



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 38 – ENERO DE 2011

## “CONCURSO DIDÁCTICO: VAMOS A OBTENER UN CRISTAL IÓNICO DE GRAN TAMAÑO”

AUTOR JAVIER RUIZ HIDALGO
TEMÁTICA CRISTALIZACIÓN DE COMPUESTOS IÓNICOS
ETAPA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIO

### Resumen

En el presente trabajo propongo una actividad didáctica, consistente en un concurso para que el alumnado intente recristalizar sales iónicas en su casa. Esta actividad puede ser muy útil para motivar al alumnado de Física y Química, y de camino para repasar una serie de aspectos de química como son: las propiedades de los compuestos iónicos, los conceptos de solubilidad, disolución saturada, disolución sobre saturada, etc.

### Palabras clave

Cloruro de sodio (NaCl), dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ), sulfato de cobre pentahidratado ( $H_2SO_4 \cdot 5H_2O$ ), hanksita ( $KNa_{22}(SO_4)_9(CO_3)_2Cl$ ), cristizador, soluto, disolvente, disolución saturada y disolución sobresaturada.

### 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo, pretendo mostrar como podemos organizar un concurso para los/as alumnos/as, de la Educación Secundaria Obligatoria, con el objeto de ver quien es capaz de obtener el cristal más grande de una determinada sal iónica, en su casa.

Con este concurso pretendemos conseguir una mayor motivación del alumnado de cara a las materias de Física y Química de la Educación Secundaria Obligatoria.

Es conveniente que este trabajo se realice en casa por parte del alumnado dada la falta de disponibilidad de los laboratorios de Física y Química de los institutos, dado que en muchas ocasiones, estos deben ser ocupados con frecuencia para dar clases “normales” como otra aula normal cualquiera, y no como aulas específicas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 38 – ENERO DE 2011

Como premio para el concurso, se puede o bien dar una buena nota a los cristales de más tamaño y mejores, o dar algún tipo de trofeo relacionado con la materia como puede ser algún libro de divulgación científica.

## 2. LA SAL

Con respecto a las sales que podemos emplear, para nuestro concurso, pueden ser muy variadas. Particularmente, me parece que por su abundancia y buena solubilidad, las siguientes sales pueden ser apropiadas, eso sí podemos utilizar otros tipos de sales diferentes a las que yo propongo sin que suponga un cambio sustancial en el concurso.

Las sales más adecuadas so:

- Cloruro de sodio
- Dicromato de potasio
- Sulfato de cobre pentahidratado

Otra ventaja de la utilización de estas sales, está en que cristalizan muy bien, pudiendo dar lugar a cristales de gran tamaño. Por otro lado tenemos que algunas de estas sales presentan colores muy vistosos, por lo que pueden llamar mucho la atención del alumnado, y conseguir así incrementar el efecto motivador. Recordemos que el dicromato de potasio presenta un fuerte color rojo, así como el sulfato de cobre pentahidratado, presenta un color azul intenso.

En función de la disponibilidad de estas sales (dicromato de potasio y sulfato de cobre pentahidratado), podremos proporcionárselas a los/as alumnos/as, si no tenemos mucha disponibilidad de dichas sales, les indicaremos que hagan la práctica, con cloruro de sodio, sal común que ellos mismos pueden coger de su casa.

## 3. EL MATERIAL

Aunque este trabajo práctico lo podemos realizar en el laboratorio, (con el material del laboratorio), la idea es que el alumnado lo haga en casa por la motivación del concurso. Por lo que el alumnado tendrá que utilizar material casero para la obtención del cristal.

Podemos recomendarle al alumnado que utilice el siguiente material, si bien puede esto es orientativo, y se pueden utilizar otros materiales semejantes:

- Fuente de calor (puede ser el fuego de una hornilla).
- Recipiente que se pueda calentar (puede ser una olla pequeña).
- Cristalizador (puede ser un plato soper).
- Embudo.
- Filtro de café.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 38 – ENERO DE 2011

- Un lápiz.
- Un hilo.
- Dos vasos.

#### 4. REACTIVOS

Ya he mencionado una serie de sales solubles que podemos emplear. La práctica la podemos realizar tanto todo el grupo con la misma, como mandar sales distintas para grupos diferentes de alumnos/as del grupo, en este segundo caso se establecerían varios primeros premios, tantos como sales distintas utilizemos.

Suponiendo que tengamos disponibilidad suficiente de sal, en ese caso yo prefiero que todo el alumnado trabajen con la misma sal, y dadas las propiedades, el color, etc., yo prefiero utilizar sulfato de cobre pentahidratado ( $H_2SO_4 \cdot 5H_2O$ ).

Los reactivos que emplearemos serán:

- Sulfato de cobre pentahidratado ( $H_2SO_4 \cdot 5H_2O$ ).
- Agua del grifo.

#### 5. CONDICIONES PARA QUE CRISTALICE BIEN UN CRISTAL

Para que un cristal cristalice bien se tienen que dar las siguientes condiciones:

- El cristal necesita tiempo.
- El cristal necesita espacio.
- El cristal necesita reposo.

Hay que indicarle al alumnado que si alguna de estas condiciones no se cumple, o bien el cristal será más pequeño de lo que puede llegar a ser, o bien no se forma bien.

Por otra parte, para la realización de este trabajo, emplearemos siempre disoluciones sobre saturadas.

Recordemos al alumnado que una disolución saturada es aquella que tiene una cantidad de soluto máxima para una temperatura dada, conseguimos una disolución saturada, añadiendo soluto a la disolución, y disolviéndolo posteriormente, hasta que ya no se disuelva más soluto.

Una disolución sobresaturada es aquella que tiene una cantidad de soluto superior a la de saturación superior a la de una disolución saturada para esa temperatura, conseguimos una disolución sobresaturada, calentando una disolución saturada y siguiendo disolviendo un poco más de soluto (por lo general al aumentar la temperatura, aumenta la solubilidad de la mayoría de las sales), y dejando después que enfríe la disolución, con lo que nos queda una disolución que tiene disuelto más soluto del que le corresponde a esa temperatura.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 38 – ENERO DE 2011

## 6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Tomamos medio vaso de agua y lo echamos en una olla pequeño, disolvemos unos 60 gramos de sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), y comenzamos a calentar en la hornilla el líquido para disolver todo el sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) que podamos.

Cuando ya no podamos disolver más sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), dejamos de calentar, esperamos a que se enfríe la disolución, y ya tenemos una disolución sobresaturada. Para separar la disolución de los restos de sal no disueltos, procedemos a echar la disolución con los restos sólidos de la sal, en un embudo, sobre el que se habrá puesto previamente el filtro de cafetera, y bajo el embudo, algún recipiente para recoger la disolución, el vaso. De manera que los restos sólidos nos quedan en el filtro, mientras que la disolución pasa íntegramente al vaso.

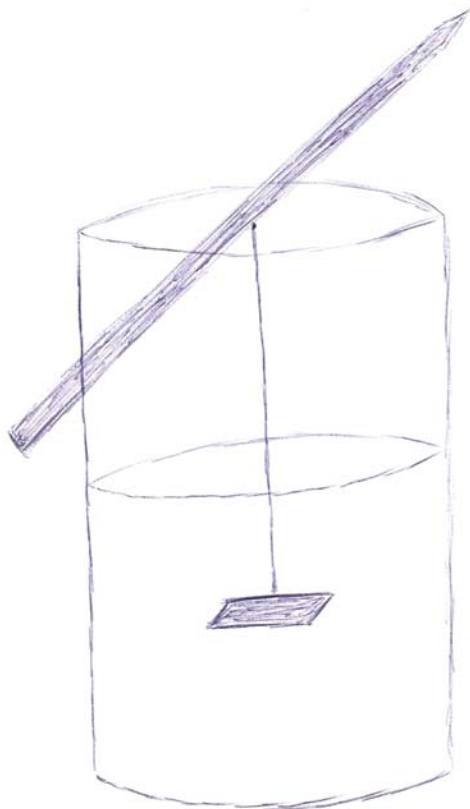
Echamos esta disolución sobre saturada de sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), sobre un plato sopero y lo dejamos en reposo hasta que empiecen a formarse los primeros cristales.

