

PRÀCTICA: CRISTAL·LITZACIÓ de l'ADP

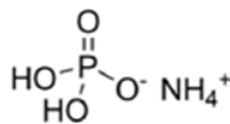
1. INTRODUCCIÓ

- **Què és l'ADP?**

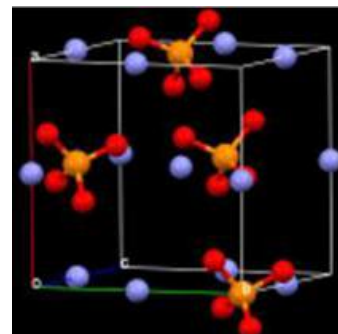
Amoni dihidrógeno fosfat, Fosfat d'amoni monobàsic

Amoni fosfat primari, Sal monoamoni,

Fosfat monobàsic d'amoni



Nitrogen
Fòsfor
Oxigen



- **Propietats químiques de l'ADP**

Fórmula molecular: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

Massa molar: 115.03 g mol⁻¹

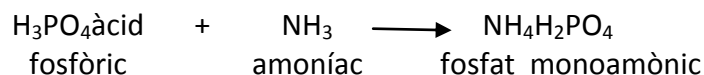
Densitat: 1.80 g/cm³

Temperatura de descomposició: 150 °C

Solubilitat en aigua: 40.4 g/100 mL

Estructura cristal·lina: tetragonal

S'obté per neutralització de l'àcid fosfòric amb l'amoniac.



- **Altres propietats i aplicacions:**

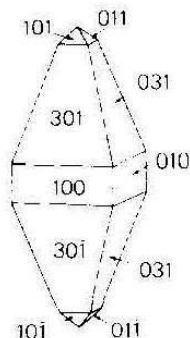
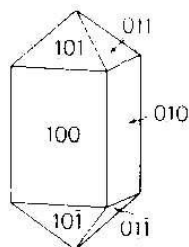
És piezoelèctric, ferroelèctric i electroòptic.

Aquest material és emprat com fertilitzant, transductor ultrasònic, retardant de flama, a la indústria alimentària, en la transmissió de llum mitjançant fibres òptiques i làsers per la seva capacitat per a amplificar senyals òptiques.

- **Hàbit cristal·lí del'ADP**

Prismàtic [010]

i bipiramidal[011]



2. OBJECTIUS

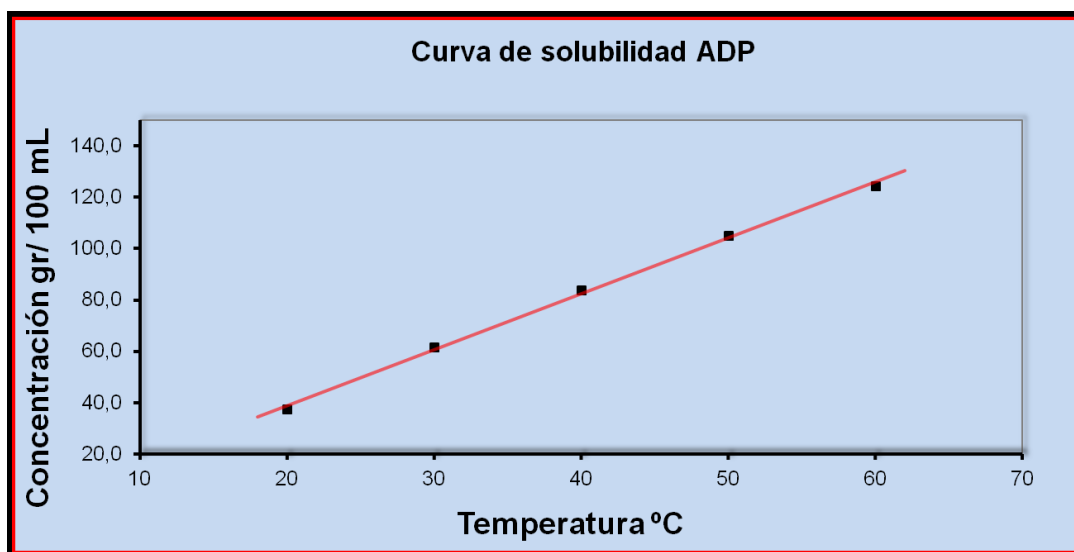
Obtenir cristalls de **ADP ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$)** a partir d'una solució sobresaturada mitjançant el mètode del refredament lent.

3. INFORMACIÓ

La **sobresaturació** és el primer pas en el desenvolupament d'una fase cristal·lina, però, pel bon creixement d'una fase és necessari que apareguin **nuclis** i que assoleixin una determinada mida crítica. Un nucli es defineix com un conjunt de partícules(àtoms ions, molècules...) disposades ordenadament, de tal manera que puguin servir de gèrmen o llavor a un futur cristall, aquest pas és la **NUCLEACIÓ**



- Per aconseguir la sobresaturació utilitzarem la tècnica de refredament lent perquè la solubilitat de l'ADP augmenta força amb la temperatura



4. PROCEDIMENT

Prepara el material que necessitaràs per fer l'experiment i el contingut del kit format per:

- Una bossa amb 304 g de Fosfat monoamònic ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$).
- Un got de plàstic i una caixa de poliestirè.



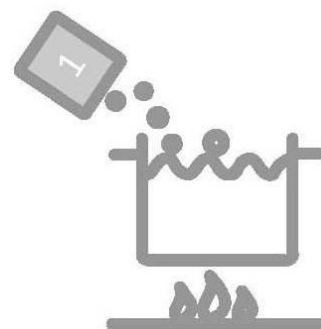
Material necessari adicional

- Una font de calor (placa calefactora)
- Un recipient amb una capacitat mínima d'un litre.
- 500ml d'aigua.
- Un utensili per agitar, bareta de vidre.
- Material absorbent (paper, baieta).
- Material aïllant per agafar el recipient (guants, drap).
- Un termòmetre de laboratori.

PRIMER PAS: DISSOLUCIÓ DELS CRISTALLS d'ADP

El primer que farem es dissoldre en aigua calenta el contingut de la bossa que ve amb el kit . Per això :

- Buida el contingut de la bossa (304 gr. de fosfat monoamònic) al recipient. El recipient ha de tenir un volum mínim d'un litre.
- Afegeix 500ml d'aigua i posa el recipient a escalfar.
- Agita amb cura per que la sal es dissolgui més ràpidament.
- Evita col·locar el cap directament a sobre de la dissolució.
- Continua escalfant fins portar la dissolució a **ebullició**.



Es important assegurar-nos de dissoldre perfectament el solut, per aquest motiu la solució ha de portar-se a ebullició, si és possible amb el recipient tapat.

ACOLORIR ELS CRISTALLS

Si es vol es poden acolorir els cristalls, per això el professor afegirà una punta d'espàtula de la substància que ell esculli.

- Anota el color, el nom i la fórmula de la substància afegida, en cas de que es conegui.....

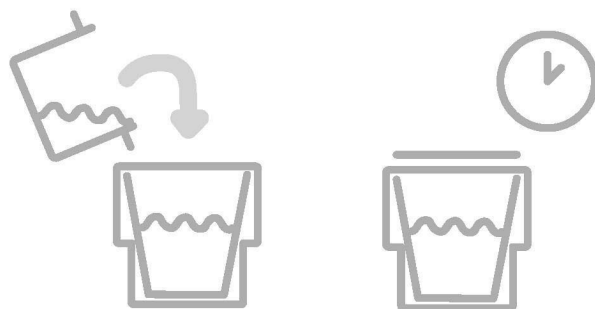
Qüestions:

1. Useu el gràfic de solubilitat i determineu a partir de quina temperatura es poden es poden dissoldre com a màxim 304 g de sal ADP ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) en 500 g d'aigua.
2. Perquè es recomana tancar el recipient?

SEGON PAS: REFREDAMENT LENT

Per cristal·litzar l'ADP el que hem de fer ara es refredar molt lentament la dissolució, per aquest motiu el nostre kit conté un recipient de poliestirè que manté la calor.

- Apaga la font de calor i deixa refredar la dissolució durant cinc minuts per manipular-la millor.
- Controla amb el termòmetre que la dissolució estigui a uns 70°C.
- Assegurat de que el got de plàstic està dins de la caixa de poliestirè.
- Aboca la dissolució al got de plàstic que està dintre de la caixa de poliestirè. Fes-ho amb molt de compte per no cremar-te.
- Tapa el got de plàstic i a continuació la caixa de poliestirè.
- Deixa-ho reposar a temperatura ambient sense obrir-ho durant 48 hores.



És important tapar bé el recipient i deixar-lo en un lloc estable: lliure de vibracions i de canvis bruscs de temperatura per que aquests factors interfereixen de manera important en el procés de nucleació

Qüestions:

3. Per què ha de ser aproximadament 70°C la temperatura de la dissolució abans d'abocar-la al recipient de plàstic?
4. Determineu, a partir del gràfic de solubilitat, la quantitat aproximada de sal que cal esperar que cristal·litzi tenint en compte que la temperatura ambient és de 20 °C.
5. Què passaria si refredéssim ràpidament la solució?

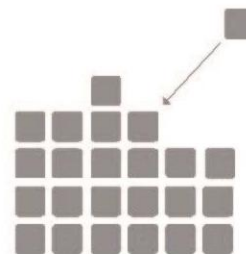
5. EL MOMENT DE LA VERITAT

Passades 48 h torna al laboratori, destapa el recipient i mira els resultats



QUÈ HA SUCCEIT?

El que ha passat és que quan es refreda de dissolució a una certa temperatura ja no pot tenir tant ADP dissolt i expulsa en forma de sòlid tot el que li sobra. Al començament només una mica, però després a mesura que baixa la temperatura, més i més. Les mol·lècules d'ADP comencen a col·locar-se ordenadament formant un cristall.



Un cristall no és una altra cosa que una estructura sòlida molt ordenada, com la que es veu al dibuix, que va creixent a mesura que les mol·lècules es van afegint a ell de forma ordenada, com al joc del Tetris. **Fase de CREIXEMENT**

TERCER PAS: ENCARA MÉS GRAN?

El mètode que usen els cristal·logràfs per a fer cristalls encara més grans és introduir en la dissolució una llavor, és a dir un cristall. Farem servir com a llavor el cristall que ja has obtingut. **En aquest cas els cristalls només creixen , no hi ha nucleació**

- Treu-lo amb cura del vas i col·loca'l sobre un paper, a fi de no tacar la taula
- Aboca el contingut líquid del vas en el recipient on vas escalfar la dissolució, procurant no abocar-hi les pólvores blanquinoses que hi ha al fons del got de plàstic.
- Llença aquest pólvores, que de fet és tracta de guix, neteja el vas, col·loca el cristall d'ADP dins seu, i torna'l a posar dins la capsa de poliestirè.
- Peseu 100 g d'ADP i afegeix-lo amb 150 mL d'aigua al recipient on ho escalfaràs. **Escalfa fins a ebullició.**
- Deixa-ho refredar 5 minuts, controla que la temperatura sigui d'uns 70 °C i aboca-ho dins del vas de plàstic que conté el cristall, **fent lliscar la dissolució per la paret, mai sobre el cristall que es podria redissoldre.COMPTE A NO CREMAR-TE!**
- Tapa el vas de plàstic i a continuació tapa la capsa de poliestirè.
- Deixa-ho resposar a temperatura ambient sense obrir-ho durant uns quants dies (per exemple una setmana).
- Destapa-ho i gaudeix dels resultats!!

**6. CONCLUSIÓ I AMPLIACIÓ DE CONEIXEMENTS**

Fes un informe de la pràctica que consti de:

1. Portada, nom, crus, grup, data, índex
2. Resposta ordenada a les qüestions plantejades
3. Escribeu la conclusió de la teva experiència, on deixis clar de manera molt resumida el més important de l'experiència.
4. Mira els vídeos
 - <http://www.youtube.com/watch?NR=1&feature=endscreen&v=ycJZdpUap>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=5jpl4gPTwTw&feature=related>
 També en pots veure un d'ells al moodle Unitat 4 | Vídeos | Naica. Cova de cristalls
5. Consulta a: http://ca.wikipedia.org/wiki/Mina_de_Naica#Enlla.C3.A7os_externs i digues on està situada la mina de Naica i de què són els seus magnífics cristalls

BIBLIOGRAFIA

La pràctica és una traducció i adaptació feta per Miquel Calvet i Núria Alonso de l'INS de Castellar a partir dels següents pdf, rebuts en la 1a Sessió del Seminari Permanent de Física i Química 2013-14 realitzada a la Fac. de Geologia de la UB el 2 de novembre de 2013 :

- Ángeles Hernández Hernández , Laura Roces. UIMP Cristalografía en la escuela PRACTICA DE CRISTALIZACIÓN DEL ADP.pdf. Universidad Internacional Menéndez Pelayo.Palacio de la Magdalena (Santander). 10-12 de Agosto, 2011.
- Equip Aliatges Moleculars.Dpt.Cristal·lografia, Mineralogia i Dipòsits Minerals Facultat de Geologia. 6 fitxes.pdf

Altres materials utilitzats:

- *Mercedes Gómez Delgado, Emelina García Martín, Laura García, Asunción Galera.* CRISTALOGÉNESIS DEL ADP.pdf. IES "Nicolás Salmerón" Almería.
<http://profeblog.es/asun/wp-content/uploads/2009/06/cristalogenesis-del-adp.pdf>