

4

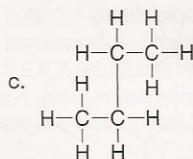
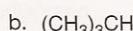
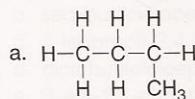
Alcani

Classificazione degli atomi di carbonio e di idrogeno

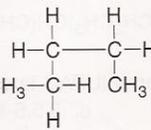
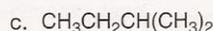
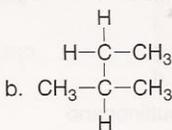
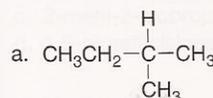
4.1 Quale di queste formule molecolari corrisponde a un alcano aciclico?

- a. $C_{12}H_{26}$ b. C_8H_{16} c. $C_{30}H_{64}$

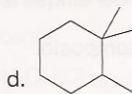
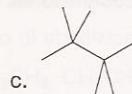
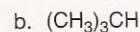
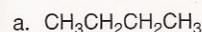
4.2 Classifica ogni rappresentazione come butano o isobutano.



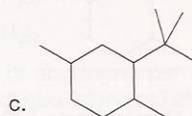
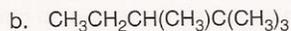
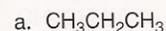
4.3 Quale delle seguenti strutture non è un altro modo di rappresentare l'isopentano?



4.4 Classifica gli atomi di carbonio in ogni composto come 1° , 2° , 3° o 4° .



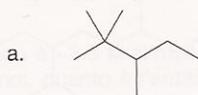
4.5 Classifica gli atomi di idrogeno in ogni composto come 1° , 2° o 3° .



4.6 Disegna i cinque isomeri costituzionali aventi formula molecolare C_6H_{14} .

4.7 Disegna tutti gli isomeri costituzionali aventi formula molecolare C_8H_{18} che contengono sette atomi di carbonio nella catena più lunga e un singolo gruppo CH_3 legato alla catena.

4.8 Per ciascun alcano: [1] classifica ogni atomo di carbonio come 1° , 2° , 3° o 4° ; [2] classifica ogni atomo di idrogeno come 1° , 2° o 3° .



4.9 Disegna la struttura di un alcano che:

- Contenga solamente atomi di carbonio 1° e 4° .
- Contenga solamente atomi di carbonio 2° .
- Contenga solamente atomi di idrogeno 1° e 2° .
- Contenga solamente atomi di idrogeno 1° e 3° .

Isomeri costituzionali

4.10 Disegna i cinque isomeri costituzionali che hanno formula molecolare C_5H_{10} e contengono un anello.

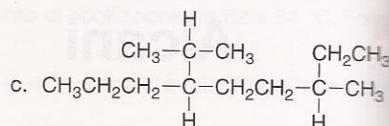
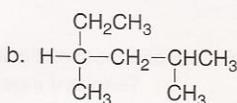
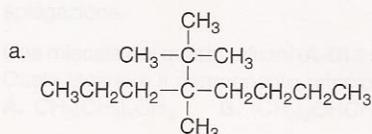
4.11 Il cicloalcano più grande conosciuto, con un singolo anello, ha 288 atomi di carbonio. Qual è la sua formula molecolare?

4.12 Disegna la struttura di tutti i composti che corrispondono alle seguenti descrizioni.

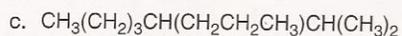
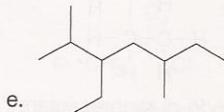
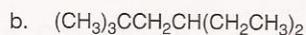
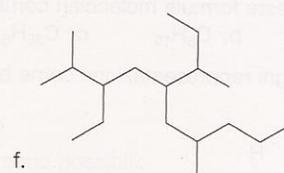
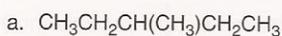
- Cinque isomeri costituzionali aventi formula molecolare C_4H_8 .
- Nove isomeri costituzionali aventi formula molecolare C_7H_{16} .
- Dodici isomeri costituzionali aventi formula molecolare C_6H_{12} e contenenti un anello.

