



Supercristales de ADP

AUTORES: Rafael Cerrillo González, Imanol Jiménez de los Galanes Retes, Inmaculada Urbaneja Santos

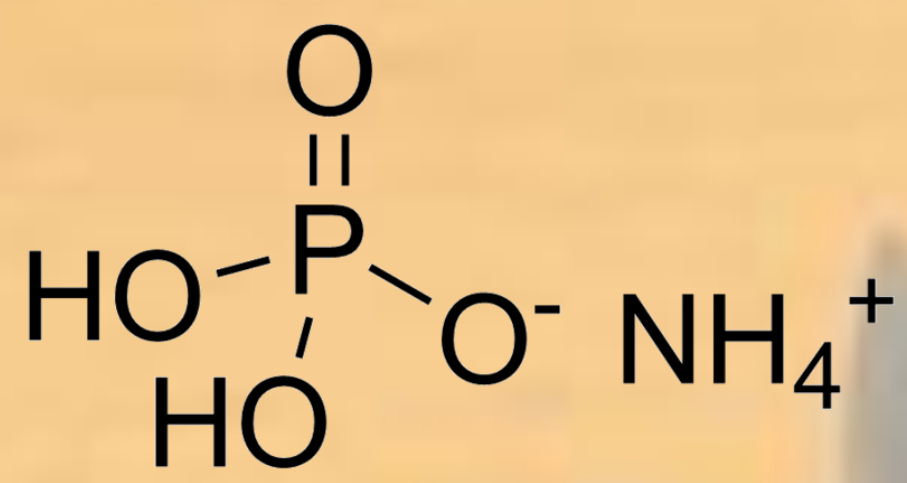
PROFESOR COORDINADOR: José Manuel López Benítez

I.E.S. Los Montecillos (Coín - Málaga)



Introducción

El fosfato monoamónico o dihidrogeno fosfato de amonio ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), también conocido por sus siglas ADP (del inglés *Ammonium Dihydrogen Phosphate*) es una sal que se utiliza como fertilizante en agricultura y jardinería. Este compuesto cristaliza en prismas tetragonales cuando desciende lentamente la temperatura en una solución sobresaturada y previamente calentada, dando lugar a cristales llamativos.



Objetivos

Nos hemos planteado:

- Fabricar cristales gigantes de ADP utilizando diferentes condiciones de trabajo y posteriormente comparar los resultados.
- Obtener conclusiones a partir de observaciones y datos.
- Conocer el material de laboratorio y la metodología de trabajo científico.
- Trabajar, respetar y valorar el trabajo en equipo.



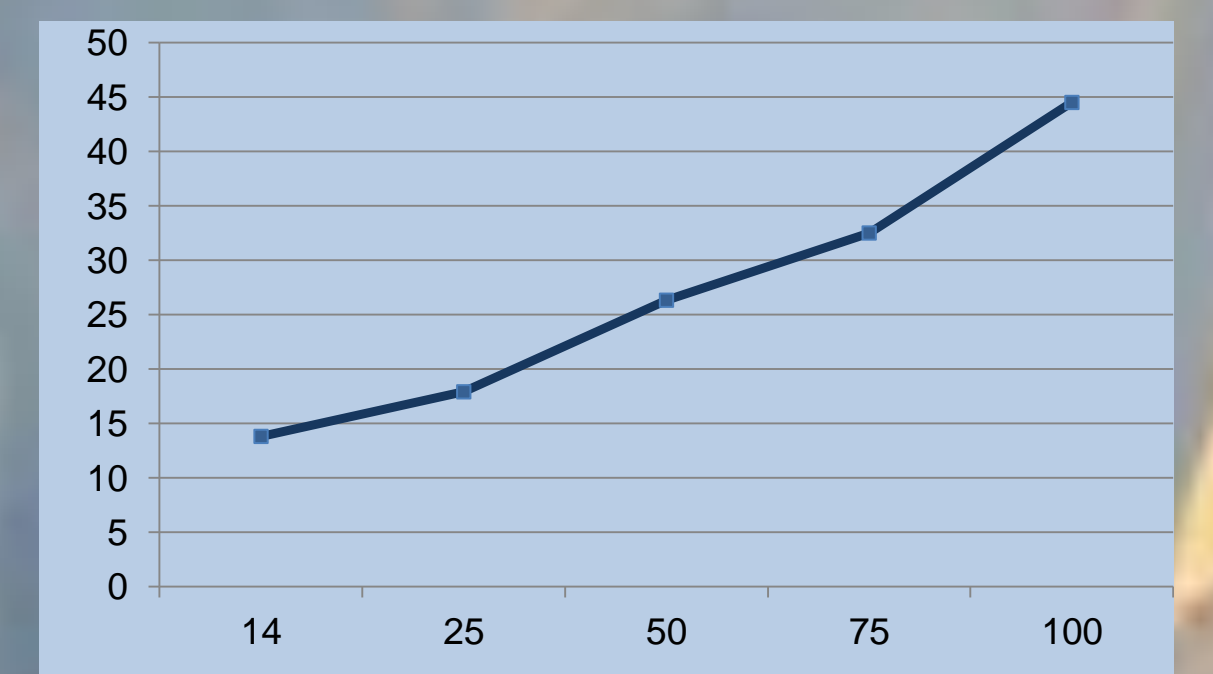
Experiencia

Comenzamos nuestra investigación sobre los cristales de ADP utilizando el kit de cristalización y siguiendo el protocolo del mismo (calentar 500 ml de agua a 65°C, mezclar con ADP, verter en el vaso, poner en el termo de poliestireno y esperar...). Los cristales obtenidos no fueron de mucha calidad, aunque el resultado nos sorprendió (ya que obtuvimos cristales).

A partir de ahí, hemos ido variando factores (concentración, temperatura de la disolución y tiempo de cristalización) y observando los resultados.

Para estudiar la concentración de la disolución nos planteamos realizar una curva de solubilidad midiendo la cantidad de soluto que admitía la disolución a diferentes temperaturas. Procedimos de la siguiente manera: ponemos ADP en agua hasta que la disolución se sobresatura y medimos con la balanza de laboratorio la masa de 100 ml de disolución a temperatura ambiente. A continuación calentamos hasta 25°C y ponemos más ADP (hasta que sobresature) y volvemos a medir la masa de 100 ml de disolución. Continuamos igual para diferentes temperaturas. Los resultados obtenidos son los que están en la tabla adjunta y la curva realizada a partir de dichos datos es la de la gráfica.

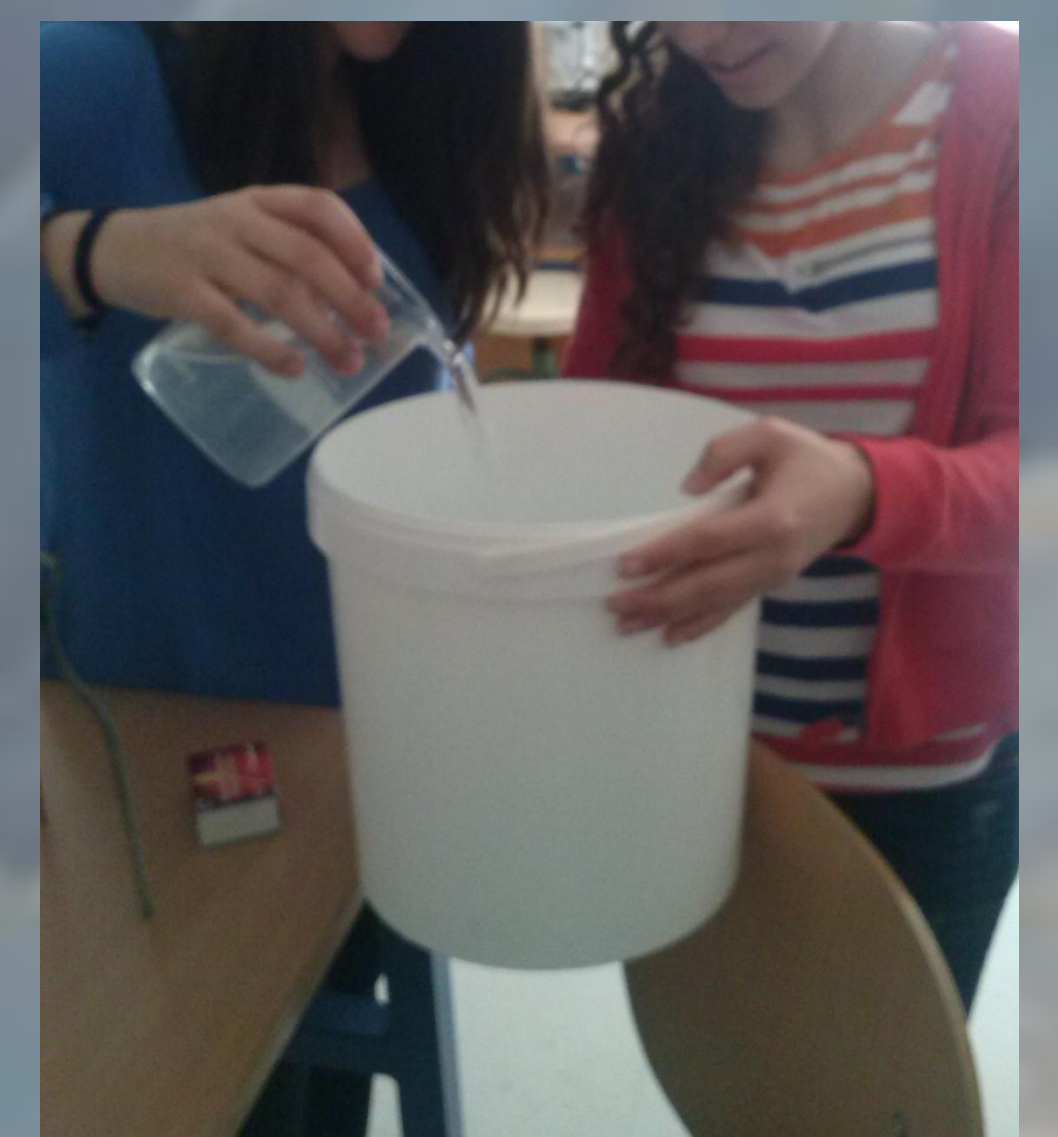
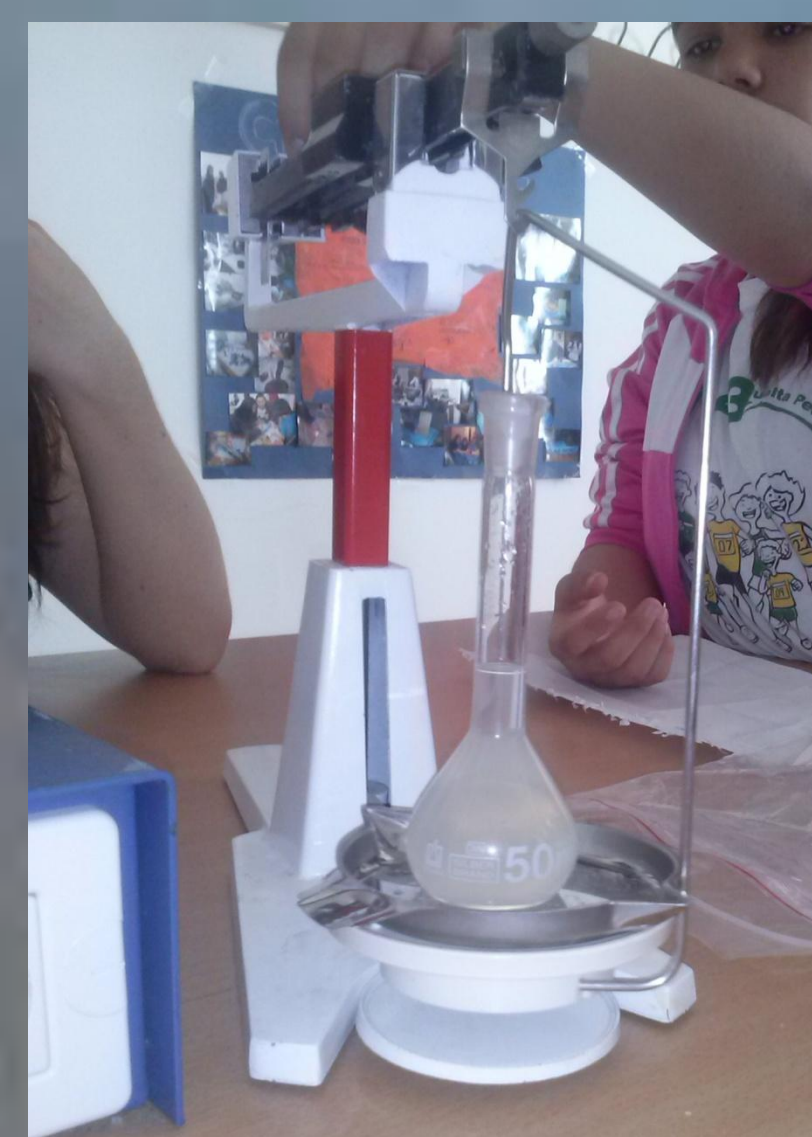
Temperatura (°C)	Concentración ADP (g/100ml)
14	13.80
25	17.90
50	26.32
75	32.50
100	44.50



Para controlar la temperatura de la disolución hemos utilizado varios sistemas:

1. Un pequeño invernadero (en realidad es una caja con una resistencia que calienta la base de la misma). Ahí metimos los vasos de poliestireno para que la temperatura se mantuviese elevada durante más tiempo y conseguimos mejores cristales.
2. Un cubo grande con agua muy caliente (100°C) y, dentro de este, otro recipiente en el que está la disolución de ADP. El conjunto se tapó con trapos y todo se metió en bolsas de plástico.
3. Una nevera de playa colocada cerca de la ventana donde se recibe radiación solar (se calienta durante la mañana, mientras está al sol, y se enfría por la tarde/noche).

Respecto del tiempo, hemos observado que los cristales crecen más y mejor si no se mueve la disolución durante varios días. Al comienzo de nuestro trabajo de investigación movíamos el líquido para ver si los cristales habían crecido al día siguiente de prepararlo. En una ocasión lo hemos dejado un fin de semana y hemos obtenido mejores cristales.



Conclusiones

En la formación de cristales de ADP intervienen varios factores: concentración de la disolución, temperatura y tiempo.

- Si calentamos a mucha temperatura (90°C) una disolución de ADP sobresaturada puede contener mucha cantidad de soluto, al enfriar lentamente las moléculas se ordenan mejor (ya que tienen más tiempo para cristalizar) y por ello el cristal obtenido es de mayor tamaño que si la calentamos a poca temperatura.
- También influye el tipo de aislamiento utilizado (corcho, plástico, trapos ...) ya que si desciende más lentamente como hemos dicho antes las moléculas se ordenan con mayor calidad permitiendo así que salga un cristal con mejor forma.
- Otro factor que influye en el cristal es la cantidad de fosfato monoamónico que admite la disolución (la solubilidad del ADP varía con la temperatura de manera que a mayor temperatura admite más soluto). Por ello si la disolución se sobresatura habrá más moléculas en la disolución y obtenemos un cristal de mayor tamaño.

Materiales

Productos químicos: ADP, agua, colorantes (alimentario y azul de metileno)

Material de laboratorio: vaso de precipitados, termómetro, balanza, hornillo de gas, probeta, rejilla, trípode, varilla de vidrio.

Otros materiales: cubos, nevera de playa, invernadero/calefactor, aislantes (corcho, plásticos, polietileno y poliestireno, tela, cinta adhesiva)

Algunos cristales



Referencias

http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium_dihydrogen_phosphate
<http://www.lec.csic.es/concurso/>