કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાનના પાયાના સિદ્ધાંતો

7.1 પ્રસ્તાવના

7.2 કાર્બનની ચતુ:સંયોજકતા

7.3 સંકરણ અને સંકૃત કક્ષકો

7.4 કાર્બન પરમાણુમાં સંકરણ અને કાર્બનિક અણુ આકાર

7.4.1 sp^3 સંકૃત કક્ષકોનો આકાર અને σ - બંધ

7.4.1.1 મિથેન અણુનો આકાર

7.4.1.2 ઈથેન અણુનો આકાર

7.4.2 sp^2 સંકૃત કક્ષકોનો આકાર અને π– બંધ

7.4.2.1 ઈથિન અણુનો આકાર

7.4.3 sp સંકૃત કક્ષકોનો આકાર અને π બંધ

7.4.3.1 ઈથાઈન અણુનો આકાર

7.5 ક્રિયાશીલ સમૂહો

7.6 સમાનધર્મીશ્રેણી

7.6.1 સમાનધર્મીશ્રેણીની લાક્ષણિકતાઓ

7.7 સમઘટકતા

7.8. કાર્બનિક સંયોજનોનું નામકરણ

7.9 કાર્બનિક સંયોજનોનાં પ્રચલિત નામો અને IUPAC નામકરણ

7.10 સહસંયોજક બંધમાં ઈલેક્ટ્રૉનીય સ્થાનાંતર(વિસ્થાપન)

7.10.1 પ્રેરક અસર

7.10.2 ઈલેક્ટ્રૉમેરિક અસર

7.10.3 સંસ્પદન અથવા મેસોમેરિક અસર

7.10.4 હાઈપરકોન્જ્યુગેશન

7.11 સહસંયોજકબંધનું વિભાજન

7.12 ઈલેક્ટ્રૉન અનુરાગી, કેન્દ્ર અનુરાગી, કાર્બોકિટાયન અથવા કાર્બોનિયમ આયન, કાર્બેનાયન

7.13 કાર્બનિક પ્રક્રિયાઓના મુખ્ય પ્રકાર

7.1 પ્રસ્તાવના

પ્રાચીન સમયથી કુદરતી અસ્તિત્વ ધરાવતા પદાર્થોમાં ખનીજ, વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ દ્વારા મળતા પદાર્થોનો ફાળો મહત્ત્વનો છે. ખનીજમાંથી મળતા પદાર્થો એટલે કે નિર્જીવ સ્રોતમાંથી મળતા પદાર્થને અકાર્બનિક પદાર્થો કહે છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણીમાંથી મળતા પદાર્થો એટલે કે સજીવ સ્રોતમાંથી મળતા પદાર્થોને કાર્બનિક પદાર્થો કહે છે. પૃથ્વી પર જીવન ટકાવી રાખવા માટે કાર્બનિક અણુઓ અતિ આવશ્યક છે. પ્રાચીન સમયમાં એમ માનવામાં આવતું હતું કે, સજીવમાં રહેલું કંઈક મહત્ત્વનું બળ જે કાર્બનિક પદાર્થોની બનાવટ માટે જરૂરી છે. પરંતુ 1828માં જર્મન વૈજ્ઞાનિક ફ્રિડરિચ વોહલરે(Friedrich Wohler) સૌપ્રથમ કાર્બનિક પદાર્થ યુરિયાને અકાર્બનિક પદાર્થ એમોનિયમ સાયનેટમાંથી બનાવ્યો અને તેથી પ્રાચીન માન્યતાનો અંત આવ્યો અને હવે 95 % કાર્બનિક સંયોજનો માનવ દ્વારા સંશ્લેષિત (બનાવવામાં આવેલા છે) થયેલા છે.

કાર્બનિક સંયોજનોમાં પાયાનો ઘટક કાર્બન છે. કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાનમાં પાયાના કાર્બનિક સંયોજનો હાઈડ્રોકાર્બન છે. કાર્બન અને હાઈડ્રોજનનું બનેલું સંયોજન હાઈડ્રોકાર્બન કહેવાય છે. હાઈડ્રોકાર્બનમાંના એક કે વધુ હાઈડ્રોજનનું વિસ્થાપન નાઈટ્રોજન, ઑક્સિજન, સલ્ફર અને હેલોજન તત્ત્વો કે ક્રિયાશીલ સમૂહ વડે કરતા અનેક કાર્બનિક સંયોજનો મળે છે. આમ, કાર્બનિક સંયોજનો કાર્બન હાઈડ્રોજન ઉપરાંત નાઈટ્રોજન, ઑક્સિજન, સલ્ફર અને હેલોજન જેવાં અન્ય તત્ત્વો પણ ધરાવે છે. તેથી કાર્બનિક રસાયણ વિજ્ઞાન ખરેખર તો હાઈડ્રોકાર્બન અને તેમાંના હાઈડ્રોજનમાં વિસ્થાપનથી મળતાં અનેક પ્રકારનાં કાર્બનિક સંયોજનોનું બનેલું છે.

7.2 કાર્બનની ચતુ:સંયોજકતા (Tetravalency of Carbon)

કાર્બનિક પદાર્થોના અપેક્ષિત ગુણધર્મો જાણવા અને સમજવા માટે તેના અણુના બંધારણની મૂળભૂત માહિતી અને તેનું જ્ઞાન મદદરૂપ થાય છે. તેથી તે સમજવા માટે કાર્બનની ચતુ:સંયોજકતા સમજવી જરૂરી છે. કાર્બન પરમાણુનો પરમાણ્વીય-ક્રમાંક 6 છે. આથી તેમાં ઈલેક્ટ્રૉનની સંખ્યા 6

હોવાથી કાર્બનની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$ છે. અહીં કાર્બનની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં તેની બાહ્યતમ કક્ષામાં ચાર ઈલેક્ટ્રૉન છે. હવે કાર્બનની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના જો નિષ્ક્રિય વાયુ જેવી પ્રાપ્ત કરવી હોય તો કાર્બન પરમાણુએ ચાર ઈલેક્ટ્રૉન ગુમાવવા પડે અથવા ચાર ઈલેક્ટ્રૉન મેળવવા પડે. આમ કરવા માટે તેને વધુ ઊર્જાની (આયનીકરણ એન્થાલ્પી $\Delta_i H$ અથવા ઈલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી $\Delta_{eg}H$) જરૂર પડતી હોવાથી તે C^{4+} અને C^{4-} આયન બનાવતો નથી. પરંતુ સામાન્ય રીતે કેટલાંક તત્ત્વો સાથે ચાર ઈલેક્ટ્રૉનની ભાગીદારીથી ચાર સહસંયોજક બંધ રચે છે. આમ સામાન્ય રીતે કાર્બન પરમાણુનો ચાર સહસંયોજક બંધ રચવાના ગુણધર્મને કાર્બનની ચતુઃસંયોજકતા કહે છે.

કાર્બનની ચતુઃસંયોજકતા સમજવા માટે કાર્બન પરમાણુ તેની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં 2s કક્ષકમાં રહેલા બે ઈલેક્ટ્રૉનમાંથી એક ઈલેક્ટ્રૉન ઉત્તેજિત થઈને તેની $2p_z$ જે ખાલી કક્ષક છે તેમાં દાખલ થાય છે. આમ થતાં કાર્બનની પ્રાપ્ત થતી ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ થશે. તેને ઉત્તેજિત અવસ્થાની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના કહે છે.

ઉત્તેજિત અવસ્થાની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં કાર્બન પરમાણુની બાહ્ય કક્ષામાં ગોઠવાયેલા ચાર ઈલેક્ટ્રૉન અયુગ્મિત છે અને આ ચાર ઈલેક્ટ્રૉન s અને p પ્રકારની જુદી જુદી કક્ષકોમાં ગોઠવાયેલા છે. જો હવે આ ચાર ઈલેક્ટ્રૉન સહસંયોજક બંધ બનાવે તો બનતા ચાર સહસંયોજક બંધને સમાન ગણી શકાય નહિ કારણ કે તે જુદી જુદી પ્રકારની કક્ષકો દ્વારા બન્યા છે. પરંતુ પ્રયોગ દ્વારા સાબિત થયું છે કે, મિથેન કે કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઇડ જેવા અણુઓના કાર્બન સાથેના ચાર બંધ સમાન છે. ચાર બંધની સમાનતાનો ગુણધર્મ ચાર અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉનના સંકરણ દ્વારા સમજાવી શકાય છે.

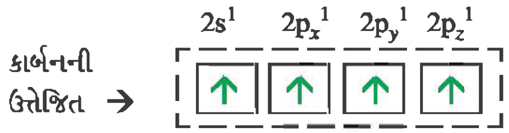
7.3 સંકરણ અને સંકૃત કક્ષકો (Hybridisation and Hybrid Orbitals)

જ્યારે એક જ પરમાણુની જુદી જુદી કક્ષકોના ઊર્જાસ્તરનો તફાવત ખૂબ ઓછો હોય ત્યારે તેવી બે કે તેથી વધુ જુદી જુદી કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈ તેમાંથી સમાન આકાર અને સમાન ઊર્જા ધરાવતી તેટલી જ સંખ્યાની કક્ષકો ઉત્પન્ન થવાની ક્રિયાને સંકરણ અને આ ક્રિયાથી ઉદ્‌ભવતી કક્ષકોને સંકૃત કક્ષકો કહે છે.

7.4 કાર્બન પરમાણુમાં સંકરણ અને કાર્બનિક અણુઓના આકારો (Hybridisation in Carbon Atom and Shapes of Organic Molecules)

7.4.1 sp^3 સંકૃત કક્ષકોનો આકાર અને σ બંધ (Shape of sp^3 hybrid orbitals and σ bond) :

આલ્કેન શ્રેણીનાં સંયોજનોમાં C - C એકબંધ હોવાથી તેમાં થતું sp^3 સંકરણ નીચે મુજબ સમજાવી શકાય છે. કાર્બન પરમાણુની ઉત્તેજિત અવસ્થામાં તેની બાહ્યતમ કક્ષાની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચનામાંથી અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉન ધરાવતી 2s પ્રકારની એક કક્ષક અને 2p પ્રકારની ત્રણ કક્ષકો એમ કુલ ચાર કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈ સમાન આકાર અને ઊર્જા ધરાવતી ચાર સંકૃત કક્ષકો મળે છે. તેને sp^3 સંકરણ કહે છે.

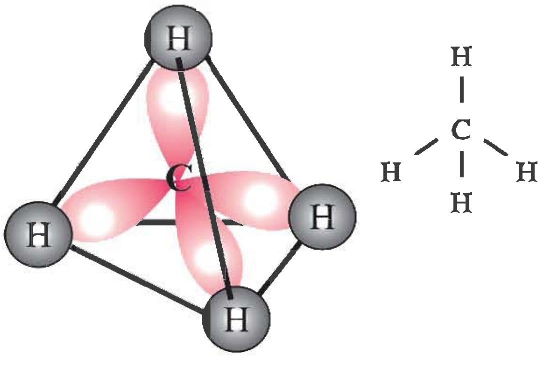


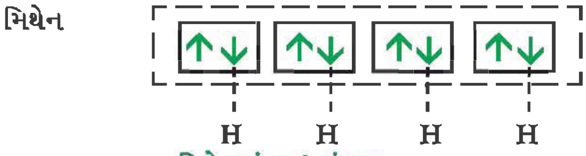
sp^3 સંકરણ

આ ચાર sp^3 સંકૃત કક્ષકોમાં રહેલા અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉનની ઊર્જા સમાન હોય છે. આ ચાર કક્ષકો સમચતુષ્ફલકીય આકારમાં ગોઠવાયેલી હોય છે તેનો બંધકોણ 109^0 28' છે.

7.4.1.1 મિથેન અણુનો આકાર (Shape of Methane molecule) :

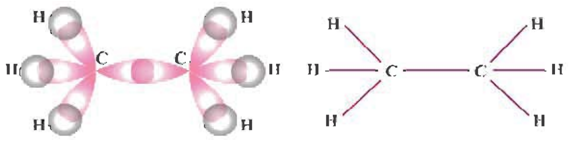
મિથેન (CH_4) અણુમાં કાર્બન પરમાણુના sp^3 સંકરણથી ઉદ્‌ભવતી અને અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉન ધરાવતી ચાર સમાન કક્ષકો સમચતુષ્ફલકીય આકારમાં ગોઠવાય છે. અહી કોઈ પણ બે નજીકની સંકૃત કક્ષકો વચ્ચેનો કોણ $109^0$28' છે. હવે જ્યારે કાર્બન પરમાણુની sp^3 સંકરણથી ઉદ્‌ભવતી પ્રત્યેક ચાર સંકૃત કક્ષકો સાથે હાઇડ્રોજન પરમાણુની 1s પ્રકારની કક્ષક અયુગ્મિત અને વિરુદ્ધ ભ્રમણ ધરાવતી ઈલેક્ટ્રૉનયુક્ત કક્ષકનું સંમિશ્રણ થાય છે. ત્યારે સમાન ઊર્જા ધરાવતા ચાર સહસંયોજક બંધ બને છે. આ રીતે વિરુદ્ધ ભ્રમણ ધરાવતી બે અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉનયુક્ત કક્ષકોના ઈલેક્ટ્રૉનની ભાગીદારીથી બંધ ધરી પર બનતા બંધને σ-બંધ કહે છે. આમ, મિથેન અણુનો આકાર સમચતુષ્ફલકીય છે અને તેમાં ચાર સમાન ઊર્જા ધરાવતા C-H σ - બંધ છે. આ C-H બંધની બંધલંબાઈ સમાન (112 pm) છે અને તેમાં H - C - H બંધકોણ 109^0 28' છે.





મિથેનમાં sp^3 સંકરણ

7.4.1.2 ઈથેન અણુનો આકાર (Shape of ethane molecule) : ઈથેનનું અણુસૂત્ર C_2H_6 અને અણુબંધારણ $CH_3 - CH_3$ છે. તેમાં રહેલા બંને કાર્બન પરમાણુમાં sp^3 સંકરણથી ઉદ્‌ભવતી sp^3 સંકૃત કક્ષકોમાંથી એક-એક સંકૃત કક્ષક એકબીજા સાથે અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનની ભાગીદારીથી કાર્બન-કાર્બન વચ્ચે બંધ ધરી પર σ બંધ બનાવે છે. હવે બંને કાર્બન પરમાણુના sp^3 સંકરણથી ઉદ્‌ભવેલી બાકીની ત્રણ-ત્રણ અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનયુક્ત સંકૃત કક્ષકો સાથે ત્રણ-ત્રણ હાઇડ્રોજન પરમાણુની 1 s પ્રકારની અયુગ્મિત અને વિરુદ્ધ ભ્રમણ ધરાવતી કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈને સમાન ઊર્જા ધરાવતા કુલ છ C-H σ- બંધ બને છે. ઈથેન અણુમાં C - C અને C-H બંધ લંબાઈ અનુક્રમે 154 pm અને 112 pm છે. બંધકોણ 109^0 28' છે.



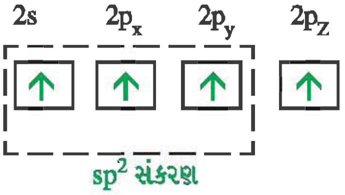
ઈથેન અણુનો આકાર

7.4.2 sp^2 સંકૃત કક્ષકોનો આકાર અને π બંધ (Shape of sp^2 hybrid orbitals and π bond) :

આલ્કીન શ્રેણીનાં સંયોજનોમાં કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ C = C હોવાથી તેમાં થતું sp^2 સંકરણ નીચે મુજબ સમજાવી શકાય છે :

કાર્બન પરમાણુની ઉત્તેજિત અવસ્થામાં તેની બાહ્યતમ કક્ષાની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાંથી અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવતી 2s પ્રકારની એક કક્ષક અને 2p પ્રકારની બે કક્ષકો એમ કુલ ત્રણ કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈ સમાન આકાર અને ઊર્જા ધરાવતી ત્રણ અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનયુક્ત કક્ષકો મળે છે તેને sp^2 સંકરણ કહે છે અને કક્ષકોને sp^2 સંકૃત કક્ષકો કહે છે. આ ત્રણ sp^2 સંકૃત કક્ષકોમાં રહેલા અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનની ઊર્જા સમાન હોય છે. અહીં કાર્બન પરમાણુની એક $2p_z$ પ્રકારની કક્ષક જે અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે અને sp^2 સંકરણમાં ભાગ લીધા વિનાની બાકી રહે છે અને તેમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રૉનની ઊર્જા અને sp^2 સંકૃત કક્ષકોના અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનની ઊર્જાનાં મૂલ્ય સમાન હોતાં નથી.

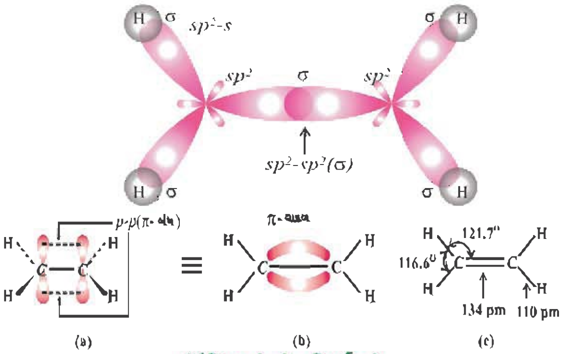
કાર્બન
ઉત્તેજિત
અવસ્થા



sp^2 સંકરણથી ઉદ્‌ભવતી ત્રણ કક્ષકો સમતલીય ત્રિકોણ આકારમાં ગોઠવાય છે. અહી કોઈ પણ બે નજીકની કક્ષકો વચ્ચેનો બંધકોણ 120^0 હોય છે.

7.4.2.1 ઇથિન અણુનો આકાર (Shape of ethene molecule) : ઇથિનનું અણુસૂત્ર C_2H_4 અને અણુબંધારણ $CH_2 = CH_2$ છે. તેમાં રહેલા બંને કાર્બન પરમાણુમાં sp^2 સંકરણથી ઉદ્‌ભવતી બંને કાર્બનની એક-એક સંકૃત કક્ષક એકબીજા સાથે અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનની ભાગીદારીથી કાર્બન-કાર્બન વચ્ચે બંધ ધરી પર σ-બંધ બનાવે છે. હવે બંને કાર્બન પરમાણુની sp^2 સંકરણથી ઉદ્‌ભવેલી બાકીની બે-બે અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવતી સંકૃત કક્ષકો સાથે બે-બે હાઇડ્રોજન પરમાણુની 1s પ્રકારની અયુગ્મિત અને વિરુદ્ધ ભ્રમણ ધરાવતી કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈને સમાન ઊર્જા ધરાવતા કુલ ચાર C-H σ - બંધ બને છે અને આ ચાર C-H બંધની બંધ લંબાઈ 110 pm સમાન હોય છે.

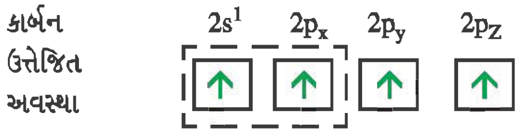
આ ઉપરાંત બંને કાર્બન પરમાણુ પાસે સંકરણમાં ભાગ લીધા વિનાની એક-એક અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવતી $2p_z$ કક્ષક છે. આ કક્ષકોના અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનનું વિરુદ્ધ ભ્રમણ થતાં ભાગીદારીથી π-બંધ બનાવે છે. આમ ઇથિનમાં કાર્બન-કાર્બન વચ્ચે એક σ અને બીજો π-બંધ એમ દ્વિ-બંધ રચાય છે. ઇથિન અણુની C = C બંધ લંબાઈ 134 pm છે જે ઈથેન અણુના C-C લંબાઈ કરતાં ટૂંકી હોય છે. ઈથિન અણુનો આકાર ત્રિકોણિય સમતલીય છે અને H-C-H બંધકોણ 116.6^0 અને C-C-H બંધકોણ 121.7^0 છે.



(ઇથિનમાં બંધ નિર્માણ)

7.4.3 sp સંકૃત કક્ષકોનો આકાર અને π બંધ (Shape of sp hybrid orbitals and π bond) : આલ્કાઈન શ્રેણીનાં સંયોજનોમાં કાર્બન-કાર્બન ત્રિબંધ C≡C હોવાથી તેમાં થતું sp સંકરણ નીચે મુજબ સમજાવી શકાય છે. કાર્બન પરમાણુની ઉત્તેજિત અવસ્થામાં તેની બાહ્યતમ કક્ષાની ઇલેક્ટ્રૉન રચનામાંથી અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવતી 2s પ્રકારની એક કક્ષક અને 2p પ્રકારની એક કક્ષક એમ કુલ બે કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈ સમાન આકાર અને સમાન ઊર્જા ધરાવતી બે કક્ષકો મળે છે. તેને sp સંકરણ કહે છે અને કક્ષકોને sp સંકૃત કક્ષકો કહે છે. આ બે sp સંકૃત કક્ષકોમાં રહેલા અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનની ઊર્જા સમાન હોય છે. અહીં કાર્બન પરમાણુની એક $2p_y$ અને બીજી $2p_z$ પ્રકારની કક્ષકો જે અયુગ્મિત

ઈલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે તેણે sp સંકરણમાં ભાગ લીધો નથી અને તેમાં રહેલા અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉનની ઊર્જા sp સંકૃત કક્ષકોના અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉનની ઊર્જા સમાન હોતી નથી.



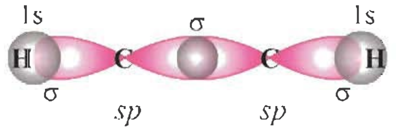
sp સંકરણ

sp સંકરણથી ઉદ્‌ભવતી બે સંકૃત્ત કક્ષકો સીધી રેખામાં ગોઠવાય છે અને તેની વચ્ચેનો બંધકોણ 180^0 હોય છે.

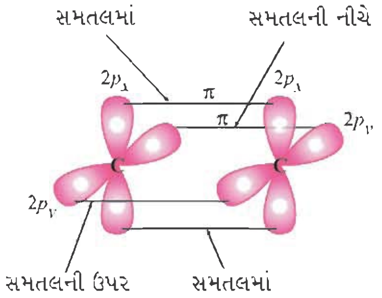
7.4.3.1 ઈથાઈન અણુનો આકાર (Shape of Ethyne Molecule) : ઈથાઈનનું અણુસૂત્ર C_2H_2 અને અણુબંધારણ HC≡CH છે. તેમાં રહેલા બંને કાર્બન પરમાણુમાં sp સંકરણથી ઉદ્‌ભવતા બંને કાર્બનની એક-એક સંકૃત્ત કક્ષક એકબીજા સાથે ઈલેક્ટ્રૉનની ભાગીદારીથી કાર્બન-કાર્બન વચ્ચે બંધ ધરી પર σ-બંધ બનાવે છે. હવે બંને કાર્બન પરમાણુની sp સંકરણથી ઉદ્‌ભવેલી બાકીની એક-એક અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉન ધરાવતી સંકૃત્ત કક્ષક સાથે એક-એક હાઈડ્રોજન પરમાણુની 1s પ્રકારની અયુગ્મિત અને વિરુદ્ધ ભ્રમણ ધરાવતી ઈલેક્ટ્રૉનયુક્ત કક્ષકોનું સંમિશ્રણ થઈને સમાનશક્તિ ધરાવતા કુલ બે C-H σ-બંધ બને છે અને આ બંને બંધની બંધ લંબાઈ સમાન હોય છે.

આ ઉપરાંત બંને કાર્બન પરમાણુ પાસે સંકરણમાં ભાગ લીધા વિનાની એક-એક અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉન ધરાવતી $2p_y$ અને એક-એક અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉન ધરાવતી $2p_z$ કક્ષકો છે. આ કક્ષકોનું વિરુદ્ધ ભ્રમણ ધરાવતા અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉનની ભાગીદારથી બે π-બંધ બને છે. આમ ઈથાઈન અણુમાં કાર્બન-કાર્બન વચ્ચે ત્રિબંધમાંથી એક σ અને બે π-બંધ છે.

ઈથાઈન અણુમાં કાર્બન-કાર્બન બંધ લંબાઈ 120 pm છે, જે C=C કરતાં ટૂંકી છે. ઈથાઈન અણુનો આકાર રેખીય છે અને બંધકોણ 180^0 છે.



H - C ≡ C - H



ઈથાઈન અણુનો આકાર

7.5 ક્રિયાશીલ સમૂહો (Functional Groups)

કાર્બનિક સંયોજનોની લાક્ષણિક પ્રક્રિયાઓ જે પરમાણુ કે પરમાણુઓના સમૂહ દ્વારા નક્કી થાય છે. તે પરમાણુ કે પરમાણુઓના સમૂહને ક્રિયાશીલ સમૂહ કહે છે. આલ્કેન હાઇડ્રોકાર્બન તેની સંતૃપ્તતાને કારણે લાક્ષણિક પ્રક્રિયા થવા માટે ક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવતો નથી. સમાન ક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવતા જુદાં જુદાં કાર્બનિક સંયોજનોની રાસાયણિક પ્રક્રિયા સમાન હોય છે. જેના કારણે રાસાયણિક પ્રક્રિયા થતી હોય છે; એવા કેટલાક ક્રિયાશીલ સમૂહને કોષ્ટક 7.1 માં આપવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 7.1 ક્રિયાશીલ સમૂહોનું વર્ગીકરણ

સંયોજનનો પ્રકાર	ક્રિયાશીલ સમૂહ	નામકરણ માટે જોડાતો પૂર્વગ/પ્રત્યય	ઉદાહરણ-સૂત્ર	IUPAC નામ
આલ્કેન	R-H	-/ એન	CH_3-CH_3 CH_3-CH_2-CH_3 CH_3-CH_2-CH_2-CH_3	ઈથેન પ્રોપેન બ્યુટેન
આલ્કીન	>C=C<	-/ ઈન	CH_2=CH_2 CH_3CH=CH_2 CH_3CH_2CH=CH_2 CH_3CH=CH-CH_3	ઈથિન પ્રોપિન બ્યુટ-1-ઈન બ્યુટ-2-ઈન
આલ્કાઈન	-C≡C-	-/ આઈન	HC≡CH CH_3-C≡CH CH_3CH_2C≡CH CH_3C ≡ C CH_3	ઈથાઈન પ્રોપાઈન બ્યુટ -1- આઈન બ્યુટ -2- આઈન

હેલાઇડ	-X (-F, -Cl,-Br, -I)	હેલો/-	$CH_3CH_2CH_2Cl$ $CH_3CH(Cl)CH_3$ $CH_3CH(Cl)CH_2CH_2CH_3$	1-ક્લોરો પ્રોપેન 2-ક્લોરો પ્રોપેન 2-ક્લોરો પેન્ટેન
આલ્કોહોલ	-OH	-/ ઓલ	CH_3OH CH_3CH_2OH $CH_3CH_2CH_2OH$ $CH_3CH(OH)CH_3$	મિથેનોલ ઇથેનોલ પ્રોપેન-1-ઓલ પ્રોપેન-2-ઓલ
ઇથર	-O-	-/ આલ્કોક્સિ	CH_3-O-CH_3 CH_3-O-CH_2CH_3 CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3	મિથોક્સી મિથેન મિથોક્સી ઇથેન ઇથોક્સિ-ઇથેન
આલ્ડીહાઇડ	-CHO	-/ આલ	HCHO CH_3CHO CH_3CH_2CHO	મિથેનાલ ઇથેનાલ પ્રોપેનાલ
કિટોન	-CO-	-/ ઓન	CH_3COCH_3 $CH_3COCH_2CH_3$ $CH_3CH_2COCH_2CH_3$	પ્રોપેનોન બ્યુટેન-2-ઓન પેન્ટેન-3-ઓન
કાર્બોક્સિલિક ઍસિડ	-COOH	-/ ઓઇક ઍસિડ	HCOOH CH_3COOH CH_3CH_2COOH	મિથેનોઇક ઍસિડ ઇથેનોઇક ઍસિડ પ્રોપેનોઇક ઍસિડ
એસ્ટર	-COOR	-/ ઓએટ	$HCOOCH_3$ CH_3COOCH_3 $CH_3COOCH_2CH_3$	મિથાઇલ મિથેનોએટ મિથાઇલ ઇથેનોએટ ઇથાઇલ ઇથેનોએટ
એમાઇડ	$-CONH_2$	-/ એમાઇડ	CH_3CONH_2 $CH_3CH_2CONH_2$	ઇથેનેમાઇડ પ્રોપેનેમાઇડ
એમાઇન	$-NH_2$	(1^0)-/ એમાઇન (પ્રાથમિક)	CH_3NH_2 $CH_3CH_2NH_2$ $CH_3CH_2CH_2NH_2$	મિથેનેમાઇન ઇથેનેમાઇન 1-પ્રોપેનેમાઇન અથવા પ્રોપેન -1 -એમાઇન
	-NH-	(2^0)-/ એમાઇન (દ્વિતીયક)	$CH_3CH(NH_2)CH_3$ CH_3NHCH_3 $CH_3CH_2NHCH_3$	પ્રોપેન-2-એમાઇન N-મિથાઇલ મિથેનેમાઇન N-મિથાઇલ ઇથેનેમાઇન
	-N(-)-	(3^0)-/ એમાઇન (તૃતીયક)	$CH_3N(CH_3)CH_2CH_3$ $CH_3N(CH_3)CH_3$	N,N-ડાયમિથાઇલ ઇથેનેમાઇન N,N-ડાયમિથાઇલ મિથેનેમાઇન

નાઇટ્રો	$-NO_2$	નાઇટ્રો/-	$CH_3CH_2NO_2$
			$CH_3CH_2CH_2NO_2$
			CH_3CHCH_3
			    |
			   NO_2
				નાઇટ્રોઇથેન
				1-નાઇટ્રોપ્રોપેન
				
				2-નાઇટ્રોપ્રોપેન

સાઇનાઇડ અથવા નાઇટ્રાઇલ	$-C \equiv N$	-/ નાઇટ્રાઇલ	CH_3CN CH_3CH_2CN $CH_3CH_2CH_2CN$	ઇથેન નાઇટ્રાઇલ પ્રોપેન નાઇટ્રાઇલ બ્યુટેન નાઇટ્રાઇલ

7.6 સમાનધર્મી શ્રેણી (Homologous Series)

સમાન ક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવતા જે કાર્બનિક સંયોજનોની શ્રેણીનો દરેક સભ્ય તેના પહેલાંના કે પછીના ક્રમિક સભ્યથી કાર્બન અને હાઇડ્રોજન પરમાણુઓની ચોક્કસ સંખ્યામાં (CH_2) તફાવત ધરાવતો હોય તો તે કાર્બનિક સંયોજનોની શ્રેણીને સમાનધર્મી શ્રેણી કહે છે. લગભગ દરેક પ્રકારનાં કાર્બનિક સંયોજનોની સમાનધર્મી શ્રેણી હોય છે અને તેના રાસાયણિક ગુણધર્મો સમાન હોય છે. દા.ત. CH_4, C_2H_6, C_3H_8 વગેરે.....

7.6.1 સમાનધર્મી શ્રેણીની લાક્ષણિકતાઓ (Characteristics of homologous series) :

(1) સમાનધર્મી શ્રેણીના દરેક સંયોજનમાં રહેલાં તત્ત્વો અને ક્રિયાશીલ સમૂહ સમાન હોય છે.

(2) શ્રેણીના દરેક સભ્યને સામાન્ય અણુસૂત્રથી દર્શાવી શકાય છે. જેમકે આલ્કેન શ્રેણીના દરેક સભ્યને સામાન્ય સૂત્ર C_nH_{2n+2} વડે દર્શાવી શકાય છે.

(3) શ્રેણીના કોઈ પણ બે ક્રમિક સભ્યોનાં અણુસૂત્રો વચ્ચે CH_2 જેટલો તફાવત હોય છે.

(4) શ્રેણીના કોઈ પણ બે ક્રમિક સભ્યોના અણુભારમાં 14 amu જેટલો તફાવત હોય છે.

(5) શ્રેણીના દરેક સભ્યના નામકરણમાં સમાન પૂર્વગ અથવા પ્રત્યય લાગે છે.

(6) શ્રેણીના દરેક સભ્યમાં જો સમાન ક્રિયાશીલ સમૂહ હોય તો તે શ્રેણીના દરેક સભ્યની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ સમાન હોય છે અને તેની બનાવટની પદ્ધતિ સમાન હોય છે.

(7) શ્રેણીના સભ્યોમાં જેમ કાર્બન અને હાઇડ્રોજન પરમાણુની સંખ્યા વધે તેમ તેમ તેમના અણુભાર વધે છે. આથી આ સભ્યોના અણુભાર ઉપર આધારિત ભૌતિક ગુણધર્મો જેવા કે ઉત્કલનબિંદુ, ગલનબિંદુ, ઘનતા, દ્રાવ્યતા વગેરેમાં ક્રમશઃ ફેરફાર થાય છે. આલ્કેન સંયોજનોની સમાનધર્મી શ્રેણી અને તેની લાક્ષણિકતા કોષ્ટક 7.2માં આપવામાં આવી છે.

કોષ્ટક 7.2 આલ્કેનની સમાનધર્મી શ્રેણીની લાક્ષણિકતા

આલ્કેનનું નામ	આણ્વિય સુત્ર	આણ્વિય સુત્ર ગ્રામમોલ$^{-1}$	ગલનબિંદુ K	ઉત્કલનબિંદુ K	સ્થિતિ
મિથેન	CH_4	16	91	109	વાયુ
ઇથેન	C_2H_6	30	87	184	વાયુ
પ્રોપેન	C_3H_8	44	83	231	વાયુ
બ્યુટેન	C_4H_{10}	58	135	272.5	વાયુ
પેન્ટેન	C_5H_{12}	72	143	309	વાયુ/પ્રવાહી

7.7 સમઘટકતા (Isomerism)

જે કાર્બનિક સંયોજનોના આણ્વિયસુત્ર એકસમાન હોય પરંતુ તેના બંધારણ જુદાં જુદાં હોય તેમને સમઘટકો કહે છે. આ પ્રકારની ઘટનાને સમઘટકતા કહે છે. બંધારણીય તફાવતથી સમઘટકોનું વર્ગીકરણ મુખ્ય બે પ્રકાર જેવા કે બંધારણીય સમઘટકતા અને વિન્યાસ સમઘટકતામાં થાય છે.

બંધારણીય સમઘટકતા (Structural Isomerism) : ત્રણથી વધુ કાર્બન ધરાવતા આલ્કેનમાં બંધારણીય સૂત્રોના તફાવતને કારણે બંધારણીય સમઘટકતા ઉદ્ભવે છે. જે કાર્બનિક સંયોજનોનાં અણુસૂત્રો એક સમાન હોય પરંતુ બંધારણીય સૂત્રો જુદાં હોય તેને બંધારણીય સમઘટકતા કહે છે. જેના પાંચ પ્રકાર છે : (1) શૃંખલા સમઘટકતા (2) સ્થાન સમઘટકતા (3) ક્રિયાશીલ સમૂહ સમઘટકતા (4) મેટામેરિઝમ (5) ચલરૂપકતા (ટોટોમેરિઝમ)

(1) શૃંખલા સમઘટકતા (Skeletal or Chain Isomerism) : કાર્બનિક સંયોજનોનાં આણ્વિયસુત્ર સમાન હોવા છતાં કાર્બન પરમાણુઓની ગોઠવણી રેખીય અથવા શાખીય કાર્બન શૃંખલામાં હોય છે. આ પ્રકારની સમઘટકતાને શૃંખલા સમઘટકતા કહે છે. મિથેન, ઇથેન અને પ્રોપેનમાં આ સમઘટકતા જોવા મળતી નથી. પરંતુ બ્યુટેનને બે સમઘટકો, પેન્ટેનને ત્રણ સમઘટકો, હેકઝેનને પાંચ સમઘટકો છે.

દા.ત., પેન્ટેનના ત્રણ સમઘટકો નીચે પ્રમાણે છે :

(i) n- પેન્ટેન $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

(ii) 2-મિથાઇલ બ્યુટેન $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$

(iii) 2-2 ડાયમિથાઇલ પ્રોપેન $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$

(2) સ્થાન સમઘટકતા (Position Isomerism) :

કાર્બનિક સંયોજનોનાં આણ્વિયસુત્ર સમાન હોવા ઉપરાંત તેમની કાર્બન શૃંખલા સમાન હોય છે. પરંતુ તેમાં રહેલા ક્રિયાશીલ સમૂહનું સ્થાન જુદું હોય છે. આ પ્રકારની સમઘટકતાને સ્થાન સમઘટકતા કહે છે. દા.ત.,

(i) $CH_3CH_2CH_2NH_2$ પ્રોપેન્- 1 - એમાઇન

$CH_3CH(NH_2)CH_3$ પ્રોપેન્- 2 - એમાઇન

(ii) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ પેન્ટેન્-1-ઓલ

$CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_3$ પેન્ટેન્-2- ઓલ

$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$ પેન્ટેન્-3-ઓલ

(3) ક્રિયાશીલ સમૂહ સમઘટકતા (Functional group Isomerism) : કાર્બનિક સંયોજનોનાં આણ્વિયસુત્ર સમાન હોવા છતાં તેમાં રહેલા ક્રિયાશીલ સમૂહો જુદા જુદા હોય છે. આ પ્રકારની સમઘટકતાને ક્રિયાશીલ સમૂહ સમઘટકતા કહે છે. દા.ત.,

(i)	$CH_3CH_2CH_2OH$	$CH_3-O-CH_2CH_3$
	પ્રોપેન્-1- ઓલ	મિથોક્સી ઇથેન
(ii)	CH_3CH_2CHO	CH_3COCH_3
	પ્રોપેનાલ	પ્રોપેનોન
(iii)	CH_3CH_2COOH	CH_3COOCH_3
	પ્રોપેનોઇક ઍસિડ	મિથાઇલ ઇથેનોએટ

(4) મેટામેરિઝમ (Metamerism) : કાર્બનિક સંયોજનોનાં આણ્વિયસુત્ર સમાન હોય અને તેમાં રહેલા ક્રિયાશીલ સમૂહ પણ સમાન હોય, પરંતુ ક્રિયાશીલ સમૂહની આજુબાજુ જોડાયેલા આલ્કીલ સમૂહમાં કાર્બનની સંખ્યા જુદી હોય તો આવા કાર્બનિક સંયોજનને મેટામર્સ કહે છે અને સમઘટકતાને મેટામેરિઝમ કહે છે. આ પ્રકારની સમઘટકતા કિટોન, ઇથર અને એમાઇન સંયોજનોમાં જોવા મળે છે. દા.ત.,

(i)	$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	પેન્ટેન્-3-ઓન
	$CH_3COCH_2CH_2CH_3$	પેન્ટેન્-2-ઓન
(ii)	$CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$	મિથોક્સિ પ્રોપેન
	$CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$	ઇથોક્સિ ઇથેન
(iii)	$CH_3NHCH_2CH_2CH_3$	N મિથાઇલ પ્રોપેન્-1- એમાઇન
	$CH_3CH_2NHCH_2CH_3$	N ઇથાઇલ ઇથેનેમાઇન

(5) ચલરૂપકતા (Tautomerism) : કાર્બનિક સંયોજનોનાં આણ્વિયસુત્ર સમાન હોય પરંતુ પરમાણુની ગોઠવણીના ફેરફારથી બનતા સમઘટકો એકબીજા સાથે ગતિશીલ સંતુલનમાં હોય તો તેને ચલરૂપકતા કહે છે. દા.ત.,

(i) $CH_3-CHO \rightleftharpoons CH_2=CH-OH$

ઇથેનાલ — વિનાઇલ આલ્કોહૉલ

(ii) $CH_3-CO-CH_3 \rightleftharpoons CH_2=C(OH)CH_3$

પ્રોપેનોન — પ્રોપ્-1-ઇન્-2-ઓલ

(iii) $CH_3-CO-CH_2-CO-CH_3 \rightleftharpoons$

(કિટો સ્વરૂપ)

$CH_3-CO-CH=C(OH)-CH_3$

(ઇનોલ સ્વરૂપ)

કાર્બનિક સંયોજનોના એક બંધારણમાં કિટો સ્વરૂપ અને તેની સાથે ગતિશીલ સંતુલનમાં ઇનોલ સ્વરૂપ હોય, તો તેને કિટો-ઇનોલ ચલરૂપકતા કહે છે.

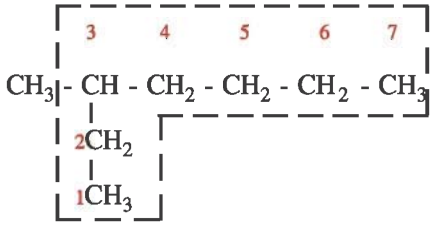
7.8 કાર્બનિક સંયોજનોનું નામકરણ (Nonenclature of Organic Compounds)

લગભગ એક સૈકા પહેલાં કાર્બનિક સંયોજનની સંખ્યા હાલની સંખ્યાના પ્રમાણમાં ખૂબ જ ઓછી હતી. આથી તે સમયમાં તેનું નામકરણ, તેની પ્રાપ્તિ, ગુણધર્મ અથવા બંધારણને

આધારે કરવામાં આવતું હતું. પરંતુ 20મી સદીના પહેલાં અડધા સૈકામાં અનેક પ્રકારનાં કાર્બનિક સંયોજનોનું સંશ્લેષણ થતાં તેની સંખ્યામાં અનેક ગણો વધારો થયો. આથી તેનું નામકરણ જૂની પદ્ધતિથી કરવું અશક્ય થયું. તદુપરાંત દુનિયાના કોઈ પણ દેશમાં સંશ્લેષણથી શોધાયેલાં નવીન કાર્બનિક સંયોજનોનાં નામ એવી રીતે આપવાં જોઈએ કે જેથી કોઈ પણ દેશનો રસાયણવિજ્ઞાની નવા શોધાયેલાં કાર્બનિક સંયોજનોના બંધારણની સમજ પ્રાપ્ત કરી શકે. આથી 1889 માં આંતરરાષ્ટ્રીય રાસાયણિક પરિષદે (International Chemical Congress) નામકરણ માટેના ચોક્કસ નિયમો ઘડવા માટેની એક સમિતિની રચના કરી. 1892 માં જિનિવા મુકામે મળેલી આ સમિતિનો અહેવાલ કંઈક અંશે અપૂર્ણ હોવાથી તેના આધારે 1930માં આંતરરાષ્ટ્રીય રસાયણવિજ્ઞાન સંઘ (International Union of Chemistry) વધુ સમજપૂર્વક અહેવાલ આપ્યો. ત્યાર પછી 1947માં નામકરણ માટે નિમાયેલી સમિતિએ ઘડેલા વિવિધ પ્રકારના નિયમોને આધારે કાર્બનિક સંયોજનોનું નામકરણ કરવામાં આવે છે. આ નિયમો અનુસાર થતા નામકરણને IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) નામકરણ પદ્ધતિ કહે છે. તેમાં સમયાંતરે સુધારાવધારા થતા જ રહે છે. IUPAC નામકરણના નિયમોને નીચે ક્રમમાં દર્શાવેલ છે :

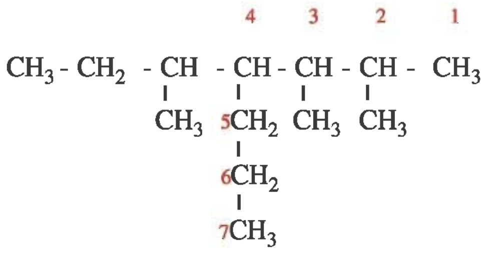
(1) લાંબી કાર્બન શૃંખલા ધરાવતા સંયોજનો માટે એવી શૃંખલા પસંદ કરી નામ આપો કે જેથી એકબીજા સાથે જોડાયેલ સળંગ કાર્બન પરમાણુ સંખ્યા હોય.

દા.ત.,



આ બંધારણમાં કાર્બનની લાંબામાં લાંબી શૃંખલા 7 કાર્બનની હોવાથી તેનો મૂળ હાઇડ્રોકાર્બન હેપ્ટેન થશે.

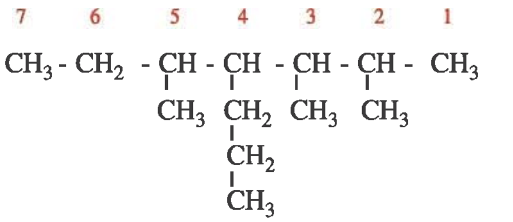
જો કાર્બનિક સંયોજનના બંધારણમાં બે જુદી જુદી શૃંખલાની લંબાઈ સરખી હોય તો જેમાં મહત્તમ શાખા અથવા આલ્કાઈલ સમૂહ હોય તે શૃંખલા પસંદ કરવી.



7 કાર્બન ધરાવતી લાંબી શૃંખલા

કુલ શાખા-3

તેથી આ પસંદગી (યોગ્ય) સાચી નથી.



7 કાર્બન ધરાવતી લાંબી શૃંખલા

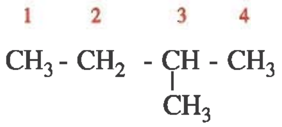
કુલ શાખા-4

તેથી આ પસંદગી (યોગ્ય) સાચી છે.

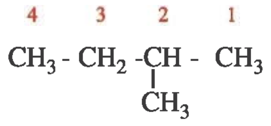
(2) વિસ્થાપિત સમૂહના સ્થાન નક્કી કરવા :

(i) એક વિસ્થાપિત સમૂહનું સ્થાન : હરોળ (મૂળ શૃંખલા)માં ગોઠવાયેલા કાર્બનને એક છેડેથી એવી રીતે નંબર આપો કે જેથી શાખાને ઓછો નંબર મળે.

દા.ત.



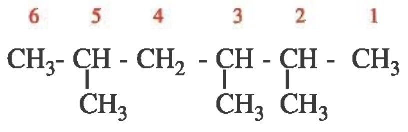
ડાબી બાજુથી હરોળને નંબર આપવાથી શાખા 3 નંબર કાર્બન ઉપર હોવાથી 3 નંબર મળે છે. (ખોટી રીત)



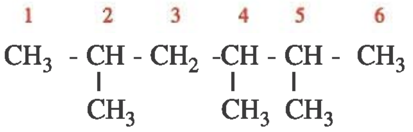
જમણી બાજુથી હરોળને નંબર આપવાથી શાખા 2 નંબર કાર્બન ઉપર હોવાથી 2 નંબર મળે છે. (સાચી રીત)

(ii) વિસ્થાપિત સમૂહોના ન્યૂનતમ સ્થાનનો ગણ (Lowest Set of Locants) :

જ્યારે બે કે તેથી વધુ વિસ્થાપિત સમૂહો હરોળમાં આવેલા હોય તો હરોળને નંબર આપતી વખતે છેડેથી એવી રીતે નંબર આપો કે જેથી વિસ્થાપિત સમૂહને તેના સ્થાનનો સૌથી ઓછો નંબરનો ગણ મળે. દા.ત.,



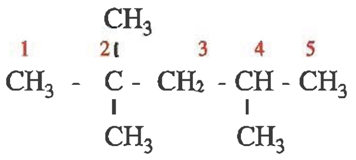
શાખા વિસ્થાપનના નંબર 2, 3, 5 (સાચી રીત)



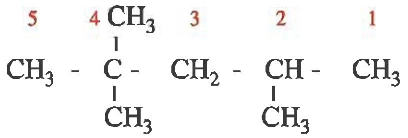
શાખા વિસ્થાપનના નંબર 2, 4, 5 (ખોટી રીત)

પ્રથમ ન્યૂનતમ સ્થાન બંનેમાં 2 હોવાથી સરખું છે. પરંતુ બીજું સ્થાન પ્રથમ બંધારણમાં 3 અને બીજા બંધારણમાં 4 હોવાથી પ્રથમ બંધારણમાં 3 નંબર ઓછો છે તેથી 2, 3, 5 નંબર આપવાની રીત સાચી છે. જ્યારે 2, 4, 5 સ્થાન દર્શાવવાની રીત ખોટી છે.

દા.ત.,



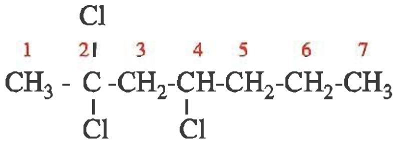
(શાખા વિસ્થાપન નંબર 2, 2, 4) (સાચી રીત)



શાખા વિસ્થાપન નંબર 2, 4, 4 (ખોટી રીત)

અહીં બંને રીતે નંબર આપવાથી પ્રથમ વિસ્થાપન નંબર સમાન 2 - 2 છે પરંતુ બીજો નંબર 2 - 4 જેમાં પ્રથમ બંધારણમાં તે નંબર ઓછો હોવાથી તે નંબર આપવાની રીત સાચી રીત છે. જ્યારે 2, 4, 4 નંબરનું વિસ્થાપન ખોટી રીત છે.

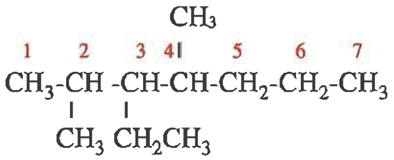
(3) એક જ પ્રકારની શાખા એક કરતાં વધુ હોય તો તેની સંખ્યામાં 2, 3, 4, 5, 6..... દર્શાવવા માટે અનુક્રમે ડાય, ટ્રાય, ટેટ્રા, પેન્ટા, હેક્ઝા પૂર્વગ શાખાનું નામ લખતાં પહેલાં વાપરવો. દા.ત.



અહીં વિસ્થાપિત સમૂહના કાર્બનનું સ્થાન 2, 2 અને 4 ઉપર ત્રણેય સમાન ક્રિયાશીલ સમૂહ-C1હોવાથી તેના નામકરણમાં ''2, 2, 4 - ટ્રાયક્લોરો'' રીતે શાખાને દર્શાવાય છે.

(4) કાર્બનિક સંયોજનના બંધારણમાં જો શાખા જુદા જુદા પ્રકારની હોય તો એટલે કે જુદા જુદા ક્રિયાશીલ સમૂહનું વિસ્થાપન થયેલું હોય તો IUPAC નામકરણ કરતી વખતે શાખાના નામને અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના ક્રમ પ્રમાણે ક્રમમાં દર્શાવાય છે. મૂળાક્ષરની ગણતરીમાં શાખાની સંખ્યા માટે વપરાયેલ પૂર્વગ, ડાય, ટ્રાય... શબ્દને ગણતરીમાં લેવામાં આવતો નથી.

દા.ત.,

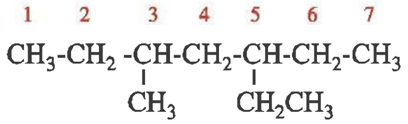


3-ઇથાઇલ, 2,4-ડાય મિથાઇલ હેપ્ટેન (સાચી રીત)

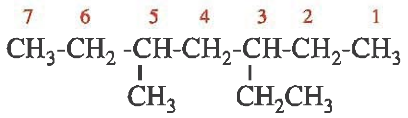
2,4-ડાયમિથાઇલ 3-ઇથાઇલ હેપ્ટેન (ખોટી રીત)

અહીં જુદા જુદા પ્રકારની બે શાખા મિથાઇલ અને ઇથાઇલ છે. તેથી અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના ક્રમ પ્રમાણે પ્રથમ ઇથાઇલ શાખા આવે છે અને તેથી તેને પ્રથમ દર્શાવવી અને ત્યાર બાદ મિથાઇલ શાખા દર્શાવવી. અંગ્રેજી મૂળાક્ષરની સરખામણી કરતી વખતે ડાયમિથાઇલ હોવા છતાં ડાય શબ્દને બાકાત રાખીને જ માત્ર મિથાઇલ સમૂહના શબ્દ માટેના મૂળાક્ષરને ક્રમ માટે ગણતરીમાં લેવો. તેથી આ બંધારણનું સાચું નામ 3-ઇથાઇલ, 2,4 -ડાયમિથાઇલ હેપ્ટેન, છે અને 2, 4 - ડાયમિથાઇલ, -3 - ઇથાઇલ હેપ્ટેન નથી.

(5) હરોળમાં આવેલ કાર્બનને કોઈ પણ એક છેડેથી નંબર આપતાં જુદી જુદી શાખાના વિસ્થાપન સમતુલ્ય (સરખો નંબર) સ્થાન પર થયેલા હોય તો શાખાના નામના અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના ક્રમ પ્રમાણે તેને ઓછો નંબર મળે તેમ નંબર આપવો. દા.ત.,



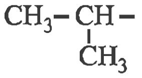
3-મિથાઇલ- 5- ઇથાઇલ હેપ્ટેન (ખોટી રીત)



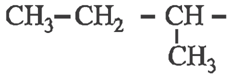
3-ઇથાઇલ- 5- મિથાઇલ હેપ્ટેન (સાચી રીત)

અંગ્રેજી મૂળાક્ષર પ્રમાણે ઇથાઇલનો ક્રમ મિથાઇલની સરખામણીમાં આગળ હોવાથી ઇથાઇલને ઓછો નંબર મળે તેમ થયેલ નામકરણ સાચી રીત છે. તેથી 3-ઇથાઇલ-5 મિથાઇલ હપ્ટેન નામકરણ (યોગ્ય) સાચું છે.

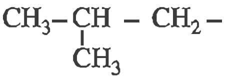
(6) કેટલાક આલ્કાઇલ સમૂહ માટેના સામાન્ય નામ જેવા કે,



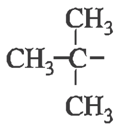
આઇસો પ્રોપાઇલ



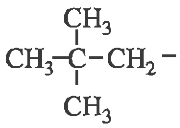
દ્વિતીયક(સેકન્ડરી) બ્યુટાઇલ



આઇસો બ્યુટાઇલ



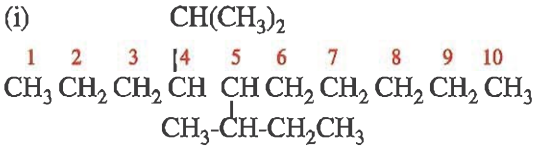
તૃતીયક (ટર્શરી) બ્યુટાઇલ



નિયોપેન્ટાઇલ

સંયોજનોના નામકરણ વખતે શાખાના નામને અંગ્રેજી મૂળાક્ષર પ્રમાણે ગોઠવતી વખતે પૂર્વગ આઇસો અને નિયોને તેના નામનો એક ભાગ હોવાથી, નામના મૂળાક્ષરની સરખામણીમાં આ શબ્દને ગણતરીમાં લેવો, પરંતુ પૂર્વગ સેકન્ડરી અને ટર્શરી શબ્દને ગણતરીમાં લેવા નહિ. દા.ત.,

(i)



5-સેકન્ડરી- બ્યુટાઇલ - 4 - આઇસોપ્રોપાઇલ ડેકેન

આ બંધારણમાં સેકન્ડરી શબ્દને ગણતરીમાં લેવાનો નથી તેથી બ્યુટાઇલ શાખા અંગ્રેજી મૂળાક્ષર પ્રમાણે આઇસોપ્રોપાઇલ કરતાં ક્રમે આગળ હોવાથી પહેલાં સેકન્ડરી બ્યુટાઇલને સ્થાન સહિત રજૂ કર્યા પછી જ આઇસોપ્રોપાઇલ શાખાને સ્થાન સહિત દર્શાવાય છે.

(ii)

$$CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH\ \ CH(CH_3)\ \ C(CH_2CH_3)(CH_2CH_3)\text{-}CH_2\ CH_3$$

(ક્રમાંક: 8 7 6 5 4 3 2 1; કાર્બન 5 પર $CH(CH_3)_2$, કાર્બન 4 પર CH_3, કાર્બન 3 પર CH_2CH_3 અને CH_2CH_3)

3, 3 ડાય ઇથાઇલ -5-આઇસો પ્રોપાઇલ-4-મિથાઇલ ઑક્ટેન. અહીં અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના ક્રમમાં ઇથાઇલ પ્રથમ, ત્યાર બાદ આઇસોપ્રોપાઇલ અને છેલ્લે મિથાઇલ સમૂહ આવતા હોવાથી તે ક્રમ પ્રમાણે રજૂ કરવામાં આવે છે.

(7) હરોળમાં ગોઠવાયેલા કાર્બનની શૃંખલામાં આલ્કાઇલ સમૂહની શાખાને પણ આલ્કાઇલ સમૂહની ઉપશાખા હોય, તો તેના નામકરણ વખતે નીચેના મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં રાખી નામકરણ કરવું :

(i) ઉપશાખાનું નામ હંમેશાં કૌંસમાં દર્શાવવું.

(ii) ઉપશાખા ધરાવતી આલ્કાઇલ શાખાને નંબર આપતી વખતે મૂળ હરોળને જે કાર્બનથી તે જોડાયેલી હોય તે ઉપશાખાના કાર્બનને એક નંબર આપવો અને પછી આગળ ક્રમશઃ નંબર આપવા.

(iii) ઉપશાખા ધરાવતા આલ્કાઇલ સમૂહના નામકરણમાં ઉપશાખામાં સંખ્યા દર્શાવતા શબ્દને અંગ્રેજી મૂળાક્ષરનો ક્રમ આપતી વખતે ગણતરીમાં લેવો. દા.ત.,

(i)

$$CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH_2\ CH\ \ CH(CH_2CH_3)\text{-}CH_2\ CH_2\ CH_2\ CH_3$$

(ક્રમાંક: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10; કાર્બન 5 પર $CH(CH_3)\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$, કાર્બન 6 પર CH_2CH_3)

5 (1, 2 ડાયમિથાઇલ પ્રોપાઇલ) -6- ઇથાઇલ ડેકેન

અહીં ઇથાઇલ કરતાં ડાયમિથાઇલ શબ્દ અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના ક્રમમાં પ્રથમ આવતો હોવાથી તે ઉપશાખાને પ્રથમ નામકરણમાં દર્શાવવું.

(ii)

$$CH_3\ CH_2\ CH(CH_3)\ CH_2\ \ CH\ \ CH(CH_2CH_3)\text{-}CH_2\ CH_2\ CH_3$$

(ક્રમાંક: 1 2 3 4 5 6 7 8 9; કાર્બન 3 પર CH_3, કાર્બન 5 પર $CH_3\text{-}C(CH_3)\text{-}CH_2\text{-}CH_3$, કાર્બન 6 પર CH_2CH_3)

5 (1,1 ડાયમિથાઇલ પ્રોપાઇલ)-6-ઇથાઇલ-3-મિથાઇલ નોનેન

અહીં અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના ક્રમમાં ડાયમિથાઇલ પ્રોપાઇલ પછી ઇથાઇલ અને છેવટે મિથાઇલનો ક્રમ હોવાથી તેના સ્થાન સહિત નામકરણમાં દર્શાવવું.

(8) કાર્બનિક સંયોજનના બંધારણમાં એક કરતાં વધુ પ્રકારના ક્રિયાશીલ સમૂહનું વિસ્થાપન થયેલ હોય તો નીચે દર્શાવ્યા પ્રમાણે સૌથી વધુ અગ્રિમતા ક્રમ ધરાવતા ક્રિયાશીલ સમૂહ તે મુખ્ય ક્રિયાશીલ સમૂહ બને છે અને બાકીના સમૂહને વિસ્થાપિત સમૂહ તરીકે સ્વીકારીને નામકરણ કરવું. અગ્રિમતાનો ક્રમ આ પ્રમાણે છે.

$$\text{-COOH} > \text{-COOR} > \text{- CONH}_2 > \text{- CN} > \text{-CHO} > \text{-CO-} > \text{-OH} > \text{- NH}_2 > \text{>C=C<} > \text{-C}\equiv\text{C-} > R$$

(i)

$$CH_3\text{-}CH(Cl)\text{-}CH_2\text{-}CH(Cl)\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH(Cl)\text{-}COOH$$

(ક્રમાંક: 7 6 5 4 3 2 1)

2, 4, 6 -ટ્રાયક્લોરો -3- મિથાઇલ હેપ્ટેનોઇક ઍસિડ

(ii)

$$CH_3\text{-}C(=O)\text{-}CH_2\text{-}CH(OH)\text{-}CH\text{-}COOH$$

(ક્રમાંક: 6 5 4 3 2 1)

3-હાઇડ્રોક્સી - 5- ઑક્સો હેક્ઝેનોઇક ઍસિડ

(iii)

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)\ CH(Br)\text{-}CH_2\text{-}C(=O)\text{-}CH_2Br$$

(ક્રમાંક: 7 6 5 4 3 2 1)

1, 4 ડાયબ્રોમો -5- મિથાઇલ હેપ્ટન્ -2- ઓન

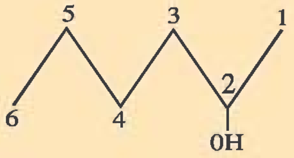
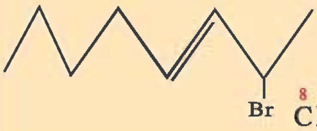
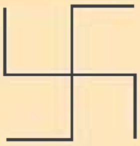
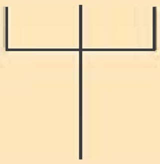
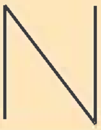
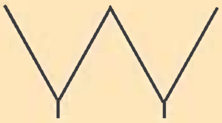
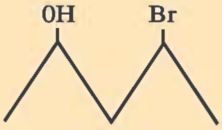
કાર્બનિક સંયોજનોના બંધારણને બંધરેખા (Bond line) બંધારણ વડે સરળતાથી રજૂ કરવાની એક પદ્ધતિ છે. આ રીતે આપેલા બંધારણનું IUPAC નામકરણ માટેના મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં રાખી તેને પૂર્ણ બંધારણમાં રૂપાંતર કરી પછી IUPACના નિયમને ધ્યાનમાં રાખી નામકરણ કરવું.

(i) આલ્કાઇલ સમૂહ કે હરોળમાં કાર્બન અને હાઇડ્રોજનને દર્શાવવામાં આવતા નથી. પણ આ સિવાયના પરમાણુ કે પરમાણુથી બનેલ ક્રિયાશીલ સમૂહને દર્શાવાય છે.

(ii) આ બંધારણમાં બંને છેડે આવેલી રેખા ઉપર અન્ય ક્રિયાશીલ સમૂહ ન હોય, તો છેડે $-CH_3$ સમૂહ છે તેમ દર્શાવે છે.

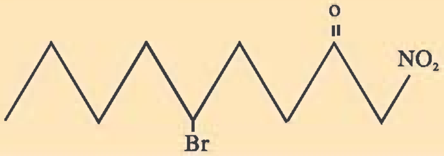
(iii) રેખાના પ્રત્યેક જોડાણ પર કાર્બન પરમાણુ છે અને તેની ચતુઃસંયોજકતા પૂર્ણ કરવા જરૂરી તેવી યોગ્ય સંખ્યામાં હાઇડ્રોજન પરમાણુ છે તેમ દર્શાવે છે.

(iv) દ્વિબંધ અને ત્રિબંધને અનુક્રમે બે અને ત્રણ સમાંતર લીટી વડે દર્શાવાય છે.

દા.ત., બંધરેખા બંધારણ		હેક્ઝેન-2 - ઓલ (પૂર્ણ બંધારણીય સૂત્ર)
	$\overset{6}{CH_3}-\overset{5}{CH_2}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH}(OH)-\overset{1}{CH_3}$	
	$\overset{8}{CH_3}\overset{7}{CH_2}\overset{6}{CH_2}-\overset{5}{CH_2}-\overset{4}{CH}=\overset{3}{CH}-\overset{2}{CH}(Br)-\overset{1}{CH_3}$	2- બ્રોમો ઓક્ટ્ - 3-ઈન
	$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{C}(CH_2-CH_3)_2-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}$	3, 3-ડાય ઈથાઈલ પેન્ટેન
	$\overset{1}{CH_3}\ \overset{2}{CH_2}-\overset{3}{C}(CH_3)_2-\overset{4}{CH_2}\ \overset{5}{CH_3}$	3, 3-ડાય ઈથાઈલ પેન્ટેન
	$CH_3\ CH_2CH_2-CH_3$	બ્યુટેન
	$\overset{1}{CH_3}\ \overset{2}{CH}(CH_3)\ \overset{3}{CH_2}\ \overset{4}{CH}(CH_3)\ \overset{5}{CH_3}$	2, 4 ડાય મિથાઈલ પેન્ટેન
	$\overset{1}{CH_3}\ \overset{2}{CH}(OH)\ \overset{3}{CH_2}\ \overset{4}{CH}(Br)\ \overset{5}{CH_3}$	4-બ્રોમો પેન્ટેન્ - 2 - ઓલ

કેટલાંક બંધારણીય સૂત્રનાં IUPAC નામ

બંધારણીય સૂત્ર	IUPAC નામ
$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_2-CHO$	3, 4 ડાયમિથાઈલ પેન્ટેનાલ
$CH_2=CHCH_2CH(CH_3)-CH_3$	4 મિથાઈલ પેન્ટ્ -1- ઈન
$CH_2=CHCH_2CH(NH_2)CH_3$	પેન્ટ્-4-ઈન્ -2-એમાઈન

$CH \equiv C\text{-}\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}}}H\text{-}CH_2\text{-}\underset{\underset{O}{\Vert}}{C}\text{-}CH_3$	4 મિથાઇલ હેક્ઝ્-5 આઇન -2-ઓન
$CH_3\text{-}\underset{Br}{CH}\text{-}\underset{Br}{CH}\text{-}\underset{CH_2CH_3}{CH}CH_2COOH$	4, 5 ડાય-બ્રોમો -3-ઇથાઇલ હેક્ઝેનોઇક ઍસિડ
 	5 - બ્રોમો -1- નાઇટ્રો નોનેન્-2-ઓન

7.9 કાર્બનિક સંયોજનોનાં પ્રચલિત નામ અને IUPAC નામકરણ

ક્રિયાશીલ સમૂહના આધારે કાર્બનિક સંયોજનોનાં પ્રચલિત અને **IUPAC** નામ કોષ્ટક 7.3માં દર્શાવેલ છે.

કોષ્ટક 7.3 ક્રિયાશીલ સમૂહના આધારે પ્રચલિત અને IUPAC નામ

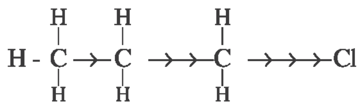
સંયોજનનો પ્રકાર	ક્રિયાશીલ સમૂહ	બંધારણ	પ્રચલિત નામ	IUPAC નામ
આલ્કીન	$-\overset{\vert}{C}=\overset{\vert}{C}-$	$CH_2=CH_2$	ઇથિલીન	ઇથિન
		$CH_3CH=CH_2$	પ્રોપિલીન	પ્રોપિન
		$CH_3CH_2CH=CH_2$	બ્યુટિલીન	બ્યુટ્-1-ઇન
		$CH_3CH=CH\ CH_3$	2-બ્યુટિલીન	બ્યુટ્-2-ઇન
હેલાઇડ	-X	CH_3CH_2C1	ઇથાઇલ ક્લોરાઇડ	ક્લોરોઇથેન
		$CH_3CH_2\ CH_2C1$	પ્રોપાઇલ ક્લોરાઇડ	1-ક્લોરોપ્રોપેન
આલ્કોહૉલ	-OH	CH_3CH_2OH	ઇથાઇલ આલ્કોહૉલ	ઇથેનોલ
		$CH_3CH_2CH_2OH$	પ્રોપાઇલ આલ્કોહૉલ	પ્રોપેન્-1-ઓલ
ઈથર	-O-	$CH_3\text{-}O\text{-}CH_3$	ડાયમિથાઇલ ઈથર	મિથોક્સિ મિથેન
		$CH_3\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3$	ઇથાઇલ મિથાઇલ ઈથર	મિથોક્સિ ઇથેન
		$CH_3CH_2\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3$	ડાયઇથાઇલ ઈથર	ઇથોક્સિ ઇથેન
આલ્ડીહાઇડ	-CHO	HCHO	ફોર્માલ્ડિહાઇડ	મિથેનાલ
		CH_3CHO	એસિટાલ્ડિહાઇડ	ઇથેનાલ
કિટોન	$-\overset{\vert}{C}O$	CH_3COCH_3	એસિટોન અથવા ડાયમિથાઇલ કિટોન	પ્રોપેનોન
		$CH_3COCH_2CH_3$	ઇથાઇલ મિથાઇલ કિટોન	બ્યુટેન્-2-ઓન
કાર્બોક્સિલિક ઍસિડ	-COOH	HCOOH	ફોર્મિક ઍસિડ	મિથેનોઇક ઍસિડ
		CH_3COOH	ઍસિટિક ઍસિડ	ઇથેનોઇક ઍસિડ

એમાઇડ	$-CONH_2$	$HCONH_2$ CH_3CONH_2	ફોર્મેમાઇડ એસિટેમાઇડ	મિથેનેમાઇડ ઇથેનેમાઇડ
એમાઇન	$-NH_2$ (1^0)	CH_3NH_2 $CH_3CH_2NH_2$ $CH_3-CH(NH_2)-CH_2-CH_3$	મિથાઇલ એમાઇન ઇથાઇલ એમાઇન Sec-બ્યુટાઇલ -એમાઇન	મિથેનામાઇન ઇથેનામાઇન બ્યુટેન-2 એમાઇન
	$-NH-$ (2^0)	$CH_3NH\ CH_3$ $CH_3NH\ CH_2CH_3$	ડાયમિથાઇલ એમાઇન ઇથાઇલ મિથાઇલ એમાઇન	N-મિથાઇલ મિથેનેમાઇન N-મિથાઇલ ઇથેનેમાઇન
	$-\overset{\vert}{N}-$ (3^0)	$(CH_3)_3N$ $(CH_3)_2NCH_2CH_3$ $CH_3-N(CH_2CH_3)-CH_2CH_3$	ટ્રાયમિથાઇલ એમાઇન ઇથાઇલ ડાયમિથાઇલ એમાઇન ડાયઇથાઈલ મિથાઈલ એમાઇન	N,N ડાયમિથાઇલ મિથેનેમાઇન N,N ડાયમિથાઇલ ઇથેનેમાઇન NમિથાઇલN-ઇથાઇલ ઇથેનેમાઇન
નાઇટ્રો	$-NO_2$	CH_3NO_2 $CH_3CH_2NO_2$ $CH_3CH_2CH_2NO_2$ $CH_3CH(NO_2)CH_3$	નાઇટ્રોમિથેન નાઇટ્રોઇથેન નાઇટ્રોપ્રોપેન 2-નાઇટ્રોપ્રોપેન	નાઇટ્રોમિથેન નાઇટ્રોઇથેન 1-નાઇટ્રોપ્રોપેન 2-નાઇટ્રોપ્રોપેન
સાયનાઇડ/ નાઇટ્રાઇલ	$-CN$	CH_3CN CH_3CH_2CN $CH_3CH_2CH_2CN$	મિથાઇલ સાયનાઇડ ઇથાઇલ સાયનાઇડ પ્રોપાઇલ સાયનાઇડ	ઇથેન નાઇટ્રાઇલ પ્રોપન્ નાઇટ્રાઇલ બ્યુટેન નાઇટ્રાઇલ
એસ્ટર	$-COOR$	$HCOO\ CH_3$ $CH_3\ COO\ CH_3$ $CH_3\ COO\ CH_2CH_3$	મિથાઇલ ફોર્મેટ મિથાઇલ એસિટેટ ઇથાઇલ એસિટેટ	મિથાઇલ મિથેનોએટ મિથાઇલ ઇથેનોએટ ઇથાઇલ ઇથેનોએટ
એસિડએન- હાઇડ્રાઇડ	$>C=O$ O $>C=O$	$CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$ $H-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$	એસિટિક એનહાઇડ્રાઇડ ફોર્મિક એનહાઇડ્રાઇડ	ઇથેનોઇક એનહાઇડ્રાઇડ મિથેનોઇક એનહાઇડ્રાઇડ

7.10 સહસંયોજક બંધમાં ઇલેક્ટ્રૉનીય સ્થાનાંતર (વિસ્થાપન) (Electronic Displacement (Substitution) in Covalent Bond)

કાર્બનિક સંયોજનોમાં મુખ્યત્વે સહસંયોજક પ્રકારના બંધ હોય છે. આ બંધ પર રહેલા હાઇડ્રોજન પરમાણુ કે ક્રિયાશીલ સમૂહનું ઇલેક્ટ્રૉન-યુગ્મ વગર કે સાથેનું વિસ્થાપન જુદી જુદી રીતે થાય છે. કાર્બનિક પ્રક્રિયાઓની ક્રિયાવીધીમાં સામાન્ય રીતે ચાર પ્રકારના વિસ્થાપન થાય છે.

7.10.1 (1) પ્રેરક અસર (Inductive effect) : જ્યારે કાર્બનિક સંયોજનોમાં કાર્બન સાથે તેના કરતાં વધુ વિદ્યુતઋણ પરમાણુ (જેવા કે હેલોજન) સહસંયોજક બંધથી જોડાયેલા હોય ત્યારે વિદ્યુતઋણતાના તફાવતને કારણે આ બંધ ધ્રુવીય બને છે અને તેની ધ્રુવીય અસર શૃંખલામાં ગોઠવાયેલા કાર્બન પરમાણુઓ પર પ્રસરે છે. આ અસરને પ્રેરક અસર(I અસર) કહે છે. તેને $\rightarrow$ સંજ્ઞા વડે દર્શાવાય છે. જેમકે પ્રોપાઇલ ક્લોરાઇડમાં આ અસર નીચે પ્રમાણે છે. પ્રેરકઅસર કાયમી હોય છે :



આપણે જાણીએ છીએ કે કાર્બન કરતાં ક્લોરિન પરમાણુ

વધુ વિદ્યુતઋણ હોવાથી C-Cl બંધ ધ્રુવીય બને છે અને C-Cl વચ્ચે આવેલ ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ ક્લોરિન પરમાણુ તરફ ખેંચાયેલો રહે છે અને પરિણામે કાર્બન આંશિક ધન વીજભાર (δ^+) પ્રાપ્ત કરે છે અને ક્લોરિન આંશિક ઋણ વીજભાર (δ^-) પ્રાપ્ત કરે છે. આ અસર C-Cl વચ્ચે સીમિત ન રહેતાં શૃંખલામાં ગોઠવાયેલા કાર્બન તરફ પ્રસરે છે અને આ અસર નજીકના કાર્બનથી દૂર જતાં ઘટે છે. સામાન્ય રીતે ત્રણ કાર્બન પછીના ચોથા કાર્બન પછી આ અસર નહિવત્ થાય છે. હાઇડ્રોજનને પ્રમાણિત લઈ પરમાણુઓ કે સમૂહોની પ્રેરક અસરની સાપેક્ષ સરખામણી કરતાં તેમનું વર્ગીકરણ બે વિભાગમાં થાય છે :

(i) ઋણ-I અસર(-I અસર) : પરમાણુઓ કે સમૂહો જેમાં ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષવાની ક્ષમતા હાઇડ્રોજન કરતાં વધુ હોય તેને ઋણ-I અસર (-I અસર) (ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષણ) કહે છે. દા.ત.

$-NO_2 > -CN > -COOH > -F > -Cl > -Br > -I > -OH > -OCH_3 > -C_6H_5 > -H$

(ii) ધન + I અસર (+ I અસર) : પરમાણુઓ કે સમૂહો જેમાં ઇલેક્ટ્રૉન આકર્ષવાની ક્ષમતા હાઇડ્રોજન કરતાં ઓછી હોય તેને ધન + I અસર (+ I અસર) (ઇલેક્ટ્રૉન અપાકર્ષણ) કહે છે. દા.ત.,

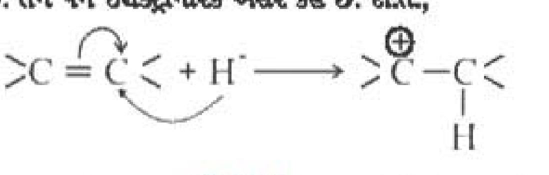
$(CH_3)_3C- > (CH_3)_2CH- > CH_3CH_2- > -CH_3$

7.10.2 ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર (Electromeric Effect) :

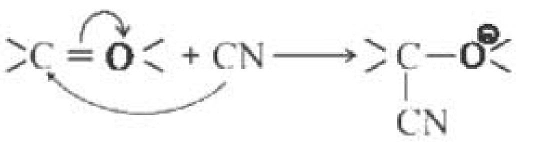
7.10.2 ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર (Electromeric Effect) : એક કરતાં વધુ બંધ ધરાવતા નજીકના બે પરમાણુઓ વચ્ચે બંધમાં ભાગ લીધેલા બંધના ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ બંધ-પરમાણુ ઉપર સંપર્કમાં આવતાં પ્રક્રિયકની હાજરીને કારણે અને તેની લાક્ષણિકતાના આધારે વધુ વિદ્યુતઋણમય પરમાણુ ઉપર ખસે છે. આ અસરને ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર (E-અસર) કહે છે. જેમકે ઋણ વીજભાર ધરાવતા પ્રક્રિયકના સંપર્કમાં આવતા આલ્ડીહાઇડ કે કિટોનમાં આવેલા કાર્બોનિલ સમૂહ C = O દ્વિ-બંધમાંનો એક ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ વધુ વિદ્યુતઋણતા ધરાવતા ઓક્સિજન પરમાણુ પર ખસે છે. આ અસરને ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર કહે છે. આ અસર પ્રક્રિયકની હાજરીને કારણે ઉદ્‌ભવતી હોવાથી તે ક્ષણિક (કામચલાઉ) હોય છે.

ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસરનું બે વિભાગમાં વર્ગીકરણ થાય છે :

(i) ધન ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર (+ E અસર) : જ્યારે ઇલેક્ટ્રૉનનું સ્થાનાંતર, સંપર્કમાં આવતાં પ્રક્રિયક તરફ થાય છે. તેને ધન ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર કહે છે. દા.ત.,



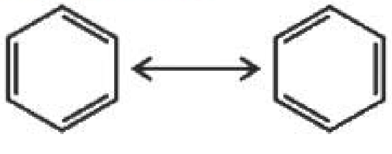
(ii) ઋણ ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર (- E અસર) : જ્યારે ઇલેક્ટ્રૉનનું સ્થાનાંતર સંપર્કમાં આવતા પ્રક્રિયકથી દૂર થાય છે. તેને ઋણ ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર કહે છે. દા.ત.,



7.10.3 સંસ્પદન અથવા મેસોમેરિક અસર

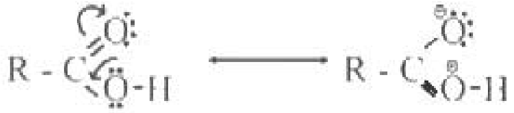
(Resonance or mesomeric effect) : જ્યારે કેટલાંક કાર્બનિક સંયોજનોના અણુઓને બે કે તેથી વધુ ઇલેક્ટ્રૉનિક બંધારણ વડે દર્શાવાય છે અને તેમાંનું એક પણ બંધારણ તેના બધાં જ ગુણધર્મો સમજાવવી શકતું નથી ત્યારે તેના વાસ્તવિક બંધારણને બે કે તેથી વધુ ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ વચ્ચેની અવસ્થા વડે દર્શાવવામાં આવે છે. આ બંધારણોને સંસ્પંદનીય બંધારણો કહે છે અને ઉદ્‌ભવતી લાક્ષણિકતાને સંસ્પદન અથવા મેસોમેરિક અસર કહે છે. સંસ્પદન અથવા મેસોમેરિક અસરને સંજ્ઞા ↔ વડે દર્શાવાય છે. દા.ત.,

બેન્ઝિનનાં બે સંસ્પદનીય બંધારણો :



કાર્બન ડાયૉક્સાઇડના ત્રણ સંસ્પદનીય બંધારણો :

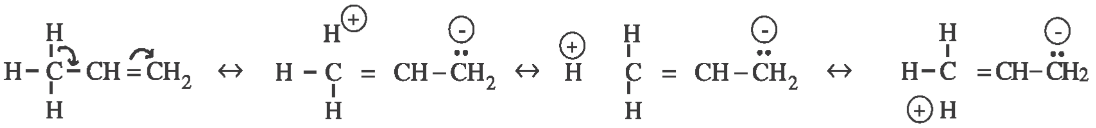
કાર્બોક્સિલિક ઍસિડના સંસ્પદનીય બંધારણો :



7.10.4 હાઇપરકોન્જ્યુગેશન (Hyperconjugation) :

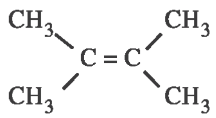
જ્યારે કેટલાંક કાર્બનિક સંયોજનોના અણુઓમાંનો C-C એક બંધ તે C = C દ્વિ-બંધ ધરાવતા બંધારણ સાથે અથવા બેન્ઝિન વલય સાથે જોડાયેલો હોય ત્યારે C-H એક બંધ વચ્ચે આવેલા σ-બંધનો ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ દ્વિ-બંધ તરફ આકર્ષાયેલો રહે છે. આ અસરને હાઇપરકોન્જ્યુગેશન કહે છે. ઓછામાં ઓછો એક હાઇડ્રોજન પરમાણુ ધરાવતું આલ્કાઇલ સમૂહ જો અસંતૃપ્ત કાર્બન સાથે જોડાયેલું હોય તો કાર્બન-હાઇડ્રોજન એક બંધના (σ-બંધના) ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મ દ્વિ-બંધ તરફ મુક્ત કરે છે. દા.ત., પ્રોપિનમાં હાઇપરકોન્જ્યુગેશન નીચે પ્રમાણે દર્શાવી શકાય :

પ્રોપિનમાં હાઈપરકોન્જ્યુગેશન



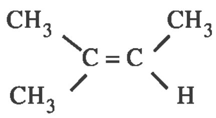
હાઈપરકોન્જ્યુગેશન કેટલાક કાર્બનિક અણુઓની સ્થિરતા સમજાવવા માટે ખૂબ જ ઉપયોગી છે. દા.ત.,

(i) મિથાઈલ સમૂહ વિસ્થાપિત આલ્કીનની સ્થિરતાનો ક્રમ નીચે મુજબ છે :-



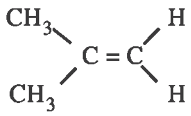
2,3 ડાયમિથાઈલ બ્યુટ્-2-ઈન

બંધારણ-I



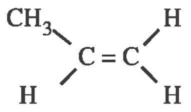
2-મિથાઈલ બ્યુટ્-2-ઈન

બંધારણ-II



2-મિથાઈલ પ્રોપિન

બંધારણ-III



પ્રોપિન

બંધારણ -IV

અહી બંધારણ-I માં હાઈપરકોન્જ્યુગેશન અસર માટે કુલ 12 C-H σ બંધ જ્યારે બંધારણ-II માં 9 C-H બંધ હોવાથી, બંધારણ–I માં C-H σ–બંધ વધારે હોવાથી હાઈપરકોન્જ્યુગેશન વધુ થતાં તે વધારે સ્થાયી બને છે. તેવી જ રીતે બંધારણ- III માં 6 C-H σ-બંધ અને બંધારણ IV માં માત્ર 3 C-H σ-બંધ હોવાથી તેની સ્થિરતાનો ઊતરતો ક્રમ સમજાવી શકાય.

