

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- El dicloruro de estaño, SnCl_2 , reacciona con el dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, (heptaoxidocromato (VI) de potasio), en medio ácido clorhídrico, obteniéndose tetracloruro de estaño, SnCl_4 , cloruro de potasio, KCl , tricloruro de cromo, CrCl_3 y agua.

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

b) Calcula los gramos de tetracloruro de estaño que se obtendrán cuando reaccionen 29,4 g de dicromato de potasio si el rendimiento del proceso es del 85 %.

DATOS: $A_r(\text{Cr}) = 52 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Sn}) = 118,7 \text{ u}$.

Resultado: b) 66,48 g.

PROBLEMA 2.- Se añaden 3 g de hidróxido de sodio a 400 mL de una disolución 0,15 M de ácido clorhídrico. Suponiendo que el volumen se mantiene constante, calcula, para la disolución resultante:

a) Los moles de ácido o base en exceso.

b) La concentración de iones hidroxilo.

c) El pH.

Resultado: a) 0,022 moles NaOH; b) $[\text{OH}^-] = 0,055 \text{ M}$; c) pH = 12,74.

CUESTIÓN 1.- Sean los elementos A, B y C cuyos números atómicos son, respectivamente, 12, 15 y 17. Indica razonadamente:

a) El orden de electronegatividades de los mismos.

b) El tipo de enlace que presentan los compuestos A-C y B-C.

c) El orden de los puntos de fusión de los anteriores compuestos.

CUESTIÓN 2.- Sean las especies He , Li^+ y Be^{2+} . ¿Se necesitará la misma energía para arrancar un electrón a cada una de ellas? Justifica la respuesta.

CUESTIÓN 3.- Formula los compuestos 3-metil-2-penteno y 1-buten-3-ino, indicando la hibridación que presentan cada uno de los átomos de carbono en éste último compuesto.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- En un recipiente de 3 L se introducen 8,4 g de monóxido de carbono y 5,4 g de agua.

La mezcla se calienta a 600 K, estableciéndose el equilibrio $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, cuya K_c vale 23,2. Calcula para el equilibrio a 600 K:

a) La concentración de todas las especies en el equilibrio.

b) El grado de disociación del monóxido de carbono.

c) La presión total de la mezcla.

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: $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,017 \text{ M}$; $[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 0,083 \text{ M}$; b) $\alpha = 83,3 \%$; c) $P_t = 9,84 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- Sea la reacción química $\text{F}_2(\text{g}) + 2 \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HF}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, cuya variación de entropía estándar vale $-6,04 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Se sabe que en la reacción de 2 L de $\text{F}_2(\text{g})$ en condiciones estándar se desprenden 28,87 kJ. Calcula:

a) ΔH° de la reacción.

b) ΔG° de la reacción.

c) ¿Será espontánea la reacción a 300 °C?

Resultado: a) $-352,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta G^\circ = 350,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) Es espontánea.

CUESTIÓN 1.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas:

a) El ión Ca^{2+} tiene configuración electrónica de gas noble.

b) El radio del ión bromuro es mayor que el del átomo de bromo.

c) La molécula de NH_3 es piramidal.

d) La molécula de CH_4 es una molécula apolar.

CUESTIÓN 2.- Justifica por qué una disolución de acetato de sodio tiene un $\text{pH} > 7$ y, sin embargo, una disolución de cloruro de amonio tiene un $\text{pH} < 7$.

CUESTIÓN 3.- Escribe la notación de las celdas galvánicas que se pueden formar con los electrodos Pb^{2+}/Pb , Cu^+/Cu y Al^{3+}/Al . ¿Cuál de ellas tendrá mayor potencial normal? Justifica la respuesta.
DATOS: $E^0 (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$; $E^0 (\text{Cu}^+/\text{Cu}) = 0,52 \text{ V}$; $E^0 (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$.