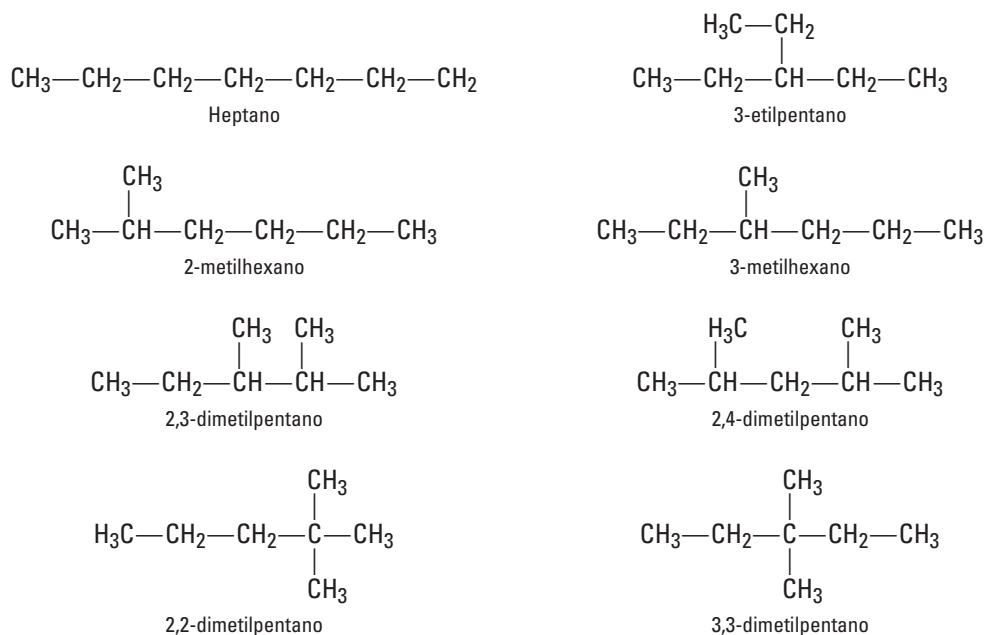
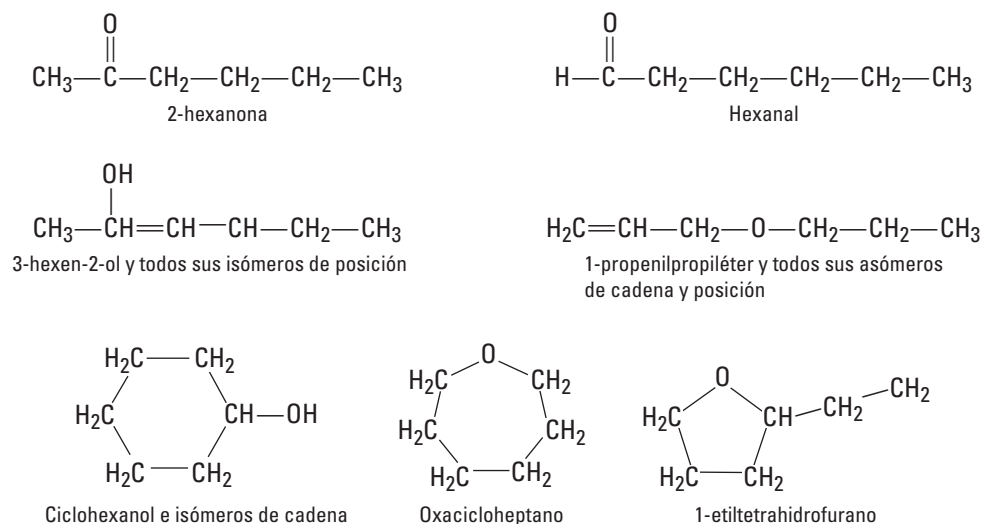


## Compuestos del carbono

1 Formula y nombra todos los isómeros de cadena que existen del heptano.



2 Formula y nombra todos los isómeros funcionales de la 2-hexanona.

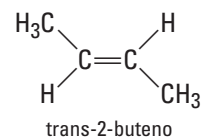
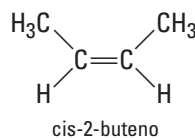
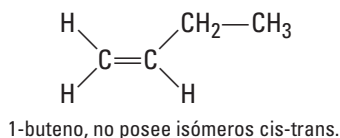


Y los isómeros de cadena tanto de estos como de otros heterociclos.

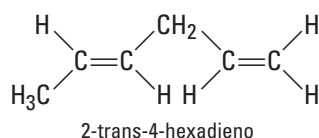
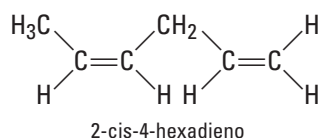
3 Formula y nombra todos los isómeros de posición de la hexanona.



- 4 Teniendo en cuenta, las posibles isomerías cis-trans, formula y nombra todos los isómeros que existen del buteno.



- 5 Formula y nombra todos los isómeros geométricos del 2,4-hexadieno.

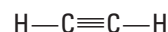
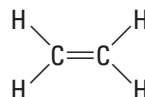
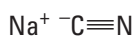
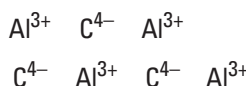
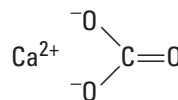
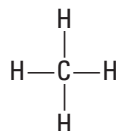
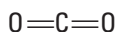
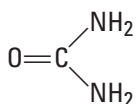


Solo el doble enlace en la posición 2 presenta isomería cis-trans. El doble enlace en la posición 4 no la presenta al tener dos sustituyentes iguales en el último C (los dos H).

- 6 Define compuestos orgánicos y explica el por qué de su nombre.

Hoy en día, se consideran compuestos orgánicos todos aquellos que están formados a partir de carbono y algunos elementos concretos como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo. Su nombre proviene del origen de los primeros compuestos de este tipo que se conocieron y estudiaron. Todos ellos procedían de organismos vivos y, antes de demostrar que se podían sintetizar artificialmente, se pensaba que solo podían ser producidos por dichos organismos.

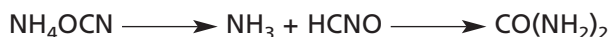
- 7 Escribe la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos e indica la valencia del carbono en cada uno de ellos:  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Al}_4\text{C}_3$ ,  $\text{NaCN}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  y  $\text{C}_2\text{H}_2$ .



La valencia del C es 4 en todos los compuestos anteriores excepto en el CO donde es 2.

- 8 ¿Cuál fue el primer compuesto orgánico que se sintetizó artificialmente? ¿A partir de qué sustancias? Escribe la reacción global de su síntesis artificial.

El primer compuesto orgánico sintetizado artificialmente fue la urea,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , a partir de cianato amónico que se descompone previamente en ácido cianhídrico y amoníaco, para acabar dando la urea:



- 9 Explica las diferencias entre la atmósfera actual de la Tierra y la atmósfera primitiva antes de que aparecieran los seres vivos.

Todo el oxígeno,  $\text{O}_2$ , de la atmósfera actual proviene de la actividad fotosintética de los organismos vivos. En la atmósfera primitiva no había oxígeno, con lo cual era de naturaleza reductora en lugar de oxidante como la que hoy respiramos. Estaría formada por vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y nitrógeno ( $\text{N}_2$ ), junto a pequeñas cantidades de hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) y monóxido de carbono (CO).

- 10 Cita cinco artículos orgánicos de origen natural que se puedan encontrar fácilmente en un domicilio.

Leche, papel, algodón, azúcar, gelatina, etcétera.

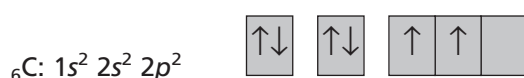
- 11 Cita cinco sustancias químicas orgánicas de uso habitual en la vida ordinaria.

Glucosa, sacarosa, almidón, lactosa, ácido oleico (aceite), celulosa, alcohol etílico, acetona, etcétera.

- 12 Escribe la notación electrónica del átomo de C y explica las valencias que tiene a partir de ella.

La configuración electrónica del carbono,  ${}_6\text{C}$ , es:  $1s^2 2s^2 2p^2$ .

En un principio, el C solo podría formar dos enlaces covalentes porque solo tiene dos electrones desapareados:

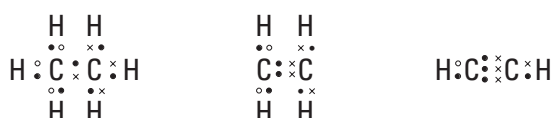


Pero es muy raro el uso de esta valencia. Solo en dos compuestos como el monóxido de carbono, CO, y el carbeno,  $\text{CH}_2$ .

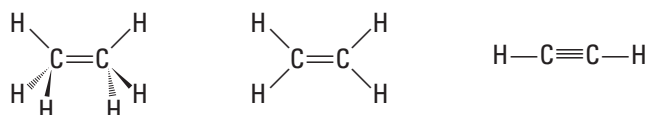
En la mayoría de los compuestos, el C actúa con valencia 4 compartiendo cuatro pares de electrones con otros átomos. Para ello, promociona uno de los electrones situados en el orbital 2s a uno de los orbitales p que está vacío. Con ello resultan cuatro electrones desapareados en la capa de valencia:



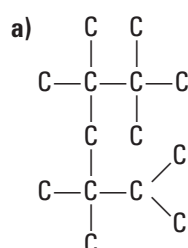
- 13 Escribe las fórmulas de Lewis de las moléculas de etano, eteno y etino.



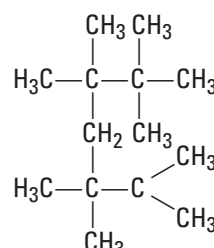
- 14 Dibuja tridimensionalmente las moléculas de etano, eteno y etino.

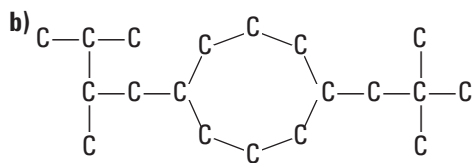


- 15 Indica en las siguientes cadenas qué C son primarios, cuáles secundarios y cuáles terciarios, completando la molécula con el número de átomos de H necesarios en cada caso:

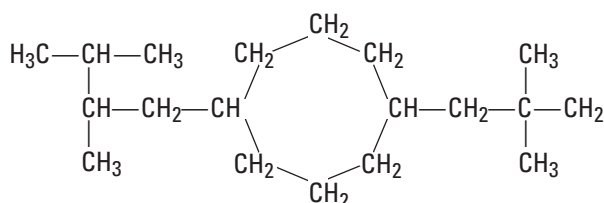


En los C primarios pueden enlazarse tres H, en los secundarios dos y en los terciarios uno:

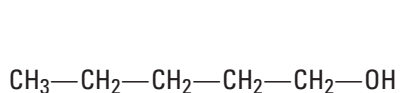




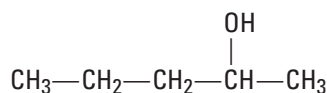
Igual que en la molécula anterior, en los C primarios pueden anlazarse tres H, en los secundarios dos y en los terciarios uno:



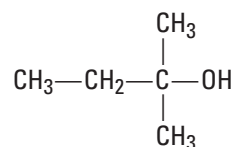
- 16 Escribe la fórmula de un alcohol primario, de uno secundario y de uno terciario, todos ellos de 5 C.



1-pentanol



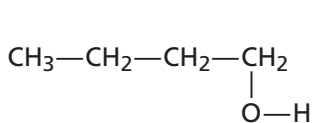
2-pentanol



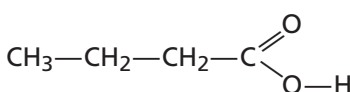
1-isopentanol

- 17 Define el concepto de grupo funcional y pon tres ejemplos.

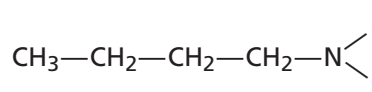
Un grupo funcional es un conjunto de átomos unidos entre sí, siempre del mismo modo y siempre en el mismo número, que procuran a las moléculas que los poseen un comportamiento y unas propiedades similares y características. Por ejemplo, el grupo alcohol,  $-\text{OH}$ , el grupo ácido carboxílico,  $-\text{COOH}$ , y el grupo amino,  $-\text{NH}_2$ :



1-butanol



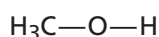
Ácido butanoico



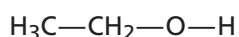
1-butilamina

- 18 Define el concepto de serie homóloga, pon un ejemplo y cita, al menos, cinco miembros suyos.

Una serie homóloga está formada por todos los compuestos que poseen el mismo grupo funcional ordenados según el número de átomos de C, de modo que cada compuesto tiene un eslabón  $-\text{CH}_2-$  más en la cadena carbonada de su molécula. Por ejemplo, los cinco primeros miembros de la serie homóloga de los alcoholes son:



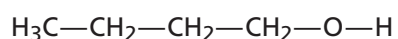
Metanol



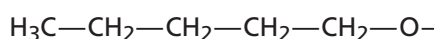
Etanol



1-propanol

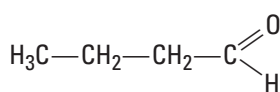


1-butanol

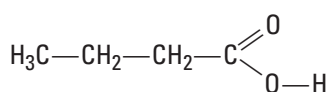


1-pentanol

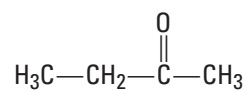
- 19 Escribe todos los compuestos que conozcas con distinto grupo funcional y que tengan la misma cadena de C que el butano.



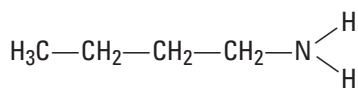
Butanal



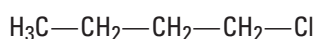
Ácido butanoico



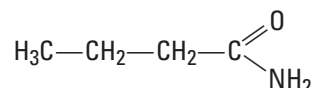
Butanona



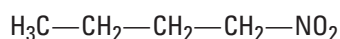
1-butilamina



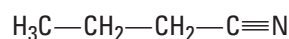
1-clorobutano



Butilamida

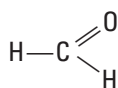


1-nitrobutano

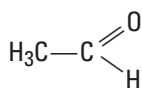


Butanonitrilo

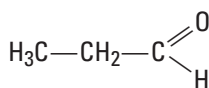
- 20 Formula y nombra los diez primeros miembros de la serie homóloga de los aldehídos.



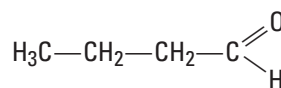
Metanal



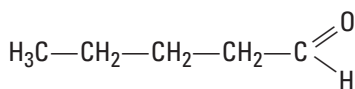
Etanal



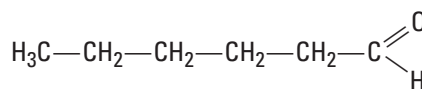
Propanal



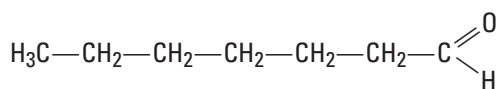
Butanal



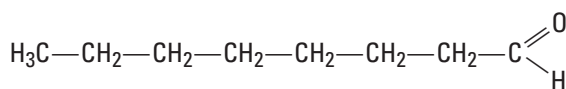
Pentanal



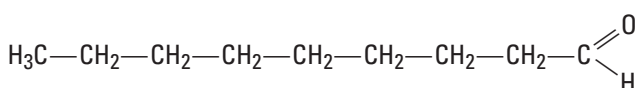
Hexanal



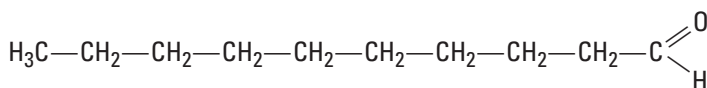
Heptanal



Octanal

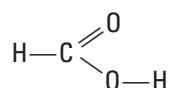


Nonanal

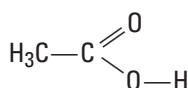


Decanal

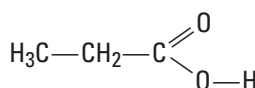
- 21 Escribe los diez primeros miembros de la serie homóloga de los ácidos carboxílicos.



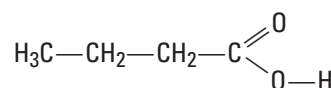
Ácido metanoico



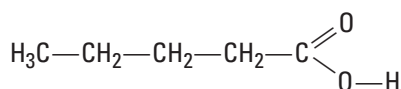
Ácido etanoico



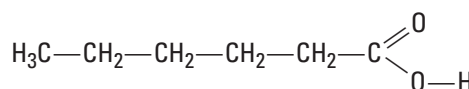
Ácido propanoico



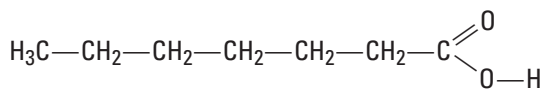
Ácido butanoico



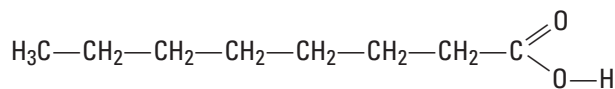
Ácido pentanoico



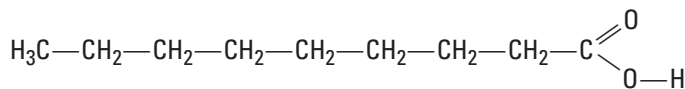
Ácido hexanoico



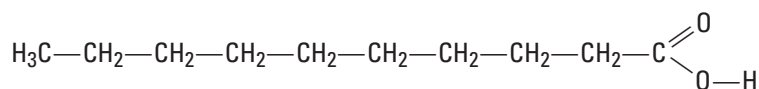
Ácido heptanoico



Ácido octanoico

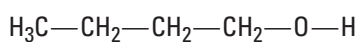


Ácido nonanoico

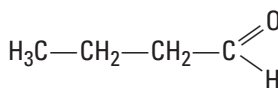


Ácido decanoico

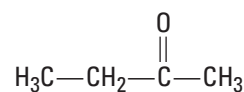
**22** Formula los compuestos de cuatro átomos de C que tengan grupos funcionales con O.



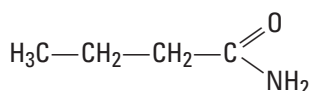
1-butanol



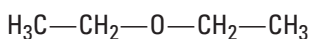
Butanal



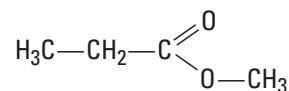
Butanona



Butanamida



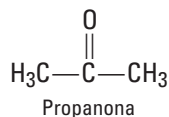
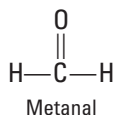
Dietil éter



Propanoato de metilo

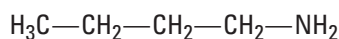
**23** ¿Qué diferencias existen entre un aldehído y una cetona? ¿Cuáles son el aldehído y la cetona más simples que pueden existir?

En un aldehído, el grupo carbonilo está situado en un carbono primario, es decir, en el extremo de una cadena. En una cetona lo está en uno secundario. El aldehído más simple es el metanal o aldehído fórmico. La cetona más simple es la propanona o acetona:

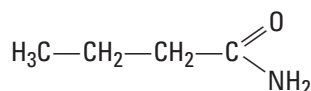


**24** ¿Qué diferencias existen entre una amina y una amida? Pon un ejemplo de cada una de ellas.

Una amina tiene el grupo  $\text{NH}_2$  sobre un C primario, secundario o terciario que no soporta ningún otro grupo funcional. En una amida, el grupo  $\text{NH}_2$  está situado sobre un C con un grupo oxo.

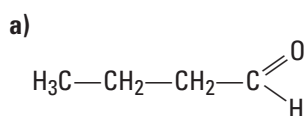


1-butilamina

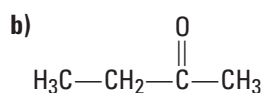


Butanamida

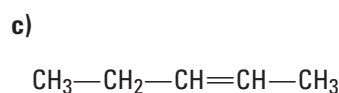
**25** Indica qué grupo funcional poseen los siguientes compuestos y nómbralos:



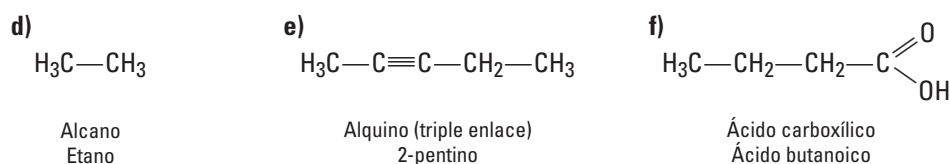
Aldehído  
Butanal



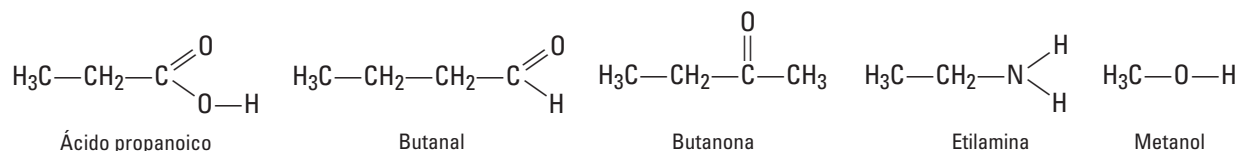
Cetona  
Butanona



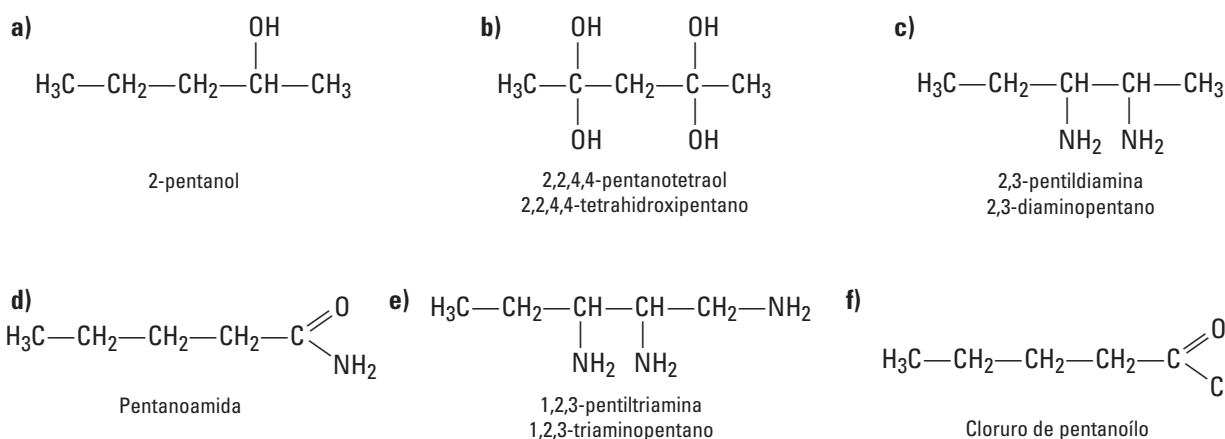
Alqueno (doble enlace)  
2-penteno



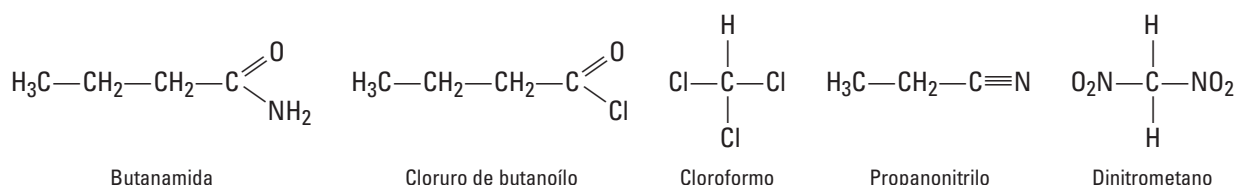
26 Formula los siguientes compuestos: ácido propanoico, butanal, butanona, etilamina y metanol.



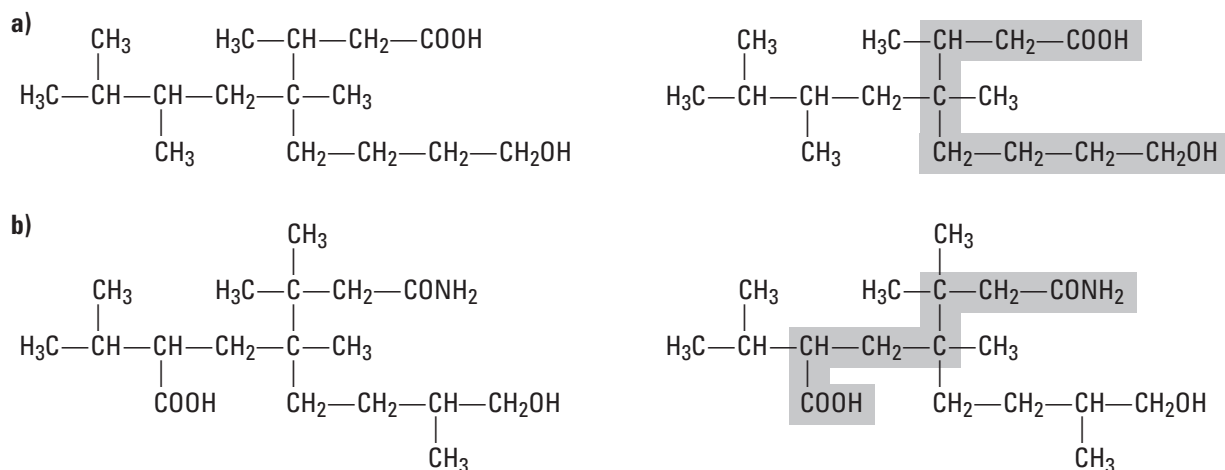
27 Nombra los siguientes compuestos:



28 Formula los siguientes compuestos: butanamida, cloruro de butanoilo, cloroformo, propanonitrilo y dinitrometano.



29 Escoge la cadena principal en los siguientes compuestos:



Se debe recordar que la cadena principal debe elegirse siguiendo por orden de prioridad los criterios siguientes:

- Contener el grupo funcional principal.
- Contener el mayor número de dobles y triples enlaces.
- El mayor número de átomos de C.
- El mayor número de dobles enlaces.

- 30** Ordena por prioridad los siguientes grupos funcionales: amida, nitrilo, amina, ácido carboxílico, doble enlace, alcohol primario, triple enlace y cetona.

Ácido carboxílico > amida > nitrilo > cetona > alcohol primario > amina > doble enlace > triple enlace.

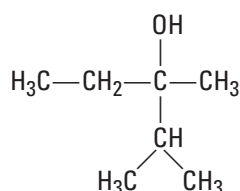
- 31** Ordena, de mayor a menor prioridad, los siguientes grupos funcionales: grupo nitro, aldehído, alcohol secundario, cloruro de ácido, metilo y bromuro.

Cloruro de ácido > aldehído > alcohol secundario > grupo nitro > bromuro > metilo.

- 32** Ordena, de mayor a menor prioridad, los siguientes radicales: metilo, etinilo, *terc*-butilo, *sec*-propilo, Etinilo > *terc*-butilo > *sec*-propilo > metilo.

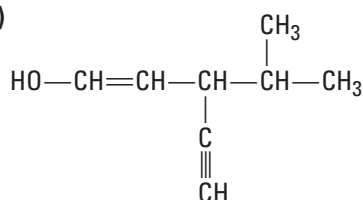
- 33** Nombra los siguientes compuestos:

a)



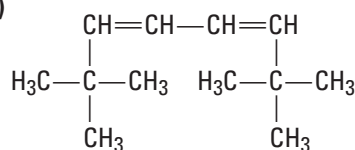
2,3-dimetil-3-pentanol

b)



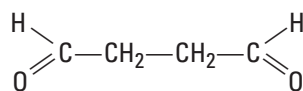
3-isopropil-1-en-4-ino-1-pentanol

c)



2,2,7,7-tetrametil-3,5-octadieno

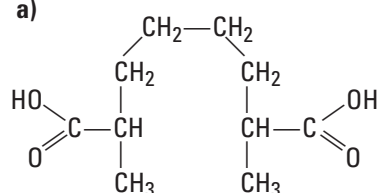
d)



Butanodial

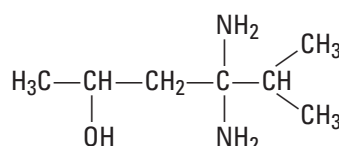
- 34** Nombra los siguientes compuestos:

a)



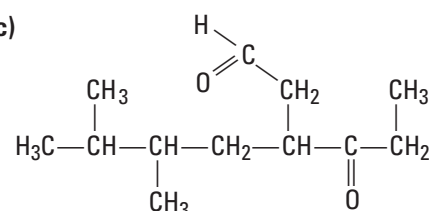
Ácido 2,7-dimetil-octanodioico

b)



5-metil-4,4-diamino-2-hexanol

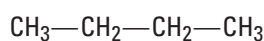
c)



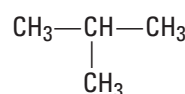
3-(2,3-dimetil)butil-4-oxo-hexanal



- 35 Explica en qué consiste la isomería estructural de cadena. Pon un ejemplo con dos isómeros estructurales. Ocurre cuando dos compuestos tienen el mismo número y tipo de átomos pero las uniones entre ellos son distintas, de modo que la cadena carbonada es diferente. Por ejemplo, el butano y el isobutano:

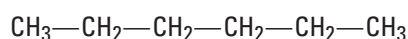


Butano

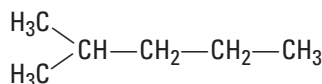


Isobutano

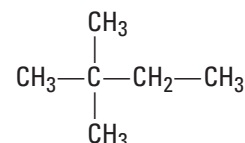
- 36 Formula y nombra todos los isómeros estructurales de cadena del hexano.



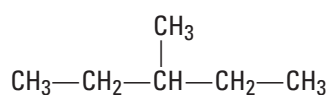
Hexano



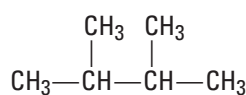
Isohexano



Neohexano

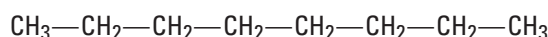


3-metilpentano

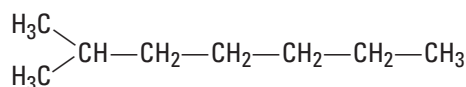


3-metilisopentano o 2,3-dimetilbutano

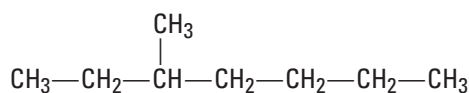
- 37 Formula y nombra todos los isómeros estructurales de cadena del octano.



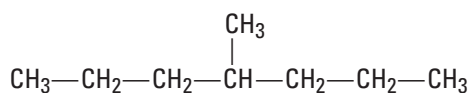
Octano



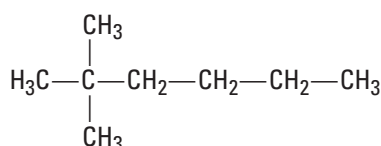
2-metilheptano



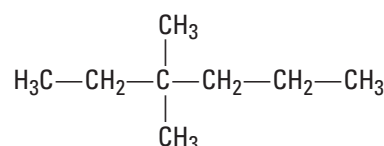
3-metilheptano



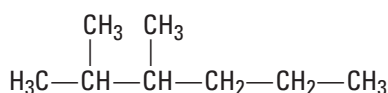
4-metilheptano



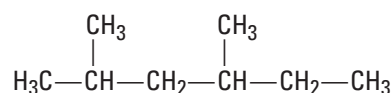
2,2-dimetilhexano



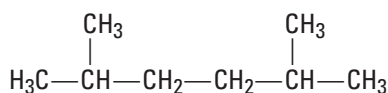
3,3-dimetilhexano



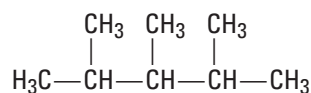
2,3-dimetilhexano



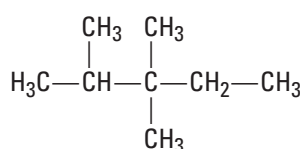
2,4-dimetilhexano



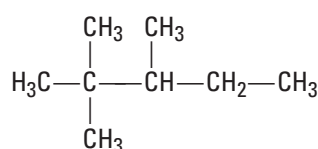
2,5-dimetilhexano



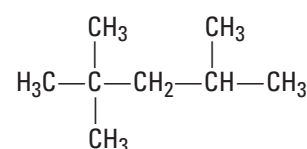
2,3,4-trimetilpentano



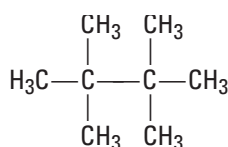
2,3,3-trimetilpentano



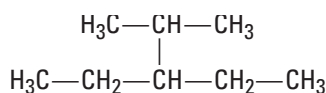
2,2,3-trimetilpentano



2,2,4-trimetilpentano



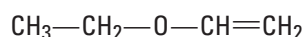
2,2,3,3-tetrametilbutano



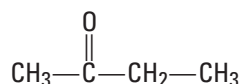
3-sec-propilpentano

- 38 Explica en qué consiste la isomería estructural de función. Pon un ejemplo con dos compuestos que la tengan.

La presentan los compuestos que poseen distintos grupos funcionales, con distintas propiedades químicas pero que están formados por el mismo número y tipo de átomos. Por ejemplo los éteres de un alqueno son isómeros de función con los aldehídos o con las cetonas:

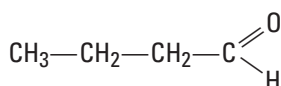


Eteniléter

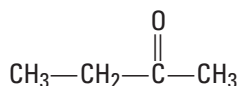


Butanona

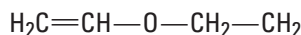
- 39 Formula y nombra todos los isómeros estructurales de función del butanal.



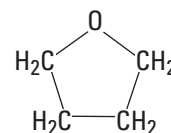
Butanal



Butanona

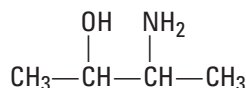


Eteniléter



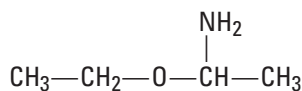
Oxaciclobutano

- 40 Formula y nombra todos los isómeros estructurales de función de la 2-hidroxi-3-butilamina.



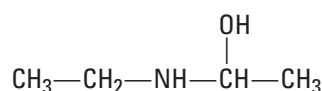
2-hidroxi-3-butilamina

Unos isómeros de función son los éteres como el 1-aminodietiléter, y todos los isómeros de cadena con él relacionados:



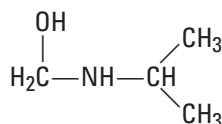
1-aminodietiléter

Otros isómeros son las aminas secundarias como la 1-etanoliletilamina, y también todos sus isómeros de cadena:



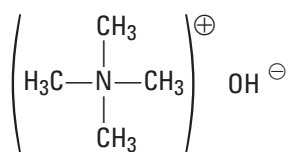
1-etanoliletilamina o 1-hidroxi-dietilamina

Igualmente las aminas terciarias como la metanolilisopropilamina, y también sus múltiples isómeros de cadena:



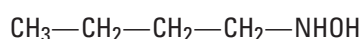
Metanolilisopropilamina

También existe un isómero en forma de sal de amonio, compuesto cuaternario del nitrógeno:



Hidróxido de tetrametilamonio

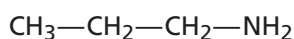
Y, finalmente, la familia de las hidroxilaminas:



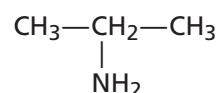
1-butilhidroxilamina

- 41 Explica en qué consiste la isomería estructural de posición. Pon un ejemplo con dos compuestos que la tengan.

La presentan los compuestos cuyo grupo funcional o insaturación puede estar en más de una posición dentro de la misma cadena carbonada. Por ejemplo, la 1-propilamina y la 2-propilamina.

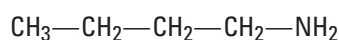


1-propilamina

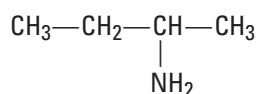


2-propilamina

- 42 Formula y nombra todos los isómeros de posición de la butilamina.

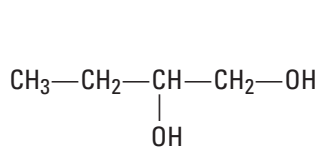


1-butilamina

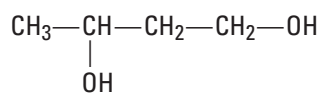


2-butilamina

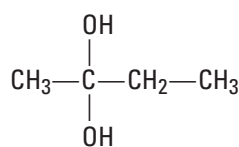
- 43 Formula y nombra todos los isómeros de posición del 1,2-butanodiol.



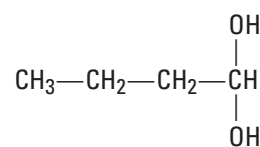
1,2-butanodiol



1,3-butanodiol



2,2-butanodiol



1,1-butanodiol

- 44 ¿Qué tipo de isomería presentan el 2-penteno y el 1-penteno entre sí? ¿Por qué? Formula y nombra todos sus isómeros.

Son isómeros estructurales de posición porque solo difieren en la posición del doble enlace.



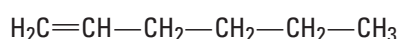
1-penteno



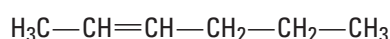
2-penteno

No existen más isómeros de posición de ellos porque cualquier otra posición del doble enlace coincide con la que presentan uno u otro.

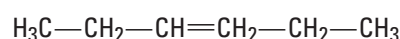
- 45 Formula y nombra todos los isómeros de posición del 3-hexeno.



1-hexeno



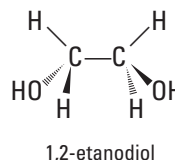
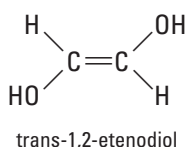
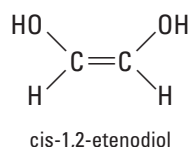
2-hexeno



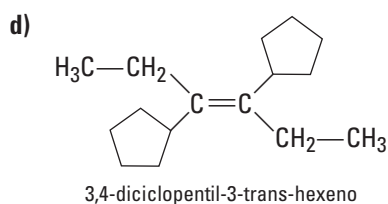
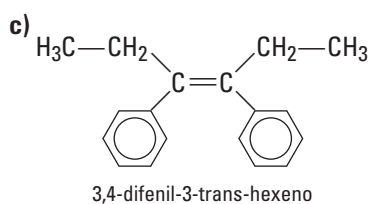
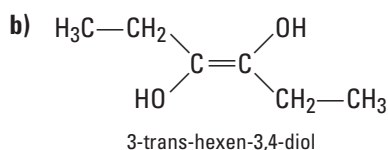
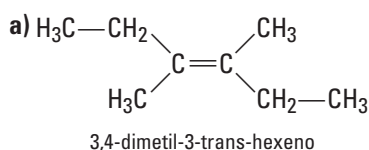
3-hexeno

- 46 ¿Por qué el 1,2-etenodiol presenta dos estereoisómeros, mientras que el 1,2-etanodiol no los tiene? Nombra y formula estos isómeros.

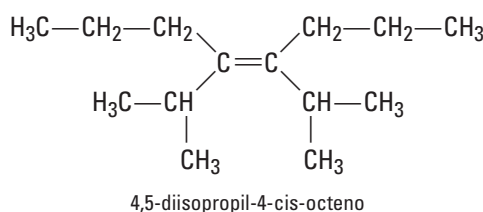
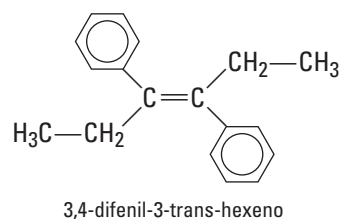
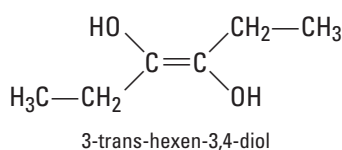
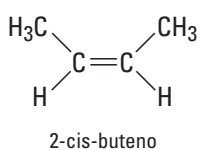
Porque el doble enlace  $C=C$  del 1,2-etenodiol impide que un isómero se convierta en el otro. En cambio, en el caso del 1,2-etanodiol, el enlace simple  $C-C$  permite el libre giro y las diferentes configuraciones son interconvertibles:



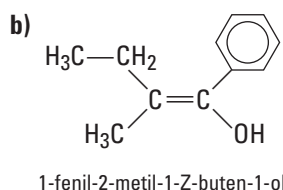
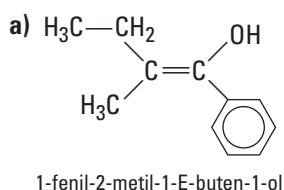
- 47 Nombra los siguientes compuestos:

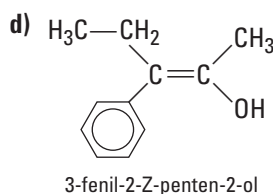
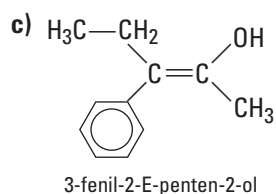


- 48 Formula los siguientes compuestos: 2-cis-buteno; 3-trans-hexeno-3,4-diol; 3,4-difenil-3-trans-hexeno y 4,5-diisopropil-4-cis-octeno.

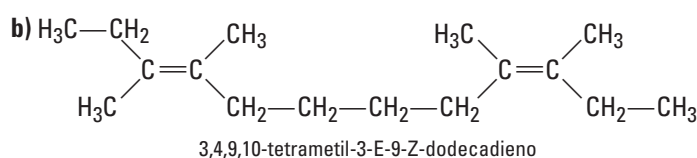
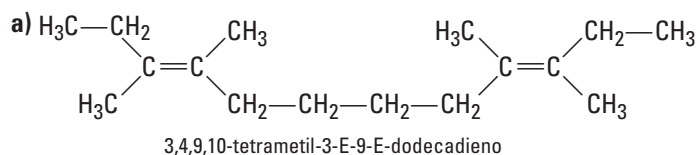


- 49 Nombra los siguientes compuestos:

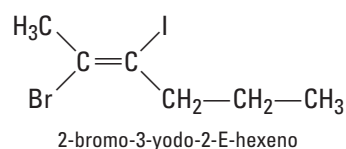
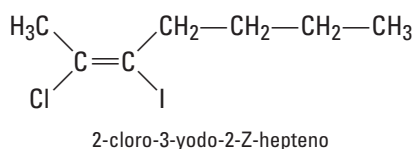
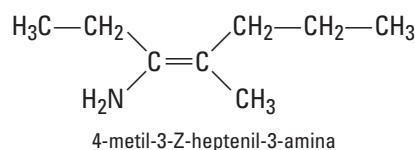
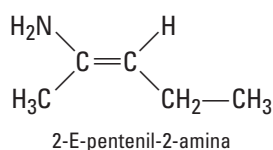




50 Nombra los siguientes compuestos:

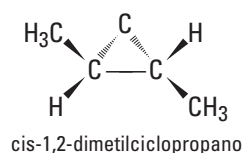
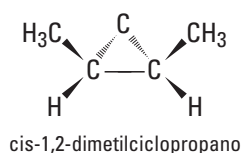


51 Formula los siguientes compuestos: 2-E-pentenil-2-amina, 4-metil-3-Z-heptenil-3-amina, 2-cloro-3-yodo-2-Z-hepteno y 2-bromo-3-yodo-2-E-hexeno.

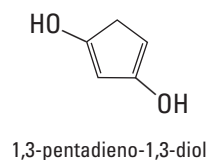
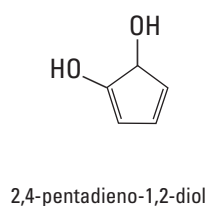
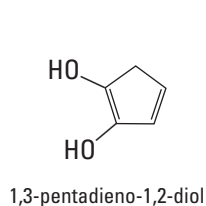


52 Justifica la existencia de isómeros en el 1,2-dimetilciclopropano, fórmalos y nómbralos.

Existen isómeros debido a que el ciclo impide el libre giro del enlace entre el C1 y el C2. Así, los grupos metilo pueden estar ambos al mismo lado del plano del anillo o en distinto lado, pero ambas disposiciones no son interconvertibles:

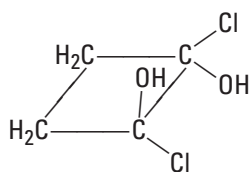


53 Formula y nombra todos los isómeros posibles del 1,3-pentadieno-1,3-diol.



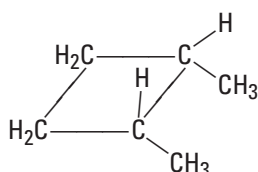
54 Nombra los siguientes compuestos:

a)



trans-1,2-diclorociclobutan-1,2-diol

b)



cis-1,2-dimetilciclobutano

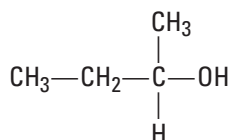
55 Explica en qué consiste la estereoisomería óptica y por qué se le llama así.

La estereoisomería está basada en la existencia de átomos de C llamados quirales o asimétricos en los que sus cuatro sustituyentes son distintos entre sí. Esto da dos ordenaciones posibles y, por tanto, la existencia de dos moléculas cuya única diferencia consiste en esta ordenación espacial de los sustituyentes.

Se conoce como estereoisomería óptica porque la única propiedad física que distingue una sustancia de su isómero óptico es precisamente la desviación del plano de la luz polarizada cuando esta atraviesa la sustancia en cuestión.

56 ¿Qué es un átomo de C quiral? ¿Puede ser quiral un C primario? ¿Y uno secundario? Pon ejemplos para argumentar tu respuesta.

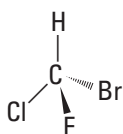
Es un átomo cuyos cuatro sustituyentes son distintos. Un C primario no puede ser quiral porque tres de sus cuatro sustituyentes son átomos de H y, por tanto, no tiene los cuatro sustituyentes distintos. Por similar razón tampoco puede serlo uno secundario que se une a dos átomos de H por definición. Por ejemplo:



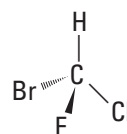
En el 2-butanol es quiral el C2, pero no puede serlo ni el C1 ni el C4 (primarios) y tampoco el C3 (secundario).

57 Escribe el compuesto más simple que creas posible con un C quiral. Formula y nombra sus isómeros.

El compuesto más simple será un derivado del metano:

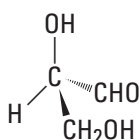


(S)-fluoroclorobromometano

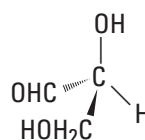


(R)-fluoroclorobromometano

58 Representa los isómeros D y L del gliceraldehído e indica el nombre de cada uno usando la nomenclatura R-S.

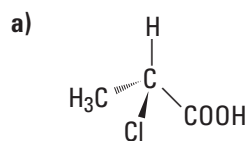


D-gliceraldehído o (R)-2,3-dihidroxipropanal

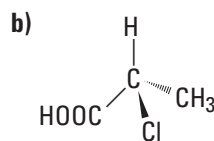


L-gliceraldehído o (S)-2,3-dihidroxipropanal

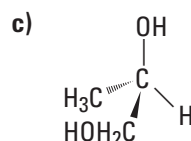
59 Nombra los siguientes compuestos:



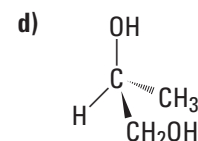
(R)-ácido 2-cloropropanoico



(S)-ácido 2-cloropropanoico

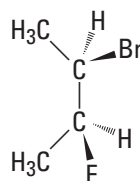


(R)-1,2-propanodiol



(S)-1,2-propanodiol

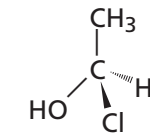
60 Formula el 1-(R)-bromo-2-(R)-fluorobutano.



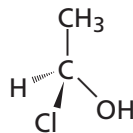
61 Explica qué es un enantiómero. Pon ejemplos y fórmulas.

Son enantiómeros aquellos estereoisómeros que además son imagen especular el uno del otro. Los enantiómeros solo se diferencian en su actividad óptica frente a la luz polarizada y en su actividad química frente a los enzimas. El resto de sus propiedades físicas y químicas son iguales.

Si dos estereoisómeros lo son porque tienen un único C quiral, entonces son enantiómeros. Pero si tienen más de un C quiral, puede que no sean imagen especular uno del otro. Por ejemplo:



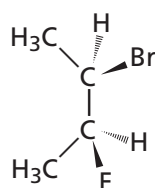
1-(R)-cloroetanol



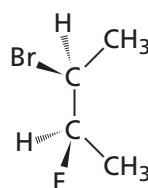
1-(S)-cloroetanol

Tienen un solo C quiral y son enantiómeros, son imagen especular el uno del otro tal y como lo son nuestras manos derecha e izquierda.

El 1-bromo-2-fluorobutano tiene dos C quirales. Los siguientes estereoisómeros:



1-(R)-bromo-2-(R)-fluorobutano

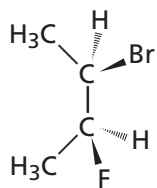


1-(S)-bromo-2-(S)-fluorobutano

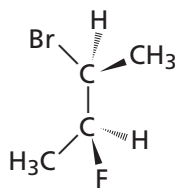
También son imagen especular uno del otro y son, por tanto, enantiómeros; pero existen otros estereoisómeros que no lo son.

62 Explica qué es un diastereómero. Pon ejemplos y fórmulas.

Cuando dos estereoisómeros tienen más de un C quiral, el total de las posibles configuraciones es mayor que dos y, por tanto, entre ellas habrá que no sean imagen especular una de otra. Los estereoisómeros que no son imagen especular el uno del otro se conocen como diastereómeros. Por ejemplo:

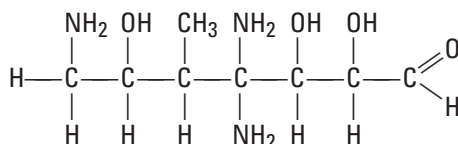


1-(R)-bromo-2-(R)-fluorobutano



1-(S)-bromo-2-(R)-fluorobutano

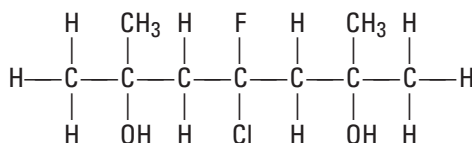
- 63 Nombra el siguiente compuesto, averigua cuántos átomos de C tiene que sean quirales y cuántos enantiómeros podrán existir de esta molécula.



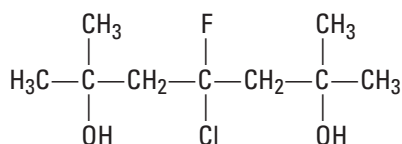
4,4,7-triamino-2,3,6-trihidroxipentanal

Son quirales los C2, C3, C5 y C6. En total cuatro C quirales, con lo que podrá existir un total de  $2^4 = 16$  estereoisómeros, de los que 8 serán enantiómeros con otros 8.

- 64 Escribe todos los enantiómeros posibles para el compuesto, nómbralos y explica si este compuesto tiene el número exacto de enantiómeros que corresponden al número de C quirales que posee, argumentando tu respuesta:

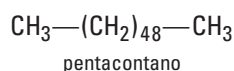
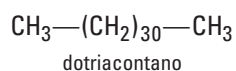
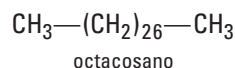
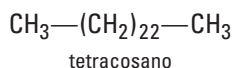
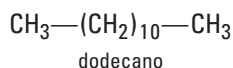


Que se puede reescribir como:

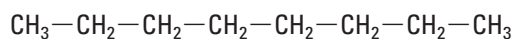


Se trata del 4-fluoro-4-cloro-2,6-dimetil-2,6-heptanodiol que no tiene C quirales. Por tanto, no tiene estereoisómeros.

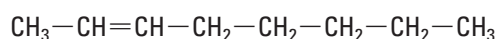
- 65 Formula los compuestos: dodecano, tetracosano, octacosano, dotriacontano y pentacontano.



- 66 Formula el octano, el 2-octeno y el 3-octino, y demuestra que se ajustan a las fórmulas generales de alcanos, alquenos y alquinos.

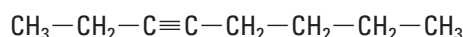


Octano, cuya fórmula molecular,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , cumple con la fórmula general de los alcanos:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .





2-octeno, cuya fórmula molecular,  $C_8H_{16}$ , cumple con la fórmula general de los alquenos:  $C_2H_{2n}$ .



3-octino, cuya fórmula molecular,  $C_8H_{14}$ , cumple con la fórmula general de los alquenos:  $C_2H_{2n-2}$ .

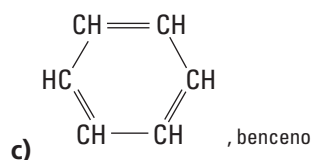
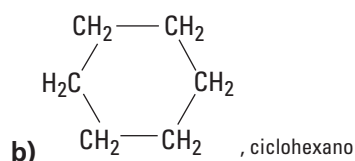
67 Cita tres propiedades generales de todos los hidrocarburos.

Están formados solo con carbono e hidrógeno, son solubles en disolventes apolares e insolubles en agua, son combustibles, son menos densos que el agua.

68 Formula y nombra un hidrocarburos de seis C que sea:

a) Alifático.    b) Alicíclico.    c) Aromático.

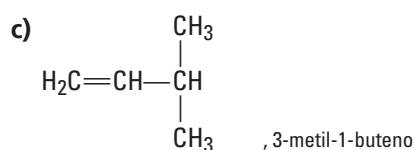
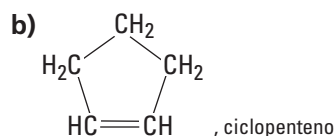
a)  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ , hexano.



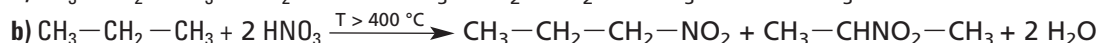
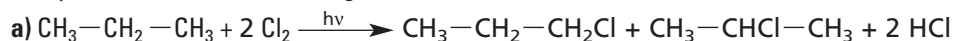
69 Formula y nombra un hidrocarburo de cinco C que sea:

a) Alifático saturado.    b) Cíclico e insaturado.    c) Alifático insaturado y ramificado.

a)  $CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ , pentano.



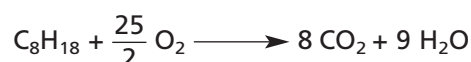
70 Completa en tu cuaderno las siguientes reacciones:



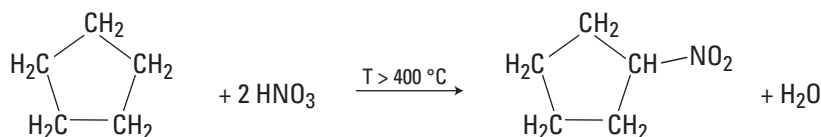
71 Escribe la reacción general de combustión de un alcano. Escribe también la de combustión del octano y del metano, y comprueba si se ajustan a la ecuación general.



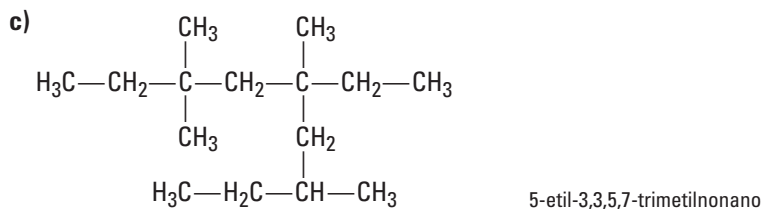
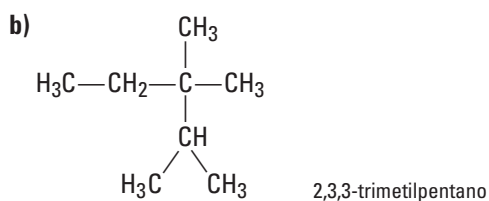
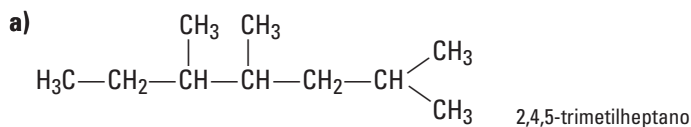
La combustión del octano y del metano se ajusta a esta ecuación general:



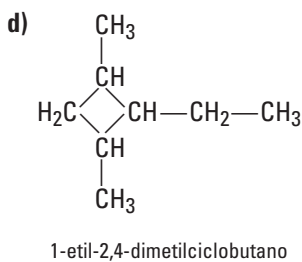
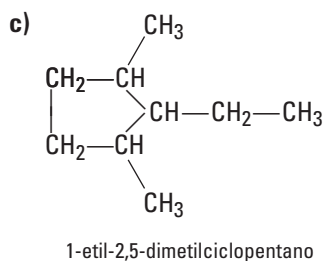
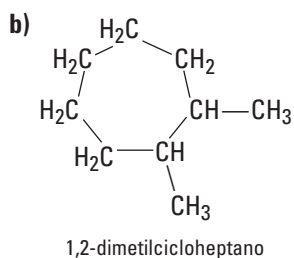
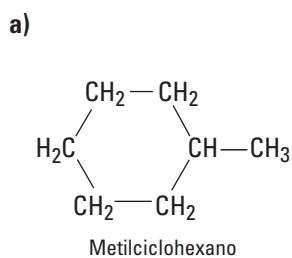
**72** Escribe la reacción del ciclopentano con ácido nítrico a temperatura elevada.



**73** Nombra los siguientes alcanos:



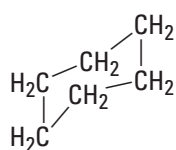
**74** Nombra los siguientes cicloalcanos:



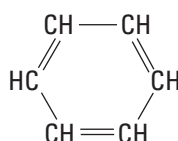
**75** Explica la diferencia de forma entre las moléculas del benceno y del ciclohexano.

En el ciclohexano cada C tiene cuatro enlaces simples que siguen la distribución tetraédrica. Por tanto, la forma del ciclohexano debe adaptarse a esta disposición tetraédrica de los enlaces de los

átomos de C. En cambio, en el benceno, existen tres dobles enlaces alternados C=C. Cada doble enlace obliga a que los cuatro átomos unidos a los C del doble enlace estén en un mismo plano. Por eso toda la molécula del benceno es plana. Tanto los seis C como los seis H a ellos unidos:



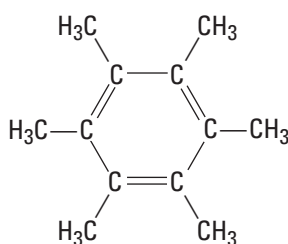
Ciclohexano



Benceno

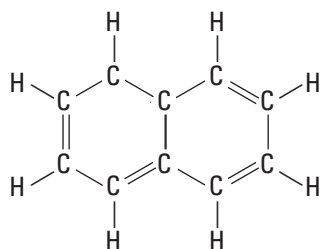
76 ¿Qué forma tiene la molécula de hexametilbenceno?

Tiene forma plana al igual que el benceno:

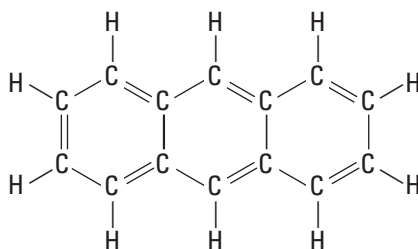


77 Razona la geometría de las moléculas de naftaleno, antraceno y fenantreno.

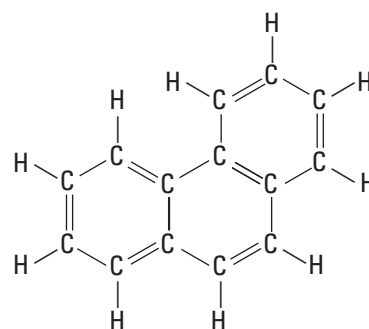
Todas ellas son moléculas planas pues están formadas a partir de la estructura del benceno:



Naftaleno

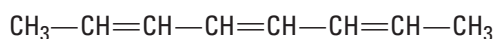
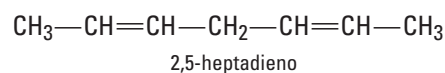
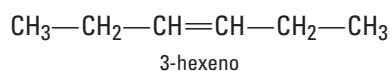


Antraceno

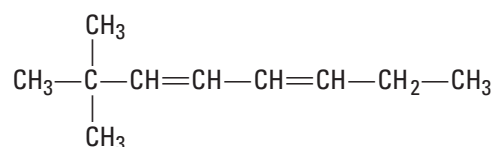


Fenantreno

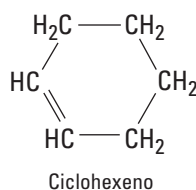
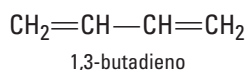
78 Formula los siguientes compuestos: 3-hexeno; 2,5-heptadieno; 2,4,6-octatrieno; 2,2-dimetil-4,6-octadieno; 1,3-butadieno; ciclohexeno y ciclopenteno.



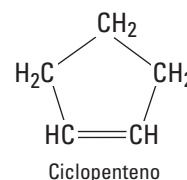
2,4,6-octatrieno



2,2-dimetil-3,5-octadieno

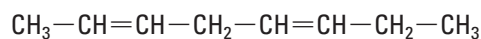


Ciclohexeno

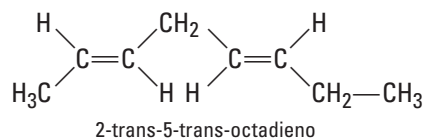
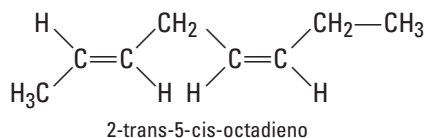
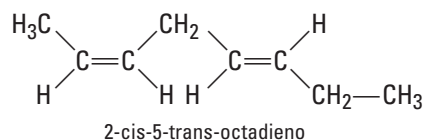
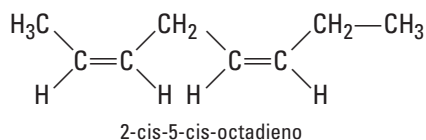


Ciclopenteno

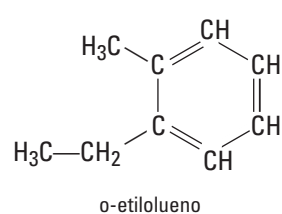
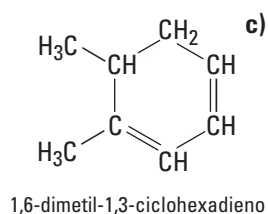
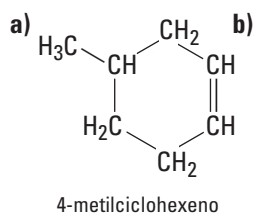
79 Formula todos los estereoisómeros posibles del 2,5-octadieno.



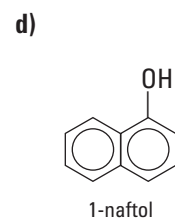
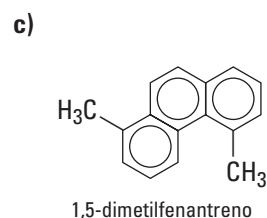
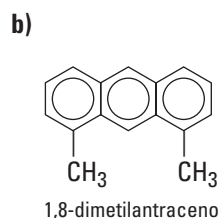
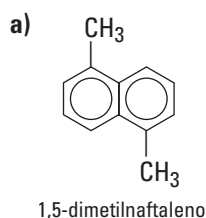
Cada uno de sus dobles enlaces puede tener configuración cis o trans. En total, existirán cuatro estereoisómeros:



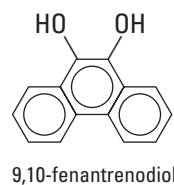
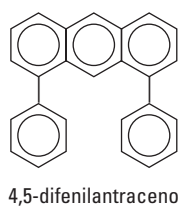
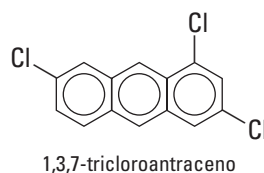
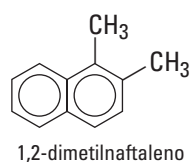
80 Nombra los siguientes cicloalquenos:



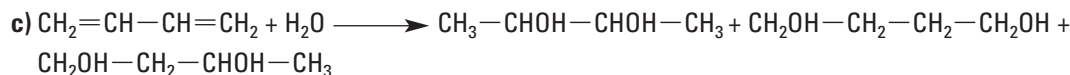
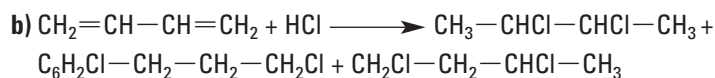
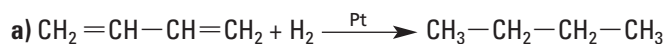
81 Nombra los siguientes compuestos:



82 Formula los siguientes compuestos: 1,2-dimetilnaftaleno; 1,3,7-tricloroantraceno; 4,5-difenilantraceno y 9,10-fenantrenodiol.



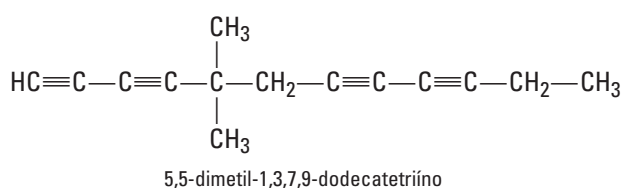
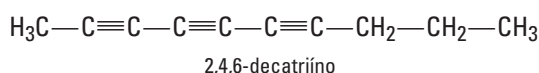
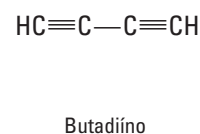
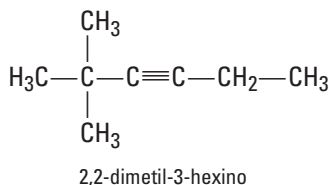
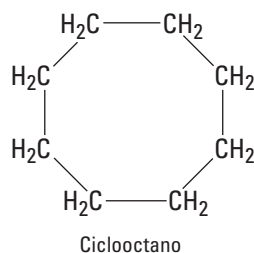
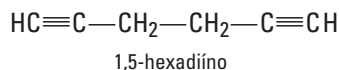
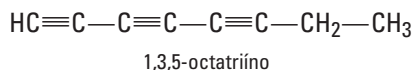
83 Completa en tu cuaderno las siguientes reacciones:



84 ¿Por qué los dobles enlaces entre C pueden determinar isomería cis-trans y los triples enlaces no?

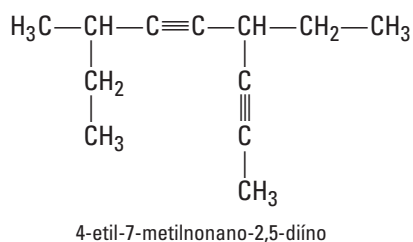
Porque el triple enlace consume tres de las cuatro valencias de cada átomo de C. Así, solo hay un átomo enlazado a cada uno de los C del triple enlace y la disposición de los cuatro átomos (los dos C del triple enlace y los dos unidos a ellos) es lineal y no se presta a ningún tipo de variación.

85 Formula los siguientes alquinos: 1,3,5-octatriíno; 1,5-hexadiíno; ciclooctano; 2,2-dimetil-3-hexino ; butadiíno; 2,4,6-decatriíno y 5,5-dimetil-1,3,7,9-dodecatetraíno.

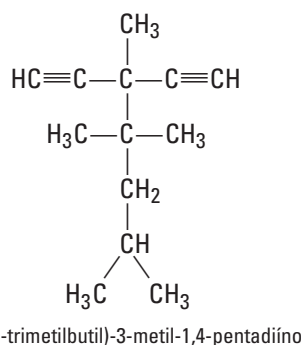


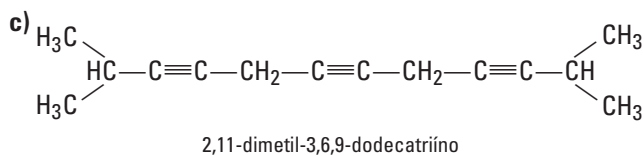
86 Nombra los siguientes alquinos:

a)

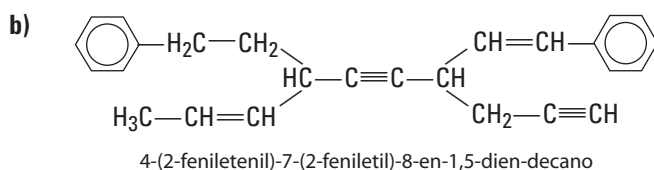
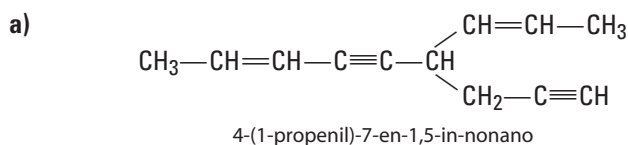


b)

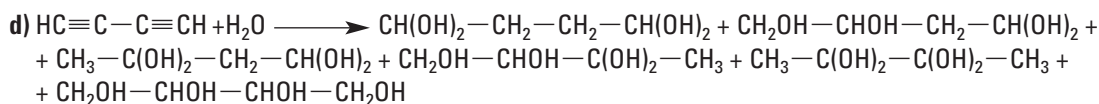
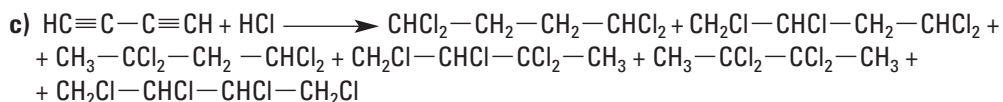
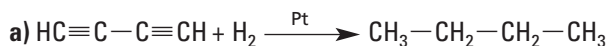




87 Nombra los siguientes compuestos:

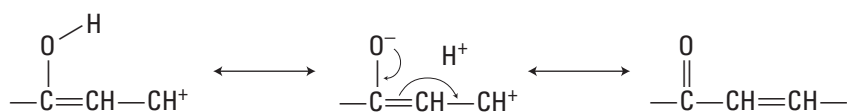


88 Completa las siguientes reacciones en tu cuaderno:



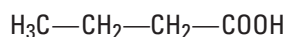
89 Explica por qué el ataque de moléculas de agua sobre dobles y triples enlaces puede acabar dando oxocompuestos en lugar de alcoholes.

Porque existe una isomería entre los enoles y los oxoderivados:

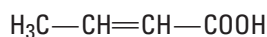


# Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados

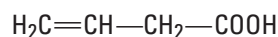
1 Formula y nombra todos los ácidos carboxílicos de cuatro C.



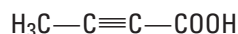
Ácido butanoico



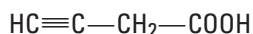
Ácido 2-butenoico



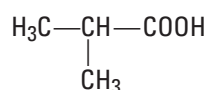
Ácido 3-butenoico



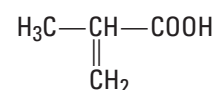
Ácido 2-butinoico



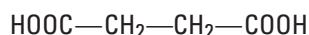
Ácido 3-butinoico



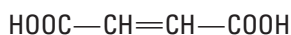
Ácido metilpropanoico



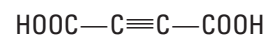
Ácido metilpropenoico



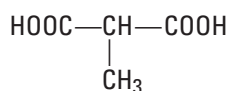
Ácido butanodioico



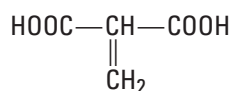
Ácido butenodioico



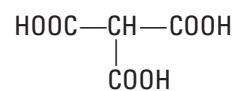
Ácido butinodioico



Metilpropenodioico

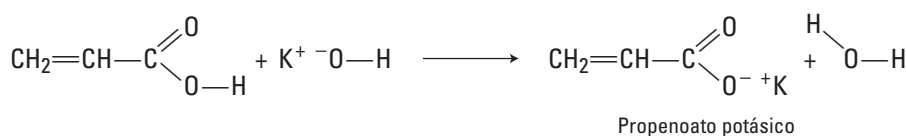


Ácido metilenpropenodioico

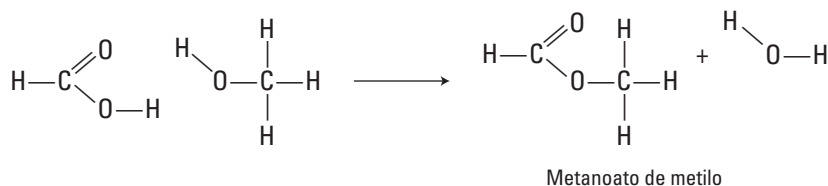


Ácido metanotricarboxílico

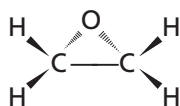
2 Escribe la reacción entre el ácido propenoico y el hidróxido potásico.



3 Escribe e iguala la reacción entre el ácido metanoico y el metanol.



4 Explica la tensión del anillo de oxirano según sus ángulos de enlace.



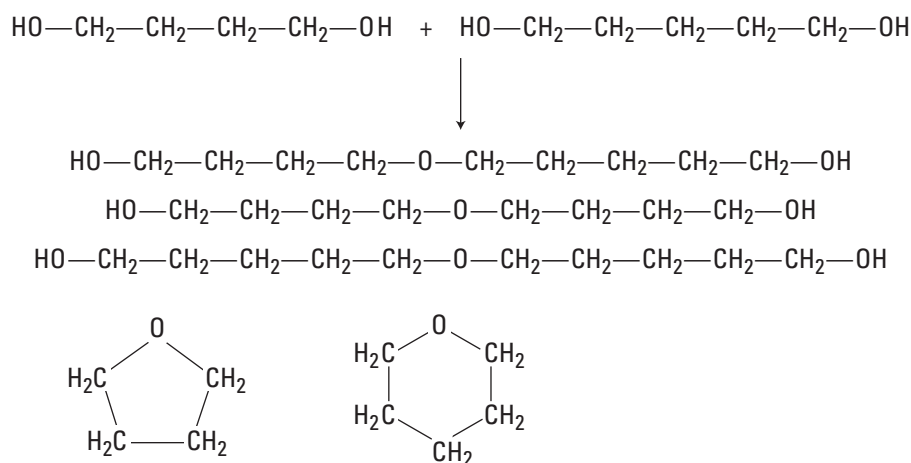
El oxirano tiene forma de triángulo equilátero por lo que los ángulos de los enlaces que forman el ciclo son de 60°. Pero el ángulo entre los cuatro enlaces de un C es el que corresponde a dos vértices de un tetraedro y su centro, o sea 109,5°, y lo mismo para los enlaces del átomo de O. Por tanto, los enlaces del oxirano se alejan mucho de estos ángulos estables para C y O. De todo ello resulta una tensión de enlace que propicia la elevada reactividad de la molécula.

5 ¿Cuál crees que es el monómero a partir del que se forma el polietilenglicol? Escribe su fórmula y la reacción elemental de polimerización.

Se trata del etilenglicol,  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ :

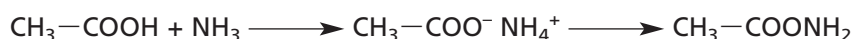


- 6 Formula y nombra todos los éteres que creas que se pueden formar deshidratando una mezcla de 1,4-butanodiol y 1,5-pentanodiol.

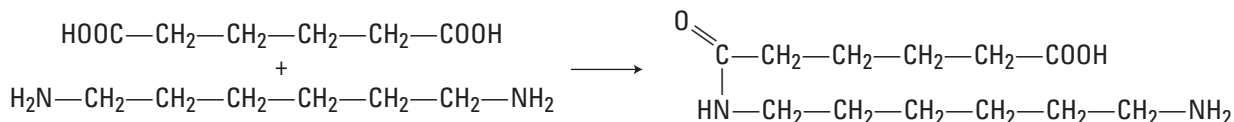


Más las uniones de tres o más moléculas.

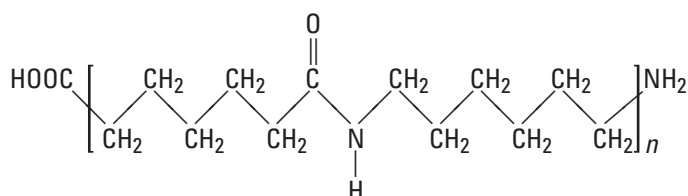
- 7 Escribe una reacción de obtención de la butanamida.



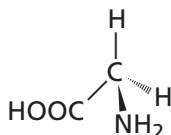
- 8 Formula el ácido hexanodioico y la 1,6-hexildiamina. Escribe la reacción de formación de una amida entre ellos.



- 9 Basándote en la actividad anterior, escribe la fórmula general del nylon.

