कार्बन तथा इसके यौगिक

6
CHAPTER

CONTENTS

➢ परिचय

➢ कार्बनिक यौगिकों के रासायनिक गुण

➢ प्रमुख रासायनिक अभिक्रियाऐं

➢ परिचय

कार्बन सर्वाधिक महत्वपूर्ण तत्व है क्योंकि ये यौगिकों की अधिकतम संख्या निर्मित करता है जो हमारे दैनिक जीवन में उपयोगी है। इस अध्याय में, हम कार्बन एवं इसके यौगिकों के बारे में अध्ययन करेगें।

◈ महत्वपूर्ण पद एवं सिद्धांत :

1. **कार्बन :** इसका परमाणु क्रमांक 6 है। इसकी द्रव्यमान संख्या 12.011 है। इसका गलनांक 3550ºC है तथा क्वथनांक 4830ºC है। ये मुक्त अवस्था एवं संयुक्त अवस्था में पाए जाते है। हमारे शरीर का 70% कार्बन का बना होता है। ये अधिकतम संख्या में यौगिक निर्मित करता है। भूपर्पटी में केवल 0.02% कार्बन उपस्थित होता है।

2. **कार्बनिक यौगिक :** वो यौगिक जिसमें आवश्यक रूप से कार्बन एवं हाइड्रोजन अन्य तत्व जैसे ऑक्सीजन, सल्फर, नाइट्रोजन, हैलोजन आदि होते है, कार्बनिक यौगिक कहलाते है।

3. **कोयला :** ये प्राकृतिक रूप से ठोस ईधन के रूप में पाए जाते है जो भू-सतह पर बहुत गहराई में नीचे होते है ये वनस्पति के अपक्षय द्वारा निर्मित होते है जो 40 से 300 मिलियन वर्ष पहले उगते थे, उनमें संघनन के रासायनिक प्रक्रमों एवं ताप, दाब व समय की उपस्थिति में बहुलकीकरण द्वारा बने है।

4. **पेट्रोलियम :** ये एक तेल है जो चट्टानों में पाया जाता है। ये ठोस, द्रव एवं गैसीय हाइड्रोकार्बन का मिश्रण है। ये पेट्रोल, डीजल, केरोसीन, पेट्रोलियम ईथर, पेट्रोलियम कोक, पेट्रोलियम मोम आदि का स्त्रोत है।

5. **कार्बोनेट्स :** ये कार्बोनिक अम्ल के यौगिक है। ये भू-पर्पटी में पाए जाते है जैसे - $CaCO_3$, $MgCO_3$, Na_2CO_3, Na_2CO_3, $ZnCO_3$ ये ऊष्मीय स्थायी है।

6. **हाइड्रोजन कार्बोनेट्स :** ये HCO_3^- आयन रखते है। ये कार्बोनिक अम्ल से एक H^+ के प्रतिस्थापित होने से बनता है जैसे - $NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$ ये जल में विलेय है। ये ऊष्मीय अस्थायी है जैसे-कार्बोनेट्स को गर्म करने पर अपघटन से CO_2 व H_2O बनता है।

7. **रासायनिक बंध :** ये एक आकर्षण बल है जो दो परमाणुओं को एक साथ बाँधे रखता है।

8. **सहसंयोजक बंध :** ये बंध इलेक्ट्रॉनों के समान सांझे द्वारा बनता है। जैसे हाइड्रोजन में एक संयोजी इलेक्ट्रॉन होता है, यह अन्य हाइड्रोजन परमाणु के संयोजी इलेक्ट्रॉन के साथ साझा करके H_2 अणु निर्मित करता है अतः ये समीपस्थ उत्कृष्ट गैसे विन्यास प्राप्त कर लेता है। प्रत्येक के एक इलेक्ट्रॉन के साझे द्वारा दो हाइड्रोजन परमाणु के मध्य निर्मित बंध सहसंयोजक बंध कहलाता है।

9. **कार्बन की सहसंयोजकता :** कार्बन चार इलेक्ट्रॉन संयोजी रखता है। ये चार इलेक्ट्रॉनों की कमी नहीं करता है क्योंकि चार इलेक्ट्रॉनों की कमी से निर्मित C^{4+} आयन के लिए बहुत उच्च मात्रा में ऊर्जा की आवश्यकता होगी। यह नाभिक एवं संयोजी इलेक्ट्रॉनो के मध्य प्रबल आकर्षण बल होता है।

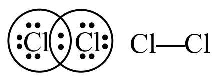
   कार्बन चार इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके C^{4-} आयन नहीं बना सकता है क्योंकि छः प्रोटोन आसानी से 10 इलेक्ट्रॉनों को बाँधे नहीं रख सकते है तथा यहाँ प्रबल अंतराण्विक प्रतिकर्षण होगा।

कार्बन अन्य कार्बन परमाणु व अन्य तत्व के साथ आसानी से चार इलेक्ट्रॉनों का साँझा करके स्थायी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त कर सकता है।

10. हाइड्रोजन अणु : जब दो हाइड्रोजन परमाणु में प्रत्येक एक इलेक्ट्रॉन साझा करते है, तो एक एकल सहसंयोजक बंध बनता है जिसे नीचे दर्शाया गया है।

(दो हाइड्रोजन परमाणुओं के मध्य एकल सहसंयोजक बंध)

11. क्लोरीन अणु : क्लोरीन 7 संयोजी इलेक्ट्रॉन रखता है। ये अन्य क्लोरीन परमाणु से एक इलेक्ट्रॉन का साझा करके Cl_2 बनाता है।



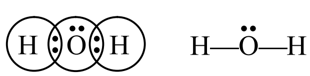
(दो क्लोरीन परमाणुओं के मध्य एकल सह-संयोजक बंध)

12. एकल सहसंयोजक बंध : ये प्रत्येक परमाणु द्वारा एक इलेक्ट्रॉन के साझे द्वारा निर्मित बंध है। इसे दो परमाणुओ के मध्य एक रेखा द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

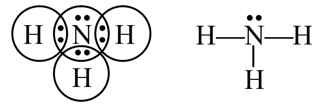
13. हाइड्रोजन फ्लोराइड : जब एक हाइड्रोजन परमाणु का एक इलेक्ट्रॉन फ्लोरीन के एक इलेक्ट्रॉन के साथ साझा करता है, हाइड्रोजन दो इलेक्ट्रॉन प्राप्त करता है जबकि फ्लोरीन 8 इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर लेता है तथा स्थायी हो जाते है। ये एकल सहसंयोजक बंध बनाते है।

(हाइड्रोजन व फ्लोरीन के मध्य एकल सहसंयोजक बंध)

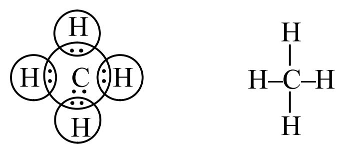
14. जल : H_2O के निर्माण में, प्रत्येक हाइड्रोजन परमाणु ऑक्सीजन परमाणु के साथ एक इलेक्ट्रॉन का साझा करता है इसलिए ऑक्सीजन अपना अष्टक पूर्ण करता है तथा हाइड्रोजन समीपस्थ उत्कृष्ट गैस विन्यास प्राप्त कर लेता है।



15. अमोनिया : नाइट्रोजन पाँच संयोजी इलेक्ट्रॉन रखता है। ये प्रत्येक तीन हाइड्रोजन परमाणु के साथ एक इलेक्ट्रॉन का साझा करके NH_3 बनाता है।



16. मेथेन : कार्बन चार संयोजी इलेक्ट्रॉन रखता है । इसे अपना अष्टक पूर्ण करने के लिए चार इलेक्ट्रॉन की आवश्यकता होती है। ये चार हाइड्रोजन परमाणु के साथ चार इलेक्ट्रॉनों का साझा करता है तथा चार एकल सहसंयोजक बंध बनाता है।

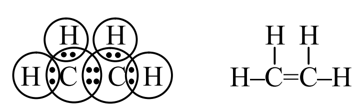


17. द्विसहसंयोजक बंध : जब दो परमाणुओ के दो-दो इलेक्ट्रॉनों के सांझे से स्थायी इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त करते है, तो द्विसहसंयोजक बंध निर्मित होता है। इसे = (दो रेखाओं) से प्रदर्शित करते है।

18. ऑक्सीजन अणु : जब दो ऑक्सीजन परमाणु दो इलेक्ट्रॉनों के सांझे से अपना अष्टक पूर्ण कर लेते है, तो द्वि सहसंयोजक बंध बनता है।

(दो ऑक्सीजन परमाणुओं के मध्य एक द्वि सहसंयोजक बंध)

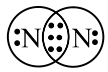
19. एथीन (C_2H_4) : दो कार्बन परमाणु एक-दूसरे के साथ दो इलेक्ट्रॉनों का साझा करते है तथा प्रत्येक 'C' दो हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ दो इलेक्ट्रॉनों का साझा करता है, तो ये अपना अष्टक पूर्ण कर लेते है तथा दो कार्बन परमाणुओं के मध्य द्वि सहसंयोजक बंध बनाते है।



20. त्रि-सहसंयोजक बंध : जब एक परमाणु एक दूसरे के साथ या अन्य परमाणु के साथ तीन संयोजी इलेक्ट्रॉनों का साझा करता है तो, त्रिसहसंयोजक

बंध निर्मित होता है। इसे ≡(तीन रेखाओं) से प्रदर्शित करते है।

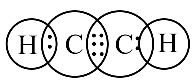
21. नाइट्रोजन : नाइट्रोजन पाँच संयोजी इलेक्ट्रॉन रखता है। इसे अपना अष्टक पूर्ण करने के लिए तीन इलेक्ट्रॉनों की आवश्यकता होती है। यह अन्य नाइट्रोजन परमाणु से तीन इलेक्ट्रॉनों का साझा करके त्रि-सहसंयोजक बंध बनाता है।



:N≡N:

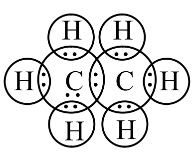
(दो नाइट्रोजन परमाणु के मध्य त्रि सहसंयोजक बंध)

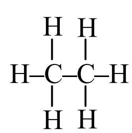
22. एथिलीन (C_2H_2) : जब दो कार्बन परमाणु एक दूसरे से तीन इलेक्ट्रॉनों का साझा करे तथा प्रत्येक कार्बन, हाइड्रोजन परमाणु के साथ एक इलेक्ट्रॉन का साझा करके ये अपना अष्टक पूर्ण कर लेते है तथा एक दूसरे के साथ त्रि–सहसंयोजक बंध बनाते है।



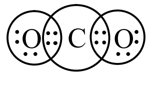
H – C ≡ C – H

23. एथेन (C_2H_6) : एथेन में, दो कार्बन परमाणु एक इलेक्ट्रॉन का साझा करके एक-दूसरे के साथ एकल सहसंयोजक बंध बनाते है। प्रत्येक कार्बन, तीन हाइड्रोजन परमाणुओं से एक इलेक्ट्रॉन का साझा करके अपना अष्टक पूर्ण कर लेते है। जैसे-



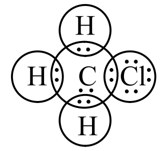


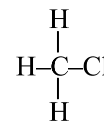
24. कार्बन डाईऑक्साइड : कार्बन चार संयोजी इलेक्ट्रॉन रखता है। यह एक ऑक्सीजन के साथ दो इलेक्ट्रॉनों तथा अन्य ऑक्सीजन के साथ दो इलेक्ट्रॉनों का साझा करके द्वि-सहसंयोजक बंध बनाता है।



