RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

ARJUN BATCH

CLASS 12th | CHEMISTRY

ऐल्कोहॉल, फ़ीनॉल एवं ईथर

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

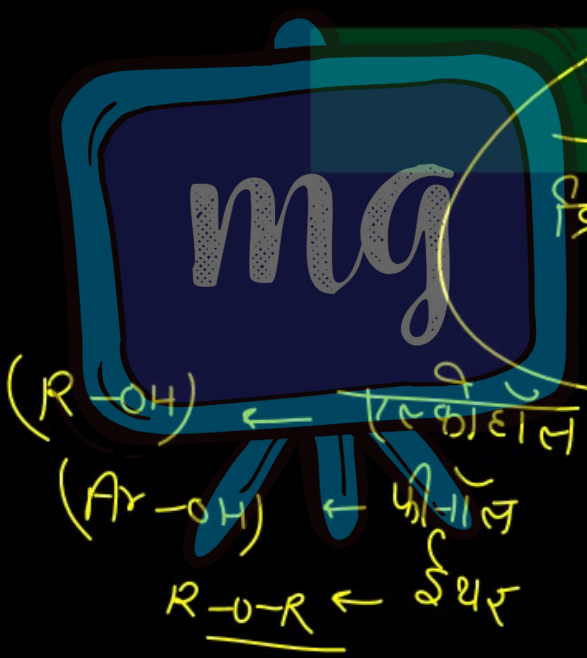


Chapter-7 | Part-3

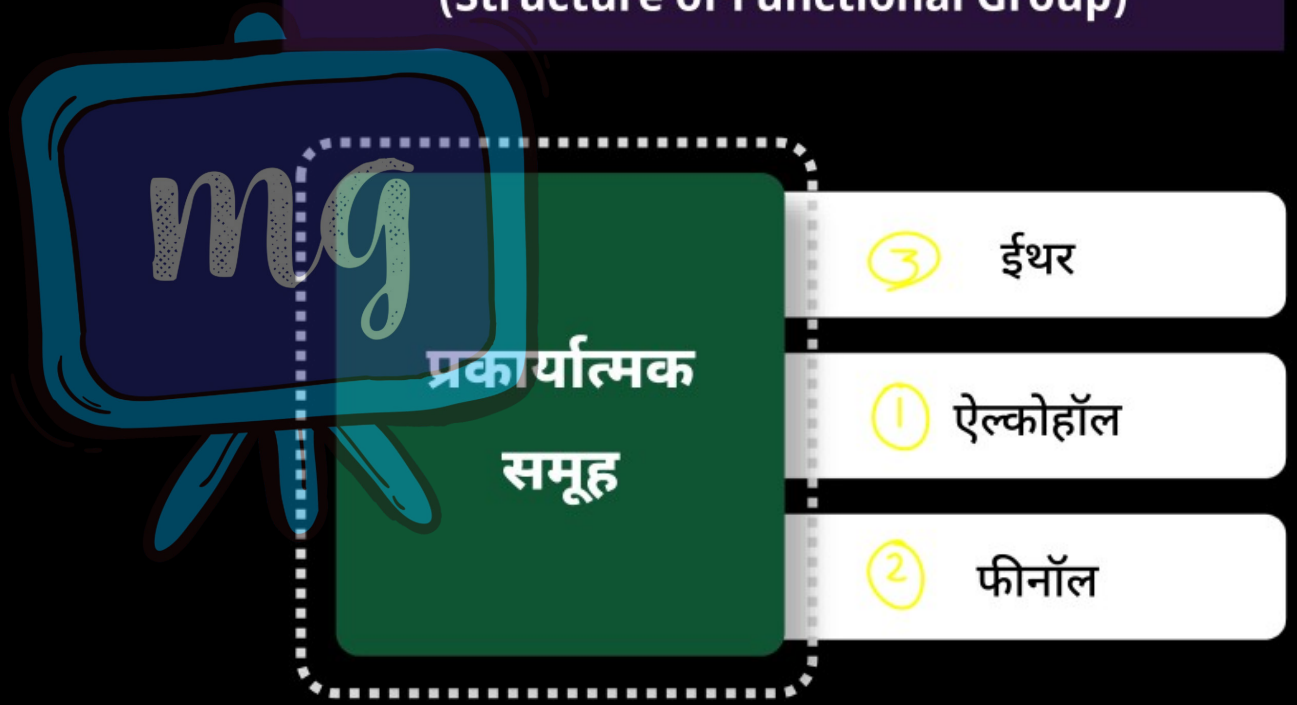
एकदम BASIC से!

आज क्या पढेंगे ?

प्रकार्यात्मक समूह

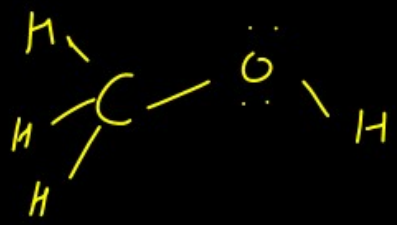


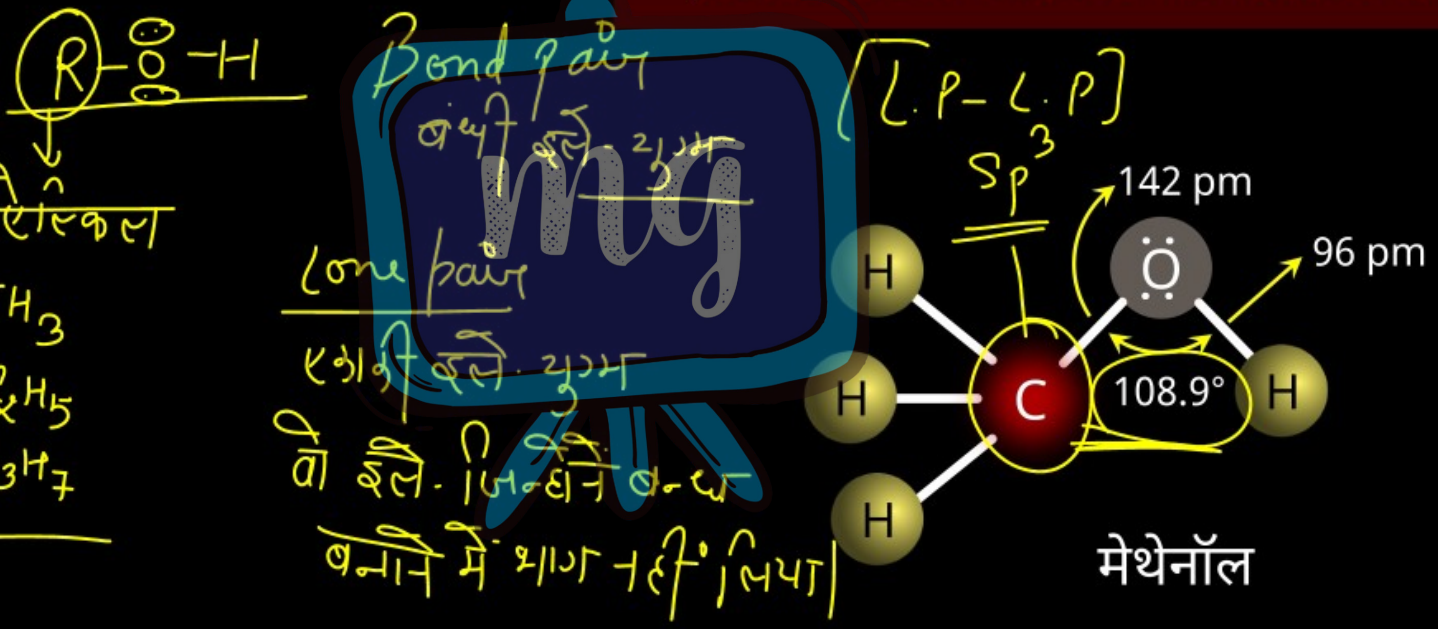
प्रकार्यात्मक समूहों की संरचनाएँ
(Structure of Functional Group)



ऐल्कोहॉल क्रियात्मक समूह की संरचना

(Structure of Alcohol Functional Group)



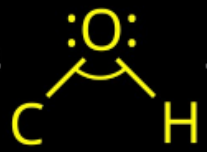


- ऐल्कोहॉल में –OH समूह का ऑक्सीजन, कार्बन के साथ σ बंध द्वारा जुड़ा होती है, जो कार्बन के sp^3 संकरित कक्षक और ऑक्सीजन के sp^3 संकरित कक्षक के अतिव्यापन द्वारा बनता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

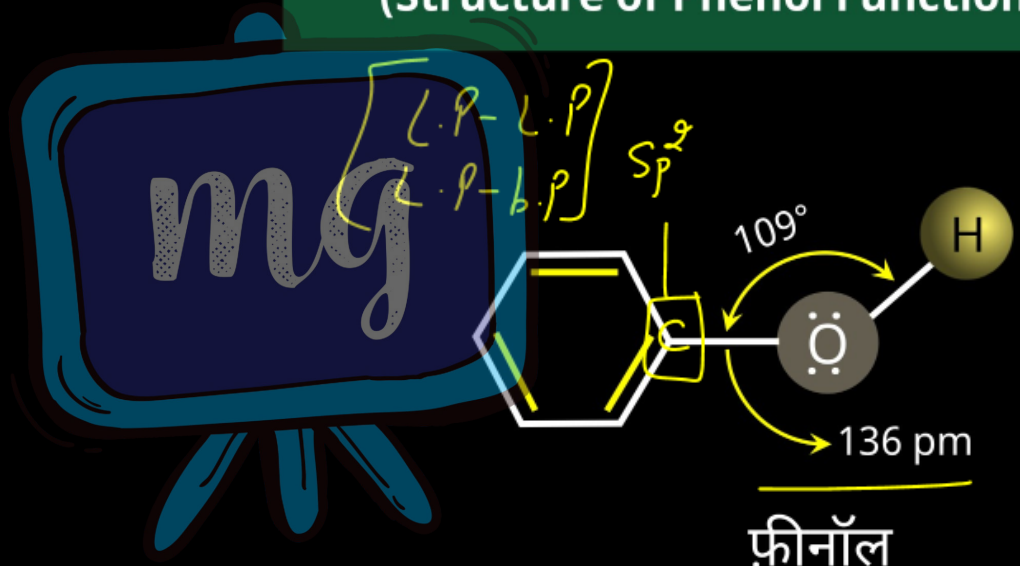
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



- इसमें  बंध कोण चतुष्फलकीय कोण (109° 28′) से थोड़ा कम होता है। ऐसा ऑक्सीजन के एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्मों के मध्य प्रतिकर्षण के कारण होता है।
- इसकी C—O बंध लम्बाई 142 pm होती है।

फ़ीनॉल प्रकार्यात्मक समूह की संरचना

(Structure of Phenol Function Group)



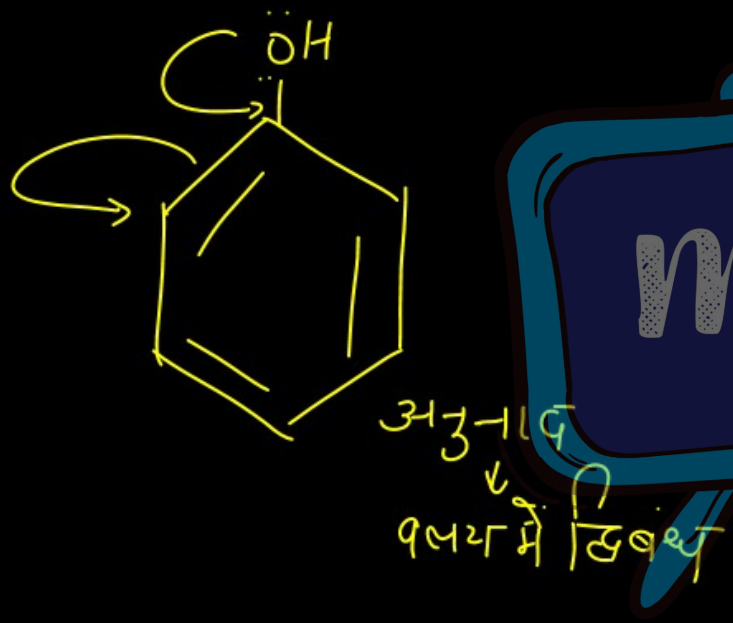
फ़ीनॉल

- फ़ीनॉल में समूह –OH ऐरोमैटिक वलय के sp^2 संकरित कार्बन से जुड़ा रहता है।
- इसमें C—O बंध की लम्बाई 136 pm होती है जो मेथेनॉल में उपस्थित बंध लम्बाई से थोड़ी कम होती है।



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



❖ **इसका कारण है–**

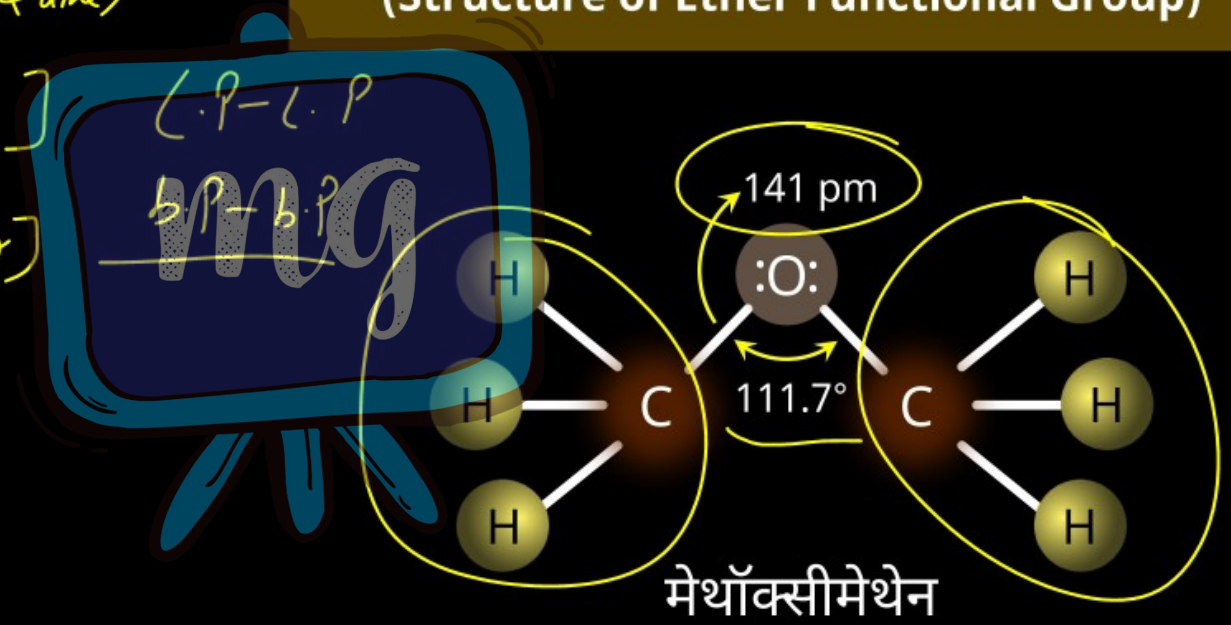
1. ऑक्सीजन के एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्म का ऐरोमैटिक वलय के साथ संयुग्मन होना। जिससे बंध में आंशिक द्विबंध का गुण आ जाता है।
2. कार्बन की sp^2 संकरित अवस्था, जिससे ऑक्सीजन जुड़ी है।

ईथर प्रकार्यात्मक समूह की संरचना
(Structure of Ether Functional Group)

$R-\ddot{O}-R$ (R-R same)

$R-\ddot{O}-R'$ [R-R']

$R-\ddot{O}-Ar$ [R-Ar]



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$R-\ddot{O}H$

C — O
142 pm

108.9°

[L.P - L.P]

$Ar-\ddot{O}H$

C — O
136 pm

109°

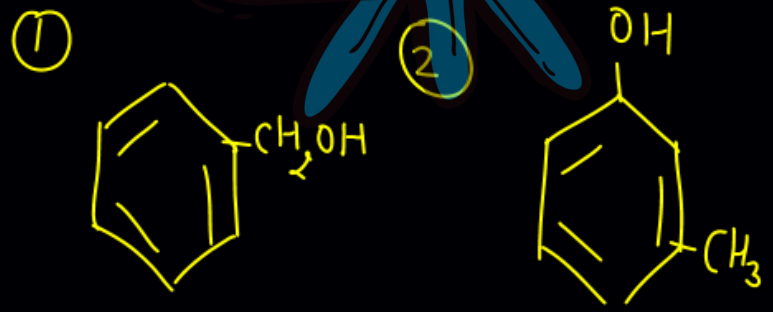
[L.P - L.P
L.P - b.P]

$R-\ddot{O}-R$

C — O
141 pm

111.7°

[L.P - L.P
b.P - b.P]

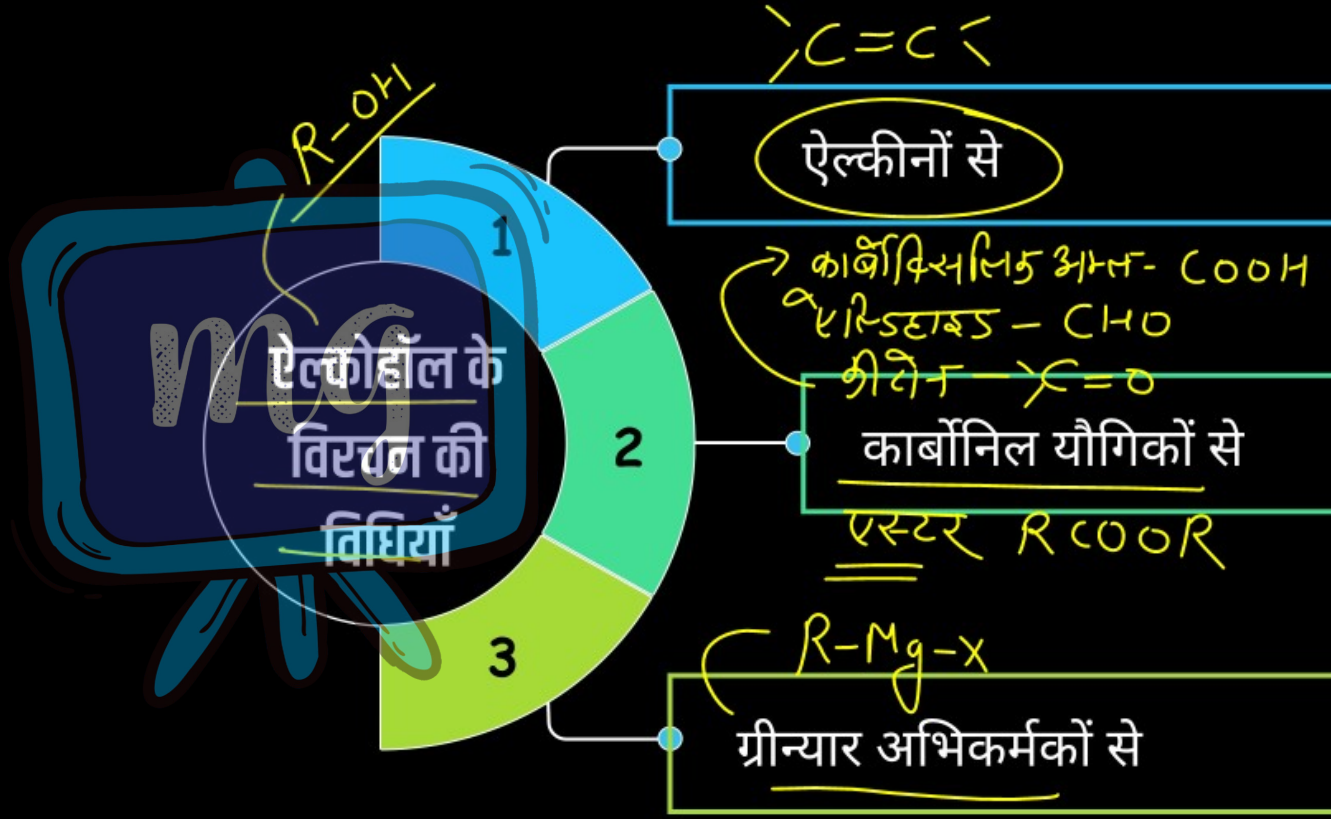


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

- ईथर में चतुष्फलकीय व्यवस्था होती है, इसमें O पर उपस्थित दो इलेक्ट्रॉन युग्म अर्थात् दो अबंधी इलेक्ट्रॉन युग्म तथा दो अनांबधित इलेक्ट्रॉन युग्म चतुष्फलकीय रूप से व्यवस्थित होते हैं।
- इसमें दो स्थूल ऐल्किल समूहों के मध्य प्रतिकर्षण के कारण बंध कोण चतुष्फलकीय कोण से थोड़ा अधिक होता हे।

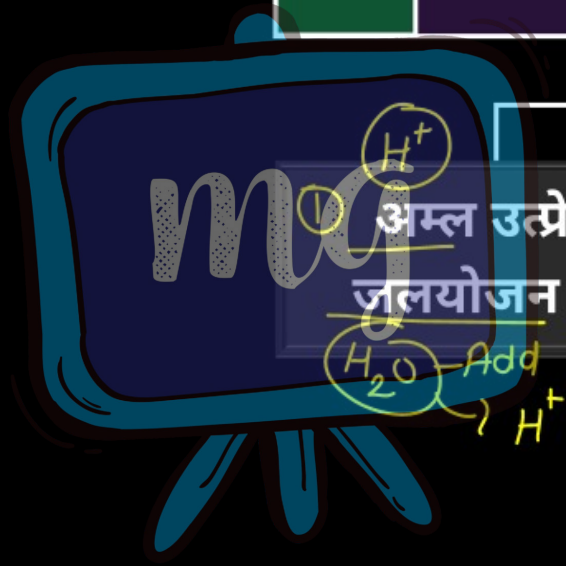
- इसमें C—O की लम्बाई 141 pm होती है जो ऐल्कोहॉल की C—O बंध लम्बाई के लगभग समान होता है।


R-OH
ऐल्कोहॉल के विरचन की विधियाँ
1
2
3
>C=C<
ऐल्कीनों से
कार्बोक्सिलिक अम्ल- COOH
एल्डिहाइड – CHO
कीटोन – >C=O
कार्बोनिल यौगिकों से
एस्टर RCOOR
R-Mg-X
ग्रीन्यार अभिकर्मकों से

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

1. ऐल्कीनों से (From Alkenes)



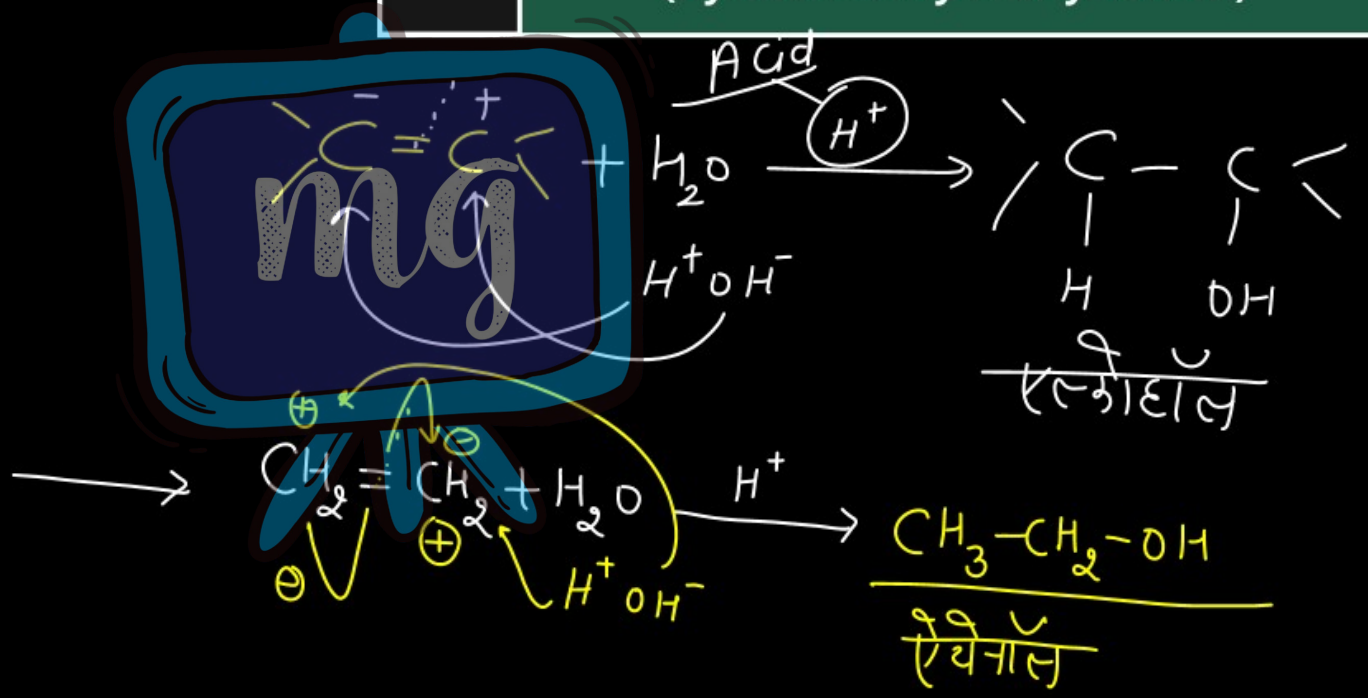
- अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन द्वारा
- हाइड्रोबोरॉनन ऑक्सीकरण के द्वारा

B_2H_6 $[BH_3-BH_3]$

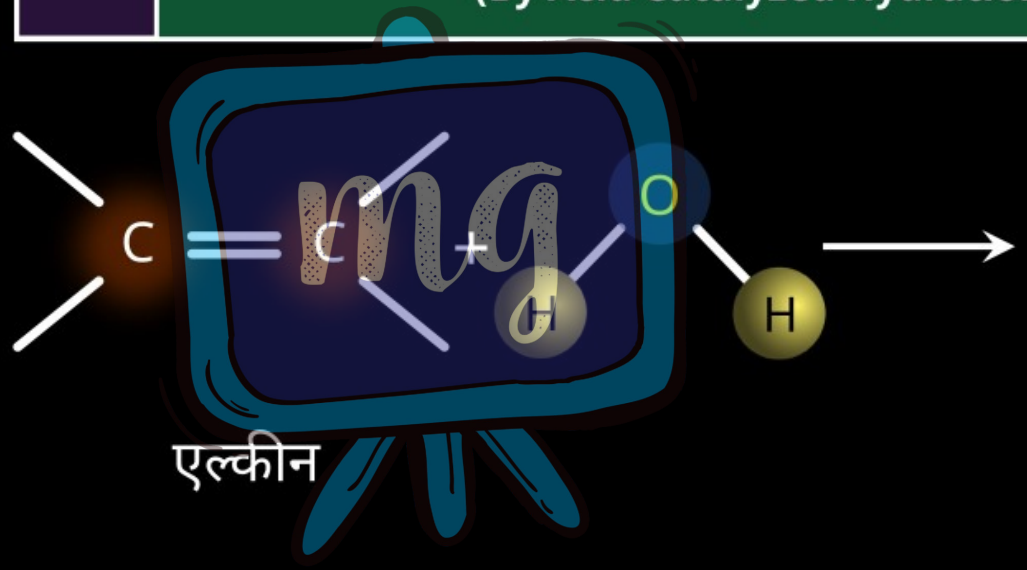
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

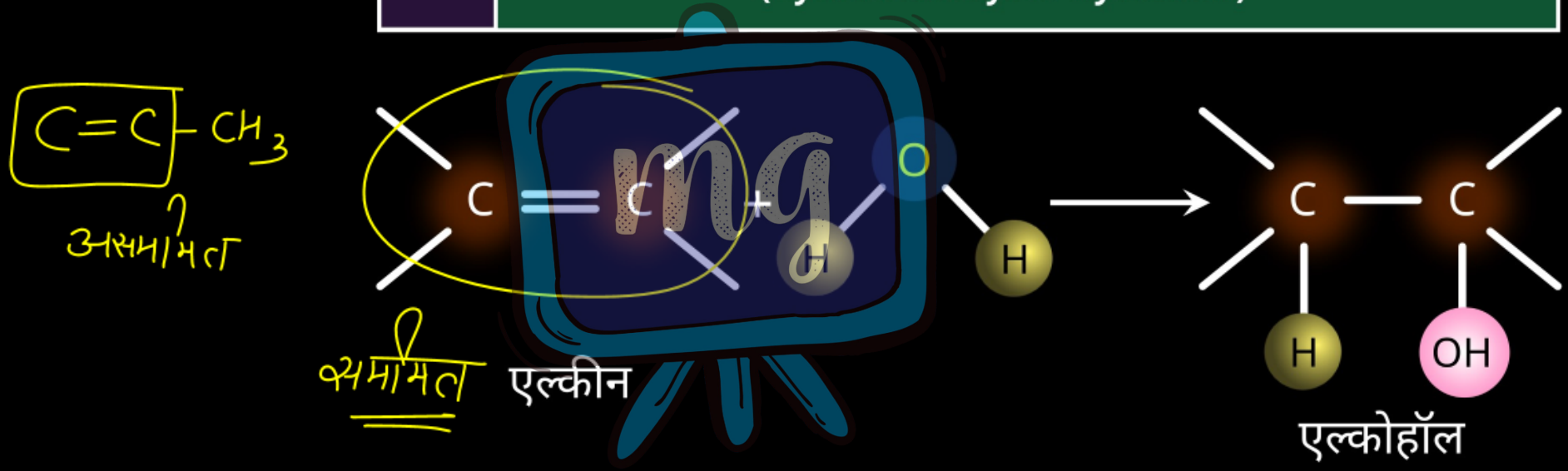
i. अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन द्वारा
(By Acid Catalyzed Hydration)



i.	अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन द्वारा (By Acid Catalyzed Hydration)

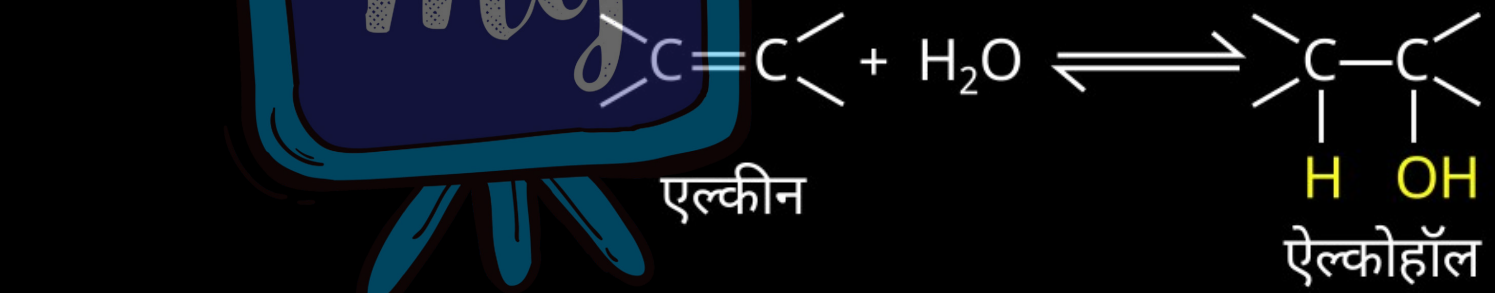


i.	अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन द्वारा (By Acid Catalyzed Hydration)



❖ अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन द्वारा
(By Acid Catalyzed Hydration)

➤ ऐल्कीन तनु अम्ल उत्प्रेरक की उपस्थिति में जल से क्रिया करके ऐल्कोहॉल बनाती है।



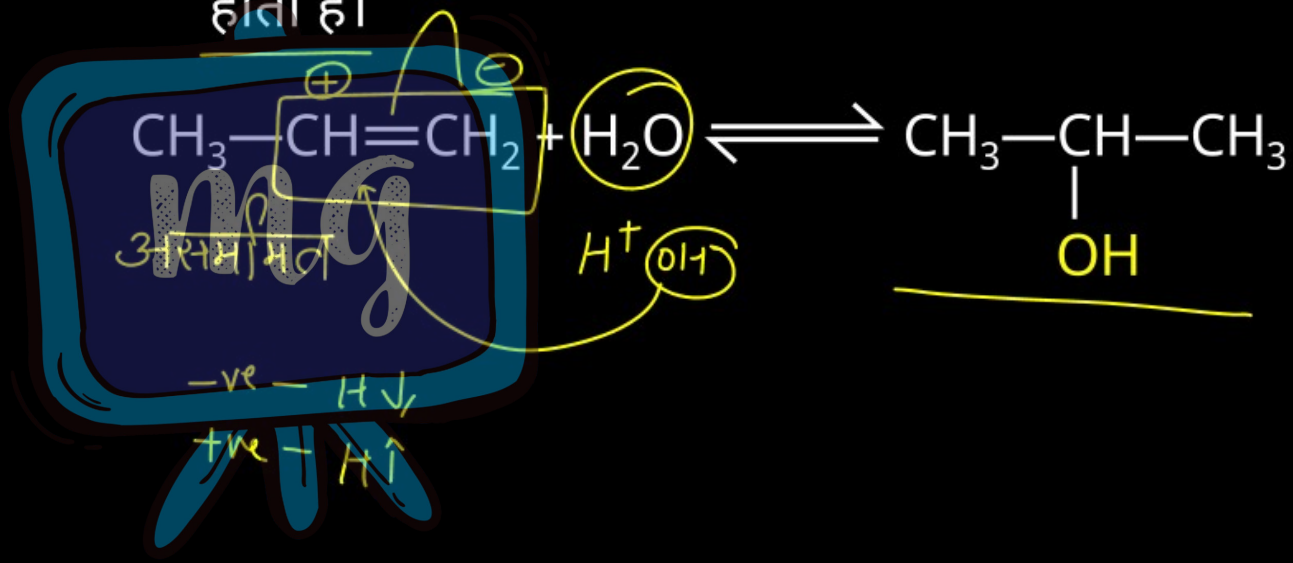
एल्कीन

ऐल्कोहॉल

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

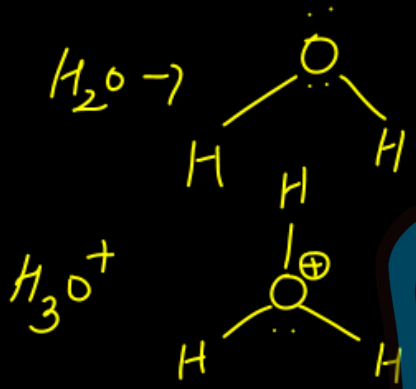
- असममित एल्कीन पर योग मार्कोनीकॉफ नियमानुसार होता है।

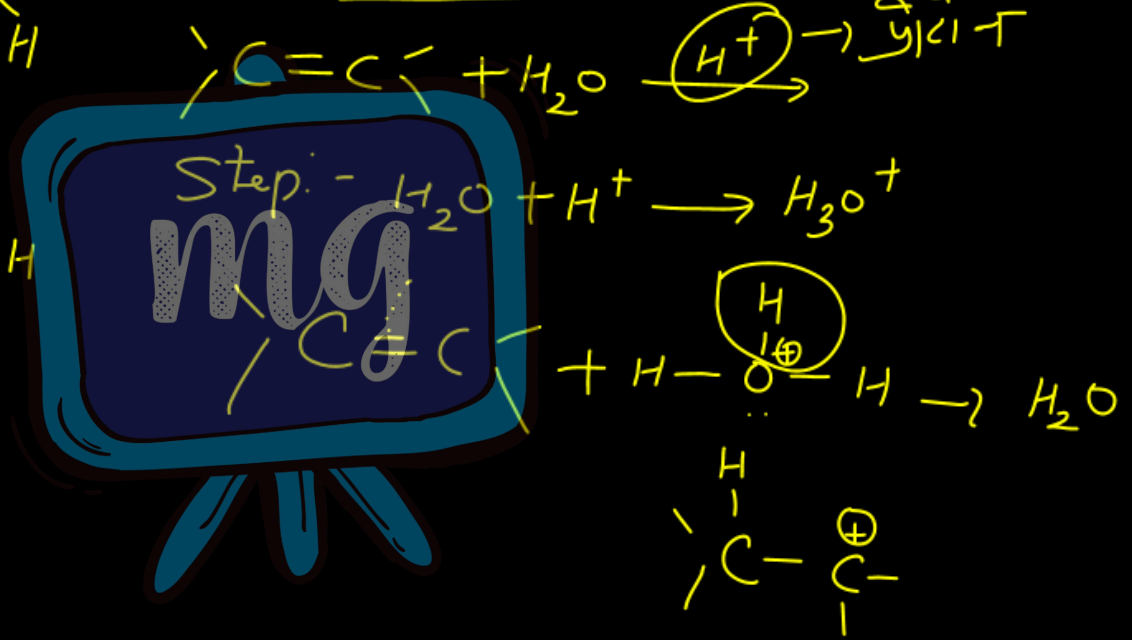


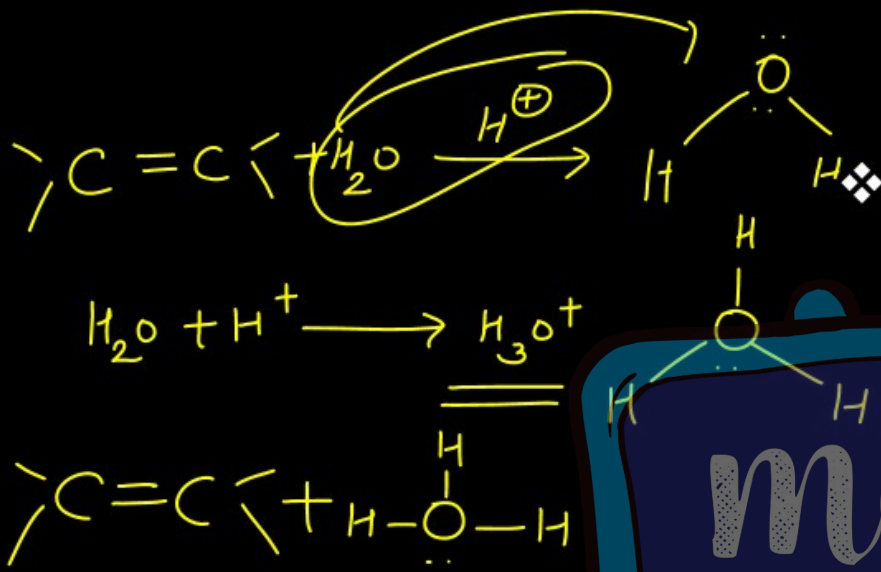
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

❖ क्रियाविधि (Mechanism)







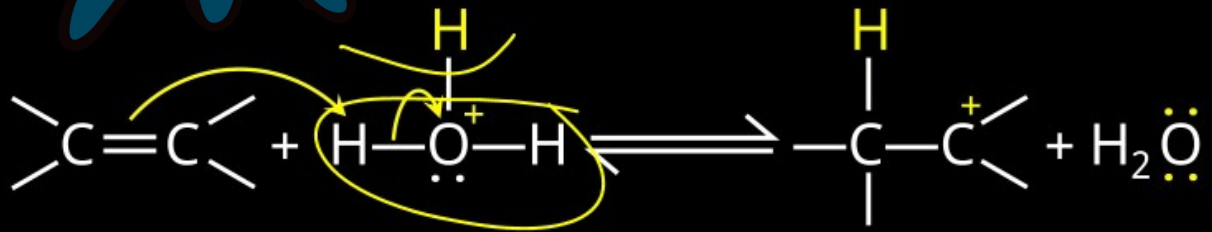
❖ **क्रियाविधि (Mechanism)**

➤ यह अभिक्रिया तीन पद में सम्पन्न होती है-

पद – 1

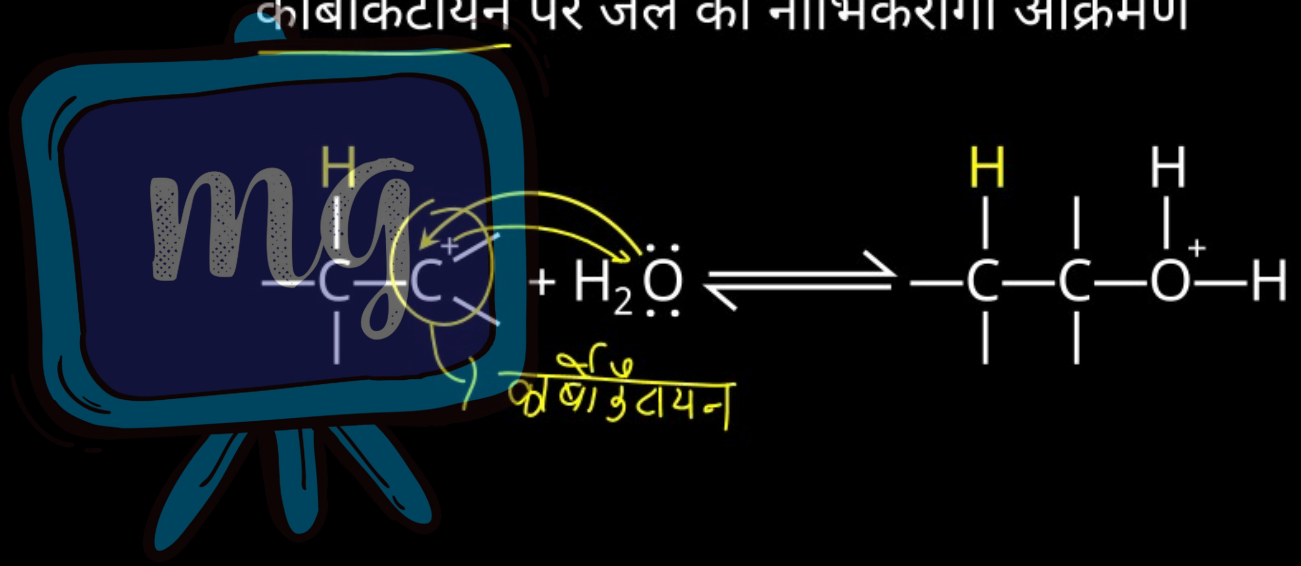
H_3O^+ के इलेक्ट्रॉनरागी आक्रमण के द्वारा एल्कीनों के प्रोटॉनन से कार्बोकैटायन बनता है।

$$H_2O + H^+ \longrightarrow H_3O^+$$



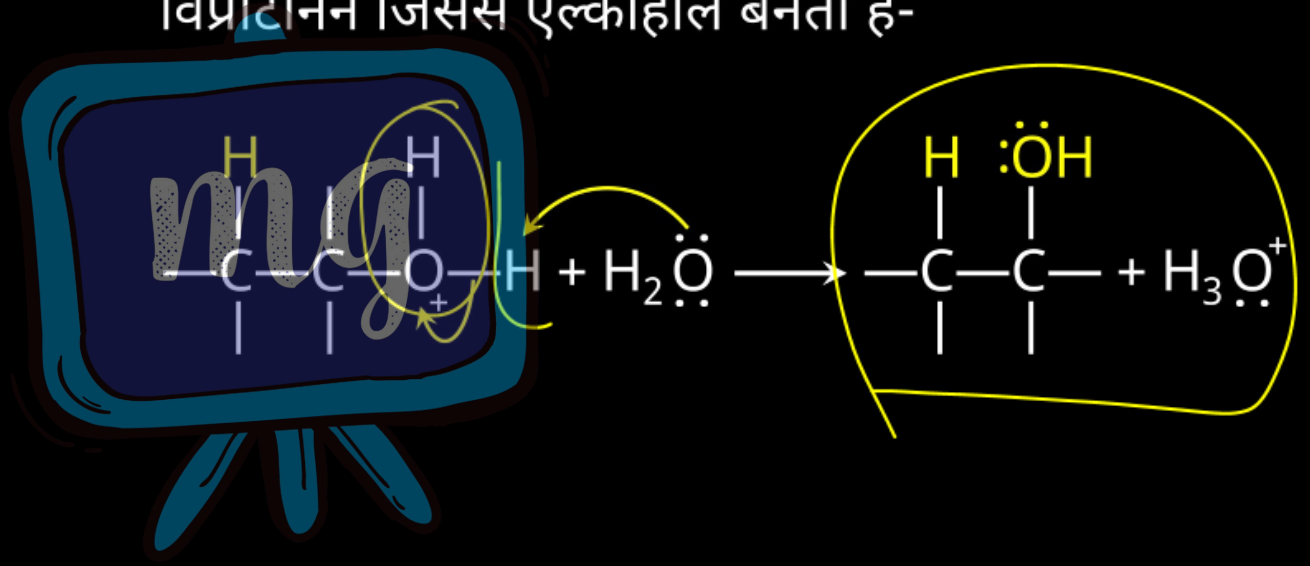
पद – 2

कार्बोकैटायन पर जल का नाभिकरागी आक्रमण

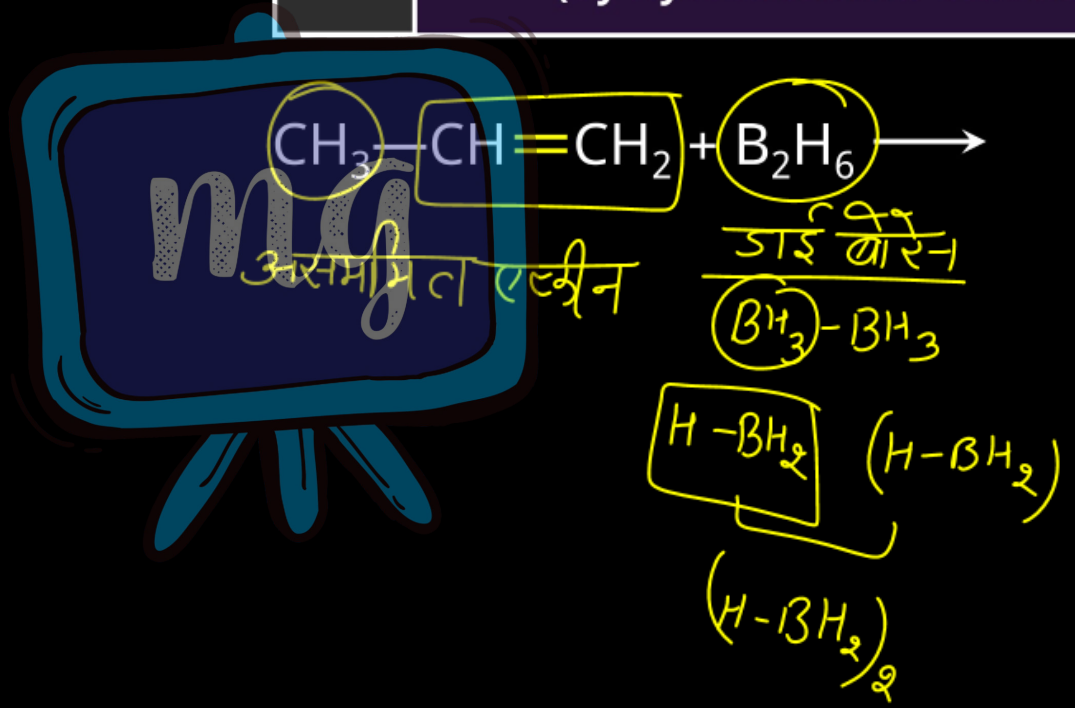


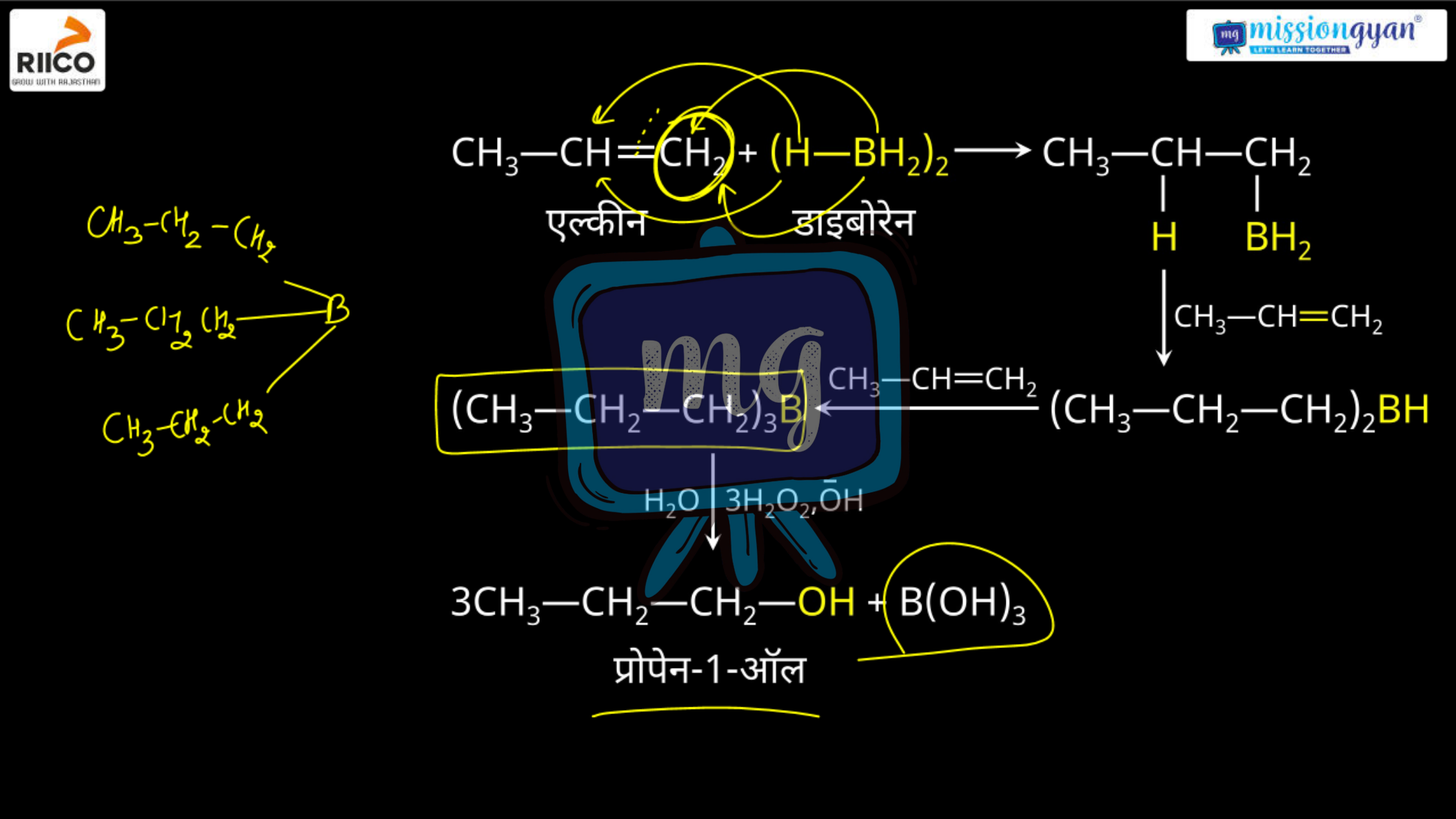
पद – 3

विप्रोटोनन जिससे ऐल्कोहॉल बनता है-



ii. हाइड्रोबोरॉनन-ऑक्सीकरण के द्वारा
(By Hydroboration-Oxidation)




$CH_3-CH=CH_2 + (H-BH_2)_2$
एल्कीन
डाइबोरेन
$CH_3-CH-CH_2$
H
BH_2
$CH_3-CH=CH_2$
$(CH_3-CH_2-CH_2)_2BH$
$CH_3-CH=CH_2$
$(CH_3-CH_2-CH_2)_3B$
H_2O | $3H_2O_2, \bar{O}H$
$3CH_3-CH_2-CH_2-OH + B(OH)_3$
प्रोपेन-1-ऑल
$CH_3-CH_2-CH_2$
$CH_3-CH_2-CH_2$
$CH_3-CH_2-CH_2$
B

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



- ऐल्कीन की अभिक्रिया डाइबोरेन $(BH_3)_2$ से करवाने पर योगज उत्पाद ट्राइऐल्किल बोरेन बनता है। जो जलीय NaOH की उपस्थिति में हाइड्रोजन परॉक्साइड द्वारा ऑक्सीकृत होकर ऐल्कोहॉल देते हैं।
- द्विबंध पर बोरेन का योग इस प्रकार होता है कि बोरॉन परमाणु sp^2 संकरित उस कार्बन परमाणु से जुड़ता है जिस पर पहले से ही अधिक हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित होते हैं।



ऐल्कीनों से

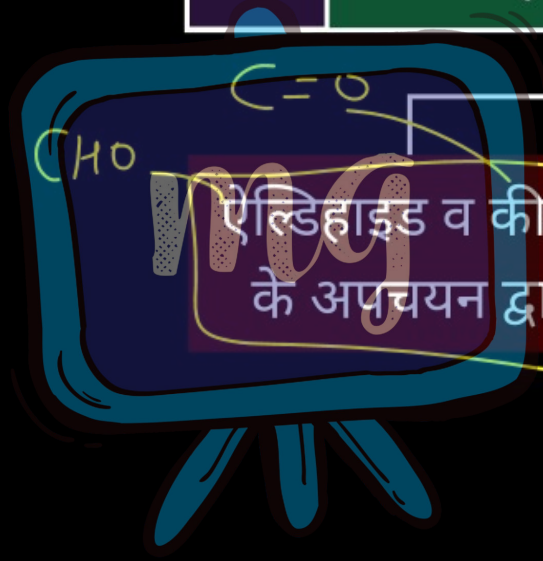
कार्बोनिल यौगिकों से

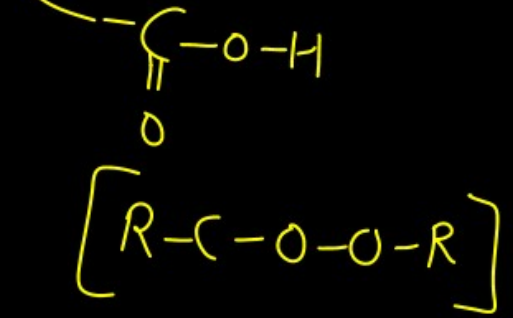
ग्रीन्यार अभिकर्मकों से

2. कार्बोनिल यौगिक से (From Carbonyl Compound)

- ऐल्डिहाइड व कीटोन के अपचयन द्वारा
- कार्बोक्सिलिक अम्लों तथा एस्टरों के अपचयन द्वारा





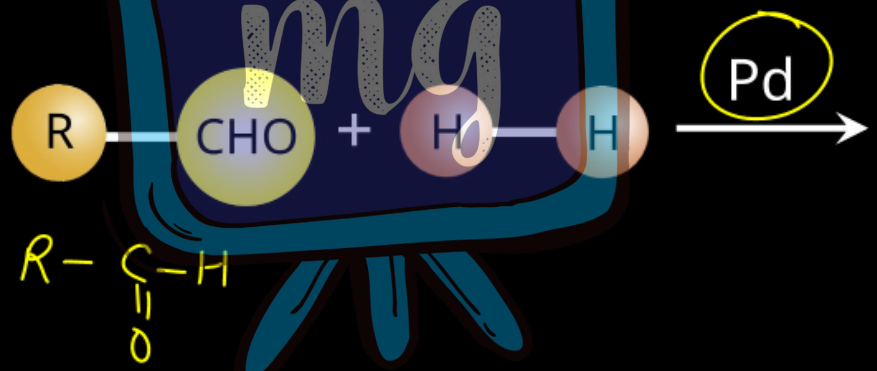


i. ऐल्डिहाइड व कीटोन के अपचयन द्वारा
(By Reduction of Aldehydes and Ketones)



i.	ऐल्डिहाइड व कीटोन के अपचयन द्वारा (By Reduction of Aldehydes and Ketones)

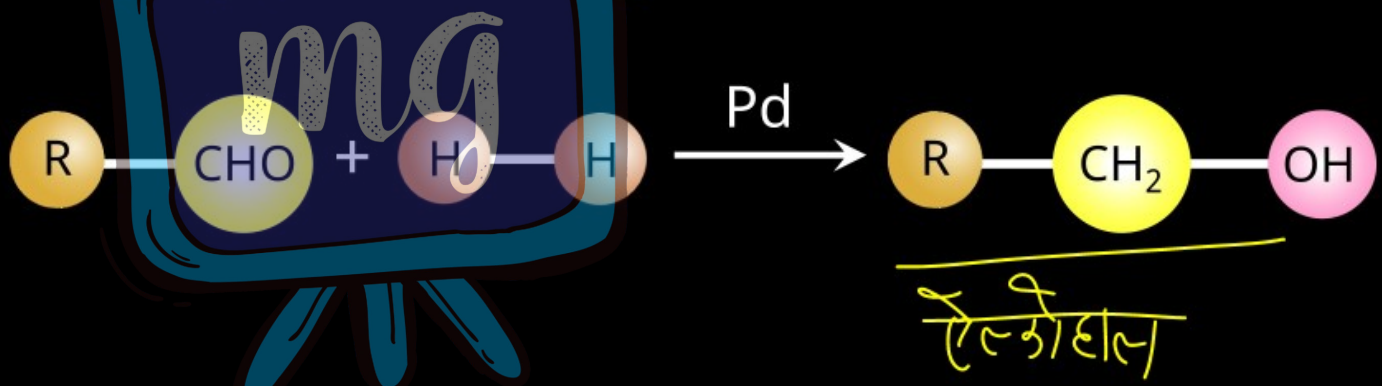
❖ ऐल्डिहाइड के अपचयन द्वारा :



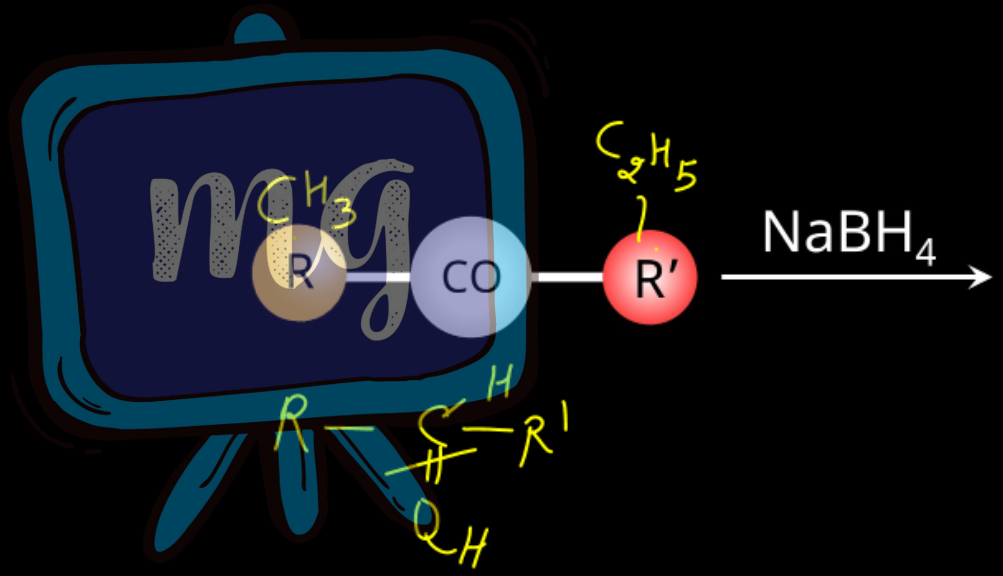
$R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H$

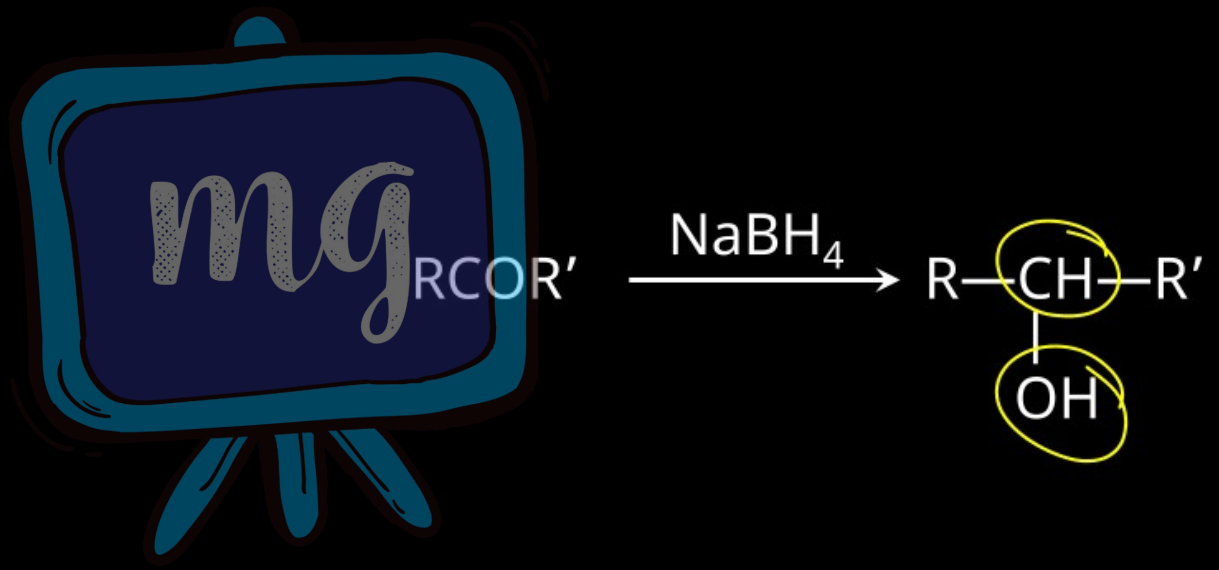
i.	ऐल्डिहाइड व कीटोन के अपचयन द्वारा (By Reduction of Aldehydes and Ketones)

❖ ऐल्डिहाइड के अपचयन द्वारा :



❖ **कीटोन के अपचयन द्वारा :**




RCOR'
NaBH4
R
CH
R'
OH

❖ ऐल्डिहाइड एवं कीटोन उत्प्रेरक की उपस्थिति में हाइड्रोजन के योग (उत्प्रेरकी हाइड्रोजनीकरण) द्वारा संगत ऐल्कोहॉल का निर्माण करते हैं।

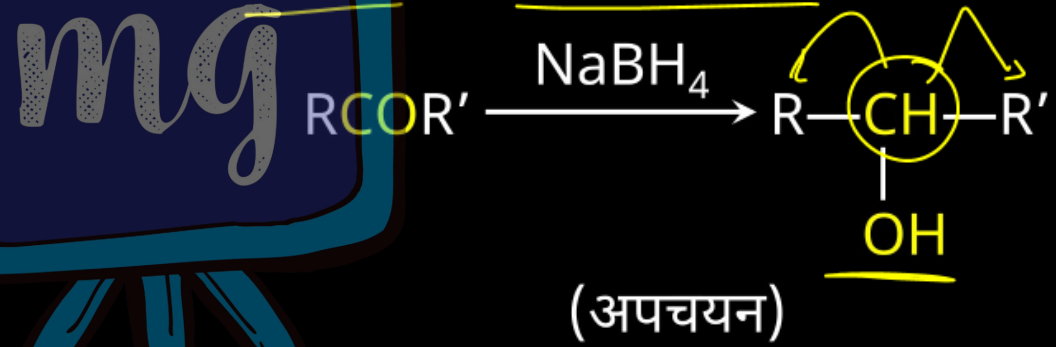
सामान्यतः सूक्ष्म विभाजित धातुऐं जैसे- प्लैटिनम, पैलेडियम या निकैल उत्प्रेरक का कार्य करती हैं।



$$R{-}CHO + H_2 \xrightarrow{Pb} RCH_2OH$$

(उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण)

❖ ऐल्डिहाइड एवं कीटोन का अपचयन $LiAlH_4$ एवं $NaBH_4$ द्वारा करवाने पर क्रमश: 1° R—OH व 2° ROH का निर्माण होता है।



(अपचयन)

अपचयन
↳ H_2 Add
→ Pd / Pt / Ni
→ $LiAlH_4$
→ $NaBH_4$

ii. कार्बोक्सिलिक अम्लों तथा एस्टरों के अपचयन द्वारा
(By Reduction of Carbonylic Acids and Esters)

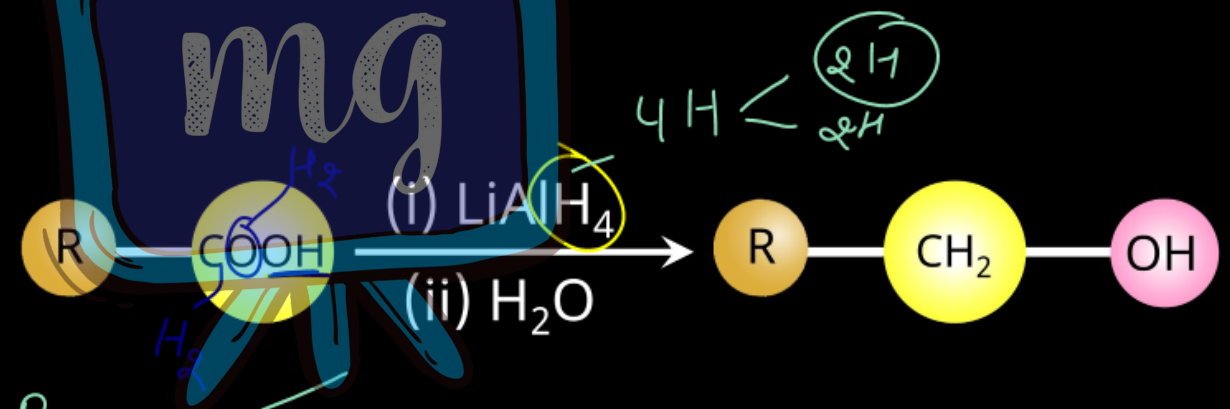
ii. कार्बोक्सिलिक अम्लों तथा एस्टरों के अपचयन द्वारा
(By Reduction of Carbonylic Acids and Esters)

❖ **कार्बोक्सिलिक अम्लों से :**



ii. कार्बोक्सिलिक अम्लों तथा एस्टरों के अपचयन द्वारा
(By Reduction of Carbonylic Acids and Esters)

❖ **कार्बोक्सिलिक अम्लों से :**



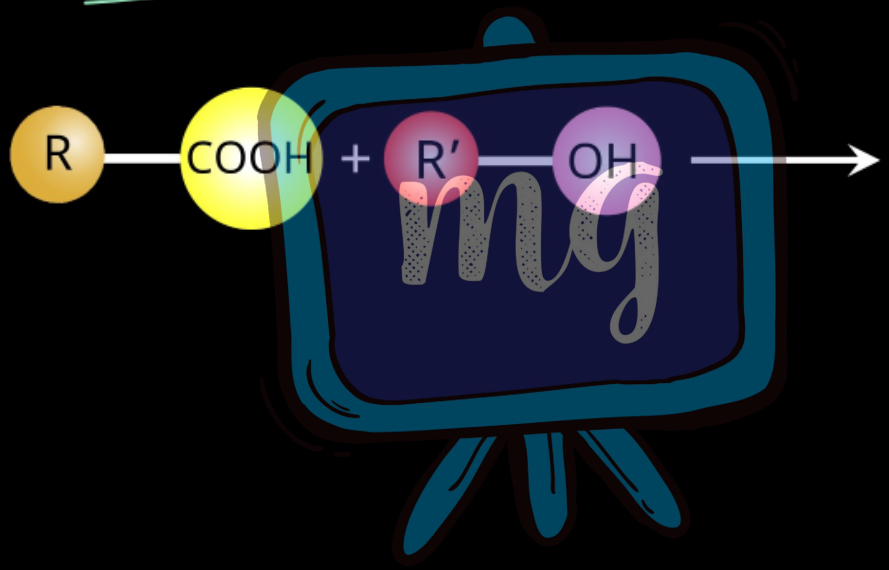
❖ **कार्बोक्सिलिक अम्लों के अपचयन द्वारा :**

➤ कार्बोक्सिलिक अम्ल $LiAlH_4$ जैसे प्रबल अपचायक द्वारा उपचयित होकर प्राथमिक ऐल्कोहॉल बनाते हैं।

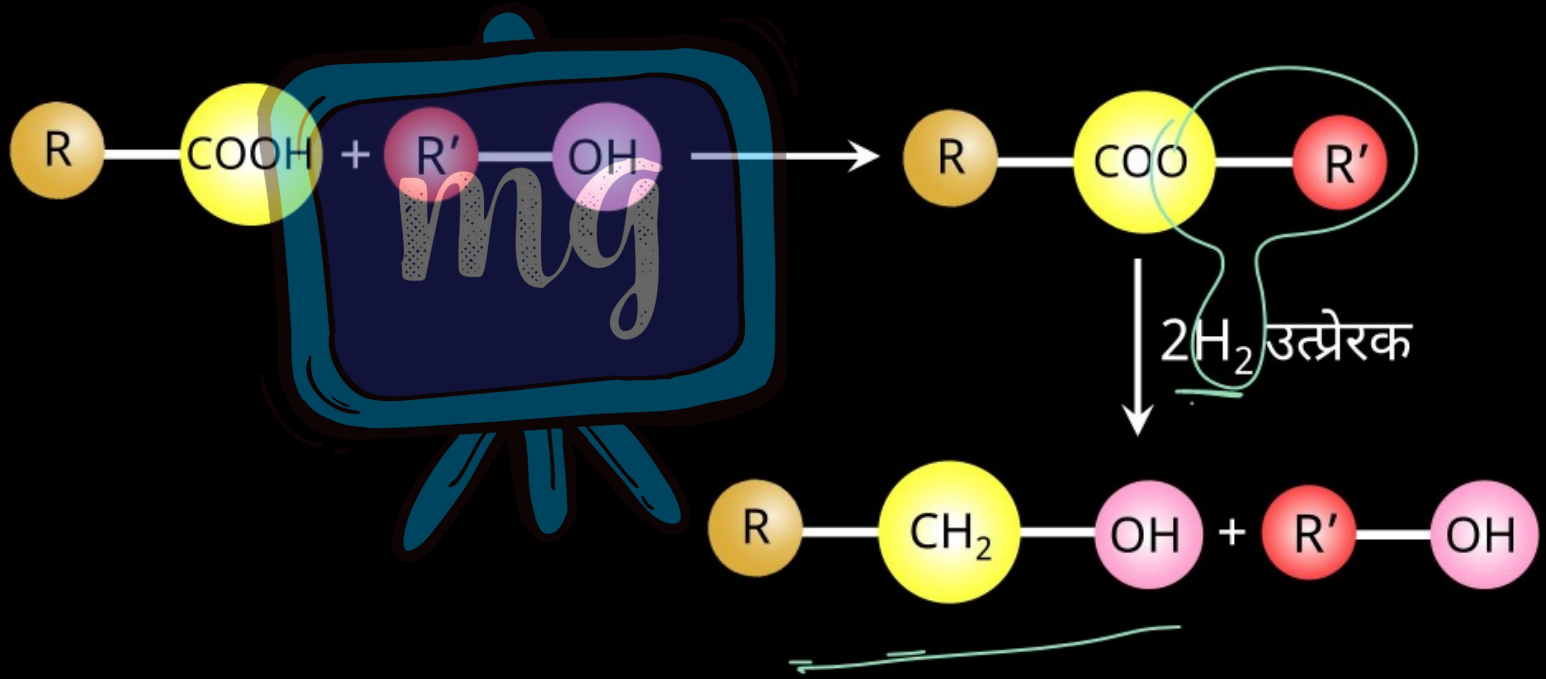
$$RCOOH \xrightarrow[(ii)\ H_2O]{(i)\ LiAlH_4} RCH_2OH$$

1°

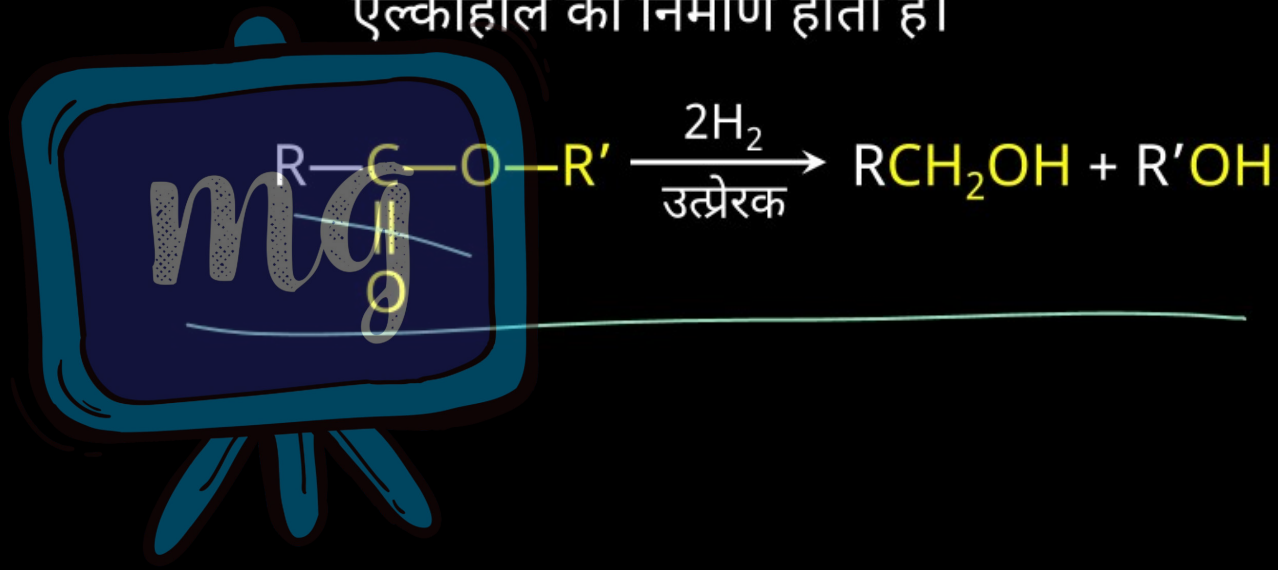
❖ **एस्टरों से :**



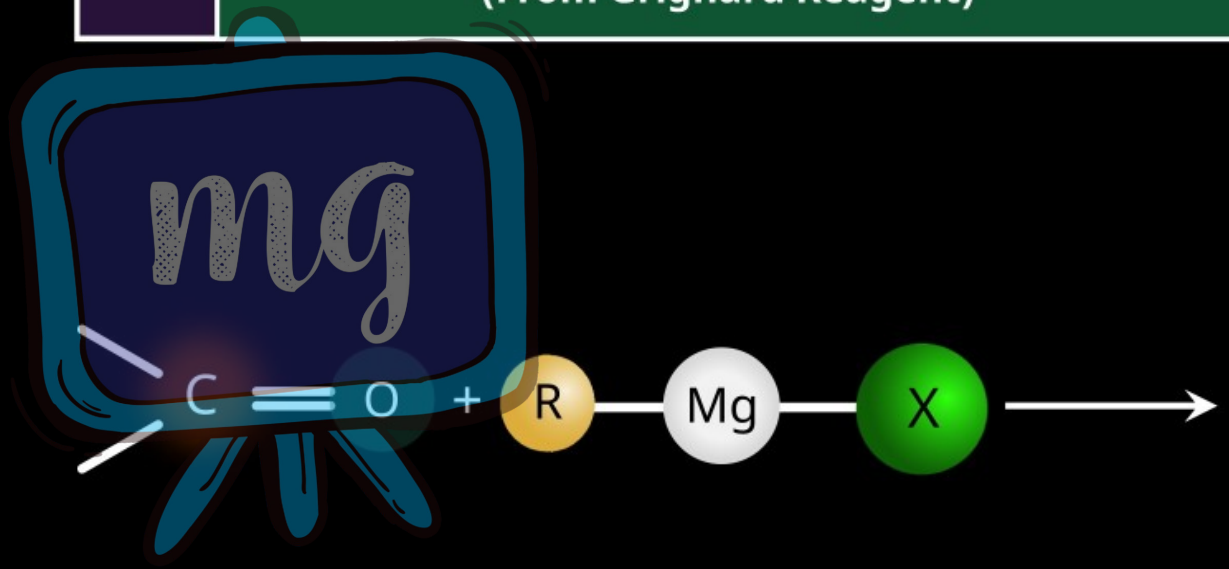
❖ **एस्टरों से :**

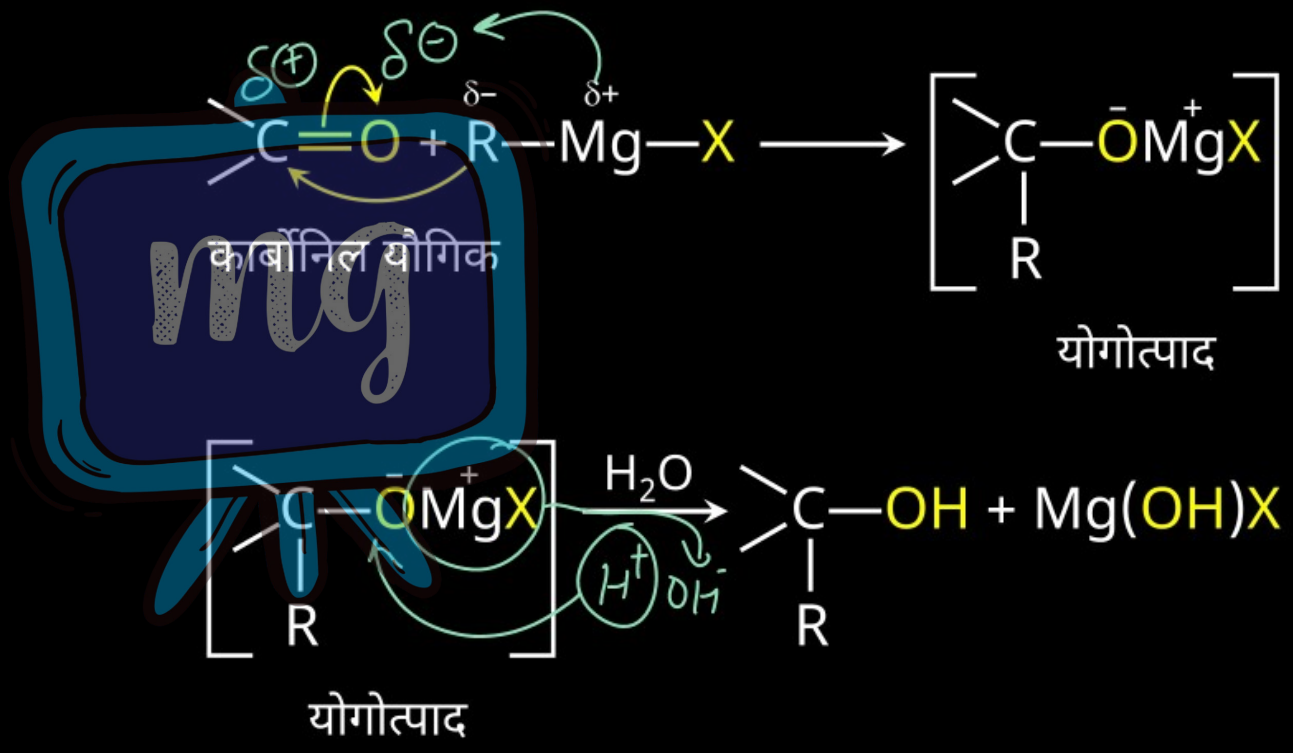


❖ एस्टर के उत्प्रेरकीय हाइड्रोजनीकरण से भी ऐल्कोहॉल का निर्माण होता है।



3. ग्रीन्यार अभिकर्मकों से
(From Grignard Reagent)




δ+
δ−
δ+
C=O + R—Mg—X
कार्बोनिल यौगिक
C—ŌMg⁺X
R
योगोत्पाद
C—ŌMg⁺X
R
H₂O
H⁺
OH⁻
C—OH + Mg(OH)X
R
योगोत्पाद

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

❖ ग्रीन्यार अभिकर्मकों से :

- ग्रीन्यार अभिकर्मक की अभिक्रिया ऐल्डिहाइड और कीटोन के साथ करवाने पर ऐल्कोहॉल प्राप्त होती है।
- इस अभिक्रिया के प्रथम चरण में कार्बोनिल समूह पर ग्रीन्यार अभिकर्मक के नाभिकरागी के संयोजन से योगोत्पाद बनता है। जिसके जल अपघटन से ऐल्कोहॉल प्राप्त होती है।

❖ **उदाहरण :**

(i) फार्मेल्डिहाइड से

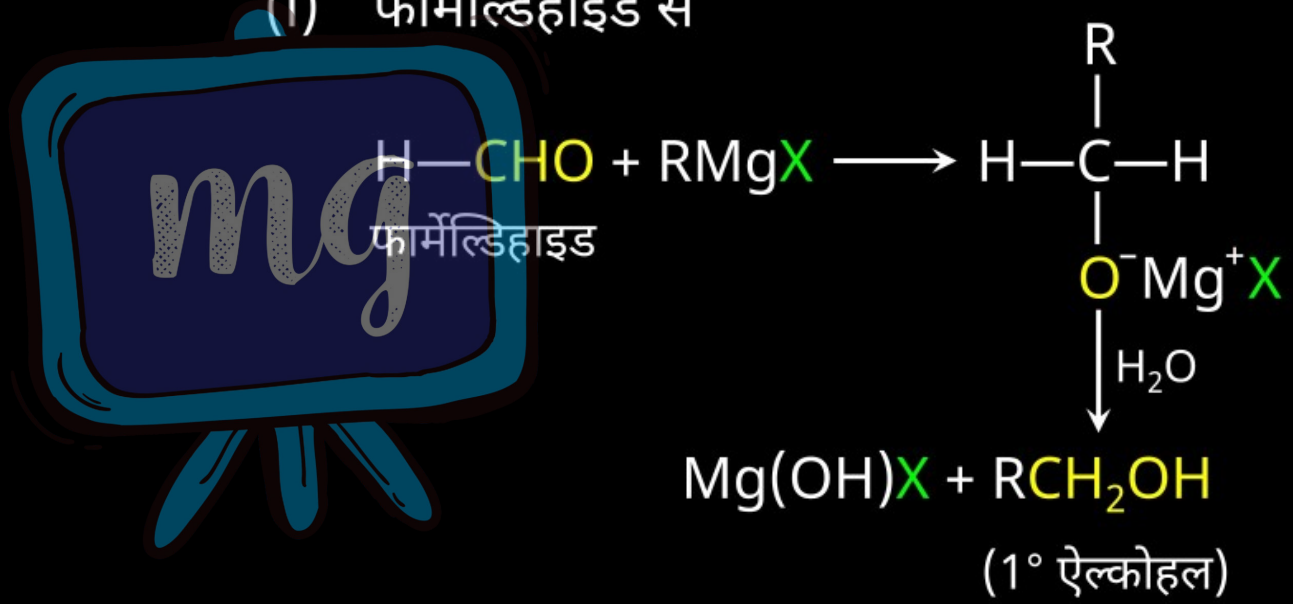


$$H—CHO + RMgX \longrightarrow$$

फार्मेल्डिहाइड

❖ **उदाहरण :**

(i) फार्मेल्डिहाइड से

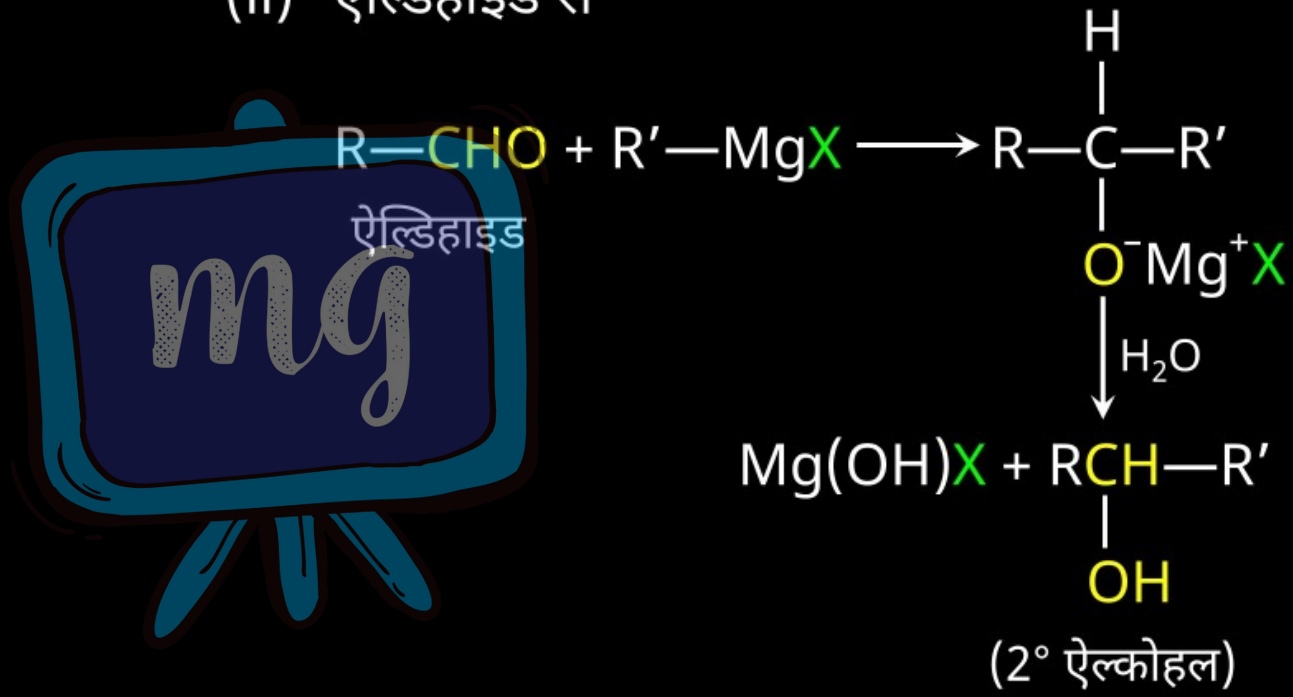


(ii) ऐल्डिहाइड से

$$R—CHO + R'—MgX \longrightarrow$$

ऐल्डिहाइड

(ii) ऐल्डिहाइड से



(iii) कीटोन से

$$R{-}\underset{\text{कीटोन}}{CO}R + R'{-}MgX \longrightarrow$$

(iii) कीटोन से



$$R{-}CO{-}R + R'{-}MgX \longrightarrow R{-}\underset{\displaystyle O^{-}Mg^{+}X}{\overset{\displaystyle R}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}{-}R'$$

कीटोन

$$\xrightarrow{} Mg(OH)X + R{-}\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle R}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}{-}R'$$

(3° ऐल्कोहल)

उदाहरण

प्रश्न. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के संभव उत्पादों की संरचनाएं तथा उनके आईयूपीएसी नाम दीजिए –

(क) ब्यूटेनैल का उत्प्रेरकी अपचयन

उदाहरण

(क) ब्यूटेनैल का उत्प्रेरकी अपचयन

उत्तर : $CH_3—CH_2—CH_2—CHO + H_2$

ब्यूटेनैल

$\xrightarrow{Pd}$

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$

ब्यूटेन-1-ऑल

उदाहरण

(ख) तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में प्रोपीन का जलयोजन



उदाहरण

(ख) तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में प्रोपीन का जलयोजन

उत्तर :

$$CH_3-CH=CH_2 + H_2O$$

प्रोपीन

H^+ | तनु H_2SO_4

$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

प्रोपेन-2-ऑल

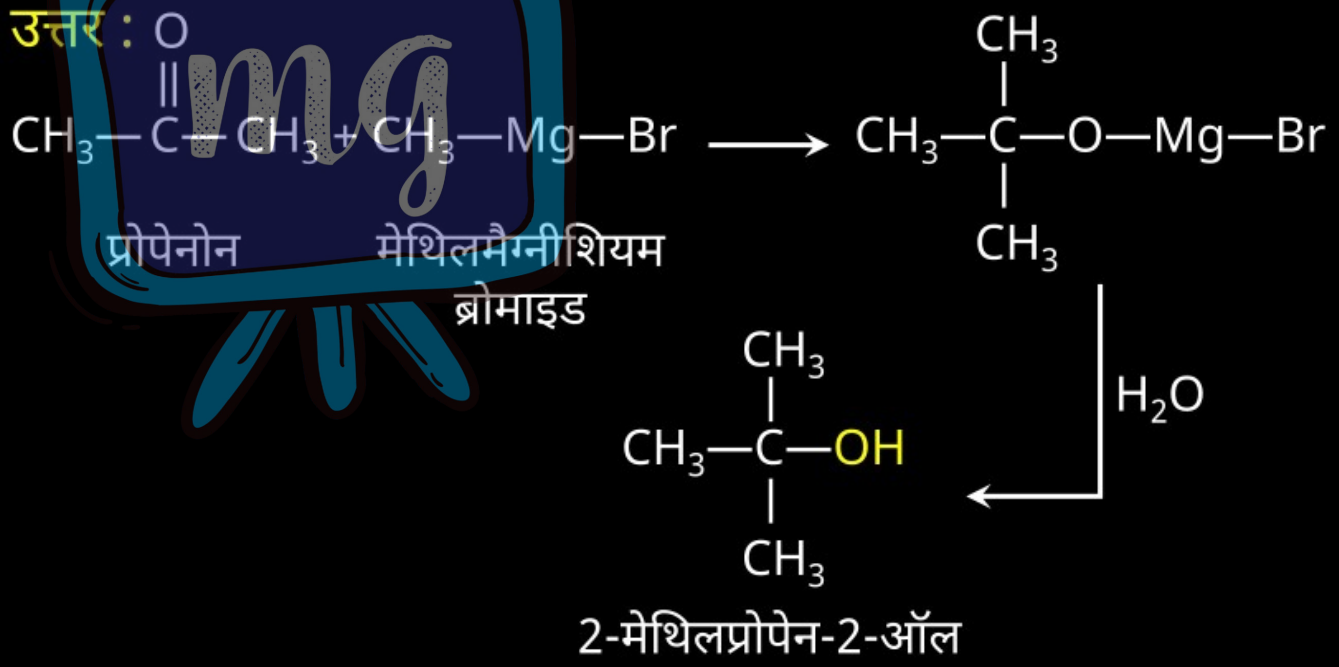
उदाहरण

(ग) प्रोपेनोन की मेथिलमैग्नीशियम ब्रोमाइड के साथ अभिक्रिया तत्पश्चात् जल अपघटन

उदाहरण

(ग) प्रोपेनोन की मेथिलमैग्नीशियम ब्रोमाइड के साथ अभिक्रिया तत्पश्चात् जल अपघटन

उत्तर :



प्रोपेनोन

मेथिलमैग्नीशियम ब्रोमाइड

2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल


mg


mg