

# रसायन विज्ञान

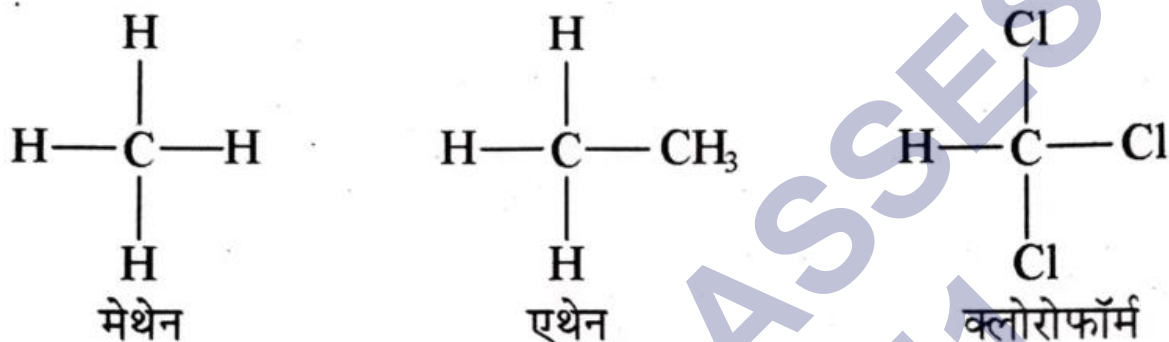
अध्याय-12: कार्बनिक रसायन; कुछ  
आधारभूत सिद्धांत तथा तकनीकें



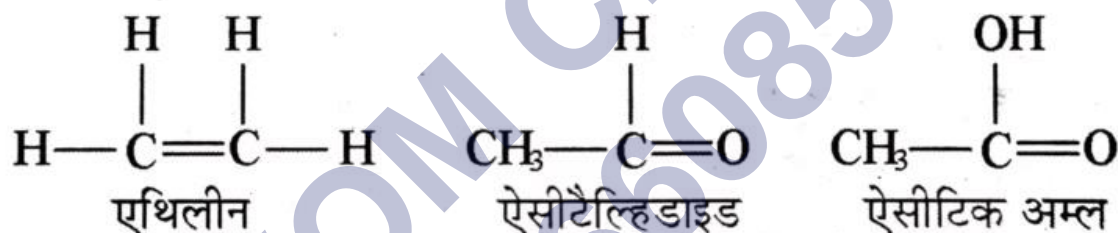
## कार्बनिक यौगिकों की आकृतियाँ

कार्बन परमाणु अन्य कार्बन परमाणुओं या दूसरे तत्वों के परमाणुओं के साथ एकल, द्वि या त्रिबन्ध द्वारा बन्धित हो सकता है। कार्बन की चार संयोजकताएँ निम्नलिखित चार प्रकार से पूर्ण हो सकती हैं

(i) चार एकल बंधों द्वारा—जैसे—



(ii) दो एकल बंध तथा एक द्विबन्ध द्वारा—जैसे—



(iii) एक एकल बन्ध तथा एक त्रिबन्ध द्वारा—जैसे—



(iv) दो द्विबन्धों द्वारा—जैसे—



## लेबैल तथा वान्ट हॉफ का सिद्धान्त

ले बैल तथा वान्ट हॉफ के अनुसार कार्बन की चारों संयोजकताएं एक समचतुष्फलक के चारों कोनों की ओर निर्देशित होती हैं तथा कार्बन परमाणु इस चतुष्फलक के केन्द्र पर स्थित होता है।

कार्बन के चारों बन्ध एक-दूसरे के साथ  $109^{\circ}28'$  का कोण बनाते हैं जिसे बंध कोण कहते हैं। कार्बन की चारों संयोजकताएँ समान होती हैं।

### कार्बनिक यौगिक में किसी परमाणु पर संकरण ज्ञात करना

कार्बनिक यौगिक में किसी परमाणु की संकरित अवस्था  $\sigma$  तथा  $\pi$  बन्धों की संख्या पर निर्भर करती है। जब किसी परमाणु पर  $4\sigma$  बन्ध होते हैं तो उस पर  $sp^3$  संकरण,  $3\sigma$  बन्ध होने पर  $sp^2$  संकरण व  $2\sigma$  बन्ध होने पर  $sp$  संकरण होता है।

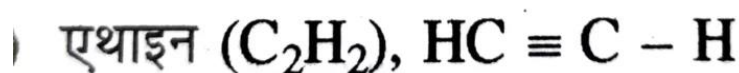
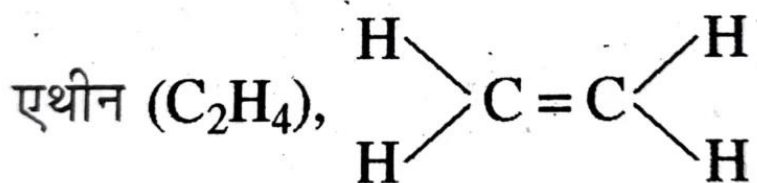
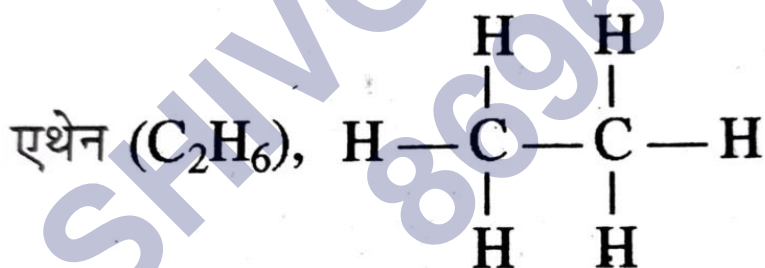
### कार्बनिक यौगिकों का संरचनात्मक निरूपण

**लघु आबन्ध संरचना या पूर्ण संरचना सूत्र :-** किसी यौगिक के पूर्ण संरचना सूत्र को लिखने के लिए इलेक्ट्रॉन युग्म सहसंयोजक बन्ध रेखा (-) द्वारा दर्शाया जाता है अतः इसे लघु आबन्ध को लघु संरचना भी कहा जाता है।

एकल आबंध, द्विआबंध तथा त्रिआबंध को क्रमशः एक लघु रेखा (-), दो लघु रेखा (=) तथा तीन लघु रेखा ( $\equiv$ ) द्वारा दर्शाया जाता है।

विषम परमाणुओं (जैसे- ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, सल्फर, हैलोजेन इत्यादि) पर उपस्थित एकाकी इलेक्ट्रॉन - युग्म को दो बिन्दुओं (..) द्वारा दर्शाया जाता है।

उदाहरण



जब अणु में उपस्थित सभी बन्धों को दर्शाया जाता है तो इसे विस्तारित संरचना सूत्र भी कहते हैं।

**संघनित संरचना :-** किसी यौगिक की संघनित संरचना लिखने के लिए उसके कुछ या सारे सहसंयोजक आबन्धों को हटाकर, एक परमाणु से जुड़े समान समूहों को कोष्ठक में लिखकर उनकी संख्या प्रदर्शित किया जाता है।

उदाहरण - एथेन  $\text{CH}_3\text{CH}_3$ , ऐथीन  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ , एथेनॉल  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , ऑक्टेन  $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  या  $\text{CH}_3(\text{CH})_6 - \text{CH}_3$

**आबन्ध रेखा संरचना :-** किसी यौगिक के आबन्ध रेखा संरचनात्मक सूत्र में कार्बन तथा हाइड्रोजन परमाणुओं को नहीं लिखा जाता है।

कार्बन - कार्बन आबन्धों को टेढ़ी - मेढ़ी ( Zig - zag ) रेखाओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इसमें एकल बन्ध को एक रेखा, द्विबन्ध को दो रेखाओं तथा त्रिबन्ध को तीन रेखाओं द्वारा दर्शाते हैं केवल ऑक्सीजन, क्लोरीन, नाइट्रोजन इत्यादि परमाणुओं को लिखा जाता है।

आबन्ध रेखा संरचना में सिरे पर स्थित रेखा मेथिल ( $-\text{CH}_3$ ) समूह को दर्शाती है। (जब तक कि इस पर किसी क्रियात्मक समूह को नहीं दर्शाया गया हो) आंतरिक रेखाएँ उन कार्बन परमाणुओं को दर्शाती हैं, जो अपनी संयोजकता को पूर्ण करने के लिए आवश्यक हाइड्रोजन से बंधित होते हैं।

### कार्बनिक यौगिकों का त्रिविमिय सूत्र

पेपर पर कार्बनिक यौगिकों के त्रिविमिय (3D) सूत्र को दर्शाने के लिए कुछ परिपाटियों का प्रयोग किया जाता है।

उदाहरण - द्विविमिय संरचना को त्रिविमिय संरचना में देखने के लिए ठोस तथा डैश वेज सूत्र का प्रयोग किया जाता है।

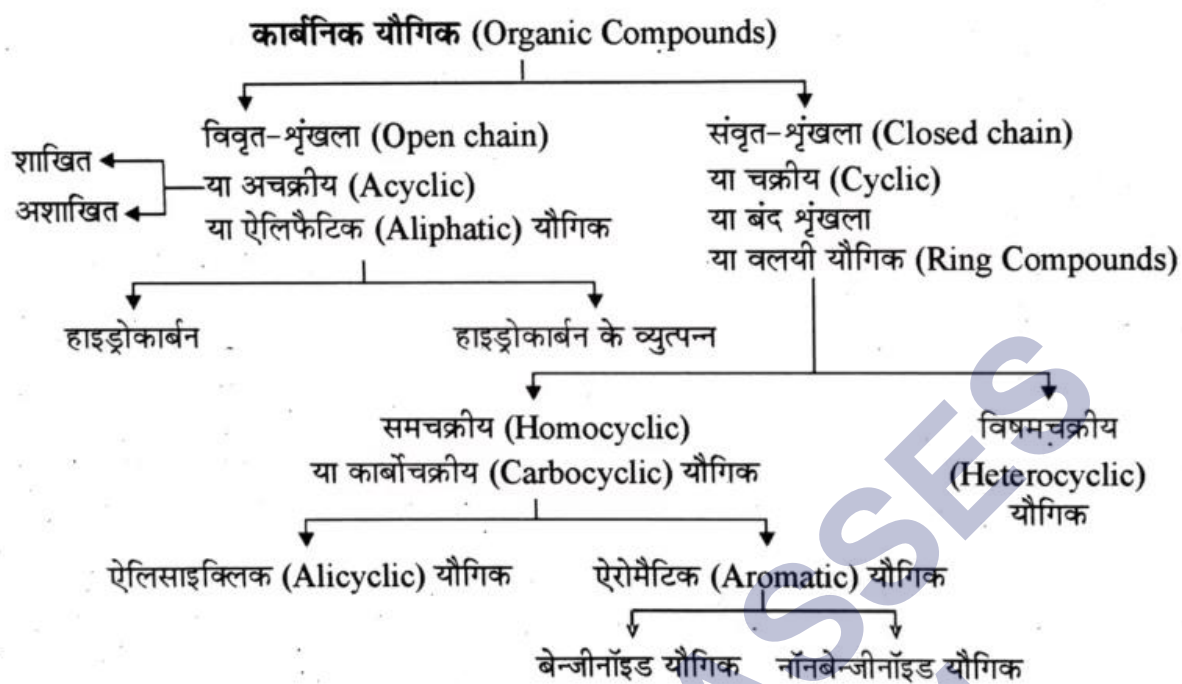
त्रिविमिय सूत्रों में ठोस वेज उस बंध को दर्शाता है, जो कागज के तल से दर्शक की ओर प्रक्षेपी है तथा डैश वेज विपरीत दिशा में, अर्थात् दर्शक से जाने वाले बंध को प्रदर्शित करता है।

कागज के तल में स्थित बंध को साधारण रेखा (-) द्वारा दर्शाया जाता है।

मेथेन अणु का त्रिविमिय सूत्र

### कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण

इनके सुव्यवस्थित अध्ययन हेतु इनको संरचनाओं के आधार पर वर्गीकृत किया गया है।



## अचक्रीय या विवृत शृंखला यौगिक

विवृत शृंखला यौगिकों में कार्बन परमाणुओं की खुली शृंखला पायी जाती है। इन्हें ऐलिफैटिक यौगिक (वसीय यौगिक) भी कहते हैं क्योंकि वसा प्राचीनतम ज्ञात अचक्रीय यौगिक है तथा ग्रीक भाषा में एलिफर का अर्थ वसा होता है।

अचक्रीय यौगिक अशाखित तथा शाखित (Branched) हो सकते हैं।

### उदाहरण

- हाइड्रोकार्बन :-** इनमें केवल कार्बन तथा हाइड्रोजन होते हैं तथा ये संतृप्त या असंतृप्त हो सकते हैं। संतृप्त यौगिकों में  $C - C$  तथा असंतृप्त यौगिकों में  $C = C$  एवं  $C \equiv C$  उपस्थित होते हैं।
- हाइड्रोकार्बन के व्युत्पन्न :-** इन यौगिकों में हाइड्रोकार्बन के एक या अधिक हाइड्रोजन परमाणु किसी क्रियात्मक समूह या प्रतिस्थापी द्वारा प्रतिस्थापित हो जाते हैं। ये भी संतृप्त तथा असंतृप्त दोनों होते हैं।

जैसे-  $CH_3 - OH$  (मेथेनॉल),  $C_2H_5 - OH$  (एथनॉल)

## संवृत शृंखला अथवा चक्रीय यौगिक

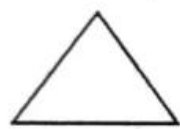
इन यौगिकों में परमाणुओं की वलय होती है। इन्हें पुनः दो भागों में वर्गीकृत किया गया है-

- समचक्रीय
- विषमचक्रीय

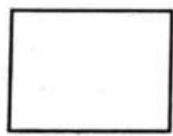
**1. समचक्रीय या कार्बोचक्रीय यौगिक :-** इन यौगिकों में वलय में केवल कार्बन परमाणु होते हैं अर्थात् वलय में सभी परमाणु समान होते हैं। अतः इन्हें समचक्रीय यौगिक भी कहते हैं। इन्हें पुनः दो वर्गों में बाँटा गया है

**a) ऐलिसाइक्लिक :-** ये चक्रीय यौगिक हैं, लेकिन इनके गुण विवृत श्रृंखला यौगिकों के समान होते हैं। इनकी संतृप्त तथा असंतृप्त दोनों श्रेणी ज्ञात हैं

**संतृप्त ऐलिसाइक्लिक यौगिक (साइक्लो ऐल्केन) :-** ये संतृप्त समचक्रीय यौगिक होते हैं। इनके उदाहरण निम्नलिखित हैं



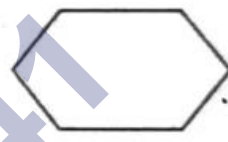
साइक्लोप्रोपेन



साइक्लोब्यूटेन



साइक्लोपेन्टेन



साइक्लोहेक्सेन

उपर्युक्त यौगिकों को क्रमशः ट्राइमेथिलीन, टेट्रामेथिलीन, पेन्टामेथिलीन एवं हैक्सा - मेथिलीन भी कहते हैं क्योंकि इनमें क्रमशः तीन, चार, पाँच तथा छः मेथिलीन समूह ( $-CH_2$ ) उपस्थित हैं।

**असंतृप्त ऐलिसाइक्लिक यौगिक :-** इन यौगिकों की वलय में  $C = C$  या  $C \equiv C$  पाया जाता है।

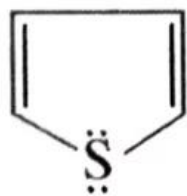
**b) समचक्रीय ऐरोमैटिक यौगिक :-** कम से कम छः कार्बन परमाणुओं की संवृत श्रृंखला वाले विशिष्ट गुणों युक्त यौगिकों को समचक्रीय ऐरोमैटिक यौगिक कहते हैं।

बेन्जीन तथा इसके व्युत्पन्नों को बेन्जीनॉइड ऐरोमैटिक यौगिक कहते हैं।

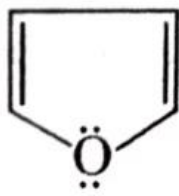
ट्रोपोलोन, अबेन्जीनॉइड (नॉन बेन्जीनाइड) ऐरोमैटिक यौगिक का उदाहरण है जिसमें बेन्जीन वलय नहीं है।

**2. विषमचक्रीय यौगिक :-** वे चक्रीय यौगिक जिनकी वलय में कार्बन परमाणुओं के अतिरिक्त कम से कम एक विषम परमाणु, जैसे - नाइट्रोजन, सल्फर या ऑक्सीजन इत्यादि उपस्थित होते हैं उन्हें विषमचक्रीय यौगिक कहते हैं। ये भी ऐरोमैटिक तथा अनऐरोमैटिक हो सकते हैं।

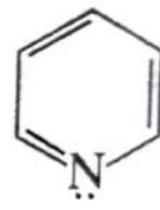




थायोफीन



फ्यूरेन



पिरिडीन

## सजातीय श्रेणी

कार्बनिक यौगिकों को क्रियात्मक समूहों के आधार पर ही सजातीय श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है।

कार्बनिक यौगिकों की ऐसी श्रेणी जिसमें एक विशिष्ट क्रियात्मक समूह उपस्थित होता है तथा इस श्रेणी के सभी यौगिकों के रासायनिक गुण समान होते हैं एवं इनके अणुसूत्रों में एक या अधिक  $>CH_2$  का अन्तर होता है उसे सजातीय श्रेणी कहते हैं तथा इस श्रेणी के सदस्यों (यौगिकों) को एक-दूसरे के सजात या समजात कहते हैं।

सजात कभी समावयवी नहीं होते तथा समावयी कभी सजात नहीं होते हैं क्योंकि सजातों के अणु सूत्र में  $>CH_2$  का अन्तर होता है जबकि समावयवियों का अणुसूत्र हमेशा समान होता है।

### सजातीय श्रेणी की विशेषताएँ

1. सजातीय श्रेणी के दो क्रमागत सदस्यों के मध्य  $CH_2$  का अन्तर होता है। अतः उनके अणुभार में 14 का अन्तर होता है।
2. किसी सजातीय श्रेणी के सदस्यों को एक सामान्य सूत्र द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।
3. इस श्रेणी के यौगिकों के भौतिक गुणों में क्रमिक परिवर्तन होता है क्योंकि भौतिक गुण अणुभार पर निर्भर करते हैं।
4. सजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों के रासायनिक गुण सामान्यतः समान होते हैं क्योंकि रासायनिक गुण मुख्यतः क्रियात्मक समूह पर निर्भर करते हैं।
5. किसी सजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों को एक सामान्य विधि द्वारा बनाया जा सकता है।

### सजातीय श्रेणियों के कुछ मुख्य वर्ग

- a. ऐल्केन - सामान्य सूत्र ( $C_nH_{2n+2}$ )
- b. ऐल्कीन - सामान्य सूत्र ( $C_nH_{2n}$ )

- c. ऐल्काइन - सामान्य सूत्र (  $C_nH_{2n-2}$  )
- d. ऐल्किल हैलाइड - सामान्य सूत्र (  $C_nH_{2n+1}X$  )

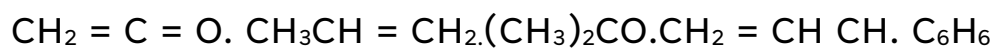
SHIVOM CLASSES  
8696608541



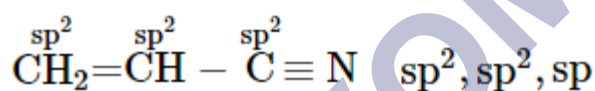
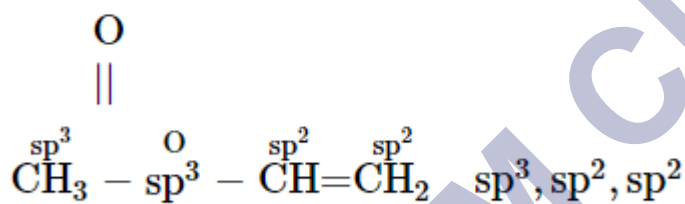
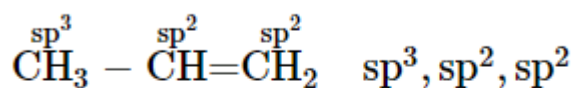
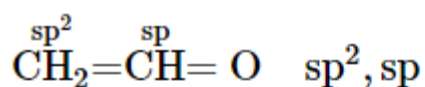
## NCERT SOLUTIONS

## अभ्यास (पृष्ठ संख्या 369-372)

प्रश्न 1 निम्नलिखित यौगिकों में प्रत्येक कार्बन की संकरण अवस्था बताइए-



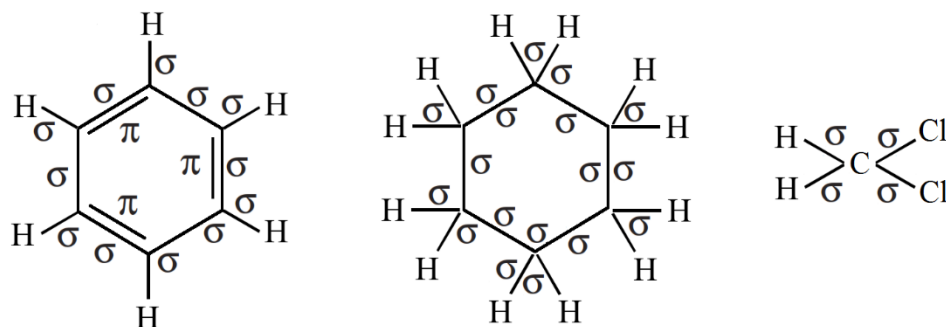
उत्तर-

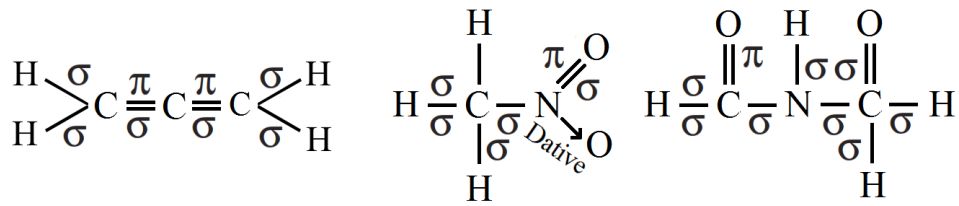


प्रश्न 2 निम्नलिखित अणुओं में  $\sigma$  तथा  $\pi$  आबन्ध दर्शाइए-



उत्तर-





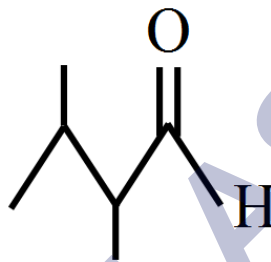
प्रश्न 3 निम्नलिखित यौगिकों के आबन्ध-रेखा सूत्र लिखिए-

आइसोप्रोपिल ऐल्कोहॉल, 2, 3-डाइमेथिल ब्यूटेनल, हेप्टेन-4-ओन

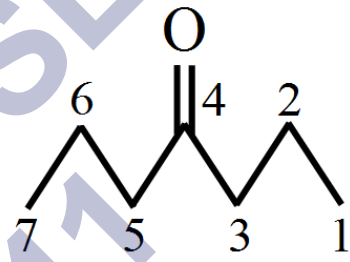
उत्तर-



आइसोप्रोपिल ऐल्कोहॉल

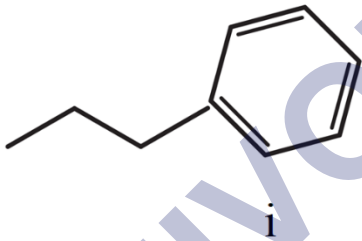


2,3-डाइमेथिलब्यूटेनल

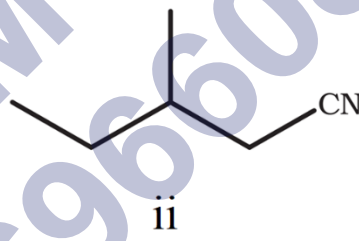


हेप्टेन-4-ओन

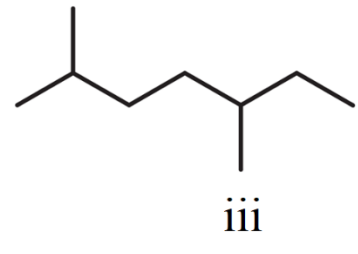
प्रश्न 4 निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए-



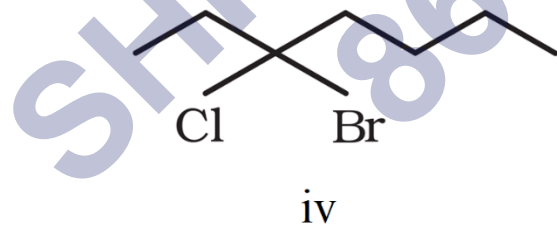
i



ii



iii



iv



v

उत्तर-

- i. प्रोपिलबेन्जीन
- ii. 3-मेथिलपेन्टेननाइट्राइल
- iii. 2, 5-डाइमेथिलहेप्टेन
- iv. 3-ब्रोमो-3-क्लोरोहेप्टेन

- v. 3-क्लोरोप्रोपेनल
- vi. 2, 2-डाइक्लोरोएथेनॉल

प्रश्न 5 निम्नलिखित यौगिकों में से कौन-सा नाम IUPAC पद्धति के अनुसार सही है?

