

# 12 Ossidazione e riduzione

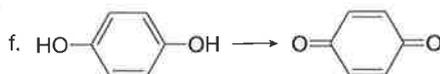
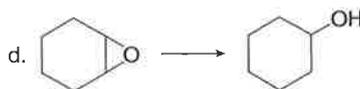
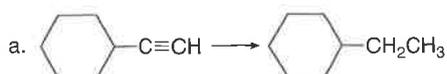
12.1 12.2  
12.18 12.22 12.27

## Classificare le reazioni come ossidazione o riduzione

12.1 Classifica ciascuna reazione come ossidazione, riduzione, o altro.

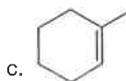
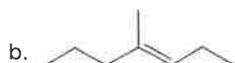
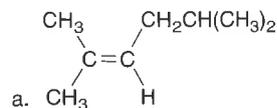


12.2 Definisci ciascuna reazione come ossidazione, riduzione, o altro.

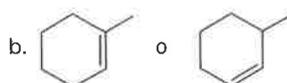
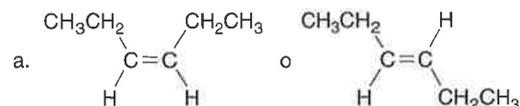


## Idrogenazione

12.3 Qual è l'alcano che si forma quando ciascuno dei seguenti alcheni è trattato con  $H_2$  e Pd come catalizzatore?

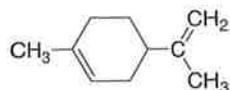


12.4 Quale alchene in ciascuna coppia ha il più alto calore di idrogenazione?



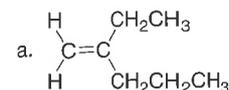
12.5 Spiega perché non possono essere usati i calori di idrogenazione per determinare la stabilità relativa del 2-metil-2-pentene e del 3-metil-1-pentene.

12.6 Qual è il prodotto che si forma quando il limonene viene trattato con un equivalente di  $H_2$  e un catalizzatore al palladio?

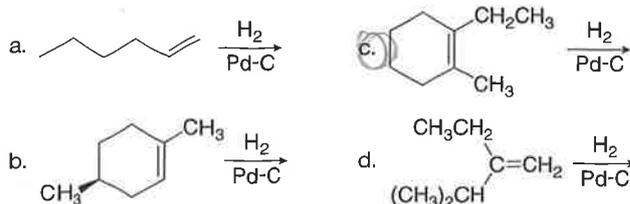


limonene

12.7 Dal momento che l'addizione sin di  $H_2$  si verifica da entrambi i lati di un doppio legame trigonale planare, disegna tutti i possibili stereoisomeri che si formano quando ciascun alchene è trattato con  $H_2$ .



12.8 Disegna i composti organici che si formano in ciascuna reazione di idrogenazione. Indica la struttura tridimensionale di tutti gli stereoisomeri ottenuti.



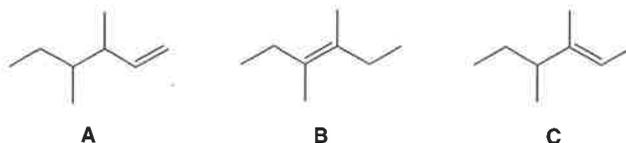
12.9 Assegna a ciascun alchene il suo esatto calore di idrogenazione.

Alcheni: 3-metil-1-butene, 2-metil-1-butene, 2-metil-2-butene  
 $\Delta H^\circ$  (idrogenazione) kcal/mol: -28.5, -30.3, -26.9.

12.10 Quanti anelli e quanti legami  $\pi$  sono contenuti nei composti **A-C**? Disegna una possibile struttura per ciascun composto.

- a. Il composto **A** ha formula molecolare  $C_5H_8$  e viene idrogenato a un composto di formula molecolare  $C_5H_{10}$ .  
 b. Il composto **B** ha formula molecolare  $C_{10}H_{16}$  e viene idrogenato a un composto di formula molecolare  $C_{10}H_{18}$ .  
 c. Il composto **C** ha formula molecolare  $C_8H_8$  e viene idrogenato a un composto di formula molecolare  $C_8H_{16}$ .

12.11 Per gli alcheni **A**, **B** e **C** (a) disponi **A**, **B** e **C** in ordine crescente di calore di idrogenazione; (b) disponi **A**, **B** e **C** in ordine crescente di velocità di reazione con  $H_2$ , Pd-C; (c) scrivi i prodotti che si formano quando ciascun alchene è trattato con ozono, seguito da Zn,  $H_2O$ .



12.12 Disegna la struttura di tutti gli alcheni (esclusi gli stereoisomeri) che sono idrogenati a 2-metilpentano.

12.13 Un composto chirale **X** di formula molecolare  $C_6H_{12}$  è convertito a 3-metilpentano con  $H_2$ , Pd-C. Disegna tutte le possibili strutture di **X**.

12.14 Spiega perché l'idrogenazione degli alcheni è un processo cineticamente lento, ma termodinamicamente favorevole.

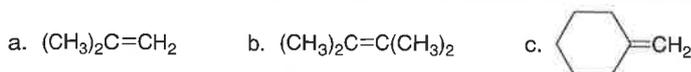
12.15 Quali sono i due diversi alchini che per riduzione danno il pentano?

12.16 Quale prodotto si forma quando  $CH_3OCH_2CH_2C\equiv CCH_2CH(CH_3)_2$  è trattato con ciascun reagente: (a)  $H_2$  (eccesso), Pd-C; (b)  $H_2$  (1 equivalente), catalizzatore di Lindlar; (c)  $H_2$  (eccesso), catalizzatore di Lindlar; (d) Na,  $NH_3$ ?

12.17 Il deuterio viene introdotto in una molecola usando agenti riducenti che contengono atomi di D al posto degli atomi di H. Scrivi i prodotti che si formano quando il 2-esino è trattato con ciascun reagente: (a)  $D_2$ , Pd; (b)  $D_2$ , catalizzatore di Lindlar; (c) Na,  $ND_3$ .

## Reazioni

12.18 Quali epossidi si formano per trattamento di ciascun alchene con mCPBA?

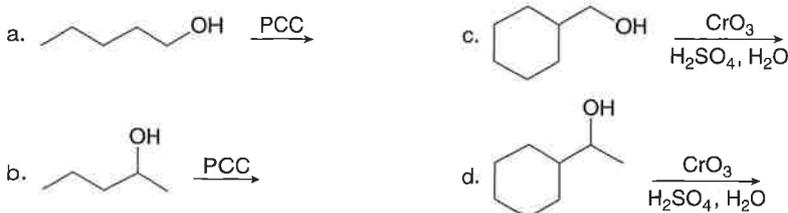


12.19 Disegna i prodotti che si ottengono quando il *cis*- e il *trans*-2-butene vengono trattati con un perossiacido e poi con  $^-OH$  (in  $H_2O$ ). Spiega in che modo queste reazioni illustrano il fatto che la diidrossilazione anti è una reazione stereospecifica.

12.20 Scrivi i prodotti che si formano per trattamento del *cis*- e del *trans*-2-butene con  $OsO_4$ , seguito da idrolisi con  $NaHSO_3 + H_2O$ . Spiega il motivo per cui queste reazioni illustrano che la diidrossilazione sin è una reazione stereospecifica.

12.21 Spiega perché trattando l'etilene sia con  $RCO_3H$  e successivamente con  $H_2O$  ( $^-OH$ ) sia con  $KMnO_4 + H_2O + ^-OH$  si ottiene lo stesso 1,2-diolo.

12.22 Disegna i composti organici in ciascuna delle seguenti reazioni.



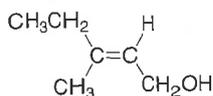
12.23 Disegna i composti organici che si ottengono quando il ciclopentene è trattato con ciascun reagente. Con alcuni reagenti non si verifica nessuna reazione.

- $\text{H}_2 + \text{Pd-C}$
- $\text{H}_2 +$  catalizzazione di Lindlar
- $\text{Na}, \text{NH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$
- [1]  $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$ ; [2]  $\text{H}_2\text{O}, \text{HO}^-$
- [1]  $\text{OsO}_4 + \text{NMO}$ ; [2]  $\text{NaHSO}_3$
- $\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, \text{HO}^-$
- [1]  $\text{LiAlH}_4$ ; [2]  $\text{H}_2\text{O}$
- [1]  $\text{O}_3$ ; [2]  $\text{CH}_3\text{SCH}_3$
- mCPBA
- Prodotto di (j); poi [1]  $\text{LiAlH}_4$ ; [2]  $\text{H}_2\text{O}$

12.24 Disegna i composti organici che si ottengono quando il 4-ottino è trattato con ciascun reagente.

- $\text{H}_2$  (eccesso) + Pd-C
- $\text{H}_2 +$  catalizzazione di Lindlar
- $\text{Na}, \text{NH}_3$
- [1]  $\text{O}_3$ ; [2]  $\text{H}_2\text{O}$

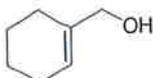
12.25 Disegna i composti organici che si ottengono quando l'alcol allilico **A** è trattato con ciascun reagente.



**A**

- $\text{H}_2 + \text{Pd-C}$
- mCPBA
- PCC
- $\text{CrO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$
- [1]  $\text{PBr}_3$ ; [2]  $\text{LiAlH}_4$ ; [3]  $\text{H}_2\text{O}$

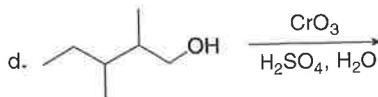
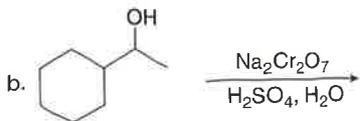
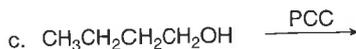
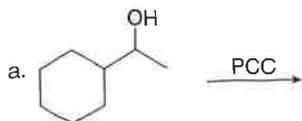
12.26 Disegna i prodotti che si ottengono quando l'alcol allilico **B** è trattato con ciascun reagente. Indica la stereochimica di ciascuno stereoisomero formato.



**B**

- $\text{H}_2 + \text{Pd-C}$
- $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$
- PCC
- $\text{CF}_3\text{CO}_3\text{H}$
- [1]  $\text{OsO}_4$ ; [2]  $\text{NaHSO}_3$
- [1]  $\text{HCO}_3\text{H}$ ; [2]  $\text{H}_2\text{O}, \text{HO}^-$
- $\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, \text{HO}^-$

12.27 Disegna i composti organici che si ottengono in ciascuna reazione.



12.28 Disegna i composti organici che si ottengono in ciascuna reazione.

