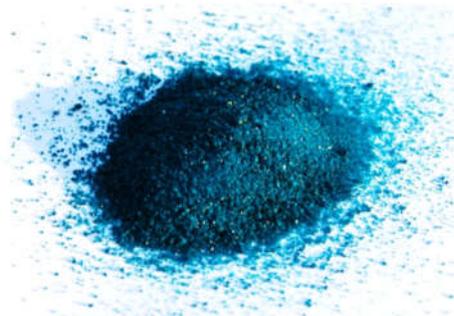


ACTIVIDAD PRÁCTICA

Obtención de cristales de acetato de cobre (II)

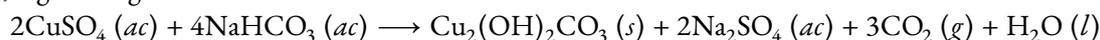
INTRODUCCIÓN

El acetato de cobre (II) es un compuesto químico de fórmula $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. Es un sólido cristalino que existe en forma anhidra o hidratada, siendo la forma anhidra de color verde oscuro, y la forma hidratada de color azul verdoso. Es conocido desde épocas antiguas, donde era usado como fungicida y como pigmento. Hoy en día sus usos en ámbitos químicos son muy variados, destacándose su utilidad como catalizador en varios procesos orgánicos y su rol como reactivo para la clasificación de azúcares.



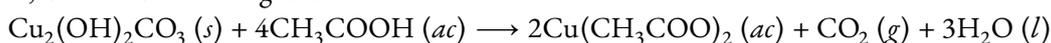
Para obtener el acetato de cobre (II) necesitamos una fuente de iones cobre (II) y una fuente de iones acetato. Como fuente de cobre utilizaremos carbonato básico de cobre (II) y como fuente de acetato utilizaremos ácido acético glacial. Sin embargo, no contamos con carbonato básico de cobre (II) en el laboratorio, por lo que debemos prepararlo previamente.

El carbonato básico de cobre (II) puede prepararse a partir de la reacción del sulfato de cobre (II) con el bicarbonato de sodio, según la siguiente ecuación:



Para llevar a cabo esta reacción, se combinan dos soluciones concentradas de sulfato de cobre (II) y de bicarbonato de sodio, precipitando el carbonato básico de cobre (II) acompañado del desprendimiento de dióxido de carbono. El hecho de que la precipitación se produzca en conjunto con un desprendimiento de gas implica que la reacción debe llevarse a cabo lentamente y con cuidado para evitar desbordes de material. El precipitado se recupera mediante filtración y se seca en estufa.

Para obtener el acetato de cobre (II) se hace reaccionar el carbonato básico de cobre (II) previamente obtenido con ácido acético, de acuerdo con la siguiente ecuación:



Se debe tener cuidado de agregar agua destilada al vaso donde se llevará a cabo la reacción, de manera que el acetato de cobre (II) formado quede en solución. Dicha solución se calentará a ebullición y se concentrará para proceder luego a la obtención del acetato de cobre (II) en forma sólida mediante cristalización.

OBJETIVOS

Objetivo general

Obtener acetato de cobre (II) cristalino a partir de la reacción del carbonato básico de cobre (II) con ácido acético.

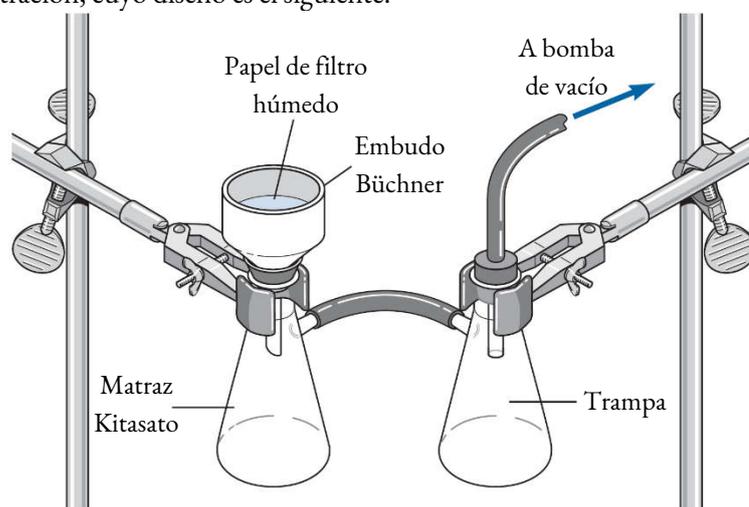
Objetivos específicos

- Aplicar una técnica de precipitación para la obtención de carbonato básico de cobre (II) a partir de la reacción del sulfato de cobre (II) con el bicarbonato de sodio.
- Utilizar procedimientos para la filtración, el lavado y el secado de un precipitado.
- Aplicar técnicas de cristalización por evaporación de solvente para precipitar un sólido disuelto.
- Calcular el porcentaje de rendimiento de los procesos estudiados.

PROCEDIMIENTO

Obtención de carbonato básico de cobre (II)

1. Masar aproximadamente 10 g de sulfato de cobre (II) pentahidratado (registrar la masa) y disolverlo en la mínima cantidad posible de agua destilada.
2. A partir de la reacción de obtención del carbonato básico de cobre (II) calcular la cantidad necesaria de bicarbonato de sodio para reaccionar completamente con los 10 g de sulfato de cobre (II). Masar esta cantidad de bicarbonato de sodio más un exceso del 10% y disolverlo en la mínima cantidad posible de agua destilada.
3. Transferir la solución de sulfato de cobre (II) a un vaso de bohemia, agregar una pastilla de agitación y colocar sobre un agitador magnético a velocidad media.
4. Agregar poco a poco la solución de bicarbonato de sodio. Se observará la aparición de un precipitado y el desprendimiento de gas. El agregado de solución de bicarbonato debe hacerse con precaución, ya que, si se agrega muy rápidamente, el desprendimiento de gas puede ser violento y provocar que la mezcla desborde. Esta situación debe tenerse en cuenta al momento de seleccionar el tamaño del vaso de bohemia en el que se llevará a cabo la reacción.
5. Luego de terminar de agregar la solución de bicarbonato dejar agitando por aproximadamente cinco minutos y luego apagar el agitador magnético.
6. Filtrar al vacío para separar el precipitado. Para ello deben seguirse los siguientes pasos:
 - a. Armar el tren de filtración, cuyo diseño es el siguiente:



- b. Cortar papel de filtro de manera que pueda insertarse en forma plana en el embudo Büchner y cubra todas sus perforaciones.
 - c. Humedecer el papel de filtro y encender la bomba de vacío.
 - d. Transferir la mezcla a filtrar al embudo Büchner y permitir el filtrado.
 - e. Una vez que todo el líquido fue filtrado dejar la bomba de vacío encendida de manera que la circulación de aire a través del carbonato básico de cobre (II) atrapado por el papel de filtro pueda arrastrar agua residual.
 - f. Apagar la bomba y verificar que el equipo no está a vacío. Agregar aproximadamente 30 mL de acetona al carbonato básico de cobre (II) en el embudo y mezclar bien. Encender la bomba de vacío nuevamente y permitir el filtrado; la acetona arrastrará la mayoría del agua residual que humedecía al sólido. Una vez completada la filtración dejar la bomba encendida por aproximadamente cinco minutos para que el aire en circulación arrastre la acetona residual.
7. Transferir el carbonato básico de cobre (II) obtenido en el proceso de filtración a una placa de Petri masada y llevar a estufa a 75°C hasta la eliminación total de los solventes. Transferir a un desecador hasta que llegue a la temperatura ambiente.
 8. Medir la masa de la placa de Petri con el sólido seco.

Obtención de acetato de cobre (II)

1. Transferir el carbonato básico de cobre (II) obtenido en la parte anterior a un vaso de bohemia.
2. A partir de la reacción de obtención del acetato de cobre (II) calcular el volumen necesario de ácido acético glacial para reaccionar completamente con la masa obtenida de carbonato básico de cobre (II). Medir este volumen de ácido acético glacial más un exceso del 10%.
3. Agregar al vaso de bohemia que contiene al carbonato básico de cobre (II) agua destilada suficiente para que la totalidad del acetato de cobre (II) que se formará en la reacción pueda disolverse a temperatura ambiente. Agregar una pastilla de agitación y colocar sobre una plancha con agitador magnético en campana.
4. Encender el agitador y agregar poco a poco el ácido acético glacial. Se observará el desprendimiento de gas. El agregado del ácido acético glacial debe realizarse con precaución, ya que, si se agrega muy rápidamente, el desprendimiento de gas puede ser violento y provocar que la mezcla desborde. Esta situación debe tenerse en cuenta al momento de seleccionar el tamaño del vaso de bohemia en el que se llevará a cabo la reacción.
5. Una vez agregada la totalidad del ácido acético glacial encender la plancha y calentar a ebullición. Al llegar a la temperatura de ebullición no debería haber presencia de sólidos no disueltos. En caso de que sí los hubiera es necesario llevar a cabo una filtración por gravedad para eliminarlos.
6. Continuar hirviendo hasta que el volumen de solución se reduzca a aproximadamente un tercio.
7. Transferir la solución caliente a una placa de Petri para su cristalización. Los cristales se formarán en el transcurso de los días siguientes.
8. Una vez formados los cristales separarlos de los restos de solución utilizando una filtración al vacío, de la misma manera que se hizo para separar el sólido en el paso anterior.
9. Transferir los cristales a una placa de Petri masada y llevar a estufa a 75°C hasta la eliminación total de los solventes. Transferir a un desecador hasta que llegue a la temperatura ambiente.
10. Medir la masa de la placa de Petri con el sólido seco.

GUÍA PARA LA DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. A partir de la masa de sulfato de cobre (II) puesta a reaccionar inicialmente calcule cuál debería haber sido la masa obtenida de carbonato básico de cobre (II). A partir de este dato y del valor real de la masa de carbonato básico de cobre (II) obtenida calcule el porcentaje de rendimiento de este proceso.
2. A partir de la masa de carbonato básico de cobre (II) puesta a reaccionar con el ácido acético calcule cuál debería haber sido la masa obtenida de acetato de cobre (II). A partir de este dato y del valor real de la masa de acetato de cobre (II) obtenida calcule el porcentaje de rendimiento de este proceso.
3. Indique posibles causas de error (si existieran) que puedan haber provocado los valores obtenidos para los porcentajes de rendimiento.