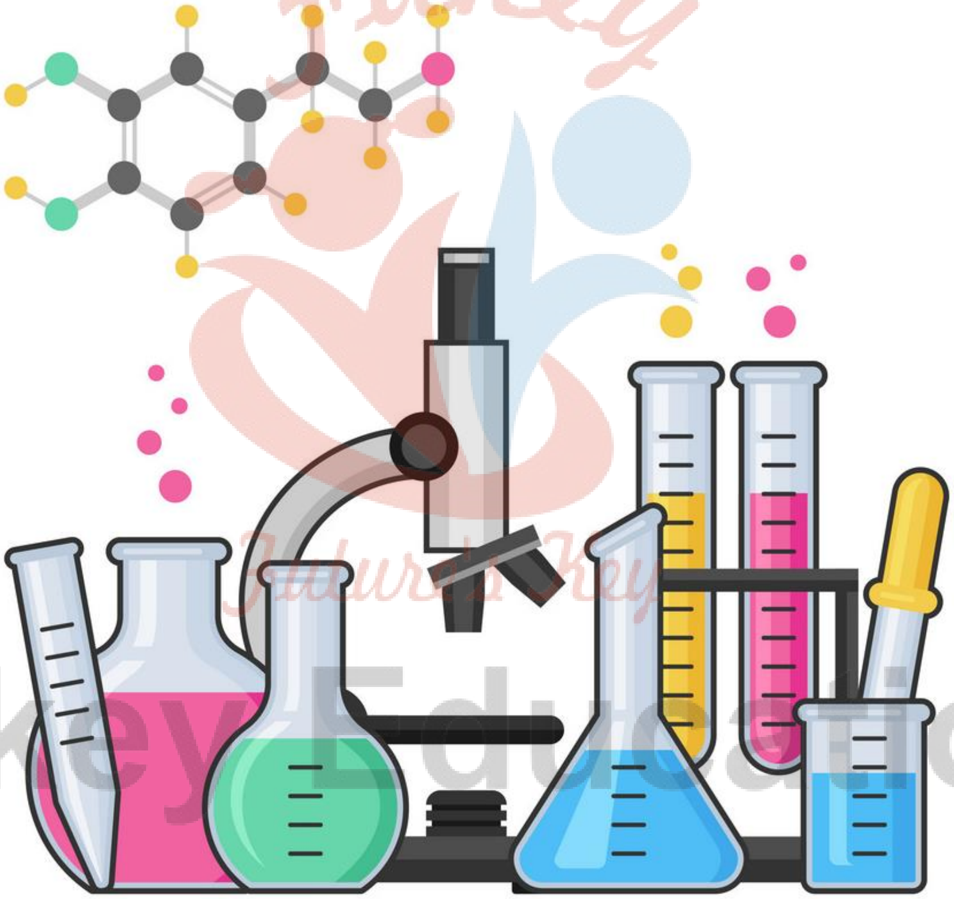
रसायन विज्ञान

अध्याय-9: हाइड्रोकार्बन

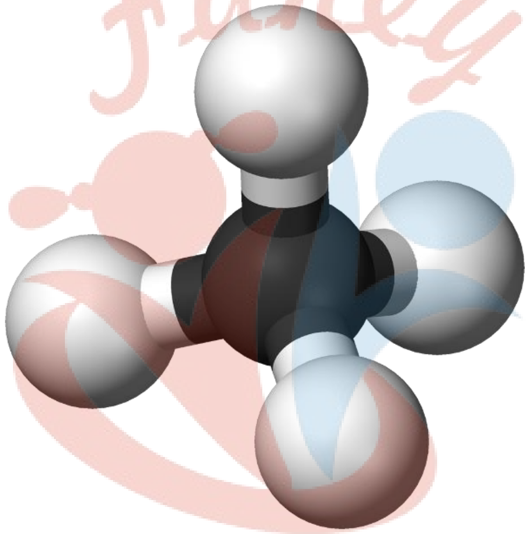


Fukey Education

हाइड्रोकार्बन

हाइड्रोकाब्रन कार्बनिक यौगिक होते हैं जिन्हें हाइड्रोजन और कार्बन के सरल संयोजन से प्राप्त किया जाता है जैसे पेट्रोल, डीजल और केरोसिन तेल आदि|

हाइड्रोकाब्रन कार्बनिक यौगिक होते हैं जिन्हें हाइड्रोजन और कार्बन के सरल संयोजन से प्राप्त किया जाता है जैसे पेट्रोल, डीजल और केरोसिन तेल आदि| आमतौर पर इसे दो श्रेणियों में बांटा जाता है- एलिफैटिक हाइड्रोकार्बन और एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन|



हाइड्रोकार्बन के प्रकार-

एलिफैटिक **हाइड्रोकार्बनः** यह खुली श्रृंखला (ओपन चेन) हाइड्रोकार्बन होता है जिसमें कोई गंध नहीं होती| इसे दो समूहों में बांटा जा सकता है- संतृप्त हाइड्रोकार्बन या एल्केन या पैराफिन और असंतृप्त हाइड्रोकार्बन|

संतृप्त हाइड्रोकार्बन या एल्केन या पैराफिन:- इसे एल्केन या पैराफिन भी कहते हैं| पैराफिन एक लैटिन शब्द है जिसका अर्थ होता है कम सक्रिए और संतृप्त हाइड्रोकाबन के कम सक्रियता के कारण इन्हें पैराफिन कहते हैं| संतृप्त हाइड्रोकार्बन की श्रृंखला के सदस्यों को जो आम सूत्र दिया जाता है वह है- C_nH_{2n+2}. इसमें n श्रृंखला के सदस्यों की संख्या है| मिथेन, इथेन, प्रोपेन, ब्यूटेन, पेंटेन आदि जैसे कार्बनिक यौगिक संतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं जिसमें कार्बन के सभी परमाणु एक दूसरे से एकल सहसंयोजक बंधन (बॉन्ड) से जुड़े रहते हैं|

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

असंतृप्त हाइड्रोकार्बन :- एलिफैटिक हाइड्रोकार्बन के वैसे यौगिक जिसमें कार्बन के परमाणु दो या तीन सहसंयोजक बॉन्ड वाले होते हैं| असंतृत्प हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं|

यह भी दो प्रकार का होता है- एल्कीन्स या ओलेफिन, एसिटिलीन हाइड्रोकार्बन या अल्काइन्स|

1. **एल्कीन्स या ओलेफिनः** असंतृप्त एलिफैटिक हाइड्रोकार्बन के वैसे यौगिक जिनमें कार्बन के परमाणु के दो सहसंयोजक बॉन्ड होते हैं इथाइलीन हाइड्रोकार्बन्स या ओलेफिन या एल्कीन्स कहलाते हैं| इस श्रृंखला के सदस्यों का आम सूत्र C_nH_{2n} है| कार्बनिक यौगिक इथाइलीन (C_2H_4) एल्कीन्स का उदाहरण है|

2. **एसिटिलीन हाइड्रोकार्बन या अल्काइन्सः** असंतृप्त एलिफैटिक हाइड्रोकार्बन के वैसे यौगिक जिनमें कार्बन के परमाणु के तीन सहसंयोजक बॉन्ड होते हैं एसिटिलीन या अल्काइन्स कहलाते हैं| इस श्रृंखला के सदस्यों का आम सूत्र C_nH_{2n-2} है| कार्बनिक यौगिक एसिटिलीन (C_2H_2) या इथेन इस हाइड्रोकार्बन का सबसे सरल उदाहरण है|

सुगंधित हाइड्रोकार्बन :- यह बंद श्रृंखला (क्लोज्ड चेन) वाला हाइड्रोकार्बन होता है जिसमें एक खास प्रकार की गंध होती है. हाइड्रोजन और कार्बन से बने एवं बेंजीन जैसी शाखाओं वाले हाइड्रोकार्बन के यौगिक सुगंधित हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं| इस श्रृंखला के सदस्यों का आम सूत्र C_nH_{2n-2} है| बेंजीन, टॉल्यूनि, नेपथालीन, एंथ्रासीनीन आदि जैसे कई यौगिक हैं जो सुगंधित हाइड्रोकार्बन के उदाहरण हैं| इनमें बेंजीन सबसे सरल उदाहरण है| कभी- कभी सुगंधित हाइड्रोकार्बन को एरीन्स भी कहा जाता है|

कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के कार्बनिक यौगिक

एल्कोहॉल (शराब), इथर, ईस्टर एल्डिहाईड्स, कीटोन्स, कार्बोक्जिलिक एसिड आदि अलग- अलग कार्य समूहों के निश्चित संयोजन और संरचना द्वारा कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के कई कार्बनिक यौगिक प्राप्त किए जाते हैं. इनका विवरण नीचे दिया जा रहा है-

एल्कोहॉल (शराब) :- ये कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का सबसे सरल यौगिक है| इसमें एल्कीन्स के हाइड्रोजन परमाणु को - OH कार्य समूह से बदल दिया जाता है और फिर मिलने वाले यौगिक को एल्कोहॉल कहते हैं| सिर्फ एक - OH वाले एल्कॉहलिक यौगिक को मोनोहाइड्रिक

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

एल्कोहॉल कहते हैं जबकि दो - OH को डाईहाइड्रिक एल्कोहॉल कहा जाता है| मिथेनॉल (मिथाइल एल्कोहॉल), इथेनॉल (इथाइल एल्कोहॉल) आदि जैसे यौगिक मोनोहाइड्रिक एल्कोहॉल के उदाहरण हैं जबकि ग्लाईकॉल डाइहाइड्रिक एल्कोहॉल का उदाहरण है| इस श्रृंखला के सदस्यों का आम सूत्र $C_nH_{2n+1}OH$ है|

एल्डीहाइड्स :- CHO कार्य समूह की उपस्थिति वाले यौगिकों को एल्डीहाइड्स कहा जाता है| इनके सदस्यों का आम सूत्र $C_nH_{2n+1}CHO$ है| फॉर्मल्डिहाइड, एसिटलडिहाइड, प्रोपायोनल डिहाइड आदि जैसे यौगिक एल्डीहाइड्स के उदाहरण होते हैं|

कीटोन्स :- C = 0 कार्य समूह वाले कार्बनिक यौगिकों को कीटोन्स कहते हैं| इस फैमली के सदस्यों का आम सूत्र $(C_nH_{2n+1})2$ CO है| एसिटोन या डाईमिथाइल कीटोन, मिथाइल इथाइल कीटोन, डाईइथाइल कीटोन आदि जैसे यौगिक कीटोन्स के उदाहरण होते हैं|

कार्बोक्जिलिक एसिड :- जिन कार्बनिक यौगिकों में -COOH कार्य समूह होता है वे कार्बोक्जिलिक एसिड कहलाते हैं और इस फैमली के सदस्यों का आम सूत्र $C_nH_{2n+1}COOH$ या $C_nH_{2n}O_2$ है| फॉर्मिक एसिड, एसिटिक एसिड, प्रोपियोनिक एसिड, ब्यूटेरिक एसिड आदि जैसे यौगिक कार्बोक्जिलिक एसिड के उदाहरण होते हैं|

एसिड एनहाइड्राइड्स :- वैसे कार्बनिक यौगिक जिनमें RCOOCOR कार्य समूह उपस्थित होते हैं, एसिड एनहाइड्राइड्स कहलाते हैं| इस फैमली के सदस्यों का आम सूत्र $(C_nH_{2n+1}$ CO) 2O है| एसिटिक एनहाइड्राइड, प्रोपायोनिक एनहाइड्राइड जैसे यौगिक एसिड एनहाइड्राइड्स के उदाहरण होते हैं|

एस्टर्स :- जिन कार्बनिक यौगिकों में COOR कार्य समूह उपस्थित होते हैं, एस्टर्स कहलाते हैं| इस फैमली के सदस्यों का आम सूत्र $C_nH_{2n+1}COOR$ होता है| मिथाइल फॉर्मेट, इथाइल फॉर्मेट, मिथाइल एसिटेट, इथाइल एसिटेट आदि एस्टर्स के उदाहरण हैं| इथाइल एसिटेट का प्रयोग कृत्रिम इत्र, सुगंधित रंग, रंजक/ डाई आदि बनाने में किया जाता है|

ईथर :- जिन कार्बनिक यौगिकों में -0- कार्यसमूह पाया जाता है वे ईथर कहलाते हैं| इस फैमली के सदस्यों का आम सूत्र (C_nH_{2n+l})2O है| डाईमिथाइल ईथर, डाईईथाइल ईथर आदि जैसे यौगिक

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

इसके उदाहरण हैं| डाईईथाइल ईथर को एनेस्थेसिया के रूप में इस्तेमाल किया जाता है और इसे सिर्फ ईथर भी कहते हैं|

कार्बनिक यौगिकों के आम सूत्र

कार्बनिक यौगिक	**सामान्य सूत्र**	**कार्बनिक यौगिक**	**सामान्य सूत्र**
एल्केन	C_nH_{2n+2}	ईथर	$C_nH_{2n+2}O$
एल्कीन	C_nH_{2n}	एल्डिडाइड या कीटोन	$C_nH_{2n}O$
अल्काइन	C_nH_{2n-2}	कार्बोक्जिलिक एसिड	$C_nH_{2n}O_2$
एल्कोहॉल	$C_nH_{2n+2}O$	प्राइमरी एलिफेट एमीन	$C_nH_{2n+1}NH_2$
अल्काइल हैलाइड्स	$C_nH_{2n+}X$	कार्बोहाइड्रेट	$C_x(H_2O)y$

एल्केन बनाने की सामान्य विधियाँ

1. असंतृप्त हाइड्रोकार्बनो के हाइड्रोजनीकरण द्वारा :

जब एल्किन व एल्काइन की क्रिया H_2 के साथ Ni उत्प्रेरक की उपस्थिति में 300 डिग्री सेल्सियस ताप पर की जाती है तो एल्केन का निर्माण होता है।

यह अभिक्रिया 'साब्त्ये संडेरेन्स' अपचयन कहलाती है।

$R\text{-}CH{=}CH_2 + H_2 \rightarrow R\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

$R\text{-}C{\equiv}CH + 2H_2 \rightarrow R\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

$CH_3\text{-}C{\equiv}CH + 2H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

2. **एल्किल हैलाइड के अपचयन द्वारा :**

जब एल्किल हैलाइड की क्रिया Zn व HCl के साथ क्रिया की जाती है तो एल्केन का निर्माण होता है।

$R\text{-}Cl + Zn + HCl \rightarrow R\text{-}H + ZnCl_2$

$CH_3\text{-}Cl + Zn + HCl \rightarrow CH_4 + ZnCl_2$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

3. **वुर्टज अभिक्रिया :**

जब एल्किल हैलाइड की क्रिया सोडियम के साथ शुष्क ईथर की उपस्थिति में की जाती है तो उच्च एल्केन का निर्माण होता है, इस अभिक्रिया को "वुर्टज अभिक्रिया" कहते है।

$R\text{-}X + 2Na + X\text{-}R \rightarrow R\text{-}R + 2NaX$

$C_2H_5\text{-}Br + 2Na + Br\text{-}C_2H_5 \rightarrow C_2H_5\text{-}C_2H_5 + 2NaBr$

नोट : यह अभिक्रिया कार्बन परमाणुओं की संख्या में वृद्धि के काम में आती है।

4. **संतृप्त मोनो कार्बोक्सिल अम्लों के वि-कार्बोक्सिलिकरण द्वारा :**

जब संतृप्त मोनो कार्बोक्सिलिक अम्लो के सोडियम लवण की क्रिया सोडा लाइम के साथ की जाती है तो एल्केन प्राप्त होती है।

NaH व COCl के मिश्रण को 'सोडा लाइम' कहते है।

यह अभिक्रिया कार्बन परमाणुओं की संख्या कम करने के काम में आती है।

5. **एल्कोहल के अपचयन द्वारा** :

जब एल्कोहल की क्रिया HI के साथ लाल फास्फोरस की उपस्थिति में की जाती है तो एल्केन प्राप्त होती है।

$R\text{-}OH + 2HI \rightarrow R\text{-}H + H_2O + I_2$

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + 2HI \rightarrow CH_3\text{-}CH_3 + H_2O + I_2$

6. **एल्डिहाइड व कीटोन के अपचयन द्वारा :**

जब एल्डिहाइड व कीटोन का अपचयन Zn व अम्लगम व सान्द्र HCl की उपस्थिति में किया जाता है तो एल्केन प्राप्त होती है।

यह अभिक्रिया "क्लिमेन्सन" अपचयन कहलाती है।

7. **कोल्वे विद्युत अपघटनी विधि :**

जब किसी संतृप्त मोनो कार्बोक्सिलिक अम्लो के सोडियम तथा पोटेशियम लवण के जलीय विलयन का विद्युत अपघटन किया जाता है तो एल्केन प्राप्त होती है।

$2RCOOK + 2H_2O \rightarrow R\text{-}R + 2CO_2 + H_2 + 2KOH$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

पोटेशियम एसिटेट के जलीय विलयन का विद्युत अपघटन करने पर एनोड पर एथेन व CO_2 तथा कैथोड पर H_2 व KOH प्राप्त होता है।

$2CH_3COOK + 2H_2O \rightarrow CH_3\text{-}CH_3 + CO_2 + 2KOH + H_2$

एल्केन के भौतिक गुण

- सामान्य ताप पर एक-चार कार्बन परमाणु युक्त एल्केन रंगहीन गैस तथा पाँच -सत्रह कार्बन परमाणु युक्त एल्केन रंगहीन द्रव एवं इससे उच्च एल्केन रंगहीन ठोस होते है।
- एल्केन के अणु अध्रुवीय होते है अत: ये अध्रुवीय विलायको में विलेय होती है।
- द्रव एल्केन जल से हल्की होती है एवं अणुभार बढ़ने के साथ साथ धीरे धीरे घनत्व में वृद्धि होती जाती है।

एल्केन के रासायनिक गुण

दहन : एल्केन ऑक्सीजन या वायु के साथ जलकर CO_2 व H_2O का निर्माण करते है।

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

प्रतिस्थापन अभिक्रिया : वह अभिक्रिया जिसमें किसी अणु के एक या अधिक परमाणु या समूह अन्य परमाणु या समूह द्वारा विस्थापित होते है तो वह अभिक्रिया प्रतिस्थापन अभिक्रिया कहलाती है।

उदाहरण : हैलोजनीकरण।

हैलोजनीकरण : एल्केन सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में हैलोजन से क्रिया करके प्रतिस्थापन अभिक्रिया दर्शाते है।

किसी हाइड्रोकार्बन के H परमाणुओं का हैलोजन परमाणुओं के द्वारा विस्थापन “हैलोजनीकरण” कहलाता है।

मेथेन (CH_4) व क्लोरिन अणु सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में क्रिया करके उत्पाद बनाते है।

$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3\text{-}Cl + HCl$

$CH_3\text{-}Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + HCl$

$CH_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + HCl$

$CHCl_3 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + HCl$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

क्रियाविधि: उपरोक्त अभिक्रिया मुक्त मूलक प्रतिस्थापन क्रिया विधि द्वारा संपन्न होती है, इस क्रिया विधि के निम्न पद है–

1) **श्रृंखला प्रारम्भिक पद :** इस पद में क्लोरिन आयन सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में समांश विखंडन द्वारा क्लोरिन मुक्त मूलक बनता है।

$Cl\text{-}Cl \rightarrow Cl.$

2) **श्रृंखला संचरण पद :** इस पद में क्लोरिन मुक्त मूलक [Cl] CH_4 से क्रिया करके HCl व मैथिल मुक्त मूलक बनता है।

$CH_4 + Cl \rightarrow CH_3 + HCl$

मैथिल मुक्त मूलक क्लोरिन अणु के दुसरे अणु से क्रिया करके मैथिल क्लोराइड, क्लोरिन मुक्त मूलक बनाता है, इस प्रकार श्रृंखला आगे बढती जाती है।

$CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3\text{-}Cl + Cl$

$CH_3\text{-}Cl + Cl \rightarrow CH_2\text{-}Cl + HCl$

$CH_2\text{-}Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + Cl$

$CH_2Cl_2 + Cl \rightarrow CHCl_2 + HCl$

$CHCl_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + Cl$

$CHCl_3 + Cl \rightarrow CCl_3 + HCl$

$CCl_3 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + Cl$

3) **श्रृंखला समापन पद :** इस पद में विभिन्न मुक्त मूलक आपस में क्रिया करके बहुत से उत्पादों का निर्माण करते है, ये सह-उत्पाद कहलाते है।

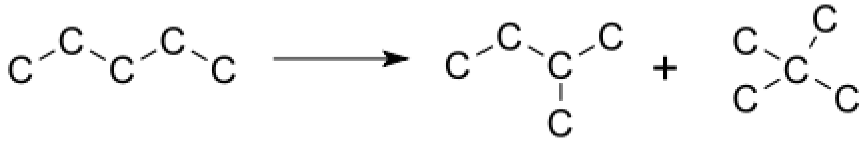
$Cl. + Cl. \rightarrow Cl_2$

$CH_3 + Cl. \rightarrow CH_3\text{-}Cl$

$CH_3 + CH_3 \rightarrow CH_3\text{-}CH_3$

4) **समावयवीकरण** : अशाखित एल्केनो को निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में 300′ C ताप पर गर्म करने पर ये समावयवी शाखित एल्केन में परिवर्तित हो जाते है, यह क्रिया समावयवीकरण कहलाती है।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com



5) **ताप अपघटन :** वायु की अनुपस्थिति में एल्केन को उच्च ताप पर गर्म करने पर ये कम अणुभार वाली एल्केन में परिवर्तित हो जाते है।

$2CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \rightarrow CH_2{=}CH_2 + CH_4 + CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2$

भौतिक गुणधर्म

एल्केन अणुओं में C – C तथा C – H आबंध के सहसंयोजक गुण तथा कार्बन एवं हाइड्रोजन परमाणुओं की विद्युत् ऋणात्मक में बहुत कम अंतर के कारण लगभग सभी एल्केन अध्रुवीय होते हैं। इनके मध्य दुर्बल वान्डरवाल्स बल पाए जाते हैं। दुर्बल बलों के कारण एल्केन श्रेणी के प्रथम चार सदस्य C_1 से C_2 तक गैस, C_5 से C_{17} तक द्रव तथा C_{18} या उससे अधिक कार्बन युक्त एल्केन 298K पर ठोस होते हैं। ये रंगहीन तथा गंधहीन होते हैं। जल में एल्केन की विलेयता के लिए आप क्या सोचते हैं? पेट्रोल, हाइड्रोकार्बन का मिश्रण है, जिसका उपयोग स्वचालित वाहनों में ईंधन के रूप में किया जाता है। पेट्रोल तथा उसके निम्न प्रभाजों का उपयोग कपड़ों से ग्रीस के धब्बे हटाने, उनकी निर्जल धुलाई करने आदि के लिए किया जाता है

इस प्रेक्षण के आधार पर ग्रीसी पदार्थों की प्रकृति के बारे में आप क्या सोचते हैं? आप सही हैं यदि आप कहते हैं कि ग्रीस (उच्च एल्केन का मिश्रणद्ध) अध्रुवीय है अतः यह जल विरोधी प्रकृति का होगा तो विलायकों में पदार्थों की विलेयता के संबंध में सामान्यतः यह देखा गया है कि ध्रुवीय पदार्थ, ध्रुवीय विलायकों जबकि अध्रुवीय पदार्थ अधुरवीय विलायकों में विलेय होते हैं, अर्थात् "समान समान को घोलता है"।

1. प्रतिस्थापन अभिक्रियाएं

एल्केन के एक या अधिक हाइड्रोजन परमाणु हैलोजन, नाइट्रोजन तथा सल्फोनिक अम्ल द्वारा प्रतिस्थापित हो जाते हैं। उच्च तापक्रम (573.773 K) या सूर्य के विसरित प्रकाश या पराबैंगनी विकिरणों की उपस्थिति में हैलोजेनीकरण होता है। कम अणुभार वाले एल्केन नाइट्रीकरण तथा सल्फोनीकरण नहीं दर्शाते हैं। वे अभिक्रियाओं, जिनमें एल्केनो के हाइड्रोजन परमाणु प्रतिस्थापित

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

हो जाते हैं, को **प्रतिस्थापन अभिक्रियाएं** कहते हैं। उदाहरणस्वरूप मेथैन का क्लोरीनीकरण नीचे दिया गया है-

हैलोजनीकरण या हेलोजनन

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} CH_3Cl + HCl$$

क्लोरोमेथेन

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} CH_2Cl_2 + HCl$$

डाइक्लोरोएथेन

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} CHCl_3 + HCl$$

ट्राइक्लोरोमेथेन

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} CCl_4 + HCl$$

टेट्राक्लोरोमेथेन

$$CH_3\text{-}CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} CH_3\text{-}CH_2Cl + HCl$$

क्लोरोएथेन

Fukey Education

एल्केनो की हैलोजन के साथ अभिक्रिया की गति का क्रम $F_2 >>> Cl_2 >>> Br_2 > I_2$ है। एल्केनो के हाइड्रोजन के विस्थापन की दर 3°>2°>1° है। फ्लुओरीनीकरण प्रचंड व अनियंत्रित होता है जबकि आयोडीनीकरण बहुत धीमे होता है। यह एक उत्क्रमणीय अभिक्रिया है। यह अभिक्रिया ऑक्सीकारक (जैसे HIO_3 या HNO_3) की उपस्थिति में होती है।

$$CH_4 + I_2 \rightleftharpoons CH_3I + HI$$

$$HIO_3 + 5HI \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$$

हैलोजनीकरण मुक्त मूलक श्रृंखला क्रियाविधि द्वारा इन तीन पदों- प्रारंभन, संचरण तथा

समापन के द्वारा संपन्न होता है।

क्रियाविधि

1. **प्रारंभन-** यह अभिक्रिया वायु तथा प्रकाश की उपस्थिति में क्लोरीन अणु के समअपघटन से प्रारंभ होती है। Cl – Cl आबंध, C – C तथा C - H आबंध् की तुलना में दुर्बल है अतः यह आसानी से टूट जाता है

हाइड्रोकार्बन

$$Cl-Cl \xrightarrow[\text{सभांश विदलन}]{h\upsilon} \dot{C}l + \dot{C}l$$

क्लोरीन मुक्त-मूलक

2. **संचरण-** क्लोरीन मुक्त-मूलक, मेथेन अणु पर आक्रमण करके C – H आबंध को तोड़कर HCl बनाते हुए मेथिल मुक्त मूलक बनाते हैं, जो अभिक्रिया को अग्र दिशा में ले जाते हैं।

1) $$CH_4 + \dot{C}l \xrightarrow{h\upsilon} \dot{C}H_3 + H-Cl$$

मेथिल मुक्त-मूलक क्लोरीन के दूसरे अणु पर आक्रमण कर के CH3-Cl तथा एक अन्य क्लोरीन मुक्त-मूलक बनाते हैं, जो क्लोरीन अणु के समांशन के कारण बनते हैं।

$$CH_3Cl + Cl-Cl \xrightarrow{h\upsilon} CH_3-Cl + \dot{C}l$$

क्लोरीन मुक्त-मूलक

2)

मेथिल तथा क्लोरीन मुक्त-मूलक, जो उपरोक्त पदों क्रमशः 1) तथा 2) से प्राप्त होते हैं, पुनः व्यवस्थित होकर श्रृंखला अभिक्रिया का प्रारंभ करते हैं। संचरण पद 1) एवं 2) सीधे ही मुख्य उत्पाद देते हैं किंतु अन्य कई संचरण पद संभव हैं ऐसे दो पद निम्नलिखित हैं जो अधिक हैलोजनयुक्त उत्पादों के निर्माण को समझाते हैं

$$CH_3Cl + \dot{C}l \rightarrow \dot{C}H_2Cl + HCl$$

$$\dot{C}H_2Cl + Cl - Cl \rightarrow CH_2Cl_2 + \dot{C}l$$

3. **श्रृंखला समापन-** कुछ समय पश्चात् अभिकर्मक की समाप्ति तथा विभिन्न पाश्र्व अभिक्रियाओं के कारण अभिक्रिया समाप्त हो जाती है।

विभिन्न संभावित श्रृंखला समापन पद निम्नलिखित हैं:

$$\dot{C}l + \dot{C}l \rightarrow Cl-Cl$$

$$H_3\dot{C} + \dot{C}H_3 \rightarrow H_3C-CH_3$$

$$H_3\dot{C} + \dot{C}l \rightarrow H_3C-Cl$$

यद्यपि पद (ग) में $CH_3 - Cl$ एक उत्पाद बनता है, किन्तु ऐसा होने में मुक्त मूलकों की कमी हो जाती है।

मेथेन के क्लोरीनीकरण के दौरान एथेन का उपोत्पाद के रूप में बनने के कारण को उपरोक्त क्रियाविधि द्वारा समझा जा सकता है।

2. दहन-

एल्केन वायु तथा डाइऑक्सीजन की उपस्थिति में गरम करने पर पूर्णतः ऑक्सीकृत होकर कार्बन डाई ऑक्साइड और जल बनाते हैं तथा साथ ही अधिक मात्रा में ऊष्मा निकलती है।

$$CH_4(g)+2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)+2H_2O(l); \quad -\Delta_cH^\ominus = -890 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$C_4H_{10}(g)+13/2\ O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g)+5H_2O(l); \quad -\Delta_cH^\ominus = -2875.84 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

किसी एल्केन के लिए सामान्य दहन अभिक्रिया निम्नलिखित होती है –

$$C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

3. नियंत्रित ऑक्सीकरण

उच्च दाब, डाइऑक्सीजन तथा वायु के सतत् प्रवाह के साथ उपयुक्त उत्प्रेरक की उपस्थिति में एल्केनो को गरम करने पर कई प्रकार के ऑक्सीकारक उत्पाद बनते हैं।

i) $2CH_4 + O_2 \xrightarrow{Cu/523K/100 \text{ वायु}} 2CH_3OH$ (मेथेनॉल)

ii) $CH_4 + O_2 \xrightarrow[\Delta]{Mo_2O_3} HCHO + H_2O$ (मेथेनॉल)

iii) $2CH_3CH_3 + 3O_2 \xrightarrow[\Delta]{(CH_3COO)_2Mn} 2CH_3COOH + 2H_2O$ (एथेनॉइक अम्ल)

iv) **साधारणतः** एल्केनो का ऑक्सीकरण नहीं होता, किन्तु तृतीयक हाइड्रोजन (H) परमाणु वाले एल्केन पोटैशियम परमैंगनेट से ऑक्सीकृत होकर संगत ऐल्कोहॉल देते हैं।

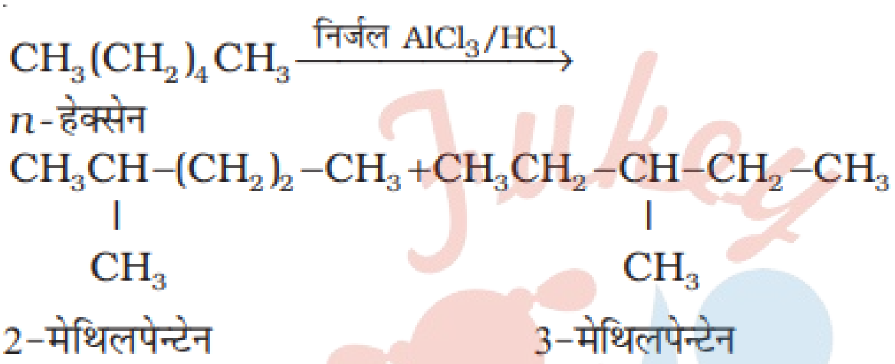
$(CH_3)_3CH \xrightarrow[\text{ऑक्सीकरण}]{KMnO_4} (CH_3)_3COH$

2-मेथिलप्रोपेन → 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल

4. समावयवीकरण या समावयवन

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

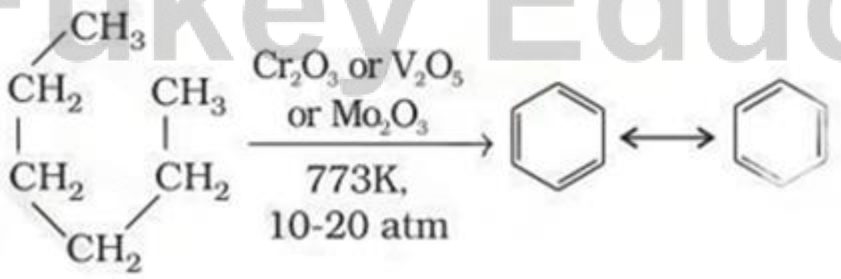
n- एल्केन को निर्जल ऐलुमीनियम क्लोराइड तथा हाइड्रोजन क्लोराइड गैस की उपस्थिति में गरम करने पर वे उनके शाखित श्रृंखला वाले एल्केनो में समावयवीकृत हो जाते हैं। मुख्य उत्पाद नीचे दिए गए हैं तथा अन्य अल्प उत्पाद के बनने की संभावना भी होती है, जिसे आप सोच सकते हैं। अल्प उत्पादों का वर्णन समान्यत कार्बनिक अभिक्रियाओं में नहीं किया जाता है।



5. ऐरोमैटीकरण या ऐरोमैटन

छः या छः से अधिक कार्बन परमाणु वाले n- एल्केन ऐलुमिना आधारित वैनेडियम, मालिब्डेनम तथा क्रोमियम के ऑक्साइड की उपस्थिति में 773K तथा 10 से 20 वायुमंडलीय दाब पर गरम करने से विहाइड्रोजनीकृत होकर बेन्जीन या उसके सजातीय व्युत्पन्न में चक्रीकृत हो जाते हैं। इस अभिक्रिया को ऐरोमैटीकरण या पुनर्संभवन कहते हैं।

Fukey Education



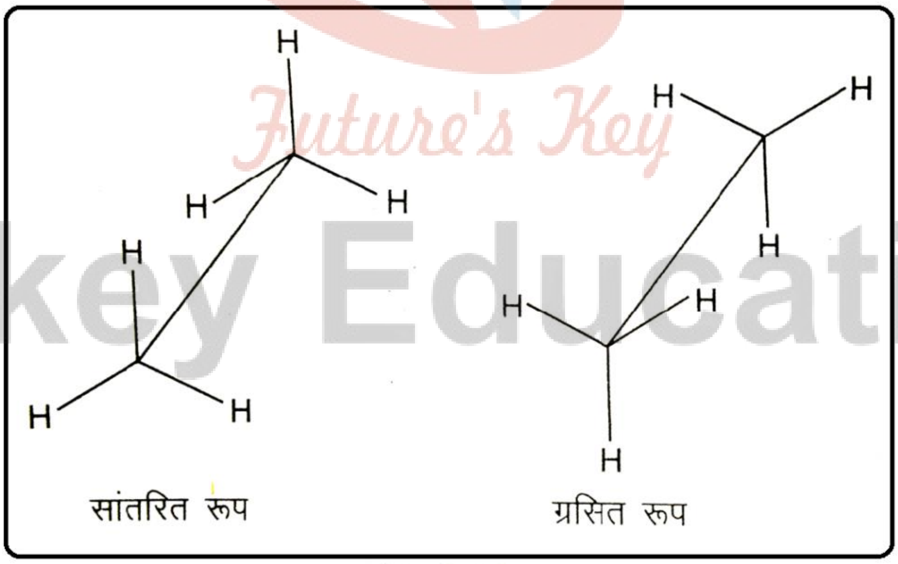
टॉलूईन, बेन्जीन का मेथिल व्युत्पन्न है। टॉलूईन के विरचन के लिए आप कौन सी ऐल्वेफन सुझाएंगे।

संरूपण

ऐल्वेफनों में कार्बन-कार्बन सिग्मा (σ) आबंध होता है। कार्बन-कार्बन (C - C) आबंध के अंतरनाभिकीय अक्ष के चारों ओर सिग्मा आण्विक कक्षक के इलेक्ट्रॉन का वितरण सममित होता है। इस कारण C - C एकल आबंध के चारों ओर मुक्त घूर्णन होता है। इस घूर्णन के कारण त्रिविम में अणुओं के विभिन्न त्रिविमीय विन्यास होते हैं। फलतः विभिन्न समावयव एक-दूसरे में परिवर्तित हो सकते हैं। ऐसे परमाणुओं की त्रिविम व्यवस्थाएँ (जो C - C एकल आबंध के घूर्णन के कारण एक-दूसरे में परिवर्तित हो जाती हैं) संरूपण, **संरूपणीय समावयव** या **घूर्णी** कहलाती हैं।

एथेन के संरूपण

एथेन अणु में कार्बन-कार्बन एकल आबंध होता है, जिसमें प्रत्येक कार्बन परमाणु पर तीन हाइड्रोजन परमाणु जुड़े रहते हैं। एथेन के बॉल् एवं स्टिक मॉडल को लेकर यदि हम एक कार्बन को स्थिर रखकर दूसरे कार्बन परमाणु को C - C अक्ष पर घूर्णन कराएं, तो एक कार्बन परमाणु के हाइड्रोजन दूसरे कार्बन परमाणु के हाइड्रोजन के संदर्भ में असंख्य त्रिविमीय व्यवस्था प्रदर्शित करते हैं। इन्हें संरूपणीय **समावयव (संरूपण)** कहते हैं।



सोहार्स प्रक्षेप

बहुलीकरण

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

बहुलीकरण (Polymerization) जब विशेष ताप और दाब की उपस्थिति में छोटे-छोटे अणु आपस में जुड़कर एक बड़ा अणु बनाते हैं तो इस क्रिया को बहुलीकरण कहते हैं। छोटे अणु को 'एकलक' और बड़े अणु को 'बहुलक' कहते हैं। उदाहरण-एथीन के छोटे-छोटे अणु 2000 वायुमंडलीय दाब तथा 200°C तक गर्म करने पर आपस में मिलकर पॉलीथीन बनाते हैं।

$$n(CH_2=CH_2) \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{उच्चताप/दाब}} (-CH_2-CH_2-)_n \qquad (13.53)$$

पॉलिथीन

अन्य एल्कीन भी बहुलकीकरण अभिक्रिया प्रदर्शित करती हैं।

$$n(CH_3-CH=CH_2) \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{उच्चताप/दाब}} CH_3(-CH-CH_2-)_n$$

पॉलीप्रोपीन

सामान्यत बहुलकीकरण क्रिया दो प्रकार से होती है –

1. योगात्मक बहुलकीकरण
2. संघनन बहुलकीकरण

1. योगात्मक बहुलकीकरण

- जब एकलक अणु / इकाइयाँ परस्पर योगात्मक अभिक्रिया द्वारा बहुलक का निर्माण करती है तो इस प्रक्रिया को योगात्मक बहुलकीकरण कहते है।
- योगात्मक बहुलकीकरण में एकलक इकाइयाँ असंतृप्त अणु जैसे एल्किन, एल्काइन या इसके व्युत्पन्न होते है।
- यह प्रक्रिया सामान्यत: श्रृंखला क्रियाविधि द्वारा सम्पन्न होती है अत: इसे श्रृंखला वृद्धि बहुलकीकरण भी कहते है।

योगात्मक बहुलकीकरण की क्रियाविधि दो प्रकार से सम्पन्न होती है।

(a) मुक्त मूलक योगात्मक बहुलकीकरण : O_2, पेरोक्साइड या परऑक्सी अम्ल की उपस्थिति में एल्किन, एल्काइन या इनके व्युत्पन्न मुक्त मूलक योगात्मक बहुलकीकरण द्वारा बहुलक बनाते है, यह क्रियाविधि तीन पदों में सम्पन्न होती है।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

Step 1 : श्रृंखला प्रारम्भ पद: इस पद में प्रारम्भिक पदार्थ जैसे पेरोक्साइड, हाइड्रोपेरोक्साइड, एजोयोगिक परऑक्सी अम्ल आदि से पहले अपघटित होकर मुक्त मूलक बनाते है जो एकलक अणु से योग करके एक बड़ा मुक्त मूलक बना लेता है अत: इसलिए इस पद को प्रारम्भ पद कहते है।

Step 2 : श्रृंखला संचरण पद : प्रारम्भिक संचरण पद : प्रारंभिक पद में बना एकलक मुक्त मूलक दूसरे एकलक अणु से योग करके दूसरा बड़ा मुक्त मूलक बनाता है जो फिर एकलक अणु से क्रिया कर अन्य मुक्त मूलक बना लेता है।

इस प्रकार विभिन्न एकलक इकाइयाँ जुडती जाती है तथा श्रृंखला वृद्धि के साथ बहुलक निर्माण हो जाता है।

Step 3 : श्रृंखला समापन पद : श्रृखला का समापन मुक्त मुलको के युग्मन अथवा असमानुपातन द्वारा होता है।

असमानुपातन – दो मुक्त मूलक H के स्थानान्तरण द्वारा उदासीन अणु बनाते है तो इसे असमानुपातन कहते है।

(b) आयनिक योगात्मक बहुलकीकरण : वाइनिल एकलको की बहुलकीकरण क्रियाएं आयनिक पदार्थो की उपस्थिति में सम्पन्न होती है, इन्हें आयनिक क्रियाविधि कहा जाता है।

ये क्रियाविधि दो प्रकार से होती है –

(i) धनायनी बहुलकीकरण : ये अभिक्रिया लुईस अम्ल द्वारा प्रारम्भ होती है, यह तीन पदों में सम्पन्न होती है।

Step 1 : श्रृंखला प्रारम्भ पद : इस पद में लुइस अम्ल electron स्नेही के समान व्यवहार करता है एवं वाइनिल एकलक इकाई पर आक्रमण करके मध्यवर्ती कार्बधनायन बनाता है जिसे अभिक्रिया प्रारम्भ हो जाती है।

Step 3 : श्रृंखला समापन पद : इस पद में नाभिक स्नेही की उपस्थिति में एकलक श्रृंखलायें प्रोटोन त्यागकर बहुलक अणु का निर्माण करती है जिससे अभिक्रिया रुक जाती है।

(ii) ऋणायनी बहुलकीकरण : ये अभिक्रिया लुईस क्षार की उपस्थिति में सम्पन्न होती है, इनमे नाभिक स्नेही के आक्रमण से कार्बऋणायन का निर्माण होता है।

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

2. संघनन बहुलकीकरण

- जब एकलक इकाई संघनन अभिक्रिया द्वारा बहुलक का निर्माण करती है तो इस प्रक्रिया को संघनन बहुलकीकरण कहते है।
- इस प्रक्रिया में एकलक इकाइयों के जुड़ने पर छोटे अणु जैसे H_2O, NH_3, HX आदि का विलोपन होता है।
- इनमे प्रयुक्त एकलक इकाइयों में दो क्रियात्मक समूह होते है।

उदाहरण : नाइलोन-66

Fukey Education

NCERT SOLUTIONS

अभ्यास (पृष्ठ संख्या 404-405)

प्रश्न 1 मेथेन के क्लोरीनीकरण के दौरान एथेन कैसे बनती है? आप इसे कैसे समझाएँगे?

उत्तर- मेथेन का क्लोरीनीकरण एक मुक्त मूलक अभिक्रिया है जो निम्नलिखित क्रियाविधि से होती है-

i. श्रंखला समारम्भन (Chain initiation)

$$Cl - Cl \xrightarrow{\text{समांश विदलन}} \dot{Cl} + \dot{Cl}$$

ii. श्रंखला संरचना (Chain propagation)

$$CH_4 + \dot{Cl} \rightarrow \dot{C}H_3 + HCl$$

$$\dot{C}H_3 + Cl - Cl \rightarrow CH_3Cl + Cl$$

iii. श्रंखला समापन (Chain termination)

$$\dot{C}H_3 + \dot{C}H_3 \longrightarrow \underset{\text{एथेन}}{CH_3 - CH_3}$$

$$\dot{C}H_3 + \dot{C}l \rightarrow CH_3 + Cl$$

$$\dot{C}l + \dot{C}l \rightarrow Cl_2$$

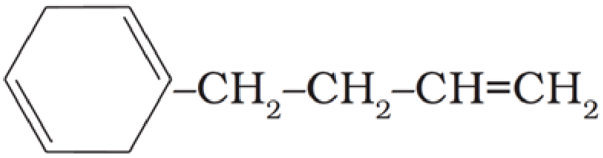
इस क्रियाविधि से स्पष्ट है की मूलक परस्पर संयुक्त होकर एथेन बनते है।

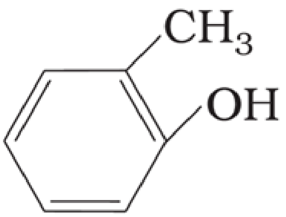
प्रश्न 2 निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए-

i $CH_3CH = C(CH_3)_2$

ii $CH_2 = CH - C \equiv C - CH_3$

iii

iv 

v 

vi $CH_3(CH_2)_4CH(CH_2)_3CH_3$ with a branch $CH_2CH(CH_3)_2$ on the CH

vii $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - CH - CH_2 - CH = CH_2$ with a branch C_2H_5 on the seventh carbon (CH)

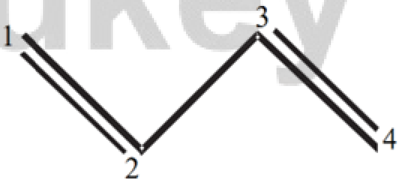
उत्तर-

i $\overset{4}{C}H_3\overset{3}{C}H = \overset{2}{C}(CH_3) - \overset{1}{C}H_3$

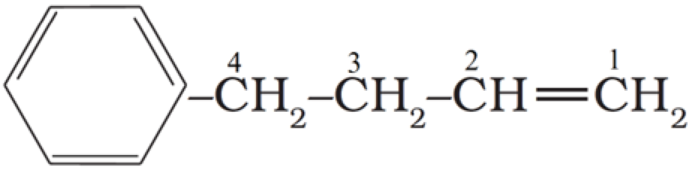
2- मेथिलब्यूट - 2 - ईन

ii $\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C} \equiv \overset{4}{C} - \overset{5}{C}H_3$

पेन्ट -1- ईन - 3 - आइन

iii 

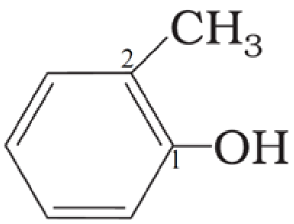
ब्यूट -1, 3 - डाइईन

iv 

4 - फेनिलब्यूट - 1 - ईन

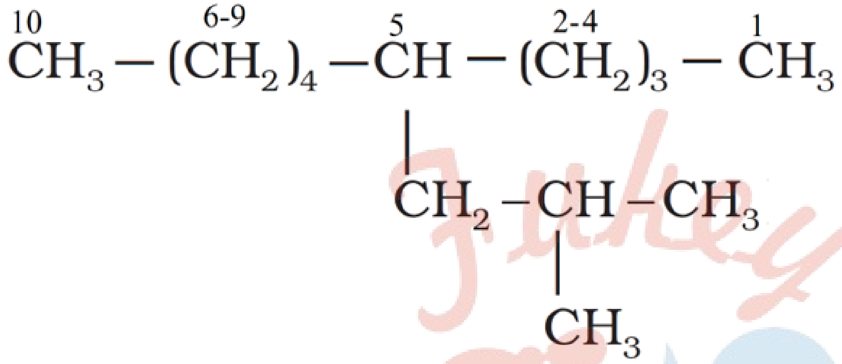
Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

v



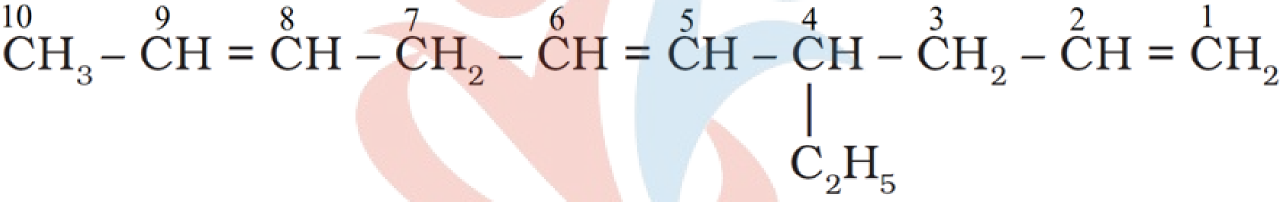
2 - मेथिलफीनॉल

vi



5-(2- मेथिलप्रोपिल) डेकेन

vii



4- एथिलडेका - 1, 5, 8 -ट्राइईन

प्रश्न 3 निम्न यौगिकों, जिनमें द्विआबन्ध तथा त्रिआबन्ध की संख्या दर्शाई गई है, के सभी सम्भावित स्थिति समावयवियों के संरचना सूत्र एवं I.U.P.A.C. नाम दीजिए-

i. C_4H_8 (एक द्विआबन्ध)
ii. C_5H_8 (एक त्रिआबन्ध)

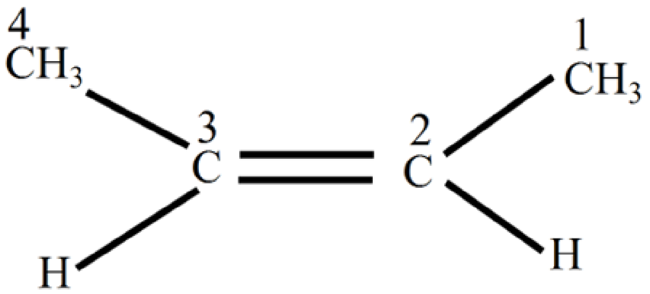
उत्तर-

i. C_4H_8 (एक द्विआबन्ध)

a. $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H=\overset{1}{C}H_2$

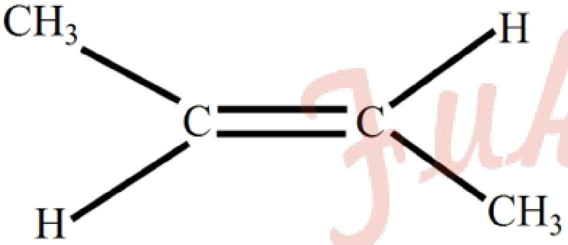
ब्यूट- 1-इन

b.



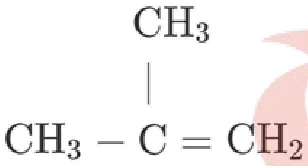
सिस - ब्यूट - 2 - ईन

c.



ट्रांस - ब्यूट - 2 - ईन

d.



2-मैथिलप्रोप-1-ईन

ii. C_5H_8 (एक त्रिआबन्ध)

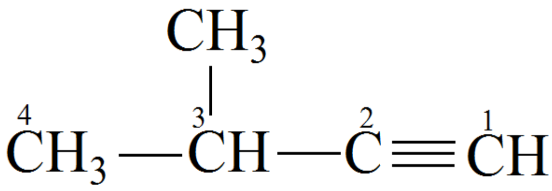
a. $CH_3CH_2CH_2\overset{2}{C} \equiv \overset{1}{C}H$

पेन्ट -1- आइन

b. $CH_3CH_2 - C \equiv \overset{2}{C} - \overset{1}{C}H_3$

पेन्ट -1- आइन

c.



3- मेथिलब्यूट -1- आइन

प्रश्न 4 निम्न यौगिकों के ओजोनी-अपघटन के पश्चात् बनने वाले उत्पादों के नाम लिखिए-

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

i. पेन्ट-2-ईन

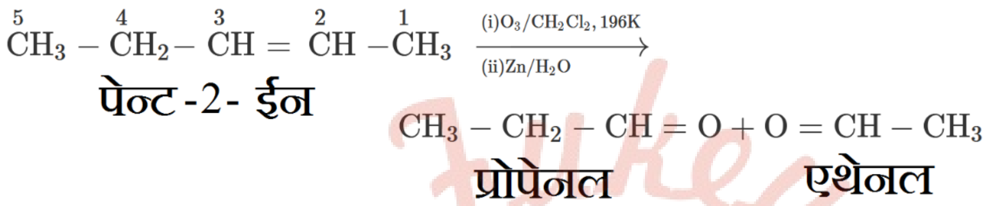
ii. 3, 4-डाइमेथिल-हेप्ट-3-ईन

iii. 2-एथिल ब्यूट-1-ईन

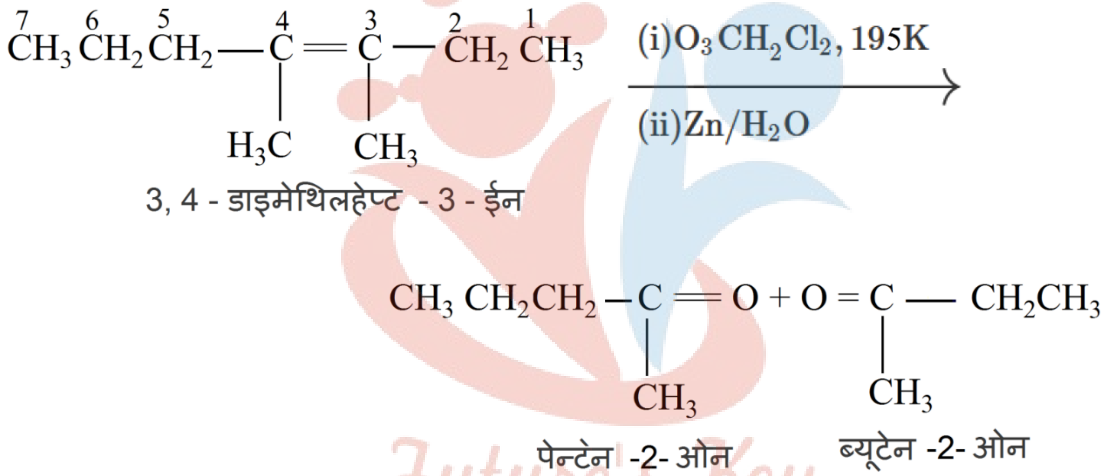
iv. 1-फेनिल ब्यूट-1-ईन

उत्तर-

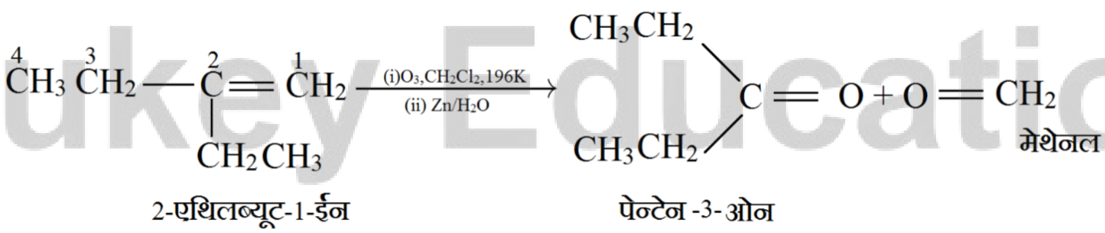
i



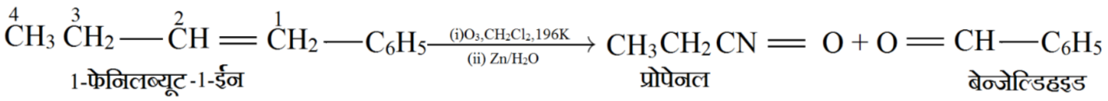
ii



iii



iv

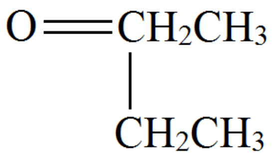


प्रश्न 5 एक ऐल्कीन ‘A’ के ओजोनी अपघटन से पेन्टेन-3-ओन तथा एथेनॉल का मिश्रण प्राप्त होता है। ‘A’ का I.U.P.A.C. नाम तथा संरचना दीजिए।

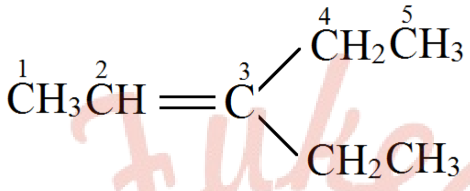
Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

उत्तर- ऐल्कीन 'A' 3-एथिल पेन्ट-2-ईन है। यह ओजोनी अपघटन पर एथेनले तथा पेन्टेन-3-ओन देता है। इनकी संरचनाएँ निम्नलिखित है-

CH_3CHO
एथेनॉल



पेन्टेन -3- ओन



3- एथिलपेन्ट -2- ईन

प्रश्न 6 एक ऐल्केन A में तीन C—C, आठ C—H सिग्मा-आबन्ध तथा एक C—C पाई आबन्ध हैं। A ओजोनी अपघटन से दो अणु ऐल्डिहाइड, जिनका मोलर द्रव्यमान 44 है, देता है। A का I.U.P.A.C. नाम लिखिए।

उत्तर- 44 u मोलर द्रव्यमान का ऐल्डिहाइड एथेनल (CH_3CHO) है। एथेनल के दो मोलों को एक साथ लिखकर उनके ऑक्सीजन परमाणु हटाते हैं और उन्हें द्विआबन्ध द्वारा जोड़ देते हैं।

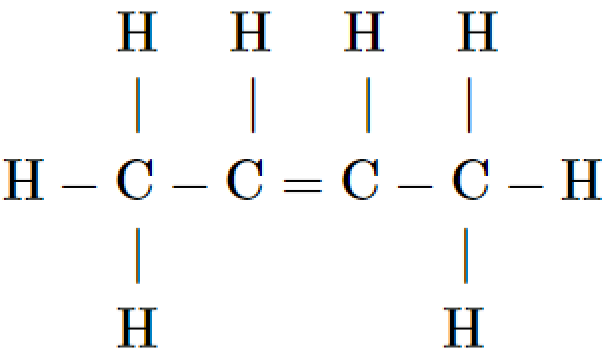
अत: ऐल्केन है-

Fukey Education

$CH_3CH{=}CH{-}CH_3$

ब्यूट - 2 - ईन

या



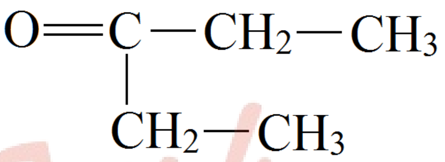
ब्यूट -2- ईन में तीन C-C आठ C-H σ– आबन्ध तथा एक C-Cπ– आबन्ध है।

प्रश्न 7 एक ऐल्कीन, जिसके ओजोनी अपघटन से प्रोपेनॉल तथा पेन्टेन-3-ओन प्राप्त होते हैं, का संरचनात्मक सूत्र क्या है?

उत्तर- उत्पाद हैं-

$CH_3CH_2CH=O$

प्रोपेनॉल



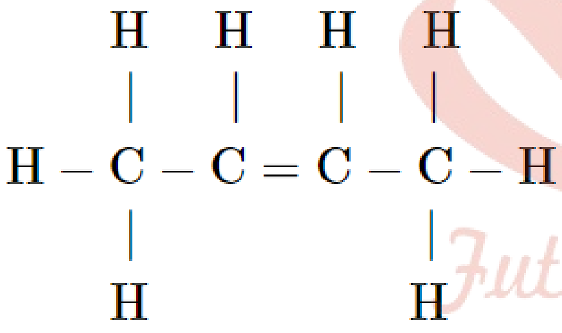
(पेन्टेन -3- ओन)

$$CH_3CH=O \quad O=CHCH_3$$

$$CH_3CH=CH-CH_3$$

ब्यूट - 2 - ईन

या



ब्यूट -2- ईन में तीन C-C, आठ C-H σ—आबन्ध तथा एक C-Cπ— आबन्ध है।

प्रश्न 8 निम्न हाइड्रोकार्बनों के दहन की रासायनिक अभिक्रिया लिखिए-

i. ब्यूटेन
ii. पेन्टीन
iii. हेक्साइन
iv. टॉलूईन

उत्तर-

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

i $C_4H_{10}(g) + \frac{13}{2} O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 4CO_2(g) + 5H_2O(g)$

ब्यूटेन

ii $C_5H_{10}(g) + \frac{15}{2} O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 5CO_2(g) + 5H_2O(g)$

पेन्टीन

iii $C_6H_{10}(g) + \frac{17}{2} O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 6CO_2(g) + 5H_2O(g)$

हेक्साइन

iv $—CH_3(g) + 9\,O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 7CO_2(g) + 4H_2O(g)$

टॉलूईन

प्रश्न 9 हेक्स-2-ईन की समपक्ष (सिस) तथा विपक्ष (ट्रांस) संरचनाएँ बनाइए। इनमें से कौन-से समावयव का क्वथनांक उच्च होता है और क्यों?

उत्तर-

सिस - हेक्स-2-ईन   ट्रांस- हेक्स-2-ईन

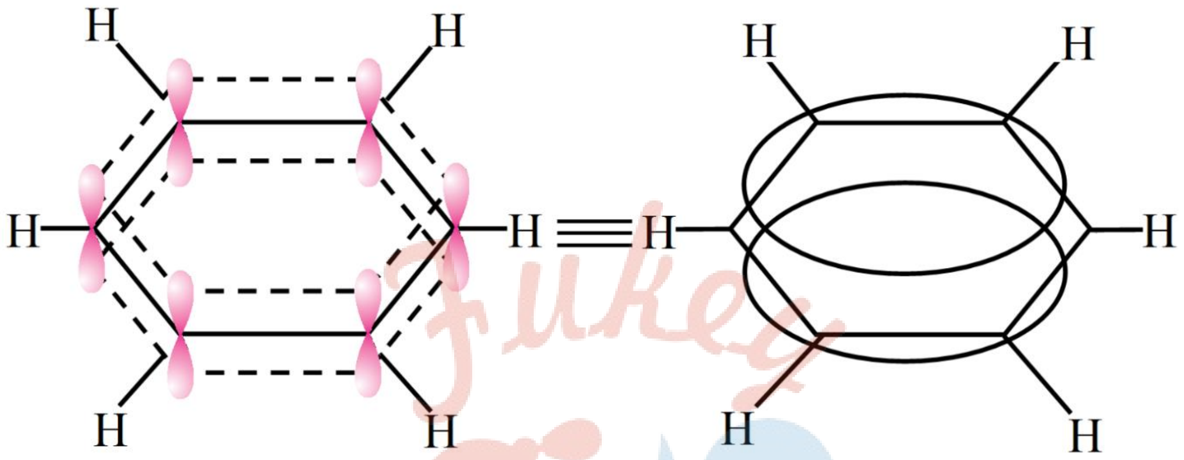
किसी अणु का क्वथनांक द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्यक्रियाओं पर निर्भर करता है। चूंकि सिस समावयवी में उच्च द्विध्रुव आघूर्ण होता है,

अतः इसका क्वथनांक उच्च होता है।

प्रश्न 10 बेन्जीन में तीन द्वि-आबन्ध होते हैं, फिर भी यह अत्यधिक स्थायी है, क्यों?

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

उत्तर- बेंजीन का अति स्थायित्व अनुनाद या 7-इलेक्ट्रॉनों के विस्थानीकरण के कारण होता है। बेंजीन में सभी 67t-इलेक्ट्रॉन (तीन द्विआबन्धों के) विस्थानीकृत (delocalised) होते हैं तथा अणु को स्थायित्व प्रदान करते हैं।



बेंजीन में 6π इलेक्ट्रॉनों का विस्थानीकरण

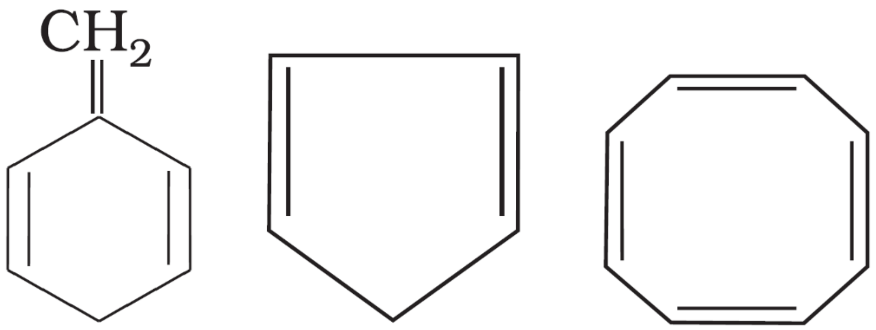
प्रश्न 11 किसी निकाय द्वारा ऐरोमैटिकता प्रदर्शित करने के लिए आवश्यक शर्तें क्या हैं?

उत्तर- किसी अणु के ऐरोमैटिक होने के लिए आवश्यक शर्तें निम्न हैं-

i. अणु में तल के ऊपर तथा नीचे विस्थानीकृत -इलेक्ट्रॉनों का एक चक्रीय अभ्र (cyclic cloud) होना चाहिए।
ii. अणु समतलीय होना चाहिए। ये इसलिए आवश्यक है क्योंकि 7-इलेक्ट्रॉनों के पूर्ण विस्थानीकरण के लिए वलय समतलीय होनी चाहिए जिससे p-कक्षकों का चक्रीय अतिव्यापन हो सके।
iii. इसमें (4n + 2) π-इलेक्ट्रॉनं होने चाहिए, जहाँ n = 0, 1, 2, 3, ... है। इसे हकल नियम कहते हैं।

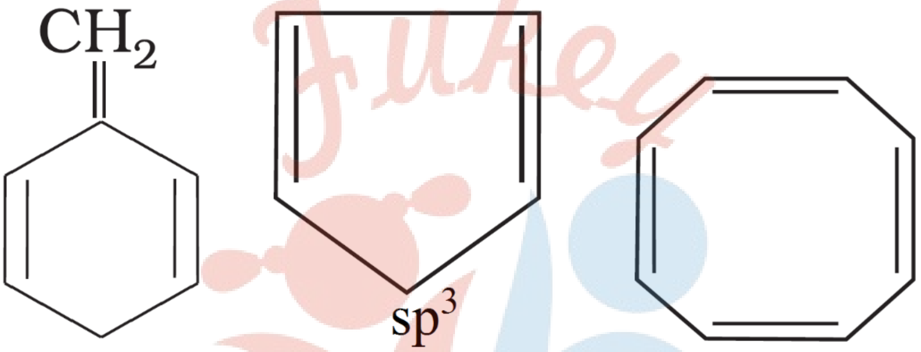
प्रश्न 12 कौन-सा निकाय ऐरोमैटिक नहीं हैं? कारण स्पष्ट कीजिए-

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com



i ii iii

उत्तर-



i ii iii

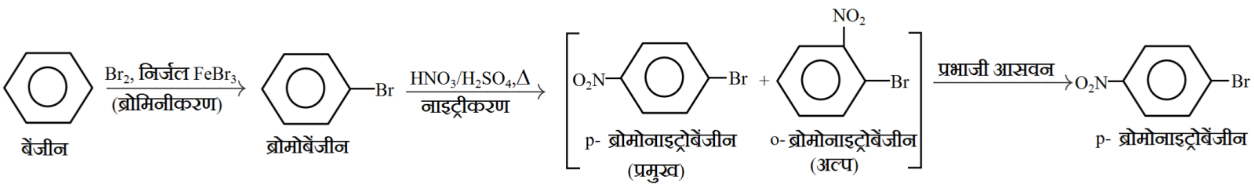
प्रश्न 13 बेन्जीन को निम्न में कैसे परिवर्तित करेंगे-

i. p-नाइट्रोब्रोमोबेन्जीन
ii. m-नाइट्रोक्लोरोबेन्जीन
iii. p-नाइट्रोटॉलूईन
iv. ऐसीटोफीनोन

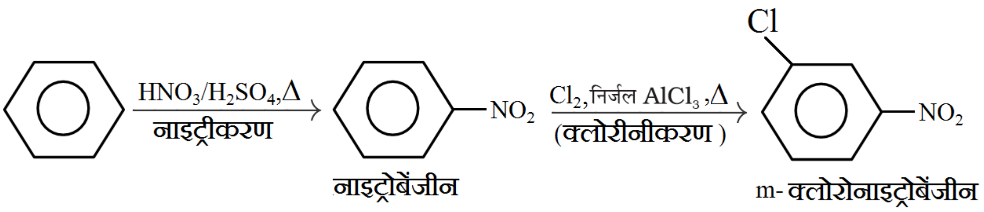
Fukey Education

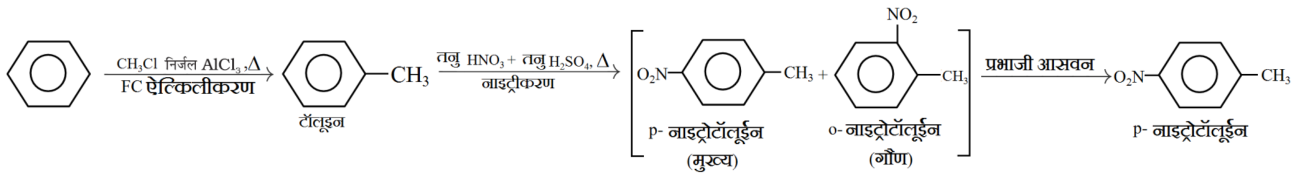
उत्तर-

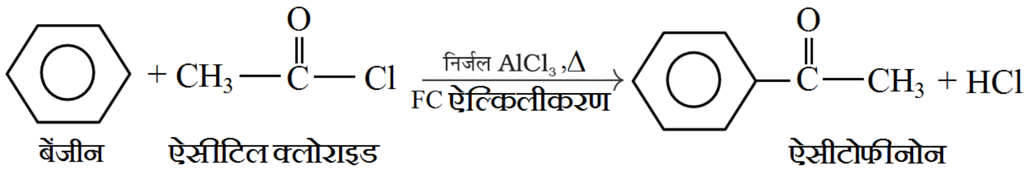
i



ii

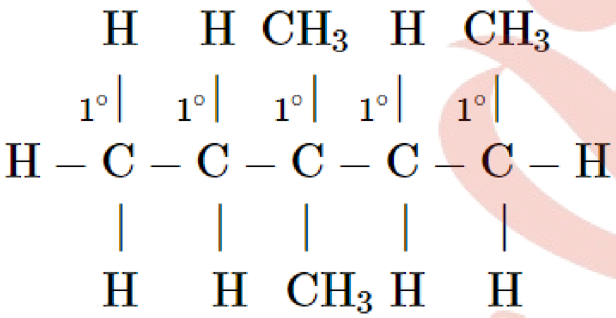


iii 

iv 

प्रश्न 14 ऐल्केन $H_3C - CH_2 - C - (CH_3)_2 - CH_2 - CH(CH_3)_2$ में 1°, 2° तथा 3° कार्बन परमाणुओं की पहचान कीजिए तथा प्रत्येक कार्बन से आबन्धित कुल हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या भी बताइए।

उत्तर-



- पाँच 1° कार्बन परमाणुओं से 15H संलग्न हैं।
- दो 2° कार्बन परमाणुओं से 4H संलग्न हैं।
- एक 3° कार्बन परमाणु से 1H संलग्न है।

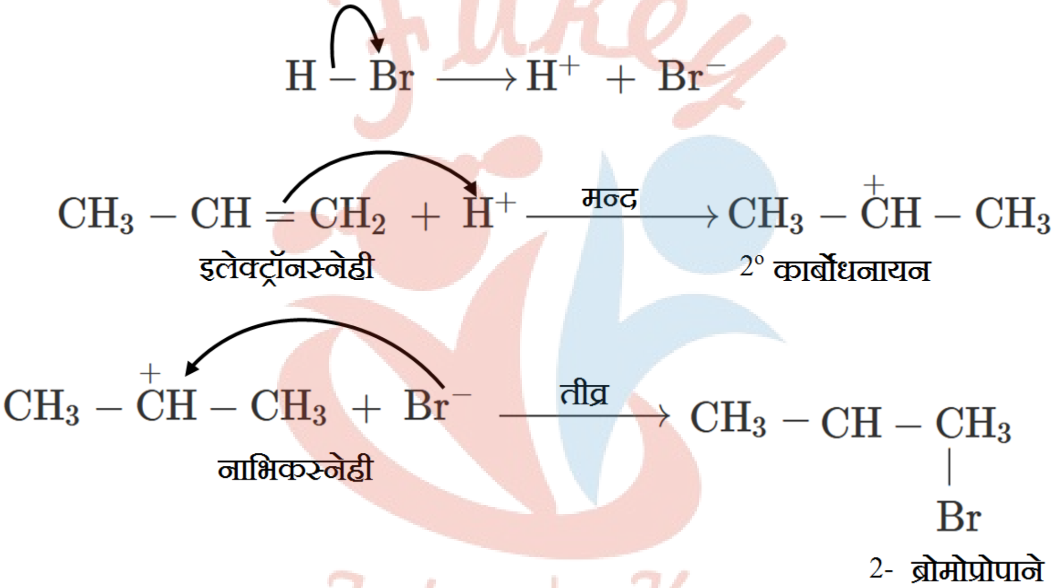
प्रश्न 15 क्वथनांक पर ऐल्केन की श्रृंखला के शाखन का क्या प्रभाव पड़ता है?

उत्तर- ऐल्केनों के क्वथनांक शाखन के साथ घटते हैं क्योंकि शाखन (branching) बढ़ने पर ऐल्केन का पृष्ठ क्षेत्रफल गोले (sphere) के समान हो जाता है। चूंकि गोले का पृष्ठ क्षेत्रफल न्यूनतम होता है, अतः वाण्डर वाल्स बल न्यूनतम होते हैं। अतः शाखन पर क्वथनांक घटते हैं।

Fukey Education

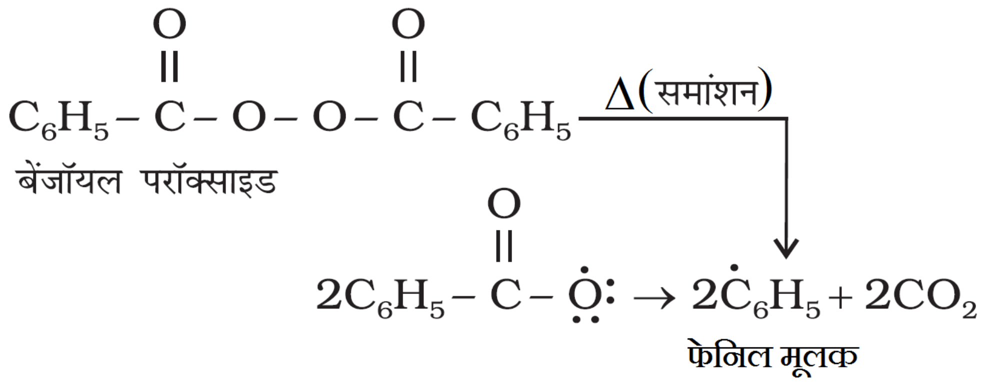
प्रश्न 16 प्रोपीन पर HBr के संकलन से 2-ब्रोमोप्रोपेन बनता है, जबकि बेंजॉयल परॉक्साइड की उपस्थिति में यह अभिक्रिया 1-ब्रोमोप्रोपेन देती है। क्रियाविधि की सहायता से इसका कारण स्पष्ट कीजिए।

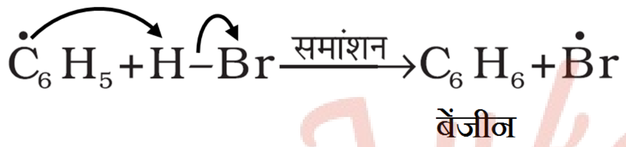
उत्तर- प्रोपीन पर HBr का योग आयनिक इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक अभिक्रिया है जो मारकोनीकॉफ नियमानुसार होती है। इस अभिक्रिया में सर्वप्रथम H जुड़कर 2° कार्बोधनायन देता है। इस कार्योधनायन पर नाभिकस्नेही Br- आयन को शीघ्रता से आक्रमण होता है तथा 2-ब्रोमोप्रोपेन प्राप्त होती है



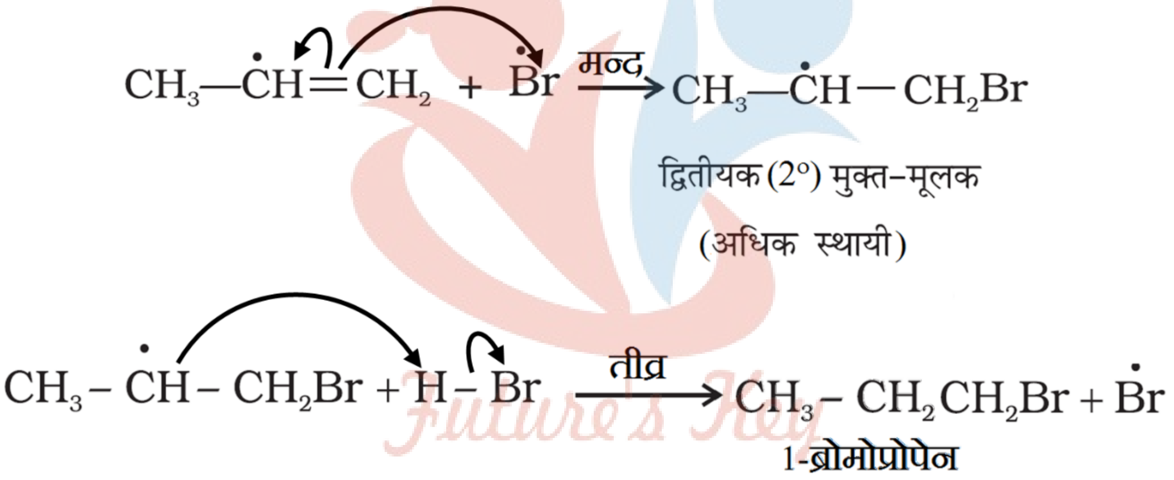
बेन्जॉयल परॉक्साइड की उपस्थिति में अभिक्रिया मुक्त मूलक क्रियाविधि के अनुसार होती है। इस अभिक्रिया में Br मुक्त मुलक इलेक्ट्रॉनस्नेहीं के रूप में कार्य करता है जो बेन्जॉयल परॉक्साइड की HBr से क्रिया द्वारा प्राप्त होता है।

Fukey Education





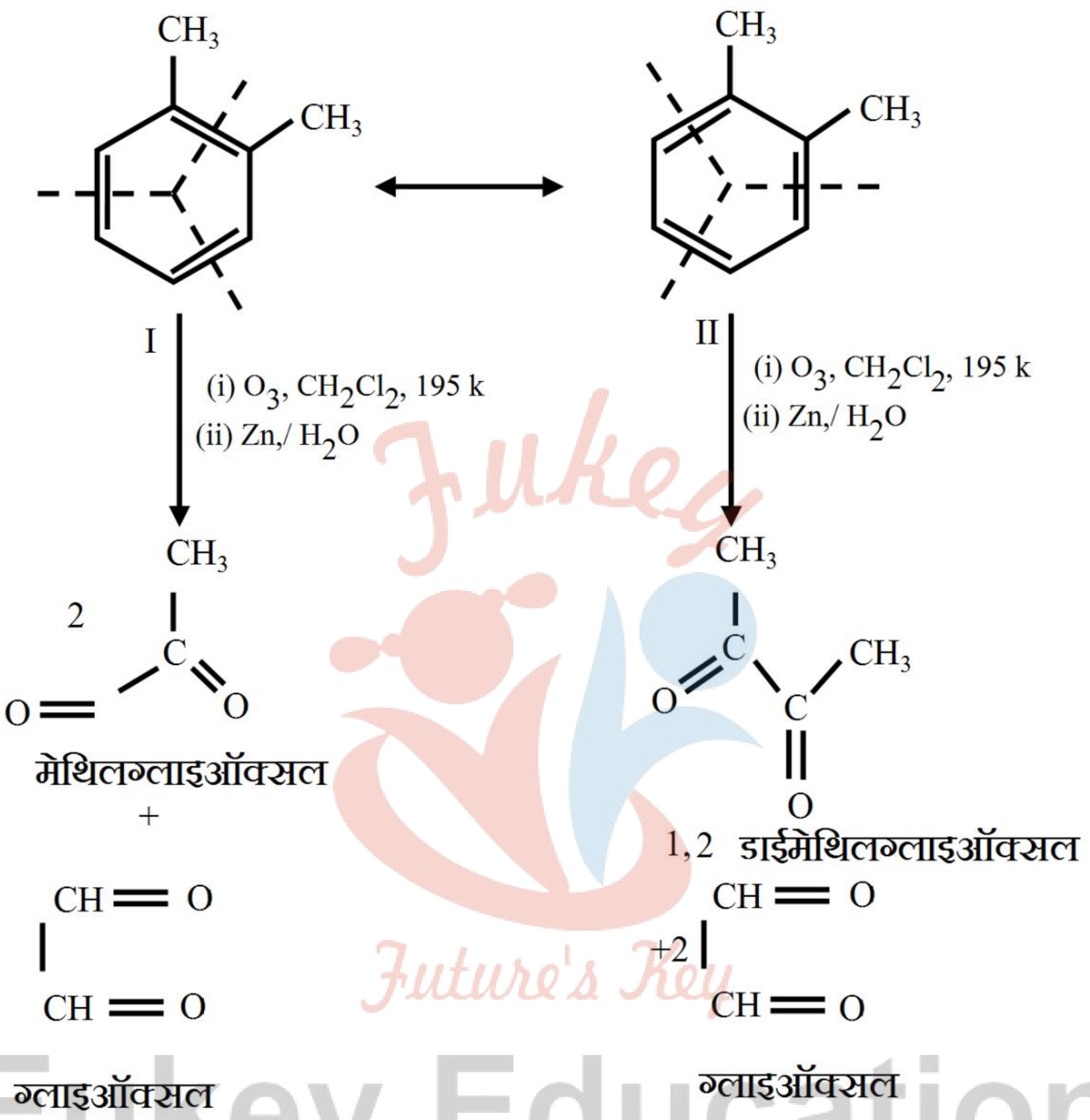
मुक्त मूलक प्रोपीन पर इस प्रकार क्रिया करता है कि अधिक स्थायी द्वितीयक (2°) मुक्त मूलक की उत्पत्ति हो सके। यह 2° मूलक HBr से एक H-परमाणु ग्रहण कर 1-ब्रोमोप्रोपेन देता है।



प्रश्न 17 1, 2-डाइमेथिलबेन्जीन (o-जाइलीन) के ओजोनी अपघटन के फलस्वरूप निर्मित उत्पादों को लिखिए। यह परिणाम बेन्जीन की केकुले संरचना की पुष्टि किस प्रकार करता है?

उत्तर- 0-जाइलीन को निम्नलिखित दो केकुले संरचनाओं को अनुनाद संकर माना जाता है। प्रत्येक के ओजोनी अपघटन से दो उत्पाद प्राप्त होते हैं-

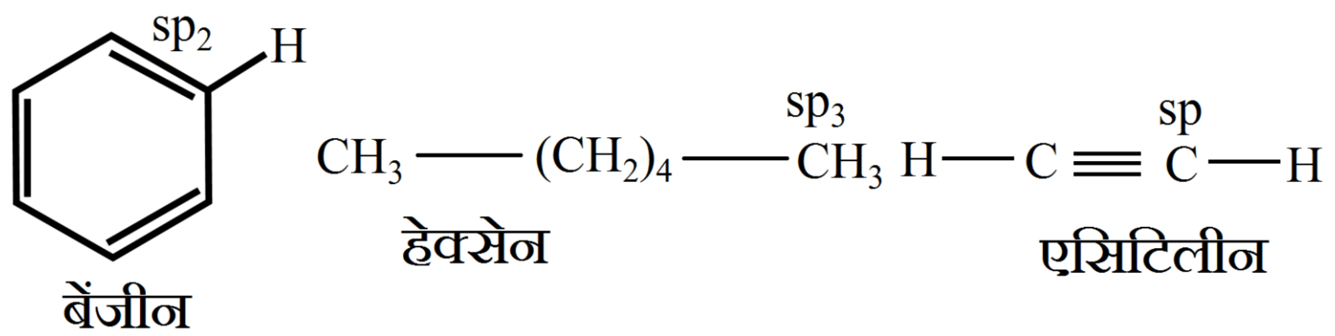
Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com



अतः समग्र रूप से तीन उत्पाद निर्मित होते हैं। चूंकि सभी तीन उत्पाद दो केकुले संरचनाओं में से एक से प्राप्त नहीं हो सकते हैं इससे प्रदर्शित होता है कि o-जाइलीन दो केकुले संरचनाओं का अनुनाद संकर है।

प्रश्न 18 बेन्जीन, n-हैक्सेन तथा एथाइन को घटते हुए अम्लीय व्यवहार के क्रम में व्यवस्थित कीजिए और इस व्यवहार का कारण बताइए।

उत्तर- इन तीनों यौगिकों में कार्बन की संकरण अवस्था निम्नवत् है-



कक्षक का 5-लक्षण बढ़ने पर अम्लीय लक्षण बढ़ता है अतः अम्लीय लक्षण निम्न क्रम में घटता है-

ऐसीटिलीन > बेंजीन > हेक्सेन

प्रश्न 19 बेन्जीन इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ सरलतापूर्वक क्यों प्रदर्शित करती हैं, जबकि उसमें नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन कठिन होता है?

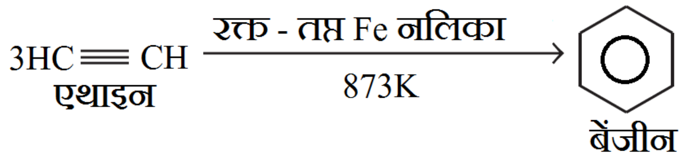
उत्तर- C_6H_6 (बेंजीन) की कक्षक संरचना प्रदर्शित करती है कि -इलेक्ट्रॉन अभ्र वलय के ऊपर तथा नीचे स्थित है तथा ढीला व्यवस्थित है अत: इलेक्ट्रॉनस्नेही के लिए आसानी से उपलब्ध है, अत: बेंजीन इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ शीघ्रता से देती है तथा नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन क्रियाएँ: कठिनता से देती है

प्रश्न 20 आप निम्नलिखित यौगिकों को बेन्जीन में कैसे परिवर्तित करेंगे?

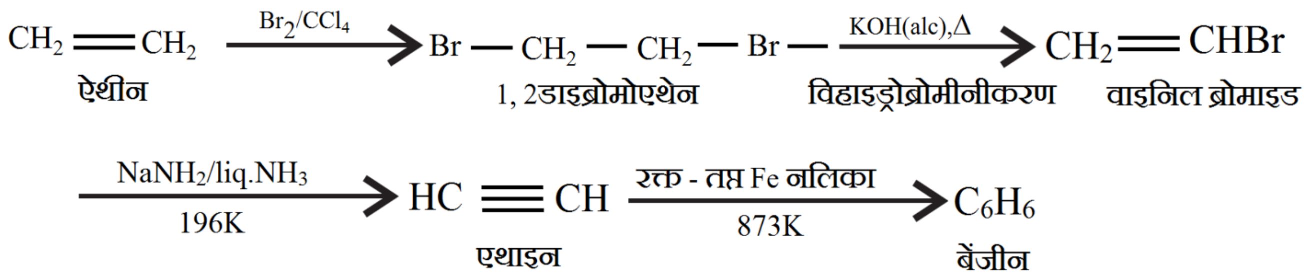
i. एथाइन
ii. एथीन
iii. हेक्सेन

उत्तर-

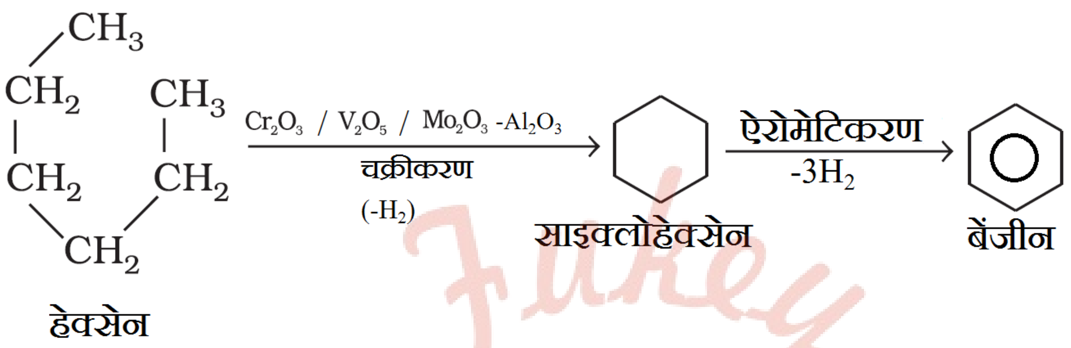
i



ii

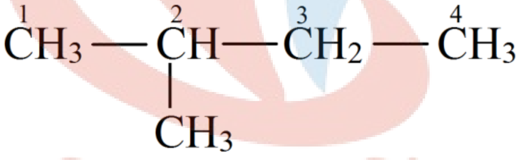


iii



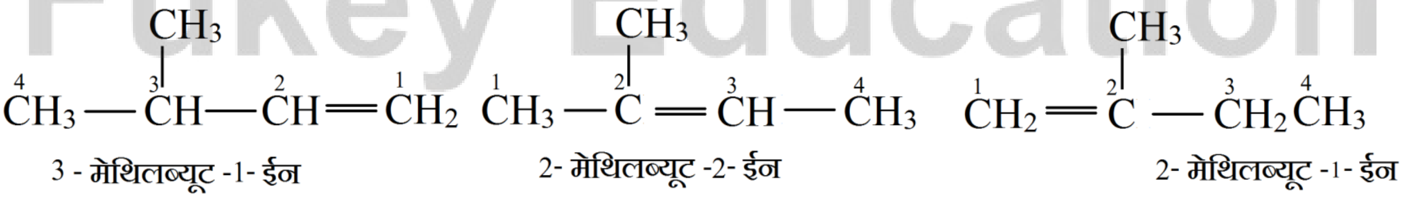
प्रश्न 21 उन सभी ऐल्कीनों की संरचनाएँ लिखिए, जो हाइड्रोजनीकरण करने पर 2-मेथिल । ब्यूटेन देती हैं।

उत्तर- उत्पाद की संरचना निम्नवत् है-



2- मेथिलब्यूटेन

विभिन्न ऐल्कीनें जो हारड्रोजनीकरण पर यह उत्पाद देती है, नीचे दी गयी है-



प्रश्न 22 निम्नलिखित यौगिकों को उनकी इलेक्ट्रॉनस्नेही (E) के प्रति घटती आपेक्षिक क्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए-

i. क्लोरोबेन्जीन, 2, 4-डाइनाइट्रोक्लोरोबेन्जीन, p-नाइट्रोक्लोरोबेन्जीन
ii. टॉलूईन, p-H_3C-C_6H_4-NO_2, p-O_2N-C_6H_4-NO_2

उत्तर-

i. क्लोरोबेंजीन > p-नाइट्रोक्लोरोबेंजीन > 2, 4-डाइनाइट्रोक्लोरोबेंजीन,
ii. टॉलूईन > p-H_3C-C_6H_4-NO_2> p-O_2N-C_6H_4-NO_2

प्रश्न 23 बेन्जीन, m-डाइनाइट्रोबेन्जीन तथा टॉलूईन में से किसका नाइट्रीकरण आसानी से होता है और क्यों?

उत्तर- CH_3 समूह इलेक्ट्रॉनदाता समूह होता है जबकि -NO_2 समूह इलेक्ट्रॉन निष्कासक होता है। अतः अधिकतम इलेक्ट्रॉन घनत्व टॉलूईन में होगा उससे कम बेंजीन में तथा सबसे कम m-डाइनाइट्रोबेंजीन में। अतः नाइट्रीकरण का घटता हुआ क्रम निम्न होगा- टॉलूईन > बेंजीन > m-डाइनाइट्रोबेंजीन

प्रश्न 24 बेन्जीन के एथिलीकरण में निर्जल ऐलुमिनियम क्लोराइड के स्थान पर कोई दूसरा लूइस अम्ल सुझाइए।

उत्तर- निर्जल $FeCl_3$, $SnCl_4$, BF_3 आदि।

प्रश्न 25 क्या कारण है कि वुज अभिक्रिया विषम संख्याकार्बन परमाणु वाले विशुद्ध ऐल्केन बनाने के लिए प्रयुक्त नहीं की जाती? एक उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर- विषम संख्या कार्बन परमाणु युक्त ऐल्केनों के बनाने में दो ऐल्किल हैलाइडों का प्रयोग किया जाता है। ये दो ऐल्किल हैलाइड तीन भिन्न प्रकारों से अभिकृत होकर वांछित ऐल्केन के स्थान पर तीन ऐल्केनों का मिश्रण बनाते हैं। 1-ब्रोमोप्रोपेन तथा 1-ब्रोमोब्यूटेन की वुटुंज अभिक्रिया से हेक्सेन, हेप्टेन तथा ऑक्टेन का मिश्रण प्राप्त होता है जैसा कि नीचे प्रदर्शित है-

$$\underset{\text{1-ब्रोमोप्रोपेन}}{CH_3CH_2CH_2{-}Br} + 2Na + \underset{\text{1-ब्रोमोप्रोपेन}}{Br{-}CH_2CH_2CH_3} \xrightarrow[\Delta - 2NaBr]{\text{शुष्क ईथर}} \underset{\text{हेक्सेन}}{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3}$$

$$\underset{\text{1-ब्रोमोप्रोपेन}}{CH_3CH_2CH_2{-}Br} + 2Na + \underset{\text{1-ब्रोमोब्यूटेन}}{Br{-}CH_2CH_2CH_3} \xrightarrow[\Delta - 2NaBr]{\text{शुष्क ईथर}} \underset{\text{हेप्टेन}}{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3}$$

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com

$$CH_3CH_2CH_2CH_2-Br + 2Na + Br-CH_2CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\Delta - 2NaBr]{\text{शुष्क ईथर}} \underset{\text{ऑक्टेन}}{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3}$$

Fukey Education

Website - www.fukeyeducation.com, Email :- fukeyeducation@gmail.com