



QUÍMICA

OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

Dibuje el ciclo de Born-Haber y calcule la energía de red (ΔH_{red}) del KF(s) a partir de los siguientes datos: Entalpía estándar de formación del KF(s) [$\Delta H_f(\text{KF})$] = - 567,4 kJ mol⁻¹. Entalpía de sublimación del K(s) [$\Delta H_s\text{K(s)}$] = 89,24 kJ mol⁻¹. Entalpía de disociación del F₂(g) [$\Delta H_D\text{F}_2(\text{g})$] = 159 kJ mol⁻¹. Primera energía de ionización del K(g) [$\Delta H_{\text{ionización}}\text{K(g)}$]₁ = 418,9 kJ mol⁻¹. Afinidad electrónica del F(g) [$\Delta H_{\text{afinidad}}\text{F(g)}$] = -328 kJ mol⁻¹.

2. (2,5 puntos)

El valor de la constante del producto de solubilidad del bromuro de plata, AgBr, en agua a 25°C es $2,8 \times 10^{-9}$.

- Calcule la solubilidad del bromuro de plata en agua a 25°C. **(1,5 puntos)**
- Si se añaden 5 mg de bromuro de plata a la cantidad de agua necesaria para completar 100 mL de disolución a 25°C ¿Se disolverá todo el bromuro de plata añadido? Si la respuesta es negativa ¿Qué porcentaje del bromuro de plata añadido quedará sin disolver? **(1,0 punto)**

Datos. Masas atómicas: Ag = 107,9 u; Br = 79,9 u.

3. (1,0 punto)

Describa el procedimiento experimental a seguir en el laboratorio para determinar la concentración de peróxido de hidrógeno en un agua oxigenada, mediante la valoración denominada permanganimetría. Indique el material de laboratorio utilizado.

4. (2,0 puntos)

- Indique, de forma razonada, el carácter ácido, básico o neutro de la disolución acuosa resultante de la neutralización exacta de una disolución acuosa de amoníaco, NH₃, con una disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl. **Dato.** $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ **(1,0 punto)**
- Ajuste, por el método del ión-electrón, la siguiente ecuación química:
$$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
 (1,0 punto)

5. (2,0 puntos)

- Para la reacción química general $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$, la ley de velocidad está representada por la ecuación $v = k [\text{A}][\text{B}]^2$. Determine las unidades de la constante de velocidad para esta ley de velocidad. **(0,5 puntos)**
- Identifique el tipo y complete las siguientes reacciones químicas. Nombre y formule los **compuestos orgánicos** que se obtienen en ellas.

- Benceno + Br₂(l) $\xrightarrow{\text{FeBr}_3}$ **(0,75 puntos)**
- 2-propanol (propan-2-ol) + K₂Cr₂O₇ + H⁺ → **(0,75 puntos)**



QUÍMICA

OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

En la disolución preparada disolviendo 9 mg de ácido acético, CH_3COOH , en agua hasta completar 300 mL de disolución, se observa que **en el equilibrio** el 83% de la masa de ácido añadida no se ha disociado, permaneciendo como CH_3COOH en la disolución. A partir de esta información, calcule el valor de la constante de disociación del ácido acético en agua y el pH de la disolución resultante.

Datos. Masas atómicas: C = 12 u; H = 1,0 u; O = 16 u.

2. (2,5 puntos)

Cuando se añade dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, a una disolución acuosa de ácido sulfúrico que contiene sulfato de hierro(II), FeSO_4 , se produce una reacción química espontánea. A partir de los valores de los potenciales estándar de reducción:

$E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = +1,33 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,771 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$.

- Indique, de forma razonada, la especie química en disolución que experimenta la reacción de oxidación y la que experimenta la reacción de reducción. Escriba y ajuste por el método del ión-electrón, en forma iónica y molecular, la ecuación que representa la reacción química que se produce de forma espontánea. **(2,0 puntos)**
- Calcule el potencial estándar de la reacción global. **(0,5 puntos)**

Nota. Todas las especies en disolución están en condiciones estándar.

3. (1 punto)

Para la valoración de una base fuerte, $\text{NaOH}(\text{ac})$, con un ácido fuerte, $\text{HCl}(\text{ac})$, proponga, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto de equivalencia y el cambio de color que observaría. Indique el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado.

Indicador	Color (medio ácido)	Intervalo de pH de cambio de color	Color (medio básico)
Rojo de metilo	Rojo	4,8 – 6,0	Amarillo
Tornasol	Rojo	5,0 – 8,0	Azul
Fenolftaleína	Incoloro	8,2 – 10,0	Rosa

4. (2,0 puntos)

A. Para los valores de los números cuánticos que se indican $n = 4$ y $m_l = -3$, indique: i) el valor del número cuántico l ; ii) la notación del subnivel electrónico; iii) el número de orbitales en el subnivel; iv) el número máximo de electrones en el subnivel. Justifique todas las respuestas.

(1,0 punto)

B. Escriba las configuraciones electrónicas, en estado fundamental, de los elementos X ($Z = 17$) e Y ($Z = 53$). Indique el grupo y periodo de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el elemento que previsiblemente presentará el valor más negativo de la afinidad electrónica. **(1,0 punto)**

5. (2,0 puntos)

A. Indique el tipo, o tipos, de fuerzas intermoleculares que contribuyen, de manera preferente, a mantener en estado líquido el Br_2 . **(0,5 puntos)**

B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- 1-bromohexano
- 2-heptino (hept-2-ino)
- Butanal
- Etilbenceno
- Etilmetilpropilamina
- Butanoato de butilo

(1,5 puntos)