- i. 2, 2-डाइएथिलपेन्टेन अथवा 2-डाइमेथिलपेन्टेन
- ii. 2, 4, 7-ट्राइमेथिलऑक्टेन अथवा 2, 5, 7-ट्राइमेथिलऑक्टेन
- iii. 2-क्लोरो-4-मेथिलपेन्टेन अथवा 4-क्लोरो-2-मेथिलपेन्टेन
- iv. ब्यूट-3-आइन-1-ऑल अथवा ब्यूट-4-ऑल-1-आइन

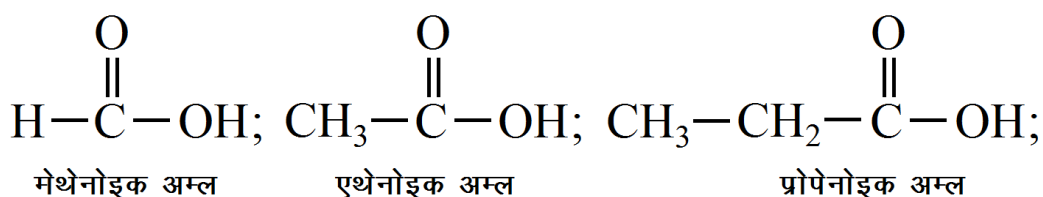
उत्तर-

- i. 2, 2-डाइमेथिलपेन्टेन,
- ii. 2, 4, 7-ट्राइमेथिलऑक्टेन
- iii. 2-क्लोरो-4-मेथिलपेन्टेन,
- iv. ब्यूट-3-आइन-1-ऑल

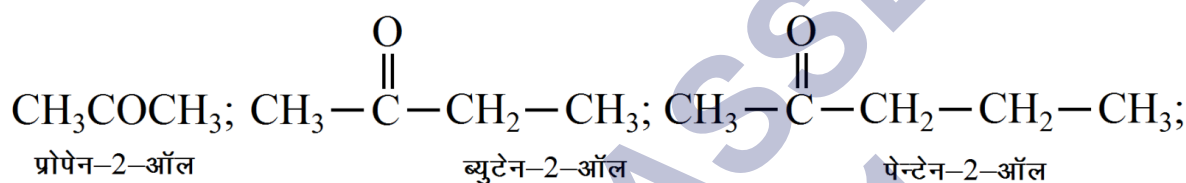
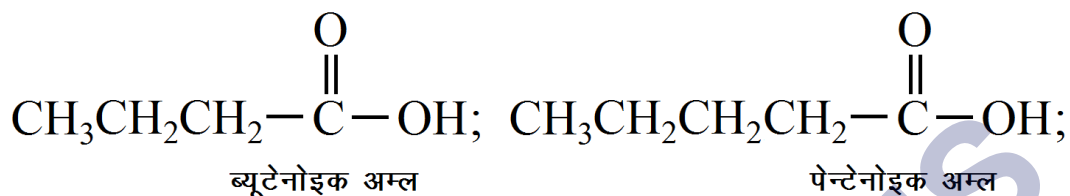
प्रश्न 6 निम्नलिखित दो सजातीय श्रेणियों में से प्रत्येक के प्रथम पाँच सजातों के संरचना-सूत्र लिखिए-

- i.  $\text{H-COOH}$
- ii.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
- iii.  $\text{H} - \text{CH} = \text{CH}_2$

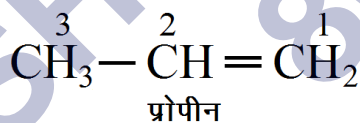
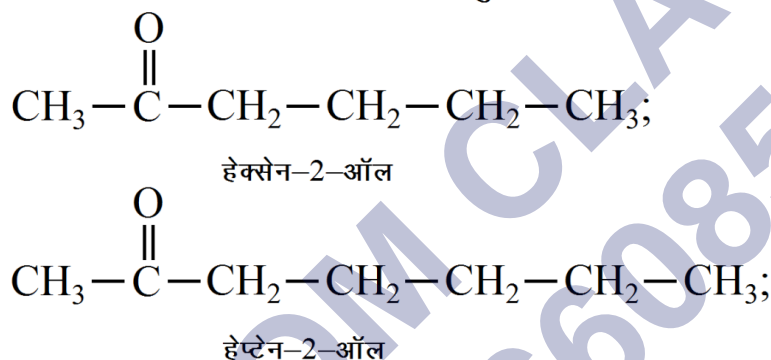
उत्तर-



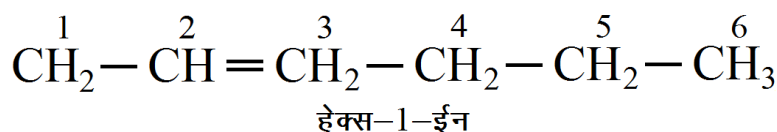
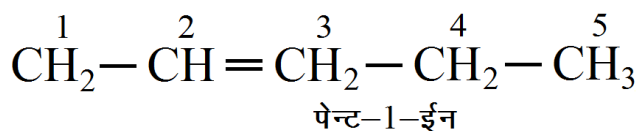
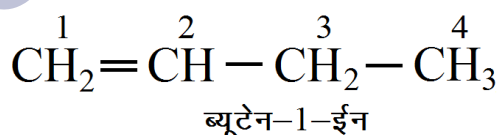
i



ii



iii



प्रश्न 7 निम्नलिखित के संघनित और आबन्ध रेखा-सूत्र लिखिए तथा यदि कोई क्रियात्मक समूह हो तो उसे पहचानिए:

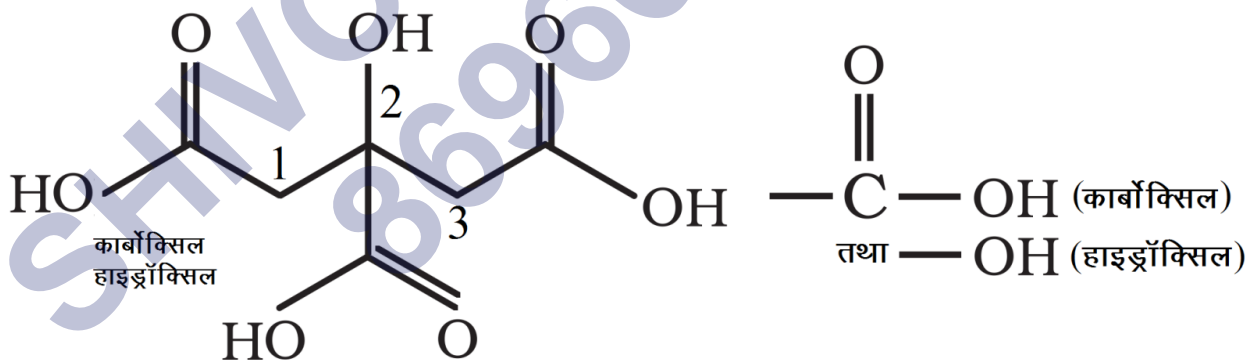
- 2, 2, 4-टाइमेटिलपेन्टेन
- 2-हाइड्रॉक्सी-1, 2, 3-प्रोपेनट्राइकार्बोक्सिलिक अम्ल
- हेक्सेनडाइएल

उत्तर-

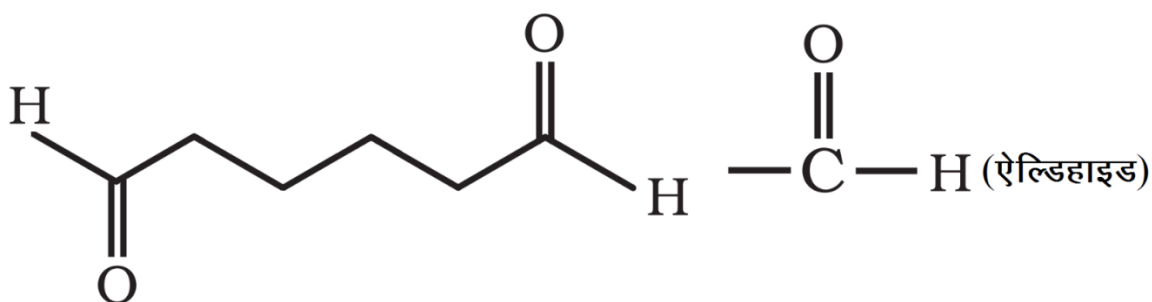
- $(\text{CH}_3)_3 \text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$



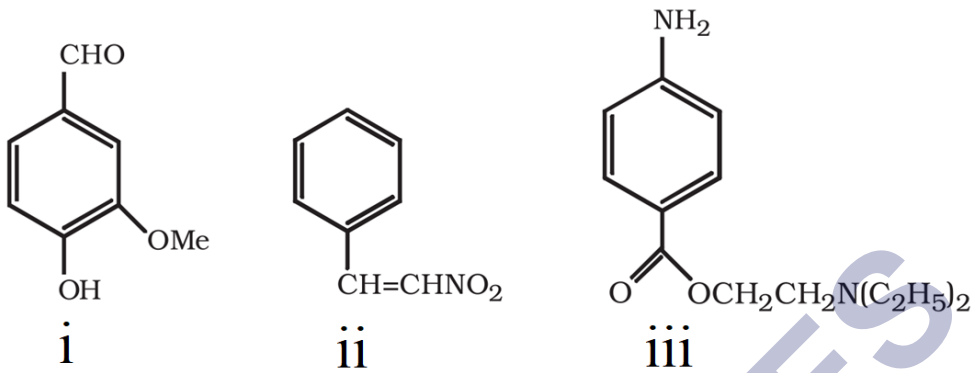
- $\text{HOOCCH}_2 \text{C}(\text{OH})(\text{COOH})\text{CH}_2 \text{COOH}$



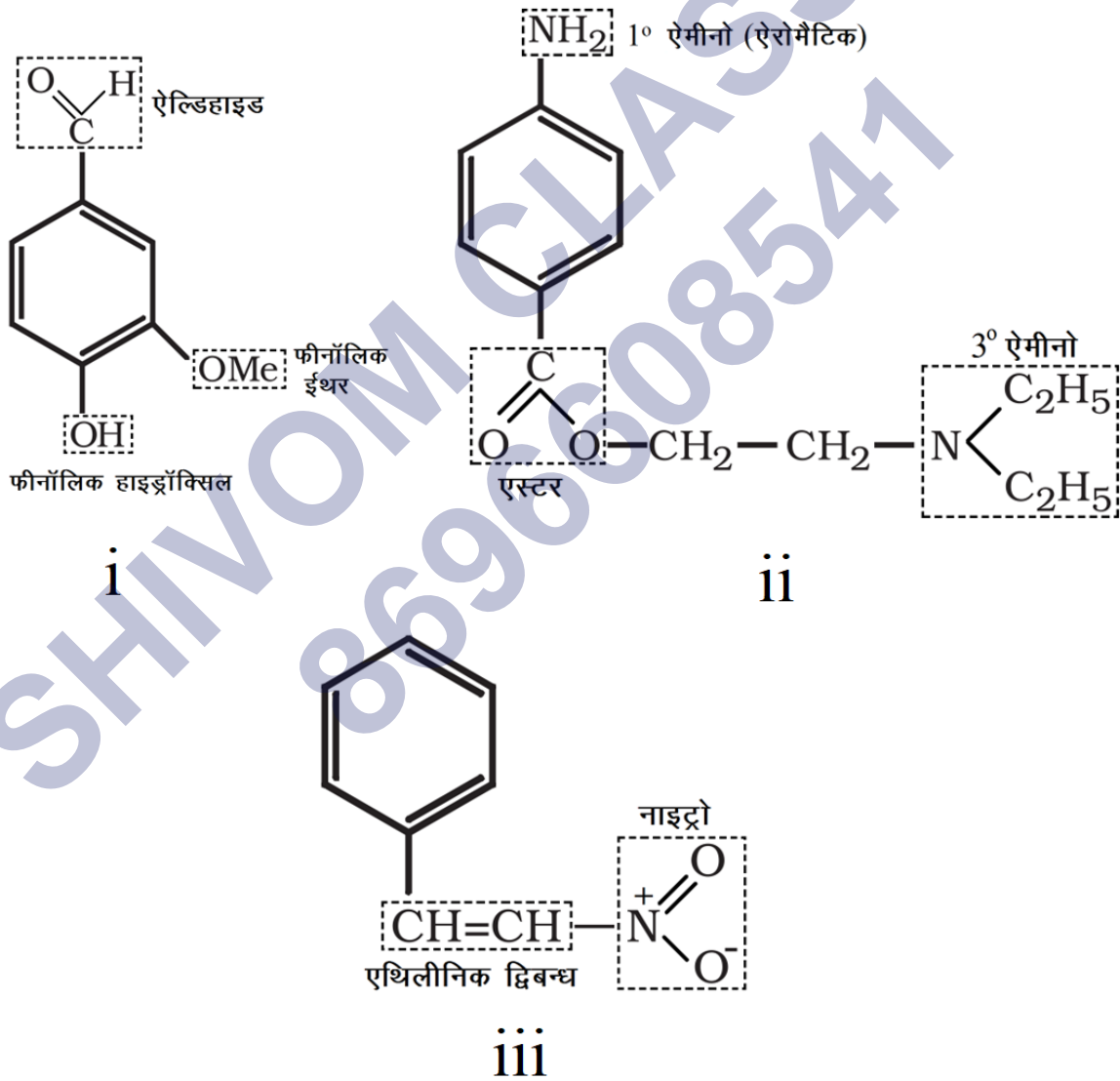
- $\text{OHC}(\text{CH}_2)_4 \text{CHO}$



प्रश्न 8 निम्नलिखित यौगिक में क्रियात्मक समूह पहचानिए।



उत्तर-

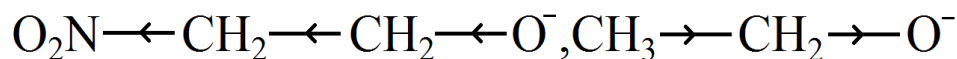


प्रश्न 9 निम्नलिखित में से कौन अधिक स्थायी है तथा क्यों?



$O_2NCH_2CH_2O^-$  और  $CH_3CH_2O^-$

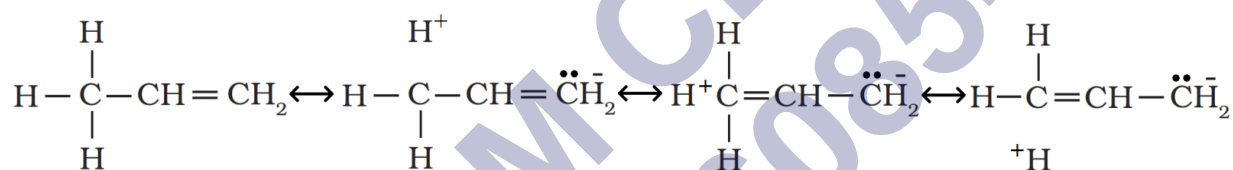
उत्तर-



से अधिक स्थायी है क्योंकि  $NO_2$  का -1 प्रभाव होता है। अतः यह  $O^-$  परमाणु पर ऋणावेश का परिक्षेपण करता है। इसके विपरीत,  $CH_3CH_2$  का +1 प्रभाव होता है, अतः यह ऋणावेश की तीव्रता बढ़ाकर इसे अस्थायी करता है।

प्रश्न 10  $\pi$ - निकाय से आबन्धित होने पर ऐल्किल समूह इलेक्ट्रॉनदाता की तरह व्यवहार प्रदर्शित क्यों करते हैं? समझाइए।

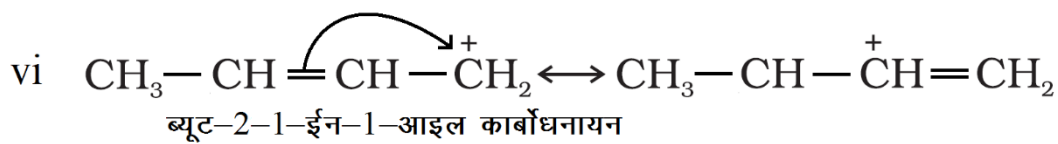
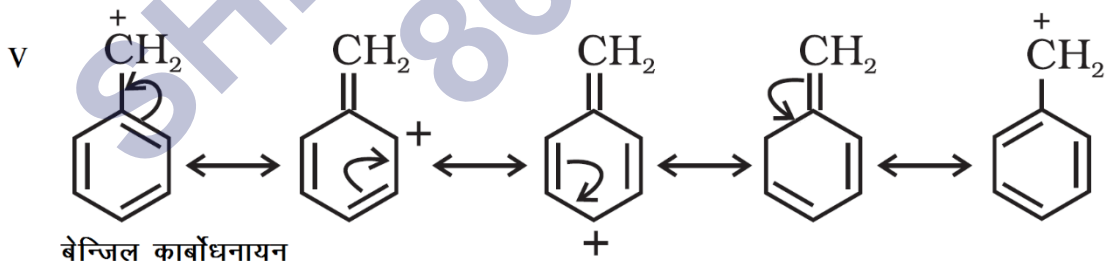
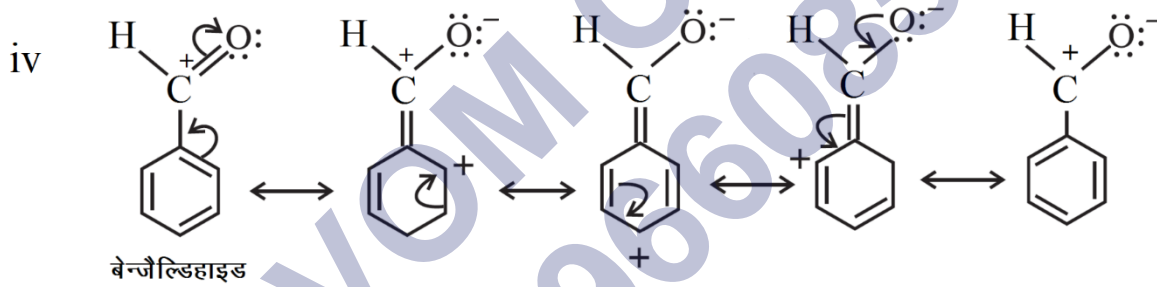
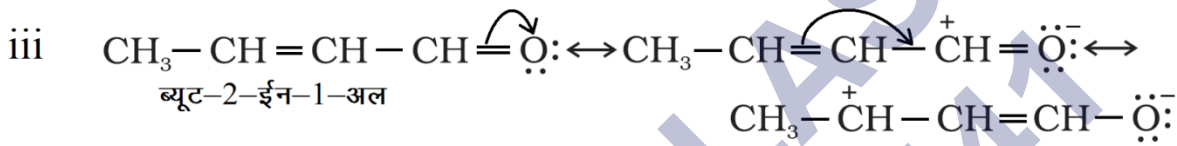
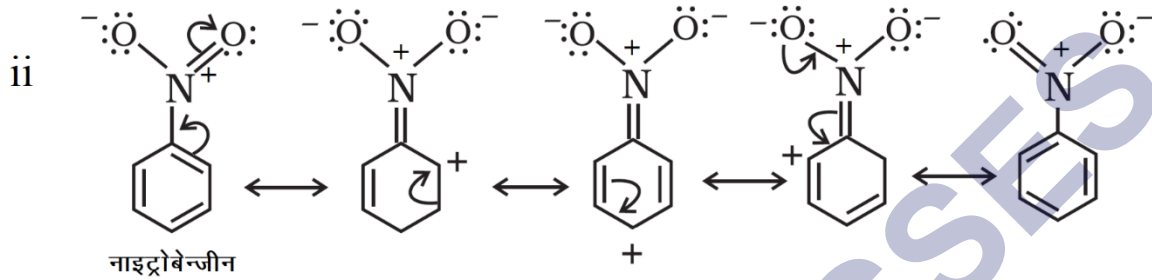
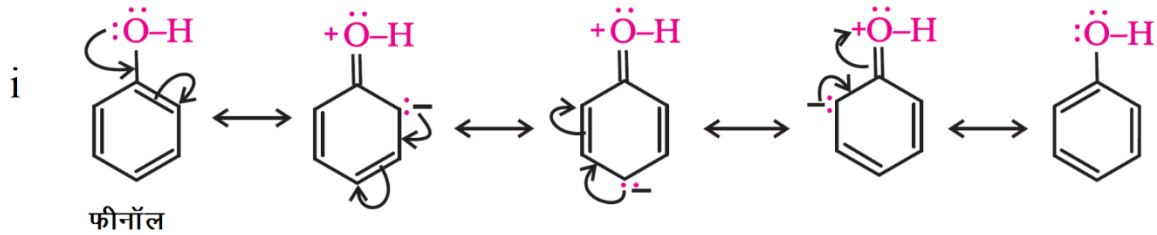
उत्तर- अतिसंयुग्मन के कारण-निकाय से आबन्धित होने पर ऐल्किल समूह इलेक्ट्रॉन दाता की तरह कार्य करते हैं जैसा कि नीचे प्रदर्शित है।



प्रश्न 11 निम्नलिखित यौगिक की अनुनाद संरचना लिखिए तथा इलेक्ट्रॉन का विस्थापन मुड़े तीरों की सहायता से दर्शाइए-

- i.  $C_6H_5OH$
- ii.  $C_6H_5NO_2$
- iii.  $CH_3CH=CHCHO$
- iv.  $C_6H_5-CHO$
- v.  $C_6H_5-CH^+_2$
- vi.  $C_6H_5-CH^+_2$

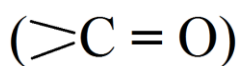
उत्तर-



प्रश्न 12 इलेक्ट्रॉनस्नेही तथा नाभिकस्नेही क्या हैं? उदाहरण सहित समझाइए।

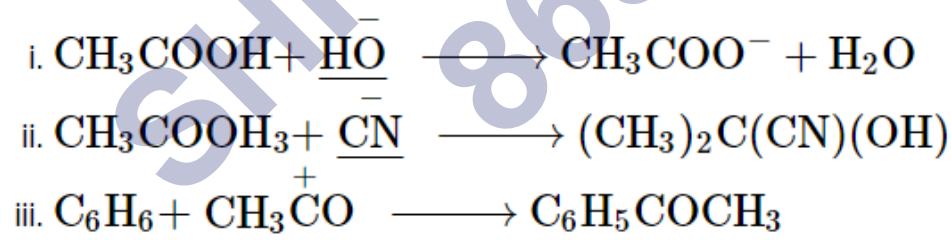
उत्तर- नाभिकस्नेही और इलेक्ट्रॉनस्नेही (Nucleophiles and Electrophiles) इलेक्ट्रॉन-युग्म प्रदान करने वाला अभिकर्मक 'नाभिकस्नेही' (nucleophile, Nu:) अर्थात् 'नाभिक खोजने वाला' कहलाता है तथा अभिक्रिया 'नाभिकस्नेही अभिक्रिया' (nucleophilic reaction) कहलाती है। इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करने वाले अभिकर्मक को इलेक्ट्रॉनस्नेही (electrophile E<sup>+</sup>), अर्थात् 'इलेक्ट्रॉन चाहने वाला कहते हैं और अभिक्रिया 'इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिक्रिया'। (electrophilic reaction) कहलाती है।

नाभिकस्नेही के उदाहरणों में हाइड्रॉक्साइड (OH<sup>-</sup>), सायनाइड आयन (CN<sup>-</sup>) तथा कार्बऋणायन (R<sub>3</sub>C<sup>-</sup> :) कुछ आयन सम्मिलित हैं। इसके अतिरिक्त कुछ उदासीन अणु (जैसे- H<sub>2</sub>O:R<sub>3</sub> N;R<sub>2</sub> O: आदि) भी एकाकी इलेक्ट्रॉन-युग्म की उपस्थिति के कारण नाभिकस्नेही की भाँति कार्य करते हैं। इलेक्ट्रॉनस्नेही के उदाहरणों में कार्बधनायन <sup>+</sup>(CH<sub>3</sub>) और कार्बोनिल समूह



अथवा ऐल्किल हैलाइड (R<sub>3</sub>C - X, X = हैलोजेन परमाणु) वाले। उदासीन अणु सम्मिलित हैं। कार्बधनायन का कार्बन केवल षष्ठक होने के कारण इलेक्ट्रॉन-न्यून होता है तथा नाभिकस्नेही से इलेक्ट्रॉन-युग्म ग्रहण कर सकता है। ऐल्किल हैलाइड का कार्बन आबन्ध ध्रुवता के कारण इलेक्ट्रॉनस्नेही-केन्द्र बन जाता है जिस पर नाभिकस्नेही आक्रमण कर सकता है।

प्रश्न 13



उत्तर-

- i. नाभिकस्नेही।
- ii. नाभिकस्नेही।
- iii. इलेक्ट्रॉनस्नेही।

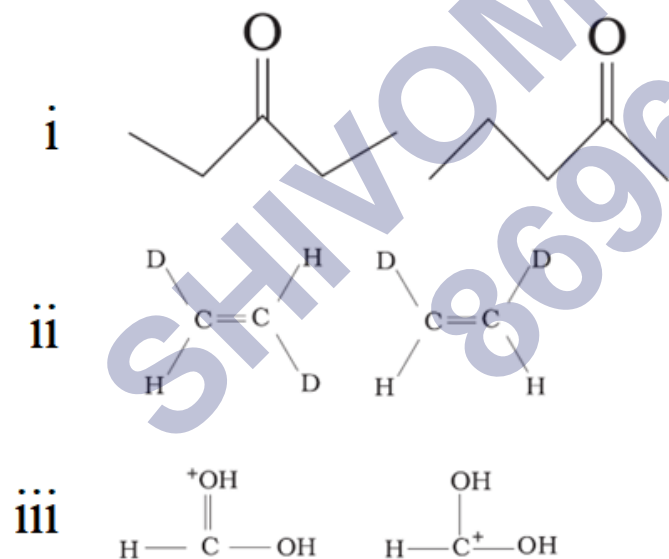
प्रश्न 14 निम्नलिखित अभिक्रियाओं को वर्गीकृत कीजिए।

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{HS}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH} + \text{Br}^-$
- $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CIC}-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{HO}^- \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Br}^-$
- $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

उत्तर-

- नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन। (Nucleophilic substitution)
- इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक। (Electrophilic addition)
- विलोपन। (Elimination)
- पुनर्विन्यास युक्त नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन।

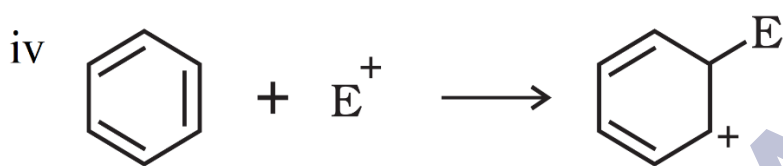
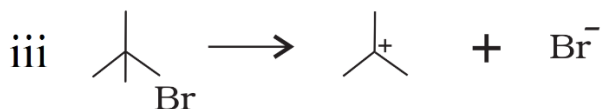
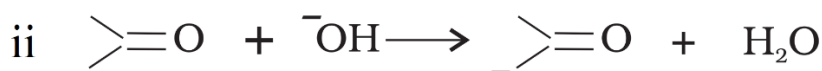
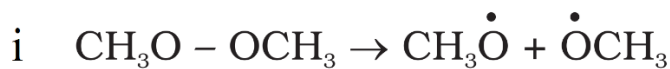
प्रश्न 15 निम्नलिखित युग्म में सदस्य-संरके मध्य कैसा सम्बन्ध है? क्या ये संरचनाएँ संरचनात्मक या ज्यामिती समवयव अथवा अनुनाद संरचनाएँ हैं।



