



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

PRUEBAS SELECTIVAS PARA INGRESO COMO PERSONAL LABORAL FIJO

GRUPO PROFESIONAL: M3

ESPECIALIDAD: INVESTIGACIÓN

PROGRAMA: INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA

EJERCICIO PRÁCTICO

INSTRUCCIONES:

- 1. No abra este cuestionario hasta que se lo indiquen.**
- 2. Este examen consta de tres casos prácticos, deberá elegir dos de ellos.**
- 3. El tiempo de realización de este ejercicio es de tres horas.**

GRUPO PROFESIONAL: M3
ESPECIALIDAD: INVESTIGACIÓN
PROGRAMA: INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA

SUPUESTO PRÁCTICO 1

Una planta de procesamiento de minerales auríferos genera un agua residual rica en níquel y en sólidos disueltos, que es necesario depurar antes de su vertido a un lago próximo. La correcta depuración del agua residual requiere por una parte conocer los sólidos disueltos que contiene, y por otra la cinética del proceso de oxidación. Para ello se llevan a cabo los ensayos que se detallan a continuación:

a) Medida de los sólidos totales mediante gravimetría

Un técnico toma 6 alícuotas de 25.0 mL de muestra con una pipeta aforada de 25.0 mL, y las someten a evaporación en distintas cápsulas de porcelana mediante calentamiento a la llama en la mesa de trabajo. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Alícuota	1	2	3	4	5	6
Peso cápsula + residuo (g)	23.2378	22.7205	23.2402	23.0532	22.6255	22.9398
Peso cápsula (g)	23.0054	22.5845	22.9846	22.8616	22.3990	22.9169

Se pide:

- a.1) describir el procedimiento que se debe seguir para hacer estas determinaciones, indicando el material o instrumentación que utilizaría
- a.2) calcular el valor medio, la mediana y el rango de los valores calculados de residuo seco, en mg/L
- a.3) comentar las posibles fuentes de error

b) Estudio cinético de la deposición de Ni²⁺ como óxido de níquel

Como paso previo al vertido del efluente industrial, se desea eliminar la mayor parte del Ni²⁺ presente en el agua mediante su deposición electroquímica como NiO, que sigue la reacción global $\text{Ni}^{2+} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{NiO}$. Para maximizar la eficiencia del proceso, se estudia la cinética de esta reacción, encontrándose los siguientes resultados:

Ensayo	[Ni ²⁺] _{inicial} , (mol/L)	[O ₂] _{inicial} , (mol/L)	Velocidad inicial de formación de NiO (mol/L·min)
1	0.15	0.15	0.020
2	0.30	0.30	0.160
3	0.30	0.15	0.080

Se pide:

- b.1) escribir la ecuación de velocidad de la reacción
- b.2) calcular el valor de la constante específica de la reacción
- b.3) calcular la velocidad inicial de formación de NiO cuando las concentraciones iniciales $[\text{Ni}^{2+}] = [\text{O}_2] = 0.20 \text{ M}$
- b.4) decir cómo se podría duplicar la velocidad de reacción para una determinada concentración de Ni²⁺ y temperatura en el efluente



SUPUESTO PRÁCTICO 2

En un laboratorio de preparación de materiales debe realizarse una valoración ácido-base para calcular la acidez total de una muestra líquida tomada en campo, cuyo pH original es de 2,7. Durante esta valoración, se obtiene un precipitado como consecuencia del aumento de pH hasta el valor de 8,3 utilizado como referencia. Este precipitado también debe muestrearse y caracterizarse mediante difracción de rayos-X (DRX), microscopía electrónica de barrido (SEM), o bien por microscopía electrónica de transmisión (TEM).

En primer lugar, explique cómo realizaría la valoración, y qué material necesitaría. A continuación, de las tres técnicas de caracterización mencionadas, elija dos de ellas y responda a las siguientes preguntas:

- 1) **¿Cómo prepararías la muestra para cada una de las técnicas elegidas y qué equipos y material necesitas en cada caso?.**
- 2) **¿Se necesita algún protocolo de seguridad para usar la técnica o para la manipulación de la muestra?**
- 3) **¿Qué información se obtiene de cada una de las técnicas y cómo interpretas los resultados para así poder elaborar un informe?.**

Nota 1: Si realiza algún gráfico o dibujo, descríballo por escrito.

Nota 2: Las dos técnicas con sus respectivos apartados tienen el mismo valor.

SUPUESTO PRÁCTICO 3

En un laboratorio de preparación de materiales, después de un proceso sintético, se obtiene una muestra orgánica en sólido que se tiene purificar y caracterizar. Una vez purificada, se procede a la caracterización utilizando las técnicas espectroscópicas de Infrarrojo (FT-IR), Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y UV-vis, principalmente.

De las tres técnicas de caracterización, elija dos de ellas y responda a las siguientes preguntas:

- 1) **¿Cómo prepararías la muestra para cada una de las técnicas elegidas y qué equipos y material necesitas en cada caso?.**
- 2) **¿Se necesita algún protocolo de seguridad para usar la técnica o para la manipulación de la muestra?**
- 3) **¿Qué información se obtiene de cada una de las técnicas y cómo interpretas los resultados? Describe como elaboraría el informe de estos resultados.**

Nota 1: Si realiza algún gráfico o dibujo, descríballo por escrito.

Nota 2: Las dos técnicas con sus respectivos apartados tienen el mismo valor.