

Síntesis de una sal doble

Objetivos

La preparación del alumbre de cromo, $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ (alumbre de cromo y potasio)

Fundamento

Los alumbres son sulfatos de un metal monovalente y otro trivalente, constituyen un tipo particular de sales dobles, y tienen la fórmula general: $\text{M}^+\text{M}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

Los iones monopositivos, relativamente grandes, y los tripósitos, relativamente pequeños, son los que dan lugar al mayor número de alumbres. Sin embargo, los iones tripósitos mayores, tales como los lantánidos, dan muchos sulfatos dobles, que no se consideran alumbres. Los alumbres de sodio son muy poco frecuentes. En el caso del litio puede dudarse de su existencia, debido a que su pequeño tamaño le impide acomodarse sin que la estructura pierda estabilidad (aunque existe la especie inestable $\text{AlLi}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$). Los iones K^+ y NH_4^+ son los más habituales.

En todos ellos, de las 12 moléculas de agua, 6 están coordinadas octaédricamente alrededor del ion M^{3+} , pero a distancias que son demasiado grandes para que exista un verdadero enlace.

Las sales dobles son compuestos que han precipitado por haberse conseguido la electroneutralidad (existe una compensación de las cargas formales entre los cationes y aniones). En disolución, estas sales dan los mismos iones que sus dos componentes por separado.

En esta práctica realizaremos una reducción del ion dicromato en medio sulfúrico con etanol como agente reductor para generar el ion $\text{Cr}(\text{III})$. El producto se recoge por filtración a vacío.

Materiales y reactivos

Cápsula de porcelana	Cristalizador	Termómetro	Varilla de vidrio
Vasos de precipitado	Espátula	Probeta 25 mL	Baño para hielo
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7^*$	H_2SO_4 concentrado*(98%) densidad=1.84 g/mL	Etanol densidad=0.789 g/mL	Hielo

Procedimiento

Se pesan 2.5 g de dicromato potásico en un vaso de precipitado de 50-100 mL y se le añaden 25 mL de H_2O medidos con una probeta. Calentar ligeramente, con agitación si fuera necesario para disolver toda la sal.

Posteriormente, pasar esta disolución acuosa, a una cápsula de porcelana, la cual se pondrá sobre un baño de hielo. Seguidamente, adicionar, *lentamente y con agitación*, el ácido sulfúrico concentrado (1,5 veces la cantidad teórica). **Controlar que la temperatura de la disolución no supere los 10 °C.**

Finalmente, añadir el etanol. Al igual que en el caso del ácido sulfúrico, la proporción será de 1,5 veces la cantidad teórica, y el proceso se realizará lentamente y con agitación. *Ésta ha de hacerse con cuidado*, pues la disolución se calienta y **no debe alcanzarse una temperatura superior a los 40 °C**. Si esto ocurre, tiende a producirse la forma compleja:



Terminada la reacción se filtra y se traspasa a un cristalizador donde se deja cristalizar. Una vez cristalizado el producto, se filtra a vacío, se lava con dos porciones de agua fría, 5 mL, se pesa y se calcula el rendimiento. Las aguas madres se depositan en el contenedor correspondiente.

Resultados, cálculos y cuestiones

Preparar un pequeño informe con los comentarios y las descripciones observadas durante la práctica.

Precauciones*

El dicromato potásico es tóxico por inhalación

El ácido sulfúrico debe manipularse con extrema precaución por su carácter corrosivo

No tirar las aguas madres ni las de lavado por el fregadero. Se dispone de contenedores para su recogida.

LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA: CURSO 2019-2020

Guion de la Actividad/Experiencia 3**PARTE (B): Valoración de un vinagre.****Objetivos**

Estudiar un tipo de valoración ácido-base, en concreto la de un ácido débil (ácido acético de un vinagre) con una base fuerte (hidróxido sódico).

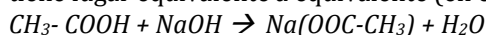
Fundamento

Mediante una volumetría una disolución que contiene una cantidad de sustancia desconocida puede analizarse por su reacción con un reactivo del que se conoce con precisión su número de moles.

En esta experiencia, a partir de una disolución valorada de NaOH (con una disolución tipo primario), se calculará la concentración de una disolución de ácido acético.

El vinagre de vino es una disolución acuosa de varias sustancias, entre ellas el ácido acético.

Para realizar la valoración utilizamos la reacción del ácido acético con el hidróxido sódico que, como toda reacción, tiene lugar equivalente a equivalente (en este caso también se produce mol a mol).



El punto de equivalencia lo pone de manifiesto el viraje del indicador con un cambio de color en la disolución.

Material y reactivos

- Bureta (soporte de bureta) - Nuez y pinza - Pipeta (2,5 o 10 ml) - Varilla de vidrio
- 2 vasos de precipitados - Vinagre incoloro - Disolución valorada de NaOH 0.1M - Disolución indicadora de fenolftaleína.

Procedimiento

- Llenar la bureta con disolución de NaOH hasta más arriba del cero y colocar el vaso que contiene el NaOH debajo de ella. Dejar caer gota a gota el NaOH hasta enrasar el cero, procurando que no haya burbujas de aire en el recorrido del líquido.
 - Tomar 10 ml de vinagre, medidos exactamente con la pipeta, y colocarlos en un erlenmeyer; diluir con agua. Adicionar 3 o 4 gotas de fenolftaleína
 - Colocar el vaso que contiene el vinagre debajo de la bureta y encima de un papel blanco.
 - Añadir, gota a gota, el hidróxido sódico sobre el vinagre hasta que se produzca el viraje del indicador (color persistente durante unos segundos, aproximadamente 30) de incoloro a rosa persistente.
 - Anotar los ml de disolución de NaOH gastados.
 - Repetir el proceso al menos dos veces más.
 - De las tres valoraciones sacar la media del volumen de NaOH para realizar los correspondientes cálculos.
- Los moles de NaOH gastados corresponde a los moles de ácido acético contenidos en el vinagre. Expresar el resultado como masa de acético en 100ml de vinagre.

Cuestiones

- ¿Por qué se utiliza la fenolftaleína? Si no se dispone de fenolftaleína, ¿qué otro indicador se puede utilizar?
- ¿Por qué es mejor utilizar vinagre incoloro?
- Las variaciones en el volumen de vinagre al añadir agua al vinagre antes de la valoración, ¿modifican el punto de equivalencia?
- El pH de la disolución resultante, ¿es ácido, básico o neutro? ¿por qué?