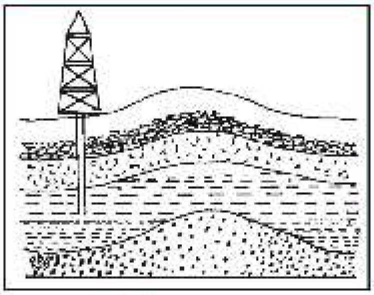
अध्याय - 16

हमारे प्राकृतिक संसाधन
कोल एवं पेट्रोलियम



हम पढ़ेंगे

16.1 प्राकृतिक संसाधनो का वर्गीकरण।
16.2 प्राकृतिक संसाधनों के ह्रास के प्रभाव।
16.3 प्राकृतिक संसाधनों की पुनः पूर्ति।
16.4 कोल एवं पेट्रोलियम प्राकृतिक संसाधन के रूप में।
16.5 कोयले का भंजक आसवन।
16.6 पेट्रोलियम।
16.7 कार्बन एवं उसके यौगिक।
16.8 कार्बन की चतुः संयोजकता।
16.9 कार्बन की श्रृंखलन क्षमता।
16.10 हाइड्रोकार्बन का वर्गीकरण।
16.11 सजातीय श्रेणियाँ।
16.12 समावयवता।
16.13 मीथेन, इथीन, इथाइन बनाने की विधियाँ एवं गुण।

भारतीय परम्परा में प्रकृति को माता के समान पूज्य माना गया है क्योंकि प्रकृति ही मानव की समस्त आवश्यकताओं की पूर्ति करती है। इस कारण इसे भारत माता कहा गया है। आदिकाल से ही हमने अपनी मूलभूत आवश्कयकताओं की पूर्ति के लिए प्रकृति के संसाधनों का दोहन किया। इन संसाधनों का हमारी सभ्यता के विकास में महत्वपूर्ण योगदान है।

प्राकृतिक संसाधनों को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है कि

ऐसे सभी संसाधन प्राकृतिक संसाधन कहलाते हैं, जो प्राकृतिक हैं। जैसे – वायु, जल, मिट्टी खनिज इत्यादि।

16.1 प्राकृतिक संसाधनों का वर्गीकरण

प्रकृति में अनेक पदार्थों के प्रचुर भण्डार है जो संसाधन के रूप में हमारे द्वारा उपयोग किये जाते हैं। उपयोगिता की दृष्टि से इन संसाधनों को दो भागो में वर्गीकृत किया जा सकता है।

प्राकृतिक संसाधन

- **असमाप्य (समाप्त नहीं होने वाले)** मिट्टी, ऊर्जा इत्यादि
- **समाप्य (समाप्त होने वाले)**
  - पुरित (नवीनीकृत)
    - जल
    - वन
    - जीव-जन्तु
  - अपुरित (अनवीनीकृत)
    - पेट्रोलियम
    - खनिज
    - कोयला

उपर्युक्त वर्गीकरण से स्पष्ट है कि प्रकृति से हमें दो प्रकार के संसाधन उपलब्ध होते हैं। जो संसाधन कभी भी समाप्त नहीं होते हैं उन्हें असमाप्य कहते हैं तथा वे संसाधन जो उपयोग के लिए सीमित हैं अर्थात समाप्त हो सकते हैं उन्हें समाप्य संसाधन की श्रेणी में रखा गया है।

समाप्त होने वाले संसाधनों को पुनः प्राप्ति के आधार पर दो भागों में बाँटा गया है। जल, वन एवं वन्य जीव ऐसे संसाधन हैं जिन्हें पुनः प्राप्त किया जा सकता है इसीलिए इन्हें पुरित या नवीनीकृत संसाधन कहते हैं, जबकि पेट्रोलियम, खनिज तथा कोयला ऐसे प्राकृतिक संसाधन हैं जिन्हें एक बार समाप्त होने के बाद प्राप्त करना अत्यंत कठिन है, क्योंकि इनका निर्माण प्राकृतिक घटनाओं द्वारा हजारों, लाखों वर्षों में होता है इसीलिये इन्हें अपुरित या अनवीनीकृत संसाधनों के समूह में रखा गया है।

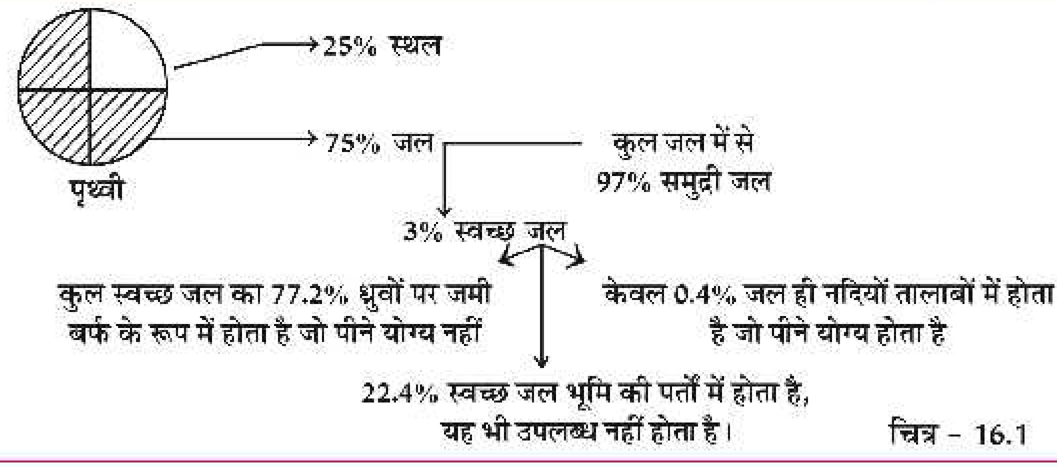
कुछ महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों का विवरण निम्नांकित है।

16.1.1 वायु – पृथ्वी ही एकमात्र ऐसा ग्रह है जिसके चारों ओर वायुमण्डल (ऑक्सीजन युक्त) है। यही कारण है कि यहाँ जीवन है। वायु एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है जिसमें विभिन्न गैसों की मात्रा निश्चित है इन गैसों के प्रतिशत में परिवर्तन से जीवों हेतु आवश्यक परिस्थितियाँ प्रभावित होती हैं। वर्तमान समय में मानवीय गतिविधियों के कारण वायुमण्डल में प्रदूषण जैसी समस्याएँ बढ़ रही हैं। वायु में कार्बन डाई आक्साइड की मात्रा बढ़ने के कारण भूमण्डलीय ताप वृद्धि जैसी विश्वव्यापी समस्यायें उत्पन्न हो रही हैं।

हमें वायुमण्डल की शुद्धता बनाएँ रखने के लिये निम्नांकित प्रयास करने चाहिए।

1. वृक्षारोपण को बढ़ावा देना।
2. प्रदूषण को कम करने के प्रयास करना।
3. घरेलू कार्यों में ऐसे ईंधन का प्रयोग करना जिससे वायु प्रदूषण कम हो।
4. वायुमण्डल की CO_2 कम करने के प्रयास।
5. उद्योगों में प्रदूषण नियंत्रण सम्बन्धी उपायों का समावेश।

16.1.2 पानी – जल प्रकृति की सबसे अमूल्य संपदा है। पृथ्वी ग्रह की जीवनदायिनी विशेषताओं में पानी की उपस्थिति भी महत्वपूर्ण है। पृथ्वी पर लगभग 75% भाग जल है, जिसे हाइड्रोस्फियर कहा जाता है। इतनी प्रचुर मात्रा में जल होने के बाद भी आज सम्पूर्ण विश्व में पेयजल की समस्या उत्पन्न हो रही है, क्योंकि पीने योग्य स्वच्छ जल की मात्रा अत्यधिक कम है जिसे निम्नांकित आरेख द्वारा समझा जा सकता है।



चित्र – 16.1

उपर्युक्त आरेख से स्पष्ट है कि सम्पूर्ण विश्व में पीने योग्य जल की मात्रा अत्यंत कम है। यह जल भी प्रदूषण तथा अत्यधिक दोहन के कारण पीने योग्य कम ही बचा है। अनुमानित हमारे देश में कुल जल संसाधन नदियों में 1869 Km^3 तथा भूमिगत जल 432Km^3 है। वर्षा के वार्षिक अनुपात के आधार पर चार प्रमुख क्षेत्र हैं आर्द्र क्षेत्र, मध्यम आर्द्रक्षेत्र, आँशिक शुष्क क्षेत्र एवं शुष्क क्षेत्र। अत: हमें जल संसाधन की रक्षा के लिये निम्नांकित बिन्दुओं पर गहन विचार करके जल संवर्धन करना चाहिए-

1. घरेलू एवं औद्योगिक प्रदूषण को कम करना।
2. जल का आवश्यकतानुसार उपयोग।
3. भूमिगत जलस्तर को बढ़ाने की आधुनिक तकनीकें अपनाना जैसे – वर्षा के जल को छत से संग्रहण करके भूमि में पहुँचाना।
4. नदियों, बाँधों एवं जल स्रोतों के संरक्षण एवं शुद्धता हेतु प्रयास करना।

16.1.3 मिट्टी – मिट्टी या भूमि भी एक महत्त्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है, जो पृथ्वी की ऊपरी परत है। मिट्टी के द्वारा ही हमारे लिए खाद्यान्न सब्जियाँ, औषधियाँ, लकड़ी इत्यादि की पूर्ति मिट्टी में उगने वाले पौधों के उत्पादन से होती है। मिट्टी वैसे तो समाप्त नहीं होने वाला प्राकृतिक संसाधन है परन्तु विभिन्न कारणों से यह प्रदूषित हो रही है, और इसकी उर्वरक क्षमता पर विपरीत प्रभाव हो रहा है। अत: मृदा का संरक्षण आवश्यक है, क्योंकि मृदा के निर्माण की तुलना में वायु, जल और मृदा अपरदन आदि विभिन्न विधियों द्वारा प्रदूषण के अतिरिक्त क्षरण भी होता है, जिसे रोका जाना चाहिए।

भौतिक स्वरूप व संरचना के आधार पर मिट्टी निम्न प्रकार की होती है –

1. जलोद् 2. काली, 3. लाल, 4. पर्वतीय, 5. मरुस्थलीय, 6. लेटेराइट।

इस हेतु निम्नांकित प्रयास किए जाने चाहिए।

1. तीव्र वायु, बाढ़ द्वारा होने वाले मिट्टी के कटाव को रोकना।
2. कृषि कार्य में रासायनिक उर्वरक के स्थान पर जैविक उर्वरक एवं कीटनाशक का प्रयोग।
3. औद्योगिक एवं नगरीय प्रदूषित जल को आवश्यक उपचार के बाद ही कृषि कार्यों में उपयोग करना।
4. लगातार एक ही प्रकार की फसल लेने से भी मृदा की उर्वरकता कम होती है, अत: फसलें बदल-बदल कर लें।
5. मृदा अपरदन न हो ऐसे उपाय किए जाने चाहिए।

16.1.4 लवण – लवण या खनिज ऐसे प्राकृतिक संसाधन हैं, जो प्रकृति में प्रचुर मात्रा में होने के बाद भी समाप्त होने वाले हैं। इन लवणों या खनिजों की मात्रा भी सभी स्थानों पर एक समान नहीं है। दिन प्रतिदिन खनिजों की मांग एवं खपत बढ़ने से इनके प्राकृतिक भण्डार समाप्त होते जा रहे हैं। यद्यपि मिट्टी अपनी उर्वराशक्ति धीरे-धीरे प्राप्त करती है, अत: इन खनिज भण्डारों के संरक्षण हेतु निम्नांकित प्रयास अनिवार्य हैं।

1. खनिजों का सीमित उपयोग करना।

2. खनिज चक्रीकरण वाले उद्योग लगाना।

3. खनिज पदार्थों के उपलब्ध विकल्पों का उपयोग करना।

4. सीमित खनिजों के नए विकल्प खोजना।

16.1.5 ऊर्जा - हमारे दैनिक जीवन में ऊर्जा का काफी महत्व है। जीवन शैली में परिवर्तन, दिन प्रतिदिन नई-नई खोजों ने इसकी आवश्यकता को और बढ़ा दिया है। पूर्व में कोयला लकडी, पेट्रोलियम, जलशक्ति, आदि ही ऊर्जा के मुख्य स्रोत थे। लेकिन आज ऊर्जा के नए-नए स्रोतों की खोज जारी है क्योंकि कोयला, पेट्रोलियम आदि का अत्यधिक उपयोग होता रहा तो ये एक दिन समाप्त हो जावेगे। ऊर्जा के स्रोतों को निम्न दो श्रेणियों में बाँटा गया है-

1. अनवीकरणीय या पारंपरिक साधन जैसे कोयला, पेट्रोलियम आदि।

2. नवीकरणीय या गैरपारंपरिक साधन जैसे सौर विकिरण, हवा, नाभिकीय विघटन से उत्पन्न ऊर्जा आदि।

कोयला, पेट्रोलियम को जीवाश्म ईंधन भी कहते हैं। सौर, हवा, जलशक्ति, नाभिकीय आदि ऊर्जा के नये स्रोत हैं। इस हेतु अनेक उपयोगी सयंत्र विकसित किए गये हैं। अब सौर ऊर्जा को विद्युतीय तथा ऊष्मीय ऊर्जा में परिवर्तित किया जा रहा है। सोलर कुकर व सोलर हीटर सैल आदि द्वारा सौर ऊर्जा का उपयोग किया जा रहा है। नदियों में बांध बनाकर जल विद्युत का निर्माण किया जा रहा है। पवन ऊर्जा को यांत्रिक तथा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जा रहा है।

आजकल सागरीय, तरंगीय, थर्मल ऊर्जा, सागरीय ताप ऊर्जा जैसी अन्य महत्वपूर्ण योजनाऐं तैयार की जा रही हैं।

16.1.6 पौधे एवं जन्तु - पौधे एवं जन्तु मानव की आवश्यकताओं की पूर्ति करने के साथ ही पर्यावरणीय संतुलन के लिए भी अनिवार्य हैं। पेड़-पौधे सौर ऊर्जा को ग्रहण करके सम्पूर्ण जगत हेतु भोजन का निर्माण करते हैं। इन्हीं से ईंधन, वस्त्र, चमड़ा एवं खाद भी प्राप्त होती है। अत: पेड़-पौधे एवं जन्तु एक दूसरे के पूरक हैं तथा दोनों ही पारिस्थितिक तंत्र के जैविक घटक हैं। सोलर कुकर व सोलर हीटर सैल आदि द्वारा सौर ऊर्जा का उपयोग किया जा रहा है। नदियों में बांध बनाकर जल विद्युत का निर्माण किया जा रहा हैं। इनके संरक्षण से ही अनेक प्राकृतिक संसाधन स्वयमेव संरक्षित हो जाते हैं। इनके संरक्षण हेतु निम्नांकित प्रयास आवश्यक है-

1. खाली भूमि, खेतों के किनारे, सड़कों के किनारे पर वृक्षारोपण हो।

2. अनावश्यक वन कटाई एवं वन्यजीवों के शिकार पर प्रतिबंध हो।

3. कटे हुए वनों के स्थान पर नए पौधे लगाएँ।

4. वन्य जीवों की वृद्धि हेतु राष्ट्रीय पार्क एवं अभ्यारण्य बनाना।

5. पौधों एवं जीव जन्तुओं के संरक्षण हेतु अन्य उपाय करना।

6. वन अधिनियम व वन्य प्राणी संरक्षण अधिनियम का सख्ती से पालन करना।

16.2 प्राकृतिक संसाधनों के ह्रास के प्रभाव- मनुष्य द्वार पृथ्वी पर पाये जाने वाले संसाधनों के अंधाधुंध उपयोग के कारण संसाधनों का लगातार ह्रास हो रहा है । इसके निम्नलिखित प्रभाव परिलक्षित हो रहे हैं -

1. **प्रकृति में असंतुलन**- संसाधनों के अंधाधुंध उपयोग से प्रकृति में असंतुलन पैदा हो रहा है । मनुष्य द्वारा विभिन्न औद्योगिक क्रियाओं, आवागमन एवं रोजमर्रा के उपयोग के लिए लकड़ी, जीवाश्म ईंधनए कोयला आदि का उपयोग किया जाता है। जीवाश्म ईंधन, कोयला, लकड़ी के उपयोग से इनमें जमा कार्बन, कार्बन डाईआक्साइड के रूप में वातावरण

में विमुक्त हो जाता है। कार्बन डाईऑक्साइड ग्रीन हाउस गैस है जो वातावरण को गर्म करती है। इससे लगातार वैश्विक तापमान में वृद्धि हो रही है, और समस्त पृथ्वी के पारिस्थितिक तंत्र असंतुलित हो रहे हैं।

2. **सामग्री की कमी एवं अस्तित्व के लिए संघर्ष** - संसाधनों के अंधाधुंध व अतिउपयोग से सामग्री की कमी हो जाती है। इसी प्रकार कई जीवधारियों को अस्तित्व के लिए संघर्ष करना पड़ता है। उदाहरणार्थ हजारों वर्षों से मनुष्य ईंधन के रूप में लकड़ी का उपयोग करता रहा है । पिछली कुछ शताब्दियों में लकड़ी के लिए वनों की अंधाधुंध कटाई की गयी। स्थिति यह है कि वनक्षेत्र लगातार घटते जा रहे हैं। एक अनुमान के अनुसार अगली कुछ शताब्दियों में गैर संरक्षित वन समाप्त हो जायेंगे । वनों की कटाई से कई जीवप्रजातियों के अस्तित्व पर खतरा मंडरा रहा है, और उन्हें अपने अस्तित्व के लिए संघर्ष करना पड़ रहा है।

3. **आर्थिक विकास में बाधा**- विकासशील देशों के लिए आर्थिक विकास सबसे पहली चिंता है। वैज्ञानिक ज्ञान एवं तकनीक के अभाव मे विकासशील देशों की संसाधनों पर अत्याधिक निर्भरता होती है । संसाधनों की कमी आर्थिक विकास को प्रभावित करती है। उदाहरणार्थ भारत अपनी ऊर्जा संबंधी जरूरतों के लिए कोयले से बनी बिजली (ताप विद्युत) पर निर्भर है। परंतु कोयले का ज्ञात भंडार केवल एक-दो सदियों की आवश्यकता ही पूर्ण कर सकता हैं। बिजली की आपूर्ति एवं मांग का अंतर बढ़ता जा रहा है, और आर्थिक विकास पर इसका प्रभाव परिलक्षित होता देखा जा सकता है।

16.3 प्राकृतिक संसाधनों की पुनः पूर्ति – जितने भी प्राकृतिक संसाधन हैं, उन पर सभी जीवों एवं मनुष्यों का समान अधिकार है। किसी भी एक की उद्देश्य पूर्ति के लिये इन संसाधनों का अति दोहन नहीं होना चाहिए। मनुष्य प्रकृति का एक जिम्मेदार प्राणी है, अतः इन संसाधनों की उचित देखभाल एवं पुनः भरण का दायित्व भी उसी का है। बदलते पर्यावरणीय परिदृश्य को देखते हुये मानव को सभी प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण एवं पुनः पूर्ति के उचित प्रयास करने चाहिए।

प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में आम व्यक्ति की भूमिका भी अहम है, अतः केवल शासकीय प्रयासों पर ही पूर्णतः निर्भर नहीं होना चाहिए। इस हेतु जन जागरूकता अभियान, सेमिनार, प्रदर्शिनी, पोस्टर प्रतियोगिता आदि जैसे कार्यक्रमों का आयोजन सार्थक होगा।

16.4 कोल एवं पेट्रोलियम - प्राकृतिक संसाधन के रूप में

कोल अर्थात कोयला काला एवं कठोर पदार्थ होता है। पृथ्वी के अंदर कोयले की खानों से खुदाई करने पर प्राप्त होता है। पेट्रोलियम एक गाढ़ा रंगीन द्रव होता है, जो पेट्रोलियम कुओं से प्राप्त होता है। अर्थात कोल एवं पेट्रोलियम दोनों ही खनिज हैं। साथ ही ये ऊर्जा के प्रमुख स्रोत हैं। इनका भूमि के अंदर निर्माण होता है, अतः इन्हें प्राकृतिक संसाधन की श्रेणी में रखा गया है।

कोयला और पेट्रोलियम ऐसे उपयोगी पदार्थ हैं, जिनके आसवन से कई बहुमूल्य, बहुउपयोगी कार्बनिक पदार्थ अलग-अलग प्राप्त होते हैं। कोयला, पेट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस को सम्मिलित रूप से जीवाश्म ईंधन भी कहते हैं। कई जंतुओं एवं वनस्पतियों के लाखों वर्ष पूर्व पृथ्वी के नीचे दब जाने से इन जीवाश्मों के उच्चताप व उच्चदाब पर विघटन के फलस्वरूप कोल, पेट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस का निर्माण होता है। यही कारण है कि इन्हें ऊर्जा के अनवीनीकृत स्रोत (Non renewable sources of energy) कहते हैं। पृथ्वी के गर्भ में जीवाश्म ईंधन का भण्डार एक बार समाप्त होने के बाद इनके पुनर्निर्माण में सैकड़ो वर्ष का समय लग जाता है।

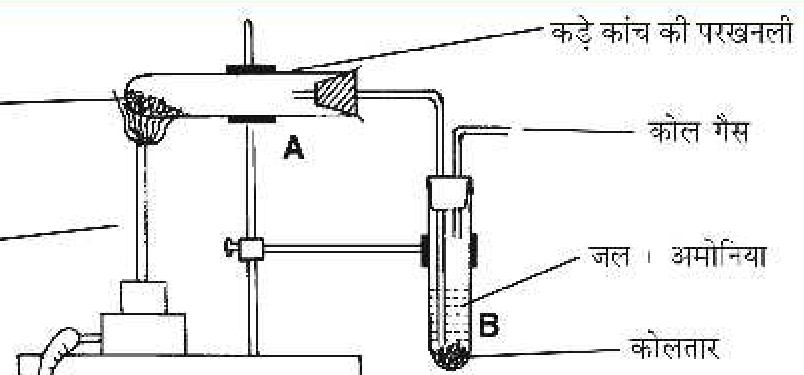
16.4.1 कोयला (Coal) - कोयला कार्बन, हाइड्रोजन एवं आक्सीजन के कई यौगिकों का जटिल मिश्रण है। इसमें कार्बन कुछ मात्रा में स्वतंत्र तत्व के रूप में भी होता है। अल्पमात्रा में नाइट्रोजन तथा सल्फर के यौगिक भी कोल में उपस्थित होते हैं। पृथ्वी की सतह के नीचे कोयले की खदानें मुख्य रूप से चीन, अमेरिका, इग्लैण्ड, जर्मनी, पोलेण्ड, आस्ट्रेलिया एवं भारत में हैं। भारत में बिहार, पश्चिम बंगाल, उड़ीसा एवं मध्यप्रदेश में कोयले की खदानें प्रचुर मात्रा में हैं। हमारे देश में कोयले की सबसे बड़ी खदानें बिहार राज्य के बोकारो एवं पश्चिम बंगाल के रानीगंज में स्थित हैं। भूमि के नीचे प्राकृतिक लकड़ी से कोयला बनने की क्रिया बहुत धीमी रासायनिक प्रक्रिया होती है। इसे कार्बनीकरण की क्रिया कहते हैं। कार्बनीकरण (Carbonization) के दौरान विभिन्न प्रकार के कोल प्राप्त होते हैं, जिनमें कार्बन की प्रतिशत मात्रा भिन्न-भिन्न होती है।

क्र.	कोल के प्रकार	कार्बन की लगभग % मात्रा
1.	पीट	60% (निम्न कोटि का कोयला)
2.	लिग्नाइट (नर्म कोयला)	70%
3.	बिटुमिनस (घरेलू उपयोग का कोयला)	80%
4.	एंथ्रेसाइट (कठोर कोयला)	90% (उच्च कोटि का कोयला)

16.5 कोयले का भंजक आसवन (Destructive distillation of Coal)

हवा की अनुपस्थिति में बंद रिटार्ट में कोयले को उच्च ताप पर गर्म करने से कई बहुउपयोगी कार्बनिक यौगिक प्राप्त होते हैं। इस प्रक्रिया को कोयले का भंजक आसवन कहते हैं।

प्रयोगशाला में कोयले के भंजक आसवन के लिये दो कठोर काँच की क्वथन नलियाँ (Boiling tubes) लेते हैं। इन्हें चित्र 16.1 में दर्शाये अनुसार व्यवस्थित करते हैं। नली A में कोयले का चूर्ण तथा नली B में कुछ पानी लेते हैं। नली A को पहले धीरे-धीरे फिर तेज गर्म करते हैं।



चित्र - 16.1 : कोयले का भंजक आसवन

तेज गर्म करने पर कोयले से निम्न उत्पाद प्राप्त होते हैं –

1. कोल गैस 2. अमोनिया, 3. कोलतार 4. कोक

1. कोल गैस – पानी में अविलेय होती है। कोल गैस हाइड्रोजन, मेथेन और कार्बनमोनोआक्साइड का मिश्रण है। ये सभी गैसें ज्वलनशील तथा ऊष्मा उत्पन्न करती हैं। अत: इसका उपयोग ईंधन तथा अपचायक के रूप में होता है।

2. अमोनिकल द्रव (Ammonical liquor)– कार्बन चूर्ण को गरम करने से अमोनिया गैस निकलती है जो नली B के जल में घुलकर अमोनिया द्रव (Ammonical liquor) बनाती है। यह अमोनियामय जल उर्वरक बनाने के काम आता है।

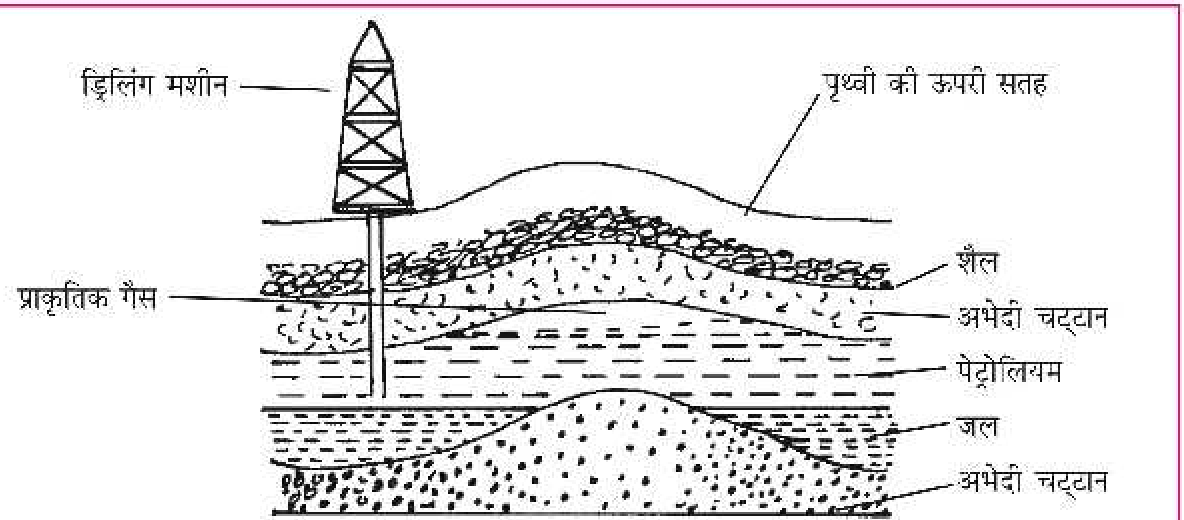
3. कोल तार (Coal Tar) – कोलतार गाढ़ा काले रंग का द्रव होता है, जो कोयले के भंजक आसवन के समय नली B में जल के नीचे जमा होता है। कोलतार के प्रभावी आसवन से बेंजीन, टालूईन, नेफ्थेलीन, एंथ्रेसीन, फिनॉल जैसे उपयोगी पदार्थ प्राप्त होते हैं। कोलतार के आसवन से गाढ़ा काला पदार्थ 'पिच' प्राप्त होता है जो सड़क निर्माण में काम आता है।

4. कोक – रिटार्ट में या परखनली A में वाष्पशील पदार्थों के निकल जाने के बाद जो काला अवशेष बचता है, उसे कोक कहते हैं। कोक में 98% प्रतिशत तक कार्बन होता है। कोक का उपयोग धातुकर्म में अपचायक के रूप में होता है।

16.6 पेट्रोलियम

पेट्रोलियम एक गाढ़ा काले रंग का दुर्गंधयुक्त तैलीय पदार्थ है। पेट्रोलियम चट्टानों मे छिद्र करके निकाला जाता है। इसीलिए इसे (पैट्री–चट्टान) (ओलियम–तेल) पेट्रोलियम कहते हैं। कई सौ वर्ष पूर्व समुद्री सूक्ष्म जीवों एवं वनस्पतियों के समुद्र की तलहटी में कीचड़ व रेत के नीचे दबने से तथा उच्चदाब उच्चताप के साथ – साथ बैक्टीरिया के द्वारा अपघटन होने पर पेट्रोलियम बनता है।

चट्टानों के बीच से निकले कच्चे तेल पेट्रोलियम में कुछ ठोस, द्रव व गैस हाइड्रोकार्बन होते हैं। जल, नमक व रेत के कण भी उपस्थित होते हैं।



चित्र 16.2 : पृथ्वी की सतह के नीचे प्रट्रोलियम गैस

विश्व में पेट्रोलियम के कुएं सउदी अरब, ईरान, ईराक, अमेरिका, इंग्लैंड, रूस, मैक्सिको एवं चीन में है। विश्व का सबसे पहला तेल कुआ यू.एस.ए. के पेविसितवानिया में 1859 में खोजा गया था। भारत वर्ष में तेल के कुएं (i) गुजरात में अंकलेश्वर एवं कलोल में (ii) असम में रूद्रसागर एवं लाकवा (iii) मुंबई में समुद्री सतह के लगभग 1000 मीटर नीचे जिसे बाम्बे हाई भी कहते हैं। बाम्बे हाई से प्रतिवर्ष लगभग 22 मिलियन टन तेल की आपूर्ति होती है, जो हमारे देश की कुल आवश्यकता के आधे से थोड़ा कम है।

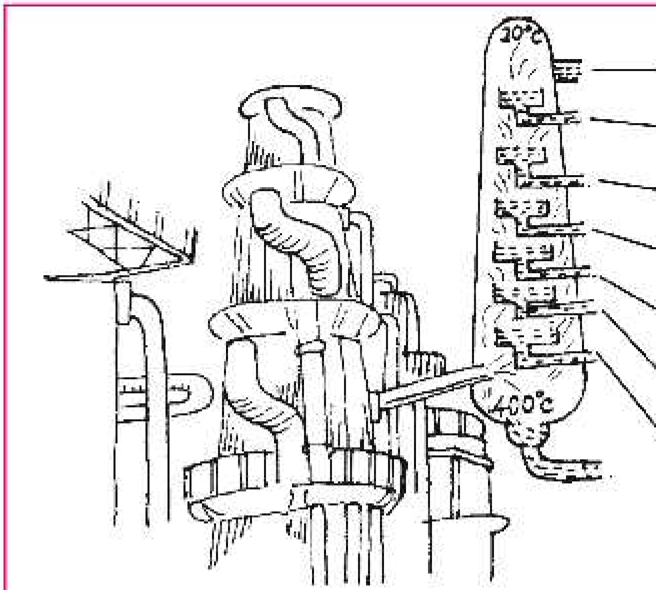
भारत में सर्वप्रथम 1867 में असम के मेकम नामक स्थान पर तेल के कुएं से तेल का उत्कर्षण (Exploration) किया गया था।

(i) O N G C (Oil and Natural Gas Commission) तेल एवं प्राकृतिक गैस आयोग

(ii) OIL (Oil India Limited) भारत में मुंबई, चेन्नई, बारूनी, डिम्बोई, गोहाटी, हल्दिया, कोचीन, कोयाली एवं विशाखापट्टनम में पेट्रोलियम शोधन संयंत्र स्थापित हैं। अधिकांश संयंत्र भारतीय तेल निगम (Indian Oil Corporation I O C) द्वारा संचालित हैं।

16.6.1 पेट्रोलियम का शोधन (Refining of Petroleum)

तेल के कुओं से निष्कर्षित पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन (Fractional distillation) द्वारा पेट्रोलियम की अशुद्धियों को अलग किया जाता है एवं अलग अलग क्वथनांक वाले पदार्थ प्रभाजी आसवन द्वारा अलग अलग प्राप्त होते हैं।



चित्र 16.2 : पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन

एक बहुत ऊंचे प्रभाजक स्तंभ के निचले भाग में कच्चा तेल पेट्रोलियम लगभग 400 डिग्री सेंटीग्रेड तक गर्म करके भेजा जाता है। जैसे-जैसे पेट्रोलियम की वाष्प ऊपर उठती है, वह ठंडी होती जाती है। विभिन्न पदार्थ जिनके क्वथनांक भिन्न-भिन्न होते हैं, अपने क्वथनांक ताप तक ठंडे होने पर द्रवित हो जाते हैं तथा प्रभाजक स्तंभ में पृथक-पृथक स्थानों पर एकत्र हो जाते हैं। पेट्रोलियम का वह भाग जो वाष्पित नहीं होता, अवशेष तेल के रूप में प्रभाजक स्तंभ के सबसे

निचले निकास द्वार से प्राप्त कर लिया जाता है। पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन से पेट्रोलियम गैस, पेट्रोलियम ईथर, गैसोलीन, केरोसीन, डीजल, ईंधन तेल, स्नेहक तेल, पैराफिन मोम, एस्फाल्ट एवं पेट्रोलियम कोक प्राप्त होते हैं।

नीचे दी गई सारिणी में पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन से प्राप्त उत्पाद, उनके कार्बन परमाणुओं की संख्या, क्वथनांक एवं उपयोग दिए गए हैं।

सारिणी

क्र.	उत्पाद का नाम	कार्बन परमाणु की संख्या	क्वथनांक परास	उत्पाद के उपयोग
1.	पेट्रोलियम गैस	C_1 से C_4 तक के हाइड्रोकार्बन	25°C तक	1. द्रव पेट्रोलियम गैस (L.P.G.) ईंधन के रूप में उपयोग होती है। 2. कार्बन ब्लैक के रूप में टायर उद्योग में प्रयुक्त होती है। 3. हाइड्रोजन उर्वरक निर्माण में 4. बहुलीकरण क्रिया द्वारा पेट्रोल निर्माण में भी प्रयुक्त होती है
2.	पेट्रोलियम ईथर	C_5 से C_7 तक के हाइड्रोकार्बन	30°C से 80°C तक	1. पेट्रोलियम ईथर कपड़ों की शुष्क धुलाई (Dry cleaning) में उपयोग होता है 2. विलायक के रूप में प्रयुक्त
3.	गैसोलीन या पेट्रोल	C_7 से C_{10} तक के हाइड्रोकार्बन	80°C से 170°C तक	1. पेट्रोल का मोटर, कार, स्कूटर, मोटर-साइकिल आदि में ईंधन के रूप में प्रयोग होता है 2. विलायक के रूप में एवं शुष्क धुलाई में 3. पेट्रोल गैस बनाने में प्रयुक्त होता है
4.	कैरोसीन तेल	C_{10} से C_{12} तक हाइड्रोकार्बन	170°C से 250°C तक	1. घरेलू ईंधन के रूप में प्रयुक्त 2. प्रकाश उत्पन्न करने के लिए लैंप में 3. जेट वायुयान में ईंधन के रूप में
5.	डीजल तेल	C_{13} से C_{15} तक के हाइड्रोकार्बन	250°C से 350°C तक	1. भारी वाहन जैसे बस, ट्रक, रेलवे इंजिन, जहाज में ईंधन के रूप में, सिंचाई पंप में ईंधन के रूप में 2. जनरेटर द्वारा विद्युत उत्पादन में
6.	ईंधन तेल	C_{15} से C_{17} तक के हाइड्रोकार्बन	350°C) से 400°C तक	1. उद्योगों में भट्टियों तथा बॉयलरों को गर्म करने के लिए प्रयुक्त होता है।

7.	स्नेहक तेल	C_{17} से C_{20} तक के हाइड्रोकार्बन	400°C से ऊपर	1. मशीनों में स्नेहक के रूप में
8.	पैराफिन मोम	C_{20} से C_{30}	400°C से ऊपर	1. मोमबत्ती, वैसलीन, मलहम, मोम कागज (Wax Paper), ग्रीस बनाने में
9.	एस्फाल्ट	C_{30} से C_{50}	400°C से ऊपर	1. सड़क की ऊपरी सतह बनाने में प्रयुक्त
10.	पेट्रोलियम कोक	कार्बन का शुद्ध रूप	400°C से ऊपर	1. विद्युत का सुचालक होने के कारण इलेक्ट्रोड के रूप में 2. ईंधन के रूप में

द्रव पेट्रोलियम गैस (L.P.G.)

पेट्रोलियम गैस को उच्च दाब पर गैस सिलिंडर में भरने से यह गैस द्रवित हो जाती है, इसलिए इसे लिक्विड पेट्रोलियम गैस (Liquid Petrolium gas) या L.P.G. भी कहते हैं। L.P.G. ब्यूटेन, प्रोपेन और इथेन हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण है। सिलिंडर के नोजल (बारीक छिद्र) से जब गैस नली में होकर बर्नर तक आती है तो दाब कम होने के कारण द्रवित गैस पुन: गैसीय अवस्था में आ जाती है।

L.P.G. एक रंगहीन, गंधहीन गैस है किंतु गैस सिलिंडर से गैस के रिसाव का पता लगाने हेतु अत्यंत तीव्र गंध वाला पदार्थ, एथिलमरकैप्टन (C_2H_5SH) मिलाया जाता है। यह सर्वोत्तम ईंधन की श्रेणी में आता है।

1. 1 ग्राम L.P.G के दहन से लगभग 50 किलो जूल ऊष्मा ऊर्जा उत्पन्न होती है।
2. L.P.G के जलने से किसी प्रकार का धुआं या राख नहीं बनती है।
3. इससे किसी प्रकार का वायु प्रदूषण नहीं होता है।
4. L.P.G गैस को सिलिंडर में भरकर एक स्थान से दूसरे स्थान तक परिवहन बहुत आसान होता है।
5. आजकल L.P.G गैस से चार पहिया वाहन भी चलाये जा रहे हैं।

इन प्रश्नों के उत्तर स्वयं दीजिये

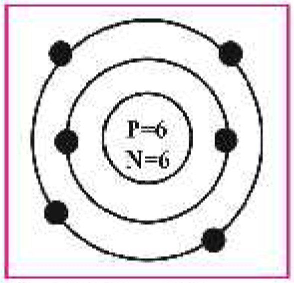
- कोल गैस की घटक गैसों का नाम लिखिये?
- कोयले के उन प्रकारों का नाम लिखिये जिनमें (i) न्यूनतम कार्बन होता है। (ii) अधिकतम कार्बन होता है।
- कोलतार के प्रभाजी आसवन से प्राप्त पदार्थों के नाम एवं उनके उपयोग लिखिये।
- पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन किस सिद्धांत पर आधारित है।

- पेट्रोलियम से प्राप्त किन्ही चार पदार्थों के नाम व उपयोग लिखिये।
- पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन के लिये प्रयुक्त प्रभाजक स्तंभ का नामांकित चित्र बनाइये।
- L.P.G का पूरा नाम लिखिये।
- एक उत्तम कोटि के ईंधन की विशेषताएं लिखिये?

