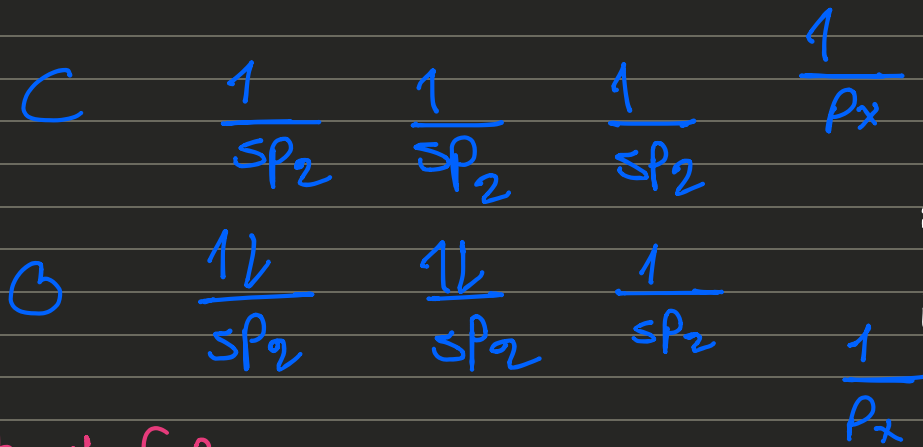
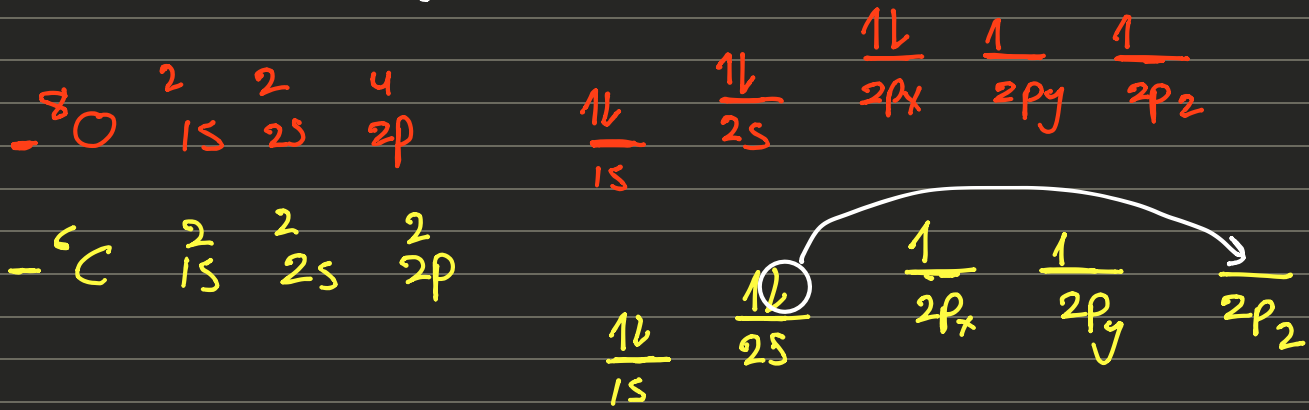
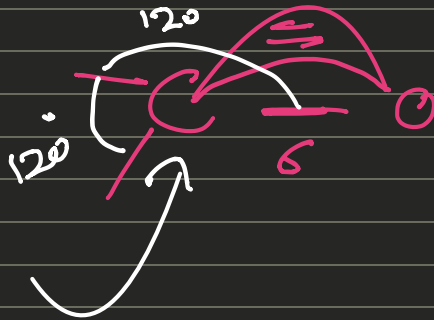


*Chapter 5:- Aldehydes and Ketones



Overlap of p orbital on carbon with an oxygen p orbital

The Carbonyl group



* bond length and stronger

sp^2 hybridized

$90^\circ \leftarrow \pi, \sigma$ زاویہ بینے π, σ ہوتے
 $120^\circ \leftarrow \sigma, \sigma$ زاویہ بینے σ, σ

$\text{C}=\text{O}$	$\text{C}=\text{C}$
Shorter $E_x = 1.23 \text{ \AA}$	longer $E_x = 1.34 \text{ \AA}$
Stronger $E_x = 178 \text{ kJ}$	weaker $E_x = 146 \text{ kJ}$

note:- $\text{C}=\text{O}$ more polar than $\text{C}=\text{C}$

لہذا $\text{C}=\text{O}$ تینوں میں سے $\text{C}=\text{O}$ جو کہ فرق

فے کہہ سکتے ہیں $\text{C}=\text{O}$

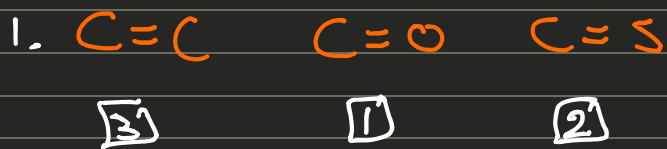
* Q

bond shorter and stronger

B C N O F

حركة مع الـ سهم
تزداد كتر سلبية

(S) ← أكبر

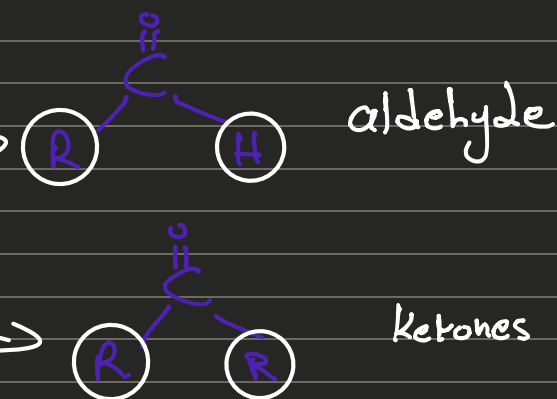
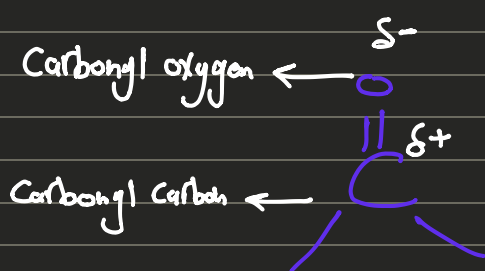


