



---

# QUÍMICA ORGÁNICA

---

## EJERCICIOS



**CICLO LECTIVO 2024**

## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

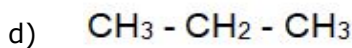
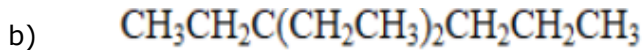
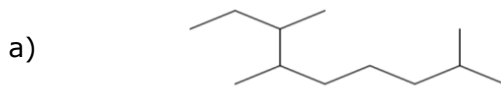
#### CONCEPTOS BÁSICOS Y GRUPOS FUNCIONALES

##### CUESTIONARIO

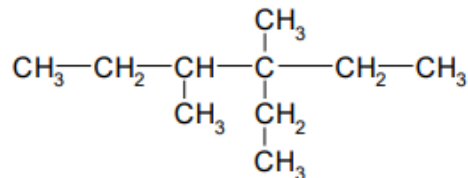
- 1) Defina el significado de fórmula molecular y fórmula estructural.
- 2) Indique la diferencia entre cadenas cíclicas y acíclicas
- 3) Defina carbono primario, secundario, terciario y cuaternario.
- 4) Clasifique los tipos de enlaces del carbono. ¿Cuántos pares de electrones se comparten en cada caso?

##### EJERCICIOS PRÁCTICOS

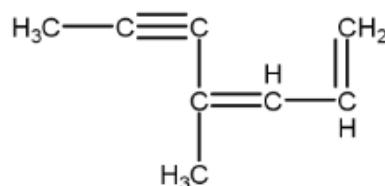
- 1) Clasifique los siguientes compuestos orgánicos en función de sus fórmulas estructurales y el tipo de cadena carbonada



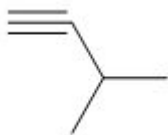
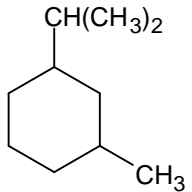
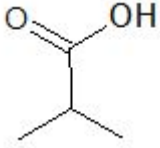
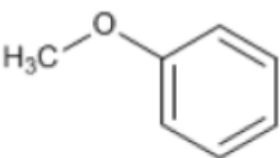
- 2) Clasifique cada uno de los átomos de carbono que se encuentran presentes en el siguiente compuesto:



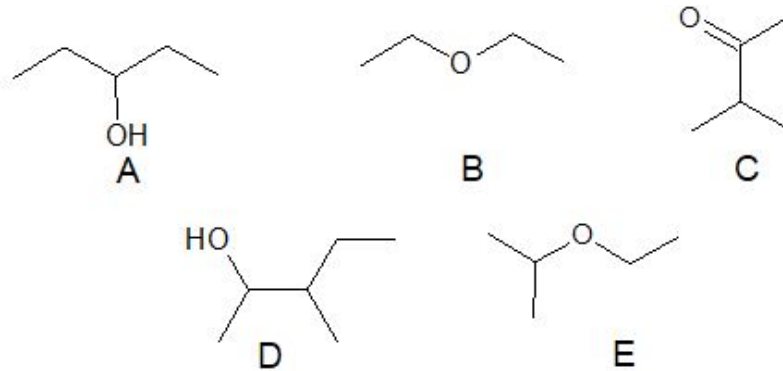
- 3) Indique cuántos, y de qué tipo, son los enlaces que presenta el siguiente compuesto:



4) En los siguientes compuestos orgánicos, identifique el grupo funcional principal que le da identidad química al compuesto, e indique su correcta clasificación:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$	
	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	
	
	
	
$\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-CH-CH}_3 \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3\text{-CH-C-H} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	

**5) Seleccione cuáles de los compuestos presentan la misma fórmula molecular, e indique cuál es la misma.**

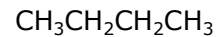
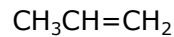


**6) Responda Verdadero o Falso; en caso de ser Falso, indique la respuesta correcta.**

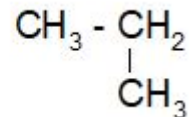
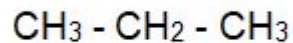
a) La fórmula molecular del siguiente compuesto es  $C_5H_{10}$ .



b) Los siguientes compuestos orgánicos pertenecen a la misma serie homóloga:



c) Las siguientes fórmulas estructurales representan moléculas diferentes:

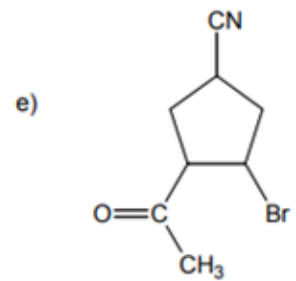
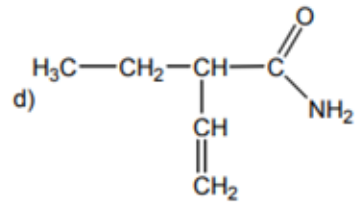
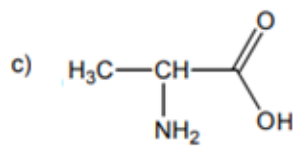
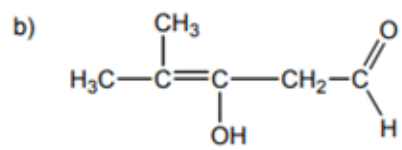
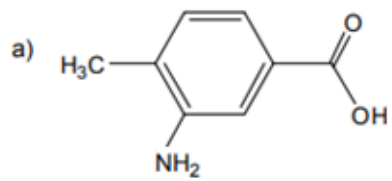


d) Un grupo funcional es un átomo o un arreglo de átomos dentro de una molécula que le confieren una reactividad química característica.

**7) Escriba la fórmula estructural desarrollada y una fórmula estructural condensada para:**

- Tres compuestos de fórmula  $C_3H_8O$
- Cinco compuestos de fórmula  $C_3H_6O$

**8) Reconozca las funciones orgánicas en las siguientes moléculas polifuncionales:**

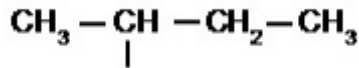


## NOMENCLATURA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

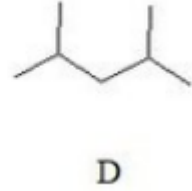
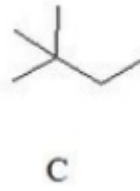
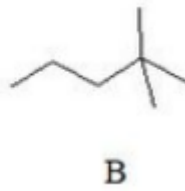
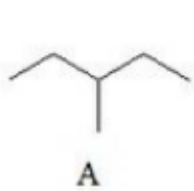
• HIDROCARBUROS Y HALOGENUROS DE ALQUILO

1) Indique el nombre IUPAC del hidrocarburo lineal representado por la siguiente fórmula molecular:  $C_7H_{16}$

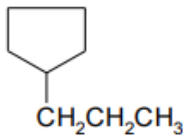
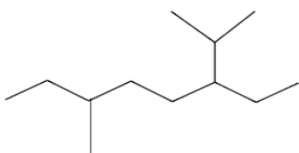
2) Nombre el siguiente radical alquilo:



3) ¿Cuáles de los siguientes compuestos responden a la fórmula molecular  $C_6H_{14}$ ? Indique el nombre del compuesto que presenta mayor cantidad de ramificaciones.



4) Una cada hidrocarburo con la definición que le corresponda:

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CHCH}_2\text{CHCH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	a) Es un alcano que posee un carbono cuaternario y un carbono terciario
	b) Tiene un radical etilo en la posición 3
2,2,4,4-tetrametilpentano	c) Su nombre IUPAC es 4-etil-2,6-dimetiloctano
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$	d) Es un hidrocarburo cíclico
	e) no tiene carbonos terciarios

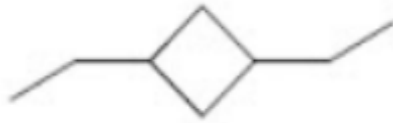
5) Represente y nombre todos los alquenos lineales que responden a la fórmula molecular  $C_6H_{12}$ .

**6) Seleccione la estructura correcta del 3,7-dicloro-2,2,7-trimetiloctano:**

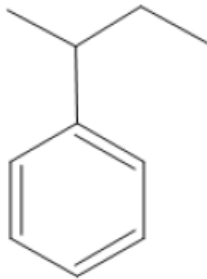
- a)  $\text{CH}_3\text{CCl}(\text{CH}_3)\text{CHClCHClC}(\text{CH}_3)_3$
- b)  $(\text{CH}_3)_3\text{CCCl}(\text{CH}_3)\text{CHClC}(\text{CH}_3)_3$
- c)  $(\text{CH}_3)_3\text{CCHCl}(\text{CH}_2)_3\text{CCl}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
- d)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CCl}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHClCH}_2\text{CH}_3$
- e)  $\text{CH}_3\text{CHCl}(\text{CH}_2)_2\text{CHClCCl}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

**7) Diga si las siguientes premisas son Verdaderas o Falsas, en caso de ser falsas, indicar la respuesta correcta:**

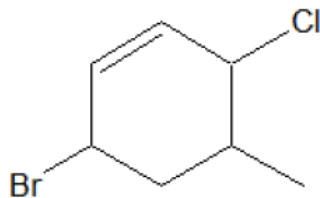
- a) El nombre de este compuesto es *1,3-dietilciclobutano*:



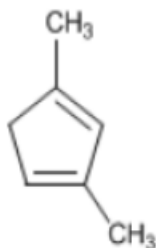
- b) Este compuesto es el *isopropilbenceno*:



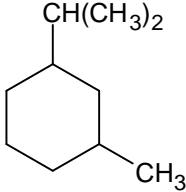
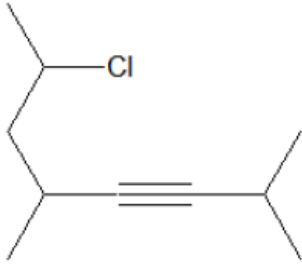
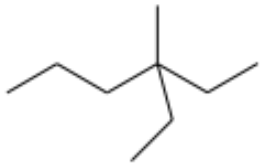
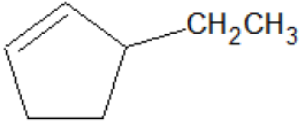
- c) Este compuesto se llama *3-bromo-6-cloro-5-metilhexeno*:



- d) El nombre IUPAC del siguiente compuesto es *1,3-dimetil-1,3-ciclopentadieno*:



**8) Indique el nombre IUPAC de los siguientes compuestos:**

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\underset{\text{CH}_2}{\overset{\parallel}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}{\text{C}}\text{HC}\equiv\text{CH}$
	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_4\text{C}$
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH} = \underset{\text{Cl}}{\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}}$	
	

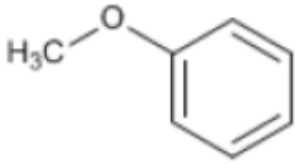
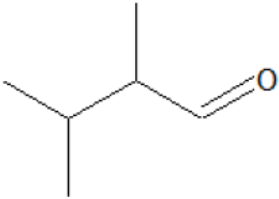
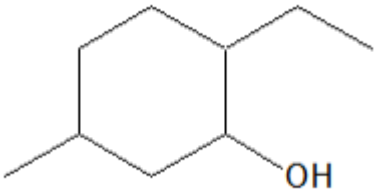
**9) Represente las estructuras de los siguientes compuestos:**

- 3,3-dietil-5-isopropil-4-metiloctano
- 5-sec-butil-5-ter-butil-2-noneno
- 3-cloro-1,4-hexadieno
- 9-etil-2,3-dimetil-6-(2-metilbutil)-4-propil-dodecano
- 4,5,6,6-tetrametil-2-octino



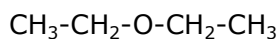
• COMPUESTOS OXIGENADOS:

1) Una cada compuesto con la opción correcta

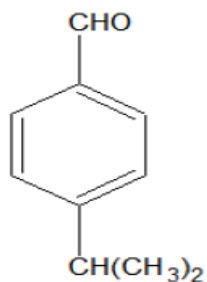
	<p>a) Es un alcohol cíclico, saturado y secundario</p>
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COH} \end{array}$	<p>b) Su nombre 4-fenil-2-butanona</p>
	<p>c) fenilmetiléter</p>
$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$	<p>d) Su nombre es 2,3-dimetilbutanal</p>
	<p>e) Posee un grupo carboxilo</p>

2) Diga si las siguientes premisas son Verdaderas o Falsas; en caso de ser falsas, indique la respuesta correcta:

a) Este compuesto se denomina *dietiléter*:



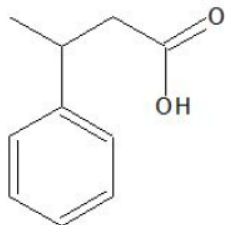
b) Este compuesto se denomina *p-isobutilbenzaldehido*:



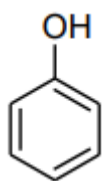
c) El nombre de este compuesto es *4-pentanona*:



d) Este compuesto se llama ácido *3-fenilbutanoico*:



e) El siguiente compuesto es el ácido benzoico:



**3) Nombre los siguientes compuestos:**

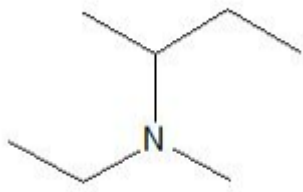
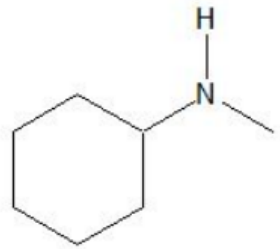
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHCH}_2\text{CHCH}_3 \\   \quad \quad   \\ \text{Br} \quad \quad \text{OH} \end{array}$	

**4) Represente las estructuras de los siguientes compuestos:**

- 2,3-butanodiol
- 3-ciclopropiloctanal
- Ácido m-nitrobenzoico
- 6,6-dimetil-3-heptanona
- ácido propanoico
- éter ter-butil isobutílico
- acetaldehído
- Ácido 2-metilbutanodioico

• COMPUESTOS NITROGENADOS:

**1) Nombre las siguientes aminas y clasifique en primarias, secundarias o terciarias:**

$\text{CH}_3 - \text{N}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	
	$\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{NH}_2$

**2) Represente los siguientes compuestos nitrogenados:**

- sec-butilamina
- dimetilamina
- metildipropilamina
- 3-cloro-5-metilanilina

• DERIVADOS DE ÁCIDOS:

○ Haluros de acilo:

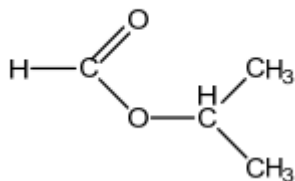
**1) Represente los siguientes compuestos:**

- bromuro de propanoílo,
- cloruro de 2- metilpropanoílo,
- ioduro de benzoílo.

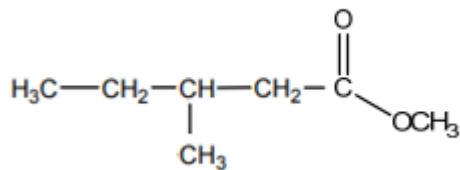
○ **Ésteres:**

**2) Nombre los siguientes compuestos:**

a)



b)



○ **Amidas:**

**3) Represente las siguientes amidas:**

- 2-metilpropanamida,
- 2,4-diclorobenzamida,
- N-metiletanamida.

**ACTIVIDAD INTEGRADORA DE NOMENCLATURA:**

**1) Escriba las formulas estructurales y nombrar los cinco alcanos de fórmula molecular  $C_6H_{14}$ .**

**2) Escriba las formulas estructurales y nombrar todos los haluros de alquilo de fórmula molecular  $C_4H_9Cl$ .**

**3) Escriba las formulas estructurales y nombrar los cuatro hidrocarburos aromáticos de fórmula molecular  $C_8H_{10}$ .**

**4) a) Nombre cada una de las 8 estructuras de los alcoholes pentílicos.**

**b) Clasifíquelos como alcoholes primarios, secundarios o terciarios.**

**c) ¿Cuál es el alcohol isopentílico? ¿Y el n- pentílico? ¿Y el alcohol t- pentílico? ¿Y el alcohol neopentílico?**

**5) Represente las estructuras de los siguientes compuestos:**

5.1. 5-sec-butil-2,2,4-trimetil-4-propildecano

5.2. 5-sec-butil-5-ter-butil-2-noneno

5.3. 3-cloro-1,4-hexadieno

5.4. 1,1,2-trimetilciclopentano

5.5. dimetilbutino

5.6. 4,5,6,6-tetrametil-2-octino

5.7. alcohol isoheptílico

5.8. 3,4-dimetilciclohexanol

5.9. o-bromofenol

5.10. 2,3-butanodiol

- 5.11. 3-cloro-5-metilanilina
- 5.12. ter-butilmetiléter
- 5.13. Alcohol p-metilbencílico
- 5.14. 3-ciclopropiloxetanal
- 5.15. éter ter-butil isobutílico
- 5.16. 6,6-dimetil-3-heptanona
- 5.17. acetaldehído
- 5.18. Ácido 2-metilbutanodioico
- 5.19. Ácido m-nitrobenzoico
- 5.20. Ácido 3-cloropentanoico
- 5.21. Ácido isobutírico
- 5.22. propilamina
- 5.23. sec-butilamina
- 5.24. Ácido 3-aminobencensulfónico
- 5.25. dimetilamina
- 5.26. 1-butén-3-ino
- 5.27. metildipropilamina
- 5.29. 3-fenilbutilamina
- 5.30. 3-nitrobenzaldehído

## ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

### CUESTIONARIO

#### 1) Describa según la Teoría Estructural Clásica:

- Enlace iónico.
- Enlace covalente: simple, doble, triple, dativo.

#### 2) Describa y represente los orbitales atómicos s y p.

#### 3) Describa y represente:

- Carbono con hibridación tetraédrica.
- Carbono con hibridación trigonal.
- Carbono con hibridación lineal.

#### 4) Explique la diferencia entre los enlaces sigma y pi con respecto a los aspectos siguientes:

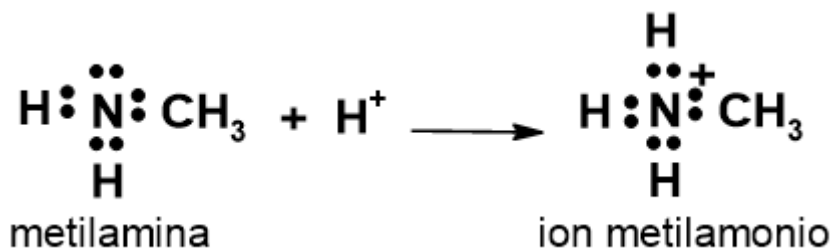
- Tipo de solapamiento de orbitales.
- Posición de la densidad electrónica.
- Energía.
- Facilidad de rotación en torno al enlace.

#### 5) Defina:

- Híbrido de resonancia.
- Estructuras contribuyentes.
- Energía de Resonancia.

### EJERCICIOS PRÁCTICOS:

#### 1) En base a la siguiente reacción, conteste las premisas:



- Indique cuántos y qué tipos de enlaces presenta la metilamina. ¿Entre que átomos se establecen los mismos?
- La cantidad de pares de electrones libres en el ión metilamonio.

#### 2) De las siguientes moléculas, indique cuáles tienen un enlace covalente doble y representar sus estructuras:

- a) Etanal
- b) Propeno
- c) Ácido metanoico
- d) Propino
- e) Metanol
- f) Éter etílico
- g) Propanona

**3) Represente la configuración electrónica del estado fundamental del carbono.**

**4) Respecto al CH<sub>4</sub>, responda:**

- a) ¿Cuál es la hibridación del átomo de C?
- b) ¿Cuál es el ángulo de enlace H-C-H?
- c) ¿Qué orbitales se superponen para formar los enlaces C-H?
- d) ¿Cuál es su geometría molecular?
- e) Representar el compuesto en base a la TEV

**5) Una los distintos orbitales atómicos con sus características:**

Orbitales sp	a) orbitales atómicos que se utilizan para la formación del enlace sigma de un triple enlace carbono-carbono
Orbitales p "puros"	b) el carbono usa estos orbitales para formar los enlaces C-H del etileno
Orbitales sp <sup>2</sup>	c) Existen 4 orbitales equivalentes
Orbitales sp <sup>3</sup>	d) Permiten la formación de enlaces π a través de su solapamiento lateral

**6) Para las siguientes estructuras describa la hibridación, los tipos y la cantidad de enlaces que presentan:**

- a) Eteno
- b) Etanal
- c) Etilamina
- d) etino

**7) Para las siguientes moléculas:**

- CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>
- CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

- $(\text{CH}_3)_2\text{NCH}_2\text{CH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - $\text{C}_3\text{H}_4$
- a) Nombre los distintos compuestos
  - b) Dibuje la estructura de Lewis de cada una de ellas
  - c) Identifique los enlaces covalentes polares con  $\delta+$  y  $\delta-$  en los átomos según su electronegatividad. Clasifique las moléculas como polares o no polares

**8) Para cada uno de los siguientes compuestos:**

- $\text{CH}_3\text{F}$
- $\text{C}_3\text{H}_8$
- $\text{HCN}$
- $\text{CH}_2\text{O}$

- a) Escriba una fórmula estructural y el nombre.
- b) Indique la hibridación de cada uno de los átomos que conforman dichos compuestos.

**9) Indique la geometría de las moléculas de los siguientes compuestos y mencione el tipo de hibridación que posee cada uno de sus átomos de carbono:**

- a)  $\text{CH}_4$
- b)  $\text{CH}_3\text{Cl}$
- c)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- d)  $\text{HC}\equiv\text{CH}$

**10) Dados los siguientes compuestos:**

- Tolueno
- 1,4-ciclohexadieno
- Naftaleno
- 1,4-pentadieno
- Alcohol vinílico
- Ión acetato

- a) Escriba la fórmula estructural de cada uno.
- b) Señale el o los compuestos que son híbridos de resonancia.
- c) En caso afirmativo en la pregunta anterior, represente el compuesto utilizando la Teoría de la Resonancia, mostrando al menos dos estructuras resonantes contribuyentes



## FUERZAS INTERMOLECULARES

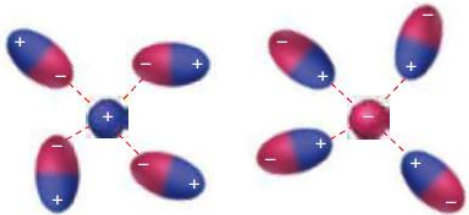
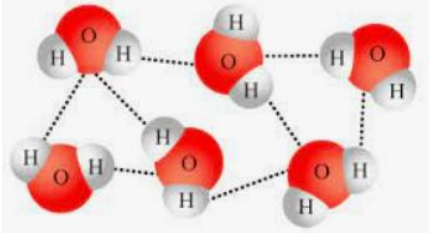
**1) Ordene las siguientes interacciones según su intensidad, siendo 1 la de mayor intensidad:**

Puente hidrógeno / Dipolo - dipolo / Fuerzas de dispersión de London / Ión - ión

**2) Indique cuáles son moléculas polares, cuáles no polares y cuáles son compuestos iónicos**

Etanol - Hexano - Cloruro de metilo - benceno - Metilamina - Acetato de sodio

**3) Una cada compuesto o representación con su correcta descripción:**

	<p>El tipo de interacción que está representada en la figura es puente hidrógeno</p>
<p>Metilamina (<math>\text{CH}_3\text{NH}_2</math>)</p>	<p>Puede formar puente H con el agua, pero no con sí mismo</p>
	<p>El tipo de interacción que está representada en la figura es ión - dipolo</p>
<p>Fluoruro de metilo (<math>\text{CH}_3\text{F}</math>)</p>	<p>Puede formar puentes H entre sí y con el agua</p>

**4) Con respecto al tema de fuerzas intermoleculares, indique si las siguientes premisas son Verdaderas o Falsas. En caso de ser falsas, justifique la respuesta.**

- En una molécula de agua, el enlace puente hidrógeno es más fuerte que el enlace covalente
- El cloruro de sodio disuelto en agua presenta interacción ión - ión
- Las interacciones dipolo - dipolo se presentan entre moléculas que presentan dipolos permanentes
- El metano presenta fuerzas de dispersión de London porque es una molécula no polar

**5) De los siguientes compuestos, indique los que presentan enlace de puente de hidrógeno, y represente dicha interacción:**

- a)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$                       b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$                       c)  $\text{H}_2\text{O}$   
d)  $\text{NH}_3$                                       e)  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$                       f)  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

**6) ¿Cuál/es de los siguientes compuestos orgánicos, de similar masa molecular, presenta/n un punto de ebullición más alto? Justifique su respuesta.**

- a) dietiléter                                      b) 1-butanol  
c) pentano                                      d) 1-cloropropano

**7) ¿Cuál de los siguientes compuestos orgánicos es más soluble en agua? Represente la interacción del compuesto seleccionado con el agua:**

- a) 1-bromopropano                                      b) etilmetiléter  
c) 1-propanol                                      d) propano

**8) El bromometano es un compuesto que fue utilizado como herbicida durante mucho tiempo debido a su efecto de amplio espectro. En la actualidad, debido a sus efectos nocivos para la salud y el medio ambiente, está dejando de utilizarse. Ante una situación de contaminación con ese producto ¿cuál de los siguientes solventes sería el más efectivo para extraerlo por disolución: agua o hexano?**

**9) Cuando se evapora el cloroformo,  $\text{CHCl}_3$ , ¿cuáles son las fuerzas intermoleculares que se deben vencer?**

- I) Fuerzas de dipolo-dipolo.  
II) Fuerzas de dispersión.  
III) Fuerzas de enlace de hidrógeno.

- A. Sólo I  
B. Sólo II  
C. Sólo III  
D. I y II  
E. II y III

## HOMÓLISIS Y HETERÓLISIS

### CUESTIONARIO

- 1) Explique, mediante ejemplos, las rupturas de enlaces homolítica y heterolítica.**
- 2) Defina reactivo nucleofílico (nucleófilo) y reactivo electrofílico (electrófilo).**

### EJERCICIOS PRÁCTICOS

- 1) Para cada uno de los siguientes compuestos, represente la ruptura homolítica del enlace que se indica (En cada caso nombrar las especies químicas resultantes).**
  - Isobutano: enlaces  $C_1 - H$ ;  $C_1 - C_2$ ;  $C_2 - H$
  - Tolueno: enlaces  $C - H$  de grupo metilo.
- 2) Para cada uno de los siguientes compuestos, represente la ruptura heterolítica del enlace que se indica (En cada caso nombre las especies químicas resultantes).**
  - Cloruro de isopropilo: enlace  $C - Cl$
  - Ácido propanoico: enlace  $O - H$
  - Fenol: enlace  $O - H$
  - Etanol: enlace  $O - H$
- 3) Represente las siguientes especies químicas y clasifíquelas en reactivos nucleofílicos y reactivos electrofílicos:**
  - hidróxido
  - cloronio
  - trióxido de azufre
  - metanol
  - amoníaco
  - agua
  - cianuro
  - metilonio
  - nitronio

## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 2: ISOMERÍA

#### **CUESTIONARIO**

**1) Defina:**

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

**2) Indique los tipos de isómeros estructurales y dé ejemplos para cada uno.**

**3) ¿Cuáles son las condiciones necesarias para la existencia de isomería geométrica? Dé un ejemplo, representando los isómeros.**

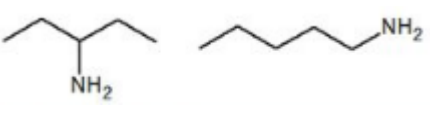

**4) Explique y dé ejemplos de los siguientes conceptos:**


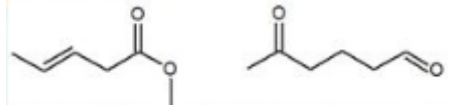
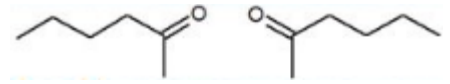
- a) Centro o carbono quiral
- b) Actividad óptica
- c) Compuesto dextrógiro
- d) Compuesto levógiro
- e) Enantiómeros
- f) Diasterómeros
- g) Par racémico
- h) Forma meso

#### **ACTIVIDAD PRÁCTICA**

### ISOMERÍA ESTRUCTURAL

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

	Es la misma molécula
	No son isómeros

	<p>Isómeros de función</p>
	<p>Isómeros de posición</p>
	<p>Isómeros de cadena</p>

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

- Dos isómeros de función de fórmula molecular  $C_2H_6O$
- Tres isómeros de cadena de fórmula molecular  $C_6H_{12}$
- Los dos isómeros de posición del *m*-metilfenol.

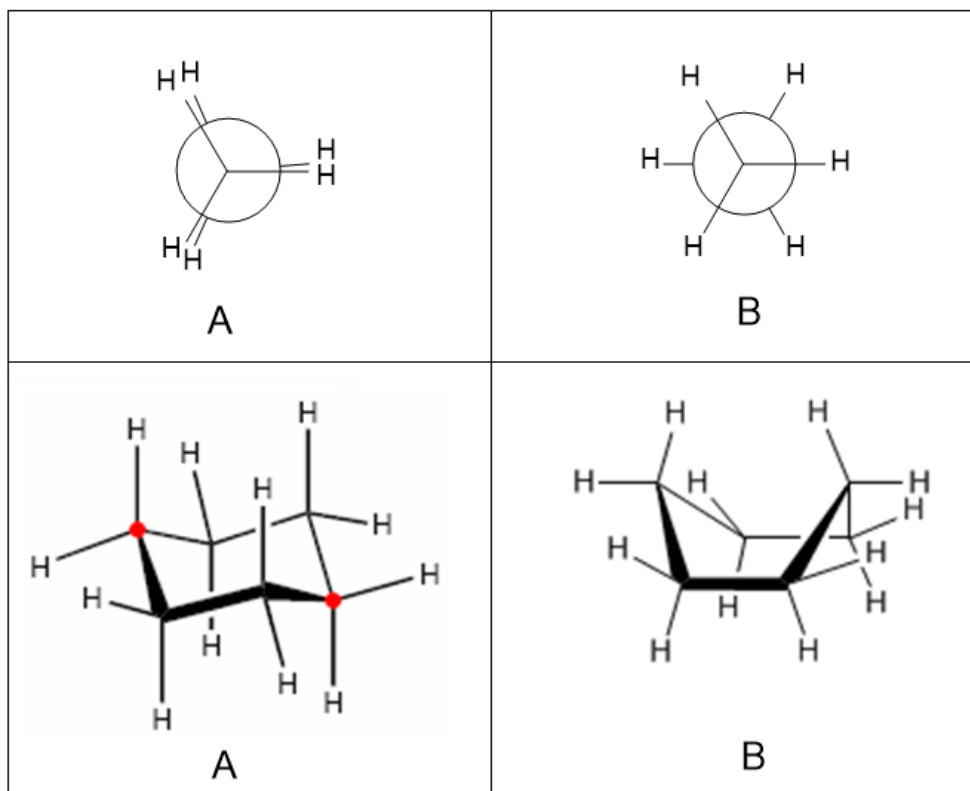
**3) Existen tres alquinos de fórmula  $C_5H_8$ . Escriba la fórmula estructural y el nombre IUPAC de cada isómero e identifique cuáles son isómeros de posición y cuáles de cadena.**

**4) Escriba las fórmulas estructurales para los tres isómeros de fórmula molecular  $C_3H_8O$ . Indique qué tipos de isómeros son.**

## ISOMERÍA ESPACIAL O ESTEREOISOMERÍA

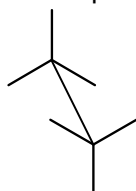
### • ISOMERÍA CONFORMACIONAL

- 1) Indique en qué clase de compuestos se evidencia la isomería conformacional y explique por qué se generan los distintos isómeros.
- 2) De los siguientes pares de estructuras, indique cuál es la conformación más estable. Justifique la selección.



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

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

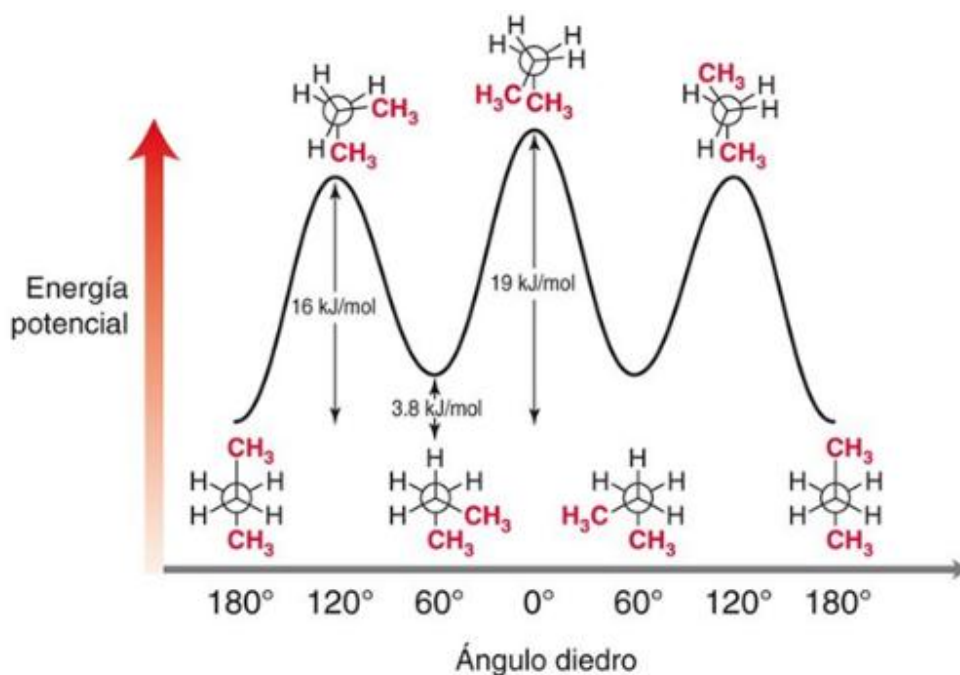


- c) La energía potencial permanece constante durante la rotación alrededor del carbono-carbono del etano.
- d) La conformación alternada es más estable, y por consiguiente su energía es menor que la conformación eclipsada.

- e) El etano tiene un número infinito de conformaciones.  
 f) Como resultado de la rápida interconversión, los isómeros conformacionales no son separables.

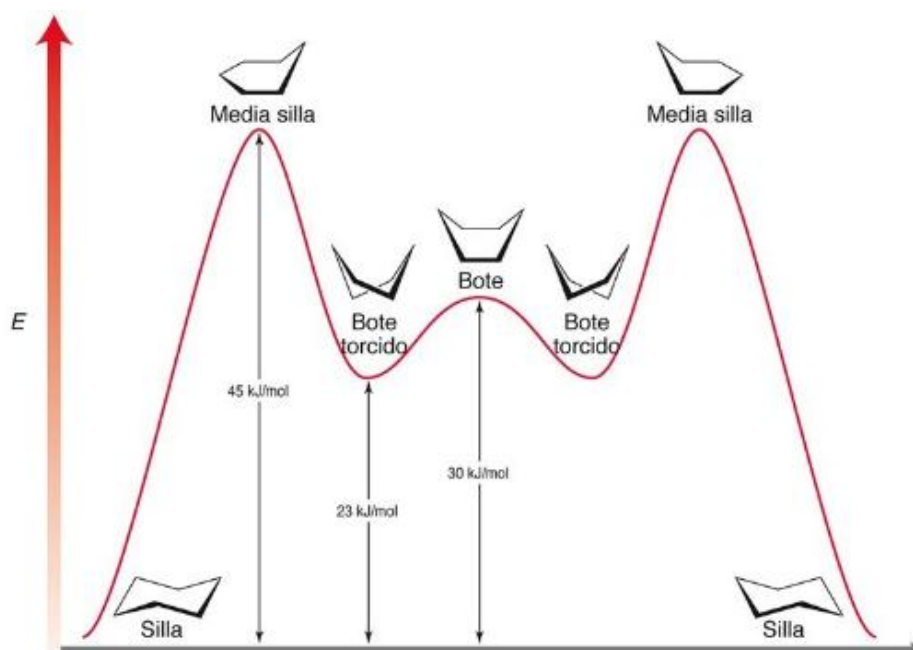
**4) En base a las siguientes figuras, marque la opción correcta, para cada premisa planteada:**

- *Energía potencial frente a la rotación para el enlace C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> en el butano:*



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

• *Análisis energético de las conformaciones del ciclohexano*



- ¿Cuál es la conformación más estable?
  - a) Silla
  - b) Bote
  - c) Media silla
  - d) Bote torcido
  - e) Eclipsada
  - f) Ninguna es correcta
  
- ¿Cuál de las siguientes es la conformación de mayor energía del ciclohexano?
  - a) Silla
  - b) Bote
  - c) Media silla
  - d) Bote torcido
  - e) Eclipsada
  - f) Ninguna es correcta
  
- La conformación de bote torcido es  $x$  kJ/mol más estable que la conformación de bote.
  - a)  $x=7$  kJ/mol
  - b)  $x=23$  kJ/mol
  - c)  $x=30$  kJ/mol
  - d)  $x=45$  kJ/mol
  - e) Ninguna es correcta



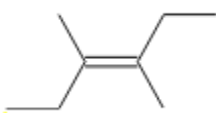
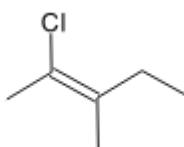
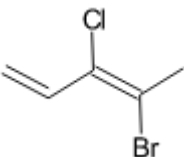
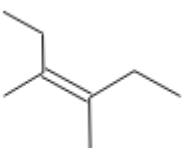
• **ISOMERÍA CONFIGURACIONAL:**

○ **ISOMERÍA GEOMÉTRICA:**

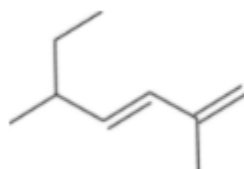
1) **Represente las estructuras de los siguientes compuestos, e indique cuál presenta isomería geométrica. Nombre los isómeros representados.**

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

2) **Una cada compuesto con su correspondiente clase de isómero. Para cada compuesto indique su nombre IUPAC completo.**

	Isómero Z
	Isómero trans
	Isómero cis
	Isómero E

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



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

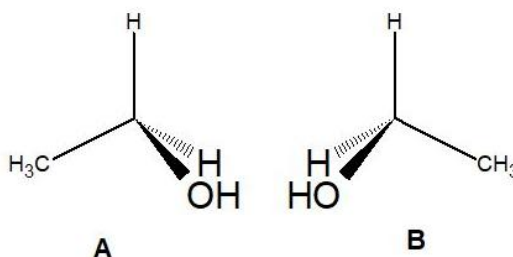
- d) (3E)-2,5-dimetil-1,3-heptadieno
- e) (3Z)-5-etil-2-metil-1,3-hexadieno

o **ISOMERÍA ÓPTICA**

A) Isomería óptica. Actividad óptica. Rotación específica. Mezcla racémica

**1) Indique si las siguientes premisas son Verdaderas o Falsas. En caso de ser falsas, justifique su respuesta:**

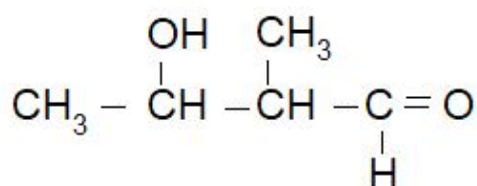
- a) Un enantiómero levorrotatorio, desvía el plano de la luz polarizada siempre en el sentido contrario al de las agujas del reloj.
- b) Los diastereómeros son estereoisómeros con un centro de carbono asimétrico e imágenes especulares no superponibles.
- c) El viscosímetro es el instrumento que se utiliza para medir la actividad óptica.
- d) Una mezcla 50:50 de dos enantiómeros se denomina "mezcla racémica", y su actividad óptica es nula.
- e) La causa más común de la quiralidad en una molécula orgánica es la presencia de un átomo de carbono lineal con hibridación  $sp^3$ .
- f) A y B son enantiómeros entre sí



**2) Represente las estructuras de los siguientes compuestos, e indique cuál molécula es quiral:**

- a) dibromodiclorometano
- b) difluorometano
- c) clorofluorometano
- d) bromoclorofluorometano
- e) diclorometano

**3) Indique cuántos C quirales presenta la siguiente molécula, y marque cuál/cuáles son:**



B) Isomería espacial. Isomería óptica. Nomenclatura R, S. Fórmulas de Fischer.

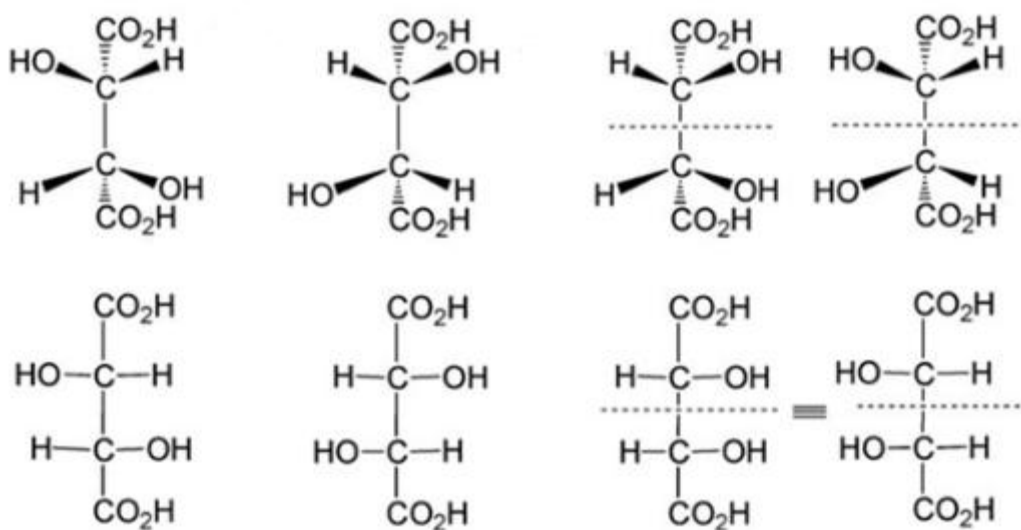
1) De los siguientes compuestos el que presenta isomería óptica es:

- a) Propanal
- b) Benceno
- c) 1,2,3-propanotriol
- d) 2-metil-1-butanol

2) Seleccione 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-dihidroxiбутanodioico), indique si las premisas son verdaderas o falsas:



- a) Las dos estructuras de la izquierda son enantiómeros.
- b) El ácido tartárico tiene 2 centros quirales.
- c) La primera estructura de la izquierda es un isómero ópticamente inactivo.
- d) La tercera estructura de izquierda a derecha es una forma meso y no posee actividad óptica.
- e) Las dos estructuras de la derecha son enantiómeros.

- f) La primera estructura de la izquierda se nombra ácido (2R,3R) tartárico
- g) El ácido tartárico posee 2 pares de diasterómeros.
- h) La segunda estructura de izquierda a derecha se nombra ácido (2R,3R) tartárico.

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

**5) Para el 3,4-dimetilhexano:**

- a) Escriba su estructura e identifique los carbonos quirales.
- b) Represente los isómeros ópticos e indique cuáles son enantiómeros, diasterómeros y forma meso si los tuviere.
- c) Seleccione alguna de las estructuras del punto b, y designe como R ó S los correspondientes centros quirales.
- d) ¿Cómo podría formar una mezcla racémica de este compuesto?

**6) Dibuje 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) Marque pares de enantiómeros y compuestos meso.
- b) Indique cuáles isómeros serán ópticamente activos, si se encuentran separados de los demás estereoisómeros.
- c) Señale varios ejemplos de diasterómeros.
- d) Elija cuatro compuestos y nombre los estereoisómeros empleando la nomenclatura R,S:

**EJERCICIOS INTEGRADORES DE ISOMERÍA**

**1) a) Escriba y nombre isómeros estructurales de fórmula molecular  $C_4H_8O$ .**

**b) Escriba y nombre un compuesto de fórmula molecular  $C_4H_8O$  que presente isomería óptica.**

**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
- b) 3-buten-1-ol
- c) 2-clorobutano
- d) 2,3-butanodiol

- e) 4-cloro 2-penteno
- f) 2-cloropropano
- g) 2,3-dicloro 2-buteno
- h) 2-propen-1-ol

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

- a) butano y metilpropano;
- b) propeno y propino;
- c) 2- metilpentano y 3- metilpentano;
- d) butanal y utanona;
- e) Ácido butanoico y propanoato de metilo;
- f) 1-propanol y 2-butanol.

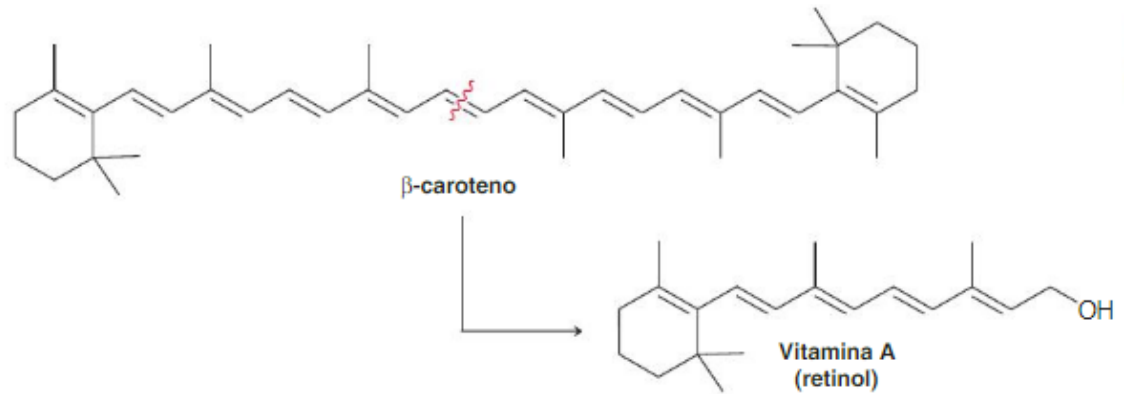
**5) ¿Qué hidrocarburo tiene un mayor número de isómeros,  $C_4H_8$  o  $C_4H_{10}$ ? Justifique la respuesta y escriba todos los isómeros posibles de cada uno de ellos.**

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

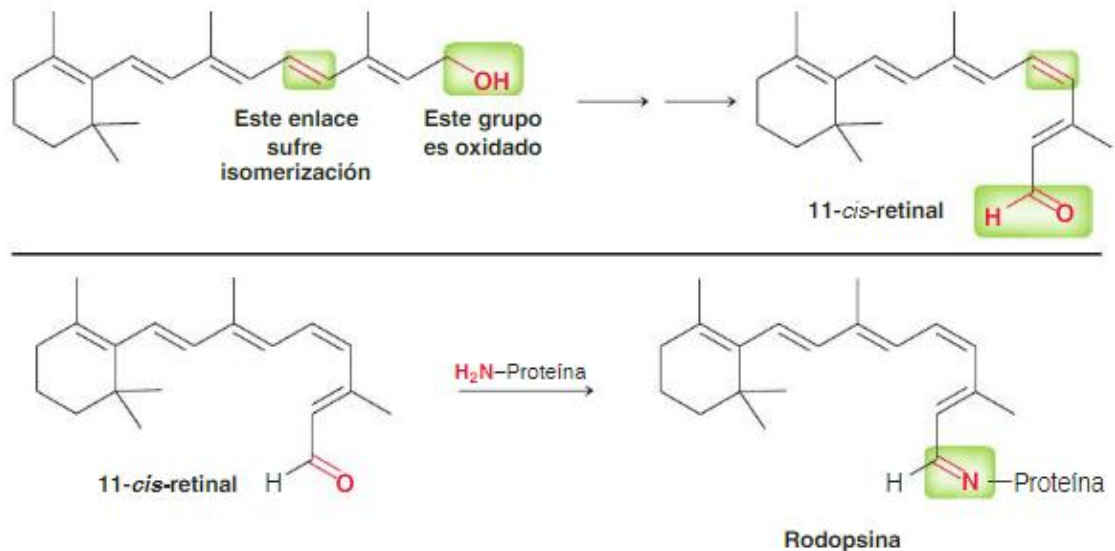
- a) 3-hidroxi 2-pentanona
- b) 2-pentanol
- c) 3-aminobutanona
- d) ciclopentanol
- e) 2-clorociclopentanol.

**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, responda:

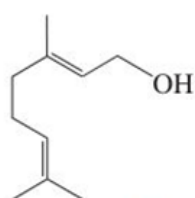
- Marque con un círculo los dobles enlaces del betacaroteno que pueden presentar isomería cis-trans.
- Indique debajo de cada doble enlace que posea isomería geométrica si la configuración es cis-trans o Z-E.
- Escriba el 11-trans-retinal

**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**

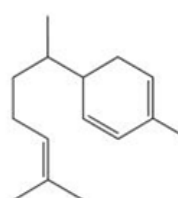
presencia. Las sustancias se unen a los receptores y provocan la transmisión de señales nerviosas que el cerebro interpreta como olores.

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.

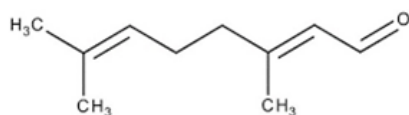
En base a las estructuras que se detallan a continuación, conteste los siguientes enunciados:



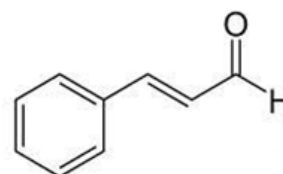
geraniol  
aceite de geranio



zingibereno  
aceite de jengibre



Citral



Aldehído cinámico  
corteza de la canela

**Actividad:**

- Complete el siguiente cuadro
- Nombre por IUPAC el geraniol, aldehído cinámico y el citral.

Compuesto	Isomería Geométrica	Configuración Cis/Trans o Z/E	Isomería óptica	Configuración R-S
Geraniol				
Zingibereno				
Aldehído cinámico				
Citral				

## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 3: HIDROCARBUROS

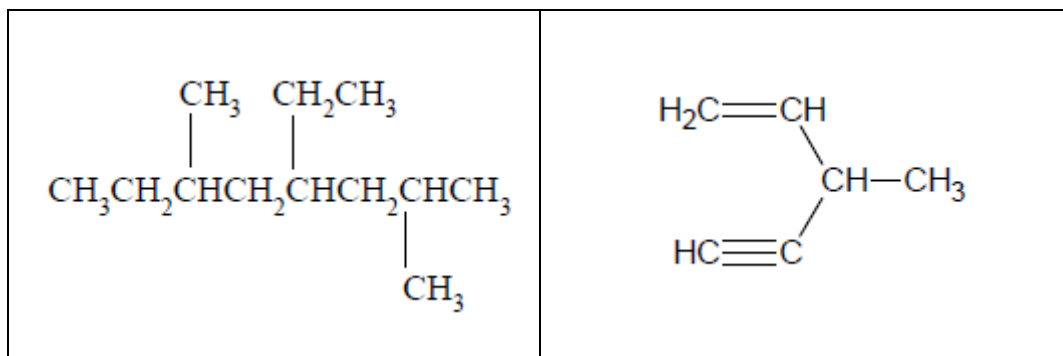
#### NOMENCLATURA, ISOMERÍA, PROPIEDADES

##### CUESTIONARIO

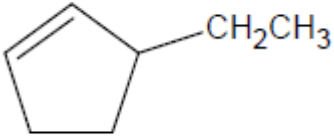
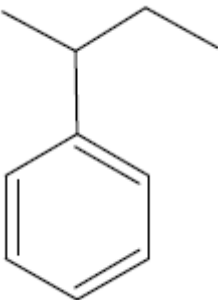
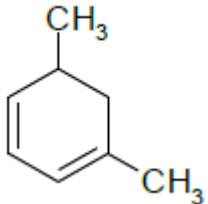
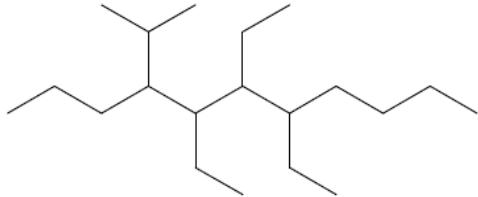
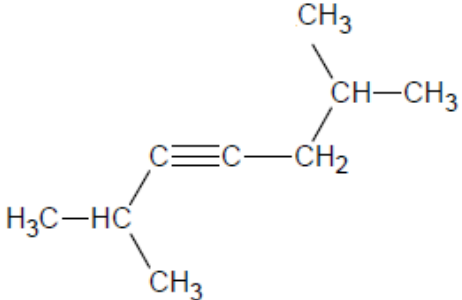
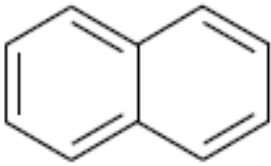
- 1) Describa en qué radica la diferencia entre alcanos, alquenos y alquinos.
- 2) Indique cuáles son las fórmulas generales que representan a los alcanos, alquenos y alquinos.
- 3) ¿Cuál es la diferencia entre un alcano de cadena lineal y un alcano de cadena ramificada?
- 4) ¿Cuál es la diferencia entre un alcano y un grupo alquilo?
- 5) ¿Cuál es el significado de "saturado" e "insaturado" cuando se aplica a los hidrocarburos? Dé ejemplos de un hidrocarburo saturado y de un hidrocarburo insaturado.
- 6) ¿Cuál es la diferencia entre hidrocarburos alifáticos y aromáticos?
- 7) Los alquenos presentan isomería geométrica debido a que está restringida la rotación en torno al enlace C=C. Explique.
- 8) ¿Por qué los alcanos y los alquinos, a diferencia de los alquenos, no presentan isomería geométrica?
- 9) Comente acerca de la gran estabilidad del benceno comparada con la del etileno. ¿Por qué el etileno presenta reacciones de adición mientras que el benceno experimenta reacciones de sustitución?
- 10) Tanto la molécula de benceno como la de ciclohexano contienen un anillo de seis miembros. El benceno tiene una molécula plana y el ciclohexano no. Explique.
- 11) Indicar los Criterios de Aromaticidad que caracterizan a los compuestos aromáticos.

##### EJERCICIOS PRÁCTICOS

- 1) Nombre los siguientes compuestos según el sistema de nomenclatura IUPAC.



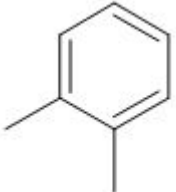
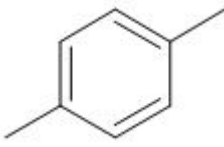
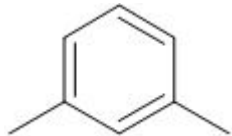
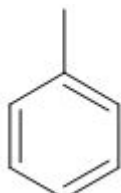
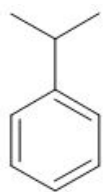
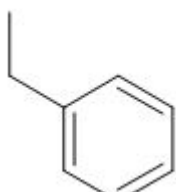


**2) Escriba la estructura correcta para los siguientes compuestos y diga si el nombre está escrito correctamente. Justifique su respuesta**

- 2-metilpentano
- *iso*-octano
- 4-etil-5-isopropil-3,4,7-trimetildecano
- 4,5,6,6-tetrametil-2-octino
- 1-butén-3-ino
- 5-isopropil-2-octeno
- 2-fenil-3-metilhexano
- 1-metil- 2,4-ciclopentadieno
- Ácido 2,4-dimetilbencensulfónico
- 1,2,6-trimetilbenceno

**3) Una las estructuras con sus respectivos nombres**

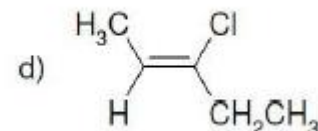
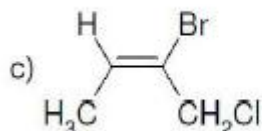
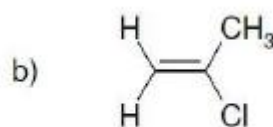
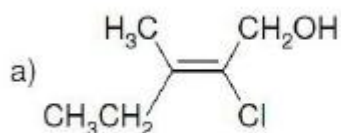
	tolueno
	m-xileno
	cumeno
	p-xileno
	etilbenceno
	o-xileno

**4) Dibuje las fórmulas estructurales de todos los compuestos isómeros de fórmula molecular es  $C_5H_{12}$ . Dé los nombres comunes y sistemáticos de cada uno.**

**5) Dibuje las fórmulas estructurales de los siguientes alcanos:**

- 3-etil-2-metilhexano
- 5-isopropil-3-metiloctano
- El alcano quiral de peso molecular más bajo. Dé el nombre sistemático.
- ¿Existe otro alcano isómero de cadena del anterior que también sea quiral? Dibuje y dé el nombre sistemático.

**6) Asigne la configuración E o Z, cuando corresponda, a los siguientes alquenos:**



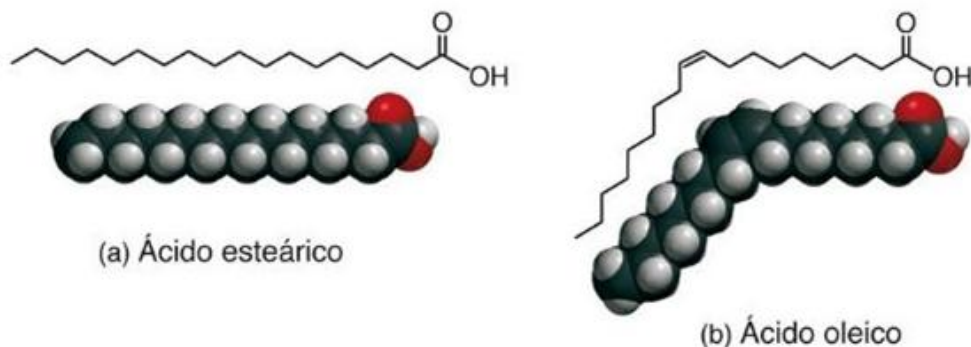
**7) Indique si las siguientes premisas respecto a los ALCANOS son verdaderas o falsas.**

- Los alcanos ramificados presentan un punto de ebullición más alto que el de los lineales con el mismo número de átomos de carbono.
- Tienen bajos puntos de ebullición.
- El punto de ebullición aumenta con el tamaño del alcano porque las fuerzas intramoleculares atractivas de Van der Waals son más efectivas cuanto mayor es la superficie de la molécula.
- Tienen buena solubilidad en disolventes no polares.
- Forman enlaces puente de hidrógeno.
- Tienen mala conductividad.
- Son moléculas no polares.
- Son menos densos que el agua.

**8) Dados los siguientes datos acerca de los hidrocarburos, ¿cuál de ellos proporciona en su combustión completa una mayor cantidad de energía por unidad de masa?**

		Masa molar (g.mol <sup>-1</sup> )	$\Delta H^{\circ}c$ (kJ.mol <sup>-1</sup> )
Metano	CH <sub>4</sub> (g)	16	-890
Etano	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	30	-1560
Propano	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)	44	-2220
Butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)	58	-2873
Isobutano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)	58	-2865

**9) Indique cuál de los siguientes ácidos grasos tendrá menor punto de fusión y por qué.**



**10) Indique si las siguientes premisas respecto a ALQUENOS y ALQUINOS son verdaderas o falsas:**

- Un triple enlace es más corto que un doble enlace.
- El enlace Pi está formado por el solapamiento de los orbitales p paralelos y perpendiculares al plano de la molécula.
- Un enlace triple consta de dos enlaces sigma y un enlace pi.
- El cis-2-buteno presenta atracciones intermoleculares dipolo-dipolo.
- Todos los átomos unidos a los carbonos del doble enlace de los alquenos están en el mismo plano.
- Los carbonos del doble enlace de un alqueno presentan hibridación  $sp^2$ .
- Los carbonos unidos por doble enlace en un alqueno se ubican en un plano, con ángulos de enlace de  $109,5^\circ$  entre sí.

**11) Dibuje, según la TEV (teoría del enlace de valencia), los compuestos siguientes. Indique la hibridación de cada orbital y todos los enlaces según sean  $n$  ó  $\sigma$ .**

a) etano

b) propeno

c) 1-butino

**12) Para cada uno de los siguientes compuestos:**

- 1,3,5-hexatrieno
- 1,3-ciclohexadieno
- Pirrol
- 9,10-dihidroantraceno
- Ciclohexano
- Nitrobeneno
- Naftilamina
- Piridina

a) Escriba la fórmula estructural de cada uno.

b) Clasifique cada compuesto en "Aromático" o "No aromático".

c) En cada caso, indique:

- Un criterio de aromaticidad que cumpla el compuesto clasificado como "Aromático".

- Un criterio de aromaticidad que no cumpla el compuesto clasificado como "No aromático".

**13) Una las siguientes fórmulas moleculares con sus respectivas propiedades. Además represente al menos una estructura de cada fórmula molecular que evidencie la propiedad seleccionada, y dé su nombre IUPAC:**

$C_2H_2$	Es un alquilbenceno
$C_4H_8$	Todos los enlaces carbono-carbono tienen la misma longitud, porque todos tienen hibridación $sp^3$
$C_6H_{14}$	Su isómero trans tiene menor punto de fusión que su isómero cis
$C_8H_{10}$	Es un compuesto relativamente ácido

**14) En base a la siguiente tabla, elija la respuesta correcta a cada enunciado:**

	Fórmula	Peso molecular	Punto de ebullición (°C)	Peso específico
Benceno	$C_6H_6$	78,11	80,10	0,8829
Tolueno	$C_7H_8$	92,14	110,62	0,8743
Etilbenceno	$C_8H_{10}$	106,17	136,18	0,8744
o-xileno	$C_8H_{10}$	106,17	144,43	0,8849
m-xileno	$C_8H_{10}$	106,17	139,12	0,8694
p-xileno	$C_8H_{10}$	106,17	138,36	0,8666
n-propilbenceno	$C_9H_{12}$	120,19	159,24	0,8683
isopropilbenceno	$C_9H_{12}$	120,19	152,41	0,8685
o-etiltolueno	$C_9H_{12}$	120,19	165,18	0,8847

- El benceno tiene un punto de ebullición menor que el n-propilbenceno porque:
  - a) Es una molécula menos simétrica
  - b) Tiene un peso molecular menor
  - c) Tiene mayor peso molecular
  - d) Ninguna es correcta
- El isopropilbenceno tiene un punto de ebullición menor que el n-propilbenceno porque:

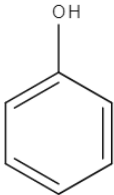
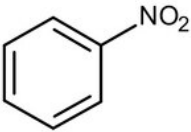
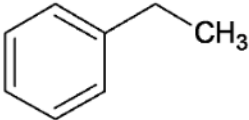
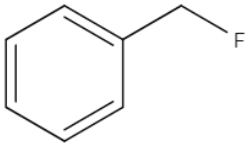
- a) Es un compuesto más ramificado y esto aumenta la superficie de contacto entre las moléculas
  - b) Es un compuesto menos ramificado
  - c) Es un compuesto más ramificado y esto disminuye las fuerzas de dispersión de London
  - d) Ninguna es correcta
- Observando los valores del peso específico del benceno y alquilbencenos se puede decir:
    - a) Son compuestos con peso específico mayor que el agua
    - b) Son compuestos solubles en agua y no se los puede separar
    - c) Si se derraman benceno y alquilbencenos se los puede recuperar porque flotan sobre el agua
    - d) Ninguna es correcta

## EFFECTOS ELECTRÓNICOS Y REACTIVIDAD

### 1) Indique si las siguientes premisas son verdaderas o falsas:

- El efecto estérico está relacionado con la presencia de grupos voluminosos en espacio insuficiente para desenvolverse normalmente.
- El ter-butóxido es más soluble en agua porque tiene más impedimento estérico que el metóxido.
- El efecto inductivo implica la deslocalización de electrones  $\pi$ .
- El metilonio es más soluble en agua por tener menos impedimento estérico que el ter-butilonio.
- El efecto mesómero implica la deslocalización de electrones  $\pi$  y electrones libres (electrones no enlazantes) en una molécula. Es un efecto permanente y le confiere estabilidad a la molécula.

### 2) Una cada compuesto aromático con su correspondiente efecto. Dé el nombre de cada compuesto

	<p>La molécula presenta un grupo dador por efecto inductivo</p>
	<p>La molécula presenta un grupo aceptor por efecto inductivo y mesómero.</p>
	<p>La molécula presenta un grupo aceptor por efecto inductivo y dador por efecto mesómero</p>
	<p>La molécula presenta un grupo aceptor por efecto inductivo</p>

### 3) Para cada situación planteada, marque lo que indica la premisa:

- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es INCORRECTA sobre el efecto inductivo?
  - Disminuye al aumentar la distancia del grupo que provoca el efecto

- b) Implica el desplazamiento de electrones  $\sigma$
  - c) Es un efecto temporario.
  - d) Se debe a la capacidad de un átomo o grupo para causar la polarización del enlace.
  - e) En general, el efecto inductivo es relativamente débil y se ve ensombrecido por otros efectos electrónicos como el efecto de resonancia
- ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones sobre el efecto mesómero o de resonancia son CORRECTAS?
    - a) Implica la deslocalización de electrones  $\pi$  y electrones libres (electrones no enlazantes) en una molécula.
    - b) Es un efecto permanente
    - c) Confiere estabilidad a la molécula
    - d) Implica el desplazamiento de electrones  $\sigma$
    - e) Se debe a la diferencia de electronegatividad entre los átomos de un enlace



## REACCIONES QUÍMICAS

### 1) Respecto al cracking térmico, cracking catalítico o pirólisis, indique:

- ¿Cuál es el significado del término "cracking" en la industria del petróleo?
- a) Preparación de alquitrán a partir del crudo
- b) Eliminación de hidrógeno a partir de las fracciones del petróleo
- c) Rotura de los enlaces C–C por acción del calor para obtener fracciones de menor masa molecular.
- d) Obtención de fracciones líquidas por destilación del petróleo crudo
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?

El cracking térmico:

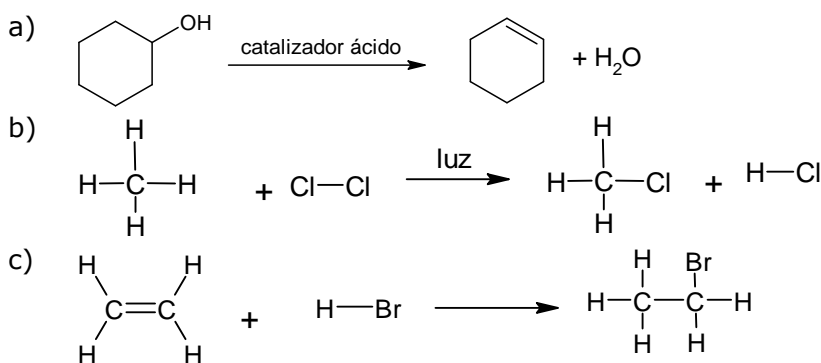
- a) Tiene lugar a altas presiones y temperaturas
- b) Produce mezclas de alcanos, alquenos e hidrógeno
- c) Procede en presencia de oxígeno
- d) Tiene lugar por medio de radicales
- Indique si la siguiente premisa es VERDADERA o FALSA

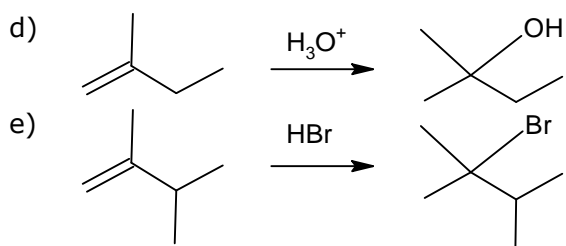
La función del craqueo catalítico es generar alcanos y alquenos con estructuras altamente ramificadas.

### 2) Represente y nombre todos los posibles productos de monocloración en presencia de luz o calor del metilciclopentano. ¿Cuál será el producto principal? Indique de qué tipo de reacción se trata.

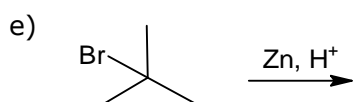
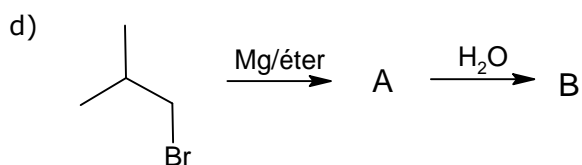
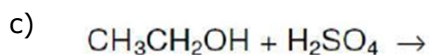
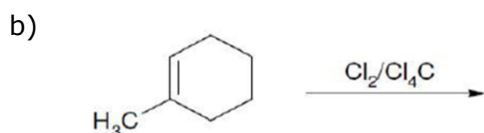
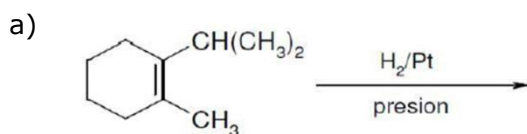
### 3) Escriba la reacción de combustión completa del metilciclopentano

### 4) Identifique las reacciones siguientes como adiciones, eliminaciones o sustituciones. Nombre de reactivos y productos obtenidos.

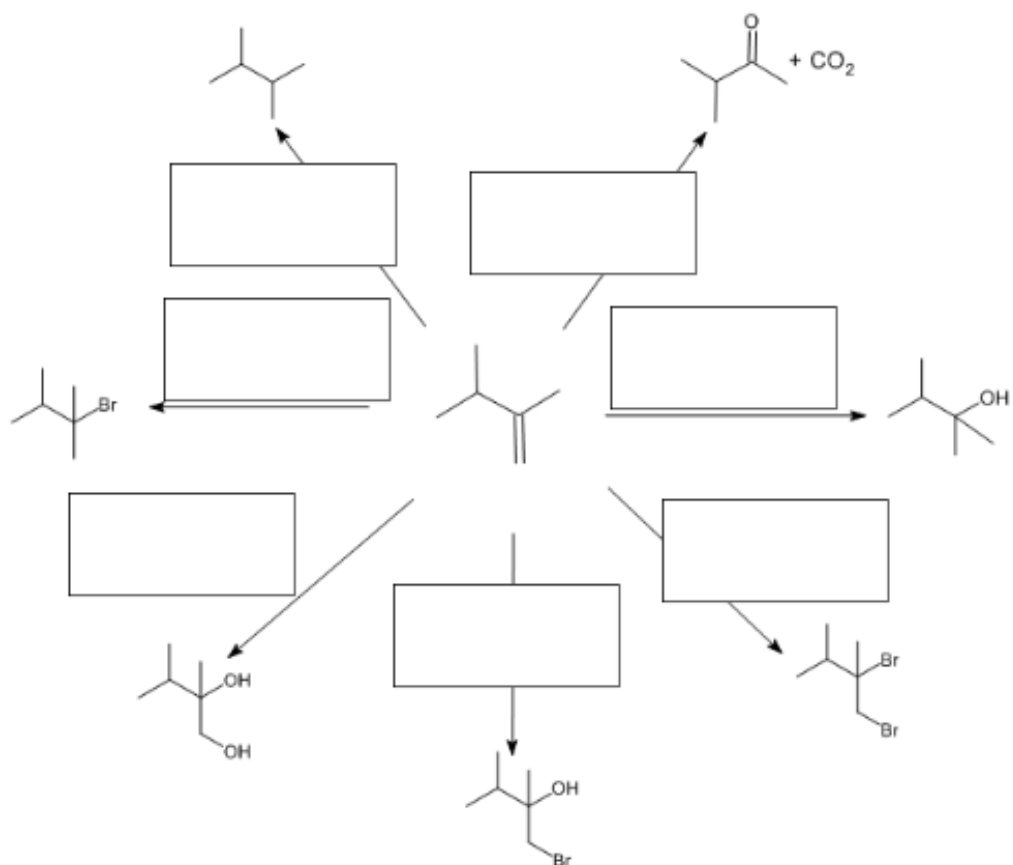




**5) Complete la reacción y nombre los reactivos y los productos obtenidos en las siguientes reacciones. En caso de haber más de un producto posible, indique y justifique cuál es el favorecido.**

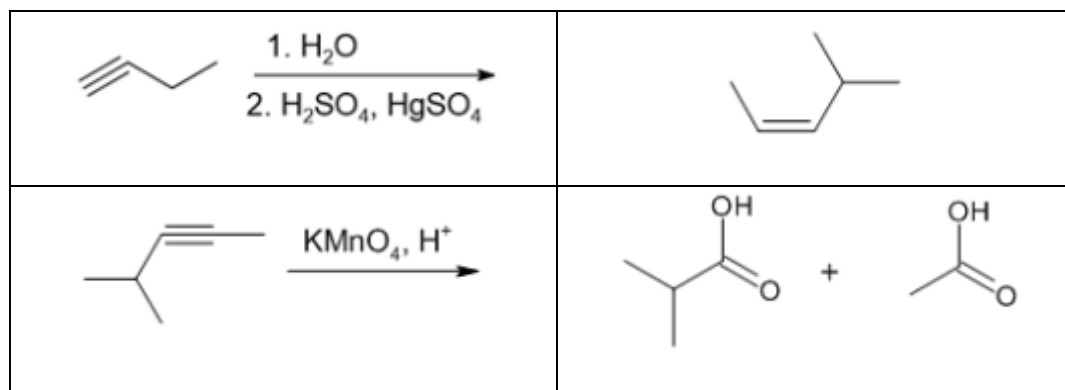


**6) Indique los reactivos necesarios para lograr cada una de las siguientes transformaciones. Nombre los reactivos y productos obtenidos:**



7) Escriba el hidrocarburo insaturado, con fórmula molecular C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>, que por ozonólisis reductiva da como único producto 2-metilpropanal. Dé su nombre IUPAC.

8) Una los reactivos con su correspondiente producto de reacción:

**9) Marque con una cruz el efector orientador y la acción de cada grupo frente a una segunda SEAr:**

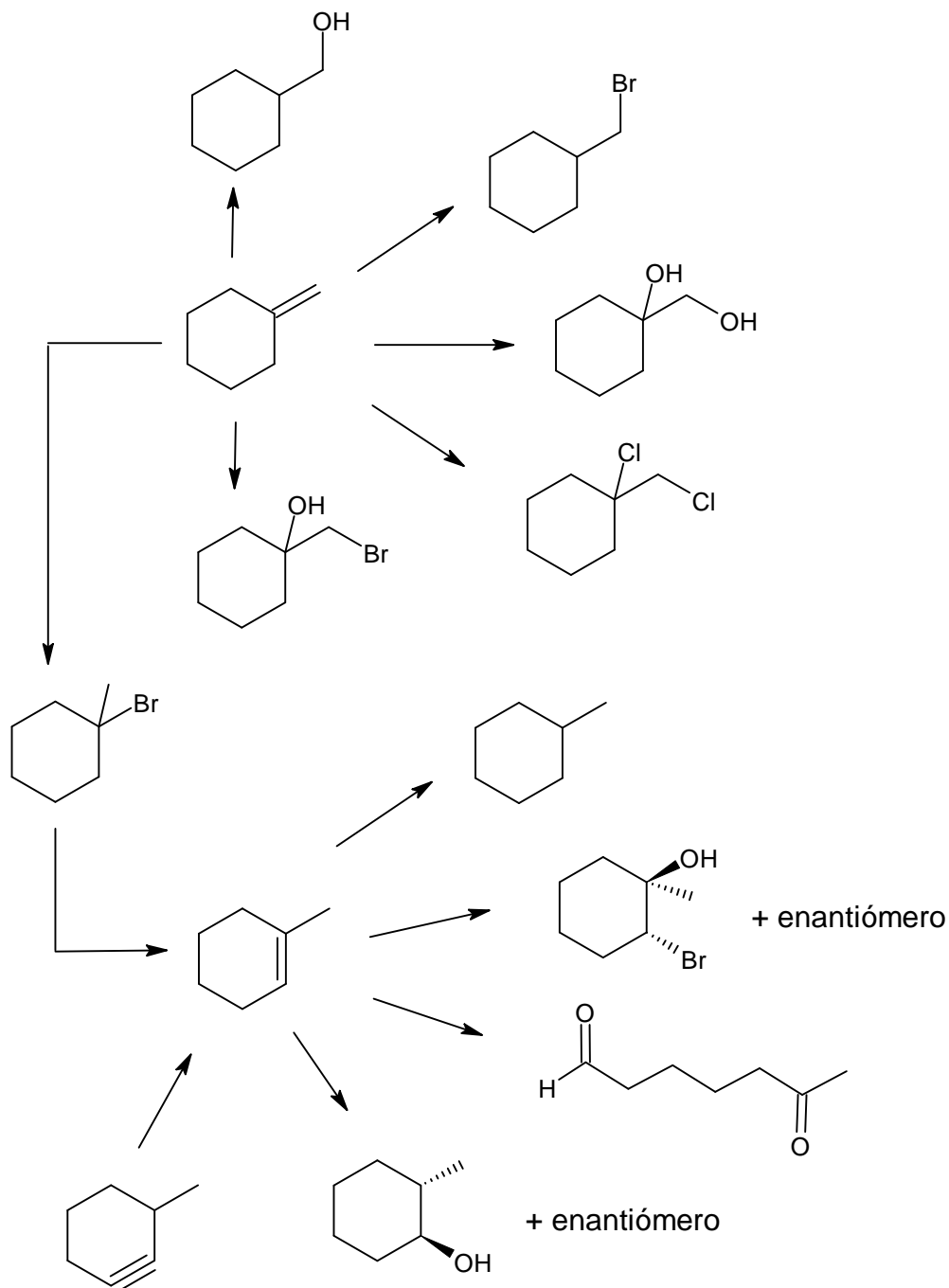
Grupo	Orientador orto-para	Orientador meta	Activante	Desactivante
-Cl				
-NH <sub>2</sub>				
-NO <sub>2</sub>				
-CH <sub>3</sub>				
-COOH				
-NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>				
-CHO				
-OH				
-SO <sub>3</sub> H				

**10) Complete las siguientes reacciones, indicando nombre de reactivos, productos y catalizadores:**

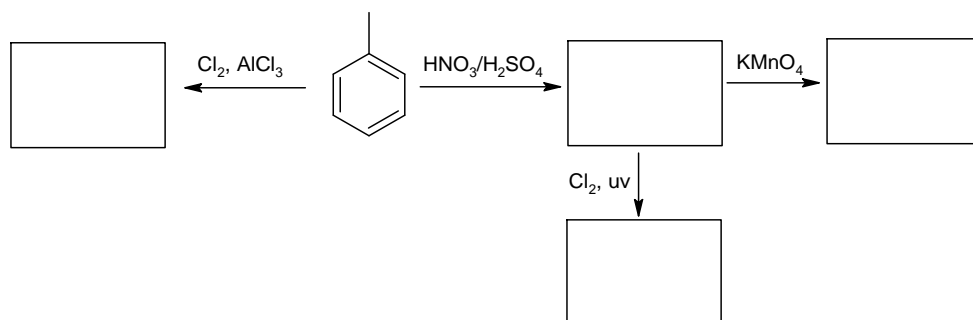
- ..... + ..... → clorobenceno + .....
- benceno + ..... → nitrobenceno + .....
- benceno + bromo → ..... + .....
- ..... + ..... → tolueno + .....

**ACTIVIDAD INTEGRADORA DE REACCIONES QUÍMICAS EN HIDROCARBUROS**

- 1) Cuando se trata (R)-3-bromo-2,3-dimetilpentano con hidróxido de sodio se forman 4 alquenos diferentes. Dibuje estos 4 productos, y ordénelos según su estabilidad. ¿Cuál de estos productos esperarías que fuera mayoritario?
- 2) Identifique los reactivos que utilizaría para lograr cada una de las siguientes transformaciones químicas:

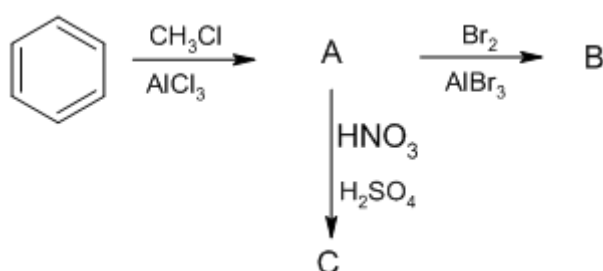


3) Coloque los principales productos orgánicos de cada una de las siguientes reacciones. Nombre todos los compuestos orgánicos presentes en la secuencia de reacciones.



4) Proponga una secuencia de reacciones para sintetizar *o*-isopropilnitrobenzono a partir de benceno, incluyendo todos los reactivos necesarios para llevar a cabo el proceso. Nombre reactivos y productos.

5) Represente y nombre los productos de la siguiente secuencia de reacciones. En cada etapa, indique el tipo de SEAr que se realiza.



6) ¿Cuál de las siguientes secuencias es la más adecuada para la preparación de ácido 4-bromo-3-nitrobenzoico a partir del benceno?

- 1)  $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$ ; 2)  $\text{CH}_3\text{Br}/\text{AlBr}_3$ ; 3)  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{HCOOH}$
- 1)  $\text{CH}_3\text{Br}/\text{AlBr}_3$ ; 2)  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 3)  $\text{KMnO}_4$ ; 4)  $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$
- 1)  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{HCOOH}$ ; 3)  $\text{CH}_3\text{Br}/\text{AlBr}_3$
- 1)  $\text{CH}_3\text{Br}/\text{AlBr}_3$ ; 2)  $\text{KMnO}_4$ ; 3)  $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$ ; 4)  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$
- 1)  $\text{CH}_3\text{Br}/\text{AlBr}_3$ ; 2)  $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$ ; 3)  $\text{KMnO}_4$ ; 4)  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$

## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 4: COMPUESTOS HALOGENADOS

#### CUESTIONARIO

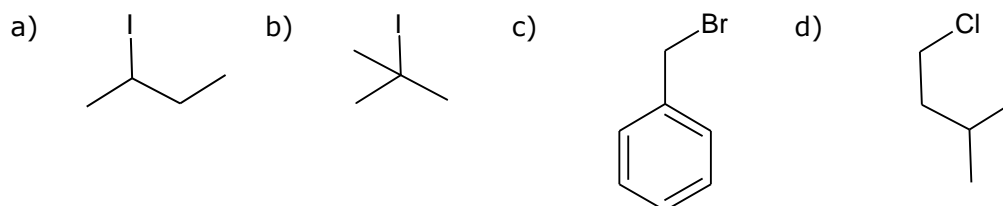
- 1) ¿Qué son los halógenos? Y, ¿qué propiedades químicas presentan?
- 2) ¿Qué es un haluro de alquilo y cuál es su fórmula molecular?
- 3) ¿Existen halogenuros aromáticos? Si su respuesta es positiva, represente su fórmula general.
- 4) Indique cómo se clasifican los haluros de alquilo. Cite un ejemplo de cada uno de ellos y nómbrelos.
- 5) Indique cuáles son los principales usos de los compuestos halocarbonados. Busque en la bibliografía ejemplos específicos y desarrolle el uso de los mismos.
- 6) ¿Qué es el DDT, y por qué está prohibida su venta?
- 7) Resuma las principales propiedades físicas que presentan los compuestos halogenados.
- 8) Realice un diagrama con las principales reacciones de obtención de los compuestos halocarbonados.
- 9) Indique cuáles son las principales reacciones químicas que sufren los halogenuros de alquilo y arilo.

#### EJERCICIOS PRÁCTICOS:

1) Represente la fórmula estructural de los siguientes compuestos.

- a) p-clorofenol
- b) bromobenceno
- c) 1,2-diclorobutano
- d) bromociclohexano
- e) (3Z)-4-cloro-2,3-dimetil-3-hexeno

2) Nombre los siguientes compuestos y clasifíquelos como haluros de arilo o haluros de alquilo. Si es un haluro de alquilo, indique si es primario, secundario o terciario.



**3) ¿Cuál es la hibridación del átomo de carbono en los haluros de metilo?****4) Indique si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos. En caso de ser falso, justifique su respuesta.**

- a) Los haluros de alquilo tienen las propiedades físicas que podemos esperar para compuestos de baja polaridad, cuyas moléculas se mantienen juntas por fuerzas de Van der Waals o por atracciones dipolares débiles
- b) Los yoduros y bromuros de alquilo son más densos que el agua.
- c) Los haluros de alquilo tienen puntos de ebullición menores que los correspondientes alcanos.
- d) Los cloruros de alquilo se disuelven en solventes muy polares.
- e) Los cloruros, bromuros y yoduros se disuelven en solventes débilmente polares.

**5) Luego de visualizar el video del Profesor Ernesto Brunet <https://www.youtube.com/watch?v=1f6ba2kTIJo&t=28s>****Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.**

- a) En los haluros de alquilo, los electrones del enlace carbono – halógeno están muy polarizados hacia el carbono.
- b) Al reemplazar un hidrógeno de un alcano por un halógeno se produce una disminución de la densidad electrónica de los carbonos.
- c) El efecto inductivo es el desplazamiento de electrones en un enlace sigma como respuesta a la electronegatividad de los átomos cercanos.
- d) El efecto inductivo es mayor en los yodoalcanos debido a que el yodo es más electronegativo que los otros halógenos.
- e) El tamaño de los halógenos y la longitud del enlace carbono-halógeno aumenta desde el flúor al yodo al progresar en la serie de los halógenos.

**6) Dé la fórmula estructural y el nombre IUPAC para los siguientes agentes extintores aprobados por la EPA:**

FE-232

FM 200

FE 36

**7) Luego de leer el texto sobre los Refrigerantes denominados freones, complete los espacios en blanco con las siguientes palabras: (Hidrógeno, Carbono, Flúor, Cloro), capa de ozono, HFC, cloro, CFC, efecto invernadero, estable.**

Existen en la actualidad tres tipos de refrigerantes de la familia de los hidrocarburos halogenados:



\_\_\_\_\_ : (Carbono, Flúor, Cloro), Clorofluorocarbono, no contiene hidrógeno en su molécula química y por lo tanto es \_\_\_\_\_, esta estabilidad hace que permanezca mucho tiempo en la atmósfera afectando seriamente la \_\_\_\_\_ y es una de las causas del efecto invernadero (R-11, R-12, R-115). Está prohibida su fabricación desde 1995.

HCFC: \_\_\_\_\_. Es similar al anterior pero con átomos de hidrógeno en su molécula. Posee un potencial reducido de destrucción de la capa de ozono (R-22). Su desaparición se previó para el año 2015, dado que no suponen una amenaza para la capa de ozono, pero sí son gases que potencian el \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ : (Hidrógeno, Flúor, Carbono). Es un Fluorocarbono sin \_\_\_\_\_ con átomos de hidrógeno sin potencial destructor del ozono dado que no contiene cloro. (R-134a, 141b).

**8) Dé la fórmula estructural y el nombre del producto orgánico principal formado por la reacción de bromuro de n-butilo con cada uno de los siguientes compuestos:**

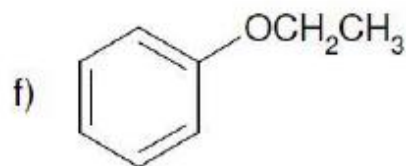
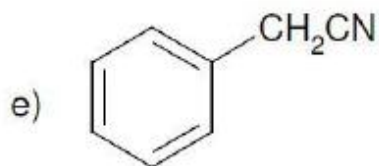
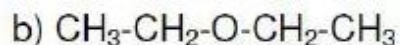
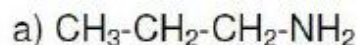
- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| a) Hidróxido de sodio | b) Ioduro de sodio |
| c) Metóxido de sodio  | d) Amoníaco        |
| e) Dimetilamina       | f) Agua            |
| g) Cianuro de potasio | h) Etilamina       |

Indique en cada caso el sustrato, el "nucleófilo" y el "grupo saliente".

**9) ¿Cuál de los siguientes halogenuros de alquilo daría como único producto 2-penteno, por deshidrohalogenación con base fuerte?**

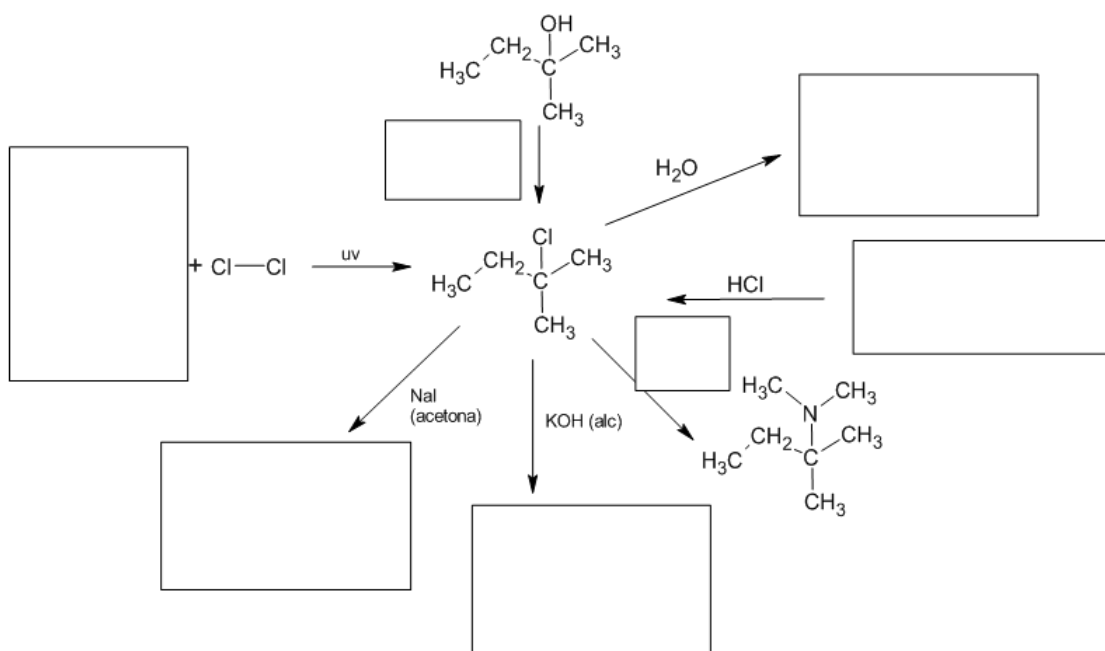
- |                   |                          |                   |
|-------------------|--------------------------|-------------------|
| a) 2-cloropentano | b) 1-cloro-2-metilbutano | c) 3-cloropentano |
| d) 1-cloropentano | e) 1-cloro-3-metilbutano |                   |

**10) Seleccione el halogenuro de alquilo y el nucleófilo que formarán cada uno de los siguientes productos:**



**EJERCICIO DE INTEGRACIÓN**

1) Complete la siguiente secuencia de reacciones representando las estructuras y nombrando los reactivos necesarios o productos generados en cada caso.



## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 5: COMPUESTOS OXIGENADOS

#### **CUESTIONARIO:**

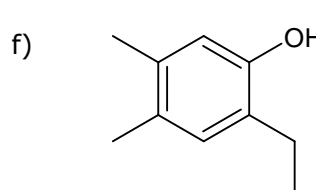
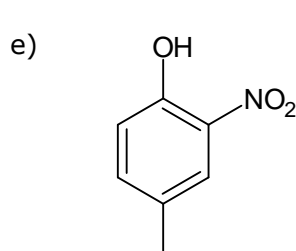
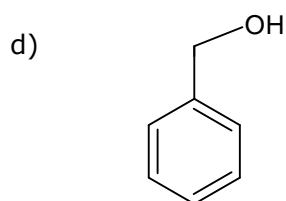
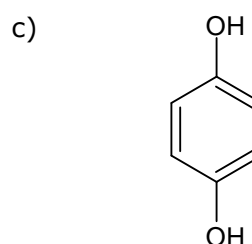
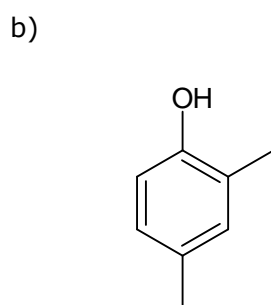
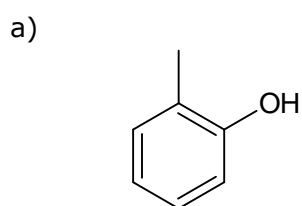
- 1) **Represente los grupos funcionales de los diferentes compuestos oxigenados y enuncie las reglas de nomenclatura IUPAC para cada grupo.**
- 2) **Compare las propiedades físicas de los compuestos orgánicos oxigenados, como el punto de ebullición, temperatura de fusión y solubilidad en agua. Justifique estas propiedades en función del grupo funcional presente en la molécula.**
- 3) **Indique cómo se clasifican los alcoholes. Dé un ejemplo de cada uno.**
- 4) **Enuncie la regla para determinar el número de oxidación de los compuestos orgánicos. Indique el número de oxidación del carbono en alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y derivados de ácidos.**
- 5) **¿Qué reacciones permiten diferenciar los aldehídos y cetonas? ¿Por qué?**
- 6) **¿Qué es la tautomería ceto-enólica? Represente mediante estructuras lo que ocurre en la molécula. Indique hacia dónde se encuentra desplazado el equilibrio en este tipo de reacciones.**
- 7) **Indique qué son los ácidos grasos, sus funciones y mencione un ejemplo.**
- 8) **Defina y dé ejemplos de:**
  - Ácidos y Bases de Lewis
  - Ácidos y Bases de Brønsted-Lowry
- 9) **Escriba la reacción de los siguientes compuestos con Litio:**
  - 1-alquinos
  - Agua
  - Alcoholes
  - Fenoles
  - ácidos carboxílicos
- 10) **Mediante el análisis de los estados bases y de los aniones, explique la acidez de los compuestos.**
- 11) **Ordene, fundamentando la respuesta, los compuestos indicados según acidez creciente.**
- 12) **Ordene los alcoholes primarios, secundarios y terciarios según acidez creciente, mediante el análisis de estados bases, aniones y solvatación.**
- 13) **Explique cómo actúan los sustituyentes sobre la acidez de los siguientes compuestos:**
  - Alcoholes
  - Fenoles y ácidos carboxílicos

**EJERCICIOS PRÁCTICOS:****ALCOHOLES Y FENOLES**

**1) Escriba las fórmulas estructurales de los siguientes alcoholes, y clasifíquelos en primarios, secundarios o terciarios según corresponda.**

- a) alcohol isopentílico    b) alcohol terbutílico    c) 2-metil-1-butanol  
 d) alcohol sec-butílico    e) alcohol ciclohexílico    f) 2-metil-2,3-butanodiol

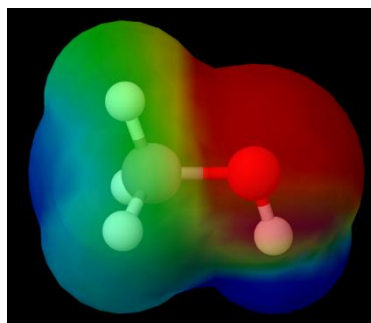
**2) Nombre los siguientes compuestos:**



**3) Los éteres y los alcoholes son isómeros. Represente las estructuras y nombre todos los isómeros posibles de fórmula molecular C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O.**

**4) ¿Qué tipo de orbital ocupan los electrones no enlazados del oxígeno en un alcohol?**

**5) El mapa de potencial electrostático del metanol muestra que: (Señale opción incorrecta):**



- a) El oxígeno atrae fuertemente a los electrones del enlace C-O hacia sí.  
 b) La estructura del metanol es parecida a la del agua, con un grupo metilo sustituyendo a uno de los átomos de hidrógeno del agua.

- c) En el metanol, el átomo de oxígeno tiene hibridación  $sp^3$ .
- d) El oxígeno tiene 2 pares de electrones no compartidos.
- e) Los alcoholes son compuestos polares.
- f) El hidrógeno atrae fuertemente a los electrones del enlace C-H hacia sí.

**6) ¿Qué afirmación es incorrecta?**

- a) Los alcoholes forman enlaces puente de hidrógeno entre sí.
- b) Los puentes de hidrógeno en los alcoholes son más débiles que en el agua.
- c) El enlace puente de hidrógeno es una atracción electrostática entre densidades de carga de distinto signo.
- g) El enlace puente de hidrógeno es un enlace covalente.

**7) A partir de la Tabla de Propiedades físicas de alcoholes. Página 1364 del libro Química Orgánica. Paula Yurkanis Bruice. Quinta Edición. Responda Verdadero o Falso:**

Propiedades físicas de alcoholes				
Nombre	Estructura	P. f. (°C)	P. e. (°C)	Solubilidad (g/100 g H <sub>2</sub> O a 25 °C)
Metanol	CH <sub>3</sub> OH	-97.8	64	∞
Etanol	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	-114.7	78	∞
1-propanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OH	-127	97.4	∞
1-butanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OH	-90	118	7.9
1-pentanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> OH	-78	138	2.3
1-hexanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> OH	-52	157	0.6
1-heptanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> OH	-36	176	0.2
1-octanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> OH	-15	196	0.05
2-propanol	CH <sub>3</sub> CHOHCH <sub>3</sub>	-89.5	82	∞
2-butanol	CH <sub>3</sub> CHOHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-115	99.5	12.5
2-metil-1-propanol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> OH	-108	108	10.0
2-metil-2-propanol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> COH	25.5	83	∞
3-metil-1-butanol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OH	-117	130	2
2-metil-2-butanol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> COHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-12	102	12.5
2,2-dimetil-1-propanol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> CCH <sub>2</sub> OH	55	114	∞
Alcohol alílico	CH <sub>2</sub> =CHCH <sub>2</sub> OH	-129	97	∞
Ciclopentanol	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> OH	-19	140	poco soluble
Ciclohexanol	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> OH	24	161	poco soluble
Alcohol bencílico	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> OH	-15	205	4

- a) Al aumentar el tamaño del grupo alquilo en la molécula de un alcohol, el compuesto se vuelve más soluble en agua.
- b) El 2-metil-2-propanol y el 2,2-dimetil-1-propanol son sólidos a temperatura ambiente (25°C).
- c) Los alcoholes isómeros con grupos alquilo ramificados son menos solubles en agua que los no ramificados.
- d) Los alcoholes tienen puntos de ebullición mucho más bajos que los alcanos con pesos moleculares parecidos porque, los alcoholes pueden formar puentes de hidrógeno.
- e) La diferencia en el punto de fusión entre el 2-metil-1-propanol y el 2-metil-2-propanol se debe a que el 2-metil-2-propanol es más simétrico.

**8) ¿Cuál es el orden creciente de los puntos de ebullición de los siguientes alcoholes?**

1-propanol, 1-butanol, 2-butanol, 1-pentanol

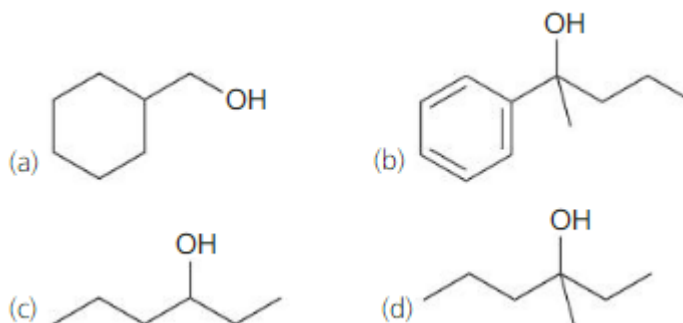
**9) El dimetiléter y el etanol tienen la misma masa molar, sin embargo el primero hierve a 25°C y el segundo a 78 °C. Esta diferencia es debida a que...**

- Los puentes de hidrógeno que se forman entre las moléculas de dimetiléter son mucho menos intensos que en el caso del etanol.
- La molécula de dimetiléter es apolar y la del etanol polar.
- Las moléculas de etanol pueden formar entre sí puentes de hidrógeno y las de dimetiléter no.
- Las moléculas de etanol son mucho más voluminosas que las de dimetiléter.

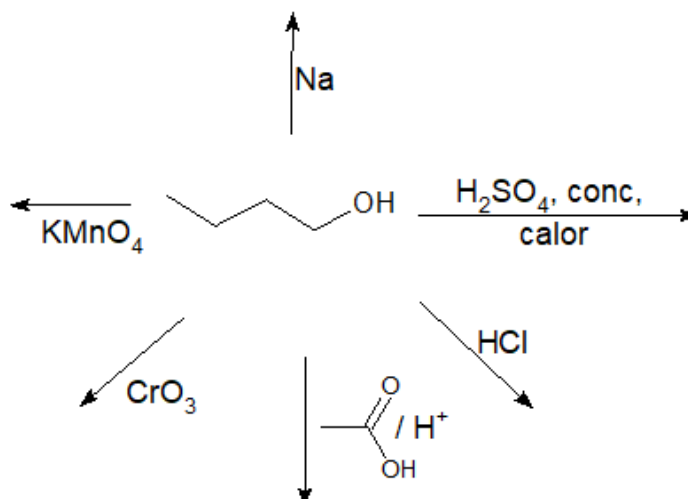
**10) ¿Cuál de los siguientes alcoholes es el más soluble en agua?**

Alcohol terbutílico; Alcohol n-butílico; Alcohol isobutílico; Alcohol n-pentílico; Alcohol n-hexílico

**11) Mediante el uso de una reacción de Grignard, muestre cómo podría preparar cada uno de los siguientes alcoholes.**



**12) Complete el siguiente esquema de reacciones, nombrando reactivos y productos orgánicos**



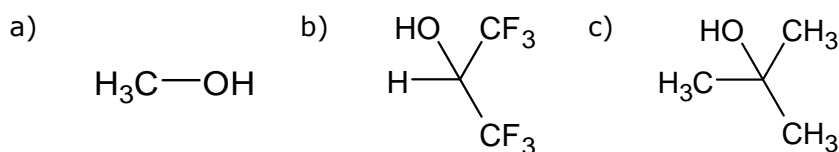
**13) a) Asigne los valores de pKa (pKa: 18,0; 9,9 y 15,7) a cada uno de los siguientes compuestos:**

Fenol, agua y alcohol terbutílico.

**b) Asigne los valores de pKa (pKa: 10,0; 25,0, 50,0 y 15,9) a cada uno de los siguientes compuestos:**

Fenol, etanol, acetileno y etano

**14) Ordene los siguientes compuestos de acuerdo a su acidez relativa, siendo 1 el menos ácido y 3 el más ácido:**



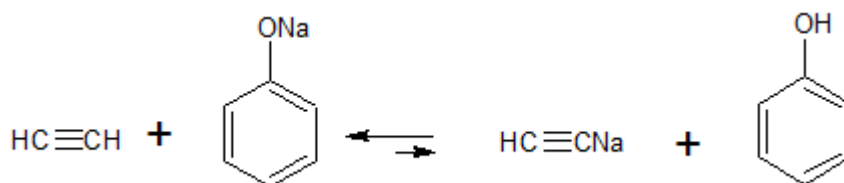
**15) a) ¿Cuál de los siguientes compuestos es más ácido?**

3-bromo-1-pentanol o 2-cloro-1-pentanol

**b) ¿Qué tipo de efecto determina la mayor acidez del compuesto seleccionado anteriormente?**

**16) ¿Cuál de las siguientes especies es la base más fuerte?  $^-\text{OH}$ ,  $^-\text{OR}$ ,  $^-\text{OC}_6\text{H}_5$**

**17) De la siguiente reacción podemos concluir que:**

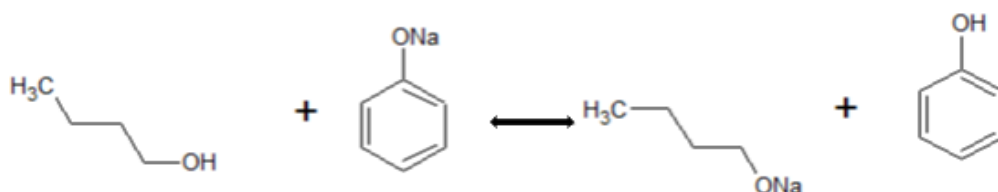


Seleccionar la respuesta correcta:

- El anión fenóxido es mejor aceptor de protones que el anión acetiluro
- El pKa del fenol es menor que el pKa del etino
- El anión fenóxido es una base más fuerte que el anión acetiluro.
- El acetileno es un ácido más fuerte que el fenol
- El ácido conjugado del etino es el acetiluro de sodio

**18) Indique si el siguiente enunciado es verdadero o falso:**

En la siguiente reacción el equilibrio está desplazado hacia la izquierda



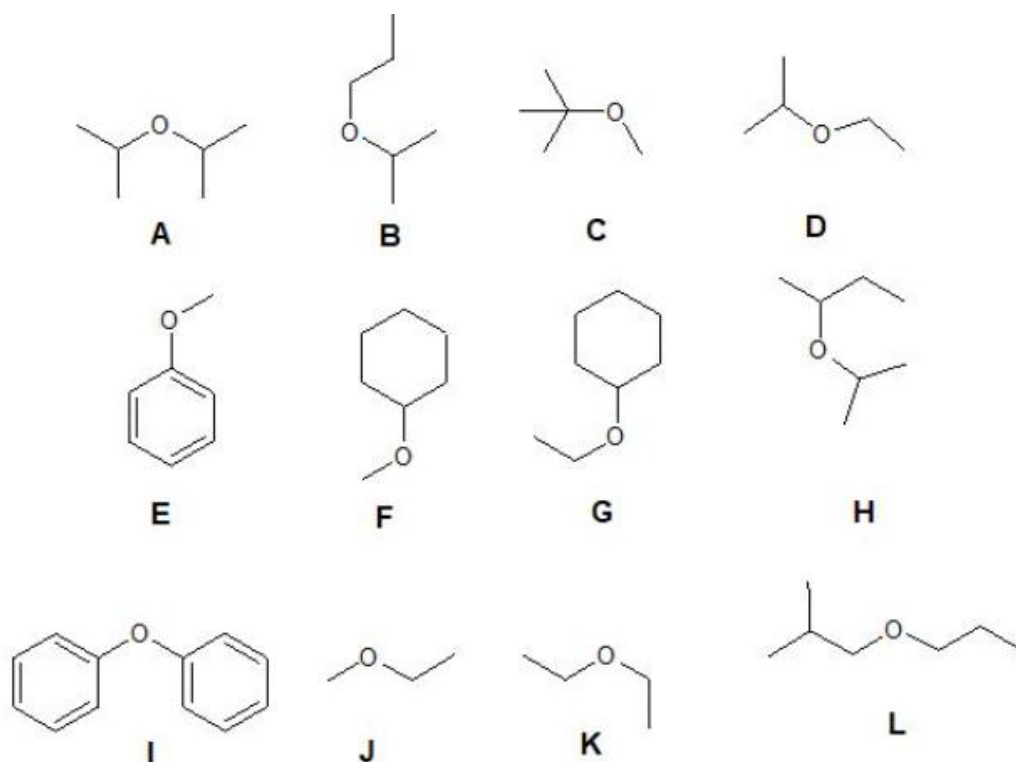
**19) Dé las estructuras y los nombres de los principales productos orgánicos de las reacciones siguientes:**

- a) **Fenol + HNO<sub>3</sub> diluido, frío:**
- b) **Fenol + agua de bromo: 2,4,6- tribromofenol**
- c) **Fenol + NaOH acuoso:**
- d) **Fenol + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:**



## ÉTERES

### 1) Nombre los siguientes compuestos:



### 2) De la observación de las Tablas de Propiedades físicas de éteres y alcoholes de masas moleculares similares, del libro Química Orgánica. Paula Yurkanis Bruice. Quinta Edición, se puede concluir que (Indicar verdadero o falso):

Propiedades físicas de éteres				
Nombre	Estructura	P. f. (°C)	P. e. (°C)	Densidad (g/mL)
Dimetil éter	$\text{CH}_3\text{OCH}_3$	-141	-24.8	
Dimetil éter	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	-116	34.6	0.706
Dimetil éter	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	-123	88	0.736
Diisopropil éter	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOCH}(\text{CH}_3)_2$	-86	69	0.725
Dibutil éter	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	-98	142	0.764
Divinil éter	$\text{CH}_2=\text{CHOCH}=\text{CH}_2$		35	
Dialil éter	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$		94	0.830
Tetrahidrofurano		-108	66	0.889
Dioxano		12	101	1.034

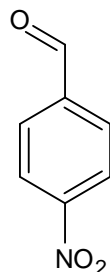
- Los éteres son más volátiles que los alcoholes, debido a que los puentes de hidrógeno entre las moléculas de éter son más débiles que los que unen a las moléculas de alcohol.
- Los éteres son más volátiles que los alcoholes, debido a que los alcoholes pueden formar enlaces intermoleculares puente de hidrógeno.

- c) Los éteres tienen puntos de ebullición menores que los alcoholes debido a la mayor simetría de la molécula del éter.
- d) Los éteres tienen puntos de ebullición mayores que los alcoholes, debido a que los alcoholes forman enlaces puente de hidrógeno con el agua.
- e) Los éteres son menos volátiles que los alcoholes, debido a que los éteres son moléculas polares.

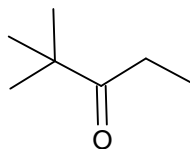
## ALDEHÍDOS Y CETONAS

### 1) Nombre los siguientes compuestos:

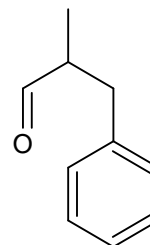
a)



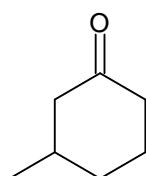
b)



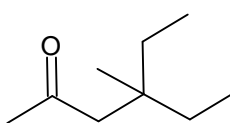
c)



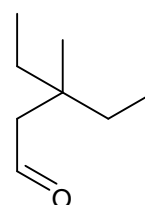
d)



e)



f)



### 2) A partir de la observación de las Tablas de Propiedades físicas de aldehídos y cetonas, páginas 1367 y 1368 del libro Química Orgánica. Paula Yurkanis Bruice. Quinta Edición. ¿Cuál de los siguientes enunciados es incorrecto?

Propiedades físicas de los aldehídos				
Nombre	Estructura	P. f. (°C)	P. e. (°C)	Solubilidad (g/100 g H <sub>2</sub> O a 25 °C)
Formaldehído	HCHO	-92	-21	muy soluble
Acetaldehído	CH <sub>3</sub> CHO	-121	21	∞
Propionaldehído	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO	-81	49	16
Butiraldehído	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CHO	-96	75	7
Pentanal	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CHO	-92	103	poco soluble
Hexanal	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CHO	-56	131	poco soluble
Heptanal	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHO	-43	153	0.1
Octanal	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CHO		171	insoluble
Nonanal	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CHO		192	insoluble
Decanal	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> CHO	-5	209	insoluble
Benzaldehído	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CHO	-26	178	0.3

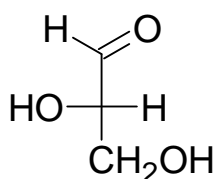
Propiedades físicas de las cetonas				
Nombre	Estructura	P. f. (°C)	P. e. (°C)	Solubilidad (g/100 g H <sub>2</sub> O a 25 °C)
Acetona	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	-95	56	∞
2-butanona	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-86	80	25.6
2-pentanona	CH <sub>3</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-78	102	5.5
2-hexanona	CH <sub>3</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	-57	127	1.6
2-heptanona	CH <sub>3</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>3</sub>	-36	151	0.4
2-octanona	CH <sub>3</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	-16	173	insoluble
2-nonanona	CH <sub>3</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>3</sub>	-7	195	insoluble
2-decanona	CH <sub>3</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH <sub>3</sub>	14	210	insoluble
3-pentanona	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	-40	102	4.8
3-hexanona	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>		123	1.5
3-heptanona	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CO(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	-39	149	0.3
Acetofenona	CH <sub>3</sub> COC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	19	202	insoluble
Propiofenona	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	18	218	insoluble

- El formaldehído, el acetaldehído y la acetona son miscibles (solubles en todas proporciones) con agua.
- El formaldehído es líquido a temperatura ambiente.
- La razón de la solubilidad en agua de los aldehídos y cetonas inferiores es que, pueden formar enlaces de hidrógeno con moléculas de agua.
- Los puntos de ebullición de aldehídos y cetonas son inferiores a los de alcoholes de masa molar comparable, debido a que no son capaces de unirse intermolecularmente por puentes de hidrógeno.
- La solubilidad de aldehídos y cetonas disminuye al aumentar el largo de la cadena carbonada.

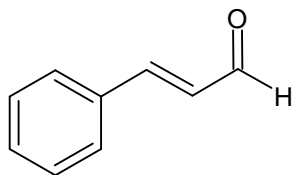
**3) Considerando la estructura espacial del propanal, señale el enunciado incorrecto:**

- El carbono carbonílico y los otros dos átomos unidos a él se encuentran en un plano.
- El orbital p puro del átomo de carbono se traslapa con un orbital p del átomo de oxígeno para formar un enlace pi.
- Los átomos de carbono 2 y 3 tienen hibridación sp<sup>3</sup> y su forma espacial es tetraédrica.
- El átomo de carbono del grupo carbonilo tiene hibridación sp<sup>2</sup>.
- Los electrones pi del enlace C=O son atraídos con más fuerza hacia el átomo de oxígeno, dando lugar a una molécula con momento dipolar considerable.
- Es una molécula con distribución de carga negativa sobre la cadena carbonada.

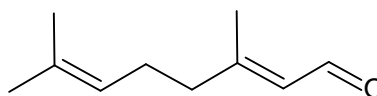
**4) Para el siguiente compuesto, indique la nomenclatura relativa (D/L) y absoluta (R/S).**



**5) Dé el nombre IUPAC de los siguientes aldehídos, teniendo en cuenta la estereoquímica del doble enlace:**



Aldehído cinámico



Citral

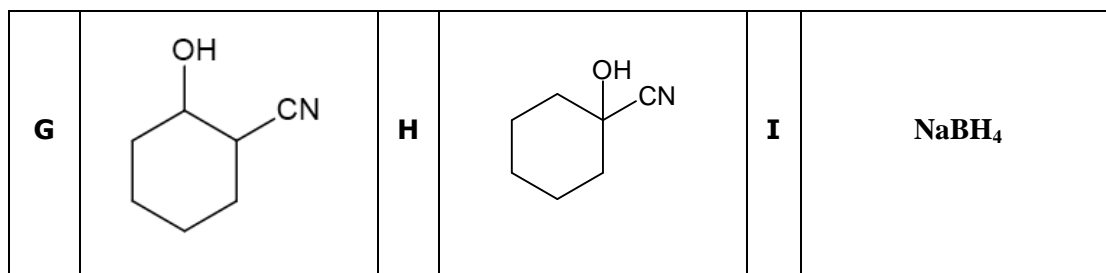
**6) Indique si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

- El gliceraldehído es una molécula polifuncional que contiene un grupo carbonilo y dos grupos hidroxilo.
- El gliceraldehído es una molécula polifuncional que contiene un grupo carboxilo y dos grupos hidroxilo.
- El gliceraldehído tiene un par de enantiómeros porque el segundo carbono es centro quiral.
- El gliceraldehído tiene un par de enantiómeros porque el segundo y el tercer carbono tienen hibridación  $sp^3$ .
- El nombre IUPAC del gliceraldehído es 2,3-dihidroxiopropanal.
- El gliceraldehído es el monosacárido de menor número de átomos de carbono en su estructura.

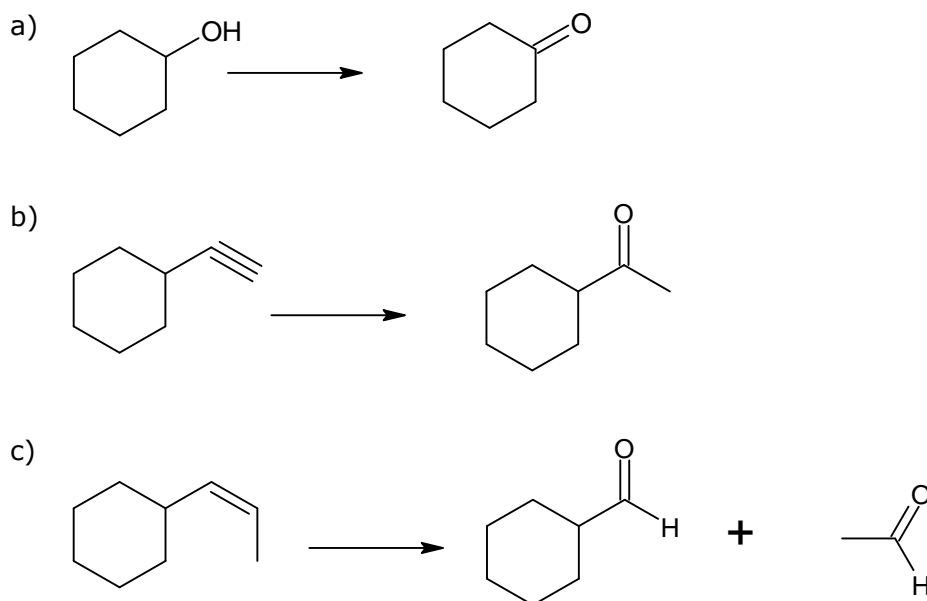
**7) Elija para cada descripción el ejemplo correcto:**

- Un acetal de la propanona
- Una cetona quiral
- Reactivo que reduce los aldehídos a alcoholes  $1^\circ$
- Un reactivo que oxida los aldehídos a ácidos carboxílicos
- Un hemiacetal cíclico
- Un derivado de cianohidrina

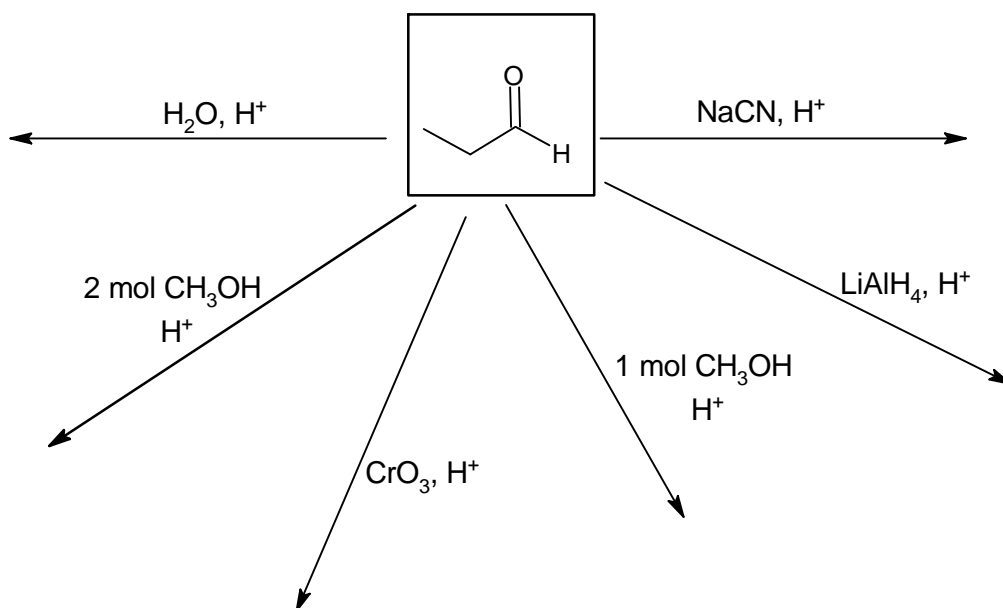
<b>A</b>		<b>B</b>	$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ \text{OH}^-$	<b>C</b>	
<b>D</b>		<b>E</b>	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OCH}_3)_2-\text{CH}_3$	<b>F</b>	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OCH}_3)(\text{OH})-\text{CH}_3$



8) Indique los reactivos necesarios para lograr cada una de las siguientes transformaciones. Nombre reactivos y productos.

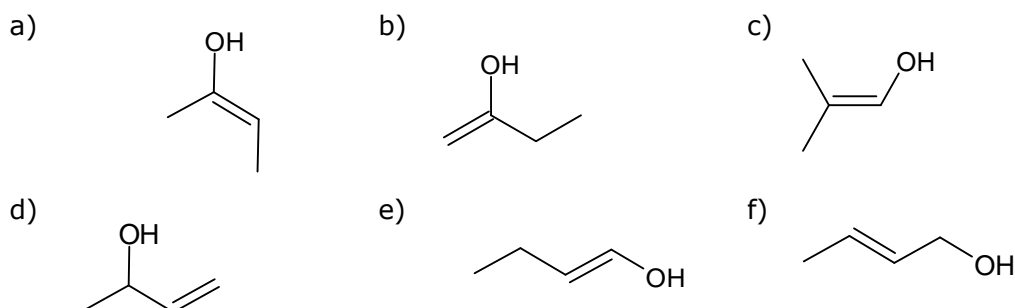
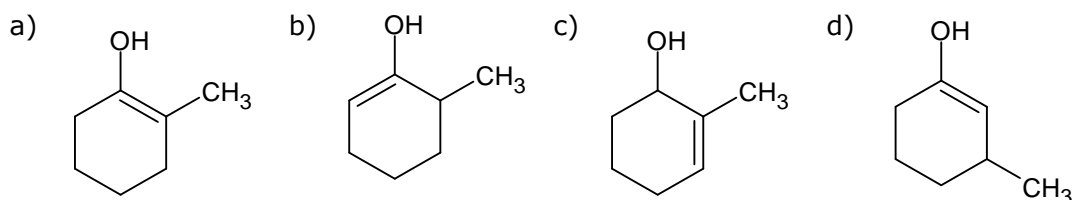


9) Complete las siguientes reacciones, representando las fórmulas estructurales y nombrando los productos.



**10) Indique si las siguientes afirmaciones para la 3-metil-2-butanona son verdaderas o falsas:**

- a) Puede prepararse mediante oxidación con  $\text{CrO}_3$  de 2-metil-2-butanol.
- b) La reacción con  $\text{NaBH}_4$  da un alcohol secundario.
- c) Puede prepararse mediante hidratación ácida catalizada por  $\text{Hg}^{2+}$  de 3-metil-1-butino.
- d) Forma un espejo plateado al ser tratado con  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ .
- e) Este compuesto es un isómero del 4-penten-1-ol.

**11) ¿Cuáles de los siguientes compuestos son tautómeros enólicos de 2-butanona?****12) ¿Cuáles de los siguientes compuestos son tautómeros enólicos de 2-metilciclohexanona?**

## ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS

### 1) Nombre los siguientes compuestos:

- a)  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$     b)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- c)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$     d)  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{COOH}$
- e)  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

### 2) Indique los nombres IUPAC y comunes para los ácidos carboxílicos saturados de cadena recta que tienen el siguiente número de átomos de carbono: 1; 2; 3; 5; 16 y 18.

### 3) Indique si las siguientes afirmaciones respecto al punto de ebullición de los ácidos monocarboxílicos alifáticos, son verdaderas o falsas.

- a) El punto de ebullición de alcanos, alcoholes y ácidos carboxílicos aumenta con el aumento del peso molecular.
- b) Tanto los alcoholes como los ácidos carboxílicos poseen fuerzas de atracción intermoleculares puente hidrógeno.
- c) Los ácidos carboxílicos tienen puntos de ebullición superiores a los de los alcoholes de peso molecular similar, debido a que los ácidos carboxílicos forman doble enlace por puente hidrógeno entre sí.
- d) Los ácidos carboxílicos tienen puntos de ebullición menores que los alcoholes de peso molecular comparable, porque se unen a través de fuerzas intermoleculares puente de hidrógeno.
- e) Los ácidos carboxílicos tienen puntos de ebullición normales más bajos que el agua debido a que las cadenas carbonadas que acompañan al grupo carboxilo generan una mayor dificultad para establecer puente hidrógeno intermolecular.

### 4) Indique si las siguientes afirmaciones respecto al punto de fusión de ácidos carboxílicos son verdaderas o falsas.

Propiedades físicas de los ácidos carboxílicos				
Nombre	Estructura	P. f. (°C)	P. e. (°C)	Solubilidad (g/100 g H <sub>2</sub> O a 25 °C)
Ácido fórmico	HCOOH	8.4	101	∞
Ácido acético	CH <sub>3</sub> COOH	16.6	118	∞
Ácido propiónico	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	-21	141	∞
Ácido butanoico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH	-5	162	∞
Ácido pentanoico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	-34	186	4.97
Ácido hexanoico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH	-4	202	0.97
Ácido heptanoico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> COOH	-8	223	0.24
Ácido octanoico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> COOH	17	237	0.068
Ácido nonanoico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> COOH	15	255	0.026
Ácido decanoico	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> COOH	32	270	0.015

- a) El punto de fusión de los ácidos carboxílicos aumenta con el aumento del peso molecular.

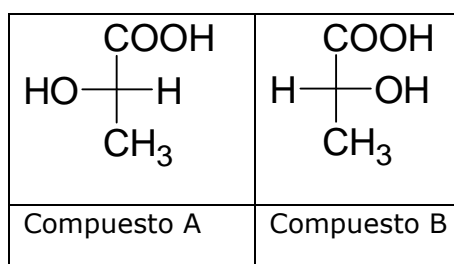


- b) El punto de fusión de los ácidos carboxílicos aumenta con el mejor empaquetamiento de las moléculas en la red cristalina.
- c) El punto de fusión de los ácidos carboxílicos con número impar de átomos de carbono es mayor que el del ácido anterior con número par de átomos de carbono.
- d) Los ácidos carboxílicos con fórmula molecular del tipo M o W tienen menor punto de fusión que los de forma N o N extendido.
- e) Las moléculas de ácidos carboxílicos con forma tipo N o N extendido se empaquetan mejor y por eso presentan un punto de fusión mayor.

**5) Indique si las siguientes afirmaciones respecto a la densidad y la solubilidad son verdaderas o falsas.**

- a) Al aumentar el número de átomos de carbono en un ácido carboxílico, la solubilidad disminuye debido al incremento del carácter hidrofílico del ácido.
- b) Los ácidos carboxílicos de cuatro o más átomos de carbono son solubles en agua en todas las proporciones.
- c) Los ácidos metanoico, etanoico y propanoico son solubles en agua.
- d) Los ácidos fórmico y acético son más densos que el agua.

**6) Dadas las estructuras del par de enantiómeros del ácido láctico indique:**



El isómero D: \_\_\_\_\_

El isómero L: \_\_\_\_\_

El isómero R: \_\_\_\_\_

El isómero S: \_\_\_\_\_

**7) Escriba fórmulas estereoquímicas para todos los posibles estereoisómeros del Ácido tartárico (Ácido 2,3-dihidroxiбутanodioico). Señale también pares de enantiómeros, diastereómeros y compuestos meso e indique cuáles isómeros son ópticamente activos. Para uno de los estereoisómeros, designe como R ó S los correspondientes carbonos quirales.**

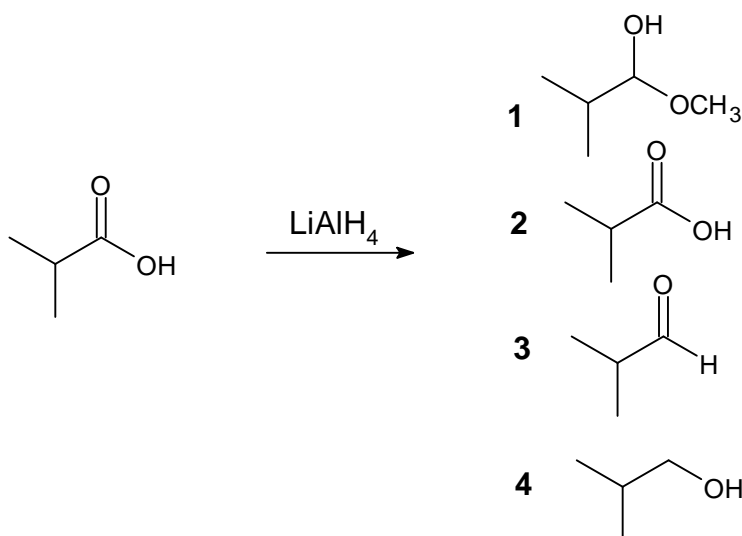
**8) Escriba ecuaciones para indicar cómo podrían convertirse los compuestos siguientes en ácido benzoico:**

- a) tolueno      b) bromobenceno      c) benzonitrilo      d) alcohol bencílico

**9) Escriba ecuaciones para indicar cómo podrían convertirse los compuestos siguientes en ácido n-butírico:**

- a) alcohol n-butílico      b) bromuro de n-propilo (por dos métodos diferentes)

**10) ¿Cuál es el principal producto orgánico obtenido de la siguiente reacción?**



**11) Escriba ecuaciones para indicar cómo podría convertirse ácido isobutírico en cada uno de los compuestos siguientes, empleando todos los reactivos que sean necesarios.**

a) isobutirato de etilo

b) cloruro de isobutirilo

c) isobutiramida

d) alcohol isobutílico.

**12) Escriba ecuaciones para indicar todos los pasos en la conversión del ácido benzoico en:**

a) alcohol bencílico

b) benzoato de n-propilo

c) ácido m-clorobenzoico

d) benzamida

e) cloruro de benzoilo

f) benzoato de sodio

**13) Sin referirse a tablas, arregle los compuestos de cada conjunto en orden de acidez creciente:**

a) ácido butanoico, ácido 2-bromobutanoico, ác. 3- bromobutanoico, ác. 4-bromobutanoico.

b) ácido benzoico, ácido p-clorobenzoico, ácido 2,4-diclorobenzoico, ácido 2,4,6-triclorobenzoico

c) ácido benzoico, ácido p-nitrobenzoico, ácido p-toluico.

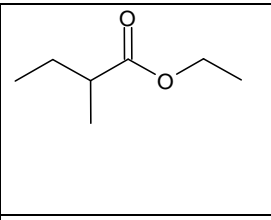
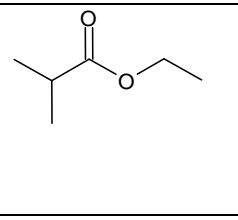
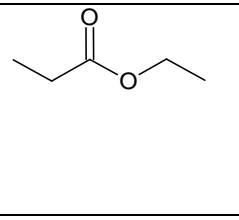
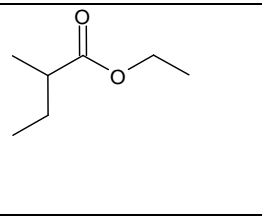
d) ácido acético, acetileno, amoníaco, etano, etanol, ácido sulfúrico, agua.

**14) Ordene los compuestos de cada conjunto de acuerdo con sus reactividades en la reacción indicada:**

a) Esterificación del ácido benzoico: con alcohol sec-butílico, metanol, alcohol t-pentílico, alcohol n-propílico.

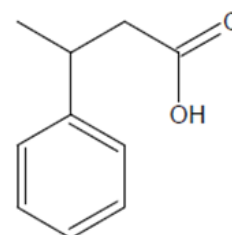
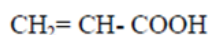
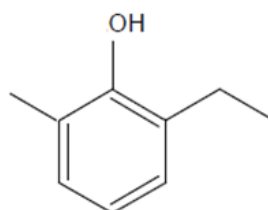
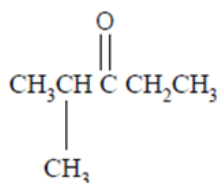
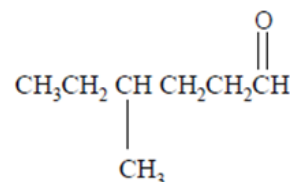
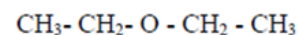
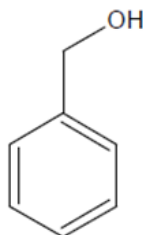
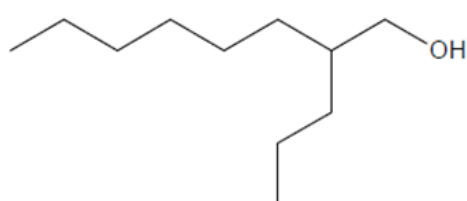
- b) Esterificación del alcohol etílico: con ácido benzoico, ácido 2,6-dimetilbenzoico, ácido o-toluico.
- c) Esterificación del metanol: con ácido acético, ácido fórmico, ácido isobutírico, ácido propiónico, ácido trimetilacético.

**15) ¿La hidrólisis de cuál de los siguientes ésteres produciría ácido 2-metilpropanoico?**

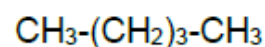
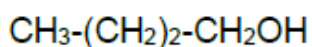
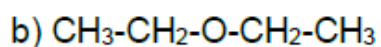
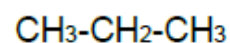
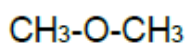
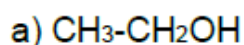
			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>

**EJERCICIOS INTEGRADORES:**

**1) Nombre cada uno de los siguientes compuestos por el sistema de nomenclatura IUPAC.**



**2) Nombre y ordene las siguientes series de compuestos en orden de punto de ebullición decreciente:**



**3) Ordene el benzaldehído (PM: 106), el alcohol bencílico (PM: 108) y el p-xileno (PM: 106) en orden de:**

- a) Aumento de punto de ebullición
- b) Aumento de solubilidad en agua

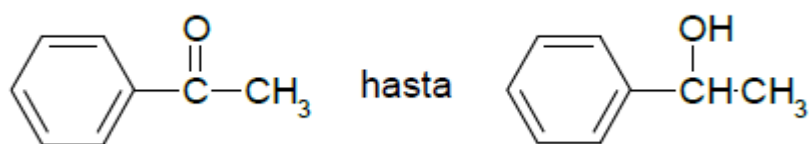
**4) Dados los siguientes compuestos: Propanol; Fenol; Agua; Ácido propanoico.**

- a) Escriba las fórmulas estructurales
- b) Ordénelos según acidez creciente.
- c) Justifique la respuesta anterior mediante el análisis del estado base y del anión.

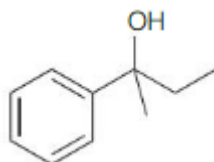
**5) Indique cómo podrían efectuarse las siguientes transformaciones químicas:**

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{H}$
- b)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{OH}$
- c)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}^-\text{Na}^+$
- d)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

- e) Síntesis de 2-pentanona, mediante la oxidación de un alcohol
- f) Reducción desde:

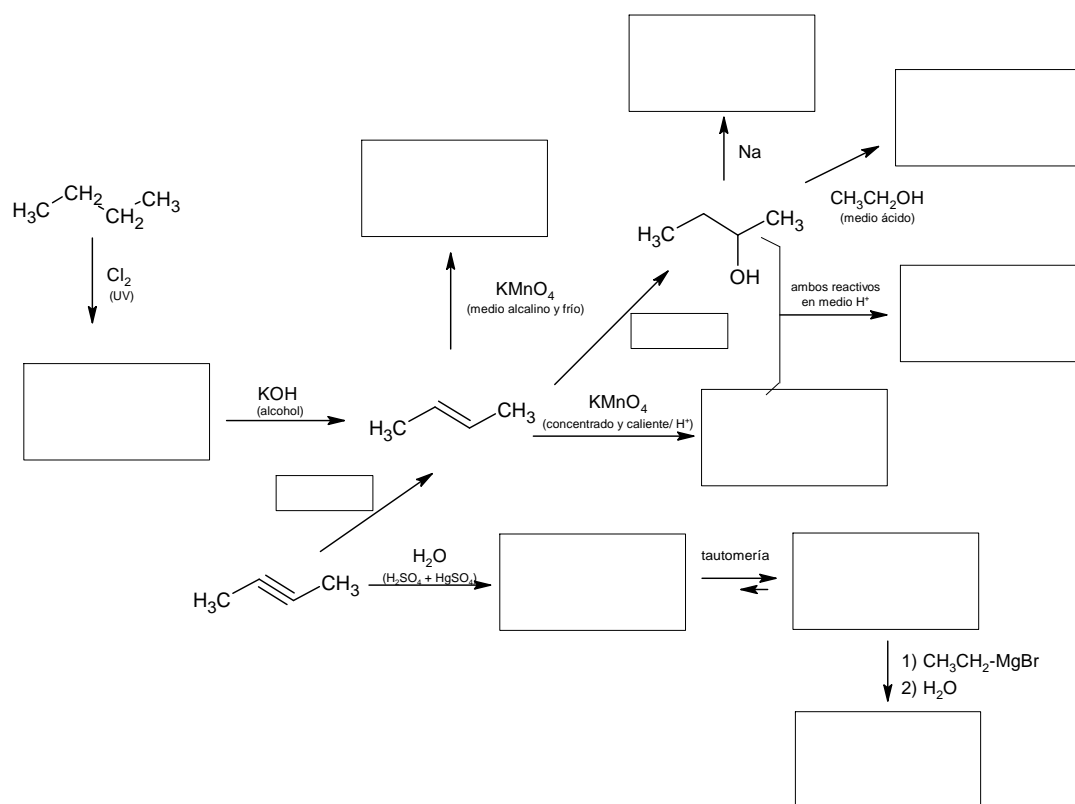


- g) Formación de un hemiacetal a partir de acetaldehído, etanol y  $\text{H}^+$ .
- h) Preparación de ácido 2-butenico a partir de 2-butenal.
- i) Obtención de  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$  a partir del halogenuro de alquilo correspondiente.
- j) Obtención de fenol a partir de benceno.
- k) Reacción de Grignard para preparar el siguiente compuesto:



6) Complete el siguiente esquema de reacciones con los reactivos o productos faltantes. En caso de haber 2 productos posibles, indique el mayoritario. Además consigne lo siguiente:

- Los nombres de todas las especies orgánicas presentes, y su clasificación teniendo en cuenta el grupo funcional.
- El tipo de reacción química que se produce en cada caso



## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 6: GRASAS Y ACEITES. JABONES Y DETERGENTES

#### **CUESTIONARIO**

- 1) Defina qué son las grasas. Indique y represente cuál es el grupo funcional característico de este tipo de compuestos.**
- 2) Clasifique y enuncie las características que presentan los ácidos grasos superiores.**
- 3) Escriba las fórmulas estructurales de:**
  - a) Glicerina
  - b) Ácido palmítico
  - c) Ácido esteárico
  - d) Ácido oleico
  - e) Un monoglicérido
  - f) Un diglicérido
  - g) Un triglicérido
- 4) Señale en qué se diferencia una grasa sólida de una líquida (aceite). Dar ejemplos.**
- 5) ¿Qué son los ácidos grasos omega? ¿Cuál es su importancia biológica?**
- 6) Respecto a la hidrogenación de triglicéridos, investigue en la bibliografía cuál es el uso industrial que se le da a esta reacción química.**
- 7) ¿Qué son las grasas trans? ¿Por qué son perjudiciales para la salud?**
- 8) Respecto a la hidrólisis alcalina de las grasas, indique cuál es la importancia industrial de esta reacción.**
- 9) Defina qué son los jabones.**
- 10) Escriba la estructura y el nombre de:**
  - a) un jabón.
  - b) un detergente:
    - neutro
    - aniónico
    - catiónico
- 11) Represente y explique qué es una micela.**
- 12) Explique la acción limpiadora de:**
  - a) un jabón
  - b) un detergenteRepresente ejemplos.
- 13) Indique ventajas y desventajas de los jabones y detergentes.**

### **ACTIVIDAD PRÁCTICA**

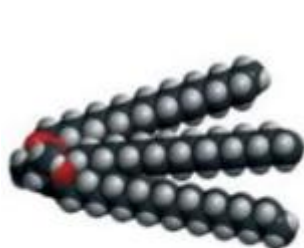
**1) Para cada par de triglicéridos, identifique el que se espera tenga un punto de fusión mayor.**

- a) Trilaurina y trimiristina
- b) Trioleína y trilinoleína
- c) Triaraquidina y trilinoleína
- d) Trimiristina y triestearina

**2) Identifique cada uno de los siguientes compuestos como grasa o aceite. Explique sus respuestas.**

- a) Un triglicérido que contiene un residuo de ácido palmítico y dos residuos de ácido esteárico.
- b) Un triglicérido que contiene un residuo de ácido oleico y dos residuos de ácido linoleico.

**3) Asigne las siguientes características a los triglicéridos Triestearina y Trioleína:**



*Triestearina*



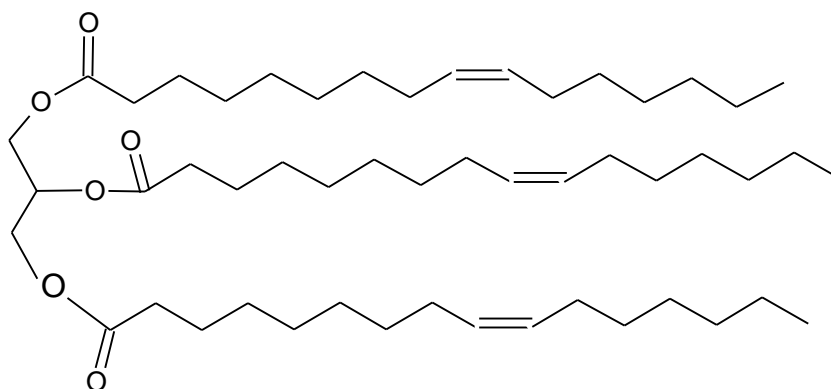
*Trioleína*

- a) Es un aceite:
- b) Tiene un punto de fusión de 72°C. Esto se debe a su simetría y a la cercanía de las cadenas carbonadas que generan mayores fuerzas de Van der Waals:
- c) Tiene un punto de fusión de -4°C. Esto se debe a la falta de simetría de la molécula y la distancia entre los residuos ácidos que disminuye las fuerzas de Van der Waals:
- d) Es una grasa:
- e) Se puede hidrogenar y saponificar:
- f) No se puede hidrogenar, pero sí saponificar:
- g) Los ácidos grasos que lo componen son cis-insaturados:
- h) Los ácidos grasos que lo componen son saturados:

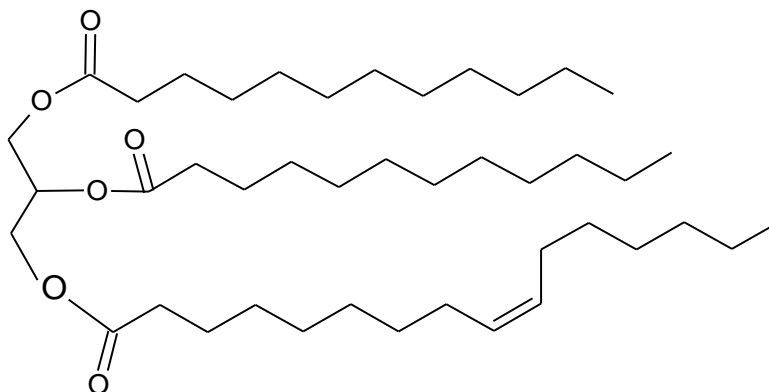
**4) La estearina o triestearina es una grasa animal en cuya formación interviene un único ácido graso, el ácido esteárico (ácido octadecanoico).**

- ¿Cuál es la fórmula estructural de la triestearina?
- Escriba la reacción de hidrólisis alcalina de la triestearina.

**5) Dado el siguiente triglicérido**



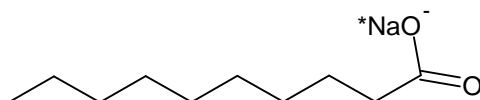
- ¿El compuesto es una grasa o un aceite?
  - Indique el tipo de isomería presente en los ácidos grasos.
  - Escriba la reacción de hidrólisis alcalina.
  - Escriba la reacción de hidrogenación total.
  - Escriba la reacción de hidrogenación parcial. ¿Qué configuración tiene el doble enlace que se conserva en la molécula?
- 6) Represente la fórmula estructural del triglicérido formado por una unidad de ácido esteárico (ácido octadecanoico) y dos unidades de ácido linoleico (Ácido (9Z, 12Z)-9,12-octadecadienoico).**
- 7) Un triglicérido ópticamente inactivo fue hidrolizado para dar un equivalente de ácido palmítico y dos equivalentes de ácido láurico. Dibuje la estructura del triglicérido.**
- 8) Identifique los productos que se esperan cuando el siguiente triglicérido es hidrolizado con hidróxido de sodio y en solución acuosa.**





9) Dibuje un triglicérido ópticamente activo que contenga un residuo de ácido palmítico y dos residuos de ácido mirístico. ¿Este compuesto reacciona con hidrógeno molecular en presencia de un catalizador?

10) Observe la fórmula estructural del siguiente jabón e indique si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:



- La cadena carbonada es la parte hidrófoba.
- El jabón disuelve las grasas a través de su parte hidrofóbica.
- La cadena carbonada es la parte hidrófila.
- El anión carboxilato es la parte soluble en agua.

11) El aceite de girasol tiene alto contenido de ácidos grasos omega 6, esto podría indicar: (Señale las respuestas correctas)

- Que contiene ácidos grasos insaturados que tienen el primer enlace doble después del sexto carbono a partir del metilo terminal.
- Que tiene alto contenido de ácido oleico
- Que contiene ácidos grasos insaturados con isomería trans
- Que tiene alto contenido de ácido linoleico entre otros ácidos poliinsaturados
- Que contiene mayor viscosidad que un aceite con ácidos grasos omega 3
- Que contiene alto contenido de ácidos grasos saturados

12) Relacione las dos columnas

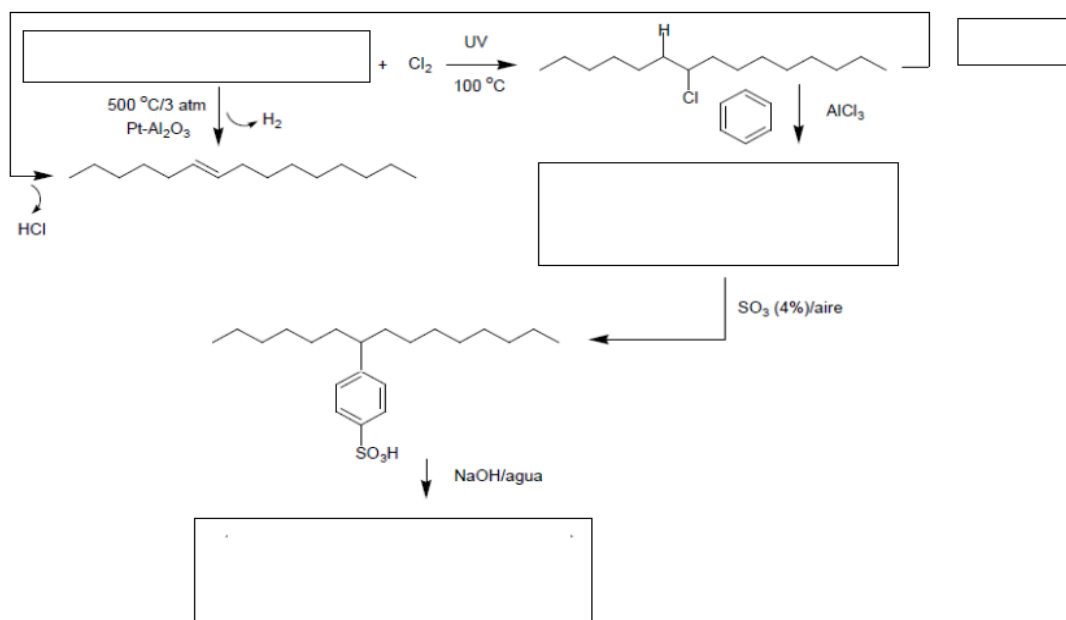
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^- \text{Na}^+$	<b>Laurilsulfato de sodio, un detergente aniónico</b>
$\text{H}_3\text{C}(\text{H}_2\text{C})_{11}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$	<b>Bromuro de esteariltrimetilamonio, un detergente catiónico</b>
$\left[ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{N}^+-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right] \text{Br}^-$	<b>p-dodecilsulfonato de sodio, un detergente aniónico</b>
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{OSO}_3^- \text{Na}^+$	<b>Di(etilén)glicoldodeciléter, un detergente neutro</b>
	<b>Estearato de sodio, un jabón</b>

**EJERCICIOS DE INTEGRACIÓN**

**1) Identifique los reactivos que usaría para convertir el ácido oleico en los siguientes compuestos:**

- a) Ácido esteárico
- b) Etilestearato
- c) 1-octadecanol
- d) Ácido nonanodioico
- e) Ácido 2-bromoesteárico

**2) Complete las siguientes secuencias de reacciones. Indique cuál de los compuestos obtenidos es un detergente y clasifíquelo como catiónico, aniónico o neutro. Nombre todos los compuestos orgánicos intervinientes.**



## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

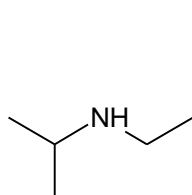
### UNIDAD 7: COMPUESTOS NITROGENADOS

#### CUESTIONARIO

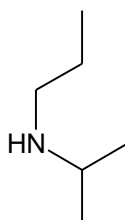
- 1) Represente los grupos funcionales de los siguientes compuestos nitrogenados:**
  - a) Aminas alifáticas
  - b) Aminas aromáticas
  - c) Aminas heterocíclicas
  - d) Amidas
- 2) Indique la diferencia entre aminas primarias, secundarias y terciarias. Dé un ejemplo de cada una de ellas.**
- 3) Indique la hibridación que presenta el átomo de nitrógeno en las aminas alifáticas y el tipo de geometría electrónica y molecular que presentan estos compuestos. En base a su respuesta, consigne si estas moléculas son polares o no.**
- 4) Indique por qué las aminas son compuestos solubles en agua. Represente la interacción entre ambos compuestos.**
- 5) Explique a qué se debe el carácter básico de los compuestos nitrogenados.**
- 6) Explique los efectos que generan los grupos R de las aminas primarias, secundarias y terciarias sobre la basicidad.**
- 7) Explique los efectos que generan los sustituyentes del anillo bencénico sobre la basicidad en la anilina.**

## EJERCICIOS PRÁCTICOS

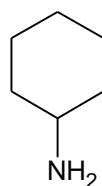
### 1) Nombre los siguientes compuestos:



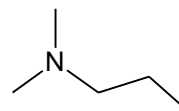
**A**



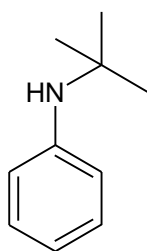
**B**



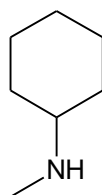
**C**



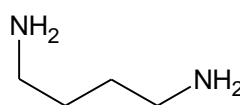
**D**



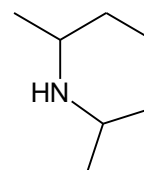
**E**



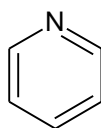
**F**



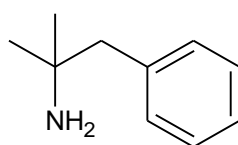
**G**



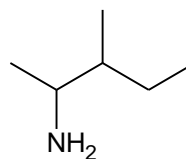
**H**



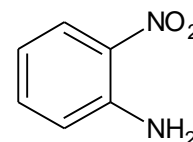
**I**



**J**



**K**



**L**

### 2) Escriba la fórmula estructural de cada uno de los siguientes compuestos:

- m-bromoanilina
- sec-butilamina
- N,N-dimetilaminociclohexano
- trifenilamina
- 2-metil-2-butanamina
- 2-aminopentano
- dimetilpropilamina
- bromuro de tetrametilamonio
- N,N-dimetil-3-hexanamina

### 3) Dibuje las estructuras de las 8 aminas isoméricas de fórmula molecular $C_4H_{11}N$ , dé sus nombres y clasifíquelas como primarias, secundarias o terciarias.

**4) Indique si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

- a) Las aminas primarias y secundarias forman puente hidrógeno entre sí. Por ello tienen puntos de ebullición más elevados que las aminas terciarias de peso molecular similar.
- b) Las aminas terciarias no tienen hidrógeno unido a nitrógeno y por ello interactúan entre sí por fuerzas de atracción dipolo-dipolo.
- c) Todas las aminas son solubles en agua.
- d) Las aminas primarias son más solubles en agua que las secundarias y terciarias por tener menos impedimento estérico.
- e) La dietilamina tiene un punto de ebullición menor que el pentano.

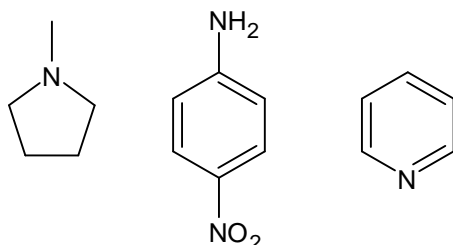
**5) Explique porque una amina terciaria  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  tiene un punto de ebullición mucho más bajo que el de su isómero primario  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ .**

**6) Acomode las siguientes sustancias, de pesos moleculares muy parecidos, en orden creciente de puntos de ebullición: 1-aminobutano, pentano, 1-butanol, metilpropil éter.**

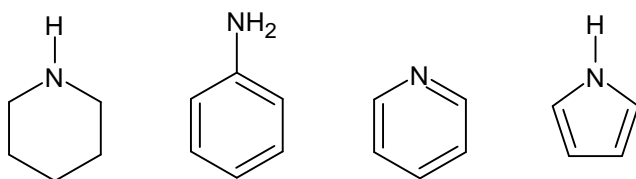
**7) Ordene los siguientes compuestos según su basicidad relativa creciente, siendo 1 el compuesto menos básico:**

I)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

II)



III)



**8) Para cada par de compuestos, diga cuál es la base más fuerte y por qué:**

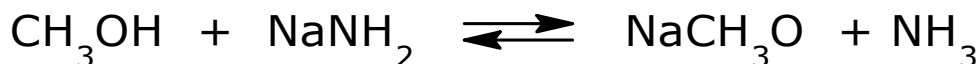
- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  o  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
- b) anilina o ciclohexilamina
- c) anilina o p-cianoanilina

**9) Señale los compuestos que reaccionan con HCl. Escriba la reacción química correspondiente y nombre los productos.**

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| a) Ácido etanoico         | b) p-nitroanilina |
| c) Dimetilamina           | d) piridina       |
| e) 2-cloro-2-metilpropano | f) 2-metilpentano |
| g) Anilina                | h) Amoniaco       |
| i) Propanona              | j) sec-butilamina |

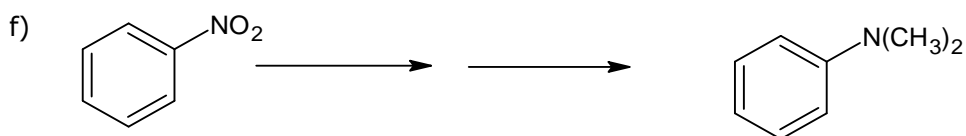
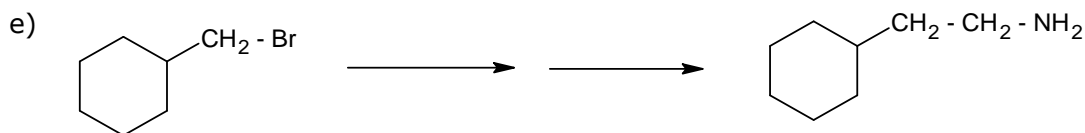
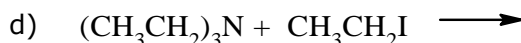
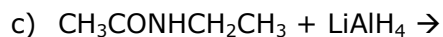
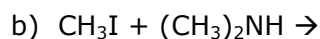
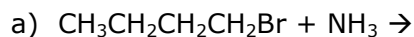
**10) Indique si la siguiente afirmación es verdadera o falsa.**

En la siguiente reacción:



para desplazar el equilibrio hacia la base conjugada del alcohol, es necesario emplear una base más fuerte que el alcóxido que se desea formar.

**11) Complete las siguientes reacciones, nombrando reactivos y productos:**

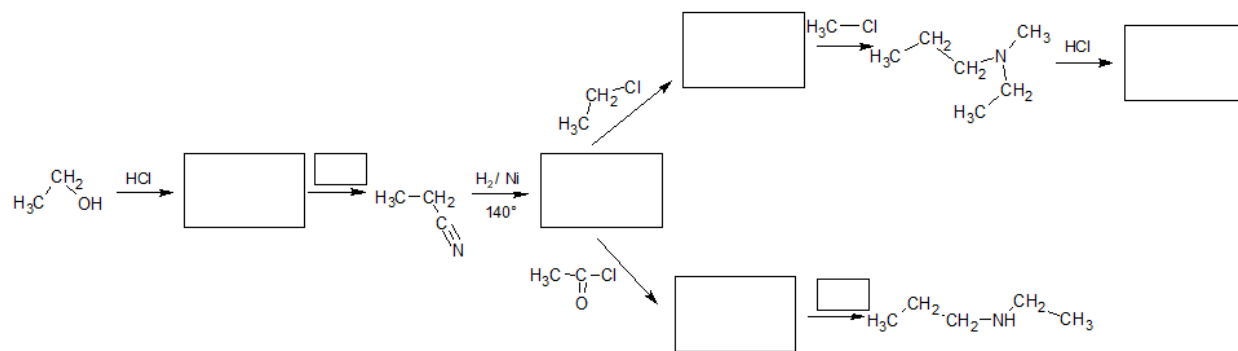


**EJERCICIOS DE INTEGRACIÓN**

**1) Escriba las ecuaciones para la obtención de los siguientes compuestos oxigenados. Nombre todas las especies químicas intervinientes.**

- p-cloroanilina a partir de benceno.
- m-cloroanilina a partir de benceno.
- N-butiletanamida a partir de 1-bromobutano

**2) Complete la siguiente secuencia de reacciones químicas. Nombre todas las especies químicas intervinientes.**



## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 8: AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

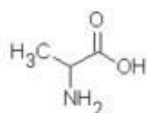
#### CUESTIONARIO

- 1) Defina qué es un  $\alpha$ -aminoácido, represente su estructura básica e indique los grupos funcionales presentes en la misma.**
- 2) Indique la diferencia entre aminoácidos naturales y esenciales.**
- 3) Defina ión dipolar o zwitterión. Represente su estructura.**
- 4) Explique el equilibrio ácido-base de los aminoácidos.**
- 5) Describa el comportamiento de los aminoácidos en un campo eléctrico (electroforesis).**
- 6) Defina Punto Isoeléctrico.**
- 7) Escriba ejemplos de aminoácidos:**
  - a) Neutros
  - b) Ácidos
  - c) Básicos
- 8) Defina y represente la unión peptídica, indicando el grupo funcional que se forma en dicha unión.**
- 9) Defina:**
  - a) Péptido
  - b) Polipéptido
  - c) Proteína
- 10) Describa las posibles estructuras que pueden adquirir las proteínas.**
- 11) Indique los cambios que implica la desnaturalización de proteínas y dé ejemplos de los posibles agentes desnaturalizantes.**

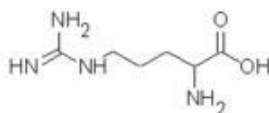


## EJERCICIOS PRÁCTICOS

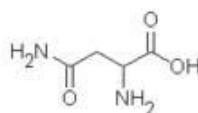
1) De los 20 aminoácidos que se encuentran en la naturaleza, identifique cualquiera de ellos que cumpla lo siguiente:



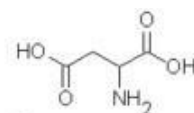
Alanina (Ala)



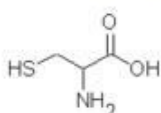
Arginina (Arg)



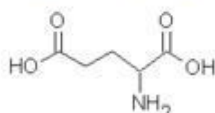
Aspargina (Asn)



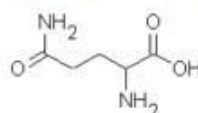
Àcid aspàrtic (Asp)



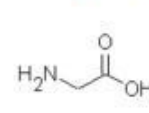
Cisteïna (Cys)



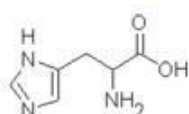
Àcid glutàmic (Glu)



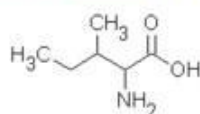
Glutamina (Gln)



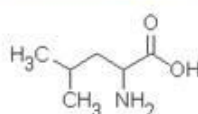
Glicina (Gly)



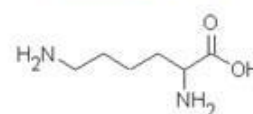
Histidina (His)



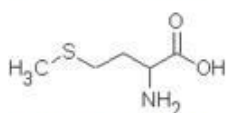
Isoleucina (Ile)



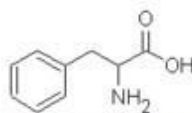
Leucina (Leu)



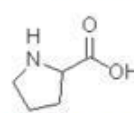
Lisina (Lys)



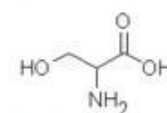
Metionina (Met)



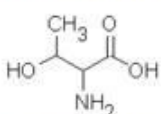
Fenialanina (Phe)



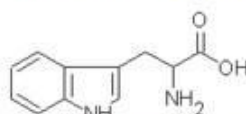
Prolina (Pro)



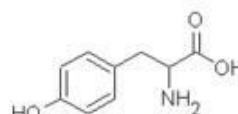
Serina (Ser)



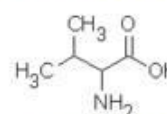
Treonina (Thr)



Triptòfan (Trp)



Tirosina (Tyr)



Valina (Val)

- Una estructura cíclica
- Una cadena lateral con un grupo básico
- Una cadena lateral aromática
- Una cadena lateral que contenga azufre
- Una cadena lateral con un grupo ácido.
- Una cadena lateral con un protón que probablemente participará en un enlace de hidrógeno.

2) Diecisiete de los veinte aminoácidos que se presentan en la naturaleza contienen un centro quiral. De los tres restantes, la glicina no lo tiene, y los otros dos aminoácidos tienen cada uno dos centros de quiralidad.

- Realice la estructura de la glicina, e indique por qué no tiene centro de quiralidad.
- Identifique los aminoácidos con dos centros quirales.

c) Desarrolle la estructura de los dos aminoácidos del inciso b, y dé el nombre IUPAC de los mismos, asignando la configuración R o S de cada centro quiral.

**3) De los 19 aminoácidos L, 18 tienen la configuración S en el carbono  $\alpha$ . La cisteína es el único aminoácido L que tiene una configuración R. Explique.**

**4) Dibuje una estructura de enlaces lineales mostrando la forma zwitteriónica de cada una de los siguientes aminoácidos:**

- a) L-valina
- b) L-triptófano
- c) L-glutamina
- d) L-prolina

**5) Utilizando la información del siguiente cuadro:**

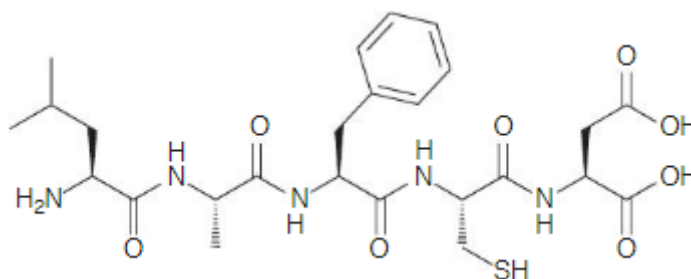
**CUADRO 25.2 LOS VALORES DE  $pK_a$  PARA VEINTE AMINOÁCIDOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA NATURALEZA**

AMINOÁCIDO	$\alpha$ -COOH	$\alpha$ -NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>	Cadena lateral
Alanina	2,34	9,69	–
Arginina	2,17	9,04	12,48
Asparagina	2,02	8,80	–
Ácido aspártico	1,88	9,60	3,65
Cisteína	1,96	10,28	8,18
Ácido glutámico	2,19	9,67	4,25
Glutamina	2,17	9,13	–
Glicina	2,34	9,60	–
Histidina	1,82	9,17	6,00
Isoleucina	2,36	9,60	–
Leucina	2,36	9,60	–
Lisina	2,18	8,95	10,53
Metionina	2,28	9,21	–
Fenilalanina	1,83	9,13	–
Prolina	1,99	10,60	–
Serina	2,21	9,15	–
Treonina	2,09	9,10	–
Triptófano	2,83	9,39	–
Tirosina	2,20	9,11	10,07
Valina	2,32	9,62	–

**Calcule el pI de los siguientes aminoácidos:**

- a) L-alanina
- b) L-asparagina
- c) L-serina
- d) L-valina

- e) L-histina  
 f) L-ácido glutámico
- 6) Si el punto isoeléctrico del aminoácido fenilalanina es  $PI = 5,5$ , dibuje las fórmulas estructurales de las especies que predominan en solución acuosa a pH 5,5, 3,5 y 7,2.
- 7) Una mezcla que contiene L-glicina, L-glutamina y L-asparagina se sometió a electroforesis. Realice un esquema de cómo se separarán estos aminoácidos, teniendo en cuenta que el pH de la solución amortiguadora utilizada es el siguiente:
- a) pH= 6,0.  
 b) pH= 5,0
- 8) Usando la abreviatura de tres letras muestre la secuencia de residuos de aminoácidos en el siguiente pentapéptido:

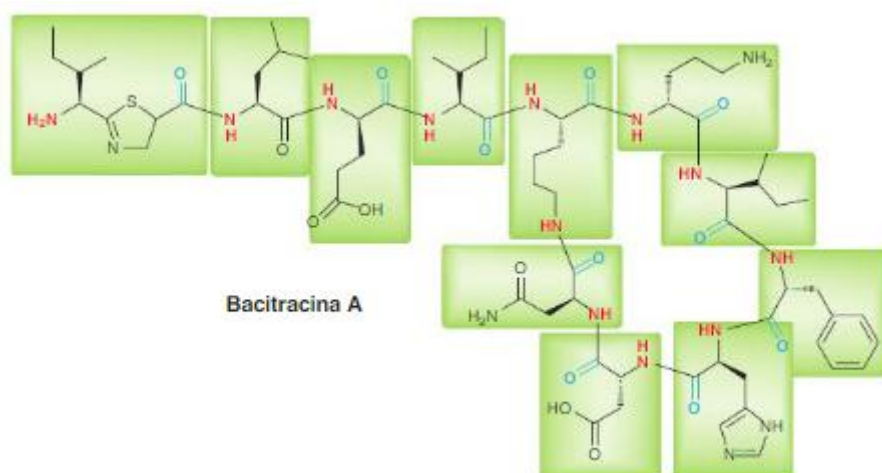


- 9) El pentapéptido Metionina encefalina es un mensajero en los procesos cerebrales asociados al alivio del dolor. Su estructura es:  
**Tyr-Gly-Gly-Phe-Met**
- a) Escriba la estructura del pentapéptido como ión bipolar.  
 b) ¿Cuántos enlaces peptídicos posee?  
 c) ¿Cuántas moléculas de agua se formaron?

### EJERCICIOS DE INTEGRACIÓN

- 1) Prácticamente la mayoría de las proteínas que se producen en la naturaleza están constituidas sólo de L-aminoácidos; las proteínas aisladas a partir de las bacterias a veces suelen contener D-aminoácidos. Dibuje las proyecciones de Fisher para la D-alanina y la D-valina. En cada caso, asigne la configuración (R o S) del centro de quiralidad.
- 2) A pH 11, la arginina es un dador de protón más efectivo que la asparagina. Explique.
- 3) Al estudiar las propiedades de la treonina se descubrió que:
- a) A pH próximos a 7, la treonina se encuentra en forma de zwitterión. Escriba la forma estructural de éste.

- b) A pH altos, la treonina se encuentra en forma de anión y a pH bajos, en forma de catión. Escriba las fórmulas estructurales de dichos iones.
- c) Indique si la treonina presenta isomería óptica. Señale centros quirales y represente todos los isómeros ópticos posibles.
- 4) La **bacitracina A** es un antibiótico formado por una mezcla de **polipéptidos** producidos por **cepas** de la variedad Tracy de la **bacteria *Bacillus subtilis***. El antibiótico está indicado frente a **bacterias Gram positivas**, especialmente en heridas y mucosas, porque **inhibe la formación de la pared celular** de estos microorganismos. Al ser producido por bacterias, contiene algunos residuos de aminoácidos que no están en la lista de los 20 aminoácidos que se encuentran en la naturaleza. Por lo tanto, en base a su estructura:



- a) Identifique cuáles residuos de aminoácidos son naturales y nómbralos.
- b) Identifique los aminoácidos que no son naturales.
- 5) El **aspartame**, un **endulzante no nutritivo** vendido bajo el nombre comercial de **NutraSweet (entre otros)**, es el **éster metílico de un dipéptido simple, Asp-Fen-OCH<sub>3</sub>**.
- a) Dibuje la estructura del aspartame
- b) El punto isoeléctrico del aspartame es de 5,9. Dibuje la estructura principal presente en una disolución acuosa a este pH.
- c) Dibuje la forma principal del aspartame presente al pH fisiológico = 7,3

## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

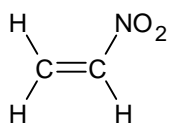
### UNIDAD 9: POLÍMEROS

#### CUESTIONARIO

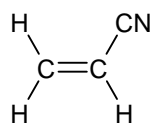
- 1) ¿Qué se entiende por polímero? ¿Y por monómero?
- 2) Indique cómo se clasifican los polímeros en cuanto a sus características estructurales.
- 3) ¿Qué diferencia existe entre los polímeros naturales y sintéticos? Dé ejemplos de cada uno de ellos.
- 4) Explique y represente con ejemplos cómo se clasifican los polímeros en cuanto al tipo de reacción de formación.
- 5) Describa las principales propiedades de los polímeros.
- 6) Describa las diferencias fundamentales entre un polímero termoplástico y un polímero termoestable.
- 7) Busque en la bibliografía al menos 5 ejemplos de polímeros utilizados en nuestra vida cotidiana, describa cuál es su uso, la fórmula estructural, clasifíquelos en cuanto a su forma de obtención y enuncie sus propiedades.
- 8) Investigue en la bibliografía brevemente cuáles son los efectos perjudiciales para el medio ambiente que presentan los polímeros, y en qué consisten las técnicas del reciclado de los mismos.

#### EJERCICIOS PRÁCTICOS

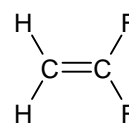
- 1) Dibuje y nombre el polímero que resulta cuando cada uno de los siguientes monómeros sufre polimerización:



a) Nitroetileno

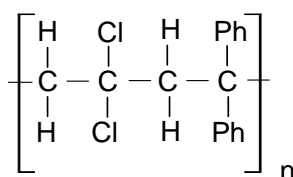


b) Acrilonitrilo

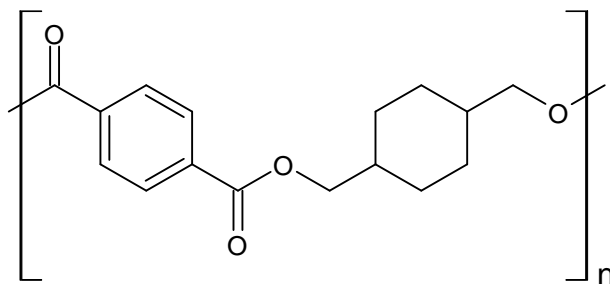


c) Fluoruro de vinilideno

- 2) Dibuje las estructuras de los monómeros requeridos para formar el siguiente copolímero alternante:



- 3) Kodel es un poliéster sintético con la siguiente estructura. Identifique cuáles monómeros utilizaría para formar Kodel.**



**Kodel**

- 4) Escriba el polímero que se forma por la reacción de los siguientes monómeros. Indique el tipo de polímero de condensación obtenido:**

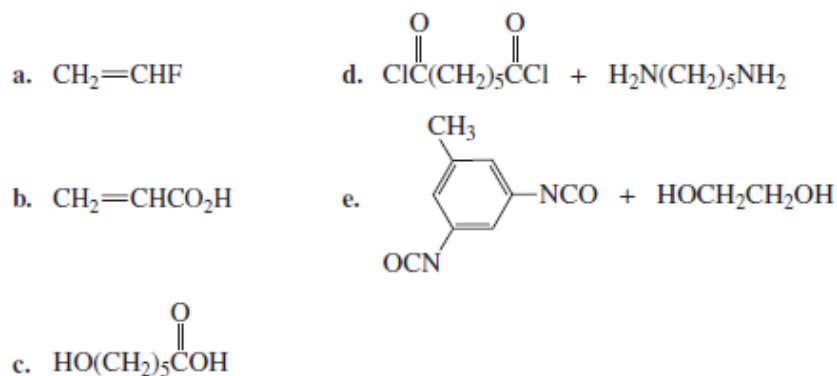
- a) Nylon 4-6: 1,4-diaminobutano + Acido hexanodioico.
- b) Nylon 6-10: 1,6-diaminohexano + Acido decanodioico (ácido sebácico)
- c) Nylon 11: Acido 11-aminoundecanoico.
- d) ácido etanodioico + m-hidroxifenol
- e) ácido tereftálico + 1,2-etanodiol.

- 5) Dibuje una región del copolímero alternado formado a partir de:**

- a) butileno y estireno.
- b) cloruro de vinilo y etileno.

## **EJERCICIOS DE INTEGRACIÓN**

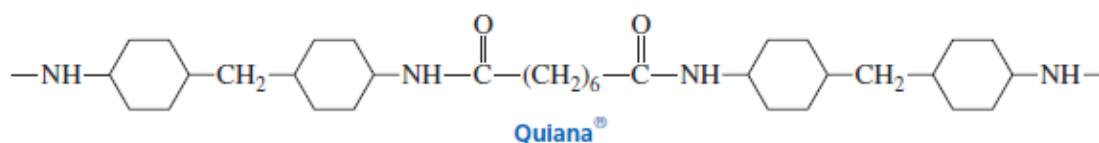
- 1) Investigue qué similitud existe entre las poliamidas y las proteínas.**
- 2) Dibuje la estructura de un segmento alternado del caucho de butilo, un copolímero del isopreno (2-metil-1,3-butadieno) y del isobutileno (2-metilpropeno), preparado utilizando un iniciador catiónico. Indique el tipo de reacción que permite su formación y clasifíquelo en natural o sintético. Investigue las propiedades y usos de este polímero.**
- 3) En función de las siguientes estructuras:**



- Dibuje segmentos cortos de los polímeros que se obtienen con los monómeros. En cada caso, indique si la polimerización es de adición o de condensación.
- Investigue en la bibliografía de qué polímero se trata en cada caso e indique sus propiedades y ejemplos de uso.

**4) La Quiana es una tela sintética que se siente casi como la seda.**

- La Quiana ¿es un nylon o un poliéster?
- ¿Con qué monómeros se sintetiza la Quiana?



**5) A continuación se presenta una tabla donde se indica la simbología universal del reciclado de plásticos. Conteste cada una de las preguntas que están relacionadas con las propiedades de los plásticos:**



PLÁSTICOS MÁS SEGUROS: 2 - 4 - 5

PLÁSTICOS QUE HAY QUE EVITAR: 1 con más de un uso - 3 - 6 - 7

- Dibuje la reacción química para obtener los plásticos 3, 5 y 6.
- Indique los monómeros que conforman los plásticos del 1 al 10, y el tipo de reacción que permite la polimerización.
- En base a la respuesta anterior, clasifique cada uno de ellos como copolímeros u homopolímeros.
- Investigue las propiedades térmicas de cada uno de los plásticos e indique si son termoplásticos o termoestables.
- ¿Qué propiedades físicas y químicas diferencian los plásticos reciclables de los no reciclables?

## CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2024

### UNIDAD 10: HIDRATOS DE CARBONO

#### CUESTIONARIO

**1) Dé la definición de los siguientes términos:**

- Carbohidrato
- Monosacárido
- Polisacárido
- Aldosa
- Cetosa
- Triosa
- Tetrosa
- Pentosa
- Hexosa
- Aldopentosa
- Aldohexosa
- Cetohehexosa

**2) Indique la diferencia entre carbohidratos hidrolizables y no hidrolizables. Dé ejemplos de cada uno de ellos.**

**3) Respecto a la glucosa:**

- Escriba la fórmula molecular y estructural de D (+) glucosa; y en ella señale:
  - grupo aldehído
  - grupo alcohólico primario
  - grupos alcohólicos secundarios
  - centros quirales
- Describa qué es la mutarrotación de la glucosa y represente las estructuras que se encuentran en equilibrio.
- Dé la definición de: Anómeros y Oxhidrilo Hemiacetalico. ¿Cuál anómero de la D (+) glucosa es el más estable? ¿Por qué?
- Represente las formas  $\alpha$  y  $\beta$  según Fisher y Haworth.
- Después de lo realizado haga un resumen de los significado de: **D**; **(+)**;  **$\alpha$**  y  **$\beta$** , utilizados en la nomenclatura de la glucosa

**4) Explique la diferencia entre piranosa y furanosa. Represente las estructuras.**

**5) ¿Por qué las pruebas de Fehling y Tollens no permiten diferenciar entre aldosas y cetosas?**

**6) Explique qué es la tautomería cetoenólica que presenta la glucosa. Represente las estructuras intervinientes.**

**7) Explique mediante ejemplos por qué:**

- Un Disacárido es reductor
- Un Disacárido es no reductor

**8) Describa la inversión de la sacarosa.**

**9) Describa brevemente los siguientes polisacáridos:**

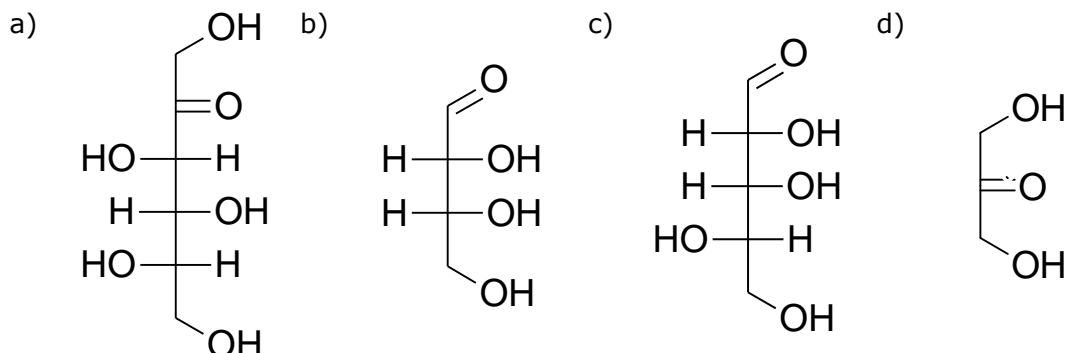
- Almidón
- Celulosa.

**10) Indique en forma resumida cuál es la importancia de los carbohidratos.**

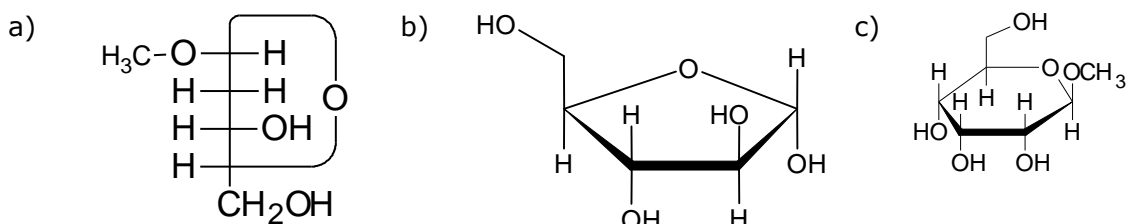


## EJERCICIOS PRÁCTICOS

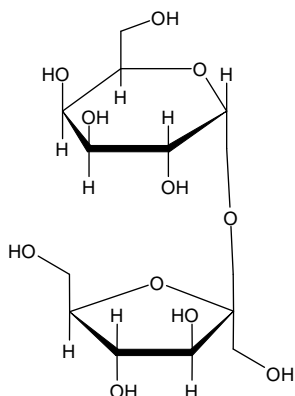
- 1) Clasifique cada uno de los siguientes azúcares según sea una aldosa o cetosa, y según el número de carbonos. Diga en cada caso si se trata de un azúcar D o L.



- 2) Escriba la proyección de Fischer para el D-gliceraldehído y el L-gliceraldehído. ¿Cuál es la configuración R/S de sus centros quirales?
- 3) El sabor dulce de la miel se debe a los monosacáridos D-glucosa y D-fructosa. Dibuje las fórmulas de proyección de Fischer para la D-glucosa y D-fructosa en sus formas acíclicas. Numere los carbonos e identifique los carbonos quirales con un asterisco. Señale grupos alcohólicos primarios y secundarios.
- 4) a) Dibuje las proyecciones de Haworth de la D-glucopiranososa y la D-fructofuranosa. En las dos identifique el carbono hemiacetalico.
- b) ¿Qué relación estructural indica el término azúcar D? ¿Por qué la glucosa (+) (que desplaza la luz polarizada a la derecha) y la fructosa (-) (que desplaza la luz polarizada a la izquierda) se clasifican ambas como azúcares D?
- 5) Represente las siguientes reacciones de la glucosa:
- Oxidación a ácido aldónico
  - Obtención de β-D-glucopiranosido de etilo
- 6) Al medir la rotación óptica de una solución de α-D-glucopiranososa a distintos tiempos se observa que esta va disminuyendo desde +112° a +53°. Si la experiencia se realiza con una solución de β-D-glucopiranososa, se observa que la rotación aumenta de +19° a +53°. ¿A qué se debe este fenómeno? ¿Podría esperar el mismo fenómeno realizando la experiencia con metil α-D-glucopiranosido?
- 7) ¿Cuáles de estos compuestos tienen poder reductor? ¿Cuáles experimentan mutarrotación?



d)



e) 4-O-(-D-galactopiranosil)-D-glucopiranososa

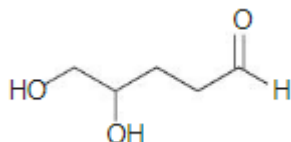
8) Represente la hidrólisis de cada uno de los siguientes disacáridos e indique el tipo de enlace glicosídico que une las dos unidades de monosacáridos:

- Maltosa
- Celobiosa
- Lactosa

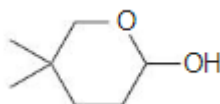
9) ¿Cómo se podría distinguir químicamente entre maltosa y sacarosa?

### EJERCICIOS DE INTEGRACIÓN

- La (+)-arabinosa, una aldopentosa que está ampliamente distribuida en las plantas, se nombra sistemáticamente como *(2R,3S,4S)-2,3,4,5-tetrahidroxipentanal*. Dibuje una proyección de Fischer de la (+)-arabinosa, e identifíquela como un azúcar D o un azúcar L.
- El siguiente compuesto tiene un grupo aldehído y dos grupos OH. En condiciones de acidez, cualquiera de los grupos OH puede actuar como nucleófilo, atacar al grupo carbonilo y originar así dos posibles tamaños de anillo. Indique el nombre IUPAC del compuesto y dibuje los dos anillos posibles que pueden resultar de la reacción intramolecular. Indique si las estructuras obtenidas, responden a un pirano o furano.



- Represente y nombre al hidroxialdehído que, en condicione de acidez, formará el siguiente hemiacetal cíclico. El compuesto obtenido, ¿presenta isomería óptica? De ser afirmativa su respuesta, indique los carbonos quirales responsables de la misma.



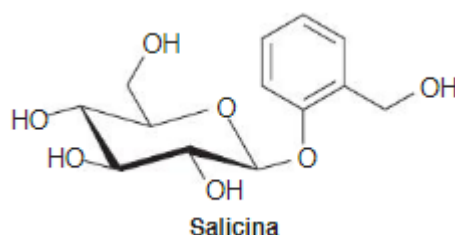
**4) Represente las siguientes reacciones que puede sufrir la  $\beta$ -D-alopiranososa, indicando cuáles son los grupos funcionales obtenidos tras las reacciones químicas:**

- Formación del glicósido cuando se trata con  $\text{CH}_3\text{OH}$  y  $\text{HCl}$ . El producto obtenido, ¿es un azúcar reductor?
- Formación del ácido aldónico por reacción de Fehling.

**5) La isomaltosa es similar en su estructura a la maltosa, pero es un 1→6  $\alpha$ -glucósido en lugar de un 1→4  $\alpha$ -glucósido. Dibuje la estructura de la isomaltosa. ¿Es un disacárido reductor? Justifique su respuesta.**

**6) Olestra es un sustituto de aceite no calórico que se produce por esterificación de la sacarosa con ocho equivalentes de ácidos grasos obtenidos por la hidrólisis de aceites vegetales. Los ocho residuos de ácido graso confieren a Olestra la consistencia y el sabor de aceite de cocción, pero la carga estérica del compuesto impide que las enzimas digestivas hidrolicen las porciones ésteres de las moléculas. Como consecuencia, Olestra pasa a través del tubo digestivo inalterada. Dibuje la estructura de una molécula de Olestra que contiene ocho residuos de ácido láurico. ¿Es quiral este compuesto?**

**7) La salicina es un analgésico natural presente en la corteza del sauce y se ha usado durante miles de años para tratar el dolor y reducir la fiebre. En función de su estructura indique:**



- ¿La salicina es un azúcar reductor?
- Identifique los productos que se obtienen cuando la salicina se hidroliza en presencia de un ácido.
- Identifique la secuencia de reacciones que pueden convertir al alcohol salicílico obtenido en la reacción anterior, en ácido salicílico, medicamento de uso tópico indicado para el alivio del acné; y posteriormente este último en ácido acetil salicílico, medicamento conocido popularmente como aspirina, utilizado ampliamente como antiinflamatorio y antiagregante plaquetario .
- ¿Esperaría que la salicina experimente mutarrotación al ser disuelta en agua neutra?