

CRISTALIZACIÓN EN GELES

SARA JIMÉNEZ CHECA, ANTONIO ROMERO NARVÁEZ, YERAY VILLEGAS ALMAGRO

COORDINADORA: MARÍA DOLORES PÉREZ LÓPEZ
mariadoloresperez00@gmail.com

IES POETAS ANDALUCES.
Avenida Medina Azahara s/n. 29631. Arroyo de la Miel. Málaga

Gel es un estado de la materia intermedia entre sólido y líquido. Está constituido por un reticulado de polímeros o moléculas de cadena larga, que se unen entre sí formando una red, y por un líquido en el que se encuentra inmersa la red. El líquido impide que la red colapse en una masa compacta; la red impide que el líquido fluya libremente. En nuestro trabajo hemos hecho gel de sílice acidificando silicato de sodio con ácido tartárico, que ha ocasionado que los aniones de silicato se polimericen y formen una red tridimensional con canales abiertos y bolsas. Al colocar una disolución de CuCl_2 sobre el gel se produce la difusión de iones de Cu^{2+} hacia los canales y la cristalización del tartrato de cobre.

La cristalización en geles es una técnica que permite obtener cristales de buena calidad, ya que se superan los problemas de convección y sedimentación ocasionados por la gravedad, que sí ocurren en la cristalización en disolución. También tiene gran interés para determinar la estructura de macromoléculas orgánicas.

Objetivo

Estudiar la cristalización producida por difusión de iones Cu^{2+} en gel de sílice.

Metodología

1º.- Preparamos gel de sílice acidificando con ácido tartárico 1M (5.125 ml) una disolución de silicato de sodio (d 1.06 g/l 10 ml).

2º.- Preparamos gel disolviendo agarosa 1% p/v con agua destilada a 90°C.

3º.- Preparamos disoluciones de CuCl_2 con distintas concentraciones: 0.25M, 1M y de HCl 0.10M.

4º.- Distribuimos el gel de sílice en cuatro tubos de ensayo:

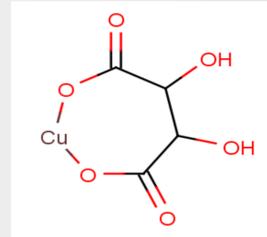
- Gel de sílice + 5 ml de CuCl_2 1M.
- Gel de sílice + 5 ml de CuCl_2 0.25M.
- Gel de sílice + 2ml de agarosa + 5 ml de CuCl_2 1M.
- Gel de sílice + unas gotas de HCl.

5º.- Después de dos semanas fotografiamos los tubos de ensayo sobre papel milimetrado para determinar el ancho de banda de los cristales.

6º.- Sacamos, con mucho cuidado, los contenidos de los tubos de ensayo con una tira de acetato. Separamos los cristales con un pincel y los ponemos en bolsas transparentes.

7º.- Hacemos un recuento de cristales con la lupa binocular. Determinamos el tamaño y morfología de los cristales, colocándolos sobre papel milimetrado y observándolos con la lupa.

8º.- Fotografiamos, con el microscopio, los cristales para determinar su morfología.



Tartrato de cobre



Materiales utilizados

Disolución de Na_2SiO_3 (d 1.06 g/l), disolución de ácido tartárico 1M, gel de agarosa 1% p/v, disolución de HCl 0.1M, disoluciones de CuCl_2 0.25M y 1M, agua destilada, tubo de ensayo, pipeta, matraz, vidrio de reloj, placa de Petri, frasco lavador, termómetro, calefactor, balanza, gradilla para tubos de ensayo, pinzas, pinceles, lupa binocular, microscopio con ocular para ordenador, papel milimetrado, cámara fotográfica.

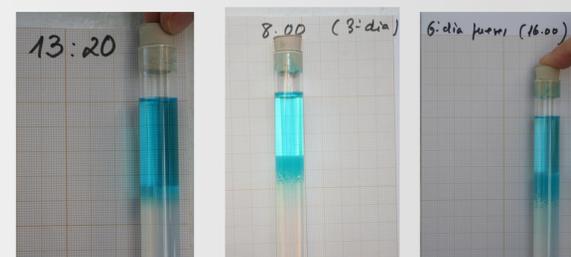
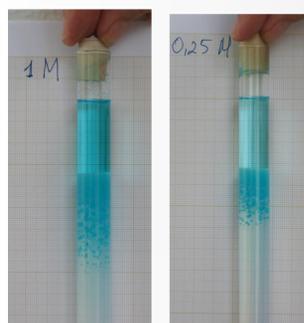
Resultados

Después de añadir disolución de CuCl_2 0.25M sobre gel de sílice observamos que en el primer día se ha formado una banda de 3.5 mm de cristales de pequeño tamaño. Al segundo día la banda es de 12 mm, diferenciándose una zona de unos 4 mm de cristales pequeños y otra banda con menor densidad de cristales, pero de mayor tamaño. Observamos que el número de cristales disminuye a medida que aumenta la distancia a la interfase, pero aumenta el tamaño. Después de 6 días, el ancho de banda es de 22 mm y a los 14 días de 28 mm.

No hemos obtenido resultados fiables en el ensayo de la agarosa. Hemos comprobado que la gelificación es instantánea cuando añadimos HCl.

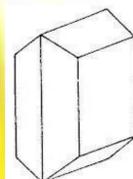
Ancho bandas de cristalización después de dos semanas:

	CuCl_2 1M	CuCl_2 0.25M
Ancho banda	4.60 cm	2.80 cm



	Número de cristales	Tamaño cristales (mm)	
0.25M	Banda cercana interfase	559	1.60
	Banda alejada interfase	68	1.89
1M	Banda cercana interfase	806	1.11
	Banda alejada interfase	170	2.03

Morfología de los cristales obtenidos



Conclusiones:

El CuCl_2 que está sobre el gel empieza a difundir a través de él. El ácido tartárico reacciona con el Cu^{2+} , que cristaliza cuando se sobrepasa su solubilidad y la barrera de nucleación. En la zona cercana a la interfase la difusión de iones Cu^{2+} es rápida, por lo que se forman numerosas unidades de crecimiento, resultando cristales pequeños, especialmente cuando la disolución es concentrada. A medida que nos alejamos de la interfase la difusión

es cada vez más lenta, por lo que la probabilidad de que las partículas se ordenen correctamente en las unidades de crecimiento es mayor, formándose cristales de mayor tamaño.

Fuentes de información: "Cristalización del tartrato de cobre en geles" (Juan M. García Ruiz), Sistemas cristalinos <http://www.uam.es/docencia/elementos/spV21/conmarcos/cristales/rombico.html>

Crecimiento de cristales en geles. http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/uami/jpn/Estado_Solido/20_Crecimiento_Cristales_Geles.pdf