Nomenclatura IUPAC

4.13 Dai il nome IUPAC a ciascun composto.



4.14 Assegna il nome IUPAC a ciascun composto.



4.15 Assegna a ciascun nome IUPAC la struttura corrispondente.

a. 3-metilesano

c. 3,5,5-trimetilottano

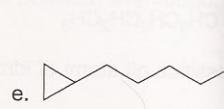
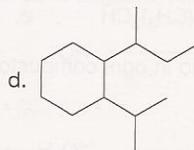
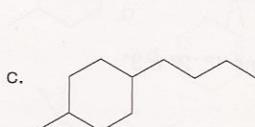
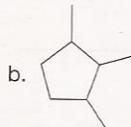
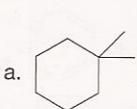
e. 3-etil-5-isobutilnonano

b. 3,3-dimetilpentano

d. 3-etil-4-metilesano

4.16 Assegna il nome IUPAC a ciascuno dei cinque isomeri costituzionali di formula molecolare C_6H_{14} del Problema 4.5.

4.17 Assegna il nome IUPAC a ciascun composto.



4.18 Individua la struttura corrispondente a ciascun nome IUPAC.

a. 1,2-dimetilciclobutano

d. 1-sec-butil-3-isopropilciclopentano

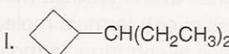
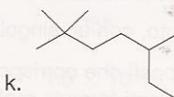
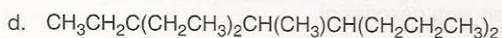
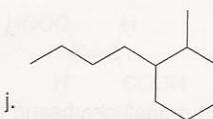
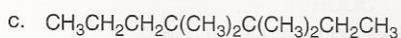
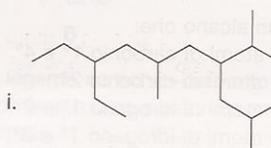
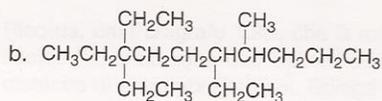
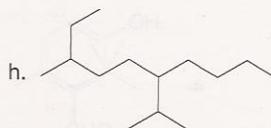
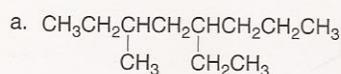
b. 1,1,2-trimetilciclopropano

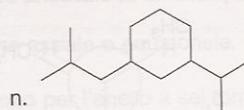
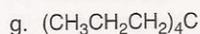
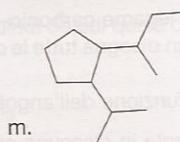
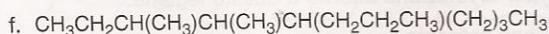
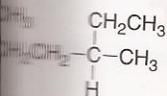
e. 1,1,2,3,4-pentametilcicloeptano

c. 4-etil-1,2-dimetilcicloesano

4.19 Assegna i nomi IUPAC ai cinque isomeri ciclici di formula molecolare C_5H_{10} del Problema 4.10.

4.20 Assegna il nome IUPAC a ciascun composto.





- 4.21 Assegna la struttura e il nome IUPAC a ciascuno dei nove isomeri di formula molecolare C_9H_{20} , aventi sette atomi di carbonio nella catena più lunga e due gruppi metilici come sostituenti.
- 4.22 Disegna la struttura corrispondente a ciascun nome IUPAC.
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a. 3-etil-2-metilesano | f. 4-butil-1,1-dietilcicloottano |
| b. sec-butilciclopentano | g. 6-isopropil-2,3-dimetilnonano |
| c. 4-isopropil-2,4,5-trimetileptano | h. 2,2,6,6,7-pentametilottano |
| d. ciclobutilcicloeptano | i. cis-1-etil-3-metilciclopentano |
| e. 3-etil-1,1-dimetilcicloesano | j. trans-1-t-butil-4-etilcicloesano |
- 4.23 Ognuno dei seguenti nomi IUPAC è sbagliato. Spiega perché e indica il nome IUPAC giusto.
- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| a. 2,2-dimetil-4-etilpentano | e. 1-etil-2,6-dimetilcicloeptano |
| b. 5-etil-2-metilesano | f. 5,5,6-trimetilottano |
| c. 2-metil-2-isopropileptano | g. 3-butil-2-2-dimetilesano |
| d. 1,5-dimetilcicloesano | h. 1,3-dimetilbutano |