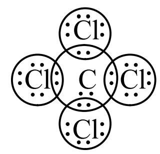
:Ö=C=Ö:

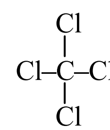
25. मेथिल क्लोराइड (CH_3Cl) : कार्बन चार संयोजी इलेक्ट्रॉन रखता है। यह क्लोरीन परमाणु के साथ एक इलेक्ट्रॉन तथा तीन हाइड्रोजन परमाणुओं के एक-एक इलेक्ट्रॉन के साथ साझा करके चार एकल बंध बनाता है।





26. कार्बन टेट्राक्लोराइड (CCl_4) : कार्बन चार क्लोरिन परमाणुओं के साथ एक-एक इलेक्ट्रॉनों का साझा करके चार एकल सहसंयोजक बंध बनाता है।





27. सहसंयोजक यौगिकों के गुण :

(i) भौतिक अवस्था : सहसंयोजक यौगिक ठोस, द्रव तथा गैसीय अवस्था में पाए जाते है। जैसे, CH_4 गैस है, $CHCl_3$ द्रव है, ग्लूकोज ठोस है।

(ii) विलेयता :

(a) ये प्रायः जल में तथा ध्रुवीय विलायकों में अविलेय होते है क्योंकि ये जलीय विलयन में आयन नहीं बनाते है।

(b) ये अध्रुवीय कार्बनिक विलायकों जैसे-ईथर, बेंजीन, CCl_4, CS_2, $CHCl_3$, एसीटोन आदि में विलेय होते है।

(iii) विद्युत चालकता : सहसंयोजक यौगिक विद्युत के कुचालक होते है। क्योंकि ये विद्युत के चालन के लिए आयन या मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं रखते है। जैसे- CCl_4, बेंजीन, टॉलुईन विद्युत का चालन नहीं करते है।

(iv) गलनांक व क्वथनांक : सहसंयोजक यौगिको के गलनांक व क्वथनांक अणुओं के मध्य दुर्बल आकर्षण बल के कारण कम होते है। इस आकर्षण बल को तोड़ने के लिए कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जैसे -

यौगिक	गलनांक (in K)	क्वथनांक (in K)

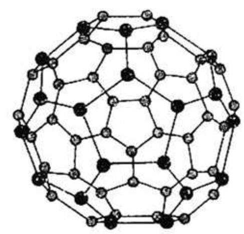
1. एसीटिक अम्ल CH_3COOH)	290	391
2. क्लोरोफॉर्म ($CHCl_3$)	209	334
3. कार्बन टेट्राक्लोराइड (CCl_4)	250	349.5
4 एथेनॉल (C_2H_5OH)	156	351
5. मेथेन (CH_4)	90	111
6. मेथेनोइक अम्ल (HCOOH)	281.4	373.5

28. अपररूपता : ये एक गुण है जिसके कारण तत्व एक से अधिक रूप में रह सकता है जो भिन्न भौतिक गुणों परन्तु समान रासायनिक गुण रखता है जैसे – कार्बन, सल्फर, फॉस्फोरस, ऑक्सीजन अपररूपता दर्शाते है।

29. कार्बन के समस्थानिक : प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला कार्बन दो स्थायी समस्थानिक ${}^{12}_{6}C$ (98.9%) तथा ${}^{13}_{6}C$ (1.1%) रखता है तथा कुछ मात्रा में रेडियोसक्रिय ${}^{14}_{6}C$ समस्थानिक के रूप में भी पाया जाता है जो कार्बनिक उत्पत्ति के पुरातात्विक प्रादर्शों की आयु को निर्धारित करने में प्रयुक्त किया जाता है। समस्थानिक ${}^{12}_{6}C$ परमाणु द्रव्यमान के मापन एवं 12.00000 इकाई के द्रव्यमान के लिए अंर्तराष्ट्रीय मानक है।

30. कार्बन के अपररूप : कार्बन क्रिस्टलीय व अक्रिस्टलीय दोनों रूपों में पाया जाता है। कार्बन के दो ज्ञात अपररूप हीरा एंव ग्रेफाइट है।

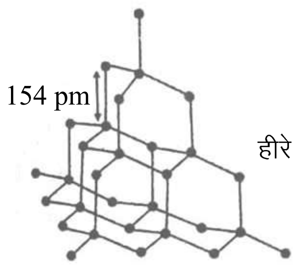
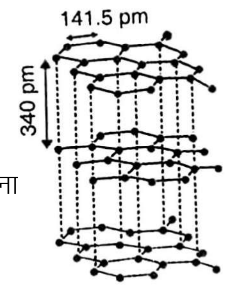
31. फुलरीन : कार्बन का तृतीय रूप फुलरीन कहलाता है जिसे H.W. Kroto, R.F. Curt व R.E. Smalley द्वारा खोजा गया था। फुलरीन कार्बन परमाणुओ का एक खोखला पिंजरा होता है यह अधिक गोलाकार अणु संगठन C_{2n} रखता है; इस परिवार के दो महत्त्वपूर्ण सदस्य C_{60} व C_{70} है। 1996 का नोबल पुरूस्कार फुलरीन की खोज के लिए उपरोक्त वैज्ञानिकों को दिया गया।



C_{60} की संरचना
बंकमिंस्टरफूलरीन है : याद रखिये
कि अणु का आकार फुटबॉल की
बोल के समान होता है

32. हीरे व ग्रेफाइट में अंतर

हीरा	ग्रेफाइट
1. यह कठोरतम पदार्थ के रूप में जाना जाता है तथा इसका घनत्व 3.5 g/ml है।	1. ग्रेफाइट मृदु एवं चिकना होता है तथा इसका घनत्व 2.3 g/ml होता है।
2. इसके क्रिस्टल अष्टफलकीय, रंगहीन व पारदर्शी होते है।	2. ये काले रंग का अपारदर्शी है एवं षट्कोणीय क्रिस्टल युक्त है।
3. हीरे में, प्रत्येक कार्बन परमाणु नियमित चतुष्फलक के चारों कोनो के सापेक्ष अन्य चार कार्बन परमाणुओं से सहसंयोजी रूप से बंधित होता है। यह प्रारूप तीन विमीय होता है। हीरे में उपस्थित प्रबल सहसंयोजक बंधों के कारण यह कठोर होता है।	3. ग्रेफाइट में, कार्बन परमाणु नियमित षट्फलक में प्रबल सहसंयोजक बंध द्वारा चपटी परतों में एक साथ बन्धित होता है। यह परते दुर्बलतम वाण्डरवाल बलों द्वारा एक साथ बंधित होती है, इसलिए ग्रेफाइट के क्रिस्टल मृदु व चिकने होते है।

4. हीरा विद्युत का अचालक होता है।	4. ग्रेफाइट विद्युत का चालक होता है।
5. हीरे के निर्माण की मानक ऊष्मा (ΔH_f^o) 29 kJ mol^{-1} होती है।	5. ये ऊष्मागतिकी रूप से अधिक स्थायी है। इसका $\Delta H_f^o = 0$ होता है।
 हीरे की संरचना	 ग्रेफाइट की संरचना

चारकोल	

33. कार्बन के अन्य रूप : प्रारूपिक कार्बन के अन्य रूप कार्बन ब्लेक, कोक व चारकोल है। इनके ग्रेफाइट या फुलरीन अशुद्ध रूप हैं। कार्बन ब्लेक वायु की सीमित मात्रा में हाइड्रोकार्बन को जलाने से प्राप्त होता है। चारकोल व कोक वायु की अनुपस्थिति में उच्च ताप पर क्रमशः लकड़ी अथवा कोयले को जलाने से प्राप्त होता है।

34. कार्बन के उपयोग :

कार्बन के रूप	उपयोग
हीरा	पन्ना, काटने में, भेदने, चूर्णीकरण चमकाने में, उद्योगों में
ग्रेफाइट	स्टील निर्माण में, उद्योगों में अपचायक के रूप में, पेन्सिल बनाने में, उच्च ताप क्रुसीबल बनाने में, तत्वों के वैद्युत अपघट्य निष्कर्षण में इलेक्ट्रॉड बनाने में, नाभिकीय रिएक्टरों (सयंत्र) में न्यूट्रॉन मंदक में, उच्च सामर्थ्य के पदार्थों में।
कोक	स्टील निर्माण, ईधन में।
कार्बन ब्लेक	रबर उद्योग में, स्याही, पेन्ट एवं प्लास्टिक में रंजक के रूप में।
सक्रिय चारकोल	शर्करा उद्योग में विरंजक के रूप में, अधिशोषण द्वारा रसायनो व गैसों के शुद्धिकरण में, उत्प्रेरक के रूप मे।
लकड़ी	ईधन में।

35. कार्बन की विशिष्ट प्रकृति : कार्बन छोटी आकृति का होता है तथा यह अन्य परमाणुओं के साथ प्रबल सहसंयोजक बंध बनाता हैं। यह अधिकतम संख्या में यौगिक बनाता है। हमारा शरीर कार्बन यौगिक जैसे—प्रोटीन, वसा, न्यूक्लिक अम्ल का बना हुआ है।

36. श्रृंखलन : यह एक गुण है जिसके कारण कार्बन अन्य कार्बन परमाणुओं से बंध बना सकता हैं। कार्बन अधिकतमक मात्रा में श्रृंखलन का गुण दर्शाता है क्योंकि यह आकृति में छोटा होता है तथा प्रबल सहसंयोजक बंध बनाता है।

37. कार्बन की चतुसंयोजकता : कार्बन चार संयोजी इलेक्ट्रॉन रखता है। यह कार्बन के अन्य परमाणु तथा ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, सल्फर व हैलोजन के साथ चार इलेक्ट्रॉनों का साझा कर सकते है।

38. कार्बनिक यौगिकों की अधिक संख्या : यह कार्बन की चतुसंयोजकता व श्रृंखलन के गुण के कारण होता है।

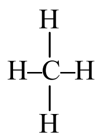
39. जैविक बल सिद्धांत : ये प्रस्तावित होता है कि 'जैविक बल' इन कार्बनिक यौगिकों के निर्माण के लिए आवश्यक हैं। यह केवल जीवित जीव से प्राप्त हो सकता है।

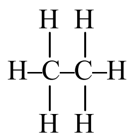
40. प्रयोगशाला में प्रथम कार्बनिक यौगिक का निर्माण : 1828 में, वोहलर ने समावयवीकरण अभिक्रिया द्वारा गर्म अमोनियम सायनेट से प्रथम कार्बनिक यौगिक यूरिया का निर्माण निर्मित किया था।

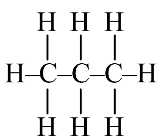
$$\underset{\text{Ammonium cyanate}}{NH_4CNO} \xrightarrow{\text{heat}} \underset{\text{Urea}}{NH_2CONH_2}$$

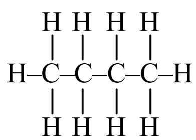
41. हाइड्रोकार्बन : वे यौगिक जो केवल कार्बन व हाइड्रोजन रखते है हाइड्रोकार्बन कहलाते है। जैसे- CH_4(मेथेन), C_2H_6 (एथेन), C_2H_4 (एथीन), C_2H_2 (एथाइन), आदि।

42. संतृप्त हाइड्रोकार्बन : वे हाइड्रोकार्बन जो केवल एकल बंध रखते है संतृप्त हाइड्रोकार्बन कहलाते है जैसे - CH_4 (मीथेन), C_2H_6(एथेन), C_3H_8(प्रोपेन),C_4H_{10} (ब्यूटेन) etc.

