Chapter
23
सामान्य कार्बनिक रसायन

कार्बन, कार्बनिक यौगिकों का आवश्यक तत्व है। किसी तत्व के रासायनिक गुण उसके बाह्यतम् कोश के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास पर निर्भर करते हैं। कार्बन के बाह्यतम् कोश में चार इलेक्ट्रॉन होते हैं।

कार्बन की मूल अवस्था के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के अनुसार कार्बन द्विसंयोजी होता है। कार्बन की चतुः संयोजकता को एक $2s^2$ - इलेक्ट्रॉन को $2p_z^1$ कक्षक में उन्नत कर समझा जा सकता है। इस उत्तेजन को करने के लिए कुछ ऊर्जा दी जाती है। इसके लिए लगभग 96 किलो कैलोरी/मोल ऊर्जा की आवश्यकता होती है किन्तु यह ऊर्जा रासायनिक बंधों के समवर्ती निर्माण द्वारा पुनः प्राप्य ऊर्जा से अधिक होती है।

कार्बन परमाणु की चारों संयोजकतायें समान होती हैं तथा वे कार्बन परमाणु के चारों ओर सममित रूप से व्यवस्थित रहती हैं। ***ली-बेल*** *तथा* ***वाण्ट हॉफ*** *के अनुसार कार्बन की चारों संयोजकतायें एक ही तल में नहीं रहती हैं। वे केन्द्र में उपस्थित कार्बन परमाणु के साथ नियमित चतुष्फलक के चारों कोनों की ओर निर्देशित रहती हैं तथा किन्हीं दो संयोजकताओं के बीच बंध कोण का मान 109°28′ होता है।*

कार्बनिक यौगिकों में संकरण
(Hybridisation in organic compounds)

(1) परमाणु कक्षकों के आपस में मिलकर नये समान ऊर्जा व आकार वाले कक्षकों के बनने की प्रक्रिया को **संकरण** कहते हैं। कार्बन परमाणु में तीन प्रकार का संकरण पाया जाता है। ये हैं,

(i) sp^3 ***संकरण*** (केवल एकल सहसंयोजी बंधों वाले संतृप्त कार्बनिक यौगिकों में होता है),

(ii) sp^2 ***संकरण*** (केवल द्विबन्ध युक्त कार्बनिक यौगिकों में होता है) एवं

(iii) sp ***संकरण*** (केवल त्रिबंध युक्त कार्बनिक यौगिकों में होता है)।

सारणी : 23.1

संकरण का प्रकार	sp^3	sp^2	sp
प्रयुक्त कक्षक	1s एवं 3p	1s एवं 2p	1s एवं 1p
अप्रयुक्त p-कक्षक	शून्य	एक	दो
बंध	चार -σ	तीन -σ एक -π	दो -σ दो -π
बंध कोण	109.5°	120°	180°
ज्यामिती	चतुष्फलकीय	त्रिकोणीय समतलीय	रेखीय
% s-लक्षण	25 या 1/4	33.33 या 1/3	50 या 1/2

(2) **विभिन्न कार्बन परमाणुओं पर संकरण का निर्धारण :** यह दो विधियों द्वारा किया जा सकता है।

(i) ***प्रथम विधि*** : इस विधि में परमाणु में विशेष तौर पर उपस्थित π – बंधों की संख्या द्वारा संकरण को जाना जा सकता है।

π–बंधों की संख्या	0	1	2
संकरण का प्रकार	sp^3	sp^2	sp

उदाहरण :

(i) $\underset{sp^3}{CH_3} - \underset{sp^2}{CH} = \underset{sp^2}{CH} - \underset{sp^2}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}} - \underset{sp^3}{CH_3}$

(ii) $\underset{sp^2}{CH_2} = \underset{sp}{C} = \underset{sp^2}{CH_2}$

(iii) $\underset{sp^3}{CH_3} - \underset{sp^2}{CH} = \underset{sp^2}{CH} - \underset{sp^3}{CH_2} - \underset{sp}{C} \equiv \underset{sp}{N}$

(iv) $\underset{sp}{HC} \equiv \underset{sp}{C} - \underset{sp^2}{CH} = \underset{sp^2}{CH_2}$

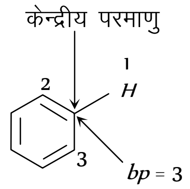
❑ *हीरे में कार्बन sp संकरित तथा ग्रेफाइट में कार्बन sp^2 संकरित अवस्था में होता है।*

(ii) ***द्वितीय विधि*** : (इलेक्ट्रॉन युग्म विधि)

ep = *bp* + *lp*; जहाँ *ep* = संकरित कक्षकों में उपस्थित इलेक्ट्रॉन युग्म, *bp* = संकरित कक्षकों में उपस्थित बंध युग्म

bp की संख्या = स्पिशीज के केन्द्रीय परमाणु से जुड़े हुए परमाणुओं की संख्या

$\overset{1}{H}-C\equiv\overset{2}{C}-H$
↓
$bp = 2$



lp's (एकाकी e^- युग्म) की संख्या को निम्न प्रकार से निर्धारित किया जा सकता है,

(a) यदि कार्बन पर π -बन्ध या धनावेश या विषम इलेक्ट्रॉन उपस्थित हों तो कार्बन पर उपस्थित एकाकी e^- युग्मों (*lp*) की संख्या शून्य होगी।

(b) यदि कार्बन पर ऋणावेश हो, तो *lp* की संख्या एक होगी। इलेक्ट्रॉन युग्मों (*ep*) की संख्या हमें संकरण का प्रकार बताती है।

ep	2	3	4	5	6
संकरण का प्रकार	sp	sp^2	sp^3	sp^3d	sp^3d^2

उदाहरण :

(i) $CH_2=\overset{\oplus}{C}H$ ↓ $bp=2$, $lp=0$, $ep=2, sp$

(ii) $CH_2=\overset{\ominus}{C}H$ ↓ $bp=2$, $lp=1$, $ep=3, sp^2$

(iii) $CH_2=\overset{\bullet}{C}-CH_3$ (with CH_3 on C) $bp=3$, $lp=0$, $ep=3, sp^2$

(iv) $CH\equiv\overset{\ominus}{C}$ ↓ $bp=1$, $lp=1$, $ep=2, sp$

(v) $CH_3-\overset{\ominus}{C}H-CH_3$ ↓ $bp=3$, $lp=1$, $ep=4, sp^3$

(3) संकरण के अनुप्रयोग

(i) ***संकरित कक्षकों का आकार*** : चूँकि s - कक्षक, p - कक्षकों की अपेक्षा नाभिक के अधिक निकट रहते हैं इसलिए यह अपेक्षा करना उपयुक्त है कि किसी कक्षक का s लक्षण जितना अधिक होगा यह उतना ही छोटा होगा। इस प्रकार तीनों संकरित कक्षकों के आकार का घटता क्रम, तीनों संकरित कक्षकों में s कक्षक लक्षण के घटते क्रम के विपरीत होता है। $sp^3 > sp^2 > sp$

(ii) ***विभिन्न कक्षकों की विद्युत ऋणात्मकता***

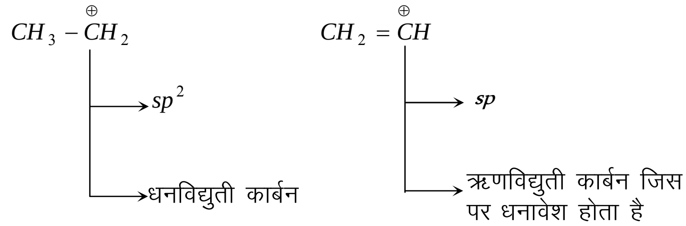
(a) *s*-कक्षक की विद्युत ऋणात्मकता अधिकतम् होती है।

(b) संकरित कक्षक की विद्युत ऋणात्मकता $\propto$ संकरित कक्षकों में % *s*-लक्षण

कक्षक	sp	sp^2	sp^3
% s - लक्षण	50	33.33	25

s-लक्षण तथा विद्युत ऋणात्मकता का घटता क्रम →

इस प्रकार *sp*-संकरित कार्बन हमेशा प्रकृति में विद्युत ऋणात्मक तथा sp^3 - संकरित कार्बन विद्युत धनात्मक होता है। sp^2-संकरित कार्बन विद्युत धनात्मक (कार्बोधनायन में) तथा विद्युत ऋणात्मक (कार्बेनियन में) दोनों के रूप में व्यवहार कर सकता है।



(c) विभिन्न संकरित तथा असंकरित कक्षकों की विद्युत ऋणात्मकता का घटता क्रम निम्न है

$$s > sp > sp^2 > sp^3 > p$$

% s - लक्षण एवं घटते क्रम में विद्युत ऋणात्मकता →

(iii) ***हाइड्रोकार्बन में बंध लम्बाई परिवर्तन***

$$\% \ s \text{ कक्षक लक्षण} \propto \frac{1}{C-C \text{ बंध लम्बाई}} \propto \frac{1}{C-H \text{ बंध लम्बाई}}$$

सारणी : 23.2

बंध प्रकार (*C – H*)	बंध लम्बाई	बंध प्रकार (C – C)	बंध लम्बाई
sp^3-s एल्केन	1.112Å	sp^3-sp^3 एल्केन	1.54 Å
sp^2-s एल्कीन	1.103Å	sp^2-sp^2 एल्कीन	1.34Å
$sp-s$ एल्काइन	1.08Å	$sp-sp$ एल्काइन	1.20Å

(iv) ***हाइड्रोकार्बन में बंध शक्ति*** : बंध जितना छोटा होता है परमाणु नाभिकों के मध्य उतना ही अधिक संपीड़न होता है एवं इसलिए उस बन्ध की शक्ति भी अधिक होती है।

सारणी : 23.3

बंध प्रकार (*C – H*)	बंध ऊर्जा (*किलो कैलोरी/मोल*)	बंध प्रकार (*C – C*)	बंध ऊर्जा (*किलो कैलोरी/मोल*)
sp^3-s एल्केन में	104	sp^3-sp^3 एल्केन में	80 – 90
sp^2-s एल्कीन में	106	sp^2-sp^2 एल्कीन में	122 – 164
$sp-s$ एल्काइन में	121	$sp-sp$ एल्काइन में	123 – 199

(v) ***हाइड्रोकार्बन की अम्लीयता***

(a) ऋणविद्युती कार्बन पर उपस्थित हाइड्रोजन अम्लीय प्रकृति का होता है।

(b) हाइड्रोजन की अम्लीयता उस परमाणु की ऋणविद्युतता के प्रत्यक्ष समानुपाती होती है जिस पर हाइड्रोजन उपस्थित है।

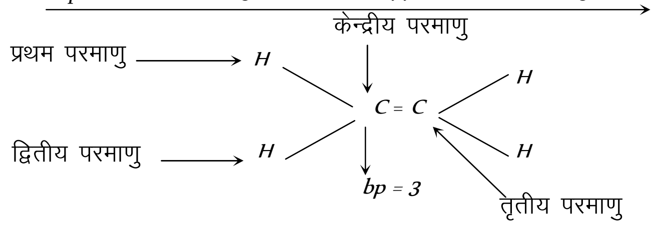
इस तरह

$H-O-H$ $\quad CH\equiv CH$ $\quad NH_3$ →

परमाणु की ऋणविद्युतता तथा यौगिक की अम्लीयता का घटता क्रम

(c) हाइड्रोकार्बन की अम्लीयता $\propto$ % *s*-लक्षण

	$CH\equiv CH$	$CH_2=CH_2$	CH_3-CH_3
% *s*-लक्षण	50	33.33	25
pKa	25	44	50



s- लक्षण तथा अम्लीयता का घटता क्रम

अम्लीयता $\propto Ka$ *तथा अम्लीयता* $\propto \frac{1}{pKa} (pKa = -\log Ka)$

एल्काइनों की अम्लीय प्रकृति का क्रम है,

$HC \equiv CH > HC \equiv C - CH_3$

आपेक्षिक अम्लीय लक्षण का क्रम निम्न है,

$H_2O > ROH > HC \equiv CH > NH_3 > CH_2 = CH_2 > CH_3 - CH_3$

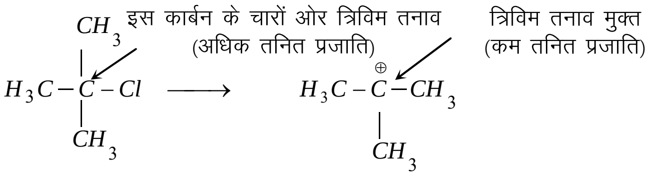
स्पष्ट रूप में इनके संयुग्मी क्षारों के क्षारीय लक्षण का क्रम विपरीत होता है, अर्थात्

$CH_3CH_2^{\ominus} > CH_2 = CH^{\ominus} > NH_2^{\ominus} > HC \equiv C^{\ominus} > RO^{\ominus} > HO^{\ominus}$

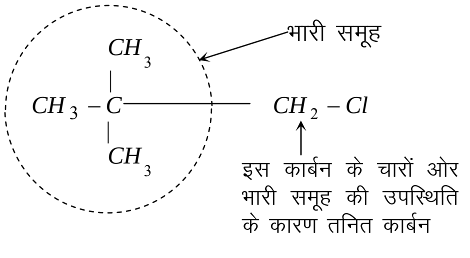
त्रिविम विन्यासी प्रभाव (Steric effect)

अभिक्रिया केन्द्र पर भारी समूहों की उपस्थिति के कारण एक प्रकार की यांत्रिक बाधा उत्पन्न होती है जिसके फलस्वरूप आक्रमणकारी अभिकर्मक को अभिक्रिया केन्द्र तक पहुँचने में कठिनाई होती है। दूसरे शब्दों में जिस कार्बन पर क्रिया होती है उस पर भारी समूह होने पर अभिक्रिया में रूकावट होती है। इस प्रकार अभिक्रिया की दर मंद हो जाती है। इस घटना को **त्रिविम विन्यासी बाधा** या **त्रिविम विन्यासी प्रभाव** (steric effect) **कहते हैं।**

(1) भारी समूहों वाले तृतीयक एल्किल हैलाइड जल अपघटित होने पर तुरंत तृतीयक कार्बोधनायन बनाते हैं। ऐसा हैलोजन युक्त कार्बन पर तीन भारी समूहों की उपस्थिति के कारण होता है। यह त्रिविम प्रभाव एकअणुक क्रियाविधि, जैसे S_{N^1} अभिक्रिया में दिखता है।



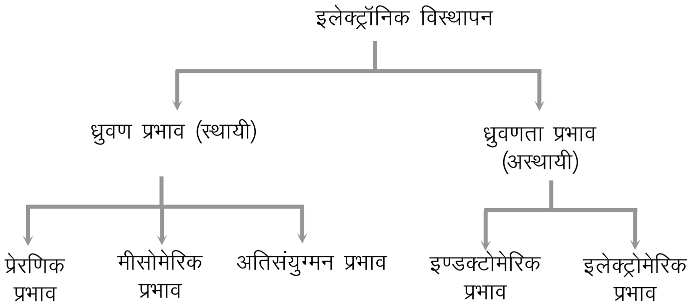
(2) चतुष्क (quaternary) β-कार्बन युक्त प्राथमिक एल्किल हैलाइड संक्रमण अवस्था का निर्माण नहीं करता है, ऐसा β-कार्बन द्वारा α-कार्बन के चारों ओर त्रिविम विन्यासी तनाव या खिंचाव के कारण होता है। तनाव को मुक्त करने के लिये यह कार्बोधनायन में बदल जाता है।



(3) त्रिविम विन्यासी तनाव अनुनाद को रोकता है। इस घटना को **अनुनाद की त्रिविम विन्यासी बाधा** कहते हैं।

सहसंयोजी बंधों में इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन (Electronic displacement in covalent bonds)

देखा गया है कि अधिकांश आक्रमणकारी अभिकर्मक या तो धनावेशित होते हैं या ऋणावेशित इसलिए सहसंयोजी बंध पर अभिक्रिया होने के लिए इसमें विपरीत आवेशित केन्द्र होने चाहिए। यह बन्धी इलेक्ट्रॉनों के विस्थापन (आंशिक या पूर्ण) द्वारा सम्भव बनाया जाता है। इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन कुछ प्रभावों के कारण होता है जिनमें से कुछ **स्थायी** तथा अन्य **अस्थायी** हैं। स्थायी प्रभाव अणु में स्थायी रूप से कार्य करते हैं तथा **ध्रुवण प्रभाव** (Polarisation effect) कहलाते हैं, जबकि अस्थायी प्रभाव अभिकर्मक के क्रिया करने पर अपना प्रभाव डालते हैं तथा जैसे ही क्रिया करने वाले अभिकर्मक को विस्थापित किया जाता है, इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन लुप्त हो जाता है, ऐसे प्रभाव **ध्रुवणता प्रभाव** (Polarisability effects) कहलाते हैं।



प्रेरणिक प्रभाव या पारगमन प्रभाव (Inductive effect or transmission effect)

(1) जब एक इलेक्ट्रॉन ग्राही (*X*) या इलेक्ट्रॉन दाता (*Y*) समूह कार्बन श्रृंखला से जुड़ा हो, तो कार्बन परमाणु तथा इससे जुड़े प्रतिस्थापी पर ध्रुवता उत्पन्न हो जाती है। यह स्थायी ध्रुवता सहसंयोजी बन्ध के साझित इलेक्ट्रॉन युग्म के अधिक ऋणविद्युती परमाणु की ओर विस्थापन के कारण होती है। इसे प्रेरणिक या *I प्रभाव* कहते हैं।

$C - C - C - C$ *अध्रुवीय*

$$C^{\delta\delta\delta\delta+} \longrightarrow C^{\delta\delta\delta+} \longrightarrow C^{\delta\delta+} \longrightarrow C^{\delta+} \longrightarrow X^{\delta-}$$

$$C^{\delta\delta\delta\delta-} \longleftarrow C^{\delta\delta\delta-} \longleftarrow C^{\delta\delta-} \longleftarrow C^{\delta-} \longleftarrow Y^{\delta+}$$

(2) कार्बन-हाइड्रोजन बंध को प्रेरणिक प्रभाव के मानक के रूप में लिया जाता हैं इस बंध के लिए शून्य प्रभाव (Zero-effect) की कल्पना की गयी है। कोई भी परमाणु या समूह यदि इलेक्ट्रॉनों को हाइड्रोजन की अपेक्षा अधिक प्रबलता से आकर्षित करता है, तो इसे –I प्रभाव कहा जाता है। जबकि यदि परमाणु या समूह जिसमें इलेक्ट्रॉनों को मुक्त करने की क्षमता हाइड्रोजन की अपेक्षा अधिक होती है, तो इसे +I प्रभाव कहा जाता है।

$\overset{\oplus}{N}H_3 > NO_2 > CN > SO_3H > CHO > CO > COOH > COCl > COOR$
$> CONH_2 > F > Cl > Br > I > OH > OR > NH_2 > C_6H_5 > H$

H के सन्दर्भ में समूहों की –I क्षमता का घटता क्रम

तृतीयक एल्किल > द्वितीयक एल्किल > प्राथमिक एल्किल > $CH_3 > H$

H के सन्दर्भ में +I क्षमता का घटता क्रम

+I क्षमता $\propto$ समान प्रकार के एल्किल समूहों में कार्बन की संख्या

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - > CH_3 - CH_2 - CH_2 - > CH_3 - CH_2 -$

समान प्रकार के एल्किल समूहों में +I क्षमता का घटता क्रम

(3) **प्रेरणिक प्रभाव के अनुप्रयोग**

(i) ***धन या ऋण आवेश का परिमाण*** : धनायनों पर धनावेश के परिमाण एवं ऋणायनों पर ऋणावेश के परिमाण की तुलना इनमें उपस्थित + *I* या – *I* समूहों द्वारा की जा सकती है।

• धनावेश का परिमाण $\propto \frac{1}{\text{समूह की } +I \text{ क्षमता}} \propto -I$

• ऋणावेश का परिमाण $\propto \frac{1}{\text{समूह की } -I \text{ क्षमता}} \propto +I$

(ii) ***एल्किल हैलाइड की क्रियाशीलता*** : मेथिल समूह का $+I$ प्रभाव, तृतीयक कार्बन परमाणु की ओर इलेक्ट्रॉनों को धकेल कर हैलोजन परमाणु के $-I$ प्रभाव को बढ़ा देता है। एल्किल हैलाइडों की सक्रियता का क्रम है,

$$H_3C \rightarrow \underset{\underset{CH_3}{\uparrow}}{\overset{\overset{CH_3}{\downarrow}}{C}} \rightarrow X > H_3C \rightarrow \overset{\overset{CH_3}{\downarrow}}{CH} \rightarrow X$$

$$> CH_3 \rightarrow CH_2 \rightarrow X > CH_3 \rightarrow X$$

तृतीयक > द्वितीयक > प्राथमिक > मेथिल

(iii) ***अम्लों की आपेक्षिक शक्ति*** ($-COOH$ की अम्लीय प्रकृति)

(a) $+I$ प्रभाव दर्शाने वाला कोई समूह या परमाणु अम्लीय शक्ति को घटा देता है क्योंकि यह कार्बोक्सिलेट आयन पर ऋणावेश को बढ़ा देता है जो हाइड्रोजन को दृढ़तापूर्वक बाँधे रखता है। एल्किल समूह $+I$ प्रभाव वाले होते हैं। इस तरह, अम्लीय प्रकृति होगी,

$$\underrightarrow{HCOOH > CH_3COOH > C_2H_5COOH > C_3H_7COOH > C_4H_9COOH}$$

(+प्रेरणिक प्रभाव बढ़ता है इसलिए अम्लीय शक्ति घटती है)

फॉर्मिक अम्ल में कोई एल्किल समूह न होने के कारण यह उपरोक्त अम्लों में सबसे प्रबल अम्ल है।

(b) $-I$ प्रभाव दर्शाने वाला कोई समूह या परमाणु अम्लीय शक्ति को बढ़ा देता है क्योंकि यह कार्बोक्सिलेट आयन पर ऋणावेश को घटा देता है। ऐसे परमाणुओं या समूहों ($-I$ प्रभाव वाले) की संख्या अधिक होने पर अम्लीय शक्ति भी उतनी ही अधिक होगी।

इस तरह अम्लीय प्रकृति होगी,

$$\underset{\text{ट्राई क्लोरो एसीटिक अम्ल}}{CCl_3COOH} > \underset{\text{डाई क्लोरो एसीटिक अम्ल}}{CHCl_2COOH} > \underset{\text{मोनो क्लोरो एसीटिक अम्ल}}{CH_2ClCOOH} > \underset{\text{एसीटिक अम्ल}}{CH_3COOH}$$

(–प्रेरणिक प्रभाव बढ़ता है इसलिए अम्लीय शक्ति बढ़ती है)

(c) एलिफैटिक कार्बोक्सिलिक अम्लों एवं बैंजोइक अम्ल की शक्ति

$$\underset{\underset{+I\text{ समूह}}{\uparrow}}{R} \rightarrow COOH \qquad \underset{\underset{-I\text{ समूह}}{\uparrow}}{C_6H_5} \leftarrow COOH$$

इसलिए बैंजोइक अम्ल, एलिफैटिक कार्बोक्सिलिक अम्लों की तुलना में प्रबल अम्ल है किन्तु फॉर्मिक अम्ल इसका अपवाद है। इस तरह,

$$\underrightarrow{HCOOH > C_6H_5COOH > RCOOH}$$

अम्लीय शक्ति का घटता क्रम

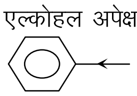
❑ *अम्लों की शक्ति का घटता क्रम* :

$NO_2CH_2COOH > FCH_2COOH > ClCH_2COOH > BrCH_2COOH$.

$F_3C-COOH > Cl_3C-COOH > Br_3C-COOH > I_3C-COOH$.

$$\underset{\text{मेथिल एल्कोहल}}{CH_3OH} > \underset{\text{एथिल एल्कोहल}}{CH_3CH_2OH} > \underset{\text{आइसो प्रोपिल एल्कोहल}}{(CH_3)_2CHOH} > \underset{\text{तृतीयक ब्यूटिल एल्कोहल}}{(CH_3)_3COH}$$

जल से तुलना करने पर, फिनॉल अधिक अम्लीय ($-I$ प्रभाव) होता है जबकि मेथिल एल्कोहल अपेक्षाकृत कम अम्लीय ($+I$ प्रभाव) होता है।



$$\underset{\text{फिनॉल}}{\leftarrow OH} > \underset{\text{जल}}{H-OH} > \underset{\text{मेथिल एल्कोहल}}{CH_3 \rightarrow OH}$$

(vi) ***क्षारों की आपेक्षिक शक्ति*** ($-NH_2$ की क्षारीय प्रकृति)

विभिन्न एमीनों में क्षारीय शक्ति के अंतर को प्रेरणिक प्रभाव के आधार पर समझाया जा सकता है। $+I$ प्रभाव इलेक्ट्रॉन घनत्व को बढ़ा देता है जबकि $-I$ प्रभाव इसे घटा देता हैं एमीन्स, NH_3 की तुलना में प्रबल क्षार होते हैं क्योंकि एल्किल समूह, $+I$ प्रभाव के कारण नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व को बढ़ा देते हैं जबकि $ClNH_2$, $-I$ प्रभाव के कारण कम क्षारीय होता है। "इसलिए प्रोटॉन के साथ उपसहसंयोजन के लिए इलेक्ट्रॉन युग्म को दान करने की प्रवृत्ति जितनी अधिक होगी क्षारीय प्रवृत्ति भी उतनी ही अधिक होगी, अर्थात् नाइट्रोजन परमाणु पर ऋणावेश जितना अधिक होगा (एल्किल समूह के $+I$ प्रभाव के कारण), क्षारीय प्रवृत्ति भी उतनी ही अधिक होगी।"

इस तरह, क्षारीय प्रकृति निम्न क्रम में घटती है;

$$\underset{\text{डाइएथिल एमीन}}{(C_2H_5)_2NH} > \underset{\text{एथिल एमीन}}{CH_3CH_2NH_2} > \underset{\text{मेथिल एमीन}}{CH_3NH_2} > \underset{\text{अमोनिया}}{NH_3} > \underset{\text{क्लोरो एमीन}}{ClNH_2}$$

क्षारीयता क्रम निम्नांकित है;

एल्किल समूह ($R-$)	आपेक्षिक क्षारीय शक्ति
CH_3	$R_2NH > RNH_2 > R_3N > NH_3$
C_2H_5	$R_2NH > RNH_2 > NH_3 > R_3N$
$(CH_3)_2CH$	$RNH_2 > NH_3 > R_2NH > R_3N$
$(CH_3)_3C$	$NH_3 > RNH_2 > R_2NH > R_3N$

❑ *एमीनों का आपेक्षिक क्षारीय गुण पूर्ण रूप से प्रेरणिक प्रभाव के अनुसार (अर्थात् $t > s > p$) नहीं है, परन्तु यह निम्न क्रम में है: द्वितीयक > प्राथमिक > तृतीयक। इसका कारण त्रिविम विन्यासी प्रभाव माना जाता है जो तृतीयक एमीन में होता है।*

❑ *गैस प्रावस्था में या निर्जलीय विलायकों जैसे क्लारोबेंजीन इत्यादि में विलायकन प्रभाव अर्थात् H -बंध के कारण संयुग्मी अम्ल का स्थायित्व नहीं पाया जाता है एवं इसलिए इन माध्यमों में एमीनों की क्षारीयता केवल एल्किल समूह के $+I$ प्रभाव पर निर्भर करती है। इस तरह एमीनों की क्षारीयता का क्रम निम्न प्रकार से हैं :* $3^o > 2^o > 1^o > NH_3$

(vii) ***एल्कोहलों की क्षारीयता*** : एल्कोहलों में क्षारीय शक्ति का घटता क्रम एल्किल समूहों के $+I$ प्रभाव के कारण होता है।

$$\underset{(3^o)}{(CH_3)_3COH} > \underset{(2^o)}{(CH_3)_2CHOH} > \underset{(1^o)}{CH_3CH_2OH} > CH_3OH$$

(viii) ***कार्बोनियम आयन का स्थायित्व*** : $+I$ प्रभाव कार्बोधनायन पर धनावेश को घटाता है एवं $-I$ प्रभाव इस पर धनावेश को बढ़ाता है।

$$(CH_3)_3C^{\oplus} > (CH_3)_2CH^{\oplus} > CH_3CH_2^{\oplus} > CH_3^{\oplus}$$

(ix) ***कार्बेनियन का स्थायित्व*** : कार्बेनियन का स्थायित्व $-I$ प्रभाव बढ़ने पर बढ़ता है।

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

अनुनादी प्रभाव या मीजोमेरिक प्रभाव
(Resonance effect or Mesomeric effect)

(1) मीजोमेरिक प्रभाव को उस स्थायी प्रभाव के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें π इलेक्ट्रॉनों का एक बहुबन्ध से एक परमाणु तक, या बहुबन्ध से एकल सहसंयोजक बंध तक या किसी परमाणु से

इलेक्ट्रॉनों के एकाकी युग्म को संलग्न एकल सहसंयोजक बन्ध तक स्थानान्तरित किया जा सकता है इसे **मीजोमेरिक प्रभाव** कहते हैं। इसे *M* द्वारा निरूपित करते हैं। यदि यौगिक में द्विबन्धों का संयुग्मित तंत्र होता है तो मीजोमेरिक प्रभाव पूरे संयुग्मित तंत्र में वितरित होता है तथा इस प्रकार प्रभाव **संयुग्मन प्रभाव** (conjugative effect) कहलाता है।

(2) वे समूह जो अणु के शेष भाग पर इलेक्ट्रॉन घनत्व को बढ़ाने की क्षमता रखते हैं, $+M$ प्रभाव वाले समूह कहलाते हैं। ऐसे समूहों में एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म पाये जाते हैं। वे समूह जो इलेक्ट्रॉन युग्मों को आकर्षित करके अणु के शेष भाग पर इलेक्ट्रॉन घनत्व को कम कर देते हैं, $-M$ प्रभाव वाले समूह कहलाते हैं। *उदाहरण,*

(a) वे समूह जो द्विबन्ध या संयुग्मित तंत्र को इलेक्ट्रॉन प्रदान करते हैं, $+M$ प्रभाव या $+R$ प्रभाव वाले समूह कहलाते हैं।

+M प्रभाव वाले समूह

$$-Cl, -Br, -I, -\ddot{N}H_2, -NR_2, -OH, -OR, -SH, -OCH_3, -\ddot{\underset{..}{S}}R$$

(b) वे समूह जो अनुनाद के कारण अपनी ओर द्विबंध या संयुग्मित तंत्र से इलेक्ट्रॉन आकर्षित करते हैं, $-M$ प्रभाव या $-R$ प्रभाव वाले समूह कहलाते हैं।

$-M$ प्रभाव वाले समूह

$$-NO_2, -C\equiv N, -\overset{\overset{O}{||}}{C}-, -CHO, -COOH, -SO_3H$$

(3) जब प्रेरणिक एवं मीजोमेरिक प्रभाव साथ-साथ उपस्थित होते हैं, तो वे एक ही दिशा में या एक-दूसरे के विपरीत दिशा में कार्य कर सकते हैं। मीजोमेरिक प्रभाव, प्रेरणिक प्रभाव की अपेक्षा अधिक शक्तिशाली होता है। उदाहरण के लिए, विनाइल क्लोराइड में $-I$ प्रभाव के कारण क्लोरीन परमाणु पर ऋणावेश आना चाहिए परंतु मीजोमेरिक प्रभाव के कारण इस पर धनावेश होता है।

$$:\ddot{Cl} - CH = CH_2 \longleftrightarrow :\overset{\oplus}{Cl} = CH - \overset{\ominus}{C}H_2$$

मीजोमेरिक प्रभाव के अनुप्रयोग: यह प्रभाव निम्न को समझाता है,

(1) एरिल एवं विनाइल हैलाइडों की कम क्रियाशीलता,

(2) कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लीय प्रकृति,

(3) एथिल एमीन एवं एनिलीन के क्षारीय लक्षण की तुलना ,

(4) कुछ मुक्त मूलकों, कार्बोधनायनों एवं कार्बेनियन का स्थायित्व।

अनुनाद एवं मीजोमेरिक प्रभाव में अंतर : यद्यपि अनुनाद एवं मीजोमेरिक प्रभाव दोनों एक ही घटना को प्रदर्शित करते हैं तथापि वे निम्न अर्थ में भिन्नता रखते हैं : अनुनाद में सभी प्रकार का इलेक्ट्रॉन विस्थापन पाया जाता है जबकि मीजोमेरिक प्रभाव केवल उन प्रकरणों में पाया जाता है जहाँ एक बहुबंध अन्य बहुबन्ध या इलेक्ट्रॉन युग्म के साथ संयुग्मन में हों।

उदाहरण :

(i) $H_2C = CH - CH = CH_2 \longleftrightarrow H_2\overset{\ominus}{\ddot{C}} - CH = CH - \overset{\oplus}{C}H_2$

(ii) $R - \overset{\overset{:\ddot{O}}{||}}{C} - \ddot{O} - H \longleftrightarrow R - \overset{\overset{:\ddot{O}:^{\ominus}}{|}}{C} = \overset{\oplus}{O} - H$

(i) तथा (ii) दोनों मीजोमेरिक प्रभाव तथा अनुनादीय प्रभाव के उदाहरण हैं। लेकिन $H \rightarrow \ddot{\underset{..}{Cl}}: \longleftrightarrow \overset{\oplus}{H}\overset{\ominus}{Cl}$ में इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन केवल अनुनाद का उदाहरण है (मीजोमेरिक प्रभाव का नहीं)।

अतिसंयुग्मन प्रभाव (Hyperconjugation effect)

(1) जब कोई $H-C$ बंध, किसी असंतृप्त तंत्र जैसे द्विबंध या बेंजीन रिंग से जुड़ा होता है, तो $H-C$ बंध के सिग्मा (σ) इलेक्ट्रॉन असंतृप्त तंत्र के साथ संयुग्मन में प्रवेश कर जाते हैं या अंतर्क्रिया करते हैं। किसी कार्बनिक यौगिक में प्रतिस्थापी समूह के संलग्न σ-(एकल $H-C$ बन्ध) बन्धों तथा π तंत्रों (बहुबन्ध) के इलेक्ट्रॉनों के मध्य की अन्तर्क्रिया **अतिसंयुग्मन** (Hyperconjugation) कहलाती है। अतिसंयुग्मन की परिकल्पना को **बेकर** तथा **नाथन** ने विकसित किया था। इसलिए इसे **बेकर तथा नाथन प्रभाव** भी कहते हैं।

वस्तुतः अतिसंयुग्मन प्रभाव, अनुनादीय प्रभाव के समान है। चूँकि α-कार्बन परमाणु तथा हाइड्रोजन परमाणुओं में से किसी एक के मध्य कोई बंध नहीं होता इसलिए अतिसंयुग्मन को **अनआबन्ध अनुनाद** भी कहते हैं।

(2) अतिसंयुग्मन के लिए संरचनात्मक आवश्यकता

(i) यौगिक में कम से कम एक sp^2-संकरित कार्बन होना चाहिए। (एल्कीन, एल्किल कार्बोधनायन या एल्किल मुक्त मूलक का)।

(ii) sp^2 संकरित कार्बन के सापेक्ष α-कार्बन पर कम से कम एक हाइड्रोजन उपस्थित होना चाहिए।

यदि उपरोक्त दोनों शर्तें पूरी होती हैं, तो अणु में अतिसंयुग्मन होता है।

(iii) अतिसंयुग्मन तीन प्रकार का होता है

(iv) अतिसंयुग्मन के कारण अनुनादी संरचनाओं को लिखा जा सकता है (अल्फा कार्बन एवं हाइड्रोजन परमाणुओं के मध्य ''बंध नहीं'')

$$H-\underset{H}{\overset{H}{|}}{C}-CH=CH_2 \longleftrightarrow H-\underset{H}{\overset{\overset{\oplus}{H}}{C}}=CH-\overset{\ominus}{C}H_2 \longleftrightarrow$$

$$\overset{\oplus}{H}\,\underset{H}{\overset{H}{C}}=CH-\overset{\ominus}{C}H_2 \longleftrightarrow H-\underset{\underset{\oplus}{H}}{\overset{H}{C}}=CH-\overset{\ominus}{C}H_2$$

(v) अतिसंयुग्मन के कारण अनुनादी संरचनाओं की संख्या = α-हाइड्रोजनों की संख्या + 1

अतिसंयुग्मन के अनुप्रयोग

(1) **एल्कीनों का स्थायित्व :** अतिसंयुग्मन कुछ एल्कीनों के (अन्य एल्कीनों की अपेक्षा) स्थायित्व को समझाता है।

एल्कीनों का स्थायित्व ∝ अल्फा हाइड्रोजन की संख्या ∝ अनुनादी संरचनाओं की संख्या

$$CH_3-CH=CH_2 > CH_3-CH_2-CH=CH_2 > CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH=CH_2$$

स्थायित्व का घटता क्रम ⟶

(2) **एल्कीनों में कार्बन–कार्बन द्विबंध लम्बाई :** जैसा कि हम जानते हैं कि अनुनादी संरचनाओं की संख्या जितनी अधिक होगी तो कार्बन-कार्बन द्विबंध में एकल बंध लक्षण उतना ही अधिक होगा।

(3) **एल्किल कार्बोधनायनों का स्थायित्व :** एल्किल कार्बोधनायनों का स्थायित्व ∝ अनुनादी संरचनाओं की संख्या ∝ अल्फा हाइड्रोजनों की संख्या

(4) **एल्किल मुक्त मूलकों का स्थायित्व :** एल्किल मुक्त मूलकों के स्थायित्व को अतिसंयुग्मन द्वारा समझाया जा सकता है। स्थायित्व, अनुनादी संरचनाओं की संख्या पर निर्भर करता है।

(5) **एल्किल बेंजीन में *R* की इलेक्ट्रॉन दान करने की क्षमता :** CH_3- (या एल्किल समूह) अतिसंयुग्मन के कारण इलेक्ट्रोफिलिक एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिए $+R$ समूह, ऑर्थो-पैरा निर्देशक समूह एवं सक्रियता समूह के रूप में कार्य करता है।

एल्किल समूह की इलेक्ट्रॉन दान करने की क्षमता, अनुनादी संरचनाओं की संख्या पर निर्भर करती है। यह α-कार्बन पर उपस्थित हाइड्रोजनों की संख्या पर भी निर्भर करती है। कुछ समूहों की इलेक्ट्रॉन प्रदान करने की क्षमता निम्न प्रकार से है,

$$CH_3- \; > \; CH_3-CH_2- \; > \; (CH_3)_2CH- \; > \; CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-$$

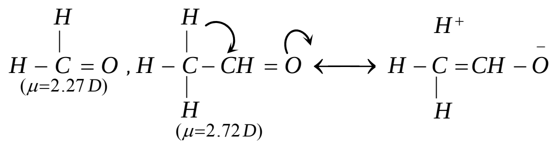
बढ़ता हुआ प्रेरणिक प्रभाव

अतिसंयुग्मन के कारण इलेक्ट्रॉन दान करने की क्षमता का घटता क्रम

(6) **हाइड्रोजनीकरण की ऊष्मा :** अतिसंयुग्मन, हाइड्रोजनीकरण की ऊष्मा को घटाता है।

(7) **द्विध्रुव आघूर्ण** (Dipole moment) **:** चूँकि अतिसंयुग्मन से आवेश विकसित होता है इसलिए यह अणु में उपस्थित द्विध्रुव आघूर्ण को भी प्रभावित करता है।

जब फॉर्मेल्डिहाइड ($\mu = 2.27D$) के हाइड्रोजन को मेथिल समूह द्वारा विस्थापित किया जाता है अर्थात् एसीटेल्डिहाइड ($\mu = 2.72D$) निर्माण, तो द्विध्रुव आघूर्ण में वृद्धि का कारण अतिसंयुग्मन ही है जो आवेश विकसित करता है।

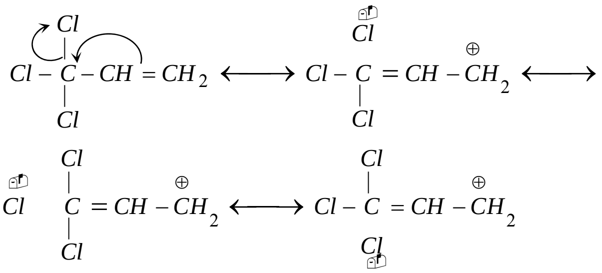


(8) **एल्किल समूह का o, p-स्थितियों में तथा $-CCl_3$ समूह का m-स्थिति में दिशात्मक प्रभाव :** टॉलुईन में मेथिल समूह का ऑर्थो-पैरा निर्देशक गुण आंशिक रूप से $+I$ प्रभाव तथा आंशिक रूप से अतिसंयुग्मन के कारण होता है।

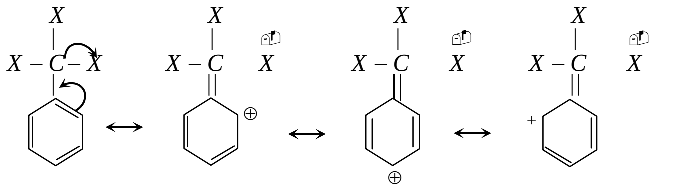
विपरीत अतिसंयुग्मन : अतिसंयुग्मन की घटना को नीचे दिये गये तंत्र में भी प्रेक्षित किया गया है,

$$-\overset{X}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}-C=C\,; \text{ जहाँ } X = \text{ हैलोजन}$$

ऐसे तंत्र में यह प्रभाव विपरीत दिशा में संचरित होता है। इसलिए ऐसे तंत्र में अतिसंयुग्मन को विपरीत अतिसंयुग्मन कहते हैं।



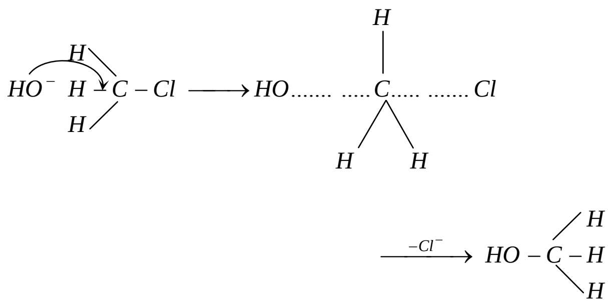
इलेक्ट्रोफिलिक एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिए CX_3 समूह के मैटा निर्देशक प्रभाव तथा अक्रिय प्रभाव को अतिसंयुग्मन प्रभाव द्वारा समझाया जा सकता है।



इण्डक्टोमेरिक प्रभाव (Inductomeric effect)

इण्डक्टोमेरिक प्रभाव एक अस्थायी प्रभाव है जो प्रेरणिक प्रभाव को बढ़ाता है तथा यह केवल किसी आक्रमणकारी अभिकर्मक की उपस्थिति में ही होता है।

उदाहरण,



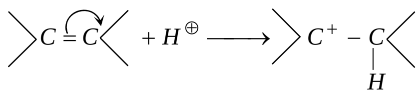
मेथिल क्लोराइड में Cl समूह को $-I$ प्रभाव, हाइड्रॉक्सिल आयन के पास आने के कारण अस्थायी रूप से और अधिक बढ़ता है।

इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव (Electromeric effect)

(1) क्रिया करने वाले अभिकर्मक की आवश्यकता पर बहुबन्धीय परमाणुओं में इलेक्ट्रॉनों के एक परमाणु से अन्य परमाणु की ओर स्थानांतरण की घटना को इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव कहते हैं। इसे E-प्रभाव से दर्शाते हैं एवं इसे मुड़े हुए तीर (↷) द्वारा व्यक्त किया जाता है जो इलेक्ट्रॉन युग्म के विस्थापन को दर्शाता है।

$$A = B \xrightarrow[\text{अभिकर्मक}]{E} \overset{\oplus}{A} - \overset{\ominus}{B}:$$

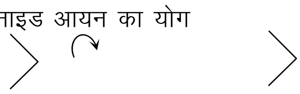
(2) (i) जब इलेक्ट्रॉनों का स्थानांतरण, आक्रमणकारी अभिकर्मक की ओर होता है, तो यह प्रभाव $+E$ प्रभाव कहलाता है। उदाहरण, एल्कीनों में अम्लों का योग।



$$CH_3 \rightarrow \underset{\text{प्रोपीन}}{CH} = CH_2 + H^+ \rightarrow CH_3 - \overset{\oplus}{C}H - CH_3$$

चूँकि, $-CH_3$ समूह इलेक्ट्रॉन दाता होता है इसलिए इलेक्ट्रॉन दर्शायी गयी दिशा में स्थानांतरित होते हैं। आक्रमणकारी अभिकर्मक उस परमाणु से जुड़ता है जिस पर इलेक्ट्रॉन स्थानांतरित होते हैं।

(ii) जब इलेक्ट्रॉनों का स्थानांतरण आक्रमणकारी अभिकर्मक से दूर होता है, तो यह प्रभाव $-E$ प्रभाव कहलाता है। उदाहरण, कार्बोनिल यौगिकों से सायनाइड आयन का योग



$$C = O + CN^{\ominus} \longrightarrow \underset{\displaystyle |\atop CN}{C} - O^{\ominus}$$

आक्रमणकारी अभिकर्मक उस परमाणु से नहीं जुड़ता है जिस पर इलेक्ट्रॉन स्थानांतरित होते हैं।

(3) **इलेक्ट्रॉन युग्म के विस्थापन की दिशा :** इलेक्ट्रॉन युग्म के विस्थापन की दिशा को निम्न बिन्दुओं के आधार पर निर्धारित किया जा सकता है।

(i) जब बहुबन्ध से जुड़े हुए समूह समान हों, तो विस्थापन किसी भी दिशा में हो सकता है। उदाहरण के लिए, एथिलीन में विस्थापन किसी भी कार्बन परमाणु पर हो सकता है।

(ii) जब द्विबन्ध के दोनों सिरों पर असमान समूह जुड़े हुए हों, तो विस्थापन, प्रेरणिक प्रभाव की दिशा द्वारा निर्धारित होता है।

कार्बोनिल समूह के प्रकरण में, विस्थापन हमेशा ऑक्सीजन (अर्थात् अधिक ऋणविद्युती परमाणु) की ओर होता है।

$$>C = O \longrightarrow >\overset{\oplus}{C} - \overset{\ominus}{O}:$$

जब प्रेरणिक तथा इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव समान अणु में कार्य करते हैं परन्तु विपरीत दिशाओं में होते हैं तो सामान्यतः इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव, प्रेरणिक प्रभाव से अधिक प्रभावशाली होता है।

सहसंयोजी बंधों का विदलन (विखण्डन या टूटना)
(Cleavage (fission or breaking) of covalent bonds)

किसी यौगिक के सहसंयोजी बंध के टूटने को **बंध विखण्डन** कहा जाता है। यह विखण्डन दो प्रकार से होता है।

(1) **होमोलिटिक बंध विदलन या होमोलिसिस (समखण्ड विदलन)**

(i) होमोलिसिस में सहसंयोजी बंध इस प्रकार विखण्डित होता है कि प्रत्येक परिणामी स्पिशीज स्वयं का इलेक्ट्रॉन प्राप्त करती है। इससे विषम इलेक्ट्रॉन स्पिशीज बनती है जिन्हें **मुक्त मूलक** (Free radical) कहा जाता है ।

$$A : B \longrightarrow \underbrace{\dot{A} + \dot{B}}_{\text{मुक्त मूलक}}$$

(ii) होमोलिटिक विदलन तब होता है जब दो परमाणु (माना A तथा B) सामान्यतः समान ऋणविद्युतता के होते हैं या दोनों की ऋणविद्युतता में अत्यन्त कम अंतर होता है।

(iii) होमोलिसिस, गैसीय अवस्था में या अध्रुवीय विलायकों (CCl_4, CS_2), परॉक्साइड, UV प्रकाश, ऊष्मा $(\geq 500^oC)$, विद्युत तथा मुक्त मूलकों की उपस्थिति में होती है।

(iv) अभिक्रिया की क्रियाविधि जिसमें होमोलिसिस होता है, होमोलिटिक क्रियाविधि या मुक्त मूलक क्रियाविधि कही जाती है।

(2) **हेटरोलिटिक बंध विदलन या हेटरोलिसिस (विषमखण्ड विदलन)**

(i) हेटरोलिसिस में सहसंयोजी बंध इस प्रकार विखण्डित होता है कि एक स्पिशीज (कम ऋणविद्युती) अपने स्वयं के इलेक्ट्रॉन से वंचित रह जाती है जबकि अन्य स्पिशीज दोनों इलेक्ट्रॉनों को प्राप्त कर लेती है।

$$A : B \longrightarrow \underset{\text{कार्बेनियन}}{\overset{\ominus}{A}:} + \underset{\text{कार्बोधनायन}}{\overset{\oplus}{B}}$$

इस तरह विपरीत आवेशित स्पिशीज का निर्माण होता है। कार्बनिक यौगिकों के प्रकरण में यदि कार्बन पर धनावेश उपस्थित हो, तो उस धनायन को **कार्बोधनायन** (Carbocation) कहते हैं। यदि कार्बन पर ऋणावेश उपस्थित हो, तो उस ऋणायन को **कार्बेनियन** (Carbanion) कहते हैं।

(ii) हेटरोलिसिस तब होता है जब दो परमाणुओं A तथा B की ऋणविद्युतताओं में बहुत अंतर होता है।

(iii) अभिक्रिया की क्रियाविधि जिसमें हेटरोलिसिस होता है, हेटरोलिटिक क्रियाविधि या आयनिक क्रियाविधि कही जाती है।

(iv) हेटरोलिसिस के लिए आवश्यक ऊर्जा, होमोलिसिस के लिए आवश्यक ऊर्जा से हमेशा अधिक होती है। ऐसा आयनों के मध्य स्थिर वैद्युत आकर्षण बल के कारण होता है।

अभिक्रिया मध्यवर्ती यौगिक (Reaction Intermediates)

होमोलिटिक एवं हेटरोलिटिक बंध विदलन के परिणाम स्वरूप अत्यंत कम समय तक अस्तित्व में रहने वाले विखण्डित यौगिकों का निर्माण होता है जिन्हें अभिक्रिया मध्यवर्ती यौगिक कहते हैं। महत्वपूर्ण अभिक्रिया मध्यवर्ती यौगिक मुक्त मूलक, कार्बोधनायन, कार्बोऋणायन, कार्बीन्स, बैंजाइन तथा नाइट्रीन्स हैं।

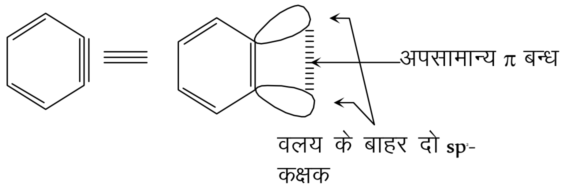
सारणी : 23.4

लक्षण	मुक्त मूलक	कार्बोधनायन	कार्बेनियन	कार्बीन
प्रकृति	विषम इलेक्ट्रॉन युक्त उदासीन	C पर धनावेश	C पर ऋणावेश	उदासीन, 2 असाझित इलेक्ट्रॉन युक्त द्विसंयोजी
संकरण	sp^2	sp^2	sp^3 (अन-संयुग्मित) sp^2 (संयुग्मित)	(i) sp^2 (सिंग्लेट) (ii) sp (ट्रिप्लेट)
संरचना	समतलीय	समतलीय	पिरामिडीय/समतलीय	(i) समतलीय (सिंग्लेट) (ii) रैखीय (ट्रिप्लैट)
चुम्बकत्व	अनुचुम्बकीय	द्विचुम्बकीय	द्विचुम्बकीय	(i) द्विचुम्बकीय (ii) अनुचुम्बकीय
स्थायित्व क्रम	$Ph_3\dot{C} > Ph_2\dot{C}H > Ph\dot{C}H_2 >$ $CH_2 = CH - \dot{C}H_2 > 3^o > 2^o >$ $1^o > \dot{C}H_2 > CH_2 = \dot{C}H$	$Ph_3\overset{+}{C} > Ph_2\overset{+}{C}H > Ph\overset{+}{C}H_2 >$ $CH_2 = CH - \overset{+}{C}H_2 >$ $3^o > 2^o > 1^o > \overset{+}{C}H_3$	$Ph_3\overset{\ominus}{C} > Ph_2\overset{\ominus}{C}H >$ $Ph\overset{\ominus}{C}H_2 >$ Allyl $>$ $\overset{\ominus}{C}H_2 > 1^o > 2^o > 3^o$	ट्रिप्लेट > सिंग्लेट

बेन्जाइन

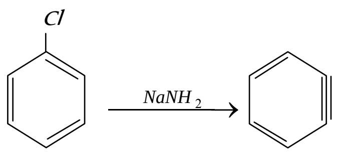
(1) 1, 2-डाइडिहाइड्रोबेंजीन, C_6H_4 एवं इसके व्युत्पन्न बेंजाइन या एराइन्स कहलाते हैं। सरलतम् सदस्य बेंजाइन है।

(2) यह उदासीन अभिक्रिया मध्यवर्ती है। यह ऑर्थो स्थितियों के दो प्रतिस्थपियों को हटाकर बेंजीन रिंग से व्युत्पन्न किया जाता है। जिनमें से एक इलेक्ट्रोफाइल एवं अन्य न्यूक्लिओफाइल के रूप में निकलते हैं एवं प्राप्त दो इलेक्ट्रॉन दो कक्षकों के मध्य वितरित होते हैं



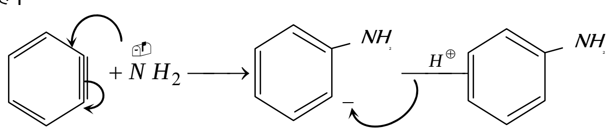
(3) बेंजाइन मध्यवर्ती स्वभाव से एरोमैटिक होता है।

(4) जब हैलो बेंजीन को सोडामाइड के साथ गर्म किया जाता है तो बेंजाइन प्राप्त होता है।



(5) (i) यह डाइईनोफाइल के रूप में व्यवहार करता है एवं डाइईन के साथ डाइल्स-एल्डर अभिक्रिया देता है।

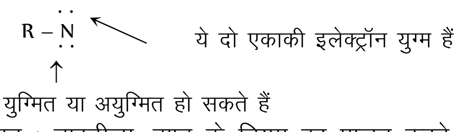
(ii) यह प्रबल न्यूक्लिओफाइल जैसे $\overset{\ominus}{N}H_2$ के साथ अभिक्रिया करता है।



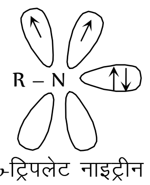
नाइट्रीन्स (R – N̈ :)

(1) कार्बीन्स के नाइट्रोजन समरूप नाइट्रीन्स कहलाते हैं।

(2) नाइट्रीन्स के लिए दो चक्रण अवस्थायें संभावित होती हैं। यह इस बात पर निर्भर करता है कि दो अनाबंधित इलेक्ट्रॉनों (नाइट्रोजन का सामान्य एकाकी e^- युग्म, युग्मित रहता है) का चक्रण युग्मित है या समानांतर।



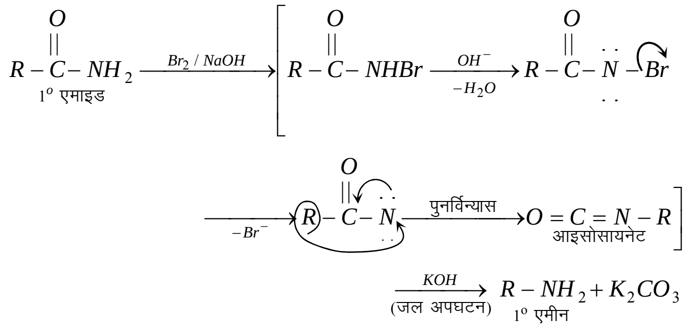
(3) सामान्यत : नाइट्रीन्स, हुण्ड के नियम का पालन करते हैं एवं मूल अवस्था ट्रिप्लेट में एकल इलेक्ट्रॉन युक्त दो ह्रासित (degenerate) sp -कक्षक होते हैं।



sp-ट्रिपलेट नाइट्रीन

(4) नाइट्रीन्स निम्न विधियों द्वारा उत्पन्न किये जा सकते हैं

(i) 1^o ***एमाइड पर किसी क्षार की उपस्थिति में*** Br_2 ***की क्रिया द्वारा*** (हॉफमेन-ब्रोमाइड अभिक्रिया),



(ii) ***ऊष्मा या प्रकाश की उपस्थिति में एजाइडों के अपघटन द्वारा***

$$\underset{\text{एलिल एजाइड}}{R-\ddot{N}=\overset{+}{N}=\ddot{N}:^-} \xrightarrow{\Delta\, or\, h\nu} \underset{\text{एल्किल नाइट्रिन}}{R-\ddot{N}:} + N\equiv N$$

(iii) अप्रतिस्थापित नाइट्रीन $(H-\ddot{N}:)$ को NH_3, N_2H_4 या N_3H के फोटोलिसिस (या विद्युत विसर्जन) द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।

आक्रमणकारी अभिकर्मक (Attacking reagents)

उच्च एवं निम्न इलेक्ट्रॉन घनत्व के केन्द्र निर्मित करने के लिये सब्सट्रेट अणु का विखण्डन, आक्रमणकारी अभिकर्मकों द्वारा प्रभावित होता है। आक्रमणकारी अभिकर्मकों के प्रभाव से उच्च या निम्न इलेक्ट्रॉन घनत्व के केन्द्र सब्सट्रेट अणु के विखण्डन द्वारा उत्पन्न होते हैं। अधिकांश आक्रमणकारी अभिकर्मकों को निम्न दो मुख्य वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

इलेक्ट्रोफाइल्स या इलेक्ट्रोफिलिक अभिकर्मक (2) न्यूक्लिओफाइल्स या न्यूक्लिओफिलिक अभिकर्मक

(1) **इलेक्ट्रोफाइल्स :** इलेक्ट्रॉन न्यून स्पिशीज या इलेक्ट्रॉन ग्राही इलेक्ट्रोफाइल होते हैं।

इसे दो वर्गों में बाँटा जा सकता है :

(i) ***आवेशित इलेक्ट्रोफाइल*** : धनावेशित स्पिशीज जिसमें केन्द्रीय परमाणु में अपूर्ण अष्टक होता है आवेशित इलेक्ट्रोफाइल कहलाते हैं।

$$H^{\oplus}, X^{\oplus}, R^{\oplus}, \overset{\oplus}{N}O_2, \overset{\oplus}{N}=O, \overset{\oplus}{S}O_3H$$

IA, IIA समूह के तत्वों के धनायनों को छोड़कर समस्त धनायन आवेशित इलेक्ट्रोफाइल होते हैं, जैसे Al^{+++} *एवं* $\overset{\oplus}{N}H_4$

(ii) ***उदासीन इलेक्ट्रोफाइल्स*** : इसे तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है,

(a) उदासीन सहसंयोजी यौगिक जिसमें केन्द्रीय परमाणु में अपूर्ण अष्टक हों उदासीन इलेक्ट्रोफाइल होता है।

$$BeCl_2, BH_3, ZnCl_2, AlX_3, FeX_3, \dot{C}H_3, \ddot{C}H_2, \ddot{C}X_2$$

(b) उदासीन सहसंयोजी यौगिक जिसमें केन्द्रीय परमाणु में पूर्ण अथवा विस्तारित अष्टक हो एवं अपूर्ण भरे हुए d -उपकोश हों उदासीन इलेक्ट्रोफाइल होते हैं।

$$SnCl_4, SiCl_4, PCl_5, SF_6, IF_7$$

(c) उदासीन सहसंयोजी यौगिक जिसमें केन्द्रीय परमाणु केवल दो या दो से अधिक ऋणविद्युती परमाणुओं से बंधित रहते हैं, उदासीन इलेक्ट्रोफाइल कहलाते हैं।

$BeCl_2, BX_3, AlX_3, FeX_3, SnCl_4, PCl_3$;

$PCl_5,\ NF_3,\ \ddot{C}X_2,\ CO_2, SO_3,\ CS_2,$

Cl_2, Br_2 एवं I_2 *भी उदासीन इलेक्ट्रोफाइल की तरह कार्य करते हैं।*

इलेक्ट्रोफाइल्स लुईस अम्ल होते हैं।

(2) **न्यूक्लिओफाइल्स :** इलेक्ट्रॉन धनी स्पिशीज या इलेक्ट्रॉन दाता न्यूक्लिओफाइल कहलाते हैं। न्यूक्लिओफाइल्स को तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है,

(i) ***आवेशित** (Charged)* ***न्यूक्लिओफाइल्स*** : ऋणावेशित स्पिशीज, आवेशित न्यूक्लिओफाइल कहलाती हैं।

$\overset{\ominus}{H}, O\overset{\ominus}{H}, R-\overset{\ominus}{O}, \overset{\ominus}{C}H_3, \overset{\ominus}{X}, \overset{\ominus}{S}\overset{\ominus}{H}, R-\overset{\ominus}{S}$

(ii) ***उदासीन** (Neutral)* ***न्यूक्लिओफाइल्स*** : इन्हें पुनः दो वर्गों में बाँटा जा सकता है :

(a) उदासीन सहसंयोजी यौगिक जिसमें केन्द्रीय परमाणु में पूर्ण अष्टक हों, कम से कम एकाकी e^- युग्म हो तथा केन्द्रीय परमाणु पर उपस्थित सभी परमाणु ऋणविद्युती न हों उदासीन न्यूक्लिओफाइल होता है।

$\ddot{N}H_3, R-\ddot{N}H_2, R_2\ddot{N}H, R_3\ddot{N}, \ddot{N}H_2-\ddot{N}H_2$ (नाइट्रोजन न्यूक्लिओफाइल)

$H-\ddot{\underset{..}{O}}-H, R-\ddot{\underset{..}{O}}-H, R-\ddot{\underset{..}{O}}-R$ (ऑक्सीजन न्यूक्लिओफाइल)

$H-\ddot{\underset{..}{S}}-H, R-\ddot{\underset{..}{S}}-H, R-\ddot{\underset{..}{S}}-R$ (सल्फर न्यूक्लिओफाइल)

$\ddot{P}H_3, R\ddot{P}H_2, R_2\ddot{P}H, R_3\ddot{P}$ (फॉस्फोरस न्यूक्लिओफाइल)

(b) कार्बन-कार्बन बहुबन्धों युक्त कार्बनिक यौगिक न्यूक्लिओफाइल की तरह व्यवहार करते हैं।

एल्कीन, एल्काइन, बेन्जीन

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

(iii) ***उभयकारी** (Ambident)* ***न्यूक्लिओफाइल्स*** : ऐसी स्पिशीज जिसके दो न्यूक्लिओफिलिक केन्द्र होते हैं उभयकारी न्यूक्लिओफाइल की तरह व्यवहार करते हैं। इन केन्द्रों में से एक उदासीन (पूर्ण अष्टक एवं कम से कम एक एकाकी e^- युग्म वाला) एवं दूसरा आवेशित (ऋणावेश) होता है।

$$\overset{\ominus}{C}\equiv N, \overset{\ominus}{O}-\ddot{N}=O, \overset{\ominus}{O}-\underset{\downarrow\atop O}{\overset{O\atop\uparrow}{S}}-OH$$

❑ *कार्बधात्विक यौगिक, न्यूक्लिओफाइल होते हैं।*

❑ *न्यूक्लिओफाइल्स, लुईस क्षार होते हैं।*

कार्बनिक यौगिक जो इलेक्ट्रोफाइल एवं न्यूक्लिओफाइल दोनों प्रकार से कार्य करते हैं : कार्बनिक यौगिक जिनमें कार्बन बहुबन्ध द्वारा ऋणविद्युती परमाणुओं (*O, N, S*) के साथ बंधित रहते हैं वे इलेक्ट्रोफाइल एवं न्यूक्लिओफाइल दोनों प्रकार से कार्य करते हैं।

$$R-\overset{O\atop\parallel}{C}-H, R-\overset{O\atop\parallel}{C}-R, R-\overset{O\atop\parallel}{C}-OH, R-\overset{O\atop\parallel}{C}-Cl,$$

$$R-\overset{O\atop\parallel}{C}-OR, R-\overset{O\atop\parallel}{C}-NH_2, R-C\equiv N, R-\overset{\oplus}{N}\equiv\overset{\ominus}{C}$$

❑ *रासायनिक अभिक्रिया के दौरान इलेक्ट्रोफाइल, न्यूक्लिओफाइल के साथ क्रिया करता है।*

❑ *प्रबल लुईस अम्ल, प्रबल इलेक्ट्रोफाइल होते हैं* $CO_2 < \overset{\oplus}{N}O_2 < \overset{\oplus}{S}O_3H$ *। किसी अम्ल के प्रबल होने पर उसका संयुग्मी क्षार दुर्बल होता है अथवा दुर्बल न्यूक्लिओफाइल होता है।*

उदाहरण : $HF > H_2O > NH_3 > CH_4$

$$F^- < OH^- < NH_2^- < CH_3^- \xrightarrow{\qquad\qquad}$$

नाभिकस्नेहिकता (nucleophilicity) का बढ़ता क्रम

कार्बनिक अभिक्रियाओं के प्रकार (Types of organic reactions)

कार्बनिक यौगिकों के विभिन्न वर्गों की अनेक अभिक्रियाओं को चार प्रकारों में वर्गीकृत करना सुगम है,

- प्रतिस्थापन अभिक्रियायें,
- योगात्मक अभिक्रियायें,
- निराकरण (विलोपन) अभिक्रियायें
- पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियायें

प्रतिस्थापन अभिक्रियायें (Substitution reactions)

सब्सट्रेट के परमाणु अथवा समूह का किसी अन्य परमाणु अथवा समूह द्वारा विस्थापन प्रतिस्थापन अभिक्रिया कहलाता है।

उदाहरण : मुक्त होने वाला समूह ↓ ; प्रतिस्थापी या आक्रमणकारी समूह ↓

$$\underset{\text{एथिल ब्रोमाइड}}{CH_3-CH_2-Br} + NaOH \longrightarrow \underset{\text{एथिल एल्कोहल}}{CH_3-CH_2OH} + NaBr$$

(ब्रोमीन परमाणु, हाइड्रॉक्सिल समूह द्वारा विस्थापित होता है)

प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रकार : आक्रमणकारी स्पिशीज की प्रकृति के आधार पर, प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं को निम्न तीन वर्गों में बाँटा गया है,

(1) न्यूक्लिओफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें

(2) इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें

(3) मुक्त मूलक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें

(1) न्यूक्लिओफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें

(i) कई प्रतिस्थापन अभिक्रियायें विशिष्टतः एलिफैटिक यौगिकों की क्रिया जैसे एल्किल हैलाइडों में संतृप्त कार्बन परमाणु पर न्यूक्लिओफिलिक अभिकर्मकों या न्यूक्लिओफाइल्स के प्रहार द्वारा होती हैं।

$$\underset{\text{अभिकारक}}{R-X} + \underset{\text{नाभिक स्नेही}}{OH^{\ominus}} \longrightarrow R-OH + \underset{\text{मुक्त होने वाला समूह}}{X^{\ominus}}$$

ऐसी प्रतिस्थापन अभिक्रियायें न्यूक्लिओफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें अर्थात् S_N अभिक्रियायें (*S* प्रतिस्थापन के लिए तथा *N* न्यूक्लिओफिलिक के लिए) कहलाती हैं।

(ii) सब्सट्रेट के किसी समूह की क्षारीयता दुर्बल होने पर इसको त्यागने की क्षमता (leaving ability) प्रबल होगी।

$$\text{समूह को त्यागने की क्षमता} \propto \frac{1}{\text{समूह की क्षारीयता}}$$

उदाहरण :

$$\underset{\text{अम्लीयता का घटता क्रम}}{HI > HBr > HCl > HF} \qquad \underset{\text{क्षारीयता का घटता क्रम}}{\overset{\ominus}{I} < \overset{\ominus}{Br} < \overset{\ominus}{Cl} < \overset{\ominus}{F}}$$

⇓

त्यागने की क्षमता का घटता क्रम

(iii) कुछ न्यूक्लिओफिलिक समूहों को त्यागने की क्षमता का घटता क्रम है

$$CF_3-\overset{O}{\underset{O}{\overset{||}{\underset{||}{S}}}}-\overset{\ominus}{O} > Br-\langle\bigcirc\rangle-\overset{O}{\underset{O}{\overset{||}{\underset{||}{S}}}}-\overset{\ominus}{O} > CH_3-\langle\bigcirc\rangle-\overset{O}{\underset{O}{\overset{||}{\underset{||}{S}}}}-\overset{\ominus}{O} >$$

$$C_6H_5-\overset{O}{\underset{O}{\overset{||}{\underset{||}{S}}}}-\overset{\ominus}{O} > CH_3-\overset{O}{\underset{O}{\overset{||}{\underset{||}{S}}}}-\overset{\ominus}{O}$$

$$> \overset{\ominus}{I} > \overset{\ominus}{Br} > CF_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-\overset{\ominus}{O} > H\overset{\ominus}{O} > \overset{\ominus}{Cl} > \overset{\ominus}{F} > CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-\overset{\ominus}{O}$$

(iv) इन अभिक्रियाओं में सब्सट्रेट के त्यागने वाले समूह को अन्य न्यूक्लिओफाइल द्वारा विस्थापित किया जाता है। यदि अभिकर्मक उदासीन है तो त्यागने वाले समूह को अभिकर्मक का ऋणात्मक भाग विस्थापित करता है अभिकर्मक का ऋणात्मक भाग प्रकृति में हमेशा न्यूक्लिओफिलिक होता है।

$$R-L\xrightarrow[E-Nu]{+\delta\ \ -\delta}R-Nu+\overset{\ominus}{L};\ \ R-L+\overset{\ominus}{Nu}\longrightarrow R-Nu+\overset{\ominus}{L}$$

(v) S_N अभिक्रियाओं में त्यागने वाले समूह की क्षारीयता आने वाले न्यूक्लिओफिलिक समूह की क्षारीयता की अपेक्षा कम होनी चाहिए इस प्रकार प्रबल क्षारीय न्यूक्लिओफिलिक समूह, सब्सट्रेट के दुर्बल क्षारीय न्यूक्लिओफिलिक समूह को विस्थापित करता है।

उदाहरण : $R-Cl\xrightarrow[(NaOH)]{OH^{\ominus}}R-OH+\overset{\ominus}{Cl}$ .....(A)

$OH^{\ominus}$ की क्षारीयता, $\overset{\ominus}{Cl}$ की अपेक्षा अधिक है इसलिए $\overset{\ominus}{OH}$, Cl को $\overset{\ominus}{Cl}$ के रूप में विस्थापित करता है।

$$R-OH\xrightarrow[(HCl)]{\overset{\ominus}{Cl}}R-Cl+\overset{\ominus}{OH} \quad ......(B)$$

$\overset{\ominus}{Cl}$ की क्षारीयता $\overset{\ominus}{OH}$ की अपेक्षा कम है इसलिए $\overset{\ominus}{Cl}$, OH को $\overset{\ominus}{OH}$ के रूप में विस्थापित नहीं करेगा। इसलिये अभिक्रिया B नहीं पायी जायेगी।

(vi) एलिफैटिक यौगिक जिनमें त्यागने वाले समूह के रूप में न्यूक्लिओफिलिक समूह होते हैं उनके विपरीत, एरोमैटिक रिंग के साथ प्रत्यक्ष जुड़े हुए उसी समूह वाले एरोमैटिक यौगिक, सामान्य परिस्थितियों में न्यूक्लिओफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें नहीं देते हैं। इस असामान्य क्रियाशीलता का कारण क्रियात्मक समूह के परमाणु पर एकाकी e^- युग्म या π बंध की उपस्थिति है। कम क्रियाशीलता का दूसरा कारण एरोमैटिक रिंग का न्यूक्लिओफिलिक लक्षण है।

(vii) *S_N अभिक्रियाओं को दो वर्गों, S_{N^2} एवं S_{N^1} अभिक्रियाओं में विभक्त किया गया है*

सारणी : 23.5 S_{N^2} एवं S_{N^1} अभिक्रियाओं में अंतर

कारक	S_{N^2} अभिक्रियायें	S_{N^1} अभिक्रियायें
पदों की संख्या	**एक :** $R:L+:\overset{\ominus}{Nu}\rightarrow R:Nu+:\overset{\ominus}{L}$	**दो :** (i) $R:L\xrightarrow{\text{मन्द}}R^{+}+:L^{\ominus}$ (ii) $R^{+}+:Nu^{-}\xrightarrow{\text{तीव्र}}R:Nu$
अभिक्रिया दर एवं कोटि	**द्वितीय कोटि :** दर ∝ [सब्सट्रेट] [न्यूक्लिओफाइल] या दर $=K_2[RL][:Nu^{\ominus}]$	**प्रथम कोटि :** दर ∝ [सब्सट्रेट, या दर $=K_1[RL]$
आण्विकता	द्विआण्विक	एकल आण्विक
मंद पद की संक्रमण अवस्था	$\overset{\delta^-}{:Nu}---C---\overset{\delta^-}{:L}$	$:Nu---\overset{\delta^+}{C}---\overset{\delta^-}{L}---Nu:$
क्रियाशील न्यूक्लिओफाइल	न्यूक्लिओफाइल सब्सट्रेट के कार्बन पर विपरीत तरफ से आक्रमण करता है।	न्यूक्लिओफाइल, सब्सट्रेट के कार्बन पर दोनों प्रकार से विपरीत एवं सामने से आक्रमण कर सकता है यद्यपि विपरीत तरफ से आक्रमण मुख्यतः होता है।
त्रिविम रसायन	विन्यास का पूर्ण प्रतिलोमन होता है।	प्रतिलोमन एवं रिटेन्शन होते हैं।
एल्किल हैलाइडों का क्रियाशीलता क्रम	मेथिल>1°>2°>3° हैलाइड $(I>Br>Cl>F)$	3°>2°>1° > मेथिल हैलाइड $(I>Br>Cl>F)$
पुनर्व्यवस्थापन	कोई पुनर्व्यवस्थापित उत्पाद नहीं बनता (एलीलिक को छोड़कर)	पुनर्व्यवस्थापित उत्पाद बन सकता है।
न्यूक्लिओफाइल्स की प्रकृति	प्रबल एवं उच्च सांद्रता वाले न्यूक्लिओफाइल्स द्वारा	धीमे एवं कम सांद्रता वाले न्यूक्लिओफाइल्स द्वारा
ध्रुवता	कम ध्रुवता के विलायकों द्वारा	उच्च ध्रुवता के विलायकों द्वारा
अभिक्रिया दर निर्धारण कारक	त्रिविम विन्यासी बाधा द्वारा	इलेक्ट्रॉनिक कारक द्वारा ($\overset{\oplus}{R}$ का स्थायित्व)
उत्प्रेरण	किसी उत्प्रेरक द्वारा उत्प्रेरित नहीं (प्रावस्था स्थानांतरण)	लुईस एवं ब्रॉन्स्टेड अम्लों जैसे $\overset{\oplus}{Ag}, AlCl_3, ZnCl_2$ एवं प्रबल HA द्वारा उत्प्रेरित

(2) **इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें :** इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन में एक इलेक्ट्रोफाइल द्वारा आक्रमण होता है। इस प्रतिस्थापन को S_E (S प्रतिस्थापन के लिए एवं E इलेक्ट्रोफाइल के लिए) से व्यक्त किया जाता है। यदि क्रिया की कोटि 1 हो, तो इसे S_{E^1} (एकआण्विक) एवं यदि 2 हो, तो S_{E^2} (द्विआण्विक) लिखा जाता है।

S_E अभिक्रिया की क्रियाविधि : एलिफैटिक यौगिकों में इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन (S_E) अत्यंत दुर्लभ होता है। कुछ महत्वपूर्ण उदाहरण निम्न हैं :	**S_E अभिक्रिया की क्रियाविधि :** बेंजीन नाभिक (एरोमैटिक यौगिकों) में इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन (S_E) बहुत सामान्य है जिसमें π-

(i) कार्बधात्विक यौगिक में हाइड्रोजन द्वारा धातु परमाणु का विस्थापन : $R-M+\overset{\oplus}{H} \rightarrow R-H+\overset{\oplus}{M}$

e.g., $CH_3-CH_2-MgBr \xrightarrow{-MgBr} CH_3-\overset{\ominus}{C}H_2 \xrightarrow{\overset{\oplus}{H}} CH_3-CH_3$

$CH_3-CH_2-MgBr+H-Br \rightarrow CH_3-\overset{\ominus}{C}H_2 \xrightarrow{\overset{\oplus}{H}} CH_3-CH_3+MgBr_2$

$CH_3-CH_2Na+C_6H_6 \rightarrow CH_3-CH_3+C_6H_5Na$

(ii) ब्रोमीन द्वारा कार्बोक्सिलिक अम्ल के सिल्वर लवण का विकार्बोक्सिलीकरण :

$$R_3C-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OAg+Br-Br \rightarrow R_3C-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-\overset{\ominus}{O}+\overset{\delta^+}{Br}-\overset{\delta^-}{Br}+\overset{\oplus}{Ag}$$

$$\rightarrow R_3C-Br+CO_2+AgBr$$

(iii) ड्यूटीरियम या ट्राइटियम के लिए हाइड्रोजन का समस्थानिक विनिमय :

$$R-H+\overset{\oplus}{D} \rightleftharpoons R-D+\overset{\oplus}{H}$$

$$R-H+\overset{\oplus}{T} \rightleftharpoons R-T+\overset{\oplus}{H}$$

इलेक्ट्रॉन उच्च रूप से विस्थानीकृत रहते हैं एवं इलेक्ट्रोफाइल उच्च इलेक्ट्रॉन घनत्व के इस क्षेत्र पर आक्रमण कर सकता है सभी इलेक्ट्रोफिलिक एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में निम्न पद शामिल हैं :

पद 1. किसी इलेक्ट्रोफाइल, $\overset{\oplus}{E}$, का बनना अर्थात्

हैलोजनीकरण में; $Cl-Cl+FeCl_3 \rightarrow \overset{\oplus}{Cl}+Fe\overset{\ominus}{Cl_4}$

नाइट्रीकरण में; $HNO_3 2H_2SO_4 \rightarrow \overset{\oplus}{NO_2}+2\overset{\ominus}{HSO_4}+\overset{\oplus}{H_3O}$

सल्फोनीकरण में; $2H_2SO_4 \rightarrow SO_3+\overset{\ominus}{HSO_4}+\overset{\oplus}{H_3O}$

फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया में; $R-Cl+AlCl_3 \rightarrow \overset{\oplus}{R}+\overset{\ominus}{AlCl_4}$

$RCOCl+AlCl_3 \rightarrow \overset{\oplus}{RCO}+\overset{\ominus}{AlCl_4}$

पद 2. इलेक्ट्रोफाइल, एरोमैटिक रिंग पर आक्रमण करके कार्बोनियम आयन (या एरीनियम आयन) बनाता है जो अनुनाद द्वारा स्थायी होता है।

पद 3. कार्बोनियम आयन प्रोटॉन खोकर प्रतिस्थापन उत्पाद बनाता है।

बेंजीन का $FeBr_3$ की उपस्थिति में ब्रोमीनीकरण, इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन का उदाहरण है।

इसी प्रकार से नाइट्रीकरण, सल्फोनीकरण एवं फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया ……….. आदि, बेंजीन नाभिक में इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के अन्य उदाहरण हैं।

(3) **मुक्त मूलक प्रतिस्थापन अभिक्रियायें :** मुक्त मूलक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में किसी मुक्त मूलक द्वारा आक्रमण होता है। ये अभिक्रियायें, मुक्त मूलक क्रियाविधि द्वारा होती हैं जिसमें प्रारम्भन, संचरण एवं समापन पद निहित रहते हैं। उदाहरण,

(i) ***मेथेन का क्लोरीनीकरण :*** पराबैंगनी प्रकाश की उपस्थिति में मेथेन का क्लोरीनीकरण मुक्त मूलक प्रतिस्थापन (होमोलिसिस) का एक उदाहरण है।

$$\underset{\text{मेथेन}}{CH_4}+Cl_2 \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{UV} \underset{\text{मेथिल क्लोराइड}}{CH_3Cl}+HCl$$

(ii) ***एरोमैटिक यौगिकों का एरिलीकरण*** (*गोम्बर्ग अभिक्रिया*) **:** मुक्त मूलक प्रतिस्थापन अभिक्रिया द्वारा बेंजीन डाइएजोनियम हैलाइड की बेंजीन के साथ क्रिया से डाइफिनाइल प्राप्त होता है।

$$C_6H_5-H+\underset{\text{बेंजीन डाईएजोनियम क्लोराइड}}{C_6H_5N_2X} \xrightarrow{\text{क्षार}} \underset{\text{डाईफेनिल}}{C_6H_5-C_6H_5}+N_2+HX$$

(iii) ***वुर्ट्ज अभिक्रिया :*** एथिल ब्रोमाइड की क्रिया धात्विक सोडियम के साथ करने पर ब्यूटेन, एथेन एवं एथिलीन प्राप्त होता है। यह मुक्त मूलक क्रियाविधि द्वारा होती है।

(iv) ***NBS (N-ब्रोमोसक्सीनीमाइड) द्वारा एलीलिक ब्रोमीनीकरण :*** *NBS* एक चयनात्मक ब्रोमीनीकारक है एवं यह सामान्यतः एथिलीनिक यौगिकों को एलीलिक ($CH_2=CH-CH_2-$) स्थिति में ब्रोमीनीकृत कर देता है। द्विबंध के संदर्भ में अल्फा कार्बन परमाणु पर प्रतिस्थापन वाली इस प्रकार की अभिक्रिया को एलीलिक प्रतिस्थापन कहते हैं। इसे बेंजाइलिक ब्रोमीनीकरण के लिए भी प्रयुक्त करते हैं। कुछ उदाहरण हैं :

$$\underset{\text{प्रोपीन}}{CH_3-CH=CH_2}+\underset{NBS}{\left|\begin{matrix}CH_2-CO\\ CH_2-CO\end{matrix}\right\rangle N-Br} \xrightarrow{CCl_4}$$

$$\xrightarrow{CCl_4} \underset{\text{एलिल ब्रोमाइड}}{Br-CH_2-CH=CH_2}+\underset{\text{सक्सीनीमाइड}}{\left|\begin{matrix}CH_2-CO\\ CH_2-CO\end{matrix}\right\rangle NH}$$

योगात्मक अभिक्रियायें (Addition reactions)

ये अभिक्रियाये उन यौगिकों द्वारा दी जाती हैं जिन पर कम से कम एक π बंध होता है,

अर्थात् ($>C=C<, -C\equiv C-, -\overset{O}{\overset{\|}{C}}-, C\equiv N$). इन अभिक्रियाओं में एक π बंध की कमी एवं दो σ बंधों की प्राप्ति होती है। इस तरह अभिक्रिया के उत्पाद सामान्यतः अभिकारकों की अपेक्षा अधिक स्थायी होते हैं। यह अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित अभिक्रिया होती है।

योगात्मक अभिक्रियाओं के प्रकार : प्रारंभिक स्पिशीज की प्रकृति के आधार पर योगात्मक अभिक्रियाओं को तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है।

(1) इलेक्ट्रोफिलिक योग

(2) न्यूक्लिओफिलिक योग

(3) मुक्त मूलक योग

(1) **इलेक्ट्रोफिलिक योगात्मक अभिक्रियायें**

(i) यह अभिक्रिया मुख्यतः एल्कीन एवं एल्काइनों द्वारा दी जाती है।

(ii) एल्कीन एवं एल्काइनों की इलेक्ट्रोफिलिक योगात्मक अभिक्रियायें सामान्यतः द्विपद अभिक्रियायें होती हैं।

(iii) एल्कीन एवं एल्काइन उन अभिकर्मकों के साथ इलेक्ट्रोफिलिक योग देते हैं जो वियोजन पर इलेक्ट्रोफाइल तथा न्यूक्लिओफाइल देते हैं।

(iv) यदि अभिकर्मक एक दुर्बल अम्ल हो, तो इलेक्ट्रोफिलिक योग प्रबल अम्लों (सामान्यतः H_2SO_4) द्वारा उत्प्रेरित होता है।

(v) असममित एल्कीन एवं एल्काइन, असममित अभिकर्मकों के साथ मार्कोनीकॉफ के नियम के अनुसार योगात्मक क्रियायें देते हैं।

अभिकर्मक का ऋणात्मक भाग, एल्कीन के द्विबन्ध से जुड़े हुए उस कार्बन पर जुड़ता है जिस पर हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या न्यूनतम हो।

यह नियम केवल उन एल्कीनों में प्रयुक्त होता है जो निम्न शर्तों को पूरा करती हैं :

(a) एल्कीन असममित होनी चाहिए।

(b) द्विबंध से जुड़े हुए कार्बन पर उपस्थित प्रतिस्थापी केवल $+I$ समूह होना चाहिए।

(c) यदि फेनिल समूह, द्विबंधित कार्बन पर उपस्थित हो तब दोनों द्विबन्धी कार्बन, फेनिल समूह द्वारा प्रतिस्थापित होने चाहिए।

उदाहरण के लिए, निम्न एल्कीन, मार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार योगात्मक अभिक्रियायें देंगे।

$$CH_3-CH=CH_2,\quad (CH_3)_2C=CH_2,$$

$$(C_6H_5)_2C=CH-C_6H_5,\quad C_6H_5-CH=CH_2$$

निम्नलिखित एल्कीन, मार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार योगात्मक अभिक्रियायें देंगे।

$$CH_2=CH_2,\quad R-CH=CH-R,\quad R_2C=CR_2,$$

$$(C_6H_5)_2C=C(C_6H_5)_2$$

(vi) निम्न सामान्य संरचना वाले असममित एल्कीन एण्टीमार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार योगात्मक अभिक्रिया देते हैं।

$CH_2=CH-G$, जहाँ G एक प्रबल $-I$ समूह है जैसे

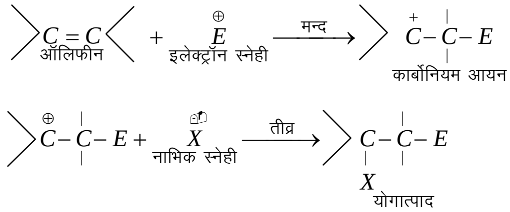
$$-CX_3, -NO_2, -CN, -CHO, -COR, -COOH, -\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Z$$

$$(Z=Cl, OH, OR, NH_2)$$

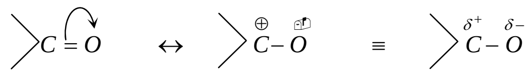
उदाहरण :

$$CH_2=CH-CHO+HCl \xrightarrow{\text{एन्टी मार्कोनीकॉफ योग}} \underset{Cl}{CH_2}-CH_2-CHO$$

(vii) इलेक्ट्रोफिलिक योगात्मक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि निम्न प्रकार से है,



(2) **न्यूक्लिओफिलिक योगात्मक अभिक्रियायें :** जब योगात्मक अभिक्रिया, न्यूक्लिओफाइल के प्रारंभिक आक्रमण के कारण होती है, तो यह न्यूक्लिओफिलिक योगात्मक अभिक्रिया कहलाती है। प्रबल ऋणविद्युती ऑक्सीजन परमाणु की उपस्थिति के कारण, कार्बोनिल समूह ($>C=O$) में कार्बन-ऑक्सीजन द्विबंध के π इलेक्ट्रॉन, ऑक्सीजन परमाणु की ओर चले जाते हैं एवं इसप्रकार ऐसे बंध उच्च रूप से ध्रुवित हो जाते हैं। इससे कार्बोनिल समूह का कार्बन परमाणु इलेक्ट्रॉन न्यून हो जाता है।



उदाहरण : HCN का एसीटोन से योग, न्यूक्लिओफिलिक योग का उदाहरण है।

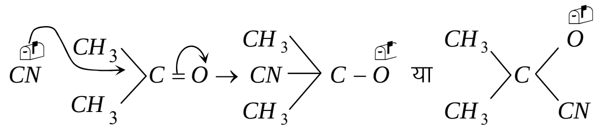
$$\underset{\text{एसीटोन}}{(CH_3)_2C=O}+HCN \rightarrow \underset{\text{एसीटोन सायनोहाइड्रिन}}{(CH_3)_2C(OH)(CN)}$$

इस अभिक्रिया की क्रियाविधि में निम्न पद शामिल रहते हैं :

पद 1. HCN, एक प्रोटॉन ($\overset{\oplus}{H}$) एवं एक न्यूक्लिओफाइल (सायनाइड आयन ($\overset{\ominus}{CN}$)) देता है।

$$HCN \rightarrow H^{\oplus}+CN^{\ominus}$$

पद 2. न्यूक्लिओफाइल ($CN^{\ominus}$), धनावेशित कार्बन पर आक्रमण करता है एवं ऋणायन बनाता है। [$H^{\oplus}$ ऋणावेशित ऑक्सीजन पर आक्रमण नहीं करता क्योंकि ऋणायन, धनायन की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है]



पद 3. प्रोट्रॉन (H^+) ऋणायन के साथ संयोग करके, योगात्मक उत्पाद बनाता है।

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CN \end{matrix} \!\!>\!\! C-\overset{\ominus}{O}+\overset{\oplus}{H} \rightarrow NC-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH \quad \text{या} \quad \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!\! C \!\!<\!\! \begin{matrix} OH \\ CN \end{matrix}$$

$>C=O$ यौगिक में, द्रव *HCN* का योग सायनोहाइड्रिन देता है एवं योगकारी CN^- आयन है तथा *HCN* प्रत्यक्ष रूप से नहीं जुड़ता (योग, क्षारों या दुर्बल अम्लों के लवणों द्वारा उत्प्रेरित होता है एवं अम्लों द्वारा धीमा या उदासीन यौगिकों द्वारा अप्रभावित रहता है)

$$>C=O \xrightarrow[(A.R.)]{\overset{\delta+}{H}-\overset{\delta-}{CN}} >\overset{\oplus}{C}-\overset{\ominus}{O} \xrightarrow{\overset{\ominus}{CN}} >C\!\!<\!\!\begin{matrix} \overset{\ominus}{O} \\ CN \end{matrix} \xrightarrow{\overset{\oplus}{H}} >C\!\!<\!\!\begin{matrix} OH \\ CN \end{matrix}$$

कार्बोनिल यौगिकों पर न्यूक्लिओफिलिक योग (*A*) निम्न क्रम में होगा :

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>\!\!C=O > \begin{matrix} H_3C \\ H \end{matrix}\!\!>\!\!C=O > \begin{matrix} H_3C \\ H_3C \end{matrix}\!\!>\!\!C=O$$

कुछ प्रजातियों में न्यूक्लिओफिलिक योग का घटता क्रम निम्न है,

$$C_6H_5CH_2COCH_3 > CH_3COCH_3 > C_6H_5-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 > C_6H_5-\overset{O}{\overset{||}{C}}-C_6H_5-CHO >$$
$$-COCH_3 > -COCl > -COOCH_3 > -CONH_2 > -COOH$$

(3) **मुक्त मूलक योगात्मक अभिक्रियायें :** वे अभिक्रियायें जिनमें किसी मुक्त मूलक द्वारा प्रारंभिक आक्रमण होता है, मुक्त मूलक योगात्मक अभिक्रियायें कहलाती हैं। परॉक्साइड (प्रारंभिक मूलक) की उपस्थिति में एल्कीन (प्रोपलीन) पर हाइड्रोजन ब्रोमाइड का योग, मुक्त मूलक क्रियाविधि का अनुकरण करता है। मुक्त मूलक अभिक्रियायें सामान्यतः अध्रुवीय विलायकों जैसे CCl_4, उच्च ताप, प्रकाश या मुक्त मूलक उत्पन्न करने वाले पदार्थ जैसे O_2 एवं परॉक्साइड की उपस्थिति में सम्पन्न होती हैं।

निराकरण (विलोपन) अभिक्रियायें (Elimination reactions)

विलोपन अभिक्रियायें सामान्यतः योगात्मक अभिक्रियाओं के विपरीत होती हैं तथा इनमें किसी अणु से परमाणुओं या परमाणुओं के समूह की हानि से बहुबन्ध बनता है। सामान्यतः परमाणुओं या समूह की हानि क्रमागत कार्बन परमाणुओं से होने पर एक ओलीफिन की प्राप्ति होती है।

विलोपन अभिक्रियायें, उन यौगिकों द्वारा दी जाती हैं जिनमें एक न्यूक्लिओफिलिक समूह (त्यागने वाले समूह के रूप में) होता है अर्थात्

i.e., *X*, *OH*, *OR*, $\overset{\oplus}{N}_2, N_3, H_3\overset{\oplus}{O}, \overset{\oplus}{N}\!\!<\!\!\begin{matrix} R \\ R \\ R\end{matrix}, \overset{\oplus}{S}\!\!<\!\!\begin{matrix} R \\ R\end{matrix}$

विलोपन अभिक्रियायें सामान्यतः ऊष्माशोषी होती हैं एवं गर्म करने पर प्राप्त होती हैं।

विलोपन अभिक्रियाओं को दो सामान्य प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है

(I) α- विलोपन अभिक्रियायें या 1, 1-विलोपन अभिक्रियायें

(II) β- विलोपन अभिक्रियायें या 1, 2-विलोपन अभिक्रियायें

(I) ***α-विलोपन अभिक्रियायें या 1,1-विलोपन अभिक्रियायें :*** एक ऐसी अभिक्रिया जिसमें दोनों समूह या परमाणु, अणु के एक ही कार्बन से विस्थापित किये जाते हैं, α-विलोपन अभिक्रिया कहलाती है। यह अभिक्रिया मुख्यतः कम से कम एक α- हाइड्रोजन वाले जैम डाइहैलाइडों एवं जैम ट्राइहैलाइडों द्वारा दी जाती है।

$$CHX_3 \xrightarrow{\text{Alc. } KOH/\Delta} \ddot{C}X_2 + \overset{\ominus}{X} + \overset{\oplus}{H}$$

अभिक्रिया के उत्पाद हैलोकार्बीन्स या डाइहैलोकार्बीन्स हैं। कार्बीन्स, विभिन्न प्रकार की रासायनिक एवं प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं में मुख्य मध्यवर्ती हैं।

(II) ***β-विलोपन अभिक्रियायें या 1, 2-विलोपन अभिक्रियायें :*** निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिए,

$$CH_3-\underset{\beta}{CH_2}-\underset{\alpha}{CH_2}-L \rightarrow CH_3-CH=CH_2+\overset{\oplus}{H}+\overset{\ominus}{L}$$

एक ऐसी अभिक्रिया जिसमें क्रियात्मक समूह (अर्थात् त्यागने वाला समूह) को α-कार्बन से एवं दूसरे समूह (सामान्यतः हाइड्रोजन परमाणु) को β- कार्बन से विस्थापित किया जाता है, β-विलोपन अभिक्रिया कहलाती है। इस अभिक्रिया में दो σ- बन्धों की कमी एवं एक π बंध की प्राप्ति होती है। इस अभिक्रिया का उत्पाद सामान्यतः अभिकारक की अपेक्षा कम स्थायी होता है।

(i) **β- विलोपन अभिक्रियाओं के प्रकार :** प्रतिस्थापन क्रियाओं के समान ही, β- विलोपन अभिक्रियाओं को तीन प्रकारों में बाँटा गया है,

(i) E_1 (एकल आण्विक विलोपन) अभिक्रिया, (ii) E_2 (द्विआण्विक विलोपन) अभिक्रिया एवं (iii) E_{1cb} (एकल आण्विक विलोपन संयुग्मी क्षारक) अभिक्रिया

(i) **E_1 (एकल आण्विक विलोपन) अभिक्रिया :** निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिए,

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Cl \xrightarrow{C_2H_5\overset{\ominus}{O}/\Delta} CH_2=C\!\!<\!\!\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} + C_2H_5OH + \overset{\ominus}{Cl}$$

(a) अभिक्रिया दर केवल सब्सट्रेट की सान्द्रता पर निर्भर करती है इस तरह अभिक्रिया, एकलआण्विक अभिक्रिया है।

दर $\propto$ [सब्सट्रेट]

(b) उत्पादों का निर्माण, अभिक्रिया मध्यवर्ती (*RI*) के रूप में कार्बोधनायन के बनने से होता है।

(c) चूँकि अभिक्रिया मध्यवर्ती कार्बोधनायन है इसलिए E_1 अभिक्रिया में पुनर्व्यवस्थापन संभावित है।

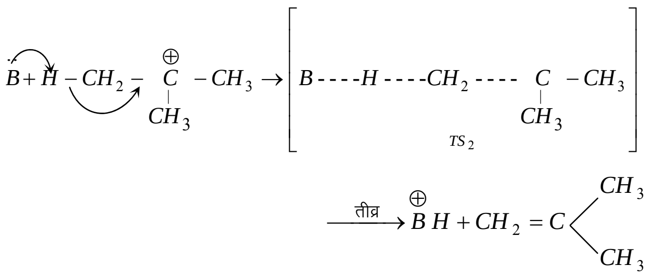
(d) अभिक्रिया, ध्रुवीय प्रोटिक विलायक की उपस्थिति मे करायी जाती है।

(e) E_1 अभिक्रिया दो पदों में होती है।

पद 1.

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Cl \rightarrow CH_3^{+\delta}-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{}{\overset{|\,\delta^+}{C}}}}\text{-----}\overset{-\delta}{Cl} \xrightarrow{\text{मन्द पद}} CH_3-\underset{\underset{(RI)}{CH_3}}{\overset{\oplus}{\underset{|}{C}}}-CH_3+\overset{\ominus}{Cl}$$
$$(TS_1)$$

पद 2.



(ii) E_2 (द्विआण्विक विलोपन) अभिक्रिया : निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिए,

$$CH_3-CH_2-CH_2-Br \xrightarrow[\Delta]{\text{क्षार}(B)} CH_3-CH=CH_2+\overset{\oplus}{H}+\overset{\ominus}{Br}$$

(a) अभिक्रिया दर, केवल सब्सट्रेट एवं प्रयुक्त क्षार की सान्द्रता पर निर्भर करती है; इस तरह अभिक्रिया, द्विआण्विक अभिक्रिया है।

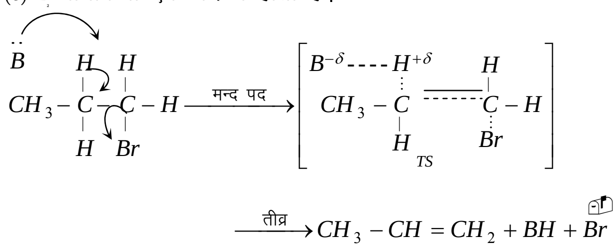
दर ∝[सब्सट्रेट] [क्षार,]

(b) चूँकि अभिक्रिया द्विआण्विक है इसलिए उत्पादों का निर्माण संक्रमण अवस्था (TS) के बनने पर होगा।

(c) E_2 अभिक्रिया में पुनर्व्यवस्थापन नहीं होता है परन्तु एलीलिक यौगिकों के सन्दर्भ में पुनर्व्यवस्थापन संभव है।

(d) अभिक्रिया ध्रुवीय एप्रोटिक विलायक की उपस्थिति में कराई जाती है।

(e) E_2 अभिक्रिया एक पद में होती है।



(2) β -विलोपन अभिक्रियाओं में अभिविन्यास : यदि सब्सट्रेट असममित हो, तो एक से अधिक उत्पाद प्राप्त होंगे। अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद को दो नियमों द्वारा जाना जा सकता है।

(i) ***सेट्जेफ नियम*** : इस नियम के अनुसार, मुख्य उत्पाद सर्वाधिक प्रतिस्थापित एल्कीन है अर्थात् मुख्य उत्पाद उस β- कार्बन से $\overset{\oplus}{H}$ के विलोपन द्वारा प्राप्त होता है जिस पर हाइड्रोजन की संख्या न्यूनतम होती है। इस अभिक्रिया के उत्पाद को सेट्जेफ उत्पाद कहते हैं।

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{\beta_2}{CH}}-\underset{\alpha}{\overset{Cl}{CH}}-\underset{\beta_1}{CH_3} \xrightarrow[-HCl]{\text{Alc.}KOH/\Delta} \underset{\text{सेटजेफ उत्पाद}}{CH_3-\underset{CH_3}{C}=CH-CH_3}$$

(ii) ***हॉफमैन नियम*** : इस नियम के अनुसार, मुख्य उत्पाद हमेशा न्यूनतम प्रतिस्थापित एल्कीन है अर्थात् मुख्य उत्पाद उस β- कार्बन से प्राप्त होता है जिस पर हाइड्रोजन की संख्या अधिकतम होती है। इस अभिक्रिया के उत्पाद को हॉफमैन उत्पाद कहते हैं।

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-\underset{\beta_2}{CH_2}-\underset{\alpha}{\overset{Br}{CH}}-\underset{\beta_1}{CH_3} \xrightarrow{\text{Alc.}KOH/\Delta} \underset{\text{हॉफमैन उत्पाद}}{CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-CH_2-CH=CH_2}$$

❑ *E_1 अभिक्रियाओं में उत्पाद का बनना हमेशा सेट्जेफ नियम के अनुसार होता है।*

❑ *E_{1cB} अभिक्रियाओं में, उत्पाद का बनना हमेशा हॉफमैन नियम के अनुसार होता है।*

❑ *E_2 अभिक्रियाओं में उत्पाद का बनना सेट्जेफ तथा हॉफमैन नियमों के अनुसार होता है। अधिकांश E_2 अभिक्रियाओं में उत्पाद का बनना सेट्जेफ नियम के अनुसार होता है।*

(3) β - विलोपन अभिक्रियाओं के उदाहरण

(i) ***विहाइड्रोहैलोजनीकरण*** एल्कोहलीय KOH या KNH_2 या तृतीयक $BuOK$ (पोटेशियम तृतीयक ब्यूटॉक्साइड) के साथ एल्किल हैलाइडों से HX का निष्कासन होता है एवं यह $\alpha-\beta$ विलोपन का एक उदाहरण है,

उदाहरण, $CH_3-CH_2X \xrightarrow[(-HX)]{\text{Alc.}KOH} \underset{\text{एथीन}}{H_2C=CH_2}$;

$$CH_3-\underset{X}{CH}-CH_3 \xrightarrow[(-HX)]{\text{Alc.}KOH} \underset{\text{प्रोपीन}}{CH_3CH=CH_2}$$

$$CH_3-CH_2-\underset{X}{CH}-CH_3 \xrightarrow[(-HX)]{\text{Alc.}KOH} \underset{\text{2-ब्यूटीन (मुख्य)}}{CH_3-CH=CH-CH_3} + \underset{\text{1-ब्यूटीन (कम)}}{CH_3-CH_2-CH=CH_2}$$

(ii) एल्कोहल का **निर्जलीकरण**, विलोपन अभिक्रिया का अन्य उदाहरण है। जब सान्द्र H_2SO_4 या H_3PO_4 जैसे अम्लों का उपयोग निर्जलीकारक के रूप में होता है, तो E_1 क्रियाविधि होती है। अम्ल द्वारा दिया गया प्रोटॉन एल्कोहल द्वारा ले लिया जाता है।

निर्जलीकरण, एल्कोहलों से H_2O का निष्कासन है,

उदाहरण,

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[(-H_2O)]{\text{सान्द्र } H_2SO_4, 170°C} H_2C=CH_2$$

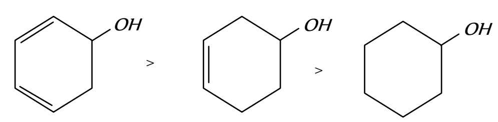
$$\underset{\text{प्रोपेन-1-ऑल}}{CH_3-CH_2-CH_2-OH} \xrightarrow[(-H_2O)]{\text{सान्द्र } H_2SO_4, 170°C} \underset{\text{प्रोपीन}}{CH_3-CH=CH_2}$$

❑ *एल्कोहलों का निर्जलीकरण निम्न क्रम में होता है;*

$\underset{(3°)}{\text{तृतीयक}} > \underset{(2°)}{\text{द्वितीयक}} > \underset{(1°)}{\text{प्राथमिक}}$

❑ *2° एवं 3° एल्कोहलों का निर्जलीकरण E_1 प्रक्रिया द्वारा तथा 1° एल्कोहलों का निर्जलीकरण E_2 प्रक्रिया द्वारा होता हैं संयुग्मित एल्कीन देने वाले एल्कोहल, असंयुग्मित एल्कीन देने वाले एल्कोहल की तुलना में अधिक सरलता से निर्जलीकृत होते हैं।* $CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH}-CH_3$ *की तुलना में* $CH_2=CH-\underset{OH}{CH}-CH_3$ *सरलता से निर्जलीकृत होता है एवं*

इसलिए



(iii) ***विहैलोजनीकरण*** : इसमें हैलोजनों का निष्कासन होता है,

उदाहरण : $\underset{\text{एथिलीन ब्रोमाइड}}{\underset{Br}{CH_2}-\underset{Br}{CH_2}} + Zn \text{ रज} \xrightarrow[(-ZnBr_2)]{CH_3OH, \text{ में गर्म}} \underset{\text{एथीन}}{H_2C=CH_2}$

(iv) ***विहाइड्रोजनीकरण*** : इसमें हाइड्रोजन का निष्कासन होता है,

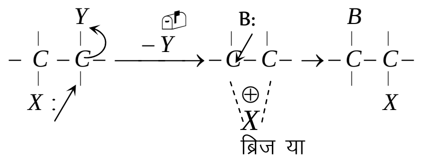
उदाहरण : $\underset{\text{आइसोप्रोपिल एल्कोहल}}{CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3} \xrightarrow[(-H_2)]{Cu, 300°C} \underset{\text{एसीटोन}}{CH_3-\underset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3}$

पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियायें (Rearrangement reactions)

पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियाओं में या तो द्विबन्ध से युक्त अणु में किसी क्रियात्मक समूह का अन्य स्थिति तक स्थानांतरण होता है या अणु के आधारीय कार्बन ढाँचा बनाने वाले परमाणुओं के क्रम में परिवर्तन से नयी संरचना युक्त उत्पाद बनता है। (न तो किसी समूह या परमाणु का योग होता है और न ही विलोपन) वस्तुतः अभिक्रिया में बना नया यौगिक, मूल यौगिक का संरचनात्मक समावयवी होता है।

पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियाओं को निम्न प्रकारों में विभाजित करना सुगम है :

(1) **इलेक्ट्रॉन न्यून परमाणुओं पर पुनर्व्यवस्थापन या स्थानांतरण** (न्यूक्लिओफिलिक पुनर्व्यवस्थापन) **:** वे पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियायें जिनमें स्थान बदलने वाला समूह न्यूक्लिओफिलिक होता है एवं इस प्रकार इलेक्ट्रॉन न्यून केन्द्र पर स्थानांतरित होता है। ये केन्द्र कार्बन, नाइट्रोजन एवं ऑक्सीजन हो सकते हैं।



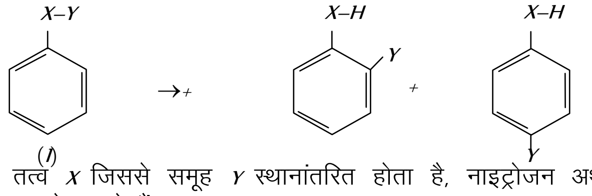
नॉन क्लासिकल कार्बोधनायन

X= न्यूक्लिओफिलक स्पिशीज, *Y* = ऋणविद्युती समूह, *B* = अन्य न्यूक्लिओफाइल

(2) **इलेक्ट्रॉन धनी परमाणुओं पर पुनर्व्यवस्थापन या स्थानांतरण** (इलेक्ट्रोफिलिक पुनर्व्यवस्थापन) **:** वे पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियायें जिनमें स्थान बदलने वाला समूह इलेक्ट्रोफाइल होता है एवं इस प्रकार इलेक्ट्रॉन धनी केन्द्र पर स्थानांतरित होता है।

(3) **मुक्त मूलक स्पिशीज पर पुनर्व्यवस्थापन या स्थानांतरण** (मुक्त मूलक पुनर्व्यवस्थापन) **:** वे पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियायें जिनमें स्थान बदलने वाला समूह मुक्त मूलक केन्द्र पर स्थानांतरित होता है। मुक्त मूलक पुनर्व्यवस्थापन तुलनात्मक रूप से दुर्लभ होता है।

(4) **एरोमैटिक पुनर्व्यवस्थापन :** वे पुनर्व्यवस्थापन अभिक्रियायें जिनमें स्थान बदलने वाला समूह एरोमैटिक नाभिक पर स्थानांतरित होता है। प्रकार (*I*) के एरोमैटिक यौगिक निम्न प्रकार से पुनर्व्यवस्थापित होते हैं,



तत्व *X* जिससे समूह *Y* स्थानांतरित होता है, नाइट्रोजन अथवा ऑक्सीजन हो सकते हैं।

समावयवता (Isomerism)

