

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

Resultado: a) $\Delta H^\circ_f \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = -673 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 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, O_2 , Cl_2 y H_2O 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:

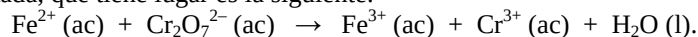
- Óxido de cromo (III);
- nitrato de magnesio;
- hidrogenosulfato de sodio;
- ácido benzoico;
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- HgS ;
- H_3PO_4 ;
- CHCl_3 ;
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$;
- $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las siguientes especies químicas: N_2O , NO_2^+ , NO_2^- y 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 Fe^{2+} a 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_2 , HF , HCN y CH_3COOH . 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_2 ; NH_4NO_3 ; NaF y KCN .

DATOS: $K_a(\text{HNO}_2) = 5,1 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{NH}_4^+) = 5,5 \cdot 10^{-10}$; $K_a(\text{HCN}) = 4,8 \cdot 10^{-10}$; $K_a(\text{HF}) = 6,8 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

PROBLEMA 4.- A 130°C el hidrogenocarbonato de sodio, NaHCO_3 , se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio: $2 \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ y su $K_p = 6,25$. Se introducen 100 g de $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 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_c y la presión total en el interior del recipiente cuando se alcance el equilibrio a 130°C .

b) La cantidad, en gramos, de NaHCO_3 que quedará sin descomponer.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: $K_c = 5,72 \cdot 10^{-3} \text{ M}^2$; $P_{\text{eq}} = 5 \text{ atm}$; b) 74,63 g.

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

a) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2$ (catalizador) $\rightarrow$

b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2$ (catalizador) $\rightarrow$

c) $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+(\text{ac}) \rightarrow$

d) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ($\text{H}^+(\text{ac})$) $\rightarrow$

e) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{MnO}_4^-$ ($\text{H}^+(\text{ac})$) $\rightarrow$