

## 1. Determinació de la temperatura de fusió

### Objectius



- Determinar la temperatura de fusió d'una substància pura mitjançant els mètodes de macrofusió i el de microfusió.
- Aplicar aquest mètode per investigar si una substància desconeguda és pura o no.

### Introducció

Quan un sòlid s'escalfa canvia d'estat i passa a líquid. La temperatura a la qual canvia d'estat és la temperatura de fusió. Quan aquest líquid es va refredant, torna a convertir-se en el sòlid que teníem al començament. La temperatura de solidificació és la mateixa que la de fusió.

Cada substància pura té la seva temperatura de fusió-solidificació, la qual és constant mentre dura el canvi d'estat.

### Material i Equipament

<p><b>Equipament</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tubs d'assaig, un d'ells amb la mostra de substància sòlida</li> <li>– Termòmetre (fins a 150°C)</li> <li>– Vas de precipitats de 250 cm<sup>3</sup> per al bany d'aigua</li> <li>– Bec de Bunsen, trespeus i reixeta</li> <li>– Suport i pinces per agafar el tub</li> <li>– Tub de vidre en forma de capil·lar</li> </ul>	<p><b>Reactius i altres materials</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Substàncies a investigar</li> </ul> <p><b>La substància a investigar pot ser inflamable!</b></p> <p> <b>Ulleres de seguretat.</b></p> 
---	--

### Primera part: Determinació de la temperatura de fusió. Obtenció de la gràfica temperatura-temps del canvi d'estat

#### Muntatge i execució de l'experiència

**1a** Fes el muntatge indicat en la figura 1.

**2a** Escalfa l'aigua del vas de precipitats fins que vegis que la substància en el tub d'assaig s'ha tornat líquida. Apaga el foc.

**3a** Mentre es va refredant, pren nota cada 30 segons de la temperatura, fins que vegis que s'ha solidificat.

**4a** Fes la gràfica de la temperatura en funció del temps.

**5a** Localitza en la gràfica el tram horitzontal que correspon a la temperatura del canvi d'estat: sòlid ⇌ líquid

**6a** Quina és la temperatura de fusió?

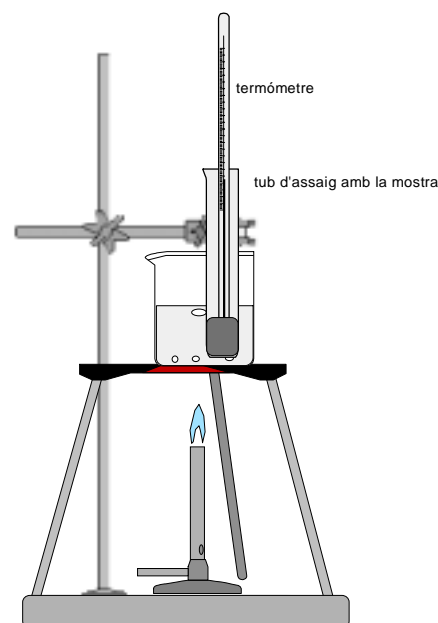


Figura 1: determinació de la temperatura de fusió

## Conclusions

### Qüestionari

1. Compara la gràfica temperatura-temps obtinguda amb la d'altres companys. Si tots heu investigat la mateixa substància, fixa't en els següents detalls:

- Heu trobat la mateixa temperatura de canvi d'estat?
- La longitud dels trams horitzontals és la mateixa? Si no ho és, com ho expliqueu?

2. Coincideixen els valors de temperatura de fusió trobats amb els dos procediments?

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

### Mètode de microfusió

#### Muntatge i execució de l'experiència

**1b.** Amb cura, agafa el tub capil·lar i acosta un dels seus extrems un instant a la flama del Bunsen, just perquè quedi tancat per aquest extrem. Espera que es refredi. Dins el tub capil·lar hi has de posar una petita quantitat de la substància problema. Pots donar uns copets amb el capil·lar sobre la taula per ajudar a la introducció de la mostra. Si cal, demana ajut al/la professor/a.

**2b.** Lliga el capil·lar al termòmetre amb una goma elàstica o un fil, i fes el muntatge indicat en la figura 2.

**3b.** Comença a escalfar amb suavitat el tub d'assaig, tot observant atentament l'instant en què la substància dins el capil·lar es torna líquida. En aquest moment has de llegir la temperatura del termòmetre. Aquesta és la temperatura de fusió.

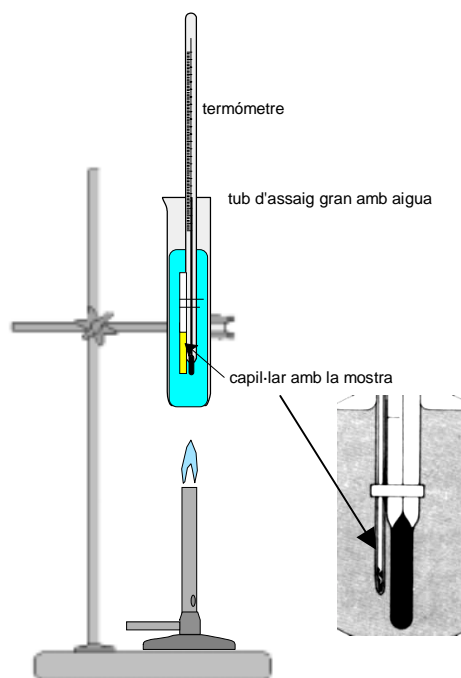


Figura 2: temperatura de fusió en microescala

**4b.** Repeteix l'experiment amb una altra mostra per assegurar-te del resultat.

**5b.** Quina és la temperatura de fusió?

**6b.** Compara el valor trobat amb aquest mètode amb el trobat amb l'anterior procediment.

## Segona part: És una mescla o una substància pura?

### Muntatge i execució de l'experiència

**1c.** El/la professor/a et proporcionarà una substància per investigar si és una mescla o una substància pura. Quin muntatge i quines mesures faràs per esbrinar-ho? Dibuixa el muntatge. Un cop comprovat pel/per la professor/a, fes les mesures que creguis necessàries.

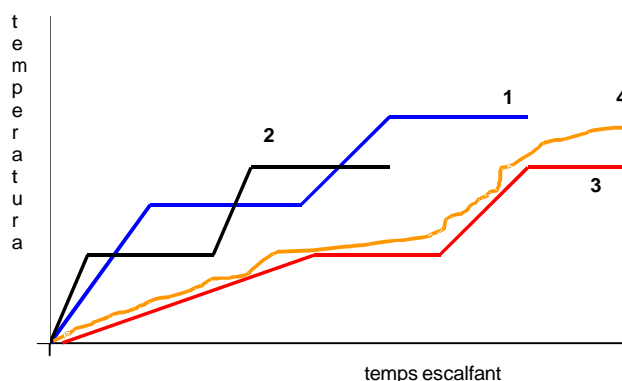
**2c.** Escriu un breu informe que respongui a la pregunta: "La substància desconeguda és una substància pura o és una mescla"?

### Qüestionari

En un experiment de laboratori quatre alumnes escalfen cadascú un sòlid fins a ebullició. Mesuren la temperatura a intervals de temps regular. Amb les dades recollides fan una gràfica temperatura-temps i obtenen els resultats següents:

Justifiqueu:

- a) Algun alumne ha treballat amb la mateixa substància? Per què a l'alumne 4 li surt una corba tan diferent si sabem que ha treballat correctament.)



## Determinació de la temperatura de fusió Material per al professorat

### Orientacions didàctiques

#### Temporització

- 1 hora per a l'experimentació i les conclusions (fent dos dels tres procediments)
- 1/2 hora per al qüestionari (que es pot fer a casa)

#### Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de 4t d'ESO i de batxillerat

#### Orientacions metodològiques

Si els alumnes són de 4t d'ESO, convé que facin el procediment **a** i el **c**.

Els alumnes de batxillerat poden fer el procediment **b** i, si es considera convenient, el **c**.

### Orientacions tècniques

Substàncies pures que es poden fer servir:

- 1,4-diclorobenzè o paradiclorobenzè (comercialment "POLIL"). Fon a 52°C.
- Naftalè. Fon a 80°C.

	<b>Feu servir guants</b>			<b>Productes tòxics i inflamables.</b>
---	--------------------------	---	---	--

Com a capil·lars es poden utilitzar els que vénen ja fets en el comerç. Es serveixen en tubs de 100 capil·lars i el preu és econòmic.

Mescles: barrejar en diferents proporcions els productes anteriors.

El procés de refredament en el procediment **a** és molt lent, convé accelerar-lo afegint aigua freda en petites dosis al vas de precipitats. Per posar la substància dins el tub capil·lar, s'agafa una mica de pols de la substància (si cal es tritura en un morter) i s'introdueix en el capil·lar. Es donen cops suaus en la base del capil·lar per aconseguir que quedi en la part inferior.

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

## Conclusions

### Respostes al qüestionari

1. Compara la gràfica obtinguda amb la d'altres companys. Si tots heu investigat la mateixa substància, fixa't en els següents detalls: 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.

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

Sí. La coincidència de valors amb el mètode de microfusió indica que és una propietat que no depèn de la quantitat emprada.

4. En un experiment de laboratori quatre alumnes escalfen cadascú un sòlid fins a ebullició...

Algun alumne ha treballat amb la mateixa substància?

Els alumnes 2 i 3.

Per què a l'alumne 4 li surt una corba tan diferent si sabem que ha treballat correctament?

La substància analitzada és una mescla.

### Criteris d'avaluació

Es pot emprar la següent graella on es van valorant les tasques procedimentals que és desitjable que els alumnes sàpiguen realitzar.

Procediment	Tasques	SÍ	NO
Realització de l'experiència	Treballa de manera autònoma sense demanar ajut?		
Mesura	Repeteix les mesures més d'una vegada?		
Comunicació	Redacta l'informe amb claredat?		
Seguretat	Es posa les ulleres de seguretat?		
Conclusions	Les obté sense demanar ajut?		

A més cal avaluar la qualitat de les respostes al qüestionari.