

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- El hidróxido de cromo (III), $\text{Cr}(\text{OH})_3$ es oxidado por el cloro gaseoso, Cl_2 , en presencia de hidróxido de potasio, obteniéndose cromato de potasio, KCrO_4 , cloruro de potasio y agua como productos de la reacción.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión-electrón.
- Calcula el rendimiento de la reacción si se obtienen 14 g de cloruro de potasio mediante la reacción de 2,5 L de cloro medido a 760 mm Hg y 25 °C.

DATOS: $A_r(\text{K}) = 39,1$ u; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ u; $R = 0,082$ atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: b) 9,19 %.

PROBLEMA 2.- Se pretenden comparar las características energéticas de la miel y la ginebra asumiendo que la primera está constituida por un 80 % en peso de glucosa, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (s), y la segunda contiene un 45 % en peso de etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (l). Para ello:

- Escribe las reacciones de combustión de los dos compuestos mencionados anteriormente, si el agua queda en estado líquido.
- Calcula las entalpías estándar de combustión de ambos compuestos en kJ · mol⁻¹.
- Calcula la energía desprendida por cada Kg de miel y por cada Kg de ginebra.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12$ u; $A_r(\text{H}) = 1$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $\Delta H_f^\circ [\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})] = -1.260$ kJ · mol⁻¹; $\Delta H_f^\circ [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})] = -277,6$ kJ · mol⁻¹; $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5$ kJ · mol⁻¹; $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8$ kJ · mol⁻¹.

Resultado: b) $\Delta H_c^\circ (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = -2.815,8$ kJ · mol⁻¹; $\Delta H_c^\circ (\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = -1.366,8$ kJ · mol⁻¹; c) $-12.502,15$ kJ; $-13.367,30$ kJ.

CUESTIÓN 3.- Dado el compuesto propen-2-ol:

- Escribe su fórmula química.
- Explica la hibridación que presentan los carbonos 2 y 3.
- Señala un enlace σ y otro π .
- Señala un enlace polar.

CUESTIÓN 4.- Escribe la configuración electrónica del átomo de Rb ($Z = 37$) y una combinación posible de números cuánticos para su electrón de valencia.

CUESTIÓN 5.- El producto de solubilidad del sulfuro de cobalto (II) es $4 \cdot 10^{-21}$. Calcula la solubilidad de esta sal en moles por litro.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Una muestra de un vinagre de vino tiene un pH de 2,37. Considerando el vinagre como una disolución acuosa de ácido acético, $\text{CH}_3 - \text{COOH}$, calcula:

- La concentración de iones H_3O^+ en el vinagre.
- La concentración inicial de ácido en el vinagre.
- El porcentaje de ionización del ácido acético.

DATOS: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,266 \cdot 10^{-3}$ M; b) $[\text{CH}_3 - \text{COOH}]_i = 1,015$ M; c) 0,42 %.

PROBLEMA 2.- En un recipiente de 3 L se introducen inicialmente 2 moles del compuesto A y 2 moles del compuesto B y se calienta a 500 °C hasta que se alcanza el equilibrio indicado por la reacción:

$\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{C}(\text{g})$. Sabiendo que la fracción molar de compuesto C en la mezcla en equilibrio es 0,6, calcula:

- Las concentraciones de todos los compuestos en el equilibrio.
- El valor de las constantes de equilibrio K_c y K_p .
- La presión total en el recipiente cuando se alcanza el equilibrio a 500 °C.

Resultado: a) $[\text{A}] = [\text{B}] = 0,267$ M; $[\text{C}] = 0,8$ M; b) $K_c = K_p = 8,98$; c) $P_t = 84,515$ atm.

CUESTIÓN 3.- Se tienen tres elementos cuyas configuraciones electrónicas para la capa de valencia son: A: $3s^2 3p^3$; B: $3s^2 3p^5$; C: $3s^1$. Indica razonadamente:

- El orden creciente de sus radios atómicos.

- b) La fórmula del compuesto B – C y la de uno de los posibles compuestos A – B.
- c) El tipo de enlace en cada uno de estos compuestos.

CUESTIÓN 4.- Dada la celda galvánica $\text{Al}/\text{Al}^{3+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$, indica razonadamente:

- a) Cual de los dos electrodos tendrá mayor potencial de reducción.
- b) Las reacciones anódica y catódica.

CUESTIÓN 5.- El nailon-6,6 es una poliamida que se produce por reacción entre la 1,6-hexanodiamina y el ácido hexanodíoico. Se utiliza en cuerdas, hilo para neumáticos, prendas etc. Formula los monómeros constituyentes y una unidad esquemática del polímero.