हाइड्रोकार्बन
Hydrocarbons

1. एथीन और एथाइन में विभेद करने के लिए प्रयुक्त किये जाने वाले दो अभिकर्मकों के नाम लिखिए।

उत्तर अमोनियम सिल्वर नाइट्रेट विलयन और अमोनियामय क्यूप्रस क्लोराइड विलयन।

2. किस धातु का कार्बाइड जल से क्रिया करके ऐसीटिलीन गस उत्पन्न करता है? रासायनिक अभिक्रिया दीजिए।

उत्तर $CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$

3. निम्नलिखित यौगिकों का संरचनात्मक सूत्र लिखिए

(i) 3, 4, 4, 5 - टेट्रामेथिल हप्टेन

(ii) 2, 5 - डाइमेथिल हेक्सेन।

उत्तर (i) $CH_3—CH_2—CH(CH_3)—C(CH_3)_2—CH(CH_3)—CH_2—CH_3$

(ii) $CH_3—CH(CH_3)—CH_2—CH_2—CH(CH_3)—CH_3$

4. ऐल्केनों की संरचना को स्पष्ट कीजिए।

उत्तर प्रत्येक कार्बन परमाणु एक समचतुष्फलक के केन्द्र पर स्थित होता है तथा उसकी संयोजकताएँ समचतुष्फलक के शीर्षों की ओर दिष्ट होती हैं। किन्हीं भी दो संयोजकताओं के मध्य 109°28′ का कोण होता है।

5. ऐल्केनों के भंजन में C—H आबन्धों के स्थान पर C—C आबन्ध क्यों टूटते हैं?

उत्तर C—Cआबन्धों का आबन्ध वियोजन ऊर्जा C—H आबन्धों की आबन्ध वियोजन ऊर्जा की तुलना में कम होती है, इसलिए ऐल्केनों के भंजन के दौरान C—C आबन्ध C—H आबन्धों की तुलना में आसानी से टूटते हैं।

6. ऐल्केन के शाखित होने से उसका गलनांक किस प्रकार प्रभावित होगा?

उत्तर ऐल्केन के शाखित होने से उसके अणु क्रिस्टल जालक में दूर-दूर हो जाते हैं। इससे गलनांक घट जाता है। यदि शाखित होने पर अणु सममित हो जाता है तो अणु क्रिस्टल जालक में निविड़ संकुलित हो जाते हैं जिससे गलनांक में वृद्धि हो जाती है।

7. एथेन की तुलना में एथिलीन अधिक क्रियाशील है। क्यों?

उत्तर एथिलीन में 1π-बन्ध उपस्थित है इसलिए एथिलीन एथेन की तुलना में अधिक क्रियाशील है।

8. ऐरोमेटिक हाइड्रोकार्बन क्या है? उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर वे हाइड्रोकार्बन तथा उनके ऐल्किल, ऐल्किनिक एवं ऐल्काइनिल व्युत्पन्न जिनमें एक अथवा अधिक बेन्जीन वलय होती हैं, ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन अथवा ऐरीन कहलाते हैं। उदाहरणार्थ—बेन्जीन, टॉलूईन, नेफ्थैलीन आदि।

9. बेंजीन अति संतृप्त होती है परन्तु फिर भी यह योगात्मक अभिक्रियाएँ प्रदर्शित नहीं करती, क्यों?

उत्तर ऐसा π-इलेक्ट्रॉनों के विस्थानीकरण के कारण अतिरिक्त स्थायित्व के कारण होता हैं।

10. प्रोपाइन, ब्यूटाडाइईन, बेन्जीन में से किसमें सर्वाधिक π-आबन्ध हैं?

उत्तर बेन्जीन में।

TIQuestion Bank.com

11. दुर्बल ऐल्कोहॉल जल में विलेय होते हैं परन्तु प्रबल ऐल्कोहॉल नहीं, क्यों?

उत्तर दुर्बल ऐल्कोहॉल जल के साथ H-आबन्ध बनाते हैं, लेकिन प्रबल ऐल्कोहॉल वृहद् जलविरागी भाग के कारण H-आबन्ध नहीं बना सकते हैं।

12. ईथर को रंगीन बोतल में पूर्ण रूप से भरकर रखा जाता है, क्यों?

उत्तर ईथर सूर्य के प्रकाश अथवा परबैंगनी किरणों की उपस्थिति में वायु अथवा ओजोन युक्त ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके डाइएथिल ईथर में परॉक्साइड बना लेता है जो कि अत्यधिक विषैला पदार्थ है। इस क्रिया को रोकने के लिए, ईथर को सूर्य के प्रकाश के प्रभाव से बचाने के लिए रंगीन बोतल में भरकर रखा जाता है।

13. n-ब्यूटिल ऐल्कोहॉल तथा डाइएथिल ईथर से आप किस प्रकार विभेद करेंगे?

उत्तर n-ब्यूटिल ऐल्कोहॉल सोडियम के साथ क्रिया करके हाइड्रोजन देता है, डाइएथिल ईथर इस परीक्षण को नहीं देता है।

14. एथेनॉल की तुलना में फीनॉल में C—O आबन्ध छोटा होता है, क्यों?

उत्तर अनुनाद के कारण फीनॉल में C—O आबन्ध में आंशिक द्विबन्ध लक्षण आ जाते हैं, एथेनॉल में अनुनाद सम्भव नहीं है।

15. C_2H_5OH तथा CH_3OCH_3 दोनों के अणुभार समान है किन्तु कमरे के ताप पर C_2H_5OH द्रव है तथा CH_3OCH_3 गैस है क्यों?

उत्तर C_2H_5OH के अणुओं के मध्य अन्तराणुक हाइड्रोजन बन्ध बनता है जिसके कारण इसके अणुओं का संगुणन हो जाता है और यह द्रव अवस्था में रहता है जबकि $CH_3O—CH_3$ के अणुओं के मध्य हाइड्रोजन बन्ध नहीं है इसलिए यह गैस है।

16. समतुल्य अणुभार वाले हाइड्रोकार्बनों की अपेक्षा ऐल्कोहॉल जल में अधिक विलेय होते हैं। इस तथ्य को समझाइए।

उत्तर समतुल्य अणुभार वाले हाइड्रोकार्बनों की अपेक्षा ऐल्कोहॉल जल में अधिक विलेय होते हैं, क्योंकि ऐल्कोहॉल अणु जल के साथ हाइड्रोजन आबन्ध बनते हैं तथा जल के अणुओं के मध्य पहले से उपस्थित H-आबन्धों को तोड़ भी सकते हैं। हाइड्रोकार्बन ऐसा नहीं कर पाते हैं।

17. ईथरों में C—O—C आबन्ध कोण 111.7° होता है, क्यों?

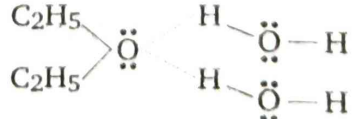
उत्तर बड़े ऐल्किल समूहों में प्रतिकर्षण के कारण।

18. ईथर आपेक्षिक रूप से अक्रिय होते हैं, क्यों?

उत्तर ईथर अक्रिय होते हैं; क्योंकि इनके क्रियात्मक समूह (—O—) पर कोई सक्रिय स्थल नहीं होता है।

19. आप एथॉक्सी एथेन की जल में मिश्रणीयता पर किस प्रकार टिप्पणी करेंगे?

उत्तर एथॉक्सी एथेन जल में मिश्रणीय है; क्योंकि इसके अणु जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबन्ध बना लेते हैं।



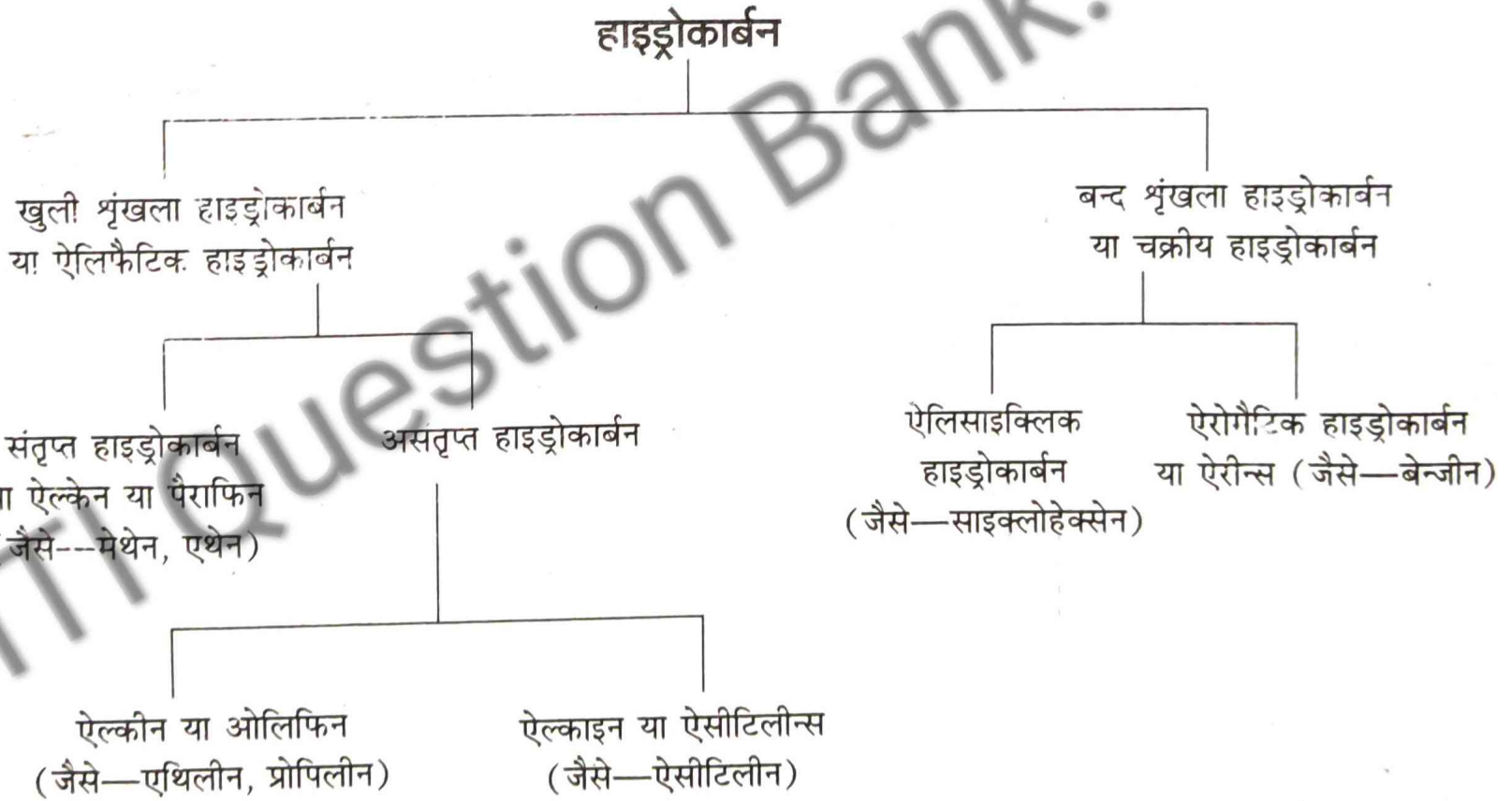
ITQuestionBank.com

प्रश्न 1. हाइड्रोकार्बन क्या हैं? इनका वर्गीकरण दीजिए।

What are hydrocarbons? Give their classification.

उत्तर **हाइड्रोकार्बन** Hydrocarbons कार्बन और हाइड्रोजन से बने यौगिक हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं।

हाइड्रोकार्बनों का वर्गीकरण संरचना के आधार पर हाइड्रोकार्बन दो मुख्य वर्गों में विभाजित किए गए हैं (i) खुली शृंखला हाड्रोकार्बन या ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बन (aliphatic hydrocarbons) और (ii) बन्द शृंखला हाइड्रोकार्बन या चक्रीय हाइड्रोकार्बन (cyclic hydrocarbons)। ऐलिफैटिक और चक्रीय हाइड्रोकार्बनों को विभिन्न उपवर्गों और श्रेणियों में विभाजित किया गया है



ITI Question Bank.com

2. समजातीय श्रेणी किसे कहते हैं? इसकी मुख्य विशेषताएँ बताइए।

What is known as homologous series? Describe its main specifications.

