

INDEX

	Pàg.
PROGRAMACIÓ	3
TEMA 1: MAGNITUDS	5
1.1 EXERCICIS de MAGNITUDS	6
1.2 MATRIUS MÈTRIQUES	9
TEMA 2: ESTUDI DE GRÀFIQUES.....	14
2.1 EXERCICIS	15
2.2 PRÀCTICA: llei de hooke	23
TEMA 3: CALORIMETRIA	24
3.1 EXERCICIS	25
3.2 PRÀCTICA: determinació de la calor específica	28
TEMA 4: ÒPTICA GEOMÈTRICA	29
4.1 EXERCICIS	30
TEMA 5 : LA MATERIA	34
5.1 CONCEPTES	35
5.2 EXERCICIS	43
5.3 PRÀCTIQUES	
separació d'una mescla de sal , serradures i ferro	46
separació aigua + alcohol	47
determinació de densitats	47
5.4 ENTRETENIMENTS I CURIOSITATS	49
5.5 TEXT : el quart estat de la matèria	50

TEMA 6: ESTRUCTURA ATÒMICA	51
6.1 CONCEPTES	52
6.2 EXERCICIS	58
6.3 TEXT : àtoms i molècules	61
Elements	62
 TEMA 7: MOL I REACCIONS	 63
7.1 CONCEPTES	64
7.2 EXERCICIS	76
7.3 PRÀCTIQUES	
Determinació de l'oxigen en el clorat de potassi	80
Formula d'una sal hidratada	83
Estudi de reaccions	85
Indicadors pH	87

TEMA 1: MAGNITUDS

- 1.1.- Concepte
- 1.2.- Escalar i vectorial
- 1.3.- Unitats. Factors de conversió

1.1.- EXERCICIS DE MAGNITUDS

QUADRE DE MÚLTIPLES I SUBMÚLTIPLES

MÚLTIPLES PREFIX I SIMBOL			SUBMÚLTIPLES	PREFIX I SIMBOL	
10^1	DECA	(da)	10^{-1}	DECI	(d)
10^2	HECTO	(h)	10^{-2}	CENTI	(c)
10^3	KILO	(k)	10^{-3}	MIL·LI	(m)
10^6	MEGA	(M)	10^{-6}	MICRO	(μ)
10^9	GIGA	(G)	10^{-9}	NANO	(n)
10^{12}	TERA	(T)	10^{-12}	PICO	(p)
10^{15}	PETA	(P)	10^{-15}	FEMTO	(f)
10^{18}	EXA	(E)	10^{-18}	ATTO	(a)

Algunes unitats derivades:

MAGNITUD (SIMBOL)	UNITAT (símbol)
LONGITUD (x)	Metre (m)
SUPERFÍCIE (S)	m^2 , dm^2 , cm^2 , mm^2
VOLUM (V)	m^3 , dm^3 (L), cm^3 (mL)

1. Escriu la equivalència entre les unitats de longitud, de superfície i de volum entre sí.

2- Completa el quadre indicant el símbol, la unitat i el caràcter escalar o vectorial de les magnituds.

MAGNITUD (SIMBOL)	UNITAT (símbol)	ESCALAR O VECTORIAL
massa		
desplaçament		
temps		
velocitat		
superfície		
volum		
densitat		
força		
temperatura		
energia elèctrica		
angle		

3. Utilitzant factors de conversió passa a:

1 € = 166,6 pts

a) Euros (€):

1000 pts; 125 pts; 3000 pts; 10^6 pts

b) A pessetes (pts):

100 €; 20 cèntims; 4,53 €; $3 \cdot 10^4$ cèntims

c) Unitats del Sistema Internacional (SI):

12 dies 7,45 km $7,45 \cdot 10^5$ dag $3,7 \cdot 10^{-4}$ t.

d) Litres i unitats del Sistema Internacional:

10 mL 0,01 cm³ 10⁻² dm³ 0,01 kL 10 cL

e) Unitats del Sistema Internacional:

3,4 kg/L. 1,7 g/cm³ 54 km/h 3.10⁵ km/s 750 g/L

4.- En una lleteria servia la llet un pagès, un bon dia el lleter va comprar 4000 petricons de llet a 0,15 € el petricó. L'endemà el lleter va vendre la llet a 0,63 € el litre. Hi va guanyar o perdre? Quant? (1 petricó = 0,235 litres)

5.- D'un barril de cervesa de 100 litres els britànics en serveixen 176 pintes. Quina capacitat té una pinta?

6.- Un cotxe consumeix un 6%, o sigui, 6 litres de gasoli cada 100 km. Si el gasoli està a 0,90 €/L, calcula:

a) els quilometres que pot fer amb un dipòsit ple (50 L)

b) el cost per a fer 800 km

1.2.- MATRIUS MÈTRIQUES

MATRIU MÈTRICA

UNITATS DE TEMPS

Retalleu els 16 quadrats i ordeneu-los de manera que les parelles d'unitats situades a banda i banda de cada costat siguin equivalents.

Enganxa'ls ordenats a la llibreta

Els quatre quadres enumerats: 1 , 6, 11 i 16, van situats a la diagonal de la nova quadrícula

MATRIU MÈTRICA

UNITATS DE LONGITUD

Retalleu els 16 quadrats i ordeneu-los de manera que les parelles d'unitats situades a banda i banda de cada costat siguin equivalents.

Enganxa'ls ordenats a la llibreta

Els quatre quadres enumerats: 1 , 6, 11 i 16, van situats a la diagonal de la nova quadrícula

MATRIU MÈTRICA

UNITATS DE MASSA

Retalleu els 16 quadrats i ordeneu-los de manera que les parelles d'unitats situades a banda i banda de cada costat siguin equivalents.

Enganxa'ls ordenats a la llibreta

Els quatre quadres enumerats: 1 , 6, 11 i 16, van situats a la diagonal de la nova quadrícula

MATRIU MÈTRICA

UNITATS DE VOLUM

Retalleu els 16 quadrats i ordeneu-los de manera que les parelles d'unitats situades a banda i banda de cada costat siguin equivalents.

Enganxa'ls ordenats a la llibreta

Els quatre quadres enumerats: 1 , 6, 11 i 16, van situats a la diagonal de la nova quadrícula

MATRIU MÈTRICA

UNITATS DIVERSES

Retalleu els 16 quadrats i ordeneu-los de manera que les parelles d'unitats situades a banda i banda de cada costat siguin equivalents.

Enganxa'ls ordenats a la llibreta

Els quatre quadres enumerats: 1 , 6, 11 i 16, van situats a la diagonal de la nova quadrícula

TEMA 2: ESTUDI DE GRÀFIQUES

2.1.- Gràfiques de moviment uniforme i moviment uniformement accelerat.

2.2.- Gràfiques de forces

2.1 EXERCICIS

1.- Fes la gràfica posició / temps d'aquest mòbil:

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x (m)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60

Observant la gràfica, contesta:

- Quina relació guardant l'espai i el temps?
- Quina és la posició inicial? I la posició final?
- Quin és l'espai recorregut?
- Quina és la velocitat?

2.- Fes la gràfica posició / temps d'aquest mòbil

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x (m)	0	2	4	6	8	10	10	10	7,5	5	2,5	0

- Fes una interpretació del moviment que representa la gràfica
- Quina és la posició inicial? I la posició final?
- Quin és l'espai recorregut?
- Quina és la velocitat d'anada? I la de tornada? I la velocitat mitjana?

3.- Un automòbil circula per una carretera recta a una velocitat constant. Agafem un punt determinat com origen de coordenades i comencem a mesurar el temps.

t (s)	0	5	10	15	20	25	30	35
x (m)	0	75	150	225	300	375	450	525

- Dibuixeu el gràfic espai-temps, posant l'espai a l'eix d'ordenades.
- Quina relació hi ha entre l'espai i el temps?. Quina és la velocitat?
- Quin tipus de moviment porta?

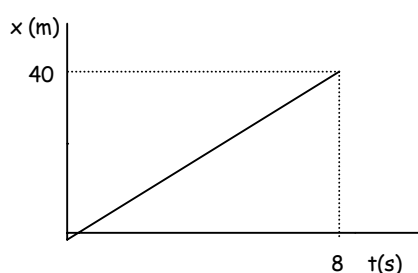
d) Quin espai ha recorregut en 1 min?

4.- A partir d'aquestes dades:

x(cm)	7	3	2	1	0
t(s)	3	15	18	21	24

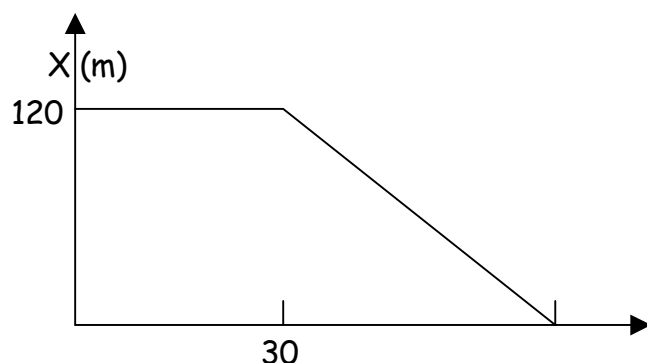
- Fes la gràfica x/t
- Calcula la velocitat
- Calcula les posicions per $t=5$ s i $t=10$ s
- Quan la $x=5$ cm

5.- Donat el gràfic:



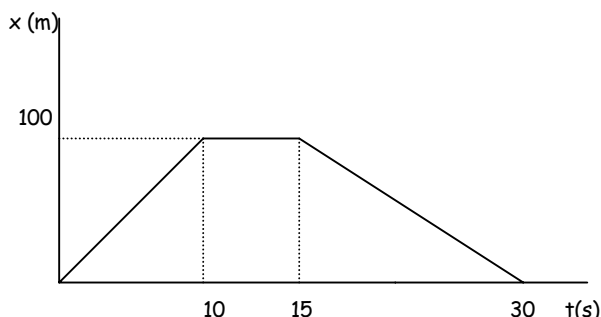
- Es un moviment uniforme? Per què?
- Quant val la velocitat?
Varia amb el temps?
- Quan el temps és 6 segons,
quin espai ha recorregut?
- Representeu el gràfic $v - t$.

6.- Donat el gràfic:



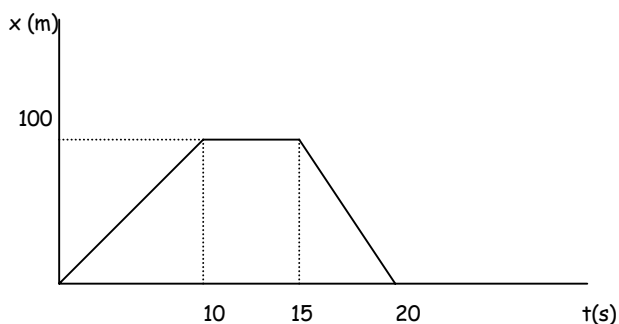
- Interpreta el gràfic
- Calcula la velocitat

7.- Donat el gràfic:



- Interpreta el gràfic.
- A quina distància del punt de sortida es troba a l'instant $t=3$ s?
- Quin és el desplaçament total recorregut?
- En quin tram ha anat més ràpid?

8.- Donat el gràfic:



- Interpreta el gràfic.
- A quina distància del punt de sortida es troba al cap de 22,5 s?
- Quin és l'espai total recorregut?

9.- En una experiència efectuada en el laboratori on es volia comprovar si un moviment determinat era o no uniforme, es van obtenir els següents resultats:

mòbil 1

posició (m)	0	70	91	126	140
temps (s)	0	10	13	18	20

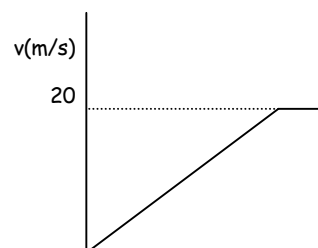
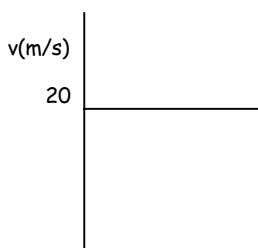
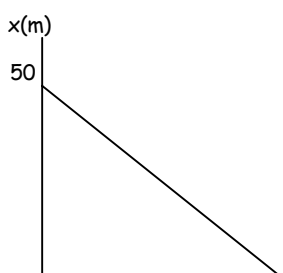
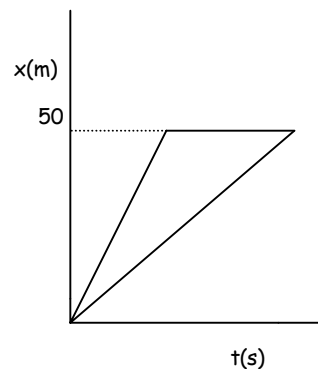
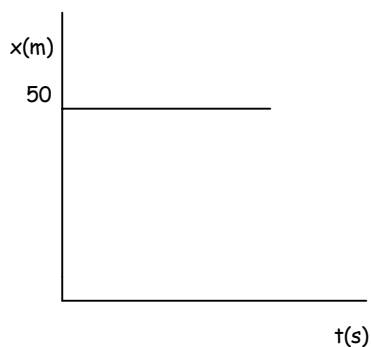
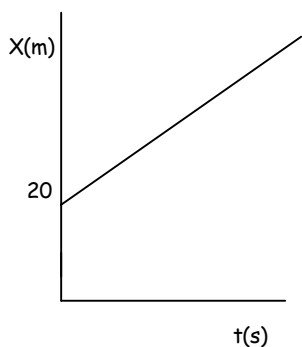
mòbil 2

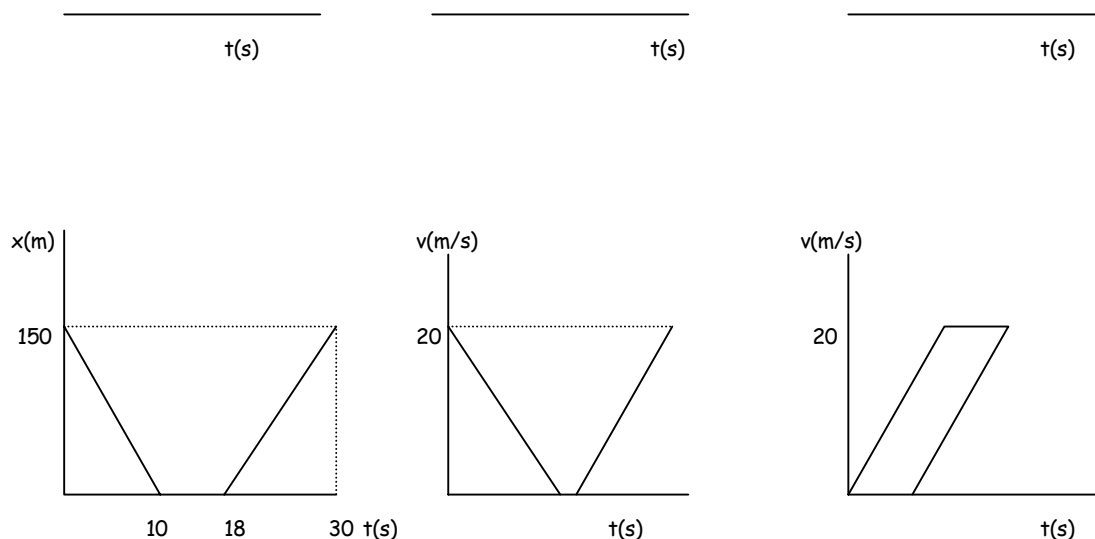
posició (m)	0	60	96	144	240
temps (s)	0	5	8	12	20

- representa en un mateix gràfic s-t el moviment d'ambdós mòbils. Són moviments uniformes ?
- Determineu gràficament la velocitat de cada ú
- calculeu la distància recorreguda per cada mòbil als 15 segons d'haver començat el moviment.

10.- Observa els gràfics següents i per cadascun, contesta les preguntes?

- Indica si és possible. En cas afirmatiu contesta les altres preguntes. En cas negatiu indica el per què?
- Coincideix el punt de sortida amb el punt de referència, si la resposta és negativa indica la posició de sortida.
- S'allunya o s'apropa al punt de referència?
- Es tracta d'un moviment uniforme?
- Explica un possible moviment per cadascun





11.- A la darrera cursa ciclista efectuada a Manlleu es va mesurar el temps que necessitava el ciclista més lent per assolir diferents posicions. El resultat fou el següent:

posició (km)	0	20	40	60	100
temps (hores)	9:00	9:30	10:00	10:30	11:45

- Confeccioneu el gràfic posició-temps
- Determineu la velocitat mitjana en cada fragment
- determineu la velocitat mitjana en tot el recorregut

12.- Fes la gràfica velocitat / temps

v (m/s)	10	14	18	22	26	30
T (s)	0	1	2	3	4	5

- a) Quina és la velocitat inicial? I la velocitat final?
- b) Quina és la velocitat al cap de 2,5 s?
- c) Quant val l'acceleració?

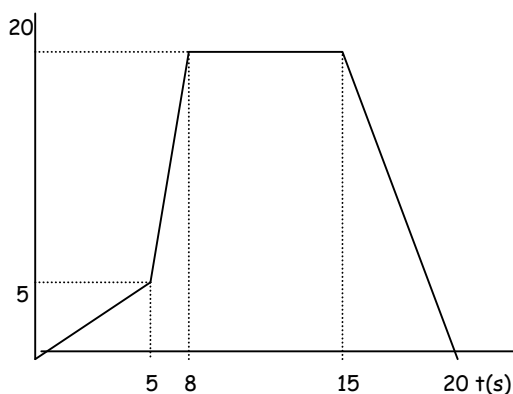
13. Fes les gràfiques posició / temps i la velocitat / temps i calcula:

- a) l'acceleració
- b) la velocitat inicial
- c) la velocitat en $t = 5$ s

T (s)	0	1	2	3	4
X (m)	0	4	10	18	28
v (m/s)	3	5	7	9	11

14.- Observa el gràfic que ens dona la variació de velocitat d'un mòbil en el temps

- a) Calcula l'acceleració en cada tram.
- b) Quin tipus de moviment segueix en cada tram?
- c) Quin espai ha recorregut en cada tram.
- d) Quin és l'espai total recorregut?
- e) Quin és la velocitat mitjana?



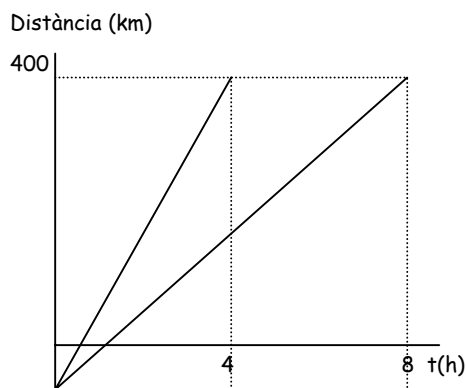
15.- De l'estudi del moviment d'un mòbil s'ha obtingut la taula de dades següent:

V (m/s)	4	8	12	16	20	24
T (s)	0	1	2	3	4	5

- Fes la gràfica velocitat-temps.
- De quin tipus de moviment es tracta?
- Dedueix amb la gràfica la velocitat als 10 s.
- Quin espai ha recorregut en 5 s.

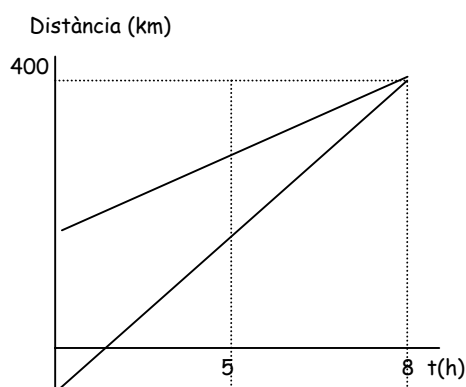
16.- En cadascun dels gràfics següents s'han representat alhora el moviment de dos cotxes. Contesta per cadascun les respectives preguntes:

GRÀFICA 1



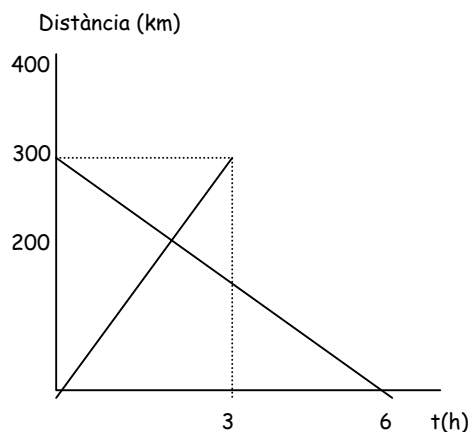
- Tenen el mateix moviment?
- Quin va més ràpid?
- Quina és la velocitat de cadascun?
- Es troben en algun punt?
- Què tenen comú

GRÀFICA 2:



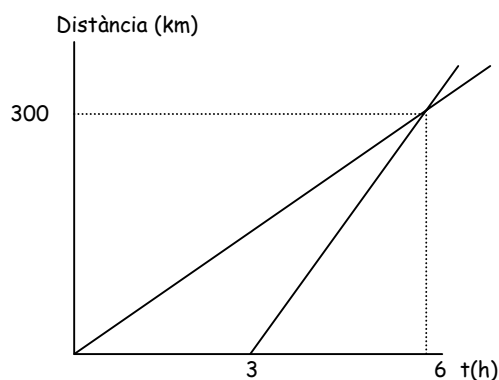
- Tenen el mateix moviment?
- Quin va més ràpid?
- Quina és la velocitat de cadascun?
- Es troben en algun punt?
- Què tenen comú

GRÀFICA 3



- Tenen el mateix moviment?
- Quin va més ràpid?
- Quina és la velocitat de cadascun?
- Es troben en algun punt?
En quin instant?
En quina posició?
- Què podem dir de la posició inicial?

GRÀFICA 4



- Què podem dir del punt de partida?
- A quin punt es troben?
- Quin és el més ràpid?
- Quina és la velocitat de cadascun?

17.- Hem penjat diferents pesos a una molla i ha donat les següents llargades:

pes (N)	0	0,050	0,100	0,200	0,300	0,525
llargada (cm)	15	17	19	23	27	36

Representa gràficament $p/\Delta x$ i calcula:

- La constant recuperadora de la molla en el S.I.

b) La longitud de la molla al penjar-hi un cos de 0,400 N. Feu gràficament i analítica.

18.- Hem penjat diferents pesos a una molla i ha donat les següents llargades:

pes (N)	0	0,5	1	1,5	3
llargada (cm)	40	60	80	100	160

Representa gràficament p/l calcula:

a) La constant recuperadora de la molla en el S.I

b) La longitud de la molla al penjar-hi un pes de 2,5 N.

c) El pes que cal penjar-hi per tal que tingui una llargada de 120 cm

Feu gràficament i analítica

19.- Per a graduar un dinamòmetre hi pengem diferents pesos al seu extrem lliure i ens dóna els resultats següents:

pes (N)	0	0,490	0,980	1,470	1,960	2,450
longitud(mm)	100	115	130	145	160	175

a) Fes la gràfica pes/longitud

b) Determina la constant recuperadora del dinamòmetre

c) Calcula analíticament i gràficament, el pes que li produirà una longitud de 190 mm.

2.2 PRÀCTICA: LLEI DE HOOKE

Material:

Suport amb nou i pinça

Regle graduat o paper mil·limetrat

Molla

Peces de 50 g

Procediment:

➤ Penja la molla de la pinça que tens al suport, procurant que quedi ben vertical.

➤ Amb l'ajuda del paper mil·limetrat o el regle mesura la llargada de la molla, li direm L_0 . Anotem el valor $L_0 =$

➤ Penja una peça a la molla, llegeix la seva llargada i anota-la a la taula,

➤ Afegeix d'una a una les peces a la molla i anota en cada cas la seva longitud , tot completant la taula.

Força (peses) F	Longitud total L	Allargament $\Delta L = L - L_0$	Constant de la molla $K = F/\Delta L$

Qüestions:

➤ Construeix la gràfica força-allargament, posant la força a l'eix d'ordenades. Si no t'ha donat una recta, fes-la per extrapolació.

➤ De la proporcionalitat trobada, deduïm que K és constant, la constant de la molla. Escribeu l'expressió de la llei de Hooke que relaciona la força amb l'allargament.

➤ Quin allargament tindrà la molla quan li pengem 75 g?. Quina serà la seva longitud?

TEMA 3: CALORIMETRIA

- 3.1.- Calor i temperatura
- 3.2.- Termòmetres. Escales termomètriques.
- 3.3.- Estats d'agregació
- 3.4.- Canvis d'estat d'agregació. Calors latents
- 3.5.- Efectes de la temperatura. Calors específiques.
- 3.6.- Conservació de l'energia tèrmica

3.1 EXERCICIS

DADES

CAPACITATS CALORÍFIQUES ESPECÍFIQUES				ENERGIA CANVI D'ESTAT	
<u>Substància</u>	J/Kg.K	<u>Substància</u>	J/Kg.K		J/Kg
aigua	4180	glicerina	2340	fusió gel	$3,34 \cdot 10^5$
alcohol	2508	gel	2299	fusió plom	$2,26 \cdot 10^4$
alumini	894	llautó	393	fusió estany	$5,98 \cdot 10^4$
argent	234	mercuri	138	vaporització H ₂ O	$2,26 \cdot 10^6$
coure	389	plom	129	vaporització èter	$3,8 \cdot 10^5$
ferro	752	vidre	836	vaporització alcohol	$9,03 \cdot 10^5$
oli	1970	Acer	502		

1.- La temperatura a què el nitrogen passa de líquid a gas és de 77 K. Expressa-la en graus Celsius. Com s'anomena aquesta temperatura?

2.- El plom fon a 328 °C. Quants kelvin són? Com s'anomena aquesta temperatura?

3.-La temperatura a la superfície del Sol és, aproximadament, 6.000 K. Quants graus centígrads són?

4.- A la segona guerra mundial les tropes de Montgomery, que eren al desert, varen aguantar temperatures de 110°F. Calculeu el valor d'aquesta temperatura en °C.

- 5.- L'Arià està aprenent anglès a Londres. Quan telefona a casa, diu que està a 68 graus. És possible? A quants graus Celsius està? I a quants kelvin?
- 6.- Passeu les següents temperatures centígrades a Kelvins i a graus Fahrenheit: 32°C ; 150°C ; 230°C i -25°C .
- 7.- En cremar un quilo de carbó es desprenen 29260 J. Quina quantitat de gel es pot fondre en cremar 0,5 Tm de carbó?
- 8.- El poder calorífic de l'antracita és $3,34 \cdot 10^7 \text{ J/Kg}$. Quina quantitat d'antracita hem de cremar per vaporitzat 100 litres d'aigua a 100°C ?
- 9.- Si cremem 2,5 kg d'antracita, quina quantitat de ferro podem fondre si està a la temperatura de fusió ($t_f=1535^{\circ}\text{C}$)
- 10.- Quina quantitat d'antracita hem de cremar per vaporitzat 250g d'alco-hol a 78°C ($t_e=78^{\circ}\text{C}$)
- 11.- Dins d'un recipient tancat hi ha 140 g de gel surant sobre aigua. Què passarà si es dóna al sistema 2717 J?
- 12.- Comparant a la taula les calors específiques dels metalls i de l'aigua. Si comuniquem la mateixa quantitat de calor a 100 g d'aigua i a 100 g d'alumini. Quin dels dos augmentarà més la seva temperatura?
- 13.- Per a refredar un vas de llimonada, que és més pràctic: posar-hi 25 g de gel a 0°C o 25 g d'aigua a 0°C ?
- 14.- Escalfem 0,5 kg d'oli per fregir patates i la seva temperatura augmenta en 150 graus. Quanta calor ha absorbit aquest oli?
- 15.- Trobeu la quantitat de calor que cal donar a un cos de 5 Kg per que la seva temperatura passi de 15°C a 25°C , si la calor específica del cos és de $293 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
- 16.- Calculeu la quantitat de calor que s'ha de comunicar a 5 dm^3 d'aigua per augmentar la seva temperatura en 25°C

- 17.- La temperatura mitja de l'aigua del mar a Barcelona durant el mes de febrer és de $11,7^{\circ}\text{C}$ i durant el mes d'agost de 20°C . Quanta energia calorífica cedeix cada tona d'aigua marina en el refredament hivernal?
- 18.- Calculeu la quantitat de calor necessària per convertir 400 g d'aigua de 5°C en vapor d'aigua a 100°C .
- 19.- Posem 50 g d'aigua a 80°C sobre 2 Kg de gel a 0°C . Calculeu la massa de gel que es fondrà.
- 20.- Quina quantitat d'antracita cal per a transformar 1 Tm de gel a -5°C en aigua a 40°C ? (Poder calorífic = $3,34 \cdot 10^7 \text{ J/Kg}$)
- 21.- Un tros de gel de mig quilo s'escalfa des de -10°C fins a 50°C . Quina quantitat de calor li hem de comunicar?
- 22.- Quina quantitat de gel es pot fondre amb la mateixa quantitat de calor que necessitem per escalfar 1 Kg d'aigua de 20°C a 100°C
- 23.- Amb la combustió de 5 g de carbó, de poder calorífic igual a $3,34 \cdot 10^7 \text{ J/Kg}$, s'escalfen 500 g de gel a -20°C . Quin serà l'estat final del gel?
- 24.- Deixem caure un tros d'alumini de 20 g a 90°C damunt un tros de gel a 0°C . Quina quantitat de gel es fondrà?
- 25.- Sobre 1 Kg de gel a 0°C hi tirem 1 litre d'aigua bullint (100°C). Quina serà la temperatura de la mescla?
- 26.- Quants grams d'aigua a 80°C es necessiten per fondre 2 Kg de gel a 0°C ?
- 27.- Hom introdueix 20 g d'una substància a 80°C en 200 g d'aigua a 40°C . Si la temperatura en el punt d'equilibri és de 50°C . Calculeu la calor específica de la

substància

28.- Un tros de ferro de 80 g s'escalfa fins a 100°C i s'introdueix rapidament en un calorímetre que conté 500 g d'aigua a 20°C . . Calculeu la temperatura final de la mescla.

29.- Una banyera conté 50 litres d'aigua a 25°C . L'aigua calenta surt a 80°C , quina quantitat d'aigua calenta hi hem de posar perquè la temperatura final de l'aigua quedi a 40°C ?

30.- Per rentar un jersei necessitem 5 l. d'aigua a 25°C . L'aigua de l'aixeta ens surt a 3°C i la de l'escalfador a 40°C . Quina quantitat n'he de posar de cadascuna?

31.- Quina serà la temperatura final en barrejar 150 g de gel a 0°C amb 300 g d'aigua a 50°C ?

32.- S'introdueix un tros de gel de 100 g a 0°C en 150 g d'aigua a 40°C . Quina quantitat de gel es fondrà? Quina serà la temperatura final? 75 g ; 0°C

3.2 PRÀCTICA: DETERMINACIÓ DE LA CALOR ESPECÍFICA

Material

agitador	termòmetre
anella suport	vas precipitats
calorímetre	cilindre de Fe o d'Al de 50 grams
nou doble	proveta de 100 ml
reixa	

Procediment

- 1.- Posem en el calorímetre 200g d'aigua (200 cm^3)
- 2.- Anoteu la temperatura: t_1
- 3.- Peseu el cilindre i anoteu el valor: $m_c =$
- 4.- Escalfeu dins un vas de precipitats ple d'aigua, el cilindre elegit fins a ebullició de l'aigua . Observeu: temperatura cilindre = temperatura aigua. Anoteu $t_c =$
- 5.- Amb l'ajut d'un fil introduïrem el cilindre calent dins el calorímetre i deixarem evolucionar el sistema anotant en acabar la temperatura d'equilibri : $t_e =$

Càlculs: determinació de la calor específica del metall

TEMA 4: ÒPTICA GEOMÈTRICA

4.1.- La llum

4.2.- Propagació de la llum: ombres i penombres. Eclipsis

- 4.3.- Velocitat de la llum. Índex de refracció
- 4.4.- Canvis d'estat d'agregació. Calors latents
- 4.5.- Reflexió de la llum. Lleis
- 4.6.- Formació d'imatges en mirall pla i miralls esfèrics
- 4.7.- Refracció de la llum. Lleis
- 4.8.- Reflexió en làmines de cares planes i paral·leles
- 4.9.- Angle límit i reflexió total
- 4.10.- Lents: classes, elements, marxa de la llum a través d'una lent.
Formació d'imatges
- 4.11.- Aplicacions de les lents

4.1 EXERCICIS

1.- Si la velocitat de la llum és: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Expressa la velocitat de la llum en km/s

2.- **COMPLETA:** Si observes l'espectre electromagnètic de la zona que correspon a la llum visible és en realitat una estreta banda compresa entre $7,8 \cdot 10^{-7}$ i $3,8 \cdot 10^{-7}$ m. Els ulls humans només són sensibles a les longitud d'ona d'aquests intervals. cada color correspon a una longitud d'ona:

el vermell a

el groc a.....

el violeta a

Per tant el color de més longitud d'ona és el i el de menys longitud d'ona és el, per això la radiació lluminosa de més freqüència és

3.- Una llum verda té una longitud d'ona de 530 nm. Calcula la seva freqüència i el seu període. ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$)

4.- Una llum taronja té una freqüència de $4,8 \cdot 10^{14}$ Hz. Calcula la seva longitud d'ona i el seu període.

5.- Dibuixa les posicions del Sol, la Lluna i la Terra

a) en una eclipsi total de lluna.

b) en una eclipsi de Sol.

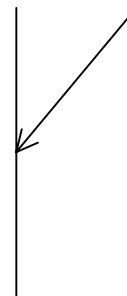
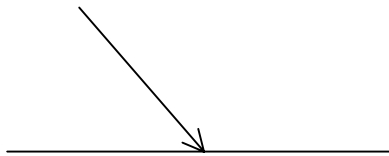
6.- Si el Sol s'apagués, quant temps passaria fins que ens n'adonéssim?. Distància entre el Sol i la Terra = $1,5 \cdot 10^8$ Km.

7. El vidre té un índex de refracció de 1,42. Amb quina velocitat s'hi desplaça la llum?

8.- La velocitat de desplaçament de la llum en el diamant és de $1,24 \cdot 10^8$ m/s. Quin és l'índex de refracció del diamant?.

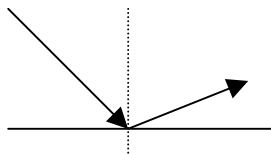
9.- Pot tenir una substància índex de refracció de 0,9?. Per què?

10.- Dibuixa el raig reflectit:

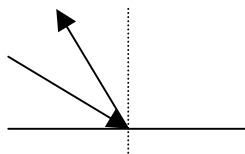


11.- Quins gràfics són correctes?

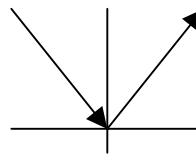
a)



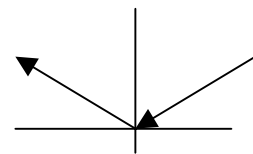
b)



c)



d)



12.- Dibuixa la imatge d'un triangle en un mirall pla.

13.- Dibuixa la imatge d'una fletxa en un mirall còncau i digués com és la imatge en les situacions següents:

- a) la fletxa està a una distància més gran que $2f$.
- b) la fletxa està a una distància igual a $2f$.
- c) la fletxa està a una distància més gran que f i més petita que $2f$.
- d) la fletxa està a una distància igual a f .
- e) la fletxa està a una distància més petita que f .

14.- Dibuixa la imatge d'una fletxa en un mirall convex i digués com és la imatge en les situacions següents:

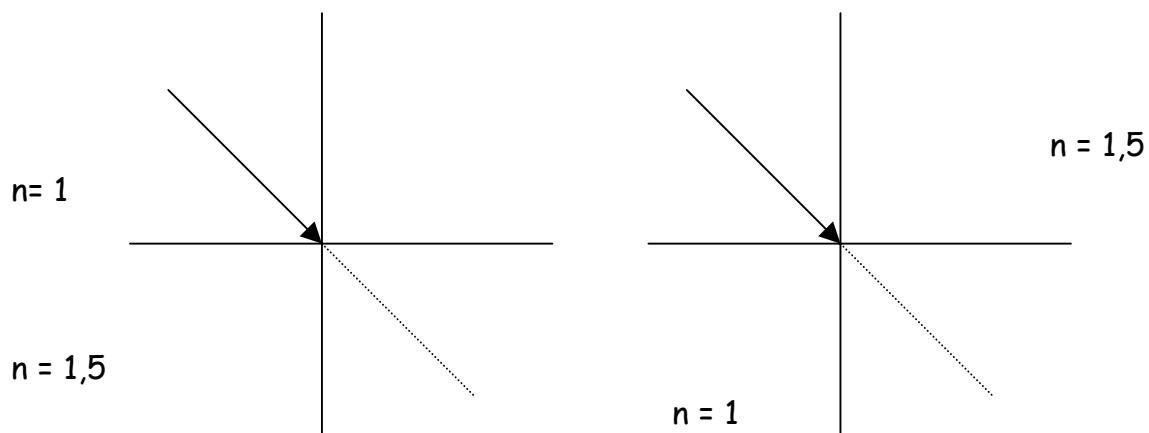
- a) la fletxa està a una distància més gran que $2f$.

- b) la fletxa està a una distància igual a $2f$.
- c) la fletxa està a una distància més gran que f i més petita que $2f$.
- d) la fletxa està a una distància igual a f .
- e) la fletxa està a una distància més petita que f .

15.- Com són els miralls de les cruïlles i dels supermercats?

16.- Completa: Quan la llum passa d'un medi més refringent a un menys refringent.....de la normal i quan passa d'un medi menys refringent un medi més refringentde la normal.

17.- Dibuixa el raig refractat:



18.- Un raig incideix a la superfície d'un llac amb un angle de 30° amb la normal.

- a) Fes un dibuix indicant el raig reflectit i el raig refractat.
- b) Quant valdrà l'angle de reflexió?
- c) Quin angle forma el raig refractat amb la normal? $n_{\text{aigua}} = 1,33$

19.- Un raig lluminós incideix sobre la superfície d'un cristall amb un angle de 60° . Si el raig reflectit i el raig refractat formen entre ells un angle de 90°

- a) Fes un dibuix indicant tots els raigs.
- b) Quant val l'angle de refracció?
- c) Quant val l'índex de refracció del cristall?

20.- a) Fes un dibuix quan la llum passa del vidre a l'aire si l'angle d'incidència és l'angle límit.

b) Si l'índex de refracció del vidre és 1,5, quant val l'angle límit?

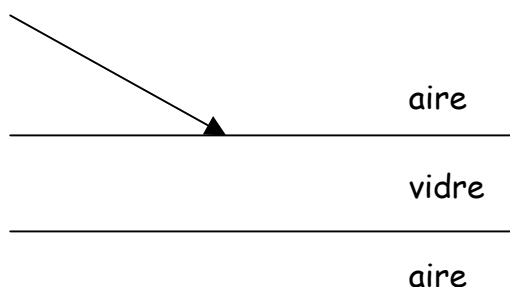
21.- Un raig de llum que es mou per un medi emergeix a l'aire amb una angle límit de 60°

a) Fes un dibuix indicant el raig incident, l'angle límit i el raig refractat.

b) Calcula l'índex de refracció del medi i La velocitat de la llum en el medi.

22.- Si la llum passa de l'alcohol a l'aire, l'angle límit val 47° . Calcula l'índex de refracció de l'alcohol.

23.- Dibuixa la trajectòria del raig de llum de la figura:



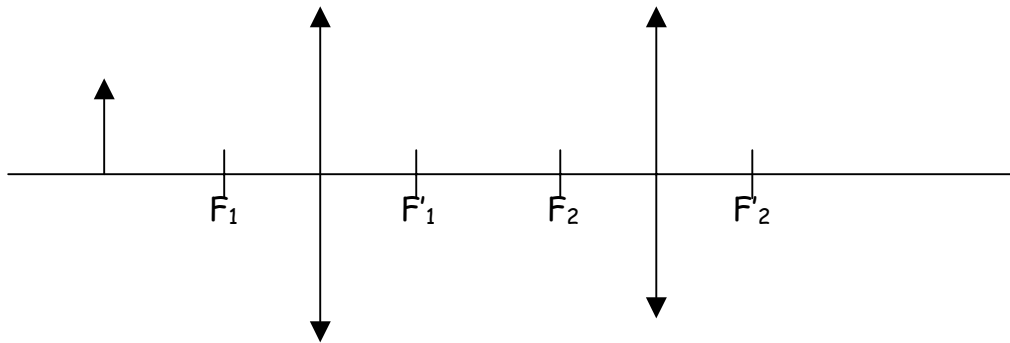
24.- Dibuixa la imatge d'una fletxa en una lent convergent i digues com és la imatge en les situacions següents:

- a) la fletxa està a una distància més gran que $2f$.
- b) la fletxa està a una distància igual a $2f$.
- c) la fletxa està a una distància més gran que f i més petita que $2f$.
- d) la fletxa està a una distància igual a f .
- e) la fletxa està a una distància més petita que f .

25.- Dibuixa la imatge d'una fletxa en una lent divergent i digués com és la imatge en les situacions següents:

- la fletxa està a una distància més gran que $2f$.
- la fletxa està a una distància igual a $2f$.
- la fletxa està a una distància més gran que f i més petita que $2f$.
- la fletxa està a una distància igual a f .
- la fletxa està a una distància més petita que f .

26.- Dibuixa la imatge de la fletxa en el sistema de la figura:



TEMA 5 : LA MATERIA

5.0.- Introducció a la química.

5.1.- La matèria i els seus estats.

5.2.- Propietats de l'estat sòlid, líquid i gasós.

5.3.- Canvis d'estat.

5.4.- Mescla homogènia i heterogènia: mescla i solució.

5.5.- Substància pura: compost i element.

5.6.- Propietats característiques de les substàncies: color, olor, sabor, duresa, elasticitat, mal·leabilitat i ductilitat.

5.7.- Més propietats: solubilitat, punts de fusió i ebullició. La densitat: Unitats.

5.8.- Mètodes de separació. Mapa conceptual

5.1 CONCEPTES

5.0.- Introducció a la química.

La química devia néixer amb la conquesta del foc per l'home primitiu. En la prehistòria era molt important en l'obtenció de metalls, la modificació dels aliments, etc...

A l'antiguitat es van anar perfeccionant tecnologies químiques com el tenyit de fibres, l'adobament de pells, i els perfums.

A l'Edat Mitjana es van estudiar moltes reaccions (per exemple les del sofre). Els primers químics varen ser els alquimistes inventors d'elixirs i pocions. La química es desenvolupà en el món àrab, persa, indi i xinès.

A l'Edat Moderna la química es proposava obtenir substàncies medicinals i es començà a no acceptar res que no estigués comprovat.

La química és una ciència fonamentalment experimental que estudia la naturalesa de les substàncies de l'univers i també els processos en què participen aquestes substàncies per formar-ne de noves. Per fer aquest treball el químic primer de tot ha de separar i classificar les substàncies.

La matèria que forma la naturalesa està formada, generalment, per més d'una substància, i per tant les mostres de matèria naturals o artificials són habitualment mesclades de substàncies.

La química estudia la composició, propietats i constitució de la matèria i les transformacions químiques (canvis químics).

La química és la ciència de la matèria i el canvi.

5.1.- La matèria i els seus estats.

No podem donar una definició de la matèria amb conceptes corrents i és millor descriure la matèria per les propietats que són comunes a tots els cossos materials. Tot el que percebem pels nostres sentits és d'origen material.

La inèrcia és la qualitat per la que els cossos materials ofereixen resistència a modificar el seu estat de repòs o de moviment.

La massa és la quantitat de matèria que té un cos.

La massa és invariable i és sempre la mateixa tant si el cos està sobre qualsevol lloc de la Terra, a la Lluna, a l'espai, etc...

Normalment la matèria es pot presentar en tres formes o estats: sòlid, líquid i gasós.

5.2.- Propietats de l'estat sòlid, líquid i gasós.

En estat sòlid les substàncies es caracteritzen perquè tenen forma definida i un volum propi, són rígids i no poden fluir (lliscar per un conducte o escapar-se per un orifici petit).

En estat líquid les substàncies tenen volum propi, s'adapten a la forma del recipient que les conté, amb una superfície lliure horitzontal (excepte en el punt de contacte amb el recipient). Els líquids poden fluir i són difícilment compressibles

(propietat de disminuir el volum quan augmenta la pressió que s'exerceix damunt d'ells).

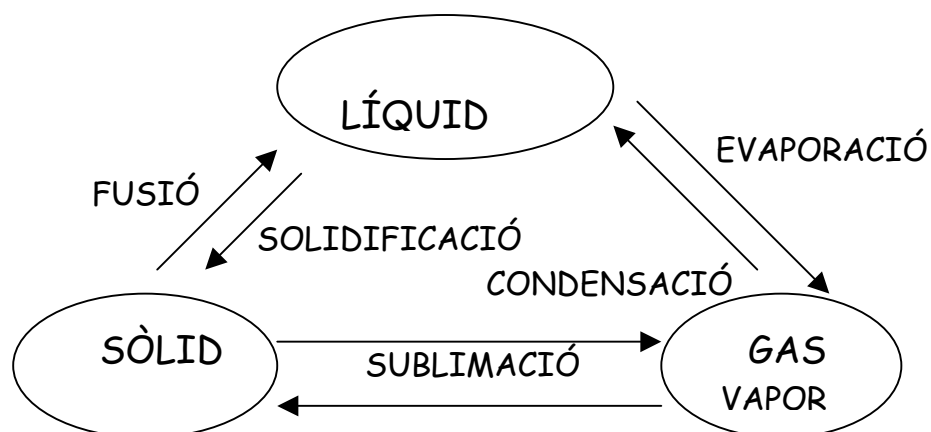
En estat gasós la matèria es caracteritza pel fet de no tenir forma ni volum propis i ocupar tot el volum del recipient que la conté. Aquesta propietat s'anomena expansibilitat.

Els sòlids i els líquids tenen en comú una densitat (relació massa i volum) semblant, molt més gran que la mateixa substància en estat gasós.

Els líquids i els gasos tenen en comú el fet que tots dos poden fluir. Per això els gasos i els líquids s'anomenen fluids.

5.3.- Canvis d'estat.

Reprodueix aquest esquema a la teva llibreta canviant l'ordre dels estats de la matèria.



5.4.- Mescla homogènia i heterogènia: mescla i solució.

Si analitzem la matèria que ens envolta observarem que es pot presentar en dues formes diferents: en forma homogènia i en forma heterogènia.

Si la matèria que analitzem és uniforme, és a dir, té les mateixes propietats i la mateixa composició en tots els punts de la massa, direm que es tracta d'una mescla homogènia. Si no és uniforme direm que és heterogènia.

5.4.1. - Mescla és un sistema heterogeni en què cada component conserva les seves propietats. Es poden separar els components per mètodes físics. (Exemple el sofre i les llimadures de ferro que es poden separar amb un imant).

5.4.2. - Solució: és un sistema homogeni de composició variable. També es pot anomenar mescla homogènia. Es poden separar els components mitjançant mètodes físics. (Exemple l'aigua i la sal que es poden separar amb una evaporació).

Les partícules que formen una dissolució són tant petites que no es poden distingir ni amb els microscopis més potents.

5.5.- Substància pura: compost i element.

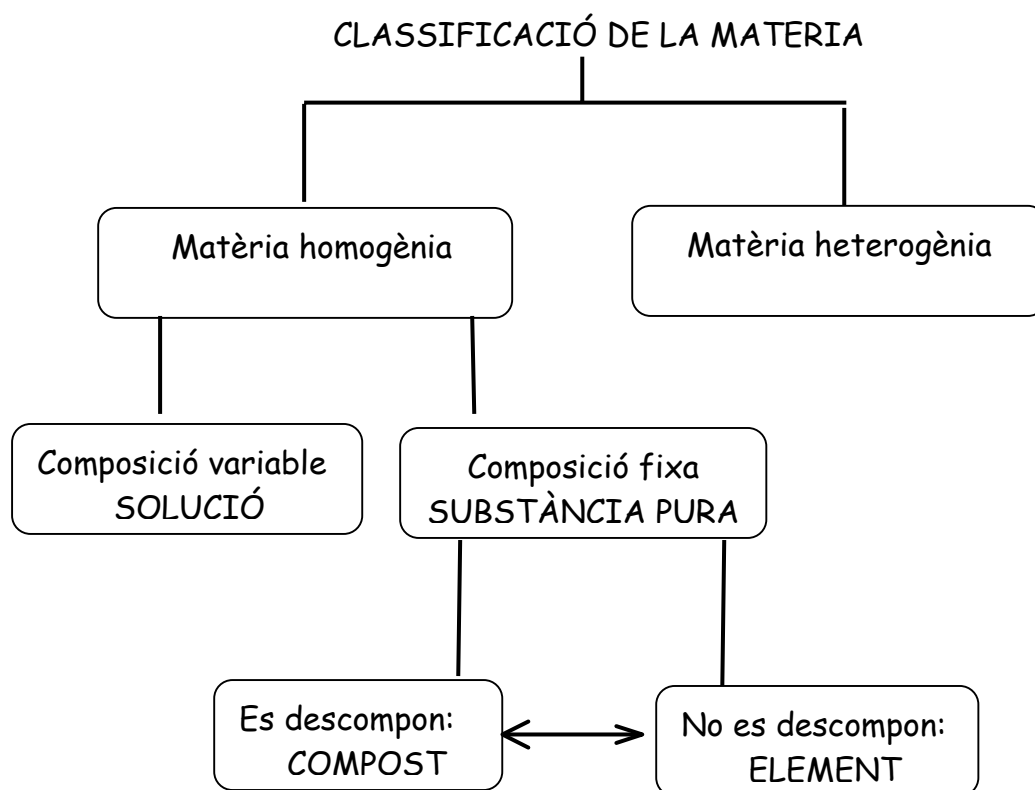
Una substància pura és un sistema homogeni de composició fixa i invariable. Les substàncies pures tenen unes propietats característiques: temperatura de fusió, temperatura d'ebullició, densitat, color, etc... Es divideixen en compostos i elements.

5.5.1. - Compost: és una substància pura formada per àtoms de diferents elements i que es caracteritza per una relació fixa entre els seus àtoms. (Exemple: l'aigua està formada per àtoms d'hidrogen i d'oxigen, de fórmula: H_2O).

En una reacció química els àtoms s'uneixen de maneres diferents. (Exemple: en la reacció

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$. Hi ha 5 compostos diferents sense variar el nombre d'àtoms).

5.5.2. - Element: és tota substància pura que no es pot separar per cap mètode en altres més senzills. Es una substància formada per àtoms del mateix element. Cada element té les seves propietats característiques. Actualment en coneixem uns 110, recollits en una taula periòdica.



5.6.- Propietats característiques de les substàncies: color, olor, sabor, duresa, elasticitat, mal·leabilitat i ductilitat.

5.6.1. - Color: és la qualitat de la sensació produïda per l'efecte diferents que provoquen en la retina les diferents llums.

5.6.2. - Olor: impressió que certes emanacions volàtils produeixen en l'òrgan de l'olfacte. Exemple: resinosa, picant, fètida, cremat, etèria (fruita), fragant (flors).

5.6.3. - Sabor: propietat de les substàncies d'afectar l'òrgan del gust o els òrgans del gust i de l'olfacte. S'accepta que hi ha 4 sabors diferents: amarg, dolç, salat i àcid o agre.

5.6.4. - Duresa: resistència d'una substància a ésser ratllada. Al 1822 Mohs va proposar la seva escala de duresa relativa: 1 talc, 2 guix, 3 calcita, 4 fluorita, 5 apatita, 6 ortosa, 7 quars, 8 topazi, 9 corindó, 10 diamant.

5.6.5. - Elasticitat: propietat dels materials que es manifesta quan desapareixen les forces externes que els deformen. Hem de considerar que la força que actua sobre ell ha de ser inferior a un cert límit; si no es trenca. Exemple: molla o goma.

5.6.6. - Mal·leabilitat: és la capacitat per a poder fer làmines molt fines.

5.6.7. - Ductilitat: és la capacitat per a poder estirar-se en fils.

5.7.- Més propietats: solubilitat, punts de fusió i ebullició. La densitat: Unitats.

5.7.1. - Solubilitat: és la màxima quantitat d'una substància que es pot dissoldre en un dissolvent a una temperatura determinada.

Normalment és els grams de substància dissolts en 100 g d'aigua a una temperatura determinada.

5.7.2. - Punt de fusió: és la temperatura a la que el sòlid passa a l'estat líquid a la pressió atmosfèrica.

5.7.3. - Punt d'ebullició: és la temperatura màxima que pot assolir un líquid. A aquesta temperatura tot el líquid passa a l'estat de vapor a la pressió atmosfèrica formant-se bombolles de vapor.

5.7.4. - Densitat: és la relació entre la massa i el volum d'una quantitat de substància.

$$\text{Densitat} = \text{massa} / \text{volum}$$

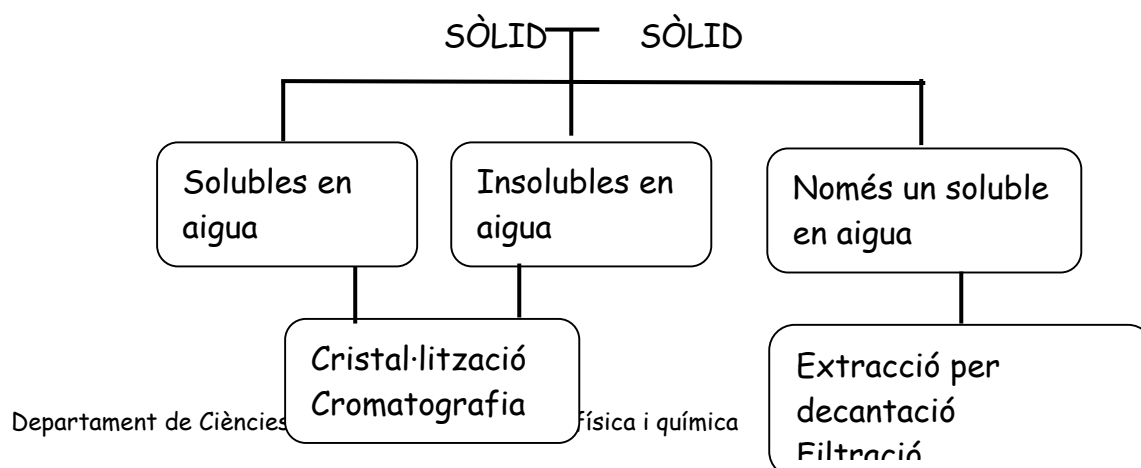
En el Sistema Internacional (S.I.) es mesura en kg/m^3 (kg/m^3)

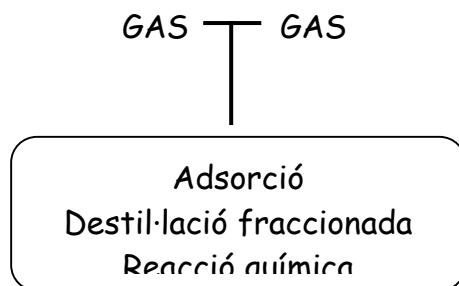
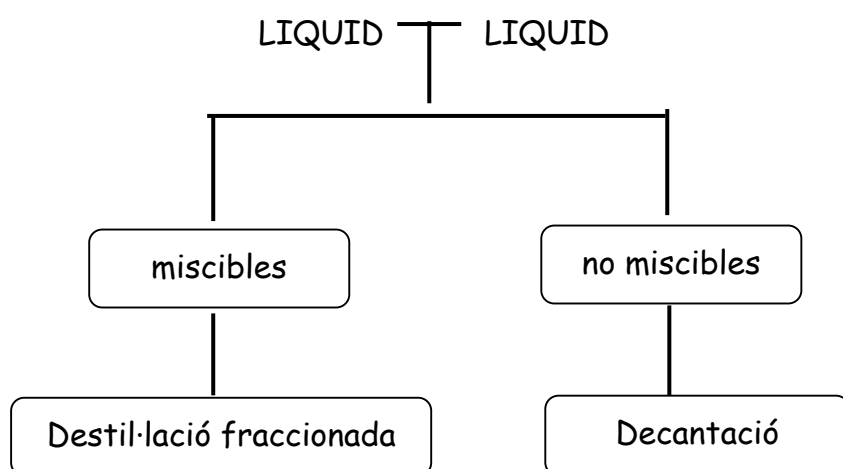
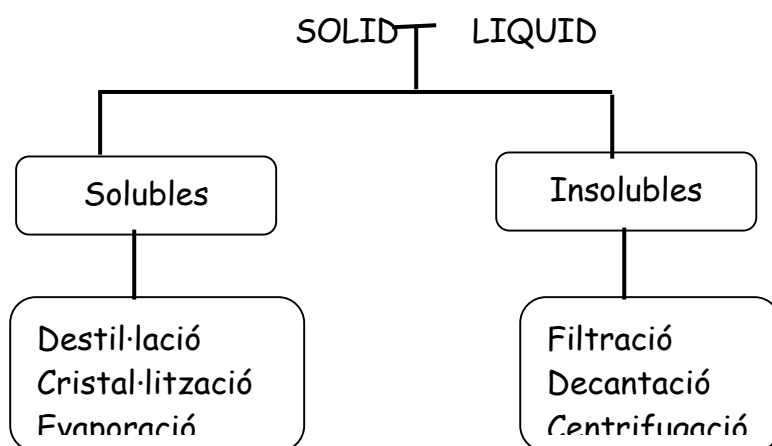
També s'expressa en g/cm^3 .

Recordem que l'aigua té una densitat de $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$

5.8.- Mètodes de separació. Mapa conceptual

METODES DE SEPARACIÓ





5.2 EXERCICIS:

1.- Completeu la taula de la pàgina següent:

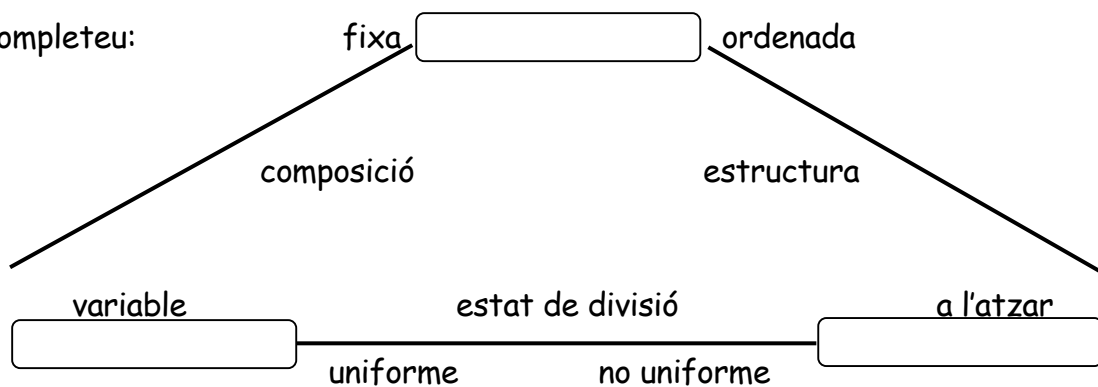
Substància	Estat a temperatura ambient	Temperatura fusió	Temperatura ebullició.
	sòlid		
	líquid		
	gas		

2.- Completeu el quadre:

	sistema	composició
mescla	heterogeni	
dissolució		variable
substància pura	homogeni	

3.- Què passarà al destil·lar una dissolució aquosa d'un solut sòlid?

4.- Completeu:



5.- Aparelleu en la taula de la pàgina següent :

substància pura	element o compost
compost	barreja amb propietats diferents
dissolució	té elements en proporció constant
mescla heterògena	mescla homogènia

6.- Classifiqueu les matèries següents:

estofat de llenties

puré de patates

sopa d'arròs i fideus.....

aigua de mar

aigua destil·lada

ferro

acer inoxidable.....

7.- Expliqueu com ho fariem per a separar els components de:

solució d'aigua i sucre

mescla de sal i sorra

mescla d'aigua i oli

mescla d'aigua i alcohol

8.- Classifiqueu les matèries següents com a mescla heterogènia, solucions, elements o compostos: aigua, gasolina, sofre, llautó, vi, tintura de iode, etanol, oxigen.

9.- Anomeneu 3 compostos insolubles en aigua.

Anomeneu 3 compostos molt solubles en aigua.

10.- Anomeneu 3 mescles homogènies.

Anomeneu 3 mescles heterogènies.

11.- Consultant una enciclopèdia indiqueu de què estan formats el llautó, l'alpaca, la llauna, l'argent alemany, el bronze, l'acer ordinari i l'acer inoxidable.

12.- Què és un aliatge?

13.- De què es compon: la porcellana, un maó refractari, un vernís, l'aigua de mar?

14.- Separeu una mescla formada per: sorra, aigua, alcohol i sal.

15.- Calcula la densitat del mercuri sabent que 20 mL pesen 272 g.

16.- Quina massa té 40 mL d'alumini si la seva densitat és de 2,7 g/mL?

17.- Quin és el volum de 84 g de plata si té una densitat de 10,5 g/mL?

18.- L'alcohol té una densitat de 0,85 g/mL. Quin volum ocupen 5 kg?

19.- Quina és la massa de 2000 L de gas-oil? ($d = 0,850 \text{ kg/L}$)

5.3.- PRACTIQUES

1.-SEPARACIO D'UNA MESCLA DE SAL , SERRADURES I FERRO

1ª PART: SEPARACIÓ DEL FERRO

fonament: el ferro és atret per l'imant

material: mescla de sal, sorra i ferro
imant

procediment: Embolica l'imant amb un paper i passa-ho per la mescla, el ferro queda en el paper.

Agafa un paper i desembolica l'imant a sobre així et quedarà el ferro en el paper.

2ª PART: FILTRACIO. RECUPERACIO DE LA SORRA

material: 2 vasos de precipitats

embut de vidre

paper de filtre

suport per l'embut

vareta de vidre massís

espàtula

mescla de serradures i sal

aigua destil·lada

reixeta

procediment: Agafa unes dues espàtules de mescla a separar i posa-la en el vas de precipitats, afegeix aigua fins a uns 30 cc i remena-ho bé. Prepara un embut amb un filtre i fes passar tot el contingut del vas de precipitats, prèviament ben remenat, pel filtre, és a dir, fes una filtració. Renta el vas amb uns 5 cc d'aigua i passa-la pel filtre perquè la separació sigui més completa.

GUARDA TOT EL LIQUID FILTRAT.

Posa el paper fe filtre amb el seu contingut a l'estufa a assecar

QUESTIONARI:

- 1.- Què li passa a la sal i les serradures quan els poses amb aigua en el vas de precipitats?
- 2.- Quina substància hi ha en líquid filtrat?

3ª PART: EVAPORACIO. RECUPERACIO DE LA SAL

procediment: Escalfa el líquid filtrat de l'apartat anterior.

QUESTIONARI:

- 1.- Descrueix el que observes en escalfar la càpsula.
- 2.- Com definiries l'evaporació?
- 3.- Has pensat com s'obté la sal de cuina de l'aigua del mar?. Fes una breu descripció

2.- SEPARACIÓ AIGUA + ALCOHOL

3.- DETERMINACIÓ DE DENSITATS

CÀLCULS DE LA DENSITAT

Substància	Massa	V. inicial	V. final	Volum	Densitat

5.4.- ENTRETENIMENTS I CURIOSITATS

SOPA DE LLETRES

A	S	E	R	U	D	J	P
I	F	H	I	L	I	T	I
G	B	I	S	P	U	T	P
U	S	D	S	G	Q	D	R
A	A	O	A	P	I	O	R
X	B	S	T	L	L	E	E
R	O	L	O	C	C	I	P
S	R	S	P	A	D	B	T

Busca:

- 1.- Els estats en que es presenta la matèria
- 2.- 5 noms d'elements
- 3.- 1 compost
- 4.- 3 propietats de la matèria
- 5.- 1 mescla de metalls

5.5.- TEXT:

EL QUART ESTAT DE LA MATERIA

L'estat plasma, el quart estat de la matèria, ens pot semblar en una primera impressió un estat excepcional de la matèria. Succeeix tot al contrari: pràcticament tot l'Univers es troba en l'estat plasma. El 99 per cent de la matèria de l'Univers és constituïda per un gas format d'objectes més petits que els àtoms. El nostre sistema solar, i encara més el nostre planeta, en són una excepció. La nostra Terra és com és perquè la temperatura oscil·la molt poquet, diguem entre uns -50°C i uns $+50^{\circ}\text{C}$ aproximadament. Només uns 100 graus separen la temperatura més baixa de la més elevada, i això al voltant dels 0°C . Per consegüent, vivim en una de les parts més fresques de l'Univers, amb molt poca variació de temperatura, si, naturalment, ho comparem amb la situació general de la resta de l'Univers, on la matèria es troba en un estat de molt gran moviment i la seva organització és molt diferent de la que nosaltres trobem en el món quotidià.

Malgrat tot, tenim una experiència molt directa del que és un plasma: tots coneixem el foc. Certes reaccions de substàncies amb l'oxigen produeixen una temperatura elevada. A aquesta temperatura les molècules afectades xoquen amb violència, es ionitzen i emeten llum i calor. Diem, aleshores, que es produeix una flama, que no és res més que una regió on hi ha un gas amb corpuscles carregats elèctricament, és a dir, un plasma.

També sabem emprar les propietats lluminoses dels plasmes. Es el cas dels tubs lluminosos dits fluorescents, dintre dels quals s'estableix un plasma de neó.

L'estat plasma és en realitat un gas molt complex i variat. Tot depèn de la temperatura i la densitat. La seva característica essencial és que

conté partícules amb càrrega elèctrica i això li confereix un comportament particular.

La matèria organitzada amb àtoms és elèctricament neutra, ja que cada àtom té igual nombre de protons (de càrrega positiva) que d'electrons (de càrrega negativa).

En un plasma, en canvi, hi ha partícules carregades elèctricament a més de partícules neutres, com molècules, radicals neutres (trossos de molècules), àtoms i neutrons.

Hom pot distingir diferents plasmes segons la temperatura o el moviment de llurs constituents.

L'estat més fred, on les velocitats són més febles, és constituït per ions, és a dir per àtoms o molècules que tenen un dèficit o un excés d'electrons.

En l'estat plasma més calent les partícules tenen velocitats immenses, pròximes a la velocitat de la llum.

El plasma és aleshores constituït per partícules més petites que els nuclis atòmics, partícules de la família dels leptons i de la família dels hadrons.

Lloret, Antoni. "Per què les coses són com són".
Museu de la Ciència.

TEMA 5 : LA MATERIA

5.0.- Introducció a la química.

5.1.- La matèria i els seus estats.

5.2.- Propietats de l'estat sòlid, líquid i gasós.

5.3.- Canvis d'estat.

5.4.- Mescla homogènia i heterogènia: mescla i solució.

5.5.- Substància pura: compost i element.

5.6.- Propietats característiques de les substàncies: color, olor, sabor, duresa, elasticitat, mal·leabilitat i ductilitat.

5.7.- Més propietats: solubilitat, punts de fusió i ebullició. La densitat: Unitats.

5.8.- Mètodes de separació. Mapa conceptual

5.1 CONCEPTES

5.0.- Introducció a la química.

La química devia néixer amb la conquesta del foc per l'home primitiu. En la prehistòria era molt important en l'obtenció de metalls, la modificació dels aliments, etc...

A l'antiguitat es van anar perfeccionant tecnologies químiques com el tenyit de fibres, l'adobament de pells, i els perfums.

A l'Edat Mitjana es van estudiar moltes reaccions (per exemple les del sofre). Els primers químics varen ser els alquimistes inventors d'elixirs i pocions. La química es desenvolupà en el món àrab, persa, indi i xinès.

A l'Edat Moderna la química es proposava obtenir substàncies medicinals i es començà a no acceptar res que no estigués comprovat.

La química és una ciència fonamentalment experimental que estudia la naturalesa de les substàncies de l'univers i també els processos en què participen aquestes substàncies per formar-ne de noves. Per fer aquest treball el químic primer de tot ha de separar i classificar les substàncies.

La matèria que forma la naturalesa està formada, generalment, per més d'una substància, i per tant les mostres de matèria naturals o artificials són habitualment mesclades de substàncies.

La química estudia la composició, propietats i constitució de la matèria i les transformacions químiques (canvis químics).

La química és la ciència de la matèria i el canvi.

5.1.- La matèria i els seus estats.

No podem donar una definició de la matèria amb conceptes corrents i és millor descriure la matèria per les propietats que són comunes a tots els cossos materials. Tot el que percebem pels nostres sentits és d'origen material.

La inèrcia és la qualitat per la que els cossos materials ofereixen resistència a modificar el seu estat de repòs o de moviment.

La massa és la quantitat de matèria que té un cos.

La massa és invariable i és sempre la mateixa tant si el cos està sobre qualsevol lloc de la Terra, a la Lluna, a l'espai, etc...

Normalment la matèria es pot presentar en tres formes o estats: sòlid, líquid i gasós.

5.2.- Propietats de l'estat sòlid, líquid i gasós.

En estat sòlid les substàncies es caracteritzen perquè tenen forma definida i un volum propi, són rígids i no poden fluir (lliscar per un conducte o escapar-se per un orifici petit).

En estat líquid les substàncies tenen volum propi, s'adapten a la forma del recipient que les conté, amb una superfície lliure horitzontal (excepte en el punt de contacte amb el recipient). Els líquids poden fluir i són difícilment compressibles

(propietat de disminuir el volum quan augmenta la pressió que s'exerceix damunt d'ells).

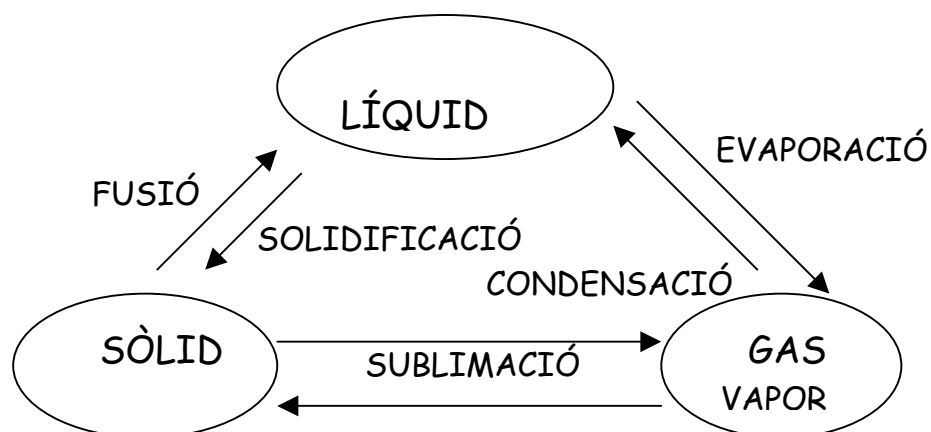
En estat gasós la matèria es caracteritza pel fet de no tenir forma ni volum propis i ocupar tot el volum del recipient que la conté. Aquesta propietat s'anomena expansibilitat.

Els sòlids i els líquids tenen en comú una densitat (relació massa i volum) semblant, molt més gran que la mateixa substància en estat gasós.

Els líquids i els gasos tenen en comú el fet que tots dos poden fluir. Per això els gasos i els líquids s'anomenen fluids.

5.3.- Canvis d'estat.

Reprodueix aquest esquema a la teva llibreta canviant l'ordre dels estats de la matèria.



5.4.- Mescla homogènia i heterogènia: mescla i solució.

Si analitzem la matèria que ens envolta observarem que es pot presentar en dues formes diferents: en forma homogènia i en forma heterogènia.

Si la matèria que analitzem és uniforme, és a dir, té les mateixes propietats i la mateixa composició en tots els punts de la massa, direm que es tracta d'una mescla homogènia. Si no és uniforme direm que és heterogènia.

5.4.1. - Mescla és un sistema heterogeni en què cada component conserva les seves propietats. Es poden separar els components per mètodes físics. (Exemple el sofre i les llimadures de ferro que es poden separar amb un imant).

5.4.2. - Solució: és un sistema homogeni de composició variable. També es pot anomenar mescla homogènia. Es poden separar els components mitjançant mètodes físics. (Exemple l'aigua i la sal que es poden separar amb una evaporació).

Les partícules que formen una dissolució són tant petites que no es poden distingir ni amb els microscopis més potents.

5.5.- Substància pura: compost i element.

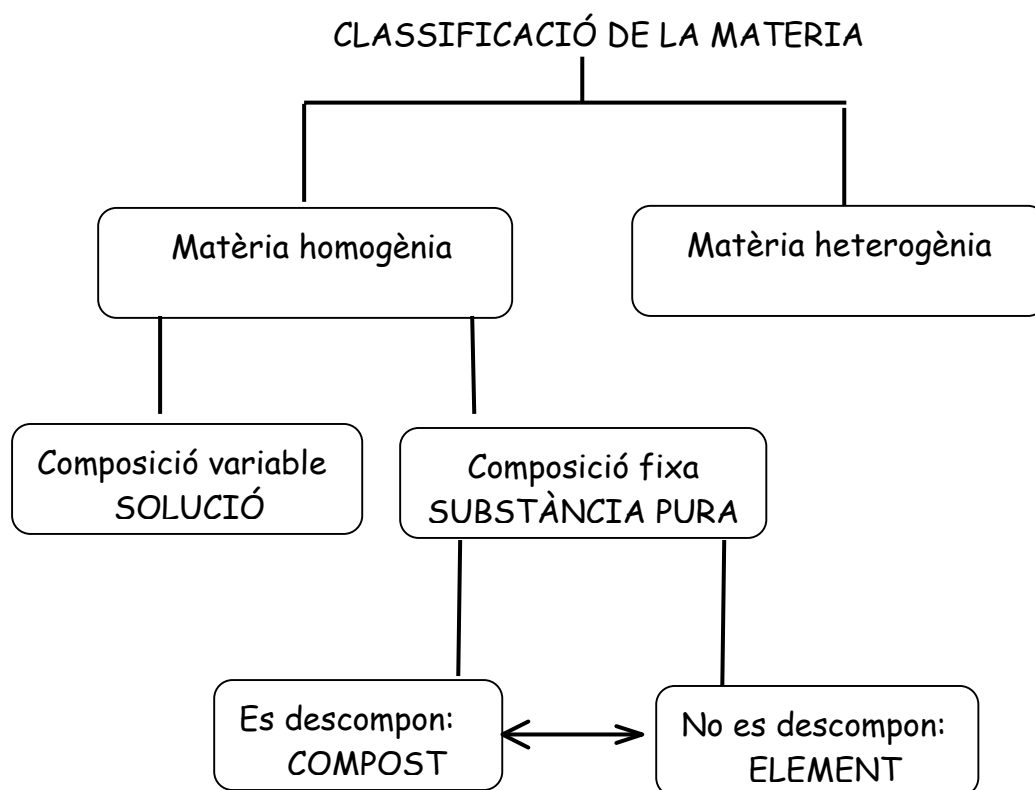
Una substància pura és un sistema homogeni de composició fixa i invariable. Les substàncies pures tenen unes propietats característiques: temperatura de fusió, temperatura d'ebullició, densitat, color, etc... Es divideixen en compostos i elements.

5.5.1. - Compost: és una substància pura formada per àtoms de diferents elements i que es caracteritza per una relació fixa entre els seus àtoms. (Exemple: l'aigua està formada per àtoms d'hidrogen i d'oxigen, de fórmula: H_2O).

En una reacció química els àtoms s'uneixen de maneres diferents. (Exemple: en la reacció

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$. Hi ha 5 compostos diferents sense variar el nombre d'àtoms).

5.5.2. - Element: és tota substància pura que no es pot separar per cap mètode en altres més senzills. Es una substància formada per àtoms del mateix element. Cada element té les seves propietats característiques. Actualment en coneixem uns 110, recollits en una taula periòdica.



5.6.- Propietats característiques de les substàncies: color, olor, sabor, duresa, elasticitat, mal·leabilitat i ductilitat.

5.6.1. - Color: és la qualitat de la sensació produïda per l'efecte diferents que provoquen en la retina les diferents llums.

5.6.2. - Olor: impressió que certes emanacions volàtils produeixen en l'òrgan de l'olfacte. Exemple: resinosa, picant, fètida, cremat, etèria (fruita), fragant (flors).

5.6.3. - Sabor: propietat de les substàncies d'afectar l'òrgan del gust o els òrgans del gust i de l'olfacte. S'accepta que hi ha 4 sabors diferents: amarg, dolç, salat i àcid o agre.

5.6.4. - Duresa: resistència d'una substància a ésser ratllada. Al 1822 Mohs va proposar la seva escala de duresa relativa: 1 talc, 2 guix, 3 calcita, 4 fluorita, 5 apatita, 6 ortosa, 7 quars, 8 topazi, 9 corindó, 10 diamant.

5.6.5. - Elasticitat: propietat dels materials que es manifesta quan desapareixen les forces externes que els deformen. Hem de considerar que la força que actua sobre ell ha de ser inferior a un cert límit; si no es trenca. Exemple: molla o goma.

5.6.6. - Mal·leabilitat: és la capacitat per a poder fer làmines molt fines.

5.6.7. - Ductilitat: és la capacitat per a poder estirar-se en fils.

5.7.- Més propietats: solubilitat, punts de fusió i ebullició. La densitat: Unitats.

5.7.1. - Solubilitat: és la màxima quantitat d'una substància que es pot dissoldre en un dissolvent a una temperatura determinada.

Normalment és els grams de substància dissolts en 100 g d'aigua a una temperatura determinada.

5.7.2. - Punt de fusió: és la temperatura a la que el sòlid passa a l'estat líquid a la pressió atmosfèrica.

5.7.3. - Punt d'ebullició: és la temperatura màxima que pot assolir un líquid. A aquesta temperatura tot el líquid passa a l'estat de vapor a la pressió atmosfèrica formant-se bombolles de vapor.

5.7.4. - Densitat: és la relació entre la massa i el volum d'una quantitat de substància.

$$\text{Densitat} = \text{massa} / \text{volum}$$

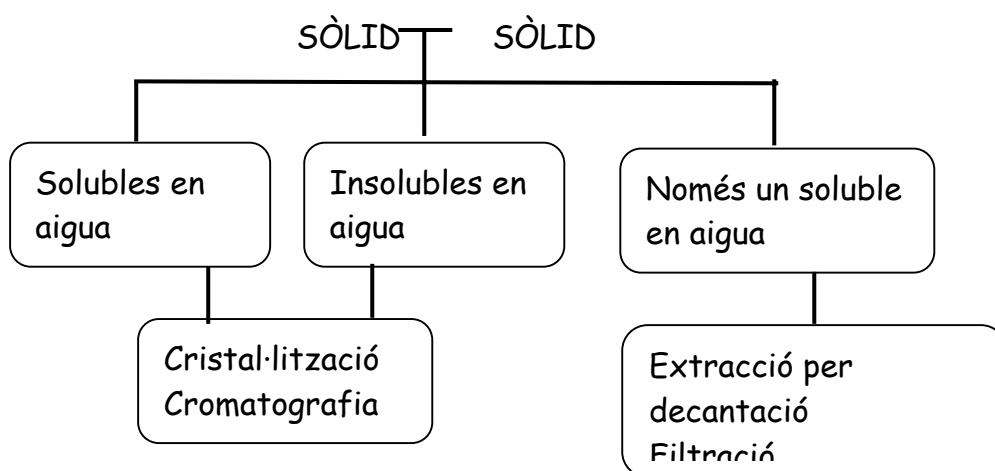
En el Sistema Internacional (S.I.) es mesura en kg/m^3

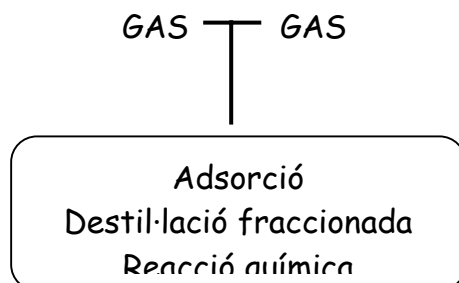
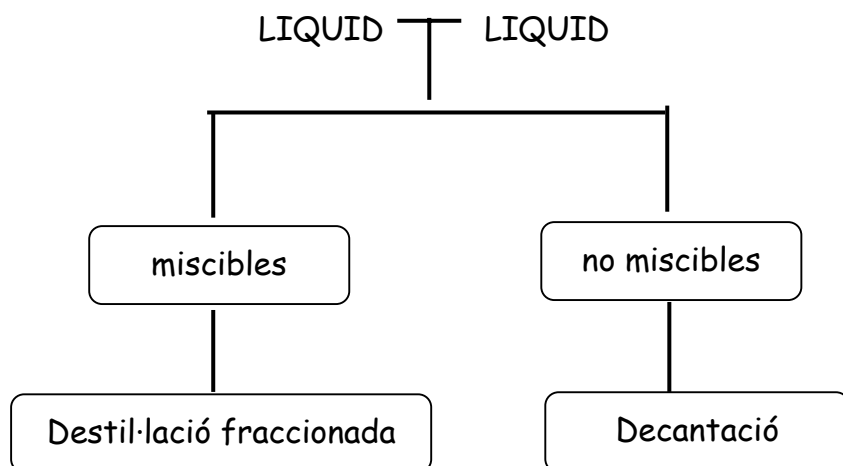
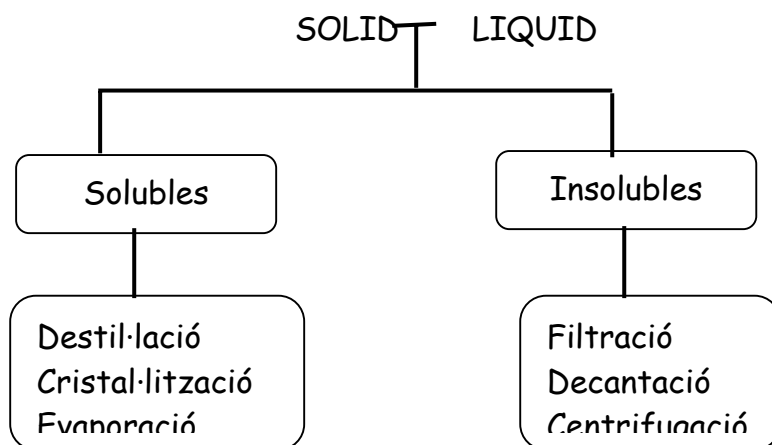
També s'expressa en g/cm^3 .

Recordem que l'aigua té una densitat de $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$

5.8.- Mètodes de separació. Mapa conceptual

METODES DE SEPARACIÓ





5.2 EXERCICIS:

1.- Completeu la taula de la pàgina següent:

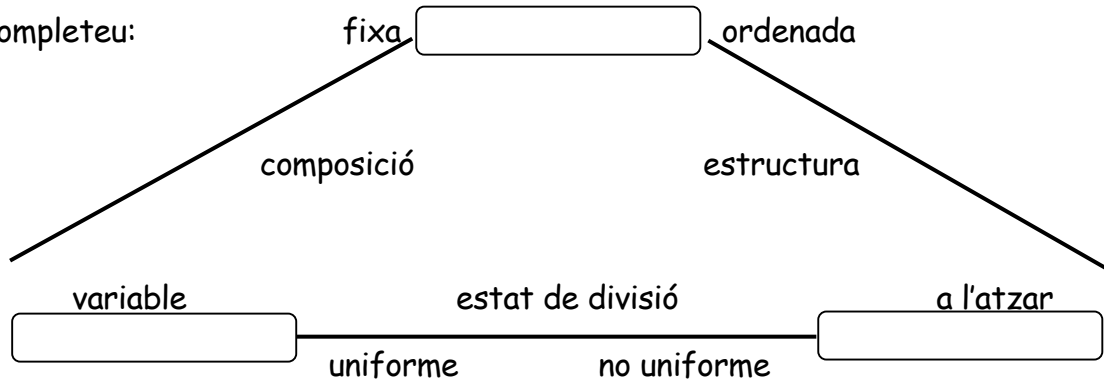
Substància	Estat a temperatura ambient	Temperatura fusió	Temperatura ebullició.
	sòlid		
	líquid		
	gas		

2.- Completeu el quadre:

	sistema	composició
mescla	heterogeni	
dissolució		variable
substància pura	homogeni	

3.- Què passarà al destil·lar una dissolució aquosa d'un solut sòlid?

4.- Completeu:



5.- Aparelleu en la taula de la pàgina següent :

substància pura	element o compost
compost	barreja amb propietats diferents
dissolució	té elements en proporció constant
mescla heterògena	mescla homogènia

6.- Classifiqueu les matèries següents:

estofat de llenties

puré de patates

sopa d'arròs i fideus.....

aigua de mar

aigua destil·lada

ferro

acer inoxidable.....

7.- Expliqueu com ho fariem per a separar els components de:

solució d'aigua i sucre

mescla de sal i sorra

mescla d'aigua i oli

mescla d'aigua i alcohol

8.- Classifiqueu les matèries següents com a mescla heterogènia, solucions, elements o compostos: aigua, gasolina, sofre, llautó, vi, tintura de iode, etanol, oxigen.

9.- Anomeneu 3 compostos insolubles en aigua.

Anomeneu 3 compostos molt solubles en aigua.

10.- Anomeneu 3 mescles homogènies.

Anomeneu 3 mescles heterogènies.

- 11.- Consultant una enciclopèdia indiqueu de què estan formats el llautó, l'alpaca, la llauna, l'argent alemany, el bronze, l'acer ordinari i l'acer inoxidable.
- 12.- Què és un aliatge?
- 13.- De què es compon: la porcellana, un maó refractari, un vernís, l'aigua de mar?
- 14.- Separeu una mescla formada per: sorra, aigua, alcohol i sal.
- 15.- Calcula la densitat del mercuri sabent que 20 mL pesen 272 g.
- 16.- Quina massa té 40 mL d'alumini si la seva densitat és de 2,7 g/mL?
- 17.- Quin és el volum de 84 g de plata si té una densitat de 10,5 g/mL?
- 18.- L'alcohol té una densitat de 0,85 g/mL. Quin volum ocupen 5 kg?
- 19.- Quina és la massa de 2000 L de gas-oil? ($d = 0,850 \text{ kg/L}$)

5.3.- PRACTIQUES

1.-SEPARACIO D'UNA MESCLA DE SAL , SERRADURES I FERRO

1ª PART: SEPARACIÓ DEL FERRO

fonament: el ferro és atret per l'imant

material: mescla de sal, sorra i ferro
imant

procediment: Embolica l'imant amb un paper i passa-ho per la mescla, el ferro queda en el paper.

Agafa un paper i desembolica l'imant a sobre així et quedarà el ferro en el paper.

2ª PART: FILTRACIO. RECUPERACIO DE LA SORRA

material: 2 vasos de precipitats

embut de vidre

paper de filtre

suport per l'embut

vareta de vidre massís

espàtula

mescla de serradures i sal

aigua destil·lada

reixeta

procediment: Agafa unes dues espàtules de mescla a separar i posa-la en el vas de precipitats, afegeix aigua fins a uns 30 cc i remena-ho bé. Prepara un embut amb un filtre i fes passar tot el contingut del vas de precipitats, prèviament ben remenat, pel filtre, és a dir, fes una filtració. Renta el vas amb uns 5 cc d'aigua i passa-la pel filtre perquè la separació sigui més completa.

GUARDA TOT EL LIQUID FILTRAT.

Posa el paper de filtre amb el seu contingut a l'estufa a assecar

QUESTIONARI:

1.- Què li passa a la sal i les serradures quan els poses amb aigua en el vas de precipitats?

2.- Quina substància hi ha en líquid filtrat?

3ª PART: EVAPORACIO. RECUPERACIO DE LA SAL

procediment: Escalfa el líquid filtrat de l'apartat anterior.

QUESTIONARI:

- 1.- Descriu el que observes en escalfar la càpsula.
- 2.- Com definiries l'evaporació?
- 3.- Has pensat com s'obté la sal de cuina de l'aigua del mar?. Fes una breu descripció

2.- SEPARACIÓ AIGUA + ALCOHOL

3.- DETERMINACIÓ DE DENSITATS

CÀLCULS DE LA DENSITAT

Substància	Massa	V. inicial	V. final	Volum	Densitat

5.4.- ENTRETENIMENTS I CURIOSITATS

SOPA DE LLETRES

A	S	E	R	U	D	J	P
I	F	H	I	L	I	T	I
G	B	I	S	P	U	T	P
U	S	D	S	G	Q	D	R
A	A	O	A	P	I	O	R
X	B	S	T	L	L	E	E
R	O	L	O	C	C	I	P
S	R	S	P	A	D	B	T

Busca:

- 1.- Els estats en que es presenta la matèria
- 2.- 5 noms d'elements
- 3.- 1 compost
- 4.- 3 propietats de la matèria
- 5.- 1 mescla de metalls

5.5.- TEXT:

EL QUART ESTAT DE LA MATERIA

L'estat plasma, el quart estat de la matèria, ens pot semblar en una primera impressió un estat excepcional de la matèria. Succeeix tot al contrari: pràcticament tot l'Univers es troba en l'estat plasma. El 99 per cent de la matèria de l'Univers és constituïda per un gas format d'objectes més petits que els àtoms. El nostre sistema solar, i encara més el nostre planeta, en són una excepció. La nostra Terra és com és perquè la temperatura oscil·la molt poquet, diguem entre uns -50°C i uns $+50^{\circ}\text{C}$ aproximadament. Només uns 100 graus separen la temperatura més baixa de la més elevada, i això al voltant dels 0°C . Per consegüent, vivim en una de les parts més fresques de l'Univers, amb molt poca variació de temperatura, si, naturalment, ho comparem amb la situació general de la resta de l'Univers, on la matèria es troba en un estat de molt gran moviment i la seva organització és molt diferent de la que nosaltres trobem en el món quotidià.

Malgrat tot, tenim una experiència molt directa del que és un plasma: tots coneixem el foc. Certes reaccions de substàncies amb l'oxigen produeixen una temperatura elevada. A aquesta temperatura les molècules afectades xoquen amb violència, es ionitzen i emeten llum i calor. Diem, aleshores, que es produeix una flama, que no és res més que una regió on hi ha un gas amb corpuscles carregats elèctricament, és a dir, un plasma.

També sabem emprar les propietats lluminoses dels plasmes. Es el cas dels tubs lluminosos dits fluorescents, dintre dels quals s'estableix un plasma de neó.

L'estat plasma és en realitat un gas molt complex i variat. Tot depèn de la temperatura i la densitat. La seva característica essencial és que conté partícules amb càrrega elèctrica i això li confereix un comportament particular.

La matèria organitzada amb àtoms és elèctricament neutra, ja que cada àtom té igual nombre de protons (de càrrega positiva) que d'electrons (de càrrega negativa).

En un plasma, en canvi, hi ha partícules carregades elèctricament a més de partícules neutres, com molècules, radicals neutres (trossos de molècules), àtoms i neutrons.

Hom pot distingir diferents plasmes segons la temperatura o el moviment de llurs constituents.

L'estat més fred, on les velocitats són més febles, és constituït per ions, és a dir per àtoms o molècules que tenen un dèficit o un excés d'electrons.

En l'estat plasma més calent les partícules tenen velocitats immenses, pròximes a la velocitat de la llum.

El plasma és aleshores constituït per partícules més petites que els nuclis atòmics, partícules de la família dels leptons i de la família dels hadrons.

Lloret, Antoni. "Per què les coses són com són".
Museu de la Ciència.

TEMA 7: MOL I REACCIONS

7.1.- Concepte de mol. Nombre d'Avogadro.

7.2.- Càlculs estequiomètrics: composició centesimal.

7.3.- Concepte de transformació química. Reactius i productes.

7.4.- Equació química. Estequiometria d'una reacció

7.5.- Reaccions de combustió

7.6.- Energia dels aliments

7.7.- Àcids i bases

7.1.- CONCEPTES

7.1.-Concepte de mol. Nombre d'Avogadro.

Com que els àtoms i les molècules són molt petits sempre treballem amb una gran quantitat d'aquestes partícules.

En el món comercial fem agrupacions que les anomenem:

desena	10 unitats
dotzena	12 "
centena	100 "
miler	10^3 "
milió	10^6 "

Els químics necessitem fer agrupacions molt més grans que les comercials. Fem agrupacions que contenen $6,02 \cdot 10^{23}$ partícules. Aquest nombre s'anomena nombre d'Avogadro i el representem per N_A .

Mol és la unitat d'una nova magnitud anomenada quantitat de substància, que conté $6,02 \cdot 10^{23}$ partícules.

1 mol de llapis	= $6,02 \cdot 10^{23}$ llapis
1 mol d'ions Cl^-	= " ions Cl^-
1 mol d'àtoms de Na	= " àtoms de Na
1 mol de molècules H_2O	= " molècules H_2O

A la massa d'1 mol d'àtoms, de molècules, ... l'anomenem massa molar; el seu símbol és M .

7.2.- Càlculs estequiomètrics: composició centesimal.

Una fórmula ens dona informació qualitativa i quantitativa és a dir ens indica els elements que formen un compost i també la proporció en que s'hi troben.

Exemple: H_2O vol dir que és una molècula formada per hidrogen i oxigen i que 1 molècula de H_2O conté 2 àtoms d'hidrogen i 1 àtom d'oxigen.

Per tant: com que 1 mol de H_2O = 18 g de H_2O ;

1 mol de molècules d' H_2O conté 2 mols d'àtoms d'hidrogen (2 grams) i 1 mol d'àtoms d'oxigen (16 grams).

La fórmula ens dona informació sobre les quantitats que es combinen i la quantitat de substància que es forma i per tant podem calcular la composició centesimal o tant per cent (%) que és la massa en grams de cada element que existeix en 100 g de compost.

Per H_2O % Hidrogen = $(2 \text{ g hidrogen} / 18 \text{ g } H_2O) \cdot 100 = 11,11 \%$
 % Oxigen = $(16 \text{ g oxigen} / 18 \text{ g } H_2O) \cdot 100 = 88,89 \%$

7.3.- Concepte de transformació química. Reactius i productes.

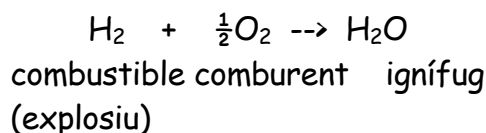
Quan cremem carbó, el carboni que conté el carbó es transforma en diòxid de carboni. En les estufes o cuines de butà, el gas butà (compost de carboni i hidrogen: C_4H_{10}) es transforma en diòxid de carboni i vapor d'aigua, per això produeix humitat.

En les dues combustions anteriors s'han format uns compostos nous: el diòxid de carboni i el vapor d'aigua. Diem que ha tingut lloc una transformació química.

Diem que té lloc una transformació química o reacció quan a partir d'una o més substàncies se n'obté una o més de diferents amb propietats totalment diferents.

Les substàncies que tenim abans de la transformació són els **REACTIUS** i les obtingudes després de la transformació els **PRODUCTES DE REACCIO**.

Quan té lloc la reacció els àtoms dels reactius queden lliures i es reagrupen, ordenant-se de forma diferent.



7.4.- Equació química.Estequiometria d'una reacció

7.4.1.- Equació química

Una manera simbòlica de representar una reacció química és mitjançant una equació química.

Quan el clor reacciona amb l'hidrogen per donar el clorur d'hidrogen si fem una representació simbòlica dels àtoms i molècules, la podríem escriure així:



Els àtoms i molècules els representem amb els seus símbols i fórmules i la transformació amb una equació en que separem els reactius i productes de la reacció amb una fletxa.

Reactius -----> Productes de reacció.

Si una reacció és un reagrupament d'àtoms, els àtoms dels reactius han de ser els mateixos que els dels productes de la reacció, si només escrivim: $\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(v)}$ posem de manifest que l'hidrogen amb l'oxigen reaccionen i ens donen aigua, el subíndex

(g) indica que la substància està en estat gasos

(v) vapor

(l) indica líquid

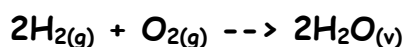
(s) sòlid

(aq) aquós (solució)

↑ indica que és un gas que passa a l'atmosfera

↓ indica que s'obté un sòlid que es diposita al fons del recipient (precipitat).

En la reacció anterior el nombre d'àtoms d'oxigen dels reactius no coincideix amb els dels productes, per això no és suficient expressar les substàncies que intervenen en el procés sinó que ens fa falta posar uns coeficients estequiomètrics que ens igualin el nombre d'àtoms.



En la reacció del requadre el nombre d'àtoms d'hidrogen i oxigen en els reactius coincideix amb els dels productes. Diem que la reacció està igualada. Els números escrits davant de la fórmula s'anomenen **coeficients estequiomètrics**.

Una reacció igualada a més d'indicant-se les substàncies que reaccionen i les que es formen ens indica en quina proporció reaccionen. En l'exemple anterior ens diu:

Dos d'hidrogen reaccionen amb i mol d'oxigen i es formen dos mols d'aigua.

Si a més tenim en compte que cada mol representa un nombre de grams, podem saber la relació de grams.



7.4.2. - Com ajustar una reacció?

Per ajustar una reacció, hem de seguir els següents passos:

1.- Escriure les fórmules dels reactius i dels productes de la reacció separats per la fletxa.

2.- Es compten els àtoms de cada element en els reactius i en els productes.

Si coincideixen la reacció està ajustada, si no coincideixen s'ajusta posant coeficients davant les fórmules dels reactius i dels productes, mai varia les fórmules, és a dir els subíndex.

3.- Comprovar que està ajustada.

7.4.3. - Càlculs estequiomètrics.

Hem vist que una reacció ajustada ens dona informació de les quantitats que reaccionen. Anem a recordar-ho: per això llegiu les reaccions anteriors que heu ajustat i contesteu:

a) Quants mols de reactius necessites per obtenir 1 mol d'amoniac?

I per obtenir-ne 3 mols?

b) Quants mols d'oxigen necessites per reaccionar amb 5 mols de carboni?

Quants mols de monòxid de carboni s'obtenen?

I si són 0,5 mols de C?

c) Amb quina proporció reaccionen l'hidrogen i l'oxigen per formar aigua?

d) Quants mols de HCl i de Zn es necessiten per obtenir: 0,25 mols d' H_2 , 25 mols d' H_2 , 100 mols d' H_2 ?

Aquesta informació que ens dona la reacció serveix per calcular la quantitat de producte que es pot obtenir amb una quantitat determinada de reactiu, o bé conèixer la quantitat de reactiu que es necessita per poder obtenir una quantitat de producte. Tots aquests càlculs s'anomenen càlculs estequiomètrics.

Per qualsevol dels càlculs anteriors hem de procedir així:

- 1.- Escriure i ajustar la reacció
- 2.- Convertir a mols les substàncies conegudes.
- 3.- Mitjançant els coeficients estequiomètrics calcular els mols de la substància que busquem.
- 4.- Convertir els mols de la substància buscada en la unitat que ens interessa.

EXEMPLE:

El carbonat de calci quan s'escalfa a elevada temperatura es descompon en diòxid de carboni i òxid de calci segons la reacció : $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO}$

Calculeu:

- a) Els mols de diòxid de carboni que s'obtenen en la descomposició de 2,5 mols de carbonat de calci?
- b) Quants mols de d'òxid de calci s'obtenen en la descomposició anterior?.
- c) Quina quantitat de carbonat de calci hem de descomposar si volem obtenir 10 mols de diòxid de carboni?.

7.5.- Reaccions de combustió

7.5.1 Combustió hidrocarburs.

Al llarg del tema ja hem fet moltes vegades referència a aquest tipus de reaccions, donada la seva importància en la vida quotidiana.

La matèria orgànica és una substància d'origen vegetal o animal, per exemple: paper, llana, plàstics, gasolina,... La major part dels materials orgànics són combustibles.

Perquè tingui lloc una combustió es necessita a més del combustible, un comburent que generalment és l'oxigen de l'aire i un punt d'ignició, la flama d'un llumí. Si no hi ha flama no és una combustió, sinó una oxidació com pot ser la reacció el ferro amb l'oxigen de l'aire (el ferro s'oxida, no crema).

Els principals combustibles utilitzats en la indústria i vida domèstica són el carboni i els seus derivats, els hidrocarburs, formats per carboni i hidrogen.

En la combustió de qualsevol hidrocarbur es forma diòxid de carboni i vapor d'aigua.

Reacció de combustió :



A continuació citarem alguns dels principals combustibles i el seu poder calorífic.

Combustible	Estat	Fórmula	Energia combustió KJ/mol	Poder calorífic KJ/Kg
Hulla	sòlid	C		31.350
Lignit	sòlid	C		16.302
Alcohol etílic	líquid	C ₂ H ₆ O		26.752
Petroli brut	líquid	-		38.874
Gasoli	líquid	-		42.218
Metà	gas	CH ₄		49.842
Propà	gas	C ₃ H ₈		39.137
Butà	gas	C ₄ H ₁₀		43.292
Gas ciutat	gas	-		26.246
Gas natural	gas	-		46.732

EXERCICI:

Escriviu la reacció de combustió dels combustibles de la taula.

Calculeu la seva calor de combustió i anoteu el resultat a la taula

L'energia alliberada a més de les utilitats domèstiques, són de gran importància les industrials, en cal destacar l'energia en les calderes per producció de vapor, que mou turbines...etc i la seva utilització en les centrals tèrmiques en que l'energia alliberada en la combustió es converteix en energia elèctrica.

7.5.2. - Efectes atmosfèrics de la combustió

La contaminació i la pol·lució són paraules sinònimes que avui venen a indicar el mateix concepte. Diem que un cos, un medi o una zona qualsevol està contaminada quan conté substàncies estranyes que no li són pròpies (substàncies tòxiques a l'aire, detergents a l'aigua, etc.) o bé que conté algun dels seus components habituals en excés (moltes sals minerals a l'aigua, excés de radiació UV del Sol, etc).

Podem dir que qualsevol substància actúa com a contaminant si es troba en un medi de manera que altera les seves propietats

Per exemple: una mica de bicarbonat de sodi després d'un àpat ens evitarà la formació d'excés de sucs gàstrics molt àcids i així facilita la digestió però, si en prenem un excés pot tenir un efecte oposat i provocar-nos mal d'estómac i vòmits: haurem contaminat el nostre cos amb una substància que ben administrada és una medecina.

Les substàncies que ens poden contaminar les podem trobar a l'aire, a l'aigua o en els residus sòlids. Els seus efectes més greus són quan aquests són respirats o ingerits (beguts o menjats) pels animals i persones (s'anomena immissió). Les conseqüències d'un contaminant també depenen de la quantitat que es llença (emissió) i de la seva toxicitat.

El nombre de substàncies que poden contaminar l'aire és quasi infinit, però de fet els pol·lucionants més freqüents són més aviat pocs.

Les principals fonts de contaminació són aquelles activitats que "cremen" alguna substància: combustió de les indústries, calefaccions, transport amb vehicles de benzina o gas-oil i els productes de la combustió en la incineració d'escombraries.

En resum podem dir que la gran majoria provenen de la combustió de carbons i derivats del petroli (combustibles fòssils).

Comentem els contaminants per ordre de quantitat:

Partícules sòlides:

Són les que provoquen els fums i són la causa principal de contaminació

natural. Els seus efectes depenen del tamany: partícules més grans de $10\text{ }\mu\text{m}$ no són nocives i sedimenten ràpidament. Les de 10 a $0,1\text{ }\mu\text{m}$ són les més importants en quantitat i més perilloses ja que són les que inhalem, es mesuren en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les inferiors a $0,1\text{ }\mu\text{m}$ no es consideren perilloses.

Compostos de sofre:

El sulfur d'hidrogen (H_2S), i el diòxid de sofre: SO_2 i, en menor proporció, el triòxid de sofre: SO_3 . Aquests dos òxids provenen de les combustions de combustibles fòssils.

Compostos de carboni:

Provenen de les combustions i són el diòxid de carboni: CO_2 i el monòxid de carboni: CO que és molt tòxic.

Compostos de nitrogen:

Principalment el monòxid de nitrogen: NO i el diòxid de nitrogen: NO_2

Els hidrocarburs:

Són compostos formats només per hidrogen i carboni. La gran majoria són naturals i el més important és el metà: CH_4 .

Altres contaminants:

Hi ha altres contaminants perillosos però es troben en proporcions molt més petites: plom, mercuri, amiant, beril.li, arseni, cadmi i àcid fluorhídric.

7.6.- Energia dels aliments

La fotosíntesi és una de les reaccions més importants de la naturalesa. En ella l'energia solar és capturada per les plantes i l'aigua i el diòxid de carboni és transformen en compostos orgànics i oxigen. Aquests compostos orgànics constitueixen el combustible de les reaccions necessàries per mantenir la vida al planeta.

L'organisme consumeix els hidrats de carboni i altres aliments i aprofita la seva energia.

Valor energètic d'alguns aliments			
Llet fresca de vaca	65 kcal/100 g	Pollastre	200 kcal/100 g
Iogurt	62 kcal/100 g	Lluç	80 kcal/100 g
Formatge de Burgos	215 kcal/100 g	Tomàquets	20 kcal/100 g
Formatge manxego	310 kcal/100 g	Enciam	16 kcal/100 g
Pa	280 kcal/100 g	Verdura	25 kcal/100 g
Xocolata	350 kcal/100 g	Fruita	75 kcal/100 g
Melmelada	280kcl/100 g	Macarrons	450 kcal/100 g

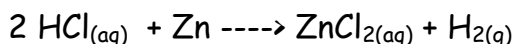
7.7.- Àcids i bases

7.7.1.- Característiques dels àcids

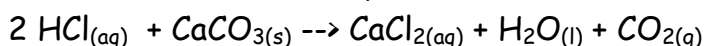
Tenen sabor agre característic, semblant al del vinagre, suc de llimona, aspirina...

Poden ser sòlids, com l'àcid cítric (dóna el gust a la llimona i fruites àcides - cítrics-) i líquid com l'àcid sulfúric.

Reaccionen amb alguns metalls com el Mg, Zn, Fe, Al, alliberen hidrogen.



Reaccionen amb els carbonats produint diòxid de carboni.



Les solucions d'un àcid en aigua condueixen el corrent elèctric perquè contenen ions, que són els que transporten la càrrega.

Quan reaccionen amb les bases perden les seves propietats, diem que s'ha neutralitzat.

Les propietats dels àcids són degudes a que en solució aquosa genera ions H^+ , l'ió H^+ en solució aquosa sempre es troba unit a una molècula d'aigua formant l'ió hidroni H_3O^+ .



7.7.2. - Característiques de les bases

Tenen un sabor amarg i són lliscoses al tacte, en són un exemple la calç utilitzada per emblanquinar parets, el lleixiu, sabons,

No ataquen els metalls ni els carbonats.

Les seves solucions en aigua condueixen el corrent elèctric perquè contenen ions, que són els que transporten la càrrega.

Quan reaccionen amb els àcids perden les seves propietats, diem que s'ha neutralitzat.

Les propietats de les bases són degudes a que en solució aquosa capten l'ió H^+ de la molècula d'aigua i alliberen un ió OH^-



7.7.3. - Grau d'acidesa i de basicitat. Indicadors. Escala de pH.

Experimentalment podem determinar si una solució és àcida o bàsica amb els indicadors.

Els indicadors són substàncies orgàniques d'origen vegetal o bé sintètiques, que presenten un color característic segons es tracti d'un medi àcid o d'un medi bàsic.

Els indicadors més utilitzats són: el paper de pH, són tires impregnades d'un indicador, la fenolftaleïna i el blau de bromotimol, els colors que presenten són els indicats a la taula següent:

	Medi àcid	Medi bàsic
Paper indicador	Vermell	Blau
Fenolftaleïna	Incolora	Vermell-violet
Blau de bromotimol	Groc	Blau

Per mesurar la intensitat de les propietats àcides o bàsiques ens basem amb la concentració d'ions H_3O^+ ($H_2O + H^+$) o bé d'ions OH^- .

Experimentalment s'ha comprovat que la concentració dels ions H_3O^+ i OH^- en aigua pura és aproximadament 10^{-7} mols d'ions per cada litre d'aigua. Si hi afegim un àcid la concentració d'ions H_3O^+ augmenta i si hi afegim una base augmenta la concentració d'ions OH^- . Per no treballar amb nombres exponencials definim per cada concentració un nombre, el pH ($-\log[\text{H}_3\text{O}^+]$).

El caràcter àcid o bàsic d'una solució el podem deduir pel seu pH.

	Àcid							Bàsic						
	Molt àcid			Poc àcid			Neutre	Poc bàsic			molt bàsic			
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

El caràcter fort o feble d'un àcid depèn de si en solució les seves molècules s'han dissociat totalment, **àcid fort**, o si només una part de les molècules s'han dissociat (**àcid feble**).

El pH no només depèn del caràcter fort o feble de l'àcid o de la base, sinó també de la seva concentració.

Exemple si en 1 litre de solució hi ha 0,1 mols d'HCl el pH=1, si hi ha 0,001 mols d'HCl el pH=3.

7.7.4. - Reacció de neutralització

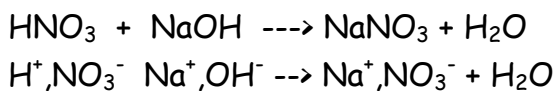
Quan un àcid reacciona amb una base, es neutralitzen les seves propietats, es forma una sal i aigua, aquesta reacció s'anomena neutralització.



Exemple: si l'àcid nítric reacciona amb l'hidròxid de sodi es forma aigua i nitrat de sodi.

Per explicar aquesta reacció hem de pensar que la solució d'àcid nítric conté ions nitrat NO_3^- i ions hidroni H_3O^+ i la solució d'hidròxid de sodi ions sodi Na^+ i ions OH^- .

Quan es mesclen les dues solucions, es produeix la reacció de neutralització en la que no hi participen els ions nitrat ni els ions sodi, sinó que els ions H_3O^+ i OH^- s'uneixen i formen aigua i el nitrat de sodi està dissolta en forma d'ions.



EXERCICI

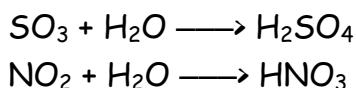
Formuleu i completeu les reaccions:

- a) àcid clorhídric + hidròxid de calci
- b) àcid sulfúric + hidròxid de potassi
- c) àcid nítric + hidròxid d'alumini

7.7.5. - Pluja àcida

L'acidesa de l'aigua de pluja prové de la formació d'àcids forts: àcid sulfúric: H_2SO_4 i àcid nítric: HNO_3 , provinents de les emissions d'òxids de sofre i de nitrogen de les combustions de combustibles fòsils. Aquests àcids són líquids i es troben en forma de gotetes a l'aire i cauen quan hi ha precipitacions: pluja, neu, etc.

Les reaccions de formació d'aquests àcids són:



Com ja sabeu el grau d'acidesa es mesura amb el pH

L'aigua de pluja qualificada com no contaminada conté molècules d'aigua amb diòxid de carboni dissolt i en equilibri amb el diòxid de carboni atmosfèric. A la pressió de 1 atmosfera i a 15 °C, el pH corresponent de l'aigua saturada de diòxid de carboni és de 5,6; llavors considerarem que una aigua de pluja és neutre si té un pH = 5,6 i àcida o bàsica si està per sota o per sobre respectivament d'aquest valor.

EXERCICI:

- 1.- Fes una escala de pH i representa-hi aquest valor.

7.2 EXERCICIS:

1.- Calcula la massa molecular de: aigua: H_2O , àcid nítric: HNO_3 , metà: CH_4 , clorur de sodi: NaCl , trihidròxid de ferro: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, butà: C_4H_{10} , diòxid de carboni: CO_2 , òxid d'alumini Al_2O_3 , àcid sulfhídric: H_2S

2.- Quina és la massa en grams de : 1mol de Li, 1 mol de sofre, 1 mol d'or?

3.- Calcula la massa de:

a) 5 mols d'aigua

b) 2,8 mols de metà:

4.- Quants mols hi ha en:

a) 5,4 kg d'aigua

b) 20 kg de metà: CH_4

5.- Qui té més massa: 2 mols d'hidròxid de sodi: NaOH o 1 mol d'àcid sulfúric: H_2SO_4 ?

6.- Tenim 25,5 g. d'amoníac: NH_3 i 16 g. de diòxid de sofre: SO_2 . Quin conté més mols?

7.- Quan posem 1 litre d'aigua a bullir en una olla i hi tirem una cullerada de sal (12 g de NaCl). Quants mols tenim?

8.- En un vas hi ha 180 g d'aigua. Quants mols conté?

9.- Quants mols hi ha en:

a) 2 g de plata

b) 340 g d'amoníac: NH_3

c) 147 g d'àcid sulfúric: H_2SO_4

d) 1kg de sacarosa $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

10.- Calculeu la composició centesimal de: sulfat d'alumini: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, clorur de sodi: NaCl i del benzè: C_6H_6 .

11.- Tenim dos minerals de coure. Les seves fórmules són: S_4FeCu_5 i SCu_2 . Quin dels dos conté més coure?

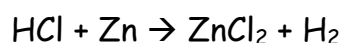
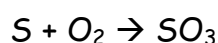
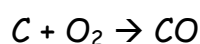
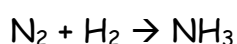
12.- Un òxid de manganès conté un 63,19% de metall. Quina quantitat d'òxid conté 10 g de metall?

13.- Quants grams d'òxid de ferro es necessiten per obtenir 14 g de ferro?

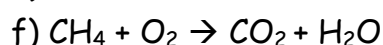
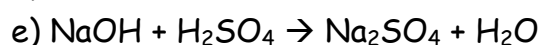
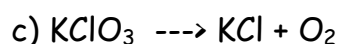
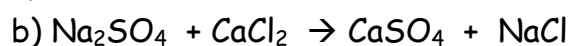
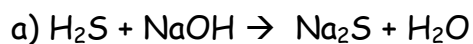
14.- El guix és un compost de fórmula: $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Calculeu la seva composició centesimal

15.- Obteniu la composició centesimal del $Na_3PO_4 \cdot 3H_2O$.

16.- Ajusteu les reaccions:



17.- Iguaieu les reaccions:



18.- Es cremen 0,27 g de sofre i obtenim diòxid de sofre: SO_2

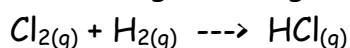
a) Formuleu i ajusteu la reacció

b) Quants mols de sofre cremem?

c) Quants mols de diòxid de sofre s'obtenen? quina massa de diòxid de sofre s'obté?

d) quants mols d'oxigen fan falta?

19.- El gas clor reacciona amb el gas hidrogen per donar clorur d'hidrogen segons la reacció:



- a) Igualetu-la
b) Quants mols de clorur d'hidrogen s'obtindran si reaccionen 10 mols de clor?

b) Quants mols de clor poden reaccionar amb 100mols d'hidrogen?

20.- Els metalls alcalins són químicament molt actius, així el sodi reacciona amb l'oxigen formant l'òxid corresponent: $\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$

- a) Igualetu l'equació química.
b) Calculeu quants mols d'oxigen calen per reaccionar amb 2,5 mols de sodi.
c) Calculeu quants mols d'òxid de sodi s'obtindran si reaccionen 5 mols de sodi.

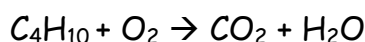
21.- Quan cremem carbó, l'element carboni es transforma en diòxid de carboni, substància gasosa. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

- a) Mols de diòxid de carboni obtinguts en reaccionar 100 g de C
b) Mols d'oxigen consumits en reaccionar un kg de carboni.

22.- Un dels dissolvents més emprats en la química orgànica és el benzè (C_6H_6). Per combustió amb l'oxigen de l'aire, s'obté diòxid de carboni i vapor d'aigua segons la reacció: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- a) Igualetu l'equació química del procés.
b) Calculeu quants mols d'oxigen calen per reaccionar amb 100 g de benzè.
c) Calculeu quants grams d'aigua obtindrem se reaccionen 3 mols de benzè.

23.- Habitualment utilitzem el butà com a combustible domèstic. Com en la majoria de reaccions de combustió fem l'oxigen de l'aire i obtenim diòxid de carboni i vapor d'aigua, per això diem que les estufes de butà donen humitat i produeixen mal de cap.



- a) Igualada, l'equació química corresponen al procés indicat.
b) Calculeu quants mols d'oxigen calen per reaccionar amb 100 g de butà.
c) Calculeu quants grams de butà calen per reaccionar amb 2,7 mols d'oxigen?

24.- Quan es crema un mol de butà (C_4H_{10}) s'alliberen 2875'4 KJ.

- a) Quina energia s'allibera en la combustió de 5 mols?
b) Calcula els mols de carboni i l'energia que es produeix en cremar una bombona de butà de 4 Kg.

25.- Utilitzant l'energia de cobbustió de la taula. Calcula l'energia que s'obté en la combustió de:

- a) 500 kg de metà CH_4
- b) 600 kg de butà C_4H_{10}
- c) 4 tones d'hulla
- d) 4 tones de lignit

26.- Utilitzant els valors de la taula de valor energètics dels aliments calculeu les calories que aporta la dieta següent:

8 h. Vas de llet (210 g.)

80 g de pa torrat

60 g melmelada

14 h. 200 g de macarrons

250 g de pollastre.

130 g de pa

120 g. Fruita + 70 g manxego

18 h. 125 g de pa

70 g de melmelada

21 h. 150 g enciam i 40 g tomàquet

120 g. de lluç

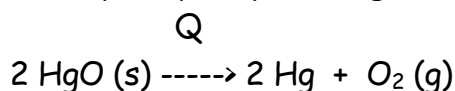
80 g formatg fresc de Burgos.

7.3.- PRACTIQUES

PRACTICA 1 : DETERMINACIO DE L'OXIGEN EN EL CLORAT DE POTASSI

fonament

Dins la cadena de fets produïda per l'invenció del globus aerostàtic, dels germans Montgolfier, l'Acadèmia de Ciències francesa va nomenar una comissió per tal d'estudiar l'experiència i continuar en la recerca dels gasos. Aquesta iniciativa va suposar la destrucció, de les teories Aristotèliques dels quatre elements, amb el descobriment de diferents gasos amb entitat i propietats definides i diferenciades. Un d'aquests gasos fou l'oxigen, trobat inicialment per Priestley al escalfar amb una lupa el precipitat roig de mercuri i recollint el gas que s'allibera:

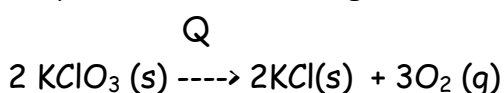


Aquest gas obtingut era diferent dels altres, doncs, augmentava la vida d'un ratolí tancat en una campana amb aquest gas dins i augmentava també la intensitat de llum d'una espelma.

Lavoissier va confirmar que aquest gas nomenat inicialment AIRE SENSE FLOGISTE, era l'oxigen.

Per obtenir en el laboratori oxigen tenim quatre possibilitats:

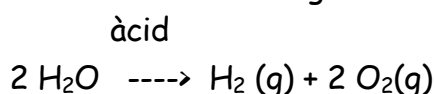
a.- descomposició dels clorats: els clorats quan s'escalfen es descomponen en clorur i oxigen:



b.- per descomposició de l'òxid de mercuri: com en l'experiència de Priestley

c.- per descomposició de l'aigua oxigenada: Podem obtenir oxigen si afegim a l'aigua oxigenada de 3 volums, un mil·lilitre d'àcid sulfúric 2 M i uns cristalls de permanganat de potassi.

d.- per l'electròlisi de l'aigua acidulada:



En aquesta pràctica intentarem obtenir oxigen a partir del clorat de potassi i alhora mesurar la quantitat d'oxigen present en l'esmentada sal.

Material i reactius

1 tub d'assaig buscarons
1 tap foradat
1 tub de vidre
1 proveta de 250 cc.
1 cristal·litzador

clorat de potassi
diòxid de manganès

Muntatge: Fes el dibuix

Procediment

- 1.- peseu amb exactitud 0,8 grams de clorat de potassi i barrejar-hi una petita quantitat de diòxid de manganès - que actua com a catalitzador -.
- 2.- Mesclar ambdues substàncies dins el tub buscarons i pesar-ho tot junt. Anoteu el valor de la pesada.
- 3.- Tapeu el tub buscarons amb el tap foradat i connecteu-hi el tub de vidre acoblat amb el tub de goma.
- 4.- Ompliu d'aigua el cristal·litzador i la proveta. Poseu la boca d'aquesta dins el cristal·litzador, sense perdre l'aigua interior.
- 5.- Colleu el tub buscarons, horitzontalment, en el suport.
- 6.- Allargueu el tub de goma cap dins la proveta.
- 7.- escalfeu el tub buscarons.
- 8.- quan no hi hagi despreniment gasós ostensible, sense apagar el foc, retireu el tub buscarons i deixeu que es refredi - per tal d'assegurar que l'aigua no rebuï vers el tub -.
- 9.- peseu el tub un cop fred.

Qüestionari

- 1.- Calculeu la diferència de pes entre les dues pesades abans i després de la reacció:
- 2.- A què correspon aquesta diferència ?
- 3.- Calculeu el % d'oxigen en el clorat experimental:

PRACTICA 2 : FORMULA D'UNA SAL HIDRATADA

Fonament

Un compost iònic - una sal - està format per una disposició infinita d'ions positius -cations- i negatius -anions- en l'espai, units per forces electroestàtiques, de forma que aquestes siguin màximes, formant estructures cristal·lines diverses.

L'aigua presenta una forta atracció cap a molts composts, degut al seu caràcter polar i a la seva estructura electrònica. Com que el vapor d'aigua és un component comú a l'atmosfera, la majoria dels composts contenen aigua dissolta o absorvida. De vegades l'aigua està químicament unida al compost, generalment de tipus iònic, de manera que les molècules d'aigua empresonades dins l'estructura cristal·lina, passen a formar part d'aquesta xarxa i hi estan presents en una proporció definida, respecte d'altres molècules. A aquests composts se'ls anomena **HIDRATS**.

L'objectiu d'aquesta pràctica serà trobar el número de mols d'aigua presents en un mol de sal hidratada de sulfat de coure, emprant el fet que l'aigua d'hidratació al estar unida al compost amb poca fermesa es pot eliminar fàcilment escalfant la substància.

La formula de la sal hidratada és: $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ($x = n^\circ$ de mols d'aigua)

Material i reactius

- Cremador Bunsen sulfat de coure (II)
- gresol de porcellana amb tapa
- balança de precisió
- reixeta o triangle

Procediment

- 1.- Peseu el gresol amb la tapa, ben nets i secs. Anoteu el resultat (A).
- 2.- Ompliu tres quartes parts del gresol amb l'hidrat - uns cinc grams- i torneu a pesar. Anoteu el resultat. (B)
- 3.- Escalfeu el gresol, utilitzant la reixeta d'amiant o el triangle, fins que la sal de color blau es derivi a un color de cendre.
- 4.- Deixeu refredar el sistema. Amb aquesta finalitat podeu utilitzar un pot de tanca hermètica on hi haureu escampat en el fons, una sal anhidra.-També podeu utilitzar un vas d'àcid sulfuric, per tal d'assolir un ambient gens humit-.

5.- un cop refredat, torneu a pesar. Anoteu el resultat. (C):

B - A = grams de sal hidratada = X

C - A = grams de sal deshidratada = Y

X - Y = grams d'aigua en la massa de sal hidratada.

6.- Un cop finalitzat tot el procés, afegiu aigua al gresol i observeu que passa.

*** Deduïu la fórmula de l'hidrat.**

Per això passeu els grams de sal anhidra (deshidratada) a mols i els grams d'aigua a mols.

Trobeu la relació entre els mols d'aigua i els mols de sulfat de coure.

Escriviu la fórmula

Qüestionari

1.- La reacció efectuada és exotèrmica (allibera calor) o endotèrmica (absorbeix calor)

2.- Escriu la reacció de descomposició del sulfat de coure (II) pentahidratat al escalfar-lo.

3.- A l'escalfar en condicions adequades el guix - sulfat de calci.dihidratat - es converteix en el corresponent monohidratat. Escriu l'equació de la reacció.

PRACTICA 3: ESTUDI DE REACCIONS

Objectiu: observació de diferents reaccions químiques

Material i reactius:

Gradeta amb tubs d'assaig

Zn , Cu , H₂O₂ , FeS

Solucions de: HCl, HNO₃, KI,

CuSO₄, Pb(NO₃)₂

Procediment:

Poseu en el tub d'assaig petites quantitats dels reactius (2-3 cm³) en l'ordre que t'indica la reacció.

Completeu i igualeu la reacció indicant amb ↑ els gasos i amb ↓ els precipitats.

Poseu sota de la fórmula el nom de cada substància.

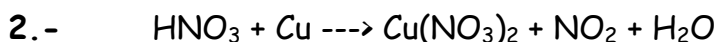
Observeu i contesteu per cada reacció les preguntes corresponents?

Obtenció de gasos:

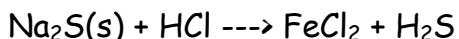


Què indiquen les bombolles?

De quin gas es tracte? De quin color és?



De quin color és el gas?

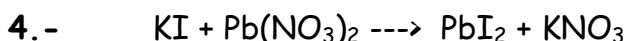


Què pots dir del gas que s'obté?

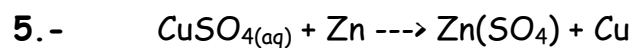
Obtenció de precipitats:



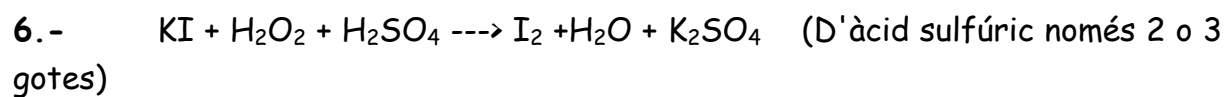
Què s'observa?



Què s'observa?

Oxidació-reducció:

De quin color és la solució de CuSO_4 ?. Deixa una estona la reacció i anota els canvis que observes.



Què observes?