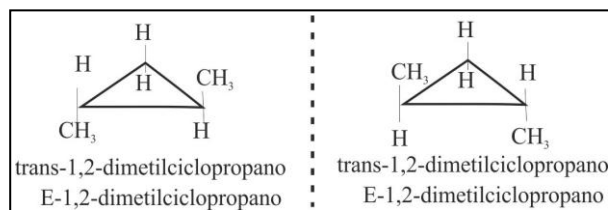


TEST DE QUÍMICA 70. ORGÁNICA 10.ISOMERÍA ÓPTICA Y GEOMÉTRICA

10.181.El único compuesto de fórmula molecular C_5H_{10} , que puede tener isomería óptica y geométrica es el: a) 2-metil-2-buteno b) cis-dimetilciclopropano c)trans-dimetilciclopropano d)2-metil-1-buteno

SOLUCIÓN

Para que tenga ambas isomerías en el mismo compuesto, debe tener un plano de irrotacionalidad (un ciclo en este caso),para tener isomería geométrica y no disponer de plano de simetría y tener carbonos asimétricos, para tenerla óptica, ello se da solamente en el trans-1,2-dimetilciclopropano como se propone en c.



10.182. Un compuesto orgánico no cíclico presenta la siguiente composición: C=38,4%,Cl=56,8%, siendo el resto hidrógeno. Si te dicen que una muestra de 2g del mismo a 300K y 700mmHg ocupan un volumen de 0,427L, y que tiene isomería óptica y geométrica, dirás que se trata del:

a)1,1-dicloro-2-buteno b) 1,2-diclorobutano c)1,3-dicloropropano d)1,3-dicloro-1-buteno

M.AT: Cl;35,5 / C,12 / H,1. R=0,082atm.L.K⁻¹.mol⁻¹

SOLUCIÓN:

$$C) \frac{38,4g}{12g} = 3,2 \text{ moles de átomos de C} \quad H) \frac{100-38,4-56,8g}{1g} = 4,8 \text{ moles de átomos de H} \quad O) \frac{56,8g}{35,5g} = 1,6 \text{ moles de átomos de Cl}$$

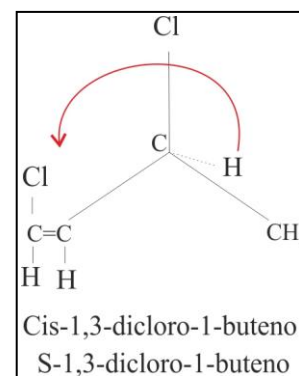
Mínima relación intermolar de átomos:

$$C = \frac{3,2 \text{ moles de átomos de C}}{1,6 \text{ moles de átomos de Cl}} = 2 \quad H = \frac{4,8 \text{ moles de átomos de H}}{1,2 \text{ moles de átomos de Cl}} = 4 \quad O = \frac{1,6 \text{ moles de átomos de Cl}}{1,6 \text{ moles de átomos de Cl}} = 1$$

La fórmula molecular será $(C_2H_4Cl)_n$. Se calcula de la masa molar aplicando, $PV=nRT$

$$700mmHg \cdot \frac{1atm}{760mmHg} \cdot 0,427L = \frac{2g}{MM} \cdot \frac{0,082atm \cdot L}{K \cdot mol} \cdot (300K);$$

MM=126,5 g/mol. de lo que $12,2x+4x+35,5x=63,5x$; $x=2$. Por lo que la fórmula molecular será $C_4H_8Cl_2$. El único compuesto con estas características, con un carbono asimétrico y por lo tanto con isomería óptica y doble enlace será el 1,3 dicloro-1-buteno. Es correcta la propuesta d pues los H están en cis, y el giro de sustituyentes por numero atómico va hacia la izquierda en el carbono asimétrico(S)



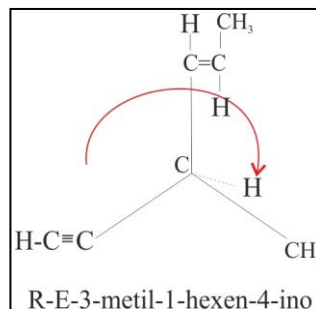
10.183. El hidrocarburo no cíclico, de menos peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será el:

a)3-metil-1-hexen-4-ino b)3-metil-4-hexen-1-ino
c) 2-metil-1-hexen-4-ino d)2-metil-4-hexen-1-ino

MASAS ATÓMICAS: C,12- H,1

SOLUCIÓN:

Se busca un C asimétrico con grupos diferentes con dobles y triples enlaces (menor masa molecular), con doble enlace con sustituyentes diferentes en cada carbono. La solución es el 3-metil-1-hexen-4-ino, como se propone en a



10.184. La composición de un compuesto orgánico no cíclico y sin características ácidas, es C=55,81%; O=37,21% , y el resto H. Si su peso molecular es 86, y te dicen que tiene isomería óptica dirás que se trata del:

a) 2-butino-1,3-diol b)1-butino-1,3-diol c) 2-butino-1,2-diol d) 1-butino-1,2-diol

Datos: C=12; H=1; O=16.

SOLUCIÓN:

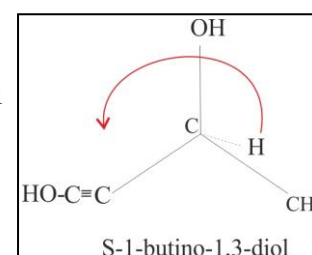
$$C) \frac{55,81g}{12g} = 4,65 \text{ moles de átomos de C} \quad H) \frac{(100-55,81-37,21)g}{1g} = 7 \text{ moles de átomos de H} \quad O) \frac{37,21g}{16g} = 2,32 \text{ moles de átomos de O}$$

Mínima relación intermolar de átomos:

$$C = \frac{4,65 \text{ moles de átomos de C}}{2,32 \text{ moles de átomos de O}} = 2 \quad H = \frac{7 \text{ moles de átomos de H}}{2,32 \text{ moles de átomos de O}} = 3 \quad O = \frac{2,32 \text{ moles de átomos de O}}{2,32 \text{ moles de átomos de O}} = 1$$

fórmula molecular será $(C_2H_3O)_n$. Como se conoce la masa molar:

$86=12,2n+3n+16n$; $86=43n$, $n=2$. $C_4H_6O_2$. Se trata del 1-butino-1,3-diol, como se aprecia en el dibujo y se propone en b.



10.185. 2g de cierto hidrocarburo no cíclico, con el 87,5% de carbono, en estado gaseoso a 127°C y 700mmHg, ocupan 1,484 L. Sabiendo que tiene isomería óptica y geométrica, dirás que se trata del:

- a) 3-metil-1-hexino b) 4-metil-2,3-hexadieno c) 4-metil-2-hexino d) 4-metil-2,5-hexadieno

MASAS ATÓMICAS: C,12- H,1

SOLUCIÓN:

$$C) \frac{87,5g}{12g} = 7,29 \text{ moles de átomos de C} \quad H) \frac{12,5g}{1g} = 12,5 \text{ moles de átomos de H}$$

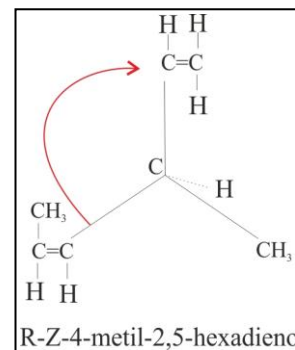
Mínima relación intermolar de átomos: $\frac{12,5 \text{ moles de átomos de H}}{7,29 \text{ moles de átomos de C}} = 1,71$

La fórmula mínima será $(CH_{1,71})_x$. El factor x se determinará a partir de la masa molar que se calcula aplicando, $PV=nRT$

$$750mmHg \cdot \frac{1atm}{760mmHg} \cdot 1,484L = \frac{2g}{MM} \cdot \frac{0,082atm \cdot L}{K \cdot mol} \cdot (127 + 273K);$$

$MM=96 \text{ g/mol. de lo que } 12x+1,71x=13,71x; x=96/13,71=7.$

Por lo que la fórmula será C_7H_{12} , hidrocarburo con un triple enlace o dos dobles enlaces. Para que tenga isomería geométrica y óptica deberá contener un carbono asimétrico y un plano de irrotacionalidad, esto se da en el 4-metil-2,5-hexadieno, como se propone en d.



10.186. Dispones de 4g de un compuesto orgánico no cíclico, sin características ácidas, de C,H, y O, del que sabes que:

- 1) Producen por combustión 8g de dióxido de carbono y 3,27g de agua.
- 2) Esa misma cantidad a 400K y 700mHg de presión ocupan un volumen de 1,62L
- 3) Tiene isomería óptica y geométrica

Por todo ello dirás que se trata del:

- a) 1-buteno-1,3-diol b) 1-buteno-1,2-diol c) ácido butanoico d) butano-1,3-diol

DATOS : MASAS ATÓMICAS: C,12- H,1-O,16

SOLUCIÓN

$$C) \frac{8g \cdot CO_2}{44g \cdot CO_2} \cdot \frac{12g \cdot C}{12g \cdot C} \cdot \frac{1molC}{molCO_2} \cdot \frac{100g}{4g} = 54,54\% \quad H) \frac{3,27g \cdot H_2O}{18g \cdot H_2O} \cdot \frac{1g \cdot H}{molH} \cdot \frac{2molesH}{molH_2O} \cdot \frac{100g}{4g} = 9,08\%$$

O) $100-54,54-9,98=36,38\%$

Determinación de fórmula empírica

$$C) \frac{54,54g}{12g} = 4,54 \text{ moles de átomos de C} \quad H) \frac{9,08g}{1g} = 9,08 \text{ moles de átomos de H} \quad O) \frac{36,38g}{16g} = 2,27 \text{ moles de átomos de O}$$

Mínima relación intermolar de átomos:

$$C = \frac{4,54 \text{ moles de átomos de C}}{2,27 \text{ moles de átomos de O}} = 2 \quad H = \frac{9,08 \text{ moles de átomos de H}}{2,27 \text{ moles de átomos de O}} = 4 \quad O = \frac{2,27 \text{ moles de átomos de O}}{2,27 \text{ moles de átomos de O}} = 1$$

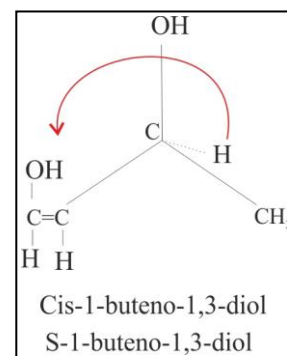
La fórmula molecular será $(C_2H_4O)_n$.

Se calcula de la masa molar aplicando, $PV=nRT$

$$700mmHg \cdot \frac{1atm}{760mmHg} \cdot 0,427L = \frac{2g}{MM} \cdot \frac{0,082atm \cdot L}{K \cdot mol} \cdot (300K);$$

$MM=88 \text{ g/mol. de lo que } 12 \cdot 2x+4x+16x=44x; x=2.$

$C_4H_8O_2$, que correspondería a un ácido, pero en este caso será un 1-buteno-1,3-diol, para que pueda tener las dos isomerías, como se propone en a.



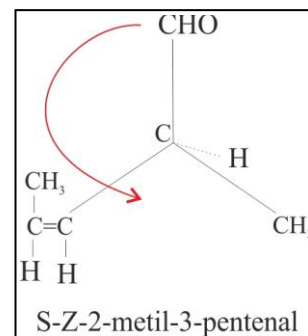
10.187. El aldehído no cíclico, de menor peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será el:

- a) 2-metil-1-pental b) 3-metil-3-pental
c) 2-metil-3-pental d) 3-metil-2-pental

MASAS ATÓMICAS: C,12- O,16-H,1

SOLUCIÓN:

Se construiría con un C asimétrico, con el grupo aldehído $H-C=O$, y un doble enlace, con sustituyentes diferentes sobre los carbonos del doble enlace, tal como se da en el dibujo. Los sustituyentes de la isomería geométrica están en posición cis (Z, zusammen), y el giro según las normas de Ingold, Cahn y Prelog, es hacia la izquierda (S). Será el S-Z-2-metil-3-pental, como se propone en c.



10.188. 4g. de un compuesto orgánico alifático, producen por combustión 10,23g de dióxido de carbono y 4,18g de agua. Si su peso molecular es 86, y tiene isomería óptica y geométrica dirás que se trata del

- a) 1-penteno-2-ol b) 3-penteno-2-ol c) 2-penteno-2-ol d) 3-penteno-1-ol

DATOS : MASAS ATÓMICAS: C,12- H,1-O,16

SOLUCIÓN

$$C) \frac{10,23g \cdot CO_2}{44g \cdot CO_2} \cdot \frac{12g \cdot C}{molC} \cdot \frac{1molC}{molCO_2} \cdot \frac{100g}{4g} = 69,75\%$$

$$H) \frac{4,186g \cdot H_2O}{18g \cdot H_2O} \cdot \frac{1g \cdot H}{molH} \cdot \frac{2molesH}{molH_2O} \cdot \frac{100g}{4g} = 11,63\%$$

$$O) 100 - 69,75 - 11,63 = 18,63\%$$

Determinación de fórmula empírica

$$C) \frac{69,75g}{12g} = 5,81 \text{ moles de átomos de C}$$

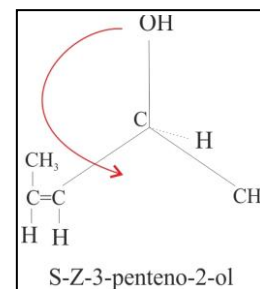
$$H) \frac{11,63g}{1g} = 11,63 \text{ moles de átomos de H}$$

$$O) \frac{18,63g}{16g} = 1,16 \text{ moles de átomos de O}$$

Mínima relación intermolar de átomos:

$$C = \frac{5,81 \text{ moles de átomos de C}}{1,16 \text{ moles de átomos de O}} = 5 \quad H = \frac{11,63 \text{ moles de átomos de H}}{1,16 \text{ moles de átomos de O}} = 10 \quad O = \frac{1,16 \text{ moles de átomos de O}}{1,16 \text{ moles de átomos de O}} = 1$$

La fórmula molecular será $(C_5H_{10}O)_n$. $86 = 12.5x + 10x + 16x = 86x$; $x=1$. $C_5H_{10}O$, como no es cíclico y tiene ambas isomerías en el mismo compuesto se trata del 3-penteno-2-ol, como se aprecia en el dibujo y se propone en b.



10.189. El alcohol alifático, de menor peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será el:

- a) 1-penteno-2-ol b) 2-penteno-2-ol c) 3-penteno-2-ol d) 3-penteno-1-ol

MASAS ATÓMICAS: C,12- O,16-H,1

SOLUCIÓN:

Se trata del mismo compuesto del test anterior, que es el alcohol no cíclico, con las dos isomerías, de menor peso molecular.

La respuesta correcta será la c.

10.190. Dispones de un compuesto orgánico no cíclico de C,H y O del que sabes que contienen un 53,35% de carbono y un 35,56% de oxígeno. Además 2g del mismo disueltos en 100mL de agua producen una disolución que congela a $-0,41^\circ C$, a presión normal, si sabes que no posee isomería óptica, pese a tener carbonos asimétricos dirás que el único compuesto con esas características es el:

- a) ácido butanoico b) butano-1,3-diol
c) butano-2,3-diol d) butano-2,2-diol

DATOS : MASAS ATÓMICAS: C,12- H,1-O,16. Constante crioscópica del agua = $1,86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

SOLUCIÓN:

$$\% \text{ de H: } 100 - 58,82 - 31,37 = 9,81\% H$$

$$C) \frac{53,35g}{12g} = 4,45 \text{ moles de átomos de C}$$

$$H) \frac{(100 - 53,35 - 35,56)g}{1g} = 11,09 \text{ moles de átomos de H}$$

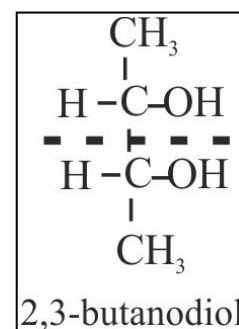
$$O) \frac{35,56g}{16g} = 2,22 \text{ moles de átomos de O}$$

Mínima relación intermolar de átomos:

$$C = \frac{4,45 \text{ moles de átomos de C}}{2,22 \text{ moles de átomos de O}} = 2 \quad H = \frac{11,09 \text{ moles de átomos de H}}{2,22 \text{ moles de átomos de O}} = 5 \quad O = \frac{2,22 \text{ moles de átomos de O}}{2,22 \text{ moles de átomos de O}} = 1$$

$$\text{Como } \Delta t = km; \quad (0 - (-0,41)^\circ C) = 1,86^\circ C \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \frac{MM}{0,1\text{kg}}, \quad MM = 90g \cdot \text{mol}^{-1}$$

La fórmula molecular será $(C_2H_5O)_n$. Como se conoce la masa molar: $90 = 12.2n + 5n + 16n$; $90 = 45n$, $n=2$. Se tratará de los isómeros de fórmula molecular $C_4H_{10}O_2$ que corresponde a un butanodiol, con dos carbonos asimétricos, pero como posee isomería óptica deberá tener un plano de simetría, o sea una forma meso. Es correcta la opción c.



10.191. Una sustancia orgánica no cíclica con características ácidas contiene C,H, y O. A 250 C y 750 mm. de Hg, 1,65 g. de la misma en forma de vapor ocupan 629 ml. Su análisis químico elemental es el siguiente:63,1% de C,8,7% de H. Si tiene isomería óptica y geométrica en el mismo compuesto se tratará del ácido:

- a) 2-metil-3-pentenoico b) 3-hexenoico c) 2-metil-2-pentenoico d) 4-hexenoico

R=0,082 atm.l. /mol. K.(M.AT:H,1/C,12/O,16)

SOLUCIÓN:

$$C) \frac{63,1g}{12g} = 5,26 \text{ moles de átomos de C} \quad H) \frac{8,7g}{1g} = 8,7 \text{ moles de átomos de H} \quad O) \frac{53,3g}{16g} = 3,33 \text{ moles de átomos de O}$$

Mínima relación intermolar de átomos:

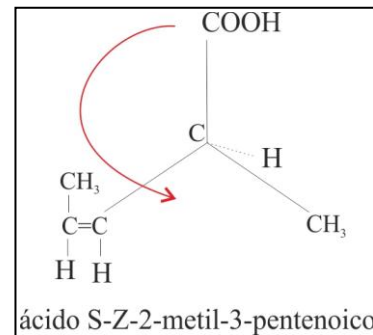
$$C = \frac{5,26 \text{ moles de átomos de C}}{1,76 \text{ moles de átomos de O}} = 3 \quad H = \frac{8,7 \text{ moles de átomos de H}}{1,76 \text{ moles de átomos de O}} = 5 \quad O = \frac{1,76 \text{ moles de átomos de O}}{1,76 \text{ moles de átomos de O}} = 1$$

La fórmula molecular será $(C_3H_5O)_x$. La masa molar se determina aplicando, $PV=nRT$

$$750mmHg \cdot \frac{1atm}{760mmHg} \cdot 0,629L = \frac{1,65g}{MM} \cdot \frac{0,082atm \cdot L}{K \cdot mol} \cdot (250 + 273K);$$

$MM=114$ g/mol. de lo que $12.3x+5x+16x=57x$; $x=114/57=2$. Por lo que la fórmula molecular será **$C_6H_{10}O_2$**

Se tratará de un ácido con un doble enlace, en este caso el hexenoico, con la distribución de átomos y grupos necesaria, como se aprecia en el dibujo para proporcionar ambas isomerías. Será el 2-metil-3-pentenoico como se propone en a.



10.192. El ácido alifático, de menor peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será el:

- a) 2-metil-2-pentenoico b) 3-hexenoico c) 2-metil-3-pentenoico d) 4-hexenoico

MASAS ATÓMICAS: C,12- O,16-H,1

SOLUCIÓN:

Se construye sobre el carbono asimétrico asignándole como grupos, el carboxilo, y el menor con doble enlace y sustituyentes diferentes sobre los carbonos con doble enlace, formándose el mismo ácido del test anterior o sea el 2-metil-3-pentenoico. Es correcta la propuesta c.

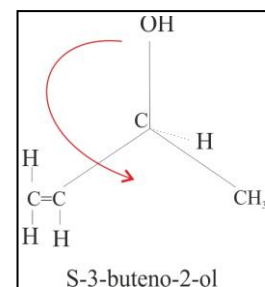
10.193. Por combustión completa de 2,16g de cierto enol se obtienen 2,688litros de dióxido de carbono, en condiciones normales. Si te dicen que tiene isomería óptica, dirás que se trata del:

- a) 3-buteno-1-ol b) 3-buteno-2-ol c) 2-buteno-2-ol d)1-buteno-1-ol

MASAS ATÓMICAS: C,12- H,1-O,16

SOLUCIÓN:

La fórmula general del enol es $C_nH_{2n}O$ y la reacción de combustión: $C_nH_{2n}O + mO_2 = nCO_2 + nH_2O$. Como en condiciones normales 1 mol de un gas ocupa 22,4L, se habrán producido 2,688L/22,4mol/L=0,12moles de CO_2 . Por lo tanto $2,16/(12n+2n+16)=0,12$. $n=4$. Su fórmula molecular será **C_4H_8O** , y para tener un carbono asimétrico la distribución necesaria hará que sea el 3-buteno-2-ol. Es correcta la propuesta b.



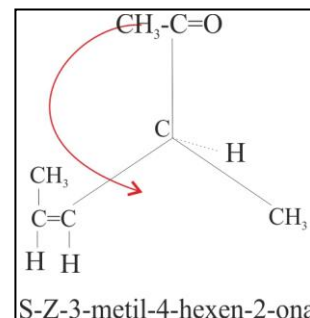
10.194. La cetona alifática, de menor peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será :

- a) 3-metil-4-hexen-3-ona b)4-metil-4-hexen-2-ona
c) 3-metil-2-hexen-3-ona d)3-metil-4-hexen-2-ona

MASAS ATÓMICAS: C,12- O,16-H,1

SOLUCIÓN:

Se construye sobre el carbono asimétrico asignándole como grupos, el carbonilo con radical(cetona), y el menor con doble enlace y sustituyentes diferentes sobre los carbonos con doble enlace, formándose la 3-metil-4-hexeno-2-ona. Es correcta la propuesta d.



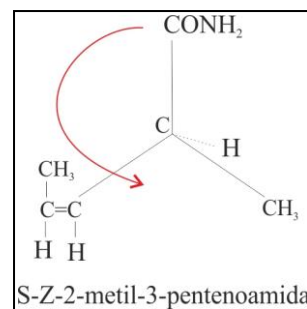
10.198. La amida no cíclica, de menor peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será :

- a) 2-metil-3-pentenoamida b) 2-metil-2-pentenoamida
 c) 3-metil-3-pentenoamida d) 2-metil-4-pentenoamida

MASAS ATÓMICAS: C,12- O,16-H,1-N,14

SOLUCIÓN:

Se construye sobre el carbono asimétrico asignándole como grupos, el amida CONH_2 , y el menor con doble enlace y sustituyentes diferentes sobre los carbonos con doble enlace, formándose la 2-metil-3-pentenoamida, tal como se observa en el dibujo. Es correcta la propuesta a.



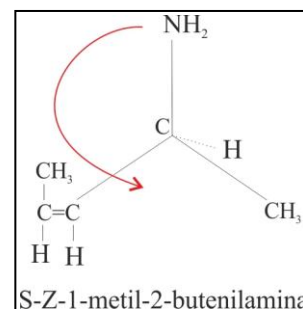
10.199. La amina alifática, de menor peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será la:

- a) 2-metil-2-butenilamina b) 1-metil-3-butenilamina
 c) 1-metil-2-butenilamina d) 2-metil-3-butenilamina

MASAS ATÓMICAS: C,12- N,14-H,1

SOLUCIÓN:

Se construye sobre el carbono asimétrico asignándole como grupos, el amino, y el menor con doble enlace y sustituyentes diferentes sobre los carbonos con doble enlace, formándose la 1-metil-2-butenilamina, como se aprecia en el dibujo. Es correcta la propuesta c.



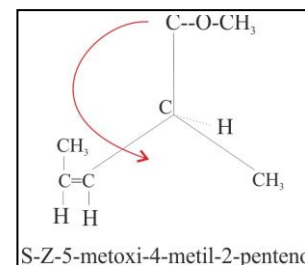
10.200. El éter alifático, de menor peso molecular, que tiene isomería geométrica y óptica será el:

- a) 3-metoxi-4-metil-2-penteno b) 5-metoxi-4-metil-2-penteno
 c) 3-metoxi-3-metil-1-penteno d) 5-metoxi-2-metil-2-penteno

MASAS ATÓMICAS: C,12- O,16-H,1

SOLUCIÓN:

Se construye sobre el carbono asimétrico asignándole como grupos, el metoxi, y el menor con doble enlace y sustituyentes diferentes sobre los carbonos con doble enlace, formándose el 5-metoxi-4-metil-2-penteno, tal como se observa en el dibujo. Es correcta la propuesta b.



10.201*. Los ácidos racémicos, descubiertos por Pasteur, cuyo nombre procede de los racimos de uvas, de cuyo tratamiento y depósito procedían, eran una mezcla de ácidos tartáricos, ópticamente inactiva, dieron nombre a una especie de isómeros ópticos inactivos (mezcla racémica), aplicable a multitud de compuestos naturales, pues se trata de una mezcla:

- a) de diastereómeros al 50%
 b) de enantiómeros al 50%
 c) de isómeros dextrógiros y levógiros por partes iguales
 d) de enantiómeros y diastereómeros por partes iguales

SOLUCIÓN:

La mezcla racémica es ópticamente inactiva, porque es equimolecular entre el isómero dextrógiro y el levógiro (enantiómeros), con lo que se compensan las desviaciones. Son correctas las propuestas b y c.