

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

PROBLEMA 1.- Sabiendo que la composición porcentual en peso de un compuesto orgánico es 40%, 6,67% y 53,33% para C, H y O, respectivamente y que su masa molecular aproximada es de $180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, determina:

- Su fórmula empírica.
- Su fórmula molecular.

Resultado: a) CH_2O ; b) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

CUESTIÓN 1.- Dadas las especies moleculares BCl_3 , NH_3 y BeCl_2 , de las que solamente NH_3 es polar, indica:

- Número de pares de electrones sin compartir del átomo central para cada especie.
- Hibridación del átomo central en cada especie, así como la geometría de cada molécula.

CUESTIÓN 2.- Se tiene una disolución acuosa conteniendo K_2CrO_4 y KCl en concentraciones 0,2 M y 0,08 M, respectivamente. Se adiciona sobre ella una disolución de AgNO_3 . Suponiendo que el volumen no varía con la adición de AgNO_3 , determina cuál de las dos sales de plata precipitará en primer lugar. DATOS: $K_{ps}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4, 25^\circ\text{C})=2,0 \cdot 10^{-12}$; $K_{ps}(\text{AgCl}, 25^\circ\text{C})=1,7 \cdot 10^{-10}$.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra los siguientes compuestos: ciclobuteno, dimetilpropilamina, sulfuro de cromo (III), peróxido de bario, óxido nitroso, H_2CrO_4 , $\text{HOCH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$, LiBrO_3 , $\text{Cu}(\text{HSe})_2$.

PROBLEMA 2. En un recipiente cerrado y vacío de 10 L se introducen 2,24 g de CO y 8,52 g de Cl_2 . Al calentar hasta 465°C y alcanzarse el equilibrio $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{g})$, la presión total es de 780 mm de Hg. Calcula:

- Las constantes K_c y K_p a 465°C para dicho equilibrio.
- La composición, en moles, de la mezcla si en las condiciones anteriores añadimos 0,01 mol de Cl_2 y dejamos que se restablezca el equilibrio.

Resultado: a) $K_c = 66,67 \text{ M}^{-1}$; $K_p = 1,1 \text{ atm}$; b) $\text{CO} = 0,0484 \text{ moles}$; $\text{Cl}_2 = 0,0984 \text{ moles}$; $\text{COCl}_2 = 0,0316 \text{ moles}$.

PROBLEMA 3.- Sabiendo que la entalpía estándar de formación del tolueno ($\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$) líquido, del CO_2 y del agua es 11,95, -94,05 y -68,32 $\text{kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, calcula:

- La entalpía de combustión del tolueno líquido.
- La energía desprendida en la combustión completa de 50 g de tolueno.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ y $A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -943,58 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) 512,82 kcal.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Los átomos neutros A, B y C tienen las siguientes configuraciones electrónicas:

A: $[\text{Ar}] 4s^1$; B: $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$; C: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$.

- Indica el grupo y el periodo en el que se encuentra cada uno de ellos, así como sus símbolos químicos.
- Ordénalos, razonadamente, de mayor a menor energía de ionización.
- Ordénalos, razonadamente, de menor a mayor electronegatividad.

PROBLEMA 1.- a) Calcula el pH de una disolución saturada de $\text{Cd}(\text{OH})_2$.

b) Calcula la solubilidad en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ del $\text{Cd}(\text{OH})_2$ a pH 13.

DATOS: $K_{ps} \text{ Cd}(\text{OH})_2 = 1,2 \cdot 10^{-14}$.

Resultado: a) $\text{pH} = 8,46$; b) $[\text{Cd}^{2+}] = 1,2 \cdot 10^{-12} \text{ M}$.

PROBLEMA 2.- Calcula el volumen de una disolución de NaOH 2,0 M necesario para neutralizar 20 mL de una disolución de H_2SO_4 cuya densidad es $1,84 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y su riqueza del 96%.

Resultado: $V = 360 \text{ mL}$.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra los siguientes compuestos: 2-metil-3-propilbenceno, hidrogenofosfato de sodio, hidróxido de amonio, antraceno, propanal, NH_4ClO_3 , OCl_2 , SnH_4 , $(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2)_2\text{-NH}$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}(\text{CH}_3)_2$.

CUESTIÓN3.- El dióxido de azufre se oxida según el siguiente equilibrio químico:

$2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$. Sabiendo que $\Delta H_f^\circ \text{SO}_2 = -296 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $\Delta H_f^\circ \text{SO}_3 = -395 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- Indica razonadamente como afectará al equilibrio un aumento de la temperatura.
- Indica razonadamente como afectará al equilibrio un aumento de la presión.
- Indica razonadamente como afectará al equilibrio la presencia de un catalizador.
- Calcula el volumen de SO_3 producido a 45°C y 1 atm de presión por cada 64 g de oxígeno consumidos.

PROBLEMA 3.- Para la reacción siguiente:

$\text{KBiO}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

- Ajústala por el método del ión-electrón.
- ¿Cuántos gramos de bismutato potásico reaccionan con 200 mL de una disolución 0,02 M de nitrato de manganeso (II)?

DATOS: $A_r (\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r (\text{Bi}) = 209 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: b) 2,96 g KBiO_3 .