



PEQUEÑOS O GRANDES,
TODOS SON CRISTALES

Concurso de Cristalización en la Escuela

DIVERSIDAD DE FORMAS Y COLORES



Pero...¿es lo mismo vidrio que cristal?

VIDRIO



El **vidrio** es un material inorgánico, duro, frágil, transparente y amorfo que se origina en la naturaleza y puede ser creado artificialmente por el hombre. El vidrio artificial se usa para hacer ventanas, lentes, botellas y una gran variedad de productos.

CRISTAL



Un cristal es un sólido homogéneo con una estructura interna ordenada de sus partículas (átomos, iones o moléculas) las cuales se organizan de forma simétrica en redes elementales, que se repiten en el espacio formando una estructura cristalina.

EL CRISTAL DE HISPANIA

La palabra **cristal** es de origen griego, *krystallos*, y es un término con el que los helenos no sólo nombraban al hielo, sino a aquellos minerales tan transparentes como, por ejemplo, el cristal de roca o el cuarzo de los Alpes, que creían que se formaban por un frío intenso.

- En la Antigua Roma dominaban la tecnología del vidrio pero aún no sabían fabricar el vidrio plano por eso cubrían las ventanas de palacios, termas, invernaderos... con rocas translúcidas como el alabastro y con unas piedras transparentes (***cristal de Hispania***) que extraían de unos campos de la provincia de Cuenca.
- Eran cristales de yeso de hasta un metro, fáciles de separar en lajas, cuya transparencia y tamaño, según afirmaba Plinio el Viejo en su Historia Natural, los hacía únicos en el mundo.
- La explotación del *cristal de Hispania* muere de forma natural cuando en la Roma de finales del siglo I se empiezan a fabricar láminas de vidrio que le robarían la vida a Segóbriga y también se apropiarían de la palabra cristal para el vidrio sintético. De ahí proviene la confusión que perdura hasta nuestros días.

VIDRIO = CRISTAL \longrightarrow FALSO

Llamar *crystal* al vidrio es un uso coloquial aceptado, pero no es correcto desde el punto de vista de la química.

- Un cristal es un sólido homogéneo que tiene sus átomos dispuestos en una red tridimensional, guardando un orden y unas ciertas simetrías, repitiendo infinitamente la disposición formando una estructura cristalina.
- Un vidrio es un material duro, frágil y transparente que —normalmente por enfriamiento muy rápido— no tiene sus átomos ordenados y su estructura tridimensional no forma una red con simetría. Ordinariamente se obtiene por fusión a unos 1500°C de arena de sílice (SiO_2), carbonato sódico (Na_2CO_3) y caliza (CaCO_3).



¿cómo se forman los cristales?

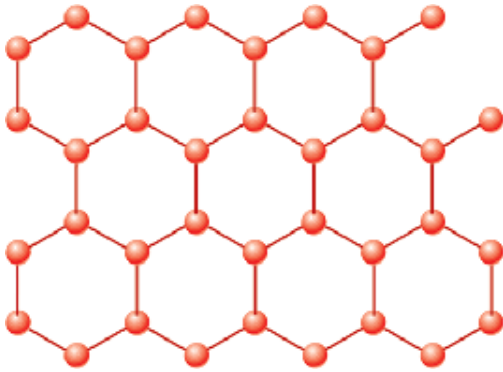
Los cristales se forman a partir del magma que, al enfriarse más o menos lentamente, permite que los átomos se ordenen en formas definidas que guardan simetría y que puede manifestarse externamente con algún grado de transparencia...

CRISTALOGRAFÍA



- 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**.

LA MATERIA CRISTALINA

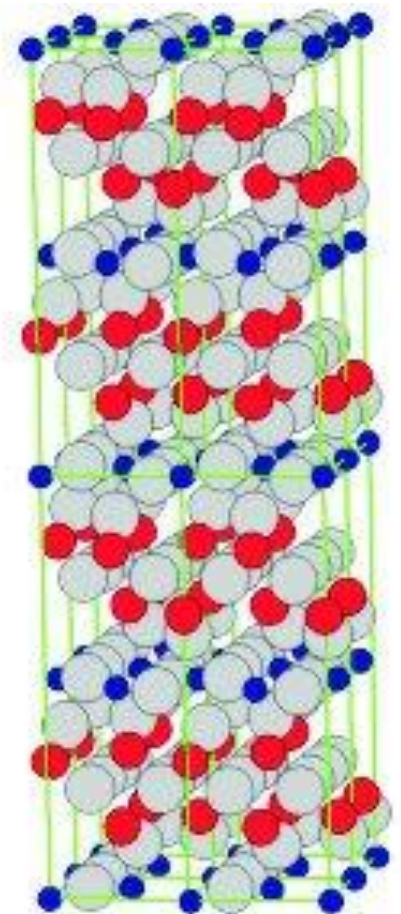
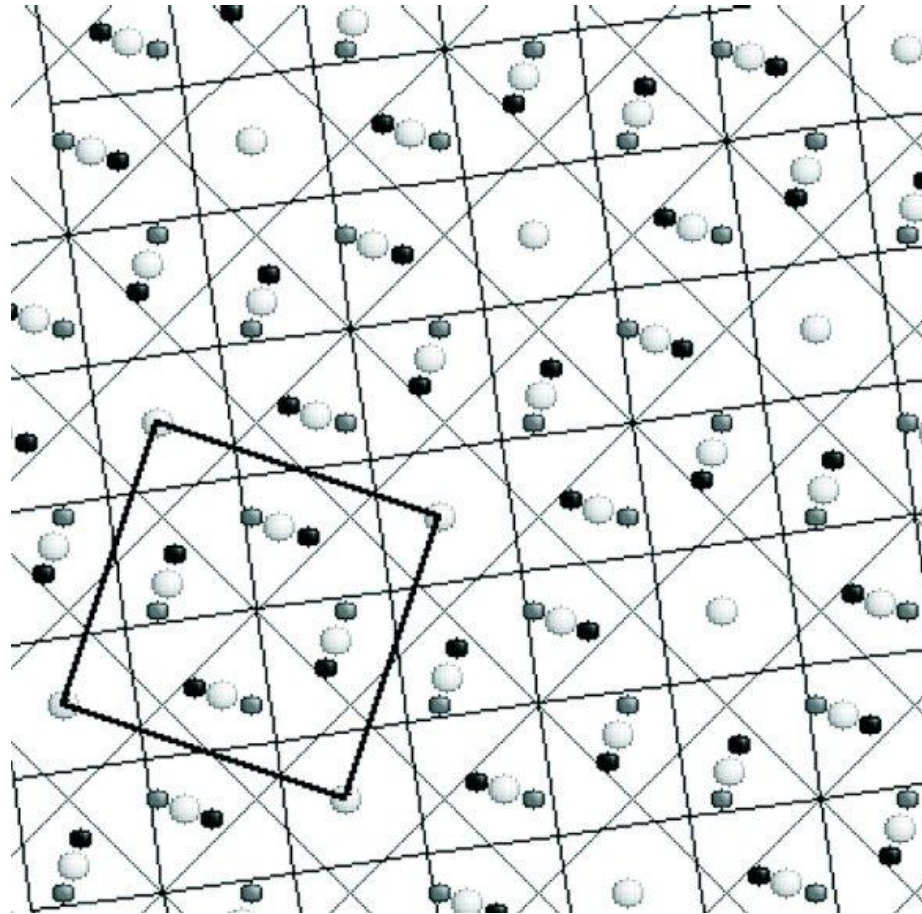


Un **material cristalino** es aquel en el que los átomos se estructuran en redes basadas en la repetición tridimensional de sus componentes. A la estructura que se repite se le denomina **celda** o **célula unidad**.

- Los **crisales** se clasifican según sean las propiedades de simetría de la célula cristalina. Estas propiedades de simetría también se manifiestan en ocasiones en formas geométricas o planos de fractura.
- El estudio de la Cristalografía requiere el conocimiento del **grupo de simetría**.

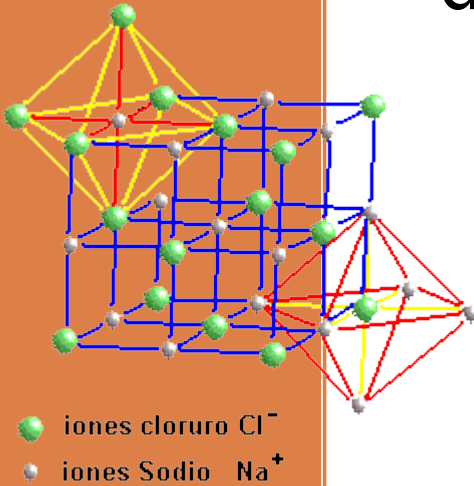
La simetría de la materia cristalina

La celda unidad se repite en las tres direcciones del espacio y genera redes cristalinas definidas por su simetría



CRISTALIZACIÓN

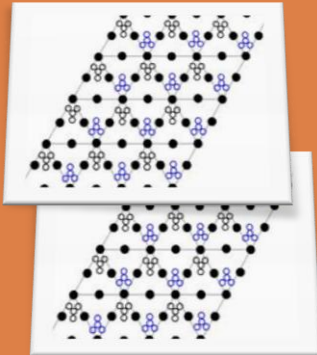
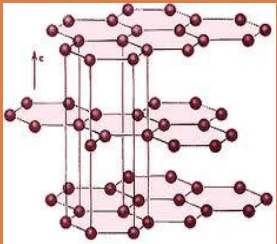
ESTRUCTURA DE LOS CRISTALES



- Cuando las condiciones son favorables, cada elemento o compuesto químico tiende a cristalizarse en una forma definida y característica.
- Así, mientras que la sal tiende a formar cristales cúbicos, el granate se encuentra con más frecuencia en dodecaedros.
- A pesar de sus diferentes formas de cristalización, la sal y el granate cristalizan siempre en la misma clase y sistema.

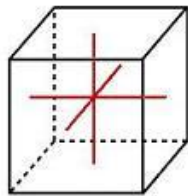
CRISTALIZACIÓN

ESTRUCTURA DE LOS CRISTALES

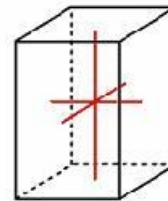


- En teoría son posibles treinta y dos clases cristalinas, pero sólo una docena incluye prácticamente a todos los minerales comunes. Estas treinta y dos clases se agrupan en **seis sistemas cristalinos**, caracterizados por la longitud y posición de sus ejes.
- Los minerales de cada sistema comparten algunas características de simetría y forma cristalina, así como muchas propiedades ópticas importantes.

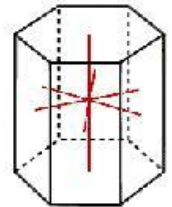
LOS SISTEMAS CRISTALINOS



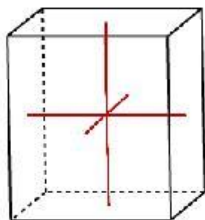
Cristal cúbico



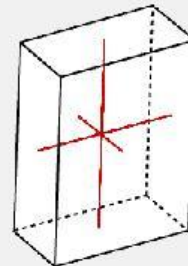
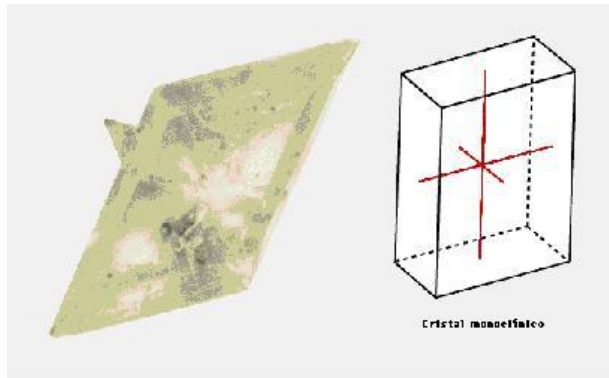
Cristal tetragonal



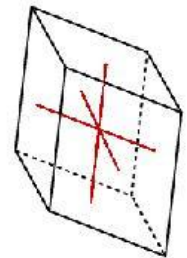
Cristal hexagonal



Cristal rrombédrico



Cristal monoclínico



Cristal triclínico



EL CONCURSO

*El más espectacular ejemplo de armonía cristalina estaba oculto en una montaña minera en el desierto mexicano de Chihuahua: **la Cueva de los Cristales Gigantes de Naica**. Un lugar mágico, una catedral de cristales construida por la naturaleza...*



FUNDACIÓN EDUCATIVA SANTO DOMINGO
Colegio Santo Domingo de Guzmán
Orlando
Departamento de Ciencias Naturales



CONCURSO CRISTALIZACIÓN EN LA ESCUELA



- ❖ ¿Sabes qué es un cristal? y ¿cómo se forma?
- ❖ El cristal de las ventanas, ¿es un cristal?
- ❖ ¿conoces la diferencia entre vidrio y cristal?
- ❖ ¿sabrías identificar cristales en el lugar en el que te encuentras ahora mismo?
- ❖ Y ¿en tu cuerpo?

¡JUEGA A SER CIENTÍFICO!

La Tierra emplea varios millones de años para producir minerales y rocas.

Tú puedes hacerlo en tres días...





CRISTALOGÉNESIS DEL ADP

El 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

Cristalogenésis del ADP

OBJETIVO

Obtención de cristales de ADP ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) a partir de una disolución sobresaturada mediante el método de enfriamiento lento, partiendo de la hipótesis de que la disminución de temperatura de manera muy lenta influye en la calidad de los cristales



PRIMERA FASE: NUCLEACIÓN



SEGUNDA FASE: CRECIMIENTO



PRIMERA FASE: LA NUCLEACIÓN

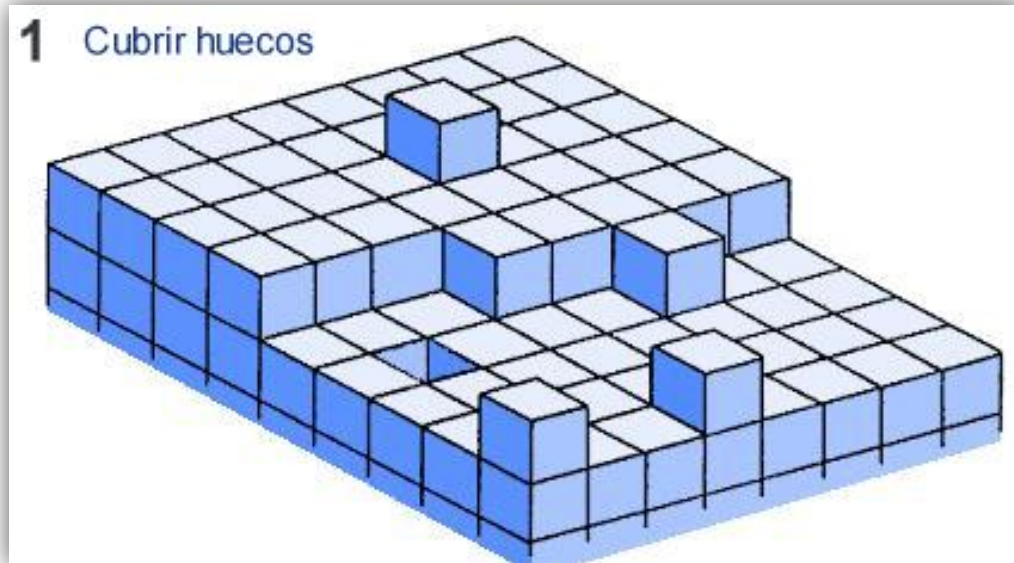
La forma final con la que aparece un cristal (siempre que no tenga limitación de espacio) se denomina **hábito** y es fiel reflejo de su estructura interna.

Existen diferentes tipos de hábitos . Su nombre es el de la figura geométrica que forman (**figura cristalográfica**).

- Formación de un núcleo o partícula inicial con las propiedades de un cristal, a partir de la cual éste ya puede crecer
 - ▣ Un **núcleo** se define como un conjunto de partículas (átomos, iones, moléculas...) ordenadamente dispuestas, de modo que puedan servir de germen o semilla a un futuro cristal.

EL CRECIMIENTO CRISTALINO

A partir de los núcleos se inicia el **crecimiento** de los cristales siempre que las condiciones del medio lo permitan (tiempo, estabilidad, etc).



- La formación de un único núcleo y un único cristal aislado es muy complicada. Lo frecuente es que en el proceso de crecimiento se creen **agregados cristalinos**, unión de cristales formados a partir de diferentes núcleos

METODOLOGÍA

- En primer lugar hemos de obtener unos cristales de ADP que servirán como **semillas** para lograr el crecimiento de futuros **cristales**
 - ▣ Prepararemos una disolución de ADP con la concentración adecuada [65%], calentamos hasta una determinada temperatura para poder disolverlo y después dejamos que enfríe lentamente para que se vaya sobresaturando la disolución y cristalice el ADP.
 - ▣ Una vez obtenidos los primeros cristales seleccionamos los mejores y hacemos un nuevo crecimiento siguiendo el mismo método, trabajando ahora con la concentración en torno al 55%.
- Controlaremos la temperatura para que el enfriamiento sea lo más lento posible y se esté trabajando dentro de la zona metaestable y próxima a la curva de solubilidad.



ALGUNOS CONCEPTOS CLAVE

DISOLUCIONES

Por definición las disoluciones son mezclas homogéneas en las que no es posible distinguir las partículas de los componentes.

- Las disoluciones se pueden clasificar de forma cualitativa en función de la relación entre soluto y disolvente:
 - **Disoluciones diluidas:** Cuando la cantidad de soluto de la disolución es muy pequeña.
 - **Disoluciones concentradas:** Cuando la cantidad de soluto de la disolución es muy elevada aunque todavía puede disolverse más soluto.
 - **Disoluciones saturadas:** Cuando en la disolución se ha llegado al máximo de soluto que pueda admitir. Si echamos más soluto no se disolverá.
 - **Disolución sobresaturada:** Cuando en la disolución hay más soluto del que admite la misma a dicha temperatura. Se consigue evaporando disolvente o bajando la temperatura. Es una situación inestable en la que el más ligero movimiento hará precipitar el soluto sobrante

CONCENTRACIÓN

- La concentración de una disolución expresa de forma numérica la proporción entre el soluto y el disolvente de una disolución.
- La proporción se expresa de diversas formas: gramos / litro de disolución; tanto por ciento en peso, molaridad, molalidad, normalidad, fracción molar, etc.

SOLUBILIDAD

La solubilidad se suele expresar en gramos del soluto por cada 100 cm³ de disolvente o en g soluto/ l de disolvente.

- La **solubilidad** es la concentración de la disolución saturada.
- La solubilidad de casi todas las sustancias sólidas en líquidos, aumenta con la temperatura. La influencia de la temperatura en la solubilidad se refleja en las curvas de solubilidad.
- Las **curvas de solubilidad** representan la concentración a la que el soluto se encuentra saturado.
- Se representa en el eje de abscisas la temperatura, y en el eje de ordenadas la solubilidad.

Solubilidad vs. Temperatura para varias sales

