાંબા સમય સુધી સક્રિય કરી શકે છે, તેથી ઉદાસીનતાની અસર નિર્મૂળ થતી જાય છે. આઇપ્રોનિઆઝિડ (Iproniazid) અને ફિનેલ્ઝિન (Phenelzine) આ પ્રકારના ઔષધો છે.

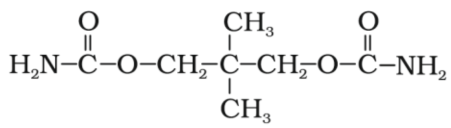
કેટલાક પ્રશાંતકો જેવા કે ક્લોરડાયાઝેપૉક્સાઇડ (chlordiazepoxide) અને મેપ્રોબામેટ (meprobamate) સાપેક્ષ રીતે મંદ પ્રશાંતકો છે કે જે ચિંતામાં રાહત આપવા માટે યોગ્ય હોય છે. ઈક્વાનીલ ઔષધ ઉદાસીનતા અને અતિ ચિંતાના નિયંત્રણમાં ઉપયોગી થાય છે.



ક્લોરડાયાઝેપૉક્સાઇડ

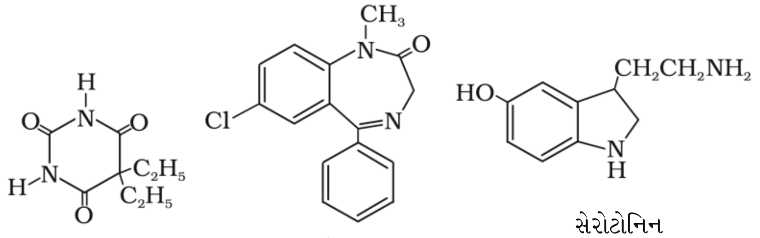


મેપ્રોબામેટ



ઈક્વાનીલ

બાર્બિટ્યુરિક ઍસિડના વ્યુત્પન્નો જેવા કે વેરોનાલ (veronal), એમાયટાલ (amytal), નેમ્બ્યુટાલ (nembutal), લુમિનાલ (luminal) અને સેકોનાલ (seconal) પ્રશાંતકોનો એક અગત્યનો વર્ગ બનાવે છે. આ વ્યુત્પન્નોને બાર્બિટ્યુરેટ્સ કહે છે. બાર્બિટ્યુરેટ્સ નિદ્રાકારી પદાર્થો છે એટલે કે નિદ્રા લાવનાર પદાર્થો છે. કેટલાક અન્ય પદાર્થો વેલિયમ (valium) અને સેરોટોનિન (serotonin) પ્રશાંતકો તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.



વેરોનાલ　વેલિયમ　સેરોટોનિન

(b) *વેદનાહર ઔષધો*

વેદનાહર ઔષધો દુખાવાને વ્યક્તિના ભાનમાં ઘટાડો, માનસિક અસ્વસ્થ સ્થિતિ, અસમન્વય અથવા લકવો અથવા ચેતાતંત્રમાં અન્ય કોઈ ખલેલ લાવ્યા વિના ઘટાડે કે નાબૂદ કરે છે. તેમને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

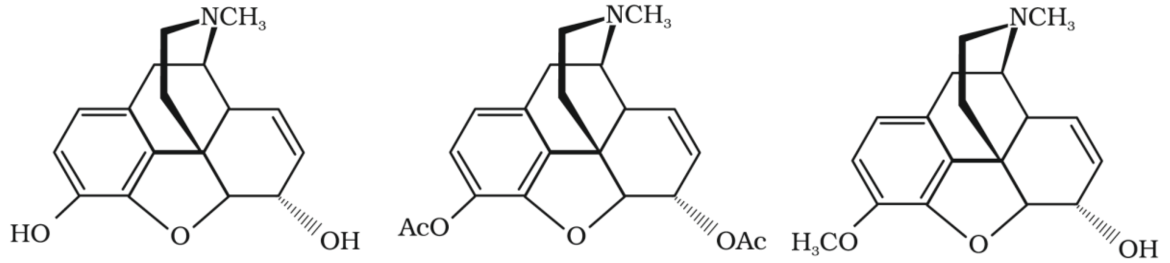
(i) બિનમાદક (બિનવ્યસનયુક્ત) [(Non-narcotic (non-addictive)] વેદનાહર ઔષધો

(ii) માદક (narcotic) વેદનાહર ઔષધો

(i) બિનમાદક (બિનવ્યસનયુક્ત) વેદનાહર ઔષધો : બિનમાદક ઔષધોના વર્ગમાં એસ્પિરીન અને પેરાસિટામોલનો સમાવેશ થાય છે. એસ્પિરીન અતિ પ્રચલિત ઉદાહરણ છે. એસ્પિરીન પ્રોસ્ટાગ્લેન્ડિસ નામના રસાયણોના સંશ્લેષણને નિરોધિત કરે છે જે માંસપેશીમાં બળતરા કે દુખાવો પેદા કરે છે. આ ઔષધો સંધિવા (arthritis)થી શરીરમાં થતાં સાંધાના દુખાવામાં રાહત આપે છે. આ ઔષધો અન્ય અનેક અસરો દર્શાવે છે કે જેમકે તાવમાં રાહત (તાપશામક) આપે છે અને લઘુપટ્ટિકાના સ્કંદનને (platelet coagulation) અટકાવે છે. એસ્પિરીનના રુધિર જામવા ન દેવાના ગુણના કારણે તે હૃદયના હુમલાના અટકાવ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

(ii) માદક વેદનાહર ઔષધો : મોર્ફિન અને તેની સાથે સમાનધર્મીપણુ ધરાવતા અનેક પદાર્થોનો દવા તરીકે ઉપયોગ કરતા તે દુખાવો દૂર કરે છે અને નિદ્રા પ્રેરે છે. ઝેરી માત્રામાં આ ઔષધો બેહોશી (stupor), અસ્વાભાવિક ઘેરી નિદ્રા (coma), તાણ-આંચકી (convulsions) જેવી અસરો પેદા કરે છે અને છેવટે મૃત્યુમાં પરિણમે છે. આ ઔષધોને અફીણ મળે તેવા ખસખસના છોડમાંથી મેળવવામાં આવતા હોવાથી કેટલીક વખત તેમને અફીણવાળી દવા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ વેદનાહર ઔષધો મુખ્યત્વે ઑપરેશન પછીના દુખાવા, હૃદયના દુખાવા, અંતિમ અવસ્થાના કેન્સરના દુખાવા અને પ્રસૂતિ દરમિયાનના દુખાવામાંથી રાહત મેળવવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.



મોર્ફિન　હેરોઇન　કોડીન

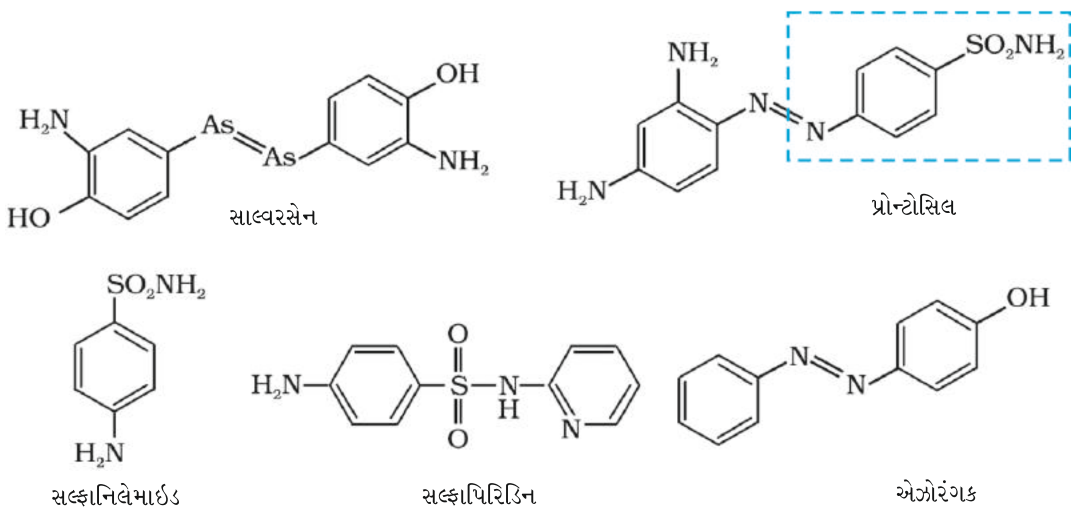
16.3.4 પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો (Antimicrobials)

મનુષ્ય અને પ્રાણીઓમાં રોગો જુદા જુદા પ્રકારના સૂક્ષ્મજીવો જેવા કે બૅક્ટેરિયા, વાઇરસ, ફૂગ અને અન્ય રોગકારકો દ્વારા થાય છે. પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો પસંદગીયુક્ત બૅક્ટેરિયા (પ્રતિબૅક્ટેરિયાકારક), ફૂગ (પ્રતિફૂગકારક), વાઇરસ (પ્રતિવાઇરસકારક) અથવા અન્ય પરજીવીઓ (પ્રતિપરજીવીકારક) જેવા સૂક્ષ્મ જીવોનો નાશ કરવા માટે / વૃદ્ધિ રોકવા માટે અથવા સૂક્ષ્મજીવોની રોગકારક ક્રિયાના નિરોધન માટેનું વલણ દર્શાવે છે. પ્રતિજીવીઓ (antibiotics), જીવાણુનાશી (antiseptics) અને સંક્રમણહારકો (disinfectants) પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો છે.

(a) *પ્રતિજીવીઓ*

પ્રતિજીવીઓ માનવ તથા પ્રાણીઓ માટે ઓછા ઝેરી હોવાના કારણે સંક્રમણના (ચેપ) ઉપચારમાં ઉપયોગી થાય છે. શરૂઆતમાં પ્રતિજીવીઓને સૂક્ષ્મજીવોમાંથી (બૅક્ટેરિયા, ફૂગ અને મોલ્ડ) મળતા રાસાયણિક પદાર્થો તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવતા હતા કે જે સૂક્ષ્મ જીવોની વૃદ્ધિને નિરોધિત કરતા અથવા નાશ કરતા હતા. સાંશ્લેષિત પદ્ધતિઓનો વિકાસ કેટલાક એવા સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં મદદરૂપ થયા કે જે મૂળ રીતે સૂક્ષ્મજીવોમાંથી મળતી નીપજો તરીકે શોધાયા હતા. કેટલાક સંપૂર્ણ સાંશ્લેષિત સંયોજનો પણ પ્રતિબૅક્ટેરિયાકારક સક્રિયતા ધરાવતા હોય છે અને તેથી પ્રતિજીવીઓની વ્યાખ્યામાં સુધારો કરવામાં આવ્યો છે. હવે પ્રતિજીવીઓ એવા પદાર્થને કહેવાય છે જે પૂર્ણ અથવા આંશિક રીતે રાસાયણિક સંશ્લેષણ દ્વારા પ્રાપ્ત થતા હોય, જે ઓછી સાંદ્રતામાં સૂક્ષ્મજીવોની ચયાપચય પ્રક્રમોમાં ખલેલ પહોંચાડીને તેમની વૃદ્ધિને નિરોધે છે અથવા તેમનો નાશ કરે છે.

ઓગણીસમી સદીમાં એવા રસાયણોની શોધ શરૂ થઈ જે હુમલો કરનાર બૅક્ટેરિયા પર પ્રતિકૂળ અસર કરે છે પરંતુ યજમાન (host) પર નહીં. જર્મન જીવાણુ વૈજ્ઞાનિક પૌલ એહ્‌રલિચે આ વિચાર રજૂ કર્યો. તેમને સિફિલિસના ઉપચાર માટે ઓછા વિષાલુ પદાર્થ તૈયાર કરવાના હેતુથી આર્સેનિક આધારિત બંધારણોની ચકાસણી કરી. તેમને **આર્સફેનેમાઈન** ઔષધ વિકસાવી, જે **સાલ્વરસેન (salvarsan)** નામથી ઓળખાય છે. પૌલ એહ્‌રલિચે 1908માં આ શોધ માટે ઔષધ ક્ષેત્રમાં નૉબેલ પારિતોષિક મેળવ્યું હતું. આ સિફિલિસ માટે શોધાયેલ પ્રથમ અસરકારક ઉપચાર હતો. જોકે સાલ્વરસેન માનવ માટે ઝેરી હોય છે, પરંતુ તેની અસર સિફિલિસ ઉત્પન્ન કરતા સ્પાઇરોકીટ (spirochete) જીવાણુ પર મનુષ્યો કરતાં ઘણી વધારે હોય છે. આ સમયગાળામાં એહ્‌રલિચ પણ એઝોરંગકો પર કાર્ય કરી રહ્યા હતા. તેમણે નોંધ્યુ હતું કે સાલ્વરસેન અને એઝોરંગકોના બંધારણમાં સામ્યતા છે. આર્સફેનેમાઈનમાં હાજર -As=As-



સાલ્વરસેન, પ્રોન્ટોસિલ, એઝોરંગક અને સલ્ફાપિરિડિનનાં બંધારણો બંધારણીય સામ્યતા દર્શાવે છે.

સાંકળ એઝોરંગકોમાં હાજર સાંકળ -N=N-ને બરાબર એવી રીતે મળતી આવે છે કે આર્સેનિક પરમાણુ નાઈટ્રોજન પરમાણુના સ્થાને હોય. તેમણે એ પણ નોંધ્યું કે પેશીઓ પસંદગીયુક્ત રંગકો દ્વારા રંગાય છે. તેથી એહરલિચે એવા સંયોજનની શોધ કરી કે જેનું બંધારણ એઝોરંગકોને મળતું આવતું હોય અને બૅક્ટેરિયા સાથે પસંદગીયુક્ત રીતે જોડાતો હોય. 1932માં તે પ્રથમ અસરકારક પ્રતિબૅક્ટેરિયા કારક **પ્રોન્ટોસિલ** બનાવવામાં સફળ થયા હતા કે જેનું બંધારણ સાલ્વરસેન સંયોજનને મળતું આવે. તરત જ શોધવામાં આવ્યું કે શરીરમાં પ્રોન્ટોસિલ, **સલ્ફાનિલેમાઇડ** તરીકે ઓળખાતા સંયોજનમાં રૂપાંતર પામે છે, જે વાસ્તવમાં સક્રિય સંયોજન છે. આમ, સલ્ફાઔષધોની શોધ થઈ હતી. સલ્ફોનેમાઇડ સંયોજનોને અનુરૂપ અનેક સંયોજનોનું સંશ્લેષણ થયું હતું, તે પૈકીનું સૌથી વધુ અસરકારક સંયોજન સલ્ફાપિરિડીન છે.

એચ. ડબલ્યુ. ફ્લોરીએ (H. W. Florey) અને એલેક્ઝાન્ડર ફ્લેમિંગે (Alexander Fleming) પેનિસિલિનના વિકાસમાં સ્વતંત્ર ફાળા માટે 1945માં સંયુક્ત રીતે નૉબેલ પારિતોષિક મેળવ્યું હતું.

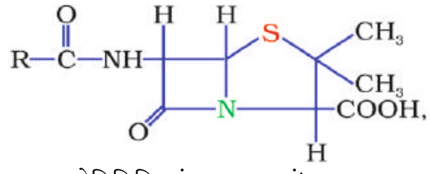
સલ્ફોનેમાઇડ ઔષધોની સફળતા ઉપરાંત પ્રતિબૅક્ટેરિયાકારક ચિકિત્સામાં વાસ્તવિક ક્રાંતિ 1929માં એલેક્ઝાન્ડર ફ્લેમિંગની *પેનિસિલિયમ* ફૂગની પ્રતિબૅક્ટેરિયાકારક ગુણધર્મની શોધથી શરૂ થઈ. સક્રિય સંયોજનનું અલગીકરણ અને શુધ્ધીકરણ કરીને ચિકિત્સીય પરીક્ષણ માટે જરૂરી માત્રામાં પદાર્થ એકત્રિત કરવા માટે તેર વર્ષ લાગ્યા.

પ્રતિજીવીઓ સૂક્ષ્મજીવો પર નાશક અસર અથવા નિરોધક અસર દર્શાવે છે. બે પ્રકારના પ્રતિજીવીઓના કેટલાંક ઉદાહરણો નીચે દર્શાવ્યા છે :

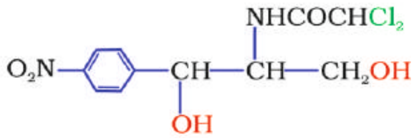
બૅક્ટેરિયાનાશક	બૅક્ટેરિયાનિરોધી
પેનિસિલિન	ઇરિથ્રોમાયસીન
એમિનોગ્લાયકોસાઇડ	ટેટ્રાસાયક્લીન
ઓફ્લોક્સેસિન	ક્લોરએમ્ફેનિકોલ

બૅક્ટેરિયા અથવા અન્ય સૂક્ષ્મજીવોના વિસ્તાર કે જેને કેટલાક પ્રતિજીવીઓ અસર કરે છે તેને પ્રતિજીવીઓની ક્રિયાના સ્પેક્ટ્રમ દ્વારા અભિવ્યક્ત કરવામાં આવે છે. જો પ્રતિજીવીઓ ગ્રામ-પોઝિટીવ (Gram-positive) અને ગ્રામ-નેગેટીવ (Gram-negative) બૅક્ટેરિયાના વિસ્તૃત વિસ્તારનો નાશ કે નિરોધન કરે તો તેને **વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ (broad spectrum antibiotics)** કહે છે. જે પ્રતિજીવીઓ મુખ્યત્વે ગ્રામ-પોઝિટીવ અથવા ગ્રામ-નેગેટીવ બૅક્ટેરિયાની વિરુદ્ધ અસરકારક હોય છે તેઓ **સાંકડા સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ (narrow spectrum antibiotics)** છે. જે પ્રતિજીવીઓ માત્ર એક જ સૂક્ષ્મજીવ કે રોગ વિરુદ્ધ અસરકારક હોય તેમને **મર્યાદિત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ** તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પેનિસિલિન G સાંકડુ સ્પેક્ટ્રમ ધરાવે છે. એમ્પિસિલિન અને એમોક્સિસિલિન, પેનિસિલિનનું સાંશ્લેષિત રૂપાંતરણ છે. તેઓ વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ ધરાવે છે. દર્દીને પેનિસિલિન આપતા પહેલા દર્દીની પેનિસિલિન પ્રત્યેની સંવેદનશીલતાનું (એલર્જી) પરીક્ષણ કરવું અત્યંત આવશ્યક હોય છે. ભારતમાં પેનિસિલિનનું ઉત્પાદન પિંપરીમાં હિન્દુસ્તાન એન્ટીબાયોટીક્સ દ્વારા તથા ખાનગી ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં થાય છે.

ક્લોરએમ્ફેનિકોલ 1947માં અલગ કરાયેલો એક વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવી છે. તે જઠરાંત્ર માર્ગમાં ઝડપથી શોષાય છે અને તેથી તેને ટાઇફૉઇડ, મરડો, વધુ તાવ, મૂત્ર ચેપના કેટલાક સ્વરૂપો, મગજમાં સોજો તથા ન્યુમોનિયા જેવા રોગોમાં મુખવાટે આપી શકાય છે. *વેંકોમાયસીન* અને *ઓફ્લોક્સેસિન* અન્ય અગત્યના વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ છે. *ડિસિડાઝીરીન* પ્રતિજીવીને કેન્સર કોષોના કેટલાક વિભેદો પ્રત્યે વિષાલુ માનવામાં આવે છે.



પેનિસિલિનનું સામાન્ય બંધારણ

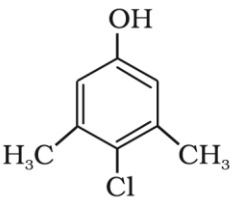


ક્લોરએમ્ફેનિકોલ

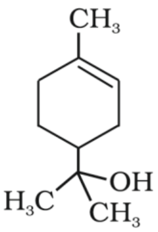
(b) ***જીવાણુનાશી ઔષધો અને સંક્રમણહારકો***

જીવાણુનાશી ઔષધો અને સંક્રમણહારકો પણ એવા રસાયણો છે કે જે સૂક્ષ્મ જીવાણુઓનો નાશ કરે છે અથવા તેમની વૃદ્ધિ અટકાવે છે.

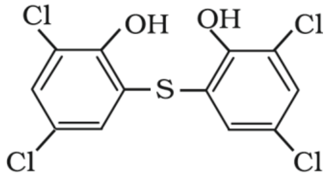
જીવાણુનાશી ઔષધોને જીવંત પેશીઓ જેવી કે ઘા, કપાયેલા ભાગ, ચાંદા અને રોગગ્રસ્ત ત્વચા પર લગાવવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ફ્યુરાસિન, સોફ્રામાયસિન વગેરે. આને પ્રતિજીવીઓની જેમ ખાઈ શકાતી નથી. સામાન્ય રીતે જીવાણુનાશી તરીકે વપરાતું ડેટોલ ક્લોરોઝાયલેનોલ અને ટર્પીનીઓલનું મિશ્રણ છે. સાબુમાં જીવાણુનાશી ગુણધર્મ લાવવા માટે તેમાં બાયથાયેનોલ (આ સંયોજનને બાયથાયોનાલ પણ કહેવામાં આવે છે) ઉમેરવામાં આવે છે. આયોડિન એક શક્તિશાળી જીવાણુનાશી છે. તેનું 2-3%નું આલ્કોહૉલ-પાણીના મિશ્રણમાં બનાવેલું દ્રાવણ ટિંક્ચર આયોડિન (tincture of iodine) તરીકે ઓળખાય છે. તેને ઘા પર લગાવવામાં આવે છે. આયોડોફોર્મ પણ ઘા માટે જીવાણુનાશી તરીકે ઉપયોગી છે. બોરિક ઍસિડનું મંદ જલીય દ્રાવણ આંખો માટે નિર્બળ જીવાણુનાશી હોય છે.



ક્લોરોઝાયલેનોલ



ટર્પીનીઓલ



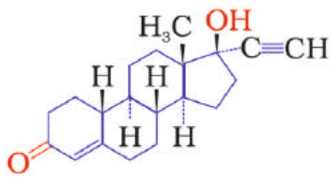
બાયથાયેનોલ

સંક્રમણહારકોને નિર્જીવ વસ્તુઓ જેવી કે ભોંયતળિયું, ગટરવ્યવસ્થા, સાધનો પર લગાવવામાં આવે છે. એક જ પદાર્થ તેની જુદી જુદી સાંદ્રતાએ જીવાણુનાશી કે સંક્રમણહારક તરીકે વર્તે છે. ઉદાહરણ તરીકે, 0.2 % સાંદ્રતાવાળું ફિનોલનું દ્રાવણ જીવાણુનાશી છે, જ્યારે 1 % સાંદ્રતાવાળું તેનું દ્રાવણ સંક્રમણહારક છે.

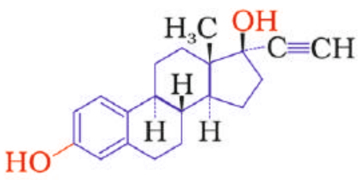
ક્લોરિનની 0.2થી 0.4 ppm સાંદ્રતા ધરાવતું જલીયદ્રાવણ તથા સલ્ફર ડાયૉક્સાઈડ વાયુની અતિ અલ્પ સાંદ્રતા સંક્રમણહારકો છે.

16.3.5 ગર્ભનિરોધક ઔષધો (Antifertility Drugs)

પ્રતિજીવી ક્રાંતિએ મનુષ્યને લાંબું અને તંદુરસ્ત જીવન પૂરું પાડ્યું છે. જીવનની અપેક્ષા લગભગ બમણી થઈ ગઈ છે. વસ્તીવધારાના કારણે ખાદ્યપદાર્થ સ્રોતો, પર્યાવરણીય પ્રશ્નો, રોજગારી વગેરે અનેક સામાજિક પ્રશ્નો ઉત્પન્ન થયા છે. આ પ્રશ્નોના નિયંત્રણ માટે વસ્તીવધારાનું નિયંત્રણ જરૂરી છે. આ બાબત કુટુંબનિયોજન સંકલ્પના તરફ દોરી જાય છે. આ દિશામાં ગર્ભનિરોધક ઔષધોનો ઉપયોગ થાય છે. ગર્ભનિરોધક ગોળીઓ આવશ્યક રીતે સાંશ્લેષિત એસ્ટ્રોજન અને પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્નોનું મિશ્રણ છે. આ બંને સંયોજનો અંતઃસ્રાવો છે. તે જાણીતું છે કે પ્રોજેસ્ટેરોન અંડોત્સર્ગને અવરોધે છે. સાંશ્લેષિત પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્નો કુદરતી પ્રોજેસ્ટેરોન કરતા વધુ શક્તિશાળી હોય છે. નોરએથિન્ડ્રોન (norethindrone) સાંશ્લેષિત પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્નનું એક ઉદાહરણ છે, જે અતિ વ્યાપક રીતે ગર્ભનિરોધક તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ઈથાઈનાઈલએસ્ટ્રાડાયોલ (નાવેસ્ટ્રોલ) [ethynylestradiol (novestrol)] એસ્ટ્રોજન વ્યુત્પન્ન છે, જેનું પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્ન સાથેનું સંયોગીકરણ ઉપયોગમાં લેવાય છે.



નોરએથિન્ડ્રોન



ઈથાઈનાઈલએસ્ટ્રાડાયોલ (નોવેસ્ટ્રોલ)

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

16.1 અનિદ્રાગ્રસ્ત દર્દીઓને ડૉક્ટર નિંદ્રા લાવનારી ગોળીઓ લેવાની ભલામણ કરે છે પરંતુ તેની માત્રા ડૉક્ટરના અભિપ્રાય સિવાય ન લેવા સલાહભર્યુ છે. શા માટે ?

16.2 કયા વર્ગીકરણના આધારે 'રેનિટિડીન પ્રતિઍસિડ પદાર્થ છે' તેવું વિધાન આપવામાં આવ્યું ?

16.4 ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો (Chemicals in Food)

ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો (i) તેમના પરિરક્ષણ માટે (ii) તેમનું આકર્ષણ વધારવા માટે (iii) તેમનું પોષણમૂલ્ય વધારવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે ખાદ્યપદાર્થોમાં ઉમેરવામાં આવતાં પદાર્થોના મુખ્ય પ્રકારો નીચે મુજબ છે :

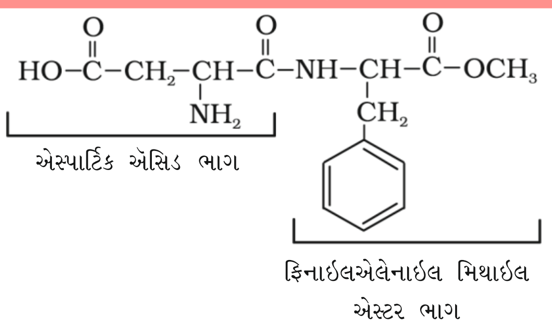
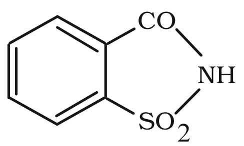
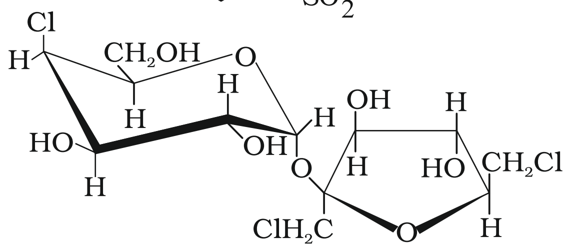
(i) ખાદ્યરંગકો
(ii) સુગંધિત પદાર્થો અને ગળ્યા પદાર્થો
(iii) ચરબી પાયસીકારક અને સ્થાયીકર્તા પદાર્થ
(iv) લોટ સુધારક - વાસી થતું રોકનાર અને વિરંજક પદાર્થો
(v) એન્ટિઑક્સિડન્ટ્સ
(vi) પરિરક્ષકો
(vii) પોષણપૂરક પદાર્થો જેવા કે ખનિજ તત્ત્વો, વિટામિન પદાર્થો અને એમિનો ઍસિડ સંયોજનો.

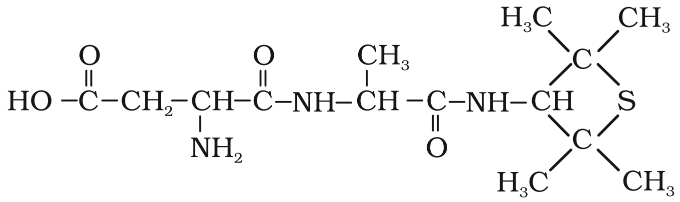
ઉપરોક્ત રસાયણોના વર્ગ (vii) સિવાય કોઈ પણ ઉમેરવામાં આવતા પદાર્થો પોષણ મૂલ્ય ધરાવતા નથી. આ પદાર્થોને સંગ્રહિત ખાદ્યપદાર્થોને લાંબો સમય સુરક્ષિત રાખવા માટે અથવા તેમનો દેખાવ આકર્ષક બનાવવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે. આ વિભાગમાં આપણે માત્ર કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો અને ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો વિષે ચર્ચા કરીશું.

16.4.1 કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો (Artificial Sweetening Agents)

કુદરતી ગળ્યા પદાર્થો દા.ત., સુક્રોઝ ખાદ્યપદાર્થની કેલરી વધારે છે અને તેથી ઘણા લોકો કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોના ઉપયોગને પસંદ કરે છે. ઑર્થો-સલ્ફોબેન્ઝીમાઇડને સેકેરીન પણ કહે છે, જે સૌપ્રથમ લોકપ્રિય કૃત્રિમ ગળ્યો પદાર્થ છે. તેને 1879માં તેની શોધ થઈ ત્યારથી ગળ્યા પદાર્થ તરીકે ઉપયોગ લેવામાં આવ્યો છે. તે સુક્રોઝ કરતાં આશરે 550 ગણો વધુ ગળ્યો હોય છે. તે શરીરમાંથી પરિવર્તન પામ્યા સિવાય પેશાબ સાથે ઉત્સર્જિત થાય છે. જ્યારે તેને શરીરમાં લેવામાં આવે છે ત્યારે તે સંપૂર્ણપણે નિષ્ક્રિય અને બિનહાનિકારક જોવા મળે છે. આનો ઉપયોગ ડાયાબિટિસવાળી વ્યક્તિઓ માટે અને એવી વ્યક્તિઓ કે જે વધુ કેલરી લેવા પર નિયંત્રણ રાખવા ઇચ્છે છે તેમના માટે અતિ મહત્ત્વનો છે. બજારમાં ઉપલબ્ધ હોય તેવા અન્ય કેટલાક સામાન્ય કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોને કોષ્ટક 16.1માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 16.1 : કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો

કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો	બંધારણીય સૂત્ર	સુક્રોઝની સરખામણીમાં ગળપણ મૂલ્ય
એસ્પાર્ટેમ		100
સેકેરીન		550
સુક્રાલોઝ		600

એલિટેમ		2000

એસ્પાર્ટેમ સૌથી વધુ સફળ અને વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાતો કૃત્રિમ ગળ્યો પદાર્થ છે. તે સુક્રોઝ કરતા લગભગ 100 ગણુ વધારે ગળ્યું છે. તે એસ્પાર્ટિક ઍસિડ અને ફિનાઇલએલેનાઇનમાંથી બનેલા ડાયપેપ્ટાઇડનો એસ્ટર છે. તેનો ઉપયોગ માત્ર ઠંડા ખાદ્યપદાર્થો અને ઠંડા પીણા પુરતો મર્યાદિત હોય છે, કારણ કે તે રસોઈ બનાવવાના તાપમાને અસ્થાયી હોય છે.

એલિટેમ વધુ શક્તિશાળી ગળ્યો પદાર્થ છે, જોકે તે એસ્પાર્ટેમ કરતા વધુ સ્થાયી હોય છે, પરંતુ તેના ઉપયોગ દરમિયાન ખાદ્યપદાર્થના ગળપણને નિયંત્રિત કરવું મુશ્કેલ બને છે.

સુક્રાલોઝ, સુક્રોઝનું ટ્રાયક્લોરો વ્યુત્પન્ન છે. તેનો દેખાવ અને સ્વાદ શર્કરા જેવો હોય છે. તે રસોઈ બનાવવાના તાપમાને સ્થાયી હોય છે. તે કેલરી આપતું નથી.

16.4.2 ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો (Food Preservatives)

ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો ખાદ્યપદાર્થોને સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિના કારણે બગડતા અટકાવે છે. મીઠું, ખાંડ, વનસ્પતિ તેલ તથા સોડિયમ બેન્ઝોએટ (C_6H_5COONa) સામાન્ય રીતે સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતા પરિરક્ષકો છે. સોડિયમ બેન્ઝોએટ મર્યાદિત જથ્થામાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે અને તે શરીરમાં ચયાપચય પામે છે. સોર્બિક ઍસિડ અને પ્રોપેનોઇક ઍસિડના ક્ષારો પણ પરિરક્ષકો તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

16.3 આપણને કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોની આવશ્યકતા શા માટે રહે છે ?

16.4.3 ખાદ્યપદાર્થમાં એન્ટિઑક્સિડન્ટ્સ (Antioxidants in Food)

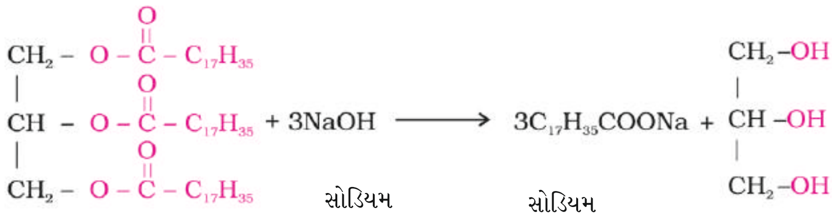
આ પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થમાં ઉમેરવામાં આવતા અગત્યના અને જરૂરી પદાર્થો છે. આવા પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થ પર ઑક્સિજનની ક્રિયાને ધીમી પાડીને ખાદ્યપદાર્થનું પરિરક્ષણ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. તે જે ખાદ્યપદાર્થનું પરિરક્ષણ કરે છે તેના કરતાં ઑક્સિજન સાથે વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. બ્યુટાઇલેટેડ હાઇડ્રૉક્સિ ટોલ્યુઇન (BHT) અને બ્યુટાઇલેટેડ હાઇડ્રૉક્સિ એનિસોલ (BHA) બંને અત્યંત પ્રચલિત એન્ટિઑક્સિડન્ટ્સ છે. માખણમાં BHAના ઉમેરણથી તેનો સુરક્ષિત સંગ્રહનો સમય મહિનાઓથી વધીને વર્ષો થાય છે.

કેટલીક વખત વધારે અસર ઉત્પન્ન કરવા માટે BHT અને BHAની સાથે સાઇટ્રિક ઍસિડ ઉમેરવામાં આવે છે. સલ્ફર ડાયૉક્સાઇડ અને સલ્ફાઇટ દ્રાક્ષાસવ (wine) અને જવાસવ (beer), શર્કરા ચાસણી તથા કાપેલા, છોલેલા અથવા સૂકા ફળો અને શાકભાજી માટે ઉપયોગી એન્ટિઑક્સિડન્ટ્સ છે.

16.5 સફાઈકર્તા પદાર્થો (Cleansing Agents)

આ વિભાગમાં આપણે **પ્રક્ષાલકો** વિષે શીખીશું. બે પ્રકારના પ્રક્ષાલકો સફાઈકર્તા પદાર્થો તરીકે ઉપયોગી થાય છે. તે સાબુ અને સાંશ્લેષિક પ્રક્ષાલકો છે. આ પાણીની સફાઈ કરવાના ગુણધર્મોમાં સુધારો લાવે છે. તેઓ ચરબીને દૂર કરવામાં મદદરૂપ થાય છે કે જે કાપડ અને ત્વચાની સાથે અન્ય પદાર્થોને ચોંટાડે છે.

16.5.1 સાબુ (Soaps)



સ્ટિએરિક ઍસિડનો ગ્લિસરાઇલ એસ્ટર (ચરબી)   સોડિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડ   સોડિયમ સ્ટિએરેટ   ગ્લિસરોલ (અથવા ગ્લિસરીન)

સાબુ બહુ જ જૂના પ્રક્ષાલકો છે. સફાઈ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા સાબુ લાંબી શૃંખલાવાળા ફેટિઍસિડ સંયોજનો દા.ત., સ્ટિઍરિક ઍસિડ, ઓલિક ઍસિડ અને પામિટિક ઍસિડ સંયોજનોના સોડિયમ અથવા પોટૅશિયમ ક્ષાર છે. સાબુ, સોડિયમ ક્ષાર ધરાવે છે જે ચરબીને (એટલે કે ફેટિઍસિડના ગ્લિસરાઇલ એસ્ટર) સોડિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડના જલીય દ્રાવણ સાથે ગરમ કરવાથી બને છે. આ પ્રક્રિયા **સાબુનીકરણ (saponification)** તરીકે ઓળખાય છે.

આ પ્રક્રિયામાં ફેટિઍસિડના એસ્ટર જળવિભાજન પામે છે અને પ્રાપ્ત થયેલો સાબુ કલિલ અવસ્થામાં રહે છે. તેને દ્રાવણમાં સોડિયમ ક્લોરાઇડ ઉમેરીને અવક્ષેપિત કરી શકાય છે. સાબુ દૂર કર્યા બાદ વધેલા દ્રાવણમાં ગ્લિસરોલ રહી જાય છે જેને વિભાગીય નિસ્યંદન દ્વારા પુનઃપ્રાપ્ત કરી શકાય છે. માત્ર સોડિયમ અને પોટૅશિયમ સાબુઓ પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે અને તેઓ સફાઈ કરવામાં ઉપયોગી થાય છે. સામાન્ય રીતે સોડિયમ સાબુ કરતાં પોટૅશિયમ સાબુ ત્વચા માટે સુંવાળા હોય છે. તેને સોડિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડના સ્થાને પોટૅશિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડ દ્રાવણ વાપરીને બનાવી શકાય છે.

સાબુના પ્રકારો

મૂળભૂત રીતે બધા સાબુઓ ચરબી અથવા તેલને યોગ્ય દ્રાવ્ય હાઇડ્રૉક્સાઇડ સાથે ગરમ કરીને બનાવી શકાય છે. જુદો જુદો કાચો માલ વાપરીને તેમાં વિવિધતા લાવી શકાય છે.

નાહવાના સાબુઓ સારી ગુણવત્તાવાળી ચરબી અને તેલના ઉપયોગથી બનાવી શકાય છે અને વધારાના આલ્કલીને દૂર કરવાની કાળજી લેવામાં આવે છે. આને વધુ આકર્ષક બનાવવા માટે તેમાં રંગ અને સુગંધ ઉમેરવામાં આવે છે.

પાણીમાં તરતા રહે તેવા સાબુ બનાવવા માટે તે કઠિન બને તે પહેલાં તેમાંના હવાના નાના નાના પરપોટાઓને સતત હલાવવામાં આવે છે. પારદર્શક સાબુ બનાવવા માટે સાબુને ઈથેનોલ દ્રાવકમાં ઓગાળવામાં આવે છે અને ત્યારબાદ વધારાના દ્રાવકનું બાષ્પીભવન કરવામાં આવે છે.

ઔષધીય સાબુ બનાવવા માટે ઔષધીય ગુણ ધરાવતા પદાર્થોને ઉમેરવામાં આવે છે. કેટલાક સાબુઓમાં ગંધહારક પદાર્થો (deodorants) ઉમેરવામાં આવે છે. દાઢી કરવાના સાબુમાં ગ્લિસરોલ હોય છે, જે સાબુને સુકાઈ જતો અટકાવે છે. આવા સાબુ બનાવતી વખતે તેમાં રોઝીન નામનો ગુંદર ઉમેરવામાં આવે છે, જેથી સોડિયમ રોઝીનેટ બને છે, જે વધુ ફીણ ઉત્પન્ન કરે છે. ધોવાના સાબુમાં પૂરક પદાર્થો (fillers) જેવા કે સોડિમય રોઝીનેટ, સોડિયમ સિલિકેટ, બોરેક્સ અને સોડિયમ કાર્બોનેટ રહેલા હોય છે.

સાબુની ચીરીઓ (chips) પીગાળેલા સાબુના પાતળા સ્તરને ઠંડા નળાકાર પર ચઢાવીને તેને નાના તૂટેલા ટુકડામાં ખોતરીને બનાવવામાં આવે છે. દાણાદાર સાબુ સુકાયેલા નાના-નાના સાબુના પરપોટાઓ છે. સાબુ પાઉડર અને ઘસીને સફાઈ કરવા માટેના સાબુઓ ઘર્ષણકારક (અપઘર્ષી) જેવા કે હલકા પથ્થરનો ભૂકો અથવા ઝીણી રેતી અને બિલ્ડર્સ જેવા કે સોડિયમ કાર્બોનેટ અને ટ્રાયસોડિયમ ફૉસ્ફેટ ધરાવે છે. બિલ્ડર્સ સાબુની ક્રિયાને ઝડપી બનાવે છે. સાબુની સફાઈ ક્રિયાની ચર્ચા એકમ 5માં કરવામાં આવી છે.

સાબુ શા માટે કઠિન પાણીમાં કાર્ય નથી કરતાં ?

કઠિન પાણી કૅલ્શિયમ અને મૅગ્નેશિયમ આયનો ધરાવે છે. જ્યારે સોડિયમ અથવા પોટૅશિયમ સાબુઓને કઠિન પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે આ આયનો અનુક્રમે અદ્રાવ્ય કૅલ્શિયમ અને મૅગ્નેશિયમ સાબુઓ બનાવે છે.

$$\underset{\text{સાબુ}}{2C_{17}H_{35}COONa} + CaCl_2 \longrightarrow 2NaCl + \underset{\text{અદ્રાવ્ય કૅલ્શિયમ સ્ટિઍરેટ (સાબુ)}}{(C_{17}H_{35}COO)_2\ Ca}$$

આ અદ્રાવ્ય સાબુ ફોદા સ્વરૂપે પાણીથી અલગ પડે છે અને સફાઈકર્તા તરીકે બિનઉપયોગી નીવડે છે. વાસ્તવમાં આ સારી ધુલાઈ માટે અડચણ પેદા કરે છે કારણ કે આ અવક્ષેપ કપડાના રેસા પર ચીકણા પદાર્થની જેમ ચોંટી જાય છે. કઠિન પાણીથી ધોયેલા વાળ આ ચીકણા અવક્ષેપને કારણે ચમક વિનાના બને છે. કઠિન પાણીના ઉપયોગથી સાબુ વડે ધોયેલા કાપડમાં આ ચીકણા પદાર્થના કારણે રંગક એક સમાન રીતે અવશોષિત થતા નથી.

16.5.2 સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો (Synthetic Detergents)

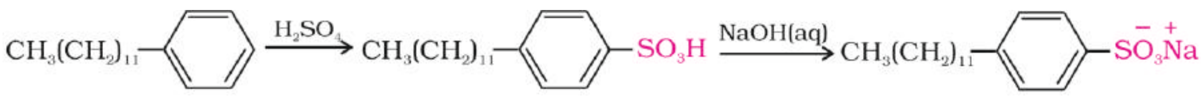
સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો એવા સફાઈકર્તા પદાર્થો છે જે સાબુના બધા ગુણધર્મો ધરાવે છે પણ વાસ્તવમાં તે સાબુ નથી. તે નરમ અને કઠિન બંને પ્રકારના પાણી સાથે વાપરી શકાય છે. કારણ કે તેઓ કઠિન પાણી સાથે પણ ફીણ ઉત્પન્ન કરે છે. કેટલાક પ્રક્ષાલકો બરફ જેવા ઠંડા પાણી સાથે પણ ફીણ આપે છે.

સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોને મુખ્યત્વે ત્રણ વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. (i) ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો (ii) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો (iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો

(i) ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો : ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો લાંબી શૃંખલાવાળા સલ્ફોનેટ આલ્કોહૉલ અથવા હાઇડ્રોકાર્બનના સોડિયમ ક્ષાર છે. લાંબી શૃંખલાવાળા આલ્કોહૉલ સંયોજનોની સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી આલ્કાઇલ હાઇડ્રોજનસલ્ફેટ સંયોજનો બને છે, જેને આલ્કલી વડે તટસ્થ કરતા ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો બને છે. આવી જ રીતે આલ્કાઇલ બેન્ઝિન સલ્ફોનિક ઍસિડ સંયોજનોને આલ્કલી વડે તટસ્થ કરતાં આલ્કાઇલ બેન્ઝિન સલ્ફોનેટ સંયોજનો મેળવી શકાય છે.

$$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3H \xrightarrow{NaOH(aq)} CH_3(CH_2)_{10}CH_2O\bar{S}O_3\overset{+}{N}a$$

લોરાઇલ આલ્કોહૉલ — લોરાઇલ હાઇડ્રોજનસલ્ફેટ — સોડિયમ લોરાઇલસલ્ફેટ (ઋણાયનીય પ્રક્ષાલક)

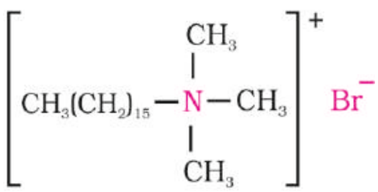


ડોડેસાઇલબેન્ઝિન — ડોડેસાઇલબેન્ઝિનસલ્ફોનિક ઍસિડ — સોડિયમ ડોડેસાઇલબેન્ઝિનસલ્ફોનેટ

ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકોમાં અણુનો ઋણાયનીય ભાગ સફાઈ માટેની ક્રિયામાં સંકળાયેલો હોય છે. આલ્કાઇલ બેન્ઝિન સલ્ફોનેટના સોડિયમ ક્ષારો ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે.

તેઓ મુખ્યત્વે ઘરગથ્થુકાર્યમાં ઉપયોગી થાય છે. ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો ટુથપેસ્ટમાં પણ વપરાય છે.

(ii) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો : ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો એમાઇન સંયોજનોના એસિટેટ, ક્લોરાઇડ અથવા બ્રોમાઇડ ઋણાયનો સાથેના ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષારો છે. ધનાયનીય ભાગ લાંબી હાઇડ્રોકાર્બન શૃંખલા અને નાઇટ્રોજન પરમાણુ પર ધન વીજભાર ધરાવે છે. તેથી તેમને ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો કહે છે. સિટાઇલટ્રાયમિથાઇલ એમોનિયમ બ્રોમાઇડ પ્રચલિત ધનાયનીય પ્રક્ષાલક છે અને તે વાળના કન્ડિશનરમાં વપરાય છે.



સિટાઇલટ્રાયમિથાઇલ એમોનિયમ બ્રોમાઇડ

ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો જંતુનાશક ગુણધર્મો ધરાવે છે અને તે મોંઘા છે, તેથી આના ઉપયોગો મર્યાદિત છે.

(iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો : બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો તેમના બંધારણમાં કોઈ પણ આયન ધરાવતા નથી. આવો એક પ્રક્ષાલક જ્યારે સ્ટિઍરિક ઍસિડ, પૉલિઇથીલીનગ્લાયકોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે બને છે.

$$CH_3(CH_2)_{16}COOH + HO(CH_2CH_2O)_n CH_2CH_2OH \xrightarrow{-H_2O} CH_3(CH_2)_{16}COO(CH_2CH_2O)_nCH_2CH_2OH$$

સ્ટિઍરિક ઍસિડ — પૉલિઇથીલીનગ્લાયકોલ

વાસણ ધોવાના પ્રવાહી પ્રક્ષાલકો બિનઆયનીય પ્રકારના હોય છે. આ પ્રકારના પ્રક્ષાલકોની સફાઈ કરવાની ક્રિયાની ક્રિયાવિધિ સાબુની ક્રિયાવિધિ જેવી હોય છે. તેઓ પણ ગ્રીસ અને તેલને મિસેલ બનાવીને દૂર કરે છે.

સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોના ઉપયોગમાં મુખ્ય સમસ્યા એ છે કે જો તેમાં હાઇડ્રોકાર્બન શૃંખલા વધુ શાખા યુક્ત હોય તો બૅક્ટેરિયા તેમને સરળતાથી વિઘટિત કરી શકતા નથી. વિઘટન ધીમું હોવાના કારણે તેઓ એકત્રિત થતા જાય છે. આવા પ્રક્ષાલકો ધરાવતો નિર્ગમિત ઔદ્યોગિક કચરો નદીઓ, તળાવો વગેરેમાં પહોંચે છે. આ સુએઝ ઉપચાર ક્રિયા પછી પણ પાણીમાં જોવા મળે છે અને નદીઓ, તળાવો અને ઝરણાઓમાં ફિણ ઉત્પન્ન કરે છે. તેથી પાણી પ્રદૂષિત થાય છે.

હાલમાં હાઇડ્રોકાર્બન શૃંખલામાં શાખાનું નિયંત્રણ કરવામાં આવે છે અને તેમને ઓછામાં ઓછી રાખવામાં આવે છે. બિનશાખિત શૃંખલાઓનું જૈવવિઘટન વધુ સરળતાથી થઈ શકે છે અને તેથી પ્રદૂષણને અટકાવી શકાય છે.

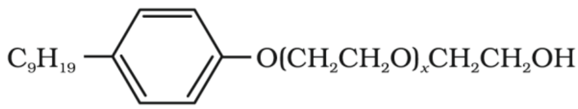
લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

16.4 ગ્લિસરાઈલ ઓલિએટ તથા ગ્લિસરાઈલ પામિટેટમાંથી સોડિયમ સાબુ બનાવવાના રાસાયણિક સમીકરણ લખો. આ સંયોજનોના બંધારણીય સૂત્રો નીચે દર્શાવેલા છે.

(i) $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ - ગ્લિસરાઈલ પામિટેટ

(i) $(C_{17}H_{32}COO)_3C_3H_5$ - ગ્લિસરાઈલ ઓલિએટ

16.5 નીચે દર્શાવેલ પ્રકારના બિન-આયનીય પ્રક્ષાલકો પ્રવાહી પ્રક્ષાલકોમાં, પાયસીકારકોમાં અને ભીંજવનાર પદાર્થોમાં હાજર હોય છે. અણુમાં જળઅનુરાગી અને જળવિરાગી ભાગોને દર્શાવો. અણુમાં રહેલા ક્રિયાશીલ સમૂહોને ઓળખો.



(x = 5 થી10)

સારાંશ

રસાયણવિજ્ઞાન માનવીય પ્રગતિ માટેના પદાર્થોનો આવશ્યક અભ્યાસ અને નવા પદાર્થોનો વિકાસ છે. ઔષધ રાસાયણિક પદાર્થ છે, જે માનવના ચયાપચયને અસર કરે છે અને માંદગીમાંથી મુક્તિ અપાવે છે. જો ભલામણ કરેલી માત્રા કરતાં વધુ પ્રમાણમાં લેવામાં આવે તો તે ઝેરી અસર દર્શાવે છે. ઉપચાર માટે રસાયણોના ઉપયોગને રસાયણ ચિકિત્સા કહેવામાં આવે છે. ઔષધો સામાન્ય રીતે જૈવિક બૃહદ્અણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, લિપિડ અને ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે છે. આ અણુઓને લક્ષ્ય અણુઓ કહેવામાં આવે છે. ઔષધોને એવી રીતે બનાવવામાં આવે છે કે જેથી તે ચોક્કસ લક્ષ્ય સાથે પારસ્પરિક ક્રિયા કરે તેથી તેમની અન્ય લક્ષ્યને અસર કરવાની તકો બહુ ઓછી રહે છે. આ આડઅસરને ન્યૂનતમ બનાવે છે અને ઔષધની ક્રિયાને સ્થાનીકૃત કરે છે. ઔષધ રસાયણવિજ્ઞાન સૂક્ષ્મજીવોની ક્રિયાને અટકાવવાની/સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ કરવાની, વિભિન્ન સંક્રમણ રોગોથી શરીરને રક્ષવાની, માનસિક તનાવ મુક્ત કરવાની વગેરે બાબતો પર કેન્દ્રિત થાય છે. આમ, ઔષધો જેવી કે વેદનાહર ઔષધો, પ્રતિજીવીઓ, જીવાણુનાશી ઔષધો, સંક્રમણહારકો, પ્રતિઍસિડ પદાર્થો અને પ્રશાંતકો વિશિષ્ટ હેતુઓ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. વસ્તી વિસ્ફોટનના નિયંત્રણ માટે ગર્ભનિરોધક ઔષધો પણ આપણા જીવનમાં મુખ્ય થઈ ગઈ છે.

ખાદ્યપદાર્થોમાં ઉમેરવામાં આવતા પદાર્થો જેવા કે પરિરક્ષકો, ગળ્યા પદાર્થો, સુગંધી પદાર્થો, એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ, ખાદ્યરંગકો અને પોષણપૂરક પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થોને આકર્ષક, રુચિકર અને પોષણ મૂલ્ય વધારવા માટે તેમાં ઉમેરવામાં આવે છે. પરિરક્ષકોને સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિથી ખાદ્યપદાર્થને બગડતો અટકાવવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે. કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોનો ઉપયોગ એવા વ્યક્તિઓ કે જે વધુ કૅલરી લેવા પર નિયંત્રણ રાખવા ઈચ્છે છે તે અથવા ડાયાબિટિસવાળી વ્યક્તિઓ અને સુક્રોઝને લેવાનું ટાળતા હોય તેવી વ્યક્તિઓ કરે છે.

હાલના સમયમાં પ્રક્ષાલકો બહુ જ પ્રચલિત છે અને તેમને સાબુ કરતાં વધુ પસંદગી આપવામાં આવે છે, કારણ કે તેઓ કઠિન પાણી સાથે પણ કાર્ય કરે છે. સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોને મુખ્ય ત્રણ વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે

જેમ કે ઋણાયનીય, ધનાયનીય અને બિનઆયનીય તથા દરેક વર્ગનો વિશિષ્ટ ઉપયોગ હોય છે. શાખાયુક્ત શૃંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકો કરતાં સરળ શૃંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકોને વધુ પસંદગી આપવામાં આવે છે, કારણ કે શાખાયુક્ત શૃંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકો જૈવ અવિઘટનીય હોય છે અને પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે.

સ્વાધ્યાય

16.1 આપણે ઔષધોને જુદી જુદી રીતે વર્ગીકૃત કરવાની આવશ્યકતા શા માટે છે ?

16.2 ઔષધીય રસાયણવિજ્ઞાનમાં વપરાતો પર્યાય લક્ષ્ય અણુઓ અથવા ઔષધ લક્ષ્ય સમજાવો.

16.3 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે પસંદ કરવામાં આવતા બૃહદ્ અણુઓનાં નામ લખો.

16.4 ડૉક્ટર સાથે પરામર્શન કર્યા સિવાય દવાઓ શા માટે ન લેવી જોઈએ ?

16.5 રસાયણ ચિકિત્સા પર્યાયને વ્યાખ્યાયિત કરો.

16.6 ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાન પર ઔષધોને પકડી રાખવામાં કયું બળ સંકળાયેલું હોય છે ?

16.7 પ્રતિઍસિડ ઔષધો અને પ્રતિએલર્જી ઔષધો હિસ્ટેમાઈનના કાર્યમાં દખલગીરી કરે છે. પરંતુ એકબીજાનાં કાર્યોમાં તેઓ શા માટે દખલગીરી કરતા નથી ?

16.8 નોરાડ્રેનાલિનનું નીચું પ્રમાણ ઉદાસીનતા પ્રેરે છે. આ સમસ્યાના નિવારણ માટે કયા પ્રકારની ઔષધો જરૂરી બને છે ? બે ઔષધોનાં નામ જણાવો.

16.9 'વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ'નો અર્થ શું થાય છે ?

16.10 જીવાણુનાશી ઔષધો, સંક્રમણહારકોથી કેવી રીતે જુદા પડે છે ? દરેકનું એક ઉદાહરણ લખો.

16.11 સિમેટિડીન અને રેનિટિડીન શા માટે સોડિયમ હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ અથવા મૅગ્નેશિયમ અથવા ઍલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ કરતાં વધુ સારા પ્રતિઍસિડ પદાર્થો છે ?

16.12 એવા એક પદાર્થનું નામ જણાવો કે જે જીવાણુનાશી અને સંક્રમણહારક એમ બંને તરીકે ઉપયોગી થઈ શકે છે.

16.13 ડેટોલના મુખ્ય ઘટકો કયાં છે ?

16.14 ટિંક્ચર આયોડીન એટલે શું ? તેનો ઉપયોગ શું છે ?

16.15 ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો એટલે શું ?

16.16 એસ્પાર્ટેમનો ઉપયોગ ઠંડા ખાદ્યપદાર્થો અને ઠંડાપીણા પૂરતો સીમિત શા માટે છે ?

16.17 કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો એટલે શું ? બે ઉદાહરણો જણાવો.

16.18 ડાયાબિટિસના દર્દીઓ માટે બનાવવામાં આવતી મીઠાઈઓમાં ઉપયોગમાં લેવાતા ગળ્યા પદાર્થનું નામ જણાવો.

16.19 એલિટેમને કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થ તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં કઈ સમસ્યા ઉદ્ભવે છે ?

16.20 સાબુ કરતાં સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો શા માટે વધુ સારા ગણાય છે ?

16.21 નીચે દર્શાવેલા પર્યાયોને યોગ્ય ઉદાહરણો સાથે સમજાવો :

(i) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો

(ii) એનાયનીય પ્રક્ષાલકો

(iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો

16.22 જૈવવિઘટનીય અને જૈવઅવિઘટનીય પ્રક્ષાલકો એટલે શું ? દરેકનું એક ઉદાહરણ જણાવો.

16.23 સાબુ શા માટે કઠિન પાણીમાં કાર્ય કરતો નથી ?

16.24 શું તમે સાબુ અને સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોનો ઉપયોગ પાણીની કઠિનતા નક્કી કરવા કરી શકો છો ?

16.25 સાબુની સફાઈ કરવાની ક્રિયા સમજાવો.

16.26 જો પાણીમાં કૅલ્શિયમ હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ દ્રાવ્ય થયેલો હોય, તો કપડાં ધોવા માટે સાબુ અને સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો પૈકી તમે શેનો ઉપયોગ કરશો ?

16.27 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોમાં જળઅનુરાગી અને જળવિરાગી ભાગો દર્શાવો :

(i) $CH_3(CH_2)_{10}CH_2OS\overset{-}{O_3}\overset{+}{Na}$

(ii) $CH_3(CH_2)_{15}\overset{+}{N}(CH_3)_3\overset{-}{Br}$

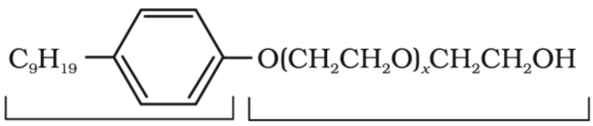
(iii) $CH_3(CH_2)_{16}COO(CH_2CH_2O)_nCH_2CH_2OH$

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

16.1 મોટા ભાગની ઔષધો ભલામણ કરેલ માત્રા કરતાં વધુ પ્રમાણમાં લેવાથી હાનિકારક અસર દર્શાવે છે અને ઝેર તરીકે વર્તે છે. તેથી દવા લેતાં અગાઉ કોઈ ડૉક્ટર સાથે હંમેશાં પરામર્શન કરવું જોઈએ.

16.2 આ વિધાન ઔષધીયગુણ વિજ્ઞાનીય અસરના આધારે ઔષધોના વર્ગીકરણનો ઈશારો કરે છે કારણ કે કોઈ પણ ઔષધ જે વધારાના ઍસિડનો પ્રતિકાર કરવામાં ઉપયોગી થશે તેને પ્રતિઍસિડ કહેવામાં આવશે.

16.5



જળવિરાગી અથવા અધ્રુવીય ભાગ

જળઅનુરાગી અથવા ધ્રુવીય ભાગ

સ્વાધ્યાયના કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તરો

એકમ-11

11.1 (i) 2,2,4 - ટ્રાયમિથાઇલપેન્ટેન-3-ઑલ (ii) 5-ઇથાઇલહેપ્ટેન-2,4-ડાયોલ

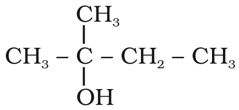
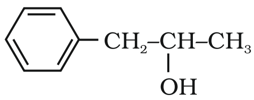
(iii) બ્યુટેન-2,3-ડાયોલ (iv) પ્રોપેન-1, 2, 3-ટ્રાયોલ

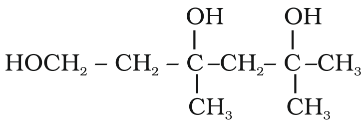
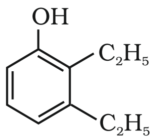
(v) 2-મિથાઇલફિનોલ (vi) 4-મિથાઇલફિનોલ

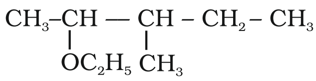
(vii) 2,5-ડાયમિથાઇલફિનોલ (viii) 2,6-ડાયમિથાઇલફિનોલ

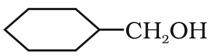
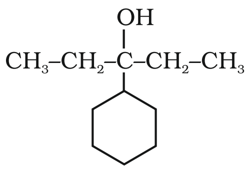
(ix) 1-મિથૉક્સિ-2-મિથાઇલપ્રોપેન (x) ઇથૉક્સિબેન્ઝિન

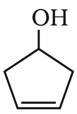
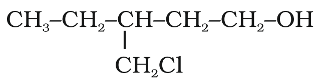
(xi) 1-ફિનૉક્સિહેપ્ટેન (xii) 2-ઇથૉક્સિબ્યુટેન

11.2 (i)  (ii) 

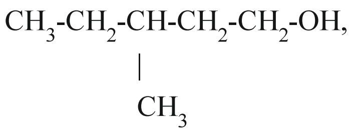
(iii)  (iv) 

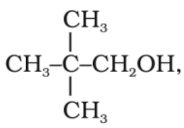
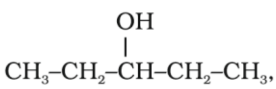
(v) $C_2H_5-O-CH_2-CH_2-CH_3$ (vi) 

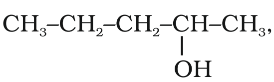
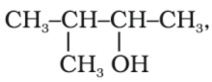
(vii)  (viii) 

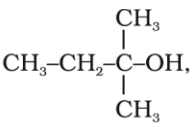
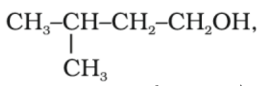
(ix)  (x) 

11.3 (i) (a) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$, પેન્ટેન-1-ઑલ

(b)  2-મિથાઇલબ્યુટેન-1-ઑલ

(c)  2, 2-ડાયમિથાઇલપ્રોપેન-1-ઑલ (d)  પેન્ટેન-3-ઑલ

(e)  પેન્ટેન-2-ઑલ (f)  3-મિથાઇલબ્યુટેન-2-ઑલ

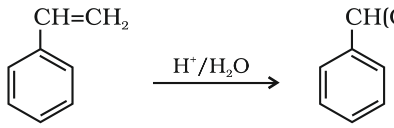
(g)  2-મિથાઇલબ્યુટેન-2-ઑલ (h) 
3-મિથાઇલબ્યુટેન-1-ઑલ

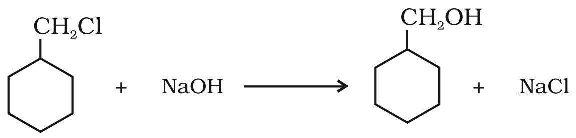
11.4 પ્રોપેનોલમાં હાઇડ્રોજન બંધન

11.5 આલ્કોહૉલ અને પાણીના અણુઓ વચ્ચે હાઇડ્રોજન બંધન.

11.8 આંતઃઆણ્વીય હાઇડ્રોજન બંધનને કારણે *o*-નાઇટ્રોફિનોલ વરાળ બાષ્પશીલ છે.

11.12 **સંકેતઃ** સલ્ફોનેશનના પછી કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન કરો.

11.13 (i) 

(ii) 

(iii) $CH_3(CH_2)_4Cl + NaOH \rightarrow CH_3(CH_2)_4OH + NaCl$

11.14 (i) સોડિયમ અને (ii) સોડિયમ હાઇડ્રૉક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા

11.15 નાઇટ્રોસમૂહની ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષક અસર અને મિથૉક્સિસમૂહની ઇલેક્ટ્રૉન પૂરક અસરના કારણે

11.20 (i) પ્રોપીનનું જલીયકરણ

(ii) મંદ NaOH દ્વારા બેન્ઝાઇલ ક્લોરાઇડમાં -Clના કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા

(iii) $C_2H_5MgBr + HCHO \rightarrow C_2H_5CH_2OMgBr \xrightarrow{H_2O} C_2H_5CH_2OH$

(iv) $CH_3MgBr + CH_3COCH_3 \longrightarrow CH_3-C(CH_3)(CH_3)-OMgBr \xrightarrow{H_2O} CH_3-C(CH_3)(CH_3)-OH$

11.23 (i) 1-ઈથૉક્સિ-2-મિથાઇલપ્રોપેન

(ii) 2-ક્લોરો-1-મિથૉક્સિઈથેન

(iii) 4-નાઇટ્રોએનિસોલ

(iv) 1-મિથૉક્સિપ્રોપેન

(v) 1-ઈથૉક્સિ-4,4-ડાયમિથાઇલસાયક્લોહેક્ઝેન

(vi) ઈથૉક્સિબેન્ઝિન

એકમ-12

12.2 (i) 4-મિથાઇલપેન્ટેનાલ

(ii) 6-ક્લોરો-4-ઈથાઇલહેક્ઝેન-3-ઑન

(iii) બ્યુટ-2-ઇનાલ

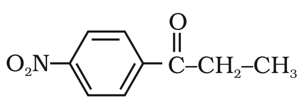
(iv) પેન્ટેન-2,4-ડાયોન

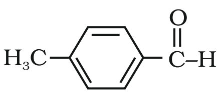
(v) 3,3,5-ટ્રાયમિથાઇલહેક્ઝેન-2-ઑન

(vi) 3,3-ડાયમિથાઇલબ્યુટેનોઇક ઍસિડ

(vii) બેન્ઝિન-1,4-ડાયકાર્બઆલ્ડિહાઇડ

12.3 (i) $H_3C-CH(CH_3)-CH_2-C(=O)-H$

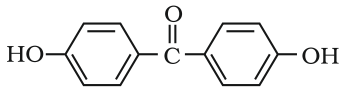
(ii) 

(iii) 

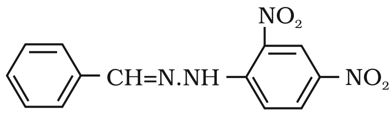
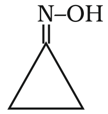
(iv) $H_3C-C(=O)-CH=C(CH_3)-CH_3$

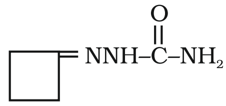
(v) $H_3C-C(=O)-CH_2-CH(Cl)-CH_3$

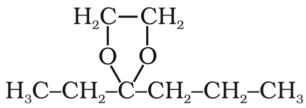
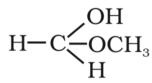
(vi) $H_3C-CH(C_6H_5)-CH(Br)-CH_2-C(=O)-OH$

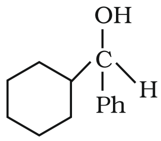
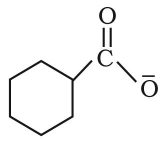
(vii) 
(viii) $H_3C-C\equiv C-CH=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

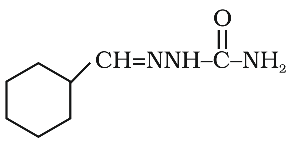
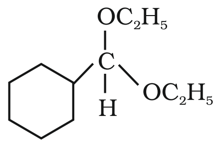
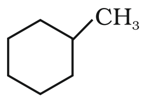
12.4 (i) હેપ્ટેન-2-ઑન (ii) 4-બ્રોમો-2-મિથાઈલહેક્ઝેનાલ (iii) હેપ્ટેનાલ
(iv) 3-ફિનાઈલપ્રોપિનાલ (v) γ-સાયક્લોપેન્ટેનકાર્બઆલ્ડિહાઈડ (vi) ડાયફિનાઈલમિથેનોન

12.5 (i)  (ii) 

(iii) $CH_3-CH(OCH_3)_2$ (iv) 

(v)  (vi) 

12.6 (i)  (ii) 

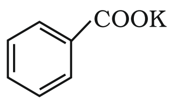
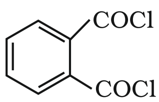
(iii)  (iv)  (v) 

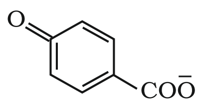
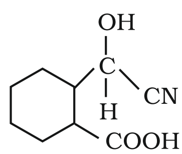
12.7 (ii), (v), (vi), (vii) : આલ્ડોલ સંઘનન. (i), (iii), (ix) કેનિઝારો પ્રક્રિયા. (iv), (viii) કોઈ પણ નહીં.

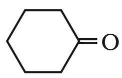
12.10 2-ઈથાઈલબેન્ઝાલ્ડિહાઈડ (તમે સ્વયં બંધારણ દોરો).

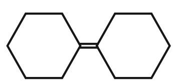
12.11 (A) $CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_2CH_2CH_3$, બ્યુટાઈલ બ્યુટેનોએટ
(B) $CH_3CH_2CH_2COOH$ (C) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$, તમે સ્વયં સમીકરણ લખો.

12.12 (i) ડાય-તૃતીયક-બ્યુટાઈલ કિટોન < મિથાઈલ તૃતીયક બ્યુટાઈલ કિટોન < એસિટોન < એસિટાલ્ડિહાઈડ
(ii) $(CH_3)_2CHCOOH < CH_3CH_2CH_2COOH < CH_3CH(Br)CH_2COOH < CH_3CH_2CH(Br)COOH$
(iii) 4-મિથૉક્સિબેન્ઝોઈક ઍસિડ < બેન્ઝોઈક ઍસિડ < 4-નાઈટ્રોબેન્ઝોઈક ઍસિડ < 3,4-ડાયનાઈટ્રોબેન્ઝોઈક ઍસિડ

12.17 (i)  (ii)  (iii) $C_6H_5CH=NNH\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

(iv) $C_6H_5COCl\text{-}AlCl_3$ (v)  (vi) 

(vii) $C_6H_5CH=C(CH_3)-CHO$ + અન્ય નીપજ (viii) $CH_3CH(OH)CH_2COOC_2H_5$ (ix) 

(x) 1.BH_3; 2, $H_2O_2/\bar{O}H$; 3.PCC (xi) 

12.19 સંયોજન મિથાઈલ કિટોન છે અને તેનું બંધારણ $CH_3COCH_2CH_2CH_3$ થશે.

એકમ-13

13.1 (i) 1-મિથાઈલઈથેનેમાઈન (ii) પ્રોપેન-1-એમાઈન
(iii) N-મિથાઈલ-2-મિથાઈલઈથેનેમાઈન અથવા N-મિથાઈલપ્રોપેન-2-એમાઈન (iv) 2-મિથાઈલપ્રોપેન-2-એમાઈન
(v) N-મિથાઈલબેન્ઝેમાઈન અથવા N-મિથાઈલએનીલિન (vi) N-ઈથાઈલ-N-મિથાઈલઈથેનેમાઈન
(vii) 3-બ્રોમોએનીલિન અથવા 3-બ્રોમોબેન્ઝિનેમાઈન

13.4 (i) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5NHCH_3 < C_2H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH$
(ii) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5N(CH_3)_2 < CH_3NH_2 < (C_2H_5)_2NH$
(iii) (a) *p*-નાઈટ્રોએનિલીન < એનિલીન < *p*-ટોલ્યુડીન
(b) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5NHCH_3 < C_6H_5CH_2NH_2$
(iv) $(C_2H_5)_3N > (C_2H_5)_2NH > C_2H_5NH_2 > NH_3$ (v) $(CH_3)_2NH < C_2H_5NH_2 < C_2H_5OH$
(vi) $C_6H_5NH_2 < (C_2H_5)_2NH < C_2H_5NH_2$

એકમ-15

15.1 પોલિમર મોનોમર એકમોમાંથી વ્યુત્પિત પુનરાવર્તિત બંધારણીય એકમો ધરાવતો ઊંચા આણ્વીયદળવાળો બૃહદ અણુ છે.
મોનોમર એક સાદો અણુ છે જે પૉલિમરાઈઝેશન પામવા માટે સક્ષમ છે અને તેના અનુવર્તી પોલિમર તરફ દોરી જાય છે.

15.2 કુદરતી પોલિમર પદાર્થો ઊંચા આણ્વીયદળ ધરાવતા બૃહદ્ અણુ છે અને તેઓ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓમાં મળી આવે છે.
સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો માનવનિર્મિત ઊંચા આણ્વીયદળ ધરાવતા બૃહદ્અણુઓ છે. આમા સાંશ્લેષિત પ્લાસ્ટિક, રેસાઓ અને રબરનો સમાવેશ થાય છે. તેના બે વિશિષ્ટ ઉદાહરણો પોલિથીન અને ડેક્રોન છે.

15.4 ક્રિયાત્મકતા મોનોમરમાં બંધન સ્થાનોની સંખ્યા છે.

15.5 સહસંયોજકબંધો દ્વારા પુનરાવર્તિત બંધારણીય એકમો એકબીજા સાથે જોડાણ દ્વારા એક અથવા વધારે મોનોમર એકમોમાંથી ઊંચા આણ્વીયદળવાળા પોલિમર બનવાના પ્રક્રમને પોલિમરાઈઝેશન કહે છે.

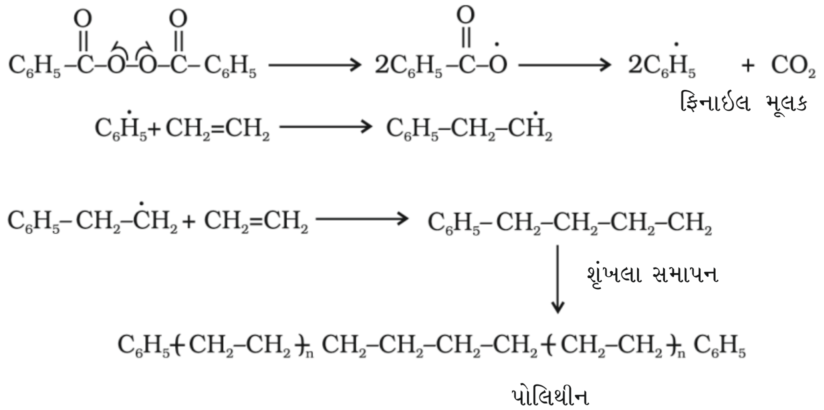
15.6 $\left(\text{NH-CHR-CO}\right)_n$ એકમ એકલ મોનોમર એકમમાંથી મળે છે, તેથી તે સમપોલિમર છે.

15.7 ઈલાસ્ટોમેરિક પોલિમરમાં પોલિમર શૃંખલાઓ નિર્બળ આંતરઆણ્વીય બળોથી જોડાયેલી હોય છે જે પોલિમરમાં ખેંચાણ આપી શકે છે. જ્યારે ખેંચાણબળ દૂર કરવામાં આવે છે ત્યારે શૃંખલાઓ વચ્ચેના તિર્યકબંધો તેમને પરત મૂળ સ્થિતિમાં લાવે છે.

15.8 યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનમાં સમાન અને જુદા જુદા મોનોમર એકમોના અણુઓ એકબીજામાં ઉમેરાય છે અને ઘણો મોટો પોલિમર અણુ બનાવે છે. સંઘનન પોલિમરાઈઝેશન એવું પ્રક્રમ છે જેમાં બે અથવા વધારે દ્વિક્રિયાશીલ અણુઓ સંઘનન પ્રક્રિયાઓની શ્રેણી દ્વારા કેટલાક સાદા અણુઓના વિલોપનથી પોલિમર બનાવે છે.

15.9 સહપોલિમરાઈઝેશન એવું પ્રક્રમ છે જેમાં એક કરતા વધુ પ્રકારના મોનામર સ્પિસીઝના મિશ્રણનું પોલિમરાઈઝેશન થાય છે. સહપોલિમર શૃંખલામાં દરેક મોનોમરના અનેક એકમો હોય છે. સહપોલિમરના ઉદાહરણ બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને સ્ટાયરિન તથા બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને એક્રિલોનાઈટ્રાઈલ છે.

15.10



15.11 થર્મોપ્લાસ્ટિક પોલિમરને વારંવાર ગરમી દ્વારા નરમ અને ઠંડક દ્વારા કઠિન બનાવી શકાય છે, તેથી તેને વારંવાર ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે. તેનાં ઉદાહરણો પોલિથીન, પોલિપ્રોપિલિન વગેરે છે.
થર્મોસેટિંગ પોલિમર કાયમી કઠિન પોલિમર તરીકે કઠિનતા પ્રાપ્ત કરે છે અને આકાર આપવાના પ્રક્રમમાં તે કઠિન બને છે.

તે એકવાર કઠિન બન્યા બાદ ફરીથી નરમ બની શકતો નથી. બેકેલાઇટ અને મેલેમાઇન ફોર્માલ્ડિહાઇડ પોલિમર પદાર્થો આના ઉદાહરણો છે.

15.12 (i) પોલિવિનાઇલ ક્લોરાઇડનો મોનોમર $CH_2 = CHCl$ (વિનાઇલ ક્લોરાઇડ) છે.

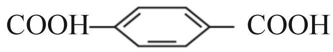
(ii) ટેફલોનનો મોનોમર $CF_2 = CF_2$ (ટેટ્રાફ્લોરોઇથીલીન) છે.

(iii) બેકેલાઇટની બનાવટમાં HCHO (ફોર્માલ્ડિહાઇડ) અને C_6H_5OH (ફિનોલ) મોનોમર એકમો સંકળાયેલા હોય છે.

15.14 બંધારણીય દષ્ટિકોણથી કુદરતી રબર રેખીય સિસ-1,4-પોલિઆઇસોપ્રિન છે. આ પોલિમરમાં આઇસોપ્રિન એકમોના C_2 અને C_3 વચ્ચે દ્વિબંધો રહેલા હોય છે. દ્વિબંધ સંદર્ભનો આ સિસ વિન્યાસ નિર્બળ આંતરઆણ્વીય આકર્ષણના કારણે અસરકારક આકર્ષણ માટે શૃંખલાઓને એકબીજાની નજીક આવવા દેતા નથી. આમ, કુદરતી રબર ગૂંચળાકાર બંધારણ ધરાવે છે અને સ્થિતિસ્થાપકતા દર્શાવે છે.

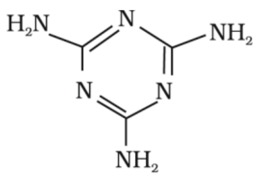
15.16 નાયલોન-6 પોલિમરનો પુનરાવર્તિત મોનોમર એકમ $[NH\text{-}(CH_2)_5\text{-}CO]$ છે. નાયલોન-6,6 પોલિમરના પુનરાવર્તિત મોનોમર એકમ બે એકમો હેક્ઝામિથિલિનડાયએમાઇન અને એડિપિક ઍસિડમાંથી બનાવવામાં આવે છે. $[NH\text{-}(CH_2)_6\text{-}NH\text{-}CO\text{-}(CH_2)_4\text{-}CO]$

15.17 મોનોમર એકમોનાં નામ અને બંધારણો :

	પોલિમર પદાર્થો	**મોનોમરના નામ**	**મોનોમરનું બંધારણ**
(i)	બ્યુના-S	બ્યુટા-1,3-ડાઇન સ્ટાયરિન	$CH_2{=}CH\text{-}CH{=}CH_2$ $C_6H_5CH{=}CH_2$
(ii)	બ્યુના-N	બ્યુટા-1,3-ડાઇન એક્રિનોનાઇટ્રાઇલ	$CH_2{=}CH\text{-}CH{=}CH_2$ $CH_2{=}CHCN$
(iii)	નિઓપ્રિન	ક્લોરોપ્રિન	$CH_2{=}C(Cl)\text{-}CH{=}CH_2$
(iv)	ડેક્રોન	ઇથીલીન ગ્લાયકોલ	$OHCH_2\text{-}CH_2OH$
		ટેરેપ્થેલિક ઍસિડ	

15.18 પોલિમર બનાવનારા મોનોમર એકમો

(i) ડેકાનોઇક ઍસિડ $HOOC\text{-}(CH_2)_8\text{-}COOH$ અને હેક્ઝામિથિલિન ડાયએમાઇન $H_2N(CH_2)_6NH_2$

(ii) 

અને HCHO

15.19 ડેક્રોનની બનાવટ માટેનું સમીકરણ નીચે દર્શાવ્યું છે.

ઇથીલીન ગ્લાયકોલ   ટેરેપ્થેલિક ઍસિડ   ડેક્રોન

પારિભાષિક શબ્દો

Achiral - અકિરાલ
Acidity of alcohols - આલ્કોહૉલ સંયોજનોની એસિડિકતા
Acidity of phenols - ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતા
Active site - સક્રિય સ્થાન
Acylation - એસાઈલેશન
Addition polymers - યોગશીલ પોલિમર પદાર્થો
Adduct - યોગશીલ
Alcohols - આલ્કોહૉલ સંયોજનો
Aldehydes - આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો
Aldol condensation - આલ્ડોલ સંઘનન
Aldol reaction - આલ્ડોલ પ્રક્રિયા
Aldopentose - આલ્ડોપેન્ટોઝ
Alkanamines - આલ્કેનેમાઈન સંયોજનો
Alkenes - આલ્કીન સંયોજનો
Alkyl halides - આલ્કાઈલહેલાઇડ સંયોજનો
Alkylation - આલ્કાઈલેશન
Alkylbenzenes - આલ્કાઈલબેન્ઝિન સંયોજનો
Alkynes - આલ્કાઈન સંયોજનો
Allosteric site - એલોસ્ટેરિક સાઈટ
Allylic alcohols - એલાઈલિક આલ્કોહૉલ સંયોજનો
Allylic halides - એલાઈલિક હેલાઇડ સંયોજનો
Ambident nucleophiles - ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો
Amines - એમાઈન સંયોજનો
Amino acids - એમિનો ઍસિડ સંયોજનો
Ammonolysis - એમોનોલિસીસ
Amylopectin - એમાઈલોપેક્ટિન
Amylose - એમાઈલોઝ
Analgesics - વેદનાહર ઔષધો
Anhydrides - એનહાઇડ્રાઇડ સંયોજનો
Animal starch - પ્રાણીજ સ્ટાર્ચ
Anionic detergents - ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો
Anomers - એનોમર્સ
Antacids - પ્રતિઍસિડ પદાર્થો
Antibiotics - પ્રતિજીવીઓ
Antidepressant drugs - ઉદાસીનતારોધી ઔષધો
Antifertility drugs - ગર્ભનિરોધક ઔષધો
Antihistamines - પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો
Antimicrobial drugs - પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો
Antipyretic - તાપશામક ઔષધો
Antiseptics - જીવાણુનાશી ઔષધો
Aromatic ring - એરોમેટિક વલય
Atrificial sweetening agents - કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો
Aryl halides - એરાઈલ હેલાઇડ સંયોજનો
Arylamines - એરાઈલ એમાઈન સંયોજનો
Aspirin - એસ્પિરિન
Asymmetric carbon - અસમમિત કાર્બન
Azo dyes - એઝોરંગકો
Bactericidal - બૅક્ટેરિયાનાશક
Bacteriostatic - બૅક્ટેરિયાનિરોધી
Baeyers' reagent - બેયર પ્રક્રિયક
Bakelite - બેકેલાઇટ
Barbiturates - બાર્બિટ્યુરેટ વ્યુત્પન્નો
Benzylic alcohols - બેન્ઝાઈલિક આલ્કોહૉલ સંયોજનો
Benzylic halides - બેન્ઝાઈલિક હેલાઇડ સંયોજનો
Biodegradable polymers - જૈવવિઘટનીય પોલિમર પદાર્થો
Biomolecules - જૈવિક અણુઓ
Branched chain polymers - શાખિત શૃંખલા પોલિમર પદાર્થો
Barod spectrum antibiotics - વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
Buna - N - બ્યુના-N
Buna - S - બ્યુના-S
Cannizzaro reaction - કેનિઝારો પ્રક્રિયા
Carboation - કાર્બોકેટાયન
Carbohydrates - કાર્બોહાઈડ્રેટ સંયોજનો
Carboxylic acids - કાર્બોક્સિલિક ઍસિડ સંયોજનો
Carbylamine reaction - કાર્બાઈલ એમાઈન પ્રક્રિયા
Catalytic action of enzymes - ઉત્સેચકોની ઉદ્દીપકીય ક્રિયા
Cationic detergents - ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો
Cellulose - સેલ્યુલોઝ
Chain initiating step - શૃંખલા પ્રારંભકન તબક્કો
Chain propagating step - શૃંખલા સંચરણ તબક્કો
Chain terminating step - શૃંખલા સમાપન તબક્કો
Chemical messengers - રાસાયણિક સંદેશાવાહકો
Chemotherapy - રસાયણચિકિત્સા
Chirality - કિરાલીટી
Cleansing agents - સફાઈકર્તા પદાર્થો
Clemmenesen reduction - ક્લેમનસન રિડક્શન
Coagulation - સ્કંદન
Competitive inhibitors - સ્પર્ધાત્મક નિરોધકો
Condensation polymers - સંઘનન પોલિમર પદાર્થો
Copolymerisation - સહપોલિમરાઈઝેશન
Copolymers - સહપોલિમર
Cross aldol condensation - ક્રોસ આલ્ડોલ સંઘનન
Cross linked polymers - તિર્યકબંધન પોલિમર
Cumene - ક્યુમિન
Cyclic structure - ચક્રિય બંધારણ
DDT - DDT
Dehydrogenation - વિહાઇડ્રોજનીકરણ
Denaturation - વિકૃતિકરણ
Denaturation of protein - પ્રોટીનનું વિકૃતિકરણ
Deoxyribonucleic acid - ડિઑક્સિરિબોન્યુક્લિક ઍસિડ
Deoxyribose - ડિઑક્સિરિબોઝ
Detergents - પ્રક્ષાલકો
Dextrorotatory - દક્ષિણભ્રમણીય
Diazonium salt - ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર

Diazonium salts - ડાયએઝોનિયમ ક્ષારો
Diazotisation - ડાયએઝોટાઈઝેશન
Disaccharides - ડાયસેકેરાઈડ પદાર્થો
Disinfectants - સંક્રમણહારકો
Drug - enzyme interaction - ઔષધ-ઉત્સેચક પારસ્પરિક ક્રિયા
Drug - target interaction - ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા
Drugs - ઔષધો
Elastomers - ઈલેસ્ટોમર
Electron donating group - ઈલેક્ટ્રૉન દાતા સમૂહ
Electron withdrawing group - ઈલેક્ટ્રૉન આકર્ષક સમૂહ
Electrophilic aromatic substitution - ઈલેક્ટ્રૉન અનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન
Electrophilic substitution - ઈલેક્ટ્રૉન અનુરાગી વિસ્થાપન
Electrostatic forces - સ્થિરવિદ્યુતીય બળો
Elimination reaction - વિલોપન પ્રક્રિયા
Emulsifiers - પાયસકારક
Enantiomers - પ્રતિબિંબિ સમઘટકો
Euvironmental pollution - પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ
Enzyme inhibitors - ઉત્સેચક નિરોધકો
Enzymes - ઉત્સેચકો
Esterification - એસ્ટરીકરણ
Esters - એસ્ટર સંયોજનો
Etard reaction - ઈટાર્ડ પ્રક્રિયા
Ethers - ઈથર સંયોજનો
Fat soluble vitamins - ચરબી દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો
Fatty acids - ફેટિઍસિડ સંયોજનો
Fehling's test - ફેહલિંગ કસોટી
Fibres - રેસાઓ
Fibrous proteins - રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો
Finkelstein reaction - ફિન્કલસ્ટેઈન પ્રક્રિયા
Fittig reaction - ફિટિગ પ્રક્રિયા
Free radical - મુક્ત મૂલક
Free radical mechanism - મુક્ત મૂલક ક્રિયાવિધિ
Freon refigerant - ફ્રિઓન પ્રશીતક
Friedel-Crafts reaction - ફ્રિડલ-ક્રાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા
Fructose - ફ્રુક્ટોઝ
Furanose - ફ્યુરાનોઝ
Gabriel phthalimide synthesis - ગેબ્રિએલ થેલેમાઈડ સંશ્લેષણ
Gatterman - Koch reaction - ગાટરમાન-કોચ પ્રક્રિયા
Gatterman reaction - ગાટરમાન પ્રક્રિયા
Geminal halides - જેમીનલ ડાયહેલાઈડ સંયોજનો
Globular protiens - ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો
Gluconic acid - ગ્લુકોનિક ઍસિડ
Glucose - ગ્લુકોઝ
Glyceraldehyde - ગ્લિસરાલ્ડિહાઈડ
Glycogen - ગ્લાયકોજન
Glycosidic linkage - ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ
Grignard reagent - ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયક
Haloalkane - હેલોઆલ્કેન
Haloarene - હેલોએરિન
Halogenation - હેલોજીનેશન
Haworth structures - હાવર્થ બંધારણ
Hell - Volhard Zelinsky reaction - હેલ-વોલ્હાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી પ્રક્રિયા
Hemiacetal - હેમિએસિટાલ
Heterocyclic compounds - વિષમચક્રીય સંયોજનો
High density polythene - ઉચ્ચઘનતા પોલિથીન
Hinsberg's reagent - હીન્સબર્ગ પ્રક્રિયક
Histamines - હિસ્ટેમાઈન સંયોજનો
Hoffmann bromamide reaction - હોફમૅન બ્રોમેમાઈડ પ્રક્રિયા
Hydroboration - હાઈડ્રોબોરેશન
Hyperacidity - અતિએસિડિટી
Intermolecular bonding - આંતરઆણ્વીય બંધન
Intracmolecular bonding - આંતઃઆણ્વીય બંધન
Inversion of configuration - વિન્યાસનું વ્યુત્ક્રમણ
Invert sugar - પ્રતીપ શર્કરા
Ketones - કિટોન સંયોજનો
Kolbe electrolysis - કોલ્બે વિદ્યુતવિભાજન
Kolbe's reaction - કોલ્બે પ્રક્રિયા
Lactose - લેક્ટોઝ
Laevorotatory - વામભ્રમણીય
Laundry soaps - ધોવાનો સાબુ
Lewis bases - લુઈસ બેઈઝ પદાર્થો
Limited spectrum antibiotics - મર્યાદિત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
Linear polymers - રેખીય પોલિમર પદાર્થો
Low density polythene - નિમ્ન ઘનતા પોલિથીન
Lucas test - લુકાસ કસોટી
Maltase - માલ્ટેઝ
Maltose- માલ્ટોઝ
Markovnikov's rule - માર્કોવનિકોવ નિયમ
Medicated soaps - ઔષધીય સાબુ
Medicines - દવાઓ
Melamine - formaldehyde polymer - મેલેમાઈન-ફોર્માલ્ડિહાઈડ પોલિમર
Messenger - RNA - સંદેશાવાહક - RNA
Molecular asymmetry - આણ્વીય અસમમિતિ
Molecular targets - આણ્વીય લક્ષ્યો
Monosaccharides - મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનો
Narrow spectrum antibiotics - સાંકડા સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
Natural polymers - કુદરતી પોલિમર પદાર્થો
Natural rubber - કુદરતી રબર
Neoprene - નિયોપ્રિન
Network polymers - જાળીદાર પોલિમર
Nitration - નાઈટ્રેશન
Nomenclatrue - નામકરણ
Non-biodegradable - જૈવઅવિઘટનીય
Non-ionic detergents - બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો
Non-narcotic analgesics - બિનમાદક વેદનાહર ઔષધો
Novolac - નોવોલેક

Nucleic acids - ન્યુક્લિક ઍસિડ સંયોજનો
Nucleophilic substitution - કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન
Nucleosides - ન્યુક્લિઓસાઇડ સંયોજનો
Nucleotides - ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનો
Nylon 6 - નાયલોન 6
Nylon 6, 6 - નાયલોન 6, 6
Oligosaccharides - ઓલિગોસેકેરાઇડ
Optical isomerism - પ્રકાશીય સમઘટકતા
Optically inactive - પ્રકાશ અક્રિયાશીલ
Organo-metallic compounds - કાર્બ-ધાત્વીય સંયોજનો
Oxidoreductase - ઑક્સિરિડક્ટેઝ
Ozonolysis - ઓઝોનોલિસીસ
Peptide bond - પેપ્ટાઇડ બંધ
Peptide linkage - પેપ્ટાઇડ સાંકળ
PHBV - PHBV
Phenols - ફિનોલ પદાર્થો
Polarity - ધ્રુવીયતા
Polyacrylonitrile - પોલિએક્રિલોનાઇટ્રાઇલ
Polyamides - પોલિએમાઇડ સંયોજનો
Polyesters- પોલિએસ્ટર પદાર્થો
Polyhydric compounds - પોલિહાઇડ્રિક સંયોજનો
Polymerisation - પોલિમરાઇઝેશન (બહુલીકરણ)
Polymers - પોલિમર (બહુલક) પદાર્થો
Polysaccharides - પોલિસેકેરાઇડ પદાર્થો
Polythene - પોલિથીન
Preservatives - પરિરક્ષકો
Propellants - નોદક
Proteins - પ્રોટીન પદાર્થો
Protic solvents - પ્રોટીક દ્રાવકો
Pyranose structure - પાયરેનોઝ બંધારણ
Racenmic mixture - રેસિમિક મિશ્રણ
Racemisation - રેસિમિકરણ
Receptors - ગ્રાહી પદાર્થો
Reducing sugars - રિડક્શનકર્તા શર્કરા
Reimer - Tiemann reaction - રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા
Resins - રેઝિન
Ribose - રિબોઝ
Ribosomal - RNA - રિબોઝોમલ-RNA
Ring substitution - વલય વિસ્થાપન
Rochelle salt - રોશેલ ક્ષાર
Rosenmund reduction - રોઝેનમુંડ પ્રક્રિયા
Rubber - રબર
Saccharic acid - સેકેરિક ઍસિડ
Salvarsan - સાલ્વરસેન
Sandmayer's reaction - સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા
Saponification - સાબુનીકરણ
Scouring soaps - ઘસીને સફાઈ કરવા માટેના સાબુ
Semi - synthetic polymers - અર્ધ-સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો
Shaving soaps - શેવિંગ સાબુ
Soaps - સાબુ
sp^3 hybridised - sp^3 સંકૃત
Starch - સ્ટાર્ચ
Stephen reaction - સ્ટીફન પ્રક્રિયા
Stereo centre - અવકાશ કેન્દ્ર
Structure - basicity relationship - બંધારણ અને બેઝિકતા વચ્ચેનો સંબંધ
Structure of proteins - પ્રોટીન સંયોજનોનું બંધારણ
Substitution nucleophilic bimolecular - દ્વિઆણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા
Substitution nucleophilic unimolecular - એક આણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા
Sucrose - સુક્રોઝ
Sulphonation - સલ્ફોનેશન
Swarts reaction - સ્વાર્ટ્સ પ્રક્રિયા
Sweeteners - ગળ્યા પદાર્થો
Synthetic detergents - સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો
Synthetic polymers - સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો
Synthetic rubber - સાંશ્લેષિત રબર
Teflon - ટેફલોન
Terylene - ટેરીલીન
Thermoplastic polymers - થર્મોપ્લાસ્ટિક પોલિમર પદાર્થો
Thermosetting polymers - થર્મોસેટિંગ પોલિમર પદાર્થો
Toilet soaps - પ્રસાધન સાબુઓ
Tollens' test - ટોલેન્સ કસોટી
Tranquilizers - પ્રશાંતકો
Transfer - RNA - સ્થાનાંતર-RNA
Transparent soaps - પારદર્શક સાબુ
Trisaccharides - ટ્રાયસેકેરાઇડ પદાર્થો
van der Waals forces - વાન્ ડર વાલ્સ બળો
Vasodilator - વાહિકા વિસ્ફારક
Vicinal halides - વિસીનલ હેલાઇડ સંયોજનો
Vinylic alcohol - વિનાઇલિક સંયોજનો
Vinylic halides - વિનાઇલિક હેલાઇડ સંયોજનો
Vitamins - વિટામિન પદાર્થો
Vulcanisation - વલ્કેનાઇઝેશન
Water soluble vitamins - પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન પદાર્થો
Williamson synthesis - વિલિયમસન સંશ્લેષણ
Wolff - Kishner reduction - વુલ્ફ-કિશનર રિડક્શન
Wurtz reaction - વુર્ટ્સ પ્રક્રિયા
Wurtz-Fittig reaction - વુર્ટ્ઝ-ફિટિગ પ્રક્રિયા
Ziegler - Natta catalyst - ઝિગ્લર - નાટા ઉદ્દીપક
Zwitter ion - ઝ્વીટર આયન

Note