



DENTS DE LLET

IRENE GONZÁLEZ LÓPEZ, BRUNO JARA FUSTER I SOFIA MONTÓN VALERO
PROFESSOR: ÀNGEL TENDERO GARCIA

INTRODUCCIÓ

El dihidrogen fosfat d'amoni o fosfat diàcid d'amoni (ADP) és una sal ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) molt soluble en aigua i que s'obté mitjançant una reacció àcid-base quan reacciona l'amoniac amb l'àcid fosfòric. El procés de cristallització comença amb la nucleació i a partir d'ahí, el creixement del cristall.

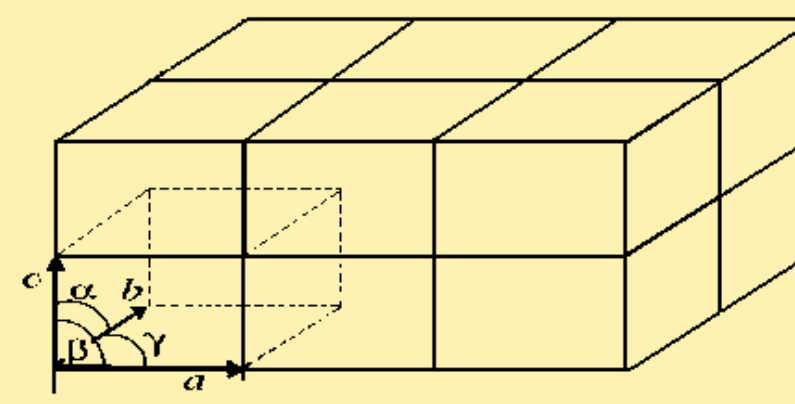
Cristal·litza en el sistema tetragonal, de manera que la cel·la unitat amb què es forma la xarxa cristal·lina és un tetraedre, on els ions NH_4^+ i H_2PO_4^- s'uneixen mitjançant enllaços iònics. La grandària d'esta cel·la ve determinada per la longitud de les seues tres arestes (a, b, c). I la forma, pel valor dels angles entre estes arestes (α, β, γ).

En l'actualitat s'han pogut descriure catorze xarxes cristal·lines, anomenades xarxes de Bravais. A més, si les combinem amb els 32 possibles grups puntuals de simetria (conjunt d'elements de simetria d'un objecte finit, que passen per un punt), apareixen 230 combinacions que es classifiquen en 7 sistemes cristal·lins (cúbic, tetragonal, ortogonal, trigonal/hexagonal, monoclínic, triclínic i trigonal).

Alguns factors que poden afectar l'hàbit d'un cristall són: temperatura, solvent, impureces, orientació cristal·logràfica, pressió, etc.

OBJECTIUS

- Practicar el mètode científic.
- Aprendre a documentar el treball científic.
- Comprendre el procés de cristallització utilitzant ADP.
- Analitzar el canvi d'hàbit dels cristalls.



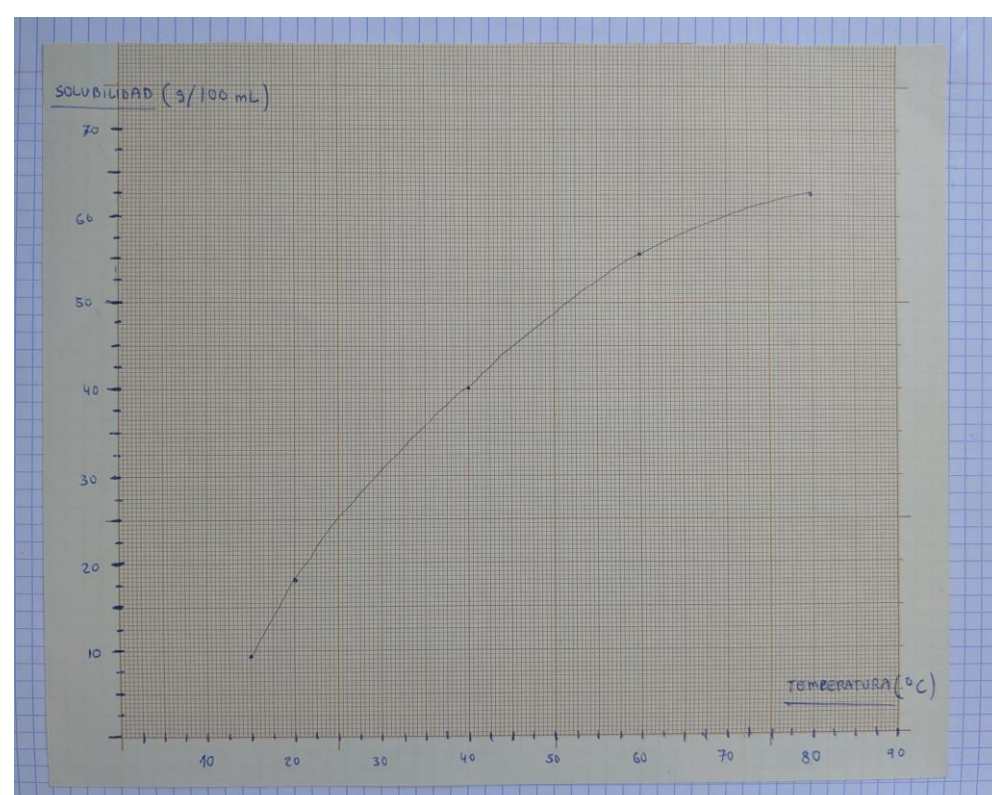
MATERIALS

- ADP
- Cassola
- Estufa de laboratori
- Kit de cristallització
- Aigua destil·lada
- Bàscula
- Vasos de precipitats
- Embut
- Colador de tela
- Flascó rentador
- Diferents tipus de llet
- Caixa de cartró
- Placa calefactora
- Suro blanc
- Recipients de plàstic
- Pintura acrílica
- Termòmetre
- Espàtula
- Baretes de fusta
- Full paper mil·limetrat
- Alcohol 96º

PROCEDIMENT

- Repasar els conceptes de dissolucions i cristallització.
- Obtenció de la corba de solubilitat. (P1)
- Obtenció dels primers cristalls amb el kit (60 g d'ADP per cada 100 ml d'aigua a 60ºC). (P2)
- Recollida dels cristalls:** extracció dels cristalls, rentat amb aigua freda, i assecat (P3); pes dels cristalls, càlcul l'ADP que queda a la dissolució i emmagatzemar; i càlcul del rendiment de cristallització. (P4)
- Preparació de la corba de solubilitat amb alcohol 96º i obtenció de cristalls.
- Selecció i pintat de la llavor amb pintura iridiscent.
- Creixement de les llavors:** Preparar dissolucions saturades (50 g d'ADP per cada 100 ml d'aigua), controlar el descens de temperatura per mantindre'ns sempre entre les corbes de solubilitat i cristallització, i colar la dissolució per evitar nuclis de cristallització a banda de la llavor.
- Introduir la llavor quan la dissolució està a menys de 50 º C, per evitar la redissolució de la llavor.
- Cristall de llet:** Preparar dissolució saturades amb llet (57 g d'ADP per cada 100 ml de llet desnatada/desnatada sense lactosa). (P5 i P7)
- Cristall de sèrum de llet:** Obtenció del sèrum afegint suc de mitja llima per cada 250 ml de llet sencera.

Preparar dissolució saturada de sèrum de llet (57 g d'ADP per cada 100 ml de sèrum) (P8 i P9)



P1. Corba de solubilitat ADP.



P2. Primer cristall d'ADP.



P3. Rentat i assecat dels cristalls.



P4. Pesat dels cristalls obtinguts.



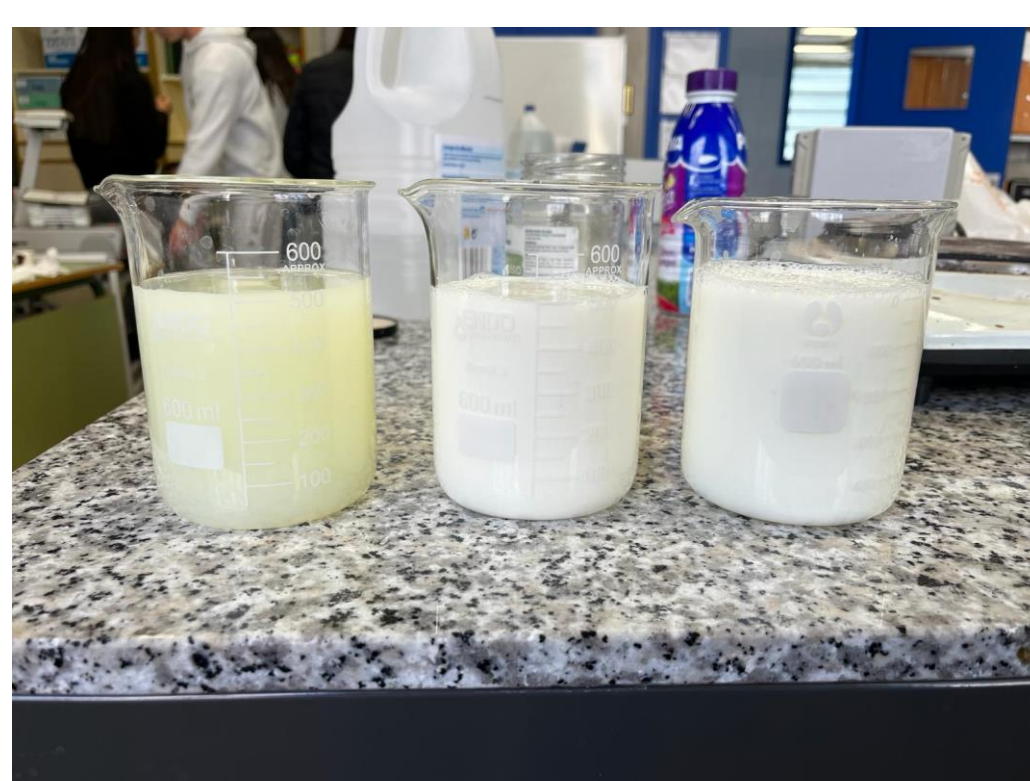
P5. Preparació de dissolució.



