

Qüid

Sociedad, Ciencia y Tecnología

PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UASLP (FC-UASLP)

➔ DESARROLLADA EN SLP

Coesita, obtenida a presión ambiente

La coesita un polimorfo del óxido de silicio extremadamente raro, ha sido sintetizado en los Laboratorios de Materiales de la Facultad de Ciencias, bajo condiciones de preparación sorprendentes, a presión normal y temperaturas relativamente bajas respecto al diagrama de fase de las formas cristalinas del óxido de silicio, lo que representa el primer reporte a nivel mundial.

CUERPO ACADÉMICO DE MATERIALES/FC-UASLP

El dióxido de silicio es uno de los compuestos más abundantes en la naturaleza, ese chocante nombre sirve para designar, materiales como el vidrio o el cuarzo, que son dos de las formas que asume.

La primera de ellas de tipo amorfo y la segunda cristalina. Esta clasificación indica la forma en que se arreglan los átomos de silicio y oxígeno que lo contienen.

En la forma cristalina estos átomos se enfilan y arreglan cual si fueran soldaditos formando arreglos periódicos, en donde estos átomos se encuentran muy bien acomodados; de acuerdo a la forma en que se acomodan es el tipo de cristal que forman, de los cuales para el dióxido de silicio, existen varios entre ellos el cuarzo, la cristobalita, la tridimita, entre otros. Mientras, que si los arreglos de los átomos son un tanto desordenados, lo que se obtiene es un material amorfo, cuyo representativo sería el vidrio.

SILICATOS MEXICANOS

Todas estas formas, polimorfos del dióxido de silicio, además de encontrarse en la naturaleza pueden sintetizarse en el laboratorio, para lo cual se emplean varios métodos.

El cuarzo es una de las formas cristalinas más conocidas, tanto por los aspectos míticos que lo envuelven como su forma transparente y hexagonal que termina en punta. De hecho a partir del cuarzo pueden obtenerse las otras formas cristalinas del óxido de silicio.

México ha sido protagonista en el descubrimiento de algunas de las formas cristalinas del óxido de silicio.

En el siglo XIX se presentaron ante la Academia de Ciencias de París estudios sobre algunos minerales procedentes de México y posteriormente siguieron los meteoros mexicanos presentados ante el mismo cuerpo científico por el que fuera director de la Escuela Nacional de Minería, Antonio del Castillo. En periódicos del año 1889, se registran estos acontecimientos en pluma de Pedro Castera, ingeniero minero y gran literato.

En esas notas, Pedro Castera apunta que se acaba de presentar un estudio de E. Mallard sobre la tridimita, variedad de la sílice anhídrica que fue descubierta en las rocas volcánicas de México.

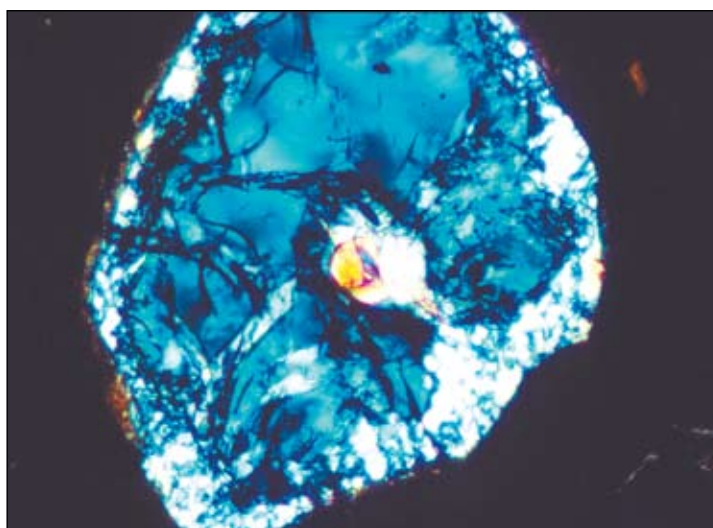
En la misma nota Pedro Castera se refiere al descubrimiento de la cristobalita, como una nueva especie cristalizada de la sílice, que fue



Coesita en roca volcánica.



Calcedonia.



Coesita.

encontrada en las mismas rocas eruptivas de México, lo que constituía la segunda parte del estudio referido, del que menciona como notable e interesante.

POLIMORFOS PUROS

A excepción del agua, los compuestos químicos más estudiados han sido los silicatos. Más de 22 fases han sido descritas y, aunque si bien algunos de ellos dependen de la presencia de impurezas o defectos, al menos se conoce una docena polimórfica de óxidos de silicio puros.

Esta intrigante complejidad estructural, aunada a la gran utilidad científica y tecnológica de la sílice, ha asegurado el continuo interés en el compuesto desde tiempos ancestrales.