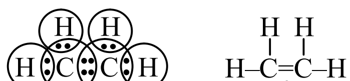

मेथेन

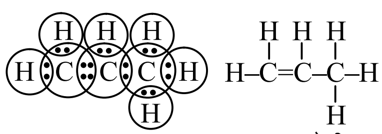

ऐथेन

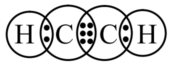

प्रोपेन


ब्युटेन

43. असंतृप्त हाइड्रोकार्बन : वह हाइड्रोकार्बन जिसमें कार्बन की संयोजकता द्विबंध या त्रिबंध द्वारा संतुष्ट होती है असंतृप्त हाइड्रोकार्बन कहलाते है। जैसे- C_2H_4, C_3H_6, C_2H_2.

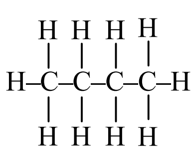

एथीन


प्रोपीन


H–C≡C–H

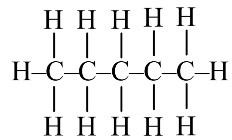
एथाइन

44. सरल श्रृंखला यौगिक : वे यौगिक जो सरल कार्बन श्रृंखला रखते है सरल श्रृंखला यौगिक कहलाते है। जैसे-



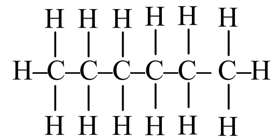
$CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$

n-ब्यूटेन



$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

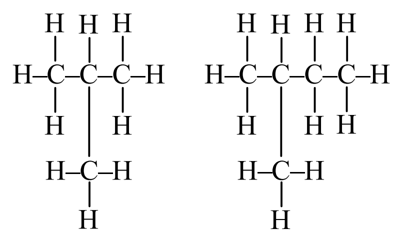
n-पेन्टेन

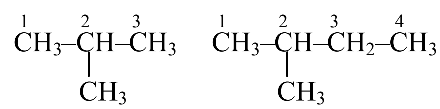


$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$

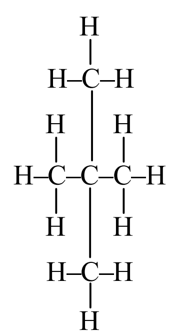
n-हैक्सेन

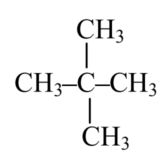
45.शाखित श्रृंखला यौगिक : वे यौगिक जो शाखित होते है शाखित श्रृंखला यौगिक कहलाते है। जैसे-





2-मेथिप्रोपेन 2-मेथिलब्युटेन

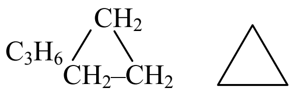




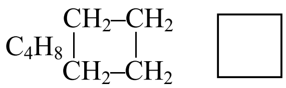
2,2-डाईमेथिलप्रोपेन

46. चक्रिय (श्रृंखला) यौगिक या वलय यौगिक :

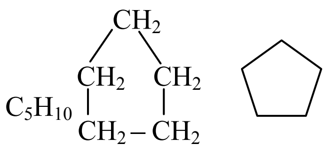
चक्रीय यौगिक बंद श्रृंखला या वलय यौगिक कहलाते है। जैसे-



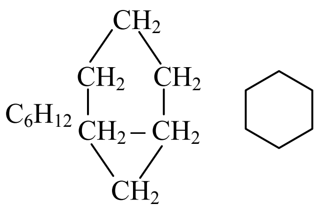
साइक्लोप्रोपेन



साइक्लोब्युटेन

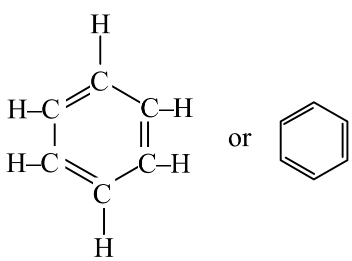


साइक्लोपेन्टेन

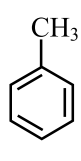


साइक्लोहेक्सेन

47. एरोमेटिक यौगिक : बेंजीन तथा इसके व्युत्पन्न (जो बेंजीन वलय रखते है) ऐरोमेटिक यौगिक कहलाते है। जैसे - C_6H_6



बेंजीन



टॉलुइन या मेथिलबेंजीन

48. एल्केन : सभी यौगिक जिसमें कार्बन व हाइड्रोजन एकल बंध से बंधित होते है एल्केन कहलाते है। एल्केन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} है जिससे परिवार के सभी सदस्यों को व्युत्पन्न किया जा सकता है। जैसे - CH_4, C_2H_6, C_3H_8 C_4H_{10}, C_5H_{12}, C_6H_{14}

49. एल्कीन : वह असंतृप्त हाइड्रोकार्बन्स जो एक या एक से अधिक द्विबंध रखते है, एल्कीन कहलाते है। इसका सामान्य सूत्र C_nH_{2n}, जैसे – C_2H_4(एथीन), C_3H_6 (प्रोपीन), C_4H_8(ब्यूटीन), C_5H_{10}(पेन्टीन), आदि।

50. एल्काइन : वह असंतृप्त हाइड्रोकार्बन जो एक या एक से अधिक त्रिबंध रखते है। एल्काइन कहलाते है। एल्काइन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} है। जैसे - C_2H_2(एथाइन), C_3H_4 (प्रोपाइन), C_4H_6(ब्यूटाइन), C_5H_8 (पेन्टाइन), C_6H_{10} (हेक्साइन)

51. क्रियात्मक समूह : ये परमाणु या परमाणु के समूह या यौगिक के क्रियाशील भाग होते है जो अधिकांशतः यौगिकों के रासायनिक गुणों का निर्धारण करते है।

जैसे –OH(एल्कोहॉल), –CHO (एल्डिहाइडड), $–\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}–$ (कीटोन), $–\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}–OH$ (कार्बोक्सिलिक अम्ल), –X(हैलोजन) जहाँ X Cl, Br, F, I है।

52. समजात श्रेणी : यह यौगिकों की एक श्रेणी है। जो समान क्रियात्मक समूह, समान रासायनिक गुणों से युक्त समान सामान्य सूत्र से निर्मित होती है तथा भौतिक गुणों में भिन्नता दर्शाती है। प्रत्येक सदस्य $–CH_2–$ द्वारा क्रमागत सदस्य से भिन्न होता है। दो क्रमागत सदस्यों के मध्य अणुभार में अंतर 12 u होता है।

53. समजात श्रेणी के लक्षण -

(i) ये समान सामान्य सूत्र रखते है।

(ii) ये समान क्रियात्मक समूह रखते है।

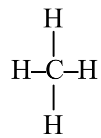
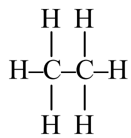
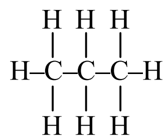
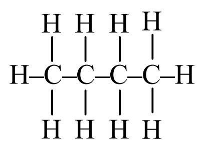
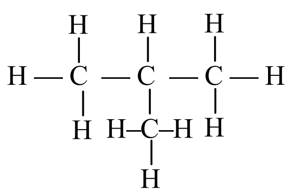
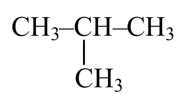
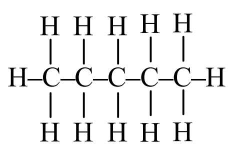
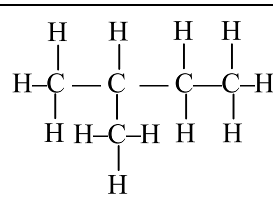
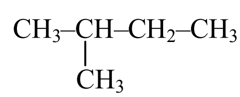
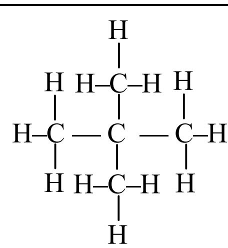
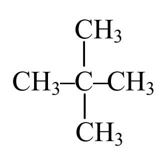
(iii) ये निर्माण की सामान्य विधियां रखते है।

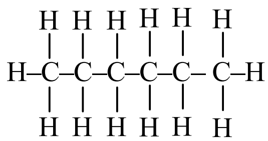
(iv) ये समान रासायनिक गुण रखते है।

(v) ये भौतिक गुणों जैसे गलनांक व क्वथनांक में अणु भार में वृद्धि के साथ बढ़ोत्तरी दर्शाते है। जैसे एल्कोहॉल का क्वथनांक अणुभार बढ़ने के साथ बढ़ता है।

(vi) विशिष्ट विलायक में विलेयता अणुभार में वृद्धि के साथ बढ़ती है जैसे जल में एल्कोहॉल की विलेयता अणुभार में वृद्धि के साथ घटती है।

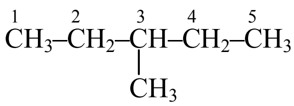
54. एल्काईन :

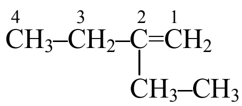
सामान्य सूत्र, अणुसूत्र	C_nH_{2n+2} सरंचनात्मक सूत्र	जहाँ n संरचनात्मक सूत्र में संघनित कार्बन परमाणुओं की संख्या है।	*नाम*
जब n = 1, CH_4		CH_4	*मीथेन*
जब n = 2, C_2H_6		$CH_3–CH_3$	*एथेन*
जब n = 3, C_3H_8		$CH_3–CH_2–CH_3$	*प्रोपेन*
n = 4 के लिए, C_4H_{10} दो समावयवी रखता है।		$CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$	*n-ब्यूटेन*
			*आइसोब्यूटेन IUPAC नाम 2-मेथिल प्रोपेन है।*
n = 5 के लिए, C_5H_{12} तीन समावयवी युक्त है।		$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$	*n-पेन्टेन*
			*आइसोपेन्टेन, IUPAC नाम 2-मेथिल ब्यूटेन है।*
			*निओपेन्टेन, IUPAC नाम 2, 2-डाई मेथिल प्रोपेन है।*

55. IUPAC का अर्थ शुद्ध एंव उपयुक्त रसायन का अंतर्राष्ट्रीय संगठन है। IUPAC नाम अंतर्राष्ट्रीय सूचना के लिए प्रयुक्त होते है। कार्बनिक यौगिकों के IUPAC नामकरण के लिए नियम :

(i) क्रियात्मक समूह युक्त संभव लम्बी श्रृंखला का चयन

जैसे,  , लम्बी श्रृंखला 5 कार्बन परमाणु युक्त

 , लम्बी श्रृंखला 4 कार्बन परमाणु युक्त

(ii) पैतृक यौगिको में कार्बन परमाणुओं की संख्या उपयुक्त पूर्वलग्न द्वारा प्रदर्शित होता है :

एक के लिए मेथ दो के लिए ऐथ तीन के लिए प्रोप

चार के लिए ब्युट पांच के लिए पेंट छः के लिए हेक्स

सात के लिए हेप्ट आठ के लिए ऑक्ट नौ के लिए नोन

$CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$ में पैतृक श्रृंखला में 6 कार्बन परमाणु उपस्थित है, ये हेक्सेन कहलाता है।

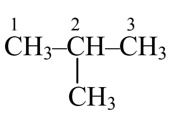
ऐन केवल एकल बंध युक्त एल्केनों (संतृप्त हाइड्रोकार्बन) के लिए अनुलग्न है।

(iii) पैतृक श्रृंखला से जुड़े हुए समूह इनके नाम को प्रदर्शित करते है तथा पूर्वलग्न कार्बन की वह संख्या है जिससे पैतृक श्रृंखला में जुड़े होते है।

एल्किल समूह CH_3— मेथिल कहलाता है।

सामान्य समूह C_2H_5— एथिल कहलाता है।

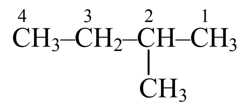
C_nH_{2n+1} रखते है। $CH_3CH_2CH_2$— n-प्रोपिल कहलाता है।

उदाहरण. 

2-मेथिलप्रोपेन कहलाता है। क्योंकि मेथिल समूह द्वितीय कार्बन परमाणु से जुड़ा होता है।

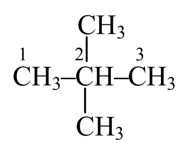
(iv) कार्बन श्रृंखला का अंकन इस प्रकार से किया जाता है कि कार्बन से जुड़ा एल्किल समूह या क्रियात्मक समूह को न्यूनतम संख्या प्राप्त हो।

जैसे -

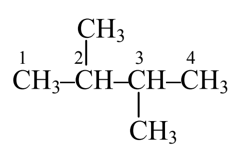


2-मेथिलब्यूटेन है तथा 3-मेथिलब्यूटेन नहीं है।

(v) यदि एक से अधिक समजात समूह समान या भिन्न कार्बन परमाणुओं से जुड़ा होता है, तो पूर्वलग्न के रूप में इससे जुड़े कार्बन की संख्या लेते है। इन समूहों की संख्या को निम्न प्रकार प्रदर्शित करते है : दो के लिए डाई, तीन के लिए ट्राई, चार के लिए टेट्रा एवं इसी प्रकार। जैसे –



2, 2-डाईमेथिलप्रोपेन है क्योंकि यहां दो मेथिल समूह (डाईमेथिल) है तथा दोनों द्वितीय कार्बन से बंधित है अतएव 2, 2-डाईमेथिलप्रोपेन है क्योंकि पैतृक कार्बन श्रृंखला में तीन कार्बन परमाणु उपस्थित है। इसी प्रकार,



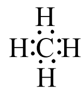
2, 3-डाईमेथिलब्यूटेन होता है।

(vi) एल्कीनों में द्विबंध के लिए अनुलग्न-ईन, त्रिबंध के लिए अनुलग्न-आइन एल्काइनों में प्रयुक्त होते है। एल्कीन एवं एल्काइनों में प्रयुक्त होते है। एल्कीन एवं एल्काइनों में, कार्बन परमाणु की संख्या के बाद उपस्थित द्विबंध या त्रिबंध के पूर्व लिखते है। जैसे,

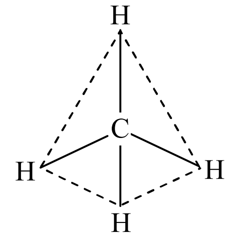
$\overset{1}{C}H_3–\overset{2}{C}H=\overset{3}{C}H–\overset{4}{C}H_3$

ब्यूट-2-ईन होता है क्योंकि द्विबधं द्वितीय कार्बन परमाणु के पश्चात् है।

56. CH_4 का इलेक्ट्रॉनिक सूत्र :



मेथेन में, कार्बन परमाणु प्रत्येक हाइड्रोजन परमाणु से एक-एक इलेक्ट्रॉनों का सांझा करके चार सहसंयोजक बंध बनाते है। मेथेन में हाइड्रोजन के चार परमाणु नियमित चतुष्फलक में तथा चतुष्फलक के केन्द्र पर कार्बन परमाणु व्यवस्थित होते है।



57. असंतृप्त हाइड्रोकार्बन : वह हाइड्रोकार्बन जो दो कार्बन परमाणुओं के मध्य कम से कम एक द्विबंध या त्रिबंध रखता है।

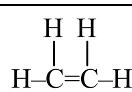
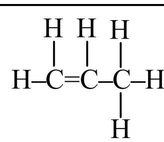
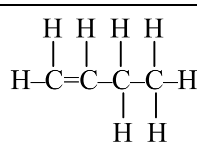
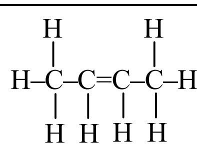
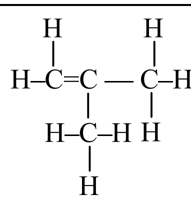
द्विबंध इलेक्ट्रॉनों के दो युग्मों के साझ द्वारा निर्मित होता है। जैसे -

एथीन है

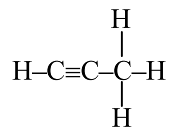
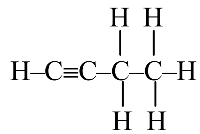
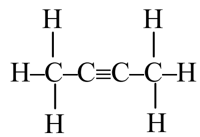
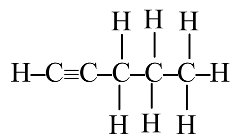
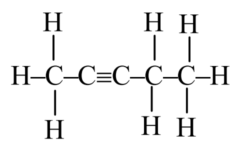
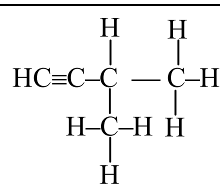
त्रिबंध दो कार्बन परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रानों के तीन युग्मों के साझे द्वारा निर्मित होता है। जैसे,

एथाइन H:C⋮⋮C:H, H –C≡C–H

58. एल्कीन : ये सामान्य सूत्र C_nH_{2n} रखती है जहां n कार्बन परमाणुओं की संख्या है।

अणुसूत्र	संरचनात्मक सूत्र	संघनित संरचनात्मक सूत्र	नाम
n = 2, C_2H_4		$CH_2=CH_2$	*एथीन*
n = 3, C_3H_6		$CH_2=CH–CH_3$	*प्रोपीन*
n = 4, C_4H_8 तीन समावयवी युक्त है।		$CH_2=CH–CH_2–CH_3$	*ब्यूट-1-ईन*
		$CH_3–CH=CH–CH_3$	*ब्यूट-2-ईन*
		$H_2C=C(CH_3)–CH_3$	*2-मेथिल प्रोपीन*

59. एल्काइन : सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} है।

n = 2, C_2H_2	$H-C \equiv C-H$	$CH \equiv CH$	*एथाइन*
n = 3, C_3H_4		$CH \equiv C-CH_3$	*प्रोपाइन*
n = 4, C_4H_6 दो समावयवी युक्त है।		$CH \equiv C-CH_2-CH_3$	*ब्यूट-1-आइन*
		$CH_3-CH \equiv CH-CH_3$	*ब्यूट-2-आइन*
n = 5, C_5H_8 तीन समावयवी युक्त है।		$CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$	*पेन्ट-1-आइन*
		$CH_3-C \equiv C-CH_2-CH_3$	*पेन्ट-2-आइन*
		$\overset{1}{H}C \equiv \overset{2}{C}-\overset{3}{C}H-\overset{4}{C}H_3$ $\quad\quad\quad\quad	$ $\quad\quad\quad CH_3$	*3-मेथिलब्यूट-1-आइन*

60. एल्कोहॉल्स : एल्कोहॉल कार्बन परमाणु से बंधित –OH समूह युक्त कार्बन यौगिक है। एल्कोहॉल का सामान्य सूत्र R–OH है जहां 'R' एल्किल समूह है तथा –OH क्रियात्मक समूह है।

एल्कोहॉल का नाम एलकेन के नाम में से – e को प्रतिस्थापित करके बनाया गया है जिसका अनुलग्न -ऑल होता है। उदाहरण के लिए मेथेनॉल (CH_3OH), एक एल्कोहॉल –OH द्वारा मिथेन प्रतिस्थापी 'H' द्वारा व्युत्पन्न होता है।

एल्केन	एल्कोहॉल का सूत्र	सामान्य नाम	*IUPAC नाम*
CH_4 (मेथेन)	CH_3OH	मेथिल एल्कोहॉल	*मेथेनोल*
C_2H_6 (एथेन)	C_2H_5OH	एथिल एल्कोहॉल	*एथेनोल*
C_3H_8 (प्रोपेन)	C_3H_7OH	प्रोपिल एल्कोहॉल	*प्रोपेनोल*
C_4H_{10} (ब्यूटेन)	*C_4H_9OH*	*ब्यूटिल एल्कोहॉल*	*ब्यूटेनोल*

61. एल्किल हैलाइड : सामान्य सूत्र CnH_{2n+1} X, जहां X is Cl, Br, I, F है।

अणुसुत्र	संरचनात्मक सूत्र	सामान्य नाम	*IUPAC नाम*
n = 1 CH_3Cl	CH_3Cl	मेथिल क्लोराइड	*क्लोरोमेथेन*

n = 2 C_2H_5Cl	CH_3CH_2Cl	एथिल क्लोराइड	*क्लोरोएथेन*
n = 3 C_3H_7Cl	$CH_3CH_2CH_2Cl$	n-प्रोपिल क्लोराइड	*1-क्लोरोप्रोपेन*
n = 4 C_4H_9Cl	$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$	*n-ब्यूटिल क्लोराइड*	*1-क्लोरोब्यूटेन*

62. एल्डिहाइड व कीटोन : एल्डिहाइड व कीटोन कार्बोनिल ($>C=O$) समूह युक्त यौगिक है। एल्डिहाइड में, $>C=O$ समूह का कार्बन एक एल्किल समूह तथा एक हाइड्रोजन परमाणु से बंधित होता है। प्रोटोन में कार्बोनिल समूह के कार्बन दो एल्किल समूह से बंधों होता है। दो एल्किल समूह समान या भिन्न हो सकते है। उदाहरण के लिए, $\begin{matrix} R \\ H \end{matrix}\!\!>C=O$ या RCHO एक एल्डिहाइड है, $\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!\!>C=O$ या RCOR' एक कीटोन है।

जहां R व R' भिन्न एल्किल समूह है। ये समान भी हो सकता है।

एल्डिहाइड के लिए अनुलग्न द्वारा एल्केन के नाम से '-e' को प्रतिस्थापित करके लिखा जाता है तथा कीटोन के नाम के लिए अनुलग्न one द्वारा एल्केन से 'e' को प्रतिस्थापित किया जाता है।

एल्डिहाइड : सामान्य सूत्र $C_nH_{2n+1}-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-H$ है।

अणुसूत्र	संरचनात्मक सूत्र	सामान्य सूत्र	*IUPAC नाम*
n = 0 HCHO	$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	फॉर्मेल्डिहाइड	*मेथेनेल*
n = 1 CH_3CHO	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	एसीटेल्डिहाइड	*एथेनेल*
n = 2 C_2H_5CHO	$CH_3CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	प्रोपिओनेल्डिहाइड	*प्रोपेनेल*
n = 3 C_3H_7CHO	$CH_3CH_2CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	*ब्यूटाइरेल्डिहाइड*	*ब्यूटेनेल*

कीटोन : सामान्य सूत्र $C_nH_{2n+1}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-C_nH_{2n+1}$

अणुसूत्र	संरचनात्मक सूत्र	सामान्य नाम	*IUPAC नाम*
n = 1 CH_3COCH_3	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	एसीटोन	*प्रोपेनोन*
n =1, 2 $CH_3COC_2H_5$	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$	एथिल मेथिल कीटोन	*ब्यूटेनोन*
n = 1,3 $CH_3COCH_2CH_2CH_3$	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$	मेथिल प्रोपिल कीटोन	*पेन्टेनोन*

n=1,4 *$CH_3COCH2CH_2CH_2CH_3$*	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	*ब्यूटिल मेथिल कीटोन*	*हेक्सेनोन*

