



- What bonding characteristic of carbon is primarily responsible for the existence of so many organic compounds?
the aptitude for forming covalent bonds
- Qual è la geometria più comune dei legami covalenti del carbonio? Illustra tale struttura.
tetraedrica
- Oltre ai legami semplici, quali altri tipi di legami possono formare gli atomi di carbonio? Cita qualche esempio.
legami doppi (es. alcheni)
legami tripli (es. alchini)
- Spiega che cos'è un orbitale ibrido e riporta un esempio.
- Quale ibridazione presenta il carbonio di un alcano? E il carbonio di un doppio legame?
 sp^3 ; sp^2
- Rappresenta, con la simbologia di Lewis, la struttura di
 - un atomo di carbonio *$:\dot{\text{C}}\cdot$*
 - le molecole di etano, etene ed etino

$$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}:\text{C}:\text{C}:\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$$
etano

$$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}::\text{C}:\text{H} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$$
etene

$$\text{H}:\text{C}:::\text{C}:\text{H}$$
etino
- Qual è la formula generale di alcani e cicloalcani?
 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$; C_nH_{2n}
- Scrivi il nome e la formula di struttura dei primi dieci alcani a catena lineare.
- Disegna la conformazione più stabile del cicloesano.
 *a sedia*
- Spiega con alcuni esempi che cos'è l'isomeria.
- Che cosa differenzia due isomeri di struttura? E due stereoisomeri?
il modo con cui sono concatenati gli atomi;
l'orientazione degli atomi nello spazio
- Che cos'è una coppia di enantiomeri?
è formata da due molecole non sovrapponibili,
che sono l'una l'immagine speculare dell'altra
- Che cos'è una molecola chirale?
una molecola che non è identica
alla sua immagine speculare
- Write the names and draw the structural formulas for all possible alkyl groups, $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$, containing from one to four carbon atoms.
methyl— CH_3 ; ethyl— CH_2CH_3 ; propyl— $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$;
butyl— $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- Quale dei seguenti composti non appartiene alla stessa serie omologa degli altri?
 - C_2H_4
 - CH_4
 - C_6H_{14}
 - C_5H_{12}
- Scrivi i nomi e le formule di tutti i possibili monochloroderivati del *n*-butano.

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$
1-clorobutano

$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$
2-clorobutano
- Quale dei seguenti termini non concorda con gli altri?
 - alcano
 - paraffina
 - saturo
 - etano
 - etilene
 - pentano
- Qual è la reazione più importante degli alcani?
la combustione in presenza di O_2
- Scrivi l'equazione della reazione di
 - combustione del propano
 $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{calore}$
 - monoclorurazione dell'etano.
 $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
- Scrivi l'equazione della reazione di addizione di HCl al 2-butene.

$$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$$
- Qual è il nome del seguente alchene?

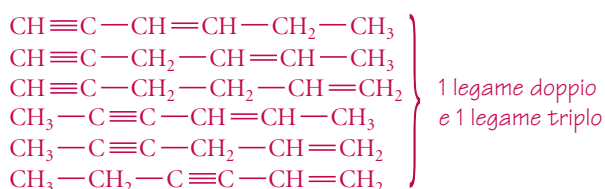
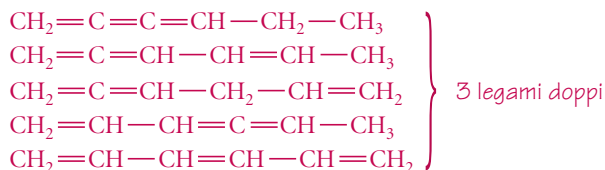
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & & \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$$
cis-2-pentene

Le risposte agli esercizi in **rosso** sono a pag. 572.

22.  Draw the structure for vinyl acetylene, which has the formula C_4H_4 and contains one double bond and one triple bond.



23.  An open-chain hydrocarbon has the formula C_6H_8 . What possible combinations of carbon-carbon double bonds and/or carbon-carbon triple bonds can be in this compound?



24. Quanti e quali sono gli isomeri del diclorobenzene? Specifica il nome di ciascuno.

3 isomeri: orto-diclorobenzene; meta-diclorobenzene; para-diclorobenzene

25. Scrivi le formule dei più comuni composti policiclici aromatici.



26. La reazione di bromurazione del benzene è un'addizione o una sostituzione? Scrivi la sua equazione di reazione.



27. Scrivi la formula di struttura di



28. Spiega perché il nome 1-metilpentano è errato.

Perché numerando la catena più lunga si chiama esano.

Verifiche di secondo livello: abilità

1. Quali delle seguenti sostanze sono composti organici?

a) H_2SO_4	no
b) CH_3NH_2	sì
c) Na_2CO_3	no
d) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	sì
e) $CH_3CH_2OCH_3$	sì
f) CH_3CH_3	sì
g) NH_3	no
h) CH_3SCH_3	sì
i) CH_3CH_2OH	sì
l) $Mg(OH)_2$	no

2. Per ogni composto organico dell'esercizio precedente, spiega perché è classificato come tale.

3. Descrivi la geometria delle molecole di a) metano, b) etano e c) acetilene. Specifica anche l'ibridazione dei loro atomi di carbonio.

a) geometria tetraedrica, sp^3 ;

b) geometria tetraedrica, sp^3 ;

c) geometria lineare, sp

4. Scrivi il nome dei seguenti gruppi alchilici a catena lineare.

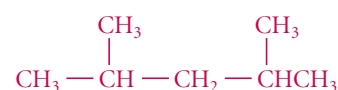
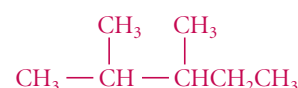
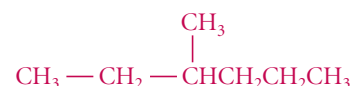
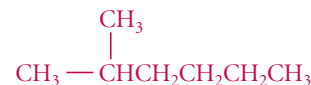
a) C_8H_{17} ottile

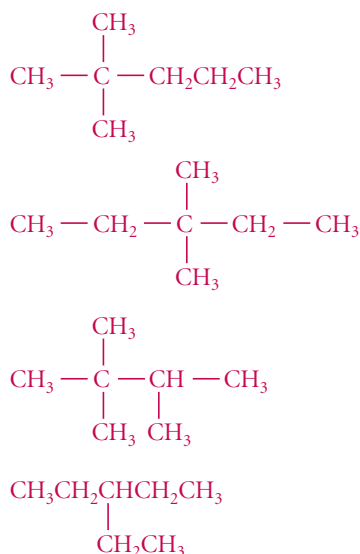
b) $C_{10}H_{21}$ decile

c) C_5H_{11} pentile

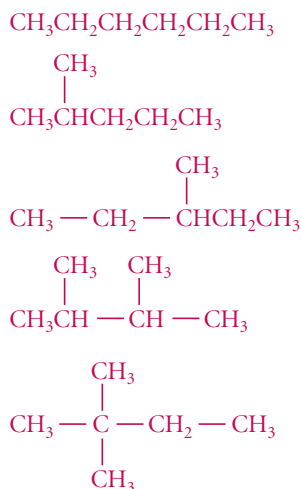
d) C_7H_{15} eptile

5. Scrivi le formule di struttura condensate dei nove isomeri dell'eptano.





6. Scrivi le formule di struttura condensate dei cinque isomeri dell'esano.

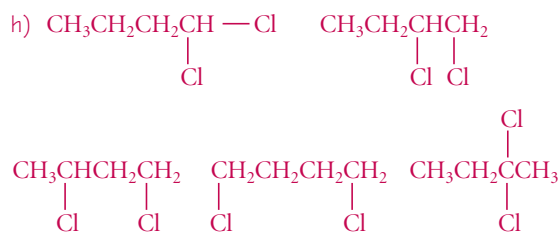
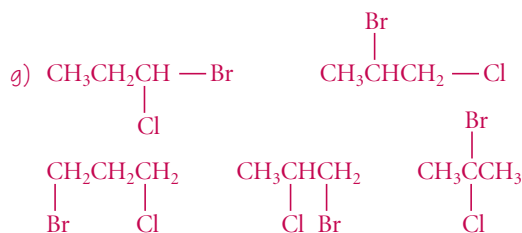
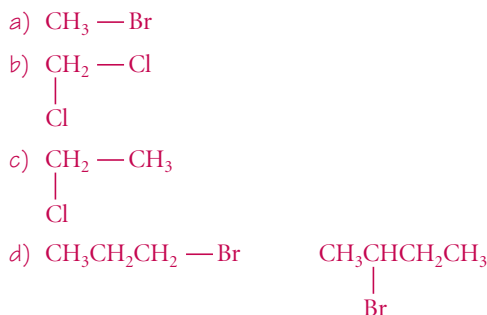


7. Esano e cicloesano sono isomeri? Perché?

no, non hanno la stessa formula molecolare

8. Scrivi le formule di struttura per tutti i possibili isomeri di

- a) CH_3Br b) CH_2Cl_2 c) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
 d) $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$ e) $\text{C}_4\text{H}_9\text{I}$ f) $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$
 g) $\text{C}_3\text{H}_6\text{BrCl}$ h) $\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2$



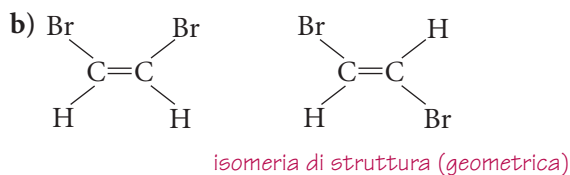
9. Quale delle due è la molecola chirale? Perché?

- a) CH_2Cl_2 b) CH_3CHBrCl

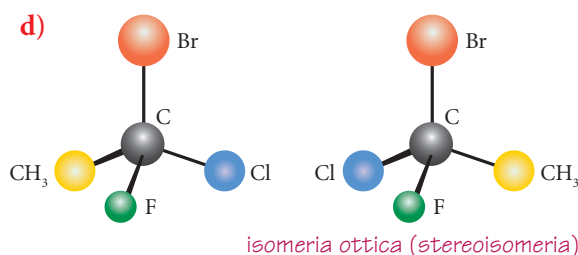
b), perché il C centrale ha 4 sostituenti diversi

10. Riconosci quali coppie di molecole sono isomeri di struttura e quali sono stereoisomeri. Specifica in ogni caso il tipo di isomeria.

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$
isomeria di struttura (posizione)



- c) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
isomeria di struttura (catena)



11. Scrivi il nome IUPAC dei seguenti composti.

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 1-cloropropano
 b) $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ 2-cloro-2-metilpropano
 c) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CH}_3$ 2-clorobutano
 d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ cloroetano
 e) $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ 2-cloropropano

12.  Give IUPAC names for these compounds.

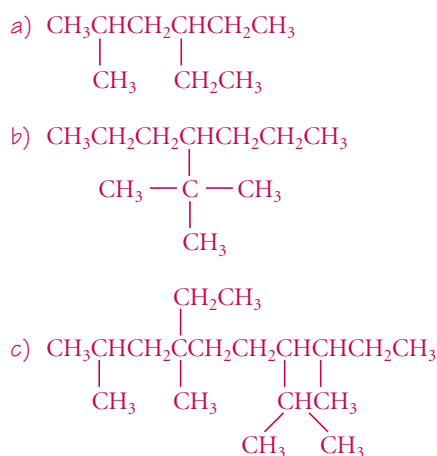
- a) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_2 \quad \quad \text{CH}_2 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$ 3,6-dimethylottano
 b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ 3-isopropylhexano

13. Scrivi il nome IUPAC dei seguenti composti.

- a) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ 4-etil-2-metileptano
 b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHCH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \\ | \quad \quad | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ 4,6-dietil-2-metilottano

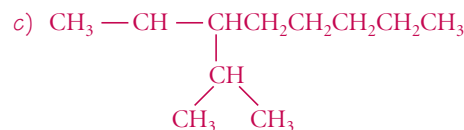
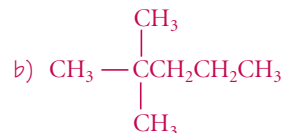
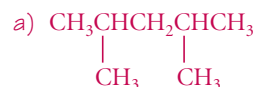
14. Scrivi le formule di struttura dei seguenti composti.

- a) 4-etil-2-metilesano
 b) 4-tert-butileptano
 c) 4-etil-7-isopropil-2,4,8-trimetildecano



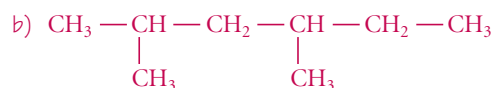
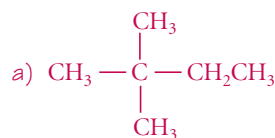
15.  Draw structural formulas of these compounds.

- a) 2,4-dimethylpentane
 b) 2,2-dimethylpentane
 c) 3-isopropyloctane



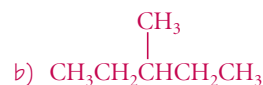
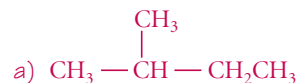
16. In ciascuna delle seguenti coppie, un nome non è corretto. Scrivi la formula di struttura corrispondente a ciascun nome e indica quello sbagliato.

- a) ~~2-dimetilbutano~~ e 2,2-dimetilbutano
 b) 2,4-dimetilesano e ~~2-etil-4-metilpentano~~



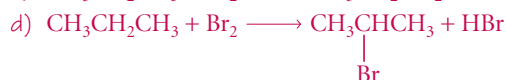
17.  One name in each pair is incorrect. Draw structures corresponding to each name and indicate which name is incorrect.

- a) 2-methylbutane and ~~3-methylbutane~~
 b) ~~2-ethylbutane~~ and 3-methylpentane



18. Utilizzando gli alcani e gli altri reagenti inorganici necessari, scrivi le reazioni che portano alla formazione di

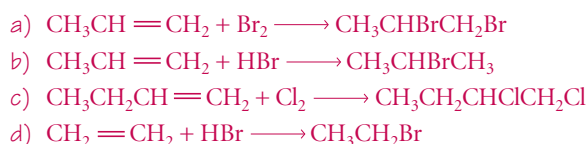
- a) CH_3Cl b) CHCl_3
 c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ d) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$



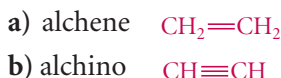
19. Serve più ossigeno per bruciare 1 mol di propano o 1 mol di esano? Perché?

1 mol di esano (5 mol di O_2 per il propano e 9,5 mol per l'esano)

20. Partendo dagli alcheni e da ogni altro reagente organico necessario, scrivi le reazioni relative alla formazione di

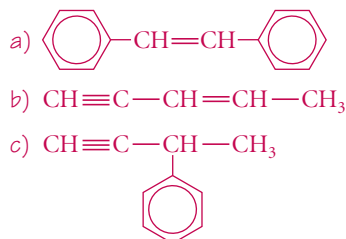


21. Scrivi la formula di struttura con due atomi di carbonio per le seguenti classi di composti.



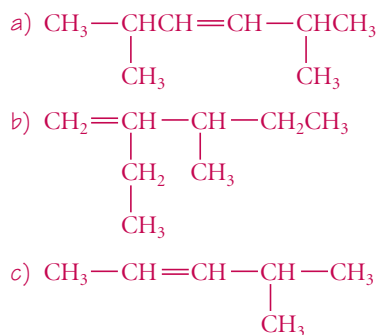
22. Scrivi la formula di struttura dei seguenti composti.

- a) 1,2-difeniletene
b) 3-penten-1-ino
c) 3-fenil-1-butino



23.  Draw structural formulas for the following.

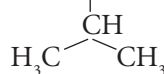
- a) 2,5-dimethyl-3-hexene
b) 2-ethyl-3-methyl-1-pentene
c) 4-methyl-2-pentene



24. Quale dei composti dell'esercizio precedente non presenta isomeria cis-trans? Perché?

b), perché uno dei due carboni ha due sostituenti uguali

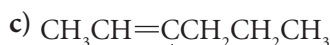
25. Scrivi il nome dei seguenti composti.



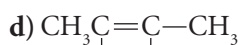
3-isopropil-1-pentene



3-metil-3-esene



3-metil-2-esene

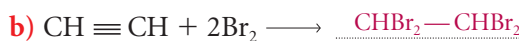


2,3-dimetil-2-butene

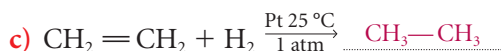
26. Completa le seguenti reazioni e scrivi il nome dei prodotti che si ottengono.



etanolo



1,1,2,2-tetrabromoetano



etano

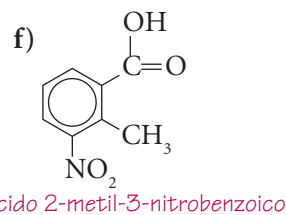
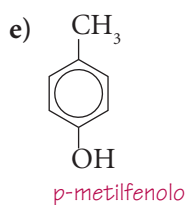
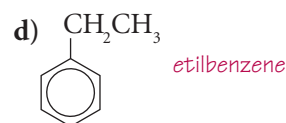
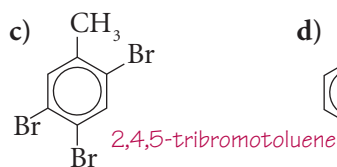
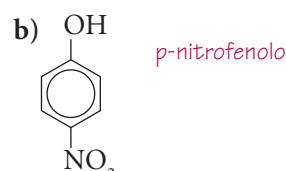
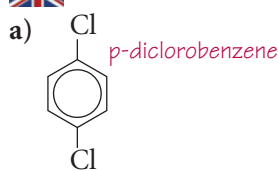


bromoetano

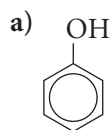


butano

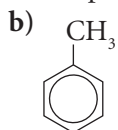
27.  Name these compounds.



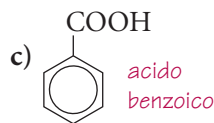
28. Scrivi il nome dei seguenti composti.



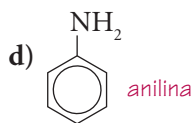
fenolo



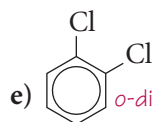
toluene



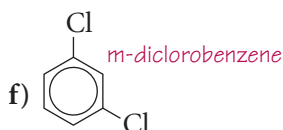
acido benzoico



anilina



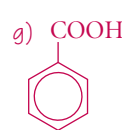
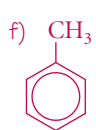
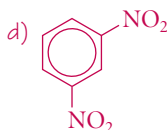
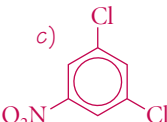
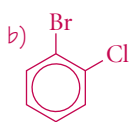
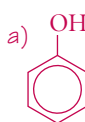
o-diclorobenzene



m-diclorobenzene

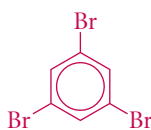
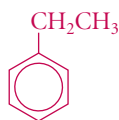
29. Disegna la formula di struttura dei seguenti composti.

- a) fenolo
b) o-bromoclorobenzene
c) 1,3-dicloro-5-nitrobenzene
d) m-dinitrobenzene
e) benzene
f) toluene
g) acido benzoico



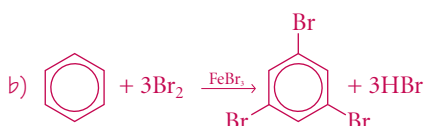
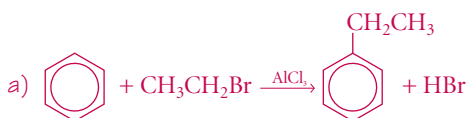
30. Disegna la formula di struttura dei seguenti composti.

- a) etilbenzene b) 1,3,5-tribromobenzene



31. Con quale tipo di reazione puoi ottenere i composti dell'esercizio precedente a partire dal benzene? Per ciascun composto, individua i reagenti necessari e scrivi l'equazione di reazione.

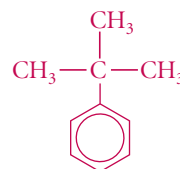
reazioni di sostituzione



32. Scrivi la formula di struttura dei seguenti composti.

- a) tert-butylbenzene

- b) 1,1-difeniletano



33. A condizioni ambiente e in assenza di luce, con quali delle seguenti molecole il bromo reagisce più rapidamente? Perché?

- a) $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_3$

- b) C_6H_6

- c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

- d) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

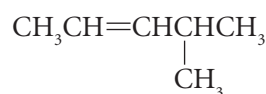
- e) CH_4

- f) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$

perché gli alcheni sono le molecole più reattive

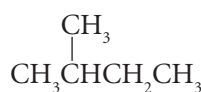
34. Stabilisci se il nome delle seguenti strutture è corretto. Riscrivi quelle errate in forma corretta.

- a) 2-etilbutano



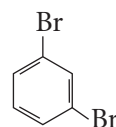
3-metilpentano

- b) 2-metil-3-pentene



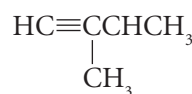
4-metil-2-pentene

- c) 3-metilbutano



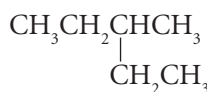
2-metilbutano

- d) orto-dibromobenzene



meta-dibromobenzene

- e) 2-metil-1-butino



corretta

35. Classifica le strutture dell'esercizio precedente in base alle seguenti categorie: idrocarburo, alchene, alchino, aromatico, alogenuro alchilico.

a) idrocarburo; b) alchene; c) idrocarburo;

d) aromatico; e) alchino

36. A quale categoria di idrocarburi appartengono le molecole di antracene e fenantrene? Quale relazione esiste tra le due molecole?

idrocarburi policiclici aromatici; sono isomeri

Verifiche di terzo livello: problemi

1.  Why do small alkanes have low boiling points?

because they are non-polar molecules and they have weak intermolecular bonds

2. Determina la massa molare del cicloalcano contenente 20 atomi di carbonio. *280,52 g/mol*

3. Scrivi tutte le possibili formule di struttura dei seguenti composti.

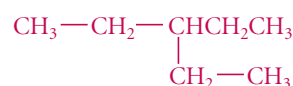
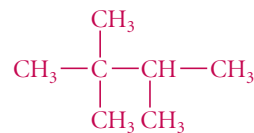
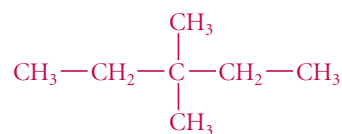
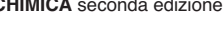
a) C_6H_{14}



b) C_5H_{10}



c) C_7H_{16}



4. Stabilisci se il prodotto dell'addizione di bromo alla molecola di propene è o no otticamente attivo. Motiva la tua affermazione.

sì, perché il carbonio centrale ha 4 sostituenti diversi

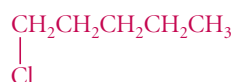
5.  Scrivi la reazione di combustione del propano e calcola quante moli di ossigeno gassoso servono per bruciare completamente 15 mol di propano.



6. Completa la reazione seguente e specifica a quale categoria essa appartiene. Scrivi poi le formule e i nomi di tutti gli isomeri monoalogenati che si possono formare.



reazione di sostituzione;



1-cloropentano



2-cloropentano



3-cloropentano

7. Quanti e quali sono gli isomeri del composto 4-cloro-2-pentene? Di che tipo di isomeri si tratta?

2 isomeri: cis e trans; isomeria geometrica

8.  Draw the structural formulas and write the IUPAC names for all isomers of

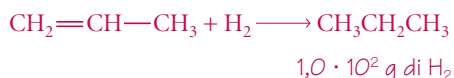
a) pentyne C_5H_8

b) hexyne C_6H_{10}



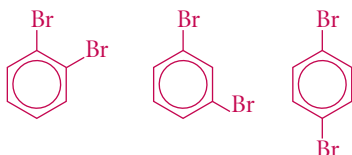
- b) $\text{CH}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 1-hexyne
 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 2-hexyne
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$ 3-hexyne

9.  Dopo aver scritto e bilanciato la reazione di idrogenazione del propene, calcola quanti grammi di idrogeno sono necessari per saturare 2,1 kg di propene.

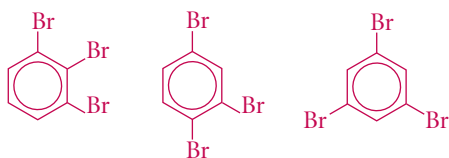


10.  How many different dibromobenzenes are there? How many tribromobenzenes? Show structures

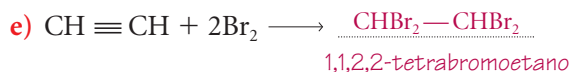
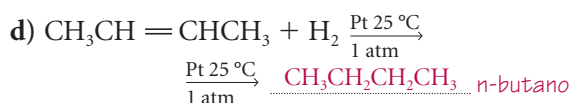
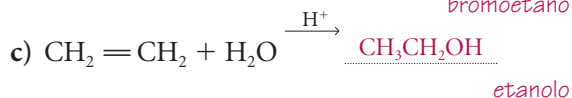
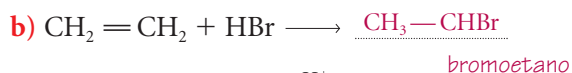
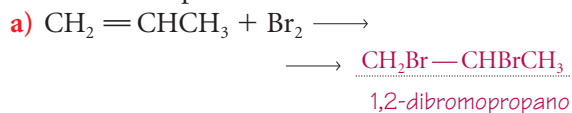
3 types of dibromobenzenes



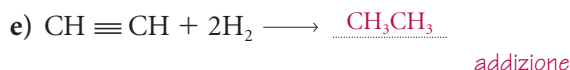
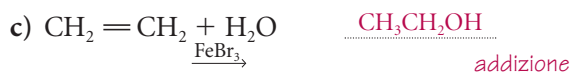
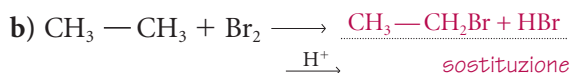
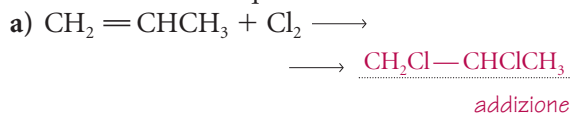
3 types of tribromobenzenes



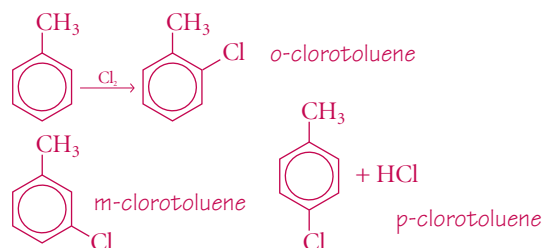
11. Completa le seguenti reazioni e attribuisce il nome corretto ai prodotti.



12. Completa le seguenti reazioni e riconosci quali sono di addizione e quali di sostituzione:



13. Scrivi la reazione di clorurazione del toluene, riporta le formule di struttura di tutti i possibili isomeri e assegna loro il nome IUPAC.



14. Quali sono i reagenti e le condizioni di reazione necessari a produrre il toluene tramite l'alchilazione di Friedel-Crafts?

