



313hi23

23

## नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

हमारे चारों ओर कार्बनिक यौगिक विभिन्न रूपों में विद्यमान होते हैं। वे विभिन्न पदार्थों जैसे ईंधन, खाद्य पदार्थ, बहुलकों और प्लास्टिक, वस्त्र, रंजकों, औषधियों, विस्फोटकों, प्रसाधनों, पेंट तथा पीड़कनाशियों आदि में उपस्थित होते हैं। 'कार्बनिक' शब्द की उत्पत्ति 'सजीव' (living organism) शब्द से हुई है क्योंकि सजीवों के शरीर के मुख्य घटक कार्बनिक यौगिक ही होते हैं। प्राणियों और पादपों से प्राप्त कार्बनिक यौगिकों के अतिरिक्त एक बड़ी संख्या में कार्बनिक यौगिक प्रयोगशालाओं में भी संश्लेषित किए जाते हैं। सभी कार्बनिक यौगिकों में कार्बन उपस्थित होता है। कार्बन परमाणुओं का आपस में संयुक्त होकर लंबी श्रृंखलाएँ, वलय और जाल बनाने का विशेष गुणधर्म होता है जिसे श्रृंखलन (catenation) कहते हैं। इस गुणधर्म के परिणामस्वरूप एक बड़ी संख्या में कार्बन के यौगिक बनते हैं।

'हाइड्रोकार्बन' जो कार्बन और हाइड्रोजन से बने यौगिक होते हैं, मूल कार्बनिक यौगिक हैं जिन्हें विभिन्न अभिक्रियाओं द्वारा अनेक प्रकार के कार्बनिक यौगिकों में परिवर्तित किया जा सकता है। 'कार्बनिक रसायन' रसायन विज्ञान की वह शाखा है जिसके अंतर्गत कार्बन के यौगिकों का अध्ययन किया जाता है। कार्बन के कुछ यौगिकों जैसे आक्साइडों, धातु कार्बाइडों, धातु साइनाइडों और धातु कार्बोनेटों का अध्ययन रसायन विज्ञान की इस शाखा के अन्तर्गत न करके 'अकार्बनिक रसायन' (inorganic chemistry) के अंतर्गत किया जाता है।

इस पाठ में आई. यू. पी. ए. सी. नामपद्धति पर आधारित कार्बनिक यौगिकों के नामकरण के विभिन्न नियमों का वर्णन किया गया है। कार्बनिक यौगिकों में आबंधों के विदलन के विभिन्न प्रकारों के भेद की भी व्याख्या की गई है। विभिन्न अभिक्रियाओं और इलेक्ट्रॉनिक प्रभावों की भी उदाहरण सहित चर्चा की गई है। इस पाठ में विभिन्न प्रकार की समावयवता को भी सम्मिलित किया गया है।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के बाद, आप:

- विभिन्न कार्बनिक यौगिकों के नाम आई.यू.पी.ए.सी. पद्धति के अनुसार लिख सकेंगे;

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

- आबंध विदलन के विभिन्न प्रकारों में अंतर कर सकेंगे;
- विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं जैसे प्रतिस्थापन, संकलन, विलोपन और आण्विक पुनर्विन्यास की व्याख्या कर सकेंगे;
- नाभिकस्नेहियों और इलेक्ट्रॉनस्नेहियों को पहचान सकेंगे;
- सहसंयोजी आबंध में, इलेक्ट्रॉनिक प्रभावों जैसे प्रेरणिक प्रभाव, इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव, अनुनाद, अतिसंयुग्मन और त्रिविम विन्यासी बाधा की व्याख्या कर सकेंगे;
- संरचनात्मक समावयवता और त्रिविम समावयवता की व्याख्या कर सकेंगे;
- निरपेक्ष विन्यास की परिभाषा दे सकेंगे;
- किसी केन्द्र का निरपेक्ष विन्यास R, S एवं D, L का निर्धारित कर सकेंगे; तथा
- कार्बनिक यौगिकों में C, H, N, S, O एवं P के गुणात्मक एवं मात्रात्मक विश्लेषण कर सकेंगे।

## 23.1 हाइड्रोकार्बनों का वर्गीकरण

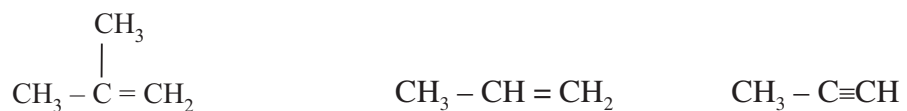
कार्बन परमाणुओं की शृंखला के पैटर्न (प्रकार) के आधार पर सभी कार्बनिक यौगिकों को दो मुख्य वर्गों में बांटा जा सकता है। आइए, यौगिकों की इन श्रेणियों के बारे में समझें।

**1. विवृत शृंखला (Open-chain) या ऐलिफैटिक (Aliphatic) यौगिक:** इस वर्ग के अंतर्गत सभी हाइड्रोकार्बन संतृप्त और असंतृप्त (Saturated and Unsaturated) और उनके व्युत्पन्न (Derivatives) आते हैं जिनकी विवृत शृंखला संरचना होती है। संतृप्त हाइड्रोकार्बन वे होते हैं जिनमें सभी कार्बन परमाणुओं के बीच एकल आबंध (Single Bond) होते हैं जैसे



दूसरी ओर, असंतृप्त यौगिकों में दो कार्बन परमाणुओं के बीच द्वि-आबंध (Double Bond) ( $-\text{C} = \text{C}-$ ) या त्रि-आबंध (Triple Bond) होता है।

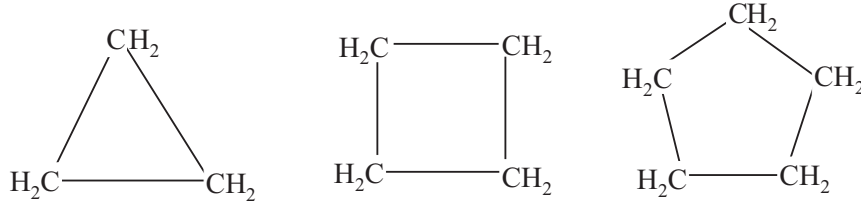
उदाहरण के लिए



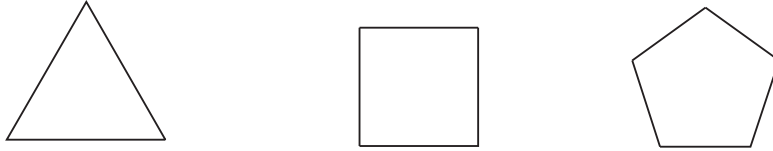
**2. संवृत शृंखला या चक्रीय यौगिक:** इन यौगिकों में कम से कम एक वलय (चक्रीय निकाय) होता है। इन्हें आगे दो उपवर्गों में बांटा जा सकता है: **समचक्रीय (homocyclic)** तथा **विषमचक्रीय (heterocyclic)** जो कि वलय में उपस्थित परमाणुओं पर निर्भर करता है। जब वलय में केवल कार्बन परमाणु उपस्थित होते हैं तो उन्हें **समचक्रीय** या **कार्बोचक्रीय (Carbocyclic)** कहा जाता है।

समचक्रीय यौगिकों को भी दो समूहों—**ऐलिसाइक्लिक (alicyclic)** और **ऐरोमैटिक (aromatic)** यौगिकों में बांटा जा सकता है।

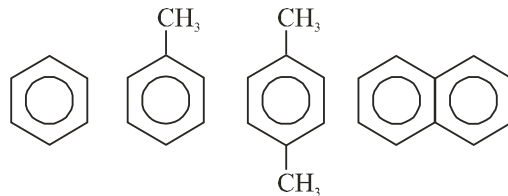
- (i) **ऐलिप्साइक्लिक यौगिक:** संतृप्त और असंतृप्त हाइड्रोकार्बन इस समूह में आते हैं जिनके गुणधर्म ऐलिफैटिक यौगिकों से मिलते-जुलते हैं। इनके कुछ उदाहरण नीचे दिए गए हैं:



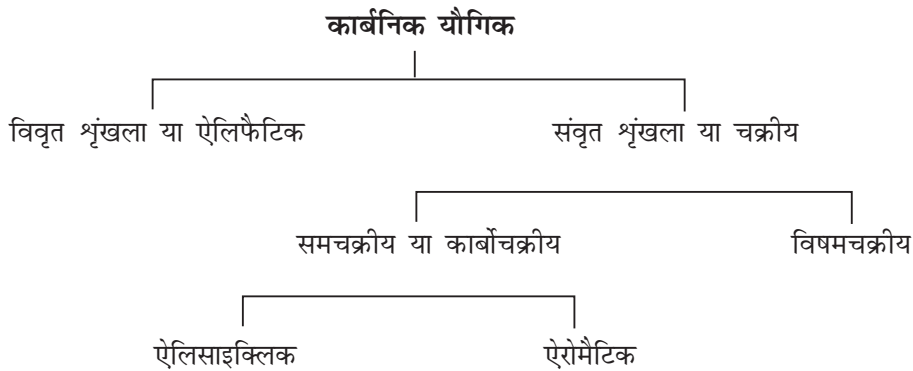
ऊपर दिखाए गए यौगिकों को निम्नलिखित संघनित संरचनाओं के रूप में भी व्यक्त किया जा सकता है जिनमें प्रत्येक कोना एक  $-\text{CH}_2-$  समूह को व्यक्त करता है।



- (ii) **ऐरोमैटिक यौगिक:** समचक्रीय यौगिकों का वह समूह जिनके विशेष गुणधर्म होते हैं, ऐरोमैटिक यौगिक कहलाते हैं। इनकी चर्चा पाठ-24 में की जाएगी। इनमें विशेष प्रकार की गंध (aroma) होती है और इसलिए इन्हें **ऐरोमैटिक** यौगिक कहा जाता है। इनके अंतर्गत ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन और उनके व्युत्पन्न आते हैं। इन यौगिकों के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं:



कार्बनिक यौगिकों के ऊपर दिए गए वर्गीकरण को निम्नलिखित रूप में व्यक्त किया जा सकता है—



टिप्पणियाँ

## मॉड्यूल - 7

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

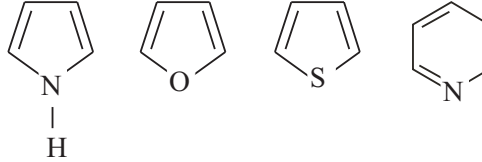


टिप्पणियाँ

नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

दूसरी ओर, **विषमचक्रिय** यौगिकों में कार्बन परमाणुओं के अतिरिक्त एक या अधिक अन्य परमाणु (आमतौर पर O, N या S परमाणु) होता है।

विषमचक्रिय यौगिकों के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं:



### 23.2 कार्बनिक यौगिकों की नामपद्धति (Nomenclature)

बहुत पहले कार्बनिक यौगिकों के नाम उनकी उत्पत्ति के स्रोत के आधार पर दिए जाते थे। उदाहरण के लिए, मैथेन को पंक गैस (marsh gas) या आर्द्र आग (damp fire) कहा गया क्योंकि यह दलदली (marshy) क्षेत्र में पाई जाती है। इसी प्रकार, फॉर्मिक अम्ल को ऐसा इसलिए कहा गया क्योंकि इसे लाल चींटियों (लैटिन भाषा में *formica*) से प्राप्त किया गया। कार्बनिक यौगिकों के इन नामों को सामान्य (common) नाम या रूढ़ (trivial) नाम कहते हैं। नामपद्धति की यह विधि किसी व्यवस्था पर आधारित नहीं थी और इतने सारे कार्बनिक यौगिकों के नामों को याद रखना भी कठिन था। विश्व भर में कार्बनिक यौगिकों की नामपद्धति में समानता और ठोस आधार लाने के लिए सन् 1958 में 'इंटरनेशनल यूनियन ऑफ केमिस्ट्री' (I.U.C.) ने नामपद्धति की एक विधि सुझाई जिसे बाद में आई.यू.पी.ए.सी. (इंटरनेशनल यूनियन ऑफ प्योर एंड एप्लाइड) पद्धति के नाम से जाना गया। आई.यू.पी.ए.सी. पद्धति की चर्चा से पहले हम समजातीय श्रेणी के बारे में चर्चा करना चाहेंगे।

**समजातीय श्रेणी:** यौगिकों की एक ऐसी श्रेणी जिसमें किसी यौगिक और उसके अगले या पिछले यौगिक के अणुसूत्र में  $\text{CH}_2$  समूह का अंतर होता है, **समजातीय श्रेणी** (homologous series) कहलाती है। ऐसी प्रत्येक श्रेणी का एक सामान्य नाम होता है। उदाहरण के लिए, विवृत शृंखला संतृप्त हाइड्रोकार्बनों की समजातीय श्रेणी को **एल्केन** (alkanes) नाम से जाना जाता है और निवृत शृंखला असंतृप्त हाइड्रोकार्बनों की दो श्रेणियों को **एल्कीन** (alkenes) और **एल्काइन** (alkynes) कहा जाता है और इनके अंतर्गत क्रमशः वे कार्बनिक यौगिक आते हैं जिनमें कार्बन-कार्बन द्वि-आबंध और त्रि-आबंध होता है। ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बनों की समजातीय श्रेणियों के कुछ सदस्यों को सारणी 23.1 में सूचीबद्ध किया गया है।

सारणी 23.1: हाइड्रोकार्बनों की समजातीय श्रेणियाँ

संतृप्त	असंतृप्त	
सामान्य नाम: <b>एल्केन</b> सामान्य सूत्र: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	<b>एल्कीन</b> $\text{C}_n\text{H}_{2n}$	<b>एल्काइन</b> $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
$\text{CH}_4$ मैथेन	$\text{C}_2\text{H}_4$ एथीन	$\text{C}_2\text{H}_2$ एथाइन
$\text{C}_2\text{H}_6$ एथेन		

$C_3H_8$	प्रोपेन	$C_3H_6$	प्रोपीन	$C_3H_4$	प्रोपाइन
$C_4H_{10}$	ब्यूटेन	$C_4H_8$	ब्यूटीन	$C_4H_6$	ब्यूटाइन
$C_5H_{12}$	पेन्टेन	$C_5H_{10}$	पेन्टीन	$C_5H_8$	पेन्टाइन
$C_6H_{14}$	हेक्सेन	$C_6H_{12}$	हेक्सीन	$C_6H_{10}$	हेक्साइन
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...



टिप्पणियाँ

### 23.2.1 अचक्रीय हाइड्रोकार्बनों की आई.यू.पी.ए.सी. नामपद्धति

अचक्रीय हाइड्रोकार्बनों में ऋजु शृंखला (straight chain) और शाखित शृंखला (Branched Chain) यौगिक आते हैं।

(क) ऋजु-शृंखला हाइड्रोकार्बन: इन हाइड्रोकार्बनों के नाम दो भागों से मिलकर बनते हैं। पहला शब्द मूल (root word) और दूसरा अनुलग्न (suffix) होता है। मूल शब्द यौगिक में विद्यमान शृंखला में कार्बन परमाणुओं की संख्या को व्यक्त करता है। आई.यू.पी.ए.सी. नामपद्धति एक से चार कार्बन परमाणुओं वाली शृंखला के लिए विशेष शब्द मूल (मेथ) (Meth-), एथ (Eth-), प्रोप (Prop) ब्यूट (But-, आदि) उपयोग किए जाते हैं जबकि पाँच और अधिक कार्बन परमाणुओं वाली शृंखलाओं के लिए ग्रीक संख्या के मूल जैसे पेन्ट (Pent-), हेक्स (Hex-) आदि उपयोग किए जाते हैं। सारणी 23.2 में कुछ कार्बन शृंखलाओं के मूल दिए गए हैं।

सारणी 23.2: कुछ शब्द मूल और उनके संगत कार्बन परमाणुओं की संख्या

कार्बन परमाणुओं की संख्या	मूल	कार्बन परमाणुओं की संख्या	मूल
1	मेथ (Meth-)	6	हेक्स (Hex-)
2	एथ (Eth-)	7	हेप्ट (Hept-)
3	प्रोप (Prop-)	8	ऑक्ट (Oct-)
4	ब्यूट (But-)	9	नोन (Non-)
5	पेन्ट (Pent-)	10	डेक (Dec-)

किसी भी कार्बन शृंखला का सामान्य शब्द मूल एल्क (alk-) है।

आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखने के लिए, हाइड्रोकार्बन में संतृप्ततप या असंतृप्तता को व्यक्त करने के लिए शब्द मूल के बाद एक अनुलग्न का उपयोग किया जाता है। इन प्रत्ययों को सारणी 25.3 में सूचीबद्ध किया गया है।

सारणी 23.3: हाइड्रोकार्बनों के प्रकार और उनके नाम में आने वाले अनुलग्न

यौगिक की श्रेणी	अनुलग्न	सामान्य नाम
संतृप्त	ऐन (-ane)	ऐल्केन (Alkane)
असंतृप्त ( $>C=C<$ )	ईन (-ene)	ऐल्कीन (Alkene)
असंतृप्त ( $-C\equiv C-$ )	आइन (-yne)	ऐल्काइन (Alkyne)

## मॉड्यूल - 7

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

आइए, कुछ उदाहरण देखें:

यौगिक	आई.यू.पी.ए.सी. नाम	शब्द मूल	अनुलग्न
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	प्रोपेन	प्रोप-	ऐन
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	पेन्टेन	पेन्ट-	ऐन
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	एथीन	एथ-	ईन
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$	प्रोपाइन	प्रोप-	आइन

### (ख) शाखित-शृंखला हाइड्रोकार्बन

शाखित-शृंखला हाइड्रोकार्बनों में, कार्बन परमाणुओं की मुख्य शृंखला के साथ एक या अधिक कार्बन वाले ऐल्किल समूह पार्श्व शृंखला (side chain) के रूप में जुड़े होते हैं। पार्श्व शृंखला के कार्बन परमाणु **ऐल्किल (alkyl) समूह** बनाते हैं। इन ऐल्किल समूहों को आई.यू.पी.ए.सी. नाम में उपसर्ग (prefix) की तरह लिखा जाता है। ऐल्किल समूहों को ऐल्केन से एक हाइड्रोजन परमाणु कम करके प्राप्त किया जाता है। चूंकि ऐल्केन का सामान्य सूत्र  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  होता है, अतः ऐल्किल समूह का सामान्य सूत्र  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  होगा। ऐल्किल समूहों को R- द्वारा प्रदर्शित किया जाता है और उनके नाम संगत ऐल्केन के नाम से **ऐन** अनुलग्न के स्थान पर **yl** (आइल) अनुलग्न लगाकर प्राप्त किए जाते हैं। आइए, सारणी 23.4 में दिए गए ऐल्किल समूहों के कुछ उदाहरणों को देखें।

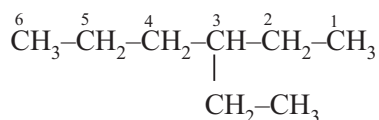
सारणी 23.4: कुछ ऐल्किल समूह

मूल शृंखला	सूत्र R-H	ऐल्किल समूह R-	नाम
मेथेन	$\text{CH}_4$	$\text{CH}_3-$	मेथिल
एथेन	$\text{CH}_3\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2-$	एथिल
प्रोपेन	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	प्रोपिल
		$\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	आइसोप्रोपिल
ब्यूटेन	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	ब्यूटिल
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \end{array}$	द्वितीयक ब्यूटिल
आइसोब्यूटेन	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \end{array}$	आइसोब्यूटिल
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \end{array}$	तृतीयक ब्यूटिल



शाखित-शृंखला वाले हाइड्रोकार्बनों को आई.यू.पी.ए.सी. नामपद्धति के निम्नलिखित नियमों के अनुसार नाम दिए जाते हैं।

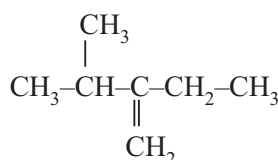
**नियम 1: लंबी शृंखला नियम :** इस नियम के अनुसार, कार्बन परमाणुओं की सबसे लंबी संभव शृंखला को चुना जाता है और यौगिक को उसकी संगत ऐल्केन के व्युत्पन्न के रूप में नाम दिया जाता है। यदि यौगिक में कोई बहु-आबंध उपस्थित हो तो, चुनी गई शृंखला इस प्रकार होनी चाहिए कि उसमें बहु-आबंध बनाने वाले कार्बन परमाणु शामिल हों। चुनी गई शृंखला में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या के अनुसार शब्द मूल लिखा जाता है और संतृप्तता या असंतृप्तता के आधार पर अनुलग्न लिखा जाता है। आइए, निम्नलिखित उदाहरण देखें :



शब्द मूल हेक्स + अनुलग्न-ऐन

चूँकि इस यौगिक में मुख्य शृंखला में छः परमाणु हैं, अतः इसका नाम हेक्सेन के व्युत्पन्न के रूप में लिखा जाएगा।

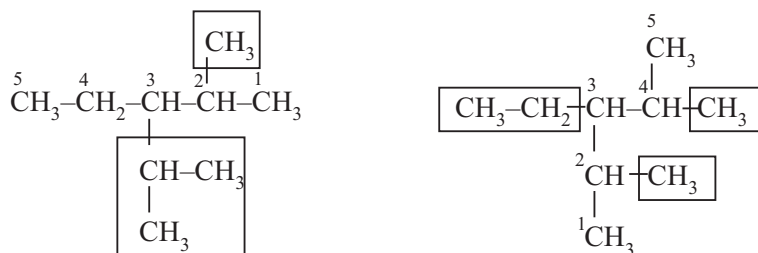
इसी प्रकार,



शब्द मूल -ब्यूट + अनुलग्न-ईन

द्वि-आबंध वाले कार्बन परमाणुओं वाली मुख्य शृंखला में चार कार्बन परमाणु हैं। अतः यह यौगिक ब्यूटीन का व्युत्पन्न होगा।

यदि समान लंबाई वाली दो शृंखलाएँ संभव हों तो उस शृंखला को मुख्य शृंखला माना जाता है जिसके साथ अधिकतम पार्श्व शृंखलाएँ जुड़ी हों।



मुख्य शृंखला में दो पार्श्व शृंखलाएँ हैं ( गलत ) मुख्य शृंखला में तीन पार्श्व शृंखलाएँ हैं ( सही )

## मॉड्यूल - 7

## नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

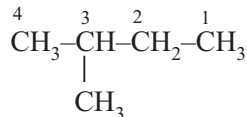
कार्बनिक यौगिकों का रसायन



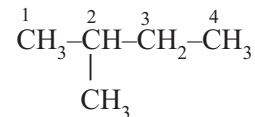
टिप्पणियाँ

**नियम 2: न्यूनतम संख्या या न्यूनतम योग नियम:** सबसे लंबी कार्बन शृंखला को एक सिरे से दूसरे सिरे तक संख्यांकित किया जाता है और पार्श्व शृंखलाओं के स्थान को उन संख्याओं से इंगित किया जाता है जिन मुख्य शृंखला में कार्बन परमाणुओं पर वे उपस्थित होती हैं। संख्यांकन इस प्रकार किया जाता है ताकि :

(क) प्रतिस्थापित कार्बन परमाणुओं को न्यूनतम संभव अंक प्राप्त हो।

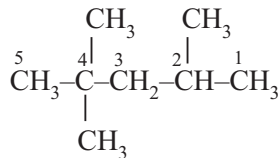


गलत संख्यांकन

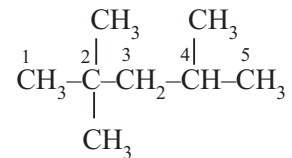


सही संख्यांकन

(ख) विभिन्न ऐल्किल समूहों के स्थान को दर्शाने वाली संख्याओं का योग कम से कम हो।

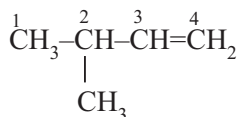


ऐल्किल समूहों के स्थानों के अंकों का योग  
2 + 4 + 4 = 10 (गलत)

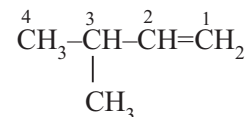


ऐल्किल समूहों के स्थानों के अंकों का योग  
2 + 2 + 4 = 8 (सही)

**नियम 3:** यदि शृंखला में कोई बहु-आबंध उपस्थित हो तो बहु-आबंध में सम्मिलित कार्बन परमाणुओं को न्यूनतम संभव संख्याएँ दी जाती हैं। उदाहरण के लिए :



गलत संख्यांकन



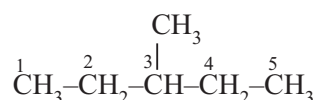
सही संख्यांकन

**नियम 4:** प्रतिस्थापी के रूप में एक ऐल्किल समूह (पार्श्व शृंखला) वाले यौगिकों का नामकरण

प्रतिस्थापित हाइड्रोकार्बन के नाम में निम्नलिखित भाग होते हैं:

प्रतिस्थापी का स्थान, प्रतिस्थापी का नाम, शब्द मूल, अनुलग्न

आइए, निम्नलिखित संरचना वाले यौगिक का उदाहरण लें :



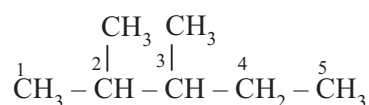
इस संरचना में, हम देखते हैं कि सबसे लंबी शृंखला में पाँच कार्बन परमाणु हैं और प्रतिस्थापी मेथिल समूह 3 स्थिति 1 पर है। अतः शब्द मूल पेंट है और अनुलग्न ऐन है। इस प्रकार, इस यौगिक का नाम 3 मेथिलपेन्टेन है।





**नियम 5:** एक से अधिक ऐल्किल समूहों या भिन्न स्थितियों पर एक ही प्रकार के ऐल्किल समूहों वाले यौगिक का नामकरण

यदि किसी यौगिक में एक से अधिक एकसमान ऐल्किल समूह उपस्थित हों तो उनकी स्थिति व्यक्त करने के लिए डाइ (*di*, दो के लिए), ट्राइ (*tri*, तीन के लिए) आदि को प्रतिस्थापियों के नाम से पहले लिखा जाता है। प्रतिस्थापियों की स्थितियों के बीच कामा (,) लगाकर उन्हें अलग-अलग दर्शाया जाता है। निम्नलिखित संरचना में, पाँच कार्बन परमाणुओं वाली मुख्य शृंखला के साथ दो मेथिल समूह जुड़े हैं।

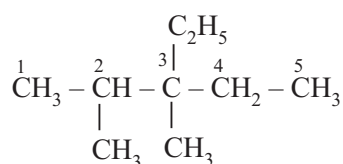


आप देख सकते हैं कि मेथिल समूह 2 और 3 स्थितियों पर उपस्थित हैं। अतः यौगिक का नाम 2, 3 डाइमेथिलपेन्टेन है।

**नियम 6:** विभिन्न ऐल्किल प्रतिस्थापियों का नामकरण

यदि यौगिक में विभिन्न ऐल्किल प्रतिस्थापी उपस्थित हों तो उनके नाम अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षरानुसार क्रम (alphabetical order) में लिखे जाते हैं। परन्तु उपसर्गों डाइ, ट्राइ आदि को वर्णों का क्रम निर्धारित करने के लिए ध्यान में नहीं रखा जाता है।

उदाहरण के लिए, नीचे दिखाए गए यौगिक में सबसे लंबी कार्बन शृंखला में पाँच कार्बन परमाणु हैं। अतः इसका मूल हाइड्रोकार्बन पेन्टेन है। मुख्य शृंखला पर C<sub>2</sub> और C<sub>3</sub> पर दो मेथिल समूह और C<sub>3</sub> स्थिति पर एथिल समूह प्रतिस्थापियों के रूप में विद्यमान है। इन प्रतिस्थापियों के नाम मूल ऐल्केन के नाम से पहले लिखे जाते हैं और उनकी स्थिति उन कार्बन परमाणुओं की संख्या द्वारा व्यक्त की जाती है जिन पर वे उपस्थित होते हैं। अतः इस यौगिक का नाम 3-एथिल -2, 3- डाइमेथिलपेन्टेन होगा।



### पाठगत प्रश्न 23.1

1. निम्नलिखित में शब्द मूल और अनुलग्न पहचानिए:

- CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH = CHCH<sub>2</sub>
- CH<sub>3</sub>C ≡ CH

## मॉड्यूल - 7

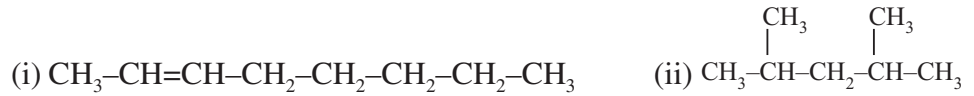
## नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

2. निम्नलिखित यौगिकों के आई.यू.पी.ए.सी. नाम बताइए:

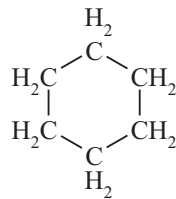


### 23.2.2 चक्रीय हाइड्रोकार्बनों का नामकरण

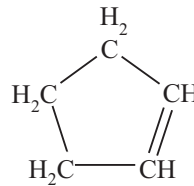
हम पहले से ही यह जानते हैं कि चक्रीय हाइड्रोकार्बनों को ऐलिसाइक्लिक (alicyclic) और ऐरोमैटिक (aromatic) यौगिकों में बाँटा जा सकता है। आइए, अब इन यौगिकों की नामपद्धति के बारे में जानें।

#### (क) ऐलिसाइक्लिक यौगिक

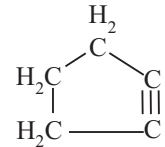
जैसी कि हमने पहले चर्चा की थी (भाग 23.1 में) ऐलिसाइक्लिक यौगिकों की **संवृत शृंखला** अर्थात् चक्रीय संरचना होती है, अतः उनके नामों में शब्द मूल से पहले 'साइक्लो' (Cyclo) उपसर्ग लगाया जाता है। वलय की संरचना में संतृप्तता या असंतृप्तता के आधार पर ऐन, ईन या आइन अनुलग्नों का उपयोग किया जाता है। नीचे कुछ ऐलिसाइक्लिक यौगिकों के उदाहरण दिए गए हैं।



साइक्लोहेक्सेन

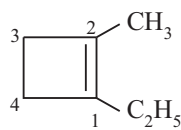


साइक्लोपेन्टीन

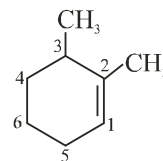


साइक्लोपेन्टाइन

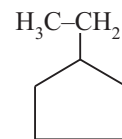
यदि कोई ऐलिकल प्रतिस्थापी उपस्थित हो तो उसे उचित उपसर्ग द्वारा दर्शाया जाता है। उसकी स्थिति को वलय के कार्बन परमाणुओं को संख्यांकित करके किया जाता है ताकि प्रतिस्थापी को सबसे कम संभव संख्या प्राप्त हो। उदाहरण के लिए:



1-एथिल-2-मेथिलसाइक्लोब्यूटीन



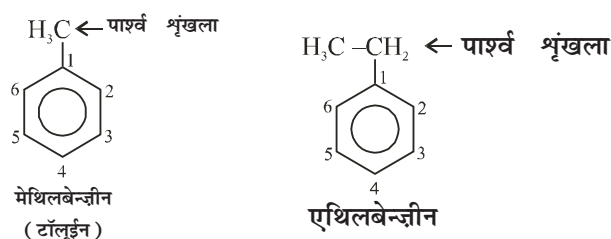
2,3-डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सीन



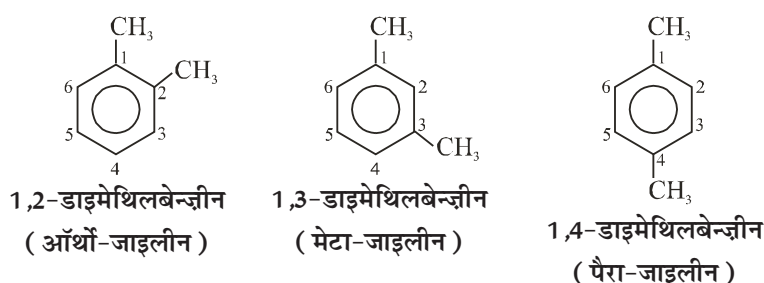
एथिलसाइक्लोपेन्टेन

#### (ख) ऐरोमैटिक यौगिक

इस वर्ग के सबसे महत्वपूर्ण सदस्य बेन्ज़ीन और उसके व्युत्पन्न हैं। ऐलिकल प्रतिस्थापित बेन्ज़ीन के नाम के लिए बेन्ज़ीन के कार्बन परमाणुओं को 1 से 6 तक इस प्रकार संख्यांकित किया जाता है ताकि **पार्श्व शृंखला** या प्रतिस्थापी की स्थिति को न्यूनतम संख्या मिले। इसे नीचे दिखाया गया है।



बेन्ज़ीन केवल एक प्रतिस्थापित व्युत्पन्न बना सकता है जैसे कि मेथिलबेन्ज़ीन या एथिलबेन्ज़ीन। परन्तु यह तीन द्वि-प्रतिस्थापित व्युत्पन्न जैसे कि 1, 2; 1, 3 और 1, 4 प्रतिस्थापित व्युत्पन्न बना सकता है। इन्हें क्रमशः ऑर्थो (ortho-, *o*-), मेटा (meta-, *m*-) और पैरा (para-, *p*-) प्रतिस्थापित यौगिक भी कहा जाता है।

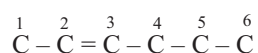


### 23.2.3 हाइड्रोकार्बनों के आई.यू.पी.ए.सी. नामों से उनकी संरचना लिखना

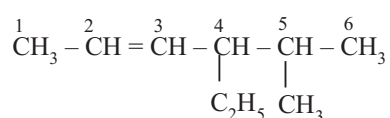
अब तक हमने हाइड्रोकार्बनों की संरचना से उनके आई.यू.पी.ए.सी. नामपद्धति के अनुसार नाम लिखने के बारे में पढ़ा है। आइए अब इसका विपरीत सीखें अर्थात् जब हाइड्रोकार्बनों के नाम पता हों तो उनकी संरचना लिखना। आइए, दिए गए आई.यू.पी.ए.सी. नामों से संरचना लिखने के कुछ उदाहरणों को देखें।

**उदाहरण 1:** 4-एथिल-5-मेथिलहेक्स-2-ईन की संरचना लिखना।

**चरण 1:** मूल हाइड्रोकार्बन की छः कार्बन परमाणुओं वाली शृंखला का ढांचा लिखना जिसमें C<sub>2</sub> पर C=C आबंध हो।



**चरण 2:** C<sub>4</sub> पर एथिल समूह और C<sub>5</sub> पर मेथिल समूह लगाना



**चरण 3:** मुख्य शृंखला के सभी कार्बन परमाणुओं पर हाइड्रोजन परमाणु लगाना ताकि प्रत्येक कार्बन की चारों संयोजकताएँ पूरी हो जाएँ।

## मॉड्यूल - 7

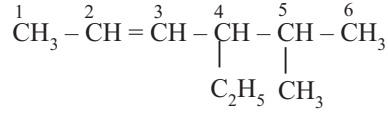
### नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

अतः इस यौगिक की सही संरचना इस प्रकार होगी:



**उदाहरण 2: ऑक्ट-3, 5-डाइईन की संरचना लिखना**

चरण 1- आठ कार्बन परमाणुओं वाली मूल हाइड्रोकार्बन शृंखला का ढाँचा लिखना।

चरण 2- C<sub>3</sub> और C<sub>5</sub> पर C=C बनाना।

चरण 3- मुख्य शृंखला के सभी कार्बन परमाणुओं के साथ हाइड्रोजन परमाणु लिखना ताकि कार्बन परमाणुओं की चारों संयोजकताएँ पूर्ण हो जाएँ।

इस यौगिक की सही संरचना इस प्रकार होगी

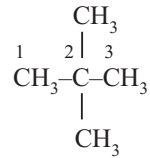
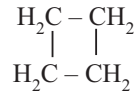
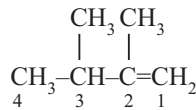


निम्नलिखित यौगिक कुछ और उदाहरण दर्शाते हैं:

(i) 2,3-डाइमेथिलब्यूट-1-ईन

(ii) साइक्लोब्यूटेन

(iii) 2,2-डाइमेथिलप्रोपेन

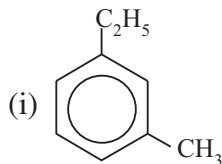


ऊपर दी गई इस प्रक्रिया को करने के बाद आपको विभिन्न हाइड्रोकार्बनों के नाम और उनकी संरचनाएँ लिखने में आत्मविश्वास आ गया होगा।



### पाठगत प्रश्न 23.2

1. निम्नलिखित यौगिकों के आई. यू. पी. ए. सी. नाम लिखिए:



(ii)



(iii)



2. निम्नलिखित यौगिकों के संरचनात्मक सूत्र लिखिए:

(i) 1,3-डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सेन

(ii) एथिलसाइक्लोब्यूटेन

(iii) n-प्रोपिलबेन्जीन

### 23.2.4 अभिलक्षकीय समूहों वाले ऐलिफैटिक कार्बनिक यौगिकों की आई. यू. पी. ए. सी. नामपद्धति

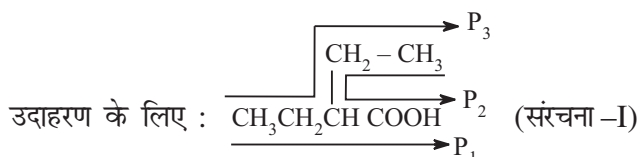
एक अभिलक्षकीय समूह (Functional group) वह परमाणु या परमाणु-समूह होता है जो किसी यौगिक के विशिष्ट गुणधर्मों के लिए उत्तरदायी होता है। उदाहरण के लिए:

-Cl, -Br, -I, -COOH, -OH, -NH<sub>2</sub> आदि।

(क) एक अभिलक्षकीय समूह वाले यौगिक (एकअभिलक्षकीय व्युत्पन्न): हाइड्रोकार्बनों के एक अभिलक्षकीय समूह वाले व्युत्पन्नों को एक अभिलक्षकीय व्युत्पन्न कहा जाता है।

हाइड्रोकार्बनों के अधिकांश अभिलक्षकीय व्युत्पन्नों के आई. यू. पी. ए. सी. नाम मूल ऐल्केन (कार्बन परमाणुओं की सबसे लंबी शृंखला के संगत परमाणुओं की संख्या) के ऐन अनुलग्न को अभिलक्षकीय समूह के अनुसार (सारणी 25.2 देखें) विशिष्ट अनुलग्न द्वारा प्रतिस्थापित करके प्राप्त किया जाता है। कुछ ऐसे व्युत्पन्न हैं जिनके लिए मूल ऐल्केन में पूर्वलग्न जोड़ा जाता है जैसे कि नाइट्रोऐल्केन, हैलोऐल्केन, हैलोऐरीन आदि। नीचे अभिलक्षकीय समूहों वाले कार्बनिक यौगिकों की आई. यू. पी. ए. सी. नामपद्धति के नियम दिए गए हैं। नीचे दिए गए नियमों के अतिरिक्त, हाइड्रोकार्बनों के लिए पहले वर्णित सभी नियम भी, इन हाइड्रोकार्बनों पर लागू होते हैं।

**नियम 1:** सर्वप्रथम कार्बन परमाणुओं की वह सबसे लंबी शृंखला चुनी जाती है जिसके अंदर अभिलक्षकीय समूह भी आता है। कार्बन परमाणुओं वाले अभिलक्षकीय समूहों (-CHO, -COOH) के लिए अभिलक्षकीय समूह के कार्बन परमाणु को भी मूल शृंखला में शामिल किया जाता है।

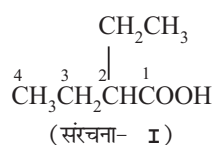


P<sub>1</sub> और P<sub>2</sub> कार्बन शृंखलाओं का सही चयन है जबकि P<sub>3</sub> गलत चयन है क्योंकि इसमें कार्बन शृंखला में अभिलक्षकीय समूह वाला कार्बन परमाणु सम्मिलित नहीं है।

**नियम 2 :** कार्बन परमाणुओं की सबसे लंबी सतत शृंखला को इस प्रकार संख्यांकित किया जाता है ताकि अभिलक्षकीय समूह वाले कार्बन परमाणु को न्यूनतम संख्या प्राप्त हो।

**नियम 3 :** प्रत्येक अभिलक्षकीय समूह का एक विशिष्ट अनुलग्न होता है जिससे संगत ऐल्केन के ऐन (ane) अनुलग्न के e को प्रतिस्थापित किया जाता है।

**नियम 4 :** यदि कार्बन शृंखला शाखित हो तो उपस्थित ऐल्किल समूहों को संरचना-I (नियम-1) में दिए गए प्रकार से संख्यांकित किया जाता है और नाम दिया जाता है। मुख्य शृंखला पर दो कार्बन परमाणुओं वाली एक शाखा, अर्थात् 2-स्थिति पर एथिल समूह है।



टिप्पणियाँ

## मॉड्यूल - 7

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

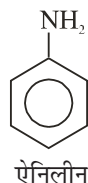
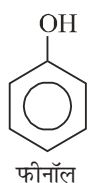
**नियम 5:** किसी यौगिक का नाम लिखते समय, प्रतिस्थापियों को अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षरानुसार लिखा जाता है।

सारणी 23.5 में कार्बनिक यौगिकों में उपस्थित अभिलक्षकीय समूहों के कुछ उदाहरण दिए गए हैं जिस वर्ग से वे यौगिक संबंधित होते हैं।

सारणी 23.5 : कुछ सामान्य अभिलक्षकीय समूह और उनके ऐलिफैटिक व्युत्पन्न

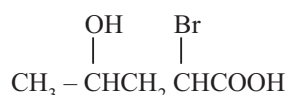
अभिलक्षकीय समूह	अनुलग्न पूर्वलग्न	सामान्य नाम	उदाहरण (आई. यू. पी. ए. सी. नाम)
-OH (हाइड्रॉक्सी)	(ऑल) -ol	ऐल्केनॉल (ऐल्कोहॉल)	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH (एथानॉल)
-COOH (कार्बोक्सिल)	ऑइक अम्ल (oic acid)	ऐल्केनॉइक अम्ल	CH <sub>3</sub> COOH (एथेनॉइक अम्ल)
-SO <sub>3</sub> H (सल्फोनिक)	-	ऐल्किल सल्फोनिक अम्ल	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> H (एथिल सल्फोनिक अम्ल)
-CHO (ऐल्डहाइडिक)	ऐल (-al)	ऐल्केनेल	CH <sub>3</sub> CHO (एथेनेल)
>CO (कीटोनिक)	ओन (-one)	ऐल्केनोन	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> (प्रोपेनोन)
-CONH <sub>2</sub> (ऐमाइड)	-ऐमाइड (-amide)	ऐल्केनैमाइड	CH <sub>3</sub> CONH <sub>2</sub> (एथेनैमाइड)
-COX (कार्बोक्सिलहैलाइड)	ओयल हैलाइड (-oyl halide)	ऐल्केनोयल	CH <sub>3</sub> COCl (एथेनोयल क्लोराइड)
-COO- (एस्टर)	ओएट (-oate)	ऐल्किल ऐल्केनॉएट	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub> (मेथिल एथेनोएट)
-CN (सायनो)	-नाइट्राइल (-nitrile)	ऐल्केन नाइट्राइल	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CN (प्रोपेननाइट्राइल)
-SH (थाइऑल)	-थाइऑल (-thiol)	ऐल्केनथाइऑल	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> SH (एथेनथाइऑल)
-NH <sub>2</sub> (ऐमीनो)	-ऐमीन (-amine)	ऐल्केनेमीन	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> (एथेनेमीन)
-O- (ईथर)	-ऑक्सी (-oxy)	ऐल्कोक्सीऐल्केन	CH <sub>3</sub> -O-CH <sub>3</sub> (मेथॉक्सीमेथेन)
-C≡C- (आइन)	आइन (-yne)	ऐल्काइन	CH <sub>3</sub> C≡CCH <sub>3</sub> (ब्यूट-2-आइन)
-C=C- (ईन)	ईन (-ene)	ऐल्कीन	CH <sub>3</sub> CH=CHCH <sub>3</sub> (ब्यूट-2-ईन)
-X = -F, -Cl, -Br, -I (हैलो)	-हैलो (-Halo) (उपसर्ग)	हैलोऐल्केन	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> -X (हैलोएथेन)
-NO <sub>2</sub> (नाइट्रो)	नाइट्रो (-Nitro) (उपसर्ग)	नाइट्रोऐल्केन	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NO <sub>2</sub> (नाइट्रोएथेन)

कुछ व्युत्पन्नों के विशिष्ट नाम होते हैं जैसे मोनोहाइड्रॉक्सीबेन्ज़ीन को **फिनॉल** और मोनोएमीनोबेन्ज़ीन को **ऐनिलीन** कहा जाता है।



टिप्पणियाँ

(ख) एक से अधिक अभिलक्षकीय समूहों वाले कार्बनिक यौगिकों की नामपद्धति: एक से अधिक अभिलक्षकीय समूहों वाले कार्बनिक यौगिकों में मूल यौगिक को निर्धारित करने के लिए एक अभिलक्षकीय समूह को दूसरे अभिलक्षकीय समूह की तुलना में वरीयता दी जाती है। विभिन्न अभिलक्षकीय समूहों का वरीयता क्रम इस प्रकार है;  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{COOR}$ ,  $-\text{SO}_3\text{H}$ ,  $-\text{COX}$ ,  $-\text{CONH}_2$ ,  $-\text{CHO}$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{CN}$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{SH}$ ,  $-\text{O}-$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{X}$  (हैलोजन),  $-\text{NO}_2$ ,  $-\text{C}=\text{C}-$ , और  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ । इस वरीयता क्रम के आधार पर आइए एक बहु अभिलक्षकीय समूह वाले यौगिक का नाम दें।



2-ब्रोमो-4-हाइड्रॉक्सीपेन्टेनोइक अम्ल

ऊपर दिए उदाहरण में,  $-\text{COOH}$  समूह को  $-\text{OH}$  और  $-\text{Br}$  समूहों की तुलना में वरीयता दी गई है।

### 23.3 कार्बनिक यौगिकों में अभिक्रियाओं के प्रकार

आप जानते हैं कि जब एक पदार्थ दूसरे में परिवर्तित होता है तो रासायनिक अभिक्रिया होती है। रासायनिक अभिक्रिया के दौरान कुछ आबंध टूटते हैं जबकि कुछ और आबंध बनते हैं। कार्बनिक रसायन में यह एक से अधिक प्रकार से संभव हो सकता है जिसके संगत विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाएँ होती हैं। कार्बनिक यौगिकों में होने वाली विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाएँ इस प्रकार हैं—(i) प्रतिस्थापन, (ii) विलोपन, (iii) संकलन, और (iv) आण्विक पुनर्विन्यास।

विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं के होने को अभिक्रिया की क्रियाविधियों के अध्ययन से आसानी से समझा जा सकता है। **अभिक्रिया की क्रियाविधि** वह विस्तृत जानकारी है जिसमें अभिकारक अणुओं के उत्पाद में परिवर्तन के प्रक्रम के सभी चरण सम्मिलित होते हैं। आइए, पहले अभिक्रिया की क्रियाविधि में उपयोगी कुछ पदों को समझें।

#### 23.3.1 सहसंयोजी आबंध का विदलन—आबंध विदलन के प्रकार

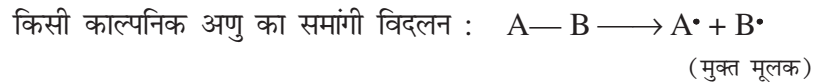
रासायनिक अभिक्रियाओं में अभिकारक अणुओं में उपस्थित एक या अधिक रासायनिक आबंध टूटते हैं और नए आबंध बनते हैं जिसमें उत्पाद प्राप्त होते हैं। सहसंयोजी आबंध के टूटने को **आबंध विदलन**



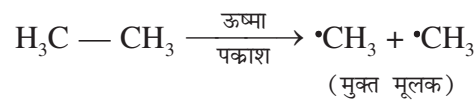
टिप्पणियाँ

कहते हैं। हम जानते हैं कि सहसंयोजी आबंध दो परमाणुओं के बीच इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से बनता है। आबंध टूटने या विदलन के दौरान, साझेदारी में भाग लेने वाले इलेक्ट्रॉन, समान या असमान रूप से दो आबंधित परमाणुओं के बीच वितरित हो जाते हैं। आबंध विदलन के दो प्रकार हैं।

**1. समांगी विदलन (Homolytic fission):** सहसंयोजी आबंध का आबंधी इलेक्ट्रॉनों को समान रूप से बांटने वाला विदलन समांगी विदलन कहलाता है।



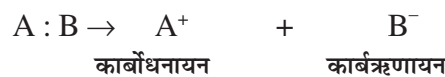
आइए, अब निम्नलिखित  $\text{C—C}$  आबंध विदलन के बारे में विचार करें।



इस प्रकार उदासीन स्पीशीज़ को **मुक्त मूलक** (free radicals) कहते हैं।

मुक्त मूलक उदासीन होते हैं परन्तु वे अभिक्रियाशील होते हैं क्योंकि उनमें अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं और वे रासायनिक अभिक्रिया को आरंभ कर सकते हैं।

**2. विषमांगी विदलन (Heterolytic fission):** सहसंयोजी आबंध का वह विदलन जिसमें आबंधी इलेक्ट्रॉनों का असमान वितरण होता है, विषमांगी विदलन कहलाता है। किसी काल्पनिक अणु  $\text{A—B}$  के विषमांगी विदलन को निम्नलिखित रूप में दिखाया जा सकता है।

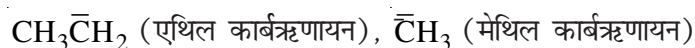


इस प्रकार के आबंध विदलन के फलस्वरूप आयन बनते हैं, वह आयन जिसमें कार्बन परमाणु पर धनात्मक आवेश होता है, कार्बोधनायन (Carbocation) या कार्बोनियम आयन कहलाता है। उदाहरण के लिए



दूसरी ओर, कार्बन परमाणु पर ऋणात्मक आवेश वाला आयन कार्बऋणायन (Carbanion) कहलाता है।

उदाहरण के लिए,



विषमांगी विदलन से प्राप्त आवेशित स्पीशीज़ रासायनिक अभिक्रियाओं को आरंभ कर सकती हैं। इन स्पीशीज़ को इलेक्ट्रॉनस्नेहियों और नाभिकस्नेहियों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

**इलेक्ट्रॉनस्नेही:** इलेक्ट्रॉनस्नेही (electrophilic) एक ऐसी स्पीशीज़ होती है जिसमें इलेक्ट्रॉनों की कमी होती है और यह धन आवेशित या उदासीन हो सकती है। इसके उदाहरण हैं—  $\text{H}^+$ ,  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{Br}^+$ ,





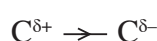
$\text{Cl}^+$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{CH}_3\overset{+}{\text{C}}\text{O}$ ,  $\text{BF}_3$  आदि। अतः एक इलेक्ट्रॉनस्नेही इलेक्ट्रॉनों को प्राप्त कर सकने वाली स्पीशीज़ है और यह उच्च इलेक्ट्रॉन घनत्व वाली स्थिति पर जुड़ता है।

**नाभिकस्नेही:** एक नाभिकस्नेही (nucleophilic) ऋण-आवेशित या इलेक्ट्रॉन आधिक्य वाली उदासीन स्पीशीज़ होती है। नाभिकस्नेहियों के उदाहरण हैं—  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $:\text{NH}_3$  आदि। नाभिकस्नेही निम्न इलेक्ट्रॉन घनत्व की स्थिति पर आक्रमण करते हैं।

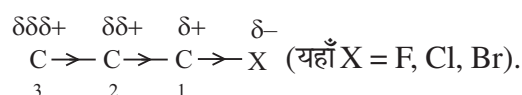
### 23.3.2 सहसंयोजी आबंध में इलेक्ट्रॉन विस्थापन

नाभिकस्नेही या इलेक्ट्रॉनस्नेही की सहायता से, यदि कोई अभिक्रिया सहसंयोजी आबंध के विदलन से होनी हो तो उसके लिए यह आवश्यक है कि अभिक्रिया करने वाले अणु या आबंध में विदित कार्बन परमाणुओं पर किसी प्रकार की ध्रुवणता उत्पन्न हो। यह ध्रुवणता केवल आबंधी इलेक्ट्रॉनों के विस्थापन (आंशिक या पूर्ण) के द्वारा हो सकती है और इसके लिए कई प्रभाव उत्तरदायी हो सकते हैं। इनमें से कुछ इलेक्ट्रॉनिक प्रभाव स्थायी (उदाहरण के लिए, प्रेरणिक) (inductive) और दूसरे कुछ अस्थायी (उदाहरण के लिए इलेक्ट्रोमेरी) (electromeric) होते हैं। ऐसे परिवर्तन या प्रभाव जो कि प्रतिस्थापन होने वाले (Substrate) अणु (अभिकर्मक द्वारा आक्रमण किए जाने वाला) में इलेक्ट्रॉनों के विस्थापन के कारण होते हैं, इलेक्ट्रॉन विस्थापन या **इलेक्ट्रॉनिक प्रभाव** कहलाते हैं। ऐसे कुछ प्रभावों की चर्चा नीचे की गई है।

