अध्याय–8

कार्बनिक रसायन : मूलभूत सिद्धान्त

ORGANIC CHEMISTRY : BASIC PRINCIPLES

कार्बन स्वयं के साथ तथा अन्य तत्त्वों जैसे हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, सल्फर, फॉस्फोरस व हैलोजन के परमाणुओं के साथ कई प्रकार से सहसंयोजक बन्ध बना सकता है। अतः कार्बन विभिन्न प्रकार के यौगिकों का निर्माण करता है। इस प्रकार बने कार्बनिक यौगिक प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। इन यौगिकों का हमारे दैनिक जीवन में एक महत्त्वपूर्ण स्थान है। रसायन की वह शाखा जिसके अन्तर्गत इन यौगिकों का अध्ययन किया जाता है उसे कार्बनिक रसायन कहते हैं।

इस अध्याय में कार्बनिक यौगिकों के कुछ आधारभूत सिद्धान्तों का वर्णन है जो कि कार्बनिक यौगिकों के गुणों तथा विरचन के अध्ययन में सहायक हैं।

8.1 कार्बन की चतुःसंयोजकता (Tetravalency of Carbon)

कार्बनिक यौगिकों की मूल संरचना को समझने के लिए निम्नलिखित दो महत्वपूर्ण सिद्धान्त हैं –

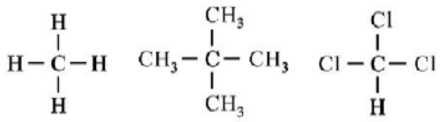
8.1.1 केकुले का सिद्धान्त (Kekule Theory) -

सन् 1858 में कार्बन तथा इसके यौगिकों के विषय में केकुले द्वारा दिए गए सिद्धान्त के निम्नलिखित मूल बिन्दु हैं –

1. कार्बन परमाणु चतुःसंयोजकता दर्शाता है अर्थात् इसकी संयोजकता चार होती है।
2. कार्बन परमाणु अन्य कार्बन परमाणुओं से बन्धित होकर विभिन्न विवृत तथा संवृत श्रृंखला यौगिक बना सकता है।
3. कार्बन परमाणु अन्य परमाणुओं के साथ एकल बन्ध, द्विबन्ध अथवा त्रिबन्ध द्वारा बन्धित हो सकता है।

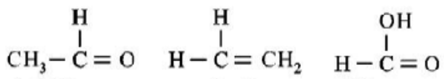
इस आधार पर कार्बन परमाणु निम्नलिखित प्रकार से बन्धित हो सकता है –

(अ) चार एकल संयोजी परमाणुओं अथवा समूहों से, जैसे –



मेथेन निओपेन्टेन क्लोरोफॉर्म

(ब) दो एकल संयोजी तथा एक द्विसंयोजी परमाणुओं अथवा समूहों से, जैसे –



ऐसीटैल्डिहाइड एथिलीन फॉर्मिक अम्ल

(स) एक एकल संयोजी तथा एक त्रिसंयोजी परमाणु अथवा समूह से, जैसे –

$CH_3-C\equiv N$	$H-C\equiv N$	$H-C\equiv C-H$
मेथिल सायनाइड	हाइड्रोजन सायनाइड	ऐसीटिलीन

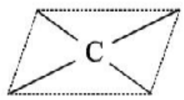
(द) दो द्विसंयोजी परमाणु अथवा समूहों से, जैसे –

$O=C=O$	$CH_2=C=CH_2$	$CH_2=C=O$
कार्बन डाइऑक्साइड	एलीन	कीटीन

8.1.2 वॉन्ट हॉफ तथा ली–बेल का सिद्धान्त (Vant Hoff and Le Bel Theory) -

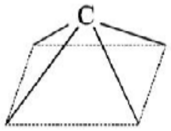
कार्बन परमाणु अपने यौगिकों में चार एकल बन्धों से जुड़ा हो तो निम्नलिखित प्रकार की संरचनाएं संभव है –

(अ) वर्ग समतलीय (Square Planer) - इस विन्यास में कार्बन परमाणु तथा चारों प्रतिस्थापी एक ही तल में होते हैं।

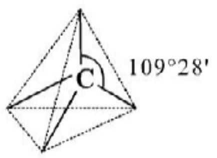


(ब) वर्ग पिरैमिडी (Square Pyramidal) - इस विन्यास में चारों कोनों पर स्थित होते हैं तथा कार्बन परमाणु इस वर्ग तल के ऊपर अथवा नीचे स्थित होता है।

AGRIGYAN.IN



(स) चतुष्फलकीय (Tetrahedral) - इस विन्यास में चारों प्रतिस्थापी एक समचतुष्फलक के चार शीर्षों पर स्थित होते हैं तथा कार्बन परमाणु इस समचतुष्फलक के केन्द्र पर स्थित होता है।



चित्र 8.1

इनमें से कार्बनिक यौगिकों की संरचना हेतु चतुष्फलकीय संरचना ही सम्भव है क्योंकि वर्ग समतलीय तथा वर्ग पिरैमिडी संरचना के अनुसार सामान्य सूत्र Ca_2b_2 (जैसे CH_2Cl_2) वाले प्रतिस्थापी यौगिकों के दो समावयवी सूत्र सम्भव हैं जबकि वास्तव में इसका एक ही समावयव होता है, यह चतुष्फलकीय संरचना से ही समझाया जा सकता है।

संरचनात्मक परिकल्पना का दूसरा महत्वपूर्ण योगदान वान्ट हॉफ तथा ली–बेल द्वारा किया गया। इन दोनों वैज्ञानिकों ने अलग–अलग कार्य करते हुए सन् 1874 में निम्नलिखित सिद्धान्त प्रस्तुत किया –

किसी कार्बनिक यौगिक में कार्बन परमाणु की चार संयोजकताएं एक समचतुष्फलक के चारों शीर्ष की ओर इंगित होती हैं तथा कार्बन परमाणु उस समचतुष्फलक के केन्द्र में स्थित होता है। (चित्र 8.1)

कार्बन के चार सहसंयोजी बन्ध एक दूसरे के साथ 109°28' का कोण बनाते हैं तथा कार्बन की चारों संयोजकताएं समान होती हैं।

इस सिद्धान्त से यह स्पष्ट होता है कि कार्बन की चारों संयोजकताएं एक ही तल में स्थित नहीं होती हैं। कार्बनिक यौगिकों के इस सिद्धान्त की पुष्टि इलेक्ट्रॉन विवर्तन तथा अन्य प्रयोगों द्वारा हो चुकी है तथा यह सिद्धान्त कार्बनिक यौगिकों में त्रिविम समावयवता को समझने में बहुत सहायक सिद्ध हुआ है।

8.2 संकरण (Hybridisation) -

सन् 1931 में पॉलिंग ने कक्षकों के संकरण की संकल्पना दी जिसके अनुसार –

"जब किसी परमाणु के लगभग समान ऊर्जा तथा विभिन्न आकार वाले कक्षक परस्पर मिश्रित अथवा संयुक्त होकर अपनी ऊर्जाओं का पुनर्वितरण कर उतनी ही संख्या में समान ऊर्जा तथा समान आकृति के नए कक्षक बनाते हैं तो इस परिघटना को संकरण कहते है और इस प्रकार बने कक्षक संकरित कक्षक कहलाते हैं।"

8.2.1 संकरण के नियम (Rules of Hybridisation) -

1. एक ही परमाणु के लगभग समान ऊर्जा तथा विभिन्न आकृति वाले कक्षक ही संकरण में भाग लेते हैं।
2. संकरित कक्षकों की संख्या संकरण में भाग लेने वाले कक्षकों की संख्या के बराबर होती है।
3. संकरण में कक्षक भाग लेते हैं, न कि इलेक्ट्रॉन, अतः संकरण में रिक्त, आधे भरे तथा पूर्ण रूप से भरे कक्षक भाग ले सकते हैं।
4. संकरण से प्राप्त संकरित कक्षकों की ऊर्जा व आकृति समान होती है परन्तु उनका त्रिविम विन्यास भिन्न होता है।
5. संकरित कक्षकों में अधिकतम दूरी पर रहने की प्रवृत्ति होती है क्योंकि इनमें उपस्थित इलेक्ट्रॉन तरंगें एक दूसरे को प्रतिकर्षित करती हैं।
6. संकरित कक्षक अधिक दिशात्मक होने के कारण प्रभावी अतिव्यापन कर सकते हैं, अतः ये प्रबल बन्ध बनाते हैं।
7. किसी परमाणु के लिए एक निश्चित प्रकार का संकरण निर्धारित नहीं किया जा सकता, यह रासायनिक वातावरण पर निर्भर करता है। जैसे कार्बन परमाणु sp^3, sp^2 तथा sp संकरण प्रदर्शित कर सकता है।

8.2.2 कार्बनिक यौगिकों में संकरण के प्रकार (Types of Hybridisation in organic compounds) -

कार्बन का इलेक्ट्रॉन विन्यास निम्न है –

$$1s^2, 2s^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^0$$

रासायनिक क्रियाओं से ऊर्जा प्राप्त कर कार्बन उत्तेजित अवस्था में आ जाता है, इस दौरान एक इलेक्ट्रॉन 2s कक्षक से रिक्त 2p कक्षक में उन्नत हो जाता है। इस प्रकार कार्बन के पास 4 अयुग्मित इलेक्ट्रॉन हो जाते हैं।

कार्बन की उत्तेजित अवस्था :

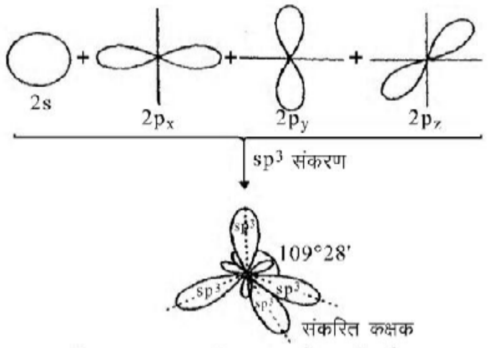
$$1s^2, 2s^1, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^1$$

कार्बन परमाणु में केवल s तथा p कक्षक होते हैं अतः कार्बनिक यौगिकों में कार्बन में निम्नलिखित संकरण होते हैं –

1. sp^3 संकरण या चतुष्फलकीय संकरण – इस संकरण में एक s कक्षक तथा तीन p कक्षक परस्पर मिलकर चार sp^3 कक्षक बनाते हैं जो ऊर्जा तथा आकृति में समान होते हैं। ये चारों संकरित कक्षक त्रिविम में 109°28' का कोण बनाते हुए

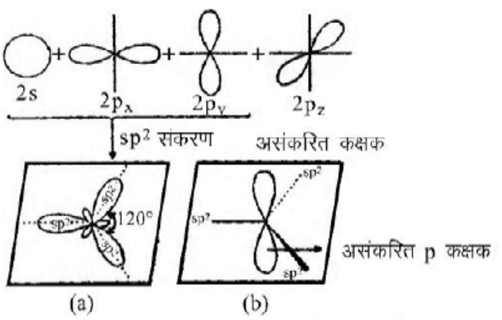
AGRIGYAN.IN

एक समचतुष्फलक के चारों कोनों की ओर 109°28′ रहते हैं (चित्र 8.2)। इसलिए यह संकरण **चतुष्फलकीय संकरण** भी कहलाता है।



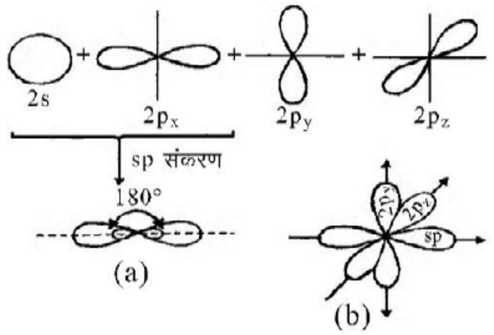
चित्र 8.2 : sp^3 संकर कक्षकों का निर्माण

2. sp^2 संकरण या त्रिकोणीय संकरण – इस संकरण में एक s कक्षक तथा दो p कक्षक परस्पर मिलकर तीन sp^2 कक्षक बनाते हैं जो ऊर्जा तथा आकृति में समान होते हैं। p_z कक्षक संकरण प्रक्रिया में भाग नहीं लेता है। तीन sp^2 संकरित कक्षक xy तल में 120° के कोण पर एक समतलीय त्रिभुजीय आकृति में अभिविन्यस्त रहते हैं तथा असंकरित p_z कक्षक इनके तल के लम्बवत् होता है (चित्र 8.3)। यदि इन संकरित कक्षकों के बाह्य सिरों को मिलाया जाए तो एक समबाहु त्रिभुज बनता है। इसीलिए यह **त्रिकोणीय संकरण** भी कहलाता है।



चित्र 8.3 : sp^2 संकर कक्षकों का निर्माण

3. sp संकरण या विकर्णी संकरण – इस संकरण में एक s कक्षक तथा एक p कक्षक परस्पर मिलकर दो नए sp कक्षक बनाते हैं जो ऊर्जा तथा आकृति में समान होते हैं। p_y तथा p_z कक्षक संकरण में भाग नहीं लेते हैं तथा अपनी मूल आकृति को बनाए रखते हुए दोनों sp संकरित कक्षकों के अक्ष पर लम्बवत् होते हैं। दो sp संकरित कक्षक त्रिविम में 180° के कोण पर अर्थात् रैखिक रूप से अभिविन्यस्त होते हैं (चित्र 8.4)। इसलिए यह संकरण विकर्णी संकरण भी कहलाता है।

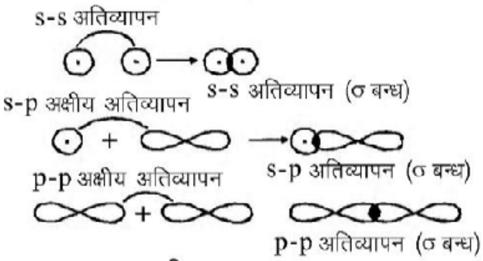


चित्र 8.4 : sp संकर कक्षकों का निर्माण

8.3 σ तथा π बन्ध (σ and π Bonds) -

सहसंयोजक बन्ध की आधुनिक धारणा के अनुसार सह संयोजक बन्ध दो प्रकार के होते हैं –

σ (सिगमा) बन्ध तथा π (पाई) बन्ध। दो कक्षकों के बीच समअक्षीय अतिव्यापन से बने बन्ध को σ बन्ध कहते हैं। s और s, s और p, p और p परमाण्वीय कक्षकों के समअक्षीय अतिव्यापन से बनने वाले ये आण्विक कक्षक अर्थात् आबन्ध प्रबल होते हैं क्योंकि इनके निर्माण में परमाण्वीय कक्षकों का अतिव्यापन इनके विरचक परमाणुओं के कक्षकों के अनुकूल तथा सर्वसममित होता है क्योंकि यहां इलेक्ट्रॉन घनत्व अधिकतम होता है। (चित्र : 8.5)



चित्र 8.5 : σ बन्ध

जब कभी दो आधे भरे हुए p कक्षकों के मध्य समपार्श्वीय अतिव्यापन होता है तो इनके मध्य बना आबन्ध पाई (π) बन्ध कहलाता है। इस प्रकार के अतिव्यापन में दोनों p कक्षक विरचक आण्विक कक्षक के दो भाग होते हैं। एक भाग तल के ऊपर और दूसरा नीचे की ओर होता है। (चित्र 8.6)

σ बन्ध π बन्ध की अपेक्षा प्रबल बन्ध होता है क्योंकि σ बन्ध के बनने के दौरान एक ही स्थान पर कक्षकों में अधिक मात्रा में अतिव्यापन होता है। σ बन्ध का मौलिक अस्तित्व होता

AGRIGYAN.IN

है जबकि π बन्ध किन्हीं दो परमाणुओं के मध्य σ बन्ध बनने के पश्चात् ही अस्तित्व में आता है।

p-p समपार्श्वीय
अतिव्यापन (π बन्ध)

चित्र 8.6 : π बन्ध

बहुबन्ध : जब दो परमाणुओं के मध्य एक से अधिक सहसंयोजक बन्ध बनें तो उसे बहुबन्ध कहते हैं। द्विबन्ध, त्रिबन्ध आदि बहुबन्ध के निर्माण में एक σ बन्ध और एक या अधिक π बन्ध आवश्यक होते हैं।

एक एकल बन्ध = एक σ बन्ध

एक द्विबन्ध = एक σ बन्ध तथा एक π बन्ध

एक त्रिबन्ध = एक σ बन्ध तथा दो π बन्ध

जैसे – $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$ चार σ बन्ध; $-\overset{|}{C}=$ तीन σ बन्ध तथा एक π बन्ध

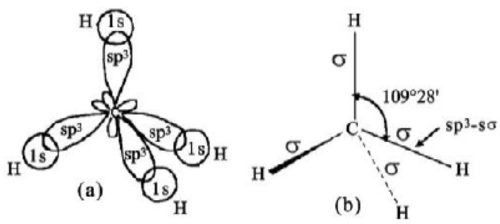
$-C\equiv$ दो σ बन्ध तथा π दो बन्ध; $=C=$ दो σ बन्ध तथा दो π बन्ध

8.4 सरल अणुओं की आकृति -

कार्बनिक यौगिकों का मुख्य पहलू आण्विक संरचना की मौलिक धारणाओं को समझना है। यह कार्बनिक यौगिकों के गुणों को समझने में अत्यन्त सहायक होता है।

8.4.1 मेथेन अणु की आकृति –

मेथेन अणु में कार्बन परमाणु sp^3 संकरित होता है अतः इसके चार sp^3 संकरित कक्षक होते हैं। ये चारों sp^3 संकरित कक्षक 109°28′ के कोण पर समचतुष्फलक के चारों शीर्षों की ओर व्यवस्थित रहते हैं तथा चार हाइड्रोजन परमाणुओं के 1s कक्षक से अलग–अलग अतिव्यापन कर sp^3-s अतिव्यापन से चार C-H σ बन्ध बनाते हैं जिनके मध्य का 109°28′ कोण होता है। (चित्र 8.7)



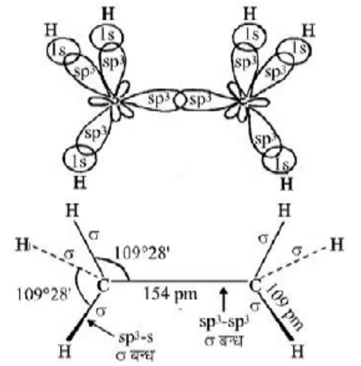
चित्र 8.7 : मेथेन की कक्षकीय संरचना

8.4.2 एथेन अणु की आकृति –

एथेन अणु में दोनों कार्बन परमाणु sp^3 संकरित होते हैं। इस प्रकार प्रत्येक कार्बन परमाणु के पास चार sp^3 संकरित कक्षक होते हैं। दोनों कार्बन परमाणुओं के एक–एक sp^3 संकरित कक्षक समाक्षीय अतिव्यापन (sp^3-sp^3) द्वारा एक σ बन्ध बना लेते हैं और प्रत्येक कार्बन परमाणु के शेष तीन संकरित कक्षक तीन–तीन हाइड्रोजन परमाणुओं के 1s कक्षकों से अतिव्यापन कर लेते हैं। अतः प्रत्येक कार्बन परमाणु तीन हाइड्रोजन परमाणुओं से σ बन्ध द्वारा (sp^3-s) बन्धित रहता है। (चित्र 8.8) इस प्रकार एथेन अणु में कुल 7 σ बन्ध उपस्थित होते हैं।

एथेन में दोनों कार्बन परमाणु sp^3 संकरित होते हैं अतः इसकी आकृति भी चतुष्फलकीय होती है।

एथेन अणु में सभी C-C तथा C-H बन्ध प्रबल σ बन्ध होते हैं तथा सभी H-C-C तथा H-C-H बन्ध कोण 109°28′ होते हैं।



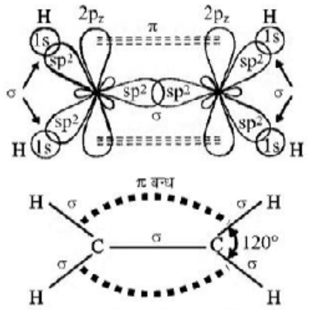
चित्र 8.8 : एथेन की कक्षकीय संरचना

8.4.3 एथीन या एथिलीन की आकृति –

एथीन अणु में दोनों कार्बन परमाणु sp^2 संकरित अवस्था में होते हैं। इस प्रकार प्रत्येक कार्बन के पास तीन sp^2 संकरित कक्षक एक ही तल में होते हैं तथा एक असंकरित p_z कक्षक होता है। प्रत्येक कार्बन का एक–एक sp^2 संकरित कक्षक आपस में अतिव्यापन कर σ बन्ध बनाता है और शेष बचे दो संकरित कक्षक दो–दो हाइड्रोजन परमाणुओं के 1s कक्षकों से अतिव्यापन कर दो C-H σ बन्ध (sp^2-s) बनाते हैं। इस प्रकार दोनों कार्बन तथा चारों हाइड्रोजन परमाणु समतलीय होते हैं। प्रत्येक कार्बन परमाणु एक त्रिभुज के केन्द्र में रहता है जिसके दो कोनों पर हाइड्रोजन तथा तीसरे कोने पर दूसरा कार्बन परमाणु उपस्थित होता है।

