

**OBRADOIRO****XEO QUENTE, A CIENCIA DO SOBREENFRIAMENTO.  
CRISTALIZACIÓN DO ACETATO SÓDICO**

**BERMEJO, MANUEL R.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, M. ISABEL  
GÓMEZ-FÓRNEAS, ESTHER; GONZÁLEZ-NOYA, ANA M.  
MANEIRO, MARCELINO; PEDRIDO, ROSA  
ROMERO, MARÍA J.; RODRÍGUEZ-SILVA, LAURA**  
*Departamento de Química Inorgánica, USC*

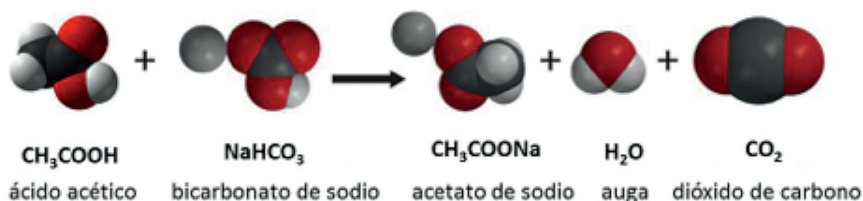
**FERNÁNDEZ, BEATRIZ**  
*IES Anxel Fole, Lugo*

GARCÍA-SEIJO, M. INÉS  
*CPI Luís Díaz Moreno, Baralla*

O «xeo quente» non é realmente xeo, é dicir, non se trata de auga sólida, senón que se trata da cristalización do trihidrato do acetato sódico, unha suspensión sobresaturada que cristaliza a temperatura ambiente e que a primeira ollada se parece moito ao xeo.

Ao arrefriarse, o acetato mantense líquido, pero calquera perturbación desencadea a reacción que o cristaliza de novo dunha maneira rápida e moi espectacular. É moi vistoso, por iso é un experimento ao que se recorre con frecuencia nas clases de química. A reacción é ademais exotérmica.

O acetato de sodio é completamente inocuo. Podemos sintetizalo doadamente a partir de vinagre branco (ácido acético) e bicarbonato de sodio. Simplemente agrégase o bicarbonato ao vinagre, producindo unha reacción efervescente debido a que libera dióxido de carbono segundo a reacción:



O que está a ocorrer é que o acetato de sodio está “sobreenfriado”. Mantense en estado líquido aínda que estea por debaixo da súa temperatura de fusión (54 °C). Un líquido “sobreenfriado” atópase nun estado metaestable, o que implica un estado de pseudoequilibrio, no que o sistema ten maior enerxía libre que a correspondente ao estado de equilibrio.<sup>1</sup>

Este estado é inestable, polo que calquera perturbación, aínda que leve pode provocar que cristalice rapidamente. Abonda con que un pequeno número de moléculas se ordenen e alcancen a estrutura correcta formando un cristal mínimo que sirva como base da cristalización.<sup>2</sup> Esta

perturbación pódese provocar, por exemplo, por medio dunha axitación leve ou pola adición dun cristal da mesma substancia que actúa como semente da cristalización. Ao ser un proceso tan favorable, ocorre desprendendo calor nun proceso exotérmico. É dicir, a disolución quéntase a medida que se produce a cristalización, de aí o nome de «xeo quente».

No mercado pódense atopar diversos artigos baseados neste mesmo efecto, como quenta-mans, bolsas para aplicar en lesións ou quenta-biberóns, que se activan normalmente mediante presión sobre un punto determinado do recipiente. Nese momento, o contido empeza a solidificarse, á vez que se produce gran cantidade de calor. Estes sistemas son reutilizables porque se poden volver a licuar sen que perdan as súas propiedades. Basta con quentalos en auga fervendo e logo deixalos arrefriar.

## DESENVOLVEMENTO

- Preparar unha disolución de acetato de sodio (50 g) en 5 mL de auga en quente, que posteriormente se arrefría.
- Verter lentamente a disolución de acetato sobre un recipiente de fondo plano. Obsérvase a formación de cristais que orixinan columnas cristalizadas de acetato. Tamén se pode dar un pequeno toque á superficie do líquido orixinando un centro de nucleación, a partir do cal crecen vistosas agullas de cristal que se estenden rapidamente por todo o volume do líquido. O proceso desprende unha calor intensa.

O alumnado pode observar a través deste obradoiro a formación dos cristais. Ao tocar o sólido formado pode comprobar que o sólido está quente, contra o esperado, debido á súa similitude co xeo.

## BIBLIOGRAFÍA

<sup>1</sup> <https://www.scienceinschool.org/es/2010/issue17/supercooling>

<sup>2</sup> <http://webs.ucm.es/info/analitic/Asociencia/HieloInstantaneo.pdf>