

कार्बनिक अभिक्रियाएँ तथा क्रियाविधि

Organic Reactions and Mechanisms

1. आक्रमणकारी अभिकर्मक को परिभाषित कीजिए।

उत्तर कार्बनिक अभिक्रिया में जो पदार्थ कार्बनिक यौगिक के अणु पर आक्रमण करता है अर्थात् उसके साथ अभिक्रिया करता है, उसे आक्रमणकारी अभिकर्मक कहते हैं।

2. मुक्त मूलक को परिभाषित कीजिए।

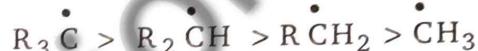
उत्तर मुक्त मूलक विद्युत उदासीन परमाणु या परमाणु समूह जिनमें एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन उपस्थित होता है, मुक्त मूलक कहलाते हैं। मुक्त मूलक के प्रतीक या सूत्र में अयुग्मित इलेक्ट्रॉन को एक विन्दु (•) द्वारा निरूपित करते हैं।
उदाहरणार्थ—H₃C•, यह मैथिल मुक्त मूलक को प्रदर्शित करता है।

3. संमागी बन्ध विखण्डन से आप क्या समझते हैं?

उत्तर वह बन्ध विखण्डन जिसमें वन्धित इलेक्ट्रॉन दोनों परमाणुओं पर समान रूप से विसरित होते हैं, संमागी बन्ध विखण्डन कहलाता है। इसके फलस्वरूप मुक्त मूलक बनते हैं।

4. मुक्त मूलक के स्थायित्व का क्रम बताइए।

उत्तर मुक्त मूलक के स्थायित्व का क्रम निम्न है

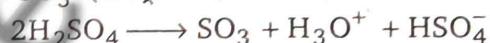


5. t-ब्यूटिल हैलाइड का जल-अपघटन किस क्रियाविधि द्वारा होता है?

उत्तर t-ब्यूटिल हैलाइड का जल-अपघटन S_N1 क्रियाविधि द्वारा होता है।

6. बेन्जीन के सल्फोनीकरण में कौन-सा इलेक्ट्रॉन स्नेही कार्य करता है?

उत्तर बेन्जीन के सल्फोनीकरण में SO₃ इलेक्ट्रॉनस्नेही बनता है।



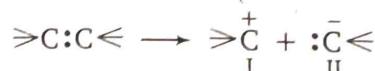
7. S_N1 अभिक्रिया में अभिक्रिया का वेग निर्भर करता है।

उत्तर अधिकारक की सान्द्रता दर।

8. S_N2 अभिक्रिया में अभिक्रिया का वेग निर्भर करता है।

उत्तर अधिकारक तथा अभिकर्मक दोनों की सान्द्रता पर।

9. निम्नलिखित में कौन-सा खण्ड कार्बोनियम आयन और कौन-सा कार्बोनायन है?



उत्तर I को कार्बोनियम आयन तथा II को कार्बोनायन कहते हैं।

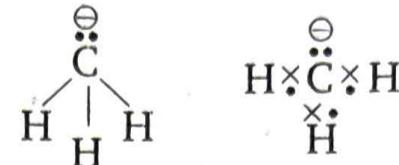
10. कार्बोनायनों की दो मुख्य विशेषताएँ लिखिए।

उत्तर (i) ये अत्यधिक क्रियाशील होते हैं और अभिक्रिया में क्षणिक माध्यमिक यौगिक के रूप में बनते हैं जो शीघ्र नाभिक स्नेही अभिक्रमकों के रूप में क्रिया करके अन्तिम उत्पाद देते हैं।

(ii) इनमें धनावेशित कार्बन के अष्टक में दो इलेक्ट्रॉन की कमी होती है।

11. कार्बनायन का इलेक्ट्रॉनिक सूत्र लिखिए।

उत्तर मेथिल कार्बनायन (CH_3^-) का इलेक्ट्रॉनिक सूत्र निम्नवत् हैं



12. उदासीन न्यूक्लियोफिलिक अभिकर्मक क्या है? एक उदाहरण सहित बताइए।

उत्तर वह न्यूक्लियोफिलिक अभिकर्मक जिस पर कोई विद्युत आवेश नहीं होता है, परन्तु मुक्त इलेक्ट्रॉन युग्म होते हैं, उदासीन न्यूक्लियोफिलिक अभिकर्मक कहलाता है। उदाहरणार्थ, $\text{NH}_3^{\cdot\cdot}$, जल (H_2O) आदि।

13. निम्नलिखित में नाभिक स्नेही छाँटिए



उत्तर $\text{NH}_3, \text{OH}^-, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

14. अभिक्रिया मध्यवर्तियों के दो उदाहरण दीजिए।

उत्तर कार्बेधनायन तथा कार्बेत्रृणायन।

15. कार्बेत्रृणायनों के स्थायित्व का क्रम लिखिए।

उत्तर मेथिल > प्राथमिक > द्वितीयक > तृतीयक।

16. अनुनादी (resonance) संरचनाएँ किसे कहते हैं?

उत्तर यदि किसी यौगिक के सभी गुणों (भौतिक व रासायनिक) की व्याख्या किसी एक संरचना से न की जा सके तो ऐसे यौगिकों के गुणों की व्याख्या करने के लिए एक से अधिक संरचनाएँ प्रस्तावित की जाती हैं इन प्रस्तावित संरचनाओं को अनुनादी संरचनाएँ कहते हैं।

17. मुक्त मूलक की दो विशेषताएँ लिखिए।

उत्तर (i) मुक्त मूलक की प्रकृति उदासीन होती है।

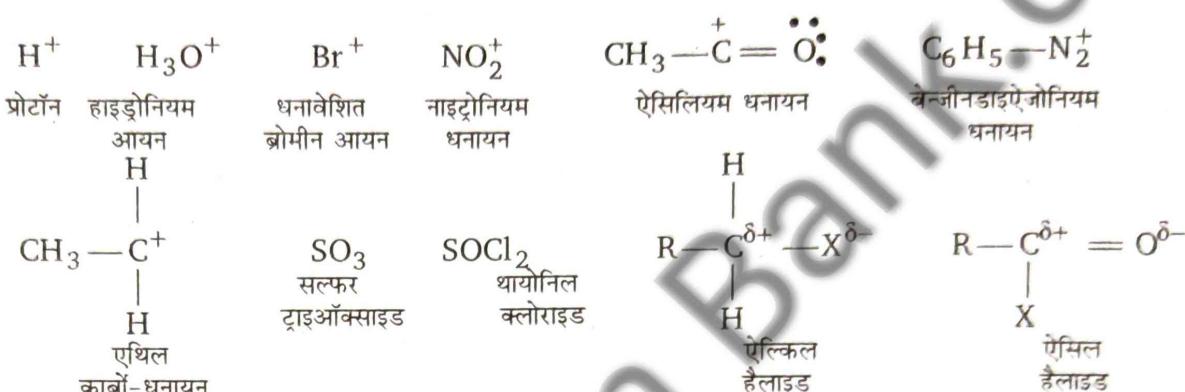
(ii) मुक्त मूलक पर अयुग्मित, मुक्त या विषम इलेक्ट्रॉन होता है।

1. इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिकर्मक पर टिप्पणी लिखिए।

Write note on electrophilic reagents.

उत्तर इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिकर्मक या इलेक्ट्रॉनस्नेही वह अभिकर्मक (अणु अथवा धनावेशित आयन) जो सबस्ट्रेट से इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करता है, इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिकर्मक (electrophilic reagent) या इलेक्ट्रॉनस्नेही (electrophile) कहलाता है। इलेक्ट्रॉनस्नेही न्यून-इलेक्ट्रॉन (electron deficient) धनायन या अणु होते हैं। इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिकर्मक कार्बनिक अणु के इलेक्ट्रॉन समृद्ध (electron rich) केन्द्र से अधिक्रिया करते हैं। इलेक्ट्रॉनस्नेही अभिकर्मक लुइस अम्ल (Lewis acid) होते हैं।

उदाहरणार्थ—



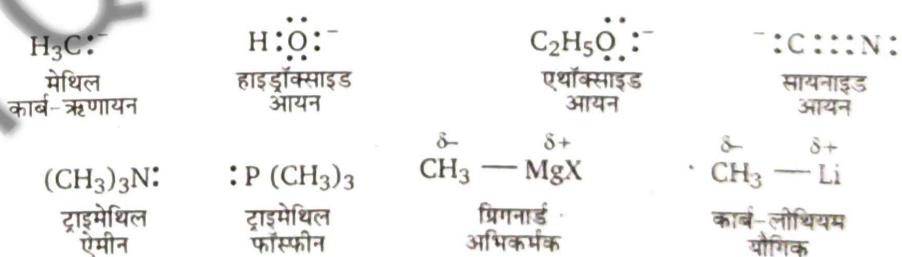
इलेक्ट्रॉनस्नेही आयन या अणु के केन्द्रीय परमाणु पर पूर्ण या आंशिक धनावेश होता है। RX , $RCOX$, $RCHO$, R_2CO इलेक्ट्रॉनस्नेही हैं।

2. नाभिकस्नेही अभिकर्मक पर टिप्पणी लिखिए।

Write short notes on nucleophilic reagents.

उत्तर नाभिकस्नेही अभिकर्मक या नाभिकस्नेही वह अभिकर्मक (अणु अथवा ऋणावेशित आयन) जो सबस्ट्रेट को इलेक्ट्रॉन युग्म प्रदान करता है, नाभिकस्नेही अभिकर्मक (nucleophilic reagent) या नाभिकस्नेही (nucleophile) कहलाता है। नाभिकस्नेही अभिकर्मकों के पास असहभाजित इलेक्ट्रॉन युग्म (unshared electron pair) होते हैं, अतः ये इलेक्ट्रॉन युग्म दाता (donor) का कार्य करते हैं। नाभिकस्नेही अभिकर्मक लुइस क्षारक (Lewis base) होते हैं; नाभिकस्नेही अभिकर्मक कार्बनिक अणु के इलेक्ट्रॉन न्यून (electron deficient) केन्द्र से अधिक्रिया करते हैं।

उदाहरणार्थ—

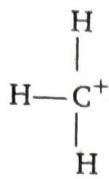


3. कार्बो-धनायन से आप क्या समझते हैं? उदाहरण देकर समझाइए।

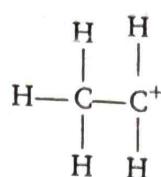
What do you mean by carbo-cation? Explain it with examples.

उत्तर कार्बो-धनायन वह धनावेशित आयन जिसमें कार्बन परमाणु पर धनावेश होता है तथा धनावेशित कार्बन परमाणु के संयोजी कोश में केवल 6 इलेक्ट्रॉन होते हैं, कार्बो-धनायन या कार्बोनियम आयन कहलाता है।

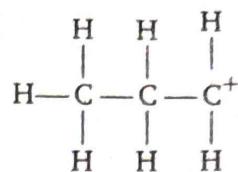
उदाहरणार्थ—



मेथिल कार्बो-धनायन



एथिल कार्बो-धनायन



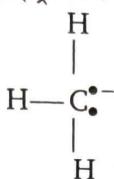
n-प्रोपिल कार्बो-धनायन

4. कार्ब-ऋणायन से आपका क्या तात्पर्य है? उदाहरण देकर समझाइए।

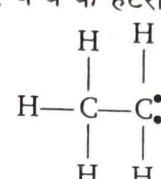
What do you mean by carbo-anion? Explain it with example.

उच्चर कार्ब-ऋणायन वह ऋणावेशित आयन जिसमें कार्बन परमाणु पर ऋणावेश होता है तथा ऋणावेशित कार्बन के पास एक एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है, कार्ब-ऋणायन या कार्बेनायन या कार्ब-ऐनायन (carbanion) कहलाता है।

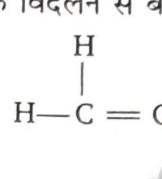
उदाहरणार्थ— हाइड्रोकार्बनों के C—H बन्ध के हेटरोलिटिक विदलन से बने कार्ब-ऋणायन निम्नलिखित हैं



मेथेनाइड आयन



एथेनाइड आयन



एथीनाइड आयन

एथाइनाइड आयन

(या ऐसीटिलाइड आयन)

5. प्रेरणिक प्रभाव (inductive effect) पर टिप्पणी लिखिए। निम्नलिखित समूह को बढ़ते हुए + I प्रभाव के क्रम में व्यवस्थित कीजिए

(UPBTE 2014)

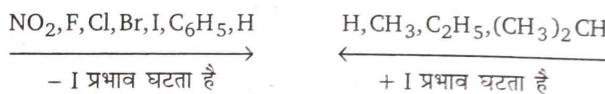
Write short note on inductive effect. Arrange following group in increasing order of + I effect.



उच्चर प्रेरणिक प्रभाव किसी अणु में बन्ध की ध्रुवीयता के कारण कार्बन शृंखला में संचारित होने वाले इलेक्ट्रॉन विस्थापन को प्रेरणिक प्रभाव कहते हैं।

किसी अणु में परमाणु या परमाणुओं के समूह की इलेक्ट्रॉन युग्म को आकर्षित या प्रतिकर्षित (repel) करने की प्रकृति के कारण प्रेरणिक प्रभाव का स्थायी प्रभाव (permanent effect) होता है। इसमें एक परमाणु से दूसरे को इलेक्ट्रॉन वास्तव में स्थानान्तरित नहीं होते अपितु स्थायी रूप में विस्थापित होते हैं।

उस परमाणु या समूह के प्रेरणिक प्रभाव को जो इलेक्ट्रॉन को H की अपेक्षा अधिक प्रबलता से आकर्षित करता है, ऋण प्रेरणिक, -I प्रभाव कहते हैं। इसी प्रकार जो परमाणु या समूह इलेक्ट्रॉन को H की अपेक्षा कम प्रबलता से आकर्षित करते हैं, उनके प्रेरणिक प्रभाव को धन प्रेरणिक, + I प्रभाव कहते हैं। कुछ समूहों के प्रेरणिक प्रभाव का घटता हुआ क्रम निम्न प्रकार है



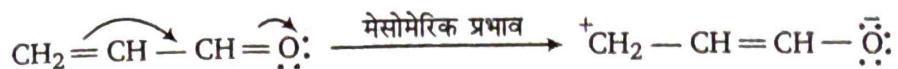
6. मेसोमेरिक प्रभाव पर टिप्पणी लिखिए।

Write note on Mesomeric effect.

उच्चर मेसोमेरिक प्रभाव उस स्थायी प्रभाव को जिसमें द्विबन्ध तथा त्रिबन्ध वाले असंतृप्त यौगिकों के एक बन्धित परमाणु से π -इलेक्ट्रॉन या एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म पूर्णतया विस्थापित होकर परमाणुओं पर धन या ऋण आवेश उत्पन्न हो जाता है, मेसोमेरिक प्रभाव कहते हैं।

मेसोमेरिक प्रभाव असंतृप्त यौगिकों में सदैव विद्यमान रहता है। यह प्रभाव किसी अणु में एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म युक्त ऐसे परमाणु की उपस्थिति के कारण होता है जो युग्म बन्ध के साथ संयोग करता हो।

उदाहरणार्थ—



मेसोमेरिक प्रभाव प्रेरणिक प्रभाव की भाँति धनात्मक तथा ऋणात्मक होता है जिसे $+ M$ तथा $- M$ द्वारा व्यक्त करते हैं। यदि इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण किसी परमाणु या समूह से कार्बन की ओर होता है तो इसे धनात्मक मेसोमेरिक प्रभाव, $+ M$ कहते हैं। उदाहरणार्थ—

$+ M$ प्रभाव :



यदि इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण कार्बन परमाणु से किसी परमाणु या समूह की ओर होता है तो इसे ऋणात्मक मेसोमेरिक प्रभाव, $- M$ कहते हैं। उदाहरणार्थ—

$- M$ प्रभाव :



मेसोमेरिक प्रभाव ऐरोमैटिक यौगिकों में भी पाया जाता है। यदि कोई समूह X^\bullet बेन्जीन चक्र के साथ सीधा जुड़ा होता है तो यह $+ M$ प्रभाव प्रदर्शित करता है। यदि कोई $- M$ प्रभाव वाला समूह बेन्जीन चक्र के साथ जुड़ा होता है तो यह बेन्जीन रिंग के π -इलेक्ट्रॉन को अपनी ओर आकर्षित कर $- M$ प्रभाव दर्शाता है।

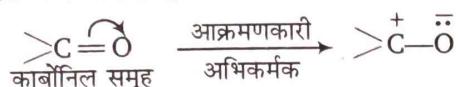


7. इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव पर टिप्पणी लिखिए।

Write note on electromeric effect.

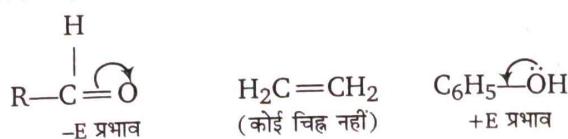
उत्तर इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव उस अस्थायी प्रभाव (temporary effect) को जिसमें आक्रमणकारी अभिकर्मक (attacking reagent) की माँग पर द्विबन्ध या त्रिबन्ध युक्त परमाणु से π -इलेक्ट्रॉन युग्म पूर्णतया स्थानान्तरित हो जाते हैं, इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव कहते हैं।

यह प्रभाव आक्रमणकारी अभिकर्मक के हटते ही समाप्त होता है। यही कारण है कि इसे अस्थायी प्रभाव कहते हैं। सहभाजी इलेक्ट्रॉन युग्म के विस्थापन को मुझे हुए तीर, \curvearrowleft द्वारा दर्शाते हैं। इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव को E द्वारा व्यक्त करते हैं। जब असमान परमाणुओं के मध्य द्वि या त्रिबन्ध होता है तो आक्रमणकारी अभिकर्मक की उपस्थिति में इलेक्ट्रॉनों का स्थानान्तरण कम विद्युत ऋणी से अधिक विद्युत ऋणी परमाणु की ओर होता है। उदाहरणार्थ—कार्बोनिल समूह में इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव निम्न प्रकार प्रदर्शित कर सकते हैं



कार्बोनिल यौगिक इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव के कारण योग अभिक्रियाएँ देते हैं।

इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव में जब इलेक्ट्रॉन विस्थापन परमाणु या समूह से दूर होता है तो इसे $+ E$ प्रभाव कहते हैं और जब विस्थापन समूह की ओर होता है तो इसे $- E$ प्रभाव कहते हैं। इलेक्ट्रॉन युग्म का विस्थापन कार्बन तथा अन्य परमाणुओं की विद्युत ऋणता में अन्तर के कारण होता है।



$+ E$ प्रभाव उत्पन्न करने वाले समूह $-\text{F}, -\text{Cl}, -\text{Br}, -\text{I}, -\text{OH}$

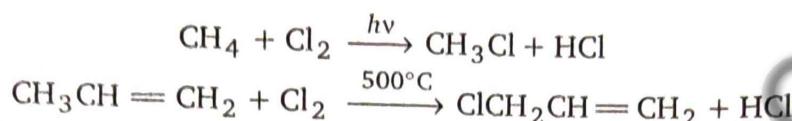
- E प्रभाव उत्पन्न करने वाले समूह = O, = S
 इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव इलेक्ट्रॉनी विस्थापनों में सबसे अधिक प्रबल होता है।

8. कार्बनिक अभिक्रियाओं के प्रकार को उदाहरण देकर लिखिए।

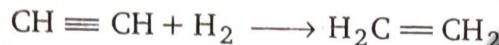
Write types of carbonic reactions with the example

उत्तर कार्बनिक अभिक्रियाएँ मुख्य रूप से निम्न प्रकार की होती हैं

- 1. प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ** वे अभिक्रियाएँ जिनमें किसी कार्बनिक यौगिक में कार्बन परमाणु से जुड़े कोई परमाणु या मूलक किसी अन्य परमाणु या मूलक से प्रतिस्थापित हो जाते हैं तो ऐसी अभिक्रियाओं को प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ कहते हैं।



- 2. योगात्मक अभिक्रियाएँ** ऐसी अभिक्रियाएँ जिनमें कार्बनिक यौगिक में कार्बन परमाणु या अन्य परमाणुओं से परमाणु या समूह जुड़ जाते हैं, उन्हें योगात्मक अभिक्रियाएँ कहते हैं।



- 3. निराकरण अभिक्रियाएँ** ऐसी अभिक्रियाएँ जिनमें कार्बनिक यौगिक में कार्बन से संयुक्त परमाणु या मूलक कम हो जाते हैं तो ऐसी अभिक्रिया को निराकरण अभिक्रिया कहते हैं।



4. पुनर्विन्यासी अभिक्रियाएँ वे अभिक्रियाएँ जिनमें परमाणु या समूह व्यवस्थित होकर उत्पाद बनाते हैं, पुनर्विन्यासी अभिक्रियाएँ कहलाती हैं।



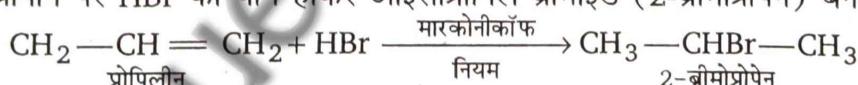
9. मारकोनीकॉफ नियम पर टिप्पणी लिखिए।

(UPBTE 2006)

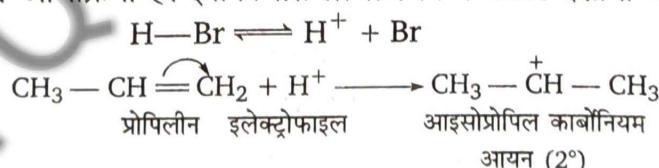
Write note on Markonikoff's rule.

उत्तर मारकोनीकॉफ नियम इस नियम के अनुसार द्विबन्ध या त्रिबन्ध वाले कार्बनिक यौगिकों की योग अभिक्रियाओं में संयुक्त होने वाले ध्रुवीय अणु का ऋणात्मक भाग उस कार्बन परमाणु के साथ जुड़ता है जिस पर हाइड्रोजन के परमाणु कम होते हैं।

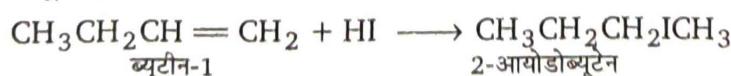
उदाहरणार्थ—प्रोपीन पर HBr का योग होकर आइसोप्रोपिल ब्रोमाइड (2-ब्रोमोप्रोपेन) बनता है।



यह इलेक्ट्रोफिलिक योग अभिक्रिया है। इसकी क्रियाविधि निम्न प्रकार दर्शायी जा सकती है—



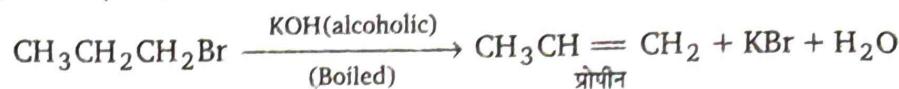
नोट—प्रोपीन पर HCl या HI की अभिक्रिया की क्रियाविधि इसी प्रकार दर्शायी जा सकती है। ब्यूटीन-1 के साथ HI की क्रिया से 2-आयोडोब्यूटेन बनती है।



10. डिहाइड्रोहैलोजेनीकरण को समझाइए।

Explain dehydrohalogenation.

उत्तर आइसोप्रोपिल ब्रोमाइड जब ऐल्कोहॉलिक KOH के साथ उबाला जाता है तो प्रोपीन प्राप्त होता है।



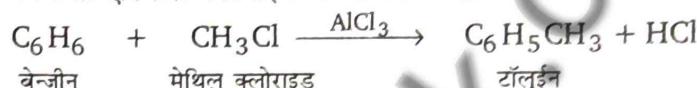
यहाँ अभिक्रिया $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ की डिहाइड्रोहैलोजेनीकरण कहलाती है।

11. फ्रीडल-क्राफ्ट ऐल्किलीकरण तथा ऐसिलीकरण को समझाइए।

(UPBTE 2011)

Explain Friedel-Crafts alkylation and acylation.

उत्तर (i) **फ्रीडल-क्राफ्ट ऐल्किलीकरण** इस अभिक्रिया में बेन्जीन चक्र में उपस्थित एक या अधिक हाइड्रोजन परमाणु ऐल्किल समूहों द्वारा प्रतिस्थापित हो जाते हैं। यह अभिक्रिया ऐरोमैटिक यौगिक की किसी लुइस अम्ल; जैसे- FeCl_3 या AlCl_3 की उपस्थिति में किसी ऐल्किल क्लोराइड से अभिक्रिया द्वारा सम्पन्न करायी जाती है। **उदाहरणार्थ—**



इस अभिक्रिया में AlCl_3 या CH_3Cl की क्रिया से CH_3^+ प्राप्त होता है जो इलेक्ट्रॉनस्लेही का कार्य करता है।



(ii) **फ्रीडल-क्राफ्ट ऐसिलीकरण** इस अभिक्रिया में बेन्जीन चक्र में उपस्थित एक या अधिक हाइड्रोजन परमाणु ऐसिल ($\text{RCO}-$) समूहों; जैसे-ऐसीटिल ($\text{CH}_3\text{CO}-$) समूहों द्वारा प्रतिस्थापित हो जाते हैं। यह अभिक्रिया ऐरोमैटिक यौगिक की किसी लुइस अम्ल जैसे FeCl_3 या AlCl_3 की उपस्थिति में किसी ऐसिल हैलाइड (RCOCl) जैसे ऐसीटिल क्लोराइड (CH_3COCl) से अभिक्रिया द्वारा सम्पन्न करायी जाती है।



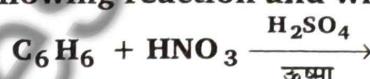
इस अभिक्रिया में AlCl_3 तथा CH_3COCl की क्रिया से CH_3CO^+ प्राप्त होता है जो इलेक्ट्रॉनस्लेही का कार्य करता है।



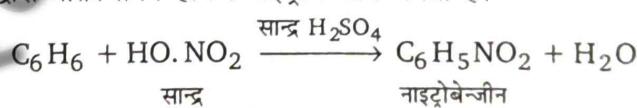
12. निम्न अभिक्रिया को पूर्ण कीजिए तथा इसकी क्रियाविधि भी लिखिए।

(UPBTE 2005)

Complete the following reaction and write its working method.

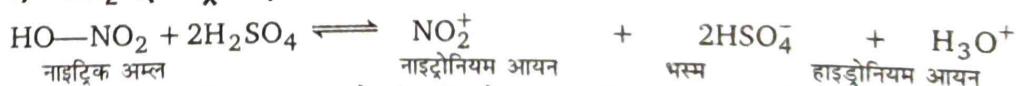


उत्तर बेन्जीन को सान्द्र HNO_3 तथा सान्द्र H_2SO_4 के मिश्रण के साथ 60°C तक गर्म करने पर बेन्जीन के एक हाइड्रोजन का नाइट्रो समूह द्वारा प्रतिस्थापन होकर नाइट्रोबेन्जीन बनती है।

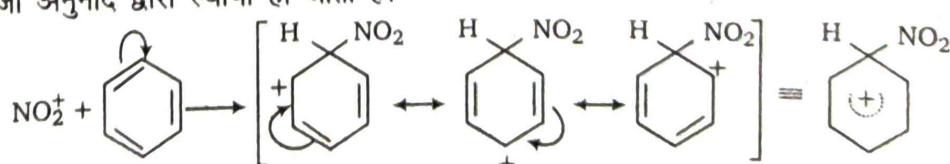


बेन्जीन का नाइट्रोकरण इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया है। इसकी क्रियाविधि में निम्न पद होते हैं।

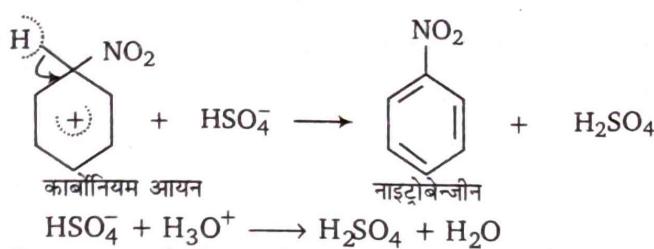
(i) नाइट्रोनियम आयन, $+\text{NO}_2$ (इलेक्ट्रोफाइल) का बनना



(ii) कार्बोनियम आयन का बनना नाइट्रोनियम आयन बेन्जीन रिंग के साथ अभिक्रिया कर कार्बोनियम आयन मध्यस्थ बनाता है जो अनुनाद द्वारा स्थायी हो जाता है।



(iii) नाइट्रोबेन्जीन का बनना भास्मिक बाइसल्फेट आयन कार्बोनियम आयन से हाइड्रोजन आयन पृथक् कर नाइट्रोबेन्जीन बनाता है।



13. इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया को समझाइए।

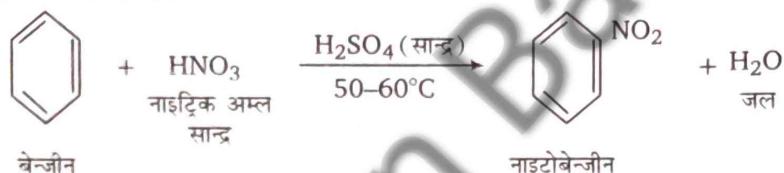
(UPBTE 2010)

अथवा

नाइट्रीकरण क्या है? बेन्जीन से नाइट्रोबेन्जीन बनाने की क्रियाविधि लिखिए? (UPBTE 2016)

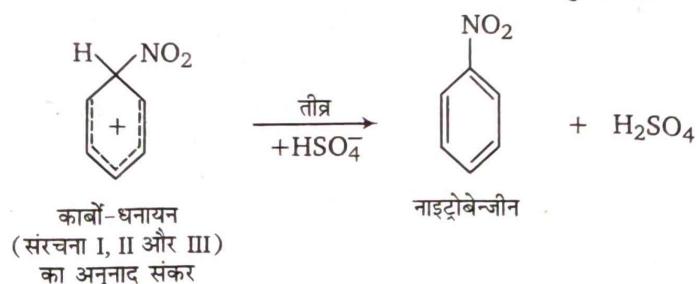
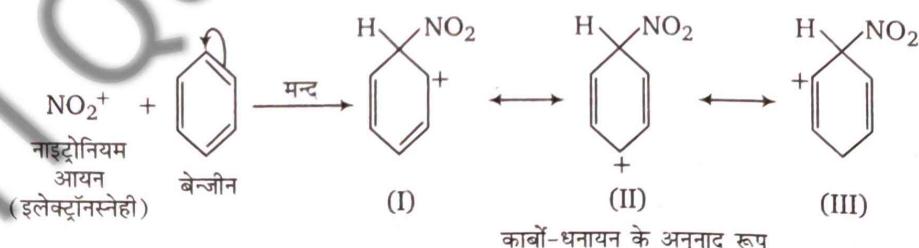
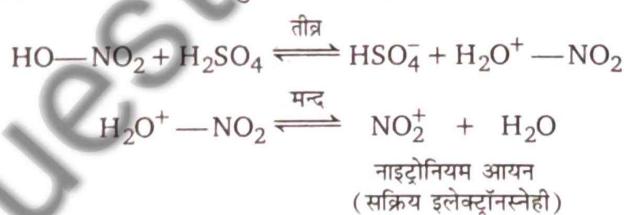
What is nitration? Write the process to make nitrobenzene from benzene.

उत्तर इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया वह प्रतिस्थापन अभिक्रिया जिसमें आक्रमणकारी अभिकर्मक इलेक्ट्रॉनस्नेही (जैसे— NO_2^+ , SO_3^- आदि) होता है, इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया कहलाती है। बेन्जीन एवं अन्य ऐरोमैटिक यौगिकों की प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ साधारणतः इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ होती हैं। उदाहरण के लिए, बेन्जीन की सान्द्र नाइट्रिक अम्ल और सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल के मिश्रण के साथ 50 - 60°C ताप पर क्रिया करने पर नाइट्रोबेन्जीन बनती है।



यह प्रतिस्थापन अभिक्रिया बेन्जीन का नाइट्रीकरण (nitration) कहलाती है। बेन्जीन का नाइट्रीकरण एक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया है। इस अभिक्रिया में नाइट्रोनियम आयन, NO_2^+ सक्रिय अभिकर्मक (इलेक्ट्रॉनस्नेही) है।

इन अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित क्रिया-विधि प्रस्तुत की गयी है



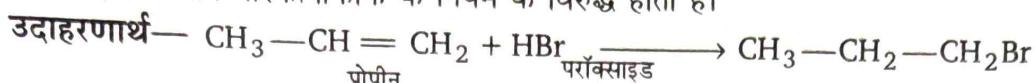
— 14. परॉक्साइड प्रभाव को एक उदाहरण देकर समझाइए।

Explain peroxide effect with an example.

उत्तर

परॉक्साइड प्रभाव या खराश प्रभाव खराश (Kharash) तथा उनके सहयोगियों ने सन् 1933 में प्रयोगों द्वारा

यह ज्ञात किया कि परॉक्साइड; जैसे-बेन्जोइल परॉक्साइड की उपस्थिति में असमित ऐल्कीनों पर HBr (HCl अथवा HI का नहीं) का योग मारकोनीकॉफ के नियम के विरुद्ध होता है।



परॉक्साइड की उपस्थिति में ऐल्कीनों के इस अपसामान्य (abnormal) व्यवहार को खराश प्रभाव (kharash effect) या परॉक्साइड प्रभाव (peroxide effect) कहते हैं।

— 15. प्रत्येक के एक-एक उदाहरण सहित S_N1 और S_N2 अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए।

(UPBTE 2012)

Explain S_N1 and S_N2 reaction with one example of each.

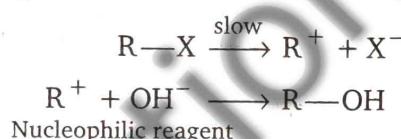
अथवा

निम्नलिखित में से कौन-सी S_N1 और S_N2 अभिक्रिया है?

Which reaction is S_N1 and S_N2 from the following reactions?

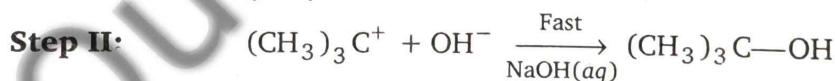
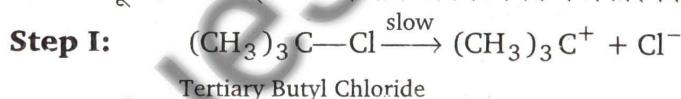


उत्तर **S_N1 अभिक्रिया** यह अभिक्रिया दो चरणों में होती है। पहले चरण में $R-X$ आबन्ध का हेटरोलिटिक विदलन होता है और कार्बोकैटायन बनता है। यह पद मन्द होता है। दूसरे चरण में कार्बोकैटायन शीघ्रता से OH^- से संयुक्त हो जाता है। अभिक्रिया का वेग मन्द पद पर निर्भर करता है और चूंकि इस पद की संक्रमण अवस्था में केवल एक प्रकार का अणु भाग होता है, इसलिये इसे S_N1 अभिक्रिया कहते हैं।

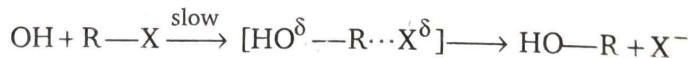


अभिक्रिया की दर (वेग) = $k[RX]$

उदाहरणार्थ— टर्शियरी ब्यूटिल क्लोराइड का क्षारीय अपघटन निम्न प्रकार किया जा सकता है



S_N2 अभिक्रिया यह अभिक्रिया एक ही पद में सम्पन्न होती है। पहले संक्रमण संकुल बनता है जो अस्थायी होने के कारण शीघ्र अपघटित होकर ऐल्कोहॉल देता है।

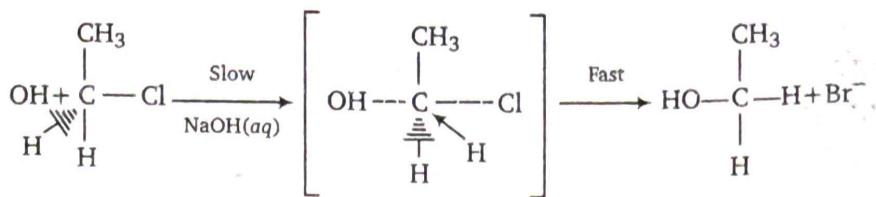


संक्रमण अवस्था संक्रमण अवस्था के निर्माण में दो प्रकार के अणु भाग लेते हैं, इसलिये इसे S_N2 (द्विअणुक अभिक्रिया) कहते हैं।

इस अभिक्रिया की दर ऐल्किलहैलाइड और हाइड्रॉक्साइड आयन दोनों की सान्द्रता पर निर्भर करती है।

अभिक्रिया की दर (वेग) = $k[\text{RX}][\text{OH}^-]$

उदाहरणार्थ— एथिल क्लोराइड के लिए कास्टिक सोडा (NaOH) द्वारा जल अपघटन अग्र प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है—



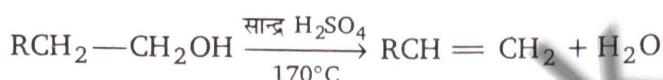
अभिक्रिया की दर (वेग) = $k [\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}] [\text{OH}^-]$

१६. प्राथमिक ऐल्कोहॉलों के निर्जलीकरण की क्रियाविधि समझाइए।

(UPBTE 2012)

Describe working method of dehydration of primary alcohol.

उत्तर सान्द्र H_2SO_4 , H_3PO_4 , अजल ZnCl_2 आदि निर्जलीकरक पदार्थ ऐल्कोहॉल का निर्जलीकरण करके ऐल्कीन बनाते हैं।



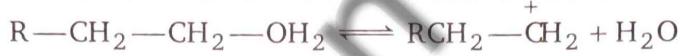
क्रियाविधि—ऐल्कोहॉलों के निर्जलीकरण की क्रियाविधि को निम्न पदों से व्यक्त कर सकते हैं—

(i) ऐल्कोहॉलों के OH समूह में इलेक्ट्रॉनों के दो एकाकी युग्म होते हैं। इनमें से एक युग्म प्रयुक्त अम्ल से एक प्रोटॉन ग्रहण करके प्रोटॉन युक्त ऐल्कोहॉल या ऑक्सोनियम आयन बना लेता है।



प्रोटॉन युक्त ऐल्कोहॉल

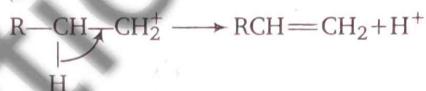
(ii) ऑक्सोनियम आयन जल तथा कार्बोनियम आयन में विघटित हो जाता है।



ऑक्सोनियम आयन

कार्बोनियम आयन

(iii) कार्बोनियम आयन हाइड्रोजन पृथक् करके ऐल्कीन बनाता है।



यह क्रियाविधि E_1 का उदाहरण है।

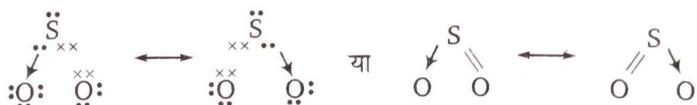
१७. अनुनाद से क्या तात्पर्य है? इसकी शर्तें बताइए।

What do you mean by resonance? Describe its conditions.

उत्तर जब किसी यौगिक की एक ऐसी विशेष इलेक्ट्रॉनी संरचना सम्भव न हो जो उसके सभी ज्ञात गुणों तथा अष्टक नियम के अनुकूल हो तो इस घटना को अनुनाद कहते हैं।

इस प्रकार के यौगिकों को दो या दो से अधिक इलेक्ट्रॉनी संरचनाओं द्वारा प्रदर्शित करते हैं। इनमें से प्रत्येक की सहायता से यौगिक के अधिकांश गुण समझाए जा सकते हैं, परन्तु सभी गुण किसी एक से ही नहीं समझाए जा सकते। इन इलेक्ट्रॉनी संरचनाओं को अनुनादी संरचना (resonating या contributing या canonical structure) कहते हैं। सभी अनुनादी रूप कल्पित (imaginary) होते हैं।

SO_2 की दो अनुनादी संरचनाएँ निम्नलिखित हैं

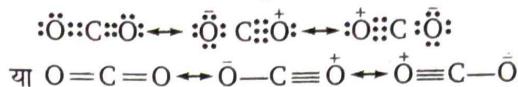


यह स्पष्ट है कि SO_2 अणु की वास्तविक संरचना इन दोनों सूत्रों में से कोई सी भी नहीं है। SO_2 की वास्तविक संरचना जोकि लिखी नहीं जा सकती, इन दोनों रूपों के ही बीच में होती है। किसी अणु की वास्तविक संरचना उसकी अनुनादी संरचनाओं की अनुनादी संकर या हाइब्रिड (resonance hybrid) कहलाती है। अनुनादी हाइब्रिड अनुनादी रूपों के बीच

में दोलन (oscillate) नहीं करती। अनुनादी हाइब्रिड में सभी अणु समान होते हैं और अनुनादी हाइब्रिड को किसी एक संरचना द्वारा प्रदर्शित नहीं कर सकते।

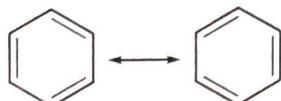
अनुनाद कोई भौतिक प्रक्रम (physical process) नहीं होता है, परन्तु यह वास्तविक अणु को प्रदर्शित करने का सरल तरीका है। इसे द्विदिशीय तीर (double headed arrow) '↔' द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

कार्बन डाइऑक्साइड को तीन इलेक्ट्रॉनी संरचनाओं या अनुनादी रूपों द्वारा प्रदर्शित कर सकते हैं।



CO_2 का वास्तविक अणु इन तीनों अनुनादी रूपों का एक अनुनादी हाइब्रिड होता है।

बेन्जीन (C_6H_6) को मुख्यता निम्नांकित दो केकुले (Kekule) संरचनाओं के अनुनादी हाइब्रिड द्वारा प्रदर्शित कर सकते हैं



अनुनाद की शर्तें Conditions for Resonance

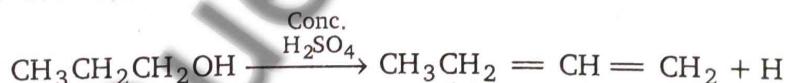
- (i) किसी अणु की दो या दो से अधिक संरचनाएँ जो अनुनाद में भाग लेती हैं, एक-दूसरे से इलेक्ट्रॉनी व्यवस्था (arrangement) में भिन्न हो सकती हैं, परन्तु उनके परमाणु केन्द्रकों (atomic nuclei) की स्थिति समान होती है।
- (ii) सभी अनुनादी संरचनाओं (contributing structures) में अयुग्मित (unpaired) इलेक्ट्रॉन की संख्या समान होनी चाहिए।
- (iii) सभी अनुनादी संरचनाओं की आन्तरिक ऊर्जा समान अथवा लगभग समान होनी चाहिए अर्थात् सभी संरचनाओं का स्थायित्व लगभग समान होना चाहिए।
- (iv) किसी अणु के जितने अनुनादी रूप लिखे जा सकते हैं, वह उतना ही अधिक स्थायी होता है। अधिक सहसंयोजकता (covalent) बन्ध वाली संरचनाएँ कम सहसंयोजकता बन्ध वाली संरचनाओं की अपेक्षा साधारणतया अधिक स्थायी होती हैं।

18. H_2SO_4 के साथ गर्म करने पर ब्यूटेनॉल-1 एक ऐल्कीन में रूपान्तरित हो जाता है। कौन-सी ऐल्कीन मुख्यतः बनेगी? उसका I.U.P.A.C. नाम दीजिए और अभिक्रियाओं की क्रियाविधि बताइए।

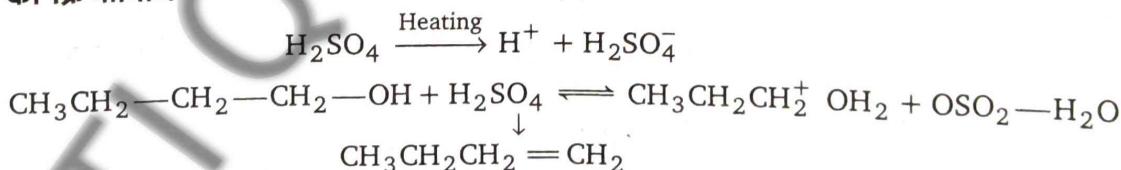
(UPBTE 2006)

Butanol-1 converts into Alkene when heated with H_2SO_4 . Which alkene will be formed mainly? Give its IUPAC name and explain working method of reaction.

उत्तर ब्यूटेनॉल-1 का निर्जलीकरण



अभिक्रिया की क्रियाविधि



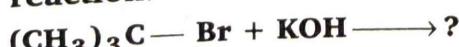
ऐल्कीन का IUPAC नाम Butene है।

19) निम्नलिखित रासायनिक समीकरण को पूरा कीजिए और अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए।

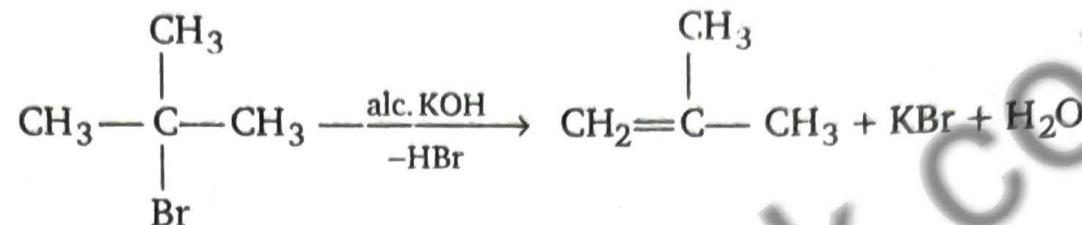


(UPBTE 2015)

Complete the following chemical reaction and write working process of reaction.

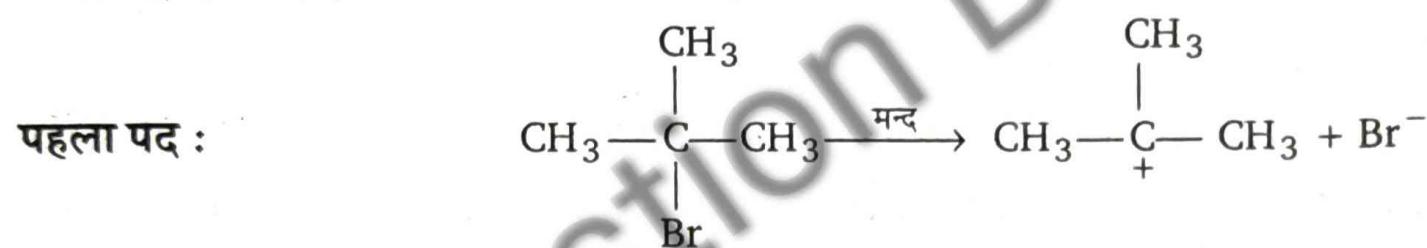


उत्तर E₁ क्रियाविधि टर्शियरी ब्यूटिल ब्रोमाइड को alc. KOH के साथ गर्म करने पर आइसोब्यूटीन बनती है और HBr का एक अणु निष्कासित होता है।



टर्शियरी ब्यूटिल ब्रोमाइड

तृतीयक ऐल्किल E₁ क्रियाविधि प्रदर्शित करते हैं। यह अभिक्रिया दो पदों में होती है। पहला पद मन्द होता है, इसलिए यह पद अभिक्रिया की दर का निर्धारण करता है। चूँकि इस पद में केवल एक ही जाति (ऐल्किल हैलाइड) भाग ले रही है, इसलिए इस अभिक्रिया की कोटि एक है।



दूसरा पद : यह पद तीव्र होता है। इसमें प्रथम पद में बना कार्बोनियम आयन C₂H₅O⁻ से क्रिया करता है। एथेनॉलिक KOH (C₂H₅OH + KOH \rightleftharpoons C₂H₅O⁻K⁺ + H₂O) में एथॉक्साइड आयन, C₂H₅O⁻ होता है।