(ii) કાર્બોકેટાયન અને મુક્તમૂલકોની સ્થિરતા પણ હાઈપર-કોન્જ્યુગેશન દ્વારા સમજાવી શકાય.

(iii) >C=C< દ્વિબંધ કે -C≡C- ત્રિબંધ ધરાવતા કાર્બનની બાજુમાં આવેલ C-C એકબંધની બંધ લંબાઈ ટૂંકી હોય છે તે પણ હાઈપરકોન્જ્યુગેશન દ્વારા સમજાવી શકાય છે.

7.11 સહસંયોજક બંધનું વિભાજન

(Fission of Covalent Bond)

સહસંયોજક બંધમાં રહેલા બે ઈલેક્ટ્રોનનું વિભાજન બે જુદી જુદી રીતે થાય છે :

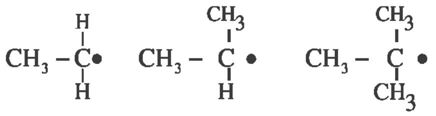
(1) સમવિભાજન (Homolytic Fission) :

જ્યારે સમાન વિદ્યુતઋણતા ધરાવતા બે પરમાણુ વચ્ચે ઈલેક્ટ્રોનની ભાગીદારીથી બનેલા સહસંયોજક બંધનું વિભાજન થાય છે ત્યારે બંને પરમાણુ એક-એક ઈલેક્ટ્રોન મેળવી છૂટા પડે છે તેને સમવિભાજન કહે છે. આ રીતે છૂટા પડેલા અને અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન ધરાવતા પરમાણુઓને મુક્તમૂલકો (Free radicals) કહે છે. આ મુક્તમુલકો અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન ધરાવતા હોવાથી તે ઈલેક્ટ્રોનનું યુગ્મન કરવાનું પ્રબળ વલણ ધરાવે છે. તેથી તે ખૂબ જ સક્રિય હોય છે અને તેનું આયુષ્ય ક્ષણિક હોય છે. દા.ત.,

$$Cl{:}Cl \xrightarrow[h\nu]{\text{પારજાંબલી પ્રકાશ}} Cl\bullet + Cl\bullet$$

મુક્તમુલકો

આલ્કાઈલ મુક્તમુલકોનું વર્ગીકરણ ત્રણ વિભાગમાં થાય છે. પ્રાથમિક(1^0), દ્વિતીયક (2^0) અને તૃતીયક(3^0). દા.ત.,



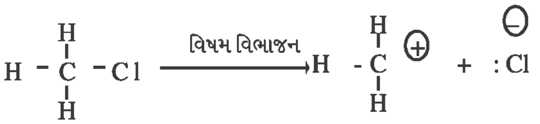
(1^0) (2^0) (3^0)

મુક્તમુલકોની સ્થિરતાનો ક્રમ $CH_3\bullet < 1^0 < 2^0 < 3^0$ છે, જે હાઈપરકોન્જ્યુગેશન દ્વારા સમજાવી શકાય.

(2) વિષમ વિભાજન (Heterolytic Fisson) :

જ્યારે જુદી જુદી વિદ્યુતઋણતા ધરાવતા બે પરમાણુ વચ્ચે ઈલેક્ટ્રોનની ભાગીદારીથી બનેલા સહસંયોજક બંધનું વિભાજન થતાં વધુ વિદ્યુતઋણ પરમાણુ-બંને ઈલેક્ટ્રોન મેળવે છે અને

ઓછો વિદ્યુતઋણ પરમાણુ તેની ઊણપ અનુભવે છે. ત્યારે આ પ્રકારના વિભાજનને વિષમ વિભાજન કહે છે. જે પરમાણુ બંને ઇલેક્ટ્રૉન મેળવે તે ઋણ આયન અને જે પરમાણુ ઇલેક્ટ્રૉનની ઊણપ અનુભવે તે ધન આયન બને છે. આમ વિષમ વિભાજનના પરિણામે ધન આયન અને ઋણ આયન છૂટા પડે છે. દા.ત,



અહી C-Cl વચ્ચેના સહસંયોજક બંધનું વિભાજન થાય ત્યારે કાર્બન કરતાં ક્લોરિન પરમાણુની વિદ્યુતઋણતા વધુ હોવાથી વિભાજન દરમિયાન *Cl* પરમાણુ સહસંયોજક બંધના બંને ઇલેક્ટ્રૉન *Cl* મેળવી ઋણ આયન Cl^- બને છે. જ્યારે કાર્બન તેની ઊણપ અનુભવતો હોવાથી CH^+_3 ધન આયન બને છે.

7.12 ઇલેક્ટ્રૉન અનુરાગી, કેન્દ્ર અનુરાગી, કાર્બોકેટાયન અથવા કાર્બોનિયમ આયન, કાર્બેનાયન

ઇલેક્ટ્રૉન અનુરાગી (Electrophile) : સહસંયોજક બંધના વિષમ વિભાજનથી મળતો ધન વીજભાર ધરાવતો ભાગ (ધન આયન) અથવા કેટલાક તટસ્થ અણુઓ જે ઇલેક્ટ્રૉન સ્વીકારવાની ક્ષમતા ધરાવતા હોય છે તેને ઇલેક્ટ્રૉન અનુરાગી કહે છે. ઇલેક્ટ્રૉન અનુરાગીને લુઈસ ઍસિડ પણ કહે છે. દા.ત.,

ધન આયન : $^+NO_2$, ^+Cl, $^+SO_3H$, $^+CH_3$, $^+CH_3CO$, ^+H, ^+H_3O વગેરે.

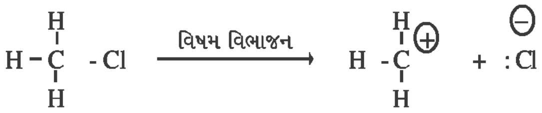
તટસ્થ અણુઓ $AlCl_3$, BF_3, SO_3 વગેરે

કેન્દ્ર અનુરાગી (Nucleophile) : સહસંયોજક બંધના વિષમ વિભાજનથી મળતો ઋણ વીજભાર ધરાવતો ભાગ (ઋણ આયન) અથવા કેટલાક તટસ્થ અણુઓ જે ઇલેક્ટ્રૉન-યુગ્મ પ્રદાન કરવાની ક્ષમતા ધરાવતા હોય છે તેને કેન્દ્ર અનુરાગી કહે છે. કેન્દ્ર અનુરાગીને લુઈસ બેઈઝ પણ કહે છે. દા.ત.,

ઋણ આયનો : $:^-X$, $:^-OH$, $:^-CN$, $:^-NH_2$ વગેરે.

તટસ્થ અણુઓ : NH_3, H_2O, R-OH, R-O-R , R_3N, R_2NH

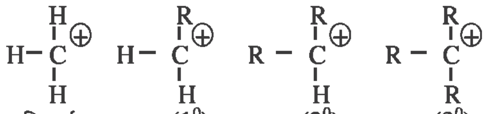
કાર્બોકેટાયન અથવા કાર્બોનિયમ આયન (Carbocation or Carbonium Ion) : કેટલાક પરમાણુઓનો બનેલો સમૂહ કે જેમાં કાર્બન પાસે છ ઇલેક્ટ્રૉન હોવાના કારણે તે ધન વીજભાર ધરાવે છે તેના સમૂહને કાર્બોકેટાયન અથવા કાર્બોનિયમ આયન કહે છે. તે ખૂબ જ સક્રિય હોય છે. તેનું આયુષ્ય ક્ષણિક હોય છે. દા.ત.,



કાર્બોકેટાયન

કાર્બોકેટાયનનું વર્ગીકરણ ત્રણ વિભાગમાં થાય છે : પ્રાથમિક (1^0), દ્વિતીયક (2^0) અને તૃતીયક (3^0)

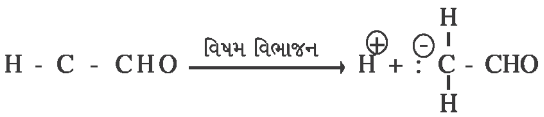
ધન વીજભાર ધરાવતા કાર્બન સાથે સીધા જ જોડાયેલા એક, બે કે ત્રણ કાર્બન પ્રમાણે કાર્બોકેટાયન અનુક્રમે પ્રાથમિક, દ્વિતીયક કે તૃતીયક કહેવાય છે. દા.ત.,



મિથાઇલ (1^0) (2^0) (3^0)

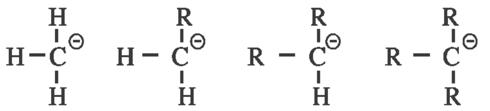
હવે મિથાઇલ (આલ્કાઇલ સમૂહ) +I પ્રેરક અસર ધરાવતા હોવાથી તે ધન વીજભાર ધરાવતા કાર્બનને ઇલેક્ટ્રૉન પ્રદાન કરે છે. પરિણામે કાર્બનના ધન વીજભારમાં ઘટાડો થાય છે અને આલ્કાઇલ સમૂહ થોડે ઘણે અંશે ધન વીજભાર મેળવે છે. આમ, કાર્બનનો ધન વીજભાર તે આલ્કાઇલ સમૂહ ઉપર થોડે ઘણે અંશે વહેંચાય છે. આમ જેમ આલ્કાઇલ સમૂહની સંખ્યા વધુ તેમ કાર્બનનો વીજભાર વધુ, આલ્કાઇલ સમૂહ દ્વારા વહેંચાયેલો રહેતાં કાર્બનનો ધન વીજભાર ઘટે છે અને કાર્બનની (કાર્બોકેટાયન) સ્થિરતા વધે છે. તેથી કાર્બોકેટાયનની સ્થિરતાનો ક્રમ $CH^+_3 < 1^0 < 2^0 < 3^0$

કાર્બેનાયન (Carbanion) : કેટલાક પરમાણુઓનો બનેલો સમૂહ કે જેમાં કાર્બન પાસે આઠ ઇલેક્ટ્રૉન હોવાના કારણે ઋણ વીજભાર ધરાવે છે. તેવા સમૂહને કાર્બએનાયન કહે છે. તે ખૂબ જ સક્રિય હોય છે અને તેનું આયુષ્ય ક્ષણિક હોય છે. દા.ત.,



કાર્બેનાયન

કાર્બેનાયન ત્રણ પ્રકારના હોય છે. પ્રાથમિક (1^0), દ્વિતીયક (2^0) અને તૃતીયક (3^0) ઋણ વીજભાર ધરાવતા કાર્બન સાથે સીધા જોડાયેલા આલ્કાઇલ સમૂહની સંખ્યા એક, બે કે ત્રણ પ્રમાણે અનુક્રમે તે પ્રાથમિક (1^0), દ્વિતીયક (2^0) અને તૃતીયક (3^0) કાર્બેનાયન કહેવાય છે. દા.ત.,



(1^0) (2^0) (3^0)

હવે આલ્કાઇલ સમૂહ ધન પ્રેરક અસર (+ I પ્રેરક અસર) ધરાવતો હોવાથી તે ઇલેક્ટ્રૉનનું પ્રદાન કરે છે. પરિણામે કાર્બેનાયનના કાર્બન ઉપર ઋણ વીજભારની ઘનતા વધે છે અને તેથી સ્થિરતા ઘટે છે. જેમાં ઋણવીજભાર ધરાવતાં કાર્બન સાથે જોડાયેલા આલ્કાઇલ સમૂહની સંખ્યા વધે તેમ તેમ કાર્બેનાયનના કાર્બન પર ઋણ વીજભારની ઘનતા વધે છે અને તેથી સ્થિરતા ઘટે છે. તેથી કાર્બેનાયનની સ્થિરતાનો ક્રમ નીચે મુજબ છે.

$$CH_3 > 1^0 > 2^0 > 3^0$$

7.13 કાર્બનિક પ્રક્રિયાઓના મુખ્ય પ્રકાર (Main Type of Organic Reactions)

કાર્બનિક પ્રક્રિયાઓના મુખ્ય ચાર પ્રકાર છે :

(1) વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (Substitution reaction): કાર્બનિક સંયોજનના અણુમાં રહેલ પરમાણુ કે પરમાણુઓના સમૂહનું અન્ય પરમાણુ કે પરમાણુઓના સમૂહ વડે વિસ્થાપન થાય તો તે પ્રક્રિયાને વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે. દા.ત.,

$$\underset{\text{મિથેન}}{CH_4} + Cl_2 \xrightarrow{\text{પારજાંબલી}} \underset{\text{ક્લોરોમિથેન}}{CH_3Cl} + HCl$$

$$\underset{\text{આયોડો ઇથેન}}{CH_3 \cdot CH_2I} + KOH \rightarrow \underset{\text{ઇથેનોલ}}{CH_3CH_2OH} + KI$$

ઉપરોક્ત પ્રક્રિયાઓમાં મિથેનનો -H નું વિસ્થાપન-Cl વડે અને આયોડોઇથેનના -I નું વિસ્થાપન -OH ક્રિયાશીલ સમૂહ વડે થાય છે.

