

DEPARTAMENT /SEMINARI: FÍSICA I QUÍMICA

NIVELL: 3r ESO

TASQUES ESTIU 2024

FÍSICA I QUÍMICA - 3r ESO

Amb els coneixement que tens, el material que conté el dossier i tota la informació disponible a internet, respon a les activitats següents.

La realització d'aquest dossier no implica l'aprovat automàtic de la matèria. Aquesta feina contarà un 25% de la nota de l'examen de pendants que es farà el proper curs.

Nom: _____

Grup: 4 __ESO

Institut Baix Penedès

Data: __/__/2024

U 1.- LA MATÈRIA I LA SEVA MESURA

La matèria és tot allò que té **massa** i ocupa un espai, és a dir, té **volum**.

Les **propietats de la matèria** són les característiques que podem mesurar. Es poden classificar en generals i característiques.

➤ Propietats generals

Les **propietats generals** de la matèria són comunes a tota la matèria. No serveixen per diferenciar unes substàncies d'altres.

la massa i el volum són propietats comuns a tota la matèria.

➤ Propietats característiques

Per diferenciar una substància d'una altra cal conèixer les qualitats que les caracteritzen, com el color, el gust, l'estat físic, etc.

Si el color vermell fos una propietat general de la matèria, tots els cossos serien vermells; com que no és així, el color vermell és una propietat característica de la matèria.

Les propietats que permeten distingir unes substàncies d'altres s'anomenen **propietats característiques**. El color, la densitat, la duresa, la solubilitat i la conductivitat elèctrica són exemples de propietats característiques.

LA MESURA

Pensa en qualsevol objecte que tinguis a prop. Per exemple, el pupitre en què estàs assegut. Com el descriuries? Podries dir quin n'és el volum, la massa, la temperatura, la bellesa... Algunes d'aquestes propietats es poden mesurar i d'altres no. La física i la química estudien aquelles qualitats de la matèria que es poden mesurar. Mesurem la massa amb una balança, el volum amb una proveta, la temperatura amb un termòmetre, etc.

✓ Magnitud i unitat

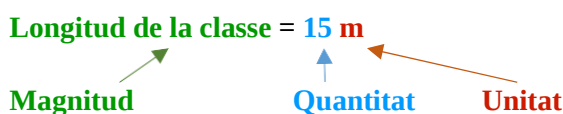
Una **magnitud** és qualsevol propietat de la matèria que es pot mesurar.

Per mesurar una magnitud, de primer hem de triar una **unitat adequada**. Per exemple, el metre, el centímetre, etc.

De la mesura, en resulta un nombre, anomenat **quantitat**, que representa les vegades que la unitat triada està continguda en la magnitud. Per exemple, si mesurem la longitud de la classe, utilitzem el metre i el resultat l'expressem així:

Longitud de la classe = 15 m

Magnitud Quantitat Unitat



✓ Sistema internacional d'unitats

Per portar a terme la mesura d'una magnitud disposem d'una gran diversitat d'unitats. Per exemple, per mesurar la longitud de la classe podríem haver utilitzat el metre, el centímetre, etc.

Però per poder comparar el que mesurem és important que utilitzem sempre les mateixes unitats. Per això, hi ha un **sistema internacional d'unitats** (SI), que assigna a cada magnitud una unitat de mesura.

En aquest sistema, hi ha set magnituds, anomenades magnituds fonamentals. La longitud o la massa són **magnituds fonamentals**.

Les magnituds obtingudes quan es combinen les magnituds fonamentals s'anomenen **magnituds derivades**. La superfície és un exemple de magnitud derivada. L'expressem com el producte de dues longituds: el llarg i l'ample. La unitat de la superfície en el SI és el metre quadrat (m^2).

ACTIVITATS

1. LA MATÈRIA I LES SEVES PROPIETATS. Completa les frases següents:

- ✓ Matèria és tot allò que ocupa un lloc a l'_____ i que té_____.
- ✓ Les propietats_____ de la matèria són comunes a tota la_____ i serveixen per diferenciar unes_____ d'altres. Són propietats_____ la massa i el_____.
- ✓ Les propietats_____ són aquelles que tenen un valor propi i característic per a cada_____. Exemples: la densitat i la_____ d'ebullició.
- ✓ La densitat és una propietat que mesura la quantitat de_____ per unitat de_____.
($d = \text{massa} / \text{_____}$).

2. LA MESURA. Completa les frases següents:

- ✓ Una_____ és qualsevol propietat de la matèria que es pot_____, és a dir, que es pot expressar amb un nombre i una_____.
- ✓ El metre, el quilogram i el segon són exemples d'unitats corresponents a magnituds_____.
- ✓ Les magnituds_____ són les que s'obtenen en funció de les magnituds fonamentals. Per exemple, la_____ (unitat al SI: metre quadrat (m^2)), l'_____ (unitat al SI: J (Joule)) o la_____ (unitat al SI: metre/segon (m/s)).

3. Completa les taules següents:

Magnituds fonamentals del SI	Símbol magnitud	Nom unitat	Símbol de la unitat
Longitud			
Massa			
Temps			
Temperatura			
Quantitat de substància			
Intensitat de corrent			
Intensitat lumínica			

Magnituds derivades del SI	Símbol magnitud	Unitat SI
Superfície		
Volum		
Densitat		
Velocitat		
Acceleració		
Força		
Pressió		
Energia		

U 2.- LA MATÈRIA: ELS ESTATS FÍSICS

La matèria que observem es pot presentar en estat **sòlid**, **líquid** o **gasós**.

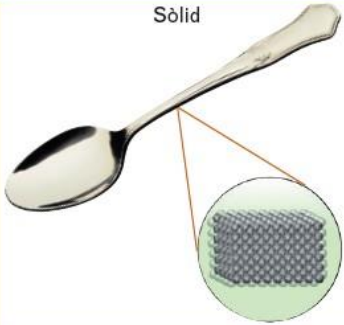
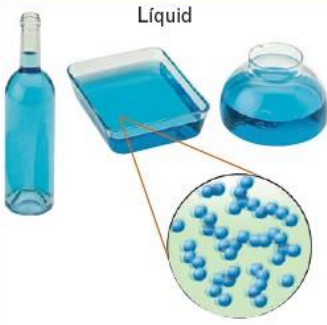
Sòlid	Líquid	Gasós
		
La forma i el volum de la roca (sòlid) no varien encara que els introduïm en un altre recipient diferent. No s'expandeixen. No es comprimeixen. Exemples: gel, sucre, marbre, etc.	Els líquids no tenen forma pròpia; adopten la forma del recipient que els conté, sense que en variï el volum. No s'expandeixen. Es comprimeixen amb dificultat. Exemples: aigua, oli, alcohol, etc.	Els gasos tendeixen a ocupar tot l'espai disponible. La forma i el volum que tenen canvien quan es passa d'un recipient a un altre. S'expandeixen. Es comprimeixen. Exemples: vapor d'aigua, aire, etc.

➤ Els estats de la matèria i la teoria cinètica

Per explicar els diferents estats de la matèria, les propietats i els canvis d'estat, els científics van determinar 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 espai 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.

Els tres estats de la matèria segons la teoria cinètica		
Sòlid	Líquid	Gasós
		
En els sòlids, les partícules estan fortament unides i molt juntes. Quan es mouen no canvien de posició; sols poden vibrar entorn d'aquestes posicions fixes. Per això, la forma i el volum es mantenen. La densitat dels sòlids és més alta que la dels líquids o els gasos, ja que les partícules que contenen estan molt pròximes i ocupen poc volum.	Les partícules dels líquids estan menys unides, més separades i menys ordenades que les dels sòlids. Es poden desplaçar les unes sobre les altres, i això possibilita que els líquids s'adaptin a qualsevol forma. La densitat dels líquids és més baixa que la dels sòlids perquè contenen partícules menys agrupades i ocupen més volum.	Les partícules dels gasos no estan unides; hi ha grans espais buits entremig i es poden moure lliurement. Per això, els gasos no tenen forma pròpia i ocupen tot el volum del recipient que els conté. Els gasos presenten la densitat més baixa, ja que les partícules estan més separades les unes de les altres i ocupen el volum màxim.

LLEIS DELS GASOS

➤ Llei de Boyle-Mariotte

Robert Boyle i **Edmé Mariotte** van estudiar que la pressió d'un gas variava si se'n modificava el volum i es mantenia la temperatura constant.

L'experiència que van dur a terme per conèixer la relació entre aquestes dues magnituds és igual per a tots els gasos.

Les conclusions que van treure són:

- Com més volum, menys pressió. Quan disminueix el volum, augmenta la pressió.
- Les variables P i V són **inversament proporcionals**.

Matemàticament, podem expressar la **llei de Boyle-Mariotte** així:

$$P \cdot V = \text{constant} \quad \leftrightarrow \quad P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

➤ Llei de Gay-Lussac

Joseph-Louis Gay-Lussac va estudiar que la pressió d'un gas variava quan se'n modificava la temperatura i es mantenia constant el volum del recipient.

De l'experiència, en podem treure les conclusions següents:

- Si s'eleva la temperatura, augmenta la pressió; i si disminueix la temperatura, també disminueix la pressió.
- Les variables P i T són **directament proporcionals**.

Matemàticament, podem expressar així la **llei de Gay-Lussac**:

$$\frac{P}{T} = \text{constant} \quad \leftrightarrow \quad \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

➤ Llei de Charles

Jacques Alexandre Charles va analitzar les variacions que experimentava el volum d'un gas quan se'n variava la temperatura i es mantenia constant la pressió a què es trobava. Més tard, Gay-Lussac va confirmar les conclusions de Charles.

De l'experiència, en podem treure les conclusions següents:

- Quan augmenta la temperatura del gas, mantenint la pressió constant, el volum també augmenta; i quan disminueix la temperatura, el volum també disminueix.
- Les variables V i T són **directament proporcionals**.

Matemàticament, podem expressar així la **llei de Charles**:

$$\frac{V}{T} = \text{constant} \quad \leftrightarrow \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

ACTIVITATS

1. Indica si les afirmacions següents són certes o falses. Escribe correctament les oracions falses.
 - a. Les substàncies líquides tenen forma variable.
 - b. Les substàncies gasoses i líquides tenen forma constant.
 - c. Els sòlids i els líquids es poden comprimir.
 - d. Els líquids, a causa de la capacitat que tenen d'expandir-se, tendeixen a ocupar el màxim volum possible.
 - e. Els sòlids són compressibles; la forma i el volum són variables.
 - f. Els líquids no tenen forma pròpia, raó per la qual adopten la forma del recipient que els conté.
 - g. Els gasos tenen una petita compressibilitat.
 - h. Els sòlids no tenen forma pròpia.

2. Indica si les afirmacions següents són certes o falses:

C F - Els sòlids, com els gasos, tenen forma pròpia.

C F - En els líquids, les partícules es mouen lliurement; per això ocupen tot l'espai disponible i no tenen volum ni forma fixos.

C F - Les partícules que constitueixen els sòlids són capaces de vibrar una mica, però no es poden desplaçar.

C F - L'expansió d'un gas consisteix en l'augment de la distància entre les partícules per ocupar un volum més gran.

C F - La compressió d'un gas consisteix en l'augment de la distància entre les partícules per ocupar un volum més petit.

C F - En els gasos, les partícules es mouen amb més llibertat que en els líquids i en els sòlids.

3. Segons la teoria cinètica, per què els líquids i els gasos es poden moure fàcilment d'un recipient a un altre?
 - a. Perquè les partícules estan ocupant posicions fixes.
 - b. Perquè les partícules vibren lleugerament.
 - c. Perquè les partícules tenen certa llibertat per moure's.
 - d. Perquè la seva densitat és molt baixa.

4. Per què creus que un líquid, com l'aigua, pot adoptar la forma del recipient que el conté?
 - a. Perquè les partícules que constitueixen els líquids es poden desplaçar les unes sobre les altres.
 - b. A causa dels grans espais que hi ha entre les partícules dels líquids.
 - c. Perquè els líquids es poden expandir per ocupar un volum més gran.
 - d. Perquè les partícules del líquid es poden dilatar amb facilitat.

5. Posem una pilota de goma a la intempèrie durant uns quants dies. Quan observem la pilota, podrem veure que està deformada, inflada o desinflada segons que sigui de dia o de nit.
 - a. Què et sembla que ha passat?

b. Com ho explica la teoria cinètica?

6. Completa les oracions relacionades amb la teoria cinètica dels gasos triant l'opció correcta.
- a. Les forces d'atracció entre les partícules dels gasos 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. Quan augmenta l'energia cinètica, les partícules xoquen amb més freqüència sobre les parets del recipient, amb el consegüent increment ***del volum / de la temperatura***.
7. Comprova si els valors de la taula següent, presos a temperatura constant, compleixen la llei de Boyle-Mariotte.

P (atm)	V (l)	P·V
0,10	5,00	
0,25	2,00	
0,50	1,00	
0,75	0,67	
1,00	0,50	

- a. Construeix una gràfica en què representis la pressió (eix Y o ordenades) respecte el volum (eix X o abscisses). Quina forma té la gràfica?

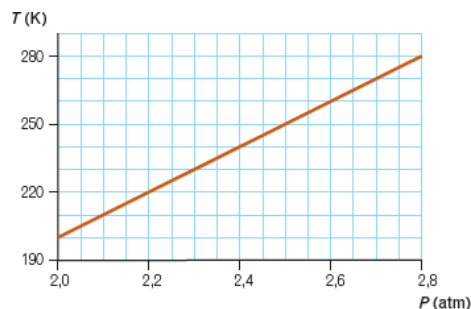
b. Com és el producte de la pressió pel volum?

c. Quina deu ser la pressió si el volum és 0,10 l?

d. Quin serà el volum del gas si la pressió augmenta a 2 atm?

8. Un volum de 5 l de gas en condicions normals ($P_1 = 1 \text{ atm}$, $T_1 = 273 \text{ K}$) s'escalfa fins als 373 K (T_2).

a. Calcula la pressió del gas si el procés s'ha dut a terme en condicions de volum constant.



b. Què passa si el continuem escalfant i mantenim constant el volum?

9. S'ha mantingut el volum constant d'un gas i després se n'ha mesurat la pressió a diferents temperatures. Les dades es recullen en aquesta gràfica:

a. Com varia la temperatura quan augmenta la pressió del gas?

b. Expressa aquesta relació en llenguatge científic (per mitjà d'una fórmula matemàtica).

10. Completa el text sobre les lleis dels gasos.

- La llei de Boyle diu que, per a una mateixa massa de gas i a temperatura constant, la pressió i el volum són magnituds _____ proporcionals. Això significa que, si es duplica la pressió, el volum _____.
- La llei de Gay-Lussac exposa que, per a una mateixa massa de gas i a volum constant, la pressió i la temperatura són magnituds _____ proporcionals. Això significa que, si es duplica la temperatura, la pressió _____.
- La llei de Charles i Gay-Lussac afirma que, per a una mateixa massa de gas i a pressió constant, el volum i la temperatura són magnituds _____ proporcionals. Com a conseqüència, si es duplica la temperatura, el volum _____.

U 3.- LA MATÈRIA: COM ES PRESENTA

LA MATÈRIA: SUBSTÀNCIES PURES I MESCLES

Si ens fixem en l'aspecte extern de la matèria, la podem classificar en **substàncies pures** i en **mescles**.

➤ Substàncies pures

L'or, l'aigua, el calci, la sal comuna o el sucre de taula estan constituïts per un sol tipus de substàncies. Són substàncies pures.

Una **substància pura** és aquella que té unes **propietats característiques**, com ara la densitat, la temperatura de fusió i d'ebullició, etc., que serveixen per diferenciar-la d'altres substàncies.

Per exemple, l'aigua es congela a 0 °C, bull a 100 °C i té una densitat d'1 kg/l.

Algunes substàncies pures, com l'aigua o la sal comuna, es poden descompondre en altres de més simples.

Les substàncies pures que es poden descompondre en altres de més senzilles per mètodes químics s'anomenen **compostos**.

Per exemple, l'aigua (H₂O) és un compost, ja que si hi apliquem electricitat la podem descompondre en altres substàncies més simples: oxigen i hidrogen.

Les substàncies pures que no es poden descompondre en altres de més senzilles s'anomenen **substàncies simples**. L'hidrogen (H₂) i l'oxigen (O₂) no es poden descompondre al seu torn en cap substància, raó per la qual es tracta de substàncies simples.

➤ Mescles

La major part de les substàncies que trobem al voltant nostre, com ara l'aire, l'aigua de l'aixeta, el cafè, la gasolina, etc., no són substàncies pures, sinó la mescla de diverses substàncies.

Anomenem **mescla** la matèria que resulta de la combinació de diverses substàncies pures que es poden separar utilitzant procediments físics.

Podem distingir dos tipus de mescles:

Mescla homogènia o dissolució és la que presenta un aspecte uniforme. És a dir, no s'aprecia a simple vista que està formada per diferents substàncies. Exemple: cafè. 	Mescla heterogènia és la que no presenta un aspecte uniforme. Es veu a simple vista que està formada per diferents substàncies. Exemple: granit, format per quars (transparent), feldspat (blanc) i mica (negre). 
--	---

LA MESCLES HOMOGÈNIES: LES DISSOLUCIONS

A la naturalesa, les substàncies es troben pures poques vegades; normalment, es presenten mesclades com a mescles heterogènies o homogènies, també anomenades **dissolucions**.

Una dissolució és una mescla homogènia de dues o més substàncies.

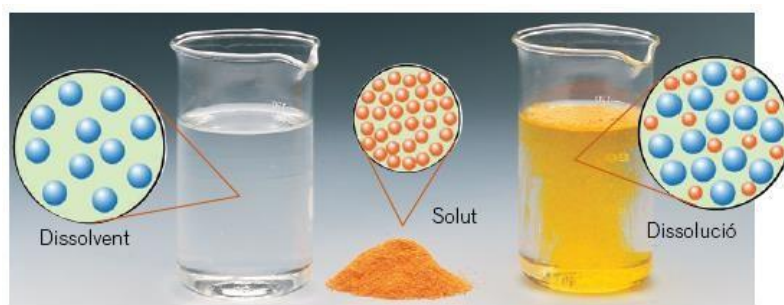
➤ Components d'una dissolució

En una dissolució es poden diferenciar dos components, segons la proporció en què es troben:

- **Dissolvent:** és el component que es troba en més proporció en la dissolució.

- **Solut:** és el component o components que hi ha en menys proporció.

Per exemple, en una dissolució formada per sal en aigua, l'aigua seria el dissolvent, i la sal, el solut.



Hi ha diversos tipus de dissolucions, en les quals tant el solut com el dissolvent es poden trobar en diferents estats físics.

Dissolvent	Solut	Dissolució	Exemple
Gas	Gas	Gas	Aire
Líquid	Gas	Líquid	Begudes refrescants amb gas
	Líquid	Líquid	Aigua i alcohol
	Sòlid	Líquid	Sucre en aigua
Sòlid	Sòlid	Sòlid	Aliatge, com bronze o llautó

➤ Tipus de dissolucions

En funció de la quantitat de solut que continguin, les dissolucions es poden classificar en:

- **Diluïdes:** contenen poca quantitat de solut.
- **Concentrades:** contenen gran quantitat de solut.
- **Saturades:** no admeten més quantitat de solut dissolt.

➤ Maneres d'expressar la concentració de les dissolucions

Per expressar la quantitat de solut que hi ha en una dissolució utilitzem una magnitud anomenada **concentració**.

Hi ha diverses maneres d'expressar la concentració d'una dissolució.

✓ Concentració en tant per cent en massa (%)

S'utilitza quan es dilueix un sòlid en un dissolvent líquid o sòlid.

Ens indica els grams de solut que hi ha continguts en 100 g de dissolució.

Matemàticament, es pot expressar així:

$$\% \text{ en massa de solut} = \frac{massa_{solut}}{massa_{dissolució}} \cdot 100$$

La massa de solut i la massa de dissolució s'han d'expressar en les mateixes unitats.

Una dissolució al 30 % de sacarosa (sucre de taula) en aigua indica que en 100 grams de dissolució hi ha 30 g de sacarosa (solut).

✓ **Concentració en tant per cent en volum (%)**

S'aplica quan es dissol un fluid en un altre fluid. És a dir, quan els dos components d'una dissolució (solut i dissolvent) són fluids. (Els líquids i els gasos són fluids.) Ens indica el volum de solut que hi ha en 100 unitats de volum de dissolució.

$$\% \text{ en volum de solut} = \frac{\text{Volum}_{\text{solut}}}{\text{Volum}_{\text{dissolució}}} \cdot 100$$

Els dos volums també s'han d'expressar en la mateixa unitat (normalment, en ml o en l).

Per expressar la concentració de l'aire es sol dir que està constituït pel 21 % d'oxigen i el 79 % de nitrogen. Això vol dir que en cada 100 l d'aire hi ha 21 l d'oxigen i 79 l de nitrogen.

✓ **Concentració en grams per litre (g/l)**

S'utilitza quan el solut és un sòlid i el dissolvent és un líquid. Ens indica la massa de solut, en grams, que hi ha en un cert volum de dissolució, en litres..

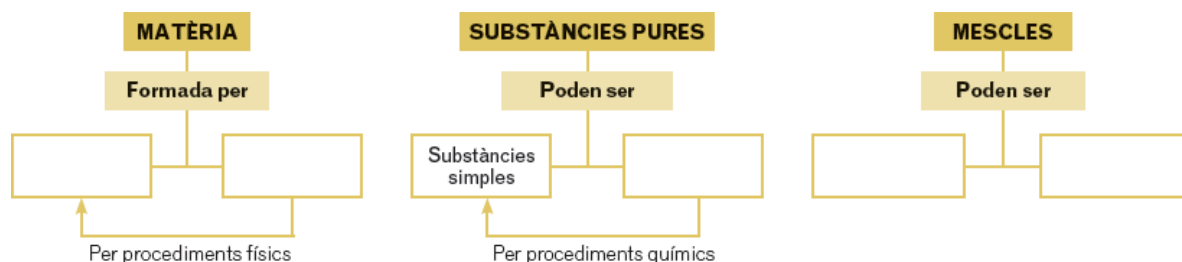
$$C \text{ (g/l)} = \frac{\text{massa}_{\text{solut}} \text{ (g)}}{\text{Volum}_{\text{dissolució}} \text{ (l)}}$$

És important utilitzar la massa de solut en grams (g) i el volum de la dissolució en litres (l). És a dir, abans de substituir dades hem d'assegurar-nos que aquestes dades estiguin en les unitats esmentades.

Per exemple, quan s'indica que la concentració màxima de glucosa a la sang és d'1 g/l, significa que en cada litre de sang hi ha d'haver com a màxim 1 g de glucosa. Si una persona adulta té uns 5 l de sang, podríem tenir, com a màxim, 5 g de glucosa.

ACTIVITATS

1. Classificació de la matèria:



2. Afegeix una marca a la comuna corresponent:

Substància	Substància pura		Mescla	
	Substància simple o element	Compost	Homogènia	Heterogènia
Aigua mineral				
Ferro (Fe)				
Bronze				
Tros de fusta amb vetes				
Aire				
Oxigen (O ₂)				
Sal comuna (NaCl)				
Acer				
Refresc amb gas				
Gelatina				
Plom (Pb)				
Aigua de mar				
Llautó				
Porció de pizza				
Alumini (Al)				

3. Assenyala a quin tipus de substància correspon cada oració:

- Una substància que té una composició química constant i unes propietats característiques invariables.
- Una substància que té una densitat i un punt de fusió variables, i que en una part presenta un aspecte diferent que en una altra.
- Una substància formada per dos components que presenten les mateixes propietats i el mateix aspecte en tota la mescla.

4. Completa les oracions següents triant l'opció correcta:

- L'aigua té com a propietat **general/característica** que solidifica a 0 °C.
- Per procediments **químics/físics** podem separar mescles per aconseguir substàncies pures.
- Les substàncies pures formades de partícules que es poden descompondre en altres partícules més senzilles s'anomenen **compostos / substàncies simples**.
- Anomenem **compost/mescla** la matèria que resulta de la combinació de diverses substàncies pures que es poden separar utilitzant procediments físics.
- L'aigua mineral embotellada és una **substància pura / mescla homogènia**.
- Anomenem **compost/mescla** la matèria que resulta de la combinació de diverses substàncies pures que es poden separar fent servir procediments químics.
- La llet pura de vaca és una **mescla homogènia / substància pura**.

- h. En les mescles **homogènies/heterogènies** podem distingir a simple vista les parts de què consten.
5. La massa d'una dissolució és igual a la suma:
- Del volum de dissolvent i de solut.
 - De la massa del dissolvent i la del solut.
 - De la massa de la dissolució i la del solut.
6. Una dissolució conté 2 kg de sucre en 100 kg d'aigua. Calcula la concentració de la dissolució en % en massa.
7. Indica quina dissolució és més concentrada: una que es prepara dissolent 10 g de sal en 100 g d'aigua o una que es prepara dissolent 5 g de sal en 20 g d'aigua.
8. S'ha preparat una dissolució afegint 10 ml d'alcohol a 100 ml d'aigua. Calcula el percentatge en volum d'alcohol.
9. Una beguda alcohòlica té el 14 % en volum d'alcohol. Calcula la quantitat d'alcohol que prendrem si ingerim un got de 120 cm³ d'aquesta beguda.
10. Es prepara una dissolució diluint 5 g de clorur de sodi (sal comuna) en 250 ml d'aigua. Quina és la concentració en g/l de la dissolució preparada?
Nota.- Considerem que el volum de la dissolució coincideix amb el del dissolvent.
11. El sèrum fisiològic que s'utilitza en medicina conté 9 g/l de clorur de sodi. Volem preparar un got (0,2 l) de sèrum fisiològic. Quina quantitat de sal hauríem d'afegir.

	Protó	Electró	Neutró
Massa	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Càrrega	$+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C (+1 e)}$	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C (-1 e)}$	0

QUÈ CARACTERITZA ELS ÀTOMS?

Les característiques principals que permeten identificar un àtom són el **nombre atòmic** i el **nombre màssic**.

Per representar un àtom s'utilitzen un símbol i dos nombres: A_ZX

El **símbol** és la inicial del nom llatí de l'element (per exemple, fluor $\rightarrow$ F). Pot anar seguit d'una altra lletra si hi ha diversos elements amb la mateixa lletra inicial (per exemple, sodi: Na).

El **nombre atòmic** d'un àtom és el nombre de protons que conté el nucli. Es representa amb la lletra **Z**.

En un àtom neutre, el nombre de protons coincideix amb el nombre d'electrons. Així, en l'àtom de nitrogen (N) el nombre atòmic és 7, i això indica que té 7 protons i, per tant, 7 electrons.

El **nombre màssic** és el nombre de protons més el nombre de neutrons (**N**) que té un àtom. Es representa amb la lletra **A**.

$$A = Z + N$$

En l'àtom de nitrogen, el nombre màssic és 14, fet que indica que té 7 protons i 7 neutrons.

A la taula següent es representen algunes de les característiques dels àtoms de clor, ${}^{35}_{17}\text{Cl}$, i sodi, ${}^{23}_{11}\text{Na}$:

Nom	Clor	Sodi
Nombre atòmic, Z	17	11
Nombre màssic, A	35	23
Nombre de protons	17	11
Nombre d'electrons	17	11
Nombre de neutrons	$A - Z = 35 - 17 = 18$	$A - Z = 23 - 11 = 12$

La **massa de l'àtom** és similar a la suma de protons i neutrons, ja que la massa dels electrons és negligible; és a dir: quasi tota la massa de l'àtom es troba dins del nucli.

➤ Isòtops

Hi ha àtoms que tenen el mateix nombre de protons, però es diferencien els uns dels altres en el nombre de neutrons.

Els **isòtops** són àtoms del mateix element que tenen el mateix nombre de protons i diferent nombre de neutrons. Es representen amb el mateix símbol i tenen el mateix **Z** i diferent **A**.

Quasi tots els elements químics presenten isòtops. Per anomenar cada isòtop, se n'indica el nom seguit del nombre màssic. Per exemple, clor 35 (Cl-35) o clor 37 (Cl-37).

➤ Ions

Un àtom de qualsevol element químic té els mateixos electrons girant al voltant del nucli que protons dins del nucli, és a dir, és neutre.

Amb tot, de vegades els àtoms poden perdre o guanyar electrons, i això fa que no tinguin el mateix nombre de protons que d'electrons.

Quan això passa diem que es forma un ió.

Els **ions** són àtoms que han perdut o guanyat electrons.

Quan un àtom perd electrons adquireix càrrega positiva i es converteix en un **ió positiu o catió**.

Per exemple, l'àtom de liti pot perdre un electró i convertir-se en un catió de càrrega +1.

	Àtom neutre: ${}^7_3\text{Li}$	Catió: ${}^7_3\text{Li}^+$
Nom	Àtom de liti (neutre)	Catió liti
Nombre atòmic, Z	3	3
Nombre màssic, A	7	7
Nombre de protons	3	3
Nombre d'electrons	3	2
Nombre de neutrons	$A - Z = 7 - 3 = 4$	$A - Z = 7 - 3 = 4$

Quan un àtom guanya electrons adquireix càrrega negativa i es converteix en un **ió negatiu o anió**.

Per exemple, l'àtom d'oxigen pot guanyar dos electrons i convertir-se en un anió de càrrega -2.

	Àtom neutre: ${}^{16}_8\text{O}$	Anió: ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$
Nom	Àtom d'oxigen (neutre)	Anió oxigen
Nombre atòmic, Z	8	8
Nombre màssic, A	16	16
Nombre de protons	8	8
Nombre d'electrons	8	10
Nombre de neutrons	$A - Z = 16 - 8 = 8$	$A - Z = 16 - 8 = 8$

ACTIVITATS

- Quin tipus de càrrega tenen els electrons?
I els protons?
- Uneix el nom de cada científic amb la seva contribució al món de l'àtom:

a. Thomson	1. Àtoms indivisibles
b. Dalton	2. Electró
c. Rutherford	3. Neutró
d. Chadwick	4. Protó
- Completa les oracions següents:
 - Els electrons tenen càrrega **positiva / negativa**.
 - Els protons tenen càrrega **positiva / negativa**.
 - La massa del neutró és similar a la massa **del protó / de l'electró**.
 - El **neutró / protó** no té càrrega elèctrica.
- Si els àtoms estan formats per partícules amb càrrega elèctrica, per què són neutres?
 - Perquè tenen neutrons.
 - Perquè tenen el mateix nombre d'electrons que de neutrons.
 - Perquè tenen el mateix nombre d'electrons que de protons.
 - Perquè tenen el mateix nombre de protons que de neutrons.
- Un àtom té 3 protons, 3 electrons i 4 neutrons, i guanya 1 electró. Quina càrrega adquireix?
 - Càrrega positiva.
 - Càrrega negativa.
 - Càrrega neutra.
 - Si un àtom té 3 protons, 3 electrons i 4 neutrons, i perd 1 neutró, quina càrrega adquireix?
 - Càrrega positiva.
 - Càrrega negativa.
 - Càrrega neutra.
- Completa el quadre següent escrivint-hi quina partícula subatòmica atreuen o repel·leixen les partícules que hi ha indicades:

	Atreuen...	Repel·leixen...
Electrons (—)		
Protons (+)		

- Raona si les afirmacions següents són certes o falses:
 - Els cossos neutres no tenen càrregues elèctriques.
 - Un cos carregat positivament ha guanyat neutrons.
 - Un cos carregat negativament ha guanyat electrons.
- Si un electró (càrrega negativa) abandona un àtom que és neutre, aquest àtom té un protó més (càrrega positiva) que el nombre d'electrons restants; és a dir, aquest àtom adquireix càrrega:
 - Negativa.
 - Neutra.
 - Positiva.

9. Un àtom consta de 53 protons i 74 neutrons.

- Quin nombre atòmic té?
- I quin nombre màssic?

10. Quants protons, neutrons i electrons tenen els àtoms següents?

- $^{107}_{47}\text{Ag}$
- $^{31}_{15}\text{P}$
- $^{39}_{19}\text{K}$
- $^{79}_{35}\text{Br}$

11. Què són els isòtops? Tria la resposta correcta:

- Àtoms d'un mateix element que tenen el mateix nombre atòmic, però diferent nombre màssic.
- Àtoms d'un mateix element que tenen el mateix nombre d'electrons, però diferent nombre de protons.
- Àtoms d'un mateix element que tenen el mateix nombre atòmic i el mateix nombre màssic.

12. El símbols $^{14}_7\text{N}$ i $^{17}_7\text{N}$ representen:

- Dos isòtops del mateix element.
- Dos àtoms d'igual massa atòmica.
- Dos elements del mateix isòtop.
- Dos elements amb diferent símbol.

13. Per què els àtoms següents, $^{39}_{18}\text{Ar}$ i $^{39}_{19}\text{K}$, tenen el mateix nombre màssic i diferent símbol químic?

- Perquè tenen el mateix nombre de protons.
- Perquè són isòtops del mateix element.
- Perquè tenen la mateixa massa atòmica.
- Perquè tenen el mateix nombre de neutrons.

14. Completa la taula següent. Busca la informació que et faci falta en una taula periòdica.

Element	Símbol	Z	A	Nucli	n° p ⁺	n° n	n° e ⁻
				$^{23}_{11}\text{Na}$			
Cloro			35				
		20				20	
			128		52		
			88				38
					48	64	
	Au					117	

15. A la taula de sota figuren dades d'àtoms i ions. Amb les dades que proporciona aquesta taula contesta a les qüestions següents:

	Protons	Neutrons	Electrons
A	9	10	9
B	9	9	9
C	9	10	10
D	10	10	10
E	11	13	11
F	11	13	10

- Quines lletres corresponen a isòtops del mateix element?
- Quines lletres corresponen a ions positius? Quina n'és la càrrega?
- Quines lletres corresponen a ions negatius? Quina n'és la càrrega?

16. Completa la taula següent:

Àtom neutre	S	Al		
Electrons intercanviats	En guanya 2	En perd 3	En guanya 1	En perd 2
Ió resultant			Cl ⁻	Fe ²⁺

17. Completa la taula, i indica el nom, el símbol, les partícules de cada tipus i la càrrega. Busca la informació que et faci falta en una taula periòdica.

Nom	Símbol	Z	A	Nre. de protons	Nre. d'electrons	Nre. de neutrons	Càrrega
Catió alumini	${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+}$	13	27	13	10	14	+3
		29	63		28		
		13			13	14	

18. Quina diferència hi ha entre Na i Na⁺?

- Els dos nuclis tenen diferent nombre de protons.
- Tenen diferent nombre de neutrons; per tant, la massa atòmica és diferent.
- L'ió Na⁺ té un electró menys que l'àtom Na.

U 5.- ELS CANVIS QUÍMICS

CANVIS EN LA MATÈRIA

Les transformacions poden ser classificades com:

- **Transformacions o canvis químics:** Substàncies que desapareixen i d'altres que apareixen. S'anomenen *Reaccions Químiques*.

Exemples:

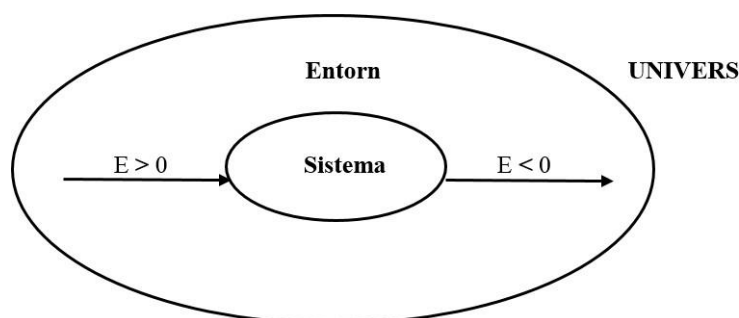
- Oxidació del ferro.- El ferro (Fe) es combina amb l'oxigen de l'aire (O_2) i es transformen en un nou compost (òxid de ferro: Fe_nO_m).
- Cuinar un tros de pollastre.- Les substàncies que formen la carn es transformen en altres diferents.

- **Transformacions o canvis físics:** Tenim les mateixes substàncies al començament i al final del procés.

Exemples:

- Sublimació del Iode.- El Iode només canvia d'estat físic: de sòlid ($I_{2(s)}$) a gas ($I_{2(g)}$).
- Dissolució de l'alcohol etílic en aigua.- Les molècules d'alcohol ($CH_3CH_2OH_{(l)}$) es mesclen amb les molècules d'aigua perquè són substàncies miscibles. En aquest moment parlem de alcohol en dissolució aquosa ($CH_3CH_2OH_{(aq)}$).

IMPORTANT.- Qualsevol canvi que es produeix en un sistema, ja sigui físic o químic, necessita un intercanvi d'energia.



ACTIVITAT

Classifica els següents processos com a físics o com a químics i completa la taula amb una de les breus explicacions que tens a continuació . Compara les teves respostes amb els teus companys.

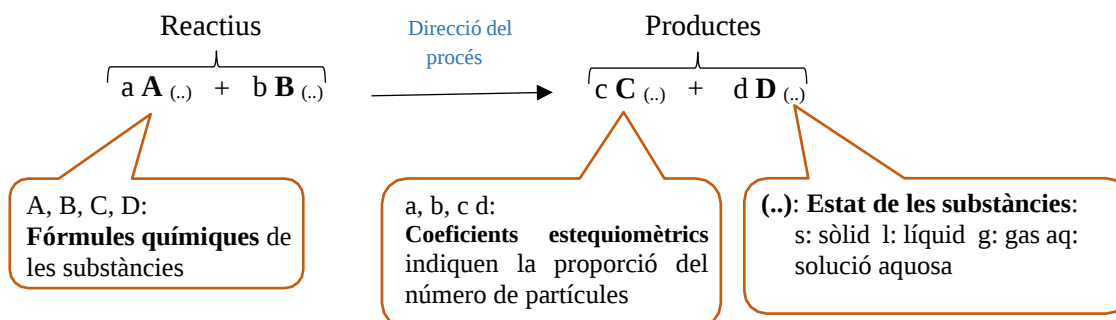
- Perquè només formen una mescla heterogènia.
- Perquè un gas ha estat format com a producte d'una reacció.
- Perquè es tracta d'una combustió on el monòxid de carboni i el diòxid de carboni són els productes de la reacció.
- Perquè l'oli calent desnatura les seves proteïnes.
- Perquè només pateix un canvi de temperatura.
- Perquè una combustió s'està produint al seu interior.
- Perquè reacciona amb l'oxigen per formar un òxid sòlid de color negre.
- Perquè es tracta d'una reacció de descomposició.
- Perquè no és un material tenaç i el podem deformar fàcilment.
- Perquè només pateix un canvi de direcció.
- Perquè és una transformació d'energia mecànica a energia elèctrica.

	Canvi físic	Canvi químic	Raonament
Enfosquiment de la plata (o argent)			
Produir llum amb una dinamo			
Medicina efervescent			
Un motor de benzina			
Doblegar un filferro d'acer			
Mesclar sal amb farina			
Cremar carbó			
Reflexió de la llum a un mirall			
Fer un ou ferrat			
Una poma que es podreix			
Increment de la temperatura d'un objecte per fricció amb un altre.			

REACCIONS QUÍMIQUES

Una **reacció química** és el procés pel qual unes substàncies, anomenades **reactius**, es converteixen en noves substàncies, anomenades **productes**.

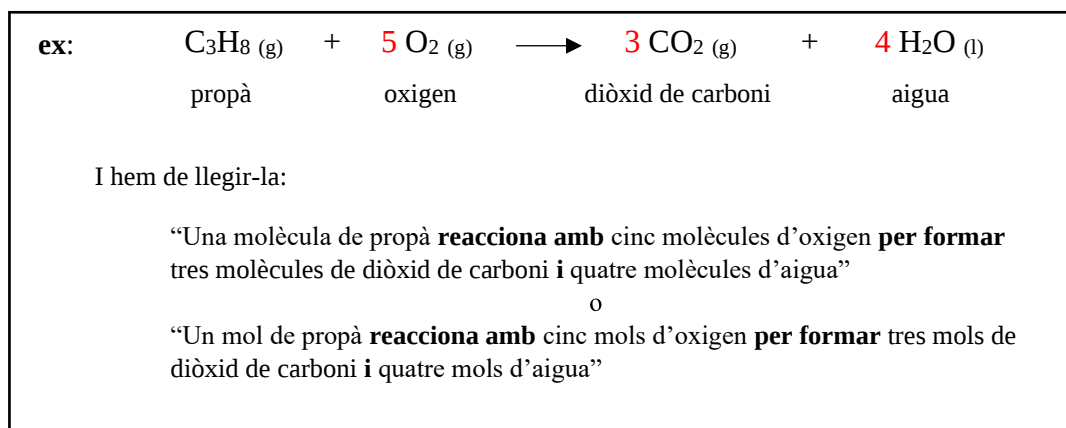
Una **equació química** es la representació de una reacció química. En general:



Podem dir que:

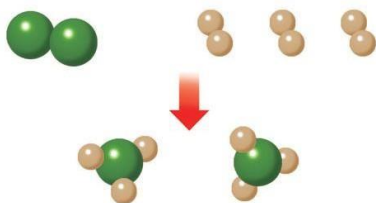
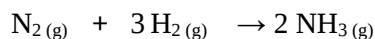
- Una o més substàncies, anomenades **reactius**, reaccionen i es transformen.
- Una o més substàncies, anomenades **productes**, es formen.
- En una reacció química es produeix una **redistribució** de la matèria.
- En una reacció química, la massa dels reactius és igual a la massa dels productes: **Llei de la conservació de la massa** o **Llei de Lavoisier**.
- **Ajustar o igualar una reacció química** és buscar el **coeficients estequiomètrics** de cadascuna de les substàncies i així fer complir la Llei de conservació de la massa. Es recomana seguir el següent ordre:
 - Ajustar els metalls.
 - Ajustar els no-metalls, excepte hidrogen i oxigen.
 - Ajustar l'hidrogen.
 - Ajustar, finalment, l'oxigen.
 - Revisar l'equació química per si s'ha de reajustar o refer els passos a) i b).

NOTA: **Coefficients estequiomètrics** són sempre **nombres sencers** o **fraccions**.



ACTIVITATS

1. Observa la reacció de formació de l'amoníac:



- Quins són els reactius de la reacció? I els productes?
- Quants àtoms d'hidrogen hi ha en els reactius? I en els productes?
- Quants àtoms de nitrogen hi ha en els reactius? I en els productes?
- Es conserva el nombre de molècules?

2. Escriu l'equació de les reaccions químiques següents:

- Una molècula de metà (CH_4) gasós reacciona amb dues molècules d'oxigen gasós (O_2) per formar una molècula de diòxid de carboni (CO_2) gasós i dues molècules d'aigua gasosa (H_2O).
- Una molècula de carboni sòlid reacciona amb una molècula d'oxigen per formar una molècula de diòxid de carboni.
- Una molècula de clor (Cl_2) reacciona amb una molècula d'hidrogen (H_2) per formar dues molècules d'àcid clorhídric (HCl).

3. En una reacció química, la massa:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| a. Es conserva. | c. Depèn dels reactius. |
| b. Es perd. | d. Depèn dels productes. |

4. Ajusta les següents reaccions