* note :- كلما زادت كتر سلبية تكون رابطة اقصر

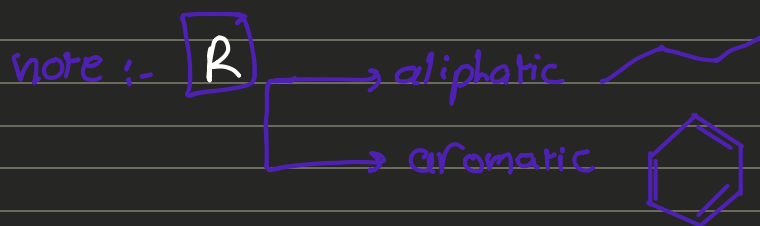


* note :- كلما كان حجم ابيض تكون رابطة اقصر
حجم صغير يسهل اقتراب

كتر سلبية لـ (S) < (N)
لكن صغير (S) < (N)



The Carbonyl group



* IUPAC :

aldehydes :-

طرفي
terminal $\leftarrow$ aldehydes :- note

1. Alkane -e + al $\rightarrow$ Alkanal

Ex :- propane $\rightarrow$ propanal

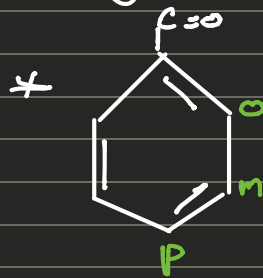
2. carbonyl group اسم

3. بأحد ترقيم دائما لا يكتب رقم واحد في تسوية

- IUPAC :-

Cyclic aldehydes :-

* Cyclo alkane + Carbaldehyde



benzene ← cyclo

benzaldehyde

* نأخذ Carbonyl group رقم 1 في ترتيب

IUPAC:

Ketones:-

1. Alkane -e + one → Alkanone

2. Carbonyl carbon has lowest possible



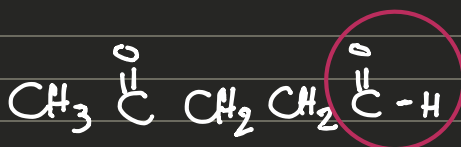
3. لا يكون C تفرد يسمى oxo

Cyclic Ketones:-

always start from C=O
يكون رقم C=O رقم 1

Cycloalkanone

Ex:-



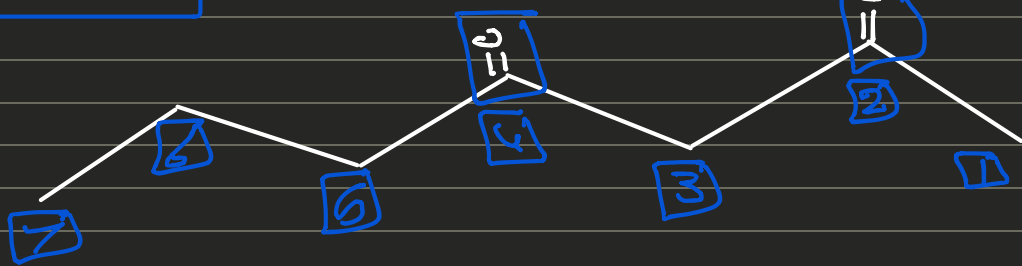
4-oxo pentanal

note :- اولوية Aldehydes في التسمية

Two Carbonyl Carbon

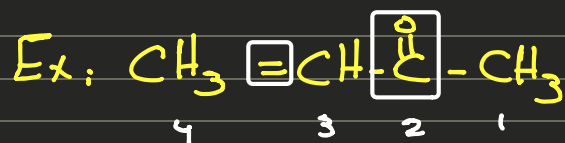
مثال: إذا احتوى المركب على

Ex:-



2,4 - heptanone

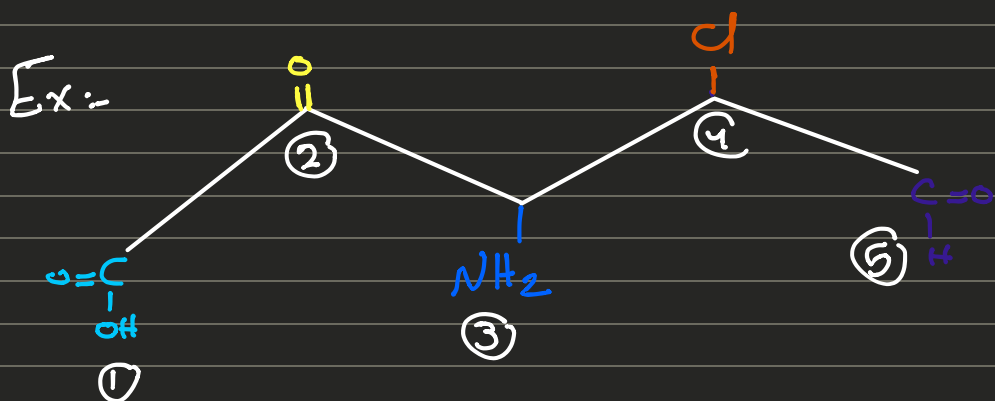
مثال: إذا احتوى المركب على (≡) أو (C=O) Carbonyl Carbon



3 - buten 2 - one

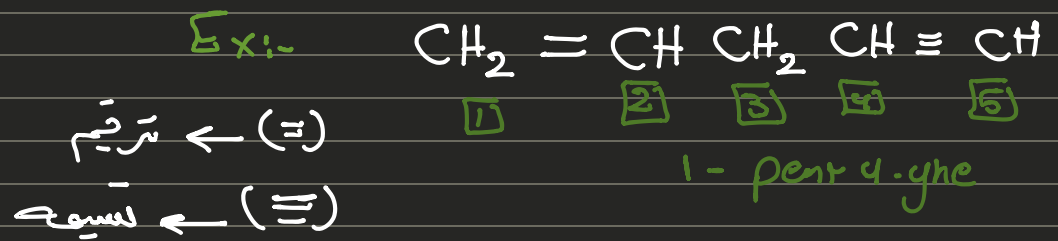
← حسب ترتيب Priority

Carboxylic acids > aldehyde > ketone > alcohol > amine > alkene > alkyne > ether



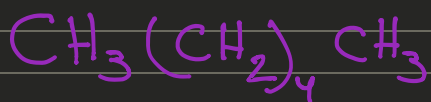
3-amino 4-Chloro 2,5 dioxo pentanoic acid

note :- اولیہ ۱ (=) حینہ ترتیب / اولیہ ۱ (≡) حینہ تسمیہ



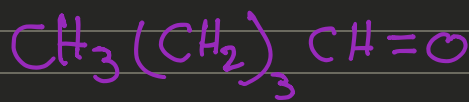
* Physical properties :-

1. Boiling point :-



Alkane

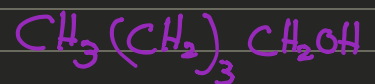
1. London forces



Aldehydes

1. Dipole-dipole $\text{C}=\text{O}$

2. London forces



Alcohol

1. hydrogen bond $\uparrow$
 $\text{O}-\text{H}$

2. London forces



ترتیب روابط حسب القوی

Hydrogen bonds > dipole-dipole > London forces

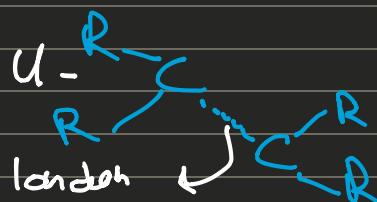
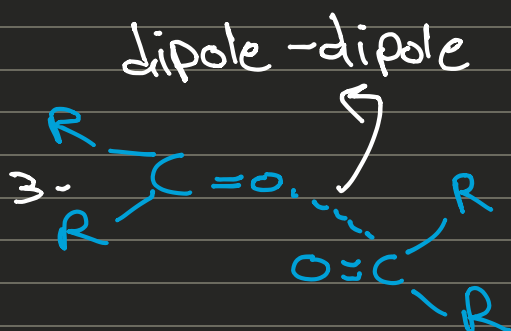
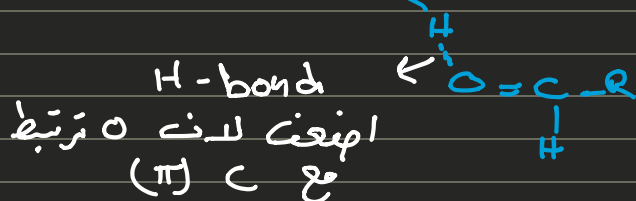
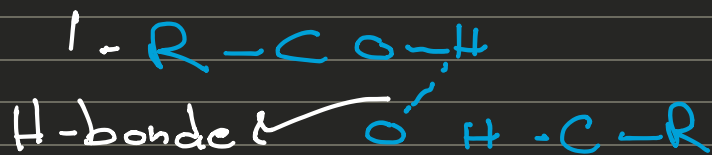
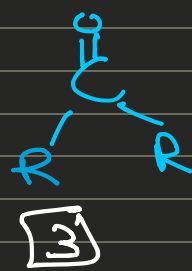
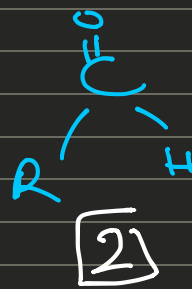
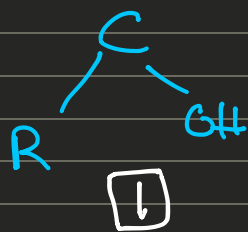
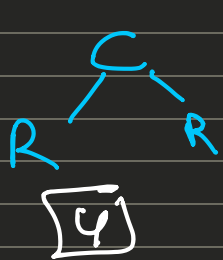
→ B.p زیادتی قوتہ الوابطہ تزداد

Alcohol > Aldehyde > Alkane



↑ increase B.p and solubility

Ex: increase B.p



Physical properties:-

② Solubility

- Aldehydes and ketones $\rightarrow$ dipole-dipole
not H-bond

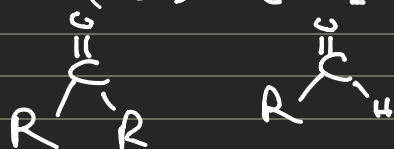
- Carbonyl compounds low molecular weights
are soluble in H₂O

- الماء مایه والکترولیت له تحتوي H-bonds $\leftarrow$ لکن صی مرکباتے کما دم بسبب

فرق کیمیائی بینے (نوع) $\leftarrow$ یکنے حرکتے صغیر ائے نفوذے فی حال

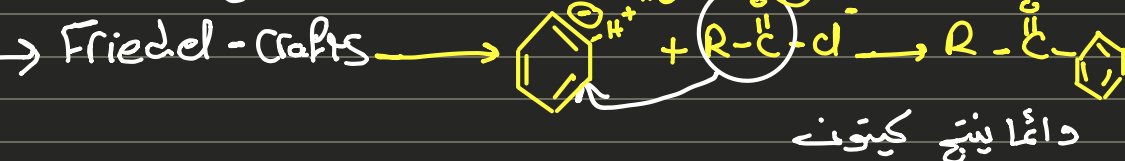
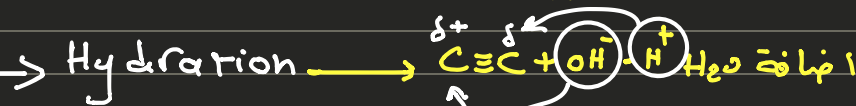
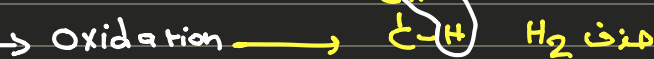
$\leftarrow$ کما فائزید R تقل Solubility

↓ S ↑ R



Preparation of Aldehydes and Ketones :-

4 methods



I Oxidation

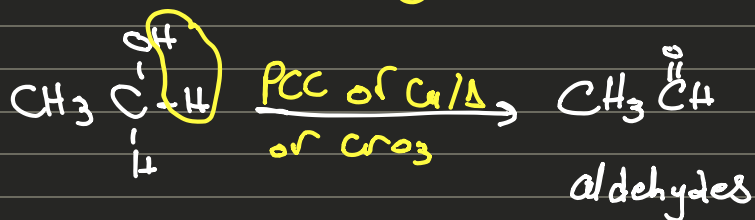
Oxidizing agent :- A :- Moderate oxidizing agent :-



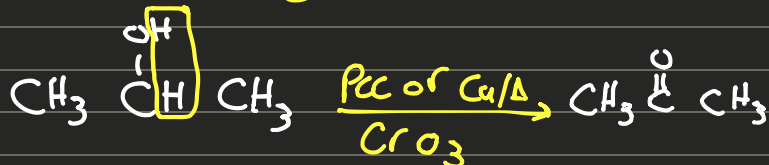
B :- Strong oxidizing agent :-



aldehyde $\leftarrow$ 1° alcohol مع A

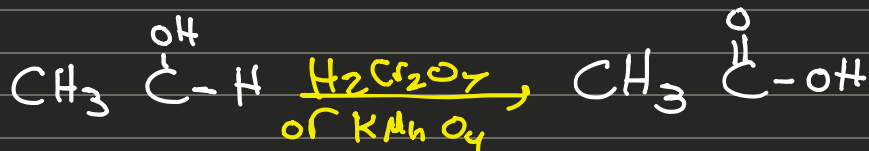


Ketone $\leftarrow$ 2° alcohol مع A

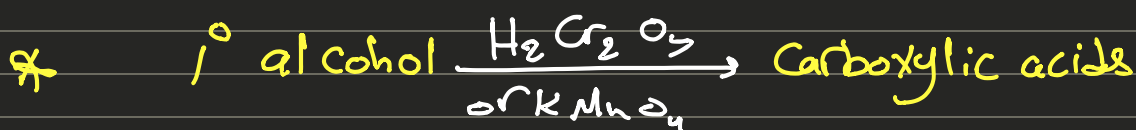
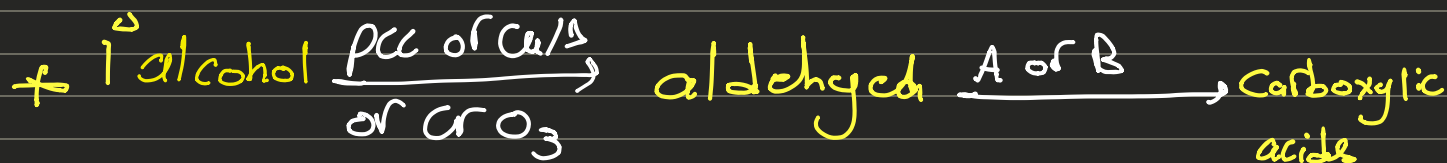
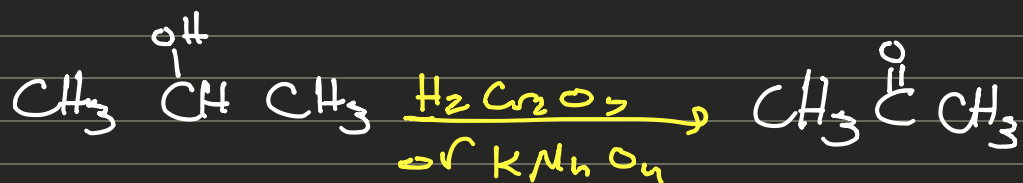


- اذا تفاعل [A] مع 3° alcohol $\leftarrow$ No rxn $\leftarrow$ ليست كاربون 3°
 $\text{CH}_3 - \overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$ $\xrightarrow[\text{or } \text{CrO}_3]{\text{PCC or } \text{CrI}_3/\Delta}$ No rxn
 لا تفاعل H لانهما مع H في OH

- اذا تفاعل $[P]$ مع 1° alcohol $\rightarrow$ Carboxylic acids

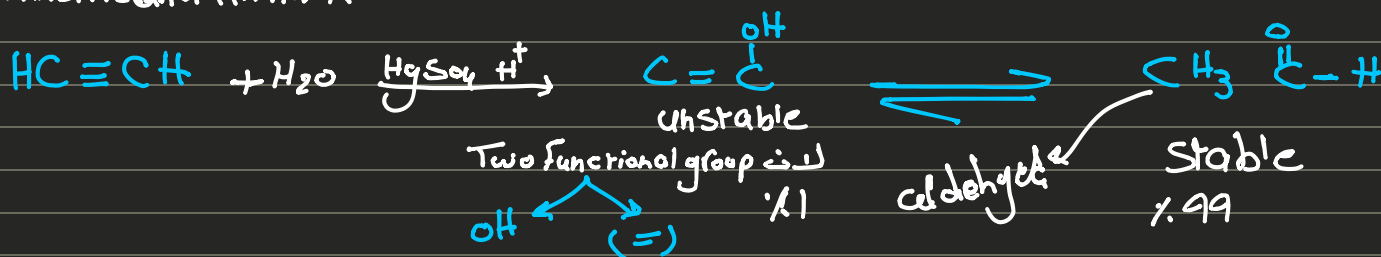


2° alcohol مع [B] → ketone

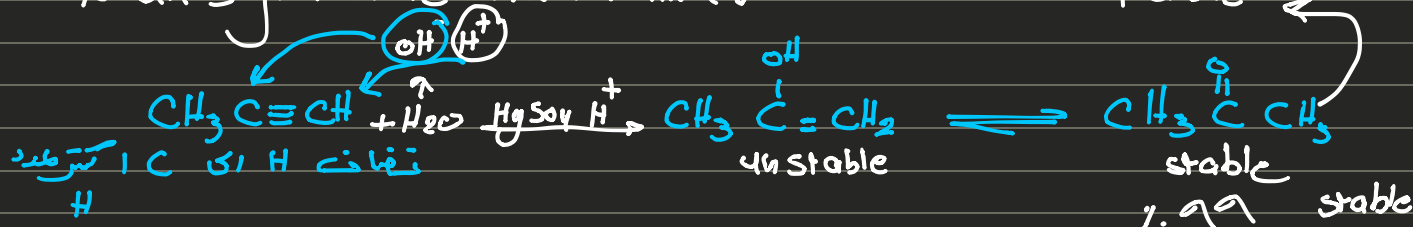


[2] Hydration of Alkynes ($\equiv$) :- Terminal $\leftarrow$ ($\equiv$) $\rightarrow$ $\leftarrow$ note $\rightarrow$