AGRIGYAN.IN

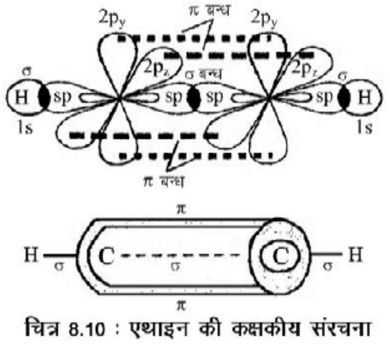
दोनों कार्बन परमाणुओं पर अभी एक–एक असंकरित p_z कक्षक जिसमें एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है, अणु तल के लम्बवत् उपस्थित होता है। इन p_z कक्षकों के समपार्श्वीय अतिव्यापन से दोनों कार्बन परमाणुओं के मध्य एक पाई (π) बन्ध बनता है। इस बन्ध का इलेक्ट्रॉन अभ्र अणु के तल के दोनों ओर दो हिस्सों में विभाजित रहता है। (चित्र 8.9)



चित्र 8.9 : एथीन की कक्षकीय संरचना

8.4.4 एथाइन या ऐसीटिलीन की आकृति –

एथाइन अणु में दोनों कार्बन परमाणु sp संकरण अवस्था में होते हैं। इस प्रकार प्रत्येक कार्बन के पास दो–दो sp संकरित कक्षक होते हैं जो परस्पर 180° के कोण पर अभिविन्यस्त रहते हैं। प्रत्येक कार्बन पर दो असंकरित कक्षक p_y तथा p_z होते हैं जो कि परस्पर लम्बवत् होते हैं। प्रत्येक कार्बन परमाणु का एक–एक sp संकरित कक्षक एक ही अक्ष पर अतिव्यापन कर एक σ बन्ध (sp-sp) बनाते हैं और शेष एक–एक संकरित कक्षक हाइड्रोजन परमाणु के 1s कक्षक से अतिव्यापन कर σ बन्ध बनाते हैं (sp-s)। इन सभी बन्धों के मध्य कोण 180° होने के कारण इसमें चारों परमाणु एक ही सीधी रेखा में होते हैं। इस प्रकार एथाइन एक रेखिक अणु है।



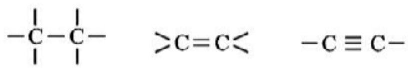
चित्र 8.10 : एथाइन की कक्षकीय संरचना

प्रत्येक कार्बन पर दो असंकरित p कक्षक भी उपस्थित हैं जो परस्पर तो लम्बवत् हैं ही, साथ ही sp कक्षकों की रेखा के भी लम्बवत् हैं। दोनों कार्बन के ये असंकरित p कक्षक पार्श्व अतिव्यापन कर दो π बन्ध बनाते हैं। एक π आण्विक कक्षक रेखीय संरचना के ऊपर और नीचे होता है तथा दूसरा आगे और पीछे। इस प्रकार ये दोनों π इलेक्ट्रॉन अभ्र मिश्रित होकर दोनों कार्बन के अन्तर्नाभिकीय कक्ष के चारों ओर π इलेक्ट्रॉन का बेलनाकार अभ्र बनाते हैं। (चित्र 8.10)

8.4.5 संकरण का बन्ध लम्बाई तथा बन्ध ऊर्जा पर प्रभाव–

किसी अणु में परमाणुओं की संकरण अवस्था बन्ध लम्बाई तथा बन्ध ऊर्जा के मान को प्रभावित करती है।

दो बन्धित परमाणुओं के नाभिकों के बीच की दूरी (बन्ध लम्बाई) बन्ध में भाग लेने वाले परमाणुओं की संकरण अवस्था पर निर्भर करती है। संकरित कक्षक में s लक्षण जितना अधिक होता है उसका आकार उतना ही छोटा होता है तथा बड़े संकरित कक्षक अतिव्यापन कर अधिक लम्बाई के बन्ध बनाते हैं अतः एथेन, एथीन व एथाइन में C-C बन्ध लम्बाई का मान एथेन में सर्वाधिक (1.54 Å) तथा एथाइन में न्यूनतम (1.20 Å) होता है।



(sp^3-sp^3) (sp^2-sp^2) (sp-sp)

बन्ध लम्बाई का मान जितना कम होता है उस बन्ध को तोड़ने के लिए उतनी ही अधिक मात्रा में ऊर्जा की आवश्यकता होती है अर्थात् उसकी बन्ध ऊर्जा का मान उतना ही अधिक होता है। इस कारण ऐल्केन में C-C बन्ध ऊर्जा का मान न्यूनतम (84 कि.कॅलोरी/मोल) तथा एथाइन में बन्ध ऊर्जा का मान सर्वाधिक (200 कि.कैलोरी/मोल) होता है।

एथेन, एथीन तथा एथाइन का तुलनात्मक अध्ययन –

	एथेन H_3C-CH_3	एथीन $H_2C=CH_2$	एथाइन $H-C\equiv C-H$
कार्बन की संकरण अवस्था	sp^3	sp^2	sp
बन्ध कोण ∠H – C – C	109°28'	120°	180°
बन्ध लम्बाई a) C – C b) C – H	1.54 Å 1.10 Å	1.34 Å 1.09 Å	1.20 Å 1.06 Å
बन्ध ऊर्जा a) C – C b) C – H	84 कि.कै./मोल 98कि.कै./मोल	147 कि.कै./मो 108 कि.कै./मो	200कि.कै./मोल 125कि.कै./मोल

8.5 क्रियात्मक समूह (Functional Group) -

जिन कार्बनिक यौगिकों के अणु केवल कार्बन तथा हाइड्रोजन से बने हों, उन्हें **हाइड्रोकार्बन** कहते हैं। ये कार्बनिक यौगिकों के जनक माने जाते हैं। अन्य सभी यौगिकों को

AGRIGYAN.IN

हाइड्रोकार्बनों के हाइड्रोजन परमाणु के स्थान पर अन्य परमाणु अथवा समूह के प्रतिस्थापन से प्राप्त माना जा सकता है। हाइड्रोजन के स्थान पर आने वाले इन परमाणुओं अथवा समूहों को **अभिलाक्षणिक समूह** अथवा **क्रियात्मक समूह** कहते हैं। यौगिक में उपस्थित क्रियात्मक समूह पर ही मुख्यतः उस यौगिक के रासायनिक गुण निर्भर करते हैं। यह रासायनिक अभिक्रिया में अपनी पहचान अलग से बनाते हैं। वे सभी यौगिक जिनमें एक ही क्रियात्मक समूह उपस्थित होता है सामान्यतया समान रासायनिक अभिक्रियाएं दर्शाते हैं।

कुछ मुख्य क्रियात्मक समूह सारणी 8.1 में दिए गए हैं।

सारणी 8.1 : क्रियात्मक समूहों के सूत्र तथा कार्बनिक यौगिकों का वर्ग

कार्बनिक यौगिक की श्रेणी	क्रियात्मक समूह का सूत्र	उदाहरण
ऐल्केन	–	CH_3-CH_3
ऐल्कीन	$>C=C<$	$CH_2=CH_2$
एल्काइन	$-C\equiv C-$	$CH\equiv CH$
हैलाइड	$-X$	CH_3-CH_2Cl
ऐल्कोहॉल	$-OH$	CH_3-CH_2-OH
थायो ऐल्कोहॉल	$-SH$	CH_3-CH_2-SH
ईथर	$-O-$	CH_3-O-CH_3
ऐल्डिहाइड	$-CHO$	CH_3-CHO
कीटोन	$-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-$	$CH_3-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$
कार्बोक्सिलिक अम्ल	$-COOH$	CH_3-COOH
एस्टर	$-COOR$	CH_3COOCH_3
अम्ल क्लोराइड	$-COCl$	CH_3COCl
अम्ल एनहाइड्राइड	$-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-O-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-$	$CH_3-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-O-\underset{\underset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$
अम्ल ऐमाइड	$-CONH_2$	CH_3CONH_2
सायनाइड	$-CN$	CH_3CN
ऐमीन	$-NH_2$	CH_3NH_2
नाइट्रो	$-NO_2$	CH_3NO_2
सल्फोनिक अम्ल	$-SO_3H$	$CH_3CH_2SO_3H$
आइसो सायनाइड	$-NC$	CH_3NC

8.6 सजातीय श्रेणी (Homologous Series) -

कार्बन परमाणुओं में विवृत तथा संवृत श्रृंखलाएं बनाने की अपार क्षमता होती है। अतः एक ही श्रेणी के अनेक यौगिक सम्भव होते हैं, जैसे –

$HCOOH$	मेथेनोइक अम्ल
CH_3COOH	एथेनोइक अम्ल
CH_3CH_2COOH	प्रोपेनोइक अम्ल
$CH_3CH_2CH_2COOH$	ब्यूटेनोइक अम्ल, आदि।

जब संरचनात्मक गुणों में समानता रखने वाले यौगिकों के समूह के सदस्यों को बढ़ते हुए अणुभार के क्रम में लिखा जाता है तो उस श्रेणी को **सजातीय श्रेणी** कहते हैं। सजातीय श्रेणी के प्रत्येक सदस्य को सजात अथवा समजात कहते हैं तथा इस गुण को सजातीयता कहते हैं। सजातीय श्रेणी के किन्हीं दो निकटतम सदस्यों के अणुसूत्रों में CH_2 का अन्तर होता है तथा इनमें क्रियात्मक समूह समान होने के कारण सभी सदस्यों के रासायनिक गुण समान होते हैं।

सजातीय श्रेणी के लक्षण :

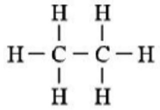
1. सजातीय श्रेणी के किन्हीं भी दो निकटवर्ती सदस्यों के मध्य CH_2 समूह का अन्तर होता है। अतः उनके अणुभारों में 14 का अन्तर होता है।
2. सजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों को एक सामान्य सूत्र के द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है। जैसे –

ऐल्केन श्रेणी	C_nH_{2n+2}
ऐल्कोहॉल श्रेणी	$C_nH_{2n+2}O$
ऐल्डिहाइड श्रेणी	$C_nH_{2n}O$

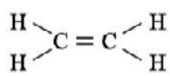
3. प्रत्येक सजातीय श्रेणी का एक विशिष्ट क्रियात्मक समूह होता है अतः सदस्यों के रासायनिक गुणधर्म प्रायः समान होते हैं।
4. सजातीय श्रेणी के सदस्यों के भौतिक गुणों में क्रमिक परिवर्तन (उतार–चढ़ाव) होता है।
5. एक सजातीय श्रेणी के सदस्यों को सामान्य विधियों द्वारा बनाया जा सकता है।

