

Asignatura: QUÍMICA

Tiempo máximo de la prueba: 1h.30 min.

OPCIÓN A

1) a) **Escribir** las estructuras de Lewis correspondientes a las especies químicas: fluorometano (CH_3F), dióxido de carbono (CO_2), tricloruro de boro (BCl_3) y amoníaco (NH_3);

b) Indicar, **razonadamente**, si alguna de ellas presenta polaridad.

Números atómicos Z: H=1; B=5; C=6; N=7; O=8; F=9; Cl=17.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

2) Calcular: a) la cantidad (en gramos) de NaOH necesaria para obtener 250 mL de disolución de pH=10.

b) El volumen (en mL) de HCl al 36% en masa y densidad $1,20 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ necesario para neutralizar 120 mL de la disolución del apartado anterior.

Masas atómicas (u): H=1,0; O=16,0; Na=23,0; Cl=35,5.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

3) A partir de los datos siguientes:

Especie	$\Delta H_f^\circ \text{ (kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\text{)}$	$S^\circ \text{ (J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}\text{)}$
$\text{CO}_{2(g)}$	-393,5	213,6
$\text{CO}_{(g)}$	-110,5	197,9
$\text{O}_{2(g)}$	-	205,0

a) Determinar la energía libre de Gibbs, a 25°C , para la reacción de combustión de un mol de monóxido de carbono ($\text{CO}_{(g)} + 1/2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$). b) Indicar, **razonadamente**, si el proceso es espontáneo.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,5 puntos; b) 0,5 puntos

4) A 425°C , el equilibrio: $\text{I}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2 \text{HI}_{(g)}$ tiene una $K_c = 54,8$.

a) Deducir **razonadamente** en qué sentido se desplazará la reacción si, en un recipiente de 10,00 L, se introducen 12,69 g de I_2 , 0,100 g de H_2 y 25,58 g de HI y se calientan a 425°C ;

b) Calcular las **concentraciones** de las tres especies en el equilibrio;

c) Calcular el valor de K_p .

Masas atómicas (u): H=1,0; I=126,9. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Puntuación máxima por apartado: a) y b) 0,75 puntos; c) 0,5 puntos

5) a) Indicar los números de oxidación del nitrógeno en las siguientes especies; N_2 ; NO; NO_2 ; N_2O ; N_2O_4 .

b) Escribir la semirreacción de reducción del ácido nítrico (HNO_3) a óxido nítrico (NO), y proponer la expresión del peso equivalente del ácido nítrico en esta semirreacción en función de la masa molar.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

Asignatura: QUÍMICA

Tiempo máximo de la prueba: 1h.30 min.

2

OPCIÓN B

- 1) Indicar, **razonadamente**, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones. Las que **no sean ciertas** se deben **escribir correctamente** : a) Hay sales que disueltas en agua dan lugar a disoluciones de pH ácido; b) Hay sales que disueltas en agua dan lugar a disoluciones de pH básico; c) La mezcla en equilibrio de igual número de moles de un ácido débil y su base conjugada siempre da lugar a una disolución de pH neutro; d) Una disolución de HCl 10^{-2} M tiene un pOH=10.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

- 2) Calcular: a) la masa de un átomo de cloro; b) los moles de átomos de oxígeno contenidos en 3,25 mol de oxígeno molecular; c) los átomos de plata contenidos en 5 g de este metal; d) los moles de un gas que ocupa 2,24 L, medidos en condiciones normales.

Masas atómicas (u): O=16,0; Cl=35,5; Ag=107,8. $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

- 3) Una mezcla de los óxidos CuO y Cu₂O, con una masa total de 1 g, se reduce completamente a 0,839 g de Cu. Calcular el porcentaje de CuO en la mezcla.

Masas atómicas (u): O=16,0; Cu=63,5.

Puntuación máxima: 2 puntos

- 4) Se mezclan 50 mL de una disolución que contiene 0,331 g de nitrato de plomo (II) ($Pb(NO_3)_2$) con 50 mL de una disolución conteniendo 0,332 g de yoduro potásico (KI). Calcular: a) Si se formará precipitado de yoduro de plomo (II) (PbI_2); b) Solubilidad (en $g \cdot L^{-1}$), del yoduro de plomo (II). Considerar aditivos los volúmenes.

Masas atómicas (u): N=14,0; O=16,0; K=39,0; I=126,9. Pb=207,0. $K_{PS}(PbI_2) = 10^{-8}$.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

- 5) a) Dada la fórmula molecular $C_4H_8O_2$, ¿a qué compuesto o compuestos de los indicados a continuación corresponde?. 1) Ácido butanóico; 2) Butanodial; 3) Butano-1,4-diol; 4) Ácido 2-metil propanoico.

b) Escribir las fórmulas semidesarrolladas de los cuatro compuestos anteriores.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto