

Gruppi funzionali

Sono atomi o raggruppamenti di atomi che conferiscono particolari proprietà (funzioni) ai composti che li contengono.

Quando in una molecola sono presenti più gruppi funzionali, si utilizza una scala di priorità per la loro identificazione:

Un Suffisso (desinenza): per il gruppo con la massima priorità (etanOLO, propanONE, etc.)

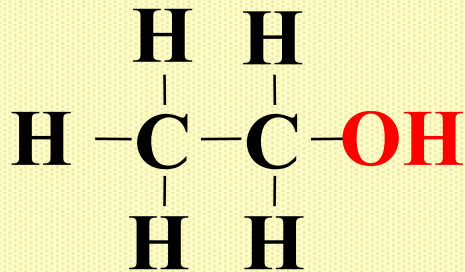
Un Prefisso: per gli altri gruppi funzionali secondo una scala di priorità decrescente (es. l'acido piruvico é un alfa-chetoacido)

Principali gruppi funzionali

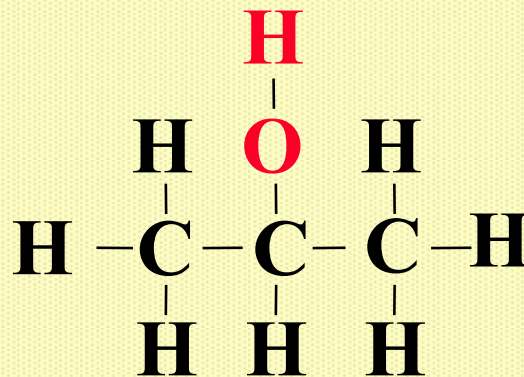
Gruppo Funzionale	Composto
R-OH (ossidrile)	Alcoli e fenoli
R₁-O-R₂ (etere)	Eteri
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ (carbonile)	Aldeidi
$\begin{array}{c} \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \end{array}$ (carbonile)	Chetoni
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ (carbossile)	Acidi carbossilici
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$ (estere)	Esteri
-NH₂ (ammino)	Ammine
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$ (ammido)	Ammidi
-SH (sulfidril)	Tioalcoli

Alcoli e fenoli

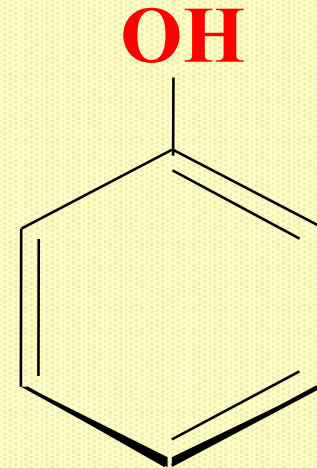
Presentano un gruppo - OH legato ad un carbonio saturo.
 Il carbonio può essere un gruppo alchilico (alcoli) o un anello aromatico (radicale arilico) (fenolo).



Alcool etilico



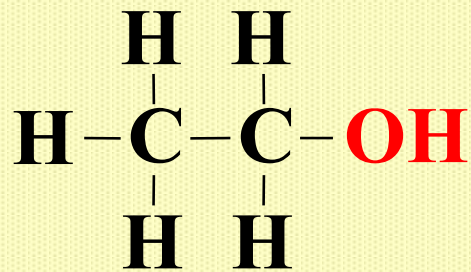
Alcool isopropilico



Fenolo

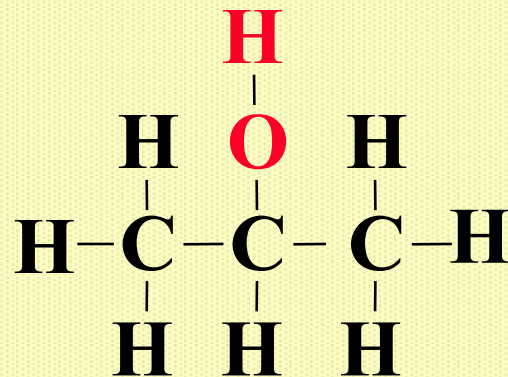
Alcoli: classificazione

Si classificano in **primari**, **secondari** e **terziari** in base al numero di gruppi alchilici legati al carbonio a cui è legato il gruppo **-OH**.



