अध्याय 4:
कार्बन एवं उसके यौगिक

कार्बन में सहसंयोजी आबंधन (Covalent Bonding in Carbon)

कार्बन का परिचय: कार्बन की परमाणु संख्या **6** है तथा इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास **(2, 4)** है। इसके सबसे बाहरी कोश में 4 संयोजकता इलेक्ट्रॉन होते हैं (चतुःसंयोजकता - Tetravalency)।

- **कार्बन आयनिक आबंध क्यों नहीं बनाता?**
  - C^{4+} धनायन नहीं बना सकता, क्योंकि 6 प्रोटॉन वाले नाभिक के लिए 4 इलेक्ट्रॉन त्यागकर 2 इलेक्ट्रॉनों को संभालना अत्यधिक ऊर्जा की मांग करता है।
  - C^{4-} ऋणायन नहीं बना सकता, क्योंकि 6 प्रोटॉन वाले नाभिक के लिए 10 इलेक्ट्रॉनों (4 अतिरिक्त) को संभालना असंभव हो जाता है।
- **सहसंयोजी आबंध (Covalent Bond):** दो परमाणुओं के बीच इलेक्ट्रॉनों के साझा (साझेदारी) करने से बनने वाले आबंध को सहसंयोजी आबंध कहते हैं।
  - **एकल आबंध (Single Bond):** 1-1 इलेक्ट्रॉन का साझा (उदा: H_2, Cl_2, CH_4)।
  - **द्वि-आबंध (Double Bond):** 2-2 इलेक्ट्रॉनों का साझा (उदा: O_2, CO_2, C_2H_4)।
  - **त्रि-आबंध (Triple Bond):** 3-3 इलेक्ट्रॉनों का साझा (उदा: N_2, C_2H_2)।

कार्बन की सर्वतोमुखी प्रकृति (Versatile Nature of Carbon)

कार्बन यौगिकों की संख्या लाखों में होने के दो मुख्य कारण हैं:

1. **शृंखलन (Catenation):** कार्बन में कार्बन के ही अन्य परमाणुओं के साथ जुड़कर लंबी खुली शृंखला, शाखित शृंखला या वलय (Ring) वाली संरचनाएँ बनाने की अद्वितीय क्षमता होती है।
2. **चतुःसंयोजकता (Tetravalency):** 4 संयोजकता होने के कारण यह हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, क्लोरीन आदि अन्य तत्वों के 4 परमाणुओं के साथ मजबूत आबंध बना सकता है।

कार्बन के अपररूप (Allotropes of Carbon)

अपररूप	संरचना	मुख्य गुण एवं उपयोग
हीरा (Diamond)	कार्बन का प्रत्येक परमाणु 4 अन्य कार्बन परमाणुओं से जुड़कर एक दृढ़ **त्रिविमीय (3D)** संरचना बनाता है।	प्रकृति का सबसे कठोर पदार्थ; विद्युत का कुचालक; आभूषण एवं कांच काटने में प्रयुक्त।
ग्रेफाइट (Graphite)	प्रत्येक कार्बन परमाणु 3 अन्य परमाणुओं से जुड़कर **षट्कोणीय परतों (Hexagonal Layers)** का निर्माण करता है।	चिकना व फिसलनदार; मुक्त इलेक्ट्रॉन के कारण **विद्युत का सुचालक**; पेंसिल लेड एवं स्नेहक (Lubricant) में प्रयुक्त।
फुलेरीन (Fullerene - C_{60})	60 कार्बन परमाणु फुटबॉल के आकार में गुंबद जैसी संरचना बनाते हैं।	इसे **बकमिनिस्टर फुलेरीन** भी कहते हैं।

