

RESOLUCIÓN DE CUESTIONES

Cuestión 1

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.

Solución

- a) *Cierto. Es la definición de grupo funcional.*
- b) *Falsa. No tiene por qué tener la misma fórmula molecular.*
- c) *Falsa. Pueden ser isómeros de función.*

Cuestión 2

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 .

Solución

- 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 .*

Cuestión 3

Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El punto de ebullición del metano es menor que el del butan-1-ol.
- La molécula CHCl_3 posee una geometría tetraédrica con el átomo de carbono ocupando la posición central.
- El etano es más soluble en agua que el etanol.

Solución

a) **Cierta.** El butan-1-ol tiene carácter polar y forma enlaces de hidrógeno a través del grupo $-\text{OH}$, 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 $-\text{OH}$ con las moléculas de este disolvente, mientras que el etano es una molécula no polar y por tanto no soluble en agua.

Cuestión 4

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:

- Los tres pertenecen a la misma serie homóloga.
- Los tres presentan reacciones de adición.
- Los tres poseen átomos de carbono con hibridación sp^3 .

Solución

a) **Falsa.** Por definición de serie homóloga, los homólogos solo se diferencian en el número de grupos $-\text{CH}_2-$; 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.

Cuestión 5

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:

- Los tres pertenecen a la misma serie homóloga.
- Los tres experimentan reacciones de sustitución.
- Sólo uno de ellos tiene átomos de carbono con hibridación sp^2 .

Solución

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 .

Cuestión 6

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

- $CH_3CH_2CHOHCH_3$
- $CH_3CHOHCHO$
- 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).

Solución

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) $\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COOH}$, grupo funcional amina (R-NH_2) y ácido carboxílico (R-COOH).
- b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$.
- c) $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{CHO}$.

Cuestión 7

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

- a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ y $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$
b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$
c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

Solución

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

Cuestión 8

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) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHNH}_2\text{CHO}$

Solución

- a) *Grupo funcional cetona. Contiene el grupo carbonilo: $\text{R-CO-R}'$.*
- 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 $-\text{NH}_2$.*

Cuestión 9

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

Solución

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).*

Cuestión 10

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?

Solución

- 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.*

Cuestión 11

- 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 ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$.

Solución

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 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.

Cuestión 12

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

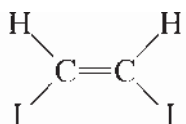
- Serie homóloga.
- Isomería de cadena.
- Isomería geométrica.

Solución

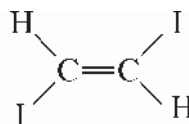
a) Es un conjunto de compuestos orgánicos que contiene un mismo grupo funcional y difieren solo en la longitud de la cadena, es decir, en el número de grupos $-\text{CH}_2-$. Por ejemplo: CH_3CH_3 y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$.

b) Estos isómeros poseen el mismo grupo funcional, pero la estructura de la cadena es diferente; puede ser lineal o ramificada. Por ejemplo, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$.

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:



cis-1,2-diyodoeteno



trans-1,2-diyodoeteno

Cuestión 13

Dados los siguientes compuestos: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$, CH_3CONH_2 , $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ y $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$

- a) Identifique los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos.
b) ¿Alguno posee átomos de carbono asimétrico? Razone su respuesta.

Solución

a) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$, grupo éster (R-COO-R'); CH_3CONH_2 , grupo amida (R-CONH₂); $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$, alcohol (R-OH); $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$, ácido carboxílico (R-COOH) y alcohol (R-OH).

b) Sí. El $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ contiene un carbono asimétrico, ya que el carbono número dos tiene todos los sustituyentes distintos.

Cuestión 14

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

- a) CH_3COCH_3
b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
c) $\text{CH}_3\text{CHF}\text{COOH}$

Solución

a) Puede presentar isomería de función. Son isómeros con distintos grupos funcionales. El isómero será $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$.

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 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$.

c) Puede presentar isomería de posición. Los isómeros tienen el mismo grupo funcional, en posición diferente, en una misma cadena. El isómero será $\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{COOH}$.

Puede presentar también isomería óptica. En este compuesto el carbono número dos es quiral, los enantiómeros se representan a continuación:



Cuestión 15

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

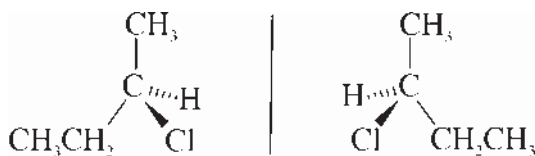
- Isomería de función.
- Isomería de posición.
- Isomería óptica.

Solución

a) *Isómeros de función son compuestos con la misma fórmula molecular pero con distintos grupos funcionales. Por ejemplo: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$.*

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:*

**Cuestión 16**

Explique por qué el $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ es más soluble en agua que el $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Solución

El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ es más soluble en agua porque es polar y forma con facilidad enlaces de hidrógeno con las moléculas de agua, debido a la presencia del grupo hidroxilo.

Los alcoholes son moléculas polares y por tanto solubles en disolventes polares como el agua. La solubilidad en agua disminuye al aumentar la masa molecular del alcohol.

El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ es un alcano insoluble en agua por ser una molécula apolar.

Cuestión 17

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?

Solución

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 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$.

Cuestión 18

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 escríbala.

Solución

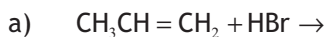
a) El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ es más polar que el $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ y sus moléculas pueden formar enlaces de hidrógeno a través de los grupos hidroxilo, por tanto, tiene mayor punto de fusión

b) El $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
$$\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[\text{calor}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

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.

Cuestión 19

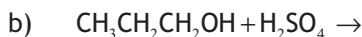
Complete las siguientes reacciones e indique de qué tipo son:



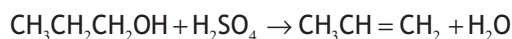
Solución:



Es una reacción de adición de HBr, una hidrobromación de un alqueno. Cuando un reactivo asimétrico se adiciona a un alqueno (o alquino) asimétrico, el fragmento más positivo (generalmente el H) se une al átomo de carbono al que ya están unidos mayor número de átomos de H. Este resultado se corresponde con la regla empírica propuesta por Markovnikov.

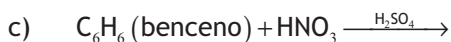


Solución:

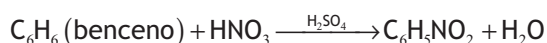


Es una reacción de eliminación de H_2O , una deshidratación de un alcohol, que requiere un catalizador ácido.

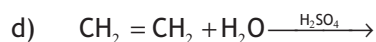
Con alcoholes primarios mayores que el propílico, se obtienen mezclas de alquenos como consecuencia de la isomerización (“cambio de posición”) del doble enlace. Este tipo de isomerización es común bajo las condiciones de la deshidratación catalizada por ácidos, por lo que no es un tipo de reacción muy adecuada para la preparación de alquenos a partir de alcoholes primarios.



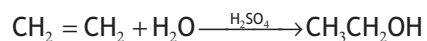
Solución:



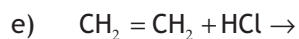
Es una reacción de sustitución aromática electrofílica, típica de los anillos aromáticos. Este caso consiste en la nitración del benceno y el reactivo electrófilo es el ion nitronio (NO_2^+), que procede de la mezcla de ácido nítrico y ácido sulfúrico concentrados.



Solución:



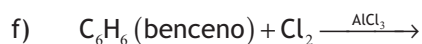
Es una reacción de adición de H_2O , una hidratación de un alqueno.



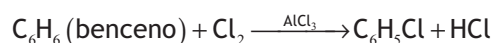
Solución:



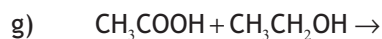
Es una reacción de adición de HCl , una hidroclicación de un alqueno.



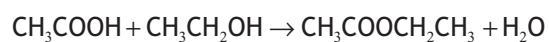
Solución:



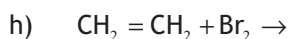
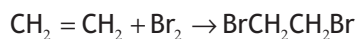
Es una reacción de sustitución aromática electrofílica, típica de los anillos aromáticos, una cloración de benceno.



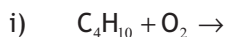
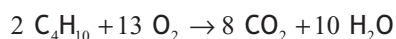
Solución:



Es una reacción de esterificación. Los ácidos carboxílicos reaccionan rápidamente con los alcoholes, en presencia de cantidades catalíticas de ácidos minerales, para producir ésteres.

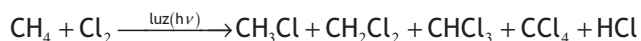
**Solución:**

Es una reacción de adición de Br_2 , una bromación de un alqueno.

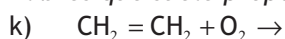
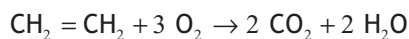
**Solución:**

Es una reacción de combustión. Los hidrocarburos, cuando se queman en presencia de cantidad suficiente de oxígeno, producen dióxido de carbono y agua.

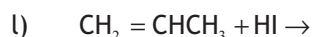
En la combustión de un mol de butano se requieren 13/2 moles de oxígeno. Para eliminar este coeficiente fraccionario, se han multiplicado todos los coeficientes por 2.

**Solución:**

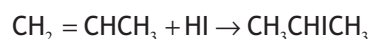
Es una reacción de sustitución, la cloración de un alcano. Mediante esta reacción se sustituye un átomo de hidrógeno del hidrocarburo por un átomo de halógeno. Esta sustitución, que se produce a altas temperaturas y especialmente en presencia de la luz, tiene lugar mediante una reacción en cadena por radicales libres que suele proporcionar mezcla de productos mono- y polihalogenados.

**Solución:**

Es una reacción de combustión.



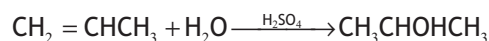
Solución:



Es una reacción de adición de HI a un alqueno, que transcurre de acuerdo con la regla de Markovnikov.



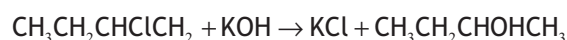
Solución:



Es una reacción de adición de H_2O , una hidratación de un alqueno. Transcurre de acuerdo con la regla de Markovnikov.

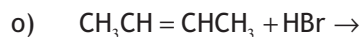


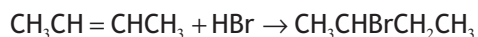
Solución:



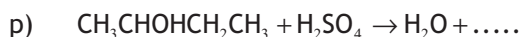
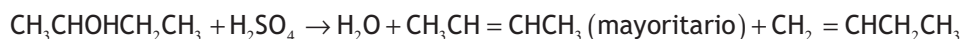
Es una reacción de sustitución del halógeno de un haluro de alquilo por un grupo hidroxilo. Esta reacción se lleva a cabo calentando en disolución acuosa básica y produce alcoholes.

Realmente, en el tratamiento de haluros de alquilo con bases entran en competencia la reacción de sustitución (para dar alcoholes) y la de eliminación (para dar alquenos). Aunque el predominio de una u otra depende de varios factores, las condiciones que se especifican en cada uno de los ejemplos que veremos, conducen a la obtención mayoritaria de los productos que se describen en cada caso.

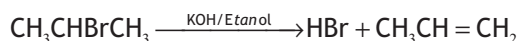


Solución:

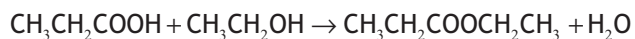
Es una reacción de adición de HBr a un alqueno.

**Solución:**

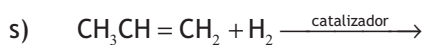
Es una reacción de eliminación de H_2O , una deshidratación de un alcohol. Se produce una mezcla de alquenos, siendo el producto mayoritario el but-2-eno.

**Solución:**

Es una reacción de eliminación de HBr, una deshidrohalogenación de un haluro de alquilo. Esta reacción se lleva a cabo calentando con hidróxido potásico disuelto en alcohol. Si el medio básico no es fuerte ni alcohólico puede producirse la reacción de sustitución (véase la reacción "n").

**Solución:**

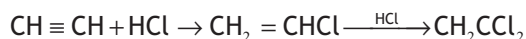
Es una reacción de esterificación.

**Solución:**

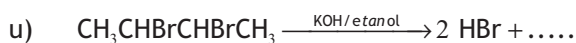
Es una reacción de adición de H_2 , la hidrogenación de un alqueno.



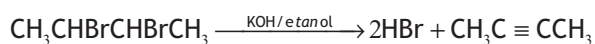
Solución:



Es una reacción adición de HCl, una hidroclicación de un alquino. La solución que se ofrece corresponde primero a la adición de un mol de cloruro de hidrógeno por mol de acetileno, la adición de un segundo mol de HCl al alqueno obtenido en la primera etapa, daría el derivado dihalogenado correspondiente a la orientación Markovnikov.



Solución:



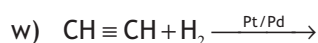
Es una reacción de eliminación de dos moléculas de HBr del dibromuro de alquilo. La deshidrohalogenación de un dihaluro vecinal da lugar a un haluro vinílico y éste, en condiciones fuertemente básicas (como es este caso), puede experimentar una segunda deshidrohalogenación para dar un alquino.



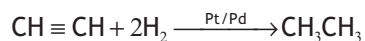
Solución:



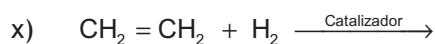
Es una reacción de sustitución, la halogenación de un alcano. La cloración de los alcanos superiores es similar a la del metano (véase reacción "j"), obteniéndose mezclas de productos más complejas. Por esto, la cloración de alcanos no es, en general, una reacción adecuada para preparar cloruros de alquilo.



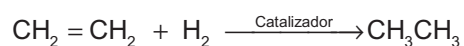
Solución:



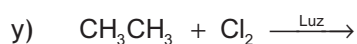
Es una reacción de adición de H_2 , la hidrogenación de un alquino. Se presenta la ecuación que corresponde a la hidrogenación completa del acetileno, que requiere dos moles de H_2 por mol de $\text{CH} \equiv \text{CH}$.



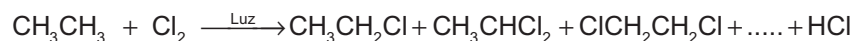
Solución:



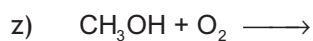
Es una reacción de adición de H_2 , la hidrogenación de un alqueno.



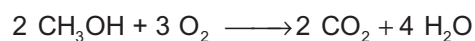
Solución:



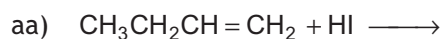
Es una reacción de sustitución, la halogenación de un alcano. La cloración de los alcanos conduce a mezclas complejas de productos halogenados (véase reacciones "j" y "w").



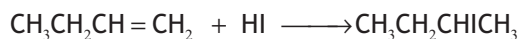
Solución:



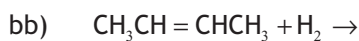
Es una reacción de combustión.



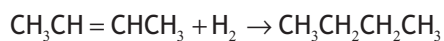
Solución:



Es una reacción de adición de HI a un alqueno, que transcurre de acuerdo con la regla de Markovnikov.



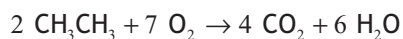
Solución:



Es una reacción de adición de H_2 , la hidrogenación de un alqueno.



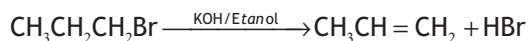
Solución:



Es una reacción de combustión.



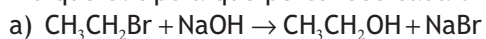
Solución:

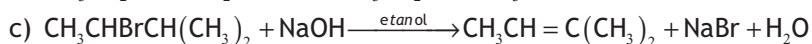
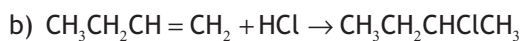


Es una reacción de eliminación de HBr en un haluro de alquilo, para dar un alqueno.

Cuestión 21

Indique el tipo a que pertenece cada una de las siguientes reacciones:



**Solución:**

a) *Reacción de sustitución nucleófila.*

b) *Reacción de adición, hidroclicación de un alqueno.*

c) *Reacción de eliminación.*

Cuestión 22

Ponga un ejemplo de cada una de las siguientes reacciones:

a) Adición a un alqueno.

b) Sustitución en un alcano.

c) Deshidratación de un alcohol.

d) Reacción de eliminación de HCl en un cloruro de alquilo.

Solución: