

Química orgánica

♦ CUESTIONES

● Formulación/Nomenclatura

1. Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

a.1) etanol

a.2) *cis*-3-hexeno

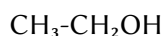
a.3) 4,4-dimetil-1-hexino

a.4) 3-pentanona

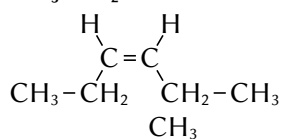
(P.A.U. sep. 16)

Solución:

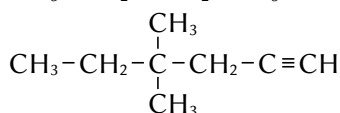
a.1) Etanol:



a.2) *cis*-3-Hexeno (*cis*-hex-3-eno):



a.3) 4,4-Dimetil-1-hexino (4,4-dimetilhex-1-ino):



a.4) 3-Pentanona (pentan-3-ona):



2. 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

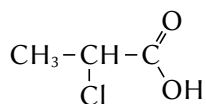
(P.A.U. jun. 16)

Solución:

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

dimetiléter

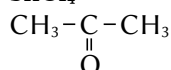
a.2) Ácido 2-cloropropanoico:



a.3) Cloruro de estaño (IV):



a.4) Propanona:

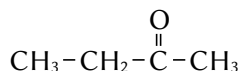


a.5) $\text{Cu}(\text{BrO}_3)_2$:

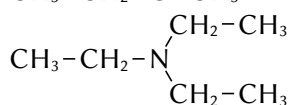
bromato de cobre(II)

Solución:

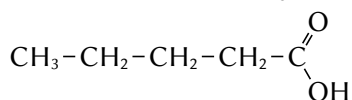
b.1) Butanona:



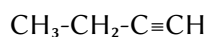
b.2) Trietilamina:

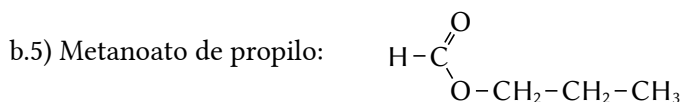


b.3) Ácido pentanoico:



b.4) 1-Butino (but-1-ino):





3. 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) K_2CO_3

(P.A.U. sep. 15)

Solución:

a.1) Hidruro de litio: LiH
 a.2) Dietilamina: $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_3$
 a.3) Metilbutanona:
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \parallel \quad | \\ \text{O} \quad \text{CH}_3 \end{array}$$

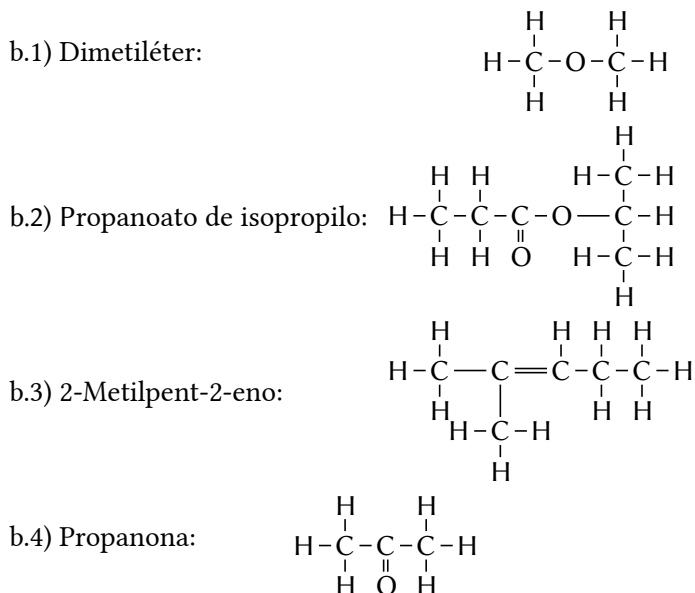
 a.4) Permanganato de potasio: KMnO_4
 b.1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$: butanal
 b.2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$: 3-metilbut-1-eno
 b.3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$: fenol
 b.4) K_2CO_3 : carbonato de potasio

4. 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:



5. Formula:

- 2,4-Pentanodiona.
- 4-Cloro-3-metil-5-hexenal.
- Ácido 2-propenoico.
- 4-Amino-2-butanona.
- 3-Metil-1-butino.

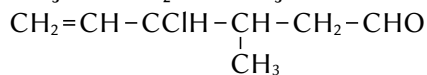
(P.A.U. sep. 05)

Solución:

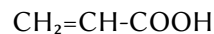
a) 2,4-Pentanodiona (pentano-2,4-diona):



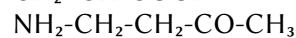
b) 4-Cloro-3-metil-5-hexenal (4-cloro-3-metilhex-5-enal):



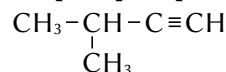
c) Ácido 2-propenoico (ácido prop-2-enoico):



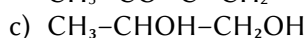
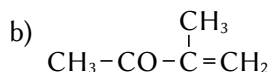
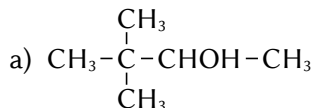
d) 4-Amino-2-butanona (4-aminobutan-2-ona):



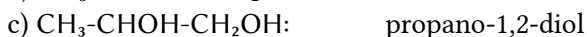
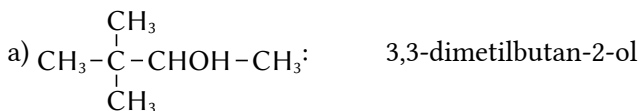
e) 3-Metil-1-butino (3-metilbut-1-ino):



6. Nombra:



(P.A.U. sep. 04)

Solución:**● Isomería**

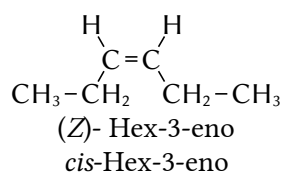
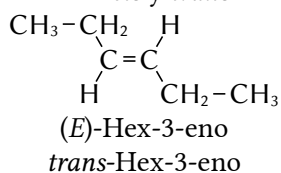
1. b) Escribe la fórmula del 3-hexeno y analiza la posibilidad de que presente isomería geométrica. Razona la respuesta.

(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 (-CH₂-CH₃). Existen dos isómeros geométricos, que se pueden llamar *cis* y *trans* o *Z* y *E*.



2. a) Fórmula:

a.1) benceno a.2) etanoato de metilo. a.3) 2-butanol

Nombra:

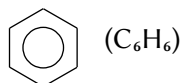
a.4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ a.5) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$

- b) Razona el tipo de isomería que presenta el compuesto 2-hidroxipropanoico, 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:



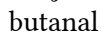
- a.2) Etanoato de metilo:



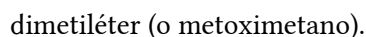
- a.3) 2-Butanol (butan-2-ol):



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



- a.5) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$:



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

co.

El carbono 2 está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), carboxilo (-COOH), hidroxilo (-OH) y metilo (-CH₃).

3. a) Formula los siguientes compuestos:

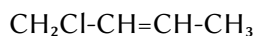
- a.1) 1-cloro-2-buteno a.2) ácido 2-pentenodioico a.3) butanoato de etilo a.4) etanamida

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

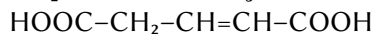
(P.A.U. sep. 13)

Solución:

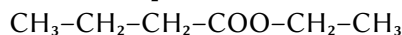
- a.1) 1-cloro-2-buteno (1-clorobut-2-eno):



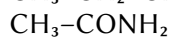
- a.2) Ácido 2-pentenodioico (ácido pent-2-enodioico):



- a.3) Butanoato de etilo:



- a.4) Etanamida:

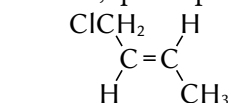


- b) Un compuesto tendrá isomería geométrica (*cis-trans*), si tiene al menos un doble enlace en el que los grupos unidos a cada carbono del doble enlace sean distintos.

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

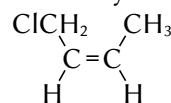
En el 1-cloro-2-buteno: el primer carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo clorometilo (-CH₂Cl)
el segundo carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo metilo (-CH₃)

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



(*E*)-1-Clorobut-2-eno

trans-1-Clorobut-2-eno



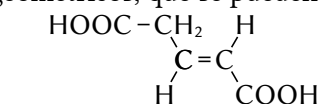
(*Z*)-1-Clorobut-2-eno

cis-1-Clorobut-2-eno

En el ácido pent-2-enodioico: el primer carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo (-CH₂COOH)

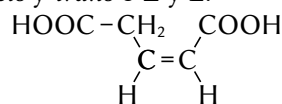
el segundo carbono está unido a un hidrógeno (-H) y un grupo carboxilo (-COOH)

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



Ácido (*E*)-pent-2-enodioico

Ácido *trans*-pent-2-enodioico



Ácido (*Z*)-pent-2-enodioico

Ácido *cis*-pent-2-enodioico

4. Dados los compuestos:

- a.1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

- a.2) CH_3OCH_3

- a.3) CHBr=CHBr

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

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

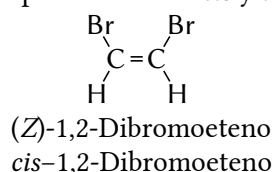
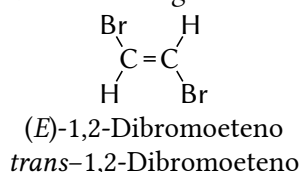
(P.A.U. jun. 13)

Solución:

		Nombre	Función	Isomería <i>cis-trans</i> .
a.1)	CH ₃ -CH ₂ -COO-CH ₃	propanoato de metilo	éster	no
a.2)	CH ₃ -O-CH ₃	dimetiléter	éter	no
a.3	CHBr=CHBr	1,2-dibromoeteno	derivado halogenado de un alqueno	sí

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*.



5. a) Escribe las fórmulas desarrolladas e indica el tipo de isomería que presentan entre sí el
 a.1) etilmetiléter a.2) 1-propanol
 b) Indica si el siguiente compuesto halogenado CH₃-CHBr-CH₂-CHOH-CH₂-CH₃ tiene isomería óptica. Razona la respuesta en función de los carbonos asimétricos que pueda presentar.

(P.A.U. sep. 11)

Solución:

a.1) Etilmetiléter:



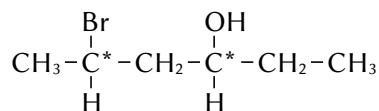
a.2) 1-Propanol (propan-1-ol):



Presentan isomería de función: misma fórmula molecular (C₃H₈O) 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 (-CH₂-CH₃), hidroxilo (-OH) y 2-bromopropilo (-CH₂-CHBr-CH₃).
 Carbono 5, unido a: hidrógeno (-H), 2-hidroxibutilo (-CH₂-CHOH-CH₂-CH₃), bromo (-Br) y metilo (-CH₃)
 Por tanto, este compuesto tendrá 2² = 4 isómeros ópticos.

6. a) Formula y nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:
 a.1) 2-metilpropanal a.2) dimetiléter a.3) CH₃-NH-CH₂-CH₃ a.4) CH₃-CHOH-CH₂OH
 b) Justifica si alguno de ellos presenta isomería óptica, señalando el carbono asimétrico.

(P.A.U. sep. 10)

Solución:

- a.1) 2-Metilpropanal: $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$
- a.2) Dimetiléter: $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$
- a.3) $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$: etilmetilamina
- a.4) $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$: 1,2-propanodiol

b) El propano-1,2-diol, $\text{CH}_2\text{OH}-\underset{\text{H}}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$, tiene isomería óptica porque el carbono 2 es asimétrico. Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), hidroximetilo (-CH₂OH), hidroxilo (-OH) y metilo (-CH₃).

7. 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)

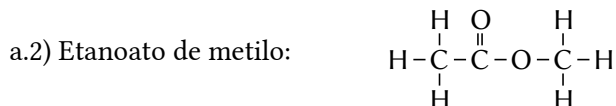
Solución:

- a.1) 4-Penten-2-ol (pent-4-en-2-ol): $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ (función alcohol insaturado).
a.2) 3-Pentanona (pentan-3-ona) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (función cetona).
b) Presentan isomería de función: misma fórmula molecular (C₅H₁₀O) y funciones diferentes.

8. 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.

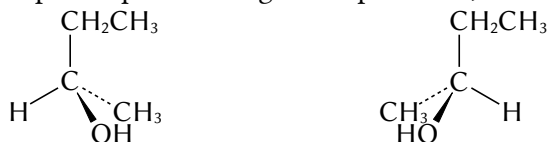
(P.A.U. jun. 09)

Solución:

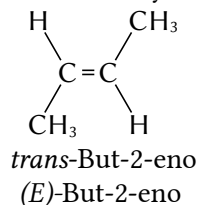
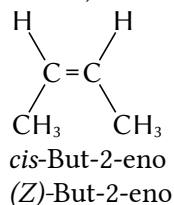


El metilpropiléter (metoxipropano), $\text{H}-\underset{\text{H}}{\text{C}}-\text{O}-\underset{\text{H}}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\text{C}}-\text{H}$, es un isómero de función (éter en vez de alcohol) del butan-2-ol.

b) El butan-2-ol, $\text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, tiene isomería óptica porque el carbono 2, señalado con un asterisco, es asimétrico. Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno (-H), metilo (-CH₃), hidroxilo (-OH) y etilo (-CH₂-CH₃). 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*.



9. a) De las siguientes fórmulas moleculares, indica la que puede corresponder a un éster, a una amida, a una cetona y a un éter: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{ON}$ $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.
 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 ($-\text{COO}-$), y tiene, por tanto, dos oxígenos. Solo podría ser el $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. Un ejemplo sería: $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$ etanoato de metilo

Una amida contiene el grupo carboxamido ($-\text{CONH}_2$), contiene un oxígeno y un nitrógeno. Solo podría ser el $\text{C}_2\text{H}_5\text{ON}$. Un ejemplo sería: $\text{CH}_3-\text{CONH}_2$ etanamida.

Una cetona contiene un grupo carbonilo ($-\text{CO}-$), 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 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ tiene el número de hidrógenos de un compuesto saturado, por lo que no puede ser una cetona, pero sí el $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, que sería:

$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; butanona.

Un éter contiene dos cadenas unidas a un oxígeno y es saturado. El $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ puede ser el:

$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; etilmetiléter.

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 ($-\text{H}$), etilo ($-\text{CH}_2-\text{CH}_3$), amino ($-\text{NH}_2$) y metilo ($-\text{CH}_3$).

10. 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) $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

(P.A.U. jun. 08)

Solución:

		Nombre	Función	Grupo funcional	Carbono asimétrico
a)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$	propanamida	amida	carboxamido ($-\text{CONH}_2$)	ninguno
b)	$\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	butan-2-ol	alcohol	hidroxilo ($-\text{OH}$)	2

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

Está unido a cuatro grupos distintos: hidrógeno ($-\text{H}$), etilo ($-\text{CH}_2-\text{CH}_3$), hidroxilo ($-\text{OH}$), y metilo ($-\text{CH}_3$).
 Tiene dos isómeros ópticos.

11. a) Nombra los siguientes compuestos: a.1) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ a.2) 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 las respuestas.

(P.A.U. sep. 06)

Solución:

- a.1) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$: propano-1,3-diol
 a.2) BaCO_3 : carbonato de bario
 b.1) Ácido 2-propenoico (ácido prop-2-enoico): $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$
 b.2) 2,3-butanodiol (butano-2,3-diol): $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$

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

Cada uno de ellos está unido a cuatro grupos distintos: hidroxilo (-OH), metilo (-CH₃), hidrógeno (-H) y 1-hidroxietilo (-CHOH-CH₃).

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

(P.A.U. jun. 06)

Solución:

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

Isómeros:

$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$: but-2-eno

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

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

(P.A.U. jun. 05)

Solución:

Nombre	IUPAC 1993	Fórmula	Isómero de función	
			Fórmula	Nombre
a.1) 1-butanol	butan-1-ol	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	dietiléter
a.2) 2-pentanona	pentan-2-ona	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$	pentanal

b) El ácido 3-bromo-2-clorobutanoico: $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}^*}-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}^*}-\text{COOH}$ es ópticamente activo porque tiene dos carbo-

nos (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-CH₃).

Carbono 3 unido a: hidrógeno (-H), carboxiclorometilo (-CHCl-COOH), bromo (-Br) y metilo (-CH₃).

Tiene $2^2 = 4$ isómeros ópticos.

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

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

Algunos cálculos se hicieron con una [hoja de cálculo](#) de [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).

Se consultó al Copilot de Microsoft Edge y se tuvieron en cuenta algunas de sus respuestas en las cuestiones.

Sumario

QUÍMICA ORGÁNICA

<u>CUESTIONES</u>	1
<u>Formulación/Nomenclatura</u>	1
<u>Isomería</u>	3

Índice de pruebas P.A.U.

2004.....	
2. (sep.).....	3
2005.....	
1. (jun.).....	8
2. (sep.).....	2
2006.....	
1. (jun.).....	8
2. (sep.).....	8
2008.....	
1. (jun.).....	7
2. (sep.).....	7
2009.....	
1. (jun.).....	6
2010.....	
1. (jun.).....	6
2. (sep.).....	5
2011.....	
1. (jun.).....	3
2. (sep.).....	5
2013.....	
1. (jun.).....	5
2. (sep.).....	4
2014.....	
1. (jun.).....	4
2015.....	
1. (jun.).....	2 s.
2. (sep.).....	2
2016.....	
1. (jun.).....	1
2. (sep.).....	1