हाइड्रोकार्बन का वर्गीकरण

केवल कार्बन और हाइड्रोजन से बने यौगिकों को **हाइड्रोकार्बन** कहते हैं।

हाइड्रोकार्बन

|

---

1. संतृप्त हाइड्रोकार्बन (Saturated)	2. असंतृप्त हाइड्रोकार्बन (Unsaturated)
|	|
एल्केन (Alkane)	---
[C-C एकल आबंध]	| |
सामान्य सूत्र: CnH2n+2	एल्कीन (Alkene) एल्काइन (Alkyne)
(उदा: मीथेन, एथेन)	[C=C द्वि-आबंध] [C≡C त्रि-आबंध]
	सामान्य सूत्र: CnH2n सामान्य सूत्र: CnH2n-2

(उदा: एथीन C2H4) (उदा: एथाइन C2H2)

संरचनात्मक समावयवता (Structural Isomerism): समान आणविक सूत्र लेकिन भिन्न संरचनात्मक सूत्रों वाले यौगिकों को समावयवी (Isomers) कहते हैं।

- *उदाहरण:* ब्यूटेन (C_4H_{10}) के दो समावयवी होते हैं: n-ब्यूटेन (सीधी शृंखला) और आइसोब्यूटेन (शाखित शृंखला)।

- **वलय संरचना वाले यौगिक:**
  - संतृप्त वलय: साइक्लोहेक्सेन (C_6H_{12})
  - असंतृप्त वलय: बेंजीन (C_6H_6)

प्रकार्यात्मक समूह एवं समजातीय श्रेणी

प्रमुख प्रकार्यात्मक समूह (Functional Groups):

विषम परमाणु या परमाणुओं का वह समूह जो कार्बन यौगिक को विशिष्ट रासायनिक गुण प्रदान करता है:

प्रकार्यात्मक समूह	संकेत / संरचना	उदाहरण यौगिक (IUPAC नाम)
हैलोजन (Halo)	$-Cl, -Br$	क्लोरोमेथेन (CH_3Cl)
एल्कोहॉल (Alcohol)	$-OH$	एथेनॉल (C_2H_5OH)
एल्डिहाइड (Aldehyde)	$-CHO$	एथेनल (CH_3CHO)
कीटोन (Ketone)	$> C = O$	प्रोपेनोन / एसीटोन (CH_3COCH_3)
कार्बोक्सिलिक अम्ल (Carboxylic Acid)	$-COOH$	एथेनॉइक अम्ल (CH_3COOH)

ZiaTop

समजातीय श्रेणी (Homologous Series):

कार्बन यौगिकों की ऐसी श्रेणी जिसमें समान प्रकार्यात्मक समूह उपस्थित हो:

- दो क्रमागत सदस्यों के बीच हमेशा $-CH_2-$ इकाई का अंतर होता है।
- दो क्रमागत सदस्यों के आणविक द्रव्यमान में 14 u का अंतर होता है।
- श्रेणी के सभी सदस्यों के रासायनिक गुण समान होते हैं, परंतु भौतिक गुणों (गलनांक, क्वथनांक) में क्रमिक परिवर्तन दिखाई देता है।

कार्बन यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म

- **1. दहन (Combustion):** कार्बन यौगिक ऑक्सीजन में जलकर CO_2, जल, प्रकाश एवं ऊष्मा उत्पन्न करते हैं:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{ऊष्मा एवं प्रकाश}$$

  - संतृप्त हाइड्रोकार्बन स्वच्छ नीली ज्वाला के साथ जलते हैं।
  - असंतृप्त हाइड्रोकार्बन कज्जली (काले धुएँ वाली) पीली ज्वाला देते हैं।

- **2. ऑक्सीकरण (Oxidation):** क्षारीय $KMnO_4$ या अम्लीकृत $K_2Cr_2O_7$ जैसे ऑक्सीकारकों की उपस्थिति में एल्कोहॉल कार्बोक्सिलिक अम्ल में बदल जाते हैं:

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{क्षारीय } KMnO_4/\text{अम्लीकृत } K_2Cr_2O_7} CH_3COOH$$

