

Fusió i solidificació

Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

- 1 hora per a l'experimentació, les conclusions i el qüestionari

Alumnes als quals s'adreça l'experiència

- Alumnes de 4t d'ESO i de batxillerat

Orientacions metodològiques

Aquest treball pràctic té com a finalitat analitzar les gràfiques de fusió i de solidificació de la mateixa substància, de manera que l'alumnat s'adoni que els canvis de fase sòlid→líquid i líquid→sòlid d'una substància pura es produeixen a la mateixa temperatura.

A més, es pot aprofitar la darrera qüestió perquè s'apregui a valorar l'ús de sensors amb els avantatges que comporta: la rapidesa en la presa de dades, la comoditat en l'obtenció de gràfics i la freqüència de captació molt superior als mètodes tradicionals.

Orientacions tècniques


Substàncies pures que es poden fer servir:

- 1,4-diclorobenzè o para-diclorobenzè (comercialment "POLIL"). Fon a 52°C,
- Naftalè. Fon a 80°C (Les temperatures de fusió obtingudes poden diferir en unes dècimes de grau, per impureses en els productes comercials).

	Feu servir guants			Productes tòxics i inflamables
---	--------------------------	---	---	---------------------------------------

Convé que subministreu a l'alumnat la substància en pols, col·locada ja en el tub d'assaig.

El procés de refredament és lent, convé accelerar-lo afegint aigua freda en petites dosis al vas de precipitats.

	És important que els alumnes respectin les normes de seguretat i també cal insistir que no estirin el sensor un cop solidificada la substància.
---	---

Gestió dels residus: No es generen. Els tubs d'assaig amb les substàncies s'etiqueten degudament i es guarden per reutilitzar amb altres grups d'alumnes.

Conclusions

Respostes al qüestionari

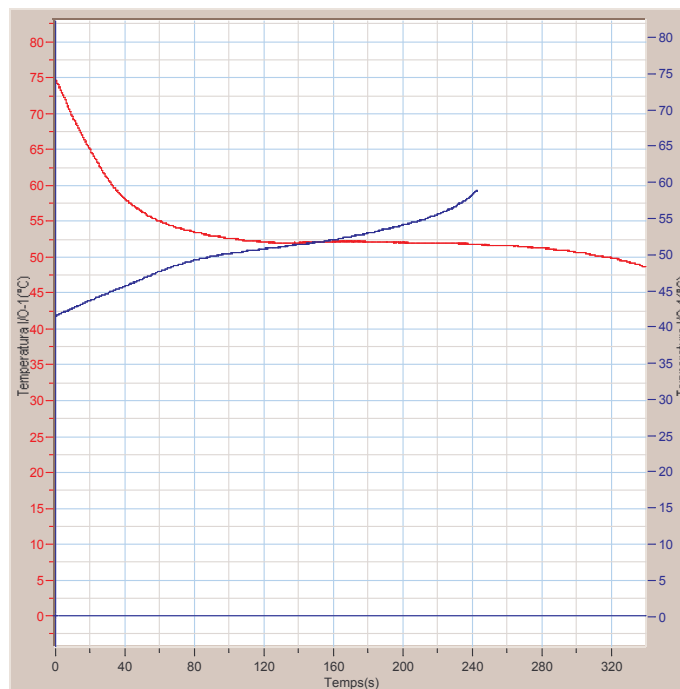
1. Compareu les dues temperatures de canvi d'estat que heu obtingut amb les obtingudes per altres companys. Si tots heu investigat la mateixa substància, fixeu-vos en els següents aspectes:

- Quines temperatures heu trobat? Són les mateixes?
- La longitud dels trams horitzontals és la mateixa? Si no ho és, com ho expliqueu?

No tenen perquè tenir igual longitud, depèn de la quantitat de substància emprada i de la quantitat de calor subministrada per unitat de temps.

2. Coincideixen els valors de la temperatura de fusió amb els de la temperatura de solidificació? (Tingueu en compte que poden haver-hi petites diferències de fins a 0,5 °C, degudes, entre altres coses, a la velocitat de captura de la temperatura pels sensors)

La figura mostra el gràfic obtingut pel "POLIL". La corba en blau és l'escalfament i en vermell el refredament. Ambdues corbes es creuen en trams horitzontals a la mateixa temperatura: 51,5 °C



En alguns casos si el procés d'escalfament ha estat molt ràpid pot costar una mica de trobar el tram horitzontal en la corba; en aquest cas, useu els valors de la taula de dades, per trobar uns valors de temperatures constants durant uns quants segons.

3. És correcte afirmar que la temperatura de canvi d'estat és una propietat característica de les substàncies pures?

Sí. La coincidència de valors indica que és una propietat que no depèn de la quantitat però sí de la substància emprada.

4. Si el sòlid no fos una substància pura, sinó una mescla, què canviaria en els gràfics?

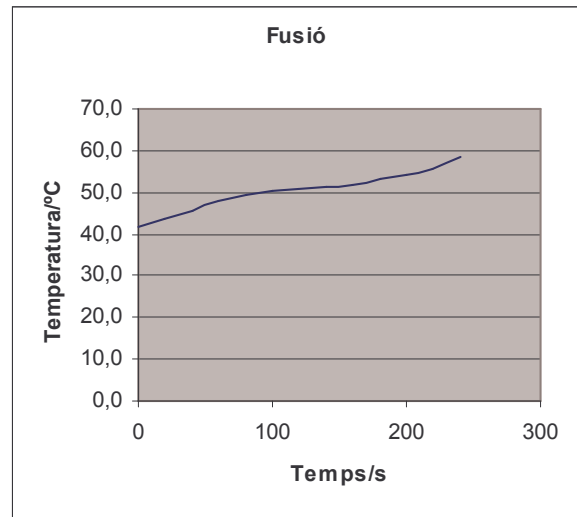
No s'obtindria un tram horitzontal.

5. Aquesta qüestió et permetrà valorar la importància de fer servir sensors en la captació de dades

Es pot obrir un full de càlcul *Excel* i anar copiant les dades de la taula de dades cada 20 segons, per representar després la corba.

S'obté una taula de dades i un gràfic com els següents:

Temps/s	Temper/°C
0	41,5
20	43,7
40	45,7
60	47,7
80	49,2
100	50,1
120	50,8
140	51,3
160	52,0
180	53,0
200	54,1
220	55,6
240	58,4



No es gens fàcil de trobar la temperatura de canvi d'estat, perquè no hi ha cap tram horitzontal.

L'avantatge del sistema de captació de dades amb sensors es fa evident. Amb mètodes tradicionals cal una massa de substància suficientment elevada (tub d'assaig gran), una font de calor que subministri energia de manera suau i una lectura de termòmetre acurada per obtenir una gràfica significativa. Amb sensors de temperatura, la freqüència de captació de dades pot ser molt més elevada i encara que les quantitats de substància siguin petites, es pot obtenir una gràfica que mostri un tram horitzontal.

Cal tenir present que els sensors de temperatura tenen una "inèrcia" a la resposta tal que no s'han de fer treballar a freqüències superiors a les 50 mostres/s. I procurar que la font de calor sigui suau.