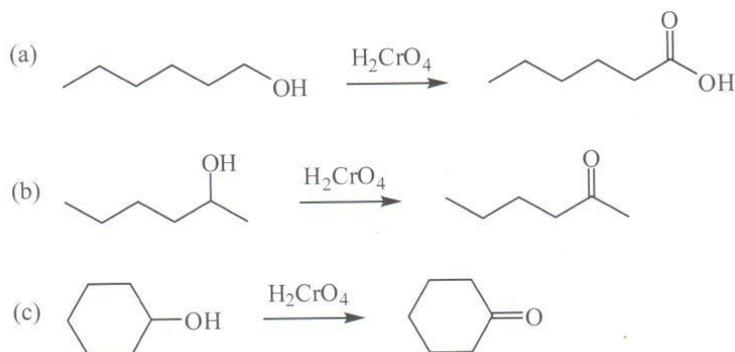
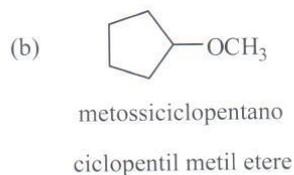
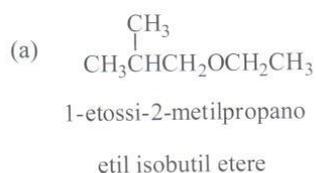


**8.6** Scrivi i prodotti delle reazioni di ognuno degli alcoli dell'Esempio 8.6 con l'acido cromico.

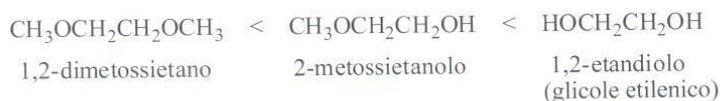
L'acido cromico è un forte ossidante che ossida gli alcoli primari ad acidi carbossilici (attraverso un intermedio aldeidico). Gli alcoli secondari sono ossidati a chetoni e non possono essere ulteriormente ossidati a causa della mancanza di un atomo di idrogeno sul carbonio chetonico.



**8.7** Scrivi il nome IUPAC e i nomi comuni dei seguenti eteri.

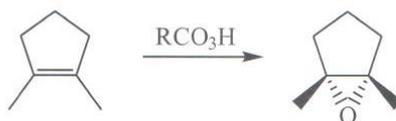


**8.8** Sistema i seguenti composti in ordine crescente di punto di ebollizione:



Il punto chiave è la presenza o l'assenza di legami idrogeno. Pur essendo l'1,2-dimetossietano una molecola polare, vi è solo una debole associazione intermolecolare nel liquido puro. Sia il 2-metossietanolo che l'1,2-etandiolo possono associarsi mediante legami idrogeno. Poiché l'1,2-etandiolo ha più siti adatti alla formazione di legami idrogeno, esso ha un punto di ebollizione più alto rispetto al 2-metossietanolo. (Una miscela di acqua e glicole etilenico è usata come refrigerante delle auto poiché ha un'alta temperatura di ebollizione).

- 8.9 Disegna la formula di struttura dell'epossido formato per trattamento dell'1,2-dimetilciclopentene con un peracido.



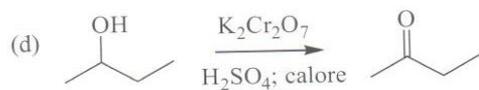
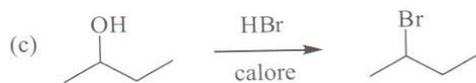
Ricorda che negli epossidi derivanti dai cicloalcheni, entrambi i legami carbonio-ossigeno devono stare dallo stesso lato dell'anello.

- 8.10 Mostra com'è possibile trasformare l'1,2-dimetilcicloesene in *trans*-1,2-dimetilcicloesano-1,2-diolo.



La conversione di un cicloalchene in un *trans*-1,2-diolo (glicole) può essere effettuata mediante epossidazione seguita dall'apertura dell'anello catalizzata da acidi, che è una reazione stereoselettiva. (Confronta il meccanismo di apertura dell'anello con l'addizione di Cl<sub>2</sub> o Br<sub>2</sub> ad alcheni).

8.35 Scrivi le equazioni per le reazioni del 2-butanol, un alcol secondario, con i seguenti reagenti.



8.38 Completa le equazioni delle seguenti reazioni.



**8.24** Sistema i composti di ciascun gruppo in ordine di solubilità in acqua decrescente.

- (a) Etanolo > etere dietilico > butano

Il gruppo ossidrilico sull'etanolo può fungere sia da donatore che da accettore di legami idrogeno, stringendo interazioni forti con l'acqua. L'ossigeno sull'etere dietilico può solo fungere da accettore di legami idrogeno, quindi l'etere interagisce solo debolmente con l'acqua ed è leggermente solubile. Il butano è un idrocarburo apolare, che non ha interazioni con l'acqua ed è insolubile.