उत्तर **समजातीय या सजातीय श्रेणी** Homologous Series विभिन्न ऐलिफैटिक संतृप्त हाइड्रोकार्बनों के अणुसूत्रों को कार्बन परमाणुओं की बढ़ती हुई संख्या के क्रम से एक पंक्ति में रखने पर एक श्रेणी प्राप्त होती है जिसमें दो निकटवर्ती सदस्यों के अणुसूत्रों में CH_2 का अन्तर रहता है। जैसे—

$\underset{\text{मेथेन}}{CH_4}$, $\underset{\text{एथेन}}{C_2H_6}$, $\underset{\text{प्रोपेन}}{C_3H_8}$, $\underset{\text{ब्यूटेन}}{C_4H_{10}}$, $\underset{\text{पेन्टेन}}{C_5H_{12}}$

यौगिकों की ऐसी श्रेणियाँ जिनमें दो निकटवर्ती सदस्यों के अणुसूत्रों में CH_2 का अन्तर होता है, समजातीय श्रेणियाँ (homologous series) कहलाती हैं। किसी समजातीय श्रेणी के सदस्य समजातीय या सजातीय (homologous) कहलाते हैं। उदाहरणार्थ, मेथेन और एथेन समजातीय हैं।

कार्बनिक यौगिकों की कई समजातीय श्रेणियाँ हैं। प्रत्येक समजातीय श्रेणी का एक विशिष्ट क्रियात्मक समूह (functional group) होता है। कार्बनिक यौगिकों में विशिष्ट क्रियात्मक समूह उपस्थित होने के कारण ही कार्बनिक यौगिकों की समजातीय श्रेणियाँ होती हैं। किसी समजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों में समान क्रियात्मक समूह उपस्थित होता है, इसलिए उनके गुणों में समानताएँ होती हैं।

समजातीय श्रेणी की विशेषताएँ कार्बनिक यौगिकों की किसी समजातीय श्रेणी की निम्नलिखित विशेषताएँ हैं

1. किसी समजातीय श्रेणी में दो निकटवर्ती सदस्यों के अणुसूत्रों में CH_2 का अन्तर होता है।
2. प्रत्येक समजातीय श्रेणी को एक सामान्य सूत्र से प्रदर्शित किया जा सकता है। उदाहरणार्थ, ऐलिफैटिक संतृप्त हाइड्रोकार्बनों (ऐल्केनों) का सामान्य सूत्र, C_nH_{2n+2} है। सूत्र में n एक पूर्ण संख्या है; $n = 1, 2, 3.....10$ आदि।
3. प्रत्येक समजातीय श्रेणी का एक विशिष्ट क्रियात्मक समूह होता है। जैसे—ऐल्कोहॉल समजातीय श्रेणी का क्रियात्मक समूह $-OH$ है।
4. किसी समजातीय श्रेणी के सभी सदस्यों के रासायनिक गुण लगभग समान होते हैं; क्योंकि उनका क्रियात्मक समूह समान होता है। उदाहरणार्थ, मेथिल ऐल्कोहॉल और एथिल ऐल्कोहॉल के रासायनिक गुणों में बहुत समानताएँ होती हैं। श्रेणी में अणु भार बढ़ने के साथ समजातियों के भौतिक गुणों में क्रमानुसार परिवर्तन होते हैं।

3. ऐलिफैटिक यौगिकों की मुख्य समजातीय श्रेणियाँ और उनके कुछ सदस्यों के अणु सूत्र लिखिए।

Write the names of compounds in main homologous series with their molecular formulae.

उत्तर ऐलिफैटिक यौगिकों की मुख्य समजातीय श्रेणियाँ और उनके कुछ सदस्यों के अणुसूत्र निम्नलिखित हैं

क्र० सं०	समजातीय श्रेणी	श्रेणी के कुछ सदस्य	सामान्य सूत्र	क्रियात्मक समूह
1.	ऐल्केन	CH_4 C_2H_6 C_3H_8	C_nH_{2n+2}	—
2.	ऐल्कीन	C_2H_4 C_3H_6 C_4H_8	C_nH_{2n}	युग्म बन्ध $>C=C<$
3.	ऐल्काइन	C_2H_2 C_3H_4 C_4H_6	C_nH_{2n-2}	त्रिक बन्ध $-C\equiv C-$

ITI Question Bank.com

4.	ऐल्कोहॉल (मोनोहाइड्रिक)	CH_3OH C_2H_5OH C_3H_7OH	$C_nH_{2n+2}C$	OH
5.	ईथर	CH_3OCH_3 $C_2H_5OCH_3$ $C_2H_5OC_2H_5$	$C_nH_{2n+2}O$	—O—R
6.	ऐल्डिहाइड	HCHO CH_3CHO C_2H_5CHO	$C_nH_{2n}O$	H —C=O
7.	कीटोन	CH_3COCH_3 $C_2H_5COCH_3$ $C_2H_5COC_2H_5$	$C_nH_{2n}O$	C=O
8.	मोनोकार्बोक्सिलिक अम्ल	HCOOH CH_3COOH C_2H_5COOH	$C_nH_{2n}O_2$	O —C—OH
9.	एस्टर	$HCOOCH_3$ CH_3COOCH_3 $CH_3COOC_2H_5$	$C_nH_{2n}O_2$	O —C—OR

4. ऐल्केन श्रेणी का सामान्य सूत्र दीजिए और इस श्रेणी के सदस्यों के अणु सूत्र और आई.यू.पी.ए.सी. लिखिए।

Give general formula of alkane series and write the molecular formula and IUPAC names of the compounds of this series.

उत्तर **ऐल्केन** Alkanes ऐलिफैटिक संतृप्त हाइड्रोकार्बन पैराफिन (paraffins) या ऐल्केन (alkanes) कहलाते हैं। इन हाइड्रोकार्बनों में सभी कार्बन परमाणु परस्पर एकल सहसंयोजक बन्धों द्वारा जुड़े होते हैं। ऐल्केनों का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} है। मेथेन, CH_4 सबसे सरल ऐल्केन है।

ऐल्केनों का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} **श्रेणी अनुलग्न** -ऐन (-ane)

ऐल्केन का अणु सूत्र	कार्बन परमाणुओं की संख्या	ऐल्केन का नाम (IUPAC)
CH_4	1	मेथेन (methane)
C_2H_6	2	एथेन (ethane)
C_3H_8	3	प्रोपेन (propane)
C_4H_{10}	4	ब्यूटेन (butane)
C_5H_{12}	5	पेन्टेन (pentane)
C_6H_{14}	6	हेक्सेन (hexane)
C_7H_{16}	7	हेप्टेन (heptane)
C_8H_{18}	8	ऑक्टेन (octane)

ITI Question Bank.com

5. निम्नलिखित श्रेणियों के सामान्य सूत्र दीजिए और इनको श्रेणी के प्रथम तीन सदस्यों के साधारण और आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए।

Give general formula of the following series and also write first three member of them with their general names and IUPAC names.

(i) ऐल्कीन (ii) ऐल्काइन

(i) Alkene (ii) Alkynes

उत्तर (i) **ऐल्कीन** Alkenes ऐलिफैटिक असंतृप्त हाइड्रोकार्बन जिनमें एक कार्बन-कार्बन युग्म बन्ध (double bond) होता है, ओलिफिन (olefins) या ऐल्कीन (alkenes) कहलाते हैं। ऐल्कीनों का सामान्य सूत्र C_nH_{2n} है। एथिलीन (एथीन), C_2H_4 सबसे सरल ऐल्कीन है। ऐल्कीनों में उपस्थित युग्म बन्ध को ओलिफिनिक बन्ध या एथिलीनिक बन्ध कहते हैं। ऐल्कीनों के आई०यू०पी०ए०सी० नाम निम्नलिखित नियमों की सहायता से रखते है

(a) युग्म बन्ध युक्त सबसे लम्बी सतत (continuous) कार्बन शृंखला जनक कार्बन शृंखला के रूप में चुनते हैं।

(b) जनक कार्बन शृंखला का एक सिरे से दूसरे सिरे तक अंकन उस सिरे से करते हैं जिधर से युग्म बन्ध निकटतम होता है अर्थात् जिस सिरे से युग्म बन्ध के प्रथम कार्बन परमाणु को निम्नतम सम्भव अंक प्राप्त होता है।

ऐल्कीन का नाम उसके अनुरूप (corresponding) ऐल्केन के नाम में **-ऐन** (-ane) अनुलग्न (suffix) के स्थान पर **-ईन** (-ene) अनुलग्न लगाकर व्युत्पन्न करते हैं तथा युग्म बन्ध का स्थान निर्धारण अंक (locant) -ईन अनुलग्न के पहले या ऐल्कीन के नाम से पहले लगाते हैं।

श्रेणी अनुलग्न-ईन (-ene)

ऐल्कीनों का सामान्य सूत्र C_nH_{2n}

alkane -ane + ene = Alkene

ऐल्कीन का अणु सूत्र	कार्बन परमाणुओं की संख्या	साधारण नाम	आई०य०पी०ए०सी० नाम
C_2H_4	2	एथिलीन	एथीन (ethene)
C_3H_6	3	प्रोपिलीन	प्रोपीन (propene)
C_4H_8	4	ब्यूटिलीन	ब्यूटीन (butene)

(ii) **ऐल्काइन** Alkynes ऐलिफैटिक असंतृप्त हाइड्रोकार्बन जिनमें एक कार्बन-कार्बन त्रिक बन्ध (triple bond) होता है, ऐसीटिलीन्स (acetylenes) या ऐल्काइन (alkynes) कहलाते हैं। ऐल्काइनों का सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} है। ऐसीटिलीन (एथाइन) C_2H_2, सबसे सरल ऐल्काइन है। ऐल्काइनों में उपस्थित त्रिक बन्ध को ऐसीटिलीनिक बन्ध (acetylenic bond) कहते हैं। ऐल्काइनों में ऐल्कीनों के नाम रखने के आई०य०पी०ए०सी० नियम समान हैं। ऐल्काइनों का श्रेणी अनुलग्न **-आइन** (-yne) है।

श्रेणी अनुलग्न-आइन (-yne)

ऐल्काइन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2}

Alkane -ane + yne = Alkyne

ऐल्काइन का अणु सूत्र	कार्बन परमाणुओं की संख्या	साधारण नाम	आई०यू०पी०ए०सी० नाम
C_2H_2	2	ऐसीटिलीन	एथाइन (ethyne)
C_3H_4	3	मेथिल ऐसीटिलीन	प्रोपाइन (propyne)
C_4H_6	4	—	ब्यूटाइन (butyne)

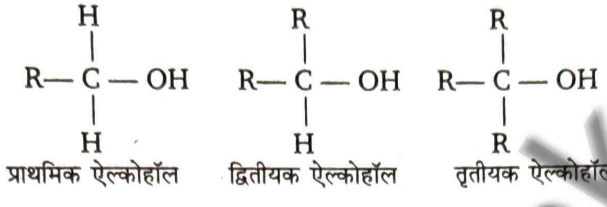
6. निम्नलिखित कार्बनिक यौगिकों का वर्णन कीजिए। इनकी श्रेणियों के सदस्यों के साधारण एवं आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए।

Explain the following organic compounds. Give the general and IUPAC names of the compounds in series.

ITI Question Bank.com

(i) ऐल्कोहॉल (ii) ईथर (iii) ऐल्डिहाइड (iv) कीटोन
(i) Alcohol (ii) Ether (iii) Aldehydes (iv) Ketones

उत्तर (i) **ऐल्कोहॉल** Alcohols वे यौगिक जिनमें हाइड्रॉक्सिल समूह (— OH) किसी ऐल्किल समूह से जुड़ा होता है, ऐल्कोहॉल कहलाते हैं। ऐल्कोहॉलों में हाइड्रॉक्सिल समूह (— OH) क्रियात्मक समूह के रूप में उपस्थित होता है। अणु में — OH समूहों की संख्या 1, 2 या 3 होने के अनुसार ऐल्कोहॉल क्रमशः मोनोहाइड्रिक, डाइहइड्रिक और ट्राइहइड्रिक कहलाते हैं। मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल तीन प्रकार के होते हैं, प्राथमिक (primary), द्वितीयक (secondary) और तृतीयक (tertiary) ऐल्कोहॉल। प्राथमिक ऐल्कोहॉल में — OH समूह प्राथमिक कार्बन परमाणु से, द्वितीयक ऐल्कोहॉल में — OH समूह द्वितीयक कार्बन परमाणु से और तृतीयक (tertiary) ऐल्कोहॉल में — OH समूह तृतीयक कार्बन परमाणु से जुड़ा होता है।



प्राथमिक ऐल्कोहॉल द्वितीयक ऐल्कोहॉल तृतीयक ऐल्कोहॉल

श्रेणी अनुलग्न -ऑल (-ol)
Alkane – e + ol = Alkanol

ऐल्कोहॉलों का सामान्य सूत्र $C_nH_{2n+1}OH$

ऐल्कोहॉल का सूत्र	साधारण नाम	आई०यू०पी०ए०सी० नाम
CH_3OH	मेथिल ऐल्कोहॉल	मेथेनॉल (methanol)
CH_3CH_2OH	एथिल ऐल्कोहॉल	एथेनॉल (ethanol)
$CH_3CH_2CH_2OH$	*n*-प्रोपिल ऐल्कोहॉल	प्रोपेन-1-ऑल या 1-प्रोपेनॉल (propan-1-ol or 1-propanol)

(ii) **ईथर** Ether R—O—R' सूत्र के यौगिक ईथर कहलाते हैं। ईथर में समान या भिन्न प्रकार के दो ऐल्किल समूह R और R' ऑक्सीजन परमाणु से जुड़े होते हैं। ऐलिफैटिक ईथरों और मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉलों दोनों का सामान्य सूत्र $C_nH_{2n+2}O$ है। आई०यू०पी०ए०सी० नाम पद्धति में ईथर प्रतिस्थापित (substituted) हाइड्रोकार्बन माने जाते हैं जिनमें हाइड्रोकार्बन का हाइड्रोजन परमाणु किसी ऐल्कॉक्सिल समूह (alkoxyl group) द्वारा प्रतिस्थापित होता है। ऐल्केनों से व्युत्पन्न ईथर ऐल्कॉक्सी ऐल्केन (alkoxy alkane) कहलाते हैं। ईथरों का आई०यू०पी०ए०सी० नाम रखने में ऐल्किल समूहों R और R' में जो समूह बड़ा (large) होता है उसे हाइड्रोकार्बन के रूप में चुनते हैं।

ऐल्कॉक्सी + ऐल्केन = ऐल्कॉक्सीऐल्केन
Alkoxy + Alkane = Alkoxyalkane

ईथर का सामान्य सूत्र $C_nH_{2n+2}O$

ईथर का सूत्र	साधारण नाम	आई०यू०पी०ए०सी० नाम
$CH_3—O—CH_3$	डाइमेथिल ईथर	मेथॉक्सीमेथेन (methoxymethane)
$CH_3—O—C_2H_5$	एथिल मेथिल ईथर	मेथॉक्सीएथेन (methoxynethane)
$C_2H_5—O—C_2H_5$	डाइएथिल ईथर	एथॉक्सीएथेन (ethoxyethane)
$CH_3—O—CH_2CH_2CH_3$	मेथिल *n*-प्रोपिल ईथर	1-मेथॉक्सीप्रोपेन (1-methoxypropane)
$CH_3—O—CH(CH_3)_2$	आइसोप्रोपिल मेथिल ईथर	2-मेथॉक्सीप्रोपेन (2-methoxypropane)

(iii) **ऐल्डिहाइड** Aldehydes वे यौगिक जिनमें — CHO समूह क्रियात्मक समूह के रूप में उपस्थित होता है, ऐल्डिहाइड कहलाते हैं। ऐल्डिहाइड समूह — CHO, एक-संयोजी (univalent) समूह है। यह समूह कार्बन शृंखला के बीच में न होकर एक सिरे (end) पर होता है। ऐलिफैटिक ऐल्डिहाइड श्रेणी का सामान्य सूत्र $C_nH_{2n}O$ है। फॉर्मेल्डिहाइड, HCHO, सबसे सरल ऐल्डिहाइड है। आई०यू०पी०ए०सी० नाम पद्धति में ऐल्डिहाइड समूह (— CHO) युक्त सबसे लम्बी कार्बन शृंखला जनक हाइड्रोकार्बन शृंखला के रूप में चुनते हैं तथा शृंखला के अंकन

MTG Question Bank.com

में ऐल्डिहाइड समूह के कार्बन को अंक 1 देते हैं। ऐल्डिहाइड का नाम उसके जनक हाइड्रोकार्बन के नाम से –e के स्थान पर –al (–अल) अनुलग्न लगाकर प्राप्त करते हैं।

श्रेणी अनुलग्न –अल (-al)

Alkane –e + al = Alkanal

ऐल्डिहाइडों का सामान्य सूत्र $C_nH_{2n}O$

ऐल्डिहाइड का सूत्र	साधारण नाम	आई०यू०पी०ए०सी० नाम
HCHO	फॉर्मेल्डिहाइड	मेथेनल (methanal)
CH_3CHO	ऐसीटैल्डिहाइड	एथेनल (ethanal)
CH_3CH_2CHO	प्रोपिऑनैल्डिहाइड	प्रोपेनल (propanal)
$CH_3CH_2CH_2CHO$	*n*-ब्यूटिरैल्डिहाइड	ब्यूटेनल (butanal)
$(CH_3)_2CHCHO$	आइसोब्यूटिरैल्डिहाइड	2-मेथिल प्रोपेनल (2-methylpropanal)

(iv) **कीटोन** Ketones $R—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—R'$ सूत्र के यौगिक **कीटोन** कहलाते हैं। कीटोन में दो ऐल्किल समूह R और R' एक कार्बोनिल समूह $>C=O$ से जुड़े होते हैं। दो ऐल्किल समूहों से जुड़े कार्बोनिल समूह को **कीटो** (keto) समूह कहते हैं। कीटोनों का क्रियात्मक समूह कीटो समूह है। कीटोनों में कीटो समूह का कार्बन परमाणु कार्बन शृंखला के बीच में होता है। ऐलिफैटिक ऐल्डिहाइडों और कीटोनों दोनों का सामान्य सूत्र $C_nH_{2n}O$ है। ऐसीटोन, CH_3COCH_3, सबसे सरल कीटोन है। नामकरण की आई०यू०पी०ए०सी० पद्धति में कीटोन का श्रेणी अनुलग्न –ओन (-one) है। इस पद्धति में कीटो समूह युक्त सबसे लम्बी कार्बन शृंखला को जनक हाइड्रोकार्बन के रूप में चुनते हैं और जनक शृंखला के अंकन में कीटो समूह को निम्नतम सम्भावित अंक देते हैं। कीटोन का नाम उसके जनक हाइड्रोकार्बन के नाम से –e के स्थान पर –one (–ओन) अनुलग्न लगाकर प्राप्त करते हैं। कार्बन शृंखला में कीटो समूह का स्थान निर्धारण अंक जनक हाइड्रोकार्बन के नाम से पहले या –ओन (-one) अनुलग्न के पहले लगाते हैं।

कीटोन श्रेणी का आई०यू०पी०ए०सी० नाम ऐल्केनोन (Alkanone) है।

श्रेणी अनुलग्न –ओन (-one)

Alkane –e+ one = Alkanone

कीटोनों का सामान्य सूत्र $C_nH_{2n}O$

कीटोन का सूत्र	साधारण नाम	आई०यू०पी०ए०सी० नाम
CH_3COCH_3	ऐसीटोन	प्रोपेनोन (propanone)
$CH_3COCH_2CH_3$	एथिल मेथिल कीटोन	ब्यूटेनोन (butanone)
$CH_3COCH_2CH_2CH_3$	मेथिल *n*-प्रोपिलकीटोन	पेन्टेन-2-ओन या 2-पेन्टेनोन (pentan-2-one or 2-pentanone)
$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	डाइएथिल कीटोन	पेन्टेन-3-ओन या 3-पेन्टेनोन (pentan-3-one or 3-pentanone)

7. निम्नलिखित हैलाइडों के नाम IUPAC पद्धति में लिखिए तथा उनका वर्गीकरण ऐल्किल, एल्काइलिक बेन्जाइलिक (प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक), विनाइल अथवा ऐरिल हैलाइड के रूप में कीजिए

Write the name of the following halides in IUPAC system and classifiy them in Alkyl, Alkylic, Benzylic (primary, secondary and tertiray), Vinyl or Aeril halide.

(i) $(CH_3)_2CHCH(Cl)CH_3$

(ii) $CH_3CH_2CH(CH_3)CH(C_2H_5)Cl$

(iii) $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2I$

(iv) $(CH_3)_3CCH_2CH(Br)C_6H_5$

(v) $CH_3CH(CH_3)CH(Br)CH_3$

(vi) $CH_3C(C_2H_5)_2CH_2Br$

(vii) $CH_3C(Cl)(C_2H_5)CH_2CH_3$

(viii) $CH_3CH=C(Cl)CH_2CH(CH_3)_2$

(ix) $CH_3CH=CHC(Br)(CH_3)_2$

(x) *p*-$ClC_6H_4CH_2CH(CH_3)_2$

ITQuestionBank.com

(xi) m-$ClCH_2C_6H_4CH_2C(CH_3)_3$ (xii) o-$BrC_6H_4CH(CH_3)CH_2CH_3$

(xiii) $CH_2(COOH)_2$

(UPBTE 2016)

उत्तर (i) 2-क्लोरो-3-मेथिलब्यूटेन, 2° ऐल्किल हैलाइड

(ii) 3-क्लोरो-4 मेथिलहेक्सेन, 2° ऐल्किल हैलाइड

(iii) 1-आयोडो-2, 2-डाइमेथिलब्यूटेन, 1° ऐल्किल हैलाइड

(iv) 1-ब्रोमो-3, 3-डाइमेथिल-1-फेनिलब्यूटेन, 2° बेन्जाइलिक हैलाइड

(v) 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन, 2° ऐल्किल हैलाइड

(vi) 1-ब्रोमो-2-एथिल-2-मेथिलब्यूटेन, 1° ऐल्किल हैलाइड

(vii) 3-क्लोरो-3-मेथिलपेन्टेन, 3° ऐल्किल हैलाइड

(viii) 3-क्लोरो-5-मेथिलहेक्स-2-ईन, विनाइलिक हैलाइड

(ix) 4-ब्रोमो-4-मेथिलपेन्ट-2-ईन, ऐलीलिक हैलाइड

(x) 1-क्लोरो-4-(2-मेथिलप्रोपिल)-बेन्जीन, ऐरिल हैलाइड

(xi) 1-क्लोरोमेथिल-3-(2, 2-डाइमेथिलप्रोपिल) बेन्जीन, 1° बेन्जाइलिक हैलाइड

(xii) 1-ब्रोमो-2-(1-मेथिलप्रोपिल) बेन्जीन, ऐरिल हैलाइड

(xiii) 1-प्रोपेन 3 डाइ ऐसिड

8. निम्नलिखित कार्बनिक हैलोजन यौगिकों की संरचना दीजिए

Give organic halogen compound structure of the following :

(i) 2-क्लोरो-3-मेथिलपेन्टेन (ii) p-ब्रोमोक्लोरोबेन्जीन

(iii) 1-क्लोरो-4-एथिलसाइक्लोहेक्सेन (iv) 2-(2-क्लोरोफेनिल)-1-आयोडोऑक्टेन

(v) परफ्लुओरोबेन्जीन (vi) 4-तृतीयक-ब्यूटिल-3-आयोडोहेप्टेन

(vii) 1-ब्रोमो-4-द्वितीयक-ब्यूटिल-2-मेथिलबेन्जीन (viii) 1,4-डाइब्रोमोब्यूट-2-ईन

(i) 2-chloro-3-methyl pentane (ii) *p*-broomochloro benzene

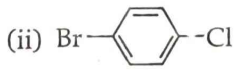
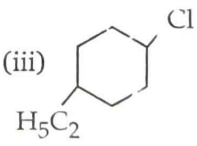
(iii) 1-chloro-4-ethyl cyclohexane (iv) 2-(2-chlorophenyl)-1-Iodo octane

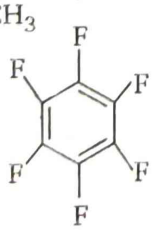
(v) Perfluorobenzene (vi) 4-tertiary-butyl-3- iodoheptane

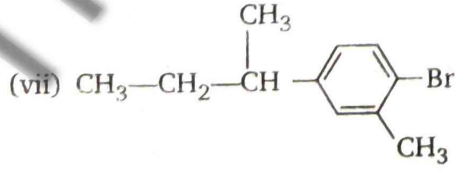
(vii) 1-bromo-4-secondary-butyl-2-methyl benzene

(viii) 1,4-dibrmobut 2-ene

उत्तर

(i) $CH_3—CH(Cl)—CH(CH_3)—CH_2CH_3$ (ii)  (iii) 

(iv) $ICH_2—CH(Cl)—(CH_2)_5CH_3$ (v)  (vi) $CH_3—CH_2—CH(I)—CH(C(CH_3)_3)—CH_2CH_2CH_3$

(vii)  (viii) $BrCH_2CH{=}CHCH_2Br$

ITQuestionBank.com

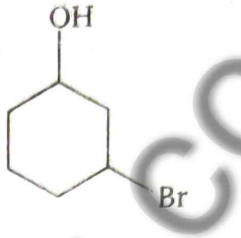
प्रश्न 9. निम्नलिखित यौगिकों के नाम IUPAC पद्धति के अनुसार लिखिए

Write the names of following compounds according to IUPAC system.

(i) $CH_3CH_2-\underset{\displaystyle CH_2Cl}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_2OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(ii) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_2OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(iii)



(iv) $H_2C=CH-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2CH_2CH_3$

(v) $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}-CH_2OH$

उत्तर (i) 3-क्लोरोमेथिल-2-आइसोप्रोपिलपेण्टेन-1-ऑल (ii) 2, 5-डाइमेथिलहेक्सेन-1, 3-डाइऑल

(iii) 3-ब्रोमोसाइक्लोहेक्सेनॉल (iv) हेक्स-1-ईन-3-ऑल

(v) 2-ब्रोमो-3-मेथिललब्यूट-2-ईन-1-ऑल

प्रश्न 10. निम्नलिखित IUPAC नाम वाले यौगिकों की संरचनाएँ लिखिए

Write the structure of the following IUPAC named compounds.

(i) 2-मेथिलब्यूटेन-2-ऑल (ii) 1-फेनिलप्रोपेन-2-ऑल (iii) 3,5-डाइमेथिलहेक्सेन-1,3,5-ट्राइऑल

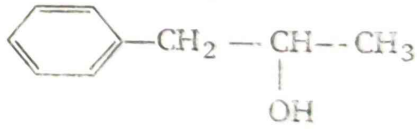
(iv) 2, 3-डाइएथिलफीनॉल (v) 1-एथॉक्सीप्रोपेन (vi) 2-एथॉक्सी-3-मेथिलपेण्टेन

(i) 2-methylbutane-2-ol (ii) 1-phenyl propane 2-ol (iii) 3,5-Diemethyl hexane-1,3,5 triol

(iv) 2,3-diethyl phenol (v) 1- ethoxypropane (vi) 2-ethoxy-3-methylpentane

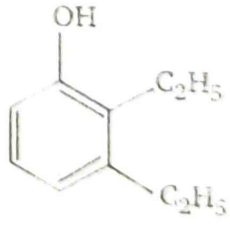
उत्तर (i) $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3$

(ii)



(iii) $CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$

(iv)



(v) $CH_3CH_2O-CH_2CH_2CH_3$

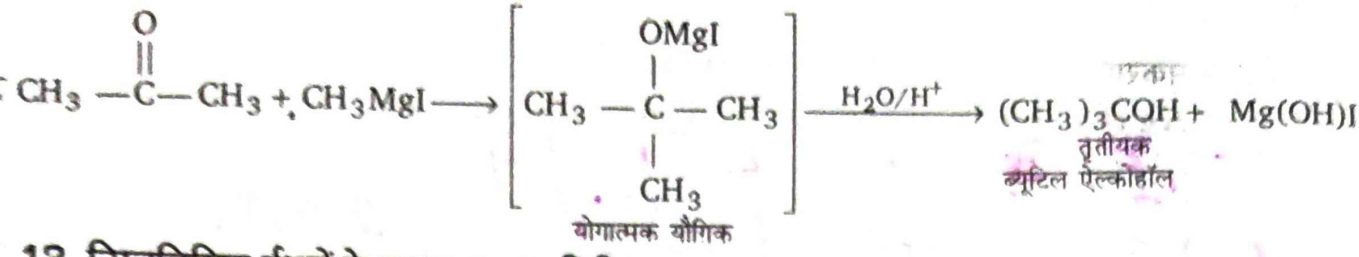
(vi) $CH_3-\underset{\displaystyle OCH_2CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$

प्रश्न 11. आप किस प्रकार प्रोपेनोन को तृतीयक ब्यूटिल ऐल्कोहॉल में परिवर्तित करेंगे?

How will you convert propanon into 3 butyl alcohol?

ITI Question Bank.com

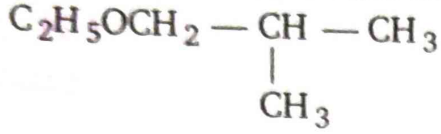
उत्तर



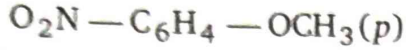
योगात्मक यौगिक

तृतीयक ब्यूटिल ऐल्कोहॉल

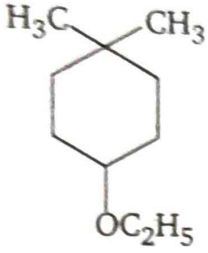
12. निम्नलिखित ईथरों के IUPAC नाम लिखिए
Write IUPAC name of the following ethers.

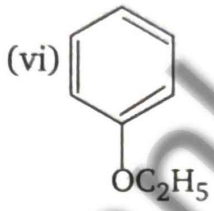
(i) 

(ii)

(iii) 

(iv)

(v) 

(vi) 

उत्तर
(i) 1-एथॉक्सी-2-मेथिलप्रोपेन
(ii) 2-क्लोरो-1-मेथॉक्सीएथेन
(iii) 4-नाइट्रोऐनिसोल
(iv) 1-मेथॉक्सीप्रोपेन
(v) 4-एथॉक्सी-1, 1-डाइमेथिलसाइक्लोहेक्सेन
(vi) एथॉक्सीबेन्जीन

13. $C_5H_{12}O$ आणविक सूत्र वाले ऐल्कोहॉलों के सभी समावयवों की संरचना लिखिए एवं उनके IUPAC नाम दीजिए। इन्हें प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक ऐल्कोहॉलों में वर्गीकृत कीजिए।

Write all the isomeric structures of the alcoholes having molecular formula $C_2H_{12}O$ and give their IUPAC names. Classify them in primary, secondary and tertiary alcohols.

उत्तर $C_5H_{12}O$ के 8 समावयवी सम्भव हैं। ये निम्नवत् हैं

(i)

पेण्टेन-1-ऑल (1°)

(ii)

पेण्टेन-2-ऑल (2°)

(iii)

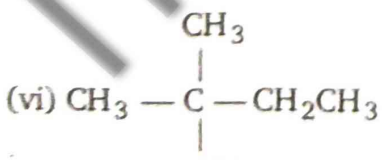
पेण्टेन-3-ऑल (2°)

(iv)

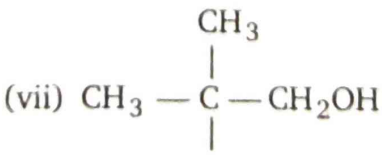
2-मेथिलब्यूटेन-1-ऑल (1°)

(v)

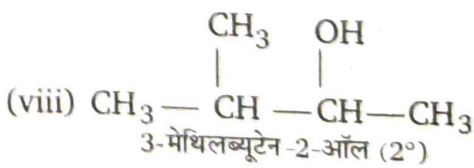
3-मेथिलब्यूटेन-1-ऑल (1°)

(vi) 

2-मेथिलब्यूटेन-2-ऑल (3°)

(vii) 

2, 2-डाइमेथिलप्रोपेन-1-ऑल (1°)

(viii) 

3-मेथिलब्यूटेन-2-ऑल (2°)

ITQuestionBank.com

14. नामकरण की IUPAC पद्धति के अनुसार निम्न यौगिकों के नाम दीजिए

Give the names of the following compounds according to IUPAC system.

(i) $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CHO$ **(ii)** $CH_3CH = CHCHO$

(iii) $CH_3CH(CH_3)CH_2C(CH_3)_2COCH_3$ **(iv)** $OHCC_6H_4CHO(-p)$

(v) $CH_3CH_2COCH(C_2H_5)CH_2CH_2Cl$ **(vi)** $CH_2COCH_2COCH_3$

(vii) $(CH_3)_3CCH_2COOH$ **(viii)** $(CH_3)_2CHCH(CH_3)COCl$

(ix) $[(CH_3)_2CHCH_2CO]_2O$ **(x)** $C_6H_5CH_2CH_2COOCH(CH_3)_2$

(xi) m-$BrC_6H_4CH_2COOCH_2CH_2CH_3$ **(xii)** $CH_3COOCH_2CH_2COOCH_3$

(xiii) $CH_3CH(CH_3)CONH_2$ **(xiv)** $CH_3CH(Br)CH_2CONHCH_3$

उत्तर (i) 4-मेथिल पेण्टेनल (ii) ब्यूट-2-ईनल

(iii) 3,3,5-ट्राइमेथिलहेक्सेन-2-ओन (iv) बेन्जीन-1,4-डाइकार्बेल्डिहाइड

(v) 6-क्लोरो-4-एथिलहेक्सेन-3-ओन (vi) पेण्टेन-2,4-डाइओन

(vii) 3,3-डाइमेथिलब्यूटेनोइक अम्ल (viii) 2,3-डाइमेथिलब्यूटेनोइल क्लोराइड

(ix) बिस-(3-मेथिलब्यूटेनोइक) ऐनहाइड्राइड (x) आइसोप्रोपिल-3-फेनिलप्रोपेनोएट

(xi) प्रोपिल (3-ब्रोमोफेनिल) एथेनोएट (vii) डाइमेथिलब्यूटेनडाइओएट

(viii) 2-मेथिलप्रोपेनेमाइड (xiv) 3-ब्रोमो-N-मेथिलब्यूटेनेमाइड

15. निम्न यौगिकों की संरचना बनाइए

Make the structure of the following compounds :

(i) 3-मेथिलब्यूटेनल **(ii) *p*-मेथिलबेन्जैल्डिहाइड**

(iii) 4-क्लोरोपेण्टेन-2-ओल **(iv) *p,p*-डाइहाइड्रॉक्सीबेन्जोफीनोन**

(v) *p*-नाइट्रोप्रोपिओफीनोन **(vi) 4-मेथिलपेण्ट-3-ईन-2-ओल**

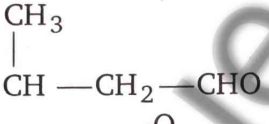
(vii) 3-ब्रोमो-4-फेनिलपेण्टेनोइक अम्ल **(viii) हेक्स-2-ईन-4-नोइक अम्ल**

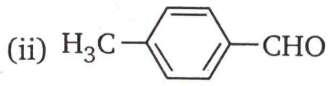
(i) 3-methylbutanal **(ii) p- methyl benzoldehyde**

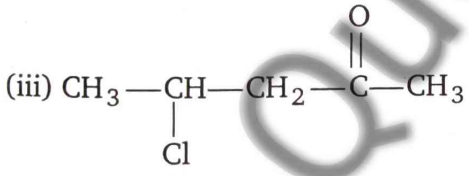
(iii) 4-chloropentane-2-all **(iv) p,p-diehydroxy benzophenon**

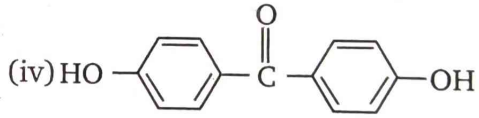
(v) p- nitropropiophenon **(vi) 4-methylpent-3-en-ol**

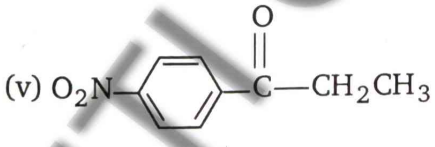
(vii) 3-bromo-4-phenylpentanoic acid **(viii) hex-2-en-4-noic acid**

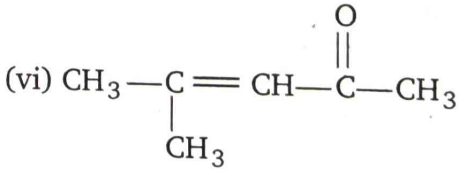
उत्तर (i) 

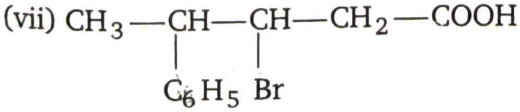
(ii) 

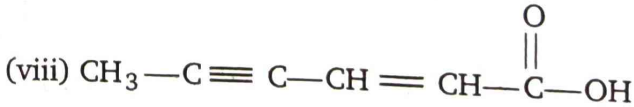
(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi) 

(vii) 

(viii) 

ITI Question Bank.com

प्र. 16. ऐल्कोहॉल, फीनॉल तथा ईथर के प्रमुख उपयोग लिखिए।

Write important uses of Alcohol, phenol and ether.

उत्तर **ऐल्कोहॉल के प्रमुख उपयोग निम्नवत् हैं**

1. मेथिल ऐल्कोहॉल तथा गैसोलीन का 20% मिश्रण एक श्रेष्ठ मोटर ईंधन है।
2. इसका प्रयोग तेल, वसा तथा वार्निश के विलायक के रूप में किया जाता है।
3. इसका प्रयोग स्वचालित वाहनों के रेडिएटरों में ऐण्टिफ्रीज के रूप में किया जाता है।
4. इसका प्रयोग रंजक, औषधियों तथा सुगन्धियों के निर्माण में किया जाता है।
5. इसका प्रयोग टेरिलीन तथा पॉलिथीन के निर्माण में भी होता है।
6. इसका प्रयोग ऐल्कोहॉलीय पेय पदार्थ बनाने में किया जाता है।

फीनॉल के प्रमुख उपयोग निम्नवत् हैं

1. इसका प्रयोग पिक्रिक अम्ल (विस्फोटक) के निर्माण में तथा रेशम, ऊन के रंजन में किया जाता है।
2. इसका प्रयोग साइक्लोहेक्सेनॉल विलायक के निर्माण में किया जाता है।
3. इसका प्रयोग साबुन, लोशन तथा ऑइण्टमेण्ट में ऐण्टिसेप्टिक के रूप में किया जाता है।
4. इसका प्रयोग ऐजो रंजक, फीनॉलफ्थैलीन आदि के निर्माण में किया जाता है।
5. इसका प्रयोग बैकेलाइट प्लास्टिक के निर्माण में किया जाता है।
6. इसका प्रयोग ऐस्प्रिन, सेलोल आदि औषधियों के निर्माण में किया जाता है।

ईथरों के प्रमुख उपयोग निम्नवत् हैं

1. इनका सर्वाधिक प्रयोग प्रयोगशाला एवं उद्योगों में तेल, रेजिन, गोंद आदि के विलायकों के रूप में किया जाता है।
2. ईथर ग्रिगनार्ड अभिकर्मकों के बनाने तथा वुर्ट्ज अभिक्रिया में अभिक्रिया माध्यम के रूप में प्रयुक्त होते हैं।
3. ईथर का प्रयोग सामान्य बेहोशीकारक (anaesthetic) के रूप में किया जाता है।
4. ऐल्कोहॉल तथा ईथर के मिश्रण का प्रयोग पेट्रोल के विकल्प के रूप में किया जाता है।
5. ईथर का प्रयोग प्रशीतक के रूप में किया जाता है; क्योंकि यह वाष्पन पर ठण्डक उत्पन्न करता है। ईथर तथा शुष्क बर्फ (ठोस CO_2) $-110°$ C ताप उत्पन्न करता है।
6. ईथर का प्रयोग धुआँरहित (smokeless) पाउडर बनाने में करते हैं। इनका प्रयोग सुगन्धी उद्योग में भी किया जाता है।

प्र. 17. समझाइए, एथिल ऐल्कोहॉल जल में पूर्णतः मिश्रणीय (missible) क्यों है? (UPBTE 2016)

Explain why ethyl alcohol is missible in water?

उत्तर एथिल ऐल्कोहॉल जल में पूर्णतः मिश्रणीय (missible) है; क्योंकि यह —OH ध्रुवीय समूह का तत्त्व है जो जल के साथ संयुक्त होकर हाइड्रोजन बन्ध का निर्माण करता है। यदि हाइड्रोजन दृढ़ता के साथ विद्युत ऋणात्मक परमाणु (नाइट्रोजन, फ्लोरीन अथवा ऑक्सीजन) के साथ जुड़ा होता है तो यह हाइड्रोजन बन्ध बनाता है। इस कारण से एथिल ऐल्कोहॉल जल में पूर्णतः मिश्रणीय होता है।

प्र. 18. ऐसीटिलीन (एथाइन) बनाने की विधियों का वर्णन कीजिए। इसके भौतिक एवं रासायनिक गुणों का उल्लेख कीजिए।

Explain manufacturing methods of acetylene. Describe physical and chemical propertions of it.

