

Crecimiento de cristales de sulfato de cobre (II) sobre filamento

Candela Fernández⁽¹⁾, Abril Rondinara⁽¹⁾, Agustina Quintero⁽²⁾.

⁽¹⁾ 3°Año, ⁽²⁾ 5°Año - ES. Instituto Don Bosco. Mar del Plata, Buenos Aires.

Resumen:

Se planteó la realización del crecimiento de cristales de sulfato de cobre (II) para participar en el Concurso Nacional de Crecimiento de Cristales organizado por la Asociación Cristalográfica Argentina.

Acudimos voluntariamente a la convocatoria a participar del concurso que nos presentaron en nuestro colegio y desarrollamos durante algo más de un mes las tareas de aprendizaje teórico-experimentales (con el apoyo teórico/práctico de nuestros profesores de ciencias) para alcanzar el objetivo: obtener un cristal de sulfato de cobre (II) crecido sobre un filamento.

Utilizamos la propiedad de cambio de solubilidad de la sal con los cambios de temperatura para preparar soluciones saturadas a 40°C y 60°C y luego dejar enfriar libremente hasta temperatura ambiente para favorecer la formación y crecimiento de núcleos que dieron lugar a los cristales obtenidos.



Foto 1: Vista del laboratorio durante el desarrollo del

Introducción:

La cristalografía es la ciencia que se dedica al estudio y resolución de estructuras cristalinas.

La mayoría de los minerales adoptan formas cristalinas cuando se forman en condiciones favorables. La cristalografía es el estudio del crecimiento, la forma y la geometría de estos cristales, formados por elementos o compuestos químicos estructurados en una forma definida y característica.

El crecimiento de un cristal ocurre como consecuencia de dos fenómenos físicos en el seno de una solución. El primero es el de "nucleación", donde las partículas se agrupan en ordenamientos espontáneos y siguiendo cierta simetría, si estas condiciones pueden mantenerse estables en el tiempo y los núcleos no se re-disuelven o desordenan, sobreviene el segundo paso, el "crecimiento de los núcleos". Una vez estabilizados los núcleos tienden a

crecer fijando material de la solución en un ordenamiento que continúe con la misma estructura generada por el núcleo inicial, de esta forma uno de los componentes se separa de la solución líquida transfiriéndose a la fase sólida en forma de cristales que precipitan.

Materiales empleados:

Los materiales empleados para hacer el trabajo fueron, sulfato de cobre(II) penta hidratado Cicarelli y Biopack (foto 2), material de vidrio de laboratorio para la preparación de las soluciones, mechero, alambre, hilo y agua destilada.



Foto 2: Sulfato de cobre (II) utilizados

Desarrollo:

Partimos de una solución de sulfato de cobre(II) saturada a 40°C (fotos 3 y 4), dentro de la cual colocamos un hilo a modo de filamento donde pudieran adherirse los núcleos de nuestro cristal para su posterior crecimiento, dejamos enfriar libremente hasta temperatura ambiente, esperamos 6 días y detectamos crecimiento de pequeños cristales rodeando el filamento (foto 5).



Fotos 3 y 4: Solución inicial saturada a 40°C donde crecerán posteriormente los cristales.

El proceso de calentamiento y re-saturación de la solución se repitió una vez más pero cambiando la marca del sulfato de cobre (II) utilizado de Cicarelli a Biopack, luego se esperó 6 días más hasta obtener el cristal final (foto 6). Es necesario aclarar que lo que aquí llamamos “cristal final” en realidad es un “policristal” conformado por múltiples cristales más pequeños nucleados y crecidos uno junto al otro.



Foto 5: Primeros cristales detectados sobre el filamento luego de 2 días de crecimiento.



Foto 6: Policristal final, obtenidos luego de 12 días de crecimiento.

El día 12 se puso a secar el policristal al aire libre pero semi-cubierto para evitar que se le depositaran partículas del ambiente. Una vez seco se lo midió para conocer su tamaño, obteniéndose 7,5cm de largo promedio y 2,3cm de espesor promedio con una simetría aproximadamente axial (es decir, en torno a un eje central). La fotografía 7 muestra el cristal final seco obtenido.

Conclusión:

Pensamos sobre el trabajo que fue una muy buena experiencia poder aprender sobre el crecimiento de los cristales a partir de una solución inicial de sus componentes.

A través de la experimentación, y con procedimientos y materiales sencillos pudimos lograr algo totalmente nuevo para las integrantes del grupo: hacer crecer un cristal.

Consideramos que obtuvimos un ejemplar (cristal) muy bueno, teniendo en cuenta que nuestras expectativas previas no eran tan optimistas y el tiempo utilizado fue relativamente corto para que creciera aún mas.

Una observación que vale la pena destacar es que para el mismo tiempo de crecimiento, 6 días en cada caso, percibimos que el crecimiento fue mayor cuando utilizamos el reactivo Biopack en lugar del Cicarelli que utilizamos al inicio.

La mayor efectividad del crecimiento podría deberse quizás a la mejor calidad del reactivo utilizado en la segunda parte del procedimiento o quizás también pudiera deberse a que múltiples semillas ya estaban fijadas sobre el filamento luego de la primera etapa lo que ocasionó un proceso de mayor rapidez en el crecimiento de la segunda etapa.



Foto 7: Policristal final seco, contrastado sobre una hoja milimetrada.

Referencias:

https://www.youtube.com/watch?v=dV_i084Tej4

http://www.trianatech.com/index.php?option=com_content&view=article&id=149&lang=es

<http://www.geologia.uson.mx/academicos/palafox/PARTE1DEF.HTM>

<http://www.cristalografia.com.ar/>

Nuestros docentes: Prof. Cristina Roude, Prof. Gabriel Pérez y Prof. Alejandro Calafiore