Physical properties — الخواص الفيزيائية

$C^{\delta+}=O^{\delta-}$

- polare
- No hydrogene bond

B.P. COOH > COH > C=O > $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$–H > ether ≃ hydrocarbons

↑ #C , ↑ BP

Solubility

- in H_2O
- #C ↑ soln. ↓

Synthesis — طرق التحضير

① oxydation of 1° alcohols — أكسدة الكحولات الأولية

$$RCH_2OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7 \;/\; H^+/\Delta]{\text{cu } 300°C} R\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \text{ (aldehyde)}$$

② oxydation of 2° alcohols — أكسدة الكحولات الثانوية

$$H-\underset{R'}{\overset{R}{C}}-OH \xrightarrow{[O]} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R'$$

- $KMnO_4/OH^-$
- $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$
- H_2CrO_4
- Pyridine-CrO_3

③ Ozonolysis of double bond — أوزنة الروابط الثنائية

$$>C=C< \xrightarrow[\text{② } Zn/H_2O]{\text{① } O_3} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \text{ or } R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R \text{ or both}$$

(4) Hydrolysis of triple bond — اضافة الماء للرابطة الثلاثية

$$-C\equiv C- + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} \left[\begin{matrix} OH \\ >C=C< \end{matrix} \right] \rightleftharpoons \underset{\text{keto}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R}$$

Enol — keto

كيتون أو الدهيد

(93)

$$CH_3C\equiv C-CH_3 + H_2O \xrightarrow[Hg\,SO_4]{H_2SO_4} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

(5) Friedle-Crafts acylation — أسيلة فريدل كرافتس

$$Ar-H + R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \xrightarrow{AlCl_3} R\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Ar + HCl$$

- Good for Aromatic ketones

$$C_6H_6 + Me-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Me$$

Reaction of Ketones & Aldehydes — تفاعلات الكيتونات والالدهيدات

(1) Carbonyl Reduction — اختزال مجموعة الكربونيل

$$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}- \xrightarrow[\text{or } (1)\ LiAlH_4 \text{ or } NaBH_4,\ (2)\ H_3O^+]{H_2,\ Ni \text{ or } Pt,\ Pd} -\overset{OH}{\overset{|}{C}}-$$

كحول

aldehyde ⟶ 1° alcohol

ketone ⟶ 2° alcohol

(2) Grignard reagent addition — اضافة مركبات جرينارد

$$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}- + RMgX \longrightarrow -\underset{OMgX}{\overset{|}{C}}-R \xrightarrow{H_3O^+} -\overset{OH}{\overset{|}{C}}-R$$

كحول

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ⟶ 1°

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ⟶ 2° Alcohols

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$ ⟶ 3°

③ Acetylide (Alkynide) addition (الألكينيدز) إضافة ستيليدز

$$R-C\equiv CH \xrightarrow{Na \text{ or } NaNH_2} R-C\equiv C^{\ominus}\,{}^{\oplus}Na$$

Sodium acetylide (alkynide)

$$R-C\equiv C^{\ominus}\,{}^{\oplus}Na + R''-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R' \xrightarrow{H_3O^+} R-C\equiv C-\underset{R''}{\overset{R'}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH$$

$R, R'', R' =$ H or any alkyl.

$$CH_3C\equiv CCH_3 \xrightarrow{Na} Na^{\oplus}\,{}^{\ominus}C\equiv CCH_3 \xrightarrow[H_3C']{CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} CH_3C\equiv C-\underset{H}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_2CH_3$$

Sodium propylide — 3-hexyn-2-ol

④ Hydrogen Cynide addition (HCN) إضافة سيانيد الهيدروجين

$$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}- + HCN \xrightarrow{H_2O} -\underset{|}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}-C\equiv N$$ Cynohydrin سيانوهيدرين

- Use salts of HCN $^{\ominus}CN$ في H_2O

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + {}^{\ominus}CN \xrightarrow{H_2O} N\equiv C-\underset{CH_3}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$$ acetone cynohydrin.

- Cyanohydrin hydrolysis في H_2O → carboxylic acid or α-acid

$$N\equiv C-\underset{CH_3}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 + H_2O \xrightarrow[\Delta]{H^+} CH_3-\underset{CH_3}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

2-methyl-2-hydroxy propanoic acid

⑤ Ammonia & its derivitive addition إضافة الأمونيا ومشتقاتها

$$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}- + NH_2-G \longrightarrow \diagdown C=N-G + H_2O$$

G	Name	Product
-H	Ammonia	Imine ⟩ Shiff's bases
-R	amine	Imine
-OH	Hydroxyamine	oxime
$-NH_2$	Hydrazine	hydrazone
-NHAr	phenyl hydrazine	phenyl hydrazone
$-NH\overset{O}{\overset{\|}{C}}NH_2$	Semicarbazide	semicarbazone