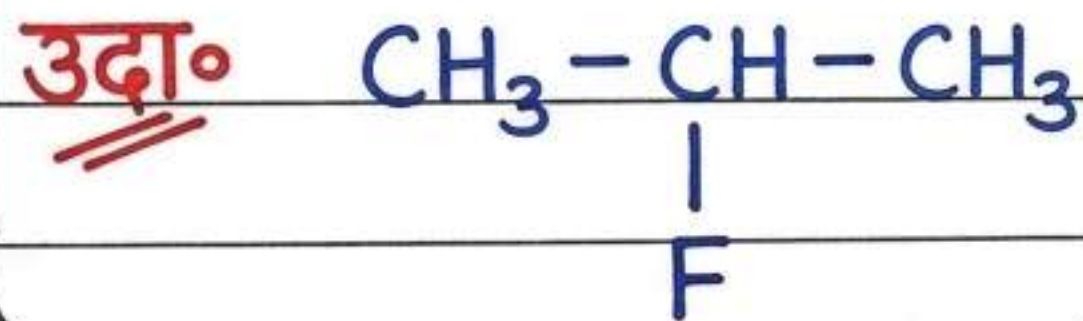


अध्याय 6 - हैलोएल्केन व हैलोएरीन

हैलोएल्केन

कार्बन की खुली श्रृंखला
+
हैलोजन $\rightarrow$ हैलोएल्केन
(F, Cl, Br, I) कहते हैं।



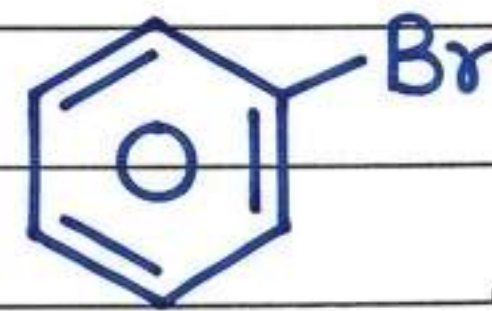
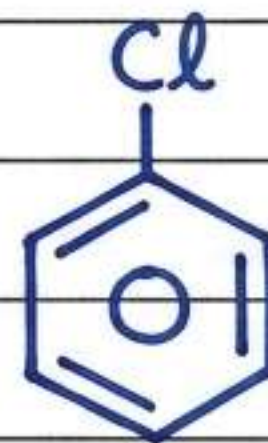
Note:

हैलोजन को
सामान्यतः 'X'
से दर्शाते हैं।

हैलोएरीन

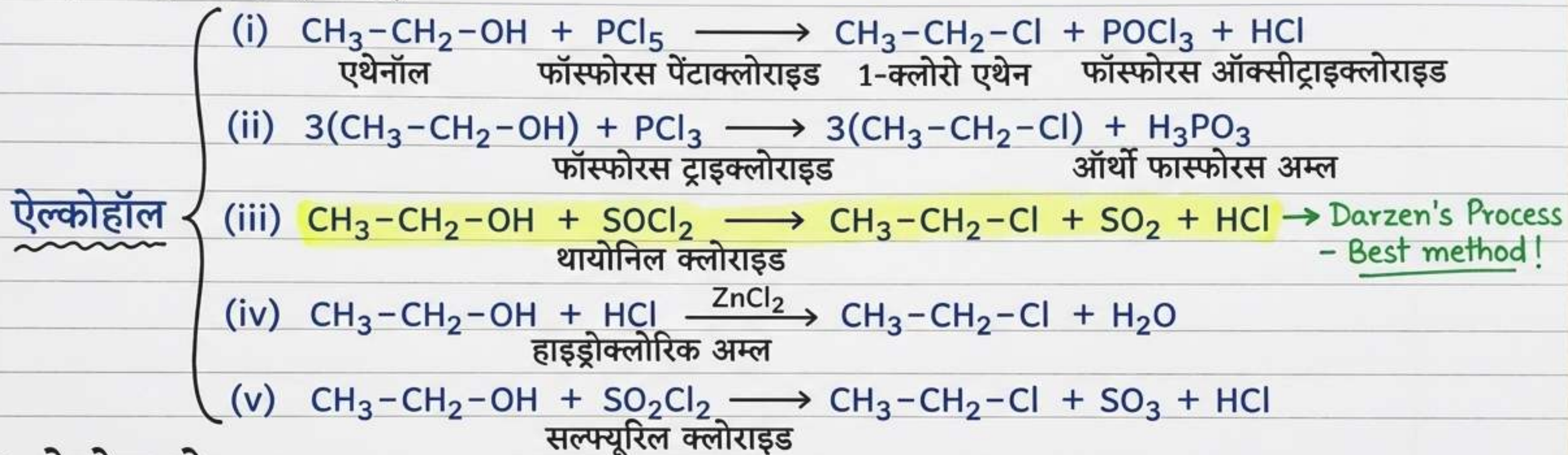
कार्बन की ऐरोमैटिक श्रृंखला बंद
+
हैलोजन $\rightarrow$ इसे हैलोएरीन
(F, Cl, Br, I) कहते हैं।

उदा०



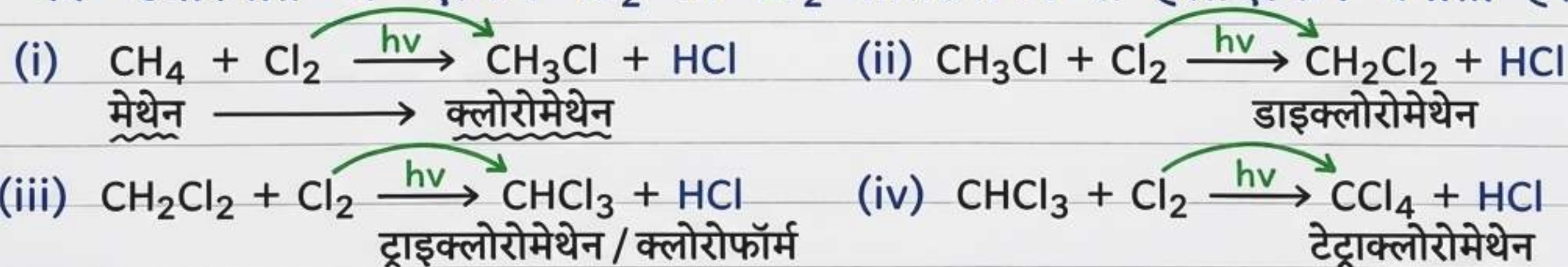
हैलोएल्केन बनाने की विधियां

1. ऐल्कोहॉल से (-OH)



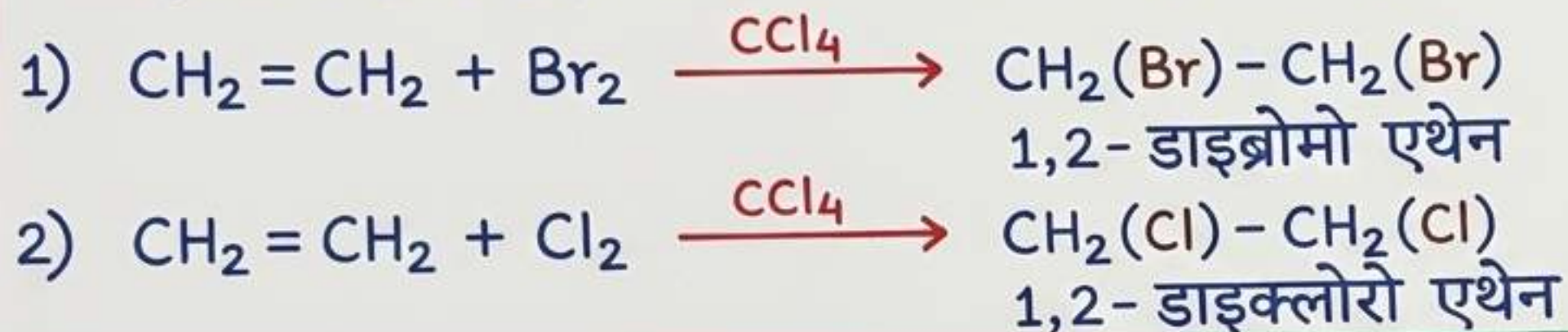
2. ऐल्केन से

मुक्त मूलक प्रतिस्थापन द्वारा ऐल्केन ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) से बनाया जा सकता है। सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में ऐल्केन Cl_2 या Br_2 प्रतिस्थापन से हैलोएल्केन बनाता है।

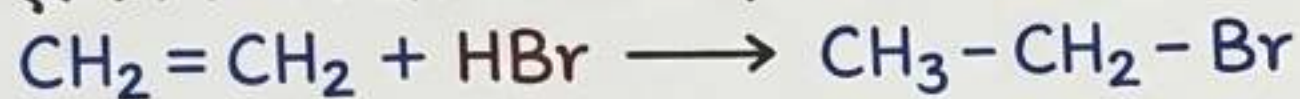


2. (iii) ऐल्कीन से

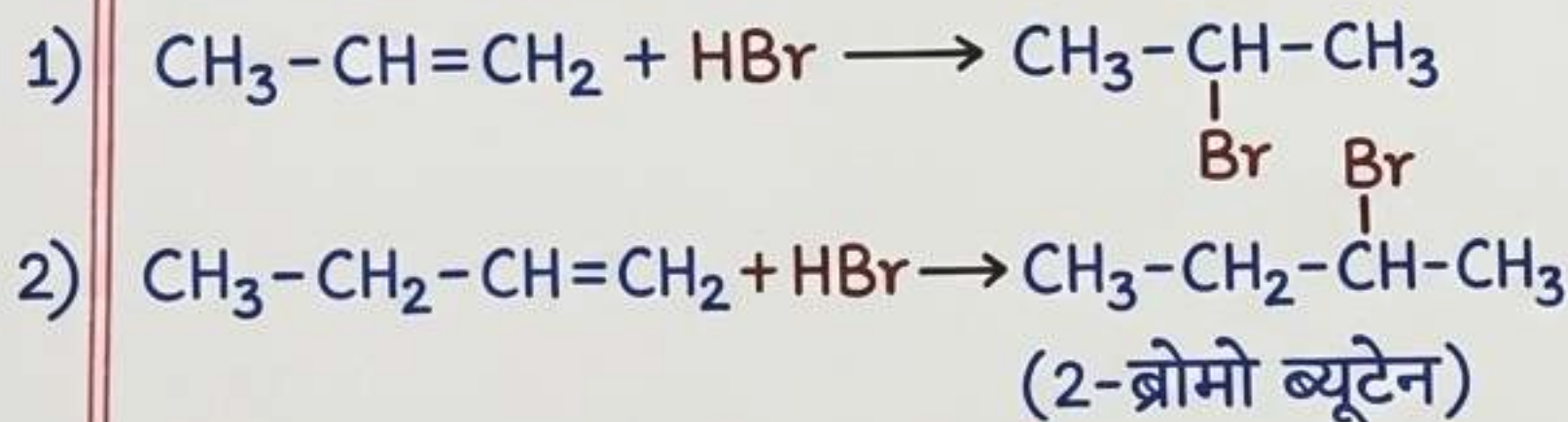
ऐल्कीन (C_nH_{2n}) या (=) के साथ Cl_2 या Br_2 के योग से डाइहैलोएल्केन प्राप्त होता है।



Note: ऐल्कीन की क्रिया HBr , HCl से कराने पर ब्रोमोएल्केन/क्लोरोएल्केन बनता है।

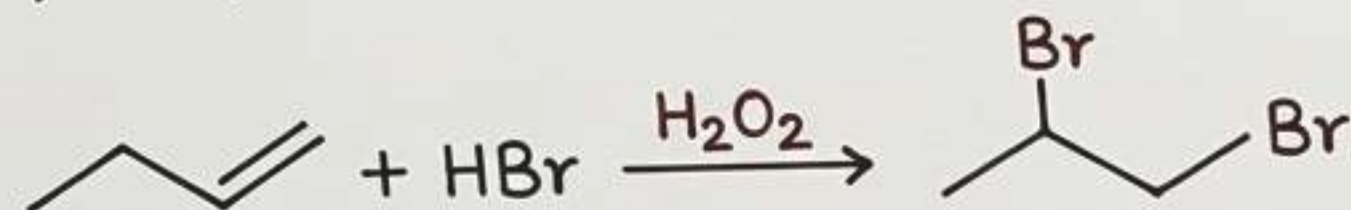
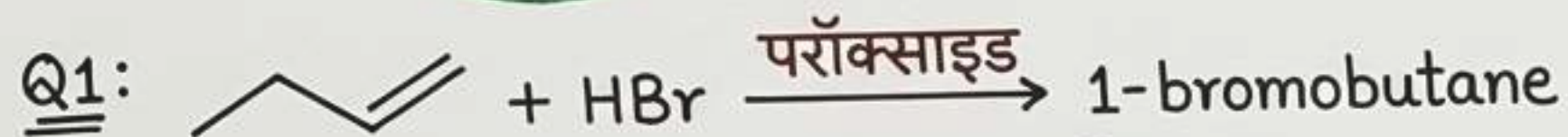
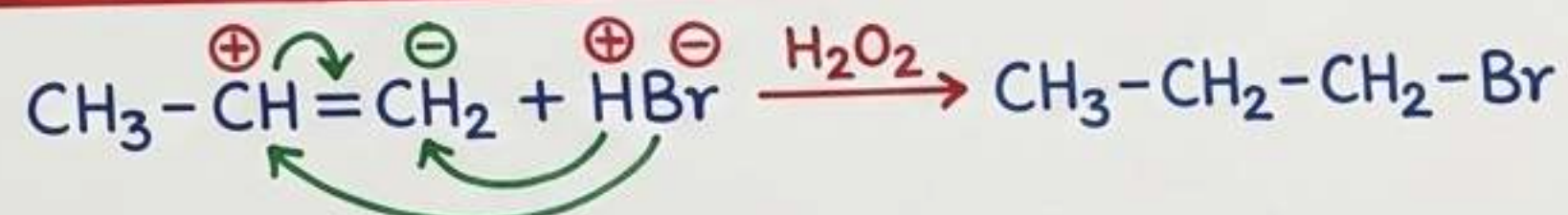


मार्कोनीकॉफ नियम



एंटी-मार्कोनीकॉफ नियम

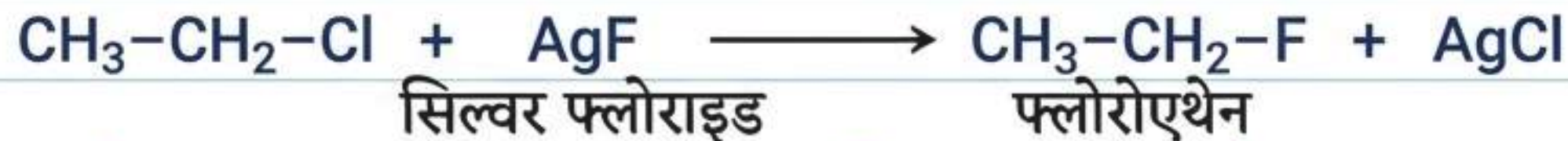
पराक्साइड (Peroxide) की उपस्थिति में एंटी-मार्कोनीकॉफ नियम काम करता है (उल्टा मार्कोनीकॉफ)।



Heading: हैलोजन विनिमय द्वारा

फ्लोरोएल्केन व आयोडोएल्केन को बनाने के लिए हैलोजन का विनिमय (अदला-बदली) किया जाता है।

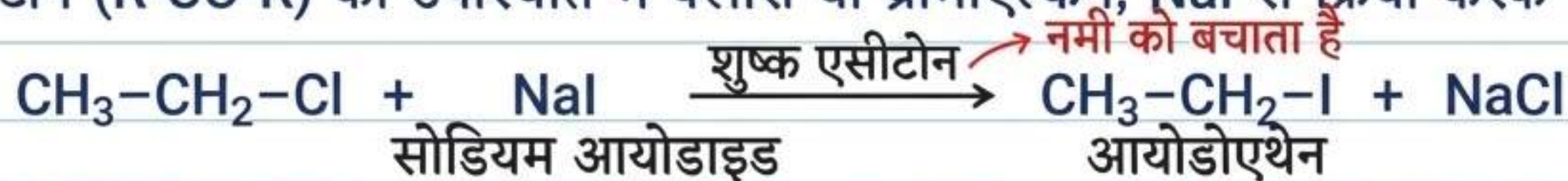
1. स्वार्ट्ज़ अभिक्रिया



AgF के साथ स्थान पर CoF_3 , SbF_3 लिखा जा सकता है।

2. फिंकेलस्टाइन अभिक्रिया

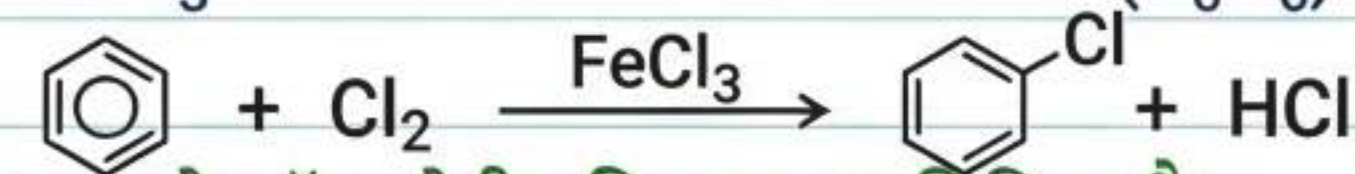
शुष्क एसीटोन (R-CO-R) की उपस्थिति में क्लोरो या ब्रोमोएल्केन, NaI से क्रिया करके आयोडोएल्केन बनाते हैं।



हैलोएरीन बनाने की विधि

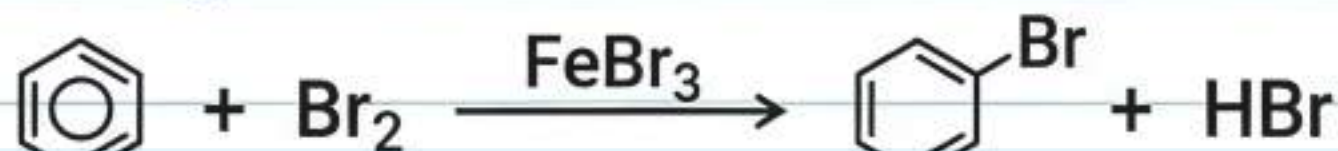
1. बेंजीन से

(1) अंधेरे में FeCl_3 की उपस्थिति के साथ बेन्जीन (C_6H_6) की क्रिया Cl_2 से कराने पर क्लोरोबेंजीन बनता है।



यह इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया है।

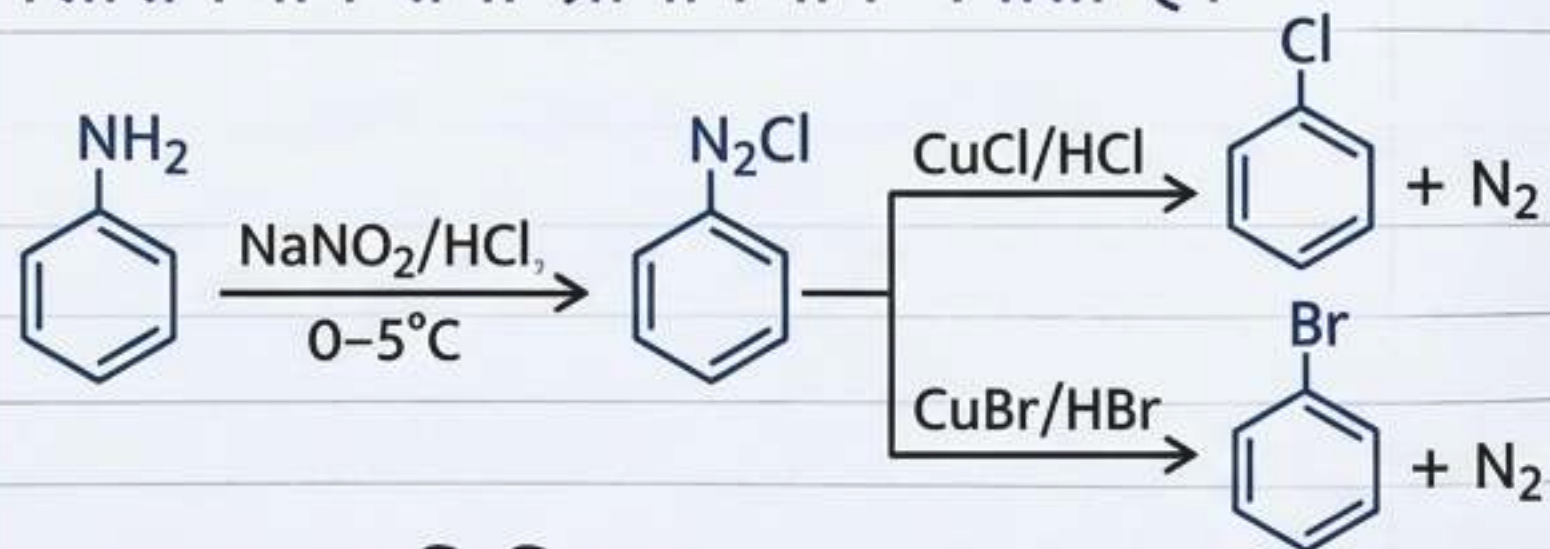
(2) अंधेरे में FeBr_3 की उपस्थिति के साथ बेन्जीन की क्रिया Br_2 से कराने पर ब्रोमोबेंजीन बनाता है।



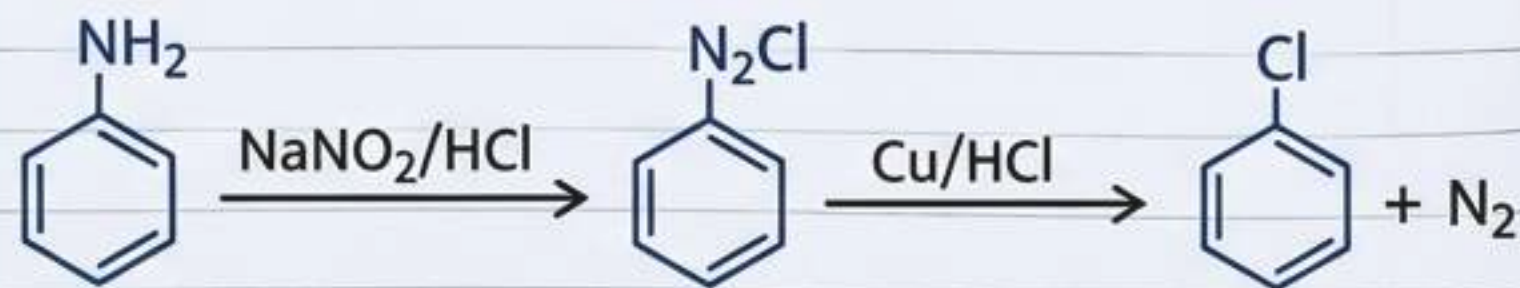
2. ऐनिलीन से

सैंडमेयर अभिक्रिया

ऐनिलीन की क्रिया $0-5^{\circ}\text{C}$ ताप पर सोडियम नाइट्राइट (NaNO_2/HCl) से कराने पर बेंजीन डाइऐजोनियम क्लोराइड ($\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$) प्राप्त होता है। जिसकी क्रिया CuCl/HCl या CuBr/HBr से कराने पर क्लोरोबेंजीन तथा ब्रोमोबेंजीन बनाता है।



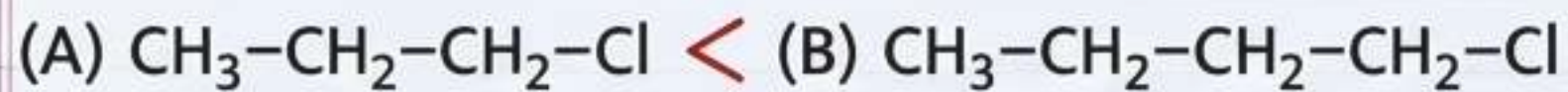
गाटरमान अभिक्रिया



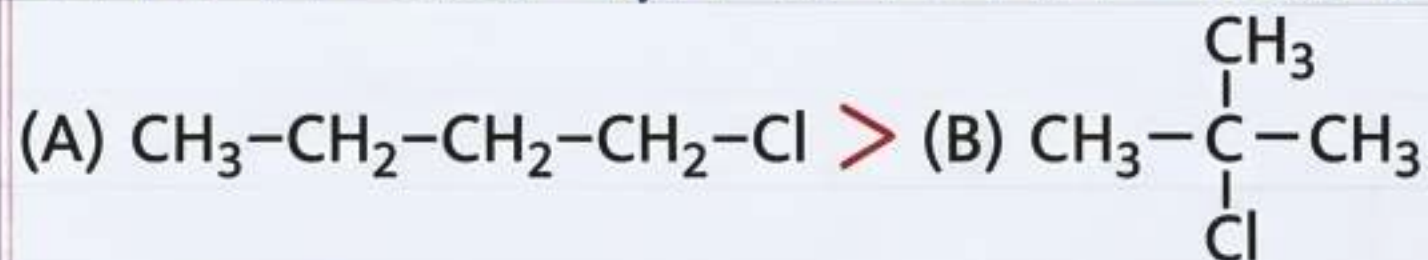
हैलोएल्केन व हैलोएरीन के भौतिक गुण

(1) क्वथनांक:

कार्बन की श्रृंखला (संख्या) बढ़ाने से क्वथनांक अधिक हो जाता है।



कार्बन की शाखा बढ़ाने से क्वथनांक घटता है।



(2) जल में विलेयता:

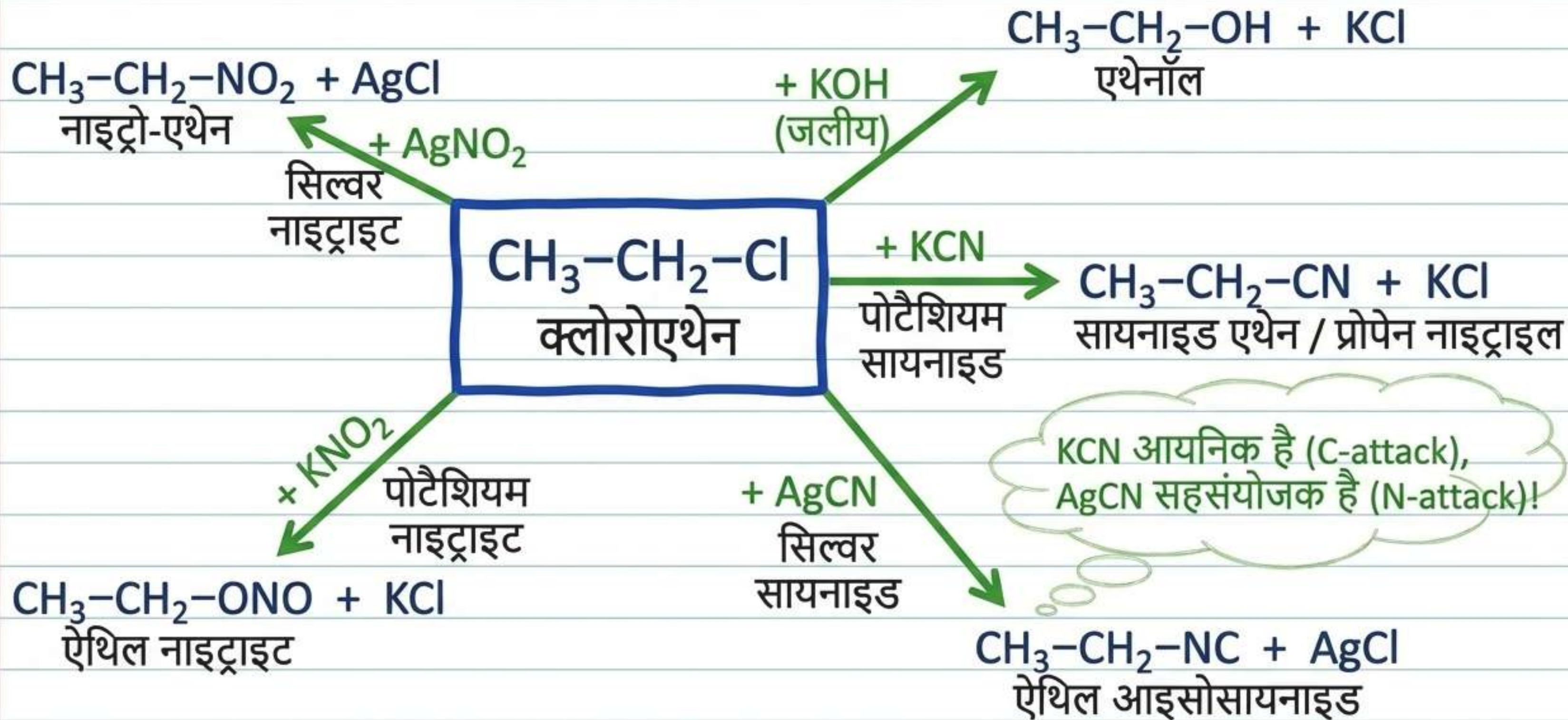
हैलोएल्केन व हैलोएरीन जल में कम विलेय या अविलेय होते हैं क्योंकि ये जल के हाइड्रोजन बंध नहीं बनाते।

(3) घनत्व:

घनत्व हैलोजन परमाणु के द्रव्यमान के साथ बढ़ता है।

हैलोएल्केन के रासायनिक गुण

1. नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया



नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभि० के प्रकार



(1) S_N1

नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन एकाणुक
अभिक्रिया (कोटि n = 1)

दो पदों में पूर्ण होती है



अभिक्रिया की कोटि (n) = 1

(2) S_N2

नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन द्विअणुक
अभिक्रिया (कोटि n = 2)

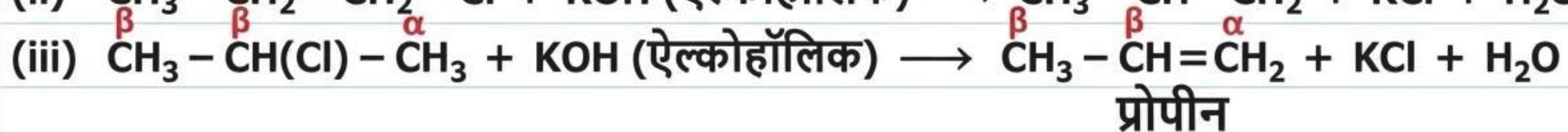
S_N2 पदों में पूर्ण नहीं होती है ✓ 1 Step only!



अभिक्रिया की कोटि (n) = 2

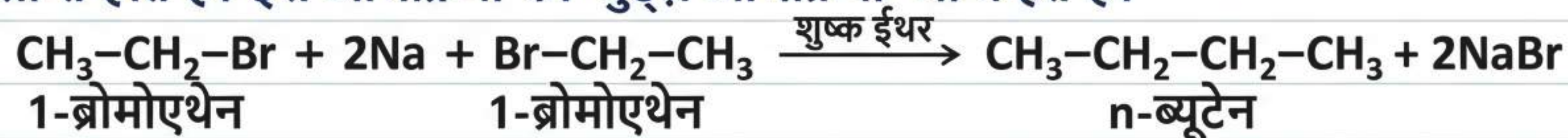
2. निराकरण अभिक्रिया (β -विलोपन अभि०)

हैलोएल्केन की क्रिया (ऐल्कोहॉलिक) KOH से कराने पर β कार्बन से हाइड्रोजन व हैलोजन परमाणु निकलकर ऐल्कीन (=) बनाते हैं।

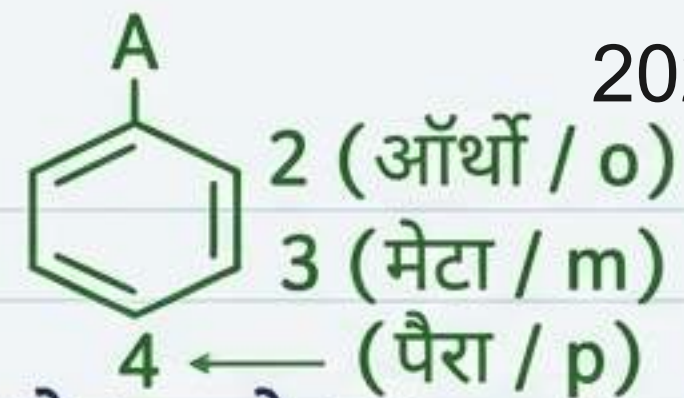


3. धातुओं से क्रिया

सोडियम (Na) से क्रिया (वुर्ट्ज़ अभिक्रिया) – हैलोएल्केन ($\text{R}-\text{Cl}$ या $\text{R}-\text{Br}$) के 2 मोल की क्रिया शुष्क ईथर की उपस्थिति में सोडियम से कराने पर उच्च कार्बन वाले हाइड्रोकार्बन प्राप्त होते हैं। इस अभिक्रिया को 'वुर्ट्ज़ अभिक्रिया' भी कहते हैं।



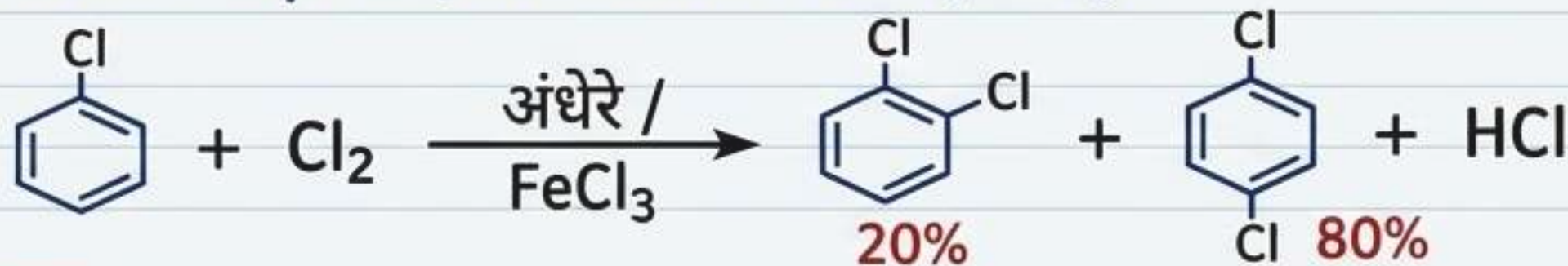
हैलोएरीन के रासायनिक गुण



1. इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया

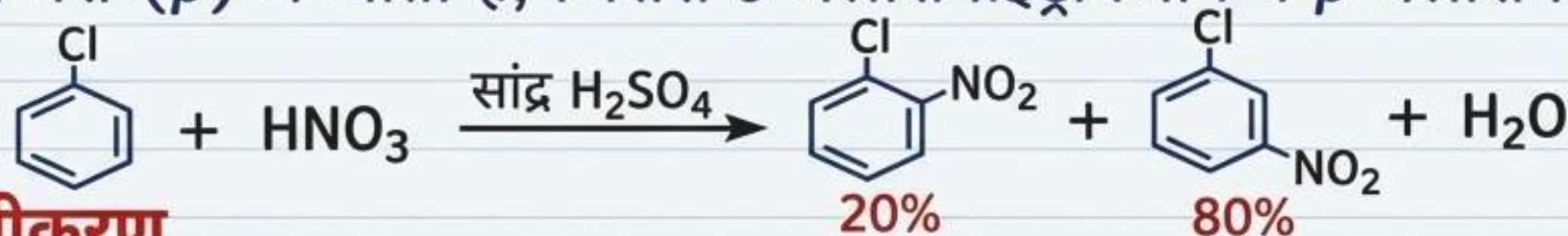
(i) क्लोरीनीकरण या ब्रोमीनीकरण (हैलोजनीकरण)

क्लोरोबेंजीन की क्रिया अंधेरे में FeCl_3 माध्यम की उपस्थिति में Cl_2 से कराने पर *o*-डाइक्लोरोबेंजीन व *p*-डाइक्लोरोबेंजीन प्राप्त होता है।



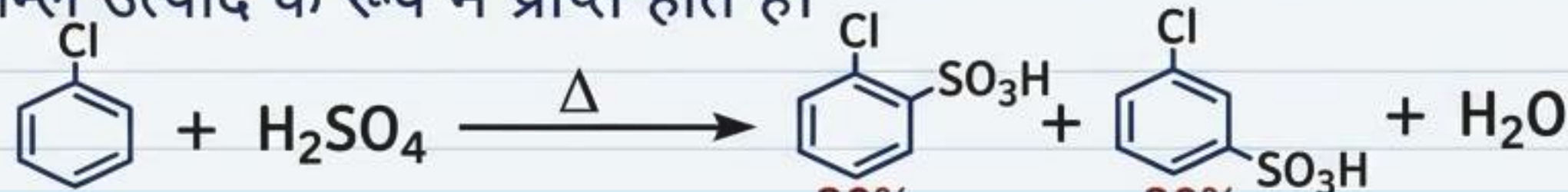
(ii) नाइट्रीकरण

सांद्र H_2SO_4 माध्यम की उपस्थिति में क्लोरोबेंजीन की क्रिया HNO_3 से कराने पर NO_2 समूह ऑर्थो (*o*) व पैरा (*p*) में आता है, जिससे *o*-क्लोरोनाइट्रोबेंजीन व *p*-क्लोरोनाइट्रोबेंजीन बनते हैं।



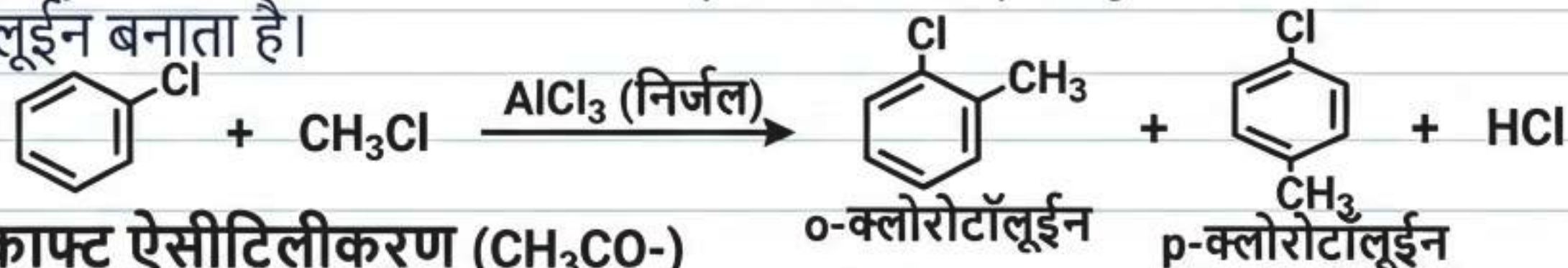
(iii) सल्फोनीकरण

$-\text{SO}_3\text{H}$ समूह। क्लोरोबेंजीन की क्रिया सांद्र H_2SO_4 के साथ कराने पर $-\text{SO}_3\text{H}$ समूह ऑर्थो व पैरा स्थिति पर आ जाता है जिससे *o*-क्लोरोबेंजीन सल्फोनिक अम्ल व *p*-क्लोरोबेंजीन सल्फोनिक अम्ल उत्पाद के रूप में प्राप्त होते हैं।

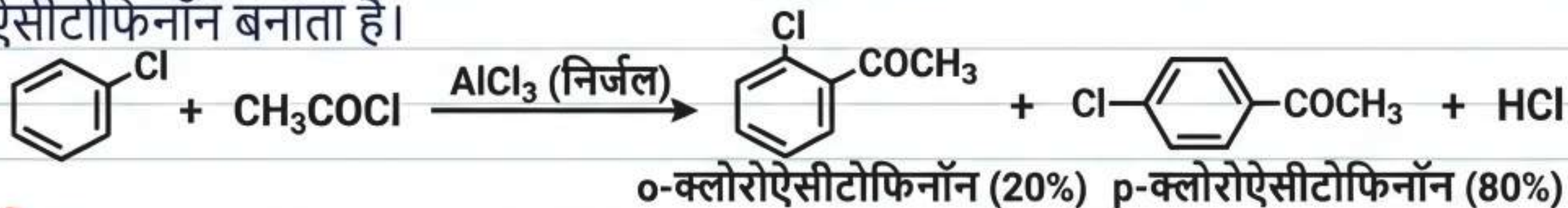
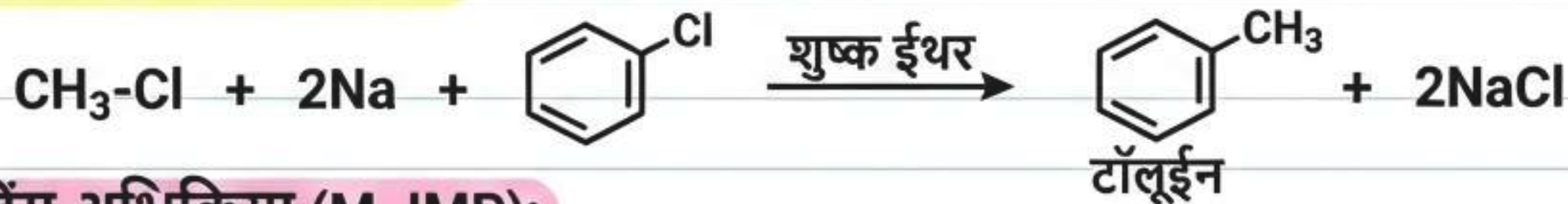
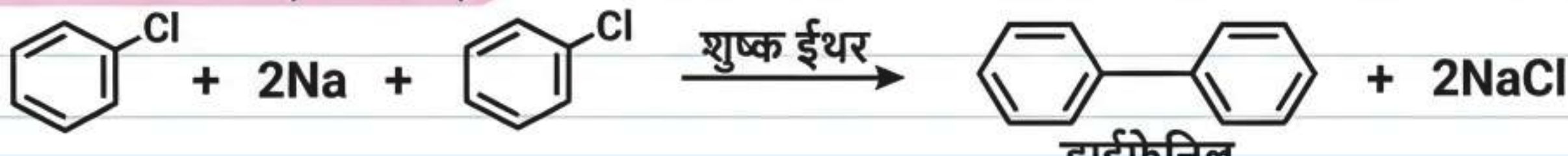


(iv) फ्रीडेल-क्राफ्ट अभिक्रिया**(a) फ्रीडेल-क्राफ्ट ऐल्किलीकरण**

निर्जल AlCl_3 की उपस्थिति में क्लोरोबेंजीन (या ब्रोमोबेंजीन) CH_3Cl से क्रिया करके o-क्लोरोटॉलूईन व p-क्लोरोटॉलूईन बनाता है।

**(b) फ्रीडेल-क्राफ्ट ऐसीटिलीकरण ($\text{CH}_3\text{CO}-$)**

निर्जल AlCl_3 की उपस्थिति में क्लोरोबेंजीन व ब्रोमोबेंजीन CH_3COCl से क्रिया करके o-क्लोरोऐसीटोफिनॉन व p-क्लोरोऐसीटोफिनॉन बनाता है।

