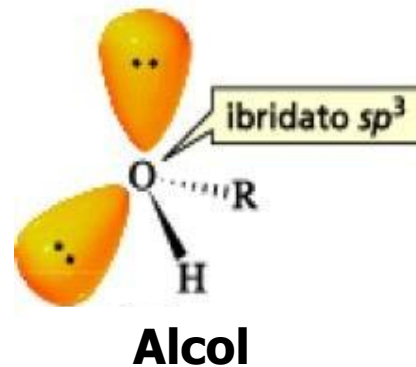
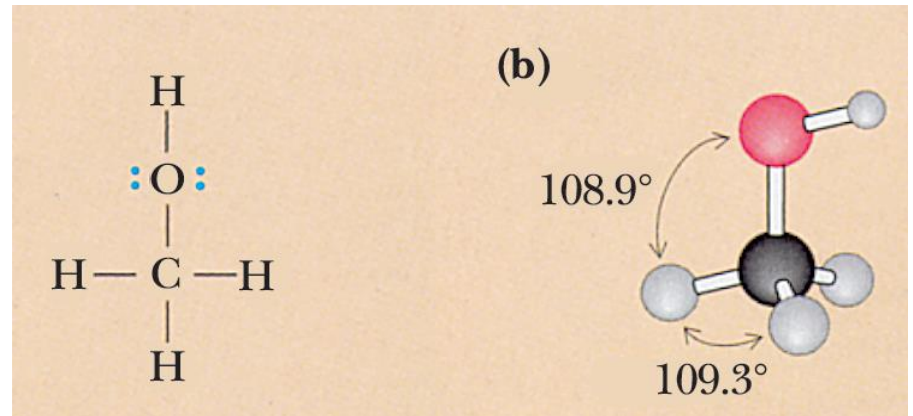


Alcoli

Alcool: molecola
contenente un gruppo **-OH**
(ossidrile) legato ad un
carbonio sp^3

- ✓ Composti in cui un H di un alcano è sostituito da un gruppo OH;
- ✓ OH gruppo funzionale;
- ✓ L'ossigeno ha la stessa geometria dell'O dell'acqua;
- ✓ Suffisso **olo**



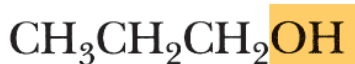
Acqua

Alcoli



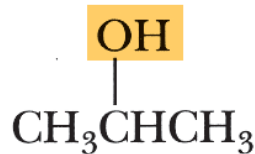
Etanolo

(alcool etilico)



1-propanolo

(alcol propilico)

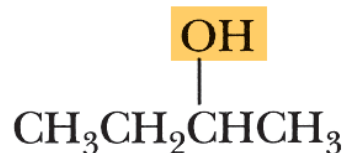


2-propanolo

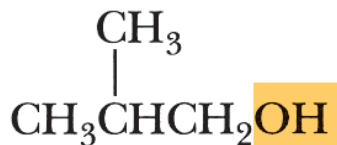
(alcol isopropilico)



1-butanolo

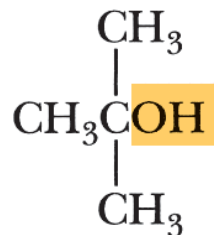


2-butanolo



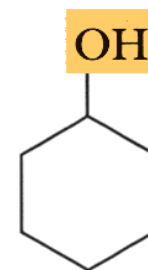
2-metil-1-propanolo

(alcol isobutilico)

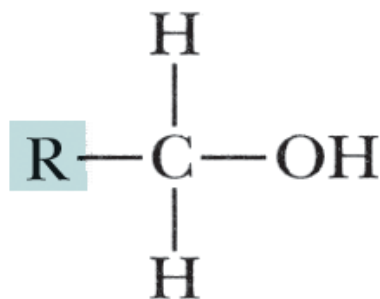


2-metil-2-propanolo

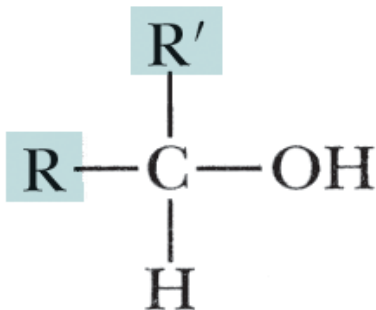
alcol *tert*-butilico



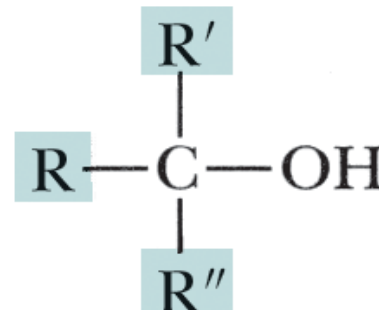
cicloesanololo



Primario

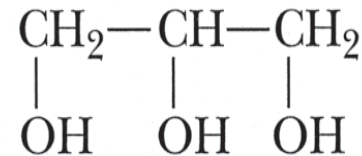
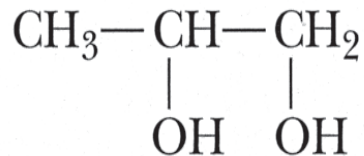
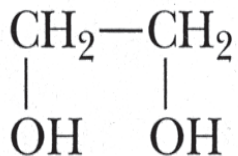


Secondario



Terziario

Diolo: Composto con due gruppi ossidrilici su carboni ibridati sp^3 . Nella nomenclatura comune sono anche chiamati glicoli.



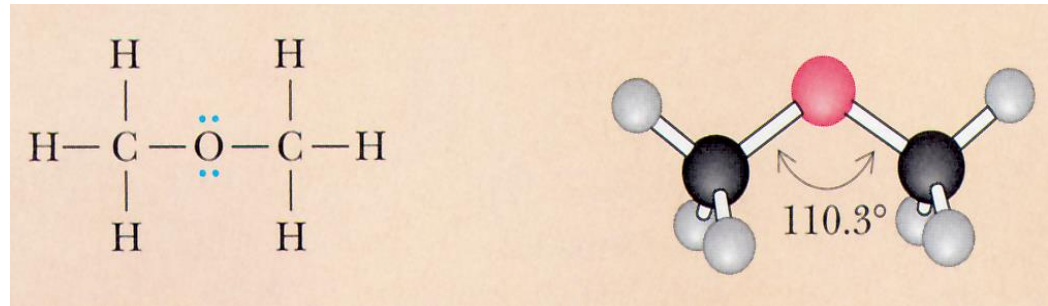
1,2-etandiolo
(glicole etilenico)

1,2-propandiolo
(glicole propilenico)

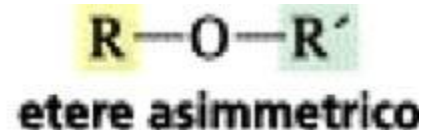
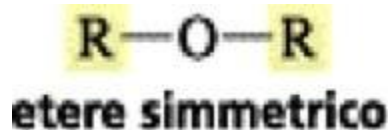
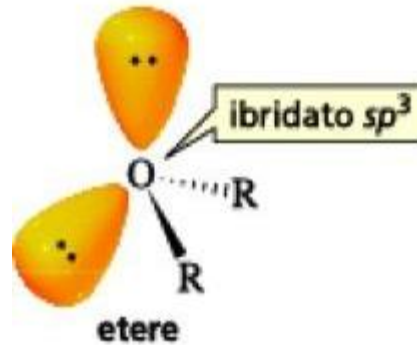
1,2,3-propantriolo
(glicerina)

Eteri

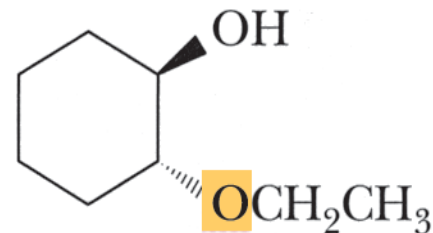
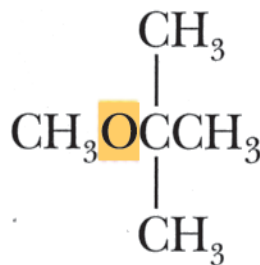
Etere: composto contenente un atomo di ossigeno legato a due carboni sp^3



Ossigeno legato a due gruppi alchilici.



Eteri



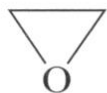
Etossietano
(etere etilico)

2-metossi-2-metilpropano
(etere *tert*-butilmetilico)

trans-2-
etossicicloesano

-OR = alcossile (ad es.: - OCH_3 = metossile)

Eteri ciclici



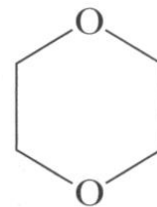
Ossido di etilene



Tetraidrofurano



Tetraidropirano

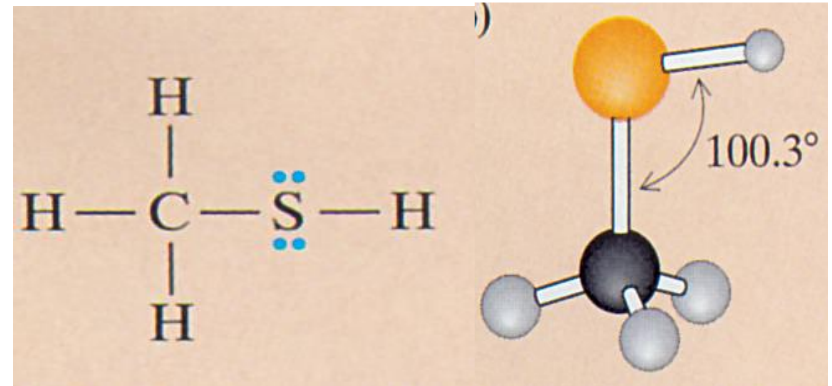


1,4-Diossano

Tioli

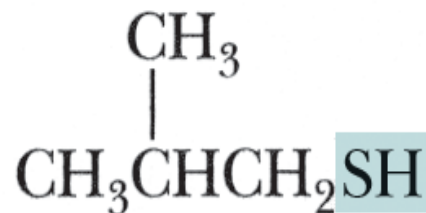
(anche detti mercaptani)

Tiolo: molecola
contenente un gruppo **-SH**
legato ad un carbonio sp^3



Tioli

(anche detti mercaptani)

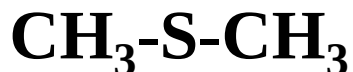


Etantiolo

2-metil-1-propantiolo

2-mercaptoetanol

Solfuri: Sono gli analoghi solforati degli eteri



dimetilsolfuro

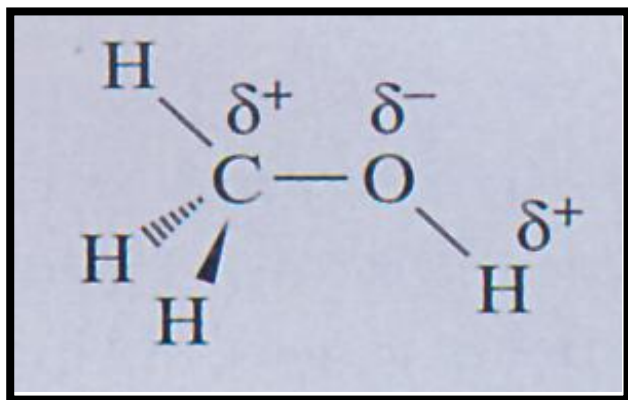


dietilsolfuro

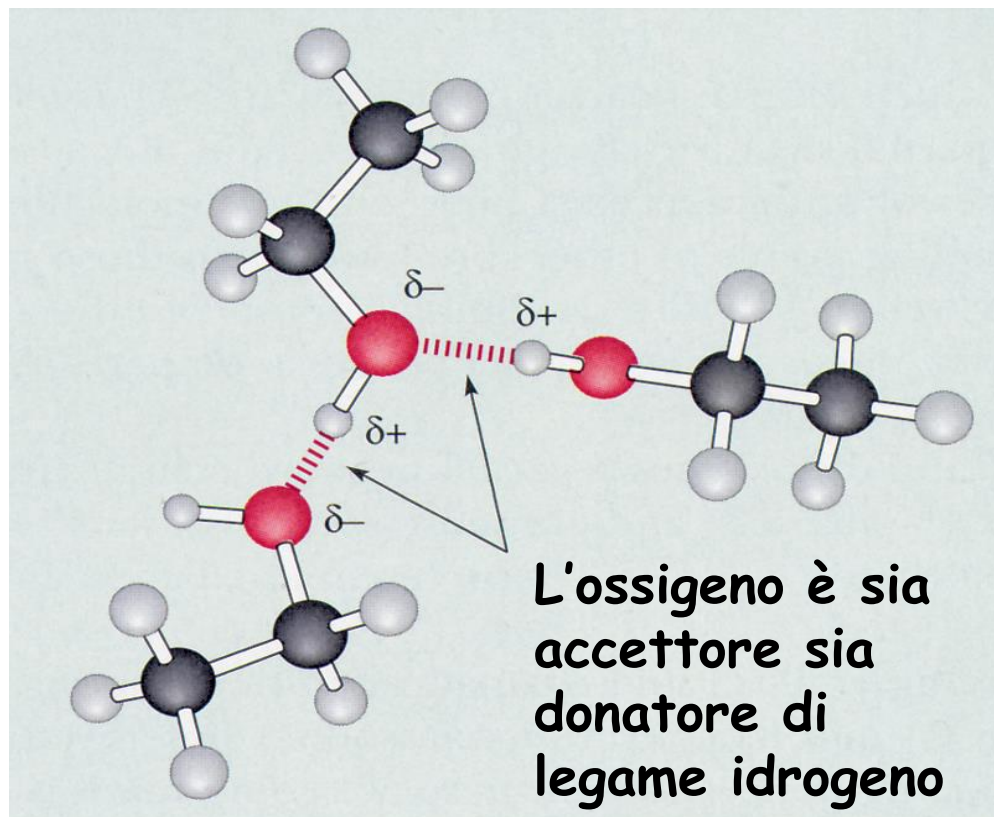
Alcoli - Proprietà fisiche

Gli alcoli sono composti con punti di ebollizione molto più alti degli alcani di pari peso molecolare.

Ciò dipende dal fatto che sono composti polari e possono formare legami idrogeno intermolecolari.



Gli alcoli sono spesso utilizzati come **solventi** e come prodotti di partenza per varie reazioni.

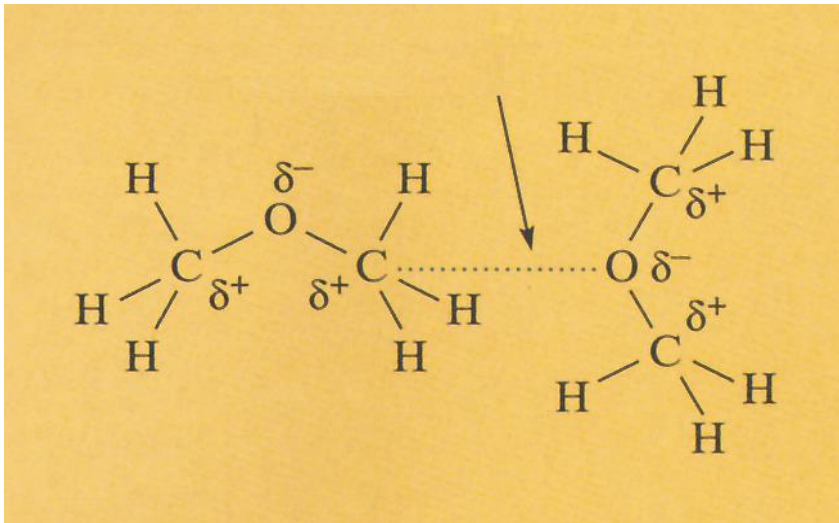


Eteri - Proprietà fisiche

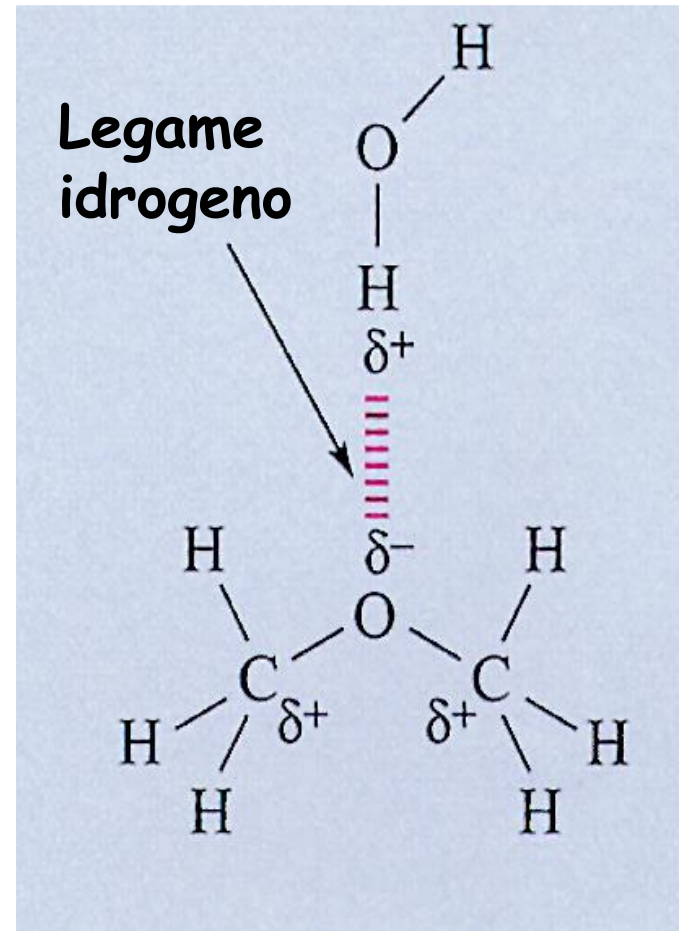
Gli eteri sono composti polari ma non possono donare legami idrogeno. Hanno dei punti di ebollizione più bassi rispetto agli alcoli.

Etere dietilico, p.e.=34 °C; Alcol etilico, p.e.=78 °C

Deboli interazioni dipolo-dipolo

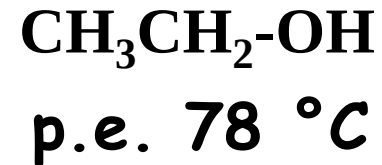
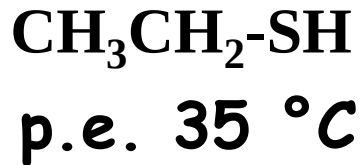


Possono accettare un legame H $\longrightarrow$



Tioli - Proprietà fisiche

Sono composti polari, sia donatori sia accettori di legami idrogeno. I legami idrogeno sono però molto deboli.



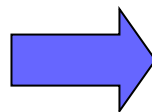
I tioli hanno un odore sgradevolissimo.

La moffetta (puzzola) usa il 3-metil-1-butantiolo come arma di difesa.



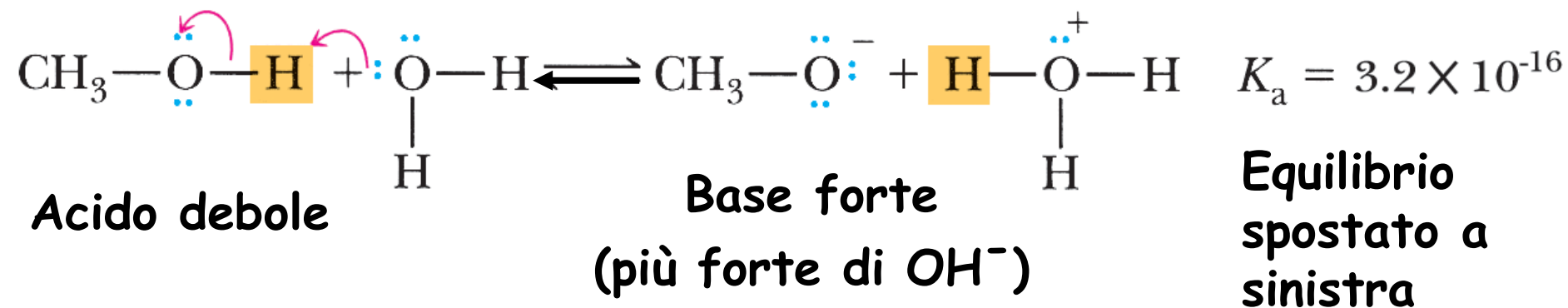
Reazioni degli Alcoli

Proprietà acido-base



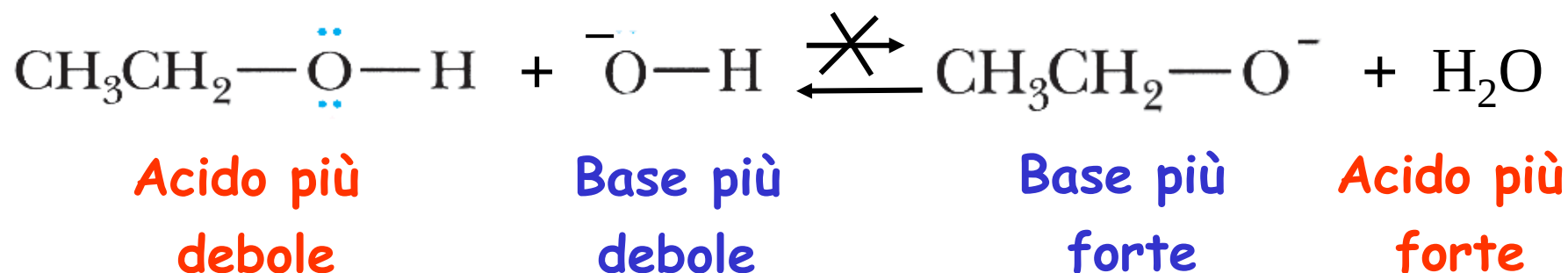
Sono acidi deboli
(più deboli dell'acqua)

L'equilibrio è spostato verso l'acido più debole



$$K_a \text{ H}_2\text{O} = 10^{-15}$$

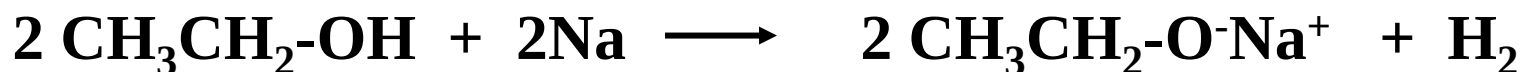
Come ottenere gli alcossidi (o alcolati) RO^- ?



Si usa una base più forte (come H^-) oppure una reazione REDOX con metalli alcalini, che è quantitativa



Idruro di sodio



*Sodio
metallico*

*Etossido di sodio
(Etilato di sodio)*

Alcossidi importanti nella sintesi di eteri

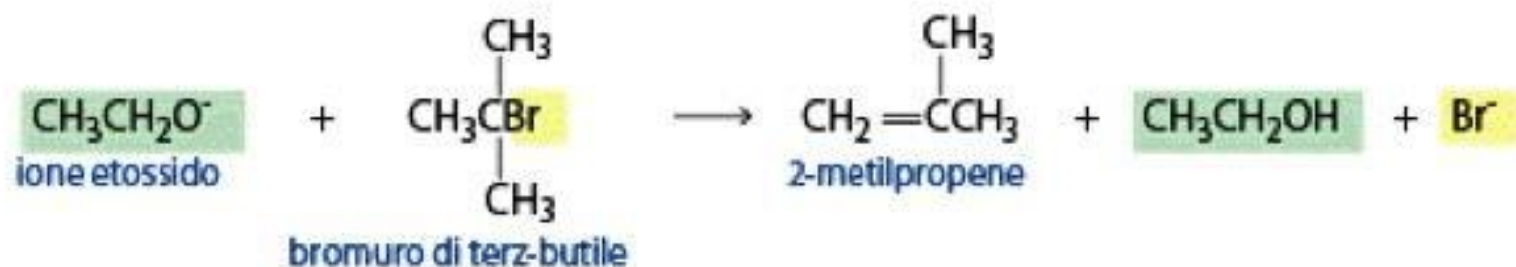
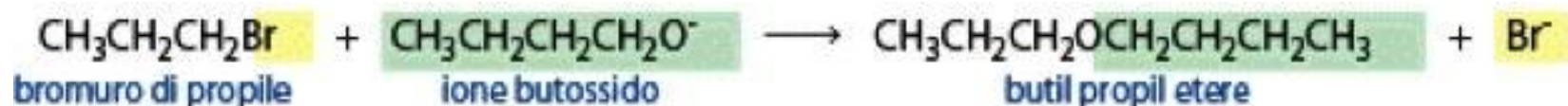
- Sintesi di Williamson: reazione tra un alogenuro alchilico e uno ione alcossido



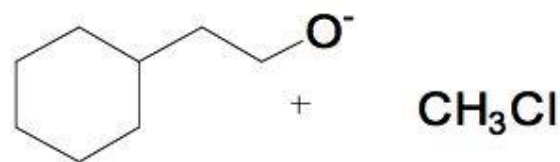
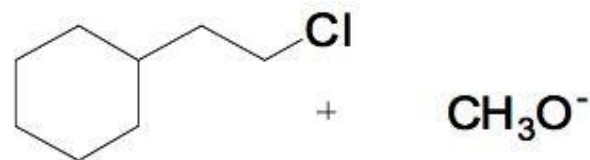
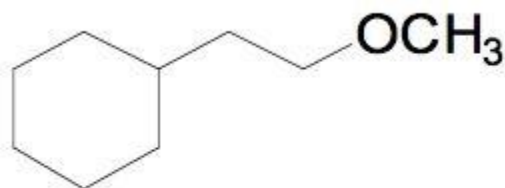
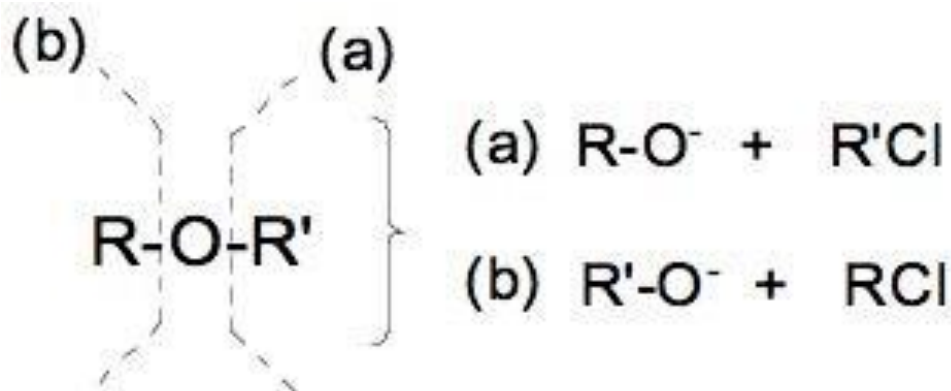
E' una reazione S_N2 . L'alogenuro alchilico deve essere primario e poco ingombrato.

Se l'alogenuro alchilico è secondario o terziario predomina il prodotto di eliminazione.

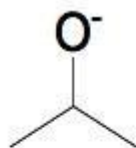
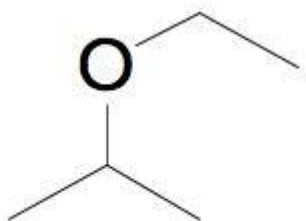
Ricorda: lo **ione alcossido** è un buon nucleofilo e una base forte quindi su substrati ingombrati dà la reazione di eliminazione E2 e non la reazione di sostituzione S_N2 .



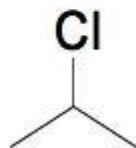
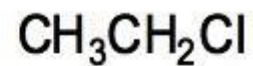
Utilizzando la sintesi di Williamson un etere può essere sintetizzato in due modi alternativi, che si possono dedurre attuando le due possibili disconnessioni O–C. Va scelta sempre la strada che prevede l'uso di un alogenuro alchilico primario o metilico.



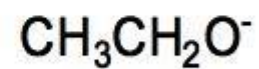
2 possibili strategie entrambe valide



+



+

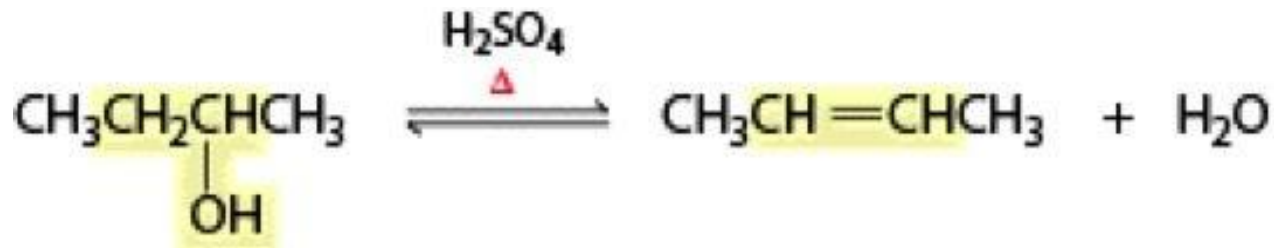


Solo la prima strategia è applicabile

Disidratazione di alcoli acido-catalizzata: formazione di alcheni

Reazione di eliminazione

Un alcol può subire una reazione di eliminazione perdendo H_2O per formare il corrispondente alchene (reazione di disidratazione).



- ✓ La reazione si conduce in ambiente acido
- ✓ La reazione segue la regola di Zaitsev
- ✓ La reazione procede con un meccanismo **E1** per alcoli **secondari e terziari**
- ✓ La reazione avviene piuttosto difficilmente per gli alcoli primari.

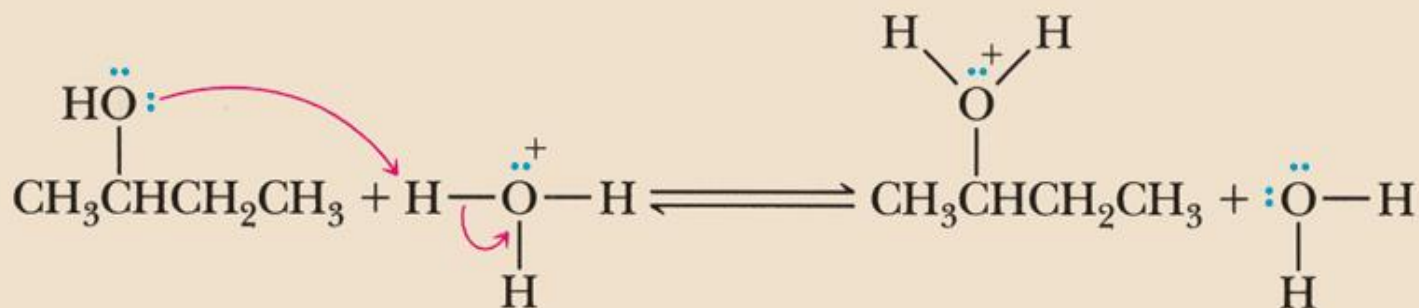
Alcol 1° 2° 3°

Facilità di disidratazione

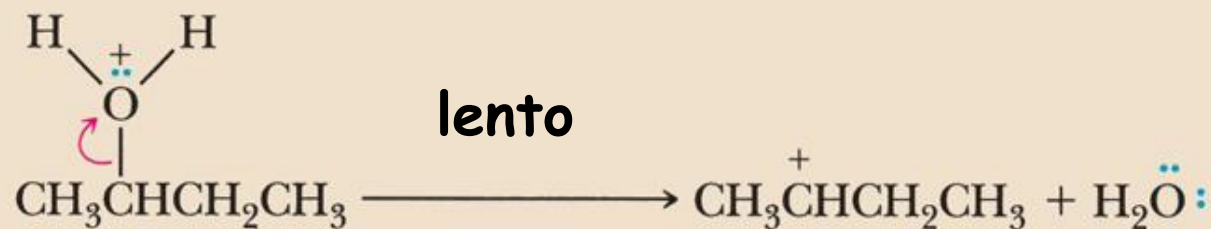


Disidratazione acido catalizzata; meccanismo E1

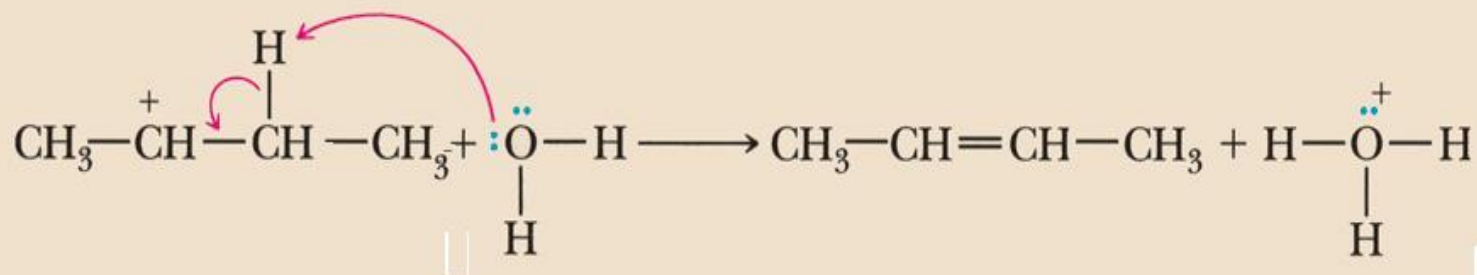
Stadio 1



Stadio 2

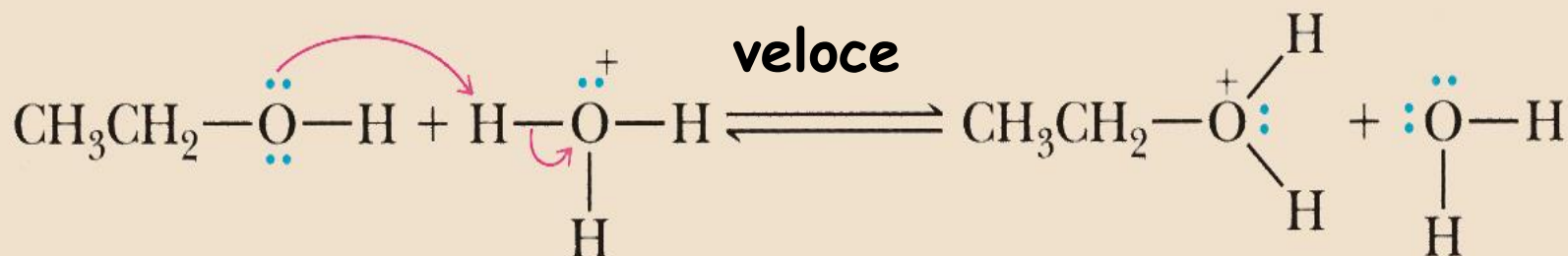


Stadio 3



Disidratazione acido-catalizzata; meccanismo E2

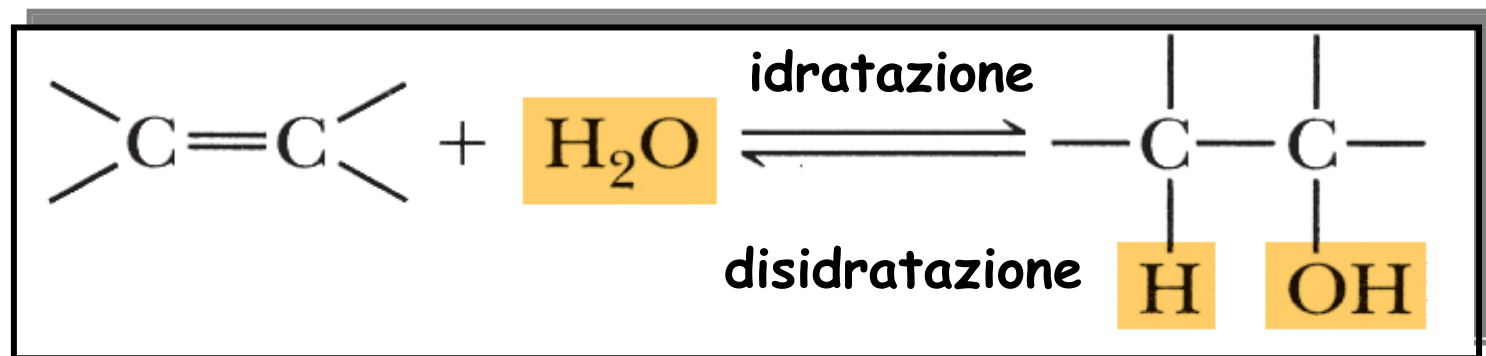
Stadio 1



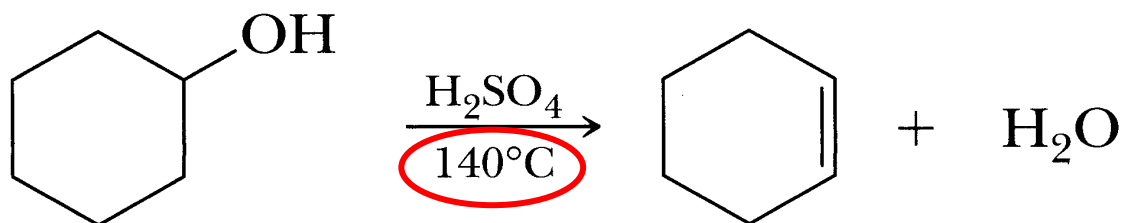
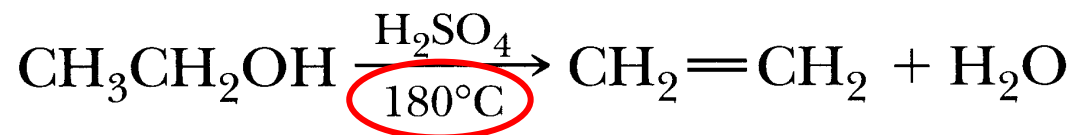
Stadio 2



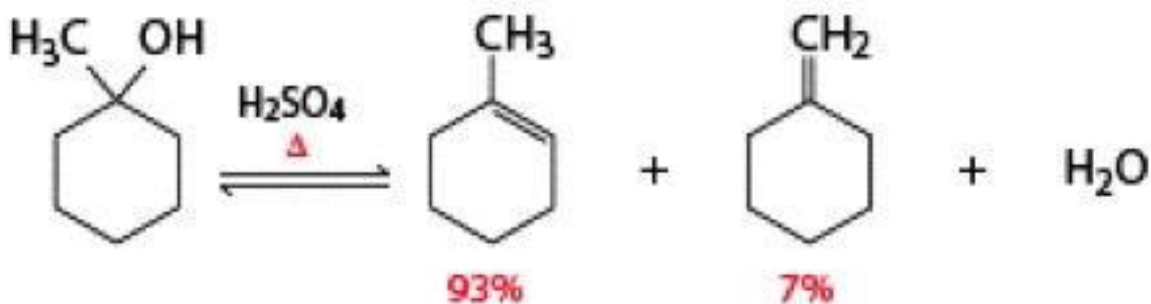
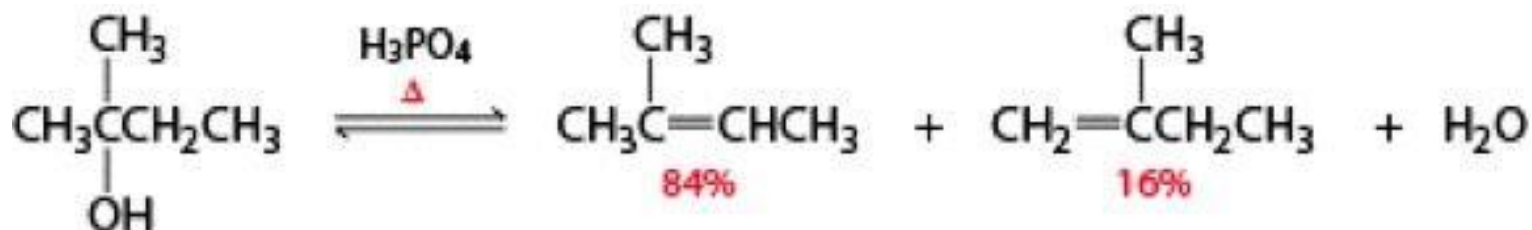
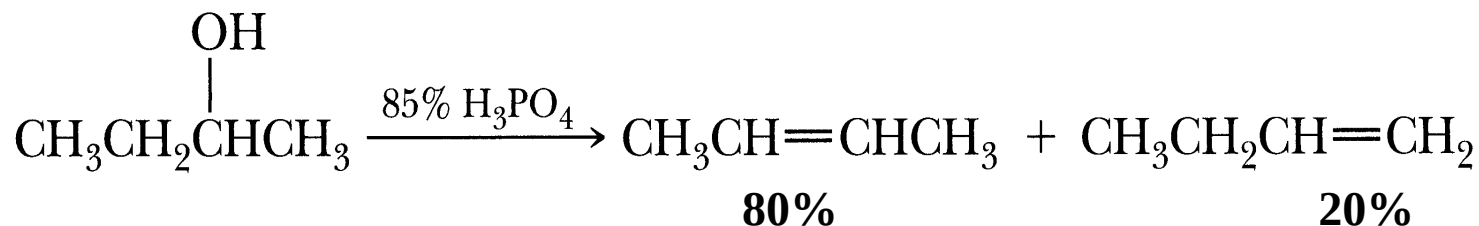
La disidratazione degli alcoli è la reazione
inversa all'addizione di acqua degli alcheni



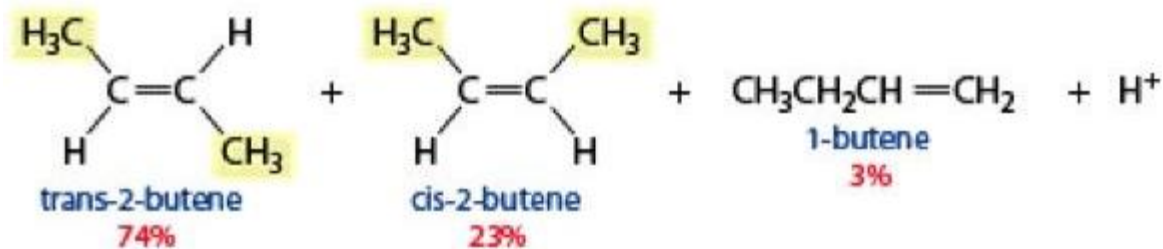
Disidratazione di alcoli acido-catalizzata: formazione di alcheni



L'alchene che si forma in maggior percentuale
è quello più stabile

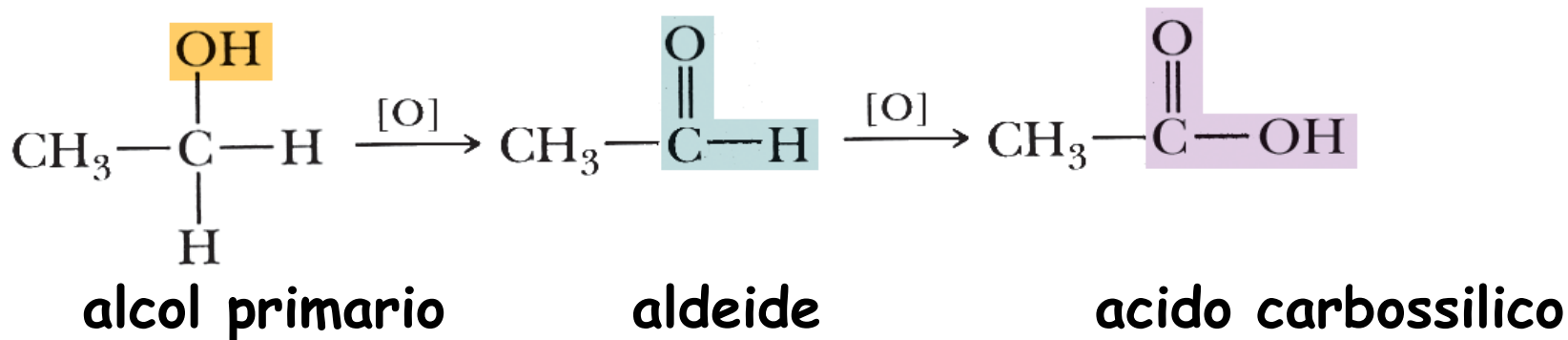


Decorso stereochimico:
Quando possibile, si forma
preferenzialmente l'isomero E

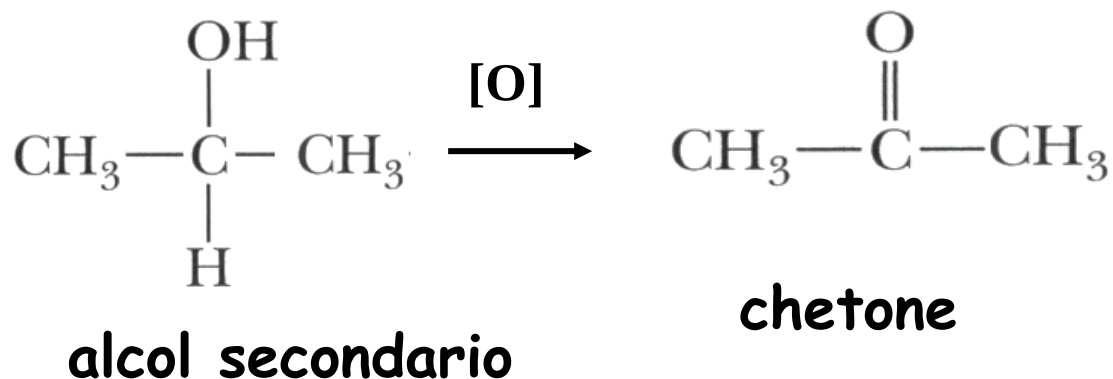


Ossidazione degli alcoli

Un alcol primario si ossida ad aldeide

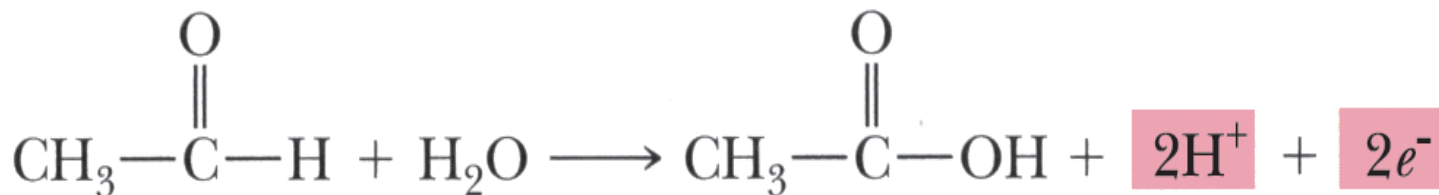
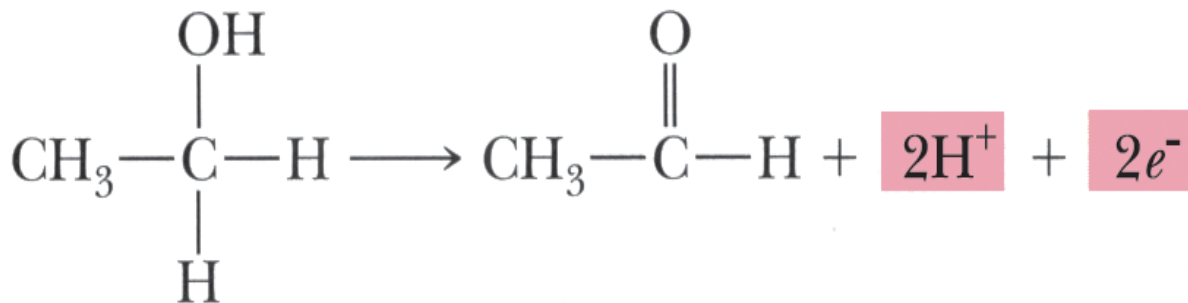
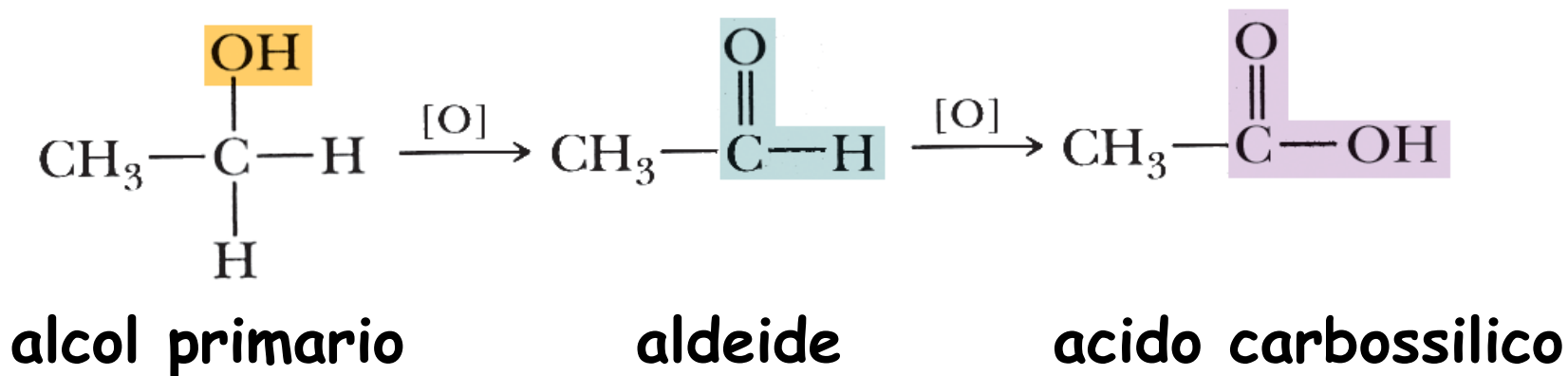