**(क) प्रेरणिक प्रभाव (Inductive effect) :** दो असमान परमाणुओं के बीच बने सहसंयोजी आबंध में साझा इलेक्ट्रॉन युग्म उच्चतर विद्युत-ऋणात्मकता वाले परमाणु की ओर अधिक आकर्षित होता है। आइए, हैलोएल्केन (हैलोमेथेन से उच्चतर) के बारे में विचार करें। हैलोजन परमाणु (X) की विद्युत-ऋणात्मकता कार्बन परमाणु की विद्युत-ऋणात्मकता से अधिक होती है, अतः यह C-X आबंध के आबंधित इलेक्ट्रॉनों को अधिक आकर्षित करता है। इस प्रकार, C - X आबंध निम्नलिखित प्रकार से ध्रुवणता प्रदर्शित करता है;



कार्बन परमाणु पर आंशिक धनात्मक आवेश ( $\delta^+$ ) और हैलोजन परमाणु पर आंशिक ऋणात्मक आवेश ( $\delta^-$ ) आ जाता है। धनाआवेशित  $\text{C}_1$ ,  $\text{C}_1 - \text{C}_2$  आबंध के आबंधित इलेक्ट्रॉनों को आकर्षित करता है और  $\text{C}_2$  परमाणु भी धनाआवेशित ( $\text{C}_1$  से कम) हो जाता है। इसी प्रकार, यह धन आवेश  $\text{C}_3$  पर स्थानांतरित हो जाता है परंतु इसका परिमाण निरंतर कम होता जाता है (तीसरे परमाणु के बाद धन आवेश लगभग शून्य हो जाता है)।



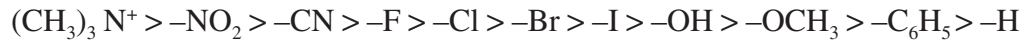
सिग्मा ( $\sigma$ ) आबंधित कार्बन परमाणुओं की शृंखला में प्रेरणित आवेश का यह संचरण **प्रेरणिक प्रभाव** कहलाता है। प्रेरणिक प्रभाव अणु में स्थायी ध्रुवणता होती है और जैसे-जैसे हैलोजन परमाणु से दूरी बढ़ती जाती है, प्रेरणिक प्रभाव कम होता जाता है। कार्बनिक यौगिकों के अनेक गुणधर्मों जैसे कि कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लता की व्याख्या, प्रेरणिक प्रभाव के आधार पर की जा सकती है।



टिप्पणियाँ

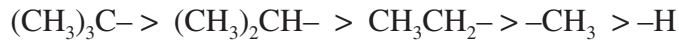
## -I प्रभाव वाले समूह (इलेक्ट्रॉन अपनयक समूह)

कोई परमाणु या परमाणु समूह जब H-परमाणु से अधिक प्रबलता से इलेक्ट्रॉनों का अपनयन करता है, तो उसे -I प्रभाव वाला समूह कहा जाता है। नीचे कुछ समूहों को उनके -I प्रभाव के घटते क्रम में लिखा गया है।

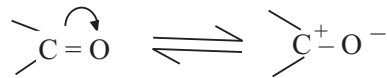


## +I प्रभाव वाले समूह (इलेक्ट्रॉन दाता समूह)

ऐसा परमाणु या परमाणु समूह जो हाइड्रोजन से अधिक प्रबलता से इलेक्ट्रॉनों का विकर्षण करता है, +I प्रभाव वाला समूह कहा जाता है। नीचे कुछ +I प्रभाव वाले समूह +I प्रभाव के घटते क्रम में लिखे गए हैं।

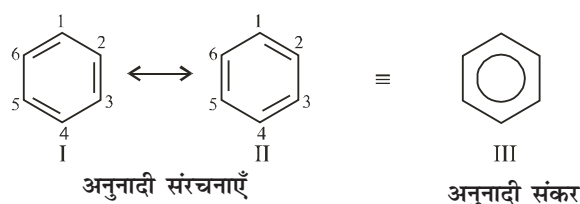


**(ख) इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव (Electromeric effect) :** इस प्रकार का अस्थायी इलेक्ट्रॉन विस्थापन उन यौगिकों में होता है जिनमें बहु सहसंयोजी आबंध ( $\text{>C}=\text{C}<$ ,  $\text{>C}=\text{O}$ ,  $\text{>C}=\text{N}$  आदि) होते हैं। इसमें इलेक्ट्रॉनों का पूर्ण स्थानांतरण होता है जिससे अणु में +ve और -ve आवेश उत्पन्न हो जाते हैं। इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव अधिक विद्युत-ऋणात्मक परमाणु की दिशा में होता है और इसे इलेक्ट्रॉन युग्म की आरंभिक स्थिति से उदय होने वाले तीर से इलेक्ट्रॉन युग्म की नई स्थिति पर समाप्त होने वाली तीर द्वारा दर्शाया जाता है। कार्बोनिल समूह में इस प्रभाव को निम्नलिखित प्रकार से दर्शाया जाता है:



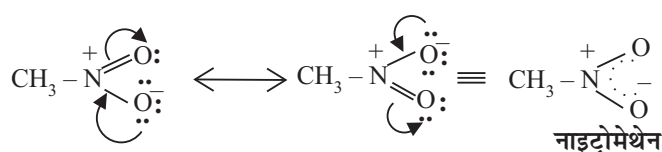
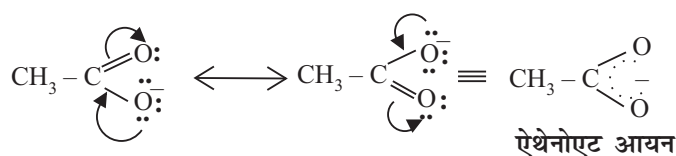
इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव को E चिह्न द्वारा व्यक्त किया जाता है। जब किसी परमाणु या समूह में इलेक्ट्रॉन युग्म दूर की ओर विस्थापित होता है तो इस प्रभाव को +E प्रभाव कहा जाता है और जब यह किसी परमाणु या समूह की ओर इलेक्ट्रॉन युग्म को विस्थापित करता है तो इसे -E प्रभाव कहते हैं। ऊपर दिए गए उदाहरण में, यह C के लिए +E प्रभाव है और O के लिए -E प्रभाव है।

**(ग) अनुनाद (Resonance):** यह अनेक कार्बनिक यौगिकों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है जिन्हें दो या दो से अधिक संरचनाओं से व्यक्त किया जाता है जिन्हें अनुनादी (Resonating) संरचनाएँ कहते हैं। हालांकि इनमें से कोई भी संरचना यौगिक के सभी गुणधर्मों की व्याख्या नहीं करती है। किसी यौगिक की ये सभी संभव संरचनाएँ संयोजकता इलेक्ट्रॉनों के पुनर्वितरण द्वारा प्राप्त होती हैं। किसी यौगिक की सही संरचना इन सभी अनुनादी संरचनाओं की मध्यवर्ती होती है और इसलिए उसे अनुनादी संकर (resonance hybrid) कहा जाता है। उदाहरण के लिए, बेन्जीन के अणु ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) को निम्नलिखित दो संरचनाओं I और II के अनुनादी संकर (III) द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।

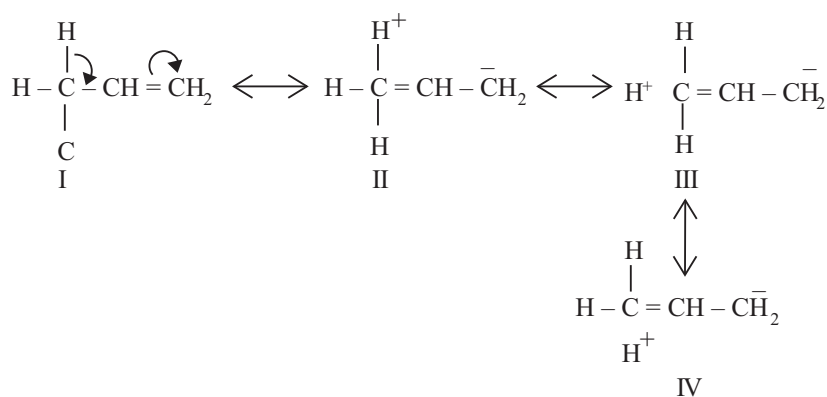


बेन्ज़ीन की अनुनादी संरचना (III) की पुष्टि को आबंध लंबाई आंकड़ों से बल मिलता है। सभी C-C आबंधों की समान आबंध लंबाई (139 pm), जोकि C-C एकल आबंध लंबाई (154 pm) और C = C द्वि-आबंध लंबाई (130 pm) के बीच होती है, यह इंगित करती है कि बेन्ज़ीन में C-C आबंध (संरचना III) में आंशिक द्वि-आबंध है। अतः संरचना III, जो कि एक अनुनादी संकर है, बेन्ज़ीन अणु को व्यक्त करती है।

अनुनादी संरचनाओं के कुछ और उदाहरण इस प्रकार हैं:



(घ) अतिसंयुग्मन (Hyperconjugation): अतिसंयुग्मन को बिना-आबंध अनुनाद (no bond resonance) भी कहते हैं। इसमें सिग्मा ( $\sigma$ ) आबंध और पाई ( $\pi$ ) आबंध का संयुग्मन होता है। उदाहरण के लिए, प्रोपीन में अतिसंयुग्मन को इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:



संरचनाओं II से IV में एक हाइड्रोजन परमाणु और C-परमाणु के बीच कोई आबंध नहीं है।



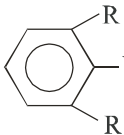
टिप्पणियाँ

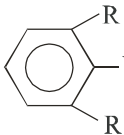


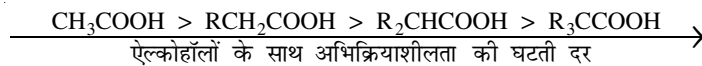
टिप्पणियाँ

### 23.3.3 त्रिविम विन्यासी बाधा (Steric Hinderance)

यह प्रभाव उन बड़े स्थूल समूहों के कारण होता है जो अभिक्रिया केन्द्र के आस-पास उपस्थित होते हैं। यह प्रभाव सबसे पहले हॉफमान (1872) और मेयर (1874) द्वारा देखा गया। उन्होंने इसे आक्रमणकारी स्पीशीज की अभिक्रिया की स्थिति पर पहुंचने की बाधा के रूप में व्याख्या की। हॉफमान

ने देखा कि जब  प्रकार के यौगिकों (जिनमें Y = -COOH, -CONH<sub>2</sub>, -CHO, -NH<sub>2</sub> आदि और R = -CH<sub>3</sub>, -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> आदि) की Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>, आदि अभिकारकों से अभिक्रिया कराई जाती है तो R प्रतिस्थापियों द्वारा अभिक्रिया में बाधा आती है। यह अभिक्रिया मंद हो जाती है। बाधा का परिमाण अभिक्रिया स्थल के आस-पास उपस्थित प्रतिस्थापियों की संख्या और उनके आकार के अनुपात में होता है। मेयर (1874) ने यह देखा कि ऐलिफैटिक कार्बोक्सिलिक अम्लों के एस्टरीकरण की दर, -CHOH समूह के पास वाले कार्बन परमाणु पर उपस्थित प्रतिस्थापियों की संख्या के बढ़ने से कम हो जाती है।

ने देखा कि जब  प्रकार के यौगिकों (जिनमें Y = -COOH, -CONH<sub>2</sub>, -CHO, -NH<sub>2</sub> आदि और R = -CH<sub>3</sub>, -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> आदि) की Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>, आदि अभिकारकों से अभिक्रिया कराई जाती है तो R प्रतिस्थापियों द्वारा अभिक्रिया में बाधा आती है। यह अभिक्रिया मंद हो जाती है। बाधा का परिमाण अभिक्रिया स्थल के आस-पास उपस्थित प्रतिस्थापियों की संख्या और उनके आकार के अनुपात में होता है। मेयर (1874) ने यह देखा कि ऐलिफैटिक कार्बोक्सिलिक अम्लों के एस्टरीकरण की दर, -CHOH समूह के पास वाले कार्बन परमाणु पर उपस्थित प्रतिस्थापियों की संख्या के बढ़ने से कम हो जाती है।



#### पाठगत प्रश्न 23.3

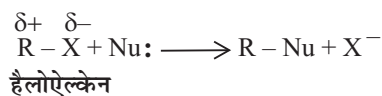
- सहसंयोजी आबंध में ध्रुवणता के लिए क्या शर्त होती है?
- निम्नलिखित स्पीशीज में से +I और -I प्रभाव वाले समूह पहचानिए:  
-NO<sub>2</sub>, -CH<sub>3</sub>, -CN, -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, -C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> और  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$
- इलेक्ट्रोमेरी और प्रेरणिक प्रभावों में क्या अंतर है?
- निम्नलिखित स्पीशीज को इलेक्ट्रॉनस्नेहियों अथवा नाभिकस्नेहियों के रूप में वर्गीकृत कीजिए:  
(i) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>      (ii) NO<sub>2</sub><sup>+</sup>      (iii) Br<sup>-</sup>      (iv) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>  
(v) CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>      (vi) SO<sub>3</sub>      (vii) CN<sup>-</sup>      (viii) <sup>+</sup>CH<sub>3</sub>      (ix) :NH<sub>3</sub>

ऊपर दी गई सामान्य जानकारी के बाद, आइए विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं को कुछ और विस्तार से समझें।

### 23.3.4 प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ (Substitution Reactions)

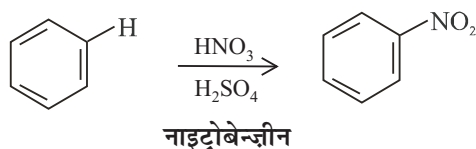
किसी प्रतिस्थापन अभिक्रिया में एक अणु में किसी परमाणु या समूह का दूसरे परमाणु या समूह द्वारा विस्थापन होता है। ऐलिफैटिक यौगिकों में **नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन** (nucleophilic substitution), अभिक्रियाएँ होती हैं। उदाहरण के लिए, किसी हैलोऐल्केन के, हैलोजन परमाणु (X) को विभिन्न

नाभिकस्नेहियों द्वारा प्रतिस्थापित कर, अनेक प्रकार के यौगिकों में परिवर्तित किया जा सकता है, जैसा कि नीचे दिखाया गया है:



(जहाँ R- एक ऐल्किल समूह है और Nu: = -OH, -NH<sub>2</sub>, -CN, -SH, -OR', -NHR' आदि हैं।)

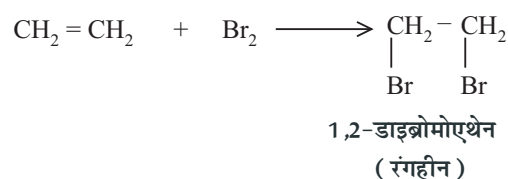
एक अन्य प्रकार की प्रतिस्थापन क्रिया भी होती है जो ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बनों में होती है। इनमें एक इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिकर्मक (electrophilic reagent) ऐरोमैटिक वलय पर आक्रमण करता है क्योंकि ऐरोमैटिक वलय में इलेक्ट्रॉन उपलब्ध होते हैं। इसमें ऐरोमैटिक वलय का एक हाइड्रोजन परमाणु निकलने वाला परमाणु होता है।



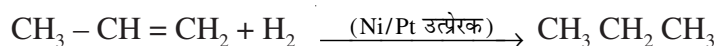
उदाहरण के लिए, नाइट्रोजन में -NO<sub>2</sub> समूह बेन्ज़ीन के हाइड्रोजन परमाणु को विस्थापित करता है।

### 23.3.5 संकलन अभिक्रियाएँ (Addition Reactions)

ऐल्कीन और ऐल्काइन जैसे असंतृप्त हाइड्रोकार्बन अनेक प्रकार के अभिकर्मकों के प्रति अत्यधिक अभिक्रियाशील होते हैं। ऐल्कीन के कार्बन-कार्बन द्वि-आबंध (-C=C-) में दो प्रकार के आबंध होते हैं: एक सिग्मा (σ) आबंध और दूसरा पाई (π) आबंध। ऐल्काइनों में तीन कार्बन-कार्बन आबंधों में, एक सिग्मा (σ) आबंध और बाकी दो पाई (π) आबंध होते हैं। पाई आबंध, सिग्मा आबंध की तुलना में कम प्रबल होता है और आसानी से टूट जाता है। उदाहरण के लिए, ब्रोमीन के विलयन का रंग असंतृप्त हाइड्रोकार्बन में डालने पर समाप्त हो जाता है। ऐसा निम्नलिखित संकलन अभिक्रिया के कारण होता है।



इसी प्रकार, हाइड्रोजन, हैलोजन अम्ल और क्लोरीन -C=C- आबंध पर संकलित हो जाते हैं, जैसा कि नीचे दिखा गया है।



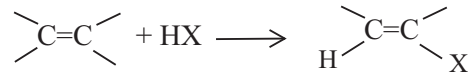
ऐल्कीन या ऐल्काइन का बहु आबंध उच्च इलेक्ट्रॉन घनत्व वाला क्षेत्र होता है। अतः इस पर इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिकर्मक आक्रमण कर सकते हैं। इनमें से सबसे अधिक हैलोजन अम्लों की अभिक्रिया का अध्ययन किया गया है।



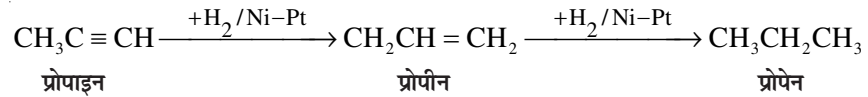
टिप्पणियाँ



टिप्पणियाँ

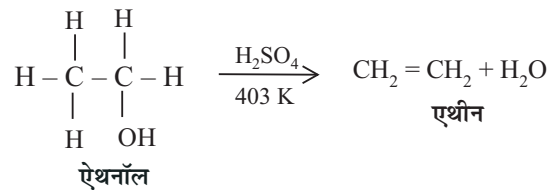


ऐल्काइनों ( $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ) में, हाइड्रोजन के दो अणु संकलित होते हैं: पहले के संकलन से ऐल्कीन और अंत में संगत ऐल्केन प्राप्त होती है जैसा कि नीचे दिखाया गया है:



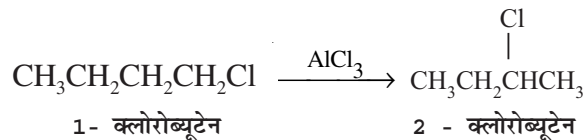
### 23.3.6 विलोपन अभिक्रियाएँ (Elimination Reactions)

ऊपर की गई चर्चा से यह जानते हैं कि किसी ऐल्कीन की संकलन अभिक्रिया से संतृप्त यौगिक प्राप्त होते हैं। इसकी विपरीत अभिक्रिया, अर्थात् संतृप्त यौगिक से ऐल्कीन का बनना, भी संभव है और इसे विलोपन अभिक्रिया कहते हैं। किसी विलोपन अभिक्रिया में निकटवर्ती कार्बन परमाणुओं से छोटे अणुओं का निष्कासन होता है और द्वि-आबंध बनता है। उदाहरण के लिए, जब ऐल्कोहॉलों को प्रबल अम्ल उत्प्रेरक के साथ गर्म किया जाता है तो जल का एक अणु निष्कासित होता है और द्वि-आबंध बनता है।



### 23.3.7 आण्विक पुनर्विन्यास (Molecular Rearrangements)

आण्विक पुनर्विन्यास में अणु के हाइड्रोकार्बन ढांचे में मूल परिवर्तन होता है। इस अभिक्रिया के दौरान, एक परमाणु या समूह अणु में एक स्थिति या स्थान से दूसरी स्थिति में चला जाता है। उदाहरण के लिए, 1-क्लोरोब्यूटेन के लूइस अम्ल ( $\text{AlCl}_3$ ) की उपस्थिति में, पुनर्विन्यास से 2-क्लोरोब्यूटेन प्राप्त होती है।



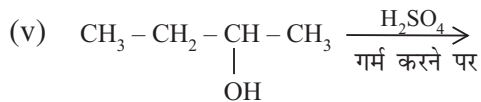
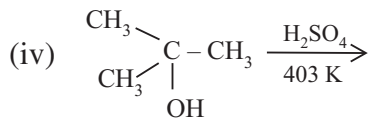
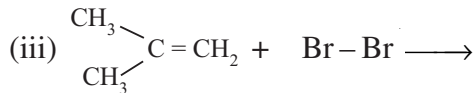
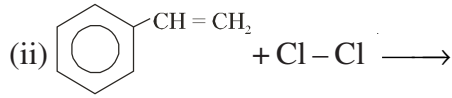
### पाठगत प्रश्न 23.4

- निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए उत्पाद लिखिए:
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{CN}^- \longrightarrow$
  - $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{RNH}_2 \longrightarrow$
- बेन्ज़ीन के नाइट्रोकरण की परिस्थितियाँ लिखिए।



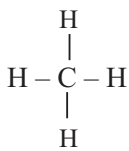
टिप्पणियाँ

3. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पाद बताइए:

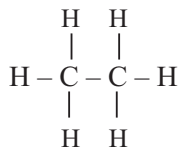


### 23.4 समावयवता (Isomerism)

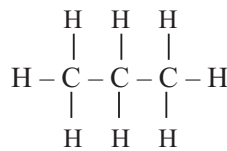
मेथेन, एथेन और प्रोपेन जो कि सरल ऐल्केन हैं और इनमें एक, दो और तीन कार्बन परमाणु होते हैं। इन ऐल्केनों की केवल एक ही संरचना संभव होती है। इनमें कार्बन परमाणु केवल एक ही प्रकार से एक-दूसरे से संयुक्त हो सकते हैं जैसा कि निम्नलिखित संरचनाओं में दिखाया गया है:



मेथेन

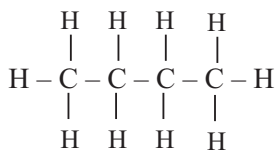


एथेन

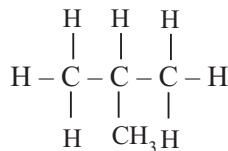


प्रोपेन

परंतु अगले उच्च हाइड्रोकार्बन अर्थात् ब्यूटेन ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) के लिए कार्बन परमाणुओं के संयुक्त होने के दो तरीके संभव हैं। वे एक-दूसरे से जुड़कर एक ऋजु शृंखला या शाखित शृंखला बना सकते हैं।



ब्यूटेन (क्वथनांक  $-5^\circ\text{C}$ ) 268 K



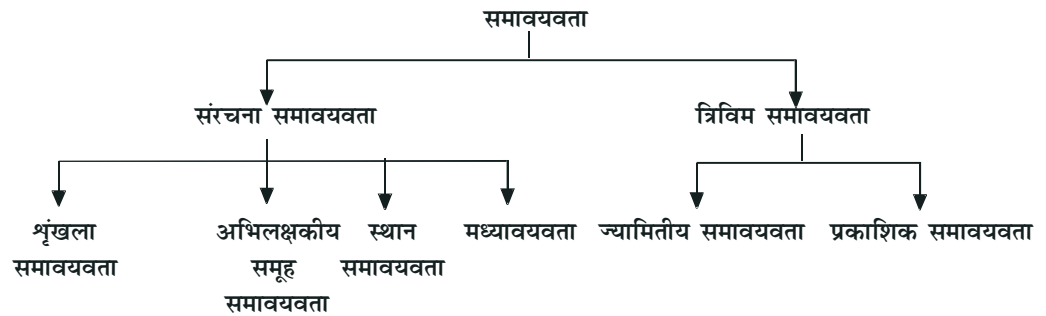
2-मेथिल प्रोपेन (क्वथनांक  $-12^\circ\text{C}$ ) 261 K

अतः इस प्रकार ब्यूटेन के दो प्रकार के अणु संभव हैं जो कि अलग-अलग यौगिक हैं और उन दोनों के भिन्न गुणधर्म होते हैं। ऐसे भिन्न पदार्थ जिनके समान अणु सूत्र परंतु भिन्न संरचनाएँ, भिन्न भौतिक या रासायनिक गुणधर्म होते हैं, **समावयव (isomers)** कहलाते हैं और इस परिघटना को



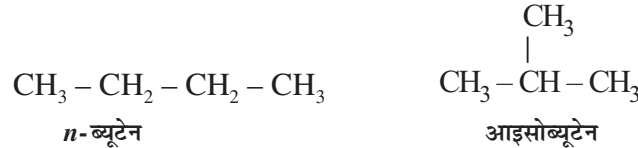
टिप्पणियाँ

**समावयवता (isomerism)** कहते हैं। समावयवता विभिन्न प्रकार की हो सकती हैं जैसाकि नीचे दिखाया गया है:

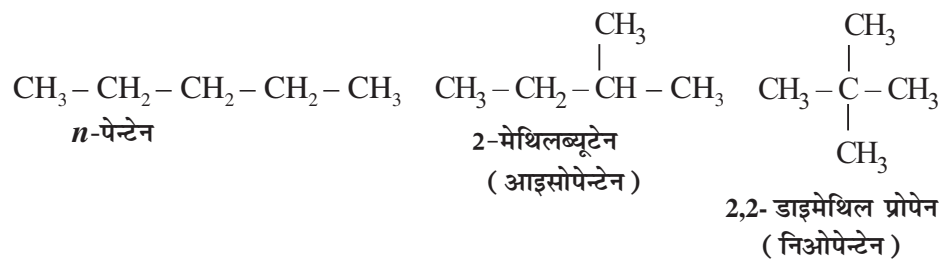


**1. संरचना समावयवता (Structural isomerism) :** समान अणु सूत्र परंतु भिन्न संरचना वाले यौगिक संरचना समावयव (structural isomers) कहलाते हैं और इस परिघटना को संरचना समावयवता कहा जाता है। इसे आगे शृंखला, अभिलक्षकीय समूह, स्थान समावयवता और मध्यावयवता में विभाजित किया जा सकता है।

(i) **शृंखला समावयवता (Chain isomerism) :** इन समावयवों की कार्बन शृंखला एक-दूसरे से भिन्न होती है। उदाहरण के लिए  $n$ -ब्यूटेन और आइसोब्यूटेन  $C_4H_{10}$  के दो संरचना समावयव हैं।



इसी प्रकार, पेन्टेन ( $C_5H_{12}$ ) के निम्नलिखित तीन समावयव हैं:



इसी तरह, हेक्सेन ( $C_6H_{14}$  -अणु सूत्र) के लिए पाँच संरचना समावयव संभव होते हैं।

(ii) **अभिलक्षकीय समूह समावयवता (Functional Group Isomerism) :** ये समावयव आपस में अभिलक्षकीय समूह के प्रकार में भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिए,  $C_2H_6O$  अणु सूत्र के संगत, ऐल्कोहॉल और ईथर, दो समावयव हैं, जो कार्बनिक यौगिकों के दो भिन्न वर्गों के अंतर्गत आते हैं। इसी प्रकार,  $C_3H_6O_2$  अणु के संगत दो समावयवों -अम्ल और एस्टर-के भिन्न अभिलक्षकीय समूह होते हैं। इनकी भिन्न संरचनाएँ और भिन्न गुणधर्म होते हैं।



(अणु सूत्र:  $C_2H_6O$ )

$C_2H_5OH$

एथानॉल  
(एल्कोहॉल)

और  $CH_3 - O - CH_3$

मेथॉक्सीमेथेन  
(ईथर)

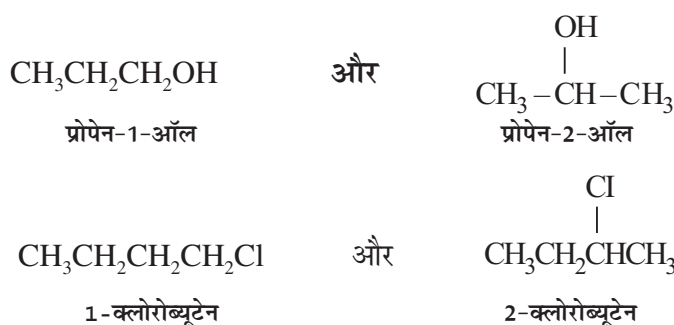
(अणु सूत्र:  $C_3H_6O_2$ )

$CH_3CH_2COOH$  और  $CH_3 - COOCH_3$

प्रोपेनोइक अम्ल

मेथिल ऐथेनोएट

(iii) **स्थान समावयवता (Position isomerism):** ये समावयव आपस में अभिलक्षकीय समूह के शृंखल पर जुड़े होने के स्थान के रूप में भिन्न होते हैं। इसके कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं:



(iv) **मध्यावयवता (Metamerism):** यह उन यौगिकों द्वारा प्रदर्शित होती है जिनमें अभिलक्षकीय कार्बन शृंखला के बीच में आकर शृंखला की सततता को समाप्त कर देते हैं। यह शृंखला में कई स्थितियों पर संभव होता है और इस प्रकार भिन्न समावयव प्राप्त होते हैं जिन्हें मध्यावयवी (metamers) कहते हैं। उदाहरण के लिए, 1-मेथॉक्सीप्रोपेन और एथॉक्सीप्रोपेन दो मध्यावयवी हैं जो कि ऑक्सीजन परमाणु से जुड़े ऐल्किल समूहों के आकार (शृंखला की लंबाई) में एक दूसरे से आपस में भिन्न होते हैं जैसा कि नीचे दिखाया गया है।



**2. त्रिविम समावयवता (Stereo isomerism):** त्रिविम समावयवता उन यौगिकों द्वारा प्रदर्शित की जाती है जिनका संरचनात्मक सूत्र समान होता है अर्थात् जिनके परमाणुओं के आपस में जुड़ने के क्रम में तो समानता होती है परंतु त्रिविम में उनकी व्यवस्था भिन्न होती है।

**त्रिविम समावयवता को दो वर्गों:** कॉन्फॉर्मेशनी समावयवता और अभिविन्यासी समावयवता (Configurational isomerism)

कॉन्फॉर्मेशनी समावयवता उन समावयवों द्वारा प्रदर्शित की जाती है जिन्हें आबंधों को बिना तोड़े आपस में परिवर्तित किया जा सकता है। अतः कॉन्फॉर्मेशनी समावयवों को एकल आबंधों के घूर्णन द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। कॉन्फॉर्मेशनी समावयवों को एथेन के उदाहरण द्वारा समझाया गया है, देखें उपभाग 24.1.311

किसी यौगिक का निरपेक्ष विन्यास उसके समूहों या परमाणुओं की त्रिविम में व्यवस्था होती है। अतः अभिविन्यासी समावयवों का एक विशिष्ट विन्यास होता है। इन समावयवों को एक-दूसरे में, बिना आबंधों को तोड़े हुए, परिवर्तित नहीं किया जा सकता है। अभिविन्यासी समावयवता को आगे



## मॉड्यूल - 7

### नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

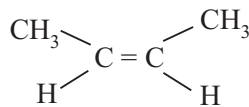


टिप्पणियाँ

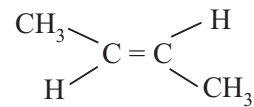
दो और वर्गों-ज्यामितिय समावयवता (**Geometrical isomerism**) और **प्रकाशित समावयवता (isomerism)** में बाँटा जा सकता है।

इनकी व्याख्या नीचे की गई है।

(i) **ज्यामितीय समावयवता (Geometrical isomerism):** ब्यूटीन के निम्नलिखित दो समावयवों पर विचार कीजिए।

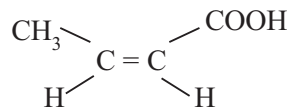


सिस-ब्यूट-2-ईन

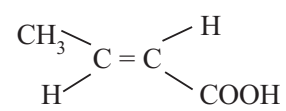


ट्रांस-ब्यूट-2-ईन

सिस-(cis-) समावयव में द्वि-आबंध के एक तरफ समान समूह होते हैं। दूसरी ओर, ट्रांस समावयव में, समान समूह द्वि-आबंध के विपरीत पार्श्वों में होते हैं। ऊपर दी गई संरचनाओं में, सिस-2-ब्यूटीन (मेथिल समूह एक ही तरफ) और ट्रांस-2-ब्यूटीन (दो मेथिल समूह एक-दूसरे की विपरीत दिशाओं में), दो ज्यामितीय समावयव (त्रिविम समावयव) हैं क्योंकि वे द्वि-आबंध के आस-पास समूहों की ज्यामिति में आपस में भिन्न हैं। सिस-और ट्रांस समावयवता का एक अन्य उदाहरण ब्यूट-2-ईनोइक अम्ल है।



सिस-ब्यूट-2 ईनोइक अम्ल



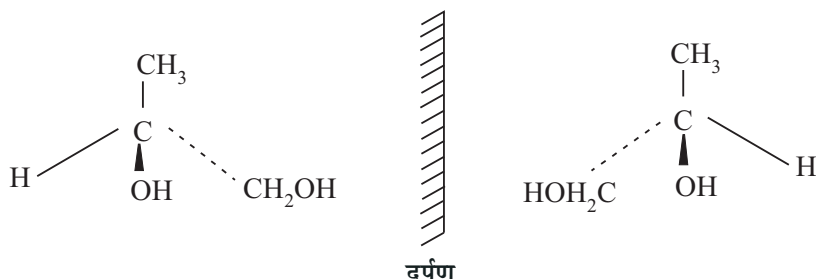
ट्रांस-ब्यूट-2-ईनोइक अम्ल

ध्यान दीजिए कि ऊपर दिए उदाहरणों में दो समावयव संभव हैं क्योंकि  $\text{C} = \text{C}$  आबंध वाले कार्बन परमाणुओं से जुड़े समूह  $\text{C} = \text{C}$  आबंध के चारों ओर घूर्णन संभव नहीं है (इसे वर्जित घूर्णन भी कहते हैं)।

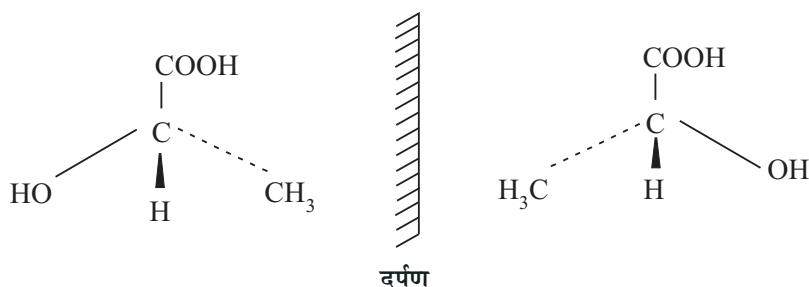
ज्यामितीय समावयवता चक्रीय यौगिकों द्वारा भी प्रदर्शित होती है और  $-\text{C}=\text{N}-$  आबंध वाले यौगिक भी इसे दर्शाते हैं जिसके बारे में आप उच्च कक्षाओं में पढ़ेंगे।

(ii) **प्रकाशिक समावयवता (Optical Isomerism):** प्रकाशिक समावयवता उन यौगिकों द्वारा प्रदर्शित होती है जिनमें कम से कम एक कार्बन परमाणु ऐसा होता है जिस पर चार भिन्न परमाणु या समूह उपस्थित होते हैं। ऐसा कार्बन परमाणु **असममित (asymmetric)** या **किरेल (chiral)** कार्बन परमाणु कहलाता है। वे कार्बन परमाणु जो किरेल नहीं होते हैं अर्थात् जिन पर उपस्थित चार समूह भिन्न नहीं होते हैं, **अकिरेल (achiral)** कार्बन कहलाते हैं। किसी किरेल यौगिक में किरेल कार्बन पर जुड़े चार भिन्न समूह दो भिन्न रूपों में व्यवस्थित किए जा सकते हैं जैसा कि नीचे 1, 2-डाइहाइड्रॉक्सीप्रोपेन के लिए दर्शाया गया है।

ठोस वेज (▲) का चिह्न यह प्रदर्शित करता है कि आबंध की दिशा देखने वाले की तरफ है और बिंदुकित रेखा (.....) आबंध की तल से पीछे की ओर दिशा को व्यक्त करती है।



