

UNIVERSIDADES VALENCIANAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2012 / ENUNCIADOS  
OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Considera los elementos A, B, C y D de números atómicos A ( $Z = 2$ ), B ( $Z = 11$ ), C ( $Z = 17$ ) y D ( $Z = 34$ ), responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escribe la configuración electrónica de cada uno de estos elementos e indica el grupo y período al que pertenecen.
- Clasifica cada uno de los elementos en las siguientes categorías: metal, no metal o gas noble.
- Ordena los elementos según valor creciente de su primera energía de ionización.

**PROBLEMA 2.-** El proceso de fotosíntesis se puede representar por la ecuación química siguiente:  $6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{O}_2(\text{g})$   $\Delta H^\circ = 3.402,8 \text{ kJ}$ . Calcula:

- La entalpía de formación estándar de la glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
- La energía necesaria para la formación de 500 g de glucosa mediante fotosíntesis.

DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2 \text{ g}) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O l}) = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Resultado:** a)  $\Delta H_f^\circ \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = -673 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b)  $Q = 9.452,2 \text{ kJ}$ .

**CUESTIÓN 3.-** El proceso Deacon suele utilizarse cuando se dispone de HCl como subproducto de otros procesos químicos. Dicho proceso permite obtener gas cloro a partir de cloruro de hidrógeno de acuerdo con el siguiente equilibrio:

$4 \text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,  $\Delta H^\circ = -114 \text{ kJ}$ . Se deja que una mezcla de HCl,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  alcance el equilibrio a cierta temperatura. Explica cuál es el efecto sobre la cantidad de cloro gas en el equilibrio, si se introducen los siguientes cambios:

- Adicionar a la mezcla más  $\text{O}_2(\text{g})$ .
- Extraer HCl (g) de la mezcla.
- Aumentar el volumen al doble manteniendo constante la temperatura.
- Adicionar un catalizador a la mezcla de reacción.
- Elevar la temperatura de la mezcla.

**PROBLEMA 4.-** Se ha preparado en el laboratorio una disolución 0,025 M de un ácido débil HA. Dicha disolución tiene un  $\text{pH} = 2,26$ . Calcula:

- La constante de acidez,  $K_a$ , del ácido débil HA.
- El porcentaje de ácido HA que se ha disociado en estas condiciones.

**Resultado:** a)  $K_a = 1,55 \cdot 10^{-3}$ ; b)  $\alpha = 22 \%$ .

**CUESTIÓN 5.-** Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

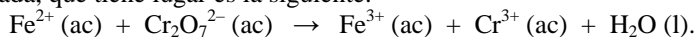
- Óxido de cromo (III);
- nitrate de magnesio;
- hidrogenosulfato de sodio;
- ácido benzoico;
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;
- $\text{HgS}$ ;
- $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
- $\text{CHCl}_3$ ;
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ ;
- $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$ .

OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Considera las siguientes especies químicas:  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2^+$ ,  $\text{NO}_2^-$  y  $\text{NO}_3^-$ , y responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Representa la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas.
- Determina la geometría de cada una de estas especies químicas.

**PROBLEMA 2.-** Se disuelven 0,9132 g de un mineral de hierro en una disolución acuosa de ácido clorhídrico. En la disolución resultante el hierro se encuentra como  $\text{Fe}^{2+}(\text{ac})$ . Para oxidar todo este  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$  se requieren 28,72 mL de una disolución 0,05 M de dicromato potásico,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . La reacción redox, no ajustada, que tiene lugar es la siguiente:



- Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción y la ecuación química global.
- Calcula el porcentaje en masa del hierro en la muestra del mineral.

DATOS:  $A_r(\text{Fe}) = 55,8 \text{ u}$ .

**Resultado:** b) 52,56 % en Fe.

**CUESTIÓN 3.-** a) Considera los ácidos HNO<sub>2</sub>, HF, HCN y CH<sub>3</sub>COOH. Ordénalos de mayor a menor fuerza ácida, justificando la respuesta.

b) Indica, justificando la respuesta, si las disoluciones acuosas de las siguientes sales serán ácidas, básicas o neutras: NaNO<sub>2</sub>; NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; NaF y KCN.

DATOS: K<sub>a</sub> (HNO<sub>2</sub>) = 5,1 · 10<sup>-4</sup>; K<sub>a</sub> (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) = 5,5 · 10<sup>-10</sup>; K<sub>a</sub> (HCN) = 4,8 · 10<sup>-10</sup>; K<sub>a</sub> (HF) = 6,8 · 10<sup>-4</sup>; K<sub>a</sub> (CH<sub>3</sub>COOH) = 1,8 · 10<sup>-5</sup>.

**PROBLEMA 4.-** A 130 °C el hidrogenocarbonato de sodio, NaHCO<sub>3</sub>, se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio: 2 NaHCO<sub>3</sub> (s) ⇌ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (s) + CO<sub>2</sub> (g) + H<sub>2</sub>O (g) y su K<sub>p</sub> = 6,25. Se introducen 100 g de NaHCO<sub>3</sub> (s) en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta a 130 °C. Calcula:

a) El valor de K<sub>c</sub> y la presión total en el interior del recipiente cuando se alcance el equilibrio a 130 °C.

b) La cantidad, en gramos, de NaHCO<sub>3</sub> que quedará sin descomponer.

DATOS: A<sub>r</sub> (C) = 12 u; A<sub>r</sub> (H) = 1 u; A<sub>r</sub> (O) = 16 u; A<sub>r</sub> (Na) = 23 u; R = 0,082 atm · L · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>.

**Resultado: K<sub>c</sub> = 5,72 · 10<sup>-3</sup> M<sup>2</sup>; P<sub>eq</sub> = 5 atm; b) 74,63 g.**

**CUESTIÓN 5.-** Completa las siguientes reacciones y nombra los compuestos orgánicos que en ellas intervienen:

