अध्याय 4: कार्बन और इसके यौगिक

4.1 कार्बन की संरचना

सहसंयोजक बंधन

- **परिभाषा**: कार्बन स्थिर अष्टक प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रॉनों को साझा करके **सहसंयोजक बंध** बनाता है।
- **मुख्य बिंदु**:
- कार्बन के पास **4 संयोजी इलेक्ट्रॉन** होते हैं और इसके अष्टक को पूरा करने के लिए **4 और** की आवश्यकता होती है।
- यह उच्च आयनन ऊर्जा और कम विद्युत ऋणात्मकता के कारण आयनिक बंध नहीं बना सकता है।
- सहसंयोजक बंध के परिणामस्वरूप **आणविक यौगिक** बनते हैं (जैसे मीथेन, CO_2)।

श्रृंखलन

- **परिभाषा**: कार्बन की स्वयं के साथ बंध बनाकर **लंबी श्रृंखलाएँ** (श्रृंखला, शाखाएँ, वलय) बनाने की क्षमता।
- **महत्त्व**:
- श्रृंखलन से **लाखों कार्बनिक यौगिकों** का निर्माण होता है।
- उदाहरण: **एल्केन्स** (जैसे CH_4), **बहुलक** (जैसे पॉलीथीन)।

संकरण

- **परिभाषा**: नए संकरित कक्षक बनाने के लिए परमाणु कक्षकों का मिश्रण।
- **प्रकार**:
- **sp^3 संकरण**: **एकल बंध** बनाता है (जैसे मीथेन: CH_4)।
- **sp^2 संकरण**: **द्विबंध** बनाता है (जैसे एथीन: C_2H_4)।
- **sp संकरण**: **त्रिबंध** बनाता है (जैसे एथाइन: C_2H_2)।
- **परीक्षा टिप**: संतृप्त हाइड्रोकार्बन के लिए **sp^3** और असंतृप्त हाइड्रोकार्बन के लिए **sp^2/sp** पर ध्यान दें।

4.2 समजातीय श्रेणी

हाइड्रोकार्बनों का वर्गीकरण

प्रकार	सामान्य सूत्र	बंध प्रकार	संरचना उदाहरण
एल्केन्स	C_nH_{2n+2}	एकल बंध	मीथेन (CH_4)
एल्कीन्स	C_nH_{2n}	द्विबंध	एथीन (C_2H_4)
एल्काइन्स	C_nH_{2n-2}	त्रिबंध	एथाइन (C_2H_2)

© 2023-2025 Copyright SATHEE

मुख्य अंतर

- **भौतिक गुण**:
- एल्केन्स: **गैसीय** (जैसे मीथेन), **द्रव** (जैसे पेंटेन), **ठोस** (जैसे उच्च एल्केन्स)।
- एल्कीन्स/एल्काइन्स: असंतृप्ति के कारण **कम स्थिर**; एल्केन्स की तुलना में **क्वथनांक कम**।
- **रासायनिक गुण**:
- एल्केन्स: **संतृप्त** (केवल एकल बंध), **प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं** से गुजरते हैं।
- एल्कीन्स/एल्काइन्स: **असंतृप्त** (द्विबंध/त्रिबंध), **योगात्मक अभिक्रियाओं** से गुजरते हैं।

परीक्षा टिप: प्रत्येक वर्ग के लिए सामान्य सूत्र और बंध प्रकार याद रखें।

4.3 क्रियात्मक समूह

परिभाषा

- **क्रियात्मक समूह** अणु के भीतर परमाणुओं का एक विशिष्ट समूह होता है जो इसके **रासायनिक गुणों** को निर्धारित करता है।

सामान्य क्रियात्मक समूह

क्रियात्मक समूह	उदाहरण यौगिक	संरचना	मुख्य गुण
-OH	अल्कोहल (जैसे एथेनॉल)	-OH	जलरागी
-COOH	कार्बोक्सिलिक अम्ल (जैसे एथेनोइक अम्ल)	-COOH	अम्लीय
-CHO	एल्डिहाइड (जैसे फॉर्मेल्डिहाइड)	-CHO	कार्बोक्सिलिक अम्ल में ऑक्सीकृत होता है
$-COO^-$	एस्टर (जैसे एथिल एथेनोएट)	$-COO^-$	सुगंधित, इत्र में प्रयुक्त
$-NH_2$	एमीन (जैसे मेथिलएमीन)	$-NH_2$	क्षारीय
-C≡N	नाइट्राइल (जैसे एथेननाइट्राइल)	-C≡N	प्रतिक्रियाशील, प्लास्टिक में प्रयुक्त

SATHEE

© 2023-2025 Copyright SATHEE

परीक्षा टिप: रासायनिक सूत्रों से क्रियात्मक समूहों की पहचान करें (जैसे अल्कोहल में -OH)।

4.4 नामपद्धति

IUPAC नियम

1. **सबसे लंबी श्रृंखला**: सबसे लंबी कार्बन श्रृंखला की पहचान करें।
2. **न्यूनतम संख्या**: क्रियात्मक समूह को **न्यूनतम संख्या** देने के लिए श्रृंखला को संख्यांकित करें।
3. **प्रत्यय**:
4. एल्केन्स के लिए **-ane** (जैसे ईथेन),
5. एल्कीन्स के लिए **-ene** (जैसे एथीन),
6. एल्काइन्स के लिए **-yne** (जैसे एथाइन)।
7. **उपस्थितियाँ**: शाखाओं के लिए **उपसर्गों** का प्रयोग करें (जैसे **मेथिल**, **एथिल**)।

उदाहरण

- **CH_3CH_2OH**: एथेनॉल (IUPAC: **एथेनॉल**)।
- **CH_3COOH**: एथेनोइक अम्ल (IUPAC: **एथेनोइक अम्ल**)।
- **$CH_3CH_2CH_2OH$**: प्रोपेनॉल (IUPAC: **प्रोपेन-1-ऑल**)।

परीक्षा टिप: शाखित श्रृंखलाओं के नामकरण का अभ्यास करें (जैसे 2-मेथिलप्रोपेन)।

4.5 महत्वपूर्ण यौगिक

1. ईथेन (C_2H_6)

- **संरचना**: एकल बंध से जुड़े दो कार्बन परमाणु।
- **भौतिक गुण**: **कमरे के तापमान पर गैस**, गंधहीन, ज्वलनशील।
- **अभिक्रियाएँ**:
- **दहन**: $C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$।
- **प्रतिस्थापन**: सूर्य के प्रकाश में Cl_2 के साथ अभिक्रिया करके क्लोरोईथेन बनाता है।

© 2023-2025 Copyright SATHEE

2. एथेनॉल (C_2H_5OH)

- **संरचना**: एथिल श्रृंखला से जुड़ा -OH समूह।
- **भौतिक गुण**: **द्रव**, ध्रुवीय, जल में घुलनशील।
- **उपयोग**:
- **पेय पदार्थ** (मादक पेय),
- **विलायक** (जैसे इत्र में)।
- **अभिक्रियाएँ**:
- **ऑक्सीकरण**: एथेनॉल → एथेनोइक अम्ल (एसिटिक अम्ल के माध्यम से)।
- **दहन**: $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$।

3. एथेनोइक अम्ल (CH_3COOH)

- **संरचना**: कार्बोक्सिल समूह (-COOH)।
- **भौतिक गुण**: **द्रव**, खट्टी गंध, **जल में घुलनशील**।
- **उपयोग**:
- **सिरका** (5–8% विलयन),
- भोजन में **परिरक्षक**।
- **अभिक्रियाएँ**:
- **एस्टरीकरण**: एथेनॉल के साथ अभिक्रिया करके **एथिल एथेनोएट** (सुगंध) बनाता है।
- **उदासीनीकरण**: NaOH के साथ अभिक्रिया करके सोडियम एथेनोएट बनाता है।

परीक्षा टिप: अभिक्रियाओं (जैसे एस्टरीकरण, दहन) और भौतिक गुणों पर ध्यान दें।

परीक्षा टिप्स

- **क्रियात्मक समूह** रासायनिक व्यवहार निर्धारित करते हैं (जैसे अल्कोहल के लिए -OH)।
- **समजातीय श्रेणी** भौतिक गुणों में रुझान दिखाती है (जैसे क्वथनांक)।
- **IUPAC नामपद्धति** यौगिकों के नामकरण के लिए आवश्यक है (जैसे एथेनोइक अम्ल बनाम एसिटिक अम्ल)।
- **संरचनाएँ बनाने** का अभ्यास करें (जैसे ईथेन, एथेनॉल) और क्रियात्मक समूहों को लेबल करें।

नोट: सभी सामग्री एनसीईआरटी कक्षा 10 पाठ्यक्रम और सीबीएसई दिशानिर्देशों के साथ सख्ती से अनुरूप है।

{}

© 2023-2025 Copyright SATHEE

निम्नलिखित में से कौन सही तरीके से समझाता है कि कार्बन आयनिक बांड क्यों नहीं बना सकता है?

1. [x] उच्च आयनन ऊर्जा और कम विद्युत ऋणात्मकता
2. [ ] उच्च विद्युत ऋणात्मकता और कम आयनन ऊर्जा
3. [ ] कार्बन के पास केवल 2 संयोजी इलेक्ट्रॉन होते हैं
4. [ ] कार्बन केवल द्विबंध बनाता है

कार्बन यौगिकों में त्रिबंध किस संकरण से जुड़ा होता है?

1. [ ] sp^3
2. [ ] sp^2
3. [x] sp
4. [ ] sp^4

एल्कीनों का सामान्य सूत्र क्या है?

1. [ ] C_nH_{2n+2}
2. [x] C_nH_{2n}
3. [ ] C_nH_{2n-2}
4. [ ] C_nH_n

कार्बोक्सिलिक अम्लों में किस क्रियात्मक समूह की विशेषता होती है?

1. [ ] -OH
2. [ ] $-COO^-$
3. [x] -COOH
4. [ ] -CHO

CH_3CH_2OH का सही IUPAC नाम कौन सा है?

1. [ ] एथिल अल्कोहल
2. [x] एथेनॉल
3. [ ] मेथेनॉल
4. [ ] प्रोपेनॉल

SATHEE

© 2023-2025 Copyright SATHEE

एल्केनों के लिए कौन सी अभिक्रिया विशिष्ट है?

1. [x] प्रतिस्थापन अभिक्रियाएं
2. [ ] योगात्मक अभिक्रियाएं
3. [ ] निष्कासन अभिक्रियाएं
4. [ ] बहुलकीकरण अभिक्रियाएं

कार्बन यौगिकों की विशाल संख्या का प्राथमिक कारण क्या है?

1. [ ] उच्च विद्युत ऋणात्मकता
2. [ ] आयनिक बांड बनाने की क्षमता
3. [x] श्रृंखलन
4. [ ] कम आयनन ऊर्जा

खाद्य परिरक्षक के रूप में किस यौगिक का उपयोग किया जाता है?

1. [ ] एथेन
2. [ ] एथेनॉल
3. [x] एथेनोइक अम्ल
4. [ ] एथिल एथेनोएट

एस्टरों में कौन सा क्रियात्मक समूह उपस्थित होता है?

1. [ ] -OH
2. [ ] -COOH
3. [x] $-COO^-$
4. [ ] $-NH_2$

एथिल एथेनोएट का उत्पादन किस अभिक्रिया से होता है?

1. [ ] एथेनॉल का दहन
2. [ ] एथेनोइक अम्ल का उदासीनीकरण
3. [x] एथेनॉल और एथेनोइक अम्ल का एस्टरीकरण
4. [ ] एथीन का हाइड्रोजनीकरण {}

SATHEE

© 2023-2025 Copyright SATHEE