



QUÍMICA ORGÁNICA

EJERCICIOS



CICLO LECTIVO 2023

CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2023

UNIDAD 2: ISOMERÍA

CUESTIONARIO

1) Definir:

- a) Isómeros.
- b) Isómeros planos.
- c) Configuración.
- d) Isómeros espaciales o estereoisómeros.
- e) Isómeros ópticos
- f) Molécula quiral
- g) Carbono quiral

2) Indicar qué tipos de isómeros planos existen. Dar ejemplos para cada tipo.

3) ¿Cuáles son las condiciones para que haya isomería geométrica? Dar un ejemplo, representando los isómeros.

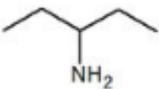
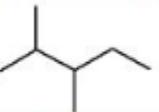
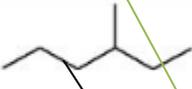
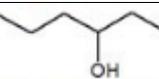
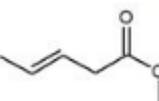
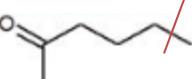
4) Explicar y dar ejemplos de los siguientes conceptos:

- a) Centro o carbono quiral
- b) Actividad óptica
- c) Compuesto dextrógiro
- d) Compuesto levógiro
- e) Enantiómeros
- f) Diasterómeros
- g) Par racémico
- h) Forma meso

ACTIVIDAD PRÁCTICA

ISOMERÍA ESTRUCTURAL

1) Unir cada par de moléculas con el tipo de isomería estructural que presenta:

		Es la misma molécula
		No son isómeros
		Isómeros de función
		Isómeros de posición
		Isómeros de cadena

2) Escribir las fórmulas estructurales y los nombres IUPAC de los isómeros que se indican a continuación:

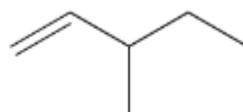
a) Dos isómeros de función de fórmula molecular C_2H_6O

CH_3-CH_2-OH (etanol) y CH_3-O-CH_3 (dimetiléter)

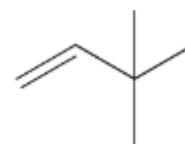
b) Tres isómeros de cadena de fórmula molecular C_6H_{12}



1-hexeno

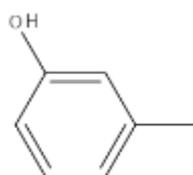


3-metil-1-penteno

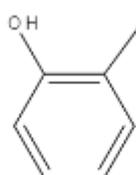


3,3-dimetil-1-buteno

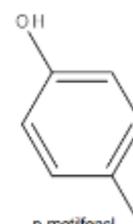
c) Los dos isómeros de posición del *m*-metilfenol



m-metilfenol

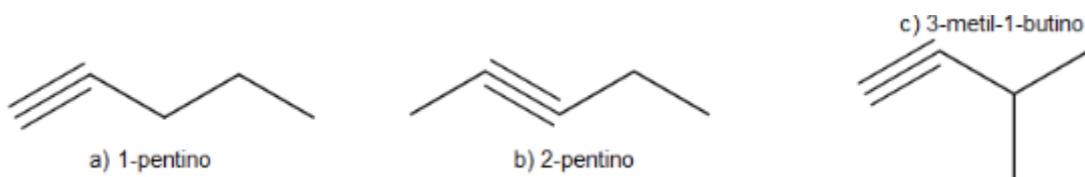


o-metilfenol



p-metilfenol

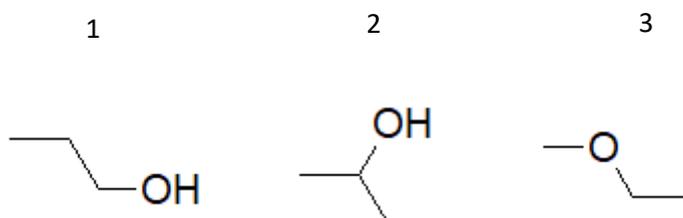
3) Existen tres alquinos de fórmula C_5H_8 . Escribir la fórmula estructural y el nombre IUPAC de cada isómero e identificar cuáles son isómeros de posición y cuáles de cadena.



a) y b) isómeros de posición

a) y c) isómeros de cadena

4) Escribir las fórmulas estructurales para los tres isómeros de fórmula molecular C_3H_8O . Indicar qué tipos de isómeros son.



1 y 2 isómeros de posición

2 y 3 isómeros de función

1 y 3 isómeros de función

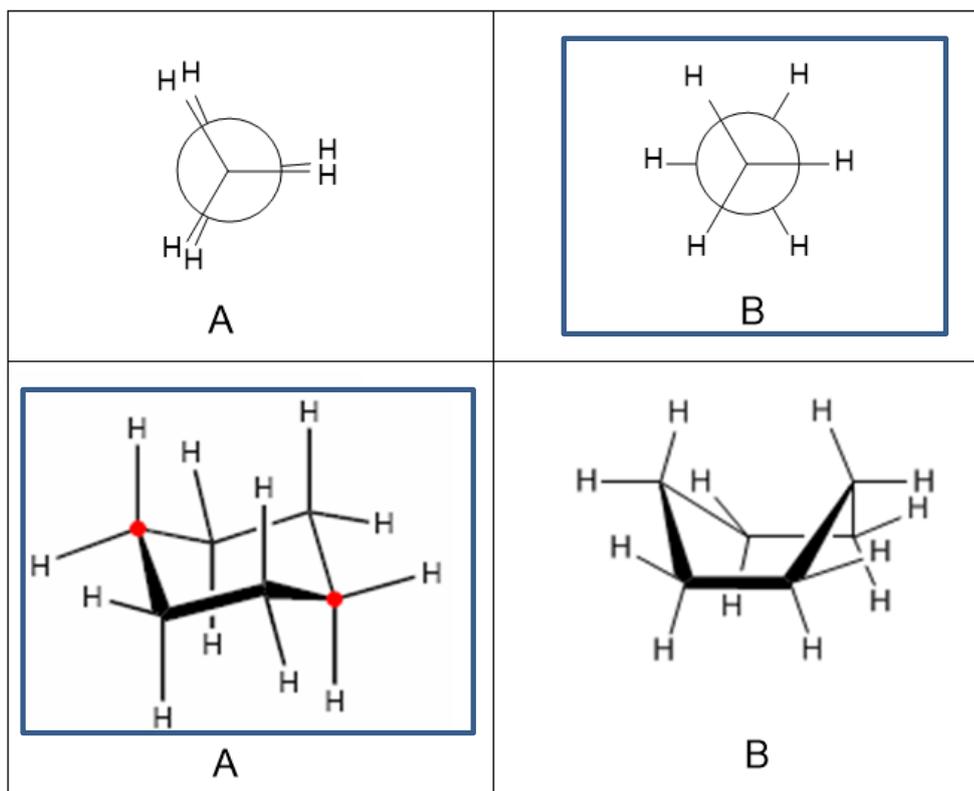
ISOMERÍA ESPACIAL O ESTEREOISOMERÍA

• ISOMERÍA CONFORMACIONAL

- 1) Indicar en qué clase de compuestos se evidencia la isomería conformacional y explicar por qué se generan los distintos isómeros.

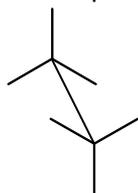
En alcanos y cicloalcanos por la libre rotación de los enlaces simples.

- 2) De los siguientes pares de estructuras, indicar cuál es la conformación más estable. Justificar la selección.



- 3) Indicar si las siguientes premisas son verdaderas o falsas. En caso de ser falsas, justificar la respuesta.

- a) La libre rotación de los enlaces sencillos hace que aumente la fuerza del enlace entre los átomos. **FALSO**
- b) Este tipo de representación del etano es llamada: proyección en caballete.



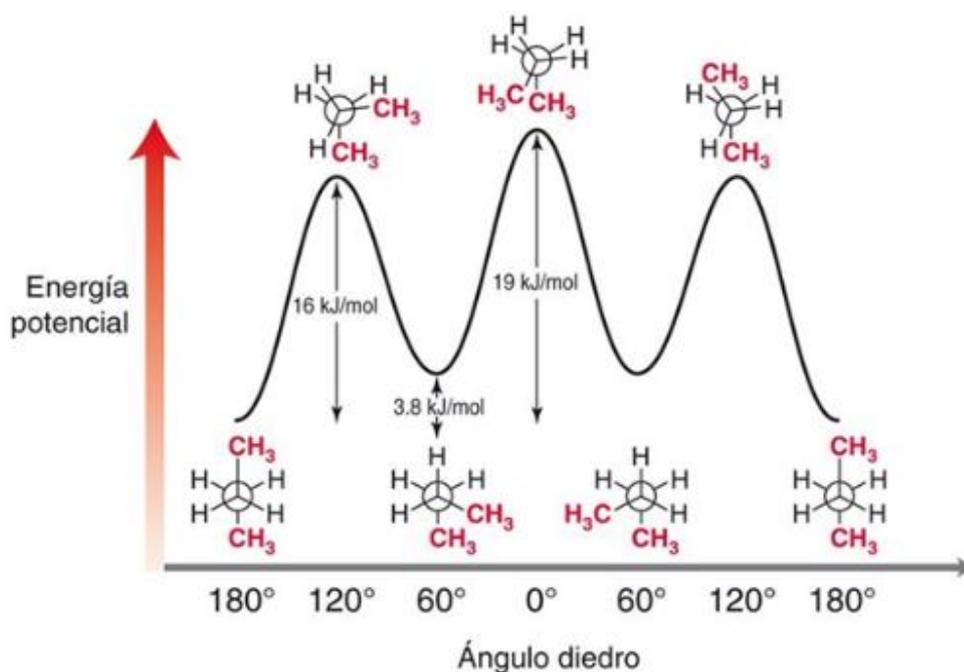
VERDADERO

- c) La energía potencial permanece constante durante la rotación alrededor del carbono-carbono del etano. **FALSO**

- d) La conformación alternada es más estable, y por consiguiente su energía es menor que la conformación eclipsada. **VERDADERO**
- e) El etano tiene un número infinito de conformaciones. **VERDADERO**
- f) Como resultado de la rápida interconversión, los isómeros conformacionales no son separables. **VERDADERO**

4) En base a las siguientes figuras, marcar la opción correcta, para cada premisa planteada:

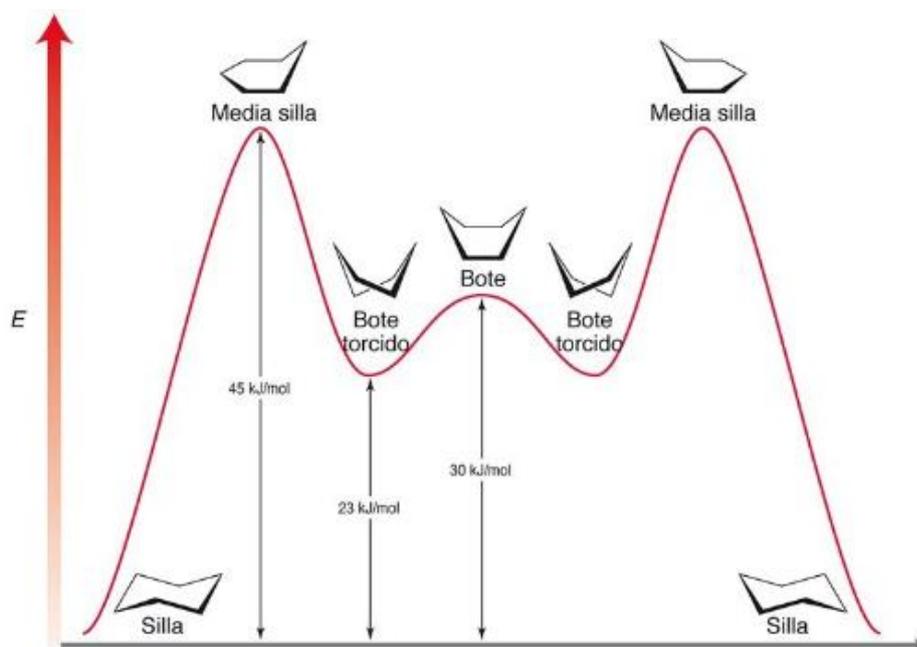
- *Energía potencial frente a la rotación para el enlace C₂-C₃ en el butano:*



- La energía potencial permanece constante durante la rotación alrededor del enlace carbono-carbono del butano.
 - Verdadero
 - Falso**
- La conformación más inestable del butano se presenta cuando los dos grupos metilo:
 - Se eclipsan uno a otro**
 - Están separados 180°
 - Están separados 60°
 - Están separados 120°
- La estabilidad del butano es máxima cuando los dos grupos metilo:
 - Se eclipsan uno a otro
 - Están separados 180°**
 - Están separados 60°

d) Están separados 120°

- *Análisis energético de las conformaciones del ciclohexano*



- ¿Cuál es la conformación más estable?
 - Silla**
 - Bote
 - Media silla
 - Bote torcido
 - Eclipsada
 - Ninguna es correcta
- ¿Cuál de las siguientes es la conformación de mayor energía del ciclohexano?
 - Silla
 - Bote
 - Media silla**
 - Bote torcido
 - Eclipsada
 - Ninguna es correcta
- La conformación de bote torcido es x kJ/mol más estable que la conformación de bote.
 - $x=7$ kJ/mol**
 - $x=23$ kJ/mol
 - $x=30$ kJ/mol

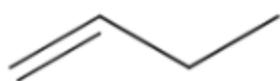
- d) $x=45$ kJ/mol
- e) Ninguna es correcta

• **ISOMERÍA CONFIGURACIONAL:**

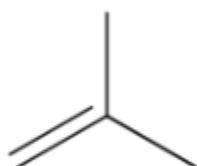
○ **ISOMERÍA GEOMÉTRICA:**

1) Representar las estructuras de los siguientes compuestos, e indicar cuál presenta isomería geométrica. Nombrar los isómeros representados.

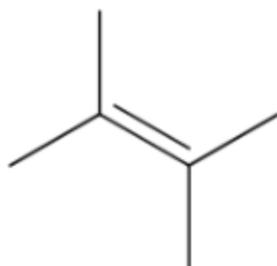
- a) 1-buteno
- b) Metilpropeno
- c) 2,3-dimetil-2-buteno
- d) 2-penteno



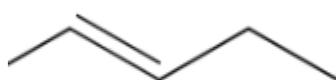
1-buteno: no presenta isomería geométrica



metilpropeno: no presenta isomería geométrica

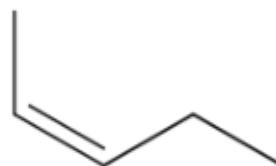


2,3-dimetil-2-buteno: no presenta isomería geométrica



(E) 2-penteno

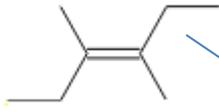
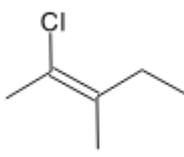
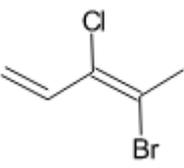
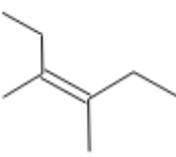
y



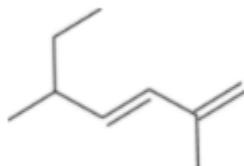
(Z) 2 - penteno

Sí presentan isomería geométrica

2) Unir cada compuesto con su correspondiente clase de isómero. Para cada compuesto indicar su nombre IUPAC completo.

<p>Trans-2,3-dimetil-3-hexeno</p> 	<p>Isómero Z</p>
<p>(2Z)-2-cloro-3-metil-2-penteno</p> 	<p>Isómero trans</p>
<p>(3E)-4-bromo-3-cloro-1,3-pentadieno</p> 	<p>Isómero cis</p>
<p>Cis-2,3-dimetil-3-hexeno</p> 	<p>Isómero E</p>

3) ¿Cuál es el nombre IUPAC del siguiente compuesto?

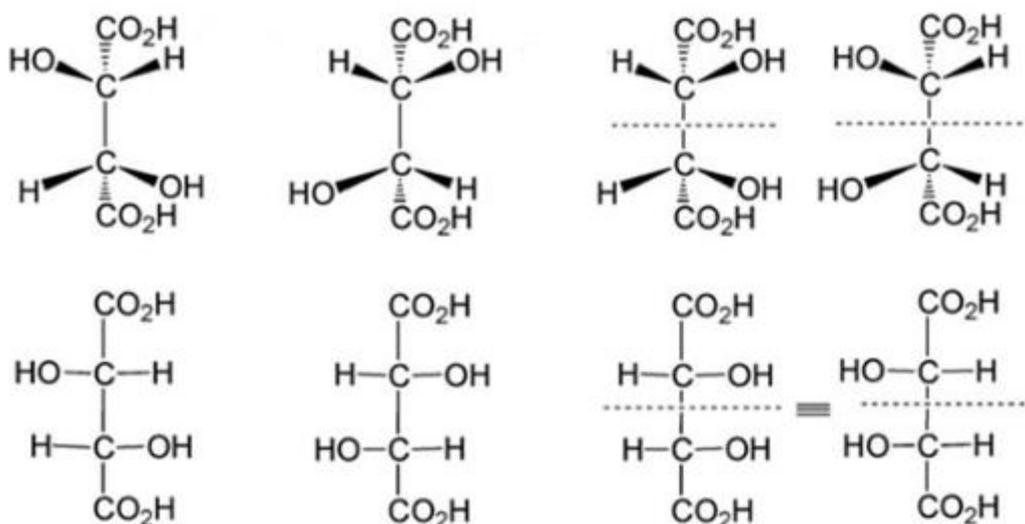


- (3Z)-2,5-dimetil-1,3-heptadieno
- (3E)-2-etil-5-metil-3,5-hexadieno
- (4E)-3,6-dimetil-4,6-heptadieno
- (3E)-2,5-dimetil-1,3-heptadieno**
- (3Z)-5-etil-2-metil-1,3-hexadieno

2) Seleccionar cuál sustituyente tiene la mayor prioridad en el sistema R/S:

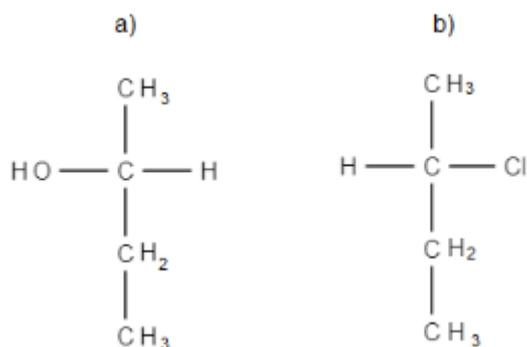
- a) $-\text{CHCl}_2$
- b) $-\text{CH}_2\text{Br}$
- c) $-\text{CH}_2\text{I}$**
- d) $-\text{CHBr}_2$
- e) $-\text{CH}_2\text{CH}_3$

3) En base a las siguientes estructuras del ácido tartárico (Ácido 2,3-dihidroxitbutanodioico), indicar si las premisas son verdaderas o falsas:



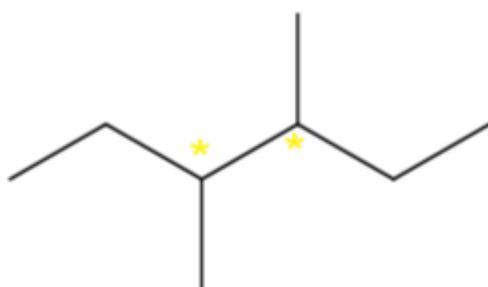
- a) Las dos estructuras de la izquierda son enantiómeros. **VERDADERO**
- b) El ácido tartárico tiene 2 centros quirales. **VERDADERO**
- c) La primera estructura de la izquierda es un isómero ópticamente inactivo. **FALSO**
- d) La tercera estructura de izquierda a derecha es una forma meso y no posee actividad óptica. **VERDADERO**
- e) Las dos estructuras de la derecha son enantiómeros. **FALSO**
- f) La primera estructura de la izquierda se nombra ácido (2R,3R) tartárico
- g) El ácido tartárico posee 2 pares de diastereómeros. **VERDADERO**
- h) La segunda estructura de izquierda a derecha se nombra ácido (2R,3R) tartárico. **VERDADERO**

4) Representar el (R)-2-butanol y el (S)-2-clorobutano.

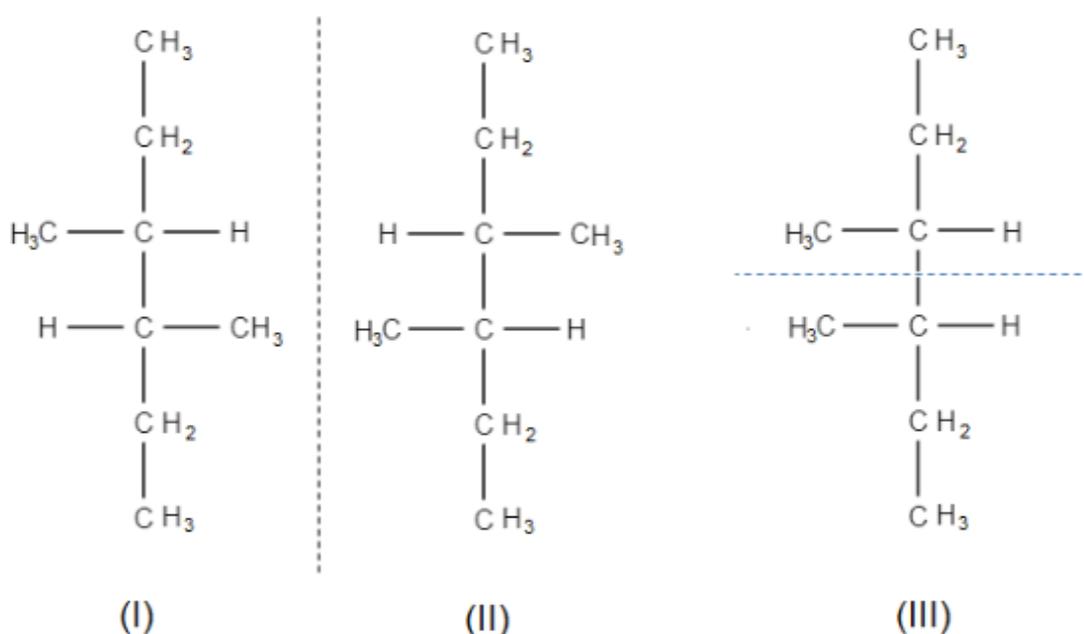


5) Para el 3,4-dimetilhexano:

a) Escribir su estructura e identificar los carbonos quirales.



b) Representar los isómeros ópticos e indicar cuáles son enantiómeros, diastereómeros y forma meso si los tuviere.



(I) y (II) son enantiómeros

(III): Forma meso

(I) y (III); (II) y (III) son diastereoisómeros

c) Seleccionar alguna de las estructuras del punto b, y designar como R ó S los correspondientes centros quirales.

- (I): (3R);(4R)-3,4-dimetilhexano
 (II): (3S);(4S)-3,4-dimetilhexano
 (III): (3R);(4S)-3,4-dimetilhexano

d) ¿Cómo podría formar una mezcla racémica de este compuesto?
Haciendo una mezcla que contenga 50% del enantiómero (I) y 50% del enantiómero (II)

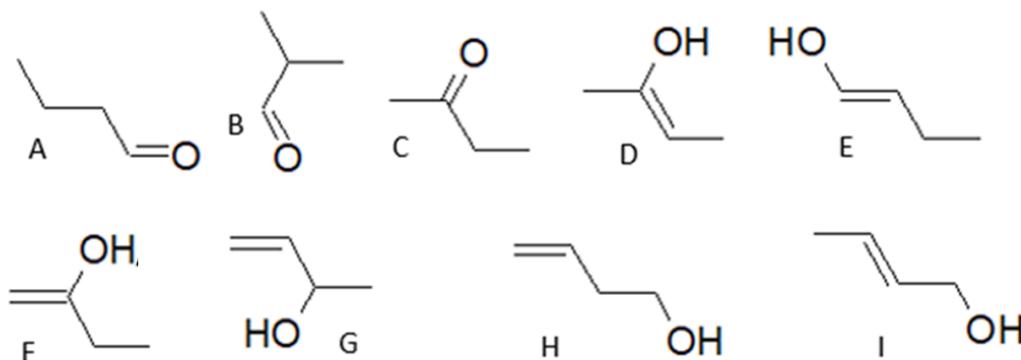
6) Dibujar fórmulas estereoquímicas para todos los posibles estereoisómeros de los compuestos siguientes:

- 1,2- dibromopropano
- 2,3,4- tribromohexano
- 2,3-dicloro-2-metilbutano
- 2,3,4-tribromopentano
- 2-bromo-3-clorobutano

- a) Marcar pares de enantiómeros y compuestos meso.
 b) Indicar cuáles isómeros serán ópticamente activos, si se encuentran separados de los demás estereoisómeros.
 c) Señalar varios ejemplos de diasterómeros.
 d) Elegir cuatro compuestos y nombrar los estereoisómeros empleando la nomenclatura R,S:

EJERCICIOS INTEGRADORES DE ISOMERÍA

1) a) Escriba y nombre isómeros estructurales de fórmula molecular C₄H₈O.



A. butanal B. metilpropanal C. butanona D. 2-buten-2-ol E. 1-buten-1-ol F. 1-buten-2-ol G. 3-buten-2-ol H. 3-buten-1-ol I. 2-buten-1-ol

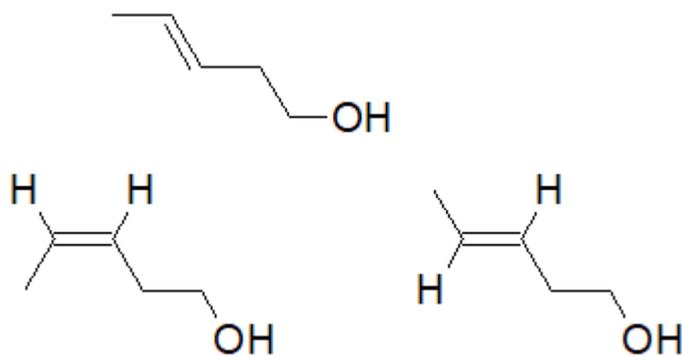
b) Escriba y nombre un compuesto de fórmula molecular C₄H₈O que presente isomería óptica.

3-buten-2-ol

2) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos e indique si pueden presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica, óptica, ambos tipos, o ninguno). En caso de existir los

isómeros, representarlos y nombrarlos con las nomenclaturas cis/trans, Z/E o R/S, según corresponda.

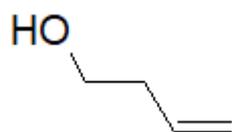
a) 3-penten-1-ol



Cis-3-penten-1-ol

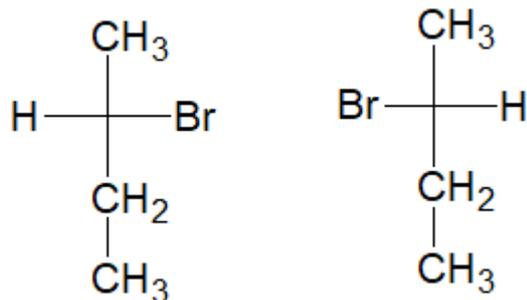
Trans-3-penten-1-ol

b) 3-buten-1-ol



Sin isomería

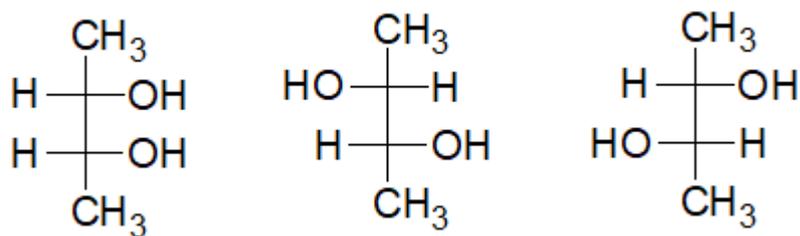
c) 2-clorobutano



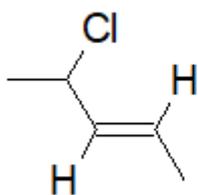
(S)-2-bromobutano

(R)-2-bromobutano

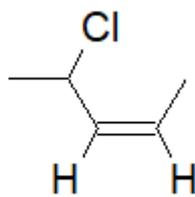
d) 2,3-butanodiol



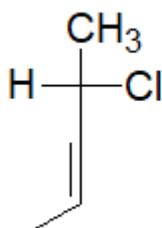
e) 4-cloro 2-penteno



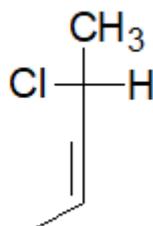
(E)-4-cloro-2-penteno



(Z)-4-cloro-2-penteno

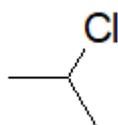


(4S)-4-cloro-2-penteno



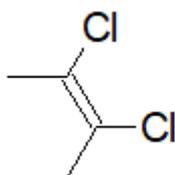
(4R)-4-cloro-2-penteno

f) 2-cloropropano

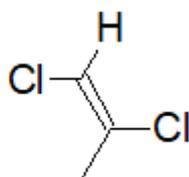


sin isomería

g) 2,3-dicloro 2-buteno



Cis-2,3-dicloro-2-buteno



Trans-2,3-dicloro-2-buteno

h) 2-propen-1-ol



Sin isomería

4) Formule los siguientes pares de compuestos e indica cuáles son isómeros y qué tipo de isomería tienen:

a) Butano y Metilpropano;



Isomería de cadena

b) Propeno y Propino;



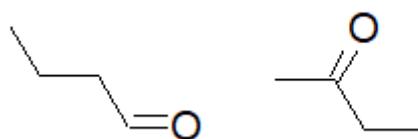
No son isómeros

c) 2- Metilpentano y 3- Metilpentano;

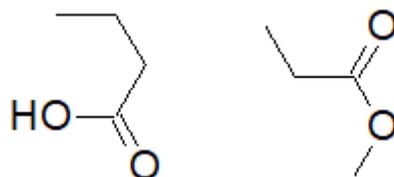


Isomería de cadena

d) Butanal y Butanona;

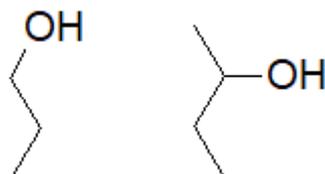


e) Ácido butanoico y Propanoato de metilo;



Isómeros de función

f) 1-propanol y 2-butanol.



No hay isomería

5) ¿Qué hidrocarburo tiene un mayor número de isómeros, C₄H₈ o C₄H₁₀? Justifique la respuesta y escriba todos los isómeros posibles de cada uno de ellos.

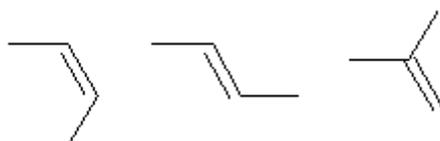
C₄H₁₀



Butano

metilpropano

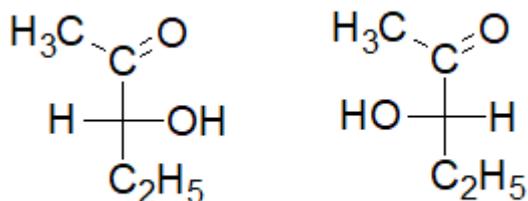
C₄H₈



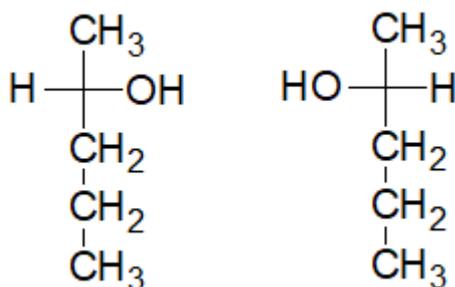
Cis-2-buteno trans-2-buteno 1-buteno

6) Indique cuál o cuáles de los siguientes compuestos puede presentar isomería óptica:

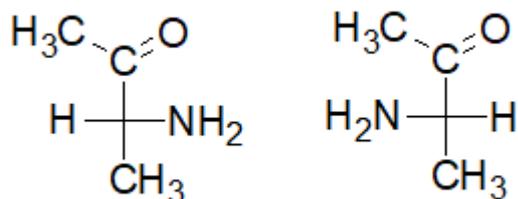
a) 3-hidroxi 2-pentanona



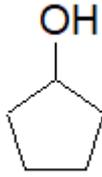
b) 2-pentanol



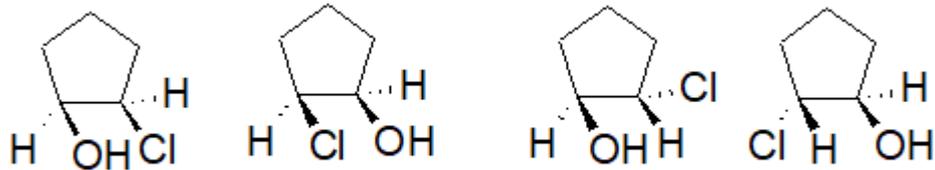
c) 3-aminobutanona



d) ciclopentanol

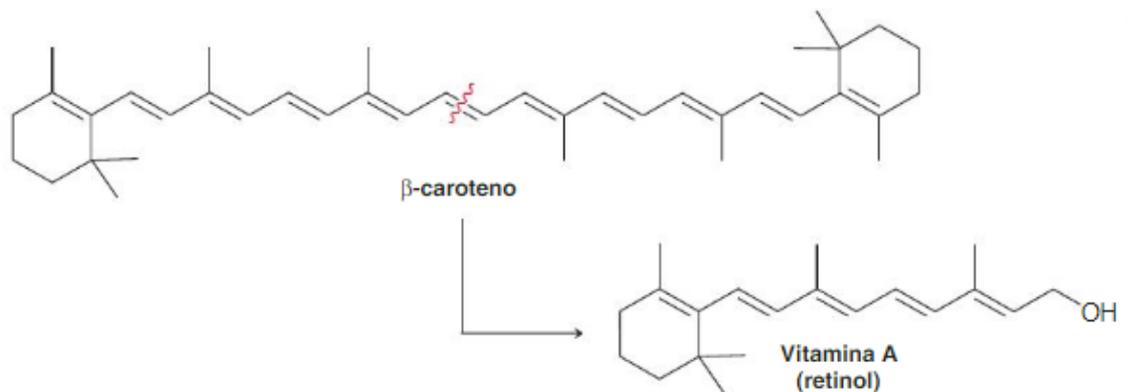


e) 2-clorociclopentanol.

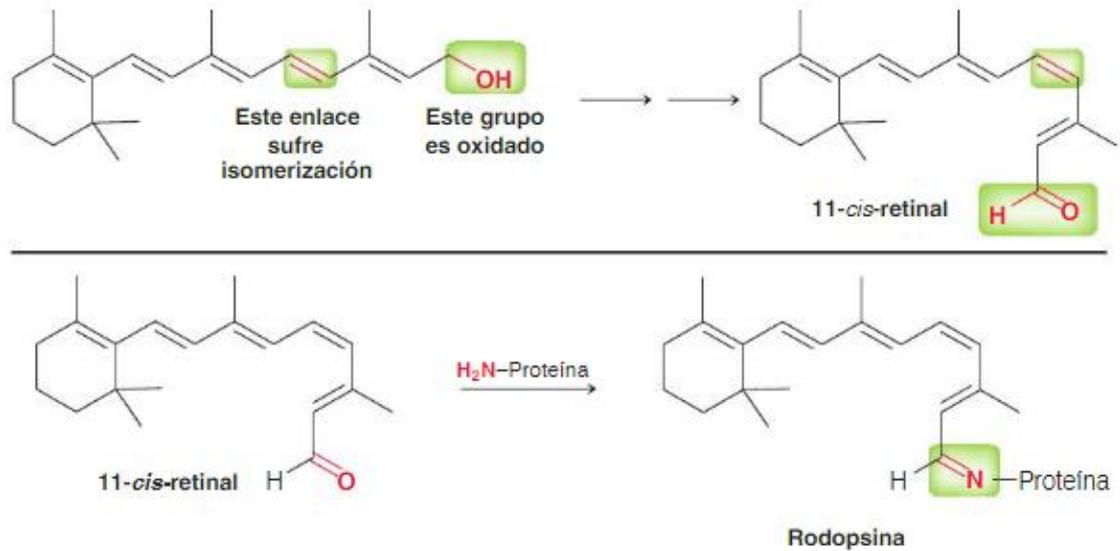


7) El betacaroteno es un compuesto encontrado en muchas frutas y verduras de color anaranjado, como zanahorias, camote, zapallo, mangos, melones y damasco. Se sabe que el betacaroteno es bueno para los ojos.

El betacaroteno es metabolizado en el hígado para producir vitamina A (también llamada retinol), mediante la siguiente reacción:



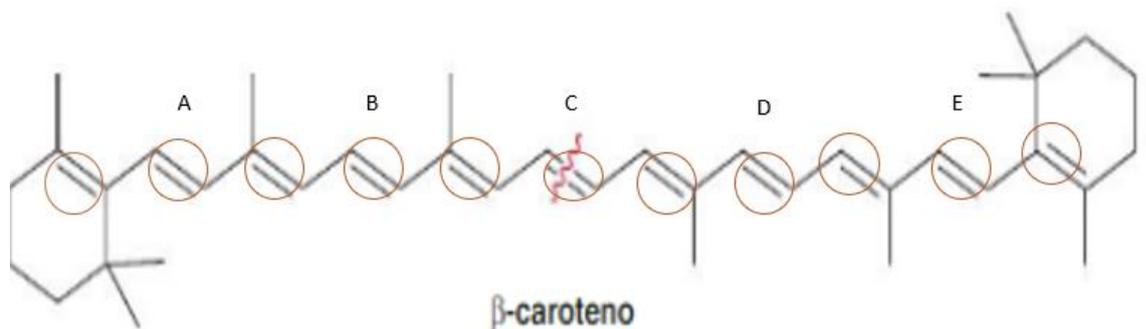
La vitamina A es entonces oxidada, y uno de los enlaces dobles sufre isomerización para producir 11-cis-retinal, que luego vuelve a reaccionar para producir rodopsina la cual puede absorber un fotón de luz e iniciar una fotoisomerización del doble enlace cis para formar un doble enlace trans.



La deficiencia de vitamina A puede conducir a la "ceguera nocturna", una condición que impide adaptarse a un ambiente poco iluminado.

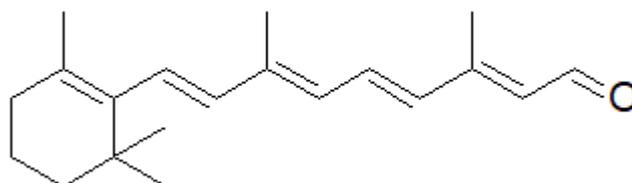
En función de las reacciones propuestas, responde:

- Marque con un círculo los dobles enlaces del betacaroteno que pueden presentar isomería cis-trans.
- Indique debajo de cada doble enlace que posea isomería geométrica si la configuración es cis-trans o Z-E.



Todos los dobles enlaces tienen configuración E, aunque los enlaces marcados con las letras A, B, C, D y E, también podríamos llamarlos trans

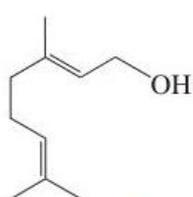
- Escriba el 11-trans-retinal



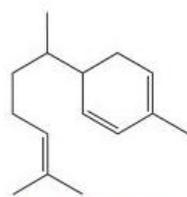
8) Para tener aroma, un objeto debe liberar compuestos orgánicos al aire. La mayoría de los objetos plásticos y metálicos no libera moléculas al aire a temperatura ambiente y, por ende, son inodoros. Por otra parte, las especias tienen olores muy fuertes porque liberan muchos compuestos orgánicos. Estos compuestos ingresan en la nariz al inhalar y allí encuentran receptores que detectan su presencia. Las sustancias se unen a los receptores y provocan la transmisión de señales nerviosas que el cerebro interpreta como olores.

Un compuesto determinado puede unirse a varios receptores diferentes y crear así un patrón que el cerebro identifica como un aroma en particular. Sustancias diferentes producen patrones distintos, lo que nos permite distinguir entre más de 10.000 aromas. Este mecanismo tiene muchas características fascinantes. En particular, que los compuestos que son imágenes especulares (enantiómeros) a menudo se unen a receptores diferentes, y generan así patrones distintos que se interpretan como aromas particulares.

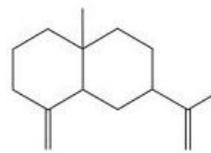
En base a las estructuras que se detallan a continuación, conteste los siguientes enunciados:



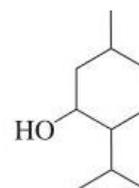
geraniol
aceite de geranio



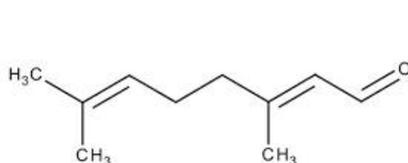
zingibereno
aceite de jengibre



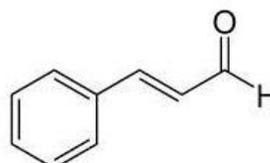
β -selineno
aceite de apio



mentol
aceite de menta



Citral



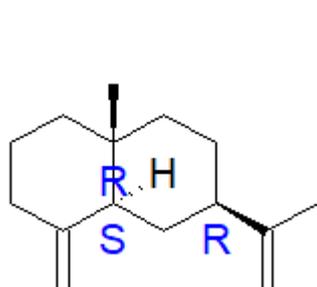
Aldehído cinámico
corteza de la canela

Actividad:

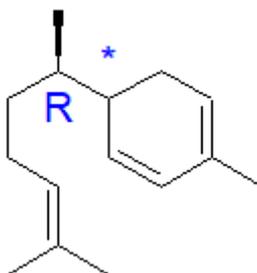
- a) Completar el siguiente cuadro
 b) Nombrar por IUPAC el geraniol, aldehído cinámico y el citral.

Compuesto	Isomería Geométrica	Configuración Cis/Trans o Z/E	Isomería óptica	Configuración R-S	Ninguno
Geraniol	sí	E	No	—	—
Zingibereno	sí	E	Sí		—
β -selineno	No		Sí		
Aldehído cinámico	Sí	E	No		
Citral	Sí	E	No		
Mentol	No		Sí		

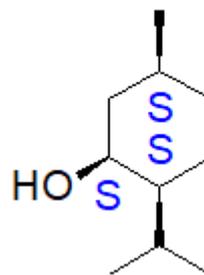
a) Para poder dar la configuración de los compuestos con isomería R-S se han dibujado sus estructuras en perspectiva para determinar su configuración



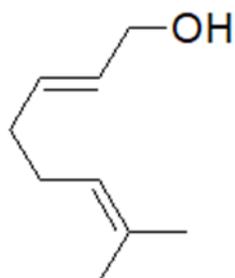
β -selineno



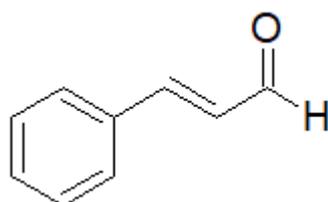
zingibereno



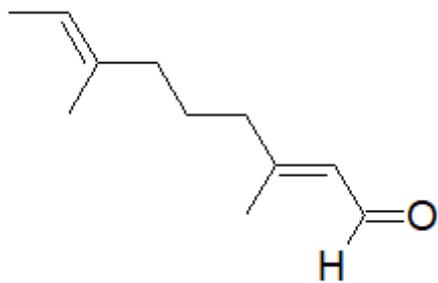
Mentol



(2E)-7-metil-2,6-octadien-1-ol



(2E)-3-fenil-2-propenal



(2E,7E)-3,7-dimetil-2,7-nonadienal