- **3. संकलन / हाइड्रोजनीकरण अभिक्रिया (Addition Reaction):** निकेल (Ni) या पैलेडियम (Pd) उत्प्रेरक की उपस्थिति में असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हाइड्रोजन जोड़कर संतृप्त हाइड्रोकार्बन बनाते हैं:

$$\text{असंतृप्त वनस्पति तेल} + H_2 \xrightarrow{Ni} \text{संतृप्त वनस्पति घी}$$

- **4. प्रतिस्थापन अभिक्रिया (Substitution Reaction):** सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में क्लोरीन एक-एक करके मीथेन के हाइड्रोजन परमाणुओं को प्रतिस्थापित कर देती है:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} CH_3Cl + HCl$$

महत्वपूर्ण यौगिक: एथेनॉल एवं एथेनॉइक अम्ल

एथेनॉल (C_2H_5OH / इथाइल एल्कोहॉल):

- **भौतिक गुण:** रंगहीन, विशिष्ट गंध वाला ज्वलनशील द्रव; जल में पूरी तरह घुलनशील।
- **सोडियम के साथ क्रिया:** हाइड्रोजन गैस मुक्त करता है:

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa \text{ (सोडियम एथॉक्साइड)} + H_2 \uparrow$$

- **निर्जलीकरण (Dehydration):** 443 K पर सांद्र H_2SO_4 के साथ गर्म करने पर एथीन बनती है:

$$C_2H_5OH \xrightarrow[443\ \text{K}]{\text{सांद्र } H_2SO_4} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

- **विकृतिकृत एल्कोहॉल (Denatured Alcohol):** औद्योगिक एल्कोहॉल के दुरुपयोग को रोकने हेतु इसमें मेथेनॉल, पिरीडीन तथा नीला रंग मिला दिया जाता है।

एथेनॉइक अम्ल (CH_3COOH / एसिटिक अम्ल):

- **सिरका (Vinegar):** जल में $5-8\%$ एसिटिक अम्ल के विलयन को सिरका कहते हैं (अचार के परिरक्षण में प्रयुक्त)।
- **ग्लैशियल एसिटिक अम्ल:** शुद्ध एथेनॉइक अम्ल का गलनांक 290 K (17°C) होता है, अतः यह सर्दियों में बर्फ की तरह जम जाता है।
- **एस्टरीकरण (Esterification):** अम्ल उत्प्रेरक की उपस्थिति में एथेनॉइक अम्ल और एथेनॉल मिलकर मीठी फलों जैसी सुगंध वाला **एस्टर** बनाते हैं:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} CH_3COOC_2H_5 \text{ (एथिल एथेनोएट/एस्टर)} + H_2O$$

- **साबुनीकरण (Saponification):** एस्टर की क्षार ($NaOH$) के साथ क्रिया से पुनः एल्कोहॉल एवं सोडियम लवण (साबुन) प्राप्त होता है:

$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$$

साबुन एवं अपमार्जक (Soaps and Detergents)

- **साबुन (Soap):** लंबी शृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के **सोडियम या पोटैशियम लवण** होते हैं (उदा: $C_{17}H_{35}COONa$)।

- **साबुन के अणु की संरचना:**
  - **जलरागी सिरा (Hydrophilic End):** आयनिक सिरा ($COO^{-}Na^{+}$), जो जल में घुलता है (बाहर की ओर)।
  - **जलविरागी सिरा (Hydrophobic End):** लंबी हाइड्रोकार्बन पूंछ, जो तैलिय मैल में घुलती है (अंदर की ओर)।

- **मिसेल (Micelle) निर्माण:** जल में साबुन के अणु एक गोलाकार गुच्छे का निर्माण करते हैं, जहाँ तैलिय मैल केंद्र में फंस जाती है। झाग एवं जल के बहाव के साथ मैल बाहर निकल जाती है।
- **कठोर जल में साबुन:** कठोर जल में उपस्थित Ca^{2+} और Mg^{2+} आयनों के साथ साबुन क्रिया करके एक अविलेय श्वेत अवक्षेप (**स्कम / Scum**) बनाता है, जिससे झाग नहीं बनता।
- **अपमार्जक (Detergents):** लंबी शृंखला वाले सल्फोनिक अम्लों के सोडियम लवण होते हैं। ये कठोर जल में उपस्थित Ca^{2+} और Mg^{2+} के साथ अघुलनशील पदार्थ नहीं बनाते, अतः **कठोर जल में भी पर्याप्त झाग देते हैं।**

अध्याय का सारांश (Summary)

- कार्बन सहसंयोजी आबंध बनाकर चतुःसंयोजकता और शृंखलन के कारण विशाल संख्या में यौगिकों का निर्माण करता है।
- हीरा (कठोर, कुचालक), ग्रेफाइट (चिकना, सुचालक) और फुलेरीन कार्बन के तीन प्रमुख अपररूप हैं।
- एल्केन (C_nH_{2n+2}), एल्कीन (C_nH_{2n}) और एल्काइन (C_nH_{2n-2}) हाइड्रोकार्बन की तीन मुख्य श्रेणियाँ हैं।
- समजातीय श्रेणी के सदस्यों में $-CH_2-$ और 14 u द्रव्यमान का अंतर होता है।
- असंतृप्त वसा का हाइड्रोजनीकरण निकेल उत्प्रेरक द्वारा वनस्पति घी बनाने में किया जाता है।
- एस्टर का उपयोग इत्र एवं स्वाद बढ़ाने वाले कारकों में किया जाता है।

- साबुन केवल मृदु जल में कार्य करता है, जबकि अपमार्जक मृदु एवं कठोर दोनों प्रकार के जल में प्रभावी होता है।

विषयनिष्ठ प्रश्न-उत्तर (Subjective PYQs - Point-wise)

लघु उत्तरीय प्रश्न (Short Answer Questions)

प्रश्न 1: समजातीय श्रेणी (Homologous Series) क्या है? इसकी दो प्रमुख विशेषताएँ बिंदुवार लिखें।

- **उत्तर:**

    1. **परिभाषा:** कार्बनिक यौगिकों की वह श्रेणी जिसके सभी सदस्यों में एक ही प्रकार्यात्मक समूह उपस्थित होता है तथा सभी सदस्यों को एक सामान्य सूत्र द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।
    2. **क्रमागत अंतर:** श्रेणी के किन्हीं दो क्रमागत सदस्यों के बीच हमेशा एक कार्बन और दो हाइड्रोजन परमाणुओं यानी $-CH_2-$ का अंतर होता है।
    3. **द्रव्यमान अंतर:** दो क्रमागत सदस्यों के आणविक द्रव्यमान में 14 u का निश्चित अंतर होता है।
    4. **रासायनिक समानता:** प्रकार्यात्मक समूह समान होने के कारण सभी सदस्यों के रासायनिक गुण लगभग समान होते हैं।

प्रश्न 2: हीरा और ग्रेफाइट दोनों कार्बन के अपररूप हैं, फिर भी ग्रेफाइट विद्युत का सुचालक है जबकि हीरा कुचालक, क्यों?

- **उत्तर:**

    1. **हीरे की संरचना:** हीरे में प्रत्येक कार्बन परमाणु चार अन्य कार्बन परमाणुओं से मजबूत सहसंयोजी आबंधों द्वारा जुड़ा रहता है, जिससे इसमें कोई भी मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं बचता। अतः यह विद्युत का कुचालक है।
    2. **ग्रेफाइट की संरचना:** ग्रेफाइट में प्रत्येक कार्बन परमाणु केवल तीन अन्य कार्बन परमाणुओं से जुड़ा होता है, जिससे प्रत्येक कार्बन का एक इलेक्ट्रॉन मुक्त अवस्था में रहता है।

3. **विद्युत चालन:** यह मुक्त और गतिशील इलेक्ट्रॉन ग्रेफाइट की परतों के बीच गति कर सकता है, जिसके कारण ग्रेफाइट विद्युत का सुचालक होता है।

प्रश्न 3: हाइड्रोजनीकरण (संकलन अभिक्रिया) क्या है? इसका औद्योगिक अनुप्रयोग बिंदुवार लिखें।

- **उत्तर:**

1. **परिभाषा:** निकेल (Ni) या पैलेडियम (Pd) उत्प्रेरक की उपस्थिति में असंतृप्त हाइड्रोकार्बन (द्वि-आबंध या त्रि-आबंध वाले) में हाइड्रोजन जोड़कर उन्हें संतृप्त हाइड्रोकार्बन में बदलने की क्रिया को हाइड्रोजनीकरण कहते हैं।
2. **औद्योगिक अनुप्रयोग:** इस अभिक्रिया का उपयोग वनस्पति तेलों (असंतृप्त वसा) से वनस्पति घी (डालडा/संतृप्त वसा) बनाने के औद्योगिक निर्माण में किया जाता है।
3. **रासायनिक समीकरण:**

$$\text{असंतृप्त वनस्पति तेल} + H_2 \xrightarrow[\Delta]{Ni} \text{संतृप्त वनस्पति घी}$$

प्रश्न 4: एस्टरीकरण एवं साबुनीकरण में क्या अंतर है? समीकरण सहित लिखें।

- **उत्तर:**

1. **एस्टरीकरण (Esterification):**
   - जब कार्बोक्सिलिक अम्ल और एल्कोहॉल सांद्र अम्ल की उपस्थिति में अभिक्रिया करते हैं, तो मीठी गंध वाला एस्टर बनता है।
   - समीकरण: $CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$
2. **साबुनीकरण (Saponification):**
   - जब एस्टर की क्रिया सोडियम हाइड्रॉक्साइड ($NaOH$) जैसे क्षार के साथ कराई जाती है, तो पुनः एल्कोहॉल और साबुन (सोडियम लवण) बनता है।
   - समीकरण: $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$

प्रश्न 5: कठोर जल में साबुन से कपड़े धोना कठिन क्यों होता है?

- **उत्तर:**

    1. कठोर जल में कैल्शियम (Ca^{2+}) और मैग्नीशियम (Mg^{2+}) के घुलनशील लवण उपस्थित होते हैं।
    2. साबुन के अणु इन Ca^{2+} और Mg^{2+} आयनों के साथ तुरंत रासायनिक अभिक्रिया कर लेते हैं।
    3. इस अभिक्रिया से एक अघुलनशील दही जैसा सफेद अवक्षेप बनता है, जिसे **स्कम (Scum)** कहते हैं।
    4. इस कारण साबुन आसानी से झाग नहीं बना पाता और साबुन की बहुत अधिक मात्रा व्यर्थ हो जाती है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer Question)

प्रश्न 6: साबुन की सफाई प्रक्रिया की क्रियाविधि (मिसेल निर्माण) को बिंदुवार समझाइए।

- **उत्तर:**

    1. **साबुन के अणु की प्रकृति:** साबुन के अणु ($RCOO^{-}Na^{+}$) के दो अलग-अलग सिरे होते हैं:
        - **जलरागी सिरा (Ionic Head):** यह ध्रुवीय सिरा जल के प्रति आकर्षित होता है और जल में घुलता है।
        - **जलविरागी सिरा (Hydrocarbon Tail):** यह अध्रुवीय कार्बन शृंखला जल से विकर्षित होती है परंतु तैलिय मैल एवं ग्रीस में घुलती है।
    2. **मिसेल का निर्माण:**
        - जब कपड़े पर लगे तैलिय मैल पर साबुन का घोल डाला जाता है, तो जलविरागी पूंछ तेल की बूंद के अंदर धंस जाती है।
        - जलरागी सिरा बाहर जल की ओर व्यवस्थित होकर एक गोलाकार संरचना बना लेता है, जिसे **मिसेल (Micelle)** कहते हैं।
    3. **मैल का निष्कासन:**
        - मिसेल के आयनिक सिरों पर समान आवेश होने के कारण वे एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं और अवक्षेपित नहीं होते।

- जब कपड़े को रगड़ा जाता है या पानी से खंगाला जाता है, तो मिसेल तैलिय मैल को केंद्र में जकड़े हुए पानी के बहाव के साथ बाहर निकाल देता है और कपड़ा साफ हो जाता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (MCQs) - Bihar Board Pattern & PYQs

1. **कार्बन की परमाणु संख्या कितनी होती है?**

(A) 4

(B) 6

(C) 8

(D) 12

- **उत्तर:** (B) 6

2. **कार्बन की संयोजकता (Valency) कितनी होती है?**

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 6

- **उत्तर:** (C) 4

3. **मीथेन (CH_4) में कुल कितने सहसंयोजक आबंध होते हैं?**

(A) 2

(B) 3

ZilaTop

(C) 4

(D) 8

- **उत्तर:** (C) 4

4. **एथेन (C_2H_6) में कितने सहसंयोजक आबंध होते हैं?**

(A) 6

(B) 7

(C) 8

(D) 9

- **उत्तर:** (B) 7

5. **हाइड्रोजन के अणु (H_2) में किस प्रकार का आबंध होता है?**

(A) एकल आबंध

(B) द्वि-आबंध

(C) त्रि-आबंध

(D) आयनिक आबंध

- **उत्तर:** (A) एकल आबंध

6. **ऑक्सीजन के अणु (O_2) में दोनों परमाणुओं के बीच कितने आबंध होते हैं?**

(A) एक

(B) दो (द्वि-आबंध)

(C) तीन

(D) चार

- **उत्तर:** (B) दो (द्वि-आबंध)

7. **नाइट्रोजन के अणु (N_2) में कितने सहसंयोजक आबंध पाए जाते हैं?**

(A) 1

(B) 2

ZilaTop

(C) 3 (त्रि-आबंध)

(D) 4

- **उत्तर:** (C) 3 (त्रि-आबंध)

8. **निम्नलिखित में से कौन सा कार्बन का अपररूप विद्युत का सुचालक है?**

(A) हीरा

(B) ग्रेफाइट

(C) फुलेरीन

(D) कोयला

- **उत्तर:** (B) ग्रेफाइट

9. **प्रकृति का सबसे कठोरतम ज्ञात पदार्थ कौन सा है?**

(A) ग्रेफाइट

(B) हीरा

(C) सोना

(D) लोहा

- **उत्तर:** (B) हीरा

10. **बकमिनिस्टर फुलेरीन (C_{60}) की संरचना किस वस्तु के समान होती है?**

(A) अंगूठी

(B) फुटबॉल

(C) प्रिज्म

(D) डंबल

- **उत्तर:** (B) फुटबॉल

11. **एल्केन (Alkane) श्रेणी के यौगिकों का सामान्य रासायनिक सूत्र क्या है?**

(A) C_nH_{2n+2}

(B) C_nH_{2n}

ZilaTop

(C) C_nH_{2n-2}

(D) C_nH_{2n-1}

- **उत्तर:** (A) C_nH_{2n+2}

12.**एल्कीन (Alkene) श्रेणी का सामान्य रासायनिक सूत्र क्या है?**

(A) C_nH_{2n+2}

(B) C_nH_{2n}

(C) C_nH_{2n-2}

(D) C_nH_n

- **उत्तर:** (B) C_nH_{2n}

13.**एल्काइन (Alkyne) श्रेणी का सामान्य रासायनिक सूत्र क्या है?**

(A) C_nH_{2n+2}

(B) C_nH_{2n}

(C) C_nH_{2n-2}

(D) C_nH_{2n+1}

- **उत्तर:** (C) C_nH_{2n-2}

14.**सरलतम हाइड्रोकार्बन कौन सा है?**

(A) मीथेन (CH_4)

(B) एथेन

(C) प्रोपेन

(D) ब्यूटेन

- **उत्तर:** (A) मीथेन (CH_4)

15.**सीएनजी (CNG) और बायोगैस का मुख्य घटक कौन सी गैस है?**

(A) ब्यूटेन

(B) मीथेन

ZilaTop

(C) प्रोपेन

(D) एथेन

- **उत्तर:** (B) मीथेन

16.**एलपीजी (LPG - रसोई गैस) का मुख्य घटक क्या है?**

(A) मीथेन

(B) नॉर्मल ब्यूटेन एवं आइसोब्यूटेन

(C) एथीन

(D) हाइड्रोजन

- **उत्तर:** (B) नॉर्मल ब्यूटेन एवं आइसोब्यूटेन

17.**बेंजीन का सही आणविक सूत्र क्या है?**

(A) C_6H_6

(B) C_6H_{12}

(C) C_6H_{14}

(D) C_5H_{10}

- **उत्तर:** (A) C_6H_6

18.**साइक्लोहेक्सेन का सही आणविक सूत्र क्या है?**

(A) C_6H_6

(B) C_6H_{12}

(C) C_6H_{14}

(D) C_6H_{10}

- **उत्तर:** (B) C_6H_{12}

19.**ब्यूटेन (C_4H_{10}) के कितने संरचनात्मक समावयवी (Isomers) संभव हैं?**

(A) 2

(B) 3

ZilaTop

(C) 4

(D) 5

- **उत्तर:** (A) 2

20.**पेंटेन (C_5H_{12}) के कितने संरचनात्मक समावयवी होते हैं?**

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

- **उत्तर:** (B) 3

21.$-OH$ **किस प्रकार्यात्मक समूह का संकेत है?**

(A) एल्डिहाइड

(B) एल्कोहॉल

(C) कीटोन

(D) कार्बोक्सिलिक अम्ल

- **उत्तर:** (B) एल्कोहॉल

22.$-CHO$ **प्रकार्यात्मक समूह को क्या कहा जाता है?**

(A) कीटोन

(B) एल्डिहाइड

(C) एल्कोहॉल

(D) ईथर

- **उत्तर:** (B) एल्डिहाइड

23.$> C = O$ **प्रकार्यात्मक समूह क्या कहलाता है?**

(A) कीटोन

(B) कार्बोक्सिलिक अम्ल

(C) एल्डिहाइड

(D) एस्टर

- **उत्तर:** (A) कीटोन

24.$-COOH$ **प्रकार्यात्मक समूह को क्या कहते हैं?**

(A) एल्कोहॉल

(B) कीटोन

(C) कार्बोक्सिलिक अम्ल

(D) एल्डिहाइड

- **उत्तर:** (C) कार्बोक्सिलिक अम्ल

25.**समजातीय श्रेणी के दो क्रमागत सदस्यों के बीच किस इकाई का अंतर होता है?**

(A) $-CH-$

(B) $-CH_2-$

(C) $-CH_3-$

(D) $-CH_4-$

- **उत्तर:** (B) $-CH_2-$

26.**समजातीय श्रेणी के दो लगातार सदस्यों के आणविक द्रव्यमान में कितना अंतर होता है?**

(A) 12 u

(B) 14 u

(C) 16 u

(D) 2 u

- **उत्तर:** (B) 14 u

27.**एथिल एल्कोहॉल (एथेनॉल) का IUPAC नाम एवं रासायनिक सूत्र क्या है?**

(A) C_2H_5OH (एथेनॉल)

(B) CH_3OH (मेथेनॉल)

(C) C_3H_7OH (प्रोपेनॉल)

(D) CH_3COOH

- **उत्तर:** (A) C_2H_5OH (एथेनॉल)

28.**सिरका में एसिटिक अम्ल (एथेनॉइक अम्ल) की कितनी प्रतिशत मात्रा होती है?**

(A) $1 - 2\%$

(B) $5 - 8\%$

(C) $10 - 20\%$

(D) 100%

- **उत्तर:** (B) $5 - 8\%$

29.**शुद्ध एथेनॉइक अम्ल का गलनांक** 290 K **होने के कारण इसे क्या कहा जाता है?**

(A) सिरका

(B) ग्लैशियल एसिटिक अम्ल

(C) फॉर्मिक अम्ल

(D) एथिल अम्ल

- **उत्तर:** (B) ग्लैशियल एसिटिक अम्ल

30.**एल्कोहॉल और कार्बोक्सिलिक अम्ल की अभिक्रिया से मीठी गंध वाला कौन सा पदार्थ बनता है?**

(A) कीटोन

(B) ईथर

(C) एस्टर

(D) एल्डिहाइड

- **उत्तर:** (C) एस्टर

31.**एस्टर का उपयोग मुख्य रूप से किसमें किया जाता है?**

(A) साबुन बनाने में

(B) इत्र (Perfume) एवं स्वाद कारक के रूप में

(C) ईंधन के रूप में

(D) कीटनाशक में

- **उत्तर:** (B) इत्र (Perfume) एवं स्वाद कारक के रूप में

32.**साबुन बनाने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं?**

(A) एस्टरीकरण

(B) साबुनीकरण (Saponification)

(C) बहुलकीकरण

(D) निर्जलीकरण

- **उत्तर:** (B) साबुनीकरण (Saponification)

33.**वनस्पति तेल से वनस्पति घी बनाने में किस उत्प्रेरक का उपयोग किया जाता है?**

(A) लोहा (Fe)

(B) निकेल (Ni)

(C) तांबा (Cu)

(D) जिंक (Zn)

- **उत्तर:** (B) निकेल (Ni)

34.**सूर्य के प्रकाश में मीथेन की क्लोरीन से अभिक्रिया किस प्रकार की अभिक्रिया है?**

(A) संयोजन

(B) प्रतिस्थापन (Substitution)

(C) वियोजन

(D) अवक्षेपण

- **उत्तर:** (B) प्रतिस्थापन (Substitution)

35.**एथेनॉल को सांद्र H_2SO_4 के साथ 443 K पर गर्म करने पर क्या बनता है?**

(A) मीथेन

(B) एथीन (C_2H_4)

(C) एथाइन

(D) एथेन

- **उत्तर:** (B) एथीन (C_2H_4)

36.**साबुन के अणु का जलरागी सिरा (Hydrophilic End) किसमें घुलता है?**

(A) जल में

(B) तेल / मैल में

(C) दोनों में

(D) किसी में नहीं

- **उत्तर:** (A) जल में

37.**साबुन के अणु की जलविरागी पूंछ (Hydrophobic Tail) किसमें घुलनशील होती है?**

(A) जल में

(B) तेल / ग्रीस / मैल में

(C) अम्ल में

(D) क्षार में

- **उत्तर:** (B) तेल / ग्रीस / मैल में

38.**कठोर जल में झाग उत्पन्न करने के लिए साबुन के स्थान पर किसका प्रयोग उपयुक्त है?**

(A) चूने का पानी

(B) अपमार्जक (Detergent)

(C) नमक

(D) बेकिंग सोडा

- **उत्तर:** (B) अपमार्जक (Detergent)

39.**कठोर जल में उपस्थित किन आयनों के कारण साबुन आसानी से झाग नहीं देता?**

(A) Na^+ और K^+

(B) Ca^{2+} और Mg^{2+}

(C) Fe^{2+} और Zn^{2+}

(D) Cl^{-} और SO_4^{2-}

- **उत्तर:** (B) Ca^{2+} और Mg^{2+}

40. **इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना में एथाइन (C_2H_2) में कार्बन परमाणुओं के बीच कितने इलेक्ट्रॉन साझा होते हैं?**

(A) 2

(B) 4

(C) 6 (3 जोड़े)

(D) 8

- **उत्तर:** (C) 6 (3 जोड़े)

ZilaTop