

# - ESTEQUIOMETRÍA Y PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES -

## PREGUNTA A RESPONDER AL FINAL DE LA SESIÓN:

¿Qué masa de cobre metálico se puede recuperar después de reducir el nitrato de cobre (II) que está contenido en 10mL de una disolución 0.25 mol/L?

## PROBLEMA 1

1. Preparar 100mL de NaOH 3 mol/L
2. Preparar 100mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3 mol/L
3. Preparar 50mL de Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.25 mol/L

## INVESTIGACIÓN Y TAREAS PREVIAS

1. ¿Qué es una disolución?
2. ¿Cómo se define concentración porcentual m/m y que unidades tiene?, ¿ En qué unidades se reporta la pureza de un reactivo?
3. ¿Cómo se define concentración molar y que unidades tiene?
4. Para preparar disoluciones de una concentración molar específica, ¿qué tipo de material de vidrio se recomienda usar?, ¿Cuáles son las recomendaciones experimentales en la preparación de disoluciones cuando se utiliza este tipo de material de vidrio?
6. Investiga las precauciones que debes tener al mezclar un ácido con agua.
7. Realiza los cálculos necesarios para preparar las siguientes disoluciones:
  - 100mL de NaOH 3 mol/L a partir de hidróxido de sodio sólido al 98 % de pureza
  - 100mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3 mol/L a partir de ácido sulfúrico concentrado al 97 % de pureza y densidad es 1.84 g/mL
  - 50mL de Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.25 mol/L a partir del reactivo sólido al 98 % de pureza.
8. ¿Cuáles son los recipientes adecuados para almacenar cada una de las disoluciones a preparar?
9. Plantea las ecuaciones completas de las reacciones que llevarás a cabo durante la práctica y realiza los cálculos de las cantidades de reactivos a emplear en cada paso.

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- 1.- Cada equipo preparará las disoluciones indicadas.
- 2.- El procedimiento se realizará por triplicado. Se tomarán 10 mL de muestra de la disolución de nitrato de cobre.
- 3.- Agrega la cantidad (mL) calculada de la disolución de hidróxido de sodio, necesaria para que reaccione por completo con el cobre presente en la disolución de nitrato de cobre.
- 4.- Una vez obtenido el producto deseado y que se ha consumido por completo el cobre en la disolución (cuando el sobrenadante es incoloro) calentar la muestra hasta observar un cambio completo.
- 5.- Filtrar el sólido obtenido y agregar la cantidad (mL) calculada de la disolución de ácido sulfúrico. Dejar de agregar hasta recuperar todo el producto de interés. Recibir el producto formado en un vaso limpio.
- 6.- Hacer adiciones de zinc hasta recuperar por completo el producto de interés. Pesarse previamente el zinc antes de agregarlo y registrar la masa total.
- 7.- Recuperar el producto y cuantificar.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

1. Considerando el volumen medido de 10mL de la disolución supuestamente 0.25 mol/L de nitrato de cobre (II): ¿qué cantidad de soluto (moles) se tiene inicialmente?

Respuesta: \_\_\_\_\_

Operación:

2. Compara la cantidad de reactivos (teóricos y experimentales) que se añadieron en el procedimiento:

Volumen teórico de NaOH 3mol/L que se debe añadir para que reaccione todo el compuesto de cobre

Operaciones:

Volumen experimental de NaOH 3mol/L añadido:

Experimento 1	
Experimento 2	
Experimento 3	

3. Describe el fenómeno correspondiente a la adición de NaOH a la disolución de nitrato de cobre(II)

Ecuación química:

Clasificación de la reacción (considera los tres criterios de clasificación):

Características físicas del compuesto de cobre obtenido:

¿La diferencia de volumen, entre los calculado y lo añadido de la disolución de NaOH, afecta o modifica la cantidad de producto a esperar?, justifica tu respuesta:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Calcula la cantidad de producto que esperabas recuperar:

4. Describe el fenómeno que ocurre al calentar la muestra:

Ecuación química:
Clasificación de la reacción (considera los tres criterios vistos anteriormente):
Características físicas del compuesto de cobre obtenido:

Calcula la cantidad de producto que esperabas recuperar:

5. Describe el fenómeno correspondiente a la adición de la disolución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3mol/L

Ecuación química:
Clasificación de la reacción (considera los tres criterios vistos anteriormente):
Características físicas del compuesto de cobre obtenido:

6. Compara la cantidad de reactivos (teóricos y experimentales) que se añadieron en el procedimiento:

Volumen teórico de $\text{H}_2\text{SO}_4$ 3mol/L que se debe añadir para que reaccione todo el compuesto de cobre	Operaciones:
---	--------------

Volumen experimental de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3mol/L añadido:

Experimento 1	
Experimento 2	
Experimento 3	

¿La diferencia de volumen, entre los calculado y lo añadido de la disolución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , afecta o modifica la cantidad de producto a esperar?, justifica tu respuesta:

7. Describe el fenómeno correspondiente a la adición de zinc:

Ecuación química:
Clasificación de la reacción (considera los tres criterios vistos anteriormente):
Características físicas del compuesto de cobre obtenido:

8. Compara la cantidad de reactivos (teóricos y experimentales) que se añadieron en el procedimiento:

Masa teórica de Zn que se debe añadir para que reaccione todo el compuesto de cobre	Operaciones:
---	--------------

Masa experimental de Zn añadido:

Experimento 1	
Experimento 2	
Experimento 3	

9. Compara el valor teórico con el experimental de la cantidad de cobre recuperada

Masa teórica de Cu que se debe obtener	Operaciones:
--	--------------

Masa experimental de cobre obtenido:

Experimento 1	
Experimento 2	
Experimento 3	

10. Calcula el porcentaje de error de cada experimento

Experimento	Operación	%error
1		

2		
3		

11. Analiza a que puede deberse la diferencia de masas:

---

---

---

**PREGUNTAS ADICIONALES:**

1. ¿Qué pasa si se agrega mayor cantidad de a) hidróxido de sodio, b) ácido sulfúrico, c) de zinc, a la que se necesita estequiométricamente, para llevar a cabo las transformaciones de los compuestos de cobre?

Fundamente su respuesta con base en las ecuaciones planteadas.

**CONCLUSIÓN**

Considerando los cálculos realizados, ¿qué masa de cobre metálico se puede recuperar después de reducir el nitrato de cobre (II) que está contenido en 10mL de una disolución 0.25 mol/L de nitrato de cobre (II)?

Teórico: \_\_\_\_\_

Experimental: \_\_\_\_\_

Teóricamente se esperaba obtener la misma cantidad experimental de cobre que la calculada, ¿En qué ley se fundamenta esta suposición?