8.7 कार्बनिक यौगिकों का संरचनात्मक निरूपण-

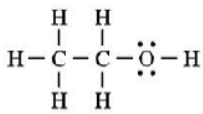
कार्बनिक यौगिकों के संरचनात्मक रूप को कई प्रकार से लिखा जा सकता है। सामान्यतया यौगिक में परमाणुओं के मध्य एकल बन्ध, द्विबन्ध तथा त्रिबन्ध को क्रमशः (—), (=), (≡) द्वारा दर्शाया जाता है। विषम परमाणुओं (जैसे ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, हैलोजन, सल्फर आदि) पर उपस्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन–युग्म को सामान्यतया दो बिन्दुओं (• •) द्वारा दर्शाया जाता है। अतः एथेन (C_2H_6), एथीन (C_2H_4) तथा ऐथेनॉल (C_2H_5OH) के संरचना सूत्र निम्नलिखित हैं –



एथेन



एथीन



एथेनॉल

उपरोक्त सूत्रों को पूर्ण संरचना सूत्र कहते हैं।

इन संरचना सूत्रों को संक्षिप्त कर संघनित संरचना सूत्र के द्वारा लिखा जा सकता है जिसमें कुछ या सभी सहसंयोजी बन्धों को हटा दिया जाता है तथा एक परमाणु से

AGRIGYAN.IN

लगे समान समूह की संख्या को जिनमें या तो सभी बन्धों को या कुछ को पावलिपि में लिखकर संक्षिप्त किया जा सकता है।

इसके अनुसार एथेन, एथीन तथा एथेनॉल को निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है –

CH_3CH_3	$CH_2 = CH_2$	CH_3CH_2OH
एथेन	एथीन	एथेनॉल

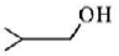
इसी प्रकार $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CHO$ सदृश सूत्र को ओर भी संघनित रूप $CH_3(CH_2)_4CHO$ द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।

सूत्र लिखने की एक अन्य सरल विधि आबन्ध रेखा संरचना सूत्र है जिसमें कार्बन तथा हाइड्रोजन परमाणु को नहीं लिखते परन्तु इनके अतिरिक्त अन्य परमाणुओं को लिखा जाता है। कार्बन–कार्बन बन्धों को टेढ़ी–मेढ़ी रेखाओं द्वारा दर्शाते हैं जिसमें प्रत्येक मोड़ पर कार्बन होता है तथा उसकी शेष संयोजकता हाइड्रोजन के द्वारा संतुष्ट होती है। सिरे पर स्थित रेखा $(-CH_3)$ समूह इंगित करती है।

इस प्रकार $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ को निम्नानुसार लिखा जा सकता है –

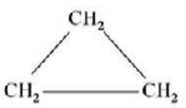
इस प्रकार यौगिक $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-OH$ का निम्नलिखित संघनित व आबन्ध रेखा सूत्र होगा –

$(CH_3)_2CHCH_2OH$ — संघनित सूत्र

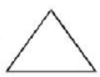


आबन्ध रेखा सूत्र

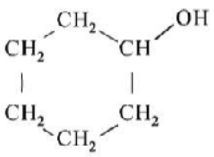
यौगिक जिनमें एक या अधिक वलय होती है उन्हें चक्रीय यौगिक कहते हैं। इनका संरचना सूत्र उपयुक्त बहुभुजा वाले वलय द्वारा दर्शाते हैं। कुछ चक्रीय यौगिकों के संरचना सूत्र नीचे दर्शाए गए हैं –



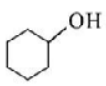
या



साइक्लोप्रोपेन



या



साइक्लोहेक्सेनॉल

8.8 कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण (Classification of Organic Compounds) -

कार्बनिक यौगिकों का मुख्य तत्त्व कार्बन है। कार्बन एक चतु:संयोजी परमाणु है तथा इसमें विभिन्न प्रकार की शृंखलाएं बनाने की प्रवृत्ति होती है। कार्बनिक यौगिकों को उनमें उपस्थित कार्बन शृंखला की संरचना के आधार पर मुख्यतः दो भागों में वर्गीकृत किया गया है –

1. विवृत शृंखला या अचक्रीय यौगिक (Open Chain or Acyclic Compounds)
2. संवृत शृंखला या चक्रीय यौगिक (Closed Chain or Cyclic Compounds)

1. विवृत शृंखला या अचक्रीय यौगिक – इन यौगिकों में कार्बन परमाणुओं की विवृत शृंखला होती है। इनमें सिरे के कार्बन परमाणु एक दूसरे से बन्धित नहीं होते हैं अतः इन यौगिकों को अचक्रीय यौगिक कहते हैं। इन्हें ऐलिफैटिक यौगिक भी कहा जाता है क्योंकि प्रारम्भ में इस श्रेणी के कुछ सदस्यों को जन्तु वसा (ग्रीक शब्द Aleiphar) से प्राप्त किया गया था। जैसे–

$CH_3-CH_2-CH_3$ — प्रोपेन

$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_3$ — आइसो प्रोपेन

$CH_3-\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}-CH_3$ — ऐसीटोन

CH_3-CH_2-OH — एथेनॉल

अचक्रीय यौगिकों की संरचना में यदि कार्बन–कार्बन के मध्य सभी एकल बन्ध होते हैं तो उसे संतृप्त यौगिक कहते हैं और कार्बन–कार्बन के मध्य द्विबन्ध अथवा त्रिबन्ध होता है तो उसे असंतृप्त यौगिक कहते हैं। उदाहरण –

संतृप्त यौगिक :

CH_3-CH_2-COOH — प्रोपेनोइक अम्ल

$CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$ — प्रोपिल ऐमीन

$CH_3-\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}-CH_2-CH_3$ — ब्यूटेनॉन

$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$ — निओपेन्टेन

असंतृप्त यौगिक :

$CH_3-CH=CH_2$ — प्रोपीन

$CH_3-C\equiv CH$ — प्रोपाइन

$CH_2=CH-CH_2-OH$ — प्रोपीनॉल

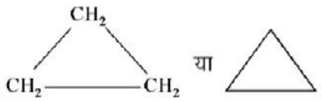
2. संवृत शृंखला या चक्रीय यौगिक – इन यौगिकों में कार्बन परमाणु परस्पर या अन्य तत्त्वों के साथ बन्द शृंखला के रूप में

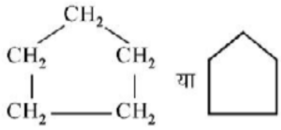
AGRIGYAN.IN

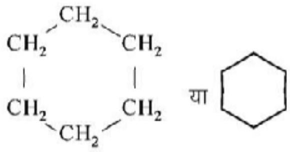
व्यवस्थित रहते हैं अर्थात् इनमें परमाणुओं का कम से कम एक चक्र या वलय उपस्थित होता है। ये यौगिक दो प्रकार के होते हैं –

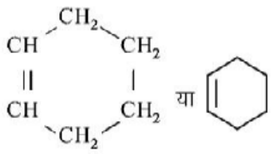
(क) समचक्रीय यौगिक : इन चक्रीय यौगिकों में वलय केवल एक ही प्रकार के परमाणुओं अर्थात् कार्बन परमाणुओं की बनी होती है अतः इन्हें कार्बोसाइक्लिक यौगिक भी कहते हैं। समचक्रीय यौगिकों को पुनः दो भागों में विभाजित किया गया है –

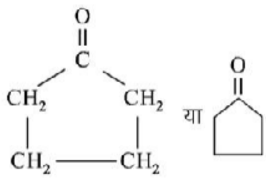
(i) ऐलिसाइक्लिक यौगिक : इन कार्बनिक यौगिकों में तीन या अधिक कार्बन परमाणुओं की वलय होती है परन्तु फिर भी इनके सामान्य गुण ऐलिफैटिक (अचक्रीय) यौगिकों के समान होते हैं। उदाहरण –


साइक्लोप्रोपेन

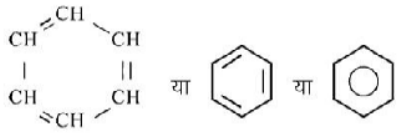

साइक्लोपेन्टेन

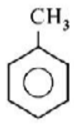

साइक्लोहेक्सेन

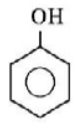

साइक्लोहेक्सीन

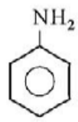

साइक्लोपेन्टेनॉन

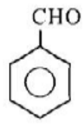
(ii) ऐरोमैटिक यौगिक : इन समचक्रीय यौगिकों में सामान्यतः एक या अधिक बेन्जीन वलय होती हैं जिसमें एकान्तर एकल व द्विबन्ध होते हैं। उदाहरणार्थ –

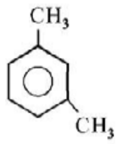


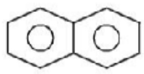

टॉलुईन

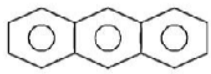

फीनॉल


ऐनिलीन

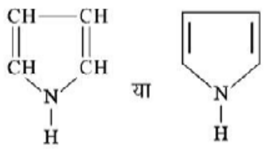

बेन्जैल्डिहाइड

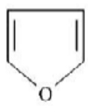

m–जाइलीन

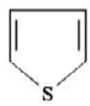

नेपथैलीन

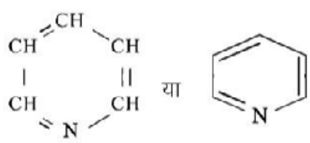

ऐन्थ्रासीन

(ख) विषम चक्रीय यौगिक : इन चक्रीय यौगिकों में वलय एक से अधिक प्रकार के परमाणुओं की बनी होती है। कार्बन परमाणुओं के अतिरिक्त वलय में O, N या S आदि के एक या एक से अधिक परमाणु भी होते हैं, इन्हें विषम परमाणु कहते हैं। उदाहरण –


पाइरॉल


फ्यूरैन


थायोफीन


पिरीडीन

8.9 कार्बनिक यौगिकों का नामकरण (Nomenclature of Organic Compounds) -

वर्तमान में कार्बनिक रसायन के अन्तर्गत लाखों कार्बनिक यौगिक वर्णित होते हैं। इनके नामकरण के लिए निम्नलिखित

AGRIGYAN.IN

पद्धतियों का प्रयोग किया जाता है –

1. साधारण या रूढ़ प्रणाली : यह कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की सबसे पुरानी पद्धति है जिसके अनुसार यौगिक का नाम उसके स्रोत अथवा किसी गुण के आधार पर किया जाता है। इस प्रकार के नाम सरल तो होते हैं किन्तु नियमबद्ध न होने के कारण इन्हें अलग–अलग याद रखना पड़ता है। कुछ महत्वपूर्ण यौगिकों के रूढ़ नाम निम्नलिखित सारणी में दिए गए हैं –