Por mucho la forma más común del óxido de silicio es el cuarzo el cual es el principal mineral constituyente de muchas rocas, tales como el granito y la arenisca; también aparece solo como cristal de roca y en forma impura como

cuarzo rosa, cuarzo ahumado, amatista, entre otras.

Formas cristalinas pobres del cuarzo incluyen calcedonia, ágata, ónix, jaspé, heliotropo y pedernal. Modificaciones cristalinas menos comunes del óxido de silicio son la tridimita, cristobalita y, los minerales extremadamente raros, coesita y la estisovita.

Entre las formas vítreas del óxido de silicio aparecen como tectitas, obsidiana y la lecaterita, que es una forma mineral rara. Las formas sintéticas incluyen la keatita y la sílice-w. Los ópalos son agregados cristalinos sumamente complejos de sílice parcialmente hidratada.

PRIMEROS REPORTE

Con respecto a las formas cristalinas menos comunes del óxido de silicio, la cristobalita, la tridimita y los minerales extremadamente raros como la coesita, han sido obtenidos en los Laboratorios de Materiales de la Facultad de Ciencias, a partir



Cuarzo.



Cuarzo transparente.

como un mineral en un cráter de meteorito en Arizona en 1960.

A partir de entonces se ha estado sintetizando por diferentes métodos, hasta fechas recientes mediante experimentos a altas presiones.

Al chocar un meteorito con la tierra, en torno al cráter se forma una zona metamorfizada, si en esa zona se encontraba antes del impacto cuarzo cristalino, entonces muy probablemente se forme coesita debido a las altas presiones y temperaturas del impacto, justo en una de esas zonas fue encontrada en Arizona el primer ejemplar natural de coesita.

CONTRIBUCIÓN LOCAL

El material sintetizado en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ciencias, consiste en una matriz vítreo de óxido de silicio, conocida como sílice xerogel, a la cual se le añade en su estructura extractos de hojas verdes ricas en clorofila, como lo es la espinaca.

El material formado, con un método un tanto similar a la preparación de una gelatina, se trata térmicamente a 600 grados centígrados, resultando la desvitrificación parcial del material en forma de coesita.

Este constituye el primer reporte a nivel mundial sobre la obtención de coesita en condiciones de presión ambiente y temperaturas muy por debajo de las correspondientes a su diagrama de fase. El trabajo fue publicado en *Advances in Materials Sciences and Engineering*.

En los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la UASLP se han estado sintetizando vidrios silicatos en base al método sol-gel desde 1997, el cual tiene la ventaja de realizarse a temperatura ambiente, lo que contrasta con las técnicas clásicas de fabricación de vidrio que se realizan a altas temperaturas.

La técnica sol-gel permite fabricar vidrios silicatos en diversas formas, ya sea como fibras, películas, coloides o monolitos; una de las principales objetivos es utilizar el vidrio fabricado en base a óxido de silicio como soporte de compuestos, nanopartículas metálicas y de óxidos metálicos, así como compuestos orgánicos, que presentan una amplia variedad de propiedades que permite puedan ser usados como sensores, como catalizadores, en grabación magnética, en aplicaciones ópticas, en aplicaciones biomédicas entre muchas otras. Los estudios se han centrado en la relación que guarda la estructura de los vidrios compuestos con las propiedades físicas que presentan.

de la forma amorfa del óxido de silicio, el vidrio, obtenido por la técnica sol-gel.

Hace diez años aparecieron los primeros reportes de cristalización parcial a partir de un material amorfo como el vidrio, cuando se le incorporaba partículas de plata, se obtenía cristobalita a temperaturas muy por debajo de las reportadas en los diagramas de fase del óxido de silicio.

Recientemente se reportó la obtención de tridimita, también a temperaturas relativamente bajas respecto al diagrama de fase, en muestras de vidrio con incorporación de extractos de hojas verdes, obtenidas en los laboratorios de la Facultad de Ciencias.

En esta línea, hace meses se reportó en una publicación, por primera vez en el mundo, la obtención de coesita a temperaturas relativamente bajas, pero lo más sorprendente, en condiciones de presión normal. Los reportes anteriores sobre la coesita apuntaban a obtenerla a presiones muy altas a partir de la fase cristalina de cuarzo.

COESITA EN ACCIÓN

De entre las formas cristalinas del óxido de silicio que sólo pueden obtenerse en condiciones de alta presión se encuentra la estisovita, la olivina y la coesita. Esta última ha podido encontrarse en forma natural en condiciones de metamorfismo extremo muy en el interior de la tierra o en sitios de impacto meteórico.

La coesita, polimorfo de alta presión del óxido de silicio fue sintetizado por primera vez por Coes en 1953 y descubierto posteriormente

Comentarios:
flash@ciencias.uaslp.mx
uragami@galita.fc.uaslp.mx



Amatista.