63. कार्बोक्सिलिक अम्ल : कार्बोक्सिल (– COOH) समूह युक्त यौगिक कार्बोक्सिलिक अम्ल कहलाते है। कार्बोक्सिलिक अम्ल का नाम –oic acid द्वारा सापेक्ष एल्केन के 'e' को प्रतिस्थापित करके लिखा जाता है। इनका सामान्य सूत्र C_nH_{2n+1}–COOH होता है।

अणुसूत्र	**संरचनात्मक सूत्र**	**सामान्य नाम**	***IUPAC नाम***
n = 0 HCOOH	$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	फॉर्मिक अम्ल	*मेथेनोइक अम्ल*
n =1 CH_3COOH	$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	एसीटिक अम्ल	*एथेनोइक अम्ल*
n = 2 C_2H_5COOH	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	प्रोपिओनिक अम्ल	*प्रोपेनोइक अम्ल*
n = 3 C_3H_7COOH	$CH_3-CH_2CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	*ब्यूटाइरिक अम्ल*	*ब्यूटेनोइक अम्ल*

➤ यौगिकों के रासायनिक गुण

64. कार्बन का दहन : कार्बन अपने सभी अपररूपों में ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलकर ऊष्मा एवं प्रकाश ऊर्जा के उत्सर्जन के साथ कार्बन डाईऑक्साइड बनाता है। हीरे, ग्रेफाइट एवं फुलरीन की स्थिति में, ये पूर्ण रूप से जलकर CO_2 बनाती है क्योकि ये कार्बन का शुद्ध रूप है।

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$ + ऊष्मा + प्रकाश

अधिकांश कार्बन यौगिक दहनीय होते है तथा ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलकर CO_2 व H_2O बनाते है। जैसे -

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow$

$CO_2(g) + 2H_2O(l)$ + ऊष्मा + प्रकाश

$2H_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow$

$4CO_2(g) + 6H_2O(l)$ + ऊष्मा + प्रकाश

$2CH_3OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow$

$2CO_2(g) + 4H_2O(l)$ + ऊष्मा + प्रकाश

$CH_3CH_2OH(l) + 3O_2 \rightarrow$

$2CO_2(g) + 3H_2O(l)$ + ऊष्मा

$CH_3COOH\ (l) + 2O_2(g) \rightarrow$

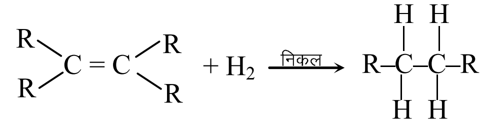
$2CO_2(g) + 2H_2O(l)$ + ऊष्मा

65. हाइड्रोकार्बन्स का दहन : यदि हाइड्रोकार्बन्स को ऑक्सीजन की सीमित मात्रा में जलाया जाता है तो धुमित (काली) ज्वाला अपूर्ण दहन के कारण उत्पन्न होती है जबकि ऑक्सीजन के आधिक्य में पूर्ण दहन पाया जाता है तथा उच्च ताप के साथ अप्रतिदिप्त नीली ज्वाला उत्पन्न करता है।

66. ऑक्सीकारक : वह पदार्थ जो प्रारंभिक पदार्थ में ऑक्सीजन मिलाता है ऑक्सीकारक कहलाता है। जैसे - क्षारीय $KMnO_4$ एवं अम्लीयकृत पोटेशियम डाईक्रोमेट।

67. योगात्मक अभिक्रियाऐं : वह अभिक्रियाऐं जिसमें असंतृप्त यौगिक अणु जैसे - H_2, Cl_2, आदि से क्रिया करके अन्य संतृप्त यौगिक बनाता है योगात्मक अभिक्रिया कहलाती है।

68. हाइड्रोजनीकरण : ये एक प्रक्रम है जिसमें असंतृप्त यौगिक निकिल उत्प्रेरक की उपस्थिति में हाइड्रोजन से क्रिया करके संतृप्त यौगिक बनाता है।



वनस्पति तेल (असंतृप्त) + H_2 $\xrightarrow{Ni}$ वनस्पति घी (संतृप्त)

69. उत्प्रेरक : ये वह पदार्थ है जो स्वयं बिना किसी स्थायी रासायनिक परिवर्तन के अभिक्रिया का वेग बढ़ा देते है। जैसे - Ni, Pt, V_2O_5 उत्प्रेरक के रूप में प्रयुक्त होते है।

70. प्रतिस्थापन अभिक्रिया : अभिक्रिया जिसमें यौगिक के परमाणु या परमाणुओं का समूह, अन्य परमाणु या परमाणु के समूह द्वारा प्रतिस्थापित होता है, प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ कहलाती है। संतृप्त हाइड्रोकार्बन कम क्रियाशील होते है तथा अधिकतर अभिकर्मकों के साथ किया नहीं करते है।

यह प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में, प्रकाश की उपस्थिति में हेलोजनो से क्रिया करते है। अभिक्रिया बहुत तीव्र होती है। यह प्रकाशरासायनिक अभिक्रिया है क्योंकि यह प्रकाश की उपस्थिति में होती है।

$$CH_4(g) + Cl_2(g) \xrightarrow[\text{light}]{\text{Sun}} \underset{\text{Chloromethane}}{CH_3Cl(g)} + HCl(g)$$

$$CH_3Cl(g)+Cl_2(g) \xrightarrow[\text{light}]{\text{Sun}} \underset{\text{Dichloromethane}}{CH_2Cl_2(g)} + HCl(g)$$

$$CH_2Cl_2(g)+Cl_2(g) \xrightarrow[\text{light}]{\text{Sun}} \underset{\text{Trichloromethane}}{CHCl_3(g)} + HCl(g)$$

$$CJCl_3(l)+Cl_2(g) \xrightarrow[\text{light}]{\text{Sun}} \underset{\substack{\text{Tetrachloromethane}\\\text{(Carbontetrachloride)}}}{CCl_4(l)} + HCl(g)$$

71. असंतृप्ता का परिक्षण : ब्रोमीन जल की कुछ बुदँ की एथाइन यूक्त परखनली में डालिये। हिलाईये तथा देखिऐ।

$$HC \equiv CH + 2Br_2(aq) \longrightarrow \underset{\text{1,1,2,2-Tetrabromoethane}}{Br_2CH - CHBr_2}$$

72. हाइड्रोजन का योग : एथाईन, उत्प्रेरक की उपस्थिति में हाइड्रोजन से किया करके एथेन देती है, कार्बन-कार्बन त्रिबन्ध में दो हाइड्रोजन अणुओं को जोड़ा जाता है।

$$\underset{\text{Ethyne}}{HC \equiv CH} + 2H_2 \xrightarrow[\text{573K}]{\text{Ni}} \underset{\text{Ethane}}{HC_3 - CH_3}$$

73. क्लोरीन का योग : क्लोरीन के दो अणु, एथाईन से क्रिया करके 1, 1, 2, 2-टेट्राक्लोरोएथेन बनाते है।

$$\underset{\text{Ethyne}}{HC \equiv CH} + 2Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{1,1,2,2-Tetrachloroethane}}{Cl_2CH - CHCl_2}$$

74. HCl का योग : मर्क्युरिक क्लोराईड ($HgCl_2$) की उपस्थिति में एथेन, HCl से क्रिया करके विनाईल क्लोराईड बनाती है जो पोलीविनाईल क्लोराईड (PVC) का एकलक है। (प्लास्टिक में प्रयुक्त)

$$\underset{\text{Ethyne}}{H - C \equiv C - H} + HCl \xrightarrow{HgCl_2} \underset{\substack{\text{Vinyl chloride}\\\text{(Chloroethene)}}}{CH_2 = CHCl}$$

75. एसीटोलीन का दहन : वायु की उपस्थिति में, एसीटीलिन जलकर CO_2 तथा H_2O जल देती है।

$$\underset{\text{Ethyne}}{2C_2H_2(g)} + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(l) + \text{heat}$$

76. एथाईन का उपयोग :

(i) ऑक्सी-एसीटीलिन ज्वाला को वेल्डिंग कार्यो में प्रयुक्त किया जाता है।

(ii) इसकी गधं विशिष्ट तथा स्वाद जला होता है।

(iii) इसे बेंजीन बनाने में प्रयुक्त किया जाता है। (C_6H_6)

(iv) इसे विनाइल क्लोराईड बनाने में प्रयुक्त करते है जो PVC (प्लास्टिक) बनाने में काम आती है।

77. एथेनॉल के भौतिक गुण :

(i) शुद्ध एथेनॉल रंगहीन द्रव है।

(ii) इसकी गंध विशिष्ट तथा जला हुआ स्वाद होता है।

(iii) इसका क्वथनांक 351 K है जो सन्दर्भीय एल्केनो में अधिक है।

(iv) यह जल विलेय है, यह सभी अनुपातों में जल के साथ घूलनशील है।

78. एथेनॉल के रासायनिक गुण :

(i) **निर्जलीकरण** : एथेनॉल को 443 K पर सान्द्र H_2SO_4 या 623 K पर Al_2O_3 के साथ गर्म करने पर निर्जलीकरण होता है। अर्थात् एल्कीन से जल का अणु निकलता है।

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[\text{or } Al_2O_3,\, 623K]{\text{Conc. } H_2SO_4,\, 443K} CH_2{=}CH_2 + H_2O$$

(ii) **सोडियम के साथ अभिक्रिया :** एल्कोहॉल बहुत दुर्बल अम्लीय होती है। एथेनॉल सोडियम

एथॉक्साईड के साथ क्रिया करके सोडियम एथेक्साइड तथा हाइड्रोजन गैस बनाती है।

$$\underset{\text{Ethanol}}{2C_2H_5OH} + \underset{\text{Sodium}}{2Na} \rightarrow \underset{\text{Sodiumethoxide}}{2C_2H_5ONa} + \underset{\text{Hydrogen}}{H_2}$$

(iii) **क्रोमिक एनहाइड्राईड के साथ ऑक्सीकरण (CrO_3)**

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[CH_3COOH]{CrO_3In} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3CHO}$$

(iv) क्षारीय $KMnO_4$ के साथ ऑक्सीकरण :

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + [O] \xrightarrow[KMnO_4]{Alkaline} \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + H_2O$$

(v) **अम्लीय पौटेशियम डाईकोर्मट के साथ ऑक्सीकरण :** एथेनॉल को, एथेनोइक अम्ल में, अम्लीयकृत $K_2Cr_2O_7$ सहायता से ऑक्सीकृत किया जाता है।

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + 2[O] \xrightarrow{K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4 \text{ (Conc.)}} \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + H_2O$$

अभिक्रिया के दौरान, $K_2Cr_2O_7$ का नारंगी रंग, हरे में बदल जाता है।

(vi) **एस्टरीकरण** : सान्द्र H_2SO_4 की उपस्थिति में, एथेनॉल, एथेनाईक अम्ल से क्रिया करके एथिलएथेनोएट तथा जल देती है। एल्कोहॉल की कार्बोक्सिलीक अम्ल के साथ अभिक्रिया से निर्मित यौगिक एस्टर कहलाता है तथा अभिक्रिया एस्टरीकरण कहलाती है। एस्टर मीठे गंध वाले यौगिक होते है। क्योंकि यह फलों में पाये जाते है। इन्हें आइसक्रीमों, शीतल पेय तथा परफ्युम में प्रयुक्त किया जाता है। अभिक्रिया निम्न प्रकार होती है।

$$\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + \underset{\text{Ethanol}}{C_2H_5OH} \xrightarrow{Conc.H_2SO_4} \underset{\text{Ethyl ethanoate}}{CH_3COOC_2H_5} + \underset{\text{Water}}{H_2O}$$

सान्द्र H_2SO_4 निर्जलीकरण होता है अर्थात् यह निर्मित H_2O को हटा देता है। अन्यथा निर्मित एस्टर जल अपघटित हो जाता है।

(vii) **एथेनॉल अत्यन्त ज्वलनशील द्रव** है अर्थात् यह सरलता से आग पकड़ लेता है। आॅक्सीजन की उपस्थिति में यह नीली ज्वाला के साथ जलकर कार्बनडाई ऑक्साइड तथा जल बनाता है।

$$\underset{\text{Ethanol}}{C_2H_5OH} + \underset{\text{Oxygen}}{3O_2} \rightarrow \underset{\text{Carbon dioxide}}{2CO_2} + \underset{\text{Water}}{3H_2O(\ell)}$$

79. एथेनॉल का उपयोग :

(i) एथेनॉल, एल्कोहॉलिक पेय जैसे बीयर, शराब, व्हिसकी में उपस्थित होता है।

(ii) घावों को जीवाणुमुक्त करने के लिए एथेनॉल को पुतिरोधी के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

(iii) Ethanol is used incough syrups. digestive syrups and tonics.

