



QUÍMICA ORGÁNICA

EJERCICIOS



CICLO LECTIVO 2023

CUESTIONARIO DE CLASES – QUÍMICA ORGÁNICA 2023

UNIDAD 3: HIDROCARBUROS

NOMENCLATURA, ISOMERÍA, PROPIEDADES

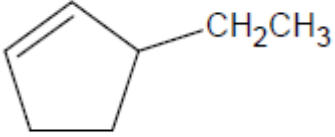
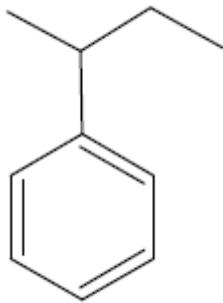
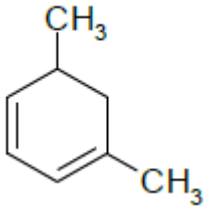
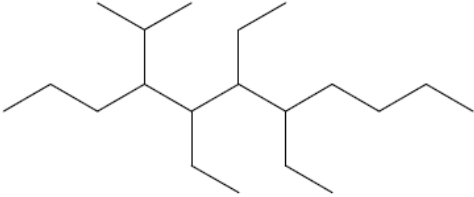
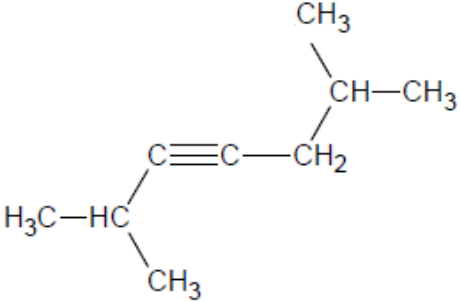
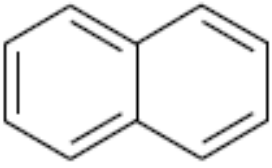
CUESTIONARIO

- 1) Describa en qué radica la diferencia entre alcanos, alquenos y alquinos.
- 2) Indique cuales 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

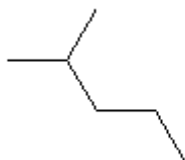
- 1) Nombrar los siguientes compuestos según el sistema de nomenclatura IUPAC.

$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2\text{CH}_3 & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_2 & \text{CH} & \text{CH}_2 & \text{CH} & \text{CH}_2 & \text{CH} & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & \\ & & & & & & \text{CH}_3 & \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH} \\ \quad \quad \quad \diagdown \\ \quad \quad \quad \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \diagup \\ \text{HC}\equiv\text{C} \end{array} $
4-etil-2,6-dimetiloctano	3-metil-1-penten-4-ino

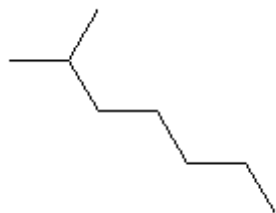
	
<p>3-etilciclopenteno</p>	<p>Sec-butilbenceno</p>
	
<p>1,5-dimetil-1,3-ciclohexadieno</p>	<p>5,6,7-trietil-4-isopropilundecano</p>
	
<p>2,6-dimetil-3-heptino</p>	<p>naftaleno</p>

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

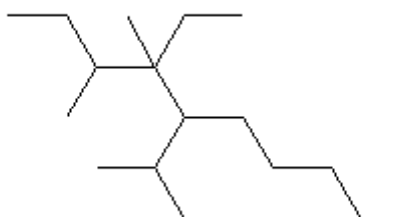
- 2-metilpentano



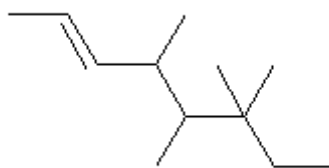
- *iso*-octano
Isooctano / 2-metilheptano



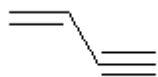
- 4-etil-5-isopropil-3,4,7-trimetildecano



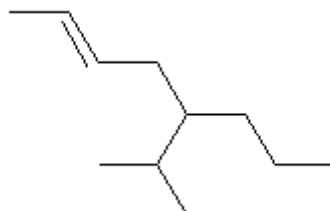
- 4,5,6,6-tetrametil-2-octino



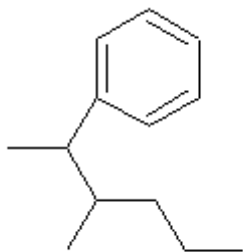
- 1-butén-3-ino



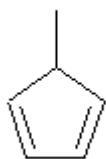
- 5-isopropil-2-octeno



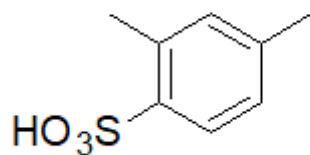
- 2-Fenil-3-metilhexano



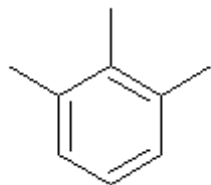
- 1-metil- 2,4-ciclopentadieno



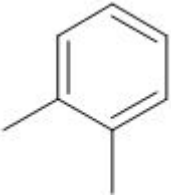
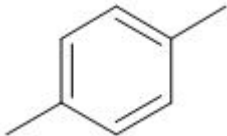
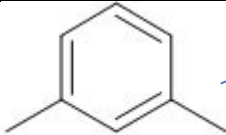
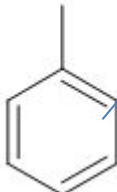
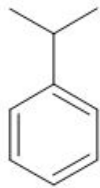
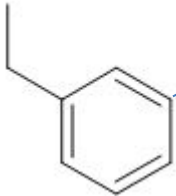
- Ácido 2,4-dimetilbencensulfónico



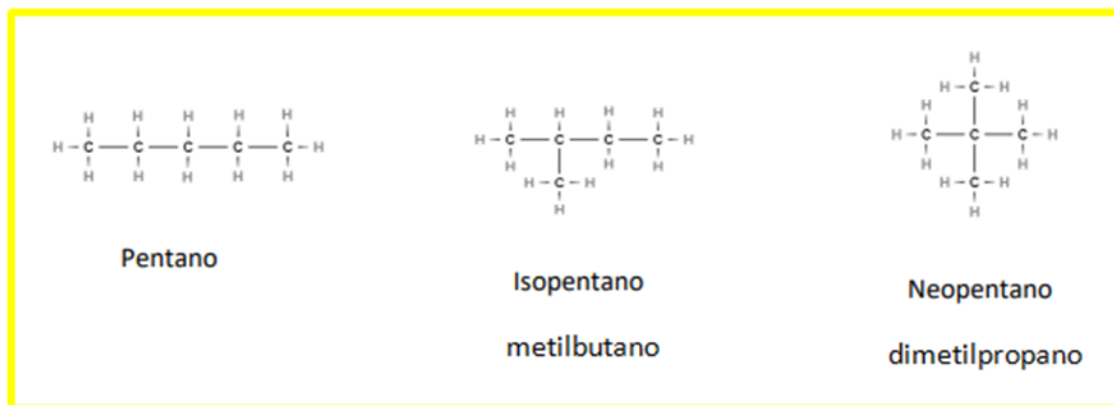
- 1,2,6-trimetilbenceno
- 1,2,3-trimetilbenceno



3) Unir las estructuras con sus respectivos nombres

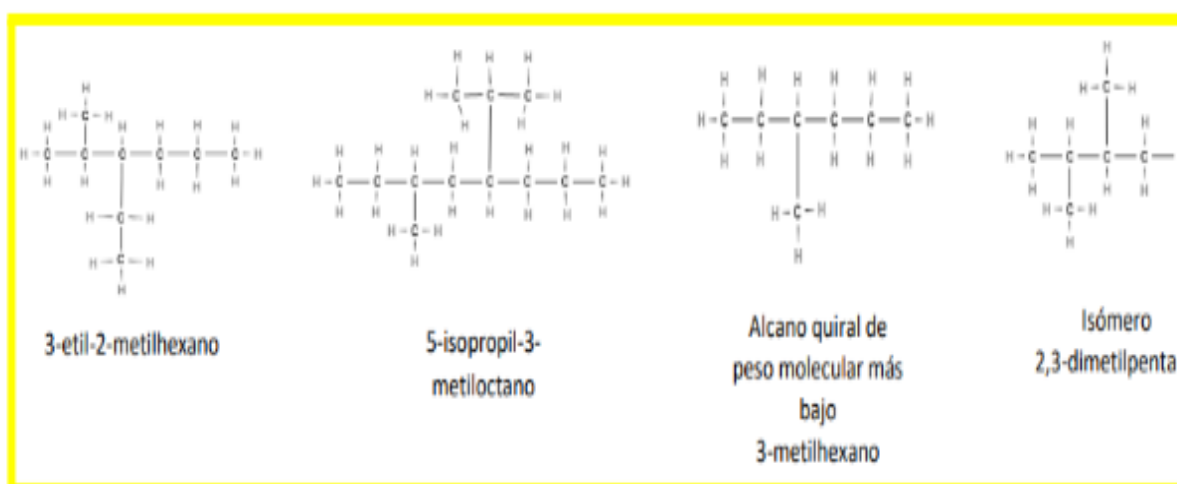
	
	
	
	
	
	
	tolueno
	m-xileno
	cumeno
	p-xileno
	etilbenceno
	o-xileno

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

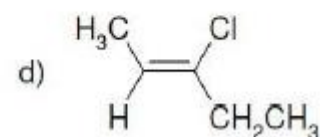
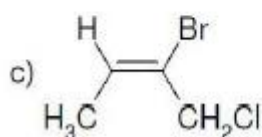
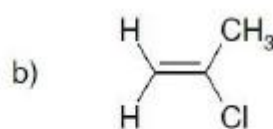
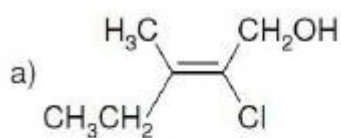


5) Dibujar las fórmulas estructurales de los siguientes alcanos:

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



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



a) (2Z)-2-cloro-3-metil-2-penten-1-ol

b) 2-cloro-1-propeno

c) (2E)-2-bromo-1-cloro-2-buteno

d) (2Z)-3-cloro-2-penteno

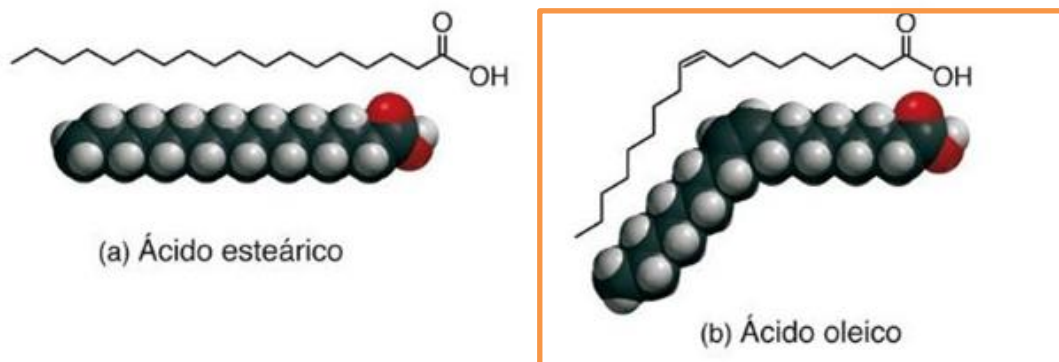
7) Indicar si las siguientes premisas respecto a los ALCANOS son verdaderas o falsas.

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

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 ⁻¹)	ΔH°c (kJ.mol ⁻¹)
Metano	CH ₄ (g)	16	-890
Etano	C ₂ H ₆ (g)	30	-1560
Propano	C ₃ H ₈ (g)	44	-2220
Butano	C ₄ H ₁₀ (g)	58	-2873
Isobutano	C ₄ H ₁₀ (g)	58	-2865

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



Porque el ácido esteárico es un compuesto saturado mientras que el ácido oleico es un presenta un doble enlace con configuración cis

PUNTO DE FUSIÓN

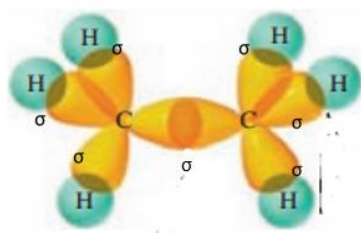
Ácido esteárico 69,3°C

Ácido oleico 16,3°C

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

- Un triple enlace es más corto que un doble enlace. **VERDADERO**
- Los orbitales p del enlace pi son perpendiculares al plano de los átomos unidos al doble enlace del alqueno. **VERDADERO**
- Un enlace triple consta de dos enlaces sigma y un enlace pi. **FALSO. 2 pi y 1 sigma**
- El cis-2-buteno presenta atracciones intermoleculares dipolo-dipolo. **VERDADERO**
- Todos los átomos unidos a los carbonos del doble enlace de los alquenos están en el mismo plano. **VERDADERO**
- Los carbonos del doble enlace de un alqueno presentan hibridación sp^2 . **VERDADERO**
- Los carbonos unidos por doble enlace en un alqueno se ubican en un plano, con ángulos de enlace de $109,5^\circ$ entre sí. **FALSO 120°**

11) Dibujar, según la TEV (teoría del enlace de valencia), los compuestos siguientes. Designar la hibridación de cada orbital y todos los enlaces según sean n ó σ .



a) etano

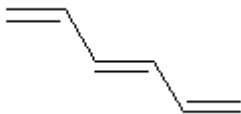
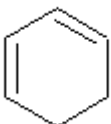
b) propeno

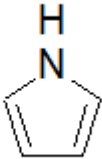
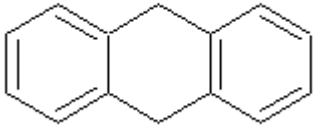
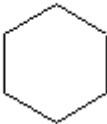
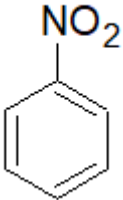
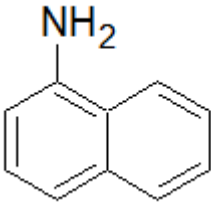
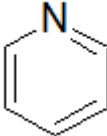
c) 3-butino

12) Para cada uno de los siguientes compuestos:

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

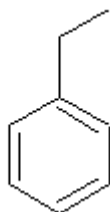
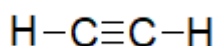
- a) Escribir la fórmula estructural de cada uno.
- b) Clasificar cada compuesto en "Aromático" o "No aromático".
- c) En cada caso, indicar:
- Un criterio de aromaticidad que cumpla el compuesto clasificado como "Aromático".
 - Un criterio de aromaticidad que no cumpla el compuesto clasificado como "No aromático".

NOMBRE	FÓRMULA	AROMÁTICO	NO AROMÁTICO	CRITERIO QUE CUMPLE NO CUMPLE
1,3,5-hexatrieno			X	Cíclico
1,3-ciclohexadieno			X	Molécula plana $4n+2$ electrones pi

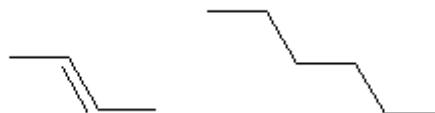
Pirrol		X		Cíclica Plana 4n+2 electrones pi
9,10- dihidroantraceno			X	Plana 4n+2 electrones pi
Ciclohexano			X	No plana
Nitrobenzeno		X		Plana Cíclica 4n+2 electrones pi
Naftilamina		x		Plana Cíclica 4n+2 electrones pi
Piridina		x		Plana Cíclica 4n+2 electrones pi

13) Unir las siguientes fórmulas moleculares con sus respectivas propiedades. Además representar al menos una estructura de cada fórmula molecular que evidencie la propiedad seleccionada, y dar 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



Etino
etilbenceno



trans-2-buteno

hexano

14) En base a la siguiente tabla, elegir 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:

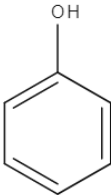
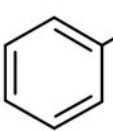
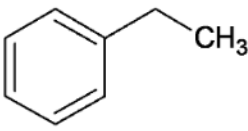
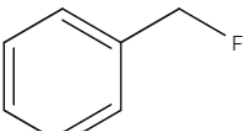
- a) Es una molécula menos simétrica
 - b) Tiene un peso molecular menor
 - c) Tiene mayor peso molecular
 - d) Ninguna es correcta
- El isopropilbenceno tiene un punto de ebullición menor que el n-propilbenceno porque:
 - a) Es un compuesto más ramificado y esto aumenta la superficie de contacto entre 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

EFECTOS ELECTRÓNICOS Y REACTIVIDAD

1) Indicar si las siguientes premisas son verdaderas o falsas:

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

2) Unir cada compuesto aromático con su correspondiente efecto. Dar el nombre de cada compuesto

 fenol	La molécula presenta un grupo dador por efecto inductivo
 nitrobenzeno	La molécula presenta un grupo aceptor por efecto inductivo y mesómero.
 etilbenzeno	La molécula presenta un grupo aceptor por efecto inductivo y dador por efecto mesómero
 fluoruro de bencilo	La molécula presenta un grupo aceptor por efecto inductivo

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

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

- b) Implica el desplazamiento de electrones σ
 - 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 π 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 σ
 - 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?

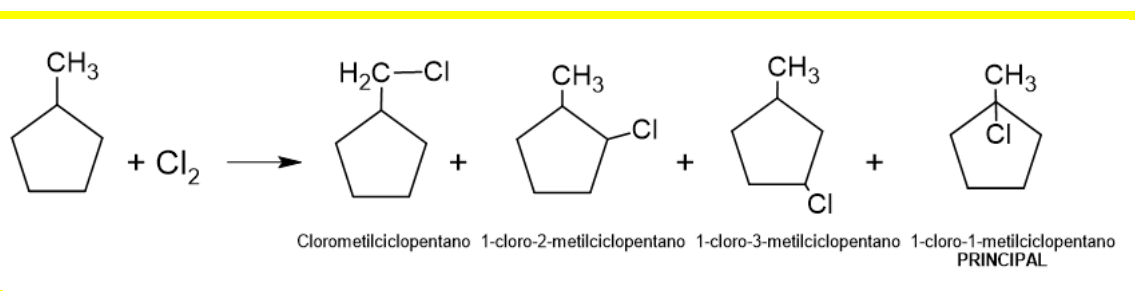
El cracking térmico:

- 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. **VERDADERO**

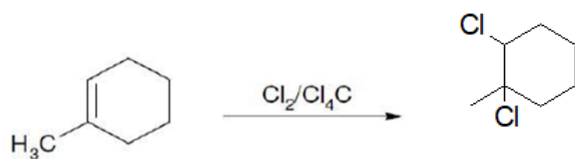
2) Representar y nombrar todos los posibles productos de monocloración en presencia de luz o calor del metilciclopentano. ¿Cuál será el producto principal? Indicar de qué tipo de reacción se trata.

SUSTITUCIÓN POR RADICALES LIBRES



3) Escribir la reacción de combustión completa del metilciclopentano

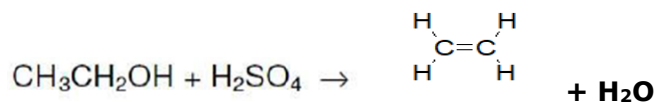
b)



1-metilciclohexeno

1,2-dicloro-1-metilciclohexano

c)

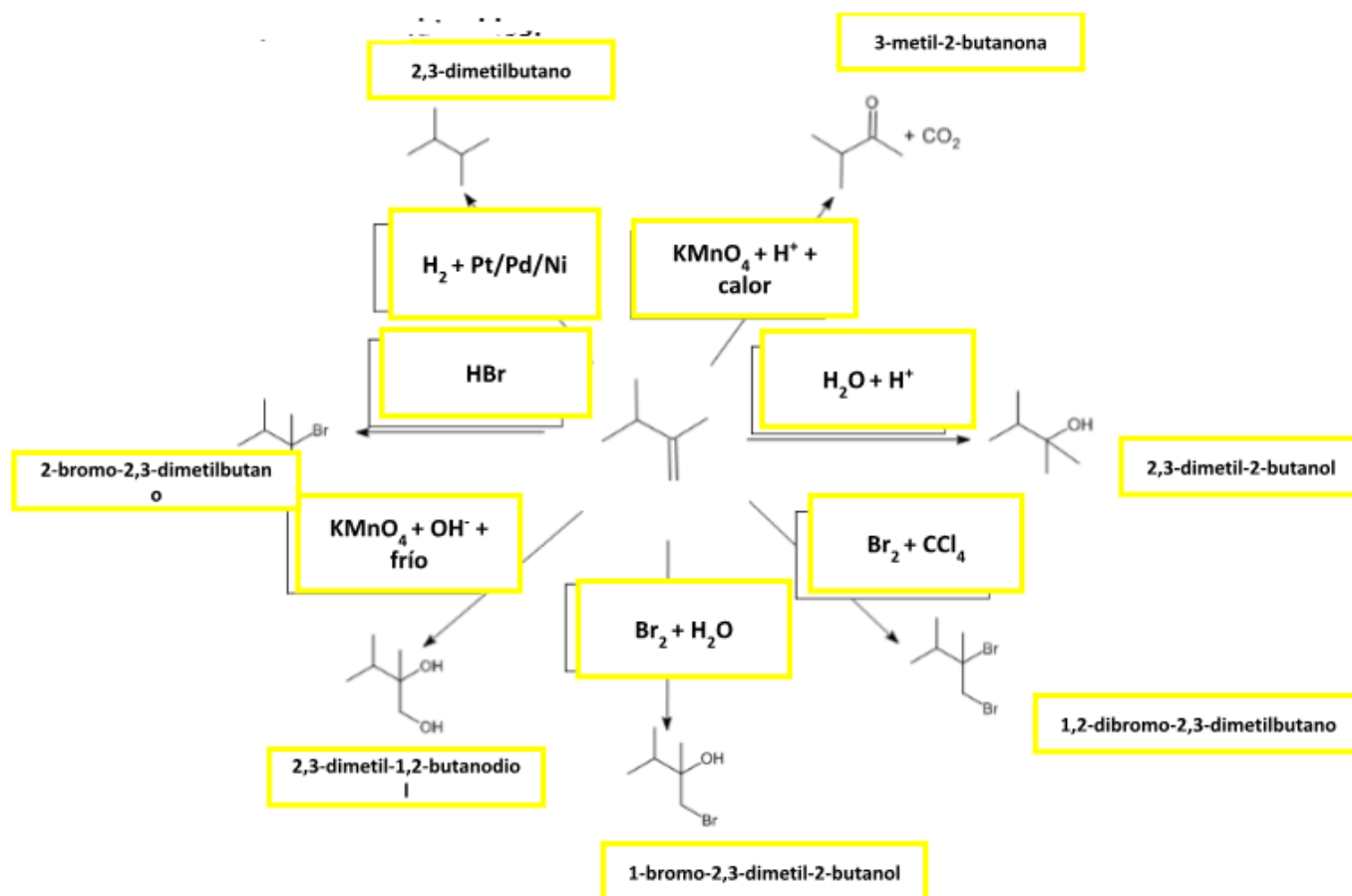


Etanol

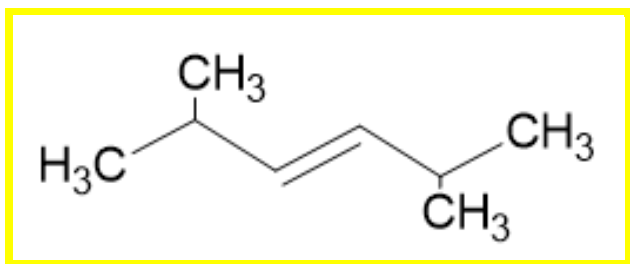
ácido sulfúrico

eteno

6) Indicar los reactivos necesarios para lograr cada una de las siguientes transformaciones. Dar los nombres de los reactivos y productos obtenidos:



7) Escribir el hidrocarburo insaturado, con fórmula molecular C_8H_{16} , que por ozonólisis reductiva da como único producto 2-metilpropanal. Dar su nombre IUPAC.



2,5-dimetil-3-hexeno

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

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

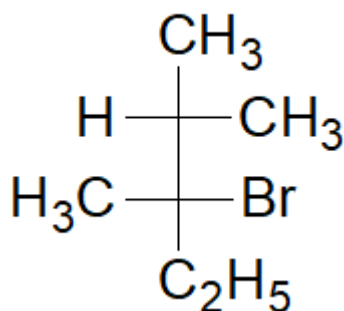
Grupo	Orientador orto-para	Orientador meta	Activante	Desactivante
-Cl	X			X
-NH ₂	X		X	
-NO ₂		X		X
-CH ₃	X		X	
-COOH		X		X
-NH ₃ ⁺		X		X
-CHO		X		X
-OH	X		X	
-SO ₃ H		X		X

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

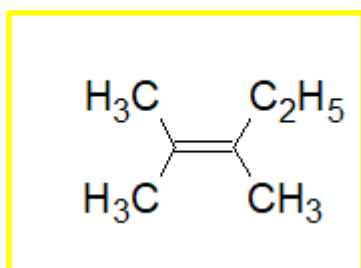
-benceno + ...Cl₂/AlCl₃ → clorobenceno +HCl.....
- benceno + HNO₃/H₂SO₄ → nitrobenceno + H₂O...
- benceno + bromo/FeBr₃ → Bromobenceno + HBr...
- ...benceno + Clorometano/Tricloruro de aluminio → tolueno + HCl

ACTIVIDAD INTEGRADORA DE REACCIONES QUÍMICAS EN HIDROCARBUROS

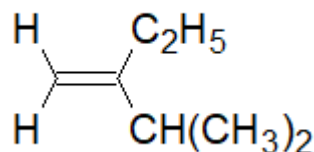
- 1) Cuando se trata (R)-3-bromo-2,3-dimetilpentano con hidróxido de sodio se forman 4 alquenos diferentes. Dibuje estos 4 productos, y ordénelos según su estabilidad. ¿Cuál de estos productos esperaría que fuera mayoritario?



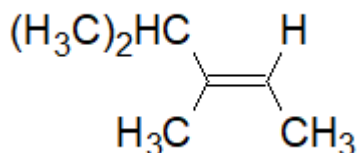
3-bromo-2,3-dimetilpentano



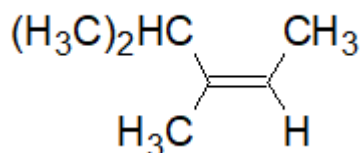
2,3-dimetil-2-penteno



2-etil-3-metil-1-buteno

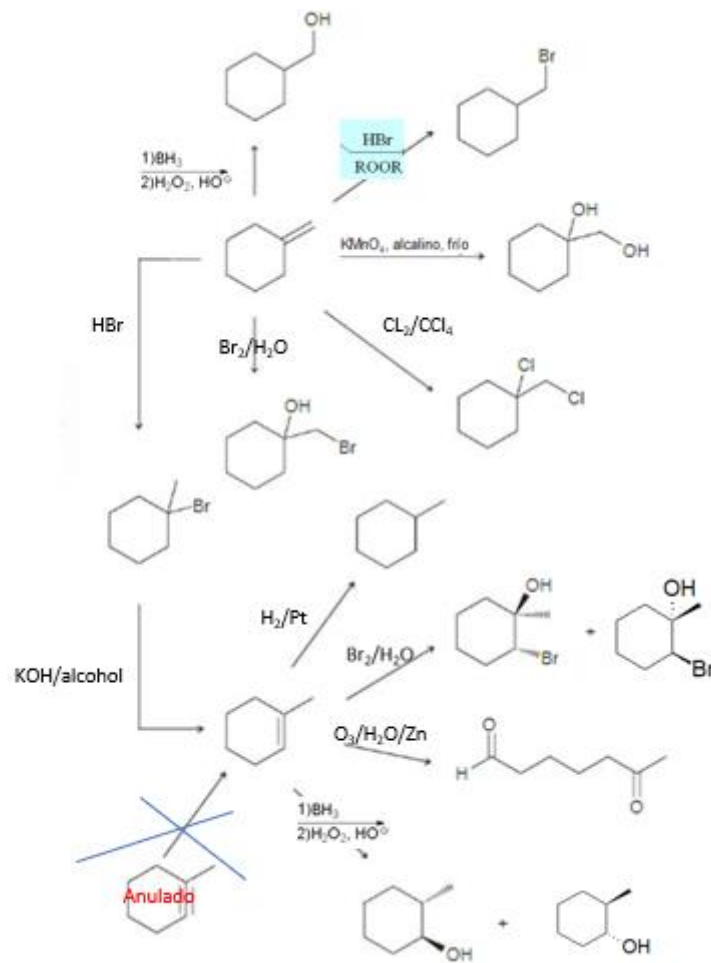


(2E)-3,4-dimetil-2-penteno

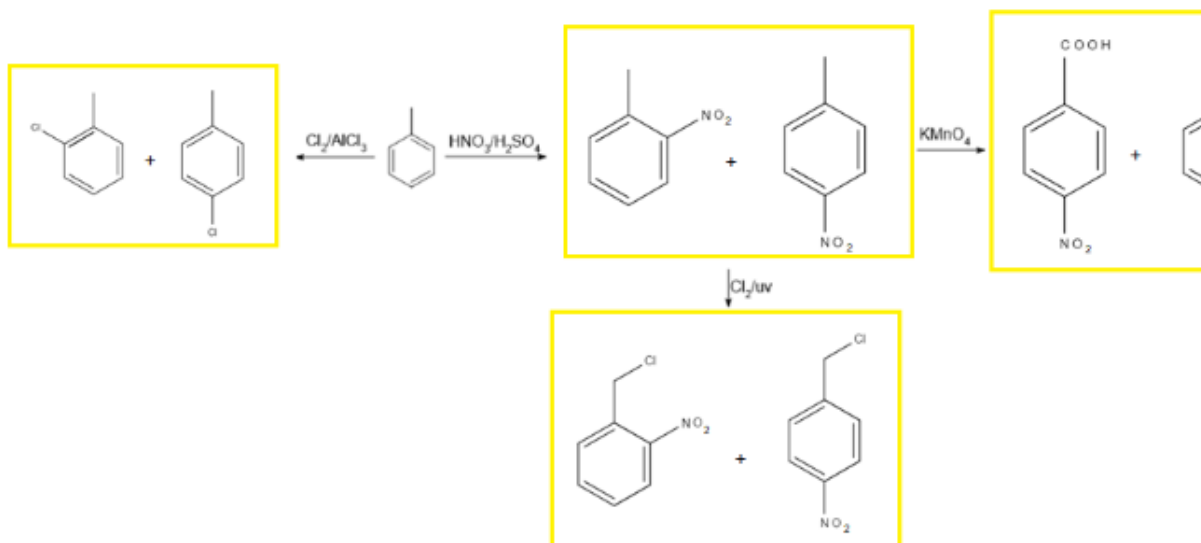


(2Z)-3,4-dimetil-2-penteno

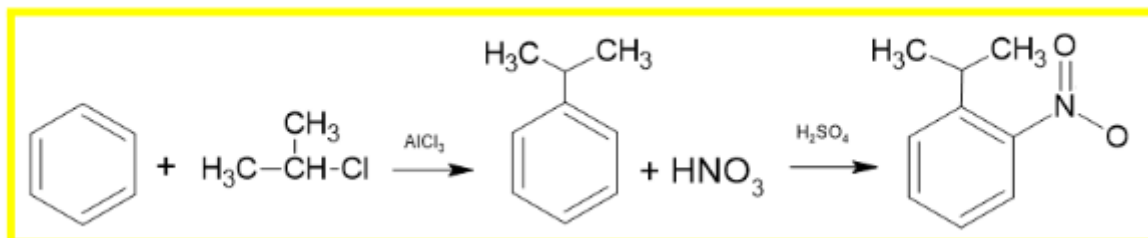
- 2) Identifique los reactivos que utilizaría para lograr cada una de las siguientes transformaciones químicas:



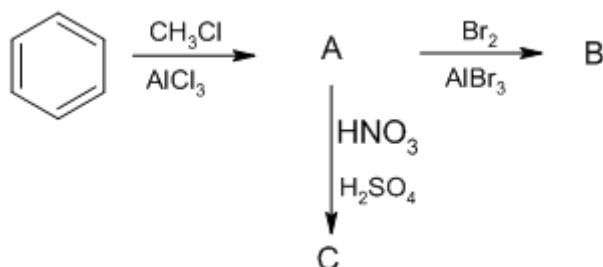
3) Colocar los principales productos orgánicos de cada una de las siguientes reacciones. Nombrar todos los compuestos orgánicos presentes en la secuencia de reacciones.



- 4) Proponer la secuencia de reacciones para lograr la síntesis de *o*-isopropilnitrobenceno a partir de benceno. Colocar todos los reactivos necesarios para llevar a cabo el proceso.



- 5) Indicar los nombres de los productos de la siguiente secuencia de reacciones. Indicar en cada etapa el tipo de SEAr que se está llevando a cabo y nombre los productos obtenidos.



A: Tolueno (alquilación)

B: o- y p-bromotolueno (halogenación)

C: o- y p-nitrotolueno (nitración)

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

- a) 1) Br₂/FeBr₃; 2) CH₃Br/AlBr₃; 3) HNO₃/H₂SO₄; 4) HCOOH
 b) 1) CH₃Br/AlBr₃; 2) HNO₃/H₂SO₄; 3) KMnO₄; 4) Br₂/FeBr₃
 c) 1) HNO₃/H₂SO₄; 2) HCOOH; 3) CH₃Br/AlBr₃
 d) 1) CH₃Br/AlBr₃; 2) KMnO₄; 3) Br₂/FeBr₃; 4) HNO₃/H₂SO₄
e) 1) CH₃Br/AlBr₃; 2) Br₂/FeBr₃; 3) KMnO₄; 4) HNO₃/H₂SO₄