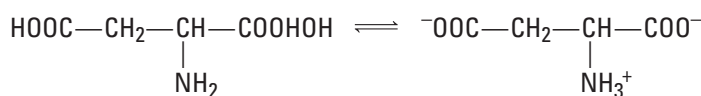


- 10 ¿Cuántos estereoisómeros posee la glicocola (ácido aminoetanoico)?



La glicocola no posee estereoisómeros al no tener un carbono asimétrico o quiral. El calcio, que en la mayoría de aminoácidos es quiral, no lo es en este caso porque dos de sus sustituyentes (los átomos de H) son iguales.

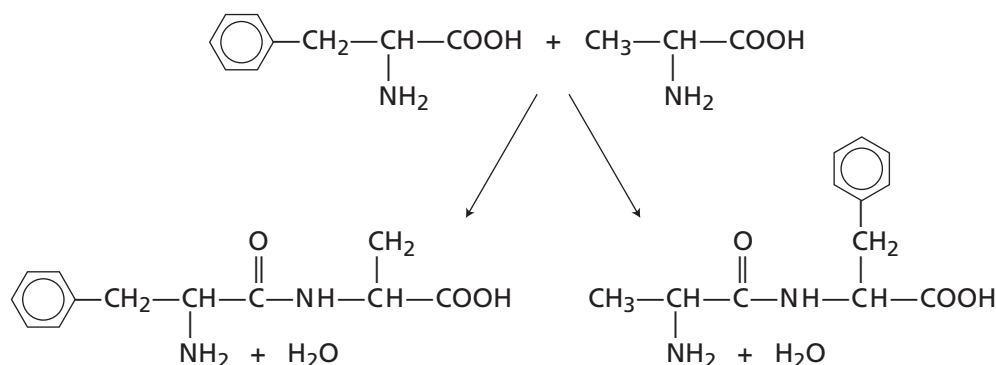
- 11 Escribe la ionización a pH neutro del ácido aspártico (2-aminobutanodioico).



- 12 Escribe la reacción de formación de un enlace peptídico entre la alanina (ácido 2-aminopropanoico) y la fenilalanina (ácido 3-fenil-2-aminopropanoico).



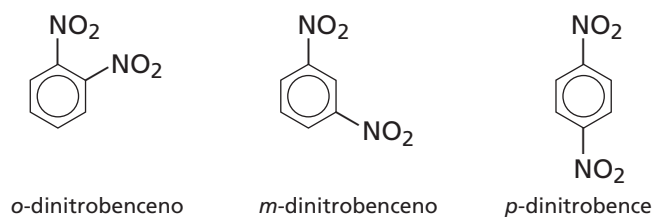
Según sea el aminoácido que aporta el grupo carboxílico a la unión amídica, se puede formar un dipéptido u otro:



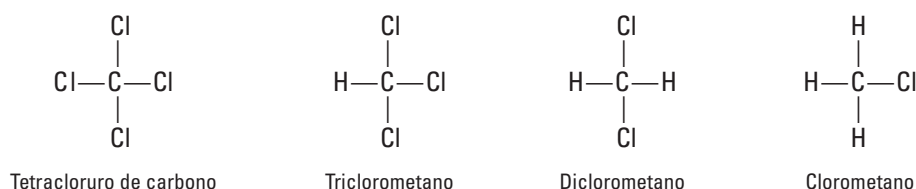
- 13 Escribe la obtención del nitroetino a partir de un precursor halogenado.



- 14 Formula y nombra todos los dinitroderivados del benceno.



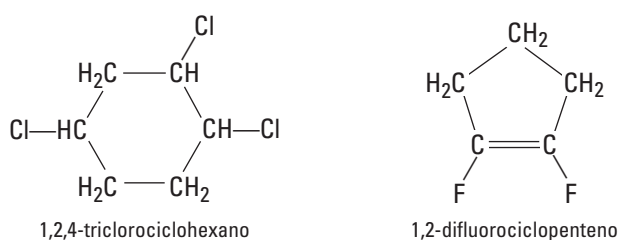
- 15 Formula los siguientes compuestos: tetracloruro de carbono, triclorometano; diclorometano y clorometano.



- 16 Nombra los siguientes compuestos:  $\text{CF}_3\text{—CFCl}_2$ ,  $\text{CF}_3\text{—CF}_3$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl—CHCl—CFCl}_2$  y  $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ .

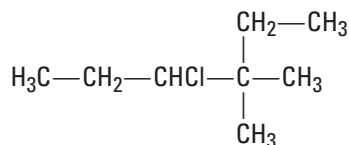


- 17 Formula los siguientes compuestos: 1,2,4-triclorociclohexano y 1,2-difluorociclopenteno.



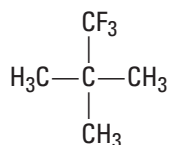
18 Nombra los siguientes compuestos:

a)



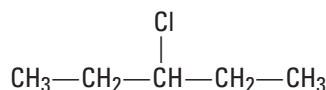
3-cloro-4,4-dimetilhexano

b)



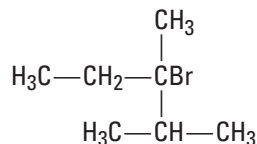
1,1,1-trifluoro-2,2-dimetilpropano

c)



3-cloropentano

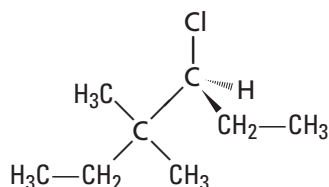
d)



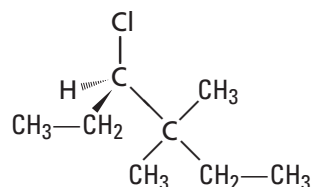
3-bromo-2,3-dimetilpentano

19 Indica si en alguno de los compuestos de la actividad anterior hay algún C quiral. Si es así, nombra y formula sus isómeros ópticos.

El tercer C del 3-cloro-4,4-dimetilhexano es quiral. Los dos estereoisómeros serán:

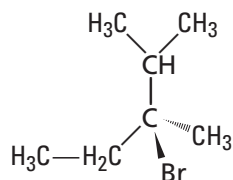


3-(S)-3-cloro-4,4-dimetilhexano

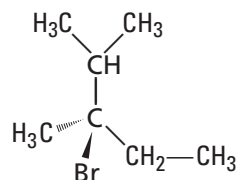


3-(R)-3-cloro-4,4-dimetilhexano

También es quiral el tercer C del 3-bromo-2,3-dimetilpentano. Sus dos estereoisómeros son:

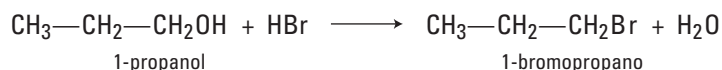


3-(S)-3-bromo-2,3-dimetilpentano

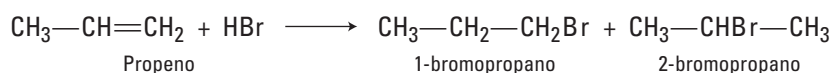


3-(R)-3-bromo-2,3-dimetilpentano

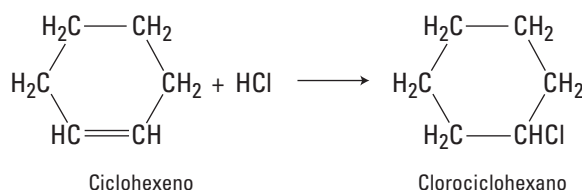
20 Formula y completa la reacción del 1-propanol con ácido bromhídrico.



21 Formula y completa la reacción del propeno con ácido bromhídrico.



22 Formula y completa la reacción del ciclohexeno con ácido clorhídrico.



- 23 ¿Por qué crees que los haluros de alquilo son menos reactivos que los correspondientes hidrocarburos?

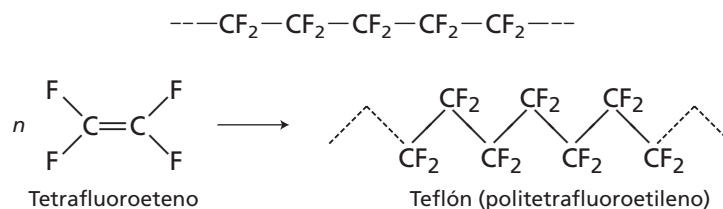
Al aumentar el número de átomos de halógeno disminuye la inflamabilidad de la molécula y, en general, su susceptibilidad frente a las reacciones de oxidación. Debido a la mayor electronegatividad de los átomos de halógeno, los C que a ellos se unen soportan ya una carga parcial positiva que los hace menos susceptibles de ser atacados por reactivos como el  $O_2$  u otros oxidantes.

- 24 Previsiblemente, ¿serán más reactivos los cloruros de alquilo o los fluoruros de alquilo?

Serán más reactivos los cloruros de alquilo pues el enlace de los átomos de carbono con los átomos de flúor es más fuerte que con los átomos de cloro.

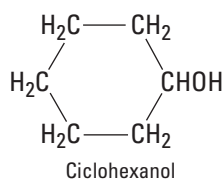
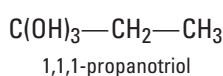
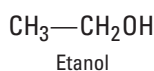
- 25 Escribe la fórmula general del polímero conocido como teflón (politetrafluoroetileno) y el monómero a partir del cual se forma. ¿Por qué crees que tiene las propiedades antiadherentes que lo caracterizan?

La fórmula general es  $-(CF_2)_n-$ . El polímero se puede representar como:



Las propiedades antiadherentes se deben a los átomos de flúor que posee, que crean una especie de barrera.

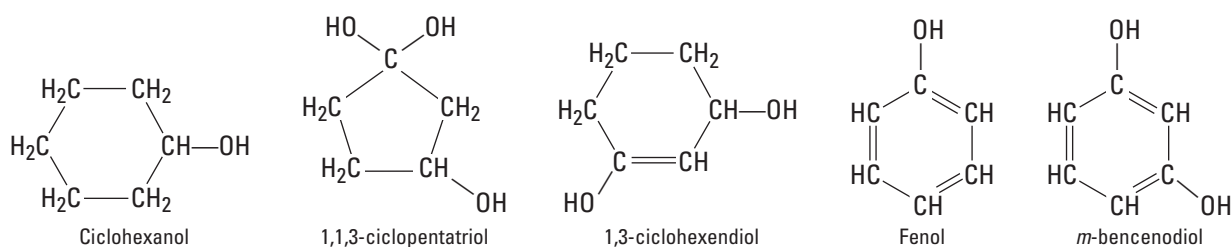
- 26 Formula las siguientes sustancias: etanol; 2-propanol; 1,2,3-propanotriol; 1,1,1-propanotriol; ciclohexanol.



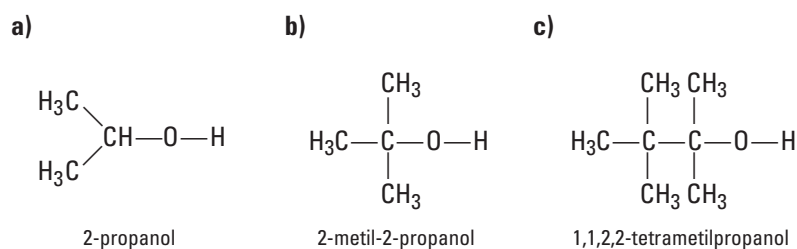
- 27 Nombra las siguientes sustancias:

- $\text{CH}_3\text{---CHOH---CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{---CHOH---CHOH---CHOH---CHOH---CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{---C(OH)}_2\text{---CH}_3$
- $\text{CH}_2\text{OH---CH}_2\text{OH}$
- $\text{CH}_2=\text{COH---CHOH---COH=CH}_2$
- 2-propanol.
- 2,3,4,5-hexatetrahexanol.
- 2,2-propanodiol.
- 1,2-etanodiol (etilenglicol).
- 1,4-pentadien-2,3,4-triol.

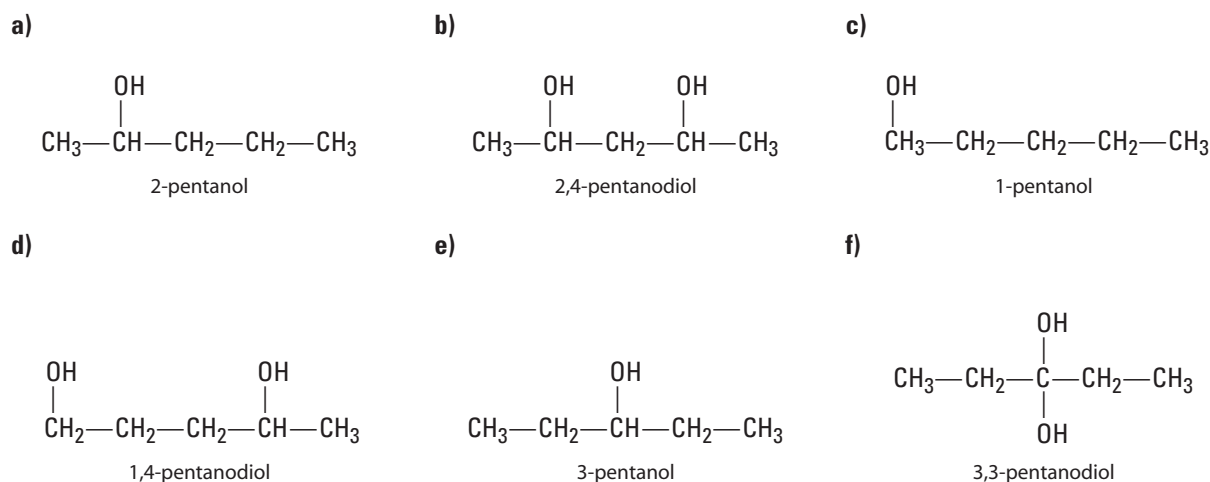
28 Formula las siguientes sustancias: ciclohexanol, 1,1,3-ciclopentatriol, 1,3-ciclohexendiol, fenol y *m*-bencenodiol.



29 Nombra las siguientes sustancias:

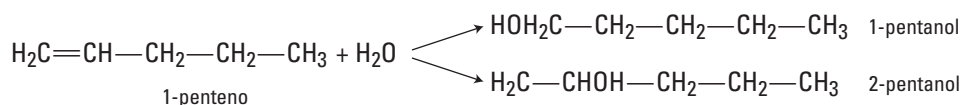
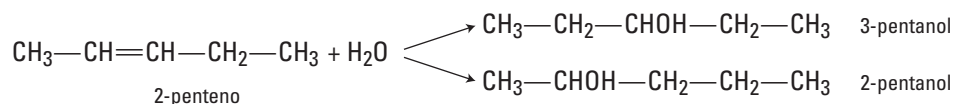


30 Nombra los siguientes compuestos:

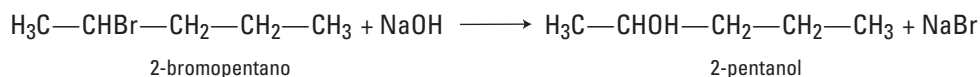


31 Escribe una ecuación de preparación de 2-pentanol a partir de un alqueno. ¿El 2-pentanol sería el único producto obtenido? ¿Por qué?

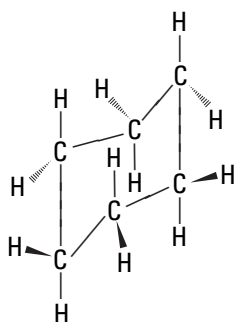
El 2-pentanol se puede obtener a partir de dos alquenos, el 2-penteno y el 1-penteno. En ambos casos, además del 2-pentanol, se obtiene otro alcohol producto de la adición del hidrógeno al otro C del doble enlace:



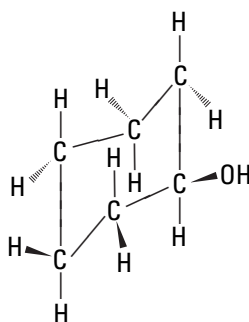
32 Formula una ecuación de preparación de 2-pentanol a partir de un bromuro de alquilo. ¿El 2-pentanol sería el único producto obtenido? ¿Por qué?



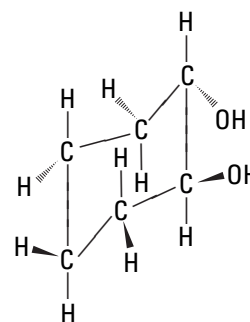
- 33 Escribe detalladamente la fórmula espacial del ciclohexano en su conformación más estable. ¿Cuántos isómeros existen del 1,2-ciclohexanodiol?



Ciclohexano



1,2-ciclohexanodiol



1,2-ciclohexanodiol

El 1,2-ciclohexanodiol presenta dos isómeros según la conformación de los C que soportan los grupos hidroxilos.

- 34 Escribe la reacción de fermentación alcohólica de la glucosa. Suponiendo un rendimiento del 65 %, calcula los litros de etanol que se podrán obtener por fermentación de 100 kg de glucosa. (Datos:  $M(\text{C}) = 12,0107$ ;  $M(\text{O}) = 15,9994$ ;  $M(\text{H}) = 1,00797$ ; densidad del etanol =  $0,810 \text{ g/cm}^3$ ).

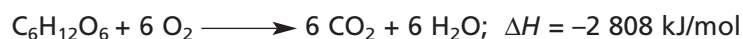
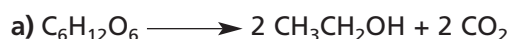


$$10^5 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180,1562 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot \frac{46,0686 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{O}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}} \cdot \frac{65}{100} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{0,810 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 41,04 \text{ L}$$

- 35 Las entalpías estándares de combustión de la glucosa y del etanol son de  $-2808 \text{ kJ/mol}$  y  $-277,6 \text{ kJ/mol}$ , respectivamente.

a) Escribe la fermentación alcohólica de la glucosa.

b) Calcula la pérdida energética por kg de glucosa que supone la fermentación alcohólica respecto a la respiración aerobia. (Datos:  $M(\text{C}) = 12,0107$ ;  $M(\text{O}) = 15,9994$ ;  $M(\text{H}) = 1,00797$ ).



$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot M(\text{C}) + 12 \cdot M(\text{H}) + 6 \cdot M(\text{O}) = 6 \cdot 12,0107 + 12 \cdot 1,00797 + 6 \cdot 15,9994 = 180,1562$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = 2 \cdot M(\text{C}) + 6 \cdot M(\text{H}) + M(\text{O}) = 2 \cdot 12,0107 + 6 \cdot 1,00797 + 15,9994 = 46,0686$$

$$10^5 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180,1562 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot \frac{-277,6 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}} = 3081,77 \text{ kJ/kg glucosa}$$

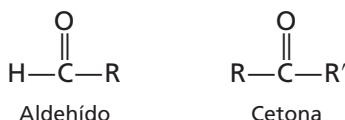
- 36 Crece el uso de productos agrícolas para obtener etanol destinado a automoción. Calcula la energía que finalmente podrán obtener los motores automóviles a partir de 100 000 toneladas de caña de azúcar con un contenido

equivalente en glucosa del 20 %, si esta sufre una fermentación alcohólica con una eficiencia del 75 %. (Datos:  $M(C) = 12,0107$ ;  $M(O) = 15,9994$ ;  $M(H) = 1,00797$ ;  $\Delta H_c^0$  (etanol) =  $-277,6$  kJ/mol.)

$$10^8 \text{ g caña} \cdot \frac{20 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{100 \text{ g caña}} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180,1562 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot \frac{75}{100} \cdot \frac{277,6 \text{ kJ}}{\text{mol C}_2\text{H}_5\text{O}} = 46\,226,6 \text{ kJ}$$

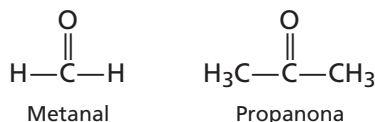
- 37 ¿Cuál es la diferencia entre aldehídos y cetonas? ¿Por qué crees que tienen propiedades químicas distintas si tienen el mismo grupo funcional?

Los aldehídos tienen el grupo oxo o carbonilo en un C primario mientras que las cetonas lo tienen en uno secundario. Aunque sea el mismo grupo funcional, el entorno electrónico en el que está situado el grupo no es el mismo. La carga parcialmente positiva que recae sobre el C del grupo carbonilo puede ser compensada por las nubes electrónicas de los átomos vecinos. En los aldehídos, solo existe un C vecino (exceptuando el metanal), mientras que en las cetonas hay dos.

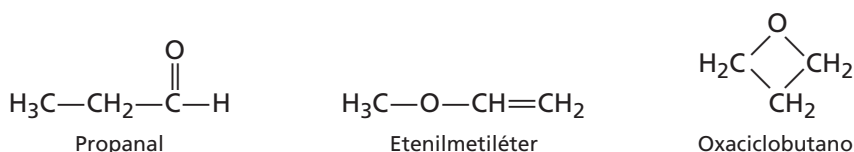


- 38 ¿Cuál es el aldehído más simple que existe? ¿Y cuál es la cetona más simple que existe? Formúlos y nómbralos ¿Tienen isómeros de algún tipo?

El aldehído más simple que existe es el de un solo átomo de C, el metanal. La cetona más simple es la de tres átomos de C, la propanona.

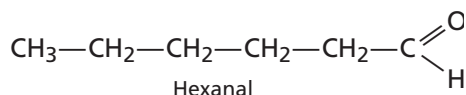


El metanal no tiene isómeros pero la propanona tiene como isómeros a un aldehído, el propanal, y a dos éteres:



- 39 ¿Cuántos isómeros existen del hexanal? ¿Y de la hexanona? ¿Por qué?

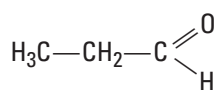
Naturalmente tanto de uno como de otro existen varios isómeros de función y de cadena. Pero el hexanal no posee isómeros de posición porque la función carbonilo debe estar en uno de los dos C primarios de la cadena de seis y es la misma molécula sea cual sea el extremo en el que se disponga.



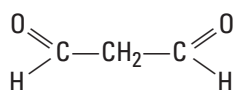
En cambio, existen dos hexanonas según el grupo carbonilo esté situado en el C2 o en el C3:



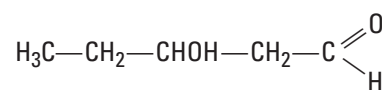
- 40 Formula las siguientes sustancias: propanal; propanodial; 3-hidroxipentanal; 2,3-dihidroxipentanal y 2-pentenal.



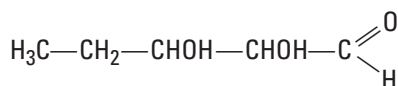
Propanal



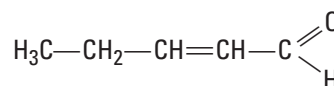
Propanodial



3-hidroxipentanal

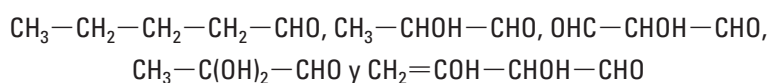


2,3-dihidroxipentanal



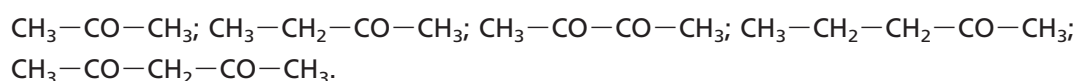
2-pentenal

- 41 Nombra las siguientes sustancias:

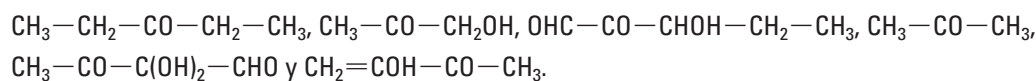


Pentanal; 2-hidroxipropanal; hidroxipropanodial; 2,2-dihidroxipropanal; 2,3-dihidroxi-3-butenal.

- 42 Formula las siguientes sustancias: propanona, butanona, butadiona, 2-pentanona y 2,4-pentadiona.

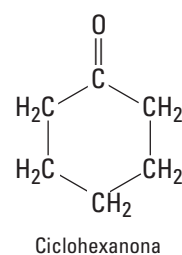
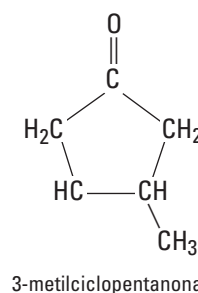
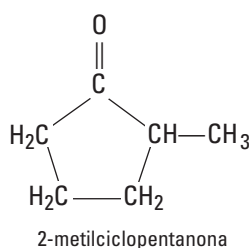
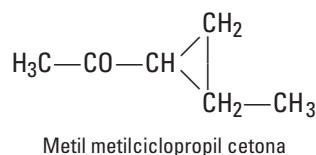
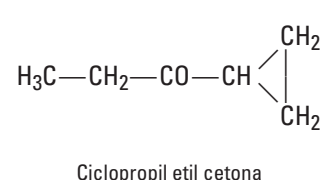
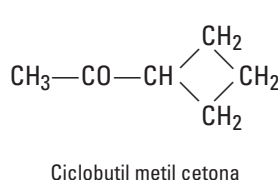
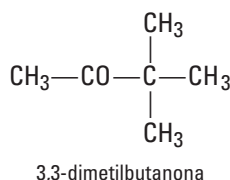
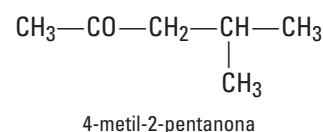
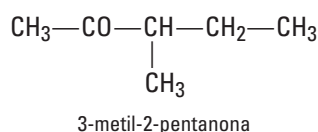
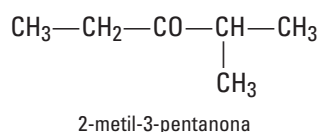
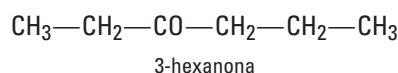
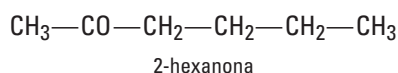


- 43 Nombra las siguientes sustancias:



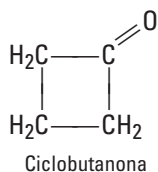
3-pentanona; hidroxipropanona; 3-hidroxi-2-oxo-pentanal; propanona; 2,2-dihidroxi-3-oxobutanol; 3-hidroxi-3-butenona.

- 44 Formula todas las monocetonas de seis C que puedan existir.

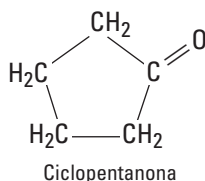


45 Nombra los siguientes compuestos:

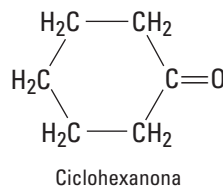
a)



b)

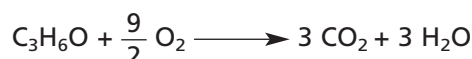


c)



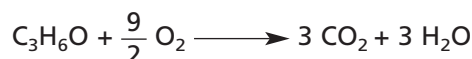
46 Escribe e iguala estequiométricamente la reacción de combustión de la propanona.

$C_3H_6O$  es la fórmula molecular de la propanona  $CH_3-CO-CH_3$ .



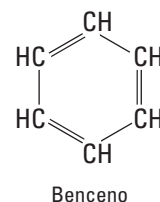
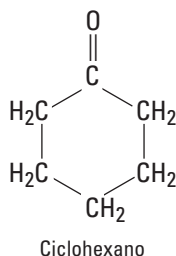
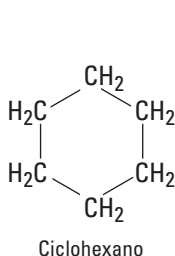
47 Escribe e iguala estequiométricamente la reacción de combustión del propanal.

$C_3H_6O$  es la fórmula molecular del propanal  $CH_3-CH_2-CHO$ .

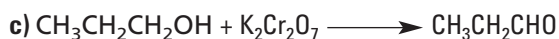
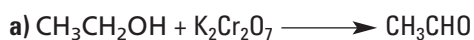


48 La ciclohexanona es la cetona del ciclohexano. ¿Puede existir del mismo modo la cetona del benceno? ¿Por qué?

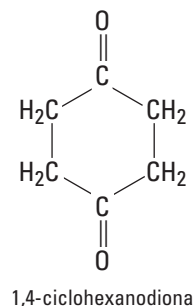
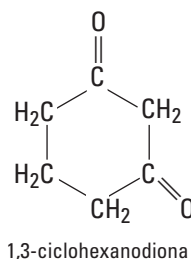
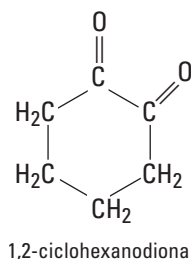
No porque los átomos de C del benceno tiene tres valencias ocupadas al formar un enlace simple con un C vecino y un enlace doble con el otro C vecino. No disponen de dos valencias para formar un doble enlace con un átomo de O propio del grupo cetona.



49 Completa e iguala las ecuaciones siguientes en tu cuaderno:

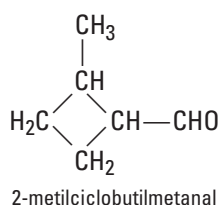
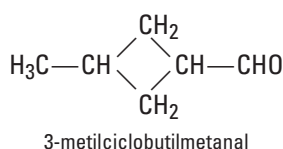
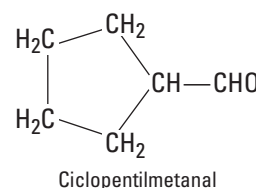
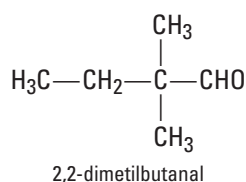
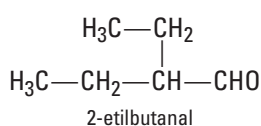
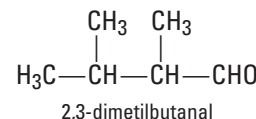
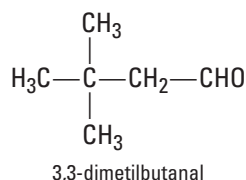
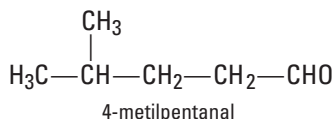
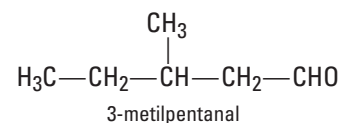
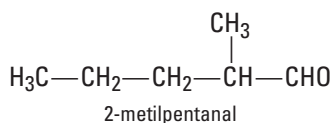
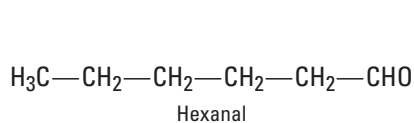


50 Formula y nombra todas las ciclohexadionas posibles.

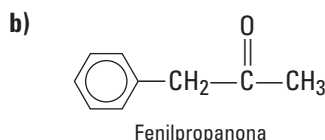
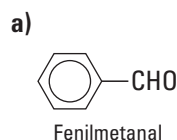




51 Formula y nombra todos los aldehídos posibles cuya molécula tenga seis C.



52 Nombra los siguientes compuestos:



53 Químicamente, ¿qué tipo de sustancia es un monosacárido? ¿Cómo se clasifican los monosacáridos?

Un monosacárido es un oxopolialcohol, o sea, un aldehído o una cetona y un polialcohol a la vez. Se clasifican en función del número de átomos de C (triosas, tetrasas, pentosas, hexosas, etc.) y también en función de si son aldehídos (aldosas) o cetonas (cetosas).

54 ¿En qué consiste la isomería óptica que presentan los monosacáridos? ¿Cómo acostumbran a nombrarse los isómeros ópticos de los azúcares?

Cada C quiral de la molécula de un monosacárido determina la existencia de dos isómeros que, por sus propiedades físicas, solo se distinguen por presentar distinta actividad frente a la luz polarizada desviándola con ángulos de distinto sentido. Por ello se conocen como isómeros ópticos. Para designarlos se recurre a la nomenclatura R-S de C quirales, o a la antigua clasificación D-L, que toma como referencia la configuración del C quiral del 2,3-dihidroxipropanol o gliceraldehído. De los dos isómeros de este compuesto, el designado como D (dextro) desvía la luz polarizada hacia la derecha y el L (levo) hacia la izquierda. Se designan como D o dextro los monosacáridos cuyo C quiral más alejado del grupo aldehído o cetona se asemeja en configuración al C quiral del D-gliceraldehído. Y se designan como L o levo los monosacáridos cuya semejanza se da con el L-gliceraldehído. Todo ello independientemente de hacia donde desvíen el plano de la luz polarizada.

- 55 ¿Qué cualidad relaciona todos los monosacáridos presentes en los seres vivos o producidos por ellos? ¿A qué crees que se debe esta coincidencia?

Los monosacáridos procedentes de los seres vivos, en su casi totalidad, tienen configuración D en el C quiral distal. Esto es debido a que son producidos por los seres vivos en reacciones de síntesis controladas por enzimas. Estas reacciones de síntesis, y las enzimas que las controlan, son compartidas por todos los seres vivos debido a que todos los seres vivos actuales proceden de un ancestro primigenio común y, aunque presenten grandes diferencias a nivel morfológico, su maquinaria bioquímica es prácticamente idéntica.

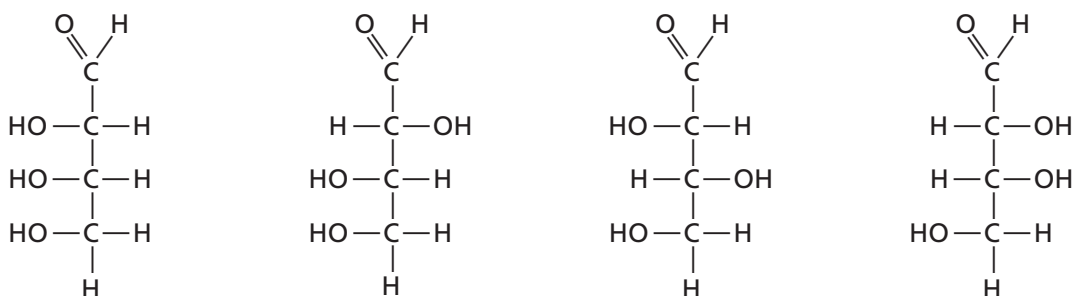
- 56 ¿Cuántos C quirales tiene una pentosa? ¿Es lo mismo para pentosas aldosas que para pentosas cetosas? ¿Por qué?

Una aldopentosa tiene 3 C quirales, en cambio una cetopentosa tiene solo 2 C quirales porque el grupo ceto no es quiral y ambos grupos  $-\text{CH}_2\text{OH}$  situados en los extremos tampoco lo son:

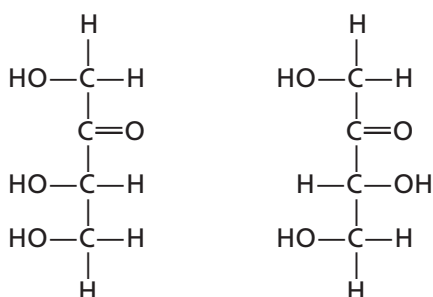


- 57 Formula todos los isómeros posibles para una tetraosa aldosa y para una tetraosa cetosa.

Una tetraosa aldosa tiene dos C quirales. Por tanto, tendrá  $2^2 = 4$  estereoisómeros:



En cambio, una tetraosa cetosa solo tiene un C asimétrico por lo que solo tendrá  $2^1 = 2$  estereoisómeros:

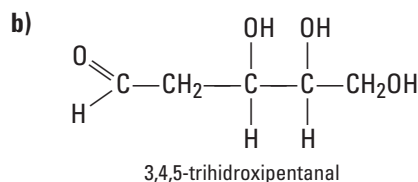
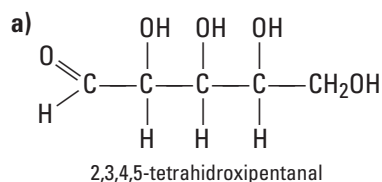


- 58 Escribe y ajusta la ecuación de combustión de una pentosa. ¿La ecuación es la misma para una aldosa que para una cetosa?



La ecuación es la misma porque las aldosas y las cetosas son isómeros y su fórmula molecular es la misma.

- 59 Nombra, según la nomenclatura normativa de la IUPAC, las siguientes fórmulas, que corresponden a la D-ribosa y a la D-desoxirribosa.

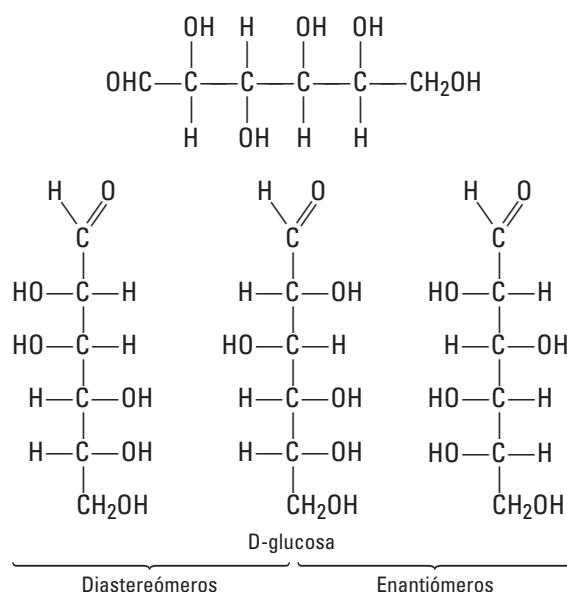


¿Cuántos estereoisómeros tiene cada una de ellas?

La D-ribosa tiene tres C quirales con lo que el número de estereoisómeros es  $2^3 = 8$ .

En el caso de la D-desoxirribosa, el número de C quirales es solo 2. Por tanto el número de estereoisómeros es  $2^2 = 4$ .

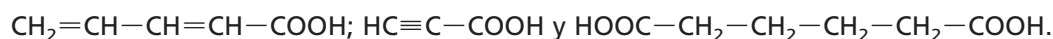
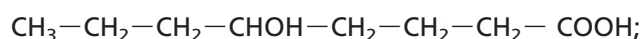
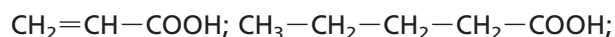
60 Escribe un enantiómero y un diastereómero para la molécula de D-glucosa:



61 Calcula la energía que puede obtenerse de la combustión de 1 kg de glucosa. (Datos:  $M(\text{C}) = 12,0107$ ;  $M(\text{O}) = 15,9994$ ;  $M(\text{H}) = 1,00797$ ;  $\Delta H_c^\circ(\text{glucosa}) = -2\,808 \text{ kJ/mol}$ ).

$$10^3 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180,1562 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \cdot \frac{2\,808 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 15\,586 \text{ kJ}$$

62 Formula los siguientes compuestos: ácido propenoico, ácido pentanoico, ácido 5-hidroxi octanoico, ácido 2,4-dien-pentanoico, ácido propinoico y ácido hexanodioico.



63 Nombra los siguientes compuestos:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{COOH}$ ,  $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH}$  y  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CHOH}-\text{COOH}$ .

Ácido propanoico; ácido metanoico; ácido propanodioico; ácido 2-oxo-3-butenico; ácido 3-butenico y ácido 2-hidroxi-3-oxobutanoico.

64 Escribe y ajusta la reacción de neutralización del ácido etanoico con hidróxido de calcio.



- 65 Escribe y ajusta la reacción del ácido propanodioico con hidróxido potásico.



- 66 Calcula la concentración molar de una disolución obtenida disolviendo 10 g de ácido etanoico en agua hasta un volumen de 500 mL. (Datos:  $M(\text{C}) = 12,0107$ ;  $M(\text{O}) = 15,9994$ ;  $M(\text{H}) = 1,00797$ .)

$$\frac{10 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{O}_2}{60,0521 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{O}_2}}{0,5 \text{ L}} = 0,33 \text{ M}$$

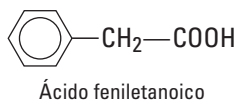
- 67 Calcula el volumen de una disolución de hidróxido potásico 0,15 M que se necesitará para neutralizar completamente 200 mL de una disolución de ácido acético 0,1 M.



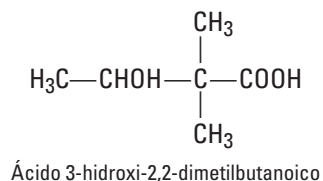
$$200 \text{ mL disol} \cdot \frac{0,1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ 000 mL disol}} \cdot \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}} \cdot \frac{1 \text{ 000 mL}}{0,15 \text{ mol KOH}} = 133 \text{ mL}$$

- 68 Nombra las siguientes sustancias:

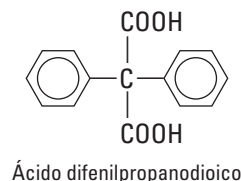
a)



b)



c)



- 69 Formula los siguientes ácidos grasos presentes en los aceites vegetales:

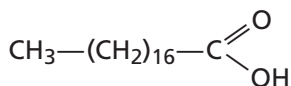
a) Ácido esteárico o ácido octadecanoico.

b) Ácido oleico o ácido *cis*-9-octadecaenoico.

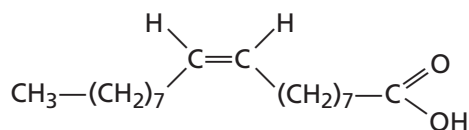
c) Ácido linoleico o ácido *cis, cis*-9,12-octadecadienoico.

d) Ácido linolénico o ácido *cis, cis, cis*-9,12,15-octadecatrienoico.

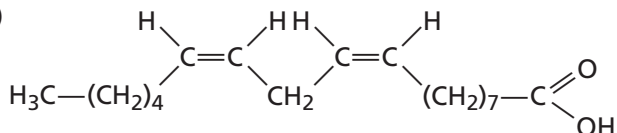
a)



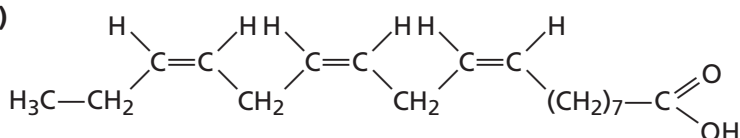
b)



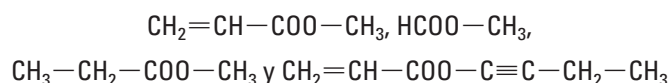
c)



d)

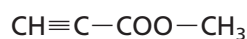


70 Nombra los siguientes compuestos:

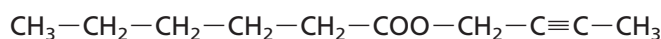


2-propenoato de metilo; metanoato de metilo; propanoato de metilo y propenoato de 1-butinilo.

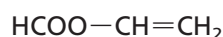
71 Formula los siguientes compuestos: propinoato de metilo, hexanoato de 2-butinilo, metanoato de etenilo, 3-pentenoato de 2-butinilo y etanoato de etilo.



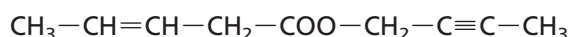
Propinoato de metilo



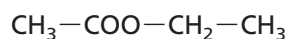
Hexanoato de 2-butinilo



Metanoato de etenilo

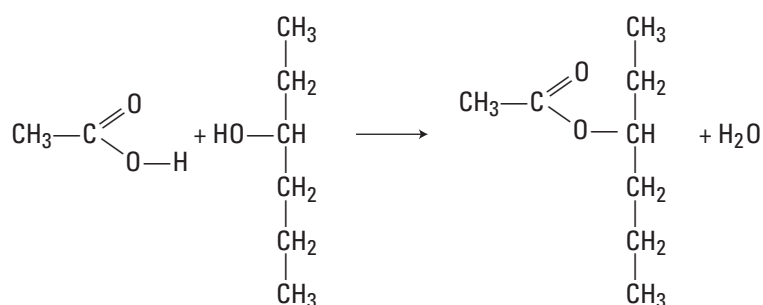


3-pentenoato de 2-butinilo

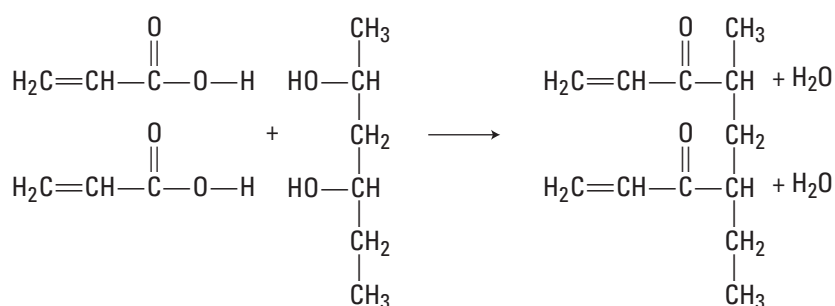


Etanoato de etilo

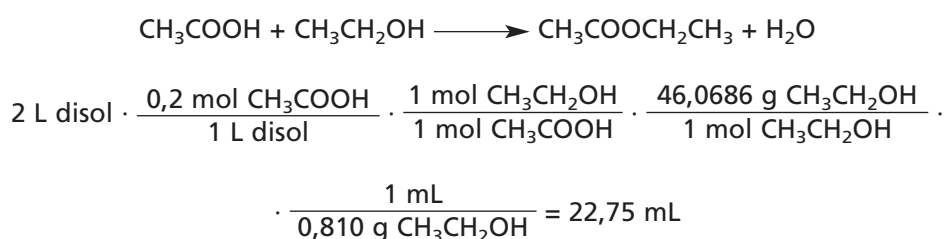
72 Escribe la reacción de esterificación entre el 3-hexanol y el ácido etanoico.



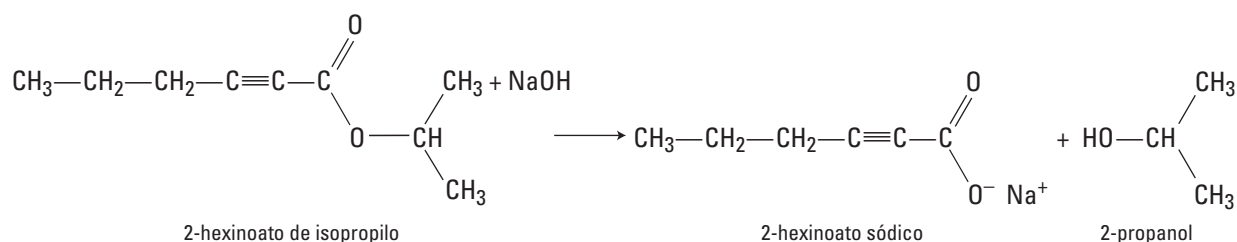
73 Escribe la reacción de esterificación entre el 2,4-hexanodiol y el ácido propenoico.



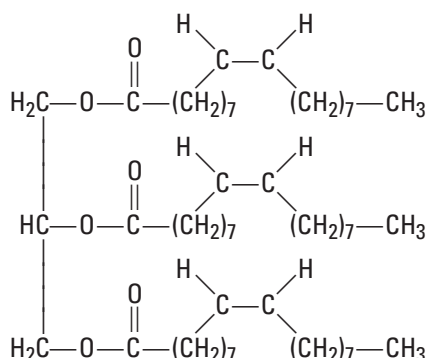
74 Calcula el volumen de etanol que se debe tomar para esterificar completamente 2 L de una disolución de ácido etanoico 0,2 M. (Datos:  $M(\text{C}) = 12,0107$ ;  $M(\text{O}) = 15,9994$ ;  $M(\text{H}) = 1,00797$ ; densidad del etanol =  $0,810 \text{ g/cm}^3$ ).



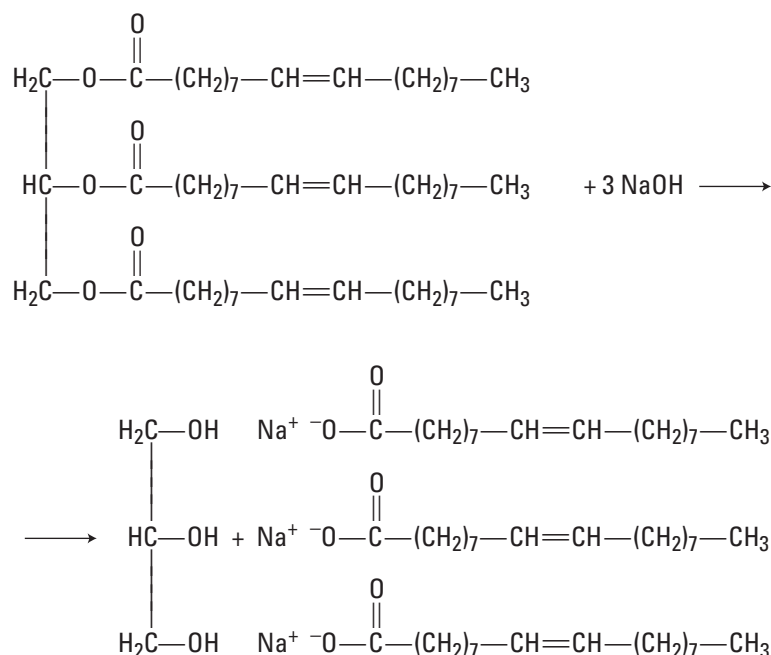
- 75 Escribe la reacción de saponificación mediante hidróxido sódico del 2-hexinoato de isopropilo.



- 76 Formula el trioleato de glicerina. El ácido oleico en nomenclatura de la IUPAC es el ácido cis-9-octadecaenoico y la glicerina es el 1,2,3-propanotriol.



- 77 Ajusta estequiométricamente la reacción de saponificación del trioleato de glicerina mediante hidróxido sódico.



- 78 ¿Cuántos ésteres distintos se pueden formar si se mezclan en un mismo recipiente de reacción ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico y glicerina?

Suponiendo que la reacción de esterificación sea total, el número de triésteres distintos que se formará será el de variaciones con repetición de tres elementos (los tres ácidos grasos) tomados de tres en tres. O sea:

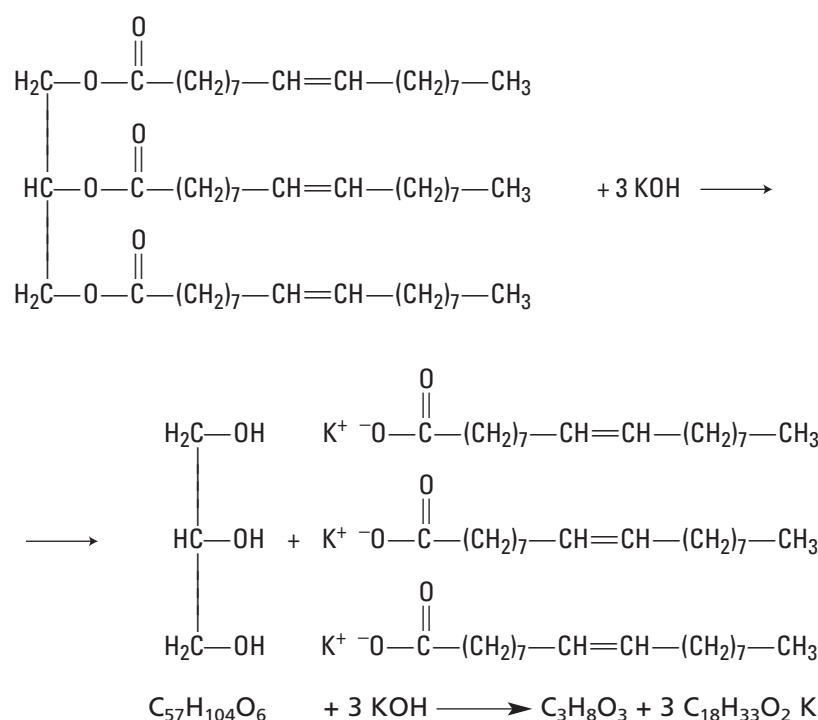
$$VR_3^2 = 3^3 = 27$$

De estas 27 combinaciones, exceptuando las tres que corresponden a triésteres del mismo ácido, los restantes, o sea  $27 - 3 = 24$ , deben dividirse por dos para evitar contar dos veces las combinaciones simétricas. O sea, no son 24 sino 12. En total, los triésteres distintos que se puede formar son:  $12 + 3 = 15$ . Estos son:

Glicerina-	Linoleico	Clicerina-	Oleico	Clicerina-	Linolénico	
	Linoleico		Oleico		Linolénico	
	Linoleico		Oleico		Linolénico	
Glicerina-	Oleico	Glicerina-	Linoleico	Glicerina-	Linolénico	Linolénico
	Linolénico		Linolénico		Oleico	Linoleico
	Linolénico		Linolénico		Linolénico	Linolénico
Glicerina-	Oleico	Glicerina-	Linolénico	Glicerina-	Linoleico	Linoleico
	Linoleico		Linoleico		Oleico	Linolénico
	Linoleico		Linoleico		Linoleico	Linoleico
Glicerina-	Linoleico	Glicerina-	Linolénico	Glicerina-	Oleico	Oleico
	Oleico		Oleico		Linoleico	Linolénico
	Oleico		Oleico		Oleico	Oleico
Glicerina-	Oleico	Glicerina-	Linolénico	Glicerina-	Linolénico	
	Linolénico		Oleico		Linoleico	
	Linoleico		Linoleico		Oleico	

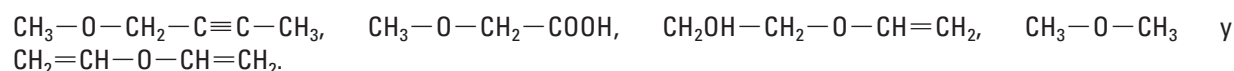
Si la esterificación no se considera total, deben sumarse los posibles monoésteres y diésteres.

- 79 1 500 kg de trioleato de glicerina se saponifican con la cantidad suficiente de disolución de hidróxido potásico. Calcula la cantidad de glicerina que se liberará durante la saponificación.



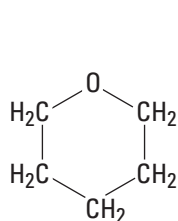
$$15 \cdot 10^5 \text{ g C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6}{885,4352 \text{ g C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O}_3}{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6} \cdot \frac{92,0941 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O}_3} = 156 \text{ 015 g} = 156 \text{ kg}$$

- 80 Nombra los siguientes compuestos:

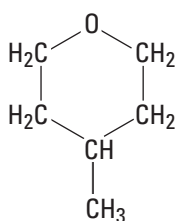


2-butilil metil éter o metoxi-2-butino; metil etanoil éter o ácido metoxietanoico; hidroxietil etenil éter o eteniloxi-2-hidroxietano; dimetil éter o metoximetano; dietenil éter o eteniloxieteno.

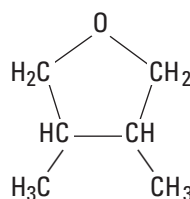
81 Nombra los siguientes compuestos:



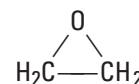
Oxano



3-metioxano

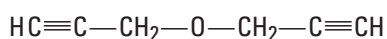


2,3-dimetiltetrahidrofurano

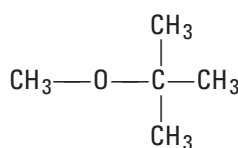


Oxirano

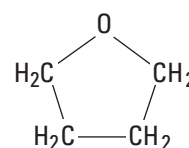
82 Formula los siguientes compuestos: di-2-propiniléter, metil-terc-butiléter, tetrahidrofurano, 2-propinil-1-propiniléter y 2-hidroxipropilmetiléter.



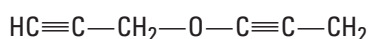
Di-2-propiniléter



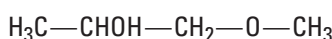
Metil-terc-butiléter



tetrahidrofurano



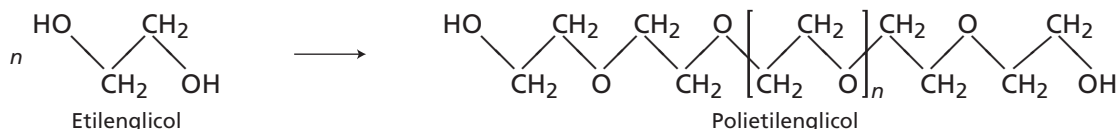
2-propinil-1-propiniléter



2-hidroxipropilmetiléter

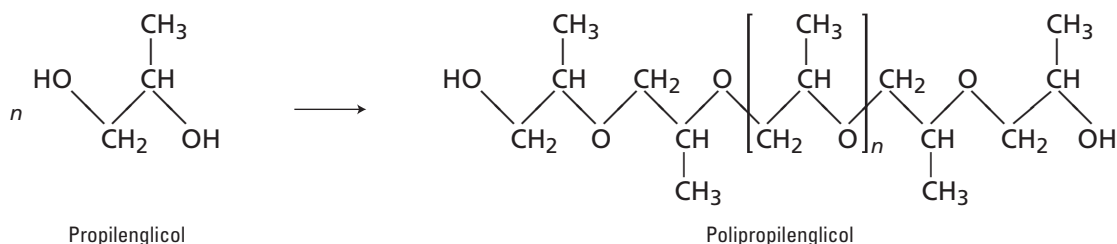
83 ¿Cuál es el monómero que forma el polietilenglicol? Escribe la fórmula general de la cadena polimérica.

El monómero de partida es el etano-1,2-diol o etilenglicol:



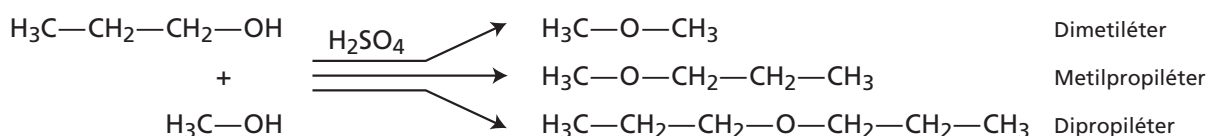
84 Escribe la fórmula general del polipropilenglicol. ¿A partir de qué monómero se forma este polímero?

El monómero de partida es el propano-1,2-diol o propilenglicol:



85 Escribe una reacción de formación del metilpropiléter a partir de los alcoholes que consideres convenientes. En el proceso de obtención, ¿será el único producto obtenido, o habrá otros? ¿Cuáles?

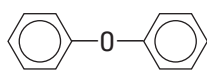
La reacción de deshidratación de una mezcla de metanol y propanol también puede proporcionar el dimetiléter y el dipropiléter:





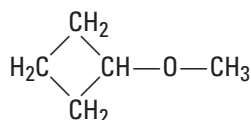
86 Nombra los siguientes compuestos:

a)



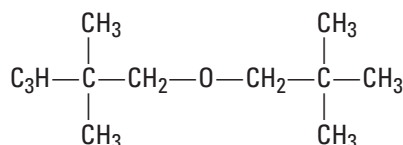
Difeniléter

b)



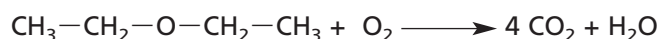
Ciclobutilmetiléter

c)



Dineopentiléter

87 Escribe y ajusta estequiométricamente la reacción de combustión del dietiléter. Calcula los litros de  $\text{CO}_2$ , medido en condiciones normales, que se obtendrán por la combustión de 2 L de dietiléter. (Datos: densidad del dietiléter =  $0,7134 \text{ g/cm}^3$ ).

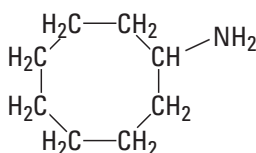


$$2 \text{ L C}_4\text{H}_{10}\text{O} \cdot \frac{713,4 \text{ g C}_4\text{H}_{10}\text{O}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{74,1219 \text{ g C}_4\text{H}_{10}} \cdot \frac{4 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} \cdot \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} = 1\,724,7 \text{ L}$$

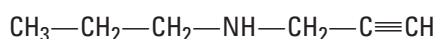
88 Escribe y ajusta la reacción de ataque del ácido yodhídrico sobre el dipropiléter.



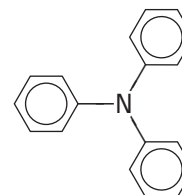
89 Formula los siguientes compuestos: ciclooctilamina, N-propil-N-2-propinilamina, trifenilamina, N-metil-N-etenil-N-propilamina y trimetilamina.



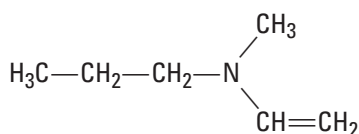
Ciclooctilamina



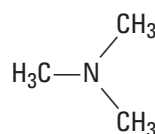
N-propil-N-2-propinilamina



Trifenilamina



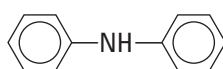
N-metil-N-etenil-N-propilamina



Trimetilamina

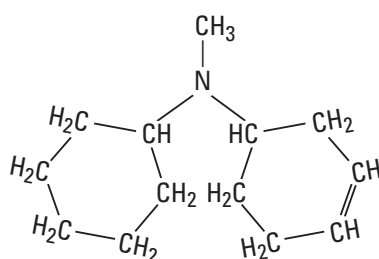
90 Nombra los siguientes compuestos:

a)



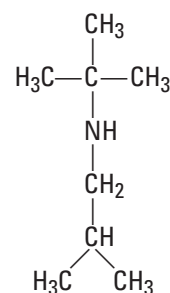
Difenilamina

b)



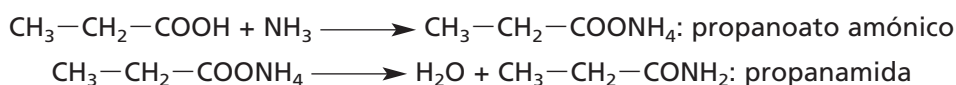
N-3-ciclohexenil-N-ciclohexil-N-metilamina

c)

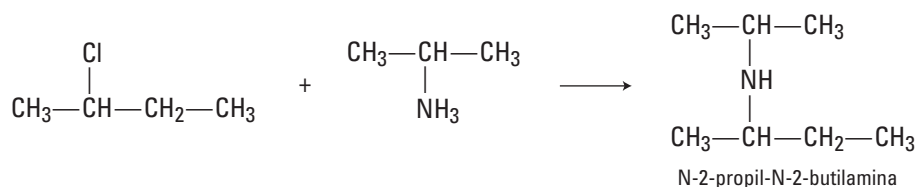


N-isobutil-N-terc-butilamina

- 91 Se mezcla en un recipiente ácido propanoico y amoníaco, y el producto obtenido se calienta. Escribe las reacciones y nombra el producto resultante intermedio y final.

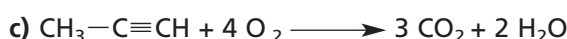
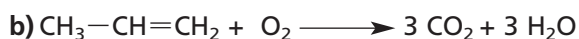
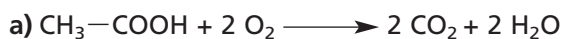


- 92 Escribe la reacción entre 2-clorobutano y 2-propilamina. Nombra el producto resultante de la reacción.

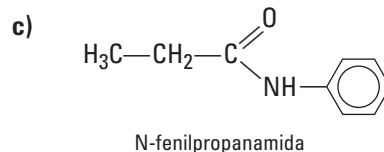
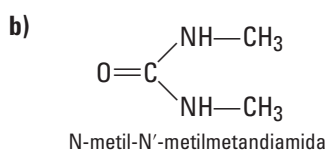
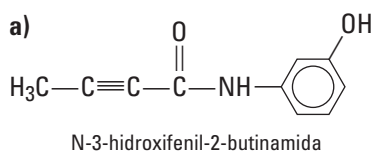


- 93 Formula los siguientes compuestos e iguala la reacción de combustión de las siguientes sustancias:

a) Ácido etanoico.                      b) Propeno.                      c) Propino.



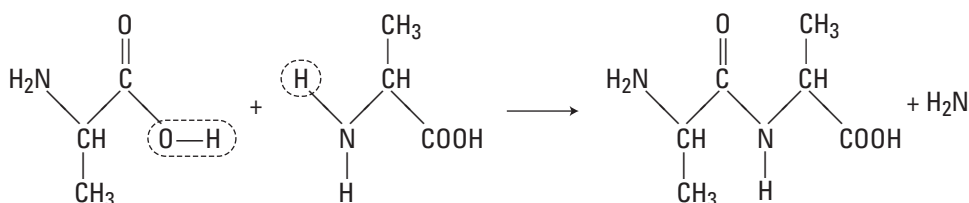
- 94 Formula los siguientes compuestos:



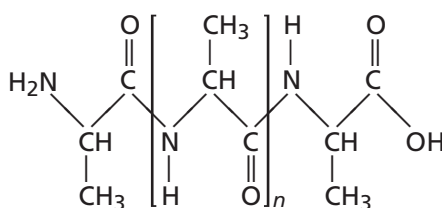
- 95 Nombra las siguientes sustancias:  $\text{CH}_3\text{—CONH—CH}_3$ ,  $\text{HCONH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CON(CH}_3)_2$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{NOC—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CON(CH}_3)_2$  y  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CONH}_2$ .

N-metiletanamida, metanamida, N,N-dimetil-2-butenamida, N,N,N',N'-tetrametilbutendiamida y propanamida.

- 96 Escribe una reacción de polimerización y la fórmula general de la cadena de poliamida que se obtiene a partir del ácido 2-aminopropanoico.

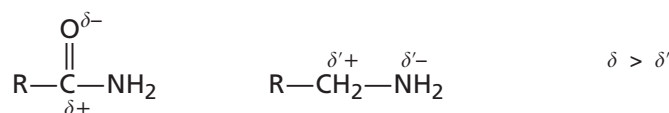


La fórmula general de la poliamida formada será:

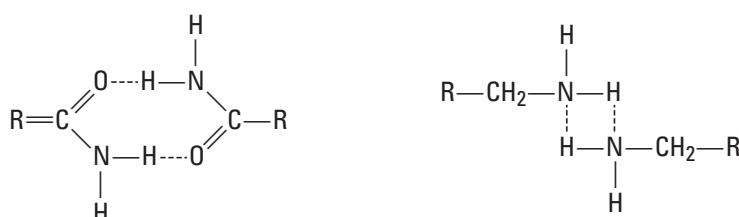


- 97 Comparando una amina y una amida con la misma cadena hidrocarbonada, ¿cuál de las dos es más soluble en agua y cuál tendrá un punto de fusión más alto?

La amida será más soluble en agua que la amina porque su grupo funcional es más polar. La electronegatividad del O induce una carga parcial positiva sobre el C mucho más elevada que la que pueda inducir el grupo amino  $\text{—NH}_2\text{—}$ :



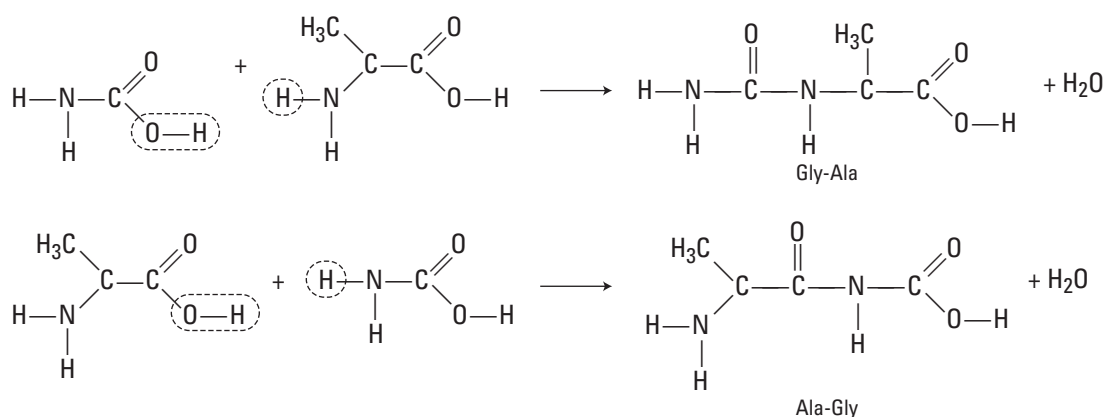
También tendrá la amida un punto de fusión más alto debido a la presencia de puentes de hidrógeno intermoleculares más fuertes que los que pueda formar la amina. La razón de esta mayor fuerza de los puentes de H también se encuentra en la presencia del átomo de O con una mayor electronegatividad que la del N de la amina:



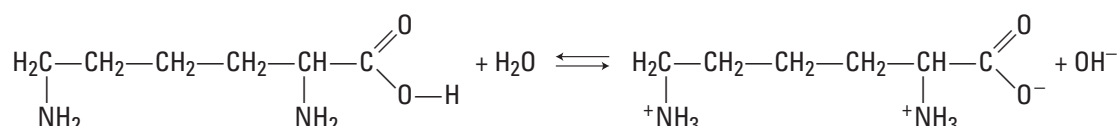
- 98 Formula los dos isómeros ópticos, R y S, o D y L, de la alanina (ácido 2-aminopropiónico) indicando cuál corresponde a cada fórmula.

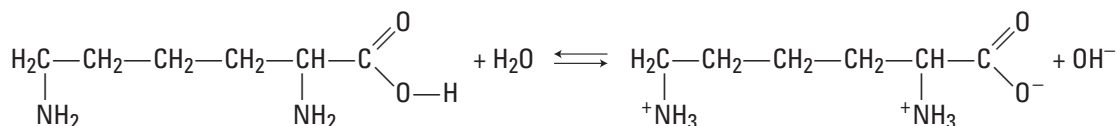


- 99 Escribe la reacción de entre la glicocola (ácido aminoetanoico) y la alanina (ácido 2-aminopropiónico). Nombra el producto o productos de la reacción.



- 100 Escribe la ionización de la lisina (ácido 2,6-diaminohexanoico) y del ácido glutámico (ácido 2-aminopentanodioico) a pH neutro.



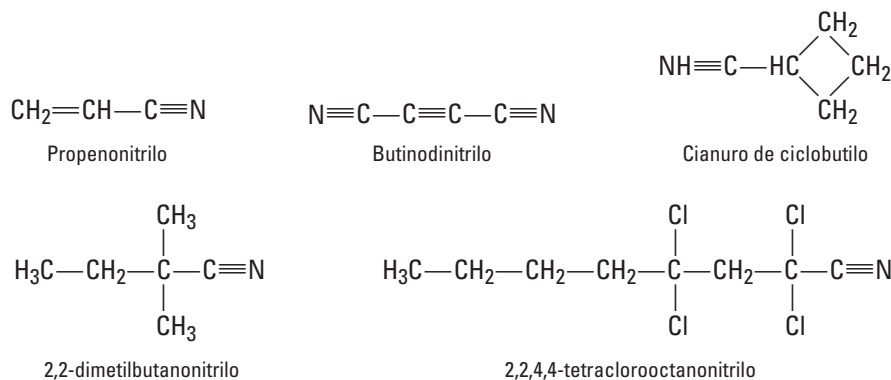


101 Nombra los siguientes compuestos:

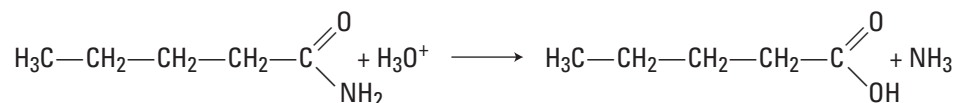
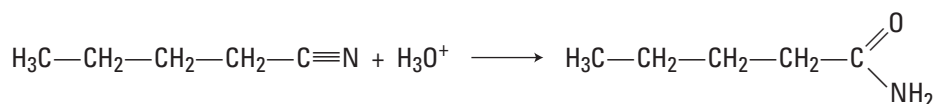
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{C}\equiv\text{N}$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N}$ ,  $\text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$  y  $\text{CH}_2=\text{COH}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N}$ .

2-hidroxi-3-butenitrilo; 3,3-dimetilbutanonitrilo; 3,5-dioxoheptanodinitrilo; propenitrilo y 4-hidroxi-3-oxo-4-pentenitrilo.

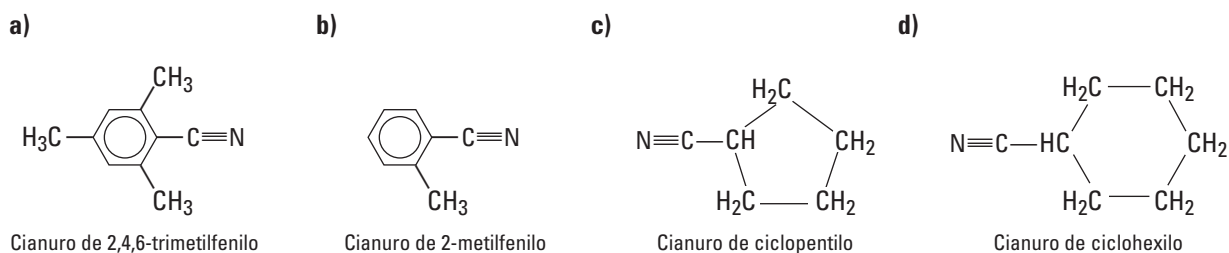
102 Formula los siguientes compuestos: propenitrilo; butinodinitrilo, cianuro de ciclobutilo, 2,2-dimetilbutanonitrilo y 2,2,4,4-tetraclorooctanonitrilo.



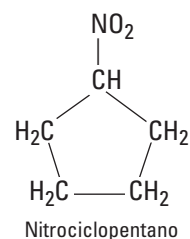
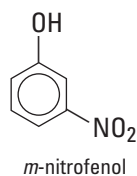
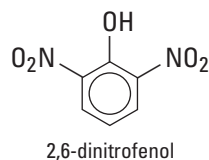
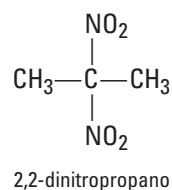
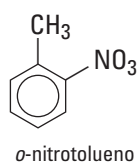
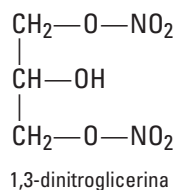
103 Obtén el ácido butanoico a partir del 1-cloropropano con ayuda de cianuro sódico y ácidos.



104 Nombra los siguientes compuestos:

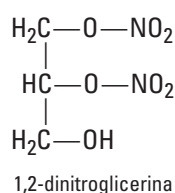


105 Formula las siguientes sustancias: 1,3-dinitroglicerina; *o*-nitrotolueno; 2,2-dinitropropano; 2,6-dinitrofenol, *m*-nitrofenol y nitrociclopentano.

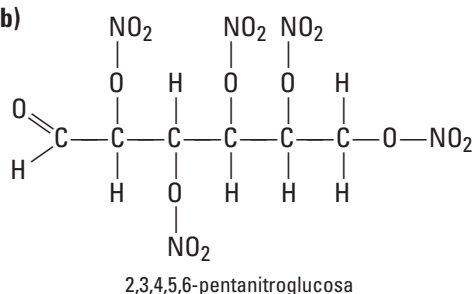


**106** Nombra los siguientes compuestos:

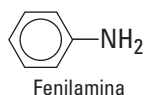
a)



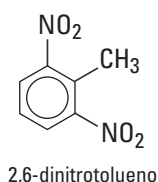
b)



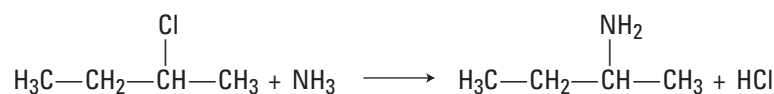
c)



d)

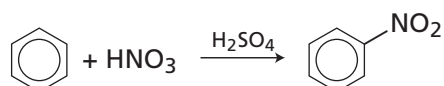


**107** Escribe el proceso químico por el que se podría obtener la 2-butilamina a partir del 2-clorobutano.

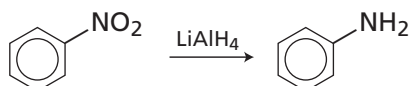


**108** Se dispone de benceno, ácido nítrico, ácido sulfúrico y tetrahidruro de aluminio y litio. Explica cómo se puede obtener anilina a partir de estas sustancias.

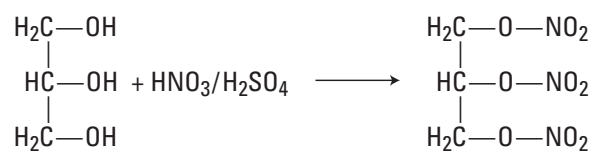
Nitrando el benceno con ácido nítrico y con ayuda del ácido sulfúrico, se obtiene nitrobeneno:



El nitrobeneno puede reducirse hasta fenilamina mediante tetrahidruro de aluminio y litio:



- 109 Calcula la cantidad de nitroglicerina que puede obtenerse a partir de 100 kg de glicerina (1,2,3-propanotriol), ácido nítrico y ácido sulfúrico en cantidad suficiente. (Datos:  $M(\text{C}) = 12,0107$ ;  $M(\text{O}) = 15,9994$ ;  $M(\text{H}) = 1,00797$ ;  $M(\text{N}) = 14,0067$ ).



$$10^5 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O}_3}{92,0941 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{O}_3} \cdot \frac{227,0868 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{O}_3}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3} = 246\,581 \text{ g} = 246,581 \text{ kg}$$