(iv) एथेनॉल को खाँसी की दवाओ में प्रयुक्त किया जाता है तथा पाचक सिरप तथा टोनिक में प्रयुक्त किया जाता है।

(v) एथेनॉल की पेट्रोल के साथ मिश्रित करके इसे मोटर ईंधन में प्रयुक्त किया जाता है। यह मिश्रण पावर एल्कोहॉल कहलाता है।

(vi) एथेनॉल, क्लोरोफॉर्म, आयोडोफॉर्म, एथेनोईक अम्ल, एथेनेल, एथिल एन्थेनोएट आदि के निर्माण में उपयोगी है।

(vii) एथिल एल्कोहॉल का उपयोग निद्राकारी के रूप में किया जाता है।

80. एल्कोहॉल पीने के हानिकारक प्रभाव :

(i) यदि एथेनॉल की CH_3OH (मेथेनॉल) के साथ मिश्रित तथा इसका उपोग किया जाये तो यह खतरनाक जहर हो सकता है तथा आँखों की रोशनी भी जा सकती है।

(ii) यह आदत बन जाता है तथा रक्त के साथ मिश्रित होकर हमारे यकृत (liver) को नष्ट कर देता है यदि नियमित रूप में इसकी अधिक मात्रा को लिया जाये।

(iii) इसके प्रभाव में मनुष्य (होश) सद्बुद्धि खो देता है।

(iv) एथेनॉल की अधिक मात्रा के उपयोग से शरिरीक संतुलन बिगड़ जाता है तथा सजगता खो देता है। यह मृत्यु का कारण हो सकती है ।

अतः हमें किसी भी परिस्थिति में एल्कोहॉल नहीं पीना चाहिए क्योंकि इससे समय, धन तथाा स्वास्थ्य की बर्बादी है।

81. ईधन के रूप में एल्कोहॉल : एल्कोहॉल को पेट्रोल में 20% तक मिलाया जाता है। इस मिश्रण को गैसोल कहते है यह क्लीनर ईंधन होता है क्योंकि इससे प्रदूषण कम होता है। दहन पर एल्कोहॉल CO_2 तथा H_2O देता है।

82. किण्वन : यह वह विधि है जिसमें उपयोगी पदार्थे को प्राप्त करने के लिए नियन्त्रित सूक्ष्मजैविक विधि क्रियान्वित होती है। उदाहरण - एथेनॉल को मोलेसेज के किण्वन से प्राप्त किया जाता है।

$$\underset{\text{Molasses}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{Invertase}} \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Fructose}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{Zymase}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

83. एथेनोईक अम्ल (एसिटिक अम्ल) CH_3COOH : एथेनोइक अम्ल को सर्वसामान्य रूप से एसिटिक अम्ल कहा जाता है। जल में इसका (5-8%) तनु विलयन, सिरका (vinegar) कहलाता है। जो खाद्य पदार्थों, अचारों की संरक्षित रखने में काम आता है।

84. भौतिक गुण :

(i) एथेनोइक अम्ल सिरके जैसी गंध वाला द्रव है। निम्न कार्बोक्सिलीक अम्ल द्रव जबकि उच्च कार्बोक्सिलीय अम्ल ठोस होते है।

(ii) एथेनोइक अम्ल स्वाद में खट्टे होते है। (अन्य निम्न कार्बोक्सिलीक अम्ल भी स्वाद में खट्टे होते है।)

(iii) एथेनोइक अम्ल का क्वथनांक 391 K है। कार्बोक्सिलीक अम्ल की क्वथनांक, सन्दर्भीय एल्कोहॉल एल्डिहाईड तथा किटोनो से अधिक होता है।

(iv) एसीटिक अम्ल जल में विलेय है अर्थात यह जल के साथ सभी अनुपातों में मिश्रणीय है निम्न कार्बोक्सिलीक अम्ल जल में विलेय है परन्तु जल में विलेयता आण्विक भार में वृद्धि के साथ घटती है।

(v) एसिटिक अम्ल 290 K पर जमता है। अतः ठण्ड में, एसिटीक अम्ल के क्रिस्टल बन सकते है। जो शुद्ध एसिटिक अम्ल के कारण बनते हैं इसे ग्लेशियल एसिटिक अम्ल कहते है।

85. रासायनिक परिवर्तन :

(i) एथेनोईक अम्ल दुर्बल अम्ल होता है जो नीले लिटमस को लाल कर देता है।

(ii) धातुओं के साथ अभिक्रिया : एथेनोईक अम्ल धातु जैसे Na, K, Zn इत्यादि किया करके धातु एथेनोएट तथा हाइड्रोजन गैस देती है।

$$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow \underset{\text{Sodium ethanoate}}{2CH_3COONa} + H_2$$

$$\underset{\text{Ethanoic acid}}{2CH_3COOH} + Zn \rightarrow \underset{\text{Zinc ethanoate}}{(CH_3COO)_2Zn} + H_2$$

(iii) कार्बोनेट के साथ अभिक्रिया : एथेनोइक अम्ल, बाईकार्बोनेट तथा कार्बोनेट के साथ क्रिया करके, CO_2 के निर्माण के कारण बुदबुदाहट देते है।

$$\underset{\text{Ethanoic acid}}{2CH_3COOH} + \underset{\text{Sodium carbonate}}{Na_2CO_3} \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

$$CH_3COOH + \underset{\substack{\text{Sodium bicarbonate}\\\text{(Sodiumhydrogen carbonate)}}}{NaHCO_3} \longrightarrow \underset{\text{Sodium ethanoate}}{CH_3COONa} + H_2O + CO_2$$

(iv) क्षार के साथ अभिक्रिया : एथेनोइक अम्ल, सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ किया करके सोडियम एथेनोएट तथा जल देता है।

$$\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + \underset{\text{Sodium hydroxide}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{Sodium ethanoate}}{CH_3COONa} + \underset{\text{Water}}{H_2O}$$

(v) विकार्बोक्सिलीकरण : (CO_2 का हटना) जब एथेनोइक अम्ल के सोडियम लवण अर्थात्

सोडियम एथेनोएट को सोडा लाईम (3 भाग NaOH तथा 1 भाग CaO) के साथ गर्म किया जाता हैं मेथेन गैस बनती है।

$$\underset{\text{Sodium ethanoate}}{CH_3COONa} + \underset{\text{Soda lime}}{NaOH(CaO)} \xrightarrow{\text{Heat}} CH_4 + Na_2CO_3$$

इस अभिक्रिया को विकार्बोक्सिलीकरण कहते है। क्योंकि अम्ल के अणु से CO_2 का अणु हट जाता है।

(vi) एल्कोहॉलों के साथ अभिक्रिया : एथेनोइक अम्ल, एथेनॉल से क्रिया करके (सान्द्र सल्फ्युरिक अम्ल की उपस्थिति में) एस्टर बनाते है जो फलों जैसे महक वाले यौगिक होते है।

$$\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH(\ell)} + \underset{\text{Ethanol}}{C_2H_5OH(\ell)} \xrightarrow{\text{Conc. } H_2SO_4} \underset{\text{Ethyl Ethanoate}}{CH_3COOC_2H_5(\ell)} + H_2O(\ell)$$

(vii) अपचयन : एसिटिक अम्ल, लिथियम एलुमिनियम हाइड्राईड के साथ अपचयन पर, एथेनेल का निर्माण होता है। जो और अपचयन पर एथेनॉल देता है।

$$\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} \xrightarrow{LiAlH_4} \underset{\text{Ethanal}}{CH_3CHO} \xrightarrow{LiAlH_4} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH}$$

86. एथेनोइक अम्ल के उपयोग :

(i) यह सिरका बनाने में प्रयुक्त होता है।

(ii) यह प्रयोगशाला अभिकर्मक होता है।

(iii) इस श्वेत लेड $[2PbCO_3.Pb(OH)_2]$ बनाने के लिए प्रयुक्त किया जाता है जो सफेद पेण्टो में काम आता है।

(iv) इसे लेटेक्स से रबर तथा दूध से केजीन (प्रोटीन) के स्कन्दन में प्रयुक्त किया जाता है।

(v) इसे एसीटोन, एथिलएसीटेट, एसिटोन एन्हाइड्राइड, एस्पीरीन बनाने में प्रयुक्त किया जाता है जिसे दवाइयों में काम लेते है।

(vi) इसे सेल्यूलोज एसीटेट के निर्माण में प्रयुक्त किया जाता है जिसे फोटोग्राफिक फिल्म बनाने में काम लिया जाता है।

(vii) एस्टरो की परफयुम में कृत्रिम फ्लेवरो में प्रयुक्त किया जाता है।

(viii) इसका 5% विलयन जीवाणुनाशक होता है। (destroys bacteria)

(ix) इसका यौगिक, क्षारीय कॉपर एसीटेट को हरे वर्णक में प्रयुक्त किया जाता है।.

(x) एलुमिनियम एसीटेट तथा क्रोमियम एसीटेट को रंजक तथा वस्त्रों के जलरोधकता में मॉर्डेन्ट के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

87. एस्टर : ये आधे फलों जैसी गन्ध वाले यौगिक है। ये कार्बोक्सिलीक अम्ल तथा एल्कोहॉल की क्रिया से बनते है। इन्हें आइसक्रीम, शीतलपेय परफयुम तथा सुगन्धीकारक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

88. एस्टर का अम्लीय जल-अपघटन : H^+ की उपस्थिति में, जल-अपघटन पर एस्टर, कार्बोक्सिलीक अम्ल तथा एल्कोहॉल देते है।

$$\underset{\text{Ethyl ethanoate}}{CH_3COOC_2H_5} + \underset{\text{Water}}{H_2O} \xrightarrow{H^+} \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + \underset{\text{Ethanol}}{C_2H_5OH}$$

89. साबुनीकरण : यह वह विधि में जिसमें एस्टर, सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ क्रिया करके अम्ल का सोडियम लवण तथा एल्कोहॉल बनाते है।

$$\underset{\text{Ethyl ethanoate}}{CH_3COOC_2H_5} + \underset{\text{Sodium hydroxide}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{Sodium ethanoate}}{CH_3COONa} + \underset{\text{Ethanol}}{C_2H_5OH}$$

साबुनीकरण को साबुन बनाने में भी प्रयुक्त किया जाता है।

90. साबुन तथा संश्लेषित अपमार्जक :

साबुन : साबुन, उच्च वसीय अम्लों के सोडियम तथा पोटेशियम लवण होते है। वसीय अम्ल 12 या अधिक काब्रन परमाणु युक्त कार्बोक्सिलीक अम्ल होते है

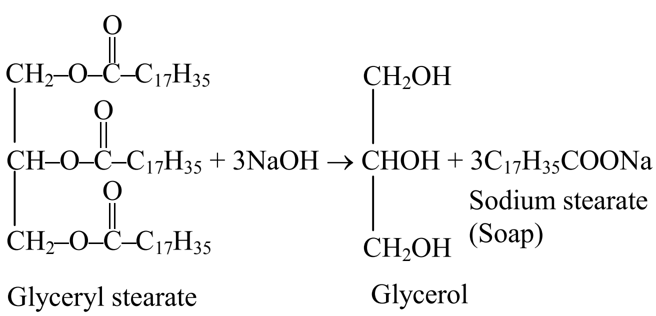
अर्थात् सामान्य वसीय अम्ल व इनके सूत्र नीचे दिये गये है।

सारणी : वसीय अम्लों के कुछ उदाहरण

सूत्र	**वसीय अम्ल का नाम**	**सूत्र**	***वसीय अम्ल का नाम***
$C_{15}H_{31}COOH$	*पामिटिक अम्ल*	$C_{17}H_{35}COOH$	*स्टेयेरिक अम्ल*
$C_{17}H_{33}COOH$	ऑलिइक *अम्ल*	$C_{11}H_{23}COOH$	*लोरिक अम्ल*
$C_{17}H_{31}COOH$	*लीनोलिक अम्ल*	*$C_{13}H_{27}COOH$*	*मिरिस्टिक अम्ल*

91. ग्लिसरेल्डिहाइड : यह तीन हाइड्रॉक्सिल समूह तथा वसीय अम्लों युक्त एल्कोहॉल होते है जो ग्लिसरॉल के एस्टर हैं ग्लिसराइड जन्तुओं तथा वनस्पति की वसा या तेलों में पाया जाता है।

92. साबुनीकरण : वह विधि जिसमें तेल या वसा (ग्लिसराईड) सोडियम हाइड्रोक्साईड के साथ जल-अपघटित होकर साबुन तथा ग्लिसरॉल देता है। इसे साबुनीकरण कहते है।



साबुन के अन्य उदाहरण सोडियम पॉमिटेट ($C_{15}H_{31}COONa$),, सोडियम ऑलियेट ($C_{17}H_{33}COONa$)

सोडियम लिनोलिएट ($C_{17}H_{31}COONa$) आदि।

93. साबुन के लाभ **:**

(i) साबुन सस्ता तथा सरलता से उपलब्ध है।

(ii) यह मृदु जल के साथ कपड़ो की धुलाई में अच्छी तरह कार्य करता है (मृद ु जल में Ca^{2+} तथा Mg^{2+} नहीं होते)

(iii) साबुन 100% जैव अपघटनीय होते है अर्थात् सीवेज में उपस्थित सूक्ष्म-जीव जीवाणुओं द्वारा वियोजित होते है। अतः ये जल-प्रदूषण नहीं करते है।

94. साबुन की हानियाँ :

(i) यह Ca^{2+} तथा Mg^{2+} युक्त कठोर जल के साथ उपयोगी नहीं है क्योंकि यह Ca^{2+} तथा Mg^{2+} के साथ किया करके श्वेत अवक्षेप बनाते है। जो स्कम (उत्पन्न) कहलाते है। तथा साबुन व्यर्थ जाता है। क्रियान्वित अभिक्रिया नीचे दी गई है।

$$\underset{\text{(Present in Hard water)}}{Ca^{2+}} + \underset{\text{Sodium stearate (Soap)}}{2C_{17}H_{35}COONa} \longrightarrow \underset{\text{Calciumstearate}}{(C_{17}H_{35}COO)_2Ca} + 2Na^+$$

$$\underset{\text{(Present in Hard water)}}{Mg^{2+}} + 2C_{17}H_{35}COONa \longrightarrow \underset{\text{Magnesium stearate}}{(C_{17}H_{35}COO)_2Mg}$$

अतः साबुनीय विलयन, कठोर जल के साथ कम झाग देता है।

(ii) साबुन, ऊनी कपड़ो को धोने में उपयोगी नहीं है क्योंकि यह क्षारीय प्रकृति के है तथा ऊनी कपड़ों में अम्लीय रंजक होते है।

(iii) साबुन, लवणीय तथा अम्लीय जल में कम प्रभावी होते है।

95. अपमार्जक : अपमार्जक, एल्कीन प्रकार के हाइड्रोकार्बनों के सल्फोनिक लवणों के सोडियम या पौटेशियम लवण होते है इनमें $-SO_3H$ समूह होता है अर्थात् सल्फोनिक अम्ल समूह।

उदाहरण :

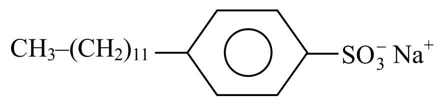
(i) सोडियम लोरिल सल्फेट

$CH_3(CH_2)_{10}CH_2O\,SO_3^- Na^+$

(ii) सोडियम डोडेकिल बैंजीन सल्फोनेट

$C_{12}H_{25}–C_6H_4 –SO_3^- Na^+$

OR



96. साबुन की अपेक्षा अपमार्जक के लाभ :

(i) अपमार्जक, कठोर जल के साथ भी क्रिया कर लेता है परन्तु साबुन नही।

(ii) अपमार्जक को लवणीय तथा अम्लीय जल में प्रयुक्त किया जा सकता है।

(iii) अपमार्जक, साबुन की अपेक्षा जल में सरलता से घुलनशील है।

(iv) अपमार्जको को ऊनी वस्त्रों को धोने में प्रयुक्त किया जा सकता है। जबकि साबुन को नही।

(v) रेखीय हाइड्रोकार्बन श्रृंखलित अपमार्जक जैअपघटनीय होते है।

97. साबुन की अपेक्षा अपमार्जक की हानियाँ :

(i) शाखित हाइड्रोकार्बनों की श्रृंखला युक्त संश्लेषित हाइड्रोकार्बन पूर्ण रूप से जैव अपघटनीय नहीं होते अर्थात् सीवेज में यह सूक्ष्मजीवों द्वारा विघटित नहीं होते तथ्झा जल-प्रदूषण करते है।

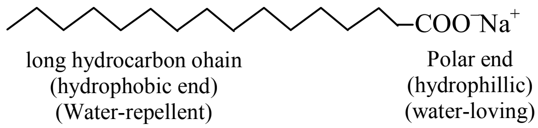
(ii) यह साबुन में अधिक खर्चीले होते है। साबुन तथा अपमार्जक में अन्तर नीचे दिया गया है।

तालिका : साबुन व अपमार्जक में अन्तर

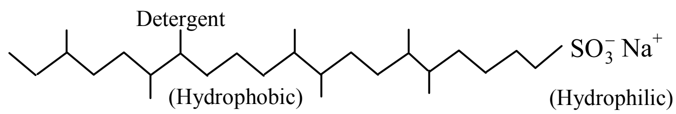
साबुन	***अपमार्जक***
1. यह वसीय अम्लों के सोडियम तथा पोटेशियम लवण होते है।	*1. यह सल्फोलिक अम्लों के सोडियम या पौटेशियम लवण होते है।*
2. इनमें –COONa समूह होता है।	*2. इनमें– SO_3Na समूह होता है।*
3. ये कठोर जल, अम्लीय जल तथा लवणीय जल के साथ अच्छी तरह से कार्य नहीं करते	*3. यह कठोर जल, अम्लीय जल तथा लवणीय जल के साथ क्रिया करते है।*
4. यह पूर्णयता जैव अपघटनीय होते है।	*4. शाखित हाइड्राकार्बन की श्रृंखला युक्त कुछ अभिकर्मक जैव अनअपघटनीय होते है।*
5. ये ऊनी कपड़ो के साथ अधिक व्यवाहारिक नहीं होते	*5. ये ऊनी वस्त्रों के साथ अधिक व्यवहारिक होते है।*
6. यह त्वचा के लिए हानिप्रद है।	*6. यह त्वचा के लिए हानिकारक नही है।*
7. ये जल में घुलने में समय लेते है।	*7. यह जल में तीव्रता से घुलते है।*
8. उदाहरण: सोडियम स्टीयेरेट तक सोडियम पॉमिटेट	*8. उदाहरण : सोडियम लौरिल सल्फेट, सोडियम डोडेकिल बैंजीन सल्फोनेट*

98. साबुन तथा अपमार्जक की क्लीनिंग प्रक्रिया या धावन विधि : चित्र मे दिये अनुसार साबुन तथा अपमार्जकों में ऋणावेशित मुख के साथ लम्बी हाइड्रोकार्बन पूँछ (Tail) होती है। हाइड्रोकार्बन पूँछ, द्रवविरोधी (जल-अप्रिय या जल-प्रतिकर्षण) तथा ऋणावेशित पूँछ (जल-*आकर्षक*) होती है। आयनों के चारों जलीय विलयन में जल अणु ध्रुवीय प्रकृति का हो जाता है।

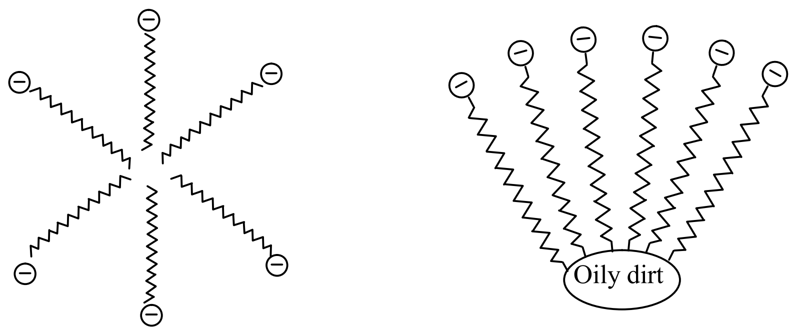
जब साबुन या अपमार्जक जल में घुलता है क्लस्टर के रूप में संयोजित अणु (चित्र C में) **मिशेल** कहलाते है।



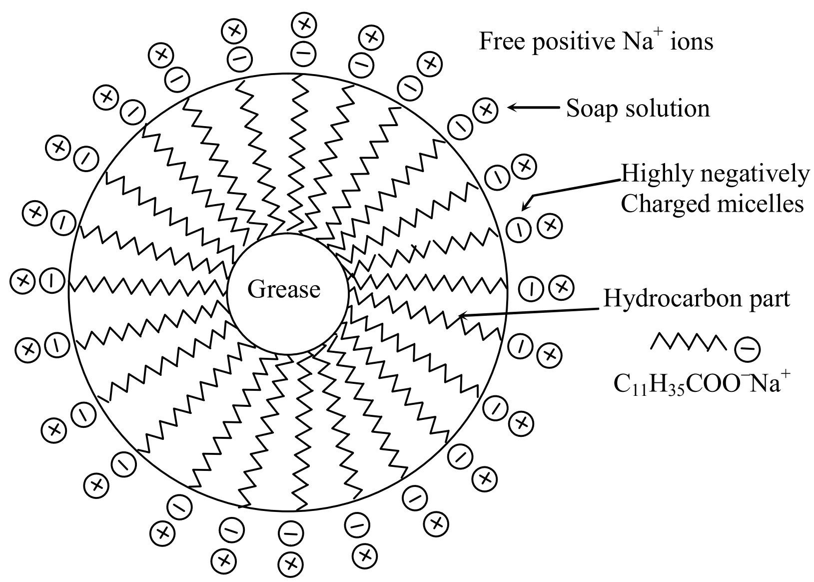
(a) Hydrophilic (water-loving) and hydrophobic (water-repellent) ends of a soap molecule



