

Solutions for Class 11 Chemistry Chapter 9 Hydrocarbons

Solutions for Class 11 Chemistry Chapter 9 Hydrocarbons (हाइड्रोकार्बन)

पाठ के अन्तर्गत दिए गए प्रश्नोत्तर

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-

प्रश्न 2.

निम्नलिखित यौगिकों के I.U.P.A.C. नाम लिखिए-

उत्तर

प्रश्न 3.

निम्नलिखित 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-

(क) C_4H_8 (एक द्विआबन्ध)

(ख) C_5H_8 (एक त्रिआबन्ध)

उत्तर

प्रश्न 4.

निम्नलिखित यौगिकों के ओजोनी-अपघटन के पश्चात् बनने वाले उत्पादों के नाम लिखिए-

(i) पेन्ट-2-ईन

(ii) 3, 4-डाइमेथिल-हेप्ट-3-ईन

(iii) 2-एथिल ब्यूट-1-ईन

(iv) 1-फेनिल ब्यूट-1-ईन

उत्तर

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।

उत्तर

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

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 आई०यू०पी०ए०सी० 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।

प्रश्न 7.

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

उत्तर

उत्पाद हैं-

प्रश्न 8.

निम्नलिखित हाइड्रोकार्बनों के दहन की रासायनिक अभिक्रिया लिखिए-

- (i) ब्यूटेन,
- (ii) पेन्टीन,
- (iii) हेक्साइन,
- (iv) टॉलूईन।

उत्तर**प्रश्न 9.**

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

उत्तर

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

प्रश्न 10.

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

उत्तर

बेंजीन का अति स्थायित्व अनुनाद या 7-इलेक्ट्रॉनों के विस्थानीकरण के कारण होता है। बेंजीन में सभी 6π-इलेक्ट्रॉन (तीन द्विआबन्धों के) विस्थानीकृत (delocalised) होते हैं तथा अणु को स्थायित्व प्रदान करते हैं।

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-

1. अणु में तल के ऊपर तथा नीचे विस्थानीकृत -इलेक्ट्रॉनों का एक चक्रीय अभ्र (cyclic cloud) होना चाहिए।
2. 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।
3. इसमें $(4n+2)$ π-इलेक्ट्रॉन होने चाहिए, जहाँ $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ है। इसे हकल नियम कहते हैं।

प्रश्न 12.

इनमें से कौन-से निकाय ऐरोमैटिक नहीं हैं? कारण स्पष्ट कीजिए-

उत्तर

में एक sp^3 संकरित कार्बन परमाणु है, अतः अणु समतलीय नहीं होगा। अणु में 6π-इलेक्ट्रॉन हैं। लेकिन निकाय पूर्णतः संयुग्मित नहीं है चूँकि सभी π-इलेक्ट्रॉन चक्रीय वलय के सभी परमाणुओं के चारों ओर चक्रीय इलेक्ट्रॉन अभ्र नहीं बनाते हैं, अतः यह ऐरोमैटिक यौगिक नहीं है।

ऐरोमैटिक यौगिक नहीं है क्योंकि इसमें एक sp^3 कार्बन परमाणु है जिसके कारण अणु समतलीय नहीं है। पुनः इसमें केवल 4-इलेक्ट्रॉन हैं अतः निकाय ऐरोमैटिक नहीं है क्योंकि $(4n + 2)$ π-इलेक्ट्रॉनों युक्त। समतलीय चक्रीय अभ्र उपस्थित नहीं है।

ऐरोमैटिक नहीं है क्योंकि यह 8-इलेक्ट्रॉनों युक्त निकाय है अतः यह हकल के नियम अर्थात् $(4n + 2)$ π-इलेक्ट्रॉन का पालन नहीं करता है। साथ ही यह समतलीय न होकर टब आकृति (tub-shaped) का होता है।

प्रश्न 13.

बेन्जीन को निम्नलिखित में कैसे परिवर्तित करेंगे-

- (i) p-नाइट्रोब्रोमोबेन्जीन
- (ii) m-नाइट्रोक्लोरोबेन्जीन

(iii) p-नाइट्रोटॉलूईन

(iv) ऐसीटोफीनोन।

उत्तर

प्रश्न 14.

ऐल्केन $\text{HC-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)$ 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 15 H संलग्न हैं।

दो 2° कार्बन परमाणुओं से 4 H संलग्न हैं।

एक 3° कार्बन परमाणु से 1 H संलग्न है।

प्रश्न 15.

कथनांक पर ऐल्केन की श्रृंखला के शाखन का क्या प्रभाव पड़ता है?

उत्तर

ऐल्केनों के कथनांक 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 कथनांक घटते हैं।

प्रश्न 16.

प्रोपीन पर HBr के संकलन से 2-ब्रोमोप्रोपेन बनता है, जबकि बेन्जॉयल 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 इलेक्ट्रॉनस्रेही योगात्मक अभिक्रिया है जो मारकोनीकोफ नियमानुसार होती है। इस अभिक्रिया में सर्वप्रथम H जुड़कर 2° कार्बोधनायन देता है। इस कार्बोधनायन पर नाभिकस्रेही 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 मूलक इलेक्ट्रॉनस्रेही के रूप में कार्य करता है जो बेन्जॉयल परॉक्साइड की HBr से क्रिया द्वारा प्राप्त होता है।

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

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

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-हेक्सेन 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 इलेक्ट्रॉनस्रेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ सरलतापूर्वक क्यों प्रदर्शित करती हैं, जबकि उसमें नाभिकस्रेही 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 अतः इलेक्ट्रॉनस्रेही के लिए आसानी से उपलब्ध है, अतः बेंजीन इलेक्ट्रॉनस्रेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ शीघ्रता से देती है तथा नाभिकस्रेही प्रतिस्थापन क्रियाएँ: कठिनता से देती है।

प्रश्न 20.

आप निम्नलिखित यौगिकों को बेन्जीन में कैसे परिवर्तित करेंगे?

- (i) एथाइन
- (ii) एथीन
- (iii) हेक्सेन।

उत्तर

प्रश्न 21.

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

उत्तर

उत्पाद की संरचना निम्नवत् है-

प्रश्न 22.

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

(क) क्लोरोबेन्जीन, 2, 4-डाइनाइट्रोक्लोरोबेन्जीन, p-नाइट्रोक्लोरोबेन्जीन

(ख) टॉलूईन, p-H₃C-C₆H₄-NO₂, p-O₂N-C₆H₄-NO₂

उत्तर

(क) क्लोरोबेन्जीन > p-नाइट्रोक्लोरोबेन्जीन > 2,4-डाइनाइट्रोक्लोरोबेन्जीन,

(ख) टॉलूईन > p-H₃C-C₆H₄-NO₂ > p-O₂N-C₆H₄-NO₂

प्रश्न 23.

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

उत्तर

CH₃ समूह इलेक्ट्रॉनदाता समूह होता है जबकि -NO₂ समूह इलेक्ट्रॉन निष्कासक होता है। अतः अधिकतम इलेक्ट्रॉन घनत्व टॉलूईन में होगा उससे कम बेन्जीन में तथा सबसे कम m-डाइनाइट्रोबेन्जीन में। अतः नाइट्रीकरण का घटता हुआ क्रम निम्न होगा-

टॉलूईन > बेन्जीन > m-डाइनाइट्रोबेन्जीन

प्रश्न 24.

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

उत्तर

निर्जल FeCl₃, SnCl₄, BF₃ 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-