उत्तर **ऐसीटिलीन** Acetylene

ऐसीटिलीन बनाने की विधियाँ

1. कैल्सियम कार्बाइड की जल से क्रिया कराने पर ऐसीटिलीन बनती है। (प्रयोगशाला विधि)

$$\underset{\text{कैल्सियम कार्बाइड}}{CaC_2} + \underset{\text{जल}}{2H_2O} \longrightarrow \underset{\text{ऐसीटिलीन}}{HC \equiv CH} + \underset{\text{कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड}}{Ca(OH)_2}$$

2. (i) एथिलिडीन डाइक्लोराइड को ऐल्कोहॉलिक (एथेनॉलिक) पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ गर्म करने पर विनाइल क्लोराइड बनता है जिसकी सोडियम ऐमाइड से क्रिया कराने पर ऐसीटिलीन बनती है।

ITI Question Bank.com

$$CH_3CHCl_2 + KOH \xrightarrow[\text{गर्म}]{\text{एथेनॉल}} CH_2 = CHCl + KCl + H_2O$$

एथिलिडीन डाइक्लोराइड — पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड — वाइनिल क्लोराइड — पोटैशियम क्लोराइड

$$CH_2 = CHCl + NaNH_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} CH \equiv CH + NaCl + NH_3$$

विनाइल क्लोराइड — सोडियम ऐमाइड — ऐसीटिलीन — सोडियम क्लोराइड — अमोनिया

(ii) एथिलिडीन डाइक्लोराइड की द्रव अमोनिया में सोडियम ऐमाइड ($NaNH_2$) से क्रिया कराने पर ऐसीटिलीन बनती है।

$$CH_3CHCl_2 + 2NaNH_2 \xrightarrow{\text{गर्म } NH_3} CH \equiv CH + 2NaCl + 2NH_3$$

एथिलिडीन डाइक्लोराइड — सोडियम ऐमाइड — ऐसीटिलीन — सोडियम क्लोराइड — अमोनिया

3. (i) एथिलीन डाइब्रोमाइड को ऐल्कोहॉलिक (एथेनॉलिक) पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ गर्म करने पर विनाइल ब्रोमाइड बनता है जिसकी सोडियम ऐमाइड से क्रिया कराने पर ऐसीटिलीन बनती है।

$$CH_2BrCH_2Br + KOH \xrightarrow[\text{गर्म}]{\text{एथेनॉल}} CH_2 = CHBr + KBr + H_2O$$

एथिलीन डाइब्रोमाइड — पोटैशियम हाइड्रोक्साइड — वाइनिल ब्रोमाइड — पोटैशियम ब्रोमाइड — जल

$$CH_2{=}CHBr + NaNH_2 \xrightarrow{\text{गर्म}} CH{\equiv}CH + NaBr + NH_3$$

वाइनिल ब्रोमाइड — सोडियम ऐमाइड — ऐसीटिलीन — सोडियम ब्रोमाइड — अमोनिया

(ii) एथिलीन डाइब्रोमाइड की द्रव अमोनिया में सोडियम ऐमाइड ($NaNH_2$) से क्रिया कराने पर ऐसीटिलीन बनती है।

$$CH_2BrCH_2Br + 2NaNH_2 \xrightarrow{\text{द्रव } NH_3} CH \equiv CH + 2NaBr + 2NH_3$$

एथिलीन डाइब्रोमाइड — सोडियम ऐमाइड — ऐसीटिलीन — सोडियम ब्रोमाइड — अमोनिया

4. मैलेइक या फ्यूमेरिक अम्ल के सोडियम (या पोटैशियम) लवण के सान्द्र विलयन का विद्युत-अपघटन करने पर ऐनोड पर ऐसीटिलीन और कार्बन डाइऑक्साइड का मिश्रण और कैथोड पर हाइड्रोजन गैस निकलती है।

$$\begin{matrix}HCCOOK \\ \| \\ HCCOOK\end{matrix} \xrightarrow{2H_2O} CH \equiv CH + 2CO_2 + 2KOH + H_2$$

मैलेइक अम्ल का पोटैशियम लवण — ऐसीटिलीन — कार्बन डाइऑक्साइड — पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड — हाइड्रोजन

यह अभिक्रिया निम्न प्रकार से होती है

$$\begin{matrix}HCCOO^{--} \\ \| \\ HCCOO\end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix}CH \\ \|| \\ CH\end{matrix} + 2CO_2 + 2e^- \quad \text{(ऐनोड अभिक्रिया)}$$

मैलेइएट आयन — ऐसीटिलीन — कार्बन डाइऑक्साइड

$$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^- \quad \text{(कैथोड अभिक्रिया)}$$

5. आयोडोफॉर्म या अन्य हैलोफॉर्म को सिल्वर चूर्ण के साथ गर्म करने पर ऐसीटिलीन बनती है।

$$2CHI_3 + 6Ag \xrightarrow{\text{गर्म}} CH{\equiv}CH + 6AgI$$

आयोडोफॉर्म — सिल्वर चूर्ण — ऐसीटिलीन — सिल्वर आयोडाइड

6. ऐसीटिलीन टेट्राब्रोमाइड को जिंक के साथ गर्म करने पर ऐसीटिलीन बनती है।

$$CHBr_2CHBr_2 + 2Zn \xrightarrow{\text{गर्म}} CH{\equiv}CH + 2ZnBr_2$$

ऐसीटिलीन टेट्राब्रोमाइड — जिंक — ऐसीटिलीन — जिंक ब्रोमाइड

ऐसीटिलीन के गुण

भौतिक गुण

1. ऐसीटिलीन रंगहीन, गन्धहीन, जल में अल्प विलेय गैस (b.p. –84 °C) है। अशुद्ध ऐसीटिलीन से लहसुन जैसी गन्ध आती है।
2. ऐसीटिलीन वायु और ऑक्सीजन में धुएँदार दीप्त ज्वाला से जलती है और बहुत तेज रोशनी उत्पन्न होती है। इसका प्रकाश आँखों के लिए हानिकारक होता है।

IITQuestionBank.com

3. ऐसीटिलीन वायु से कुछ हल्की होती है। इसका NTP पर घनत्व 1.16 ग्राम प्रति लीटर है।
4. संपीडित एवं द्रवित ऐसीटिलीन भयंकर विस्फोटक है।
5. ऐसीटिलीन ऐसीटोन में बहुत विलेय है (1 आयतन ऐसीटोन में 2 आयतन ऐसीटिलीन गैस)।
6. ऐसीटिलीन और वायु या ऑक्सीजन के मिश्रण को प्रज्वलित करने पर अति प्रचण्ड विस्फोट होता है।

रासायनिक गुण चार π-इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण ऐसीटिलीन बहुत अभिक्रियाशील गैस है। यह योगात्मक यौगिक बनाती है। ऐसीटिलीन में किसी अणु का योग साधारणत: दो पदों में होता है। ऐसीटिलीन की मुख्य अभिक्रियाएँ निम्नलिखित हैं

1. **दहन** ऐसीटिलीन वायु और ऑक्सीजन गैस में दीप्त ज्वाला से जलती है। अभिक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड गैस और जल बनते हैं।

$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

ऐसीटिलीन — ऑक्सीजन — कार्बन डाइऑक्साइड — जल

वायु और ऐसीटिलीन के मिश्रण को प्रज्वलित करने पर विस्फोट होता है।

2. **हाइड्रोजन का योग** सूक्ष्म विभाजित Pd, Pt या Ni उत्प्रेरक की उपस्थिति में ऐसीटिलीन में हाइड्रोजन का योग दो पदों में होता है। पहले पद में एथिलीन और दूसरे पद में एथेन बनती है।

$$CH{\equiv}CH + H_2 \xrightarrow{Pd} CH_2 = CH_2 \xrightarrow[Pd]{H_2} CH_3CH_3$$

ऐसीटिलीन — हाइड्रोजन गैस — एथिलीन — एथेन

लिण्डलार उत्प्रेरक (Lindlar's catalyst) की उपस्थिति में ऐसीटिलीन हाइड्रोजन द्वारा एथिलीन में अपचयित होती है।

$$CH{\equiv}CH + H_2 \xrightarrow{\text{लिण्डलार उत्प्रेरक}} CH_2 = CH_2$$

ऐसीटिलीन — एथिलीन

$Pd–CaCO_3$ उत्प्रेरक जिसमें $(CH_3COO)_2Pb$ विष की अल्प मात्रा मिली होती है, **लिण्डलार उत्प्रेरक** (Lindlar catalyst) कहलाता है। लेड ऐसीटेट पैलेडियम उत्प्रेरक के लिए विष का कार्य करता है।

3. **हैलोजेनों का योग** धातु हैलाइड की उपस्थिति में ऐसीटिलीन में क्लोरीन या ब्रोमीन गैस का योग दो पदों में होता है। पहले पद में ऐसीटिलीन डाइहैलाइड और दूसरे पद में ऐसीटिलीन टेट्राहैलाइड बनता है।

$$\underset{\text{ऐसीटिलीन}}{\overset{CH}{\underset{CH}{|||}}} + \underset{\text{क्लोरीन गैस}}{Cl_2} \longrightarrow \underset{\text{ऐसीटिलीन डाइक्लोराइड}}{\overset{CHCl}{\underset{CHCl}{||}}} \xrightarrow{Cl_2} \underset{\text{ऐसीटिलीन टेट्राक्लोराइड}}{\overset{CHCl_2}{\underset{CHCl_2}{|}}}$$

ऐसीटिलीन और हैलोजेन (Cl_2 या Br_2) की सममोलर मात्राएँ लेने पर केवल ऐसीटिलीन डाइहैलाइड बनता है। ऐसीटिलीन में हैलोजेन का योग होने पर मुख्य उत्पाद के रूप में ट्रान्स-डाइहैलोएथीन बनती है।

$$\underset{\text{ऐसीटिलीन}}{H-C{\equiv}C-H} \xrightarrow{Br_2(1\text{ मोल})} \underset{\text{ट्रान्स-1,2-डाइब्रोमोएथीन}}{\overset{H}{\underset{Br}{>}}C=C\overset{Br}{\underset{H}{<}}}$$

4. **हाइड्रोजन हैलाइडों का योग** ऐसीटिलीन में हाइड्रोजन हैलाइडों का योग दो पदों में मार्कोनीकॉफ नियम (Markownikoff's rule) के अनुसार होता है। उदाहरण के लिए,

$$\underset{\text{ऐसीटिलीन}}{\overset{CH}{\underset{CH}{|||}}} + \underset{\text{हाइड्रोजन ब्रोमाइड}}{HBr} \longrightarrow \underset{\text{विनाइल ब्रोमाइड}}{\overset{CH_2}{\underset{CHBr}{||}}} \xrightarrow[\text{कार्बनिक परॉक्साइड}]{HBr} \underset{\text{एथिलिडीन डाइब्रोमाइड}}{\overset{CH_3}{\underset{CHBr_2}{|}}}$$

ITI Question Bank.com

इसी भाँति HCl और HI के साथ योग अभिक्रियाएँ होती हैं। हाइड्रोजन हैलाइडों की अभिक्रियाशीलता का क्रम HI > HBr > HCl है। कार्बनिक परॉक्साइडों की उपस्थिति में हाइडोजन ब्रोमाइड का योग मार्कोनीकॉफ नियम के विपरीत होता है।

$$\underset{\text{ऐसीटिलीन}}{CH\equiv CH} + \underset{\text{हाइड्रोजन ब्रोमाइड}}{HBr} \xrightarrow[\text{परॉक्साइड}]{\text{कार्बनिक}} \underset{\text{वाइनिल ब्रोमाइड}}{CH_2=CHBr} \xrightarrow[\text{कार्बनिक परॉक्साइड}]{HBr} \underset{\text{एथिलीन डाइब्रोमाइड}}{CH_2Br-CH_2Br}$$

5. **हाइपोक्लोरस अम्ल का योग** हाइपोक्लोरस अम्ल (HOCl) में ऐसीटिलीन गैस प्रवाहित करने पर डाइक्लोरोऐसीटैल्डिहाइड बनती है।

$$\underset{\text{ऐसीटिलीन}}{CH\equiv CH} \xrightarrow{HOCl} \underset{\text{माध्यमिक}}{[CHCl=CHOH]} \xrightarrow{HOCl} \underset{\text{माध्यमिक (अस्थायी)}}{[CHCl_2CH(OH)_2]} \xrightarrow{-H_2O} \underset{\text{डाइक्लोरोऐसीटैल्डिहाइड}}{CHCl_2CHO}$$

6. **जल का योग (हाइड्रेशन)** मर्क्यूरिक सल्फेट उत्प्रेरक की उपस्थिति में 60°C पर तनु सल्फ्यूरिक अम्ल में ऐसीटिलीन गैस प्रवाहित करने पर ऐसीटैल्डिहाइड बनती है।

$$\underset{\text{ऐसीटिलीन}}{CH\equiv CH} + \underset{\text{जल}}{H_2O} \xrightarrow[HgSO_4, 60\,^\circ C]{H_2SO_4\ \text{तनु}} \underset{\text{विनाइल ऐल्कोहॉल (माध्यमिक)}}{[CH_2=CHOH]} \longrightarrow \underset{\text{ऐसीटैल्डिहाइड}}{CH_3CHO}$$

7. **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का योग** मर्क्यूरिक आयनों (उत्प्रेरक) की उपस्थिति में 65°C पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में ऐसीटिलीन गैस प्रवाहित करने पर विनाइल क्लोराइड बनता है।

$$\underset{\text{ऐसीटिलीन}}{CH\equiv CH} + \underset{\text{तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल}}{HCl} \xrightarrow[65\,^\circ C]{Hg^{2+}} \underset{\text{विनाइल क्लोराइड}}{CH_2=CHCl}$$

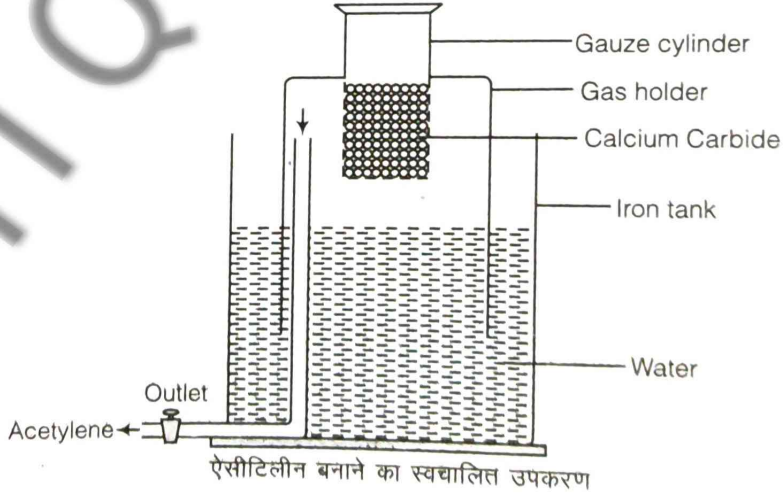
19. ऐसीटिलीन के औद्योगिक निर्माण की विधि का आवश्यक समीकरण देते हुए वर्णन कीजिए।
Explain industrial manufacuring method of acetylene with the necessary equations.

उत्तर **औद्योगिक निर्माण की विधियाँ** (i) ऐसीटिलीन का औद्योगिक उत्पादन कैल्सियम कार्बाइड पर जल की क्रिया द्वारा किया जाता है। कैल्सियम कार्बाइड का निर्माण चूना (lime) और कोक (coke) के मिश्रण को विद्युत-भट्टी में गर्म करके किया जाता है।

$$\underset{\text{कैल्सियम ऑक्साइड (चूना)}}{CaO} + \underset{\text{कार्बन (कोक से)}}{3C} \xrightarrow[\text{विद्युत्-भट्टी}]{2200-2250\,^\circ C} \underset{\text{कैल्शियम कार्बाइड}}{CaC_2} + \underset{\text{कार्बन मोनोक्साइड}}{CO}$$

$$\underset{\text{कैल्शियम कार्बाइड}}{CaC_2} + \underset{\text{जल}}{2H_2O} \longrightarrow \underset{\text{ऐसीटिलीन}}{CH\equiv CH} + \underset{\text{कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड}}{Ca(OH)_2}$$

कैल्सियम कार्बाइड पर जल की क्रिया द्वारा ऐसीटिलीन के औद्योगिक निर्माण में प्रयुक्त उपकरण निम्नांकित चित्र में प्रदर्शित है।



ऐसीटिलीन बनाने का स्वचालित उपकरण

ITI Question Bank.com

(ii) औद्योगिक स्तर पर ऐसीटिलीन एथेन या प्रोपेन और भाप के मिश्रण को 1000-1300°C ताप पर गर्म करके बनायी जाती है।

(iii) ऐसीटिलीन का औद्योगिक निर्माण मेथेन और एथेन के मिश्रण के भंजन (cracking) द्वारा या पेट्रोलियम के भंजन द्वारा किया जाता है।

20. ऐसीटिलीन के उपयोग बताइए।

Describe uses of Acetylene.

उत्तर **ऐसीटिलीन के उपयोग** ऐसीटिलीन के उपयोग निम्नलिखित हैं

1. ऐसीटिलीन को वायु में जलाने पर बहुत चमकीला चौंधाने वाला प्रकाश उत्पन्न होता है। ऐसीटिलीन ज्वाला की प्रदीपन क्षमता (illuminating power) बहुत अधिक होने के कारण ऐसीटिलीन का उपयोग कार्बाइड लैम्पों में प्रदीपक गैसों के रूप में किया जाता है।
2. ऐसीटिलीन को शुद्ध ऑक्सीजन में जलाने पर अति उच्च ताप उत्पन्न होता है। ऑक्सी-ऐसीटिलीन ज्वाला का ताप लगभग 3000°C होता है। इस गुण के कारण ऐसीटिलीन का उपयोग ऑक्सी-ऐसीटिलीन ब्लो-पाइप (oxy-acetylene torch) में धातुओं के वेल्डन (welding of metals) और उनके काटने में किया जाता है।
3. ऐसीटिलीन का उपयोग क्लोरीन युक्त कार्बनिक विलायकों; जैसे-वेस्ट्रॉन ($CHCl_2CHCl_2$), वेस्ट्रोल ($CCl_2 = CHCl$) आदि के बनाने में होता है।
4. ऐसीटैल्डिहाइड, ऐसीटिक अम्ल, एथेनॉल आदि कार्बनिक यौगिकों के संश्लेषण (synthesis) में ऐसीटिलीन प्रयुक्त होती है।
5. ऐसीटिलीन (acetylene) का उपयोग विनाइल ऐसीटेट, विनाइल क्लोराइड, क्लोरोप्रीन ($CH_2=CH-CCl=CH_2$) आदि के बनाने में होता है। इन पदार्थों के बहुलीकरण द्वारा पॉलिविनाइल ऐसीटेट (PVA) और पॉलिविनाइल क्लोराइड (PVC) प्लास्टिक तथा नीओप्रीन कृत्रिम रबर आदि का निर्माण किया जाता है।

21. प्रयोगशाला में एथेन बनाने की विधि का वर्णन कीजिए तथा इसके दो गुण एवं दो उपयोग लिखिए।

Explain the manufacturing method of ethane in laboratory and write two merits and uses of it.

उत्तर **एथेन** Ethane

स्रोत: एथेन प्राकृतिक गैस (natural gas) और तेल-कूपों से निकलने वाली गैसों में उपस्थित होती है।

एथेन बनाने की विधियाँ

1. **निर्जल सोडियम प्रोपिओनेट से** सोडियम प्रोपिओनेट और सोडालाइम के मिश्रण को तेज गर्म करने पर एथेन बनती है।

$$\underset{\text{सोडियम प्रोपिओनेट}}{C_2H_5COONa} + NaOH \xrightarrow[\text{गर्म}]{CaO} \underset{\text{एथेन}}{C_2H_6} + Na_2CO_3$$

2. **एथिल आयोडाइड के अपचयन द्वारा** एथिल आयोडाइड का जिंक और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल या जिंक-कॉपर युग्म और एथिल ऐल्कोहॉल द्वारा अपचयन करने पर एथेन बनती है।

$$\underset{\text{एथिल आयोडाइड (अपचायक)}}{C_2H_5I} + Zn + HCl \longrightarrow \underset{\text{एथेन}}{C_2H_6} + Zn^{2+} + I^- + Cl^-$$

$$C_2H_5I + Zn + C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_6 + Zn^{2+} + I^- + O^-C_2H_5$$

3. **पोटैशियम ऐसीटेट विलयन के विद्युत-अपघटन द्वारा (कोल्बे विद्युत-अपघटनी विधि)** पोटैशियम ऐसीटेट के सान्द्र विलयन का विद्युत-अपघटन करने पर ऐनोड पर एथेन और कार्बन डाइऑक्साइड तथा कैथोड पर हाइड्रोजन गैस निकलती है।

एथेन बनाने की यह विधि **कोल्बे विद्युत-अपघटनी विधि** (Kolbe's electroytic method) कहलाती है।

$$\underset{\text{पोटैशियम ऐसीटेट}}{2CH_3COOK} + 2H_2O \xrightarrow{\text{विद्युत-अपघटन}} \underset{\text{एथेन}}{C_2H_6} + 2CO_2 + 2KOH + 2H_2$$

MyQuestionBank.com

यह अभिक्रिया निम्न प्रकार से होती है,

$$CH_3COOK \longrightarrow CH_3COO^- + K^+$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2 \quad \text{(कैथोड अभिक्रिया)}$$

$$2CH_3COO^- \longrightarrow C_2H_6 + 2CO_2 + 2e \quad \text{(ऐनोड अभिक्रिया)}$$

4. **मेथिल आयोडाइड से वुर्ट्ज अभिक्रिया द्वारा** मेथिल आयोडाइड की ईथर विलयन में सोडियम धातु से क्रिया कराने पर एथेन प्राप्त होती है।

$$\underset{\text{मेथिल आयोडाइड}}{2CH_3I} + 2Na \xrightarrow{\text{ईथर}} \underset{\text{एथेन}}{CH_3CH_3} + 2NaI$$

5. **एथिल मैग्नीशियम आयोडाइड पर जल की क्रिया द्वारा** एथिल मैग्नीशियम आयोडाइड (ग्रिगनार्ड अभिकर्मक) जल या तनु अम्ल से क्रिया कराने पर एथेन में अपघटित हो जाता है।

$$\underset{\text{एथिल मैग्नीशियम आयोडाइड}}{C_2H_5MgI} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{एथेन}}{C_2H_6} + Mg(OH)I$$

6. **उत्प्रेरक की उपस्थिति में एथिलीन के अपचयन द्वारा** एथिलीन निकिल उत्प्रेरक की उपस्थिति में 300°C पर हाइड्रोजन द्वारा एथेन में अपचयित हो जाती है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{CH_2 = CH_2} + H_2 \xrightarrow[300\,^\circ C]{Ni} \underset{\text{एथेन}}{CH_3CH_3}$$

अधिक मात्रा में शुद्ध एथेन इसी विधि द्वारा बनायी जाती है।

एथेन के गुण

भौतिक गुण

1. एथेन रंगहीन, गन्धहीन और जल में अल्प विलेय गैस है। यह एथिल ऐल्कोहॉल में पूर्ण विलेय है।
2. एथेन का NTP पर घनत्व 1.34 ग्राम/लीटर है।
3. एथेन का क्वथनांक –89°C और हिमांक –172°C है।

रासायनिक गुण मेथेन की भाँति एथेन भी रासायनिक दृष्टि से बहुत कम अभिक्रियाशील है। यह साधारण परिस्थितियों में अम्लों, क्षारों और ऑक्सीकारकों से अभिक्रिया नहीं करती है।

1. **दहन** एथेन, वायु एवं ऑक्सीजन में ज्योतिहीन लौ के साथ जलती है। अभिक्रिया में जल और कार्बन डाइऑक्साइड बनते हैं।

$$\underset{\text{एथेन}}{2C_2H_6} + 7O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$

एथेन और वायु के मिश्रण को प्रज्वलित करने पर विस्फोट होता है।

2. **ताप अपघटन** क्रोमियम ऑक्साइड + ऐलुमिना $[Cr_2O_3 + Al_2O_3]$ उत्प्रेरक की उपस्थिति में 500°C ताप पर गर्म करने से एथेन का एथिलीन में ताप अपघटन होता है।

$$\underset{\text{एथेन}}{C_2H_6} \xrightarrow[[Cr_2O_3 + Al_2O_3]]{500^\circ C} \underset{\text{एथिलीन}}{CH_2 = CH_2} + H_2$$

एथेन के उपयोग

1. ईंधन के रूप में।
2. क्लोरीनेटेड हाइड्रोकार्बन बनाने में।

22. एथिलीन (एथीन) की निर्माण विधियों का वर्णन कीजिए। इसके भौतिक एवं रासायनिक गुणों को लिखिए।

Explain manufacturing method of ethylene ethene. Write its physical and chemical properties.

11 Question Bank.com

उत्तर

एथिलीन Ethylene

एथिलीन बनाने की विधियाँ

1. एथिल ऐल्कोहॉल को सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल के आधिक्य के साथ 170°C ताप पर गर्म करने से एथिलीन बनती है।

(प्रयोगशाला विधि) $C_2H_5OH \xrightarrow[170°C]{H_2SO_4\,(\text{सान्द्र})} CH_2 = CH_2 + H_2O$

एथिल ऐल्कोहॉल — एथिलीन

अभिक्रिया में सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल निर्जलीकारक का कार्य करता है।

2. एथिल ऐल्कोहॉल की वाष्प को गर्म ऐलुमिना (Al_2O_3) पर 350-360°C पर प्रवाहित करने से एथिलीन बनती है।

$$C_2H_5OH \xrightarrow[350-360°C]{Al_2O_3} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

एथिल ऐल्कोहॉल — एथिलीन

3. पोटैशियम सक्सिनेट के जलीय विलयन का विद्युत-अपघटन करने पर ऐनोड पर एथिलीन और कार्बन डाइऑक्साइड का मिश्रण तथा कैथोड पर हाइड्रोजन गैस मुक्त होते हैं। (**कोल्बे विद्युत-अपघटनी विधि**)

$$\begin{matrix}CH_2COOK\\|\\CH_2COOK\end{matrix} + H_2O \xrightarrow{\text{विद्युत-अपघटन}} \begin{matrix}CH_2\\\|\\CH_2\end{matrix} + 2CO_2 + 2KOH + H_2$$

पोटैशियम सक्सिनेट — एथिलीन

यह अभिक्रिया निम्न प्रकार से होती है,

$$\begin{matrix}CH_2COOK\\|\\CH_2COOK\end{matrix} \xrightarrow{\text{विद्युत अपघटन}} \begin{matrix}CH_2COO^-\\|\\CH_2COO^-\end{matrix} + 2K^+$$

पोटैशियम सक्सिनेट

$$\begin{matrix}CH_2COO^-\\|\\CH_2COO^-\end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix}CH_2\\\|\\CH_2\end{matrix} + 2CO_2 + 2e$$

सक्सिनेट आयन — एथिलीन — (ऐनोड अभिक्रिया)

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$2H + 2e \longrightarrow H_2$$

(कैथोड अभिक्रिया)

4. एथिलीन डाइब्रोमाइड की मेथिल ऐल्कोहॉल की उपस्थिति में जिंक रज के साथ क्रिया कराने पर एथिलीन बनती है।

$$\begin{matrix}CH_2Br\\|\\CH_2Br\end{matrix} + Zn \xrightarrow{CH_3OH} \begin{matrix}CH_2\\\|\\CH_2\end{matrix} + ZnBr_2$$

एथिलीन डाइब्रोमाइड — एथिलीन

5. लिण्डलार उत्प्रेरक, $Pd \cdot CaCO_3 \cdot (CH_3COO)_2Pb_2$ की उपस्थिति में ऐसीटिलीन हाइड्रोजन गैस द्वारा एथिलीन में अपचयित हो जाती है।

$$\begin{matrix}CH\\\|\|\\CH\end{matrix} + H_2 \xrightarrow{\text{लिण्डलार उत्प्रेरक}} \begin{matrix}CH_2\\\|\\CH_2\end{matrix}$$

ऐसीटिलीन — एथिलीन

एथिलीन के गुण

भौतिक गुण

1. एथिलीन रंगहीन, मीठी गन्ध वाली तथा जल में अल्प विलेय गैस है। इसे सूँघने से बेहोशी आ जाती है।
2. एथिलीन का अणु भार 28 है। NTP पर इसका घनत्व 1.25 ग्राम प्रति लीटर है।
3. एथिलीन का क्वथनांक –105°C है।

ITI Question Bank.com

रासायनिक गुण दो π-इलेक्ट्रोनों की उपस्थिति के कारण एथिलीन बहुत अभिक्रियाशील गैस है। इसकी मुख्य रासायनिक अभिक्रियाएँ निम्नलिखित हैं

1. दहन Combustion एथिलीन वायु और ऑक्सीजन में धुएँ के साथ दीप्त ज्वाला से जलती है। अभिक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड और अम्ल बनते हैं।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{C_2H_4} + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

2. योग अभिक्रियाएँ Addition Reactions युग्म बन्ध की उपस्थिति के कारण एथिलीन योगात्मक यौगिक (addition compounds) बनाती है। एथिलीन की कुछ योग अभिक्रियाएँ निम्नलिखित हैं

(i) हाइड्रोजन का योग सूक्ष्म विभाजित निकिल उत्प्रेरक की उपस्थिति में 250-300°C ताप पर एथिलीन हाइड्रोजन द्वारा एथेन में अपचयित होती है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{\overset{CH_2}{\overset{||}{CH_2}}} + H_2 \xrightarrow[250-300°C]{Ni} \underset{\text{एथेन}}{\overset{CH_3}{\overset{|}{CH_3}}}$$

(ii) हैलोजेनों का योग एथिलीन साधारण ताप और निष्क्रिय विलायक (जैसे—CCl_4) में हैलोजेनों (Cl_2 या Br_2) के साथ योग करके एथिलीन डाइहैलाइड बनाती है। उदाहरण के लिए, एथिलीन की ब्रोमीन से कार्बन टेट्राक्लोराइड विलयन की उपस्थिति में क्रिया कराने पर एथिलीन डाइब्रोमाइड बनता है और ब्रोमीन विलयन का लाल रंग उड़ जाता है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{\overset{CH_2}{\overset{||}{CH_2}}} + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \underset{\text{एथिल डाइब्रोमाइड}}{\overset{CH_2Br}{\overset{|}{CH_2Br}}}$$

(iii) हाइड्रोजन हैलाइडों का योग एथिलीन हाइड्रोजन हैलाइडों के साथ एथिल हैलाइड बनाती है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{\overset{CH_2}{\overset{||}{CH_2}}} + \underset{\text{हाइड्रोजन ब्रोमाइड}}{\overset{H}{\overset{|}{Br}}} \longrightarrow \underset{\text{एथिल ब्रोमाइड}}{\overset{CH_3}{\overset{|}{CH_2Br}}}$$

हाइड्रोजन हैलाइडों अम्लों की अभिक्रियाशीलता का क्रम HI > HBr > HCl है।

3. बहुलकीकरण उच्च दाब और उच्च ताप पर ऑक्सीजन (उत्प्रेरक) की अल्प मात्रा की उपस्थिति में एथिलीन के बहुत से अणु एक-दूसरे से जुड़कर पॉलिएथिलीन (पॉलिथीन) बनाते हैं। इस प्रक्रम को एथिलीन का पॉलिएथिलीन में बहुलकीकरण कहते हैं तथा पॉलिएथिलीन एथिलीन का बहुलक कहलाती है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{nCH_2 = CH_2} \xrightarrow[\substack{200-300°C \\ 1500-3000\ atm}]{O_2} \underset{\text{पॉलिएथिलीन या पॉलिथीन}}{+CH_2—CH_2+_n}$$

23. एथिलीन के उपयोग लिखिए।
Write uses of ethylene.

उत्तर **एथिलीन के उपयोग**

1. एथिलीन का उपयोग फलों को कृत्रिम विधि से पकाने में होता है।
2. एथिलीन निश्चेतक (anaesthetic) के रूप में प्रयुक्त होती है।
3. एथिलीन का उपयोग पॉलिथीन बनाने में होता है।
4. एथिलीन मस्टर्ड गैस बनाने में प्रयुक्त होती है।

$$2\ \underset{\text{एथिलीन}}{\overset{CH_2}{\overset{||}{CH_2}}} + \underset{\substack{\text{सल्फर} \\ \text{मोनोक्लोराइड}}}{\overset{Cl}{\overset{|}{S}}—\overset{Cl}{\overset{|}{S}}} \longrightarrow \underset{\text{मस्टर्ड गैस}}{\overset{CH_2Cl}{\overset{|}{CH_2}}—S—\overset{CH_2Cl}{\overset{|}{CH_2}}} + \underset{\text{सल्फर}}{S}$$

ITOuestion Bank.com

मस्टर्ड गैस एक तेल जैसा द्रव है। इसमें सरसो जैसी गन्ध होती है। इसकी वाष्प चमड़ी पर फफोले डाल देती है तथा फेफड़ों और शरीर के अन्य अंगों पर घातक प्रभाव डालती है। इस गैस का उपयोग युद्ध में किया जाता है।

5. एथिलीन का उपयोग एथिल ऐल्कोहॉल, एथिलीन ऑक्साइड, एथिलीन ग्लाइकॉल, डाइऑक्सेन आदि के निर्माण में होता है।

Q4. एथिलीन की निम्नलिखित के साथ अभिक्रियाओं की समीकरणें लिखिए और उत्पादों के नाम लिखिए।

Write the chemical equations of ethylene with the following reactants and also write the name of products.

(i) हाइपोक्लोरस अम्ल

(Hypochlorous Acid)

(ii) सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल

(Con. Sulphuric Acid)

(iii) क्षारीय पोटैशियम परमैंगनेट (हाइड्रॉक्सिलीकरण)।

Base (Potassium Permanganate)

उत्तर (i) हाइपोक्लोरस अम्ल एथिलीन हाइपोक्लोरस अम्ल (या जलीय विलयन में Cl_2) के साथ एथिलीन क्लोरोहाइड्रिन बनाती है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{CH_2=CH_2} + \underset{\text{हाइपोक्लोरस अम्ल}}{HOCl} \longrightarrow \underset{\text{एथिलीन क्लोरोहाइड्रिन}}{CH_2OH-CH_2Cl}$$

(ii) सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल एथिलीन सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल में अवशोषित होकर एथिल हाइड्रोजन सल्फेट बनाती है।

$$\underset{\text{एथिलीन}}{CH_2=CH_2} + \underset{\text{सल्फ्यूरिक अम्ल (सान्द्र)}}{H_2SO_4} \longrightarrow \underset{\text{एथिल हाइड्रोजन सल्फेट}}{CH_3-CH_2OSO_3H}$$

एथिल हाइड्रोजन सल्फेट को 170-180° पर गर्म करने पर एथिलीन प्राप्त होती है।

$$\underset{\text{एथिल हाइड्रोजन सल्फेट}}{CH_3CH_2OSO_3H} \xrightarrow[170\text{-}180^\circ C]{\text{गर्म}} \underset{\text{एथिलीन}}{CH_2=CH_2} + \underset{\text{सल्फ्यूरिक अम्ल}}{H_2SO_4}$$

एथिल हाइड्रोजन सल्फेट को जल के साथ उबालने पर एथिल ऐल्कोहॉल बनता है तथा एथिल ऐल्कोहॉल के साथ गर्म करने पर डाइएथिल ईथर बनता है।

$$\underset{\text{एथिल हाइड्रोजन सल्फेट}}{CH_3CH_2OSO_3H} \xrightarrow{\text{गर्म}} \underset{\text{एथिल ऐल्कोहॉल}}{C_2H_5OH} + \underset{\text{सल्फ्यूरिक अम्ल}}{H_2SO_4}$$

$$\underset{\text{एथिल हाइड्रोजन सल्फेट}}{CH_3CH_2OSO_3H} + \underset{\text{एथिल ऐल्कोहॉल}}{C_2H_5OH} \xrightarrow{\text{गर्म}} \underset{\text{डाइएथिल ईथर}}{C_2H_5OC_2H_5} + \underset{\text{सल्फ्यूरिक अम्ल}}{H_2SO_4}$$

(iii) हाइड्रॉक्सिल समूह से अभिक्रिया (हाइड्रॉक्सिलीकरण) एथिलीन की ठण्डे तुन क्षारीय पोटैशियम परमैंगनेट विलयन (बेयर अभिकर्मक) से क्रिया कराने पर एथिलीन ग्लाइकॉल बनता है और पोटैशियम परमैंगनेट विलयन का बैंगनी रंग उड़ जाता है; क्योंकि पोटैशियम परमैंगनेट मैंगनीज डाइऑक्साइड में अपचयित हो जाता है।

$$\underset{\text{पोटैशियम परमैंगनेट}}{2KMnO_4} + \underset{\text{जल}}{H_2O} \longrightarrow \underset{\substack{\text{मैंगनीज}\\\text{डाइऑक्साइड}}}{2MnO_2} + 2KOH + 3[O]$$

$$\underset{\text{एथिलीन}}{CH_2=CH_2} + \underset{\text{जल}}{H_2O} + [O] \longrightarrow \underset{\text{एथिलीन ग्लाइकॉल, (रंगहीन)}}{CH_2OH-CH_2OH}$$

IIT Question Bank.com

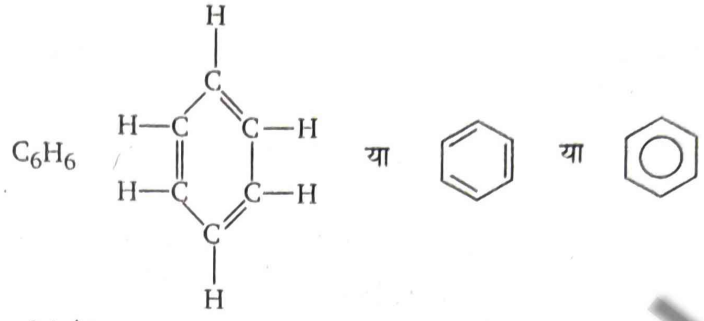
इस अभिक्रिया में युग्म बन्ध पर दो हाइड्रॉक्सिल समूहों (— OH) का योग होता है। यह अभिक्रिया ऐल्कीन का हाइड्रॉक्सिलीकरण (hydroxylation) कहलाती है।

25. बेन्जीन बनाने की प्रयोगशाला विधि लिखिए। इसके उपयोग बताइए।

Write laboratory method for making of benzene. Describe its uses.

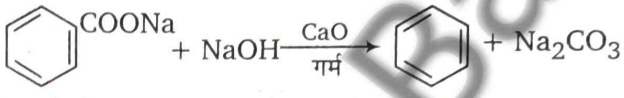
उत्तर

बेन्जीन Benzene



बेन्जीन मोनोसाइक्लिक ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बनों की समजातीय श्रेणी, C_nH_{2n-6}, का प्रथम सदस्य है। बेन्जीन की खोज सर्वप्रथम 1825 में फैराडे (Faraday) ने की थी। हॉफमान (Hofmann) ने सर्वप्रथम 1845 में बताया था कि बेन्जीन कोल-तार में पायी जाती है। आज भी कोल-तार बेन्जीन और उसके व्युत्पन्नों का मुख्य स्रोत है।

प्रयोगशाला विधि बेन्जोइक अम्ल या सोडियम बेन्जोएट को सोडालाइम के साथ गर्म करने पर बेन्जीन बनती है।



सोडियम बेन्जोएट — बेन्जीन

इस अभिक्रिया में बेन्जीन रिंग में — COOH समूह का हाइड्रोजन द्वारा विस्थापन होता है। यह अभिक्रिया कार्बोक्सिलिक अम्ल का विकार्बोक्सिलीकरण (decarboxylation) कहलाती है।

विधि एक आसवन फ्लास्क में सोडियम बेन्जोएट (20g) और सोडालाइम (30g) का मिश्रण लेते है और फ्लास्क को जल-संघनित्र द्वारा एक ग्राही से जोड़ देते हैं, फिर मिश्रण को गर्म करते हैं। बेन्जीन आसवित होकर ग्राही में एकत्रित हो जाती है। बेन्जीन को निर्जल कैल्सियम क्लोराइड पर सुखाकर उसका पुन: आसवन करते हैं जिससे शुद्ध बेन्जीन प्राप्त होती है।

उपयोग

(i) वसा, रेजिन, सल्फर, आयोडीन आदि के विलायक के रूप में तथा कपड़ों की ड्राइ-क्लीनिंग में।

(ii) प्लास्टिक, रंजक, औषधियों आदि के निर्माण में तथा ऐरोमैटिक यौगिक बनाने में।

(iii) बेन्जॉल (benzol) के नाम से मोटर ईंधन के रूप में।

(iv) बेन्जीन हेक्साक्लोराइड ($C_6H_6Cl_6$), डी०डी०टी० आदि कीटनाशकों के निर्माण में।

26. बेन्जीन के भौतिक एवं रासायनिक गुणों का उल्लेख कीजिए।

Describe physical and chemical properties of benzene.

उत्तर **भौतिक गुण** बेन्जीन एक रंगहीन विशेष गन्ध का द्रव है। बेन्जीन का क्वथनांक 80°C है। यह एक अति ज्वलनशील (inflammable) द्रव है। यह अन्य ऐरोमैटिक यौगिकों की तरह दीप्त (luminous) व काले धुँए की ज्वाला (smoky flame) के साथ जलता है। बेन्जीन जल से हल्का (20°C पर आ०घ० 0.8788) द्रव है। यह जल में अविलेय है, परन्तु ऐल्कोहॉल और ईथर में पूर्णरूप से मिश्रणीय है। बेन्जीन एक अध्रुवी (non polar) यौगिक है। बेन्जीन का द्विध्रुव-आघूर्ण (dipole moment) शून्य है।

रासायनिक गुण बेन्जीन एक बहुत स्थायी (stable) यौगिक है। बेन्जीन अणु में विशेष प्रकार के तीन युग्म बन्ध उपस्थित हैं। बेन्जीन केवल विशेष परिस्थितियों में हाइड्रोजन और क्लोरीन (या ब्रोमीन) के साथ योगात्मक यौगिक (addition compounds) बनाती है। बेन्जीन तीन युग्म बन्धों के उपस्थित होते हुए भी ऐल्कीनों की तरह व्यवहार नहीं

MyQuestionBank.com

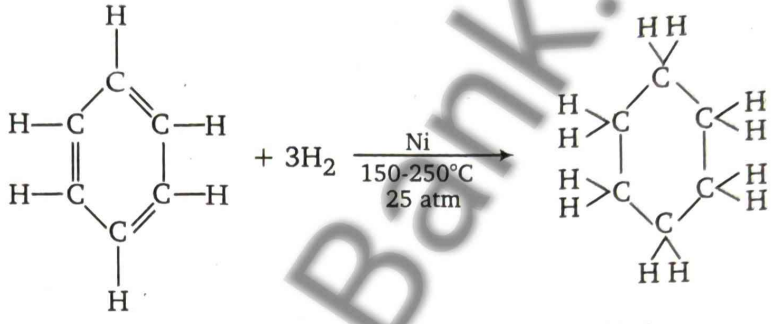
करती है और योग अभिक्रियाओं का प्रतिरोध करती है। बेन्जीन हाइड्रोजन हैलाइड अम्लों के साथ योग अभिक्रिया नहीं करती है। बेन्जीन ब्रोमीन जल या ठण्डे क्षारीय पोटैशियम परमैंगनेट विलयन (बायर अभिकर्मक) का रंग नहीं उड़ाती है। बेन्जीन कई गुणों में संतृप्त यौगिकों की तरह व्यवहार करती है। यह संतृप्त यौगिकों के सदृश प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ करती है, जिनमें बेन्जीन रिंग के एक या अधिक हाइड्रोजन परमाणु अन्य परमाणुओं या परमाणु समूह द्वारा विस्थापित हो जाते हैं।

बेन्जीन की मुख्य अभिक्रियाएँ निम्नलिखित हैं

1. **दहन** Combustion बेन्जीन वायु या ऑक्सीजन में काले धुएँ की दीप्त ज्वाला के साथ जलती है और कार्बन डाइऑक्साइड व जल बनते हैं।

$$\underset{\text{बेन्जीन}}{2C_6H_6} + 15O_2 \longrightarrow 12CO_2 + 6H_2O$$

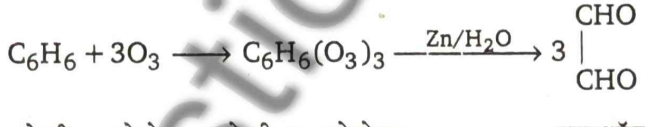
2. **हाइड्रोजनीकरण** Hydrogenation निकिल (या प्लैटिनम) उत्प्रेरक की उपस्थिति में 150-250°C और उच्च दाब (25 atm) पर बेन्जीन हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया करके साईक्लोहेक्सेन (cyclohexane) बनाती है।



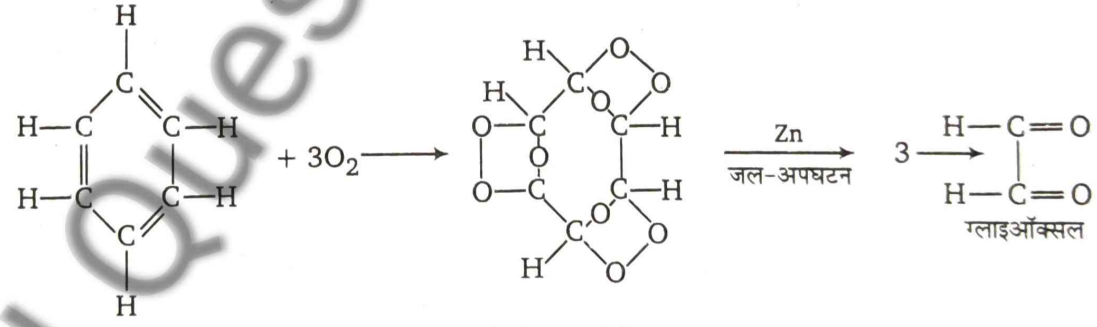
बेन्जीन (C_6H_6) साइक्लोहेक्सेन (C_6H_{12})

इस अभिक्रिया में बेन्जीन अणु में 6 हाइड्रोजन परमाणुओं का योग होता है।

3. **ओजोन से अभिक्रिया** बेन्जीन ओजोन के साथ बेन्जीन ट्राइओजोनाइड, $C_6H_6(O_3)_3$, बनाती है जिसे जिंक चूर्ण की उपस्थिति में जल द्वारा अपघटित करने पर ग्लाइऑक्सल (glyoxal) के तीन अणु बनते हैं।



बेन्जीन ओजोन बेन्जीन ट्राइओजोनाइड ग्लाइऑक्सल



बेन्जीन (C_6H_6) बेन्जीन ट्राइओजोनाइड $C_6H_6(O_3)_3$ ग्लाइऑक्सल

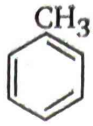
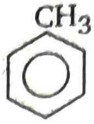
27. टॉलूईन बनाने की प्रयोगशाला एवं औद्योगिक विधि का वर्णन कीजिए। इसके भौतिक एवं रासायनिक गुणों को लिखिए।

Explain the laboratory and industrial manufacturing method of Toluene. Write its physical and chemical properties.

IT Question Bank.com

उत्तर

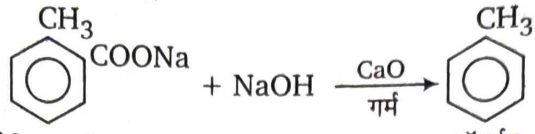
टॉलूईन Toluene

$C_6H_5CH_3$  या 

टॉलूईन ($C_6H_5CH_3$) बेन्जीन का अगला उच्च समजात है। यह सर्वप्रथम टोलू बालसम (tolu balsam) के भंजक आसवन द्वारा प्राप्त की गई थी और इसलिए इसका नाम टॉलूईन रखा गया था। यह कोल-तार में भी उपस्थित होती है।

प्रयोगशाला विधि टॉलूइक अम्ल, $CH_3C_6H_4COOH$ (o, m या p –) या सोडियम टॉलूएट को सोडालाइम के साथ गर्म करने पर टॉलूईन बनती है।

प्रयोगशाला में टॉलूईन सोडियम टॉलूएट को सोडालाइम के साथ गर्म करके बनायी जाती है।



o-सोडियम टॉलूएट टॉलूईन

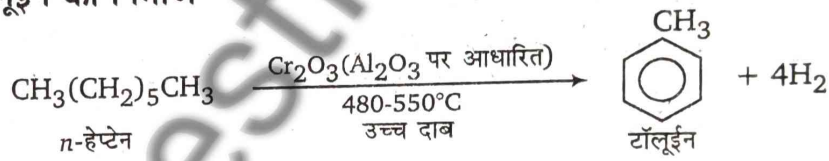
विधि एक आसवन फ्लास्क में सोडियम टॉलूएट (20g) और सोडालाइम (30g) का मिश्रण लेते हैं। फ्लास्क को जल-संघनित्र द्वारा एक ग्राही से जोड़ देते हैं, फिर मिश्रण को गर्म करते हैं। टॉलूईन आसवित होकर ग्राही में एकत्रित हो जाती है। टॉलूईन को निर्जल कैल्सियम क्लोराइड पर सुखाकर उसका पुनः आसवन करते हैं जिससे शुद्ध टॉलूईन प्राप्त होती है।

औद्योगिक विधियाँ

(a) कोल-तार से टॉलूईन का विलगन औद्योगिक स्तर पर टॉलूईन का निर्माण प्रायः कोल-तार के हल्के-तेल प्रभाज (light oil fraction) का प्रभाजी आसवन करने पर प्राप्त 50 प्रतिशत बेन्जॉल से प्रभाजी आसवन द्वारा करते हैं।

(b) पेट्रोलियम के भंजन से प्राप्त ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बनों में टॉलूईन का निर्माण

***n*-हेप्टेन से टॉलूईन का निर्माण**



n-हेप्टेन टॉलूईन

यह अभिक्रिया *n*-हेप्टेन का टॉलूईन में चक्रीकरण (cyclization) कहलाती है।

टॉलूईन के गुण

भौतिक गुण टॉलूईन रंगहीन, ज्वलनशील द्रव है। इसका क्वथनांक 111°C है। इसकी गन्ध बेन्जीन जैसी होती है। यह जल में अविलेय, परन्तु ऐल्कोहॉल और ईथर में पूर्णरूप से मिश्रणीय है। टॉलूईन एक क्षीण ध्रुवी (polar) यौगिक ($\mu = 0.4$ D) है।

रासायनिक गुण टॉलूईन कई रासायनिक गुणों में बेन्जीन से समानता प्रदर्शित करती है। यह बेन्जीन से अधिक अभिक्रियाशील है। यह बेन्जीन रिंग और मेथिल समूह दोनों की अभिक्रियाएँ प्रदर्शित करती है। मेथिल समूह की अभिक्रियाओं में यह बेन्जीन से भिन्नता प्रदर्शित करती है।

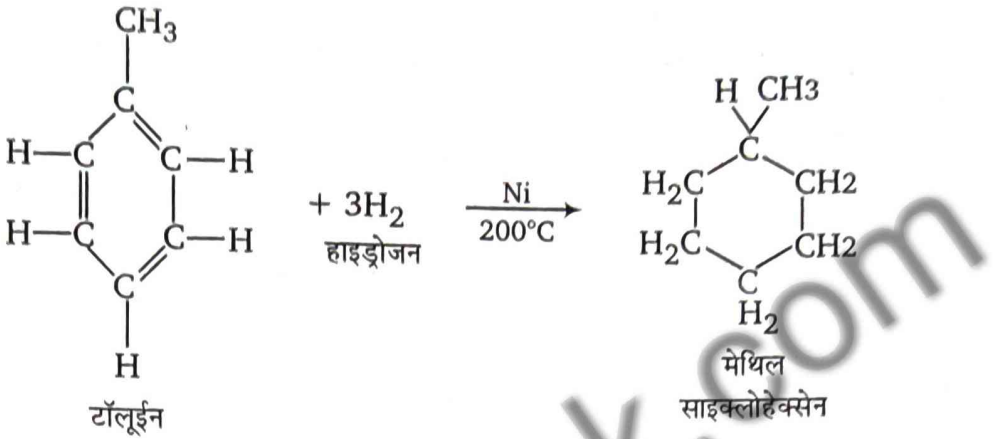
टॉलूईन की मुख्य अभिक्रियाएँ निम्नलिखित हैं

1. दहन Combustion टॉलूईन वायु या ऑक्सीजन में काले धुएँ की दीप्त ज्वाला के साथ जलती है और कार्बन डाइऑक्साइड व जल बनते हैं।

$$\underset{\text{टॉलूईन}}{C_6H_5CH_3} + 9O_2 \longrightarrow 7CO_2 + 4H_2O$$

MI Question Bank.com

2. हाइड्रोजनीकरण टॉलूईन वाष्प और हाइड्रोजन के मिश्रण को 200°C पर निकिल उत्प्रेरक पर प्रवाहित करने पर मेथिल साईक्लोहेक्सेन बनाती है।



टॉलूईन

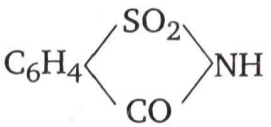
मेथिल साइक्लोहेक्सेन

28. टॉलूईन के उपयोग बताइए।

Describe uses of Toluene.

उत्तर टॉलूईन के उपयोग

1. रबर, रेजिन, पेन्ट आदि विलायक के रूप में।
2. बेन्जीन के निर्माण में।
3. ट्राइनाइट्रोटॉलूईन (T.N.T) व अन्य विस्फोटकों के निर्माण में।
4. बेन्जैल्डिहाइड, बेन्जिल क्लोराइड, बेन्जल क्लोराइड, बेन्जोट्राइक्लोराइड आदि यौगिकों के बनाने में।
5. रंजक-माध्यमिकों (dye-intermediates) के उत्पादन में।
6. सेकरीन (saccharin) के निर्माण में। सैकरीन *o*-सल्फोबेन्जोइक अम्ल का ऐमाइड है। इसका सूत्र है।



यह सुक्रोस से लगभग 400 गुना अधिक मीठा होता है। इसका अमोनियम लवण (सुक्रेमीन) जल में विलेय होता है।

7. पेट्रोल, बेन्जीन और टॉलूईन का मिश्रण मोटर इन्जन के ईंधन (fuel) के रूप में प्रयुक्त होता है।

ITI Question Bank.com