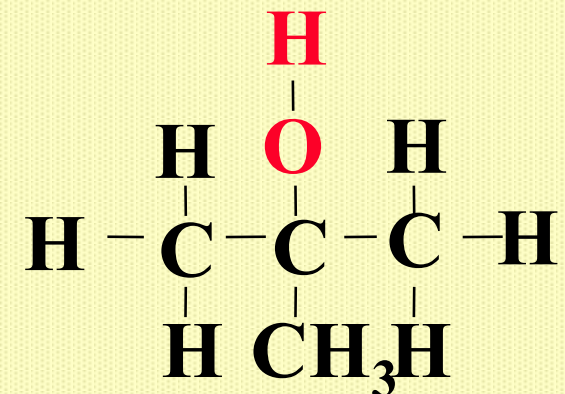
etanolo

al. primario



2-propanolo

al. secondario

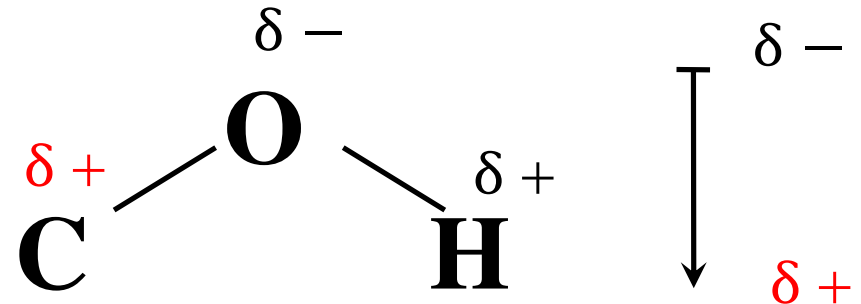


2-metil-2-propanolo

al. terziario

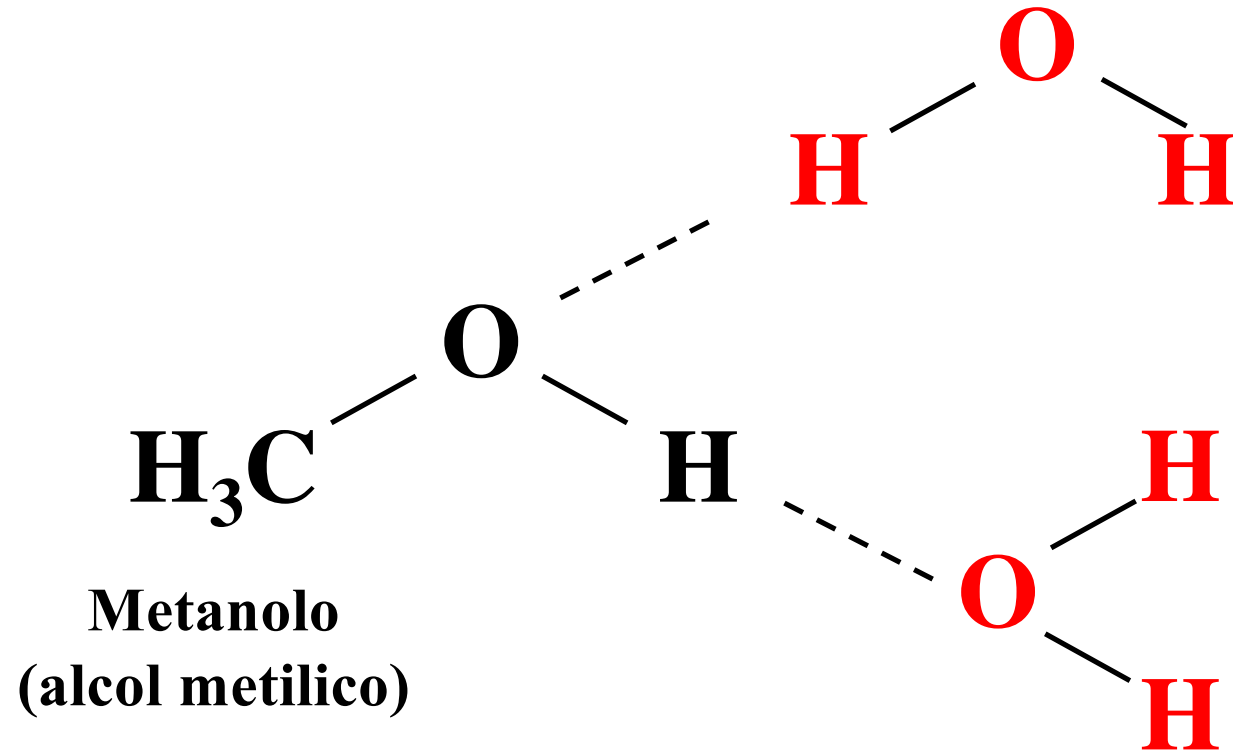
Alcoli: proprietà fisiche

Sono composti polari in quanto presentano un legame covalente polarizzato tra carbonio e ossigeno.



Possono inoltre formare legami ad idrogeno intermolecolari e per questo motivo sono generalmente liquidi.

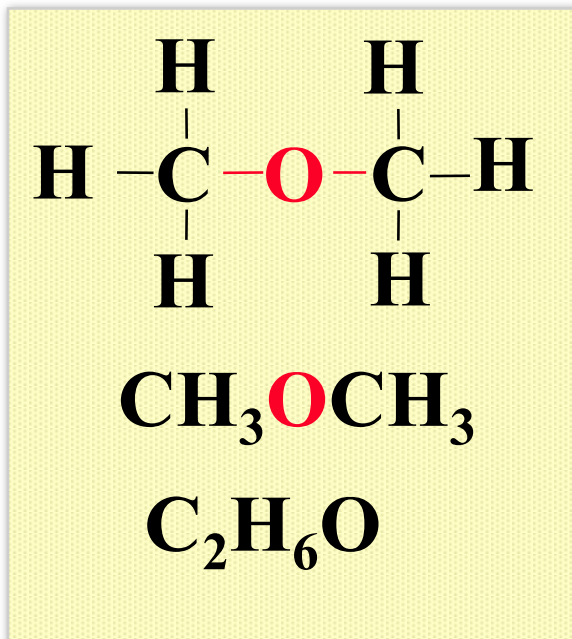
Gli alcoli con un più basso peso molecolare (ridotto numero di atomi di carbonio) sono solubili in acqua a causa della formazione di legami ad idrogeno con il solvente.



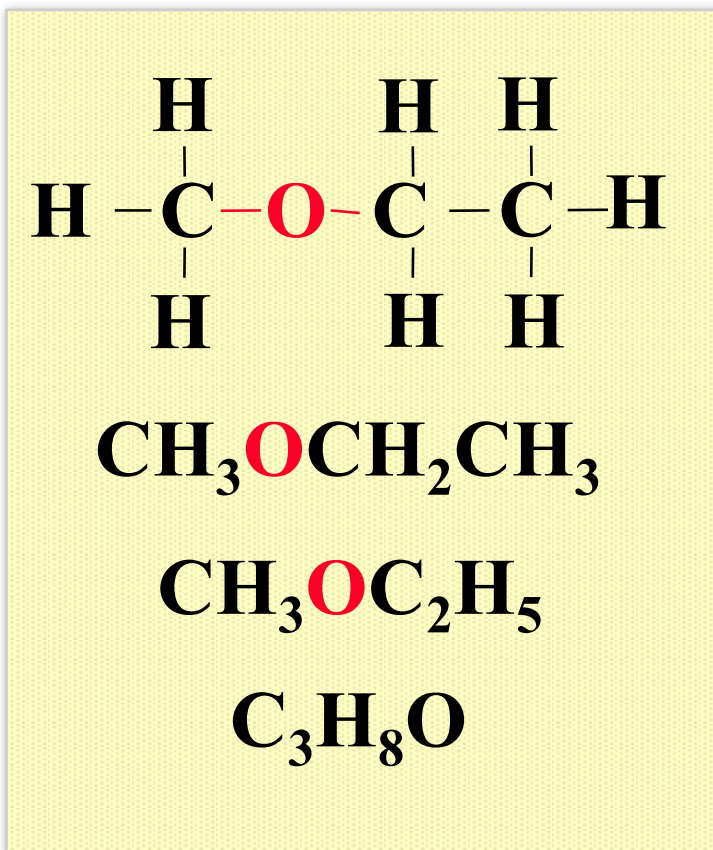
Formazione di legami ad idrogeno di alcoli con basso peso molecolare in acqua.

Eteri

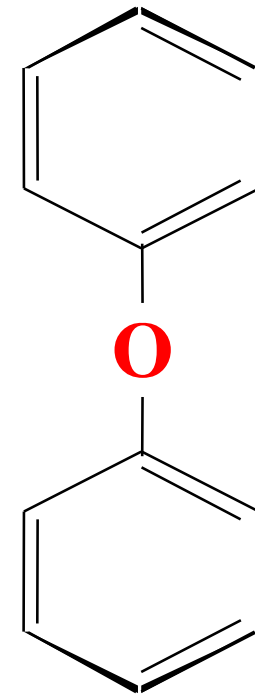
Presentano un atomo di ossigeno legato a due radicali, che possono essere alchilici o arilici.



Dimetiletere

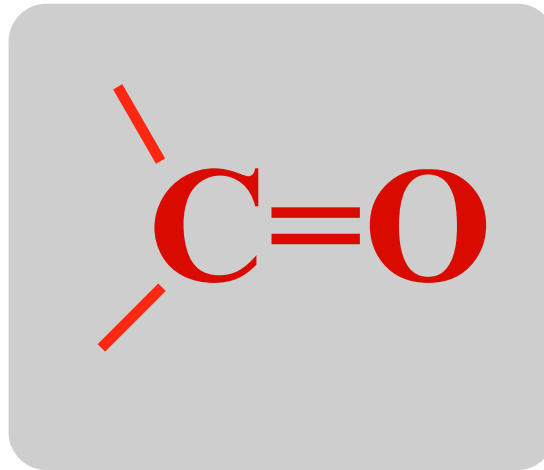


Etil metiletere



Difeniletere

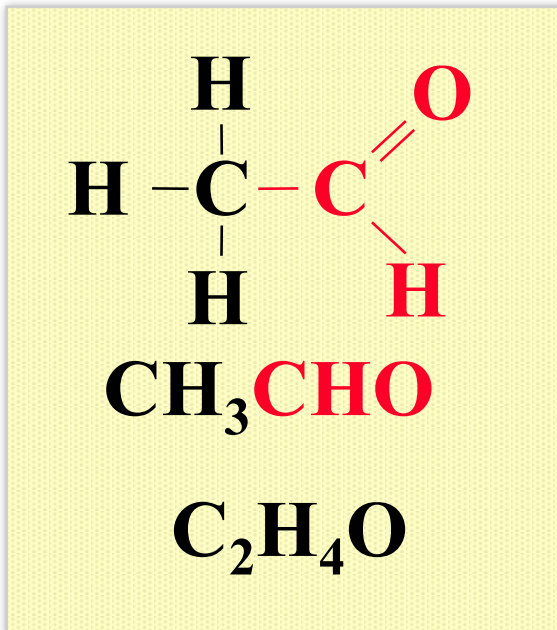
Il gruppo carbonilico



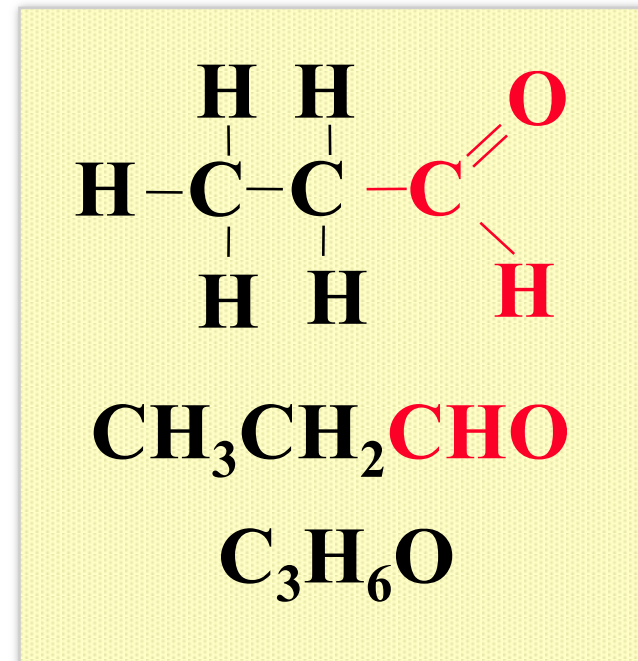
- E' uno dei gruppi funzionali più importanti
- Presente nelle aldeidi, chetoni, acidi carbossilici etc-

Aldeidi

Presentano il gruppo **gruppo carbonilico (C=O)** legato un atomo di carbonio ed un atomo di idrogeno.



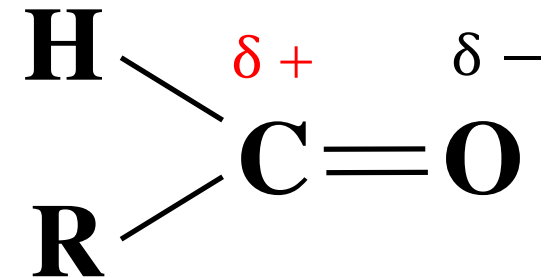
**Acetaldeide o
aldeide acetica**



**Aldeide
propionica**

Aldeidi: proprietà fisiche

Sono composti polari in quanto presentano un legame covalente polarizzato carbonio-ossigeno.



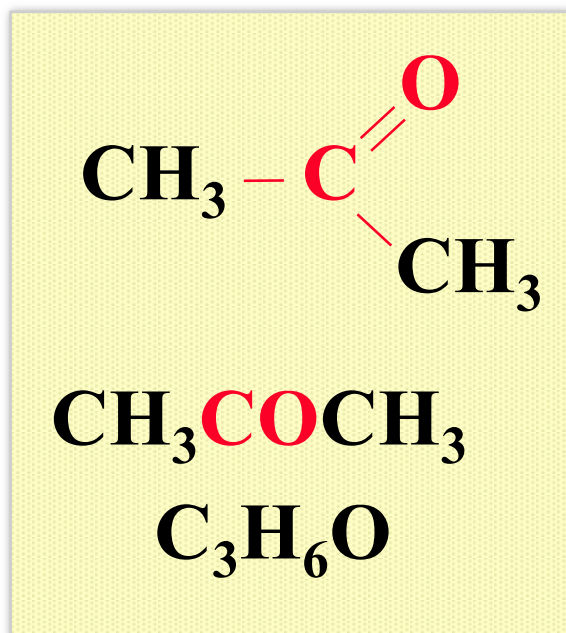
Sono più volatili dei corrispondenti alcoli in quanto non si possono formare legami ad idrogeno intermolecolari.

Le aldeidi a basso peso molecolare sono solubili in acqua per la formazione di legami ad idrogeno con il solvente.

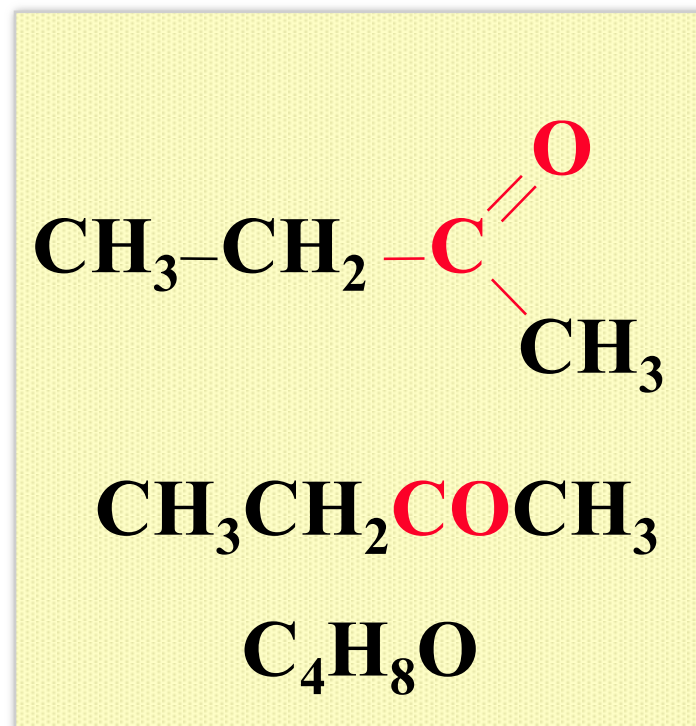
Sono meno solubili dei corrispondenti alcoli in quanto l'aldeide non ha idrogeni legati all'ossigeno.

Chetoni

Presentano due radicali alchilici e/o arilici legati ad un **gruppo carbonilico**.

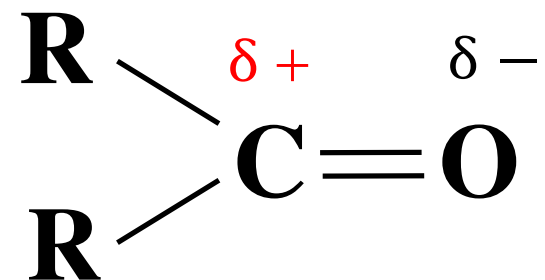


Propanone (acetone)



Butanone (metiletichetone)

Chetoni: proprietà fisiche

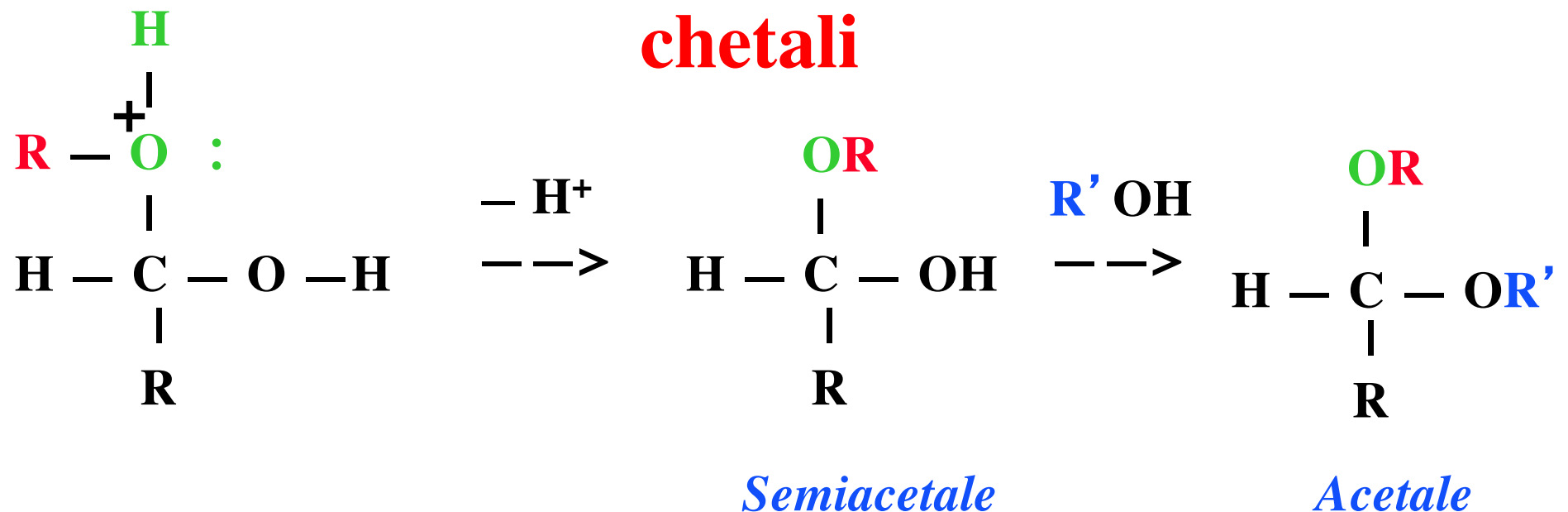


Sono composti polari in quanto presentano un legame covalente polarizzato carbonio-ossigeno.

Sono più volatili dei corrispondenti alcoli in quanto non si possono formare legami ad idrogeno intermolecolari.

I chetoni a basso peso molecolare sono solubili in acqua per la formazione di legami ad idrogeno con il solvente, ma meno solubili dei corrispondenti alcoli in quanto il chetone non presenta idrogeni legati all'ossigeno.

Addizioni di alcoli: formazione di acetali e chetali

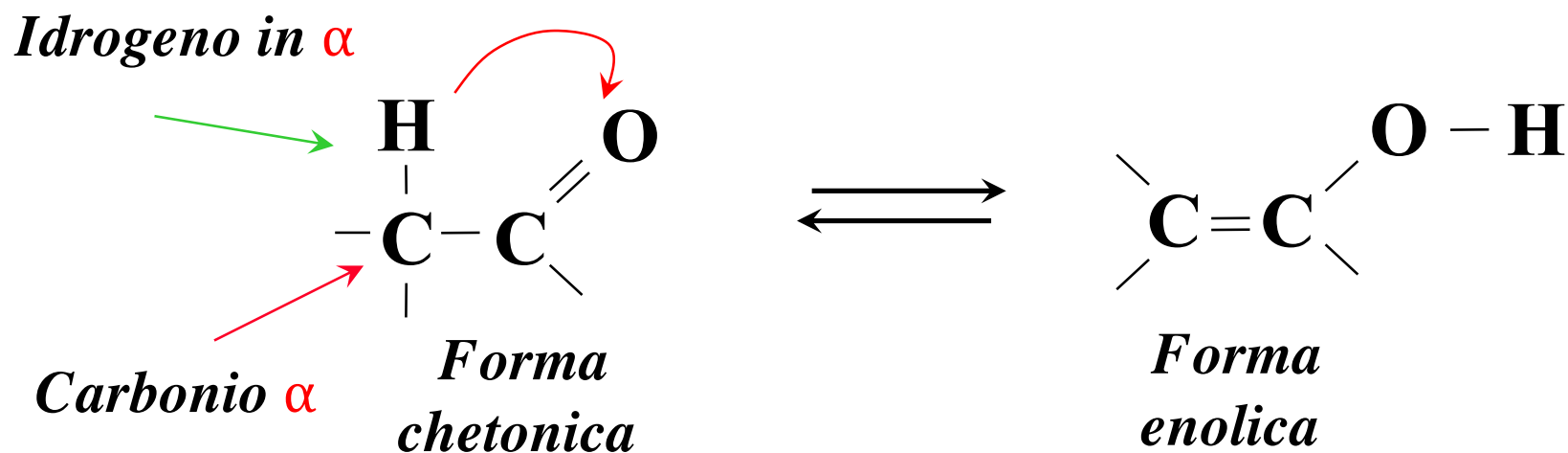


Le aldeidi ed i chetoni reagiscono con gli alcoli, in ambiente acido, in seguito all'addizione nucleofila dell'alcol sul gruppo carbonilico, portando alla formazione di semiacetali o semichetali. L'acetale possiede due funzioni eteree sullo stesso atomo di carbonio.

*Molti zuccheri semplici esistono in forma emiacetale
o emichetale ciclica.*

Aldeidi e chetoni: tautomeria cheto-enolica

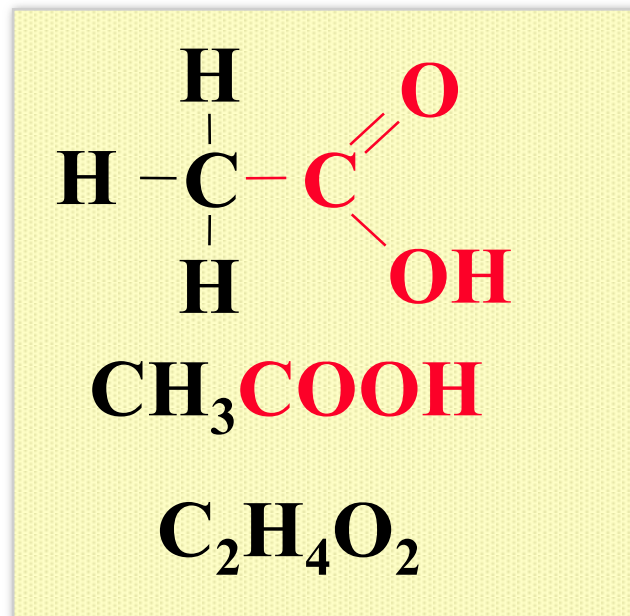
Aldeidi e chetoni possono esistere in equilibrio con un'altra loro forma detta **enolica**, in cui vi è la presenza di un gruppo alcolico legato ad un atomo di carbonio impegnato in un doppio legame.



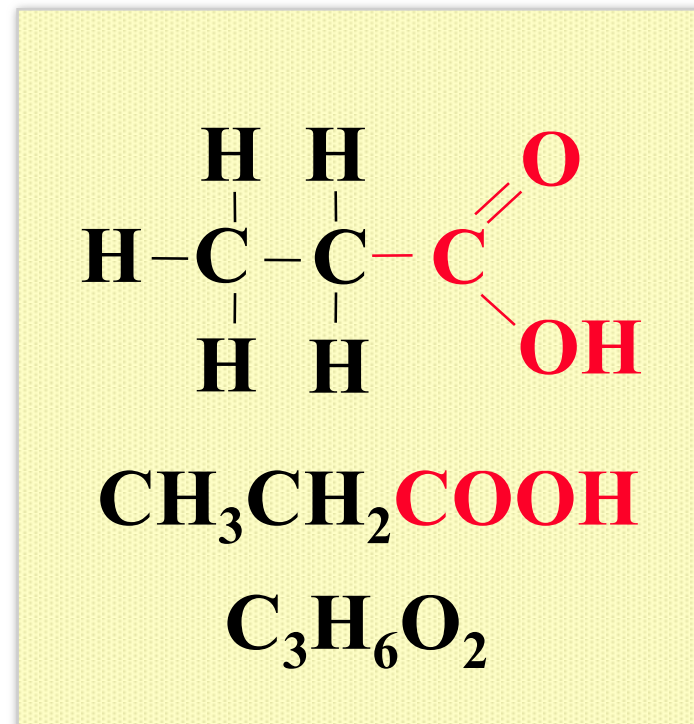
Questo tipo di isomeria è possibile solo se nella molecola è disponibile un idrogeno in posizione α .

Acidi carbossilici

Presentano un atomo di carbonio legato al gruppo
- COOH, definito gruppo carbossilico.



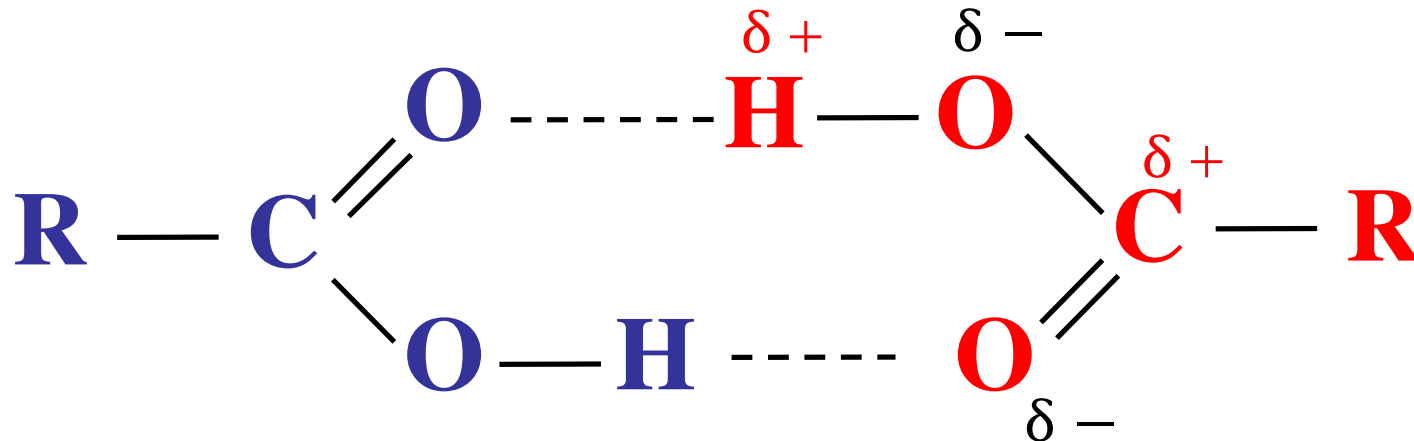
Acido acetico



Acido propionico

Acidi carbossilici: proprietà fisiche (1)

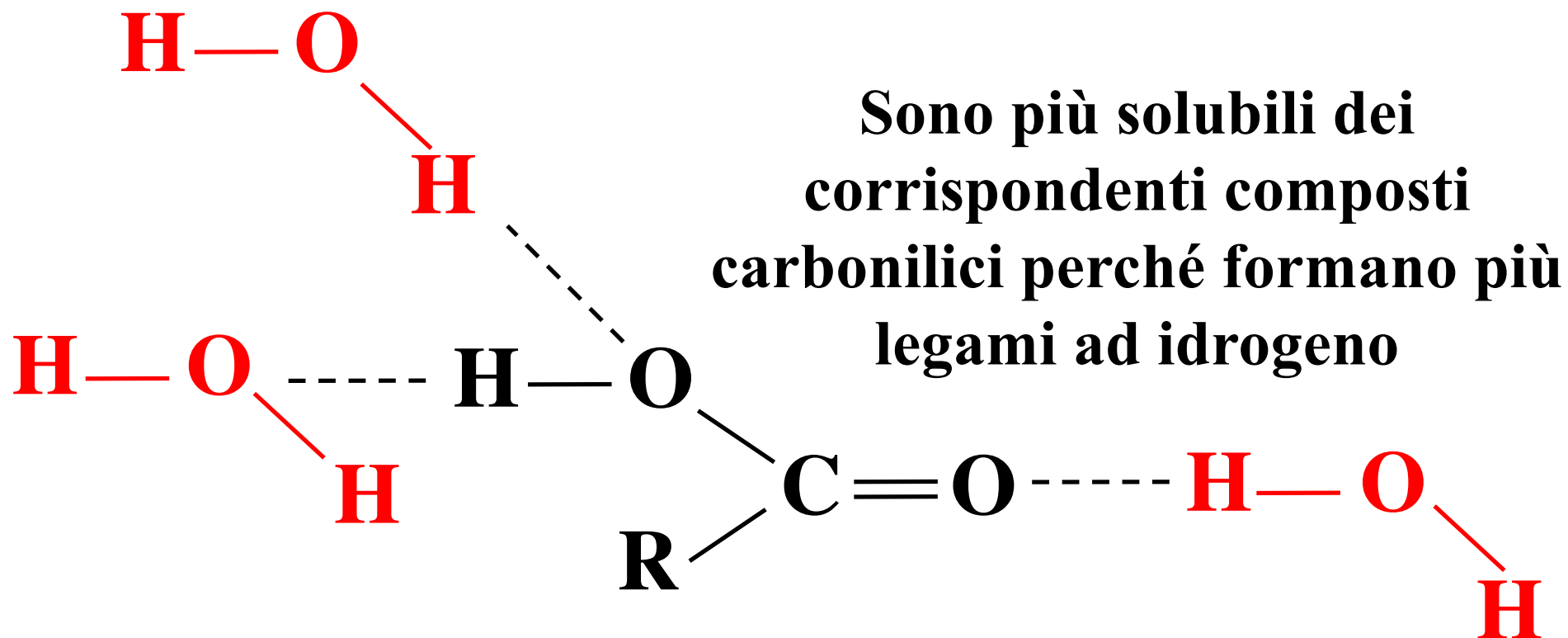
Sono composti polari in quanto presentano due legami covalenti polarizzati carbonio-ossigeno nella stessa molecola.



Sono meno volatili dei corrispondenti alcoli in quanto i legami ad idrogeno intermolecolari sono più forti.

Acidi carbossilici: proprietà fisiche (2)

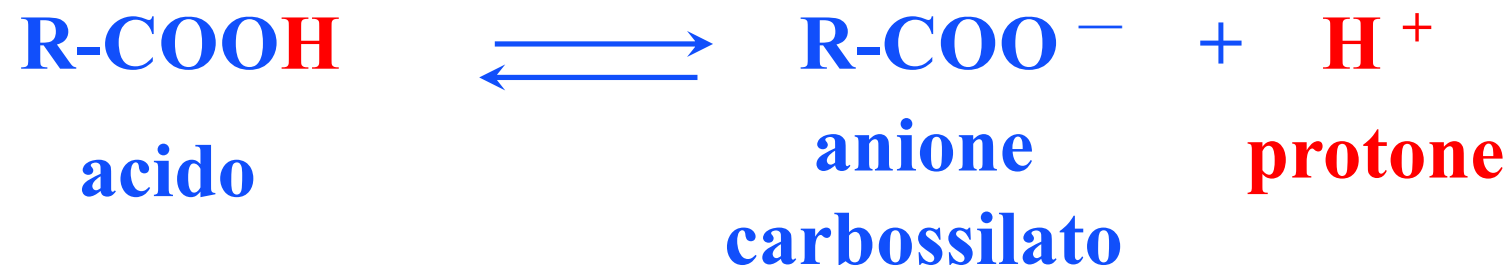
Gli acidi carbossilici sono solubili in acqua la formazione di legami ad idrogeno con il solvente.



Acidi carbossilici: proprietà chimiche (1)

Gli acidi carbossilici si dissociano in acqua formando:

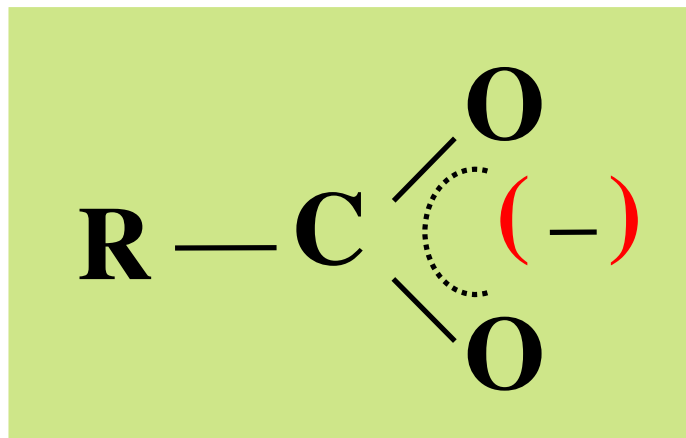
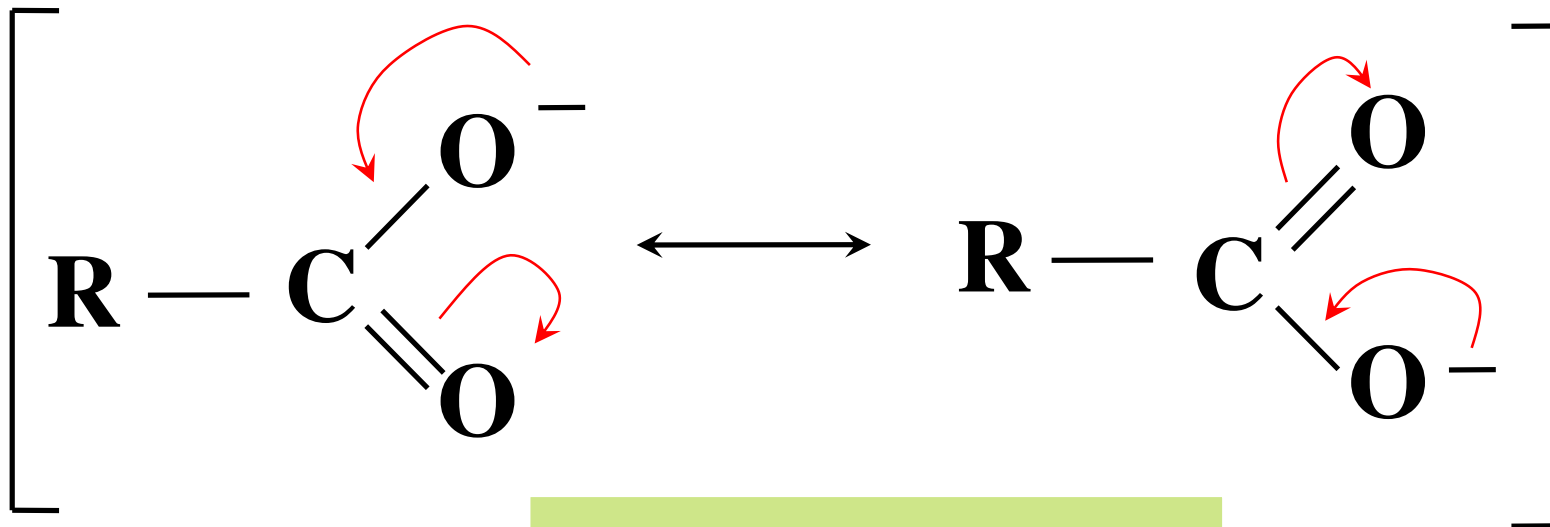
- **ioni H^+ (ione idronio H_3O^+) e**
- **l'anione carbossilato (COO^-)**



Sono acidi abbastanza deboli

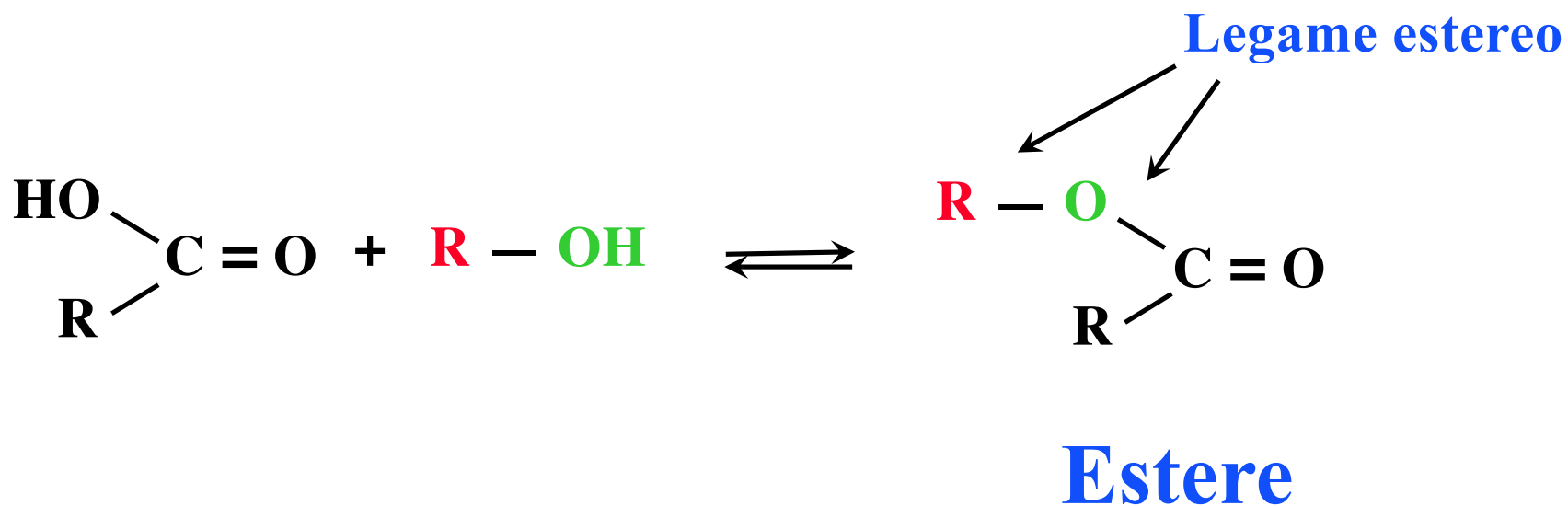
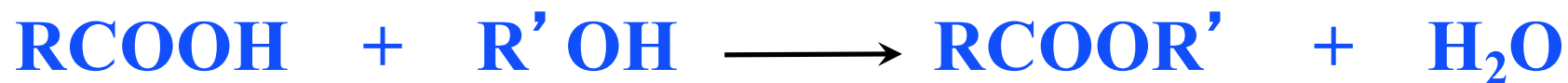
Acidi carbossilici: proprietà chimiche (2)

L'acidità è spiegabile perché lo ione carbossilato viene stabilizzato per risonanza

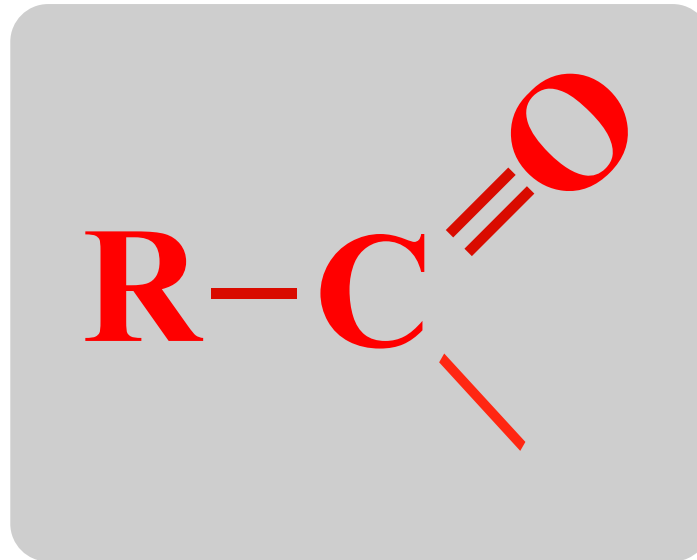


Acidi carbossilici: reazione di esterificazione

Gli acidi carbossilici reagiscono con gli alcol per formare gli esteri



Derivati acilici



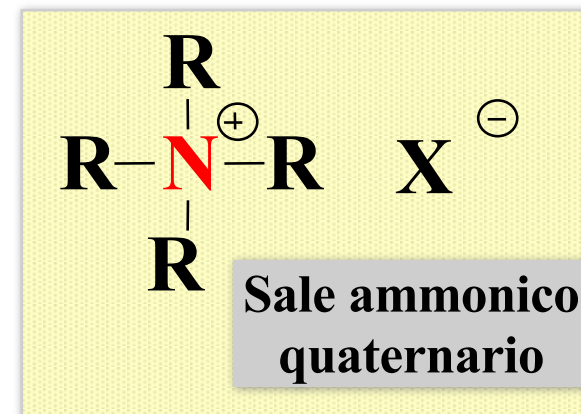
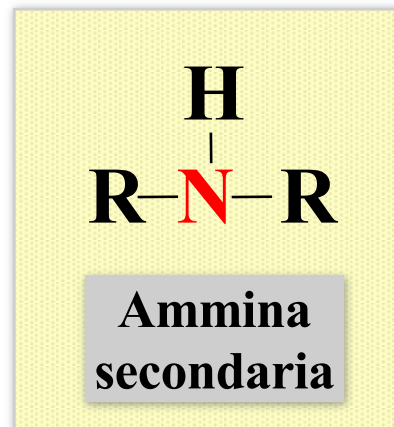
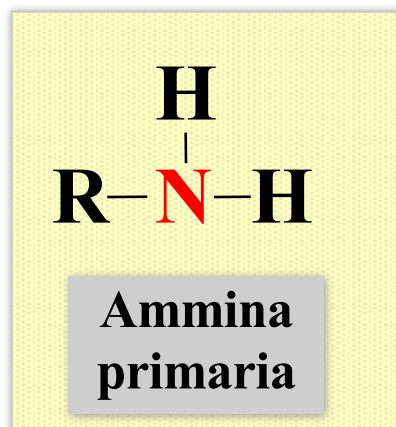
Gruppo acilico

Tutti i derivati degli acidi carbossilici contengono il gruppo acilico (acile)

Ammine

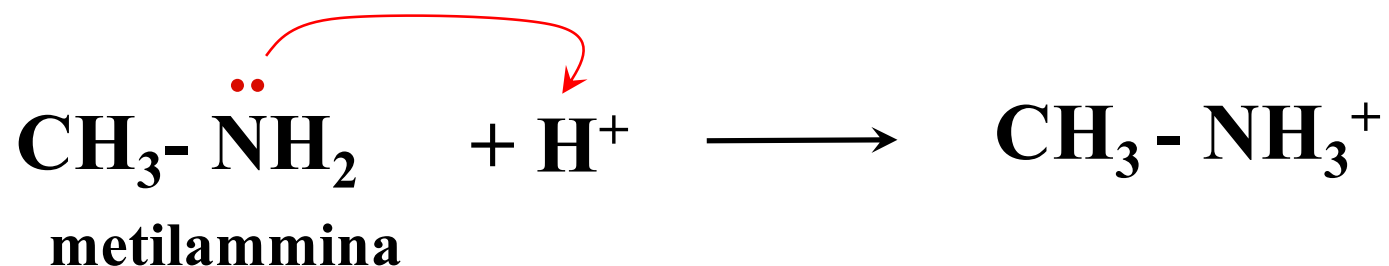
Presentano un gruppo amminico ($-\text{NH}_2$) legato ad un radicale alchilico o arilico ($\text{R}-\text{NH}_2$). Si possono considerare come derivate dall'ammoniaca per sostituzione di uno o più atomi di idrogeno.

Classificazione



Ammine: proprietà chimiche

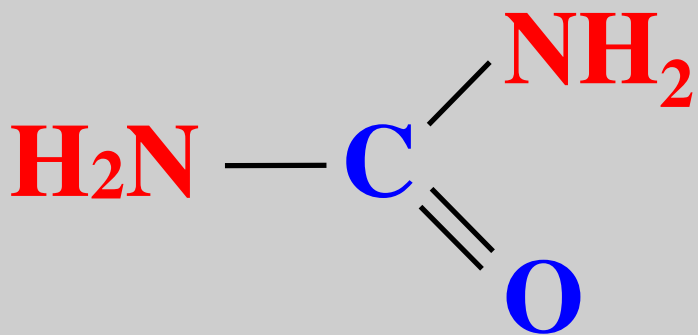
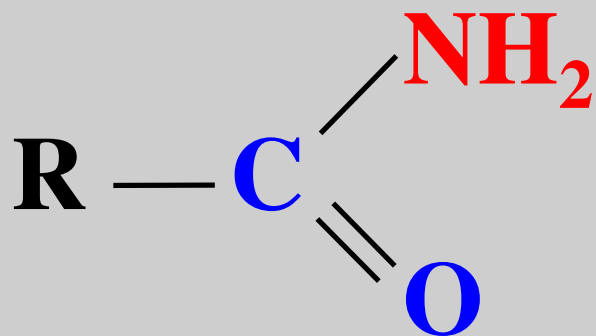
Sono sostanze basiche per la presenza di un doppietto elettronico disponibile sull'atomo di azoto.



La basicità delle ammine è superiore a quella dell'ammoniaca in quanto i radicali alchilici rendono più disponibile il doppietto per effetto induttivo.

Ammidi (1)

Presentano un gruppo amminico (—NH_2)
legato ad un gruppo carbonilico (C=O)

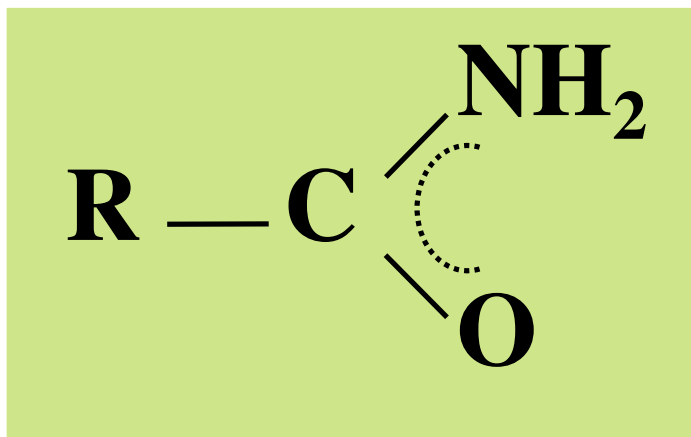
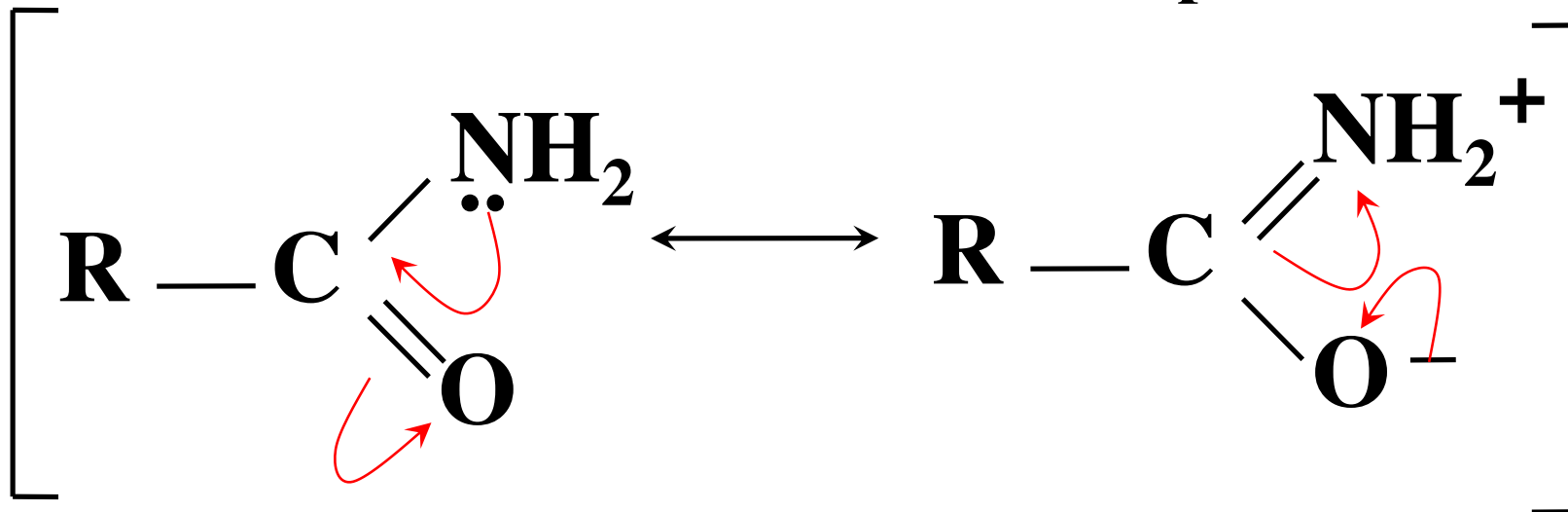


Sono composti polari e possono formare forti legami ad idrogeno intermolecolari. Inoltre, per lo stesso motivo sono molto solubili in acqua.

UREA: è una di-ammido

Ammidi (2)

Sono composti meno basici delle corrispondenti ammine in quanto il doppietto elettronico presente sull'atomo di azoto non è disponibile



I legami del carbonio con l'ossigeno e con l'azoto hanno parziale carattere di doppio legame.