

1 (Navarra 2014).- a) Ajusta la siguiente reacción acuosa según el método del ión-electrón en medio ácido



b) Deduce si la reacción será espontánea en condiciones estándar y cuál será la especie reductora.

Datos: $E^\circ (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,52 \text{ V}$; $E^\circ (\text{IO}_3^-/\text{I}_2) = 1,20 \text{ V}$

Sol: a) $\text{KIO}_3 + 5 \text{KI} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{I}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{K}_2\text{SO}_4$

b) La reacción será espontánea.

2 (Euskadi 2014).- Se electroliza una disolución de cloruro de cobre (II) con una corriente de 10 A.

a) Escribe la ecuación química del proceso que ocurre en cada electrodo.

b) ¿Cuántos gramos de cobre metálico se depositan en 20 minutos?

c) Tras ese tiempo, ¿cuántos litros de cloro (g) se liberan, medidos en c.n.?

Sol: a) cátodo (reducción): $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$

ánodo (oxidación): $2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{e}^-$

b) $m = 3,95 \text{ g de Cu}$ c) $V = 1,39 \text{ L de Cl}_2$

3 (Murcia 2014).- Una cuba electrolítica contiene 750 mL de una disolución de CuSO_4 . El paso de una corriente de 1,5 A durante 10 horas consigue depositar todo el cobre de la disolución. Calcula:

a) La cantidad de cobre depositado, expresándola en gramos.

b) La molaridad de la disolución inicial de CuSO_4 .

c) La concentración molar de iones Cu^{2+} que queda en disolución si la corriente de 1,5 A se hubiera aplicado solamente durante 1 hora.

Datos: Masas atómicas: S = 32; O = 16; Cu = 63,5

$F = 96500 \text{ C}$; $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$; $K = 8,3 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

Sol: a) $m(\text{Cu}) = 17,77 \text{ g}$ b) $M = 0,373 \text{ mol/L}$ c) $[\text{Cu}^{2+}] = 0,336 \text{ mol/L}$

4 (Madrid 2014).- Se lleva a cabo la valoración de 100 mL de una disolución de peróxido de hidrógeno con una disolución de permanganato de potasio de concentración 0,1 M, obteniéndose MnCl_2 , O_2 y KCl . La reacción se lleva a cabo en medio ácido clorhídrico y se consumen 23 mL de la disolución de permanganato de potasio.

a) Indica el estado de oxidación del manganeso en el ión permanganato y en el dicloruro de manganeso, y del oxígeno del peróxido de hidrógeno y en el oxígeno molecular. Indica la especie que se oxida y la que se reduce. Indica la especie reductora y la especie oxidante.

b) Formula y ajusta las semirreacciones de oxidación y de reducción, y la reacción molecular global.

c) Calcula la concentración molar del peróxido de hidrógeno empleado.

d) Calcula el volumen de oxígeno molecular desprendido, medido a 700 mmHg y 30 °C

Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

Sol: a) Mn (VII) en el MnO_4^- ; Mn(II) en el MnCl_2 ; O (-I) en el H_2O_2 ; O (0) en el O_2

Se oxida el H_2O_2 (especie reductora) se reduce el MnO_4^- (especie oxidante)

b) Semi. reducción: $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$

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



c) $[\text{H}_2\text{O}_2] = 5,75 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ d) $V = 0,55 \text{ L de O}_2$

5 (Canarias 2014).- Se construye una pila con electrodos de Hg y Cu, unidos por un puente salino que contiene KCl.

- Escribe las semirreacciones y la ecuación global.
- Indica cuál es el ánodo y cuál el cátodo.
- Calcula la fem de la pila.
- Escribe la notación de la pila.

Datos: $E^\circ (\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}) = 0,85 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$



b) Electrodo de cobre, ánodo; electrodo de mercurio, cátodo.

c) fem = + 0,51 V d) $\text{Cu} (\text{s}) / \text{Cu}^{2+} (\text{aq}) // \text{Hg}^{2+} (\text{aq}) / \text{Hg} (\text{l})$

6 (C Valenciana 2014).- Teniendo en cuenta los potenciales estándar que se dan al final del enunciado, indica razonadamente si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- El cobre metálico se oxidará al añadirlo a una disolución 1 M de HCl. (*Falsa*)
- Al añadir Zn metálico a una disolución de $\text{Al}^{3+} (\text{aq})$ se produce la oxidación del Zn y la reducción del Al^{3+} . (*Falsa*)
- En una pila galvánica formada por los electrodos $\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) / \text{Pb} (\text{s})$ y $\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) / \text{Zn} (\text{s})$ en condiciones estándar, el electrodo de plomo actúa de ánodo. (*Falsa*)
- Una disolución 1 M de $\text{Al}^{3+} (\text{aq})$ es estable en un recipiente de plomo. (*Verdadera*)

Datos: potenciales estándar en medio ácido en voltios, $E^\circ (\text{V})$:

$\text{H}^+ (\text{aq}) / \text{H}_2 (\text{g}) = 0,0$; $\text{Al}^{3+} (\text{aq}) / \text{Al} (\text{s}) = - 1,68$; $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) / \text{Cu} (\text{s}) = + 0,34$

$\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) / \text{Zn} (\text{s}) = - 0,76$; $\text{Pb}^{2+} (\text{aq}) / \text{Pb} (\text{s}) = - 0,12$