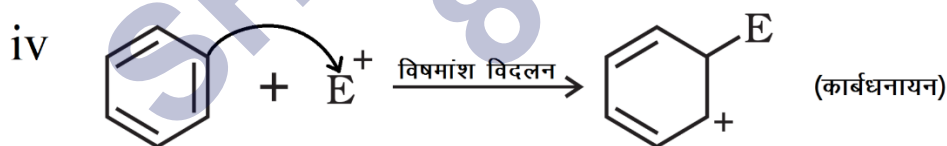
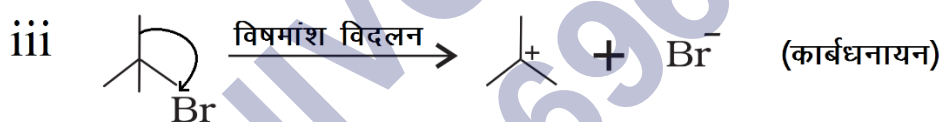
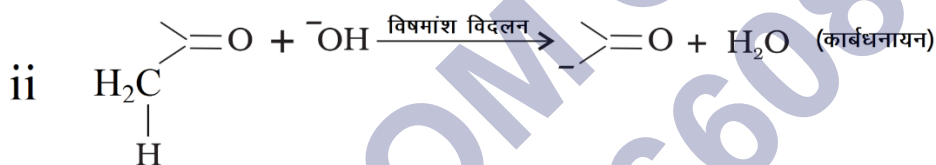
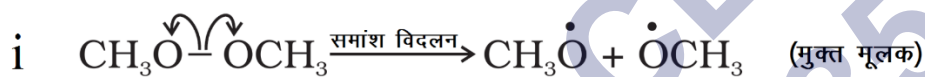
उत्तर-

- स्थिति समावयवी और मध्यावयवी।
- ज्यामितीय समावयवी।
- अनुनाद संरचनाएँ।

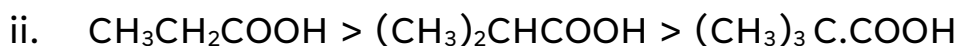
प्रश्न 16 निम्नलिखित आबन्ध विदलन के लिए इलेक्ट्रॉन विस्थापन को मुड़े तीरों द्वारा दर्शाइए तथा प्रत्येक विदलन को समांश अथवा विषमांश में वर्गीकृत कीजिए। साथ ही निर्मित सक्रिय मध्यवर्ती उत्पादों में मुक्त-मूलक, कार्बधनायन तथा कार्बक्रणायन पहचानिए।



उत्तर-



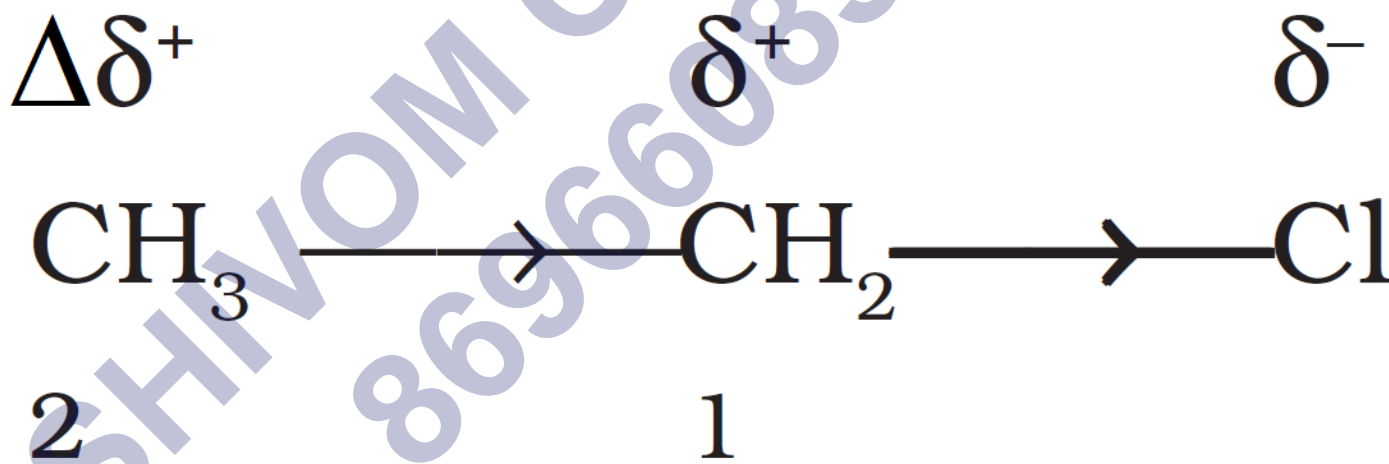
प्रश्न 17 प्रेरणिक तथा इलेक्ट्रोमेरी प्रभावों की व्याख्या कीजिए। निम्नलिखित कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लता का सही क्रम कौन-सा इलेक्ट्रॉन-विस्थापन वर्णित करता है?



उत्तर- प्रेरणिक प्रभाव (Inductive Effect, I-effect)- भिन्न विद्युत-ऋणात्मकता के दो परमाणुओं के मध्य निर्मित सहसंयोजक आबन्ध में इलेक्ट्रॉन असमान रूप से सहभाजित होते हैं। इलेक्ट्रॉन घनत्व उच्च विद्युत ऋणात्मकता के परमाणु के ओर अधिक होता है। इस कारण सहसंयोजक आबन्ध ध्रुवीय हो जाता है। आबन्ध ध्रुवता के कारण कार्बनिक अणुओं में विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक प्रभाव उत्पन्न होते हैं। ( $\delta^+$ ) तथा क्लोरीन पर आंशिक ऋणावेश ( $\delta^-$ ) उत्पन्न हो जाता है। आंशिक आवेशों को दर्शाने के लिए  $\delta$  (डेल्टा) चिह्न प्रयुक्त करते हैं। आबन्ध में इलेक्ट्रॉन-विस्थापन दर्शाने के लिए तीर ( $\rightarrow$ ) का उपयोग किया जाता है, जो 8' से 6 की ओर आमुख होता है।

उदाहरणार्थ-

क्लोरोएथेन ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ) में C-Cl बन्ध ध्रुवीय है। इसकी ध्रुवता के कारण कार्बन क्रमांक-1 पर आंशिक धनावेश



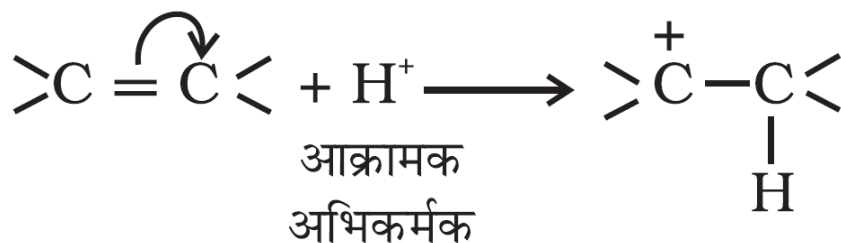
स्पष्टतः दो प्रकार के इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव होते हैं।

- i. धनात्मक इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव (+E प्रभाव)- इस प्रभाव में बहुआबन्ध के ए-इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण उस परमाणु पर होता है जिससे आक्रमणकारी अभिकर्मक बन्धित होता है।

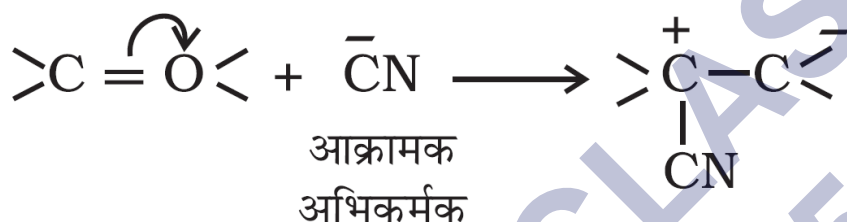
उदाहरणार्थ-



- ii. ऋणात्मक इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव (-E प्रभाव)- इस प्रभाव में बहु-आबन्ध के -इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण उस परमाणु पर होता है जिससे आक्रमणकारी अभिकर्मक बन्धित नहीं होता है। इस



का उदाहरण निम्नलिखित है।



जब प्रेरणिक तथा इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव एक-दूसरे की विपरीत दिशाओं में कार्य करते हैं, तब इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव प्रबल होता है।



यह इलेक्ट्रॉन आकर्षी प्रेरणिक प्रभाव (-I) दर्शाता है।



यह इलेक्ट्रॉन दाता प्रेरणिक प्रभाव (+I) दर्शाता है।

प्रश्न 18 प्रत्येक का एक उदाहरण देते हुए निम्नलिखित प्रक्रमों के सिद्धान्तों का संक्षिप्त विवरण दीजिए।

- i. क्रिस्टलन।
- ii. आसवन।
- iii. क्रोमैटोग्रैफी।

उत्तर-

- i. **क्रिस्टलन (Crystallisation)**- यह ठोस कार्बनिक पदार्थों के शोधन की प्रायः प्रयुक्त विधि है। यह विधि कार्बनिक यौगिक तथा अशुद्धि की किसी उपयुक्त विलायक में इनकी विलेयताओं में निहित अन्तर पर आधारित होती है। अशुद्ध यौगिक को किसी ऐसे विलायक में घोलते हैं जिसमें यौगिक सामान्य ताप पर अल्प-विलेय (sparingly soluble) होता है, परन्तु उच्चतर ताप पर यथेष्ट मात्रा में वह घुल जाता है। तत्पश्चात् विलयन को इतना सान्द्रित करते हैं कि वह लगभग संतृप्त (saturate) हो जाए। विलयन को ठण्डा करने पर शुद्ध पदार्थ क्रिस्टलित हो जाता है जिसे निस्स्यन्दन द्वारा पृथक् कर लेते हैं। निस्स्यन्द (मातृ द्रव) में मुख्य रूप से अशुद्धियाँ तथा यौगिक की अल्प मात्रा रह जाती है। यदि यौगिक किसी एक विलायक में अत्यधिक विलेय तथा किसी अन्य विलायक में अल्प-विलेय होता है, तब क्रिस्टलन उचित मात्रा में इन विलायकों को मिश्रित करके किया जाता है। सक्रियित काष्ठ कोयले (activated charcoal) की सहायता से रंगीन अशुद्धियाँ निकाली जाती हैं। यौगिक तथा अशुद्धियों की विलेयताओं में कम अन्तर होने की दशा में बार-बार क्रिस्टलन द्वारा शुद्ध यौगिक प्राप्त किया जाता है।
- ii. **आसवन (Distillation)**- इस महत्त्वपूर्ण विधि की सहायता से (i) वाष्पशील (volatile) द्रवों को अवाष्पशील अशुद्धियों से एवं (ii) ऐसे द्रवों को, जिनके क्वथनांकों में पर्याप्त अन्तर हो, पृथक् कर सकते हैं। भिन्न क्वथनांकों वाले द्रव भिन्न ताप पर वाष्पित होते हैं। वाष्पों को ठण्डा करने से प्राप्त द्रवों को अलग-अलग एकत्र कर लेते हैं। क्लोरोफॉर्म (क्वथनांक 334K) और ऐनिलीन (क्वथनांक 457K) को आसवन विधि द्वारा आसानी से पृथक् कर सकते हैं। द्रव-मिश्रण को गोल पेंदे वाले फ्लास्क में लेकर हम सावधानीपूर्वक गर्म करते हैं। उबालने पर कम क्वथनांक वाले द्रव की वाष्प पहले बनती है। वाष्प को संघनित्र की सहायता से संघनित करके प्राप्त द्रव को ग्राही में एकत्र कर लेते हैं। उच्च क्वथनांक वाले घटक के वाष्प बाद में बनते हैं। इनमें संघनन से प्राप्त द्रव को दूसरे ग्राही में एकत्र कर लेते हैं।
- iii. **वर्णलेखन (Chromatography)**- वर्णलेखन (क्रोमैटोग्राफी) शोधन की एक अत्यन्त महत्त्वपूर्ण तकनीक है जिसका उपयोग यौगिकों का शोधन करने में, किसी मिश्रण के

अवयवों को पृथक् करने तथा यौगिकों की शुद्धता की जाँच करने के लिए विस्तृत रूप से किया जाता है। क्रोमैटोग्राफी विधि का उपयोग सर्वप्रथम पादपों में पाए जाने वाले रंगीन पदार्थों को पृथक् करने के लिए किया गया था। 'क्रोमैटोग्राफी' शब्द ग्रीक शब्द क्रोमा (chroma) से बना है जिसका अर्थ है 'रंग'। इस तकनीक में सर्वप्रथम यौगिकों के मिश्रण को स्थिर प्रावस्था (stationary phase) पर अधिशोषित कर दिया जाता है। स्थिर प्रावस्था ठोस अथवा द्रव हो सकती है। इसके पश्चात् स्थिर प्रावस्था में से उपयुक्त विलायक, विलायकों के मिश्रण अथवा गैस को धीरे-धीरे प्रवाहित किया जाता है। इस प्रकार मिश्रण के अवयव क्रमशः एक-दूसरे से पृथक् हो जाते हैं। गति करने वाली प्रावस्था को 'गतिशील प्रावस्था (mobile phase) कहते हैं।

प्रश्न 19 ऐसे दो यौगिकों, जिनकी विलेयताएँ विलायक s, में भिन्न हैं, को पृथक् करने की विधि की व्याख्या कीजिए।

उत्तर- ऐसे दो यौगिकों, जिनकी विलेयताएँ विलायक s, में भिन्न हैं, को पृथक् करने के लिए। क्रिस्टलन विधि प्रयोग की जाती है। इस विधि में अशुद्ध यौगिक को किसी ऐसे विलायक में घोलते हैं। जिसमें यौगिक सामान्य ताप पर अल्प-विलेय तथा उच्च ताप पर विलेय होता है। इसके पश्चात् विलयन को सान्द्रित करते हैं जिससे वह लगभग संतृप्त हो जाए। अब अल्प-विलेय घटक पहले क्रिस्टलीकृत हो जाएगा तथा अधिक विलेय घटक पुनः गर्म करके ठण्डा करने पर क्रिस्टलीकृत होगा। इसके अतिरिक्त सक्रियित काष्ठ कोयले की सहायता से रंगीन अशुद्धियाँ निकाल दी जाती हैं। यौगिक तथा अशुद्धि की विलेयताओं में कम अन्तर होने पर बार-बार क्रिस्टलन करने पर शुद्ध यौगिक प्राप्त किया जाता है।

प्रश्न 20 आसवन, निम्न दाब पर आसवन तथा भाप आसवन में क्या अन्तर है? विवेचना कीजिए।

उत्तर- आसवन का तात्पर्य द्रव का वाष्प में परिवर्तन तथा वाष्प का संघनित होकर शुद्ध द्रव देना है। इस विधि का प्रयोग उन द्रवों के शोधन में किया जाता है जो बिना अपघटित हुए उबलते हैं तथा जिनमें अवाष्पशील अशुद्धियाँ होती हैं।

निम्न दाब पर आसवन में भी गर्म करने पर द्रव वाष्प में परिवर्तित होता है तथा संघनित होकर शुद्ध द्रव देता है परन्तु यहाँ निकाये पर कार्यरत् दाब वायुमण्डलीय दाब नहीं होता है, उसे निर्वात्

पम्प की सहायता से घटा दिया जाता है। दाब घटाने पर द्रव का क्वथनांक घट जाता है। अतः इस विधि का प्रयोग उन द्रवों के शोधन में किया जाता है जिनके क्वथनांक उच्च होते हैं या वे अपने क्वथनांक से नीचे अपघटित हो जाते हैं।

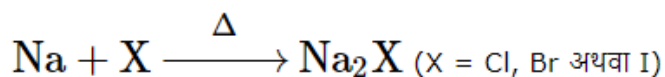
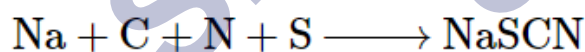
भाप आसवन कम दाब पर आसवन के समान होता है लेकिन इसमें कुल दाब में कोई कमी नहीं आती है। इसमें कार्बनिक द्रव तथा जल उस ताप पर उबलते हैं जब कार्बनिक द्रव का वाष्प दाब ( $p_1$ ) तथा जल का वाष्प दाब ( $p_2$ ) वायुमण्डलीय दाब ( $p$ ) के बराबर हो जाते हैं।

$$p = p_1 + p_2 \text{ - कक्षकों}$$

इस स्थिति में कार्बनिक द्रव अपने सामान्य क्वथनांक से कम ताप पर उबलता है जिससे उसका अपघटन नहीं होता है।

प्रश्न 21 लैसे-परीक्षण का रसायन-सिद्धान्त समझाइए।

उत्तर- किसी कार्बनिक यौगिक में शुपस्थित नाइट्रोजन, सल्फर, हैलोजेन तथा फॉस्फोरस की पहचान 'लैसे-परीक्षण' (Lassaigne's Test) द्वारा की जाती है। यौगिक को सोडियम धातु के साथ संगलित करने पर ये तत्व सहसंयोजी रूप से आयनिक रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। इनमें निम्नलिखित अभिक्रियाएँ होती हैं।

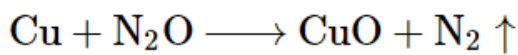
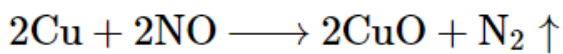
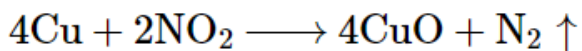


C, N, S तथा X कार्बनिक यौगिक में उपस्थित तत्व हैं। सोडियम संगलन से प्राप्त अवशेष को आसुत जल के साथ उबालने पर सोडियम सायनाइड, सल्फाइड तथा हैलाइड जल में घुल जाते हैं। इस निष्कर्ष को 'सोडियम संगलन निष्कर्ष' (Sodium Fusion Extract) कहते हैं।

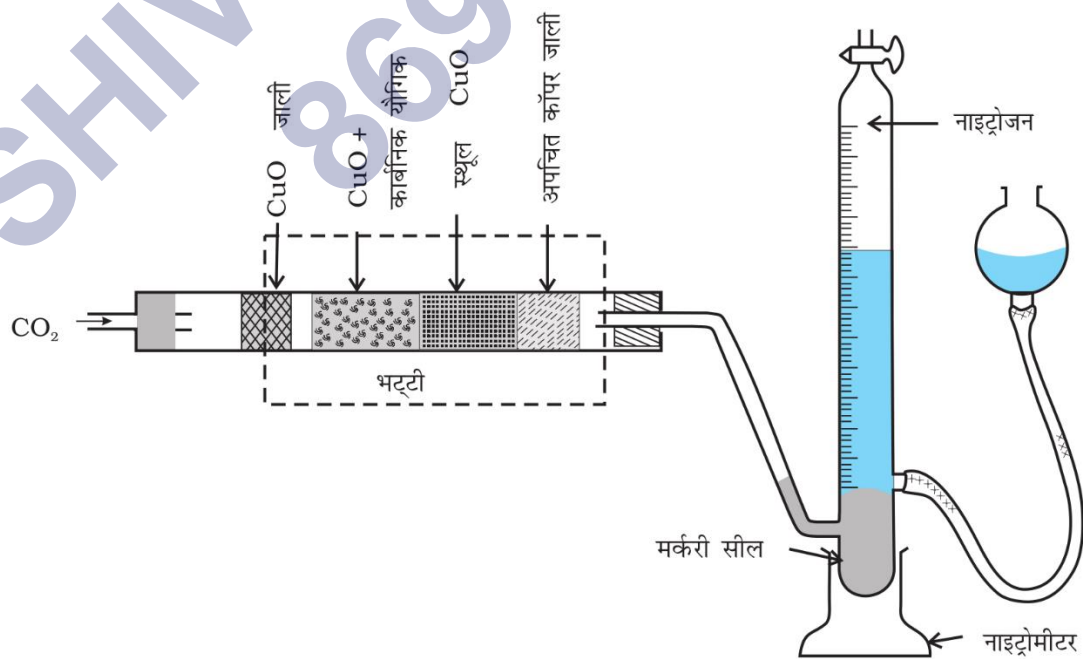
प्रश्न 22 किसी कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन के आकलन की (i) ड्यूमा विधि तथा (ii) कैल्डाल विधि के सिद्धान्त की रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए।

उत्तर- नाइट्रोजन के परिमाणात्मक निर्धारण की निम्नलिखित दो विधियाँ प्रयुक्त की जाती हैं-

- i. **ड्यूमा विधि (Duma's Method)**- नाइट्रोजनयुक्त कार्बनिक यौगिक क्यूप्रिक ऑक्साइड के साथ गर्म करने पर इसमें उपस्थित कार्बन, हाइड्रोजन, गन्धक तथा नाइट्रोजन क्रमशः  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$  और नाइट्रोजन के ऑक्साइडों ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) के रूप में ऑक्सीकृत हो जाते हैं। इस गैसीय मिश्रण को रक्त तप्त कॉपर की जाली के ऊपर प्रवाहित करने पर नाइट्रोजन के ऑक्साइडों का नाइट्रोजन में अपचयन हो जाता है।



इस प्रकार  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  तथा  $\text{SO}_2$  युक्त गैसीय मिश्रण को  $\text{KOH}$  से भरी नाइट्रोमीटर नामक अंशांकित नली में प्रवाहित करने पर  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  तथा  $\text{SO}_2$  का  $\text{KOH}$  द्वारा अवशोषण हो जाता है। और बची हुई  $\text{N}_2$  गैस को नाइट्रोमीटर में जल के ऊपर एकत्र कर लिया जाता है। इस नाइट्रोजन का आयतन वायुमण्डल के दाब तथा ताप पर नोट कर लेते हैं। फिर इस आयतन को गैस समीकरण की सहायता से सामान्य ताप व दाब (N.T.P) पर परिवर्तित कर लेते हैं।



**चित्र-** ड्यूमा विधि। कार्बनिक यौगिक को  $\text{CO}_2$  गैस की उपस्थिति में  $\text{Cu(II)}$  ऑक्साइड के साथ गर्म करने पर नाइट्रोजन गैस उत्पन्न होती है। गैसों के मिश्रण को पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड विलयन में से प्रवाहित किया जाता है, जहाँ  $\text{CO}_2$  अवशोषित हो जाती है तथा नाइट्रोजन का आयतन माप लिया जाता है।

मान लिया,  $m$  ग्राम कार्बनिक यौगिक से N.T.P. पर मिली नाइट्रोजन प्राप्त होती है।

$\therefore$  N.T.P. पर 22,400 मिली नाइट्रोजन ( $\text{N}_2$ ) की मात्रा = 28 ग्राम ( $\text{N}_2$  का ग्राम अणुभार)

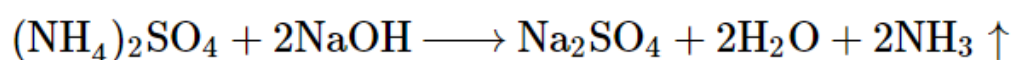
$\therefore$  N.T.P. पर मिली नाइट्रोजन ( $\text{N}_2$ ) की मात्रा =  $\frac{28x}{22,400}$  ग्राम

$\therefore m$  ग्राम कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन ( $\text{N}_2$ ) की मात्रा =  $\frac{28x}{22,400}$  ग्राम

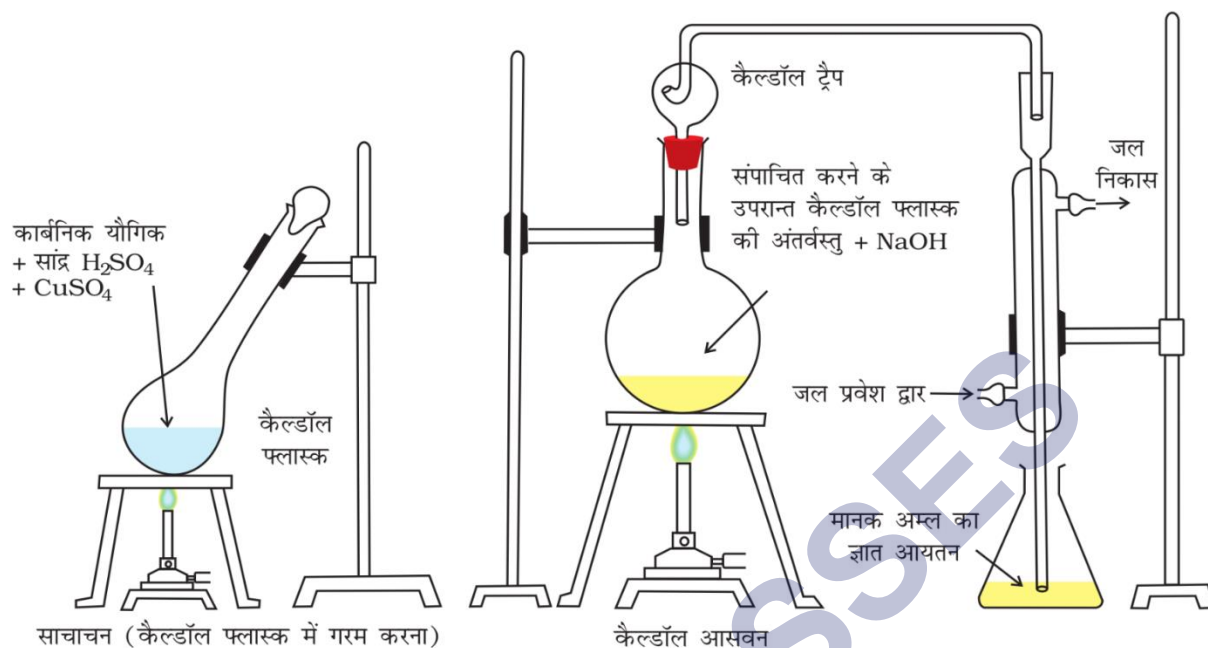
$\therefore$  100 ग्राम कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन ( $\text{N}_2$ ) की मात्रा =  $\frac{28 \times 100}{22,400}$  ग्राम

$$\begin{aligned} \text{नाइट्रोजन की प्रतिशत मात्रा (\%)} &= \frac{28}{22,400} \times \frac{\text{N}_2 \text{ का N.T.P. पर आयतन}}{\text{कार्बनिक यौगिक का भार}} \times 100 \\ &= \frac{1}{8} \times \frac{\text{N}_2 \text{ का N.T.P. पर आयतन}}{\text{कार्बनिक यौगिक का भार}} \end{aligned}$$

- ii. **कैल्डाल विधि (Kjeldahl's Method)**- यह विधि इस सिद्धान्त पर आधारित है कि जब किसी नाइट्रोजनयुक्त कार्बन यौगिक को पोटैशियम सल्फेट की उपस्थिति में सान्द्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के साथ गर्म करते हैं तो उसमें उपस्थित नाइट्रोजन पूर्णरूप से अमोनियम सल्फेट में परिवर्तित हो जाती है। इस प्रकार प्राप्त अमोनियम सल्फेट को सांद्र कॉस्टिक सोडा विलयन के साथ गर्म करने पर अमोनिया गैस निकलती है जिसको ज्ञात सान्द्रण वाले  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के निश्चित आयतन में अवशोषित कर लेते हैं। इस अम्ल का मानक  $\text{NaOH}$  के साथ अनुमापन करके गणना द्वारा अवशोषित हुई अमोनिया की मात्रा ज्ञात की जाती है। फिर नाइट्रोजन के आयतन की गणना कर ली जाती है।







चित्र- कैल्डाल विधि-नाइट्रोजनयुक्त यौगिक को सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ गर्म करने पर अमोनियम सल्फेट बनता है, जो NaOH द्वारा अभिका करने पर अमोनिया मुक्त करता है। इसे मानक अम्ल के ज्ञात आयतन में अवशोषित किया जाता है।

V मिली N नॉर्मलता का अम्ल = V मिली N नॉर्मलता की अमोनिया

1000 मिली N नॉर्मलता वाली अमोनिया में 17 ग्राम अमोनिया या 14 ग्राम नाइट्रोजन होती है।

$$v \text{ मिली N-NH}_3 \text{ में नाइट्रोजन की मात्रा} = \frac{14}{1000} \times V \times N = 0.014NV \text{ ग्राम}$$

$$\therefore m \text{ ग्राम कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन की मात्रा} = 0.014NV \text{ ग्राम}$$

$$\therefore 100 \text{ ग्राम कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन की मात्रा} = \frac{0.014NV \times 100}{m} = \frac{1.4NV}{m} \text{ ग्राम}$$

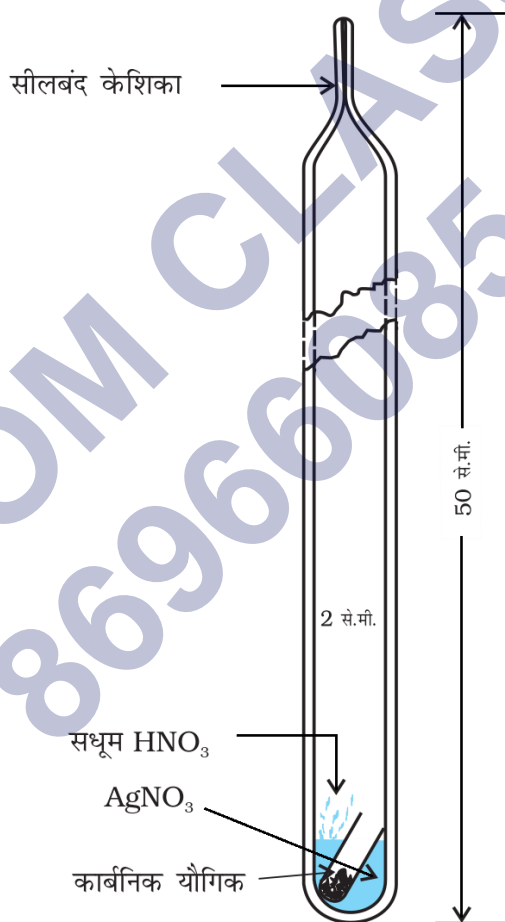
ग्राम कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन की प्रतिशत मात्रा

$$(\%) = \frac{1.4 \times \text{प्राप्त NH}_3 \text{ की नॉर्मलता} \times \text{प्राप्त NH}_3 \text{ का आयतन (मिली में)}}{\text{कार्बनिक यौगिक का भार (ग्राम में)}}$$

प्रश्न 23 किसी यौगिक में हैलोजेन, सल्फर तथा फॉस्फोरस के आकलन के सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।

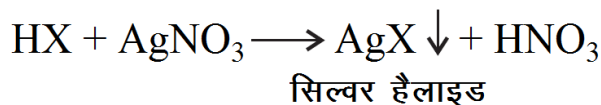
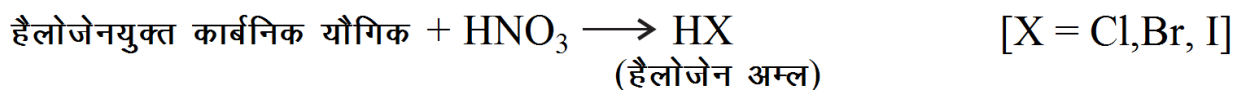
उत्तर-

- i. **हैलोजेन का आकलन (Estimation of Halogens)**- कार्बनिक यौगिक के ज्ञात भार को सधूम  $\text{HNO}_3$  तथा  $\text{AgNO}_3$  के कुछ क्रिस्टलों के साथ केरियस नली में लेते हैं। नली का ऊपरी सिरा बन्द कर दिया जाता है। केरियस नली को विद्युत भट्टी में रखकर  $180^\circ\text{C}$ - $200^\circ\text{C}$  पर लगभग 3-4 घण्टे गर्म करते हैं। यौगिक में उपस्थित हैलोजेन (Cl, Br, I) सिल्वर हैलाइड के अवक्षेप में बदल जाते हैं। सिल्वर हैलाइड के अवक्षेप को धोकर तथा सुखाकर तौल लेते हैं। इस प्रकार प्राप्त सिल्वर हैलाइड के भार से हैलोजेन की प्रतिशत मात्रा निम्नलिखित गणना की सहायता से ज्ञात कर लेते हैं।



**चित्र-** केरियस विधि- हैलोजेनयुक्त यौगिक को सिल्वर नाइट्रेट की उपस्थिति में सधूम नाइट्रिक अम्ल के सतह गर्म किया जाता है।

**अभिक्रियाएँ-**



मान लिया कि  $m$  ग्राम पदार्थ से  $x$  ग्राम  $\text{AgCl}$  प्राप्त होता है।

( $\text{AgCl}$  का अणुभार =  $108 + 35.5 = 143.5$ )

$\therefore 143.5$  ग्राम  $\text{AgCl}$  में क्लोरीन की मात्रा =  $35.5$  ग्राम

$\therefore x$  ग्राम  $\text{AgCl}$  में क्लोरीन की मात्रा =  $\frac{35.5}{143.5} \times x$

$\therefore m$  ग्राम कार्बनिक यौगिक में क्लोरीन की मात्रा =  $\frac{35.5}{143.5} \times x$  ग्राम

$\therefore 100$  ग्राम कार्बनिक यौगिक में क्लोरीन की मात्रा =  $\frac{35.5 \times x \times 100}{143.5 \times m}$  ग्राम

Cl की प्रतिशत मात्रा (%) =  $\frac{35.5}{143.5} \times \frac{\text{AgBr का भार}}{\text{कार्बनिक यौगिक का भार}} \times 100$

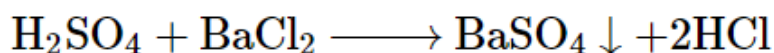
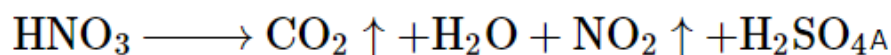
Br की प्रतिशत मात्रा (%) =  $\frac{80}{188} \times \frac{\text{AgBr का भार}}{\text{कार्बनिक यौगिक का भार}} \times 100$

I की प्रतिशत मात्रा (%) =  $\frac{127}{235} \times \frac{\text{AgBr का भार}}{\text{कार्बनिक यौगिक का भार}} \times 100$

- ii. **सल्फर का आकलन (Estimation of Sulphur)**- इस सिद्धान्त के अनुसार, सल्फरयुक्त कार्बनिक यौगिक को सान्द्र नाइट्रिक अम्ल के साथ गर्म करने पर यौगिक में उपस्थित समस्त गन्धक, सल्फ्यूरिक अम्ल में ऑक्सीकृत हो जाती है। इसमें  $\text{BaCl}_2$  विलयन मिलाकर इससे  $\text{BaSO}_4$  अवक्षेपित कर लिया जाता है। इस अवक्षेप को छानकर, धोकर और सुखाकर तौल लेते हैं। इस प्रकार  $\text{BaSO}_4$  के भार की सहायता से गन्धक की प्रतिशत मात्रा की गणना कर लेते हैं।

### अभिक्रियाएँ-

सल्फरयुक्त कार्बनिक यौगिक + सान्द्र



माना, m ग्राम कार्बनिक यौगिक से x ग्राम BaSO<sub>4</sub> बनता है।

∴ 233 ग्राम BaSO<sub>4</sub> में की मात्रा = 32 ग्राम

∴ x ग्राम BaSO<sub>4</sub> में s की मात्रा  $\frac{32}{233} \times x$  ग्राम

∴ m ग्राम कार्बनिक यौगिक में s की मात्रा  $\frac{32}{233} \times x$  ग्राम

∴ 100 ग्राम कार्बनिक यौगिक में s की मात्रा =  $\frac{32}{233} \times \frac{x}{m} \times 100$

S की प्रतिशत मात्रा (%) =  $\frac{32}{233} \times \frac{\text{BaSO}_4 \text{ का भार}}{\text{कार्बनिक यौगिक का भार}} \times 100$

- iii. **फॉस्फोरस का आकलन (Estimation of Phosphorus)**- कार्बनिक यौगिक की एक ज्ञात मात्रा को सधूम नाइट्रिक अम्ल के साथ गर्म करने पर उसमें उपस्थित फॉस्फोरस, फॉस्फोरिक अम्ल में ऑक्सीकृत हो जाता है। इसे अमोनिया तथा अमोनियम मॉलिब्डेट मिलाकर अमोनियम फॉस्फोटोमॉलिब्डेट, (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>·12MoO<sub>3</sub> के रूप में हम अवक्षेपित कर लेते हैं, अन्यथा फॉस्फोरिक अम्ल में मैग्नीशिया मिश्रण मिलाकर Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> के रूप में अवक्षेपित किया जा सकता है जिसके ज्वलन से Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> प्राप्त होता है।

माना कि कार्बनिक यौगिक का द्रव्यमान = m ग्राम और अमोनियम फॉस्फोटोमॉलिब्डेट = m<sub>1</sub> ग्राम

(NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>·12 MgO<sub>3</sub> का मोलर द्रव्यमान = 1887 ग्राम है।

फॉस्फोरस की प्रतिशतता =  $\frac{31 \times m_1 \times 100}{1877 \times m}$  %

यदि फॉस्फोरस का Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> के रूप में आकलन किया जाए तो

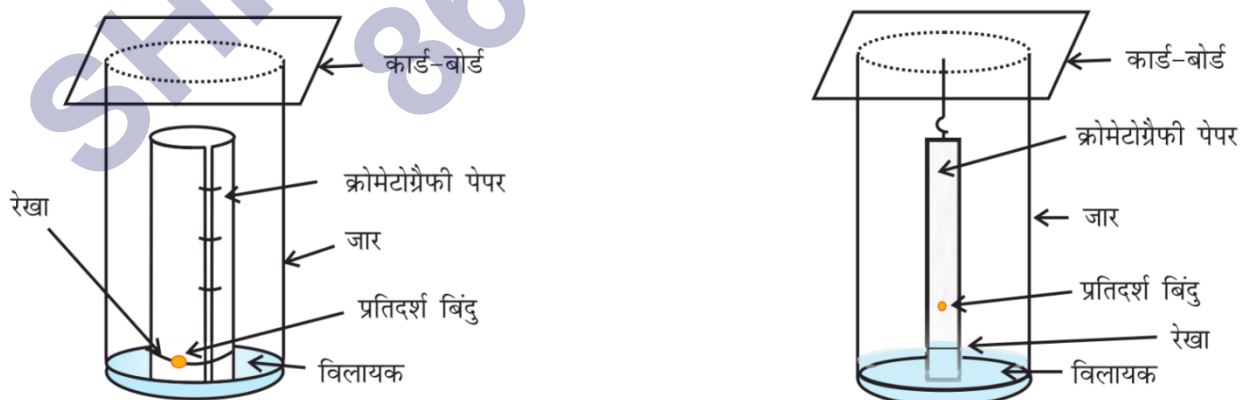
फॉस्फोरस की प्रतिशतता =  $\frac{62 \times m_1 \times 100}{222 \times m}$  %

जहाँ  $Mg_2P_2O_7$  का मोलर द्रव्यमान 222 u, लिए गए कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान का बने हुए  $Mg_2P_2O_7$  का द्रव्यमान  $m_1$  तथा  $Mg_2P_2O_7$ ) यौगिक में उपस्थित दो फॉस्फोरस परमाणुओं का द्रव्यमान 62 है।

प्रश्न 24 पेपर क्रोमैटोग्रफी के सिद्धान्त को समझाइए।

उत्तर- **पेपर क्रोमैटोग्रफी (Paper Chromatography)**- पेपर क्रोमैटोग्रफी वितरण क्रोमैटोग्रफी का एक प्रकार है। कागज अथवा पेपर क्रोमैटोग्रफी में एक विशिष्ट प्रकार का क्रोमैटोग्रफी पेपर प्रयोग किया जाता है। इस पेपर के छिद्रों में जल-अणु पाशित रहते हैं, जो स्थिर प्रावस्था का कार्य करते हैं।

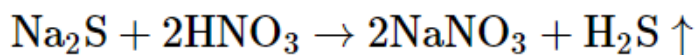
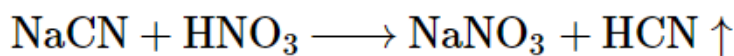
**क्रोमैटोग्रफी कागज की एक पट्टी (strip)**- के आधार पर मिश्रण का बिन्दु लगाकर उसे जार में लटका देते हैं (चित्र-4)। जार में कुछ ऊँचाई तक उपयुक्त विलायक अथवा विलायकों का मिश्रण भरा होता है, जो गतिशील प्रावस्था का कार्य करता है। केशिका क्रिया के कारण पेपर की पट्टी पर विलायक के ऊपर की ओर बढ़ता है तथा बिन्दु पर प्रवाहित होता है। विभिन्न यौगिकों का दो प्रावस्थाओं में वितरण भिन्न-भिन्न होने के कारण वे अलग-अलग दूरियों तक आगे बढ़ते हैं। इस प्रकार विकसित पट्टी को 'क्रोमैटोग्राम' (chromatogram) कहते हैं। पतली पर्त की भाँति पेपर की पट्टी पर विभिन्न बिन्दुओं की स्थितियों को या तो पराबैंगनी प्रकाश के नीचे रखकर या उपयुक्त अभिकर्मक के विलयन को छिड़ककर हम देख लेते हैं।



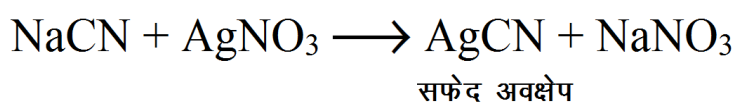
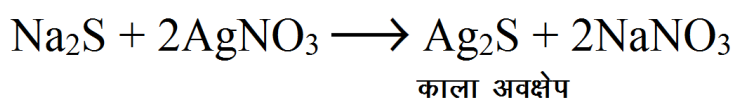
कागज क्रोमैटोग्रफी। दो भिन्न आकृतियों का क्रोमैटोग्रफी पेपर।

प्रश्न 25 सोडियम संगलने निष्कर्ष में हैलोजेन के परीक्षण के लिए सिल्वर नाइट्रेट मिलाने से पूर्व नाइट्रिक अम्ल क्यों मिलाया जाता है?

उत्तर- NaCN तथा Na<sub>2</sub>S को विघटित करने के लिए सोडियम निष्कर्ष को नाइट्रिक अम्ल के साथ उबाला जाता है।



यदि वे विघटित नहीं होते हैं तब वे AgNO<sub>3</sub> से अभिक्रिया करके परीक्षण में निम्न प्रकार बाधा पहुँचाते हैं।



प्रश्न 26 नाइट्रोजन, सल्फर तथा फॉस्फोरस के परीक्षण के लिए सोडियम के साथ कार्बनिक यौगिक का संगलन क्यों किया जाता है?

उत्तर- कार्बनिक यौगिक का सोडियम के साथ संगलन सह-संयोजी रूप में उपस्थित इन तत्त्वों को आयनिक रूप में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है।

प्रश्न 27 कैल्सियम सल्फेट तथा कपूर के मिश्रण के अवयवों को पृथक करने के लिए एक उपयुक्त तकनीक बताइए।

उत्तर- कैल्सियम सल्फेट तथा कपूर के मिश्रण को निम्न विधियों द्वारा पृथक् किया जा सकता है।

- i. कपूर ऊर्ध्वपातनीय है लेकिन कैल्सियम सल्फेट नहीं। अतः मिश्रण को ऊर्ध्वपातित करने पर कपूर फनल के किनारों पर प्राप्त हो जाता है जबकि कैल्सियम सल्फेट चाइना डिश में शेष रह जाता है।
- ii. कपूर कार्बनिक विलायकों, जैसे- CCl<sub>4</sub>, CHCl<sub>3</sub> आदि में विलेय होता है लेकिन कैल्सियम सल्फेट नहीं। अतः मिश्रण को कार्बनिक विलायक के साथ हिलाने पर कपूर विलयन में चला जाता है जबकि CaSO<sub>4</sub> अपशिष्ट रूप में रहता है। विलयन को छानकर, वाष्पित करके कपूर को प्राप्त कर लेते हैं।

प्रश्न 28 भाप-आसवन करने पर एक कार्बनिक द्रव अपने क्वथनांक से निम्न ताप पर वाष्पीकृत। क्यों हो जाता है?

उत्तर- भाप आसवन में, कार्बनिक द्रव और जल का मिश्रण उस ताप पर उबलता है जिस पर द्रव तथा जल के दाबों का योग वायुमंडलीय दाब के बराबर हो जाता है। मिश्रण के क्वथनांक पर जल का वाष्प दाब उच्च तथा द्रव का वाष्प दाब अत्यधिक कम (10-15mm) होता है अतः कार्बनिक द्रव वायुमंडलीय दाब से कम दाब पर आसवित हो जाता है अर्थात् कार्बनिक द्रव अपने सामान्य क्वथनांक से कम ताप पर ही आसवित हो जाता है।

प्रश्न 29 क्या  $\text{CCl}_4$  सिल्वर नाइट्रेट के साथ गर्म करने पर  $\text{AgCl}$  का श्वेत अवक्षेप देगा? अपने उत्तर को कारण सहित समझाइए।

उत्तर-  $\text{AgCl}$  का अवक्षेप नहीं बनेगा क्योंकि  $\text{CCl}_4$  सहसंयोजी यौगिक है तथा आयनित होकर  $\text{Cl}$  आयन नहीं देता है।

प्रश्न 30 किसी कार्बनिक यौगिक में कार्बन का आकलन करते समय उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करने के लिए पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड विलयन का उपयोग क्यों किया जाता है?

उत्तर-  $\text{CO}_2$  अम्लीय प्रकृति की होती है तथा प्रबल क्षार  $\text{KOH}$  से क्रिया करके  $\text{K}_2\text{CO}_3$  बनाती है।



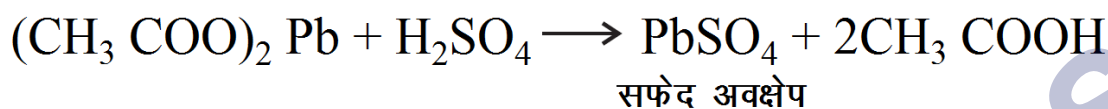
इससे  $\text{KOH}$  का द्रव्यमान बढ़ जाता है। निर्मित  $\text{CO}_2$  के कारण द्रव्यमान में वृद्धि से कार्बनिक यौगिक में उपस्थित कार्बन की मात्रा की गणना निम्न सम्बन्ध का प्रयोग करके की जाती है।

$$\%C = \frac{12}{14} \times \frac{\text{निर्मित } \text{CO}_2 \text{ का द्रव्यमान}}{\text{लिए गए पदार्थ का द्रव्यमान}} \times 100$$

प्रश्न 31 सल्फर के लेड ऐसीटेट द्वारा परीक्षण में सोडियम संगलन निष्कर्ष को ऐसीटिक अम्ल द्वारा उदासीन किया जाता है, न कि सल्फ्यूरिक अम्ल द्वारा। क्यों?



उत्तर- सल्फर के परीक्षण में सोडियम निष्कर्ष को  $\text{CH}_3\text{COOH}$  से अम्लीकृत करते हैं क्योंकि लेड ऐसीटेट विलेय होता है तथा परीक्षण में बाधा उत्पन्न नहीं करता है। यदि  $\text{H}_2\text{SO}_4$  का प्रयोग किया जाए तब लेड ऐसीटेट  $\text{H}_2\text{SO}_4$  से क्रिया करके लेड सल्फेट का सफेद अवक्षेप बनाता है जो परीक्षण में बाधा उत्पन्न करता है।



प्रश्न 32 एक कार्बनिक यौगिक में 69% कार्बन, 4.8% हाइड्रोजन तथा शेष ऑक्सीजन है। इस यौगिक के 0.20g के पूर्ण दहन के फलस्वरूप उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल की मात्राओं की गणना कीजिए।

उत्तर- % कार्बन = 69%

$$0.20\text{g यौगिक में कार्बन की मात्रा} = 0.2 \times \frac{69}{100} = 0.138\text{g}$$

% हाइड्रोजन = 4.8%

$$0.20\text{g यौगिक में हाइड्रोजन की मात्रा} = \frac{0.2 \times 4.8}{100} = 0.00096\text{g}$$

अब  $\text{C} = \text{CO}_2$

12g कार्बन दहन पर देता है = 44g $\text{CO}_2$

$$\text{कार्बन दहन पर देगा} = \frac{44}{12} \times 0.138\text{gCO}_2 = 0.506\text{gCO}_2$$

$2\text{H} = \text{H}_2\text{O}$

2g हाइड्रोजन दहन पर देता है = 18g जल

$$0.0096\text{g हाइड्रोजन दहन पर देगा} = \frac{18}{2} \times 0.0096\text{g जल} = 0.0864\text{g जल}$$

प्रश्न 33 0.50g कार्बनिक यौगिक को कैल्डाल विधि के अनुसार उपचारित करने पर प्राप्त अमोनिया को 0.5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के 50ml में अवशोषित किया गया। अवशिष्ट अम्ल के

उदासीनीकरण के लिए 0.5 M NaOH के 50ml की आवश्यकता हुई। यौगिक में नाइट्रोजन प्रतिशतता की गणना कीजिए।

उत्तर- कार्बनिक यौगिक का द्रव्यमान = 0.50g

लिए गए 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> का आयतन = 50ml अवशिष्ट अम्ल के उदासीनीकरण के लिए 0.5 M NaOH विलयन की आवश्यकता होती है।

$$60 \text{ mL } 0.5 \text{ NaOH} = \frac{60}{2} \text{ mL } 0.5 \text{M H}_2\text{SO}_4 = 30 \text{ mL } 0.5 \text{M H}_2\text{SO}_4, \text{ विलयन}$$

$$0.5 \text{ M H}_2\text{SO}_4 \text{ का प्रयुक्त आयतन} = 50 - 30 = 20 \text{ mL}$$

$$20 \text{ mL } 0.5 \text{ M H}_2\text{SO}_4 = 2 \times 20 \text{ mL } 0.5 \text{ M NH}_3 \text{ विलयन}$$

$$= 40 \text{ mL } 0.5 \text{ M NH}_3, \text{ विलयन}$$

$$1000 \text{ mL } 1 \text{ M NH}_3 \text{ में नाइट्रोजन} = 14 \text{ g}$$

$$\therefore 40 \text{ mL } 1 \text{ M NH}_3 \text{ में नाइट्रोजन} = \frac{14 \times 10 \times 0.5}{1000} = 0.28 \text{ g}$$

$$\% \text{N} = \frac{0.28}{0.5} \times 100 = 56\%$$

प्रश्न 34 केरियस आकलन में 0.3780g कार्बनिक क्लोरो यौगिक से 0.5740g सिल्वर क्लोराइड प्राप्त हुआ। यौगिक में क्लोरीन की प्रतिशतता की गणना कीजिए।

उत्तर- लिए गए पदार्थ का द्रव्यमान = 0.3780g

निर्मित AgCl का द्रव्यमान = 0.5740g

$$143.5 \text{ g AgCl} = 35.5 \text{ g Cl}$$

$$\therefore 0.5740 \text{ g AgCl} = \frac{35.5}{143.5} \times 0.5740 \text{ g Cl} = 0.142 \text{ g Cl}$$

$$\% \text{Cl} = \frac{0.142 \times 100}{0.3780} = 37.57\%$$

प्रश्न 35 केरियस विधि द्वारा सल्फर के आकलन में 0.468g सल्फरयुक्त कार्बनिक यौगिक से 0.668g बेरियम सल्फेट प्राप्त हुआ। दिए गए कार्बन यौगिक में सल्फर की प्रतिशतता की गणना कीजिए।

उत्तर- कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान = 0.468g

निर्मित BaSO<sub>4</sub> का द्रव्यमान = 0.668g

1 मोल BaSO<sub>4</sub> ≡ 1gपरिणाम

233g BaSO<sub>4</sub> ≡ 32g S

$$\therefore 0.668\text{gBaSO}_4 = \frac{32}{233} \times 0.668\text{g S} = 0.0917\text{g S}$$

$$\%S = \frac{0.0917}{0.468} \times 100 = 19.60\%$$

प्रश्न 36 CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-C=CH, कार्बनिक यौगिक में C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> आबन्ध किन संकरित कक्षकों के युग्म से निर्मित होता है?

- sp-sp<sup>2</sup>
- sp-sp<sup>3</sup>
- sp<sup>2</sup>-sp<sup>3</sup>
- sp<sup>2</sup>-sp<sup>3</sup>

उत्तर-

- sp<sup>2</sup>-sp<sup>3</sup>

प्रश्न 37 किसी कार्बनिक यौगिक में लैंसे-परीक्षण द्वारा नाइट्रोजन की जाँच में प्रशियन ब्लू रंग निम्नलिखित में से किसके कारण प्राप्त होता है?

- Na<sub>4</sub> [Fe(CN)<sub>6</sub>]
- Fe<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub>

- c.  $\text{Fe}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
 d.  $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_4$

उत्तर-

- b.  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$

प्रश्न 38 निम्नलिखित कार्बधनायनों में से कौन-सा सबसे अधिक स्थायी है?

- a.  $(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot \text{CH}_2$   
 b.  $(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot$   
 c.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 \cdot$   
 d.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2)\text{CH}_3 \cdot$

उत्तर-

- c.  $(\text{CH}_3)_3\text{C} \cdot$

प्रश्न 39 कार्बनिक यौगिकों के पृथक्करण और शोधन की सर्वोत्तम तथा आधुनिकतम तकनीक कौन-सी है?

- a. क्रिस्टलन  
 b. आसवन  
 c. ऊर्ध्वपातन  
 d. क्रोमैटोग्रैफी

उत्तर-

- d. क्रोमैटोग्रैफी

प्रश्न 40  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I} + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{KI}$  अभिक्रिया को नीचे दिए गए प्रकार में वर्गीकृत कीजिए।

- a. इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन
- b. नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन
- c. विलोपन
- d. संकलन

उत्तर-

- b. नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन

SHIVOM CLASSES  
8696608541