(2) યોગશીલ પ્રક્રિયા (Addition reaction) : દ્વિ કે ત્રિબંધ ધરાવતા કાર્બનિક સંયોજનમાં રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન દ્વિબંધ કે ત્રિબંધમાંનો π-બંધ તૂટી ત્રીજો અણુ ઉમેરાવાથી નવું કાર્બનિક સંયોજન બને છે. આ પ્રક્રિયાને યોગશીલ પ્રક્રિયા કહે છે. આ પ્રકારની પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયકના બે અણુઓ જોડાઈને એક-એક અણુ ધરાવતી નીપજ મળે છે. દા.ત.,

$$\underset{\text{ઇથિન}}{CH_2 = CH_2} + Cl_2 \rightarrow \underset{\text{1, 2 ડાયક્લોરો ઇથેન}}{\overset{Cl}{CH_2} - \overset{Cl}{CH_2}}$$

અહીં π-બંધ તુટીને ક્લોરિનનો અણુ ઉમેરાય છે અને 1,2 ડાયક્લોરોઇથેન બને છે.

(3) વિલોપન પ્રક્રિયા (Elimination reaction) : કાર્બનિક સંયોજનમાં બાજુ બાજુમાં આવેલા બે કાર્બન પરમાણુ પરથી પરમાણુઓ કે પરમાણુઓનો સમૂહ અણુ સ્વરૂપે દૂર થઈ, પરિણામે બંને કાર્બન વચ્ચે નવો બંધ રચાય છે. આ પ્રક્રિયાને વિલોપન પ્રક્રિયા કહે છે.

$$\underset{\text{ઇથેનોલ}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[\Delta]{Al_2O_3} \underset{\text{ઈથિન}}{CH_2 = CH_2} + H_2O$$

$$\underset{\text{બ્રોમો ઇથેન}}{CH_3CH_2Br} \xrightarrow{\text{આલ્કોહોલિક-KOH}} \underset{\text{ઈથિન}}{CH_2 = CH_2} + KBr + H_2O$$

(4) પુનર્વિન્યાસ પ્રક્રિયા (Rearrangement reaction): કાર્બનિક સંયોજનના અણુમાં રહેલા પરમાણુ કે પરમાણુઓના સમૂહનું યોગ્ય પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિમાં તે જ અણુમાં અન્ય સ્થાને સ્થાનાંતર થવાની ક્રિયાને પુનઃવિન્યાસ પ્રક્રિયા કહે છે. દા.ત.,

$$\underset{\text{n-બ્યુટેન}}{CH_3CH_2CH_2CH_3} \xrightarrow{[AlCl_3]} \underset{\text{આઈસો બ્યુટેન}}{CH_3 - \overset{CH_3}{CH} - CH_3}$$

$$\underset{\text{બ્યુટ્ -1- ઇન}}{H_2C = CHCH_2CH_3} \xrightarrow[\text{ઉદ્દીપક}]{\text{ઍસિડ}} \underset{\text{બ્યુટ્ -2- ઇન}}{CH_3 - CH = CHCH_3}$$

સારાંશ

કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાન ખરેખર કાર્બન અને હાઇડ્રોજનથી બનેલ હાઇડ્રોકાર્બન; તેમજ તેમાંના હાઇડ્રોજનના વિસ્થાપનથી મળતા અનેક પ્રકારનાં સંયોજનોનું બનેલું છે. કાર્બનની ચતુ:સંયોજકતા, કાર્બનિક અણુના બંધારણની માહિતી આપે છે. કાર્બનમાં થતાં sp^3, sp^2, sp સંકરણથી આલ્કેન, આલ્કીન અને આલ્કાઇન અણુના આકારની માહિતી મળે છે તેમજ તેમાં આવેલા σ અને π-બંધની પણ માહિતી આપે છે. સમાનધર્મી શ્રેણી અને તેની લાક્ષણિકતાઓનો અભ્યાસ કાર્બનિક સંયોજનોના ગુણધર્મ સમજવા માટે ઉપયોગી છે. સમઘટકતા અને તેના વિવિધ પ્રકારની વિસ્તૃત માહિતી અને કાર્બનિક સંયોજનના બંધારણને સરળતાથી રજૂઆત માટેની બંધરેખા પદ્ધતિનો અભ્યાસ કરવાથી તેના પરથી તેનું પૂર્ણ બંધારણીય સૂત્ર મેળવીને IUPAC નામકરણ કરી શકાય છે. જુદા જુદા ક્રિયાશીલ સમૂહ ધરાવતા અસંખ્ય કાર્બનિક સંયોજનોના નામકરણ માટે IUPAC સંસ્થા દ્વારા દર્શાવેલા નિયમો પરથી સંયોજનનું નામકરણ અથવા નામકરણ પરથી બંધારણની માહિતી મળે છે. કાર્બનિક સંયોજનોમાં પ્રેરક અસર, ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર, મેસોમેરિક અસર અને હાઇપરકોન્જ્યુગેશન કેટલાક કાર્બનિક અણુ કે આયનની સ્થિરતા સમજવા માટે અને કેટલીક રાસાયણિક પ્રક્રિયાના અભ્યાસ માટે ઉપયોગી છે. કાર્બનિક સંયોજનમાં આવેલ સહસંયોજક બંધનું સમ અને વિષમ વિભાજન થતાં ઉદ્‌ભવતા મુક્તમુલકો, ઇલેક્ટ્રૉન અનુરાગી અને કેન્દ્ર અનુરાગી પ્રક્રિયકોની સમજણ આપે છે અને કાર્બનિક પ્રક્રિયાના મુખ્યત્વે ચાર પ્રકાર છે જે ઘણી બધી પ્રક્રિયાઓ તેના દ્વારા સમજી શકાય છે.

સ્વાધ્યાય

1. આપેલા બહુવિકલ્પમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

(1) બ્યુટ્-1-ઇન અણુમાં આવેલા કાર્બનમાં કયા પ્રકારનું સંકરણ આવેલું છે ?

(A) sp^3 (B) sp^2

(C) sp^3 અને sp^2 (D) sp

(2) પેન્ટ્-2-આઇનમાં કેટલા σ અને π-બંધ આવેલા છે ?

(A) 10σ . 2π (B) 12σ , 2π

(C) 15σ , 2π (D) 13σ , 2π

(3) કયો અણુ સૌથી લાંબી કાર્બન-શૃંખલા ધરાવે છે ?

(A) નિયો પેન્ટેન (B) આઇસો પેન્ટેન

(C) નિયો હેક્ઝેન (D) n- પેન્ટેન

(4)

નું IUPAC નામ શું થશે ?

(A) 2, 3 ડાય મિથાઇલ 7-બ્રોમો ઑક્ટેન (B) 2 બ્રોમો 5, 6 ડાયમિથાઇલ ઑક્ટેન

(C) 2 બ્રોમો 6, 7 ડાયમિથાઇલ ઑક્ટેન (D) 1 બ્રોમો 5, 6 ડાયમિથાઇલ હેપ્ટેન

(5) હેક્ઝેન કેટલા બંધારણીય સમઘટકો ધરાવે છે ?

(A) 6 (B) 5

(C) 4 (D) 9

(6) વિષમ વિભાજનથી પ્રાપ્ત થતી નીપજ કઈ હશે ?

(A) ઇલેક્ટ્રોફાઇલ (B) ન્યુક્લિઓફાઇલ

(C) કાર્બોનિયમ આયન (D) બધા જ

(7) કયો ઘટક ન્યુક્લિઓ છે ?

(A) ROH (B) CH_3CN

(C) CH_3NH_2 (D) બધા જ

(8) કયો મુક્તમુલક સૌથી વધુ સ્થાયી હશે ?

(A) $RCH_2^{\bullet}$ (B) $R_2C.H^{\bullet}$

(C) $R_3C^{\bullet}$ (D) $CH_3^{\bullet}$

(9) કયા અણુમાં બે કાર્બન વચ્ચેનું અંતર સૌથી ઓછું હશે ?

(A) C_2H_6 (B) C_2H_4

(C) C_2H_2 (D) C_4H_8

(10) કયા અણુમાં આવેલા બધા જ કાર્બનમાં એક જ પ્રકારનું સંકરણ છે ?

(A) ઇથાઇન (B) પ્રોપિન

(C) પ્રોપ્-1-આઇન (D) બ્યુટ્-2-ઇન

(11) ઇથિનની યોગશીલ પ્રક્રિયા થતાં તેમાં રહેલ કાર્બન પરમાણુઓનું સંકરણ બદલાઈને કયું થાય છે ?

(A) sp^2 થી sp^3 (B) sp^3 થી sp^2

(C) sp થી sp^3 (D) sp^3 થી sp

(12) $CH_3CONH_2 \xrightarrow{P_2O_5} CH_3CN$ કાર્બોનિલ કાર્બનનું સંકરણ બદલાઈને કયું થાય છે ?

(A) sp^3 થી sp^2 (B) sp^2 થી sp^3

(C) sp^2 થી sp (D) sp થી sp^2

(13) ઈથેનાલ અને વિનાઈલ આલ્કોહૉલ કયા પ્રકારની સમઘટકતાનાં ઉદાહરણો છે ?

(A) મેટામેરિઝમ (B) ચલરૂપકતા

(C) સ્થાન સમઘટકતા (D) ક્રિયાશીલ સમૂહ સમઘટકતા

(14) કયા પ્રકારની પ્રક્રિયામાં બે કાર્બન વચ્ચે નવો π બંધ ઉમેરાય છે ?

(A) વિસ્થાપન (B) યોગશીલ

(C) વિલોપન (D) પુનઃવિન્યાસ

2. નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં ઉત્તર લખો :

(1) સંકરણ એટલે શું ?

(2) મિથેન અણુનો આકાર અને બંધકોણ લખો.

(3) ઈથાઈન અણુમાં સંકરણનો પ્રકાર અને બંધની લંબાઈ લખો.

(4) ક્રિયાશીલ સમૂહ સમઘટકતાનું ઉદાહરણ લખો.

(5) બ્યુટેનના સમઘટક દોરો.

(6) C_3H_6O ના સમઘટક દોરો.

(7) $C_4H_{10}O$ ના સમઘટક દોરો.

(8) $-I$ અસર દર્શાવતાં બે ઉદાહરણો લખો.

(9) CO_2 ના સંસ્પદન બંધારણ દોરો.

(10) મુક્તમુલકો એટલે શું ?

3. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર લખો :

(1) વ્હોલરે કઈ માન્યતા ફગાવી દીધી ? ઉદાહરણ આપો.

(2) પ્રેરક અસર એટલે શું ? સમજાવો.

(3) ઇલેક્ટ્રોમેરિક અસર એટલે શું ? સમજાવો.

(4) પ્રોપિન માટે હાઇપરકોન્જ્યુગેશન સમજાવો.

(5) સમવિભાજન એટલે શું ? સમજાવો.

(6) કાર્બોકેટાયન અને કાર્બેનાયન સમજાવો.

4. નીચેના પ્રશ્નોના વિગતવાર ઉત્તર લખો :

(1) યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા સંકૃત કક્ષકોનો આકાર અને π - બંધ સમજાવો.

(2) સમાનધર્મી શ્રેણી એટલે શું ? તેની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.

(3) બંધારણીય સમઘટકતાના પ્રકારો જણાવી ટૂંકમાં સમજાવો.

(4) સહસંયોજક બંધમાંના ઇલેક્ટ્રોનના વિભાજનની રીતો સમજાવો.

(5) કાર્બનિક પ્રક્રિયાઓના પ્રકારો સમજાવો.

(6) IUPAC નામ આપો : (1) $CH_3CH_2CH_2CONH_2$ (2) $CH_3CH_2OCH_2CH_3$

(3) $CH_3CH_2CH_2CH_2CN$ (4) $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$

(5) $CH_3CH{=}CH\text{-}C{\equiv}CCH_2OH$

•••

પરિશિષ્ટ 1

તત્ત્વના પરમાણ્વિય-ક્રમાંક અને મોલરદળ

તત્ત્વ	સંજ્ઞા	પરમાણ્વિય-ક્રમાંક	મોલરદળ (ગ્રામ મોલ$^{-1}$)
Actinium	Ac	89	227.03
Aluminium	Al	13	26.98
Americium	Am	95	(243)
Antimony	Sb	51	121.75
Argon	Ar	18	39.95
Arsenic	As	33	74.92
Astatine	At	85	210
Barium	Ba	56	137.34
Berkelium	Bk	97	(247)
Beryllium	Be	4	9.01
Bismuth	Bi	83	208.98
Bohrium	Bh	107	(264)
Boron	B	5	10.81
Bromine	Br	35	79.91
Cadmium	Cd	48	112.40
Caesium	Cs	55	132.91
Calcium	Ca	20	40.08
Californium	Cf	98	251.08
Carbon	C	6	12.01
Cerium	Ce	58	140.12
Chlorine	Cl	17	35.45
Chromium	Cr	24	52.00
Cobalt	Co	27	58.93
Copper	Cu	29	63.54
Curium	Cm	96	247.07
Dubnium	Db	105	(263)
Dysprosium	Dy	66	162.50
Einsteinium	Es	99	(252)
Erbium	Er	68	167.26
Europium	Eu	63	151.96
Fermium	Fm	100	(257.10)
Fluorine	F	9	19.00
Francium	Fr	87	(223)
Gadolinium	Gd	64	157.25
Gallium	Ga	31	69.72
Germanium	Ge	32	72.61
Gold	Au	79	196.97
Hafnium	Hf	72	178.49
Hassium	Hs	108	(269)
Helium	He	2	4.00
Holmium	Ho	67	164.93
Hydrogen	H	1	1.0079
Indium	In	49	114.82
Iodine	I	53	126.90
Iridium	Ir	77	192.2
Iron	Fe	26	55.85
Krypton	Kr	36	83.80
Lanthanum	La	57	138.91
Lawrencium	Lr	103	(262.1)
Lead	Pb	82	207.19
Lithium	Li	3	6.94
Lutetium	Lu	71	174.96
Magnesium	Mg	12	24.31
Manganese	Mn	25	54.94