- (b) 1,2-Esandiolo > 1-esanolo > esano

I due gruppi ossidrilici dell'1,2-esandiolo sono sia donatori che accettori di legami idrogeno, consentendo quindi forti interazioni con l'acqua e prendendo parte a più legami idrogeno rispetto all'1-esanolo che ha un solo gruppo ossidrilico. L'esano è un idrocarburo apolare, non può partecipare ad alcuna interazione con le molecole di acqua ed è insolubile.

**8.25** Ciascuno dei composti elencati è un comune solvente organico. Da ciascuna coppia di composti, scegli il solvente con maggiore solubilità in acqua.

- (a)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  o  **$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$**

L'etanolo è molto più solubile in acqua rispetto al diclorometano ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ). Il gruppo polare  $-\text{OH}$  può fungere sia da accettore che donatore di legame idrogeno, permettendo così all'etanolo di interagire fortemente con l'acqua.

- (b)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$  o  **$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$**

La polarità di un etere è molto minore rispetto a quella di un alcol. Il gruppo polare  $-\text{OH}$  di un alcol può fungere sia da accettore che donatore di legame idrogeno. Per questo, l'etanolo è più solubile in acqua rispetto all'etere dietilico.

- (c)  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \end{array}$  o  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

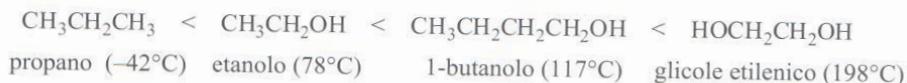
I chetoni sono più polari degli eteri poiché hanno momento dipolare netto più alto. In un chetone il momento dipolare del legame  $\text{C}=\text{O}$  non viene annullato, mentre i due legami  $\text{C}-\text{O}$  dell'etere si annullano parzialmente a causa della geometria angolare dell'ossigeno etereo.

- (d)  **$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$**  o  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

Sebbene gli eteri abbiano una polarità relativamente bassa, sono comunque molto più polari degli alcani, che sono apolari. In un etere, l'atomo di ossigeno può fungere da accettore di legame idrogeno. Gli eteri sono molto più solubili in acqua rispetto agli alcani.

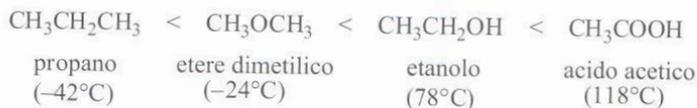
## Proprietà fisiche

8.18 Sistema i seguenti composti in ordine di punto di ebollizione crescente. (I valori, in °C, sono -42, 78, 117 e 198).



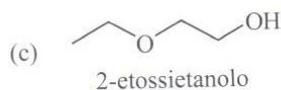
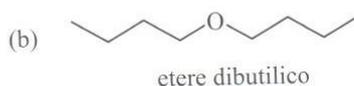
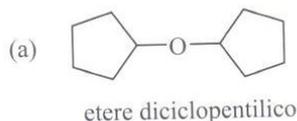
I punti chiave di questo problema sono le forze intermolecolari e le dimensioni molecolari (forze di dispersione maggiori). Aumentando le forze intermolecolari o le dimensioni molecolari, aumenta il punto di ebollizione. Il legame idrogeno è una forza intermolecolare molto potente e quindi influenza i punti di ebollizione. Il punto di ebollizione più alto è quello del glicole etilenico con due gruppi -OH per formare legami idrogeno. Sia l'etanolo che l'1-butano possono formare legami idrogeno attraverso il loro singolo gruppo -OH. Comunque, l'1-butano è più grande, ha maggiori forze di dispersione e, così, ha un punto di ebollizione più alto dell'etanolo. Il propano ha solo forze di dispersione allo stato liquido e nessun legame idrogeno, quindi ha il punto di ebollizione più basso della serie.

8.19 Sistema i seguenti composti in ordine di punto di ebollizione crescente. (I valori, in °C, sono -42, -24, 78 e 118).



Le forze intermolecolari e le dimensioni molecolari influenzano il punto di ebollizione. All'aumento delle dimensioni molecolari o delle forze intermolecolari, come legami idrogeno e interazioni dipolari, corrisponde un aumento del punto di ebollizione. Il propano, non polare, ha le forze intermolecolari più deboli (solo forze di dispersione). L'etere dimetilico è una molecola polare con forze intermolecolari dipolari, ma non forma legami idrogeno intermolecolari con altre molecole di etere dimetilico. Sia l'acido acetico, sia l'etanolo possono partecipare alla formazione di legami idrogeno intermolecolari, ma l'ossigeno del gruppo carbonilico dell'acido acetico può partecipare ad ulteriori legami idrogeno agendo da accettore di legami idrogeno.

8.16 Scrivi i nomi dei seguenti eteri:



11. Gli eteri sono più reattivi degli alcoli. **Falso**. Eccetto verso la combustione, gli eteri (aciclici) sono generalmente poco reattivi.
12.  $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHOH}$  è un alcol 3°. **Falso**. Il carbonio legato al gruppo ossidrilico è legato anche a due gruppi alchilici (in questo caso etili), per cui è un alcol secondario.
13. Il PCC ossiderà un alcol secondario a chetone. **Vero**. Il PCC ossiderà anche un alcol primario ad aldeide.
14. Il PCC ossiderà un alcol primario ad acido carbossilico. **Falso**. Usando il PCC l'ossidazione di un alcol primario si fermerà ad aldeide.
15. Gli alcoli hanno punti di ebollizione più alti degli eteri di pari peso molecolare. **Vero**. Gli eteri non possono formare legami idrogeno intermolecolari.
16. Una reazione di disidratazione porta alla formazione dell'eossido. **Falso**. La disidratazione di un alcol determina la formazione di un alchene. L'alchene può essere convertito in un eossido attraverso una reazione di ossidazione con un acido perossicarbossilico.
17. Gli alcoli possono essere convertiti ad alcheni. **Vero**. Gli alcheni possono essere preparati per disidratazione degli alcoli.
18. Gli alcoli possono essere convertiti in alogenuri alchilici. **Vero**. Il gruppo ossidrilico è un pessimo gruppo uscente, ma una volta protonato si converte nello ione ossonio, che è un buon gruppo uscente. La sostituzione del gruppo uscente con un alogenuro forma un alogenuro alchilico.
19. Nell'assegnare il nome agli alcoli, il termine "alcol alchilico" è la forma IUPAC del nome, mentre il termine "alcanolo" è la forma comune. **Falso**. È vero il contrario.
20.  $-\text{OH}$  è un pessimo gruppo uscente. **Vero**. Esso può essere convertito in un buon gruppo uscente per protonazione, generando lo ione ossonio, che viene perso come molecola d'acqua.
21. Un glicole è un alcol con almeno due gruppi ossidrilici. **Vero**. I glicoli contengono due gruppi ossidrilici su carboni diversi.

## Domande veloci

---

1. La disidratazione di un alcol procede attraverso un meccanismo di tipo E1 o E2. **Vero**. Il meccanismo attraverso cui procede la disidratazione dipende dalla natura dell'alcol, ossia se è primario, secondario o terziario.
2. Gli epossidi sono più reattivi degli eteri aciclici. **Vero**. A causa dell'elevata tensione dell'anello a tre termini, gli epossidi sono molto più reattivi degli eteri aciclici, che sono poco reattivi eccetto verso la combustione.
3. L'attacco di un elettrofilo al carbonio di un anello epossidico porta all'apertura dell'anello. **Falso**. L'apertura dell'anello è dovuta ad un attacco *nucleofilo*.
4. Un legame idrogeno è una forma di interazione dipolo-dipolo. **Vero**. I legami idrogeno sono dovuti all'interazione fra dipoli formati dall'idrogeno legato ad un atomo elettronegativo.
5. Gli alcoli hanno punti di ebollizione più alti dei tioli dello stesso peso molecolare. **Vero**. Gli alcoli possono formare legami idrogeno intermolecolari, i tioli no.
6. I tioli sono più acidi degli alcoli. **Vero**. La base coniugata di un tiolo (un atomo di zolfo con carica negativa) è più stabile di quella di un alcol (un atomo di ossigeno con carica negativa) a causa delle maggiori dimensioni atomiche dello zolfo.
7. Gli alcoli possono fungere da donatori di legami idrogeno, ma non da accettori di legami idrogeno. **Falso**. L'ossigeno ha una coppia solitaria di elettroni che può fungere da accettore di legami idrogeno.
8. Gli alcoli possono fungere sia da acidi, sia da basi. **Vero**. Come l'acqua, un alcol può accettare o donare protoni.
9. Gli eteri possono fungere da donatori di legame idrogeno, ma non da accettori di legami idrogeno. **Falso**. È vero il contrario. Non avendo legami O-H, gli eteri non possono fungere da donatori di legame idrogeno.
10. La riduzione di un tiolo porta alla formazione di un disolfuro. **Falso**. Il processo comporta la rimozione di un idrogeno, per cui è un'ossidazione.