



**PASEO POR LA CIENCIA 2011**  
**Asociación Profesorado de Córdoba por la Cultura Científica**  
**LA MÁQUINA REVELADORA DE MENSAJES SECRETOS**

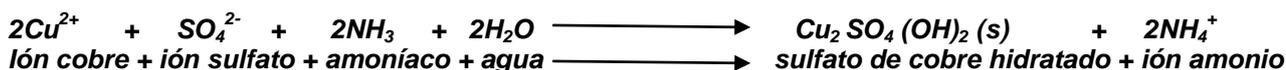


**PROFESORADO:**  
Casimiro Jesús Barbado López

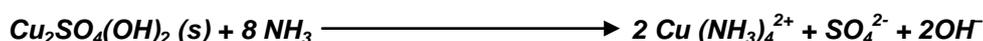
**IES MIGUEL CRESPO. FERNÁN NÚÑEZ.**  
**CÓRDOBA**

**INTRODUCCIÓN:**

Cuando se añaden unas gotas de disolución de amoníaco a una disolución de sulfato de cobre, se observa la formación de un precipitado verde azulado claro. La reacción química que tiene lugar es:



Sin embargo, si se continúa agregando amoníaco, se observa que el precipitado se disuelve totalmente y que, además, la disolución cambia de color, volviéndose de un color azul muy intenso, debido a la formación de un complejo tetra-amino cúprico:  $2\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$



El color de este complejo es tan intenso que, actualmente, el amoníaco se emplea en química analítica cualitativa para detectar la presencia de iones  $\text{Cu}^{2+}$  en una disolución problema.

Esta propiedad de formar un complejo azulado podemos utilizarla para hacer el "revelado" de un mensaje secreto: Consiste en introducir un recipiente de plástico con amoníaco dentro de una caja de zapatos, a cuya tapa se le ha practicado una ranura. Así, cuando se quiere revelar un mensaje basta con introducir el papel por la ranura en de la caja reveladora. Al poco rato, los vapores de amoníaco dan lugar a la formación del complejo tetra-amino cúprico,  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ , con lo que el mensaje secreto será revelado.

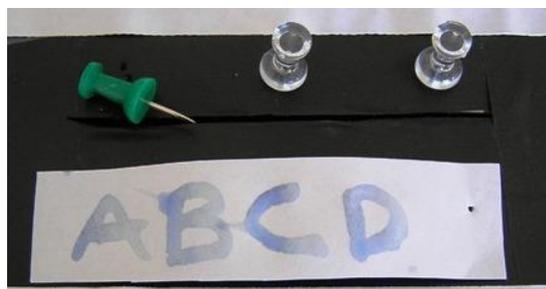
**MATERIALES EMPLEADOS:**

Para realizar esta experiencia se necesita una disolución de amoníaco (producto de limpieza), una disolución de sulfato de cobre, una caja de cartón con una ranura en la tapa, un pincel, papel, recipiente de plástico y un vasito de plástico.

**METODOLOGÍA:**

- Echamos la disolución de amoníaco en el recipiente de plástico, dentro de la caja y la tapamos.
- Escribimos un mensaje con la "tinta" de sulfato de cobre en un papel blanco.
- Introducimos el papel por la ranura de la caja y esperamos unos minutos.
- Se revela el mensaje: Aparecen las letras en color azul.

**RESULTADOS, CONCLUSIONES O ACTIVIDADES:**



El efecto que se consigue es realmente mágico. Los vapores de amoníaco reaccionan con el sulfato de cobre, originando el complejo tetra-amino cúprico, de color azulado, lo que nos permite visualizar el mensaje.

Aunque es una experiencia en la que se ponen en juego conceptos sobre formación de complejos, algo difíciles en para la ESO, puede ser un buen comienzo para comprender el fundamento de los cambios químicos. Por eso podemos proponer al alumnado que nombre las sustancias reaccionantes y los productos de la reacción.