इस प्रकार प्राप्त समावयव ऐसे दर्पण प्रतिबिंब होते हैं जो एक दूसरे पर अध्यारोपित नहीं किए जा सकते हैं। ऐसे समावयवों को **एनैन्टिओमर** (enantiomer) कहते हैं। अतः एनैन्टिओमर परमाणुओं या समूहों की त्रिविम व्यवस्था में भिन्न होते हैं। एनैन्टिओमरों का अन्य उदाहरण लैक्टिक अम्ल है जिसे नीचे दिखाया गया है:



लैक्टिक अम्ल के एनैन्टिओमर

प्रकाशिक समावयवों के ध्रुवण घूर्णकता के अतिरिक्त, समान भौतिक गुणधर्म होते हैं। वे समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को विपरीत दिशाओं में घूर्णित कर देते हैं। **समतल ध्रुवित प्रकाश** (plane polarised light) वह प्रकाश है जोकि एक ही तल में कम्पमान होता है। समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को घूर्णित करने की प्रक्रिया को **ध्रुवण घूर्णकता** (optical activity) कहते हैं। वे पदार्थ जो समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को घूर्णित कर देते हैं, ध्रुवण घूर्णक (optically active) कहलाते हैं। वे यौगिक जो समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को दाईं ओर या दक्षिणावर्त दिशा (clockwise direction) में घूर्णित करते हैं, **दक्षिण ध्रुवण घूर्णक** (dextrorotatory) कहलाते हैं। दक्षिणावर्त घूर्णन को यौगिक के नाम से पहले लिखकर 'd' या (+) के चिह्न द्वारा व्यक्त किया जाता है। इसी प्रकार, वे यौगिक जो समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को बाईं ओर या वामावर्त दिशा (anticlockwise direction) में घूर्णित करते हैं, **वाम ध्रुवण घूर्णक** (laevorotatory) कहलाते हैं और इसे यौगिक के नाम से पहले 'l' या (-) द्वारा व्यक्त किया जाता है। d और l समावयवों की समान मात्रा वाला मिश्रण **रेसिमिक मिश्रण** (racemic mixture) कहलाता है और यह ध्रुवण अघूर्णक होता है। ऐसे मिश्रण को यौगिक के नाम से पूर्व dl या ± चिह्न लिखकर व्यक्त किया जाता है।



कार्बनिक यौगिकों का रसायन



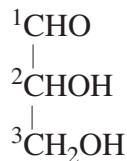
टिप्पणियाँ

## विन्यास का अभिनिर्धारण

घूर्णन की प्रकृति, वामावर्त या दक्षिणावर्त हाती है अर्थात् *l*- और *d*- परमाणु या अणु में समूहों या परमाणुओं की दिक्स्थान में वास्तविक व्यवस्था को नहीं दर्शाती है। दूसरे शब्दों में, प्रकाशिक समावयवता को जानकर यौगिक का निरपेक्ष विन्यास नहीं बताया जा सकता है। ज्यामिति समावयवतों में निरपेक्ष विन्यास को लिखकर सिस या ट्रांस यौगिक के नाम से पहले दर्शाया जाता है।

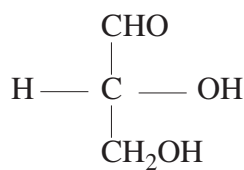
लेकिन प्रकाशिक सभावयवों में, निरपेक्ष विन्यास *D*, *L* संकेतनों द्वारा और *R*, *S* तंत्रों से देते हैं। यौगिकों का निरपेक्ष विन्यास *D* या *L* या *R* या *S*, निर्धारण करने के लिए यौगिक की संरचना को विशेष तरीके से लिखा जाता है।

एक ऐसा तरीका एमिल फिशर (Emil Fisher) ने दिया और इस तरीके से निरूपित संरचना को फिसर प्रक्षेप कहते हैं। ऐसे प्रक्षेपों को आरेखित करने के लिए किसी अणु को उर्ध्वाधर इस प्रकार हैं ताकि कार्बन परमाणु संख्या 1 जो कि किसी ऑक्सीकृत होता है श्रृंखला के शीर्ष पर हो। उदाहरण के लिए, ग्लिरैल्डिहाइड में कार्बोनिल समूह वाले कार्बन को उर्ध्वाधिकर श्रृंखला के सबसे ऊपर भाग में रखते हैं जैसा कि नीचे दर्शाया गया है।

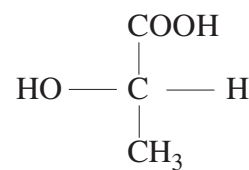


फिर जिस कार्बन का विन्यास निर्धारित करना हो, उस पर सलंगन मुख्य प्रतिस्थापी को देखा जाता है। यहाँ ग्लिरैल्डिहाइड का C-2 परमाणु विन्यास निर्दिष्ट किया गया है और मुख्य प्रस्थायी C-2 पर मुख्य प्रतिस्थापी से -OH समूह है। कृपया ध्यान दें कि यह C-2 परमाणु चार विभिन्न प्रतिस्थापीयों के साथ संलग्नित (जुड़ा हुआ) है और अणु में ऐसा केंद्र (परमाणु) किरल केंद्र (Chiral center) कहलाता है। इसे संरचना में ऊपर तारेक (\*) चिन्ह लगाकर दिखाया किया जाता है।

यदि फिशर प्रक्षेप में, मुख्य प्रतिस्थापी **दाँयी** तरफ होता है तो यह विशेष अणु **D विन्यास** कहलाता है। दूसरी स्थिति में यदि मुख्य प्रतिस्थापी अणु के फिशर प्रक्षेप में बाँयी तरफ होता है तो यौगिक **L** विन्यास होता है। D-ग्लिरैल्डिहाइड और L-लैक्टिक अम्ल की संरचनाएँ नीचे दर्शायी गई हैं।



D-(+)-ग्लिरैल्डिहाइड



L-(+)-लैक्टिक अम्ल



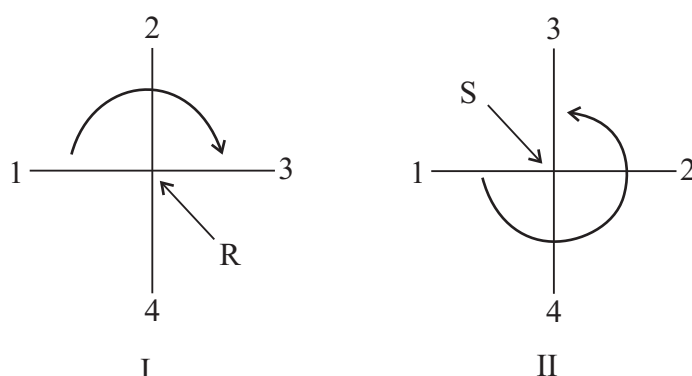
कृपया ध्यान दीजिए कि ऊपर यौगिक के नाम के साथ D या L विन्यास के अतिरिक्त घूर्णन का चिन्ह (अर्थात + या -) दिया गया है। आप देख सकते हैं कि दोनों यौगिक दक्षिण ध्रुवण पूर्णक (Dextrorotatory) है यद्यपि एक का विन्यास **D** है और दूसरे का विन्यास **L** है। इस प्रकार, विन्यास समतल ध्रुवित प्रकाश की घूर्णन दिशा (या चिन्ह) से संबंधित नहीं होता है। **D** या **L** तंत्र का प्रयोग विस्तार रूपों में कार्बोहाइड्रेटों और ऐमीनोअम्लों के विन्यासों को निरूपित करने के लिए किया जाता है।

लेकिन यह विधि सभी यौगिकों के लिए समान रूप में प्रयोग नहीं लाई जा सकता है क्योंकि कभी-कभी यौगिकों की संरचना में मुख्य श्रृंखला और मुख्य प्रतिस्थापी की पहचान आसानी से नहीं हो पाती है। इस स्थिति में, यौगिकों के किरेल का निरपेक्ष विन्यास निर्धारित करने के लिए **R**, **S** संकेतन का प्रयोग किया जाता है।

### R और S के रूप में निरपेक्ष विन्यास का अभिनिर्धारण

सबसे पहले दिए गए विशेष प्रकाशिक समावयव का फिशर प्रक्षेप लिखते हैं। तब किरेल कार्बन से संलग्न चार प्रस्थापियों जिसके लिए निरपेक्ष विन्यास को निर्धारित किया जाना है उनकी पहचान की जाती है। फिर कुछ निश्चित नियमों के अनुसार, इन प्रस्थापियों को 1, 2, 3, 4 अग्रता क्रम में निर्धारित किया जाता है।

जिन्हें कॉन-इंनलड और प्रेलॉग द्वारा दिया गया है। जिन्हें यदि आवश्यक हो तो अणु के फिशर प्रक्षेप को पुनः व्यवस्थित किया जाता है ताकि को सबसे कम अग्रता वाले प्रतिस्थायी स्थान पर रखा जाता है अर्थात प्रतिस्थायी संख्या 4 को फिशर प्रक्षेपण की तली सबसे नीचे की ओर लिखा जाए। एक फिशर प्रक्षेपण को दूसरे में परिवर्तित करने के कुछ निश्चित नियम होते हैं जिनका आप उच्च कक्षाओं अध्ययन करेंगे। जब हम फिशर प्रक्षेपण में कम अग्रता वाले प्रतिस्थायी को सबसे नीचे लिखते हैं तो दूसरे प्रतिस्थापियों (1, 2 और 3) दृश्यता अणुओं में इन समूहों की वास्तविक स्थिति पर निर्भर करते हुए इन्हें दर्शाया गया है।



अब यदि हम समूह 4 को छोड़ दें और  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  तक दिशा ज्ञात करें तो यह I दक्षिणावर्त दिशा है जब कि II में वामावर्त दिशा होती है। समावयव I के किरेल केंद्र पर R विन्यास जबकि समावयव II के किरेल केंद्र का S विन्यास होता है।

## मॉड्यूल - 7

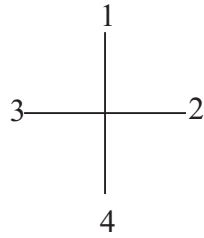
## नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

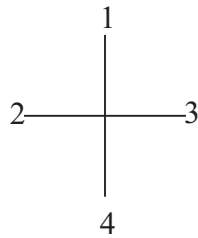


टिप्पणियाँ

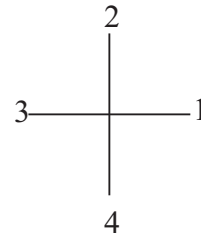
आप यह भी सोच रहे होंगे कि 1, 2, 3 निम्नलिखित व्यवस्थाएँ भी सम्भव होती हैं।



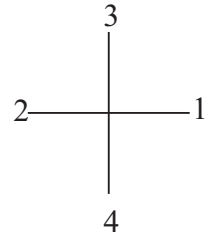
III



IV

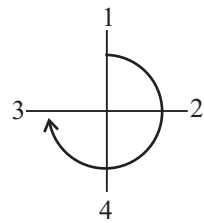


V



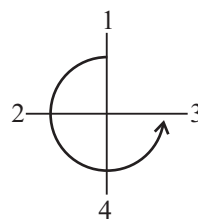
VI

लेकिन पुनः अभिविन्यास जानने के लिए हमें उन्हीं नियमों का पालन करना चाहिए अर्थात्  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  की दिशा देखनी चाहिए कि यह दक्षिणावर्त दिशा है या वामावर्त दिशा। उसी पर निर्भर करते हुए विन्यास *R* या *S* विन्यास के रूप में दिया जाता है। इसके नीचे दिखाया गया है।



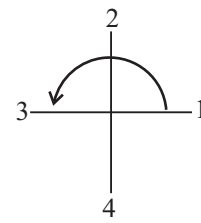
R

III



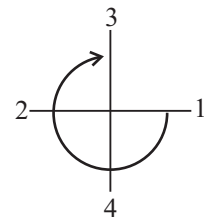
S

IV



S

V



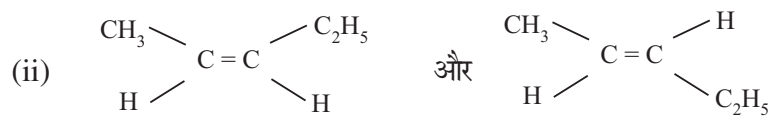
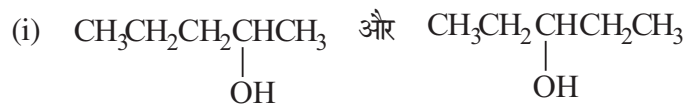
R

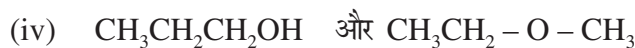
VI



### पाठगत प्रश्न 23.5

1. क्या 1-ब्यूटीन, सिस-या ट्रांस-2-ब्यूटीन का संरचनात्मक समावयव है?
2. यौगिकों के निम्नलिखित युग्मों द्वारा प्रदर्शित समावयवता के प्रकार को पहचानिए:

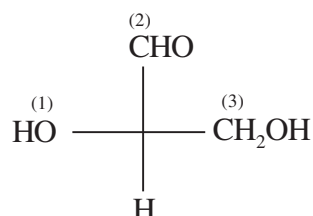
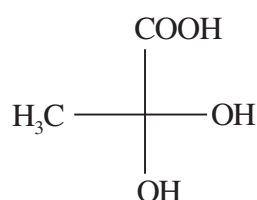




3. हैक्सेन ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) के सभी संभव समावयवों की संरचनाएँ लिखिए।  
4. निम्नलिखित में से कौन-से यौगिक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकते हैं?



5. निम्नलिखित यौगिक का R या S के रूप में विन्यास निर्धारित कीजिए।



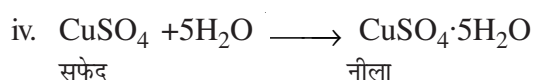
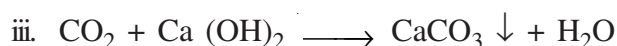
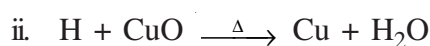
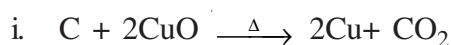
6. निम्नलिखित यौगिकों का D या L के रूप में विन्यास निर्धारित कीजिए।

### 23.5 कार्बनिक यौगिकों का गुणात्मक विश्लेषण

कार्बनिक यौगिकों में C और H होते हैं इसके साथ इनमें O, N, S, हैलोजन और फास्फोरस होते हैं।

#### 23.5.1. C और H की पहचान करना

बहुत से कार्बनिक यौगिक धुंध ज्वाला के साथ जलते हैं और काला द्रव्यमान जब अत्यधिक गर्म किया जाता है। एक शुष्क परखनली में यौगिक को CuO के साथ गर्म करने पर C और H की पहचान की जा सकती है। ये क्रमशः  $\text{CO}_2$  और  $\text{H}_2\text{O}$  में ऑक्सीकृत हो जाते हैं।  $\text{CO}_2$  चूने के पानी को दूधिया कर देती है और  $\text{H}_2\text{O}$  अजलीयकृत  $\text{CuSO}_4$  जलीयकृत  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  में परिवर्तित कर देता है जो कि नीले रंग का होता है।

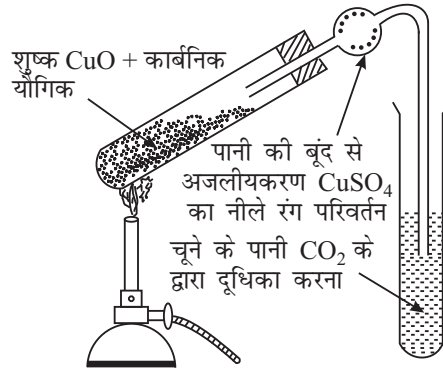


## मॉड्यूल - 7

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ



चित्र 23.1 कार्बन और हाइड्रोजन की पहचान करना

### 23.5.2 N, S, X तथा P की पहचान करना

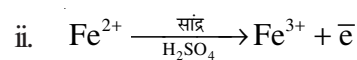
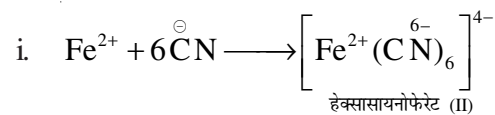
कार्बनिक यौगिक में उपस्थित N, S, हैलोजन की पहचान लेसे परीक्षण, सोडियम धातु के साथ यौगिक को संयुक्त करके करते हैं जो कि यौगिक में उपस्थित तत्वों को सहसंयोजक से आयनिक रूप में परिवर्तित कर देता है।



C, N, S, और X कार्बनिक यौगिक से आते हैं।

इस प्रकार बनने वाले NaCN, Na<sub>2</sub>S, और NaX का संलीन द्रव्यमान को आसवित पानी के साथ ऊबालकर निष्कर्षण किया जाता है। इस को सोडियम संलयन निष्कर्षण या लैसेजन निष्कर्षण (एल ई) कहते हैं।

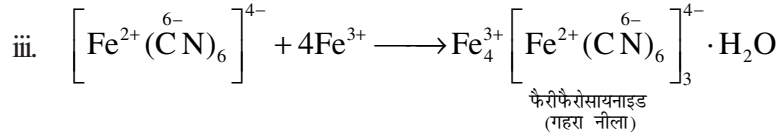
**a. नाइट्रोजन का परीक्षण:** सोडियम संलयन निष्कर्षण या एल ई को FeSO<sub>4</sub> के साथ गर्म करके सांद्र H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> से अम्लीकृत करते हैं। गहरा नीला रंग का बनना N की उपस्थिति निश्चित करता है। निम्नलिखित अभिक्रियायें होती है।



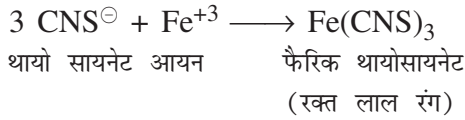




टिप्पणियाँ



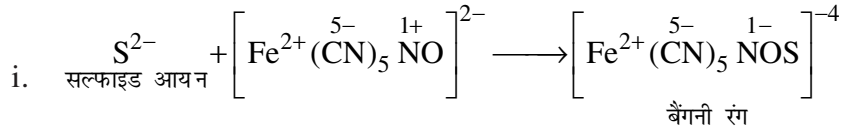
- iv. यह परीक्षण वे यौगिक नहीं देते हैं जिनमें C नहीं होता है लेकिन N परमाणु होते हैं। उदाहरण के लिए  $\text{NH}_2\text{NH}_2$  (हाइड्रेजीन),  $\text{NH}_2\text{OH}$  (हाइड्रोक्सीलएमीन)। क्योंकि इन यौगिकों में C परमाणु नहीं होता है इसलिए सोडियम संलयन निष्कर्ष में CN आयन नहीं बनता है और गहरा नीला दिखाई नहीं देता है।
- v. यद्यपि डायोजोनियम लवणों (उदाहरण  $\text{Ph N}\equiv\text{N-X}$ ) में दोनों C और N होते हैं। लेकिन यह परीक्षण नहीं देते हैं क्योंकि यह सलीन सोडियम से अभिक्रिया से पहले ही विघटित हो जाते हैं और  $\text{N}_2$  मुक्त हो जाती है।
- vi. यदि N के साथ S भी उपस्थित होती है तो रक्त लाल रंग का बनना दोनों की उपस्थिति निश्चित करता है।



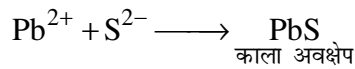
- vii. यदि सोडियम संलयन अधिक सोडियम के साथ गर्म किया जाए तो थायोसायनेट विघटित होकर सायनाइड और सल्फाइड देता है ये आयन असाधारण परीक्षण देते हैं।



- b. **सल्फर के लिए परीक्षण:** सोडियम संलयन निष्कर्ष या एल ई को सोडियम नाइट्रोप्रसाइड के साथ अभिकृत किया जाता है तो बैंगनी रंग दिखाई देने पर S की उपस्थिति निर्देशित करती है।



- ii. एल ई को एसीटिक अम्ल के साथ अम्लीकृत करते हैं और इसमें लेड एसीटेट मिलाते हैं। लेड सल्फाइड का काला अवक्षेपण दिखाई देने पर S की उपस्थिति निर्देशित करता है।

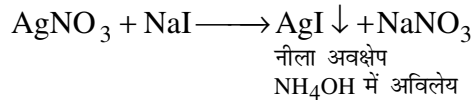
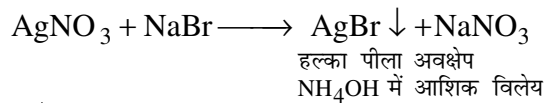
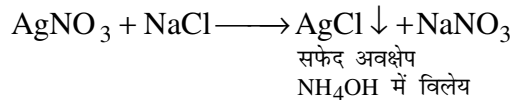




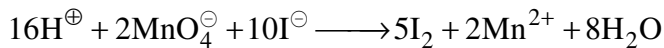
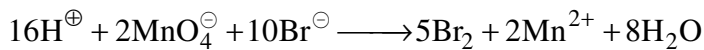
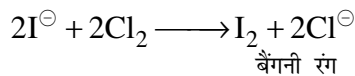
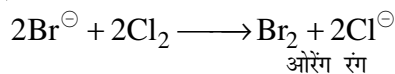
टिप्पणियाँ

c. हैलोजनों का परीक्षण

- i. एल ई को  $\text{HNO}_3$  के साथ अम्लीकृत करके  $\text{AgNO}_3$  से अभिकृत किया जाता है। सफेद अवक्षेप जो कि  $\text{NH}_4\text{OH}$  में विलेय होता है, Cl की उपस्थिति, हल्का पीला रंग जो कि  $\text{NH}_4\text{OH}$  में आशिक विलेय Br की उपस्थिति और गाढ़ा पीला रंग जो कि  $\text{NH}_4\text{OH}$  में अविलेय होता है I की उपस्थिति दर्शाता है।

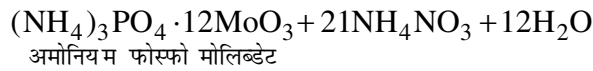
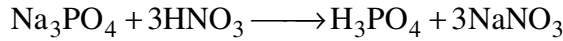


- ii. यदि यौगिक N और S भी उपस्थित हो तो लैसे परीक्षण के समय बनने वाले NaCN और  $\text{Na}_2\text{S}$  को विघटित करने के लिए एल ई को सांद्र  $\text{HNO}_3$  के साथ उवाला जाता है हैलोजनों के परीक्षण के समय  $\text{AgNO}_3$  परीक्षण में यह आयन हस्तक्षेप करेंगे। यदि इन आयनों हटाया नहीं जायें तो ये  $\text{AgNO}_3$  के साथ  $\text{AgCN}$  या  $\text{Ag}_2\text{S}$  का सफेद अवक्षेप देंगे और  $\text{AgCl}$  से भ्रमित करेंगे।
- iii. **कार्बनिक परत परीक्षण:** एल ई में  $\text{CS}_2$  या  $\text{CCl}_2$  मिलाने हैं और तब  $\text{Cl}_2$  जल या  $\text{KMnO}_4$  डालते हैं हिलाए और कुछ समय के लिए रख दें। कार्बनिक परत में ओरेंज रंग का दिखाई देना Br की उपस्थिति और जबकि बैंगनी रंग आयोडिन उपस्थिति निश्चित करता है।



- iv. **बेलस्टीन परीक्षण:** कार्बनिक यौगिक को बुन्सन ज्वाला में साफ कॉपर के तार में गर्म करते हैं। वाष्पशील कॉपर हैलाइडों के बनने के कारण हरा और नीला रंग हैलाजनों की उपस्थिति निश्चित करता है। यह परीक्षण सत्य नहीं होता है क्योंकि कुछ यौगिक जिनमें हैलोजन नहीं होते हैं तो भी यह परीक्षण देते हैं उदाहरण के लिए यूरिया और थायोयूरिया। यह परीक्षण यह भी नहीं निश्चित करता है यौगिक में कौनसा हैलोजन उपस्थित होता है।

- d. **फॉस्फोरसा के लिए परीक्षण:** कार्बनिक यौगिक को आक्सीकारक अभिकर्मक (सोडियम परऑक्साइड) के साथ गर्म करते हैं। फास्फोरस, फोस्फेट में आक्सीकृत हो जाता है। अब विलयन को सांद्र  $\text{HNO}_3$  के साथ उबालते हैं और ओनियम मेलिब्डेड से उपचारित करते हैं। पीला रंग का बनना फोस्फेट की उपस्थिति को निश्चित करता है।



अमोनियम मोलिब्डेट

अमोनियम फोस्फो मोलिब्डेट



टिप्पणियाँ

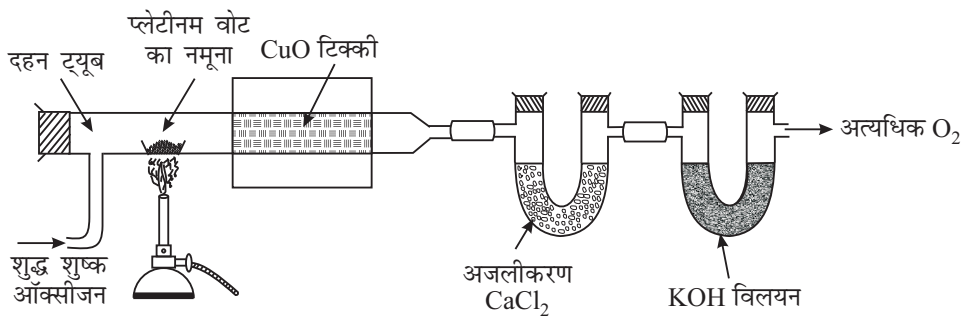
### 23.6 मात्रात्मक विश्लेषण

- a. **C और H का परिमाण (आकलन):** कार्बनिक यौगिक में उपस्थित तत्वों का प्रतिशत संघटन का निम्नलिखित विधि द्वारा पता लगाया जाता है।

**लीविंग दहन विधि:** एक यौगिक की निश्चित मात्रा को  $\text{CuO}$  के साथ गर्म किया जाता है। इसमें उपस्थित कार्बन  $\text{CO}_2$  में और हाइड्रोजन  $\text{H}_2\text{O}$  में आक्सीकृत हो जाते हैं।  $\text{CO}_2$   $\text{KOH}$  विलयन के द्वारा अवशोषित हो जाती है जब कि  $\text{H}_2\text{O}$  वाष्पों को अजलीयकरण  $\text{CaCl}_2$  में अवशोषित करते हैं और तोल लेते हैं  $\text{CO}_2$  एवं  $\text{H}_2\text{O}$  के भार ज्ञात करने के बाद C और H का प्रतिशत इस प्रकार ज्ञात करते हैं। (चित्र 23.2).

$$\text{C का प्रतिशत} = \frac{12}{44} \times \frac{\text{CO}_2 \text{ का द्रव्यमान}}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \times 100$$

$$\text{H का प्रतिशत} = \frac{2}{18} \times \frac{\text{जल का द्रव्यमान}}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \times 100$$



चित्र 23.2 कार्बन और हाइड्रोजन का परिमाण

- b. **हैलोजनों का परिमाण**

**केरियस विधि:** एक यौगिक की निश्चित मात्रा को एक कठोर परखनली में जो कि केरियस ट्यूब के नाम से जानी जाती है  $\text{AgNO}_3$  की उपस्थिति में सांद्र  $\text{HNO}_3$

## मॉड्यूल - 7

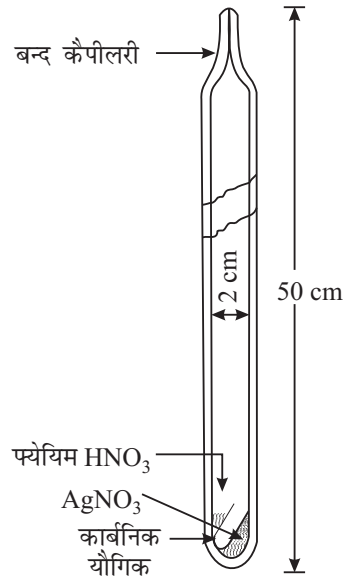
### नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

के साथ एक भट्टी में गर्म करते हैं। C और H  $\text{CO}_2$  और  $\text{H}_2\text{O}$  में आक्सीकृत हो जाते हैं। हैलोजन संगत  $\text{AgX}$  बनाती है। इसे छानते हैं सुखाते हैं और तोल लेते हैं।



चित्र 23.3 करियस विधि

$\text{AgX}$  का भार ज्ञात करने के बाद X का प्रतिशत इस प्रकार ज्ञात करते हैं।

$$\text{i. X का प्रतिशत} = \frac{\text{X का परमाणु द्रव्यमान}}{\text{AgX का आणविक द्रव्यमान}} \times \frac{\text{AgX का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}}$$

$$\text{ii. Cl का प्रतिशत} = \frac{35.5}{143.5} \times \frac{\text{AgCl का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}}$$

$$\text{iii. Br का प्रतिशत} = \frac{80}{188} \times \frac{\text{AgBr का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}}$$

$$\text{iv. I का प्रतिशत} = \frac{127}{235} \times \frac{\text{AgI का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}}$$

- c. **सल्फर का परिमाण (आकलन):** करियस ट्यूब में एक यौगिक की निश्चित मात्रा को  $\text{BaCl}_2$  विलयन के साथ सघूम  $\text{HNO}_3$  या सोडियम परआक्साइड ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) की उपस्थिति में गर्म किया जाता है। सल्फर  $\text{H}_2\text{SO}_4$  में आक्सीकृत हो जाती है और  $\text{BaSO}_4$  तका अवक्षेप बनता है। इसको छानकर सुखाकर तोलते हैं।  $\text{BaSO}_4$  का भार ज्ञात करने के बाद S का प्रतिशत इस प्रकार ज्ञात करते हैं।

$$\begin{aligned} \text{S का प्रतिशत} &= \frac{\text{सल्फर का परमाणु द्रव्यमान}}{\text{BaSO}_4 \text{ का आणविक द्रव्यमान}} \times \frac{\text{BaSO}_4 \text{ का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \\ &= \frac{32}{233} \times \frac{\text{BaSO}_4 \text{ का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \end{aligned}$$



**d. फॉस्फोरस का परिमाण (आकलन)**

**प्रथम विधि:** केरियस ट्यूब में एक यौगिक की निश्चित मात्रा को सघूम  $\text{HNO}_3$  के साथ गर्म किया जाता है जो कि फास्फोरस को  $\text{H}_3\text{PO}_4$  में परिवर्तित कर देता है।  $\text{NH}_3$  और अमोनियम मोलिब्डेट  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  मिलाने पर यह अमोनियम फोस्फोमोलिब्डेट  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$  के रूप में अवक्षेपित हो जाता है।

अमोनियम फॉस्फो मोलिब्डेट के अवक्षेप भार ज्ञात करने के बाद P का प्रतिशत इस प्रकार ज्ञात करते हैं।

$$\begin{aligned} \text{P का प्रतिशत} &= \frac{\text{P का परमाणु द्रव्यमान}}{\text{अमोनिया फोस्फोमोलिब्डेट का आणविक द्रव्यमान}} \times \frac{\text{अमोनियम फोस्फोमोलिब्डेट का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \\ &= \frac{31}{1877} \times \frac{(\text{NH}_4)_3 \cdot \text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 \text{ का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \end{aligned}$$

**द्वितीय विधि:** केरियस ट्यूब में यौगिक की निश्चित मात्रा का सघूम  $\text{HNO}_3$  या सोडियम परआक्साइड ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) के साथ गर्म करते हैं। जो कि फास्फोरस को  $\text{H}_3\text{PO}_4$  में परिवर्तित कर देता है। इसमें तब मेग्नीशिया मिश्रण ( $\text{MgCl}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$ ) मिलाने हैं जो कि मेग्नीशियम अमोनियम फास्फेट का अवक्षेप देता है। जो कि गर्म करने पर मेग्नीशिय पायरोफास्फेट ( $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ) देता है, इसे तोलते हैं।

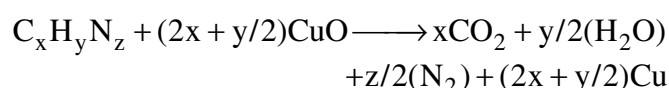
P का प्रतिशत

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{P का परमाणु द्रव्यमान}}{\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 \text{ का आणविक द्रव्यमान}} \times \frac{\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 \text{ का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \\ &= \frac{62}{222} \times \frac{\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 \text{ का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \end{aligned}$$

**e. नाइट्रोजन का परिमाण:** नाइट्रोजन के परिमाणन दो विधियों द्वारा किया जाता है

(i) डूमा विधि और (ii) केलडाल विधि

**i. डूमा विधि:**  $\text{CO}_2$  के वातावरण में यौगिक निश्चित मात्रा को कॉपर आक्साइड ( $\text{CuO}$ ) तके साथ गर्म किया जाता है जिससे  $\text{CO}_2$  और  $\text{H}_2\text{O}$  तके साथ स्वतंत्र नाइट्रोजन बनती है।



गैसियस मिश्रण को कॉपर गोज के ऊपर प्रवाहित करते हैं जो कि नाइट्रोजन आक्साइड के पथरेख  $\text{N}_2$  में परिवर्तन हो जाते हैं। गैसियस मिश्रण के  $\text{KOH}$  तके ऊपर एकत्र कर लेते हैं। जो कि  $\text{CO}_2$  तका अवशोषित कर लेता है

## मॉड्यूल - 7

### नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

और नाइट्रोजन अंशकित ट्यूब के ऊपरी भाग एकत्र हो जाती है। (चित्र 25.4)  
मान लीजिए एकत्रित  $N_2$  का आयतन  $V_1$  ml है।

$$\text{एस टी पी पर } N_2 \text{ का आयतन} = \frac{p_1 V_1 \times 273}{760 \times T_1} = V \text{ ml}$$

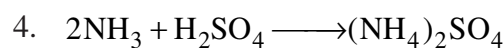
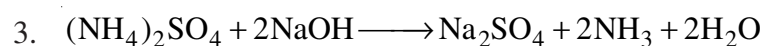
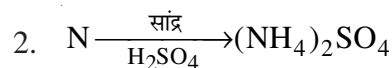
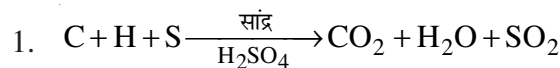
यहाँ पर  $p_1$  और  $V_1$   $N_2$  के दाब तथा आयतन हैं, और  $p_1$  = वातावरणीय दाब – जलीय तनाव, 22400 ml  $N_2$  का एस टी पी पर भार 28 ग्राम होता है।

$$V \text{ ml } N_2 \text{ का STP पर भार} = \frac{28 \times V}{22400} \text{ gm}$$

N का प्रतिशत

$$\begin{aligned} & \frac{N_2 \text{ का आणविक द्रव्यमान}}{22400 \text{ ml}} \times \frac{\text{एस टी पी पर } N_2 \text{ का आयतन} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \\ &= \frac{28}{22400} \times \frac{V \text{ ml} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \end{aligned}$$

- ii. **जेल्लाल विधि:** कार्बनिक यौगिक के निश्चित द्रव्यमान (0.5 g) को  $K_2SO_4$  (10 g) और  $CuSO_4$  (1.0 g) या मरकरी (Hg) के एक बूंद और सांद्र  $H_2SO_4$  (25 ml) के साथ मिश्रित के जेल्लाल फ्लास्क में गर्म करते हैं।  $CuSO_4$  या Hg उत्प्रेरक की भांति कार्य करते हैं जबकि  $K_2SO_4$   $H_2SO_4$  के क्वथनांक में वृद्धि करता है (चित्र 23.5)। कार्बनिक यौगिक की नाइट्रोजन मात्रात्मक रूप में अमोनियम सल्फेट में परिवर्तित हो जाती है। इसके परिणामस्वरूप मिलने वाले मिश्रण को तब अत्यधिक NaOH विलयन के साथ आसवित करते हैं। और निकलने वाली अमोनिया  $NH_3$  को निश्चित लेकिन HCl या  $H_2SO_4$  की अत्यधिक मात्रा में प्रवाहित करते हैं। अभिकृत अम्ल का आकलन क्षार के विलयन के साथ आयतनमितिय द्वारा करते हैं।  $NH_3$  के साथ प्रयोग हुए अम्ल की मात्रा का पता चल जाता है और नाइट्रोजन के प्रतिशत की गणना इस प्रकार कर लेते हैं।



N की प्रतिशत की गणना

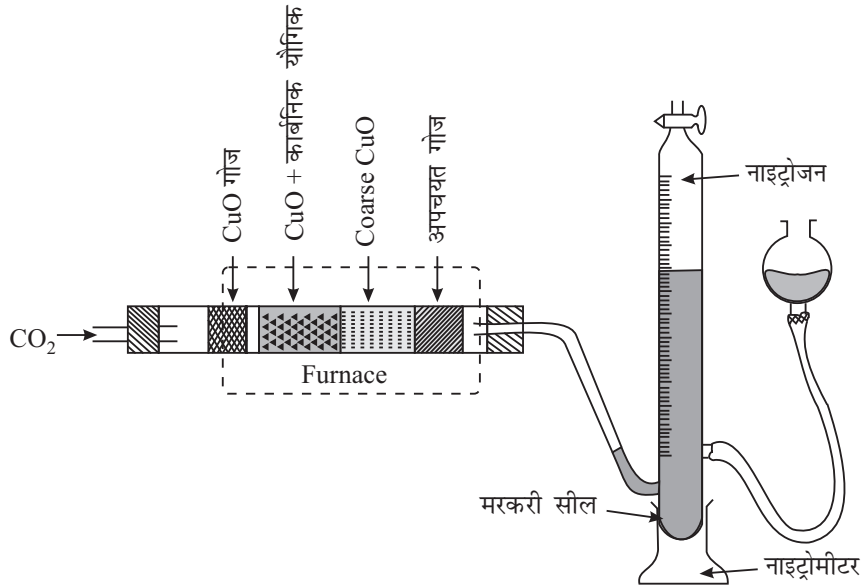
मान लीजिए कि कार्बनिक यौगिक का द्रव्यमान  $m$  g है।



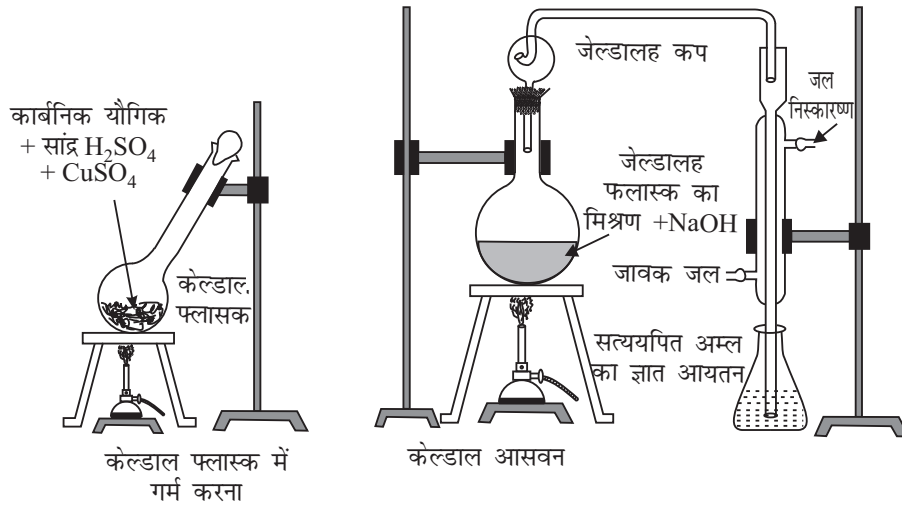
$M$  [(2M) नोरमलता] मोलरता के  $H_2SO_4$  का आयतन =  $V$  ml

$M$  मोलरता ( $M$  नारमलता) के  $NaOH$  का आयतन जो कि आयतनमिति में प्रयोग किए गए अत्यधिक  $H_2SO_4 = V_1$  ml

$m$  अत्यधिक  $H_2SO_4 = m$  अत्यधिक  $NaOH = M V_1 m$



चित्र 23.4 डूमा विधि



चित्र 23.5: जेल्डाल विधि

$H_2SO_4$  का कुल लिया गया =  $2 MV$

$NH_3$  को उदासीन करने में प्रयुक्त  $H_2SO_4$  mEq. =  $(2 MV - MV_1)$

$\therefore NH_3$  का mEq. =  $(2 MV - MV_1)$

1000 mEq. or 1000 ml of  $M NH_3$  विलयन में 17 ग्राम  $NH_3 = 14$  gm of N



टिप्पणियाँ

∴  $(2 MV - MV_1)$  mEq.  $\text{NH}_3$  विलयन में

$$= \frac{14 \times (2MV - MV_1)}{1000} \text{ g of N}$$

$$\text{N का प्रतिशत} = \frac{14 \times (2MV - MV_1) \times 100}{1000 \times m}$$

$$= \frac{1.4 \times 2M(V - V_1/2)}{m}$$

$$\text{N का प्रतिशत} = \frac{1.4 \times \text{NH}_3 \text{ का उपासीन करने के लिए प्रयुक्त H}_2\text{SO}_4 \text{ mL}}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}}$$

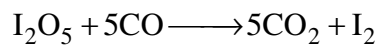
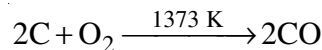
iii. यह विधि उन यौगिकों के लिए उपयुक्त नहीं है जिनमें N नाइट्रो या एजो समूहों में और बलय में होती है (अर्थात् पीरीडीन) क्योंकि इन यौगिकों की N इस अभिक्रियाओं की दशाओं में  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (अमोनियम सल्फेट) में परिवर्तित नहीं होती है।

#### f. ऑक्सीजन का आकलन

**प्रथम विधि:** कुल प्रतिशत संघटन (100) और सभी तत्वों के प्रतिशत के अंतर से सामान्यतः इसे प्राप्त किया जाता है।

$$\text{O का प्रतिशत} = 100 - (\text{C} + \text{H} + \text{N का प्रतिशत})$$

**द्वितीय विधि (अलूसे विधि):** एक यौगिक की निश्चित द्रव्यमान वाले को  $\text{N}_2$  गैस की उपस्थिति में विघटित किया जाता है।  $\text{O}_2$  गैसियस पदार्थों के मिश्रण को अत्यधिक गर्म कोक के ऊपर प्रवाहित करते हैं। जब समस्त  $\text{O}_2$  का CO में परिवर्तन हो जाता है। इस मिश्रण को  $\text{I}_2\text{O}_5$  (आयोडीन पेंटाऑक्साइड) के साथ गर्म किया जाता है जिसमें CO का  $\text{CO}_2$  में आक्सीकरण हो जाता है और  $\text{I}_2$  निकलती है, कार्बनिक यौगिक  $\xrightarrow{\Delta}$  अन्य गैसियस उत्पाद +  $\text{O}_2$



आक्सीजन का प्रतिशत

$$= \frac{\text{O}_2 \text{ का आणविक द्रव्यमान}}{\text{CO}_2 \text{ का आणविक द्रव्यमान}} \times \frac{\text{CO}_2 \text{ का द्रव्यमान} \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}}$$

$$= \frac{32}{44} \times \frac{\text{Mass of CO}_2 \times 100}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}}$$

**g. CHN तत्वात्क विश्लेषक:** आजकल सुक्ष्म मात्रा में यौगिक का प्रयोग करके स्वचालित प्रगोत्मक तरीकों से तत्वों का आकलन किया जाता है। कार्बनिक यौगिकों में उपस्थित CHN का आकलन सुक्ष्म मात्रा में यौगिक (1-3 mg) प्रयोग करके स्वचालित यंत्र जिसे CHN विश्लेषक कहते हैं के द्वारा पता किया जाता है। जो कि थोड़े ही समय में परिणाम दे देता है।





### आपने क्या सीखा

- कार्बनिक यौगिकों को ऐलिफैटिक (संवृत शृंखला), समचक्रीय (संवृत) कार्बोचक्रीय (ऐलिसाइक्लिक और ऐरोमैटिक) हाइड्रोकार्बनों और उनके व्युत्पन्नों, तथा विषमचक्रीय यौगिकों (जिनमें वलय में कम से कम एक विषमपरमाणु अर्थात् N, S, O) आदि उपस्थित होता है) में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- कार्बनिक यौगिकों का भिन्न-भिन्न समजातीय श्रेणियों में वर्गीकरण और विभिन्न वर्गों के यौगिकों का आई. यू. पी. ए. सी. नामपद्धति द्वारा नामकरण करते हैं।
- प्रतिस्थापन, विलोपन, संकलन अभिक्रियाओं और आण्विक पुनर्विन्यास विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाएँ होती हैं।
- सहसंयोजी आबंध के **समांगी विदलन** से मुक्त मूलक प्राप्त होते हैं क्योंकि अलग होने वाला प्रत्येक परमाणु अपने हिस्से का इलेक्ट्रॉन ले लेता है।
- सहसंयोजी आबंध के **विषमांगी विदलन** से आयन उत्पन्न होते हैं क्योंकि आबंधित परमाणुओं में से एक परमाणु दोनों सांझाकृत इलेक्ट्रॉनों को ले लेता है।
- इलेक्ट्रॉनस्नेही** धन-आवेशित या इलेक्ट्रॉन-न्यून स्पीशीज़ होते हैं।
- नाभिकस्नेही** ऋण-आवेशित या इलेक्ट्रॉन समृद्ध स्पीशीज़ होते हैं।
- बेन्ज़ीन वलय ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ प्रदर्शित करता है।
- अभिलक्षकीय समूह** वह परमाणु या परमाणु-समूह होता है जो कि किसी यौगिक के विशिष्ट गुणधर्मों के लिए उत्तरदायी होता है।
- समान अणु सूत्र परंतु भिन्न संरचना वाले समावयव संरचनात्मक समावयव कहलाते हैं।
- समावयवता को **संरचना समावयवता** और **त्रिविम समावयवता** में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- चार भिन्न समूहों से जुड़ा कार्बन परमाणु **किरेल** परमाणु या **असममित** कार्बन परमाणु कहलाता है।
- किसी यौगिक के अध्यारोपित न हो सकने वाले दर्पण प्रतिबिंब समावयव **एनैन्टिओमर** कहलाते हैं। वे ध्रुवण घूर्णक होते हैं और समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को विपरीत दिशाओं में घूर्णित कर देते हैं।



### पाठांत प्रश्न

- हाइड्रोकार्बन क्या होते हैं? दो उदाहरण देकर व्याख्या कीजिए।



टिप्पणियाँ

## मॉड्यूल - 7

नामपद्धति और सामान्य सिद्धांत

कार्बनिक यौगिकों का रसायन

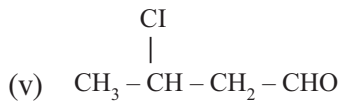
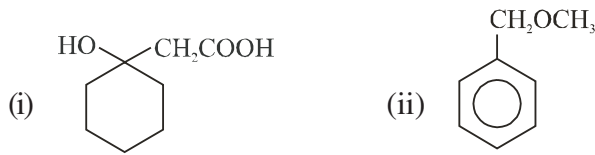


टिप्पणियाँ

- ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बनों के दो उदाहरण दीजिए।
- निम्नलिखित हाइड्रोकार्बनों को ऐल्केन, ऐल्कीन या ऐल्केन में वर्गीकृत कीजिए और उनके आई. यू. पी. ए. सी. नाम दीजिए:
  - $(\text{CH}_3)_3\text{CH}$
  - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$
  - $(\text{CH}_3)_4\text{C}$
  - $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$
  - $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_3$
  - $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- - 
  -
- निम्नलिखित अणु सूत्र वाले यौगिकों के सभी संभव समावयवों की संरचनाएँ लिखिए और उनके आई. यू. पी. ए. सी. नाम दीजिए:
  - $\text{C}_5\text{H}_{10}$
  - और  $\text{C}_5\text{H}_8$
- निम्नलिखित यौगिकों की संरचनाएँ लिखिए:
  - आइसोब्यूटिलबेन्जीन
  - 4-मेथिल-2-पेन्टीन
  - हेप्टा-1, 6-डाइ-ईन
  - साक्लोब्यूटीन
- निम्नलिखित यौगिकों की संरचनाएँ लिखिए:
  - 1-ब्रोमो-3-मेथिलहेक्सेन
  - 3-क्लोरो-2,4-डाइमेथिलपेन्टेन
  - 3-मेथिलब्यूटेनैल
  - एथिल प्रोपेनोएट
  - 2-मेथिल ब्यूटेननाइट्राइल
  - साइक्लोहेक्सीन
  - 3-मेथिलहेक्सेन-2-ओन
- इलेक्ट्रॉनस्नेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापित अभिक्रियाएँ क्या होती हैं? आप नाइट्रोबेन्जीन को बेन्जीन से किस प्रकार बनाएंगे?
- $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$  अणु सूत्र वाले सभी संभव संरचनात्मक समावयवों के लिए संरचनाएँ लिखिए और उनके आई. यू. पी. ए. सी. नाम दीजिए।



9. ऐलिफैटिक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया क्या होती है? इसका एक उदाहरण दीजिए।
10. किसी ऐल्कीन की इलेक्ट्रॉनस्नेही संकलन अभिक्रिया का वर्णन कीजिए। प्रोपीन पर  $\text{Br}_2$  के संकलन से प्राप्त उत्पाद लिखिए।
11. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए: (i) संरचना समावयवता, (ii) त्रिविम समावयवता।
12. अभिलक्षकीय समूह की परिभाषा दीजिए। निम्नलिखित यौगिकों में उपस्थित अभिलक्षकीय समूहों को पहचानिए:



13. अनुनाद के रूप में अतिसंयुग्मन की व्याख्या कीजिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

23.1

1. शब्द मूल अनुलग्न
  - (i) हेक्स ऐन
  - (ii) पेन्ट 2-ईन
  - (iii) प्रोप आइन
2. (i) ऑक्ट-2-ईन (ii) 2, 4-डाइमेथिलपेन्टेन

23.2

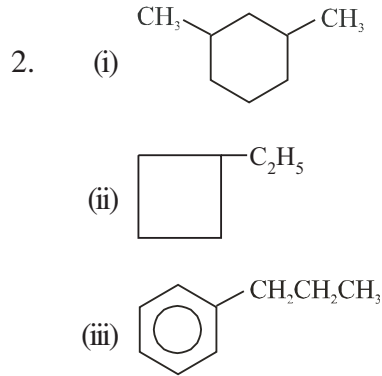
1. (i) 1-एथिल-3-मेथिलबेन्जीन
- (ii) साइक्लोहेप्टेन
- (iii) साइक्लोपेन्टा-1,3- डाइ-ईन

## मॉड्यूल - 7

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ

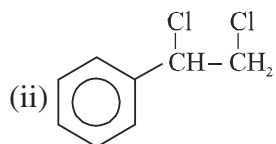


### 23.3

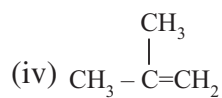
- विद्युत ऋणात्मकता में अधिक अंतर वाले दो भिन्न परमाणुओं के बीच सहसंयोजी आबंध।
- I प्रभाव वाले समूह  $-\text{NO}_2$ ,  $-\text{CN}$ ,  $-\text{C}_6\text{H}_5$   
+ I प्रभाव वाले समूह  $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CH}_3\text{CHCH}_3$ .
- इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव अस्थाई ध्रुवणता है जबकि प्रेरणिक प्रभाव सहसंयोजी आबंध की स्थाई ध्रुवणता है।
- (i) इलेक्ट्रॉनस्नेही (ii) इलेक्ट्रॉनस्नेही  
(iii) नाभिकस्नेही (iv) नाभिकस्नेही  
(v) नाभिकस्नेही (vi) नाभिकस्नेही  
(vii) नाभिकस्नेही (viii) इलेक्ट्रॉनस्नेही  
(ix) नाभिकस्नेही

### 23.4

- (i)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$  (ii)  $\text{CH}_3\text{NHR}$
- $\text{HNO}_3$  की उपस्थिति में  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- (i)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$



- (iii)  $(\text{CH}_3)_2\text{CBr}-\text{CH}_2\text{Br}$  (मुख्य उत्पाद)



### 23.5

1. हाँ

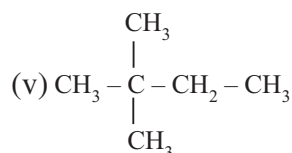
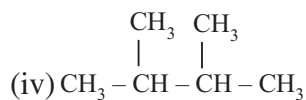
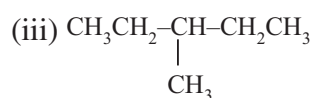
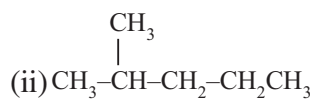
2. (i) स्थान समावयवता

(ii) ज्यामितीय समावयवता

(iii) शृंखला समावयवता

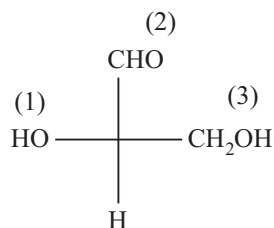
(iv) अभिलक्षकीय समूह समावयवता

3. (i)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

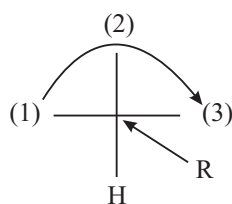


4. (i) हाँ (ii) हाँ (iii) नहीं

5. (i) (1) (2) और (3) समूहों की अग्रता के रूप में दिखाई गई है।



(ii) (1), (2), (3) का पथ दक्षिणावर्त है, अतः किरेल कार्बन का निरपेक्ष विन्यास R होता है।



6. (1) (2)

## मॉड्यूल - 7

कार्बनिक यौगिकों का रसायन



टिप्पणियाँ