



# QUÍMICA

2º BACHILLERATO  
TEMA 7: Redox

## REDOX

**2001-Junio Problema 1B.-** Un método de obtención de cloro gaseoso se basa en la oxidación del ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose simultáneamente dióxido de nitrógeno y agua.

a) Escriba la reacción ajustada por el método del ion-electrón. **Sol.  $2\text{HNO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$**

b) Determine el volumen de cloro obtenido, a 25 °C y 1 atm, cuando se hacen reaccionar 500 mL de una disolución 2 M de HCl con ácido nítrico en exceso, si el rendimiento de la reacción es de un 80%. **Sol. 9.8 L**

**2002-Modelo Cuestión 3.-** Considere la reacción redox:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$

a) ¿Qué especie es el oxidante y a qué se reduce? ¿Pierde o gana electrones? **Sol. El oxidante es  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  en la que el Cr tiene estado de oxidación +6 y se reduce a  $\text{Cr}^{3+}$  en la que el Cr tiene estado de oxidación +3, por lo que gana 3 electrones.**

b) ¿Qué especie es el reductor y a qué se oxida? ¿Pierde o gana electrones? **Sol. El reductor es  $\text{Fe}^{2+}$  en la que el Fe tiene estado de oxidación +2 y se oxida a  $\text{Fe}^{3+}$  en la que el Fe tiene estado de oxidación +3, por lo que pierde 1 electrón.**

c) Ajuste por el método del ión-electrón la reacción molecular entre  $\text{FeSO}_4$  y  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  en presencia de ácido sulfúrico, para dar  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  y  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ , entre otras sustancias. **Sol.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4$**

**2003-Septiembre Problema 1B.-** El bromuro de potasio reacciona con el ácido sulfúrico concentrado para dar sulfato de potasio, bromo libre, dióxido de azufre y agua. Conteste a las siguientes preguntas:

a) Formule y ajuste las semirreacciones iónicas redox y la reacción neta molecular. **Sol.  $2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$**

b) ¿Cuántos  $\text{cm}^3$  de bromo se producirán al hacer reaccionar 20 g de bromuro de potasio con ácido sulfúrico en exceso? **Sol. 4.8  $\text{cm}^3$**

Datos.- Masas atómicas: Br = 80, K= 39; Densidad  $\text{Br}_2 = 2,8 \text{ g cm}^{-3}$ .

**2004-Septiembre Cuestión 5.-** Teniendo en cuenta la siguiente reacción global, en medio ácido y sin ajustar:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} \rightarrow \text{KI} + \text{CrI}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

a) Indique los estados de oxidación de todos los átomos en cada una de las moléculas de la reacción.

b) Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, así como la reacción global. **Sol.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HI} \rightarrow 2\text{CrI}_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{I}_2 + 2\text{KI}$**

**2005-Junio Cuestión 4.-** Dada la reacción de oxidación-reducción:  $\text{SO}_3^{2-} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Mn}^{2+}$

- Indique los estados de oxidación de todos los elementos en cada uno de los iones de la reacción.
- Nombre todos los iones.
- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción en medio ácido.
- Escriba la reacción iónica global ajustada. **Sol.  $5\text{SO}_3^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} + 5\text{SO}_4^{2-}$**

**2006-Septiembre Problema 2A.-** Se sabe que el ión permanganato oxida el hierro (II) a hierro (III), en presencia de ácido sulfúrico, reduciéndose él a Mn (II).

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción y la ecuación iónica global. **Sol.  $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + 5\text{Fe}^{3+}$**
- ¿Qué volumen de permanganato de potasio 0,02 M se requiere para oxidar 40 mL de disolución 0,1 M de sulfato de hierro (II) en disolución de ácido sulfúrico? **Sol. 40 mL**

**2008-Junio Problema 2A.-** Las disoluciones acuosas de permanganato de potasio en medio ácido (ácido sulfúrico), oxidan al peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) formándose oxígeno, sulfato de manganeso (II), sulfato de potasio y agua.

- Formule y ajuste las semirreacciones iónicas de oxidación y reducción y la reacción molecular. **Sol.  $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}_2$**
- Calcule los gramos de oxígeno que se liberan al añadir un exceso de permanganato a 200 mL de peróxido de hidrógeno 0,01 M. **Sol. 0.064 g**
- ¿Qué volumen ocuparía el  $\text{O}_2$  obtenido en el apartado anterior, medido a 21 °C y 720 mm Hg? **Sol. 51mL**

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; masa atómica:  $\text{O} = 16$ ;  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$

**2010-Junio-Fase Específica Problema 2B.-** Al mezclar sulfuro de hidrógeno con ácido nítrico se forma azufre, dióxido de nitrógeno y agua.

- Formule las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Formule la reacción molecular global indicando las especies oxidante y reductora. **Sol.  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$**
- ¿Cuántos gramos de azufre se obtendrán a partir de 24  $\text{cm}^3$  de ácido nítrico comercial de 65 % en masa y densidad  $1,39 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ? **Sol. 5.5 g**
- Calcule el volumen de dióxido de nitrógeno que se obtiene, medido a 700 mm de Hg y 25 °C **Sol. 9 L**

Datos:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; masas moleculares:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{N} = 14$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{S} = 32$