

1. **PAU-16M<sub>A</sub>**. El 2-propanol y el etilmetiléter son dos compuestos isómeros con propiedades muy diferentes.
- Formule dichos compuestos.
  - Explique, en función de su estructura molecular, porqué el alcohol tiene mayor punto de ebullición que el éter
  - ¿Cuál de los dos compuestos, cuando se deshidrata con ácido sulfúrico en caliente, da lugar a propeno? Escriba la reacción e indique de qué tipo de reacción se trata.
  - Escriba la reacción de obtención del etilmetiléter a partir de la deshidratación de dos alcoholes en presencia de ácido sulfúrico en caliente. Nombre los alcoholes implicados.

SOLUCIÓN

- 2-propanol:  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ ; etilmetiléter:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$
- El grupo OH del 2-propanol puede formar enlaces de hidrógeno con otras moléculas vecinas, mientras que el éter no. Fuerzas intermoleculares más intensas dan lugar a mayores temperaturas de ebullición.
- 2-propanol:  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$  (en presencia de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , en caliente)  $\rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Reacción de eliminación.
- $\text{CH}_3\text{OH}$  (metanol) +  $\text{HOCH}_2\text{-CH}_3$  (etanol)  $\rightarrow \text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2. **PAU-15J<sub>B</sub>** Para el compuesto 2-metil-2-buteno:
- Escriba su fórmula semidesarrollada.
  - Formule y nombre dos compuestos de cadena abierta que sean isómeros de él.
  - Escriba la reacción del citado compuesto con ácido clorhídrico, nombre el producto mayoritario e indique qué tipo de reacción es.
  - Escriba la reacción de obtención del compuesto del enunciado a partir de un alcohol.
3. **PAU-15S<sub>A</sub>**. Considere los compuestos orgánicos metilpropeno y ácido 2-metilbutanoico.
- Escriba sus fórmulas semidesarrolladas.
  - Escriba la reacción entre el metilpropeno y el HCl, nombrando el producto mayoritario e indicando de qué tipo de reacción se trata.
  - Escriba la reacción entre el ácido 2-metilbutanoico y el etanol, nombrando el producto orgánico e indicando de qué tipo de reacción se trata.
4. **PAU-15M<sub>A</sub>**. Un alcohol insaturado A, de fórmula  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ , se oxida y se obtiene 3-penten-2-ona, mientras que la deshidratación del alcohol A con ácido sulfúrico conduce a 1,3-pentadieno.
- Identifique y nombre el compuesto A.
  - Formule las dos reacciones del enunciado e indique a qué tipo corresponde cada una de ellas.
  - Formule y nombre un isómero de función del compuesto A.

SOLUCIÓN

- $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{\text{Ox}} \text{CH}_3\text{-CO-CH=CH-CH}_3$  Las cetonas se obtienen por oxidación de alcoholes secundarios  
 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CH-CH=CH-CH}_3$  La deshidratación de alcoholes conduce a la formación de dobles enlaces, siguiendo la regla de Markownikov, produciéndose la deshidratación hacia el carbono menos sustituido.  
 A partir de estas reacciones se puede deducir que el  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  es 3-penten-2-ol  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH=CH-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH=CH-CH}_3 \xrightarrow{\text{Ox}} \text{CH}_3\text{-CO-CH=CH-CH}_3$  Reacción de oxidación  
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH=CH-CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CH-CH=CH-CH}_3$  Reacción de eliminación.
- La isomería de función de un alcohol es un éter. Se pueden formular varios éteres isómeros, bastaría con indicar uno:
  - Etil-1-propeniléter  $\equiv \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH=CH-CH}_3$
  - 1-butenilmetiléter  $\equiv \text{CH}_3\text{-O-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$
  - Etil-2-propeniléter  $\equiv \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH=CH}_2$
  - 2-butenilmetiléter  $\equiv \text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$
  - Etenilpropiléter  $\equiv \text{CH}_2=\text{CH-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
  - 3-butenilmetiléter  $\equiv \text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

La isomería de función de un alqueno es un cicloalcano. Ciclopentanol



5. **PAU-15M<sub>B</sub>**. El aminoácido alanina es el ácido 2-aminopropanoico.
- Formule este compuesto.
  - Justifique si tiene comportamiento ácido o básico en disolución acuosa.
  - Explique qué tipo de reacción de polimerización da si se considera monómero para la síntesis de polialanina.
  - Indique qué polímeros sintéticos comerciales existen con la misma estructura básica de la polialanina

**SOLUCIÓN**

a)  $\text{CH}_3 - \text{CHNH}_2 - \text{COOH}$

b) Tiene carácter anfótero, el comportamiento ácido se lo origina el grupo ácido carboxílico y el comportamiento básico el grupo amino.

- Ácido:  $\text{CH}_3 - \text{CHNH}_2 - \text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHNH}_2 - \text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
- Básico:  $\text{CH}_3 - \text{CHNH}_2 - \text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHNH}_3^+ - \text{COOH} + \text{OH}^-$

c) Reacción de condensación entre el grupo ácido carboxílico de una molécula de 2-aminopropanoico y el grupo amino de otra.

$$2n \text{H}_2\text{N} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (-\text{HN} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{HN} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} -)_n + 2n\text{H}_2\text{O}$$

d) El polímero sería el nylon, una poliamida.

6. **PAU-14M<sub>A</sub>**. Considere los compuestos orgánicos de fórmula  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ .
- Escriba y nombre los posibles alcoholes compatibles con esa fórmula.
  - Escriba y nombre los isómeros de función compatibles con esa fórmula, que no sean alcoholes.
  - Escriba las reacciones de deshidratación de los alcoholes del apdo a), nombrando los productos.
  - Escriba las reacciones de oxidación de los alcoholes del apdo a), nombrando los productos.

**SOLUCIÓN**

a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ , 1-propanol;  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ , 2-propanol.

b)  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$ , etilmetil éter (o éter etilmetílico).

c)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ ;  $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ ; en ambos casos el producto es el propeno.

d)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  (condiciones oxidantes)  $\rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ , propanal; es válido si la oxidación continúa hasta  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ , ácido propanoico o propiónico;  
 $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$  (condiciones oxidantes)  $\rightarrow \text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ , propanona; es válido si la oxidación da lugar a los ácidos etanoico y metanoico.

7. **PAU-14M<sub>B</sub>**. Para las siguientes reacciones:
- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
  - $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH} + 2 \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CBr}_2 - \text{CHBr}_2$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO} + \text{LiAlH}_4 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
  - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Nombre los reactivos y productos e indique el tipo de reacción que se produce en cada caso.
  - Indique los cambios de hibridación que tienen lugar en los átomos de carbono en cada reacción.
8. **PAU-14S<sub>A</sub>**. El aminoácido leucina es el ácido 2-amino-4-metilpentanoico.
- Escriba su fórmula semidesarrollada.
  - Formule y nombre un compuesto que sea isómero de cadena de la leucina.
  - Escriba la reacción de la leucina con el metanol, nombre los productos e indique qué tipo de reacción es.
  - Si en la leucina se sustituye el grupo amino por un grupo alcohol, formule y nombre el compuesto resultante.
9. **PAU-13M<sub>A</sub>**. La obtención de alcoholes y fenoles se puede realizar por distintos métodos. Para cada uno de los siguientes apartados, formule la reacción completa e indique el nombre de todos los productos orgánicos:
- Hidrólisis en medio ácido del propanoato de etilo para obtener etanol.
  - Reducción con hidrógeno de 3-metilbutanona para obtener un alcohol secundario.
  - Hidrólisis, en presencia de KOH, del 2-bromo-2-metilpropano para obtener un alcohol terciario.
  - Tratamiento de la amina primaria fenilamina con ácido nitroso para obtener fenol, nitrógeno molecular y agua
10. **PAU-13J<sub>B</sub>**. Formule las reacciones orgánicas de los siguientes apartados, indicando el tipo de reacción:
- Formación de 1-buteno a partir de 1-butanol.
  - Obtención de propanoato de metilo a partir de ácido propanoico y metanol.
  - Obtención de propano a partir de propino.
  - Obtención de metanol a partir de clorometano.
11. **PAU-13S<sub>A</sub>**. Para cada uno de los siguientes procesos, formule la reacción, indique el nombre de los productos y el tipo de reacción orgánica:
- Hidrogenación catalítica de 3-metil-1-buteno.
  - Deshidrohalogenación de 2-bromo-2-metilpropano.
  - Deshidratación de 1-butanol con ácido sulfúrico.
  - Reacción de propanal con  $\text{KMnO}_4$ .

12. PAU-12M<sub>A</sub>. Indique razonadamente, escribiendo de forma esquemática las reacciones correspondientes, a qué tipo de reacciones orgánicas corresponden los siguientes procesos:

- La síntesis del nailon a partir del ácido 6-aminohexanoico.
- La síntesis del teflón a partir del tetrafluoroetileno.

SOLUCIÓN

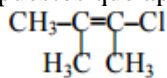
a) El nailon es una poliamida, que se forma en una reacción de condensación entre el grupo carboxilo y el grupo amina:  $n \text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH} \rightarrow \dots [-\text{HN}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-]_n \dots$

b) Se trata de una reacción de adición al doble enlace:  $n \text{CF}_2=\text{CF}_2 \rightarrow (-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$

13. PAU-12J<sub>B</sub>. Escriba las reacciones y nombre los productos que correspondan a:

- La deshidratación del alcohol primario de 3 átomos de carbono.
- La oxidación del alcohol secundario de 3 átomos de carbono.
- La hidrogenación del alqueno de 3 átomos de carbono.
- La reducción del aldehído de 3 átomos de carbono.

14. PAU-12S<sub>B</sub>. Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, escribiendo las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos que aparecen nombrados.



- El compuesto de fórmula  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\text{Cl} \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$  es el 2-cloro-3-metil-2-buteno.
- El pentanal y el 2-penten-3-ol son isómeros de posición.
- La regla de Markovnikov predice que el producto mayoritario resultante de la reacción del propeno con HBr es el 1-bromopropano.
- La reacción de propeno con cloro molecular produce mayoritariamente 2-cloropropano.

15. PAU-11M<sub>B</sub>. Indique si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas. Justifíquelas.

- El 2-butanol y el 1-butanol son isómeros de cadena.
- La combustión de un hidrocarburo saturado produce dióxido de carbono y agua.
- El 1-butanol y el dietiléter son isómeros de posición.
- Al hacer reaccionar 1-cloropropano con hidróxido de potasio en medio alcohólico, se obtiene propanol.

16. PAU-11J<sub>B</sub>. Complete las siguientes reacciones químicas, formule todos los reactivos y productos orgánicos mayoritarios resultantes, nombre los productos e indique en cada caso de qué tipo de reacción se trata.

- 1-penteno + ácido bromhídrico.
- 2-butanol en presencia de ácido sulfúrico en caliente.
- 1-butanol + ácido metanoico en presencia de ácido sulfúrico.
- 2-metil-2-penteno + hidrógeno en presencia de catalizador.

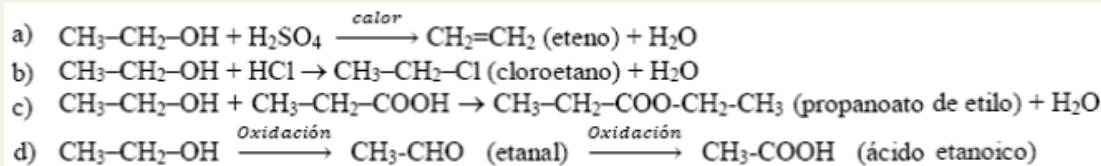
17. PAU-11S<sub>B</sub>. Nombre y formule, según corresponda, las siguientes parejas de moléculas orgánicas:

- $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  y butanal.
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$  y 2-metil-2-propanol.
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$  y ácido 3-pentenoico.
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$  y fenilamina.

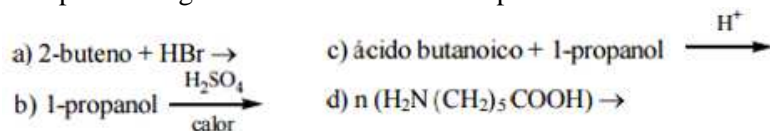
18. PAU-10J<sub>GB</sub>. Escriba las reacciones que se producen a partir de etanol en los siguientes casos y nombre los productos obtenidos:

- Deshidratación con ácido sulfúrico en caliente.
- Reacción con cloruro de hidrógeno.
- Reacción con ácido propanoico
- Oxidación fuerte

SOLUCIÓN



19. PAU-10M<sub>B</sub>. Complete las siguientes reacciones, escribiendo las fórmulas semidesarrolladas de todos los compuestos orgánicos. Nombre todos los productos obtenidos e indique el tipo de reacción orgánica en cada caso.



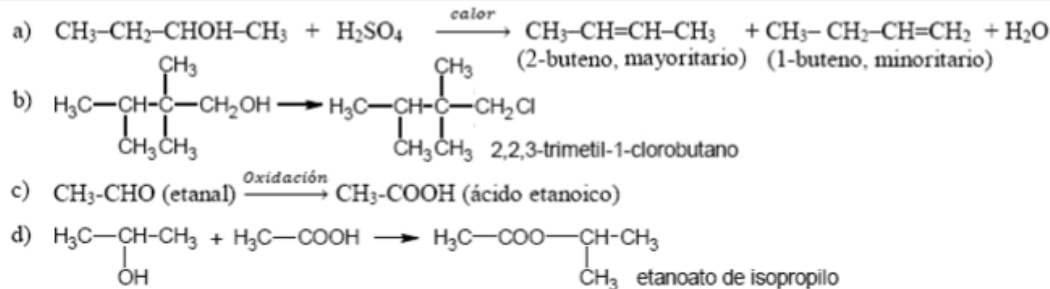
20. PAU-10J<sub>EB</sub>. Para el alcano 4-etil-2,6-dimetiloctano:

- Escriba su fórmula semidesarrollada y su fórmula molecular.
- Escriba y ajuste la reacción de formación estándar de dicho alcano.
- Escriba y ajuste la reacción de combustión de dicho alcano.
- Formule y nombre un compuesto de igual fórmula molecular pero distinta fórmula semidesarrollada

21. PAU-10S<sub>GB</sub>. Escriba las reacciones y nombre de los productos obtenidos en los siguientes casos:

- Deshidratación del 2-butanol con ácido sulfúrico caliente.
- Sustitución del grupo hidroxilo del 2,2,3-trimetil-1-butanol por un átomo de cloro.
- Oxidación del etanal.
- Reacción del 2-propanol con ácido etanoico.

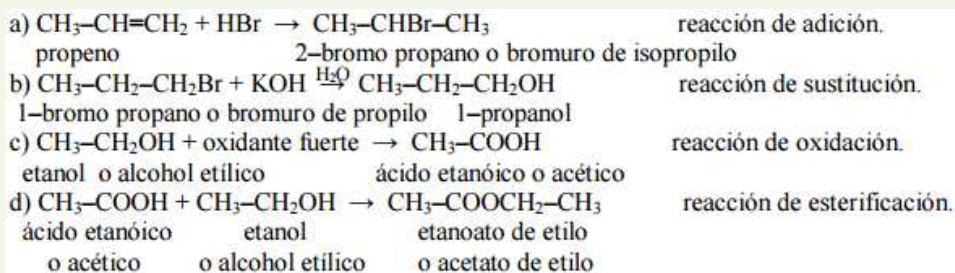
SOLUCIÓN



22. PAU-09M. Complete las siguientes reacciones con el producto orgánico mayoritario. Nombre todos los compuestos orgánicos presentes, e indique el tipo de cada una de las reacciones.

- $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} + \text{oxidante fuerte} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow$

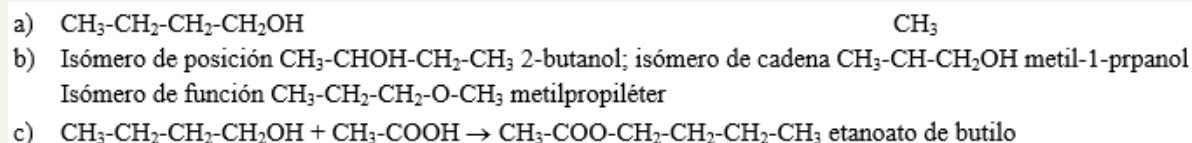
SOLUCIÓN



23. PAU-09S. Dado el 1-butanol:

- Escriba su estructura semidesarrollada.
- Escriba la estructura semidesarrollada de un isómero de posición, otro de cadena y otro de función. Nombre los compuestos anteriormente descritos.
- Formule y nombre el producto de reacción del 1-butanol y el ácido etanoico, indicando el tipo de reacción.

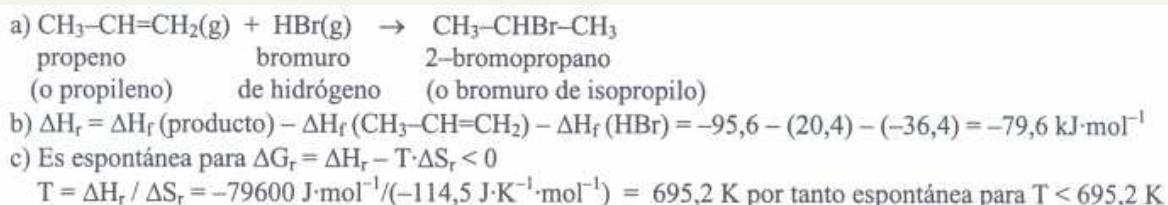
SOLUCIÓN



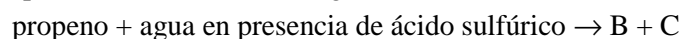
24. PAU-08J. Sea la reacción:  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2(\text{g}) + \text{HBr}(\text{g}) \rightarrow \text{Producto}(\text{g})$

- Complete la reacción e indique el nombre de los reactivos y del producto mayoritario.
- Calcule  $\Delta H$  de la reacción.
- Calcule la temperatura a la que la reacción será espontánea.

SOLUCIÓN



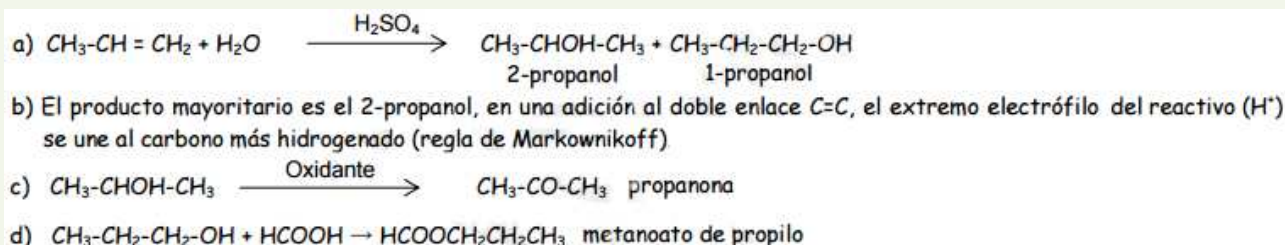
25. PAU-09J. Partiendo del propeno se llevan a cabo la siguiente serie de reacciones:



El producto mayoritario (B) de la reacción anterior con un oxidante fuerte genera el compuesto D y el producto minoritario (C) en presencia de ácido metanoico da lugar al compuesto E.

- Escriba la primera reacción y nombre los productos B y C.
- Explique por qué el producto B es el mayoritario.
- Escriba la reacción en la que se forma D y nómbrelo.
- Escriba la reacción en la que se forma E y nómbrelo.

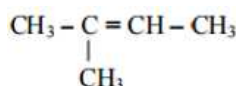
SOLUCIÓN



26. PAU-08J. El acetileno o etino (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) se obtiene por reacción del carburo de calcio (CaC<sub>2</sub>) con agua.

- Formule y ajuste la reacción de obtención del acetileno, si se produce además hidróxido de calcio.
- Calcule la masa de acetileno formada a partir de 200 g de un carburo de calcio del 85 % de pureza.
- ¿Qué volumen de acetileno gaseoso se produce a 25 °C y 2 atm con los datos del apartado anterior? Datos. R = 0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>; masas atómicas: Ca = 40, C = 12, H = 1.

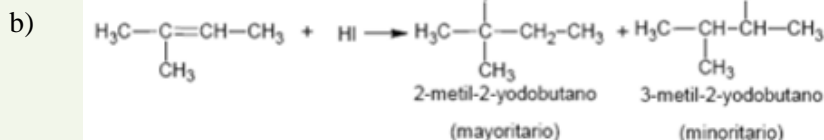
27. PAU-08S. Para el siguiente compuesto:



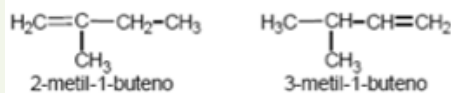
- Indique su nombre sistemático.
- Escriba su reacción con yoduro de hidrógeno e indique el nombre del producto mayoritario.
- Formule y nombre los isómeros de posición del compuesto del enunciado.

SOLUCIÓN

a) 2-metil-2-buteno



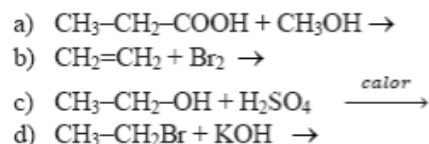
c) isómeros de posición



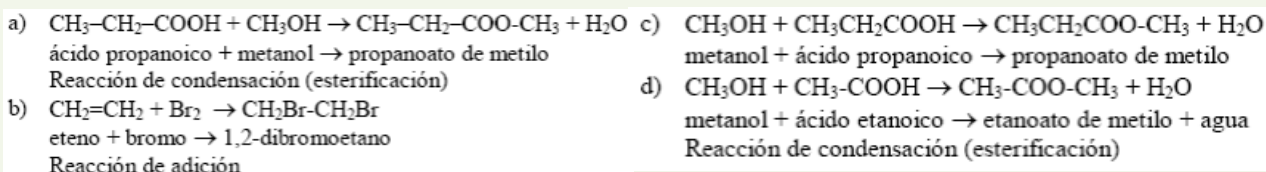
28. PAU-08M. Escriba un ejemplo representativo para cada una de las siguientes reacciones orgánicas, considerando únicamente compuestos reactivos con 2 átomos de carbono. Formule y nombre los reactivos implicados:

- Reacción de sustitución en derivados halogenados por grupos hidroxilo.
- Reacción de esterificación.
- Reacción de eliminación (alcoholes con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado)
- Reacción de oxidación de alcoholes

29. PAU-08J. Complete las siguientes reacciones químicas, indique en cada caso de qué tipo de reacción se trata y nombre todos los reactivos que intervienen y los productos orgánicos resultantes:



SOLUCIÓN



30. PAU-07M. Dados los pares de compuestos orgánicos siguientes, indique sus nombres y justifique qué tipo de isomería presentan:

