अध्याय - 12 (कार्बनिक रसायन: कुछ आधारभूत सिद्धांत तथा तकनीकें)

व्यायाम प्रश्न:

प्रश्न: 1 निम्नलिखित यौगिकों में प्रत्येक कार्बन परमाणु की संकरण अवस्थाएँ क्या हैं?
CH2=C=O, CH3CH=CH2, (CH3)2CO, CH2=CHCN, C6H6

उत्तर:

(i) C-1 sp2 संकरित है।
C-2 sp संकरित है।

(ii) C-1 sp3 संकरित है।
C-2 sp2 संकरित है।
C-3 sp2 संकरित है।

(iii) C-1 और C-3 sp3 संकरित हैं।
C-2 sp2 संकरित है।

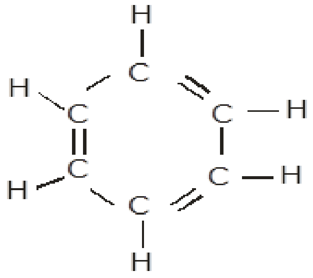
(iv) C-1 sp2 संकरित है।
C-2 sp2 संकरित है।
C-3 sp संकरित है।

(v) C6H6 बेंजीन के सभी 6 कार्बन परमाणु sp2 संकरित हैं।

प्रश्न 2 सिग्मा को इंगित करें औरπ निम्नलिखित अणुओं में बंधन:
C6H6, C6H12, CH2Cl2, CH2=C=CH2, CH3NO2, HCONHCH3।

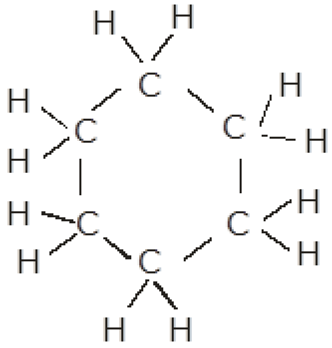
उत्तर:

(i) C6H6



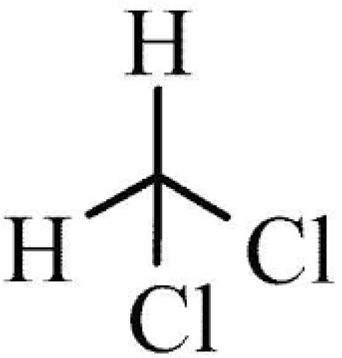
छह सीसी सिग्मा हैं (σसीसी) बांड, छह सीएच सिग्मा (σसीएच) बांड और तीन सी = सी पीआई (πCC) दिए गए यौगिक में प्रतिध्वनित बंध।

(ii) C6H12



छह सीसी सिग्मा हैं (σसीसी) बांड और बारह सीएच सिग्मा (σCH) दिए गए यौगिक में बंध।

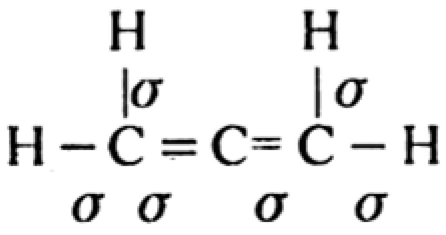
(iii) CH2Cl2



वहाँ दो सीएच सिग्मा (σसीएच) बांड और दो सी-सीएल सिग्मा (σC-Cl) दिए गए यौगिक में बंध।

(iv) सीएच2=सी=सीएच2

$$CH_2 = C = CH_2$$

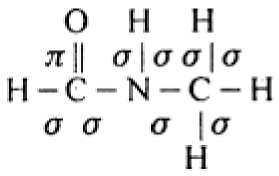


दो सीसी सिग्मा हैं (σसीसी) बांड, चार सीएच सिग्मा (σसीएच) बांड, और दो सी = सी पीआई (πCC) दिए गए कंपाउंड में बॉन्ड।

(v) CH3NO2

तीन सीएच सिग्मा हैं (σसीएच) बांड, एक सीएन सिग्मा (σसीएन) बांड, एक नहीं सिग्मा (σNO) बांड और एक N=O pi (πNO) दिए गए यौगिक में बंधन।

(vi) HCONHCH3



Four σ_{C-H} ; one σ_{C-O} ; one σ_{N-H} ; Two σ_{C-N} and one $\pi_{C=O}$ bonds.

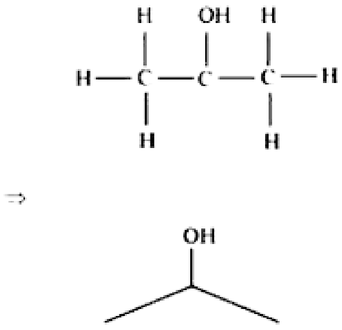
दो सीएन सिग्मा हैं (σसीएन) बांड, चार सीएच सिग्मा (σसीएच) बांड, एक एनएच सिग्मा बांड, और एक सी = ओ पीआई (πसीओ) दिए गए यौगिक में बंधन।

प्रश्न: 3 के लिए बॉन्ड लाइन फॉर्मूला लिखें: आइसोप्रोपिल अल्कोहल, 2,3 - डाइमिथाइल ब्यूटेनल, हेप्टानर-4-वन।

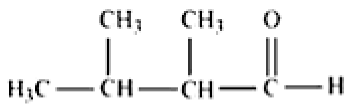
उत्तर:

दिए गए यौगिक के बंध रेखा सूत्र हैं:

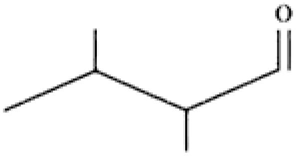
a.) आइसोप्रोपाइल एल्कोहल



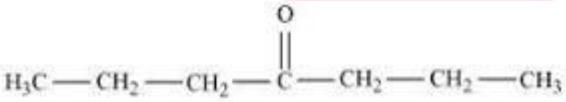
b.) 2,3 - डाइमिथाइल ब्यूटेनल



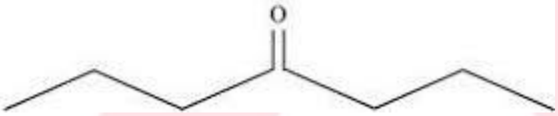
⇒



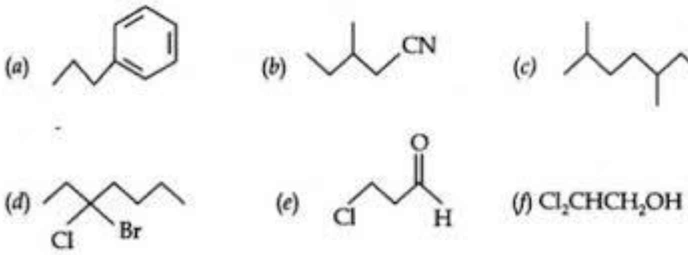
c.) हेप्टेन - 4- एक



⇒



प्रश्न: 4 निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम दें:



उत्तर:

a.) 3 - फिनाइल प्रोपेन।
b.) 2 - मिथाइल - 1 - सायनोब्यूटेन
c.) 2,5 - डाइमिथाइल हेप्टेन
d.) 3 - ब्रोमो - 3 - क्लोरोहेप्टेन
e.) 3 - क्लोरोप्रोपेनल
f.) 1,1 - डाइक्लोरो - 2 - इथेनॉल

प्रश्न: 5 निम्नलिखित में से कौन संबंधित यौगिकों के लिए सही IUPAC नाम का प्रतिनिधित्व करता है?

a.) 2,2 - डाइमिथाइलपेंटेन या 2 - डाइमिथाइलपेंटेन
b.) 2,4,7 - ट्राइमेथिलोक्टेन या 2,5,7 - ट्राइमेथिलोक्टेन

c.) 2 - क्लोरो - 4- मिथाइलपेंटेन या 4 - क्लोरो - 2- मिथाइलपेंटेन

d.) परंतु – 3 – yn – 1 – ol या परंतु – 4 – ol – 1 – yne

उत्तर:

(ए) 2,2-डाइमिथाइलपेंटेन या २-डाइमिथाइलपेंटेन

उत्तर : 2,2-डाइमिथाइलपेंटेन

कारण: एक ही कार्बन पर दो अल्काइल समूह के कारण इसके स्थान को दो बार दोहराया जाता है।

अत: 2,2-डाइमिथाइलपेंटेन सही उत्तर है।

(बी) २, 4,7-ट्राइमेथाइलोक्टेन या २,5,7-ट्राइमेथाइलोक्टेन

उत्तर : 2,4,7-ट्राइमेथाइलोक्टेन

कारण: 2,4,7 के कारण स्थानीय 2,5,7 से कम का सेट है। 2,4,7 - Trimethylocatne सही उत्तर है।

(सी) 2-क्लोरो-4-मिथाइलपेंटेन या 4-क्लोरो-2-मिथाइलपेंटेन

उत्तर: 2-क्लोरो-4-मिथाइलपेंटेन

कारण: प्रतिस्थापन के वर्णानुक्रम के कारण, 2-क्लोरो - 4-मिथाइलपेंटेन सही उत्तर है।

(डी) लेकिन-3-यन-1-ओएल या बट-4-ओल-1-यन

उत्तर : परंतु-3-यन-1-ओल

कारण: "प्रमुख कार्यात्मक समूह के लिए निचला स्थान" के नियम के कारण {यहाँ शराब प्रमुख कार्यात्मक समूह है}

प्रश्न: 6 निम्नलिखित यौगिकों से शुरू होने वाली प्रत्येक समरूप श्रेणी के पहले पाँच सदस्यों के लिए सूत्र बनाइए।

a.) एच-कूह

b.) CH3COCH3

c.) एच-सीएच = सीएच 2

उत्तर:

दिए गए यौगिकों से शुरू होने वाली प्रत्येक समजातीय श्रृंखला के पहले पांच सदस्यों को इस प्रकार दिखाया गया है:

(ए)

एच-सीओओएच: मेथेनोइक एसिड

CH3-COOH: एथेनोइक अम्ल

CH3-CH2-COOH : प्रोपेनोइक अम्ल

CH3-CH2-CH2-COOH : बुटानोइक अम्ल

CH3-CH2-CH2-CH2-COOH : पेंटानोइक अम्ल

(बी)

CH3COCH3 : प्रोपेनोन

CH3COCH2CH3 : बुटानोन

CH3COCH2CH2CH3 : पेंटन-2-एक

CH3COCH2CH2CH2CH3 : हेक्सान-2-एक

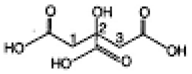
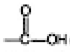
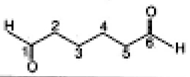
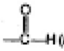
CH3COCH2CH2CH2CH2CH3 : हेप्टान-2-एक

(सी)
H-CH=CH2 : एथीन
CH3-CH=CH2 : प्रोपेन
CH3-CH2-CH=CH2 : 1-ब्यूटेन
CH3-CH2-CH2-CH=CH2 : 1-पेंटीन
CH3-CH2-CH2-CH2-CH = CH2 : 1-हेक्सिन

प्रश्न: 7 संघनित और बंध रेखा संरचनात्मक सूत्र दें और मौजूद कार्यात्मक समूह (समूहों) की पहचान करें, यदि कोई हो:

- **a.) 2,2,4 - ट्राइमेथिलपेंटेन**
- **b.) 2 - हाइड्रोक्सी - 1,2,3 - प्रोपेनेट्रीकारबॉक्सिलिक एसिड**
- **c.) हेक्सेनडियल**

उत्तर:

S. No.	Condensed formula	Bond line formula	Functional groups
(i)	$(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$		—
(ii)	$HOOCCH_2C(OH)(COOH)CH_2COOH$		 —OH (carboxyl) and —OH (hydroxyl)
(iii)	$OHC(CH_2)_4CHO$		 —H (aldehyde)

दिए गए यौगिक में उपस्थित क्रियात्मक समूह एल्डिहाइड (-CHO) है।

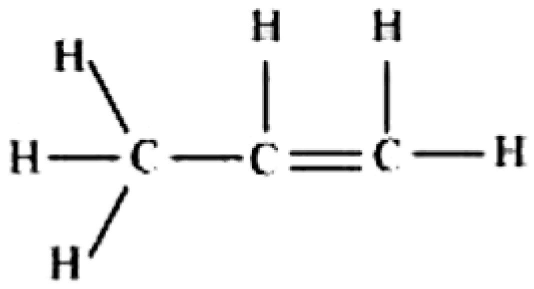
प्रश्न: 8 दोनों में से कौन:
O2NCH2CH2O- या CH3CH2O- के अधिक स्थिर होने की उम्मीद है और क्यों?

उत्तर:
NO2 समूह एक इलेक्ट्रॉन निकालने वाला समूह है। इसलिए, यह दिखाता है -I प्रभाव। इलेक्ट्रॉनों को अपनी ओर खींचकर, NO2 समूह यौगिक पर ऋणात्मक आवेश को कम करता है, जिससे यह स्थिर हो जाता है। दूसरी ओर, एथिल समूह एक इलेक्ट्रॉन-विमोचन समूह है। अत: एथिल समूह +I प्रभाव प्रदर्शित करता है। इससे यौगिक पर ऋणात्मक आवेश बढ़ जाता है, जिससे वह अस्थिर हो जाता है। इसलिए, O2NCH2CH2O– CH3CH2O– की तुलना में अधिक स्थिर होने की उम्मीद है।

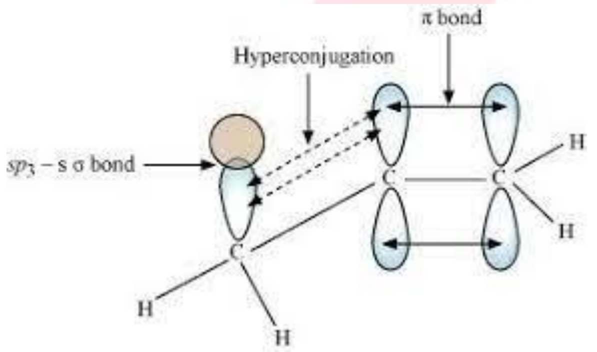
प्रश्न 9 स्पष्ट कीजिए कि क्षार समूह जब a π से जुड़े होते हैं तो इलेक्ट्रॉन दाताओं के रूप में कार्य क्यों करते हैं? प्रणाली

उत्तर:

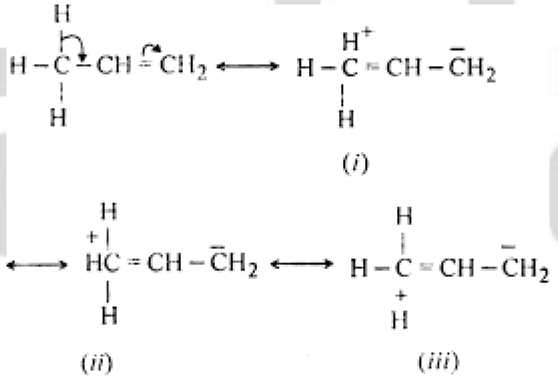
जब एक ऐल्किल समूह को a से जोड़ा जाता है πप्रणाली, यह अतिसंयुग्मन की प्रक्रिया द्वारा एक इलेक्ट्रॉन-दाता समूह के रूप में कार्य करता है। इस अवधारणा को बेहतर ढंग से समझने के लिए, हम प्रोपेन का उदाहरण लेते हैं।



हाइपरकोन्जुगेशन में, एक एल्काइल समूह के सीएच बांड के सिग्मा इलेक्ट्रॉनों को निरूपित किया जाता है। यह समूह एक असंतृप्त निकाय के एक परमाणु से सीधे जुड़ा होता है। delocalisation **एक** sp3-ssigma **बंधन कक्षीय के एक खाली** p **कक्षीय के साथ आंशिक अतिव्यापन के कारण होता है**π **आसन्न कार्बन परमाणु का बंधन।**



प्रोपेन में हाइपरकोन्जुगेशन की प्रक्रिया को इस प्रकार दिखाया गया है:



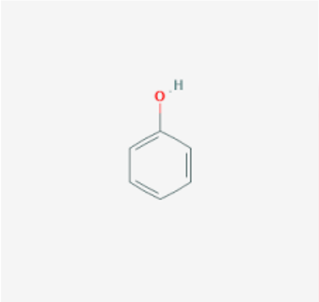
इस प्रकार के अतिव्यापन से का एक निरूपण (जिसे कोई बंधन अनुनाद भी कहा जाता है) हो जाता है π इलेक्ट्रॉन, अणु को अधिक स्थिर बनाते हैं।

प्रश्न: 10 निम्नलिखित यौगिकों की अनुनादी संरचनाएँ बनाइए। घुमावदार - तीर संकेतन का उपयोग करके इलेक्ट्रॉन शिफ्ट दिखाएं।

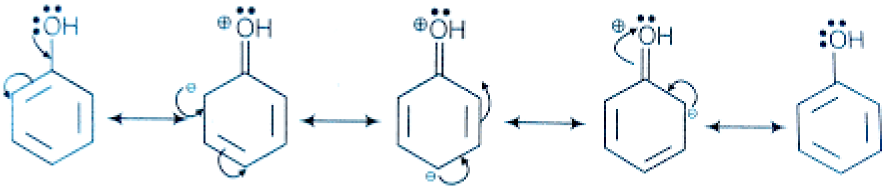
a.) C6H5OH
b.) C6H5NO2
c.) सीएच3सीएच=सीएचसीएचओ
d.) C6H5-CHO
e.) C6H5-CH2
f.) CH3CH=CHCH2

उत्तर:

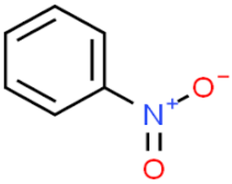
a.) C6H5OH की संरचना है:



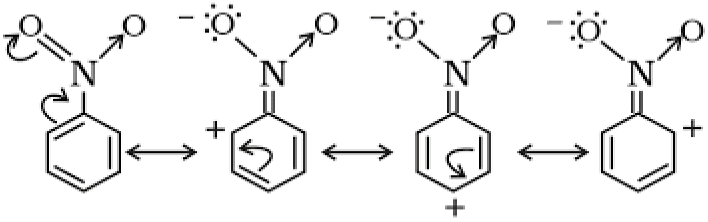
फिनोल की गूंजने वाली संरचनाओं को इस प्रकार दर्शाया गया है:



b.) C6H5NO2 की संरचना है:

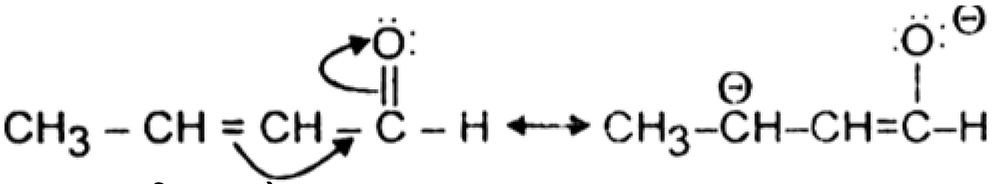


नाइट्रो बेंजीन की गूंजने वाली संरचनाओं को इस प्रकार दर्शाया गया है:

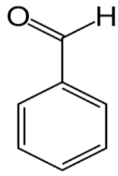


c.) CH3CH=CH-CHO

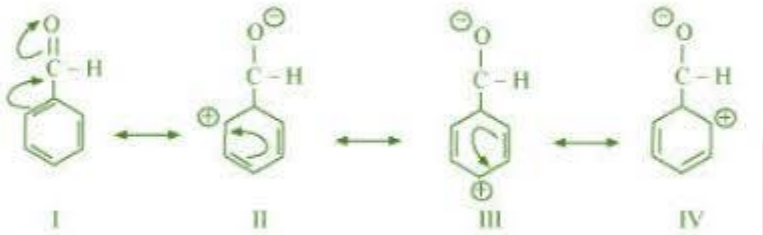
दिए गए यौगिक की गूंजने वाली संरचनाओं को इस प्रकार दर्शाया गया है:



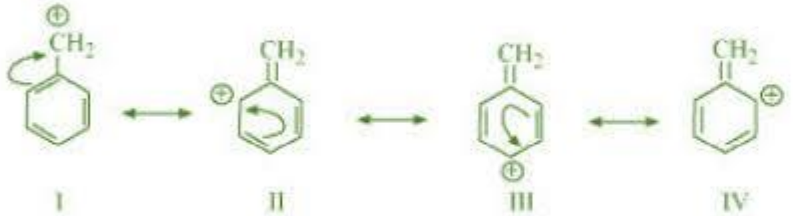
d.) C6H5CHO की संरचना है:



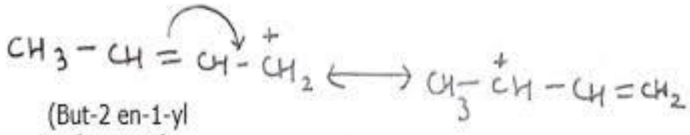
बेंजाल्डिहाइड की प्रतिध्वनि संरचनाओं को इस प्रकार दर्शाया गया है:



e.) C6H5CH2
दिए गए यौगिक की गूंजने वाली संरचनाएं हैं:



f.) CH3CH=CHCH2+
दिए गए यौगिक की गूंजने वाली संरचनाएं हैं:



प्रश्न: 11 इलेक्ट्रोफाइल और न्यूक्लियोफाइल क्या हैं? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:

एक इलेक्ट्रोफाइल एक अभिकर्मक है जो एक इलेक्ट्रॉन जोड़ी को दूर ले जाता है। दूसरे शब्दों में, इलेक्ट्रॉन चाहने वाले अभिकर्मक को इलेक्ट्रोफाइल (E+) कहा जाता है। इलेक्ट्रोफाइल इलेक्ट्रॉन की कमी वाले होते हैं और एक इलेक्ट्रॉन जोड़ी प्राप्त कर सकते हैं।

कार्बोकेशन और (CH3CH+2) तटस्थ अणु जिनमें कार्यात्मक समूह होते हैं जैसे कार्बोनिल समूह (C=O) इलेक्ट्रोफाइल के उदाहरण हैं।

न्यूक्लियोफाइल एक अभिकर्मक है जो एक इलेक्ट्रॉन जोड़ी लाता है। दूसरे शब्दों में, नाभिक चाहने वाले अभिकर्मक को न्यूक्लियोफाइल (Nu:) कहा जाता है।

उदाहरण के लिए: OH-, NC-, कार्बनियन (R3C-), आदि।

H2ö और अमोनिया जैसे तटस्थ अणु भी एक अकेले जोड़े की उपस्थिति के कारण न्यूक्लियोफाइल के रूप में कार्य करते हैं।

प्रश्न: 12 निम्नलिखित समीकरणों में बोल्ड में दिखाए गए अभिकर्मकों को न्यूक्लियोफाइल के रूप में पहचानें:

a.) CH3COOH + एचओ-→ CH3COO- + H2O

b.) CH3COCH3 + CN → (सीएच 3) 2 सी (सीएन) (ओएच)

c.) C6H5 + CH3CO → C6H5COCH3

उत्तर:

इलेक्ट्रोफाइल इलेक्ट्रॉन की कमी वाली प्रजातियां हैं और एक इलेक्ट्रॉन जोड़ी प्राप्त कर सकते हैं। दूसरी ओर, न्यूक्लियोफाइल इलेक्ट्रॉन-समृद्ध प्रजातियां हैं और अपने इलेक्ट्रॉनों को दान कर सकते हैं।

(ए) सीएच3COOH + एचओ- → CH3COO- + H2O

यहाँ, HO- नाभिकस्नेही के रूप में कार्य करता है क्योंकि यह एक इलेक्ट्रॉन-समृद्ध प्रजाति है, अर्थात, यह एक नाभिक चाहने वाली प्रजाति है।

(बी) सीएच3COCH3 + सी- एन→ (सीएच 3) 2 सी (सीएन) (ओएच)

यहाँ, CN एक नाभिकस्नेही के रूप में कार्य करता है क्योंकि यह एक इलेक्ट्रॉन-समृद्ध प्रजाति है, अर्थात यह एक नाभिक चाहने वाली प्रजाति है।

(सी) सी 6 एच 5 + सीएच 3 सी + ओ→ C6H5COCH3

यहाँ, CH3C+O एक इलेक्ट्रोफाइल के रूप में कार्य करता है क्योंकि यह एक इलेक्ट्रॉन की कमी वाली प्रजाति है।

प्रश्न: 13 निम्नलिखित प्रतिक्रियाओं को इस इकाई में अध्ययन की गई प्रतिक्रिया प्रकार में से एक में वर्गीकृत करें।

a.) CH3CH2Br + HS-→ CH3CH2SH + ब्र-

b.) (CH3)2C=CH2 + HCl → (CH3)2ClC-CH3

c.) CH3CH2Br + HO- → CH2=CH2 + H2O + Br-

d.) (CH3)2C-CH2OH + HBr → (CH3)2CBrCH2CH3 + H2O

उत्तर:

(ए) Br- और HS- इलेक्ट्रॉन समृद्ध प्रजातियां हैं। इसलिए, यह न्यूक्लियोफाइल है।
एक न्यूक्लियोफाइल (Br-) को अन्य न्यूक्लियोफाइल (HS-) द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। इसलिए, यह न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया है।

(बी) एचसीएल को डबल बॉन्ड में जोड़ा जाता है।
एचसीएल इलेक्ट्रॉन-प्रेमी प्रजाति है और यह दोहरे बंधन (सी = सी) पर जुड़ती है, इसलिए यह इलेक्ट्रोफिलिक जोड़ प्रतिक्रिया है।

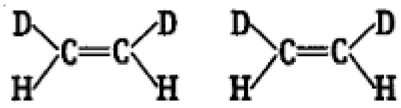
(सी) एच और बीआर क्रमिक कार्बन परमाणुओं से समाप्त हो जाते हैं, इसलिए यह बीटा-उन्मूलन प्रतिक्रिया है।

(डी) ओएच- और बीआर- इलेक्ट्रॉन समृद्ध प्रजातियां हैं। इसलिए, यह न्यूक्लियोफाइल है और हम देखते हैं कि न्यूक्लियोफाइल (ओएच-) को न्यूक्लियोफाइल (बीआर-) द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। इसलिए, यह पुनर्व्यवस्था के साथ न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया है {क्योंकि प्रतिक्रिया के बाद उत्पादों को पुनर्व्यवस्थित किया जाता है}

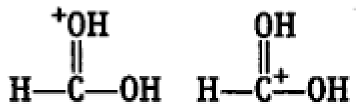
प्रश्न: 14 निम्नलिखित युग्मों की संरचनाओं के सदस्यों के बीच क्या संबंध है? क्या वे संरचनात्मक या ज्यामितीय समावयवी या अनुनाद योगदान हैं?

(i)

(ii)



(iii)

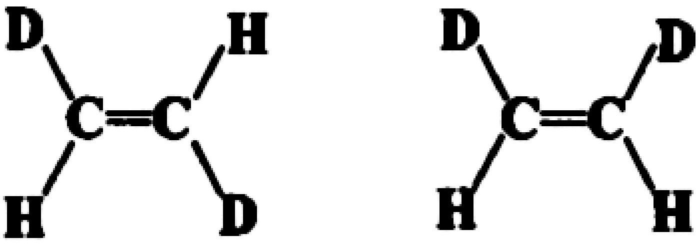


उत्तर:

(ए) समान आणविक सूत्र वाले लेकिन विभिन्न संरचनाओं वाले यौगिकों को संरचनात्मक आइसोमर कहा जाता है। दिए गए यौगिकों का आणविक सूत्र समान होता है लेकिन वे कार्यात्मक समूह (कीटोन समूह) की स्थिति में भिन्न होते हैं।

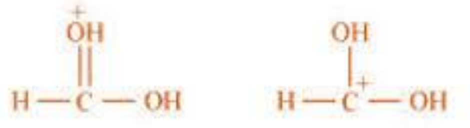
संरचना I में, कीटोन समूह मूल श्रृंखला (हेक्सेन श्रृंखला) के C-3 पर है और संरचना II में, कीटोन समूह मूल श्रृंखला (हेक्सेन श्रृंखला) के C-2 पर है। अत: दिया गया युग्म संरचनात्मक समावयवों को निरूपित करता है।

(बी) एक ही आणविक सूत्र, एक ही संविधान और सहसंयोजक बंधनों के अनुक्रम वाले यौगिक, लेकिन अंतरिक्ष में उनके परमाणुओं की अलग-अलग सापेक्ष स्थिति वाले यौगिक ज्यामितीय आइसोमर कहलाते हैं।



संरचना I और II में, अंतरिक्ष में ड्यूटेरियम (D) और हाइड्रोजन (H) की सापेक्ष स्थिति भिन्न होती है। अत: दिए गए युग्म ज्यामितीय समावयवों को निरूपित करते हैं।

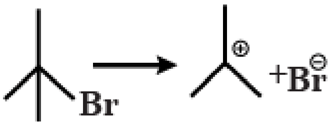
(सी) दी गई संरचनाएं विहित संरचनाएं या योगदान संरचनाएं हैं। वे काल्पनिक हैं और व्यक्तिगत रूप से किसी वास्तविक अणु का प्रतिनिधित्व नहीं करते हैं। अत: दिया गया युग्म अनुनादी संरचनाओं का प्रतिनिधित्व करता है, जिन्हें अनुनाद समावयवी कहते हैं।

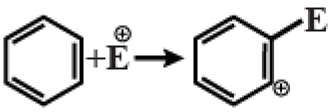


प्रश्न: 15 निम्नलिखित बंधन दरारों के लिए, इलेक्ट्रॉन प्रवाह दिखाने के लिए घुमावदार तीरों का उपयोग करें और प्रत्येक को होमोलिसिस या हेट्रोलिसिस के रूप में वर्गीकृत करें। मुक्त मूलक कार्बोकेशनबी और कार्बनियन के रूप में उत्पादित प्रतिक्रियाशील मध्यवर्ती की पहचान करें।

a. $CH_3O - OCH_3 \rightarrow CH_3O + OCH_3$

b.

c. 

d. 

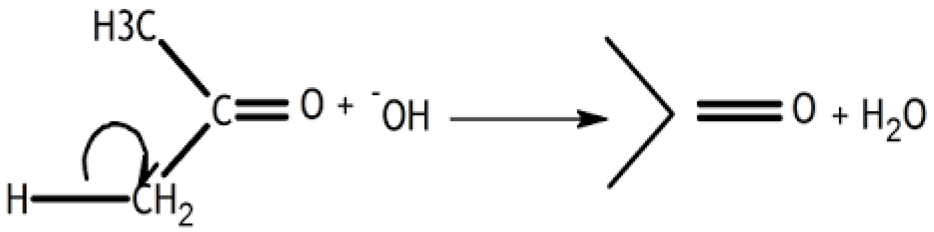
उत्तर:

(ए) दी गई प्रतिक्रिया के इलेक्ट्रॉन प्रवाह को दिखाने के लिए घुमावदार तीरों का उपयोग करके बंधन दरार को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है

CH3O-OCH3 → CH3O+ + +OCH3

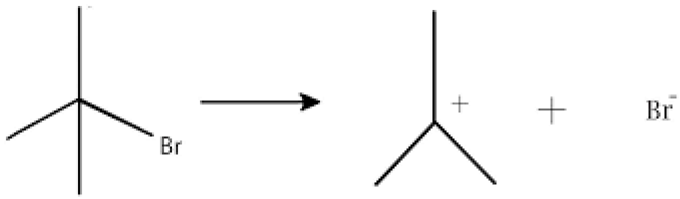
यह होमोलिटिक दरार का एक उदाहरण है क्योंकि एक सहसंयोजक बंधन में साझा जोड़ी में से एक बंधुआ परमाणु के साथ जाता है। बनने वाली प्रतिक्रिया मध्यवर्ती एक मुक्त मूलक है।

(बी) दी गई प्रतिक्रिया के इलेक्ट्रॉन प्रवाह को दिखाने के लिए घुमावदार तीरों का उपयोग करके बंधन दरार को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है



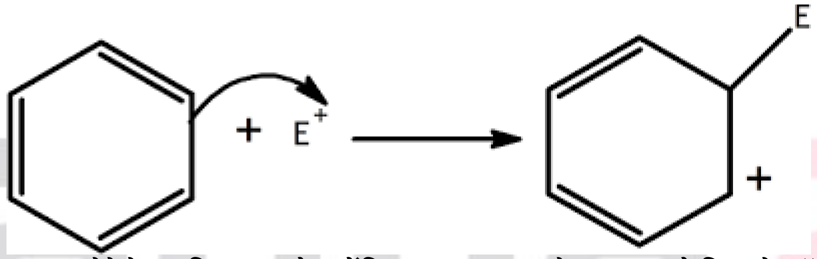
यह हेटेरोलाइटिक दरार का एक उदाहरण है क्योंकि बंधन इस तरह से टूट जाता है कि इलेक्ट्रॉनों की साझा जोड़ी प्रोपेनोन के कार्बन के साथ रहती है। बनने वाली प्रतिक्रिया मध्यवर्ती कार्बोनियन है।

(सी) दी गई प्रतिक्रिया के इलेक्ट्रॉन प्रवाह को दिखाने के लिए घुमावदार तीरों का उपयोग करके बंधन दरार को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है



यह हेटेरोलाइटिक दरार का एक उदाहरण है क्योंकि बंधन इस तरह से टूट जाता है कि इलेक्ट्रॉनों की साझा जोड़ी ब्रोमीन आयन के साथ रहती है। बनने वाली प्रतिक्रिया मध्यवर्ती एक कार्बोकेशन है।

(डी) दी गई प्रतिक्रिया के इलेक्ट्रॉन प्रवाह को दिखाने के लिए घुमावदार तीरों का उपयोग करके बंधन दरार को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है



यह एक हेटेरोलाइटिक दरार है क्योंकि बंधन इस तरह से टूट जाता है कि इलेक्ट्रॉनों की साझा जोड़ी एक टुकड़े के साथ रहती है। बनने वाला मध्यवर्ती एक कार्बोकेशन है।

प्रश्न: 16 आगमनात्मक और विद्युतचुंबकीय प्रभावों की व्याख्या कीजिए। कौन सा इलेक्ट्रॉन विस्थापन प्रभाव कार्बोक्सिलिक एसिड की अम्लता के निम्नलिखित सही क्रमों की व्याख्या करता है?

a.) Cl3CCOOH > Cl2CHCOOH > ClCH2COOH

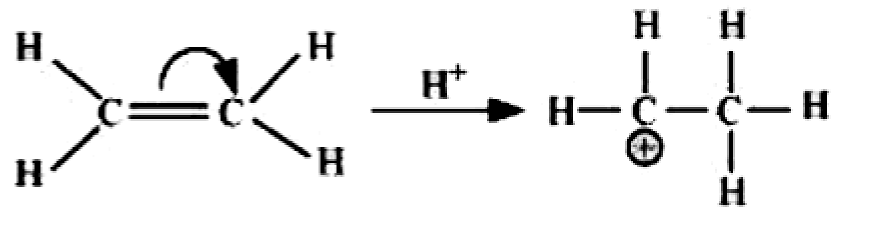
b.) CH3CH2COOH > (CH3)2CHCOOH > (CH3)3C.COOH

उत्तर:
प्रेरक प्रभाव
एक संतृप्त श्रृंखला के साथ सिग्मा (-) इलेक्ट्रॉनों का स्थायी विस्थापन, जब भी कोई इलेक्ट्रॉन निकालने वाला या इलेक्ट्रॉन दान करने वाला समूह मौजूद होता है, तो उसे आगमनात्मक प्रभाव कहा जाता है।
आगमनात्मक प्रभाव + I प्रभाव या - I प्रभाव हो सकता है। जब कोई परमाणु या समूह हाइड्रोजन की तुलना में इलेक्ट्रॉनों को अपनी ओर अधिक आकर्षित करता है, तो इसे कहा जाता है - I प्रभाव। उदाहरण के लिए,

एफ -⟵ CH2 -⟵ CH2 -⟵ CH2 -⟵सीएच३

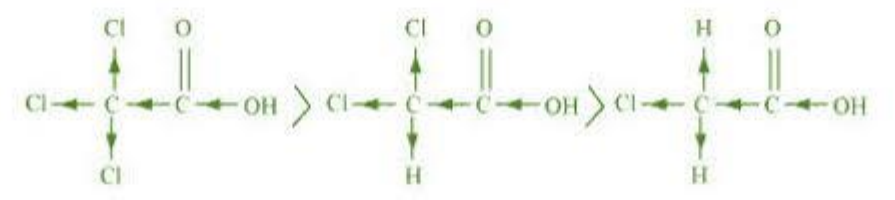
जब कोई परमाणु या समूह हाइड्रोजन की अपेक्षा कम प्रबलता से इलेक्ट्रॉनों को अपनी ओर आकर्षित करता है, तो इसे + I प्रभाव वाला कहा जाता है। उदाहरण के लिए,
सीएच3 -⟶ CH2 ⟶⟶- क्लू

इलेक्ट्रोमेट्रिक प्रभाव
इसमें की साझा जोड़ी का पूर्ण हस्तांतरण शामिल है π-एक हमलावर एजेंट की उपस्थिति में कई बांडों से जुड़े दो परमाणुओं में से किसी एक के लिए इलेक्ट्रॉन। उदाहरण के लिए,



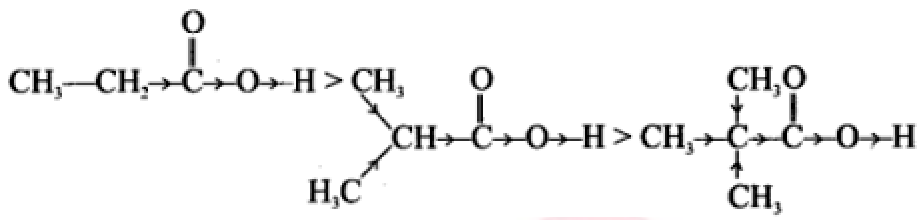
इलेक्ट्रोमेट्रिक प्रभाव + ई प्रभाव या - ई प्रभाव हो सकता है।
+ ई प्रभाव: जब इलेक्ट्रॉनों को हमलावर अभिकर्मक की ओर स्थानांतरित किया जाता है
- ई प्रभाव: जब इलेक्ट्रॉनों को हमलावर अभिकर्मक से दूर स्थानांतरित किया जाता है

(ए) Cl3CCOOH > Cl2CHCOOH > ClCH2COOH
आगमनात्मक प्रभाव (-I प्रभाव) के आधार पर अम्लता के क्रम की व्याख्या की जा सकती है। जैसे-जैसे क्लोरीन परमाणुओं की संख्या बढ़ती है - I प्रभाव बढ़ता है। -I प्रभाव में वृद्धि के साथ, एसिड की ताकत भी तदनुसार बढ़ जाती है।



(बी) सीएच3सीएच2सीओओएच> (सीएच3)2 सीएचसीओओएच> (सीएच3)3 सी.COOH

अम्लता के क्रम को आगमनात्मक प्रभाव (+ I प्रभाव) के आधार पर समझाया जा सकता है। जैसे-जैसे ऐल्किल समूहों की संख्या बढ़ती है, +I प्रभाव भी बढ़ता जाता है। + I प्रभाव में वृद्धि के साथ, अम्ल शक्ति भी तदनुसार बढ़ जाती है।



प्रश्न: 17 प्रत्येक मामले में एक उदाहरण लेते हुए निम्नलिखित तकनीकों के सिद्धांतों का संक्षिप्त विवरण दें।

- **a.) क्रिस्टलीकरण**
- **b.) आसवन**
- **c.) क्रोमैटोग्राफी**

उत्तर:

क्रिस्टलीकरण:

क्रिस्टलीकरण कार्बनिक ठोस को शुद्ध करने का सामान्य तरीका है। यह एक उपयुक्त विलायक में यौगिक की विलेयता और अशुद्धियों में अंतर पर आधारित है। अशुद्ध यौगिक एक विलायक में घुल जाता है जिसमें यह कमरे के तापमान पर कम घुलनशील होता है लेकिन उच्च तापमान पर काफी घुलनशील होता है। समाधान लगभग संतृप्त समाधान प्राप्त करने के लिए केंद्रित है। विलयन को ठंडा करने पर शुद्ध यौगिक क्रिस्टलीकृत होकर निस्यंदन द्वारा हटा दिया जाता है।

यह यौगिक एक विलायक में अत्यधिक घुलनशील है और दूसरे विलायक में बहुत कम है, इन विलायकों के मिश्रण में क्रिस्टलीकरण संतोषजनक ढंग से किया जा सकता है। सक्रिय चारकोल पर सोखने से रंगीन अशुद्धियाँ दूर हो जाती हैं। बुचनर फ़नल का उपयोग करके कम दबाव को फ़िल्टर करके क्रिस्टल को अलग किया जाता है। क्रिस्टल अंततः सल्फ्यूरिक एसिड या कैल्शियम क्लोराइड के ऊपर वैक्यूम डेसीकेटर में सूख जाते हैं।
तुलनीय विलेयता की अशुद्धियों वाले यौगिकों के शुद्धिकरण के लिए बार-बार क्रिस्टलीकरण आवश्यक हो जाता है।

आसवन:

तरल प्रकार के मिश्रण को अलग करने के लिए आसवन एक प्रभावी तरीका है और यह क्वथनांक में अंतर के सिद्धांत पर काम करता है। जब उच्च क्वथनांक अंतर के दो तरल पदार्थ मिश्रित होते हैं तो उन्हें इस विधि का उपयोग करके अलग किया जा सकता है।
उदाहरण:- कमजोर अंतर आणविक बलों के कारण ईथर अल्कोहल में अशुद्धता के रूप में प्रस्तुत होता है, ईथर प्रकृति में अस्थिर होता है, जबकि अल्कोहल में अंतर-आणविक हाइड्रोजन बंधन होता है और इस मिश्रण को 30 सी से ऊपर साधारण हीटिंग द्वारा अलग किया जा सकता है जहां पहले ईथर वाष्पित होता है और वाष्प संघनित होता है जहां फ्लास्क में एल्कोहल बचा रहता है।

आंशिक आसवन:-

यह समान क्वथनांक के तरल विलयनों में तरल को अलग करने की प्रभावी विधि में से एक है, जिसमें कम क्वथनांक अंतर होता है।
उदाहरण:- पेट्रोलियम का भिन्नात्मक आसवन। पेट्रोलियम एक कच्चा तेल है जो विभिन्न हाइड्रोकार्बन का मिश्रण है और इसे भिन्नात्मक आसवन के विभिन्न स्तंभों से अलग किया जा सकता है। भिन्नात्मक आसवन संयंत्र में कम क्वथनांक वाले हाइड्रोकार्बन को कंटेनर के शीर्ष पर अलग किया जाता है और उच्च क्वथनांक वाले हाइड्रोकार्बन को कंटेनर के नीचे के रूप में अलग किया जाता है।

क्रोमैटोग्राफी:
क्रोमैटोग्राफी तरल पदार्थ और रंगद्रव्य के लिए प्रभावी पृथक्करण में से एक है और यह सोखना के सिद्धांत के तहत काम करता है।
सोखना यह एक सतही घटना है जहां एक पदार्थ दूसरे सतह की सतह पर जमा हो जाता है।
एक मिश्रण के पृथक्करण में सोखना इसे एक मोबाइल चरण (विलायक) में रखे एक स्थिर चेहरे पर लिया जाता है, मिश्रण में मौजूद विभिन्न पदार्थों की अवशोषण की अलग-अलग दर प्रभावी विधि में से एक होगी।

कॉलम क्रोमैटोग्राफी:-कॉलम क्रोमैटोग्राफी में एक ग्लास ट्यूब में पैक किए गए सोखना (स्थिर चरण) के एक स्तंभ पर मिश्रण को अलग करना शामिल है। कॉलम में स्टॉपकॉक लगा होता है क्योंकि यह निचले सिरे पर होता है। अधिशोषित मिश्रण को कांच की नली में पैक किए गए अधिशोषक स्तंभ के शीर्ष पर रखा जाता है। एक उपयुक्त एलुएंट, या तो एक विलायक या सॉल्वैंट्स के मिश्रण को कॉलम में धीरे-धीरे बहने दिया जाता है। यौगिकों के अधिशोषण की मात्रा के आधार पर पूर्ण पृथक्करण होता है। सबसे आसानी से सोखे जाने वाले पदार्थ शीर्ष के पास बने रहते हैं और अन्य कॉलम में विभिन्न दूरियों के अनुसार नीचे आते हैं।

पतली परत क्रोमैटोग्राफी एक अन्य प्रकार की सोखना क्रोमैटोग्राफी है, जिसमें कांच की प्लेट पर लेपित एक सोखना की एक पतली परत पर मिश्रण के पदार्थों को अलग करना शामिल है। एक अधिशोषक की एक पतली परत (लगभग 0.2 मिमी मोटी) उपयुक्त आकार की कांच की प्लेट पर फैली हुई है। प्लेट को पतली परत क्रोमैटोग्राफी प्लेट या क्रोमाप्लेट के रूप में जाना जाता है। अलग किए जाने वाले मिश्रण का घोल पतली परत क्रोमैटोग्राफी प्लेट के अंत से लगभग 2 सेमी ऊपर एक छोटे से स्थान के रूप में लगाया जाता है।

विभाजन क्रोमैटोग्राफी:
विभाजन क्रोमैटोग्राफी स्थिर और मोबाइल चरणों के बीच मिश्रण के घटकों के निरंतर अंतर विभाजन पर आधारित है। पेपर क्रोमैटोग्राफी एक उदाहरण है। पेपर क्रोमैटोग्राफी में एक विशेष गुणवत्ता वाले पेपर का उपयोग किया जाता है जिसे क्रोमैटोग्राफी पेपर के रूप में जाना जाता है। इस कागज में फंसा हुआ पानी होता है, जो स्थिर अवस्था का काम करता है।
एक उपयुक्त विलायक या सॉल्वैंट्स के मिश्रण में निलंबित मिश्रण के समाधान के साथ आधार पर स्पॉट किए गए क्रोमैटोग्राफी पेपर की एक पट्टी। यह विलायक मोबाइल चरण के रूप में कार्य करता है। विलायक केशिका क्रिया द्वारा कागज को ऊपर उठाता है और मौके पर बहता है।

कागज दो चरणों में उनके अलग-अलग विभाजन के अनुसार अलग-अलग घटकों को चुनिंदा रूप से बरकरार रखता है। इस प्रकार विकसित कागज की पट्टी को क्रोमैटोग्राम कहा जाता है। क्रोमैटोग्राम पर प्रारंभिक स्थान की स्थिति से अलग-अलग रंग के यौगिकों के धब्बे अलग-अलग ऊंचाइयों पर दिखाई देते हैं।

प्रश्न: 18 उस विधि का वर्णन करें, जिसका उपयोग विलायक S में भिन्न विलेयता वाले दो यौगिकों को अलग करने के लिए किया जा सकता है।

उत्तर:

एक विलायक S में अलग-अलग विलेयता वाले दो यौगिकों को भिन्नात्मक क्रिस्टलीकरण द्वारा एक दूसरे से अलग किया जा सकता है। इस प्रक्रिया में बार-बार क्रिस्टलीकरण की एक श्रृंखला शामिल है। विलायक S में दो यौगिकों के मिश्रण को गर्म किया जाता है ताकि यह संतृप्त हो जाए। जब गर्म घोल को ठंडा होने दिया जाता है, तो कम घुलनशील पदार्थ पहले बाहर निकल जाता है जबकि अधिक घुलनशील पदार्थ घोल में रहता है। पहले यौगिक के क्रिस्टल को मदर लिकर से अलग किया जाता है और मदर लिकर को फिर से सांद्रित किया जाता है और दूसरे यौगिक के क्रिस्टल प्राप्त होने पर ठंडा होने दिया जाता है।

प्रश्न 19: कम दाब पर आसवन, आसवन और भाप आसवन में क्या अंतर है?

उत्तर:

आसवन, कम दबाव में आसवन और भाप आसवन के बीच अंतर निम्नलिखित तालिका में दिया गया है:

आसवन	कम दबाव में आसवन	भाप आसवन
इसका उपयोग उन यौगिकों के शुद्धिकरण के लिए किया जाता है जो गैर-वाष्पशील अशुद्धियों या उन तरल पदार्थों से जुड़े होते हैं, जो उबालने पर विघटित नहीं होते हैं। दूसरे शब्दों में, आसवन का उपयोग वाष्पशील तरल पदार्थों को अलग करने के लिए किया जाता है जो गैर-वाष्पशील अशुद्धियों या उन तरल पदार्थों के मिश्रण को अलग करते हैं जिनके क्वथनांक में पर्याप्त अंतर होता है।	इस विधि का उपयोग उस तरल को शुद्ध करने के लिए किया जाता है जो उबलने पर विघटित हो जाता है। कम दबाव की स्थितियों में, तरल अपने क्वथनांक से कम तापमान पर उबलता है और इसलिए विघटित नहीं होता है।	इसका उपयोग एक कार्बनिक यौगिक को शुद्ध करने के लिए किया जाता है, जो पानी में वाष्पशील और अमिश्रणीय होता है। भाप गुजरने पर यौगिक गर्म हो जाता है और भाप संघनित होकर पानी बन जाती है। कुछ समय बाद पानी और तरल का मिश्रण उबलने लगता है और कंडेनसर से होकर गुजरता है। पानी और तरल के इस संघनित मिश्रण को फिर एक अलग कीप का उपयोग करके अलग किया जाता है।
इस विधि से पेट्रोल और मिट्टी के तेल के मिश्रण को अलग किया जाता है।	इस विधि से ग्लिसरॉल को शुद्ध किया जाता है। यह 593 K के तापमान पर अपघटन के साथ उबलता है। कम दबाव पर, यह बिना अपघटन के 453 K पर उबलता है।	पानी और एनिलिन के मिश्रण को भाप आसवन द्वारा अलग किया जाता है।