De esos cristales, tomamos el mayor de ellos y lo fijamos a un hilo, el cual está atado a un lápiz sobre otro vaso. De manera que el cristal quede suspendido, sin apoyarse ni sobre el fondo del vaso, ni sobre las paredes del vaso. Este cristal lo emplearemos de germen para la formación del cristal que pretendemos obtener.

Procedemos a repetir el proceso de disolución de los cristallitos de sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) que no empleamos como germen, así como añadimos más sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), calentando, filtrando de nuevo y obteniendo de nuevo una disolución sobre saturada.

La disolución sobre saturada, la colocamos en el vaso, en el que está el cristal germen de sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). El germen debe estar completamente sumergido en la disolución. Repetiremos este proceso varias veces, cada vez que se agote la concentración de sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), hasta la obtención de un cristal de sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) del tamaño adecuado que pretendamos.

Ver dibujo



## 7. RELACIÓN CON EL TEMARIO

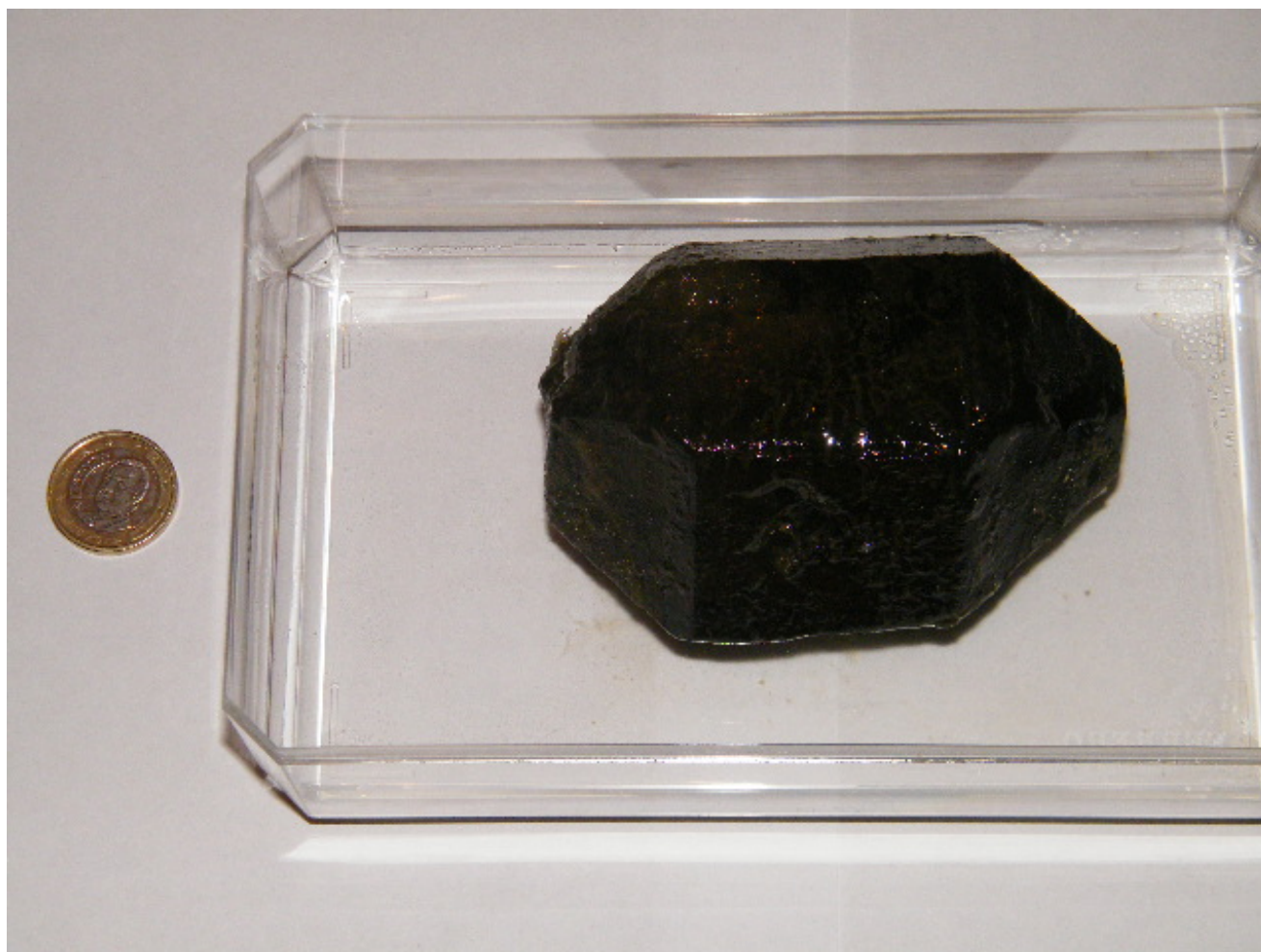
Este concurso, propone la realización de una experiencia, con la que podemos entroncar con múltiples aspectos del temario de Física y Química tanto de la Educación Secundaria Obligatoria, como de Bachillerato. Podemos relacionar esta experiencia con:

- El enlace químico, con los compuestos químicos iónicos, así como las propiedades físicas de estos.
- Solubilidad, disolución saturada y disolución sobresaturada.
- Formulación de sales.

- Introducción sobre las sales hidratadas y las deshidratadas.

## 8. ALGUNOS CRISTALES OBTENIDOS POR RECRISTALIZACIÓN

En este apartado mostramos algunas sales recristalizadas, con cristales muy grandes.



Este cristal es de un mineral llamado Hanksita, este mineral cristaliza de forma natural a partir de disoluciones ricas en la sal de fórmula  $\text{KNa}_{22}(\text{SO}_4)_9(\text{CO}_3)_2\text{Cl}$ . Esta sal hay que conservarla con una película de aceite dado que es una sal que es capaz de disolverse en el agua de la humedad del aire.





Esta sal recristalizada es cloruro de sodio, NaCl.

## BIBLIOGRAFIA

- Lozano, J.J: (1983). Fundamentos de Química General. Barcelona: Editorial Alambra.
- Morcillo, Jesús (1976). Química General. Madrid: Editorial U.N.E.D.
- Romero, M (2002). Enlace Químico y Estructura Molecular. Barcelona: Editorial Calamo Producciones.
- Gutiérrez Ríos, Enrique (1998). Química Inorgánica. Madrid: Reverte
- Álvarez, J. M. (1988). Didáctica, Currículo y Evaluación: Ensayos sobre cuestiones didácticas. Barcelona: Alamex, S.A.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 38 – ENERO DE 2011

- Estebaranz García, A. (1994). Didáctica e innovación curricular. Sevilla: Publicaciones Universidad de Sevilla.
- López Ruiz, Juan Ignacio (2000). Aprendizaje docente e innovación curricular. Dos estudios de caso sobre el constructivismo en la escuela. Granada: Aljibe.
- MENA Merchán, B. (1998). Didáctica y currículum escolar. Salamanca: Anthem.
- Román M. y Díez E. (1994). Currículum y Enseñanza: una Didáctica centrada en procesos. Madrid: EOS.

#### **Autoría**

- Nombre y Apellidos: Javier Ruiz Hidalgo
- Centro, localidad, provincia: IES Diego de Siloé, Íllora, Granada
- E-mail: [javierruizh@hotmail.com](mailto:javierruizh@hotmail.com)