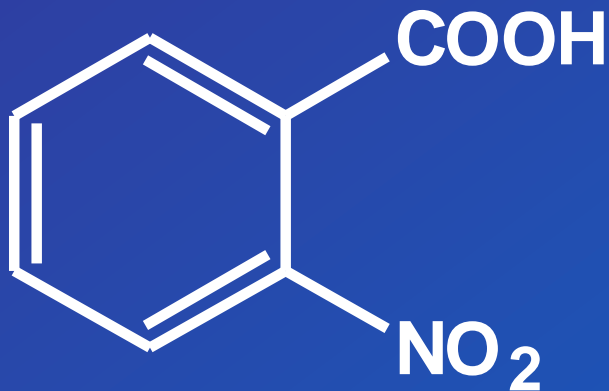


COSTANTI FISICHE

- PUNTO DI FUSIONE
- PUNTO DI EBOLLIZIONE
- POTERE ROTATORIO SPECIFICO
- INDICE DI RIFRAZIONE
- DENSITA'

PUNTO DI FUSIONE

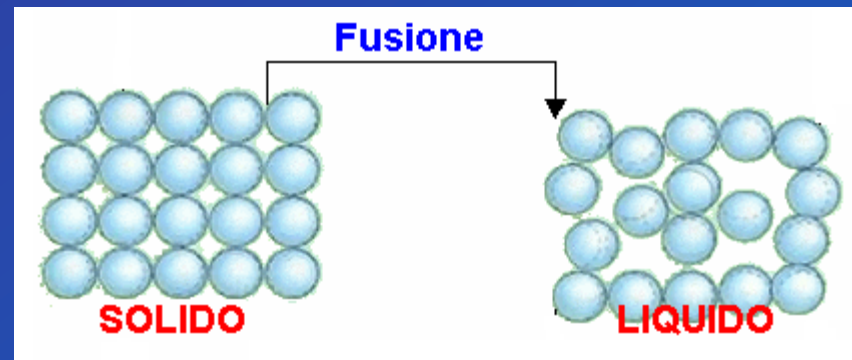
Temperatura alla quale si osserva la transizione dalla fase solida a quella liquida di una sostanza alla pressione di 1 Atm



p.f. 147-148°C

Le sostanze solide cristalline sono composte da piccolissime particelle strutturate in una struttura a reticolo cristallino tenute insieme da forze di reticolo.

Quando il reticolo cristallino viene riscaldato, le particelle iniziano a muoversi sempre più velocemente, finché le forze di attrazione reciproche non sono più sufficienti a mantenere la struttura cristallina. Il reticolo viene distrutto e la sostanza solida fonde.



La temperatura di fusione di una sostanza solida cristallina ci informa quindi sulla solidità del reticolo. Più alta è tale temperatura, maggiore è la coesione del reticolo.

Le **sostanze cristalline pure** hanno un **punto di fusione netto** (0.5-1°C)

Le **sostanze solide amorfe** fondono in un **intervallo di temperature**

Nelle **sostanze impure** il cambiamento di fase da solido a liquido avviene in un **intervallo di temperature** che può essere anche **di parecchi gradi**

PERCHE' SI MISURA IL PUNTO DI FUSIONE?

Identificazione di una sostanza

Purezza di una sostanza

Stabilità di una sostanza al calore

Identificazione di una sostanza

Le **sostanze pure** hanno un punto di fusione definito con precisione

I corrispondenti valori si possono conoscere consultando apposite raccolte di tabelle

Composto	<i>pf</i> (°C)	Composto	<i>pf</i> (°C)
Mentolo	42	Acido ippurico	187
p-Diclorobenzene	53	Acido succinico	189
m-Dinitrobenzene	90	Isatina	200
Acetanilide	115	Acido 3,5-dinitrobenzoico	205
Acido benzoico	122	Antracene	216
Benzammide	128	Carbanilide	238
Urea	132	Fenoltaleina	265
Acido salicilico	157	Antrachinone	285

Punto di fusione in miscela

Due campioni che presentano uguale punto di fusione sono identici se dopo il loro mescolamento al 50% il **punto di fusione in miscela** non subisce abbassamento rispetto a quello dei campioni puri

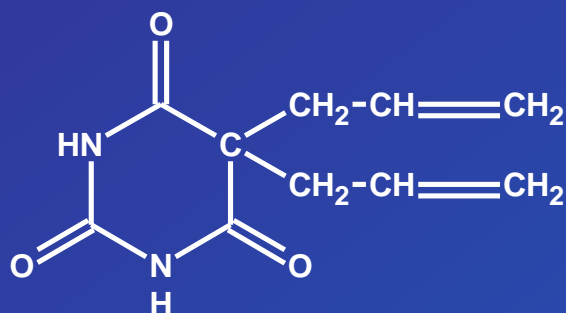
$S_x \Rightarrow$ SOSTANZA INCOGNITA

✓ COMPOSTO ORGANICO CONTENENTE C H O N

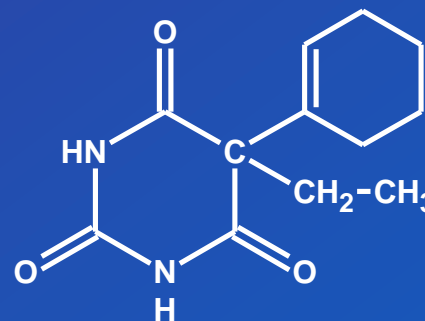
✓ INSOLUBILE IN ACQUA

✓ SOLUBILE IN ETERE

✓ P.f. = 171-174°C



ALLOBARBITALE pf 173-176°C



CICLOBARBITALE pf 171-174°C

PUNTO DI FUSIONE IN MISCELA

1. $S_x +$ ALLOBARBITALE \Rightarrow Pf 138-144°C

2. $S_x +$ CICLOBARBITALE \Rightarrow Pf 171-174°C

LA SOSTANZA INCOGNITA E' CICLOBARBITALE

Purezza di una sostanza

Le impurità abbassano il punto di fusione di una sostanza pura e producono in genere anche un notevole ampliamento dell'intervallo di fusione in quanto le impurità solubili indeboliscono le forze di reticolo di un corpo solido

Se il punto di fusione di una sostanza è vicino a quello riportato nelle tabelle e se fonde in un intervallo ristretto di fusione, la sostanza è *quasi* pura

Stabilità al calore

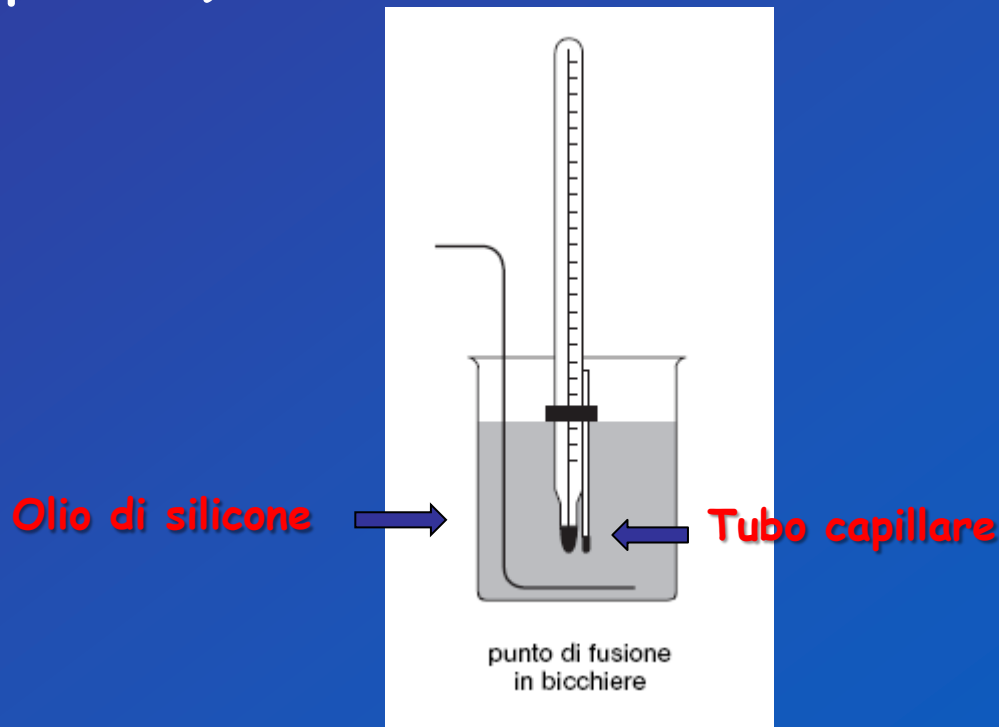
Molte sostanze si modificano alle alte temperature, per esempio decomponendosi o decolorandosi

Il punto di fusione quindi è il valore che esprime la **stabilità della sostanza al calore** senza che questa subisca alterazioni chimiche

Determinazione del punto di fusione

Metodo del tubo capillare

Si misura la temperatura alla quale l'ultima particella solida di una colonna compatta della sostanza all'interno del tubicino per la misurazione del punto di fusione passa alla fase liquida (punto di fusione trasparente)

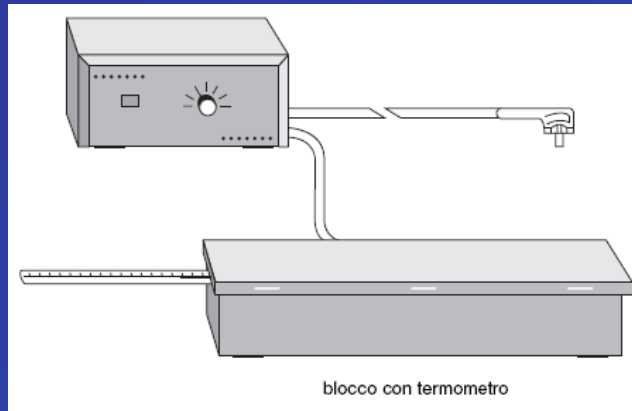


Metodo del punto di fusione immediato

Per sostanze che durante il processo di fusione si decompongono o che hanno la tendenza ad effettuare modificazioni polimorfe

Con questo metodo non si ha alcun effetto della temperatura sulla sostanza prima del raggiungimento del suo punto di fusione

Bloc Maquenne



Il metodo si basa sul principio di un blocco di metallo riscaldabile (per es. in ottone) che viene riscaldato in modo uniforme.

Alcuni cristalli della sostanza da analizzare vengono sparsi su questo blocco ad intervalli regolari. La prima temperatura alla quale la sostanza **fonde immediatamente** quando tocca il metallo viene letta come t_1 .

Il riscaldamento viene quindi disinserito e durante il raffreddamento si continuano a spargere piccoli campioni della sostanza sul blocco ad intervalli regolari.

t_2 è la temperatura alla quale la sostanza **non fonde immediatamente** quando tocca il metallo.

Il punto di fusione immediato risulta quindi dalla formula

$$\frac{t_1 + t_2}{2}$$

Determinazione del punto di fusione secondo Farmacopea

Incremento di riscaldamento del bagno (o del blocco riscaldante), in prossimità della temperatura di fusione atteso, di circa **1°C/minuto**

Se il punto di fusione di un campione viene rilevato con **diverse velocità di riscaldamento**, si evidenzia una **dipendenza dei punti di fusione dal gradiente di temperatura**: più velocemente aumenta il riscaldamento, più alti sono i valori dei punti di fusione rilevati

Velocità di riscaldamento °C/min	Punto di fusione rilevato ° C (secondo la farmacopea)
0.2	82.5
0.5	82.8
1	83.3
2	83.6

Preparazione dei campioni secondo FU

1. La sostanza da analizzare deve essere secca e sotto forma di polvere
2. Il riempimento dei tubicini va effettuato battendo il tubo capillare su una superficie dura in modo che la sostanza si depositi sul fondo del tubicino e si compatti per bene
3. Il livello di riempimento deve essere di 5 mm esatti

PUNTO DI EBOLLIZIONE

Si definisce punto di ebollizione quella **coppia di valori**, composta da **pressione e temperatura**, che caratterizza lo stato di una sostanza chimica pura al raggiungimento della quale la sostanza passa dallo stato liquido a quello gassoso attraverso l'ebollizione

Mentre le **sostanze pure**, ad una determinata pressione hanno una **temperatura di ebollizione costante**, le **miscele di più sostanze** entrano in ebollizione in un **ampio intervallo di temperature**: se la temperatura di ebollizione (durante l'ebollizione) cambia, non può trattarsi di una sostanza pura

Va tuttavia notato che le impurità hanno generalmente un influsso minore sul punto di ebollizione rispetto a quello che hanno sul punto di fusione. **Il punto di ebollizione non è quindi molto significativo come criterio di purezza o per caratterizzare le sostanze quanto il punto di fusione**

POTERE ROTATORIO SPECIFICO

Il **potere rotatorio** è la **misura quantitativa dell'attività ottica di una sostanza**, caratteristica quest'ultima che rappresenta la proprietà di ruotare il piano di vibrazione della luce polarizzata posseduta dai **composti otticamente attivi**

Il **potere rotatorio specifico** rappresenta la rotazione del piano della luce polarizzata relativa ad una soluzione che contiene **1g/mL** di sostanza otticamente attiva, posta in un tubo polarimetrico dello spessore di **1 dm**, alla temperatura di **20°C** e utilizzando luce con $\lambda = 589,3 \text{ nm}$ (linea D del sodio)

La legge di Biot del potere rotatorio specifico delle soluzioni determina la dipendenza della rotazione dalla concentrazione della sostanza otticamente attiva:

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha}{l \cdot c}$$

dove l è lo spessore in dm in cui è contenuta la soluzione e c è la concentrazione in g/mL

La relazione che lega il potere rotatorio alla temperatura è invece

$$[\alpha]^t = [\alpha]^{20} + n(t - 20)$$

dove t è la temperatura in °C ed n una costante di temperatura caratteristica per ciascuna sostanza

INDICE DI RIFRAZIONE

L'indice di rifrazione rappresenta il fattore numerico per cui la velocità di propagazione di una radiazione elettromagnetica viene rallentata, rispetto alla sua velocità nel vuoto, quando questa attraversa un materiale.

Essendo funzione della lunghezza d'onda della radiazione elettromagnetica e della natura del materiale attraversato, la sua misura in condizioni controllate può essere usata per identificare il materiale stesso

- **Analisi dei materiali**
- **Analisi del sangue e delle urine**
- **Per determinare la concentrazione zuccherina in succhi di frutta**
- **Per determinare il grado alcolico di bevande**
- **Per evidenziare sofisticazioni di alimenti quali l'olio, il latte e il burro**

DENSITÀ

La densità è una costante fisica che viene definita come il rapporto tra la massa del corpo ed il volume del medesimo corpo ed è espressa in g/mL

$$d = m/V$$

Essa dipende dalla temperatura in quanto il volume di una sostanza varia al variare della temperatura