

## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Dados los elementos X, Y y Z, cuyos números atómicos son, respectivamente, 19, 17 y 12, indica razonando la respuesta:

- La estructura electrónica de sus respectivos estados fundamentales y a qué grupo pertenecen.
- Tipo de enlace cuando se unen X e Y, y cuando se unen entre sí átomos de Z.
- El elemento de menor potencial de ionización.

**PROBLEMA 1.-** En una cuba electrolítica se hace pasar una corriente de 0,7 A a través de un litro de disolución de  $\text{AgNO}_3$  0,15 M durante 3 horas.

- ¿Cuál es el peso de plata metálica depositada en el cátodo? ¿Cuál es la concentración de ión plata que queda finalmente en la disolución?
- Si en el ánodo se desprende oxígeno, dibuja el esquema de la cuba, el sentido de la corriente y calcula cuál es el volumen de oxígeno, medido en condiciones normales, que se desprende durante el proceso.

DATOS:  $A_r(\text{Ag}) = 107,8$  u;  $1 F = 96500$  C;  $R = 0,082$  atm · L · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>.

**Resultado: a) a = 8,46 g Ag;  $[\text{Ag}^+] = 0,072$  M; b) V = 0,439 L.**

**CUESTIÓN 2.-** En la reacción  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$ , el nitrógeno reacciona a una velocidad de 0,5 M/min:

- Indica la expresión de la velocidad de reacción y determina cuál es la velocidad de formación de  $\text{NH}_3$  y la de desaparición de  $\text{H}_2$ .
- Sabiendo que en un recipiente de 2 L, a 500 K, se tienen 2 moles de  $\text{N}_2$ , 3 moles de  $\text{H}_2$  y 2 moles de  $\text{NH}_3$ , y que la constante de equilibrio para esta reacción es de  $0,9 \text{ M}^{-2}$ . ¿Podría indicar si el sistema está en equilibrio y, si no lo está, cuál es el sentido de la reacción en ese momento?

**Resultado: a)  $v(\text{NH}_3) = 1,67 \cdot 10^{-2}$  moles · L<sup>-1</sup> · s<sup>-1</sup>;  $v(\text{H}_2) = 2,5 \cdot 10^{-2}$  moles · L<sup>-1</sup> · s<sup>-1</sup>; b) No; hacia derecha.**

**PROBLEMA 2.-** Dada la reacción:  $2 \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons 4 \text{Ag}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ .

- Determina el valor de  $\Delta H^\circ$  para la misma.
- Calcula el calor transferido cuando se produce la descomposición de 3,25 g de  $\text{Ag}_2\text{O}$  en condiciones normales. Razona si se desprende o absorbe calor durante este proceso.
- ¿Cuál es el signo que tiene  $\Delta S^\circ$  en esta reacción?

DATOS:  $A_r(\text{Ag}) = 107,8$  u;  $A_r(\text{O}) = 16$  u;  $\Delta H^\circ_f(\text{Ag}_2\text{O}) = -30,6$  kJ · mol<sup>-1</sup>.

**Resultado: a)  $\Delta H^\circ = 61,2$  kJ · mol<sup>-1</sup>; b) Q = 0,86 kJ; c) Positivo.**

**PROBLEMA 3.-** El producto de solubilidad del fluoruro de magnesio,  $\text{MgF}_2$ , es  $8 \cdot 10^{-8}$ . Calcula:

- La solubilidad de dicho compuesto en agua.
- La solubilidad en una disolución 0,5 molar de NaF.

**Resultado: S =  $2,714 \cdot 10^{-3}$  moles · L<sup>-1</sup>.**

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Se supone que los sólidos cristalinos siguientes, en cada uno de los grupos, cristalizan en el mismo tipo de red:

- 1) NaF; KF; LiF.
- 2) NaF; NaCl; NaBr.

Indica, razonando las respuestas:

- El compuesto con mayor energía de red de cada uno de los grupos.
- El compuesto con menor punto de fusión en cada uno de los grupos.

**CUESTIÓN 2.-** En disolución acuosa, en medio ácido, el permanganato de potasio reacciona con peróxido de hidrógeno para dar iones manganeso (II), oxígeno y agua.

- Ajusta la reacción por el método del ión-electrón e indica quién es el oxidante y quién el reductor.
- Calcula el número de moles de permanganato de potasio necesarios para obtener 2 L de oxígeno medidos en condiciones normales.

**Resultado: b) 0,036 moles  $\text{KMnO}_4$ .**

**PROBLEMA 1.-** a) Calcula la constante de ionización de un ácido monoprótico que se encuentra ionizado al 3,6 % en disolución 2,5 M.

b) Si se quieren preparar 2 L de disolución de ácido clorhídrico que tenga el mismo pH que la disolución anterior, ¿cuál es el volumen de ácido clorhídrico de concentración 0,6 M que habrá que tomar?

**Resultado: a)  $K_a = 3,36 \cdot 10^{-3}$  M; b)  $V = 300$  mL.**

**PROBLEMA 2.-** ¿Precipitará  $Mg(OH)_2$  a  $25^\circ C$  si se mezclan 30 mL de disolución acuosa 0,015 M en NaOH con 65 mL de otra disolución acuosa 0,12 M en  $MgCl_2$ ?

DATOS:  $K_s [Mg(OH)_2] = 1,5 \cdot 10^{-4}$ .

**Resultado: No se produce precipitación.**

**PROBLEMA 3.-** En la determinación de la concentración de una disolución de hidróxido de calcio se utilizó una disolución de ácido clorhídrico de densidad  $1,032 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  y que contiene un 8 % en peso. Se necesitan 17,6 mL de la disolución de ácido clorhídrico para neutralizar 25 mL de la disolución de hidróxido de calcio. Calcula:

a) El número de equivalentes de ácido clorhídrico empleados.

b) La molaridad de la disolución de hidróxido de calcio.

c) La masa de hidróxido de calcio presente en la disolución expresada en gramos.

DATOS:  $A_r (\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r (\text{Ca}) = 40 \text{ u}$ ;  $A_r (\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: a) 0,04 eq; b)  $M \text{ Ca(OH)}_2 = 0,8 \text{ M}$ ; c) 1,48 g  $\text{Ca(OH)}_2$ .**