

Tema 8: Química Orgánica

1.- Dados los compuestos: $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOCH}_3$; CH_3OCH_3 ; $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$

- Identifique y nombre la función que presenta cada uno.
- Razone si presentan isomería *cis-trans*.
- Justifique si presentan isomería óptica.

Solución:

- El primero es un éster, se trata del metilpropanato de metilo; el segundo es un éter, el dimetiléter; el tercero un aldehído: propenal.
- El único que podría presentarla sería el propenal por tener un doble enlace entre carbonos pero no es así ya que en uno de los carbonos que forman el doble enlace hay dos sustituyentes iguales (dos hidrógenos) que hace imposible distinguir dos isómeros *cis-trans*.
- En ninguno de ellos hay carbono asimétrico alguno por lo que ninguno presenta isomería óptica.

2.- Indique el producto que se obtiene en cada una de las siguientes reacciones:

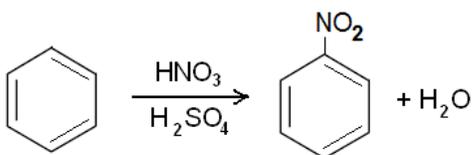
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_6(\text{benceno}) + \text{HNO}_3 \rightarrow$

Solución:

Las dos primeras son reacciones de adición electrófila al doble enlace y sólo se diferencian en que en la primera reacción sólo se obtiene un producto, el 1,2-dicloropropano y en la segunda se pueden obtener dos: el 1- cloropropano o el 2-cloropropano. Mayoritariamente, según la regla de Markovnikov, se obtiene el segundo ya que el hidrógeno se une al carbono menos sustituido.



c) **Nitración:** consiste en la sustitución de un hidrógeno del anillo aromático por un grupo nitro, se lleva a cabo con ácido sulfúrico que actúa como catalizador:

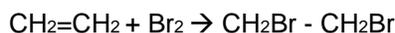


3.- Indique el compuesto orgánico que se obtiene en las siguientes reacciones:

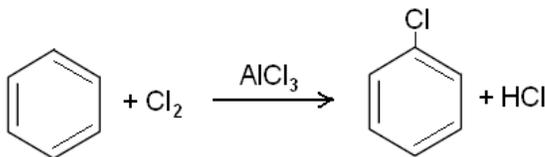
- $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_6(\text{benceno}) + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3 \xrightarrow[\text{etanol}]{\text{KOH}} \rightarrow$

Solución:

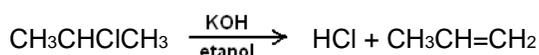
- Se trata de una reacción de adición al doble enlace para saturarlo hasta enlace simple con una molécula de bromo. Se une un bromo a cada átomo de carbono del doble enlace dando lugar al 1,2-dibromoetano:



b) Halogenación: consiste en la sustitución de un hidrógeno del anillo aromático por un halógeno, se lleva a cabo en presencia de un ácido de Lewis (AlCl_3 , FeCl_3) que actúa como catalizador:



c) Es una reacción de eliminación (contraria a la adición) en la que se separan grupos de átomos del compuesto sin que se incorporen nuevos reactivos al mismo. En ésta se produce cloruro de hidrógeno y un alqueno, que en este caso da igual donde se forme el doble enlace. Sea con el carbono que sea se obtendrá la misma sustancia, propeno:



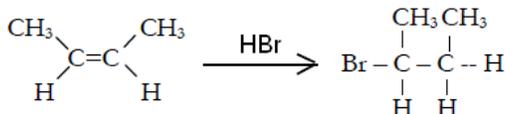
4.- Para el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ escriba:

a. La reacción con HBr.

b. La reacción de combustión.

c. Una reacción que produzca $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

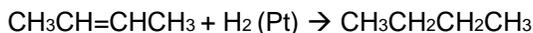
a) La reacción con bromuro de hidrógeno es una reacción de adición. Según la regla de Markovnikov, el hidrógeno siempre se une al carbono menos sustituido con la finalidad de obtener el compuesto más estable. En este caso los dos carbonos están igualmente sustituidos.



b) Como todas las reacciones de combustión de los hidrocarburos, produce dióxido de carbono y agua. Ajustada es:



c) Para producir butano hay que hidrogenar el buteno y esto se hace en presencia de un catalizador como platino por ejemplo:



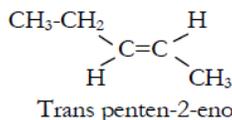
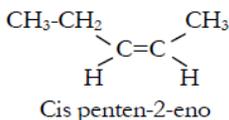
5.- Para cada compuesto, formule:

a. Los isómeros cis-trans de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$

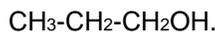
b. Un isómero de función de $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$

c. Un isómero de posición del derivado bencénico $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$

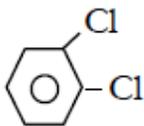
a. El isómero cis tiene los sustituyentes iguales a un mismo lado del plano nodal que forma el doble enlace y el trans tiene uno a cada lado.



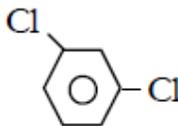
b. Un isómero de un éter saturado puede ser un alcohol saturado, o sea, cualquier propanol:



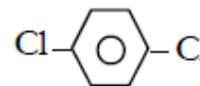
c. Cualquiera de los tres posibles que se obtiene cambiando de posición los cloros en el anillo bencénico:



Ortodiclorobenceno
o-diclorobenceno



Metadiclorobenceno
m-diclorobenceno



Paradiclorobenceno
p-diclorobenceno

6.- Indique los compuestos principales que se obtienen cuando reacciona el propeno con:

a. Agua en presencia de ácido sulfúrico.

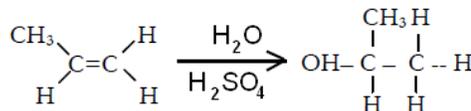
b. Cloro.

c. Cloruro de hidrógeno.

Escriba las reacciones correspondientes.

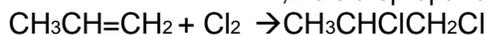
Los tres casos se tratan de reacciones de adición al doble enlace que se produce según la regla de Markovnikov, el hidrógeno siempre se une al carbono menos sustituido:

a) Se obtiene mayoritariamente propan-2-ol



b. En este caso se adiciona un cloro a cada carbono obteniendo un único compuesto:

1,2-dicloropropano.



c. Análogamente al primer caso, se obtiene mayoritariamente el derivado halogenado:

2-cloropropano.



7.- Dado 1 mol de $\text{HC}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ escriba el producto principal que se obtiene en la reacción con:

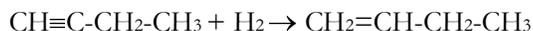
a. Un mol de H_2 .

b. Dos moles de Br_2 .

c. Un mol de HCl .

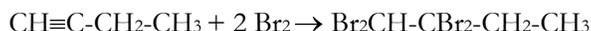
Los tres casos se tratan de reacciones de adición al triple enlace:

a. Se adicionan un átomo de hidrógeno a cada carbono obteniendo un único compuesto el but-1-eno

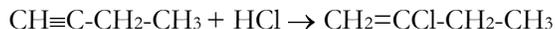


b. En este caso se adicionan dos átomos de bromo a cada carbono obteniendo un único compuesto:

1,1,2,2-tetrabromobutano.



c. La adición al triple enlace que se produce según la regla de Markovnikov, el hidrógeno siempre se une al carbono menos sustituido



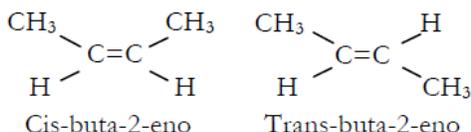
8.- Dados los compuestos CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$, indique razonadamente:

- Los que pueden presentar enlaces de hidrógeno.
- Los que pueden experimentar reacciones de adición.
- Los que pueden presentar isomería geométrica.

a. Los que posean un hidrógeno muy polarizado, unido a un átomo de oxígeno. En este caso, el metanol CH_3OH .

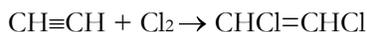
b. Aquellos que posean un doble enlace entre carbonos como el propeno y but-2-eno para adicionar hidrógeno, halógenos, haluros de hidrógeno y agua dando, respectivamente, un alcano, un derivado dihalogenado saturado, un derivado halogenado saturado y un alcohol.

c. Sólo aquellos que, teniendo en su molécula un doble enlace, tiene en cada carbono del doble enlace un sustituyente igual entre sí y diferente a los otros dos. En este caso el but-2-eno.



- Completa la reacción: $1 \text{ mol CH}\equiv\text{CH} + 1 \text{ mol Cl}_2 \rightarrow$
 - Escriba la fórmula desarrollada de los isómeros que se forman.
 - ¿Qué tipo de isomería presentan estos compuestos?

a. Se trata de una reacción de adición de halógenos formándose un derivado dihalogenado de un hidrocarburo insaturado ya que se adiciona sólo 1 mol de cloro:



b. Se puede formar:

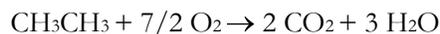


c. Isomería geométrica. Contestada en el b.

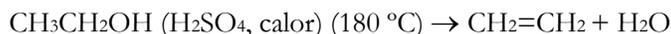
10.- Complete las siguientes reacciones e indique el tipo a que pertenecen:

- $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} (\text{H}_2\text{SO}_4, \text{calor}) \rightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_6 (\text{benceno}) + \text{HNO}_3 (\text{H}_2\text{SO}_4) \rightarrow$

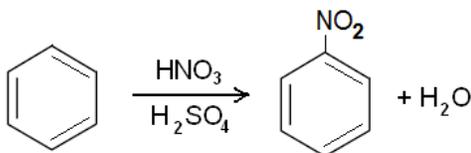
a. Se trata de una reacción de combustión: se produce dióxido de carbono y agua:



b. Es una reacción de eliminación



c. Se trata de una reacción de nitración (sustitución). Se produce un nitroderivado (nitrobenceno) y agua:

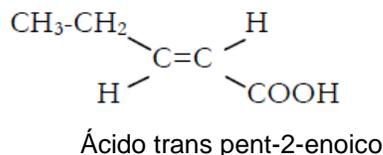
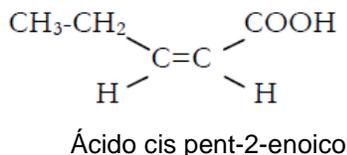


11.- Para el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCOOH}$ (ácido pent-2-enoico), escriba:

- La fórmula de un isómero que contenga la función cetona.
- La pareja de moléculas de este ácido que son isómeros cis-trans.
- La fórmula de un isómero de cadena de este ácido.

a. Pueden ser muchos, por ejemplo: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH=CHOH}$ o $\text{CH}_2=\text{CH-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$...

b.

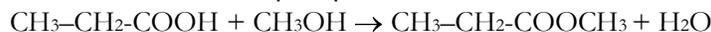


c. Pueden ser muchos, por ejemplo: $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCOOH}$.

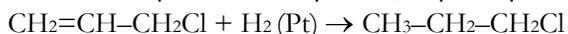
12.- Indique los reactivos adecuados para realizar las siguientes transformaciones:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3$
- $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$
- $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{ClCH}_2\text{-CHCl-CH}_2\text{Cl}$

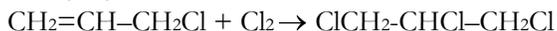
a. Se trata de una reacción de esterificación. Se necesita un alcohol que reaccione con el ácido propanoico. En este caso como el radical que aparece es un metilo, se trata del metanol:



b. Esta es una reacción de adición, concretamente hidrogenación del 2-cloropropa-1-eno. Se necesitará hidrógeno y un catalizador que suele ser platino, níquel o paladio:



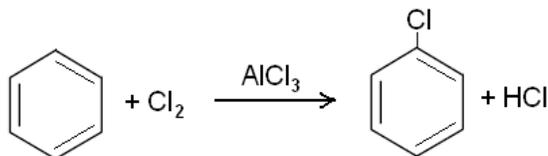
c. También es de adición al doble enlace, pero en esta ocasión es una halogenación. Se adiciona cloro y se produce 1,2,3-tricloropropano. :



13.- Complete las siguientes reacciones e indique el tipo al que pertenecen:



a. La primera es una reacción de sustitución electrófila aromática: un cloro sustituye a un hidrógeno en el anillo bencénico:



b. La segunda es una reacción de adición al doble enlace del alqueno dando lugar a un alcohol:



c. La tercera es de eliminación (deshidratación de un alcohol para dar un alqueno), justamente la contraria a la segunda:



14.- Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Recibe el nombre de grupo funcional un átomo o grupo de átomos distribuidos de tal forma que la molécula adquiere unas propiedades químicas características.

b) Dos compuestos orgánicos que poseen el mismo grupo funcional siempre son isómeros.

c) Dos compuestos orgánicos con la misma fórmula molecular pero distinta función, nunca son isómeros.

a) Cierto. Es la definición de grupo funcional.

b) Falsa. Deben tener la misma fórmula molecular.

c) Falsa. Pueden ser isómeros de función.

15.- Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes proposiciones:

a) Los hidrocarburos saturados son mucho más reactivos que los insaturados.

b) Grupo funcional es un átomo o grupo de átomos que confiere a la cadena hidrocarbonada unas propiedades químicas características.

c) En el metano el átomo de carbono presenta hibridación sp^3 .

a) Falso. Los hidrocarburos saturados son poco reactivos porque no tienen grupos funcionales. Los hidrocarburos insaturados son más reactivos debido a sus dobles o triples enlaces, siendo la reacción más frecuente la de adición.

b) Cierto. Es la definición de grupo funcional.

c) Cierto. El carbono dispone sus enlaces sencillos tetraédricamente, por lo que utiliza hibridación sp^3 .

16.- Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) El punto de ebullición del metano es menor que el del butan-1-ol.

b) La molécula $CHCl_3$ posee una geometría tetraédrica con el átomo de carbono ocupando la posición central.

c) El etano es más soluble en agua que el etanol.

a) Cierta. El butan-1-ol tiene carácter polar y forma enlaces de hidrógeno a través del grupo -OH, por lo que su punto de ebullición es mayor. Además, al tener mayor tamaño que el metano,

también son mayores las fuerzas de Van der Waals entre sus moléculas. El metano es una molécula apolar y no forma enlaces de hidrógeno.

b) Cierta. El átomo de carbono adopta hibridación sp^3 y por lo tanto la geometría de la molécula $CHCl_3$ es tetraédrica.

c) Falsa. El etanol es soluble en agua por ser una molécula polar y capaz de formar enlaces de hidrógeno a través del grupo $-OH$ con las moléculas de este disolvente, mientras que el etano es una molécula no polar y por tanto no soluble en agua.

17.- Las fórmulas moleculares de tres hidrocarburos lineales son: C_3H_6 ; C_4H_{10} ; C_5H_{12} .

Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Los tres pertenecen a la misma serie homóloga.

b) Los tres presentan reacciones de adición.

c) Los tres poseen átomos de carbono con hibridación sp^3 .

a) Falsa. Por definición de serie homóloga, los homólogos solo se diferencian en el número de grupos $-CH_2-$; El C_3H_6 tiene una insaturación por lo que no pertenece a la misma serie homóloga que los hidrocarburos saturados C_4H_{10} y C_5H_{12} que sí son miembros de la misma serie.

b) Falsa. Los hidrocarburos saturados no experimentan reacciones de adición, mientras que los hidrocarburos alifáticos insaturados dan reacciones de adición al doble o triple enlace.

c) Cierta. Todos los carbonos con enlaces sencillos presentan hibridación sp^3 y todas las moléculas tienen, al menos, uno.

18.- Las fórmulas moleculares de tres hidrocarburos lineales son: C_2H_4 ; C_3H_8 ; C_4H_{10} .

Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Los tres pertenecen a la misma serie homóloga.

b) Los tres experimentan reacciones de sustitución.

c) Sólo uno de ellos tiene átomos de carbono con hibridación sp^2 .

a) Falsa. Por definición de serie homóloga, los homólogos solo se diferencian en el número de grupos metileno, $-CH_2-$, sin embargo el C_2H_4 tiene una insaturación, mientras que el C_4H_{10} y el C_3H_8 sí pertenecen a la misma serie homóloga y son hidrocarburos saturados.

b) Falsa. El C_2H_4 es un alqueno y la reacción característica del doble enlace es la adición.

c) Cierta. Sólo el C_2H_4 , ya que los carbonos con doble enlace presentan hibridación sp^2 .

19.- a) Indique los grupos funcionales presentes en las siguientes moléculas:

i) $CH_3CH_2CHOHCH_3$

ii) $CH_3CHOHCHO$

iii) CH_3CHNH_2COOH

b) Escriba un isómero de función de la molécula del apartado i).

c) Escriba un isómero de posición de la molécula del apartado ii).

a) i) $CH_3CH_2CHOHCH_3$, grupo funcional alcohol (R-OH). El grupo $-OH$ (grupo hidroxilo) confiere a la molécula unas propiedades químicas características.

ii) $CH_3CHOHCHO$, grupo funcional alcohol (R-OH) y aldehído (R-CHO).

iii) CH_3CHNH_2COOH , grupo funcional amina (R-NH₂) y ácido carboxílico (R-COOH).

b) $CH_3CH_2OCH_2CH_3$.

c) CH_2OHCH_2CHO .

20.- Indique si la estructura de cada pareja representa el mismo compuesto o compuestos diferentes, identificando los grupos funcionales presentes:

a) $CH_3CH_2OCH_3$ y $CH_3OCH_2CH_3$

b) $CH_3CH_2OCH_3$ y $CH_3CHOHCH_3$

c) $CH_3CH_2CH_2OH$ y $CH_3CHOHCH_3$

- a) Es el mismo compuesto. Si giramos 180° la molécula, vemos que es la misma estructura. El grupo funcional es éter (R-O-R').
- b) Compuestos diferentes. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ es un éter (R-O-R'), $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ es un alcohol (R-OH).
- c) Compuestos diferentes. Son dos isómeros de posición, ambos son alcoholes (R-OH).

21.- Indique los grupos funcionales de las siguientes moléculas:

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$
b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCOOH}$
c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHNH}_2\text{CHO}$

- a) Grupo funcional cetona. Contiene el grupo carbonilo: R-CO-R'.
- b) Grupo funcional ácido. Contiene el grupo carboxilo: R-COOH. Grupo funcional alcohol. Contiene el grupo hidroxilo: R-OH.
- c) Grupo funcional aldehído. Contiene el grupo carbonilo en carbono terminal: R-CHO. Grupo funcional amino. Contiene el grupo -NH₂.

22.- Defina serie homóloga e indique cuáles de los siguientes compuestos pertenecen a la misma serie que CH_3OH :

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
c) CH_3COOH

Es un conjunto de compuestos orgánicos que contiene un mismo grupo funcional y difieren solo en la longitud de la cadena, es decir, en el número de $-\text{CH}_2-$.

- a) Pertenece a la misma serie que CH_3OH . Cumple la definición de serie homóloga.
- b) Pertenece a la misma serie que CH_3OH . Cumple la definición de serie homóloga.
- c) No pertenece a la misma serie que CH_3OH . No cumple la definición, es un ácido carboxílico (contiene un grupo funcional diferente).

23.- Dados los compuestos: butan-2-ol, $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$, y 3-metilbutan-1-ol, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, responda, razonadamente, a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Son isómeros entre sí?
b) ¿Presenta alguno de ellos isomería óptica?

- a) No. No tienen la misma fórmula molecular, para el butan-2-ol es $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ y para el 3-metilbutan-1-ol es $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.
- b) Sí. El butan-2-ol presenta isomería óptica ya que el carbono número dos es quiral, es decir, es un átomo de carbono con cuatro sustituyentes distintos.

24.- a) Defina serie homóloga.

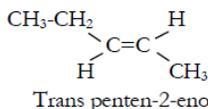
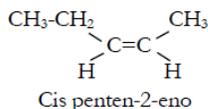
b) Escriba la fórmula de un compuesto que pertenezca a la misma serie homóloga de cada uno de los que aparecen a continuación: CH_3CH_3 ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$.

- a) Es un conjunto de compuestos orgánicos que contiene un mismo grupo funcional y difieren solo en la longitud de la cadena, es decir, en el número de grupos $-\text{CH}_2-$.
- b) El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ pertenece a la misma serie homóloga que el CH_3CH_3 ; El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ pertenece a la misma serie que el $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ pertenece a la misma que el $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.

25.- Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo de cada uno de ellos:

- a) Serie homóloga.
b) Isomería de cadena.
c) Isomería geométrica.

- a) Es un conjunto de compuestos orgánicos que contiene un mismo grupo funcional y difieren solo en la longitud de la cadena, es decir, en el número de grupos $-CH_2-$. Por ejemplo: CH_3CH_3 y $CH_3CH_2CH_3$.
- b) Estos isómeros poseen el mismo grupo funcional, pero la estructura de la cadena es diferente; puede ser lineal o ramificada. Por ejemplo, $CH_3CH_2CH_2CH_3$ y $CH_3CH(CH_3)CH_3$.
- c) Se presenta en los alquenos, debido al impedimento de giro del doble enlace. El isómero cis tiene los sustituyentes en el mismo lado del doble enlace y el isómero trans los tiene en lados opuestos. Por ejemplo:



26.- Dados los siguientes compuestos: $CH_3COOCH_2CH_3$, CH_3CONH_2 , $CH_3CHOHCH_3$ y $CH_3CHOHCOOH$

a) Identifique los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos.

b) ¿Alguno posee átomos de carbono asimétrico? Razone su respuesta.

- a) $CH_3COOCH_2CH_3$, grupo éster (R-COO-R'); CH_3CONH_2 , grupo amida (RCONH₂); $CH_3CHOHCH_3$, alcohol (R-OH); $CH_3CHOHCOOH$, ácido carboxílico (RCOOH) y alcohol (R-OH).
- b) Sí. El $CH_3CHOHCOOH$ contiene un carbono asimétrico, ya que el carbono número dos tiene todos los sustituyentes distintos.

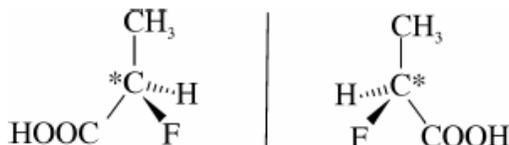
27.- Explique uno de los tipos de isomería que pueden presentar los siguientes compuestos y represente los correspondientes isómeros:

a) CH_3COCH_3

b) $CH_3CH_2CH_2CH_3$

c) CH_3CHF_2COOH

- a) Puede presentar isomería de función. Son isómeros con distintos grupos funcionales. El isómero será CH_3CH_2CHO .
- b) Puede presentar isomería de cadena. Los isómeros poseen el mismo grupo funcional, pero la estructura de la cadena es diferente; puede ser lineal o ramificada. El isómero será $CH_3CH(CH_3)CH_3$.
- c) Puede presentar isomería de posición. Los isómeros tienen el mismo grupo funcional, en posición diferente, en una misma cadena. El isómero será CH_2FCH_2COOH . Puede presentar también isomería óptica. En este compuesto el carbono número dos es quiral, los enantiómeros se representan a continuación:



28.- Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo de cada uno de ellos:

a) Isomería de función.

b) Isomería de posición.

c) Isomería óptica.

- a) Isómeros de función son compuestos con la misma fórmula molecular pero con distintos grupos funcionales. Por ejemplo: $CH_3CH_2CH_2OH$ y $CH_3OCH_2CH_3$.

b) Isómeros de posición son compuestos que tienen el mismo grupo funcional, en posición diferente, en una misma cadena. Por ejemplo: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

c) Isómeros ópticos son compuestos que tienen todas sus propiedades iguales y que solo se diferencian en su distinto comportamiento frente a la luz polarizada, ya que la disposición espacial de los sustituyentes es diferente. Se presenta esta isomería cuando existe en la molécula un carbono quiral o asimétrico (carbono unido a cuatro grupos diferentes). Por ejemplo:



29.- Dados los siguientes compuestos orgánicos: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$; CH_3OH ; $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$.

Indique razonadamente:

- ¿Cuál es soluble en agua?
- ¿Cuáles son hidrocarburos?
- ¿Cuál presenta reacciones de adición?

a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ es un alcano (apolar) y por tanto no es soluble en agua. CH_3OH es un alcohol (polar) y por tanto soluble en agua, forma enlaces de hidrógeno con las moléculas de este disolvente. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ no es soluble en agua ya que no posee grupos polares.

b) Hidrocarburos son los compuestos que están formados por carbono e hidrógeno solamente, por tanto sólo lo son $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ y $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$.

c) Los alquenos tienen doble enlace y experimentan las reacciones de adición a este enlace. Sólo experimentará adición el $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$.

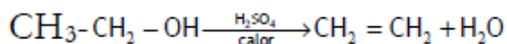
30.- Los compuestos $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ tienen masas moleculares similares. Indique, justificando la respuesta:

- Cuál tiene mayor punto de fusión.
- Cuál de ellos puede experimentar una reacción de eliminación y escribala.

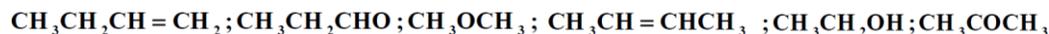
a) El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ es más polar que el $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ y sus moléculas pueden formar enlaces de hidrógeno a través de los grupos hidroxilo, por tanto, tiene mayor punto de fusión

b) El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

La reacción de eliminación se caracteriza por la pérdida de algunos átomos de una cadena carbonada. En la reacción descrita, se elimina una molécula de agua y se genera un doble enlace en la cadena.



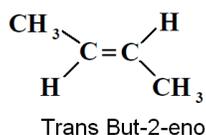
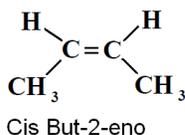
31.- Dados los siguientes compuestos:



- Los que son isómeros de posición.
- Los que presentan isomería geométrica.
- Los que son isómeros de función.

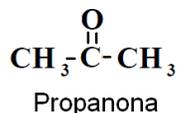
a) Son isómeros de posición: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ (But-1-eno) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (But-2-eno)

b) Presenta isomería geométrica el but-2-eno:



c) Son isómeros de función: por un lado, el etanol y el dimetiléter: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Etanol CH_3OCH_3 dimetiléter

Y por otro, el propanal y la propanona:



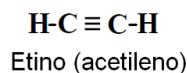
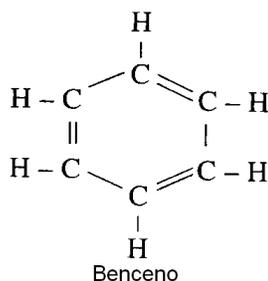
32.- Escriba la fórmula desarrollada de:

a) Dos compuestos que tengan la misma fórmula empírica.

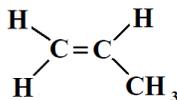
b) Un alqueno que no presente isomería geométrica.

c) Un alcohol que presente isomería óptica.

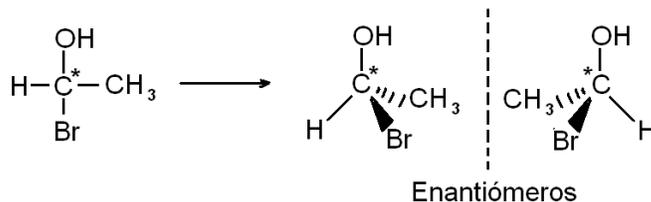
a) El acetileno C_2H_2 y el benceno C_6H_6 tienen la misma fórmula empírica:



b) El propeno no presenta isomería geométrica:



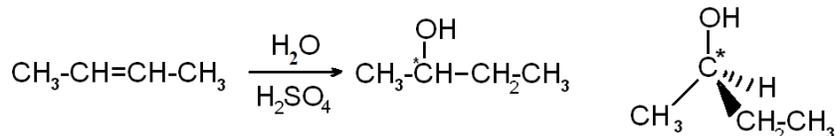
c) Debemos escribir un alcohol con carbono asimétrico: C^* (4 sustituyentes distintos)



33.- Dados los siguientes compuestos: $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ y $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$, elija el más adecuado para cada caso (justifique la respuesta):

- a) El compuesto reacciona con $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ para dar otro compuesto que presenta isomería óptica.
 b) La combustión de 2 moles de compuesto producen 6 moles de CO_2 .
 c) El compuesto reacciona con HBr para dar un compuesto que no presenta isomería óptica.

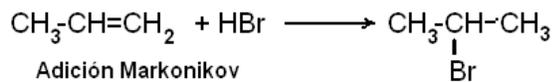
a) Es el But-2-eno:



b) Si realizamos el ajuste para dos moles de hidrocarburo, observamos que el que produce 6 moles de CO_2 es el propeno:



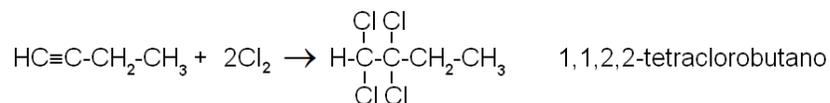
c) Es el $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$, al adicionar HBr , siguiendo la regla de Markonikov, observamos como no hay ningún carbono asimétrico (cuatro sustituyentes distintos) en el producto formado



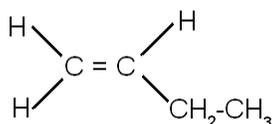
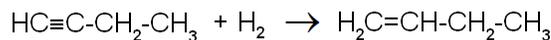
34.- Dada la siguiente transformación química: $\text{HC}\equiv\text{C-CH}_2\text{CH}_3 + \text{X A} \rightarrow \text{B}$
 Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Cuando $x = 2$ y $\text{A} = \text{Cl}_2$ el producto B presenta isomería geométrica.
 b) Cuando $x = 1$ y $\text{A} = \text{H}_2$ el producto B presenta isomería geométrica.
 c) Cuando $x = 1$ y $\text{A} = \text{Br}_2$ el producto B presenta isomería geométrica.

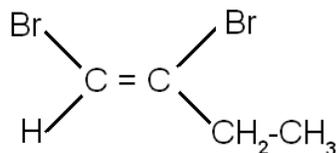
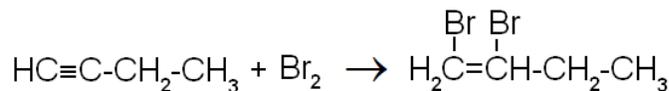
a) Falsa. El producto formado no presenta doble enlace y no es posible que presente isomería geométrica:



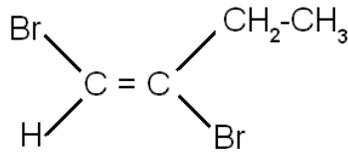
b) Falsa, aunque se forma un alqueno, este presenta una sola distribución espacial por lo que no es posible la formación de isómeros geométricos



c) Verdadera: Se forma un alqueno, que ante la imposibilidad de giro del doble enlace, presenta dos posibles orientaciones espaciales, dando lugar a la formación de isómeros geométricos:



Cis 1,2-dibromobut-1-eno



Trans 1,2-dibromobut-1-eno

35.- Dados los reactivos: H_2 , $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ y HBr , elija aquéllos que permitan realizar la siguiente transformación química: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{A}$, donde A es:

- Un compuesto que puede formar enlaces de hidrógeno.
- Un compuesto cuya combustión sólo produce CO_2 y agua.
- Un compuesto que presenta isomería óptica.

Justifique las respuestas escribiendo las reacciones correspondientes.

Se tratan de tres adiciones al doble enlace:

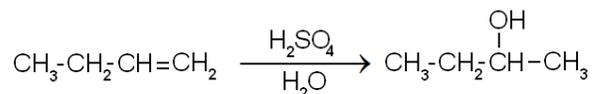
Una hidrogenación, que nos forma el correspondiente alcano

Una hidratación, que origina un alcohol

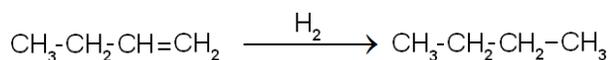
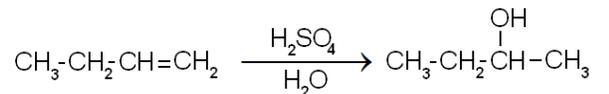
Una adición de halogenuros de hidrógeno, que produce un alcano halogenado.

