

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1. Justifica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El tránsito del electrón del átomo de hidrógeno desde la órbita de $n = 1$ hasta la de $n = 2$ implica una absorción de energía.
 b) El número de oxidación más probable para un elemento cuya configuración electrónica externa es $ns^2 np^5$ es +1.
 c) Los átomos de ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ y ${}^{22}_{10}\text{Ne}$ tienen el mismo número de neutrones.

PROBLEMA 1.- Se prepara una disolución de ácido clorhídrico por dilución de 10 mL de una disolución comercial con agua destilada hasta un volumen final de 1,5 L. Sabiendo que la disolución comercial tiene densidad igual a $1,15 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y riqueza del 30% en peso, calcula para la disolución diluida de HCl:

- a) Su concentración molar.
 b) Su pH.

DATOS: Masas atómicas: H = 1 u; Cl = 35,5 u.

Resultado: a) [HCl] = 0,063 M; b) pH = 1,2.

CUESTIÓN 2. Formula o nombra los siguientes compuestos: a) $\text{Cu}(\text{HS})_2$; b) PbO_2 ; c) CsBrO_3 ; d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$; e) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-COOH}$; f) ácido yódico; g) ion nitrito; h) anilina; i) butanodial; j) isopropilmetiléter.

PROBLEMA 2. Al quemar 1,02 g de ácido acético se desprenden 14,5 kJ según la siguiente reacción química: $\text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

- a) Calcula la entalpía de combustión para 1 mol de ácido acético.
 b) Halla la entalpía estándar de formación del ácido acético.

DATOS: Masas atómicas: C = 12 u; O = 16 u; H = 1 u. $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -259 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -852,94 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_f^\circ = -453,06 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 3.- Ajusta la siguiente reacción de oxidación-reducción usando el método del ion-electrón: $\text{KI} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{KOH}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) La temperatura de ebullición de CH_4 es menor que la de C_5H_{12} .
 b) El O_2 gas es una sustancia muy buena conductora de la corriente eléctrica.
 c) El ión O^{2-} tiene mayor radio que el átomo de oxígeno.

PROBLEMA 1.- Sea una disolución acuosa $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ de una sustancia básica $\text{M}(\text{OH})_2$, que presenta un grado de ionización de 0,58. Calcula:

- a) El pH de dicha disolución.
 b) La constante de basicidad de dicha sustancia.

Resultado: a) pH = 2,43; b) $K_b = 1,91 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra los siguientes compuestos: a) AgOH ; b) BaCO_3 ; c) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$; d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$; e) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$; f) peróxido de cadmio; g) hidrogenofosfato de cobre(II); h) ácido bromhídrico; i) ácido ftálico; j) propanoato de metilo.

PROBLEMA 2.- Se mezclan 50 mL de una disolución de NaF de concentración $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ con otros 50 mL de otra disolución que contiene $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ en concentración $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Sabiendo que la constante del producto de solubilidad (K_{PS}) de BaF_2 es igual a $2 \cdot 10^{-6}$, indica, a través de los cálculos pertinentes, si se producirá la precipitación de BaF_2 .

Resultado: No hay precipitación.

PROBLEMA 3.- La formamida se descompone según el siguiente equilibrio:

$\text{HCONH}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$. En un recipiente de 5 L se hace el vacío y se introducen 112,5 g de

HCONH₂ (g) y se calienta hasta 130 °C, estableciéndose el equilibrio anterior cuya K_c es igual a 4,8.
Calcula:

a) El grado de disociación de HCONH₂.

b) El valor de K_p a 130 °C.

DATOS: Masas atómicas: H = 1 u; C = 12 u; N = 14 u; O = 16 u. R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: a) α = 91,2 %; b) K_p = 1158,62.