



QUÍMICA

OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

Construya el ciclo de Born-Haber para la formación del NaBr(s), a partir de bromo líquido y sodio metálico, y calcule la energía de red (ΔH_{red}) del compuesto, a partir de los siguientes datos: Entalpía estándar de formación del NaBr(s) [$\Delta H_f(\text{NaBr})$] = - 361,4 kJ mol⁻¹. Entalpía de sublimación del sodio metálico [$\Delta H_s(\text{Na})$] = 107,3 kJ mol⁻¹. Entalpía de vaporización del bromo líquido [$\Delta H_{\text{vap}}(\text{Br}_2(\text{l}))$] = 30,7 kJ mol⁻¹. Entalpía de disociación del Br₂(g) [$\Delta H_D(\text{Br}_2(\text{g}))$] = 193 kJ mol⁻¹. Primera energía de ionización del Na(g) [$\Delta H_{\text{ionización}}(\text{Na})$]₁ = 495,8 kJ mol⁻¹. Afinidad electrónica del Br(g) [$\Delta H_{\text{afinidad}}(\text{Br})$] = - 324,6 kJ mol⁻¹.

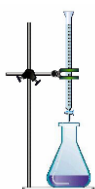
2. (2,5 puntos)

En el proceso de purificación del Cu(s) mediante electrolisis, una lámina de Cu(s) impuro actúa como ánodo de la célula electrolítica y una lámina de Cu(s) de elevada pureza actúa como cátodo. Ambas están sumergidas en una disolución ácida de CuSO₄.

- Dibuje un esquema de la célula electrolítica, indicando el polo positivo, el polo negativo y el flujo de electrones durante el proceso de electrolisis. Escriba las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo. **(1,5 puntos)**
- Calcule el tiempo que tiene que estar funcionando la célula para que la masa del cátodo aumente en 1,5 g al pasar una corriente de 5 A. **(1,0 punto)**

Datos. Constante de Faraday F = 96485 C/mol de electrones. Masa atómica del cobre = 63,55 u.

3. (1,0 punto)



En el laboratorio se dispone del dispositivo experimental de la figura y del material de laboratorio y reactivos que se relacionan: pipeta aforada de 10 mL, disolución acuosa titulada de NaOH, muestra de vinagre comercial e indicador.

Indique el procedimiento experimental a seguir para realizar la determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial.

4. (2,0 puntos)

A. Justifique la siguiente relación de radios: $r(\text{O}^{2-}) > r(\text{O}) > r(\text{F})$.

Datos. O (Z = 8); F (Z = 9)

(1,0 punto)

B. Deduzca la estructura de Lewis para el metanal, CH₂O. Nombre y dibuje su geometría molecular e indique los ángulos de enlace aproximados.

Datos. C (Z = 6); O (Z = 8); H (Z = 1)

(1,0 punto)

5. (2,0 puntos)

A. Calcule el número de moles de CaSO₄ disueltos en 100 mL de una disolución acuosa saturada de la sal a 25 °C. **Dato.** $K_{\text{PS}}(\text{CaSO}_4) = 9,1 \times 10^{-6}$ **(1,0 punto)**

B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los isómeros geométricos del 1,2-dicloro-1-buteno. **(1,0 punto)**



QUÍMICA

OPCIÓN B

1. (2,5 puntos)

Determine si se formará precipitado cuando a 100 mL de agua destilada se añaden 100 mL de disolución acuosa 0,01 M de sulfato de sodio, Na_2SO_4 , y 10 mg de nitrato de plomo(II), $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, sólido. Suponga que los volúmenes son aditivos y que el volumen del $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ sólido puede despreciarse.

Datos. $K_{\text{ps}}(\text{PbSO}_4) = 1,6 \times 10^{-8}$. Masas atómicas: Pb = 207,2 u; N = 14 u; O = 16 u.

2. (2,5 puntos)

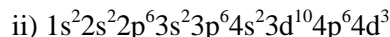
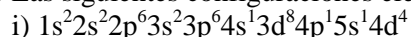
Calcule el pH de la disolución que se obtiene al añadir a 20 mL de agua destilada, 20 mL de disolución acuosa 0,01 M de hidróxido de bario, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, y 20 mL de $\text{HCl}(\text{ac})$ 0,01 M. Suponga que los volúmenes son aditivos.

3. (1,0 punto)

Dibuje un esquema de la pila Daniell e indique el material de laboratorio y los reactivos utilizados para su construcción.

4. (2,0 puntos)

A. Las siguientes configuraciones electrónicas:



representan estados excitados de los átomos. Para cada caso, escriba la configuración electrónica del estado fundamental e indique el período de la tabla periódica al que pertenece cada elemento.

(1,0 punto)

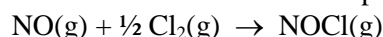
B. Justifique las variaciones observadas en los valores de las temperaturas de ebullición de las siguientes sustancias a 1 atm:

Compuesto	HCl	HBr	HI
Temperatura de ebullición (°C)	- 85	- 67	- 35

(1,0 punto)

5. (2,0 puntos)

A. Determine el intervalo de temperaturas (altas o bajas) en el que la reacción:



$$\Delta H_{\text{R}} = - 38,54 \text{ kJ}$$

es espontánea. (1,0 punto)

B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

i. 1,3,5-tribromo-2-penteno

ii. Dietilamina

iii. 2-butanol

iv. Butanoato de metilo

(1,0 punto)