Updated (This year)

12th Notes

WHATSAPP
8696608541

(By - Om prakash saini)

ऐलिफेटिक अथवा ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन के H- परमाणु का हैलोजन (X) परमाणु द्वारा प्रतिस्थापन होने से क्रमशः ऐल्किल हैलाइड (हैलोऐल्केन) तथा ऐरिल हैलाइड (हैलोऐरिन) बनते है।

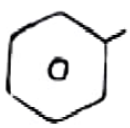
Example -

1. $R-H \xrightarrow{-H} R- \xrightarrow{+X} R-X$ [X = F, Cl, Br, I]

ऐल्केन [C_nH_{2n+2}] → ऐल्किल [C_nH_{2n+1}] → ऐल्किल हैलाइड [$C_nH_{2n+1}X$]

$Ar-H$ या या C_6H_6 (बेन्जीन)

$\xrightarrow{-H}$ Ar^- या या C_6H_5 फेनिल

$\xrightarrow{+X}$ $Ar-X$ या  या C_6H_5-X फेनिल हैलाइड या ऐरिल हैलाइड

New type Question's -

* मृदा सूक्ष्म जीवियों द्वारा उत्पादित क्लोरोम्फिनिकोल जो कि क्लोरिन युक्त प्रति जैविक (एन्टिबायोटिक) है। आंत्रज्वर (टायफाइड) के इलाज में अत्यधिक प्रभावी है।
* थाइराक्सिन हार्मोन (आयोडीन) की कमी से- गलगंड (घेंघा) रोग होता है।
* क्लोरो क्वीन मलेरिया के उपचार में।
* हैलोथेन का उपयोग शल्य चिकित्सा में निश्चेतक के रूप में।
* कुछ पूर्णतः फ्लुओरीनीकृत यौगिकों को शल्य चिकित्सा में प्रभावी प्रतिस्थापी के।

हैलोजन व्युत्पन्न

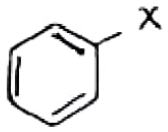
* वर्गीकरण :→ ① X - परमाणुओं की संख्या के आधार पर-

(a) मोनो हैलोएल्केन या मोनो हैलो ऐरीन :- एक H प्रतिस्थापी एक हैलोजन (X) परमाणु ।

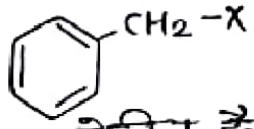
Example-

CH_3-X , C_2H_5-X , $CH_3-CH(CH_3)-X$, $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-X$

मेथिल हैलाइड | एथिल हैलाइड मोनो एल्किल हैलाइड | आइसो प्रोपिल हैलाइड | नियो पेन्टिल हैलाइड



,



ऐरिल हैलाइड | बेन्जिल हैलाइड

(b) डाई हैलो एल्केन या डाई हैलोऐरीन :-

Two H-atom Replace by two Halogen

CH_2-CH_2 (X, X) — (विसनल डाई हैलाइड)

$CH_2-CH_2-CH_3$ (X, X) — (विसनल डाई हैलाइड)

$CH_3-CH(X)_2$ — (जेम डाई हैलाइड)

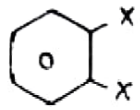
$CH_3-C(X)_2-CH_3$ — (जेम डाई हैलाइड)

$X-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-X$ — α,ω - डाई हैलाइड

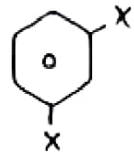
* एक C - पर दो हैलोजन ⇒ जेम डाई हैलाइड

* अड़ोसी - पड़ोसी अर्थात 1,2 - C पर दो हैलोजन ⇒ विसनल डाई हैलाइड

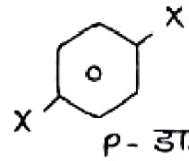
* श्रृंखला के प्रारम्भिक एवं अन्तिम C पर दो हैलोजन ⇒ α, ω - डाई हैलाइड



(ओर्थो)
o- डाई हैलोएरीन
(1,2 - प्रतिस्थापी)



m- डाई हैलोएरीन
(1,3 - प्रतिस्थापी)



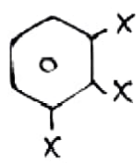
p- डाई हैलो एरिल
(1,4 - प्रतिस्थापी)

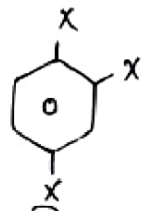
(C) ट्राई हैलो एल्केनस या ट्राई हैलो ऐरीनस :-

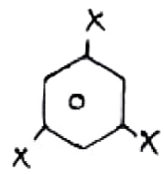
Three H - atom replace by three Halogen.

CHX_3 , CH_2-X | CH_2-X | CH_2-X , $CH(X)(X)-CH_2-X$

डाई हैलो ऐल्केन







(2) C – X आबन्ध की प्रकृति के आधार पर :-

(a) SP^3 C – X आबन्ध युक्त यौगिक -
निम्न तीन प्रकार के यौगिक है।

(i) मोनो हैलो एल्केन / एल्किल हैलाइड :-

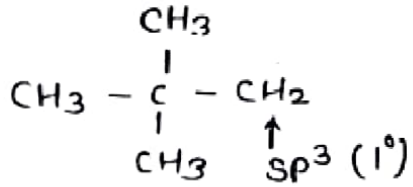
$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-X$ SP^3 संकरित C

मोनो हैलो एल्केन पुनः तीन प्रकार के है-

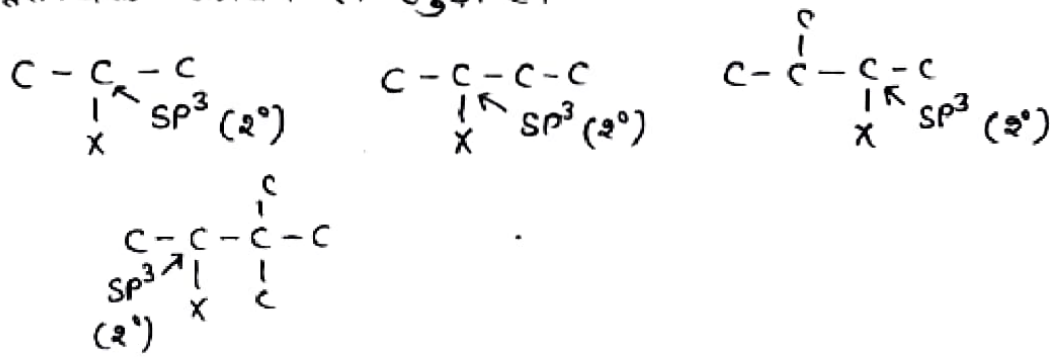
(a) प्राथमिक एल्किल हैलाइड ($1^\circ R-X$) → इसमें हैलोजन परमाणु प्राथमिक कार्बन से जुड़ा है।

CH_3-X , CH_3-CH_2-X , $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-X$

SP^3 (1°) ; (1°) ↑ SP^3 ; (SP^3 ↓) (1°)



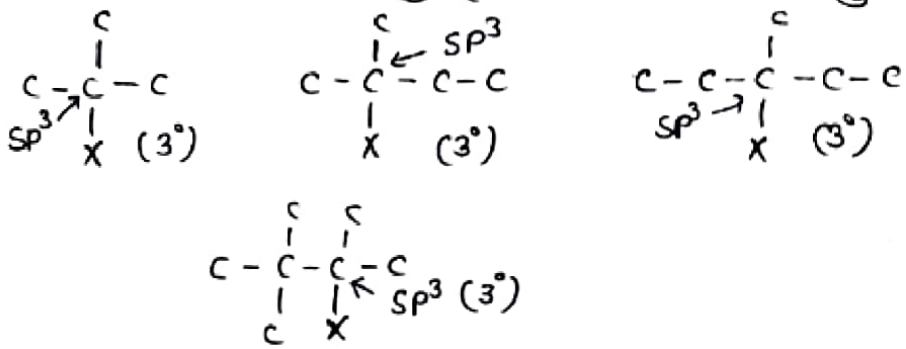
(b) द्वितीयक एल्किल हैलाइड – [2° R–X] – इसमे हैलोजन परमाणु द्वितीयक कार्बन से जुड़ा है।



(c) तृतीयक एल्किल हैलाइड [3° R–X] –

[$CH_2=CH-CH_2$ एलिलिक समूह]

इसमे हैलोजन परमाणु तृतीयक कार्बन से जुड़ा है।

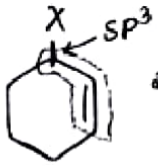


(ii) <u>एलिलिक हैलाइड</u> →

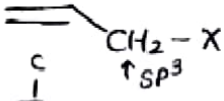
[$CH_2=CH-CH_2$ - एलिलिक समूह]

$\boxed{CH_2=CH-CH_2}-X$, $\boxed{CH_3-CH=CH-CH_2}-X$

(SP^3) एलिलिक हैलाइड ; (SP^3) एलिलिक हैलाइड



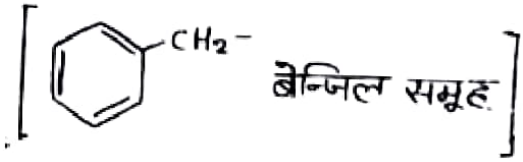
एलिलिक हैलाइड

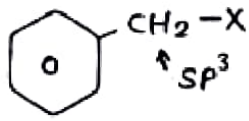


एलिलिक हैलाइड

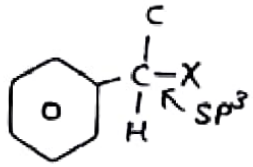
$C-\boxed{C=C-C}-C$ (SP^3) एलिलिक हैलाइड

(iii) बेन्जिलिक हैलाइड़ -

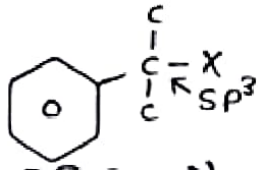




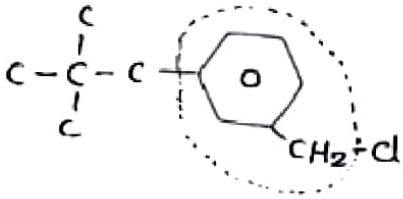
(बेन्जिलिक हैलाइड़)
1°



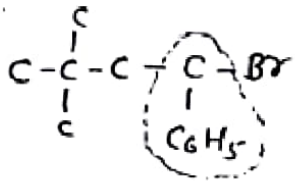
(बेन्जिलिक हैलाइड़)
2°



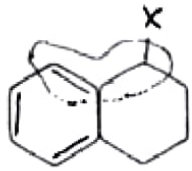
(बेन्जिलिक हैलाइड़)
3°



(बेन्जिलिक हैलाइड़)

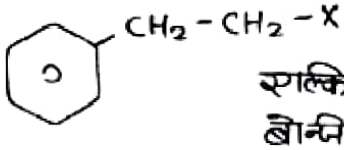


(बेन्जिलिक हैलाइड़)



(बेन्जिलिक हैलाइड़)

Special point -



एल्किल हैलाइड़ ✓
बेन्जिलिक हैलाइड़ X

(b) SP^2-C-X आबन्धयुक्त यौगिक :→

ये दो प्रकार के यौगिक होते हैं-

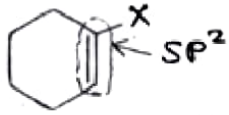
(i) वाइनिलिक हैलाइड़ -

$\boxed{CH_2 = CH}$ - वाइनिल समूह
← SP^2

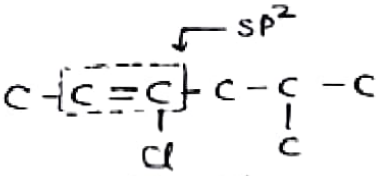
$\boxed{CH_2 = CH}$ - X
← SP^2
वाइनिलिक हैलाइड़

, $CH_3 - \boxed{CH = CH} - X$
← SP^2
वाइनिलिक हैलाइड़

,



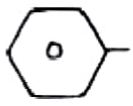
वाइनिलिक हैलाइड़

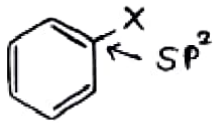


वाइनिलिक हैलाइड़

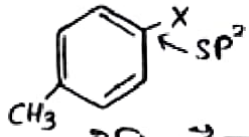
(ii) ऐरिल हैलाइड :-

बेन्जीन वलय से सीधे हैलोजन परमाणु जुड़े होने पर।

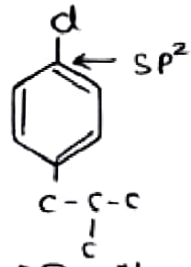
[ ऐरिल समूह]



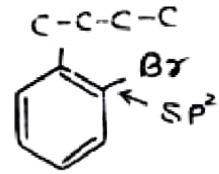
ऐरिल हैलाइड



ऐरिल हैलाइड



ऐरिल हैलाइड



ऐरिल हैलाइड

[$CH \equiv C - CH_2 -$ (प्रोपार्जिल समूह)

$CH \equiv C - \underset{\substack{\uparrow \\ SP^2}}{CH_2} - X$ (प्रोपार्जिलिक हैलाइड]

Ques. 1. जैम डाई हैलाइड है- (RPMT-2000)

(i) $CH_3CH(Br)CH(Br)CH_3$ (ii) $CH_3CBr_2CH_3$

(iii) $CH_2(Br)CH_2CH_2(Br)$ (iv) CH_2BrCH_2Br

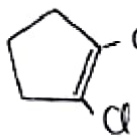
Ans. - (ii) $CH_3CBr_2CH_3$

Ques.- $CH_3 - \underset{\substack{| \\ Br}}{CH} - CH = CH_2$ में ऐलिलिक H, ऐलिलिक कार्बन तथा ऐलिलिक हैलोजन की संख्या है-

(i) 4,3,1 (ii) 3,2,1 (iii) 3,1,1 (iv) 1,1,1

Ans - (iv) [1,1,1] 3C परमाणु ही ऐलिलिक है। अतः एक C, एक H एक Br उपस्थित है।

Ques. -



को निम्न में वर्गीकृत किया जा सकता है-

(i) एक वाइनिल हैलाइड में (ii) एक ऐलिलिक हैलाइड में (iii) एक एल्किल हैलाइड में (iv) सभी में।

Ans. - (iv) सभी में।

* **नामकरण :-** [हैलोजन परमाणु हमेशा और हमेशा प्रतिस्थापी का काम करता है।]

2°P + 1°P + R·W + 1°S + 2°S (मुख्य क्रियात्मक समूह)
(प्रतिस्थापी) (साइक्लो) (जनक शब्द) (ऐन, ईन, आइन)

$CH_3-CH_2-CH_2-Br$

IUPAC- 2°P + 1°P + R.W. + 1°S
1-ब्रोमो X प्रोप ऐन

1 - ब्रोमो प्रोपेन

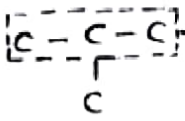
सामान्य नाम → n - प्रोपिल ब्रोमाइड

$CH_3-\underset{Cl}{CH}-CH_3$

2 - क्लोरो + प्रोप + ऐन

2 - क्लोरो प्रोपेन

सामान्य नाम → iso प्रोपिल क्लोराइड

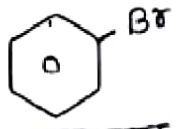


2°P + 1°P + R·W + 1°S + 2°S
1 - क्लोरो X प्रोप ऐन X
2 - मेथिल

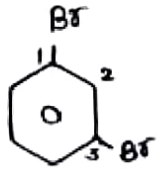
वर्णमालानुसार क्लोरो (c) > मेथिल (m)

4 - क्लोरो - 2 - मेथिल · प्रोपेन

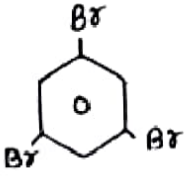
सामान्य नाम- आइसो ब्यूटिल क्लोराइड



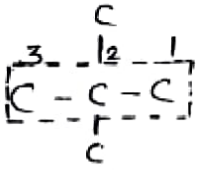
सामान्य नाम & IUPAC - ब्रोमो बेन्जीन



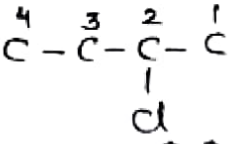
सामान्य नाम
↳ m डाई ब्रोमो बेन्जीन
IUPAC → 1,3 डाई ब्रोमो बेन्जीन



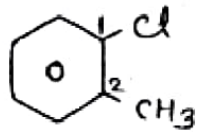
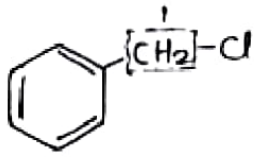
सामान्य नाम → Sym-डाई ब्रोमो बेन्जीन
IUPAC → 1,3,5- डाई ब्रोमो बेन्जीन



1 - ब्रोमो - 2,2 डाई मेथिल प्रोपेन



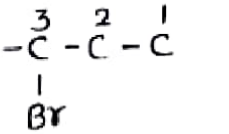
2 - क्लोरो ब्यूटेन

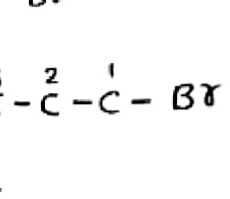
प्रारूप / संरचना	सामान्य नाम	IUPAC नाम
$CH_3CH_2CH(Cl)CH_3$	Sec - ब्यूटिल क्लोराइड	2- क्लोरो ब्यूटेन
$(CH_3)_3CCH_3Br$	नियो पेन्टिल ब्रोमाइड	1- ब्रोमो, 2,2 -डाई मेथिल प्रोपेन
$(CH_3)_3C-Br$	t - ब्यूटिल ब्रोमाइड	2 ब्रोमो, 2 - मेथिल प्रोपेन
$CH_2=CH-Cl$	वाइनिल क्लोराइड	क्लोरो एथीन
$CH_2=CH-CH_2-Cl$	ऐलिल क्लोराइड	3- क्लोरो प्रोपीन
	o (ऑर्थो) क्लोरो टॉलुईन	1- क्लोरो, 2- मेथिल बेन्जीन
	बेन्जिल क्लोराइड	1- क्लोरो, 1- फेनिल मेथेन या क्लोरो फेनिल मेथेन
CH_2Cl_2	मेथिलीन क्लोराइड	डाई क्लोरो मेथेन
$CHCl_3$	क्लोरोफॉर्म	ट्राई क्लोरो मेथेन
CCl_4	कार्बन टेट्रा क्लोराइड	टेट्रा क्लोरो मेथेन

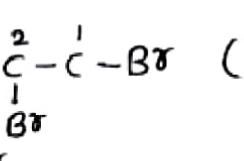
Ques. $C_5H_{11}Br$ अणुसूत्र वाले आठ संरचनात्मक समावयवियो की संरचनाएं बनाइए। IUPAC पद्धति के अनुसार सभी समावयवियो के नाम एवं प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक ब्रोमाइडो के रूप मे वर्गीकृत करो।

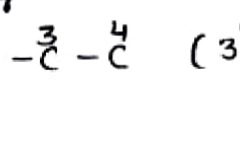
Ans. (i) $\overset{5}{C}-\overset{4}{C}-\overset{3}{C}-\overset{2}{C}-\overset{1}{C}-Br$ ($1^\circ R-X$) 1- ब्रोमो पेन्टेन

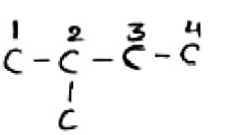
(ii) $\overset{5}{C}-\overset{4}{C}-\underset{\underset{Br}{|}}{\overset{3}{C}}-\overset{2}{C}-\overset{1}{C}$ ($2^\circ R-X$) 2 - ब्रोमो पेन्टेन

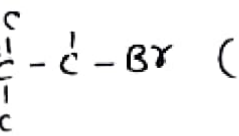
(iii)  (2° R-X) 3 - ब्रोमो पेन्टेन

(iv)  (1° R-X) 1 - ब्रोमो - 3 - मेथिल ब्यूटेन

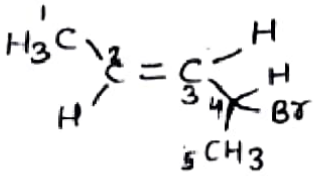
(v)  (1° R-X) 1 - ब्रोमो 3 - मेथिल ब्यूटेन

(vi)  (3° R-X) 2 - ब्रोमो - 2 मेथिल ब्यूटेन

(vii)  (1° R-X) 1 - ब्रोमो - 2 - मेथिल ब्यूटेन

(viii)  (1° R-X) 1 ब्रोमो - 2, 2 - डाई मेथिल प्रोपेन

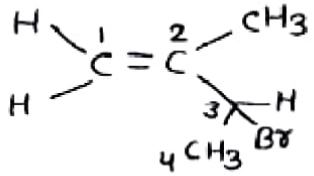
es. निम्न के IUPAC नाम लिखो -

(i) 

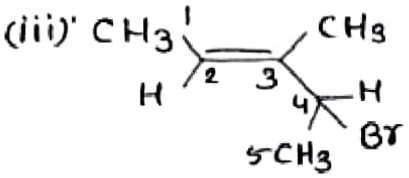
trans - 4 - ब्रोमो - 2 - पेन्टीन

या

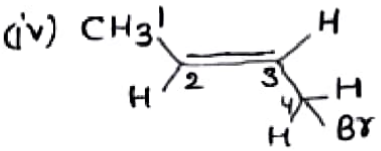
E = 4 - ब्रोमो 2 - पेन्टीन

(ii) 

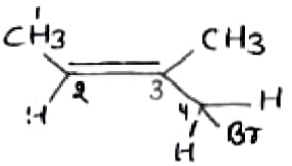
3- ब्रोमो, 2 - मेथिल ब्यूटीन

(iii) 

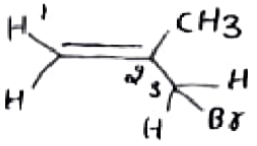
Z - 4 ब्रोमो - 3 मेथिल 2 पेन्टीन

(iv) 

E - 4 ब्रोमो 2 - ब्यूटीन

(v) 

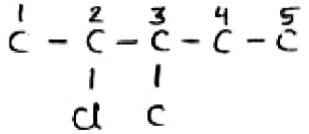
2 - 4 ब्रोमो - 3 मेथिल - 2 ब्यूटीन

(vi) 

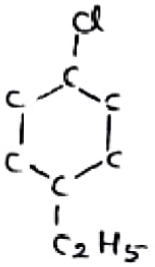
3 ब्रोमो - 2 - मेथिल प्रोपीन

Ques. निम्न की संरचना लिखिए-

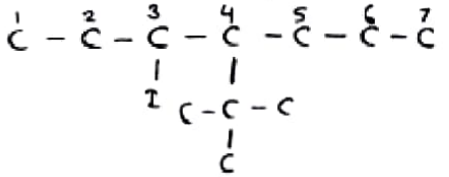
Ans. (i) 2 - क्लोरो, 3 - मेथिल पेन्टेन



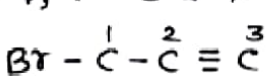
(ii) 1 - क्लोरो - 4 - एथिल साइक्लो हेक्सेन



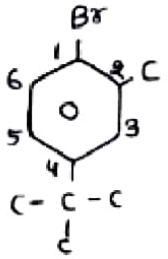
(iii) 4 - तृतीयक ब्यूटिल - 3 - आयडो हेप्टेन



(iv) 1, 4 - डाई ब्रोमो ब्यूट - 2 - ईन

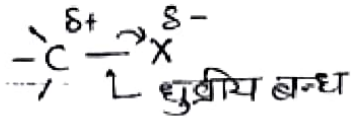


(v) 1 - ब्रोमो - 4 - द्वितीयक ब्यूटिल - 2 - मेथिल बेन्जीन



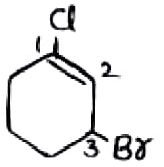
⇒ <u>C - X आबन्ध की प्रकृति</u> :-

C - X बन्ध में X (हैलोजन) परमाणु की विद्युत ऋणता कार्बन (C) परमाणु से ज्यादा होने के कारण X के द्वारा C परमाणु को e^- को अपनी ओर खींच लेता है। जिससे हैलोजन परमाणु पर आंशिक ऋणावेश एवं कार्बन परमाणु पर आंशिक धनावेश उत्पन्न हो जाता है अर्थात् ध्रुवीय गुण उत्पन्न होता है।

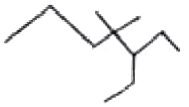


आबन्ध लम्बाई (बन्ध दूरी)	CH_3-F <	CH_3-Cl <	CH_3-Br <	CH_3-Cl
	139 PM.	178 PM	193 PM	214 PM
आबन्ध ऊर्जा (KJ/Mol) या एन्थैल्पी	CH_3-F >	CH_3-Cl >	CH_3-Br >	CH_3-I
	452	351	293	234

Ques. निम्न का IUPAC नाम लिखो - [AIEEE - 2008]



(i) 2 - ब्रोमो - 6 - क्लोरो साइक्लो हेक्स - 1 - ईन
(ii) 6 - ब्रोमो - 2 - क्लोरो साइक्लो हेक्सीन
(iii) 3 - ब्रोमो - 1 - क्लोरो साइक्लो हेक्सीन
(iv) 1 - ब्रोमो - 3 - क्लोरो साइक्लो हेक्सीन [iii]

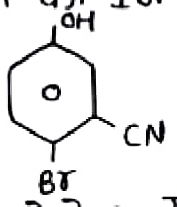
Ques.  का IUPAC नाम है - [AIEE - 2007]

(i) 1, 1 - डाई एथिल - 2, 2 डाई मेथिल पेन्टेन
(ii) 4, 4 - डाई मेथिल - 5, 5 डाई एथिल पेन्टेन
(iii) 5, 5 - डाई एथिल - 4, 4 डाई मेथिल पेन्टेन
(iv) 3 - एथिल - 4, 4 - डाई मेथिल हेप्टेन [iv]

Ques. नियोपेन्टेन का IUPAC में नाम है - [AIEEE - 2009]

(i) 2, 2 - डाई मेथिल प्रोपेन (ii) 2 - मेथिल प्रोपेन
(iii) 2, 2 - डाई मेथिल ब्यूटेन (iv) 2 - मेथिल ब्यूटेन [i]

Ques. निम्न का IUPAC नाम है - [IIT - 2009]



(a) 4 - ब्रोमो, 3 - सायनो फीनॉल (b) 2 - ब्रोमो, 5 - हाइड्रॉक्सी बेन्जोनाइट्राइल
(c) 2 - सायनो - 4 - हाइड्रॉक्सी ब्रोमो बेन्जीन
(d) 6 - ब्रोमो - 3 - हाइड्रॉक्सी बेन्जोनाइट्राइल [b]

विरचन की विधियां-

(1) एल्कोहल से -

(a) हैलोजन अम्लो की क्रिया से - एल्कोहल की अभिक्रिया $ZnCl_2$ की उपस्थिति में HX ($X = Cl, Br, I$) से कराने पर एल्किल हैलाइड का निर्माण होता है।

[अभि. का प्रकार = नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन]

$$\underset{\text{एल्कोहल}}{R-OH} + \underset{\text{हैलोजन अम्ल}}{HX} \xrightarrow{\text{निर्जल } ZnCl_2} \underset{\text{हैलो एल्केन}}{R-X} + H_2O$$

$$\underset{\text{मेथेनॉल}}{CH_3-OH} + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} \underset{\text{क्लोरो मेथेन}}{CH_3-Cl} + H_2O$$

इस अभिक्रिया के लिए हैलोजन अम्लो की क्रियाशीलता का क्रम -

$HI > HBr > HCl$

एल्कोहल की क्रियाशीलता का क्रम -

$3^\circ R-OH > 2^\circ R-OH > 1^\circ R-OH > CH_3OH$

निर्जल $ZnCl_2$ का उपयोग → निर्जल $ZnCl_2$ एल्कोहल में C-O के बन्ध को तोड़ने में सहायक है क्योंकि यह लुईस अम्ल की भांति व्यवहार करते है जिससे O के साथ उपसहसंयोजक बन्ध बना लेते है। तथा C-O बन्ध को दुर्बल कर उसे आसानी से तोड़ देते है। जिससे कार्बन पर धनायन आ जाता है। अर्थात कार्बधनायन का निर्माण होता है। एवं उस पर आसानी से हैलोजन पर आक्रमण कर जुड़ जाते हैं। प्राथमिक & द्वितीयक एल्कोहल की HX से अभिक्रिया में $ZnCl_2$ की आवश्यकता बढ़ती है। इसे प्रक्रम (Grove's Process) भी कहते है।

लेकिन तृतीयक एल्कोहल में HX की अभिक्रिया कमरे के ताप पर हो जाती है। $ZnCl_2$ की आवश्यकता नही पड़ती है।

$$CH_3-CH_2-OH + HCl \xrightarrow{\text{निर्जल } ZnCl_2} CH_3-CH_2-Cl + H_2O$$

एथिल एल्कोहल — क्लोरो ईथेन

$$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 + HCl \xrightarrow{\text{निर्जल } ZnCl_2} CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3 + H_2O$$

iso प्रोपिल एल्कोहल (2-प्रोपेनॉल) — 2 क्लोरो प्रोपेन (iso प्रोपिल क्लोराइड)

$$CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}-CH_3 + HCl \xrightarrow{\text{Room temp.}} CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{Cl}{|}}{C}}-CH_3 + H_2O$$

t - ब्यूटिल एल्कोहल (2-मेथिल-2-प्रोपेनॉल) — t - ब्यूटिल क्लोराइड (2-क्लोरो-2-मेथिल प्रोपेन)

(b) फास्फोरस हैलाइड़ो की क्रिया से - एल्कोहल की क्रिया फास्फोरस हैलाइड़ो (PCl_5, PCl_3, Red $P + Br_2$, Red $P + I_2$) से कराने पर एल्किल हैलाइड का निर्माण होता है।

(i) PCl_5, PCl_3 से क्रिया -

$$R-OH + PCl_5 \longrightarrow R-Cl + POCl_3 + HCl$$

$$3R-OH + PCl_3 \longrightarrow 3R-Cl + H_3PO_3$$

$$CH_3-CH_2-OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-CH_2-Cl + POCl_3 + HCl$$

एथिल एल्कोहल — एथिल क्लोराइड

$$3\,CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 + PCl_3 \longrightarrow 3\,CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3 + H_3PO_3$$

आइसो प्रोपिल एल्कोहल — 2-क्लोरो प्रोपेन

(ii) Red $P + Br_2$ / Red $P + I_2$ - एल्कोहल में से -OH समूह को Br & I के द्वारा प्रतिस्थापी किया जाता है लेकिन पहले Red P एवं Br_2 या I_2 आपस में अभिक्रिया कर PBr_3 या PI_3 बनाते है। ये PCl_3 की तरह कार्य करते है।

$$P_4 + 6Br_2 \longrightarrow 4PBr_3$$

$$3\,CH_3-CH_2-OH + Br_2 \xrightarrow{\text{Red } P} 3\,CH_3-CH_2-Br + H_2BrO_3$$

$$3\,CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 + I_2 \xrightarrow{Red\,P} 3\,CH_3-\underset{\underset{I}{|}}{CH}-CH_3 + H_3$$

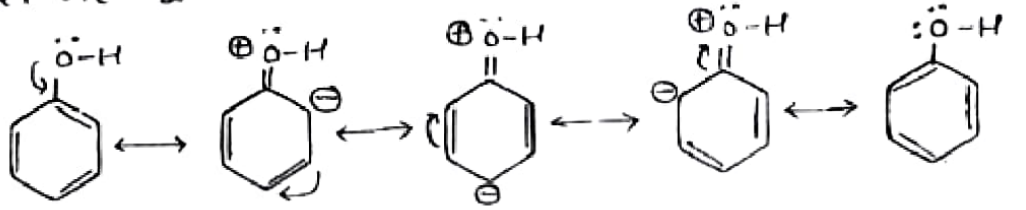
आइसो प्रोपिल एल्कोहल 2- आयडो प्रोपेन

Ques PCl_5, PCl_3, Red P + Br_2 / Red P + I_2 सामान्यतः एल्किल हैलाइड का निर्माण करते हैं, ऐरिल हैलाइड का नहीं। क्यों?

या

PCl_5, PCl_3, Red P + Br_2 विधियां फीनॉल (C_6H_5OH) से क्लोरो बेन्जीन बनाने में प्रयुक्त नहीं होती हैं। क्यों?

Ans. फीनॉल में अनुनाद पाए जाने के कारण C–O बन्ध में आंशिक द्विबन्ध आ जाता है। जिससे यह बन्ध आसानी से इनके द्वारा नहीं टूट पाता है। अतः क्लोरो बेन्जीन नहीं बना पाते।



(C) $SOCl_2$ के साथ क्रिया:- एल्कोहल की अभिक्रिया पिरीडिन (C_6H_5N) की उपस्थिति में थायोनिल क्लोराइड ($SOCl_2$) से कराते हैं तो एल्किल हैलाइड का निर्माण होता है। यह अभिक्रिया डारजन प्रक्रम कहलाती है।

$$R-OH + SOCl_2 \xrightarrow{\text{पिरीडिन}} R-Cl + SO_2\uparrow + HCl\uparrow$$

$$CH_3-CH_2-OH + SOCl_2 \xrightarrow{PY} CH_3-CH_2-Cl + SO_2\uparrow + HCl\uparrow$$

SPECIAL NOTE - यह विधि R–Cl बनाने की सबसे उपयुक्त विधि है क्योंकि उत्पाद में SO_2 गैस के रूप में बाहर चली जाती है तथा HCl को पिरीडीन द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है। अतः शुद्ध अवस्था में R–Cl का निर्माण होता है।

(D) एल्केनो का हैलोजनीकरण - एल्केन की क्लोरीन अथवा ब्रोमीन के साथ सूर्य के प्रकाश ($h\nu$) की उपस्थिति अथवा उच्च ताप 500°–600°C पर अभिक्रिया कराने पर क्रमशः एल्किल क्लोराइड या एल्किल ब्रोमाइड बनता है।

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[Cl_2]{h\nu \text{ या } 520-670K} CH_3-Cl +$$

$$CH_3-Cl + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{h\nu} CH_2Cl_2 \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} CHCl_3 \xrightarrow{Cl_2} CCl_4$$

इस अभिक्रिया में समावयवी मोनो तथा पॉलि हैलो एल्केनों का जटिल मिश्रण प्राप्त होता है।

अभिक्रिया ⟶ मुक्त मूलक प्रतिस्थापन

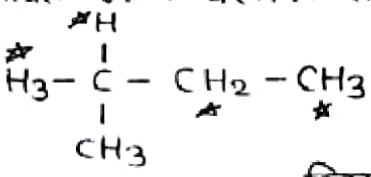
एल्केन में H- परमाणु के हैलोजन परमाणु द्वारा प्रतिस्थापन का क्रम ⟶ $3^\circ H > 2^\circ H > 1^\circ H$

$$CH_3-CH_3 \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} CH_3-CH_2-Cl$$

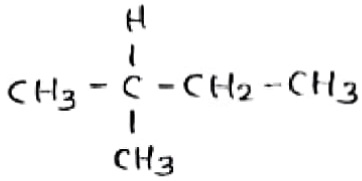
$$CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow[h\nu]{Cl_2} \begin{cases} CH_3-CH_2-CH_2-Cl \ (45\%) & \text{1 - क्लोरो प्रोपेन} \\ CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3 \ (55\%) & \text{2 - क्लोरो प्रोपेन} \end{cases}$$

Ques. $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$ के मुक्त मूलक क्लोरीन से बनने वाली सभी संभावित मोनो क्लोरो संरचनात्मक समावयवी को पहचानिए।

Ans.



दिए गए अणु में चार विभिन्न प्रकार के H-परमाणु के प्रतिस्थापन से निम्न चार मोनो क्लोरो व्युत्पन्न प्राप्त होंगे –



(आइसो पेन्टेन)

(1) $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H(CH_3)-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2-Cl$ (1-क्लोरो-3-मेथिल ब्यूटेन)

(2) $\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H(CH_3)-\overset{2}{C}H(Cl)-\overset{1}{C}H_3$ (2-क्लोरो-3-मेथिल ब्यूटेन)

(3) $\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}(Cl)(CH_3)-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_3$ (2-क्लोरो-2-मेथिल ब्यूटेन)

(4) $Cl-\overset{1}{C}H_2-\overset{2}{C}H(CH_3)-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_3$ (1-क्लोरो-2-मेथिल ब्यूटेन)

Ques. एल्कोहल तथा KI की अभिक्रिया में सल्फ्यूरिक अम्ल का उपयोग क्यों नहीं करते तथा इसकी जगह किसको काम में ले सकते है?

Ans. H_2SO_4 एक ऑक्सीकारक पदार्थ है जो KI से I_2 gas का निष्कासन कर देता है। अतः R-X एल्किल हैलाइड (आयोडाइड) नहीं बन पाता।

$$2KI + H_2SO_4 \longrightarrow 2KHSO_4 + 2HI$$

$$2HI + H_2SO_4 \longrightarrow 2H_2O + I_2\uparrow + SO_2$$

अतः एल्कोहल की अभि KI से कराने के लिए a (अन ऑक्सीकारक अम्ल) जैसे H_3PO_4 को काम में ले सकते है।

$$\underset{\text{(एथिल एल्कोहल)}}{CH_3-CH_2-OH} + KI + H_3PO_4 \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{(आयडो एथेन)}}{CH_3-CH_2-I} + KH_2PO_4 + H_2O$$

Ques. प्रोपेन के विभिन्न डाई हैलोजन व्युत्पन्नों की संख्या लिखिए?

Ans. एल्केन (प्रोपेन) में से 2H परमाणु प्रतिस्थापित कर उनकी जगह दो हैलोजन परमाणु का जुड़ना डाई हैलोजन व्युत्पन्न कहलाते है।

$$CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow[h\nu]{2Cl_2}$$

(1) $CH_3-CH_2-CH\langle^{Cl}_{Cl}$ (1,1 - डाई क्लोरो प्रोपेन)

(2) $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{\overset{\overset{Cl}{|}}{C}}-CH_3$ (2,2) डाई क्लोरो प्रोपेन)

(3) $CH_3-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_2-Cl$ (1,2 - डाई क्लोरो प्रोपेन)

(4) $\overset{1}{Cl-CH_2}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-Cl$ (1,3 - डाई क्लोरो प्रोपेन)

Ques. C_5H_{12} अणुसूत्र वाले समावयवी एल्केनों में से उसको पहचानिए जो प्रकाश रासायनिक क्लोरीन पर देता है -

(i) केवल एक मोनो क्लोराइड (ii) तीन समावयवी मोनो क्लोराइड

(iii) चार समावयवी मोनो क्लोराइड

ns.- C_5H_{12} के समावयवी →

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3-CH_3$ (n- पेन्टेन)

(2) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$ (आइसो पेन्टेन)

(3) $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ (नियो पेन्टेन)

(i) $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3 + Cl_2 \longrightarrow \overset{3}{C}H_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{2}{C}}}-\overset{1}{C}H_2-Cl + HCl$

(2,2 - डाई मेथिल प्रोपेन) (1 - क्लोरो - 2,2 - डाई मेथिल प्रोपेन)

नियो पेन्टेन से केवल एक मोनो क्लोराइड व्युत्पन्न होता है।

(ii)

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3 \xrightleftharpoons{+Cl_2}$

(आइसो पेन्टेन)

(1) $\overset{4}{C}H_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{3}{C}H}-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2-Cl$ (1- क्लोरो - 3 - मेथिल ब्युटेन)

(2) $\overset{4}{C}H_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{3}{C}H}-\underset{\underset{Cl}{|}}{\overset{2}{C}H}-\overset{1}{C}H_3$ (2-क्लोरो - 3-मेथिल ब्युटेन)

(3) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{Cl}{|}}{C}}-CH_2-CH_3$ (2- क्लोरो -2- मेथिल ब्युटेन)

(4) $Cl-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$ (1-क्लोरो - 2- मेथिल ब्युटेन)

आइसो पेन्टेन मे चार मोनो क्लोराइड व्युत्पन्न किए जाते है।

(iii)

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[h\nu]{2Cl_2}$

(n- पेन्टेन)

(1) $\underset{5}{C}H_3-\underset{4}{C}H_2-\underset{3}{C}H_2-\underset{2}{C}H_2-\underset{1}{C}H_2-Cl$ (1-क्लोरो पेन्टेन)

(2) $\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}H_2-\overset{3}{C}H_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{\overset{2}{C}H}-\overset{1}{C}H_3$ (2-क्लोरो पेन्टेन)

(3) $\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}H_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{\overset{3}{C}H}-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_3$ (3-क्लोरो पेन्टेन)

n-पेन्टेन के तीन मोनो क्लोराइड व्युत्पन्न किए जा सकते है।

* एल्कीनो से →

(1) हाइड्रोजन हैलाइड के संयोजन या योगज द्वारा →

Imp. **(a) मारकोनी कॉफ नियम -** जब किसी असामित असंतृप्त हाइड्रोकार्बन पर ध्रुवीय अभिकर्मक का जैसे - HBr का योग किया जाए तो ध्रुवीय अभिकर्मक का ऋणात्मक भाग उस असंतृप्त कार्बन पर जाता है जिस पर H- परमाणुओं की संख्या न्यूनतम हो, मारकोनी कॉफ का नियम कहलाता है।

Example -

(1) $CH_3-CH=CH_2 + H-Br \xrightarrow{\text{मारकोनी कॉफ}} CH_3-\underset{Br}{CH}-CH_3$

(प्रोपीन) (2-ब्रोमो प्रोपेन)

(2) $CH_3-\underset{CH_3}{C}=CH_2 + H-Br \xrightarrow{\text{मारकोनी कॉफ}} CH_3-\overset{Br}{\underset{CH_3}{C}}-CH_3$

(2-मेथिल प्रोपीन) (2-ब्रोमो-2-मेथिल प्रोपेन)

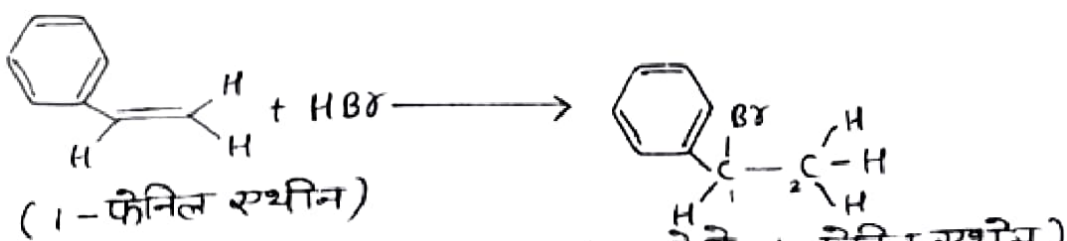
(3) $CH_3-CH_2-CH=CH_2 + HCl \xrightarrow{\text{मारकोनी कॉफ}} CH_3-CH_2-\underset{Cl}{CH}-CH_3$

(ब्यूटीन) (2-क्लोरो ब्यूटीन)

(4) $CH_3-C\equiv CH \xrightarrow[\text{मारकोनी कॉफ}]{HCl} CH_3-\underset{Cl}{C}=CH_2 \xrightarrow[\text{मारकोनी कॉफ}]{HCl} CH_3-\overset{Cl}{\underset{Cl}{C}}-CH_3$

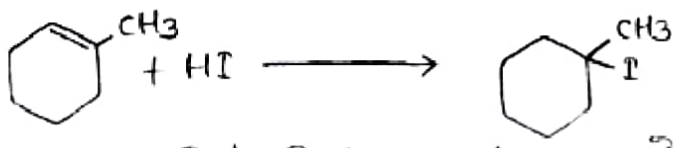
(प्रोपाइन) (2-क्लोरो 1-प्रोपीन) (2,2-डाई क्लोरो प्रोपेन)

(5)



(1-फेनिल एथीन) (1-ब्रोमो-1-फेनिल एथेन)

(6)



(1-मेथिल साइक्लो हैक्सीन) (1-आयडो-1-मेथिल साइक्लो हैक्सीन)

* क्रियाविधि :-

एल्कीन पर हाइड्रोजन हैलाइडों के इलेक्ट्रान स्नेही योग की क्रियाविधि निम्न प्रकार है-

(i) $>C=C< + H^{\delta+}-X^{\delta-} \longrightarrow >C_{\oplus}-\underset{H}{\underset{|}{C}}< + X^{\ominus}$

(कार्बधनायन) (मध्यवर्ती)

(ii) $>C_{\oplus}-\underset{H}{\underset{|}{C}}< + X^{\ominus} \longrightarrow >\underset{X}{\underset{|}{C}}-\underset{H}{\underset{|}{C}}<$

SPECIAL CASE -

1,2 - हाइड्राइड Shift

$$CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}H}-CH=CH_2 + H^{\delta+}-X^{\delta-} \xrightarrow{-X^{\ominus}} CH_3-\underset{H}{\underset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}-\overset{\oplus}{C}H-CH_3$$

कार्बोनियन आयन (2° कार्बधनायन)

1,2 हाइड्राइड Shift

$$CH_3-\underset{X}{\underset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3 \xleftarrow{X^{\ominus}} CH_3-\underset{\oplus}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}-CH_2-CH_3$$

(अधिक स्थायी कार्बधनायन)

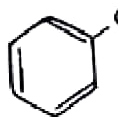
2 - हैलो - 2 - मेथिल ब्यूटेन (3° कार्ब धनायन)

* परॉक्साइड प्रभाव / खराश प्रभाव / एन्टी मारकोनीकॉफ नियम →

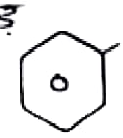
(Imp.)

किसी असमित असंतृप्त हाइड्रोकार्बन पर परॉक्साइड की उपस्थिति में H-Br का योग किया जाता है तो H-Br का ऋणात्मक भाग उस असंतृप्त कार्बन परमाणु पर जाता है जिस पर H- परमाणुओं की संख्या अधिकतम हो।

$$\underset{(\text{प्रोपीन})}{CH_3-CH=CH_2} + H^{\delta+}-Br^{\delta-} \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} \underset{(1-\text{ब्रोमो प्रोपेन})}{CH_3-CH_2-CH_2-Br}$$



$$CH_2-\underset{H}{\underset{|}{C}}=CH_2 + H-Br \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}}$$



$$\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H_2-\overset{1}{C}H_2-Br$$

(3 - फेनिल प्रोपीन) (1 - ब्रोमो - 3 - फेनिल प्रोपेन)

क्रियाविधि →

मुक्त मूलक योगात्मक क्रियाविधि।

$C_6H_5-CO-O \quad CO\,C_6H_5 \longrightarrow 2\,C_6H_5COO$

डाई बेन्जायल पराक्साइड

$2\,C_6H_5COO \longrightarrow 2\,C_6H_5^- + 2\,CO_2$

$HBr + C_6H_5^- \longrightarrow C_6H_6 + Br$

$CH_3-CH=CH_2 + Br \longrightarrow CH_3-\dot{C}H-CH_2-Br$ (धीमा)

(2° मुक्त मूलक अधिक स्थायी)

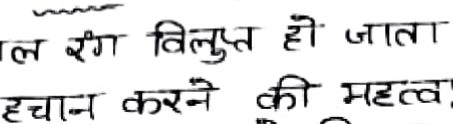
$CH_3-CH-CH_2-Br + H-Br \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-Br + Br$ (fast)

(1-ब्रोमो प्रोपेन)

(2) हैलोजन के संयोजन द्वारा →

(a) CCl_4 में घुली ब्रोमीन को एल्कीन में डालने से ब्रोमीन का लाल रंग विलुप्त हो जाता है। यह किसी अणु में द्विबन्ध की पहचान करने की महत्वपूर्ण विधि है।

इसमें विसनल (संनिधि) डाई हैलाइड ब्रोमाइड बनता है। जो रंगहीन होता है।



$+ Br_2 \xrightarrow{CCl_4} Br-CH_2-CH_2-Br$

(एथीन) (विसनल डाई ब्रोमाइड)

(b) जब एल्कीन पर हैलोजन की अभिक्रिया ताप या पैराबैंगनी प्रकाश की (773 K) उपस्थिति में कराई जाए तो द्विबन्ध से जुड़े कार्बन के अगले कार्बन से एक H- परमाणु हैलोजन परमाणु द्वारा प्रतिस्थापी होता है।

$CH_3-CH=CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{773K} Cl-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}H=\overset{1}{C}H_2 + HCl$

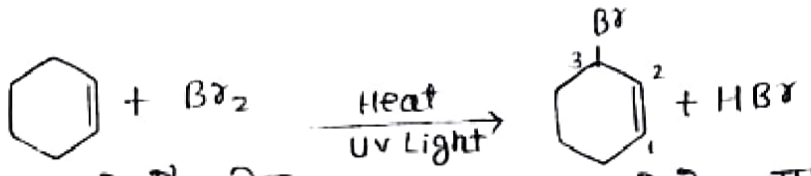
प्रोपीन 3-क्लोरो प्रोपीन

(एलिलिक हैलाइड क्लो.)

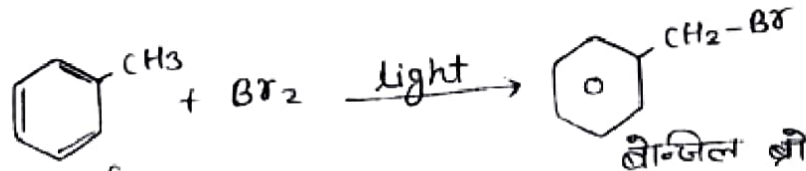
$CH_3-CH=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{773K} Br-CH_2-CH=CH_2 + HBr$

प्रोपीन (3 ब्रोमो प्रोपीन)

(एलाइलिक ब्रोमाइड)



साइक्लो हैक्सीन 3 - ब्रोमो - 1 साइक्लो हैक्सीन



टालुईन बेन्जिल ब्रोमाइड

Imp. ★ फिंकेल्स्टाइन अभिक्रिया (finkelstein Reaction) -

एल्किल हैलाइड से एल्किल आयोडाइड का निर्माण करना →

जब एल्किल हैलाइड की अभिक्रिया शुष्क एसिटोन की उपस्थिति में सोडियम आयोडाइड से कराते है तो एल्किल आयोडाइड बनता है।

$R-X + NaI \xrightarrow{\text{एसिटोन}} R-I + NaX$
(एल्किल हैलाइड) (एल्किल आयोडाइड)

$CH_3-Cl + NaI \xrightarrow{\text{एसिटोन}} CH_3-I + NaCl$
(मेथिल क्लो / क्लोरो मेथेन) (मेथिल आयोडाइड / आयोडो मेथेन)

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-Cl + NaI \xrightarrow{\text{एसिटोन}} CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-I + NaCl$
(iso प्रोपिल क्लो.) / (2-क्लोरो प्रोपेन) (आइसो प्रोपिल आयोडाइड) 2 - आयोडो प्रोपेन

$CH_3-Br + NaI \xrightarrow{\text{एसिटोन}} CH_3-I + NaBr$
(मेथिल ब्रोमाइड / ब्रोमो मेथेन) (मेथिल आयोडाइड / आयडो मेथेन)

Very Imp. ★ स्पार्ट अभिक्रिया (Swarts Reaction) →

एल्किल हैलाइड ($X = Cl, Br$) से एल्किल फ्लोराइड का निर्माण करना।

धात्विक फ्लुओराइड EX- AgF, Hg_2F_2, CoF_3 अथवा SbF_3 की उपस्थिति में एल्किल क्लोराइड या ब्रोमाइड को गर्म करके एल्किल फ्लोराइड का निर्माण किया जाता है।

1. $CH_3 - Br + AgF \longrightarrow CH_3F + AgBr$

2. $CH_3 - CH_2 - Cl + Hg_2F_2 \longrightarrow 2\,CH_3 - CH_2 - F + Hg_2Cl_2$
(एथिल क्लोराइड) (एथिल क्लोराइड)

SPECIAL NOTE :- यदि एक C पर दो या दो से अधिक हैलोजन है तो सामान्यतः CoF_3 या SbF_3 काम मे लिया जाता है।

3. $CH_3 - CCl_2 - CH_2 + 2\,SbF_3 \longrightarrow 3\,CH_3 - CF_2 - CH_3 + 2SbCl_3$
(2,2-डाई क्लोरो प्रोपेन) (2,2-डाई क्लोरो प्रोपेन)

हुन्सडीकर अभिक्रिया (Hunsdicker's Reaction)-

किसी अक्रिय माध्यम जैसे CCl_4 की उपस्थिति मे कार्बोक्सिलिक अम्लो के सिल्वर लवण ($RCOOAg$) को Br_2 से क्रिया कराने पर एक कार्बन कम वाला $R-Br$ बनता है यह क्रिया हुन्सडीकर अभिक्रिया कहलाती है।

$$R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OAg + Br-Br \xrightarrow{CCl_4} R-Br + CO_2 + AgBr$$

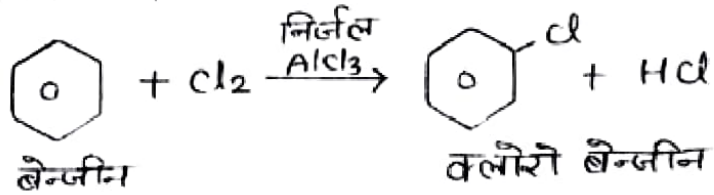
$$C_2H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OAg + Br-Br \xrightarrow{CCl_4} C_2H_5-Br + CO_2 + AgBr$$

SPECIAL NOTE - इस अभिक्रिया मे यदि Br_2 की जगह I_2 (आयोडीन) काम मे लिया जाए तो एस्टर बनता है। यह अभिक्रिया Birnbaum - Simonini Reaction कहलाती है।

$$2\,CH_3COOAg + I_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3COOCH_3 + CO_2 + 2AgI$$

हैलोएरीन के विरचन की विधियाँ-

(1) हैलोजेनीकरण - बेन्जीन की अभिक्रिया क्लोरीन या ब्रोमीन के साथ $AlCl_3$, $FeCl_3$ की उपस्थिति में कराने पर क्लोरो बेन्जीन या ब्रोमो बेन्जीन बनते है। यह अभिक्रिया इलेक्ट्रान स्नेही प्रतिस्थापन प्रकार की है।



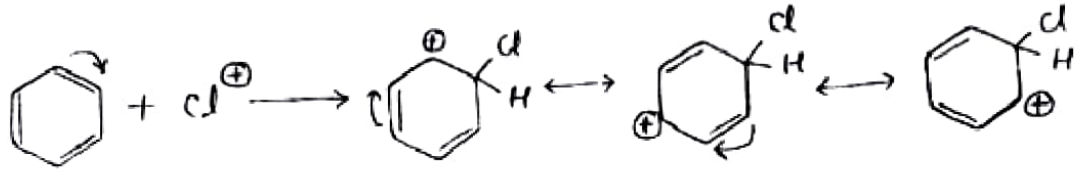
VARUN KUMAR YADAV
M.Sc. (Chem.) M. Phil., B.Ed
Mob. 09784067297

क्रियाविधि- निम्न 4 है-

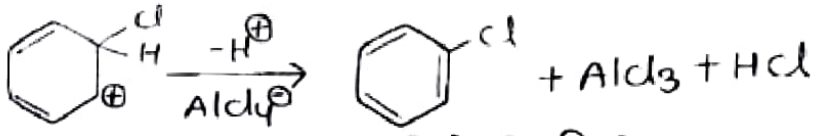
(i) इलेक्ट्रान स्नेही का निर्माण -

$$Cl_2 + AlCl_3 \longrightarrow AlCl_4^{\ominus} + Cl^{\oplus}$$ इलेक्ट्रान स्नेही

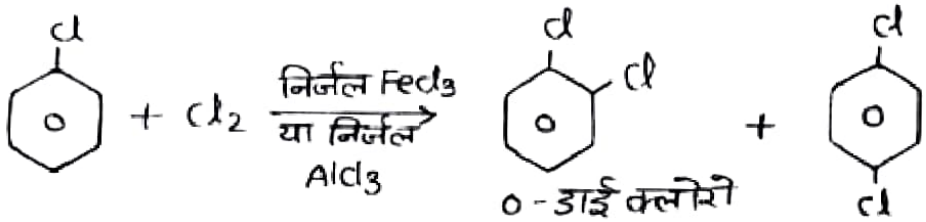
(ii) इलेक्ट्रान स्नेही का बेन्जीन वलय पर आक्रमण -



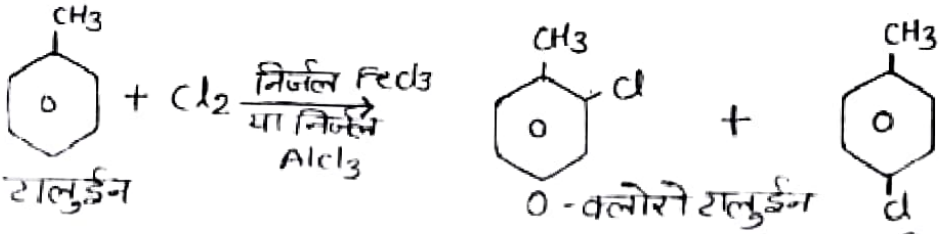
(iii) $H^{\oplus}$ का निष्कासन -



(क्लोरो बेन्जीन)

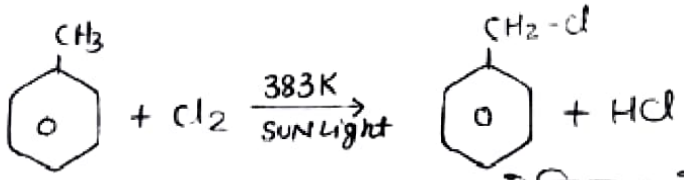


(क्लोरो बेन्जीन) o - डाई क्लोरो बेन्जीन o - डाइक्लोरो बेन्जीन

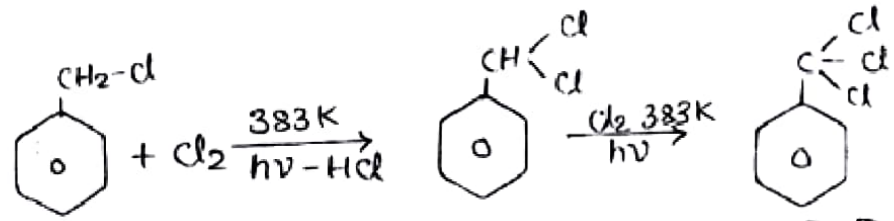


टालुईन O - क्लोरो टालुईन P - क्लोरो टालुईन

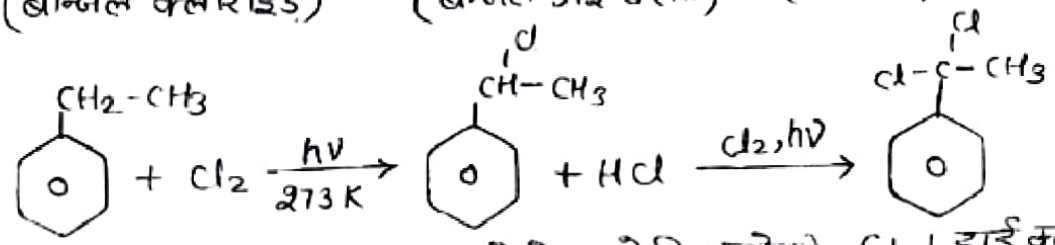
(2) पार्श्व श्रृंखला हैलोजेनीकरण →



(टालुईन) (बेन्जिल क्लोराइड या क्लोरो फेनिल मेथेन)



(बेन्जिल क्लोराइड) (बेन्जल डाई क्लो.) (बेन्जो ट्राई क्लो.)

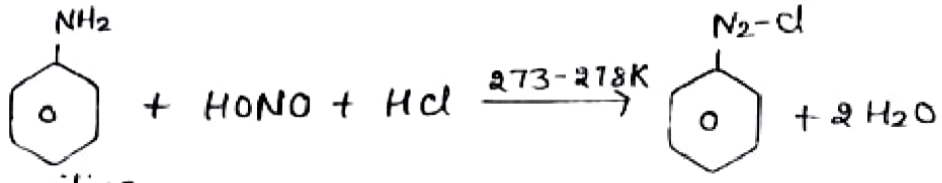


(एथिल बेन्जीन) (1-क्लोरो-1-फेनिल एथेन) (1,1 डाई क्लोरो -1- फेनिल एथेन)

SPECIAL NOTE — बेन्जीन डाई एजोनियम क्लोराइड का निर्माण-

एनिलिन की अभिक्रिया जब $NaNO_2$ तथा dil Hcl के साथ 0° – 5°C के ऊपर कराई जाती है तो बेन्जीन डाई एजोनियम क्लोराइड का निर्माण होता है।

$$NaNO_2 + Hcl\ (dil) \longrightarrow \underset{\text{Nitrous acid}}{HONO} + Nacl$$



aniline बेन्जीन डाई एजोनियम क्लोराइड

* सैण्डमायर अभिक्रिया -

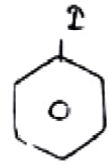
जब बेन्जीन डाई एजोनियम क्लोराइड का कयुप्रास लवण तथा अम्ल के साथ गर्म करते है तो संगत हैलाइड प्राप्त होता है।

$$C_6H_5-N_2-Cl \xrightarrow[H-Cl]{Cu_2Cl_2} C_6H_5Cl + N_2 + HCl$$

क्लोरो बेन्जीन

$$C_6H_5-N_2-Cl \xrightarrow[H-Br]{Cu_2Br_2} C_6H_5-Br + N_2 + HCl$$

$$C_6H_5-N_2-Cl + KI\,(Aq) \xrightarrow{\text{गर्म}}$$



बेन्जीन डाई एजोनियम क्लोराइड — आयडो बेन्जीन

* गाटरमान अभिक्रिया -

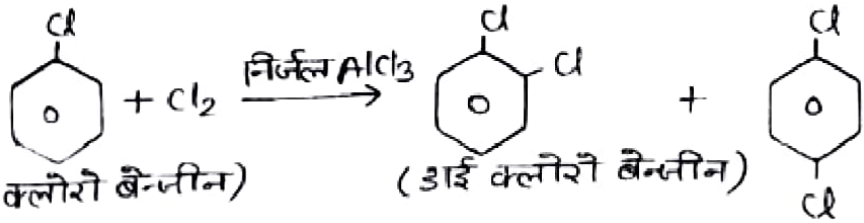
यह सैण्डमेयर अभिक्रिया का सुधरा हुआ रूप है। जिससे डाई ऐजो लवण को हैलोजन अम्ल तथा ताम्र चूर्ण के साथ गर्म करते है।

$$C_6H_5-N_2-Cl \xrightarrow[HCl]{Cu} C_6H_5-Cl + N_2 + HCl$$

$$C_6H_5-N_2-Cl \xrightarrow[H-Br]{Cu} C_6H_5-Br + N_2 + HCl$$

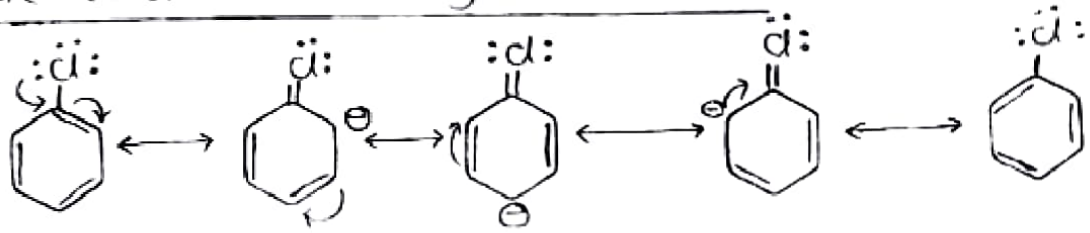
* Note -(याद रखिए यह पार्श्व अभिक्रिया से पहले आएगा। *

* $H^{\oplus}$ निष्कासन का विस्तार रूप से वर्णन →

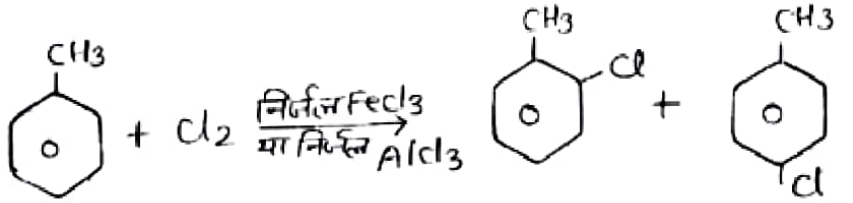


(क्लोरो बेन्जीन) (डाई क्लोरो बेन्जीन)

क्लोरो बेन्जीन की अनुनादी संरचना -

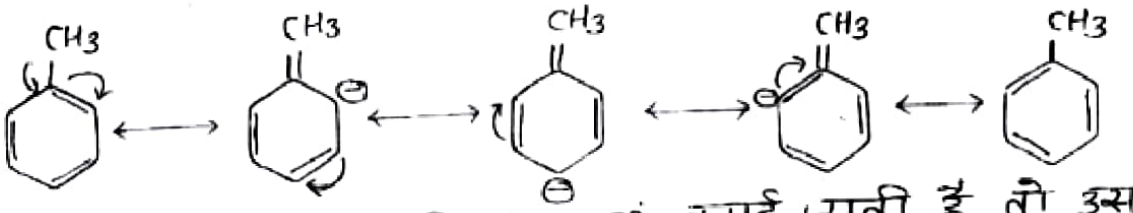


क्लोरो बेन्जीन की जब अनुनादी संरचनाएं बनाई जाती है तो उसके (ऑर्थो) o व (पैरा) p पर e^- घनत्व अधिक दिखाई देता है। अतः बाहर से आने वाली $E^{\oplus}$ (इलेक्ट्रान स्नेही) उसके o & p स्थिति पर आक्रमण पर उत्पाद बनाता है।



p - क्लोरो टालुईन

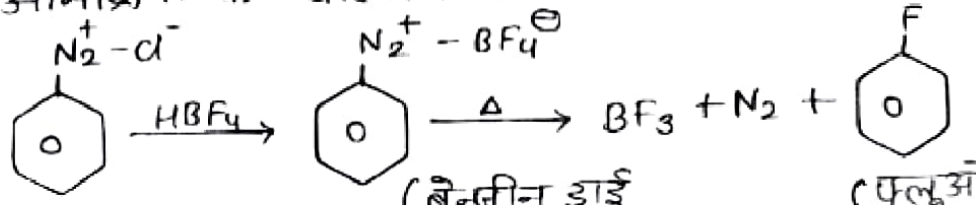
टालुईन की अनुनादी संरचना →



जब टॉलुईन की अनुनादी संरचनाएं बनाई जाती है तो उसके o व p पर e^- घनत्व अधिक दिखाई देता है। अतः बाहर से आने वाली $E^{\oplus}$ (इलेक्ट्रान स्नेही) उसके o & p स्थिति पर आक्रमण कर उत्पाद बनाता है।

* बाल्जशीमान अभिक्रिया – (Balz – Schimann Reaction) –

डाइएजोनियम क्लो., बोरो फ्लुओरिक अम्ल से अभिक्रिया करके डाइएजोनियम बोरो-फ्लुओराइड लवण बनाते है। यह लवण गर्म करने पर फ्लुओरो बेन्जीन देता है। इस अभिक्रिया को बाल्जशीमान अभिक्रिया कहते है।



(बेन्जीन डाई एजोनियम क्लोराइड) (बेन्जीन डाई एजोनियम बोरो फ्लुओराइड) (फ्लुओरो बेन्जीन)

* भौतिक गुण -

(1) एल्किल ब्रोमाइड या एल्किल आयोडाइड प्रकाश के सम्पर्क मे आने पर रंगीन हो जाते है।

(2) CH_3-Cl, CH_3-Br, C_2H_5-Cl तथा कुछ क्लोरो फ्लुओरो मेथेन कमरे के ताप पर गैस।

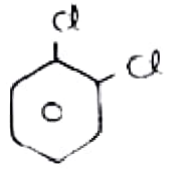
(3) समान एल्किल समूह के लिए एल्किल हैलाइडो के क्वथनांको का घटता क्रम -

$$R-I > R-Br > R-Cl > R-F$$

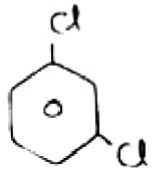
कारण - हैलोजन परमाणु के आकार तथा द्रव्यमान मे वृद्धि होने से वान्डरवाल बलो के परिणाम मे वृद्धि के कारण।

(4) समावयवी हैलो एल्केनो मे श्रृंखलन बढने के साथ क्वथनांक कम होते जाते है।

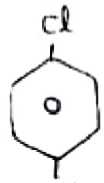
Example → $C-C-C-C-Br$ (375 K) > $C-C-\underset{Br}{C}-C$ (364 K) > $C-\underset{Br}{\overset{C}{C}}-C$ (346 K)



o
453
256



m
446
249



p
448
323

Ques. निम्न यौगिको को क्वथनांको के बढते हुए क्रम मे व्यवस्थित कीजिए।

(i) ब्रोमो मेथेन, ब्रोमो फार्म, क्लोरो मेथेन, डाई ब्रोमो मेथेन

Ans. $CH_3-Cl < CH_3-Br < CH_2-Br_2$

(ii) 1-क्लोरो प्रोपेन, आइसो प्रोपिल क्लोराइड, 1-क्लोरो ब्यूटेन

Ans $CH_3-\underset{CH_3}{CH}-Cl < CH_3-CH_2-CH_2-Cl < CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

* रासायनिक अभिक्रिया -

हैलो एल्केनो की अभिक्रिया को निम्न वर्गों में बांटा गया है -

(i) नाभिक रागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया

(ii) निराकरण अभिक्रिया

(iii) धातुओं के साथ अभिक्रिया

100% V.V.Imp (i) नाभिक रागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाएं →

जब एल्किल हैलाइड की अभिक्रिया नाभिक स्नेही की उपस्थिति में कराई जाए तो हैलाइड आयन का नाभिक स्नेही द्वारा प्रतिस्थापन होता है।

$$>\overset{\delta+}{C} - \overset{\delta-}{X} + Nu^{\ominus} \longrightarrow R-Nu + X^{\ominus}$$

* उभयदन्तुक नाभिक स्नेही या उभय दन्ती नाभिक रागी →

ऐसे समूह जिसमें दो नाभिक रागी केन्द्र होते हैं। उन्हें उभय दन्ती नाभिक रागी कहते हैं।

जैसे - सायनाइड & नाइट्राइट में दो नाभिकरागी केन्द्र है। सायनाइड में एक C तथा दूसरा N परमाणु नाभिकरागी केन्द्र है। यदि CN का C, कार्बन परमाणु से बन्ध बनाता है तो सायनाइड एवं N से C बन्ध बनाता है तो आइसो सायनाइड कहलाता है।

M ← CN सायनाइड

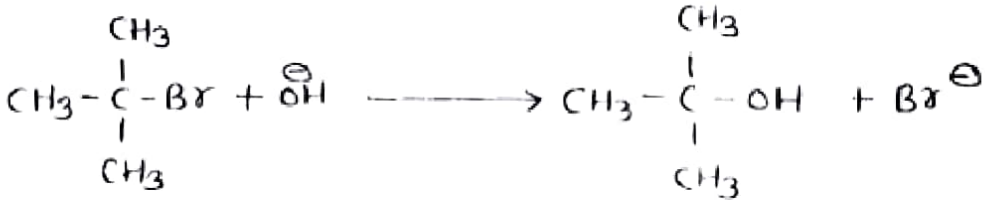
M ← NC आइसो सायनाइड

नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन दो प्रकार के होते हैं -

(1) SN^1 (2) SN^2

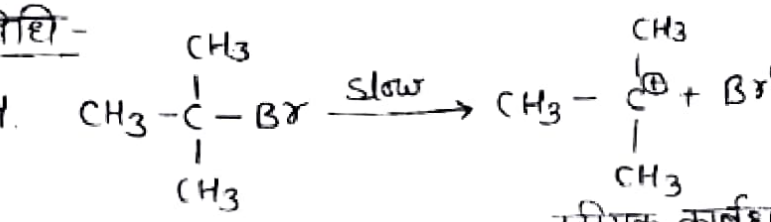
(1) SN^1 (एकाणुक नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन) -

यह अभिक्रिया दो पदों में सम्पन्न होती है। एक धीमा तथा दूसरा तीव्र पद कहलाता है। धीमे पद में कार्बधनायन मध्यवर्ती का निर्माण होता है। तथा यह पद ही वेग निर्धारक होता है। अतः इस अभिक्रिया में अभिक्रिया वेग एल्किल हैलाइड की क्रियाशीलता पर निर्भर करता है। अतः यह SN^1 कहलाती है।



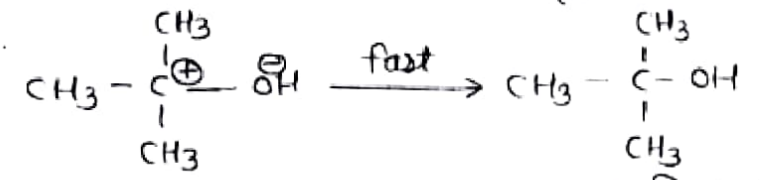
क्रियाविधि -

पद - 1.



तृतीयक कार्बधनायन

पद - 2.



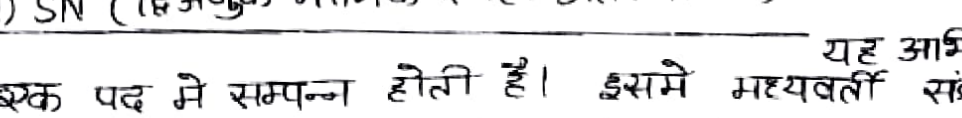
t - ब्यूटिल एल्कोहल

R-X की क्रियाशीलता का क्रम -

$$\boxed{3^\circ R-X > 2^\circ R-X > 1^\circ R-X}$$

(2) SN^2 (द्विअणुक नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन) -

यह अभिक्रिया एक पद मे सम्पन्न होती है। इसमे मध्यवर्ती संक्रमण अवस्था बनती है। R-X एवं $Nu^\ominus$ की क्रियाशीलता पर अभिक्रिया की क्रियाशीलता निर्भर करती है। अतः यह SN^2 कहलाती है।



संक्रमण अवस्था

R-X की क्रियाशीलता का क्रम -

$$\boxed{1^\circ R-X > 2^\circ R-X > 3^\circ R-X}$$

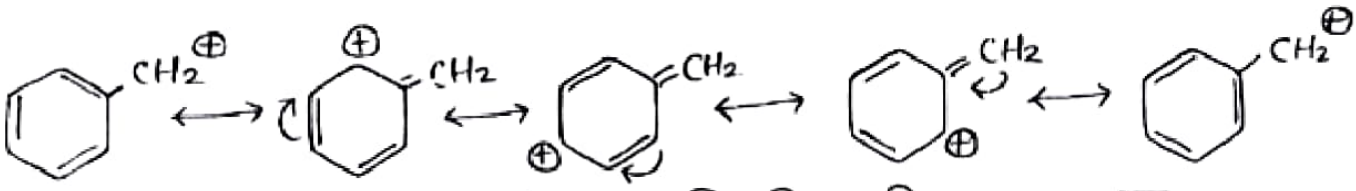
SN^1 व SN^2 अभिक्रियाओं मे अन्तर -

क्र.	SN^1	SN^2
1.)	यह दो पदों मे सम्पन्न होती है।	यह एक पद मे सम्पन्न होती है।
2)	मध्यवर्ती → कार्बधनायन	मध्यवर्ती → संक्रमण अवस्था
3)	क्रियाशीलता → R-X पर निर्भर करता है। Rate $\propto [R-X]^1$ order = 1	क्रियाशीलता → R-X एवं $Nu^\ominus$ पर निर्भर करती है। Rate $\propto [R-X]^1 [Nu^\ominus]^1$ order = 2

क्र.	SN^1	SN^2
4)	R−X की क्रियाशीलता → $3^\circ R-X > 2^\circ R-X > 1^\circ R-X$	R−X की क्रियाशीलता → $1^\circ R-X > 2^\circ R-X > 3^\circ R-X$
5)	कार्बधनायन की होती है।	नहीं होती है।
6)	अभिक्रिया में सामान्यतः नाभिक स्नेही उदासीन	अभिक्रिया में सामान्यतः नाभिक स्नेही ग्रहणात्मक
7)	रेसामिक विन्यास	प्रतिजन (inversion) विन्यास (क्योंकि सबस्ट्रेट पर पीछे से आक्रमण होता है।
8)	कोटि = 1	कोटि = 2
9)	नाभिक स्नेही → दुर्बल क्षारक	नाभिक स्नेही → प्रबल क्षारक

★ SPECIAL NOTE → ऐलिलिक तथा बेन्जिलिक हैलाइड SN^1 अभिक्रिया के प्रति अधिक क्रियाशीलता प्रदर्शित करते हैं क्योंकि इनके कार्बधनायन अनुनाद के द्वारा अधिक स्थाई होते हैं-

$$CH_2=CH-\overset{\oplus}{CH_2} \longleftrightarrow \overset{\oplus}{CH_2}-CH=CH_2$$



SN^1 & SN^2 के लिए हैलाइड की क्रियाशीलता का क्रम -

$$\boxed{R-I > R-Br > R-Cl > R-F}$$

Ques. हैलो एल्केन को KCN से अभिक्रिया करके मुख्य उत्पाद के रूप में एल्किल सायनाइड बनाते हैं जबकि HgCN से अभि. करने पर आयसो सायनाइड मुख्य उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है। समझाइए।

3. K-CN में K-C के बीच आयनिक बन्ध होता है। जिससे K-CN आसानी से $K^{\oplus}$ एवं $CN^{\ominus}$ में टूट जाता है तथा C परमाणु के द्वारा e^- युग्म दान करने पर एल्किल सायनाइड बनता है।

लेकिन AgCN में मुख्यतः Ag & C के मध्य सहसंयोजक बन्ध पाया जाता है। अतः इसका N परमाणु e^- युग्म दान कर एल्किल आइसो सायनाइड का निर्माण करते हैं।

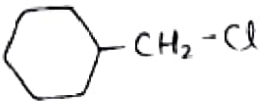
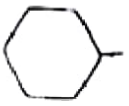
$$K^{\oplus} + \overset{\curvearrowright}{CN} + \overset{\delta+}{R}-\overset{\delta-}{X} \longrightarrow R-C\equiv N + K^{\oplus}X^{\ominus}$$

एल्किल सायनाइड

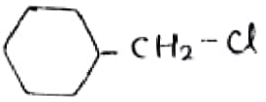
$$Ag\overset{\curvearrowright}{-}C\equiv N + R^{\delta+}-X^{\delta-} \longrightarrow R-N\equiv C + AgX$$

एल्किल आइसो सायनाइड

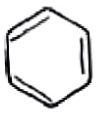
Ques. निम्नलिखित हैलोजन यौगिकों के युग्मों में कौनसा यौगिक SN^2 अभिक्रिया तीव्रता से देगा?

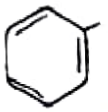
(i)  &  ,

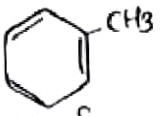
(ii) &

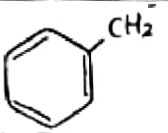
Ans. (i)  यह प्राथमिक एल्किल हैलाइड है। अतः SN^2 अभिक्रिया तीव्रता से देगा।

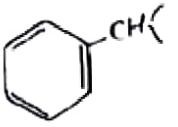
(ii) आयोडीन बड़े आकार के कारण आसानी से त्याग दिया जाता है। जिससे SN^2 अभिक्रिया तीव्रता से होगी।

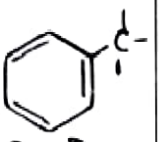

बेन्जीन


फेनिल (ऐरिल)


टालुईन


बेन्जिल


बेन्जल


बेन्जो

NOTE - फिल्मों में कृत्रिम बारिश सिल्वर आयोडाइड (AgI) की वजह से होती है।

Ques. SN^1 व SN^2 अभिक्रिया में निम्न यौगिकों की अभिक्रियाशीलता का क्रम अनुमानित करो -

(i) ब्रोमो ब्यूटेन के चार समावयवी

(ii) $C_6H_5CH_2Br$, $C_6H_5CH(C_6H_5)Br$, $C_6H_5CH(CH_3)Br$, $C_6H_5C(CH_3)C_6H_5Br$

Ans. (1) ब्रोमो ब्यूटेन के चार समावयवी हैं-

(i) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$ (1-ब्रोमो ब्यूटेन)

(ii) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$ (2-ब्रोमो ब्यूटेन)

(iii) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-Br$ (1-ब्रोमो-2-मेथिल प्रोपेन)

(iv) $CH_3-\overset{\overset{Br}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ (2-ब्रोमो-2-मेथिल प्रोपेन)

SN^1 की क्रियाशीलता $\propto$ कार्बधनायन का स्थायीत्व $\propto \frac{1}{\text{आवेश}}$

(i) $C-C-C-C^{\oplus}$

(ii) $C-C-C^{\oplus}-C$

(iii) $C-\underset{\underset{C}{|}}{C}-C^{\oplus}$

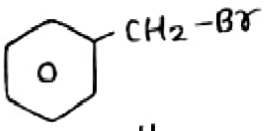
(iv) $C-\underset{\underset{C}{|}}{C^{\oplus}}-C$

अतः SN^1 की क्रियाशीलता का क्रम →

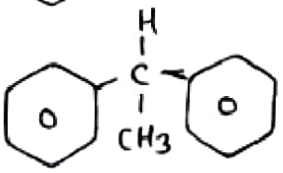
(iv) > (ii) > (iii) > (i)

अतः SN^2 की क्रियाशील का क्रम →

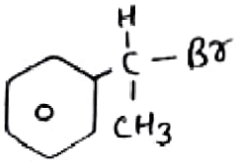
(i) > (iii) > (ii) > (iv)

(2) (i) 

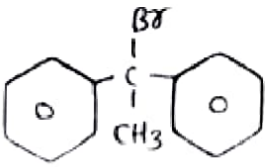
1-ब्रोमो-1-फेनिल मेथेन

(ii) 

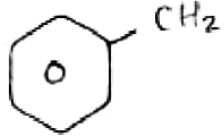
1-ब्रोमो-1,1-डाई फेनिल मेथेन

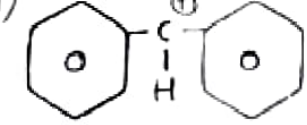
(iii) 

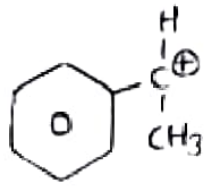
1-ब्रोमो-1-फेनिल एथेन

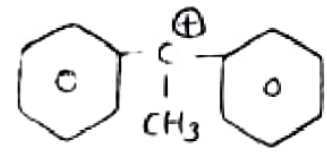
(iv) 

1-ब्रोमो-1,1 डाई फेनिल एथेन

(i)  (अनुनाद)

(ii)  (अनुनाद)

(iii)  (अनुनाद + प्रेरणिक)

(iv)  (अनुनाद + प्रेरणिक)

SN^1 की क्रियाशीलता का क्रम -

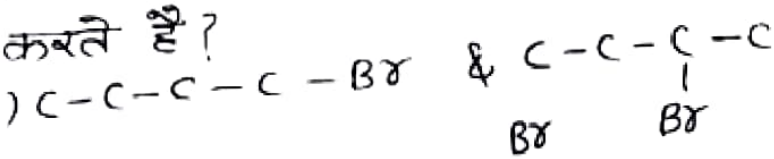
(iv) > (ii) > (iii) > (i)

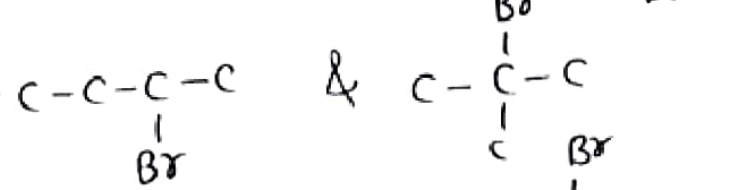
SN^2 की क्रियाशीलता का क्रम -

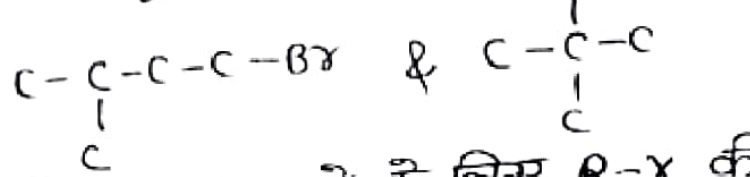
(i) > (iii) > (ii) > (iv)

* **SPECIAL NOTE-** ऐसे कार्बधनायन जिसमें अनुनाद एवं प्रेरणिक प्रभाव दोनों पाए जाए वो सबसे अधिक स्थाई कार्बधनायन कहलाता है तथा इस प्रकार के कार्बधनायन SN^1 अभिक्रिया के लिए अधिक क्रियाशील होते है।

Ques निम्न युग्मों में से आप कौनसे एल्किल हैलाइड द्वारा SN^2 क्रियाविधि से अधिक तीव्रता से अभिक्रिया करने की अपेक्षा करते है?

(i) 

(ii) 

(iii) 

Ans. SN^2 अभिक्रियाओं के लिए R-X की क्रियाशील का क्रम सामान्यतः $1^\circ(R-X) > 2^\circ(R-X) > 3^\circ(R-X)$ पाया जाता है क्योंकि एल्किल ग्रुप बढ़ाने पर त्रिविम बाधा उत्पन्न होती है जिससे नाभिक स्नेही आसानी से योग नहीं कर पाता।

(i) C–C–C–C–Br > C–C–C(Br)–C

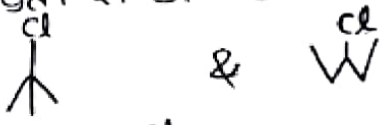
(ii) SN^2 की क्रियाशीलता →

C–C–C(Br)–C > C–C(Br)(C)–C

(iii) SN^2 की क्रियाशीलता →

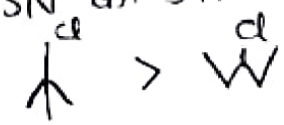
C–C(C)–C–C–Br > C–C–C(C)–C–Br

<u>Ques.</u> हैलोजन यौगिक के निम्नलिखित युग्मो मे से कौनसा यौगिक तीव्रता से SN' अभिक्रिया करेगा?

(i) 

(ii)

<u>Ans.</u> – (i) SN' की अभिक्रिया -



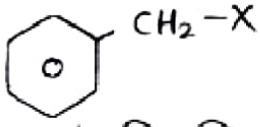
(ii) SN' की क्रियाशीलता -

<u>Ques</u> निम्न मे SN' की क्रियाशीलता का क्रम बनाओ?

(1) CH_3-CH_2-X

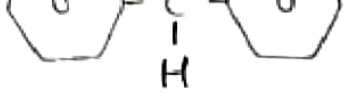
(2) $CH_3-CH(CH_3)-X$

(3) $CH_2=CH-CH_2-X$

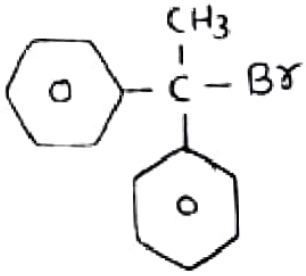
(4) 

<u>Ans.</u> अतः SN' की क्रियाशीलता का क्रम →

(4) > (3) > (2) > (1)



(3)



(4) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-Br$

(5) CH_3-CH_2-Br

Ans. SN^1 की क्रियाशीलता का क्रम → (3) > (2) > (1) > (4) > (5)

* कुछ महत्वपूर्ण परिभाषाएं →

* समतल ध्रुवीत प्रकाश :→ साधारण प्रकाश को जब निकॉल प्रिज्म मे से गुजारा जाता है तो प्राप्त प्रकाश समतल ध्रुवीय प्रकाश कहलाता है।

NOTE - निकॉल प्रिज्म सामान्यतः Calcite ($CaCO_3$) का बना होता है।

* ध्रुवण घुर्णक यौगिक :- वे यौगिक जो समतल ध्रुवीत प्रकाश के तल को ध्रुवीत प्रकाश मे परिवर्तित कर देते है। ध्रुवण घुर्णक यौगिक कहलाते है।

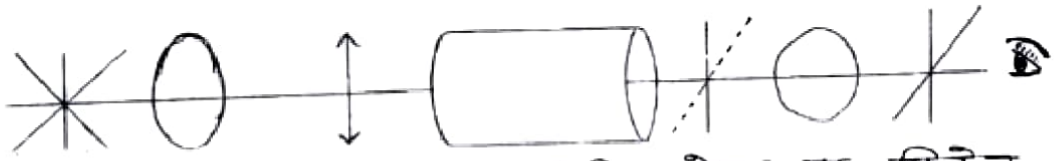
* ध्रुवण घुर्णकता :- समतल ध्रुवित प्रकाश के तल को घुर्णित करने की इस प्रकृति को ध्रुवण घुर्णकता कहते है।

⇒ यौगिक जो ध्रुवित प्रकाश तल को दांयी ओर घुमाता है दक्षिण ध्रुवण घुर्णक या d रूप या (+) रूप कहलाता है।

⇒ यौगिक जो ध्रुवित प्रकाश तल को बायी ओर घुमाता है वाम ध्रुवण घूर्णक या l रूप या (−) रूप कहलाता है।

⇒ d + l रूप की बराबर मात्रा मिलाने पर बने मिश्रण को रेसामिक मिश्रण या dl रूप या ± रूप कहते है जो कि प्रकाशिक निष्क्रिय होता है अर्थात् ध्रुवित प्रकाश तल का घूर्णन नही करता।

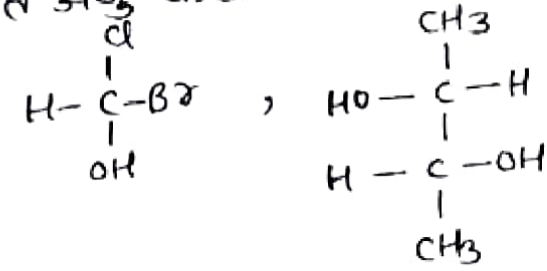
* <u>ध्रुवणमापी</u>– ध्रुवण घूर्णक पदार्थों की ध्रुवण घूर्णकता ज्ञात करने के लिए जिस यंत्र को काम मे लिया जाता है, उसे ध्रुवण मापी (Polarimator) कहते है।



असममित कार्बन परमाणु या त्रिविम केन्द्र या किरेल कार्बन परमाणु या स्टेरियोजेनिक कार्बन परमाणु –

ऐसा कार्बन परमाणु जिस पर जुडे चारो एकल सहसंयोजी परमाणु या समूह भिन्न हो उसे किरेल या असममित कार्बन परमाणु कहते है। किरेल कार्बन परमाणु युक्त यौगिक किरेल यौगिक या किरेल अणु या असममित अणु कहलाते है।

Example-



* SPECIAL NOTE-

① वे वस्तुएं जो अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित नहीं होती, काइरल कहलाती है एवं इस गुण को काइरलता कहते है।

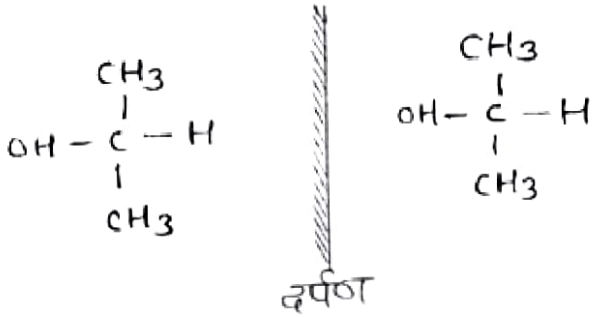
EX- हाथ के दस्ताने, पैरो के जूते, F, E, K।

② वे वस्तुए जो कि अपने दर्पण प्रतिबिम्ब पर अध्यारोपित हो जाती है, उन्हे अकाइरल कहते है।

EX- गोले, घन, शंकु, ग्लोब।

प्रतिबिम्ब समावयवी- असममित कार्बन परमाणु युक्त ऐसे यौगिक जिनके दो विन्यास संभव है जो एक - दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब होते है लेकिन एक-दूसरे पर अध्यारोपित नहीं किए जा सकते इन विन्यासो को प्रतिबिम्ब समावयवी या प्रकाशिक प्रति विन्यासी कहते है।

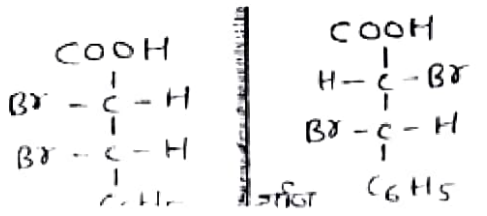
इस प्रकार के अणु असममित या किरेल अणु कहलाते है व इस परिघटना को आण्विक असममिता या किरेलता कहते है।



विवरिम समावयवी- वे प्रकाशिक समावयवी जो आपस में एक-दूसरे के दर्पण प्रतिबिम्ब नहीं है, विवरिम समावयवी कहलाते है।

इस प्रकार अप्रतिबिम्ब रूपी समावयवो के सम्बन्ध को विवरिम समावयवता कहते है।

Example-



* विलोपन अभिक्रियाएं -

(1) एल्कोहली KOH के साथ अभिक्रिया (बीटा विलोपन अभिक्रिया)/ विहाइड्रो हैलोजेनीकरण अभिक्रिया → कार्बन, कार्बन के मध्य बन्धो की संख्या बढ़ाने के लिए इस अभिक्रिया का उपयोग किया जाता है।

यदि किसी हैलोजन युक्त यौगिक की एल्कोहली KOH से क्रिया करा दी जाए तो यौगिक से एक हैलोजन परमाणु तथा बीटा कार्बन से एक हाइड्रोजन परमाणु निकल जाता है एवं कार्बन, कार्बन के मध्य बन्धो की संख्या बढ़ जाती है।

Example-

(1) $\overset{\beta}{CH_3}-\overset{\alpha}{CH_2}-Cl$ + एल्कोहली KOH ⟶ $H_2O + CH_2=CH_2 + KCl$

(2) $CH_3-CH_2-\underset{H}{\overset{\beta}{CH}}-\underset{Cl}{\overset{\alpha}{CH_2}}$ + Alc KOH ⟶ $KCl + H_2O + CH_3-CH_2-CH=CH_2$

(3) $\overset{\beta}{CH_3}-\overset{\alpha}{CH}<^{Cl}_{Cl}$ + Alc KOH ⟶ $KCl + H_2O + \overset{\beta}{CH_2}=\overset{\alpha}{CH}-Cl$ + Alc KOH ↓ $CH\equiv CH + KCl + H_2O$ (एथाइन)

* सैत्यजैफ नियम (Sayt zaft) →

विहाइड्रोजेनीकरण या विहाइड्रो-हैलोजेनीकरण अभिक्रियाओ मे मुख्य उत्पाद एल्कीन बनती है लेकिन वो एल्कीन अधिक स्थायी होगी जिसमे द्विआबन्धी कार्बन परमाणु पर एल्कील समूह की संख्या अधिक होगी।

Example → $CH_3-CH_2-\underset{Cl}{CH}-CH_3$ + Alc KOH ⟶ विहाइड्रोजेनीकरण (β-विलोपन)

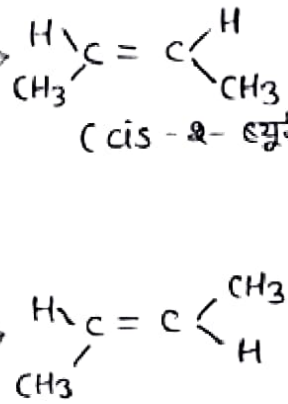
↓ $CH_3-CH=CH-CH_3$
2-ब्यूटीन (मुख्य उत्पाद)
(सैत्यजैफ)

↓ $CH_3-CH_2-CH=CH_2$
1-ब्यूटीन

SPECIAL CASE - सैत्यजैफ के अनुसार बनने वाली एल्कीन के यदि दो समावयवी cis व trans है तो इन दोनो की तुलना में trans समावयवी अधिक स्थाई होता है।

जैसे - ऊपर दी गई अभिक्रिया में 2-ब्यूटीन उत्पाद के दो समावयवी cis व trans संभव है। अतः trans समावयवी सबसे अधिक स्थायी है।

$CH_3-CH=CH-CH_3$ (2-ब्यूटीन)



(cis-2-ब्यूटीन)

(trans-2-ब्यूटीन)

स्थायीत्व trans > cis

एल्किल हैलाइड में विहाइड्रो हैलोजेनीकरण की क्रियाशीलता का क्रम → $3^\circ(R-X) > 2^\circ(R-X) > 1^\circ(R-X)$

भिन्न एल्किल हैलाइडो में क्रियाशीलता का क्रम →

$R-I > R-Br > R-Cl > R-F$

Example - 2-ब्रोमो-पेन्टेन

$$CH_3-CH_2-\overset{\beta}{CH_2}-\underset{\underset{Br}{|}}{\overset{\alpha}{CH}}-\overset{\beta}{CH_3} + AlcKOH$$

$R-Br + H_2O + CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$ (2-पेन्टीन) (मुख्य उत्पाद)

C-C-C-C=C (1-पेन्टीन)

SPECIAL NOTE -

सोडियम एथोक्साइड की अभिक्रिया एथिल एल्कोहल की उपस्थिति में कराई जाए तो यह अभिक्रिया भी विहाइड्रो हैलोजेनीकरण अभिक्रिया के नाम से जानी जाती है। इसके अन्तर्गत हैलो एसिड का निष्कासन होता है।

☆ धातुओं के साथ अभिक्रिया →

Imp (1) बुर्टज अभिक्रिया :- जब एल्किल हैलाइड की अभिक्रिया सोडीयम धातु से ईथर की उपस्थिति में कराई जाती है तो उच्चतर एल्केन का निर्माण होता है। इसे बुर्टज अभिक्रिया कहते है। (इसमें मूल हैलाइड में उपस्थित कार्बन परमाणु से ईगने कार्बन परमाणु के उत्पाद बनते हैं।

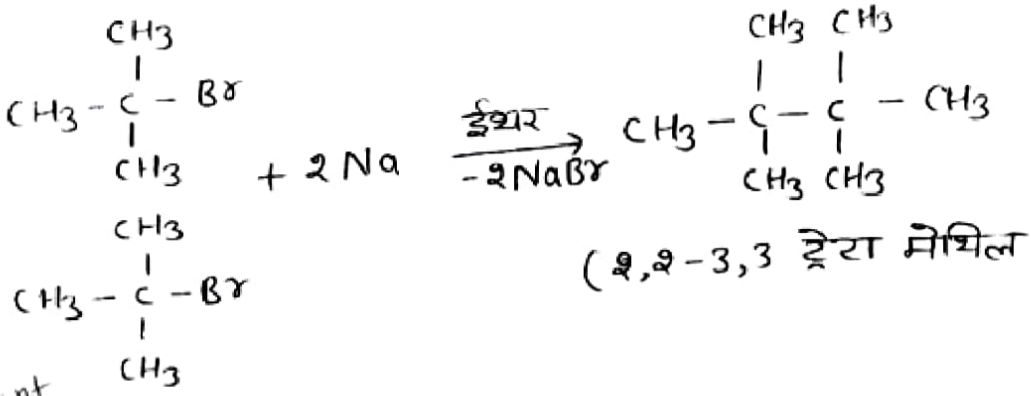
Example →

$$\underset{R-X}{R-X} + 2Na \xrightarrow[-2NaX]{\text{ईथर}} \underset{\text{उच्चतर एल्केन}}{R-R}$$

(1)

$$\underset{CH_3-Cl}{CH_3-Cl} + 2Na \xrightarrow[-2NaCl]{\text{ईथर}} \underset{\text{एथेन}}{CH_3-CH_3}$$

(2)

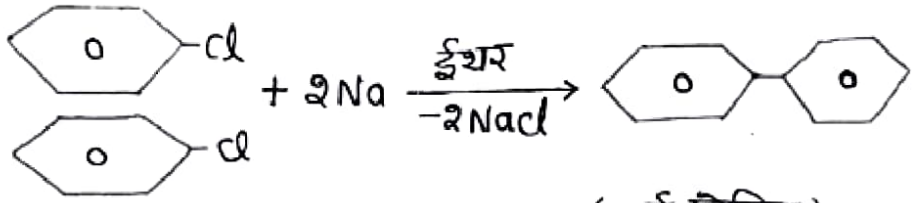


(2,2-3,3 ट्रेटा मेथिल ब्यूटेन)

Special point

(2) फिटिग अभिक्रिया :- हैलो एरिल की अभिक्रिया सोडीयम धातु से ईथर की उपस्थिति में कराई जाए तो दो एरिल समूह जुड जाते हैं, इस अभिक्रिया को फिटिग अभिक्रिया कहते है।

Example -



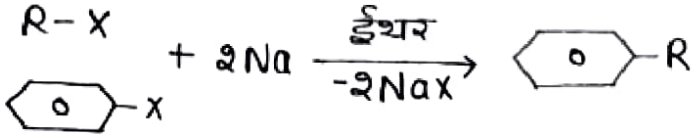
फेनिल क्लोराइड (डाई फेनिल)

Imp.

(3) वुर्टज फिटिग अभिक्रिया :-

जब एल्किल हैलाइड एवं एरिल हैलाइड के मिश्रण को शुष्क ईथर की उपस्थिति मे सोडियम धातु के साथ गर्म किया जाता है तो एल्किल ऐरिल का निर्माण होता है। इस अभिक्रिया को वुर्टज फिटिग अभिक्रिया कहते है।

Example -

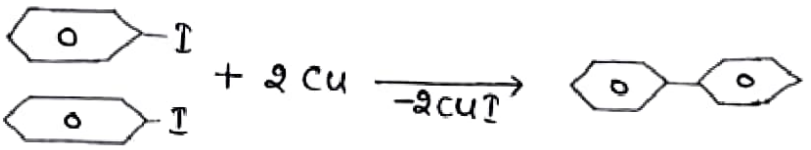


Imp.

(4) उलमान अभिक्रिया :-

जब आयडो एरिल को कॉपर धातु के साथ गर्म किया जाता है तो डाई एरिल का निर्माण होता है।

Example -



Ques. कार्ब धात्विक यौगिक किसे कहते है?

Ans.- ऐसे यौगिक जिनमे कार्बन एवं धातु के मध्य बन्ध पाया जाता है।

जैसे - ग्रिन्यार अभिकर्मक (R-MgX), R-Zn-R (फ्रेंकलैण्ड अभिकर्मक)

(5) गिन्यार अभिकर्मक का निर्माण →

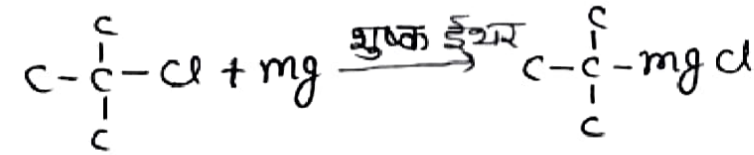
जब एल्किल हैलाइड की अभिक्रिया शुष्क ईथर की उपस्थिति में मैग्नीशियम धातु से जाती है तो गिन्यार अभिकर्मक का निर्माण होता है।

Example –

$$R-X + mg \xrightarrow{\text{शुष्क ईथर}} R-mgX$$

$$CH_3-Cl + mg \xrightarrow{\text{शुष्क ईथर}} CH_3-mgCl$$

$$C_2H_5-Cl + mg \xrightarrow{\text{शुष्क ईथर}} C_2H_5-mgCl$$



SPECIAL NOTE – गिन्यार अभिकर्मक में कार्बन एवं मैग्नीशियम के मध्य सहसंयोजक बन्ध तथा मैग्नीशियम एवं हैलोजन के मध्य आयनिक बन्ध पाया जाता है। लेकिन कार्बन एवं मैग्नीशियम के मध्य का बन्ध अत्यधिक ध्रुवीय होता है क्योंकि विद्युत धनी मैग्नीशियम के इलेक्ट्रॉन आकर्षित करने के कारण।

☆ हैलो एरीन की अभिक्रियाएं –

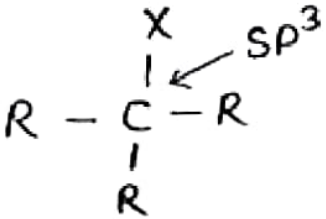
(1) नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन →

Ques. कारण सहित समझाइए कि एरिल हैलाइड नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति कम क्रियाशील होते है?

Ans. निम्न प्रकार है –

(i) अनुनाद प्रभाव – हैलो एरीन में हैलोजन परमाणु पर उपस्थित Lone pair बेन्जीन वलय के π इलेक्ट्रॉन के साथ संयुग्मित होकर कई सारी अनुनादी संरचनाएं बनाते है। तथा इन अनुनादी संरचनाओं में C – X के मध्य में आंशिक द्विबन्ध के गुण आ जाते है।

S के गुण = 33%



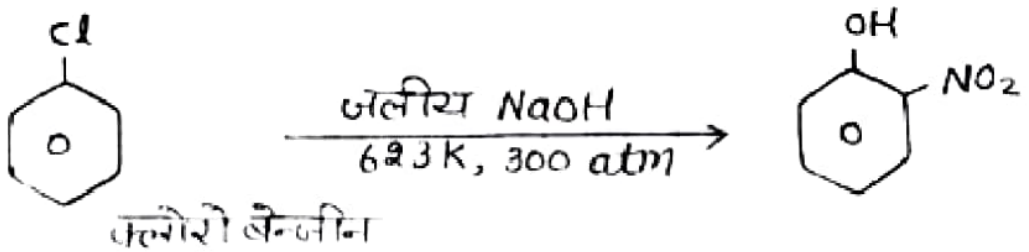
हैलो एल्कीन मे C – X संकरण = sp^3

S के गुण = 25%

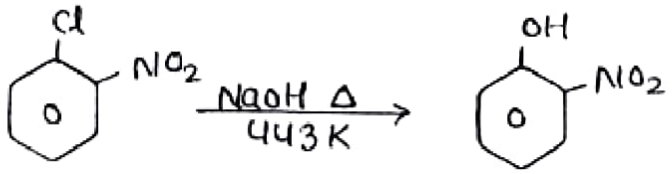
S के लक्षण जितने ज्यादा पास जाते है वो बन्ध उतना ही दृढ़ता से बन्धा रहता है। अतः हैलो एरीन में कार्बन और हैलोजन के मध्य प्रबल बन्ध है। लेकिन हैलो एल्केन में C – X के मध्य दुर्बल बन्ध है।

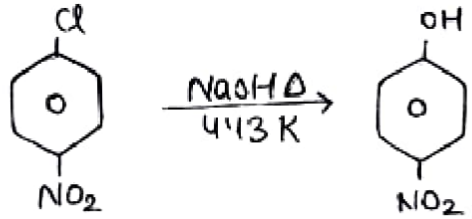
<u>हाइड्रोक्सिल समूह के द्वारा प्रतिस्थापन</u> ⟶

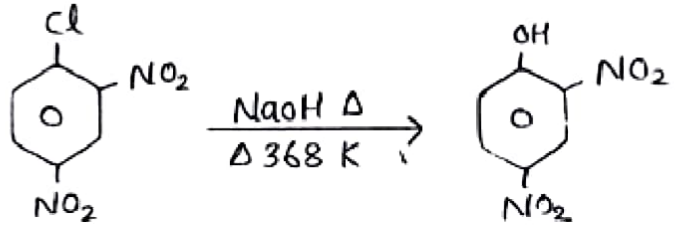
623 K ताप पर एवं 300 वायुमण्डलीय दाब पर जलीय NaOH के साथ क्लोरो बेन्जीन को गर्म करने पर फिनॉल में परिवर्तित हो जाती है।

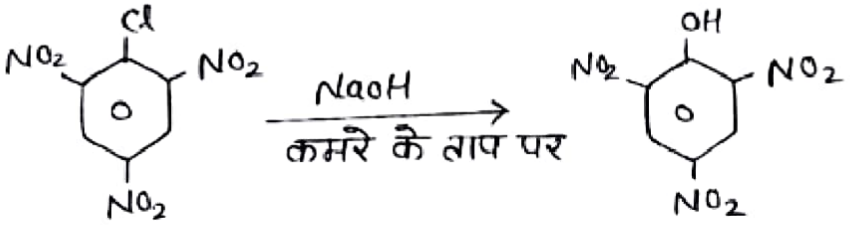


SPECIAL NOTE → हैलो एरीन के ओर्थो एंव पैरा स्थिति पर इलेक्ट्रॉन आकर्षिक समूह (NO_2, CN, COOH) हैलो एरीन की क्रियाशीलता को बढ़ाया जा सकता है।









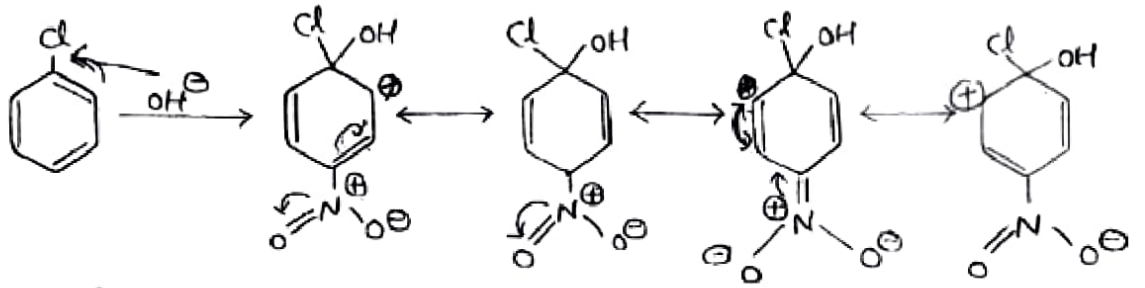
पिक्रिक अम्ल

* SPECIAL NOTE → हैलो एरीन की ओर्थो एंव पैरा स्थिति पर इलेक्ट्रॉन आकर्षि समूह जोड़ने के बजाय मेटा स्थिति पर इलेक्ट्रॉन आकर्षि समूह जोड़ दिया जाए तो हैलो एरीन की क्रियाशीलता पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता।

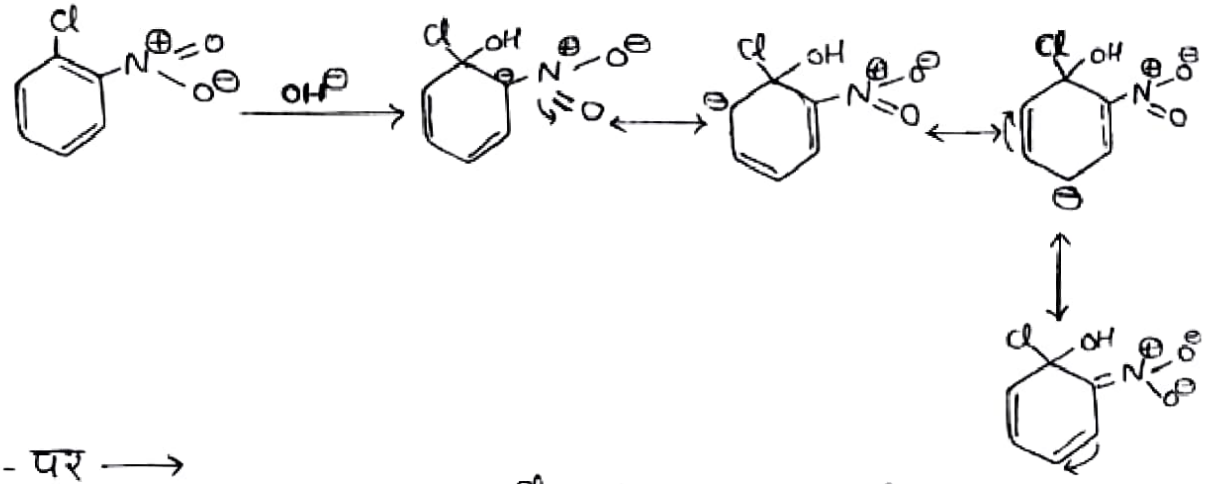
Ques. ② NO_2 समूह या इलेक्ट्रॉन आकर्षि समूह ओर्थो एंव पैरा स्थिति पर ही प्रभाव क्यो दर्शाते है मेटा पर क्यो नही?

Ans. ओर्थो एंव पैरा स्थिति पर नाइट्रो समूह की उपस्थिति से बेन्जीन वलय पर इलेक्ट्रॉन घनत्व कम हो जाता है। जिससे हैलो एरीन पर नाभिक स्नेही आसानी से आक्रमण कर लेता है तथा यह कार्बधनायन अनुनाद के द्वारा स्थायी होता है लेकिन मेटा स्थिति पर नाइट्रो ग्रुप होने पर नाइट्रो समूह की उपस्थिति वाले कार्बन परमाणु पर ऋणावेश नही आता है जिससे मेटा स्थिति पर उपस्थित नाइट्रो समूह ऋणावेश को स्थायीत्व प्रदान नही कराता इसलिए अभिक्रियाशिलता पर कोई प्रभाव नही पड़ता।

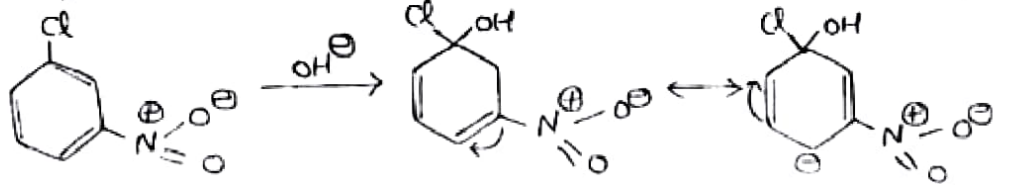
P - पर →

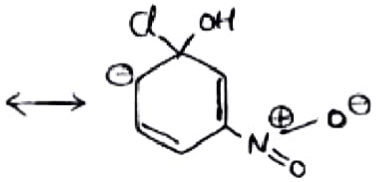


O - पर →



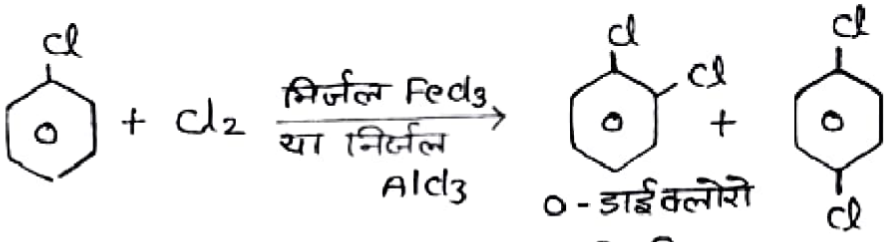
M - पर →





② इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन ⟶

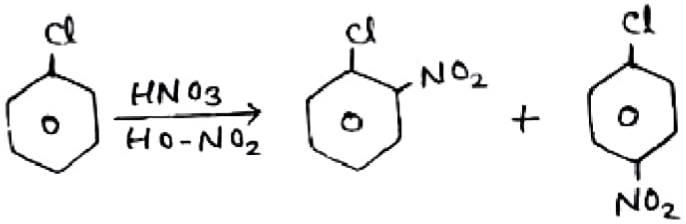
(i) हैलोजेनीकरण ⟶



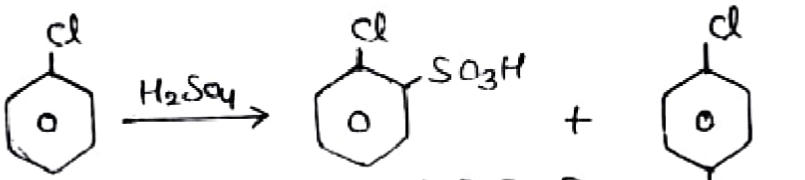
o - डाईक्लोरो बेन्जीन

p - डाई क्लोरो बेन्जीन

(ii) नाइट्रीकरण ⟶



(iii) सल्फोनीकरण ⟶

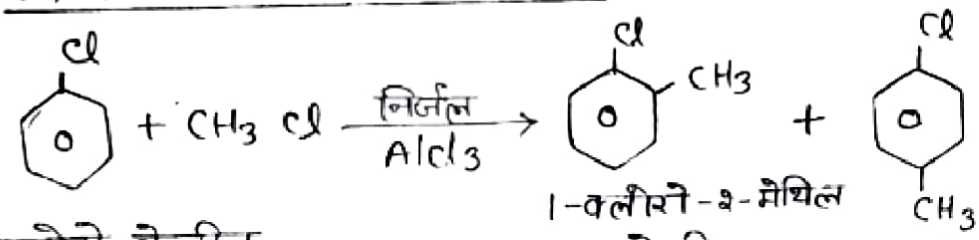


क्लोरो बेन्जीन

2- क्लोरो बेन्जीन सल्फोनिक अम्ल

1 - क्लोरो बेन्जीन 4- सल्फोनिकरण अम्ल

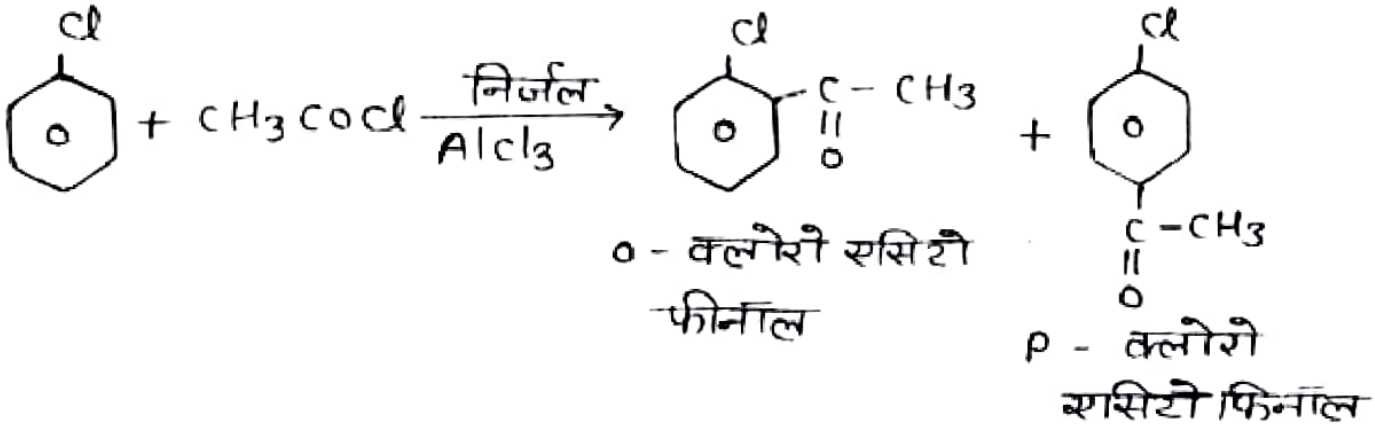
(iv) फ्रिडल क्राफ्ट अभिक्रिया ⟶



क्लोरो बेन्जीन

1-क्लोरो-2-मेथिल बेन्जीन

1 - क्लोरो-4- मेथिल बेन्जीन



⇒ अभ्यास :-

10.1 निम्न हैलाइड्रो के नाम IUPAC पद्धति से लिखिए तथा उनका वर्गीकरण, ऐल्किल, ऐलिलिक, बेन्जिलिक (1°, 2°, 3°) वाइनिल अथवा ऐरिल हैलाइड के रूप में कीजिए-

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

Ans.- $\boxed{\overset{4}{CH_3}-\underset{CH_3}{\overset{3}{CH}}-\underset{Cl}{\overset{2}{CH}}-\overset{1}{CH_3}}$

IUPAC नाम → (2-क्लोरो-3-मेथिल ब्युटेन)
(एल्किल हैलाइड)

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

Ans.- $\boxed{\overset{6}{CH_3}-\overset{5}{CH_2}-\underset{CH_3}{\overset{4}{CH}}-\underset{Cl}{\overset{3}{CH}}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_3}}$

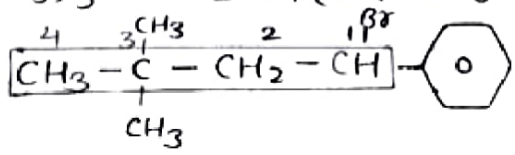
(3-क्लोरो, 4-मेथिल हेक्सेन)
(एल्किल हैलाइड)

(iii) $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2I$

CH_3

(iv) $(CH_3)_3 C CH_2 CH(Br) C_6H_5$

Ans. -

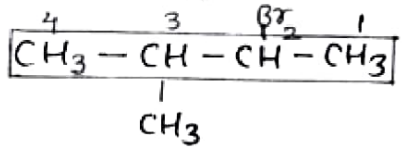


(1 - ब्रोमो - 3, 3 - मेथिल - 1 - फेनिल ब्यूटेन)

(2° बेन्जिलिक हैलाइड)

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

Ans.

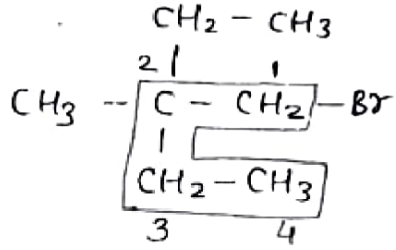


(2 - ब्रोमो - 3 - मेथिल ब्यूटेन)

(एल्किल हैलाइड)

(vi) $CH_3 C(C_2H_5)_2 CH_2 Br$

Ans.

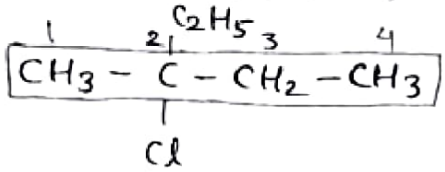


(1 - ब्रोमो - 2 - एथिल - 2 - मेथिल ब्यूटेन)

(एल्किल हैलाइड)

(vii) $CH_3 - C(Cl)(C_2H_5) CH_2 - CH_3$

Ans.



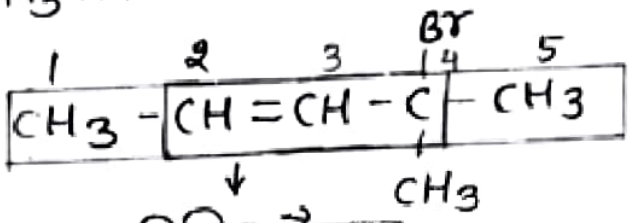
(2 - क्लोरो - 2 - एथिल ब्यूटेन)

(एल्किल हैलाइड)

(वाइनिलिक हैलाइड)

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

Ans-



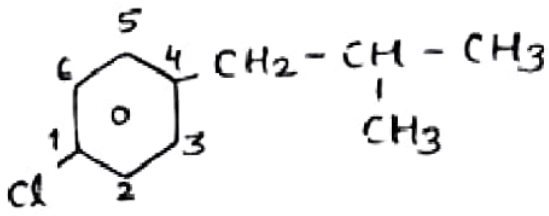
एलिलिक हैलाइड

(4- ब्रोमो-4-मेथिल-2-पेन्टीन)

(एलिलिक हैलाइड)

(x) $p-Cl\,C_6H_4\,CH_2\,CH(CH_3)_2$

Ans-

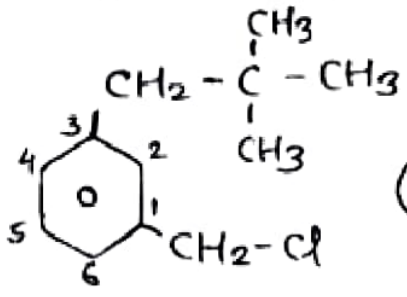


(1-क्लोरो, 4-(iso-ब्यूटिल) बेन्जीन)

(ऐरिल हैलाइड)

(xi) $m-Cl\,CH_2\,C_6H_4\,CH_2\,C(CH_3)_3$

Ans.

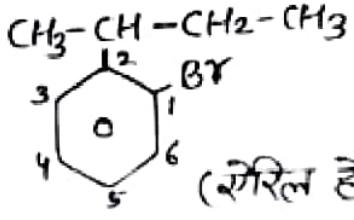


(1-क्लोरो मेथिल-3-नियो पेन्टिल बेन्जीन)

(बेन्जिलिक हैलाइड)

(xii) $o-Br-C_6H_4\,CH(CH_3)CH_2CH_3$

Ans.



(ऐरिल हैलाइड)

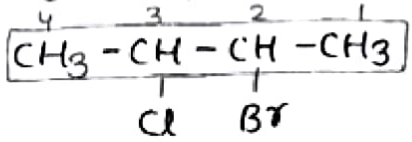
{1-ब्रोमो-2-(sec ब्यूटिल) बेन्जीन}

अथवा

{1-ब्रोमो-2 (1-मेथिल प्रोपिल) बेन्जीन}

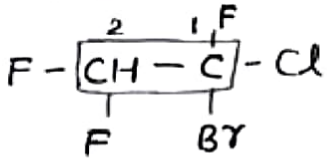
10.2 निम्न यौगिकों के IUPAC नाम लिखो →

(i) $CH_3CH(Cl)CH(Br)CH_3$

Ans.- 

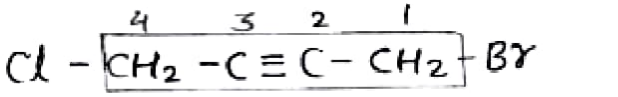
(2 - ब्रोमो - 3 - क्लोरो ब्यूटेन)

(ii) $CHF_2CBrClF$

Ans.- 

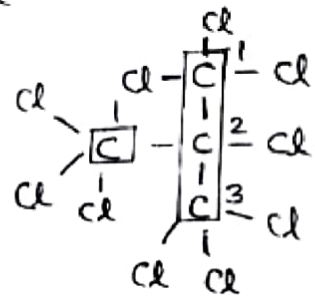
(1 - ब्रोमो - 1 - क्लोरो - 1,2,2 ट्राई फ्लोरो एथेन)

(iii) $ClCH_2C\equiv CCH_2Br$

Ans.- 

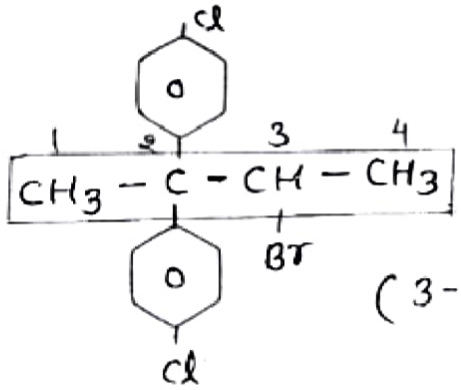
(1 - ब्रोमो - 4 - क्लोरो - ब्यूट - 2 - आइन)

(iv) $(CCl_3)_3CCl$

Ans - 

(1,1,1,2,3,3,3 - हेप्टा क्लोरो - 2 (1,1,1 - ट्राई - क्लोरो मेथेन) प्रोपेन)

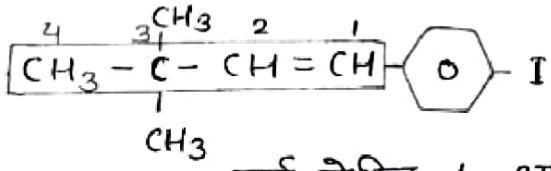
(v) $CH_3C(P\text{-}ClC_6H_4)_2CH(Br)CH_3$

Ans.- 

(3 - ब्रोमो - 2,2 - डाई - क्लोरो फेनिल ब्यूटेन)

(vi) $(CH_3)_3CCH=CH(C_6H_4I\text{-}p)$

Ans. -

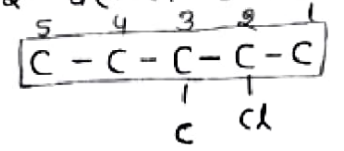


(3, 3, 3 - ट्राई मेथिल - 1 - आयडो फेनिल ब्यूट - 1 - ईन)

10.3 निम्न कार्बनिक हैलोजन यौगिकों की संरचना दीजिए -

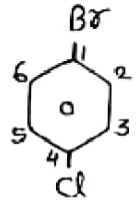
(i) 2 - क्लोरो - 3 - मेथिल पेन्टेन

Ans. -



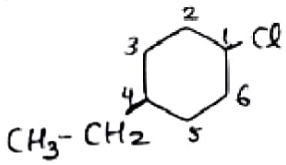
(ii) p - ब्रोमो क्लोरो बेन्जीन

Ans. -



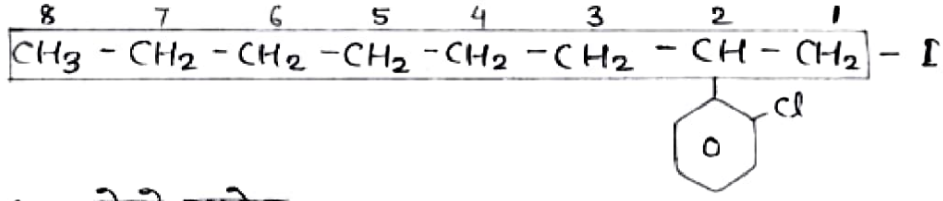
(iii) 1 - क्लोरो - 4 - एथिल साइक्लो हेक्सेन

Ans. -



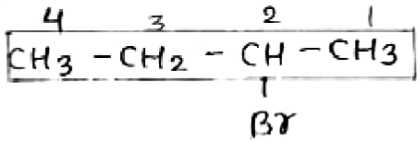
(iv) 2 - (2 - क्लोरो फेनिल) - 1 - आयडो ऑक्टेन

Ans. -



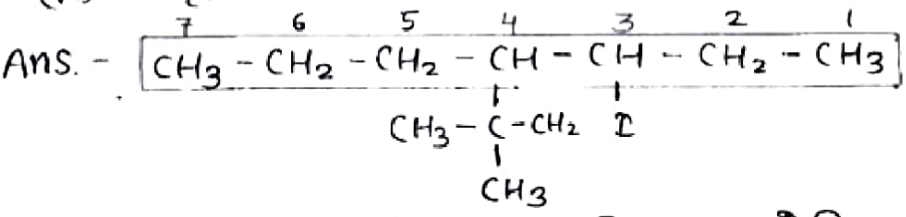
(v) 2 - ब्रोमो ब्यूटेन

Ans. -

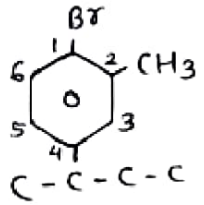


(vi) 4 - तृतीयक - ब्यूटिल - 3 - आयडो हेप्टेन

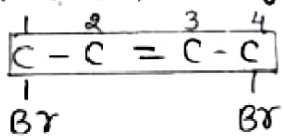
Ans. -



(vii) 1 - ब्रोमो - 4 - द्वितीयक - ब्यूटिल - 2 - मेथिल बेन्जीन



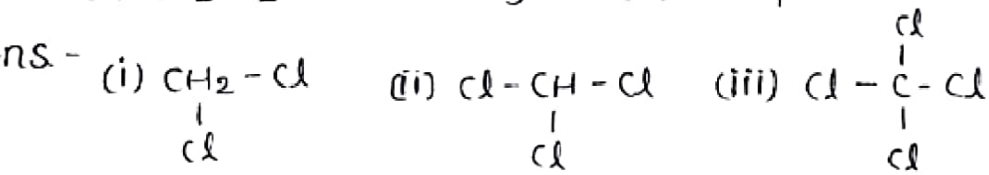
(viii) 1, 4 - डाई ब्रोमो ब्यूट - 2 - ईन

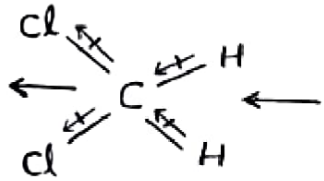


10.4 निम्न में से किसका द्विध्रुव आघूर्ण सर्वाधिक होगा ?

(i) CH_2Cl_2 (ii) $CHCl_3$ (iii) CCl_4

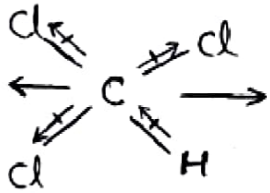
Ans. -





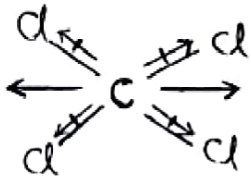
$\mu = 1.62\ D$

(i)



$\mu = 1.03$

(ii)



$\mu = 0$

(iii)

यहाँ C-Cl बन्ध की दिशा एवं C-H बन्ध की दिशा समान अर्थात् एक ही दिशा में पाए जाते हैं, जिससे द्विध्रुव आघूर्ण के मान में वृद्धि हो जाती है।

लेकिन $CHCl_3$ में दो C-Cl बन्ध एक-दूसरे के विपरित दिशा में होने के कारण इनके द्विध्रुव आघूर्ण के मान में कमी आ जाती है।

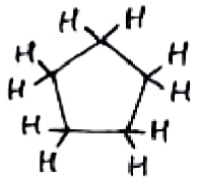
तथा CCl_4 में सभी C-Cl बन्ध एक-दूसरे के विपरित दिशा में होने के कारण इसमें द्विध्रुव आघूर्ण का मान शून्य पाया जाता है।

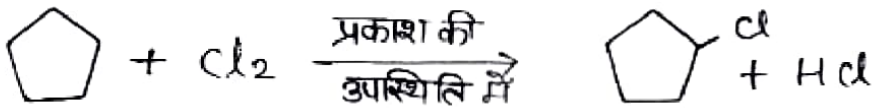
द्विध्रुव आघूर्ण का घटता क्रम ⟶

$$CH_2Cl_2 > CHCl_3 > CCl_4$$
$$(1.62\,D) \quad (1.03) \quad (0)$$

10.5 एक हाइड्रोकार्बन C_5H_{10} अंधेरे में क्लोरीन के साथ अभिक्रिया करता परन्तु सूर्य के तीव्र प्रकाश में केवल एक मोनो क्लोरो यौगिक C_5H_9Cl देता है। हाइड्रोकार्बन की संरचना क्या है?

Ans. - हाइड्रोकार्बन की संरचना ⟶ क्लोरो पेन्टेन





साइक्लो पेन्टेन 1-क्लोरो साइक्लो पेन्टेन

SPECIAL NOTE →

यहाँ साइक्लो पेन्टेन में उपस्थित सभी 10 हाइड्रोजन परमाणु एक समान होने के कारण केवल एक मोनो क्लोरो व्युत्पन्न बनता है।

10.6 C_4H_9Br सूत्र वाले यौगिक के सभी समावयवी दीजिए।

Ans. – C_4H_9Br के समावयवी →

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$ (1 - ब्रोमो ब्यूटेन)

(2) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$ (2 - ब्रोमो ब्यूटेन)

(3) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{Br}{|}}{CH_2}$ (1 - ब्रोमो - 2 - मेथिल प्रोपेन)

(4) $CH_3-\overset{\overset{Br}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ (2 - ब्रोमो - 2 - मेथिल प्रोपेन)

10.7 निम्न से 1 - आयडो ब्यूटेन प्राप्त करने की समीकरण दीजिए-

(i) 1 - ब्यूटेनॉल

Ans. – $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH + SOCl_2 \xrightarrow{Py}$

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-I \xleftarrow[\text{एसिटोन}]{\text{शुष्क}} NaI + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl + SO_2\uparrow + HCl\uparrow$

(1 - आयडो ब्यूटेन)

(ii) 1 - क्लोरो ब्यूटेन

Ans. – $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl + NaI \xrightarrow[-NaCl]{\text{एसिटोन}}$

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-I$

1 - आयडो ब्यूटेन

(iii) ब्यूट - 1 - ईन

Ans. - $CH_3-CH_2-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$

$\downarrow$ शुष्क एसिटोन

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-I$

(1 - आयडो ब्यूटेन)

10.8 उभयदंती नाभिकरागी क्या होते हैं? एक उदाहरण की सहायता से समझाइए।

10.9 निम्न प्रत्येक युग्मों में से कौनसा यौगिक OH^- के साथ SN^2 अभिक्रिया में अधिक तीव्रता से अभिक्रिया देगा?

(i) CH_3Br या CH_3I (ii) $(CH_3)_3CCl$ अथवा CH_3Cl

Ans. - (i) CH_3-Br , CH_3-I

SN^2 के लिए $\longrightarrow CH_3-I > CH_3-Br$

SN^2 अभिक्रिया में CH_3-Br में अधिक तीव्रता से अभिक्रिया करेगा।

(ii) $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Cl$, CH_3-Cl

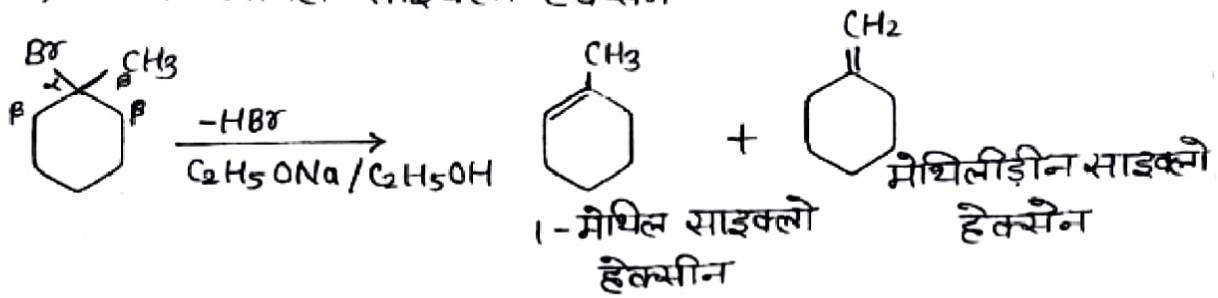
(3°) (1°)

$1^\circ R-X > 2^\circ R-X$

10.10 निम्न हैलाइडों के एथेनॉल में सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा विहाइड्रो हैलोजनन के फलस्वरूप बनने वाली सभी एल्कीनों की संरचना लिखो। इसमें से मुख्य एल्कीन कौन-सी होगी?

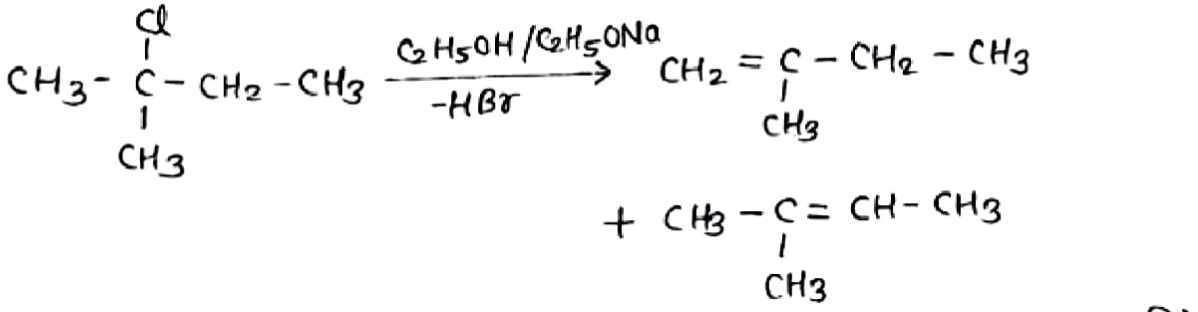
(i) 1 - ब्रोमो - 1 - मेथिल साइक्लो हेक्सेन

Ans. -



(ii) 2 - क्लोरो - 2 - मेथिल ब्यूटेन

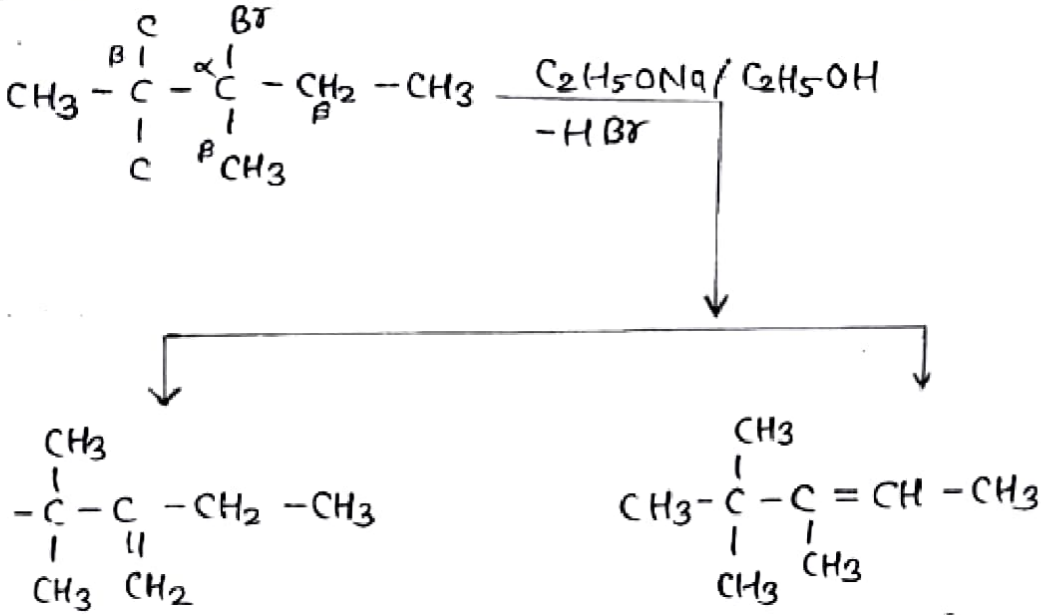
Ans. -



(सैत्यजैफ नियम) (अत्यधिक स्थायी)

(iii) 2, 2, 3 - ट्राई मेथिल - 3 - ब्रोमो पेन्टेन

Ans. -



(More Stable)

10.11 निम्न परिवर्तन आप कैसे करेंगे -

(1) एथेनॉल से ब्यूट - 1 - आइन

Ans. - $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3 - CH_2 - Cl$ (A)

$$CH \equiv CH + NaNH_2 \xrightarrow{\text{द्रव } NH_3} CH \equiv C-Na \quad (B)$$

$$CH_3-CH_2-Cl + Na-C \equiv CH \xrightarrow{-NaCl} CH_3-CH_2-C \equiv CH$$

↓

ब्यूट - 1 - आइन

(ii) एथीन से ब्रोमो एथेन

Ans.- $CH_2 = CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} CH_3-CH_2-Br$

(1 - ब्रोमो एथेन)

(iii) प्रोपीन से 1 - नाइट्रो प्रोपेन

Ans.- $CH_3-CH = CH_3 + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} CH_3-CH_2-CH_2-Br$

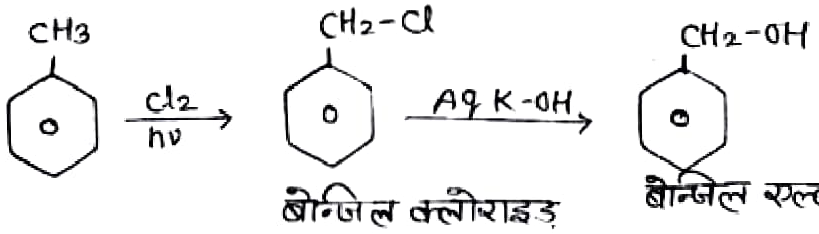
$\downarrow AgNO_2$

$CH_3-CH_2-CH_2-NO_2$

1 - नाइट्रो प्रोपेन

(iv) टोलुइन से बेन्जिल एल्कोहल

Ans.-



(v) प्रोपीन से प्रोपाइन

Ans.- $CH_3-CH = CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3-\underset{Br}{\underset{|}{CH}}-\underset{Br}{\underset{|}{CH_2}}$

$\downarrow$ alcKOH

$CH_3-C \equiv CH \xleftarrow{\text{Alc.KOH}} CH_3-CH = \underset{Br}{\underset{|}{CH}}$

(प्रोपाइन)

(1 - ब्रोमो प्रोपीन)

(vi) एथेनॉल से एथिल फ्लुओराइड

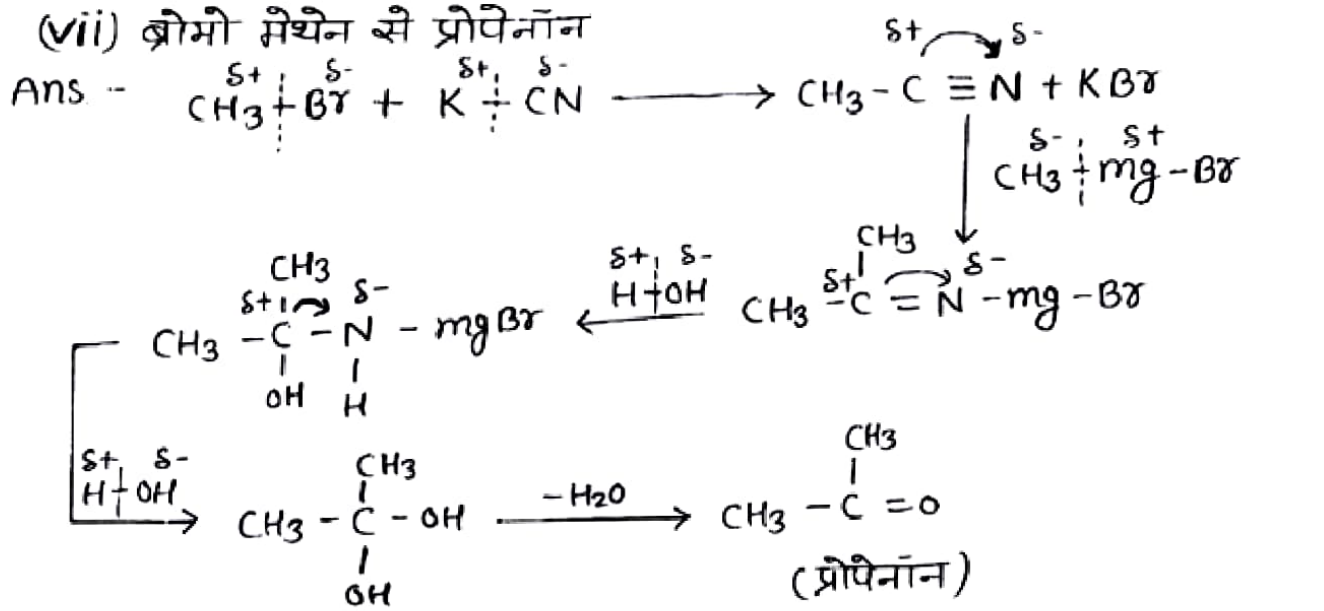
Ans.- $CH_3-CH_2-OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-CH_2-Cl \xrightarrow[\downarrow AgF]{\text{स्वार्ट अभिक्रिया}}$

CH_3-CH_2-F

(एथिल फ्लुओराइड)

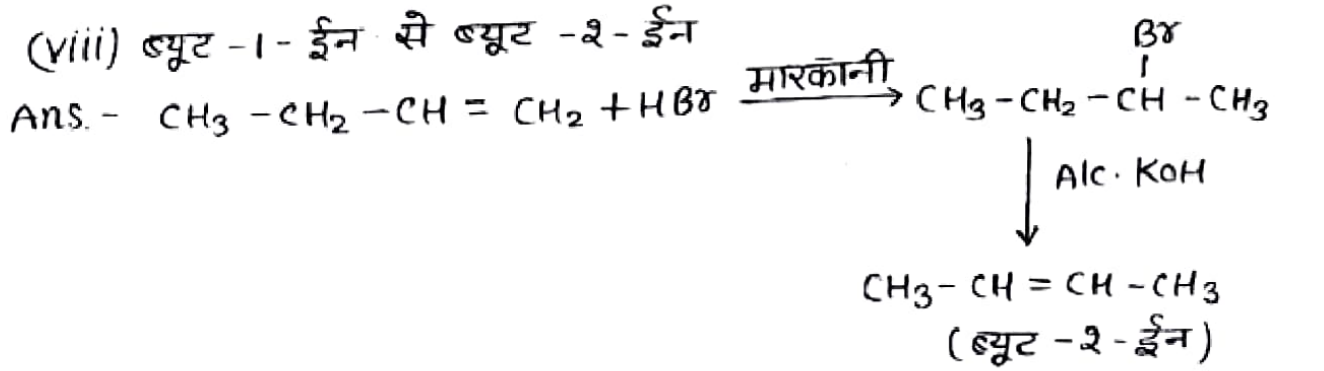
(vii) ब्रोमो मेथेन से प्रोपेनॉन

Ans. -



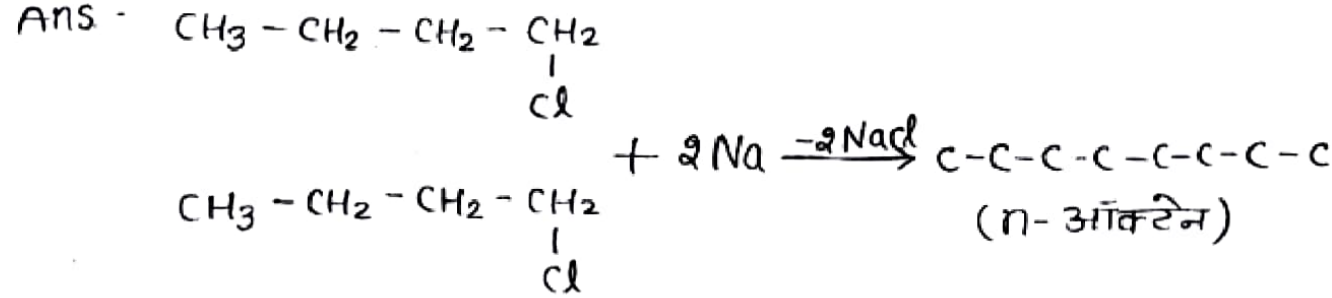
(viii) ब्यूट -1- ईन से ब्यूट -2- ईन

Ans. -



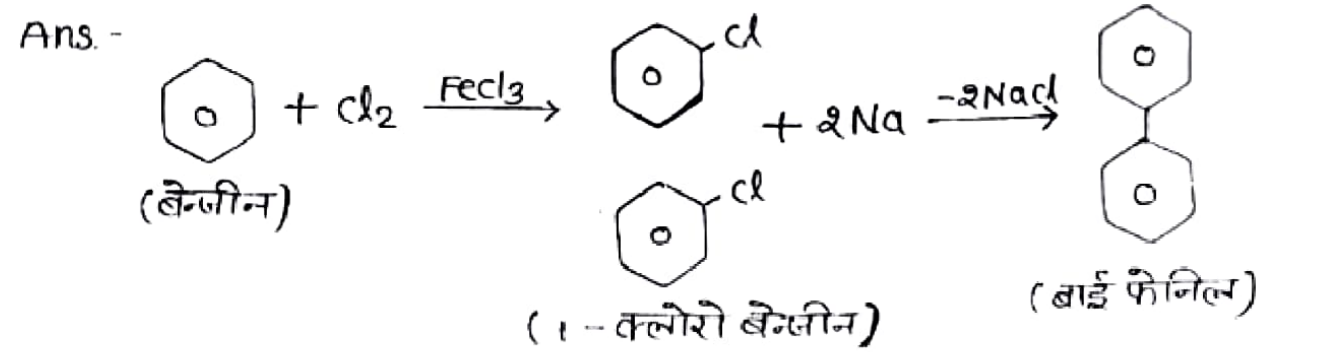
(ix) 1 -क्लोरो ब्यूटेन से n- ऑक्टेन

Ans. -



(X) बेन्जीन से बाई फेनिल

Ans. -



10.14 निम्न प्रत्येक अभिक्रिया में बनने वाले मुख्य कार्बनिक उत्पाद की संरचना दीजिए :-

(i) $CH_3-CH_2-CH_2Cl + NaI \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{एसिटोन}}$

Ans.- $CH_3-CH_2-CH_2Cl + NaI \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{एसिटोन}} CH_3-CH_2-CH_2-I$

(1 - आयडो प्रोपेन)

(ii) $(CH_3)_3CBr + KOH \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{एथेनॉल}}$

Ans.- $CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-Br + KOH \xrightarrow[\text{ऊष्मा}]{\text{एथेनॉल}} CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}-OH$ (-KBr)

(t - ब्युटिल एल्कोहल)

(iii) $CH_3CH(Br)CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{जल}}$

Ans.- $CH_3-\underset{Br}{CH}-CH_2-CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{जल}} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_2-CH_3$

आइसो - ब्युटिल एल्कोहल

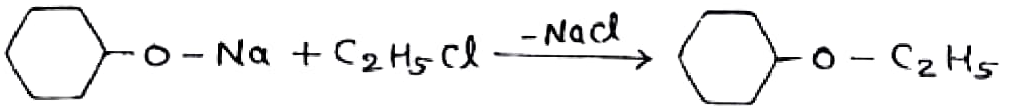
(iv) $CH_3CH_2Br + KCN \xrightarrow{\text{जलीय एथेनॉल}}$

Ans.- $CH_3-CH_2-Br + KCN \xrightarrow[\text{जलीय एथेनॉल}]{} CH_3-CH_2-CN$ (-KBr)

(1 - सायनाइड एथेन)

(v) $C_6H_5ONa + C_2H_5Cl \longrightarrow$

Ans.-



(vi) $CH_3CH_2CH_2OH + SOCl_2 \longrightarrow$

Ans. $CH_3-CH_2-CH_2-OH + SOCl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-Cl + H_2O + SO_2\uparrow$

(vii) $CH_3CH_2CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}}$

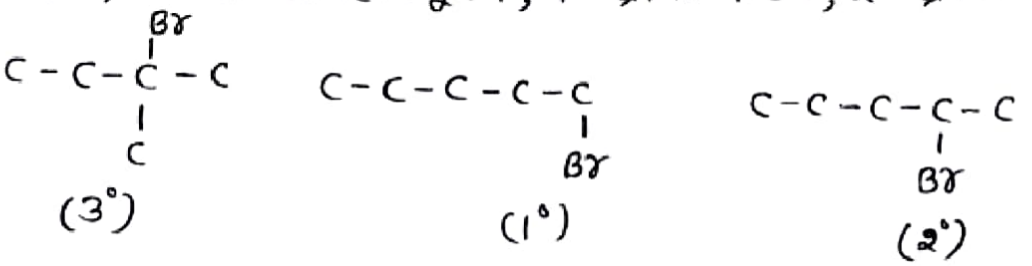
Ans.- $CH_3-CH_2-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} CH_3-CH_2-CH_2-\underset{Br}{CH_2}$

(viii) $CH_3CH=C(CH_3)_2 + HBr \longrightarrow$

Ans.- $CH_3-CH=\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}} + HBr \longrightarrow CH_3-\underset{Br}{CH}-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{CH}}$

10.16 SN^2 अभिक्रिया के प्रति अभिक्रियाशीलता के आधार पर इन यौगिको के समूह को क्रमबद्ध करो ?

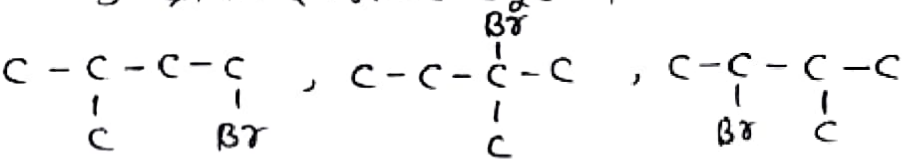
(i) 2 - ब्रोमो - 2 - मेथिल ब्यूटेन, 1 - ब्रोमो पेन्टेन, 2 - ब्रोमो पेन्टेन

Ans.- 

(3°) (1°) (2°)

$1^\circ (R-X) > 2^\circ (R-X) > 3^\circ (R-X)$

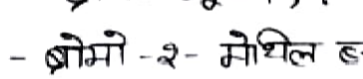
(ii) 1 - ब्रोमो - 3 - मेथिल ब्यूटेन, 2 - ब्रोमो - 2 - मेथिल ब्यूटेन, 3 - ब्रोमो - 2 - मेथिल ब्यूटेन।

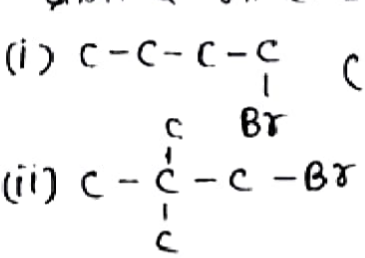
Ans.- 

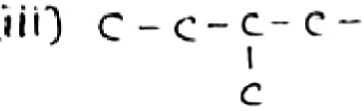
(1°) (3°) (2°)

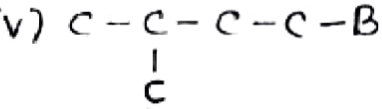
$1^\circ R-X > 2^\circ R-X > 3^\circ R-X$

(iii) 1 - ब्रोमो ब्यूटेन, 1 - ब्रोमो - 2,2 - डाई मेथिल प्रोपेन, 1 - ब्रोमो - 2 - मेथिल ब्यूटेन, 1 - ब्रोमो - 3 - मेथिल ब्यूटेन

Ans. - (i)  $(1^\circ R-X)$

(ii)  $(1^\circ R-X)$

(iii)  $(1^\circ R-X)$

(iv)  $(1^\circ R-X)$

(i) > (iv) > (iii) > (ii)

10.19 निम्न परिवर्तन कैसे सम्पन्न किए जा सकते है ?

(i) प्रोपीन से प्रोपेन - 1 - ऑल

Ans.- $CH_3-CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{परॉक्साइड}} CH_3-CH_2-CH_2-Br$

$\downarrow$ Aq K-OH

$CH_3-CH_2-CH_2-OH + KBr$

प्रोपेन - 1 - ऑल

(ii) एथेनॉल से ब्यूट - 1 - ईन

Ans.- $CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3-CH_2-Cl$ (A)

$CH\equiv CH + NaNH_2 \xrightarrow{\text{द्रव } NH_3} CH\equiv C-Na$ (B)

$CH_3-CH_2-Cl + Na-C\equiv CH \xrightarrow{-NaCl} CH_3-CH_2-C\equiv CH$

ब्यूट - 1 - आइन

(iii) 1 - ब्रोमो प्रोपेन से 2 - ब्रोमो प्रोपेन

Ans.- $CH_3-CH_2-CH_2-Br \xrightarrow{Alc.KOH} CH_3-CH=CH_2$

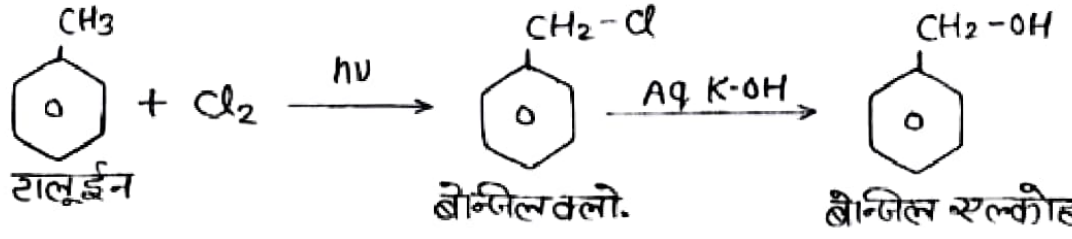
$\downarrow$ HBr

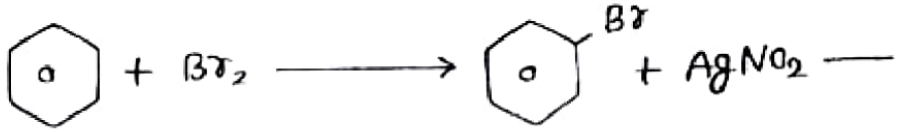
$CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$

2 - ब्रोमो प्रोपेन

(iv) टोलूईन से बेन्जिल एल्कोहल

Ans.-



(v) बेन्जीन से 4 - ब्रोमो नाइट्रो बेन्जीन

Ans.-