प्रश्न: 20 लैसेन के परीक्षण के रसायन विज्ञान पर चर्चा करें।

उत्तर:

लैसेन का परीक्षण इस परीक्षण का उपयोग कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन, सल्फर, हैलोजन और फॉस्फोरस की उपस्थिति का पता लगाने के लिए किया जाता है। ये तत्व कार्बनिक यौगिक में सहसंयोजक रूप में मौजूद होते हैं। ये सोडियम धातु के साथ यौगिक को मिलाकर आयनिक रूप में परिवर्तित हो जाते हैं।

ना + सी + एन → NaCN

2ना + एस → Na2S

ना + एक्स → NaX

(एक्स = सीएल, बीआर, आई)

बनने वाले सोडियम के साइनाइड, सल्फाइड और हैलाइड को आसुत जल में उबालकर मिश्रित द्रव्यमान से निकाला जाता है। इस प्रकार प्राप्त अर्क को लैसेन का अर्क कहा जाता है। इस लैसेन के अर्क को फिर नाइट्रोजन, सल्फर, हैलोजन और फॉस्फोरस की उपस्थिति के लिए परीक्षण किया जाता है।

(ए) नाइट्रोजन के लिए परीक्षण

लैसाइन्स का अर्क + फेरस सल्फेट Sul

↓संक्षिप्त गंधक का तेजाब

प्रशिया नीला रंग

(फेरीफेरो साइनाइड)

परीक्षण की रसायन शास्त्र

एक कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन के लिए लैसेन परीक्षण में, सोडियम संलयन अर्क को आयरन (II) सल्फेट के साथ उबाला जाता है और फिर सल्फ्यूरिक एसिड के साथ अम्लीकृत किया जाता है। इस प्रक्रिया में, सोडियम साइनाइड पहले आयरन (II) सल्फेट के साथ प्रतिक्रिया करता है और सोडियम हेक्सासायनोफेरेट (II) बनाता है। फिर, सल्फ्यूरिक एसिड के साथ गर्म करने पर, कुछ आयरन (II) ऑक्सीकृत होकर आयरन (III) हेक्सासायनोफेरेट (II) बनाता है, जो प्रशिया नीले रंग का होता है। प्रतिक्रिया में शामिल रासायनिक समीकरणों को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

6CN- + Fe2+ ⟶ [फे (सीएन) ६] ४-

3[Fe(CN)6]4- + 4Fe3+ ⟶Fe4 [Fe (सीएन) ६] ३। xH2O

प्रशिया नीला रंग

(बी) सल्फर के लिए टेस्ट

(i) लैसाइन्स का अर्क + लेड एसीटेट ⟶ काला अवक्षेप

परीक्षण की रसायन शास्त्र

एक कार्बनिक यौगिक में सल्फर के लिए लैसेन परीक्षण में, सोडियम संलयन अर्क को एसिटिक एसिड के साथ अम्लीकृत किया जाता है और फिर इसमें लेड एसीटेट मिलाया जाता है। लेड सल्फाइड की वर्षा, जिसका रंग काला होता है, यौगिक में सल्फर की उपस्थिति को इंगित करता है।

S2- + Pb2+ ⟶ पीबीएस

(काली)

(ii) लैसाइन्स का अर्क + सोडियम नाइट्रोप्रासाइड ⟶ बैंगनी रंग

परीक्षण की रसायन शास्त्र

सोडियम फ्यूजन एक्सट्रैक्ट को सोडियम नाइट्रोप्रासाइड से उपचारित किया जाता है। बैंगनी रंग का दिखना भी यौगिक में सल्फर की उपस्थिति को इंगित करता है।

S2- + [Fe(CN)5 NO]2- ⟶ [फे (सीएन) ५एनओएस] -4

(बैंगनी)

यदि किसी कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन और सल्फर दोनों मौजूद हों तो NaCN के स्थान पर NaSCN का निर्माण होता है।

ना + सी + एन + एस ⟶ नाएससीएन

यह NaSCN (सोडियम थायोसाइनेट) रक्त को लाल रंग देता है। मुक्त सायनाइड आयनों की अनुपस्थिति के कारण प्रशिया का रंग नहीं बनता है।

Fe3+ + एससीएन ⟶ [फे (एससीएन)] २+

(रक्त जैसा लाल)

(सी) हैलोजन के लिए परीक्षण

परीक्षण का रसायन एक कार्बनिक यौगिक में हैलोजन के लिए लैसेन परीक्षण में, सोडियम संलयन अर्क को नाइट्रिक एसिड के साथ अम्लीकृत किया जाता है और फिर सिल्वर नाइट्रेट के साथ इलाज किया जाता है।

एक्स- + एजी + ⟶ AgX

(एक्स = सीएल, बीआर, आई)

यदि कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन और सल्फर दोनों मौजूद हैं, तो नाइट्रोजन और सल्फर को बाहर निकालने के लिए लैसाइन के अर्क को उबाला जाता है, जो अन्यथा हैलोजन के परीक्षण में हस्तक्षेप करेगा।

प्रश्न: 22 कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन के आकलन के सिद्धांत के बीच अंतर:

i.) डुमास विधि और

ii.) केजेल्डहल की विधि।

उत्तर:

डुमास विधि:

नाइट्रोजन युक्त यौगिक की एक ज्ञात मात्रा को कार्बन डाइऑक्साइड वातावरण में अतिरिक्त कॉपर ऑक्साइड के साथ गर्म किया जाता है ताकि मुक्त नाइट्रोजन बन सके

कार्बन डाइऑक्साइड और पानी के अलावा।

CxHyNz + (2x+y/2)CuO→ xCO2 + y/2H2O + z/2 N2 + (2x+y/2)Cu
KOH के जलीय घोल पर नाइट्रोजन एकत्र किया जाता है। उत्पादित नाइट्रोजन का आयतन कमरे के तापमान और वायुमंडलीय दबाव पर मापा जाता है।

Kjeldahl की विधि: नाइट्रोजन युक्त यौगिक की एक ज्ञात मात्रा को सांद्रिक सल्फ्यूरिक के साथ गर्म किया जाता है। यौगिक में मौजूद नाइट्रोजन मात्रात्मक रूप से अमोनियम सल्फेट में परिवर्तित हो जाता है और अतिरिक्त NaOH के साथ आसुत हो जाता है। अमोनिया विकसित सल्फ्यूरिक एसिड की ज्ञात मात्रा में पारित किया जाता है। अनरिएक्टेड एसिड का अनुमान वॉल्यूमेट्रिक विश्लेषण द्वारा लगाया जाता है और उत्पादित अमोनिया की मात्रा निर्धारित की जाती है। यौगिक में नाइट्रोजन का प्रतिशत अनुमानित है। यह विधि नाइट्रो और एज़ो समूहों और यौगिकों वाले यौगिकों पर लागू नहीं होती है जिनमें नाइट्रोजन रिंग संरचना का हिस्सा होता है।

$$\text{Organic compound} \xrightarrow{\text{Conc. } H_2SO_4} (NH_4)_2SO_4$$

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2NH_3 + 2H_2O$$

$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$$

प्रश्न 22 किसी कार्बनिक यौगिक में मौजूद हैलोजन, सल्फर और फास्फोरस के आकलन के सिद्धांतों की चर्चा कीजिए।

उत्तर:

हैलोजन के आकलन का सिद्धांत:

कार्बनिक यौगिक के एक ज्ञात द्रव्यमान को फ्यूमिंग नाइट्रिक एसिड से गर्म किया जाता है और सिल्वर नाइट्रेट के कुछ क्रिस्टल एक सीलबंद कठोर कांच की नली होती है।

शर्तों के तहत, कार्बन और हाइड्रोजन क्रमशः कार्बन डाइऑक्साइड और पानी में ऑक्सीकृत होते हैं जबकि हैलोजन सिल्वर हैलाइड में परिवर्तित होते हैं। सिल्वर हैलाइड के भाग को छानकर, धोया जाता है, सुखाया जाता है और तौला जाता है। लिए गए पदार्थ के द्रव्यमान और बनने वाले अवक्षेप के द्रव्यमान को जानने के बाद, हैलोजन के प्रतिशत की गणना निम्नानुसार की जाती है,

एक्स का% = (एक्स का परमाणु द्रव्यमान/एजीएक्स का अणु द्रव्यमान) × {एजीएक्स का द्रव्यमान / लिया गया पदार्थ का द्रव्यमान} × 100

सल्फर के आकलन का सिद्धांत :-

पदार्थ के एक ज्ञात द्रव्यमान को एक सील ट्यूब में सोडियम पेरोक्साइड या फ्यूमिंग नाइट्रिक एसिड के साथ गर्म किया जाता है। कार्बन और हाइड्रोजन क्रमशः CO2 और H2O में ऑक्सीकृत होते हैं। जबकि यौगिक में मौजूद सल्फर को H2SO4 में ऑक्सीकृत किया जाता है, जो कि बेरियम क्लोराइड के घोल को मिलाकर बेरियम सल्फेट के रूप में अवक्षेपित होता है।

BaSO4 के पीपीटी को छानकर धोया जाता है, सुखाया जाता है और तौला जाता है। लिए गए पदार्थ के द्रव्यमान और बनने वाले BaSO4 ppt के द्रव्यमान को जानने के बाद,

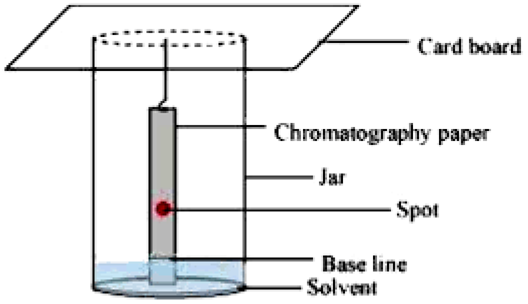
S का% = {32/233} × { $BaSO_4$ का द्रव्यमान / लिया गया पदार्थ का द्रव्यमान} × 100

फास्फोरस के आकलन का सिद्धांत :-
कार्बनिक पदार्थ के एक ज्ञात द्रव्यमान को एक सीलबंद ट्यूब में फ्यूमिंग नाइट्रिक एसिड के साथ गर्म किया जाता है। इन शर्तों के तहत, C और H क्रमशः CO_2 और H_2O में ऑक्सीकृत होते हैं। जबकि कार्बनिक यौगिक में मौजूद फॉस्फोरस को H_3PO_4 में ऑक्सीकृत किया जाता है जिसे अमोनियम फॉस्फोमोलीबैडेट के रूप में सांद्र HNO_3 के साथ गर्म करके और फिर अमोनियम मोलिब्डेट जोड़कर अवक्षेपित किया जाता है।
एक मिमी फॉस्फोमोलीबैडेट के अवक्षेपित को फ़िल्टर किया जाता है, धोया जाता है, सुखाया जाता है और तौला जाता है।

पी का% = {31/1877} × {**एक मिमी का द्रव्यमान। फॉस्फोमोलीबैडेट का गठन / पदार्थ का द्रव्यमान**} × 100

प्रश्न: 23 पेपर क्रोमैटोग्राफी के सिद्धांत की व्याख्या करें।

उत्तर:
पेपर क्रोमैटोग्राफी में, क्रोमैटोग्राफी पेपर का उपयोग किया जाता है जिसमें पानी फंसा होता है जो कि स्थिर चरण होता है। कागज के आधार पर, एक समाधान (जिसमें मिश्रण को अलग किया जाना है) देखा जाता है। कागज की पट्टी को उपयुक्त विलायक में निलंबित किया जाता है जो कि चल प्रावस्था है। विलायक केशिका क्रिया द्वारा कागज के शीर्ष पर उगता है। इस दौरान बहती है
मौके के ऊपर। घटकों को चुनिंदा रूप से कागज पर रखा जाता है। विभिन्न घटकों के धब्बे मोबाइल चरण के साथ अलग-अलग ऊंचाइयों तक जाते हैं। विकसित कागज को क्रोमैटोग्राम कहा जाता है।



प्रश्न: 24 हैलोजन के परीक्षण के लिए सिल्वर नाइट्रेट डालने से पहले सोडियम के अर्क में नाइट्रिक एसिड क्यों मिलाया जाता है?

उत्तर:

NaCN और Na . **को विघटित करने के लिए सोडियम अर्क को नाइट्रिक एसिड के साथ उबाला जाता है**$_2$**एस अगर मौजूद है।**

NaCN + HNO_3 → **नैनो**$_3$ + **एचसीएन** ↑

ना$_2$**एस** + 2HNO_3 → **२नानो**$_3$ + **एच**$_2$**रों** ↑

यदि साइनाइड और सल्फाइड को नहीं हटाया जाता है, तो वे AgNO के साथ प्रतिक्रिया करेंगे3 और इसलिए, हैलोजन के लिए सिल्वर नाइट्रेट परीक्षण में हस्तक्षेप करेगा।

$NaCN + AgNO_3 \rightarrow AgCN + NaNO_3$
(सफेद पीपीटी।)

ना$_2$एस + 2एजीएनओ$_3$ $\rightarrow$ एजी$_2$एस + 2नानो $_3$
(ब्लैक पीपीटी।)

प्रश्न: 25 नाइट्रोजन, सल्फर और हैलोजन के परीक्षण के लिए धात्विक सोडियम के साथ एक कार्बनिक यौगिक के संलयन का कारण बताएं।

उत्तर:
नाइट्रोजन, सल्फर और हैलोजन कार्बनिक यौगिकों में सहसंयोजी रूप से बंधित होते हैं। उनका पता लगाने के लिए, उन्हें पहले आयनिक रूप में परिवर्तित करना होगा। यह सोडियम धातु के साथ कार्बनिक यौगिक को मिलाकर किया जाता है। इसे "लस्साइन परीक्षण" कहते हैं।

ना + सी + एन $\rightarrow$NaCN

ना + एस + सी + एन $\rightarrow$ नाएससीएन

2ना + एस $\rightarrow$ Na2S

ना + एक्स $\rightarrow$ NaX
(एक्स = सीएल, बीआर, आई)
परीक्षण में शामिल रासायनिक समीकरण कार्बन, नाइट्रोजन, सल्फर और हैलोजन कार्बनिक यौगिकों से आते हैं।

प्रश्न 26 कैल्शियम सल्फेट और कपूर के मिश्रण से घटकों को अलग करने की एक उपयुक्त तकनीक का नाम बताइए।

उत्तर:
उच्च बनाने की क्रिया का उपयोग कपूर और कैल्शियम सल्फेट के मिश्रण को अलग करने के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया में, उदात्त यौगिक तरल अवस्था से गुजरे बिना ठोस से वाष्प अवस्था में बदल जाता है। कैम्फर एक उच्च बनाने योग्य यौगिक है और कैल्शियम सल्फेट एक गैर-अर्धकीय ठोस है। इसलिए, गर्म करने पर, कपूर उदात्त हो जाएगा जबकि कैल्शियम सल्फेट पीछे रह जाएगा।

प्रश्न 27 व्याख्या कीजिए कि एक कार्बनिक द्रव अपने वाष्प आसवन में अपने क्वथनांक से नीचे के तापमान पर वाष्पीकृत क्यों होता है?

उत्तर:
भाप आसवन में, कार्बनिक तरल उबलने लगता है जब कार्बनिक तरल (p1) के कारण वाष्प दबाव का योग पानी के कारण वाष्प के दबाव (p2) के बराबर हो जाता है, जो वायुमंडलीय दबाव (p) के बराबर हो जाता है, अर्थात $p = p1 + p2$
चूँकि $p1 < p2$, कार्बनिक द्रव अपने क्वथनांक से कम तापमान पर वाष्पित हो जाएगा।

प्रश्न 28: सिल्वर नाइट्रेट के साथ गर्म करने पर क्या CCl, AgCl का सफेद अवक्षेप देगा? अपने उत्तर का कारण दीजिए।

उत्तर:

सिल्वर नाइट्रेट के साथ गर्म करने पर CCl, AgCl का सफेद अवक्षेप नहीं देगा। ऐसा इसलिए है क्योंकि CCl_4 में क्लोरीन परमाणु कार्बन से सहसंयोजी रूप से बंधित होते हैं। अवक्षेप प्राप्त करने के लिए, यह आयनिक रूप में मौजूद होना चाहिए और इसके लिए CCl_4 का लैसेन का अर्क तैयार करना आवश्यक है।

प्रश्न 29 किसी कार्बनिक यौगिक में मौजूद कार्बन के आकलन के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करने के लिए पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड के घोल का उपयोग क्यों किया जाता है?

उत्तर:

CO_2 प्रकृति में थोड़ा अम्लीय है, इसलिए यह K_2CO_3 बनाने के लिए मजबूत आधार KOH के साथ प्रतिक्रिया करता है और प्राप्त CO_2 का वजन बनाता है, कार्बनिक यौगिक में कार्बन के प्रतिशत की गणना की जाती है।

$2KOH + CO_2 \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O$

केओएच युक्त यू-ट्यूब के वजन में वृद्धि से उत्पादित सीओ 2 का वजन होता है और प्राप्त सीओ 2 का वजन बनता है, तो, कार्बनिक यौगिक में कार्बन के% की गणना इस प्रकार की जाती है

कार्बन का% = (12/44) × {बनाए गए CO_2 का द्रव्यमान/पदार्थ का द्रव्यमान} × 100

प्रश्न: 30 लेड एसीटेट परीक्षण द्वारा सल्फर के परीक्षण के लिए सोडियम अर्क के अम्लीकरण के लिए एसिटिक एसिड का उपयोग करना क्यों आवश्यक है, न कि सल्फ्यूरिक एसिड का?

उत्तर:

जब सल्फ्यूरिक एसिड मिलाया जाता है, तो लेड सल्फेट अवक्षेपित होता है।

जब एसिटिक एसिड का उपयोग किया जाता है, तो सामान्य आयन प्रभाव के कारण लेड सल्फेट के रूप में सल्फर का पूर्ण अवक्षेपण होता है। इसलिए, लेड एसीटेट परीक्षण द्वारा सल्फर के परीक्षण के लिए सोडियम अर्क के अम्लीकरण के लिए एसिटिक एसिड का उपयोग करना आवश्यक है।

प्रश्न: 31 एक कार्बनिक यौगिक में 69% कार्बन और 4.8% हाइड्रोजन है, शेष ऑक्सीजन है। इस पदार्थ के 0.20 ग्राम पूर्ण दहन के अधीन होने पर उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड और पानी के द्रव्यमान की गणना करें।

उत्तर:

कार्बनिक यौगिक में कार्बन का प्रतिशत = ६९%

यानी 100 ग्राम कार्बनिक यौगिक में 69 ग्राम कार्बन होता है

: 0.2 ग्राम कार्बनिक यौगिक में 69x.02 / 100 = 0.138 ग्राम C . होगा

कार्बन डाइऑक्साइड का आणविक द्रव्यमान, CO_2 = 44 g

यानी 44 ग्राम CO_2 में 12 ग्राम कार्बन समाहित है।

इसलिए, 44x0.138/12 = 0.506 ग्राम CO_2 . में 0.138 ग्राम कार्बन समाहित होगा

इस प्रकार, 0.2 ग्राम कार्बनिक यौगिक के पूर्ण दहन पर 0.506 ग्राम CO, उत्पन्न होगी।

कार्बनिक यौगिक में हाइड्रोजन का प्रतिशत 4.8 होता है।
यानी, 100 ग्राम कार्बनिक यौगिक में 4.8 ग्राम हाइड्रोजन होता है।
इसलिए, 0.2 ग्राम कार्बनिक यौगिक में 4.8x0.2/100 = 0.0096 ग्राम H . होगा
यह ज्ञात है कि पानी का आणविक द्रव्यमान (H2O) 18 ग्राम है।
इस प्रकार, 18 ग्राम पानी में 2 ग्राम हाइड्रोजन निहित है।
: 0.0096 ग्राम हाइड्रोजन 18x0.0096/2 = 0.0864 ग्राम पानी में समाहित होगा
इस प्रकार, 0.2 ग्राम कार्बनिक यौगिक के पूर्ण दहन पर 0.0864 ग्राम पानी का उत्पादन होगा।

प्रश्न: 32 एक कार्बनिक यौगिक के 0.50 ग्राम के नमूने को जेलदहल विधि के अनुसार उपचारित किया गया। विकसित अमोनिया 0.5M H2SO4 के 50 mL में अवशोषित किया गया था। अवशिष्ट अम्ल को उदासीनीकरण के लिए NaOH के 0.5 M विलयन के 60 mL की आवश्यकता होती है। यौगिक में नाइट्रोजन का प्रतिशत संघटन ज्ञात कीजिए।

उत्तर:
लिए गए अम्ल का आयतन = 50 मिली 0.5M H2SO4 = 25 मिली 1M H2SO4
{हम जानते हैं, M1V1 = M2V2, अगर M1=1M,M2=0.5M,V2=50ml तो,V1=25ml}
अतिरिक्त एसिड को बेअसर करने के लिए उपयोग की जाने वाली क्षार की मात्रा = 0.5M NaOH का 60 मिली या, 1M NaOH का 30 मिली {M1V1 = M2V2 का उपयोग करें और फिर आपको मात्रा = 1M NaOH के लिए 30 मिली}
H2SO4 + 2NaOH ---> Na2SO4 + 2H2O
H2SO4 का 1 मोल = NaOH का 2 मोल
इसलिए, 1M NaOH का 30 मि.ली. = 1M H2SO4 का 15 मि.ली
अत: अमोनिया द्वारा प्रयुक्त अम्ल का आयतन = 25ml - 15ml = 10ml
अब, नाइट्रोजन का% = 1.4 × अम्ल की सामान्यता × अम्ल का आयतन/कार्बनिक यौगिक का द्रव्यमान
= 1.4 × 2 × 10/0.5 {सामान्यता = n-कारक × मोलरता, H2SO4 की सामान्यता = 2 × 1 = 2 N}
= ५६%
अत: नाइट्रोजन का प्रतिशत = 56%

प्रश्न: 33 0.3780 ग्राम कार्बनिक क्लोरो यौगिक ने कैरियस अनुमान में 0.5740 ग्राम सिल्वर क्लोराइड दिया। यौगिक में मौजूद क्लोरीन के प्रतिशत की गणना करें।

उत्तर:
लिए गए कार्बनिक यौगिक का द्रव्यमान 0.3780g . है
गठित AgCl का द्रव्यमान = 0.5740g
हम लोग जान,
क्लोरीन का परमाणु द्रव्यमान = 35.5 g/mol
AgCl का आणविक द्रव्यमान = १०८ + ३५.५ = १४३.५ g/mol
अब क,
संबंध लागू करना,

क्लोरीन का प्रतिशत = (35.5/263.5) × {एजीसीएल का द्रव्यमान / लिया गया कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान} × १००
= (35.5/143.5) ×{0.5740/0.3780} × 100
= (35.5 × 574 × 100}/{143.5 × 378}
= 37.566%
अत: यौगिक में Cl का प्रतिशत 37.566% है।

प्रश्न: 34 कैरियस विधि द्वारा सल्फर के आकलन में, एक कार्बनिक सल्फर यौगिक के 0.468 ग्राम में 0.668 ग्राम बेरियम सल्फेट होता है। दिए गए यौगिक में सल्फर का प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

उत्तर:
लिए गए कार्बनिक यौगिक का द्रव्यमान = 0.468g
गठित BaSO4 का द्रव्यमान = 0.668g
हम लोग जान,
सल्फर का परमाणु द्रव्यमान = 32g/mol
BaSO4 का आणविक द्रव्यमान = 233 g/mol

संबंध लागू करना,
सल्फर का प्रतिशत = (32/233) × {बनाए गए BaSO4 का द्रव्यमान / लिया गया कार्बनिक पदार्थ का द्रव्यमान} × 100

= (32/233) × {0.668/0.468} × 100
= ३२००× ६६८/(२३३ ×४६८)
= 19.60%
अत: दिए गए यौगिक में सल्फर का प्रतिशत 19.6% है।

प्रश्न: 35 कार्बनिक यौगिक CH2=CH-CH2-CH2-C=CH में, संकरित कक्षकों का युग्म जो C2-C3 आबंध के निर्माण में शामिल है:

a.) एसपी-एसपी2
b.) एसपी-एसपी3
c.) Sp2-sp3
d.) एसपी3-एसपी3

उत्तर:
हम जानते हैं, जब डबल और ट्रिपल बॉन्ड दोनों समान स्थिति में मौजूद होते हैं तो हमें डबल बॉन्ड को वरीयता देनी होती है।
इसलिए, कार्बन श्रृंखला की संख्या दोहरे बंधन के पास शुरू होती है।
अटैचमेंट देखें, यहां यह स्पष्ट है कि C2-C3 बॉन्ड कौन सा है।
इसलिए, C2-C3 बंधन sp^2 और sp^3 ऑर्बिटल्स के ओवरलैप द्वारा बनता है। इसलिए, विकल्प (सी) सही है।

प्रश्न: 36 एक कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन के लिए लैसेन परीक्षण में, प्रशिया नीला रंग किसके बनने के कारण प्राप्त होता है:

a.) **Na4 [Fe (सीएन) ६]**
b.) **Fe4[Fe(CN)6]3]**
c.) **Fe2 [Fe (सीएन) ६]**
d.) **Fe3[Fe(CN)6]4**

उत्तर:

एक कार्बनिक यौगिक में नाइट्रोजन के लिए लैसेन परीक्षण में, सोडियम संलयन अर्क को आयरन (II) सल्फेट के साथ उबाला जाता है और फिर सल्फ्यूरिक एसिड के साथ अम्लीकृत किया जाता है। इस प्रक्रिया में, सोडियम साइनाइड पहले आयरन (II) सल्फेट के साथ प्रतिक्रिया करता है और सोडियम हेक्सासायनोफेरेट (II) बनाता है। फिर, सल्फ्यूरिक एसिड के साथ गर्म करने पर, कुछ आयरन (II) ऑक्सीकृत होकर आयरन (III) हेक्सासायनोफेरेट (II) बनाता है, जो प्रशिया नीले रंग का होता है। प्रतिक्रिया में शामिल रासायनिक समीकरणों को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

$$6CN^- + Fe^{2+} \longrightarrow [Fe(CN)_6]^{4-}$$

$$3[Fe(CN)_6]^{4-} + 4Fe^{3+} \xrightarrow{H_2O} Fe_4[Fe(CN)_6]_3.xH_2O$$

Prussian blue

इसलिए, प्रशिया का नीला रंग Fe4[Fe(CN)6]3 के बनने के कारण होता है।

प्रश्न: 37 निम्नलिखित में से कौन सा कार्बोकेशन सबसे अधिक स्थिर है?

a.) **(CH3)3C.CH2**
b.) **(सीएच३)३सी**
c.) **CH3CH2CH2**
d.) **CH3CHCH2CH3**

उत्तर:

कार्बोकेशन की स्थिरता 3°-कार्बोकेशन> 2°-कार्बोकेशन> 1°-कार्बोकेशन है

(ए) (सीएच 3)3सी-सीएच2+ {1°-कार्बोकेशन}

(बी) (सीएच)3C+ {3°-कार्बोकेशन}

(सी) सीएच 3-सीएच 2-सीएच 2 + {1 डिग्री-कार्बोकेशन}

(डी) $CH3CH^{+}CH2CH3$ {2°-कार्बोकेशन}

चूँकि 3°-कार्बोकेशन विकल्प (b) है, इसलिए विकल्प (b) सबसे स्थिर कार्बोकेशन है।

प्रश्न: 38 कार्बनिक यौगिकों के पृथक्करण, शुद्धिकरण और पृथक्करण के लिए सर्वोत्तम और नवीनतम तकनीक है:

a.) **क्रिस्टलीकरण**
b.) **आसवन**

c.) उच्च बनाने की क्रिया

d.) क्रोमैटोग्राफी।

उत्तर:

कार्बनिक यौगिकों के अलगाव, शुद्धिकरण और पृथक्करण के लिए सबसे अच्छी और नवीनतम तकनीक क्रोमैटोग्राफी है जो वैज्ञानिकों द्वारा कार्बनिक और अकार्बनिक यौगिकों को अलग करने के लिए उपयोग की जाने वाली विधि है। क्रोमैटोग्राफी डिफरेंशियल माइग्रेशन पर आधारित है। मोबाइल चरण में विलेय एक स्थिर चरण से गुजरते हैं। मोबाइल चरण के लिए अधिक आत्मीयता वाले विलेय इस चरण में स्थिर चरण को पसंद करने वाले विलेय की तुलना में अधिक समय व्यतीत करेंगे। जैसे ही विलेय स्थिर चरण से गुजरते हैं, वे अलग हो जाते हैं। विकल्प (डी) सही है।

प्रश्न: 39 प्रतिक्रिया:

CH3CH2I + KOH (aq) → CH3CH2OH + KI

के रूप में वर्गीकृत किया गया है:

a.) इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन

b.) न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन

c.) निकाल देना

d.) इसके अलावा

उत्तर:

CH3CH2I + KOH (aq) ⟶ CH3CH2OH + KI

यह न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया का एक उदाहरण है। KOH (OH-) का हाइड्रॉक्सिल समूह स्वयं की एक अकेली जोड़ी के साथ एक न्यूक्लियोफाइल के रूप में कार्य करता है और CH3CH2I में आयोडाइड आयन को इथेनॉल बनाने के लिए प्रतिस्थापित करता है।