

## OPCIÓN A

**PROBLEMA 1.-** Calcula el pH de la disolución en los dos casos siguientes:

- Se disuelven 3 g de trietilamina,  $(C_2H_5)_3N$ , en 250 mL de agua. La trietilamina se disocia en un 8,9 % dando trietilamonio e ión hidroxilo y su constante de disociación básica es  $K_b = 1,03 \cdot 10^{-3}$ .
- Se diluyen 5 mL de  $HCl$   $10^{-2}$  M hasta 1 L con agua destilada.

**Resultado: a) pH = 12,25;  $K_w = 3,48 \cdot 10^{-4}$ ; b) pH = 4,3.**

**PROBLEMA 2.-** Se conocen las siguientes entalpías de formación estándar:  $-84,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  para el etano,  $-393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  para el dióxido de carbono, y  $-285,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  para el agua. El calor específico del agua es  $4,18 \text{ J} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ .

- Calcula el calor de combustión molar del etano.
- ¿Qué volumen de etano, medido a  $23 \text{ °C}$  y  $752 \text{ mm Hg}$ , se necesita para calentar  $855 \text{ g}$  de agua desde  $18 \text{ °C}$  a  $90 \text{ °C}$ ?

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $A_r(C) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(H) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: a)  $\Delta H_c^\circ = -1558 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b)  $V = 4 \text{ L}$ .**

**CUESTIÓN 1.-** Contesta razonadamente las siguientes cuestiones:

- ¿Qué entiende por velocidad de reacción?
- ¿Qué entiende por energía de activación y por complejo activado?
- ¿Qué entiende por orden de reacción?

**CUESTIÓN 2.-** Considera el elemento cuyo número atómico es  $Z = 36$ .

- ¿Cuál es su configuración electrónica? ¿Cuál es su posición en el sistema periódico de los elementos?
- ¿Qué tipos de enlace puede presentar en sus uniones con otros átomos?
- ¿Cómo será su potencial de ionización en comparación con el del potasio?

**CUESTIÓN 3.-** Se tiene una mezcla formada por clorato de potasio y cloruro de potasio. Cuando  $60 \text{ g}$  de esta mezcla se someten a un calentamiento intenso prolongado, se liberan  $8 \text{ g}$  de  $O_2$ . Se sabe que el clorato de potasio se descompone por calentamiento prolongado dando cloruro de potasio (sólido) y oxígeno (gas).

- Formula la ecuación química del proceso durante el calentamiento.
- Calcula el tanto por ciento del cloruro de potasio en la mezcla inicial.

DATOS:  $A_r(Cl) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r(K) = 39 \text{ u}$ ;  $A_r(O) = 16 \text{ u}$ .

**Resultado: b) 65,97 %.**

## OPCIÓN B

**PROBLEMA 1.-** El permanganato potásico, en disolución ácida, oxida al cobalto (II) a cobalto (III), reduciéndose a ión manganeso (II).

- Ajusta la reacción de oxido-reducción por el método del ión-electrón.
- Si se tienen  $16,4 \text{ mL}$  de una disolución  $0,133 \text{ M}$  de permanganato potásico para oxidar  $20 \text{ mL}$  de la disolución de sulfato de cobalto (II) a ión cobalto (III), ¿cuál es la concentración de la disolución de sulfato de cobalto (II)?

**Resultado: b)  $[FeSO_4] = 0,545 \text{ M}$ .**

**PROBLEMA 2.-** El amoníaco a  $537 \text{ K}$  y presión de  $6 \text{ atm}$  está disociado en un  $60 \%$ . Calcula, en primer lugar, la constante de equilibrio  $K_p$  y, posteriormente, la constante  $K_c$  a esta temperatura.

**Resultado: a)  $K_p = 5 \text{ atm}$ ; b)  $K_c = 0,11 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$ .**

**CUESTIÓN 1.-** Contesta a las siguientes cuestiones referidas a compuestos orgánicos:

- Indica dos grupos funcionales cuyos compuestos tengan la siguiente fórmula molecular  $C_nH_{2n+2}O$ . Pon un ejemplo de cada uno y nómbralos.
- Escribe dos fórmulas semidesarrolladas, dando nombre a los compuestos correspondientes, por cada una de las siguientes fórmulas moleculares  $C_3H_6O$  y  $C_5H_{10}$ .

**CUESTIÓN 2.-** Formula e indica los tipos de enlace y el estado físico más probable (sólido, líquido o gas) de las siguientes sustancias químicas a 25 ° C y 1 atm de presión:

- a) Óxido de sodio.
- b) Cloro.
- c) Níquel.

Razona en cada caso la respuesta.

**CUESTIÓN 3.-** a) ¿Cuántos gramos de  $K_2Cr_2O_7$  serán necesarios para preparar 100 mL de una disolución acuosa que contenga 50 mg de ión  $Cr_2O_7^{2-}$  por mL?  
b) Expresa en partes por millón (p.p.m.), la concentración del aluminio contenido en una planta cuyo análisis dio como resultado un contenido en Al de 0,0025 %.

**Resultado: a) 5 g de  $K_2Cr_2O_7$ ; b) 25 p.p.m.**