(b) Hydrophilic and hydrophobic ends of a detergent



(c) Micelle Formed by detergent molecules in water The hydrocarbon tails stick the oily dirt



Cleansing action of soap. Soap micelle entraps the oily dirt particle

पूँछ की क्लीनिंग अभिक्रिया साबुन मिशेल तेलीय मेल को काट देता है।

पूँछ अन्दर की तरफ बढ़ती है तथा मुख बाहर की ओर। क्लीनिंग क्रिया में, हाइड्रोकार्बन पूँछ स्वयं तेलीय चिकनाई से जुड़ जाता है। जल जल को तेजी से हिलाया जाता है। तेलीय चिकनाई, तेलीय सतह से बाहर

आ जाती है। तथा घटकों में टूट जाती है। यह अन्य पूँछ को तेल तक बढ़ने का अवसर देता है। अब विलयन में, अपमार्जक अणु मे घिरे तेल के छोटे-छोटे कण होते है जल में उपस्थित ऋणावेशित मुख, छोटे कणों को एक साथ होने से रोकता है तथा संयुक्त निर्माण करता है अतः तेलीय चिकनायी समाप्त हो जाती है।

कुछ समय पहले में, अपमार्जक नदियो तथा जल संसाधनों को प्रदूषित करता है। अपमार्जक में उपस्थित कार्बन श्रृंखला में, कई शाखाएँ होती है। शाखित श्रृंखलित अपमार्जक अणु, सेप्टिक टेकों व जलीय नालों में सूक्ष्मजीवों द्वारा धीरे -धीरे विघटित होते है। अतः जल में अपमार्जक काफी समय तक रहता है तथा जल को जलीय जीवन के लिए बाधक बनाता है। अब अपमार्जकों को ऐसे अणुओं से बनाया जाता है। जिसमें शाखित श्रृंखलित अपमार्जक की तुलना में अधिक सरलता से विघटित होते है।

➢ प्रमुख रासायनिक अभिक्रियाएँ

विकार्बोक्सिलीकरण :

1. $\underset{\text{Sodium acetate}}{CH_3COONa} + \underset{\text{Soda lime}}{NaOH(CaO)} \xrightarrow{\text{heat}} \underset{\text{Methane}}{CH_4} + Na_2CO_3$

2. $\underset{\text{Ethene}}{CH_2=CH_2} + H_2O \xrightarrow[\text{or } H_2SO_4]{H_3PO_4} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3-CH_2OH}$

किण्वन :

3. $\underset{\text{Sucrose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{(Yeast)}]{\text{Invertase}} \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Fructose}}{C_6H_{12}O_6}$

4. $\underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow[\text{(Yeast)}]{\text{Zymase}} \underset{\text{Ethanol}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2$

5. $\underset{\text{Starch}}{2(C_2H_{10}O_5)_n} + nH_2O \xrightarrow{\text{Diastase}} \underset{\text{Maltose}}{nC_{12}H_{22}O_{11}}$

6. $\underset{\text{Maltose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{(Yeast)}]{\text{Maltase}} \underset{\text{Glucose}}{2C_6H_{12}O_6}$

7. $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{(Yeast)}]{\text{Zymase}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

8. $\underset{\text{Methanol}}{2CH_3OH} + 2Na \longrightarrow \underset{\text{SodiumMethoxide}}{2CH_3ONa} + H_2$

9. $\underset{\text{Ethanol}}{2C_2H_5-OH} + 2Na \longrightarrow \underset{\text{Sodium ethoxide}}{2C_2H_5ONa} + H_2$

दहन :

10. $2CH_3OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O$

11. $C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

एस्टरीकरण :

12. $\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + \underset{\text{Ethanol}}{C_2H_5OH} \xrightarrow{\text{Conc.}H_2SO_4} \underset{\text{Ethyl ethanoate}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$

13. $$\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + \underset{\text{Methanol}}{CH_3OH} \xrightarrow{\text{Conc.}H_2SO_4} \underset{\text{Methyl ethanoate}}{CH_3COOCH_3} + H_2O$$

14. $$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[\text{Conc. }K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{[O]} \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH}$$

15. $$\underset{\text{Ethyl alcohol}}{CH_3CH_2OH} + O_2 \longrightarrow \underset{\text{Acetic acid}}{CH_3COOH} + H_2O$$

16. $$\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + \underset{\text{Sodium bicarbonate}}{NaHCO_3} \longrightarrow \underset{\text{Sodium acetate}}{CH_3COONa} + H_2O + CO_2$$

17. $$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[CH_3COOH]{CrO_3\text{ in}} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3CHO} + H_2O$$

18. $$CH_3CH_2OH + 2[O] \xrightarrow{\text{Alkaline }KMnO_4} CH_3COOH + H_2O$$

19. $$\underset{\text{Ethyl ethanoate}}{CH_3COOC_2H_5} + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH$$

20. $$2CH3OH + O_2 \xrightarrow[MoO_3]{873-923K} \underset{\text{Methanal}}{2HCHO} + 2H_2O$$

21. $$\begin{matrix}CH_3\\ CH_3\end{matrix}\!\!>C=O + HCN \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{\large OH}{|}}{\underset{\underset{\large CN}{|}}{C}}-CH_3$$

Propanone cyanohydrin

22. $$\underset{\text{Methanol}}{CH_3OH} + CO \xrightarrow{I_2/Rh} \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH}$$

23. $$2CH_3COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2$$

24. $$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

साबुनीकरण

26. $$\begin{array}{l} CH_2-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-C_{17}H_{35} \\ | \\ CH-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-C_{17}H_{35} + 3NaOH \\ | \\ CH_2-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_{17}H_{35} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 3C_{17}H_{35}COONa$$

Glyceryl stearate (fat or oil) — Glycerol — Sodium stearate (Soap)

27. $C_2H_5OH \xrightarrow[\text{or } Al_2O_3,\ 623K]{\text{Conc. } H_2SO_4,\ 443K} CH_2 = CH_2 + H_2O$

28. $\underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} \xrightarrow[\text{or } NaBH_4]{LiAlH_4} \underset{\text{Ethanal}}{CH_3CHO} \xrightarrow[\text{or } LiAlH_4]{NaBH_4} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH}$

योगात्मक अभिक्रिया :

29. $CH_2 = CH_2 + Br_2(aq) \longrightarrow \underset{\text{1,2-Dibromoethane}}{BrCH_2 - CH_2Br}$

30. $CH_3OH + 2[O] \xrightarrow{CrO_3} \underset{\text{Methanoic acid}}{HCOOH} + H_2O$

31. $+ \underset{\text{Methanol}}{CH_3OH} \xrightarrow[573K]{\text{Cu or Ag}} \underset{\text{Methanal}}{H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H} + H_2$

➤ याद रखने योग्य बिन्दु

- ◈ कार्बन सदैव सहसंयेाजक बन्ध बनाता है।
- ◈ सभी जान्वीय तथा वनस्पतियों में कार्बन उपस्थित होता है।
- ◈ कार्बन का अपरिमित श्रृंखला तक दूसरे कार्बन परमाणु से सरल रेखीय, शाखित या चक्रीय श्रृंखलाओं में जुड़ने की प्रवृत्ति श्रृंखलन कहलाती है।
- ◈ हाइड्रोकार्बनों के दो प्रकार होते है – संतृप्त तथा असंतृप्त।
- ◈ एल्केनों का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} है।
- ◈ एलकीनों C_nH_{2n} का सामान्य सूत्र हैं
- ◈ एल्कोईनो C_nH_{2n-2} का सामान्य सूत्र है।
- ◈ कार्बन यौगिक जिनमें समान क्रियात्मक समूह तथा समान गुण हो परन्तु अणूसूत्र में CH_2 समूह द्वारा विभेदित होकर सजातीय श्रेणी बनाते है, ऐसे यौगिकों का (homologous) सजातीय कहते है।
- ◈ समान आण्विक सूत्र तथा भिन्न संरचना सूत्र वाले यौगिक समावयवी कहलाते है।
- ◈ वायु की अनुपस्थिति में, एल्केनो का गर्म करने पर वियोजन, भंजन (cracking) कहलाता है।
- ◈ मेथेन को, सोडियम एसीटेट तथा सोडा लाईम को गर्म करके बनाया जाता है।
- ◈ जब एथेनॉल को 160°C पर सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल के आधिक्य के साथ गर्म किया जाता है। एथीन गैस बनती है।
- ◈ प्राकृतिक गैस मुख्यतया मेथेन, एथेन, प्रोपेन तथा ब्यूटेन का गैसीय मिश्रण होता है।
- ◈ संपीडित प्राकृतिक गैस को वाहनों के ईंधन के रूप में पेट्रोल के विकल्प के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
- ◈ प्राकृतिक गैस हाइड्रोजन गैस का वृहद स्रोत होता है जो अवर्रको के निर्माण में आवश्यक होता है।
- ◈ द्रवीकृत पेट्रोलियम गैस (LPG) को घरेलू ईंधन के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
- ◈ पेट्रोल, हैक्सेन, हैप्टेन तथा ऑक्टेन गैस हाइड्रोकार्बन का संकुल मिश्रण होता है।
- ◈ पेट्रोल को मोटर ईंधन के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
- ◈ एल्कोहॉल कार्बनिक यौगिक होता है जिनमें कार्बन परमाणु से जुड़ा हाइड्रोक्सिल समूह (–OH) होता है।
- ◈ एल्कोहॉल लिटमस के प्रति उदासीन होता है।
- ◈ एल्कोहॉल, सोडियम के साथ क्रिया करके हाइड्रोजन गैस देता है।
- ◈ एथेनॉल, निद्राकारी होता है तब अधिक आदतनीय होता है।

- एथेनॉल, शराब तथा बीयर जैसे पेयो का घटक होता है।
- एथेनॉल, निद्राकारी होता है तथा अधिक आदतनीय होता है।
- कार्बोक्सिलीक समूह (–COOH) युक्त कार्बनिक यौगिक, कार्बोक्सिलीक अम्ल कहलाते है।
- एथेनोइक अम्ल, सोडियम कार्बोनेट के साथ क्रिया करके कार्बनडाई ऑक्साईड गैस देता है।
- एथेनोईक अम्ल का 4 – 6% तनु जलीय विलयन सिरका कहलाता है।
- एसिटीक अम्ल के 99% शुद्व विलयन को ग्लेशियल एसिटिक अम्ल कहते है।
- साबुन दीर्घ श्रृंखलित कार्बोक्सिलीय अम्ल के सोडियम या पोटेशियम लवण होते है सोडियम पामिटेट, सोडियम स्टियेरेट, इत्यादि साबुन के उदाहरण है।
- क्षार को प्रयुक्त करके वसा या तेलों के विघटन का प्रक्रम साबुनीकरण कहलाता है।
- साबुन कठोर जल में झाग नहीं देता है जबकि अपमार्जक दोनों प्रकार के जलों में झाग देता है
- साबुन जैव अपघटनीय होते है परन्तु संश्लेषित अपमार्जक जैव अपघटनीय नहीं होते।