

# QUÍMICA ORGÁNICA

## ◇ CUESTIONES

### ● Formulación/Nomenclatura

1. a) Nombra los siguientes compuestos e identifica y nombra los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos:

a.1)  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$     a.2)  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$     a.3)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$     a.4)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

(A.B.A.U. Jun. 19)

**Solución:**

Fórmula	Nombre	Tipo	Grupo funcional
a.1) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$	Etanoato de etilo	Éster	$\text{-COO-}$ Acilo
a.2) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$	Metilamina	Amina	$\text{-NH}_2$ Amino
a.3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$	Butan-2-ol	Alcohol	$\text{-OH}$ Hidroxilo
a.4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	Ácido propanoico	Ácido carboxílico	$\text{-COOH}$ Carboxilo

2. a) Escribe la fórmula semidesarrollada de:

a.1) dimetilamina,    a.2) etanal    a.3) ácido 2-metilbutanoico,

y nombra:

a.4)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$     a.5)  $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CO-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$     a.6)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

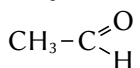
(A.B.A.U. Sep. 18)

**Solución:**

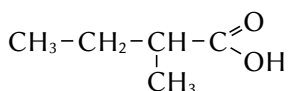
a.1) Dimetilamina



a.2) Etanal



a.3) Ácido 2-metilbutanoico



a.4)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

Etoxietano o dietiléter

a.5)  $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CO-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$

2,5-dimetilhexan-3-ona

a.6)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

Clorometano

3. a) Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

a.1)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$

a.2) ácido 2-cloropropanoico

a.3) cloruro de estaño (IV)

a.4) propanona

a.5)  $\text{Cu}(\text{BrO}_3)_2$

b) Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

b.1) butanona

b.2) trietilamina

b.3) ácido pentanoico

b.4) 1-butino

b.5) metanoato de propilo

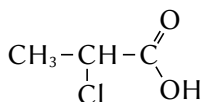
(P.A.U. Jun. 16)

**Solución:**

a.1)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$

Dimetiléter

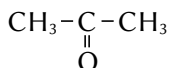
a.2) Ácido 2-cloropropanoico



a.3) Cloruro de estaño (IV)

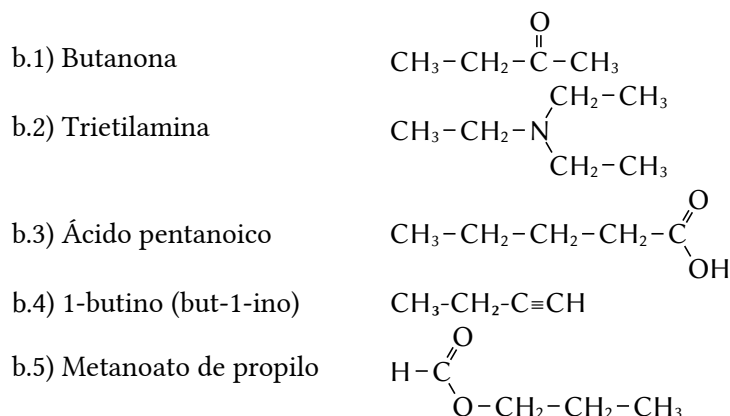
$\text{SnCl}_4$

a.4) Propanona



a.5)  $\text{Cu}(\text{BrO}_3)_2$  Bromato de cobre(II)

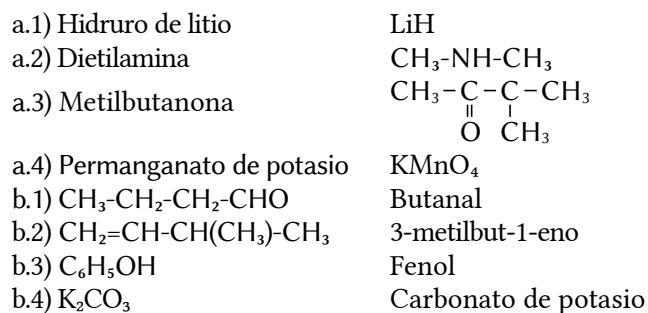
**Solución:**



4. a) Formula los siguientes compuestos:  
 a.1) hidruro de litio      a.2) dietilamina      a.3) metilbutanona      a.4) permanganato de potasio.  
 b) Nombra los siguientes compuestos  
 b.1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$       b.2)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$       b.3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$       b.4)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

(P.A.U. Sep. 15)

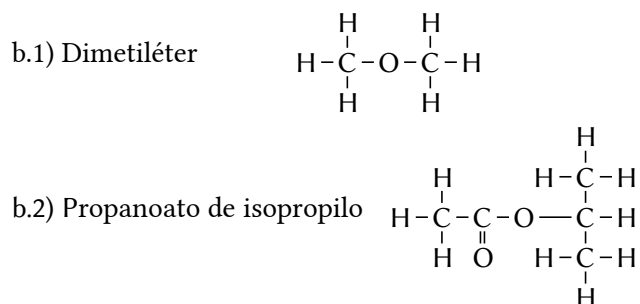
**Solución:**

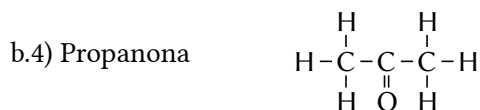
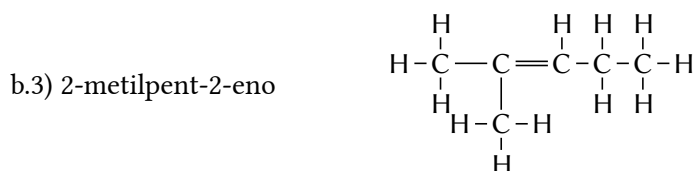


5. b) Escribe la fórmula desarrollada de:  
 b.1) dimetiléter      b.2) propanoato de isopropilo      b.3) 2-metil-2-penteno      b.4) propanona.

(P.A.U. Jun. 15)

**Solución:**





6. Nombra:

- a)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
- b)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \overset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH}_2$
- c)  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$
- d)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

(P.A.U. Sep. 04)

**Solución:**

- a)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$       3,3-dimetilbutan-2-ol
- b)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \overset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH}_2$       3-metilbut-3-en-2-ona
- c)  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$       Propano-1,2-diol
- d)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$       Ácido pent-4-enoico

7. Formula:

- a) 2,4-pentanodiona
- b) 4-cloro-3-metil-5-hexenal
- c) Ácido 2-propenoico
- d) 4-amino-2-butanona
- e) 3-metil-1-butino

(P.A.U. Sep. 05)

**Solución:**

- a) 2,4-pentanodiona (pentano-2,4-diona)       $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$
- b) 4-cloro-3-metil-5-hexenal (4-cloro-3-metilhex-5-enal)       $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CClH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
- c) Ácido 2-propenoico (Ácido prop-2-enoico)       $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$
- d) 4-amino-2-butanona (4-aminobutan-2-ona)       $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$
- e) 3-metil-1-butino (3-metilbut-1-ino)       $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{C} \equiv \text{CH}$

8. Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- a.1) etanol      a.2) *cis*-3-hexeno      a.3) 4,4-dimetil-1-hexino      a.4) 3-pentanona

(P.A.U. Sep. 16)

**Solución:**

- a.1) Etanol  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
- a.2) *cis*-3-hexeno (*cis*-hex-3-eno)
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2 \quad \text{CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$$
- a.3) 4,4-dimetil-1-hexino (4,4-dimetilhex-1-ino)
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- a.4) 3-pentanona (pentan-3-ona)
- $$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$$

## ● Isomería

1. a) Formula los siguientes compuestos: a.1) 4-penten-2-ol a.2) 3-pentanona.  
b) Razona si presentan algún tipo de isomería entre ellos y de qué tipo.

(P.A.U. Jun. 10)

### Solución:

- a.1) 4-penten-2-ol (pent-4-en-2-ol)  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$  Alcohol insaturado  
a.2) 3-pentanona (pentan-3-ona)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$  Cetona  
b) Presentan isomería de función: misma fórmula molecular ( $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ ) y funciones diferentes.

2. a) Escribe las fórmulas desarrolladas e indica el tipo de isomería que presentan entre sí el a.1) etilmetiléter y a.2) 1-propanol.  
b) Indica si el siguiente compuesto halogenado  $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$  tiene isomería óptica. Razona la respuesta en función de los carbonos asimétricos que pueda presentar.

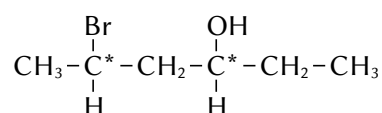
(P.A.U. Sep. 11)

### Solución:

- a.1) Etilmetiléter
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} \quad (\text{función éter})$$
- a.2) 1-propanol (propan-1-ol)
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} \quad (\text{función alcohol})$$

Presentan isomería de función: misma fórmula molecular ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) y funciones diferentes.

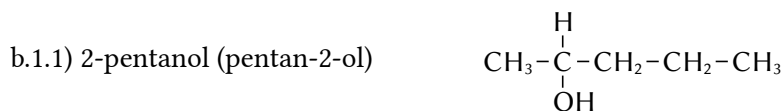
- b) La isomería óptica la presentan los compuestos que tienen algún carbono asimétrico. El 5-bromohexan-3-ol tiene dos carbonos asimétricos, señalados con un asterisco, unidos a cuatro grupos distintos cada uno de ellos.



Carbono 3 unido a: hidrógeno (-H), etilo (- $\text{CH}_2\text{-CH}_3$ ), hidroxilo (-OH) y 2-bromopropilo (- $\text{CH}_2\text{-CHBr-CH}_3$ ).  
Carbono 5, unido a: hidrógeno (-H), 2-hidroxibutilo (- $\text{CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$ ), bromo (-Br) y metilo (- $\text{CH}_3$ )  
Por tanto este compuesto tendrá  $2^2 = 4$  isómeros ópticos.

3. a) Para los compuestos:  
b.1.1) 2-pentanol b.1.2) dietiléter b.1.3) ácido 3-metilbutanoico b.1.4) propanamida:  
b.1) Escribe sus fórmulas semidesarrolladas.  
b.2) Razona si alguno puede presentar isomería óptica.

(A.B.A.U. Jun. 18)

**Solución:**

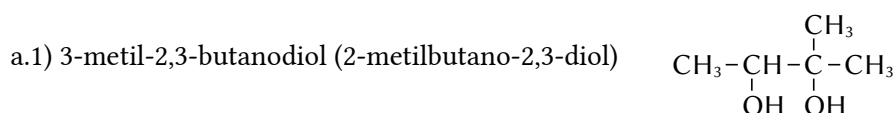
b.2) Presenta isomería óptica el pentan-2-ol porque tiene un carbono asimétrico. El carbono 2 está unido a cuatro grupos distintos: metilo (-CH<sub>3</sub>), hidrógeno (-H), hidroxilo (-OH) y propilo (-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>).

4. a) Escribe la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos:

a.1) 3-metil-2,3-butanodiol      a.2) 5-hepten-2-ona      a.3) etilmetiléter      a.4) etanamida

b) Indique si el ácido 2-hidroxiopropanoico presenta carbono asimétrico y represente los posibles isómeros ópticos.

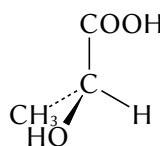
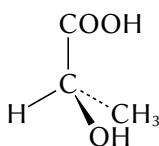
(A.B.A.U. Sep. 17)

**Solución:**

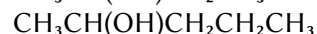
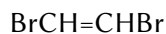
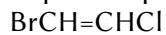
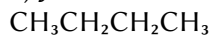
b) El ácido 2-hidroxiopropanoico,  $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$ , tiene un carbono asimétrico. El carbono 2 está unido a

cuatro grupos distintos: metilo (-CH<sub>3</sub>), hidrógeno (-H), hidroxilo (-OH) y carboxilo (-COOH).

Los isómeros ópticos son:



5. b) Justifica cuál de los siguientes compuestos presenta isomería óptica.



(A.B.A.U. Jun. 17)

**Solución:**

b) La isomería óptica la presentan los compuestos que tienen algún carbono asimétrico.

El butan-2-ol,  $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , tiene isomería óptica porque el carbono 2 es asimétrico. Está unido a

cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), etilo (-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), hidroxilo (-OH) y metilo (-CH<sub>3</sub>).

Tiene dos isómeros ópticos que son imágenes especulares, llamados enantiómeros.



El ácido 2-aminopropanoico,  $\text{CH}_3-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$ , tiene isomería óptica porque el carbono 2 es asimétrico. Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), amino (-NH<sub>2</sub>), metilo (-CH<sub>3</sub>) y carboxilo (-COOH). Tiene dos isómeros ópticos.



El pentan-2-ol,  $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , tiene isomería óptica porque el carbono 2 es asimétrico. Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), hidroxilo (-OH), propilo (-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>) y metilo (-CH<sub>3</sub>). Tiene dos isómeros ópticos.



6. a) De las siguientes fórmulas moleculares, indica la que puede corresponder a un éster, a una amida, a una cetona y a un éter: C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O      C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>      C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ON      C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O  
 b) Indica los átomos de carbono asimétricos que tiene el 2-aminobutano.  
 Razona las respuestas.

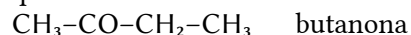
(P.A.U. Sep. 08)

### Solución:

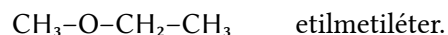
a) Un éster es una función que contiene el grupo acilo (-COO-), y tiene, por tanto, dos oxígenos. Solo podría ser el C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>. Un ejemplo sería: CH<sub>3</sub>-COO-CH<sub>3</sub> etanoato de metilo

Una amida contiene el grupo carboxamido (-CONH<sub>2</sub>), contiene un oxígeno y un nitrógeno. Solo podría ser el C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ON. Un ejemplo sería: CH<sub>3</sub>-CONH<sub>2</sub> etanamida

Una cetona contiene un grupo carbonilo (-CO-), en el que el oxígeno está unido al carbono por un doble enlace, por lo que tiene dos hidrógenos menos que un compuesto saturado. Para un compuesto con  $n$  C y solo O como heteroátomo, el número de hidrógenos que corresponde a un compuesto lineal saturado sería  $2n + 2$ . Por cada enlace extra (doble o parte de un triple) habría dos hidrógenos menos. El C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O tiene el número de hidrógenos de un compuesto saturado, por lo que no puede ser una cetona, pero sí el C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O, que sería:



Un éter contiene dos cadenas unidas a un oxígeno y es saturado. El C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O puede ser el:



b) La fórmula del 2-aminobutano (1-metilpropilamina) es:  $\text{CH}_3-\overset{\text{NH}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ .

Tiene isomería óptica porque el carbono 2 es asimétrico.

Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), etilo (-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), amino (-NH<sub>2</sub>) y metilo (-CH<sub>3</sub>).

7. a) Formula y nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:  
 a.1) 2-metilpropanal      a.2) dimetiléter      a.3)  $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$       a.4)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$   
 b) Justifica si alguno de ellos presenta isomería óptica, señalando el carbono asimétrico.

(P.A.U. Sep. 10)

**Solución:**

- a.1) 2-metilpropanal  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{-CH-C} \\ | \\ \text{CH}_3 \\ \text{H} \end{array}$   
 a.2) Dimetiléter  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$   
 a.3)  $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$  Etilmetilamina  
 a.4)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$  1,2-propanodiol

- b) El propano-1,2-diol,  $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH-C-CH}_3 \\ | \\ \text{H} \end{array}$ , tiene isomería óptica porque el carbono 2 es asimétrico. Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), hidroximetilo (-CH<sub>2</sub>OH), hidroxilo (-OH) y metilo (-CH<sub>3</sub>).

8. a) Formula y nombra un isómero de función del a.1) 1-butanol y otro de la a.2) 2-pentanona.  
 b) ¿Cuál de los siguientes compuestos es ópticamente activo? Razónalo.  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_3$        $\text{CH}_3\text{-CHBr-CHCl-COOH}$

(P.A.U. Jun. 05)

**Solución:**

- | Nombre           | IUPAC 1993   | Fórmula  | Isómero de función   |            |
|------------------|--------------|--|--|------------|
|                  |              |  | Fórmula  | Nombre     |
| a.1) 1-butanol   | butan-1-ol   | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$          | Dietiléter |
| a.2) 2-pentanona | pentan-2-ona | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$       | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ | Pentanal   |
- b) El ácido 3-bromo-2-clorobutanoico:  $\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Cl} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3\text{-C}^* \text{-C}^* \text{-COOH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$  es ópticamente activo porque tiene dos carbonos (2 y 3) asimétricos unidos, cada uno de ellos, a cuatro grupos distintos.  
 Carbono 2 unido a: hidrógeno (-H), carboxilo (-COOH), cloro (-Cl) y 1-bromoetilo (-CHBr-CH<sub>3</sub>).  
 Carbono 3 unido a: hidrógeno (-H), carboxiclorometilo (-CHCl-COOH), bromo (-Br) y metilo (-CH<sub>3</sub>).  
 Tiene  $2^2 = 4$  isómeros ópticos.

9. a) Formula:  
 a.1) benceno      a.2) etanoato de metilo      a.3) 2-butanol  
 y nombra:  
 a.4)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$       a.5)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ .  
 b) Razona el tipo de isomería que presenta el compuesto 2-hidroxiopropanoico, de fórmula química:  $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$ . Señala e indica el nombre de los grupos funcionales que presenta.

(P.A.U. Jun. 14)

**Solución:**

- a.1) Benceno  ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )

- a.2) Etanoato de metilo  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$   
 a.3) 2-butanol (butan-2-ol)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$   
 a.4)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$  Butanal  
 a.5)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$  Dimetiléter (o metoximetano).

b) El ácido 2-hidroxiopropanoico,  $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\text{-COOH}$ , tiene isomería óptica porque tiene un carbono asimétrico.

co.

O carbono 2 está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), carboxilo (-COOH), hidroxilo (-OH) y metilo (-CH<sub>3</sub>).

10. a) Nombra los siguientes compuestos: a.1)  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  a.2)  $\text{BaCO}_3$   
 b) Formula las moléculas siguientes señalando los posibles átomos de carbono asimétricos:  
 b.1) Ácido 2-propenoico b.2) 2,3-butanodiol. Razona la respuesta.

(P.A.U. Sep. 06)

**Solución:**

- a.1)  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$  Propano-1,3-diol  
 a.2)  $\text{BaCO}_3$  Carbonato de bario  
 b.1) Ácido 2-propenoico (ácido prop-2-enoico)  $\text{CH}_2=\text{CH-COOH}$   
 b.2) 2,3-butanodiol (butano-2,3-diol)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CHOH-CH}_3$

Cada carbono marcado con un \* es asimétrico:  $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\text{*}\text{-}\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\text{*}\text{-CH}_3$

Cada uno de ellos está unido a cuatro grupos distintos: hidroxilo (-OH), metilo (-CH<sub>3</sub>), hidrógeno (-H) y 1-hidroxietilo (-CHOH-CH<sub>3</sub>).

11. Nombra los siguientes compuestos orgánicos, indica los grupos funcionales y señala cuáles son los carbonos asimétricos si los hubiese.

- a)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$   
 b)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$

(P.A.U. Jun. 08)

**Solución:**

- a)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$  Propanamida Amida Grupo carboxamido (-CONH<sub>2</sub>)  
 b)  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$  Butan-2-ol Alcohol Grupo hidroxilo (-OH)

El butan-2-ol tiene el carbono (2) asimétrico:  $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

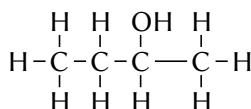
Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), etilo (-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>), hidroxilo (-OH), y metilo (-CH<sub>3</sub>). Tiene dos isómeros ópticos.

12. Dadas las siguientes moléculas orgánicas: a.1) 2-butanol, a.2) etanoato de metilo y a.3) 2-buteno.  
 a) Escribe sus fórmulas desarrolladas e indica un isómero de función para el 2-butanol.  
 b) Justifica si alguna de ellas puede presentar isomería geométrica y/o isomería óptica.  
 c) Razona las respuestas.

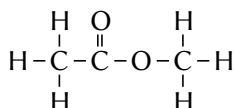
(P.A.U. Jun. 09)

**Solución:**

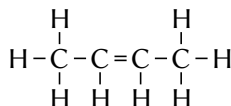
a.1) 2-butanol (butan-2-ol)



a.2) Etanoato de metilo

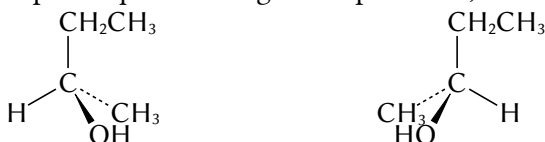


a.3) 2-buteno (but-2-eno)

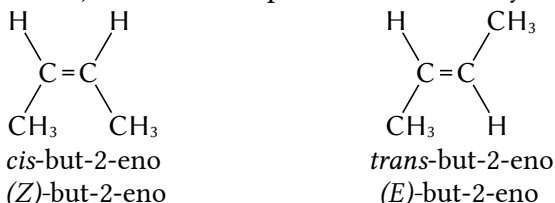


El metilpropiléter (metoxipropano),  $\text{H}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{O}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\text{C}}-\text{H}$ , es un isómero de función (éter en vez de alcohol) del butan-2-ol.

b) El butan-2-ol,  $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , tiene isomería óptica porque el carbono 2, señalado con un asterisco, es asimétrico. Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), metilo (-CH<sub>3</sub>), hidroxilo (-OH) y etilo (-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>). Tiene dos isómeros ópticos que son imágenes especulares, llamados enantiómeros.



El 2-buteno tiene isomería geométrica porque cada uno de los carbonos del doble enlace están unidos a grupos diferentes (hidrógeno y metilo). Sus isómeros pueden llamarse *cis* y *trans* o *Z* y *E*.



13. b) Escribe la fórmula semidesarrollada y justifica si alguno de los siguientes compuestos presenta isomería cis-trans:

b.1) 1,1-dicloroetano

b.2) 1,1-dicloroeteno

b.3) 1,2-dicloroetano

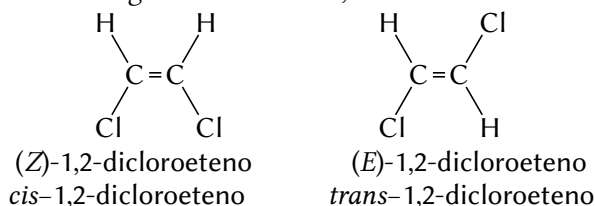
b.4) 1,2-dicloroeteno

(A.B.A.U. Jul. 19)

**Solución:**b.1) 1,1-dicloroetano  $\text{CHCl}_2-\text{CH}_3$ b.2) 1,1-dicloroeteno  $\text{CCl}_2=\text{CH}_2$ b.3) 1,2-dicloroetano  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ b.4) 1,2-dicloroeteno  $\text{CHCl}=\text{CHCl}$ 

Un compuesto tendrá isomería geométrica (cis-trans), si tiene al menos un doble enlace en el que los grupos unidos a cada carbono del doble enlace sean distintos.

El único compuesto que tiene isomería geométrica es el 1,2-dicloroeteno:



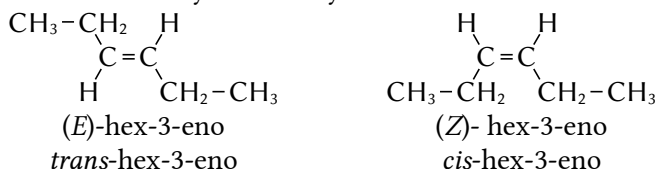
14. b) Escribe la fórmula del 3-hexeno y analiza la posibilidad de que presente isomería geométrica. Razona la respuesta.

(P.A.U. Jun. 15, Jun. 11)

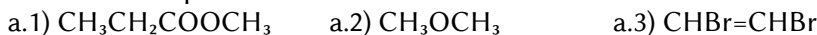
**Solución:**

Un compuesto tendrá isomería geométrica (*cis-trans*), si tiene al menos un doble enlace en el que los grupos unidos a cada carbono del doble enlace sean distintos.

El 3-hexeno (hex-3-eno),  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ , tiene un doble enlace entre los carbonos 3 y 4, y cada uno de ellos está unido a dos grupos distintos: hidrógeno (-H) y etilo (- $\text{CH}_2\text{-CH}_3$ ). Existen dos isómeros geométricos, que se pueden llamar *cis* y *trans* o *Z* y *E*.



15. Dados los compuestos:



a) Nómbralos e identifique la función que presenta cada uno.

b) Razona si presentan isomería *cis-trans*.

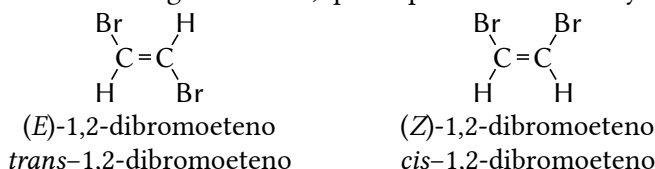
(P.A.U. Jun. 13)

**Solución:**

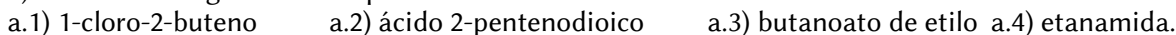
- |  |                       |                                    |
|--|-----------------------|------------------------------------|
| a.1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$ | Propanoato de metilo. | Éster.                             |
| a.2) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$               | Dimetiléter.          | Éter.                              |
| a.3) $\text{CHBr=CHBr}$                        | 1,2-dibromoeteno.     | Derivado halogenado de un alqueno. |

b) Un compuesto tendrá isomería geométrica (*cis-trans*), si tiene al menos un doble enlace en el que los grupos unidos a cada carbono del doble enlace sean distintos.

Solo el 1,2-dibromoeteno tiene doble enlace y cada carbono está unido a dos grupos distintos: hidrógeno (-H) y bromo (-Br). Existen dos isómeros geométricos, que se pueden llamar *cis* y *trans* o *Z* y *E*.



16. a) Formula los siguientes compuestos:



b) ¿Cuáles de ellos presentan isomería *cis-trans*? Razona la respuesta.

(P.A.U. Sep. 13)

**Solución:**

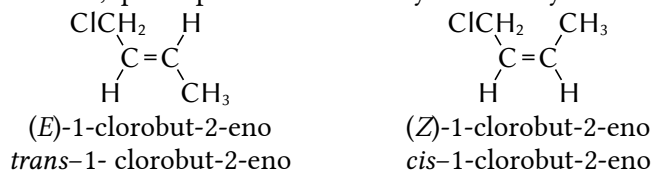
- |   |   |
|---|---|
| a.1) 1-cloro-2-buteno (1-cloro-but-2-eno)           | $\text{CH}_2\text{Cl-CH=CH-CH}_3$                                 |
| a.2) Ácido 2-pentenodioico (ácido pent-2-enodioico) | $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH=CH-COOH}$                              |
| a.3) Butanoato de etilo                             | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ |
| a.4) Etanamida                                      | $\text{CH}_3\text{-CONH}_2$                                       |

b) Un compuesto tendrá isomería geométrica (*cis-trans*), si tiene al menos un doble enlace en el que los grupos unidos a cada carbono del doble enlace sean distintos.

Solo los dos primeros tienen doble enlace y cada carbono está unido a dos grupos distintos.

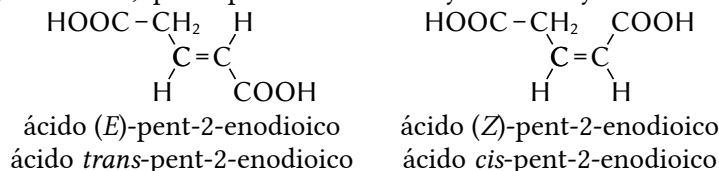
En el 1-cloro-2-buteno: el primer carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo clorometilo (- $\text{CH}_2\text{Cl}$ )  
el segundo carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo metilo (- $\text{CH}_3$ )

Existen dos isómeros geométricos, que se pueden llamar *cis* y *trans* o *Z* y *E*.



En el ácido pent-2-enodioico: el primer carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo (-CH<sub>2</sub>COOH)  
el segundo carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo carboxilo (-COOH)

Existen dos isómeros geométricos, que se pueden llamar *cis* y *trans* o *Z* y *E*.



17. Escribe y nombra dos isómeros estructurales del 1-buteno.

(P.A.U. Jun. 06)

**Solución:**

1-buteno (but-1-eno)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

Isómeros:

$\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$  but-2-eno  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \end{array}$  2-metilprop-1-eno

## ● Reacciones

1. b) Completa la siguiente reacción:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$   
Identifica el tipo de reacción y nombra los compuestos orgánicos que participan en ella.

(A.B.A.U. Jun. 19)

**Solución:**

b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHCl-CH}_2\text{Cl}$   
pent-1-eno 1,2-dicloropentano

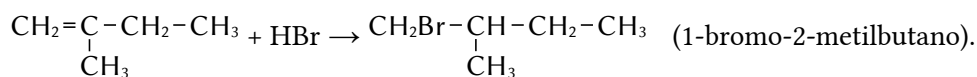
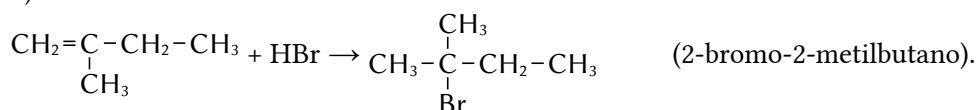
Es una reacción de adición.

2. b) El 2-metil-1-buteno reacciona con el ácido bromhídrico (HBr) para dar dos halogenuros de alquilo.  
Escribe la reacción que tiene lugar indicando qué tipo de reacción orgánica es y nombrando los compuestos que se producen.

(A.B.A.U. Sep. 17)

**Solución:**

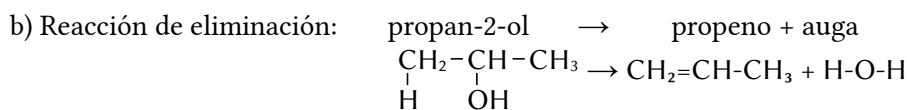
b) Son reacciones de adición



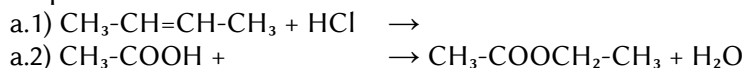
3. b) Dada la reacción: 2-propanol  $\rightarrow$  propeno + agua, escribe las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos orgánicos e identifica el tipo de reacción.

(A.B.A.U. Jun. 18)

**Solución:**

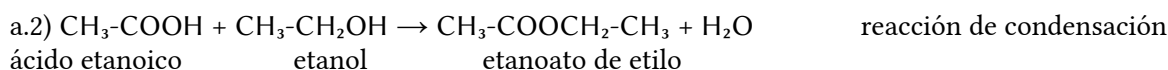
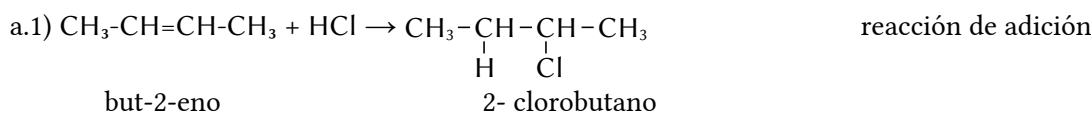


4. a) Completa e indica el tipo de reacción que tiene lugar, nombrando los compuestos orgánicos que participan en ellas:



(A.B.A.U. Sep. 18)

**Solución:**



● **Polímeros**

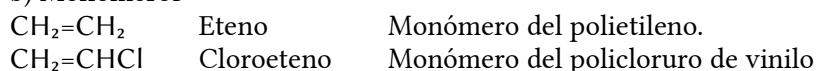
1. b) Nombra cada monómero, emparéjalo con el polímero al que da lugar y cita un ejemplo de un uso doméstico y/o industrial de cada uno de ellos.



(A.B.A.U. Jul. 19)

**Solución:**

b) Monómeros



Ejemplos de uso de polímeros:

Policloruro de vinilo: aislante cables eléctricos

Poliestireno: aislante térmico

Polietileno: fabricación de envases

2. b) Identifica el polímero que tiene la siguiente estructura:  $\dots\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2\dots$ , indicando además el nombre y la fórmula del monómero de partida.

(A.B.A.U. Jun. 17)

**Solución:**

b) El polímero es el polietileno.

El monómero de partida es el eteno  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  también llamado etileno.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Algunos cálculos se hicieron con una [hoja de cálculo](#) LibreOffice del mismo autor.

Algunas ecuaciones y las fórmulas orgánicas se construyeron con la extensión [CLC09](#) de Charles Lalanne-Cassou.

La traducción al/desde el gallego se realizó con la ayuda de [traducindote](#), de Óscar Hermida López.

Se procuró seguir las [recomendaciones](#) del Centro Español de Metrología (CEM)



## Sumario

### QUÍMICA ORGÁNICA

<u>CUESTIONES</u> .....	1
<i>Formulación/Nomenclatura</i> .....	1
<i>Isomería</i> .....	4
<i>Reacciones</i> .....	11
<i>Polímeros</i> .....	12

### Índice de pruebas A.B.A.U. y P.A.U.

2004.....	
2. <sup>a</sup> (sep.).....	3
2005.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	7
2. <sup>a</sup> (sep.).....	3
2006.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	11
2. <sup>a</sup> (sep.).....	8
2008.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	8
2. <sup>a</sup> (sep.).....	6
2009.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	8
2010.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	4
2. <sup>a</sup> (sep.).....	7
2011.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	9
2. <sup>a</sup> (sep.).....	4
2013.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	10
2. <sup>a</sup> (sep.).....	10
2014.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	7
2015.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	2, 9
2. <sup>a</sup> (sep.).....	2
2016.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	1
2. <sup>a</sup> (sep.).....	3
2017.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	5, 12
2. <sup>a</sup> (sep.).....	5, 11
2018.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	4, 11
2. <sup>a</sup> (sep.).....	1, 12
2019.....	
1. <sup>a</sup> (jun.).....	1, 11
2. <sup>a</sup> (jul.).....	9, 12