

TEMA 1. Els sistemes materials

La ciència

Què és la ciència?

Conjunt de coneixements sobre el món que s'obtenen mitjançant l'observació, l'experimentació i el raonament.
A partir d'aquests coneixements s'elaboren teories i lleis comprovables.

Què és la pseudociència?

Les pseudociències o "falses ciències" utilitzen el llenguatge científic per elaborar teories sense arribar a completar el mètode científic. Aquestes teories no són comprovables.
Això no vol dir que siguin falses, simplement no són demostrables.

La matèria

La matèria és tot allò que **ocupa espai** i **té massa**.

Els científics estudien les propietats de la matèria per entendre el món.

Aquelles propietats de la matèria que es poden mesurar s'anomenen **magnituds**. Per exemple, la massa, el volum i la temperatura són magnituds. Les magnituds s'expressen amb un número i una **unitat de mesura**. Per exemple: massa = **65 kg**.

Les unitats són molt importants i cal conèixer les més utilitzades. Observa la taula:

Magnitud	Símbol	Unitat en SI	Altres unitats
Massa	m	Quilogram (kg)	Gram (g)
Temps	t	Segon (s)	Minut, hora...
Temperatura	T	Kelvin (K)	Graus centígrads (°C)
Longitud o distància	l	Metre (m)	Quilòmetres (km)

Àrea o superfície	A	Metre quadrat (m ²)	
Volum	V	Metre cúbic (m ³)	Litres (l), mil·lilitres (ml)...
Velocitat	v	Metre partit per segon (m/s)	Quilòmetres per hora (km/h)
Densitat	d	Quilogram partit per metre cúbic (Kg/m ³)	

Els científics es van posar d'acord per utilitzar aquestes unitats per fer ciència. Aquest sistema s'anomena Sistema Internacional d'unitats o SI.

Exercicis

1. Defineix els següents termes:

Ciència:

Pseudociència:

Matèria:

Magnitud:

2. Relaciona aquestes magnituds amb les seves unitats:

Temperatura	Km/h
Velocitat	kg
Temps	°C
Densitat	s
Massa	m
Longitud	l
Volum	m ²
Superfície	kg/m ³

3. Busca quants quilograms són una tona i completa:

1 tona = kg	4000 kg = tones
3 tones = kg	8000 kg = tones
5 tones = kg	10000 kg = tones
1,5 tones = kg	1800 kg = tones

4. Completa amb els números i les unitats adequats de tal manera que les oracions tinguin sentit.

- a) L'Anna va omplir una garrafa amb 8 de llet.
- b) De Girona a Barcelona hi ha una distància de 100
- c) Un litre d'aigua pesa kg.
- d) Un corredor dels cent metres llisos pot anar a una velocitat de m/s.

L'estudi dels gasos

Els gasos són difícils d'estudiar amb les magnituds que acostumem a utilitzar, no els podem pesar amb una bàscula ni els podem mesurar amb un regle. Per tant, els científics utilitzen altres magnituds:

El volum: és l'espai que ocupen. Es pot mesurar en litres (l) o en metres cúbics (m³).

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litres}$$

La pressió: és la força que fan els gasos sobre els objectes que toquen. Es mesura en atmosferes (atm) o en Pascals (Pa). Per exemple, els gasos de l'atmosfera (l'aire) fan una pressió sobre nosaltres d'1 atm, que equival a 101325 Pa.

La temperatura: normalment la mesurem en graus centígrads (°C), però els científics han d'utilitzar els graus Kelvin (K). És important saber convertir els centígrads en Kelvins i al revés.

$$T(^{\circ}\text{C}) \begin{array}{c} \xrightarrow{+273} \\ \xleftarrow{-273} \end{array} T(\text{K})$$

La teoria cinètica dels gasos

La teoria cinètica ens explica perquè els gasos es comporten com ho fan. Es resumeix en quatre punts:

- Els gasos són partícules molt petites que no paren de moure's.
- Els gasos ocupen tot l'espai del recipient que els conté.
- Les partícules dels gasos xoquen contra els objectes. Com més xocs hi ha, més alta és la pressió del gas.
- Com més ràpid van les partícules d'un gas, més alta és la temperatura.

Quan refredem un gas, les partícules cada cop es mouen més a poc a poc. Arribarà un punt en què les partícules es quedaran quietes i la temperatura no podrà baixar més. Això passa a $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ i s'anomena **zero absolut** de temperatura o zero Kelvin (0 K).

Els estats de la matèria

Per explicar els diferents estats de la matèria, les propietats i els canvis d'estat, els científics utilitzen la teoria cinètica. Segons la **teoria cinètica**:

- La matèria (sòlids, líquids i gasos) està formada per partícules que es mouen contínuament. Entre les partícules hi ha un estai buit.
- Les partícules es mouen més o menys lliurement depenent de l'estat.
- Quan les partícules es mouen més ràpidament, és perquè la temperatura és més alta.

Propietats dels estats físics		
SÒLIDS	LÍQUIDS	GASOS
<ul style="list-style-type: none">• Forma constant.• Volum constant.• No s'expandeixen.• No es comprimeixen.• Es dilaten.	<ul style="list-style-type: none">• Forma variable.• Volum constant.• No s'expandeixen.• Són difícils de comprimir.	<ul style="list-style-type: none">• Forma variable.• Volum variable.• S'expandeixen.• Es comprimeixen.

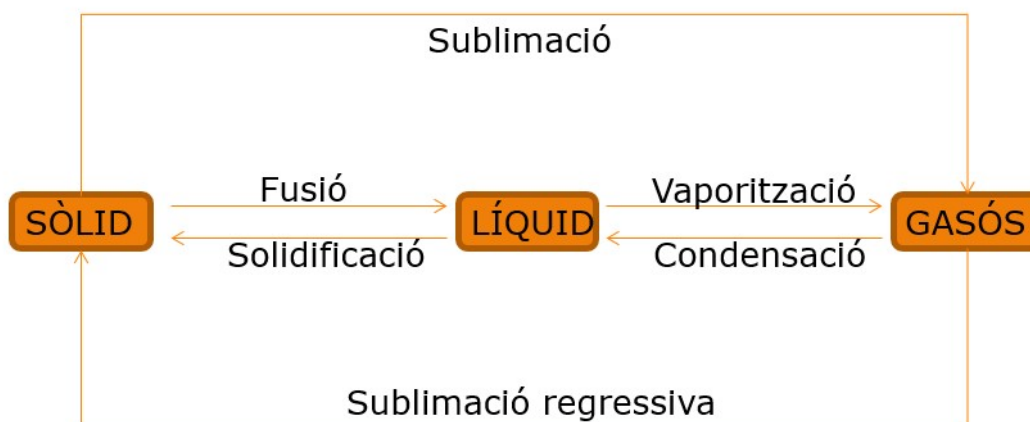
Totes aquestes propietats es poden explicar amb l'ajut de la teoria cinètica:

Els tres estats de la matèria segons la teoria cinètica		
SÒLIDS	LÍQUIDS	GASOS
<ul style="list-style-type: none"> • Les partícules estan fortament unides i molt juntes. • Vibren més o menys segons la temperatura. • La densitat és més alta que en els líquids o els gasos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les partícules estan menys unides i més desordenades que en els sòlids. • Es poden moure les unes sobre les altres i per això els líquids s'adapten a qualsevol forma. • La densitat dels líquids és més baixa que la dels sòlids. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les partícules no estan unides. • Es poden moure lliurement. • No tenen forma pròpia i ocupen tot el volum del recipient que els conté. • La densitat és molt baixa.

Els canvis d'estat

Ja sabem que la matèria pot canviar d'estat. Per exemple, si refredem prou l'aigua líquida es converteix en gel que és un sòlid. Si l'escalfem prou, veiem que es converteix en vapor d'aigua que és un gas.

Aquí teniu un esquema dels canvis d'estat:



Exercicis

1. Converteix els graus Kelvin a graus centígrads:

251 K =

630 K =

780 K =

373 K =

273 K =

462 K =

2. Converteix els graus centígrads a graus Kelvin:

100 °C =

30 °C =

-125 °C =

-273 °C =

-50 °C =

1240 °C =

3. Indica si les afirmacions són VERTADERES o FALSES:

a) Els líquids tenen forma variable.

VERITAT

FALS

b) En els sòlids, les partícules es mouen lliurement, per això no tenen volum ni forma propis.

VERITAT

FALS

c) Les partícules dels gasos no estan unides.

VERITAT

FALS

d) En els sòlids les partícules es mouen amb menys llibertat que en els líquids i els gasos.

VERITAT

FALS

e) Segons la teoria cinètica, la matèria està formada per partícules que no es mouen.

VERITAT

FALS

f) Els tres estats de la matèria són: sòlid, líquid i gas.

VERITAT

FALS

g) La densitat dels gasos és molt alta.

VERITAT

FALS

h) Les partícules d'una substància estan més o menys unides depenent de l'estat.

VERITAT

FALS

4. Completa les oracions següents **encerclant** la opció correcta:

a) Les forces d'atracció entre les partícules dels sòlids són ***molt intenses / molt dèbils***.

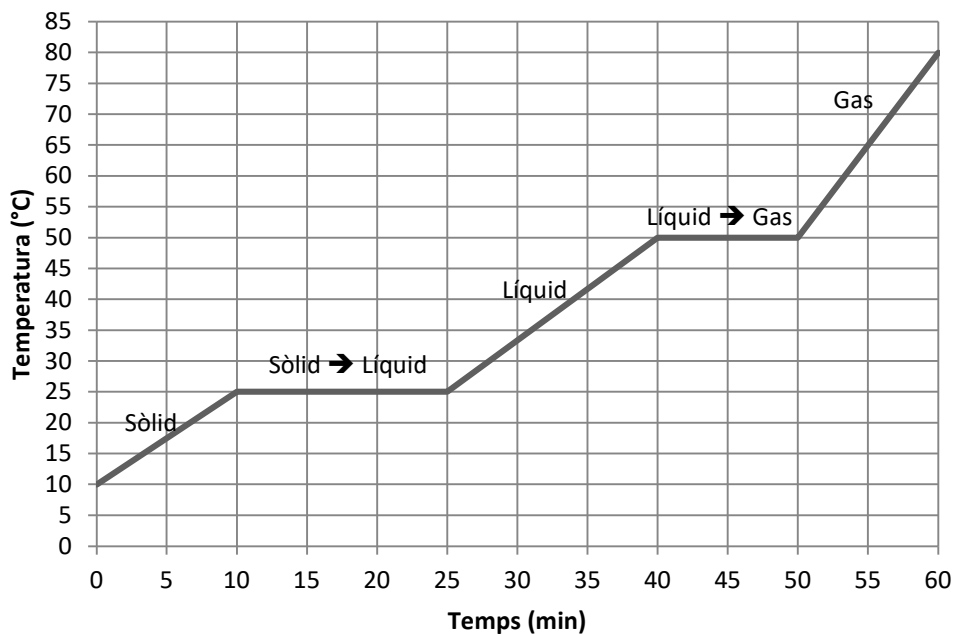
b) La ***temperatura / densitat*** del gas depèn de la rapidesa amb què es moguin les partícules.

c) Quan augmenta la temperatura d'un gas, augmenta ***la velocitat / densitat*** de les partícules.

d) La densitat dels sòlids és ***més alta / més baixa*** que la dels gasos.

5. Observa el gràfic següent:

Durant els canvis d'estat la temperatura no varia. Per exemple, quan l'aigua comença a bullir per convertir-se en gas, deixa d'escalfar-se.



Respon a les preguntes següents:

- Quina és la temperatura de fusió?
- Quina és la temperatura de vaporització?
- Encercla en quin estat es troba la substància quan han passat **30 minuts**:

SÒLID

LÍQUID

GAS

- Encercla en quin estat es troba la substància quan la temperatura és de **70 °C**:

SÒLID

LÍQUID

GAS

TEMA 2. Substàncies pures i mescles

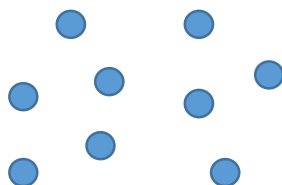
Les mescles

La matèria es pot classificar en dos grans grups:

- **SUBSTÀNCIES PURES:** Són substàncies que tenen un sol component. Poden ser:

- **COMPOSTOS:** es poden descompondre en substàncies més senzilles fent una reacció química. Per exemple: aigua, oli, el diòxid de carboni, etc.
- **ELEMENTS:** no es poden descompondre de cap manera. Per exemple: l'oxigen, l'hidrogen, el ferro, etc.

En les SUBSTÀNCIES PURES totes les partícules són iguals:



- **MESCLES:** barreges de dos o més substàncies. Hi ha dos tipus de mescles:

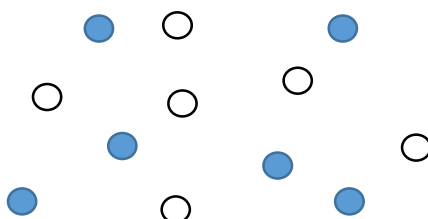
- **HOMOGÈNIES: DISSOLUCIONS** (aigua i sal, aigua i sucre, etc.)
Les mescles homogènies són les que no hi veiem parts diferents. Tenen dos components:

SOLUT: és la substància que estem desfent dins del líquid (sal, sucre, alcohol, etc.).

DISSOLVENT: és el líquid que fa que la substància es dissolgui (aigua).

- **HETEROGÈNIES:** No s'acaben de barrejar bé (aigua i sorra, pedres i or, etc.). Les mescles heterogènies són les que hi veiem parts diferents.

En les MESCLES tenim partícules diferents:



$$\% \text{ MASSA} = \frac{\text{grams de SOLUT}}{\text{grams de DISSOLUCIÓ}} \cdot 100$$

EXEMPLE:

Tenim 200 g d'una dissolució d'aigua amb sucre amb 5 g de sucre. Quin és el % en massa del sucre?

DISSOLUCIÓ: 200 g

SUCRE (Solut): 5 g $\% \text{ MASSA} = \frac{5 \text{ g}}{200 \text{ g}} \cdot 100 = \frac{500}{200} = 2,5 \%$

PERCENTATGE EN VOLUM:

$$\% \text{ VOLUM} = \frac{\text{ml de SOLUT}}{\text{ml de DISSOLUCIÓ}} \cdot 100$$

EXEMPLE:

Tenim 100 ml de dissolució d'alcohol en aigua que conté 10 ml d'alcohol. Quin és el % en volum d'alcohol?

AIGUA: 100 ml

ALCOHOL (Solut): 10 ml $\% \text{ VOLUM} = \frac{10 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \cdot 100 = \frac{1000}{100} = 10 \%$

CONCENTRACIÓ EN MASSA:

$$c = \frac{\text{grams de SOLUT}}{\text{litres de DISSOLUCIÓ}}$$

EXEMPLE:

Barregem aigua i sal. Calcula la concentració de 5 g de sal en 2 l de dissolució.

SAL (Solut): 5 g

$$c = \frac{\text{grams de SOLUT}}{\text{litres de DISSOLUCIÓ}}$$

DISSOLUCIÓ: 2 l

$$\frac{5 \text{ g}}{2 \text{ l}} = 2,5 \text{ g/l}$$

ACTIVITATS PER PRACTICAR

PERCENTATGE EN MASSA (% MASSA)

1.- Tenim 300 g d'una dissolució d'aigua amb sal amb 10 g de sal. Quin és el % en massa de la sal?

Escriu la fórmula que necessites:

DISSOLUCIÓ: g

SAL (Solut): g

Fes els càlculs utilitzant la fórmula:

2.- Tenim 20 g d'una dissolució d'aigua i sucre amb 2 grams de sucre. Quin és el % en massa del sucre?

Escriu la fórmula que necessites:

DISSOLUCIÓ: g

SUCRE (Solut): g

Fes els càlculs:

3.- Tenim 100 g de dissolució d'aigua amb 5 g de sucre. Quin és el % en massa del sucre?

4.- Tenim 300 g de dissolució d'aigua i sal que conté 20 g de sal. Quin és el % en massa de la sal?

PERCENTATGE EN VOLUM (% VOLUM)

5.- Tenim 200 ml de dissolució d'alcohol i aigua amb 40 ml l'alcohol. Quin és el % en volum de l'alcohol?

Escriu la fórmula que necessites:

DISSOLUCIÓ: ml

ALCOHOL (Solut): ml

Fes els càlculs:

6.- Tenim 150 ml de dissolució d'alcohol en aigua que conté 3 ml d'alcohol. Quin és el % en volum de l'alcohol?

7.- Tenim 100 ml de dissolució d'alcohol en aigua que conté 9 ml d'alcohol. Quin és el % en volum d'alcohol?

CONCENTRACIÓ (g/l)

8.- En una dissolució de 4 l tenim 25 g de sal. Quina és la concentració de sal de la dissolució?

Escriu la fórmula que necessites:

DISSOLUCIÓ: l

SAL (Solut): g

Fes el càlcul:

9.- En una dissolució de 1 l tenim 6 g de sucre. Quina és la concentració de sucre de la dissolució?

Escriu la fórmula que necessites:

DISSOLUCIÓ: l

SUCRE (SOLUT): g

Fes el càlcul:

10.- En una dissolució d'aigua i alcohol hi ha 3 l de dissolució i 20 grams d'alcohol. Quina és la concentració d'alcohol de la dissolució?