16.7 कार्बन और उसके यौगिक

कार्बन (C) आवर्त सारिणी के समूह 14 के (पुराने चौथे समूह) द्वितीय आवर्त का तत्व है। परमाणु क्रमांक-6

इलेक्ट्रानिक विन्यास- 2, 4



चित्र 16.3 कार्बन परमाणु

कार्बन तत्व प्रकृति में स्वतंत्र रूप से हीरा, ग्रेफाइट, काजल कोक एवं चारकोल आदि के रूप में विभिन्न अपररूपों में पाया जाता है। अर्थात कार्बन के यौगिक व्यापक पैमाने पर उपलब्ध है। कार्बन यौगिक के रूप में विभिन्न खनिजों में, वनस्पतियों, जीवजंतुओं, पेट्रोलियम पदार्थों, खाद्य पदार्थों एवं वायु में भी पाया जाता है।

कार्बन के यौगिक प्रारंभ में केवल जीव जंतुओं एवं वनस्पतियों में पाये गये। जैव पदार्थों में ही पाये जाने के कारण ऑर्गेनिक यौगिक (Organic Compound) नाम दिया गया। (Organ = जैव अंग)। सर्वप्रथम लेवोजियर (Lavoisier) ने बताया कि प्रत्येक जैविक पदार्थ में कार्बन एक अनिवार्य तत्व है। अत: हिन्दी भाषा में इन यौगिकों को कार्बनिक यौगिक नाम दिया गया। प्रारंभ में यह धारणा थी कि ये यौगिक सिर्फ जीव जन्तु और पौधों में ही पाए जाते हैं। लेकिन सन् 1828 में व्होलर (Wohler) ने प्रयोगशाला में यूरिया का निर्माण कर यह सिद्ध कर दिया कि जैविक पदार्थों को प्रयोगशाला में भी बनाया जा सकता है। आजकल पेट्रोलियम, रबड़, रेयॉन, प्लास्टिक, इत्र, औषधियां और अनुवांशिक गुणों को नियंत्रित करने वाले जीन्स भी प्रयोगशाला में बना लिए गये हैं। कार्बन में परस्पर संयोग की लम्बी श्रृंखला बनाने की क्षमता है। अत: आज तक लगभग एक मिलियन से भी अधिक कार्बनिक यौगिक ज्ञात हैं। अत: इन यौगिकों का अध्ययन रसायन विज्ञान की एक अलग शाखा में किया जाता है। रसायन विज्ञान की वह शाखा जिसमें कार्बनिक यौगिकों का अध्ययन किया जाता है कार्बनिक रसायन (Organic Chemistry) कहते हैं।

कार्बन के अतिरिक्त अन्य तत्वों के यौगिकों का अध्ययन किये जाने वाली शाखा को अकार्बनिक रसायन (Inorganic Chemistry) कहते हैं। कार्बन के कुछ यौगिक कार्बाइड, ऑक्साइड, हैलाइड, कार्बोनेट एवं बाइकार्बोनेट आदि अकार्बनिक यौगिकों के जैसे गुण प्रदर्शित करते हैं। अत: इनका अध्ययन अकार्बनिक रसायन के अंतर्गत किया जाता है। अकार्बनिक यौगिक विद्युत संयोजी प्रकृति के होते हैं। आयनिक गुण प्रदर्शित करते हैं।

कार्बन के कार्बनिक यौगिकों में कार्बन के अतिरिक्त हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, आक्सीजन, सल्फर एवं हैलोजन (क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन) तत्व भी होते हैं। वे यौगिक जिनमें केवल कार्बन और हाइड्रोजन तत्व होते हैं उन्हें हाइड्रोकार्बन कहा जाता है। कार्बनिक यौगकों में कार्बन या कार्बन व अन्य परमाणुओं के बीच सहसंयोजी बंध होता है।

16.8 कार्बन की चतु: संयोजकता (Tetravalency of Carban)- कार्बनिक यौगिकों का एक मिलियन से अधिक संख्या में पाये जाने का कारण, कार्बन की अपने यौगिकों में चतु: संयोजकता एवं श्रृंखला का गुणधर्म है। जैसा

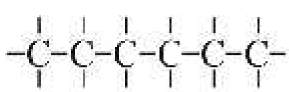
कि देखा, कार्बन का परमाणु संख्या 6 है तथा इलेक्ट्रानिक विन्यास– 2, 4 है।

अर्थात इसके बाह्यतम कोश में 4 इलेक्ट्रान है। निकटतम उत्कृष्ट गैस विन्यास (Noble gas Configuration) प्राप्त करने के लिए इसे 4 इलेक्टान और चाहिए अथवा 4 इलेक्ट्रान त्याग देना चाहिए। ऊर्जा अवलोकन दृष्टि से यही उचित है कि प्राप्त करे न कि त्यागे। यही कारण है कि कार्बन दूसरे परमाणुओं से चार इलेक्ट्रानों की अलग-अलग साझेदारी से स्थायी विन्यास प्राप्त करता है। इस प्रकार कार्बन परमाणु चार सह संयोजक बन्ध बनाता है जिसे कार्बन की चतु: संयोजकता कहते हैं। इसे निम्न प्रकार प्रदर्शित कर सकते हैं।

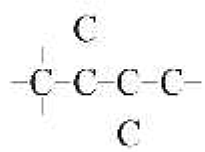
16.9 कार्बन की शृंखलन क्षमता

कार्बन परमाणु में अपने ही समान अन्य कार्बन परमाणुओं से सहसंयोजी बंध द्वारा आपस में जुड़ने की विलक्षण क्षमता होती है। कार्बन परमाणु आपस में जुड़कर लंबी कार्बन शृंखला बना लेते हैं। कार्बन के इस गुण को शृंखलन क्षमता या केटिनेशन (Catenation) कहते हैं।

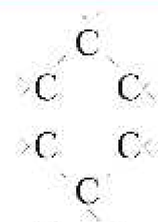
शृंखलन गुण के कारण कार्बन, दूसरे कार्बन परमाणुओं के साथ सह संयोजक आवध निर्मित कर कई तरह के शृंखलाएं निर्मित करना है। प्रत्येक एक कार्बन के बढ़ते जाने से एक नया यौगिक बनता जाता है। शृंखलन गुण के कारण कार्बन के असंख्य यौगिकों की उत्पत्ति होती है। यौगिकों में कार्बन शृंखला– सीधी, शाखित या चक्रीय किसी भी प्रकार से हो सकती है।



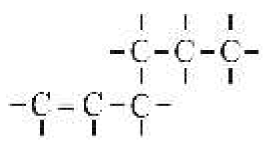
6 कार्बन की सीधी श्रंखला



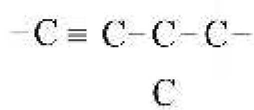
6 कार्बन की शाखित श्रंखला



6 कार्बन की चक्रीय श्रंखला



द्विबंधयुक्त कार्बन श्रंखला



त्रिबंधयुक्त कार्बन श्रंखला

कार्बन के चारों ओर चार सह संयोजी बंध की रेखाएं खिंची होती हैं। उपरोक्त चित्र में स्वतंत्र सह संयोजकताओं पर हाइड्रोजन या कोई अन्य परमाणु जुड़कर सर्वाधिक यौगिक का निर्माण करते हैं।

हाइड्रोकार्बन

कुछ कार्बनिक यौगिक केवल कार्बन और हाइड्रोजन से मिलकर बनते हैं, जिन्हें हाइड्रोकार्बन कहते हैं। हाइड्रोकार्बन की प्राप्ति का मुख्य स्त्रोत पेट्रोलियम है, जिसके प्रभाजी आसवन से असंख्य हाइड्रोकार्बन प्राप्त होते हैं।

16.10 हाइड्रोकार्बनों का वर्गीकरण (Classification of Hydrocarbons)

हाइड्रोकार्बनों को कई तरह से वर्गीकृत किया गया है लेकिन सामान्यत: इन्हें दो भागों में वर्गीकृत किया गया है -

(i) संतृप्त हाइड्रोकार्बन।

(ii) असंतृप्त हाइड्रोकार्बन।

संतृप्त हाइड्रोकार्बन (Saturated Hydrocarbon) - वे हाइड्रोकार्बन जिनमें प्रत्येक कार्बन परमाणु दूसरे कार्बन परमाणु से एकल बंध (Single bond) द्वारा जुड़े रहते हैं, जैसे मीथेन, ईथेन, प्रोपेन आदि। इस वर्ग का सरलतम यौगिक मिथेन (CH_4) है। संयुक्त रूप से इन्हें एल्केन (Alkane) कहते हैं।

ऐल्केन - ऐल्केन (Alkane) का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} होता है जहां n = कार्बन परमाणुओं की संख्या होती है।

उदाहरण - मिथेन में एक कार्बन n = 1 है।

सूत्र C_nH_{2n-2} में n = 1 रखने पर

$C_1H_{2\times1+2} = CH_4$

अत: मिथेन का सूत्र CH_4 हुआ।

इसी तरह एथेन में कार्बन परमाणुओं की संख्या दो है।

सूत्र C_nH_{2n+2} में n = 2 रखने पर

$C_2H_{2\times2-2} = C_2H_6$

अत: ऐथेन का सूत्र C_2H_6 है।

ठीक इसी प्रकार अन्य सदस्यों के सूत्र लिखे एवं समझाए जा सकते हैं।

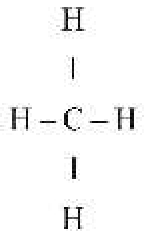
नीचे दी गई सारिणी में प्रथम संतृप्त हाइड्रोकार्बनों का विवरण है।

किसी हाइड्रोकार्बन के नामकरण में कार्बन संख्या के आधार पर निम्नानुसार पूर्वलग्न जोड़े जाते हैं तथा एल्केन (Alkane) का नाम लिखने में प्रत्यय के रूप में एन (ane) जोड़ते हैं।

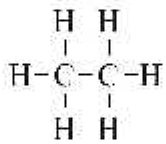
ऐल्केन की सजातीय श्रेणी (Homologous Series of Alkane)

कार्बन संख्या	पूर्वलग्न	प्रत्यय	ऐल्केन का नाम	ऐल्केन का सूत्र
C_1	मिथ (Meth)	ऐन (Ane)	मिथेन	CH_4
C_2	एथ (Eth)	ऐन (Ane)	एथेन	C_2H_6
C_3	प्रोप (Prop)	ऐन (Ane)	प्रोपेन	C_3H_8
C_4	ब्यूट (But)	ऐन (Ane)	ब्यूटेन	C_4H_{10}
C_5	पेन्ट (Pent)	ऐन (Ane)	पेंटेन	C_5H_{12}
C_6	हेक्स (Hex)	ऐन (Ane)	हेक्जेन	C_6H_{14}

संतृप्त हाइड्रोकार्बन की इस श्रेणी को ऐल्केन श्रेणी या सजातीय श्रेणी (Homologous series) कहते हैं। इस श्रेणी में प्रत्येक दो सदस्यों के बीच (CH_2) का अन्तर है। इस श्रेणी के सरलतम यौगिक मिथेन (CH_4) तथा एथेन (C_2H_6) की संरचनाएं इस प्रकार हैं :-



मिथेन (CH_4)



एथेन (C_2H_6)

असंतृप्त हाइड्रोकार्बन (Unsaturated Hydrocarbon)

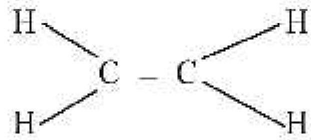
ऐसे हाइड्रोकार्बन जिनमें दो कार्बन परमाणुओं के मध्य द्विबंध या त्रि-बंध होता है। असंतृप्त हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं। द्वि-बंध में दो इलेक्ट्रान युग्मों तथा त्रिबंध में तीन इलेक्ट्रान युग्मों की साझेदारी होती है। इन द्वि-बंध वाले यौगिकों, हाइड्रोकार्बनों को ऐल्कीन तथा त्रि-बंध युक्त यौगिकों, हाइड्रोकार्बनों को ऐल्काइन (Alkyne) कहते हैं। ऐल्कीन व ऐल्काइन दोनों की भी अलग-अलग श्रेणी होती है। ऐल्कीन का सामान्य सूत्र (C_nH_{2n}) तथा एल्काइन का(C_nH_{2n-2}) है। इनकी श्रेणिओं के कुछ सदस्यों के नाम निम्नांकित हैं।

तालिका- ऐल्कीन व एल्काइन की सजातीय श्रेणी

ऐल्कीन (C_nH_{2n})		एल्काइन (C_nH_{2n-2})	
आणविक सूत्र	**नाम**	**आणविक सूत्र**	**नाम**
C_2H_4	एथीन	C_2H_2	एथाइन
C_3H_6	प्रोपीन	C_3H_4	प्रोपाइन
C_4H_8	ब्यूटीन	C_4H_6	ब्यूटाइन
C_5H_{10}	पेन्टीन	C_5H_8	पेन्टाइन
C_6H_{12}	हैक्सीन	C_6H_{10}	हैक्साइन

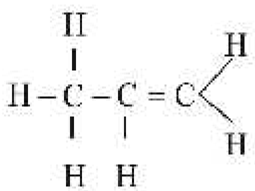
ऐल्कीन का प्रथम सदस्य दो कार्बन वाला है। इसमें दोनों कार्बन के बीच द्विबंध है।

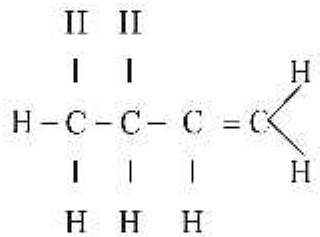
इसका नाम इथ-ईन- इथीन या एथिलीन है। इसका अणु सूत्र (C_nH_{2n})के अनुसार C_2H_4 होगा। इथीन का संरचना सूत्र निम्नानुसार लिखा जावेगा।



इथीन (एथिलीन)

ऐल्कीन समूह के अगले दो सदस्य प्रोपीन तथा ब्यूटीन है।





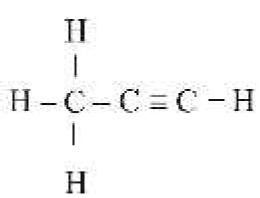
एल्काइन (Alkyne)

त्रिबंध युक्त असंतृप्त हाइड्रोकार्बनों को एल्काइन कहते हैं। इनके नाम के अंत में आइन प्रत्यय लगाया जाता है। ऐल्काइन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} है।

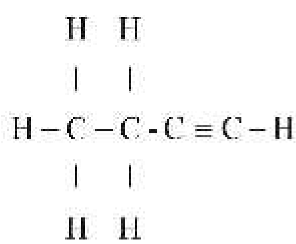
ऐल्काइन का प्रथम सदस्य दो कार्बन वाला इथाईन है। (इथ+आइन = इथाइन) इसे सामान्यतः ऐसीटिलीन नाम से भी पुकारा जाता है। इसका अणु सूत्र- H–C≡C–H है। ऐसीटिलीन का संरचना सूत्र निम्नानुसार लिखा जावेगा।

C_2H_2 इथाइन (ऐसीटिलीन) H–C=C–H

एल्काइन समूह के अगले दो सदस्य हैं प्रोपाईन तथा ब्यूटाइन।



C_3H_4 **प्रोपाइन**



C_4H_6 **ब्यूटाइन**

उपरोक्त उदाहरणों के संरचना सूत्रों को ध्यान से देखने पर आप पाएंगे कि प्रत्येक कार्बन के आसपास चार संयोजकता रेखाएं होती हैं।

ऐल्किल समूह (Alkyl Group)

ऐल्केन में से एक हाइड्रोजन परमाणु निकाल देने पर प्राप्त समूह को एल्किल समूह कहते हैं। ऐल्किल समूह का सामान्य सूत्र C_2H_{2n+1} है।

उदाहरण - मिथेन (CH_4) में से 1H कम करने पर प्राप्त मेथिल समूह (CH_3)एथेन (C_2H_6) में से 1H कम करने पर प्राप्त ऐथिल समूह (C_2H_5) समूह के बाजू में लिखी रेखा यह प्रदर्शित करती है कि निकले हुए हाइड्रोजन परमाणु का स्थान रिक्त है। अत: यहां कोई भी एक संयोजी परमाणु या समूह जुड़ सकता है। ऐल्किल समूह को सामान्य रूप से R– अक्षर से व्यक्त किया जाता है।

16.11 सजातीय श्रेणियां (Homologous-Series) – ऐसे समस्त कार्बनिक यौगिक जिनकी संरचना और रासायनिक गुण समान होते हैं, एक ही सजातीय श्रेणी के कहलाते हैं। कार्बनिक यौगिकों का अध्ययन विस्तार से करने पर बहुत सी सजातीय श्रेणियां मिलेंगी। यहां हम केवल ऐल्केन, ऐल्कीन और ऐल्काइन हाइड्रोकार्बन की सजातीय श्रेणी का ही अध्ययन करेंगे।

सभी ऐल्केनों के रासायनिक गुण समान होते हैं। इनमें एकल बंध से जुड़े कार्बन तथा हाइड्रोजन परमाणु होते हैं। इस सजातीय श्रेणी के सदस्यों के नाम व अणुसूत्र पीछे तालिका में दिए जा चुके हैं। सभी का सामान्य सूत्र C_2H_{2n-2} होने से दो सदस्यों के बीच (CH_2) का अंतर है। अर्थात मिथेन (CH_4) में (CH_2) जोड़ने से अगले सदस्य इथेन का अणुसूत्र (C_2H_6) प्राप्त होता है।

सजातीय श्रेणी की विशेषताएं -

1. एक ही सजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों का सामान्य सूत्र एक ही होता है।
2. सजातीय श्रेणी के दो क्रमागत सदस्यों के बीच CH_2 का अंतर होता है।
3. सजातीय श्रेणी के दो क्रमागत सदस्यों के अणुभार में 14 का अंतर होता है।
4. सजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों के रासायनिक गुण समान होते हैं।
5. सजातीय श्रेणी के सदस्यों के भौतिक गुण में क्रमिक अंतर होता है। अणुभार बढ़ने के साथ-साथ क्वथनांक, गलनांक, घनत्व भी धीरे-धीरे बढ़ते हैं।
6. सजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों के बनाने की विधियां भी लगभग समान होती हैं।

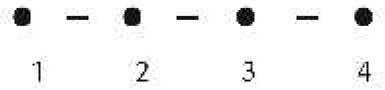
इसी तरह ऐल्कीन व एल्काइन सजातीय श्रेणियां तालिका में पीछे दी जा चुकी हैं।

16.11 समावयवता (Isomerism)

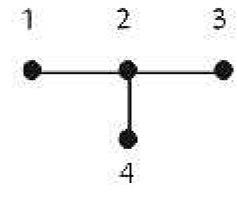
कार्बनिक यौगिकों में एक ही अणुसूत्र वाले यौगिक के कार्बन परमाणुओं की व्यवस्था में अंतर भी होता है। अलग अलग व्यवस्था वाले यौगिकों के भौतिक व रासायनिक गुण भी भिन्न भिन्न हो जाते हैं। जैसे चार कार्बन वाले संतृप्त हाइड्रोकार्बन ब्यूटेन अणुसूत्र (C_4H_{10}) में कार्बन निम्न दो प्रकार से व्यवस्थित हो सकते हैं।

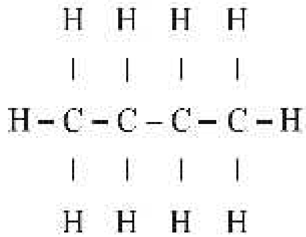
ब्यूटेन (C_4H_{10}) के समावयवी -

(1)



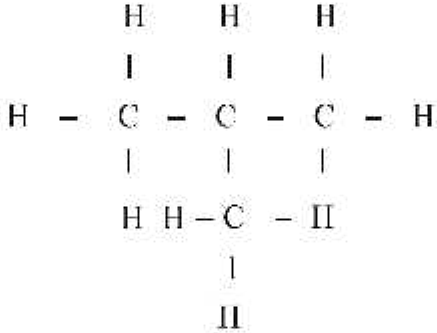
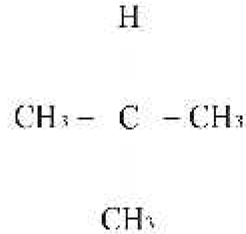
(2)



संरचना एक  या $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

n - ब्यूटेन (सामान्य नाम)

कार्बन परमाणु सीधी शृंखला में एक दूसरे से जुड़े हैं इस यौगिक का नाम n - ब्यूटेन (नार्मल ब्यूटेन) है।

संरचना दो  या 

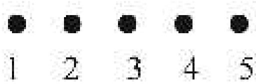
आइसोब्यूटेन (सामान्य नाम)

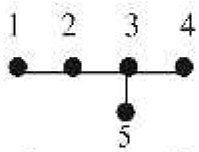
संरचना दो में तीन कार्बन सीधी शृंखला में हैं चौथा कार्बन पार्श्व शृंखला में CH_3 (मेथिल) समूह के रूप में जुड़ा है। अत: इस यौगिक का साधारण नाम आइसोब्यूटेन है।

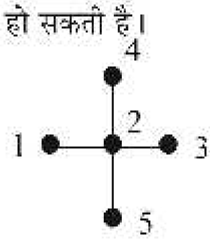
अत: हम परिभाषित कर सकते हैं कि यदि कार्बनिक यौगिकों में अणुसूत्र समान हो लेकिन संरचना सूत्र भिन्न-भिन्न हो तो इसे समावयवता (Isomerism) कहते हैं तथा यौगिक आपस में एक दूसरे के समावयवी (Isomer) कहलाते हैं।

तीन से अधिक कार्बन परमाणु वाले हाइड्रोकार्बन ही समावयवता प्रदर्शित करते हैं।

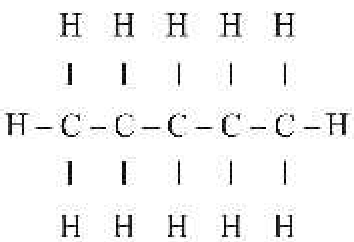
पैंटेन (C_5H_{12}) के समावयवी – पांच कार्बनों की व्यवस्था निम्न तीन प्रकार से हो सकती है।



या


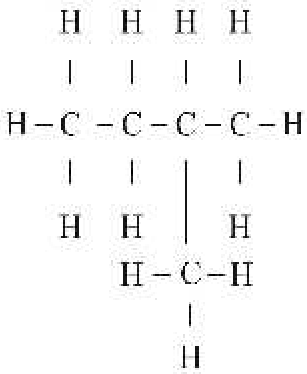
या


इस व्यवस्था के आधार पर पैंटेन के तीन संभव समावयवी बन सकते हैं।

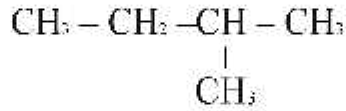
संरचना एक  या $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

n– पेंटेन (नार्मल पेंटेन)

संरचना दो

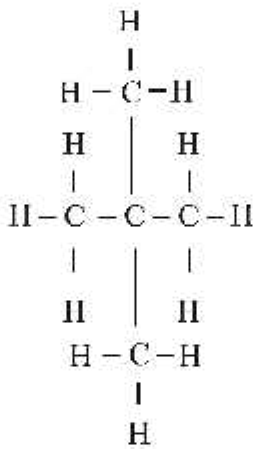


या

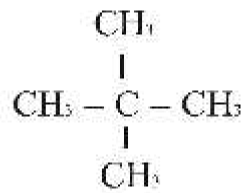


आइसो पेंटेन

संरचना तीन



या



नियो पेंटेन

एल्कीन और एल्काइनों में द्विबंध एवं त्रिबंध के स्थान में अंतर के कारण या कार्बन की शृंखला में अंतर के कारण समावयवता पाई जाती है। चार कार्बन वाला एल्कीन अर्थात ब्यूटीन (C_4H_8) को निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है।

एल्काइन में समावयवता – चार कार्बन युक्त एल्काइन को निम्न दो प्रकार से लिखा जा सकता है।

संरचना एक $HC\equiv C-CH_2-CH_3$

ब्यूटाइन - 1

संरचना दो- $H_3C-C\equiv C-CH_3$

ब्यूटाइन - 2

इन प्रश्नों के उत्तर स्वयं दीजिये?

1. हाइड्रोकार्बन कितने प्रकार के होते हैं?
2. C_nH_{2n-2}............... हाइड्रोकार्बन का सामान्य सूत्र है।
3. एल्कीन का सामान्य सूत्र .... है।
4. C_2H_2 एक .... है जिसका नाम एसीटिलीन है।

5. इथीलीन का अणुसूत्र .... है।

6. प्रोपाइन का सामान्य नाम .... है।

7. निम्न यौगिकों को ऐल्केन, ऐल्कीन व ऐल्काइन में वर्गीकृत करके लिखिये?

C_2H_4, C_3H_4, C_4H_8, C_5H_{12}, C_5H_8, C_3H_8, C_6H_{10}

8. सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} वाली सजातीय श्रेणी का नाम एवं प्रारंभ के चार सदस्यों के नाम व अणुसूत्र लिखिये?

9. सजातीय श्रेणी की विशेषताएं लिखिये?

16.12 मिथेन, इथीन, इथाइन बनाने की विधियाँ एवं गुण

16.12.1 मिथेन (Methane) – CH_4

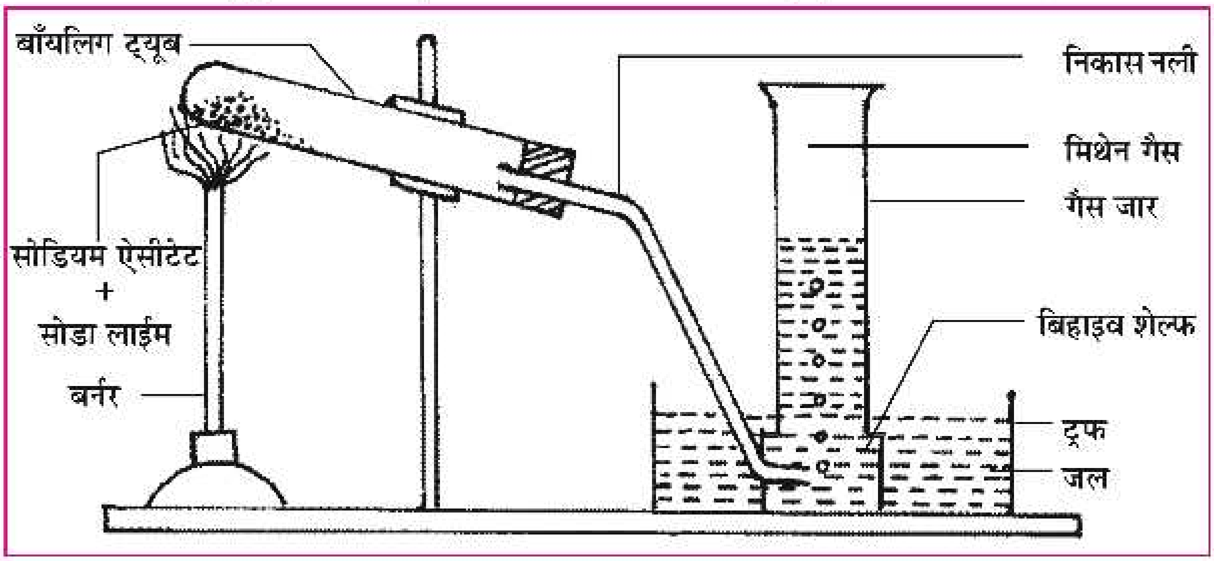
1. प्राप्ति – मिथेन ऐल्केन सजातीय श्रेणी का प्रथम सदस्य है। पेट्रोलियम कुओं में पेट्रोलियम के साथ पाई जाने वाली प्राकृतिक गैस में लगभग 90 प्रतिशत भाग मिथेन गैस का होता है।

दलदल वाले क्षेत्रों में जहां पानी जमा होता है, वहाँ पौधों एव जंतुओं के बैक्टीरिया द्वारा अपघटन से मिथेन गैस बनती है। यही कारण है कि मिथेन गैस को मार्श गैस (Marsh= दलदल) भी कहते हैं। कोयले की खानों में, गोबर गैस, बायो गैस एवं कोल गैस में भी मिथेन गैस पाई जाती है।

2. मिथेन गैस बनाने की प्रयोगशाला विधि – प्रयोगशाला में मिथेन गैस सोडियम एसीटेट को सोडालाइम के साथ गर्म करके बनाई जाती है।

सोडियम ऐसीटेट (CH_3COONa) एसीटिक अम्ल का सोडियम लवण है। सोडा लाइम सोडियम हाइड्रॉक्साइड तथा कैल्शियम ऑक्साइड का मिश्रण है। सोडा लाइम ($NaOH+CaO$) में भाग लेने वाला पदार्थ केवल ($NaOH$) है।

निम्न चित्र के अनुसार एक तांबे की क्वथन नली (boiling tube) में सोडियम ऐसीटेट व सोडा लाइम का मिश्रण लिया जाता है। नली को पहले धीरे-धीरे और बाद में तेज गर्म किया जाता है। गर्म करने से निकलने वाली मिथेन गैस निकास नली से होती हुई पानी के ऊपर (पानी की अध: विस्थापन विधि से) एकत्रित कर ली जाती हैं।



रासायनिक समीकरण निम्नानुसार है।

CH_3COONa	+	$NaOH$	$\longrightarrow$	CH_4	+	Na_2CO_3
सोडियम एसीटेट		सोडियम हाइड्राक्साइड		मिथेन		सोडियम कार्बोनेट

3. मिथेन गैस के भौतिक गुण

मिथेन रंगहीन, गंधहीन गैस है जो हवा से हल्की गैस है। पानी में अविलेय किन्तु अध्रुवीय विलायक गैसे ईथर, ऐल्कोहल एवं कार्बन टेट्रा क्लोराइड में विलेय होती है। कार्बनडाई आक्साइड के समान ही मिथेन गैस ग्रीन हाऊस प्रभाव का गुण प्रदर्शित करती है,अर्थात पृथ्वी पर ऊष्मा विकिरणों को रोकती है।

4. मिथेन के रासायनिक गुण

1. दहन- मिथेन गैस वायु में जलकर कार्बनडाई आक्साइड एवं जल वाष्प बनाती है। साथ ही बहुत अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न होती है।

CH_4	+	$2O_2$	$\longrightarrow$	CO_2	+	$2H_2O$	+	उष्मा
मिथेन		आक्सीजन (हवा से)		कार्बनडाई आक्साइड		जल वाष्प		

2. क्रियाशीलता - मिथेन संतृप्त हाइड्रोकार्बन है इसमें कार्बन परमाणु चार एकल बंध द्वारा हाइड्रोजन परमाणुओं से जुड़ा रहता है।

अत: यह एल्कीन व एल्काइन के समान योगात्मक अभिक्रियाएं सामान्य तौर पर नहीं करता। मिथेन के हाइड्रोजन परमाणु किसी अन्य परमाणु द्वारा प्रतिस्थापित हो जाते हैं। यह अभिक्रिया प्रतिस्थापन अभिक्रिया कहलाती है।

मिथेन का क्लोरीनेशन (क्लोरीन द्वारा प्रतिस्थापन)-

CH_4	+	Cl_2	$\longrightarrow$	CH_3Cl	+	HCl
मिथेन		क्लोरीन		मोनोक्लोरोमिथेन		हाइड्रोजन क्लोराइड

मिथेन सूर्य प्रकाश में क्लोरीन से क्रिया करती है, तो एक-एक करके चारों हाइड्रोजन चार क्लोरीन परमाणुओं द्वारा प्रति स्थापित हो जाते हैं। क्रमश: CH_2Cl_2 (मिथिलीन डाइ क्लोराइड)$CHCl_3$ (क्लोरोफार्म) तथा CCl_4 (कार्बन टेट्रा) क्लोराइड) बनते हैं।

5. मिथेन के उपयोग

(1) घरेलू ईंधन के रूप में प्रयुक्त होती है।

(2) रबर उद्योग में कार्बन ब्लेक बनाने के काम आता है।

(3) क्लोरो फार्म, कार्बन टेट्रा क्लोराइड, मिथाइल अल्कोहल, फार्मेल्डिहाइड और मिथाइल क्लोराइड बनाने में प्रयोग होती है।

16.12.2 इथीन (ऐथिलीन) C_2H_4 या $CH_2 = CH_2$

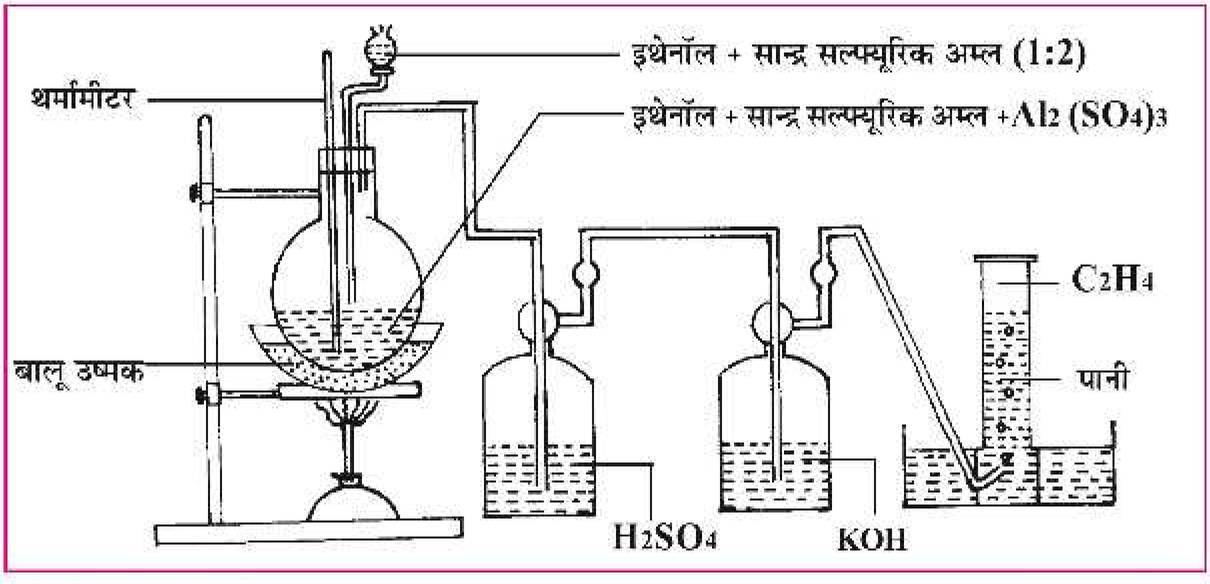
इथीन एल्कीन सजातीय श्रेणी का प्रथम सदस्य है। यह प्राकृतिक गैस एवं कोल गैस में उपस्थित होती है। कृत्रिम रूप से पेट्रोलियम के उच्च क्वथनाक वाले प्रभाजों जैसे कैरोसीन के भंजन द्वारा बनाई जाती है। जब उच्च अणु भार वाले ऐल्केनों को उच्चताप पर गर्म किया जाता है तो अणु छोटे अणुभार वाले एल्कीन और ऐल्केन में टूट जाता है। ताप द्वारा अणुओं के तोड़ने की प्रक्रिया को तापीय भंजन कहते हैं।

1. प्रयोगशाला में इथीन गैस बनाना

प्रयोगशाला में इथीन गैस इथेनॉल (C_2H_5OH) को सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल की अधिकता में 160°C, 170°C तक गर्म करने पर प्राप्त होती है।

$$\underset{\text{इथेनॉल}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[160^\circ C]{H_2SO_4} \underset{\text{इथीन गैस}}{CH_2 = CH_2} + H_2O$$

चित्र के अनुसार एक गोल पेंदी के फ्लास्क में 25ml एथेनॉल लिया जाता है। थिसिल फनल द्वारा लगभग 50ml सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाया जाता है। (कुछ मात्रा में एल्युमीनियम सल्फेट भी मिलाया जाता है। इससे गर्म करने पर झाग नहीं आते हैं।) पूरी व्यवस्था चित्रानुसार होने के बाद फ्लास्क को 160-170 तक गर्म किया जाता है। शुद्ध इथीन गैस निकलती है। उसे पानी के अध: विस्थापन विधि द्वारा एकत्र कर लिया जाना है। फ्लास्क को गर्म करते समय उसे बालू ऊष्मक पर गर्म किया जाता है। KOH विलयन SO_2 एवं CO_2 की अशुद्धि को अवशोषित कर लेता है।)



2. इथीन गैस के गुण

भौतिक गुण - इथीन भी रंगहीन गंधहीन गैस है। पानी में अविलेय है। किन्तु कार्बनिक अध्रुवीय विलायकों में घुल जाती है। इथेन का घनत्व वायु के लगभग बराबर होता है।

3. इथीन के रासायनिक गुण

1. दहन – इथीन वायु में जलकर कार्बनडाई आक्साइड, जलवाष्प बनाती है एवं बहुत अधिक मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न करती हैं।

इथेन

C_2H_4	+	$3O_2$	$\longrightarrow$	$2CO_2$	+	$2H_2O$	+	उष्मा
इथीन		आक्सीजन		कार्बनडाई		जल		
(इथिलीन)		(वायु से)		आक्साइड		वाष्प		

इथीन गैस धुएंदार लौ से जलती है।

2. क्रियाशीलता – इथीन, मिथेन की तुलना में अधिक क्रियाशील गैस है, क्योंकि इथीन द्विबंध युक्त, असंतृप्त हाइड्रोकार्बन है। द्विबंध, एकल बंध की तुलना में दुर्बल होता है। अत: किसी अन्य क्रियाकारक पदार्थ के प्रभाव में टूट जाता है। एक द्विबंध के टूटने से जुड़े हुए दोनों कार्बनों पर एक-एक संयोजकता मुक्त हो जाती है। उनके बीच एक बंध शेष रह जाता है। क्रियाकारी पदार्थ दोनों कार्बन परमाणुओं पर जुड़ जाता है। असंतृप्त हाइड्रोकार्बन योगात्मक अभिक्रियाएं भी करते हैं।

2.1 इथीन का क्लोरीन से योग – इथीन क्लोरीन के एक परमाणु से योग करके 1-2 डाई क्लोरोइथेन बनाती है, जो संतृप्त यौगिक है।

$CH_2 = CH_2$	+	Cl_2	$\longrightarrow$	$Cl–CH_2–CH_2–Cl$
इथीन		क्लोरीन		1, 2 डाईक्लोरो इथेन
(असंतृप्त)				(इथीलीन डाई क्लोराइड)

2.2 इथीन का हाइड्रोजन से योग – निकिल उत्प्रेरक की उपस्थिति में इथीन हाइड्रोजन से क्रिया कर इथेन बनाती है।

$$\underset{\text{इथीन}}{CH_2 = CH_2} + H_2 \xrightarrow[\text{गर्म}]{\text{Ni उत्प्रेरक}} CH_3 – CH_3$$

वनस्पति तेलों पर हाइड्रोजन प्रवाहित करके घी बनाने की प्रक्रिया भी इसी प्रकार होती है। वनस्पति तेलों में, असंतृप्त हाइड्रोकार्बन पर हाइड्रोजन गैस प्रवाहित करने से संतृप्त हाइड्रोकार्बन बनते हैं, जो कक्ष ताप पर ठोस या अर्द्ध ठोस अवस्था में रहते हैं।

3 इथीन का बहुलीकरण – बहुत बड़ी संख्या में असंतृप्त हाइड्रोकार्बनों का आपस में जुड़कर एक बड़ा अणु बनाने की क्रिया को बहुलीकरण (Polymerisation) की क्रिया कहते हैं। बनने वाले बड़े अणु को बहुलक कहते हैं। बहुलक की एक इकाई को एकलक कहते हैं।

जब इथीन गैस 200°C ताप तथा लगभग 2000 वायु मंडलीय दाब पर गर्म की जाती है तो इसके बहुलीकरण से ठोस बहुलक पॉलीथीन (पॉली+इथीन) बनता है।

$n\ CH_2 = CH_2$	$\xrightarrow[\text{2000 वा. दाब}]{200^{\circ}C}$	$(–CH_2 – CH_2 –)_n$	
इथीन (एकलक)		पॉलीथीन (बहुकलक)	n = 1000 से अधिक
n अणु		एक बड़ा अणु	

पॉलीथीन बनते समय इथीन के 1000 से भी अधिक अणु निम्नानुसार से जुड़ जाते हैं–

$(CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2)_n$

4. इथीलीन (इथीन) के उपयोग

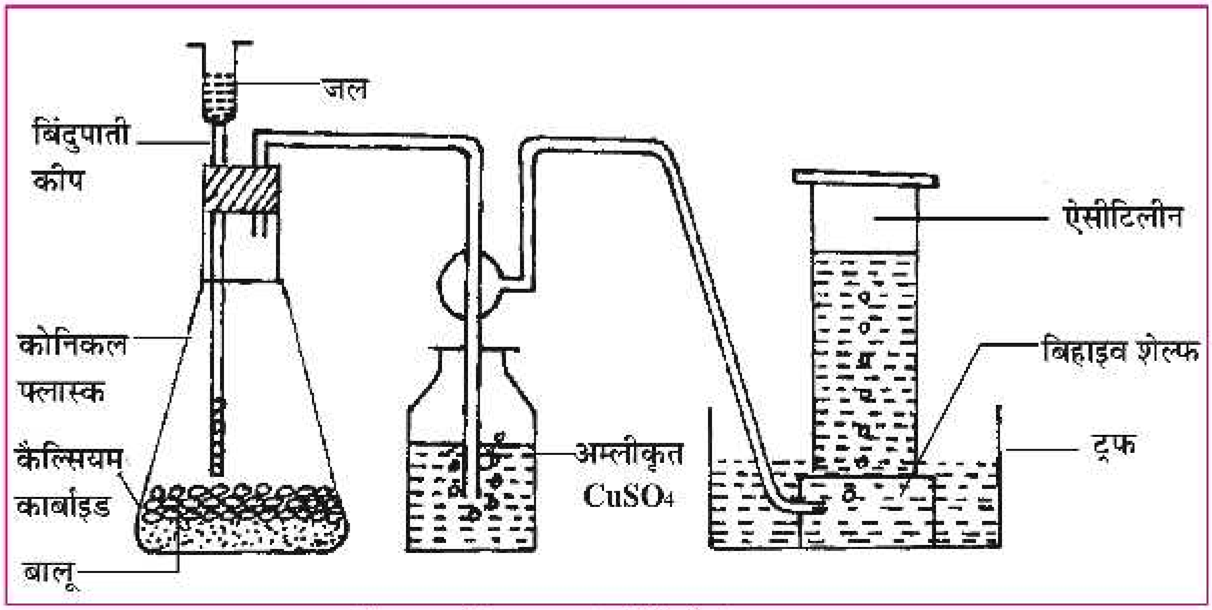
1. इथिल एल्कोहल व ग्लायकॉल बनाने में प्रयुक्त होता है। ग्लायकॉल का उपयोग पालिएस्टर, टेरिलीन आदि रेशे बनाने में होता है।
2. इथीन का उपयोग पॉलिथीन बनाने में होता है। पॉलिथीन पेकिंग के रेपर, बैग एवं कई घरेलू सामान बनाने में प्रयुक्त होता है।
3. हरे फलों को पकाने में इथीलीन का उपयोग होता है।

16.12.3 इथाइन (एसीटिलीन) – इथाइन एल्काइन सजातीय श्रेणी का प्रथम सदस्य है इसका अणुसूत्र C_2H_2 है, तथा संरचना सूत्र $H - C \equiv C - H$ है। इथाइन कोल गैस में पाई जाती है। उच्च क्वथनांक वाले ऐल्केनों के भंजन से भी बनाई जाती है।

1 इथाइन (एसीटिलीन) बनाने की प्रयोगशाला विधि - प्रयोगशाला में इथाइन, केल्शियम कार्बाइड (CaC_2) पर जल की क्रिया से बनाई जाती है। जल बिन्दुपातीकीप द्वारा बूंद–बूंद करके डाला जाता है। प्राप्त एसीटिलीन को अम्लीय कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$) में से गुजारने पर इस विधि से प्राप्त फास्फीन और अमोनिया की अशुद्धियां दूर हो जाती हैं। प्रयोग के पहले फ्लास्क से वायु को तेल गैस द्वारा हटा दिया जाता है, क्योंकि एसीटिलीन वायु के साथ विस्फोटक मिश्रण बनाती है। फ्लास्क में रेत बिछाकर उस पर कैल्शियम कार्बाइड के टुकड़े रखे जाते हैं, क्योंकि अभिक्रिया के दौरान बहुत अधिक उष्मा उत्पन्न होती है। इसको जल के अध: विस्थापन विधि से एकत्र करते हैं।

$$CaC_2 + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

कैल्शियम कार्बाइड (एसीटिलीन)



प्रयोगशाला में इथाइन (एसीटिलीन) का बनाना

2. इथाइन के गुण–

भौतिक गुण – इथाइन (एसीटिलीन) एक रंगहीन गैस है। इसकी गंध ईथर के समान होती है। जब एसीटिलीन कैल्शियम कार्बाइड से बनाई जाती है, तब इसमें फास्फीन और हाइड्रोजन सल्फाइड की अशुद्धि होने के कारण इसकी गंध लहसुन की गंध जैसी होती है। इथाइन पानी में अविलेय होती है, किन्तु कार्बनिक विलायकों में विलेय गैस है।

रासायनिक गुण –

1. दहन – इथाइन वायु में धुएंदार लौ से जलकर कार्बनडाईऑक्साइड तथा जल वाष्प बनाती है एवं बहुत अधिक मात्रा में उष्मा उत्पन्न होती है।

$$2\,C_2H_2 \;+\; 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 \;+\; 2H_2O \;+\; \text{उष्मा}$$

इथाइन (एसीटिलीन)	ऑक्सीजन	कार्बनडाई ऑक्साइड	जल वाष्प	

इथाइन में कार्बन की प्रतिशत मात्रा बहुत अधिक (92.3 प्रतिशत) होने के कारण संपूर्ण कार्बन का दहन नहीं हो पाता, कुछ कार्बन के कण बिना जले रहने के कारण यह धुएंदार ज्वाला से जलता है। यदि एसीटिलीन विशेष प्रकार के बारीक छिद्र वाले बर्नर में जलाई जाती है तो पर्याप्त ऑक्सीजन मिलने के कारण धुएं रहित ज्वाला से जलती है एवं प्रकाश भी उत्पन्न करती है। इसी गुण का उपयोग एसीटिलीन लैंप में प्रकाश उत्पन्न करने के लिए होता है।

शुद्ध आक्सीजन के साथ जलने पर प्राप्त आक्सी एसीटिलीन ज्वाला का ताप 3000°C (लगभग) होता है। इस गुण का उपयोग वेल्डिंग टार्च में होता है।

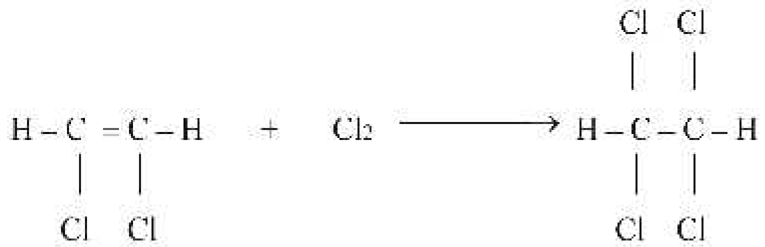
2. क्रियाशीलता – इथाइन (त्रिबंध युक्त) असंतृप्त हाइड्रोकार्बन है। त्रिबंध द्विबंध की तुलना में बहुत कमजोर होते हैं। किसी अन्य अभिकारक परमाणुओं के प्रभाव में टूट जाते हैं। जिन दो कार्बनों के बीच त्रिबंध होता है, तीन में से एक बंध टूटने पर दोनों कार्बनों पर एक-एक संयोजकता मुक्त हो जाती है। दूसरा बंध टूट जाने पर पुनः एक-एक संयोजकता और मुक्त हो जाती है। इस तरह त्रिबंध के तीन में से दो बंध टूटने पर दोनों कार्बनों पर 2-2 (कुल चार) संयोजकताएं मुक्त होती है। इन पर दूसरे अभिकारक के अणु आकर जुड़ते हैं, अर्थात इथाइन भी योगात्मक क्रियाएं देते हैं।

$$H-C\equiv C-H \xrightarrow[\text{टूटने पर}]{\text{एक बंध}} H-\underset{|}{C}=\underset{|}{C}-H \xrightarrow[\text{टूटने पर}]{\text{दूसरा बंध}} H-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-H$$

दो मुक्त संयोजकताएँ   चार मुक्त संयोजकताएँ

2.1 इथाइन का क्लोरीन से योग – इथाइन का क्लोरीन से योग दो पदों में होता है। पहले क्लोरीन का एक अणु जुड़कर डाइ क्लोरोइथीन बनता है। फिर डाइक्लोरो इथीन में क्लोरीन का एक और अणु जुड़कर टेट्रा क्लोरोइथेन बनता है।

$$H-C\equiv C-H \;+\; Cl_2 \longrightarrow H-C=C-H$$
$$\quad\quad |$$
$$Cl \quad Cl$$



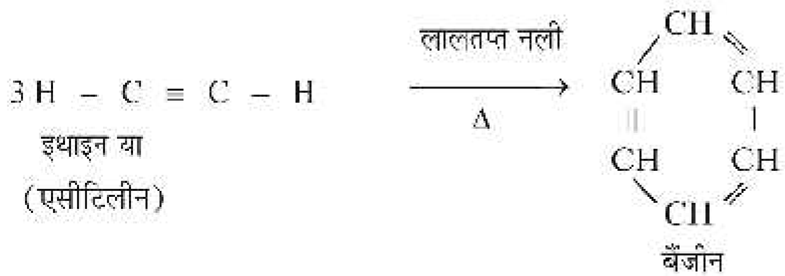
1, 2 डाइक्लोरोइथीन (असंतृप्त) 1, 1, 2, 2 टेट्राक्लोरो इथेन (संतृप्त)

2.2 इथाइन का हाइड्रोजन से योग - इथाइन हाइड्रोजन गैस के दो अणुओं से दो पदों में योग कर क्रमश: इथीन और इथेन बनाती है।

$$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow[\text{उष्मा}]{\text{Ni उत्प्रेरक}} CH_2 = CH_2 \xrightarrow[\text{उष्मा}]{\text{Ni} - H_2 \text{ उत्प्रेरक}} CH_3 - CH_3$$

इथाईन इथीन इथेन

3. बहुलीकरण क्रिया - जब एसीटिलीन लाल तप्त नली में से प्रवाहित की जाती है तो एसीटिलीन के तीन अणु आपस में जुड़कर (बहुलीकृत होकर) बैंजीन बनाते हैं।



4. एसीटिलीन के उपयोग -

(1) एसीटिलीन लैंप में प्रकाश उत्पन्न करने हेतु

(2) इथाइन (ऐसीटिलीन) की आक्सीएसीटिलीन ज्वाला धातुओं के टुकड़ों को जोड़ने में (वेल्डिंग) में प्रयुक्त होती है।

(3) एसीटेल्डिहाईड, एसीटिक अम्ल, एथिल अल्कोहल बनाने में ।

(4) प्लास्टिक संश्लेषित रबर एवं संश्लेषित फाइबर बनाने में प्रयुक्त होती है।

5. इथीन और इथाइन का असंतृप्तता का परीक्षण

1. ब्रोमीन जल परीक्षण - इथीन और इथाइन दोनों ही ब्रोमीन जल में मिलाने पर उसके लाल रंग को उड़ा देती है, जबकि इथेन में ब्रोमीन जल मिलाने पर लाल रंग नहीं उड़ता। इथीन और इथाइन ब्रोमीन जल से निम्न योगात्मक क्रिया करते है।

1. $CH = CH + Br_2 \longrightarrow CHBr = CHBr \xrightarrow{Br_2} CHBr_2 - CHBr_2$

इथाइन ब्रोमीन 1, 2 डाईब्रोमो इथीन 1,1,2,2 ट्रेटा ब्रोमो इथेन

2. $CH_2 = CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br - CH_2Br$

इथीन 1, 2 डाईब्रोमो इथेन

2. बेयर परीक्षण (पोटेशियम परमेंगनेट परीक्षण)– इथीन और इथाइन या अन्य असंतृप्त हाइड्रोकार्बन में अम्लीय पोटेशियम परमैंगनेट (बेयर अभिकर्मक) मिलाने पर उसका बैंगनी रंग उड़ जाता है।

इन प्रश्नों के उत्तर स्वयं दीजिये–

1. मिथेन की प्राप्ति के प्रमुख स्रोतों के नाम लिखिए?
2. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा करके– संतुलित कीजिए?

1. $CH_4 + O_2 \longrightarrow$ ....
2. $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{सुर्य प्रकाश}}$ ....
3. $CH_3COONa + NaOH \longrightarrow$ ....
4. $C_2H_4 + O_2 \longrightarrow$ ....
5. $C_2H_4 + Cl_2 \longrightarrow$ ....
6. $C_2H_5OH + H_2SO_4 \longrightarrow$ ....
7. $CaC_2 + H_2O \longrightarrow$ ....
8. $C_2H_2 + O_2 \longrightarrow$ ....
9. $C_2H_2 + 2Cl_2 \longrightarrow$ ....
10. $C_2H_2 + Br_2 \longrightarrow$ ....
11. $3C_2H_2 \longrightarrow$ ....
12. $n\,C_2H_2 \longrightarrow$ ....
13. $C_2H_2 + H_2 \longrightarrow$ ....

प्र.4 एथेन व इथीन में अंतर करने हेतु परीक्षण कौन से हैं?

प्र.5 वनस्पति तेलों के हाइड्रोजनीकरण से क्या होता है?

स्मरणीय तथ्य

- हमारे प्रमुख प्राकृतिक संसाधन भूमि, वायु, जल, कोयला इत्यादि है?
- प्राकृतिक संसाधनों के निर्माण में हजारों लाखों वर्ष लगते है।
- पृथ्वी पर पीने योग्य जल की मात्रा बहुत कम है अत: इसका उपयोग मितव्ययता से करना चाहिए।
- पौधों एवं जंतुओं के संरक्षण हेतु क्रमश: वन संवर्धन एवं वन्य जीव अभ्यारण्यों का विकास प्रमुख उपाय है।

- कोल एवं पेट्रोलियम खनिज ऊर्जा के प्रमुख अनवीनीकृत स्रोत हैं। प्राकृतिक संसाधन के रुप में इनका उपयोग मितव्ययता से किया जाना चाहिए।
- कोल (कोयला) एवं पेट्रोलियम भूमि की सतह के नीचे , गहराई में दबे जीव-जंतुओं एवं पौधों के जीवाश्मों के उच्च दाब व ताप पर बैक्टीरिया द्वारा अपघटन से बनते हैं। अपघटन की क्रिया बहुत धीमी गति से होती है अत: इनके बनने में लाखों वर्ष लग जाते हैं।
- कोल के भंजक आसवन से कोल गैस, अमोनिकल द्रव, कोलतार व कोक जैसे उपयोगी पदार्थ प्राप्त होते हैं।
- पेट्रोलियम को भूमि की सतह के नीचे स्थित पेट्रोलियम कुओं से निकालने हेतु भारत में ओ.एन.जी.सी. (Oil and Natural gas Commission)ओ. आई. एल. (Oil India Limited) तथा आईओसी (Indian Oil Corporation) प्रमुख संस्थाएं है।
- पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवान से पेट्रोलियम गैस, ईथर, पेट्रोल, केरोसिन, डीजल, ईंधन, स्नेहक तेल पैराफिन मोम एस्फाल्ट एवं कोक जैसे बहुउपयोगी प्रभाज प्राप्त होते है।
- पेट्रोलियम गैस से घरेलू ईंधन L.P.G. (Liquid Petroleum Gas) प्राप्त होती है।
- कोल एवं पेट्रोलियम पदार्थों के जलने से उत्पन्न प्रदूषण मानव स्वास्थ्य के लिए अत्यंत हानिकारक है। यह कई प्रकार के श्वास संबंधी रोगों को उत्पन्न करता है।
- कार्बन चार संयोजकता वाला एक ऐसा तत्व है, जिसमें अन्य कार्बन परमाणुओं के साथ लंबी शृंखला बनाने का गुण होता है। इस गुण को शृंखलन का गुण कहते हैं। इसी कारण कार्बनिक यौगिक बहुत अधिक मात्रा में होते हैं।
- कार्बन और हाइड्रोजन से मिलकर बने यौगिकों को हाइड्रोकार्बन कहते हैं। ये संतृप्त और असंतृप्त दो प्रकार के होते हैं।
- संतृप्त हाइड्रोकार्बन को ऐल्केन कहते हैं इनका सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} होता है।
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन ऐल्कीन व ऐल्काइन दो प्रकार के होते हैं। ऐल्कीन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n} तथा एल्काइन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} होता है।
- ऐल्केन एकलबंधयुक्त, ऐल्कीन द्विबंधयुक्त एवं ऐल्काइन त्रिबंधयुक्त पदार्थ होते हैं।
- कार्बनिक योगिकों का सामान्य नामों के अतिरिक्त आई.यू.पी.ए.सी. पद्धति से भी नामकरण किया गया है।
- आई.यू.पी.ए.सी. नाम अंतर्राष्ट्रीय है, जिन्हें लिखने की एक विशेष प्रक्रिया है।
- ऐसे कार्बनिक यौगिक जिनके गुण व रासायनिक संरचना समान होती है, एक ही सजातीय श्रेणी के होते हैं।
- एक सजातीय श्रेणी के सदस्यों का सामान्य सूत्र समान होता है, किंतु दो क्रमागत सदस्यों के बीच CH_2 का अंतर होता है। इनके भौतिक गुणों में क्रमिक परिवर्तन होता है।
- कार्बनिक यौगिकों के अणुसूत्र समान किंतु संरचना सूत्र भिन्न-भिन्न हो तो इसे समावयवता कहते हैं तथा ये यौगिक आपस में एक दूसरे के समावयवी कहलाते हैं।
- ब्यूटेन के दो समावयवी **n–** ब्यूटेन व आइसोब्यूटेन हैं।

- पैंटेन के तीन समावयवी n पैंटेन, आइसोपैंटेन तथा निओपैंटेन है।
- मिथेन गैस को मार्श गैस भी कहते हैं। इसे प्रयोगशाला में सोडियम ऐसीटेट को सोडा लाइम के साथ गर्म करके बनाते हैं।
- मिथेन की सूर्य प्रकाश में क्लोरीन से क्रिया करने पर क्लोरोफार्म ($CHCl_3$) तथा कार्बन टेट्रा क्लोराइड (CCl_4) जैसे महत्वपूर्ण, उपयोगी यौगिक बनते हैं।
- प्रयोगशाला में इथेनॉल को सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में 160°C तक गर्म करने से इथीन गैस बनती है।
- इथीन के बहुलीकरण से पॉलीथीन बनता है। इथीन गैस का उपयोग हरे फलों को पकाने में किया जाता है।
- इथाइन (ऐसीटिलीन) को प्रयोगशाला में कैल्शियम कार्बाइड पर बूंद-बूंद करके जल डालकर बनाया जाता है। (अधिक मात्रा में जल डालने से विस्फोटक मिश्रण बनता है।)
- इथाइन के बहुलीकरण से बेंजीन बनता है।
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन इथीन और इथाइन में ब्रोमीन जल मिलाने पर उसका लाल रंग उड़ जाता है। इसे ब्रोमीन जल परीक्षण कहते हैं।
- अम्लीय पोटेशियम परमेंगनेट मिलाने पर पोटेशियम परमेंगनेट का बैंगनी रंग उड़ जाता है। इसे बेयर परीक्षण कहते हैं।

अभ्यास

अति लघुउत्तरीय प्रश्न

1. कोक किसे कहते हैं तथा कैसे प्राप्त होता है?
2. कोल एवं पेट्रोलियम को प्राकृतिक संसाधन या ऊर्जा के अनवीनीकृत स्रोत क्यों कहते है?
3. केरोसिन आइल प्रभाज में कार्बन परमाणुओं की संख्या कितनी होती है। यह किस ताप पर आसवित होता है?
4. भारत में ऐसे दो स्थानों के नाम बताइए जहां तेल के कुएं बहुतायत में पाए जाते है?
5. पेट्रोलियम ईथर का कोई एक उपयोग लिखिए?
6. पेट्रोलियम कोक का कोई एक उपयोग लिखिए?
7. कार्बनिक यौगिकों के अधिक मात्रा में पाए जाने का कारण बताइए?
8. शृंखलन (केटिनेशन) किसे कहते हैं?
9. कार्बन परमाणु चतु: संयोजी होता है? समझाइए?
10. ऐल्काइन का सामान्य सूत्र लिखिऐ?

लघुउत्तरीय प्रश्न

1. तीन कार्बन वाले एल्केन, ऐल्कीन व ऐल्काइन के अणु सूत्र लिखिए?
2. पैंटेन के तीन समावयवियों के नाम एवं संरचना सूत्र लिखिए?
3. प्रयोगशाला में कैल्शियम कार्बाइड से एसीटिलीन बनाते समय कौन सी सावधानियाँ रखनी चाहिये?

4. सजातीय श्रेणी ऐल्केन के प्रथम पांच सदस्यो के नाम एवं अणुसूत्र लिखिए?
5. प्रयोगशाला में इथीलीन बनाने की विधि का केवल संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिये?
6. सोडा लाइम क्या है? इसका उपयोग किस हाइड्रोकार्बन को बनाने में होता है?
7. बहुलीकरण किसे कहते है? एसीटिलीन के बहुलीकरण की रासायनिक अभिक्रिया लिखिए?
8. प्रतिस्थापन तथा योगात्मक अभिक्रियाओं के एक-एक उदाहरण दीजिये?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. कोयले के भंजक आसवन का नामांकित चित्र बनाकर प्राप्त पदार्थों के उपयोग लिखिए?
2. पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन में प्रयुक्त प्रभाजक स्तंभ का नामांकित चित्र बनाइए? विभिन्न तापों पर प्राप्त होने वाले प्रभाजों के नाम एवं उपयोग लिखिए?
3. प्रयोगशाला में मिथेन बनाने की विधि का सचित्र वर्णन करिये? मिथेन गैस के उपयोग भी लिखिए?
4. प्रयोगशाला में एसीटिलीन गैस बनाने की विधि का स्पष्ट नामांकित चित्र, समीकरण एवं सावधानियां लिखिए?
5. प्रयोगशाला में एथीलीन बनाने की विधि का वर्णन नामांकित चित्र बनाकर कीजिये?
6. समावयवता किसे कहते हैं?
7. प्राकृतिक संसाधनों की निरंतर कमी होने से प्रकृति के संतुलन पर पड़ने वाले प्रभावों को समझाइए।

केवल समीकरण लिखे? क्या होता है जब

1. मेथेन की सूर्य प्रकाश में क्लोरीन से क्रिया होती है?
2. इथीन का दहन होता है?
3. इथाइन में ब्रोमीन जल मिलाया जाता है?
4. एथिल एल्कोहल की सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल से 160^0C - 170^0C ताप पर क्रिया होती है।
5. कैल्शियम कार्बाइड पर पानी की क्रिया होती है?

निम्नलिखित को कैसे प्राप्त करोगे?

1. ऐसीटिलीन से बैंजीन
2. एथीन से पॉलीथीन
3. सोडियम एसीटेट से मेथेन

प्रोजेक्ट

आपने आसपास पुनः चक्रण से किसी नवीनीकृत स्त्रोत को पुनः प्राप्त करते हुए देखा है, तो उस पर एक विस्तृत लेख तैयार करें औरउसे लेखपुस्तिका के रुप में शिक्षक को प्रस्तुत करें।