

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Al calentar dióxido de carbono se descompone en monóxido de carbono y oxígeno. A 480 °C y 760 mm de Hg, por cada mol de dióxido de carbono se obtiene $5,66 \cdot 10^{-11}$ moles de oxígeno. Calcula el valor de K_c para la descomposición de un mol de dióxido de carbono a esa temperatura.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: $K_c = 1,084 \cdot 10^{-16}$.

PROBLEMA 2.- a) A partir de los datos que se proponen, calcula la entalpía de la siguiente reacción:



b) ¿Se trata de una reacción exotérmica o endotérmica? La entalpía de los reactivos, ¿será mayor o menor que la de los productos? Con los datos de que se disponen, ¿se puede saber si la reacción será espontánea?

DATOS: $\Delta H_f^\circ[\text{CH}_4(\text{g})] = -75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ[\text{CuO}(\text{s})] = -155 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ[\text{CO}_2(\text{g})] = -393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $-270 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 1.- Dadas las energías de ionización de los primeros elementos alcalinos, que se recogen a continuación expresadas en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, contesta razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué no existe un valor para la 4ª E. I. del litio?
- ¿Por qué disminuye la 1ª E. I. al desplazarse del litio al potasio?
- ¿Por qué aumenta la energía de ionización al desplazarse de la 1ª E. I. a la 4ª E. I.?

	1ª E. I.	2ª E. I.	3ª E. I.	4ª E. I.
Li	521	7.294	11.819	-
Na	492	4.564	6.937	9.561
K	415	3.068	4.448	5.895

CUESTIÓN 2.- El permanganato potásico actúa como oxidante en medio ácido, dando lugar a la formación de Mn^{2+} y agua. Calcula la cantidad de permanganato potásico necesaria para preparar 2 L 1 N de dicha sustancia si se quiere utilizar como oxidante en medio ácido.

DATOS: $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Mn}) = 55 \text{ u}$.

Resultado: 63,2 g de KMnO_4 .

CUESTIÓN 5.- Calcula el grado de disociación y la molaridad de una disolución de ácido acético en la que la concentración de iones hidronio es $1,34 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

DATOS: $k_A = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,098 \text{ M}$; $\alpha = 1,367 \%$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica, justificando la respuesta, si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

- La adición de un catalizador a una reacción hace que ésta sea más exotérmica, a la vez que su velocidad se hace mayor.
- En general, la velocidad de una reacción química aumenta al aumentar la temperatura.
- La velocidad de una reacción entre compuestos iónicos en disolución suele ser mayor que en fase sólida.
- En general las reacciones químicas transcurren a mayor velocidad en disoluciones concentradas que en disoluciones diluidas.

CUESTIÓN 2.- La solubilidad del carbonato de plata a 25 °C es de $\frac{0,0032 \text{ g}}{100 \text{ mL}}$.

- Calcula el producto de solubilidad de dicha sal.
- Si se mezclan 30 mL de una disolución de carbonato de sodio 0,8 M con 450 mL de una disolución de nitrato de plata 0,5 M, ¿se formará precipitado? En caso afirmativo, ¿qué cantidad de sólido precipitará?

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Ag}) = 107,8 \text{ u}$.

Resultado: a) $P_s = 6,24 \text{ moles}^3 \cdot \text{L}^{-3}$; b) 6,598 g Ag_2CO_3 precipitados.

PROBLEMA 1.- Una muestra formada por 2 g de dióxido de carbono y 4 g de monóxido de carbono está contenida en un recipiente a una temperatura de 27 °C y a una presión de 0,8 atm. Calcula el volumen de la mezcla y la presión parcial de cada gas.

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

Resultado: $V = 5,785 \text{ L}$; $P(\text{CO}_2) = 0,193 \text{ atm}$; $P(\text{CO}) = 0,607 \text{ atm}$.

CUESTIÓN 3.- a) Define el concepto de Energía de red.

b) Plantea el ciclo de Born-Haber correspondiente a la formación del cloruro de sodio a partir de los elementos que lo constituyen en su estado fundamental y relaciona la Energía de red con el resto de energías que intervienen en dicho ciclo.

PROBLEMA 2.- Se mezclan 60 mL de una disolución que contiene 31,5 g de sulfito de sodio en 400 mL de disolución, con 80 mL de disolución 0,3 M de la misma sustancia. De la disolución resultante se extrae 20 mL y se diluyen añadiendo 30 mL de agua. Calcula la molaridad de la disolución resultante.

DATOS: $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$.

Resultado: $[\text{Na}_2\text{SO}_3] = 0,154 \text{ M}$.