

ESO

*Exemples
d'investigacions experimentals de*
QUÍMICA

HI HA DIVERSES CLASSES DE MATÈRIA



HI HA DIVERSES CLASSES DE MATÈRIA

1. MATERIALS DEL NOSTRE ENTORN: SUBSTÀNCIES PURES I MESCLES

INFORMACIÓ:

A) Substàncies pures

Estem en un món format fonamentalment per matèria, que constitueix els diversos materials del nostre entorn: objectes, edificis, mobles, roques, vegetals, teixits...

Però hi ha moltes classes de matèria.

Els químics de cada classe de matèria en diuen una substància pura.

Exemples de substàncies pures: el sucre,
la sal,
l'aigua,
el ferro,
l'alumini,
el plom,
l'or,
la plata ,
l'alcohol,
el gas carbònic.

B) Mescles

Però si ens fixem en els materials del nostre entorn, poques vegades les substàncies pures es presenten soles; és més freqüent trobar-les barrejades formant les mescles.

Exemples de mescles:

- La terra, la sorra i les roques, com es pot comprovar amb una lupa.
- L'aigua de mar, que conté sal, i les aigües dels rius i fonts, com es pot comprovar mirant les etiquetes de les aigües minerals.
- Els ser vius que, com sabem, estan formats per cèl·lules i cada cèl·lula conté moltes substàncies. Per tant, són mescles: la carn, la fusta, la verdura, les patates, el greix, els llegums, la fruita, etc.
- molts aliments obtinguts dels sers vius: l'oli, la farina, les pastes, etc.
- La majoria de begudes: la llet, els suc de fruita, el vi, la cervesa, els licors, etc.
- L'aire, que conté nitrogen, oxigen, gas carbònic, vapor d'aigua i altres gasos.
- El vidre i els materials ceràmics, fabricats amb sorra i terra.

Exercici:

Com a treball de grup, feu dues llistes amb materials que no hagin estat citats anteriorment, una de mescles i l'altra de substàncies pures

Mescles:

Substàncies pures:

2. LES PROPIETATS CARACTERÍSTIQUES DE LES SUBSTÀNCIES PURES

INFORMACIÓ:

Les substàncies pures tenen unes propietats característiques que sempre són les mateixes per a cada substància i que permeten distingir-les entre si.

Entenem per propietats característiques les propietats que no depenen ni de la forma ni de la grandària de la mostra de substància. Per tant, no són propietats característiques ni el volum, ni la massa, ni el pes de la substància.

Exemples de propietats característiques:

- Punt de fusió (temperatura en la qual la substància es fon)
- Punt d'ebullició (temperatura en la qual la substància bull)
- Duresa (resistència a ser ratllat)
- Densitat
- Color
- Solubilitat en aigua i en altres dissolvents
- Forma cristal·lina (geometria dels cristalls que pot formar).

Exemples numèrics:	Punts de fusió	Punts d'ebullició	
Aigua	0 °C	Aigua	100 °C
Sucre	200	Alcohol	78
Sal	802	Acetona	56
Plom	327	Cloroform	61
Alumini	659	Mercuri	357
Ferro	1535		

En canvi, les propietats de les mescles depenen de la proporció en que hi entren les substàncies que les formen. Així, hi ha moltes classes de terres, de sorres, d'aigües minerals, d'olis, de vins, de licors, etc.

3. DIFERENCIACIÓ DE SUBSTÀNCIES PEL PUNT DE FUSIÓ

INFORMACIÓ:

Cada substància pura fon a una temperatura determinada anomenada punt de fusió.

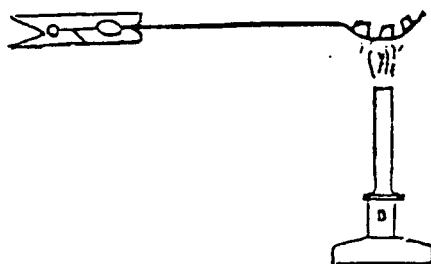
El punt de fusió ve a ser com la frontera entre l'estat sòlid i líquid: a temperatures per sobre del punt de fusió la substància és líquida i per sota sòlida.. Per exemple, el punt de fusió de l'aigua és 0° C.

A) Observació de la fusió de tres metalls

- Col·loca en una cullera o espàtula tres mostres molt petites dels metalls: *plom, estany i zenc*. Posa-les de manera que quedin separades i recorda't de quin metall és cada mostra.

Acosta la cullera uns 3 o 4 cm per sobre de la punta de la flama, agafant-la amb unes pinces de fusta per tal de no cremar-te.

- Quan es fongui el primer metall ves baixant la cullera fins que es fonguin tots.
- Apunta't en quin ordre s'han fos els tres metalls:
- Aboca els metalls fosos sobre una rajola per a que solidifiquin. Formaràs un "aliatge" o barreja de metalls.



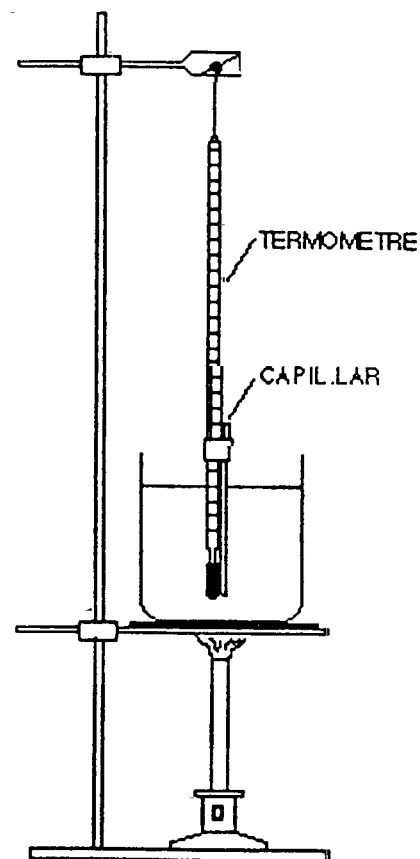
B) Identificació de substàncies pel punt de fusió

INFORMACIÓ:

Com ja hem vist, el punt de fusió, o sigui la temperatura a què la substància passa de sòlid a líquid (o de líquid a sòlid), és una propietat característica per a cada substància.

Un experiment molt senzill que fan els químics per identificar substàncies, o sigui per saber si una substància és realment la que suposen, o per comprovar que és pura i no va barrejada amb d'altres, és determinar el seu punt de fusió per tal de comprovar si coincideix amb el de la substància suposada.

L'experiment s'acostuma a fer amb una quantitat petitíssima de substància, cosa que té molt d'interès en els treballs d'investigació en els quals moltes vegades es disposa d'una mostra molt petita i no cal fer-la malbé.



TREBALL EXPERIMENTAL: Distinció entre dues substàncies pel punt de fusió

Hi ha dues substàncies d'aspecte i olor semblant que es fan servir contra els insectes: el "poli" i la "naftalina". Nosaltres les identificarem pels seus punts de fusió que són 53 i 80°C.

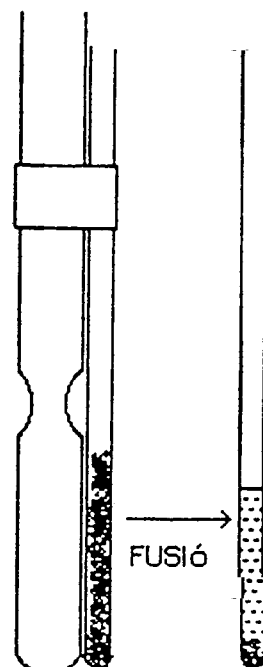
Com que aquestes dues temperatures són inferiors a 100°C (que és la temperatura en què bull l'aigua) podem fer servir aigua per omplir el bany. Si els punts de fusió fossin més alts podríem fer servir altres líquids: oli, glicerina ...

Amb un paperet agafarem una petita porció d'un dels dos productes i en ficarem una mica dins d'un tub capil·lar tancat per un costat (el professor t'explicarà com fer-ho).

Enganxarem amb un trosset de goma el capil·lar al termòmetre procurant que la substància quedi sobre el dipòsit.

Ficarem el termòmetre dins d'un vas de 250 ml amb uns 200 ml d'aigua seguint el muntatge dibuixat i procurant que el capil·lar i el dipòsit del termòmetre quedin submergits, però a una certa distància del fons del vas.

En el moment en què veiem que la substància del capil·lar comença a donar gotetes transparents, apuntarem la temperatura: és el punt de fusió.



Resultat: La substància A és:

La substància B és:

4. DIFERENCIACIÓ DE SUBSTÀNCIES PER LA SEVA DURESA

INFORMACIÓ:

La duresa d'un material és la seva resistència a ser ratllat.

Un material **A** és més dur que un altre **B** si **A** ratlla **B** i no és ratllat per **B**.

Compararem la duresa de cinc metalls: **alumini, coure, ferro, plom i zenc**. Fixem-nos que "ratllar" no vol dir "guixar". Les ratlles han de deixar un senyal amb relleu que es nota passant-hi l'ungla.

Treball experimental:

- Disposes de mostres dels metalls en forma de làmina. Després de fer les comprovacions experimentals, senyala amb una **X** els casos en que un metall col·locat en la columna vertical ratlla un altre col·locat en la fila horitzontal:

	alumini	coure	ferro	plom	zenc
alumini					
coure					
ferro					
plom					
zenc					

- Col·loca els cinc metalls per ordre de duresa (de més a menys):
- T'has trobat amb metalls de duresa molt semblant? Quins?

5. DIFERENCIACIÓ DE SUBSTÀNCIES PER LA SEVA SOLUBILITAT

INFORMACIÓ:

Diem que una substància és "soluble" en un líquid quan s'hi "dissol", i això vol dir que si la barregem amb el líquid:

- No es torna a separar del líquid
- Deixa de veure's, o sigui que el líquid queda transparent.

Però la solubilitat d'una substància en un líquid moltes vegades és "limitada", o sigui que si n'hi afegim molta, arriba un moment que en aquell líquid ja no s'hi dissol més quantitat de la substància. Per això farem els assaigs amb quantitats molt petites de substància.

Treball experimental:

- Les substàncies que compararem són: **sal**,
carbonat de calci (pols de marbre)
"Polil" = para-diclorobenzè (boles contra les ames)
resorcina (substància usada en el revelat fotogràfic)
- Assajarem la seva solubilitat en aquests dissolvents: **aigua, alcohol i diclorometà**
- Per provar la solubilitat es posa en un tub d'assaig una quantitat molt petita de la substància (la que es pot agafar amb la punta d'una cullereta) i s'hi afegeix dissolvent fins a omplir mig tub; es tapa la boca del tub amb el dit gros i es sacseja amb energia.
- Escriurem els resultats en aquesta taula, posant **SOLUBLE** o **INSOLUBLE**:

	aigua	alcohol	diclorometà
Sal			
Carbonat de calci			
"Polil"			
resorcina			

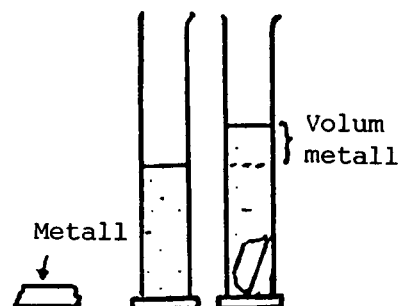
6. DIFERENCIACIÓ DE SUBSTÀNCIES PER LA SEVA DENSITAT

INFORMACIÓ:

Sabem que la **densitat** d'un cos és la massa que correspon a cada unitat de volum: $d = m / V$

Si es tracta d'un sòlid de forma geomètrica (cup, prisma, etc.) es pot calcular el volum a partir de les seves dimensions.

Però si és un sòlid de forma irregular, podem trobar el volum per desplaçament d'aigua (o d'un altre líquid), o sigui, posant aigua en una proveta graduada (fins a la meitat aproximadament) i ficant-hi el cos sense que es vessi aigua. La diferència de nivell de l'aigua de la proveta abans i després de ficar-hi el cos ens donarà el volum del cos.



