

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- La entalpía estándar de combustión del propano es $-2.200 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y las entalpías estándar de formación del agua líquida y dióxido de carbono son, respectivamente, $-285,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Calcula:

a) Los kilogramos de antracita que se deben quemar para producir la misma cantidad de energía que la obtenida en la combustión de 100 g de propano, sabiendo que al quemar 1 g de antracita se desprenden 34,3 kJ.

b) La entalpía estándar de formación del propano.

c) El volumen de dióxido de carbono obtenido en la combustión de 100 g de propano en condiciones estándar.

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

Resultado: a) 0,146 kG; b) $\Delta H_f^\circ = -121 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $V = 166,65 \text{ L}$.

PROBLEMA 2.- Se tiene una disolución 0,5 M de ácido nitroso, HNO_2 , ácido débil que se encuentra ionizado un 3 %. Calcula:

a) La concentración de iones nitrito en esta disolución.

b) La constante de acidez del ácido nitroso.

c) El pH resultante al añadir 3 L de agua a 1 L de la disolución anterior.

Resultado: a) $[\text{NO}_2^-] = 0,015 \text{ M}$; b) $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$; c) $\text{pH} = 2,125$.

CUESTIÓN 1.- De las siguientes configuraciones electrónicas de átomos en estado fundamental:

a) $1s^2 2s^2 2p^7$; b) $1s^2 2s^3$; c) $1s^2 2s^2 2p^5$; d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

Indica justificadamente:

a) Cuáles son posibles y de qué elementos se trata.

b) El estado de oxidación más probable de los elementos cuya configuración electrónica sea correcta.

c) La fórmula del compuesto que se formará cuando se combinen los elementos del apartado anterior y el carácter iónico o covalente del mismo.

CUESTIÓN 2.- Indica los valores posibles de los números cuánticos del electrón diferenciador del arsénico, sabiendo que el número atómico de este elemento es 33.

CUESTIÓN 3.- Calcula la cantidad de electricidad necesaria para depositar 100 g de cobre a partir de una disolución de CuSO_4 .

DATOS: $A_r(\text{Cu}) = 63,5 \text{ u}$; 1 Faraday = $96.485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: $Q = 303.889,76 \text{ C}$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- El ácido clorhídrico concentrado reacciona con dióxido de manganeso, MnO_2 , para dar cloro elemental, dicloruro de manganeso y agua.

a) Ajusta la ecuación por el método del ión-electrón.

b) Calcula el volumen de ácido clorhídrico que será necesario para hacer reaccionar completamente 1 g de dióxido de manganeso, si el ácido tiene una riqueza del 35 % en masa y su densidad es de $1,17 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Mn}) = 55 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 4,1 \text{ mL}$.

PROBLEMA 2.- En un recipiente cerrado de 5 L de volumen se introduce un mol de dióxido de azufre y un mol de oxígeno. Se establece el siguiente equilibrio al calentar a 727°C :

$2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$. Al alcanzarse el equilibrio se analiza la mezcla, midiéndose 0,15 moles de SO_2 . Calcula:

a) Las concentraciones de todas las sustancias en el equilibrio.

b) Los valores de K_c y K_p a esa temperatura.

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

Resultado: $[\text{SO}_2] = 0,03 \text{ M}$; $[\text{O}_2] = 0,115 \text{ M}$; $[\text{SO}_3] = 0,17 \text{ M}$; b) $K_c = 279,23 \text{ M}^{-1}$; $K_p = 3,41 \text{ atm}^{-1}$.

CUESTIÓN 1.- Formula la molécula del eteno. Indica razonadamente:

a) La hibridación de los átomos de carbono.

- b) La geometría molecular.
- c) Señala todos los enlaces sigma y pi de la molécula.

CUESTIÓN 2.- Se tiene una disolución acuosa de ácido débil HA. Indica razonadamente la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:

- a) $[HA] < [A^-]$.
- b) $[OH^-] < 10^{-7} \text{ M}$.

CUESTIÓN 3.- Una reacción es espontánea a altas temperaturas y no lo es a bajas temperaturas. Justifica los signos positivo o negativo, de los valores de su variación de entalpía, ΔH , y de su variación de entropía, ΔS .