

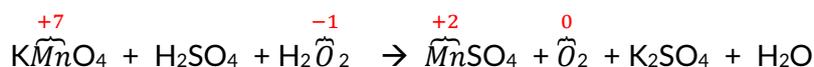
Bloque 1

1. El KMnO_4 , en medio ácido sulfúrico, reacciona con el H_2O_2 para dar MnSO_4 , O_2 , H_2O y K_2SO_4 .

- Ajuste la reacción molecular por el método del ion-electrón.
- ¿Qué volumen de O_2 medido a 1520 mm de mercurio y 125 °C se obtiene a partir de 100 gr de KMnO_4 ?

Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: $\text{O} = 16$; $\text{K} = 39$; $\text{Mn} = 55 \text{ gr/mol}$.

a. Hacemos la reacción:



Como vemos, el Mn se reduce porque cambia su estado de oxidación de +7 a +2, mientras que el O se oxida porque pasa de -1 en el peróxido de hidrógeno a 0 en el oxígeno molecular.

Semirreacción de oxidación: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$

Semirreacción de reducción: $8 \text{H}^+ + \text{MnO}_4^- + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$

Una vez ajustados los todos los elementos (incluidos H y O) y los electrones en cada una de las semirreacciones, lo que se hace es compensar los electrones en las dos semirreacciones y así obtenemos la reacción iónica global. Para ello multiplicamos por 5 la semirreacción de oxidación y por 2 la de reducción.

Semirreacción de oxidación: $(\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-) \times 5$

Semirreacción de reducción: $(8 \text{H}^+ + \text{MnO}_4^- + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}) \times 2$

Reacción iónica global: $5 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ + 2 \text{MnO}_4^- \rightarrow 5 \text{O}_2 + 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O}$

Reacción molecular global: $2 \text{KMnO}_4 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$

b. Para calcular el volumen de oxígeno que se forma nos ayudamos de la estequiometría de la reacción, de modo que:

2 moles de KMnO_4 : 5 moles de O_2

Calculamos los moles que hay en 100 gr de KMnO_4 :

$$n^\circ \text{ moles } \text{KMnO}_4 = \frac{100 \text{ gr}}{158 \text{ gr/mol}} = 0'63 \text{ mol}$$

Por tanto, los moles de O_2 que se obtienen son:

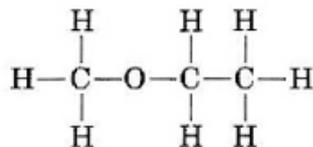
$$\frac{2 \text{ mol } \text{KMnO}_4}{5 \text{ mol } \text{O}_2} = \frac{0'63 \text{ mol } \text{KMnO}_4}{x \text{ mol } \text{O}_2} \rightarrow \text{mol } \text{O}_2 = \frac{5 \cdot 0'63}{2} = 1'6 \text{ mol}$$

Calculamos el volumen a partir de la ecuación de los gases ideales: $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

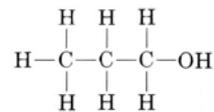
$$V(O_2) = \frac{1'6 \text{ mol} \cdot 0'082 \text{ atm} \cdot L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 398 \text{ K}}{1520 \text{ mm Hg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm Hg}}} = 25'82 \text{ L} \approx 26 \text{ L}$$

2. Responda a las siguientes cuestiones:

- Escribe las fórmulas desarrolladas e indica el tipo de isomería que presenta entre sí el etilmetiléter y 1-propanol.
- Indica si el siguiente compuesto halogenado $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$ tiene isomería óptica. Razona la respuesta en función de los carbonos asimétricos que pueda presentar.



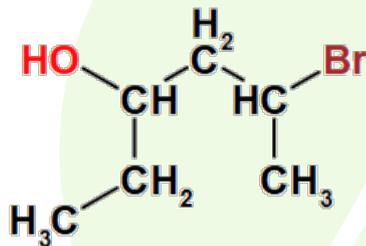
Etilmetiléter (fórmula desarrollada)



1- Propanol

Los dos compuestos tienen la misma fórmula empírica ($\text{C}_3\text{H}_7\text{O}$) pero tienen grupos funcionales distintos, luego son **isómeros de función**.

- La fórmula desarrollada del 5-bromo-3-hexanol es:



Como podemos ver, el carbono 3 y el carbono 5 son carbonos asimétricos, por lo que sí pueden tener isomería óptica.

Bloque 2

1. Una cucharada de azúcar (sacarosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$) pesa 5 gr. Datos masas atómicas: C = 12; H = 1 y O = 16 gr/mol; Número de Avogadro = $6'022 \cdot 10^{23}$ moléculas·mol⁻¹. Cuántos moles y cuántos átomos de oxígeno hay en la molécula de sacarosa:

- 0'175 mol oxígeno y $1'06 \cdot 10^{23}$ átomos de O
- 0'016 mol oxígeno y $0'10 \cdot 10^{23}$ átomos de O
- 0'161 mol oxígeno y $0'97 \cdot 10^{23}$ átomos de O

Enunciado 1: Cuando se calienta el carbonato de bario (II), éste se descompone en óxido de bario (II) y dióxido de carbono. El dióxido de carbono producido se almacena en una vasija a 10 atm y 270 °C.

Datos: Masas atómicas de C = 12; O = 16 y Ba = 137'3 gr/mol. R = 0'082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹;
1 atm = 760 mm Hg

2. Véase el Enunciado 1. ¿Qué reacción, ajustada, tiene lugar?

- $BaCO_2 \rightarrow BaO + CO_2$
- $BaCO_3 \rightarrow BaO + CO_2$
- $2 BaCO_3 \rightarrow 2 BaO + 3 CO_2$

3. Véase el Enunciado 1. ¿Qué volumen de gas se obtiene si se utiliza 1 Kg de carbonato de bario (II) del 70% de riqueza, en las condiciones indicadas en el enunciado?

- 11'04 L de CO₂
- 15'80 L de CO₂
- 22'4 L de CO₂

Enunciado 2: En un recipiente de dos litros se introducen 127'0 gr de yodo y 2'0 gr de hidrógeno para obtener ioduro de hidrógeno. El recipiente se calienta a 450 °C y cuando se alcanza el equilibrio se han obtenido 119'3 gr de ioduro de hidrógeno.

Datos: Masas atómicas: I = 127; H = 1 gr/mol

4. Véase el enunciado 2. Indique la respuesta correcta. La expresión de la constante de equilibrio es:

- $K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2]^{1/2} [I_2]^{1/2}}$
- $K_c = \frac{[HI]}{[H_2] [I_2]}$
- $K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] [I_2]}$

5. Véase el enunciado 2. Indique la respuesta correcta. A la vista de la reacción que tiene lugar y los datos facilitados, en el equilibrio tenemos:

- a. $0'250 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de I_2 , $0'500 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de H_2 y $0'466 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de HI
- b. $0'017 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de I_2 , $0'267 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de H_2 y $0'466 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de HI
- c. $0'017 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de I_2 , $0'267 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de H_2 y $0'233 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de HI

6. Véase el enunciado 2. Indique la respuesta correcta. A la vista de la reacción que tiene lugar y los datos facilitados, la constante de equilibrio es:

- a. $K_c = 47'84$
- b. $K_c = 1'74$
- c. $K_c = 11'96$

7. Indique la respuesta correcta:

- a. El reductor cede electrones y se oxida en el proceso.
- b. El reductor gana electrones y se oxida en el proceso.
- c. El reductor cede electrones y se reduce en el proceso.

8. En un recipiente de 1 L se dispone de una mezcla de oxígeno e hidrógeno, siendo la proporción, en masa, de oxígeno del 20%. La presión total del sistema es 0'1 atm. Las presiones parciales de oxígeno e hidrógeno son:

Datos: Masas atómicas: H = 1; O = 16 gr/mol. $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

- a. $P_{\text{H}_2} = 0'08 \text{ atm}$ y $P_{\text{O}_2} = 0'02 \text{ atm}$
- b. $P_{\text{H}_2} = 0'8 \text{ atm}$ y $P_{\text{O}_2} = 0'2 \text{ atm}$
- c. $P_{\text{H}_2} = 0'02 \text{ atm}$ y $P_{\text{O}_2} = 0'08 \text{ atm}$

9. Indique la respuesta correcta.

- a. La energía de ionización o potencial se define como la energía mínima que hay que aportar a un átomo, en estado gaseoso y fundamental, para arrancar un electrón.
- b. La energía de ionización o potencial de ionización se define como la energía máxima que hay que aportar a un átomo, en estado gaseoso y fundamental, para arrancar un electrón.
- c. La energía de ionización o potencial de ionización se define como la energía mínima que hay que aportar a un átomo, en estado gaseoso y fundamental, cuando capta un electrón.

10. Indique la respuesta correcta. El enlace metálico:

- a. Se forma cuando se combinan átomos de electronegatividades parecidas y bajas.
- b. Se forma cuando se combinan átomos de electronegatividades muy distintas y elevadas.
- c. Se forma cuando se combinan átomos de electronegatividades parecidas y elevadas.