Treball experimental: Determinació de la densitat del ferro i de l'alumini

- Pesa la mostra de ferro i apunta la seva massa. **Massa del ferro:**
- Posa aigua en la proveta de 100 ml, aproximadament fins a la meitat.
Volum inicial de l'aigua:
- Fica-hi la mostra de ferro sense que es vessi aigua (es pot fer inclinant la proveta o lligant el cos amb un fil).
Volum de l'aigua i el ferro:
- Per tant: **Volum del ferro sol:**
- Ara ja pots calcular la **densitat del ferro** = $\frac{\text{massa}}{\text{volum}}$ =
- Recull també els resultats obtinguts pels altres equips. Observaràs que, encara que els altres equips hagin fet servir mostres de diferent grandària, els resultats són molt semblants, o sigui que **la densitat no depèn de la grandària del cos** sinó que és una **propietat específica** de cada classe de substància.

Equip	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Densitat ferro										

Valor més fiable per a la densitat del ferro (mitjana) :

Repetirem l'experiment però fent servir ara una mostra d'alumini:

- Massa de l'alumini:
- Volum inicial de l'aigua:
- Volum de l'aigua i l'alumini:
- Volum de l'alumini sol: **Densitat de l'alumini:**

Equip	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Densitat alumini										

Valor més fiable per a la densitat de l'alumini (mitjana):

7. DIFERENCIACIÓ DE SUBSTÀNCIES PEL PUNT D'EBULLICIÓ

INFORMACIÓ:

A la pressió atmosfèrica normal cada substància bull a una temperatura determinada, anomenada punt d'ebullició. Per exemple l'aigua bull a 100°C.

El punt d'ebullició és tan característic de cada substància que pot servir per identificar-la, o almenys, per diferenciar-la d'altres.

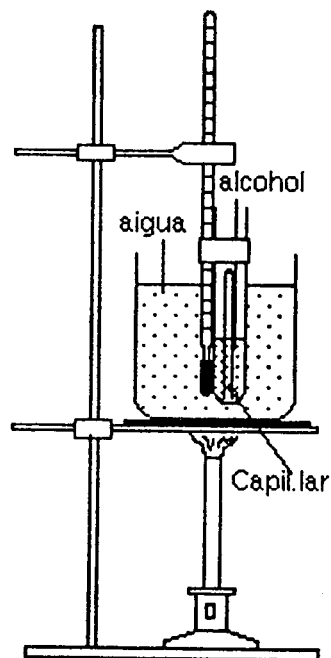
TREBALL EXPERIMENTAL: Diferenciació de l'alcohol normal (etanol) de l'alcohol metílic (metanol) a partir del punt d'ebullició

L'alcohol metílic és molt verinós, però com que el seu aspecte i olor són molt semblants als de l'alcohol normal, es poden confondre.

Provarem de distingir l'un de l'altre pel punt d'ebullició. L'alcohol normal bull a uns 79°C mentre que l'alcohol metílic ho fa a 65°C.

No escalfarem directament l'alcohol, ja que hi ha el perill que s'inflami. Farem servir un "bany d'aigua" (l'aigua bull a temperatura més alta: 100°C).

- Fes aquest muntatge fent servir un vas de 250 ml amb uns 200 ml d'aigua.
- Disposes dels dos líquids que vols identificar. Amb un comptagotes col·loca una mica (1 ml aproximadament) d'un dels líquids en un tub d'assaig petit.
- Introdueix-li també, un capil·lar amb un extrem tancat, de manera que l'extrem obert quedi submergit.
- Enganxa amb "cel·lo" el tub d'assaig al termòmetre i col·loca'ls com indica el dibuix.
- Encén el foc i observa què passa en el capil·lar. En escalfar-se, l'aire contingut en el capil·lar es dilata i, per tant, aniran sortint del capil·lar bombolletes d'aire barrejat amb vapor de líquid. En el moment que la sortida de bombolletes sigui molt seguida i tumultuosa, és que hem arribat al punt d'ebullició (car ja no és aire que es dilata, sinó el vapor del líquid que es forma en gran quantitat).
- Apunta la temperatura d'ebullició del primer líquid.
- Si creus que "t'has passat", apaga el foc i espera que, en refredar-se el líquid, les bombolles deixin de sortir seguides. Aquest és també el punt d'ebullició i es pot determinar amb més precisió.
- Repeteix l'experiment fent servir l'altre líquid.



Resultats:

El líquid A és:

El líquid B és: