



Ver el documental de los cristales de la mina de Naica (México), nos hace reflexionar sobre la capacidad creadora de la naturaleza. La cristalización o proceso de obtención de cristales es una técnica de purificación y producción de sólidos cristalinos a partir de una fase homogénea. Si ésta es una disolución hay que conseguir una sobresaturación ya sea por evaporación del disolvente, por un enfriamiento muy lento, por una reacción química con otras sustancias o por otros métodos.

Objetivo

Crear, estudiar y analizar el desarrollo de los cristales de ADP ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) a partir de disoluciones de distinta concentración usando agua destilada.

Descripción de los cristales. Según el enfriamiento de los cristales pueden darse distintas situaciones.

- Si la temperatura va disminuyendo lentamente se forman menos cristales y de mayor tamaño.
- Si la temperatura disminuye bruscamente, se producen muchos cristales pequeños y más transparentes.



Observaciones

- No se puede colocar una semilla directamente en una disolución caliente porque se disuelve. Hay que esperar a que baje la temperatura de la disolución.
- No hace falta calentar mucho el ADP, a unos 50º C hemos comprobado que ya se disuelve la cantidad necesaria.
- Para que la temperatura baje lentamente: nevera de corcho, sumergir en agua caliente, incubadora...



Tomada del póster del Colegio de los Salesianos (Cádiz)

Curva de solubilidad

Un diagrama de solubilidad es un diagrama de tipo X-Y en el que se pueden representar la solubilidad de una disolución en función de la temperatura.

Habitualmente se representa la concentración de la disolución en el eje Y de ordenadas y la temperatura en el eje X de abscisas. Debemos reflejar las unidades de ambas magnitudes.

Se dice que una disolución está saturada cuando contiene la máxima cantidad de soluto posible.

En un diagrama de solubilidad, la curva de solubilidad es el conjunto de todos los puntos en los que la concentración de la disolución es igual a la concentración de equilibrio o solubilidad para cada temperatura.

Dato de solubilidad a 20ºC: 36,8g/100ml (Merck Chemicals), nos sirve para evaluar aproximadamente el rendimiento que estamos obteniendo.



Proceso experimental

1.

- El primer paso consiste en fijar la cantidad de agua destilada y la sal correspondiente. En nuestro primer caso será de 300 g de sal y 500 ml de agua. En el vaso de precipitados de un litro vertemos la sal y el agua a calentar, hasta que la sal se diluya (70ºC) mientras tanto removemos y controlamos la temperatura. Cuando llegue a 70ºC, lo apartamos y colocamos la disolución en el recipiente de plástico. Por último colocamos el recipiente en el poliespán y esperamos 48 horas.

También hemos repetido lo anterior, pero con 350 g de sal y 580 ml de agua destilada además de otras proporciones.

2.

El segundo paso ha sido probar a cristalizar usando semillas. Hemos escogido las aristas mejor formadas y más transparentes. Hemos buscado obtener pocos núcleos sobre los que crezcan los cristales. Estos han sido transparentes y grandes. El proceso consiste en quitar una arista de los otros cristales, ponerlos sobre una base (generalmente ha sido corcho o una tuerca con plastilina).

Las diferentes prácticas realizadas han sido las siguientes:

- Ponemos una semilla en un trozo de corcho. A continuación, ponemos la semilla en un vaso de poliespán y echamos una proporción de disolución de 200ml/120g de sal.

Los otros dos usos de semilla han sido para los cristales de 720 g de ADP con 1200 ml de agua. Al ser cantidades muy grandes, cambiamos los recipientes por ollas y el recipiente de poliespán por una nevera blanca, de este mismo material.

La única diferencia es que para el cristal en forma de flor usamos una semilla procedente de un cristal de una mezcla de baja concentración y para el otro de concentración alta.

Conclusiones

- La temperatura no hace falta que sea muy elevada puesto que a una temperatura media se consigue disolver el suficiente ADP.

- Es preferible utilizar semillas de otros cristales, las mejor formadas para que salgan cristales mejor formados.

- Hay que conservar y hacer que la temperatura baje lentamente para que el cristal se forme mejor.

- La cristalización consiste en la agrupación de partículas. Si este proceso es rápido, la disposición de los cristales suele ser amorfa, ya que no tienen tiempo para apilarse ordenadamente. Si es lenta conseguimos que tenga una forma geométrica.

- Usar papel de filtro para eliminar los trozos más grandes que no han sido diluidos.

MATERIALES

- Calentador - Varilla de Vidrio - Vaso precipitado de 1L - Agua destilada - ADP - Peso - Báscula - Recipiente para conservar el calor - Termos - Termómetros - Guantes - Gafas protectoras - Espátula - Papel de filtro - Cuchara - Incubadora

