# ভার্সিটি 'ক' & GST

## এডমিশন প্রোগ্রাম-2025

### ম্যারাথন লাইভ ক্লাস

লেকচার: C-09 (Part-01)

## রসায়ন ২য় পত্র

অধ্যায়-০২: জৈব রসায়ন

উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার
09666775566
www.udvash.com

# ভার্সিটি ভর্তি পরীক্ষার জন্য এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিক



| গুরুত্ব | টপিক | যতবার এসেছে | | যেসব ভর্তি পরীক্ষায় প্রশ্ন এসেছে | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | MCQ | Written | MCQ | Written |
| ✪✪✪ | T-06: অ্যালকাইল হ্যালাইড, অ্যারাইল হ্যালাইড, নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া, অপসারণ বিক্রিয়া, হ্যালোফর্ম | 30 | 3 | DU'16-17, 15-16; JnU'15-16; JU'23-24, 22-23, 21-22, 19-20; RU'24-25, 23-24, 22-23, 21-22, 20-21, 18-19, 17-18, 14-15; CU'22-23; GST'24-25, 22-23, 21-22, 20-21; KU'14-15, 13-14; SUST'24-25 | DU'22-23; JnU'24-25; RU'19-20 |

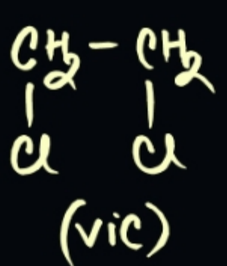
# অ্যালকাইল হ্যালাইড



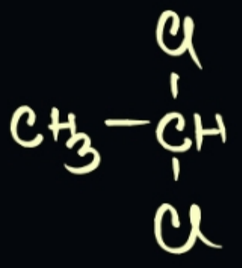
## ❖ প্রস্তুতি

- অ্যালকোহল হতে
- অ্যালকিন হতে
- অ্যালকেন হতে

$CH_3Cl$



(vic)



(gem)

$CHCl_3$ (Chloroform)

$CCl_4$

## ❖ রাসায়নিক বিক্রিয়া

- $S_N1$ ও $S_N2$
- $E_1$ ও $E_2$
- ধাতুর সাথে বিক্রিয়া
- গ্রিগনার্ড বিকারক
- ক্লোরোফর্মের ধর্ম ও শনাক্তকরণ

vinyl halide $CH_2=CH-X$

allyl halide $CH_2=CH-CH_2-X$

# অ্যালকাইল হ্যালাইডের প্রস্তুতি



❖ অ্যালকেন হতে (From Alkane)

(free radical)

$3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

Chain Reaction

$$CH_4 \xrightarrow[UV]{+Cl_2} CH_3Cl + HCl \xrightarrow[UV]{+Cl_2} CH_2Cl_2 + HCl \xrightarrow[UV]{+Cl_2} CHCl_3 + HCl \xrightarrow[UV]{+Cl_2} CCl_4 + HCl$$

$$CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow[UV]{+Br_2} CH_3-\overset{1^\circ}{CH_2}-CH_2-Br + HBr$$

$$CH_3-\overset{2^\circ}{CH}(Br)-CH_3 + HBr \quad \text{(major)}$$

# অ্যালকাইল হ্যালাইডের প্রস্তুতি



❖ $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + Br_2 \xrightarrow[127^\circ C]{\text{বিক্ষিপ্ত সূর্যালোক}} \square + \square$ বিক্রিয়ায় কোন উৎপাদ অধিক পরিমাণে উৎপন্ন হয়?

(a) $CH_3 - CH = CH - CH_3$

(b) $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

(c) $CH_3 - CH_2 - CHBr - CH_3$ ২°

(d) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2Br$ ১°

# অ্যালকাইল হ্যালাইডের প্রস্তুতি



❖ অ্যালকিন হতে (From Alkene)

$CH_3-CH=CH_2$

H-Br
Markonikov

$CH_3-\underset{H}{\underset{|}{C}}H-\underset{Br}{\underset{|}{C}}H_2$ + $CH_3-\underset{Br}{\underset{|}{C}}H-\underset{H}{\underset{|}{C}}H_2$

minor(10%) major(90%)

$CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2 \xrightarrow{HBr}$ $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$ (Br major)

H-Br
Anti-Markonikov or Kharasch's Peroxide Rule
বৈব পার-অক্সাইড $R_2O_2$

$CH_3-\underset{H}{\underset{|}{C}}H-\underset{Br}{\underset{|}{C}}H_2$ + $CH_3-\underset{Br}{\underset{|}{C}}H-\underset{H}{\underset{|}{C}}H_2$

major(99.1%) minor(0.9%)

# অ্যালকাইল হ্যালাইডের প্রস্তুতি



❖ অ্যালকোহল হতে (From Alcohol)

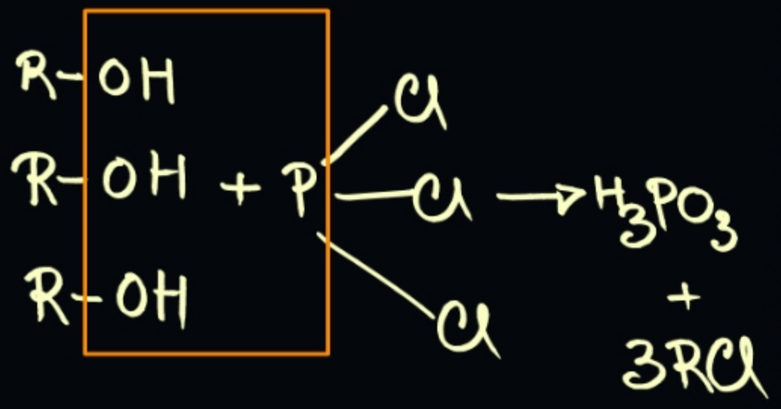
$R\text{-}OH + HBr \xrightarrow{H_2SO_4} H_2O + R\text{-}Br$

$R\text{-}OH + KI \xrightarrow{H_3PO_4} R\text{-}I$

★ ★ ★

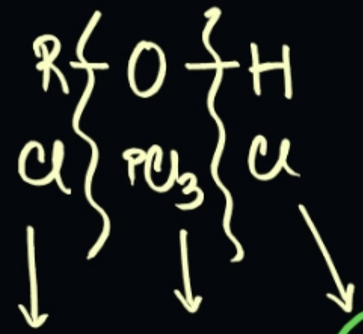
red 'P' + $X_2 \rightarrow PX_3$

$PX_3$
$PCl_3$




$R\text{-}OH + HCl \xrightarrow[350^\circ C]{Al_2O_3} H_2O + RCl$

$PX_5$
$PCl_5$

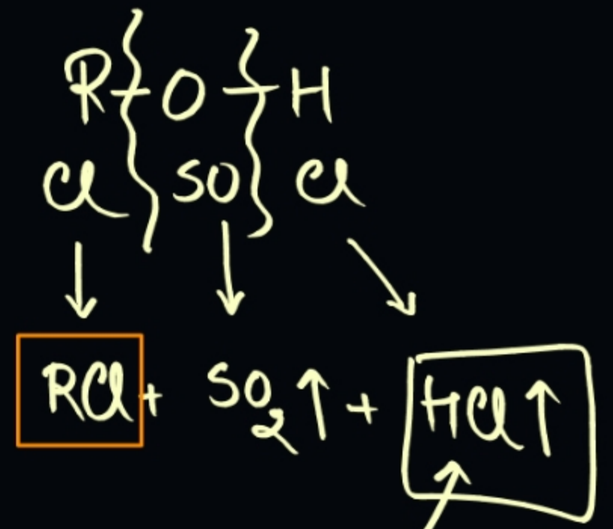



$RCl + POCl_3 + HCl$

Industrial
Groover's Method
Lucas বিকারক

$R\text{-}OH + HCl \xrightarrow[ZnCl_2]{\text{অনার্দ্র}} H_2O + R\text{-}Cl$

$SOCl_2$ (Darzen Method)




3° ale → সাথে সাথে বর্ণি:
2° ale → 5-10 mnt পর বর্ণি:
1° ale → room temp → no বর্ণি: হোগা

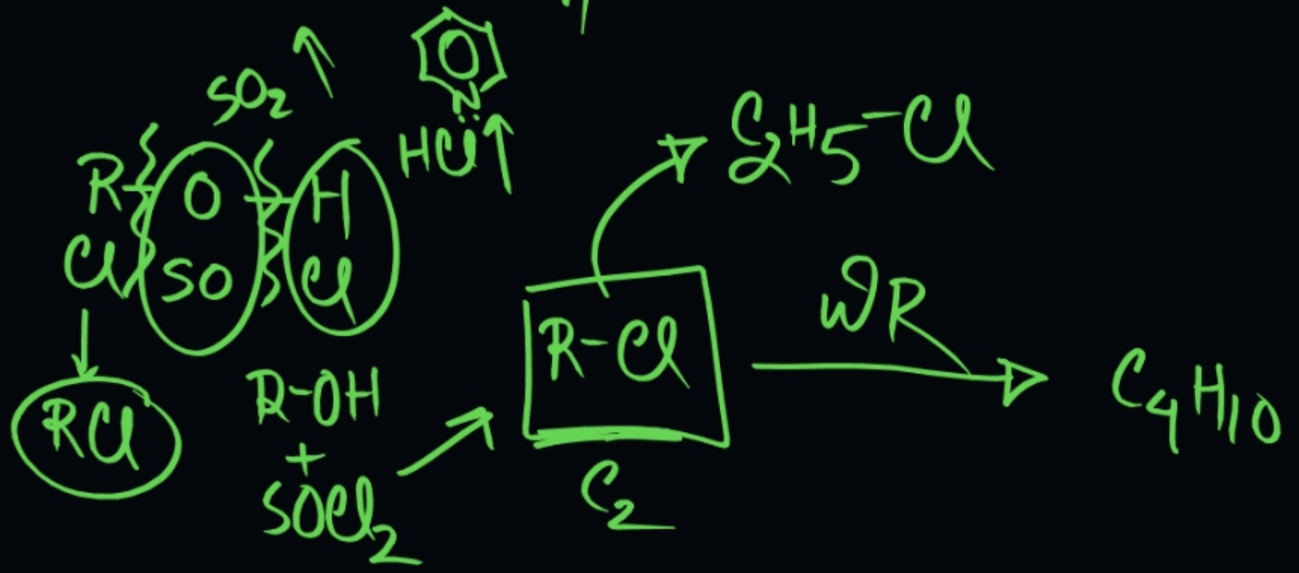
# অ্যালকাইল হ্যালাইড



❖ অ্যালকোহল ও থায়োনিল ক্লোরাইডের বিক্রিয়ায় সৃষ্ট আমি, উর্টজ বিক্রিয়ায় বিউটেন তৈরি করি- আমার নাম কী?

[JU'23-24]

(a) ইথাইল অ্যালকোহল (b) ইথাইল ক্লোরাইড (c) মিথাইল অ্যালকোহল (d) মিথাইল ক্লোরাইড



# অ্যালকাইল হ্যালাইড



- Halogen Exchange

$X = Cl, Br$

- Finkelstein Reaction

$$R\text{-}X + NaI \xrightarrow{\text{acetone}} NaX + \boxed{R\text{-}I}$$

- Swarts Reaction

$$R\text{-}X \xrightarrow[\text{or } SbF_3 \text{ or } CoF_3 \text{ or } AsF_3 \text{ or } Hg_2F_2]{AgF \text{ or}} \boxed{R\text{-}F} + \underset{\text{or } SbX_3 \text{ or } CoX_3 \text{ or } AsX_3 \text{ or } Hg_2X_2}{AgX \text{ or}}$$

# অ্যারাইল হ্যালাইডের প্রস্তুতি



❖ ডায়াজোনিয়াম লবণ হতে (From Diazonium Salt)

# অ্যালকাইল হ্যালাইডের রাসায়নিক বিক্রিয়া

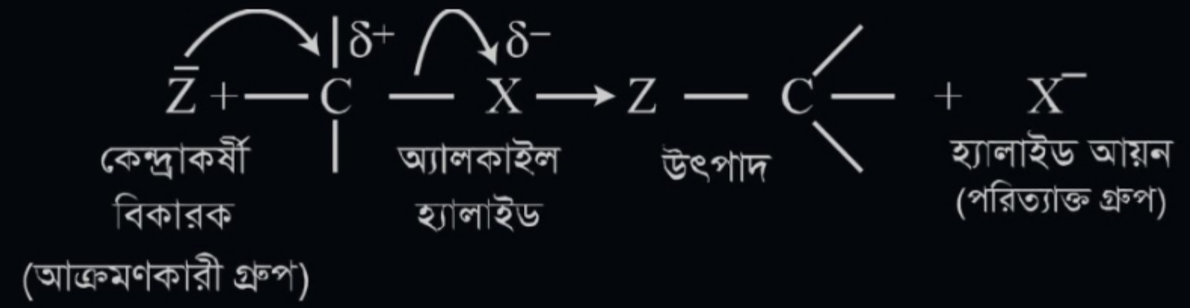


1. নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
2. অপসারণ বিক্রিয়া
3. ধাতুর সাথে বিক্রিয়া

# নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া



❖ যে সকল প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় ইলেকট্রন সমৃদ্ধ অণু ($NH_3$), আয়ন অথবা মূলক (যেমন, $Cl^-, OH^-, CN^-, HS^-, C_2H_5O^-$ ইত্যাদি) জৈব যৌগের অনুস্থ অন্য কোন পরমাণু, আয়ন অথবা মূলককে প্রতিস্থাপন করে তাদেরকে নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বলে।




❖ বিক্রিয়ার কৌশল কাঠামো অনুসারে $S_N$ বিক্রিয়া দুই প্রকার। যথা:

(i) $S_N2$ অর্থাৎ দ্বিআণবিক (Bimolecular) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

(ii) $S_N1$ অর্থাৎ এক আণবিক (Uni-Molecular) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া

# $S_N1$ ও $S_N2$



Rate of Reaction ❖ $S_N1$

$ROR \propto [R\text{-}X]^1$

# unimolecular

# order → 1

# two-step

# 3° > 2° > 1°

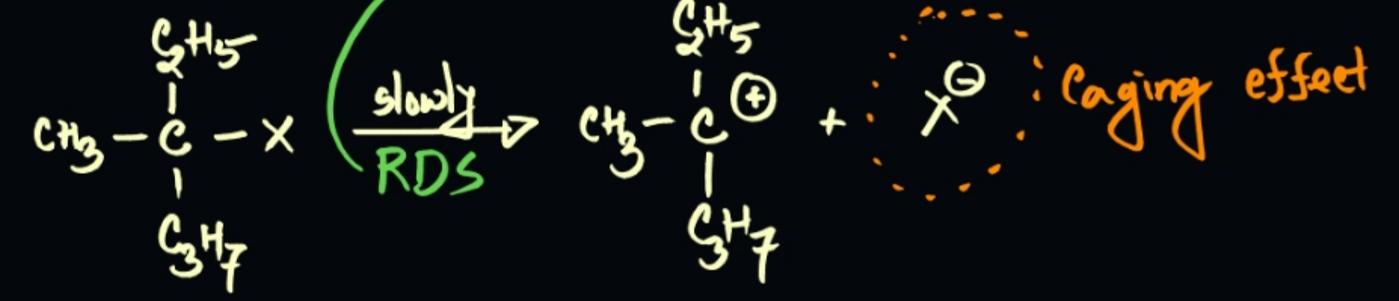
# দুর্বল নিউক্লিওফাইল

# পোলার প্রোটিক দ্রাবক

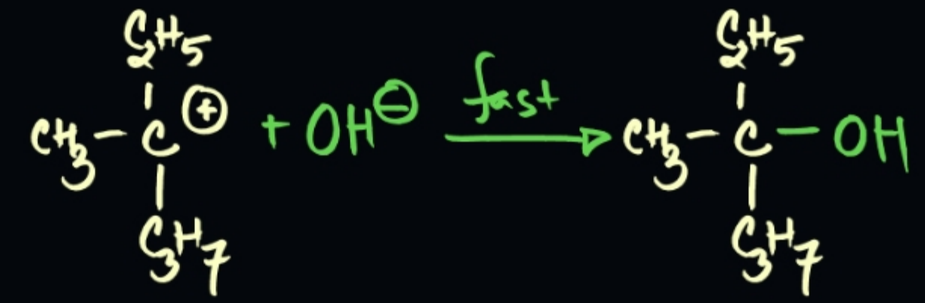
→ $H_2\ddot{O}:$, $CH_3-\ddot{O}H$, $C_2H_5-\ddot{O}H$

Rate determining step

Step-1:




Step-2:



# $S_N1$ ও $S_N2$



## ❖ $S_N2$

$ROR \propto [R\text{-}X][Nu]$

# bimolecular

# order → ২

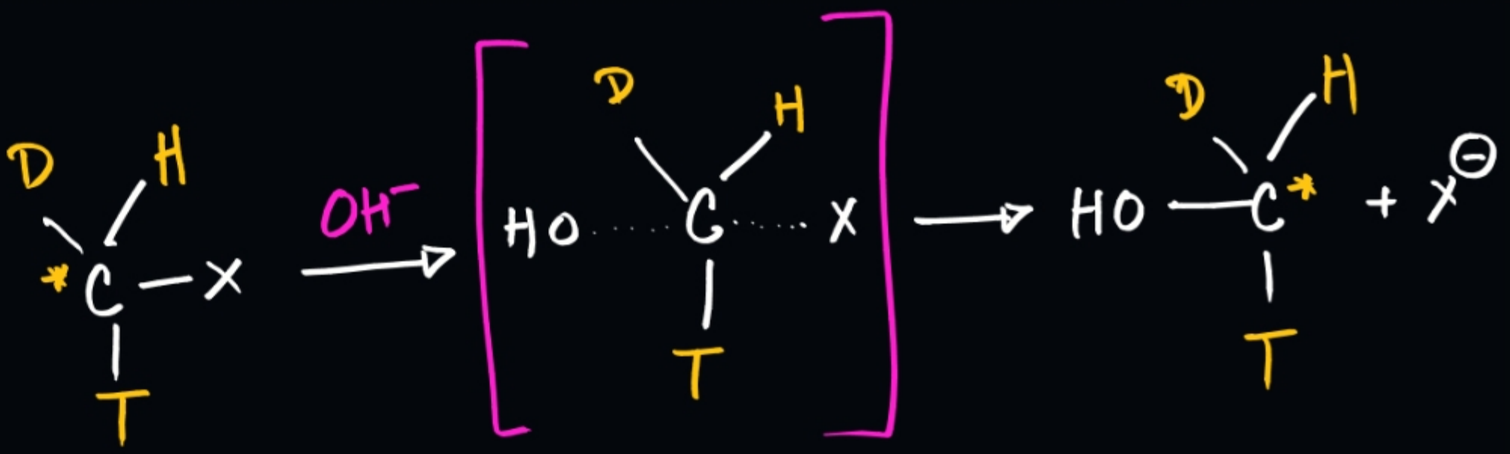
# single-step

# ১° > ২° > ৩°

# অবল নিউক্লিওফাইল
(KOH(aq))

# পোলার অ্যাপ্রোটিক দ্রাবক
↳ Acetone, DMF, DMSO

Step-1:




T.S. = Transition State

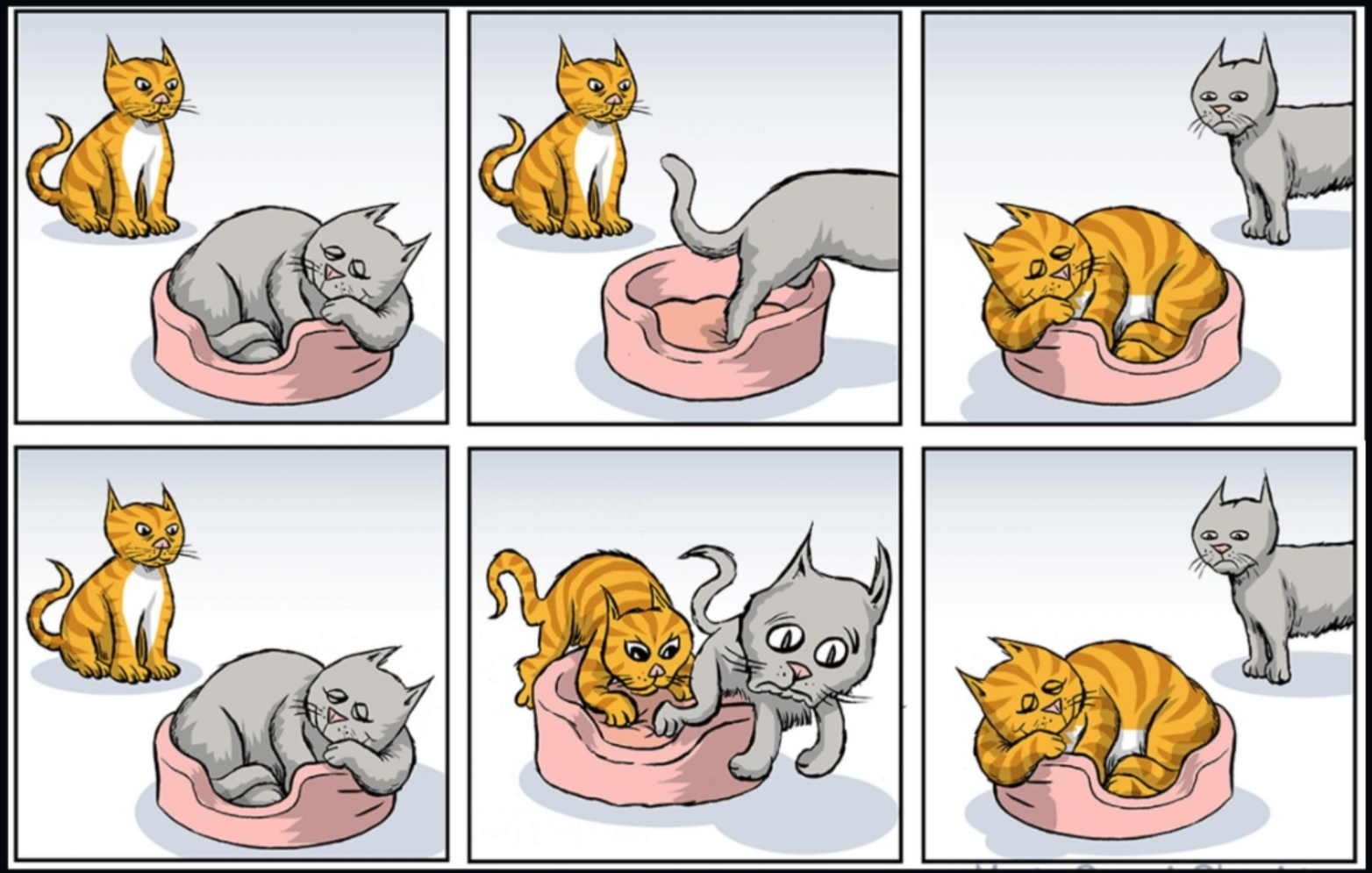
{ Walden Inversion }

# নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া



$S_N1$

$S_N2$



# $S_N1$ & $S_N2$



❖ $S_N1$ এবং $S_N2$ দ্বারা তুমি কী বুঝ? [DU'22-23]

## $S_N1$

যেমন – $3°RX > 2°RX > 1°RX > CH_3X$

বৈশিষ্ট্য:

(i) এ বিক্রিয়া দু'ধাপে ঘটে

(ii) $3°$ হ্যালাইডের ক্ষেত্রে $S_N1$ বিক্রিয়া সহজে ঘটে

(iii) পোলার দ্রাবকে $S_N1$ সহজে ঘটে

(iv) এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি ১ম ক্রম হয়

## $S_N2$

যেমন – $CH_3X > 1° > 2° > 3°$

বৈশিষ্ট্য:

(i) এ বিক্রিয়া এক ধাপে ঘটে

(ii) বিক্রিয়ার গতি হ্যালোজেনো অ্যালকেন ও আক্রমণকারী নিউক্লিওফাইল ($HO^-:$) উভয়ের ঘনমাত্রার ওপর নির্ভরশীল

(iii) $1°$ হ্যালাইডের ক্ষেত্রে $S_N2$ বিক্রিয়া সহজে ঘটে

(iv) এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি দ্বিতীয় ক্রম হয়ে থাকে

# $S_N1$ & $S_N2$



❖ নিচের কোনটি সঠিক নয়? [RU'23-24]

(a) $S_N1$ বিক্রিয়া দুই ধাপে ঘটে

(b) পোলার দ্রাবকে $S_N1$ বিক্রিয়া ঘটে

(c) $S_N1$ বিক্রিয়া ১ম ক্রম অনুসরণ করে

(d) নিউক্লিওফাইলের ঘনমাত্রা বেশি হলে $S_N1$ অনুসৃত হয়

❖ $S_N1$ বিক্রিয়ার জন্য প্রযোজ্য- [JU'23-24]

(i) এক ধাপে ঘটে

(ii) RX এর সক্রিয়তার ক্রম: $3° > 2° > 1° > CH_3X$

(iii) বিক্রিয়ার হার শুধুমাত্র RX এর ঘনমাত্রার উপর নির্ভরশীল

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii

# $S_N1$ & $S_N2$



❑ $S_N2$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [RU'24-25]

(a) জ্যামিতিক কাঠামো অপরিবর্তিত থাকে
(b) বিক্রিয়াটি এক ধাপেই সম্পন্ন হয়
(c) বিক্রিয়াটি দ্বিতীয় ক্রম অনুসরণ করে
(d) শক্তিশালী নিউক্লিওফাইলের প্রভাবে সম্পন্ন হয়

❑ কোন যৌগটি কেন্দ্রাকর্ষী প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া দেয়? [GST'24-25]

(a) ইথাইল ক্লোরাইড (b) ক্লোরোবেনজিন (c) ইথিন (d) ইথান্যাল

❑ $S_N2$ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক নয়? [SUST'24-25]

(a) RX এর সক্রিয়তার ক্রম $1°RX > 3°RX$
(b) অস্থায়ী জটিল গঠন করে
(c) $2°RX$ এর বেলায় $S_N1$ ও $S_N2$ সমভাবে ঘটে
(d) দুর্বল নিওক্লিওফাইল গতি নিয়ন্ত্রণ করে

# $S_N1$ & $S_N2$



❑ ওয়ালডেন ইনভার্সন (Walden inversion) কী? বিক্রিয়া ও ক্রিয়াকৌশলের মাধ্যমে এটি ব্যাখ্যা কর। [JnU'24-25]

# Quiz-01



❖ $(CH_3)_3CCl + H_2O \rightarrow (CH_3)_3OH$ বিক্রিয়াটি কোন কৌশলে সংঘটিত হয়?

(a) $S_N1$

(b) $S_N2$

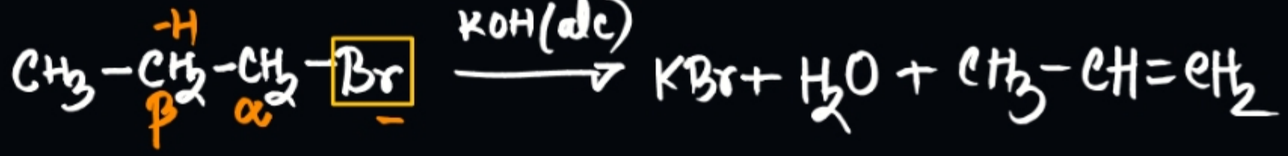
(c) $E_2$

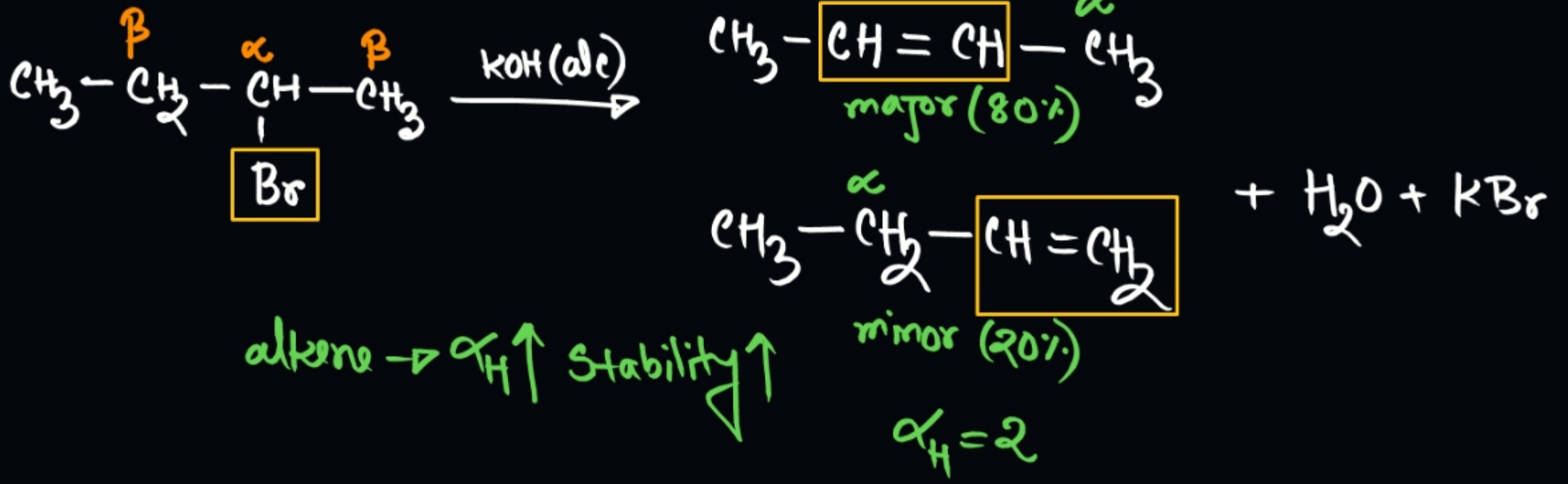
(d) $E_1$

# অপসারণ বিক্রিয়া (Elimination Reaction)



❖ সায়জেফ নীতি



# অপসারণ বিক্রিয়া (Elimination Reaction)



❑ $\overset{\beta}{C}H_3 - \overset{\alpha}{C}H(\underline{Cl}) - \overset{\beta}{C}H_2 - CH_3 \xrightarrow[\Delta]{KOH\ (alc)} \underset{\text{(প্রধান উৎপাদ)}}{CH_3CH = CHCH_3}$ বিক্রিয়াটি কোন নিয়ম অনুসারে ঘটে? [RU'24-25]

(a) মারকনিকভ (b) বিপরীত মারকনিকভ (c) প্রতিস্থাপন (d) সাইজেফ

❑ $CH_3\overset{\beta}{C}H_2\overset{\alpha}{C}H(\underline{Br})\overset{\beta}{C}H_3 + KOH(alc.) \rightarrow$ বিক্রিয়ার উৎপাদ কোনটি? [RU'24-25]

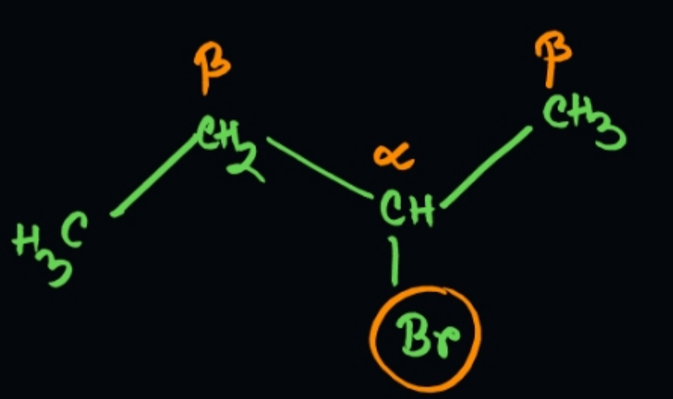
(a) $CH_2 = CHCH_2CH_3$ (b) $CH \equiv CCH_2CH_3$

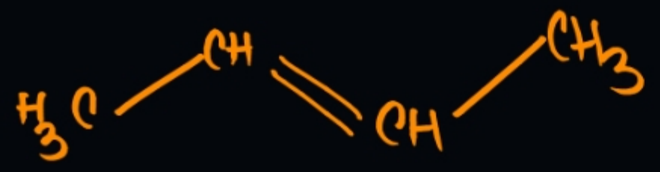
(c) $CH_3CH = CHCH_3$ (d) $H_3CC \equiv CCH_3$

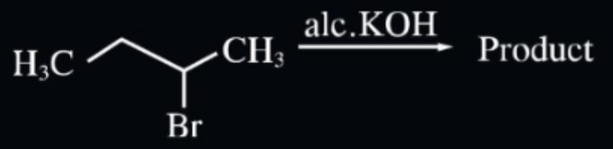
# অপসারণ বিক্রিয়া (Elimination Reaction)



❖ নিচের বিক্রিয়ার মূল উৎপাদ কোনটি? [IUT'19-20]

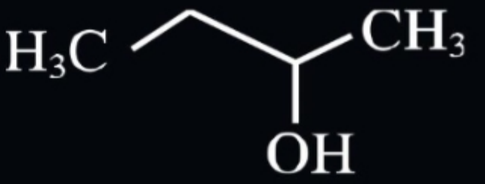







(a)

(b)

(c) 

(d)

# $E_1$ ও $E_2$ বিক্রিয়া → তাপবারী (Light)



## ❖ $E_1$

ROR ∝ [RX]'

#two-step

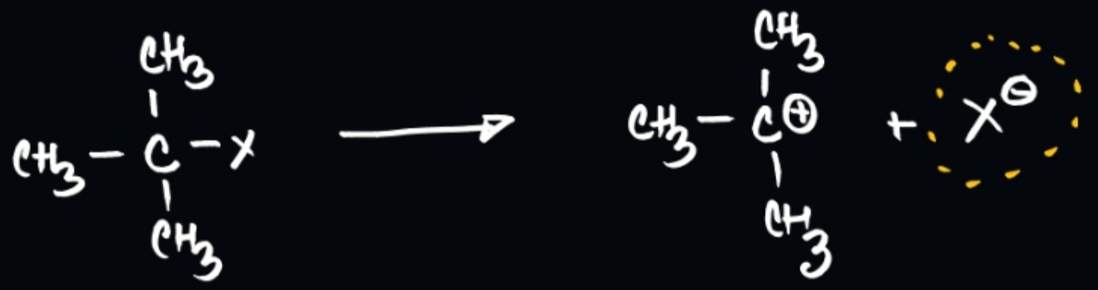
# 3°>2°>1°

# পোলার প্রোটিক দ্রাবক

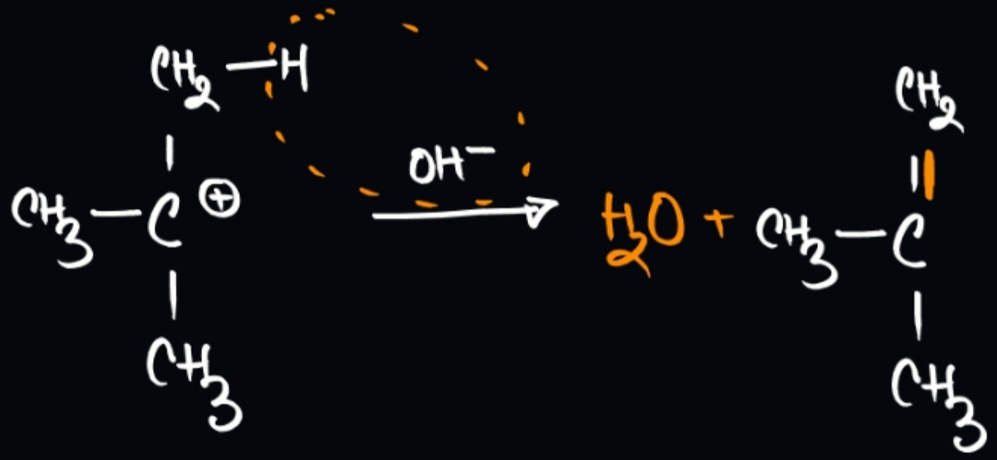
# Weak base

→ $H_2\ddot{O}:$, $CH_3\ddot{O}H$, $C_2H_5\ddot{O}H$

Step-1:



Step-2:



$E_1$

$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[170^\circ C]{\text{excess } H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$

# $E_1$ ও $E_2$ বিক্রিয়া



Anti-Elimination

## ❖ $E_2$

$R\overset{\ominus}{O}R \propto [RX][base]$

# single-step

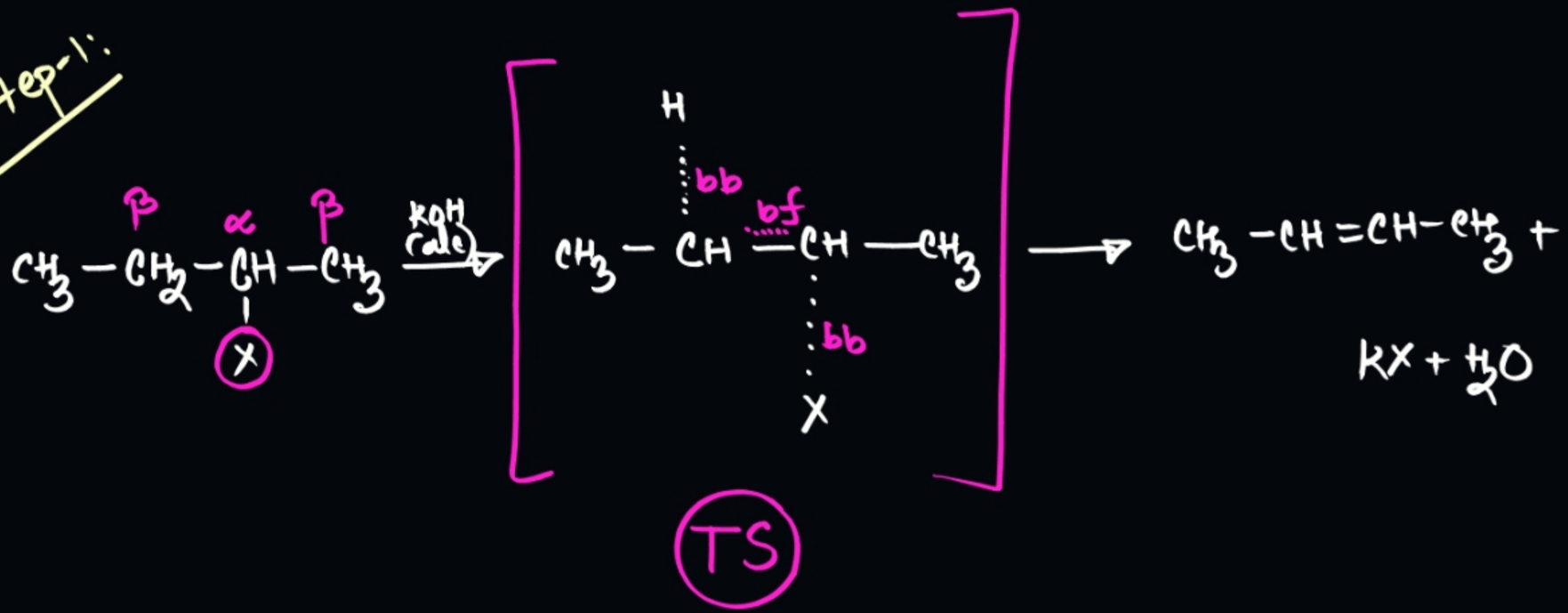
# strong base (KOH(alc))

# পোলার অ্যাপ্রোটিক দ্রাবকে

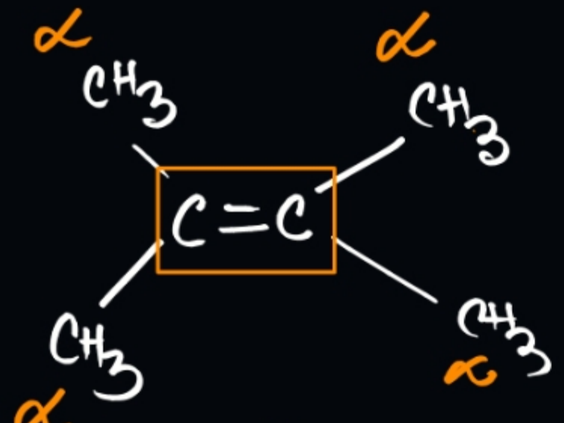
(Acetone, DMF, DMSO)

# 3° > 2° > 1°

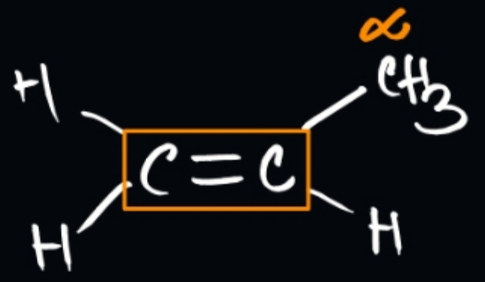
Step-1:




$$CH_3-CH=CH-CH_3 + KX + H_2O$$




$\alpha_H = 12$




$\alpha_H = 3$

alkene → $\alpha_H$ ↑ stability ↑

# নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া



❖ বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ কর: $CH_3 - CH_2 - CH_2Cl$

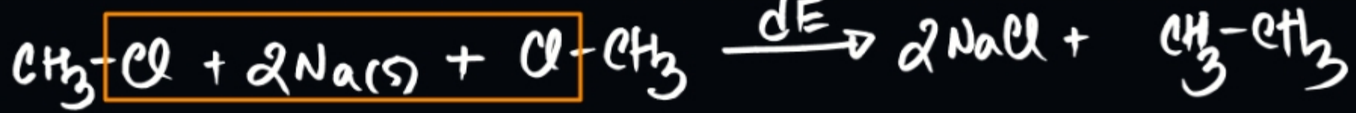
$\xrightarrow[\text{KOH(alc)}]{}$ $KCl + H_2O + CH_3 - CH = CH_2$ [RU'19-20]

$\xrightarrow[\text{KOH(aq)}]{}$ $KCl + CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

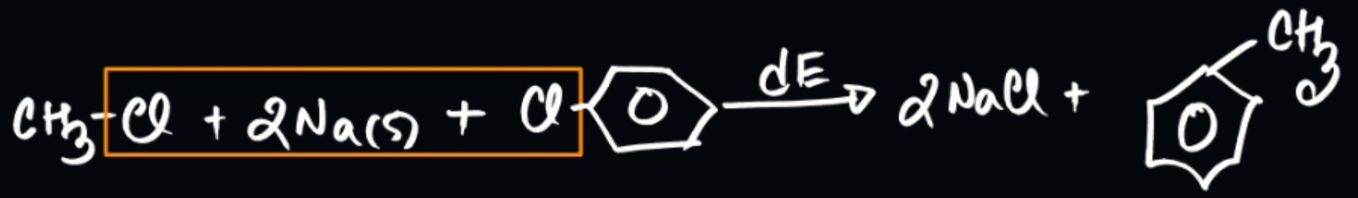
# ধাতুর সাথে বিক্রিয়া



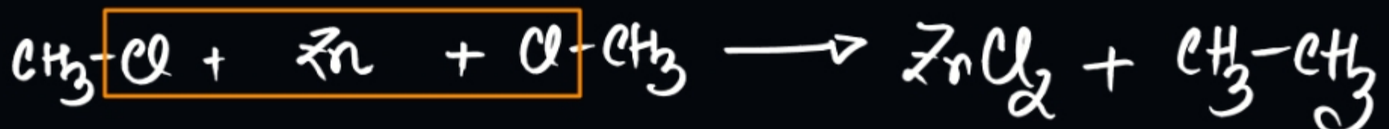
❖ Wurtz



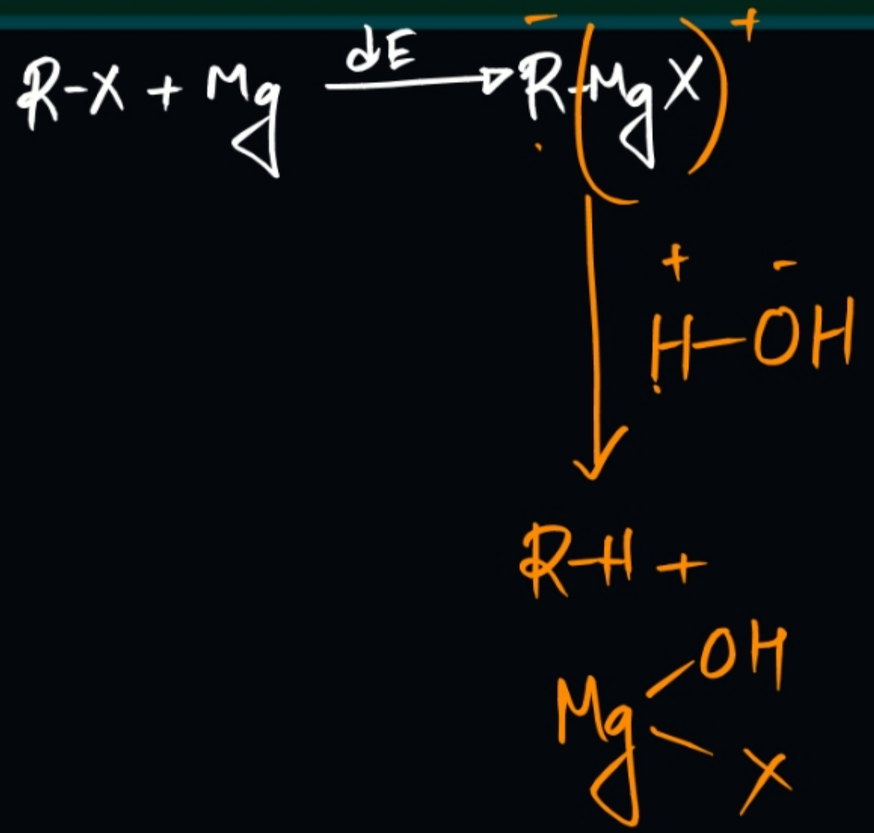
❖ Wurtz-Fittig



❖ Frankland

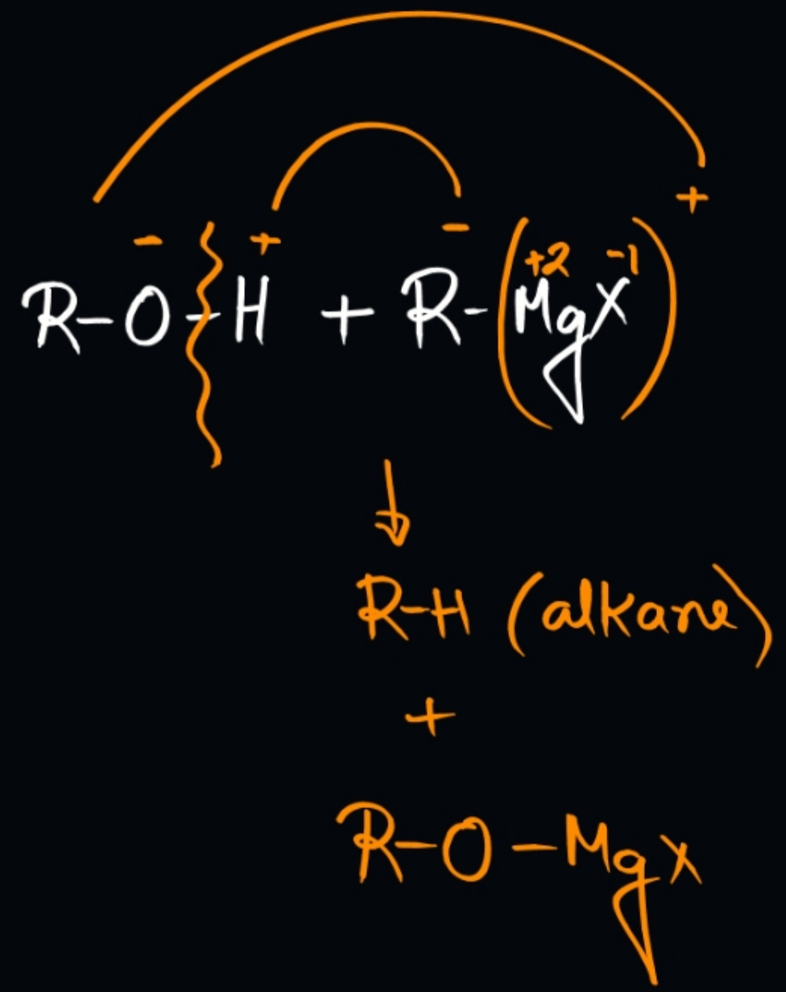


# গ্রিগনার্ড বিকারক



# Quiz-02






❖ অ্যালকোহলের সাথে গ্রিগনার্ড বিকারক (RMgX) এর বিক্রিয়ায় কী উৎপন্ন হয়? [RU'20-21]

(a) কিটোন

(b) অ্যালডিহাইড

(c) ইথার

(d) অ্যালকেন

# ক্লোরোফর্মের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম

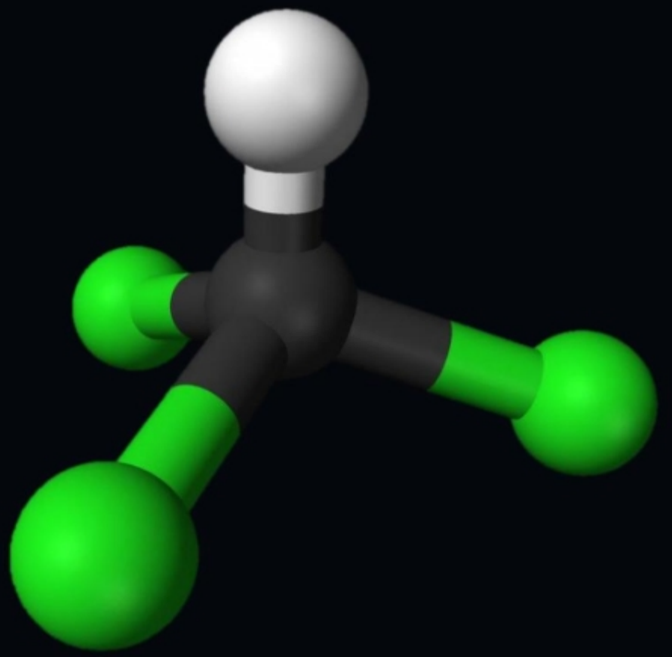


alternative

fluothane

$CF_3-CHBrCl$

liver damage



# ক্লোরোফর্মের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম



- ব্লিচিং পাউডার ও প্রোপানোন ব্যবহার করে ক্লোরোফর্ম প্রস্তুতির বিক্রিয়াসমূহ লিখ।
- ব্লিচিং পাউডার ও ইথানল ব্যবহার করে ক্লোরোফর্ম তৈরির বিক্রিয়াগুলো লিখ।

$$Ca(OCl)Cl + H-OH \longrightarrow Cl_2 + Ca(OH)_2$$

$$CH_3-CH_2-OH + Cl_2 \longrightarrow CH_3-CHO + 2HCl$$

$$CH_3-CHO + 3Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{ক্লোরাল}}{CCl_3-CHO} + 3HCl$$

$$2CCl_3-CHO + Ca(OH)_2 \rightarrow 2CHCl_3 + (HCOO)_2Ca$$

$CH_3-CH(OH)CH_3 \xrightarrow{[O]} CH_3-CO-CH_3$ ✓

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3CHO$ ✓

haloform

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ ✓

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ (X)

- OH
- X
- $NH_2$
- OR
- COR

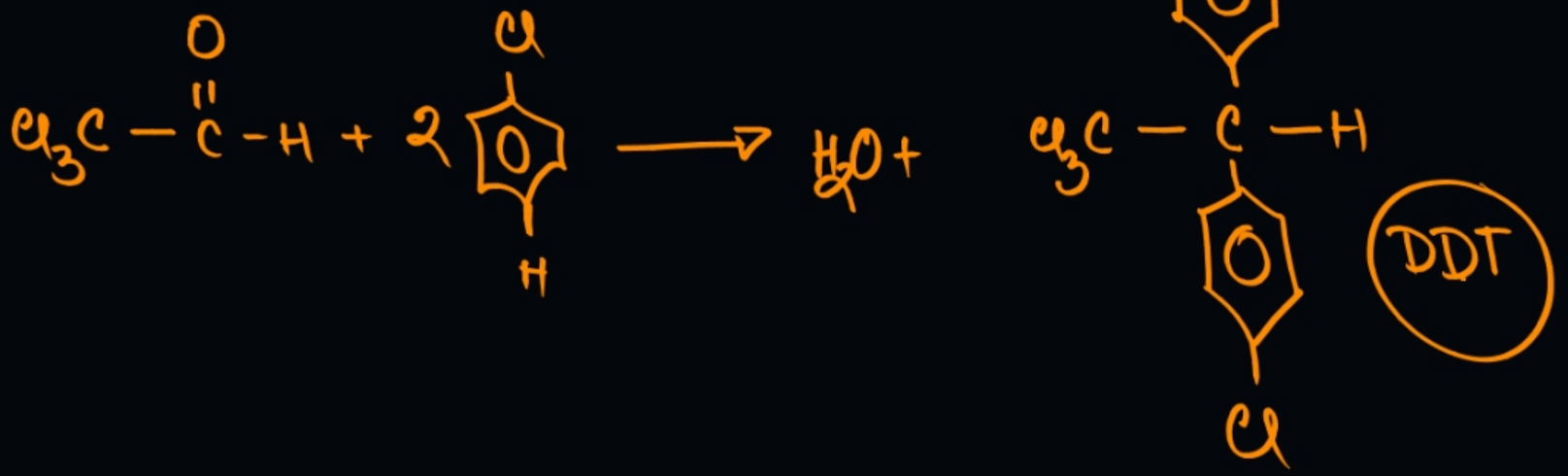
# অ্যারাইল হ্যালাইড



❖ ইথানল থেকে DDT তৈরির বিক্রিয়াগুলো লিখ।

$$CH_3CH_2OH + Cl_2 \rightarrow CH_3CHO + 2HCl$$

$$CH_3CHO + 3Cl_2 \rightarrow CCl_3-CHO + 3HCl$$



# ক্লোরোফর্মের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম



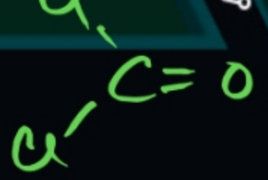
❖ জারণ:

$CHCl_3 + O_2 \xrightarrow[UV]{\text{সূর্যালোক}} COCl_2 + HCl$

(রঙহীন/বাদামী কাচ)

$COCl_2$ (ফসজিন গ্যাস) → Toxic

Carbonyl Chloride



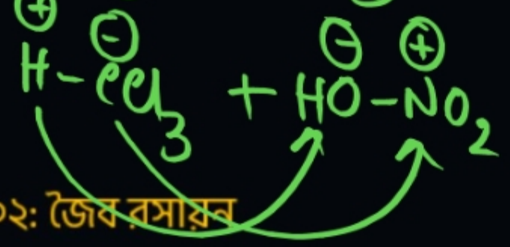

❖ ক্লোরিনেশন:

$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CCl_4 + HCl$

❖ নাইট্রেশন:

$CHCl_3 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} H_2O + Cl_3C-NO_2$ (ক্লোরোপিকরিন)

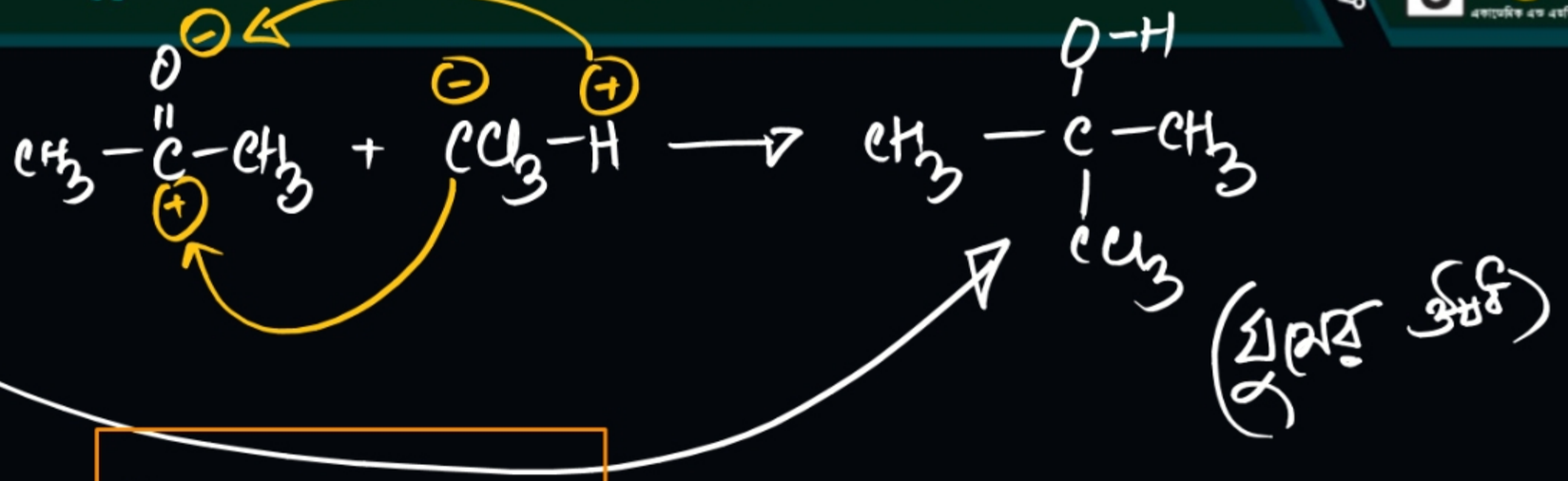
→ Tear Gas



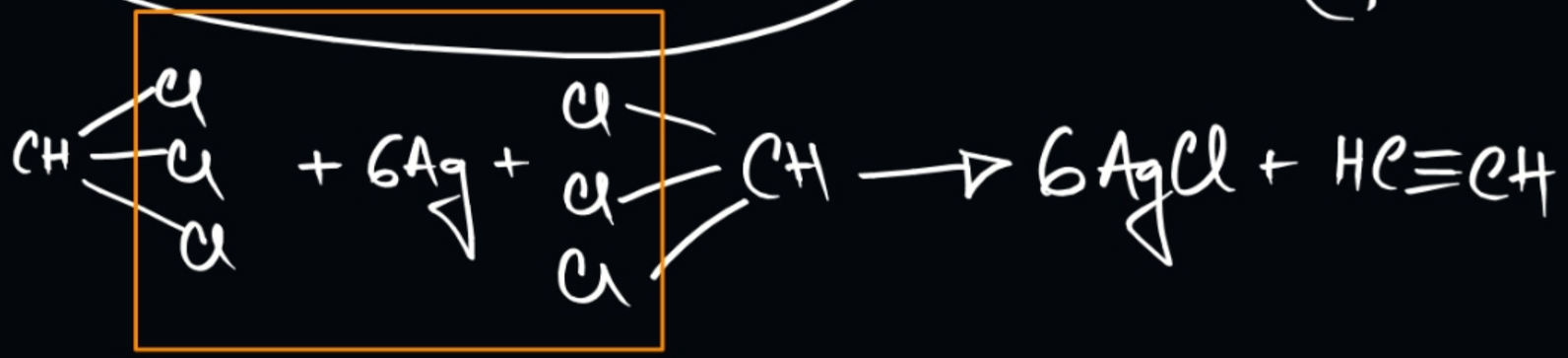
# ক্লোরোফর্মের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম

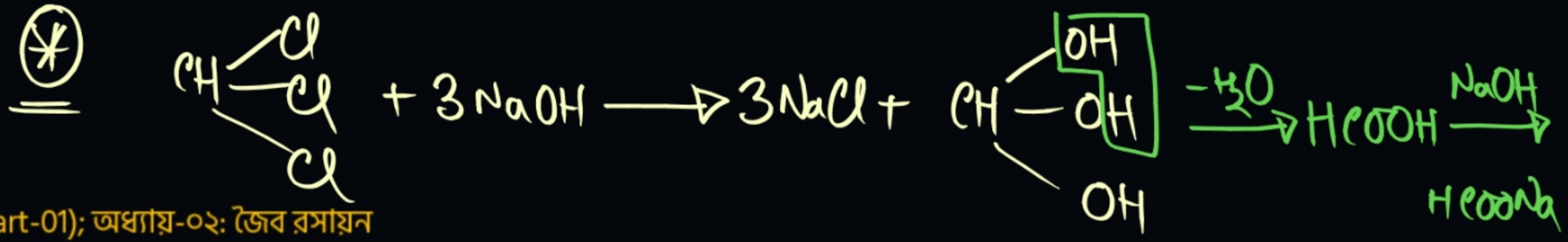


❖ ক্লোরিটোন প্রস্তুতি:




❖ ইথাইন প্রস্তুতি:





# Quiz-03



❖ আলোর উপস্থিতিতে ক্লোরোফর্মের জারণে উৎপন্ন গ্যাস-

(a) $COCl_2$

(b) $HOCl$

(c) $Cl_2O_7$

(d) $CO_2$

# ক্লোরোফর্মের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম



❖ উপযুক্ত বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখাও যে, ক্লোরোফর্ম জারণ, বিজারণ ও এসিড ধর্ম প্রদর্শন করে।

$$CHCl_3 \xrightarrow[HCl]{Zn} CH_2Cl_2$$

$$CHCl_3 \xrightarrow[H_2O]{Zn} CH_4$$

# ক্লোরোফর্মের শনাক্তকরণ পরীক্ষা বা কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা

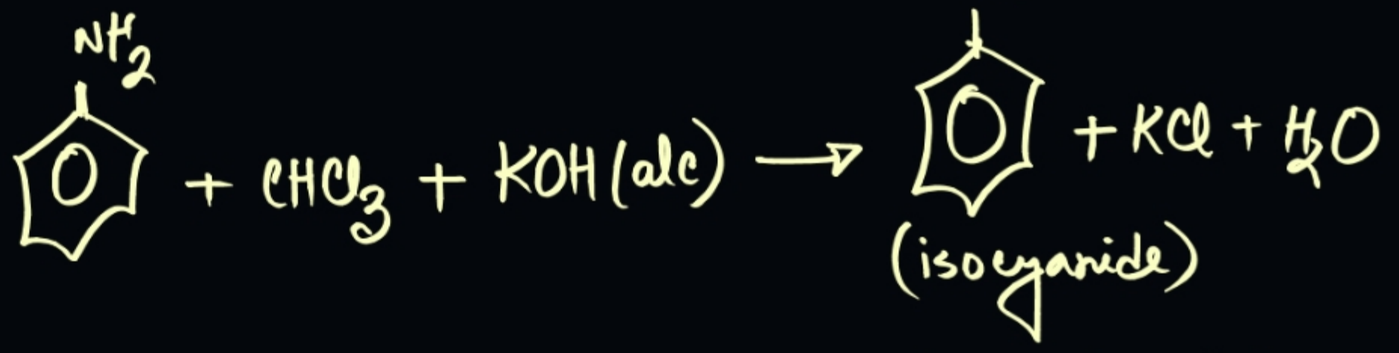


কার্বিল অ্যামিন পরীক্ষা

শনাক্তকরণ

① 1°/primary amine (aliphatic/aromatic)

② Chloroform




(তীব্র কটু দুর্গন্ধ)

# অ্যালকাইল হ্যালাইড শনাক্তকরণ



❖ অ্যালকাইল হ্যালাইডের শনাক্তকরণ পরীক্ষা বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর।

$$R\text{-}Cl + NaOH \longrightarrow R\text{-}OH + NaCl$$

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + \underset{\text{(সাদা)}}{AgCl\downarrow}$$

# ক্লোরোফর্মের ভৌত ও রাসায়নিক ধর্ম



❖ আয়োডোফর্ম পরীক্ষার মাধ্যমে কোন ধরনের মূলকযুক্ত যৌগ শনাক্ত করা যায়?

(a) $-COOH$ ✗
(b) $-CN$ ✗
(c) $-CONH_2$ ✗
(d) $CH_3CO-$

❑ কোন যৌগটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেয় না? [SUST'24-25]

(a) $CH_3CH_2OH$ ✓ (b) $CH_3COCH_3$ ✓ (c) $CH_3CH(OH)CH_3$ (d) $CH_3CONH_2$ ✗

# অ্যালকাইল হ্যালাইড



❖ কোন যৌগটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া প্রদর্শন করবে? [GST'23-24]

(a) $CH_3 - CO - Cl$ ✗

(b) $CH_3 - CO - NH_2$ ✗

(c) $CH_3 - CO - OH$ ✗

(d) $CH_3 - CO - H$ ✓

❖ কোনটি হ্যালোফর্ম বিক্রিয়া দেয় না? [RU'23-24]

(a) $CH_3CHO$ ✓

(b) $CH_3CH(OH)CH_3$ ✓

(c) $CH_3COCl$ ✗

(d) $CH_3COCH_3$ ✓

Thank You!

বিশ্বাস রেখো বুকের ভেতর,
প্রত্যয় অনুভবে;
স্বপ্নজয়ের যুদ্ধে এবার
সফল তুমিই হবে।

উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

09666775566
www.udvash.com