

त्रिविम समावयवता (STEREOMERISM)

CONTENTS

Particular	Page No.
Theory	01 – 26
Exercise - 1	27 – 40
भाग - I :	विषयात्मक प्रश्न (Subjective Questions)
भाग - II :	केवल एक सही विकल्प प्रकार (Only One option correct Type)
भाग - III :	कॉलम को सुमेलित कीजिए (Match the Columns)
Exercise - 2	40 – 47
भाग - I :	केवल एक सही विकल्प प्रकार (Only One option correct Type)
भाग - II :	एकल एवं द्वि-पूर्णांक मान प्रकार (Single And Double Value Integer Type)
भाग - III :	एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार
भाग - IV :	अनुच्छेद (Comprehensions)
Exercise - 3	47 – 52
भाग - I :	JEE(ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न
भाग - II :	JEE(MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न
Answers	53 – 57
Additional Problems For Self Practice (APSP)	58 – 74
भाग - I :	PRACTICE TEST-1 (IIT-JEE (MAIN Pattern))
भाग - II :	NATIONAL STANDARD EXAMINATION IN CHEMISTRY (NSEC) STAGE-I
भाग - III :	PRACTICE TEST-2 (IIT-JEE (ADVANCED Pattern))
APSP Answers	75
APSP Solutions	76 – 79

JEE(Advanced) Syllabus

Geometrical isomerism; Optical isomerism of compounds containing up to two asymmetric centers, (R, S and E, Z nomenclature excluded); Conformations of ethane and butane (Newman projections).

JEE(Main) Syllabus

Isomerism : Structure and stereo isomerism

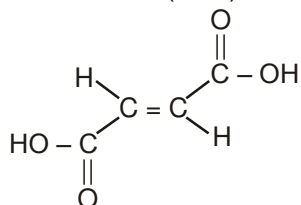
Conformations : Sawhorse and Newman projections (of ethane and butane).



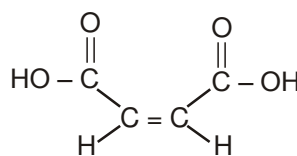
त्रिविम समावयवता

परिचय :

विशेष प्रकार के समावयवी, जिनमें परमाणुओं अथवा समूहों की एक दूसरे से आकाशीय व्यवस्था भिन्न-भिन्न होती है, त्रिविम समावयवी कहलाते हैं। त्रिविम समावयवीयों में परमाणुओं या समूहों की संरचना (connectivity) समान होती है। मुख्यतः त्रिविम समावयवीयों के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुण भिन्न-भिन्न होते हैं। उदाहरण के रूप में ब्यूटीनडाइऑइक अम्ल के दो त्रिविम समावयवी मैलेइक अम्ल एवं फ्यूमेरिक अम्ल होते हैं। फ्यूमेरिक अम्ल पादपों एवं जन्तुओं दोनों में आवश्यक उपापचयी माध्यम के रूप में उपयोग किया जाता है जबकि मैलेइक अम्ल उत्तकों के लिये जहरीला (toxic) एवं उत्तेजन पूर्ण (irritating) होता है।

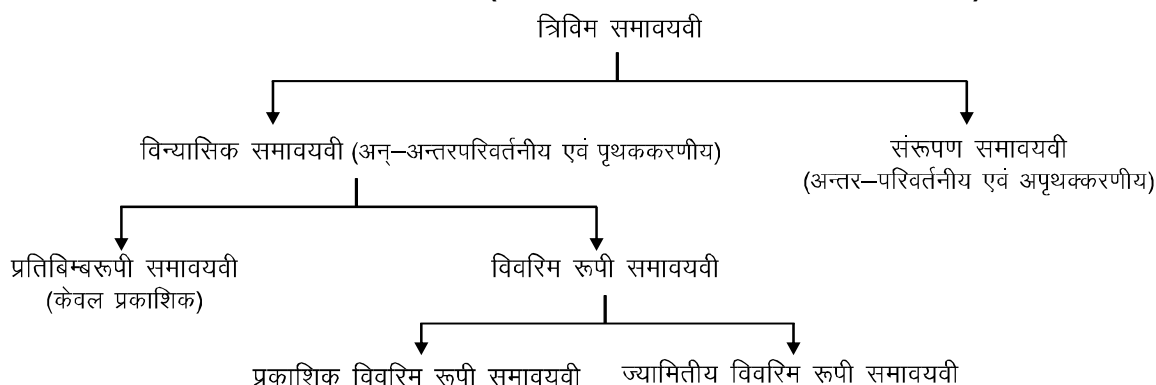


फ्यूमेरिक अम्ल गलनांक 287°C
(आवश्यक उपापचयी माध्यम)



मैलेइक अम्ल गलनांक 138°C
(जहरीला एवं उत्तेजन पूर्ण)

त्रिविम समावयवीयों का वर्गीकरण (Classification of stereoisomers) :



1. विन्यासिक समावयवी (Configurational isomers) :

(I) इस प्रकार के समावयवीयों में परमाणु या समूहों के विन्यास भिन्न-भिन्न होते हैं। (परमाणुओं या समूहों की आकाशीय स्थिति जो एक त्रिविम समावयवी का लाक्षणिक गुण प्रदर्शित करें, उसका विन्यास कहलाता है।)

(II) विन्यासिक समावयवता सामान्यतः कमरे के तापमान पर समावयवीयों का एक दूसरे में परिवर्तित नहीं होने के कारण होती है। इस गुण की वजह से इन्हें भौतिक एवं रासायनिक विधियों द्वारा पृथक् किया जा सकता है।

खण्ड (A) : ज्यामितीय समावयवता

1.1 ज्यामितीय समावयवता (Geometrical isomerism) :

D-1 ऐसे समावयवी जिनके आण्विक तथा संरचनात्मक सूत्र समान होते हैं, किन्तु जिनके परमाणुओं या समूहों के प्रतिबन्धित घूर्णन के कारण अन्तरिक्ष में विन्यास भिन्न-भिन्न होते हैं, ज्यामितीय समावयवी कहलाते हैं तथा उपरोक्त घटना ज्यामितीय समावयवता कहलाती है।

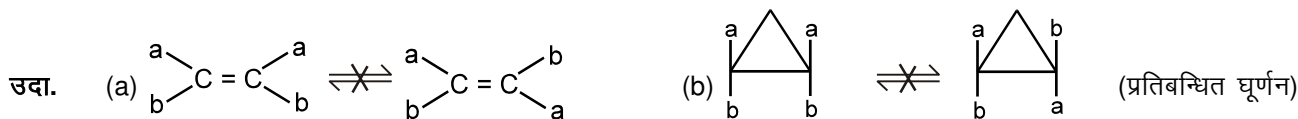
ज्यामितीय समावयवता के लिये आवश्यक शर्तें (Conditions of geometrical isomerism) :

(I) ज्यामितीय समावयवता यौगिक में द्विबन्ध या वलय संरचना की उपस्थिति के कारण उत्पन्न होती है।

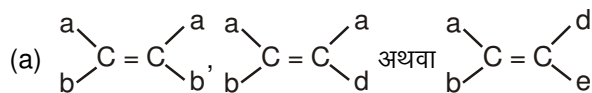
(जैसे कि $>C=C<$, $>C=N-$, $-N=N-$ या वलय संरचना)



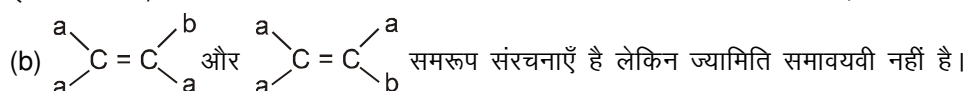
सामान्यतः यौगिक में उपस्थित द्विबन्ध या वलय संरचना के कारण मुक्त घूर्णन संभव नहीं होता है, जिससे उसके दो या अधिक रूप प्राप्त होते हैं। घूर्णन में उत्पन्न यह बाधा ही **प्रतिबन्धित घूर्णन** (restricted rotation), **अघूर्णन** (no rotation) कहलाती है।



(II) द्विबन्ध द्वारा जुड़े दोनों कार्बन परमाणुओं की शेष दोनों संयोजकताएँ भिन्न-भिन्न परमाणुओं या समूहों से जुड़ी होनी चाहिये।



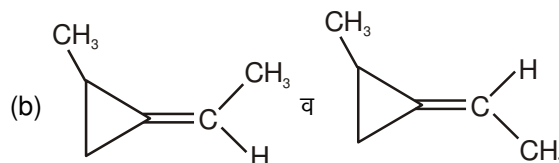
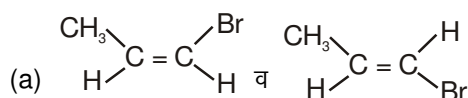
इसके विपरीत, निम्न प्रकार के यौगिक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करते हैं।



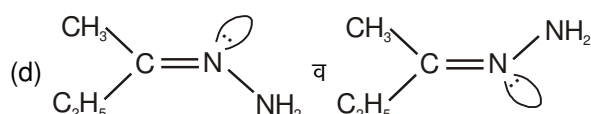
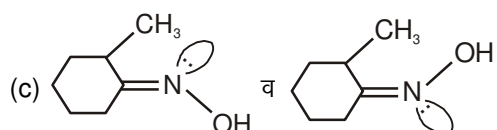
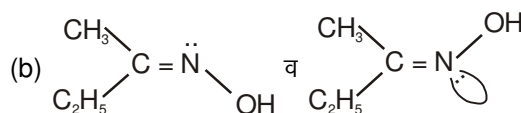
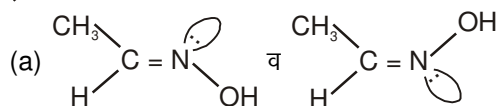
(III) ज्यामितिय समावयवता दर्शाने वाले यौगिक में उत्तरदायी समूह लगभग समान तल में होने चाहिए।

ज्यामितीय समावयवियों के उदाहरण :

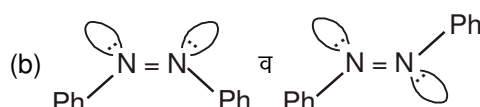
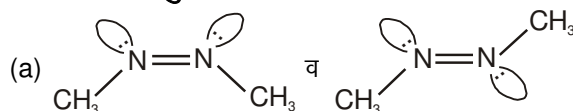
(I) $\begin{matrix} \diagdown & & / \\ C = C & \\ / & & \diagdown \end{matrix}$ बन्ध युक्त यौगिक :



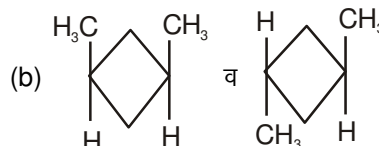
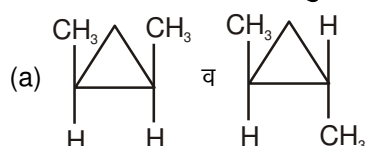
(II) $\begin{matrix} \diagdown & & / \\ C = N - & \\ / & & \diagdown \end{matrix}$ बन्ध युक्त यौगिक :



(III) $-N=N-$ बन्ध युक्त यौगिक :



(IV) साइक्लोएल्केनों में σ बन्ध युक्त यौगिक :

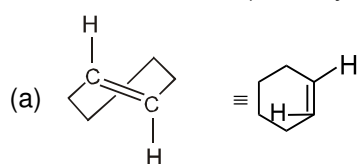


(V) वलय संरचना में $\begin{matrix} \diagdown & & / \\ C = C & \\ / & & \diagdown \end{matrix}$ बन्ध युक्त यौगिक :

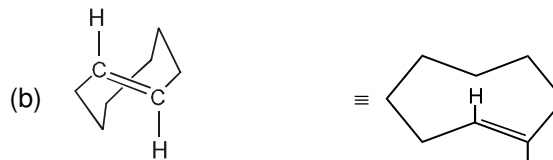
प्रायः साइक्लोएल्कीनों में द्विबन्ध का समपक्ष विन्यास होता है। अत्यधिक कोणीय विकृति उत्पन्न होने के कारण सामान्य रूप से इसका विपक्ष समावयवी नहीं होता, लेकिन यदि वलय संरचना का आकार पर्याप्त बड़ा हो तो इसका विपक्ष समावयवी भी संभव है।



सर्वाधिक छोटी विपक्ष साइक्लोएल्कीन जो पर्याप्त रूप से स्थायी है, जिसे विलगित एवम् संग्रहित किया जा सकता है, वह विपक्ष साइक्लोऑक्टीन (trans-cyclooctene) है।



ट्रान्स-साइक्लोहेक्सीन
अत्यधिक अस्थायी
(अस्तित्व में नहीं रहता)



ट्रान्स-साइक्लोऑक्टीन
(सिस समावयवी की अपेक्षा कम स्थायी)
(-90°C पर प्राप्त किया गया है)

ज्यामितीय समावयवता में विन्यासिक नामकरण :

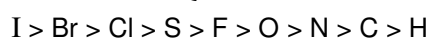
विन्यास	निर्धारण क्रम	विशेष विवरण (Remarks)
समपक्ष (सिस)/ विपक्ष (ट्रान्स)	समान समूहों की उपस्थिति के आधार पर	यदि प्रतिबंधित बन्ध के एक ओर समान समूह उपस्थित हो तो विन्यास सिस अन्यथा ट्रान्स विन्यास कहलाता है।
E/Z	समूहों की वरीयता के आधार पर	यदि दो उच्च वरीयता वाले समूह प्रतिबंधित बन्ध के एक ओर उपस्थित हों तो Z विन्यास (Z = Zusammen = together) अन्यथा E विन्यास (E = entgegen = opposite) कहलाता है।

खण्ड (B) : CIP नियम (E/Z नामकरण) एवं ज्यामितीय समावयवियों के भौतिक गुण

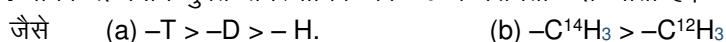
क्रमिक नियम (Cahn - Ingold - Prelog sequence rules) :

भिन्न-भिन्न समूहों की वरीयता के निर्धारण के लिये निम्न (CIP) नियम का उपयोग किया जाता है

नियम I : समूह के प्रथम परमाणुओं में उच्च परमाणु क्रमांक वाले समूह को वरीयता दी जाती है। इस नियम के अनुसार परमाणुओं की वरीयता का क्रम निम्न है—



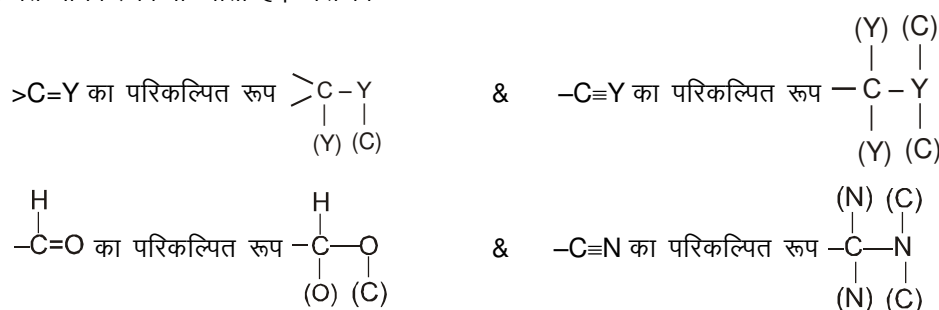
नियम II : अधिक द्रव्यमान युक्त समस्थानिक को “उच्च वरीयता” दी जाती है।



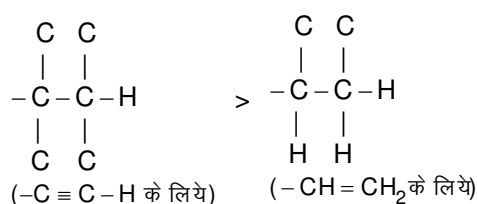
नियम III : किसी समूह में यदि प्रथम परमाणु समान हो तो वरीयता का निर्धारण द्वितीय परमाणु के आधार पर किया जाता है।



नियम IV : द्विबन्ध एवं त्रिबन्ध युक्त समूहों की वरीयता का निर्धारण द्विबन्ध एवं त्रिबन्ध से जुड़े परमाणुओं को द्विबन्धित एवं त्रिबन्धित मानकर किया जाता है। जैसे कि



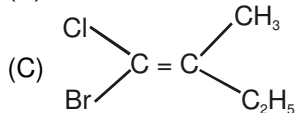
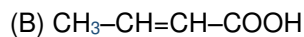
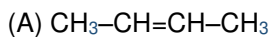
उदाहरण के लिये, $-C\equiv CH$ एवं $-CH=CH_2$ समूहों में वरीयता का निर्धारण उनकी काल्पनिक संचनाओं के आधार पर निम्न प्रकार किया जा सकता है।





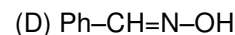
नियम V : किसी समूह में उपस्थित बन्ध युग्म, एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म (lone pair) की अपेक्षा अधिक वरीयता युक्त होता है।

प्रश्न निम्न में से किस यौगिक के लिये सिस-ट्रांस नामकरण उपयोग नहीं कर सकते हैं।

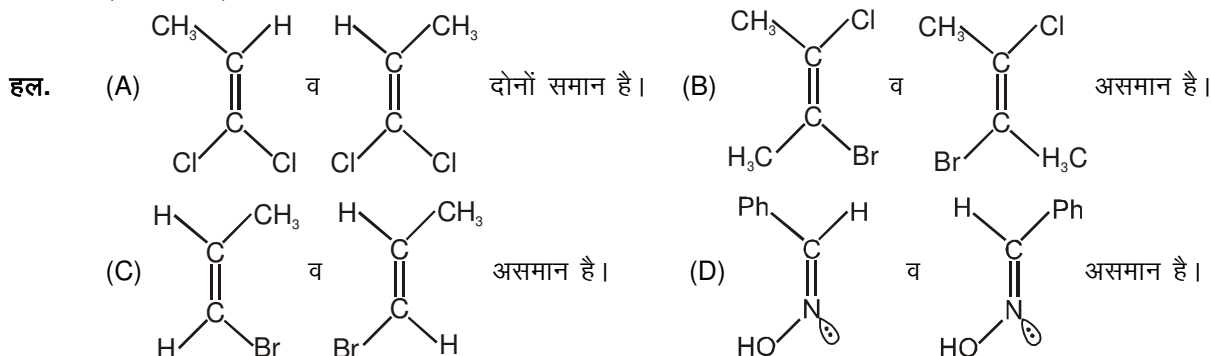


उत्तर C

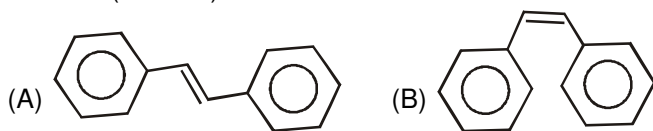
प्रश्न निम्न में से कौनसी संरचना ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करती है।



उत्तर (B, C एवं D)



प्रश्न स्टीलबीन (stilbene) के E और Z विन्यास को पहचानो।



उत्तर (A) E (B) Z

ज्यामितीय समावयवियों के भौतिक गुण (Physical Properties of Geometrical Isomers) :

भौतिक गुण		विशेष विवरण (Remark)
द्विध्रुव आघूर्ण	I > II	सिस समावयवी में परिणामिक द्विध्रुव-आघूर्ण का मान उपस्थित होता है जबकि ट्रांस समावयवी में परमाणु/समूहों के विपरीत छोरों पर उपस्थित होने के कारण द्विध्रुव आघूर्ण का मान शून्य होता है।
क्वथनांक	I > II	अणुओं जिनमें द्विध्रुव आघूर्ण का मान अधिक होता है उनके क्वथनांक भी अधिक होते हैं। (अधिक अन्तः आण्विक आकर्षण बल के कारण)
जल में विलेयता	I > II	अधिक ध्रुवीय अणुओं की जल में विलेयता अधिक होती है।
गलनांक	II > I	अधिक सममिति युक्त समावयवियों के गलनांक के मान, क्रिस्टल जालक में अच्छी पैकिंग के कारण उच्च होते हैं (ट्रांस समावयवी, सिस समावयवी की अपेक्षा अधिक सममित होता है।)
स्थायित्व	II > I	अणु जिनमें अधिक वाण्डरवाल बाधा उपस्थित होती है, कम स्थायी होते हैं। सिस समावयवी में द्विबन्ध से जुड़े हुये दोनों बड़े समूह अधिक निकट उपस्थित होते हैं जिससे इसमें वाण्डरवाल बाधा का मान बढ़ जाता है।



खण्ड (C) : किरैल कार्बन और प्रक्षेपण सूत्र

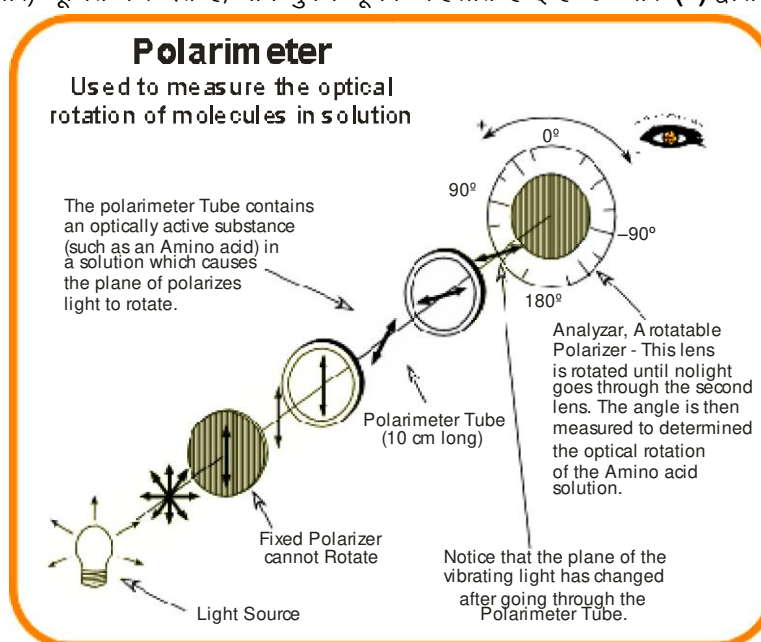
1.2. प्रकाशिक समावयवता (Optical Isomerism):

समतल ध्रुवित प्रकाश : सामान्यतः साधारण प्रकाश एक विद्युत चुम्बकीय (electromagnetic) तरंग होती है। साधारण प्रकाश में कम्पन सभी तलों में संचरण रेखा के लम्बवत् होता है। ऐसे प्रकाश की किरणों को यदि एक निकॉल प्रिज्म में से गुजारा जाये तो निर्गत किरणें केवल एक ही तल में कम्पन करती हैं, इस प्रकार का प्रकाश, जिसमें माध्यम के कणों का कम्पन केवल एक ही तल में होता है, **समतल ध्रुवित प्रकाश** (plane polarised light) कहलाता है।

D-2 प्रकाशिक सक्रियता : कुछ यौगिक समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को विशेष प्रकार से घूर्णित कर देते हैं, जब इसको उन यौगिकों के विलयनों में से गुजारा जाता है, यह यौगिक **प्रकाशिक सक्रिय यौगिक** कहलाते हैं तथा घूर्णन कोण का मान एक विशेष प्रकार के यंत्र जिसे ध्रुवणमापी (polarimeter) कहते हैं, के द्वारा ज्ञात किया जाता है।

दक्षिण-ध्रुवण घूर्णक यौगिक (dextrorotatory compounds) : यौगिक जो समतल ध्रुवित प्रकाश को दांयी ओर (घड़ी की सुई की दिशा की ओर) घूर्णित कर देते हैं, दक्षिण ध्रुवण घूर्णक यौगिक कहलाते हैं। इन्हें '**d**' या '**+**' द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

वाम ध्रुवण घूर्णक यौगिक (laevorotatory) : यौगिक जो समतल ध्रुवित प्रकाश को बांयी ओर (घड़ी की सुई की विपरीत दिशा की ओर) घूर्णित कर देते हैं, वाम ध्रुवण घूर्णक कहलाते हैं इन्हें '**l**' और '**-**' द्वारा प्रदर्शित करते हैं।



प्रकाशिक सक्रियता का कारण (Cause of optical activity) : त्रिविम रसायन का आधुनिक सिद्धान्त लुईस पाश्चर द्वारा दिया गया, जब वे दो अलग-अलग प्रकार के क्रिस्टल जो कि एक दूसरे के प्रतिबिम्ब रूपी थे, का अध्ययन कर रहे थे। उन्होंने देखा तनु विलयनों में दोनों प्रकार के क्रिस्टल प्रकाशीय घूर्णन प्रदर्शित करते हैं, जिनके प्रकाशिक घूर्णन का कोण समान किन्तु दिशा विपरीत थी। उपर्युक्त तथ्यों के आधार पर पाश्चर ने बताया कि दोनों प्रकार के क्रिस्टलों की प्रकाशिक सक्रियता में यह भिन्नता उनके परमाणुओं की भिन्न त्रिविम व्यवस्था के कारण होती है।

लुईसपाश्चर के पश्चात् Von't Hoff और LeBel ने बताया कि कार्बन परमाणु की चारों संयोजकताएँ चतुष्फलकीय संरचना के चारों किनारों पर उपस्थित होती हैं यदि चतुष्फलकीय संरचना के चारों किनारों पर भिन्न-भिन्न परमाणु या समूह उपस्थित हों तो अणु में सममिति (symmetry) नहीं होती है, तथा अणु में उत्पन्न यह असममिति, कार्बनिक यौगिकों के अणुओं में प्रकाशिक सक्रियता (optical activity) उत्पन्न होने का प्रमुख कारण है।

D-3 किरैलता (Chirality) :

वे यौगिक जो अपने प्रतिबिम्ब रूप पर अध्यारोपित नहीं होते हैं, किरैल अणु कहलाते हैं, जबकि वे यौगिक जो अपने प्रतिबिम्ब रूप पर अध्यारोपित होते हैं, अकिरैल कहलाते हैं। सभी असममित यौगिक किरैल होते हैं।



D-4 किरैल केन्द्र (Chiral centre) :

वह यौगिक जिसमें कार्बन परमाणु की चारों संयोजकताओं पर चार भिन्न-भिन्न परमाणु अथवा समूह उपस्थित हो किरैल कार्बन अथवा असममित कार्बन कहलाता है। किरैल कार्बन को **C*** द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

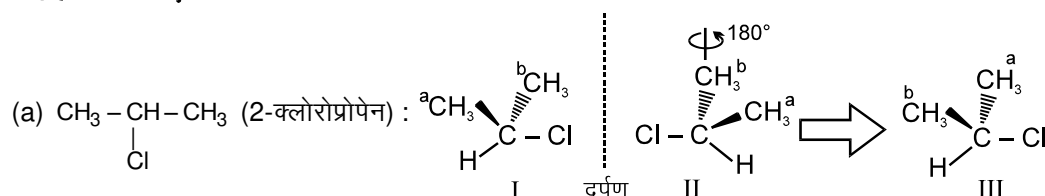
असममित तथा विसममित यौगिक (Asymmetric and dissymmetric compounds) :

वे अणु जिनमें सममिति का कोई भी तत्व (सममिति के 23 मुख्य तत्व) उपस्थित न हो, असममित कहलाते हैं। वे अणु जिसमें सममिति का तल, सममिति का केन्द्र एवं एकान्तर सममिति का अक्ष अनुपस्थित हो विसममित कहलाते हैं।

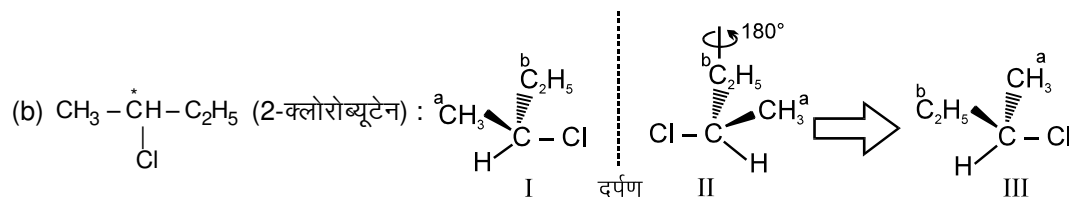
प्रकाशिक सक्रियता के लिये आवश्यक शर्त (Condition for optical activity) :

किसी भी यौगिक को प्रकाशिक सक्रियता दर्शाने के लिये उसका असममित होना आवश्यक है अर्थात् उसमें सममिति का तल, सममिति का केन्द्र एवं एकान्तर सममिति अक्ष पूर्णतया अनुपस्थित होने चाहिये।

उदाहरण के लिए :



यौगिक (I) में किरैल केन्द्र उपस्थित नहीं है क्योंकि इससे जुड़े हुये दो समूह (a एवं b) समान हैं तथा यह इसके प्रतिबिम्ब रूप संरचना II = III पर अध्यारोपित किया जा सकता है।



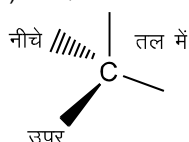
संरचना (I) को देखने से ज्ञात होता है कि इसमें एक किरैल केन्द्र उपस्थित है, जिससे सम्पूर्ण अणु असममित है तथा संरचना (I) इसके प्रतिबिम्ब रूप संरचना (II) पर अध्यारोपित नहीं की जा सकती है।

अतः उपर्युक्त दोनों उदाहरणों का अध्ययन करने से ज्ञात होता है कि किरैलता के लिये उस यौगिक में केवल असममित कार्बन परमाणु का होना ही आवश्यक नहीं, बल्कि उस सम्पूर्ण अणु का असममित होना भी आवश्यक है।

प्रक्षेपण सूत्र (Projection formula) :

(I) वेज-डैश प्रक्षेपण सूत्र (Wedge-dash projection formula) :

वेज-डैश प्रक्षेपण सूत्र किसी भी त्रिविम संरचना को द्विविम संरचना में प्रदर्शित करने का एक उपयुक्त तरीका है। इस प्रक्षेपण सूत्र में चतुष्फलकीय अणु की चार संयोजकताओं में से दो को कागज के तल में, एक वेज (wedge) (तल के ऊपर) तथा एक डैश रेखा (तल के नीचे) के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।



(II) फिशर प्रक्षेपण सूत्र (Fischer projection formula) :

यह प्रक्षेपण सूत्र भी किसी त्रिविम संरचना को द्विविमीय (two dimension) संरचना में प्रदर्शित करने का उपयुक्त माध्यम है।

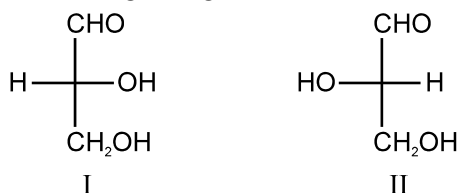
फिशर प्रक्षेपण सूत्र को लिखने के लिये नियम (Rules for writing Fischer projection formula) :

- इस सूत्र में अणु को क्रॉस (+) के चिन्ह द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, जिसमें किरैल कार्बन क्षैतिज (horizontal) तथा उर्ध्वाधर रेखाओं के मध्य बिन्दु पर दर्शाया जाता है।
- उर्ध्वाधर रेखा पर मुख्य कार्बन श्रृंखला प्रदर्शित की जाती है, जिस पर प्रथम कार्बन परमाणु रेखा के उपरी सिरे पर स्थित होना चाहिए।

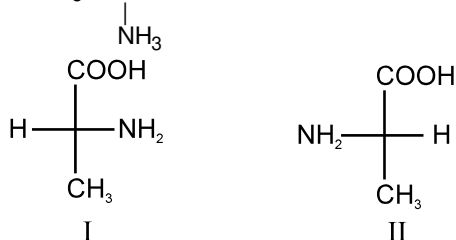


(iii) क्षैतिज रेखायें उन बन्धों को प्रदर्शित करती हैं, जो दर्शक (viewer) की ओर उपस्थित होती हैं तथा उर्ध्वाधर रेखायें दर्शक (viewer) से दूर उपस्थित होती हैं।

(a) ग्लिसरेल्डिहाइड $\text{CH}_2 - \overset{*}{\text{CH}} - \text{CHO}$ को निम्न दो भिन्न-भिन्न फिशर प्रक्षेपण सूत्रों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।



(b) एलेनीन $\text{CH}_3 - \overset{*}{\text{CH}} - \text{COOH}$ को निम्न दो फिशर प्रक्षेपण सूत्रों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।



(III) सॉ-हॉर्स प्रक्षेपण सूत्र :

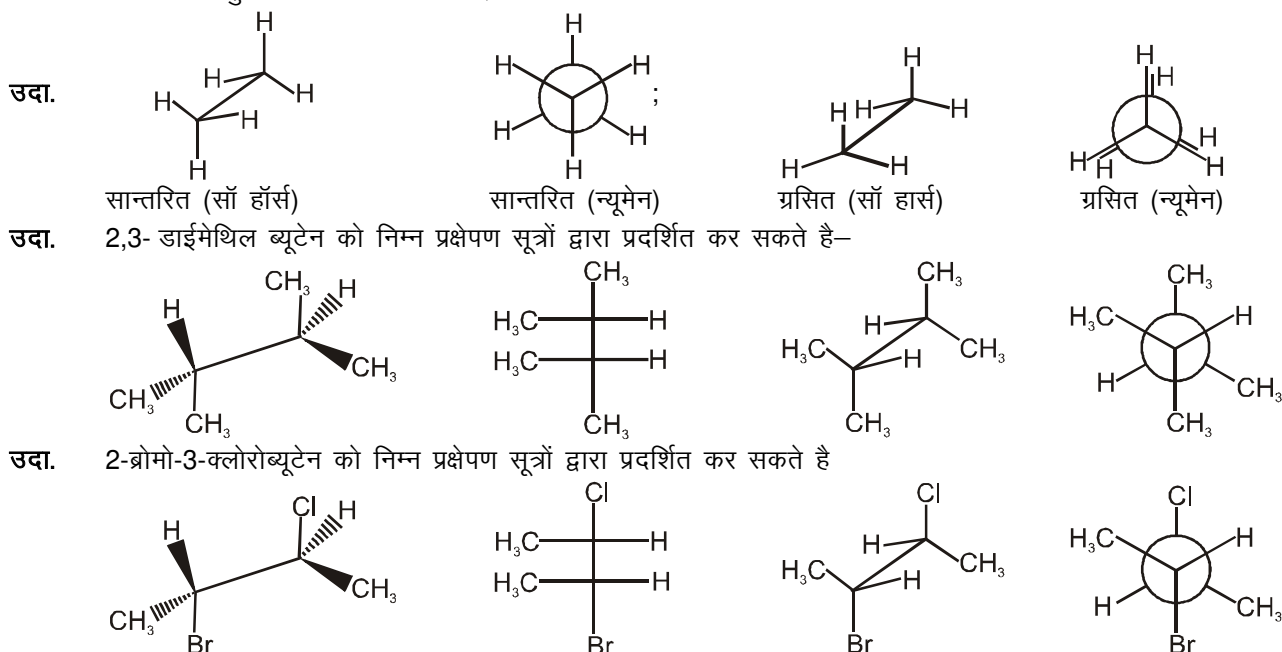
कागज पर प्रक्षेपित किये गये अणु को दांयी ओर से थोड़ा ऊपर से देखते हैं कार्बन परमाणु के मध्य बन्ध विकर्णित रूप से बनाये जाते हैं। दांयी ओर के नीचे वाले कार्बन को सामने की तरफ तथा बायी ओर के ऊपर वाले कार्बन को पीछे की ओर माना जाता है।

(IV) न्यूमेन प्रक्षेपण सूत्र :

(i) दो कार्बन परमाणु को जोड़ने वाले बन्ध के सापेक्ष अणु को देखने पर प्राप्त प्रक्षेपण सूत्र है।

(ii) आँख के पास वाले कार्बन को बिन्दु से निरूपित किया जाता है तथा इससे बन्धित अक्ष तीन परमाणुओं/समूह को तीन समान दुरी पर प्रदर्शित रेखाओं द्वारा निरूपित किया जाता है।

(iii) आँख से दूर वाले कार्बन परमाणु को वृत्त के द्वारा दर्शाया जाता है तथा इससे बन्धित अन्य तीन परमाणुओं/समूह को तीन समान दुरी पर प्रदर्शित रेखाओं द्वारा निरूपित किया जाता है।



उपरोक्त सभी निरूपण समान विन्यास रखते हैं।

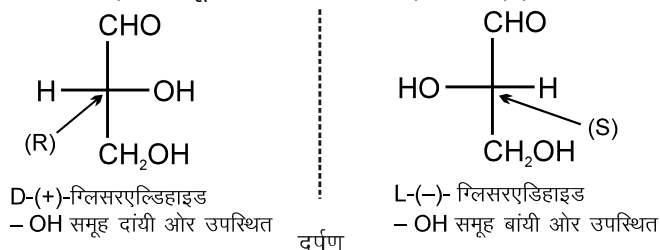


खण्ड (D) : R/S & D/L नामकरण

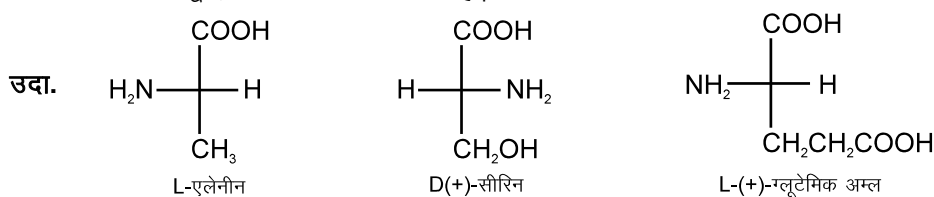
प्रकाशिक समावयवीयों का विन्यासिक नामकरण

(I) D - L विन्यास (सापेक्ष विन्यास) (Relative configuration) :

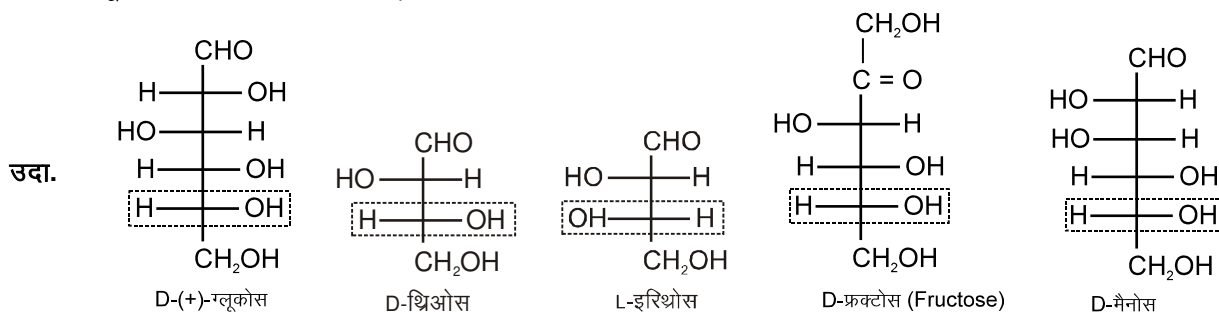
इस विधि के उपयोग द्वारा शर्कराओं एवं एमीनो अम्लों का विन्यास ग्लिसरेल्डिहाइड के दो प्रतिबिम्ब रूपों का उपयोग कर निर्धारित किया जाता है। (+)-ग्लिसरेल्डिहाइड (– OH समूह दांयी ओर स्थित है) को D-(+) ग्लिसरेल्डिहाइड के द्वारा तथा (–) ग्लिसरेल्डिहाइड (OH समूह बांयी ओर स्थित है) को L-(–) ग्लिसरेल्डिहाइड द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।



अतः वे सभी यौगिक जो क्रमशः D एवं L ग्लिसरेल्डिहाइड की तरह विन्यास प्रदर्शित करते हैं उन्हें भी उसी प्रकार D एवं L विन्यास द्वारा निरूपित किया जाता है।



शर्कराओं में अनेक असममित कार्बन परमाणु उपस्थित होते हैं अतः शर्करा के अणु में कार्बन श्रृंखला में उच्च संख्या (highest number) युक्त किरैल केन्द्र (कार्बन) का विन्यास यदि D-(+)-ग्लिसरेल्डिहाइड के समान हो तो उसे D-शर्करा, इसके विपरीत यदि उच्च संख्या युक्त किरैल कार्बन (केन्द्र) का विन्यास L-ग्लिसरेल्डिहाइड के समान हो तो उसे L-शर्करा द्वारा निरूपित किया जाता है।

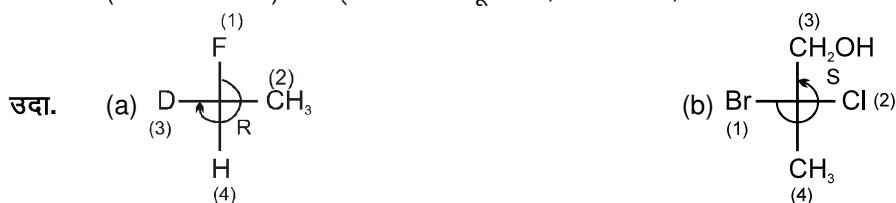


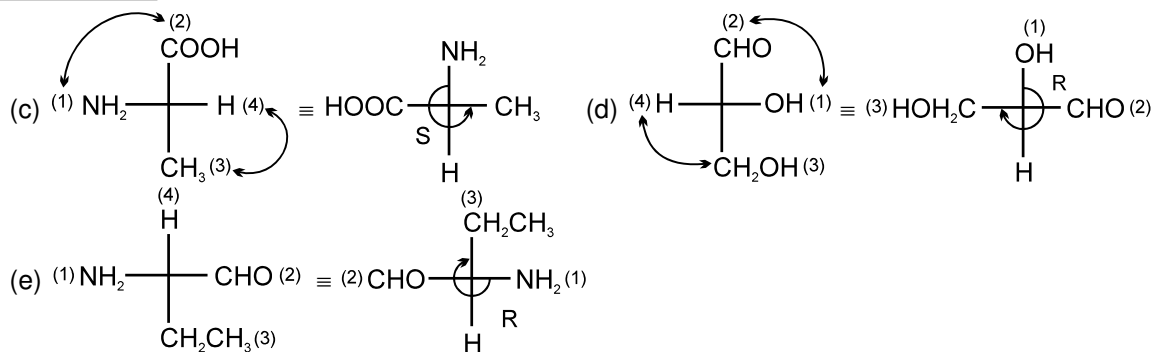
(II) फिशर प्रक्षेपण में R एवं S विन्यास (निरपेक्ष विन्यास)

नियम I : असममित कार्बन परमाणु से जुड़े हुये समूहों की वरीयता का क्रम क्रमिक नियम (CIP rule) द्वारा निर्धारित किया जाता है।

नियम II : फिशर प्रक्षेपण में निम्न वरीयता वाले समूहों को, दो या सम परिवर्तन कर नीचे की ओर लाया जाता है।

नियम III : तत्पश्चात् प्रथम वरीय समूह को द्वितीय वरीय समूह तथा द्वितीय वरीय समूह को तृतीय वरीय समूह से, एक तीर (arrow) के चिन्ह द्वारा जोड़ा जाता है। यदि तीर का चिन्ह घड़ी की सुई की दिशा (clockwise) अर्थात् दांयी ओर घूमता है तो विन्यास R-विन्यास कहलाता है इसके विपरीत यदि तीर का चिन्ह घड़ी की सुई की दिशा के विपरीत (anticlockwise) अर्थात् बांयी ओर घूमता है, तो विन्यास, **S-विन्यास** कहलाता है।





(III) वेज-डेश (wedge-dash) सूत्र में R एवं S विन्यास (निरपेक्ष विन्यास)

पथ 1 : सर्वप्रथम क्रमिक नियम के अनुसार उपस्थित समूहों की वरीयता का निर्धारण करते हैं।

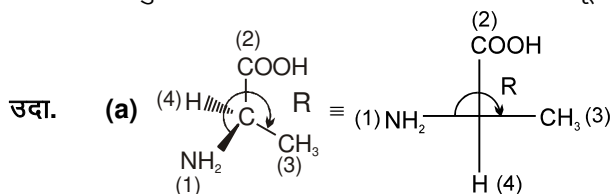
पथ 2 : सबसे न्यून वरीयता वाले समूह को सम अन्तः परिवर्तनों द्वारा डेश (dash) के स्थान पर लाते हैं।

पथ 3 : प्रथम वरीय समूह को द्वितीय वरीयता वाले समूह तथा द्वितीय वरीय समूह को तृतीय वरीयता वाले समूह से एक तीर (arrow) के चिन्ह से जोड़कर प्रदर्शित करते हैं

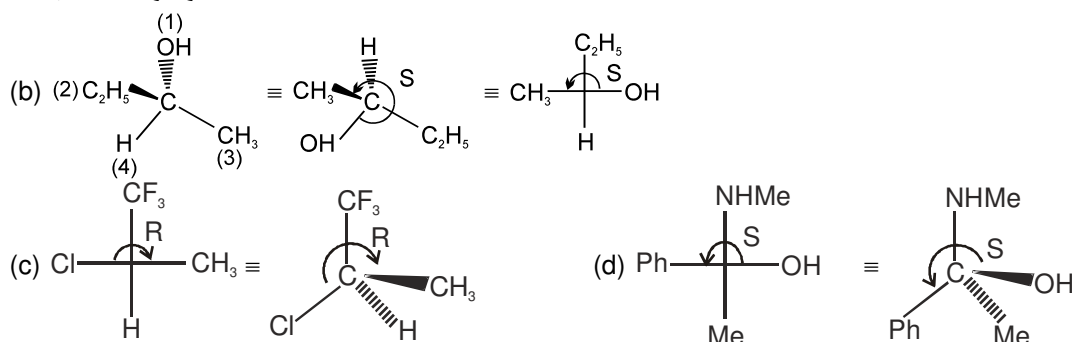
पथ 4 : यदि तीर का घुमाव दांयी ओर हो तो विन्यास R विन्यास, इसके विपरीत यदि तीर का घुमाव बांयी ओर हो तो विन्यास S विन्यास कहलाता है।

वेज-डेश सूत्र का फिशर प्रक्षेपण सूत्र में परिवर्तन :

उपर्युक्त चारों पथों का उपयोग कर वेज-डेश सूत्र को फिशर प्रक्षेपण सूत्र में निरूपित किया जाता है।



उपर्युक्त उदाहरण में निम्न वरीयता वाला समूह पहले से ही डेश के स्थान पर स्थित है, अतः इसमें किसी भी परिवर्तन की आवश्यकता नहीं है :

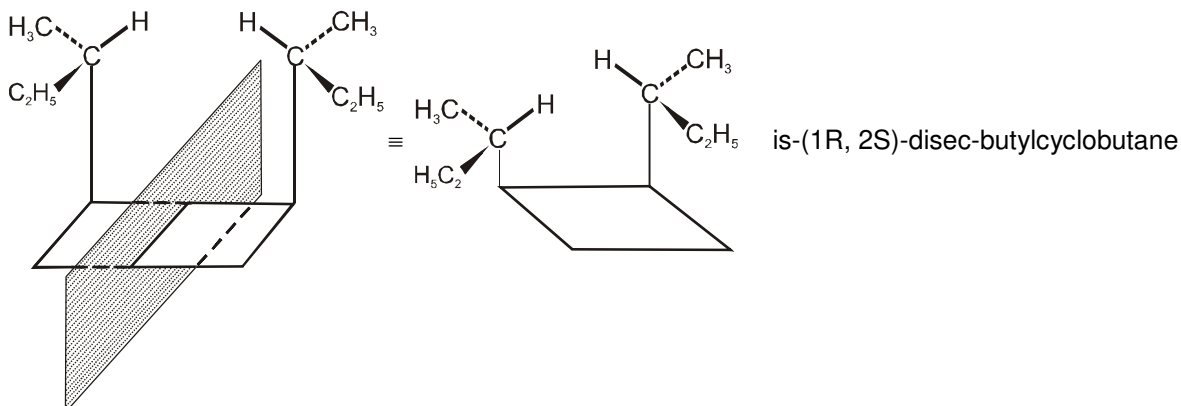
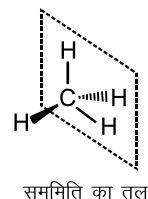
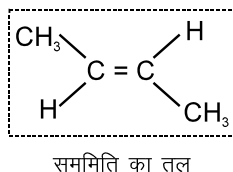
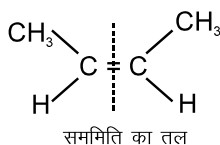


खण्ड (E) : सममिति तत्व (POS, COS, AOS)

सममिति के तत्व, आण्विक असममिति की धारणा एवं किरैलता

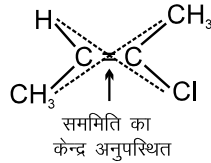
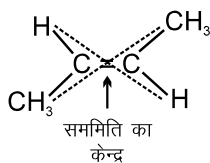
D-5 सममिति का तल (Plane of symmetry) (σ) :

यह एक काल्पनिक तल होता है, जो कि अणु को दो बराबर भागों में विभाजित करता है, प्रत्येक भाग दूसरे भाग का प्रतिबिम्ब रूप होता है।

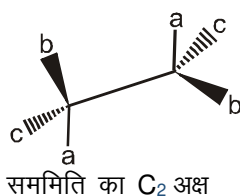
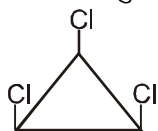


D-6 सममिति का केन्द्र (Centre of symmetry) (i) :

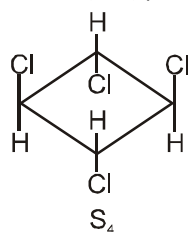
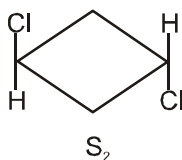
सममिति के केन्द्र को उस बिन्दु (point) के रूप में पारिभाषित किया जा सकता है जिससे कोई भी सीधी रेखा खींचने पर समान दूरी पर किन्तु विपरीत दिशा में समान समूह प्राप्त होते हैं।



D-7 सममिति अक्ष (C_n) : सममिति का अक्ष वह रेखा होती है जिसके सापेक्ष अणु को $360/n$ से घूर्णित करने पर वास्तविक अणु से अविभेदित अणु मिलता है।



D-8 एकान्तर सममिति अक्ष (S_n) : एक अणु में n-गुना (n-fold) एकान्तरित सममिति अक्ष होते हैं यदि जब अणु को अक्ष के सापेक्ष $360^\circ/n$ के कोण से घूर्णित करने के पश्चात् अक्ष के लम्बवत् तल में देखने पर अणु वास्तविक अणु से अविभेदित रहता है। इसे अनियमित सममिति अक्ष भी कहते हैं।



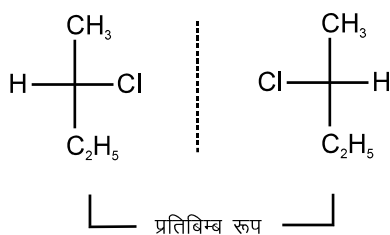


खण्ड (F) : प्रतिबिम्बरूपी, विवरिंमरूपी, मीजोयौगिक की परिभाषा एवं गुण

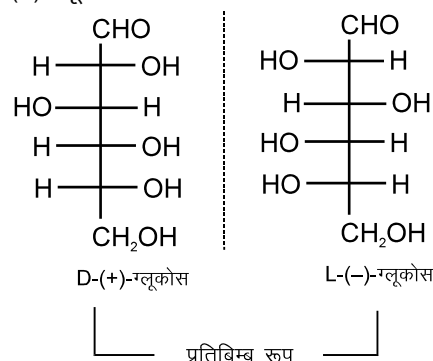
D-9 प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी (Enantiomers) :

ऐसे त्रिविम समावयवी जिनके प्रतिबिम्ब रूप एक दूसरे पर अध्यारोपित नहीं होते, प्रतिबिम्ब रूप समावयवी कहलाते हैं।

उदा. (a) 2-क्लोरोब्यूटेन :



(b) ग्लूकोस :



D-10 रेसेमिक मिश्रण (Racemic mixture) :

दो प्रतिबिम्ब रूपी समावयवियों का समान मात्रा में मिश्रण रेसेमिक मिश्रण अथवा रेसेमिक मोडिफिकेशन कहलाता है। रेसेमिक मिश्रण हमेशा प्रकाशीय अक्रिय होता है। जब दो प्रतिबिम्ब रूपी समावयवियों को मिश्रित किया जाता है तो दोनों का घूर्णन समान एवं विपरीत दिशा में होता है, जिसके फलस्वरूप रेसेमिक मिश्रण के घूर्णन का मान शून्य हो जाता है। रेसेमिक मिश्रण को प्रदर्शित करने के लिए पूर्वलम्बन (\pm) या ($d + l$) का प्रयोग किया जाता है।

उदा. (\pm) लैक्टिक अम्ल या ($d + l$) लैक्टिक अम्ल

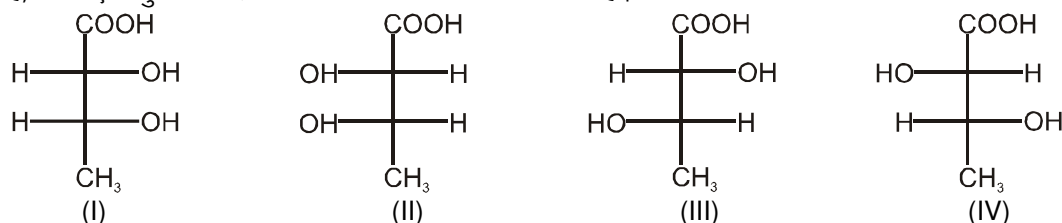
D-11 प्रकाशिक विवरिम समावयवी (Optical diastereomers) :

ऐसे प्रकाशिक समावयवी जो न तो प्रतिबिम्ब रूपी होते हैं और ना ही एक दूसरे पर अध्यारोपित किये जा सकते हैं, विवरिम समावयवी कहलाते हैं। विवरिम समावयवियों के भौतिक एवं रासायनिक गुणों में भिन्नता होने के कारण इन्हें सरलता से विभिन्न भौतिक विधियों द्वारा पृथक किया जा सकता है।

उदा. 3-क्लोरोब्यूटेन-2-ऑल के त्रिविम समावयवी।



3-क्लोरोब्यूटेन-2-ऑल की उपर्युक्त संरचनाओं को देखने से ज्ञात होता है कि इसके चार त्रिविम समावयवी होते हैं जिनमें से (I & II) & (III & IV) एक दूसरे के प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी हैं। जबकि (I & III) और (I & IV) और (II & III) और (II & IV) युग्मों के समावयवी न तो एक दूसरे के प्रतिबिम्ब रूपी हैं और ना ही एक दूसरे पर अध्यारोपित किये जा सकते हैं, अतः ऐसे युग्म विवरिम समावयवी के नाम से जाने जाते हैं।



2,3-डाईहाइड्रॉक्सीब्यूटेनॉइक अम्ल की उपर्युक्त संरचनाओं को देखने से ज्ञात होता है कि इसके चार त्रिविम समावयवी होते हैं जिनमें से (I & II) & (III & IV) एक दूसरे के प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी हैं। जबकि (I & III) और (I & IV) और (II & III) और (II & IV) युग्मों के समावयवी न तो एक दूसरे के प्रतिबिम्ब रूपी हैं और ना ही एक दूसरे पर अध्यारोपित किये जा सकते हैं, अतः ऐसे युग्म विवरिम समावयवी के नाम से जाने जाते हैं।



प्रतिबिम्ब रूपी एवं विवरिम रूपी समावयवियों के गुण :

	गुण	प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी	विवरिम रूपी समावयवी
(1)	आणविक सूत्र	समान	समान
(2)	संरचना सूत्र	समान	समान
(3)	त्रिविम रासायनिक सूत्र	भिन्न-भिन्न	भिन्न-भिन्न
(4)	द्विध्रुव आघूर्ण	समान	भिन्न-भिन्न
(5)	भौतिक गुण जैसे (गलनांक, क्वथनांक, घनत्व, विलेयता, अपवर्तनांक आदि)	समान	भिन्न-भिन्न
(6)	विशिष्ट घूर्णन	परिमाण समान लेकिन दिशा विपरीत	भिन्न-भिन्न
रासायनिक गुण			
(7)	(a) प्रकाश असक्रिय यौगिकों के साथ	समान	भिन्न-भिन्न
	(b) प्रकाश सक्रिय यौगिकों के साथ	भिन्न-भिन्न	भिन्न-भिन्न

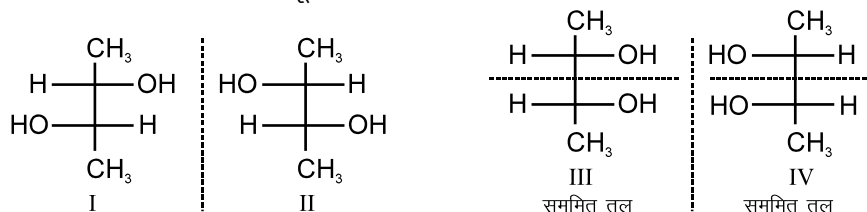
D-12 मीसो यौगिक (Meso compound) :

एक प्रकाशिक अक्रिय अणु जिसका कम से कम एक विवरिम समावयवी प्रकाशिक रूप से सक्रिय होता है।

* मीसो यौगिक का दर्पण प्रतिबिम्ब एक दूसरे पर अध्यारोपित हो जाते हैं तथा अपृथक्कारी (nonresolvable) होते हैं।

* अणु में किरल केन्द्र तथा सममिति होती है लेकिन अणु प्रकाशिक रूप से अक्रिय होते हैं।

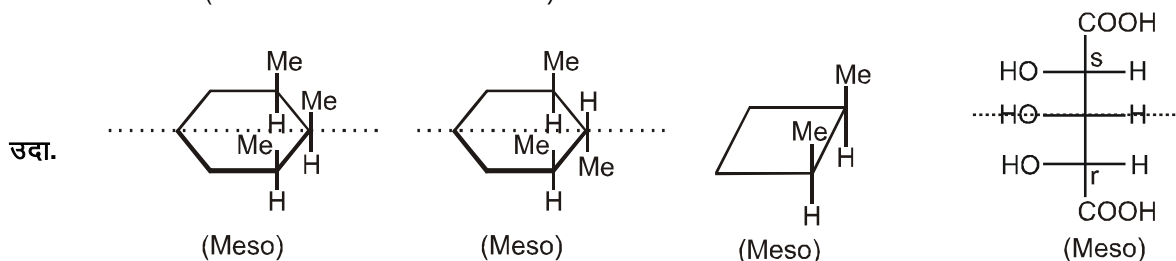
उदाहरण के लिये हम 2, 3-ब्यूटेनडाईऑल के त्रिविम समावयवियों का अध्ययन करते हैं।



2-3-ब्यूटेनडाईऑल के उपरोक्त समावयवियों को देखने से ज्ञात होता है कि I & II प्रतिबिम्ब रूप समावयवी है जबकि III & IV प्रतिबिम्ब रूप समावयवी नहीं हैं क्योंकि उनमें सममिति का तल उपस्थित है तथा इन्हें एक दूसरे पर अध्यारोपित किया जा सकता है।

टिप्पणी : सभी सममित अणु इनके दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित हो जाते हैं।

अतः III & IV समरूप तथा मीसो यौगिक कहलाते हैं। अर्थात् 2, 3-ब्यूटेनडाईऑल के कुल त्रिविम समावयवियों की संख्या 3 होगी (2 प्रतिबिम्ब रूप + 1 मीसो यौगिक)



खण्ड (G) : विशिष्ट घूर्णन, प्रकाशिक शुद्धता, प्रतिबिम्बरूपी आधिक्य तथा प्रकाशिक पृथक्करण

D-13 विशिष्ट घूर्णन [Specific rotation] : $[\alpha]$

विशिष्ट घूर्णन, ज्ञात किये गये घूर्णन कोण का अंशों (degrees) में वह मान है, जो 1-dm (10-cm) नली तथा 1 g/ml सान्द्रता वाले यौगिक के उपयोग करने पर प्राप्त हो। इस प्रकार विशिष्ट घूर्णन $[\alpha]$ निम्न है :-

$$[\alpha]_D^{25} = \frac{\theta}{\ell \times C}$$

जहाँ $[\alpha] =$ विशिष्ट घूर्णन $\theta =$ प्रेक्षित घूर्णन कोण (अंशों में) $\ell =$ पोलेरीमीटर नलिका की लम्बाई (dm) $C =$ सान्द्रता (g/ml) $t =$ तापमान (25°C) $\lambda =$ तरंगदैर्घ्य (nm)

नोट : (i) यौगिक का विशिष्ट घूर्णन नलिका की लम्बाई तथा विलयन की सान्द्रता पर निर्भर नहीं करता है।

(ii) चूंकि प्रकाशिय घूर्णन क्षमता अणुओं का गुणधर्म है। यदि दो असमान अणुभार वाले पदार्थ समतल ध्रुवित प्रकाश को घूर्णन करने की क्षमता के सन्दर्भ में भिन्न हो तो कम अणुभार वाले पदार्थ का विशिष्ट घूर्णन अधिक होता है क्योंकि इसके प्रति इकाई भार में अधिक अणु होते हैं।

प्रकाशिक शुद्धता (Optical Purity) :

यदि हम ऐसे मिश्रण को ध्यान में रखें जो न तो पूर्णतया शुद्ध प्रकाशीय घूर्णक है और ना ही रेसेमिक मिश्रण ऐसी स्थिति में हम मिश्रण की प्रकाशिक शुद्धता ज्ञात करते हैं। अतः प्रकाशिक शुद्धता, मिश्रण के लिये मापे गये घूर्णन के मान एवं शुद्ध प्रतिबिम्ब रूपी के घूर्णन के मान का अनुपात होती है।

$$\Rightarrow \text{प्रकाशिक शुद्धता} = \frac{\text{मापा गया प्रकाशिक घूर्णन का मान}}{\text{शुद्ध प्रतिबिम्ब रूप का प्रकाशिक घूर्णन मान}} \times 100$$

उदा. यदि 2-ब्यूटेनॉल के लिये मापे गये घूर्णन का मान + 9.72, एवं उसके शुद्ध प्रतिबिम्ब रूपी के घूर्णन का मान + 13.5 हो, तो प्रकाशिक शुद्धता $= \frac{9.72}{13.5} \times 100 = 72\%$. [शुद्ध + 2-ब्यूटेनॉल = 72% एवं रेसेमिक = 28%]

प्रतिबिम्ब रूपी अधिकता (Enantiomeric excess) :

किसी मिश्रण में प्रतिबिम्ब रूपी की अधिकता का निर्धारण करने के लिये हम सम्पूर्ण मिश्रण में मुख्य प्रतिबिम्ब रूपी की प्रतिशतता का निर्धारण करते हैं। प्रतिबिम्ब रूप अधिकता की गणना के फलस्वरूप उसका मान उस मिश्रण की प्रकाशिक शुद्धता के मान के बराबर होता है।

$$\text{प्रतिबिम्ब रूप अधिकता} = \frac{|d - \ell|}{d + \ell} \times 100 = \frac{\text{एक प्रतिबिम्बरूप की अन्य की अपेक्षा अधिकता}}{\text{सम्पूर्णमिश्रण}} \times 100$$

अतः उपर दिये उदाहरण में प्रकाशिक शुद्धता = प्रतिबिम्ब रूपी अधिकता = $d - \ell = 72\%$ & $d + \ell = 100\%$

इसलिये $2d = 172 \Rightarrow d = 86\%$ & $\ell = 14\%$ (मिश्रण का संगठन)

उदा. कोलेस्ट्रॉल, जब इसे प्राकृतिक स्रोत से पृथक किया जाता है तो यह एकल प्रतिबिम्ब समावयवी के रूप में प्राप्त होता है। 10 cm ध्रुवणमापी (polarimeter) नलिका में उपस्थित 15 mL क्लोरोफार्म विलयन में कोलेस्ट्रॉल के 0.3 ग्राम प्रादर्श का α -घूर्णन -0.78° प्रेक्षित होता है। कोलेस्ट्रॉल के विशिष्ट घूर्णन की गणना किजिये। सम्पूर्ण (+) -कोलेस्ट्रॉल को लेकर संश्लेषित कोलेस्ट्रॉल का एक प्रादर्श बनाया गया। इस संश्लेषित (+)- कोलेस्ट्रॉल में कुछ प्राकृतिक (-)-कोलेस्ट्रॉल मिलाया गया। इस मिश्रण का विशिष्ट घूर्णन $[\alpha]_D^{20} = -13^\circ$ था। मिश्रण में (+)-कोलेस्ट्रॉल का प्रभाज कितना होगा ?

हल. विशिष्ट घूर्णन, $[\alpha]_D^{20} = \frac{\theta}{\ell \times C} = -\frac{0.78}{1 \times \frac{0.3}{15}} = -39^\circ$

$$\text{प्रतिबिम्ब रूप अधिकता} = \frac{\text{मापा गया प्रकाशिक घूर्णन का मान}}{\text{शुद्ध प्रतिबिम्ब रूप का प्रकाशिक घूर्णन मान}} \times 100 = \frac{-13^\circ}{-39^\circ} \times 100 = 33.3\%$$

इस प्रकार मिश्रण में 33.3% (+) -कोलेस्ट्रॉल है।

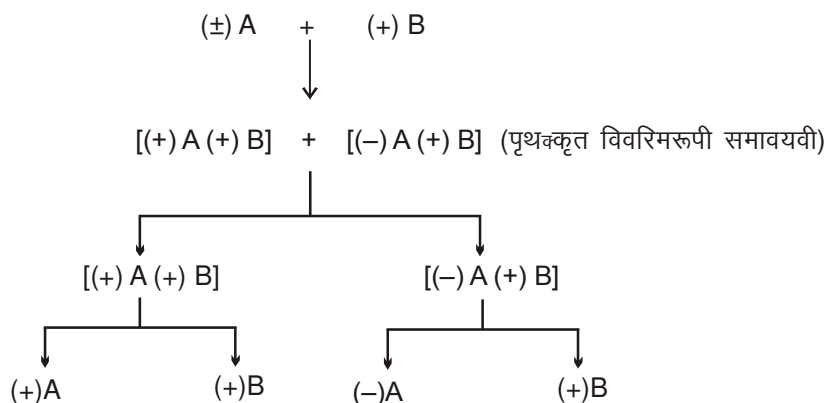
किरैल अणुओं की प्रकाशीय सक्रिय अभिकर्मकों से क्रिया (Optical resolution) :

प्रकाशिक वियोजन या पृथक्करण वह विधि है जिसके द्वारा रेसेमिक मिश्रण में उपस्थित उसके प्रतिबिम्ब रूपों को पृथक-पृथक किया जा सकें।

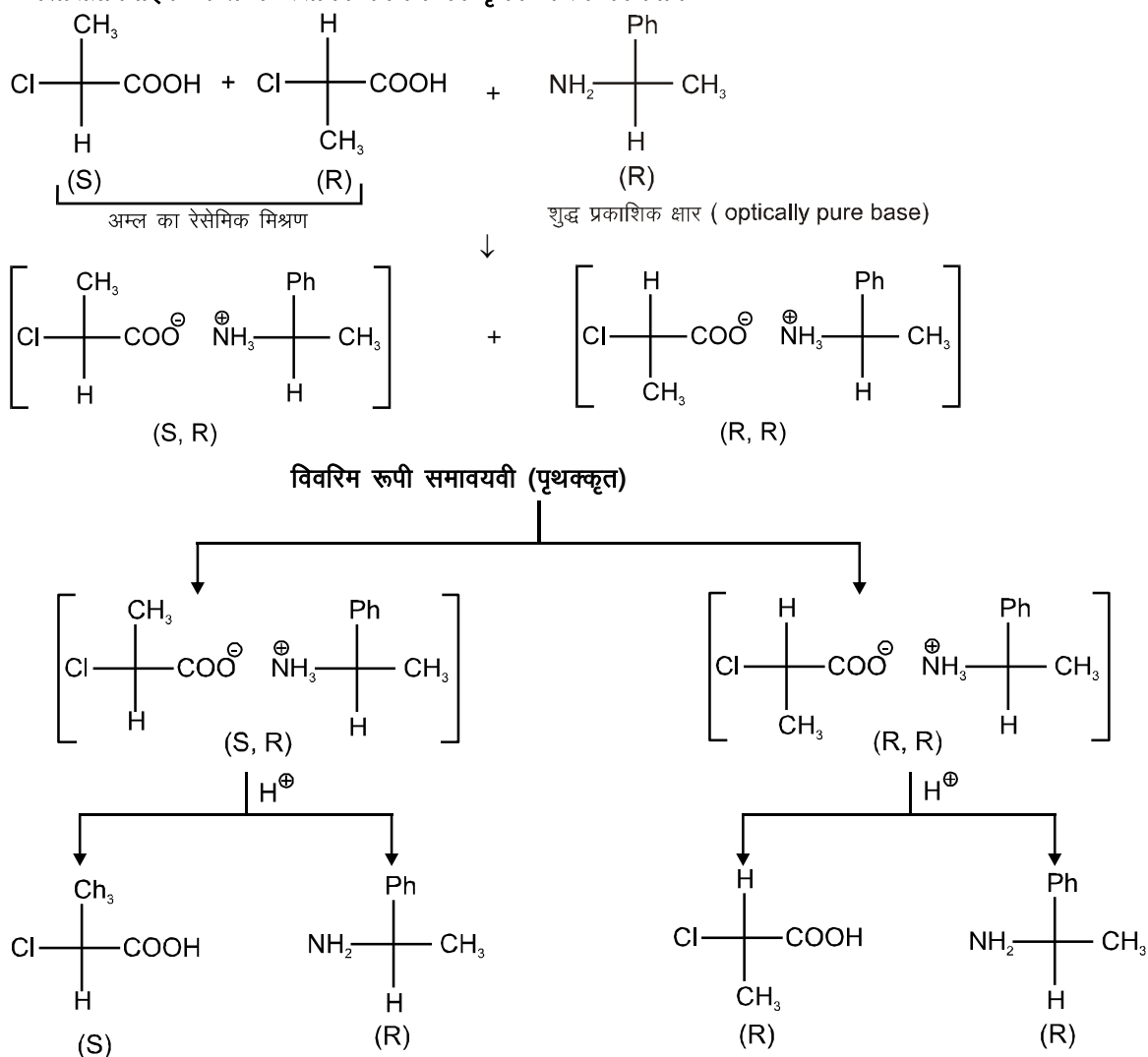
विधि : प्रकाशिक वियोजन या पृथक्करण (resolution) की क्रिया में जब रेसेमिक मिश्रण की अभिक्रिया एक-दूसरे शुद्ध प्रकाशिक यौगिक से की जाती है तो विवरिम समावयवियों (diastereomers) का मिश्रण प्राप्त होता है जिनके भौतिक गुण जैसे गलनांक, क्वथनांक तथा विलेयता आदि में भिन्नता होती है। उपरोक्त विवरिम समावयवियों के मिश्रण को पृथक्करण की किसी भी साधारण विधि द्वारा पृथक कर लिया जाता है। तब पृथक्करित विवरिम समावयवी विभाजित होकर शुद्ध प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी प्रदान करता है।



कल्पना कीजिये एक रेसेमिक मिश्रण $(\pm) A$ को इसके शुद्ध प्रतिबिम्ब रूपों में पृथक करना है, इसके लिये इसकी क्रिया शुद्ध प्रकाशिक यौगिक $(+) B$ से कराते हैं। उपर्युक्त सम्पूर्ण तथ्यों को निम्न सुगठित चित्र के प्रदर्शन द्वारा समझा जा सकता है।



उदा. 2-क्लोरोप्रोपेनोईक अम्ल के रेसेमिक मिश्रण को पृथक करने की विधि :

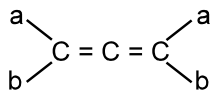




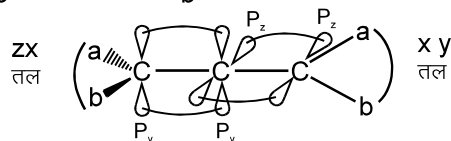
खण्ड (H) : किरैल कार्बन रहित प्रकाशिक सक्रिय यौगिक तथा एमीन प्रतिपन

(I) एलीन (allene) :

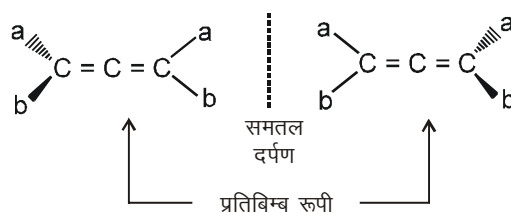
(a) जब एलीन में π बन्धों की संख्या सम हो :



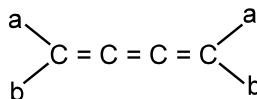
उपरोक्त संरचना के लिये कक्षक (orbital) चित्र :



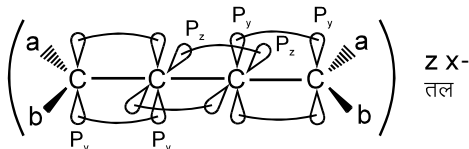
एलीन के उपरोक्त कक्षक चित्र में इसके अन्तिम छोरों पर उपस्थित समूह लम्बवत् (perpendicular) तल में है, जिससे यह ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है। अणु में सममिति तल एवं केन्द्र अनुपस्थित है अर्थात् सम्पूर्ण अणु असममित है, जो कि प्रकाशिक सक्रियता के लिये आवश्यक शर्त है। अतः अणु निम्न दो प्रतिबिम्ब रूप समावयवीयों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।



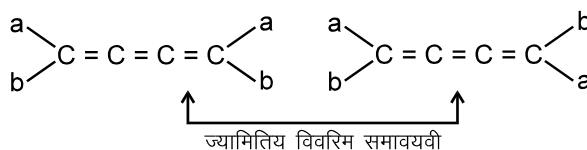
(b) जब क्यूमूलीन में π बन्धों की संख्या विषम हो :



उपरोक्त संरचना के लिये कक्षक चित्र :



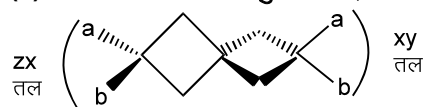
एलीन में इसके अन्तिम छोरों पर उपस्थित समूह समान तल (ZX तल) में उपस्थित है। जिसके फलस्वरूप ZX तल में अणु सममिति प्रदर्शित करता है, अर्थात् यह प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है। लेकिन यौगिक निम्न दो ज्यामितीय विवरिरूपी समावयवीयों द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।



(II) स्पाइरेन (spiranes) :

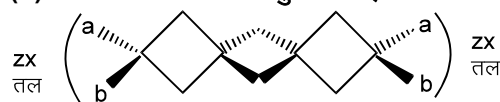
स्पाइरेन, एलीन अणुओं के समान ही प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित करते हैं। ऐसे स्पाइरेन जिसमें अन्तिम कार्बन पर भिन्न-भिन्न समूह तथा अणु में सम संख्या में वलय उपस्थित हों, प्रकाशिक सक्रियता अर्थात् प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करते हैं। इसके विपरीत विषम संख्या में उपस्थित वलय युक्त स्पाइरेन ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकते हैं।

(a) सम संख्या में वलय युक्त स्पाइरेन :



प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करता है।

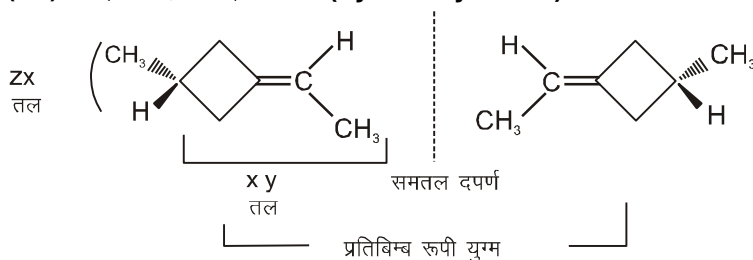
(b) विषम संख्या में वलय युक्त स्पाइरेन :



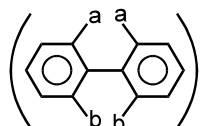
ज्यामितिय समावयवता प्रदर्शित करता है।



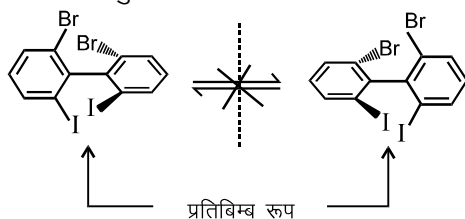
(III) साइक्लोएल्काइलिडिन (cycloalkylidene) :



(IV) ऑर्थो-ऑर्थो चतुः प्रतिस्थापी बाइफिनाइल :

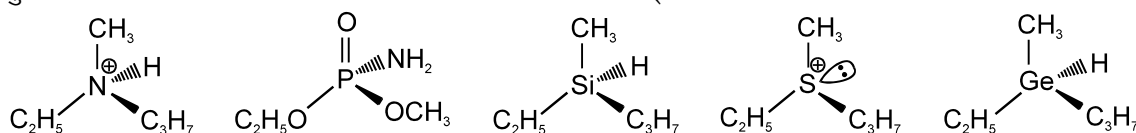


यौगिक कमरे के तापमान पर असमतलीय (non-planar) अवस्था में रहता है, जिससे इसमें प्रतिस्थापियों के मध्य कम से कम प्रतिकर्षण रहता है। अणु के इस विन्यास में (जिसमें फेनिल समूह के तल एक-दूसरे के लम्बवत् (perpendicular) हो) कार्बन-कार्बन के मध्य उपस्थित एकल बंध के कारण मुक्त घूर्णन पूर्णरूपेण प्रतिबन्धित होता है, जिसके फलस्वरूप अणु में उत्पन्न असममितता के कारण उपरोक्त यौगिक प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित करता है।



कार्बन के अतिरिक्त किरैल केन्द्र युक्त यौगिक :

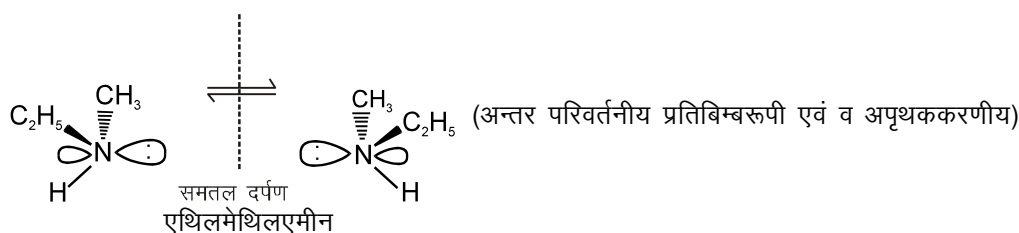
एक चतुष्फलकीय परमाणु जिसकी चारों संयोजकताओं से चार भिन्न-2 समूह जुड़े हुये हों, त्रिविम केन्द्र या किरैल केन्द्र कहलाता है। अतः जब कुछ परमाणुओं जैसे कि नाइट्रोजन, सल्फर, सिलिकॉन जर्मेनियम पर चार भिन्न-भिन्न समूह जुड़े हुये हो तो वह किरैल कहलाता है तथा प्रकाशिक सक्रियता अर्थात् प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करता है।



असममित नाइट्रोजन एवं एमीन प्रतिलोमन (Asymmetric nitrogen & Amine inversion)

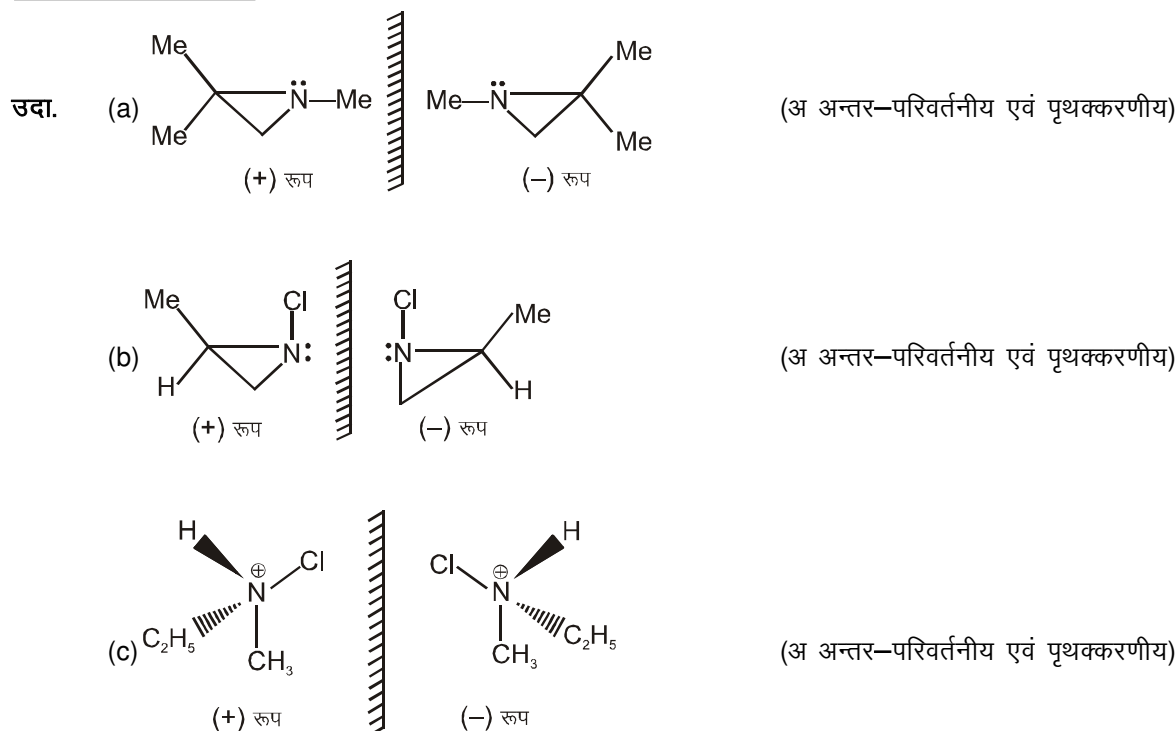
एमीन जिसमें कि नाइट्रोजन परमाणु से जुड़े हुये सभी समूह अलग-2 होते हैं, जिससे यह किरैल केन्द्र की तरह व्यवहार प्रदर्शित करता है। अतः एमीन अणु की ज्यामिती चतुष्फलकीय होने के फलस्वरूप यह आणविक असममिति को प्रदर्शित करता है। यह दो प्रतिबिम्ब रूपों में रहता है। दोनों प्रतिबिम्ब रूपों का एक-दूसरे में शीघ्रता से अन्तःपरिवर्तन होने के कारण इन्हें पृथक-2 प्राप्त नहीं किया जा सकता। अर्थात् यह हमेशा रेसेमिक मिश्रण के रूप में रहता है।

उदाहरण : एथिल-मेथिल एमीन $\text{CH}_3\ddot{\text{N}}\text{HC}_2\text{H}_5$.



अन्तर-परिवर्तनीय प्रतिबिम्ब समावयवीयों को संरूपण समावयवी **invertomers** भी कहते हैं।

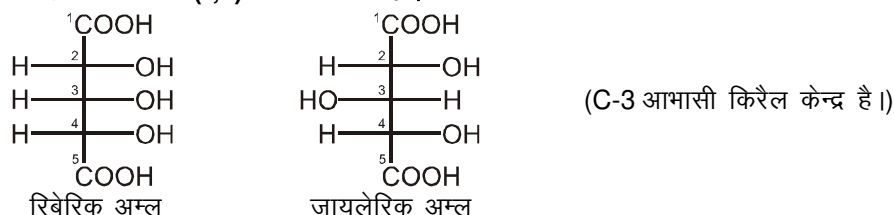
टिप्पणी : नाइट्रोजन लवण व चक्रिय एमीन का एमीन प्रतिलोपन नहीं होगा।



खण्ड (I) : त्रिविम समावयवियों की संख्या की गणना

D-14 त्रिविम केन्द्र : त्रिविम केन्द्र एक परमाणु या बन्ध वाले उन समूहों के रूप में परिभाषित किया जाता है जिनमें किन्हीं भी दो समूहों को अन्तःपरिवर्तित करने पर त्रिविम समावयवी बनता है।

नोट : आभासी किरैल केन्द्र वह किरैल केन्द्र है जिससे दो संरचनात्मक रूप से समान किरैल समुह जुड़े हो एवं जिनके विन्यास पर आभासी किरैल केन्द्र का विन्यास (r,s) निर्भर करता हो।



त्रिविम समावयवियों की संख्या :

त्रिविम समावयवियों की संख्या (ज्यामितीय या प्रकाशिक या दोनों) को यौगिक में त्रिविम केन्द्र की गणना द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।

	यौगिक की प्रकृति	त्रिविम समावयवियों की संख्या (n = त्रिविम केन्द्रों की संख्या)
(I)	यदि यौगिक के सिरे असमरूप हो	2^n
(II)	यौगिक जिनके सिरे समरूप हो तथा सम संख्या में त्रिविम केन्द्र उपस्थित हो।	$2^{n-1} + 2^{\frac{n-1}{2}}$
(III)	यौगिक जिनके सिरे समरूप हों तथा विषम संख्या में त्रिविम केन्द्र उपस्थित हों (a) अणु में यदि केवल ज्यामितीय त्रिविम केन्द्र उपस्थित हो। (b) अणु में यदि केवल प्रकाशिक त्रिविम केन्द्र उपस्थित हो।	$2^{n-1} + 2^{\frac{n-1}{2}}$ 2^{n-1} केवल

नोट : (i) यौगिक जिसके सिरे समरूप हो तथा उपस्थित किरैल केन्द्र की संख्या सम हो तो :

$$\text{प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी} = 2^{n-1} \text{ व मिसो यौगिक} = 2^{\frac{n-1}{2}}$$



(ii) यौगिक जिसके सिरे समरूप हो तथा उपस्थित किरैल केन्द्र की संख्या विषम हो तो :

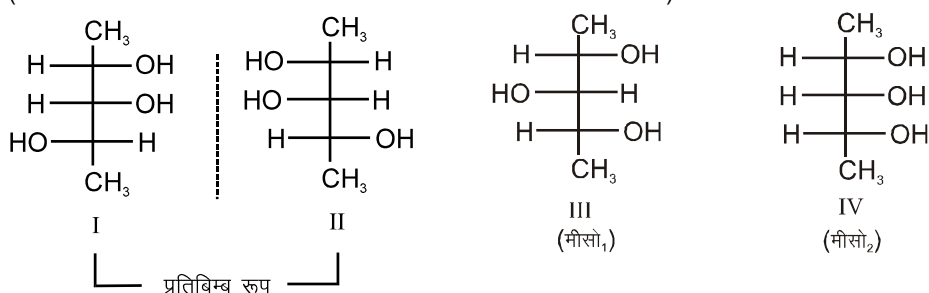
$$\text{प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी} = 2^{n-1} - 2^{\frac{n-1}{2}} \quad \text{व मिसो यौगिक} = 2^{\frac{n-1}{2}}$$

- उदा. (a) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5$ (अणु जिसके छोर पर उपस्थित समूह असमरूप है) यहाँ $n = 2$
ज्यामितिय समावयवियों की संख्या = 4 [(समपक्ष, समपक्ष), (विपक्ष, विपक्ष), (समपक्ष, विपक्ष), (विपक्ष, समपक्ष)]
- (b) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ (अणु जिसके छोर पर उपस्थित समूह समरूप है) यहाँ $n = 2$
ज्यामितिय समावयवियों की संख्या = 3, [(समपक्ष, समपक्ष), (विपक्ष, विपक्ष), (समपक्ष, विपक्ष) = (विपक्ष, समपक्ष)]
- (c) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ (अणु जिसके छोर पर उपस्थित समूह समरूप है) यहाँ $n = 3$
∴ ज्यामितिय समावयवियों की संख्या = 6, [(समपक्ष, समपक्ष, विपक्ष) = (विपक्ष, समपक्ष, समपक्ष), (समपक्ष, विपक्ष, विपक्ष) = (विपक्ष, विपक्ष, समपक्ष), (विपक्ष, समपक्ष, विपक्ष), (समपक्ष, विपक्ष, समपक्ष), (समपक्ष, समपक्ष, समपक्ष), (विपक्ष, विपक्ष, विपक्ष)]

(d) $\text{CH}_3 - \overset{*}{\text{CH}} - \overset{*}{\text{CH}} - \overset{*}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ यौगिक के कुल त्रिविम समावयवियों को प्रदर्शित कीजिए।
 $\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

हल. $n = 3$ (विषम किरैल केन्द्र संख्या, समरूप अन्तिम छोर) अतः कुल त्रिविम समावयवी = $2^{3-1} = 2^2 = 4$

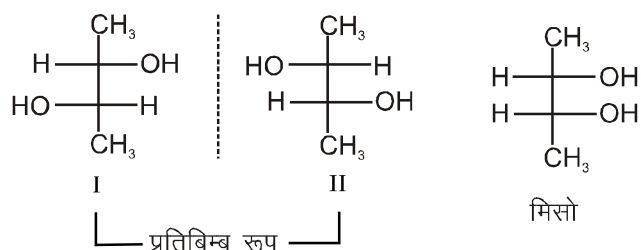
$$(\text{प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी} = 2^{n-1} - 2^{\frac{n-1}{2}} \quad \text{व मिसो यौगिक} = 2^{\frac{n-1}{2}})$$



(e) $\text{CH}_3 - \overset{*}{\text{CH}} - \overset{*}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ यौगिक के कुल त्रिविम समावयवियों को प्रदर्शित कीजिए।
 $\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

हल. $n = 2$ (सम किरैल केन्द्र संख्या, समरूप अन्तिम छोर)

$$\text{अतः, कुल त्रिविम समावयवी} = 2^{n-1} + 2^{\frac{n-1}{2}} \quad (\text{प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी} = 2^{n-1} \quad \text{व मिसो यौगिक} = 2^{\frac{n-1}{2}})$$



(f) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{Cl}$ यौगिक के कुल त्रिविम समावयवियों को प्रदर्शित कीजिए।

Sol. कुल त्रिविम केन्द्र (n) = 1 + 1 = 2

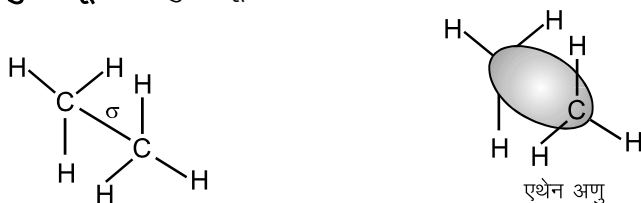
यौगिक के सिरे असमरूप है, इसलिए कुल त्रिविम समावयवी = $2^2 = 4$ [(R, समपक्ष) ; (R, विपक्ष) ; (S, समपक्ष) ; (S, विपक्ष)]

नोट : यदि अभिक्रिया में उपस्थित अणु अकिरैल हो तथा उत्पाद किरैल बनता हो तो वे दो प्रतिबिम्ब रूपी समावयवियों का एक रैसेमिक मिश्रण बनायेगे।

खण्ड (J) : संरूपण समावयवता

2. संरूपण (Conformations) :

मुक्त घूर्णन : मुक्त घूर्णन को परिभाषित करने के लिये हम एथेन अणु में σ बन्ध (bonding) का अध्ययन करते हैं –



(कार्बन-कार्बन के मध्य σ बन्ध उपस्थित)

एथेन के दो कार्बन परमाणुओं के मध्य उपस्थित सिग्मा बंध बेलनाकार सममिति लिये हुये होता है तथा जिसे दोनों कार्बन परमाणुओं के नाभिकों से जुड़ी हुयी एक रेखा द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

यदि अणु के भिन्न-2 विन्यासों के मध्य ऊर्जा के मान में अधिक अन्तर न हो तो अणु इस सिग्मा बंध के सापेक्ष घूर्णन कर सकता है। जिसे हम कार्बन-कार्बन के मध्य उपस्थित एकल बंध को मुक्त घूर्णन के रूप में परिभाषित करते हैं।

D-15 संरूपण (Conformations) :

परमाणु के भिन्न-2 विन्यास, जो कि उनके मध्य उपस्थित एकल बन्ध के मुक्त घूर्णन के कारण एक दूसरे में परिवर्तित हो सकते हैं, संरूपण, संरूपणीय समावयव या घूर्णी (Rotamers) कहलाती हैं।

D-16 संरूपण समावयवी (Conformers) :

वे सभी अनन्त (infinite) प्रकार की (संरूपण) व्यवस्थायें जो कार्बन-कार्बन के मध्य उपस्थित (σ) सिग्मा बंध के मुक्त घूर्णन से उत्पन्न होती हैं तथा जो न्यूनतम ऊर्जा पर प्राप्त होते हैं संरूपण समावयवी कहलाते हैं। अर्थात् संरूपण समावयवता एकल बन्ध के मुक्त घूर्णन के कारण उत्पन्न होती है।

Note : (i) संरूपणीय या संरूपण को घूर्णन समावयवी भी कहते हैं।

(ii) सभी संरूपणों में आबंध कोण तथा आबंध लंबाई समान रहती है।

D-17 संरूपण ऊर्जा (Conformational Energy)

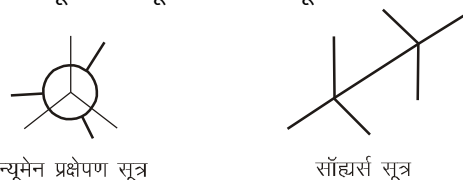
घूर्णन ऊर्जा अवरोध संरूपण ऊर्जा कहलाता है। यह अधिकतम स्थाई संरूपण तथा न्यूनतम स्थाई संरूपण के मध्य स्थितिज ऊर्जा अन्तर है। संरूपण ऊर्जा आकार के समानुपाती होती है। एथेन के लिए संरूपण ऊर्जा 12.5 kJ/mol, प्रोपेन के लिए 14.5 kJ/mol तथा ब्यूटेन के लिए 19 kJ/mol होती है।

विन्यास तथा संरूपण (Configuration Vs Conformation) :

अणु में लगने वाले अन्तः बलों को नहीं मानते हुए अणुओं की विभिन्न त्रिविम व्यवस्था को विन्यास कहते हैं। जबकि अणु में लगने वाले अन्तः बलों को मानते हुए अणुओं का आकाशीय व्यवस्था को संरूपण कहते हैं और अधिक स्पष्टता से संरूपण पद का प्रयोग विभिन्न बन्ध के घूर्णन के कारण उत्पन्न होने वाले आकाशीय व्यवस्था के लिए किया जाता है।

न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र (Newman projection) :

विभिन्न संरूपणों का अध्ययन करने के लिये, विशेष प्रकार के प्रक्षेपण सूत्रों का उपयोग किया जाता है, उनमें से एक न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र तथा दूसरा सॉह्यर्स सूत्र कहलाता है।



न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र

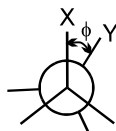
सॉह्यर्स सूत्र

न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र को लिखने के लिये हम स्वयं को एक दर्शक के रूप में कल्पित करके एक कार्बन परमाणु की चयन की गयी बंध अक्ष के सापेक्ष सीधे देखते हैं। जिसके फलस्वरूप हम सामने की ओर से दिखने वाले कार्बन परमाणु एवं इससे जुड़े बंधों को (Y) द्वारा तथा पीछे की ओर स्थित कार्बन परमाणु तथा इससे जुड़े बंधों को द्वारा प्रदर्शित करते हैं।



विकृत कोण या द्वितल कोण (Dihedral angle) :

X-C-C-Y में C-X एवं C-Y के मध्य का कोण विकृत कोण कहलाता है जब इसे C-C बंध के सापेक्ष कल्पित किया गया हो।

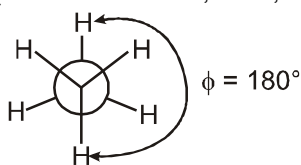


ϕ = विकृत कोण

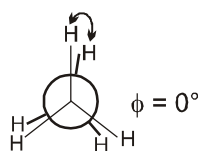
सान्तरित, ग्रसित एवं स्कुयु संरूपण (Staggered, eclipsed and skew conformations) :

(I) सान्तरित संरूपण (Staggered conformation) :- सान्तरित संरूपण वह संरूपण है, जिसमें दो केन्द्रीय परमाणुओं (कार्बन-कार्बन परमाणु) के बन्धी युग्मों के मध्य विकृत बन्ध कोण का मान 60° , 180° , 300° हो।

(II) ग्रसित संरूपण (Eclipsed conformation) : वह संरूपण जिसमें दो केन्द्रीय परमाणुओं के बन्धी युग्मों के मध्य विकृत कोण का मान 0° , 120° , 240° हो।



एथेन का सान्तरित संरूपण



एथेन का ग्रसित संरूपण

उदा.

(III) स्कुयु संरूपण (Skew conformation) : सान्तरित एवं ग्रसित संरूपणों के अतिरिक्त अन्य सभी संरूपण स्कुयु संरूपण कहलाते हैं।

संरूपणों के स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक :

(I) कोणीय विकृति (Angle strain) :

सामान्य रूप से निर्धारित किये गये बन्धी कक्षकों के बन्ध कोण के मान में किसी भी प्रकार का विचलन कोणीय विकृति कहलाता है। यह सामान्यतः चक्रिय संरचना में उपस्थित होता है लेकिन अचक्रिय संरचना में उपस्थित नहीं होता है।

(II) ऐंठन विकृति (Torsional strain) : एक दूसरे से बन्धित कोई भी चतुष्फलकीय कार्बन युग्म अपने बन्धों के मध्य प्रतिकर्षण को कम करने के लिए बन्ध को सान्तरित करना चाहता है। सान्तरित संरूपण से किसी भी प्रकार का विचलन ऐंठन विकृति कहलाता है। इसे पीट्जर विकृति या ग्रसित विकृति के नाम से भी जाना जाता है। ग्रसित रूप के लिए ऐंठन विकृति अधिकतम होती है। जबकि सान्तरित के लिए न्यूनतम होती है।

(III) वान्डरवाल विकृति (van der Waals strain) :

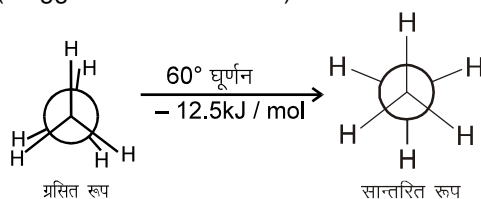
किन्हीं भी दो कार्बन परमाणुओं पर उपस्थित परमाणु या समूह जो कि आपस में जुड़े हुये नहीं हो तथा जिनके मध्य की दूरी उनकी कुल वान्डर वाल त्रिज्या से कम हो, तो उनको ओर अधिक पास में लाने पर वे एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करने लगते हैं, इस प्रकार की विकृति को वान्डर वाल विकृति कहा जाता है।

एथेन अणु की संरूपणीय विवेचना (Conformational analysis of ethane) :

एथेन अणु में कार्बन-कार्बन परमाणु के मध्य सिग्मा (σ) बंध उपस्थित रहता है तथा प्रत्येक कार्बन तीन अन्य हाइड्रोजन परमाणुओं से जुड़ा हुआ रहता है। यह दो संरूपणीय रूपों में मिलता है :

(i) ग्रसित रूप (eclipsed conformation)

(ii) सान्तरित रूप (staggered conformation)



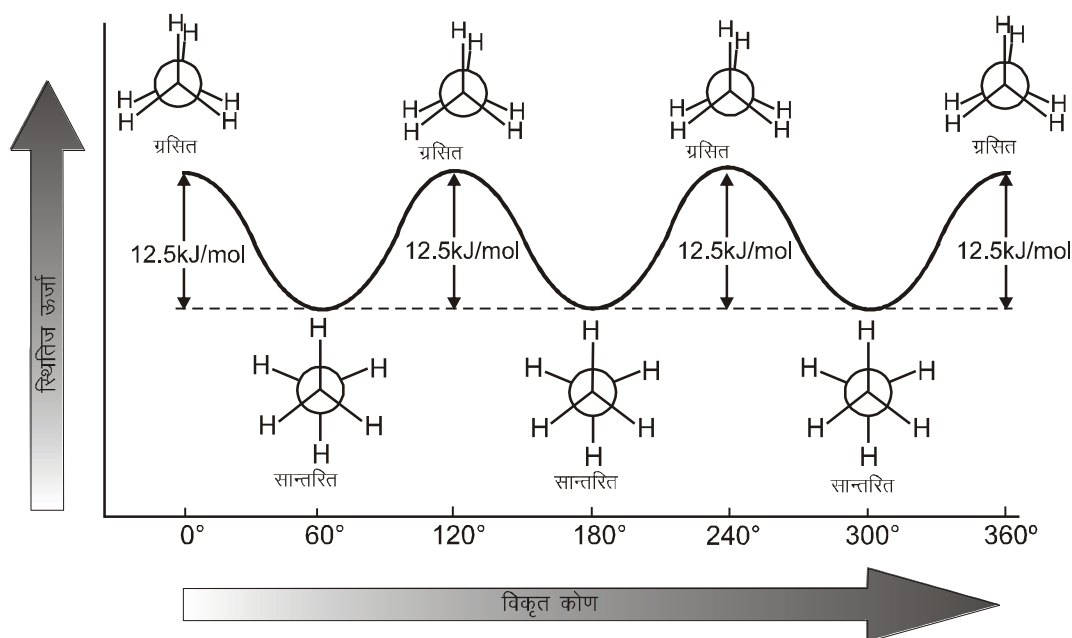
ग्रसित रूप

सान्तरित रूप



एथेन अणु के दो संरूपीय समावयवियों के मध्य स्थितिज ऊर्जा (potential energy) का अन्तर 12.5 किलोजूल/मोल होता है। एथेन अणु के सान्तरित संरूपण में स्थितिज ऊर्जा का न्यूनतम मान होता है, जैसे-जैसे अणु में घूर्णन को बढ़ाया जाता है तो इसका मान बढ़ने लगता है, तथा ग्रसित संरूपण अवस्था प्राप्त होने पर इसका मान अधिकतम हो जाता है। सामान्यतः एथेन के अधिकांश अणु सर्वाधिक स्थायी सान्तरित संरूपण रूप में पाया जाता है। नीचे दिये गये एथेन के संरूपण समावयवियों के ऊर्जा चित्र में न्यूनतम ऊर्जा की तीन अवस्थाएँ हैं अर्थात् एथेन के **तीन मुख्य संरूपण** समावयवी होते हैं, जो कि एक दूसरे से **अपृथक्कारी एवं समभ्रंश** होते हैं।

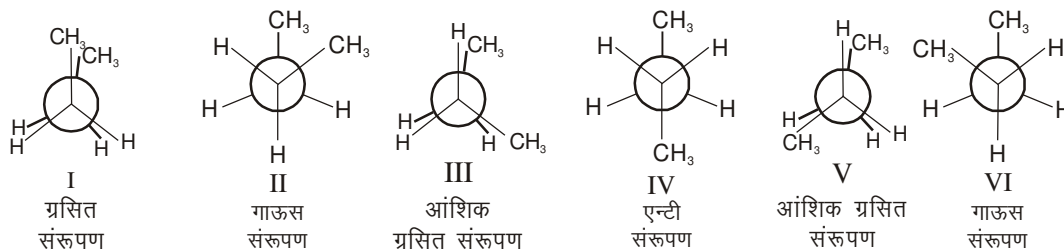
एथेन के सान्तरित एवं ग्रसित संरचनाओं का ऊर्जा चित्र :



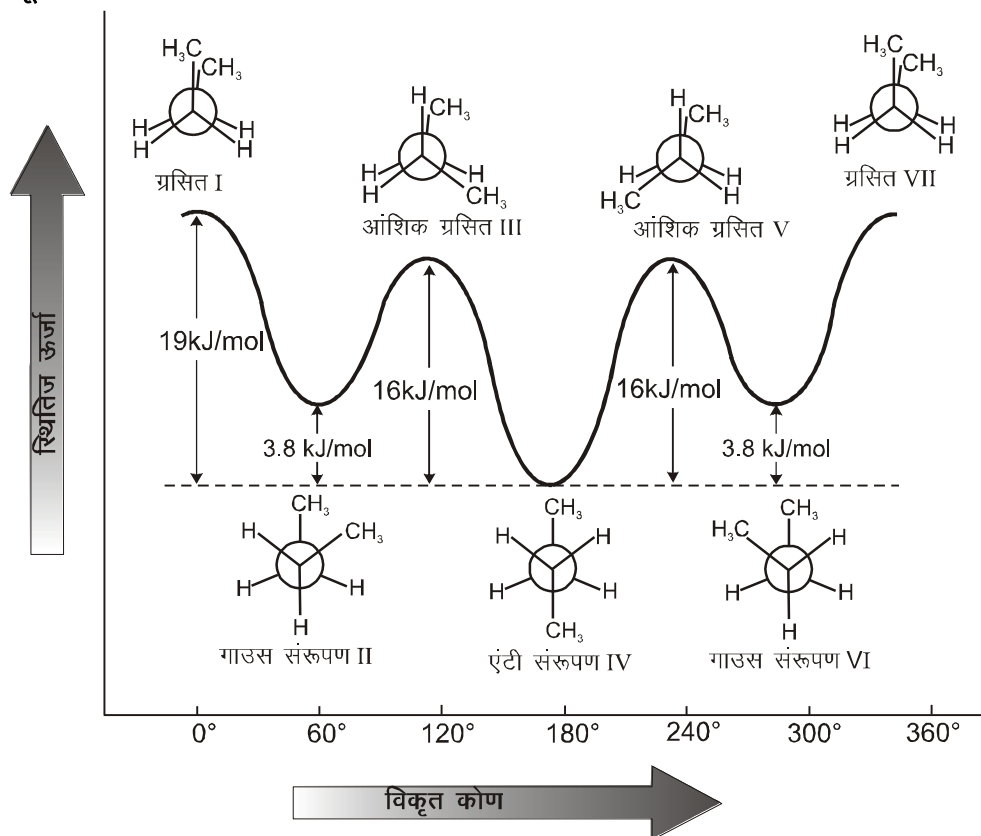
एथेन के संरूपण का स्थायित्व : सान्तरित > ग्रसित

ब्यूटेन अणु की संरूपणीय विवेचना (Conformational analysis of butane) :

यदि हम ब्यूटेन अणु के C_2-C_3 कार्बन परमाणुओं के मध्य धूर्णन का अध्ययन करते हैं तो छः मुख्य संरूपीय संरचनाओं को प्राप्त होती हैं। जिन्हें नीचे I - VI द्वारा प्रदर्शित किया गया है :



ब्यूटेन के संरूपण समावयवीयों का ऊर्जा चित्र :



n-ब्यूटेन में विकृति एवं स्थायित्व				
n-ब्यूटेन के संरूपण	dihedral angle (ϕ)	Torsional strain	vander Waal strain	Stability
एण्टी रूप	180°	अनुपस्थित	अनुपस्थित	अधिकतम
आंशिक ग्रसित रूप	120°	अधिकतम	-CH ₃ और -H समूहों के मध्य उपस्थित	मध्यवर्ती-1
गाऊस रूप	60°	अनुपस्थित	दो -CH ₃ समूहों के मध्य उपस्थित	मध्यवर्ती-2 (>मध्यवर्ती-1)
पूर्ण ग्रसित रूप	0°	अधिकतम	दो -CH ₃ समूहों के मध्य उपस्थित	न्यूनतम

ब्यूटेन का गाऊस रूप किरैल होता है लेकिन ब्यूटेन प्रकाशिक असक्रिय होता है।

स्थायित्व : एण्टी रूप > गाऊस रूप > आंशिक ग्रसित रूप > पूर्ण ग्रसित रूप

* n-ब्यूटेन के तीन संरूपण समावयवी प्राप्त होते हैं एक एण्टी रूप (IV) तथा दो गाऊस रूप (II & VI)।

* गाऊस रूप (II) और (VI) एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब हैं अतः ये संरूपीय प्रतिबिम्ब रूपी कहलाते हैं।

* गाऊस संरूपण (II & VI) और एण्टी संरूपण (IV) एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं हैं, अतः ये संरूपीय विवरिम समावयवी कहलाते हैं।

* n- ब्यूटेन मुख्यतः एण्टी संरूपण के रूप में तथा कुछ भाग समान रूप से विभाजित दो गाऊस रूपों में मिलता है।

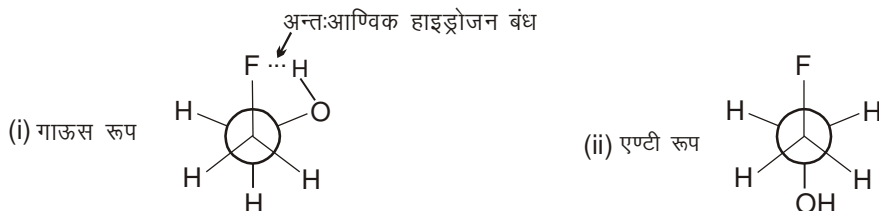
एक-दूसरे में तेजी से अन्तपरिवर्तन के कारण दोनों समावयवी रूपों को पृथक नहीं किया जा सकता है।

अन्तःआण्विक हाइड्रोजन बन्ध की उपस्थिति में संरूपण समावयवता

(Case of intramolecular hydrogen bonding) :

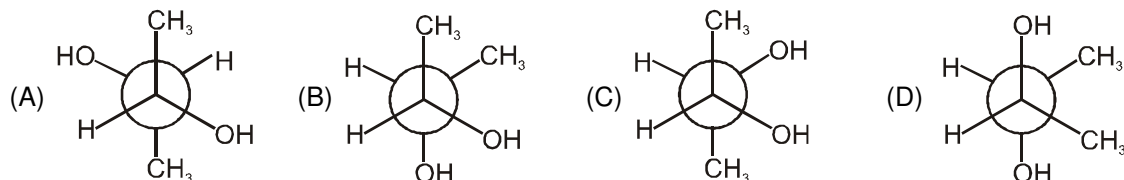
यौगिक G-CH₂-CH₂-OH की स्थिति में, जहाँ G = -OH, -NH₂, -F, -NR₂, -NO₂, -COOH, -CHO हो तो गाऊस रूप में अन्तःआण्विक हाइड्रोजन बंध बनने के कारण यह इसके एण्टी रूप की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है।

उदा. 2-फ्लोरोएथेनॉल



स्थायित्व का क्रम = गौस रूप > एन्टी रूप > आंशिक ग्रसित > पूर्णतः ग्रसित

प्रश्न: निम्न में से कौनसा संरूपण अधिक स्थायी व प्रकाशिक सक्रिय है ?

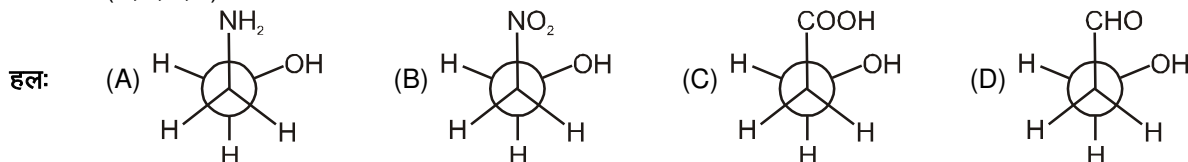


हल: संरचना (C) प्रकाशिक सक्रिय है व हाइड्रोजन बन्धन के कारण अधिक स्थायी है।

प्रश्न: निम्न में से कौनसे अणु का गौस रूप, इसके एन्टी रूप से अधिक स्थायी है।

(A) 2-एमीनोएथेनॉल (B) 2-नाइट्रोएथेनॉल (C) 3-हाइड्रोक्सी प्रोपेनॉइक अम्ल (D) 3-हाइड्रोक्सीप्रोपेनॉल

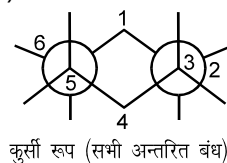
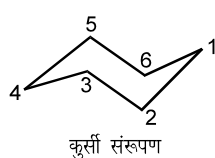
उत्तर: (A,B,C,D)



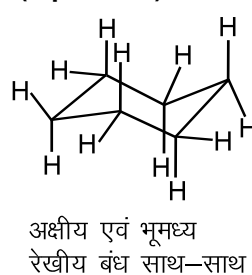
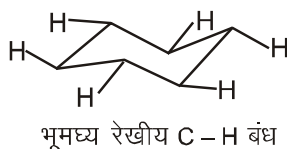
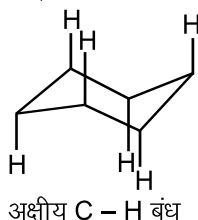
खण्ड (K) : साइक्लोहेक्सेन

3. साइक्लोहेक्सेन की संरूपणीय विवेचना :

(I) कुर्सी रूप : साइक्लोहेक्सेन वलय का कुर्सी संरूपण सबसे अधिक स्थायी संरूपण होता है। यह साइक्लोहेक्सेन का सान्तरित रूप है। इस असमतलीय संरचना में सभी C-C बन्ध कोण 109.5° के लगभग होते हैं। यह संरूपण सभी विकृतियों से मुक्त होता है (जैसे कोणीय एवं टॉर्शन विकृति)।



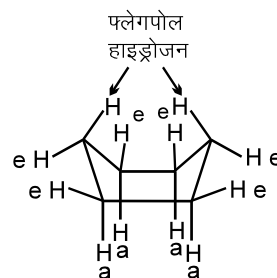
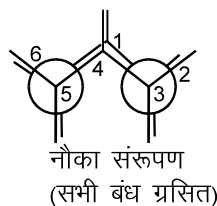
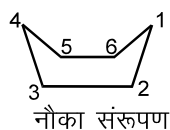
साइक्लोहेक्सेन के कुर्सी संरूपण में अक्षीय (axial) एवं भूमध्यरेखीय (equatorial) बंध :



साइक्लोहेक्सेन के कुर्सी संरूपण के 12 हाइड्रोजन परमाणुओं को दो समूहों में विभाजित किया जा सकता है। प्रथम समूह के छः हाइड्रोजन परमाणु अक्षीय हाइड्रोजन परमाणु कहलाते हैं, इनके बंध वलय के केन्द्र में से गुजरने वाली ऊर्ध्वाधर अक्ष के समानान्तर होते हैं। यह अक्षीय बंध, कार्बन परमाणु पर सीधे ऊपर या नीचे की ओर निर्देशित रहते हैं। द्वितीय समूह के छः हाइड्रोजन परमाणु भूमध्य रेखीय हाइड्रोजन कहलाते हैं, जो अणु के भूमध्य रेखा पर उपस्थित होते हैं।



(II) नौका (Boat) रूप : साइक्लोहेक्सेन का एक अन्य संरूपण जो कि नौका संरूपण के नाम से जाना जाता है, एक ग्रसित संरूपण है। नौका रूप दो कुर्सी संरूपण की संक्रमण अवस्था होती है।

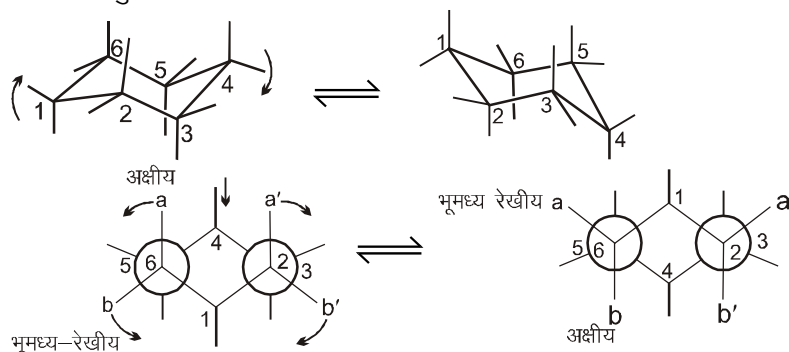


साइक्लोहेक्सेन के नौका रूप संरचना में छः भूमध्यरेखीय हाइड्रोजन, चार अक्षीय हाइड्रोजन तथा दो फ्लैगपोल हाइड्रोजन परमाणु होते हैं। इसके अक्षीय हाइड्रोजन परमाणुओं के मध्य उत्पन्न ऐठन विकृति एवं flagpole हाइड्रोजन परमाणुओं के मध्य प्रतिकर्षण के कारण उत्पन्न **वान्डरवाल विकृति** के फलस्वरूप यह साइक्लोहेक्सेन का एक अस्थायी संरूपण समावयवी है।

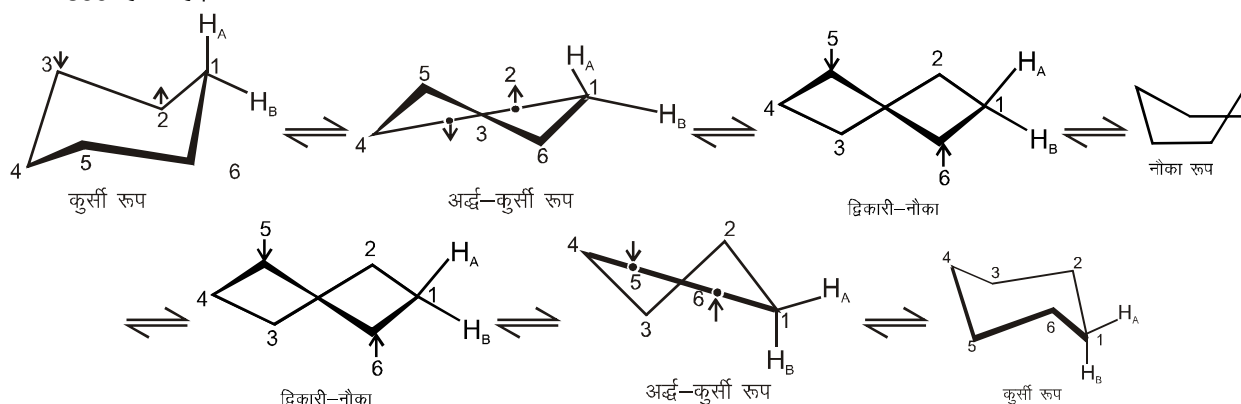
साइक्लोहेक्सेन में संरूपणीय अन्तर्परिवर्तन (inversion/Ring flipping) :

ऐल्केन की तरह साइक्लोहेक्सेन भी संरूपणीय गतिशील (अन्तर्परिवर्तन) रूप है। यह अन्तर्परिवर्तन निम्न प्रकार होता है।

कुर्सी रूप → अर्द्ध कुर्सी रूप → द्विकारी नौका रूप → नौका रूप → द्विकारी नौका → अर्द्ध कुर्सी रूप → कुर्सी रूप

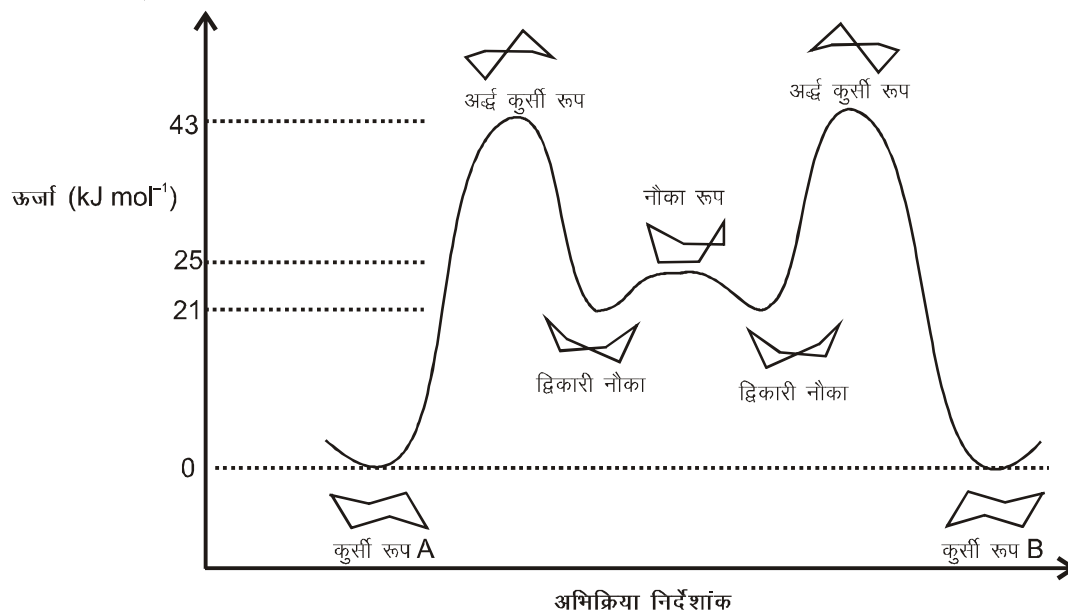


वलय अन्तर्परिवर्तन अथवा Ring flipping के द्वारा सभी अक्षीय बन्ध, भूमध्यरेखीय बंधों में रूपान्तरित हो जाते हैं। साइक्लोहेक्सेन में वलय अन्तर्परिवर्तन के लिए सक्रियण ऊर्जा (activation energy) का मान 45 किलोजूल/मोल होता है। वलय अन्तर्परिवर्तन अत्यन्त शीघ्रता से पूर्ण होने वाली प्रक्रिया है, जिसका 25°C तापमान पर अर्द्धआयुकाल लगभग 10^{-5} sec. होता है।





साइक्लोहेक्सेन के संरूपणीय समावयवियों का ऊर्जा आरेख :

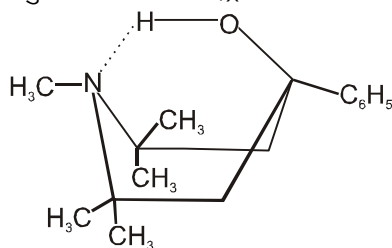


कुर्सी रूप के अधिक स्थायित्व के कारण किसी भी क्षण 99% से अधिक अणु कुर्सी संरूपण में रहते हैं।

नोट : (a) साइक्लोहेक्सेन की द्विकारी नौका रूप (Twist boat form) **किरैल** होता है।

(b) कुछ अणु अन्तःआण्विक हाइड्रोजन बन्ध के कारण स्थायीकृत होकर कुर्सी रूप की अपेक्षा नौका रूप में रहते हैं।

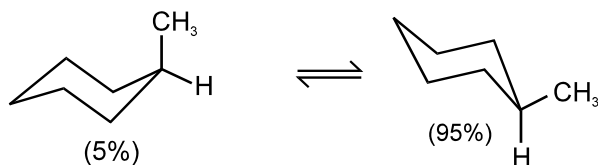
उदा.



1,2,2,6,6-पेन्टामेथिल-4-हाइड्रोक्सिल-4-फेनिल पाईपिरिडीन

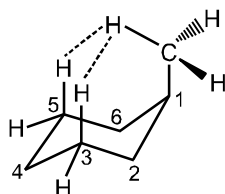
साइक्लोहेक्सेन के एकल प्रतिस्थापी संरूपणीय समावयवियों का विश्लेषण :

वलय अन्तर्परिवर्तन के फलस्वरूप मेथिल-साइक्लोहेक्सेन के दो असमान कुर्सी संरूपण प्राप्त होते हैं। एक कुर्सी संरूपण में (–CH₃) मेथिल समूह की स्थिति अक्षीय तथा दूसरे में भूमध्यरेखीय होती है। सामान्य कमरे के तापमान पर 95% भूमध्यरेखीय मेथिल समूह युक्त मेथिल साइक्लोहेक्सेन जबकि केवल 5% अक्षीय मेथिल समूह युक्त मेथिलसाइक्लोहेक्सेन उपस्थित रहता है।

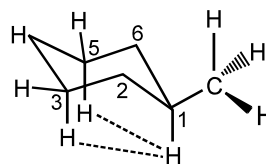


1,3-द्विअक्षीय प्रतिकर्षण (1,3-diaxial repulsion) :

मेथिल साइक्लोहेक्सेन में मेथिल समूह भूमध्यरेखीय स्थिति में, अक्षीय स्थिति की अपेक्षा कम त्रिविम बाधित (crowded) होता है। नीचे दिए गये चित्रानुसार C-1 कार्बन पर उपस्थित अक्षीय मेथिल समूह की C-3 एवं C-5 पर उपस्थित दो-हाइड्रोजन परमाणुओं से मध्य की दूरी उनकी वान्डरवाल त्रिज्या से भी कम होती है, जिसके फलस्वरूप अक्षीय संरूपण में वान्डरवाल विकृति उत्पन्न हो जाती है तथा इस प्रकार की स्थिति 1, 3-द्विअक्षीय प्रतिकर्षण (1,3-diaxial repulsion) कहलाती है।



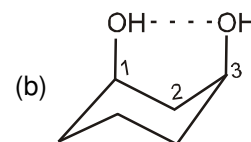
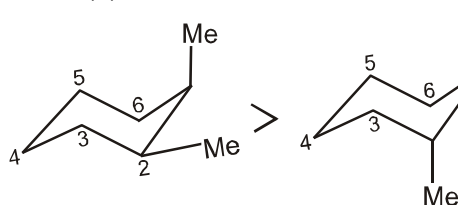
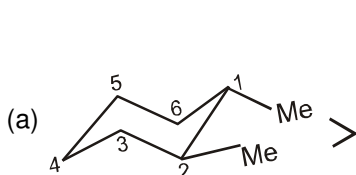
C-1 कार्बन पर उपस्थित अक्षीय मेथिल समूह एवं C-3 और C-5 कार्बन पर उपस्थित अक्षीय हाइड्रोजन के मध्य उत्पन्न वाण्डरवाल विकृति



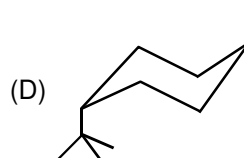
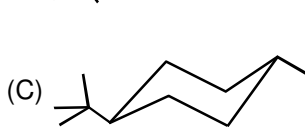
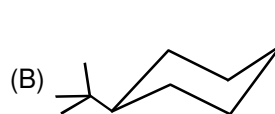
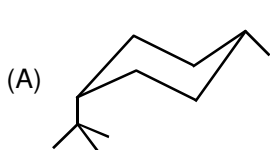
C-1 पर उपस्थित अक्षीय हाइड्रोजन एवं C-3 एवं C-5 के अक्षीय हाइड्रोजन परमाणुओं के मध्य वाण्डरवाल विकृति अनुपस्थित

उदा. निम्न का सर्वाधिक स्थायी संरूपण बनाइये ? (a) 1,2-डाईमेथिलसाइक्लोहेक्सेन (b) साइक्लोहेक्सेन-1,3-डाइऑल

उत्तर

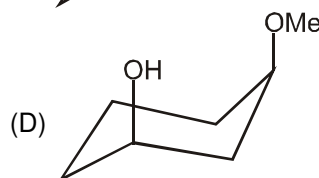
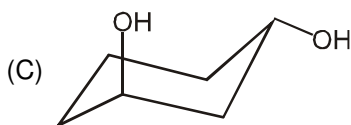
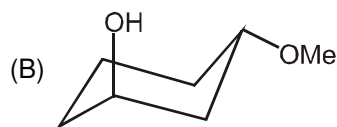
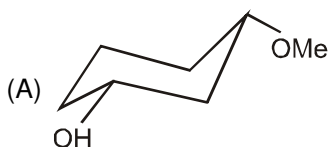


प्रश्न: दिये गये संरूपणों में से सर्वाधिक स्थायी संरूपण कौनसा है?



हल: संरूपण (C) अधिक स्थायी है।

प्रश्न: दिये गये संरूपणों में सर्वाधिक स्थायी संरूपण कौनसा है?



हल: हाइड्रोजन बन्धन के कारण संरचना (D) अधिक स्थायी है।

CHECK LIST

Definitions (D)

D1	ज्यामितीय समावयवता	<input type="checkbox"/>	D10	रेसेमिक मिश्रण	<input type="checkbox"/>
D2	प्रकाशीय सक्रिय यौगिक	<input type="checkbox"/>	D11	प्रकाशिक विवरिम समावयवी	<input type="checkbox"/>
D3	किरैलता	<input type="checkbox"/>	D12	मीसो यौगिक	<input type="checkbox"/>
D4	किरैल केन्द्र	<input type="checkbox"/>	D13	विशिष्ट घूर्णन (α)	<input type="checkbox"/>
D5	सममिति का तल (σ)	<input type="checkbox"/>	D14	त्रिविम केन्द्र	<input type="checkbox"/>
D6	सममिति का केन्द्र (i)	<input type="checkbox"/>	D15	संरूपण	<input type="checkbox"/>
D7	सममिति अक्ष (C_n)	<input type="checkbox"/>	D16	संरूपण समावयवी	<input type="checkbox"/>
D8	एकान्तर सममिति अक्ष (S_n)	<input type="checkbox"/>	D17	संरूपण ऊर्जा	<input type="checkbox"/>
D9	प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी	<input type="checkbox"/>			



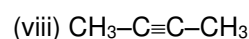
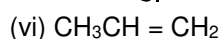
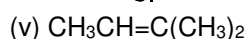
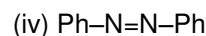
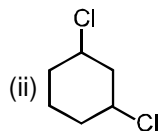
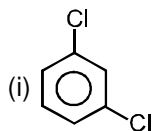
Exercise-1

चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

खण्ड (A) : ज्यामितीय समावयवता

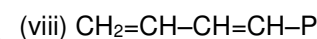
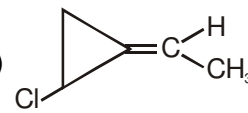
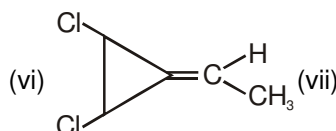
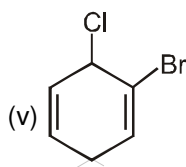
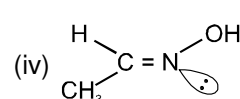
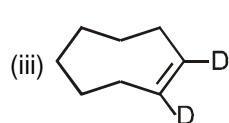
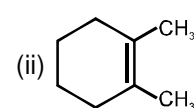
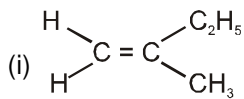
A-1. निम्न में से किनमें प्रतिबंधित घूर्णन उपस्थित है तथा उनमें से कौनसा ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करेगा ?



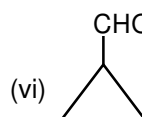
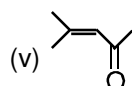
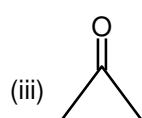
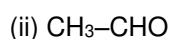
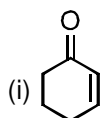
A-2. ज्यामितिय समावयवता के लिए आवश्यक शर्तें लिखिए।

A-3. प्रतिबंधित घूर्णन किसे कहते हैं। अचक्रिय एवं चक्रिय यौगिक का एक-एक उदाहरण दीजिए जो ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है।

A-4. निम्न में से कौन ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकता है।

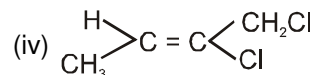
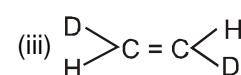
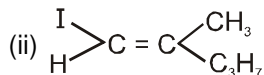
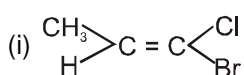


A-5. निम्न में से कौनसे कार्बोनिल यौगिक NH_2OH के साथ अभिक्रिया द्वारा दो उत्पाद देते हैं।



खण्ड (B) : CIP नियम (E/Z नामकरण) एवं ज्यामितीय समावयवियों के भौतिक गुण

B-1. निम्न यौगिकों का 'E' या 'Z' नामकरण कीजिए।



B-2. (a) $\text{BrHC}=\text{CHBr}$ के दो विवरिणरूपी समावयवी संभव हैं, इनकी संरचना लिखिए तथा इनके द्विध्रुव आघूर्ण की तुलना कीजिए।

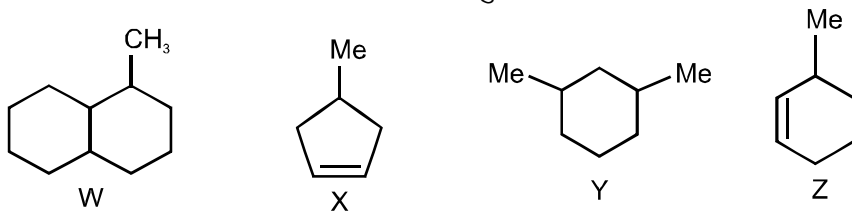
(b) विपक्ष-ब्यूटीनडाइऑईक अम्ल का गलनांक बिन्दु समपक्ष-ब्यूटीन डाइऑईक अम्ल की तुलना में ज्यादा होता है। क्यों?

(c) हैक्स-2-ईन की सिस व ट्रॉन्स संरचना बनाइये। इनमें से किसका क्वथनांक अधिक होगा और क्यों? समझाइये।

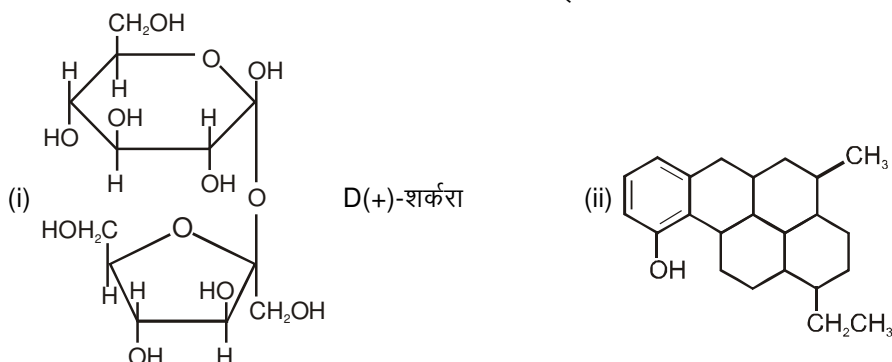


खण्ड (C) : किरैल कार्बन और प्रक्षेपण सूत्र

C-1. W, X, Y तथा Z यौगिक में किरैल कार्बन परमाणुओं की संख्या क्रमशः होगी :

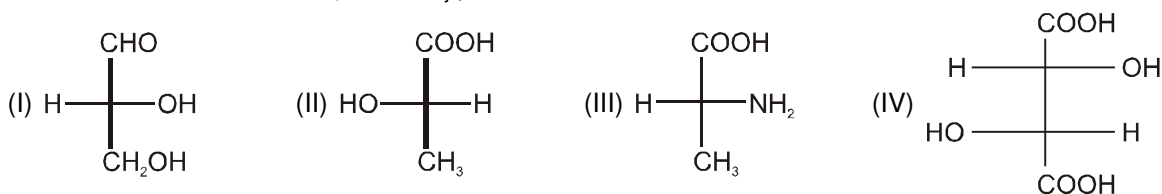


C-2. निम्न यौगिकों में उपस्थित किरैल केन्द्रों की संख्या बताइये ?

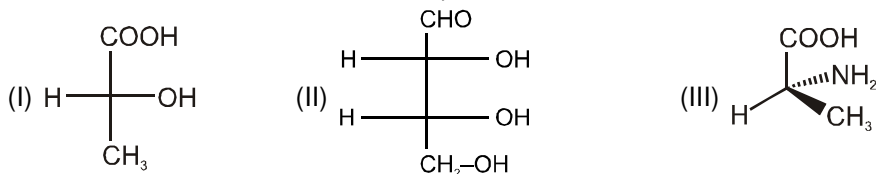


खण्ड (D) : R/S & D/L नामकरण

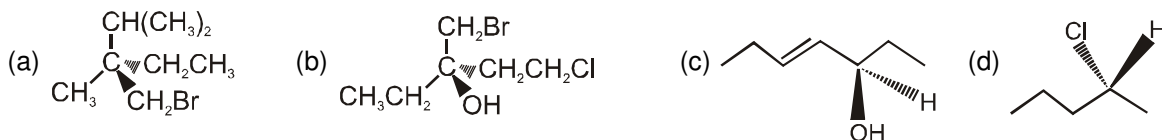
D-1. निम्न यौगिकों का R/S विन्यास ज्ञात कीजिए।



D-2. निम्न यौगिकों का D/L विन्यास ज्ञात कीजिए।

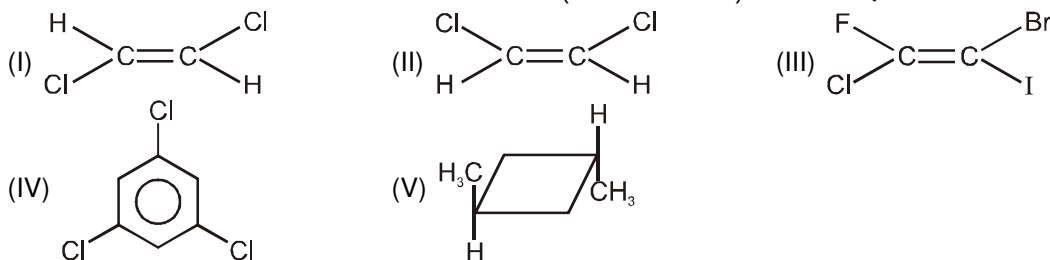


D-3. निम्न यौगिकों का R/S विन्यास है।



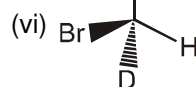
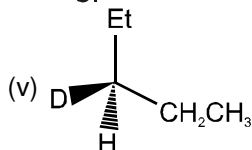
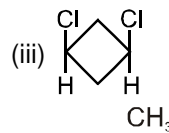
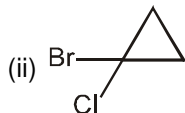
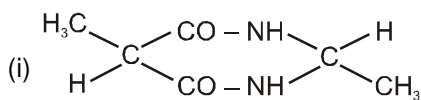
खण्ड (E) : सममिति तत्व (POS, COS, AOS)

E-1. निम्न यौगिकों में सममिति का तल तथा सममिति केन्द्र (यदि संभव हो तो) ज्ञात कीजिए।



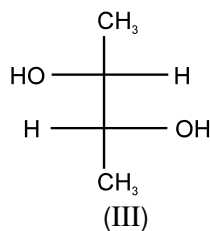
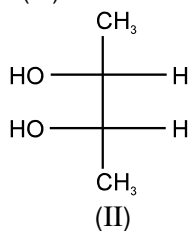
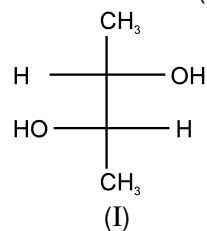


E-2. निम्नलिखित यौगिकों/अणुओं में सममिति का तल, सममिति का केन्द्र एवं सममिति का अक्ष (यदि उपस्थित हो, तो) ज्ञात कीजिए।

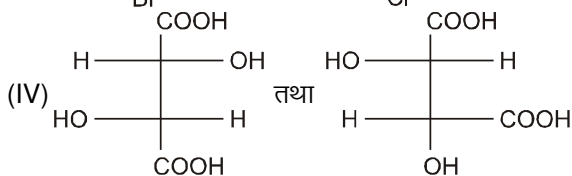
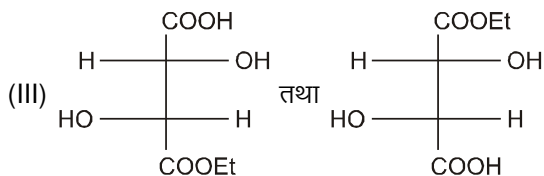
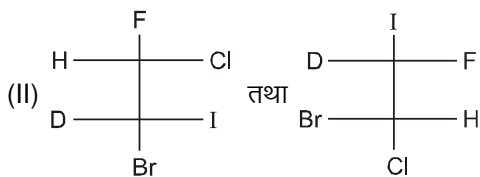
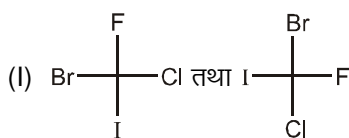


खण्ड (F) : प्रतिबिम्बरूपी, विवरिमरूपी, मीजोयौगिक की परिभाषा एवं गुण

F-1. नीचे दिये यौगिकों (I), (II) एवं (III) में से प्रतिबिम्बरूपी तथा विवरिमरूपी समावयवीयों के युग्मों को पहचानिये।



F-2. दिये गये यौगिकों के युग्म के मध्य सम्बंध बताइयें।

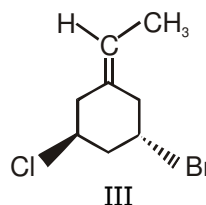
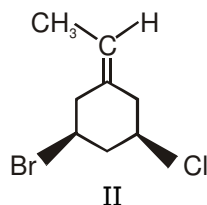
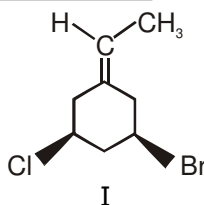


F-3. निम्नलिखित यौगिकों के युग्मों के मध्य संबंध बताइये।

यौगिक	सम्बन्ध
(a)
(b)
(c)
(d)



F-4.



- (i) I, II तथा III के प्रभाजी आसवन पर प्राप्त कुल प्रभाजों की संख्या
(iii) I तथा II में सम्बन्ध

- (ii) प्रकाशिक सक्रिय यौगिक
(iv) I तथा III में सम्बन्ध

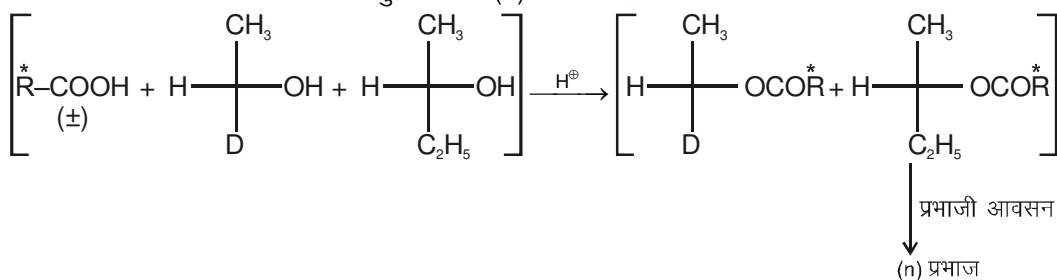
खण्ड (G) : विशिष्ट घूर्णन, प्रकाशिक शुद्धता, प्रतिबिम्बरूपी आधिक्य तथा प्रकाशिक पृथक्करण

G-1. D/L और d/l क्या बताता है।

G-2. विशिष्ट घूर्णन की परिभाषा लिखिए।

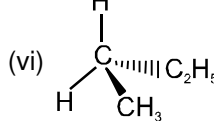
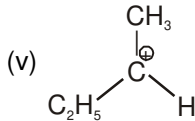
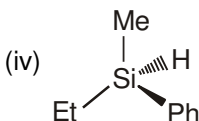
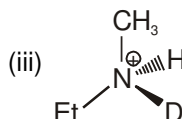
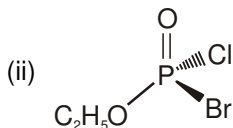
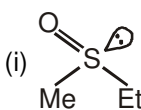
G-3. प्रकाशिक शुद्धता एवं प्रतिबिम्बरूपी आधिक्य को ज्ञात करने के सूत्र दीजिए।

G-4. निम्न अभिक्रिया में प्राप्त प्रभाजों की कुल संख्या (n) है

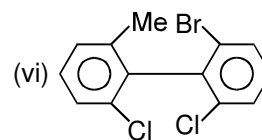
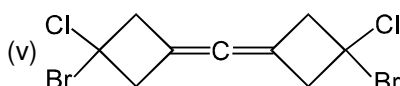
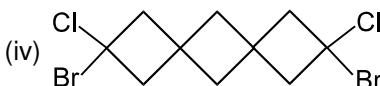
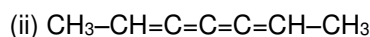
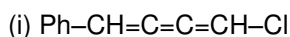


खण्ड (H) : किरैल कार्बन रहित प्रकाशिक सक्रिय यौगिक तथा एमीन प्रतिपन

H-1. निम्न में से कौनसे यौगिक किरैल है।

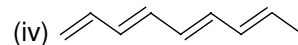
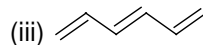
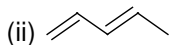
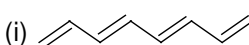


H-2. निम्न में से कौनसा अणु किरैल है?



खण्ड (I) : त्रिविम समावयवियों की संख्या की गणना

I-1. निम्न यौगिकों के संभव ज्यामितीय समावयवियों की संख्या बताइयें।



I-2. कितने n-ऑक्टीन, ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं ?

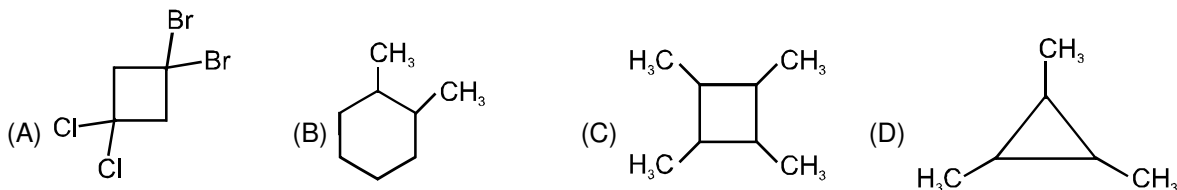
I-3. हेप्टा-2, 5-डाइइनॉईक अम्ल के कितने ज्यामितीय समावयवी संभव हैं।



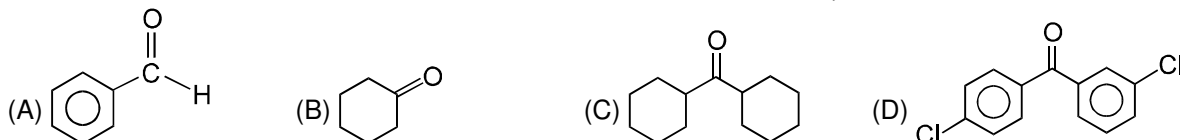
- A-2.** निम्न में से कौन-सा सिस-ट्रॉन्स समावयवता प्रदर्शित करता है :
 (A) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (B) $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}_2$ (C) $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$ (D) $\text{ClCH}=\text{CHCl}$

- A-3.** निम्न में से कौन-सा यौगिक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है ?
 (A) ऐजोमेथेन (B) 1-ब्रोमो-2-क्लोरोएथीन
 (C) 1-फेनिल प्रोपीन (D) 2-मेथिल-2-ब्यूटीन

- A-4.** निम्न में से कौनसा यौगिक ज्यामितीय समावयवता नहीं दर्शाता है ?

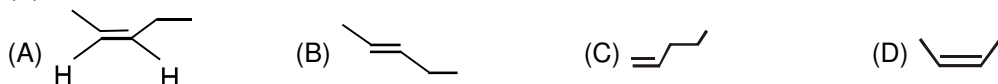


- A-5.*** निम्न में से कौनसा यौगिक NH_2OH विलयन के साथ अभिक्रिया करने पर केवल एक ही ऑक्सिम देता है ?



खण्ड (B) : CIP नियम (E/Z नामकरण) एवं ज्यामितीय समावयवियों के भौतिक गुण

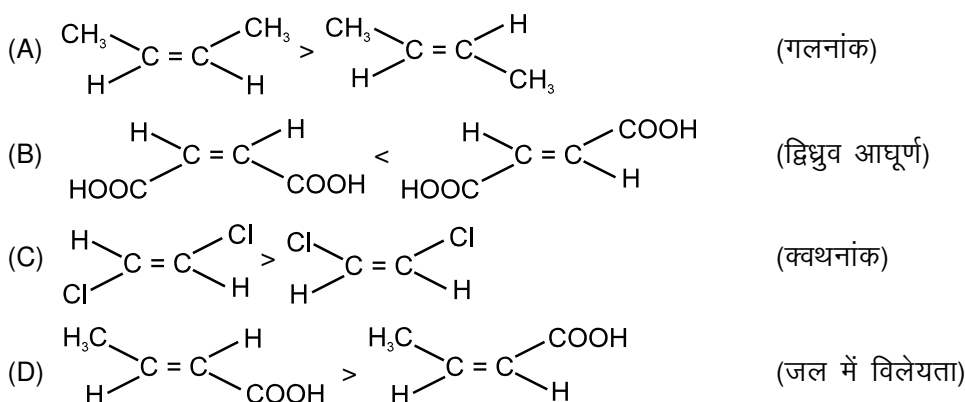
- B-1.** (Z)-2-पेन्टीन को पहचानिये :



- B-2.** 'E'-समावयवी है/हैं।



- B-3.** दिये गये समावयवी युग्मों के लिए सही क्रम कौनसा है :



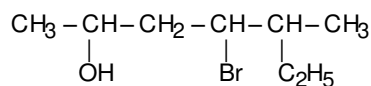
खण्ड (C) : किरैल कार्बन और प्रक्षेपण सूत्र

- C-1.** किरैल अणु वे होते हैं जो :

- (A) अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित हो जाते हैं। (B) अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होते।
 (C) अस्थायी अणु (D) ज्यामितीय समावयवता दर्शाने योग्य होते हैं।



C-2. निम्न यौगिक में किरैल कार्बन की संख्या है :



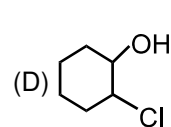
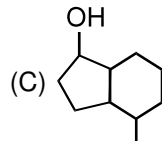
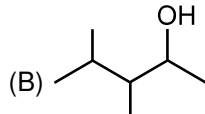
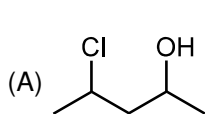
(A) 2

(B) 3

(C) 4

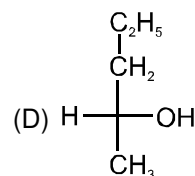
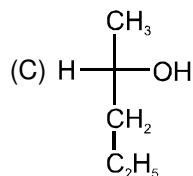
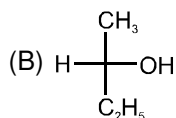
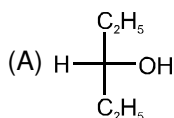
(D) 5

C-3. निम्न यौगिकों में से कौनसे यौगिक में किरैल कार्बन की संख्या अधिकतम है :



खण्ड (D) : R/S & D/L नामकरण

D-1. निम्न में से कौनसा (S)-पेन्टेन-2-ऑल की संरचना है ?



D-2. दिये गये यौगिक का विन्यास है

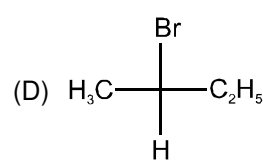
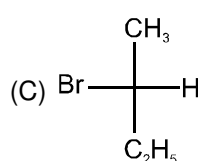
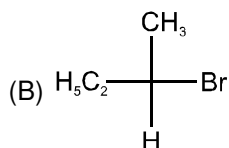
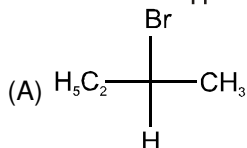
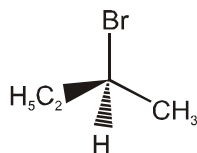
(A) E

(B) R

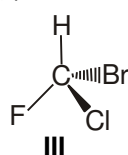
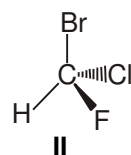
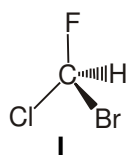
(C) S

(D) Z

D-3. निम्न वेज-डेश का फिशर प्रक्षेपण सूत्र है।



D-4. निम्न में से कौनसे यौगिकों के विन्यास समान है।



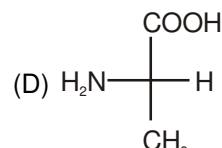
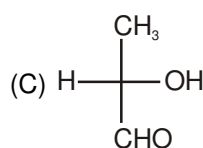
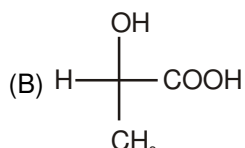
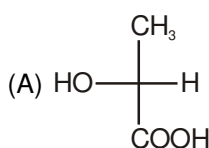
(A) I व II

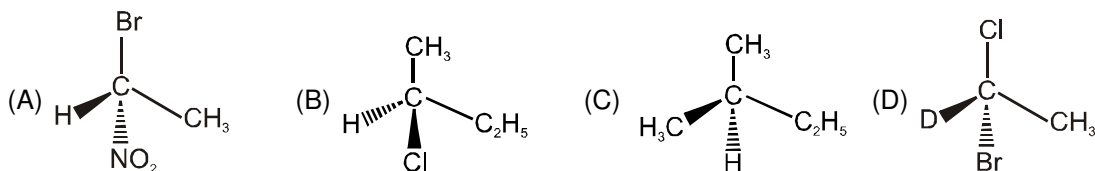
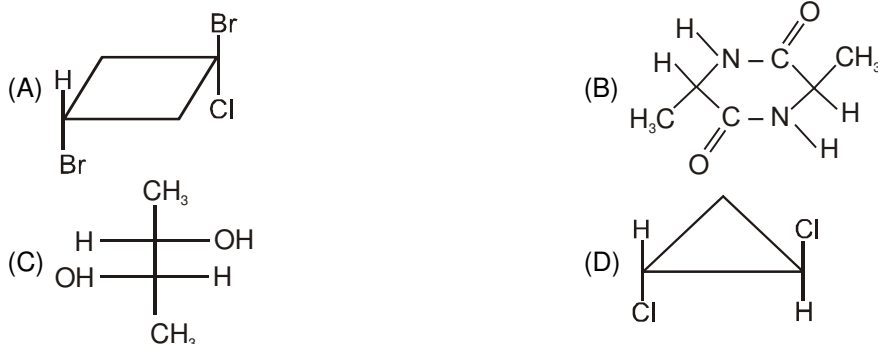
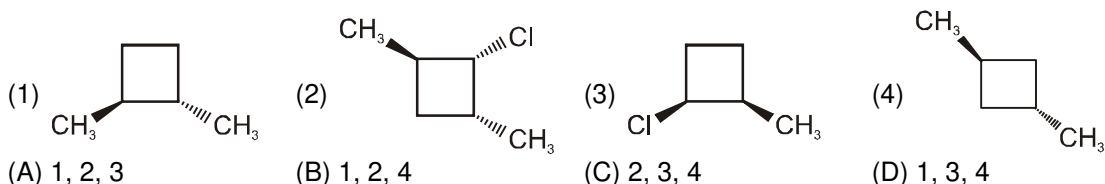
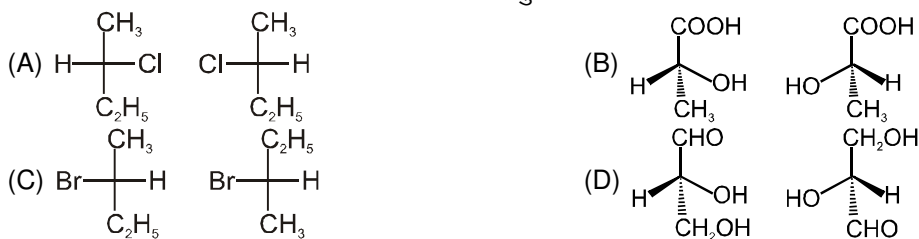
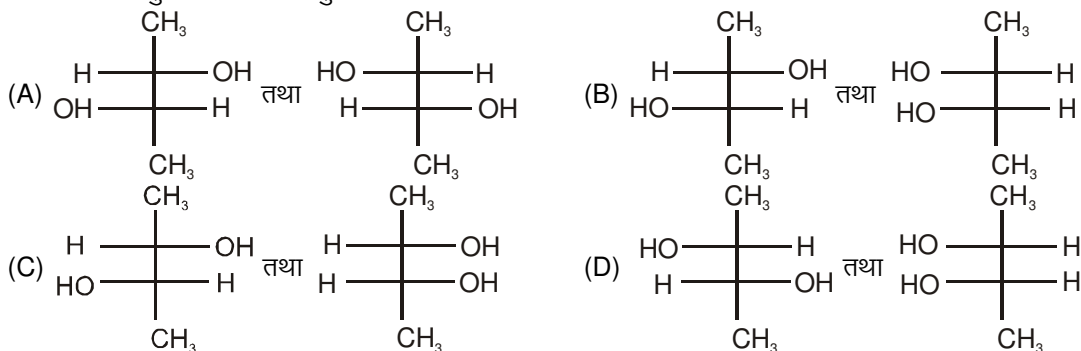
(B) II व III

(C) I व III

(D) सभी

D-5. कौनसे यौगिक का विन्यास D है।

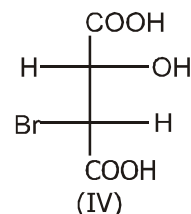
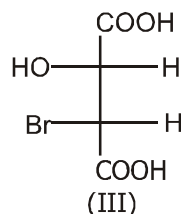
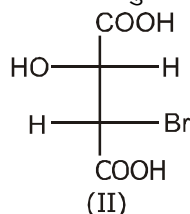
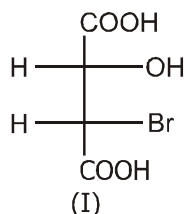



खण्ड (E) : सममिति तत्व (POS, COS, AOS)
E-1. निम्न में से कौनसा यौगिक सममिति का तल रखता है?

E-2. निम्न में से कौनसा यौगिक सममिति का केन्द्र रखता है ?

E-3. निम्न में से कौनसे यौगिक किरैल है :

खण्ड (F) : प्रतिबिम्बरूपी, विवरिमरूपी, मीजोयौगिक की परिभाषा एवं गुण
F-1. निम्न में से कौनसा प्रतिबिम्ब रूप समावयवीयों का युग्म नहीं है ?

F-2. निम्न यौगिक युग्मों में कौनसा युग्म प्रतिबिम्बरूपी है।

F-3. त्रिविम समावयवी जो एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं है, कहलाते हैं :

- (A) प्रतिबिम्ब रूपी (B) चलावयवी (C) मीजो (D) विवरिम समावयवी



F-4. निम्न में से कौन एक विवरिम समावयवी युग्म नहीं है।



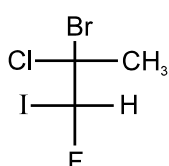
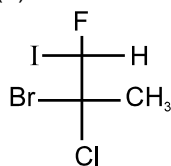
(A) I तथा III

(B) I तथा II

(C) II तथा III

(D) I तथा IV

F-5. (I) तथा (II) यौगिक के मध्य क्या सम्बन्ध है।

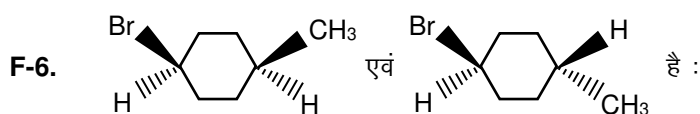


(A) प्रतिबिम्ब रूपी

(B) विवरिम रूपी

(C) संरचना समावयवी

(D) समरूपी अणु



(A) प्रतिबिम्ब रूप

(B*) प्रकाशिक असक्रिय विवरिम रूप

(C) प्रकाशिक सक्रिय विवरिम रूप

(D) समरूप

खण्ड (G) : विशिष्ट घूर्णन, प्रकाशिक शुद्धता, प्रतिबिम्बरूपी आधिक्य तथा प्रकाशिक पृथक्करण

G-1. प्रकाशिक सक्रियता अर्थात् प्रकाशिक घूर्णन को मापने का यंत्र है :

(A) रिफ्रेक्टोमीटर

(B) फोटोमीटर

(C) वोल्टमीटर

(D) पोलरीमीटर

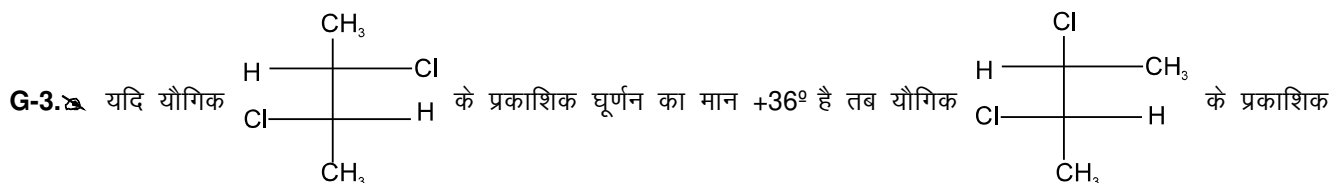
G-2. दिये गये प्रकाश और ताप पर (+) टार्टरिक अम्ल के 2 g/ml सान्द्रता के विलयन जो कि 12 cm लम्बी नली के पोलरोमीटर में रखा गया है, विशिष्ट घूर्णन +12 इकाई मापा गया। जब विलयन की सान्द्रता आधी कर दी जावे, नली की लम्बाई एवं अन्य शर्तें (parameters) समान है, तो यौगिक का विशिष्ट घूर्णन होगा।

(A) +6 इकाई

(B) +12 इकाई

(C) -6 इकाई

(D) +24 इकाई



(A) -36°

(B) 0°

(C) +36°

(D) अनुमान नहीं लगाया जा सकता

G-4. एक मिश्रण जिसमें 6 ग्राम (+)-2-ब्यूटेनॉल एवं 4 ग्राम (-)-2-ब्यूटेनॉल उपस्थित है। यदि (+)-2-ब्यूटेनॉल के शुद्ध प्रतिबिम्ब रूप के विशिष्ट घूर्णन का मान +13.5 इकाई हो तो मिश्रण के लिये प्रतिबिम्ब रूप अधिकता (enantiomeric excess) एवं प्रेक्षित घूर्णन का मान निम्न में से होगा :

(A) 80%, +2.7 इकाई

(B) 20%, -27 इकाई

(C) 20%, +2.7 इकाई

(D) 80%, -27 इकाई

G-5. एलानिन $\left(\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array} \right)$ के रेसेमिक मिश्रण को निम्न में से किसके द्वारा पृथक् किया जा सकता है

(1) (+)-2-ब्यूटेनॉल

(2) (ℓ)-2-क्लोरोब्यूटेनोइक अम्ल

(3) (±)-2-ब्यूटेनॉल

(4) (dl mix)-2-क्लोरोब्यूटेनोइक अम्ल

(A) केवल 1 व 2

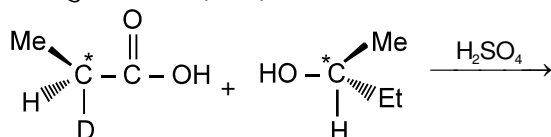
(B) केवल 1 व 3

(C) केवल 2 व 4

(D) केवल 3 व 4



G-6. निम्न अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद (एस्टर) हैं।



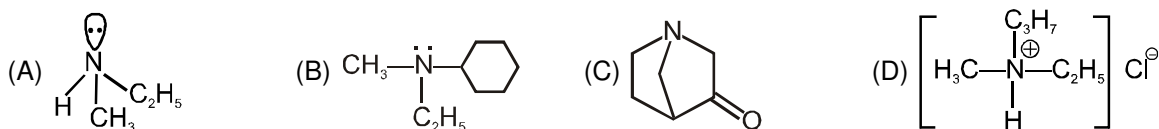
- (A) एक एकल त्रिविम समावयवी (प्रकाशिक सक्रिय)
 (B) विवरिम समावयवियों का एक मिश्रण (दोनों प्रकाशिक सक्रिय)
 (C) एक रैसेमिक मिश्रण (प्रकाशिक निष्क्रिय)
 (D) चार त्रिविम समावयवियों का एक मिश्रण (दो रैसेमिक मिश्रण)

G-7. निम्न में से कौन सा समावयवी युग्म प्रभाजी क्रिस्टलन (fractional crystallisation) अथवा प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक्कृत नहीं किया जा सकता ?

- (A) मेलेइक अम्ल और फ्यूमेरिक अम्ल
 (B) (+)- टार्टरिक अम्ल और मिजो-टार्टरिक अम्ल
 (C) $\text{CH}_3 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$ और $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
 (D) (+)- लेक्टिक अम्ल और (-)- लेक्टिक अम्ल

खण्ड (H) : किरैल कार्बन रहित प्रकाशिय सक्रिय यौगिक तथा एमीन प्रतिपन

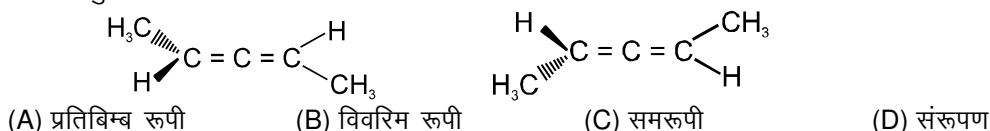
H-1. निम्न में से कौनसे यौगिक प्रकाशिक सक्रिय है ?



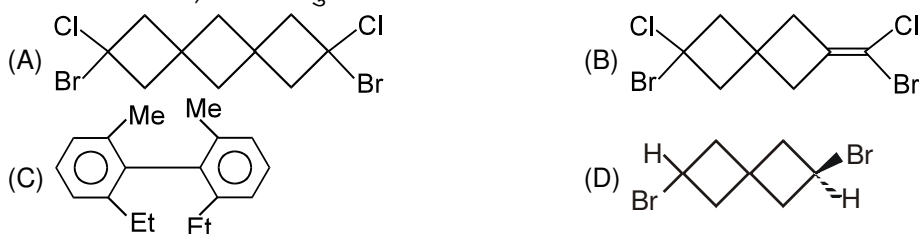
H-2. निम्न में से कौनसी एमीन प्रकाशिक सक्रिय है ?

- (A) CH_3NH_2 (B) $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{N} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$ (D) द्वितीयक-ब्यूटिलएमीन

H-3. निम्न अणु है :



H-4. निम्न में से कौनसा/कौनसे अणु किरैल है ?



खण्ड (I) : त्रिविम समावयवियों की संख्या की गणना

I-1. दिये गये यौगिक में ज्यामिति समावयवियों की संख्या होगी।

- $\text{Ph} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

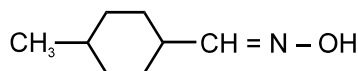
I-2. दिये गये यौगिकों में ज्यामिति समावयवियों की संख्या होगी।

- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 8



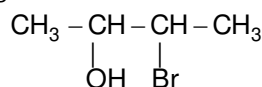


I-3. दिये गये यौगिक में ज्यामिति समावयवीयों की संख्या होगी।



- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

I-4. निम्न यौगिक के कुल कितने त्रिविम समावयवी होंगे?

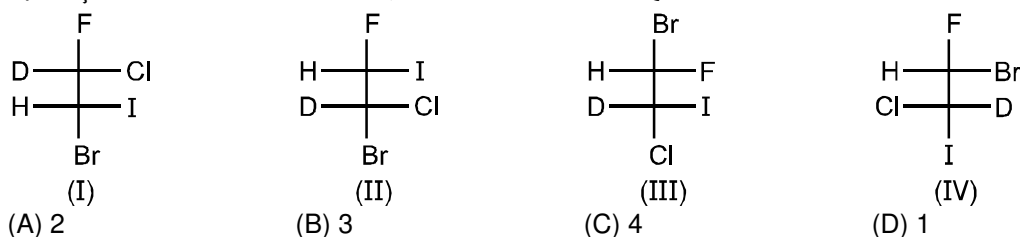


- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

I-5. टार्टरिक अम्ल के प्रकाशिक सक्रिय त्रिविम समावयवी की कुल संख्या है।

- (A) 2 (B) 4 (C) 3 (D) 0

I-6. दिये गए मिश्रण के प्रभाजी आसवन पर प्राप्त प्रभाजों की संख्या होगी :



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 1

I-7. $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$ के प्रकाशिक सक्रिय त्रिविम समावयवी की कुल संख्या है।

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

I-8. आण्विक सूत्र $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ के (त्रिविम समावयवी सहित) कीटोनों की कितनी संख्या है ?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7

I-9. निम्न यौगिक के कुल प्रकाशिक सक्रिय समावयवीयों की संख्या है :



- (A) 8 (B) 6 (C) 16 (D) 10

खण्ड (J) : संरूपण समावयवता

J-1. एथेन का ग्रसित तथा सान्तरित संरूपण किसके कारण पाया जाता है।

- (A) C-C एकल बंध के मुक्त घूर्णन के कारण (B) C-C एकल बंध के प्रतिबंधित घूर्णन के कारण
(C) C-C बंध में घूर्णन की अनुपस्थिति के कारण (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

J-2. निम्न में से कौन सा ऐंठन तनाव (Torsional strain) से संबंधित है ?

- (A) बन्ध इलैक्ट्रॉन युग्म के मध्य का प्रतिकर्षण (B) निकटवर्ती परमाणुओं पर उपस्थित समूहों का आकार
(C) बन्ध कोण तनाव (D) विपरीत आवेशों का आकर्षण

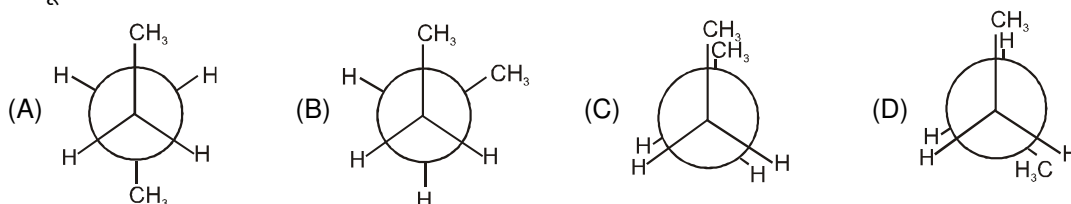
J-3. बेयर कोणीय तनाव निम्न में से किसमें अधिकतम है

- (A) साइक्लोडेकेन (B) साइक्लोपेन्टेन (C) साइक्लोब्यूटेन (D) साइक्लोप्रोपेन

J-4. ब्यूटेन में न्यूनतम ऐंठन तनाव किस द्वि-तल कोण/कोणों पर संभव है।

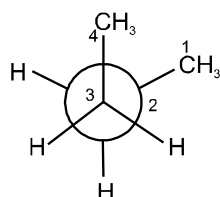
- (A) 0° , 108° (B) 120° , 240° (C) 60° , 180° , 300° (D) 60° , 120° , 180°

J-5. n-ब्यूटेन का सर्वाधिक स्थायी संरूपण निम्न में से कौनसा है:



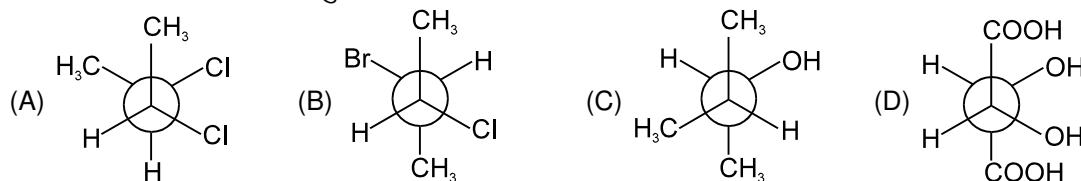


J-6. ब्यूटेन का न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र दिया गया है इसमें C-2 कार्बन को C₂-C₃ बंध के सापेक्ष घड़ी की विपरीत दिशा में 120° घुमाने पर प्राप्त संरूपण होगा।

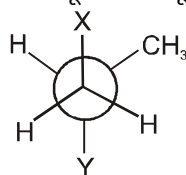


- (A) एन्टी (B) पूर्ण ग्रसित (C) गाऊस (D) आंशिक ग्रसित

J-7. निम्न में से कौनसा अकिरैल अणु है ?



J-8. 2,3-डाईमेथिलब्यूटेन का न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र निम्न प्रकार दर्शाया जाये तो



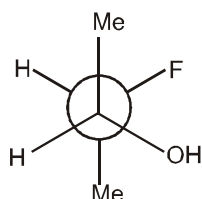
X, Y क्रमशः हो सकते हैं

- (A) $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ तथा H (B) $-\text{CH}_3$ तथा $-\text{C}_2\text{H}_5$ (C) $-\text{C}_2\text{H}_5$ तथा $-\text{CH}_3$ (D) H तथा $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

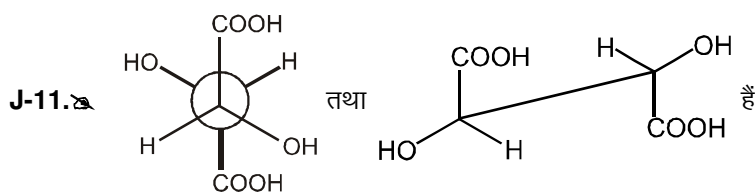
J-9. 2-फ्लोरोएथेनॉल में निम्न में से कौनसा संरूपण सर्वाधिक स्थायी है ?

- (A) ग्रसित (B) स्क्यू (C) गाऊस (D) सान्तरित

J-10. निम्न संरूपण के संदर्भ में सत्य कथन है :



- (A) इसमें अधिकतम कोणीय तनाव है। (B) इसमें ग्रसित तनाव (ऐंठन तनाव) नहीं है।
(C) इसमें अन्तःआण्विक हाइड्रोजन बंधन नहीं है। (D) इसमें वाण्डर वाल तनाव अधिकतम है।



- (A) प्रतिबिम्बरूप समावयवी (B) विवरिम रूप समावयवी (C) समरूप यौगिक (D) संरूपण समावयवी

खण्ड (K) : साइक्लोहेक्सेन

K-1. निम्न में से कौनसा साइक्लोहेक्सेन का सबसे कम स्थायी संरूपण है :

- (A) नौका रूप (B) कुर्सी रूप (C) द्विकारी नौका रूप (D) अर्द्ध कुर्सी रूप

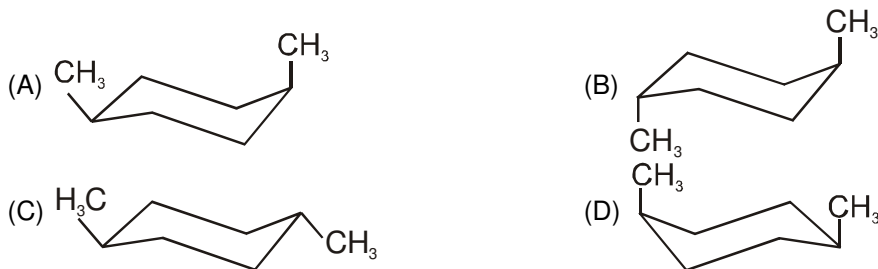
K-2. निम्न में से किसमें फ्लेगपोल अन्तरक्रिया (प्रतिकर्षण) पाया जाता है ?

- (A) साइक्लोहेक्सेन के नौका रूप (B) साइक्लोहेक्सेन के कुर्सी रूप
(C) n-ब्यूटेन के ऐन्टी-रूप (D) n-ब्यूटेन के पूर्णतः ग्रसित रूप



- K-3.** साइक्लोहेक्सेन का कुर्सी रूप इसके नौका रूप की तुलना में अधिक स्थायी होता है क्योंकि :
- (A) कुर्सी रूप में कार्बन परमाणु सांतरित अवस्था में पाये जाते हैं जबकि नौका रूप में कार्बन परमाणु ग्रसित रूप में पाये जाते हैं।
 (B) कुर्सी रूप में कार्बन परमाणु ग्रसित अवस्था में पाये जाते हैं जबकि नौका रूप में कार्बन परमाणु सांतरित रूप में पाये जाते हैं।
 (C) कुर्सी रूप में बंध कोण 111° होता है तथा नौका रूप में बंध कोण 109.5° होता है।
 (D) कुर्सी रूप में बंध कोण 109.5° होता है तथा नौका रूप में 111° होता है।

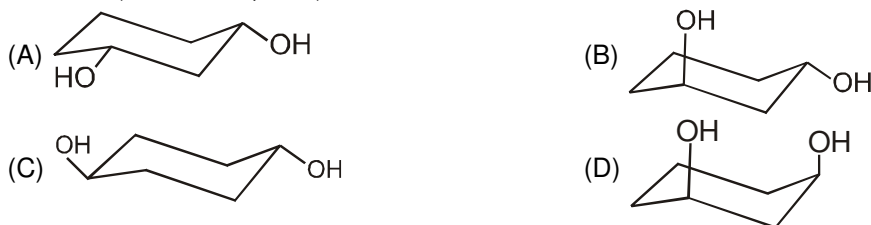
- K-4.** विपक्ष-1,4-डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सेन की सबसे स्थायी अवस्था निम्न में से कौनसी है ?



- K-5.** दिये गये यौगिक की ज्यामिती है :

- (A) समपक्ष (B) विपक्ष
 (C) समपक्ष एवं विपक्ष दोनों (D) कोई ज्यामितीय समावयता नहीं है।

- K-6.** समपक्ष साइक्लोहेक्सेन-1,3-डाइऑल की सबसे स्थायी अवस्था निम्न में से कौनसी है ?



भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

- 1.** कॉलम-I को कॉलम-II के साथ सुमेलित कीजिए :

	कॉलम-I		कॉलम-II
(A)		(p)	किरैल अणु
(B)		(q)	अकिरैल अणु
(C)		(r)	सममिती का तल या केन्द्र उपस्थित है।
(D)		(s)	सममिती का अक्ष उपस्थित है (C ₁ को छोड़कर)।



2. निम्न को सुमेलित कीजिए :

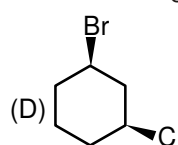
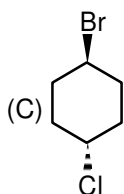
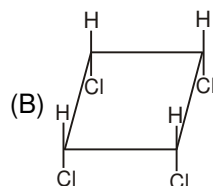
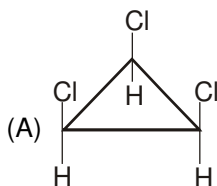
	कॉलम-I		कॉलम-II
(A)		(p)	न्यूनतम वान्डर वाल तनाव युक्त संरूपण
(B)		(q)	अधिकतम वान्डर वाल तनाव युक्त संरूपण
(C)		(r)	अधिकतम ऐंठन तनाव युक्त संरूपण
(D)		(s)	न्यूनतम ऐंठन तनाव युक्त संरूपण

Exercise-2

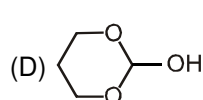
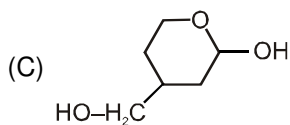
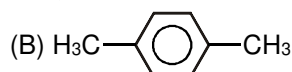
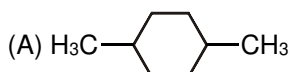
चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग-I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. निम्न में से कौनसा अणु किरैल है ?

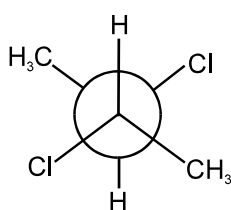


2. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रतिबिम्ब रूप समावयवता दर्शाता है ?

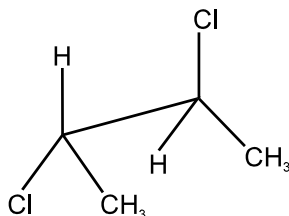




3. नीचे दिये गये प्रक्षेपण सूत्रों के लिये निम्न कथनों में से कौन-सा कथन सत्य है ?



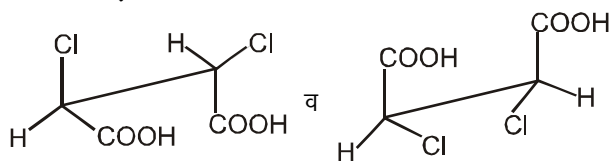
(a)



(b)

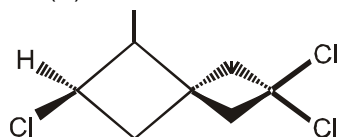
- (A) 'a' और 'b' दोनों संरचनाये समान विन्यास प्रदर्शित करती है।
 (B) 'a' और 'b' दोनों प्रकाशिक सक्रिय है।
 (C) केवल 'b' प्रकाशिक सक्रिय है।
 (D) केवल 'a' प्रकाशिक सक्रिय है।

4. निम्नलिखित संरचनाएँ है :



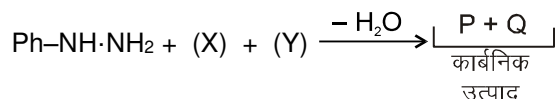
- (A) ज्यामितीय समावयवी (B) स्थिति समावयवी
 (C) संरूपण समावयवी (D) अभिविन्यासी समावयवी

5. निम्न यौगिक (X) रखता है :



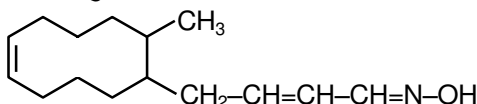
- (A) किरैलता (B) अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित
 (C) सममिति तल (D) C₂ सममिति अक्ष

6. निम्न अभिक्रिया में यौगिक X और Y हो सकते हैं।



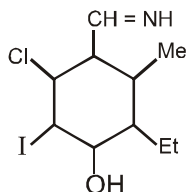
- (A) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 + \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{Ph}$ (B) $\text{Ph}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CHO}$
 (C) $\text{CH}_2=\text{O} + \text{CH}_3\text{CHO}$ (D) $\text{CH}_2=\text{O} + \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$

7. निम्न यौगिक के कुल ज्यामितीय समावयवियों की संख्या होगी :



- (A) 8 (B) 16 (C) 32 (D) 10

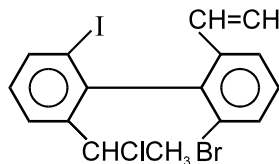
8. निम्न के लिए कितने त्रिविमसमावयवी सम्भव हैं ?



- (A) 128 (B) 64 (C) 32 (D) 16



9. निम्नलिखित यौगिक के कितने संभव त्रिविम (spatial) विन्यास प्राप्त होंगे ?



- (A) 2 (B) 8 (C) 6 (D) 4

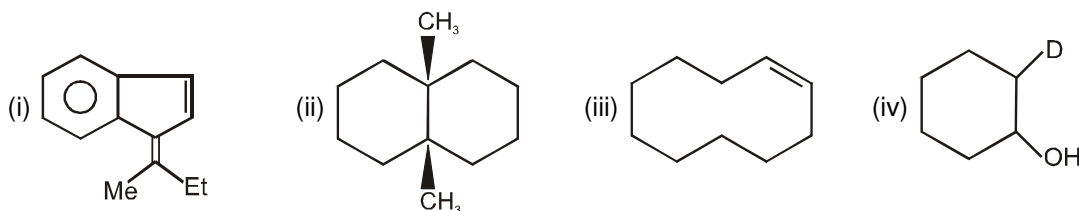
10. एथेन के संरूपण समावयवीयों की संख्या है :

- (A) 7 (B) 3 (C) 4 (D) अनन्त

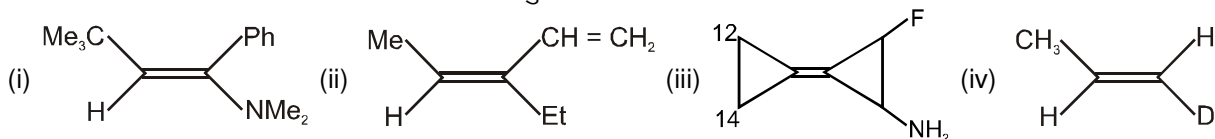
भाग - II : एकल एवं द्वि-पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

1. C_5H_{10} के कितने चक्रिय एवं अचक्रिय संरचनात्मक समावयवी ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करेंगे ?

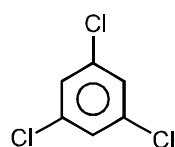
2. दिये गये यौगिकों में से कितने यौगिक ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं :



3. दिये गये यौगिकों में से कितने यौगिक द्विवन्ध के अनुदिश Z विन्यास रखते हैं ?

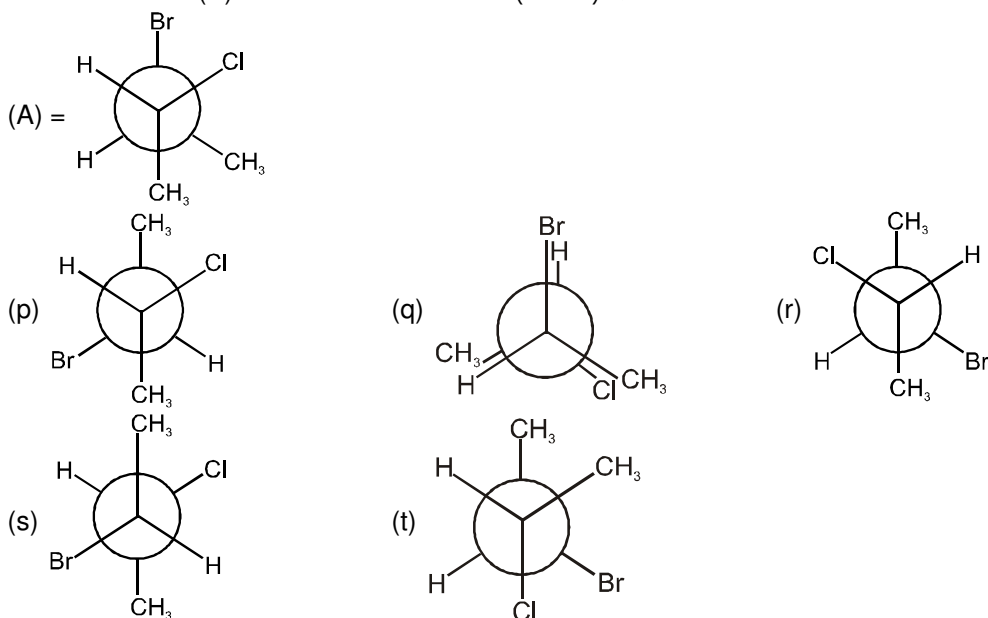


4. सममिति के C_2 व C_3 अक्ष का योग है।



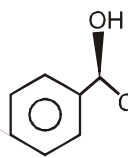
5. प्रकाशिक घूर्णन के आँकड़े विशिष्ट रूप (विशिष्ट घूर्णन $[\alpha]_D$) में बताये जाते हैं। यदि समावयवी d-लेक्टिक अम्ल के विशिष्ट घूर्णन का परिमाण 3.82 है तो ऐसीटिक अम्ल का अंशों में विशिष्ट घूर्णन का परिमाण होगा।

6. निम्न में से कितने (A) के प्रतिबिम्बरूपी समावयवी (विन्यास) हैं ?

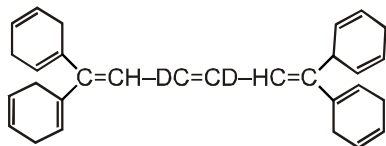




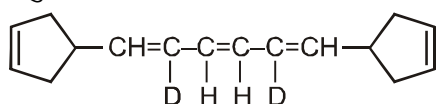
7. शुद्ध कोलेस्ट्रॉल का विशिष्ट घूर्णन -32° होता है। प्रयोगशाला में निर्मित एक कोलेस्ट्रॉल प्रादर्श का विशिष्ट घूर्णन -8° है। कोलेस्ट्रॉल प्रादर्श का प्रतिबिम्बरूपी आधिक्य $x\%$ है। यहाँ x है :

8. शुद्ध (R) मेन्डलिक अम्ल  का विशिष्ट घूर्णन -150° होता है। यदि एक प्रादर्श जो R का 60% तथा इसके प्रतिबिम्बरूपी का 40% युक्त हो तो इस विलयन का (α) क्या होगा?

9. दिये गये यौगिक में ज्यामिति समावयवीयों की कुल संख्या होगी।



10. यौगिक के कुल ज्यामितीय समावयवी की संख्या होगी :

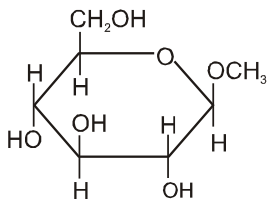


11. यौगिक $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ के कुल कितने त्रिविम समावयवी होंगे।

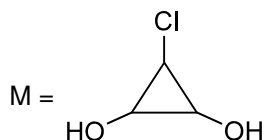
12. $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ के कुल प्रकाशिक सक्रिय त्रिविम समावयवीयों की संख्या है :

13. $\text{A} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{A}$ की सभी स्थायी संरूपण समावयवीयों के न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र बताइये। यदि $\mu_{\text{obs}} = 2D$ व $X_{\text{एन्टी}} = 0.75$ एवं $\text{A} = \text{NO}_2$ हो, तो $\mu_{\text{माक्स}}$ बताइये।

14. निम्न यौगिक के दिये गये विन्यास को छोड़कर कुल कितने त्रिविम समावयवी संभव होंगे।



15. निम्नलिखित यौगिक 'M' का प्रेक्षण (observe) कीजिये।



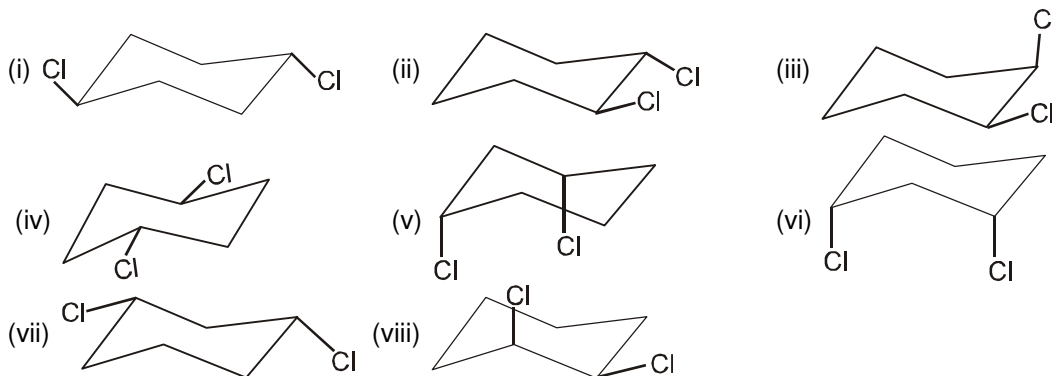
यदि उपरोक्त यौगिक में

- X = असममित कार्बन परमाणुओं (C) की कुल संख्या
 Y = समान असममित कार्बन परमाणुओं (C) की संख्या
 Z = प्रकाशिय सक्रिय त्रिविम समावयवियों की संख्या
 W = प्रकाशिय अक्रिय समावयवियों की संख्या
 R = अन्तरिक्ष में प्राप्त ज्यामितिय विन्यासों की संख्या

आपके उत्तर को निम्न क्रम में व्यवस्थित कर दीजिये। $X + Y + Z + W + R$



16. निम्न में से कितने समपक्ष डाईक्लोरो साइक्लोहेक्सेन है।



भाग - III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार

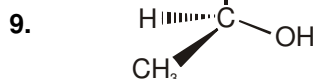
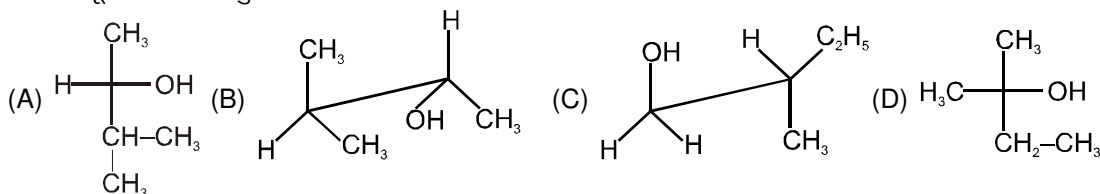
- ज्यामितीय समावयवता दर्शाने के लिए कम से कम कौनसी शर्तें होनी चाहिए ?
 (A) द्विबन्ध या वलय पर प्रतिबन्धित घूर्णन।
 (B) जो समूह ज्यामितीय समावयवता के लिए उत्तरदायी होते हैं, उनकी सापेक्ष दूरी में अंतर होना चाहिए।
 (C) एकल बन्ध के चारों ओर मुक्त घूर्णन।
 (D) दोनों प्रतिबन्धित परमाणुओं पर दो भिन्न-भिन्न समूह।
- निम्न में से कौनसे यौगिकों में सभी द्विबन्ध पर सिस विन्यास है ?
 (A)
 (B)
 (C)
 (D)
- निम्न में से कौनसे कार्बोनिल यौगिक हाइड्रोक्सिल एमीन के साथ अभिक्रिया करके दो ऑक्सिम देता है ?
 (A) HCHO (B) CH₃CHO (C) PhCHO (D) CH₃COPh
- निम्न में से मैलेइक अम्ल और फ्यूमेरिक अम्ल के लिये सत्य है ?
 (A) विन्यासी समावयवी (B) त्रिविम समावयवी (C) Z तथा E समावयवी (D) संरचना समावयवी
- निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है :
 (A) ज्यामितीय समावयवी, दर्पण प्रतिबिम्ब समावयवी नहीं होते।
 (B) द्विबन्ध रखने वाले यौगिक (प्रतिबन्धित बन्ध) सदैव ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है।
 (C) अचक्रिय यौगिक जो केवल एकल बन्ध रखते हैं ज्यामितीय समावयवता नहीं दर्शाते।
 (D) साइक्लोडेकीन, सिस तथा ट्रांस रूप दर्शाता है।
- निम्न यौगिक के लिए सही कथन है/हैं –

 α-truxillic acid
 (A) यह प्रकाशिक सक्रिय यौगिक है।
 (B) यह ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है।
 (C) यह सममिति का केन्द्र रखता है किन्तु सममिति का तल नहीं।
 (D) यह मिसो यौगिक है।

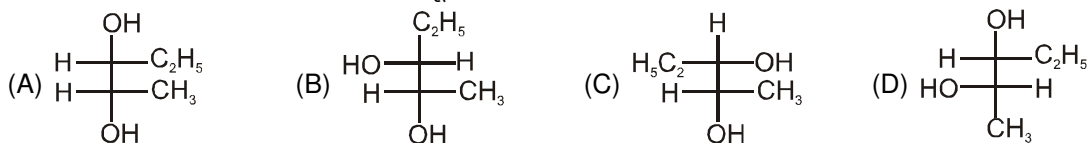


7. सही कथन/कथनों को पहचानिये
 (A) सभी किरैल केन्द्र त्रिविम समावयवी केन्द्र होते हैं।
 (B) सभी त्रिविम समावयवी केन्द्र किरैल केन्द्र नहीं होता हैं।
 (C) एक यौगिक बिना किरैल केन्द्र के किरैल हो सकता है।
 (D) यदि यौगिक में कम से कम एक किरैल केन्द्र हो तो वह किरैल होगा।

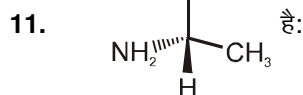
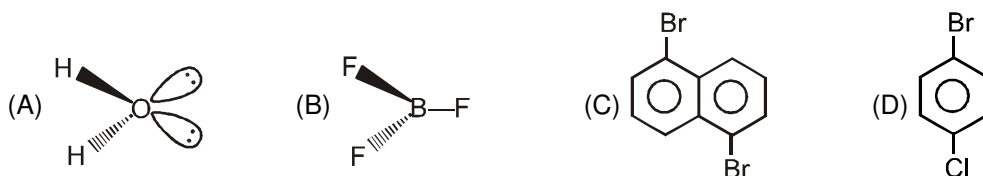
8. कौनसे सूत्र 3-मेथिल ब्यूटेन-2-ऑल को निरूपित नहीं करते।



उपरोक्त यौगिक को सही फिशर-प्रक्षेपण सूत्र में कैसे प्रदर्शित कर सकते हैं :

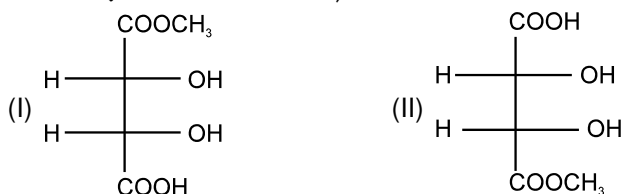


10. निम्न में से कौनसे यौगिकों में C_2 सममिती का अक्ष उपस्थित हैं ?



- (A) प्रकाशिक सक्रिय अणु।
 (B) सममिति का तल रखता है।
 (C) सममिति का अक्ष रखता है।
 (D) सममिति का केन्द्र रखता है।

12. यौगिक I एवं II में सही सम्बन्ध है/हैं :



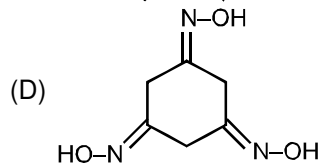
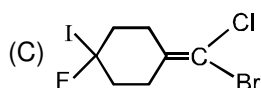
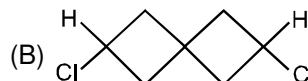
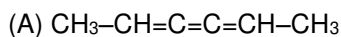
- (A) समरूप संरचनायें हैं (B) विवर्तित रूप हैं (C) प्रतिबिम्ब रूप हैं (D) विन्यासिक समावयवी

13. प्रतिबिम्ब समावयवी रखते हैं

- (A) सामान्यतः समान भौतिक गुण
 (B) प्रकाशिक सक्रिय समावयवीयों के साथ समान रासायनिक गुण
 (C) विशिष्ट घूर्णन का समान परम मान
 (D) विपरीत विन्यास।



14. निम्न में से कौन ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करता है ?



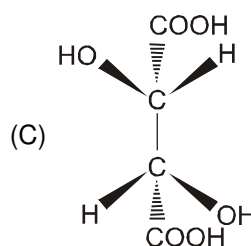
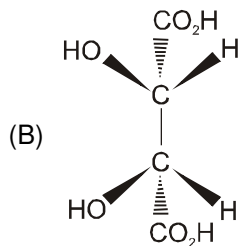
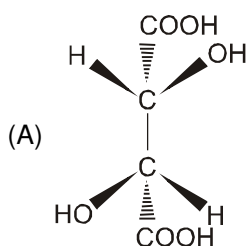
भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

अनुच्छेद # 1

टार्टरिक अम्ल $[\text{HO}_2\text{CCH(OH)CH(OH)CO}_2\text{H}]$ त्रिविम रसायन के इतिहास में एक महत्वपूर्ण यौगिक था। टार्टरिक अम्ल के दो प्राकृतिक रूप से प्राप्त रूप प्रकाशिक अक्रिय हैं एक प्रकाशिय अक्रिय रूप (P) का क्वथनांक $210\text{-}212^\circ\text{C}$ है तथा इसे दो प्रकाशिक सक्रिय रूप में से पृथक किया जा सकता है। जबकि अन्य प्रकाशिय अक्रिय रूप (Q) को पुनः पृथक नहीं किया जा सकता है।

1. प्रकाशिय अक्रिय रूप Q निम्न है:



(D) इनमें से कोई नहीं

2. प्रकाशिय अक्रिय रूप P निम्न है :

(A) आन्तरिक प्रतिकरण के कारण प्रकाशिक अक्रिय
(C) बाह्य प्रतिकरण के कारण प्रकाशिक अक्रिय

(B) सममिति का तल उपस्थिति के कारण प्रकाशिक अक्रिय
(D) अन्तःआण्विक हाइड्रोजन बन्धन के कारण प्रकाशिक अक्रिय

अनुच्छेद # 2

निम्न कॉलम में दी गई सूचनाओं के आधार पर Q.3, Q.4 तथा Q.5 का सही मिलान कीजिए।

कॉलम-1 तथा 2 में कुछ अणुओं के प्रक्षेपण (Projection) सूत्र तथा कॉलम-3 में उनके गुण हैं।

कॉलम-1	कॉलम-2	कॉलम-3
(I)	(i)	(P) यौगिक जिनका क्वथनांक या गलनांक समान होता है।
(II)	(ii)	(Q) यौगिक जिनका प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक्करण हो सकता है।



<p>(III)</p>	<p>(iii)</p>	(R) यौगिक जिनका क्वथनांक या गलनांक भिन्न होता है।
<p>(IV)</p>	<p>(iv)</p>	(S) यौगिक जिनका प्रकाशिक पृथक्करण हो सकता है।

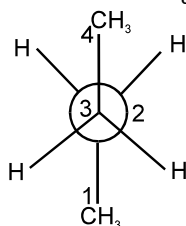
3. निम्न में से कौनसा विकल्प प्रतिबिम्ब रूप समावयवीयों के सही गुणों को प्रदर्शित करता है।
 (A) (III) (iv) (S) (B) (I) (ii) (P) (C) (II) (i) (S) (D) (IV) (iii) (P)
4. निम्न में से कौनसा विकल्प विवरिम रूप समावयवीयों के सही गुणों को प्रदर्शित करता है।
 (A) (I) (i) (Q) (B) (II) (ii) (P) (C) (IV) (ii) (R) (D) (IV) (iii) (Q)
- 5.* निम्न में कौनसा विकल्प सही जानकारी देता है?
 (A) (I) (ii) (Q) (B) (II) (iii) (P) (C) (III) (iv) (P) (D) (IV) (iii) (P)

Exercise-3

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

* चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -

1. एक शुद्ध प्रतिबिम्ब रूपी अम्ल की अभिक्रिया एक किरैल कार्बन युक्त एल्कोहॉल के रेसेमिक मिश्रण से करवाये जाने पर उत्पाद के रूप में एस्टर प्राप्त होता है। इस एस्टर की प्रकृति होगी : **[IIT-JEE-2003(S), 2/84]**
 (A) प्रकाशीय घूर्णन मिश्रण (B) शुद्ध प्रतिबिम्ब रूपी (C) मिजो यौगिक (D) रेसेमिक मिश्रण
2. एक रेसेमिक मिश्रण (\pm) 2-फेनिल प्रोपेनॉइक अम्ल की अभिक्रिया (+) 2-ब्यूटेनॉल से करवाने पर एस्टरीकरण क्रिया के फलस्वरूप उत्पाद के रूप में दो एस्टर प्राप्त होते हैं। इन दोनों उत्पादित एस्ट्रो की त्रिविम रासायनिकी को प्रदर्शित कीजिये। **[IIT-JEE-2003(M), 2/60]**
3. n-ब्यूटेन के सर्वाधिक कम स्थायी अन्तरित संरचना का न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र लिखिये तथा बताइये निम्न में से कौनसा कारक इसके अस्थायित्व का मुख्य कारण है ? **[IIT-JEE 2004, 2/60]**
 (i) वान्डरवाल विकृति (ii) टॉरसिनल विकृति या ऐंठन विकृति (iii) उपयुक्त दोनों का संयुग्मन
4. नीचे ब्यूटेन का न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र दिया गया है। यदि C-2 कार्बन को C-2 और C-3 कार्बन के सापेक्ष वामावृत्त (anticlockwise) दिशा में 120° के कोण से घूर्णन करें तो निम्न में प्राप्त संरूपण होगा। **[IIT-JEE-2004, (S) 2/84]**



- (A) सान्तरित रूप (B) पूर्णग्रसित
 (C) गारुस रूप (D) आंशिक ग्रसित (partially eclipsed)



5. किसी संरूपण समावयवी के लिये कुल द्विध्रुव आघूर्ण का मान है :

[IIT-JEE-2005, 6/60]

$\mu_{\text{प्रक्षिप्त}} = \sum \mu_i X_i$
 जहाँ $\mu_{\text{प्रक्षिप्त}}$ = यौगिक के लिये ज्ञात किया गया द्विध्रुव आघूर्ण
 μ_i = स्थायी संरूपण समावयवी का द्विध्रुव आघूर्ण
 X_i = स्थायी संरूपण समावयवियों का मोल प्रभाज (mole fraction)

यौगिक $Z-CH_2-CH_2-Z$ के लिये सभी संभावित स्थायी संरूपण समावयवियों के न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र प्रदर्शित कीजिये। यदि $\mu_{\text{प्रक्षिप्त}} = 1D$, और $x_{\text{एण्टी}} = 0.82$, हो तो $\mu_{\text{गाऊस}}$ (गाऊस संरचना का द्विध्रुव आघूर्ण) का मान ज्ञात कीजिये तथा मिजो $Y-CHD-CHD-Y$ यौगिक के स्थायी संरूपण को न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र के रूप में प्रदर्शित कीजिये जबकि

- (a) Y, CH_3 समूह हो तथा C_2-C_3 बंध के सापेक्ष घूर्णन करे।
 (b) Y, OH समूह हो तथा यह C_1-C_2 बंध के सापेक्ष घूर्णन करे।

6. कथन-1 : अणु जो उनके दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होते हैं, किरैल होते हैं।

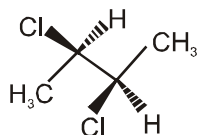
कथन-2 : सभी किरैल अणु में किरैल केन्द्र होता है।

[IIT-JEE-2007, 3/162]

- (A) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।
 (D) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

- 7.* नीचे दिये गये यौगिक के सम्बन्ध में कौनसा /कौनसे कथन सही है/हैं।

[IIT-JEE-2008, 4/163]



- (A) यौगिक प्रकाशिक सक्रिय (optically active) है। (B) यौगिक में सममिति केन्द्र (centre of symmetry) है।
 (C) यौगिक में सममिति तल (plane of symmetry) है। (D) यौगिक में सममिति अक्ष (axis of symmetry) है।

- 8.* यौगिक $H_3C(OH)HC-CH=CH-CH(OH)CH_3$ (X) से सम्बन्धित सही वक्तव्य है (हैं) :

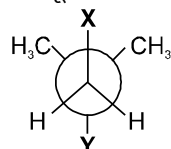
[IIT-JEE-2009, 4/160]

- (A) X के कुल सम्भव त्रिविम-समावयवों की संख्या 6 है।
 (B) X के कुल सम्भव विवरिम समावयवी की संख्या 3 है।
 (C) यदि X में द्वि-आबंध की त्रिविम-रसायन विपक्ष है तो X के कुल सम्भव प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी की संख्या 4 है।
 (D) यदि X में द्वि-आबंध की त्रिविम-रसायन समपक्ष है तो X के कुल सम्भव प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी की संख्या 2 है।

9. C_5H_{10} अणुसूत्र वाले एक यौगिक के सम्भव चक्रीय (cyclic) संरचनात्मक एवम् त्रिविम समावयवों की कुल संख्या है।

[IIT-JEE-2009, 4/160]

- 10.* 2,2-डाइमैथिलब्यूटेन के न्यूमैन प्रक्षेपण (Newman Projection) में X और Y क्रमशः हो सकते हैं: [IIT-JEE-2010, 3/163]



- (A) H और H (B) H और C_2H_5 (C) C_2H_5 और H (D) CH_3 और CH_3

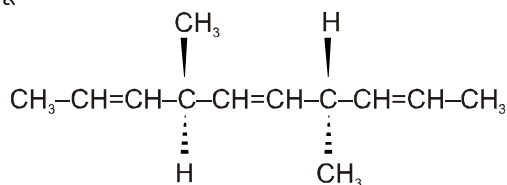
- 11.* दिये हुए विकल्पों में यौगिक जिसके (जिनके) सभी परमाणु सभी सम्भव संरूपणों में (यदि कोई हैं) एक ही तल में हैं, वह है(हैं) [IIT-JEE-2011, 4/180]

- (A) (B) $H-C \equiv C - C \begin{matrix} H \\ \parallel \\ CH_2 \end{matrix}$ (C) $H_2C=C=O$ (D) $H_2C=C=CH_2$



12. दिये यौगिक के संपूर्ण ओजोनी-अपघटन होने पर प्रकाशिक सक्रिय उत्पादों की संख्या है।

[IIT-JEE 2012, 3/136]



(A) 0

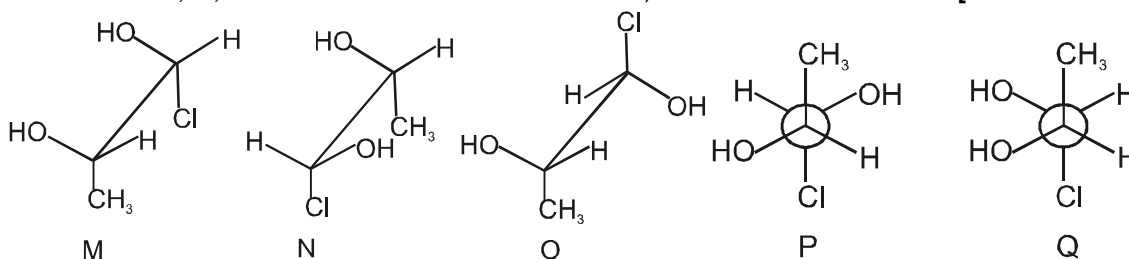
(B) 1

(C) 2

(D) 4

13.* M के संदर्भ में N, O, P और Q के बारे में कौनसे कथन सही है/हैं?

[IIT-JEE- 2012, 4/136]



(A) M और N अप्रतिबिंबी त्रिविम समावयव (non-mirror image stereoisomers) है।

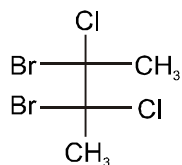
(B) M और O समरूप है।

(C) M और P प्रतिबिंब समावयवी रूप है।

(D) M और Q समरूप है।

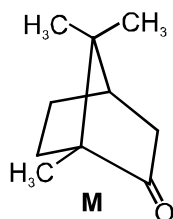
14. निम्नलिखित यौगिक में अशून्य द्विध्रुव आघूर्ण (non-zero dipole moment) वाले स्थायी संरूपणीय समावयवों (conformers) की कुल संख्या है :

[JEE(Advanced)-2014, 3/120]



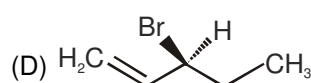
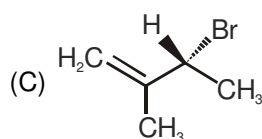
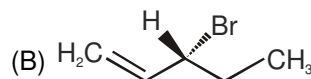
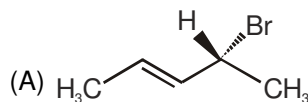
15. M के त्रिविम समावयवियों (stereoisomers) जो अस्तित्व में है, उस की कुल संख्या है।

[JEE(Advanced)-2015, 4/168]



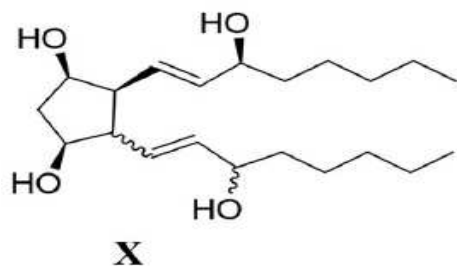
16.* यौगिक जो हाइड्रोजनीकरण (hydrogenation) करने पर ध्रुवण अघूर्णक (optically inactive) उत्पाद बनाते है (हैं)

[JEE(Advanced)-2015, 4/168]





17. दिए गए यौगिक X के लिए ध्रुवण घूर्णक त्रिविम समावयवीयों (optically active stereoisomers) की सम्पूर्ण संख्या..... है। [JEE(Advanced)-2018, 3/120]



— इस प्रकार का आबंध यह दर्शाता है कि विशिष्ट कार्बन पर विन्यास और द्वि-आबंध की ज्यामिति स्थिर है

~~~~ इस प्रकार का आबंध यह दर्शाता है कि विशिष्ट कार्बन पर विन्यास और द्वि-आबंध की ज्यामिति स्थिर नहीं है

## भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

### JEE(MAIN) OFFLINE PROBLEMS

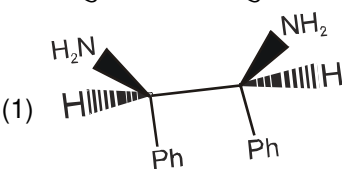
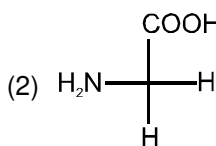
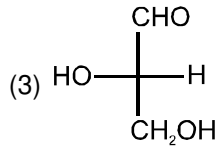
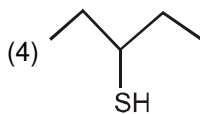
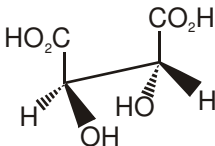
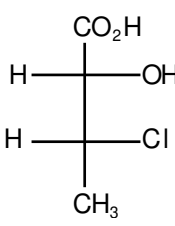
- निम्न में से किन दो को मिलाने पर रेसेमिक मिश्रण बनता है : [AIEEE 2002, 3/225]  
 (1) समावयवी यौगिक (2) किरैल यौगिक (3) मीसो यौगिक (4) प्रकाशिक समावयवी
- निम्न में से कौन ज्यामिति समावयवता प्रदर्शित नहीं करता है ? [AIEEE 2002, 3/225]  
 (1) 1,2-डाइक्लोरो-1-पेन्टीन (2) 1,3-डाइक्लोरो-2-पेन्टीन  
 (3) 1,1-डाइक्लोरो-1-पेन्टीन (4) 1,4-डाइक्लोरो-2-पेन्टीन
- निम्न चार संरचनाये I से IV तक  

$$\begin{array}{cccc} \text{CH}_3 & & \text{O} & \text{CH}_3 \\ | & & || & | \\ \text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH} - \text{C}_3\text{H}_7 & & \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{H} \\ \text{(I)} & & \text{(II)} & & | \\ & & & & \text{H} \\ & & & & \text{(III)} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{(IV)} \end{array}$$

यह सत्य है कि : [AIEEE 2003, 3/225]  
 (1) सभी चारों किरैल यौगिक हैं (2) केवल I और II किरैल यौगिक हैं  
 (3) केवल III किरैल यौगिक है (4) केवल II और IV किरैल यौगिक हैं
- निम्न में से किसमें मीसो समावयवी भी होगा ? [AIEEE 2004, 3/225]  
 (1) 2-क्लोरोब्यूटेन (2) 2,3-डाइक्लोरोब्यूटेन  
 (3) 2,3-डाइक्लोरोपेन्टेन (4) 2-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनॉइक अम्ल
- निम्न यौगिकों में, प्रकाशिक सक्रिय एल्केन जो कि न्यूनतम आण्विक द्रव्यमान रखता है, वह है [AIEEE 2004, 3/225]  
 (1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  (2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$   
 (3)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{H})(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{Cyclopropyl}$  (4)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
- निम्न में कौनसा यौगिक किरैल नहीं है? [AIEEE 2004, 3/225]  
 (1) 1-क्लोरोपेन्टेन (2) 2-क्लोरोपेन्टेन  
 (3) 1-क्लोरो-2-मेथिलपेन्टेन (4) 3-क्लोरो-2-मेथिलपेन्टेन



7. 2,3-डाइक्लोरोब्यूटेन किस प्रकार की समावयवता प्रदर्शित करता है ? [AIEEE 2005, 3/225]  
 (1) विवरिम समावयवता (2) प्रकाशिक समावयवता  
 (3) ज्यामिति समावयवता (4) संरचना समावयवता
8. 2-फ्लोरोएथेनॉल के तीन मुख्य संरूपण (ग्रसित, ऐण्टी, गाऊस) में स्थायित्व का बढ़ता हुआ क्रम है। [AIEEE- 2006, 3/165]  
 (1) ग्रसित, गाऊस, ऐण्टी (2) गाऊस, ग्रसित, ऐण्टी  
 (3) ग्रसित, ऐण्टी, गाऊस (4) ऐण्टी, गाऊस, ग्रसित
9. किस अणु द्वारा समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को घुमाने की सम्भावना है ? [AIEEE 2007, 3/120]  
 (1)  (2)   
 (3)  (4) 
10. साइक्लोहेक्सेन का कौन-सा संरूपण किरैल है [AIEEE-2007, 3/120]  
 (1) कुर्सी रूप (2) नौका रूप (3) द्विकारी नौका (4) दृढ़
11.  का निरपेक्ष विन्यास है। [AIEEE 2008, 3/105]  
 (1) R, R (2) R, S (3) S, R (4) S, S
12. ऐल्कीन जो ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करती है : [AIEEE 2009, 4/144]  
 (1) 2-मेथिल प्रोपीन (2) 2-ब्यूटीन (3) 2-मेथिल-2-ब्यूटीन (4) प्रोपीन
13. अणुसूत्र  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH(OH)-Me}$  वाले यौगिक के लिए सम्भावित त्रिविम समावयवी की संख्या है : [AIEEE 2009, 4/144]  
 (1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 3
14. निम्नलिखित में से वह ऐल्कीन, जो प्रकाशीय समावयवता प्रदर्शित करता है, हैं। [AIEEE 2010, 4/144]  
 (1) 3-मेथिल-2-पेन्टीन (2) 4-मेथिल-1-पेन्टीन (3) 3-मेथिल-1-पेन्टीन (4) 2-मेथिल-2-पेन्टीन
15. निम्नलिखित में से कौन सा यौगिक ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है ? [JEE(Main) 2015, 4/120]  
 (1) 1-फेनिल-2-ब्यूटीन (2) 3-फेनिल-1-ब्यूटीन (3) 2-फेनिल-1-ब्यूटीन (4) 1,1-डाईफेनिल-1-प्रोपेन
16. दिये गये यौगिक का निरपेक्ष विन्यास है। [JEE(Main) 2016, 4/120]  
  
 (1) (2S, 3R) (2) (2S, 3S) (3) (2R, 3R) (4) (2R, 3S)



## JEE(MAIN) ONLINE PROBLEMS

1. निम्न अम्लों में से कौन प्रकाशीय समावयवता नहीं दिखाता?

[JEE(Main) 2014 Online (12-04-14), 4/120]

- (1) लैक्टिक अम्ल (2) टारटैरिक अम्ल (3) मैलेइक अम्ल (4)  $\alpha$ -ऐमीनो अम्ल

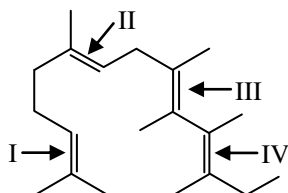
2. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाशिक अक्रिय है :

[JEE(Main) 2015 Online (10-04-15), 4/120]

- (1) 2-क्लोरोपेन्टेन (2) 2-क्लोरोप्रोपेनैल  
(3) 2-क्लोरो-2-मेथिलब्यूटेन (4) 2-क्लोरोब्यूटेन

3. नीचे दी गई संरचना में द्विबन्ध को I, II, III तथा IV स्थितियों द्वारा दर्शाया गया है।

[JEE(Main) 2017 Online (09-04-17), 4/120]



कौनसी स्थिति पर ज्यामितिय समावयवता संभव नहीं है।

- (1) I (2) III (3) I तथा III (4) I तथा IV



# Answers

## EXERCISE - 1

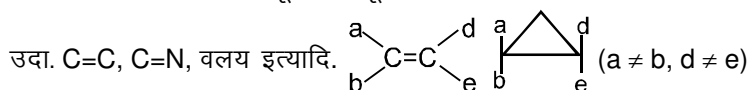
### भाग - I

**A-1.** दिये गये सभी यौगिकों में प्रतिबंधित घूर्णन उपस्थित है लेकिन ज्यामितीय समावयवता केवल ii, iii, iv, vii द्वारा ही दर्शायी जाती है।

**A-2.** ज्यामितीय समावयवता के लिए आवश्यक शर्तें :

- (1) प्रतिबंधित घूर्णन उपस्थित होना चाहिए।
- (2) दोनों प्रतिबंधित परमाणुओं पर दो समूह अलग-अलग होने चाहिए।
- (3) जो समूह ज्यामितीय समावयवता के लिए उत्तरदायी हों उनके तल लगभग समान होने चाहिए।

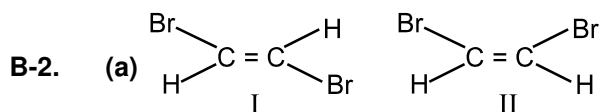
**A-3.** ऐसा बंध जिसके सापेक्ष समूहों का घूर्णन बिना बंध तोड़े संभव नहीं हो वह प्रतिबंधित घूर्णन कहलाता है।



**A-4.** (iii), (iv), (vi), (vii) and (viii)

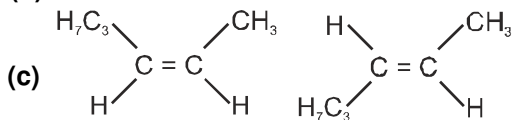
**A-5.** 5 (i, ii, iv, v, vi)

**B-1.** (i) = E, (ii) = E, (iii) = E, (iv) = Z



द्विध्रुव आघूर्ण :  $II > I$

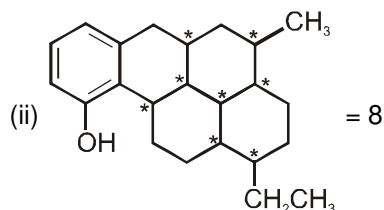
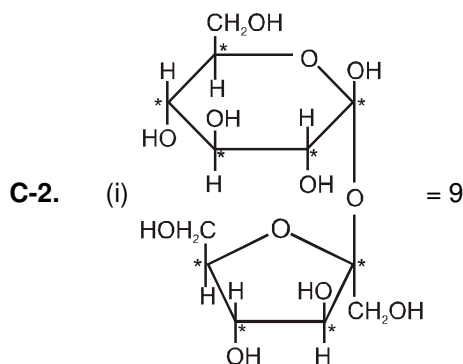
(b) विपक्ष समावयवियों की अच्छी पैकिंग व्यवस्था के कारण



समपक्ष हेक्स-2-ईन      विपक्षहेक्स-2-ईन

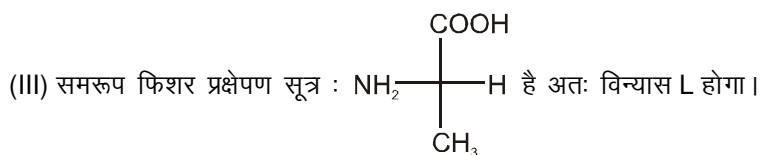
अधिक ध्रुवणता के कारण समपक्ष-ब्यूट-2-इन का क्वथनांक बिन्दु अधिक होगा।

**C-1.** W में 3, X में 0, Y में 2 तथा Z में केवल एक किरैल केन्द्र है।



**D-1.** (I) R    (II) S    (III) R    (IV) (R, R)

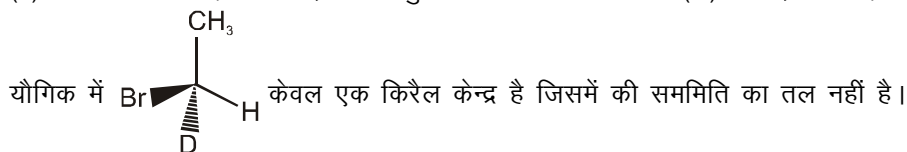
**D-2.** (I) D                      (II) (2D, 3D)



**D-3.** RRRR



- E-1.** (i) सममिति तल तथा सममिति केन्द्र  
(iii) सममिति तल  
(v) सममिति तल तथा सममिति केन्द्र
- (ii) सममिति तल  
(iv) सममिति तल
- E-2.** (i) POS उपस्थित एवं COS, AOS अनुपस्थित  
(iii) POS, AOS उपस्थित एवं COS अनुपस्थित  
(v) POS उपस्थित एवं COS, AOS अनुपस्थित
- (ii) POS उपस्थित एवं COS, AOS अनुपस्थित  
(iv) POS, COS उपस्थित एवं AOS उपस्थित  
(vi) POS, COS एवं AOS अनुपस्थित



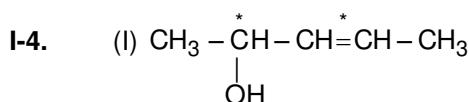
- F-1.** प्रतिबिम्ब रूपी युग्म  $\equiv$  (I & III)  
विवरित रूपी समावयवी युग्म  $\equiv$  (I & II), (II & III)
- F-2.** (I) प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी (II) स्थिति समावयवी (III) समरूप (IV) विवरित समावयवी
- F-3.** (a) क्रियात्मक समावयवी (b) प्रतिबिम्बरूपी समावयवी (c) ज्यामितीय समावयवी (d) विवरितरूपी समावयवी
- F-4.** (i) I, II तथा III के मिश्रण का प्रभाजी आसवन करने पर दो प्रभाज प्राप्त होते हैं।  
(ii) I, II तथा III सभी प्रकाशिक सक्रिय हैं।  
(iii) I तथा II प्रतिबिम्बरूपी समावयवी हैं।  
(iv) I तथा III प्रकाशिक विवरितरूपी समावयवी हैं।
- G-1.** D/L नामकरण (सापेक्षिक विन्यास) को बताता है, जबकि d/l प्रकाशिक घूर्णन की दिशा को बताता है।
- G-2.** विशिष्ट घूर्णन, ज्ञात किये गये घूर्णन कोण का अंशों (degrees) में वह मान है, जो 1-dm (10-cm) नली तथा 1gm/mL सान्द्रता वाले यौगिक के उपयोग करने पर ज्ञात किया गया हो। अतः विशिष्ट घूर्णन

$$[\alpha]_t^\lambda = \frac{\theta}{\ell \times C}$$

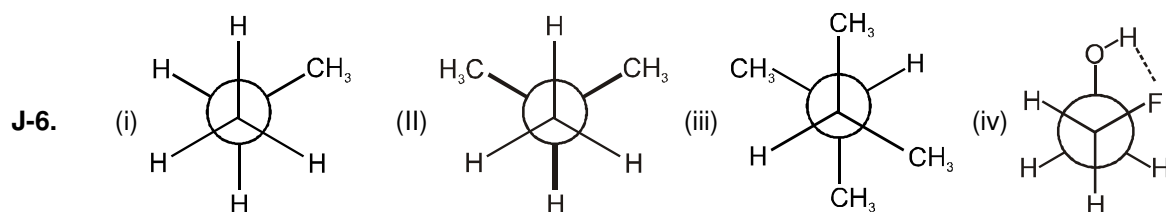
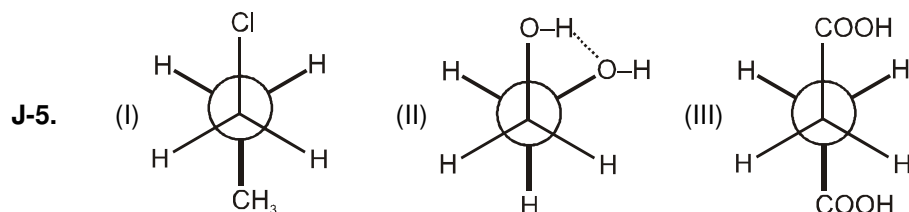
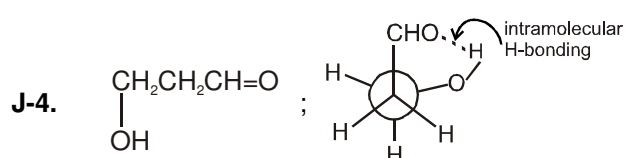
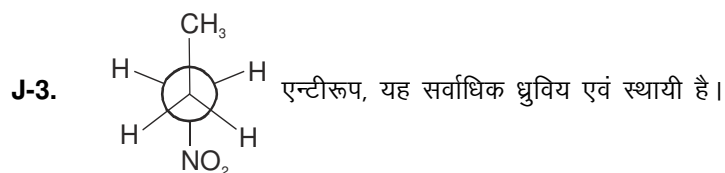
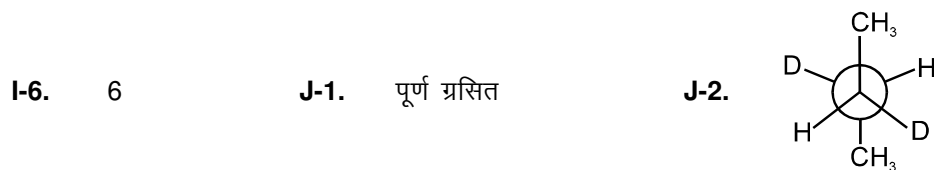
जहाँ  $[\alpha]$  = विशिष्ट घूर्णन  $\theta$  = प्रेक्षित घूर्णन कोण (अंशों में)  
 $\ell$  = पोलेरीमीटर ट्यूब की लम्बाई (dm)  $C$  = सान्द्रता (gm/ml)  
 $t$  = तापमान ( $25^\circ\text{C}$ )  $\lambda$  = तरंगदैर्घ्य (nm)

- G-3.** % प्रकाशिक शुद्धता =  $\frac{\text{मापा गया प्रकाशिक घूर्णन का मान}}{\text{सुद्ध प्रतिबिम्ब रूप का प्रकाशिक घूर्णन मान}} \times 100$
- % प्रतिबिम्बरूपी अधिकता =  $\frac{|d - \ell|}{d + \ell} \times 100 = \frac{\text{एक प्रतिबिम्ब रूप की अन्य की अपेक्षा अधिकता}}{\text{सम्पूर्ण मिश्रण}} \times 100$

- G-4.** 4 **H-1.** i, ii, iii, iv **H-2.** ii, iii, v, vi **I-1.** (i) 3, (ii) 2, (iii) 2, (iv) 8
- I-2.** 3 (ऑक्ट-2-ईन, ऑक्ट-3-ईन, ऑक्ट-4-ईन)
- I-3.**  $\text{CH}_3\text{--HC=CH--CH}_2\text{--CH=CH--COOH}$   
चार ज्यामितीय समावयवी संभव हैं।



त्रिविम केन्द्रों की संख्या = 2 अतः कुल त्रिविम समावयवीयों की संख्या =  $2^2 = 4$   
 (II) कुल प्रकाशिक सक्रिय समावयवीयों की संख्या = 4  
 (III) कुल प्रतिबिम्बरूपी समावयवीयों के युग्मों की संख्या = 2, अतः प्रभाजों की संख्या = 2 है।



**K-1.** (i) विपक्ष (ii) समपक्ष (iii) विपक्ष (iv) समपक्ष (v) विपक्ष (vi) समपक्ष (vii) समपक्ष

**K-2.** प्रथम यौगिक में समूह भूमध्य रेखीय स्थिति पर उपस्थित है इसलिए कम त्रिविम प्रतिबाधा के कारण अधिक स्थायी है।

### भाग - II

|                  |                 |                   |                 |                   |
|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| <b>A-1.</b> (C)  | <b>A-2.</b> (D) | <b>A-3.</b> (D)   | <b>A-4.</b> (A) | <b>A-5.*</b> (BC) |
| <b>B-1.</b> (A)  | <b>B-2.</b> (D) | <b>B-3.</b> (D)   | <b>C-1.</b> (B) | <b>C-2.</b> (B)   |
| <b>C-3.</b> (C)  | <b>D-1.</b> (C) | <b>D-2.</b> (B)   | <b>D-3.</b> (A) | <b>D-4.</b> (A)   |
| <b>D-5.</b> (A)  | <b>E-1.</b> (C) | <b>E-2.</b> (B)   | <b>E-3.</b> (A) | <b>F-1.</b> (D)   |
| <b>F-2.</b> (A)  | <b>F-3.</b> (D) | <b>F-4.</b> (A)   | <b>F-5.</b> (B) | <b>F-6.</b> (B)   |
| <b>G-1.</b> (D)  | <b>G-2.</b> (B) | <b>G-3.</b> (B)   | <b>G-4.</b> (C) | <b>G-5.</b> (A)   |
| <b>G-6.</b> (A)  | <b>G-7.</b> (D) | <b>H-1.*</b> (CD) | <b>H-2.</b> (D) | <b>H-3.</b> (A)   |
| <b>H-4.</b> (CD) | <b>I-1.</b> (B) | <b>I-2.</b> (C)   | <b>I-3.</b> (B) | <b>I-4.</b> (B)   |
| <b>I-5.</b> (A)  | <b>I-6.</b> (C) | <b>I-7.</b> (A)   | <b>I-8.</b> (D) | <b>I-9.</b> (C)   |
| <b>J-1.</b> (A)  | <b>J-2.</b> (A) | <b>J-3.</b> (D)   | <b>J-4.</b> (C) | <b>J-5.</b> (A)   |







|           |          |          |          |           |
|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| J-6. (C)  | J-7. (A) | J-8. (D) | J-9. (C) | J-10. (B) |
| J-11. (C) | K-1. (D) | K-2. (A) | K-3. (A) | K-4. (C)  |
| K-5. (B)  | K-6. (D) |          |          |           |

## भाग - III

1. (A - p,s); (B - p,s); (C - p,s); (D - q,r)      2. (A - r); (B - q, r); (C - p, s); (D - s)

## EXERCISE - 2

## भाग - I

1. (D)      2. (C)      3. (C)      4. (D)      5. (A)  
6. (D)      7. (B)      8. (A)      9. (B)      10. (B)

## भाग - II

1. 2      2. 4 (i, ii, iii, iv)      3. 1 (ii)      4. 3 + 1 = 4      5. 0  
6. 4 (q, r, s, t)      7. 25      8. 30      9. 4      10. 6  
11. 4      12. 4      13. 8      14. 31      15. 12  
16. 5 (iii, v, vi, vii, viii)

## भाग - III

1. (ABD)      2. (BD)      3. (BCD)      4. (ABC)      5. (ACD)  
6. (BC)      7. (ABC)      8. (CD)      9. (ABCD)      10. (ABCD)  
11. (AC)      12. (CD)      13. (ACD)      14. (AD)

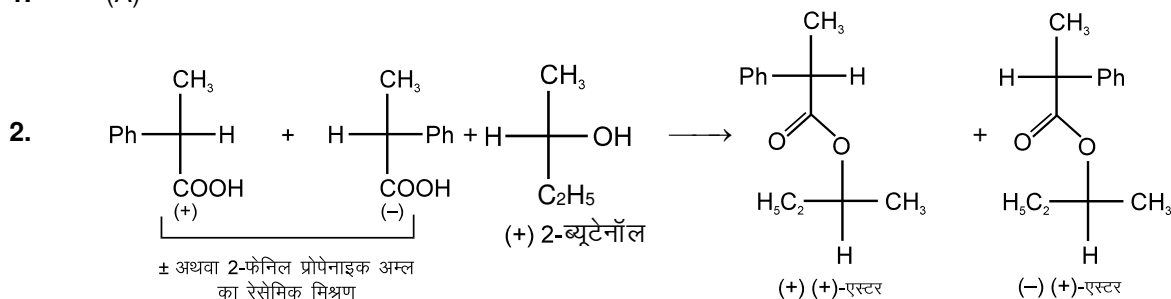
## भाग - IV

1. (B)      2. (C)      3. (C)      4. (D)      5. (AC)

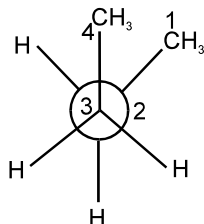
## EXERCISE - 3

## भाग - I

1. (A)



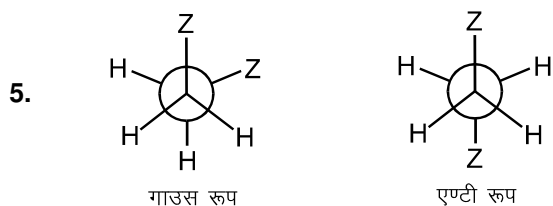
3. n-ब्यूटेन का सर्वाधिक कम स्थायी अन्तरित संरूपण होगा :





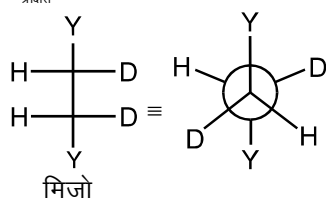
इसके अस्थायित्व का कारण  $C_2$  और  $C_3$  कार्बन परमाणुओं पर उपस्थित मेथिल समूहों के मध्य वान्डरवाल विकृति का उत्पन्न होना है। इसकी अन्तरित संरचना में  $60^\circ$  के ऐंठन कोण पर कोई ऐंठन विकृति नहीं होती है।

4. (C)

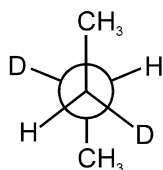


$$\mu_{\text{प्रक्षिप्त}} = 1D \quad x_{\text{गाउस}} = 0.18$$

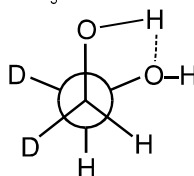
$$\Rightarrow \mu_{\text{प्रक्षिप्त}} = \sum \mu_i x_i \quad \Rightarrow 1 = \mu_{\text{गाउस}} \times 0.18 + 0.82 \times 0 \quad \Rightarrow \mu_{\text{गाउस}} = 5.55 D$$



(a) यदि Y,  $CH_3$  है, तो न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र होगा



(b) यदि Y, OH समूह है, तो न्यूमैन प्रक्षेपण सूत्र होगा



|          |          |           |       |          |
|----------|----------|-----------|-------|----------|
| 6. (C)   | 7.* (AD) | 8.* (AD)  | 9. 7  | 10. (BD) |
| 11. (BC) | 12. (A)  | 13. (ABC) | 14. 3 | 15. 2    |
| 16. (BD) | 17. 7    |           |       |          |

## भाग - II

### JEE(MAIN) OFFLINE PROBLEMS

|         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (4)  | 2. (3)  | 3. (2)  | 4. (2)  | 5. (3)  | 6. (1)  | 7. (2)  |
| 8. (3)  | 9. (3)  | 10. (3) | 11. (1) | 12. (2) | 13. (2) | 14. (3) |
| 15. (1) | 16. (1) |         |         |         |         |         |

### JEE(MAIN) ONLINE PROBLEMS

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 1. (3) | 2. (3) | 3. (1) |
|--------|--------|--------|

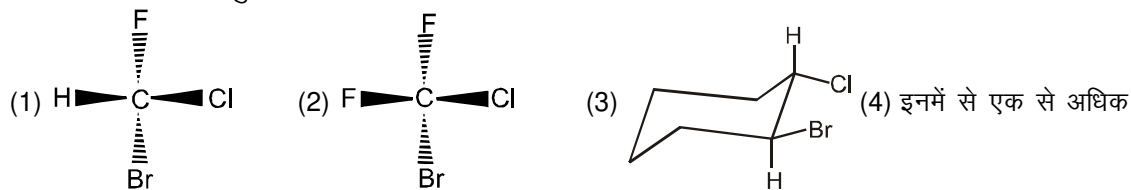




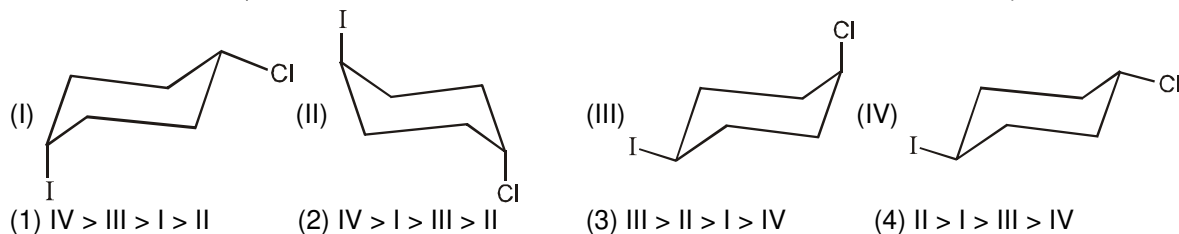
7. ✎ मिसो टार्टरिक अम्ल की सर्वाधिक स्थायी संरूपण है :

- (1) गाऊस संरूपण (2) एन्टी संरूपण (3) पूर्ण ग्रसित संरूपण (4) आंशिक ग्रसित संरूपण

8. निम्न में से कौनसा अणु सममिति का तल रखता है।



9. ✎ 1-क्लोरो-4-आयडो साइक्लोहेक्सेन के निम्न विभिन्न रूपों में स्थायित्व के सही क्रम का चयन कीजिए।



10. निम्न में से कौनसा कथन गलत है ?

- (1) विवरिम समावयवी किरैल हो सकता है।  
 (2) विवरिम समावयवी अकिरैल हो सकता है।  
 (3) प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी की भौतिक व रासायनिक गुणधर्म हमेशा समान होता है।  
 (4) यौगिक में सममिति का तल उपस्थित है तो यह निश्चित रूप से प्रकाशिक अक्रिय होता है।

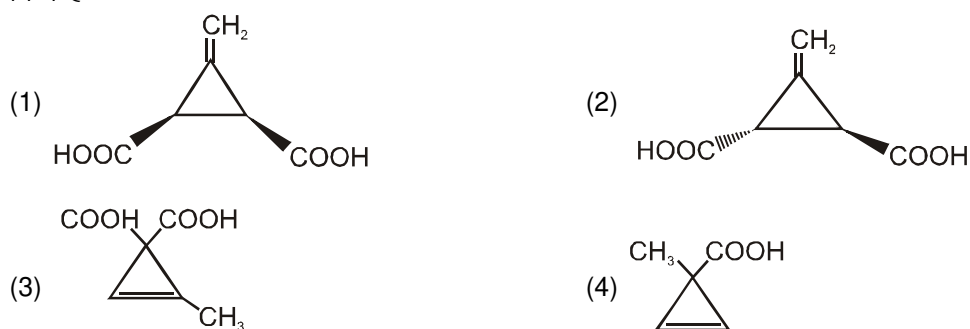
11. 2,3-डाईक्लोरोब्यूटेन किस प्रकार की समावयवता दर्शाता है

- (1) चलावयवता (2) प्रकाशिक समावयवता (3) ज्यामितिय समावयवता (4) क्रियात्मक समावयवता

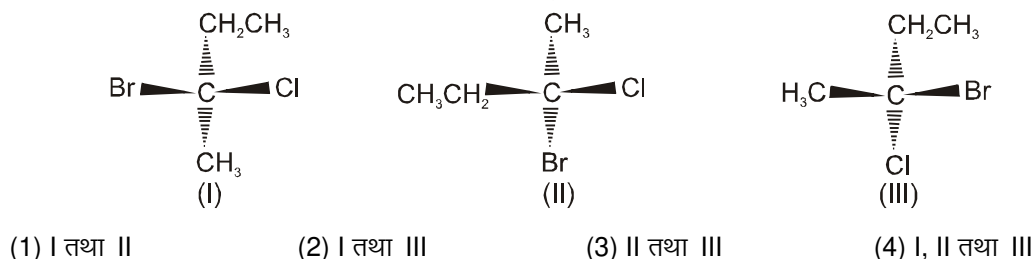
12. 2-फ्लोरो एथेनॉल के तीन मुख्य संरूपण में स्थायित्व का बढ़ता हुआ सही क्रम है—

- (1) ग्रसित, गाऊस, एन्टी (2) गाऊस, ग्रसित, एन्टी (3) ग्रसित, एन्टी, गाऊस (4) एन्टी, गाऊस, ग्रसित

13. ✎ असामान्यतः स्थायी तीन सदस्यी असंतृप्त यौगिक, फिस्ट अम्ल प्रकृति में किरैल रूप में प्राप्त होता है। इसकी संरचना निम्न है—

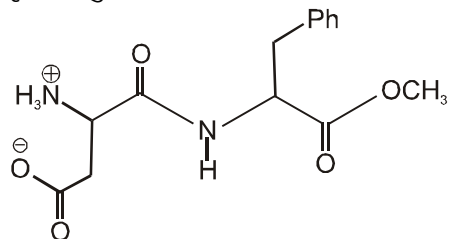


14. निम्न में से कौनसे यौगिकों में त्रिविम विन्यास समान है?





15. कृत्रिम मधुरक एसपार्टेम में उपस्थित किरैल केन्द्रों की कुल संख्या है—



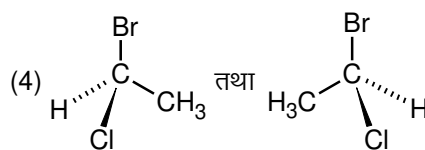
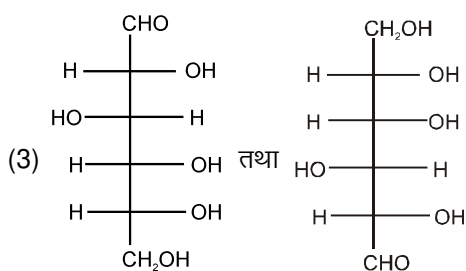
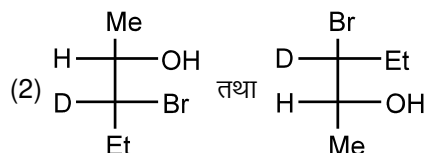
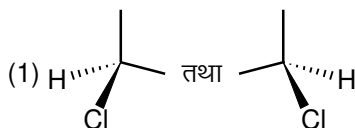
(1) 1

(2) 2

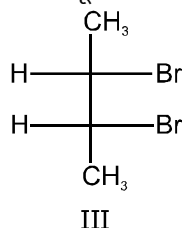
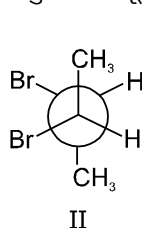
(3) 3

(4) 4

16. निम्न में से कौनसा युग्म समरूप है ?



17. दिये गये अणुओं के न्यूमेन व फिशर प्रक्षेपण सूत्रों के मध्य सम्बन्ध बताइये।



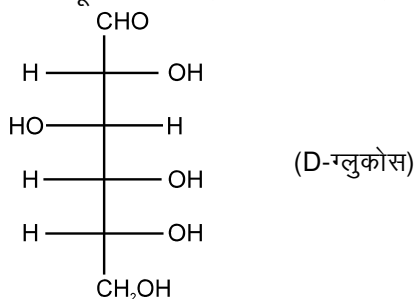
(1) समरूप

(2) प्रतिबिम्ब समावयवी

(3) विवरिम समावयवी

(4) संरूपण समावयवी

18. निम्न में से D-ग्लूकोस का सही IUPAC नाम होगा :



(1) (2D, 3D, 4L, 5D)-2, 3, 4, 5, 6-पेन्टाहाइड्रॉक्सीहेक्सेनेल

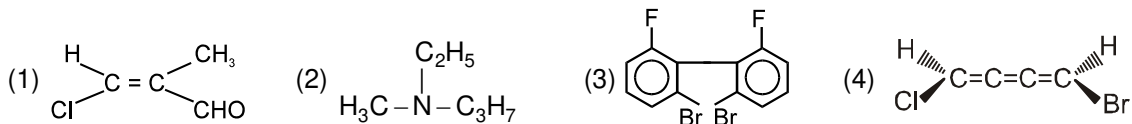
(2) D-2, 3, 4, 5, 6-पेन्टाहाइड्रॉक्सीहेक्सेनेल

(3) 6-ऑक्सो-(2D, 3L, 4D, 5D)-2, 3, 4, 5, 6-पेन्टाहाइड्रॉक्सोहेक्सेन

(4) (2D, 3L, 4D, 5D)-2, 3, 4, 5, 6-पेन्टाहाइड्रॉक्सीहेक्सेनेल



19. निम्न में से कौनसी स्पीशीज प्रकाशिक सक्रिय होगी?



20. निम्न में से कौन-सा यौगिक त्रिविम समावयवता को दर्शाता है?

- (1) 2-मेथिलब्यूटीन-1 (2) 3-मेथिलब्यूटाइन-1  
(3) 3-मेथिलब्यूटेनॉइक अम्ल (4) 2-मेथिलब्यूटेनॉइक अम्ल

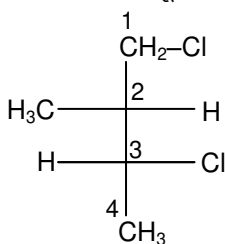
21. निम्न में से कौनसे एल्कोहॉल में किरैल कार्बन परमाणु उपस्थित है :

- (1) n-पेन्टिल एल्कोहॉल (2) निओपेन्टिल एल्कोहॉल (3) पेन्टेन-3-ऑल (4) पेन्टेन-2-ऑल

22. n-ब्यूटेन का निम्न में से कौनसा संरूपण अधिकतम स्थितिज ऊर्जा के साथ सम्बन्धित है ?

- (1) गाऊस (2) आंशिक ग्रसित (3) एन्टी (4) पूर्ण ग्रसित

23. 1,3-डाईक्लोरो-2-मेथिलब्यूटेन के निम्न त्रिविम समावयवियों के लिए R/S विन्यास हैं –



- (1) 2S, 3R (2) 2S, 3S (3) 2R, 3S (4) 2R, 3R

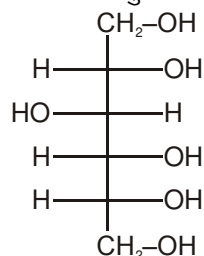
24. निम्न में से कौन ज्यामिति समावयवता प्रदर्शित नहीं करेगा?



25. द्रव/गैसीय अवस्था में रेसिमिक मिश्रण :

- (1) इसके शुद्ध प्रतिबिम्ब समावयवी के समान क्वथनांक रखता है।  
(2) इसके शुद्ध प्रतिबिम्ब समावयवी के समान अपवर्तनांक रखता है।  
(3) इसके शुद्ध प्रतिबिम्ब समावयवी के समान घनत्व रखता है।  
(4) उपरोक्त सभी

26. दिये गये अणु के संदर्भ में कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं—



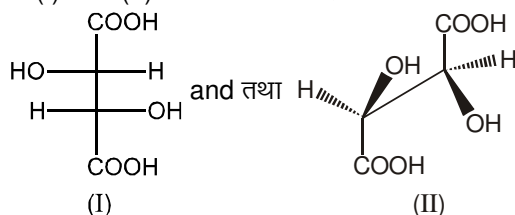
- (1) यह प्रकाशिक रूप से अक्रिय है।  
(2) यदि अन्तिम किरैल कार्बन का विन्यास परिवर्तित होता है, तो इसका वामावर्त रूप, दक्षिणावर्त रूप में परिवर्तित हो जाता है।  
(3)  $\text{C}_3$  या  $\text{C}_4$  कार्बन पर विन्यास में परिवर्तन से, यह मिस्रो यौगिक में परिवर्तित हो जाता है।  
(4) इसके सभी विवरिम समावयवियों में प्रकाशित घूर्णन शून्य होता है।



27. 1,4-डाई (तृतीयक-ब्यूटिल) साइक्लोहेक्सेन का सर्वाधिक स्थायी संरूपण है—

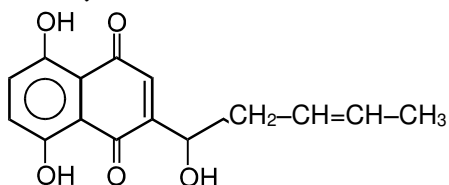
- (1) कुर्सी (2) नौका (3) अर्ध कुर्सी (4) द्विकारी नौका

28. निम्न दो यौगिक (I) तथा (II) के मध्य सम्बन्ध है—



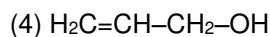
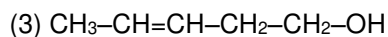
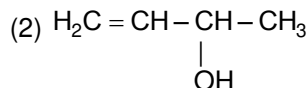
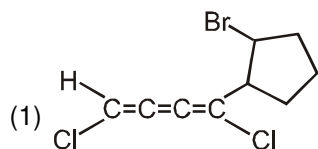
- (1) प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी (2) एनोमर (3) विवरिम समावयवी (4) समरूप

29. घाव भरने के लिए काम आने वाली दवा के कितने त्रिविम समावयवी संभव हैं एवं इनमें से कितने प्रकाशिक सक्रिय हैं?



- (1) 4, 2 (2) 4, 4 (3) 8, 4 (4) 16, 4

30. निम्न में से कौनसा यौगिक ज्यामितिय, प्रकाशिक व संरूपण समावयवता दर्शाने में सक्षम है—



### Practice Test-1 (IIT-JEE (Main Pattern))

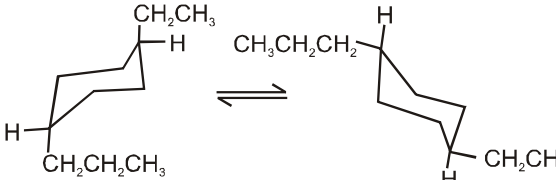
#### OBJECTIVE RESPONSE SHEET (ORS)

| Que. | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Ans. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Que. | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ans. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Que. | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ans. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

### भाग - II : NATIONAL STANDARD EXAMINATION IN CHEMISTRY (NSEC) STAGE-I

1. निम्न में से कौनसा अणु किरल है— [NSEC-2000]  
 (A) 2,4-डाइमेथिल-1,3-हेक्साडाइईन (B) 2,4-ऑक्टाडाइईन  
 (C) 2,3-ऑक्टाडाइईन (D) इनमें से कोई नहीं
2. पेन्टेन के लिए निम्न में से किसकी स्थितिज ऊर्जा उच्चतम होती है— [NSEC-2000]  
 (A) एन्टी संरूपण (B) ग्रसित संरूपण  
 (C) गॉउस संरूपण (D) सभी की स्थितिज ऊर्जा समान होती है

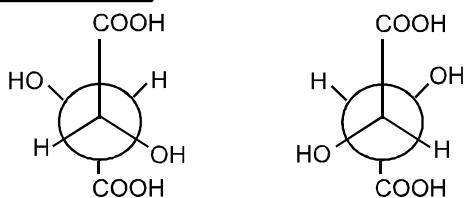


3. निम्न में से कौनसा ज्यामिती समावयवता नहीं दर्शाता है— [NSEC-2000]  
 (A) 3-ब्रोमो-2-मेथिल-2-ब्यूटीन (B) साइक्लोडेकीन  
 (C) 3-ब्रोमो-1-क्लोरो-1-पेन्टीन (D) 3-मेथिल-2-पेन्टीन
4. निम्न में से कौनसा E समावयवी है— [NSEC-2000]  
 (A)  $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$  (B)  $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{C}_4\text{H}_9 \end{array}$  (C)  $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Br} \quad \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$  (D)  $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H} \quad \text{Br} \end{array}$
5. निम्न साम्य के अनुसार  
  
 इस अन्तःपरिवर्तन के लिए निम्न में से कौनसा साम्य नियतांक K के लिए सर्वोत्तम है। [NSEC-2000]  
 (A)  $K < 1$  (B)  $K > 1$   
 (C)  $K = 1$  (D) दी गई सूचनाओं से K को नहीं बताया जा सकता
6. निम्न में से कौनसा समपक्ष तथा विपक्ष 1, 1, 3, 5 टेट्राएथिलसाइक्लोहेक्सेन के स्थायित्व को सर्वोत्तम प्रकार से व्याख्या करता है— [NSEC-2000]  
 (A) विपक्ष रूप, समपक्ष रूप की तुलना में अधिक स्थायी है।  
 (B) समपक्ष रूप, विपक्ष रूप की तुलना में अधिक स्थायी है।  
 (C) दोनों का स्थायित्व समान होता है  
 (D) दी गई सूचनाएं समावयवी की स्थायित्व बताने के लिए पर्याप्त नहीं है।
7. निम्न में से सर्वाधिक कोणीय तनाव है— [NSEC-2000]  
 (A) मेथिल साइक्लोब्यूटेन (B) मेथिल साइक्लोपेन्टेन  
 (C) मेथिल साइक्लोहेक्सेन (D) मेथिल साइक्लोप्रोपेन
8. विपक्ष-1-एथिल-3-मेथिलसाइक्लोहेक्सेन का सर्वाधिक स्थायी संरूपण है— [NSEC-2000, 01]  
 (A) निरक्षीय (मेथिल)-निरक्षीय (एथिल) (B) अक्षीय (मेथिल)-निरक्षीय (एथिल)  
 (C) अक्षीय (मेथिल)-अक्षीय (एथिल) (D) अक्षीय (एथिल)-निरक्षीय (मेथिल)
9. वह विधि जिसका प्रयोग प्रकाशिक समावयवी को विभेदित करने में किया जाता है— [NSEC-2000]  
 (A) पॉलेरीमिटर (B) स्पेक्ट्रोस्कोपी  
 (C) रासायनिक विश्लेषण (D) क्वथनांक निर्धारण
10. वह समावयवी जो एकल बंध के सापेक्ष घूर्णन के कारण अन्तरपरिवर्तित हो जाता है— [NSEC-2001]  
 (A) प्रतिबिम्ब समावयवी (B) विवरिम समावयवी (C) संरूपण समावयवी (D) स्थिति समावयवी
11. निम्न में से किसमें कार्बन-कार्बन बंध के सापेक्ष न्यूनतम बाधित घूर्णन होता है— [NSEC-2001]  
 (A) एथिलीन (B) हेक्साक्लोरोएथेन (C) एथेन (D) एसिटिलीन
12. समपक्ष-विपक्ष समावयवी में, यौगिक सामान्यतः [NSEC-2002]  
 (A) त्रिबन्ध रखता है (B) द्विबन्ध रखता  
 (C) एक असममितिक कार्बन परमाणु होता है (D) ध्रुवीत प्रकाश तल में घूर्णन
13. अणु में दो समान असममित कार्बन परमाणु युक्त यौगिक के लिए प्रकाशिक समावयवता की संख्या होगी [NSEC-2002]  
 (A) 2 (B)  $2^2$  (C)  $> 2^2$  (D)  $< 2^2$
14. एक पदार्थ की प्रकाशिक सक्रियता का कारण है — [NSEC-2002]  
 (A) एल्लिहाइड समूह की उपस्थिति (B) उच्च अणु भार  
 (C) रासायनिक सक्रियता (D) असममित कार्बन परमाणु की उपस्थिति





15.



उपरोक्त युग्म प्रदर्शित करता है—

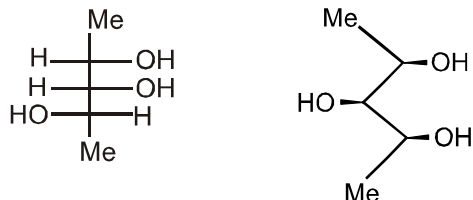
- (A) प्रतिबिम्ब समावयवी (B) विवरिम समावयवी (C) समरूप यौगिक (D) स्थिति समावयवी

[NSEC-2003]

16.

निम्न त्रिविम समावयवी किसका उदाहरण है—

[NSEC-2004]



- (A) प्रतिबिम्ब समावयवी (B) एपीमर (C) विवरिम समावयवी (D) इनमें से कोई नहीं

17.

निम्न में से किस यौगिक का द्विध्रुव आघूर्ण उच्चतम है—

[NSEC-2004]

- (A) सिस-1,2-डाईक्लोरोएथीन (B) ट्रांस-1,2-डाईक्लोरोएथीन  
(C) सिस-1-ब्रोमो-2-क्लोरोएथीन (D) ट्रांस-1-ब्रोमो-2-क्लोरोएथीन

18.

ब्यूटेन-2,3-डाईऑल के लिए कितने प्रकाशिक सक्रिय त्रिविम समावयवी सम्भव है?

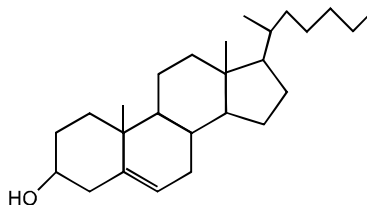
[NSEC-2004]

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4.

19.

निम्न स्टिरॉयड के सेद्धान्तिक रूप से संभव त्रिविम समावयवी है—

[NSEC-2005]

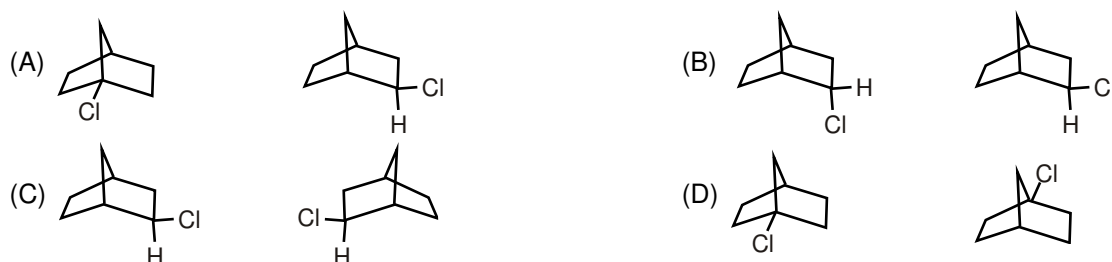


- (A) 256 (B) 64 (C) 8 (D) 16.

20.

निम्न यौगिकों के युग्म में से विवरिम समावयवी का युग्म होगा—

[NSEC-2005]



21.

वह यौगिक जो त्रिविम समावयवता नहीं दर्शा सकता है—

[NSEC-2006]

- (A) 1,2-डाइब्रोमोसाइक्लोप्रोपेन (B) लेक्टिक अम्ल  
(C) 1-ब्रोमोप्रोपीन (D) 1-मेथिलसाइक्लोप्रोपेन

22.

2,3-ब्यूटेनडाईऑल के कुल त्रिविम समावयवीयों की संख्या होगी :

[NSEC-2006]

- (A) चार (B) दो (C) छः (D) तीन

23.

एक यौगिक तब भी किरैल होता है यदि उसमें :

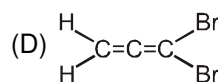
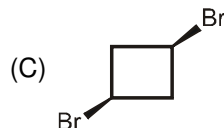
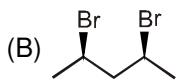
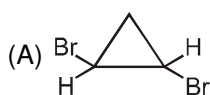
[NSEC-2006]

- (A) प्रतिबिम्ब तल उपस्थित है (B) प्रतिपन का केन्द्र उपस्थित होता है।  
(C) घूर्णन अक्ष उपस्थित होता है (D) एक एकान्तर घूर्णन अक्ष उपस्थित होता है।



24. निम्न में से किरैल स्पीशीज को पहचानिये—

[NSEC-2007]



25. निम्न में से कौनसी अकिरैल स्पीशीज है—

[NSEC-2007]

(A) कार

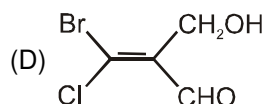
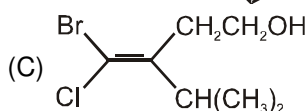
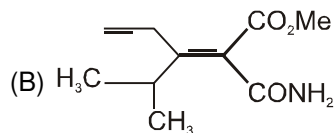
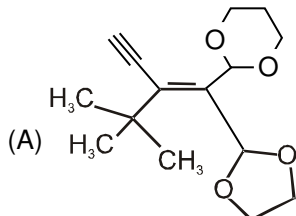
(B) स्क्रू ड्राइवर (पेंचकस)

(C) स्क्रू

(D) हाथ

26. निम्न में से कौनसा एक यौगिक C—C द्विबन्ध के सापेक्ष (Z) विन्यास रखता है —

[NSEC-2007]



27. टार्टरिक अम्ल के  $[\text{CO}_2\text{HCH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CO}_2\text{H}]$  के 'd' तथा 'l' रूप में निम्न में से कौनसा सममिती तत्व उपस्थित होता है—

[NSEC-2007]

(A) सममिती केन्द्र

(B) सममिति का अक्ष ( $C_2$ )

(C) सममिती तल

(D) कोई नहीं

28. अणु में संरूपण परिवर्तन किसके परिवर्तन के द्वारा होता है—

[NSEC-2007]

(A) ऐठन कोण

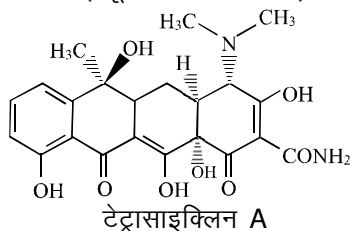
(B) बन्ध कोण

(C) बन्ध लम्बाई

(D) उपरोक्त सभी

29. टेट्रासाइक्लिन A (स्थूल क्रम प्रतिजैविक) में कितने किरैल कार्बन परमाणु उपस्थित है ?

[NSEC-2008]



(A) 3

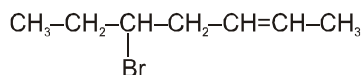
(B) 4

(C) 5

(D) 6

30. निम्न यौगिक में उपस्थित त्रिविम समावयवीयों की संख्या है ?

[NSEC-2008]



(A) कोई नहीं

(B) 2

(C) 4

(D) 6

31. साइक्लोहेक्सेन के लिए निम्न में से कौनसा कारक साइक्लोहेक्सेन के नौका संरूपण को कुर्सी संरूपण से कम स्थायी नहीं बनाता है :

[NSEC-2008]

(A) 1,3-द्विअक्षीय अन्योन्य क्रिया

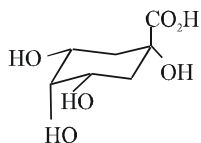
(B) फ्लेग पोल अन्योन्य क्रिया

(C) कोणिय विकृति

(D) ऐठन विकृति

32. निम्न अणु में उपस्थित है—

[NSEC-2008]

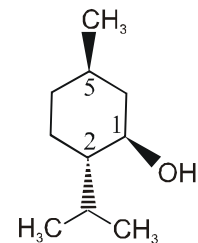


(A) एक सममिति का केन्द्र (B) एक सममिति का तल (C) एक सममिति का अक्ष (D) उपरोक्त में से कोई नहीं



33. निम्न अणु में किरैल केन्द्र 1, 2 तथा 5 के निरपेक्ष विन्यास हैं—

[NSEC-2008]



(A) 1R, 2R, 5R

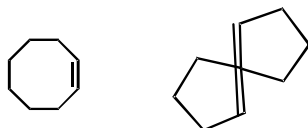
(B) 1S, 2S, 5S

(C) 1R, 2S, 5R

(D) 1S, 2R, 5S

34. निम्न संरचनाएँ हैं—

[NSEC-2008]



(A) प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी (B) समरूपी

(C) विवरिम रूपी समावयवी (D) घूर्णन समावयवी

35. वह एल्कोहॉल समावयवी जिस पर एक किरैल कार्बन परमाणु उपस्थित है—

[NSEC-2009]

(A) n-ब्यूटिल एल्कोहॉल

(B) आईसो-ब्यूटिल एल्कोहॉल

(C) द्वितीयक ब्यूटिल एल्कोहॉल

(D) तृतीयक ब्यूटिल एल्कोहॉल

36. अणु ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करते हैं क्योंकि अणु —

[NSEC-2009]

(A) ध्रुवित प्रकाश के तल का घूर्णन करता है।

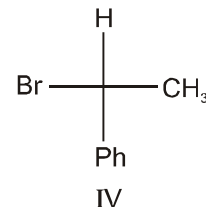
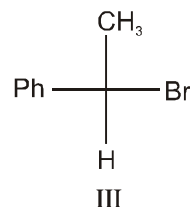
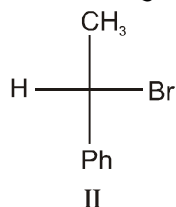
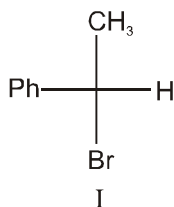
(B) एक सममिति का तल रखते हैं।

(C) एक सममिति का केन्द्र रखते हैं।

(D) द्विबन्ध के दोनों ओर दो असमान समूह जुड़े होते हैं।

37. निम्न यौगिक में प्रतिबिम्ब रूपी समावयवी युग्म हैं :

[NSEC-2009]



(A) I तथा IV

(B) II तथा IV

(C) II तथा III

(D) I तथा II

38. क्लोरोब्यूटेन के सभी प्रकार के समावयवियों की संख्या होगी—

[NSEC-2010]

(A) 2

(B) 4

(C) 6

(D) 5

39. (i)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

(ii)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

(iii)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

उपरोक्त यौगिकों के लिए संभव ज्यामितीय समावयवियों की संख्या क्रमशः है—

[NSEC-2010]

(A) 0,2,4

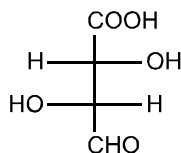
(B) 2,2,4

(C) 0,3,3

(D) 0,2,3

40. निम्न यौगिक में  $\text{C}_2$  तथा  $\text{C}_3$  कार्बन परमाणु का विन्यास क्रमशः होगा —

[NSEC-2011]



(A) R, R

(B) S, S

(C) R, S

(D) S, R

41. वह यौगिक जो किरैल है

[NSEC-2011]

(A) 3-मेथिल-3-हेक्सीन

(B) 1-क्लोरो-4-मेथिल साइक्लोहेक्सेन

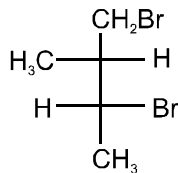
(C) 2-फेनिलपेन्टेन

(D) 1,3-डाईआइसोप्रोपिल बेंजीन



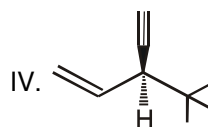
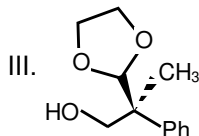
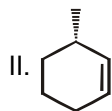
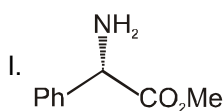
42. यौगिक  $\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH(Br)CH}_3$  के त्रिविम समावयवी की संख्या होगी : [NSEC-2011]  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6

43. 1,3-डाइब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन के निम्न त्रिविम समावयवी के लिए R/S विन्यास होगा— [NSEC-2012]

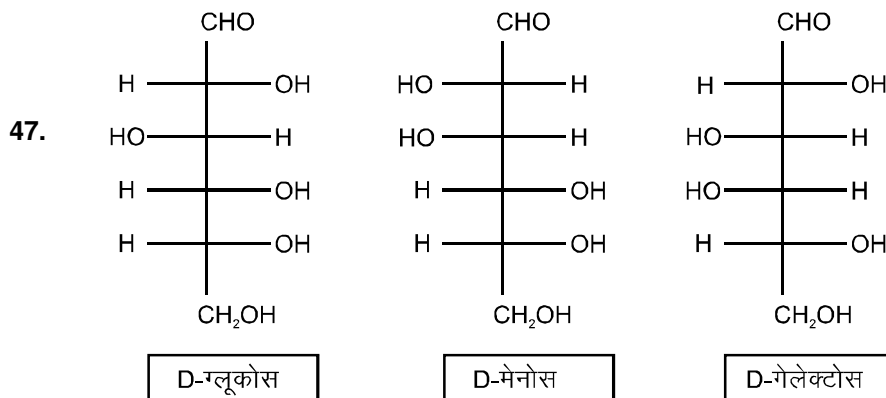


- (A) 2R, 3R (B) 2R, 3S (C) 2S, 3R (D) 2S, 3S
44. डाईमेथिल साइक्लोहेक्सेन के समावयवियों में कौनसे किरैल है— [NSEC-2012]  
(A) 1, 2-ट्रांस तथा 1, 3-सिस (B) 1, 2-सिस तथा 1,3-ट्रांस  
(C) 1, 3-ट्रांस तथा 1, 4-ट्रांस (D) 1, 2-ट्रांस तथा 1,3-ट्रांस

45. निम्न में से किस यौगिक का विन्यास R है। [NSEC-2012]



46. टार्टरिक अम्ल ( $\text{HOOC} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$ ) के प्रकाशिक सक्रिय समावयवियों की संख्या होगी— [NSEC-2013]  
(A) 4 (B) 2 (C) 1 (D) 3

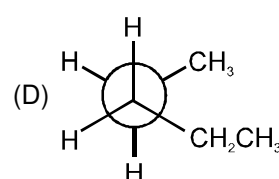
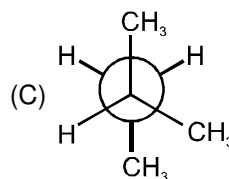
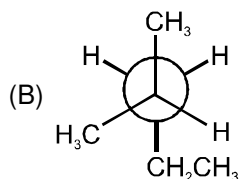
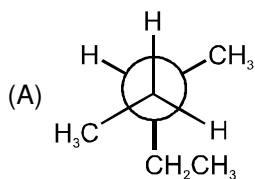


उपरोक्त संरचनाएं एक दूसरे से किस प्रकार सम्बंधित हैं—

- (A) समरूप पदार्थ (B) विवरिम समावयवी (C) प्रतिबिम्ब समावयवी (D) एपिमर [NSEC-2013]
48. निम्न में से कौन सा अणु ज्यामितिय समावयवता नहीं दर्शाता है — [NSEC-2013]

- (A)  $\text{CH}_3\text{CH=NOH}$  (B)  $(\text{CH}_3)_2\text{C=NOH}$  (C)  $\text{HO--N=N--OH}$  (D)

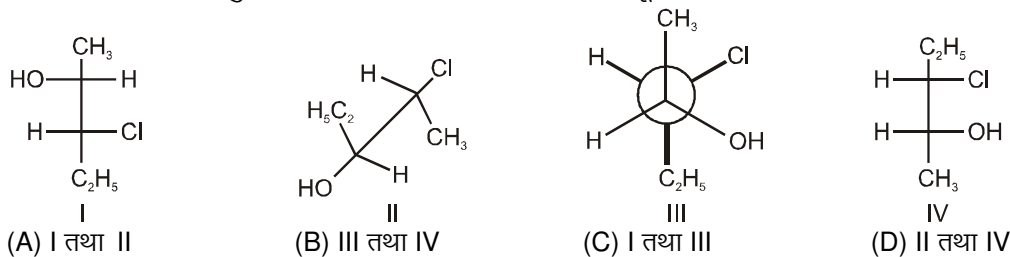
49. 2-मेथिलपेन्टेन की सही संरूपी संरचना है : [NSEC-2014]





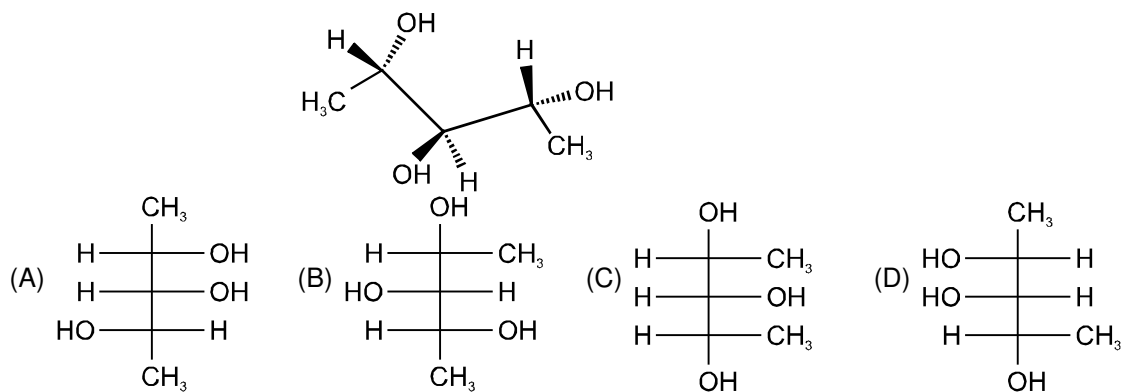
50. विवरित समावयवी के युग्म को प्रदर्शित करने वाले दो प्रक्षेपण सूत्र हैं—

[NSEC-2015]



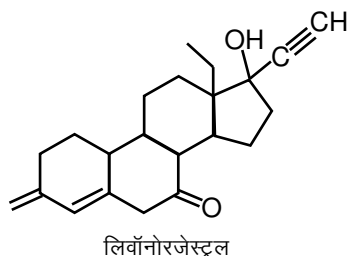
51. निम्न यौगिक द्वारा प्रदर्शित फ़िर प्रक्षेपण सूत्र है:

[NSEC-2015]



52. लिवोनोरजेस्ट्रल एक सामान्य प्रयुक्त गर्भनिरोधक है। इस अणु में उपस्थित किरैल केन्द्रों की संख्या है—

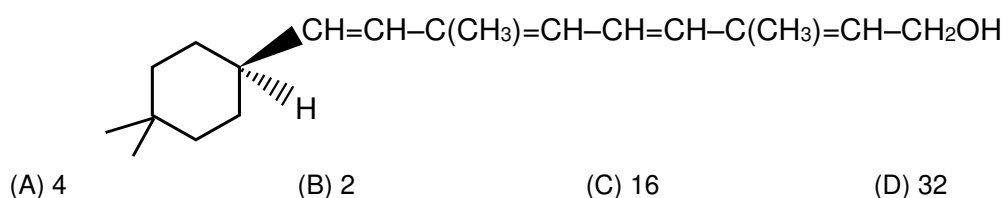
[NSEC-2017]



(A) 4      (B) 5      (C) 6      (D) 7

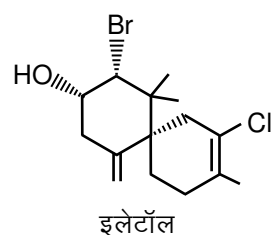
53. निम्न यौगिक के लिए संभव त्रिविम समावयवियों की संख्या है—

[NSEC-2018]



54. एक शैवाल से विलगित इलेटॉल में उपस्थित चतुष्क एवं किरैल कार्बन परमाणुओं की संख्या क्रमशः है—

[NSEC-2018]

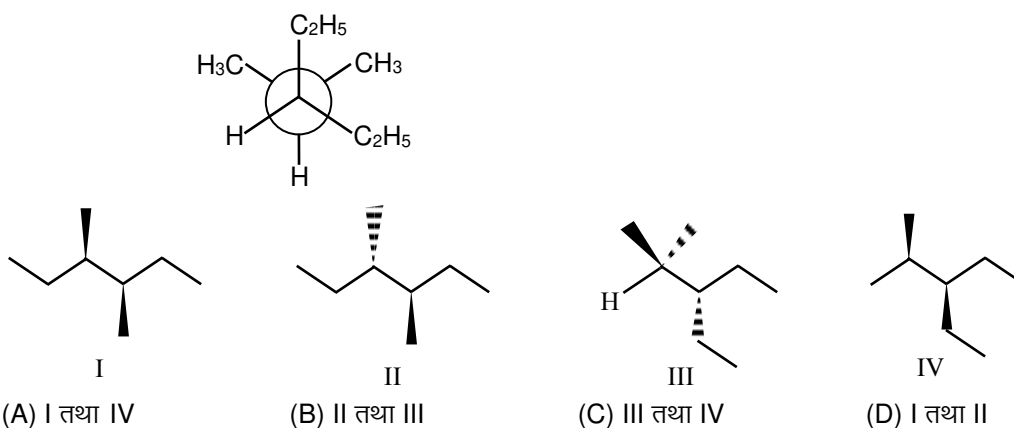


(A) 2, 3      (B) 4, 2      (C) 3, 2      (D) 1, 3



55. दर्शाया गया न्यूमान प्रेक्षण निम्न के समान है—

[NSEC-2018]



56. ऐसा अणु बताइए जिसमें सभी परमाणु सहसमतलीय नहीं हैं—

[NSEC-2018]



### भाग - III : PRACTICE TEST-2 (IIT-JEE (ADVANCED Pattern))

Max. Time : 1 Hr.

Max. Marks : 69

महत्वपूर्ण निर्देश :

**A. सामान्य :**

- परीक्षा की अवधि 1 घंटे है।
- इस परीक्षा पुस्तिका में 23 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 69 हैं।

**B. प्रश्न-पत्र का प्रारूप :**

- इस प्रश्न-पत्र में पाँच खंड हैं।
- खंड 1 में 8 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक सही हैं।
- खंड 2 में 6 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या एक से अधिक सही हैं।
- खंड 3 में 6 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एकल अंकीय पूर्णांक है।
- खंड 4 में सिद्धान्तों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 अनुच्छेद हैं। अनुच्छेद से संबंधित दो प्रश्न हैं। किसी भी अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक ही सही है।
- खंड 5 में 1 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रश्न में दो सूचियाँ (सूची-1 : P, Q, R और S; सूची-2 : 1, 2, 3 और 4) है। सही मिलान के लिए विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

**C. अंकन योजना :**

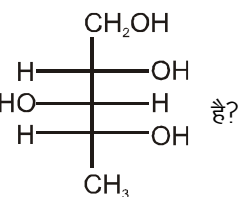
- खंड 1, 4 और 5 के हर प्रश्न में केवल सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेंगे। अन्य सभी स्थितियों में ऋणात्मक एक (-1) अंक प्रदान किया जायेगा।
- खंड 2 में हर प्रश्न में सभी सही उत्तर (उत्तरों) वाले बुलबुले (बुलबुलों) को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेंगे और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किये जायेंगे। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेंगे।
- खंड 3 में हर प्रश्न में सभी सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेंगे और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किये जायेंगे। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेंगे।



## खण्ड-1 : (केवल एक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 8 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A),(B),(C) और (D) हैं, जिनमें से केवल एक सही है।

1. \_\_\_\_\_ त्रिविम समावयवियों का एक फिशर प्रक्षेपण है?

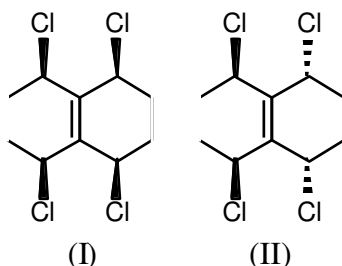


- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 12

2. निम्न में से किसमें  $C_2$  सममिति अक्ष की अधिकतम संख्या है।

- (A) एथिलीन (B) साइक्लोप्रोपेन (C) साइक्लोब्यूटेन (D) बेन्जीन

3. निम्नलिखित यौगिक है –

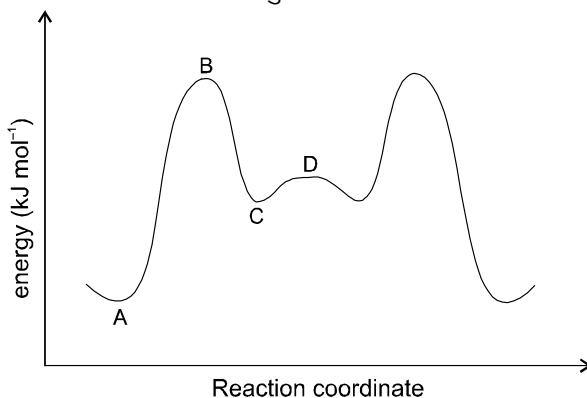


- (A) प्रतिबिम्ब समावयवी (B) समरूपी (C) विवरिम समावयवी (D) ज्यामितिय समावयवी

4. बाइसाइक्लो [2, 2, 2]-ऑक्टेन में कौनसा संरूपण सबसे अधिक स्थायी होता है?

- (A) कुर्सी (B) अर्द्ध नौका (C) नौका (D) द्विकारी नौका

5. साइक्लोहेक्सेन के लिए दिये गये ऊर्जा आरेख में बिन्दु B दर्शाता है—



- (A) कुर्सी संरूपण (B) अर्द्ध कुर्सी संरूपण (C) द्विकारी नौका संरूपण (D) नौका संरूपण

6. सर्वाधिक स्थायी त्रिविम समावयवी को पहचानिए :



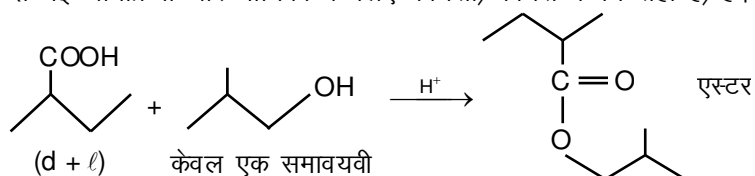


7. सबसे छोटे एस्टर का अणुसूत्र जिसमें एक किरैल कार्बन परमाणु है—  
 (A)  $C_4H_8O_2$  (B)  $C_5H_{12}O$  (C)  $C_6H_{12}O_2$  (D)  $C_5H_{10}O_2$
8. निम्न में से किसके स्थितिज ऊर्जा आरेख एथेन के ऊर्जा आरेख के बहुत समान है।  
 (I) 2,2-डाईमैथिलप्रोपेन (II) 2,3-डाईमैथिलब्यूटेन  
 (III) 2,2,3-ट्राईमैथिलब्यूटेन (IV) 2,2-डाईमैथिलब्यूटेन  
 (A) I, III, IV (B) I, II, IV (C) I, II, III (D) II, III, IV

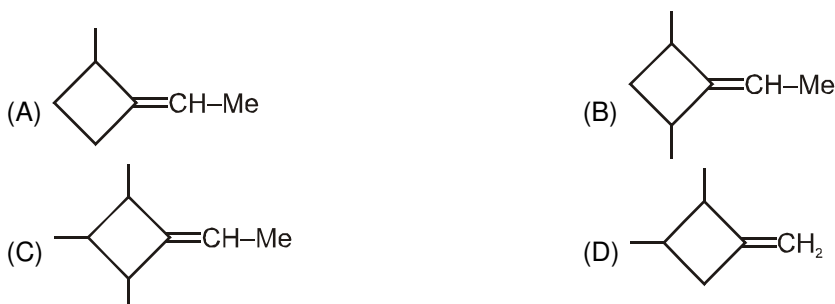
**खण्ड-2 : (एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार)**

इस खण्ड में 6 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से एक या एक से अधिक सही है।

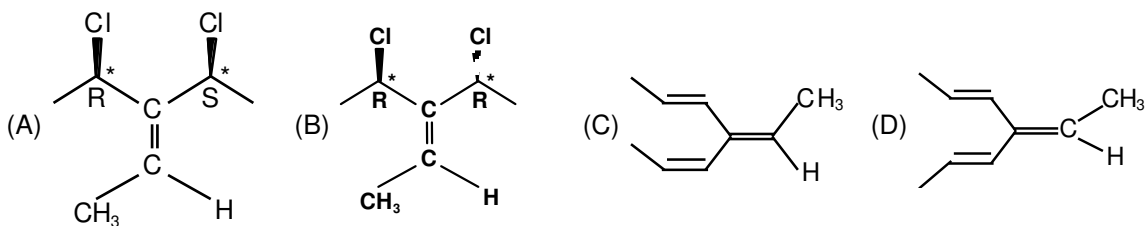
9. दी गई अभिक्रिया और यौगिकों के लिए कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं।



- (A) दो एस्टरों का निर्माण होता है। (B) सभी एस्टर प्रकाशिक रूप से सक्रिय हैं।  
 (C) दोनों एस्टर विवरिम समावयवी हैं। (D) उत्पाद के रूप में रेसेमिक मिश्रण प्राप्त होता है।
10. निम्न में से किसमें अन्तः आण्विक हाइड्रोजन बन्ध सम्भव है—  
 (A) समपक्ष साइक्लोहेक्सेन-1,2-डाईऑल (B) विपक्ष साइक्लोहेक्सेन-1,2-डाईऑल  
 (C) समपक्ष साइक्लोहेक्सेन-1,3-डाईऑल (D) समपक्ष साइक्लोहेक्सेन-1,4-डाईऑल
11. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सही है/हैं ?  
 (A)  $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$  का एन्टी संरूपण इसके गाऊस संरूपण से अधिक स्थायी होता है।  
 (B) कमरे के ताप पर  $HO-CH_2-CH_2F$  का गाऊस संरूपण इसके एन्टी संरूपण की तुलना में अधिक स्थायी होता है।  
 (C) तापमान बढ़ाने पर शुद्ध  $F-CH_2-CH_2-F$  का द्विध्रुव आधूर्ण बढ़ता है।  
 (D) 1,4-डाईहाइड्रोक्सीसाइक्लोहेक्सेन में कुर्सी संरूपण अधिक स्थायी होता है।
12. निम्न में से कौनसा यौगिक प्रकाशिक तथा ज्यामितिय समावयवता दोनों दर्शाता है।



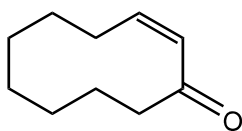
13. निम्न में से कौनसे यौगिक ज्यामितिय समावयवता दर्शाते हैं ?



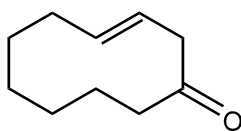




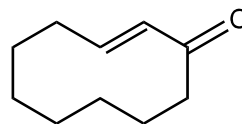
14. निम्न यौगिकों के बारे में कौनसे कथन सही है ?



(I)



(II)



(III)

(A) (I) और (III) समरूप है।

(B) (I) और (III) ज्यामिति विवरिम समावयवी है।

(C) (I) तथा (II) संरचनात्मक समावयवी है।

(D) (II) तथा (III) संरचनात्मक समावयवी है।

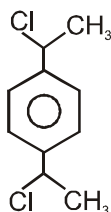
**खण्ड-3: (एक पूर्णांक मान सही प्रकार)**

इस खण्ड में 6 प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न को हल करने पर परिमाण 0 से 9 (दोनों शामिल) के बीच का एक पूर्णांक मान होगा।

15. एक कार्बनिक यौगिक P दो प्रतिबिम्बरूपी समावयवी रखता है जिनके विशिष्ट प्रकाशिक घूर्णन का मान  $[\alpha] = \pm 100^\circ$  है। इन दोनों प्रतिबिम्बरूपीयों के मिश्रण का प्रकाशिक घूर्णन  $-50^\circ$  है। उस प्रतिबिम्बरूपी की प्रतिशतता की गणना कीजिए जो मिश्रण में अल्प मात्रा में उपस्थित है।

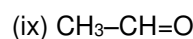
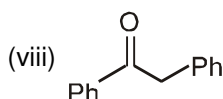
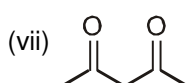
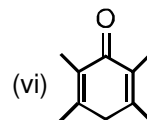
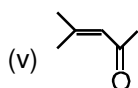
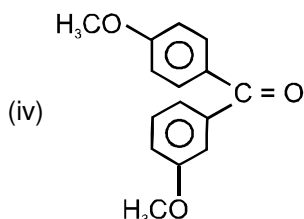
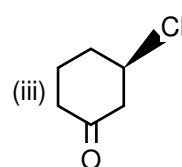
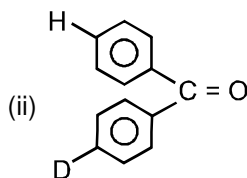
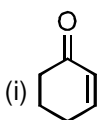
16. 1,2,3,4-टेट्रा क्लोरो साइक्लो ब्यूटेन के कितने मिसो रूप सम्भव है।

17. यदि मिसो यौगिकों की कुल संख्या "A" है तथा प्रकाशिक सक्रिय समावयवियों की संख्या "B" है तब दिये गये यौगिक के लिए (A+B) ज्ञात कीजिए।



18. यौगिक के लिए त्रिविम समावयवियों (A) की कुल संख्या तथा प्रभाज (B) की कुल संख्या का योग है।

19. निम्न में से कौनसे कार्बोनिल यौगिक  $\text{NH}_2\text{OH}$  के साथ अभिक्रिया द्वारा दो उत्पाद देते हैं।





20. ट्रांसीलिक अम्ल के त्रिविम समावयवीयों की कुल संख्या है—

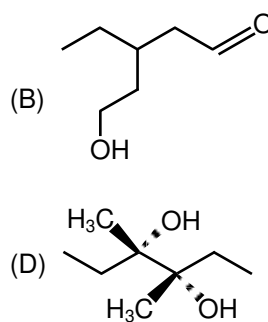
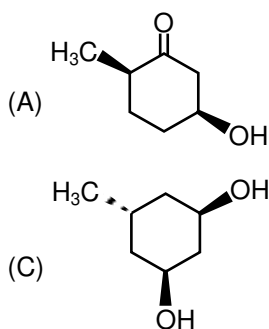
**खण्ड-4 : अनुच्छेद प्रकार (केवल एक विकल्प सही)**

इस खण्ड में सिद्धांतों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 अनुच्छेद है। अनुच्छेद से संबंधित दो प्रश्न हैं। अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से केवल एक ही सही है।

**प्रश्न संख्या 21 और 22 के लिए अनुच्छेद**

एक अज्ञात पदार्थ (P) प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित करता है। यह प्रकाशिक सक्रियता, P) को अम्लीकृत  $\text{KMnO}_4$  (जो Q उत्पन्न करता है) से या गर्म कॉपर के साथ (जो R उत्पन्न करता है) उपचारित करने पर गायब हो जाती है। (P) टॉलेन अभिकर्मक के साथ रजत दर्पण बनाता है जिसके कारण (P) से (S) बनता है। (S) किरैल है। इस सूचना के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

21. (P) हो सकता है —



22. (P) के लिए सम्भव त्रिविम समावयवीयों की संख्या है —

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 8

**खण्ड-5 : सुमेलन सूची प्रकार (केवल एक विकल्प सही)**

इस खण्ड में 1 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न में दो सुमेलन सूचियाँ हैं। सूचियों के लिए कूट के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

23. कॉलम-I के यौगिकों का अणु के साथ कॉलम-II में दर्शाये गये सम्बन्ध का मिलान कीजिए —

|    | कॉलम-I |    | कॉलम-II            |
|----|--------|----|--------------------|
| P. |        | 1. | ज्यामितिय समावयवता |
| Q. |        | 2. | संरूपण             |



|    |  |    |                 |
|----|--|----|-----------------|
| R. |  | 3. | स्थिति समावयवता |
| S. |  | 4. | समरूप           |

कोड़ :

|     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
|     | P | Q | R | S |     |   |   |   |   |
| (A) | 4 | 2 | 3 | 1 | (B) | 1 | 2 | 4 | 3 |
| (C) | 2 | 1 | 3 | 4 | (D) | 1 | 2 | 3 | 4 |

**Practice Test-2 ((IIT-JEE (ADVANCED Pattern))**  
**OBJECTIVE RESPONSE SHEET (ORS)**

|      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Que. | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Ans. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Que. | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ans. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Que. | 21 | 22 | 23 |    |    |    |    |    |    |    |
|      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



## APSP Answers

### भाग – I

|         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (2)  | 2. (3)  | 3. (4)  | 4. (4)  | 5. (2)  |
| 6. (1)  | 7. (2)  | 8. (2)  | 9. (1)  | 10. (3) |
| 11. (2) | 12. (3) | 13. (2) | 14. (4) | 15. (2) |
| 16. (1) | 17. (3) | 18. (4) | 19. (3) | 20. (4) |
| 21. (4) | 22. (4) | 23. (4) | 24. (4) | 25. (4) |
| 26. (3) | 27. (1) | 28. (4) | 29. (2) | 30. (1) |

### भाग – II

|         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (C)  | 2. (B)  | 3. (A)  | 4. (C)  | 5. (B)  |
| 6. (B)  | 7. (D)  | 8. (B)  | 9. (A)  | 10. (C) |
| 11. (C) | 12. (B) | 13. (D) | 14. (D) | 15. (C) |
| 16. (C) | 17. (A) | 18. (B) | 19. (A) | 20. (B) |
| 21. (D) | 22. (D) | 23. (C) | 24. (A) | 25. (B) |
| 26. (B) | 27. (B) | 28. (A) | 29. (C) | 30. (C) |
| 31. (A) | 32. (B) | 33. (C) | 34. (C) | 35. (C) |
| 36. (D) | 37. (C) | 38. (D) | 39. (D) | 40. (A) |
| 41. (C) | 42. (C) | 43. (A) | 44. (D) | 45. (D) |
| 46. (B) | 47. (B) | 48. (B) | 49. (B) | 50. (C) |
| 51. (D) | 52. (C) | 53. (C) | 54. (A) | 55. (C) |
| 56. (C) |         |         |         |         |

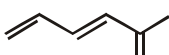
### भाग – III

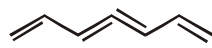
|                                                     |                                     |           |                     |         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------|---------|
| 1. (C)                                              | 2. (D)                              | 3. (C)    | 4. (C)              | 5. (B)  |
| 6. (A)                                              | 7. (D)                              | 8. (A)    | 9. (ABD)            | 10.     |
|                                                     | (ABCD)                              |           |                     |         |
| 11. (BC)                                            | 12. (ABCD)                          | 13. (ACD) | 14. (BCD)           | 15. 25% |
| 16. शून्य (इसका कोई त्रिविम समावयवी किरैल नहीं है।) |                                     |           | 7. 3 (A = 1, B = 2) |         |
| 18. 6                                               | 19. 7 (i, ii, iii, iv, v, viii, ix) |           | 20. 5               | 21. (B) |
| 22. (A)                                             | 23. (A)                             |           |                     |         |

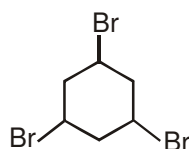


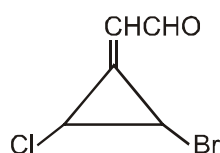
# APSP Solutions

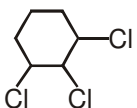
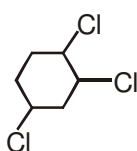
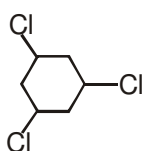
## भाग - I

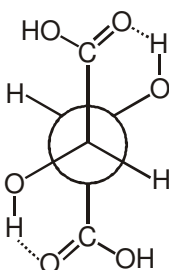
4.  (ज्यामितीय समावयवी) = 2

 (ज्यामितीय समावयवी) = 0

 (ज्यामितीय समावयवी) = 2

 (ज्यामितीय समावयवी) = 4

5.   

7.  (एन्टी संरूपण)

16. 1 में दोनो संरचना  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{Cl}$  समान है इसमें किरैल कार्बन नहीं है।  
2, 4, 4 में किरैल कार्बन युक्त अन-अध्यारोपित दर्पण प्रतिबिम्ब समावयवी युग्म उपस्थित है।

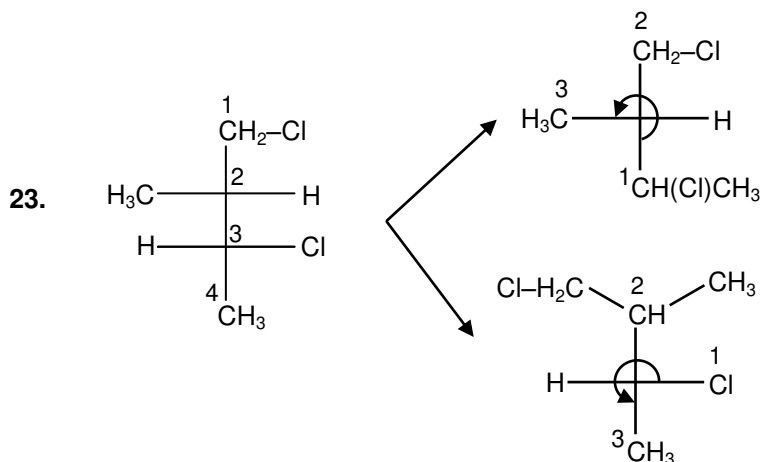
17. यौगिक विवरिम समावयवी है।

18. जब -OH समूह क्षैतिज रेखा के दांयी ओर उपस्थित है तथा उच्च वरीयता वाला समूह ऊपर की ओर उपस्थित है तो उसका विन्यास D होगा और यदि बांयी ओर उपस्थित है तो L होगा।

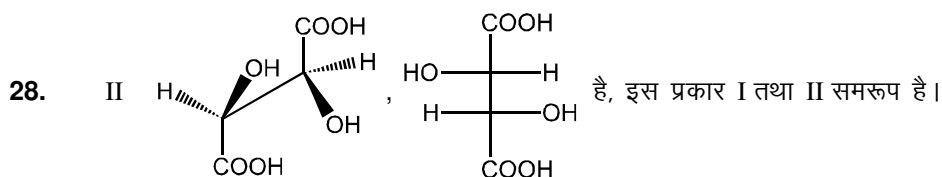
19. 2, 2', 6, 6' ट्रेटा प्रतिस्थापी बाईफेनिल प्रकाशिक सक्रिय है।

20.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{*}{\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}}-\text{COOH}$

22. पूर्ण ग्रसित संरूपण में एक-दूसरे के अधिक निकट आने वाले बड़े मेथिल समूहों के कारण।



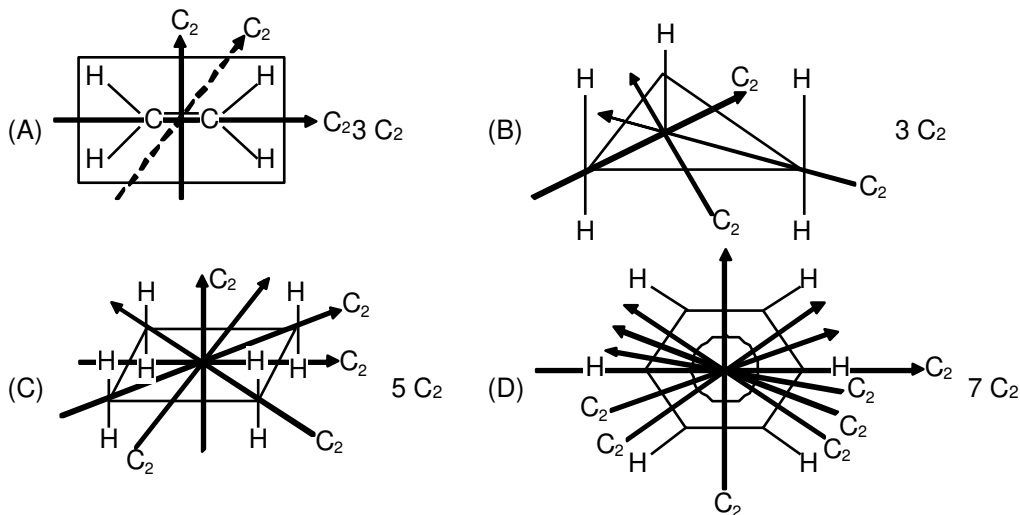
24. ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करने की शर्तों का अनुसरण कीजिए।



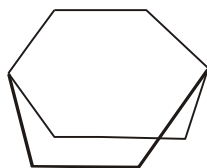
29. दो त्रिविम केन्द्र है अतः त्रिविम समावयवी =  $2^2 = 4$ . सभी चारों प्रकाशिक सक्रिय है।

### भाग - III

2. बेन्जीन में  $C_2$  सममित है।

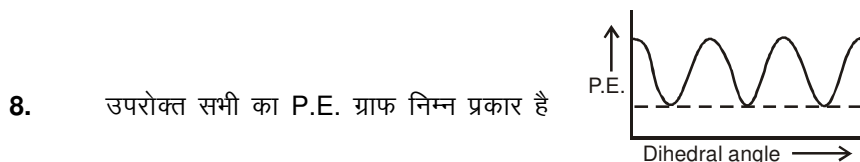
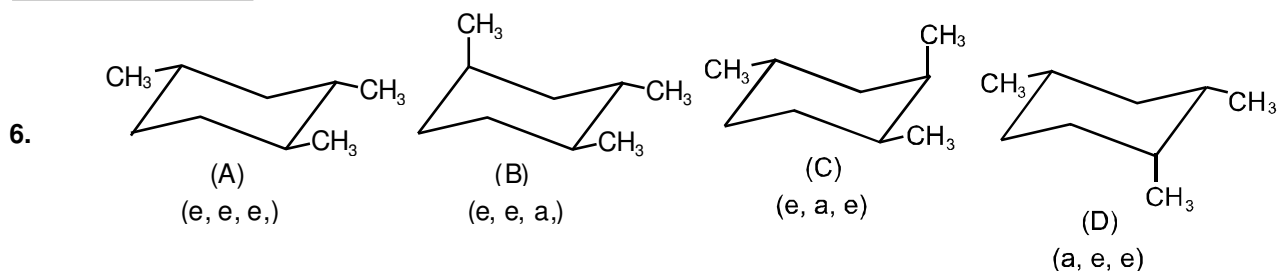


3. यौगिक (I) तथा (II) विवरिम समावयवी है।



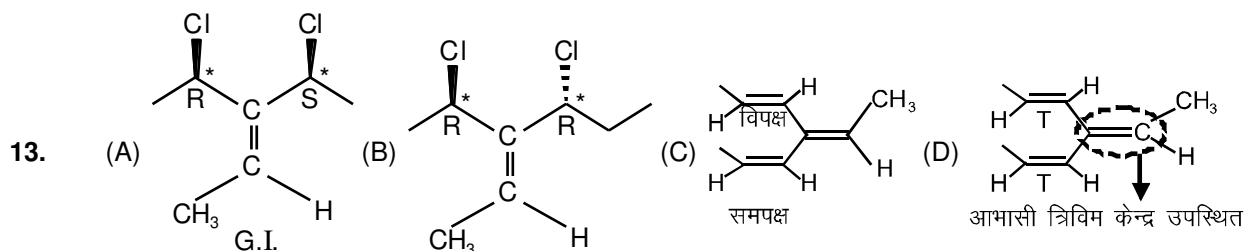
4.

5. बिन्दु "B" साइक्लोहेक्सेन का अर्द्धकुर्सी संरूपण है।



9. अन्तिम एस्टर में केवल एक किरल कार्बन परमाणु है तथा यह एक दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब है इसलिए उत्पाद मिश्रण रेसेमिक है।

11. हाइड्रोजन बन्धन के कारण  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  तथा  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{F}$  का गार्स संरूपण, एन्टी संरूपण की तुलना में अधिक स्थायी होता है।  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  में तापमान बढ़ाने पर गार्स विन्यास के % में वृद्धि होती है। अतः द्विघ्रुव आधूर्ण बढ़ता है। विकल्प (D) में नौका संरूपण अधिक स्थायी है।

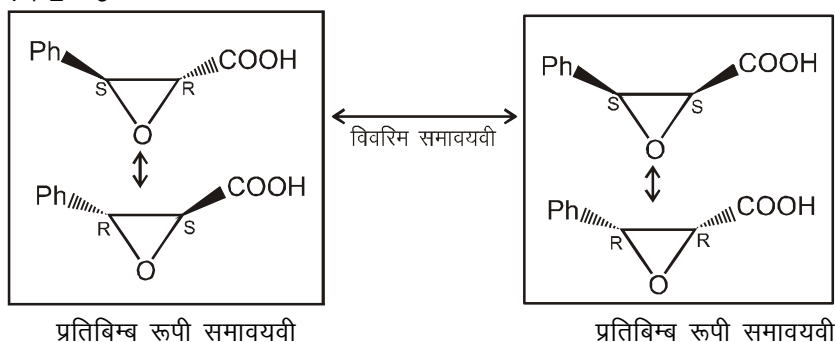


14. I तथा II में  $\pi$ -बन्ध भिन्न स्थिति पर उपस्थित है, अतः ये स्थिति समावयवी है। इसी प्रकार II तथा III भी स्थिति समावयवी है। I तथा III ज्यामिति समावयवी है।

15. प्रतिबिम्बरूपी आधिक्य =  $\frac{\text{प्रेक्षित घूर्णन}}{\text{शुद्ध प्रतिबिम्बरूपी का विशिष्ट घूर्णन}} = \frac{-50^\circ}{-100^\circ} \times 100 = 50\%$   
 वामावर्ती समावयवी का % = 50 + 25%  
 दक्षिणावर्ती समावयवी का % = 25%

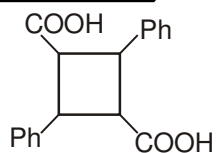
17. A = 1, B = 2, A + B = 3.

18. 4 + 2 = 6



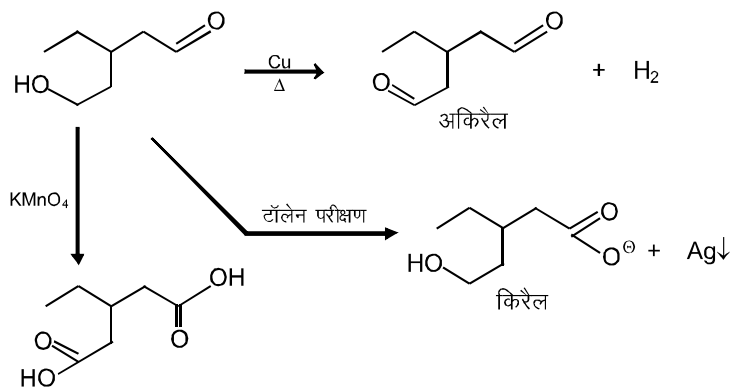


20.

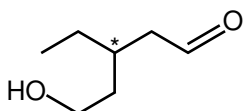


5 (सभी ज्यामितिय समावयवी)

21.



22.



एक किरैल केन्द्र (R) या (S) विन्यास युक्त है अतः दो त्रिविम समावयवी होंगे।