सारणी 8.2

सूत्र	रूढ़ नाम	स्त्रोत
CH_4	मार्श गैस	दलदली (मार्शी) स्थान
CH_3OH	काष्ठ स्पिरिट	लकड़ी (काष्ठ) के भंजक आसवन से
$HCOOH$	फार्मिक अम्ल	लाल चींटियों (फार्मिका) के आसवन से
CH_3COOH	ऐसीटिक अम्ल	सिरका (ऐसीटम)
NH_2CONH_2	यूरिया	मूत्र (Urine)
$CH_3-\underset{\underset{OH}{\mid}}{CH}-COOH$	लेक्टिक अम्ल	दूध (लेक्टम)
$HO-\underset{\underset{CH_2-COOH}{\mid}}{CH}-COOH$	मैलिक अम्ल	सेव (मैलम)
$HO-\overset{\overset{CH_2-COOH}{\mid}}{\underset{\underset{CH_2-COOH}{\mid}}{C}}-COOH$	सिट्रिक अम्ल	सिट्रस पौधे

रूढ़ पद्धति से सीधी कार्बन श्रृंखला (अशाखित) हाइड्रोकार्बन के लिए नॉर्मल (n-) शब्द का प्रयोग किया जाता है। उदाहरण –

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ n–ब्यूटेन

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ n–पेन्टेन

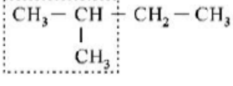
सीधी कार्बन श्रृंखला युक्त अन्य वर्ग के यौगिक जिनमें क्रियात्मक समूह सिरे पर संलग्न होता है उसके रूढ़ नाम मे भी नॉर्मल शब्द का प्रयोग किया जाता है।

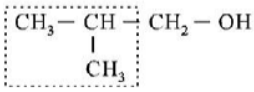
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ n–ब्यूटिल ऐमीन

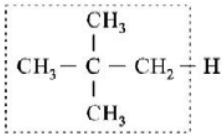
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ n–ब्यूटिल ऐल्कोहॉल

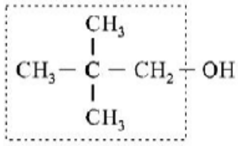
$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ n–ब्यूटाइरिक अम्ल

यदि किसी शाखित यौगिक की संरचना के एक सिरे पर $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{\mid}}{CH}-$ समूह होता है तो उसके लिए पूर्वलग्न "आइसो" (iso) प्रयोग में लाया जाता है जबकि यदि $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{\mid}}{\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{C}}-CH_2-$ समूह होता है तो पूर्वलग्न "निओ" (neo) प्रयोग किया जाता है। उदाहरण –


आइसोपेन्टेन

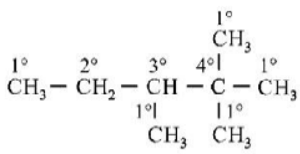

आइसोब्यूटिल ऐल्कोहॉल


निओपेन्टेन


निओपेन्टिल ऐल्कोहॉल

प्राथमिक (1°), द्वितीयक (2°), तृतीयक (3°) तथा चतुष्क (4°) कार्बन परमाणु :

एक कार्बन परमाणु से जुड़े कार्बन परमाणु को प्राथमिक (1°) कार्बन कहते हैं। दो कार्बन परमाणुओं से जुड़े कार्बन परमाणु को द्वितीयक (2°) कार्बन, तीन कार्बन परमाणुओं से जुड़े कार्बन परमाणु को तृतीयक (3°) कार्बन और चार कार्बन परमाणुओं से जुड़े कार्बन परमाणु को चतुष्क (4°) कार्बन परमाणु कहते हैं। जैसे –



प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक कार्बन परमाणुओं से जुड़े हाइड्रोजन परमाणुओं को क्रमशः प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक हाइड्रोजन कहते हैं।

उदाहरणार्थ यौगिक $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{\mid}}{\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{C}}-Cl$ का नाम तृतीयक (3°) ब्यूटिल क्लोराइड है क्योंकि इस चार कार्बन युक्त यौगिक में क्लोरीन 3° कार्बन परमाणु से जुड़ा है।

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{\mid}}{CH}-CH_3$ द्वितीयक ब्यूटिल ऐल्कोहॉल

(चार कार्बन युक्त यौगिक में -OH समूह द्वितीयक कार्बन परमाणु से जुड़ा है)

2. व्युत्पन्न प्रणाली : इसके अनुसार कार्बनिक यौगिक का नाम

AGRIGYAN.IN

इसी श्रेणी के सरल सदस्य के नाम से व्युत्पन्न किए जाते हैं। सामान्यतः जनक यौगिक उस यौगिक की सजातीय श्रेणी का प्रथम सदस्य होता है तथा इसका रूढ़ नाम अनुलग्न के रूप में लिखा जाता है। प्रतिस्थापियों के नाम पूर्वलग्न के रूप में लिखे जाते हैं।

उदाहरणार्थ उच्चतर ऐल्केन को मेथेन का, ऐल्कीन को एथिलीन का, एल्काइन को ऐसीटिलीन का, ऐल्कोहॉल को कार्बीनॉल (CH_3OH) का, कीटोन को ऐसीटोन का, कार्बोक्सिलिक अम्लों को ऐसीटिक अम्ल का व्युत्पन्न माना जाता है। जैसे –

$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH_2$ या $(CH_3)CHCH=CH_2$

आइसोप्रोपिल एथिलीन

$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}=CH_2$ असममित डाइमेथिल एथिलीन

$CH_3-CH=CH-CH_3$ सममित डाइमेथिल एथिलीन

सममित तथा असममित शब्द दर्शाते हैं कि द्विप्रतिस्थापित ऐल्कीन में दोनों द्विबन्धित कार्बन परमाणुओं पर प्रतिस्थापियों की संख्या समान है या असमान।

$CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_3$

डाइएथिल ऐसीटिलीन

इसमें सममित शब्द का प्रयोग नहीं होगा क्योंकि इनमें प्रतिस्थापियों की एक ही व्यवस्था सम्भव है।

CH_3-CH_2-OH मेथिल कार्बीनॉल

$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ एथिल मेथिल कार्बीनॉल

$CH_3-\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3$ एथिल ऐसीटोन

$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-COOH$ डाइमेथिल ऐसीटिक अम्ल

3. आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) प्रणाली : नामकरण की पूर्व में वर्णित रूढ़ तथा व्युत्पन्न पद्धति में कई कमियां पाई गई तथा उनके द्वारा प्रत्येक कार्बनिक यौगिक का नामकरण सम्भव नहीं है अतः उनके बाद कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की एक सुव्यवस्थित प्रणाली विकसित की गई जिसे आई.यू.पी.ए.सी. (I.U.P.A.C. = International Union of Pure and Applied Chemistry) प्रणाली कहते हैं। इस प्रणाली में यौगिक के नाम को उसकी संरचना से सहसम्बन्ध किया गया है जिससे यौगिक के नाम के आधार पर उसकी संरचना लिखी जा सकती है।

इस प्रणाली द्वारा किसी कार्बनिक यौगिक का नाम प्राप्त करने के लिए सर्वप्रथम मूल संरचना की पहचान करते हैं जो साधारणतः मूल हाइड्रोकार्बन होता है। मूल हाइड्रोकार्बन के नाम में उचित पूर्वलग्न तथा अनुलग्न लगाकर वास्तविक यौगिक का नाम प्राप्त किया जाता है।

इनमें प्रयुक्त पूर्वलग्न मूल हाइड्रोकार्बन से जुड़े प्रतिस्थापियों को दर्शाता है जबकि अनुलग्न यौगिक में उपस्थित क्रियात्मक समूह को दर्शाता है। मूल हाइड्रोकार्बन के लिए मूल शब्द जैसे मेथ्, एथ्, प्रोप् आदि का प्रयोग किया जाता है जो कि उसमें उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या के आधार पर होता है।

कुछ परमाणुओं तथा परमाणुओं के समूहों को IUPAC प्रणाली में सदैव प्रतिस्थापी माना जाता है अतः उन्हें सदैव पूर्वलग्न के रूप में लिखते हैं। कुछ महत्त्वपूर्ण प्रतिस्थापियों के सूत्र तथा उनके लिए प्रयुक्त पूर्वलग्न नीचे सारणी में दिए गए हैं –

सारणी 8.3

सूत्र	पूर्वलग्न
– F	फ्लूओरो
– Cl	क्लोरो
– Br	ब्रोमो
– I	आयोडो
$-NO_2$	नाइट्रो
$-OCH_3$	मेथॉक्सी
$-OC_2H_5$	एथॉक्सी
$-CH_3$	मेथिल
$-C_2H_5$	एथिल
$-C_3H_7$	प्रोपिल
$-C_6H_5$	फेनिल

आई.यू.पी.ए.सी. नामकरण में प्रयुक्त अनुलग्न दो प्रकार के होते हैं –

(अ) प्राथमिक अनुलग्न : यह कार्बन परमाणुओं में बन्धन के प्रकार को दर्शाता है। यदि मूल कार्बन श्रृंखला में सभी कार्बन परमाणु एकल बन्ध से बन्धित होते हैं (संतृप्त श्रृंखला) तो प्राथमिक अनुलग्न "ऐन" होता है। यदि ये द्विबन्ध या त्रिबन्ध से बन्धित रहते हैं (असंतृप्त श्रृंखला) तो इन्हें अनुलग्न "ईन" (ene) और "आइन" (yne) से प्रदर्शित करते हैं।

C-C बन्ध के लिए प्राथमिक अनुलग्न – एन

C = C बन्ध के लिए प्राथमिक अनुलग्न – ईन

$C\equiv C$ बन्ध के लिए प्राथमिक अनुलग्न – आइन

AGRIGYAN.IN

जैसे – $CH_3-CH_2-CH_3$ प्रोप + ऐन = प्रोपेन

$CH_3-CH=CH_2$ प्रोप + ईन = प्रोपीन

$CH_3-C\equiv CH$ प्रोप + आईन = प्रोपाइन

(ब) द्वितीयक अनुलग्न : यह कार्बनिक यौगिक में कोई क्रियात्मक समूह उपस्थित हो तो उसे प्रदर्शित करने के लिए उपयोग किया जाता है। IUPAC नाम लिखते समय इसे प्राथमिक अनुलग्न के साथ जोड़ते हैं। कुछ क्रियात्मक समूहों के लिए प्रयुक्त अनुलग्न नीचे सारणी में दिए गए हैं –

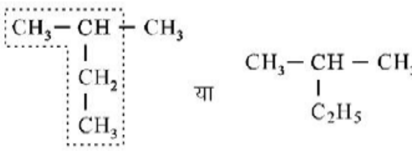
सारणी 8.4

कार्बनिक यौगिक का वर्ग	क्रियात्मक समूह	द्वितीयक अनुलग्न
ऐल्कोहॉल	– OH	– ऑल
थायो ऐल्कोहॉल	– SH	– थायोल
ऐल्डिहाइड	– CHO	– ऐल
कीटोन	$>C=O$	– ओन
कार्बोक्सिलिक अम्ल	– COOH	– ओइक अम्ल
सल्फोनिक अम्ल	– SO_3H	– सल्फोनिक अम्ल
एस्टर	– COOR	– ओएट
अम्ल क्लोराइड	– COCl	– आयॅल क्लोराइड
अम्ल ऐमाइड	– $CONH_2$	– ऐमाइड
सायनाइड	– $C\equiv N$	– नाइट्राइल
ऐमीन	– NH_2	– ऐमीन
आइसो सायनाइड	– $N\rightleftarrows C$	– आइसो नाइट्राइल

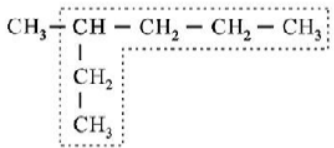
ऐल्केनों का IUPAC नामकरण : ऐल्केनों के नामकरण के निम्नलिखित सामान्य नियम हैं –

(अ) सर्वाधिक लम्बी कार्बन श्रृंखला का चयन करना :

1. ऐल्केन अणु में उपस्थित सर्वाधिक लम्बी कार्बन श्रृंखला को नामकरण हेतु चुना जाता है तथा ऐल्केन को इस श्रृंखला का व्युत्पन्न माना जाता है। उदाहरण –

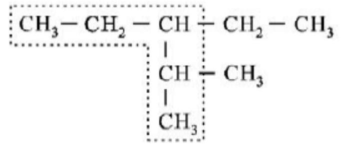


स्पष्ट है कि यह यौगिक चार कार्बन की श्रृंखला वाले ऐल्केन (ब्यूटेन) का व्युत्पन्न है, न कि प्रोपेन का।



यह यौगिक हैक्सेन का व्युत्पन्न है, न कि ब्यूटेन या पेन्टेन का।

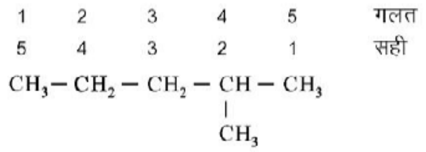
2. वरीय कार्बन श्रृंखला का चयन : यदि किसी ऐल्केन अणु में सबसे लम्बी श्रृंखला की दो या दो से अधिक सम्भावनाएं हों तो उस कार्बन श्रृंखला को मुख्य श्रृंखला के रूप में चयन किया जाता है जिसमें प्रतिस्थापियों की संख्या अधिक हो। उदाहरणार्थ–

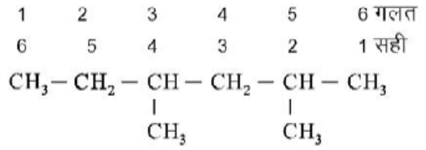


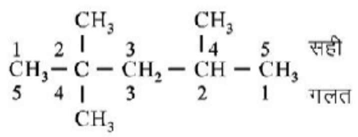
इसमें सीधी श्रृंखला में भी कार्बन परमाणुओं की संख्या 5 है परन्तु उसमें केवल एक ही प्रतिस्थापी (आइसोप्रोपिल) जुड़ा है जबकि ऊपर अंकित मुख्य श्रृंखला में भी कार्बन परमाणुओं की संख्या 5 है परन्तु उसमें दो प्रतिस्थापी (एथिल तथा मेथिल) जुड़े हैं।

(ब) श्रृंखला में कार्बन परमाणुओं का क्रमांकन :

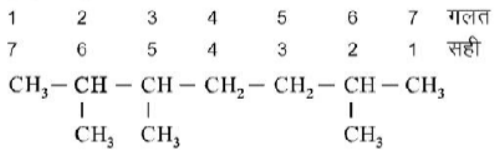
1. चयनित सर्वाधिक लम्बी कार्बन श्रृंखला का क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां से प्रतिस्थापी को न्यूनतम अंक प्राप्त हों। उदाहरण –







2. यदि किसी ऐल्केन संरचना में समान प्रतिस्थापी दोनों सिरे से समान दूरी पर स्थित हों तथा उसमें कोई अन्य प्रतिस्थापी भी उपस्थित हो तो कार्बन श्रृंखला का क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां से प्रतिस्थापियों की स्थितियों का योग निम्नतम हो। उदाहरणार्थ –



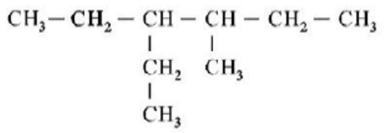
3. यदि किसी ऐल्केन अणु की संरचना में दो असमान प्रतिस्थापी दोनों सिरे से समान दूरी पर स्थित हों तो कार्बन परमाणुओं का

AGRIGYAN.IN

क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जिधर से अंग्रेजी वर्णमाला क्रम में पहले आने वाले प्रतिस्थापी को न्यूनतम अंक प्राप्त हों। उदाहरणार्थ –

1 2 3 4 5 6 सही

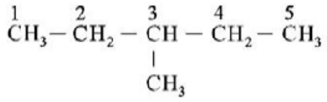
6 5 4 3 2 1 गलत



इसमें एथिल (Ethyl) समूह को न्यूनतम स्थिति मिलनी चाहिए।

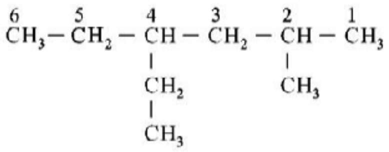
(स) प्रतिस्थापियों का नामोल्लेख करना : ऐल्केन संरचना के नाम में प्रतिस्थापियों के नाम लिखते समय निम्नलिखित नियमों का पालन किया जाता है –

1. सभी प्रतिस्थापियों के नाम ऐल्केन के नाम से पहले पूर्वलग्न के रूप में लिखे जाते हैं। उदाहरणार्थ –



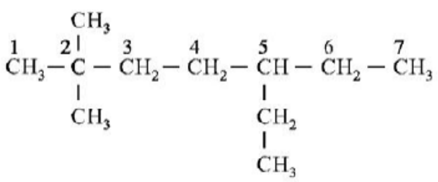
3–मेथिल पेन्टेन

2. ऐल्केन में एक से अधिक असमान प्रतिस्थापी होने पर उन्हें उनके अंग्रेजी नाम के वर्णक्रम में लिखा जाता है चाहे श्रृंखला में उनकी स्थिति कोई भी हो। उदाहरणार्थ –



4–एथिल–2–मेथिल हैक्सेन

3. यदि समान प्रतिस्थापी एक से अधिक संख्या में उपस्थित हों तो उनके नाम से पहले डाइ, ट्राइ, टैट्रा आदि शब्द लिखे जाते हैं। परन्तु इन्हें अंग्रेजी वर्णक्रम में नजरअंदाज कर देते हैं। उदाहरणार्थ –



5–एथिल–2, 2 डाइमेथिल हैप्टेन

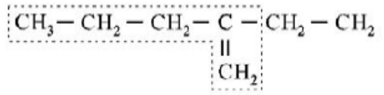
इसमें डाइमेथिल के डाइ शब्द को अंग्रेजी वर्णक्रम में नहीं गिनते अतः पहले एथिल प्रतिस्थापी का नाम लिखा जाता है।

ऐल्कीन तथा ऐल्काइन का नामकरण : वे हाइड्रोकार्बन जिनमें कार्बन–कार्बन के मध्य द्विबन्ध होता है उन्हें ऐल्कीन कहते हैं तथा कार्बन–कार्बन के मध्य त्रिबन्ध पर ऐल्काइन कहलाते हैं।

ऐल्कीन तथा ऐल्काइन के नामकरण के लिए निम्नलिखित नियमों का पालन किया जाता है –

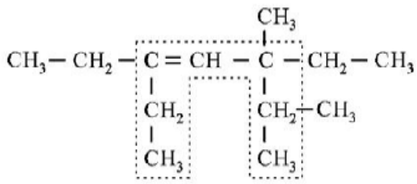
(क) मुख्य कार्बन श्रृंखला का चयन :

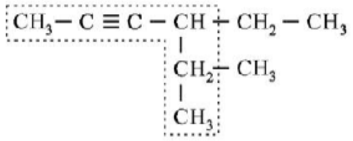
1. सर्वप्रथम उस सबसे लम्बी कार्बन श्रृंखला का चयन करते हैं जिसमें द्विबन्ध अथवा त्रिबन्ध उपस्थित होता है।



यद्यपि सीधी श्रृंखला सबसे लम्बी है परन्तु उसमें C = C नहीं है।

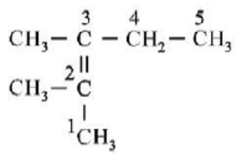
2. यदि समान कार्बन संख्या की एक से अधिक ऐसी लम्बी श्रृंखलाएं हों जिसमें द्विबन्ध या त्रिबन्ध उपस्थित हो तो उस श्रृंखला का चयन किया जाता है जिसमें अधिक संख्या में प्रतिस्थापी जुड़े होते हैं। जैसे –

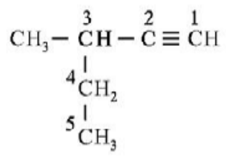




(ख) श्रृंखला में कार्बन परमाणुओं का क्रमांकन :

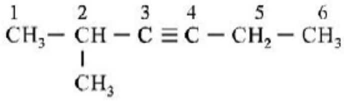
1. चयनित मुख्य श्रृंखला में कार्बन परमाणुओं का क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां द्विबन्ध या त्रिबन्ध को न्यूनतम अंक प्राप्त होता है।





2. यदि द्विबन्ध या त्रिबन्ध दोनों सिरे से समान दूरी पर हों तो क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां से प्रतिस्थापी को न्यूनतम अंक प्राप्त हों।

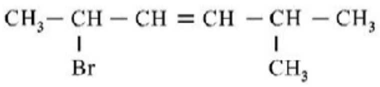
AGRIGYAN.IN



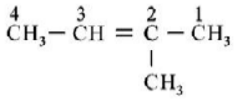
3. असमान प्रतिस्थापी समान दूरी पर हों तो अंग्रेजी वर्णक्रम में निम्नतम स्थिति देते हुए क्रमांकन किया जाता है

1 2 3 4 5 6 गलत

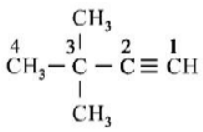
6 5 4 3 2 1 सही



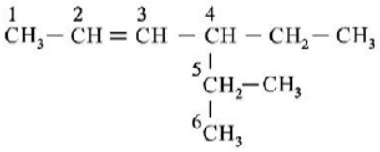
(ग) यौगिक का नाम उल्लेख करना : ऐल्कीन या ऐल्काइन का नाम लिखते समय द्विबन्ध या त्रिबन्ध की स्थिति उस संख्या से प्रदर्शित की जाती है जिस कार्बन से बहुबन्ध प्रारम्भ होता है तथा इस संख्या को मूल शब्द के बाद **'ईन'** तथा **'आइन'** अनुलग्न से पूर्व लिखा जाता है।



2–मेथिलब्यूट–2–ईन

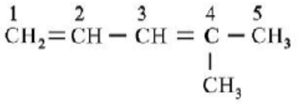


3, 3–डाइमेथिलब्यूट–1–आइन



4–एथिल–5–मेथिल हेक्स–2–ईन

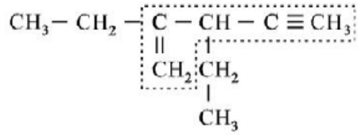
यदि कार्बन–कार्बन द्विबन्ध या कार्बन–कार्बन त्रिबन्ध एक से अधिक संख्या में उपस्थित हों तो पूर्वलग्न डाइ, ट्राई आदि प्रयुक्त होगा। उदाहरणार्थ –



4–मेथिलपेन्ट–1, 3–डाइन

एल्कीनाइन का नामकरण : वे यौगिक जिनकी संरचना में कार्बन–कार्बन के मध्य द्विबन्ध तथा त्रिबन्ध दोनों उपस्थित होते हैं उन्हें एल्कीनाइन कहते हैं। इनके नामकरण के लिए निम्न नियमों का पालन किया जाता है :

1. उस सर्वाधिक लम्बी शृंखला का चयन मुख्य शृंखला के रूप में किया जाता है जिसमें द्विबन्ध तथा त्रिबन्ध दोनों उपस्थित होते हैं। जैसे –



2. चयनित कार्बन शृंखला का क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां से द्विबन्ध या त्रिबन्ध को न्यूनतम अंक प्राप्त होता है। जैसे –

$$CH_3 - CH = CH - C \equiv CH$$

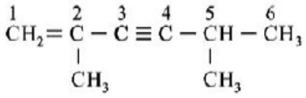
3. जब द्विबन्ध तथा त्रिबन्ध दोनों सिरे से समान दूरी पर हों तो क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां से द्विबन्ध को न्यूनतम अंक प्राप्त हों। जैसे –

$$\overset{7}{C}H_3 - \overset{6}{C} \equiv \overset{5}{C} - \overset{4}{C}H_2 - \overset{3}{C}H = \overset{2}{C}H - \overset{1}{C}H_3$$

4. नाम लिखते समय पहले **'ईन'** तथा फिर **'आइन'** लिखा जाता है –

$\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C} \equiv \overset{5}{C}H$ पेन्ट–1–ईन–4–आइन

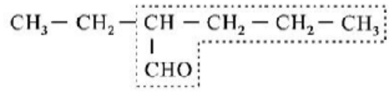
$\overset{5}{C}H_3 - \overset{4}{C}H = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C} \equiv \overset{1}{C}H$ पेन्ट–3–इन–1–आइन



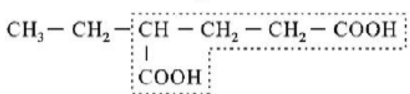
2, 5–डाइमेथिलहेक्स–1–ईन–3–आइन

एक क्रियात्मक समूही यौगिकों का नामकरण – यदि किसी कार्बनिक यौगिक में कोई एक क्रियात्मक समूह उपस्थित हो तो उसके नामकरण के लिए निम्नलिखित नियमों का पालन किया जाता है –

1. सर्वाधिक लम्बी कार्बन शृंखला का चयन किया जाता है जिसमें क्रियात्मक समूह उपस्थित हो, चाहे यौगिक में उससे लम्बी दूसरी शृंखला भी उपस्थित क्यों न हो। उदाहरणार्थ –



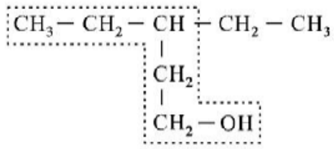
2. समान क्रियात्मक समूह एक से अधिक संख्या में उपस्थित हों तो उस लम्बी शृंखला का चयन किया जाता है जिसमें अधिक संख्या में क्रियात्मक समूह उपस्थित हों।



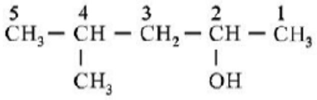
3. क्रियात्मक समूह में यदि कार्बन हो तो वह कार्बन चयनित लम्बी कार्बन शृंखला में आना चाहिए, क्रियात्मक समूह में कार्बन

AGRIGYAN.IN

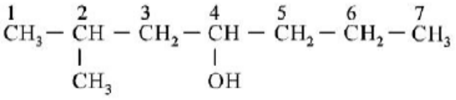
उपस्थित न हो (-OH, $-NH_2$ आदि) तो जिस कार्बन से वह क्रियात्मक समूह जुड़ा हो वह कार्बन चयनित लम्बी कार्बन श्रृंखला में आना चाहिए।



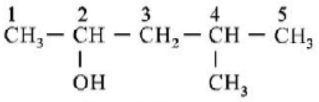
4. कार्बन श्रृंखला का क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां से क्रियात्मक समूह को न्यूनतम अंक प्राप्त हों।



5. यदि क्रियात्मक समूह दोनों सिरे से समान दूरी पर हों तो फिर क्रमांकन उस सिरे से किया जाता है जहां से प्रतिस्थापी को न्यूनतम अंक प्राप्त हो।



6. यौगिक का नाम लिखते समय क्रियात्मक समूह का नाम उसकी स्थिति के साथ उचित अनुलग्न के रूप में लिखा जाता है (देखें सारणी 8.4) तथा सभी प्रतिस्थापी पूर्वलग्न के रूप में उनके नाम के अंग्रेजी वर्णक्रम में लिखे जाते हैं। उदाहरण –

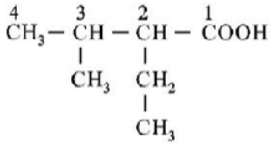


4–मेथिलपेन्टेन–2–ऑल

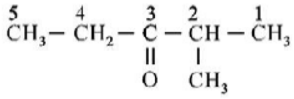
नाम का स्पष्टीकरण :

- -OH क्रियात्मक समूह होने के कारण इसे अनुलग्न **'ऑल'** से प्रदर्शित करेंगे।
- दीर्घतम श्रृंखला में पांच कार्बन हैं जिन सभी के मध्य एकल बन्ध है, अतः मूल संतृप्त हाइड्रोकार्बन **'पेन्टेन'** है।
- -OH समूह कार्बन संख्या 2 पर है तथा प्रतिस्थापी मेथिल समूह कार्बन संख्या 4 पर है।
- उपरोक्त नाम इस प्रकार प्राप्त किया गया –

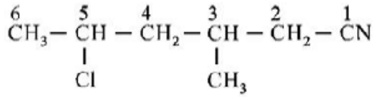
4–मेथिल	+ पेन्ट	+ ऐन	+ 2–ऑल
↓	↓	↓	↓
प्रतिस्थापी के लिए पूर्वलग्न	मूल हाइड्रोकार्बन	संतृप्त श्रृंखला	क्रियात्मक समूह के लिए अनुलग्न



2–एथिल–3–मेथिल ब्यूटेनोइक अम्ल

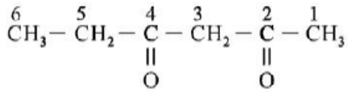


2–मेथिल पेन्टेन–3–ऑन

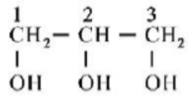


5–क्लोरो–3–मेथिलहेक्सेननाइट्राइल

7. यदि किसी यौगिक की संरचना में समान क्रियात्मक समूह एक से अधिक संख्या में हों तो उसके नाम से पहले डाइ, ट्राइ, टेट्रा आदि शब्द लिखे जाते हैं। उदाहरण –



हेक्सेन–2, 4–डाइओन



$HOOC - COOH$

प्रोपेन–1, 2, 3–ट्राइऑल   एथेनडाइओइक अम्ल

विभिन्न क्रियात्मक समूह वाले यौगिकों के नाम निम्नलिखित सारणी में दिए गए हैं –

सारणी 8.5

	क्रियात्मक समूह व सामान्य IUPAC नाम	यौगिक का सूत्र	IUPAC नाम
1.	ऐल्कोहॉल (–OH)	$\overset{3}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}H_2 - OH$	प्रोपेन–1–ऑल
	ऐल्केनॉल	$\overset{4}{C}H_3 - \overset{3}{C}H(CH_3) - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}H_2 - OH$	3–मेथिल ब्यूटेन–1–ऑल
2.	ऐल्डिहाइड (–CHO)	$\overset{3}{C}H_3 - \overset{2}{C}H_2 - \overset{1}{C}(=O) - H$	प्रोपेनैल
	ऐल्केनैल	$\overset{3}{C}H_3 - \overset{2}{C}H(CH_3) - \overset{1}{C}HO$	2–मेथिल प्रोपेनैल

AGRIGYAN.IN

3.	कीटोन ($>C=O$) ऐल्केनॉन	$CH_3-CH_2-C(=O)-CH_3$ $CH_3-C(=O)-CH_2-CH_2-CH_3$	ब्यूटेनॉन पेन्टेन–2–ऑन
4.	कार्बोक्सिलिक अम्ल (–COOH) ऐल्केनोइक अम्ल	CH_3-CH_2-COOH $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-COOH$	प्रोपेनोइक अम्ल 3–मेथिल ब्यूटेनोइक अम्ल
5.	अम्ल क्लोराइड (–COCl) ऐल्केनॉयल हैलाइड	$CH_3-C(=O)-Cl$	एथेनॉयल क्लोराइड
6.	अम्ल एनहाइड्राइड $-C(=O)-O-C(=O)-$ ऐल्केनोइक एनहाइड्राइड	$CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$	एथेनोइक एनहाइड्राइड
7.	एस्टर (–COOR) ऐल्किल ऐल्केनोएट	$H-C(=O)-O\ CH_3$ $CH_3-C(=O)-O\ CH_3$	मेथिल मेथेनोएट मेथिल ऐथेनोएट
8.	अम्ल ऐमाइड ($-CONH_2$) ऐल्केनामाइड	$CH_3-CH_2-C(=O)-NH_2$	प्रोपेनामाइड
9.	नाइट्राइल ($-C\equiv N$)	$CH_3-C\equiv N$	एथेननाइट्राइल
	ऐल्केन नाइट्राइल	CH_3-CH_2-CN	प्रोपेन नाइट्राइल
10.	आइसो नाइट्राइल ($-N\equiv C$) ऐल्केन आइसोनाइट्राइल या ऐल्किल कार्बील ऐमीन	$CH_3-N\equiv C$ $CH_3-CH_2-N\equiv C$	मेथेन आइसोनाइट्राइल एथेन आइसोनाइट्राइल
11.	ऐमीन ($-NH_2$) ऐल्केन ऐमीन	$CH_3-CH_2-NH_2$ $CH_3-CH(CH_3)-NH_2$ $CH_3-CH_2-N(CH_3)-CH_3$ $CH_3-NH-CH_2-CH_3$ $CH_3-CH_2-N(CH_3)-CH_2-CH_3$	एथेन ऐमीन प्रोपेन–2–ऐमीन N, N–डाइमेथिल एथेन ऐमीन N–मेथिल एथेन ऐमीन N – एथिल N–मेथिल एथेन ऐमीन

नोट :

1. द्वितीयक ($-\overset{|}{N}H$) तथा तृतीयक ($-\overset{|}{N}-$) ऐमीन में नाइट्रोजन से जुड़े ऐल्किल समूहों में से लम्बी कार्बन श्रृंखला वाले ऐल्किल समूह को ऐल्केन ऐमीन माना जाता है तथा अन्य ऐल्किल समूह को नाइट्रोजन पर प्रतिस्थापी के रूप में लिखा जाता है।

2. जब किसी यौगिक में क्रियात्मक समूह के लिए एक ही स्थान सम्भव हो तो नामकरण के दौरान उस क्रियात्मक समूह की स्थिति को सामान्यतः नहीं दर्शाया जाता है। उदाहरण के लिए एक क्रियात्मक समूह वाले यौगिक में -COOH, -CHO, -CN, $-CONH_2$ आदि समूह यौगिक के एक सिरे पर ही अर्थात् कार्बन संख्या 1 पर ही उपस्थित होंगे अतः नामकरण के दौरान इन समूहों की स्थिति को नहीं दर्शाया गया है।

IUPAC नाम से संरचना लिखना : किसी यौगिक के IUPAC नाम से संरचना लिखने के लिए सर्वप्रथम मूल शब्द के अनुसार मूल हाइड्रोकार्बन की कार्बन श्रृंखला बनाते हैं। किसी एक सिरे से क्रमांकन कर दिया जाता है, इसके बाद नाम में उपस्थित प्रतिस्थापी तथा क्रियात्मक समूह को यथास्थिति पर लगा देते हैं। इस प्रकार यौगिक का संरचना सूत्र प्राप्त होता है। उदाहरणार्थ – 4–क्लोरो–3–मेथिल पेन्टेन–2–ऑल

श्रृंखला के मूल शब्द **'पेन्ट'** के अनुसार मूल हाइड्रोकार्बन पांच कार्बन का अर्थात् पेन्टेन है। प्रथम अनुलग्न (पेन्ट + ऐन) है अर्थात् कार्बन श्रृंखला संतृप्त है। अतः पांच कार्बन की संतृप्त श्रृंखला बनाकर किसी एक सिरे से क्रमांकन करते हैं। अब C_4 पर क्लोरो (-Cl), C_3 पर मेथिल ($-CH_3$) तथा द्वितीयक अनुलग्न **'ऑल'** होने के कारण C_2 पर (-OH) समूह लगा देते हैं।

$$\overset{5}{C}-\overset{4}{C}(Cl)-\overset{3}{C}(CH_3)-\overset{2}{C}(OH)-\overset{1}{C}$$

अन्त में कार्बन की चतुःसंयोजकता को H परमाणु से पूर्ण कर देते हैं।

$$CH_3-CH(Cl)-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$$

महत्त्वपूर्ण बिन्दु

1. कार्बनिक यौगिकों का हमारे दैनिक जीवन में महत्त्वपूर्ण स्थान होता है।
2. कार्बन परमाणु की संयोजकता चार होती है।
3. कार्बनिक यौगिकों की मूल संरचना को समझने के लिए दो सिद्धान्त महत्वपूर्ण हैं –
   (i) केकुले का सिद्धान्त (ii) वॉन्ट हॉफ तथा ली बेल का सिद्धान्त।

AGRIGYAN.IN

4. कार्बनिक यौगिकों में सहसंयोजक बन्ध होते हैं।
5. कार्बनिक यौगिकों में कार्बन परमाणु की संकरण अवस्था sp^3, sp^2 अथवा sp हो सकती है।
6. एक सजातीय श्रेणी के दो क्रमागत सदस्यों में $-CH_2$ समूह का अन्तर होता है तथा उनमें क्रियात्मक समूह समान होता है।
7. कार्बनिक यौगिक प्रमुख रूप से दो प्रकार के होते हैं –
   (i) विवृत श्रृंखला अथवा अचक्रीय या ऐलिफैटिक यौगिक
   (ii) संवृत श्रृंखला अथवा चक्रीय यौगिक
8. कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की तीन पद्धतियां होती हैं– (i) रूढ़ पद्धति : स्रोत अथवा गुणों के आधार पर नाम रखे जाते हैं।
   (ii) व्युत्पन्न पद्धति : जनक यौगिक का व्युत्पन्न मानकर नामकरण किया जाता है।
   (iii) IUPAC पद्धति : पूर्वलग्न एवं अनुलग्न के आधार पर नामकरण किया जाता है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न :–

1. कार्बन परमाणु की संयोजकता होती है –
   (अ) 2 (ब) 3
   (स) 4 (द) 5
2. C_2H_4 में कार्बन परमाणुओं का संकरण है –
   (अ) sp (ब) sp^2
   (स) sp_3 (द) sp_3d
3. निम्नलिखित में से किस अणु में C-C बन्ध लम्बाई न्यूनतम है –
   (अ) C_6H_6 (ब) C_2H_6
   (स) C_2H_2 (द) C_2H_4
4. एक सजातीय श्रेणी में –
   (अ) सामान्य सूत्र समान होते हैं।
   (ब) भौतिक सूत्र समान होते हैं।
   (स) आण्विक सूत्र समान होते हैं।
   (द) संरचनात्मक सूत्र समान होते हैं।
5. निम्नलिखित में से असंतृप्त अणु है –
   (अ) CH_3-CH_2-COOH
   (ब) $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$
   (स) $CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_2-CH_3$
   (द) $CH_3-C\equiv CH$
6. यूरिया का सूत्र है –
   (अ) $NH_2COCH_2CH_3$ (ब) NH_2CONH_2
   (स) NH_2CH_2COOH (द) CH_3CN
7. $CH_3OC_2H_5$ का IUPAC नाम है –
   (अ) मेथिल एथिल ईथर (ब) एथॉक्सी एथेन
   (स) एथिन मेथिल ईथर (द) मेथॉक्सी एथेन
8. $CH_2=CH-C\equiv CH$ का IUPAC नाम है –
   (अ) ब्यूट–1–ईन–3–आइन
   (ब) ब्यूट–3–आइन–1–ईन
   (स) ब्यूट–3–ईन–1–आइन
   (द) ब्यूट–1–आइन–3–ईन
9. HCOOH का रूढ़ नाम है –
   (अ) लैक्टिक अम्ल (ब) ऑक्सेलिक अम्ल
   (स) एसीटिक अम्ल (द) फॉर्मिक अम्ल
10. पिरीडीन में कौनसा विषम परमाणु उपस्थित है –
   (अ) N (ब) O
   (स) S (द) N तथा S
11. 4–क्लोरो–3–मेथिल पेन्टेन–2–ऑल का संरचना सूत्र होता है –
   (अ) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$
   (ब) $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$
   (स) $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$
   (द) $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न :–

12. संकरण की परिभाषा लिखिए। CH_4 में कार्बन परमाणु का संकरण बताइए।
13. σ एवं π बन्ध में क्या अन्तर है?
14. CH_3COCH_3 का IUPAC नाम क्या है?
15. विषम चक्रीय यौगिकों के दो उदाहरण लिखिए।
16. एथाइन की कक्षकीय संरचना बनाइए।
17. सजातीय श्रेणी किसे कहते हैं?
18. एथेनॉल का पूर्ण संरचना सूत्र लिखिए।
19. समचक्रीय यौगिक किसे कहते हैं?
20. निओपेन्टेन का संरचना सूत्र लिखिए।
21. I.U.P.A.C. का पूरा नाम लिखिए।
22. एल्कीनाइन किसे कहते हैं?
23. $-OCH_3$ समूह का पूर्वलग्न लिखिए।

AGRIGYAN.IN

24. -CHO समूह का अनुलग्न लिखिए।

25. C_2H_4 में σ व π बन्धों की संख्या लिखिए।

लघूत्तरात्मक प्रश्न :–

26. केकुले का सिद्धान्त क्या है? समझाइए।

27. संकरण किसे कहते हैं? संकरण के नियम लिखिए।

28. कार्बनिक यौगिकों में कितने प्रकार का संकरण होता है? समझाइए।

29. निम्नलिखित यौगिक में प्रत्येक कार्बन परमाणु का संकरण बताइए –

$$CH_2=C=CH-C\equiv CH$$

30. निम्नलिखित सरल अणुओं की आकृति को समझाइए –

(i) मेथेन (ii) एथेन

31. क्रियात्मक समूह किसे कहते हैं? समझाइए।

32. सजातीय श्रेणी के चार लक्षण लिखिए।

33. निम्नलिखित कार्बनिक यौगिकों का पूर्ण संरचना सूत्र लिखिए–

(i) एथेन (ii) एथीन

34. आबन्ध रेखा संरचना क्या होते हैं? समझाइए।

35. किन्हीं तीन सजातीय श्रेणियों के सामान्य सूत्र लिखिए।

36. संकरण का बन्ध लम्बाई तथा बन्ध ऊर्जा पर प्रभाव को समझाइए।

37. कार्बनिक यौगिकों के वर्गीकरण को समझाइए।

38. कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की रूढ़ पद्धति को समझाइए।

39. कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की व्युत्पन्न पद्धति को समझाइए।

40. कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की IUPAC पद्धति को समझाइए।

41. निम्नलिखित के IUPAC नाम लिखिए –

(i) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$

(ii) $CH_3-CH=CH-CH_3$

निबन्धात्मक प्रश्न :–

42. कार्बन की चतुःसंयोजकता को समझाने के लिए प्रयुक्त सिद्धान्तों का विस्तृत वर्णन कीजिए।

43. निम्नलिखित सरल अणुओं में कार्बन परमाणु का संकरण बताइए तथा इनकी आकृति को समझाइए –

(i) CH_4 (ii) C_2H_6 (iii) C_2H_4 (iv) C_2H_2

44. निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए –

(i) $CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_3$

(ii) $CH_2=CH-CH=CH_2$

(iii) $CH_3-\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}-CH_3$

(iv) $CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-OH$

(v) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-COOH$

45. निम्नलिखित यौगिकों के सही IUPAC नाम लिखिए –

(i) 2–एथिल–2–ब्यूटीन

(ii) 1, 3–डाइमेथिल–2–प्रोपाइन

(iii) 2, 4, 5–डाइमेथिल हेक्सेन

(iv) 3–हाइड्रॉक्सी–1–प्रोपीन

(v) 3–ब्यूटेनोन

उत्तरमाला

1. (स) 2. (ब) 3. (अ) 4. (अ) 5. (द) 6. (ब) 7. (द)
8. (अ) 9. (द) 10. (अ) 11. (ब)

AGRIGYAN.IN