वे यौगिक जिनके अणुसूत्र समान होते हैं लेकिन भौतिक या रासायनिक गुण या दोनों में भिन्न-भिन्न होते हैं समावयवी कहलाते हैं तथा यह घटना समावयवता कहलाती है।

समावयवियों के गुणों में भिन्नता उनके अणुओं में उपस्थित विभिन्न परमाणुओं और समूहों की आपेक्षिक व्यवस्था में भिन्नता के कारण होती है। समावयवता को निम्न प्रकार से वर्गीकृत कर सकते हैं:

समावयवता

- **संरचनात्मक समावयवता** – जब एक अणु में (अंतरिक्ष के सन्दर्भ में नहीं) परमाणु की भिन्न-भिन्न व्यवस्था के कारण समावयवता होती है तो यह घटना संरचनात्मक समावयवता कहलाती है। अतः संरचनात्मक समावयवता में होती है:
  - श्रृंखला समावयवता
  - स्थान समावयवता
  - वलय श्रृंखला समावयवता
  - क्रियात्मक समावयवता
  - चलावयता
  - मध्यावयवता
- **त्रिविम समावयवता** – यह समावयवता दो या दो से अधिक समान अणुसूत्र एवं संरचना सूत्र वाले यौगिकों द्वारा दर्शायी जाती है लेकिन परमाणु या समूहों की अन्तरिक्ष में व्यवस्था भिन्न-भिन्न होती है। अतः त्रिविम समावयवता में होती है:
  - ज्यामिति समावयवता
  - प्रकाशीय समावयवता
  - संरूपण समावयवता

संघटनात्मक या संरचनात्मक समावयवता (Constitutional or structural isomerism)

(1) **श्रृंखला, नाभिकीय या ढांचा समावयवता** (Chain, nuclear or skeleton isomerism) **:** इस प्रकार की समावयवता कार्बन श्रृंखला की प्रकृति में अन्तर (अर्थात् सीधी या शाखित) के कारण होती है जो अणु का नाभिक बनाती है।

उदाहरण :

(i) C_4H_{10} : $\underset{n-\text{ब्यूटेन}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_3}$, $\underset{\text{आइसोब्यूटेन}}{CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3}$

(ii) C_5H_{12}: (तीन) $\underset{n-\text{पेन्टेन}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3}$,

$\underset{\text{आइसोपेन्टेन}}{CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-CH_2-CH_3}$, $\underset{\text{नियोपेन्टेन}}{CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3}$

❒ *जब कार्बन के परमाणुओं की संख्या चार या चार से अधिक होती है तब श्रृंखला समावयवता प्रेक्षित की जाती है (एल्काईनों को छोड़कर)।*

❒ *कार्बन श्रृंखला की प्रकृति में श्रृंखला समावयवी भिन्न होते हैं अर्थात् कार्बन श्रृंखला की लम्बाई में।*

❒ *समावयवी जो श्रृंखला समावयवता दर्शाते हैं समान सजातीय श्रेणी से सम्बन्धित होते हैं अर्थात् क्रियात्मक समूह, यौगिकों के वर्ग (चक्रीय या खुले हुए) अपरिवर्तित होते हैं।*

❒ *दो समावयवी यौगिकों के बीच श्रृंखला और स्थान समावयवता का एक साथ होना सम्भव नहीं है। यदि दो यौगिकों में श्रृंखला समावयवता होती है तो उनमें स्थान समावयवता नहीं होगी।*

(2) **स्थान समावयवता** (Position isomerism) **:** यह समान कार्बन श्रृंखला में असंतृप्त बन्ध या प्रतिस्थापी परमाणु या समूह के स्थान में अंतर के कारण होती है।

(ii) $C_3H_6Cl_2$: $\underset{\text{(जैम डाईहैलाइड)}}{\underset{2,2-\text{डाईक्लोरो–प्रोपेन}}{CH_3-CCl_2-CH_3}}$, $\underset{\text{(जैम डाईहैलाइड)}}{\underset{1,1-\text{डाईक्लोरो प्रोपेन}}{CH_3-CH_2-CH-Cl_2}}$,

$CH_3 - \underset{Cl}{CH} - \underset{Cl}{CH_2}$, $\underset{Cl}{CH_2} - CH_2 - \underset{Cl}{CH_2}$

1,2–डाईक्लोरो प्रोपेन (विसडाईहैलाइड) ; 1,3–डाईक्लोरो प्रोपेन (α,γ-डाईहैलाइड)

❒ *एल्डिहाइड, कार्बोक्सिलिक अम्ल और उनके व्युत्पन्न तथा सायनाइड स्थान समावयवता नहीं दर्शाते हैं।*

❒ *एकल प्रतिस्थापी एलीसायक्लिक यौगिक और एरोमैटिक यौगिक स्थान समावयवता नहीं दर्शाते हैं।*

❒ *संरचनात्मक समावयवी जिनमें क्रियात्मक समूह की स्थिति में अंतर होता है रिजीयोमर (regiomers) कहलाते हैं। उदाहरण के लिए,*

(i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ (ii) $CH_3 - \underset{OH}{CH} - CH_3$

(3) **क्रियात्मक समावयवता** (Functional isomerism) **:** इस प्रकार की समावयवता, समावयवियों में उपस्थित क्रियात्मक समूह की प्रकृति में अंतर के कारण होती है। निम्नलिखित युग्म हमेशा एक दूसरे से क्रियात्मक समावयवी बनाते हैं।

उदाहरण :

(i) ***एल्कोहल और ईथर (CHO)***

CHO : $\underset{\text{एथिल एल्कोहल}}{CH_3 - CH_2 - OH}$; $\underset{\text{डाईमेथिल ईथर}}{H_3C - O - CH_3}$

CHO : $\underset{n\text{–प्रोपिल एल्कोहल}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH}$; $\underset{\text{एथिल मेथिल ईथर}}{C_2H_5 - O - CH_3}$

CHO : $\underset{n\text{–ब्यूटिल एल्कोहल}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH}$; $\underset{\text{डाई एथिल ईथर}}{C_2H_5 - O - C_2H_5}$

(ii) ***एल्डिहाइड, कीटोन और असंतृप्त एल्कोहल ...इत्यादि (CHO)***

CHO : $\underset{\text{प्रोपियोनल्डिहाइड}}{CH_3 - CH_2 - CHO}$; $\underset{\text{एसीटोन}}{CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3}$;

$CH_2 - CH - CH_3$ (O सेतु सहित) ; $\underset{\text{एलिल एल्कोहल}}{CH_2 = CH - CH_2OH}$

1,2–एपॉक्सी प्रोपेन

(iii) ***अम्ल, एस्टर और हाइड्रॉक्सी कार्बोनिल यौगिक ...इत्यादि (CHO)***

CHO : $\underset{\text{एसीटिक अम्ल}}{CH_3COOH}$; $\underset{\text{मेथिल फॉर्मेट}}{HCOOCH_3}$

CHO : $\underset{\text{प्रोपियोनिक अम्ल}}{CH_3 - CH_2 - COOH}$; $\underset{\text{मेथिल एसीटेट}}{CH_3COOCH_3}$;

$\underset{\text{2–हाइड्रॉक्सी प्रोपेनल}}{CH_3\underset{OH}{C}HCHO}$; $\underset{\text{1–हाइड्रॉक्सी प्रोपेन-2-ऑन}}{CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_2 - OH}$

(iv) ***एल्काइन और एल्काडाइईन (CH)***

CH : $\underset{\text{1–ब्यूटाइन}}{CH_3 - CH_2 - C \equiv CH}$; $\underset{\text{1,3–ब्यूटाडाइन}}{H_2C = CH - CH = CH_2}$;

$\underset{\text{2–ब्यूटाइन}}{CH_3 - C \equiv C - CH_3}$; $\underset{\text{1,2–ब्यूटाडाइन}}{H_2C = C = CH - CH_3}$

(v) ***नाइट्रो एल्केन और एल्किल नाइट्राइट*** ($-NO_2$ ***और*** $-O - N = O$)

CHNO : $C_2H_5 - N \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow O \end{smallmatrix}$; $\underset{\text{एथिल नाइट्राइट}}{C_2H_5 - O - N = O}$

नाइट्रो एथेन

(vi) ***एमीन*** (प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक)

CHN : $\underset{\text{प्रोपेन-1-एमीन}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - NH_2}$;

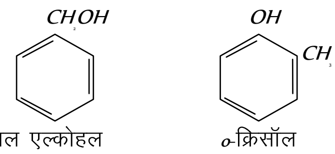
$CH_3 - CH_2 - N \begin{smallmatrix} H \\ CH_3 \end{smallmatrix}$

N–मेथिल एथेन एमीन

$\underset{\text{प्रोपेन-2-एमीन}}{CH_3 - \underset{NH_2}{CH} - CH_3}$; $\underset{N,N\text{–डाईमेथिल मेथेनामाइन}}{CH_3 - CH_2 - N \begin{smallmatrix} CH_3 \\ CH_3 \end{smallmatrix}}$

(vii) ***एल्कोहल और फिनॉल***

CHO ;



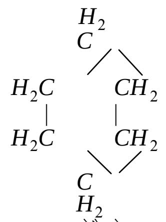
बेन्जिल एल्कोहल ; *o*-क्रिसॉल

(viii) ***ऑक्सिम और एमाइड***

CHNO : $\underset{\text{एसीटल्डॉक्सीम}}{CH_3 - CH = NOH}$; $\underset{\text{एसीटामाइड}}{CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH_2}$

(4) **वलय श्रृंखला समावयवता** (Ring-chain isomerism) **:** इस प्रकार की समावयवता कार्बन परमाणुओं के बन्ध के प्रकार में अंतर के कारण होती है तथा समावयवियों की या तो खुली श्रृंखला या बंद श्रृंखला संरचना होती है।

CH :



;

साइक्लोहैक्सेन

$\underset{\text{मेथिल साइक्लो पेन्टेन}}{\begin{matrix} CH_2 - CH_2 \\ | \\ CH_2 - CH_2 \end{matrix} > CHCH_3}$; $\underset{\text{1–हैक्सीन}}{CH_3CH_2CH_2CH_2CH = CH_2}$

❒ *वलय-श्रृंखला समावयवी हमेशा क्रियात्मक समावयवी होते हैं।*

(5) **मध्यावयवता** (Metamerism) **:** यह समान क्रियात्मक समूह या बहु संयोजी परमाणुओं से जुड़े एल्किल समूहों की प्रकृति में अंतर के कारण होती है। इस प्रकार की समावयवता समान समजात श्रेणी के यौगिकों के द्वारा प्रदर्शित की जाती है। ईथर, थायोईथर, कीटोन द्वितीयक एमीन आदि यह समावयवता प्रदर्शित करते हैं।

(i) ***CHN*** : $\underset{\text{डाईमेथिल प्रोपिल एमीन}}{C_3H_7 - N \begin{smallmatrix} CH_3 \\ CH_3 \end{smallmatrix}}$; $\underset{\text{डाईएथिल मेथिल एमीन}}{C_2H_5 - N \begin{smallmatrix} C_2H_5 \\ CH_3 \end{smallmatrix}}$

(ii) ***CHN*** : $\underset{\text{डाईप्रोपिल एमीन}}{C_3H_7 - NH - C_3H_7}$; $\underset{\text{ब्यूटिल एथिल एमीन}}{C_2H_5 - NH - C_4H_9}$

❒ *यदि दो या अधिक कार्बनिक यौगिकों में समान बहुसंयोजी क्रियात्मक समूह होते हैं तो मध्यावयवता होगी न कि श्रृंखला या स्थान समावयवता।*

(a) $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$;
(पेन्टेन–2–ऑन)

$CH_3CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2CH_3$ ये मध्यावयवी हैं स्थिति समावयवी नहीं।
(पेन्टेन–3–ऑन)

(b) $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2CH_2CH_3$;
(पेन्टेन–2–ऑन)

$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$ ये मध्यावयवी हैं श्रृंखला समावयवी नहीं।
(3-मेथिल ब्यूटेन-2-ऑन)

❒ *एल्कीन मध्यावयवता नहीं दर्शाते हैं।*

(6) **चलावयवता** (Tautomerism)

(i) एक यौगिक का दो शीघ्रता से अन्तः परिवर्तनीय संरचनाओं में अस्तित्व होता है जो कम से कम एक परमाणु नाभिक (सामान्यतः हाइड्रोजन) की आपेक्षिक स्थिति में भिन्न होती है। दो विभिन्न संरचनाएँ परस्पर **चलावयवी** कहलाती है।

शब्द **टॉटोमेरिज्म** (ग्रीक: *tauto* = समान; *meros* = भाग) को **लार** वैज्ञानिक द्वारा 1885 में उपयोग किया गया। यह दो सम्भावित संरचनाओं के अनुसार रासायनिक रूप से क्रिया करने वाले किसी पदार्थ की घटना को समझाता है।

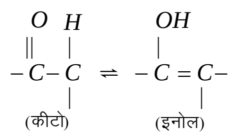
(ii) इसका कारण दो बहुसंयोजी परमाणुओं के मध्य हाइड्रोजन परमाणु का घूमना है। इसे **डेस्मोट्रोपिज्म** भी कहा जाता है। (डेस्मोस = बन्ध और ट्रोपोस = मुड़ना)।

(a) *डायड तंत्र* : यदि हाइड्रोजन परमाणु परस्पर जुड़े हुए दो बहुसंयोजी परमाणुओं के मध्य दोलन करता है तो तंत्र को **डायड** कहा जाता है। हाइड्रोसायनिक अम्ल डायड तंत्र का उदाहरण है जिसमें हाइड्रोजन परमाणु कार्बन और नाइट्रोजन परमाणुओं के बीच दोलन करता है। $H-C\equiv N \rightleftharpoons C\equiv N-H$

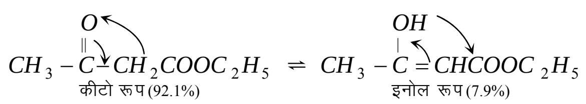
(b) *ट्रायड तंत्र*

कीटो-इनोल तंत्र : ऑक्सीजन और दो कार्बन परमाणु बहुसंयोजी परमाणु होते हैं।

उदाहरण :



एसीटोएसिटिक एस्टर (एथिल एसीटोएसीटेट) :

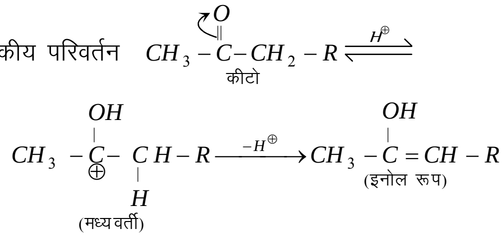


एसीटोएसिटिक एस्टर कुछ सम्भावित अभिक्रियाएँ देता है, जो कि कीटो समूह की उपस्थिति दर्शाती है। (HCN, H_2NOH, $H_2NNHC_6H_5$ के साथ अभिक्रियायें) और कुछ सम्भावित अभिक्रियायें जो कि इनोलिक समूह की उपस्थिति दर्शाती है ($Na, CH_3COCl, NH_3, PCl_5, Br_2$ जल और उदासीन $FeCl_3$, युक्त रंग के साथ अभिक्रियायें)।

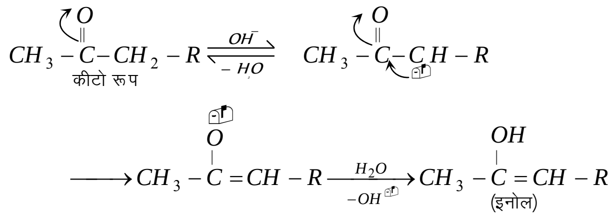
इनोलीकरण का क्रम है।

$CH_3COCH_3 < CH_3COCH_2COOC_2H_5 < C_6H_5COCH_2COOC_2H_5 < CH_3COCH_2COCH_3 < CH_3COCH_2CHO$

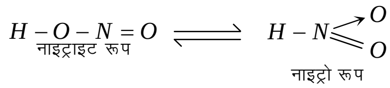
अम्ल उत्प्रेरकीय परिवर्तन



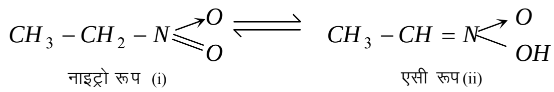
क्षार उत्प्रेरकीय परिवर्तन



(c) *नाइट्रोजन युक्त ट्रायड तंत्र* : उदाहरण
नाइट्रस अम्ल दो रूपों में उत्पन्न होता है



नाइट्रो एसीनाइट्रो तन्त्र



(iii) ***चलावयवता के लक्षण***

(a) चलावयवता अणु में उपस्थित दो बहुसंयोजी परमाणुओं के बीच हाइड्रोजन परमाणु के दोलन के कारण होती है। यह परिवर्तन एकल और द्विबन्धों के आवश्यक पुनर्विन्यास के द्वारा होता है।

(b) यह एक उत्क्रमणीय अंतःआण्विक परिवर्तन है।

(c) चलावयवी रूप गतिक साम्य में रहते हैं। अतः इनका पृथक्करण थोड़ा मुश्किल है। इस कारण से इनका पृथक्करण विशेष विधियों के द्वारा हो सकता है। हालाँकि ये स्थायी व्युत्पन्नों की एक अलग श्रेणी का निर्माण करते हैं।

(d) दो चलावयवी रूपों का स्थायित्व भिन्न होता है। कम स्थायी रूप लेबाइल (Labile) रूप कहलाता है। दोनों रूपों का आपेक्षिक अनुपात भिन्न-भिन्न यौगिकों के लिए भिन्न-भिन्न होता है तथा तापमान, विलायक इत्यादि पर भी निर्भर करता है। एक रूप के दूसरे रूप में परिवर्तन को अम्लों एवं क्षारों द्वारा भी उत्प्रेरित किया जाता है।

(e) चलावयवी एक दूसरे के साथ गतिक साम्य में होते हैं और अंतर्परिवर्तनशील होते हैं।

(f) दो चलावयवियों के अलग-अलग क्रियात्मक समूह होते हैं।

(g) चलावयवता का बंध लम्बाई पर कोई प्रभाव नहीं होता।

(h) चलावयवता का अणु के स्थायीकरण में कोई योगदान नहीं होता और यह इसकी ऊर्जा भी कम नहीं करते हैं।

(i) चलावयवता समतलीय और असमतलीय अणुओं में हो सकती है।

❒ *कीटो-ईनोल चलावयवता केवल उन्हीं एल्डिहाइड और कीटोनों में होती है। जिनमें कम से कम एक α-हाइड्रोजन होता है।*

उदाहरण के लिए,

$CH_3CHO, CH_3CH_2CHO, CH_3COCH_2COCH_3$ *आदि।*

❒ *चलावयवता बेन्जल्डिहाइड* (C_6H_5CHO), *बेंन्जोफिनोन* $(C_6H_5COC_6H_5)$, *ट्राई मेथिल बेंन्जल्डिहाइड* $(CH_3)_3C-CHO$ *और क्लोरल* CCl_3-CHO *में सम्भव नहीं है क्योंकि इनमें* $\alpha-H$ *नहीं है।*

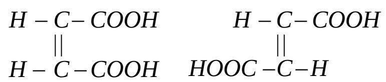
संरचनात्मक समावयवियों की संख्या

अणुसूत्र	*समावयवियों की संख्या*
एल्केन्स	
C_4H_{10}	दो
C_5H_{12}	तीन
C_6H_{14}	पाँच
C_7H_{16}	नौ
C_8H_{18}	अठारह
C_9H_{20}	पैंतीस
$C_{10}H_{22}$	पिचहत्तर
एल्कीन्स और साइक्लोएल्केन्स	
C_3H_6	दो (एक एल्कीन + एक साइक्लोएल्केन)
C_4H_8	छः (चार एल्कीन + 2 साइक्लोएल्केन)
C_5H_{10}	नौ (पाँच एल्कीन + 4 साइक्लोएल्केन)
एल्काईन	
C_3H_4	दो
C_4H_6	छः
मोनोहैलाइड	
C_3H_7X	दो
C_4H_9X	चार
$C_5H_{11}X$	आठ
डाईहैलाइड	
$C_2H_4X_2$	दो
$C_3H_6X_2$	चार
$C_4H_8X_2$	नौ
$C_5H_{10}X_2$	इक्कीस
एल्कोहल और ईथर	
C_2H_6O	दो (एक एल्कोहल और एक ईथर)
C_3H_8O	तीन (दो एल्कोहल और एक ईथर)
$C_4H_{10}O$	सात (चार एल्कोहल और तीन ईथर)
$C_5H_{12}O$	चौदह (आठ एल्कोहल और छः ईथर)
एल्डिहाइड और कीटोन	
C_3H_6O	दो (एक एल्डिहाइड और एक कीटोन)
C_4H_8O	तीन (दो एल्डिहाइड और एक कीटोन)
$C_5H_{10}O$	सात (चार एल्डिहाइड और तीन कीटोन)
मोनोकार्बोक्सिलिक अम्ल और एस्टर	
$C_2H_4O_2$	दो (एक अम्ल और एक एस्टर)
$C_3H_6O_2$	तीन (एक अम्ल और दो एस्टर)
$C_4H_8O_2$	छः (दो अम्ल और चार एस्टर)
$C_5H_{10}O_2$	तेरह (चार अम्ल और नौ एस्टर)
एलिफैटिक एमीन	
C_2H_7N	दो (एक 1°-एमीन और एक 2°-एमीन)
C_3H_9N	चार (दो 1°-एमीन, एक 2°-एमीन और एक 3°-एमीन)
$C_4H_{11}N$	आठ (चार 1°-एमीन, तीन 2°-एमीन और एक 3°-एमीन)
एरोमैटिक यौगिक	
C_8H_{10}	चार
C_9H_{12}	नौ
C_7H_8O	पाँच

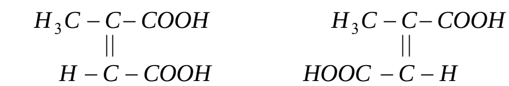
ज्यामितीय या सिस–ट्रांस समावयवता
(Geometrical or cis-trans isomerism)

समावयवी, जो संरचनात्मक सूत्र में समान परन्तु द्विबन्ध के चारों ओर समूहों के विन्यास में भिन्न होते हैं, ज्यामितीय समावयवी कहलाते हैं तथा प्रक्रम ज्यामितीय समावयवता कहलाता है। जब समान समूह या परमाणु द्विबन्ध के समान ओर होते हैं तो यह समपक्ष-समावयवी (*cis*-isomer) है जबकि जब समान समूह या परमाणु बन्ध के विपरीत ओर होते हैं तो विपक्ष समावयवी (trans-isomer) कहलाते हैं।

उदाहरण :



मेलिक अम्ल (सिस) फ्यूमेरिक अम्ल (ट्रान्स)

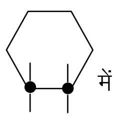


सिट्राकोनिक अम्ल (सिस-समावयवी) मीसाकोनिक अम्ल (ट्रान्स–समावयवी)

(1) **ज्यामितीय समावयवता के लिए शर्तें :** वे यौगिक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करते हैं जो निम्न दो शर्तों को पूरा करते हैं

(i) अणु में दो क्रमागत परमाणुओं के परितः बंधित घूर्णन होना चाहिए

(a) एल्कीनों में $>C=C<$ कार्बन-कार्बन द्विबंध के परितः बंधित घूर्णन होता है।

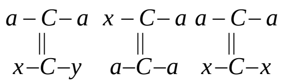
(b) साइक्लोएल्केनों  में कार्बन-कार्बन एकल बन्ध के परितः बंधित घूर्णन होता है।

(c) ऑक्सिम एवं इमीन में कार्बन-नाइट्रोजन द्विबंध के परितः बंधित घूर्णन होता है।

(ii) प्रत्येक कार्बन पर दोनों प्रतिस्थापी भिन्न होना चाहिए जिन पर घूर्णन बंधित है।

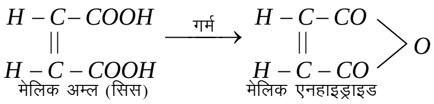
यदि ये दोनों शर्तें लागू होती हैं तो यौगिक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करेगा।

❒ *निम्नलिखित यौगिक ज्यामितीय समावयवता नहीं दर्शायेंगे।*

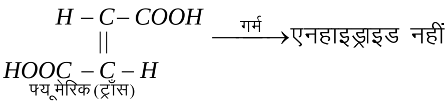


(2) **समपक्ष और विपक्ष समावयवियों में अन्तर**

(i) ***चक्रीयकरण विधि के द्वारा*** : सामान्यतः समपक्ष समावयवी (मेलेइक अम्ल) गर्म करने पर चक्रीकृत होकर संगत एनहाइड्राइड निर्मित करता है जबकि विपक्ष समावयवी एनहाइड्राइड नहीं बनाते हैं।

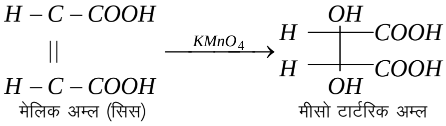


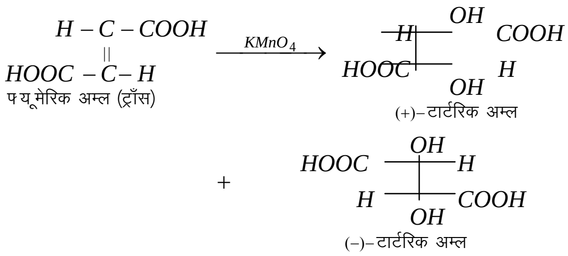
❒ *दो क्रियाशील समूह (–COOH) एक दूसरे के पास होते हैं।*



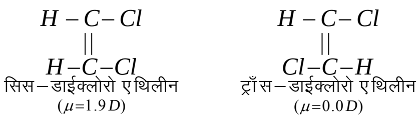
❒ *दोनों क्रियाशील समूह (–COOH) एक दूसरे से कुछ दूरी पर होते हैं इसलिए चक्रीयकरण सम्भव नहीं है।*

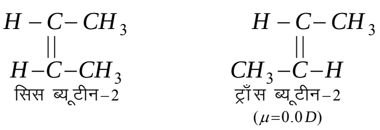
(ii) ***हाइड्रॉक्सिलीकरण के द्वारा*** (OsO_4 की उपस्थिति में $KMnO_4$ या H_2O_2 के द्वारा ऑक्सीकरण) : एल्कीनों का ऑक्सीकरण (हाइड्रॉक्सिलीकरण) इन अभिकर्मकों के द्वारा समपक्ष विधि के अन्तर्गत होता है। इस प्रकार किसी एल्कीन के दो ज्यामितीय समावयवी इन अभिकर्मकों द्वारा भिन्न उत्पाद देते हैं। उदाहरण के लिए,





(iii) ***द्विध्रुव आघूर्णों के अध्ययन द्वारा*** : सममित एल्कीन (जिनमें दोनों कार्बन परमाणुओं में समान समूह होता है) के समपक्ष समावयवी का निश्चित द्विध्रुव आघूर्ण होता है, जबकि विपक्ष समावयवियों का या तो शून्य या समपक्ष समावयवियों से कम द्विध्रुव आघूर्ण होता है। उदाहरण के लिए, 1,2-डाई क्लोरो एथिलीन और ब्यूटीन-2

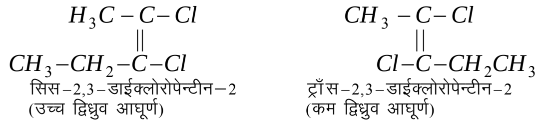




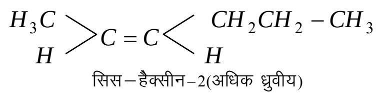
सममित एल्कीनों के विपक्ष समावयवी में अणु के आधे भाग में उत्पन्न प्रभाव को दूसरे आधे भाग के प्रभाव से निरस्त करते हैं।

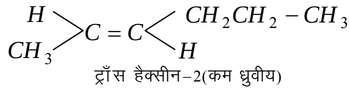
असममित एल्कीनों के केस में समपक्ष समावयवी का संगत विपक्ष समावयवियों से अधिक द्विध्रुव आघूर्ण होता है।

उदाहरण के लिए,

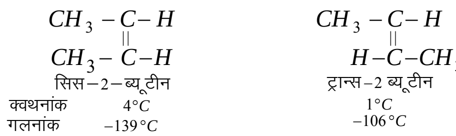


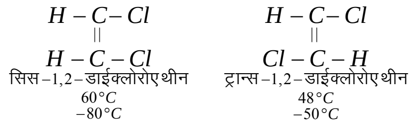
इसी प्रकार हैक्सीन-2 के केस में





(iv) ***अन्य भौतिक गुणों के अध्ययन द्वारा*** : (*a*) किसी यौगिक के समपक्ष समावयवी का संगत विपक्ष समावयवी की तुलना में ज्यादा ध्रुवीयता, ज्यादा घनत्व और ज्यादा अपवर्तनांक होने के कारण उच्च क्वथनांक होता है। (*Auwers-skita rule*)





(b) विपक्ष समावयवी के सुसंकुलन (Close packing) और सममित प्रकृति के कारण विपक्ष समावयवी का गलनांक समपक्ष समावयवियों से अधिक होता है।

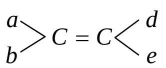
(v) ***स्थायित्वता*** : सममित संरचना के कारण विपक्ष समावयवी, समपक्ष समावयवी से ज्यादा स्थायी होता है।

❒ *टर्मिनल एल्कीन्स जैसे प्रोपीन, 1-ब्यूटीन और 2-मेथिल प्रोपीन ज्यामितीय समावयवता नहीं दर्शाते हैं।*

❒ *सिस-ट्रांस समावयवी अभिविन्यासी समावयवी होते हैं लेकिन दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं। इसलिए समपक्ष और विपक्ष समावयवी हमेशा डाईस्टीरियोमर होते हैं।*

❒ *नोन टर्मिनल एल्कीन जैसे 2-मेथिल-2-ब्यूटीन, 2,3-डाईमेथिल–2–ब्यूटीन आदि जैसे यौगिक जिनमें एक या दोनों द्विबंधित कार्बन परमाणु से लगे हुए परमाणु या समूह समान होते हैं ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करते हैं।*

(3) **नामकरण :** *E* और *Z* तंत्र यदि चार भिन्न परमाणु या समूह द्विबंध के कार्बन परमाणु से जुड़े होते हैं तो समपक्ष और विपक्ष शब्द का उपयोग नहीं कर सकते हैं।

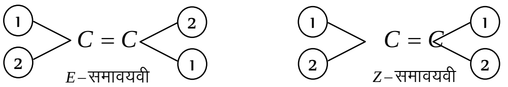


इन स्थितियों में, नामकरण के लिए *E* और *Z* तंत्र का उपयोग करते हैं। यह तंत्र वरीयता तंत्र पर आधारित है जो कि काहन, इनगोल्ड और प्रीलोग (*Cahn, Ingold* और *Prelog*) द्वारा विकसित किया गया था।

इस प्रणाली में प्रत्येक द्विबंधीय कार्बन से जुड़े दो परमाणु या समूह को क्रमागत नियम के आधार पर प्राथमिकता क्रम में रखते हैं।

यदि विपरीत दिशा में अधिक प्राथमिकता के परमाणु या समूह होते हैं तो उन समावयवियों को '*E*' संकेत दिया जाता है। (*E* एक जर्मन शब्द है जिसका मतलब दूसरी तरफ या विपरीत होता है)।

यदि समान दिशा में अधिक प्राथमिकता के परमाणु या समूह होते हैं तो उन समावयवियों को '*Z*' संकेत दिया जाता है। (*Z* एक जर्मन शब्द है जिसका मतलब एक साथ होता है)।



❒ *1 अधिक प्राथमिकता बताता है और 2 कम प्राथमिकता बताता है। कई स्थितियों में 'Z' को समपक्ष समावयवी बताया जाता है और 'E' को विपक्ष समावयवी बताया जाता है, किन्तु यहाँ कई अपवाद हैं।*

समूह या परमाणु के प्राथमिकता क्रम को निर्धारित करने के निम्नलिखित नियम हैं:

(i) अधिक परमाणु संख्या वाले परमाणु को अधिक प्राथमिकता दी जाती है। उदाहरण के लिए हैलोजन परमाणुओं H, Cl, I, Br में प्राथमिकता क्रम इस तरह है : *I* (परमाणु क्रमांक 53)> *Br* (परमाणु क्रमांक 35)>*Cl* (परमाणु क्रमांक 17)>*H* (परमाणु क्रमांक 1)

(ii) यदि समान तत्वों के समस्थानिक जुड़े होते हैं तो वह समस्थानिक जिसका परमाणु भार अधिक होता है उसे अधिक प्राथमिकता दी जाती है। उदाहरण के लिए, ड्यूटेरियम $\left({}^2_1D\right)$ को हाइड्रोजन $\left({}^1_1H\right)$ की तुलना मे अधिक प्राथमिकता दी जाती है।

(iii) समूह में प्राथमिकता का क्रम समूह के पहले परमाणु की परमाणु संख्या के आधार पर निर्धारित की जाती है। उदाहरण के लिए, निम्नलिखित सैट में,

$-Cl, -OH, -COOH, -NH-CH_3, -SO_3H$.

प्राथमिकता का क्रम है :

$$\underset{(\text{प.क्रं. }17)}{-Cl} > \underset{(\text{प.क्रं. }16)}{-SO_3H} > \underset{(\text{प.क्रं. }8)}{-OH} > \underset{(\text{प.क्रं. }7)}{-NHCH_3} > \underset{(\text{प.क्रं. }6)}{-COOH}$$

यदि पहले परमाणु से समूह की प्राथमिकता का क्रम निर्धारित नहीं हो सकता है तो दूसरे परमाणु या आगामी परमाणु से क्रम निर्धारित करते हैं। उदाहरण के लिए, $-CH_2-CH_3, -CH_3, -COOH$, सैट में पहले परमाणु के आधार पर क्रम निर्धारित नहीं कर सकते और यह सभी समूहों में समान हैं। किन्तु $-CH_2-CH_3$, में दूसरा परमाणु कार्बन है, $-CH_3$, में दूसरा परमाणु हाइड्रोजन है जबकि $-COOH$, में दूसरा परमाणु ऑक्सीजन है। इस प्रकार प्राथमिकता का क्रम है :

$$\underset{(\text{प.क्रं. }8)}{-COOH} > \underset{(\text{प.क्रं.}6)}{-CH_2-CH_3} > \underset{(\text{प.क्रं.}1)}{-CH_3}$$

(iv) एक द्विबंधीय या त्रिबंधीय परमाणु को दो या तीन परमाणुओं के बराबर माना जाता है। उदाहरण के लिए,

समूह $>C=O$ समूह $>\underset{\underset{O}{|}}{C}-O$ के बराबर है और समूह

$-C\equiv N$ समूह $-\overset{\overset{N}{|}}{\underset{\underset{N}{|}}{C}}-N$ के बराबर है।

(4) **संयुग्मित पॉलीईन्स में ज्यामितीय समावयवियों की संख्या**

(i) यदि यौगिक में *n* द्विबंध हैं और पॉलीइन के किनारे भिन्न हैं, तो ज्यामितीय समावयवियों की संख्या होगी $= 2^n$

$$C_6H_5-CH=CH-CH=CH-CH=CH-CH=CH-Cl$$

दिये गये यौगिक में चार द्विबंध है और दोनों किनारे भिन्न हैं (एक C_6H_5 है और दूसरा *Cl* है)। इस प्रकार ज्यामितीय समावयवियों की संख्या होगी $= 2^n = 2^4 = 16$

(ii) जब पॉलीईन के किनारे समान हों।

स्थिति I : यदि द्विबंधों (*n*) की संख्या सम है तो ज्यामितीय समावयवियों की संख्या होगी $= 2^{n-1} + 2^{[(n/2)-1]}$

$$Cl-CH=CH-CH=\underset{n=4,\text{ सम}}{CH-CH}=CH-CH=CH-Cl$$

ज्यामितीय समावयवियों की संख्या

$= 2^{n-1} + 2^{(n/2)-1} = 2^3 + 2^1 = 8 + 2 = 10$.

स्थिति II : यदि द्विबंधों (*n*) की संख्या विषम है तो ज्यामितीय समावयवियों की संख्या होगी $= 2^{n-1} + 2^{\left[\frac{n+1}{2}\right]-1}$

$$\underset{(n=3,\text{ विषम})}{C_6H_6-CH=CH-CH=CH-CH=CH-C_6H_5}$$

ज्यामितीय समावयवियों की संख्या $= 2^2 + 2^{2-1} = 2^2 + 2^1 = 4 + 2 = 6$.

(5) **नाइट्रोजन यौगिकों में ज्यामितीय समावयवता**

(i) $>C=N-$ बन्ध के कारण ज्यामिती समावयवता

$>C=N-$ बन्ध के कारण यौगिकों के महत्वपूर्ण वर्ग जो कि ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित करते हैं वे ऑक्सिम, नाइट्रोन्स, हाइड्राजोन्स और सेमीकार्बेजोन्स होते हैं लेकिन सबसे सामान्य यौगिक ऑक्सिम है।

ऑक्सिम : एल्डॉक्सिम में, जब हाइड्रोजन और हाइड्रॉक्सिल समूह समान ओर होते हैं तो समावयवी सिन (Syn) कहलाता है। (*cis* के समान) और जब ये समूह विपरीत दिशा में होते हैं तो समावयवी एन्टी कहलाता है (*ट्रांस* के समान)।

$$\underset{\text{सिन–बेन्जल्डॉक्सिम}}{\begin{array}{c}C_6H_5-C-H\\ \|\\ N-OH\end{array}} \qquad \underset{\text{एन्टी बेन्जल्डॉक्सिम}}{\begin{array}{c}C_6H_5-C-H\\ \|\\ HO-N\end{array}}$$

कीटोक्सिम में उपसर्ग **सिन** और **एन्टी** सूचित करते हैं कि कीटोक्सिम का कौनसा समूह हाइड्रॉक्सिल समूह के सिन या एन्टी है। उदाहरण के लिये,

$\begin{array}{c}CH_3-C-C_2H_5\\ \|\\ N-OH\end{array}$ इस यौगिक का नाम होगा;

(a) सिन-एथिल मेथिल कीटोक्सिम $\Rightarrow HO$ और C_2H_5 सिन हैं या

(b) एन्टी-मेथिल एथिल कीटोक्सिम $\Rightarrow HO$ और C_2H_5 एन्टी हैं

इसी प्रकार निम्नलिखित संरचना में

$$\begin{array}{c}C_2H_5-C-CH_3\\ \|\\ N-OH\end{array}$$

सिन–मेथिल एथिल कीटोक्सिम
या एन्टी एथिल मेथिल कीटोक्सिम

(ii) $N=N$ के कारण ज्यामितीय समावयवता

$$\underset{\text{सिन–एजोबेन्जीन}}{\begin{array}{c}C_6H_5-N\\ \|\\ C_6H_5-N\end{array}} \qquad \underset{\text{एन्टी–एजोबेन्जीन}}{\begin{array}{c}C_6H_5-N\\ \|\\ N-C_6H_5\end{array}}$$

(6) **ज्यामितीय समावयवता जो कि क्रमिक ट्राईईन यौगिकों द्वारा प्रदर्शित की जाती है :** क्रमिक ट्राईईन यौगिक (तीन संलग्न द्विबन्धों के साथ ट्राईईन) केवल ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित करते हैं। यह उनके अणु के समतलीय होने के कारण से है। जैसे टर्मिनल $-CH_3$ समूह और *H*- परमाणु समान तल में होते हैं। इस प्रकार इस स्थिति में उनकी समतलीय संरचना दो डाईस्टीरियोआइसोमर रूप में हो सकती है; *सिस* और *ट्राँस* लेकिन प्रतिबिम्ब रूपी (Enantiomeric) रूप सम्भव नहीं है।

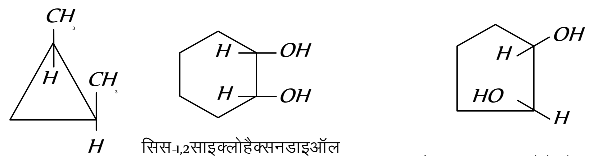
$$\begin{matrix} H_3C \\ H \end{matrix} > C = C = C = C < \begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix}$$

सिस – हैक्सा – 2,3,4 – ट्राईन

$$\begin{matrix} H_3C \\ H \end{matrix} > C = C = C = C < \begin{matrix} H \\ CH_3 \end{matrix}$$

ट्राँस – हैक्सा – 2,3,4 – ट्राईन

(7) **साइक्लोएल्केन्स में ज्यामितीय समावयवता :** द्विप्रतिस्थापी साइक्लोएल्केन्स ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करते हैं।



सिस-1,2-डाइमेथिल साइक्लिक आइसोप्रोपेन | सिस-1,2साइक्लोहैक्सनडाइऑल | ट्राँस-1,2-साइक्लोपेन्टेन डाइऑल

❑ *कुछ यौगिक ज्यामितीय समावयवता के साथ प्रकाशीय समावयवता भी प्रदर्शित करते हैं। इस प्रकार की समावयवता* ***ज्यामितीय इनेन्शियोमेरिज्म*** *(Geometrical enantiomerism) कहलाती है।*

प्रकाशीय समावयवता (Optical isomerism)

(1) यौगिक जिनके भौतिक और रासायनिक गुणों में समानता होती है लेकिन उनमें समतल ध्रुवीय प्रकाश को घुमाने की योग्यता होती है यह घूर्णन या तो दांयी तरफ (घड़ी की सुई की दिशा में) या बांयी तरफ (घड़ी की सुई की विपरीत दिशा में) उन्हें प्रकाश सक्रिय या प्रकाशीय समावयवी कहते हैं और इस गुण को प्रकाशीय समावयवता कहते हैं।

प्रकाशीय सक्रियता सबसे पहले कार्बनिक पदार्थों में प्रेक्षित की गयी जैसे क्वार्ट्ज, रॉक क्रिस्टल (Rock crystal), पोटेशियम क्लोरेट ($KClO_3$) के क्रिस्टल, पोटेशियम ब्रोमेट ($KBrO_3$) और सोडियम परआयोडेट ($NaIO_4$)।

(2) **प्रकाशीय सक्रियता का मापन :** प्रकाशीय सक्रियता को *विशिष्ट घूर्णन के रूप में मापा जाता है जो कि परिभाषित किया गया है कि दिये गये ताप पर यह इकाई सांद्रता (1 ग्राम / मि.ली.) और 10 सेमी लम्बाई (1 डेसीमीटर) के विलयन द्वारा दिये गये प्रकाश की तरंगदैर्ध्य के लिए उत्पन्न घूर्णन हैं।*

$$\text{विशिष्ट घूर्णन, } [\alpha]^{t°C}_{\text{तरंगदैर्ध्य}} = \frac{\alpha_{\text{प्रेक्षित}}}{l \times C}$$

जहाँ $\alpha_{\text{प्रेक्षित}}$ प्रेक्षित घूर्णन है, *l*-डेसीमीटर में विलयन की लम्बाई है और *C* विलयन के 1 *मिली* में ग्रामों की संख्या है। 20°*C* पर सोडियम प्रकाश के उपयोग करने से सुक्रोज का विशिष्ट घूर्णन (*D*-रेखा, λ=5893Å) +66.5°*C* है और इसे इस प्रकार प्रदर्शित किया जाता है:

$$[\alpha]_D^{20°C} = +66.5°C (C = 0.02 \text{ (ग्राम / मिलीलीटर जल)}$$

+ चिन्ह् घूर्णन को दायीं तरफ इंगित करता है।

(3) **प्रकाशीय सक्रियता के अध्ययन के आधार पर कई यौगिकों को चार प्रकारों में विभाजित किया गया है :**

(i) प्रकाशीय समावयवी जो समतल ध्रुवित प्रकाश को दायीं ओर (Clockwise) घूमाते हैं उन्हें दक्षिण ध्रुवण घूर्णक समावयवी या *d*-रूप कहते हैं। (लेटिन; डेक्स्ट्रो = दायीं) और + चिन्ह् से इंगित करते हैं।

(ii) प्रकाशीय समावयवी जो समतल ध्रुवित प्रकाश को बायीं ओर अर्थात् वामावर्त (Anticlockwise) घुमाते हैं उन्हें वाम ध्रुवण घूर्णक या *l*-रूप कहते हैं। (लेटिन; *लीवो = बायीं*) और – चिन्ह् से इंगित करते हैं।

(iii) ऊपर दिये गये समावयवियों की प्रकाशीय शक्ति परिमाण में बराबर है किन्तु चिन्ह् में विपरीत है। दो रूपों का समअणुक मिश्रण बाह्य प्रतिकारों के कारण ध्रुवण अघूर्णक होता है। इस मिश्रण को रेसेमिक मिश्रण या *dl*-रूप या (±) मिश्रण कहते हैं।

(iv) सममित तल के साथ प्रकाशीय समावयवी मीसो रूप कहलाते हैं। यह आंतरिक प्रतिकारों के कारण ध्रुवण अघूर्णक हैं। अर्थात् अणु के ऊपरी आधे भाग द्वारा उत्पन्न घूर्णन अणु के दूसरे आधे भाग के द्वारा उदासीन हो जाता है।

(4) **किरलता** (Chirality), (i) ***परिभाषा*** : एक अणु (या एक वस्तु) किरल या असममित कहलाता है। यदि इसमें कोई सममिति तत्व नहीं होता है तथा यह अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होता है और अध्यारोपित न होने का यह गुण किरलता कहलाता है।

दूसरी तरफ, एक अणु (या एक वस्तु) का अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित होना एकिरलता कहलाता है तथा अणु को एकिरल कहते हैं।

किरल या एकिरल समझने के लिए अंग्रेजी वर्णमाला के '*P*' और '*A*' अक्षर लेते हैं जहाँ '*P*' किरल है और '*A*' ऐकिरल है जैसा चित्र में दर्शाया गया है।

दर्पण | दर्पण

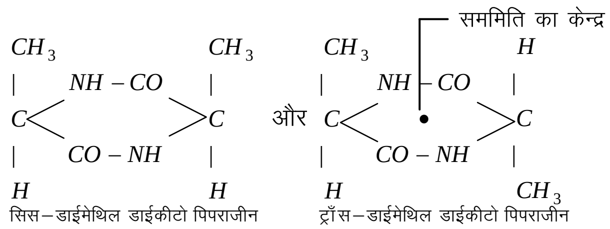
अनअध्यारोपित (किरल या डाईसिमेट्रिक) | अध्यारोपित (एकिरल या अन-डाई-सिमेट्रिक)

(ii) ***सममिति तत्व*** *(Elements of symmetry)* **:** सममिति के तीन तत्व हैं,

(a) *सममित तल (Plane of symmetry)* : वह तल जो अणु को इस तरह से दो बराबर भागों में विभाजित करता है कि वह एक दूसरे से वस्तु और उसके दर्पण प्रतिबिम्ब की तरह सम्बन्धित हों।

```
    COOH
     |
 H – C – OH
---|---------- सममिती का तल
 H – C – OH
     |
    COOH
```

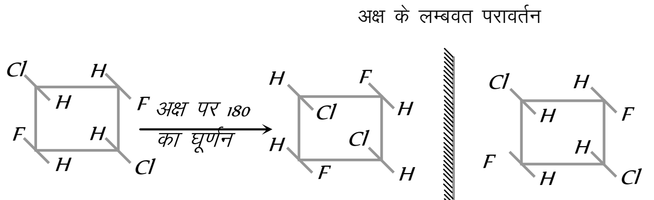
(b) *सममित केन्द्र (Centre of symmetry)* : इसको इस प्रकार भी परिभाषित कर सकते हैं कि अणु में स्थित एक बिन्दु जिस पर यदि एक रेखा एक दिशा में खींची जाये और इसे समान दूरी पर विपरीत दिशा में बढ़ाया जाये, तो इस पर अन्य समान समूह या परमाणु मिलते हैं।



सिस – डाईमेथिल डाईकीटो पिपराजीन | ट्राँस – डाईमेथिल डाईकीटो पिपराजीन

चूँकि *ट्रांस* रूप में सममिति केन्द्र उपस्थित है, तो यह प्रकाशीय सक्रिय नहीं है।

(c) *सममिति का एकांतर अक्ष (Alternating axis of symmetry)* : किसी अणु में सममिति की एकांतर अक्ष तब होती है जब अणु से गुजरने वाली अक्ष के चारों ओर Q डिग्री का घूर्णन कराने से प्राप्त होने वाले विन्यास मूल विन्यास से अप्रभेद होते हैं।

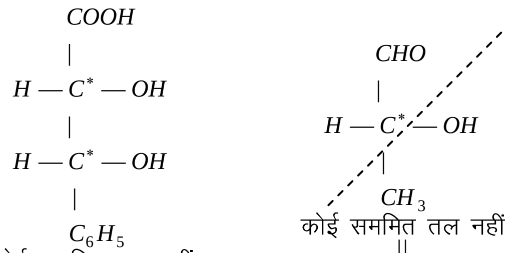


(iii) ***सममित, असममित और डाईसिमेट्रिक अणु***

(a) *सममित अणु (Symmetric molecules)* : यदि अणु में कोई भी सममित तत्व होती है तो अणु सममित अणु होगा।

(b) *डाईसिमेट्रिक अणु (Disymmetric molecules)* : अणु तभी द्विसममित होगा यदि इसमें सममित तल सममित केन्द्र और सममितता की एकांतर अक्ष न हो।

(c) *असममित अणु (Asymmetric molecules)* : द्विसममित अणु जो कम से कम एक असममित कार्बन रखता हो असममित अणु कहलाता है। सभी असममित अणु द्विसममित अणु भी होते हैं लेकिन विपरीत सम्भव नहीं हैं।



कोई सममित तल नहीं ⇓ डाईसिमेट्रिक अणु ⇓ असममित अणु

कोई सममित तल नहीं ⇓ डाईसिमेट्रिक अणु ⇓ असममित अणु

(iv) ***किरल या असममित कार्बन परमाणु*** : कार्बन जो चार भिन्न समूहों से बंधित रहता है किरल कार्बन या किरलता केन्द्र कहलाता है। किरलता केन्द्र एस्टेरिस्क (Asterisk) के द्वारा इंगित होता है।

$$d-\overset{\displaystyle a}{\underset{\displaystyle c}{C^*}}-b \qquad HO-\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle COOH}{C^*}}-H$$

लैक्टिक अम्ल

❒ *sp^3 - संकरित कार्बन में किरलता केन्द्र हो सकता है; sp^2 और sp - संकरित कार्बन किरल कार्बन नहीं हो सकते क्योंकि इनमें चार समूह नहीं जुड़ सकते हैं।*

❒ *त्रिविम समावयवता में एक परमाणु का समस्थानिक भिन्न समूह की तरह व्यवहार करता है।*

$$H-\overset{\displaystyle D}{\underset{\displaystyle Br}{C^*}}-T \qquad Cl^{35}-\overset{\displaystyle H_1}{\underset{\displaystyle H_2}{C^*}}-Cl^{37}$$

लैक्टिक अम्ल

❒ *निम्न समूहों के कार्बन किरल कार्बन नहीं होंगे,*

$$-CH_3,\ -CH_2OH,\ -CHX_2,\ -CHO,\ -\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-Z$$

❒ *मेलेइक अम्ल ($HOOC-CH=CH-COOH$) ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है जबकि मैलिक अम्ल ($HOOC-CH_2-CHOH-COOH$) प्रकाशीय समावयवता दर्शाता है।*

(5) **प्रकाशीय समावयवियों की संख्या की गणना**

(i) यदि अणु दो बराबर भागों में विभाजित नहीं होता हैं और अणु में n असममित कार्बन परमाणु हैं तो

प्रकाशीय सक्रिय रूपों की संख्या $= 2^n = a$

प्रतिबिम्बरूपी युग्मों की संख्या $= a/2$

रेसेमिक मिश्रण की संख्या $= a/2$

मीसो रूप की संख्या $= 0$

(ii) यदि अणु दो बराबर भागों में विभाजित है तो अभिविन्यासी समावयवियों की संख्या, असममित कार्बन परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करती है।

स्थिति I : जब यौगिक में कार्बन परमाणुओं की संख्या सम होती है। अर्थात्, $n = 2, 4, 8, 10, 12, ...$:

(i) प्रकाश सक्रिय रूपों की संख्या $= a = 2^{n-1}$

(ii) प्रतिबिम्बरूपी युग्मों की संख्या $= a/2$

(iii) रेसेमिक मिश्रण की सख्या $= a/2$

(iv) *मीसो* रूपों की संख्या $= m = 2^{(n/2)-1}$

(v) अभिविन्यासी समावयवियों की कुल संख्या $= a + m$

स्थिति II : जब यौगिक में कार्बन की संख्या विषम होती है। अर्थात्, $n = 3, 5, 7, 9, 11, ...$:

(i) प्रकाश सक्रिय रूपों की संख्या $= a = 2^{n-1} - 2^{(n-1)/2}$

(ii) प्रतिबिम्बरूपी युग्मों की संख्या $= a/2$

(iii) रेसेमिक मिश्रण की संख्या $= a/2$

(iv) *मीसो* रूपों की संख्या $= m = 2^{(n-1)/2}$

(v) अभिविन्यासी समावयवियों की कुल संख्या $= a + m$

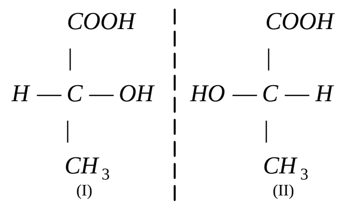
(6) **एक असममित कार्बन वाले यौगिकों की प्रकाशीय सक्रियता**

उदाहरण :

$CH_3-\overset{*}{C}HOH-COOH$ (लैक्टिक अम्ल) ; $CH_3-\overset{*}{C}HOH-CHO$

$CH_2OH-\overset{*}{C}HOH-CHO$ (ग्लिसरेल्डिहाइड) ; $C_6H_5-\overset{*}{C}HCl-CH_3$ (1-क्लोरो-1-फिनाइल एथेन)

कोई अणु जो एक असममित कार्बन अणु रखता है दो अभिविन्यासी समावयवियों में पाया जाता है जो कि दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होते हैं।



(I) और (II) समान अणुसूत्र, समान संरचना लेकिन भिन्न अभिविन्यास रखते हैं। इसलिए (I) और (II) अभिविन्यासी समावयवी कहलाते हैं। (I) और (II) दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होते हैं। इसीलिए (I) और (II) प्रकाशीय समावयवी हैं। अभिविन्यासी समावयवी जो कि दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होते हैं **प्रतिबिम्बरूपी** (Enantiomers) कहलाते हैं। इस प्रकार (I) और (II) प्रतिबिम्बरूपी हैं। (I) और (II) का युग्म प्रतिबिम्बरूपी युग्म कहलाता है।

(i) ***प्रतिबिम्बरूपी के गुण*** : दो भौतिक गुणों को छोड़कर प्रतिबिम्बरूपियों के सभी रासायनिक एवं भौतिक गुण समान होते हैं।

घूर्णन की विधि : एक प्रतिबिम्बरूपी प्रकाश का दायीं दिशा में घूर्णन करता है और दूसरा बराबर परिमाप पर बायीं दिशा में घूर्णन करता है।

(ii) ***रेसेमिक मिश्रण*** *(Racemic mixture)* : दो प्रतिबिम्ब रूपियों का समअणुक मिश्रण रेसेमिक मिश्रण (रेसिमेट ± रूप, (*dl*-रूप) या रेसेमिक संशोधन) कहलाता है। इस प्रकार का मिश्रण प्रकाशीय अक्रिय होता है क्योंकि दो प्रतिबिम्बरूपी समतल ध्रुवीय प्रकाश को बराबर विपरीत दिशा में घुमाते हैं, और एक दूसरे का घूर्णन निरस्त करते हैं। इस प्रक्रिया को **बाह्य प्रतिकार** (External compensation) कहते हैं।

$\Rightarrow$ रेसेमिक मिश्रण (+) और (–) रूपों में पृथक हो सकता है। यह पृथक्करण, **वियोजन** (Resolution) के नाम से जाना जाता है।

$\Rightarrow$यौगिक के (+) या (–) रूपों का रेसेमिक मिश्रण में परिवर्तन **रेसेमीकरण** (Racemisation) कहलाता है। यह ऊष्मा, प्रकाश और रासायनिक अभिकर्मकों के द्वारा हो सकता है।

$\Rightarrow$ रेसेमिक मिश्रण को $(\pm)$या (*dl*) रूपों में व्यक्त करते हैं।

(7) **दो असममित कार्बन वाले यौगिकों की प्रकाशीय सक्रियता**

स्थिति I : जब अणु दो बराबर भागों में विभाजित नहीं होता हैं।

इस स्थिति में प्रकाशीय समावयवियों की संख्या चार है $(a = 2^2 = 4)$ तो यहाँ प्रतिबिम्ब समावयवियों के दो जोड़े और दो रेसेमिक संशोधन होंगे। व्यवहारिक रूप में भी ऐसा होता है।

अभिविन्यास समावयवी जो एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं होते हैं, **डाईस्टीरियोमर** (Diastereomers) कहलाते हैं।

डाईस्टीरियोमर के गुण : डाईस्टीरियोमर भिन्न भौतिक गुण वाले होते हैं जैसे गलनांक, क्वथनांक, अपवर्तनांक, विभिन्न विलायकों में घुलनशीलता, क्रिस्टलीय संरचना और विशिष्ट घूर्णन इत्यादि। घुलनशीलता में भिन्नता के कारण वे प्रभाजी क्रिस्टलीकरण द्वारा एक दूसरे से पृथक किये जा सकते हैं। आण्विक आकार और ध्रुवीयता में कुछ भिन्नता के कारण वे वर्ण लेखन के द्वारा पृथक किये जा सकते हैं।

डाईस्टीरियोमर **किरल** और **एकिरल** दोनों अभिकर्मकों के प्रति विभिन्न रासायनिक गुण रखते हैं। न तो कोई दो डाईस्टीरियोमर एवं न ही उनकी संक्रमित अवस्था एक दूसरे की दर्पण प्रतिबिम्ब होती है और यह भी आवश्यक नहीं है कि ऊर्जा समान होगी। किन्तु डाईस्टीरियोमर समान क्रियात्मक समूह रखते हैं इसलिए उनके रासायनिक गुण भी असमान नहीं होते हैं।

स्थिति II : *जब अणु दो बराबर भागों में विभाजित हों।*

प्रकाशीय समावयवियों की संख्या $= a = 2^{2-1} = 2$

मीसो रूपों की संख्या $= m = 2^0 = 1$

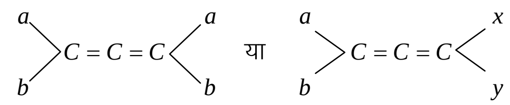
अभिविन्यासी समावयवियों की कुल संख्या $= 3$

(8) **अनुपस्थित असममित कार्बन वाले यौगिकों में प्रकाशीय सक्रियता** : यद्यपि अधिकांश ज्ञात प्रकाशीय सक्रिय यौगिक किरल कार्बन परमाणु की उपस्थिति के कारण प्रकाश सक्रिय होते हैं। कुछ ऐसे यौगिक भी ज्ञात हैं जिनमें कोई भी किरल कार्बन परमाणु नहीं होता किन्तु उनका सम्पूर्ण अणु किरल होता है (इस प्रकार के अणुओं को पूर्व में **डाईसिमेट्रिक** कहते थे); इसलिए ये प्रकाश सक्रिय होते हैं। इस समूह का अनुसरण कई प्रकार के यौगिक करते हैं। उदाहरण के लिए, एलीन, एल्किलीडीन, साइक्लोएल्केन्स, स्पाइरो यौगिक (स्पाइरेन) एवं प्रतिस्थापी डाईफेनिल।

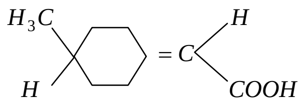
(i) ***एलीन*** : एलीन निम्नलिखित सामान्य सूत्र वाले कार्बनिक यौगिक होते हैं।

$$>C=C=C<$$

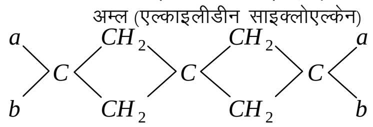
एलीन प्रकाशीय समावयवता दर्शाते हैं जिसमें प्रत्येक सिरे वाले कार्बन पर दिये जाने वाले दोनों समूह भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिए,



(ii) ***एल्किलीडीन साइक्लोएल्केन्स और स्पाइरो यौगिक*** : जब एलीन में एक या दो द्विबंधों को एक या दो वलयों द्वारा प्रतिस्थापित करते हैं तो परिणामी तंत्र क्रमशः एल्किलीडीन साइक्लोएल्केन्स और स्पाइरेन के नाम से जाने जाते हैं।

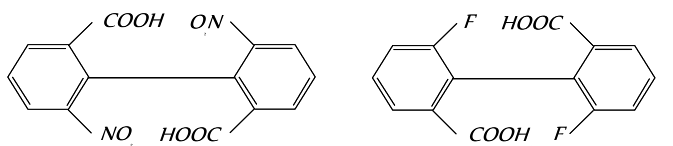


1-मेथिलसाइक्लोहैक्सिलडाइन-4- एसीटिक अम्ल (एल्काइलीडीन साइक्लोएल्केन)



स्पाइरेन

(iii) ***बाईफेनिल*** : उचित प्रतिस्थापी यौगिक में भी प्रत्येक किरल कार्बन परमाणु का मान शून्य है किन्तु अणु किरल होता है क्योंकि दो बेंजीन नाभिक के मध्य एकल बन्ध पर घूर्णन प्रतिबंधित होता है और इसलिए इन्हें एक दूसरे की दो अनअध्यारोपित दर्पण प्रतिबिम्ब उत्पन्न करना चाहिए। *इस प्रकार की त्रिविम समावयवता जो एकल बन्ध पर घूर्णन प्रतिबंधन के कारण होती है एट्रॉपी समावयवता कहलाती है* एवं त्रिविम समावयवी **एट्रोपीसमावयवी** (Atropisomers) कहलाते हैं।



ऊपर दिया गया विवरण इस निष्कर्ष पर पहुँचाता है *कि प्रकाशीय समावयवता के लिए आवश्यक परिस्थिति आण्विक द्विसममिति या आण्विक किरलता है* न कि किरल केन्द्र की उपस्थिति है। किन्तु ऐसा देखा गया है कि अणु *जिनमें केवल एक किरल केन्द्र होता है वे हमेशा किरल होते हैं और प्रकाशीय समावयवता दर्शाते हैं।*

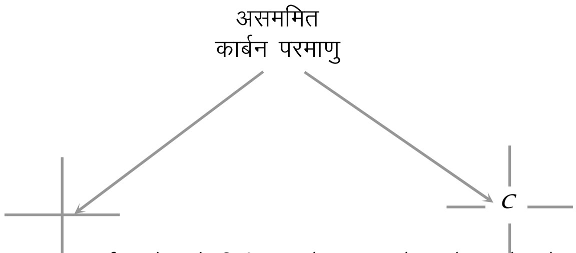
(9) **फिशर प्रोजेक्शन सूत्र** : अंतरिक्ष में समूहों या परमाणुओं की व्यवस्था जो त्रिविम समावयवियों का लक्षण दर्शाते हैं उसका अभिविन्यास कहलाते हैं।

एमिल फिशर (1891) ने पेपर पर कई कार्बनिक अणुओं के त्रिविमीय सूत्र को व्यक्त करने के लिए एक सरल विधि दी थी। इस प्रकार *फिशर प्रोजेक्शन त्रिविमीय संरचना का समतलीय निरूपण है।*

फिशर सूत्र को लिखने के लिए निम्नलिखित बिन्दुओं का पालन किया जाता है।

(i) यौगिक की कार्बन श्रृंखला ऊर्ध्वाधर व्यवस्थित होती है जिसमें कि सबसे अधिक ऑक्सीकृत कार्बन सबसे ऊपर होता है।

(ii) असममित कार्बन परमाणु पेपर के तल में होता है और तिर्यक रेखाओं की अंतर्क्रिया पर प्रदर्शित होता है।



(iii) ऊर्ध्वाधर रेखाएँ निरीक्षक से दूर जाने वाले बन्धों को प्रदर्शित करने में उपयोग होती हैं जैसे कि समूह जो कि ऊर्ध्वाधर रेखाओं से जुड़ा हुआ है पेपर के तल के पीछे उपस्थित समझा जाता है।

(iv) क्षैतिज रेखाएँ निरीक्षक के पास आने वाले बन्धों को प्रदर्शित करने में उपयोग होती है जैसे कि समूह जो कि क्षैतिज रेखाओं से जुड़ा होता है पेपर के तल के ऊपर उपस्थित समझा जाता है।

(10) **प्रकाशीय समावयवियों के नाम :** निम्नलिखित तीन नामकरण प्रकाश सक्रिय यौगिकों के लिए उपयोग होते हैं,

(i) ***नामकरण का D,L तंत्र*** **:** यह नामकरण अधिकांशतः शर्करा रसायन या प्रकाशीय सक्रिय बहुहाइड्रॉक्सी कार्बोनिल यौगिकों में प्रयुक्त होता है। यह नामकरण एमिल फिशर द्वारा दिया गया था जो विभिन्न शर्कराओं के अभिविन्यास को निरूपित करता है और जो प्रतिबिम्बरूपी (+) एवं (–) ग्लूकोज से सम्बन्धित होता है।

सभी शर्करायें जिनके फिशर प्रोजेक्शन सूत्र टर्मिनल CH_2OH समूह से संलग्न किरल कार्बन परमाणु पर *OH* समूह को दायीं ओर दर्शाते हैं *D*-श्रेणी में होते हैं। इसी प्रकार यदि *OH* बायीं तरफ है तो शर्करा *L*-श्रेणी की होगी।

$$\begin{array}{c} | \\ H - C - OH \\ | \\ CH_2OH \\ D-\text{श्रेणी} \end{array} \qquad \begin{array}{c} | \\ HO - C - H \\ | \\ CH_2OH \\ L-\text{श्रेणी} \end{array}$$

उदाहरण :

$$\begin{array}{c} CHO \\ | \\ H - C - OH \\ | \\ CH_2OH \\ D(d)\ \text{ग्लिसरेल्डिहाइड} \\ \text{या} \\ D(+)\ \text{ग्लिसरेल्डिहाइड} \end{array} \qquad \begin{array}{c} CHO \\ | \\ HO - C - H \\ | \\ CH_2OH \\ L(l)\ \text{ग्लिसरेल्डिहाइड} \\ \text{या} \\ L(-)\ \text{ग्लिसरेल्डिहाइड} \end{array}$$

⇒ ये ध्यान देना चाहिए कि यहाँ प्रतिबिम्बरूपियों के अभिविन्यास (*D और L*) और घूर्णन के चिन्ह् (+, – या *d, l*) के बीच में कोई सम्बन्ध नहीं है।

⇒ कोई यौगिक जो *D*(+) ग्लिसरेल्डिहाइड से निर्मित हुआ हो या उसमें परिवर्तित हुआ हो *D*-श्रेणी से सम्बंधित होगा इसी प्रकार यदि कोई यौगिक जो *L*(–)ग्लिसरेल्डिहाइड से निर्मित हुआ हो या उसमें परिवर्तित हुआ हों *L*-श्रेणी से संम्बधित होगा।

⇒ यह नामकरण α-एमीनो अम्ल में भी उपयोग होता है।

(ii) ***नामकरण की इरीथ्रो और थ्रीयो प्रणाली*** **:** यह नामकरण केवल उन्हीं यौगिकों में उपयोग होता है जिनमें होता है

(a) केवल दो किरल कार्बन और

(b) इस प्रकार की संरचना, $R' - Cab - Cbc - R''$

दो असममित कार्बनों के छः प्रतिस्थापियों में से कम से कम दो समान होने चाहिए।

जब दो एक जैसे समूह फिशर प्रोजेक्शन में ऊर्ध्वाधर रेखा के एक तरफ खींचे जाते हैं तो समावयवी *इरीथ्रो* रूप कहलाता है; यदि ये विपरीत दिशा में रखे जायें तो समावयवी *थ्रीयो* रूप कहलायेगा।

$$\begin{array}{c} R' \\ | \\ a - C - b \\ | \\ c - C - b \\ | \\ R'' \\ \text{इरीथ्रो रूप} \end{array} \qquad \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ H - C - Cl \\ | \\ H - C - Br \\ | \\ C_6H_5 \\ \text{इरीथ्रो रूप} \end{array} \qquad \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ H - C - Cl \\ | \\ Br - C - H \\ | \\ C_6H_5 \\ \text{थ्रीयो रूप} \end{array}$$

(c) *R,S नामकरण* (निरपेक्ष अभिविन्यास)

किरल कार्बन (त्रिविम केन्द्र) परमाणु के चारों ओर चार समूहों के व्यवस्थापन का क्रम परमाणु के चारों ओर निरपेक्ष अभिविन्यास कहलाता है। निरपेक्ष विन्यास को सूचित करने वाले तंत्र को तीन रसायनज्ञों **आर.एस. काहन, सी.के. इनगोल्ड** एवं **वी. प्रिलोग ने** दिया था। इस तंत्र को (R) एवं (S) तंत्र या काहन-इनगोल्ड-प्रीलोग तंत्र कहते हैं। (R) अक्षर लेटिन भाषा के **रेक्टस** (दायीं) एवं (S) अक्षर लेटिन भाषा के **सिनिस्टर** (बायीं) से आया है। किसी भी किरल कार्बन परमाणु का विन्यास या तो (R) विन्यास होता है या (S) विन्यास। इसीलिए एक प्रतिबिम्बरूपी को (R) और दूसरे को (S) कहते हैं। किसी भी रेसेमिक मिश्रण को (R), (S) अर्थात् दोनों के मिश्रण से निरूपित किया जा सकता है। नामकरण निम्न रूप से नियत है :

चरण 1 : अनुक्रम नियम के समुच्चय द्वारा परमाणु और समूह जो कि किरल कार्बन से जुड़े रहते हैं। प्राथमिकता क्रम के नियत होते हैं।

प्राथमिकता के क्रम के लिए अनुक्रम नियम (Sequence Rules for Order of Priority)

नियम 1 : यदि सभी चार परमाणु जो कि किरल कार्बन से जुड़े हैं भिन्न होते हैं तो प्राथमिकता उनकी परमाणु संख्या पर निर्भर होती है। परमाणु जिसकी उच्च परमाणु संख्या होती है उसे उच्च प्राथमिकता मिलती है। जैसे कि (1), परमाणु जिसकी निम्न परमाणु संख्या होती है उसे निम्न प्राथमिकता मिलती है, जैसे कि (2) अगली उच्च परमाणु संख्या के साथ समूह को अगली उच्च प्राथमिकता दी जाती है जैसे (3), इस प्रकार,

$$\begin{array}{c} Cl \\ | \\ F - C - I \\ | \\ Br \end{array} \equiv \begin{array}{c} ③ \\ | \\ ④ - C - ① \\ | \\ ② \end{array}$$

F Cl Br I →
बढ़ता परमाणु क्रमांक

④ ③ ② ① →
बढ़ती हुई वरीयता

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ H_2N - C - Br \\ | \\ OH \end{array} \equiv \begin{array}{c} ④ \\ | \\ ③ - C - ① \\ | \\ ② \end{array}$$

C N O Br →
परमाणु क्रमांक के साथ बढ़ती हुई वरीयता

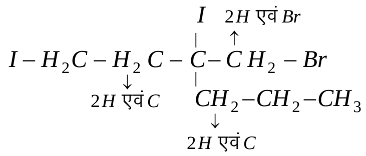
नियम 2 : यदि समान तत्वों के दो या दो से अधिक समस्थानिक हों तो अधिक भार वाले समस्थानिक को वरीयता दी जाती है।

$${}_1H^1\,{}_1H^2\,{}_1H^3 \longrightarrow$$

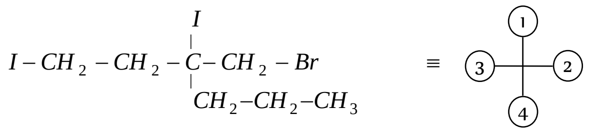
बढ़ती हुई वरीयता

③ ② ①

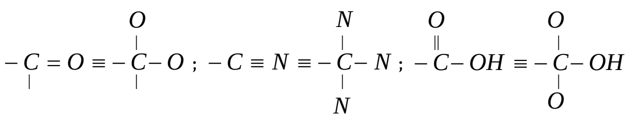
नियम 3 : यदि किरल कार्बन से बंधित (प्रत्यक्ष रूप से) दो या अधिक परमाणु समान होते हैं तो अगले परमाणु की परमाणु संख्या नियत प्राथमिकता के लिए उपयोग की जाती है। यदि इनमें जुड़े ये परमाणु भी समान हों तो प्राथमिकता, श्रृंखला से जुड़े हुए अंतर के प्रथम बिन्दु से निर्धारित की जाती है। उच्च वरीयता वाले परमाणु से जुड़े परमाणु को उच्च वरीयता होती है।



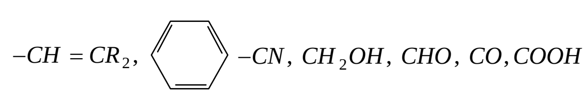
इस उदाहरण में किरल कार्बन से जुड़े परमाणु हैं आयोडीन और तीन कार्बन। आयोडीन की वरीयता उच्च होती है। जुड़े हुए तीन कार्बनों में 2*H* और *Br*, 2*H* और C और 2*H* तथा *C* हैं। *C*,*H* और *Br* के बीच में ब्रोमीन की परमाणु संख्या सबसे अधिक है और इस प्रकार CH_2Br की तीनों समूहों में उच्च वरीयता है (अर्थात् वरीयता क्रमांक 2)। बचे हुये दो कार्बन अब भी समान हैं। (*C* और 2*H*), इन समूहों के दूसरे कार्बन से जुड़े हुये 2*H* और *I* और 2*H* और *C* हैं। इन परमाणुओं के बीच आयोडीन की वरीयता उच्च होती है, इस प्रकार $-CH_2-CH_2-I$ वरीयता क्रम में अगला स्थान रखता है और $CH_2-CH_2-CH_3$ की आखिरी वरीयता है।



नियम 4 : यदि द्विबंध या त्रिबंध किरल केन्द्र से जुड़े हों तो उसमें शामिल परमाणु क्रमशः डुप्लीकेट और ट्रिपलीकेट होते हैं।



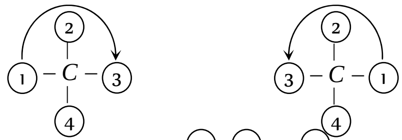
इस नियम के द्वारा हमें वरीयता का निम्नलिखित क्रम मिलता है।:



बढ़ती हुई वरीयता

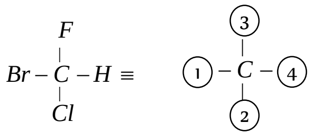
चरण 2 : अणु को फिर दृष्टिगत करते हैं जिससे निम्न वरीयता का समूह (4) प्रेक्षक से दूर निर्देशित होता है (इस स्थान पर निम्न वरीयता तल के सतह पर स्थित होती है) बचे हुए तीन समूह प्रेक्षक के सम्मुख तल में होते हैं। यदि आँख घड़ी की सुई की दिशा में चलती है जिसमें हम समूह को उच्च वरीयता से द्वितीय एंव तृतीय वरीयता तक देखते हैं। (जो कि चार के सापेक्ष में, $1 \to 2 \to 3$ होता है) तो अभिविन्यास को *R* से निरूपित करते हैं। यदि समूह की व्यवस्था घड़ी की सुई की विपरीत दिशा में हो तो अभिविन्यास को *S* से निरूपित करते हैं।

उदाहरण के लिए :



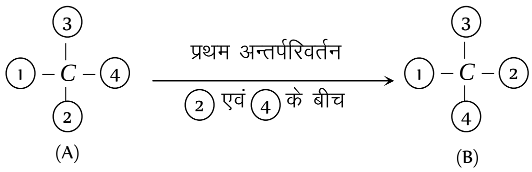
① ② एवं ③ ⇒ *R* की घड़ी की सुई की दिशा में व्यवस्था ①, ② एवं ③ ⇒ *S* की घड़ी की सुई की दिशा के विपरीत व्यवस्था

इस सारे क्रम को ब्रोमोक्लोरोफ्लोरो मेथेन पर लागू करते हैं

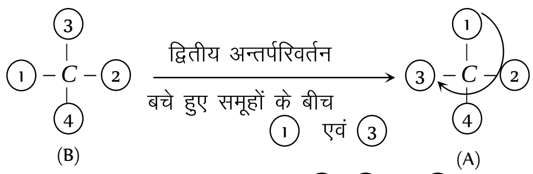


फिशर प्रोजेक्शन में सबसे कम वरीयता वाली संख्या तल के नीचे की ओर नहीं होती।

इन परिस्थितियों में यौगिक का फिशर प्रोजेक्शन सूत्र दूसरे समान्तर प्रोजेक्शन सूत्र में इस प्रकार से परिवर्तित होता है कि परमाणु या समूह जिनकी कम वरीयता होती है ऊर्ध्वाधर नीचे की तरफ स्थित होता है। यह चार वरीयता क्रम वाली संख्याओं में दो अन्तर्परिवर्तनों द्वारा किया जा सकता है। पहला परिवर्तन दो वरीयता संख्याओं को शामिल करता है, पहला क्रम वरीयता संख्या है और दूसरा वरीयता संख्या है जो कि तल के नीचे की ओर उपस्थित होता है। ऊपर की स्थिति में पहला परिवर्तन 2 और 4 के बीच होगा।

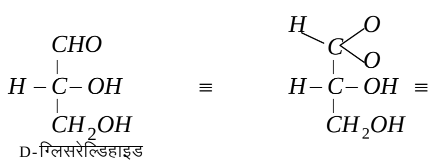


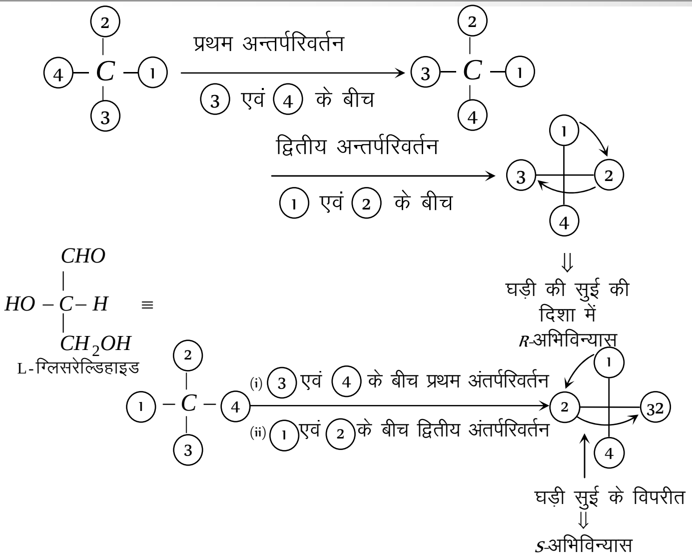
किरल केन्द्र पर दो समूहों का पहला परिवर्तन अभिविन्यास को प्रतिलोमित करता है और ये मूल यौगिक का प्रतिबिम्बरूपी देता है। इस प्रकार (*A*) और (*B*) प्रतिबिम्बरूपी हैं। दूसरा परिवर्तन बचे हुये दो समूहों को शामिल करता है।



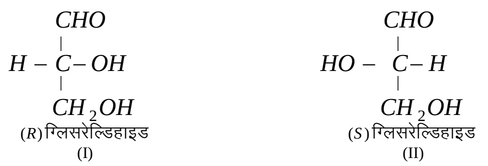
① ② एवं ③ घड़ी की सुई की दिशा में है, अर्थात् अभिविन्यास *R* है

उदाहरण :



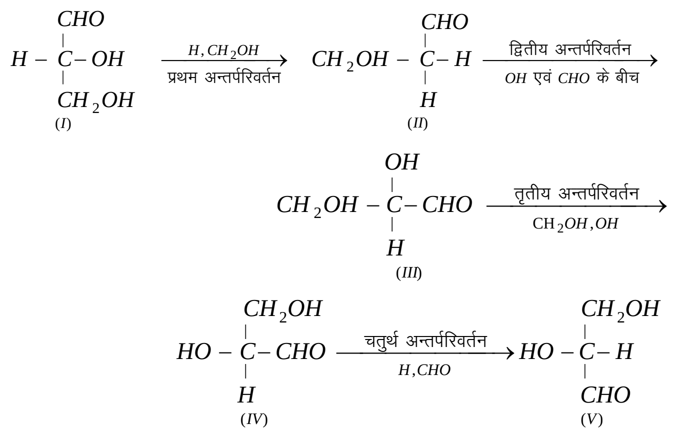


उदाहरण के लिए ग्लिसरेल्डिहाइड में एक असममित कार्बन होता है इसलिये इसके दो अभिविन्यासी समावयवी (I) और (II) होते हैं।



कोई ग्लिसरेल्डिहाइड के लिए अन्य संख्या में भी अभिविन्यास आरेखित कर सकता है लेकिन इनमें से प्रत्येक (I) या (II) में से किसी एक की पुनरावृत्ति होगी। इस सन्दर्भ में यह महत्वपूर्ण है कि यदि दो प्रोजेक्शन सूत्र विषम संख्याओं द्वारा (1, 3, 5, 7, ...) एक दूसरे में बदलते हैं जिसमें किरल कार्बन पर समूह की स्थिति विषम संख्याओं द्वारा बदलती है तो यह भिन्न होते हैं किन्तु यदि दो प्रोजेक्शन सूत्र सम संख्याओं द्वारा (2, 4, 6, ...) अंतर्परिवर्तित होते हैं तो ये समरूप होते हैं।

उदाहरण के लिए :



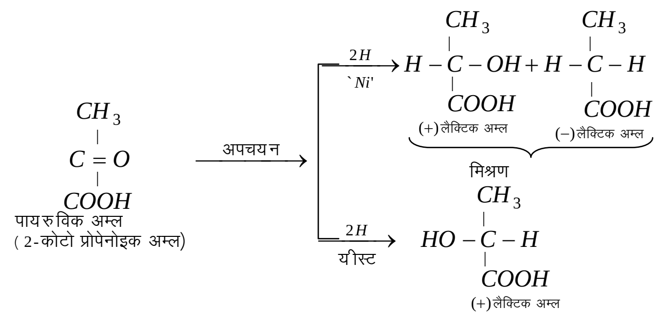
इस प्रकार (*I*), (*III*) एवं (*V*) समान हैं। इसी प्रकार से (*II*) और (*IV*) समान हैं।

(11) **रेसेमिक मिश्रण का वियोजन** (Resolution of racemic modifications) **:** रेसेमिक मिश्रण का उसके प्रतिबिम्बरूपियों में पृथक्करण वियोजन कहलाता है।

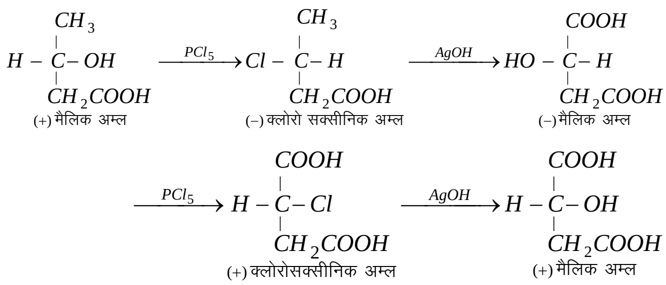
❒ *समूह X, समूह O के साथ अभिक्रिया करके नया समूह W बनाता है।*

(12) **असममित संश्लेषण और वाल्डन प्रतिलोमन**

(i) ***असममित संश्लेषण*** *(Asymmetric synthesis)* **:** एक प्रकाश सक्रिय यौगिक (असममित) के संश्लेषण में एक सममित अणु से (जिसमें कोई असममित कार्बन न हो) बिना वियोजन के समावयवी (+) या (–) बनाने का प्रक्रम प्रत्यक्ष रूप से **असममित संश्लेषण** कहलाता है। उदाहरण के लिए निकिल उत्प्रेक की उपस्थिति में पायरूविक अम्ल ($CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-COOH$) का अपचयन (±) लैक्टिक अम्ल (रेसेमिक मिश्रण) देता है। दूसरी तरफ पायरूविक अम्ल, (–) लैक्टिक अम्ल में खमीर द्वारा अपचयित होता है।



(ii) ***वाल्डन प्रतिलोमन*** *(Walden inversion)* **:** (+) रूप का (–) रूप में परिवर्तन या इसका व्युत्क्रम **वाल्डन प्रतिलोमन** कहलाता है। जब एक परमाणु या समूह जो कि असममित कार्बन से प्रत्यक्ष रूप से जुड़ा हुआ है को विस्थापित करते हैं तो नये यौगिक का विन्यास मूल से विपरीत होगा। अर्थात्,



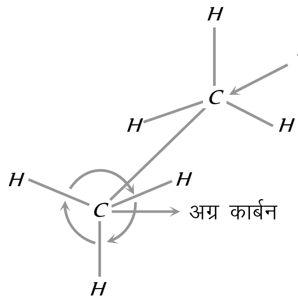
संरूपण समावयवता (Conformational isomerism)

(1) **परिभाषा :** किसी अणु के वे समावयवी जो एक या एक से अधिक एकल बन्धों के मुक्त घूर्णन से उत्पन्न होते हैं संरूपण समावयवी या संरूपीय कहलाते हैं या घूर्णन समावयवी कहलाते हैं। इस प्रकार की समावयवता एल्केन, साइक्लोएल्केन और उनके प्रतिस्थापी व्युत्पन्नों में पायी जाती है। यह ध्यान देना चाहिए कि $C-C$ सिग्मा बन्ध के चारों ओर घूर्णन पूर्णतः मुक्त नहीं होता है। यह विभिन्न बन्धों में 1 से 20 *किलो/जूल मोल* की ऊर्जा रोधी द्वारा बाधित होता है। संलग्न कार्बन परमाणु पर बन्धों के इलेक्ट्रॉन युग्म या बन्धों के बीच दुर्बल प्रतिकर्षी अंतर्क्रिया की सम्भावना होती है। इस प्रकार की प्रतिकर्षी अंतर्क्रिया को **ऐंठित तनाव** (torsional strain) कहते हैं।

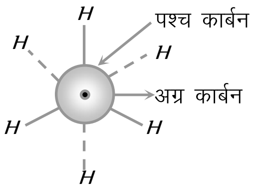
(2) **संरूपण** (conformation) **और अभिविन्यास** (configuration) **के बीच अंतर :** शब्द *संरूपण से अभिविन्यास के साथ भ्रमित नहीं होना चाहिए क्योंकि अभिविन्यास में अणु के परमाणुओं की वह अंतरिक्ष व्यवस्था होती है जिसमें केवल बन्ध के तोड़ने एवं बनाने से परिवर्तन होता है जबकि संरूपण की अंतरिक्ष व्यवस्था मे परिवर्तन एकल बन्ध पर घूर्णन के कारण होता है।*

(3) **संरूपण का निरूपण :** संरूपण के निरूपण के लिए हम त्रिविमीय तस्वीर को आरेखित कर सकते हैं। किन्तु रसायनज्ञों ने संरूपण को दो सरलतम तरीकों से निरूपित किया। ये हैं : (i) सॉ हॉर्स निरूपण (ii) न्यूमैन प्रक्षेपण

(i) ***सॉहॉर्स निरूपण*** : इस प्रक्षेपण में अणु, को तिरछे कोण से प्रतिरूप के अक्ष के साथ दृष्टिगत करते हैं। केन्द्रीय कार्बन-कार्बन $(C-C)$ बन्ध को सीधी रेखा की तरह दाँयीं ओर झुकाते हुए आलेखित करते हैं ताकि स्पष्ट रूप से अणु दिखें। सम्मुख कार्बन को वामहस्त पर नीचे की ओर दर्शाते हैं एवं पिछले कार्बन को दाँयें हाथ की ओर ऊपर की ओर दर्शाते हैं। प्रत्येक कार्बन परमाणु पर तीन बन्धों को ($C-H$ एथेन में या $C-C$ उच्च एल्केन में) तीन रेखाओं द्वारा प्रदर्शित करते हैं।



सॉ हॉर्स निरूपण



न्यूमैन प्रक्षेपण

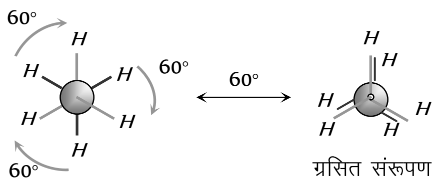
(ii) ***न्यूमैन प्रक्षेपण*** : यह संरूपण प्रदर्शित करने की सरलतम विधि है। इस विधि में अणु को कार्बन-कार्बन बन्ध के साथ अग्र सिरे से दृष्टिगत करते हैं। दो कार्बन परमाणु जो σ-बन्ध बनाते हैं, दो चक्र द्वारा प्रदर्शित होते हैं; एक दूसरे के पीछे स्थित होता है इसीलिए केवल सम्मुख कार्बन दिखाई देता है। सम्मुख कार्बन परमाणु को बिन्दु द्वारा दर्शाते हैं जबकि आँख से दूर दूसरे कार्बन को चक्र द्वारा दर्शाते हैं। इसीलिए, सम्मुख कार्बन के $C-H$ बन्ध को चक्र के केन्द्र से खींचते हैं जबकि पिछले कार्बन के $C-H$ बन्ध को चक्र की परिधि से एक दूसरे से 120° के कोण पर आरेखित करते हैं।

(4) एल्केन में संरूपण

(i) ***एथेन का संरूपण*** : जब एक कार्बन परमाणु को स्थिर रखा जाता है और दूसरे को $C-C$ बन्ध पर घूर्णित किया जाता है तो कई संख्या में समावयवी सम्भावित होते हैं। एथेन के इन सभी संरूपणों में से केवल दो चरम संरूपण महत्वपूर्ण होते हैं और ये हैं,

(a) सांतरित संरूपण – (Staggered Conformation)

(b) ग्रसित संरूपण – (Eclipsed Conformation)



सांतरित संरूपण ग्रसित संरूपण

एथेन का सांतरित संरूपण उसके ग्रसित संरूपण से अधिक स्थायी है

(ii) ***प्रोपेन का संरूपण*** : एल्केन श्रेणी के अगले उच्च सदस्य प्रोपेन $(CH_3-CH_2-CH_3)$ के भी दो चरम संरूपी, सांतरित एंव ग्रसित होते हैं। चित्र में सरलता के लिए केवल न्यूमैन प्रक्षेपण को दर्शाया गया है। किन्तु प्रोपेन में ऊर्जा अवरोध 14 *किलो जूल मोल* है, जो कि एथेन से कुछ अधिक है।

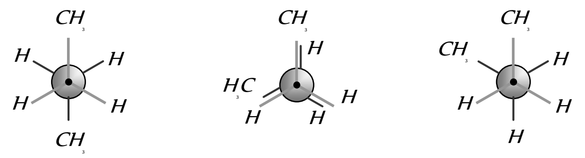
सांतरित प्रोपेन ग्रसित प्रोपेन

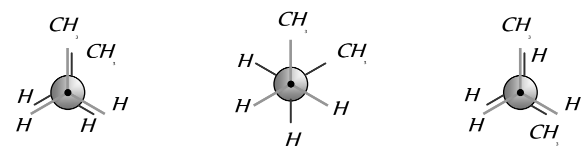
प्रोपेन का न्यूमैन प्रक्षेपण

(iii) ***ब्यूटेन का संरूपण*** : जैसे-जैसे एल्केन अणु बड़ा होता है संरूपण स्थिति जटिल होती जाती है। उदाहरण के लिए; ब्यूटेन $(CH_3-CH_2-CH_2-CH_3)$ में, दो आन्तरिक परमाणु (C_2 एवं C_3) के एकल बन्ध पर घूर्णन को विचाराधीन करते हैं। इस प्रकरण में $C-C$ (मेथिल समूह के) एवं $C-H$ बन्ध के बीच विभिन्न प्रकार की अन्तर्क्रिया के कारण इनके सांतरित एवं ग्रसित संरूपियों की समान ऊर्जा एवं समान स्थायित्व नहीं होगा।

निम्न ऊर्जा संरूपी वह होगा जिसमें दो मेथिल समूह एक दूसरे से अधिकतम दूरी पर हों अर्थात् एक दूसरे से 180° कोण की दूरी पर हों।

यह संरूपी अधिकतम सांतरित होगा, सबसे अधिक स्थायी होगा एवं **प्रति संरूपी** (Anti or trans conformation) कहलाता है (I द्वारा चिन्हित) अन्य संरूपियों को C_2 अथवा C_3 कार्बन परमाणु को 60° के कोण से घुमाकर प्राप्त किया जा सकता है।


I एन्टी II ग्रसित III स्कू या गाउच


IV पूर्ण ग्रसित V स्कू या गाउच (III के समान) VI ग्रसित (II के समान)

ब्यूटेन के विभिन्न संरूपण

जैसा कि उपरोक्त न्यूमैन प्रक्षेपण से स्पष्ट है कि गाउच (Gauche) या स्कू (Skew) संरूपण (III एवं V) भी सांतरित होते हैं किन्तु इन संरूपणों में, मेथिल समूह एक दूसरे के नजदीक होते हैं और एक दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं। इस प्रतिकर्षण के कारण गाउच संरूपी होता है जिसकी ऊर्जा प्रति (Anti) संरूपण से 3.8 *किलो जूल मोल*$^{-1}$ अधिक होती है। II एवं III **संरूपी ग्रसित संरूपी** होते हैं। ये प्रतिकर्षण के कारण अस्थायी होते हैं। ये प्रति (Anti) संरूपण से 16 *किलो जूल मोल*$^{-1}$ कम स्थायी होते हैं। संरूपी IV भी ग्रसित होता है और कम स्थायी होता है इसमें **प्रति संरूपण** से 19 *किलो जूल मोल*$^{-1}$ ऊर्जा अधिक होती है। यह एक दूसरे के अत्यन्त नजदीक मेथिल-मेथिल समूह के बीच प्रतिकर्षण के कारण होता है इसे **पूर्ण ग्रसित संरूपण** कहते हैं। इन संरूपणों के **स्थायित्व का क्रम** है,

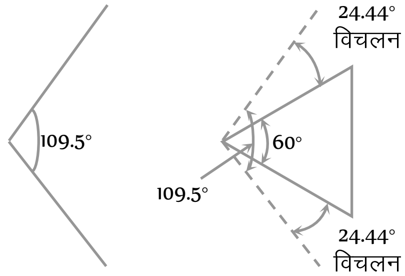
विपरीत > स्कू या गाउच > ग्रसित > पूर्ण ग्रसित

(5) चक्रीयएल्केनों में संरूपण

(i) ***चक्रीयएल्केनों का स्थायित्व*** : यौगिक जिनमें तीन या चार सदस्यीय चक्र होता है वे पाँच या छः सदस्यीय यौगिकों से कम स्थायी होते हैं।

जर्मन रसायनज्ञ बेयर ने सर्वप्रथम सुझाव दिया था कि इन छोटे चक्रीय यौगिकों का अस्थायित्व कोणीय तनाव के कारण होता है। इस सिद्धान्त को **बेयर-तनाव सिद्धान्त** (Baeyer-strain theory) कहते हैं।

बेयर-तनाव सिद्धान्त इस धारणा पर आधारित होता है कि जब किसी सामान्य बन्ध कोण (109.5°) वाले खुली श्रृंखला के कार्बनिक यौगिक को चक्रीय यौगिक में बदलते हैं, तो इस सामान्य कोण का निश्चित विचलन होता है जिससे अणु में तनाव उत्पन्न होता है।



बेयर ने यह माना कि चक्रीय वलय समतलीय होती है, विभिन्न चक्रीय एल्केनों में तनाव की मात्रा को कोण के विचलन (*d*) द्वारा व्यक्त कर सकते हैं।

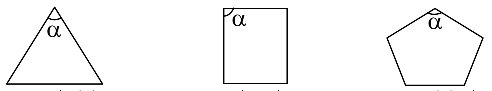
$$d = \frac{1}{2}\left[109.5 - \frac{2(n-2)}{n} \times 90\right] \quad \text{या} \quad d = \frac{1}{2}[109.5 - \alpha]$$

जहाँ n = चक्रीय एल्केन वलय में कार्बन-कार्बन बन्ध की संख्या है; α = चक्रीय एल्केन वलय में आन्तरिक बन्ध कोण

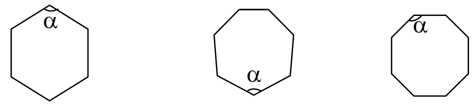
$$\text{कोणीय तनाव} \propto d \propto \frac{1}{\text{आन्तरिक कोण}}$$

$$\text{स्थायित्व} \propto \frac{1}{d} \propto \text{आन्तरिक कोण}(\alpha)$$

अब हम तीन से आठ सदस्यीय चक्रीय यौगिकों के प्रकरण को लेते हैं।



साइक्लोप्रोपेन	साइक्लोब्यूटेन	साइक्लोपेन्टेन
α = 60°	α = 90°	α = 108°
d = 22.44°	*d* = 9.4°	*d* = 0.44°



साइक्लोहैक्सेन	साइक्लोहैप्टेन	साइक्लोऑक्टेन
α = 120°	α = 128.6°	α = 135°
d = −5.16°	*d* = −9.33°	*d* = −12.46°

(*d*) का धनात्मक एवं ऋणात्मक मान यह सूचित करता है कि आन्तरिक कोण सामान्य चतुष्फलकीय मान से अधिक है अथवा कम।

बेयर ने इस तरह अनुमानित किया कि पाँच सदस्यीय चक्रीय यौगिक अधिक स्थायी होगा। उन्होंने माना कि छः सदस्यीय चक्रीय यौगिक कम स्थायी होंगे और जैसे-जैसे चक्रीय यौगिक पाँच सदस्यीय चक्रीय यौगिक से बड़ा होगा वैसे-वैसे वो और अधिक अस्थायी होगा।

बेयर ने जो अनुमानित किया उसके विरूद्ध, साइक्लोहैक्सेन, साइक्लोपेण्टेन से अधिक स्थायी है। इसके अलावा चक्रीय यौगिक पार्श्व की संख्या या चक्र का आकार बढ़ने पर और कम स्थायी नहीं होता है। इस तरह बेयर तनाव सिद्धान्त केवल **साइक्लोप्रोपेन, साइक्लोब्यूटेन एवं साइक्लोपेण्टेन** पर ही लागू होता है।

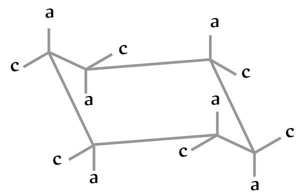
बेयर ने जो गलती की वह यह थी कि उन्होंने सभी चक्रीय यौगिकों को समतलीय माना था। जबकि वास्तव में केवल साइक्लोप्रोपेन समतलीय होता है एवं अन्य साइक्लोएल्केन समतलीय नहीं होते। चक्रीय यौगिक **ऐंठते एवं मुड़ते हैं** जिससे प्राप्त संरचनाएँ तीन भिन्न प्रकार के तनाव को कम करती हैं। ये तीन प्रकार के तनाव चक्रीय यौगिकों को अस्थायी कर सकते हैं।

(a) *कोणीय तनाव* : जब बन्ध कोण ऐच्छिक चतुष्फलकीय बन्ध कोण 109.5° से भिन्न होता है तो परिमाणस्वरूप कोणीय तनाव उत्पन्न होता है।

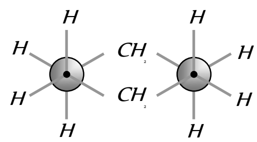
(b) *ऐंठन तनाव* (Torsional strain) : एक प्रतिस्थापी के बन्धी इलेक्ट्रॉन के नजदीक प्रतिस्थापी के बन्धी इलेक्ट्रॉन से प्रतिकर्षण के कारण यह तनाव उत्पन्न होता है।

(c) *त्रिविम तनाव* : एक दूसरे के अत्यन्त निकट उपस्थित परमाणु या समूह के समान होने के कारण यह तनाव उत्पन्न होता है।

(ii) ***साइक्लोहैक्सेन का संरूपण*** : बेयर अनुमान के बावजूद कि पाँच सदस्यीय चक्रीय यौगिक अधिक स्थायी होंगे, छः सदस्यीय चक्रीय यौगिक अधिक स्थायी होते हैं। क्योंकि यह संरूपण में स्थायी हो सकता है जो कि लगभग पूर्ण तनाव मुक्त होता है। इस संरूपण को **कुर्सी संरूपण** कहते हैं। साइक्लोहैक्सेन के कुर्सी संरूपण में सभी बन्ध कोण 109.38° के होते हैं जो कि 109.5° के अत्यंत नजदीक होते हैं एवं सभी संलग्न कार्बन-हाइड्रोजन बन्ध सांतरित होते हैं।



साइक्लोहैक्सेन का कुर्सी संरूपण



कुर्सी संरूपण का न्यूमैन प्रक्षेपण

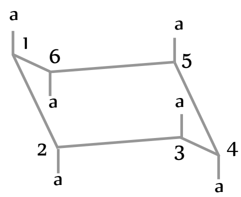
⇒ कुर्सी संरूपण में प्रत्येक कार्बन में अक्षीय बन्ध (a) तथा निरक्षीय बन्ध (e) होता है।

⇒ अक्षीय बन्ध चक्र के तल के लम्बवत् होता है तथा निरक्षीय बन्ध चक्र के तल में होता है।

⇒ यदि कार्बन-1 पर अक्षीय बन्ध चक्र के तल के ऊपर होता है तो कार्बन-2 पर अक्षीय बन्ध चक्र के तल के नीचे की ओर होगा। इस तरह

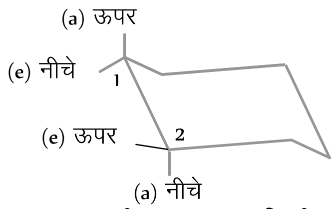
$C-1, C-3$ एवं $C-5$ अक्षीय बन्ध ऊपर होते हैं

$C-2, C-4$ एवं $C-6$ अक्षीय बन्ध नीचे होते हैं



⇒ इस तरह $C-1$ अक्षीय एवं $C-2$ अक्षीय एक दूसरे से *ट्रान्स* होते हैं। इसी प्रकार $C-1$ एवं $C-5$ अक्षीय एक दूसरे से *सिस* होते हैं।

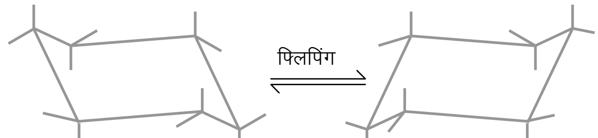
⇒ यदि कार्बन-1 पर अक्षीय बन्ध तल के ऊपर हो तो इस कार्बन पर स्थित निरक्षीय बन्ध तल के नीचे होगा।



(a) इस तरह $C-1$ अक्षीय एवं $C-2$ निरक्षीय बन्ध *ट्रान्स* होते हैं।

(b) $C-1$ अक्षीय एवं $C-2$ निरक्षीय *सिस* होंगे।

⇒ कार्बन-कार्बन एकल बन्ध पर घूर्णन के परिणामस्वरूप साइक्लोहैक्सेन शीघ्रता से दो स्थायी कुर्सी संरूपों के बीच अन्तरपरिवर्तित होती रहती हैं। इस अन्तरपरिवर्तन को चक्र–फ्लिप कहते हैं। जब दो कुर्सी रूप अन्तरपरिवर्तित होते हैं, तो अक्षीय बन्ध निरक्षीय बन जाते हैं तथा निरक्षीय बन्ध अक्षीय बन जाते हैं।



⇒ साइक्लोहैक्सेन **नौका संरूपण** में भी उत्पन्न हो सकता है। कुर्सी संरूपण के समान नौका संरूपण भी कोणीय तनाव से मुक्त होता है। किन्तु नौका संरूपी 11 *किलो कैलोरी/मोल* ऊर्जा द्वारा कुर्सी संरूपी से कम स्थायी होता है। नौका संरूपी कम स्थायी होता है क्योंकि नौका संरूपण में कुछ कार्बन-हाइड्रोजन बन्ध ग्रसित होते हैं।

कुर्सी संरूपी फ्लेगपोल (दोनों सिरों के) हाइड्रोजन की निकट समीपता के द्वारा और अधिक अस्थायी होते हैं। ये हाइड्रोजन 1.8 Å की दूरी पर होते हैं किन्तु वाण्डरवाल त्रिज्या 2.4 Å होती है। फ्लेगपोल हाइड्रोजन को *ट्रान्स* नाभिकीय हाइड्रोजन भी कहते हैं।

❐ *साइक्लोहैक्सेन के चार संरूपणों का चयनित स्थायित्व का घटता क्रम निम्न है,*

कुर्सी > ऐंठित नौका > नौका > अर्द्ध कुर्सी

Tips & Tricks

✍ व्होलर ने प्रयोगशाला में प्रथम कार्बनिक यौगिक यूरिया का संश्लेषण किया था।

✍ एक यौगिक के प्रकाशीय समावयवियों की संख्या, उसकी संरचना एवं उस अणु में उपस्थित असममित कार्बन परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करती है।

✍ त्रिविम समावयवी जो आपस में दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं होते डाईस्टिरियोमर कहलाते हैं।

✍ दोनों असममित कार्बन परमाणुओं के लिये अनुक्रम नियम का प्रयोग करते हुए प्राथमिकता का क्रम है।

$$-OH > -COOH > -CH(OH)COOH > -H$$

✍ एल्केन के नाइट्रीकरण एवं सल्फोनीकरण में मुक्त मूलक अभिक्रिया होती है।

✍ कार्बीन इन्सर्शन अभिक्रिया देती हैं।

✍ जब हाइड्रोजन हैलोजन द्वारा विस्थापित हो जाये तो एल्केन में मुक्त मूलक प्रतिस्थापन होता है। यह बेन्जोइल परऑक्साइड $(C_6H_5COO)_2$ द्वारा उत्प्रेरित होता है।

✍ एल्कीन का बहुलीकरण मुक्त मूलक योगात्मक अभिक्रिया हैं।

✍ एलिल मुक्त मूलक $(CH_2 = CH - CH_2)$ *n*-प्रोपिल मुक्त मूलक से $(CH_3CH_2CH_2)$ अधिक स्थायी है।

✍ मुक्त मूलक का स्थायित्व अतिसंयुग्मन या संयुग्मन के आधार पर समझाया जाता है।

✍ अधिक स्थायी 2° कार्बोधनायन के निर्माण के कारण प्रोपीन इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिक्रियाओं के प्रति एथीन से अधिक क्रियाशील होता है।

✍ S_N1 में एल्किल हैलाइड की क्रियाशीलता 3°> 2°>1°> मेथिल है। जबकि S_N2 में मेथिल 1°> 2°> 3°।

✍ ध्रुवीय विलायक S_N1 अनूकूलित करते हैं जबकि अध्रुवीय विलायक S_N2 अभिक्रिया अनुकूलित करते हैं।

✍ $CHCl_3$ का द्विध्रुव आघूर्ण CH_2Cl_2 से कम होता है। क्योंकि CH_2Cl_2 में सभी बन्ध आघूर्ण एक दूसरे को बढ़ाते हैं जबकि $CHCl_3$ में एक Cl का बन्ध आघूर्ण दूसरे दो के कुल आघूर्ण का विरोध करता हैं।

✍ नाभिकस्नेहियों का कम सान्द्रण S_N1 को अनूकूलित करता है जबकि उच्च सान्द्रण S_N2 को अनूकूलित करता है।

✍ S_N1 में नाभिक स्नेही का आक्रमण दोनों तरफ से हो सकता है और इसलिये रेसिमीकरण होता है। किन्तु S_N2 में नाभिकस्नेहियों का आक्रमण पीछे की ओर से होता है। इसलिये अभिविन्यास का प्रतिलोमन होता है।

✍ हुन्सडीकर अभिक्रिया मुक्त मूलक क्रियाविधि द्वारा होती है।

✍ प्रोपीन 673 *K* पर क्लोरीन के साथ अभिक्रिया कर एलिल क्लोराइड निर्मित करती है और मध्यवर्ती एलिल मुक्त मूलक होता है।

Ordinary Thinking

Objective Questions

कार्बनिक यौगिकों में बन्धन तथा संकरण

1. मेथेन अणु में कार्बन परमाणुओं के चारों ओर हाइड्रोजन परमाणुओं की व्यवस्था इस प्रकार से है [DPMT 1980; MNR 1981; MP PET 1997, 99]
   (a) वर्ग समतलीय (b) चतुष्फलकीय
   (c) त्रिभुजीय (d) अष्टफलकीय

2. कार्बन टेट्राक्लोराइड में कार्बन परमाणु की चारों संयोजकताएँ इनके कोनों की ओर निर्दिष्ट होती हैं [CPMT 1973, 77]
   (a) आयत (b) वर्ग
   (c) चतुष्फलक (d) इनमें से कोई नहीं

