

अध्याय - 13 (हाइड्रोकार्बन)

व्यायाम प्रश्न:

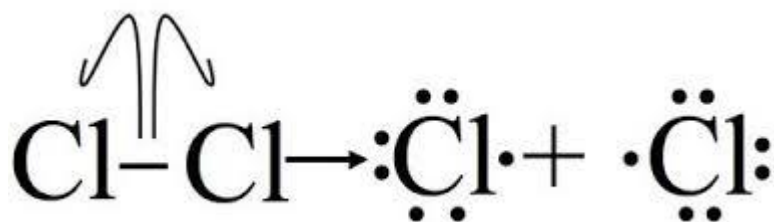
प्रश्न : 1 मिथेन के क्लोरीनीकरण के दौरान इथेन का निर्माण कैसे होता है?

उत्तर:

मीथेन का क्लोरीनीकरण एक मुक्त मूलक श्रृंखला तंत्र के माध्यम से होता है। पूरी प्रतिक्रिया दिए गए तीन चरणों में होती है।

चरण 1: दीक्षा:

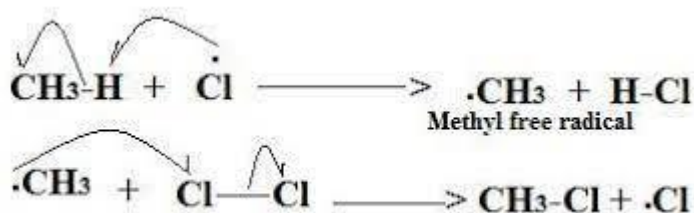
प्रतिक्रिया Cl-Cl बांड के होमोलिटिक दरार के साथ शुरू होती है:



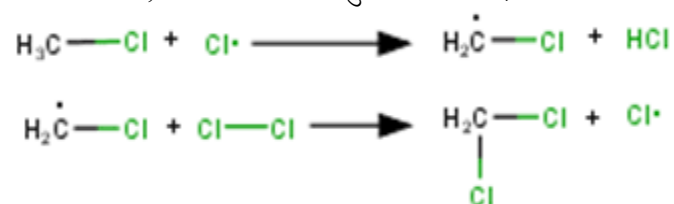
चरण 2: प्रसार:

दूसरे चरण में, क्लोरीन मुक्त कण मिथेन अणुओं पर हमला करते हैं और मिथाइल रेडिकल उत्पन्न करने के लिए सी-एच बंधन को तोड़ते हैं:

ये मिथाइल रेडिकल अन्य क्लोरीन मुक्त रेडिकल के साथ प्रतिक्रिया करके मिथाइल क्लोराइड बनाते हैं और साथ ही क्लोरीन मुक्त रेडिकल भी मुक्त होते हैं।

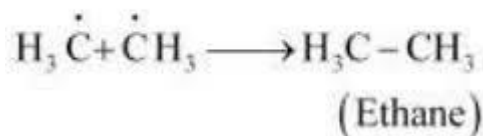


इसलिए, मिथाइल मुक्त कण और क्लोरीन मुक्त कण एक श्रृंखला प्रतिक्रिया स्थापित करते हैं। जबकि HCl और CH₃Cl प्रमुख उत्पाद बनते हैं, अन्य उच्च हैलोजनयुक्त यौगिक भी इस प्रकार बनते हैं:



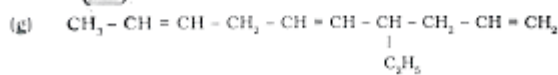
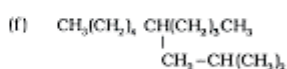
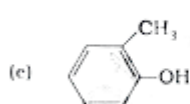
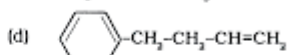
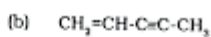
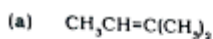
चरण 3: समाप्ति:

ईथेन का निर्माण अभिकारकों की खपत के परिणामस्वरूप होने वाली श्रृंखला प्रतिक्रियाओं की समाप्ति का परिणाम है:



इसलिए, इस प्रक्रिया द्वारा, मीथेन के क्लोरीनीकरण के उप-उत्पाद के रूप में ईथेन प्राप्त किया जाता है।

प्रश्न 2 निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखिए:



उत्तर:

- 2-मिथाइलबट-2-एनी
- पेन-1-एन-3-यन
- 1,3-बुटाडियन या बूटा-1,3-डायने
- 4-फेनिलबट-1-एनी
- 2-मिथाइलफेनोल
- 5-(2-मिथाइलप्रोपाइल) डिकैन
- 4-एथिलडेका-1,5,8-ट्राईन।

प्रश्न 3: निम्नलिखित यौगिकों के लिए संरचनात्मक सूत्र और सभी संभावित समावयवों के लिए IUPAC नाम लिखिए, जिनमें द्वि या त्रिक आबंध की संख्या दर्शाई गई है:

- C_4H_6 (एक डबल बॉन्ड)
- C_5H_8 (एक ट्रिपल बॉन्ड)

उत्तर:

- (a) (i) $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ But-1-ene
 (ii) $\text{CH}_3-\text{CH} = \text{CH}-\text{CH}_3$ But-2-ene
 (iii) $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$ 2-Methylpropene
- (b) (i) $\text{HC} \equiv \underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Pent-1-yne
 (ii) $\text{CH}_3-\text{C} \equiv \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Pent-2-yne
 (iii) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{C} \equiv \text{CH}$ 3-Methyl-but-1-ene

(ए) सी 4 एच 8 (एक डबल बॉन्ड)

C_4H_8 के आइसोमर्स में एक दोहरा बंधन होता है।

- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ (लेकिन-1-ईन)
 (ii) $\text{CH}_3\text{HC}=\text{CCH}_3\text{H}$ (Cis-but-2-ene)
 (iii) $\text{CH}_3\text{HC}=\text{CHCH}_3$ (ट्रान्स-बट-2-एनी)
 (iv) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ (2-मिथाइलप्रॉप-1-ईन)

(बी) सी 5 एच 8 (एक ट्रिपल बॉन्ड)

C_5H_8 के आइसोमर्स में एक ट्रिपल बॉन्ड होता है।

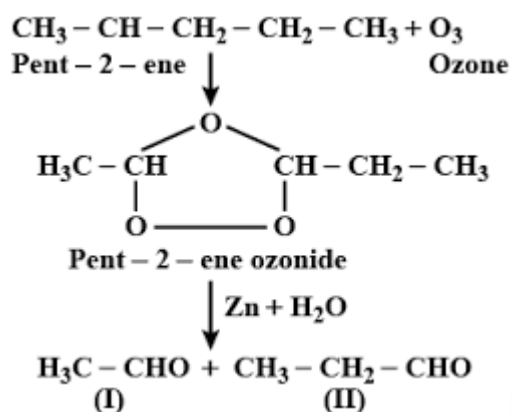
- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ (पेंट-1-येन)
 (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ (पेंट-2-येन)
 (iii) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}\equiv\text{CH}$ (3-मिथाइलबट-1-येन)

प्रश्न :4 निम्नलिखित यौगिकों के ओजोनोलिसिस द्वारा प्राप्त उत्पाद के IUPAC नाम लिखिए :

- I. पेंट-2-एनी
- II. 3,4-डाइमिथाइल-हेप्ट-3-एनई
- III. 2-एथिल-1-एनी
- IV. 1-फेनिलबट-1-एनी

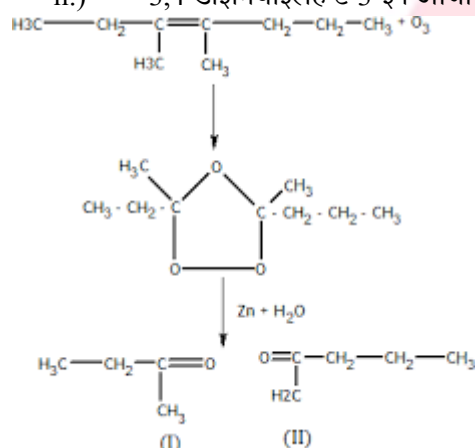
उत्तर:

- i.) पेंट-2-ईन ओजोनोलिसिस से गुजरता है:



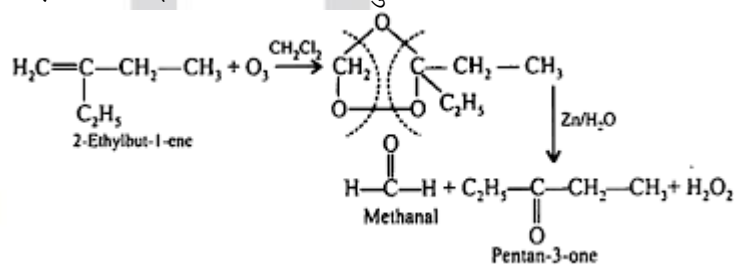
उत्पाद का IUPAC नाम (i) इथेनॉल है और उत्पाद (ii) प्रोपेनल है।

ii.) 3,4-डाइमिथाइलहेप्ट-3-ईन ओजोनोलिसिस से गुजरता है:



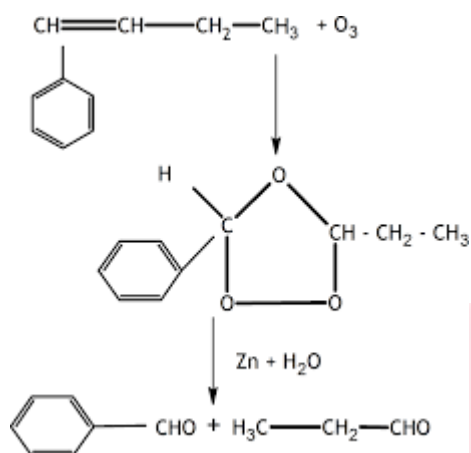
उत्पाद का IUPAC नाम (i) ब्यूटेन-2-वन है और उत्पाद (ii) पेंटेन-2-वन है।

iii.) 2-एथिलबट-1-ईन ओजोनोलिसिस से गुजरता है:



उत्पाद का IUPAC नाम (i) पेंटेन-3-वन है और उत्पाद (ii) मेथनॉल है।

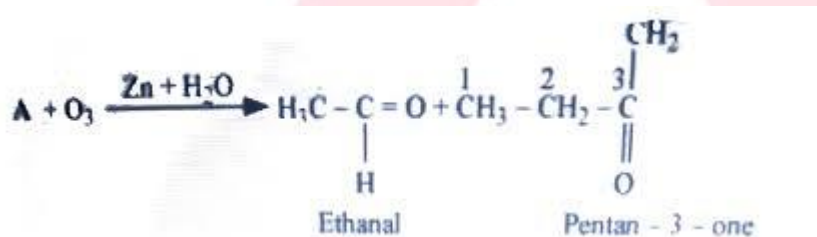
iv.) 1-फेनिलबट-1-ईन ओजोनोलिसिस से गुजरता है:



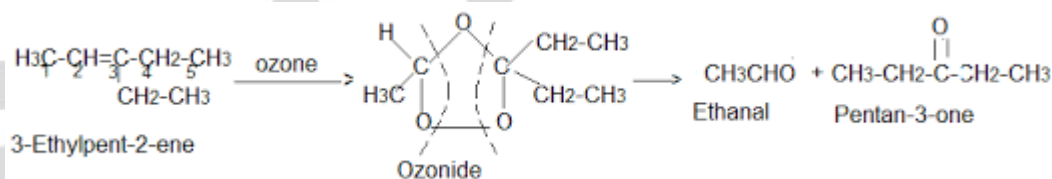
उत्पाद का IUPAC नाम (i) बेंजाल्डिहाइड है और उत्पाद (ii) प्रोपेनल है।

प्रश्न : 5 ओजोनोलिसिस पर एक एल्कीन 'ए' एथनाल और पेंटन-3-वन का मिश्रण देता है। 'ए' की संरचना और आईयूपीएसी नाम लिखिए।

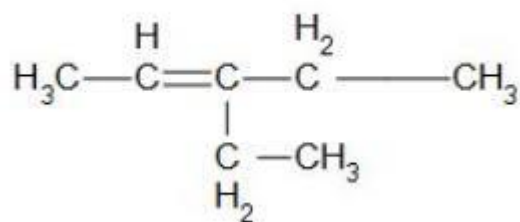
उत्तर:



ओजोनोलिसिस के दौरान, एक चक्रीय संरचना वाला एक ओजोनाइड एक मध्यवर्ती के रूप में बनता है जो अंतिम उत्पादों को देने के लिए दरार से गुजरता है। एथनाल और पेंटन-3-एक मध्यवर्ती ओजोनाइड से प्राप्त होते हैं। इसलिए, ओजोनाइड की अपेक्षित संरचना है:



यह ओजोनाइड 'ए' में ओजोन के योग के रूप में बनता है। ओजोनाइड से ओजोन को हटाकर 'ए' की वांछित संरचना प्राप्त की जा सकती है। इसलिए, 'ए' का संरचनात्मक सूत्र है:



'ए' का आइस्यूपीसी नाम 3-एथिलपेंट-2-एनी है।

प्रश्न :6 एक ऐल्कीन 'ए' में तीन सीसी, आठ सीएच सिग्मा आबंध और एक सीसी पाई आबंध होता है। ओजोनोलिसिस पर 'ए' दाढ़ द्रव्यमान 44 यू के एल्डिहाइड के दो मोल देता है। 'A' का IUPAC नाम लिखिए।

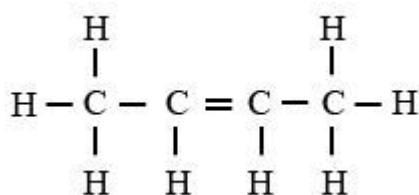
उत्तर:

दी गई जानकारी के अनुसार, ओजोनोलिसिस पर 'ए' दाढ़ द्रव्यमान 44 u के एल्डिहाइड के दो मोल देता है। एल्डिहाइड के दो मोल का बनना कार्बन परमाणुओं वाले दोहरे बंधन के दोनों किनारों पर समान संरचनात्मक इकाइयों की उपस्थिति को इंगित करता है। इसलिए, 'ए' की संरचना को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

एक्ससी = सीएक्स

आठ सीएच हैं σ बांड। अतः 'A' में 8 हाइड्रोजन परमाणु हैं। इसके अलावा, तीन सीसी बांड हैं। अतः 'ए' की संरचना में चार कार्बन परमाणु मौजूद हैं।

अनुमानों को मिलाकर, 'ए' की संरचना को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:

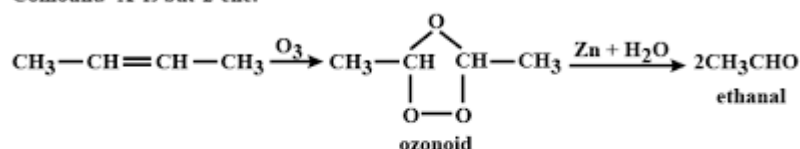


'ए' में 3 सीसी बांड हैं, 8 सीएच σ बांड, और एक सीसी π बंधन।

अतः 'A' का IUPAC नाम But-2-ene है।

'ए' का ओजोनोलिसिस इस प्रकार होता है:

Compound 'A' is but-2-ene.



C—H bonds = 8 σ

C—C bonds = 3 σ

C=C bonds = 1 π

अंतिम उत्पाद आणविक द्रव्यमान के साथ एथेनल है

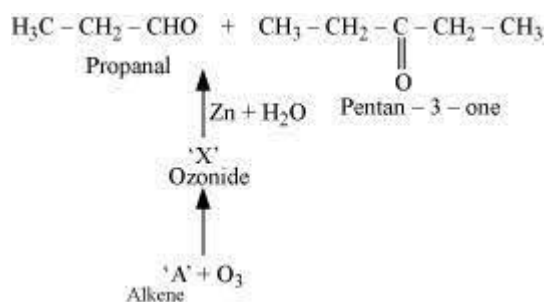
$$= [(2 \times 12) + (4 \times 1) + (1 \times 16)]$$

$$= 44\text{u}$$

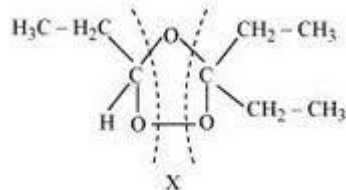
प्रश्न :7 प्रोपेनल और पेंटन-3-एक एलेन के ओजोनोलिसिस उत्पाद हैं? ऐल्कीन का संरचनात्मक सूत्र क्या होता है?

उत्तर:

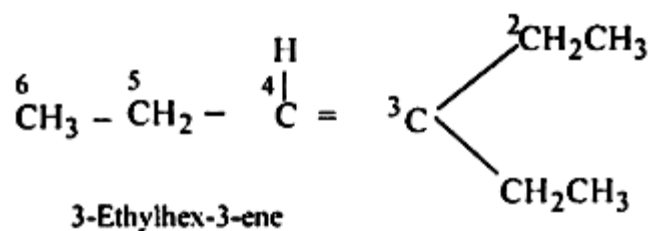
दी गई जानकारी के अनुसार, प्रोपेनल और पेंटन-3-वन एक ऐल्कीन के ओजोनोलिसिस उत्पाद हैं। माना दिया गया ऐल्कीन 'A' है। ओजोनोलिसिस प्रतिक्रिया के विपरीत लिखने पर, हम प्राप्त करते हैं:



उत्पाद ओजोनाइड 'X' की दरार पर प्राप्त होते हैं। इसलिए, 'X' में चक्रीय रूप में दोनों उत्पाद शामिल हैं। ओजोनाइड की संभावित संरचना को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है:



अब, 'X' ओजोन के साथ एल्कीन 'A' का एक अतिरिक्त उत्पाद है। अतः एल्कीन 'A' की संभावित संरचना है:



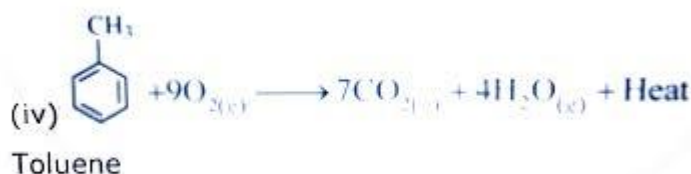
प्रश्न :8 निम्नलिखित हाइड्रोकार्बन की दहन अभिक्रिया के रासायनिक समीकरण लिखिए :

- I. बुटान
- II. पेंटीन
- III. हेक्सिन
- IV. टोल्यूनि

उत्तर:

दहन को ऑक्सीजन के साथ एक यौगिक की प्रतिक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

- i.) $2\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + 13\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{हीट}$
बुटान
- ii.) $2\text{C}_5\text{H}_{12}(\text{g}) + 15\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 10\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{हीट}$
पेंटीन
- iii.) $2\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{g}) + 17\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{हीट}$
हेक्सिन



iv.)

प्रश्न :9 hex-2-ene की cis और trans संरचनाएँ बनाइए। किस समावयवी का क्वथनांक अधिक होगा और क्यों?

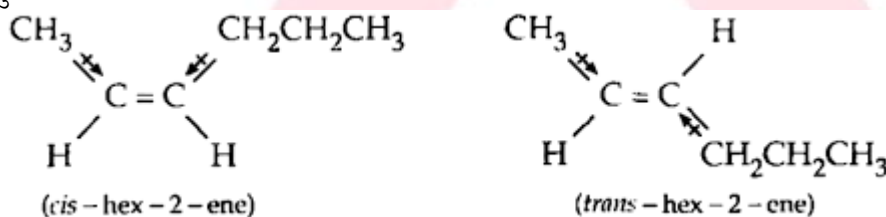
उत्तर:

Hex-2-ene का पूर्ण संरचना सूत्र $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$ है, अब cis - और hex-2-ene के ट्रांस-आइसोमर की संरचना चित्र में दिखाई गई है।

सीआईएस-रूप ट्रांस रूप की तुलना में अधिक ध्रुवीय रूप है {इस वजह से सीआईएस-फॉर्म में ट्रांस-फॉर्म की तुलना में अधिक द्विध्रुवीय क्षण होता है।

हम जानते हैं, क्वथनांक द्विध्रुवीय-द्विध्रुवीय अंतःक्रियाओं पर निर्भर करता है।

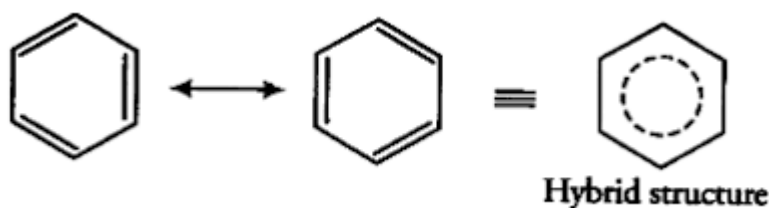
सीआईएस - आइसोमर का क्वथनांक ट्रांस - आइसोमर्स की तुलना में अधिक होता है, सीआईएस - फॉर्म में अधिक द्विध्रुवीय-द्विध्रुवीय अंतःक्रियाओं के कारण।



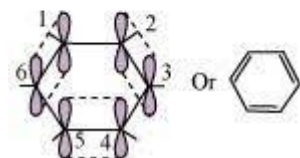
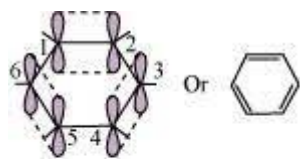
प्रश्न :10 बेंजीन तीन दोहरे बंधों के होते हुए भी सामान्य से अधिक स्थिर क्यों है?

उत्तर:

बेंजीन प्रतिध्वनित संरचनाओं का एक संकर है जो इस प्रकार दिया गया है:



बेंजीन में सभी छह कार्बन परमाणु sp^2 संकरित होते हैं। प्रत्येक कार्बन परमाणु के दो sp^2 संकर कक्षक षट्कोणीय तल में छह सिग्मा बंध बनाने के लिए आसन्न कार्बन परमाणुओं के sp^2 संकर कक्षकों के साथ अतिव्यापन करते हैं। प्रत्येक कार्बन परमाणु पर शेष sp^2 संकर कक्षीय हाइड्रोजन के s-कक्षक के साथ अतिव्यापन करके सिक्स सिग्मा CH आबंध बनाता है। कार्बन परमाणुओं के शेष असंकरित p-कक्षकों में तीन . बनने की संभावना है। के पार्श्व ओवरलैप द्वारा बांड। C1 - C2, C3- C4, C5 - C6, या C2 - C3, C4-C5, C6-C1।



छक्का π के निरूपित हैं और छह कार्बन नाभिक के बारे में स्वतंत्र रूप से आगे बढ़ सकते हैं। तीन दोहरे बंधनों की उपस्थिति के बाद भी, ये स्थानीयकृत हैं π -इलेक्ट्रॉन बेंजीन को स्थिर करते हैं

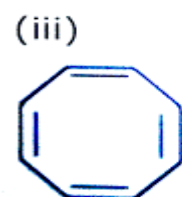
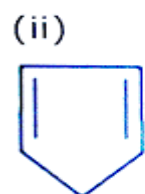
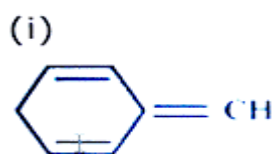
प्रश्न : 11 किसी भी प्रणाली के सुगन्धित होने के लिए आवश्यक शर्तें क्या हैं?

उत्तर:

एक यौगिक को सुगन्धित कहा जाता है यदि वह निम्नलिखित शर्तों को पूरा करता है:

- I. इसकी एक तलीय संरचना होनी चाहिए।
- II. यह चक्रीय होना चाहिए।
- III. यौगिक के इलेक्ट्रॉन वलय में पूरी तरह से निरूपित होते हैं।
- IV. रिंग में मौजूद इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या $(4n + 2)$ L के बराबर होनी चाहिए, जहां $n = 0, 1, 2, \dots$ आदि इसे हकल के नियम के रूप में जाना जाता है।

प्रश्न : 12 स्पष्ट करें कि निम्नलिखित प्रणालियाँ सुगन्धित क्यों नहीं हैं?



उत्तर:

(i) दिए गए यौगिक के लिए की संख्या π -इलेक्ट्रॉन छह है। लेकिन केवल चार π -इलेक्ट्रॉन रिंग के भीतर मौजूद होते हैं। इसके अलावा का कोई संयुग्मन नहीं है। π -रिंग के भीतर इलेक्ट्रॉन और यौगिक आकार में समतल नहीं होते हैं। इसलिए, दिया गया यौगिक प्रकृति में सुगंधित नहीं है।

(ii) दिए गए यौगिक के लिए . की संख्या π -इलेक्ट्रॉन चार होते हैं। हकल के नियम से,

$$4n + 2 = 4$$

$$4n = 2$$

$$n = \frac{1}{2}$$

एक यौगिक के सुगंधित होने के लिए, n का मान एक पूर्णांक ($n = 0, 1, 2, \dots$) होना चाहिए, जो दिए गए यौगिक के लिए सही नहीं है। इसलिए, यह प्रकृति में सुगंधित नहीं है।

(iii) दिए गए यौगिक के लिए . की संख्या π -इलेक्ट्रॉन आठ हैं। हकल के नियम से,

$$4n + 2 = 8$$

$$4n = 6$$

$$n = \frac{3}{2}$$

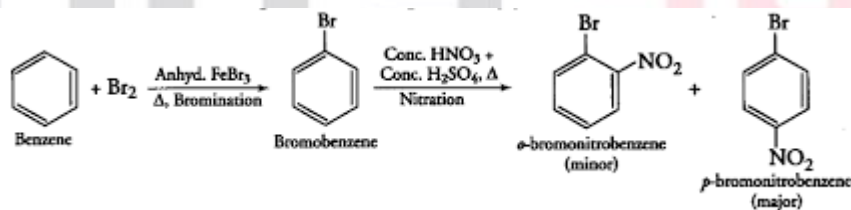
एक यौगिक के सुगंधित होने के लिए, n का मान एक पूर्णांक ($n = 0, 1, 2, \dots$) होना चाहिए। चूंकि n का मान पूर्णांक नहीं है, इसलिए दिया गया यौगिक सुगंधित प्रकृति का नहीं है।

प्रश्न :13 आप बेंजीन को . में कैसे बदलेंगे?

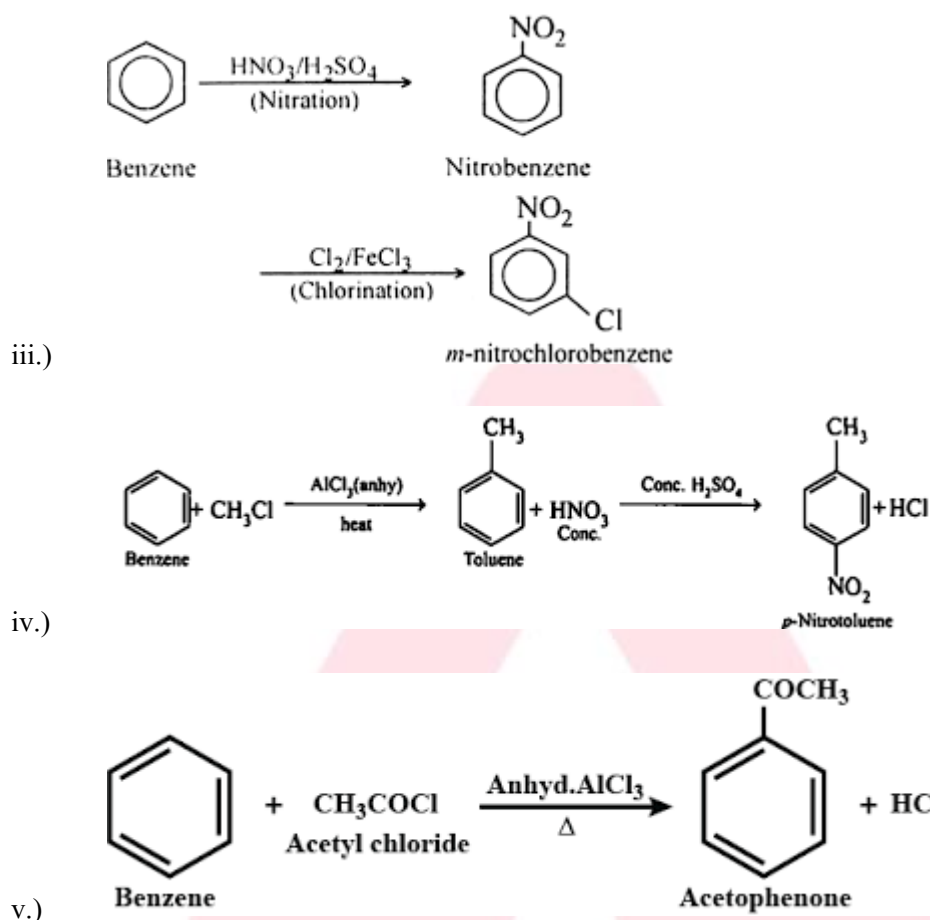
- I. पी-नाइट्रोब्रोमोबेंजीन
- II. एम-नाइट्रोक्लोरोबेंजीन
- III. पी-न्यूट्रोटोल्युनि
- IV. acetophenone

उत्तर:

i.)



ii.)



प्रश्न: 14 एल्केन $\text{H}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)_2$ में, प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक कार्बन परमाणुओं की पहचान करें और इनमें से प्रत्येक से बंधे हुए H परमाणु की संख्या दें।

उत्तर:

प्राथमिक कार्बन परमाणु वे होते हैं जो केवल एक कार्बन परमाणु से बंधे होते हैं या कोई नहीं। IE, उनके पास अपने पड़ोसी के रूप में केवल एक कार्बन परमाणु है या मीथेन के मामले में कोई नहीं है। दी गई संरचना में पाँच प्राथमिक कार्बन परमाणु और पंद्रह हाइड्रोजन परमाणु जुड़े हुए हैं।

द्वितीयक कार्बन परमाणु वे होते हैं जो दो कार्बन परमाणुओं से बंधे होते हैं उदाहरण के लिए उनके पास दो कार्बन परमाणु पड़ोसी के रूप में होते हैं। दी गई संरचना में दो द्वितीयक कार्बन परमाणु और चार हाइड्रोजन परमाणु जुड़े हुए हैं।

तृतीयक कार्बन परमाणु वे होते हैं जो तीन कार्बन परमाणुओं से बंधे होते हैं उदाहरण के लिए उनके पड़ोसी के रूप में तीन कार्बन परमाणु होते हैं। दी गई संरचना में एक तृतीयक कार्बन परमाणु है और इससे केवल एक हाइड्रोजन परमाणु जुड़ा हुआ है।

प्रश्न :15 किसी एल्केन शृंखला के शाखाकरण का उसके क्वथनांक पर क्या प्रभाव पड़ता है?

उत्तर:

अल्केन्स अंतर-आणविक वैन दीवारों की ताकतों का अनुभव करते हैं। बल जितना अधिक होगा, एल्कीन का क्वथनांक उतना ही अधिक होगा।

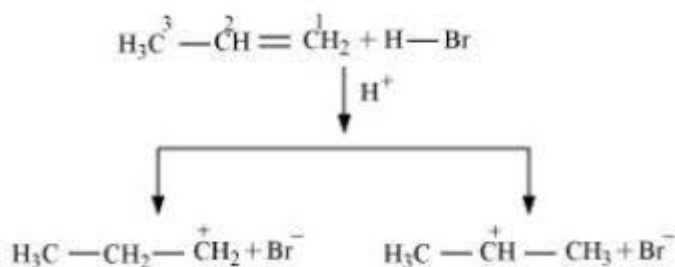
जैसे-जैसे ब्रांचिंग बढ़ती है अणु का पृष्ठीय क्षेत्रफल कम होता जाता है जिसके परिणामस्वरूप यदि संपर्क छोटा होता है। नतीजतन, वैन सी वॉल्स बल भी कम हो जाता है जिसे अपेक्षाकृत कम तापमान पर दूर किया जा सकता है। इसलिए, शाखाओं में वृद्धि के साथ एक अल्केन श्रृंखला का क्वथनांक कम हो जाता है।

प्रश्न: 16 प्रोपेन में एचबीआर मिलाने से 2-ब्रोमोप्रोपेन प्राप्त होता है, जबकि बेंज़ॉयल पेरोक्साइड की उपस्थिति में, वही प्रतिक्रिया 1-ब्रोमोप्रोपेन उत्पन्न करती है। व्याख्या कीजिए और तंत्र दीजिए।

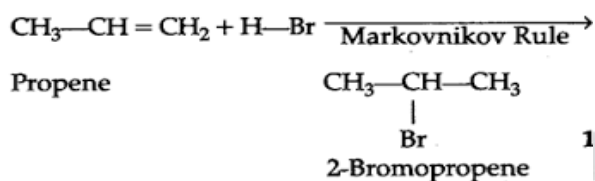
उत्तर:

प्रोपेन में एचबीआर का योग इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया का एक उदाहरण है।

हाइड्रोजन ब्रोमाइड एक इलेक्ट्रोफाइल, एच + प्रदान करता है। यह इलेक्ट्रोफाइल दिखाए गए अनुसार 1 डिग्री और 2 डिग्री कार्बोकेशन बनाने के लिए डबल बॉन्ड पर हमला करता है:

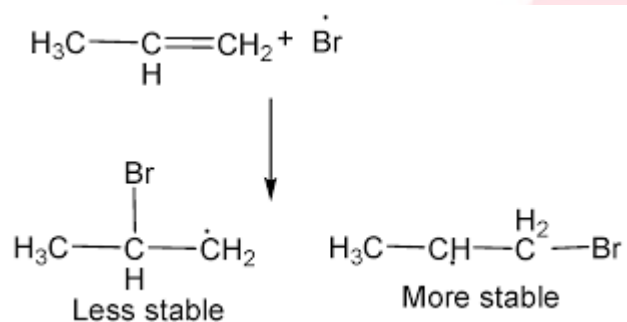
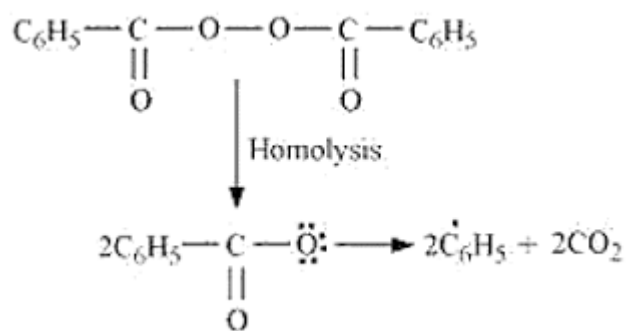


माध्यमिक कार्बोकेशन प्राथमिक कार्बोकेशन की तुलना में अधिक स्थिर होते हैं। इसलिए, पूर्व प्रबल होता है क्योंकि यह तेज दर से बनेगा। इस प्रकार, अगले चरण में, Br⁻ प्रमुख उत्पाद के रूप में 2 - ब्रोमोप्रोपेन बनाने के लिए कार्बोकेशन पर हमला करता है।

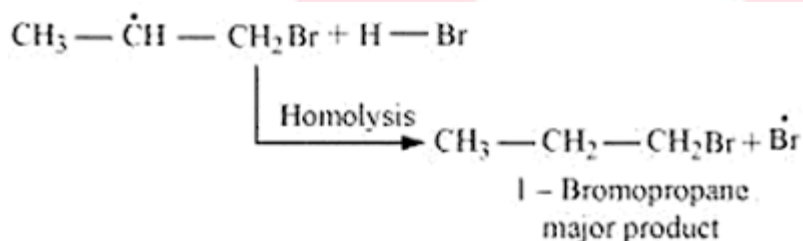


यह प्रतिक्रिया मार्कोवनिकोव के नियम का पालन करती है जहां परिशिष्ट का नकारात्मक भाग कार्बन परमाणु से जुड़ा होता है जिसमें हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या कम होती है।

बेंज़ॉयल पेरोक्साइड की उपस्थिति में, एक अतिरिक्त प्रतिक्रिया मार्कोवनिकोव के नियम के विपरीत होती है। प्रतिक्रिया एक मुक्त मूलक श्रृंखला तंत्र का अनुसरण करती है:



माध्यमिक मुक्त कण प्राथमिक कणों की तुलना में अधिक स्थिर होते हैं। इसलिए, पूर्व प्रबल होता है क्योंकि यह तेज दर से बनता है। इस प्रकार, 1-ब्रोमोप्रोपेन प्रमुख उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है।

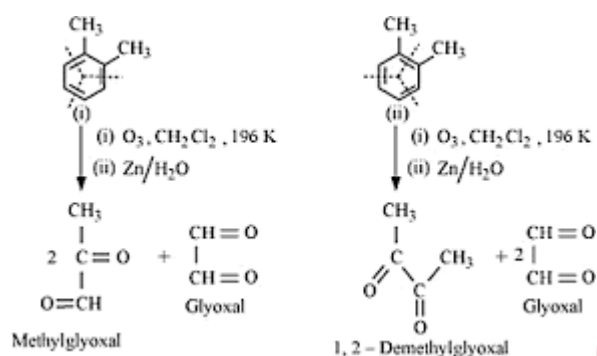


पेरोक्साइड की उपस्थिति में, Br मुक्त मूलक एक इलेक्ट्रोफाइल के रूप में कार्य करता है। इसलिए, पेरोक्साइड की अनुपस्थिति और उपस्थिति में प्रोपेन में एचबीआर मिलाने पर दो अलग-अलग उत्पाद प्राप्त होते हैं।

प्रश्न : 1,2-डाइमिथाइलबेन्जीन के ओजोनोलिसिस के उत्पादों को लिखिए। परिणाम बेंजीन के लिए केकुले संरचना का समर्थन कैसे करता है?

उत्तर:

O-xylene की दो अनुनाद संरचनाएं हैं:

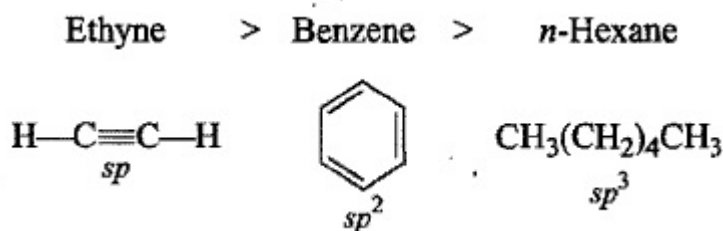


सभी तीन उत्पाद, यानी, मिथाइल ग्लाइऑक्सल, 1, 2-डेमिथाइलग्लॉक्सल, और ग्लाइऑक्सल दो केकुले संरचनाओं से प्राप्त किए जाते हैं। चूंकि तीनों उत्पादों को दो संरचनाओं में से किसी एक से प्राप्त नहीं किया जा सकता है, यह साबित करता है कि ओ-जाइलिन दो केकुले संरचनाओं (I और II) का एक अनुनाद संकर है।

प्रश्न :18 बेंजीन, एन-हेक्सेन और एथीन को अम्लीय व्यवहार के घटते क्रम में व्यवस्थित करें। इस व्यवहार का कारण भी दीजिए।

उत्तर:

एक प्रजाति के अम्लीय चरित्र को आसानी से परिभाषित किया जाता है जिसके साथ वह अपने एच-परमाणुओं को खो सकता है। दिए गए यौगिक में कार्बन की संकरण अवस्था है:



जैसे-जैसे एस-कैरेक्टर बढ़ता है, कार्बन की इलेक्ट्रोनगेटिविटी बढ़ती है और सीएच बॉन्ड जोड़ी के इलेक्ट्रॉन कार्बन परमाणु के करीब होते हैं। परिणामस्वरूप, H- परमाणु का आंशिक धनावेश बढ़ता है और H+ आयन मुक्त हो जाते हैं।

s-वर्ण क्रम में बढ़ता है:

एसपी³ < एसपी² < एसपी

अतः अम्लीय व्यवहार का घटता क्रम एथीन > बेंजीन > हेक्सेन है।

प्रश्न :19 बेंजीन इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाओं को आसानी से और न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन को कठिनाई से क्यों करता है?

उत्तर:

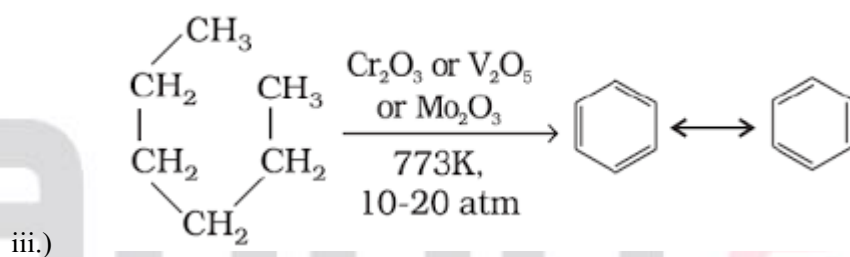
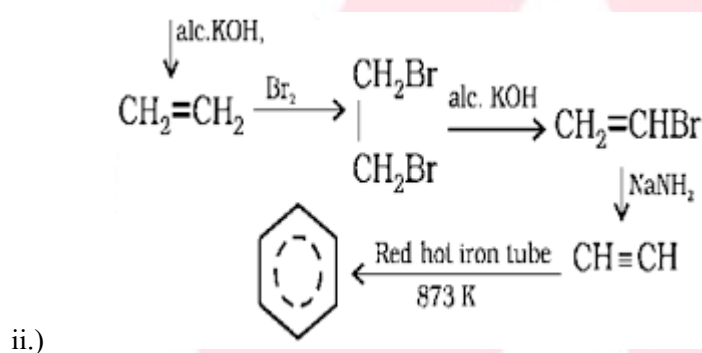
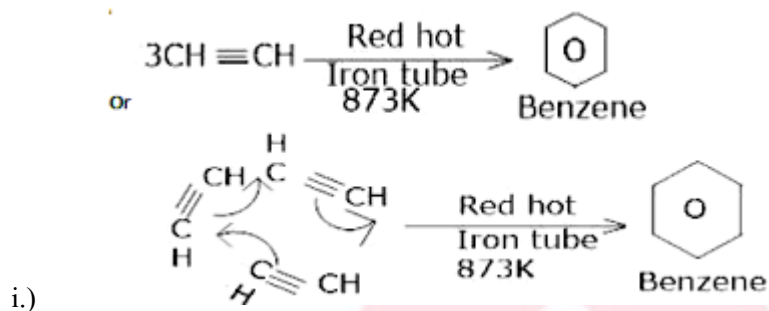
बेंजीन एक तलीय अणु है जिसमें रिंग के तल के ऊपर और नीचे इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिए, यह इलेक्ट्रॉन-समृद्ध है। नतीजतन, यह हमें इलेक्ट्रॉन की कमी वाली प्रजातियों के लिए अत्यधिक आकर्षक है उदाहरण इलेक्ट्रोफाइल।

इसलिए, यह बहुत आसानी से इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाओं से गुजरता है। न्यूक्लियोफिलिक इलेक्ट्रॉन-समृद्ध होते हैं। इसलिए, बेंजीन कठिनाई से न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन से गुजरता है।

प्रश्न : 20 आप निम्नलिखित यौगिकों को बेंजीन में कैसे परिवर्तित करेंगे?

- I. एथाइन
- II. ईथेन
- III. हेक्सेन

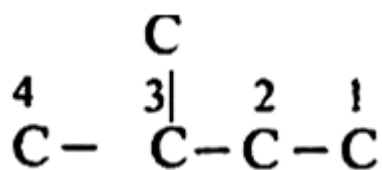
उत्तर:



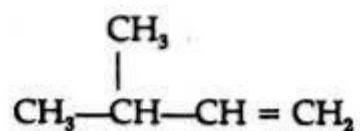
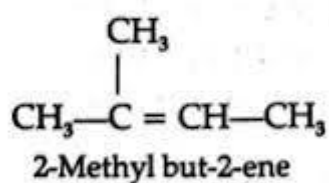
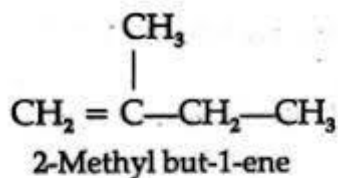
प्रश्न : 21 उन सभी ऐल्कीनों की संरचनाएँ लिखिए जो हाइड्रोजनीकरण पर 2-मिथाइलब्यूटेन देती हैं।

उत्तर:

2-मिथाइलब्यूटेन का मूल कंकाल नीचे दिखाया गया है:



इस संरचना के आधार पर, हाइड्रोजनीकरण पर 2-मिथाइलब्यूटेन देने वाले विभिन्न एल्केन्स हैं:



प्रश्न :22 निम्नलिखित यौगिकों के समुच्चय को उनके घटते सापेक्ष के क्रम में एक इलेक्ट्रॉनिक, E+ . के साथ व्यवस्थित कीजिए

- क्लोरोबेंजीन, 2,4-डाइनिट्रोक्लोरोबेंजीन, पी-नाइट्रोक्लोरोबेंजीन
- टोल्यूनि, p-H3C-C6H4-NO2, p-O2N-C6H4-NO2

उत्तर:

इलेक्ट्रोफाइल अभिकर्मक हैं जो न्यूक्लियोफाइल के बंधन के लिए एक इलेक्ट्रॉन जोड़ी को स्वीकार करके प्रतिक्रिया में भाग लेते हैं।

बेंजीन रिंग पर इलेक्ट्रॉन घनत्व जितना अधिक होता है, इलेक्ट्रोफाइल, ई + (इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिक्रिया) के प्रति यौगिक उतना ही अधिक प्रतिक्रियाशील होता है।

(ए) एक इलेक्ट्रॉन निकालने वाले समूह (यानी, NO₂- और Cl-) की उपस्थिति इलेक्ट्रॉन घनत्व को कम करके सुगंधित रिंग को निष्क्रिय कर देती है।

चूँकि NO₂- समूह Cl- समूह (प्रेरक प्रभाव के कारण) की तुलना में अधिक इलेक्ट्रॉन निकासी (अनुनाद प्रभाव के कारण) है, प्रतिक्रियाशीलता का घटता क्रम इस प्रकार है:

क्लोरोबेंजीन > पी - नाइट्रोक्लोरोबेंजीन > 2, 4 - डाइनिट्रोक्लोरोबेंजीन

(बी) जबकि CH₃- एक इलेक्ट्रॉन दान करने वाला समूह है, NO₂- समूह इलेक्ट्रॉन निकालने वाला है। इसलिए, टोल्यूनि में अधिकतम इलेक्ट्रॉन घनत्व होगा और ई + द्वारा सबसे आसानी से हमला किया जाता है।

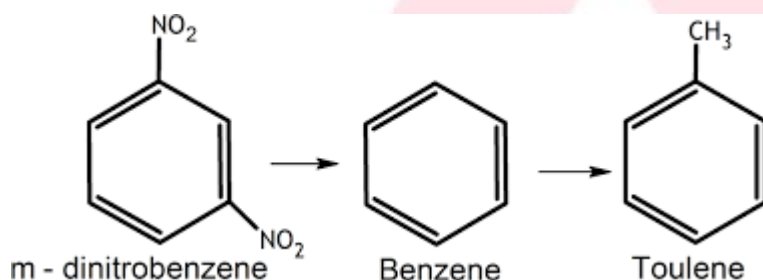
NO₂- एक इलेक्ट्रॉन अपकर्षक समूह है। इसलिए, जब NO₂-प्रतिस्थापकों की संख्या अधिक होती है, तो क्रम इस प्रकार है:
 टोल्यूनि > p-CH₃-C₆H₄-NO₂, p-O₂N-C₆H₄-NO₂

प्रश्न :23 बेंजीन, एम-डाइनिट्रोबेंजीन और टोल्यूनि में से जो सबसे आसानी से नाइट्रेशन से गुजरेंगे और क्यों?

उत्तर:

नाइट्रेशन की आसानी नाइट्रेट बनाने के लिए यौगिक पर इलेक्ट्रॉन घनत्व की उपस्थिति पर निर्भर करती है। नाइट्रेशन प्रतिक्रियाएं इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाओं के उदाहरण हैं जहां एक इलेक्ट्रॉन-समृद्ध प्रजाति पर नाइट्रोनियम आयन (NO₂-) द्वारा हमला किया जाता है।

अब, CH₃- समूह इलेक्ट्रॉन दान कर रहा है और NO₂- इलेक्ट्रॉन आहरण है। इसलिए, बेंजीन के बाद तीन यौगिकों में टोल्यूनि का अधिकतम इलेक्ट्रॉन घनत्व होगा। दूसरी ओर, m-Dinitrobenzene में सबसे कम इलेक्ट्रॉन घनत्व होगा। इसलिए, यह कठिनाई से नाइट्रेशन से गुजरेगा। अतः नाइट्रेशन का बढ़ता क्रम इस प्रकार है:



प्रश्न :24 निर्जल एल्युमिनियम क्लोराइड के अतिरिक्त एक अन्य लुईस अम्ल का नाम सुझाइए जो बेंजीन के एथिलीकरण के दौरान उपयोग किया जा सकता है।

उत्तर:

बेंजीन की एथिलेशन प्रतिक्रिया में बेंजीन रिंग पर एक एथिल समूह शामिल होता है। ऐसी अभिक्रिया को फ्रीडल-क्राफ्ट ऐल्किलीकरण अभिक्रिया कहते हैं। यह अभिक्रिया लुईस अम्ल की उपस्थिति में होती है।

बेंजीन के नियमन के दौरान किसी भी लुईस एसिड जैसे निर्जल FeCl₃, SnCl₄, BF₃, आदि का उपयोग किया जा सकता है।

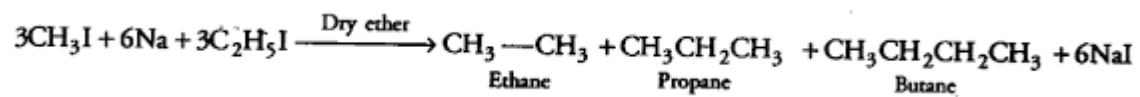
प्रश्न :25 कार्बन परमाणुओं की विषम संख्या वाले ऐल्केनों के निर्माण के लिए वर्ट्ज अभिक्रिया को प्राथमिकता क्यों नहीं दी जाती है? एक उदाहरण लेकर अपने उत्तर को स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:

वर्ट्ज प्रतिक्रिया में, जब विषम संख्या में कार्बन परमाणुओं वाले अल्केन्स की तैयारी के लिए पसंद किया जाता है, तो इसका मतलब है कि दो अलग-अलग अल्काइल हैलाइड लिए जाते हैं और दो अलग-अलग अल्काइल हैलाइड तीन अलग-अलग तरीकों से प्रतिक्रिया कर सकते हैं। अतः ऐल्केनों के मिश्रण का निर्माण होता है।

यही कारण है कि वर्ट्ज प्रतिक्रिया विषम संख्या में कार्बन परमाणुओं वाले अल्केन्स की तैयारी के लिए उपयुक्त नहीं है।

चित्र में दिखाया गया उदाहरण देखें। यहाँ दो अलग-अलग एल्काइल हैलाइड, CH_3I और $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$ को एल्केन्स की तैयारी के लिए लिया गया है। लेकिन हमने देखा, अल्केन्स एथेन, प्रोपेन और ब्यूटेन का मिश्रण हैं।



adda 247