Un alcol
secondario si
ossida a chetone

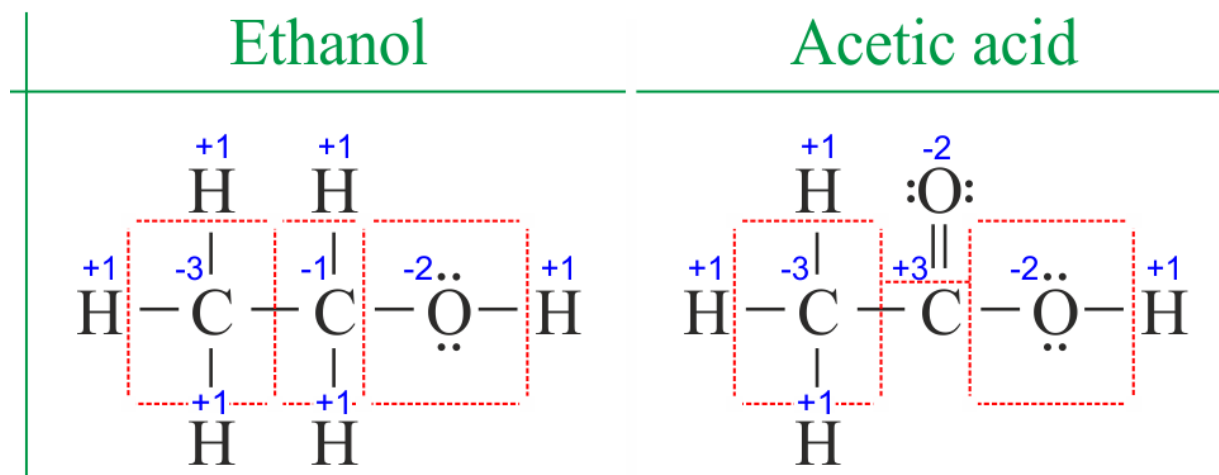


Un alcol terziario non si ossida!

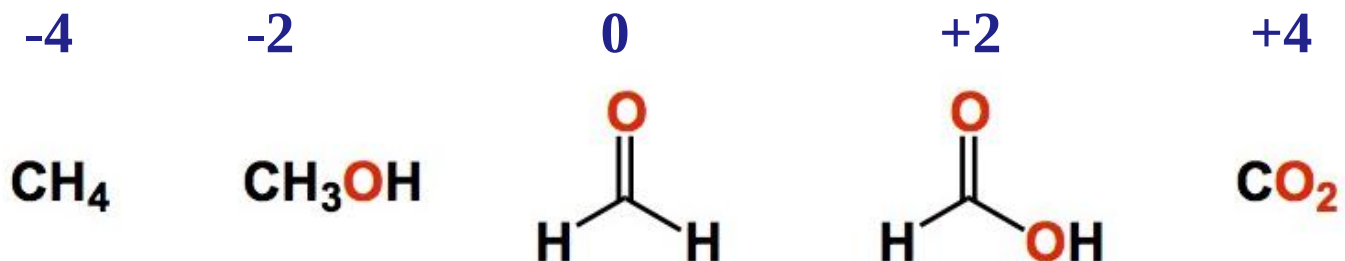
Ossidazione degli alcoli



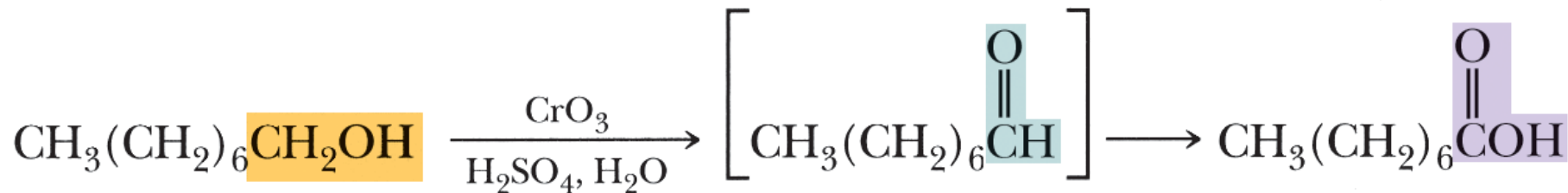
Oxidation number in organic compounds



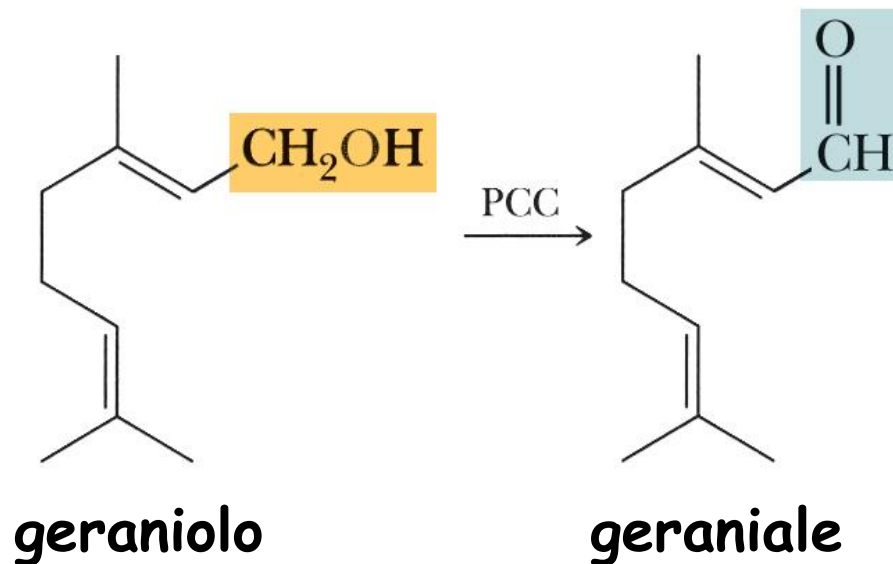
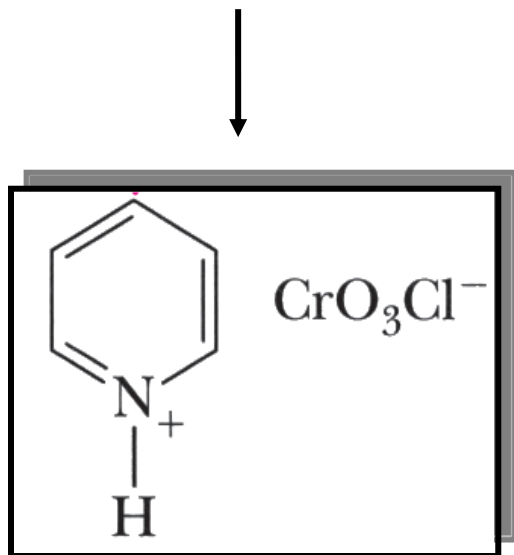
Oxidation n. of carbon atoms in different compounds

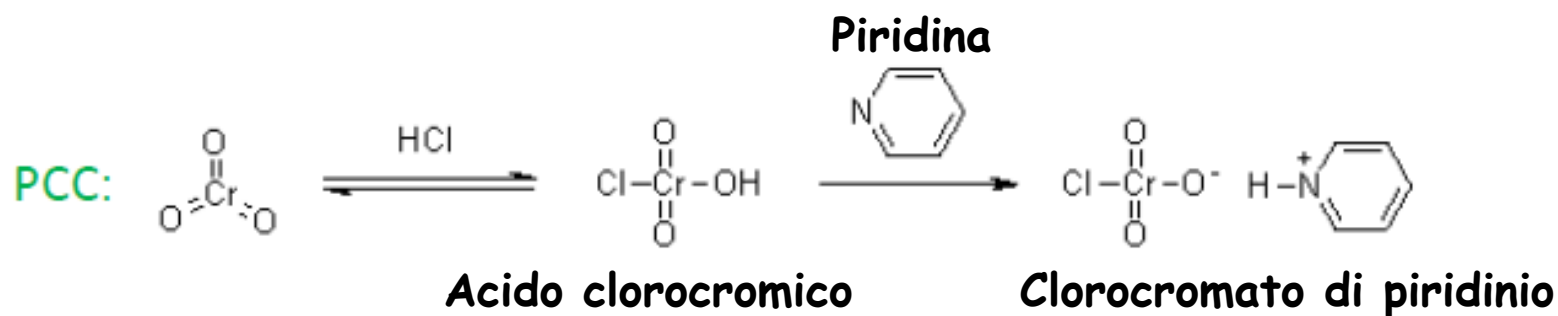
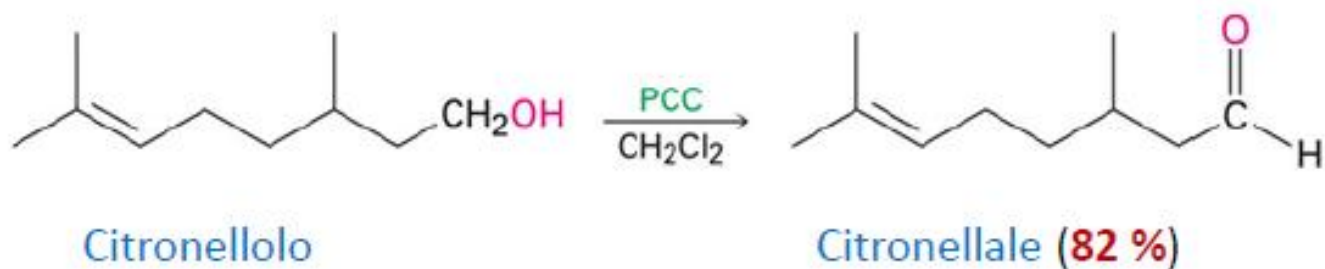
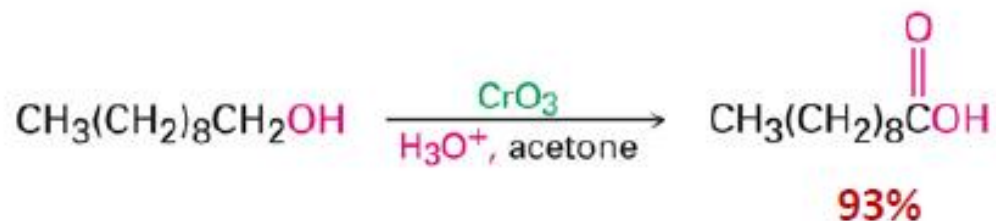


Il reagente più utilizzato per l'ossidazione di un alcool primario ad acido carbossilico è H_2CrO_4 (acido cromico)



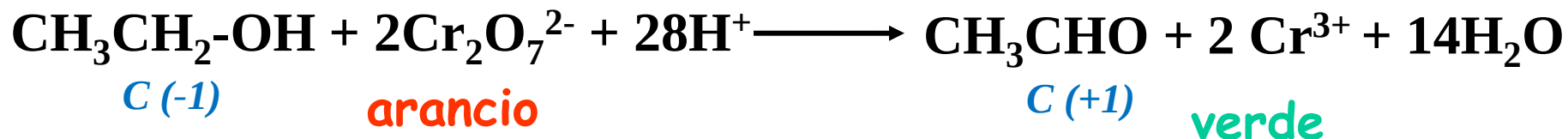
Per fermare l'ossidazione ad aldeide si usa come ossidante il clorocromato di piridinio (PCC)



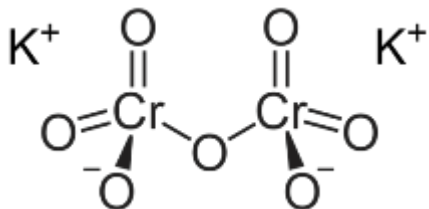


Controllo dell'alcol nel sangue: "Test del palloncino"

Si basa su un test colorimetrico che sfrutta la reazione di ossidazione dell'etanolo con ioni dicromato



*Cromo
esavalente (+6)*

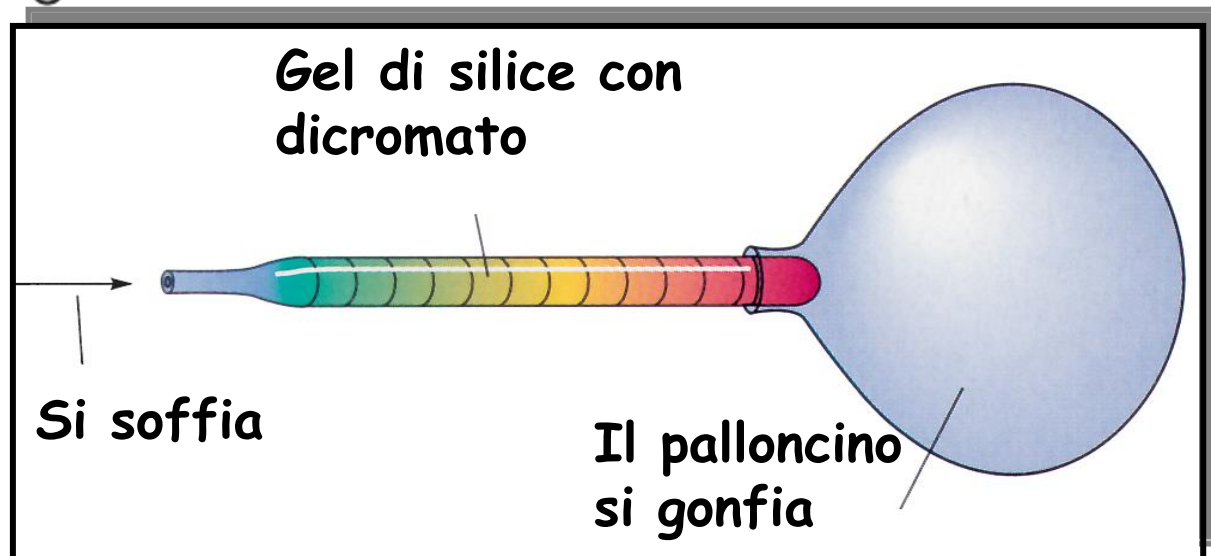


*Cromo
trivalente (+3)*



$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

In Italia, il valore limite legale di alcolemia, stabilito per la guida, è di 0,5 g/L .

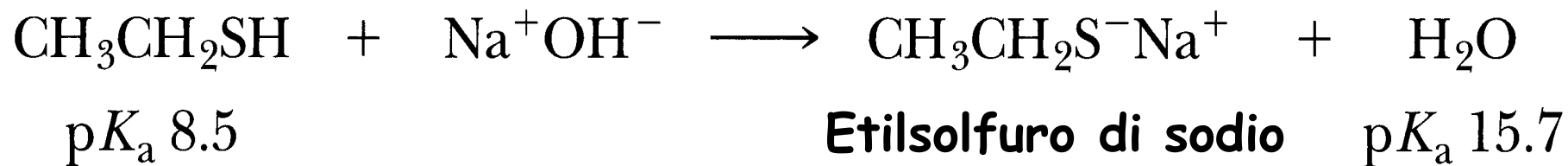


Tioli

I tioli sono acidi più forti degli alcoli e dell'acqua



Quindi si può usare OH^- per ottenere ioni alchilsolfuro



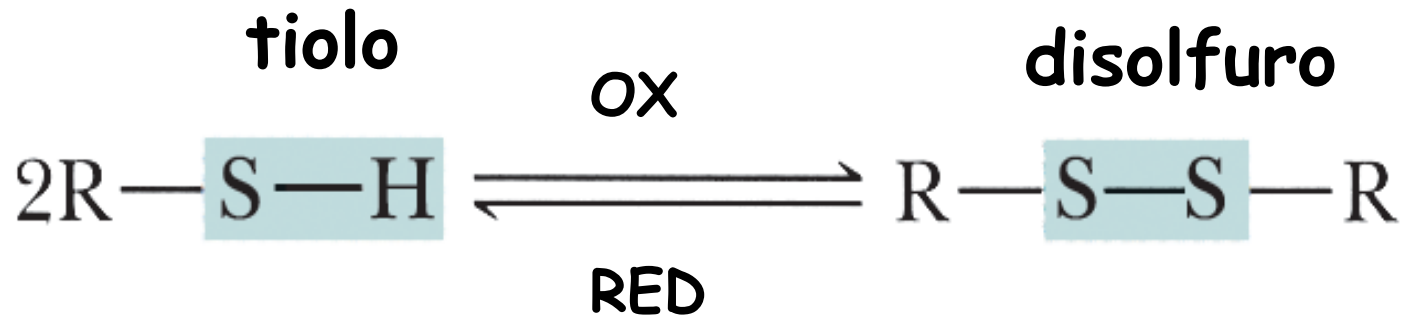
Acido più forte

base più forte

base più debole

acido più debole

Mediante ossidazione, i tioli sono convertiti in disolfuri



L'ossidazione avviene facilmente (può avvenire anche per semplice esposizione all'ossigeno atmosferico!)

I tioli e i disolfuri sono dei gruppi funzionali molto importanti nei sistemi biologici

Some Acidity Constants

Compound	pK_a	
		Weaker acid
CH_3CH_2OH	16.00	
H_2O	15.74	
CH_3OH	15.54	
CH_3SH	10.3	
Phenol	9.89	
		Stronger acid