3. ऐल्कीन (एथीन) में sp^2 संकरित कार्बन परमाणु की संख्या होती हैं
   (a) 1 (b) 2
   (c) 3 (d) 0

4. बेंजीन में प्रत्येक कार्बन परमाणु इस संकरण अवस्था में हैं [CPMT 1973, 83, 89; MP PMT 1993; KCET (Med.) 1999; DCE 2001]
   (a) sp^3 (b) sp^2
   (c) sp (d) s^3p

5. निम्न में से किस संकरण में *s*-गुण का अधिकतम प्रतिशत होता है [BHU 1986]

(a) sp^3 (b) sp^2

(c) sp (d) इनमें से कोई नहीं

6. C_2H_2 में संकरण का कौनसा प्रकार है [EAMCET 1993]

(a) sp (b) sp^2

(c) sp^3 (d) dsp^2

7. कौनसे संकरित कक्षक निम्न यौगिक को बनायेंगे $H_3C-CH=CH-CH_2-CH_3$ [AF0MC 1991]

(a) sp और sp^3 (b) sp^2 और sp^3

(c) sp और sp^2 (d) केवल sp^3

8. कौनसे यौगिक में कार्बन बंध बनाने के लिए केवल sp^3 संकरित कक्षक का उपयोग करते हैं [IIT-JEE 1989]

(a) $HCOOH$ (b) $(NH_2)_2CO$

(c) $(CH_3)_3COH$ (d) $(CH_3)_3CHO$

9. हाइड्रोकार्बन की एक सीधी श्रृंखला का अणुसूत्र C_8H_{10} है। कार्बन परमाणुओं के लिए श्रृंखला के एक सिरे से दूसरे सिरे तक संकरण क्रमशः $sp^3, sp^2, sp^2, sp^3, sp^2, sp^2, sp$ और sp हैं। हाइड्रोकार्बन का संरचना सूत्र होगा [CBSE PMT 1992]

(a) $CH_3-C\equiv C-CH_2-CH=CH-CH=CH_2$

(b) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-C\equiv C-CH=CH_2$

(c) $CH_3-CH=CH-CH_2-C\equiv C-CH=CH_2$

(d) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH=CH-C\equiv CH$

10. निम्न में से कौनसा बन्ध $sp-sp^3$ संकरित कक्षक के अतिव्यापन से बनता है [MNR 1993; UPSEAT 2001, 02]

(a) $CH_3-C\equiv C-H$

(b) $CH_3-CH=CH-CH_3$

(c) $CH_2=CH-CH=CH_2$

(d) $HC\equiv CH$

11. $N\equiv C-CH=CH_2$ यौगिक में कार्बन परमाणु (1) और कार्बन परमाणु (2) के बीच बन्ध में कार्बन पर कौनसा संकरण है [IIT-JEE 1987; DCE 2000]

(a) sp^2 और sp^2 (b) sp^3 और sp

(c) sp और sp^2 (d) sp और sp

12. $CH_2=CH-CH=CH-C\equiv CH$ में π बन्धों की संख्या है [Kurukshetra CEE 1991; KCET 2000]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 5

13. नैफ्थलीन में उपस्थित π इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [AFMC 1991]

(a) 4 (b) 6

(c) 10 (d) 14

14. साइक्लोब्यूटाडाइइनाइल ऋणायन $(C_4H_4)^{2-}$ में π इलेक्ट्रॉनों की संख्या है [IIT-JEE 1991]

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 8

15. एथेन में $C-C$ बंध का होमोलिटिक विखण्डन एक माध्यमिक देता है जिसमें कार्बन है [IIT-JEE 1992]

(a) sp^3 संकरित (b) sp^2 संकरित

(c) sp संकरित (d) sp^2d संकरित

16.

$$\underset{H}{\overset{Br}{}}\!>\underset{1}{C}=\underset{2}{C}\!<\!\underset{H}{\overset{Br}{}}\xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{H_2}Br\underset{3}{C}H_2\underset{4}{C}H_2Br$$

में कार्बन परमाणु 1, 2, 3, 4 की संकर अवस्था होगी [MP PET 1994]

(a) 1 और 2 sp^2; 3 और 4 sp^3

(b) 1 और 2 sp^2; 3 और 4 sp

(c) 1, 2, 3 और 4 sp

(d) 1 और 2 sp^3; 3 और 4 sp^2

17. इन यौगिकों में से किनमें कार्बन के लिये एक से अधिक प्रकार का संकरण (sp, sp^2, sp^3) हुआ है

(i) $CH_3CH_2CH_2CH_3$

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

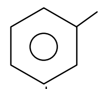
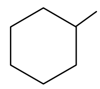
(iii) $CH_2=CH-CH=CH_2$

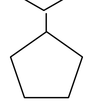
(iv) $H-C\equiv C-H$ [CBSE PMT 1995]

(a) (*ii*) और (*iv*) (b) (*i*) और (*iv*)

(c) (*ii*) और (*iii*) (d) केवल (*ii*)

18. निम्न मूल रासायनिक संरचनाओं के साथ साधारण क्रियात्मक समूह बहुधा युक्त होते हैं

(i)  (ii) 

(iii)  (iv) $CH_3CH_2CH_2CH_2-$

(v) $H_2C=C<\begin{matrix}H\\H\end{matrix}$

इनमें से कौनसे निकाय लगभग समतलीय ज्यामिती वाले होते हैं [CBSE PMT 1995]

(a) (*i*) और (*v*) (b) (*ii*) और (*iii*)

(c) (*ii*), (*iii*) और (*iv*) (d) (*iv*)

19. डाईक्लोरोमेथेन की संरचना होती है [MP PMT 1995]

(a) चतुष्फलक (b) त्रिकोणीय

(c) रेखीय (d) षट्कोणीय

20. 1-ब्यूटीन में सिग्मा (σ) बंधों की संख्या है [MP PMT 1995]

(a) 8 (b) 10

(c) 11 (d) 12

21. निम्नलिखित में से कौनसा कथन आइसोपेण्टेन के विषय में असत्य है [MP PET 1996]

(a) इसमें तीन CH_3 समूह हैं

(b) इसमें एक CH_2 समूह है

(c) इसमें एक CH समूह है

(d) इसमें एक कार्बन से हाइड्रोजन आबन्धित नहीं है

22. ऑर्थो–जाइलीन में σ (सिग्मा) आबन्धों की संख्या है [MP PET 1996]

(a) 6 (b) 9
(c) 12 (d) 18

23. बेन्जीन में σ आबन्धों की कुल संख्या है [MP PMT 1997]

(a) 3 (b) 6
(c) 9 (d) 12

24. साइक्लोहैक्सीन में sp^3 संकरित कार्बन परमाणुओं की संख्या है [MP PMT 1997]

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 6

25. 3-हैक्साइन-1-ईन में π आबन्धों की संख्या है [MP PMT 1999]

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

26. sp^2 संकरण का उदाहरण है [CPMT 1997]

(a) CH_3^+ (b) CH_3
(c) $C_2H_5^+$ (d) C_2H_5

27. वह अणु बतायें जिसमें केवल एक π - बंध है [Pb. PMT 1998]

(a) $CH\equiv CH$ (b) $CH_2=CHCHO$
(c) $CH_3CH=CH_2$ (d) $CH_3CH=CHCOOH$

28. यौगिक $(CN)_4C_2$ में कार्बन परमाणु है [Roorkee 1999]

(a) sp संकरित
(b) sp^2 संकरित
(c) sp और sp^2 संकरित
(d) sp, sp^2 और sp^3 संकरित

29. एसीटिलीन अणु में होते हैं [DCE 1999]

(a) 5σ बंध
(b) 4σ बंध और 1π बंध
(c) 3σ और 2π
(d) 3σ और 3π

30. विनाइल एसीटिलीन में असंकरित कक्षकों की संख्या है [RPMT 1999]

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 6

31. इस यौगिक में $C-H$ बंध की अधिकतम बंध ऊर्जा पायी जाती है [RPMT 1999]

(a) एथेन (b) एथीन
(c) एथाइन (d) सभी में समान

32. एथिलीन में होते हैं [RPET 1999]

(a) दो सिग्मा तथा दो पाई बन्ध
(b) दो पाई बन्ध
(c) पाँच सिग्मा तथा एक पाई बन्ध
(d) चार सिग्मा तथा एक पाई बन्ध

33. बेंजीन के छः कार्बन में संकरण होता है [BHU 1999]

(a) $3sp^3, 3sp^2$ (b) $3sp^3, 3sp$
(c) सभी $6sp$ (d) सभी $6sp^2$

34. 1, 3-ब्यूटाडाईन में होता है [JIPMER 2000]

(a) sp तथा sp^2 संकरित कार्बन परमाणु
(b) sp, sp^2 तथा sp^3 संकरित कार्बन परमाणु
(c) केवल sp^2 संकरित कार्बन परमाणु
(d) केवल sp संकरित कार्बन परमाणु

35. निम्न में से किस $C-H$ बंध की न्यूनतम बन्ध वियोजन ऊर्जा होगी [CBSE PMT 2000]

(a) प्राथमिक (1^o) $C-H$ बंध
(b) द्वितीयक (2^o) $C-H$ बंध
(c) तृतीयक (3^o) $C-H$ बंध
(d) इन सभी में

36. 1-ब्यूटीन-3-आईन में σ तथा π बंधों की संख्या क्रमशः होगी [RPMT 1999; MP PET 2000; DCE 2000]

(a) $7\sigma, 3\pi$ (b) $5\sigma, 2\pi$
(c) $8\sigma, 3\pi$ (d) $6\sigma, 2\pi$

37. कौनसा हाइड्रोकार्बन अम्लीय है [AMU 2000]

(a) $CH_3CH_2CH_2CH_3$ (b) $CH_3C\equiv CCH_3$
(c) $CH_3C\equiv CH$ (d) $CH_2=CH-CH=CH_2$

38. एथाइन $(-C\equiv C-)$ के त्रिबंध में पाये जाते हैं [AMU 2000]

(a) सभी σ बंध
(b) दो σ बंध तथा एक π -बंध
(c) एक σ बंध तथा दो π बंध
(d) सभी π बंध

39. टॉलूईन में होते हैं [MP PMT 2000; Kerala CET 2005]

(a) 6σ तथा 3π बंध (b) 9σ तथा 3π बंध
(c) 9σ तथा 6π बंध (d) 15σ तथा 3π बंध

40. एक यौगिक X, में सभी बंध कोण ठीक $109^o28'$, है तो X होगा [DPMT 2000]

(a) क्लोरोफॉर्म (b) कार्बन टेट्राक्लोराइड
(c) क्लोरोमेथेन (d) आयोडोफॉर्म

41. निम्न में से कौनसा संकरण त्रिकोणीय संकरण कहलाता है [MH CET 2000]

(a) sp^3 (b) sp
(c) sp^2 (d) dsp^2

42. 1, 2- ब्यूटाडाईन में संकरण पाया जाता है [MH CET 2000]

(a) sp, sp^2 तथा sp^3 (b) sp^2 तथा sp^3
(c) sp^2 तथा sp (d) sp तथा sp^3

43. $C-H$ बंध की सबसे अधिक लम्बाई किसमें है [BHU 2001]

(a) C_2H_2 (b) C_2H_4
(c) C_2H_6 (d) C_6H_6

44. संयुग्मी द्विबंध किसमें उपस्थित है [RPMT 1999; JIPMER 2001]
(a) 1, 2-ब्यूटाडाईन (b) 1, 3-ब्यूटाडाईन
(c) 1, 3-पेण्टाडाईन (d) β-ब्यूटाइलीन

45. निम्न प्रजातियों में से किसमें रेखांकित कार्बन sp^3 संकरित अवस्था में है [AIEEE 2002]
(a) $CH_3\underline{C}OOH$ (b) $CH_3\underline{C}H_2OH$
(c) $CH_3\underline{C}OCH_3$ (d) $CH_2=\underline{C}H-CH_3$

46. CH_4 में $H-C-H$ बंध कोण होता है [MP PET 2002]
(a) $109^o28'$ (b) $107^o28'$
(c) 90^o (d) 180^o

47. $HC\equiv C-CH=CH_2$ में $C-C$ एकल बंध में कार्बन संकरित होता है [RPMT 2002]
(a) sp^3-sp^3 (b) $sp-sp^2$
(c) sp^3-sp (d) sp^2-sp^3

48. एथिलीन अणु का आकार है [AFMC 2002]
(a) वर्ग समतलीय (b) रेखीय
(c) त्रिकोणीय समतलीय (d) चतुष्फलकीय

49. एसीटिलीन अणु का कार्बन होता है [Kerala (Engg.) 2002]
(a) sp - संकरित अवस्था में (b) sp^2 - संकरित अवस्था में
(c) sp^3 - संकरित अवस्था में (d) sp^3d - संकरित अवस्था में

50. मेथेन अणु के बनने में, कार्बन उपयोग करता है [DPMT 2001; MP PMT 2002]
(a) sp -संकरित कक्षकों का (b) sp^2 -संकरित कक्षकों का
(c) sp^3 -संकरित कक्षकों का (d) असंकरित कक्षकों का

51. ग्रेफाइट में कार्बन .... अवस्था में होता है [CPMT 2002]
(a) sp^3 (b) sp
(c) sp^2 (d) इनमें से कोई नहीं

52. नेफ्थैलिन अणु में कितने π-बंध होते हैं [RPMT 2002]
(a) 3 (b) 4
(c) 5 (d) 6

53. हीरे में कार्बन का संकरण होता है [RPMT 2002]
(a) sp (b) sp^2
(c) sp^3 (d) sp^3d

54. पेण्ट-4-ईन, 1-आईन में σ तथा π बंधों की संख्या है [AIIMS 2002; CPMT 2002]
(a) 10, 3 (b) 3, 10
(c) 4, 9 (d) 9, 4

55. निम्न में से कौनसा अधिक अम्लीय है [DPMT 2002]
(a) ब्यूटेन (b) 1-ब्यूटीन
(c) 1-ब्यूटाइन (d) 2-ब्यूटाइन

56. ग्रेफाइट मुलायम है, जबकि हीरा कठोर है क्योंकि [BHU 2003]
(a) ग्रेफाइट चूर्ण रूप में होता है
(b) हीरे में sp^2 संकरण होता है, जबकि ग्रेफाइट में sp^3 संकरण होता है
(c) ग्रेफाइट समतलीय होता है, जबकि हीरा चतुष्फलकीय रूप में होता है
(d) ग्रेफाइट सहसंयोजक है, जबकि हीरा आयनिक है

57. 1 तथा 2 कार्बन परमाणु में संकरण होता है $\overset{1}{C}H_2=\overset{2}{C}=CH_2$ [BHU 2003]
(a) sp, sp (b) sp^2, sp^2
(c) sp^2, sp (d) sp^3, sp^2

58. अधिकतम हाइड्रोजन बंध इसमें होता है [UPSEAT 2003]
(a) C_2H_5OH (b) CH_3-O-CH_3
(c) $(CH_3)_2C=O$ (d) CH_3CHO

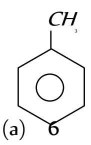
59. 2, 5-डाईमेथिल-4-एथिल हेप्टेन में कितने मेथिल समूह उपस्थित हैं [EAMCET 2003]
(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 5

60. निम्न में से किसमें sp^2 संकरित कार्बन नहीं है [AIEEE 2004]
(a) एसीटोनाइट्राइल (b) एसीटिक अम्ल
(c) एसीटोन (d) एसीटामाइड

61. एलिल सायनाइड में σ- एवं π-बंधों की संख्या है [MP PET 2004]
(a) $9\sigma, 3\pi$ (b) $9\sigma, 9\pi$
(c) $3\sigma, 4\pi$ (d) $5\sigma, 7\pi$

62. प्रबलतम अम्ल है [MP PMT 2004]
(a) $HC\equiv CH$ (b) C_2H_6
(c) C_6H_6 (d) CH_3OH

63. $-C\equiv C-$ निम्न में से किसमें होता है [BHU 1982; MP PMT 1994]
(a) एथीन (b) ब्यूटीन
(c) एथाइन (d) ग्लिसरीन

64. 

में σ बंधों की संख्या है [CPMT 1994]
(a) 6 (b) 15
(c) 10 (d) 12

65. बेंजीन में बन्धों की संख्या है [DPMT 2005]
(a) 6σ एवं 3π (b) 12σ एवं 3π
(c) 3π एवं 12π (d) 6σ एवं 6π

66. निम्न में से कौन सबसे अधिक अम्लीय है [J & K 2005]
(a) मेथेन (b) एसीटिलीन
(c) 1-ब्यूटेन (d) नियो-पेण्टेन

67. एसीटोन में इनोलिक रूप में होते हैं [Pb. PMT 2002]
(a) 8σ बन्ध, 2π -बन्ध एवं 1 एकाकी युग्म
(b) 9σ -बन्ध, 1π -बन्ध एवं 2 एकाकी युग्म
(c) 9σ -बन्ध, 2π -बन्ध एवं 1 एकाकी युग्म
(d) 10σ -बन्ध, 1π -बन्ध एवं 1 एकाकी युग्म

द्विध्रुव आघूर्ण, अनुनाद एवं अभिक्रिया मध्यवर्ती

1. किसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है [NCERT 1990; BHU 2001]
(a) समपक्ष-2-ब्यूटीन (b) विपक्ष-2-ब्यूटीन
(c) 1-ब्यूटीन (d) 2-मेथिल-1-प्रोपीन

2. द्विध्रुव आघूर्ण प्रदर्शित करता है [DCE 1999]
(a) 1, 4-डाईक्लोरो बेंजीन
(b) सिस-1, 2-डाईक्लोरो एथेन
(c) ट्रॉंस-1, 2-डाईक्लोरो, 2-पेण्टीन
(d) ट्रॉंस-1, 2-डाईक्लोरो ईथर

3. कौनसा यौगिक द्विध्रुव आघूर्ण दर्शाता है [RPMT 2002]
(a) 1,4-डाई-क्लोरो बेंजीन
(b) 1, 2-डाई-क्लोरो बेंजीन
(c) ट्रांस-1, 2-डाई-क्लोरो एथीन
(d) ट्रांस-2-ब्यूटीन

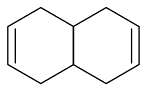
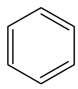
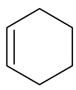
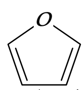
4. निम्न में से कौन ध्रुवीय यौगिक है [MH CET 2003]
(a) C_2H_6 (b) CCl_4
(c) HCl (d) CH_4

5. किसके लिये द्विध्रुव आघूर्ण सबसे अधिक है [AIIMS 2004]
(a) ट्रांस-2-ब्यूटीन (b) 1, 3-डाईमेथिल बेन्जीन
(c) एसीटोफिनॉन (d) एथेनॉल

6. अणु की अनुनादी संरचना में नहीं होता है [IIT-JEE 1984]
(a) परमाणुओं की एकसमान व्यवस्था
(b) नजदीकी समान ऊर्जा की मात्रा
(c) युग्मित इलेक्ट्रॉनों की समान संख्या
(d) एकसमान बन्धन

7. बेंजीन में सभी बन्धों के बराबर होने का कारण है [Roorkee 1990; KCET 1998]
(a) चलावयवता (b) प्रेरणिक प्रभाव
(c) अनुनाद (d) समावयवता

8. बेंजीन के एरोमैटिक लक्षण का स्पष्टीकरण इसके द्वारा किया जाता है [MP PMT 1994]
(a) एरोमैटिक सेक्सटेट सिद्धान्त से
(b) अनुनाद सिद्धान्त से
(c) आण्विक कक्षक सिद्धान्त से
(d) इन सभी सिद्धान्तों से

9. निम्न में से कौन एरोमैटिक व्यवहार प्रदर्शित करेगा [KCET 1996]
(a) 
(b) 
(c) 
(d) 

10. प्रतिस्थापियों के प्रेरणिक प्रभाव के सम्बन्ध में कौनसा क्रम सही है [CBSE PMT 1998]
(a) $-NR_2 < -OR > -F$ (b) $-NR_2 > -OR > -F$
(c) $-NR_2 < -OR < -F$ (d) $-NR_2 > -OR < -F$

11. बेन्जीन क्रियाशील नहीं है क्योंकि [KCET 1998]
(a) इसमें द्विक आबंध उपस्थित है
(b) इसमें कार्बन-कार्बन एकल बंध है
(c) कार्बन sp^2 संकरित है
(d) π इलेक्ट्रॉन विस्थापनीय है

12. कार्बोक्सिलिक अम्ल आसानी से आयनित हो जाता है, इस वक्तव्य का मुख्य कारण है [UPSEAT 1999]
(a) α-हाइड्रोजन का न होना
(b) कार्बोक्सिलेट आयन का अनुनाद के कारण स्थायित्व
(c) α-हाइड्रोजन की क्रियाशीलता
(d) हाइड्रोजन बंध

13. बेंजीन में '$C-C$' बंध लंबाई एकल बंध व द्विबंध के मध्य रहती है। इसका कारण है [RPET 1999]
(a) अनुनाद (b) समावयवता
(c) मध्यावयवता (d) प्रेरणिक प्रभाव

14. बेंजीन की चक्रीय संरचना का श्रेय जाता है [RPET 1999]
(a) व्होलर (b) फैराडे
(c) केकुले (d) बॉयर

15. एक्रोलीन में इलेक्ट्रॉनों के ध्रुवीकरण को इस प्रकार लिखा जा सकता है [DCE 2000]
(a) $CH_2^{\delta-} = CH - CH^{\delta+} = O$
(b) $CH_2^{\delta-} = CH - CH = O^{\delta+}$
(c) $CH_2^{\delta-} = CH^{\delta+} - CH = O$
(d) $CH_2^{\delta+} = CH - CH = O^{\delta-}$

16. सांद्र H_2SO_4 तथा HNO_3 के मिश्रण में नाइट्रीकरण प्रजाति (स्पीशीज) है [MP PMT 2000]
(a) N_2O_4 (b) NO_2^+
(c) NO_2 (d) NO_2^-

17. निम्न में से कौन एरोमैटिक नहीं है [DCE 2001]
(a) बेंजीन
(b) चक्रीय-ऑक्टाटेट्राइनिल डाई ऋणायन
(c) ट्रोपाइलियम धनायन
(d) चक्रीय पेण्टाडाइनिल धनायन

18. $(CH_3)_3-C-(CH_2)_3-CH-CH_3-CH_2-CH_3$ समूहों को बेंजिल या एक असंतृप्त समूह पर जुड़ने के लिए प्रेरणिक प्रभाव के बढ़ते हुए क्रम में इनकी व्यवस्था क्या होगी [AIEEE 2002]
(a) $(CH_3)_3-C- < (CH_3)_2-CH- < CH_3-CH_2-$
(b) $CH_3-CH_2- < (CH_3)_2-CH- < (CH_3)_3-C-$
(c) $(CH_3)_2-CH- < (CH_3)_3-C- < CH_3-CH_2-$
(d) $(CH_2)_3-C- < CH_3-CH_2- < (CH_3)_2-CH-$

19. निम्न में से किसे एथिलीन अणु में प्रेक्षित किया जा सकता है [MH CET 2002]
(a) इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव (b) प्रेरणिक प्रभाव
(c) सम विदलन (d) इनमें से कोई नहीं

20. साइलोपेण्टाडाईएनिल ऋणायन है [Orissa JEE 2003]
(a) एरोमैटिक (b) नॉन-एरोमैटिक
(c) असमतलीय (d) एलिफैटिक

21. प्रतिस्थापी समूह के सिग्मा बन्धों एवं पड़ोसी पाई कक्षक के बीच कक्षक अन्तर्क्रिया कहलाती है [Kerala PMT 2004]
(a) अतिसंयुग्मन (b) प्रेरणिक प्रभाव

(c) त्रिविम प्रभाव (d) द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्तर्क्रिया

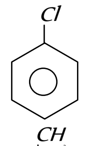
(e) वैद्युत-चतुर्फली अर्न्तक्रिया

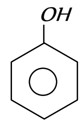
22. निम्न में से कौन सबसे अधिक स्थायी यौगिक है [BHU 2004]

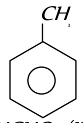
(a) $Ph_3\overset{+}{C}$ (b) $Ph_2\overset{+}{C}H$

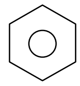
(c) $Ph_3\overset{+}{C}H_2$ (d) $Ph\overset{+}{C}H_2$

23. निम्न में से किस पर इलेक्ट्रॉन स्नेही सबसे अधिक आसानी से आक्रमण करेगा [MP PET 2004]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

24. (I) *HCHO*, (II) CH_3CHO, (III) CH_3COCH_3 का नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रिया के प्रति क्रियाशीलता का क्रम है [Orissa JEE 2004]

(a) II > III > I (b) III > II > I

(c) I > II > III (d) I > II < III

25. 1-मेथॉक्सी-1, 3-ब्यूटाडाईन की निम्न में से कौनसी अनुनादी संरचना सबसे कम स्थायी है [IIT Screening 2005]

(a) $\overset{\ominus}{C}H_2 - CH = CH - CH = \overset{\oplus}{O} - CH_3$

(b) $CH_2 = CH_2 - \overset{\ominus}{C}H - CH = \overset{\oplus}{O} - CH_3$

(c) $\overset{\ominus}{C}H_2 - \overset{\oplus}{C}H - CH = CH - O - CH_3$

(d) $CH_2 = CH - \overset{\ominus}{C}H - \overset{\oplus}{C}H - O - CH_3$

26. निम्न में से कौन सबसे अधिक स्थायी कार्बोधनायन है [CBSE PMT 2005]

(a) $CH_3 - \overset{+}{C}H - CH_3$ (b) $(CH_3)_3C^+$

(c) $\overset{+}{C}H_3$ (d) $CH_3\overset{+}{C}H_2$

27. स्थायित्व का घटता हुआ क्रम कौनसा है [IIT-JEE (Screening) 1993]

(i) $CH_3 - \overset{+}{C}H - CH_3$

(ii) $CH_3 - \overset{+}{C}H - O - CH_3$

(iii) $CH_3 - \overset{+}{C}H - CO - CH_3$

(a) (i) < (ii) < (iii) (b) (i) > (ii) > (iii)

(c) (iii) > (ii) > (i) (d) (ii) > (iii) > (i)

28. कार्बेनियनों के स्थायित्व का घटता क्रम है [KCET 1996]

(1) $(CH_3)_3\overset{-}{\ddot{C}}$ (2) $(CH_3)_2\overset{-}{\ddot{C}}H$

(3) $CH_3\overset{-}{\ddot{C}}H_2$ (4) $C_6H_5\overset{-}{\ddot{C}}H_2$

(a) 1 > 2 > 3 > 4 (b) 4 > 3 > 2 > 1

(c) 4 > 1 > 2 > 3 (d) 1 > 2 > 4 > 3

29. अभिक्रिया की श्रृंखला को समाप्त करने वाला पद चुनिये

(1) $H_2 \rightarrow H^\bullet + H^\bullet$

(2) $Br_2 \rightarrow Br^\bullet + Br^\bullet$

(3) $Br^\bullet + HBr \rightarrow H^\bullet + Br_2$

(4) $H^\bullet + Br_2 \rightarrow HBr + Br^\bullet$

(5) $Br^\bullet + Br^\bullet \rightarrow Br_2$ [RPET 2000]

(a) 1 (b) 3

(c) 4 (d) 5

30. कौनसा यौगिक विहाइड्रोजनीकरण करने पर सबसे स्थायी कार्बोनियम आयन देता है [UPSEAT 2001]

(a) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2OH$

(b) $CH_3 - C(CH_3)_2 - OH$

(c) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$

(d) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$

31. निम्न में से किसको मध्यवर्ती मूलक की आवश्यकता होती है [Orissa JEE 2004]

(a) $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3 - CH(Br) - CH_3$

(b) $CH_3 - CHO + HCN \rightarrow CH_3 - CH<\begin{matrix} CN \\ OH \end{matrix}$

(c) $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - Br$

(d) $CH_3CHO + NH_2OH \xrightarrow{H^+} CH_3 - CH = N - OH$

32. निम्न में से कौनसी स्पीशीज प्रकृति में अनुचुम्बकीय है [NCERT 1984]

(a) मुक्त मूलक (b) कार्बोनियम आयन

(c) कार्बेनियन (d) ये सभी सही हैं

33. निम्न में से कौनसी स्पीशीज में केन्द्रीय *C*-परमाणु ऋणात्मक आवेशित हैं [NCERT 1985]

(a) कार्बेनियन (b) कार्बोनियम आयन

(c) कार्बोधनायन (d) मुक्त मूलक

34. कौनसा मुक्त मूलक अधिक स्थायी है [NCERT 1982]

(a) प्राथमिक (b) मेथिल

(c) द्वितीयक (d) तृतीयक

35. निम्न में से किसमें इलेक्ट्रॉनों के तीन युग्म होते हैं [BHU 1985]

(a) कार्बोधनायन (b) कार्बेनियन

(c) मुक्त मूलक (d) इनमें से कोई नहीं

36. निम्न में से कौनसा कार्बेनियन अधिक स्थायी है [NCERT 1983]

(a) मेथिल (b) प्राथमिक

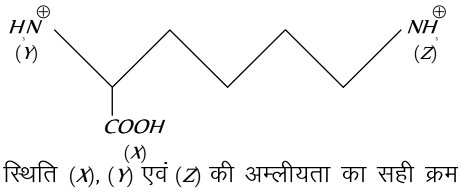
(c) द्वितीयक (d) तृतीयक

37. दिए हुए धनायनों में कौनसा कार्बोनियम आयन अधिक स्थायी है [IIT-JEE 1981]

(a) द्वितीयक-ब्यूटिल (b) तृतीयक-ब्यूटिल

(c) *n*-ब्यूटाइल (d) इनमें से कोई नहीं

38. नीचे दिये गये यौगिक में



स्थिति (X), (Y) एवं (Z) की अम्लीयता का सही क्रम है [IIT-JEE Screening 2004]

(a) (Z) > (X) > (Y) (b) (X) > (Y) > (Z)
(c) (X) > (Z) > (Y) (d) (Y) > (X) > (Z)

39. बेंजीन के सभी C-C बंधों की बन्ध लम्बाई होती है [MP PMT 1987; MP PMT 2001; AIIMS 2001]

(a) 1.39 $\mathring{A}$
(b) 1.54 $\mathring{A}$
(c) 1.34 $\mathring{A}$
(d) भिन्न बन्धों की अलग-अलग

40. कार्बन-क्लोरीन बन्ध के विषमांग विदलन से उत्पन्न होते हैं [MNR 1986; MP PET/PMT 1998]

(a) दो मुक्त मूलक
(b) दो कार्बोनियम आयन
(c) दो कार्बेनियन
(d) एक धनायन और एक ऋणायन

41. CH_3CH_2OH, के किस बन्ध में विषमांग विदलन बहुत शीघ्रता से होता है [IIT-JEE 1988]

(a) $C-C$ (b) $C-O$
(c) $C-H$ (d) $O-H$

42. निम्न में से किस मध्यवर्ती में कार्बन परमाणु का अष्टक पूर्ण होता है [Orissa JEE 2003]

(a) कार्बोनियम आयन (b) कार्बेनियन आयन
(c) मुक्त मूलक (d) कार्बीन

43. $D(+)$ - 2-क्लोरो-2-फिनाइल एथेन का टॉलुईन में घोल, $SbCl_5$, की उपस्थिति में क्या बनाकर "रेसेमीकृत" होता है [IIT-JEE 1999]

(a) कार्बेनियन (b) कार्बीन
(c) मुक्त मूलक (d) कार्बोधनायन

44. फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया में अभिकर्मक है [DPMT 2005]

(a) पिरीडीन (b) $RCOCl$
(c) $RCOOH$ (d) HCl

45. कौन मोनोप्रतिस्थापी उत्पाद देगा [DPMT 2005]

(a) o -डाईनाइट्रोबेन्जीन (b) m -डाईनाइट्रोबेन्जीन
(c) p - डाईनाइट्रोबेन्जीन (d) नाइट्रोबेन्जीन

46. एक एरोमैटिक यौगिक में अन्य गुणों के बीच π -इलेक्ट्रॉन मेघ भी होना चाहिये जिसमें इलेक्ट्रॉन भी होते हैं जहाँ n नहीं हो सकता [J & K 2005]

(a) 1/2 (b) 3
(c) 2 (d) 1

47. निम्न में से कौन इलेक्ट्रॉन स्नेही हैं [J & K 2005]

(a) H_2O (b) SO_3
(c) NH_3 (d) ROR

48. बेन्जीन रिंग पर क्लोरीन परमाणु की उपस्थिति से द्वितीय प्रतिस्थापी किस स्थान पर प्रवेश करता है [J & K 2005]

(a) *ऑर्थो* (b) *मेटा*
(c) *पैरा* (d) *ऑर्थोपैरा*

49. कौन सबसे स्थायी कार्बो धनायन है [J & K 2005]

(a) आइसोप्रोपिल (b) ट्राईफिनाइल मेथिल धनायन
(c) एथिल धनायन (d) π -प्रोपिल धनायन

कार्बनिक अभिक्रियाएँ और उनकी क्रियाविधि

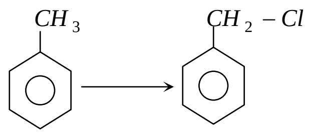
1. निम्न अभिक्रिया निम्नलिखित चार प्रकारों में से किसके अन्तर्गत आती है $B^- + R-A \rightarrow B-R + A^-$ [Manipal MEE 1995]

(a) एकआण्विक इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन
(b) द्विआण्विक इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन
(c) एकआण्विक न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन
(d) द्विआण्विक न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन

2. एक एल्किल हैलाइड को एल्कोहल में परिवर्तित किया जा सकता है [Pb. PMT 2000]

(a) विलोपन अभिक्रिया द्वारा (b) योगात्मक अभिक्रिया द्वारा
(c) प्रतिस्थापन अभिक्रिया द्वारा (d) विहाइड्रोहैलोजनीकरण द्वारा

3.



उपरोक्त अभिक्रिया निम्न के द्वारा होती है [AMU 2000]

(a) न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन
(b) इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन
(c) मुक्त मूलक प्रतिस्थापन
(d) इनमें से एक से अधिक अभिक्रियाओं द्वारा

4. S_{N^1} अभिक्रिया में मध्यवर्ती यौगिक की ज्यामिती होती है [MH CET 2001]

(a) चतुष्फलकीय (b) समतलीय
(c) त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय (d) इनमें से कोई नहीं

5. $$H_3C-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-Br + KOH(Aq.) \rightarrow H_3C-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-OH + KBr$$

उपरोक्त अभिक्रिया है [RPMT 2003]

(a) S_{N^1} (b) S_{N^2}
(c) E_1 (d) (a) तथा (b) दोनों

6. इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया में नाइट्रोबेंजीन है [Kerala (Med.) 2003]

(a) मैटा-निर्देशित
(b) ऑर्थो-निर्देशित
(c) पैरा-निर्देशित
(d) क्रियाशील नहीं है और प्रतिस्थापन अभिक्रिया नहीं करती
(e) चयनात्मक नहीं है

7. एरोमैटिक यौगिकों में सामान्यतः पायी जाने वाली अभिक्रिया है [Orissa JEE 2003]

(a) विलोपन अभिक्रिया
(b) योगात्मक अभिक्रिया
(c) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापी अभिक्रिया
(d) पुनर्विन्यास अभिक्रिया

8. फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया में $AlCl_3$ का कार्य है [KCET 2003]
(a) HCl अवशोषित करना (b) जल अवशोषित करना
(c) नाभिकस्नेही उत्पन्न करना (d) इलेक्ट्रॉनस्नेही उत्पन्न करना

9. निम्न में से किसे फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया में प्रयुक्त नहीं किया जा सकता [AFMC 2004]
(a) $FeCl_3$ (b) $FeBr_2$
(c) $AlCl_3$ (d) $NaCl$

10. किसके कारण यौगिक का नाइट्रीकरण होता है [Pb. PMT 2004]
(a) NO_2 (b) NO_3
(c) NO (d) NO_2^+

11. एल्किल हैलाइड का डिहाइड्रोहैलोजनीकरण है [MH CET 2004]
(a) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया
(b) विलोपन अभिक्रिया
(c) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन एवं विलोपन अभिक्रिया दोनों ही
(d) पुनर्विन्यास

12. विनाइल क्लोराइड पर HCl का योग किस कारण से 1, 1-डाईक्लोरोएथेन देता है [MP PET 2004]
(a) Cl का मीसोमेरिक प्रभाव
(b) Cl का प्रेरणिक प्रभाव
(c) द्विबन्ध के चारों ओर घूर्णन का प्रतिबन्धन
(d) इनमें से कोई नहीं

13. एसीटिलीन से एथिलीन का निर्माण किसका उदाहरण है
(a) विलोपन अभिक्रिया (b) प्रतिस्थापन अभिक्रिया
(c) योगात्मक अभिक्रिया (d) संघनन अभिक्रिया

14. CH_4 का CH_3Cl में बदलना निम्न में से किस अभिक्रिया का उदाहरण है [Pb. CET 2001]
(a) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन (b) मुक्त मूलक योगात्मक
(c) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन (d) मुक्त मूलक प्रतिस्थापन

15. निम्न अभिक्रिया किसका उदाहरण है
$(CH_3)_3CBr + H_2O \rightarrow (CH_3)_3COH + HBr$ [DCE 2002]
(a) विलोपन अभिक्रिया (b) मुक्त मूलक प्रतिस्थापन
(c) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन (d) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन

16. निम्न में से कौन इलेक्ट्रॉनस्नेही है [DCE 2002]
(a) BCl_3 (b) CH_3OH
(c) NH_3 (d) $AlCl_4^-$

17. बेंजीन के नाइट्रीकरण में इलेक्ट्रॉनस्नेही है [Orissa JEE 2004]
(a) NO_2^+ (b) NO_2
(c) NO^+ (d) NO_2^-

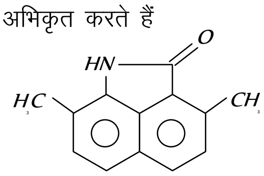
18. निम्न में से कौनसा यौगिक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन में बेंजीन की अपेक्षा अधिक शीघ्रता से जायेगा [UPSEAT 2004]
(a) नाइट्रोबेंजीन (b) बेन्जोइक अम्ल
(c) बेन्जल्डिहाइड (d) फिनॉल

19. निम्न में से कौन नाभिकस्नेही एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया का प्रतिनिधित्व करता है [Orissa JEE 2004]
(a) सूर्य प्रकाश में बेंजीन की Cl_2 के साथ अभिक्रिया
(b) बेन्जिल ब्रोमाइड का जलअपघटन
(c) डाईनाइट्रोफ्लोरोबेन्जीन के साथ $NaOH$ की क्रिया
(d) बेन्जीन का सल्फोनीकरण

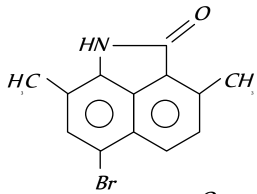
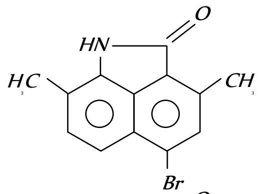
20. इलेक्ट्रॉनस्नेही कौनसा है [DCE 2000]
(a) $AlCl_3$ (b) CN^-
(c) NH_3 (d) CH_3OH

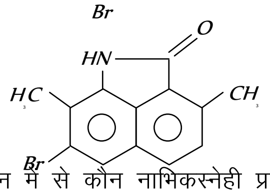
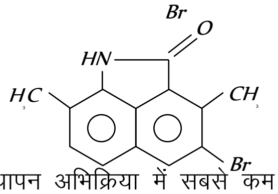
21. प्रबल नाभिकस्नेही (nucleophile) है [BHU 2003]
(a) RNH_2 (b) ROH
(c) $C_6H_5O^-$ (d) CH_3O^-

22. मुख्य उत्पाद .... होता है जब Br_2/Fe को निम्न के साथ अभिकृत करते हैं



[IIT-JEE Screening 2004]

(a)  (b) 

(c)  (d) 

23. निम्न में से कौन नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया में सबसे कम क्रियाशील है [CBSE PMT 2004]
(a) CH_3CH_2Cl (b) $CH_2 = CHCH_2Cl$
(c) $(CH_3)_3C - Cl$ (d) $CH_2 = CHCl$

24. निम्न में से कौन सबसे प्रबल नाभिकस्नेही है [AIIMS 2005]
(a) C_2H_5SH (b) CH_3COO^-
(c) CH_3NH_2 (d) $NCCH_2^-$

25. अभिक्रिया [AIEEE 2005]
$$R-C(=O)X + \overset{\ominus}{Nu} \rightarrow R-C(=O)Nu + \overset{\ominus}{X}$$
, तीव्र होती है जब X हो
(a) Cl (b) NH_2
(c) OC_2H_5 (d) $OCOR$

26. 2-ब्रोमोब्यूटेन से ब्रोमीन के विलोपन के परिणाम से निम्न का निर्माण होता है [AIEEE 2004, 05]
(a) 1 एवं 2-ब्यूटीन का समअणुक मिश्रण

(b) 2-ब्यूटीन मुख्य रूप से

(c) 1-ब्यूटीन मुख्य रूप से

(d) 2-ब्यूटाइन मुख्य रूप से

27. S_{N^2} अभिक्रिया से सम्बन्धित निम्न कथनों का परीक्षण कीजिये

(1) अभिक्रिया की दर नाभिकस्नेही की सान्द्रता से स्वतन्त्र होती है

(2) नाभिकस्नेही अणु के उस ओर के कार्बन पर आक्रमण करता है जो प्रतिस्थापित होने वाले समूह के विपरीत होता है

(3) अभिक्रिया बन्धों के निर्माण एवं बन्धों के टूटने के साथ क्रमिक रूप से आगे बढ़ती है

निम्न में कौनसा समूह उपरोक्त कथनों में सही कथन को बताता है [NCERT 1982]

(a) 1, 2 (b) 1, 3

(c) 1, 2, 3 (d) 2, 3

28. एरोमैटिक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति निम्न यौगिकों के बीच क्रियाशीलता का घटता क्रम है [IIT-JEE 1995]

I. क्लोरोबेन्जीन II. बेन्जीन

III. एनीलिनियम क्लोराइड IV. टॉलुईन

(a) $I > II > III > IV$ (b) $IV > II > I > III$

(c) $II > I > III > IV$ (d) $III > I > II > IV$

29. निम्नलिखित अभिक्रिया पर निम्नलिखित में से कौन लागू होता है

$CH_3CHBrCH_2CH_3 \xrightarrow{alc.KOH}$

(i) $CH_3CH = CHCH_3$ (मुख्य उत्पाद)

(ii) $CH_2 = CHCH_2CH_3$ (अल्प उत्पाद) [Orissa JEE 2005]

(a) मार्कोनीकॉफ नियम (b) सेटजेफ नियम

(c) खराश प्रभाव (d) हॉफमेन नियम

30. एल्केन के ब्रोमीनीकरण में शामिल है [J & K 2005]

(a) कार्बेनियन (b) कार्बोधनायन

(c) कार्बीन (d) मुक्त मूलक

31. निम्न में से कौन सामान्य परिस्थितियों में नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन में नहीं जा सकता [J & K 2005]

(a) क्लोरोबेन्जीन (b) *तृतीयक*-ब्यूटिल क्लोराइड

(c) आइसोप्रोपिल क्लोराइड (d) इनमें से कोई नहीं

32. निम्न में से किस एल्किल समूह का अधिकतम $+I$ प्रभाव होता है [KCET 2002]

(a) $CH_3 -$ (b) $(CH_3)_2CH -$

(c) $(CH_3)_3C -$ (d) $CH_3CH_2 -$

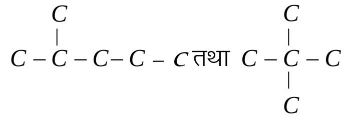
संरचनात्मक एवं त्रिविम समावयवता

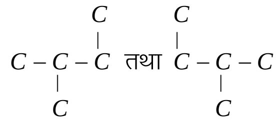
1. निम्न में से किसके केवल दो समावयवी मोनोक्लोरो उत्पाद सम्भव है [IIT-JEE 1986]

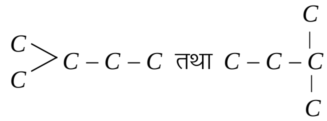
(a) *n*-ब्यूटेन (b) 2,4-डाईमेथिल पेन्टेन

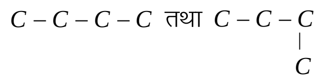
(c) बेन्जीन (d) 1-मेथिल प्रोपेन

2. निम्न में श्रृंखला समावयवता का उदाहरण बताइए [NCERT 1976]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

3. डाईएथिल ईथर का समावयवी है [CPMT 1975]

(a) $(CH_3)_2CHOH$ (b) $(CH_3)_3C - OH$

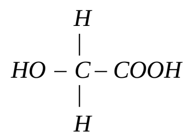
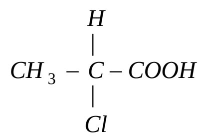
(c) C_3H_7OH (d) $(C_2H_5)_2CHOH$

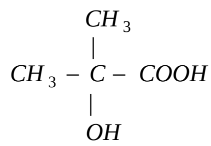
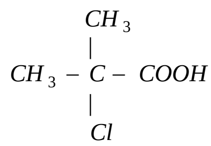
4. समावयवियों के आवश्यक रूप से समान होते हैं [CBSE PMT 1988; MP PMT 1983, 86]

(a) संरचना सूत्र (b) रासायनिक गुण

(c) आण्विक सूत्र (d) भौतिक गुण

5. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन प्रकाश सक्रिय है [NCERT 1984, 90]

(a)  (b) 

(c)  (d) 

6. एथेन तथा साइक्लोहैक्सेन में निम्न संरूपणों का युग्म अधिक स्थायी है

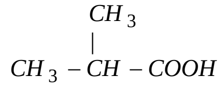
(a) ग्रसित संरूपण एवं कुर्सी संरूपण

(b) सान्तरित संरूपण एवं कुर्सी संरूपण

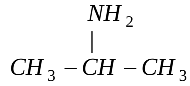
(c) सान्तरित संरूपण एवं नौका संरूपण

(d) ग्रसित संरूपण एवं नौका संरूपण

7. निम्नलिखित में से कौनसा यौगिक प्रतिबिम्ब रूपों में रह सकता है [CBSE PMT 1988]

(a) 

(b) $CH_2 = CHCH_2CH_2CH_3$

(c) 

(d) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{NH_2}{|}}{C}H-CH_3$

8. निम्नलिखित यौगिकों में से किसके प्रतिबिम्ब रूप का अस्तित्व नहीं होगा [CPMT 1987]

(a) $CH_3CH(OH)CO_2H$

(b) $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2OH$

(c) $C_6H_5CH_2CH_3$

(d) $C_6H_5CHClCH_3$

9. अणुसूत्र $C_2H_2Br_2$ के कितने समावयवी सम्भव है [CPMT 1987]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 0

10. लैक्टिक अम्ल निम्न में से कौनसी समावयवता दर्शाता है [CPMT 1987; MP PMT 1987; BHU 2003]

(a) ज्यामितीय समावयवता (b) चलावयवता

(c) प्रकाशिक समावयवता (d) मध्यावयवता

11. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रकाश सक्रिय यौगिक है [CBSE PMT 1988; DPMT 1983]

(a) *n*-प्रोपेनॉल (b) 2-क्लोरोब्यूटेन

(c) *n*-ब्यूटेनॉल (d) 4-हाइड्रॉक्सीहैप्टेन

12. वे यौगिक जिनके आण्विक सूत्र समान होते हैं परन्तु संरचना सूत्र भिन्न होते हैं, कहलाते हैं [BHU 1979; AFMC 1989]

(a) समावयवी (b) समस्थानिक

(c) समभारी (d) समइलेक्ट्रॉनिक

13. निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक प्रकाशिक समावयवता दर्शायेगा [MP PET 1990]

(a) $CH_3CHCl-CH_2-CH_3$

(b) $CH_3-CH_2-CHCl-CH_2-CH_3$

(c) $ClCH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

(d) $ClCH_2-CH_2-CH_3$

14. निम्नलिखित में से कौन-सी वस्तु एकिरल है

(a) अक्षर P (b) अक्षर F

(c) गेंद (d) हाथों का जोड़ा

15. बेंजीन के द्वि-प्रतिस्थापी यौगिक के कुल समावयवियों की संख्या होती है

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

16. रेसीमिक मिश्रण में से *d* और *l* प्रतिबिम्ब रूपों को पृथक् करने का प्रक्रम कहलाता है [CBSE PMT 1988; DPMT 1983; KCET 2002]

(a) वियोजन (Resolution) (b) निर्जलीकरण

(c) घूर्णन (d) विहाइड्रोहैलोजनीकरण

17. लैक्टिक अम्ल के प्रकाशीय समावयवियों की संख्या होती है

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

18. निम्न में से किसमें असममित कार्बन परमाणु हैं [IIT-JEE 1989; Roorkee 2000]

(a) $\begin{array}{c} \quad Cl \;\; Br \\ \quad | \quad | \\ H-C-C-H \\ \quad | \quad | \\ \quad H \;\; H \end{array}$ (b) $\begin{array}{c} \quad H \;\; Cl \\ \quad | \quad | \\ H-C-C-Cl \\ \quad | \quad | \\ \quad H \;\; H \end{array}$

(c) $\begin{array}{c} \quad H \;\; H \\ \quad | \quad | \\ H-C-C-H \\ \quad | \quad | \\ \quad H \;\; H \end{array}$ (d) $\begin{array}{c} \quad H \;\; H \\ \quad | \quad | \\ H-C-C-CH_3 \\ \quad | \quad | \\ \quad Br \;\; OH \end{array}$

19. *n*-ब्यूटेन और आइसोब्यूटेन उदाहरण हैं

(a) श्रृंखला समावयवता

(b) ज्यामितीय समावयवता

(c) स्थान समावयवता

(d) चलावयवता

20. किसमें किरेल संरचना (Chiral structure) है

(a) $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}H-CH_2COOH$

(b) $CH_3-CH=CH-CH_3$

(c) $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}H-CH_2OH$

(d) $CH_3-CHOH-CH_2CH_3$

21. निम्न में यौगिकों के किस जोड़े में स्थान समावयवता है

(a) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ और $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}H-CH_3$

(b) $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ और $CH_3-CH=CH-CH_3$

(c) CH_3-CH_2OH और CH_3-O-CH_3

(d) $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ और $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

22. ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करता है [IIT-JEE 1983; CPMT 1990, 94; CBSE PMT 1992; MP PET 1997; AMU (Engg.) 1999]

(a) 2-ब्यूटीन (b) 2-ब्यूटाइन

(c) 2-ब्यूटेनॉल (d) ब्यूटेनल

23. एक कार्बनिक यौगिक प्रकाशीय समावयवता प्रदर्शित करता है जब [CPMT 1971, 78, 81; MP PET 1999]

(a) C- परमाणु से जुड़े हुए चारों समूह भिन्न हों

(b) C- परमाणु से जुड़े हुए तीनों समूह भिन्न हों

(c) C- परमाणु से जुड़े हुए दो समूह भिन्न हों

(d) C- परमाणु से जुड़े हुए सभी समूह समान हों

24. निम्न में से कौनसा एक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करेगा [NCERT 1979; DPMT 1984; CBSE PMT 1990]

(a) $\begin{array}{c} H \\ H_3C \end{array}\!\!>C=C<\!\!\begin{array}{c} H \\ CH_3 \end{array}$ (b) $\begin{array}{c} C_2H \\ H \end{array}\!\!>C=C<\!\!\begin{array}{c} H \\ H \end{array}$

(c) $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} C = C \begin{matrix} H \\ H \end{matrix}$ (d) $H - \underset{H}{\overset{CH_3}{C}} - \underset{H}{C} = C \begin{matrix} H \\ H \end{matrix}$

25. C_4H_8 वाली ऐल्कीन के अधिकतम समावयवियों की संख्या है [IIT-JEE 1982; MP PMT 1985; MADT Bihar 1995; Kerala (Engg.) 2002]

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 6

26. ध्रुवित प्रकाश का घूर्णन इससे मापा जा सकता है [CPMT 1985; DCE 2001]

(a) मैनोमीटर (b) पोलरीमीटर
(c) विस्कोमीटर (d) रेफ्रेक्टोमीटर

27. एक एल्केन समावयवियों को बनाता है। यदि उसमें कम से कम कार्बन परमाणुओं की संख्या होगी [CPMT 1976; BHU 1985, 89]

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

28. एल्कीन में नहीं होती [AIIMS 1982; RPMT 1999]

(a) श्रृंखला समावयवता (b) ज्यामितीय समावयवता
(c) मध्यावयवता (d) स्थिति समावयवता

29. $C_5H_{11}OH$ के कितने समावयवी प्राथमिक एल्कोहल होंगे [CBSE PMT 1992]

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 5

30. $C_4H_{10}O$ यौगिक प्रदर्शित कर सकते हैं [IIT-JEE 1981; MP PET 2000]

(a) मध्यावयवता (b) क्रियात्मक समावयवता
(c) स्थिति समावयवता (d) सभी प्रकार की समावयवता

31. $C_4H_{10}O$ के लिए सम्भव एल्कोहलिक समावयवियों की संख्या कितनी है [DPMT 1984; MNR 1986]

(a) 4 (b) 2
(c) 3 (d) 5

32. C_4H_8O के लिए सम्भव समावयवियों की संख्या कितनी है [MNR 1992; UPSEAT 2001, 02]

(a) 3 (b) 4
(c) 5 (d) 6

33. निम्न में से कौन समपक्ष-विपक्ष समावयवता को प्रदर्शित कर सकता है [CBSE PMT 1989]

(a) $HC \equiv CH$ (b) $ClCH = CHCl$
(c) $CH_3.CHCl.COOH$ (d) $ClCH_2 - CH_2Cl$

34. निम्न संरचना के यौगिक में ज्यामितीय समावयवियों की संख्या कितनी होगी $CH_3 - CH = CH - CH = CH - C_2H_5$ [NCERT 1980]

(a) 4 (b) 3
(c) 2 (d) 5

35. वह गुण जिसके द्वारा कोई यौगिक समतल ध्रुवित प्रकाश को परिवर्तित कर सकता है, कहलायेगा [BHU 1979]

(a) फोटोलिसिस (b) फॉस्फोरिसेन्स
(c) प्रकाशिक सक्रियता (d) ध्रुवण

36. निम्न में से किसकी उपस्थिति के कारण मीसो-टार्टरिक अम्ल प्रकाशिक अघूर्णक है [AIIMS 1982; MP PMT 1987]

(a) आण्विक सममिति (b) आण्विक असममिति
(c) बाह्य प्रतिकारकों (d) दो असममित कार्बन परमाणु

37. कौनसा यौगिक प्रकाशीय समावयवता दर्शाता है [BHU 1983; AFMC 1990; CPMT 1993; MP PMT 1999, 2000]

(a) CH_3CH_2COOH (b) $CH_3CHOHCOOH$
(c) $CH_3CH_2CH_2OH$ (d) $CH_3CHOHCH_3$

38. 2-हाइड्रॉक्सी-2-मेथिल ब्यूटेनोइक अम्ल के लिये सम्भव त्रिविम समावयवियों की अधिकतम संख्या होगी [Roorkee 1992]

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

39. निम्न में से कौनसा युग्म त्रिविम समावयवता को प्रदर्शित करता है [AIIMS 1992]

(a) ज्यामितीय समावयवता, स्थिति समावयवता
(b) ज्यामितीय समावयवता, संरूपण समावयवता
(c) प्रकाशिक समावयवता, ज्यामितीय समावयवता
(d) प्रकाशिक समावयवता, मध्यावयवता

40. निम्न में से किस समावयवी के साथ डाईएथिल ईथर संगुणित नहीं होता [AFMC 1993]

(a) ब्यूटेनोइक अम्ल (b) मेथिल प्रोपियोनेट
(c) त्रिविम समावयवता (d) इनमें से कोई नहीं

41. डाईएथिल ईथर एवं मेथिल *n*-प्रोपिल ईथर हैं [MP PET 1994; AFMC 1999; MP PMT 2002]

(a) स्थान समावयवी (b) क्रियात्मक समावयवी
(c) मध्यावयवी (d) श्रृंखला समावयवी

42. *n*-प्रोपिल तथा आइसोप्रोपिल एल्कोहल निम्न के उदाहरण हैं [MP PMT 1994]

(a) स्थान समावयवता (b) श्रृंखला समावयवता
(c) चलावयवता (d) ज्यामितीय समावयवता

43. प्रकाशीय समावयवियों के बीच अन्तर स्पष्ट किया जाना किसके द्वारा सम्भव है [Manipal MEE 1995; AFMC 1995]

(a) अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी (b) द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री
(c) गलनांक निर्धारण (d) ध्रुवणमापी

44. एल्किल सायनाइड एवं एल्किल आइसो सायनाइड द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शायी जाती है [AFMC 1995, 97]

(a) क्रियात्मक (b) स्थिति
(c) चलावयवता (d) मध्यावयवता

45. निम्न यौगिक प्रदर्शित कर सकता है [IIT-JEE 1995; DCE 2000]

$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C = C \begin{matrix} H \\ \end{matrix} \quad \underset{CH_3}{\searrow} C \begin{matrix} H \\ COOH \end{matrix}$

(a) चलावयवता
(b) प्रकाशिक समावयवता
(c) ज्यामितीय समावयवता
(d) ज्यामितीय एवं प्रकाशिक समावयवता

46. वह यौगिक, जो डाईएथिल ईथर के साथ समावयवी नहीं है [IIT-JEE 1981; CPMT 1989; MADT Bihar 1995]

(a) *n*-प्रोपाइल मेथिल ईथर (b) ब्यूटेन-1-ऑल
(c) 2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल (d) ब्यूटेनोन

47. साइक्लोहैक्सेन के विषय में कौनसा कथन सत्य है [MP PET 1996]

(a) इसके दो समावयवी सम्भव हैं

(b) इसके तीन संरूपण होते हैं

(c) नौका संरूपण सबसे अधिक स्थायी है

(d) कुर्सी तथा नौका संरूपण में 44 *किलो/जूल मोल* का ऊर्जा अन्तर है

48. दो यौगिकों के संरचनात्मक सूत्र $CH_3-O-CH_2CH_3$ और $CH_3-CH_2-CH_2OH$ हैं। यह एक उदाहरण है

(a) मध्यावयवता (b) क्रियात्मक समावयवता का

(c) स्थान समावयवता का (d) श्रृंखला समावयवता का

49. निम्नलिखित युग्मों में से समावयवी यौगिक नहीं हैं

(a) एथिल एथेनॉएट तथा मेथिल प्रोपेनॉएट

(b) ब्यूटेनॉन तथा ब्यूटेनल

(c) एथॉक्सी प्रोपेन तथा प्रोपॉक्सी एथेन

(d) मेथॉक्सी मेथेन तथा एथेनॉल

50. यौगिकों का निम्नांकित युग्म क्रियात्मक समावयवता प्रदर्शित करता है

(a) एसीटोन, प्रोपिओनल्डिहाइड

(b) डाईएथिल ईथर, मेथिलप्रोपिल ईथर

(c) ब्यूटेन, आइसोब्यूटेन

(d) 1-ब्यूटीन, 2-ब्यूटीन

51. सम्भावित समावयवी ट्राईमेथिल बेन्जीनों की सम्पूर्ण संख्या है [MP PET 1997]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 6

52. ऐसे प्रकाशीय सक्रिय समावयवी जो दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं हैं, कहलाते हैं [MP PET 1999]

(a) उत्क्रम्यावयव (Enantiomers)

(b) मध्यावयवी

(c) चलावयवी

(d) अप्रतिबिम्ब त्रिविम समावयवी (Diastereoisomers)

53. बेन्जीन चक्रयुक्त C_7H_9N के समावयवियों की संख्या है [CPMT 1997, 99; JIPMER 2002; DCE 2003]

(a) 4 (b) 5

(c) 6 (d) 7

54. C_5H_{10} द्वारा बनाये गये समावयवियों की संख्या है [Bihar MEE 1996]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 5

(e) इनमें से कोई नहीं

55. निम्न में से किसमें असममित केन्द्र है [CPMT 1996]

(a) 2-ब्यूटीन (b) 2, 2-डाईमेथिल प्रोपेन

(c) 2-हैक्साइन (d) लैक्टिक अम्ल

56. निम्न में से कौन किरेल संरचना का उदाहरण नहीं है [JIPMER 1997]

(a) एक जूता (b) एक पेच (स्क्रू)

(c) एक पेचकस (d) ये सभी

57. निम्न में से कौनसा प्रकाशिक सक्रिय है [JIPMER 1997]

(a) $(CH_3)_4C$ (b) $C_2H_5CH(CH_3)C_3H_7$

(c) $(C_2H_5)_2CHCH_3$ (d) $CH_3CH=CHCH_3$

58. कौनसा यौगिक ज्यामिती समावयवता नहीं दर्शाता [RPMT 1997]

(a) 2-ब्यूटीन (b) 2-पेन्टीन

(c) 2,3-डाईब्रोमो-2-ब्यूटीन (d) 2-मेथिलप्रोपीन

59. वह समावयवी जो एकल आबंध पर घूर्णित करने पर दूसरे समावयवी में बदल जाते हैं, कहलाते हैं [AIIMS 1997]

(a) ज्यामिती समावयवी (b) संरूपण

(c) प्रतिबिम्ब रूप (d) डायस्टीरियोमर्स

60. यौगिक $CH_3CHBrCHBrCOOH$ के एनेन्शियोमर होंगे [AIIMS 1997]

(a) 0 (b) 1

(c) 3 (d) 4

61. $C_6H_5C\equiv N$ तथा $C_6H_5N\equiv C$ किस प्रकार की समावयवता प्रदर्शित करते हैं [CPMT 1997]

(a) स्थिति (b) क्रियात्मक

(c) डेकस्ट्रो समावयवता (d) मध्यावयवता

62. निम्न में से कौनसा यौगिक किरेल नहीं है [CBSE PMT 1998; DPMT 2002]

(a) $DCH_2CH_2CH_2Cl$ (b) CH_3CH_2CHDCl

(c) $CH_3CHDCH_2CH_2Cl$ (d) $CH_2CHClCH_2D$

63. सिस एवं ट्रांस 2-ब्यूटीन हैं [BHU 1998; DPMT 2002]

(a) संरूपण समावयवी (b) प्रकाशिक समावयवी

(c) स्थिति समावयवी (d) ज्यामिती समावयवी

64. निम्न में से कौनसा किरेल अणु है [BHU 1998; 2005]

(a) CH_3Cl (b) CH_2Cl_2

(c) $CHBr_3$ (d) $CHClBrI$

65. सायनाइड एवं आइसोसायनाइड के मध्य समावयवता है [AFMC 1997]

(a) स्थिति (b) क्रियात्मक

(c) चलावयवता (d) संरचनात्मक

66. ग्लूकोज एवं फ्रक्टोज है [AMU (Engg.) 1999]

(a) प्रकाशिक समावयवी (b) क्रियात्मक समावयवी

(c) स्थान समावयवी (d) श्रृंखला समावयवी

67. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाश सक्रिय यौगिक है [UPSEAT 1999]

(a) 1-ब्यूटेनॉल (b) 2-ब्यूटेनॉल

(c) 3-ब्यूटेनॉल (d) 4-हेप्टेनॉल

68. *d*-टार्टरिक अम्ल और *l*-टार्टरिक अम्ल हैं [MH CET 1999]

(a) प्रतिबिम्ब समावयवी (b) चलावयवी

(c) डाईस्टीरियो समावयवी (d) संरचनात्मक समावयवी

69. किस यौगिक के बंध घूर्णन में सबसे कम रूकावट (प्रतिरोध) होती है [RPMT 1999]

(a) हैक्साक्लोरोएथेन (b) एथिलीन

(c) एसीटिलीन (d) एथेन

70. निम्न में कौनसा युग्म सिस ट्रांस समावयवता प्रदर्शित करता है [RPET 1999]

(a) मेलेइक और फ्यूमेरिक अम्ल

(b) लेक्टिक और टार्टरिक अम्ल

(c) मेलोनिक और सक्सीनिक अम्ल

(d) क्रोटोनिक और एक्राइलिक अम्ल

71. 1, 2-डाईक्लोरोएथीन प्रदर्शित करता है [RPET 1999]

(a) ज्यामितीय समावयवता (b) प्रकाशिक समावयवता

(c) वलय-श्रृंखला समावयवता (d) अनुनाद

72. कौनसा यौगिक प्रकाशिक सक्रिय है [DCE 1999]

(a) 4-क्लोरो, 1 हाइड्रॉक्सी ब्यूटेन

(b) 3^o -ब्यूटिल एल्कोहल

(c) द्वितीयक ब्यूटिल एमीन

(d) *n*-ब्यूटिल एल्कोहल

73. श्रृंखला समावयवी के युग्म को चुनिये [RPMT 2000]

(a) CH_3CHBr_2 और CH_2BrCH_2Br

(b) 1-प्रोपेनॉल और 2-प्रोपेनॉल

(c) नियो पेण्टेन और आइसो पेण्टेन

(d) डाईएथिल ईथर और मेथिल-*n*-प्रोपिल ईथर

74. किसकी उपस्थिति के कारण प्रकाशिक समावयवता उत्पन्न होती है [RPMT 2000]

(a) एक असममित कार्बन परमाणु

(b) सममिति केन्द्र

(c) सममिति अक्ष

(d) सममिति तल

75. सबसे कम बाधा के साथ C-C बंध में घूर्णन देखा गया है [RPMT 2000]

(a) एथेन (b) एथिलीन

(c) एथाइन (d) हैक्साक्लोरोएथेन

76. कौनसा युग्म, श्रृंखला समावयवी प्रदर्शित करता है [RPMT 2000]

(a) CH_3CHCl_2 और $ClCH_2CH_2Cl$

(b) *n*-प्रोपिल एल्कोहल और आइसोप्रोपिल एल्कोहल

(c) 2-मेथिल-1 प्रोपेनॉल और 2-मेथिल-2 प्रोपेनॉल

(d) 2-मेथिल ब्यूटेन और नियो पेण्टेन

77. निम्न में से कौनसा यौगिक ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित करेगा [IIT-JEE Screening 2000]

(a) 1-फेनिल-2-ब्यूटीन (b) 3-फेनिल-1-ब्यूटीन

(c) 2-फेनिल-1-ब्यूटीन (d) 1, 1-डाई फेनिल-1-प्रोपीन

78. प्रोपिओनिक अम्ल ब्रोमीनीकरण पर दो समावयवी 2-ब्रोमोप्रोपिओनिक अम्ल बनाता है, यह युग्म निम्न का महत्वपूर्ण उदाहरण है [BHU 2000]

(a) श्रृंखला समावयवी (b) प्रकाशिक समावयवी

(c) सिस-ट्रॉंस समावयवी (d) स्थिति समावयवी

79. ज्यामिती समावयवता किसमें संभव नहीं होगी [CPMT 2000]

(a) प्रोपीन (b) 3-हैक्सेन

(c) ब्यूटीन डाईओईक अम्ल (d) चक्रीय यौगिक

80. किसके केवल दो मोनोक्लोरो व्युत्पन्न के समावयवी संभव है [Pb. PMT 2000]

(a) 2-मेथिल प्रोपेन (b) *n*-पेण्टेन

(c) बेंजीन (d) 2, 4-डाई मेथिल पेण्टेन

81. लैक्टिक अम्ल में एक मेथिल समूह, एक हाइड्रॉक्सिल समूह, एक कार्बोक्सिलिक समूह तथा एक हाइड्रोजन परमाणु केन्द्रीय कार्बन परमाणु से जुड़े हुए हैं। अणु की ज्यामिती में निम्न की उपस्थिति के कारण यह प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करेगा [Pb. PMT 2000]

(a) केन्द्रीय कार्बन परमाणु के कारण

(b) मेथिल समूह के कार्बन परमाणु के कारण

(c) कार्बोक्सिलिक अम्ल समूह के कार्बन के कारण

(d) हाइड्रॉक्सिल समूह की ऑक्सीजन के कारण

82. C_5H_8 अणुसूत्र के लिए संभव एल्काइनों की संख्या है [MP PMT 2000]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 5

83. निम्न में से कौन $LiAlH_4$ के साथ अपचयन करने पर भी अपनी असममिति नहीं खोयेगा [Roorkee 2000]

(a) $HOH_2C\overset{CHO}{\underset{CH=CH_2}{+}}CH_2CH_3$

(b) $H_2C=HCO\overset{CH_3}{\underset{CH_2CH_3}{+}}CHO$

(c) $HOH_2C\overset{CH_3}{\underset{C\equiv CH}{+}}COOH$

(d) $H_3C\overset{CHO}{\underset{CH_2NH_2}{+}}C\equiv N$

84. 2-ब्यूटीन में ज्यामिती समावयवता पाये जाने का कारण है [CBSE PMT 2000]

(a) किरेल कार्बन

(b) एकल बंध के सापेक्ष मुक्त घूर्णन

(c) द्विबंध के सापेक्ष मुक्त घूर्णन

(d) द्विबंध के सापेक्ष प्रतिबंधित घूर्णन

85. त्रिविम समावयवी जो एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं है, कहलाते हैं [RPMT 2000]

(a) प्रतिबिम्ब रूप (b) मीसोमर

(c) चलावयवी (d) अप्रतिबिम्बत्रिविम समावयवी

86. *n*-ब्यूटिल एल्कोहल व आइसो ब्यूटिल एल्कोहल द्वारा दर्शायी जाने वाली समावयवता है [RPMT 2000]

(a) मध्यावयवता (b) श्रृंखला समावयवता

(c) स्थान समावयवता (d) त्रिविम समावयवता

87. प्रकाशिक क्रियाशील कौनसा है [MH CET 2001]

(a) CH_2Cl_2

(b) $CHCl_3$

(c) मीसो टार्टरिक अम्ल

(d) ग्लिसरेल्डहाइड

88. निम्न में से कौनसा ज्यामिती समावयवता दर्शाता है [CPMT 2001; BHU 2005]

(a) $CH_3CH = CHCH_3$ (b) $(CH_3)_2C = C(CH_3)_2$

(c) $(CH_3)_2C = C(CH_3)_2$ (d) $CH_3 - CH = C(CH_3)_2$

89. C_4H_8 के लिए अधिकतम खुली श्रृंखला वाले समावयवी संभव है [MP PET 2001]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 1

90. ग्लूकोज के लिए प्रकाशिक समावयवी हैं [DCE 2001]

(a) 8 (b) 12

(c) 16 (d) बताया नहीं जा सकता

91. एक कार्बनिक यौगिक

$^1CH_3 - ^2CH_2 - ^3CH_2 - ^4CH_2 - ^5CH_2 - ^6CH_2 - ^7CH_3$

है। इसे किरेल यौगिक बनाने के लिये किस कार्बन परमाणु पर आक्रमण करना होगा [DCE 2001]

(a) 1 (b) 3

(c) 4 (d) 7

92. प्रतिबिम्ब रूपों के बारे में कौनसा कथन सत्य नहीं है [DCE 2001]

(a) उनके भौतिक गुण समान होते हैं

(b) उनके जैविक गुण भिन्न-भिन्न होते हैं

(c) किरेल यौगिकों के प्रति उनके रासायनिक गुण समान होते हैं

(d) इनमें से कोई नहीं

93. मीसो-टार्टरिक अम्ल है [BHU 2001]

(a) प्रकाशिक अक्रिय

(b) अणु सममिति के कारण प्रकाशिक सक्रिय

(c) बाहरी प्रतिकार के कारण प्रकाशिक अक्रिय

(d) असममित कार्बन परमाणु के कारण प्रकाशिक सक्रिय

94. C_7H_8O अणुसूत्र के लिए सभी संभव समावयवियों की संख्या होगी [BHU 2001]

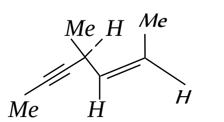
(a) 3 (b) 5

(c) 7 (d) 9

95. $C_2BrClFI$ अणुसूत्र वाले यौगिक के लिए समावयवियों की संख्या होगी [IIT-JEE (Screening) 2001]

(a) 3 (b) 4

(c) 5 (d) 6

96. 

यौगिक का हाइड्रोजनीकरण विषैले पैलेडियम उत्प्रेरक की उपस्थिति में कराने पर मिलता है [IIT-JEE (Screening) 2001]

(a) एक प्रकाशिक सक्रिय यौगिक

(b) एक प्रकाशिक अक्रिय यौगिक

(c) एक रेसीमिक मिश्रण

(d) एक डाइस्टीरियोमेरिक मिश्रण

97. C_7H_{16} अणुसूत्र के यौगिक से मिलने वाले संभव संरचनात्मक समावयवियों की संख्या है [DCE 2001]

(a) 8 (b) 9

(c) 10 (d) 12

98. निम्न में से किस अणु में असममित कार्बन परमाणु उपस्थित है [JIPMER 2002]

(a) $CH_3CHClCOOH$ (b) CH_3CH_2COOH

(c) $ClCH_2CH_2COOH$ (d) $Cl_2CHCOOH$

99. प्रकाशिक तथा ज्यामितीय समावयवता में एक समानता है, वह है [AIEEE 2002]

(a) एक दिये गये यौगिक के लिए दोनों समान संख्या में समावयवी बनाते हैं

(b) एक यौगिक में यदि एक उपस्थित है तो दूसरी भी होगी

(c) दोनों त्रिविम समावयवता के अंतर्गत आती है

(d) इनमें कोई समानता नहीं है

100. यदि प्रकाश किरण को निकोल प्रिज्म से गुजारा जाता है तो उसके सभी दोलन किसी एक तल में होते हैं। ऐसे प्रकाशपुंज को कहते हैं [Kerala (Med.) 2002]

(a) अध्रुवीय प्रकाश (b) तल ध्रुवित

(c) ध्रुवित प्रकाश (d) प्रकाशिक प्रकाश

101. दो .... को मिलाने पर रेसिमिक मिश्रण प्राप्त होता है [AIEEE 2002]

(a) समावयवी यौगिक (b) किरेल यौगिक

(c) मीसो यौगिक (d) प्रकाशिक समावयवी

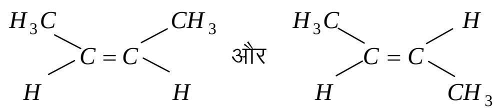
102. निम्न में से कौन ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है [AIEEE 2002]

(a) 1, 2 डाईक्लोरो-1-पेण्टीन

(b) 1, 3-डाईक्लोरो-2-पेण्टीन

(c) 1, 1-डाईक्लोरो-1-पेण्टीन

(d) 1, 4-डाईक्लोरो-2-पेण्टीन

103. 

कौनसी समावयवता प्रदर्शित करते हैं [MP PET 2002]

(a) स्थान समावयवता (b) ज्यामितीय समावयवता

(c) प्रकाशिक समावयवता (d) क्रियात्मक समावयवता

104. कौनसा यौगिक किरेल है [RPMT 2002]

(a) ब्यूटेन

(b) 1-क्लोरो-2-मेथिल ब्यूटेन

(c) 2-मेथिल ब्यूटेन

(d) 2-मेथिल प्रोपेन

105. मेथिल एसीटेट और प्रोपियोनिक अम्ल हैं [RPMT 2002]

(a) क्रियात्मक समावयवी (b) संरचनात्मक समावयवी

(c) त्रिविम समावयवी (d) ज्यामितीय समावयवी

106. कौनसा यौगिक सिस-ट्रांस समावयवता प्रदर्शित करता है [CPMT 2002]

(a) 1-ब्यूटीन (b) 2-प्रोपीन

(c) 2-ब्यूटीन (d) बेंजीन

107. प्रोपिओनिक अम्ल के समावयवी हैं [MP PMT 2002]

(a) $HCOOC_2H_5$ और CH_3COOCH_3

(b) $HCOOC_2H_5$ और $C_3H_7COOCH_3$

(c) CH_3COOCH_3 और C_3H_7OH

(d) C_3H_7OH और CH_3COCH_3

108. एथिल एल्कोहल का क्रियात्मक समावयवी है [MP PMT 2002]

(a) CH_3OCH_3 (b) CH_3COCH_3

(c) CH_3COOH (d) CH_3CH_2CHO

109. डाइसिमेट्रिक वस्तु वह है जो [Kerala (Engg.) 2002]

(a) अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित होती है

(b) अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होती है

(c) प्रकाशिक अक्रियाशील

(d) एकिरेल

110. ज्यामितीय समावयवी असमान होते हैं [CBSE PMT 2002]

(a) परमाणु की स्थिति में

(b) कार्बन श्रृंखला की लंबाई में

(c) परमाणुओं की अन्तरिक्ष व्यवस्था में

(d) क्रियात्मक समूह की स्थिति में

111. निम्न में से किस हाइड्राइड में संरूपण दर्शाने का सामर्थ्य है [JIPMER 2002]

(a) NH_2-NH_2 (b) B_2H_6

(c) CH_4 (d) इनमें से कोई नहीं

112. निम्न में से कौनसा किरेल यौगिक है AIIMS 2002]

(a) हैक्सेन (b) मेथेन

(c) *n*-ब्यूटेन (d) 2,3,4-ट्राईमेथिल हैक्सेन

113. दो असममित कार्बन परमाणु वाले यौगिक के प्रकाशिक समावयवियों की संभव संख्या है [CPMT 1999; UPSEAT 1999, 2000, 02]

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 8

114. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाश सक्रिय है [Pb. PMT 2001; AMU 2002; Kerala (Med.) 2003]

(a) $(CH_3)_2CHCH_2OH$ (b) CH_3CH_2OH

(c) CCl_2F_2 (d) $CH_3CHOHC_2H_5$

115. प्रकाश सक्रिय यौगिक है [UPSEAT 2002]

(a) 3-क्लोरोपेण्टेन (b) 2-क्लोरोब्यूटेन

(c) 2-क्लोरोप्रोपेन (d) इनमें से कोई नहीं

116. यदि एक कार्बन परमाणु $-H,-OH,-COOH$ और $-OCOC_2H_5$ से जुड़ा है तो उसके यौगिक में किरेल कार्बन परमाणुओं की संख्या होगी [RPMT 2003]

(a) 1 (b) 2

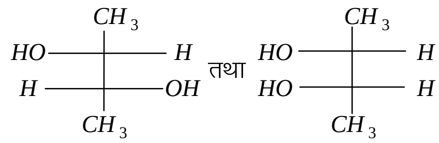
(c) 3 (d) 4

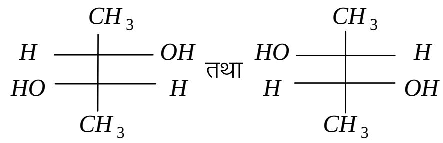
117. कार्बन-कार्बन के एकल बंध के सापेक्ष मुक्त घूर्णन के कारण उत्पन्न समावयवता कहलाती है [UPSEAT 2003]

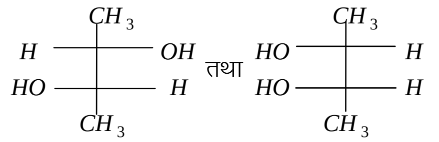
(a) संरूपण समावयवता (b) प्रतिबिम्बरूप (इनेन्शियोमर्स)

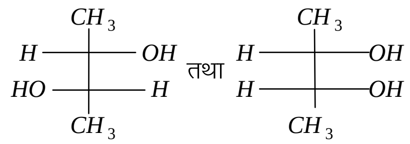
(c) डाइस्टीरियो समावयवता (d) स्थान समावयवता

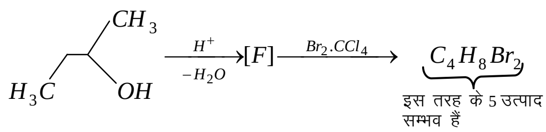
118. निम्न में से यौगिक का कौनसा युग्म प्रतिबिम्ब रूप है [CBSE PMT 2003]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

119. 

F की कितनी संरचनाएँ संभव हैं [IIT-JEE (Screening) 2003]

(a) 2 (b) 5

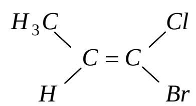
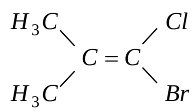
(c) 6 (d) 3

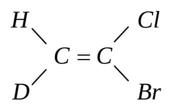
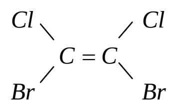
120. प्रतिबिम्बरूपीय शुद्ध अम्ल को एक एल्कोहल के रेसिमिक मिश्रण (जिसमें एक किरेल परमाणु है) के साथ मिलाने पर बनने वाला एस्टर है [IIT-JEE (Screening) 2003]

(a) प्रकाशीय क्रियाशील मिश्रण (b) शुद्ध प्रतिबिम्बरूप

(c) मीसो यौगिक (d) रेसिमिक मिश्रण

121. निम्न में से कौनसा एक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करेगा [MP PMT 2003]

(a)  (b) 

(c)  (d) 

122. निम्न संरचनाओं द्वारा प्रदर्शित समावयवता है

$CH_3-(CH_2)_3-O-CH_3$

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

$CH_3-\underset{\displaystyle |\atop CH_3}{CH}-O-CH_2-CH_3$ [RPMT 2003]

(a) स्थान समावयवता (b) श्रृंखला समावयवता

(c) मध्यावयवता (d) प्रकाशिक समावयवता

123. एक यौगिक का अणु अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित हो जाता है, जबकि उसमें एक असममित कार्बन उपस्थित है, ऐसे कार्बन परमाणु को कहते हैं [Kerala (Med.) 2003]

(a) एक मीसोयौगिक (b) एक इरिथ्रो समावयवी
(c) एक थ्रीयो समावयवी (d) एक ग्लाइकॉल

124. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है [Kerala (Med.) 2003]

(a) CH_3CH_2OH (b) $CH_3CHClBr$
(c) CCl_2BrF (d) CCl_2F_2

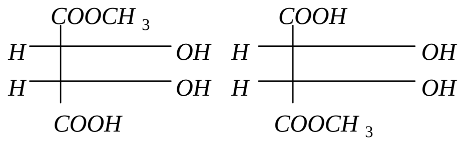
125. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [EAMCET 2003]

(a) डाईएथिल कीटोन और मेथिल प्रोपिल कीटोन स्थिति समावयवी हैं
(b) 2-क्लोरो पेण्टेन और 1-क्लोरोपेण्टेन स्थिति समावयवी हैं
(c) *n*-ब्यूटेन और 2-मेथिल प्रोपेन श्रृंखला समावयवी हैं
(d) एसीटोन और प्रोपेनल्डिहाइड क्रियात्मक समावयवी हैं

126. डाईमेथिल ईथर एवं एथिल एल्कोहल है [MH CET 2004; Pb. CET 2002]

(a) मध्यावयवी (b) सजात
(c) क्रियात्मक समावयवी (d) स्थान समावयवी

127. यौगिक *A* एवं *B* के बारे में सही कथन है [DCE 2002; UPSEAT 2004; IIT-JEE 1997; DPMT 2005]



(A) (B)

(a) *A* एवं *B* समरूपी हैं (b) *A* एवं *B* डाइस्टरीरियोमर हैं
(c) *A* एवं *B* प्रतिबिम्बरूपी हैं (d) इनमें से कोई नहीं

128. एथिल एसीटोएसीटेट किस प्रकार की समावयवता दर्शाता है [Pb. CET 2003]

(a) श्रृंखला (b) प्रकाशीय
(c) मध्यावयवता (d) चलावयवता

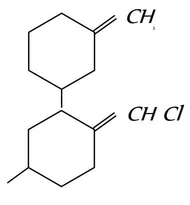
129. निम्न में से किसका मीसो समावयवी भी होगा [AIEEE 2004]

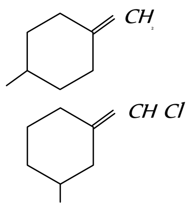
(a) 2, 3-डाईक्लोरो पेण्टेन
(b) 2, 3-डाईक्लोरोब्यूटेन
(c) 2-क्लोरोब्यूटेन
(d) 2-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनोइक अम्ल

130. निम्न में से किस परिमाप के लिये संरचनात्मक समावयवी C_2H_5OH एवं CH_3OCH_3 के समान मान अनुमानित किये जायेंगे (आदर्श व्यवहार मानकर) [AIEEE 2004]

(a) क्वथनांक
(b) समान ताप पर वाष्पदाब
(c) वाष्पन की ऊष्मा
(d) समान ताप एवं दाब पर गैसीय घनत्व

131. ज्यामिती समावयवता किसके द्वारा प्रदर्शित की जाती है [AIIMS 2004]

(a) 

(b) 

(c) (d)

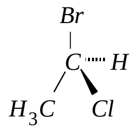
132. निम्न में से कौनसा यौगिक सिस-ट्रान्स समावयवता प्रदर्शित करेगा [Kerala PMT 2004]

(a) 2-ब्यूटीन (b) 2-ब्यूटाइन
(c) 2-ब्यूटेनॉल (d) ब्यूटेनॉन
(e) ब्यूटेनॉल

133. निम्न में से कौनसा यौगिक त्रिविम समावयवता प्रदर्शित करता है [MP PMT 2004]

(a) 2-मेथिल-ब्यूटेन (b) 3-मेथिल-ब्यूटेनोइक अम्ल
(c) 3-मेथिल-ब्यूटाइन (d) 2-मेथिल ब्यूटेनोइक अम्ल

134. यौगिक की किरलता है [CBSE PMT 2005]



(a) *R* (b) *S*
(c) *Z* (d) *E*

135. निम्न में से कौन प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है [UPSEAT 2004]

(a) $HC \equiv C-\underset{Cl}{\overset{H}{C}}-C \equiv CH$ (b) $HC \equiv C-\underset{Cl}{\overset{H}{C}}-CH_3$

(c) $HC \equiv C-\underset{Cl}{\overset{H}{C}}-H$ (d) $HC \equiv C-\overset{Cl}{C}=CH_2$

136. नाइट्रोएथेन निम्न में से एक प्रकार की समावयवता प्रदर्शित कर सकता है [DCE 2004]

(a) मध्यावयवता (b) प्रकाश सक्रियता
(c) चलावयवता (d) स्थान समावयवता

137. $CH_3CH(OH).COOH$ प्रदर्शित करता है [BVP 2004]

(a) ज्यामिती समावयवता (b) प्रकाश समावयवता
(c) दोनों (d) कोई नहीं

138. किसका प्रतिबिम्ब रूप होगा [BVP 2004]

(a) $CH_3CH_2\underset{Cl}{CH}-CH_3$ (b) $CH_2CH_2CH_2CH_2Cl$
(c) $CH_3CH_2CH_2CHCl_2$ (d) कोई नहीं

139. अणुसूत्र C_4H_7Cl द्वारा कुल कितने अचक्रीय समावयवी बनते हैं जिनमें त्रिविम समावयवी भी शामिल हैं [Pb. CET 2004]

(a) 11 (b) 12
(c) 9 (d) 10

140. संभावित प्रतिबिम्बरूपी युग्मों की संख्या जो 2-मेथिलब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण के दौरान उत्पन्न हो सकती है, है [Pb. CET 2004]

(a) 3 (b) 4
(c) 1 (d) 2

141. निम्न में से कौनसा युग्म त्रिविम समावयवता को प्रदर्शित करता है [CBSE PMT 2005]

(a) श्रृंखला समावयवता एवं घूर्णन समावयवता

(b) संरचनात्मक समावयवता एवं ज्यामिती समावयवता

(c) लिंकेज समावयवता एवं ज्यामिती समावयवता

(d) प्रकाश समावयवता एवं ज्यामिती समावयवता

142. जब समावयवी के संरचना सूत्र समान होते हैं परंतु उनमें परमाणुओं या समूहों की आपेक्षिक व्यवस्था भिन्न होती है, वे कहलाते हैं [CPMT 2000; KCET (Med.) 2000]

(a) मध्यावयवी (b) त्रिविम समावयवी

(c) प्रकाशिक समावयवी (d) ज्यामिती समावयवी

143. $CH_3CH_2CH=CH_2$ व $CH_3-CH=CH-CH_3$ दर्शाते हैं

(a) श्रृंखला समावयवता (b) स्थान समावयवता

(c) क्रियात्मक समूह समावयवता (d) मध्यावयवता

144. ब्यूटीन के संभव समावयवी होंगे [Kerala (Engg.) 2002]

(a) 3 (b) 2

(c) 4 (d) 5

(e) 6

145. निम्न में से कौन ज्यामिती समावयवता दर्शाता है [BCECE 2005]

(a) C_2H_5Br (b) $(CH_2)(COOH)_2$

(c) $(CH)_2(COOH)_2$ (d) C_2H_6

146. निम्न में से कौन सबसे अधिक स्थायी यौगिक है [AIIMS 2005]

(a) सिस–1,2–साइक्लोहैक्सेनडाईऑल

(b) ट्रॉंस–1,2–साइक्लोहैक्सेनडाईऑल

(c) सिस–1,3–साइक्लोहैक्सेनडाईऑल

(d) ट्रॉंस–1,3–साइक्लोहैक्सेनडाईऑल

147. कार्बन के यौगिक में किरलता इसके कारण होती है [Kerala (Med.) 2002]

(a) कार्बन की चतुष्फलकीय प्रकृति

(b) कार्बन की एकसंयोजी प्रकृति

(c) कार्बन की द्विसंयोजी प्रकृति

(d) कार्बन की त्रिसंयोजी प्रकृति

148. 1–क्लोरो–2–नाइट्रोएथीन के लिये किस प्रकार की समावयवता संभव है [J & K 2005]

(a) क्रियात्मक समूह समावयवता

(b) स्थान समावयवता

(c) E/Z समावयवता

(d) प्रकाशिक समावयवता

149. कौन किरल अणु देगा [DPMT 2005]

(a) $CH_3COCl \xrightarrow{LiAlH_4}$

(b) $C_2H_5CHO \xrightarrow[H^+/H_2O]{CH_3MgBr}$

(c) $(CH_3)_2CHC_2H_5 \xrightarrow{Cu}$

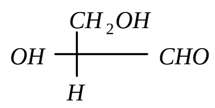
(d) $(H)(CH_3)C=C(CH_3)(CH_3) \xrightarrow{Cl_2}$

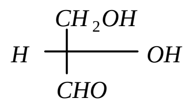
150. निम्न में से कौन किरल होगा [J & K 2005]

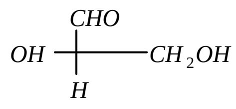
(a) CH_3CHCl_2 (b) $CH_3CHBrCl$

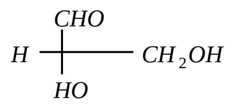
(c) CD_2Cl_2 (d) CH_2ClBr

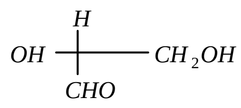
151. निम्न में से कौनसा फिशर प्रक्षेपण सूत्र D-ग्लिसरेल्डिहाइड के समान है [Kerala CET 2005]

(a) 

(b) 

(c) 

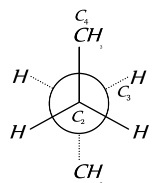
(d) 

(e) 

Critical Thinking

Objective Questions

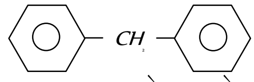
1. दिये गये संरूपण में C_2 120° के कोण द्वारा C_2-C_3 बन्ध पर घड़ी की सुई की दिशा के विपरीत घूर्णन करता है तो प्राप्त संरूपण है [AIIMS 2004]



(a) पूर्ण ग्रसित संरूपण (b) आंशिक ग्रसित संरूपण

(c) गाउच संरूपण (d) सांतरित संरूपण

2. डाईफेनिल मेथेन का अणुसूत्र निम्न है



, या $C_{13}H_{12}$

जब एक हाइड्रोजन को क्लोरीन परमाणु द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया जाये तो इसके कितने संरचनात्मक समावयवी संभव हैं [CBSE PMT 2004]

(a) 8 (b) 7

(c) 6 (d) 4

3. किसमें S_{N^1} अभिक्रिया तीव्र होती है [Orissa JEE 2004]

(a) CH_3CH_2Cl (b) $(CH_3)_2CH-Cl$

(c) $CH_3-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{\underset{\underset{\large CH_3}{|}}{C}}-Cl$ (d) $CH_3-\underset{\underset{\underset{\underset{\large CH_3}{|}}{CH_2}}{|}}{CH}-Cl$

4. 2, 3-डाईमेथिल ब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण द्वारा कितने प्रतिबिम्बरूपी युग्म प्राप्त होते हैं [Kerala PMT 2004]

(a) कोई नहीं (b) चार

(c) दो (d) तीन

(e) एक

5. निम्न यौगिकों में से कौन बहुत आसानी से निर्जलीकृत हो सकता है [AIEEE 2004]

(a) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{\large CH_3}{|}}{\underset{\underset{\large OH}{|}}{C}}-CH_2-CH_3$

(b) $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{\large OH}{|}}{CH}-CH_3$

(c) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

(d) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{\large CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-OH$

6. निम्न में से कौनसा कथन मुक्त मूलक श्रृंखला अभिक्रिया का अभिलाक्षणिक गुण नहीं है [JIPMER 1997]

(a) यह सर्वाधिक स्थायी मुक्त मूलक से व्युत्पित मुख्य उत्पाद देता है

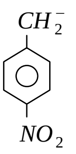
(b) यह सामान्यतः विलायक ध्रुवता में परिवर्तन के प्रति सुग्राही होता है

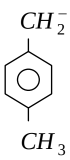
(c) यह तीन प्रमुख पदों में बढ़ता है जैसे प्रारंभन, संचयन एवं समापन

(d) यह पराबैंगनी प्रकाश द्वारा प्रारम्भ हो सकता है

7. सर्वाधिक स्थायी कार्बेनियन है [BHU 2003]

(a) CH_3^- (b) $CH_3CH_2^-$

(c) 

(d) 

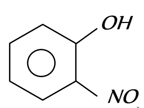
8. निम्न में से किसका वियोजन स्थिरांक उच्च होता है [AIIMS 2004]

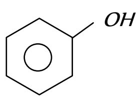
(a) C_6H_5OH (b) $C_6H_5CH_2OH$

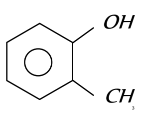
(c) $CH_3C\equiv CH$ (d) $CH_3NH_3^+Cl^-$

9. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रबल अम्लीय है [CBSE PMT 2005]

(a) $Cl-CH_2-CH_2-OH$

(b) 

(c) 

(d) 

10. निम्न में से कौनसी इलेक्ट्रॉफिलिक योगात्मक अभिक्रिया है [AMU (Engg.) 1999]

(a) $CH_3-CH_3+Cl_2\rightarrow C_2H_5Cl+HCl$

(b) $CH_3CH=O+HCN\rightarrow(CH_3)_2C(OH)CN$

(c) $(CH_3)_2C=O+HCN\rightarrow CH_3CH(OH)CN$

(d) $CH_2=CH_2+Br_2\rightarrow CH_2BrCH_2Br$

11. एक यौगिक में 3 किरल कार्बन परमाणु हैं, तो इसके संभावित प्रकाश समावयवियों की संख्या हो सकती है [DCE 2004]

(a) 3 (b) 2

(c) 8 (d) 4

12. 2-ब्रोमो, 3-क्लोरो ब्यूटेन से कितने किरल समावयवी निकाले जा सकते हैं [DCE 2003]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 5

13. C_4H_{10} के समावयवियों की संख्या है

[CBSE PMT 1996; AFMC 1997; RPMT 2002; MP PMT 1997]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) समावयवता नहीं पाई जाती

14. $C_2H_3Cl_2Br$ यौगिक के लिये संभव समावयवियों की संख्या है

[MP PMT 1999]

(a) 2 (b) 3

(c) 4 (d) 5

15. प्रकाश-सक्रिय टार्टरिक अम्ल को *D*-(+)- टार्टरिक अम्ल कहते हैं क्योंकि इसमें होता है धनात्मक [IIT-JEE 1999]

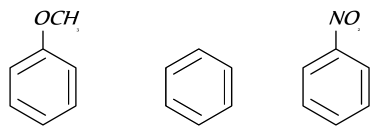
(a) प्रकाशीय घूर्णन तथा *D*-ग्लूकोज से व्युत्पित

(b) कार्बनिक विलायक में *pH*

(c) प्रकाशीय घूर्णन तथा *D*(+) ग्लिसरेल्डिहाइड से व्युत्पित

(d) प्रकाशीय घूर्णन केवल तभी जब ड्यूटेरियम द्वारा प्रतिस्थापित हों

16. निम्न (I-III) यौगिकों की इलेक्ट्रोफिलिक अभिकर्मक के साथ क्रिया का सही क्रम है [CBSE PMT 1997]



I II III

(a) II > III > I (b) III < I < II

(c) I > II > III (d) I = II > III

17. कौनसा कार्बोधनायन सर्वाधिक स्थायी है [BHU 2003]

(a) $CH_3CH_2^+$ (b) CH_3^+

(c) $C_6H_5CH_2^+$ (d) $CH_3CH_2CH_2^+$

18. चलावयवता प्रदर्शित करता है [CBSE PMT 1997; KCET 2002]

(a) $(CH_3)_3CNO$ (b) $(CH_3)_2NH$

(c) R_3CNO_2 (d) RCH_2NO_2

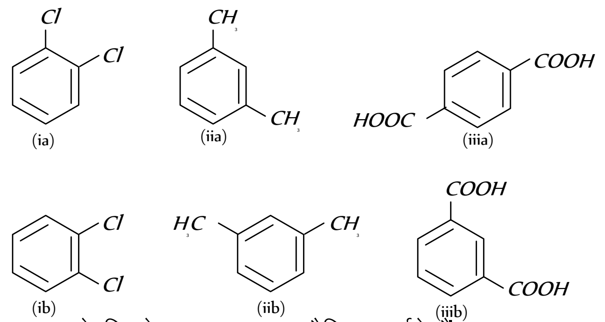
19. निम्नलिखित में से किसके ज्यामितीय समावयवी संभव हैं

[MP PET 1996; MP PMT 1997; AFMC 1997]

(a) 2-मेथिलप्रोपीन (b) 2-ब्यूटीन

(c) 1-ब्यूटीन (d) प्रोपीन

20. निम्नांकित संभव समावयवी यौगिकों के तीन युग्मों का परीक्षण कीजिए



अब बताइये कि ये युगल समरूप यौगिक दर्शाते हैं या अलग-अलग समावयवी यौगिक

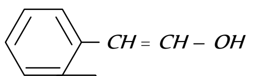
(a) तीनों युग्म भिन्न-भिन्न यौगिक दर्शाते हैं

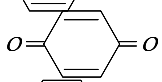
(b) *(ia)* और *(ib)* समरूप हैं; *(iia)* और *(iib)* समरूप हैं और *(iiia)* और *(iiib)* समरूप हैं

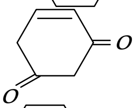
(c) *(ia)* और *(ib)* समावयवी हैं; *(iia)* और *(iib)* समरूप हैं और *(iiia)* और *(iiib)* समावयवी हैं

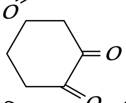
(d) *(ia)* और *(ib)* समरूप हैं; *(iia)* और *(iib)* समरूप हैं और *(iiia)* और *(iiib)* समावयवी हैं

21. चलावयवता दर्शाता है [IIT-JEE 1998]

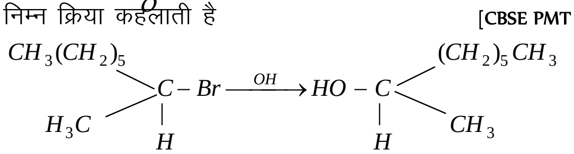
(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

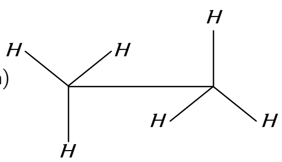
22. निम्न क्रिया कहलाती है [CBSE PMT 1997]

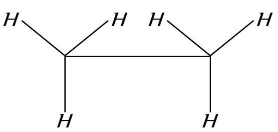


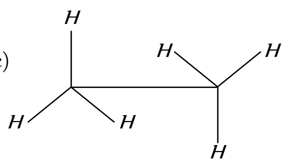
(a) S_{E^2} (b) S_{N^1}

(c) S_{N^2} (d) S_{N^0}

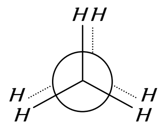
23. निम्न प्रदत्त रूपों में से एथेन का ग्रसित संरूप कौन-सा होगा

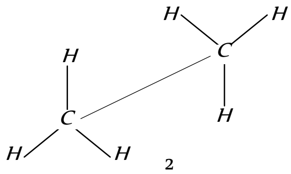
(a) 

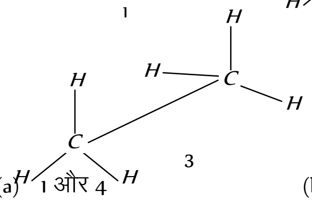
(b) 

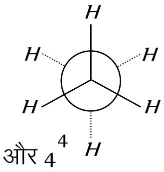
(c)  (d) इनमें से कोई नहीं

24. निम्न प्रदत्त संरूपों में एथेन का सान्तरित संरूप है


1


2


3


4

(a) 1 और 4 (b) 3 और 4

(c) 2 और 4 (d) 1 और 3

25. निम्न में से कौनसा धनायन सर्वाधिक स्थायी है

[CBSE PMT 1988; MNR 1988; AIIMS 1985]

(a) $CH_3CH_2\overset{+}{C}HCH_3$ (b) $CH_3-\overset{+}{C}CH_3$ (with CH_3 below the central C)

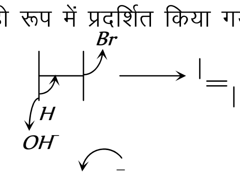
(c) $CH_3CH_2CH_2\overset{+}{C}H_2$ (d) CH_3^+

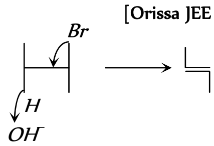
26. यदि किसी यौगिक C_6H_5Y, का मुख्य उत्पाद (> 60%) *m*-समावयवी हो, तो *Y* होगा [AIIMS 1997; UPSEAT 2003]

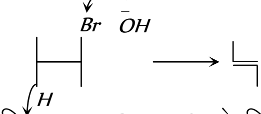
(a) $-COOH$ (b) $-NH_2$

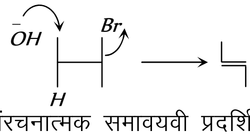
(c) $-OH$ (d) $-Cl$

27. OH^- की उपस्थिति में डीहाइड्रोहैलोजनीकरण को किसके द्वारा सही रूप में प्रदर्शित किया गया है [Orissa JEE 2004]

(a) 

(b) 

(c) 

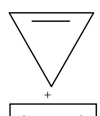
(d) 

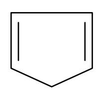
28. आण्विक सूत्र $C_4H_{10}O$ से कितने संरचनात्मक समावयवी प्रदर्शित होते हैं [CPMT 1983, 84, 89, 91; MADT Bihar 1984; MNR 1984; MP PET 1997; Pb. PMT 1999; MH CET 2003]

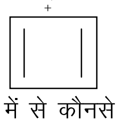
(a) 3 (b) 6

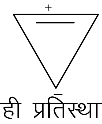
(c) 7 (d) 10

29. निम्न में से कौन एरोमैटिक यौगिक है [AIIMS 2004]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

30. निम्न में से कौनसे यौगिक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति घटती क्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित नहीं है [DCE 2003]

(a) फ्लोरो बेन्जीन > क्लोरो बेन्जीन > ब्रोमो बेन्जीन

(b) फिनॉल > *n*-प्रोपिल बेन्जीन > बेन्जोइक अम्ल

(c) क्लोरो टॉलुईन > पैरा नाइट्रो टॉलुईन > 2-क्लोरो-4-नाइट्रो टॉलुईन

(d) बेन्जोइक अम्ल > फिनॉल > *n*-प्रोपिल बेन्जीन

31. सबसे अधिक स्थायी कार्बोनियम आयन है [Pb. CET 2004]

(a) $\overset{+}{C}_2H_5$ (b) $(CH_3)_3\overset{+}{C}$

(c) $(C_6H_5)_3\overset{+}{C}$ (d) $C_6H_5\overset{+}{C}H_2$

32. निम्न में से कौनसी स्पीशीज सर्वाधिक स्थायी है [IIT-JEE 1995]

(a) $p-O_2N-C_6H_4-\overset{+}{C}H_2$

(b) $p-CH_3O-C_6H_4-\overset{+}{C}H_2$

(c) $p-Cl-C_6H_4-\overset{+}{C}H_2$

(d) $C_6H_5-\overset{+}{C}H_2$

33. निम्न में से कौन निर्जलीकरण करने पर सर्वाधिक स्थायी कार्बोधनायन देता है [RPMT 2002]

(a) $(CH_3)_2CH-OH$

(b) $(CH_3)_3C-OH$

(c) CH_3-CH_2-OH

(d) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

34. मुक्त मूलकों के आपेक्षिक स्थायित्व के सम्बन्ध में निम्न में से कौनसा क्रम सही है [UPSEAT 2004]

(a) $3° < 2° < 1°$ (b) $3° > 2° > 1°$

(c) $1° < 2° > 3°$ (d) $3° > 2° < 1°$

35. एल्किल समूहों का $+I$ प्रभाव किस क्रम में है [DCE 2002]

(a) $2° > 3° > 1°$ (b) $1° > 2° > 3°$

(c) $3° > 2° > 1°$ (d) इनमें से कोई नहीं

36. निम्न में से किसमें असममित कार्बन परमाणु है [Roorkee 1995]

(a) $CH_3-CH_2-\underset{|}{\underset{Br}{CH_2}}$

(b) $CH_3-\underset{Br}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(c) $CH_3-CH_2-\underset{Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(d) $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{Br}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-CH_2-CH_3$

37. कौनसा यौगिक मध्यावयवता दर्शाता है [KCET 1996]

(a) $CH_3COOC_2H_5$ (b) $C_2H_5-S-C_2H_5$

(c) CH_3-O-CH_3 (d) $CH_3-O-C_2H_5$

38. अणु $HCOO-(CHOH)_2-COOH$ में कितने असममित कार्बन परमाणु हैं [MP PET 2001]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) इनमें से कोई नहीं

39. निम्न में से कौन न्यूक्लिओफाइल की तरह कार्य करेगा [Roorkee 1999]

(a) CH_3NH_2 (b) RO^-

(c) $AlCl_3$ (d) CH_3MgBr

40. निम्न में से कौन सबसे प्रबल नाभिकस्नेही है [IIT-JEE Screening 2000]

(a) F^- (b) OH^-

(c) CH_3^- (d) NH_2^-

41. निम्नलिखित में से किसमें कीटो-ईनॉल चलावयवता पायी जाती है [IIT-JEE 1988; MADT Bihar 1995]

(a) $H_5C_6-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

(b) $H_5C_6-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_5$

(c) $H_5C_6-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

(d) $H_5C_6-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

42. निम्न में से कौनसा यौगिक ज्यामिती समावयवता दर्शाता है [IIT-JEE 1998]

(a) 2-ब्यूटीन (b) प्रोपीन

(c) 1-फिनाइलप्रोपीन (d) 2-मेथिल-2-ब्यूटीन

43. निम्न में से किसका व्यवहार न्यूक्लिओफाइल और इलेक्ट्रोफाइल दोनों की तरह होता है [IIT-JEE Screening 1991; Pb. CET 1985]

(a) CH_3NH_2 (b) CH_3Cl

(c) CH_3CN (d) CH_3OH

44. n असममित कार्बन परमाणुओ वाले कार्बनिक यौगिक के प्रकाशीय समावयवियों की संख्या होगी [MP PET 1994]

(a) 2^{n+1} (b) n^2

(c) 2^n (d) 2^{n-1}

45. C_6H_{14} के कुल कितने समावयवी होंगे [IIT-JEE 1987; DPMT 1983; CPMT 1991; MNR 1990; MP PET 1995; UPSEAT 2001]

(a) 4 (b) 5

(c) 6 (d) 7

46. आवेश ग्रहण किये हुए कार्बन के संकरण में परिवर्तन के साथ, कार्बेनियन का स्थायित्व किस क्रम में बढ़ता है [DCE 2003]

(a) $sp < sp^2 < sp^3$ (b) $sp < sp^3 < sp^2$

(c) $sp^3 < sp^2 < sp$ (d) $sp^2 < sp < sp^3$

47. निम्नलिखित अणुओं में $C-C$ बन्ध लम्बाई किस क्रम में हैं [IIT-JEE 1991]

(a) $C_2H_6 > C_2H_4 > C_6H_6 > C_2H_2$

(b) $C_2H_2 < C_2H_4 < C_6H_6 < C_2H_6$

(c) $C_2H_6 > C_2H_2 > C_6H_6 > C_2H_4$

(d) $C_2H_4 > C_2H_6 > C_2H_2 > C_6H_6$

48. अभिक्रिया $CH_3CHO + HCN \rightarrow CH_3CH(OH)CN$ में एक किरेल केन्द्र उत्पन्न होता है उत्पाद होगा [CBSE PMT 1995]

(a) वाम ध्रुवण घूर्णांक (b) मीसो यौगिक

(c) दक्षिण ध्रुवण घूर्णांक (d) रेसिमिक मिश्रण

49. चक्रीय हाइड्रोकार्बन अणु '*A*' के सभी कार्बन और हाइड्रोजन एक ही तल में हैं। सभी कार्बन-कार्बन बंध की लंबाई समान है जो 1.54Å से कम तथा 1.34Å से अधिक होती है, $C-C$ बन्ध कोण होगा [BVP 2003]

(a) $109^o 28'$ (b) 100^o

(c) 180^o (d) 120^o

50. अणुसूत्र C_3H_7Cl के साथ यौगिक के कितने संरचनात्मक समावयवी संभव हैं [CBSE PMT 2001]

(a) 2 (b) 5

(c) 7 (d) 9

Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है।

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही है और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता है
(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं देता है
(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है
(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत है
(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है।

1. प्रक्कथन : एनीलिनियम आयन की अपेक्षा एनीलिन अच्छा नाभिकस्नेही है।
कारण : एनीलिनियम आयन पर धनावेश होता है। [AIIMS 1996]

2. प्रक्कथन : नियोपेन्टेन एक मोनोप्रतिस्थापी यौगिक बनाता है।
कारण : नियोपेन्टेन, पेन्टेन का समावयवी है। [AIIMS 2001]

3. प्रक्कथन : ट्रान्स-2-ब्यूटीन Br_2 के साथ अभिक्रिया करके मीसो -2, 3-डाईब्रोमोब्यूटेन देता है।
कारण : अभिक्रिया में ब्रोमीन का सिन योग शामिल है। [AIIMS 2003]

4. प्रक्कथन : सिस-1, 3-डाईहाइड्रॉक्सी साइक्लोहैक्सेन, नौका संरूपण में उत्पन्न होता है।
कारण : कुर्सी रूप में, दो हाइड्रॉक्सिल समूहों के बीच हाइड्रोजन बन्धन नहीं होगा। [AIIMS 2003]

5. प्रक्कथन : हाइड्रॉक्सीकीटोन को सीधे ही ग्रिगनार्ड अभिक्रिया में प्रयुक्त नहीं किया जाता।
कारण : ग्रिगनार्ड अभिकर्मक, हाइड्रॉक्सिल समूह के साथ क्रिया करता है। [AIIMS 2003]

6. प्रक्कथन : बेन्जिल ब्रोमाइड को जब एसीटोन जल में रखा जाता है तो यह बेन्जिल एल्कोहल उत्पन्न करता है।
कारण : अभिक्रिया S_{N^2} क्रियाविधि द्वारा संपन्न होती है। [AIIMS 2003]

7. प्रक्कथन : कार्बन श्रृंखलन का गुण दर्शाता है।
कारण : श्रृंखलन के दौरान कार्बन परमाणु द्विबन्ध एवं त्रिबन्ध बनाते हैं।

8. प्रक्कथन : ऑलिफिन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+1} है।
कारण : इनके अणुओं में दो कार्बन परमाणुओं के बीच एक द्विबन्ध होता है।

9. प्रक्कथन : संतृप्त हाइड्रोकार्बन रासायनिक रूप से कम सक्रिय होते हैं।
कारण : समस्त समावयवी पैराफिनों का समान पितृ नाम होता है।

10. प्रक्कथन : ग्लूकोज एवं *m*-डाईनाइट्रोबेन्जीन के मिश्रण को ईथर के साथ हिलाकर पृथक किया जा सकता है।
कारण : ग्लूकोज जल में घुलनशील है।

11. प्रक्कथन : तृतीयक कार्बोनियम आयन सामान्यतः प्राथमिक कार्बोनियम आयन की अपेक्षा अधिक आसानी से बनते हैं।
कारण : अतिरिक्त एल्किल समूहों के कारण अतिसंयुग्मन तथा प्रेरणिक प्रभाव तृतीयक कार्बोनियम आयन को स्थायित्व देते हैं।

12. प्रक्कथन : विषमांग विदलन में सहसंयोजी बन्ध इस तरह से टूटते हैं कि साझित युग्म के दोनों इलेक्ट्रॉन एक परमाणु द्वारा ले लिये जाते हैं।
कारण : विषमांग विदलन ध्रुवीय सहसंयोजक बन्धों में शीघ्रता से पाया जाता है।

13. प्रक्कथन : कार्बोनियम आयनों की क्रियाशीलता का क्रम $2° > 3° > 1°$ है।
कारण : कार्बोनियम आयनों में कार्बन परमाणु sp^3 संकरण अवस्था में रहते हैं।

14. प्रक्कथन : मुक्त मूलकों का जीवनकाल कम होता है एवं ये अत्यधिक क्रियाशील होते हैं।
कारण : मुक्त मूलक अत्यधिक स्थायी होते हैं।

15. प्रक्कथन : एथिलीन अणु में प्रत्येक कार्बन sp^2 संकरित होता है।
कारण : एथिलीन अणु में $H-C-H$ बन्ध कोण 120° का होता है।

16. प्रक्कथन : साइक्लोहैक्सेनोन कीटो-ईनॉल चलावयवता दर्शाता है।
कारण : साइक्लोहैक्सेनोन में, एक रूप में कीटो समूह ($C=O$) होता है जबकि दूसरे में इनोलिक समूह ($-C=C-OH$) होता है।

17. प्रक्कथन : ग्रसित रूप की अपेक्षा सांतरित रूप कम स्थायी होता है।
कारण : संरूपण जिसमें दो केन्द्रीय परमाणुओं के बन्धी युग्म एक दूसरे से बहुत अधिक दूरी पर हो सांतरित रूप कहलाता है।

18. प्रक्कथन : सिस समावयवी की अपेक्षा ट्रान्स समावयवी अधिक स्थायी होता है।
कारण : सिस समावयवी वह है जिसमें दो समान समूह द्विबन्ध के एक ही तरफ लगे हों।

19. प्रक्कथन : प्रोपाडाईईन प्रकाश सक्रिय है।
कारण : प्रोपाडाईईन में सममिति का तल होता है।

20. प्रक्कथन : लैक्टिक अम्ल प्रकाश सक्रिय है।
कारण : कार्बनिक यौगिक की अन्त: संरचना में सममिति के कारण प्रकाश सक्रियता होती है।

21. प्रक्कथन : अनुनादी संरचनाओं में इलेक्ट्रॉन युग्मों की समान संख्या उपस्थित होती है।
कारण : अनुनादी संरचनायें, घटक परमाणुओं के चारो ओर इलेक्ट्रॉनों की स्थिति में भिन्न होती हैं।

22. प्रक्कथन : कार्बोनेट आयन में कार्बन-ऑक्सीजन बन्ध बराबर लम्बाई के होते हैं।
कारण : दो परमाणुओं के बीच बन्धों की बहुलता के साथ बन्ध लम्बाई घटती है।

Answers

कार्बनिक यौगिकों में बंधन तथा संकरण

1	b	2	c	3	b	4	b	5	c
6	a	7	b	8	c	9	d	10	a
11	c	12	c	13	c	14	d	15	b
16	a	17	d	18	a	19	a	20	c
21	d	22	d	23	d	24	c	25	c
26	ac	27	c	28	c	29	c	30	d
31	c	32	c	33	d	34	c	35	c
36	a	37	c	38	c	39	d	40	b
41	c	42	a	43	c	44	b	45	b
46	a	47	b	48	c	49	a	50	c
51	c	52	c	53	c	54	a	55	d
56	c	57	c	58	a	59	d	60	a
61	a	62	d	63	c	64	b	65	b
66	b	67	b						

द्विध्रुव आघूर्ण, अनुनाद एवं अभिक्रिया मध्यवर्ती

1	b	2	b	3	b	4	c	5	c
6	d	7	c	8	d	9	b	10	c
11	d	12	b	13	a	14	c	15	d
16	b	17	d	18	b	19	a	20	a
21	a	22	a	23	b	24	c	25	c
26	b	27	b	28	b	29	d	30	b
31	c	32	c	33	a	34	d	35	a
36	a	37	b	38	b	39	a	40	d
41	d	42	b	43	d	44	b	45	b
46	a	47	b	48	d	49	b		

कार्बनिक अभिक्रियाएँ और उनकी क्रियाविधि

1	d	2	c	3	c	4	b	5	a
6	c	7	c	8	d	9	d	10	d
11	b	12	d	13	c	14	d	15	c
16	a	17	a	18	d	19	b,c	20	a
21	d	22	a	23	d	24	a	25	a
26	b	27	d	28	b	29	b	30	d
31	d	32	c						

संरचनात्मक एवं त्रिविम समावयवता

1	a	2	a	3	b	4	c	5	b
6	b	7	d	8	c	9	c	10	c
11	b	12	a	13	a	14	c	15	c
16	a	17	b	18	d	19	a	20	d
21	b	22	a	23	a	24	a	25	d
26	b	27	d	28	c	29	c	30	d
31	a	32	d	33	b	34	a	35	c
36	a	37	b	38	b	39	c	40	d
41	c	42	a	43	d	44	a	45	b
46	d	47	d	48	b	49	c	50	a
51	b	52	d	53	b	54	d	55	d
56	d	57	b	58	d	59	b	60	d
61	b	62	a	63	d	64	d	65	b
66	b	67	b	68	a	69	d	70	a
71	a	72	c	73	c	74	a	75	a
76	d	77	a	78	b	79	a	80	a
81	a	82	b	83	b	84	d	85	d
86	b	87	d	88	a	89	b	90	c
91	b	92	a	93	a	94	d	95	d
96	b	97	b	98	a	99	c	100	b
101	b	102	c	103	b	104	b	105	a
106	c	107	a	108	a	109	b	110	c
111	a	112	d	113	b	114	d	115	b
116	a	117	a	118	b	119	a	120	d
121	b	122	c	123	a	124	b	125	a
126	c	127	c	128	d	129	b	130	d
131	d	132	a	133	d	134	a	135	b
136	c	137	b	138	a	139	b	140	d
141	d	142	b	143	b	144	a	145	c
146	d	147	a	148	c	149	b	150	b
151	c								

Critical Thinking Questions

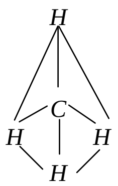
1	c	2	d	3	c	4	e	5	a
6	b	7	c	8	d	9	b	10	d
11	c	12	c	13	a	14	b	15	c
16	c	17	c	18	d	19	b	20	d
21	acd	22	c	23	b	24	c	25	b
26	a	27	a	28	c	29	a	30	d
31	c	32	b	33	b	34	b	35	c
36	bc	37	b	38	b	39	abd	40	c
41	cd	42	ac	43	c	44	c	45	b
46	c	47	b	48	d	49	d	50	a

Assertion & Reason

1	a	2	b	3	c	4	d	5	a
6	a	7	b	8	e	9	b	10	b
11	a	12	b	13	d	14	b	15	b
16	a	17	e	18	b	19	e	20	b
21	e	22	b						

Answers and Solutions

कार्बनिक यौगिकों में बन्धन तथा संकरण

1. (b)  (CH_4)

चतुष्फलकीय

3. (b) $CH_2 = CH_2$ में दोनों कार्बन परमाणु sp^2 संकरित होते हैं।

5. (c)

प्रकार	s-लक्षण
sp^3	25%
sp^2	33.33%
sp	50%

6. (a) $\overset{sp}{CH} \equiv \overset{sp}{CH}$

7. (b) sp^2 एवं sp^3

$\underset{sp^3}{CH_3} - \underset{sp^2}{CH} = \underset{sp^2}{CH} - \underset{sp^3}{CH_2} - \underset{sp^3}{CH_3}$

8. (c) $\underset{sp^3}{CH_3} - C^{sp^3}(\underset{sp^3}{CH_3})(\underset{sp^3}{CH_3}) - OH$

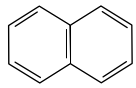
सभी कार्बन परमाणु sp^3 संकरित होते हैं।

9. (d) $\underset{sp^3}{CH_3} - \overset{sp^2}{CH} = \underset{sp^2}{CH} - \overset{sp^3}{CH_2} - \underset{sp^2}{CH} = \overset{sp^2}{CH} - \underset{sp}{C} \equiv \underset{sp}{CH}$

10. (a) $\underset{sp^3}{CH_3} - \underset{sp}{C} \equiv \underset{sp}{C} - H$

11. (c) sp एवं sp^2

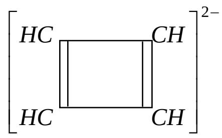
$N \equiv \overset{sp}{\underset{1}{C}} - \overset{sp^2}{\underset{2}{CH}} = \underset{3}{CH_2}$

13. (c)  π इलेक्ट्रॉन = 10

π बन्ध =5

इसलिये इलेक्ट्रॉन दुगुने हैं।

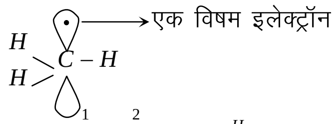
14. (d) साइक्लोब्यूटाडाईइनायल ऋणायन $(C_4H_4)^{2-}$



π इलेक्ट्रॉन = 8

15. (b) $CH_3 - CH_3 \xrightarrow[\text{बन्ध विदलन}]{\text{समांग}} \underset{\text{मेथिल मुक्त मूलक}}{\dot{C}H_3 + \dot{C}H_3}$

मुक्त मूलक बनते हैं जो sp^2-संकरित होते हैं।



16. (a) $Br - \underset{sp^2}{\overset{1}{CH}} = \underset{sp^2}{\overset{2}{CH}} - Br \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{H_2} Br - \underset{sp^3}{\overset{3}{CH_2}} - \underset{sp^3}{\overset{4}{CH_2}} - Br$

17. (d) (i) $\overset{sp^3}{CH_3} - \overset{sp^3}{CH_2} - \overset{sp^3}{CH_2} - \overset{sp^3}{CH_3}$

केवल sp^3 संकरित कार्बन

(ii) $\overset{sp^3}{CH_3} - \overset{sp^2}{CH} = \overset{sp^2}{CH} - \overset{sp^3}{CH_3}$

दोनों sp^2 एवं sp^3 संकरित कार्बन

(iii) $\overset{sp^2}{CH_2} = \overset{sp^2}{CH} - \overset{sp^2}{CH} = \overset{sp^2}{CH_2}$

केवल sp^2 संकरित कार्बन

(iv) $H - \underset{sp}{C} \equiv \underset{sp}{C} - H$

केवल sp संकरित कार्बन

18. (a) (i) बेन्जीन एवं उसके व्युत्पन्न हमेशा समतलीय होते हैं क्योंकि बेन्जीन में सभी कार्बन sp^2 संकरित होते हैं।

(v) $CH_2 = C\begin{smallmatrix} H \\ H \end{smallmatrix}$

दोनों कार्बन sp^2 संकरित होते हैं, इसलिये यह समतलीय होता है।

19. (a) H_2CCl_2 (H–C–H, Cl–C–Cl) चतुष्फलकीय संरचना

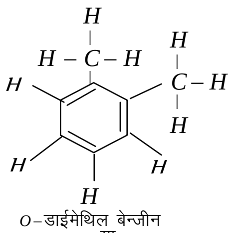
sp^3 संकरण

20. (c) $H-\underset{H}{C}=\underset{H}{C}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$; 11σ बन्ध एवं 1π बन्ध

21. (d) $CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$

इसमें 3 CH_3 समूह, एक CH_2 समूह एवं एक CH समूह होता है।

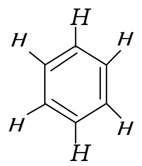
22. (d)



$O-$डाईमेथिल बेन्जीन
या
$O-$जाइलीन

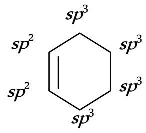
इसमें 18σ बन्ध एवं 3π बन्ध होते हैं।

23. (d)



$C-C=\sigma$ बन्ध $=6$
$C-H=\sigma$ बन्ध $=6$
$\underline{12}$

24. (c)



साइक्लो हैक्सीन

दो कार्बन परमाणु sp^2-संकरित हैं जबकि बचे हुए 4 sp^3 संकरित हैं।

25. (c) $\overset{1}{CH_2}=\overset{2}{CH}-\overset{3}{C}\equiv\overset{4}{C}-\overset{5}{CH_2}-\overset{6}{CH_3}$

3-हैक्साइन-1-ईन

तीन π बन्ध

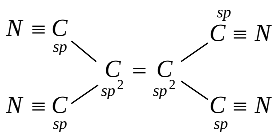
26. (a, c) कार्बोनियम आयन एक sp संकरित प्रजाति है।

$(H)(H)\overset{+}{C}-H$ (CH_3^+) $(CH_3)(H)\overset{+}{C}-H$ $(C_2H_5^+)$

27. (c) (a) $H-C\equiv C-H$ ($2\pi-$बन्ध) (b) $CH_2=CH-\underset{H}{C}=O$ ($2\pi-$बन्ध)

(c) $CH_3CH=CH_2$ (1π बन्ध) (d) $CH_3-CH=CH-\underset{O}{\overset{}{C}}-OH$ ($2\pi-$बन्ध)

28. (c)



29. (c) $H\overset{\sigma}{-}C\overset{\sigma}{\underset{\pi}{\equiv}}C\overset{\sigma}{-}H$ 3σ एवं 2π बन्ध उपस्थित हैं।

30. (d) विनाइल एसीटिलीन जिसमें 6 असंकरित कक्षक हैं।

$\underset{\substack{sp^2\\1}}{CH_2}=\underset{\substack{sp^2\\1}}{CH}-\underset{\substack{sp\\2}}{C}\equiv\underset{\substack{sp\\2}}{CH}$

(असंकरित कक्षकों की संख्या)

31. (c) त्रिबन्ध के लिये बन्ध ऊर्जा अधिकतम है।

32. (c) $CH_2=CH_2$ ($5\sigma, 1\pi$)

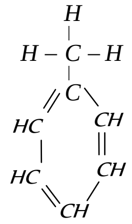
33. (d) बेन्जीन में सभी 6 कार्बन sp^2 संकरित हैं।

34. (c) $\underset{sp^2}{CH_2}=\underset{sp^2}{CH}-\underset{sp^2}{CH}=\underset{sp^2}{CH_2}$

36. (a) $CH_2=CH-C\equiv CH$ ($7\sigma, 3\pi$)

37. (c) प्रोपाइन में एक अम्लीय हाइड्रोजन है।

39. (d)



15σ एवं 3π.

40. (b) CCl_4 में सभी बन्ध कोण समान हैं, अर्थात् $109^o28'$ कार्बन sp संकरित है।

41. (c) sp^2-संकरण में ज्यामिती त्रिकोणीय होती है।

42. (a) $\underset{sp^2}{CH}=\underset{sp}{C}=\underset{sp^2}{CH}-\underset{sp^3}{CH_3}$

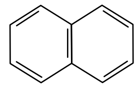
43. (c) एकल बन्ध में बन्धों की दूरी सबसे अधिक लम्बी होती है इसलिये C_2H_6 एथेन सही उत्तर है।

47. (b) $HC\equiv\underset{sp}{C}-\underset{sp^2}{CH}=CH_2$

48. (c) एथिलीन अणु में कार्बन sp संकरित है इसलिये इसकी संरचना त्रिकोणीय समतलीय है।

49. (a) $\underset{sp}{CH}\equiv\underset{sp}{CH}$

52. (c)



नेफ्थैलीन में 5 π बन्ध उपस्थित हैं।

54. (a) $H-\overset{H}{C}=\overset{H}{C}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-C\equiv\overset{H}{C}$

10σ 3π

57. (c) $\underset{sp^2}{\overset{1}{CH_2}}=\underset{sp}{\overset{2}{C}}=CH_2$

59. (d) $H-\overset{H}{\underset{H}{\underset{|7}{C}}}-\overset{H}{\underset{H}{\underset{|6}{C}}}-\overset{H}{\underset{CH_3}{\underset{|5}{C}}}-\overset{CH_2CH_3}{\underset{H}{\underset{|4}{C}}}-\overset{H}{\underset{H}{\underset{|3}{C}}}-\overset{CH_3}{\underset{H}{\underset{|2}{C}}}-\overset{H}{\underset{H}{\underset{1}{C}}}-H$

2, 5 डाईमेथिल 4-एथिल हेप्टेन (5 मेथिल समूह)

60. (a) $\overset{sp^3}{CH_3}-\overset{sp^2}{CO}-\overset{sp^3}{CH_3}$ एसीटोन $\overset{sp^3}{CH_3}\overset{sp^2}{COOH}$ एसीटिक अम्ल

$\overset{sp^3}{CH_3}-\overset{sp}{C}\equiv N$ एसीटोनाइट्राइल $\overset{sp^3}{CH_3}-\overset{sp^2}{CONH_2}$ एसीटामाइड

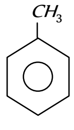
61. (a) $\overset{\downarrow 2\sigma}{CH_2} \underset{\pi}{=} \overset{\sigma}{CH} \underset{\sigma}{-} \overset{\downarrow\sigma}{CH_2} \underset{\sigma}{-} \overset{\downarrow 2\sigma}{C} \overset{\pi}{\underset{\pi}{\overset{\sigma}{\equiv}}} N$

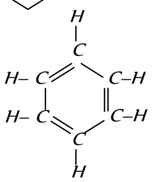
एलिल सायनाइड

कुल 9σ बन्ध एवं 3π बन्ध हैं।

62. (d) क्योंकि हाइड्रोजन उच्च ऋणविद्युती तत्व के साथ लगा है।

63. (c) $\underset{\text{एथायन}}{CH \equiv CH}$

64. (b)  में 15σ बन्ध हैं

65. (b) 

12σ और 3π बन्ध

66. (b) एसीटिलीन के $C-H$ बन्ध का s-लक्षण एथीन एवं एथेन के $C-H$ बन्ध की अपेक्षा अधिक होता है। एसीटिलीन में $C-H$ बन्ध के इलेक्ट्रॉन कार्बन नाभिक द्वारा प्रबलता से बन्धे रहते हैं। यह हाइड्रोजन के प्रोटोन की तरह निष्कासन में मदद करता है।

67. (b) $CH_3 - \overset{\ddot{O}H}{C} = CH_2$

$9\sigma, 1\pi$ एवं 2 l.p

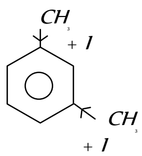
द्विध्रुव आघूर्ण, अनुनाद एवं अभिक्रिया मध्यवर्ती

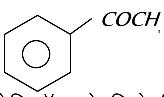
1. (b) $H_3C - CH = CH - CH_3$

$\mu = 0$ सममित संरचना

2. (b) कार्बन परमाणु की समान दिशा पर दो क्लोरीन परमाणुओं की उपस्थिति के कारण अणु में द्विध्रुव आघूर्ण उत्पन्न होता है।

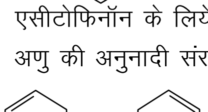
4. (c) हम जानते हैं कि हाइड्रोजन एवं क्लोरीन की ऋणविद्युतता में अधिक अन्तर होता है। इसलिये HCl ध्रुवीय यौगिक है।

5. (c) (i) $-\overset{|}{C}-\overset{|}{C}=\overset{|}{C}-\overset{|}{C}-$ ट्रॉंस-2 ब्यूटीन ($\mu=0$) (ii) 

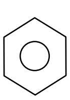
(iii)  (iv) C_2H_5OH ($+I$)

एसीटोफिनॉन के लिये द्विध्रुव आघूर्ण सबसे अधिक है।

6. (d) अणु की अनुनादी संरचना में समरूप बन्धन नहीं होता है।

7. (c) 

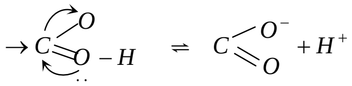
बेन्जीन में सभी बन्ध $(C-C)$ समान हैं। $C-C$ बन्ध लम्बाई 1.39 Å है जो $C-C$ बन्ध (1.54 Å) एवं $C=C$ (1.34 Å) के बीच है।

9. (b)  (1) अणु समतलीय है।

(2) 6π इलेक्ट्रॉन उपस्थित हैं।

11. (d) बेन्जीन में 3π बन्ध होने के बावजूद वह अक्रियाशील है, क्योंकि अनुनाद के कारण π-इलेक्ट्रॉन विस्थानीकृत हो जाते हैं।

12. (b) कार्बोक्सिलिक अम्ल आसानी से आयनीकृत होते हैं, क्योंकि π-इलेक्ट्रॉन विस्थापन के कारण कार्बोक्सिलेट आयन में अनुनाद होता है, इसलिये H^+ बहुत आसानी से आयनीकृत हो जाता है।



13. (a) π इलेक्ट्रॉनों के विस्थानीकरण के कारण बेन्जीन में अनुनाद होता है।

19. (a) $>C^+ = C<$

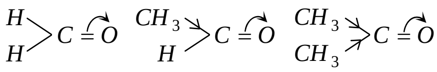
21. (a) यह अतिसंयुग्मन प्रक्रम है।

22. (a) ट्राईफेनिल मेथिल धनायन में तीन अनुनादित बेन्जीन वलय होते हैं, इसलिये यह अतिस्थायी यौगिक है।

23. (b) $-OH$ समूह के मीसोमेरिक प्रभाव (+) के कारण बेन्जीन वलय पर इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ जाता है। इसलिये इलेक्ट्रॉन स्नेही इन इलेक्ट्रॉन धनी केन्द्रों पर आसानी से आक्रमण करते हैं।

24. (c) एल्किल समूह के बढ़ते हुए $+I$ प्रभाव द्वारा कार्बोनिल कार्बन, नाभिकस्नेही योग की ओर अधिक सक्रिय बन जाता है इसलिये क्रियाशीलता का क्रम इस प्रकार है,

$$\underset{I}{HCHO} > \underset{II}{CH_3CHO} > \underset{III}{CH_3COCH_3}$$



25. (c) संरचना (a) एवं (b) में सभी परमाणुओं का अष्टक पूर्ण है। संरचना (d) में धनावेशित कार्बन की इलेक्ट्रॉन न्यूनता संलग्न ऑक्सीजन परमाणु के एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म द्वारा पूरित होती है जबकि संरचना (c) में इस तरह की पड़ोसी समूह द्वारा मदद उपलब्ध नहीं है।

26. (b) $CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C^+}}$ तीन मेथिल समूहों के $(+I)$ प्रभाव के कारण 3° कार्बोधनायन अधिक स्थायी है।

27. (b) $CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{+}{CH}} > CH_3 - \underset{OCH_3}{\overset{+}{CH}} > CH_3 - \underset{COCH_3}{\overset{+}{CH}}$

28. (b) $\underset{\text{बेन्जिल कार्बेनियन}}{C_6H_5 - \ddot{C}H_2^-} > \underset{\text{एथिल कार्बेनियन}}{CH_3\ddot{C}H_2^-}$
$\underset{\text{आइसोप्रोपिल कार्बेनियन}}{(CH_3)_2\ddot{C}H^-} > \underset{\text{तृतीयक-ब्यूटिल कार्बेनियन}}{(CH_3)_3\ddot{C}^-}$

30. (b) 3° एल्कोहल विहाइड्रोजनीकरण पर सबसे अधिक स्थायी कार्बोनियम आयन देता है।

32. (c) बिना मध्यवर्ती के अभिक्रिया निम्न तरह से भाग लेती है,

$$CH_3 - CH = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3 - \overset{Br}{\overset{|}{C}H} - CH_3$$

(मार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार)

किन्तु हैलोजन सिरे के कार्बन के साथ बन्धित होती है इसलिये यह परॉक्साइड की उपस्थिति में मुक्त मूलक क्रियाविधि द्वारा भाग लेती है।

$\underset{\text{परॉक्साइड}}{R-O-OR} \rightarrow 2R\dot{O}$; $HBr + R\dot{O} \rightarrow ROH + Br^{\cdot}$

$CH_3-CH=CH_2+Br^{\cdot} \rightarrow CH_3-\dot{C}H-CH_2-Br$

$CH_3-\dot{C}H-CH_2Br+HBr \rightarrow$

$CH_3-CH_2-CH_2Br+Br^{\cdot}$

33. (a)

प्रजाति		संयोजी इलेक्ट्रॉन	चुम्बकीय व्यवहार
1.	मुक्त मूलक	7	अनुचुम्बकीय
2.	कार्बोनियम आयन	6	द्विचुम्बकीय
3.	कार्बेनियन	8	द्विचुम्बकीय
4.	कार्बीन	6	द्विचुम्बकीय
5.	नाइट्रीन	6	द्विचुम्बकीय

34. (d) $\underset{3^o}{CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C^o}}-CH_3} > \underset{2^o}{CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{\overset{o}{C}H}}} > \underset{1^o}{CH_3-\overset{o}{C}H_2}$

विषम इलेक्ट्रॉनयुक्त कार्बन परमाणु से जुड़े एल्किल समूहों की संख्या जितनी अधिक होती है उतना ही अधिक विषम इलेक्ट्रॉन का विस्थानीकरण होता है और मुक्त मूलक उतना ही अधिक स्थायी होता है।

35. (a) $R-\overset{..}{\bar{C}}(R)-R$

36. (a) $\underset{\text{मेथिल कार्बेनियन}}{CH_3^-} > \underset{1^o}{R-CH_2^-} > \underset{2^o}{R-\underset{R}{CH^-}} > \underset{3^o}{R-\underset{R}{\overset{R}{C^-}}}$

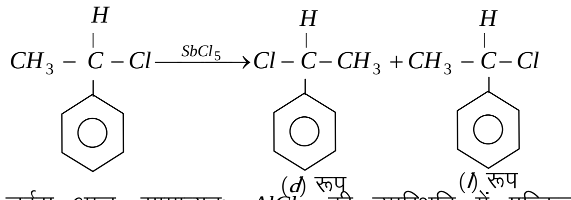
37. (b) $\underset{3^o}{CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C^+}}} > \underset{2^o}{CH_3-\underset{CH_3}{CH^+}} > \underset{1^o}{CH_3-CH_2^+} > \underset{\text{मेथिल कार्बोनियम}}{CH_3^+}$

एल्किल समूहों की संख्या जितनी अधिक होती है उतना ही अधिक आवेश का विक्षेपण होता है और इसलिये उतना ही अधिक कार्बोनियम आयन स्थायी होता है।

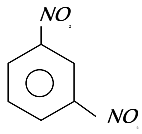
39. (a) बेन्जीन में $C-C$ बन्ध लम्बाई 1.39Å है जो $C-C$ (1.54 Å) एवं $C=C$(1.34 Å) के बीच होती है क्योंकि इसमें अनुनाद होता है।

40. (d) $C-Cl \xrightarrow[\text{बन्ध विदलन}]{\text{विषमांग}} \underset{\text{धनायन}}{C^+} + \underset{\text{ऋणायन}}{Cl^-}$

41. (d) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{विषमांग विदलन}} CH_3CH_2^+ + OH^-$

43. (d) 

44. (b) लुईस अम्ल, सामान्यतः $AlCl_3$ की उपस्थिति में एल्किल हैलाइड अथवा एरिल हैलाइड की बेन्जीन के साथ अभिक्रिया फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया कहलाती है।

45. (b) 

केवल एकल प्रतिस्थापी उत्पाद देता है क्योंकि $-NO_2$ समूह मैटा निर्देशक होता है और m-डाईनाइट्रोबेन्जीन में केवल एक m-स्थिति संभव है।

46. (a) हकल नियम के अनुसार सभी एरोमैटिक यौगिक में $(4n+2)\pi$ इलेक्ट्रॉन होना चाहिये जहाँ n एक पूर्णांक हैं, अर्थात $n = 0, 1, 2, 3, ...$ और ये π-इलेक्ट्रॉनों के पूर्ण विस्थानीकरण के कारण असामान्य स्थायित्व दर्शाते हैं।

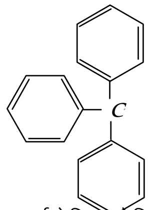
47. (b) $H-\ddot{O}-H, :NH_3, R-\ddot{O}-R$ - नाभिकस्नेही है, SO_3 में इलेक्ट्रॉन न्यून केन्द्र होते हैं (अभिकर्मक जो अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण कर सकता है इलेक्ट्रॉनस्नेही कहलाता है)।

48. (d) क्लोरीन परमाणु ऑर्थो-पैरा निर्देशक समूह है।

49. (b) कार्बोनियम आयनों का स्थायित्व

तृतीयक एल्किल > द्वितीयक एल्किल > प्राथमिक एल्किल > मेथिल

एल्किल समूहों की संख्या जितनी अधिक होती है, धनावेश का विक्षेपण उतना ही अधिक होता है और इसलिये कार्बोनियम आयन का स्थायित्व उतना ही अधिक प्रेक्षित किया जाता है।



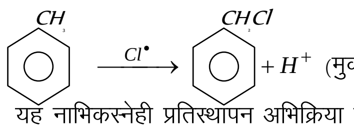
ट्राईफेनिल मेथिल धनायन

धनावेश का विक्षेपण बेन्जीन वलय की संख्या बढ़ने के साथ बढ़ता है।

कार्बनिक अभिक्रियाएँ और उनकी क्रियाविधि

1. (d) यह S_{N^2} प्रकार की अभिक्रिया है।

3. (c) $Cl_2 \xrightarrow{\text{प्रकाश}} 2Cl^{\bullet}$



(मुक्त मूलक प्रतिस्थापन)

5. (a) यह नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया है जो प्रथम कोटि की है।

9. (d) सभी धनायनों को लुईस अम्ल की तरह कार्य करता हुआ मानते हैं चूँकि ये इलेक्ट्रॉन न्यून प्रकृति के होते हैं किन्तु Na^+, K^+ आदि जैसे धनायनों (अक्रिय गैस अभिविन्यास) में इलेक्ट्रॉन स्वीकार करने की बहुत कम प्रवृत्ति होती है। इसलिये ये फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया में लुईस अम्लों की तरह कार्य नहीं करते हैं।

10. (d) नाइट्रीकरण की क्रिया निम्न तरह से होती है,

$$HONO_2 + 2H_2SO_4 \rightleftharpoons H_3O^+ + 2HSO_4^- + \underset{\text{(नाइट्रोनियम आयन)}}{NO_2^+}$$

नाइट्रीकरण के लिए उत्तरदायी इलेक्ट्रॉनस्नेही NO_2^+ आयन है।

11. (b) एल्कोहलिक पोटाश की उपस्थिति में एल्किल हैलाइड का विहाइड्रोहैलोजनीकरण विलोपन अभिक्रिया का उदाहरण है।

$$R-CH_2CH_2-Cl + \underset{\text{एल्कोहलिक}}{KOH} \xrightarrow{\Delta} RCH = CH_2 + KCl + H_2O$$

12. (d) $\underset{Cl}{\overset{CH_2}{\overset{\|}{CH}}} + HCl \rightarrow \overset{CH_3}{\overset{|}{CH}} \langle \begin{matrix} Cl \\ Cl \end{matrix}$ (1, 1 डाईक्लोरोएथेन)

यह योगात्मक अभिक्रिया है,
जो मार्कोनीकॉफ नियम के अनुसार है।

13. (c) $CH \equiv CH + H_2 \rightarrow CH_2 = CH_2$
इसे योगात्मक अभिक्रिया कहते हैं।

14. (d) सूर्य प्रकाश की उपस्थिति में जब मेथेन गैस को क्लोरीन के साथ अभिकृत किया जाता है, तो मेथेन का एक हाइड्रोजन क्लोरीन परमाणु द्वारा प्रतिस्थापित हो जाता है और मेथिल क्लोराइड बनता है। इस अभिक्रिया में शामिल क्रियाविधि मुक्त मूलक क्रियाविधि है। इसलिये यह मुक्त मूलक प्रतिस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण है।

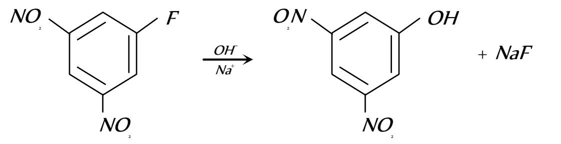
15. (c) OH^- आक्रमण के कारण यह नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन है।

16. (a) इलेक्ट्रॉन न्यून प्रजाति (अपूर्ण अष्टक) एक इलेक्ट्रॉनस्नेही की तरह कार्य करती है अर्थात् BCl_3

17. (a) जब सान्द्र HNO_3 सान्द्र H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया करता है तो $NO_2^{\oplus}$ उत्पन्न होता है।

$$HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow HSO_4^- + NO_2^{\oplus} + H_2O$$

18. (d) बेन्जीन की अपेक्षा फिनॉल इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन में अधिक शीघ्रता से जायेगा।

19. (b,c) 

डाई नाइट्रोफ्लोरो बेंज़ीन   डाई नाइट्रो फिनॉल

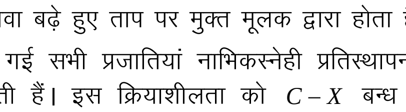
20. (a) $AlCl_3$ लुईस अम्ल है, अर्थात् इलेक्ट्रॉनन्यून यौगिक इसलिये यह इलेक्ट्रॉनस्नेही है।

21. (d) CH_3-O^- प्रबलतम नाभिकस्नेही है जो इलेक्ट्रॉन युग्म दान करने में सक्षम है।

22. (a) फेनिल वलय जिसमें $H-N<$ समूह होता है सक्रिय हो जाती है जबकि अन्य दूसरा $-\underset{O}{\overset{\|}{C}}-$ के कारण अक्रिय हो जाता है, इसलिये $H-N<$ समूह से सक्रियित वलय के सापेक्ष इलेक्ट्रॉनस्नेही एरोमैटिक ब्रोमीनीकरण पैरा स्थिति पर पाया जायेगा।

23. (d) विनाइल क्लोराइड में Cl परमाणु की निष्क्रियता आण्विक कक्षक बिंदु से निम्न प्रकार समझाई जा सकती है।

यदि Cl परमाणु sp^2 संकरित है तो $C-Cl$ बन्ध σ-बन्ध होगा और दो एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म शेष दो sp^2 संकरित कक्षकों में रहेंगे। यह क्रिया एकाकी युग्म के साथ एक ऐसे p-कक्षक को छोड़ती है जो एथिलिनिक लिंक वाले π बन्ध के साथ संयुग्मित नहीं होती। इसलिए इन चार π इलेक्ट्रॉनों को रहने के लिए दो आण्विक कक्षकों की आवश्यकता होगी। अब क्योंकि Cl कार्बन से अधिक ऋणविद्युती है इसलिये क्लोरीन परमाणु के इलेक्ट्रॉन, एक युग्म पर से अपना पूरा नियंत्रण खोकर कम ऋणात्मक हो जाते हैं और संयुग्मन नहीं होता। जबकि दो कार्बन परमाणुओं में एक युग्म में साझा होने के कारण प्रत्येक परमाणु थोड़ा सा ऋणात्मक आवेश ग्रहण कर लेता है। अतः जब बन्धों में संयुग्मन के द्वारा विस्थानीकरण होता है तब विनाइल क्लोराइड अणु का स्थायित्व बढ़ जाता है। इससे पहले कि कोई अन्य परमाणु Cl परमाणु को विस्थापित करे, Cl पर एकाकी युग्म या समूह पुनः स्थापित हो जाता है इसके लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है और क्लोरीन परमाणु अधिक दृढ़ता के साथ बन्धा रहता है जिससे उस पर संयुग्मन न हो।



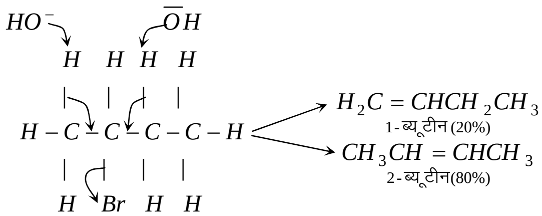
24. (a) नाभिकस्नेही वे पदार्थ हैं जो इलेक्ट्रॉन का जोड़ा दान कर सकते हैं। ये उदासीन अथवा ऋणात्मक हो सकते हैं। नाभिकस्नेही शक्ति प्रजाति के इलेक्ट्रॉन दान करने की प्रवृत्ति पर निर्भर करती है। यह और अधिक होती है जब इलेक्ट्रॉन धकेलने वाले समूह ($+I$ समूह) उपस्थित हो। एल्किल समूहों के बीच वे जिनमें अधिक संख्या में C-परमाणु हो अधिक धक्का लगाते हैं, इसलिये एथिल > मेथिल

$CH_3 >> \ddot{S} = H,\ CH_3 >> \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O,\ CH_3 >> NH_2$
(+I)   (+I)   (+I)
$CH_3 + CH_3$
(–I)

25. (a) Cl^- का संयुग्मी अम्ल प्रबल अम्ल है, अर्थात् HCl

26. (b) सैटजेफ उत्पाद।

29. (b) यदि एल्किल हैलाइड का डिहाइड्रोहैलोजनीकरण एक से अधिक एल्कीन बना सकता है, तो सैटजेफ नियम के अनुसार मुख्य उत्पाद अति उच्च प्रतिस्थापी एल्कीन होता है।



30. (d) एल्केन का हैलोजनीकरण प्रकाश (सूर्य प्रकाश या पराबैंगनी) अथवा बढ़े हुए ताप पर मुक्त मूलक द्वारा होता है।

31. (d) दी गई सभी प्रजातियां नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया में जाती हैं। इस क्रियाशीलता को $C-X$ बन्ध की प्रकृति के सन्दर्भ में समझा सकते हैं जिसमें कार्बन एवं हैलोजन परमाणुओं की ऋणविद्युतता में बड़े अन्तर के कारण यह उच्च ध्रुवीय सहसंयोजक बन्ध होता है।

$$-\overset{\delta^+}{C}-\overset{\delta^-}{X}$$

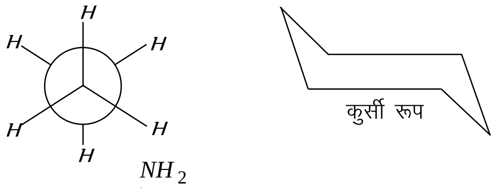
32. (c) बढ़ता हुआ $+I$ प्रभाव
$(CH_3)_3C > (CH_3)_2CH > CH_3CH_2 > CH_3$

संरचनात्मक एवं त्रिविम समावयवता

5. (b) $CH_3 - \overset{H}{\underset{Cl}{\overset{|*}{\underset{|}{C}}}} - COOH$

इस संरचना में किरल कार्बन परमाणु उपस्थित है चूँकि यह प्रकाश सक्रिय है।

6. (b) एथेन में सांतरित रूप एवं साइक्लोहैक्सेन में कुर्सी रूप अधिक स्थायी है।



7. (d) $CH_3 - CH_2 - \overset{NH_2}{\underset{H}{\overset{|}{\underset{|}{C^*}}}} - CH_3$

किरल केन्द्र उपस्थित है, इसलिये यह प्रकाश समावयवी अथवा दर्पण प्रतिबिम्ब रूपी के रूप में उत्पन्न होता है।

8. (c) $C_6H_5CH_2CH_3$ में किरल केन्द्र अनुपस्थित है।

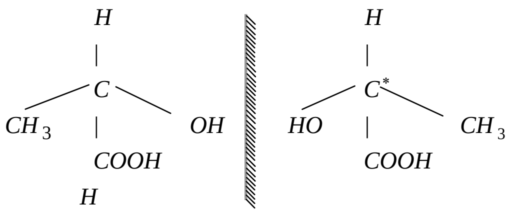
9. (c) $C_2H_2Br_2$ के तीन समावयवी हैं।

(1) $H - \underset{Br}{\underset{|}{C}} = \underset{Br}{\underset{|}{C}} - H$ (सिस) 1, 2-डाईब्रोमो एथीन

(2) $\underset{Br}{\underset{|}{CH}} = \overset{Br}{\overset{|}{CH}}$ (ट्राँस) 1, 2-डाईब्रोमो एथीन

(3) $CH_2 = C \begin{matrix} Br \\ Br \end{matrix}$ 1, 1–डाईब्रोमोएथीन

10. (c) लैक्टिक अम्ल प्रकाश समावयवता दर्शाता है



11. (b) $CH_3 - \overset{H}{\underset{Cl}{\overset{|}{\underset{|}{C^*}}}} - CH_2 - CH_3$ 2-क्लोरोब्यूटेन

क्योंकि इनमें किरल कार्बन परमाणु होता है।

12. (a)

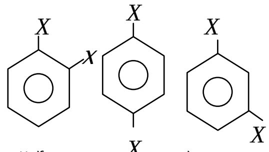
13. (a) $CH_3 - \overset{H}{\underset{Cl}{\overset{|}{\underset{|}{C^*}}}} - CH_2 - CH_3$

अन्य यौगिकों में किरल कार्बन अनुपस्थित है।

14. (c) गेंद अकिरल है जबकि अन्य वस्तुएँ किरल हैं क्योंकि वस्तु एवं उनके दर्पण प्रतिबिम्ब एक दूसरे पर अध्यारोपित नहीं होते।

(a) (b) (d)

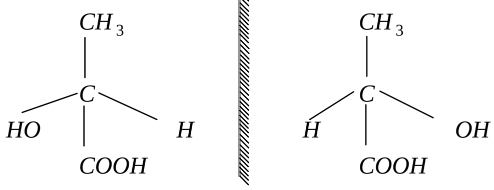
15. (c)



ऑर्थो 1, 2 या 1, 6 पैरा 1, 4 मेटा 1, 3 या 1, 5

17. (b) $CH_3 - \overset{H}{\underset{OH}{\overset{|}{\underset{|}{C^*}}}} - COOH$

केवल एक किरल केन्द्र है इसलिये दो प्रकाश समावयवी सम्भव है।



प्रकाश समावयवियों की संख्या = 2^n (यहाँ n = किरल कार्बन की संख्या) = 2^1 = 2

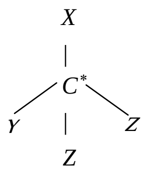
19. (a) $\underset{n-\text{ब्यूटेन}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3}$ और $CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$ आइसो–ब्यूटेन

20. (d) $CH_3 - \overset{H}{\underset{OH}{\overset{|}{\underset{|}{C^*}}}} - CH_2 - CH_3$ किरल संरचना वह है जिसमें एक कार्बन परमाणु 4 भिन्न परमाणुओं अथवा समूहों से संलग्न रहता है।

21. (b) $\underset{1-\text{ब्यूटीन}}{CH_3 - CH_2 - CH = CH_2}$ & $\underset{2-\text{ब्यूटीन}}{CH_3 - CH = CH - CH_3}$

22. (a) $\underset{CH_3}{\underset{|}{HC}} = \underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}$ (सिस) 2-ब्यूटीन और $\underset{CH_3}{\underset{|}{HC}} = \overset{CH_3}{\overset{|}{CH}}$ (ट्राँस) 2-ब्यूटीन

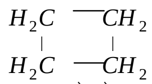
23. (a) कार्बन परमाणु से जुड़े चार समूह भिन्न हैं।



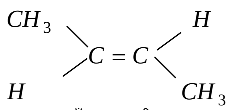
25. (d) C_4H_8 के छः समावयवी

1. $CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{|}{C}} = CH_2$ आइसोब्यूटीन

2. $CH_3CH_2 - CH = CH_3$ 1-ब्यूटीन

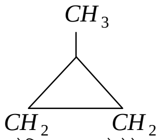
3. 

साइक्लोब्यूटेन

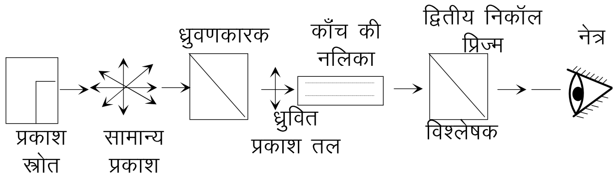
4. 

ट्राँस-2-ब्यूटीन

5. $\begin{matrix} CH_3 & & CH_3 \\ & C = C & \\ H & & CH_3 \end{matrix}$
सिस-2-ब्यूटीन

6. 
मेथिल साइक्लोप्रोपेन

26. (b) ध्रुवणमापी एक यंत्र है जिसका उपयोग प्रकाश घूर्णन मापने के लिये होता है। इसमें दो निकॉल प्रिज्म होते हैं, एक को ध्रुवणकारक कहते हैं (प्रकाश स्त्रोत के समीप) एवं दूसरे को विश्लेषक कहते हैं (नेत्र के समीप) ध्रुवणकारक एवं विश्लेषक के बीच कॉच की एक नलिका रखी जाती है जिसमें प्रकाश सक्रिय यौगिक का विलयन होता है।



ध्रुवणमापी का किरण चित्र

27. (d) $\underset{n-\text{ब्यूटेन}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_3}$ एवं $\underset{\text{आइसो–ब्यूटेन}}{CH_3-CH(CH_3)-CH_3}$

28. (c) मध्यावयवता विशिष्ट प्रकार की समावयवता है जो द्वितीयक एमीन, ईथर एवं कीटोन द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

29. (c) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
पेन्टेन-1-ऑल

$\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H(CH_3)-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2-OH$
3–मेथिल ब्यूटेन –1–ऑल

$\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H(CH_3)-\overset{1}{C}H_2-OH$; $\overset{3}{C}H_3-\overset{2}{C}(CH_3)_2-\overset{1}{C}H_2-OH$
2–मेथिल ब्यूटेन –1–ऑल ; 2,2–डाईमेथिल प्रोपेन–1–ऑल

30. (d) स्थान समावयवी :
$\underset{\text{ब्यूटेन -1-ऑल}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH}$ एवं

$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$
ब्यूटेन –2–ऑल

क्रियात्मक समावयवी :
$\underset{\text{ब्यूटेनॉल}}{CH_3CH_2CH_2-CH_2-OH}$ एवं $\underset{\text{डाईएथिल ईथर}}{C_2H_5-O-C_2H_5}$

मध्यावयवी: $\underset{\text{डाईएथिल ईथर}}{C_2H_5-O-C_2H_5}$ एवं $\underset{\text{मेथिल प्रोपिल ईथर}}{CH_3-O-C_3H_7}$

31. (a) 1. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
ब्यूटेन-1-ऑल

2. $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$
ब्यूटेन-2-ऑल

3. $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$
2 मेथिल प्रोपेन-1-ऑल

4. $CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$
2-मेथिल प्रोपेन-2-ऑल

32. (d) $C_4H_{10}O$ के छः समावयवी संभव हैं।

1. $CH_3CH_2CH_2CH_2-OH$
ब्यूटेन -1-ऑल

2. $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$
ब्यूटेन -2-ऑल

3. $CH_3-C^*(H)(OH)-COOH$
2-मेथिल प्रोपेन-1-ऑल

4. $CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_3$
2–मेथिल प्रोपेन-2-ऑल

5. $CH_3-O-C_3H_7$
मेथिल प्रोपिल ईथर

6. $C_2H_5-O-C_2H_5\ M$
डाईएथिल ईथर

33. (b) $Cl-CH=CH-Cl$ (सिस) ; $Cl-CH=CH-Cl$ (ट्राँस)

34. (a) $\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H=\overset{3}{C}H-\overset{4}{C}H=\overset{5}{C}H-\overset{6,7}{C_2H_5}$

1. $H_3C-CH=CH-CH=CH-C_2H_5$ (सिस)

2. $H_3C-CH=CH-CH=CH-C_2H_5$ (ट्राँस)

3. $CH_3-CH=HC-CH=CH-C_2H_5$ (सिस)

4. $CH_3-CH=HC-CH=HC-C_2H_5$ (ट्राँस)

36. (a) आण्विक सममिति

$$\begin{matrix} COOH \\ H-C-OH \\ H-C-OH \\ COOH \end{matrix}$$
सममिति का तल

मीसोटार्टरिक अम्ल आन्तरिक प्रतिकार के कारण प्रकाश अक्रिय होता है अर्थात् अणु के एक अर्द्धभाग का प्रभाव दूसरे अर्द्धभाग द्वारा उदासीन हो जाता है।

37. (b) $CH_3 - \overset{\overset{H}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C^*}} - COOH$ * किरल केन्द्र उपस्थित है।

38. (b) $COOH - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C^*}} - CH_2 - CH_3$

एक किरल केन्द्र इसलिये दो रूप सम्भव हैं।

39. (c) प्रकाश समावयवता एवं ज्यामिती समावयवता।

40. (d) (a) $CH_3CH_2CH_2COOH\ (C_4H_8O_2)$

(b) $CH_3CH_2 - COOCH_3\ (C_4H_8O_2)$

डाईएथिल ईथर $C_2H_5 - O - C_2H_5$ स्थान समावयवी है और त्रिविम समावयवी नहीं है।

41. (c) $C_2H_5 - O - C_2H_5$ एवं $CH_3 - O - C_3H_7$ मध्यावयवी हैं।

42. (a) $\underset{\text{n-प्रोपिल एल्कोहल}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH}$ एवं $CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$ (आइसो प्रोपिल एल्कोहल)

एक दूसरे के स्थान समावयवी हैं।

44. (a) $R - N \overset{\rightarrow}{=} C$ एवं $R - C \equiv N$ क्रियात्मक समावयवी हैं।

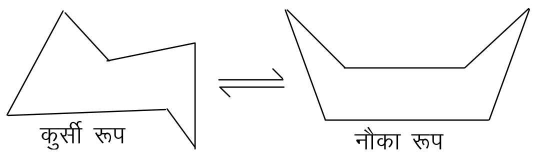
45. (b) प्रकाशिक समावयवता क्योंकि किरल केन्द्र उपस्थित है।

$(CH_3)_2 - C = CH - \overset{\overset{H}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C^*}} - COOH$.