En función de estos resultados, podemos afirmar:

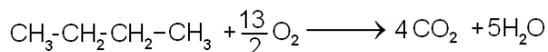
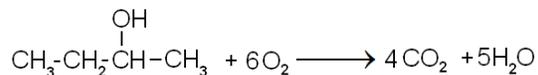
- El único compuesto formado que puede originar puentes de hidrógeno es el alcohol:



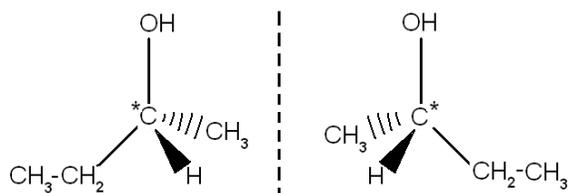
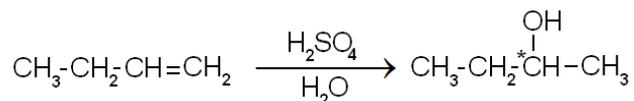
- Si la combustión forma solamente dióxido de carbono y aguas, existe una doble respuesta. Es posible la combustión del alcano o bien, la del alcohol:



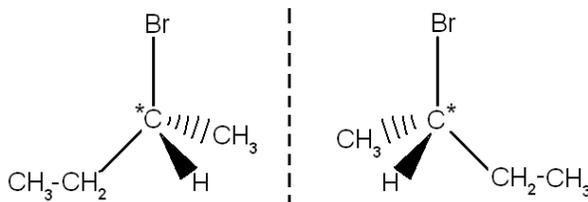
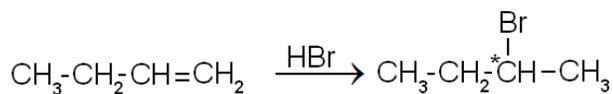
Reacciones de combustión:



- c) Para que presente isomería óptica, el producto formado debe presentar un carbono asimétrico (4 sustituyentes distintos). En este caso hay dos reacciones posibles:



Enantiómeros

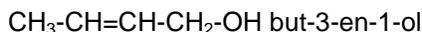


Enantiómeros

36.- Escriba un compuesto que se ajuste a las siguientes condiciones:

- Un alcohol primario de cuatro carbonos conteniendo átomos con hibridación sp^2 .
- Un aldehído de tres carbonos conteniendo átomos con hibridación sp .
- Un ácido carboxílico de tres carbonos que no contenga carbonos con hibridación sp^3 .

a) Los alcoholes primarios obedecen a la siguiente estructura $\text{R-CH}_2\text{-OH}$, por otro lado la presencia de átomos de carbono con hibridación sp^2 , obliga a la existencia de un enlace doble carbono-carbono. Por ejemplo:



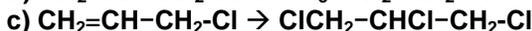
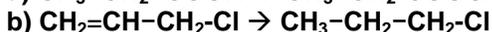
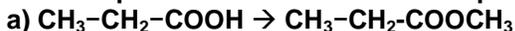
b) Los aldehídos son compuestos que presentan como grupo funcional, el grupo carbonilo en posición terminal de la cadena hidrocarbonada, R-CHO . El carbono del grupo carbonilo presenta hibridación sp^2 . La existencia de átomos de carbono con hibridación sp , implica la necesidad de un triple enlace carbono-carbono. Por ejemplo:



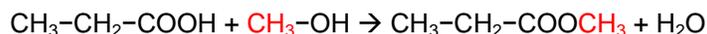
c) Los ácidos carboxílicos presentan al grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) como grupo funcional, en posición terminal de la cadena hidrocarbonada. El carbono del grupo carboxilo presenta hibridación sp^2 . La hibridación sp^3 es la presente en los enlaces simples carbono-carbono, la prohibición el apartado exige un compuesto sin enlaces sencillos carbono-carbono. Por ejemplo:



37.- Indique los reactivos adecuados para realizar las siguientes transformaciones:

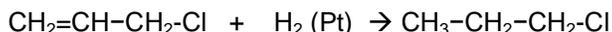


a) En esta reacción se obtiene un éster a partir de un ácido, por tanto, se trata de una esterificación. Para ello será necesario hacer reaccionar al ácido con un alcohol:

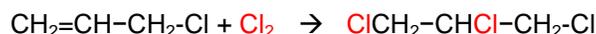


Ac. Propanoico Metanol propanoato de metilo

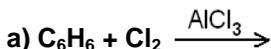
b) Se trata de una adición de hidrógeno al doble enlace carbono-carbono, con la consiguiente transformación de éste en un enlace sencillo carbono-carbono:



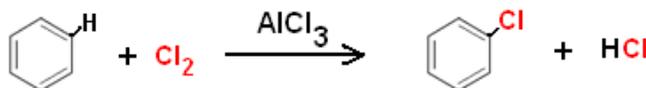
c) Es una reacción de adición al doble enlace carbono-carbono. En concreto, la adición consiste en una halogenación con cloro, con la consiguiente formación de un enlace carbono-carbono sencillo:



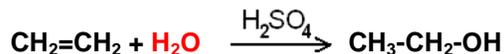
38.- Complete las siguientes reacciones e indique el tipo al que pertenecen:



a) Se trata de una reacción de sustitución aromática. En esta reacción un átomo de cloro sustituye a un hidrógeno del benceno, formando clorobenceno. El tricloruro de aluminio es un ácido de Lewis que actúa como catalizador. La reacción es la siguiente:



b) Es una adición al doble enlace carbono-carbono. Concretamente, es una hidratación del doble enlace, que se realiza en medio ácido (presencia de ácido sulfúrico), y obtiene un alcohol como producto:



c) Este proceso consiste en una reacción de eliminación. Sucede una deshidratación de un alcohol, que trae consigo la formación del alqueno correspondiente:



39.- Para el compuesto $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CHCOOH}$ (ácido pent-2-enoico), escriba:

a) La fórmula de un isómero que contenga la función cetona.

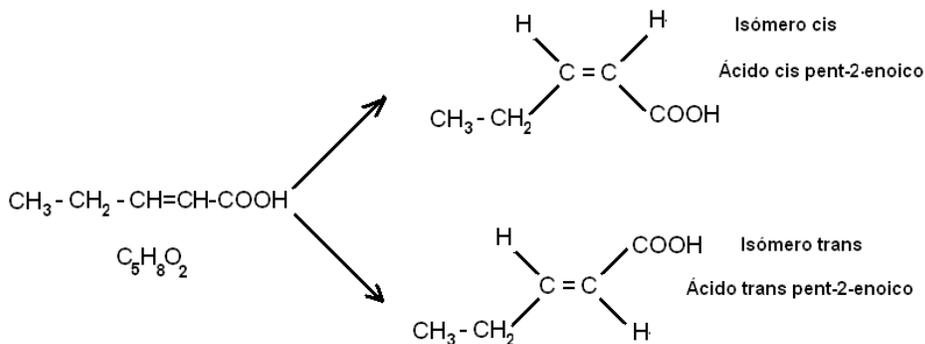
b) La pareja de moléculas de este ácido que son isómeros cis-trans.

c) La fórmula de un isómero de cadena de este ácido.

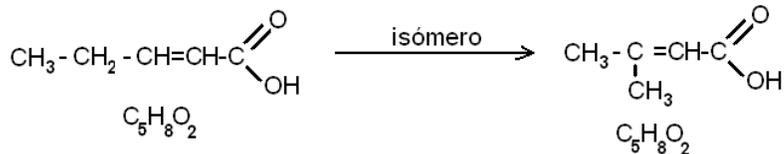
a) Un ejemplo es el siguiente:



b)



c) Un ejemplo:



40.- a) Escriba la ecuación de la reacción de adición de un mol de cloro a un mol de etino.

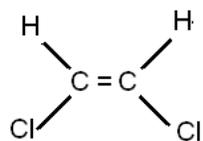
b) Indique la fórmula desarrollada de los posibles isómeros obtenidos en el apartado anterior.

c) ¿Qué tipo de isomería presentan los compuestos anteriores?

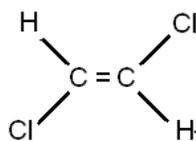
a) La adición de un mol de cloro a un alquino produce un alqueno halogenado:



b) y c) La isomería que se presenta en el producto formado es isomería geométrica, la imposibilidad de giro del doble enlace permite dos posibles orientaciones espaciales de los sustituyentes del doble enlace, dando lugar a dos isómeros:



Cis-1,2-dicloroeteno



Trans-1,2-dicloroeteno

41.- Dados los compuestos orgánicos: CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2=\text{CH}_2$ y $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$, indique razonadamente:

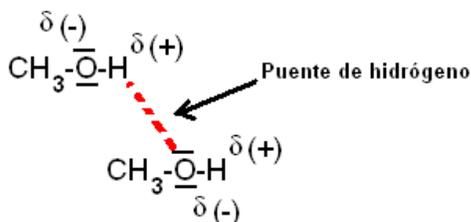
- El que puede formar enlaces de hidrógeno.
- Los que pueden experimentar reacciones de adición.
- El que presenta isomería geométrica.

a) El puente de hidrógeno es una interacción que se produce entre dos moléculas cuando se dan las siguientes circunstancias:

- En una de ellas tenemos un átomo de hidrógeno formando un enlace covalente muy polarizado (N, O, F)
- Próxima a esta molécula, debe haber una molécula con un átomo muy electronegativo y pequeño (N,O,F) con un par de electrones sin compartir

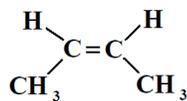
Entonces se produce una interacción entre el átomo de hidrógeno (desprovisto casi en su totalidad del electrón) y el par de electrones de la molécula vecina

El único compuesto que cumple estas condiciones es el CH_3OH

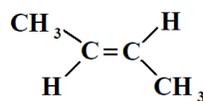


b) Reacciones de adición las producen los compuestos que presentan enlaces doble o triple. Por tanto las presentarán los compuestos: $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$ y $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH-CH}_3$.

c) La isomería geométrica se puede presentar en alquenos, debido a la imposibilidad de giro del doble enlace, para ello es necesario que sea posible dos configuraciones espaciales distintas para los sustituyentes del doble enlace. Esta condición sólo se cumple en el $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$:



Cis But-2-eno



Trans But-2-eno

En el caso del $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$ sólo es posible una configuración espacial para el doble enlace, por tanto, no se produce isomería geométrica:

