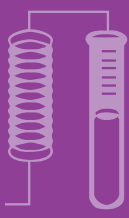


Q U Í M Í C A

Red Cristalina



PRINCIPIA
centro de ciencia



La mayor parte de los sólidos de la naturaleza son cristalinos lo que significa que los átomos, moléculas o iones que los forman se disponen ordenados geoméricamente en el espacio. Esta estructura ordenada no se aprecia en muchos casos a simple vista porque están formados por un conjunto de microcristales orientados de diferentes maneras formando una estructura policristalina, aparentemente amorfa.

Este "orden" se opone al desorden que se manifiesta en los gases o líquidos. Cuando un mineral no presenta estructura cristalina se denomina amorfo.

La cristalografía es la ciencia que estudia las formas y propiedades fisicoquímicas de la materia en estado cristalino.

Las redes cristalinas se caracterizan fundamentalmente por un orden o periodicidad. La estructura interna de los cristales viene representada por la llamada celdilla unidad que se repite una y otra vez en las tres direcciones del espacio. El tamaño de esta celdilla viene determinado por la longitud de sus tres aristas (a, b, c), y la forma por el valor de los ángulos entre dichas aristas (α, β, γ).

El conjunto de elementos de simetría de un objeto que pasan por un punto, definen la simetría total del objeto (grupo puntual de simetría). Hay muchos grupos puntuales, pero en los cristales éstos han de ser compatibles con la periodicidad (repetitividad por traslación) por lo que hay sólo 32 posibles grupos puntuales que se denominan clases cristalinas.

Combinando las dos traslaciones y el ángulo que forman entre sí, sólo hay cinco posibles formaciones de redes planas: paralelogramo, rectángulo, cuadrado, hexágono y rombo.

Si formamos una red espacial apilando estas redes planas, sólo existen catorce posibles formaciones que representan las formas más sencillas en que puede descomponerse la materia cristalina sin que por ello pierdan sus propiedades originales, son las llamadas redes de Bravais.

Los cristales presentan formas más o menos regulares con definición de aristas, caras y vértices. Internamente, están constituidos por partículas que guardan entre sí relaciones y distancias fijas; estos parámetros internos se estudian mediante rayos X, mientras que los externos se realizan midiendo los ángulos que forman sus caras.

ANTES DE LA VISITA

■ ¿Qué es el enlace químico? ¿Por qué tiene lugar? _____

■ ¿Qué tipos de enlace entre átomos conoces? Explica brevemente las diferencias entre ellos.

■ ¿Qué teorías conoces que expliquen el enlace químico? _____

■ Completa los siguientes espacios subrayados:

Los átomos son eléctricamente _____. Pueden perder o ganar _____
convirtiéndose en _____. Si un átomo ha perdido uno o más _____,
adquiere carga _____ y se llama _____. Si en vez
de perder gana _____, adquiere carga _____
y será un _____.

■ ¿Qué tipo de átomos son los apropiados para enlazarse iónicamente de forma estable?

■ El cloruro sódico es un claro ejemplo de sustancia iónica. Explica cómo se formaría el enlace en él.

■ ¿Cuáles son las propiedades físicas más características de las sustancias iónicas. Compáralas con las de las sustancias covalentes y metálicas.

■ ¿Qué es una red cristalina? ¿Qué tipo de sustancias la presentan? _____

■ Estas redes se caracterizan por la simetría que presentan, pero ¿qué es la simetría? ¿Qué elementos de simetría conoces? ¿Cuáles podemos encontrar en un cristal?

■ ¿Qué es el número de coordinación en cristalografía? _____

■ Un modo cuantitativo para evaluar la estabilidad de un cristal iónico es la medida de la energía reticular. Defínela. ¿Cómo se puede medir?



DURANTE LA VISITA

- Acércate al módulo, pulsa el botón, y mira en las tres direcciones del espacio, ¿se repite la estructura?

- ¿Qué representan las bolas verdes?, ¿y las rojas? _____

- ¿Cómo están dispuestas estas bolas? _____

- ¿Cuántas bolas verdes rodean en primera instancia a una bola roja? ¿y cuántas rojas rodean a una verde?

- Dibuja la unidad más pequeña que se repite en esta red, indicando dónde se sitúan los dos tipos de bolas.

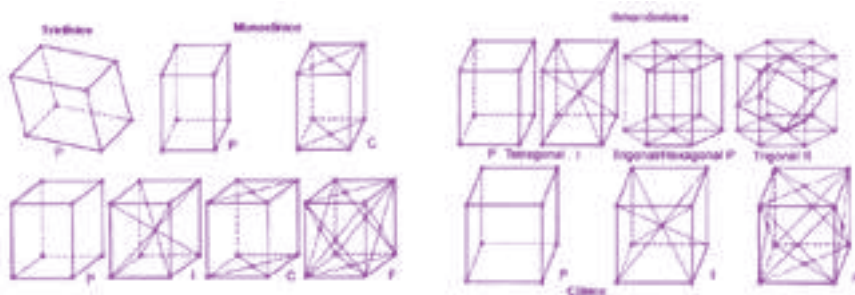
DESPUÉS DE LA VISITA

- Observa el dibujo de la celdilla unidad del cristal que realizaste durante la visita. ¿Qué forma tiene? ¿Cómo se llama esta estructura?

- ¿A qué sustancia podría corresponder esta red cristalina? ¿Qué átomos o iones podrían representar cada una de estas bolas?

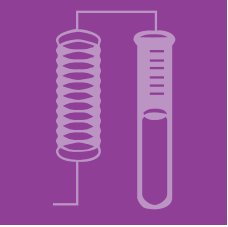
- ¿Qué otras estructuras cristalinas conoces? Cita algunas de ellas dibujando en cada caso la celdilla unidad correspondiente. Representa sus elementos de simetría y escribe un ejemplo de sustancia de cada una.

- A continuación aparecen las estructuras de las redes de Bravais. Busca una sustancia que presente cada una de estas estructuras.



- El material con el que se hacen ventanas, botellas,...y que comúnmente llamamos cristal, ¿es realmente un cristal desde el punto de vista científico? ¿Por qué?

- Escribe tres metales y tres no metales que puedan formar un enlace iónico entre ellos y explica su formación. Escribe la fórmula y el nombre correspondiente de las sustancias formadas.



- Aplica la teoría de bandas para explicar la estructura de los sólidos cristalinos.

- ¿Por qué en estado sólido las sustancias iónicas no conducen la electricidad y sí lo hacen fundidos y en disolución?

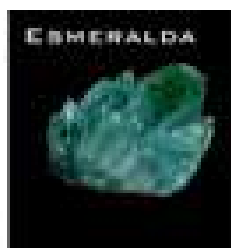
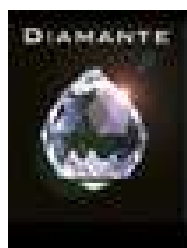
- ¿En qué tipo de disolventes se podrán solubilizar los sólidos iónicos?

- ¿Qué diferencias principales encuentras entre los sólidos cristalinos iónicos y los covalentes?


- Investiga qué técnicas se utilizan para determinar la estructura interna de las redes cristalinas.


- Obtén tus propios cristales: prepara una disolución saturada de sal común en agua caliente. Filtra la disolución sobre un cristalizador (podría ser un plato) y deja en reposo varios días hasta que se evapore el agua. Recupera la sal recristalizada.


NOTA: EN EL LABORATORIO LO PUEDES HACER CON SULFATO CÚPRICO, CROMATO POTÁSICO, NITRATO POTÁSICO O ÁCIDO BÓRICO.





CURIOSIDADES

- 

El cloruro sódico o la sal común es uno de los compuestos iónicos por excelencia y se obtiene del agua del mar o de la salmuera por evaporación solar. También la sal de roca que se encuentra en depósitos subterráneos, es una de las fuentes naturales. En la naturaleza está en un mineral llamado halita.
- 

Su consumo mundial es de unos 150 millones de toneladas al año. Se utiliza en la producción de otros compuestos químicos inorgánicos (cloro gaseoso, hidróxido sódico, sodio metálico, hidrógeno y carbonato sódico). También se utiliza para fundir hielo y nieve de las carreteras, pero por su peligrosidad para la vida vegetal y por problemas de corrosión de automóviles se desaconseja su uso. El cloruro sódico aportado en la dieta de las personas, es el origen del ácido clorhídrico de los jugos gástricos.
- 

Algunos cristales son especialmente bellos (por su color, brillo, transparencia,...) a lo que se le puede unir otras cualidades como la inactividad química, dureza,...Por ello se emplean en joyería alcanzando algunos un gran valor económico. Son las llamadas piedras preciosas como el diamante, granate, cuarzo, circonita, esmeralda,...
- 

En 1880 los hermanos Pierre y Paul Jacques Curie descubrieron que algunos cristales presentan la característica de la electricidad por presión o piezoelectricidad, ya que al comprimirlos o estirarlos en ciertas direcciones se distorsiona su estructura acumulándose cargas en la superficie en las que se aplica la fuerza. Estos cristales se emplean para obtener las chispas en los encendedores y en los osciladores de alta frecuencia.
- 

En el mismo año Lehmann descubrió los cristales líquidos. Son líquidos orgánicos en los que existe, a temperatura ambiente, un estado intermedio entre sólido y líquido en el que las moléculas están espacialmente orientadas o dispuestas en capas que pueden desplazarse y girar entre sí. Además presentan efectos ópticos como polarización de la luz o variar el ángulo de refracción al someterlos a campos eléctricos. Por ello se emplean en las pantallas de ordenadores y televisión llamadas ICD (Liquid Crystal Display) presentando la ventaja adicional de que su consumo es muy bajo.



Salinas del Janubio (Lanzarote)



PRINCIPIA
centro de ciencia