P6. Relació base altura 1 a 6.



P7. Preparació de dissolució amb llet. La llet es talla pel pH de l'ADP.



P8. Sèrum de llet, llet desnatada i llet sense lactosa.



P9. Sèrum de llet, llet desnatada.

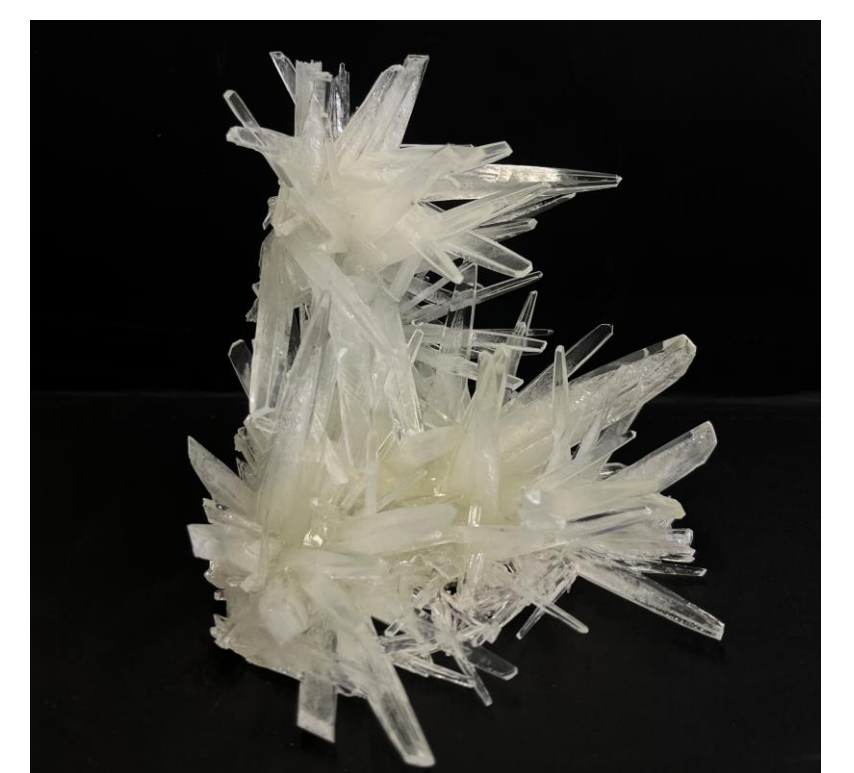
RESULTATS



R1.



R2.



R3.

R1. Cristall amb pintura iridiscent amb descamació.

R2. Cristall englobat amb pintura acrílica.

R3. Cristall amb colorant alimentari blanc.

R4. Part superior cristallitzada en sèrum de llet, part inferior cristallitzada en precipitat de caseïna en tallada-se la llet.

R5. A l'esquerra cristallització en precipitat de caseïna. A la dreta cristallització en sèrum de llet.

R6. Cristallització en dissolució de sèrum de llet.



R4.



R5.



R6.

CONCLUSIONS

- Els cristalls d'ADP amb la formulació comercial formen piràmides tetragonals amb una relació base altura d'1 a 6.
- Les substàncies que precipiten actuen com a impureces. Poden afectar el nombre i grandària dels cristalls però no semblen modificar la seua forma.
- Les substàncies que romanen dissoltes durant la cristallització, modifiquen la forma final de la piràmide donant lloc a estructures tabulars, filamentosos o piràmides acodades amb una relació base altura menor que la comercial.
- En dissolucions homogènies, les estructures tabulars queden unides i donen lloc a prismes amb una cara superior formada pel que semblen puntes de piràmides aplastades.

NOUS REPTES

- Seguir treballant en la cristallització sobre superfícies pintades.
- Provar altres solvents per a preparar les dissolucions saturades.
- Emprar diferents tipus de colorants i diferents concentracions d'estos.

REFERÈNCIES

- Cristal·lografia CSIC. <https://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristallografia/>
- Teoria de la cristallització. www.Textoscientificos.com/quimica/cristallografia/teoria-cristallografia.
- "Geologia". J. Lillo et alii., 1992. ECIR.
- "Técnicas de cristallització". Rafael Aguado Bernal.
- <https://www.ub.edu/ubtv/video/cristallitzacio-de-l-adp>.