**2. धातु से क्रिया****(1) वुर्टज़-फिटिंग अभिक्रिया:** सोडियम से क्रिया।**(2) फिटिंग अभिक्रिया (M. IMP):**

2027

(ii) क्लोरोफॉर्म आदतेतीं का एवं फुोकान सियब काना है।

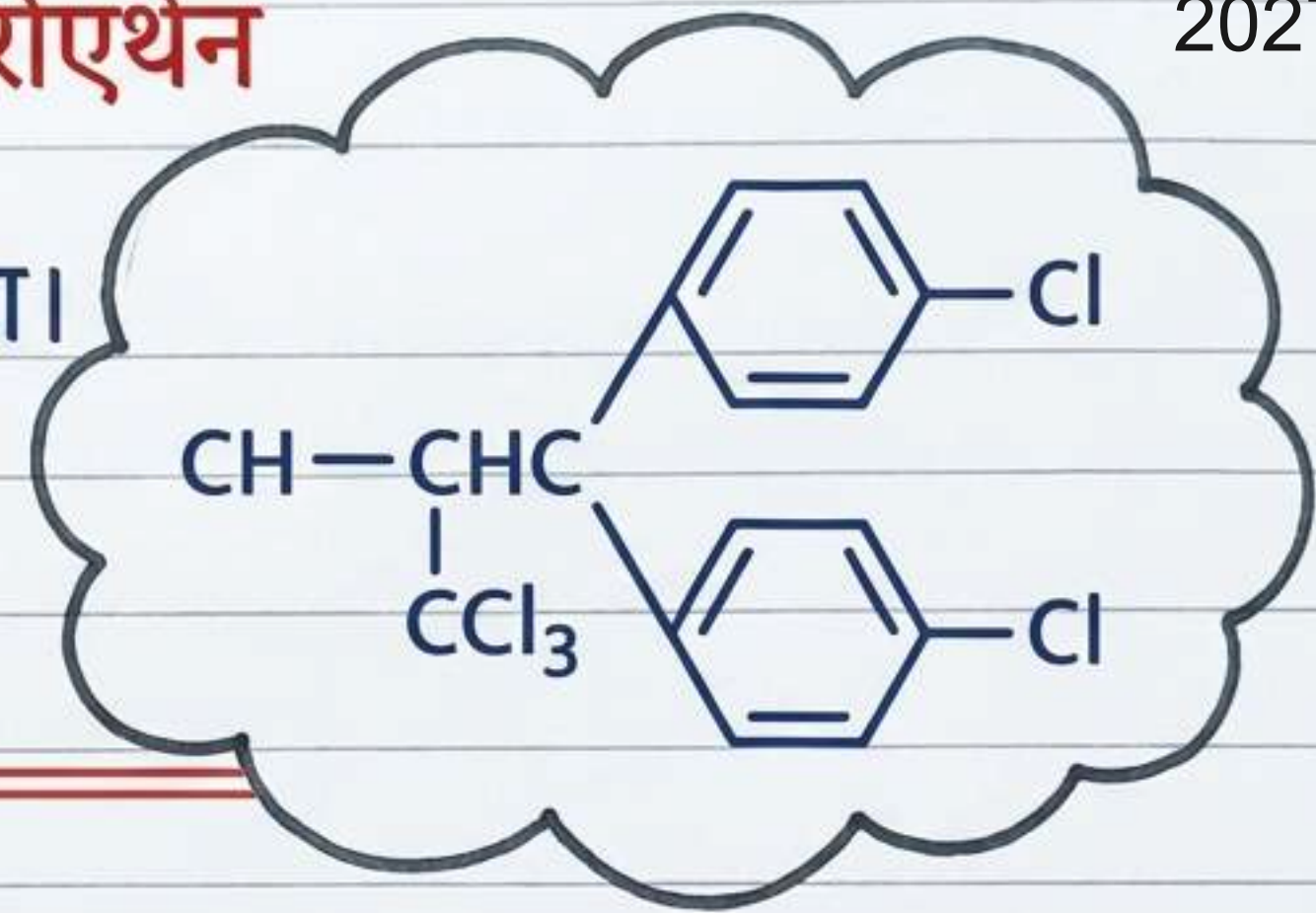


(ii) क्लोरोफ्लोरोकार्बन के हत प्रलाग गए Freon-12



DDT $\rightarrow$ p,p'-डाइक्लोरोडाइफेनिल ट्राइक्लोरोएथेन

- कीटनाशी दवा के रूप में प्रयोग किया जाता था।
- ये जल में घुलनशील न होने के कारण जलीय जीवों के वसा में घुलकर हानी पहुंचाता था।



पॉलीहैलोजन यौगिक

वे कार्बनिक यौगिक (हैलोएल्केन या हैलोएरीन) जिसके पास 1 से अधिक हैलोजन परमाणु उपस्थित होते हैं, "पॉलीहैलोजन यौगिक" कहलाते हैं।

1. डाइक्लोरोमेथेन (CH_2Cl_2)
2. ट्राइक्लोरोमेथेन (CHCl_3) $\rightarrow$ क्लोरोफॉर्म (Imp)
3. टेट्राक्लोरोमेथेन (CCl_4) $\rightarrow$ कार्बन टेट्राक्लोराइड
4. क्लोरोफ्लोरो कार्बन (CFCs) (Imp)
5. DDT (Imp)

विलायक के रूप में प्रयोग होते हैं: रबर, कार्बनिक यौगिकों को घोलने में

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न - भाग 1

Q1: C_3H_7Cl के सम्भावित समावयवी लिखिए। (U.P. 2014)

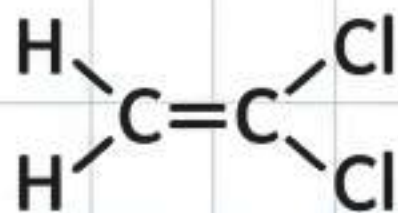
Ans: $CH_3CH_2CH_2Cl$ (1-क्लोरो प्रोपेन) तथा $(CH_3)_2CH-Cl$ (2-क्लोरो प्रोपेन).

Q2: यौगिक $C_2H_4Cl_2$ की सभी संरचनाएँ लिखिए तथा इनके IUPAC नाम भी बताइए।

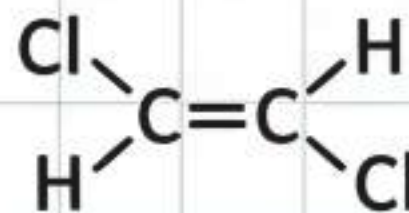
Ans: CH_3CHCl_2 (1,1-डाइक्लोरो एथेन) and $ClCH_2CH_2Cl$ (1,2-डाइक्लोरो एथेन).

Q3: $C_2H_2Cl_2$ के सभी समावयवियों की संरचना लिखो तथा इनमें से अधुवीय संरचना बताओ। (U.P. 2014)

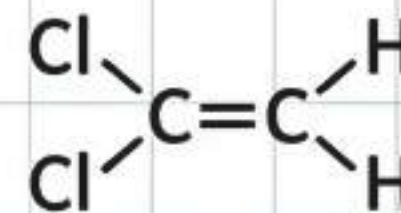
Ans:



सिस-1,2 डाइक्लोरो एथीन

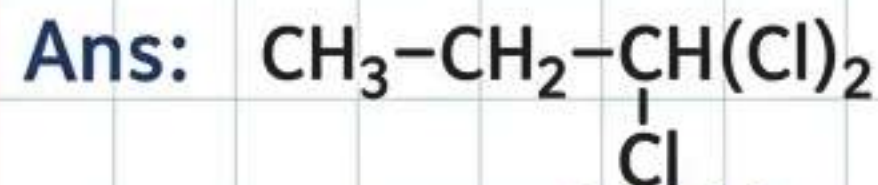


ट्रान्स-1,2 डाइक्लोरो एथीन - अधुवीय

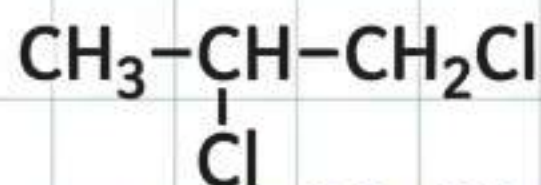


1,1-डाइक्लोरो एथीन

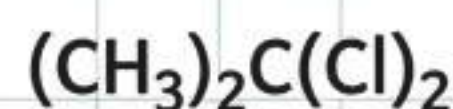
Q4: प्रोपेन के दो H को क्लोरीन से विस्थापित करने पर प्राप्त समावयवियों की संरचना लिखिए।



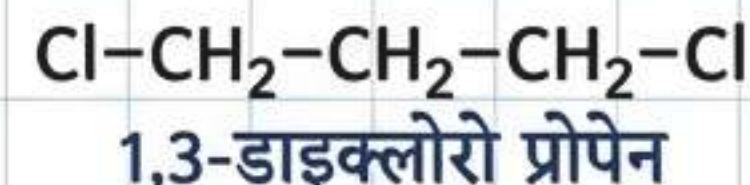
1,1-डाइक्लोरो प्रोपेन



1,2-डाइक्लोरो प्रोपेन
(प्रकाश सक्रिय)



2,2-डाइक्लोरो प्रोपेन



1,3-डाइक्लोरो प्रोपेन

Q5: निओ-पेन्टिल ब्रोमाइड का IUPAC नाम तथा संरचना लिखिए। (U.P. 2022)

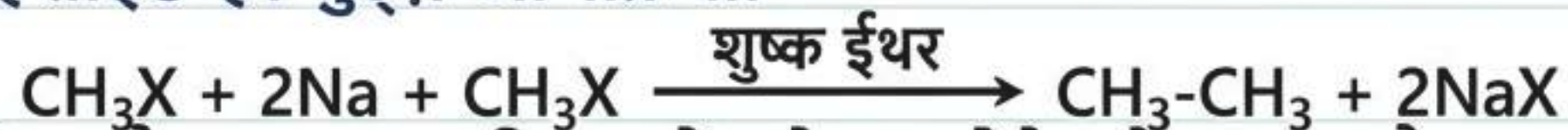


1-ब्रोमो-2,2-डाइमेथिलप्रोपेन

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न - भाग 2

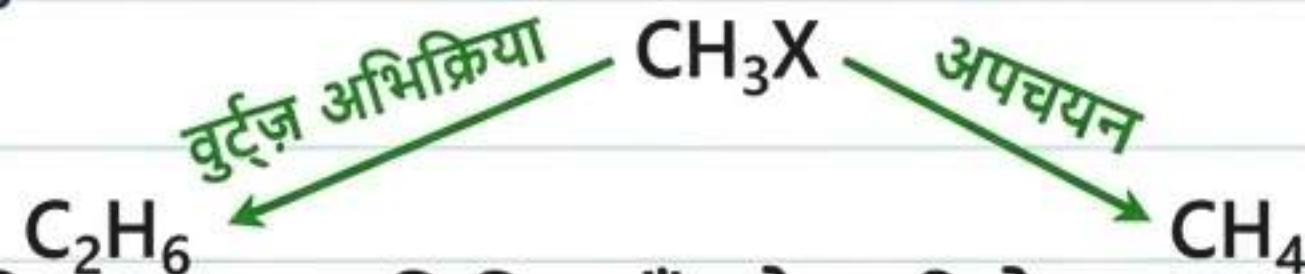
Q6: सोडियम एवं एक यौगिक (A) के दो मोल आपस में अभिक्रिया कर एथेन बनाते हैं। यौगिक (A) क्या है? (U.P. 2014, 16)

Ans: (A) मेथिल हैलाइड है। वुर्ट्ज़ अभिक्रिया:



Q7: कौन-सा ऐल्किल हैलाइड एक ही पद में एथेन व मेथेन दे सकता है?

Ans: हैलो मेथेन (CH_3X).



Q8: ऐल्किल हैलाइडों की सामान्य अभिक्रियाएँ कौन-सी हैं?

Ans: नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ।

Q9: ऐल्किल हैलाइडों में कौन-सा हैलाइड सर्वाधिक क्रियाशील है?

Ans: ऐल्किल आयोडाइड।

Q10: कौन-सी गैस क्लोरोफॉर्म को विषैला कर देती है?

Ans: फॉस्जीन (COCl_2)।

Q11: निम्नलिखित को नाभिक-स्नेही अभिक्रियाओं में बढ़ती सक्रियता के क्रम में व्यवस्थित करो।

Ans: $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{I}$.

Q13: RCH_2Cl , R_2CHCl , R_3CCl को नाभिक-स्नेही के प्रति बढ़ती क्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित करो।

Ans: $\text{RCH}_2\text{Cl} < \text{R}_2\text{CHCl} < \text{R}_3\text{CCl}$

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न - भाग 3

Q12: ट्राइक्लोरो मेथेन को गहरे रंग की बोतलों में रखते हैं, क्यों?

Ans: ट्राइक्लोरो मेथेन (या क्लोरोफॉर्म) का ऑक्सीकरण रोकने के लिए।

Q14: R-Cl, R-I, R-Br को स्थायित्व के घटते क्रम में व्यवस्थित करो।

Ans: $RCl > RBr > RI$.

Q15: अभिक्रिया $ROH \rightarrow RX$ में HCl, HI, HBr, HF को बढ़ती सक्रियता के क्रम में व्यवस्थित करो।

Ans: $HF < HCl < HBr < HI$.

Q16: शुद्ध व अशुद्ध क्लोरोफॉर्म के बीच विभेद कैसे करोगे? (U.P. 2004, 06)

Ans: अशुद्ध क्लोरोफॉर्म $AgNO_3$ के साथ सफेद अवक्षेप देता है।

Q17: निम्नलिखित समीकरण को पूरा कीजिए- $C_2H_5Br \rightarrow NaOH (aq) \rightarrow (A) \rightarrow Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \text{ गर्म} \rightarrow (B)$

Ans: (A) = C_2H_5OH ; (B) = CH_3COOH .

Q18: फ्रेऑन क्या हैं?

Ans: क्लोरो फ्लोरोकार्बन।

Q19: CCl_4 का व्यापारिक नाम क्या है?

Ans: पाइरीन।

Q20: एथेनॉल की आयोडीन तथा NaOH के साथ मुख्य अभिक्रिया का उत्पाद क्या होता है?

Ans: CHI_3 .



Chapter Complete!
(अध्याय समाप्त)