

UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2001 / ENUNCIADOS

CUESTIÓN 1.- Teniendo en cuenta los elementos $Z = 7$, $Z = 13$ y $Z = 15$:

- ¿Cuáles pertenecen al mismo período?
- ¿Cuáles pertenecen al mismo grupo?
- ¿Cuál es el orden creciente de su radio atómico?
- De los elementos $Z = 13$ y $Z = 15$, ¿cuál tiene el primer potencial de ionización mayor?

CUESTIÓN 2.- Considera el equilibrio $2 \text{NOBr}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$. Razona como variará el número de moles de Br_2 en el recipiente si:

- Se añade NOBr .
- Se aumenta el volumen del recipiente.
- Se añade NO .
- Se pone un catalizador.

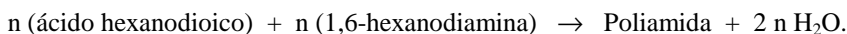
CUESTIÓN 3.- Se tienen dos disoluciones acuosas, una de ácido salicílico HA ($K_a = 10^{-3}$) y otra de ácido benzoico HC ($K_a = 2 \cdot 10^{-5}$). Si la concentración de los dos ácidos es la misma, contesta razonadamente a las preguntas:

- ¿Cuál de los dos ácidos es más débil?
- ¿Cuál de los dos ácidos tiene un grado de disociación mayor?
- ¿Cuál de las dos disoluciones da un valor menor de pH?
- ¿Cuál de las dos bases conjugadas es más débil?

CUESTIÓN 4.- Se dispone de una pila formada por un electrodo de cinc, introducida en una disolución 1 M de $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ y conectado con un electrodo de cobre, sumergido en una disolución 1 M de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Ambas disoluciones están unidas por un puente salino.

- Escribe el esquema de la pila galvánica y explica la función del puente salino.
- Indica en qué electrodo tiene lugar la oxidación y en cuál la reducción.
- Escribe la reacción global que tiene lugar e indica en qué sentido circula la corriente.
- ¿En qué electrodo se deposita el cobre?

CUESTIÓN 5.- Las poliamidas, también llamadas nailones, poseen una gran variedad de estructuras. Una de ellas, el nailon 6,6 se obtiene a partir del ácido hexanodioico y de la 1,6-hexanodiamina siguiendo el esquema que se indica a continuación:



- Formula los compuestos que aparecen en la reacción.
- ¿Qué tipo de reacción química se da en este proceso?
- ¿Qué otro tipo de reacción de obtención de polímeros sintéticos conoce? Pon un ejemplo de uno de estos polímeros y menciona alguna aplicación del mismo.

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Una disolución acuosa 0,01 M de un ácido débil HA tiene un grado de disociación de 0,25. Calcula:

- K_a del ácido.
- pH de la disolución.
- K_b de la base conjugada A^- .

DATOS: $K_w = 10^{-14}$.

Resultado: a) $K_a = 8,33 \cdot 10^{-4}$; b) pH = 3,08; c) $1,2 \cdot 10^{-11}$.

PROBLEMA 2.- El benceno, C_6H_6 , se puede obtener a partir de acetileno, C_2H_2 , según la reacción $3 \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{g})$. Las entalpías de combustión, a 25 ° C y 1 atm, para el acetileno y el benceno son, respectivamente, $-1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-3267 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- Calcula ΔH° de la reacción de formación del benceno a partir de acetileno y deduce si es un proceso endotérmico o exotérmico.
- Determina la energía (expresada en kJ) que se libera al quemar 1 g de benceno.

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

Resultado: a) $\Delta H^\circ_f = -2600 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = -16,67 \text{ kJ}$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Considera la reacción $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Al mezclar inicialmente 49,3 moles de CO_2 y 50,7 moles de H_2 , a la temperatura de 1000 K, se encuentra una composición en el equilibrio de 21,4 moles de CO_2 , 22,8 moles de H_2 , 27,9 moles de CO y 27,9 moles de H_2O .

- Determina el valor de K_c .
- Calcula la composición de la mezcla en el equilibrio cuando se parte inicialmente de 60 moles de CO_2 y 40 moles de H_2 en las mismas condiciones.

Resultado: a) $K_c = 1,595$; b) 33,35 moles CO_2 ; 13,35 moles H_2 ; 26,65 moles CO y H_2O .

PROBLEMA 2.- Si se somete el hidrocarburo $\text{C}_{10}\text{H}_{18}$ a combustión completa:

- Formula y ajusta la reacción de combustión que se produce.
- Calcula el número de moles de O_2 que se consumen en la combustión completa de 276 g de hidrocarburo.
- Determina el volumen de aire, a 25 ° C y 1 atm, necesario para la combustión completa de dicha cantidad de hidrocarburo.

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

Resultado: b) 29 moles O_2 ; c) 3374,48 L aire.