Proprietà fisiche

- 4.24 Ordina i seguenti prodotti della raffinazione del petrolio secondo il punto di ebollizione crescente: gasolio, cherosene, benzina.
- 4.25 Ordina i seguenti composti in ordine di punto di ebollizione crescente.
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}(\text{CH}_3)_2$
- 4.26 Organizza ciascun gruppo di alcani in ordine di punto di ebollizione crescente e dai una spiegazione all'ordine proposto.
- a. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
- b. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$, $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$
- 4.27 Di seguito sono riportati il punto di fusione e il punto di ebollizione per due isomeri C_8H_{18} . Spiega perché l'isomero $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$ ha punto di fusione più basso ma punto di ebollizione più alto.

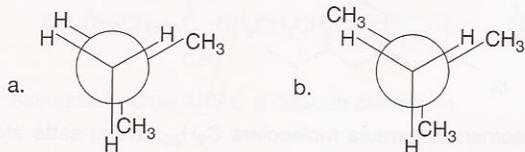
	pf (°C)	pe (°C)
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	-57	126
$(\text{CH}_3)_3\text{CC}(\text{CH}_3)_3$	102	106

Conformazione di alcani aciclici

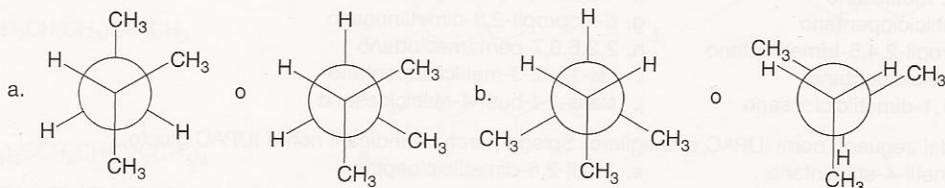
- 4.28 Disegna le conformazioni sfalsate ed eclissate che risultano dalla rotazione attorno al legame C—C in $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Br}$.
- 4.29 Disegna un diagramma dell'energia in funzione della rotazione, simile a quello della Figura 4.6, per la rotazione attorno a un legame C—C nel propano.
- 4.30 L'energia torsionale nel propano è ~3.5 kcal/mol. Poiché ogni interazione eclissata H,H corrisponde a un'energia di destabilizzazione pari a 1 kcal/mol, quanto è l'entità destabilizzante dell'interazione eclissata H, CH_3 ? (Guarda il Paragrafo 4.9 per un modo alternativo di ottenere questo valore).
- 4.31 Considera la rotazione attorno al legame carbonio-carbonio nel neopentano, $(\text{CH}_3)_4\text{C}$.
- a. Disegna il conformero più stabile e il meno stabile che risultano dalla rotazione attorno a questo legame usando le proiezioni di Newman.
- b. Disegna un grafico dell'energia in funzione della rotazione, simile a quello della Figura 4.6, per la rotazione intorno a questo legame.
- 4.32 Considera la rotazione attorno al legame carbonio-carbonio indicato nel 2-metilbutano (isobutano).
- a. Usando le proiezioni di Newman disegna le tre conformazioni sfalsate e le tre eclissate che risultano dalla rotazione attorno al legame indicato.
- b. Individua la conformazione più stabile e la meno stabile.



- 4.33 Considera la rotazione attorno al legame carbonio-carbonio nell'1,2-dicloroetano ($\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$).
- Usando le proiezioni di Newman disegna tutte le conformazioni sfalsate ed eclissate che risultano dalla rotazione attorno a questo legame.
 - Riporta in grafico l'energia in funzione dell'angolo diedro per la rotazione attorno a questo legame.
- 4.34 Calcola la destabilizzazione presente in ciascuna conformazione eclissata.



- 4.35 Quale conformero, in ciascuna coppia, ha energia *più alta*? Calcola la differenza di energia tra i due conformeri usando i valori riportati nella tabella seguente:



Tipo di interazione

H,H eclissati

H,CH₃ eclissati

CH₃,CH₃ eclissati

gruppi CH₃ gauche

Aumento di energia (kcal/mol)

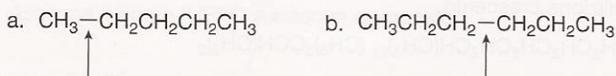
1

1.5

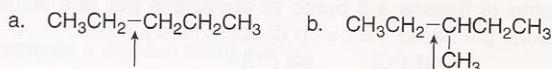
4

0.9

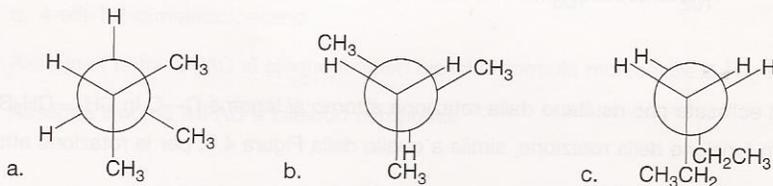
- 4.36 Considerando la rotazione attorno al legame indicato in ogni composto, disegna le proiezioni di Newman per i conformeri più stabile e meno stabile.



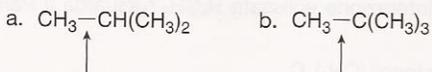
- 4.37 [1] Usando le proiezioni di Newman, disegna tutte le conformazioni sfalsate ed eclissate che risultano dalla rotazione attorno al legame indicato in ogni molecola; [2] disegna un grafico dell'energia in funzione dell'angolo diedro per la rotazione attorno allo stesso legame.



- 4.38 Individua le zone di tensione sterica e torsionale in ogni conformazione.



- 4.39 Calcola la barriera alla rotazione attorno a ciascun legame indicato.

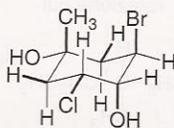


- 4.40 La conformazione eclissata di $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ è 3.7 kcal/mole meno stabile rispetto al conformero sfalsato. Quanto vale il contributo dovuto all'interazione eclissata H,Cl?

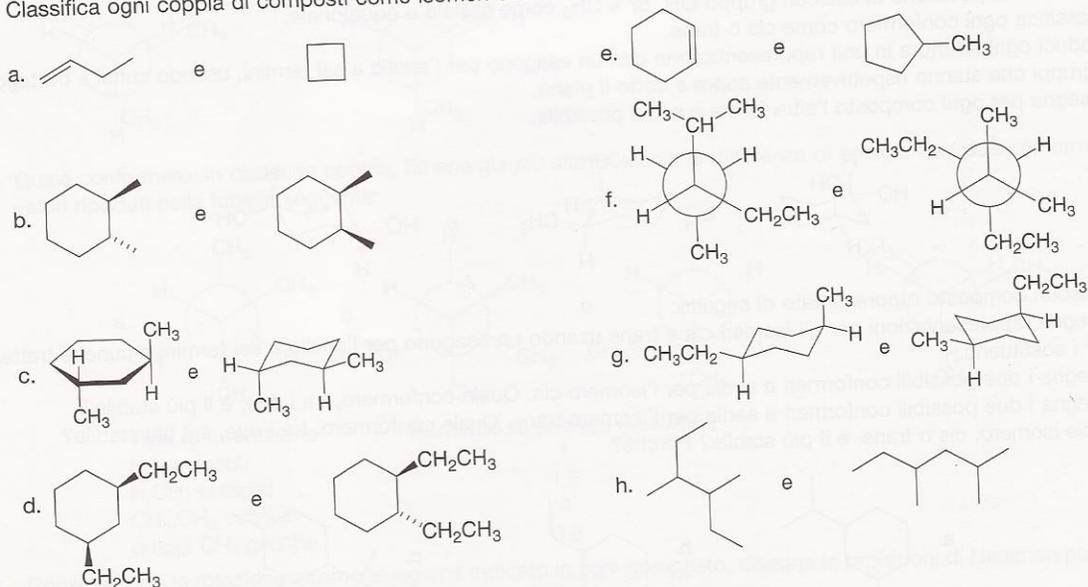
- 4.41 [1] Disegna i conformeri anti e gauche per il glicole etilenico ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$). [2] Il glicole etilenico fa eccezione per il fatto che il conformero gauche è più stabile del conformero anti. Indica una spiegazione.

Conformazioni e stereoisomeri nei cicloalcani

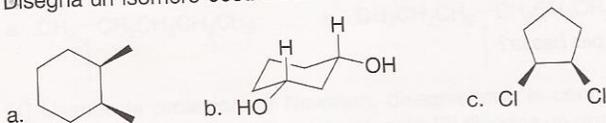
- 4.42 Classifica gli atomi di carbonio nell'anello come C in alto o C in basso. Identifica i legami indicati in neretto come assiali o equatoriali.



- 4.52 Considera l'1,2-dimetilcicloesano.
 a. Disegna strutture per gli isomeri cis e trans usando l'esagono per l'anello a sei termini.
 b. Disegna i due possibili conformeri a sedia per l'isomero cis. Quale conformero è più stabile tra i due?
 c. Disegna i due possibili conformeri a sedia per l'isomero trans. Quale conformero è più stabile tra i due?
 d. Quale isomero, cis o trans, è più stabile e perché?
- 4.53 Classifica ogni coppia di composti come isomeri costituzionali, stereoisomeri, molecole identiche, o non isomeri.



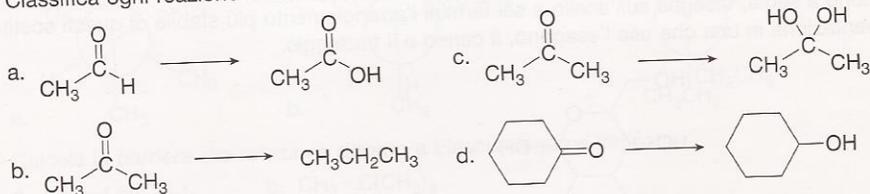
- 4.54 Disegna un isomero costituzionale e uno stereoisomero per ogni composto.



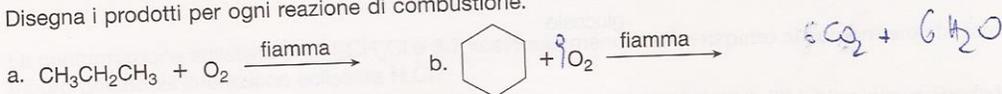
- 4.55 Disegna i tre isomeri costituzionali che hanno formula molecolare C_7H_{14} contenenti un anello a cinque termini e due gruppi metilici come sostituenti. Per ogni isomero costituzionale che può presentarsi come isomero cis o trans, disegna i due stereoisomeri.

Ossidazione e riduzione

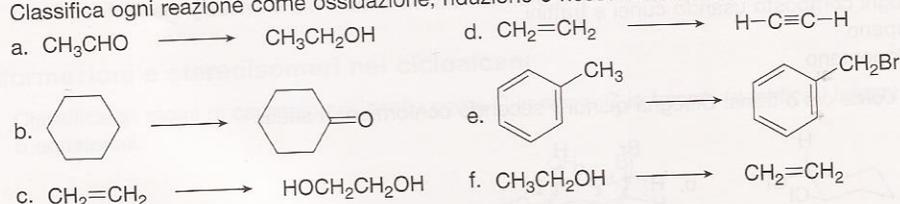
- 4.56 Classifica ogni reazione come un'ossidazione, una riduzione o nessuna delle due.



- 4.57 Disegna i prodotti per ogni reazione di combustione.



- 4.58 Classifica ogni reazione come ossidazione, riduzione o nessuna delle due.



- 4.59 Disegna i prodotti della combustione di ciascun alcano.