Hydration ← دائما إضافة H_2O في وسط مع زيتية
* Symmetrical and terminal :-



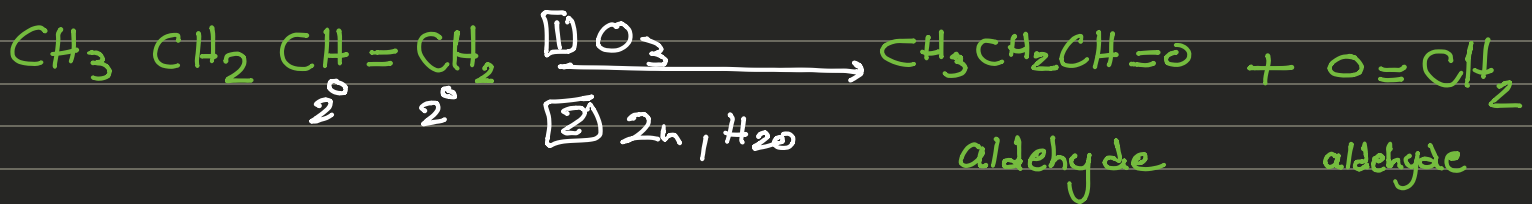
* Un symmetric and terminal :-



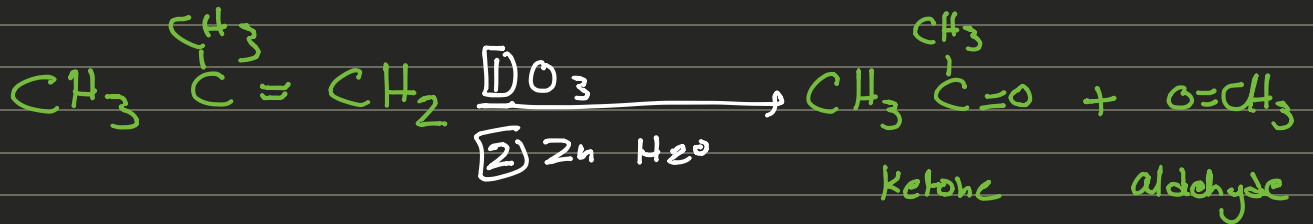
[3] Ozonolysis of alkene:-

+ catalyzed ① O_3 ② Zn, H_2O

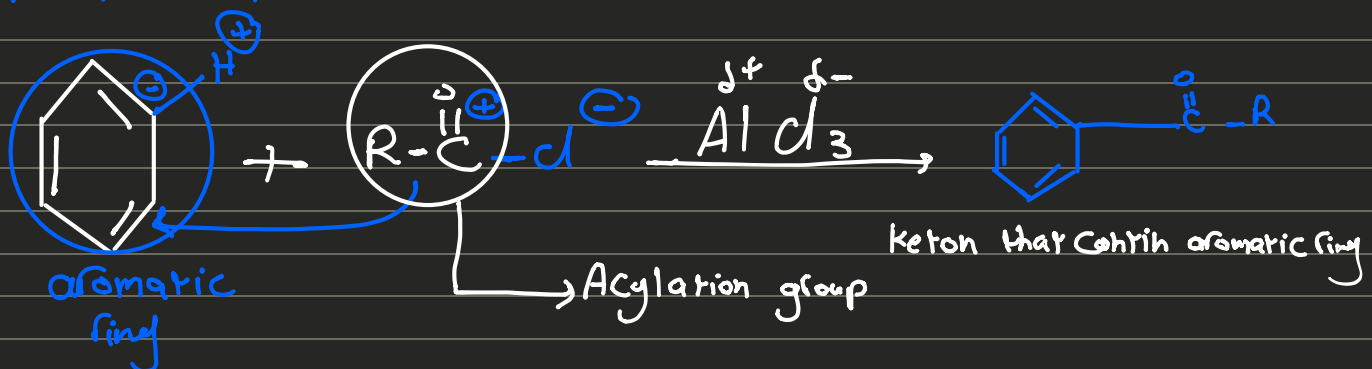
① aldehyde $2^\circ \leftarrow C$ ٢٠٠ ١



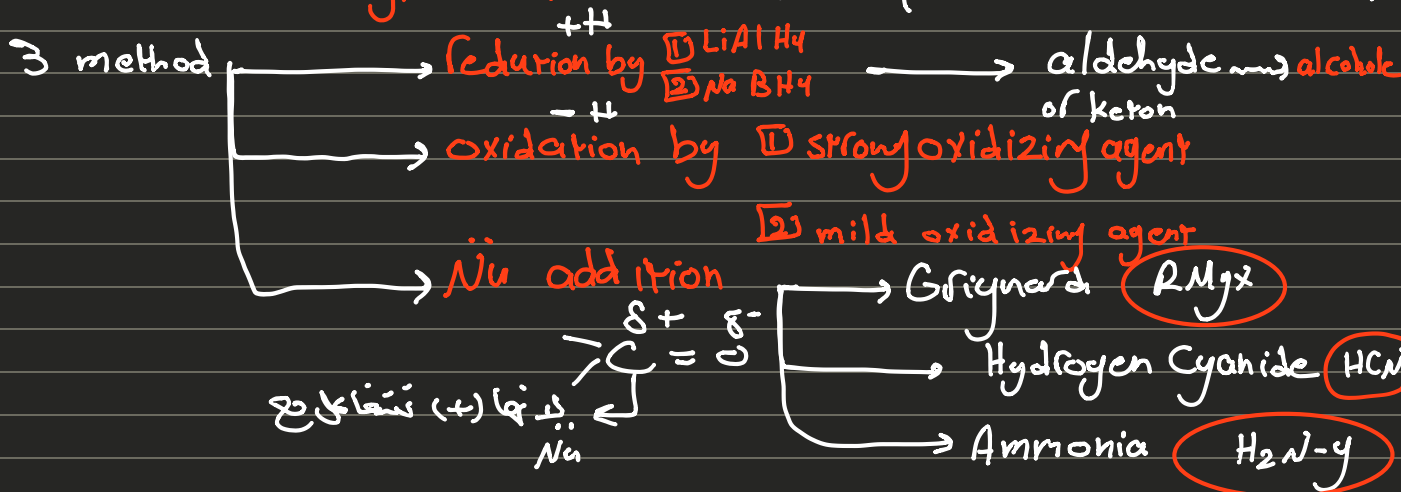
② ketone $3^\circ \leftarrow C$ ٣٠٠ ١



[4] Friedel-Crafts:-



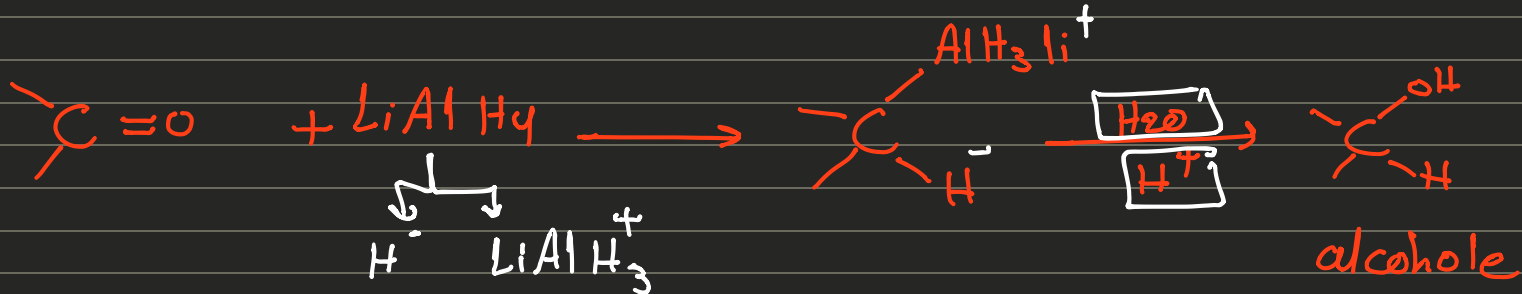
* Reduction of carbonyl compounds: ٢٠٠ ١



II Reduction :-

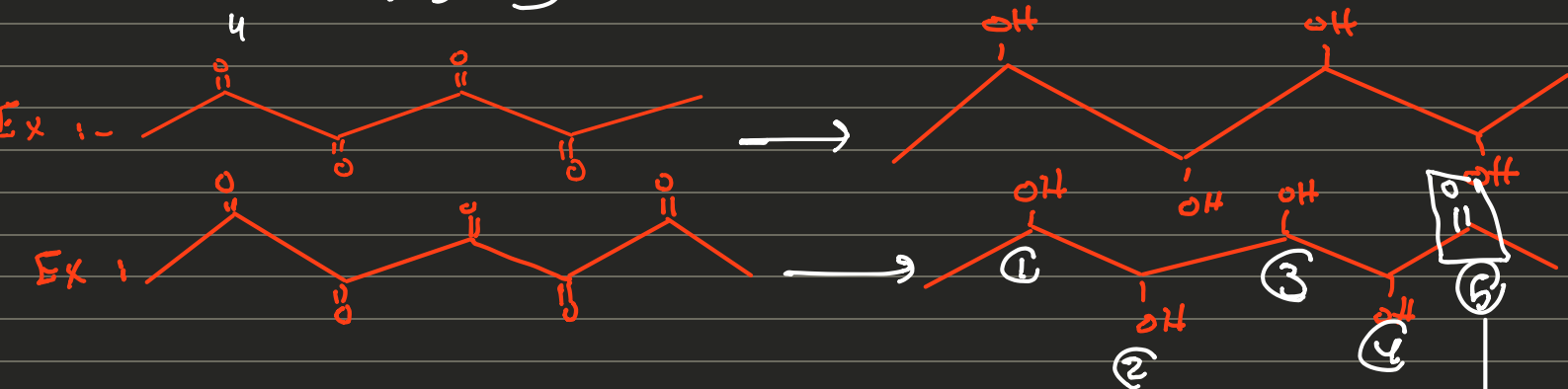
Catalyzed by $\begin{cases} \rightarrow \text{NaBH}_4 \\ \rightarrow \text{LiAlH}_4 \end{cases}$

- في هذا التفاعل يكون $\text{H}^- \leftarrow \text{Na}$ و LiAlH_4^+



- دائماً يكون الناتج من هذا التفاعل $\leftarrow$ الكحول

- كل واحد من NaBH_4 or LiAlH_4 يكسر 4 روابط π



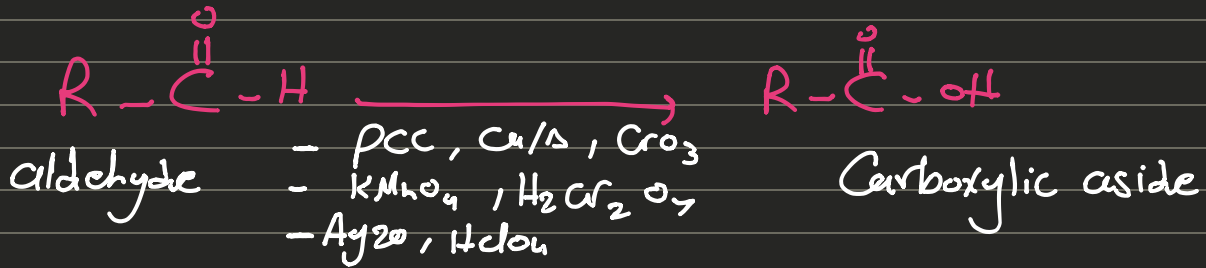
$\leftarrow$ لتكسير 4 LiAlH_4 or NaBH_4 1 mole $\leftarrow$ تكسر 4

* اذا كان في المركب (=) و $\text{C}=\text{O}$ $\leftarrow \text{NaBH}_4$ and LiAlH_4

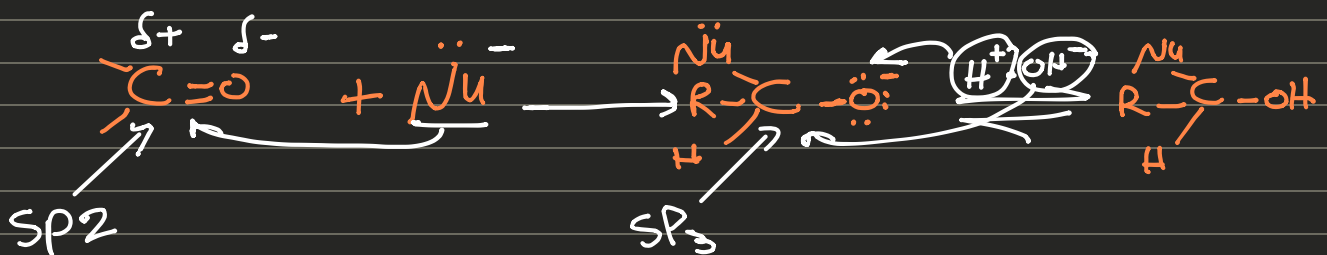
لعمل كحول $\text{C}=\text{O}$ على تسر π فقط

[2] Oxidation:-

Carboxylic aside ^{نتیجہ} aldehyde
Kerone

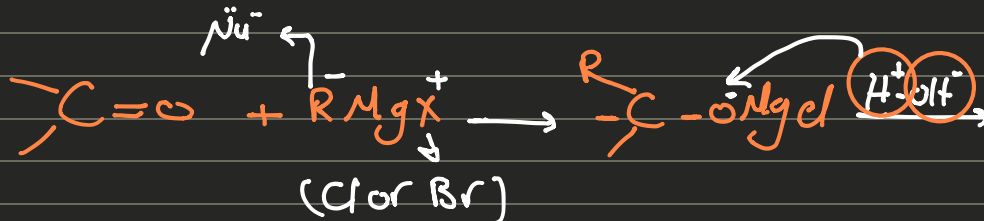


[3] Nu addition:-



[A] Grignard R^-Mg^+

- Catalyzed ether
- increase M.M



* Form aldehyde + $R-MgX \longrightarrow 1^\circ$ alcohol

* aldehyde + $R-MgX \longrightarrow 2^\circ$ alcohol

* Keton + $R-MgX \longrightarrow 3^\circ$ alcohol

[B] addition HCN or CN^- :

- Catalyzed KOH

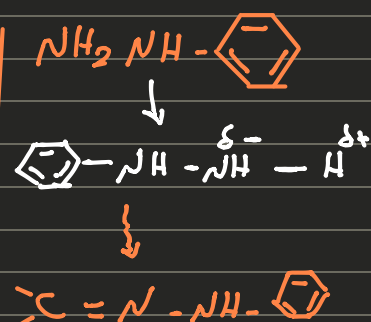
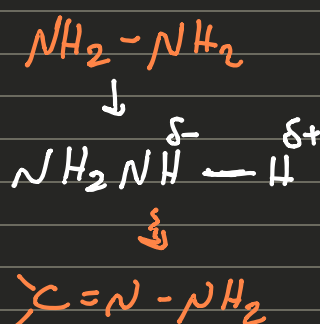
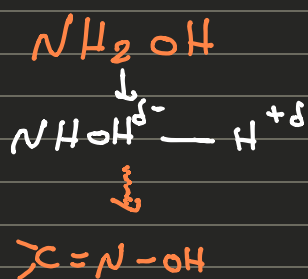
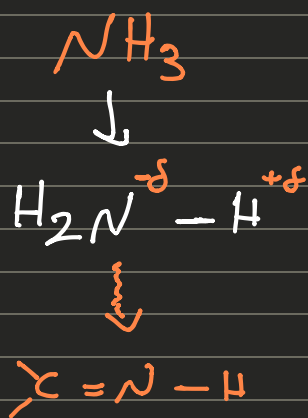
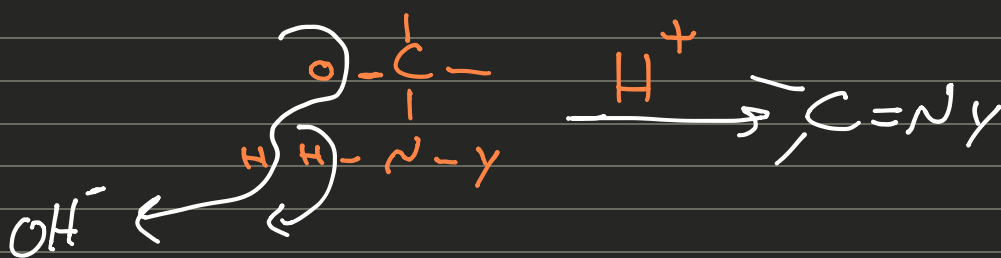
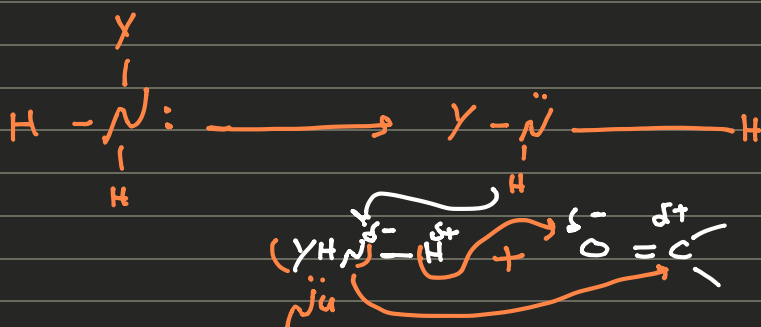


[C] addition Ammonia

1. هذ في (O) في $\text{C} \leftarrow \text{C}=\text{O}$

2. $\text{N} \leftarrow \text{NH}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2$ هذ في

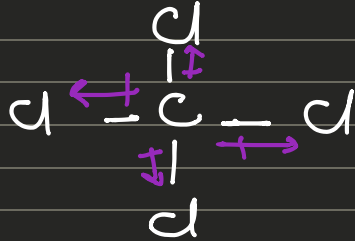
3. إضافة N الى C $\text{C}=\text{N} \leftarrow$



Reactivity 30

- Electron withdrawing group: (EWG)

- هي المجموعات التي تسحب الإلكترونات الرابطة في اتجاهها



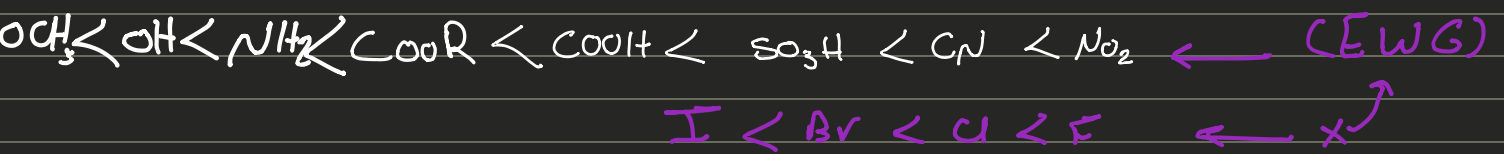
- Electron donating groups: (EDG)

هي المجموعات التي تدفع الإلكترونات باتجاه ذرة أخرى

note: كلما اقتربت EWG من C زاد نشاطه



← كلما زاد مجموعات ساحبه (EWG) تزداد نشاطه
← كلما زاد مجموعات دافعه (EDG) قل نشاطه



* كلما ما بنزله C^+ على الكربونيل كربون يزداد نشاط المركب لانه رح يجذب H^+

بتشكل اقوى

تسعة جزئية الموجبة $\text{Keton} < \text{aldehyde}$

لانه Keton عند هجنته R ← تعتبر مجموعة دافعه تنفع على C ذلك يقلل من C^+