46. (d) ब्यूटेनॉन $CH_3 - \underset{\underset{O}{||}}{C} - CH_2 - CH_3\ (C_4H_8O)$,

$C_2H_5 - O - C_2H_5\ (C_4H_{10}O)$ का समावयवी नहीं है।

47. (d) कुर्सी एवं नौका रूप 44 *किलो/जूल मोल* ऊर्जा के रूप में भिन्न हैं।



48. (b) $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$ एवं $CH_3CH_2CH_2 - OH$

एथिल मेथिल ईथर एवं प्रोपिल एल्कोहल क्रियात्मक समावयवी हैं।

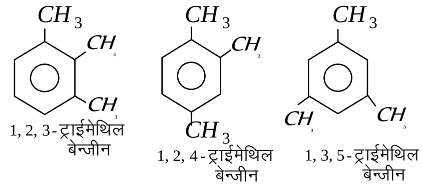
49. (c) $\underset{\text{एथॉक्सी प्रोपेन}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - O - C_2H_5}$

$\underset{\text{प्रोपॉक्सी एथेन}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - O - C_2H_5}$

दोनो समान यौगिक हैं।

50. (a) $CH_3 - CO - CH_3$ एवं $CH_3 - CH_2 - CHO$ क्रियात्मक समावयवी हैं।

51. (b) तीन समावयवी संभव हैं,

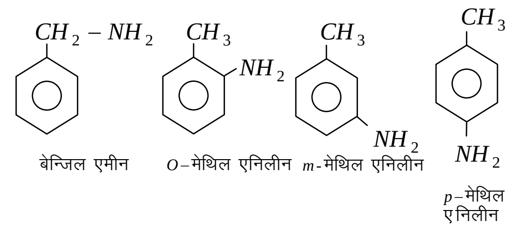


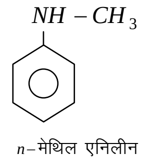
52. (d) डाईस्टीरियो समावयवी – प्रकाश समावयवी जो एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्बी नहीं होते। उदाहरण,

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ H - C - OH \\ | \\ H - C - OH \\ | \\ COOH \end{array} \quad \text{एवं} \quad \begin{array}{c} COOH \\ | \\ H - C - OH \\ | \\ HO - C - H \\ | \\ COOH \end{array}$$

डाईस्टीरियो समावयवी

53. (b) C_7H_9N के 5 समावयवी हैं।





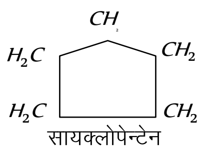
54. (d) (1) $\underset{\text{पेन्ट-1-ईन}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2}$

(2) $\underset{\text{पेन्ट-2-ईन}}{CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3}$

(3) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH_2$ 2–मेथिल–1–ब्यूटीन

(4) $CH_3 - CH = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH_3$ 2–मेथिल–2–ब्यूटीन

(5)



55. (d) $CH_3 - \overset{\overset{H}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C^*}} - COOH$ (असममित केन्द्र) 2 – हाइड्रॉक्सी प्रोपेनोइक अम्ल (लैक्टिक अम्ल)

58. (d) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH_2$

2-मेथिल प्रोपीन ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित नहीं करता।

59. (b) संरूपक – $C - C$ बन्ध अक्ष के चारों ओर मुक्त घूर्णन के कारण संरूपण आता है।

60. (d) $CH_3-\overset{H}{\underset{Br}{C_*}}-\overset{H}{\underset{Br}{C_*}}-COOH$

प्रतिबिम्बरूपियों की संख्या $= 2^n$ (n = असममित कार्बन परमाणु) $= 2^2 = 4$

61. (b) $C_6H_5C\equiv N$ एवं $C_6H_5N\equiv C$ क्रियात्मक समावयवी हैं।

62. (a) $DCH_2-CH_2-CH_2-Cl$ अन्य किरल हैं,

$CH_3-CH_2-\overset{H}{\underset{Cl}{C^*}}-D$; $CH_3-\overset{H}{\underset{D}{C^*}}-CH_2-CH_2-Cl$

$CH_3-\overset{H}{\underset{Cl}{C^*}}-CH_2D$

63. (d) सिस एवं ट्रान्स 2-ब्यूटीन ज्यामिती समावयवी हैं।

$\underset{CH_3}{CH}=\underset{CH_3}{CH}$ एवं $\underset{CH_3}{CH}=\overset{CH_3}{CH}$

64. (d) $I-\overset{H}{\underset{Cl}{C^*}}-Br$

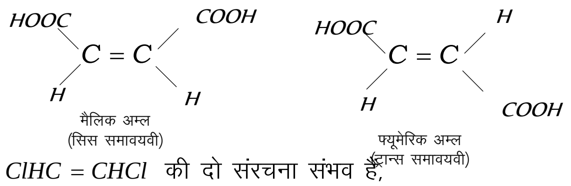
कार्बन परमाणु जो चार भिन्न परमाणुओं अथवा समूहों से जुड़ा रहता है किरल अथवा असममित कार्बन परमाणु कहलाता है इस तरह के कार्बन परमाणु को सामान्यतः सितारे द्वारा चिन्हित करते हैं।

65. (b) $\underset{\text{सायनाइड}}{R-C\equiv N}$ एवं $\underset{\text{आइसोसायनाइड}}{R-N}\equiv C$ क्रियात्मक समावयवी हैं।

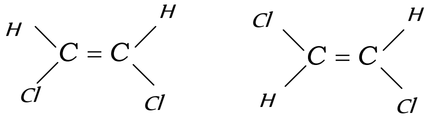
66. (b) ग्लूकोज एवं फ्रक्टोज का अणुसूत्र समान होता है किन्तु क्रियात्मक समूह भिन्न होते हैं, इसलिये ये क्रियात्मक समावयवी हैं।

67. (b) 2-ब्यूटेनॉल $(CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_2-CH_3)$ प्रकाश सक्रिय हैं, क्योंकि इसमें असममित कार्बन परमाणु हैं।

69. (d) एथेन में सभी बन्ध (σ) बन्ध होते हैं इसलिये इसमें बन्ध घूर्णन में न्यूनतम प्रतिरोध होता है।

70. (a) 

71. (a) $ClHC=CHCl$ की दो संरचना संभव हैं,



ज्यामिती समावयवता

72. (c) $CH_3-\overset{H}{\underset{NH_2}{C}}-CH_2-CH_3$

द्वितीयक ब्यूटिल एमीन प्रकाश सक्रिय है।

73. (c) नियोपेन्टेन एवं आइसोपेन्टेन श्रृंखला समावयवी हैं,

$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-CH_3$ एवं $CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-CH_3$

75. (a) एकल बन्ध के कारण यहाँ कोई बाधा नहीं होती।

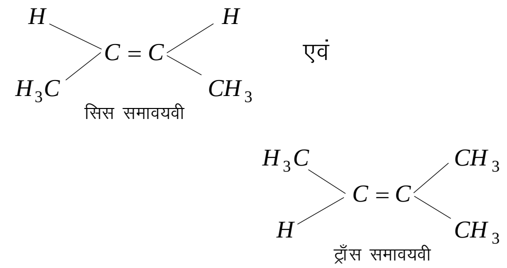
77. (a) केवल 1-फेनिल-2-ब्यूटीन सिस ट्रान्स समावयवता प्रदर्शित करेगा।

79. (a) प्रोपीन में ज्यामिती समावयवता संभव नहीं है।

80. (a) 2-मेथिल प्रोपेन के लिये दो समावयवी रूप संभव हैं,

$\underset{n-\text{ब्यूटेन}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_3}$ और $\underset{\text{2–मेथिल प्रोपेन}}{CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_3}$

84. (d) ज्यामिती समावयवता के लिये घूर्णन में बाधा आवश्यक परिस्थिति है।

88. (a) 

89. (b) C_4H_8 के लिये तीन समावयवी संरचनायें संभव हैं,

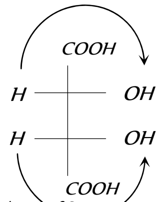
$H_2C=CH-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH=CH-CH_3$

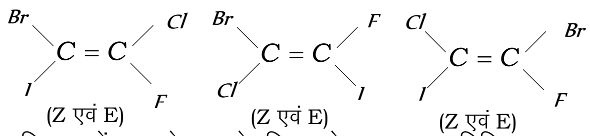
$CH_3-\underset{CH_3}{C}=CH_2$

92. (a) प्रतिबिम्बरूपियों के रासायनिक गुण समान होते हैं किन्तु भौतिक गुण भिन्न होते हैं।

93. (a) मीसो समावयवी में विपरीत चक्रण के साथ दो अकिरल कार्बन होते हैं इसलिये यह प्रकाश निष्क्रिय होता है।



मीसो टार्टरिक अम्ल

95. (d) 

96. (b) त्रिबन्ध में हाइड्रोजन के सिन योग द्वारा सममिति का तल बनने के कारण, बना हुआ यौगिक प्रकाश निष्क्रिय होता है।

101. (b) रेसिमिक मिश्रण d एवं l समावयवी का संयोजन है।

102. (c) $Cl_2C=CH-CH_2-CH_2-CH_2$ यह असममित एल्कीन के कारण ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित नहीं कर सकता।

103. (b) ज्यामिती समावयवता।

104. (b) $CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH^*}-CH_2-Cl$

105. (a) क्रियात्मक समावयवता।

109. (b) इसके दर्पण प्रतिबिम्ब रूप पर अनअध्यारोपित।

112. (d) $CH_3-CH_2-\underset{|}{\overset{CH_3}{CH}}-\overset{CH_3}{CH}-\overset{CH_3}{CH}-CH_3$, यह किरल यौगिक है।

114. (d) $CH_3-\overset{OH}{\underset{C_2H_5}{\overset{*}{C}}}-H$

इस संरचना में किरल कार्बन परमाणु उपस्थित है इसलिये यह प्रकाश सक्रिय है।

115. (b) 2-क्लोरो ब्यूटेन प्रकाश सक्रिय होगा।

118. (b) संरचनायें एक दूसरे की दर्पण प्रतिबिम्ब है जो एक दूसरे पर अध्यारोपित नहीं होती इसलिये ये प्रतिबिम्ब रूपी है।

120. (d) दोनों में एक किरल कार्बन परमाणु है इसलिये रेसिमिक मिश्रण प्राप्त होगा।

121. (b) संरचना में 3-भिन्न परमाणु एवं समूह हैं इसलिये यह ज्यामिती समावयवता प्रदर्शित करने में सक्षम नहीं हैं।

122. (c) क्रियात्मक समूह के दोनों ओर एल्किल समूह के विभिन्न विन्यास द्वारा मध्यावयवता प्रदर्शित की जाती है।

124. (b) $CH_3-\overset{H}{\underset{Br}{\overset{*}{C}}}-Cl$, यह एक किरल यौगिक है।

126. (c) CH_3-O-CH_3 एवं C_2H_5OH क्रियात्मक समावयवी हैं।

127. (c) दोनों प्रतिबिम्बरूपी हैं।

128. (d) $CH_3COOC_2H_5$ चलावयवता समावयवता प्रदर्शित करता है।

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_2=\overset{OH}{\overset{|}{C}}-OC_2H_5$$

129. (b)

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ H-C-Cl \\ | \\ H-C-H \\ | \\ CH_3 \end{array} \qquad \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ H-C-Cl \\ | \\ H-C-Cl \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

2 क्लोरोब्यूटेन — 2, 3 डाईक्लोरो ब्यूटेन

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ H-C-Cl \\ | \\ H-C-Cl \\ | \\ H-C-H \\ | \\ CH_3 \end{array} \qquad H_3C-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-COOH$$

2, 3 डाईक्लोरोपेन्टेन — 2 हाइड्रॉक्सी प्रोपेनोइक अम्ल

130. (d) एथेनॉल एवं डाईमेथिल ईथर दोनों का गैसीय घनत्व ताप एवं दाब की समान परिस्थितियों के अन्तर्गत समान होगा जबकि शेष तीनों गुण वाष्प दाब, क्वथनांक एवं वाष्पन की ऊष्मा भिन्न होंगे क्योंकि एथेनॉल में हाइड्रोजन बन्ध होते हैं जबकि ईथर में नहीं होते।

132. (a) $\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix}\!>C=C<\!\begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix}$ (सिस 2 ब्यूटीन) $\quad \begin{matrix} CH_3 \\ H \end{matrix}\!>C=C<\!\begin{matrix} H \\ CH_3 \end{matrix}$ (ट्रॉंस 2 ब्यूटीन)

सिस ट्रान्स समावयवता उन यौगिकों द्वारा प्रदर्शित की जाती है जिनमें द्विबन्ध अथवा त्रिबन्ध होते हैं जिनके द्वारा ये अपना घूर्णन रोकते हैं, चूँकि 2 ब्यूटाइन में त्रिबन्धी कार्बन पर कोई हाइड्रोजन नहीं है।

$\underset{\text{2 ब्यूटाइन}}{CH_3-C\equiv C-CH_3}$ [यह सिस-ट्रान्स समावयवता नहीं दर्शाता]

133. (d) क्योंकि इसमें असममित कार्बन परमाणु होता है।

$$CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

135. (b) $HC\equiv C-\overset{H}{\underset{Cl}{C}}-CH_3$ प्रकाश समावयवता दर्शाता है क्योंकि अणु असममित है, जिसे किरेल कहते हैं।

136. (c) नाइट्रोएल्केन चलावयवता दर्शाता है इसमें, $\alpha-H-$ परमाणु परिवर्तनशील होता है और नाइट्रोलिक अम्ल बनाता है।

$$H_3C-CH_2-N\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow O\end{matrix} \leftrightarrow H_3C-CH=N\begin{matrix}\nearrow OH \\ \searrow O\end{matrix}$$

137. (b) $H-\overset{CH_3}{\underset{OH}{C}}-COOH$ असममित कार्बन परमाणु की उपस्थिति के कारण प्रकाश समावयवता दर्शाता है।

138. (a) 2-क्लोरो ब्यूटेन में किरल कार्बन परमाणु होता है, इसलिये केवल यही प्रकाश सक्रियता दर्शाता है और दो प्रतिबिम्बरूप दर्शाएगा (एक किरल कार्बन परमाणु)

$$CH_3CH_2-\overset{H}{\underset{Cl}{C^{\bullet}}}-CH_3$$

139. (b) C_4H_7Cl, C_4H_8 का मोनोक्लोरो व्युत्पन्न है जो स्वयं भी तीन समावयवी रूपों में उत्पन्न होता है,

(i) $CH_3-CH_2-CH=CH_2$: इसके सम्भावित मोनोक्लोरोव्युत्पन्न हैं :

$CH_3-CH_2-CH=CH-Cl$

2 समावयवी : सिस एवं ट्रान्स रूप

$CH_3-\underset{Cl}{\overset{\bullet}{CH}}-CH=CH_2$

प्रकाश सक्रिय (दो रूपों में उत्पन्न होता है)

$ClCH_2-CH_2-CH=CH_2$ (एक रूप)

$H_3C-CH_2-\overset{Cl}{C}=CH_2$ (एक रूप)

(ii) $CH_3-CH=CH-CH_3$: इसके सम्भावित मोनोक्लोरो व्युत्पन्न हैं :

$CH_3-CH=\underset{Cl}{C}-CH_3$

दो ज्यामितीय रूपों में उत्पन्न होता है,

$CH_3-CH=CH-CH_2Cl$

दो ज्यामितीय रूपों में उत्पन्न होता है

(iii) $CH_3-\underset{CH_3}{C}=CH_2$: इसके सम्भव मोनोक्लोरो व्युत्पन्न हैं,

$CH_3-\underset{CH_3}{C}=CH-Cl$

केवल एक रूप

$ClCH_2-\underset{CH_3}{C}=CH_2$

केवल एक रूप

इस तरह, C_4H_7Cl के कुल 12 अचक्रीय समावयवी रूप हैं।

140. (d) $\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H(CH_3)-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_3$

इसके मोनोक्लोरो व्युत्पन्न इस तरह से हैं :

(i) $ClCH_2-\overset{\bullet}{C}H(CH_3)-CH_2-CH_3$

या $CH_3-\overset{\bullet}{C}H(CH_2Cl)-CH_2-CH_3$

यह प्रतिबिम्बरूपी युग्म की तरह उत्पन्न होगा (*d* एवं *l*-रूप)

(ii) $CH_3-C(Cl)(CH_3)-CH_2-CH_3$

कोई असममित *C* परमाणु नहीं है

(iii) $CH_3-CH(CH_3)-CH(Cl)-CH_3$

यह प्रतिबिम्ब रूपी युग्म की तरह उत्पन्न होगा (*d*- एवं *l*-रूप)

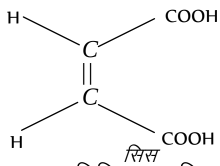
(iv) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-Cl$

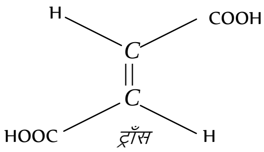
कोई असममित कार्बन परमाणु नहीं है।

इसलिये, 2-मेथिल ब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण द्वारा केवल दो प्रतिबिम्ब रूपी युग्म प्राप्त होंगे।

141. (d) जब समावयवियों का समान संरचना सूत्र होता है किन्तु अणु के अन्दर परमाणुओं अथवा समूहों का अन्तरिक्ष में आपेक्षिक अभिविन्यास भिन्न-भिन्न होता है, तो ये त्रिविम समावयवी कहलाते हैं एवं इस घटना को त्रिविम समावयवता कहते हैं। त्रिविम समावयवता तीन प्रकार की होती है (i) ज्यामिती समावयवता (ii) प्रकाश समावयवता (iii) संरूपण समावयवता।

144. (a) $CH_3=CH-CH_2-CH_3$; $CH_3-CH=CH-CH_3$; $CH_3-C(CH_3)=CH_2$

145. (c) 

एवं


146. (d) ट्रान्स अभिविन्यास, सिस अभिविन्यास की अपेक्षा अधिक स्थायी है क्योंकि सिस अभिविन्यास में *H* समूह एक दूसरे के अति समीप होने के कारण उनमें प्रतिकर्षण अथवा सघनता होती है पुनः 1,2-एवं 1,3-अभिविन्यास के बीच 1-3, में *OH* समूह प्रतिकर्षण कम करने के लिये एक दूसरे से दूर रखे जाते हैं। इसलिये 1,3-अभिविन्यास अधिक स्थायी हैं।

147. (a) कार्बन यौगिकों की किरलता उनके कार्बन की चतुष्फलकीय प्रकृति के कारण होती है।

148. (c) $O_2NHC=CHCl$
1-क्लोरो-2-नाइट्रोएथीन

उच्च प्रतिस्थापित एल्कीनों के लिये नामकरण की *E* एवं *Z* प्रणाली प्रयुक्त की जाती है जो वरीयता प्रणाली पर आधारित है इसे काहन, इनगोल्ड एवं प्रिलोग द्वारा विकसित किया गया था।

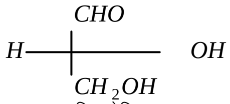
149. (b) $C_2H_5CHO \xrightarrow[H^+/H_2O]{CH_3MgBr} C_2H_5-C^*(H)(CH_3)-OH$

C^*-किरल कार्बन है क्योंकि सभी चारों संयोजकतायें विभिन्न प्रतिस्थापी अथवा समूहों के साथ जुड़ी रहती हैं।

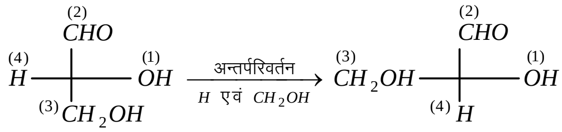
150. (b) $Br-C^*(CH_3)(H)-Cl$ * असममित अथवा किरल कार्बन

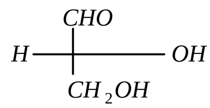
कार्बन की चारों संयोजकतायें विभिन्न परमाणुओं/प्रतिस्थापियों के साथ संतुष्ट होती हैं।

151. (c) अभिविन्यास जिसमें फिशर प्रक्षेपण में *OH* समूह दायीं ओर, *H*-परमाणु बायीं ओर, *CHO* समूह ऊपर की ओर तथा CH_2OH नीचे की ओर पाया जाता है *D*-अभिविन्यास कहलाता है।

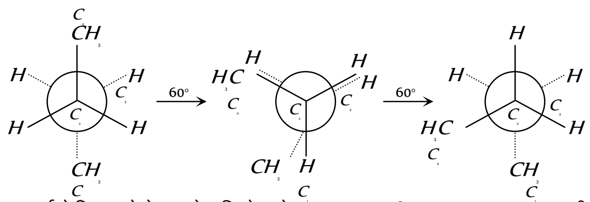


D-ग्लिसरेल्डिहाइड

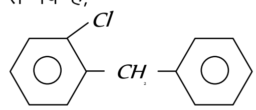


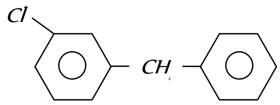
या 

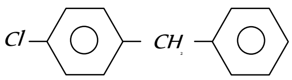
Critical Thinking Questions

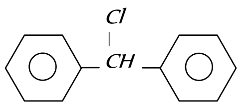
1. (c) 

2. (d) डाईफेनिल मेथेन के लिये केवल चार संरचनात्मक समावयवी सम्भव है,


(i)


(ii)


(iii)


(iv)

3. (c) S_{N^1} क्रियाविधि कार्बोधनायन मध्यवर्ती द्वारा होती है।

$CH_3-C(CH_3)_2-Cl$ स्थायी कार्बोधनायन मध्यवर्ती प्रदान करता है क्योंकि इसमें तृतीयक कार्बन होता है।

4. (e) $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3+Cl_2\rightarrow$
2, 3-डाईमेथिल ब्यूटेन

$CH_3-CH(CH_3)-\overset{\bullet}{C}H(CH_3)-CH_2Cl$
2, 3-डाईमेथिल क्लोरो ब्यूटेन

किरल कार्बन की उपस्थिति के कारण यह प्रकाश सक्रियता दर्शाता है और इसका दर्पण प्रतिबिम्ब अनअध्यारोपित होता है इसलिये यह एक प्रतिबिम्ब रूपी युग्म प्रदर्शित करता है।

$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_2Cl$ (I) ¦ $ClCH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_3$ (II)

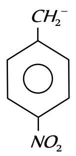
5. (a) $CH_3-CH_2-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{OH}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H^+}$

$CH_3-CH_2-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{\oplus}{C}}}-CH_2-CH_3$

अधिक स्थायी कार्बोधनायन उत्पन्न होता है इस तरह अधिक आसानी से यह निर्जलीकृत हो जायेगा।

6. (b) यह विकल्प मुक्त मूलक श्रृंखला अभिक्रिया का अभिलाक्षणिक गुण नहीं है।

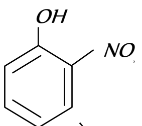
7. (c) बेन्जीन वलय में NO_2 समूह के कारण



सबसे अधिक स्थायी कार्बेनियन है।

8. (d) Cl^- एवं N^+ के $-I$ प्रभाव के कारण $CH_3-\overset{+}{N}H_3Cl^-$ से प्रोटोन का वियोजन अत्यधिक मुश्किल है जबकि C_6H_5OH में फिनॉक्साइड आयन के अनुनाद स्थायित्व के कारण प्रोटोन आसानी से निष्कासित होता है, इसी तरह $C_6H_5CH_2OH$ में H- बन्धन के कारण यह निष्कासित हो सकता है एवं $CH_3C\equiv CH$ त्रिक बन्ध द्वारा अम्लीय गुण प्रदर्शित करता है जिसके द्वारा प्रोटोन को वियोजित किया जा सकता है।

9. (b)



NO_2 के $-I$ एवं $-R$ प्रभाव के कारण इलेक्ट्रॉन आकर्षी समूह अम्लीय गुण बढाता है इसलिये ऑर्थोनाइट्रोफिनॉल सबसे अधिक अम्लीय है।

10. (d) एल्कीन पर हैलोजनीकरण इलेक्ट्रॉनस्नेही योग द्वारा पाया जाता है।

11. (c) सम्भावित प्रकाश समावयवियों की संख्या $=2^n$

(यहाँ 'n' किरल c-परमाणुओं की संख्या है) $=2^3=8$

12. (c) 2-ब्रोमो, 3-क्लोरो-ब्यूटेन में 2 किरल कार्बन परमाणु होते हैं इसलिये इसमे $2^2=4$ प्रकाश समावयवी होते हैं।

$CH_3-\overset{Br}{\overset{|}{\underset{H}{\underset{|}{C}}}}-\overset{Cl}{\overset{|}{\underset{H}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$

13. (a) $\underset{n-\text{ब्यूटेन}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_3}$, $\underset{\text{आइसो–ब्यूटेन}}{CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_3}$

14. (b) $C_2H_3Cl_2Br$ के तीन समावयवी सम्भव हैं

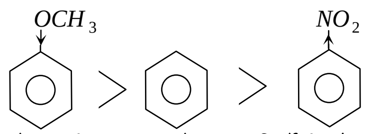
$CH_3-C(Cl)(Cl)(Br)$ 1-ब्रोमो-1, 1-डाईक्लोरोएथेन

$Br-CH_2-CH(Cl)(Br)$ 1-ब्रोमो-2,2-डाई-क्लोरोएथेन

$Cl-CH_2-CH(Br)(Cl)$ 1-ब्रोमो-1, 2-डाईक्लोरोएथेन

15. (c) $D(+)$-टार्टरिक अम्ल का धनात्मक प्रकाश घूर्णन होता है और यह $D(+)$ ग्लिसरल्डिहाइड से व्युत्पित होता है।

16. (c) I > II > III



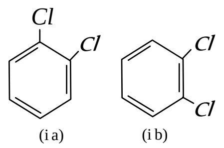
मेथॉक्सी समूह इलेक्ट्रॉन निर्मोची है यह बेन्जीन नाभिक का इलेक्ट्रॉन घनत्व बढ़ाता है जबकि $-NO_2$ बेन्जीन का इलेक्ट्रॉन घनत्व कम करता है।

17. (c) प्रतिरोधकता के कारण बेन्जिल कार्बोनियम आयन सबसे अधिक स्थायी है।

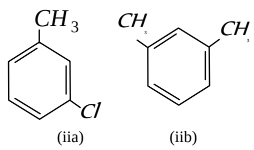
18. (d) $\underset{(\text{नाइट्रो रूप})}{R-CH_2-\overset{+}{N}}(=O)O^- \rightleftharpoons \underset{(\text{एसी रूप})}{R-CH=\overset{+}{N}}(OH)O^-$

19. (b) $CH_3-CH=CH-CH_3$ (सिस) $CH_3-CH=CH-CH_3$ (ट्रॉंस)

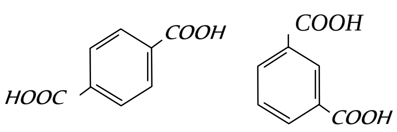
20. (d)



दोनों ही 1, 2-डाईक्लोरो बेंजीन हैं, इसलिये समरूपी यौगिक है।



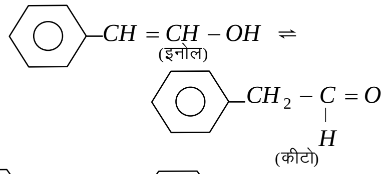
दोनों, 1, 3-डाईमेथिल बेंजीन हैं इसलिये समरूपी यौगिक हैं।

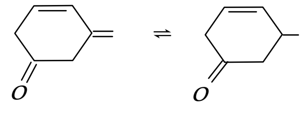


(iiia) (iiib)

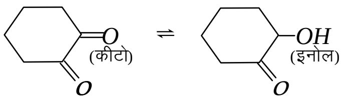
(iiia) एवं (iiib) स्थान समावयवी हैं।

21. (a,c,d) (a)





(c) O (कीटो) OH (इनोल)

(d) 

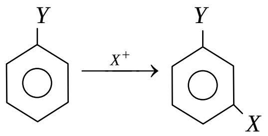
22. (c) $CH_3(CH_2)_5 \diagdown \underset{|}{C} - Br$ (CH_3, H) $\xrightarrow[\text{प्रकाशिक प्रतिलोमन}]{OH^-} HO - C$ ($(CH_2)_5 - CH_3$, H, CH_3)

इस अभिक्रिया में अभिविन्यास का प्रतिलोमन भाग लेता है इसे प्रकाशीय प्रतिलोमन कहते हैं। यह S_{N^2} अभिक्रिया का उदाहरण है (द्विअणुक नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन)।

23. (b) यह विकल्प एथेन का ग्रसित रूप प्रदर्शित करता है।

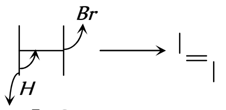
24. (c) एथेन का 2nd एवं 4th रूप सांतरित है।

25. (b) $(CH_3)_3C^+$ 3° कार्बोनियम आयन सबसे अधिक स्थायी है।

26. (a) 

m–समावयवी (>60%)

$Y = -COOH$ क्योंकि यह मैटा निर्देशक समूह है जबकि $-NH_2$. $-OH$ एवं $-Cl$ o तथा p निर्देशक समूह हैं।

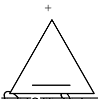
27. (a) 

$$\underset{\underset{OH^-}{H}}{H - \overset{CH_3}{C}} - \underset{CH_3}{\overset{Br}{C}} - H \xrightarrow[-H^{\oplus}]{Br^{\ominus}} H - \overset{CH_3}{C} = \underset{CH_3}{C} - H + Br^{\ominus} + H_2O$$

28. (c) $C_4H_{10}O$ के 7 समावयवी हैं जिनमें से 4 एल्कोहल हैं एवं 3 ईथर हैं।

1. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$, n–ब्यूटिल एल्कोहल
2. $CH_3 - CH_2 - \underset{OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$ द्वितीयक ब्यूटिल एल्कोहल
3. $CH_3 - \underset{CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - OH$ आइसोब्यूटिल एल्कोहल
4. $CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{OH}{\underset{|}{C}}}} - CH_3$ तृतीयक ब्यूटिल एल्कोहल
5. $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ डाईएथिल ईथर
6. $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$ मेथिल प्रोपिल ईथर
7. $CH_3 - O - CH <^{CH_3}_{CH_3}$ मेथिल आइसोप्रोपिल ईथर

29. (a) एरोमैटीकरण के लिये हकल नियम के अनुसार अणु को समतलीय होना चाहिये, चक्रीय तन्त्र जिसमें विस्थानीकृत $(4n+2)$ π इलेक्ट्रॉन होते हैं, होना चाहिये यहाँ n पूर्णांक है जो 0, 1, 2, 3, के बराबर होता है इस तरह एरोमैटिक यौगिक में,

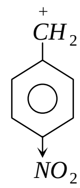


2, 6, 10 अथवा 14π इलेक्ट्रॉन का विस्थानीकृत इलेक्ट्रॉन बादल होता है साइक्लोप्रोपिनिल धनायन में 2π इलेक्ट्रॉन ($n = 0$) होते हैं इसलिये यह एरोमैटिक है।

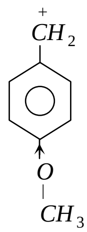
30. (d) $-COOH$ समूह निष्क्रियकारक समूह है, इसलिये इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन के लिये फिनॉल की अपेक्षा बेन्जोइक अम्ल कम क्रियाशील है।

31. (c) ट्राई फेनिल मेथिल कार्बोनियम आयन में, तीनों बेन्जीन वलयों के π इलेक्ट्रॉन केन्द्रीय कार्बन परमाणु के रिक्त p-कक्षक के साथ विस्थानीकृत हो जाते हैं, इसलिये यह अनुनादी स्थायित्व प्राप्त कर लेता है। यह दिये गये सभी कार्बोनियम आयनों का सबसे अधिक स्थायी रूप है।

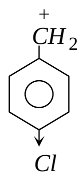
आयन $CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{CH_3}{\underset{|}{C^+}}}}$ अतिसंयुग्मन द्वारा स्थायित्व प्राप्त करता है, जो द्वितीय कोटि का अनुनाद है।

32. (b) 

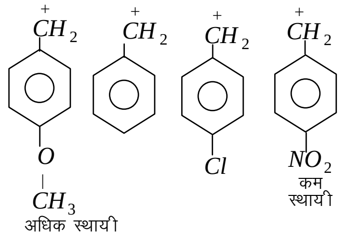
नाइट्रो समूह इलेक्ट्रॉनआकर्षी है इसलिये स्थायित्व को कम करता है



मेथॉक्सी समूह इलेक्ट्रॉन निर्मोची है
इसलिये इलेक्ट्रॉन दान करके स्थायित्व बढ़ाता है।



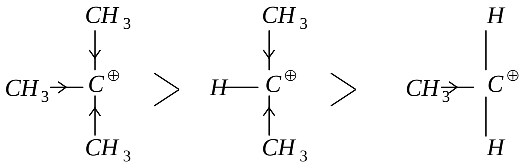
क्लोरीन भी इलेक्ट्रॉन आकर्षी है किन्तु इसका प्रभाव $-NO_2$ समूह से कम होता है।
इसलिये, स्थायित्व का सही क्रम है,



33. (b) 3° एल्कोहल, $Me-\underset{\oplus}{\overset{Me}{C}}-Me$ सबसे अधिक स्थायी कार्बोधनायन है।

34. (b) अतिसंयुग्मी संरचनाओं की संख्या में वृद्धि के कारण मुक्त मूलक इस तरह से स्थायित्व प्राप्त करते हैं $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

35. (c) $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$



36. (b,c) $CH_3-\underset{Br}{\overset{H}{C^*}}-\underset{CH_3}{CH}-CH_3$ एवं $CH_3-CH_2-\underset{Br}{\overset{H}{C^*}}-CH_3$

37. (b) $\underset{\text{डाई एथिल थायो ईथर}}{C_2H_5-S-C_2H_5}$ एवं $\underset{\text{मेथिल प्रोपिल थायोईथर}}{CH_3-S-C_3H_7}$

मध्यावयवी हैं।

38. (b) $HCOO-\underset{(1)}{\overset{OH}{\overset{*}{C}H}}-\underset{(2)}{\overset{OH}{\overset{*}{C}H}}-COOH$

अणु में दो कार्बन परमाणु असममित हैं।

39. (a,b,d) $CH_3\ddot{N}H_2, R-\ddot{\underset{..}{O}}-, CH_3-Mg-\ddot{\underset{..}{Br}}:$ एकाकी युग्म की उपस्थिति के कारण नाभिकस्नेही हैं।

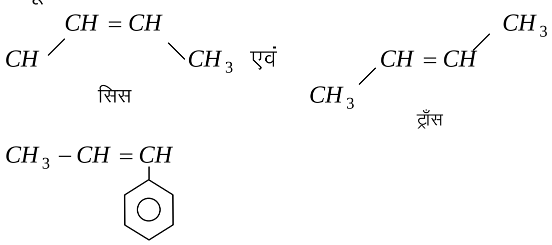
40. (c) CH_3^- में सबसे अधिक नाभिकस्नेहिता है।

41. (c,d) $\underset{\text{(कीटो रूप)}}{C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3}$ एवं $\underset{\text{(इनोल रूप)}}{C_6H_5-\overset{OH}{C}=CH_2}$

$\underset{\text{(कीटो रूप)}}{C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3}$ एवं

$\underset{\text{(इनोल रूप)}}{C_6H_5-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-CH=\underset{OH}{C}-CH_3}$

42. (a,c) 2-ब्यूटीन



1-फिनाइल प्रोपीन

$\underset{\text{(सिस)}}{CH_3-\underset{H}{C}=\underset{H}{C}-C_6H_5}$ एवं $\underset{\text{(ट्रॉंस)}}{CH_3-\underset{H}{C}=\overset{H}{C}-C_6H_5}$

43. (c) CH_3CN नाभिकस्नेही एवं इलेक्ट्रॉनस्नेही दोनों की तरह व्यवहार करता है।

44. (c) 2^n, n = असममित कार्बन परमाणुओं की संख्या।

45. (b) 1. $\underset{\text{n−हैक्सेन}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3}$

2. $\underset{\text{2−मेथिल पेन्टेन}}{CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3}$

3. $\underset{\text{3−मेथिल पेन्टेन}}{CH_3-CH_2-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_3}$

4. $\underset{\text{2,3−डाईमेथिल ब्यूटेन}}{CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CH_3}$

5. $\underset{\text{2,2−डाईमेथिल ब्यूटेन}}{CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH}{C}}-CH_2-CH_3}$

46. (c) आवेशित कार्बन के संकरित कक्षकों के *s*-लक्षण में वृद्धि के साथ कार्बेनियन का स्थायित्व बढ़ता है इसलिये सही क्रम है : $sp^3 < sp^2 < sp$

47. (b) $\underset{1.20\,Å}{C_2H_2} < \underset{1.34\,Å}{C_2H_4} < \underset{1.39\,Å}{C_6H_6} < \underset{1.54\,Å}{C_2H_6}$

48. (d) $CH_3CHO+HCN \rightarrow CH_3-\underset{OH}{\overset{*}{C}H}-CN$

(*d* एवं *l* रूप दोनों प्राप्त होते हैं) इसलिये उत्पाद रेसिमिक मिश्रण होगा।

49. (d) अणु 'A' बेन्जीन है क्योंकि बेन्जीन में बन्ध लम्बाई एकल एवं द्विबन्ध के बीच की होती है।

50. (a) C_3H_7Cl के लिये दो समावयवी $CH_3-\underset{Cl}{CH}-CH_3$ एवं $CH_3-CH_2-CH_2Cl$ सम्भव हैं।

Assertion & Reason

1. (a) यह तथ्य सत्य है कि एनीलियम आयन की अपेक्षा एनिलीन अच्छा नाभिकस्नेही है। एनीलियम आयन में धनावेश होता है जो इलेक्ट्रॉन के एकाकी युग्म को दान करने की प्रवृत्ति को कम करता है $\underset{\text{एनीलियम}}{C_6H_5NH_3^+}$ इसलिये, प्रक्कथन एवं कारण दोनों सही हैं।

2. (b) नियोपेन्टेन, पेन्टेन का समावयवी हैं एवं नियोपेन्टेन केवल एक प्रतिस्थापी उत्पाद बनाता है। प्रक्कथन एवं कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है। नियोपेन्टेन कार्बन परमाणु पर उपस्थित चार समान मेथिल समूहों की उपस्थिति के कारण एकल प्रतिस्थापी उत्पाद बनाता है।

3. (c) प्रक्कथन कि ट्रान्स -2 ब्यूटीन Br_2 के साथ अभिक्रिया कर उत्पाद मीसो -2, 3-डाईब्रोमोब्यूटेन बनाता है सही है किन्तु यह Br_2 का सिन योग शामिल नहीं करता है।

4. (d) यहाँ प्रक्कथन एवं कारण दोनों गलत हैं क्योंकि सिस-1, 3-डाईहाइड्रॉक्सी साइक्लोहैक्सेन कुर्सी संरूपण में उत्पन्न होता है और कुर्सी संरूपण में हाइड्रोजन बन्धन उपस्थित रहता है।

5. (a) हाइड्रॉक्सी कीटोन, ग्रिगनार्ड अभिकर्मक में सीधे ही प्रयुक्त नहीं होता। ग्रिगनार्ड अभिकर्मक अत्यधिक क्रियाशील है इसलिये यह हाइड्रॉक्सिल समूह के साथ क्रिया करता है। यहाँ दोनों सही हैं।

6. (a) प्रक्कथन कि बेन्जिल ब्रोमाइड को एसीटोन जल में रखने पर यह बेन्जिल एल्कोहल उत्पन्न करता है सही है क्योंकि $C_6H_5CH_2Br$ जलअपघटित होकर $C_6H_5CH_2OH$ उत्पन्न करता है यह रूपान्तरण S_{N^2} क्रियाविधि का है।

7. (b) कार्बन का श्रृंखलन गुण प्राथमिक रूप से इसके छोटे आकार के कारण होता है इसके अलावा इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास एवं कार्बन-कार्बन बन्धों की विशिष्ट प्रबलता के कारण भी होता है।

8. (e) ऑलिफिन असंतृप्त हाइड्रोकार्बन है जिसमें संगत पैराफिन की अपेक्षा दो हाइड्राजन परमाणु कम होते हैं अर्थात् इनके अणु में दो कार्बन परमाणुओं के बीच एक द्विबन्ध होता है और इनका सामान्य सूत्र C_nH_{2n} है।

9. (b) संतृप्त हाइड्रोकार्बनों की कम क्रियाशीलता कार्बन परमाणुओं के बीच एकल बन्ध की उपस्थिति के कारण होती है।

10. (b) ग्लूकोज ईथर में अविलेय है।

11. (a) कार्बोनियम आयन के धनावेशित कार्बन से जुड़े एल्किल समूह में उस कार्बन की ओर इलेक्ट्रॉन निर्मोचन करने की प्रवृत्ति होती है; इस तरह धनावेश का विक्षेपण हो जाता है जिससे एल्किल समूह स्वयं आंशिक धनावेशित बन जाता है। जितनी अधिक एल्किल समूहों की संख्या होती है, उतना ही अधिक धनावेश का विक्षेपण होता है और इसलिये यह और अधिक आसानी से बनेगा।

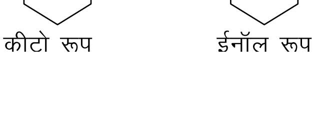
12. (b) विषमांगी विदलन तब पाया जाता है जब दो परमाणु अपनी ऋणविद्युतताओं में बहुत भिन्न हो और इलेक्ट्रॉन का साझित युग्म अधिक ऋणविद्युती परमाणु द्वारा ले लिया जाता है।

13. (d) कार्बोनियम आयनों की क्रियाशीलता का क्रम $1° > 2° > 3°$ है कार्बोनियम आयन में कार्बन परमाणु sp^2 संकरित अवस्था में होता है तीन संकरित कक्षक एक ही तल में होते हैं और तीन परमाणुओं अथवा समूहों के साथ तीन σ बन्धों के निर्माण में शामिल होते हैं जबकि असंकरित p-कक्षक रिक्त बना रहता है।

14. (b) चूँकि मुक्त मूलकों में विषम इलेक्ट्रॉन होता है इसलिये इनका जीवनकाल कम होता है और ये विषम इलेक्ट्रॉन को युग्मित करने की शीघ्रता से कोशिश करते हैं जिससे उदासीन अणुओं का निर्माण हो इसलिये ये अत्यधिक क्रियाशील होते हैं।

15. (b) एथिलीन में प्रत्येक कार्बन परमाणु एकल सहसंयोजी बन्ध द्वारा दो हाइड्रोजन परमाणुओं से जुड़ा रहता है और दूसरे कार्बन परमाणु से द्विबन्ध द्वारा जुड़ा रहता है। चूँकि प्रत्येक कार्बन तीन अन्य परमाणुओं से जुड़ा रहता है, यह sp^2 संकर कक्षकों एवं असंकरित p_Z कक्षक का उपयोग अपने बन्ध निर्माण में करता है प्रत्येक $C-H$ बन्ध एक σ बन्ध होता है जो हाइड्रोजन परमाणु के $1s$ कक्षक एवं कार्बन परमाणु के sp^2 कक्षक के अतिव्यापन के परिणामस्वरूप बनता है एक $C-C$ बन्ध प्रत्येक कार्बन परमाणु के एक-एक sp^2 कक्षकों के रेखीय अतिव्यापन के परिणामस्वरूप बनता है। एक π बन्ध का निर्माण प्रत्येक कार्बन परमाणु के असंकरित p_Z कक्षक के पार्श्ववर्ती अतिव्यापन के परिणामस्वरूप होता है।

16. (a) साइक्लोहैक्सेनॉन में कीटो इनोल चलावयवता इस तरह से होती है,



कीटो रूप ईनॉल रूप

17. (e) सांतरित रूप, ग्रसित रूप की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है क्योंकि सांतरित रूप जिसमें दो कार्बनों के बन्ध युग्म एक दूसरे से बहुत दूर होते हैं जिससे सांतरित रूप की स्थितिज ऊर्जा न्यूनतम होती है इसके साथ ही H-परमाणु भी यथासम्भव बहुत अधिक भिन्नित रहते हैं और उनके बीच अनाबन्धी अन्तर्क्रिया अधिकतम होती है प्राप्त रूप में, H-परमाणु अत्यधिक समीप होते हैं और इसलिये उनके बीच बढ़े हुए अतिव्यापन से अनाबन्धी कक्षक प्रतिकर्षी होते हैं। इसलिये सांतरित रूप, ग्रसित रूप से अधिक स्थायी होता है।

18. (b) ट्रान्स समावयवी, सिस समावयवी की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है क्योंकि सिस समावयवी में, भारी समूह द्विबन्ध के एक ही ओर होते हैं। समूहों का त्रिविम प्रतिकर्षण सिस समावयवी को ट्रान्स समावयवी से कम स्थायी बनाता है जिसमें भारी समूह एक दूसरे से दूर रहते हैं (ये द्विबन्ध के विपरीत सिरों पर रहते हैं)।

19. (e) 1, 2-प्रोपाडाइन प्रकाश सक्रिय नहीं है क्योंकि सिरे के sp^2-संकरित कार्बनों पर समान परमाणु होते हैं अर्थात् H-परमाणु इसके परिणामस्वरूप इसमें सममिति का तल होता है जो तीन परमाणुओं से गुजरता है और इसलिये अणु प्रकाश अक्रिय होता है।

20. (b) लैक्टिक अम्ल किरल अणु है क्योंकि इसमें किरल कार्बन परमाणु अथवा असममित कार्बन परमाणु होता है और इसलिये यह प्रकाश सक्रिय है।

21. (e) अनुनादी संरचनाओं मे अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की समान संख्या होती है।

22. (b) CO_3^{2-} अनुनाद प्रदर्शित करता है और इस तरह सभी तीनों बन्ध एक समान बन्ध लम्बाई के होते हैं।

$$\underset{\underset{O_-}{|}}{O=C-O^-} \leftrightarrow \underset{\underset{O_-}{|}}{O^- -C=O} \leftrightarrow \underset{\underset{O}{\|}}{O^- -C-O^-}$$

सामान्य कार्बनिक रसायन

Self Evaluation Test - 23

1. *n*-ब्यूटेन का सबसे अधिक स्थायी संरूपण है [CBSE PMT 1997]
(a) विसमतली नाव (Skew boat) (b) ग्रसित
(c) गाऊच (d) सांतरित

2. निम्न में से कौन S_{N^1} क्रियाविधि द्वारा नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन करता है [CBSE PMT 2005]
(a) बेन्जिल क्लोराइड (b) एथिल क्लोराइड
(c) क्लोरोबेन्जीन (d) आइसोप्रोपिल क्लोराइड

3. प्रोपेनल एवं प्रोपेनोन द्वारा किस प्रकार की समावयवता दर्शायी जाती है [CPMT 2004]
(a) क्रियात्मक समूह (b) मध्यावयवता
(c) चलावयवता (d) श्रृंखला समावयवता

4. कौन प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करता है [BHU 1980; NCERT 1983; AIIMS 1992; MNR 1993; MP PMT 1990, 94]
(a) ब्यूटेनॉल-1 (b) ब्यूटेनॉल-2
(c) ब्यूटीन-1 (d) ब्यूटीन-2

5. कार्बोनियम आयन में कार्बन का धनावेश रहता है [Pb. PMT 1999; MH CET 2002]
(a) sp^2 -संकरित अवस्था में (b) sp^3d -संकरित अवस्था में
(c) sp -संकरित अवस्था में (d) sp^3 -संकरित अवस्था में

6. निम्न में से कौनसा इलेक्ट्रॉनस्नेही नहीं है [CBSE PMT 2001]
(a) Cl^+ (b) Na^+
(c) H^+ (d) BF_3

7. एल्किल हैलाइड की विषमांग बन्ध वियोजन ऊर्जा का क्रम है [AMU 2000]
(a) $R-F > R-Cl > R-Br > R-I$
(b) $R-I > R-Br > R-Cl > R-F$
(c) $R-I > R-F > R-Br > R-Cl$
(d) $R-Cl > R-Br > R-I > R-F$

8. कार्बोनियम की ज्यामिती है [AMU (Engg.) 1999]
(a) समतलीय (b) पिरामिडीय
(c) रैखिक (d) इनमें से कोई नहीं

9. निम्न में से कौनसा यौगिक चलावयवता प्रदर्शित करता है [MP PET 2001]
(a) $HCHO$ (b) CH_3CHO
(c) CH_3COCH_3 (d) $HCOOH$

10. किसमें बन्धकोण अधिकतम है [CBSE PMT 1991]
(a) sp^3 (b) sp^2
(c) sp (d) sp^3d

11. $C_4H_{11}N$ में कितने प्राथमिक एमीन संभव हैं [MNR 1995]
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

12. 2-मेथिल ब्यूटेन के मोनोक्लोरीनीकरण पर कुल कितने किरल यौगिक बनते हैं [IIT-JEE Screening 2004]
(a) 2 (b) 4
(c) 6 (d) 8

13. एथेनॉल का एक समावयवी है [DPMT 1982, 88; CPMT 1973, 75, 78, 84; IIT-JEE 1986; BHU 1984, 85; EAMCET 1993; MP PET 1995; RPET 1999; BHU 2000; AFMC 2002]
(a) मेथेनॉल (b) डाइमेथिल ईथर
(c) डाईएथिल ईथर (d) एथिलीन ग्लाइकॉल

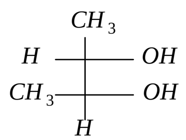
14. अयुग्मित इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के कारण, मुक्त मूलक है [AIEEE 2005]
(a) रासायनिक रूप से सक्रिय (b) रासायनिक रूप से अक्रिय
(c) ऋणायन (d) धनायन

15. S_{N^2} क्रियाविधि द्वारा प्रतिस्थापन के लिये तृतीयक एल्किल हैलाइड सामान्यतः अक्रिय होता है क्योंकि इसके निम्न गुण के कारण [AIEEE 2005]
(a) अविलेयता (b) अस्थायित्व
(c) प्रेरणिक प्रभाव (d) त्रिविम बाधा

16. निम्न नाभिकस्नेही के बीच नाभिकस्नेहता का घटता क्रम है
(i) $CH_3\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O^-$ (ii) CH_3O^-
(iii) CN^- (iv) $H_3C-C_6H_4-\underset{\underset{O}{\|}}{\overset{\overset{O}{\|}}{S}}-O^-$
[AIEEE 2005]
(a) (i), (ii), (iii), (iv) (b) (iv), (iii), (ii), (i)
(c) (ii), (iii), (i), (iv) (d) (iii), (ii), (i), (iv)

17. निम्न में से कौन प्रकाश सक्रिय है [BHU 2005]
(a) ब्यूटेन (b) 4-मेथिल हैप्टेन
(c) 3-मेथिल हैप्टेन (d) 2-मेथिल हैप्टेन

18. निम्न का सही अभिविन्यास है



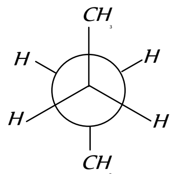
[AIIMS 2005]
(a) 1S, 2S (b) 1S, 2R
(c) 1R, 2S (d) 1R, 2R

19. 2, 3-डाइक्लोरोब्यूटेन द्वारा किस प्रकार की समावयवता प्रदर्शित की जाती है [AIEEE 2005]
(a) डाईस्टीरियो (b) प्रकाशीय
(c) ज्यामिती (d) संरचनात्मक

20. किसने प्रयोगशाला में प्रथम कार्बनिक यौगिक यूरिया संश्लेषित किया [RPMT 2000]
(a) कोल्बे (b) व्होलर
(c) फ्रेजर (d) बर्जीलियस

Answers and Solutions

(SET -23)

1. (d) 

प्रति अथवा पूर्ण सांतरित

सांतरित रूप अधिक स्थायी होता है क्योंकि भारी मेथिल समूहों के बीच न्यूनतम प्रतिकर्षण होता है।

2. (a) अधिक स्थायी कार्बोधनायन के कारण।

3. (a) जब दो यौगिकों के समान अणुसूत्र होते हैं किन्तु वे क्रियात्मक समूह में भिन्न होते हैं तो समावयवता को क्रियात्मक समूह समावयवता कहते हैं अर्थात् CH_3CH_2CHO एवं $CH_3.\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

4. (b) $CH_3-\overset{H}{\overset{|}{\underset{OH}{\underset{|}{C^*}}}}-CH_2-CH_3$

क्योंकि इसमें किरल कार्बन परमाणु होता है।

5. (a) कार्बोनियम आयन में केन्द्रीय कार्बन परमाणु sp^2 संकरित होता है और इसमें तीन प्रतिस्थापियों से एकल बन्ध बनाने के लिये तीन sp^2 संकरित कक्षक होते हैं।

6. (b) Na^+ इलेक्ट्रॉनस्नेही नहीं है।

7. (b) $R-I > R-Br > R-Cl > R-F$

8. (a) कार्बोनियम आयन समतलीय प्रजाति है।

9. (c) कीटोन चलावयवता प्रदर्शित करते हैं। ये कीटो एवं ईनॉल रूप बनाते हैं।

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \xrightleftharpoons{\text{चलावयवता}} CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}=CH_2$$

10. (c)

प्रकार	बन्ध कोण
sp^3	109.5^o
sp^2	120^o
sp^3d	90^o और 120^o
sp	180^o

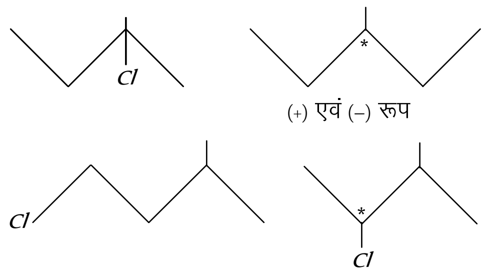
11. (d) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$
(1-एमीनो ब्यूटेन)

$CH_3-CH_2-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_3$
(2-एमीनो ब्यूटेन)

$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{\underset{NH_2}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$
(2-मेथिल-2-एमीनो प्रोपेन)

$\overset{3}{CH_3}-\overset{2}{\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}}-\overset{1}{CH_2}-NH_2$
(2-मेथिल-1-एमीनो प्रोपेन)

12. (b) 2-मेथिल ब्यूटेन के सम्भावित मोनोक्लोरीनीकृत उत्पाद हैं,



इसलिये कुल चार किरल यौगिक प्राप्त होते हैं।

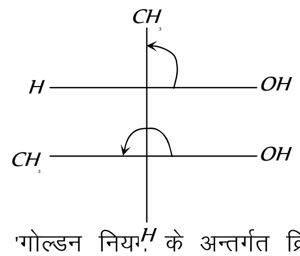
13. (b) डाईमेथिल ईथर एथेनॉल का समावयवी है।

14. (a) मुक्त मूलक मुक्त e के कारण अत्यधिक क्रियाशील होते हैं।

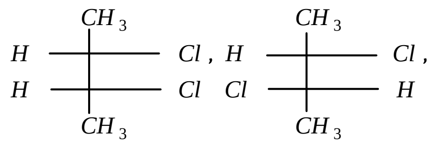
15. (d) त्रिविम बाधा के कारण।

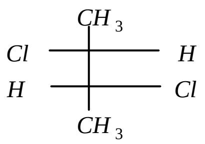
16. (c) (ii) > (iii) > (i) > (iv)

17. (c) $CH_3CH_2^*\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_2CH_3$ में किरल कार्बन परमाणु है और इसलिये यह प्रकाश सक्रिय है।

18. (a) 

'गोल्डन नियम' के अन्तर्गत क्रियाविधि का पालन करने पर परम अभिविन्यास 1s, 2s है।

19. (b) 



20. (b) व्होलर ने प्रयोगशाला में पहला कार्बनिक यौगिक यूरिया संश्लेषित किया था।

***