

**UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2015 / ENUNCIADOS  
OPCIÓN A**

**CUESTIÓN 1.-** Para las sustancias HF, Fe, KF y BF<sub>3</sub>, justifica:

- El tipo de enlace presente en cada una de ellas.
- Qué sustancia tendrá menor punto de fusión.
- Cuál o cuáles conducen la electricidad en estado sólido, cuál o cuáles la conducen en estado fundido y cuál o cuáles no la conducen en ningún caso.
- La geometría de la molécula BF<sub>3</sub>, a partir de la hibridación del átomo central.

**CUESTIÓN 2.-** Justifica si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:

- En la reacción  $S + O_2 \rightarrow SO_2$ , el oxígeno es el reductor.
- En el HClO el estado de oxidación del Cl es -1.
- Una pila formada por los pares redox Cu<sup>2+</sup>/Cu (E<sub>o</sub> = 0,34 V) y Ag<sup>+</sup>/Ag (E<sub>o</sub> = 0,80 V) tiene un potencial normal de 0,46 V.
- A partir de los siguientes potenciales de reducción: E<sub>o</sub>(Fe<sup>3+</sup>/Fe) = -0,04 V; E<sub>o</sub>(Zn<sup>2+</sup>/Zn) = -0,76 V, se deduce que el proceso redox que se produce con esos dos electrodos viene dado por la reacción  $2 Fe^{3+} + 3 Zn \rightarrow 2 Fe + 3 Zn^{2+}$ .

**CUESTIÓN 3.-** Un alcohol insaturado A, de fórmula C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O, se oxida y se obtiene 3-penten-2-ona, mientras que la deshidratación del alcohol A con ácido sulfúrico conduce a 1,3-pentadieno.

- Identifica y nombra el compuesto A.
- Formula las dos reacciones del enunciado e indica a qué tipo corresponde cada una de ellas.
- Formula y nombra un isómero de función del compuesto A.

**PROBLEMA 1.-** Se prepara una disolución añadiendo 4,88 g de ácido benzoico, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH, a la cantidad de agua necesaria para obtener 500 mL de disolución. En dicha disolución el ácido está disociado en un 2,8%. Calcula:

- La constante de acidez del ácido benzoico, expresada como pK<sub>a</sub>.
- El pH de la disolución y la concentración de OH<sup>-</sup>.
- La concentración que debe tener una disolución de ácido hipocloroso para que tenga el mismo grado de disociación que la de ácido benzoico del enunciado.

DATOS: pK<sub>a</sub> (HClO) = 7,54; A<sub>r</sub> (H) = 1 u; A<sub>r</sub> (C) = 12 u; A<sub>r</sub> (O) = 16 u.

**Resultado:** a) pK<sub>a</sub> = 4,2; b) pH = 2,65; [OH<sup>-</sup>] = 4,46 · 10<sup>-12</sup> M; c) [HClO] = 3,57 · 10<sup>-5</sup> M.

**PROBLEMA 2.-** Para la reacción de descomposición térmica del etano:

$C_2H_6(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + H_2(g)$ , la constante de equilibrio K<sub>c</sub>, a 900 K, tiene un valor de 7,0 · 10<sup>-4</sup>. Se introduce etano en un reactor y una vez alcanzado el equilibrio la presión en el interior del mismo es 2 atm.

- Calcula el grado de disociación y las presiones parciales de cada uno de los componentes en el equilibrio.
- Explica razonadamente cómo afectará al grado de disociación un aumento de la presión y demuestra si la predicción es acertada realizando los cálculos oportunos cuando la presión duplica su valor.

DATO. R = 0,082 atm · L · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>.

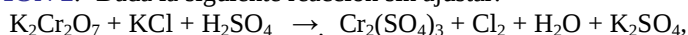
**Resultado:** a) α = 0,16; P<sub>p</sub> (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) = 1,45 atm; P<sub>p</sub> (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) = P<sub>p</sub> (H<sub>2</sub>) = 0,276 atm; b) Decrece.

**OPCIÓN B**

**CUESTIÓN 1.-** El uranio es un elemento con Z = 92. En la naturaleza se encuentra mayoritariamente como <sup>238</sup>U, con una pequeña cantidad de <sup>235</sup>U, que es el que se emplea en reactores nucleares.

- Explica la diferencia entre las configuraciones electrónicas del <sup>238</sup>U y el <sup>235</sup>U.
- Calcula el número de neutrones en un núcleo de <sup>235</sup>U.
- Escribe la configuración electrónica del <sup>235</sup>U.
- Escribe los números cuánticos posibles para los electrones más externos del <sup>235</sup>U.

**CUESTIÓN 2.-** Dada la siguiente reacción sin ajustar:



- a) Indica el estado de oxidación del cromo en las dos especies químicas en las que participa, y el estado de oxidación del cloro en las dos especies químicas en las que participa. Indica la especie que se oxida y la que se reduce. Indica la especie reductora y la especie oxidante.
- b) Ajusta las semireacciones que tienen lugar y la reacción molecular global.
- c) Calcula la cantidad máxima (en moles) de  $\text{Cl}_2$  que se puede obtener a partir de 2 moles de  $\text{KCl}$ .

**Resultado: c) 1 mol  $\text{Cl}_2$ .**

**CUESTIÓN 3.-** El aminoácido alanina es el ácido 2-aminopropanoico.

- a) Formula este compuesto.
- b) Justifica si tiene comportamiento ácido o básico en disolución acuosa.
- c) Explica qué tipo de reacción de polimerización da si se considera como el monómero para la síntesis de polialanina.
- d) Indica qué polímeros sintéticos comerciales existen con la misma estructura básica de la polialanina.

**PROBLEMA 1.-** Se tiene 1 L de disolución de hidróxido de sodio cuyo pH es 13.

- a) Calcula la cantidad (en gramos) de hidróxido de sodio que se ha utilizado en su preparación.
- b) Calcula el volumen de agua que hay que añadir a 1 L de la disolución anterior para que su pH sea 12.
- c) Calcula el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M que hay que añadir a 1 L de la disolución inicial de hidróxido de sodio para conseguir que el pH final sea 7.
- d) Explica cuál será el pH de la disolución formada al diluir la disolución final obtenida en el apartado c) hasta el doble de su volumen inicial.

DATO:  $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: a) 4 g NaOH; b) 9 L agua; c) 0,2 L HCl.**

**PROBLEMA 2.-** Se introduce una cierta cantidad de cloruro de amonio sólido en un reactor de 300 mL.

Cuando se calienta a 500 K, se alcanza el equilibrio  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{HCl}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g})$  y la presión total en el interior del recipiente es 16,4 atm. Determina:

- a) Los valores de  $K_c$  y  $K_p$  de esta reacción a 500 K.
- b) La variación de entalpía de la reacción del enunciado.
- c) Justifica si la reacción será espontánea a temperaturas altas o bajas.

DATOS:  $\Delta H_f^\circ$  en  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ :  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) = -314,6$ ;  $\text{HCl}(\text{g}) = -92,3$ ;  $\text{NH}_3(\text{g}) = -45,9$ ;  
 $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $K_c = 0,04$ ;  $K_p = 67,24$ ; b)  $\Delta H_r = 176,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**