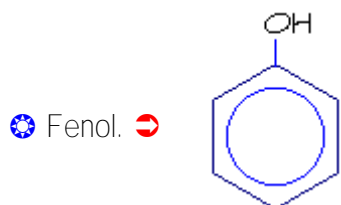


Cuestiones  339

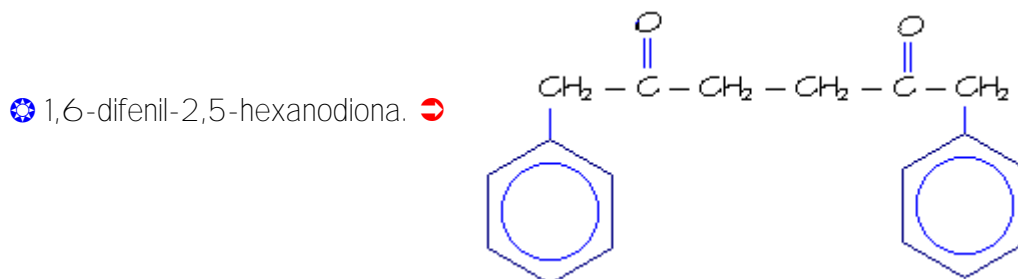
1 Formula los siguientes compuestos:

- 2-butanol. \rightarrow $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 3-hexen-1-ol. \rightarrow $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 1,2-propanodiol. \rightarrow $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$



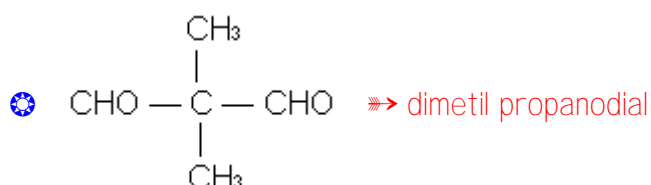
- 4-pental. \rightarrow $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- Etanodiol. \rightarrow $\text{OHC} - \text{CHO}$

- 4-metil-4-etil-2-hexinodiol. \rightarrow $\text{OHC} - \text{C} \equiv \text{C} - \overset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
- 3-buten-2-ona. \rightarrow $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$



2 Nombra los siguientes compuestos:

- $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$. \Rightarrow 2-butanol
- $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$. \Rightarrow 1,2,3 - propanotriol
- $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$. \Rightarrow metoxi 3-propeno o metil2-propenileter
- $\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$ \Rightarrow 2-buten-1-ol
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ \Rightarrow propanal
- $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CH}_3$ \Rightarrow 3-metil butanona



Cuestiones 3 4 3

1 Formula los siguientes compuestos:

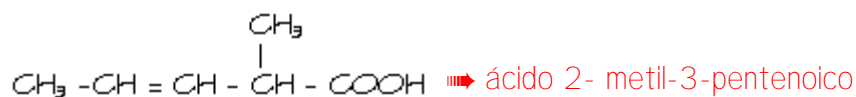
- Ácido metanoico o fórmico. $\Leftrightarrow \begin{matrix} \text{O} \\ || \\ \text{C} - \text{OH} \end{matrix}$
- Ácido 2-butenoico. $\Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} \text{H} - \text{COOH}$
- Ácido 4-hexenoico. $\Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} \text{H} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- Acetato de sodio. $\Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{COONa}$
- Etanoato de etilo. $\Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{COOCH}_2\text{CH}_3$
- Propanoato de fenilo ($\text{C}_6\text{H}_5 -$). $\Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO}(\text{C}_6\text{H}_5)$
- Ácido 2,5-octadiinodioico. $\Leftrightarrow \text{HOOC}-\text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- Trimetilamina. $\Leftrightarrow \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \end{matrix}$
- Difenilamina. $\Leftrightarrow \text{H}_5\text{C}_6 - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5$
- 4-metilpentanonitrilo. $\Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N}$
- Hexanamida. $\Leftrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2$

- Dietanamida. $\Leftrightarrow \begin{matrix} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CO} - \text{N} - \text{CO} - \text{CH}_3 \end{matrix}$

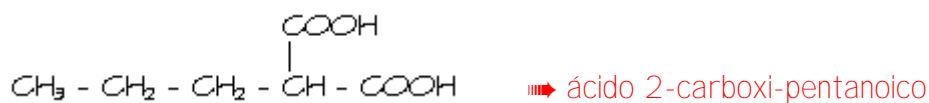
* * * * *

2 Nombra los siguientes compuestos:

•



•



- $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2 \Rightarrow$ etanoato de etenilo
- $\text{NH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \Rightarrow$ 1-butenilamina
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{N} \Rightarrow$ propanonitrilo
- $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \Rightarrow$ N-etil etanoamida

* * * * *

ACTIVIDADES DE LA UNIDAD

CUESTIONES

- 1 Explica por qué se disuelve el etanol en agua en cualquier proporción, y el etano no.



Porque el grupo —OH del alcohol es dipolar como el agua, no coinciden el centro de las cargas negativas (más cerca del oxígeno) con el de las positivas (más próximas al hidrógeno). Luego se disuelve en disolventes polares como el agua, además es capaz de formar enlaces por **puentes de hidrógeno** con otras moléculas de etanol y con las del agua, luego se disuelve en cualquier proporción.

En el etano los enlaces son covalentes apolares y por tanto no se disuelve en disolventes polares como el agua.



EJERCICIOS

- 2 Qué nombre corresponde al compuesto de fórmula $C_5H_{11}OH$, si es un alcohol primario, de cadena lineal, sin ramificaciones ?



n-Pentanol, que pueden ser varios isómeros de posición :

- $CH_2OH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \Rightarrow$ 1-pentanol.
- $CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_2 - CH_3 \Rightarrow$ 2-pentanol.
- $CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_2 - CH_3 \Rightarrow$ 3-pentanol.



- 3 Dibuja la fórmula estructural (la fórmula desarrollada) de los isómeros del compuesto del ejercicio anterior y nómbralos.

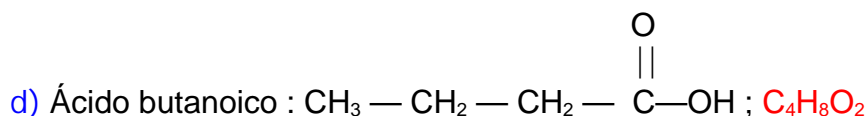
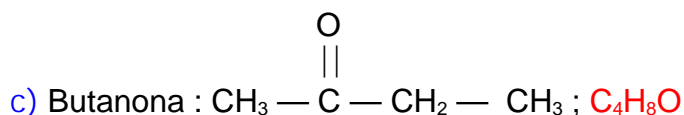
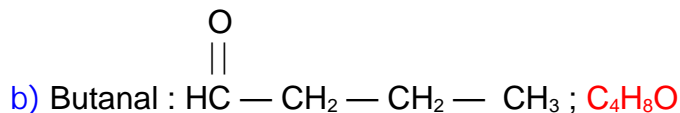
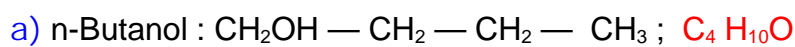


- $CH_2OH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \Rightarrow$ 1-pentanol.
- $CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_2 - CH_3 \Rightarrow$ 2-pentanol.
- $CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_2 - CH_3 \Rightarrow$ 3-pentanol.



- 4 Indica si son isómeros los siguientes compuestos y dibuja su fórmula estructural:

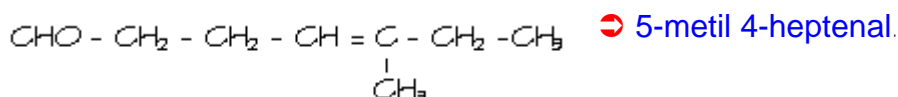
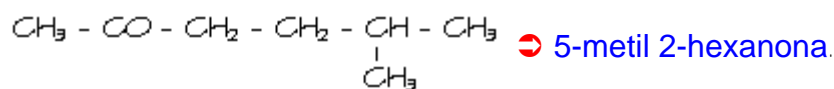
- a) Butanol. b) Butanal. c) Butanona. d) Ácido butanoico.



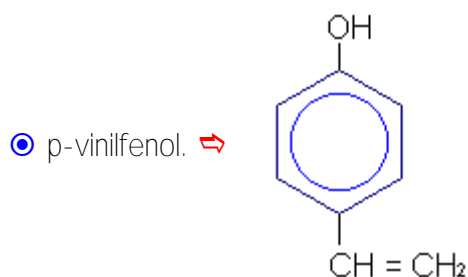
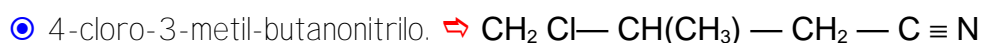
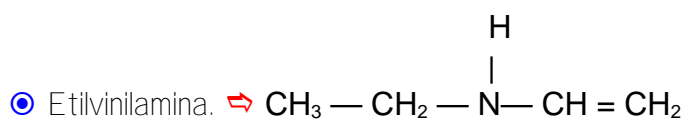
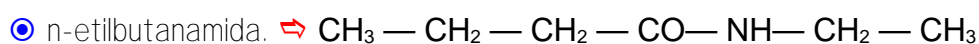
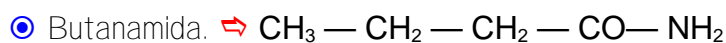
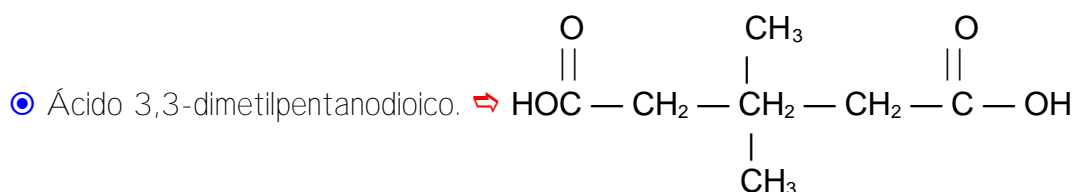
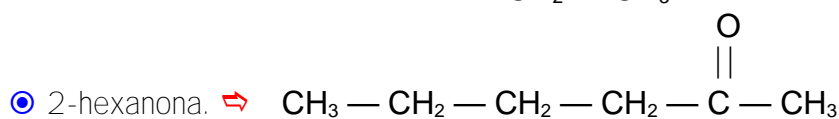
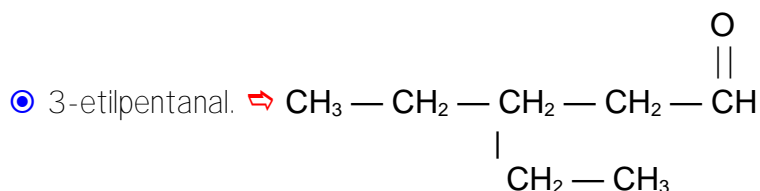
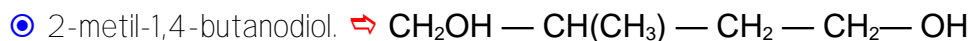
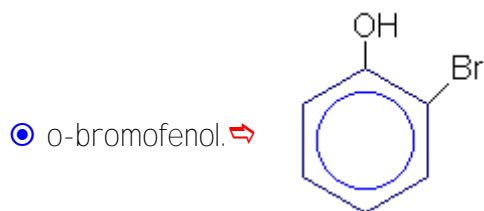
Sólo son isómeros, de función, el butanal y la butanona.



5 Nombra los siguientes hidrocarburos



6 Formula los siguientes compuestos:

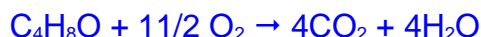


* * * * *

7 Escribe la ecuación de combustión de la butanona sabiendo que se obtiene dióxido de carbono y agua. ¿ En qué se diferencia de la ecuación de combustión del butanal ?



Combustión de la butanona:



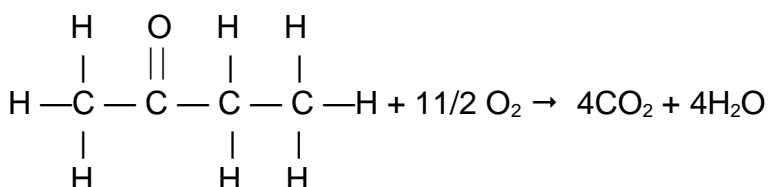
Como el butanal es isómero de la butanona los productos son los mismos y en las mismas proporciones, se diferencian en la variación entálpica de la reacción y en la velocidad de la reacción.



8 Estima la variación de entalpía que se produce en la combustión de un mol de butanona y de un mol de butanal. En cada caso, ten en cuenta los enlaces que se rompen y los enlaces que se forman. Toma los datos que necesites de la tabla en que se recogen las energías medias de enlace, en la unidad 18.



Combustión de la butanona :



Se rompen : 3 enlaces C — C, 1 enlace C = O, 8 enlaces C — H y 11/2 de enlaces O — O.

Se forman : 8 enlaces C —O y 8 enlaces H — O

$$\Delta H = 3(347) + 736 + 8(414) + 11/2 (196) - 8(359) - 8(464) = - 417 \text{ kJ.}$$

En la combustión del butanal, en teoría se rompen y se forman los mismos enlaces, la variación entálpica debería ser la misma, lo que sucede es que en la realidad los enlaces C = O y C —H del grupo aldehído no son igual de energéticos que en la butanona (se está hablando de energía media de enlace)



PROBLEMAS

9. Calcula el volumen máximo de hidrógeno, medido en condiciones normales, que se obtiene al reaccionar con sodio 230 g de etanol. El proceso que tiene lugar es:



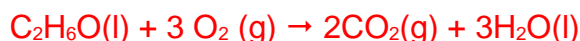
Masa molecular del etanol (C₂H₆O) = 2 · 12 + 6 + 16 = 46 gr / mol

Masa molecular del H₂ = 2 gr / mol

$$230 \text{ gr de etanol} \cdot \frac{1 \text{ mol de etanol}}{46 \text{ gr de etanol}} \cdot \frac{1/2 \text{ mol de H}_2}{1 \text{ mol de etanol}} \cdot \frac{22,4 \text{ l de H}_2}{1 \text{ mol de H}_2(\text{c.n.})} = 56 \text{ litros de H}_2 \text{ (en c.n.)}$$



10 Escribe y ajusta la ecuación de combustión del etanol. Calcula el volumen de oxígeno, medido a 10 atm y 400 K, que se necesita para obtener un litro de agua en la combustión del etanol. ¿Qué cantidad de etanol, en moles y gramos, necesitamos quemar para obtener esa cantidad de agua, si el etanol comercial es de 96° (tiene un 96% de pureza, en peso)?



• Volumen de oxígeno

Usamos la estequiometría para hallar los moles de oxígeno necesarios :

$$1 \text{ l de H}_2\text{O} \cdot \frac{1000 \text{ gr de H}_2\text{O}}{1 \text{ l de H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2\text{O}}{18 \text{ gr de H}_2\text{O}} \cdot \frac{3 \text{ moles de O}_2}{3 \text{ moles de H}_2\text{O}} = 55,5 \text{ moles de O}_2$$

Ahora mediante la ley de los gases perfectos hallamos el volumen que ocupan estos moles de oxígeno :

$$PV = nRT \Leftrightarrow V = \frac{nRT}{p} = \frac{55,5 \cdot 0,082 \cdot 400}{10} = 182,2 \text{ litros de O}_2$$

• Cantidad de etanol

En masa

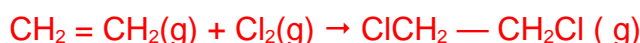
$$1 \text{ l de H}_2\text{O} \cdot \frac{1000 \text{ gr de H}_2\text{O}}{1 \text{ l de H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2\text{O}}{18 \text{ gr de H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ moles de etanol}}{3 \text{ moles de H}_2\text{O}} \cdot \frac{46 \text{ gr de etanol}}{1 \text{ mol de etanol}} \cdot \frac{1 \text{ gr de etanol co.}}{0,96 \text{ gr de etanol puro}} = 887,3 \text{ gr}$$

En moles

$$1 \text{ l de H}_2\text{O} \cdot \frac{1000 \text{ gr de H}_2\text{O}}{1 \text{ l de H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2\text{O}}{18 \text{ gr de H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ moles de etanol}}{3 \text{ moles de H}_2\text{O}} = 18,52 \text{ moles de etanol}$$



11 El etanol puede deshidratarse al calentarlo en ausencia de oxígeno y en presencia de un catalizador como el óxido de aluminio. En esa descomposición se obtienen eteno y agua. Escribe y ajusta la ecuación que corresponde al proceso que se indica, y calcula la masa de 1,2-dicloroetano procedente de hacer reaccionar el eteno que se obtiene en la deshidratación de 56 gr de alcohol con suficiente cloro para que la reacción sea completa.



masa molecular del etanol = 46 gr/mol

Masa molecular del 1,2-dicloroetano = 99 gr/mol

$$56 \text{ gr de etanol} \cdot \frac{1 \text{ mol de etanol}}{46 \text{ gr de etanol}} \cdot \frac{1 \text{ mol de eteno}}{1 \text{ mol de etanol}} \cdot \frac{1 \text{ mol de dicloroetano}}{1 \text{ mol de eteno}} \cdot \frac{99 \text{ gr de dicloroetano}}{1 \text{ mol de dicloroetano}} \approx 120,5 \text{ gr } \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$$



12 Al hacer burbujear cloruro de hidrógeno en alcohol metílico, se forma un halogenuro de metano.

- Escribe la reacción y nombra la sustancia.
- Calcula los moles de halogenuro de metano que se obtienen al reaccionar completamente 24 litros de cloruro de hidrógeno, medidos a 1 atm y 20 °C, y la cantidad de alcohol metílico que se necesita en el proceso.



a) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$, la sustancia formada es el clorometano

b) $V_{\text{HCl}} = 24 \text{ l}$, $P = 1 \text{ atm}$, $T = 20 + 273 = 293 \text{ K}$

Masa molecular del $\text{CH}_3\text{OH} = 12 + 4 + 16 = 32 \text{ gr/mol}$

Mediante la ley de los gases perfectos calculamos los moles de HCl de que partimos:

$$PV = nRT \Leftrightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \cdot 24}{0,082 \cdot 293} \approx 1 \text{ mol de HCl}$$

Como la reacción es mol a mol, se obtiene **1 mol de clorometano**.

Se necesita también 1 mol de alcohol que son : $1 \text{ mol} \cdot 32 \text{ gr/mol} = \mathbf{32 \text{ gr de alcohol}}$.

