9. कार्बनिक यौगिक

- कार्बनिक यौगिकों के बंध
- हाइड्रोकार्बन क्रियात्मक समूह और सजातीय श्रेणी
- कार्बनिक यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म
- कार्बन : एक अद्‌वितीय तत्त्व
- कार्बनिक यौगिकोंका नामकरण
- महाअणु और बहुलक

थोड़ा याद कीजिए

1. यौगिकों के प्रकार कौन कौन से हैं?
2. खाद्‌य पदार्थ, धागे, कागज, औषधियाँ, लकड़ी, ईंधन दैनिक उपयोग की ये वस्तुएँ अनेक प्रकार के यौगिकों से बनी हैं। इन यौगिकों में समाविष्ट घटक तत्त्व कौन-से हैं?
3. कार्बन यह तत्त्व आवर्तसारणी में किस समूह में हैं? कार्बन का इलेक्ट्रानिक संरूपण लिखकर कार्बन की संयोजकता कितनी है ?

आपने पिछली कक्षा में देखा कि यौगिकों के दो महत्वपूर्ण प्रकार हैं, जैविक यौगिक और अजैविक यौगिक। धातु, काँच और मिट्‌टी से बनी वस्तुएँ छोड़कर खाद्‌यपदार्थों से लेकर ईंधन तक अनेक वस्तुएँ जैविक यौगिकों से बनीं है। सभी जैविक यौगिकों का अतिआवश्यक तत्त्व कार्बन है। करीब 200 वर्ष पूर्व ऐसा माना जाता था कि जैविक यौगिक प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से सजीवों से ही प्राप्त होते हैं। परंतु प्रयोगशाला में अजैविक यौगिक से यूरिया इस जैविक यौगिक के निर्माण के पश्चात जैविक यौगिकों को कार्बनिक यौगिक यह नई पहचान प्राप्त हुई। ऐसे यौगिक जिनमें कार्बन यह मुख्य घटक तत्त्व होता है, कार्बनिक यौगिक कहलाते हैं। परंतु इसे अपवाद हैं कार्बन डायऑक्साइड, कार्बन मोनॉक्साइड, कार्बाइड लवण, कार्बोनेट लवण व बायकार्बोनेट लवण ये कार्बन के अजैविक यौगिक हैं।

कार्बनिक यौगिकों में बंध (Bonds in Carbon compounds)

पिछले अध्याय में आपने आयनिक यौगिकों के गुणधर्मों के विषय में पढ़ा। आपने देखा कि आयनिक यौगिकों के द्रवणांक व क्वथनांक उच्च होते हैं और पिघली हुई तथा विलयन की स्थिति में आयनिक यौगिक विद्‌युतसुचालक होते हैं। आयनिक यौगिक के ये गुणधर्म उनके आयनिक बंधों के आधार पर स्पष्ट होते है, ये भी आपने पढ़ा। तालिका क्र.1 में कुछ कार्बनिक यौगिकों के द्रवणांक तथा क्वथनांक दिए है। आयनिक यौगिकों की तुलना में ये अधिक हैं या कम?

सामान्यतः कार्बनिक यौगिकों के द्रवणांक और क्वथनांक 300^{0}C से कम होते हैं। इससे यह स्पष्ट होता है कि कार्बनिक यौगिको में आंतरपरमाण्विक आकर्षण बल क्षीण होता है।

पिछली कक्षा में आपने विविध विलयनों की विद्‌युतसुचालकता का परीक्षण किया तब ग्लूकोज और यूरिया इन कार्बनिक यौगिकों में विद्‌युतसुचालकता नहीं दिखाई दी। सामान्यतः अनेक कार्बनिक यौगिक विद्‌युतके कुचालक होत हैं इससे यह स्पष्ट होता है कि अधिकांश कार्बनिक यौगिकों की संरचना में आयनिक बंधों का अभाव होता है। इसका यह अर्थ है कि कार्बनिक यौगिकों में रासायनिक बंध के कारण आयनों की निर्मिती नहीं होती।

यौगिक	द्रवणांक ^{0}C	क्वथनांक ^{0}C
मीथेन (CH_4)	- 183	- 162
इथेनॉल (C_2H_5OH)	- 117	78
क्लोरोफॉर्म ($CHCl_3$)	- 64	61
एसेटिक अम्ल (CH_3COOH)	17	118

9.1 कुछ कार्बनिक योगिकों के द्रवणांक व क्वथनांक

बताइए तो

1. रासायनिक बंध क्या है?
2. तत्त्व का एक परमाणु जितने रासायनिक बंध तैयार करता है उस संख्या को क्या कहते हैं?
3. रासायनिक बंध के दो महत्वपूर्ण प्रकार कौन से हैं?

पिछली कक्षा में आपने तत्वों के इलेक्ट्रनिक संरूपण और उनकी संयोजकता तथा आयनिक और सहसंयोजकीय बंध के विषय में अभ्यास किया है । कार्बन परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक संरूपण और बननेवाले सहसंयोजकीय बंध के विषय में भूमिका समझेंगे । (तालिका क्र. 9.2 देखिए ।)

कार्बन परमाणु	इलेक्ट्रॉनिक संरूपण	संयोजकता कवच की इलेक्ट्रॉन संख्या	सर्वतम नजदीकी राजवायु और इलेक्ट्रॉनिक संरूपण	
			He	Ne
$_6C$	2, 4	4	2	2,8

9.2 कार्बन के बंध बनने की भूमिका

आपको मालूम है कि किसी परमाणु के बंध तैयार करने की जो प्रेरक शक्ती होती है वह है नजदीक के राजवायु का स्थाई इलेक्ट्रॉनिक संरूपण प्राप्त करके स्थैर्य प्राप्त करना । कार्बन के संयोजकता कवच में 4 इलेक्ट्रॉन होने के कारण राजवायु का इलेक्ट्रॉनिक संरूपण प्राप्त करने के लिए कार्बन के पास अनेक विकल्प हो सकते हैं ।

(i) संयोजकता कवच के एक के बाद एक ऐसे चारों इलेक्ट्रॉन खोकर हीलिअम (He) इस राजवायु का संरूपण प्राप्त करना इस पद्धती में प्रत्येक इलेक्ट्रॉन खोते समय परमाणु पर केवल धन आवेश बढ़ता है । अतः अगला इलेक्ट्रॉन खोते समय पहले की अपेक्षा अधिक ऊर्जा लगने के कारण यह कार्य अधिक कठिन हो जाता है । इस प्रक्रिया में अंततः बननेवाला C^{4+} इस धन आयन को राजवायु संरूपण होने के बावजूद उसके छोटे आकार पर केवल उच्च आवेश होने के कारण वह अस्थाई होता है । इसलिए कार्बन परमाणु राजवायु संरूपण प्राप्त करने का यह मार्ग नहीं अपनाता ।

(ii) संयोजकता कवच के एक के बाद एक ऐसे चार इलेक्ट्रॉन स्वीकार कर निऑन (Ne) इस राजवायु का स्थाई संरूपण प्राप्त करना : इस पद्धती में प्रत्येक नया इलेक्ट्रॉन स्वीकरते समय कार्बन परमाणु पर केवल ऋण आवेश बढ़ता जाता है । अतः इलेक्ट्रॉन स्वीकारते समय बढ़े हुए प्रतिकर्षण बल को पराजित करने के लिए अधिकाधिक ऊर्जा लगने के कारण वह कार्य और अधिक कठिन हो जाता है । इस प्रक्रिया में अंततः बननेवाला C^{4-} इस ऋण आयन को राजवायु संरूपण प्राप्त होने के बावजूद वह अस्थाई होता हैं क्योंकि उसके केंद्रक में स्थित +6 इस धन आवेश को आसपास के 10 इलेक्ट्रॉनों को पकड़ कर रखना कठिन हो जाता है । साथ ही C^{4-} यह ऋण आयन छोटे आकार पर केवल उच्च आवेश के कारण अस्थाई होता है । इसलिए राजवायु संरूपण प्राप्त करने के लिए कार्बन परमाणु यह मार्ग नहीं अपनाता ।

(iii) संयोजकता कवच के चार इलेक्ट्रॉनों का अन्य परमाणुओं के चार संयोजकता इलेक्ट्रॉनों के साथ साझेदारी (sharing) करके निऑन का संरूपण प्राप्त करना : इस पद्धती में दो परमाणु एक-दूसरे के साथ संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी करते हैं जिसमें साझेदारी किए गए इलेक्ट्रॉन दोनों परमाणुओं के अतिव्यापन हुए संयोजकता कवचों में समाविष्ट होते है । जिससे प्रत्येक परमाणु राजवायु का संरूपण प्राप्त करता है और किसी भी परमाणु पर विद्युत आवेश का निर्माण नहीं होता । अर्थात् परमाणु विद्युतीय दृष्टिसे उदासीन होते हैं इस सभी के कारण परमाणु स्थायित्व प्राप्त करता है । इसलिए राजवायु संरूपण प्राप्त करने के लिए कार्बन परमाणु यह मार्ग स्वीकारता है ।

दो परमाणुओं में दो संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से जो रासायनिक बंध बनता है उसे सहसंयोजकीय बंध कहते है।

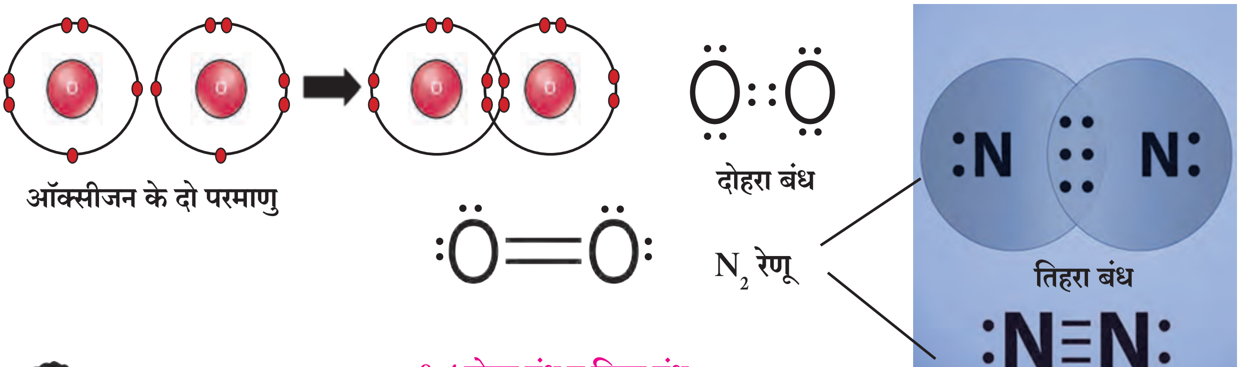
सहसंयोजकीय बंध की आकृति स्पष्ट करने के लिए इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना बनाते हैं । इस पद्धती में परमाणु के संकेत के चारों ओर वृत्त बनाकर उसमें प्रत्येक संयोजकता इलेक्ट्रॉन डॉट से या क्रास से दर्शाते है । एक परमाणु ने दूसरे परमाणु के साथ बनाए सह संयोजकीय बंध को दर्शाने के लिए दोनों परमाणुओं के संकेतों के चारों ओर वृत्त बनाकर वे एक-दूसरे को प्रतिच्छेदित करते हुए दर्शाते हैं । साझेदारी करनेवाले इलेक्ट्रॉनों की एक जोड़ी अर्थात एक सहसंयोजकीय बंध । दो परमाणुओं के संकेतों को जोड़नेवाली एक छोटी रेखाद्वारा भी सहसंयोजकीय बंध दर्शाते है । रेखा संरचना को ही 'संरचनासूत्र' भी कहते है ।

हायड्रोजन के दो अणु H_2 अणु

9.3 हाइड्रोजन परमाणु का इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना तथा रेखा संरचना

सहसंयोजकीय बंध से बननेवाले अणुओं मे सबसे सरल उदाहरण है हाइड्रोजन अणु । आइए उसे समझें । आपने पहले देखा है कि हाइड्रोजन का परमाणुं क्रमांक 1 होने के कारण उसके परमाणु में K कवच में 1 इलेक्ट्रॉन होता है । K कवच पूर्ण करके हीलिअम (He) का संरुपण प्राप्त करने के लिए उसे एक और इलेक्ट्रॉन की आवश्यकता होती है । अतः दो हाइड्रोजन परमाणु उनके इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी करते है और हाइड्रोजन का एक अणु H_2 बनता है । दो हाइड्रोजन परमाणुओं में दो इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से एक सहसंयोजकीय बंध अर्थात इकहरा बंध बनता है । (आकृति 9.3 देखिए)

दो आक्सीजन परमाणुओं के रासायनिक संयोग से O_2 यह अणु बनता है और दो नाइट्रोजन परमाणुओं के रासायनिक संयोग से N_2 यह अणु बनता है । इन दोनों अणुओं की संरचना इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना पद्धती से बनाने पर स्पष्ट होता है कि O_2 अणु में दो ऑक्सीजन परमाणु एक दूसरे को दो सहसंयोजकीय बंध से अर्थात दुहरे बंध से जोड़ते हैं तो N_2 अणु में दो नाइट्रोजन परमाणु एक दूसरे को तीन सहसंयोजकीय बंध अर्थात तिहरे बंध से जोड़ते है । (आकृति 9.4 देखिए)



9.4 दोहरा बंध व तिहरा बंध

थोड़ा सोचिए

1. क्लोरीन का परमाणु क्रमांक 17 है । क्लोरीन परमाणु के संयोजकता कवच में इलेक्ट्रॉनों की संख्या कितनी होती है ?
2. क्लोरीन का अणुसूत्र Cl_2 है । क्लोरिन के परमाणु की इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना व रेखा संरचना की आकृति बनाइए ।
3. पानी का अणुसूत्र H_2O है । इस त्रिपरिमाण्विक अणु की इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना व रेखा संरचना की आकृति बनाइए । (ऑक्सीजन परमाणु के इलेक्ट्रॉनों के लिए डॉट तथा हाइड्रोजन परमाणु के इलेक्ट्रॉन के लिए क्रॉस का उपयोग कीजिए ।)
4. अमोनिआ का अणुसूत्र NH_3 है । अमोनिया के लिए इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना तथा रेखा संरचना आकृति बनाइए ।

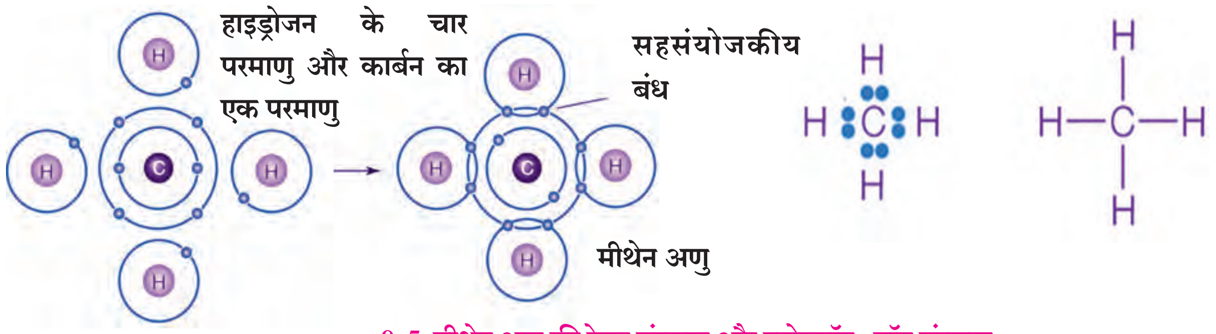
अब मीथेन (CH_4) इस कार्बनिक यौगिक का विचार करेंगे । पिछली कक्षा में आपने मीथेन की उपस्थिती, गुणधर्म और उसका उपयोग इस विषय में थोड़ी जानकारी प्राप्त की है । अब मीथेन अणु की संरचना देखेंगे । अभी हमने देखा कि चार संयोजकता इलेक्ट्रानों की सहायता से कार्बन परमाणु चार सहसंयोजकीय बंध बनाकर नजदीकी राजवायु निऑन (Ne) का संरूपण प्राप्त करता है और स्थायित्व प्राप्त करता है । मीथेन अणु की इलेक्ट्रॉन डॉट संरचना आकृती 9.5 में दर्शाई गई है ।

क्या आप जानते हैं ?

कार्बनिक यौगिकों की संरचना समझने के लिए विविध प्रकार के प्रारुपों का उपयोग करते है । आकृति 9.6 में मीथेन अणु का 'गेंद-लकडी' और 'अवकाश - व्यापी' प्रारुप दर्शाया गया है ।

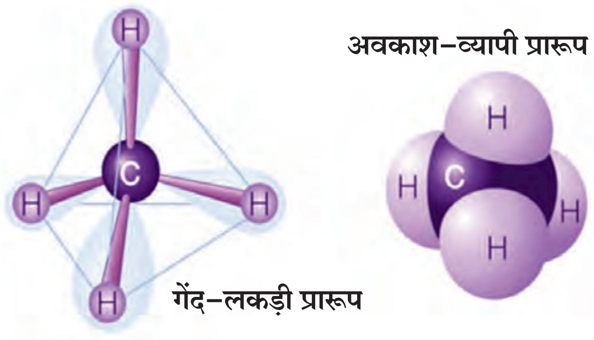
थोड़ा सोचिए

1. कार्बन डायआक्साइड का अणुसूत्र CO_2 है । इस आधार पर उसकी इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना (वृत्तरहित) और रेखा संरचना बनाइए ।
2. CO_2 में C परमाणु प्रत्येक O परमाणु से किस बंध से जुड़े हैं ?
3. गंधक का अणुसूत्र S_8 है । इसमें गंधक के आठ परमाणु एक-दूसरे से जुड़कर एक वलय बनता है । S_8 के लिए इलेक्ट्रॉन- डॉट संरचना (वृत्तसहित) बनाइए ।



9.5 मीथेन अणु की रेखा संरचना और इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना

कार्बन : एक अद्‌वितीय तत्त्व
(Carbon : A Versatile Element)



9.6 मीथेन अणु के प्रारूप

कुछ अन्य तत्वों की तरह कार्बन परमाणु संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी करके सहसंयोजकीय बंध बनाते हैं । यह हमने देखा । उसी प्रकार से मीथेन इस सरलतम कार्बनिक यौगिक की संरचना भी देखी । परंतु अन्य तत्वों की अपेक्षा कार्बन की विशेषता यह है कि कार्बन से बननेवाले यौगिकों की संख्या सबसे अधिक है । प्रारंभ में हमने देखा कि धातु और काँच/मिट्टी से बनी वस्तुओं के अलावा अन्य सभी वस्तुएँ कार्बन से बनी होती है । हम कह सकते हैं कि संपूर्ण सजीव सृष्टी कार्बन यौगिकों से बनी है । अपना शरीर भी कार्बन से बना है । कार्बन से मीथेन जैसे छोटे व सरलतम अणु से लेकर डी.एन.ए. जैसे महाप्रचंड अणु तक लाखों प्रकार के अणु बनते हैं । कार्बनिक यौगिकों के अणुद्रव्यमानों की व्याप्ती 10^{12} तक फैली हुई है । इसका अर्थ यह है कि कार्बन के परमाणु बहुत बड़ी संख्या में एकत्र आकर प्रचंड बड़े अणु बनते हैं । कार्बन को यह अद्‌वितीय गुणधर्म कैसे प्राप्त होता है? कार्बन के सहसंयोयकीय बंधों के विशिष्ट स्वरूप के कारण कार्बन बड़ी संख्या में यौगिक बना सकता है । इससे **कार्बन की विशेषताएँ** ध्यान में आती हैं कि,

अ. कार्बन में दूसरे कार्बन परमाणु के साथ प्रबल सहसंयोजकीय बंध बनाने की अद्‌वितीय क्षमता है; जिससे बड़े अणुओं का निर्माण होता है । कार्बन परमाणु के इस गुणधर्म को शृंखलाबंधन शक्ती (Catenation power) कहते है । कार्बनिक यौगिकों में कार्बन परमाणुओं की मुक्त शृंखला या बंद शृंखला होती है। मुक्त शृंखला यह सरल शृंखला या शाखित शृंखला हो सकती है । बंद शृंखला अर्थात वलयाकार रचना । दो कार्बन परमाणुओं में सहसंयोजकीय बंध प्रबल होने के कारण स्थाई होता है और इस स्थाई प्रबल सहसंयोजकीय बंध के कारण कार्बन को शृंखलाबंधन शक्ती प्राप्त होती है ।

आजतक कार्बन यौगिकों की संख्या लगभग 10 लाख है । यह संख्या अन्य सभी तत्वों से बननेवाले यौगिकों की एकत्रित संख्या से अधिक है । कार्बनिक यौगिकों के अणु द्रव्यमान की व्याप्ती का मान 10^{1} -10^{12} है । (देखिए तालिका क्र. 9.7)

थोड़ा सोचिए

1. हाइड्रोजन पैराक्साइड का आगे दी गई अभिक्रिया में अपनेआप अपघटन होता है ।
   $$H-O-O-H \rightarrow 2\,H-O-H + O_2$$
   इससे O-O इस सहसंयोजकीय बंध की प्रबलता के बारे में आप क्या अनुमान लगाएँगे?
2. ऊपर दिए गए उदाहरण से बताइए की आक्सीजन में शृंखलन शक्ती है या नहीं?

कार्बनिक यौगिक	अणु द्रव्यमान
मीथेन CH_4 (सबसे छोटा कार्बनिक यौगिक)	16
रसोई गैस ($C_3H_8 + C_4H_{10}$)	44/58
बेंजीन (C_6H_6)	78
कपूर $C_{10}H_{16}O$	152
पेनिसिलीन $C_{16}H_{18}N_2O_4S$	334
शक्कर $C_{12}H_{22}O_{11}$	342
सोडिअम डोडेसाइल बेंजीन सल्फनेट (एक अपमार्जक)	347
वसा	~ 700
स्टार्च	~ 10^3
सेक्युलोज	~ 10^5
प्रथिन	~ 10^5
पालीएथिलीन	~ 10^6
डी.एन्.ए.	~ 10^{12}

9.7 कार्बनिक यौगिक और अणु द्रव्यमान

ब. दो कार्बन परमाणुओं में एक, दो या तीन सहसंयोजकीय बंध बन सकते हैं । इन्हें ही क्रमशः इकहरा, दोहरा और तिहरा बंध कहते हैं । इकहरे बंध के साथ-साथ बहुबंध बनाने की कार्बन परमाणु की क्षमता के कारण यौगिक की संख्या बढ़ती है । उदाहरण कार्बन के दो परमाणुवाले इथेन (CH_3 - CH_3), एथीन ($CH_2 = CH_2$) और ईथाइन ($CH \equiv CH$) ऐसे तीन हाइड्रोकार्बन यौगिक हैं ।

इ. चतुःसंयोजी होने के कारण एक कार्बन परमाणु अन्य चार परमाणुओं (कार्बन या अन्य) से बंध बना सकता है । जिससे अनेक यौगिकों का निर्माण होता है । कार्बन का जिससे बंध बनता है उस परमाणु के अनुसार अलग अलग गुणधर्म उन यौगिकों को प्राप्त होते है । उदा. हाइड्रोजन और क्लोरीन इन दो एकसंयोजकता वाले तत्वों के साथ कार्बन के एक परमाणु के उपयोग से पाँच अलग-अलग यौगिक बनते हैं ।
CH_4, CH_3Cl, CH_2Cl_2 , $CHCl_3$, CCl_4 . इसी प्रकार से कार्बन परमाणुओं के O, N, S, halogen, P इत्यादि तत्वों के परमाणुओं के साथ सहसंयोजकीय बंध बनकर अनेक प्रकार के कार्बनिक यौगिक बड़ी संख्या में बनते हैं ।

ई. कार्बनिक यौगिकों की संख्या बढ़ने का एक कारण है कार्बन की एक और विशेषता वह है 'समावयवता' जिसके विषय में हम जल्द ही देखेंगे ।

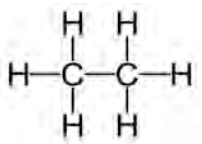
हाइड्रोकार्बन : संतृप्त और असंतृप्त (Hydrocarbons: Saturated and Unsaturated)

कार्बनिक यौगिकों में अनेक तत्वों का समावेश होता है । अधिकांश कार्बनिक यौगिकों में हाइड्रोजन इस तत्व का समावेश कम अधिक मात्रा में होता है । जिन यौगिकों में केवल कार्बन और हाइड्रोजन ये दो ही तत्व होते हैं उन्हें हाइड्रोकार्बन कहते हैं। यह सबसे सरल व मूलभूत कार्बनिक यौगिक हैं । सबसे छोटा हाइड्रोकार्बन अर्थात् एक कार्बन परमाणु और चार हाइड्रोजन परमाणु और चार हाइड्रोजन परमाणु इनके संयोग से बना मीथेन (CH_4) । हमने मीथेन की संरचना पहले ही देखी है । इथेन यह एक और हाइड्रोकार्बन है जिसका अणुसूत्र C_2H_6 है । हाइड्रोकार्बन की रेखा संरचना (संरचनासूत्र) लेखन का पहला चरण है अणु में स्थित कार्बन परमाणुओं को एक-दूसरे से इकहरे बंध से जोड़ना । उसके बाद दूसरे चरण में चतुःसंयुजी कार्बन की बची संयोजकताओं की पूर्ती करने के लिए अणुसूत्र के हाइड्रोजन परमाणुओं का उपयोग करना । (9.8 आकृती देखिए) में इथेन की इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना दो पद्धतियों से दर्शाई गई है ।

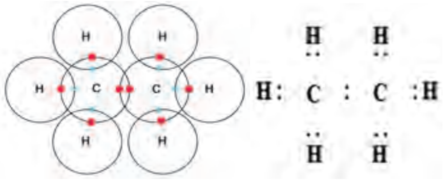
ईथेन : अणुसूत्र C_2H_6

चरण 1 : दो कार्बन परमाणु एकहरे बंध से जोड़ना C – C

चरण 2 : अणुसूत्र के 6 हाइड्रोजन परमाणु कार्बन परमाणु की चतुःसंयोजकता की पूर्ती के लिए उपयोग में लाना ।



9.8 . इथेन का रेखा संरचना सूत्र



9.9. इथेन का इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना सूत्र

थोड़ा सोचिए प्रोपेन का अणुसूत्र C_3H_8 है । प्रोपेन का संरचना सूत्र लिखिए ।

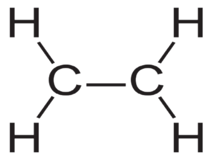
इथेन, प्रोपेन इनके संरचना सूत्र से दिखाई देता है कि सभी परमाणुओं की संयोजकता की पूर्ति एकहरे बंध से हुई है । ऐसे यौगिकों को संतृप्त यौगिक कहते हैं । इथेन, प्रोपेन ये संतृप्त हाइड्रोकार्बन हैं । संतृप्त हाइड्रोकार्बन को 'अल्केन' भी कहते है ।

कार्बन के दो परमाणुवाले और दो हाइड्रोकार्बन है एथिन (C_2H_4) और ईथाइन (C_2H_2). एथिन का संरचना सूत्र (रेखा संरचना) लिखने की पद्धती देखेंगे । (आकृती 9.10)

एथिन : अणुसूत्र C_2H_4

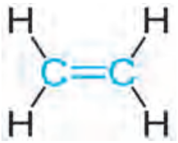
चरण 1 : दो कार्बन परमाणुओं को एकहरे बंध से जोड़ना C – C

चरण 2 : अणु में के 4 हाइड्रोजन परमाणु कार्बन परमाणु की चतुःसंयोजकता की पूर्ति के लिए उपयोग करें ।

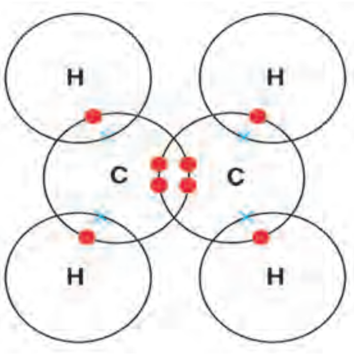


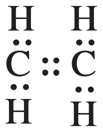
दोनों कार्बन परमाणुओं में प्रत्येक के लिए एक संयोजकता की पूर्ती होते हुए दिखाई नहीं देती है ।

चरण 3 : दो कार्बन परमाणुओं में एकहरे बंध के स्थान पर दुहरा बंध बनाकर चतुःसंयोजकता की पूर्ति करना ।



9.10 एथीन का संरचना सूत्र





9.11 एथीन की इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना

थोड़ा सोचिए 1. ईथाइन का अणुसूत्र C_2H_2 है । ईथाइन का संरचना सूत्र इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना लिखिए ।

1. ईथाइन का अणुसुत्र C_2H_2 है । ईथाइन का संरचना सूत्र लिखिए और इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना आकृति बनाइये ।
2. इथाइन में स्थित दोनों कार्बन यौगिकों की चतुःसंयोजकता की पूर्ति करके के लिए उनमें कितने बंध होना आवश्यक है । जिन कार्बनिक यौगिकों के कार्बन परमाणुओं में दुहरा या तिहरा बंध होता है उन्हें असंतृप्त यौगिक कहते हैं । एथीन और इथाइन ये असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हैं । कार्बन-कार्बन दुहरा बंध वाले असंतृप्त हाइड्रोकार्बन को 'अल्कीन' कहते हैं । जिस संरचना में कार्बन-कार्बन तिहरा बंध होता है उन्हे असंतृप्त हाइड्रोकार्बन को 'अल्काइन' कहते हैं । सामान्यतः असंतृप्त यौगिक, संतृप्त यौगिकों की अपेक्षा अधिक अभिक्रियाशील होते हैं ।

कार्बन परमाणुओं की सरल शृंखला, शाखित शृंखला और वलय

मीथेन, ईथेन, प्रोपेन इन संतृप्त हाइड्रोकार्बन के संरचनासूत्रों की तुलना करके देखेंगे । इन संरचना सूत्रों से ऐसा दिखाई देता है कि अणु के अंतर्भाग कार्बन परमाणु में संतृप्त एक या एकदूसरे से जुड़े अनेक कार्बन परमाणु हैं और प्रत्येक कार्बन परमाणु से जुड़ा हाइड्रोजन परमाणु यह अणु के परिधी के भाग में है । अंतर्भाग में जुड़े हुए कार्बन परमाणु मानो ढाँचा है । कार्बन परमाणुओंके ढाँचे से कार्बनिक यौगिक के अणु का आकार निश्चित होता है । एक के आगे एक कार्बन परमाणु जुड़ने से कार्बन परमाणुओं की सरल शृंखला बनती है ।

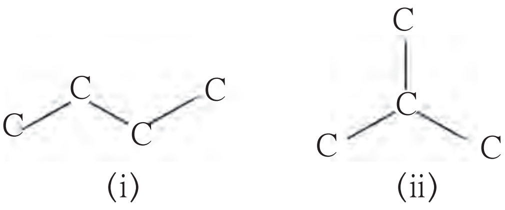
तालिका क्र. 9.12 के पहले स्तंभ में कार्बन परमाणुओं की सरल शृंखला दर्शाई गई है । उनमें स्थित कार्बन परमाणुओं की चतुःसंयोजकता की पूर्ती हो इस प्रकार से उन्हें हाइड्रोजन परमाणु जोड़कर संबंधित सरल शृंखला हाइड्रोकार्बन का संरचना सूत्र पूर्ण करके दूसरे स्तंभ में लिखिए और प्राप्त हुए अणुसूत्र को तीसरे स्तंभ में लिखिए । चौथे स्तंभ में स्तंभ में संबंधित हाइड्रोकार्बन का नाम है ।

कार्बन-परमाणुओं की सरलशृंखला	संरचनासूत्र	अणुसूत्र	नाम
C	H H–C–H H	CH_4	मीथेन
C-C			ईथेन
C-C-C			प्रोपेन
C-C-C-C			ब्यूटेन
C-C-C-C-C			पेंटेन
C-C-C-C-C-C			हेक्झेन
C-C-C-C-C-C-C			हेप्टेन
C-C-C-C-C-C-C-C			ऑक्टेन
C-C-C-C-C-C-C-C-C			नोनेन
C-C-C-C-C-C-C-C-C-C			डीकेन

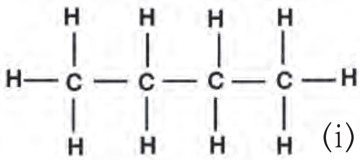
9.12 सरल शृंखला हाइड्रोकार्बन

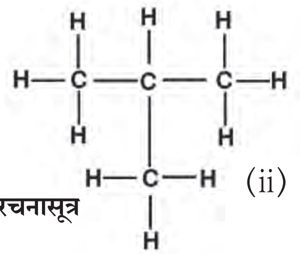
लाखों वर्षोंपूर्व समुद्रतल में दबे मृत जीवों से कालांतर में कच्चे तेल के भंडार का निर्माण हुआ । अब तेल के कुँओं से यह कच्चा तेल (Crude oil) और प्राकृतिक गैस प्राप्त की जाती है । प्राकृतिक गैस यह मुख्य रूप से मीथेन होती है । कच्चा तेल यह हजार से भी अधिक अलग-अलग यौगिकों का जटिल मिश्रण है । उसमें मुख्य रूप से अलग-अलग हाइड्रोकार्बन होते हैं । प्रभाजी ऊर्ध्वपातन पद्धती से कच्चे तेल का पृथक्करण करके उपयोग में लाए जानेवाले उपयुक्त विविध घटक प्राप्त किए जाते हैं । उदा. CNG, LPG, पेट्रोल (गैसोलीन), राकेल (केरोसीन), डिज़ल, इंजिन आइल, ग्रीस ।

अब ब्यूटेन की कार्बन शृंखला की ओर अधिक ध्यान देंगे । चार कार्बन परमाणु एकदूसरे को जोड़कर और एक प्रकार से कार्बन शृंखला बन सकती है । (आकृती 9.13 अ. देखिए।)



अ. दो संभाव्य कार्बन शृंखला





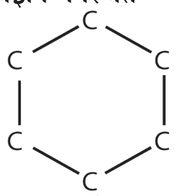
आ. C_4H_{10} इस अणुसूत्र के लिए दो संरचनासूत्र

9.13 C_4H_{10} यह अणुसूत्रवाले दो समघटक यौगिक

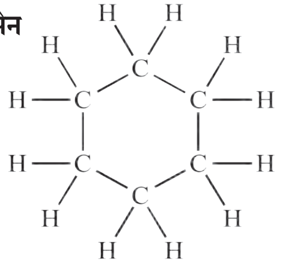
इन दो कार्बन शृंखलाओं के कार्बन परमाणुओ की चतु:संयोजकता की पूर्ती हो इतने हाइड्रोजन परमाणु जोड़ने पर दो भिन्न संरचना सूत्र प्राप्त होते है । इन दोनों संरचना सूत्रों के लिए एक ही अणुसूत्र C_4H_{10} है । संरचनासूत्र भिन्न होने के कारण ये अलग-अलग यौगिक हैं । भिन्न संरचनासूत्र वाले यौगिकों के अणुसूत्र जब समान होते हैं तब इस घटना को 'संरचना समावयवता' कहते हैं । कार्बनिक यौगिकों में होनेवाली समावयवता के कारण कार्बनिक यौगिकों की संख्या में वृद्धि होती है । आकृती क्र. 9.13 (आ) की कार्बन शृंखला (i) यह कार्बन परमाणुओं की सरल शृंखला है और कार्बन श्रृंखला (ii) यह कार्बन परमाणुओं की शाखित शृंखला है ।

सरल शृंखला और शाखित शृंखला के अतिरिक्त कुछ कार्बनिक यौगिकों में कार्बन परमाणुओ की बंद शृंखला होती है और वहाँ कार्बन परमाणुओं के वलय बनते हैं । उदा. सायक्लोहेक्झेन इस यौगिक का अणुसूत्र C_6H_{12} उसके संरचनासूत्र में छह कार्बन परमाणुओं का वलय है । (आकृति 9.14 देखिए)

अ.सायक्लोहेक्झेन में स्थित कार्बन वलय



आ. सायक्लोहेक्झेन का संरचनासूत्र

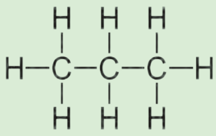
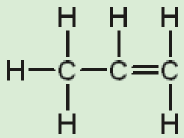
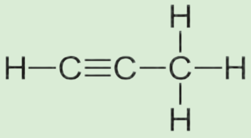
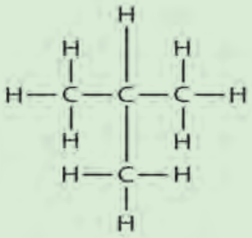
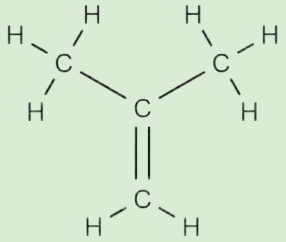
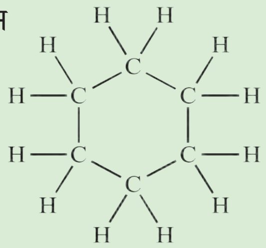
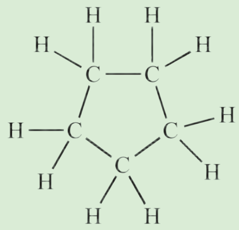
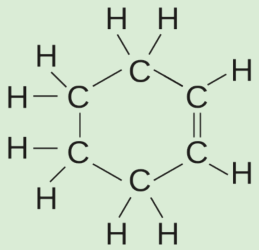
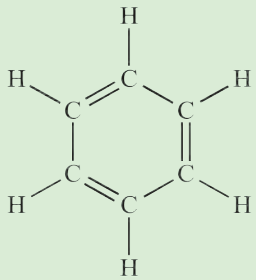


9.14 सायक्लोहेक्झेन की वलय संरचना

थोड़ा सोचिए

सायक्लोहेक्झेन की इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना बनाइए ।

सरल शृंखला, शाखित शृंखला और वलयांकित, सभी प्रकार के कार्बनिक यौगिक ये संतृप्त या असंतृप्त हो सकते हैं। तालिका 9.15 में हाइड्रोकार्बन के विविध उदाहणों से स्पष्ट होता है।

	संतृप्त हाइड्रोकार्बन	असंतृप्त हाइड्रोकार्बन
सरल शृंखला हायड्रोकार्बन	प्रोपेन C_3H_8 	 प्रोपीन C_3H_6  प्रोपाइन C_3H_4
शाखित शृंखला हाइड्रोकार्बन	आयसोब्यूटेन C_4H_{10} 	आयसोब्यूटिलीन C_4H_8 
वलयांकित हाइड्रोकार्बन	सायक्लोहेक्झेन C_6H_{12}   सायक्लोपेंटेन C_5H_{10}	सायक्लोहेक्झीन C_6H_{10}   बेंझीन C_6H_6

9.15 हाइड्रो कार्बन के विविध प्रकार

बेंझीन के संरचनासूत्र से पता चलता है कि वह एक वलयांकित असंतृप्त हाइड्रोकार्बन है। बेंझीन की संरचना में 6 कार्बन परमाणुओं के वलय में एक के बाद एक ऐसे तीन दुहरे बंध होते हैं। यह विशिष्ट घटक जिनकी संरचना में होता है उन्हें अरोमेटिक यौगिक कहते हैं।

कार्बनिक यौगिकों में क्रियात्मक समूह (Functional groups in carbon compounds)

अब तक आपने कार्बन और हाइड्रोजन इन तत्वों के संयोग से बननेवाले हाइड्रोकार्बन यौगिक देखे। विविध हैलोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, गंधक जैसे तत्वों के साथ कार्बन के बंध बनकर अनेक प्रकार के कार्बनिक यौगिक बनते है। हाइड्रोजन कार्बन शृंखला मे एक या एक से अधिक हाइड्रोजन परमाणुओं के स्थान पर इन तत्वों के परमाणु प्रस्थापित होते हैं जिससे कार्बन की चतु:संयोजकता की पूर्ति होती है। हाइड्रोजन के प्रतियोगी ऐसे तत्वों के परमाणु को विषम परमाणु कहते हैं। कभी कभी ये विषम परमाणु अकेले न होकर विशिष्ट परमाणु समूह के रूप में होते हैं। (देखिए तालिका क्र. 9.16) ऐसे विषम परमाणुओं या विषम परमाणुओं के समूहद्वारा उस यौगिक को विशिष्ट रासायनिक गुणधर्म प्राप्त होता है, फिर चाहे उस कार्बनिक यौगिक की कार्बनशृंखला की लंबाई व स्वरूप कुछ भी हो। इसलिए इस विषम परमाणु या विषम परमाणुओं के समूह को क्रियात्मक समूह कहते हैं। तालिका 9.16 में कार्बनिक यौगिको में पाए जानेवाले कुछ क्रियात्मक समूह दर्शाए गए है।

यहाँ क्रियात्मक समूह की मुक्त संयोजकता छोटी रेखा द्‌वारा दर्शाई गई है । हाइड्रोजन का स्थान ग्रहण करनेवाले क्रियात्मक समूह इस संयोजकता की सहायता से कार्बन शृंखला से जुड़ जाते है । **कार्बन-कार्बन दोहरा और तिहरा** बंध ये भी क्रियात्मक समूह के रूप में पहचाने जाते हैं क्योंकि उनके कारण उन यौगिकों को विशिष्ट रासायनिक गुणधर्म प्राप्त होते हैं ।

विषम परमाणु	**क्रियात्मक समूह**		
	नाम	संरचनासूत्र	संक्षिप्त संरचनासूत्र
हेलोजन (क्लोरीन, ब्रोमीन,आयोडीन)	हेलो (क्लोरो/ब्रोमो/ आयोडो)	-X (-Cl, -Br, -I)	- X(-Cl, -Br, -I)
आक्सीजन	1. अल्कोहल	-O-H	-OH
	2. अल्डिहाइड	O ‖ -C-H	-CHO
	3. कीटोन	O ‖ -C-	-CO-
	4. कार्बाक्सिलिक अम्ल	O ‖ -C-O-H	-COOH
	5. इथर	- O-	-O-
	6. इस्टर	O ‖ -C-O-	-COO-
नाइट्रोजन	अमीन	- N - H | H	$-NH_2$

9.16 कार्बनिक यौगिकों में कुछ क्रियात्मक समूह

सजातीय श्रेणी (Homologous series)

आपने देखा कि कार्बन परमाणु एक-दूसरे से जुड़कर अलग-अलग लंबाई की शृंखलाएँ बनाते हैं । इन शृंखलाओं में हाइड्रोजन परमाणु का स्थान कोई क्रियात्मक समूह ले सकता है यह भी आपने देखा । अतः एक ही क्रियात्मक समूह परंतु अलग-अलग लंबाई की कार्बन शृंखलाएँ ऐसे यौगिक बड़ी संख्या में बनते हैं । उदा. अल्कोहल यह क्रियात्मक समूह वाले CH_3-OH, CH_3-CH_2-OH, $CH_3-CH_2-CH_2-OH$, $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ ऐसे अनेक यौगिक बनते हैं । इन सभी में कार्बन शृंखला की लंबाई अलग-अलग है फिर भी क्रियात्मक समूह समान होने के कारण उनके रासायनिक गुणधर्मों में बहुत समानता होती है । क्रमशः बढ़ते जानेवाली लंबाईवाली शृंखलाओं पर विशिष्ट हाइड्रोजन के स्थान पर समान क्रियात्मक समूह जुड़ने के कारण जो श्रेणी बनती है उसे सजातीय श्रेणी कहते हैं । क्रियात्मक समूह के अनुसार अलग अलग सजातीय श्रेणियाँ होती हैं । उदाहरण अल्कोहलों की सजातीय श्रेणी, कार्बोक्सिल अम्लों की सजातीय श्रेणी, अल्कोहाइड इत्यादी एक ही सजातीय श्रेणी के सभी सदस्य सजातीय होते हैं । इससे पूर्व तालिका क्र. 9.12 में आपने संरचनासूत्र और अणुसूत्र भरे हैं, उससे अल्केन की सजातीय श्रेणी की शुरूआत का अंश निर्मित हुआ ।

सजातीय श्रेणियों की विशेषताएँ समझने के लिए अल्केन, अल्कीन और अल्कोहल की सजातीय श्रेणियों के शुरूआत के अंश देखेंगे । (तालिका क्र.9.17)

तालिका पूर्ण कीजिए । सजातीय श्रेणी तक्ता क्र.9.17 अ,आ और इ में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए ।

अ. अल्केनों की सजातीय श्रेणी

नाम	अणुसूत्र	संक्षिप्त संरचनासूत्र	कार्बन परमाणुओं की संख्या	$-CH_2-$ घटकोंकी संख्या	क्वथनांक °C
मीथेन	CH_4	CH_4	1	1	-162
ईथेन	C_2H_6	CH_3-CH_3	2	2	-88.5
प्रोपेन	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$	3	3	-42
ब्यूटेन	C_4H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	0
पेंटेन	C_5H_{12}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	36
हेक्झेन	C_6H_{14}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	69

आ. अल्कोहलों की सजातीय श्रेणी

नाम	अणुसूत्र	संक्षिप्त संरचनासूत्र	कार्बन परमाणुओं की संख्या	$-CH_2-$ घटकों की संख्या	क्वथनांक °C
मीथेनाल	CH_4O	CH_3-OH	1	1	63
ईथेनाल	C_2H_6O	CH_3-CH_2-OH	2	2	78
प्रोपेनाल	C_3H_8O	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	...	...	97
ब्यूटेनाल	$C_4H_{10}O$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	...	...	118

इ. अल्कीनों की सजातीय श्रेणी

नाम	अणुसूत्र	संक्षिप्त संरचनासूत्र	कार्बन परमाणु-ओंकी संख्या	$-CH_2-$ घटकों की संख्या	क्वथनांक °C
एथीन	C_2H_4	$CH_2=CH_2$	2	0	-102
प्रोपीन	C_3H_6	$CH_3-CH=CH_2$	3	1	-48
1-ब्यूटीन	C_4H_8	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	...	...	-6.5
1-पेंटीन	C_5H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$	...	...	30

9.17 कुछ सजातीय श्रेणियाँ

थोड़ा सोचिए

1. अल्केन की सजातीय श्रेणी के पहले दो सदस्य मीथेन (CH_4) और इथेन (C_2H_6) इनके सूत्रों में कितने $-CH_2-$ (मेथिलिन) घटकों का अंतर है? इसी प्रकार इथेन (C_2H_6) और प्रोपेन (C_3H_8) इन क्रमिक सदस्यों के सूत्रों में कितने $-CH_2-$ घटकों का अंतर है ?
2. अल्कोहोल सजातीय श्रेणी के तीसरे सदस्य की अपेक्षा चौथे सदस्य के सूत्र में कितने मेथिलिन घटक अधिक हैं ?
3. अल्कीन की सजातीय श्रेणी में तीसरे सदस्य की अपेक्षा दूसरे सदस्य के सूत्र में कितने मेथिलिन घटक कम हैं?

आपने देखा कि किसी भी सजातीय श्रेणी में कार्बन शृंखला की लंबाई के आरोही क्रम में जाने पर हर बार एक मेथिलिन घटक ($-CH_2-$) बढ़ता जाता है । इसलिए किसी भी सजातीय श्रेणी में लंबाई के आरोही क्रम में जाते समय सदस्यों के अणुद्रव्यमान में 14μ की वृद्धी होती है ।

तालिका क्र. 9.17 (अ), (आ) और (इ) के अवलोकन से एक और बात ध्यान में आती है और वह यह है कि क्वथनांक की प्रवणता । क्वथनांक यह यौगिक का एक भौतिक गुणधर्म है । सामान्यतः ऐसा दिखाई देता है कि किसी भी सजातीय श्रेणी में आरोही क्रम में जाने पर भौतिक गुणधर्मों में एक दिशा में परिवर्तन होता है, अर्थात भौतिक गुणधर्मों में प्रवणता दिखाई देती है ।

1. तालिका क्र.9.17 (इ) में अल्कीनों की सजातीय श्रेणी दी गई है । इस श्रेणी के सदस्यों के अणुसूत्रों का अवलोकन कीजिए । अणुसूत्रों में कार्बन परमाणुओं की संख्या और हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या इनमें क्या संबंध दिखाई देता है?
2. यदि अल्कीनों के अणुसूत्रों के कार्बन परमाणुओं की संख्या को 'n' मान लिया जाए तो हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या क्या होगी?

अल्कीनों की सजातीय श्रेणी सदस्यों का अणुसूत्र C_nH_{2n} इस सामान्य सूत्र से दर्शाते हैं । यदि 'n' का मान '2' हो, तो C_2H_{2x2} अर्थात C_2H_4 यह इस श्रेणी के पहले सदस्य का अणुसूत्र प्राप्त होता है । यदि 'n' का मान '3' हो तो C_3H_{2x3} अर्थात C_3H_6 यह अल्कीन श्रेणी के दूसरे सदस्य का अणुसूत्र प्राप्त होता है ।

1. अल्केन की सजातीय श्रेणी के सदस्यों के अणुसूत्रों लिए सामान्य सूत्र क्या होगा? इस श्रेणी के प्रथम सदस्य के लिए 'n'का मान क्या हैं?
2. अल्काइनों की सजातीय श्रेणी के लिए सामान्य अणुसूत्र C_nH_{2n-2} है । इस सूत्र में 'n' का मान 2, 3, और 4 रखकर क्रमशः पहले, दूसरे और तीसरे सदस्य के अणुसूत्र लिखिए ।

उपर्युक्त उदाहरणों से सजातीय श्रेणियों की कुछ विशेषताएँ हमारे ध्यान में आती हैं जो इस प्रकार हैं –

(i) सजातीय श्रेणी में एक सदस्य से अगले दूसरे सदस्य की ओर जाते समय
(अ) एक मेथिलिन (CH_2) घटक की वृद्धि होती है । (आ) अणुद्रव्यमान 14μ से बढ़ता है । (इ) कार्बन परमाणु की संख्या 1 से बढ़ती है ।

(ii) सजातीय श्रेणी के सदस्यों के रासायनिक गुणधर्मों में समानता होती है ।

(iii) सजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों के लिए एक ही सामान्य अणुसूत्र होता है ।

1. तालिका क्र. 9.16 के क्रियात्मक समूहों का उपयोग करके तैयार होनेवाले सजातीय श्रेणी के प्रथम चार सदस्यों के संरचनासूत्र लिखिए ।
2. अल्केन के सजातीय श्रेणी का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} है । इस आधार पर श्रेणी के 8 वे और 12 वें सदस्य का अणुसूत्र लिखिए ।

कार्बनिक यौगिकों की नामकरण पद्धतियाँ :

अ. सामान्य नामकरण पद्धती : हमने देखा कि आजतक लाखों कार्बनिक यौगिक ज्ञात हैं । प्रारंभिक काल में ज्ञात कार्बन यौगिकों की संख्या कम थी, उस समय वैज्ञानिकों ने उनके नामकरण विविध प्रकारों से किए थे । उन नामों को आज सामान्य नाम कहते है । उदाहरणार्थ, मीथेन, इथेन, प्रोपेन, ब्यूटेन इन प्रथम चार अल्केन के नामों का उगम भिन्न भिन्न है। उनके बाद के अल्केन के नाम उनमें स्थित कार्बन संख्या के अंको के आधार पर दिए गए है । C_4H_{10} इस अणुसूत्र के लिए सरल शृंखला या शाखित शृंखला ऐसे संरचनासूत्र वाले दो समघटक यौगिकों की संभावना है । उन्हें एन्-ब्यूटेन (n-butane, normal-butane) और आय्-ब्यूटेन (i-butane, iso-butane) ऐसे दो नाम देकर उनकी भिन्नता व सहसंबंध को दर्शाया गया है ।

थोड़ा सोचिए

1. C_5H_{12} इस अणुसूत्रवाले तीन संरचनासूत्रों की आकृतियाँ बनाइए ।
2. उपर्युक्त तीन संरचनासूत्रों को एन्-पेंटेन, आय्-पेंटेन व निओ-पेंटेन ये नाम दीजिए । (इसके लिए ब्यूटेन के समावयवों के नामो के तर्क संगती का उपयोग कीजिए।
3. C_6H_{14} यह अणुसूत्र वाले सभी संभावित संरचनासूत्र की आकृतियाँ बनाइए । इन सभी समावयवों को नाम दीजिए । नाम देते समय आनेवाली समस्याएँ कौन-सी हैं ?

आनेवाले समय में कार्बनिक यौगिकों की संख्या अत्याधिक बढ़ने के कारण 'सामान्य नामो' की वजह से समस्या उत्पन्न होने लगी । कार्बनिक यौगिकों को नाम देने के लिए तर्कशुद्‌ध और सर्वमान्य पद्‌धती की आवश्यकता महसूस होने लगी ।

आ. आय्.यू.पी.ए.सी. नामकरण पद्‌धती (IUPAC nomenclature system)

इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड ॲप्लाइड केमिस्ट्री (IUPAC) इस संस्था ने यौगिकों की संरचना पर आधारित नामकरण पद्‌धती बनाई और उसे पूरे विश्व में मान्यता प्राप्त हुई । इस पद्‌धती में सभी प्रकार के कार्बनिक यौगिकों को विशिष्ट नाम देने की सुविधा है । हम यहाँ एक ही क्रियात्मक समूहवाले कुछ सरल शृंखला यौगिकों को आय.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम कैसे देते हैं, ये देखेगें और उन यौगिकों के सामान्य नाम भी देखेंगे ।

किसी भी कार्बनिक यौगिक के आय.यू.पी.ए.सी. नाम के तीन घटक होते है, जनक, प्रत्यय और उपसर्ग । नाम में उनकी व्यवस्था इस प्रकार होती है ।

उपसर्ग – जनक – प्रत्यय

यौगिक को आय्.यू.पी.ए.सी. नाम देते समय उस यौगिक के जनक अल्केन का नाम आधार लेते हैं । जनक अल्केन के नाम को योग्य प्रत्यय या उपसर्ग जोड़कर यौगिक का नाम बनाते हैं । सरल शृंखला यौगिकों के आय्.यू.पी.ए.सी. नामकरण के चरण निम्न प्रकार से हैं ।

चरण 1 : सरल-शृंखला यौगिक का संरचना सूत्र लिखकर उसके कार्बन परमाणुओं की संख्या गिनिए । इस संख्या के बराबर कार्बन परमाणु वाला अल्केन ही प्रस्तुत यौगिक का जनक होता है । इस जनक अल्केन का नाम अंग्रेजी में लिखिए। प्रस्तुत यौगिक के कार्बन शृंखला में दोहरा बंध हो तो जनक नाम का अंत 'ane'के स्थान पर 'ene' से कीजिए । यदि प्रस्तुत यौगिक के कार्बन शृंखला में तिहरा बंध हो तो जनक नाम का अंत 'ane' स्थान पर 'yne' से कीजिए । (देखिए तालिका क्र.9.18)

अनु.क्र.	संरचनासूत्र	सरलशृंखला	जनक नाम
1	$CH_3-CH_2-CH_3$	C-C-C	propane प्रोपेन
2	CH_3-CH_2-OH	C-C	ethane ईथेन
3	CH_3-CH_2-COOH	C-C-C	propane प्रोपेन
4	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$	C-C-C-C	butane ब्यूटेन
5	$CH_3-CH=CH_2$	C-C=C	propene प्रोपीन
6	$CH_3-C\equiv CH$	C-C≡C	propyne प्रोपाइन

9.18 सरल शृंखला यौगिकों के आय् यू पी.ए.सी. नामकरण का चरण – 1

चरण 2 : संरचनासूत्र में कोई क्रियात्मक समूह होने पर जनक के नाम का अंतिम 'e' यह अक्षर निकालकर उसके स्थान पर क्रियात्मक समूह का संक्षिप्त नाम प्रत्यय के रूप मैं जोड़िए । (अपवाद : हैलोजन इस क्रियात्मक समूह का संक्षिप्त नाम हमेशा उपसर्ग के रूप में जोड़ते है। देखिए तालिका 9.19)

चरण 3 : -CHO या -COOH इन क्रियात्मक समूह के कार्बन को 1 यह अंक दीजिए । ये क्रियात्मक समूह न होने पर कार्बन शृंखला के कार्बन परमाणुओं को एक सिरे से दूसरे सिरे तक अंक दीजिए । शृंखला का अंकन दो दिशाओं से हो सकता है । जिस अंकन के कारण क्रियात्मक समूह धारण करनेवाले कार्बन परमाणु को छोटा अंक मिलता है उस अंकन को ग्राह्य लीजिए । क्रियात्मक समूह के संक्षिप्त नाम के पहले यह अंक लिखिए। अंतिम नाम में अंक और अक्षर के बीच छोटी आडी रेखा खींचिए । (तालिका क्र. 9.20 देखिए) (केवल दो कार्बन अणु वाली कार्बन शृंखला को अंकन करनेकी आवश्यकता नहीं होती)

क्र.	संरचनासूत्र	क्रियात्मक समूह (संक्षिप्त नाम)	जनक नाम	जनक–प्रत्यय	उपसर्ग–जनक
1	CH_2-CH_2-OH	- OH (ol) (आल)	ethane (ईथेन)	ethanol (ईथेनाल)	–
2	CH_3-CH_2-Cl	- C*l* (क्लोरो)	ethane (ईथेन)	–	chloroethane (क्लोरोईथेन)
3	$Br-CH_2-CH_3$	-Br (ब्रोमो)	ethane (ईथेन)	–	bromoethane (ब्रोमोईथेन)
4	CH_3-CH_2-CHO	- CHO (al) (आल)	propane (प्रोपेन)	propanal प्रोपेनाल	–
5	CH_3-COOH	- COOH (oic acid) (आइक ॲसिड)	ethane (ईथेन)	ethanoic acid ईथेनाइक ॲसिड	–
6	CH_3-NH_2	- NH_2 (amine) (अमीन)	methane (मीथेन)	methanamine (मीथेनामीन)	–
7	$CH_3-CO-CH_3$	- CO- (one)(ओन)	propane (प्रोपेन)	Propanone (प्रोपेनोन)	

9.19 : आय् यू पी.ए.सी. नामकरण : चरण – 2

क्र.	संरचनासूत्र	कार्बन शृंखला के दो अंकन	ग्राह्य अंकन	यौगिक का आय् यू पॅक नाम
1.	$CH_3-CH-CH_3$ | OH	$C^1-C^2-C^3$ | OH $C^3-C^2-C^1$ | OH	दोनो अंकन एकसमान	Propan-2-ol (प्रोपेन-2-ओल)
2.	$CH_3-CH_2-CH_2-CH-CH_3$ | Cl	$C^5-C^4-C^3-C^2-C^1$ | Cl $C^1-C^2-C^3-C^4-C^5$ | Cl	$C^5-C^4-C^3-C^2-C^1$ | (Cl)	2-Chloropentane (2-क्लोरोपेंटेन)
3.	O || $CH_3-C-CH_2-CH_2-CH_3$	O || $C_1-C_2-C_3-C_4-C_5$ O || $C_5-C_4-C_3-C_2-C_1$	O || $C_1-C_2-C_3-C_4-C_5$	pentan-2-one (पेंटेन-2 - ओन)

9.20 : आय् यू पी.ए.सी. नामकरण : चरण – 3

जिन यौगिकों में शाखित शृंखला, कार्बन वलय, विषम परमाणुयुक्त वलय ऐसे अधिकतम् जटिल संरचनात्मक घटक होते हैं उनके आय्.यू.पी.ए.सी. नाम लिखने के लिए अन्य कुछ चरण आवश्यक हैं । उनके विषय में अध्ययन अगली कक्षाओं में समाविष्ट होगा । उसी प्रकार से यह भी ध्यान में रखें कि प्रयोगशाला में हमेशा उपयोग में लाए जानेवाले कार्बनिक यौगिकों के सामान्य नाम अधिक प्रचलित हैं ।

तालिक पूर्ण कीजिए।

तालिका क्रमांक 9.21 में कुछ कार्बनिक यौगिकों के सामान्य नाम और संरचनासूत्र दिए हैं । उनके आय्.यू.पी.ए.सी. नाम तीसरे स्तंभ में लिखिए और तालिका पूर्ण कीजिए ।

अ. क्र	सामान्य नाम	संरचनासूत्र	आय्.यू.पी.ए.सी. नाम
1	एथिलीन (ethylene)	$CH_2=CH_2$	
2	एसिटिलीन (acetylene)	$HC\equiv CH$	
3	एसिटिक ॲसिड (acetic acid)	CH_3-COOH	
4	मेथिल अल्कोहल (methyl alcohol)	CH_3-OH	
5	एथिल अल्कोहल (ethyl alcohol)	CH_3-CH_2-OH	
6	एसिटाल्डिहायड (acetaldehyde)	CH_3-CHO	
7	एसिटोन (acetone)	$CH_3-CO-CH_3$	
8	एथिल मेथिल कीटोन (ethyl methyl ketone)	$CH_3-CO-CH_2-CH_3$	
9	एथिल अमीन (ethyl amine)	$CH_3-CH_2-NH_2$	
10	एन – प्रोपिल क्लोराइड (n- propyl chloride)	$CH_3-CH-CH_3-Cl$	

9.21 कुछ कार्बनिक यौगिकों के सामान्य नाम, संरचनासूत्र तथा आय.यू.पी.ए.सी. नाम

कार्बनिक यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म

थोड़ा याद कीजिए

1. कौन से घटक के कारण बायोगैस का ईंधन के रूप में उपयोग होता है?
2. कार्बन तत्व के ज्वलन से कौन-सा उत्पाद बनता हैं?
3. बायोगैस का ज्वलन यह अभिक्रिया ऊष्माग्राही है या ऊष्माउन्मोची?

1. ज्वलन (Combustion) : कार्बनिक यौगिकों के रासायनिक गुणधर्मों में सर्वप्रथम 'ज्वलन' यह गुणधर्म देखेंगे। पिछली कक्षा में हमने देखा कि विविध अपरूपों के स्वरूप में कार्बन ऑक्सीजन की उपस्थिती में जलाने पर उसका ज्वलन होकर ऊष्मा और प्रकाश बाहर निकलते हैं और कार्बन डायआक्साइड गैस बनती है। हाइड्रोकार्बन, उसी प्रकार से कार्बन के अधिकांश यौगिकों का आक्सीजन की उपस्थिति में ज्वलन होने पर ऊष्मा और प्रकाश बाहर निकलते हैं और कार्बन डायआक्साइड तथा पानी ये सामान्य उत्पाद बनते हैं। कुछ ज्वलन अभिक्रियाएँ निम्नलिखित प्रकार से है।

(i) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ + ऊष्मा और प्रकाश
(कार्बन)

(ii) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ऊष्मा और प्रकाश
(मीथेन)

(iii) $CH_3-CH_2-OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ + ऊष्मा और प्रकाश
(इथेनाल)

थोड़ा सोचिए

एल्.पी.जी. में प्रोपेन (C_3H_8) यह एक ज्वलनशील घटक होता है। प्रोपेन के पूर्ण ज्वलन की अभिक्रिया लिखिए।

आओ करके देखे।

उपकरण : बन्सेन बर्नर, कॉपर गाज (हॅण्डल जुड़ी हुई तांबे की जाली), धातु की पट्टी इत्यादि।
रासायनिक पदार्थ : इथेनाल, एसिटीक अम्ल, नेफ्थेलीन ।

कृती : स्वच्छ व कमरे के तापमापवाले कापर गाजपर उपर्युक्त में से एक रासायनिक पदार्थ (3-4 बूँद या चुटकीभर चूर्ण) रखकर कापर गाज बन्सेन बर्नर की नीली ज्योति पर रखिए और निरीक्षण कीजिए । ज्वलन के कारण धूँआ या काली पर्त (काजल) बनती हुई दिखाई देती है क्या? पदार्थ का ज्वलन होते समय उसकी ज्योति पर धातु की पट्टी रखिए । क्या उस पट्टी पर पर्त जमती है ? किस रंग की? उपर्युक्त अन्य रासायनिक पदार्थ का उपयोग करके यही कृती पुनः कीजिए ।

उपर्युक्त कृती मे इथेनाल यह संतृप्त कार्बनिक यौगिक है और नेफ्थेलीन यह असंतृप्त कार्बनिक यौगिक है। सामान्यतः संतृप्त कार्बनिक यौगिक जलते समय नीली ज्योति से जलते हैं तथा असंतृप्त कार्बनिक यौगिक पीली ज्योति से जलते हैं और काला धूँआ छोड़ते हैं । इस काले धूएँ के कारण उपर्युक्त कृती में धातु की पट्टी पर कालीं पर्त जमा होती है ।

अणुसूत्रों की तुलना करने पर यह दिखाई देता है कि असंतृप्त कार्बनिक यौगिकों में कार्बन का अनुपात संतृप्त कार्बनिक यौगिकों की तुलना में अधिक है। इसलिए असंतृप्त यौगिकों के ज्वलन के समय अज्वलित कार्बन के कण भी बनते हैं । ज्योति में स्थित कार्बन के ये तप्त कण पीला प्रकाश देते है इसलिए ज्योती पीली दिखाई देती है । यदि आक्सीजन की आपूर्ति सीमित हो तो संतृप्त यौगिकों के ज्वलन से भी पीली ज्योति प्राप्त होती है ।

तुलना कीजिए ।

ईथेनाल (C_2H_5OH) व नेफ्थेलीन ($C_{10}H_8$) के कार्बन परमाणुओं का अनुपात

करके देखिए !

बन्सेन बर्नर जलाइए । बर्नर की तली में स्थित हवा का छिद्र उस पर घूमनेवाले पतले आवरण की सहायता से खोलिए और बंद कीजिए । पीली और काजलयुक्त ज्योति कब मिलती है? नीली ज्योति कब मिलती है?

2. आक्सीकरण (Oxidation)

कार्बनिक यौगिक हवा में जलाने (प्रज्वलित करने) पर हवा में स्थित आक्सीजन के साथ सरलता से संयोग कर जलने लगा यह आपने देखा । इस ज्वलन क्रिया में कार्बनिक यौगिकों के अणुओं में स्थित सभी रासायनिक बंध टूटकर CO_2 और H_2O ये उत्पाद बनते है अर्थात् ज्वलन क्रिया में कार्बनिक यौगिकों का पूर्णतः आक्सीकरण होता है । आक्सीजन के स्रोत के रूप में कुछ रासायनिक पदार्थों का भी उपयोग किया जाता है । जो पदार्थ अन्य पदार्थों को आक्सीजन दे सकते हैं उन्हें आक्सीकारक या आक्सीडक कहते हैं । पोटैशियम परमैंगनेट, पोटैशियम डायक्रोमेट ये अधिकतर उपयोग में लाए जानेवाले आक्सीकारक यौगिक हैं । आक्सीकारकों का परिणाम कार्बनिक यौगिकों में स्थित विशिष्ट क्रियात्मक समूहों पर होता हैं ।

इसे सदैव ध्यान में रखिए ।

घरेलू गैस या रॉकेल की सिगड़ियों में हवा के लिए आगमनमार्ग होता है । अतः पर्याप्त आक्सीजनयुक्त वायुमिश्रण ईंधन जलकर स्वच्छ नीली ज्योति प्राप्त होती है । यदि रसोईघर के बर्तनों की पेंदी पर काजल जमने लगे तो इसका अर्थ है कि हवा का आगमन मार्ग बंद है और इसलिए ईंधन व्यर्थ जा रहा है। ऐसे समय सिगडी में स्थित हवा का आगमन मार्ग साफ करना चाहिए ।

करके देखिए !

साहित्य : परखनली, बन्सेन बर्नर, मापनपात्र, ड्रापर, इत्यादि ।

रासायनिक पदार्थ : इथेनाल, सोडियम कार्बोनेट का तनु विलयन, पोटैशियम परमैंगनेट का तनु विलयन ।

कृती : परखनली में 2-3 मिली इथेनाल लेकर उसमें 5 मिली सोडियम कार्बोनेट का विलयन मिलाकर परखनली को बर्नर पर रखकर मिश्रण थोड़ा गुनगुना होने दीजिए । इस गुनगुने मिश्रण में पोटैशियम परमैंग्नेट का तनु-विलयन ड्रापर की सहायता से बूँद-बूँद डालिए और मिश्रण को हिलाते रहिए । मिलाने पर पोटैशियम परमैंग्नेट का विशिष्ट गुलाबी रंग बना रहता है क्या? मिलाने की क्रिया जारी रखते समय कुछ समय बाद गुलाबी रंग अदृश्य होना रूककर, रंग वैसा ही रहता है क्या?

उपर्युक्त कृती में पोटैशियम परमैंग्नेट के क्षारीय विलयन में इथेनाल का आक्सीकरण होकर वह इथेनाइक अम्ल में रूपांतरित होता है। इस अभिक्रिया में केवल क्रियात्मक समूह के नजदीकवाले कुछ रासायनिक बंध ही भाग लेते हैं।

नीचे दिए गए समीकरण से यह स्पष्ट होता है।

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[\text{क्षारीय } KMnO_4]{(O)} CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - OH$$

(इथेनाल) → (इथेनोइक अम्ल)

तुलना कीजिए।

इथेनाल का इथेनोइक अम्ल में रूपांतर यह आक्सीकरण अभिक्रिया क्यों हैं?

इथेनाल में पोटैशियम परमैंगनेट बूँद-बूँद मे मिलाना शुरू करने पर आक्सीकरण की क्रिया में उपयोग में लाए जाने के कारण पोटैशियम परमैंगनेट का गुलाबी रंग अदृश्य होता है। मिलाने की क्रिया के एक विशिष्ट स्तर पर परखनली के संपूर्ण इथेनाल का पूर्ण आक्सीकरण होता है। इसके पश्चात पोटैशियम परमैंगनेट का मिलाना जारी रखने पर उसका उपयोग न होने के कारण वह बचा रहता है। इस बचे हुए पोटैशियम परमैंगनेट का गुलाबी रंग अदृश्य न होकर बना रहता है।

3. संकलन अभिक्रिया (Addition Reaction)

आओ करके देखे। **उपकरण :** परखनली, ड्रापर , इत्यादि।

रासायनिक पदार्थ : टिंचर आयोडीन (आयोडीन का ईथेनाल मिश्रित विलयन), ब्रोमीन जल, पिघला हुआ वनस्पती घी, विविध वनस्पती तेल (मूँगफली, करडी, सूर्यमुखी, जैतून इत्यादि)

कृती : एक परखनली में 2 मिली तेल लेकर उसमें 4 बूँचे टिंचर आयोडीन या ब्रोमीन जल डालिए। परखनली हिलाइये। ब्रोमीन या आयोडीन का मूल रंग अदृश्य हुआ या नहीं निश्चित कीजिए। यही कृती अन्य तेल और वनस्पती घी का उपयोग कर पुनः कीजिए।

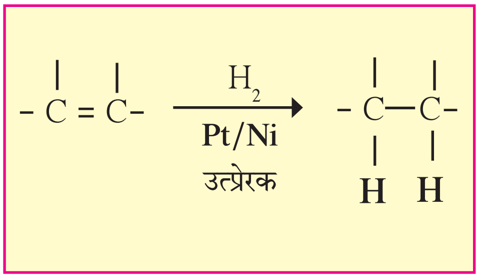
उपर्युक्त कृती में ब्रोमीन/आयोडीन का रंग अदृश्य/फीका होना इस निरीक्षण से यह पता चलता है कि ब्रोमीन/आयोडीन का उपयोग हुआ है। अर्थात् ब्रोमीन/आयोडीन की संबंधित पदार्थ के साथ अभिक्रिया हुई है। इसे अभिक्रियाको संकलन अभिक्रिया कहते हैं। जब कोई कार्बनिक यौगिक दूसरे कार्बनिक यौगिक के साथ संयोग करके दोनों के सभी परमाणु मिलकर एक ही उत्पाद बनाते है तो उस अभिक्रिया को संकलन अभिक्रिया कहते है। कार्बन-कार्बन बहुबंध यह क्रियात्मक समूहवाले असंतृप्त यौगिक संकलन अभिक्रिया करते है और बनने वाला उत्पाद यह संतृप्त यौगिक होता है। असंतृप्त यौगिक की आयोडीन या ब्रोमीन के साथ संकलन अभिक्रिया कमरे के तापमान पर तुरंत होती है। अभिक्रिया के कारण होनेवाला रंग परिवर्तन आँखो को दिखाई देता है। इसलिए इस अभिक्रिया का उपयोग कार्बनिक यौगिको में बहुबंध पहचानने के लिए परीक्षा के तौर पर किया जाता है। उपर्युक्त कृती में तेल और आयोडीन का अभिक्रिया में आयोडीन की रंग अदृश्य होता है लेकिन वनस्पती घी के साथ रंग परिवर्तन दिखाई नहीं देता। इससे आप क्या अनुमान निकालेंगे? किस पदार्थ में बहुबंध है?

नाम	अणुसूत्र	C=C दुहरे बंधों की संख्या	क्या I_2 का रंग अदृश्य होगा?
स्टीअरिक अम्ल	$C_{17}H_{35}COOH$	....	हाँ / नहीं
ओलेइक अम्ल	$C_{17}H_{33}COOH$	....	हाँ / नहीं
पामिटिक अम्ल	$C_{15}H_{31}COOH$	....	हाँ / नहीं
लिनोलेइक अम्ल	$C_{17}H_{31}COOH$	....	हाँ / नहीं

9.22 स्निग्ध अम्ल (वसीय अम्ल)

वनस्पती तेलों में से अलग किए गए चार वसा अम्लों के नाम और अणुसूत्र तालिका क्र. 9.22 में दिए गए हैं । उनके अणुसूत्रों के आधार पर उनकी संरचना में कार्बन-कार्बन दोहरे बंध कितने हैं पहचानिए । उनमें से किस वसा अम्ल के साथ आयोडीन का रंग अदृश्य होगा? बताइए?

असंतृप्त यौगिक की संकलन अभिक्रिया हाइड्रोजन के साथ भी होती है और हाइड्रोजन के संकलन से संतृप्त यौगिक बनता है । परंतु इस अभिक्रिया के लिए प्लेटिनम या निकेल जैसे उत्प्रेरक का उपयोग आवश्यक होता है । हमने इसके पहले ही देखा है कि उत्प्रेरक ऐसा पदार्थ होता है जिससे अभिक्रिया में कोई परिवर्तन न होते हुए उसका वेग परिवर्तित होता है ।



इस अभिक्रिया के उपयोग से निकेल उत्प्रेरक की उपस्थिती में वनस्पती तेलों का हाइड्रोजनीकरण करते हैं । आयोडीन का उपयोग करके की गई उपर्युक्त कृती में आपने देखा कि आयोडीन परीक्षा तेलों के अणुओं में बहुबंध (विशेषतः दुहरा) बंध की उपस्थिती दर्शाती है तथा वनस्पती घी संतृप्त है यह दर्शाता है । वनस्पती तेल के अणुओं में लंबी और असंतृप्त कार्बन शृंखलाएँ होती हैं । हाइड्रोजनीकरण के कारण उनका रूपांतरण असंतृप्त शृंखला में होता है और वनस्पती घी बनता है ।

दुहरे बंध से युक्त असंतृप्त वसा (unsaturated fats) ये आरोग्यदायी होते हैं तथा संतृप्त वसा (saturated fats) ये आरोग्य के लिए घातक होते हैं ।

4. प्रतिस्थापन अभिक्रिया (Substitution Reaction)

C-H और C-C ये इकहरे बंध अत्यधिक प्रबल होने के कारण संतृप्त हाइड्रोकार्बन अभिक्रियाशील नहीं होते अतः अनेक अभिकारकों के साथ वे उदासीन रहते हैं । लेकिन सूर्यप्रकाश की उपस्थिति में संतृप्त हाइड्रोकार्बन की क्लोरीन के साथ तीव्र गति से अभिक्रिया होती है । इस अभिक्रिया में एक-एक करके संतृप्त हाइड्रोकार्बन के सभी हाइड्रोजन परमाणुओं का स्थान क्लोरिन परमाणु ले लेता है । जब अभिकारक के एक प्रकार के परमाणु/परमाणु समूह का स्थान दूसरे प्रकार का परमाणु परमाणु समूह लेता है तब उस अभिक्रिया को प्रतिस्थापन अभिक्रिया कहते हैं । मीथेन का क्लोरीनीकरण इस प्रतिस्थापन अभिक्रिया में चार उत्पाद प्राप्त होते हैं ।

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

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{सूर्यप्रकाश}} CH_2Cl_2 + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{सूर्यप्रकाश}} CHCl_3 \;\; HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{सूर्यप्रकाश}} CCl_4 + HCl$$

अल्केन के उच्च समावयवों से क्लोरीनीकरण अभिक्रिया में बड़ी संख्या में उत्पाद बनते हैं ।

प्रोपेन का क्लोरीनीकरण इस प्रतिस्थापन अभिक्रिया में एक क्लोरीन परमाणु वाले ऐसे दो समघटक उत्पाद प्राप्त होते हैं । उनके संरचनासूत्र लिखकर उन्हें आय.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए ।

सामान्य अभिक्रियाओं के चार प्रकार आपने पिछले प्रकरण में देखे हैं । कार्बनिक यौगिकों की संकलन और प्रतिस्थापन अभिक्रिया उन चारों में से किस प्रकार में आती हैं ? संकलन और प्रतिस्थापन अभिक्रिया में कौन-सी अतिरिक्त जानकारी या अंतर है?

महत्वपूर्ण कार्बनिक यौगिक : इथेनाल और इथेनाइक अम्ल

इथेनाल व इथेनोइक अम्ल ये व्यापारिक महत्ववाले दो कार्बनिक यौगिक हैं। इनके विषय में हम अधिक जानकारी लेंगे।

रंगहीन इथेनाल कमरे के तापमान पर द्रव अवस्था में होता है और उसका क्वथनांक 78^0C है। इथेनाल को सामान्यतः अल्कोहल या स्पिरीट कहते है। इथेनाल पानी में हर अनुपात में घुलनशील है। इथेनाल के जलीय विलयन का लिटमस पत्र से परीक्षण करने पर वह उदासीन पाया जाता है। तनु इथेनाल को थोड़ी मात्रा में प्राशन करने पर भी नशा चढ़ता है। मद्यप्राशन निषेध माना जाता है फिर भी समाज में उसका प्रसार बहुत अधिक दिखाई देता है। मद्यप्राशन अनेक प्रकार से स्वास्थ्य के लिए घातक है। उसके कारण चयापचय प्रक्रिया, केन्द्रिय तंत्रिका तंत्र इन पर प्रतिकूल परिणाम होते हैं। शुद्ध इथेनाल (केवल मद्यार्क /absolute alcohol) की अत्यंत थोड़ी सी मात्रा का सेवन भी प्राणघातक हो सकता है। इथेनाल यह एक उत्तम विलायक है। उसका उपयोग टिंक्चर आयोडिन (आयोडिन का अल्कोहल में विलयन), खाँसी का मिश्रण ऐसी औषधियाँ तथा अनेक बलवर्धकों में करते हैं।

क्या आप जानते हैं?

मीथेनाल (CH_3OH) यह इथेनाल का निम्न सजातीय विषैला पदार्थ है। उसकी थोड़ी-सी मात्रा का सेवन भी दृष्टिनाशक और कभी-कभी प्राणघातक हो सकता है। इथेनाल इस महत्वपूर्ण औद्योगिक विलायक का दुरूपयोग टालने के लिए उसमें मीथेनाल यह विषैला द्रव मिलाते है। ऐसे इथेनाल को डीनेचरर्ड अल्कोहोल (स्पिरीट) (denatured alcohol) कहते हैं। वह आसानी से पहचाना जा सके इसलिए उसमें नीला रंगद्रव्य भी मिलाते है।

इथेनाल के रासायनिक गुणधर्म

इथेनाल की आक्सीकरण अभिक्रिया आपने इसी पाठ के पिछले घटक में देखी हैं। इथेनाल की और दो अभिक्रियाएँ आगे दी गई है। इथेनाल की अभिक्रिया में क्रियात्मक समूह-OH की भूमिका महत्वपूर्ण है।

(i) सोडियम के साथ अभिक्रिया

$$2Na + 2CH_3-CH_2-OH \longrightarrow 2CH_3-CH_2-ONa + H_2\uparrow$$

(सोडिअम इथोक्साइड)

सभी अल्कोहलों की सोडियम धातु के साथ अभिक्रिया होकर हाइड्रोजन गैस बाहर निकलती है और सोडियम अल्काक्साइड लवण बनता है। इथेनाल की सोडियम धातु के साथ अभिक्रिया में हाइड्रोजन गैस और सोडियम इथाक्साइड ये उत्पाद बनते हैं।

करके देखिए !

सूचना : यह कृती शिक्षक करके दिखाएँ।

उपकरण : बड़ी परखनली, रबड़ कार्क के साथ लगी गैस वाहकनली, चाकू, मोमबत्ती, इत्यादि।

रासायनिक पदार्थ : सोडियम धातु, इथेनाल, मैग्नेशियम धातु का फीता, इत्यादि

कृती : बड़ी परखनली में10 मिली इथेनाल लीजिए। चाकू की सहायता से सोडियम के अनाज के दानों के बराबर 2-3 टुकड़े कीजिए। इथेनाल में सोडियम के टुकड़े ड़ालकर परखनली को तुरंत वायूवाहक नलिका जोड़िए। वायुवाहक नलिका के बाहरी सिरे के पास जलती हुई मोमबत्ती ले जाकर निरीक्षण कीजिए।

1. वायुवाहक नलिका में से बाहर निकलने वाली गैस कौन-सी है?
2. सोडियम धातु के टुकड़े इथेनाल के पृष्ठभाग पर तैरते हुए क्यों दिखाई देते हैं?
3. उपर्युक्त कृति सोडियम के स्थान पर मैग्नेशियम धातु के फीतें के टुकड़े का उपयोग करके पुनः कीजिए।
4. मैग्नेशियम धातु के टुकड़े से क्या हवा के बुलबुले निकलते हुए दिखाई देते हैं?
5. क्या मैग्नेशियम धातु के साथ इथेनाल की अभिक्रिया होती है?

आपने पिछली कक्षा में देखा है कि मैग्नेशियम जैसे मध्यम अभिक्रियाशील धातु के साथ सांद्र अम्ल की अभिक्रिया होकर हाइड्रोजन गैस मुक्त होती है। इथेनाल उदासीन है फिर भी उसकी सोडियम धातु के साथ अभिक्रिया होकर हाइड्रोजन गैस मुक्त होती है। सोडियम यह धातु उच्च अभिक्रियाशील होने के कारण इथेनाल के – OH इस उदासीन क्रियात्मक समूह के साथ अभिक्रिया करता है।

(ii) निर्जलीकरण अभिक्रिया : अतिरिक्त सांद्र सल्फ्युरिक अम्ल के साथ 170^0C तापमान पर इथेनाल को गर्म करने पर उसके एक अणु में से पानी का एक अणु बाहर निकल जाता है और इथीन असंतृप्त यौगिक बनता है।

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[\text{सांद्र } H_2SO_4]{170^0C} CH_2=CH_2 + H_2O$$

यहाँ सांद्र सल्फ्युरिक अम्ल निर्जलीकरण का कार्य करता है।

1. एन-प्रोपिल अल्कोहल में सोडिअम धातु के टुकड़े डालने पर क्या दिखाई देता है? वह अभिक्रिया लिखकर स्पष्ट किजिए।
2. सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ एन- ब्यूटील अल्कोहल गरम करने पर कौन-सा उत्पाद बनेगा? वह अभिक्रिया लिखकर स्पष्ट किजिए।

विज्ञान कुपी : अल्कोहल : एक ईंधन

गन्ना यह वनस्पती सौर ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में अत्यंत कार्यक्षमता से रूपांतरण करती है। गन्ने के रस से शक्कर बनाते समय जो अनुपयोगी गुडरस बनता है उसके किण्वन से अल्कोहल प्राप्त होता है। पर्याप्त हवा में ज्वलन होने पर इथेनाल से केवल कार्बन डाईआक्साइड और पानी ये उत्पाद बनते हैं। इस प्रकार से इथेनाल यह एक स्वच्छ ईंधन है। इसके कारण कुछ देशो में पेट्रोल की कार्यक्षमता बढ़ाने के लिए उसमें यह मिलाया जाता है। ऐसे ईंधन को गैसोहोल कहते है।

ईथेनोइक अम्ल : इथेनोइक अम्ल यह रंगहीन द्रव होकर उसका क्वथनांक 118^0C है। सामान्यतः इथेनोइक अम्ल को एसिटिक अम्ल भी कहते हैं। इसका जलीय विलयन अम्लीय होता है। जिसमें नीला लिटमस लाल हो जाता है। अचार में परिरक्षक के रूप में जो विनेगर के रूप में उपयोग में लाया जाता है वह एसिटिक अम्ल का पानी के साथ बनाया हुआ 5-8% का विलयन होता है।. शुद्ध इथेनोइक अम्ल का द्रवणांक 17^0C है। अतः ठंडे प्रदेशों में ठंड के मौसम में इथेनोइक अम्ल कमरे के तापमान पर जम जाता है और बर्फ के समान दिखता है। इसलिए उसे ग्लेशियल एसिटिक अम्ल कहते हैं।

उपकरण : चमकीली टाईल, काँच की छड़, pH दर्शक पट्टिका, नीला लिटमस कागज़।

रासायनिक पदार्थ : तनु इथेनोइक अम्ल, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल।

कृती : चमकीली टाइल पर नीले लिटमस पत्र की दो पट्टिकाएँ रखिए। एक पट्टिका पर काँच की छड़ से तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्लकी बूँद डालिए। लिटमस पत्र की पट्टिका के रंग में क्या परिवर्तन होता है लिखिए। यही कृती pH दर्शक पट्टिका के उपयोग से पुनः कीजिए। सभी प्रेक्षण आगे दी गई तालिका में लिखिए।

पदार्थ	नीले लिटमस पत्र में हुआ रंग परिवर्तन	संबंधित pH (जो नहीं है काट दीजिए।)	pH पट्टिका पर दिखाई दिया रंग	संबंधित pH
इथेनोइक अम्ल		<7/7/<7		
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल		<7/7/<7		

9.23 इथेनोइक अम्ल और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का परीक्षण

1. इथेनोइक अम्ल और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में अधिक तीव्र अम्ल कौन-सा है?
2. इथेनोइक अम्ल और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल इनमें अंतर दर्शाने के लिए नीला लिटमस पत्र और pH पट्टिका में से कौनसा दर्शक कागज़ उपयुक्त हैं?

इथेनाइक अम्ल के रासायनिक गुणधर्म

इथेनोइक अम्ल में कारबॉक्सिलिक अम्ल यह क्रियात्मक समूह है । इथेनोइक अम्ल की रासायनिक अभिक्रिया मुख्य रूप से क्रियात्मक समूह के कारण होती है ।

i. क्षार के साथ अभिक्रिया

अ. तीव्र क्षार के साथ अभिक्रिया

इथेनोइक अम्ल की सोडियम हाइड्रॉक्साइड इस तीव्र क्षार के साथ उदासिनीकरण अभिक्रिया होकर लवण और पानी बनता है ।

$$\underset{\text{(अम्ल)}}{CH_3\text{-}COOH} + \underset{\text{(क्षार)}}{NaOH} \rightarrow \underset{\text{(लवण)}}{CH_3\text{-}COO\,Na} + \underset{\text{(पानी)}}{H_2O}$$

यहाँ बननेवाले लवण का आय्.यू.पी.ए.सी. नाम सोडियम इथेनोएट है और सामान्य नाम सोडियम एसीटेट है । आपने पिछली कक्षा में देखा कि एसिटिक अम्ल एक सौम्य अम्ल है । सोडियम एसीटेट यह लवण उदासीन होगा ।

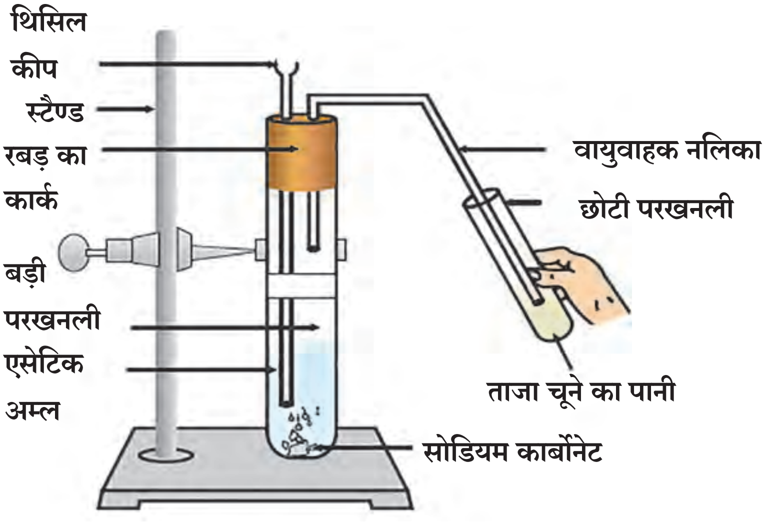
आ) कार्बोनेट और हाइड्रोजन कार्बोनेट के साथ अभिक्रिया

साहित्य : बड़ी परखनली, छोटी परखनली, मुड़ी हुई वायुवाहक नलिका, रबड़ का कार्क थिसिल कीप, स्टैण्ड इत्यादि ।

रासायनिक पदार्थ : एसेटिक अम्ल, सोडियम कार्बोनेट का चूर्ण, ताजा चूने का पानी ।

कृती : आकृति में दर्शाए अनुसार उपकरणों को जोडिए । बड़ी परखनली में सोडियम कार्बोनेट का चूर्ण रखिए । छोटी परखनली में ताजा चूने का पानी लीजिए । थिसिल कीप में से 10 मिली एसेटिक अम्ल डालिए । परखनलियों में होनेवाले परिवर्तनों का निरीक्षण कीजिए ।

1. बड़ी परखनली में फुसफुसाहट के साथ निकलनेवाली गैस कौन-सी है?
2. छोटी परखनली में रखे चूने के पानी में बुलबुले क्यों दिखाई देते है?
3. चुने के पानी के रंग में क्या परिवर्तन होता है? संबंधित अभिक्रिया लिखिए।



9.24 एसेटिक अम्ल और सोडियम कार्बोनेट की अभिक्रिया

पिछली कृति में इथेनोइक अम्ल की सोडियम कार्बोनेट इस क्षार के साथ अभिक्रिया होकर सोडियम इथेनोइक यह लवण, पानी और कार्बनडाय ऑक्साइड गैस की निर्मिती होती है ।

$$2CH_3COOH\,(aq) + Na_2CO_3\,(g) \rightarrow CH_3COONa\,(aq) + H_2O\,(l) + CO_2\,(g)$$

फुसफुसाहट के साथ जोर से बाहर निकलनेवाली यह CO_2 गैस वायुवाहक नलिका से होकर छोटी परखनली में रखे चूने के पानी के साथ अभिक्रिया करती है । चूने का पानी दुधिया होना यह कार्बनडाय आक्साइड गैस की पहचान है ।

उपर्युक्त कृति में सोडियम कार्बोनेट के स्थान पर सोडियम बायकार्बोनेट का उपयोग करने पर ऐसे ही परिणाम प्राप्त होते हैं ।

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

थोड़ा सोचिए

1. उपर्युक्त कृति में चूने का पानी दुधिया क्यों हो जाता है ?यह अभिक्रिया लिखकर स्पष्ट कीजिए ।
2. इथेनोइक अम्ल में सोडियम धातु का टुकड़ा डालने पर कौन-सी अभिक्रिया होगी इसे स्पष्ट कीजिए ।
3. दो परखनलियों में दो रंगहीन द्रव हैं उनमें से एक इथेनॉल और दूसरा इथेनोइक अम्ल है । किस परखनली में कौन-सा पदार्थ है यह निश्चित करने के लिए कौन-सी रासायनिक परीक्षा करेंगे ? अभिक्रिया लिखकर स्पष्ट कीजिए ।

ii. ईस्टरीकरण अभिक्रिया : कार्बाक्सिलिक अम्ल और अल्कोहल इनकी अभिक्रिया से इस्टर इस क्रियात्मक समूह वाला पदार्थ बनता है ।

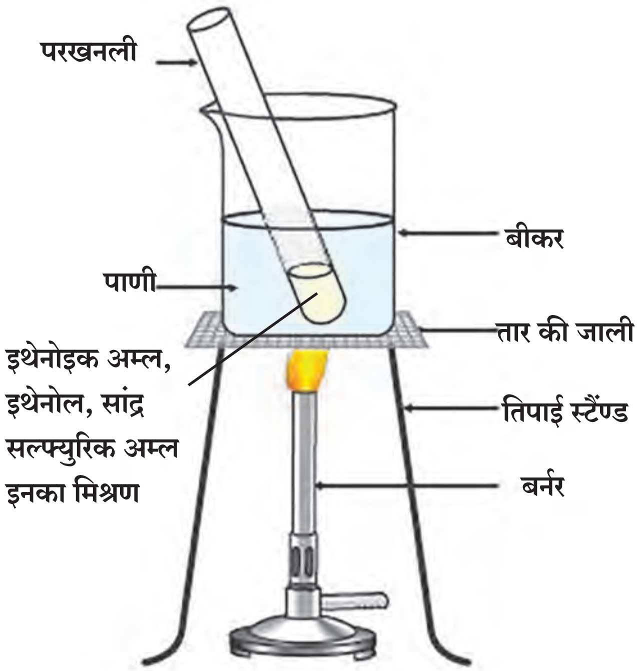
करके देखिए !

साहित्य : परखनली, बीकर, बर्नर, इत्यादि ।

रासायनिक पदार्थ : ईथेनोइक अम्ल, ईथेनाल, सांद्र सल्फ्युरिक अम्ल इत्यादि.

कृती : परखनली में 1 मिली. इथेनोल (absolute alcohol) और 1 मिली ग्लेशियल इथेनोइक अम्ल लीजिए । उसमें कुछ बूँदे सांद्र सल्फ्युरिक अम्ल की डालिए। यह परखनली बीकर के गरम पानी में पाँच मिनिट रखिए । तपश्चात दूसरे बीकर में 20-30 मिली. पानी लेकर उसमें उपर्युक्त अभिक्रिया का मिश्रण डालिए और गंध लीजिए ।

अम्ल उत्प्रेरक की उपस्थिति मे इथेनोइक अम्ल इथेनाल से अभिक्रिया करता है और एथिल इथेनोइट यह इस्टर बनता है।



9.25 ईस्टरीकरण अभिक्रिया

$$\underset{\text{(इथेनोइक अम्ल)}}{CH_3-COOH} + \underset{\text{(इथेनाल)}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{अम्ल}} \underset{\text{(एथिल इथेनोइट)}}{CH_3-COO-CH_2-CH_3} + \underset{\text{(पानी)}}{H_2O}$$

इस्टर यह मीठी गंध वाला पदार्थ है । बहुत से फलों में होनेवाला स्वाद यह उसमें स्थित विशिष्ट इस्टर के कारण होता है । सुगंधित द्रव्य और स्वादवाले पदार्थ बनाने के लिए इस्टर का उपयोग करते हैं । सोडियम हाइड्रॉक्साइड इस क्षार के साथ अभिक्रिया करने पर इस्टर से संबंधित अल्कोहल और सोडियम लवण के रूप में कार्बोक्सिल अम्ल फिर से प्राप्त होता है । इस अभिक्रिया को साबुनीकरण अभिक्रिया कहते हैं । क्योंकि वसा से साबुन बनाने के लिए इस अभिक्रिया का उपयोग करते हैं ।

इस्टर + सोडियम हाइड्राक्साइड $\longrightarrow$ सोडियम कार्बोक्सिलेट + अल्कोहल

सोडियम हाइड्राक्साइड के विलयन के साथ वसा गरम करने पर साबुन और ग्लिसरीन बनता है । वसा और ग्लिसरीन में कौन-से क्रियात्मक समूह होंगे ऐसा आपको लगता है ? स्पष्टीकरण सहित लिखिए ।

महाअणु और बहुलक(Macro molecules and Polymers)

1. अनाज, अंकुरित अनाज, माँस इन अन्न पदार्थों से हमें जो पोषकद्रव्य प्राप्त होते हैं उनके रासायनिक नाम क्या हैं?

2. कपड़ा, घर का सामान (फर्निचर), लचीली वस्तु किन-किन रासायनिक पदार्थों से बने होते हैं?

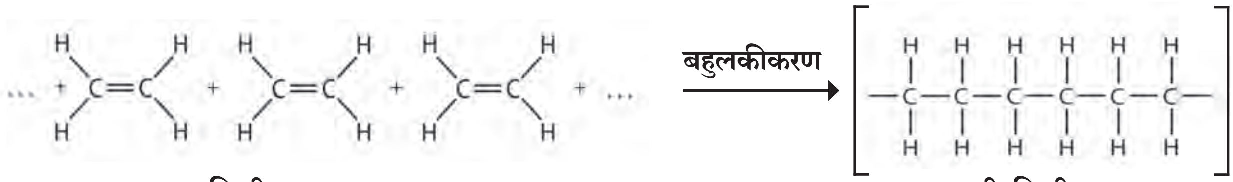
महाअणु : इस अध्याय के प्रारंभ में हमने देखा कि ज्ञात कार्बनिक यौगिकों की संख्या 10 लाख के आसपास इतनी विशाल है तथा उनके अणुद्रव्यमानों की व्याप्ती $10^{1}-10^{12}$ इतनी विशाल है । अधिक अणुद्रव्यमान वाले अणुओं में घटक परमाणुओं की संख्या बहुत अधिक होती है । लाखों परमाणुओं से बने प्रचंड कार्बनिक अणुओं को महाअणु कहते हैं । ये बहुलक के अंतर्गत आते हैं ।

प्राकृतिक महाअणु : पालीसैकराइड, प्रोटीन और न्युक्लिक अम्ल ये प्राकृतिक महाअणु, सजीवसृष्टी के आधारस्तंभ है । स्टार्च और सेल्युलोज इन पालीसैकराइड यौगिकों से हमें अन्न, वस्त्र और निवास प्राप्त होता हैं । प्रथिनों के द्‌वारा प्राणियों के शरीर का बड़ा हिस्सा बनता है । उसी प्रकार ही उनकी गतिविधियाँ और शारीरिक प्रक्रियाएँ प्रथिनों के द्‌वारा होती हैं । न्यूक्लिक अम्ल के द्‌वारा अणुस्तर पर आनुवंशिकता नियंत्रित होती है । रबड़ यह भी एक प्रकार का प्राकृतिक महाअणु है।

मानवनिर्मित महाअणु : सर्वप्रथम रबड़ और रेशम इनके पर्याय खोजने के उद्‌देश से प्रयोगशाला और कारखानों में महाअणुओं की निर्मिती हुई । वर्तमानकाल में जीवन के सभी क्षेत्रों में मानवनिर्मित महाअणुओं का उपयोग होता है । कपास, ऊन, रेशम इन प्राकृतिक धागों जैसे लंबाई की दिशा में मजबूत मानवनिर्मित धागे, रबड़ जैसी प्रत्यास्थता गुणधर्म वाला इलॅस्टोमर, जिससे पतरे, नलियाँ, असंख्य प्रकार की वस्तुएँ तथा पृष्ठभाग पर दिए जाने वाले लेप बनाते है वह प्लास्टिक ये सभी मानवनिर्मित महाअणुओं के उदाहरण है । अनेक छोटे घटक एक-दूसरे से नियमित पद्‌धती से जुड़कर प्राकृतिक और मानवनिर्मित महाअणुओं की संरचना बनती है । इसलिए महाअणु ये बहुलक होते हैं ।

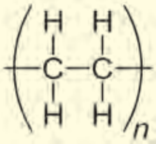
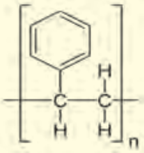
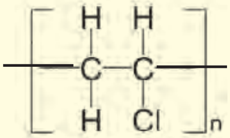
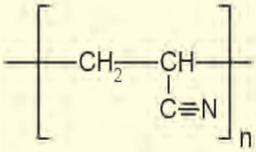
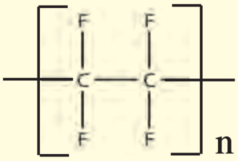
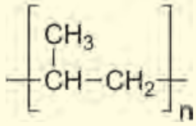
बहुलक : छोटे घटकों की नियमित पुनरावृत्ति से बननेवाले महाअणु को बहुलक कहते हैं । जिस छोटे घटक की नियमित पुनरावृत्ति से बहुलक बनता है उस छोटे घटक को एकलक (Monomer) कहते हैं । वह अभिक्रिया जिसमें एकलक अणुओं से बहुलक बनते हैं । उस अभिक्रिया को बहुलीकरण (Polymerization) कहते हैं ।

अल्कीन इस प्रकार के एकलकों को जोड़कर बहुलक बनाना यह बहुलीकरण की एक महत्त्वपूर्ण पद्‌धती है । उदाहरणार्थ, पालिएथिलिन का संश्लेषण आगे दिए अनुसार होता है (देखिए 9.26) साथ ही बड़े पैमाने पर उपयोग में लाए जानेवाले बहुलक तालिका में दिए गए हैं । (देखिए 9.27)



एथिलीन एकलक पालीएथिलीन

9.26 पालीएथिलीन का संश्लेषण

बहुलक का नाम	घटक एकलक और संरचना सूत्र	बहुलक का संरचना सूत्र	उपयोग
पालीएथिलीन	एथिलीन $CH_2 = CH_2$		थैलियाँ, खिलाड़ियों के कपड़े
पालीस्टायरिन	स्टायरीन $C_6H_5 - CH = CH_2$		थर्माकोल की वस्तुएँ
पालीव्हाइनाइल क्लोराइड (PVC)	व्हाइनाइल क्लोराइड $CH_2 = CH - Cl$		पीव्हीसी पाईप, थैलियाँ, दरवाजे पर रखे जाने वाले पायदान, अस्पताल की रक्तथैलियाँ, नलियाँ
पालीएक्रिलो - नाइट्राइल	एक्रिलो नाइट्राइल $CH_2 = CH - C{=}N$		गरम कपड़े, कंबल (ब्लँकेट)
टेफ्लान	टेट्राफ्ल्यूओरो एथिलीन $CF_2 = CF_2$		निर्लेप के बर्तन
पालीप्रोपिलीन	प्रोपिलीन $CH_3 - CH = CH_2$		इंजेक्शन की सिरींज, टेबल, कुर्सियाँ

9.27 विविध बहुलक और उनके उपयोग

उपर्युक्त उदाहरणों में दिए गए बहुलक ये एक ही प्रकार के एकलकों की पुनरावृत्ती से बने हैं । उन्हें समबहुलक (Homopolymers) कहते है । दूसरा प्रकार यह दो या दो से अधिक एकलकों द्‌वारा बने हुए बहुलकों का है । उन्हें सहबहुलक (Copolymers) कहते हैं । उदाहरणार्थ, पेट (PET) अर्थात् पालिएथिलीन टरथॅलेट । बहुलकों की संरचना उपर्युक्त उदाहरणों जैसी रेखीय होती हैं या शाखित और जालीदार भी होती हैं । एकलक के स्वरूप और संरचना के प्रकार के अनुसार बहुलकों को विविध प्रकार के गुणधर्म प्राप्त होते हैं ।

प्राकृतिक बहुलकों की संरचना और संघटन के बारे में आकलन उनका विघटन करने पर प्राप्त हुआ । प्रमुख प्राकृतिक बहुलकों का संघटन आगे दी गई तालिका में दिया गया हैं । (देखिए तालिका क्र.9.28)

बहुलक	एकलक का नाम	अस्तित्व /(प्राप्ती)
पालिसैकराइड	ग्लूकोज	स्टार्च/कार्बोज
सेल्युलोज	ग्लूकोज	लकड़ी (वनस्पती कोशिकाभित्ती)
प्रथिने	अल्फा अमिनो अम्ल	माँसपेशियाँ, बाल, प्रकिण्व अंडे, त्वचा
डी.एन.ए	न्यूक्लिओटाइड (डीऑक्सीरायबोज-फॉस्फेट)	गुणसूत्र
आर.एन.ए	न्युक्लिओटाइड (रायबोज- फॉस्फेट)	केंद्रक और कोशिका द्रव्य
रबड़	आयसोप्रिन $CH_2=\underset{CH_3}{\underset{\mid}{C}}-CH=CH_2$	रबड़ के पेड़ का रस

9.28 कुछ प्राकृतिक बहुलक और उनका अस्तित्व (प्राप्ती)

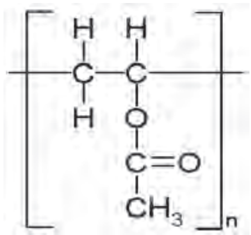
थोड़ा सोचिए

1. नीचे कुछ एकलकों के संरचना सूत्र दिए है । उनसे निर्मित होने वाले समबहुलकों के संरचनासूत्र लिखिए ।

अ. $CH_2=\underset{CH_3}{\underset{\mid}{\overset{\overset{CH_3}{\mid}}{C}}}$

आ. $CH_2=\underset{CN}{\underset{\mid}{\overset{\overset{CH_3}{\mid}}{C}}}$

2. रंग और चिपचिपे द्रव्य में उपयोग में लाया जाने वाला पालिव्हाइनाइल एसिटेट इस बहुलक का संरचनासूत्र दिया है । उससे संबंधित एकलक का नाम और संरचनासूत्र लिखिए ।



स्वाध्याय

1. **जोड़ियाँ लगाइए ।**

समूह 'अ'	समूह 'ब'
अ. C_2H_6	1. असंतृप्त हाइड्रोकार्बन
आ. C_2H_2	2. एक अल्कोहल का अणुसूत्र
इ. CH_4O	3. संतृप्त हाइड्रोकार्बन
ई. C_3H_6	4. तिहरा बंध

2. **निम्नलिखित अणुओं के लिए इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना आकृति बनाइये । (वृत्त न दर्शाते हुए)**

   अ. मीथेन आ. इथीन
   इ. मीथेनाल ई. पानी

3. **दिए गए अणुसूत्रों के आधार पर उन यौगिकों के संभाव्य सभी संरचनासूत्र (रेखा-संरचना) बनाइए ।**

   अ. C_3H_8 आ. C_4H_{10} इ . C_3H_4

4. **उदाहरण देकर परिभाषाएँ स्पष्ट कीजिए ।**

   अ. संरचना - समबहुलक
   आ. सहसंयोजकीय बंध
   इ. जैविक यौगिकों के विषम परमाणु
   ई. क्रियात्मक समूह
   उ. अल्केन
   ऊ. संतृप्त हाइड्रोकार्बन
   ए. समबहुलक
   ऐ. एकलक
   ओ. अपचयन
   औ. आक्सीकारक

5. **नीचे दिए गए संरचनासूत्रों के लिए आयु.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए ।**

   अ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
   आ. $CH_3-CHOH-CH_3$

इ. CH_3-CH_2-COOH
ई. $CH_3-CH_2-NH_2$
उ. CH_3-CHO
ऊ. $CH_3-CO-CH_2-CH_3$

6. **कार्बनिक यौगिकों के नीचे दिए गए रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार लिखिए ।**

अ. $CH_3-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-COOH$
आ. $CH_3-CH_2-CH_3 \longrightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$
इ. $CH_3-CH= CH -CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CHBr - CHBr -CH_3$
ई. $CH_3-CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl + HCl$
उ. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH=CH_2 + H_2O$
ऊ. $CH_3-CH_2-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-COO^-Na^+ + H_2O$
ए. $CH_3-COOH + CH_3-OH \longrightarrow CH_3-COO- CH_3 + H_2O$

7. **नीचे दिए गए आय्.यू.पी.ए.सी. नामों के लिए संरचनासूत्र लिखिए ।**

अ. पेंटेन -2- ओन
आ. 2- क्लोरोब्यूटेन
इ. प्रोपेन- 2 -आल
ई. मीथेनाल
उ. ब्युटेनाइक अम्ल
ऊ. 1- ब्रोमोप्रोपेन
ए. इथेनामिन
ऐ. ब्यूटेनोन

8. **नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए ।**

अ. कार्बनिक यौगिकों की संख्या अत्याधिक होने के क्या कारण है?
आ. संतृप्त हाइड्रोकार्बन की संरचना के आधार पर उनके कितने प्रकार हैं? उनके नाम उदाहरण सहित लिखिए ।
इ. कोई चार क्रियात्मक समूह बताइये जिनके लिए आक्सीजन विषम परमाणु है । प्रत्येक के लिए एक उदाहरण का नाम और संरचनासूत्र लिखिए ।
ई. तीन भिन्न विषम परमाणुवाले तीन क्रियात्मक समूह बताकर प्रत्येक के लिए एक उदाहरण का नाम और संरचनासूत्र लिखिए ।
उ. तीन प्राकृतिक बहुलकों के नाम बताकर वे कहाँ पाए जाते हैं और किस एकलक से बने होते हैं लिखिए ।
ऊ. व्हिनेगर और गैसोहोल अर्थात क्या है? उनका क्या उपयोग है?
ए. उत्प्रेरक क्या है? उत्प्रेरक के उपयोग से घटित होनेवाली कोई भी एक अभिक्रिया लिखिए ।

उपक्रम :

दैनिक जीवन मे उपयोगी विविध कार्बनिक यौगिकों की विस्तारपूर्वक जानकारी दर्शाने वाली तालिका तैयार कीजिए । तालिका कक्षा में लगाकर उसपर चर्चा कीजिए ।

HMAY8K