

UNIVERSIDADES ARAGONESAS / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2017 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera los siguientes compuestos: BaO, BaBr₂, Br₂ y H₂O.

- Razona el tipo de enlace de cada uno y ordena de mayor a menor sus puntos de fusión.
- ¿Qué compuestos conducen la corriente eléctrica en estado sólido o fundido? ¿Cuál o cuáles no lo harán en ningún caso?

CUESTIÓN 2.- Para el equilibrio: $2 \text{NO} (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NOCl} (\text{g})$, justifica la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- En el momento de equilibrio se cumple que $[\text{NO}]_{\text{eq}} = [\text{NOCl}]_{\text{eq}}$.
- Al aumentar la presión, sin variar la temperatura, aumenta la concentración de NOCl.
- Una vez alcanzado el equilibrio, la adición de Cl₂ (g) aumentará K_c.

CUESTIÓN 3.- Se ha demostrado experimentalmente que la reacción $2 \text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ tiene una ecuación de velocidad $v = k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]$.

- ¿Cuáles serán los órdenes parciales y el orden total en la reacción? ¿Cómo influirá un aumento de la temperatura en la velocidad?
- La adición de un catalizador, ¿influirá en la velocidad de la reacción?, ¿en la cantidad de productos obtenidos? o ¿en la variación de entalpía de la reacción?

PROBLEMA 1.- Una disolución de HClO 0,2 M tiene un pH de 4,11. Calcula:

- El grado de disociación y la constante de acidez del ácido.
- El volumen de una disolución de NaOH 0,12 M necesario para neutralizar 50 mL de la disolución anterior. Escribe la correspondiente ecuación de neutralización.

Resultado: a) $\alpha = 3,88 \cdot 10^{-4}$; $K_a = 3 \cdot 10^{-8}$; b) $V = 83,3 \text{ mL}$.

PROBLEMA 2.- El sulfuro de cobre (II) reacciona con ácido nítrico obteniéndose nitrato de cobre (II), azufre elemental sólido, monóxido de nitrógeno gas y agua.

- Escribe la ecuación química ajustada por el método del ión-electrón e indica el agente oxidante y el reductor.
- Calcula el volumen de una disolución de ácido nítrico del 65% de riqueza en peso y densidad 1,4 g/mL necesario para que reaccione una muestra de 50 gramos que contiene un 92,8% de sulfuro de cobre (II).
- ¿Qué volumen de monóxido de nitrógeno gas recogido a 25°C y 750 mmHg se obtendrá?

DATOS: A_r (S) = 32 u; A_r (Cu) = 63,5 u; A_r (O) = 16 u; A_r (H) = 1 u; A_r (N) = 14 u;
R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: b) $V = 89,3 \text{ mL}$; c) $V = 7,99 \text{ L}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para los elementos Mg, O, P y Ne:

- ¿Cuántos electrones desapareados tienen en su estado fundamental y en qué orbitales?
- ¿Cuál tendrá mayor radio atómico? ¿Cuál mayor energía de ionización?
- Escribe las especies de Mg, O y P que sean isoelectrónicas con el gas noble más próximo.

CUESTIÓN 2.- Considerando los siguientes ácidos y teniendo en cuenta el dato de su constante de acidez: HCOOH ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$); HBrO ($K_a = 2,5 \cdot 10^{-9}$) y CH₃COOH ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

- Justifica cuál es el ácido más fuerte.
- Calcule el valor de K_b para la base conjugada más fuerte.
- ¿Qué pH (ácido, básico o neutro) se obtendrá al hacer reaccionar los mismos moles de HBrO con NaOH? Escribe la reacción.

CUESTIÓN 3.- Responde a las siguientes preguntas, teniendo en cuenta los siguientes datos de potenciales de reducción estándar: E° (H₂/H⁺) = 0,0 V; E° (Cu²⁺/Cu) = 0,34 V; E° (Au³⁺/Au) = 1,50 V; E° (Al³⁺/Al) = -1,66 V y E° (Ni²⁺/Ni) = -0,25 V.

- ¿Se producirá la oxidación del Al o del Au si sobre una barra de ambos metales adicionamos HCl? Escribe la posible ecuación iónica ajustada por el método del ión-electrón.
- ¿Cómo construiría una pila con un electrodo de níquel y otro de cobre? Escribe un esquema de la misma, señalando el cátodo y el ánodo y calcula su potencial.

PROBLEMA 1.- A 1500 K el pentafluoruro de bromo se descompone de acuerdo con el siguiente equilibrio: $2 \text{BrF}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Br}_2(\text{g}) + 5 \text{F}_2(\text{g})$. Si se inyectan 0,2 moles de BrF_5 en un recipiente cerrado de 10 L, cuando llega al equilibrio la presión de todos los gases asciende a 6,40 atm. Calcula:

a) Las concentraciones de todos los gases en el equilibrio.

b) Las constantes K_p y K_c a 1500 K.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Resultado: a) $[\text{BrF}_5] = 0,004 \text{ M}$; $[\text{Br}_2] = 0,08 \text{ M}$; $[\text{F}_2] = 0,04 \text{ M}$; b) $K_c = 5,12 \cdot 10^{-5}$; $K_p = 11.718,99$.

PROBLEMA 2.- En la combustión de 52 g de acetileno (etino) a 25°C se desprenden 621 kcal.

a) Determina la entalpía estándar de formación del acetileno, sabiendo que las entalpías estándar de formación del dióxido de carbono gaseoso y del agua líquida son: $-94,0 \text{ Kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-68,3 \text{ Kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$ respectivamente.

b) Calcula el volumen de aire, medido en condiciones normales, necesario para quemar los 52 gramos de acetileno. Considere que el aire contiene 21% en volumen de oxígeno.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ = 54,2 \text{ Kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $V = 533,33 \text{ L}$.