

UNIVERSIDADES DE CANARIAS / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2014 / ENUNCIADOS  
OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Dadas las siguientes configuraciones electrónicas: A:  $1s^2 2s^2$ ; B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ; C:  $1s^2 2s^2 2p^6$ . Responde a las siguientes cuestiones justificando las respuestas.

- Establece el grupo y período a los que pertenecen A, B y C.
- Escribe los iones más estables que formarán A y B.
- Explica qué tipo de enlace se podrá formar entre A y B, y cuál será la fórmula del compuesto resultante.
- Indica entre A y B quién tendrá un valor mayor de energía de ionización.

**CUESTIÓN 2.-** a) Justifica el carácter ácido y/o básico de las siguientes sustancias de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{HCO}_3^-$ .

b) Señala el carácter ácido o básico de una disolución acuosa de las siguientes sales: carbonato de calcio (trioxocarbonato (IV) de calcio) y acetato de sodio (etanoato de sodio). Justifica la respuesta. En todos los casos escribe los equilibrios químicos que justifiquen la respuesta.

**PROBLEMA 1.-** En un recipiente de 1,5 L se introducen 3 moles de pentacloruro de fósforo ( $\text{PCl}_5$ ). Cuando se alcanza el equilibrio a 390 K, el pentacloruro de fósforo se ha disociado un 60 % según el siguiente equilibrio:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ . Calcula:

- Las concentraciones de cada una de las especies en equilibrio.
- El valor de  $K_c$ .
- El valor de  $K_p$ .

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

**Resultado:** a)  $[\text{PCl}_5] = 0,8 \text{ M}$ ;  $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 1,2 \text{ M}$ ; b)  $K_c = 1,8 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$ ; c)  $K_p = 57,56 \text{ atm}$ .

**PROBLEMA 2.-** Sabiendo que se hace pasar una corriente de 10 A durante 120 minutos sobre cloruro sódico fundido ( $\text{NaCl}$ ) en una cuba electrolítica:

- Escribe las reacciones que se producen en el cátodo y en el ánodo, así como la reacción global.
- Calcula la cantidad de sodio que se depositará en el cátodo.
- Calcula el volumen de cloro, medido a 720 mm Hg y 300 K, que se desprenderá en el ánodo.

DATOS:  $F = 96500 \text{ C}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; 1 atm. = 760 mm Hg;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$

**Resultado:** b) 17,16 g de Na; c) V = 9,6 L  $\text{Cl}_2$ .

**PROBLEMA 3.-** Un compuesto orgánico está formado únicamente por carbono, hidrógeno y oxígeno.

- Determina su fórmula empírica si cuando se queman 1,5 g del mismo se obtienen 2,997 g de  $\text{CO}_2$  y 1,227 g de  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Establece su fórmula molecular si cuando se vaporizan 0,438 g de dicho compuesto, ocupan un volumen de 155 mL medidos a  $100^\circ\text{C}$  y 750 mm Hg.

c) Formula y nombra un compuesto que se ajuste a esa fórmula molecular.

Datos:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado:** a)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ; b)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ .

OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Dadas las siguientes especies: Trifluoruro de fósforo [Fluoruro de fósforo (III)] y Tetrafluoruro de silicio [Fluoruro de silicio (IV)]

- Determina sus geometrías, justificando la respuesta.
- Señala si los compuestos son polares, justificando la respuesta.

DATOS: P (Z = 15); Si (Z = 14); F (Z = 9).

**CUESTIÓN 2.-** a) Señala para cada uno de los siguientes compuestos: 1)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ ; 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ; c1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{F}) - \text{COOH}$  uno de los tipos de isomería que puede presentar y escribe en su caso el isómero correspondiente.

b) Nombra los compuestos siguientes: 1)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ ; 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CF}_2 - \text{CH}_3$ ; 3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{COOH}$ .

- Completa las siguientes reacciones e indica de qué tipo son:

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$
- 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \text{ [H}_2\text{SO}_4 \text{ (concentrado)]} \rightarrow$

**PROBLEMA 1.-** Las entalpías de combustión del etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) y del etanal ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ) son, respectivamente  $-1.370,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  y  $-1.167,30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

- a) Escribe las reacciones de combustión del etanol y del etanal ajustadas.
- b) Calcula la variación de entalpía de la reacción de oxidación del etanol líquido en exceso de oxígeno para dar etanal y agua, ambos compuestos en estado líquido.
- c) ¿Cuál de las dos sustancias producirá más calor en el proceso de combustión?

**Resultado: b)  $\Delta H^\circ = -203,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**

**PROBLEMA 2.-** Se añaden 14 g de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a la cantidad de agua necesaria para obtener 1000 mL de disolución, estableciéndose el siguiente equilibrio:



- a) El grado de disociación del amoníaco.
- b) El pH de la disolución resultante.

DATOS:  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$ ;  $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

**Resultado: a)  $\alpha = 0,52 \%$ ; b)  $\text{pH} = 11,63$ .**

**CUESTIÓN 3.-** Los electrodos de una pila galvánica son de aluminio (Al) y cobre (Cu).

- a) Escribe las reacciones que se producen en cada electrodo, indicando cuál será el ánodo y cuál será el cátodo.
- b) Calcula la fuerza electromotriz de la pila y escribe la notación de la misma.
- c) Razona si alguno de los dos metales produciría hidrógeno gaseoso al ponerlo en contacto con ácido sulfúrico. En caso afirmativo, escribe la reacción global correspondiente.

DATOS:  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$ .