

कार्बनिक रसायन_ कुछ आधारभूत सिद्धांत तथा

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» कार्बन का शृंखलन गुण और कार्बनिक रसायन की परिभाषा

प्रश्न 1 (आसान). शृंखलन (Catenation) से आप क्या समझते हैं?

उत्तर – यह कार्बन का वह गुण है जिसमें कार्बन परमाणु अपने ही अन्य कार्बन परमाणुओं के साथ जुड़कर लंबी शृंखलाएँ बनाते हैं।

प्रश्न 2 (आसान). कार्बनिक रसायन (Organic Chemistry) में मुख्य रूप से किस तत्व का अध्ययन किया जाता है?

उत्तर – कार्बन का।

प्रश्न 3 (मध्यम). कार्बन किन अन्य परमाणुओं के साथ सहसंयोजक आबंध (Covalent Bonds) बना सकता है, कुछ उदाहरण दीजिए?

उत्तर – हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, सल्फर और हैलोजेन जैसे क्लोरीन।

प्रश्न 4 (कठिन). क्या कार्बन के शृंखलन गुण के कारण ही कार्बनिक यौगिकों की संख्या इतनी अधिक है? समझाइए।

उत्तर – हाँ, बिल्कुल। शृंखलन गुण के कारण कार्बन सीधी, शाखित (branched) या चक्रीय (cyclic) संरचनाएँ बना सकता है, और अन्य तत्वों से जुड़कर अनगिनत प्रकार के यौगिक बनाता है, जिससे कार्बनिक यौगिकों की संख्या बहुत ज़्यादा है।

» कार्बन की चतुर्संयोजकता और यौगिकों की आकृतियाँ

प्रश्न 5 (आसान). किस संकरण अवस्था में कार्बन परमाणु चतुष्फलकीय आकृति बनाता है?

उत्तर – sp^3 संकरण

प्रश्न 6 (आसान). Ethene (C_2H_4) में कार्बन परमाणु की संकरण अवस्था क्या है?

उत्तर – sp^2 संकरण

प्रश्न 7 (मध्यम). यदि किसी कार्बनिक यौगिक में कार्बन परमाणु एक 'Single Bond' और एक 'Triple Bond' बनाता है, तो उसकी संकरण अवस्था और आकृति क्या होगी?

उत्तर – sp संकरण, रैखिक आकृति

प्रश्न 8 (कठिन). एक अणु में ' sp Hybridized' कार्बन ' sp^2 Hybridized' कार्बन की तुलना में अधिक 'Electronegative' क्यों होता है?

उत्तर – sp संकरित कक्षक में ' s -character' (s -गुण) 50% होता है, जो sp^2 (33.3%) और sp^3 (25%) से अधिक होता है। ' s -orbital' नाभिक के करीब होता है, इसलिए ' s -character' बढ़ने से इलेक्ट्रॉन नाभिक से ज़्यादा मज़बूती से बंधे रहते हैं, जिससे परमाणु की 'Electronegativity' बढ़ जाती है।

» पाई (π) आबंधों के अभिलक्षण

प्रश्न 9 (आसान). किस आबंध में ' p -कक्षकों' का 'समानांतर अतिव्यापन' होता है?

उत्तर – पाई (π) आबंध

प्रश्न 10 (आसान). क्या 'कार्बन-कार्बन एकल आबंध' के चारों ओर 'घूर्णन प्रतिबंधित' होता है?

उत्तर – नहीं, 'एकल आबंध' के चारों ओर 'घूर्णन' स्वतंत्र होता है।

प्रश्न 11 (मध्यम). 'पाई आबंध' की उपस्थिति 'यौगिकों' को 'अधिक सक्रिय' क्यों बनाती है?

उत्तर – 'पाई आबंध' का 'इलेक्ट्रॉन आवेश अग्र' 'bonded atoms' के तल के ऊपर और नीचे होता है, जिससे 'इलेक्ट्रॉन' 'आक्रामक अभिकर्मकों' के लिए आसानी से 'उपलब्ध' हो जाते हैं और 'reaction' में मदद करते हैं।

प्रश्न 12 (कठिन). अगर 'एथीन' अणु 'घूर्णन प्रतिबंधित' न होता, तो उसकी 'रसायनिक अभिक्रियाओं' पर क्या प्रभाव पड़ता?

उत्तर – अगर 'एथीन' में 'घूर्णन प्रतिबंधित' न होता, तो उसके 'p-orbitals' का 'overlap' अस्थिर हो जाता, 'पाई आबंध' कमजोर हो जाता, और वह उतना 'reactive' नहीं रहता। उसकी 'geometric isomerism' (ज्यामितीय समावयवता) भी संभव नहीं होती।

» कार्बनिक यौगिकों का संरचनात्मक निरूपण

प्रश्न 13 (आसान). ईथेन (CH) का संघनित सूत्र लिखिए।

उत्तर – CH₃CH₃

प्रश्न 14 (आसान). ब्यूटेन (CH) का पूर्ण संरचनात्मक सूत्र कैसा दिखेगा?

उत्तर – H-C-H (3 बार), फिर -C-H (2 बार), फिर -C-H (2 बार), फिर -C-H (3 बार) - सभी H से जुड़े हुए।

प्रश्न 15 (मध्यम). पेंटेन (CH) का आबंध-रेखा सूत्र बनाइए।

उत्तर – एक 'Zig-zag' रेखा जिसमें पांच 'Points' हों, जैसे W आकार।

प्रश्न 16 (कठिन). निम्नलिखित आबंध-रेखा सूत्र को संघनित सूत्र में बदलिए: (एक 'Zig-zag' रेखा जिसमें 4 'Points' हों और तीसरे 'Point' पर एक ब्रांच नीचे की तरफ)

उत्तर – CH₃CH(CH₃)CH₂CH₃ (यह 2-मेथिलब्यूटेन है)

» कार्बनिक यौगिकों का त्रिविमीय निरूपण

प्रश्न 17 (आसान). ठोस वेज सूत्र किस आबंध को दर्शाता है?

उत्तर – दर्शक की ओर प्रक्षेपित आबंध

प्रश्न 18 (आसान). डैश वेज सूत्र किस आबंध को दर्शाता है?

उत्तर – दर्शक से दूर जाने वाले आबंध

प्रश्न 19 (मध्यम). आण्विक मॉडल कितने प्रकार के होते हैं? कोई दो नाम बताओ।

उत्तर – तीन प्रकार के: ढाँचागत मॉडल (Framework), गेंद और छड़ी मॉडल (Ball & Stick), स्थानीय पूरक मॉडल (Space-filling).

प्रश्न 20 (कठिन). एक ढाँचागत मॉडल (Framework Model) और गेंद और छड़ी मॉडल (Ball & Stick Model) में क्या मुख्य अंतर है?

उत्तर – ढाँचागत मॉडल केवल 'bonds' को दिखाता है, 'atoms' को नहीं। जबकि गेंद और छड़ी मॉडल में 'balls' परमाणुओं को और 'sticks' आबंधों को दर्शाती हैं।

» कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण

प्रश्न 21 (आसान). Butane किस श्रेणी का यौगिक है?

उत्तर – अचक्रीय (विवृत शृंखला) यौगिक

प्रश्न 22 (आसान). क्या साइक्लोप्रोपेन एक ऐरोमैटिक यौगिक है?

उत्तर – नहीं, यह एक ऐलिसाइक्लिक यौगिक है।

प्रश्न 23 (मध्यम). Pyridine किस प्रकार का चक्रीय यौगिक है? (संकेत: इसमें नाइट्रोजन परमाणु होता है)

उत्तर – विषमचक्रीय ऐरोमैटिक यौगिक (Heterocyclic Aromatic Compound)

प्रश्न 24 (कठिन). एक यौगिक की संरचना में 5 कार्बन परमाणु एक 'ring' बनाते हैं और कोई 'double bond' नहीं है। यह किस श्रेणी का यौगिक होगा? क्या यह 'aromatic' है?

उत्तर – यह एक ऐलिसाइक्लिक यौगिक होगा (Cyclopentane)। नहीं, यह 'aromatic' नहीं है क्योंकि इसमें 'double bonds' और 'Huckel's Rule' के अनुसार इलेक्ट्रॉन नहीं हैं।

» क्रियात्मक समूह और सजातीय श्रेणियाँ

प्रश्न 25 (आसान). 'R-COOH' में 'COOH' क्या दर्शाता है?

उत्तर – यह 'carboxylic acid' क्रियात्मक समूह दर्शाता है।

प्रश्न 26 (आसान). कौन-से 'functional group' वाले 'compounds' 'alcohols' कहलाते हैं?

उत्तर – जिनमें '-OH' क्रियात्मक समूह होता है।

प्रश्न 27 (मध्यम). 'CH₃CHO' और 'CH₃CH₂CHO' किस 'homologous series' के सदस्य हैं? उनके बीच क्या अंतर है?

उत्तर – दोनों 'aldehydes' हैं (क्रियात्मक समूह '-CHO') और एक ही 'aldehyde homologous series' के सदस्य हैं। उनके बीच एक '-CH₂' इकाई का अंतर है।

प्रश्न 28 (कठिन). अगर किसी 'homologous series' के तीसरे सदस्य का 'molecular formula' 'C₃H₇OH' है, तो उसके अगले सदस्य का 'molecular formula' क्या होगा?

उत्तर – अगले सदस्य का 'molecular formula' 'C₄H₉OH' होगा, क्योंकि 'homologous series' में क्रमागत सदस्यों में '-CH₂' का अंतर होता है।

» कार्बनिक यौगिकों का IUPAC नामकरण - सामान्य सिद्धांत

प्रश्न 29 (आसान). बेंजीन (C₆H₆) एक 'common name' है या 'IUPAC name'?

उत्तर – बेंजीन (C₆H₆) एक 'common name' है जिसे IUPAC प्रणाली ने भी 'accepted' कर लिया है।

प्रश्न 30 (आसान). अगर किसी 'organic compound' में 'functional group' न हो, तो उसे क्या कहेंगे?

उत्तर – अगर किसी 'organic compound' में 'functional group' न हो, तो उसे 'Hydrocarbon' कहेंगे।

प्रश्न 31 (मध्यम). 'Citric acid' नाम किस आधार पर दिया गया है, 'IUPAC' या 'common'?

उत्तर – 'Citric acid' नाम 'common' आधार पर दिया गया है, क्योंकि यह 'citrus fruits' में पाया जाता है।

प्रश्न 32 (कठिन). यदि किसी 'compound' के 'IUPAC name' में 'pent' आता है, तो उसमें कितने कार्बन परमाणु होंगे?

उत्तर – यदि किसी 'compound' के 'IUPAC name' में 'pent' आता है, तो उसमें पाँच (5) कार्बन परमाणु होंगे।

» ऐल्केनों का IUPAC नामकरण

प्रश्न 33 (आसान). CH₃-CH₂-CH₂-CH₃ का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – Butane

प्रश्न 34 (आसान). CH₃-CH₂-CH(CH₃)-CH₃ का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – 2-Methylpropane

प्रश्न 35 (मध्यम). CH₃-CH₂-C(CH₃)₂-CH₂-CH₃ का IUPAC नाम लिखिए।

उत्तर – 3,3-Dimethylpentane

प्रश्न 36 (कठिन). CH₃-CH₂-CH(CH₃)-CH₂-CH(CH₂CH₃)-CH(CH₃)-CH₃ का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – 3,5-Diethyl-2,4-dimethyloctane

» क्रियात्मक समूह वाले यौगिकों का IUPAC नामकरण

प्रश्न 37 (आसान). CH-CH-CH-OH का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – Propan-1-ol

प्रश्न 38 (आसान). CH-CO-CH का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – Propan-2-one

प्रश्न 39 (मध्यम). CH-CH(OH)-CH-COOH का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – 3-Hydroxybutanoic acid

प्रश्न 40 (कठिन). $\text{HOOC-CH-CH(OH)-CH-CHO}$ का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – 4-Hydroxy-5-oxopentanoic acid

» बेंजीन व्युत्पन्नों की नामपद्धति

प्रश्न 41 (आसान). अगर 'बेंजीन ring' पर एक 'NO' समूह जुड़ा है तो उसका नाम क्या होगा?

उत्तर – नाइट्रोबेंजीन

प्रश्न 42 (आसान). 1,4-डाइब्रोमोबेंजीन के लिए कौन सा 'prefix' इस्तेमाल किया जाता है?

उत्तर – पैरा (p-)

प्रश्न 43 (मध्यम). 'o-डाइक्लोरोबेंजीन' का IUPAC नाम क्या है?

उत्तर – 1,2-डाइक्लोरोबेंजीन

प्रश्न 44 (कठिन). यौगिक '1-क्लोरो-2,4-डाइनाइट्रोबेंजीन' में कौन से 'positions' पर 'substituents' हैं और उनका 'alphabetical order' क्या होगा?

उत्तर – 'substituents' 1, 2 और 4 'positions' पर हैं। 'alphabetical order' में 'chloro' पहले आएगा, फिर 'nitro'।

» समावयवता और इसके प्रकार

प्रश्न 45 (आसान). CH के कितने 'शृंखला समावयव' संभव हैं?

उत्तर – तीन (n-pentane, isopentane, neopentane)

प्रश्न 46 (आसान). प्रोपेन-1-ऑल (Propan-1-ol) और प्रोपेन-2-ऑल (Propan-2-ol) किस प्रकार के समावयव हैं?

उत्तर – स्थिति समावयव (Position isomers)

प्रश्न 47 (मध्यम). CHO अणुसूत्र से 'ऐल्डिहाइड' और 'कीटोन' के 'क्रियात्मक समूह समावयव' बनाइए।

उत्तर – प्रोपेनैल (CHCHCHO) और प्रोपेनोन (CHCOCH)

प्रश्न 48 (कठिन). एक 'compound' जिसका अणुसूत्र CHO है, वह 'ईथर' और 'अल्कोहल' दोनों प्रकार के 'समावयव' बना सकता है। 'मध्यावयवता' (Metamerism) का एक उदाहरण इस अणुसूत्र से दीजिए।

उत्तर – मेथॉक्सीप्रोपेन (CH-O-CHCHCH) और एथॉक्सीएथेन (CHCH-O-CHCH) दोनों CHO के मध्यावयव हैं।

» कार्बनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि में मूलभूत संकल्पनाएँ

प्रश्न 49 (आसान). किसी 'organic reaction' में 'substrate' किसे कहते हैं?

उत्तर – वह कार्बनिक अणु जिस पर 'reagent' 'attack' करता है, या जिसका 'carbon atom' नया 'bond' बनाता है।

प्रश्न 50 (आसान). 'Bond cleavage' कितने प्रकार का होता है?

उत्तर – दो प्रकार का: 'heterolytic cleavage' (विषम अपघटनी) और 'homolytic cleavage' (समापघटनी)।

प्रश्न 51 (मध्यम). 'Carbocation' और 'carbanion' किस प्रकार के 'bond cleavage' से बनते हैं?

उत्तर – 'Heterolytic cleavage' (विषम अपघटनी) से। इसमें 'bonding electron pair' किसी एक 'atom' पर चला जाता है।

प्रश्न 52 (कठिन). 'Free radicals' क्या होते हैं, और वे कैसे बनते हैं? क्या वे 'stable' होते हैं?

उत्तर – 'Free radicals' वे उदासीन स्पीशीज होते हैं जिनके पास एक 'unpaired electron' होता है। वे 'homolytic cleavage' (समापघटनी वदिलन) से बनते हैं, जहाँ 'shared electron pair' का एक-एक 'electron' दोनों 'atoms' पर चला जाता है। वे बहुत 'unstable' और 'highly reactive' होते हैं।

» सहसंयोजक आबंध का विदलन: विषमापघटनी और समापघटनी

प्रश्न 53 (आसान). अगर एक 'covalent bond' टूटने पर 'electrons' बराबर बँटते हैं, तो उसे कौन सा विदलन कहते हैं?

उत्तर – समापघटनी विदलन ('Homolytic cleavage')

प्रश्न 54 (आसान). विषमापघटनी विदलन से बनने वाले आयनों को क्या कहते हैं?

उत्तर – कार्बधनायन ('Carbocation') या कार्बऋणायन ('Carbanion')

प्रश्न 55 (मध्यम). CH-CH अणु में 'homolytic cleavage' से कौन सी स्पीशीज बनेगी?

उत्तर – CH• (मेथिल मुक्त मूलक)

प्रश्न 56 (कठिन). 'CH-OH' में अगर 'carbon' और 'oxygen' के बीच का 'bond' 'heterolytically' टूटता है और 'oxygen' 'electrons' ले जाता है, तो कौन सा 'carbocation' बनेगा?

उत्तर – 'HC' (मेथिल कार्बधनायन)

» नाभिकरागी और इलेक्ट्रॉनरागी

प्रश्न 57 (आसान). निम्नलिखित में से कौन 'नाभिकरागी' है: NH या AlCl₃?

उत्तर – NH (नाइट्रोजन पर 'lone pair of electrons' होता है)

प्रश्न 58 (आसान). क्या 'NO' एक 'इलेक्ट्रॉनरागी' है या 'नाभिकरागी'?

उत्तर – इलेक्ट्रॉनरागी (इस पर 'positive charge' है, मतलब 'electron deficient' है)

प्रश्न 59 (मध्यम). निम्नलिखित को 'नाभिकरागी' और 'इलेक्ट्रॉनरागी' में वर्गीकृत कीजिए: HS, R-CN, CH-Cl

उत्तर – HS: नाभिकरागी (सल्फर पर 'lone pair' है); R-CN: नाभिकरागी (नाइट्रोजन पर 'lone pair' है); CH-Cl: इलेक्ट्रॉनरागी (कार्बन पर 'partial positive charge' आता है क्योंकि 'Cl' ज्यादा 'electronegative' है)

प्रश्न 60 (कठिन). 'कार्बनिक अभिक्रियाओं' में 'नाभिकरागी' और 'इलेक्ट्रॉनरागी' की भूमिका को समझाइए, और 'इलेक्ट्रॉन' के 'संचलन' को दर्शाने के लिए 'curved arrows' का महत्व बताइए।

उत्तर – 'नाभिकरागी' 'इलेक्ट्रॉन-धनी' केंद्र होते हैं जो 'इलेक्ट्रॉन-न्यून' 'इलेक्ट्रॉनरागी' केंद्रों पर हमला करते हैं, जिससे नए 'आबंध' बनते हैं। 'Curved arrows' 'इलेक्ट्रॉन' के 'संचलन' को दिखाते हैं, कहाँ से 'इलेक्ट्रॉन pair' निकला और कहाँ गया, जो 'reaction mechanism' समझने के लिए ज़रूरी है।

» कार्बनिक अभिक्रियाओं में इलेक्ट्रॉन संचलन (मुड़े तीर)

प्रश्न 61 (आसान). OH और H के बीच 'reaction' में 'electron movement' को 'curved arrow' से दिखाओ।

उत्तर – OH H

प्रश्न 62 (आसान). HO के 'oxygen' पर 'lone pair' है। अगर ये 'lone pair' किसी H को दिया जा रहा है, तो 'curved arrow' कहाँ से कहाँ जाएगा?

उत्तर – HO के 'oxygen' पर स्थित 'lone pair' से H की ओर।

प्रश्न 63 (मध्यम). एक 'double bond' ($C=C$) में अगर एक 'bond' टूटता है और एक 'atom' पर 'negative charge' और दूसरे पर 'positive charge' आता है, तो 'curved arrow' कहाँ से शुरू होगा?

उत्तर – 'Double bond' के बीच से उस 'carbon' की ओर जिस पर 'negative charge' आया है, और फिर उस 'carbon' से जिस पर 'positive charge' आया है, 'arrow' को दिखाया जा सकता है, या सीधे 'pi bond' से 'carbon' पर 'negative charge' बनाने के लिए।

» प्रेरणिक प्रभाव (Inductive Effect)

प्रश्न 64 (आसान). कौन-सा समूह 'इलेक्ट्रॉन-आकर्षी' (electron-withdrawing) होता है: $-NO_2$ या $-CH_3$?

उत्तर – $-NO_2$ (नाइट्रो समूह)

प्रश्न 65 (आसान). प्रेरणिक प्रभाव (Inductive Effect) किस प्रकार के 'बॉन्ड्स' (bonds) में होता है?

उत्तर – 'सिग्मा बॉन्ड्स' (Sigma bonds) में

प्रश्न 66 (मध्यम). CH_3-CH_2-COOH में 'कार्बोक्सिलिक एसिड' समूह ($-COOH$) का 'प्रेरणिक प्रभाव' (Inductive Effect) 'कार्बन चेन' (carbon chain) पर क्या असर डालेगा?

उत्तर – $-COOH$ एक 'इलेक्ट्रॉन-आकर्षी' समूह है ($-I$ effect)। यह 'चेन' से 'इलेक्ट्रॉन' खींचेगा, जिससे 'कार्बन एटम्स' पर 'पार्श्व पॉजिटिव चार्ज' (+) बढ़ जाएगा, जो 'अम्लीयता' (acidity) को बढ़ा सकता है।

प्रश्न 67 (कठिन). अगर हम $CH_3-CH_2-CH_2-F$ और $CH_3-CH_2-CH_2-I$ की तुलना करें, तो किस 'यौगिक' में 'प्रेरणिक प्रभाव' (Inductive Effect) ज्यादा मज़बूत होगा और क्यों?

उत्तर – $CH_3-CH_2-CH_2-F$ में 'प्रेरणिक प्रभाव' ज्यादा मज़बूत होगा। क्योंकि 'फ्लोरीन' (F) 'आयोडीन' (I) की तुलना में अधिक 'इलेक्ट्रॉन-ऋणात्मक' (electronegative) होता है। जितनी ज्यादा 'इलेक्ट्रॉन-ऋणात्मकता' होगी, उतना ही ज्यादा 'इलेक्ट्रॉन' खींचने का 'प्रभाव' होगा।

» अनुनाद संरचनाएँ और अनुनाद स्थायीकरण ऊर्जा

प्रश्न 68 (आसान). 'Resonance structures' कैसी होती हैं: 'real' या 'imaginary'?

उत्तर – 'Imaginary' (काल्पनिक)

प्रश्न 69 (आसान). क्या 'benzene' की सभी 'C-C bond lengths' समान होती हैं?

उत्तर – हाँ, समान होती हैं।

प्रश्न 70 (मध्यम). 'Resonance stabilization energy' क्या होती है?

उत्तर – वास्तविक संरचना की ऊर्जा और सबसे 'stable resonance structure' की ऊर्जा के बीच का अंतर।

प्रश्न 71 (कठिन). नाइट्रोमेथेन की 'resonance' को समझाने के लिए कौन सी दो 'Lewis structures' योगदान करती हैं और क्यों?

उत्तर – दो 'Lewis structures' योगदान करती हैं, जिनमें एक ' $N=O$ double bond' और एक ' $N-O$ single bond' होता है, और दूसरे में इसका उल्टा होता है। ये दोनों मिलकर 'nitro-methane' की 'actual structure' को समझाती हैं जहाँ दोनों ' $N-O$ bonds' की लंबाई समान होती है।

» अनुनाद प्रभाव (Resonance Effect) या मेसोमेरिक प्रभाव

प्रश्न 72 (आसान). निम्नलिखित में से किस अणु में 'संयुग्मित प्रणाली' (conjugated system) है: मीथेन (Methane) या 1,3-ब्यूटाडाईन (1,3-Butadiene)?

उत्तर – 1,3-ब्यूटाडाईन

प्रश्न 73 (आसान). नाइट्रोबेंजीन (Nitrobenzene) में $-\text{NO}$ ग्रुप कौन-सा 'अनुनाद प्रभाव' दिखाता है?

उत्तर – $-\text{R}$ effect

प्रश्न 74 (मध्यम). एनीसोल (Anisole) में $-\text{OCH}$ ग्रुप कौन-सा 'अनुनाद प्रभाव' दिखाता है और क्यों?

उत्तर – $-\text{OCH}$ ग्रुप में ऑक्सीजन के पास 'lone pair electrons' होते हैं जो बेंजीन रिंग में 'donate' होते हैं, इसलिए यह '+R effect' दिखाता है।

प्रश्न 75 (कठिन). आप कैसे पहचानेंगे कि कोई 'group' '+R' प्रभाव दिखा रहा है या '-R' प्रभाव?

उत्तर – यदि 'group' पर 'lone pair electrons' हों जो 'conjugated system' में 'delocalize' हो सकें (जैसे $-\text{OH}$, $-\text{NH}$), तो वह '+R' प्रभाव दिखाएगा। यदि 'group' में '-bond' के साथ 'electronegative atom' जुड़ा हो (जैसे $-\text{NO}$, $-\text{CHO}$), जो 'system' से इलेक्ट्रॉन खींच सके, तो वह '-R' प्रभाव दिखाएगा।

» इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव (E Effect)

प्रश्न 76 (आसान). क्या इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव एक स्थायी प्रभाव है?

उत्तर – नहीं, यह एक अस्थायी प्रभाव है।

प्रश्न 77 (आसान). इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव के लिए किस प्रकार के आबंध की आवश्यकता होती है?

उत्तर – बहु-आबंध (double या triple bond)।

प्रश्न 78 (मध्यम). जब एक 'attacking reagent' आता है, तो '-इलेक्ट्रॉन' कहाँ स्थानांतरित होते हैं, अगर वह +E प्रभाव है?

उत्तर – '-इलेक्ट्रॉन' उस परमाणु पर स्थानांतरित होते हैं जिससे 'attacking reagent' जुड़ता है।

प्रश्न 79 (कठिन). साइनाइड आयन (CN^-) के 'कार्बोनिल समूह' ($\text{C}=\text{O}$) पर आक्रमण में कौन सा इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव देखा जाता है?

उत्तर – यहां ऋणात्मक इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव ($-\text{E}$ प्रभाव) देखा जाता है क्योंकि CN^- एक 'nucleophile' है। $\text{C}=\text{O}$ में '-इलेक्ट्रॉन' ऑक्सीजन की ओर जाते हैं (जो 'attacking reagent' CN^- से नहीं जुड़ता) और CN^- कार्बन से जुड़ता है।

» अतिसंयुग्मन (Hyperconjugation)

प्रश्न 80 (आसान). निम्नलिखित में से कौन 'hyperconjugation' दिखाता है: CH या $\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}$?

उत्तर – $\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}$ (क्योंकि इसमें 'unsaturated system' से जुड़ा 'alpha-carbon' है)

प्रश्न 81 (आसान). 'Hyperconjugation' को और किस नाम से जानते हैं?

उत्तर – 'No-bond resonance' या 'बंध रहित अनुनाद'

प्रश्न 82 (मध्यम). निम्नलिखित 'carbocations' को 'stability' के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें: CH , $\text{CH}-\text{CH}$, $(\text{CH})\text{CH}$, $(\text{CH})\text{C}$.

उत्तर – $\text{CH} < \text{CH}-\text{CH} < (\text{CH})\text{CH} < (\text{CH})\text{C}$ (जहाँ अधिक 'alpha-hydrogens' वाले 'carbocation' अधिक 'stable' होते हैं: 0, 3, 6, 9 alpha-hydrogens)

प्रश्न 83 (कठिन). क्या 'hyperconjugation' 'alkenes' और 'alkylarenes' में भी संभव है? अगर हाँ, तो कैसे?

उत्तर – हाँ, बिल्कुल संभव है। 'Alkenes' में 'double bond' (असंतृप्त निकाय) से जुड़े 'alpha-carbon' के $\text{C}-\text{H}$ 'sigma electrons' 'double bond' के 'pi-system' के साथ 'conjugate' होते हैं। 'Alkylarenes' में 'aromatic ring' से जुड़े 'alkyl group' के $\text{C}-\text{H}$ 'sigma electrons' 'ring' के 'pi-system' के साथ 'conjugate' होते हैं, जिससे 'stability' बढ़ती है।

» कार्बनिक यौगिकों के शोधन की विधियाँ

प्रश्न 84 (आसान). कौन सी विधि ठोस पदार्थों को सीधे वाष्प में बदलकर शुद्ध करती है?

उत्तर – ऊर्ध्वपातन (Sublimation)

प्रश्न 85 (आसान). आसवन (Distillation) विधि का उपयोग मुख्य रूप से किन यौगिकों के लिए किया जाता है?

उत्तर – द्रव यौगिकों, जिनके क्वथनांक (boiling points) अलग-अलग होते हैं।

प्रश्न 86 (मध्यम). 'क्रिस्टलन' (Crystallisation) विधि किस सिद्धांत पर आधारित है?

उत्तर – यह यौगिक और अशुद्धियों की किसी उपयुक्त विलायक (solvent) में अलग-अलग विलेयता (solubility) पर आधारित है।

प्रश्न 87 (कठिन). अगर दो द्रवों के क्वथनांक में बहुत कम अंतर हो, तो किस आसवन विधि का उपयोग करेंगे?

उत्तर – प्रभाजी आसवन (Fractional Distillation)

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. कार्बन में शृंखलन का गुण इतना अधिक क्यों पाया जाता है?

- › पहला, कार्बन परमाणु आकार में छोटा होता है।
- › दूसरा, कार्बन-कार्बन बंध (C-C bond) बहुत मजबूत होता है।
- › तीसरा, कार्बन की संयोजकता 4 होती है, जिससे यह चार अन्य परमाणुओं से जुड़ सकता है, जिनमें अन्य कार्बन परमाणु भी शामिल हैं।

उत्तर – कार्बन का छोटा आकार, मजबूत C-C बंध और चतुर्संयोजकता मिलकर इसे शृंखलन का अद्भुत गुण देते हैं।

उदाहरण 2. बताओ 'Propyne' ($\text{CH}_3\text{-CCH}$) के कार्बन परमाणुओं की संकरण अवस्था और आकृति क्या होगी?

- › पहला कार्बन (CH_3) तीन हाइड्रोजन और एक कार्बन से 'Single Bonds' बना रहा है, तो यह 'sp³ Hybridized' होगा और 'Tetrahedral' आकृति होगी।
- › दूसरा कार्बन (C) एक कार्बन से 'Single Bond' और दूसरे कार्बन से 'Triple Bond' बना रहा है, तो यह 'sp Hybridized' होगा और 'Linear' आकृति होगी।
- › तीसरा कार्बन (CH) एक हाइड्रोजन से 'Single Bond' और दूसरे कार्बन से 'Triple Bond' बना रहा है, तो यह भी 'sp Hybridized' होगा और 'Linear' आकृति होगी।

उत्तर – CH_3 कार्बन: sp³, चतुष्फलकीय; C कार्बन: sp, रैखिक; CH कार्बन: sp, रैखिक।

उदाहरण 3. एथीन (C_2H_4) अणु में पाई आबंधों के कौन से अभिलक्षण दिखते हैं?

- › पहला चरण: एथीन ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) की संरचना देखें। इसमें एक 'कार्बन-कार्बन डबल बॉन्ड' है।
- › दूसरा चरण: इस 'डबल बॉन्ड' में एक 'सिग्मा (σ) बॉन्ड' और एक 'पाई (π) बॉन्ड' होता है।
- › तीसरा चरण: 'पाई बॉन्ड' के कारण, दोनों कार्बन परमाणुओं के 'p-orbitals' 'parallel' होते हैं और 'side-to-side overlap' करते हैं।
- › चौथा चरण: एथीन अणु 'planar' (समतल) होता है और 'कार्बन-कार्बन डबल बॉन्ड' के चारों ओर 'घूर्णन प्रतिबंधित' (restricted rotation) होता है।
- › पांचवा चरण: 'इलेक्ट्रॉन क्लाउड' 'plane' के ऊपर और नीचे फैला होता है, जिससे एथीन 'reactive' होता है।

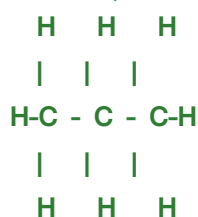
उत्तर – एथीन में 'p-क्षकों का समानांतर अतिव्यापन' होता है, 'घूर्णन प्रतिबंधित' होता है, और 'इलेक्ट्रॉन आवेश अक्ष' तल के ऊपर व नीचे फैला होता है, जिससे यह 'सक्रिय' बनता है।

उदाहरण 4. प्रोपेन (CH₃CH₂CH₃) का पूर्ण, संघनित और आबंध-रेखा सूत्र बनाइए।

› पहला, हम 'Complete Structural Formula' बनाएंगे। इसमें हम हर 'Carbon' और 'Hydrogen' 'Atom' को दिखाएंगे और उनके बीच के सभी 'Bonds' को भी। जैसे, पहले कार्बन से तीन 'Hydrogen' जुड़े हैं, फिर बीच वाले कार्बन से दो 'Hydrogen' और आखिरी कार्बन से तीन 'Hydrogen'। सारे 'Single Bonds' को 'Single Line' से दिखाएंगे।

› अब, 'Condensed Structural Formula' बनाते हैं। इसमें हम 'Hydrogen' 'Atoms' को 'Carbon' के साथ 'Group' करके लिखते हैं। जैसे, CH₃ फिर CH₂ और फिर CH₃। ये 'Carbon' एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं।

› आखिर में, 'Bond-line Structural Formula' बनाते हैं। इसमें हम 'Carbon' और 'Hydrogen' 'Atoms' को दिखाते ही नहीं हैं। बस एक 'Zig-zag Line' बनाते हैं। जहां 'Line' शुरू होती है, जहां मुड़ती है, और जहां खत्म होती है, उन सभी 'Points' पर एक 'Carbon Atom' माना जाता है। और 'Carbon' की 'Valency' पूरी करने के लिए जतिने 'Hydrogen' चाहिए, वो अपने आप ही वहां मौजूद माने जाते हैं। तो प्रोपेन के लिए, हम बस एक 'Zig-zag' लाइन बनाएंगे जिसमें तीन 'Points' होंगे।

उत्तर – पूर्ण संरचनात्मक सूत्र:**संघनित संरचनात्मक सूत्र: CH₃CH₂CH₃****आबंध-रेखा संरचनात्मक सूत्र: (दो लाइनें जो एक कोण पर मिलें, तीन कार्बन को दर्शाती हुई)****उदाहरण 5. मेथेन अणु (CH₄) की त्रिविमीय संरचना को ठोस तथा डैश वेज सूत्र से दर्शाइए।**

› सबसे पहले, 'Carbon atom' को बीच में बनाओ।

› अब, 'Carbon' के साथ जुड़े चार 'Hydrogen atoms' में से दो 'Hydrogen atoms' को सामान्य रेखा (simple line) से दिखाओ। ये 'Hydrogen atoms' कागज के तल में ही हैं।

› तीसरे 'Hydrogen atom' को 'Solid Wedge' (एक मोटी, भरी हुई त्रिकोणीय रेखा) से दिखाओ। इसका मतलब है कि यह 'bond' तुम्हारी तरफ, यानी दर्शक की ओर आ रहा है।

› चौथे 'Hydrogen atom' को 'Dash Wedge' (टूटी हुई त्रिकोणीय रेखा) से दिखाओ। इसका मतलब है कि यह 'bond' दर्शक से दूर, कागज के तल से पीछे की तरफ जा रहा है।

› इस तरह, 'Methane' के 'Tetrahedral shape' को '2D paper' पर '3D' में दिखाया जा सकता है।

उत्तर – मेथेन (CH₄) की संरचना में, 'Carbon' केंद्र में होता है, दो 'C-H bonds' सामान्य रेखा से तल में, एक 'C-H bond' ठोस वेज से दर्शक की ओर, और एक 'C-H bond' डैश वेज से दर्शक से दूर दिखाया जाता है।

उदाहरण 6. नीचे दिए गए यौगिकों को पहचानें और बताएं कि वे किस श्रेणी में आते हैं: (i) CH₃-CH₂-CH₃ (ii) Cyclohexane (iii) Benzene

› पहले यौगिक को देखें: CH₃-CH₂-CH₃। इसमें 'carbon atoms' एक सीधी 'chain' में जुड़े हैं। कोई 'ring' नहीं बनी है।

› दूसरे यौगिक को देखें: 'Cyclohexane'। इसके नाम में ही 'cyclo' लगा है, और इसकी संरचना में 'carbon atoms' एक 'ring' बनाते हैं।

› तीसरे यौगिक को देखें: 'Benzene'। इसकी संरचना में भी 'carbon atoms' की एक 'ring' है, लेकिन इसमें 'double bonds' होते हैं और यह 'aromatic' गुणों को दर्शाता है।

उत्तर – (i) CH₃-CH₂-CH₃ (प्रोपेन) - अचक्रीय (विवृत शृंखला) यौगिक

(ii) Cyclohexane - चक्रीय (ऐलसिइक्लिक) यौगिक

(iii) Benzene - चक्रीय (ऐरोमैटिक) यौगिक

उदाहरण 7. बताओ, 'CH₃OH' और 'CH₃CH₂OH' किस 'क्रियात्मक समूह' और 'सजातीय श्रेणी' के सदस्य हैं, और उनके बीच क्या अंतर है?

- › पहला 'compound' है 'CH₃OH' और दूसरा है 'CH₃CH₂OH'।
- › दोनों में हमें 'functional group' यानी '-OH' दिखाई दे रहा है। तो यह 'hydroxyl group' है, जिसका मतलब है कि ये दोनों 'alcohols' हैं।
- › क्योंकि दोनों का 'functional group' '-OH' है, इसलिए ये एक ही 'सजातीय श्रेणी' यानी 'alcohol homologous series' के सदस्य हैं।
- › अब, इनके बीच का अंतर देखते हैं: 'CH₃CH₂OH' में 'CH₃OH' से एक '-CH₂' इकाई ज्यादा है। 'CH₃OH' में एक कार्बन है और 'CH₃CH₂OH' में दो कार्बन हैं, यानी एक 'methylene group' '-CH₂' का अंतर है।
- › इस 'methylene group' के अंतर का मतलब है कि ये दोनों एक 'homologous series' के 'consecutive members' हैं।

उत्तर – दोनों 'alcohols' हैं, उनका 'क्रियात्मक समूह' '-OH' है, और वे 'alcohol homologous series' के सदस्य हैं। उनके 'molecular formulas' में एक '-CH₂' इकाई का अंतर है।

उदाहरण 8. मेथेन (CH₄) और इथेन (CH₃-CH₃) के IUPAC नाम कैसे निर्धारित होते हैं?

- › पहचानें कि 'मूल हाइड्रोकार्बन' कौन सा है। 'CH₄' में एक कार्बन है, तो 'meth' शब्द आएगा। 'CH₃-CH₃' में दो कार्बन हैं, तो 'eth' शब्द आएगा।
- › कार्बन-कार्बन आबंध के प्रकार को देखें। दोनों में 'single bonds' हैं (मेथेन में तो सिर्फ एक कार्बन है)।
- › संतृप्त 'hydrocarbons' के लिए 'ane' अनुलग्न (suffix) का उपयोग करें।
- › इन टुकड़ों को जोड़ें: 'meth' + 'ane' = 'Methane' और 'eth' + 'ane' = 'Ethane'।
- › यही इनके IUPAC नाम हैं, और 'common names' से भी मिलते जुलते हैं।

उत्तर – CH₄ का IUPAC नाम Methane है और CH₃-CH₃ का IUPAC नाम Ethane है।

उदाहरण 9. इस यौगिक का IUPAC नाम लिखिए: CH-CH-CH(CH)-CH-CH(CHCH)-CH-CH

- › पहला चरण: सबसे लंबी कार्बन श्रृंखला का चयन करें। यहाँ 8 कार्बन की एक सीधी श्रृंखला बन रही है, तो 'parent chain' 'octane' होगी।
- › दूसरा चरण: अंकन (Numbering) करें। अगर बाईं ओर से नंबर दें तो 'methyl' को 3 और 'ethyl' को 5 मिलेगा (3,5)। अगर दाईं ओर से नंबर दें तो 'ethyl' को 4 और 'methyl' को 6 मिलेगा (4,6)। हमें सबसे छोटे अंक चाहिए, तो बाईं ओर से अंकन सही है।
- › तीसरा चरण: 'substituents' के नाम 'alphabetical order' में लिखें। 'ethyl' (E) पहले आएगा, फिर 'methyl' (M)।
- › चौथा चरण: नाम को जोड़ें। '5-ethyl' पहले आएगा क्योंकि 'E' पहले है, फिर '3-methyl'।
- › पांचवां चरण: पूरा नाम लिखें। '5-ethyl-3-methyloctane'।

उत्तर – 5-ethyl-3-methyloctane

उदाहरण 10. यौगिक HO-CH-CH-CH-CH-CO-CH का IUPAC नाम लिखें।

- › पहला कदम: हमें 'functional groups' पहचानने होंगे। यहाँ एक '-OH' (हाइड्रॉक्सिल) समूह है और एक '-CO-' (कीटो) समूह है।
- › दूसरा कदम: अब 'priority order' देखेंगे। कीटो समूह ('-CO-') की 'priority' हाइड्रॉक्सिल समूह ('-OH') से ज्यादा होती है। तो 'ketone' हमारा 'principal functional group' होगा।
- › तीसरा कदम: सबसे लंबी कार्बन श्रृंखला का चुनाव करेंगे जिसमें मुख्य 'functional group' शामिल हो। यहाँ 7 कार्बन की एक श्रृंखला है: HO-CH-CH-CH-CH-CO-CH।
- › चौथा कदम: 'numbering' उस छोर से करेंगे जहाँ से मुख्य 'functional group' ('ketone') को सबसे कम 'number' मिले। अगर हम दाहिनी ओर से 'numbering' करें तो 'ketone' को 2 'number' मिलेगा। अगर बाईं ओर से करें तो 6 मिलेगा। तो दाहिनी ओर से 'numbering' सही है।
- › पाँचवाँ कदम: अब 'principal functional group' 'ketone' के लिए 'suffix' '-one' लगाएंगे। 'chain' में 7 कार्बन हैं तो यह 'heptane' होगा, और दूसरे कार्बन पर 'ketone' है तो 'heptan-2-one' बन जाएगा।

› छठा कदम: जो 'group' 'principal functional group' नहीं है ('-OH'), उसे 'prefix' के रूप में लिखेंगे। '-OH' को 'hydroxy' कहते हैं। यह 'number 6' कार्बन पर है।

› सातवाँ कदम: अब पूरे नाम को एक साथ लिखेंगे, 'prefix' पहले और फिर मूल 'compound' का नाम। '6-hydroxyheptan-2-one'.

उत्तर – 6-हाइड्रॉक्सीहेप्टेन-2-ओन (6-hydroxyheptan-2-one)

उदाहरण 11. यौगिक '1,3-डाइब्रोमोबेंजीन' का दूसरा 'common name' क्या होगा?

- › पहला 'substituent' ब्रोमीन 'position 1' पर है।
- › दूसरा 'substituent' ब्रोमीन 'position 3' पर है।
- › जब 'substituents' 1 और 3 'positions' पर होते हैं, तो उसके लिए 'meta' 'prefix' का इस्तेमाल किया जाता है।
- › तो नाम होगा 'meta-डाइब्रोमोबेंजीन' या संक्षेप में 'm-डाइब्रोमोबेंजीन'।

उत्तर – m-डाइब्रोमोबेंजीन

उदाहरण 12. CH के संभव 'संरचनात्मक समावयव' (structural isomers) बनाइए और उनके नाम लिखिए।

- › पहला 'isomer' सीधा-सीधा 'chain' में बनाएंगे: CH-CH-CH-CH. यह है 'n-butane' (नॉर्मल ब्यूटेन)।
- › अब दूसरा 'isomer' बनाने के लिए हम 'chain' को थोड़ा 'branch' कर देंगे। एक 'carbon' को बीच वाली 'chain' से हटाकर 'side branch' में लगाएंगे: CH-CH(CH)-CH. यह है 'isobutane' या '2-methylpropane'।

उत्तर – CH के दो 'संरचनात्मक समावयव' हैं: n-butane और isobutane (या 2-methylpropane)।

उदाहरण 13. मेथेन (CH) के क्लोरीन के साथ अभिक्रिया (क्लोरीनीकरण) की क्रियाविधि के मुख्य 'steps' बताओ।

- › पहला, हमें यह समझना होगा कि 'methane' एक 'organic molecule' है, तो ये हमारा 'substrate' हुआ। और 'chlorine' (Cl) हमारा 'reagent' है, जो 'attack' करेगा।
- › अब देखो, 'bond cleavage' कैसे होता है। 'Chlorine molecule' (Cl-Cl) में जब 'light' पड़ती है, तो इसका 'bond' टूटता है। इसे 'homolytic cleavage' कहते हैं, यानी दोनों 'chlorine atoms' को एक-एक 'electron' मिलता है। इससे 'chlorine free radicals' (Cl•) बनते हैं। ये हमारे 'reactive intermediates' हैं।
- › फिर, एक 'chlorine free radical' (Cl•) 'methane' के 'hydrogen' पर 'attack' करता है, और 'H-Cl' बनता है, और 'methyl free radical' (•CH) बनता है।
- › यह 'methyl free radical' (•CH) दूसरे 'chlorine molecule' (Cl-Cl) पर 'attack' करता है। इससे 'chloromethane' (CHCl) बनता है और एक नया 'chlorine free radical' (Cl•) फिर से बनता है, जो आगे 'reaction' करता रहता है।
- › तो 'product' हमें 'chloromethane' मिला। इसमें 'intermediate' 'free radical' थे।

उत्तर – मेथेन के क्लोरीनीकरण में 'chlorine free radicals' और 'methyl free radicals' मध्यवर्ती के रूप में बनते हैं, और अंतिम उत्पाद 'chloromethane' होता है।

उदाहरण 14. CH-Br अणु में सहसंयोजक आबंध के विषमपघटनी और समापघटनी विदलन को दर्शाइए और बनने वाले मध्यवर्ती बताइए।

- › पहले हम 'CH-Br' का 'heterolytic cleavage' देखेंगे। 'Bromine' (Br) 'carbon' (C) से ज्यादा 'electronegative' होता है।
- › तो, जब 'bond' टूटता है, तो 'Bromine' 'bonding electrons' के दोनों इलेक्ट्रॉन अपनी तरफ ले जाता है। इसे हम घुमावदार तीर (curved arrow) से दिखाते हैं जो 'bond' से 'Bromine' की तरफ जाता है।
- › इससे हमें 'CH' (methyl carbocation) और 'Br' (bromide ion) मिलते हैं। 'CH' एक 'carbocation' है, यानी इस पर 'positive charge' है और 'carbon' पर 'sextet' है (छह इलेक्ट्रॉन)।
- › अब हम 'CH-Br' का 'homolytic cleavage' देखते हैं। इसमें 'bond' के दोनों 'electrons' बराबर-बराबर बँट जाते हैं, यानी एक 'electron' 'carbon' के पास जाता है और एक 'electron' 'Bromine' के पास।
- › इसे हम 'half-headed arrow' या 'fish-hook arrow' से दिखाते हैं, जहाँ हर 'electron' के लिए एक अलग 'half-headed arrow' 'bond' से संबंधित 'atom' की तरफ जाता है।

› इससे हमें 'CH•' (methyl free radical) और 'Br•' (bromine free radical) मिलते हैं। ये दोनों 'neutral species' हैं जिन पर 'unpaired electron' होता है।

उत्तर – विषमापघटनी विदलन से 'CH•' (कार्बधनायन) और 'Br•' बनते हैं। समापघटनी विदलन से 'CH•' (मेथिल मुक्त मूलक) और 'Br•' (ब्रोमीन मुक्त मूलक) बनते हैं।

उदाहरण 15. नीचे दिए गए अणुओं और आयनों को 'नाभिकरागी' और 'इलेक्ट्रॉनरागी' में वर्गीकृत कीजिए और कारण भी बताइए: HO, BF, CH, OH

› पहला है 'HO'। ऑक्सीजन के पास 'lone pair of electrons' होते हैं, जिन्हें वह दान कर सकता है। इसलिए, 'HO' एक 'नाभिकरागी' है।

› दूसरा है 'BF'। बोरॉन के पास 'electron deficient' 'valence shell' है, यानी उसके पास सिर्फ 6 'electrons' हैं, उसे 2 'electrons' और चाहिए 'octet' पूरा करने के लिए। तो, 'BF' एक 'इलेक्ट्रॉनरागी' है।

› तीसरा है 'CH' (मिथाइल कार्बधनायन)। 'Carbon' पर 'positive charge' है, मतलब 'electron' की कमी है। इसे 'electron pair' चाहिए। तो, 'CH' एक 'इलेक्ट्रॉनरागी' है।

› चौथा है 'OH' (हाइड्रॉक्साइड आयन)। ऑक्सीजन पर 'negative charge' है, और उसके पास 'lone pair of electrons' भी हैं। यह 'electron pair' दान कर सकता है। तो, 'OH' एक 'नाभिकरागी' है।

उत्तर – नाभिकरागी: HO, OH (क्योंकि इनके पास इलेक्ट्रॉन युग्म दान करने की क्षमता है)। इलेक्ट्रॉनरागी: BF, CH (क्योंकि इनके पास इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करने की क्षमता या इलेक्ट्रॉन की कमी है)।

उदाहरण 16. CH और CH के बीच बनने वाले बॉन्ड में इलेक्ट्रॉन संचलन को मुड़े हुए तीर से दिखाइए।

› पहचानो कि कौन सा 'species electron rich' है और कौन सा 'electron deficient' है। यहाँ CH के पास 'negative charge' है, मतलब 'electron rich' है। CH के पास 'positive charge' है, मतलब 'electron deficient' है।

› इलेक्ट्रॉन-समृद्ध 'species' से इलेक्ट्रॉन-हीन 'species' की ओर 'curved arrow' बनाओ।

› CH के 'negative charge' से एक 'curved arrow' CH के 'carbon atom' की ओर जाएगा।

उत्तर – CH CH

उदाहरण 17. CH₃-CH₂-CH₂-Br में किस 'बॉन्ड' में 'ध्रुवता' (polarity) न्यूनतम होगी?

› पहला 'atom' है 'bromine' (Br). यह 'electronegative' है, इसलिए यह 'carbon-1' से 'electrons' को अपनी तरफ खींचेगा, जिससे 'C1-Br bond' सबसे ज़्यादा 'polar' होगा।

› 'Inductive Effect' के नियम के अनुसार, 'effect' 'distance' के साथ 'कम' होता जाता है।

› तो 'C1-Br' के बाद 'C2-C1' में 'polarity' होगी, फिर 'C3-C2' में और भी कम 'polarity' होगी।

› इसलिए, 'Br' से सबसे दूर वाला 'bond', यानी 'C3-C2 bond' में 'polarity' सबसे कम होगी।

उत्तर – C3-C2 'bond' में 'ध्रुवता' न्यूनतम होगी।

उदाहरण 18. CHCOO (एसिटेट आयन) की अनुनाद-संरचनाएँ लिखें और 'curved arrows' द्वारा 'electron' का संचलन दर्शाएँ।

› सबसे पहले, हम CHCOO (एसिटेट आयन) की 'Lewis structure' बनाते हैं। कार्बन एक 'double bond' से ऑक्सीजन से जुड़ा है और एक 'single bond' से दूसरे ऑक्सीजन से। जो 'single bond' वाला ऑक्सीजन है, उस पर एक 'negative charge' है और उसके पास तीन 'lone pairs' हैं। 'Double bond' वाले ऑक्सीजन के पास दो 'lone pairs' हैं।

› अब, 'curved arrow' का उपयोग करके 'electron' के 'movement' को दिखाते हैं। 'Negative charge' वाले ऑक्सीजन का एक 'lone pair' 'C-O single bond' की तरफ 'move' करेगा, जिससे वहाँ एक 'double bond' बनेगा।

› जैसे ही नया 'double bond' बनेगा, 'double bond' वाले ऑक्सीजन का 'pi electron pair' उस ऑक्सीजन पर 'move' करेगा, जिससे उस ऑक्सीजन पर 'negative charge' आ जाएगा।

› इस तरह हमें दूसरी 'resonance structure' मिलती है, जहाँ 'single bond' और 'double bond' की पोजीशन बदल जाती है और 'negative charge' दूसरे ऑक्सीजन पर आ जाता है। इन दोनों 'structures' के बीच एक 'double-headed arrow' लगाते हैं जो 'resonance' को दर्शाता है।

› इस उदाहरण में, दोनों 'resonance structures' समान होती हैं और उनका 'contribution' बराबर होता है। वास्तविक

'acetate ion' इन दोनों का 'hybrid' होता है, जहाँ दोनों 'C-O bonds' की लंबाई समान होती है और 'negative charge' दोनों ऑक्सीजन परमाणुओं पर 'delocalize' होता है।

उत्तर – CHCOO की दो मुख्य 'resonance structures' होती हैं, जिनमें 'negative charge' दोनों ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच 'delocalize' होता है, जिससे 'ion' को 'stability' मिलती है।

उदाहरण 19. एनीलीन (Aniline) में कौन-सा अनुनाद प्रभाव होता है? समझाइए।

- › पहला कदम: एनीलीन का 'structure' देखते हैं। इसमें एक बेंजीन रिंग होती है और उस पर '-NH' ग्रुप लगा होता है।
- › दूसरा कदम: '-NH' ग्रुप में नाइट्रोजन परमाणु पर 'lone pair of electrons' होते हैं।
- › तीसरा कदम: ये 'lone pair electrons' बेंजीन रिंग के 'conjugated -system' में 'delocalize' हो सकते हैं। यानी, नाइट्रोजन अपने इलेक्ट्रॉन 'ring' की तरफ धकेलता है।
- › चौथा कदम: क्योंकि इलेक्ट्रॉन 'substituent group' (-NH) से दूर 'ring' की तरफ विस्थापित हो रहे हैं, यह 'धनात्मक अनुनाद प्रभाव' (+R effect) कहलाता है। इस वजह से बेंजीन रिंग के 'ortho' और 'para' स्थितियों पर 'electron density' बढ़ जाती है।

उत्तर – एनीलीन में '+R effect' होता है, क्योंकि -NH ग्रुप अपने 'lone pair electrons' को बेंजीन रिंग की तरफ 'donate' करता है।

उदाहरण 20. प्रोपीन ($\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}$) पर H के आक्रमण के दौरान इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव को दर्शाइए और बताइए कि यह किस प्रकार का E प्रभाव है।

- › सबसे पहले, प्रोपीन का 'double bond' देखें ($\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}$)।
- › अब, 'attacking reagent' H आता है।
- › H 'electrophile' है, इसे 'electron' चाहिए। इसलिए, 'double bond' के '-इलेक्ट्रॉन' CH कार्बन की ओर 'shift' होंगे ताकि CH पर 'negative charge' आ जाए और वो H से जुड़ सके।
- › इलेक्ट्रॉन के 'shift' होने से CH पर 'negative charge' और CH पर 'positive charge' आएगा। H CH पर जुड़ेगा।
- › चूँकि '-इलेक्ट्रॉन' उस कार्बन (CH) पर गए हैं जहाँ 'attacking reagent' (H) जुड़ रहा है, इसलिए यह 'धनात्मक इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव' (+E प्रभाव) है।

उत्तर – यह 'धनात्मक इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव' (+E प्रभाव) है, जहाँ '-इलेक्ट्रॉन' CH की ओर विस्थापित होते हैं और H उसी CH से जुड़ता है।

उदाहरण 21. Ethyl carbocation ($\text{CH}-\text{CH}$) में कितने 'alpha-hydrogens' अतिसंयुग्मन में भाग लेते हैं?

- › सबसे पहले, 'positive charge' वाले कार्बन को पहचानो, जो कि CH है।
- › अब इस 'positive charge' वाले कार्बन से सीधे जुड़े हुए कार्बन को देखो, जिसे हम 'alpha-carbon' कहते हैं। यहाँ CH ग्रुप का कार्बन 'alpha-carbon' है।
- › इस 'alpha-carbon' से जितने 'hydrogen' परमाणु जुड़े हैं, उन्हें गिनो। CH ग्रुप में तीन 'hydrogen' परमाणु हैं।
- › ये तीन 'hydrogen' परमाणु ही 'hyperconjugation' में भाग लेंगे। इसलिए, Ethyl carbocation में 3 'alpha-hydrogens' हैं।

उत्तर – Ethyl carbocation ($\text{CH}-\text{CH}$) में 3 'alpha-hydrogens' अतिसंयुग्मन में भाग लेते हैं।

उदाहरण 22. मान लीजिए आपके पास 'नेफ़थलीन' (naphthalene) और 'नमक' (sodium chloride) का मिश्रण है। इसे आप कैसे शुद्ध करेंगे?

- › सबसे पहले हमें सोचना होगा कि 'नमक' और 'नेफ़थलीन' के 'properties' क्या हैं। 'नमक' एक 'ionic compound' है और 'नेफ़थलीन' एक 'organic compound' है।
- › 'नमक' गर्म करने पर पिघलता है लेकिन 'naphthalene' सीधे 'solid' से 'gas' में बदल जाता है, मतलब यह 'sublimate' होता है।
- › तो, हम इस मिश्रण को एक 'china dish' में लेकर धीरे-धीरे गर्म करेंगे। 'naphthalene' ठोस से सीधा गैस में बदलकर ऊपर चला जाएगा, जिसे ठंडा करके हम दोबारा ठोस 'naphthalene' के रूप में इकट्ठा कर सकते हैं।

› पीछे 'china dish' में सिर्फ 'नमक' ही बचेगा, क्योंकि वह 'sublimate' नहीं होता।

› इस तरह, 'sublimation' विधि का उपयोग करके हम 'naphthalene' को 'नमक' से अलग करके शुद्ध कर सकते हैं।

उत्तर – 'नेफ़थलीन' को ऊर्ध्वपातन (sublimation) विधि द्वारा 'नमक' से अलग करके शुद्ध किया जा सकता है।

बोर्ड परीक्षा के लिए खास

- शृंखलन की परिभाषा और कार्बनिक रसायन के महत्व पर अक्सर छोटे प्रश्न पूछे जाते हैं, इसे अच्छे से समझ लेना।
- कार्बनिक यौगिकों की आकृतियाँ और संकरण बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछे जाते हैं, खासकर उदाहरणों के साथ! 'Bond Angles' और 'Shapes' याद रखना।
- बोर्ड परीक्षा में, आपको अक्सर एक 'Formula' को दूसरे रूप में बदलने के लिए कहा जाता है, खासकर 'Condensed' से 'Bond-line' या इसका उल्टा। इसलिए तीनों तरीकों की खूब 'Practice' करें।
- यह कॉन्सेप्ट बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। 'Solid' और 'Dash Wedge' का उपयोग करके किसी भी साधारण अणु (जैसे 'Methane') का '3D representation' बनाने के लिए आ सकता है। 'Molecular models' के प्रकार और उनके उपयोग पर भी सवाल पूछे जा सकते हैं, तो इन्हें अच्छे से समझना और याद करना।
- यह 'classification' बोर्ड परीक्षाओं में सीधे प्रश्न के रूप में आ सकता है, जहाँ आपको दिए गए यौगिकों को इन श्रेणियों में बाँटना होता है, इसलिए सभी के उदाहरणों को अच्छे से समझना बहुत ज़रूरी है।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षाओं में 'organic compounds' के नाम लिखने और उनकी 'structures' पहचानने के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। IUPAC नियमों को ध्यान से समझना और अभ्यास करना बहुत ज़रूरी है।
- बोर्ड परीक्षा में 'branched chain alkanes' के IUPAC नामकरण पर अक्सर सीधे प्रश्न आते हैं। हमेशा 'longest chain' और 'correct numbering' पर ध्यान देना।
- यह 'topic' बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इसमें से 'IUPAC नाम' लिखने या संरचना बनाने के प्रश्न ज़रूर आते हैं, खासकर 'priority order' वाले 'compounds' के।
- यह 'topic' बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। 'संरचनात्मक समावयवता' और 'त्रिविम समावयवता' के बीच का अंतर और उनके विभिन्न प्रकारों के उदाहरण बहुत अच्छे से याद कर लेना। खासकर 'functional group isomerism' और 'metamerism' के उदाहरण अक्सर पूछे जाते हैं।
- बोर्ड परीक्षा में, 'bond cleavage' के प्रकारों और उनसे बनने वाले 'intermediates' (जैसे 'carbocation', 'carbanion', 'free radical') पर सीधे प्रश्न आते हैं। इनके 'stability' और 'structure' को भी ध्यान से पढ़ना।
- यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं कि 'heterolytic' और 'homolytic cleavage' क्या हैं, या इन दोनों के बीच अंतर पूछा जाता है। कार्बधनायन, कार्बकृणायन और मुक्त मूलक की संरचना और स्थायित्व क्रम भी ध्यान से पढ़ना।
- यह 'concept' 'बोर्ड परीक्षाओं' के लिए बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि इसके ऊपर सीधे 'questions' आते हैं कि कौन सा 'species नाभिकिरागी' है और कौन सा 'इलेक्ट्रॉनरागी', और क्यों। साथ ही, 'organic reactions' के 'mechanism' को समझने के लिए यह आधारभूत जानकारी है।
- बोर्ड एग्जाम में 'reaction mechanisms' को समझाते हुए 'curved arrows' का सही इस्तेमाल करना बहुत ज़रूरी है, क्योंकि इसके मार्क्स होते हैं।
- 'Resonance structures' बनाना, 'curved arrows' से 'electron movement' दखिना और 'resonance stabilization energy' को परिभाषित करना, ये सब 'board exams' के लिए बहुत ज़रूरी हैं। 'Benzene' और 'acetate ion' के उदाहरण खास तौर पर पूछे जाते हैं।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। 'Carbocations' की 'stability' का क्रम अक्सर पूछा जाता है और उसे 'hyperconjugation' से समझाना होता है। साथ ही, 'hyperconjugation' और 'resonance' के बीच के अंतर को स्पष्ट रूप से समझकर जाना।

- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है! 'आसवन' के विभिन्न प्रकारों - 'साधारण', 'प्रभाजी', 'निम्न दाब पर', और 'भाप आसवन' को उनके 'principle' और 'application' के साथ अच्छी तरह समझ लेना। इन पर सीधे प्रश्न आते हैं।

एक नज़र में रिवीज़न

- › कार्बन का श्रृंखलन गुण: अपने परमाणुओं से जुड़कर लंबी श्रृंखला बनाना।
- › कार्बन की चतुर्संयोजकता: sp^3 (Tetrahedral), sp^2 (Trigonal Planar), sp (Linear) आकृतियाँ।
- › कार्बनिक यौगिकों के सूत्र: पूर्ण, संघनित, आबंध-रेखा
- › 3D नरूपण: Solid Wedge (दर्शक की ओर), Dash Wedge (दर्शक से दूर), सामान्य रेखा (तल में); आण्विक मॉडल।
- › कार्बनिक यौगिक: अचक्रीय (सीधी/शाखित श्रृंखला) और चक्रीय (ऐलिसाइक्लिक, ऐरोमैटिक)
- › IUPAC: व्यवस्थिति नामकरण, नाम से संरचना की पहचान, पूर्व लग्न/अनुलग्न का उपयोग।
- › सबसे लंबी कार्बन श्रृंखला, न्यूनतम अंक, वर्णानुक्रम, 'di/tri' पूर्वलग्न।
- › FG पहचानो, न्यूनतम अंक, वरीयता क्रम, अनुलग्न/पूर्वलग्न लगाओ।
- › समान अणुसूत्र पर भिन्न संरचना/त्रिविम व्यवस्था वाले यौगिक (Isomers)।
- › कार्बनिक अभिक्रिया: क्रियाधारक मध्यवर्ती उत्पाद (अभिकर्मक की उपस्थिति में)। आबंध विदलन: समापघटनी/विषम अपघटनी।
- › सहसंयोजक आबंध विदलन: विषमापघटनी (आयनों) या समापघटनी (मुक्त मूलक)।
- › नाभिकरागी: इलेक्ट्रॉन दाता; इलेक्ट्रॉनरागी: इलेक्ट्रॉन ग्राही; ध्रुवीय अभिक्रियाओं में महत्वपूर्ण।
- › मुड़े तीर इलेक्ट्रॉन युग्म के प्रवाह को दर्शाते हैं (अधिक इलेक्ट्रॉन कम इलेक्ट्रॉन)।
- › अनुनाद संरचनाएँ काल्पनिक, वास्तविक अणु संकर; अनुनाद ऊर्जा स्थायीकरण देती हैं।
- › अतिसंयुग्मन: C-H -इलेक्ट्रॉनों का विस्थानीकरण, 'no-bond resonance', 'stability' बढ़ाता है।
- › कार्बनिक यौगिकों के शोधन की विधियाँ: ऊर्ध्वपातन, क्रिस्टलन, आसवन, विभेदी निष्कर्षण, वर्णलेखन।