



## 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 ( $\Delta H_{\text{red}}$ ) del compuesto, a partir de los siguientes datos: Entalpía estándar de formación del NaBr(s) [ $\Delta H_f(\text{NaBr})$ ] = - 361,4 kJ mol<sup>-1</sup>. Entalpía de sublimación del sodio metálico [ $\Delta H_s\text{Na(s)}$ ] = 107,3 kJ mol<sup>-1</sup>. Entalpía de vaporización del bromo líquido [ $\Delta H_{\text{vap}}\text{Br}_2(\text{l})$ ] = 30,7 kJ mol<sup>-1</sup>. Entalpía de disociación del Br<sub>2</sub>(g) [ $\Delta H_D\text{Br}_2(\text{g})$ ] = 193 kJ mol<sup>-1</sup>. Primera energía de ionización del Na(g) [ $\Delta H_{\text{ionización}}\text{Na(g)}_1$ ] = 495,8 kJ mol<sup>-1</sup>. Afinidad electrónica del Br(g) [ $\Delta H_{\text{afinidad}}\text{Br(g)}$ ] = - 324,6 kJ mol<sup>-1</sup>.

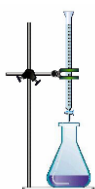
#### 2. (2,5 puntos)

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 CuSO<sub>4</sub>.

- 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, CH<sub>2</sub>O. 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 CaSO<sub>4</sub> 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,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 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)

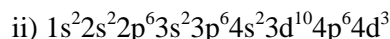
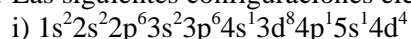
Calcule el pH de la disolución que se obtiene al añadir a 20 mL de agua destilada, 20 mL de disolución acuosa 0,01 M de hidróxido de bario,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , y 20 mL de  $\text{HCl}(\text{ac})$  0,01 M. Suponga que los volúmenes son aditivos.

#### 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)**

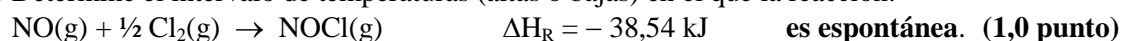
B. Justifique las variaciones observadas en los valores de las temperaturas de ebullición de las siguientes sustancias a 1 atm:

| 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:



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)**