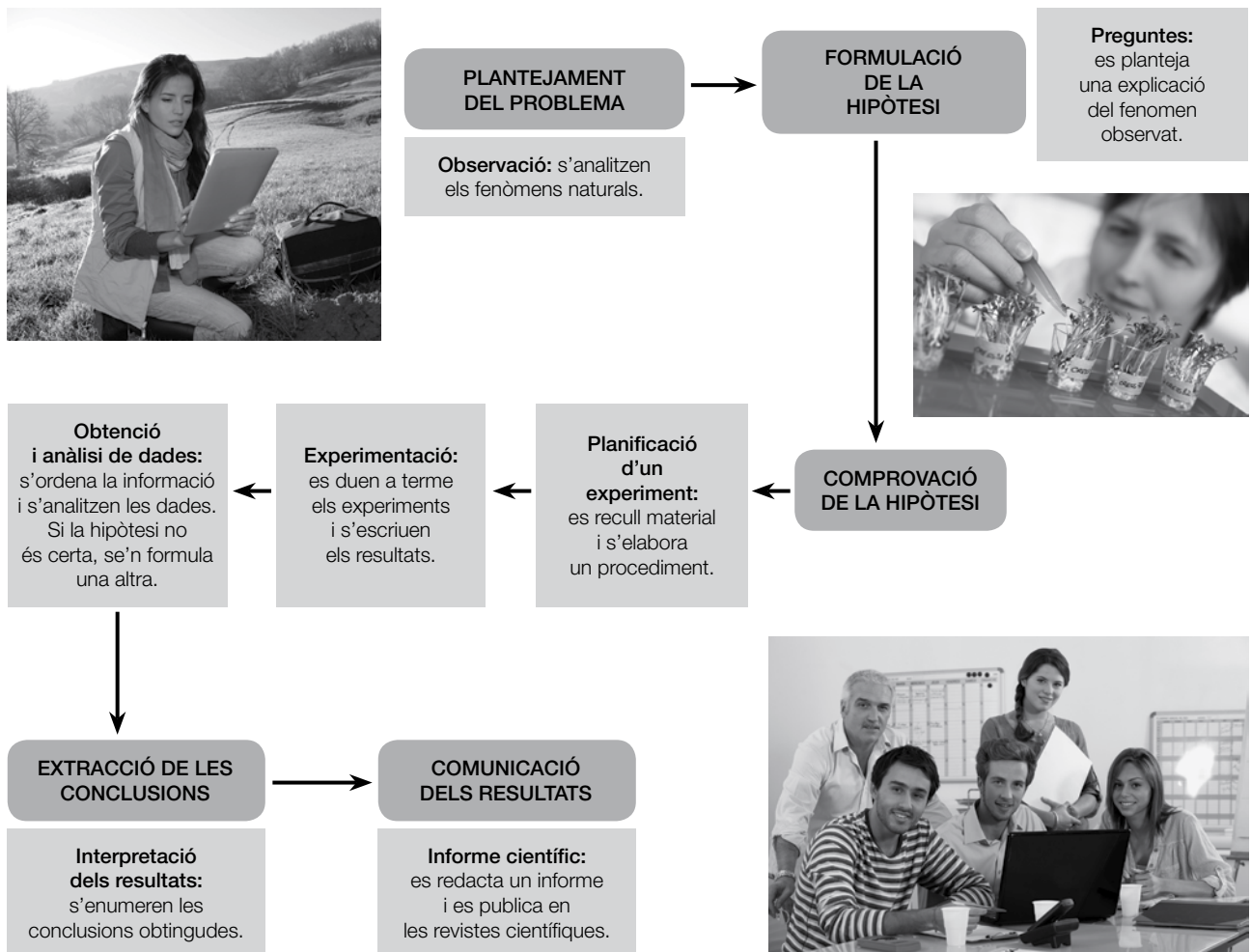


El mètode científic

El **mètode científic** es basa en l'**experimentació** i el **mesurament** que duen a terme de manera rigorosa els científics per estudiar els fenòmens que es produeixen a la natura, per **analitzar-los** i **interpretar-los** amb la finalitat de comprovar les hipòtesis formulades o bé d'arribar-ne a d'altres.

El mètode científic es compon de diverses etapes interrelacionades:



Mesura de magnituds

Quan duem a terme un experiment, solem mesurar les propietats dels cossos.

- Les **magnituds** són les propietats dels cossos que podem mesurar, com la longitud i la massa.
- **Mesurar** una magnitud consisteix a comparar-la amb una altra quantitat que utilitzem com a referència i que anomenem **unitat**.
- Els **instruments de mesura** s'utilitzen per a mesurar magnituds.
- El **Sistema Internacional d'Unitats (SI)** consta de set magnituds bàsiques o fonamentals: longitud (metre [m]), massa (quilogram [kg]), temps (segon [s]), intensitat de corrent (ampere [A]), temperatura (kelvin [K]), intensitat lluminosa (candela [cd]) i quantitat de substància (mol [mol]).

1. Observa els dibuixos següents que representen el mètode científic.

a) Identifica l'etapa que representa cada dibuix i explica en què consisteix.

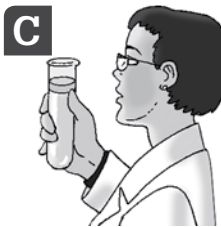


.....
.....
.....
.....



Comprovació de la hipòtesi

.....
.....
.....
.....



.....
.....
.....
.....



.....
.....
.....
.....

b) Quina fase del mètode científic no està representada en els dibuixos?

.....
.....
.....

c) Ordena els dibuixos segons les fases del mètode científic.

.....

d) Segons l'experiment, podries afirmar si es compleix la hipòtesi?

.....

2. Indica la unitat de l'SI i el símbol amb què es representa:

a) La longitud:

b) La quantitat de substància:

c) El temps:

d) La intensitat de corrent:

Múltiples i submúltiples d'unitats

Múltiples de les unitats de l'SI		
Prefix	Símbol	Factor
mega-	M	1 000 000
quilo-	k	1 000
hecto-	h	100
deca-	da	10

Submúltiples de les unitats de l'SI		
Prefix	Símbol	Factor
deci-	d	0,1
centi-	c	0,01
mil·li-	m	0,001
micro-	μ	0,000 001

Un **factor de conversió** és una fracció igual a la unitat que expressa l'equivalència entre dues unitats.

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \rightarrow \underbrace{\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}}_{\text{factor de conversió}} = 1$$

- Per a transformar 50 g a quilograms:
 - Busquem l'equivalència entre grams i quilograms: $1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$
 - Multipliquem el factor de conversió corresponent i operem:

$$50 \text{ g} = 50 \cancel{\text{ g}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \cancel{\text{ g}}} = 0,05 \text{ kg}$$

- Tingues en compte que:
 - Si la unitat que volem transformar és en el numerador, el factor de conversió es posa en el denominador, i a l'inrevés.
 - Es ratllen les unitats que desapareixen.

La **notació científica** consisteix a representar un nombre com a potència de 10.

- Per a expressar una xifra en notació científica:
 - En primer lloc, s'escriu com un nombre que conté a la part entera una única xifra diferent de zero.
 - Multipliquem la quantitat resultant per una potència de 10 d'exponent igual al nombre de posicions que hem mogut la coma.
 - Si la coma es desplaça cap a l'esquerra, l'exponent és **positiu**, i, si es desplaça cap a la **dreta**, l'exponent és **negatiu**.

$$8975000,0 \text{ L} \rightarrow 8,9756$$

Movem sis posicions cap a l'esquerra

$$8,9756 \cdot 10^6 \text{ L}$$

$$0,000386 \text{ L} \rightarrow 3,86 \text{ L}$$

Movem quatre posicions cap a la dreta

$$3,86 \cdot 10^{-4} \text{ L}$$

Arrodonir consisteix a no utilitzar les xifres situades a la dreta de l'última xifra que prenem com a significativa, tenint en compte que, si la xifra següent és superior a 5, hem de sumar una unitat a la xifra significativa.

- Arrodoniment als centèsims:

$$8,609 \text{ g} \rightarrow 8,61 \text{ g}$$

$$0,493 \text{ A} \rightarrow 0,49 \text{ A}$$

3. Relaciona cada prefix amb el símbol i el factor que correspongui. Pots utilitzar llapis de colors per a indicar la correspondència.

centi-	1 000 000	μ	deci-	1 000	mil·li-
k	d	0,000 001	m	da	0,01
hecto-	M	10	micro-	100	h
quilo-	0,001	0,1	c	mega-	deca-

4. Expressa en unitats de l'SI les mesures següents:

- a) 456 mm 1 m = mm
 456 mm = $\frac{\text{mm}}{\text{mm}} \cdot \frac{\text{m}}{\text{mm}}$ = m
- b) 0,785 h 1 h = min = s
 0,785 h = $\frac{\text{h}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{s}}{\text{h}}$ = s
- c) 345 cm² 10000 cm² = 1 m²
 345 cm² = $\cdot \frac{\text{m}^2}{\text{cm}^2}$ =

5. Escribeu en notació científica aquestes xifres:

- a) 0,000 234 g
 b) 567,2 m
 c) 400 100 000 s
 d) 0,000 003 452 M

6. Arrodoneix als mil·lèsims les xifres següents:

- a) 0,234 1 g
 b) 7,003 1 m
 c) 23,342 9 m²
 d) 2,999 9 L

Els estats de la matèria i els canvis d'estat

Definim la **matèria** com tot el que té massa i ocupa un lloc en l'espai.

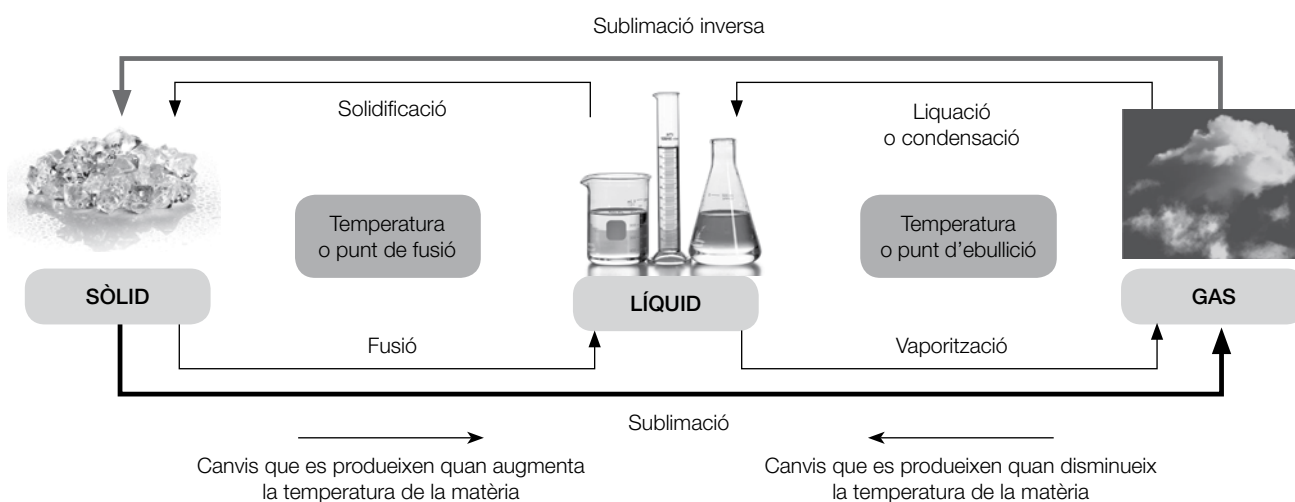
- A l'escorça terrestre la matèria es presenta, generalment, en tres estats físics: sòlid, líquid i gasós.
- Quan la matèria canvia d'estat, la seva massa roman constant, però el volum varia.

Propietats dels estats de la matèria

Propietats	Estat		
	Sòlid	Líquid	Gasós
Massa	Constant	Constant	Constant
Volum	Constant	Constant	Variable
Densitat	Constant	Gairebé constant (varia poc amb la temperatura)	Variable (varia amb la temperatura)
Forma	Constant	Variable (adopta la forma del recipient que el conté)	Variable (adopta la forma i el volum del recipient que el conté)
Fluïdesa	No pot fluir	Pot fluir	Pot fluir

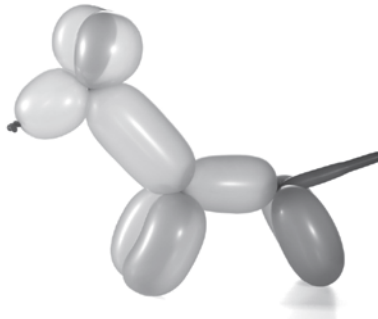
Els canvis d'estat

És el pas d'un estat de la matèria a un altre.



- Si la **vaporització** es produeix en tota la massa del líquid, s'anomena **ebullició**. Si es duu a terme a la superfície, rep el nom d'**evaporació**.
- La **fusió** i la **solidificació** es produeixen a una temperatura característica de cada substància, anomenada **temperatura o punt de fusió**.
- La **condensació** i la **vaporització** es produeixen a una temperatura característica de cada substància, anomenada **temperatura o punt d'ebullició**.

1. Identifica l'estat en què es troba cada material dels objectes que apareixen en les imatges.



.....

.....

.....

— Escribe el nom de dues substàncies diferents de cadascun dels estats de la matèria.

.....

.....

.....

2. Marca allà on correspongui.

Vertader

Fals

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Els gasos poden fluir, però els líquids no. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) El volum dels sòlids i dels líquids és constant o varia molt poc. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) La massa dels sòlids i dels líquids és constant, però la dels gasos no. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) El sòlid és l'únic estat que manté una forma constant. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) El volum dels gasos és el que canvia més amb la temperatura. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Indica l'estat inicial i l'estat final de la matèria en cadascun dels canvis d'estat següents:

Condensació:

Fusió:

Ebullició:

Sublimació inversa:

Solidificació:

Sublimació:

— Dels canvis d'estat anteriors, quins requereixen una aportació d'energia perquè es puguin produir?

.....

El model cineticomolecular de la matèria

Segons el **model cineticomolecular de la matèria**:

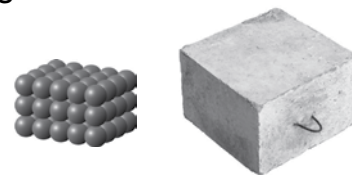
1. La matèria està formada per un gran nombre de petites **partícules** materials separades entre si.
2. Aquestes partícules es troben en **moviment constant**.
3. El **moviment de les partícules** és determinat per dues classes de forces:
 - Les **forces de cohesió o atracció**, que tendeixen a mantenir les partícules materials unides entre si.
 - Les **forces de repulsió**, que tendeixen a dispersar les partícules i a allunyar-les les unes de les altres.

En els sòlids, les forces de cohesió són molt intenses i predominen sobre les de repulsió. Les partícules del cos estan molt a prop entre elles i es mantenen en posicions fixes. De totes maneres, les partícules poden vibrar al voltant d'una posició.

SÒLIDS

Un sòlid a una temperatura definida:

- No s'expandeix.
- No es comprimeix.
- Té una forma i un volum constants.
- Presenta una densitat molt alta, ja que la separació entre les seves partícules és molt petita.
- Es dilata amb la calor.

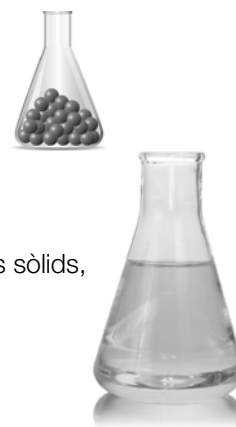


En els líquids, les forces de cohesió i de repulsió són del mateix ordre, de manera que les partícules es poden moure amb una certa llibertat, però sense separar-se entre elles. Això permet el lliscament d'unes partícules sobre les altres, la qual cosa en justifica la mobilitat i l'adaptació al recipient; és a dir, la fluïdesa.

LÍQUIDS

Un líquid a una temperatura definida:

- No s'expandeix.
- Es comprimeix amb dificultat.
- Té un volum constant i una forma variable.
- Presenta una densitat més petita que la dels sòlids, ja que les partícules estan més separades.
- Es dilata més que els sòlids.



En els gasos, les forces de cohesió són negligibles i les partícules estan allunyades les unes de les altres, en desordre. Les partícules es poden desplaçar amb una llibertat absoluta; xoquen entre elles i amb les parets del recipient que les conté, la qual cosa genera la pressió del gas.

GASOS

Un gas a una temperatura definida:

- S'expandeix.
- Es comprimeix.
- Té una forma i un volum variables.
- Presenta una densitat molt baixa, ja que hi ha una gran separació entre les seves partícules.
- Es dilata més que els líquids.

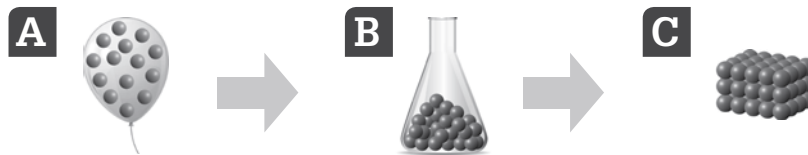


4. Completa el text amb les paraules adequades.

Segons el model molecular de la matèria:

- a) La matèria està formada per un gran nombre de petites materials separades entre si.
- b) Aquestes partícules es troben en constant.
- c) El moviment de les partícules és determinat per dues classes de:
 - Les forces de o atracció, que tendeixen a mantenir les partícules materials unides entre si.
 - Les forces de, que tendeixen a dispersar les partícules i a allunyar-les les unes de les altres.

5. Observa el dibuix i respon a les qüestions següents:



- a) Identifica els estats de la matèria que representen aquestes tres il·lustracions.
.....
.....
- b) En quin estat tenen més llibertat per a desplaçar-se les partícules? I en quin estat en tenen menys?
.....
.....
- c) En quin estat les forces de cohesió i de repulsió són del mateix ordre?
.....
.....
- d) En quins estats la matèria no s'expandeix i no es comprimeix, o es comprimeix amb dificultat?
.....
.....
- e) Indica si el volum i la forma són constants o no en els tres estats de la matèria.
.....
.....
- f) Si la matèria representada en aquesta il·lustració és aigua, explica què ha de succeir per passar de A a B i de B a C. Quin nom rep cadascun d'aquests canvis?
.....
.....

Classificació de la matèria

MATÈRIA

SUBSTÀNCIES PURES

- Estan formades per **partícules** iguals.
- Tenen una composició **fixa**.
- Tenen unes **propietats** característiques que les fan diferents de les altres substàncies.
- No es poden **descompondre** en altres substàncies més senzilles mitjançant processos físics.

Elements



No es poden descompondre en altres substàncies més senzilles.

Ex.: clor, oxigen, or...

Compostos



Es poden descompondre en altres substàncies més senzilles mitjançant mètodes químics.

Ex.: sal, sucre, metà...

MESCLES

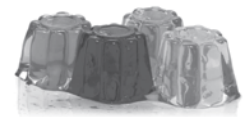
- Tenen una composició **variable**.
- Estan formades per dos o més **components** que no es combinen químicament i que mantenen la seva identitat i les seves propietats químiques.
- Els diversos components es poden **separar** per mitjà de mètodes físics.

Mescla heterogènia



Se'n poden distingir els components a simple vista o amb un microscopi òptic.

Mescla homogènia



No se'n distingeixen els components a simple vista ni amb un microscopi òptic. Inclou les solucions aquoses, els aliatges i els col·loïdes.

Mètodes de separació de mescles

Els components d'una mescla, tant si és homogènia com heterogènia, es poden separar utilitzant **mètodes físics**.

Separació de mescles heterogènies

Les tècniques més emprades són:

- **La filtració.** S'utilitza per a separar una substància sòlida d'una de líquida. Consisteix a separar la substància sòlida fent passar la mescla per un filtre fi per retenir les partícules del sòlid i deixar passar el líquid.
- **La decantació.** S'empra per a separar una substància sòlida d'una de líquida o dues substàncies líquides. Consisteix a deixar reposar la mescla perquè el component més dens es quedi al fons i, després, separar la substància que roman a la part superior abocant-la amb cura.

Separació de mescles homogènies

Les tècniques més utilitzades són:

- **La destil·lació.** Es fa servir per a separar els components d'una solució, ja sigui entre líquids o entre un sòlid i un líquid. Consisteix a separar el solut del solvent, tenint en compte la diferència en els punts d'ebullició de tots dos.
- **La cristallització.** S'utilitza per a separar els components d'una solució formada per un sòlid i un líquid. Consisteix a separar tots dos components aprofitant la facilitat del líquid per passar a gas, és a dir, la seva volatilitat.

1. Determina quin tipus de matèria, segons la seva composició, és:

- a) La sorra de la platja:
- b) L'aire:
- c) L'alumini:
- d) L'àcid acètic:

2. Marca allà on correspongui.

- | | Vertader | Fals |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Les substàncies pures es poden separar en unes altres substàncies més senzilles mitjançant procediments físics. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) El granit és un exemple de mescla homogènia. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) L'aire és un exemple de mescla perquè té una composició variable. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) L'aigua pura és un compost, i l'oxigen i l'hidrogen, elements. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e) Per a separar la sal de l'aigua, es pot utilitzar un filtre molt fi. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f) L'alumini és un aliatge format de ferro i carboni. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Observa les imatges següents i indica quin mètode de separació s'utilitza en cada cas. Explica quines substàncies permet separar i en què consisteix el procés.



.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

Solucions

- Una **solució** és una **mescla homogènia**.
- En una solució, hi intervenen, com a mínim, dos components:
 - El **solut**, que és la substància que es dissol i el component que hi és en una proporció més petita.
 - El **solvent**, que és la substància que dissol el solut i el component que hi és en una proporció més gran.
- Les solucions més comunes són les constituïdes per un solut sòlid i un solvent líquid, com l'aigua de mar. Altres solucions són:
 - Els **aliatges**, un tipus de solució en la qual el solut i el solvent són sòlids, com el bronze, que és una mescla de coure i estany.
 - Gas en líquids (begudes gasoses), aerosols (líquid en gas) o alcohol en aigua (líquid en líquid).

La concentració d'una solució

- Expressa, de manera numèrica, la relació entre la **quantitat** de solut i la quantitat de solució.
- Es pot **expressar** de maneres diverses i en unitats diferents. Les més utilitzades són:

Percentatge en massa:

$$\% \text{ en massa} = \frac{\text{massa del solut}}{\text{massa de la solució}} \cdot 100$$

Percentatge en volum:

$$\% \text{ en volum} = \frac{\text{volum del solut}}{\text{volum de la solució}} \cdot 100$$

En g/L:

$$\text{g/L} = \frac{\text{massa del solut (g)}}{\text{volum de la solució (L)}}$$

EXEMPLE

Preparem una solució de 20 g de sal en 250 g de solució. Calcula'n la concentració en percentatge en massa.

COMPRESIÓ. Hem de trobar la concentració de la solució en percentatge en massa.

DADES. Massa del solut = 20 g

Massa de la solució = 250 g

RESOLUCIÓ. Calculem la concentració substituint en l'expressió de percentatge en massa:

$$\begin{aligned} \% \text{ en massa} &= \frac{\text{massa del solut}}{\text{massa de la solució}} \cdot 100 = \\ &= \frac{20 \text{ g}}{250 \text{ g}} \cdot 100 = 8 \% \end{aligned}$$

La solució té una concentració del 8% en massa.

4. S'han dissolt 60 g d'àcid clorhídric en 340 g d'aigua. Quin és el percentatge en massa de la solució obtinguda?

COMPRENSIÓ. Hem de trobar la concentració de la solució en percentatge en massa.

DADES. Massa del solut = 60 g; massa del solvent = 340 g.

RESOLUCIÓ. Calculem la massa de la solució:

$$\begin{aligned} \text{massa de la solució} &= \text{massa del solut} + \text{massa del solvent} = \\ &= \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \end{aligned}$$

— A continuació, calculem la concentració substituint en l'expressió de percentatge en massa:

$$\% \text{ en massa} = \frac{\text{massa del solut}}{\text{massa de la solució}} \cdot 100 = \frac{\dots\dots\dots \text{ g}}{\dots\dots\dots \text{ g}} \cdot 100 = \dots\dots\dots \%$$

La concentració de la solució és del % en d'àcid clorhídric.

5. Al laboratori, s'ha preparat una solució mesclant 75 mL d'alcohol amb aigua fins a un volum total de 250 mL. Quina és la concentració en volum d'aquesta solució?

COMPRENSIÓ. Hem de trobar la concentració de la solució en percentatge en volum.

DADES. Volum de solut = 75 mL; volum de la solució = 250 mL.

RESOLUCIÓ. Calculem la concentració substituint en l'expressió de percentatge en volum:

$$\% \text{ en volum} = \frac{\text{volum del solut}}{\text{volum de la solució}} \cdot 100 = \frac{\dots\dots\dots \text{ mL}}{\dots\dots\dots \text{ mL}} \cdot 100 = \dots\dots\dots \%$$

La concentració de la solució és del % en d'alcohol etílic.

6. S'ha preparat una solució dissolent 45 g de glucosa en aigua fins a obtenir un volum total de 500 mL. Calcula la concentració en massa de la solució i expressa-la en g/L.

COMPRENSIÓ. Hem de trobar la concentració de la solució en g/L.

DADES. Massa del solut = 45 g; volum de la solució = 500 mL = L.

RESOLUCIÓ. Calculem la concentració substituint en l'expressió de g/L:

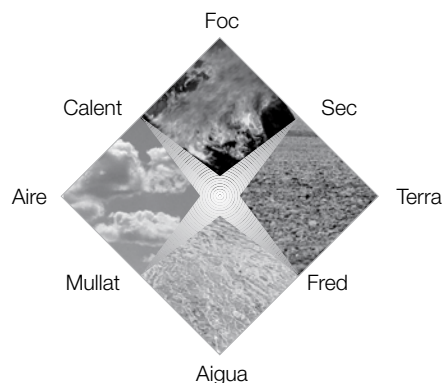
$$\text{g/L} = \frac{\text{massa del solut (g)}}{\text{volum de la solució (L)}} = \frac{\dots\dots\dots \text{ g}}{\dots\dots\dots \text{ L}} = \dots\dots\dots \text{ g/L}$$

La concentració de la solució és de g de glucosa per litre de

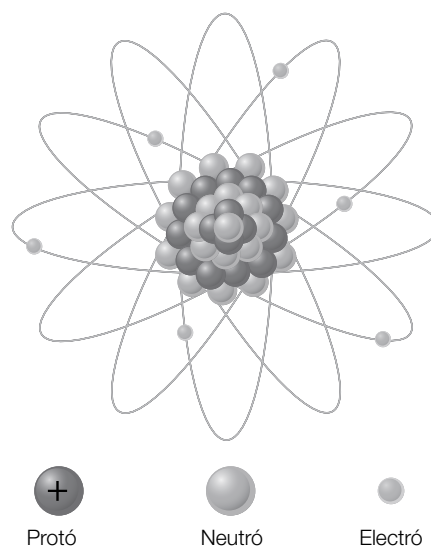
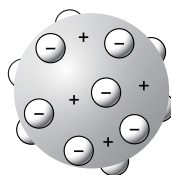
Models atòmics

Al llarg de la història, s'han desenvolupat diverses **teories** per a explicar com està formada la matèria.

- Al segle v a. C. es pensava que la matèria estava constituïda per **quatre elements** —el foc, la terra, l'aigua i l'aire—, i que la combinació d'aquests donava les característiques particulars de cada substància.
- **Demòcrit**, més endavant, va suggerir que la matèria estava composta per unes diminutes parts indivisibles anomenades **àtoms**.
- **Teoria de Dalton**. La matèria està formada per unes partícules petites, separades i indivisibles, anomenades àtoms.



- **Model de Thomson**. L'àtom és una esfera massissa de matèria carregada positivament a l'interior de la qual hi ha incrustats els electrons (càrrega negativa).
- **Model planetari de Rutherford**. L'àtom està format per dues parts ben diferenciades.
 - El **nucli** és la part central de l'àtom i en la qual hi ha dos tipus de partícules: els **protons** (càrrega positiva) i els **neutrons** (sense càrrega).
 - L'**escorça** és la part exterior de l'àtom i conté unes partícules anomenades **electrons** (càrrega negativa) que giren al voltant del nucli.
- Les **partícules subatòmiques** són partícules més petites que l'àtom i que en formen part.



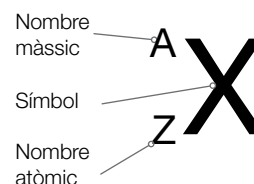
Partícula	Propietats
Electró	Partícula de càrrega negativa (-) i amb molt poca massa.
Protó	Partícula de càrrega positiva (+) i amb una massa gairebé dues mil vegades més gran que la de l'electró.
Neutró	Partícula que té una massa pràcticament igual a la del protó, però sense càrrega elèctrica.

Com que la massa d'un electró és molt més petita que la d'un protó, gairebé tota la **massa** de l'àtom es concentra al **nucli**.

— L'àtom en conjunt és **elèctricament neutre**; és a dir, no té càrrega elèctrica.

El nombre atòmic i el nombre màssic

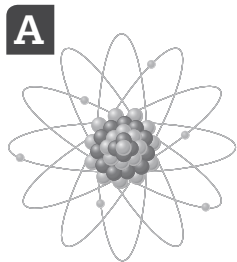
- Cada element té un nombre de protons característic. El **nombre atòmic (Z)** correspon al **nombre de protons del nucli**. El nombre atòmic coincideix amb el nombre d'electrons.
- El **nombre màssic (A)** indica la **suma de protons i neutrons** que té el nucli d'un àtom.



Els dos paràmetres característics d'un àtom, el nombre atòmic (Z) i el nombre màssic (A), es representen juntament amb el **símbol** de l'àtom al qual corresponen.

$$A = Z + N$$

1. Identifica els models atòmics següents i explica en què consisteixen.

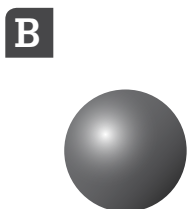


.....

.....

.....

.....

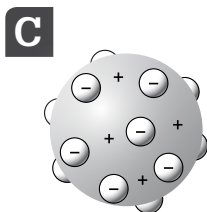


.....

.....

.....

.....



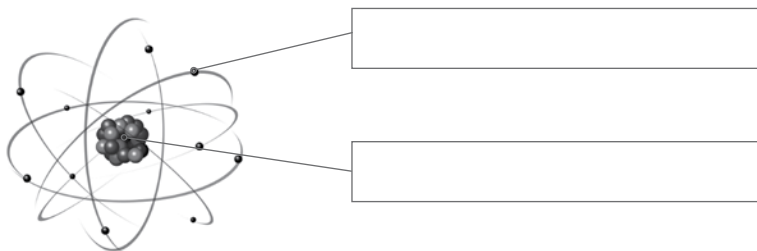
.....

.....

.....

.....

2. Identifica les partícules subatòmiques de l'esquema i completa la frase.



— Els electrons es localitzen a l'..... de l'àtom, i els protons i els neutrons, al

3. Marca la casella que correspongui.

- a) L'electró és la partícula subatòmica de massa més petita.
- b) El protó té una massa molt superior a la del neutró.
- c) El neutró té càrrega negativa i el protó, positiva.
- d) La major part de la massa de l'àtom es concentra al nucli.
- e) Els àtoms són neutres perquè les partícules subatòmiques no tenen càrrega.
- f) Els electrons se situen a l'escorça de l'àtom.
- g) Si un àtom té un nombre màssic equivalent a 16, vol dir que té 16 protons.
- h) El nombre atòmic és el nombre de neutrons que hi ha al nucli.

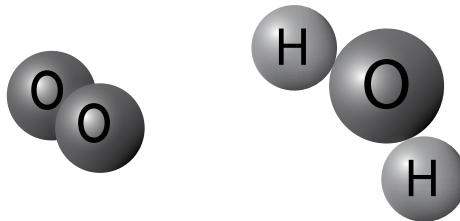
Vertader	Fals
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Elements i compostos

- Un **element** és una substància pura que té tots els seus àtoms iguals.
 - Actualment es coneixen **118 elements**, 92 dels quals es troben en la natura. Els altres han estat produïts de manera artificial al laboratori.
 - Per a distingir els diferents elements, s'utilitza el **nombre atòmic** (Z).

La **Taula Periòdica** és una taula en la qual es disposen tots els elements químics en ordre creixent a partir del nombre atòmic, i es classifiquen segons les propietats i les característiques que tenen.

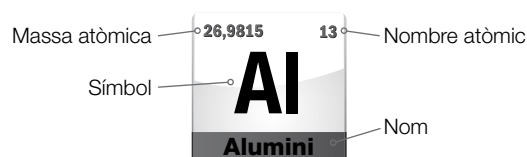
- Agrupa els elements en **files** i columnes. Les files reben el nom de **períodes** i les **columnes**, de **grups**.
- Un **ió** és un àtom que ha guanyat o perdut un o més electrons, per la qual cosa ha adquirit càrrega elèctrica negativa o positiva, respectivament.
 - Els **isòtops** són els àtoms d'un mateix element que tenen el mateix nombre de protons i diferent nombre de neutrons.
 - Un **enllaç químic** és la unió que s'estableix entre els àtoms o les partícules elementals que constitueixen una substància.
 - Quan s'uneixen àtoms del mateix nombre atòmic, es formen els **elements**. L'oxigen és un element.
 - Quan s'uneixen àtoms d'elements diferents, es formen els **compostos**. L'aigua és un compost.



Tant en els elements com en els compostos, els àtoms s'enllacen entre si i poden formar dos tipus bàsics d'agrupacions:

- Una **molècula** és una agrupació d'una quantitat determinada d'àtoms, que poden ser iguals (molècules d'elements) o diferents (molècules de compostos).
 - Una **xarxa cristal·lina** és una agrupació ordenada en l'espai d'un nombre indeterminat d'àtoms d'un mateix element o de diferents elements. Es tracta d'una estructura contínua i il·limitada.
- La **massa atòmica** d'un element químic és la massa mitjana d'un dels seus àtoms expressada en unitats de massa atòmica (u).

Expressem la massa atòmica de l'alumini com: $A(\text{Al})$: 26,98 u



4. Observa la imatge de la Taula Periòdica i respon a les preguntes que es formulen a continuació.

— Com s'anomenen les files? Quantes n'hi ha?

.....

— Quin nom reben les columnes? Quantes n'hi ha?

.....

— Quants elements conté la Taula Periòdica?

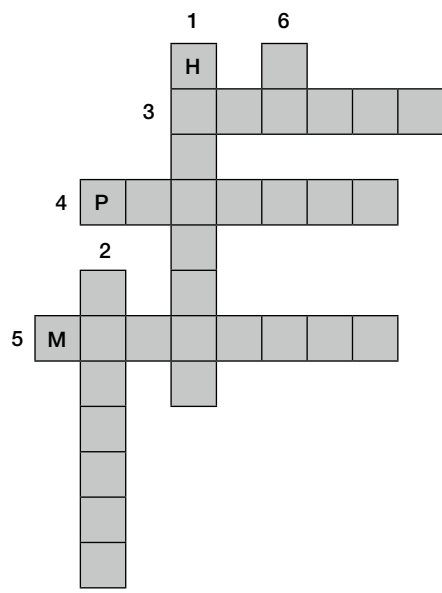
.....

— Explica com s'ordenen els diferents elements en la Taula Periòdica.

.....

5. Completa els mots encreuat.

1. Element de la Taula Periòdica amb nombre atòmic 1.
2. Substància formada per àtoms de diferent nombre atòmic.
3. Àtom d'un mateix element que té el mateix nombre atòmic, però diferent nombre màssic.
4. Cadascuna de les files de la Taula Periòdica.
5. Agrupació d'una quantitat determinada d'àtoms, que poden ser iguals o diferents.
6. Àtom que ha perdut o guanyat un o més electrons.



6. Observa la Taula Periòdica i indica:

— Els símbols que s'utilitzen per a indicar l'oxigen, l'hidrogen, el calci, el carboni i el nitrogen.

.....

— La massa atòmica dels elements anteriors.

.....

— La massa molecular de:

- a) Diòxid de carboni (CO₂).
- b) Amoníac (NH₃).
- c) Òxid de calci (CaO).

La matèria es transforma

CANVIS EN LA MATÈRIA

CANVIS FÍSICS

Són canvis en els quals les substàncies **no es transformen** en unes altres de diferents.



Quan l'aigua de la roba s'**evapora**, es produeix un canvi físic.



Quan **pressionem** una pilota de goma, es produeix un canvi físic.



La **dissolució** de sal en aigua és un exemple de canvi físic.



La **filtració** d'una mescla comporta un canvi físic.

CANVIS QUÍMICS

Són canvis en els quals les substàncies **es transformen** en unes altres de diferents.



La **descomposició** del menjar és un canvi químic.



L'**oxidació** dels metalls és un canvi químic.

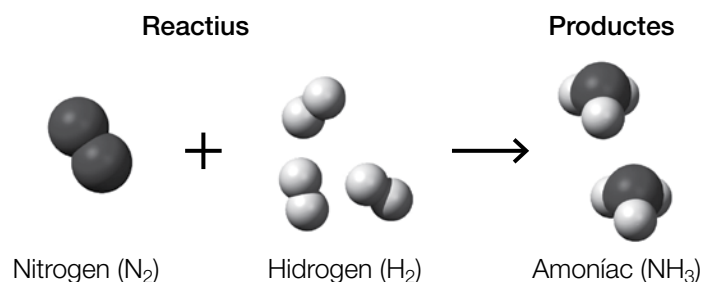
Els canvis químic es produeixen a conseqüència de les **reaccions químiques**.



Una reacció química és el procés mitjançant el qual una o diverses substàncies inicials, anomenades **reactius**, es transformen en unes altres de diferents, anomenades **productes**.

Les reaccions químiques

- En una reacció química, les molècules dels reactius xoquen entre si i es trenquen els enllaços que uneixen els seus àtoms. Després, aquests àtoms es reagrupen de manera diferent, **formen nous enllaços** i donen lloc als productes.



- En qualsevol reacció la massa es conserva; per tant, es compleix la **lei de conservació de la massa**:
- No totes les reaccions són igual de ràpides.

La suma de les masses dels **reactius** és igual a la suma de les masses dels **productes**.

La **velocitat de reacció** és la **rapidesa** amb la qual els reactius es transformen en productes.

1. Determina el tipus de canvi que implica:

a) Empènyer una pilota amb el peu.

.....

b) Encendre un llumí.

.....

c) Donar forma a una figura de fang.

.....

d) Fer crispetes.

.....

2. Marca la casella que correspongui.

Vertader

Fals

a) La dissolució d'una pastilla efervescent és un exemple de canvi químic.

b) La dissolució d'aigua i sucre és un canvi químic.

c) En una reacció química, els productes es transformen en reactius.

d) La suma de les masses dels productes és igual a les masses dels reactius.

e) La fotosíntesi és un exemple de reacció química.

f) La temperatura és un factor que no sol influir en la velocitat de reacció.

3. Què és una reacció química?

.....
.....

a) Ordena les substàncies següents perquè representin una equació química: $O_2(g)$, $2 NO(g)$, $N_2(g)$.



b) Què significa la lletra minúscula que hi ha entre parèntesis?

.....
.....

4. Representa l'equació química de l'activitat anterior a nivell molecular.

La química en les nostres vides

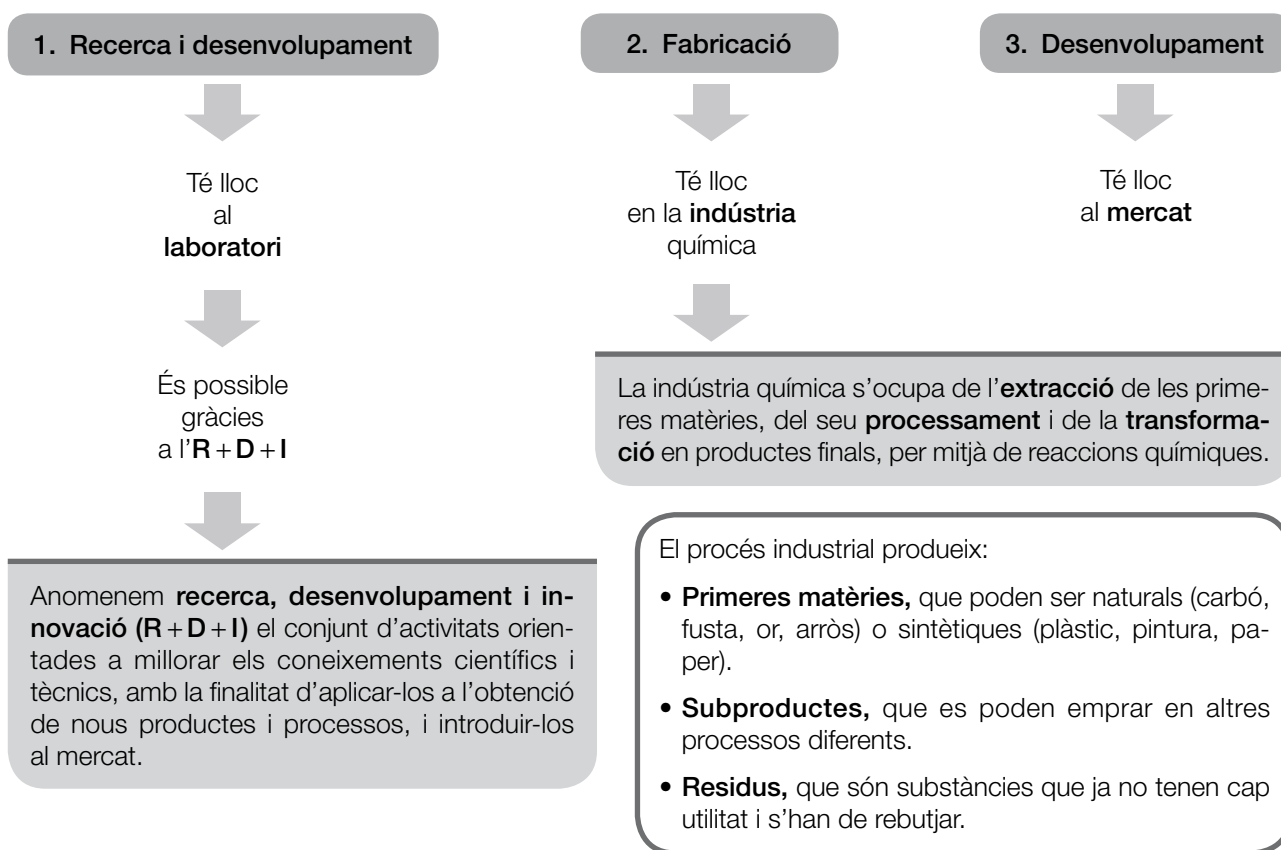
En la natura, les **reaccions químiques** són molt importants a diferents nivells:

- Les reaccions químiques són indispensables per al desenvolupament i el manteniment de la **vida** de tots els organismes. La respiració, la fotosíntesi que duen a terme les plantes o l'energia que obtenen els animals per a moure's, entre d'altres, són possibles gràcies a les reaccions químiques.
- Les reaccions químiques poden **alterar les roques**, com, per exemple, les reaccions que provoquen la dissolució de les roques i la formació de grutes i estalagmites.

A més a més, les reaccions químiques són la base de la nostra **tecnologia**, ja que han permès la creació de moltes substàncies que són essencials per a la vida actual: els combustibles, els productes d'higiene, els medicaments, etc.



L'obtenció de nous productes



La indústria química i el medi ambient

Els processos industrials **contaminen** el medi ambient. Per a reduir-ne l'efecte negatiu, es poden adoptar mesures com les següents:

- **Purificar** les aigües residuals.
- **Reciclar** els residus.
- Produir energies amb **fonts renovables**.
- **Reduir** el consum de productes envasats.
- **Reciclar** les primeres matèries.
- Fer un **consum responsable** de l'energia, l'aigua i els béns de consum.
- Utilitzar electrodomèstics de **baix consum**.



5. Escriu dos exemples en els quals la química ens permeti obtenir millores en:

a) El camp de la salut.

.....
.....

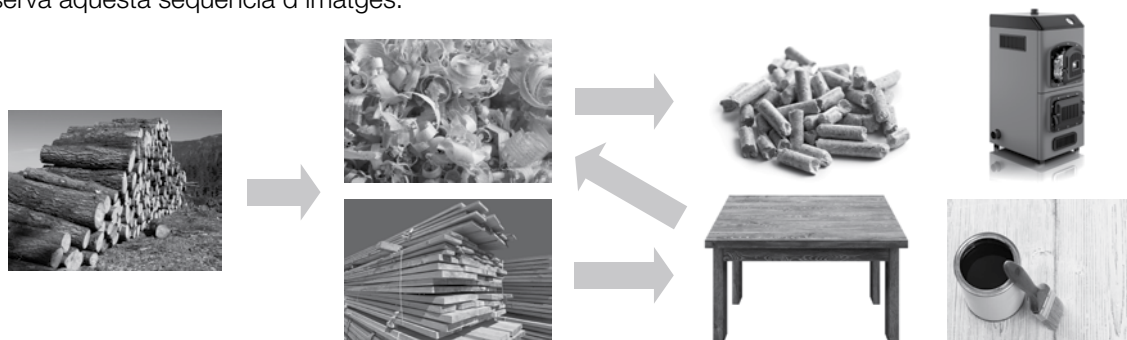
b) El transport de persones i mercaderies.

.....
.....

c) L'alimentació.

.....
.....

6. Observa aquesta seqüència d'imatges:



a) Quina és la primera matèria? És natural o sintètica?

.....
.....

b) Quina substància és un subproducte? Explica què és un subproducte i quin ús se'n fa en aquest cas.

.....
.....

c) Quines substàncies es poden considerar residus en aquest exemple? Què n'hem de fer?

.....
.....

d) Exposar alguna acció que puguem dur a terme nosaltres per a reduir els contaminants que afecten el medi ambient.

.....
.....
.....

Moviment, velocitat i acceleració

Un cos està en **moviment** si canvia de posició respecte al sistema de referència triat. En cas contrari, està en **repòs**. El cos en moviment s'anomena **mòbil**.

Elements del moviment

POSICIÓ

La posició (x) d'un mòbil és el **lloc** que ocupa en l'espai respecte al sistema de referència en un instant determinat.

TRAJECTÒRIA

La trajectòria és el **camí** que segueix el mòbil per anar des de la posició inicial fins a la posició final.

DISTÀNCIA RECORREGUDA

La distància recorreguda (s) és l'**espai recorregut** per un mòbil. Si aquest es desplaça en línia recta, la distància recorreguda és la diferència entre la posició inicial i la final.

TEMPS

El temps (t) que es té en compte és el que **tarda** el mòbil a recórrer una distància determinada.

Velocitat

La **velocitat** (v) és la distància que recorre un mòbil en una unitat de temps, i ens indica la rapidesa d'un moviment.



- La **velocitat instantània** és la velocitat que té el mòbil en un instant determinat de temps.
- La **velocitat mitjana** és la mitjana de totes les velocitats instantànies; es calcula com el quocient entre la distància total que ha recorregut el mòbil i el temps que ha emprat: $v = \frac{s}{t}$

A partir d'aquesta fórmula, s'obté que: $t = \frac{s}{v}$ $s = v \cdot t$

- Les unitats més utilitzades per a expressar el valor de la velocitat són els **km/h** i els **m/s**, les unitats del Sistema Internacional per a aquesta magnitud.
- Per a transformar unes unitats en unes altres, fem servir **factors de conversió**.

Per exemple:

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 36 \text{ km/h}$$

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$$



Canvis en la velocitat: l'acceleració

L'**acceleració** és la variació de velocitat per unitat de temps, i ens indica la rapidesa amb la qual un mòbil canvia de velocitat.

- Si l'acceleració és **positiva**, el mòbil augmenta de velocitat. Si l'acceleració és **negativa**, el mòbil disminueix de velocitat.

- Per a calcular l'acceleració, hi apliquem la fórmula següent: $a = \frac{v_f - v_0}{t}$

en què v_f és la velocitat final; v_0 , la velocitat inicial, i t , el temps.

- La unitat amb què s'expressa l'acceleració és m/s^2 .

1. Indica el concepte a què es refereixen cadascuna de les definicions següents:

- a) El canvi de posició que experimenta un mòbil.
- b) El cos que està en moviment.
- c) El lloc que ocupa un mòbil respecte al sistema de referència utilitzat.
- d) El camí que segueix el mòbil en el seu moviment.
- e) L'espai que recorre un mòbil.
- f) La distància que recorre un mòbil per unitat de temps.
- g) La variació de la velocitat per unitat de temps.

2. Calcula la velocitat mitjana d'un mòbil si necessita 4 hores per a dur a terme un recorregut de 460 km.

Dades: $s = \dots\dots\dots$; $t = \dots\dots\dots$

— Quant d'espai recorrerà si amb aquesta velocitat el trajecte dura 1,5 hores més?

3. Transforma les velocitats mitjanes següents mitjançant factors de conversió.

- a) 40 km/h a m/s b) 100 km/h a m/s
- $40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots \text{s}} = \dots\dots\dots \text{m/s}$ $100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$
- c) 15 m/s a km/h d) 35 m/s a km/h
- $15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots \text{m}} = \dots\dots\dots \text{km/h}$ $35 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$

4. Un conductor d'autobús tarda 15 segons a passar de 13,9 m/s a 27,8 m/s quan s'incorpora a una autopista. Calcula l'acceleració del vehicle.

— Té signe positiu o negatiu l'acceleració? Justifica la resposta.

.....

.....

Tipus de moviment

Moviment rectilini

Quan la trajectòria d'un mòbil és una **línia recta**, el moviment s'anomena **moviment rectilini**.



Moviment rectilini uniforme (MRU)

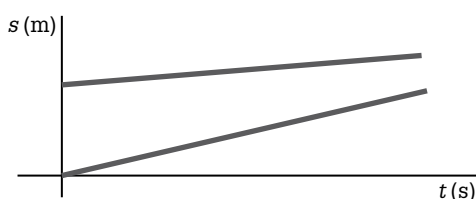
Un mòbil es desplaça amb moviment rectilini uniforme (MRU) si segueix una trajectòria rectilínia i té una **velocitat constant** en tot moment.

Moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA)

Un mòbil es desplaça amb moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA) si segueix una trajectòria rectilínia i té **acceleració constant**.

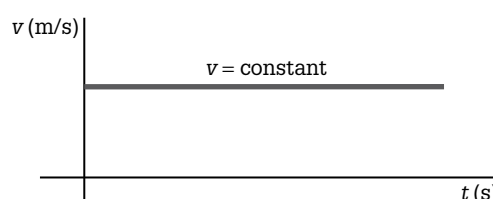
Gràfiques de l'MRU

Gràfica espai-temps (s-t)



Com més gran és la **inclinació** de la recta, més gran és la **velocitat**.

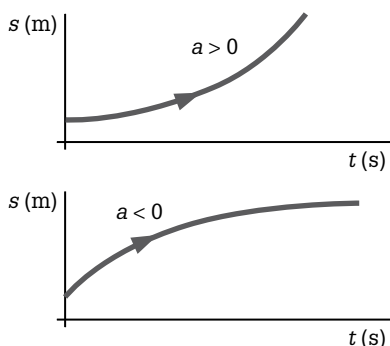
Gràfica velocitat-temps (v-t)



Com que la velocitat és la mateixa en cada instant, la recta no té pendent (**és horitzontal**).

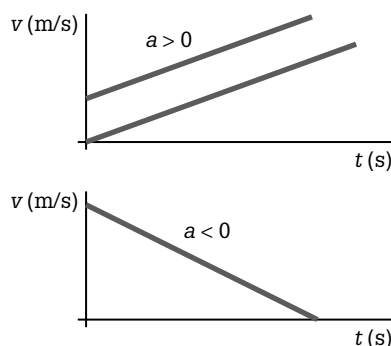
Gràfiques de l'MRUA

Gràfica espai-temps (s-t)



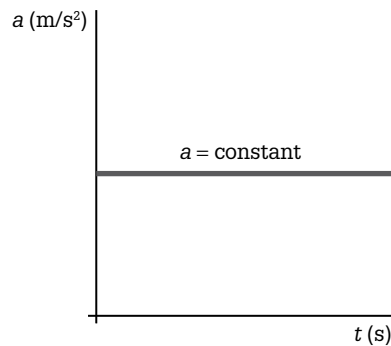
Si l'**acceleració** és **positiva**, la **distància** recorreguda és més gran a mesura que transcorre el temps. Si l'**acceleració** és **negativa**, la distància és més petita a mesura que transcorre el temps.

Gràfica velocitat-temps (v-t)



Si l'**acceleració** és **positiva**, la **velocitat** augmenta a mesura que transcorre el temps. Si l'**acceleració** és **negativa**, la velocitat disminueix a mesura que transcorre el temps.

Gràfica acceleració-temps (a-t)

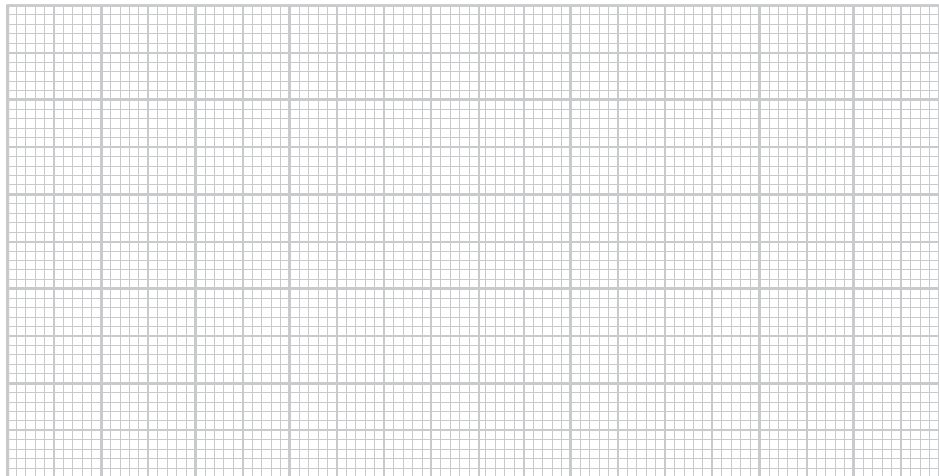


Com que l'**acceleració** és la mateixa en cada instant, la recta no té pendent (**és horitzontal**).

5. Observa la taula següent que descriu la distància que recorre un mòbil i el temps que ha utilitzat a fer el moviment.

Temps (s)	0	4	8	12	16
Espai (m)	0	8	16	24	32

a) Efectua la gràfica espai-temps corresponent.

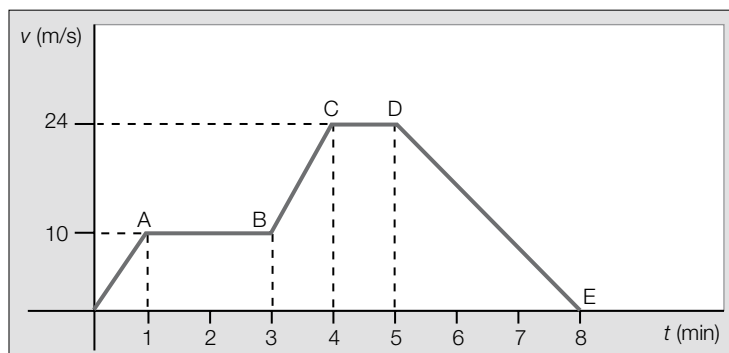


b) Indica el tipus de moviment que has representat. Justifica la resposta.

.....

c) Calcula la velocitat del mòbil.

6. Observa la gràfica $v-t$ d'un mòbil i respon a les preguntes que hi ha a continuació.



a) Quina acceleració experimenta el mòbil durant el primer segon? I entre els segons 3 i 4?

.....

b) Hi ha algun tram en el qual no hi hagi acceleració? I en el qual l'acceleració sigui negativa?

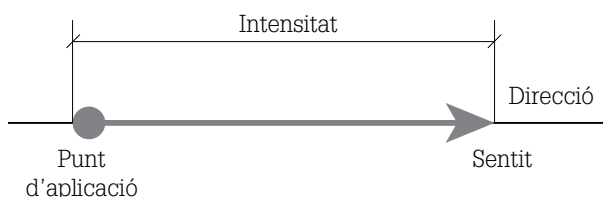
.....

Els efectes de les forces

Una **força** és qualsevol acció capaç de produir una **deformació** en els cossos sobre els quals actua o d'**alterar-ne l'estat** de repòs o de moviment.

Elements d'una força

Per a definir una força, hem de conèixer els elements següents:



PUNT D'APLICACIÓ

És el **punt** del cos sobre el qual s'aplica la força.

DIRECCIÓ

És la **línia** sobre la qual actua la força. En aquest cas, la direcció és horitzontal.

SENTIT

És cadascuna de les **dues orientacions** possibles de la força. En aquest cas, és cap a la dreta.

INTENSITAT

Indica el **valor** de la força. S'expressa amb un nombre i una unitat de mesura.

La **unitat** de força en el Sistema Internacional d'Unitats (SI) és el **newton (N)**. També s'utilitza el quilopond (kp), que equival a 9,8 N.

Efectes d'una força

DEFORMACIÓ DELS COSSOS

- La deformació que experimenta un cos elàstic és **directament proporcional** a la força aplicada.
- L'aparell que s'utilitza per a mesurar forces s'anomena **dinamòmetre**.
- El **grau de deformació** que experimenta un cos depèn de la **pressió** aplicada.



La **pressió (p)** és la relació que hi ha entre la força exercida i la superfície sobre la qual s'aplica.

La unitat de la pressió en l'SI és el **pascal (Pa)**. Un pascal equival a 1 N/m².



CANVI DE VELOCITAT DELS COSSOS

- **Principi d'inèrcia o primera llei de Newton:** tots els cossos estan en **repòs** o en **moviment** rectilini uniforme (MRU) si cap força no en fa variar l'estat.
- **Llei fonamental de la dinàmica o segona llei de Newton:** l'**acceleració** o **canvi de velocitat** que adquireix un cos és proporcional a la força aplicada. Matemàticament, s'expressa com:

$$F = m \cdot a$$

en què F és la força, expressada en N; m és la massa, expressada en kg, i a és l'acceleració, expressada en m/s².

1. Indica el concepte al qual es refereixen cadascuna de les definicions següents:

- a) Cadascuna de les dues orientacions possibles que adopta la força.
- b) Valor de la força expressada amb un nombre i una unitat.
- c) Punt sobre el qual s'aplica la força.
- d) Línia sobre la qual actua la força.
- e) Relació que hi ha entre la força exercida i la superfície sobre la qual s'aplica la força.
- f) Tots els cossos estan en repòs o en moviment rectilini uniforme (MRU) si cap força no en fa variar l'estat.
- g) Aparell utilitzat per a mesurar forces.

2. Transforma les unitats següents:

- a) 30 kp a N b) 890 N a kp
- $30 \text{ kp} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{N}}{\dots\dots\dots \text{kp}} = \dots\dots\dots \text{N}$ $890 \text{ N} \cdot \frac{\dots\dots\dots \text{kp}}{\dots\dots\dots \text{N}} = \dots\dots\dots \text{kp}$
- c) 150 kp a N d) 67 N a kp
- $\dots\dots\dots \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$ $\dots\dots\dots \cdot \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$

3. Calcula la força necessària per a arrossegar un carro de 25 kg de massa amb una acceleració de 4 m/s².

Dades: $m = \dots\dots\dots$; $a = \dots\dots\dots$

$$F = m \cdot a = \dots\dots\dots \text{ kg} \cdot 4 \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

— Quina llei has utilitzat per a resoldre aquest problema? Enuncia-la.

.....

.....

.....

4. Si el carro de l'exercici anterior disposa d'una roda que té una superfície de contacte amb el terra de 20 cm², calcula la pressió efectuada en la roda.

Dades: $S = 20 \text{ cm}^2$; $F = \dots\dots\dots \text{ N}$

- En primer lloc, transformem les unitats de superfície a metres quadrats:
- Una vegada coneguda la superfície, calculem la pressió exercida en la roda:

$$20 \dots\dots\dots \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{\dots\dots\dots \text{ cm}^2} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{\dots\dots\dots \text{ N}}{\dots\dots\dots \text{ m}^2} = \dots\dots\dots \text{ Pa}$$

Tipus de forces

En la natura, les forces es presenten de manera diversa.

Força gravitatòria

- És la **força** amb la qual la **Terra atreu** els cossos situats al seu voltant. Anomenem **pes** (P) d'un cos la força d'atracció gravitatòria que la Terra hi exerceix a sobre. Per a calcular-lo, utilitzem la següent expressió matemàtica:

$$P = m \cdot g$$

en què P és el **pes** del cos, expressat en N; m és la **massa** del cos, expressada en kg, i g és l'**acceleració de la gravetat**, expressada en m/s^2 .

- L'**acceleració de la gravetat** és l'acceleració que experimenta un cos pel fet d'estar a prop d'un objecte astronòmic, i es representa amb la lletra **g**. A la superfície de la Terra, g equival a $9,8 m/s^2$.

- Com més petites són les **masses** dels cossos, més petites són també les forces d'atracció gravitatòria entre ells.
- Com més petita és la **distància** entre els cossos, més grans són les forces d'atracció gravitatòria entre ells.

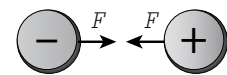
Força de fregament

- La força de fregament s'**oposa al moviment** i apareix a la superfície de contacte entre dos cossos.
 - És **paralela** a la superfície de contacte.
 - Té **sentit contrari** al moviment que efectua el cos.
 - Com **més llises** són les superfícies, més petita és la força de fregament.



Força elèctrica

- La **transferència d'electrons** d'un àtom o un cos a un altre s'anomena **electrització**.
- Les forces elèctriques o electrostàtiques són les **forces atractives** o **repulsives** que apareixen entre els cossos amb càrregues elèctriques.
 - Com més petites són les **càrregues** dels cossos, més petites són també les forces electrostàtiques que s'estableixen entre ells.
 - Com més petita és la **distància** entre els cossos, més grans són les forces electrostàtiques que s'estableixen entre ells.



Forces atractives



Forces repulsives



Forces repulsives

Força magnètica

- Les forces magnètiques són les que exerceixen els **imants** o les **càrregues elèctriques** en moviment.
- Un imant té dos **pols**: nord (N) i sud (S). Quan s'aproximen dos imants, els **pols iguals** es repelleixen (forces repulsives) i els **pols diferents** s'atreuen (forces atractives).



5. Marca allà on correspongui.

- a) Com més gran és la massa del cos, més petit és el seu pes.
- b) Un astronauta situat a l'Estació Espacial Internacional pesa menys que a la Terra perquè la seva massa és més petita.
- c) La força d'atracció gravitatòria augmenta a mesura que la distància dels cossos esdevé més gran.
- d) La força de fregament sempre té sentit contrari al moviment que efectua el cos.
- e) La força de fregament s'oposa al moviment.
- f) Sobre una superfície gelada, la força de fregament és més gran que sobre l'asfalt.

Vertader Fals

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Marca sobre el dibuix el sentit i la direcció del pes i de la força de fregament.

— Quina força té sentit contrari al moviment?

.....

— Quina força depèn de la massa del cos?

.....



7. Dibuixa sobre els següents parells de forces el sentit de les forces elèctriques i indica si es tracta de forces atractives o repulsives.



.....

— Completa les frases següents:

Les càrregues de signe diferent

Les càrregues del mateix signe

8. Determina els pols dels imants perquè es compleixin les forces indicades en l'esquema.



— Completa les frases:

Dos pols iguals

Dos pols diferents

L'energia. Formes i fonts

L'**energia** és la capacitat que tenen els cossos per a produir **transformacions** en ells mateixos o en altres cossos.

En el **Sistema Internacional d'Unitats** (SI), l'energia es mesura en **joules** (J). En els processos en què intervé la calor, és molt habitual emprar la **caloria** (cal) com a unitat d'energia, malgrat que no pertany a l'SI. 1 cal = 4,18 J.

Fonts d'energia

Obtenim l'energia de diverses fonts, que es classifiquen en dues categories segons la seva capacitat de regeneració.

FONTS RENOVABLES

No s'esgoten amb l'ús; per tant, es poden utilitzar de manera continuada.



Energia solar



Energia eòlica



Energia hidràulica

FONTS NO RENOVABLES

S'esgoten amb l'ús. Provoquen més contaminació que les fonts no renovables.



Carbó



Petroli



Energia nuclear

Tipus d'energia

NUCLEAR

En el Sol es produeixen reaccions nuclears molt energètiques.



RADIANT I LLUMINOSA

El Sol és una font d'energia radiant. Part d'ella la percebem com a llum visible.



QUÍMICA

Les substàncies emmagatzemen energia en la seva estructura interna.



TÈRMICA

Produeix canvis de temperatura i d'estat en els cossos.



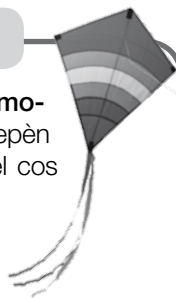
ENERGIA MECÀNICA

És l'energia que tenen els cossos pel fet d'estar en moviment (**energia cinètica**) i per la situació respecte a un altre cos (**energia potencial**).

ENERGIA CINÈTICA

És l'energia que tenen els cossos en **moviment**. Els dos factors dels quals depèn l'energia cinètica són la **velocitat** del cos i la seva **massa**.

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$



ENERGIA POTENCIAL GRAVITATÒRIA

És l'energia que tenen els cossos en funció de la **posició** que ocupen. Depèn de l'**altura** a la qual es troba el cos i de la seva **massa**.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

en què g equival a l'acceleració de la gravetat; té un valor de 9,8 m/s².

El 1960, tots els països van adoptar el Sistema Internacional d'Unitats (SI) de mesura. Tanmateix, als països anglosaxons com Anglaterra o els Estats Units es continuen utilitzant altres unitats de mesura per a les magnituds següents:

• De longitud:	1 polzada (2,54 cm)	1 peu (30,48 cm)
	1 iarda (91,44 cm)	1 braça (1,829 m)
	1 milla (1,609 km)	
• De massa:	1 unça (28,3 g)	1 lliura (454 g)
• De capacitat:	1 pinta (0,473 L)	1 galó (3,785 L)

1. Transforma les mesures anglosaxones següents en mesures de l'SI.

a) 3 pintes:

b) 10 peus:

c) 4 polzades:

d) 27 milles:

e) 1,5 lliures:

f) 8,5 unces:

2. La sonda espacial *Mars Climate* de la NASA va ser enviada a Mart per a estudiar-ne el clima. Per bé que va arribar al planeta vermell, el desenllaç final de la missió no va ser el previst. Consulta la pàgina web següent i explica com va poder afectar el sistema d'unitats emprat per als càlculs de vol en la destinació de la nau:



<http://links.edebe.com/vtu>

.....

.....

.....

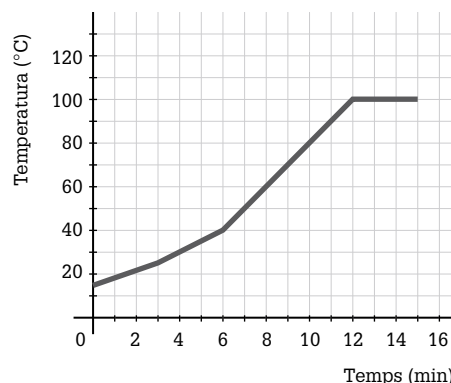
.....

.....

1. Al laboratori, es duu a terme aquest experiment:

Escalfem 100 mL d'aigua destil·lada en un vas de precipitats i mesurem la temperatura cada cert temps. Les dades obtingudes s'ordenen en una taula i s'elabora una gràfica que indica la temperatura registrada per a cada temps. Enllacem els punts en qüestió per obtenir la gràfica; fixa't que la gràfica serà més fàcil de dibuixar com més punts tinguem.

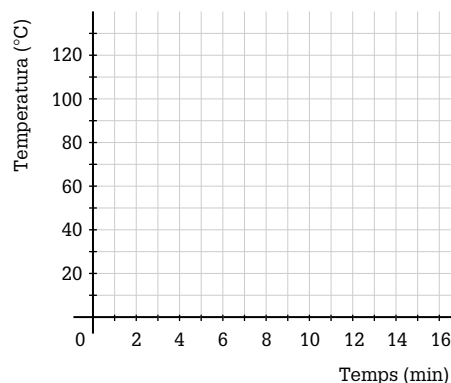
Temps (min)	Temperatura (°C)
0	15
3	25
6	40
9	70
12	100
15	100



- En la gràfica, les dades estan representades com a parells de valors. Així, el parell de valor 3-25 equival a dir que al cap de 3 minuts l'aigua tenia una temperatura de 25 °C. Què signifiquen els parells de valors següents: 6-40, 9-70 i 4-36?
- Observa la gràfica. A partir de quin temps l'aigua ja no augmenta de temperatura? Per què? Explica què succeeix amb l'aigua en aquest estat.
- Dibuixa la distribució de les partícules d'aigua quan la temperatura és de -10 °C, 20 °C i 100 °C.








2. Realitzem el mateix experiment anterior, però amb 100 mL d'aigua destil·lada amb un sobre de sucre dissolt, i obtenim els valors següents:

Temps (min)	Temperatura (°C)
0	18
3	24
7	40
10	65
12	80
15	102



- Representa els valors en la gràfica.
- A quina temperatura bull la mostra? Què pots deduir d'això?
- Si, en comptes d'una solució d'aigua amb un sobre de sucre, fos una solució d'aigua amb dos sobres de sucre, creus que els valors de la gràfica serien els mateixos o variarien?

1. Hi ha molts tipus de roca en la natura. Algunes d'elles tenen un aspecte heterogeni, com els conglomerats, però d'altres són homogènies quan les observem a simple vista, com el basalt.

Roques sedimentàries			Roques magmàtiques		Roques metamòrfiques	
Detrítiques	Químiques	Orgàniques	Plutòniques	Volcàniques		
						
Conglomerat	Calcària	Carbó	Granit	Basalt	Llicorella	Marbre

- a) Investiga la naturalesa de cada tipus de roca i determina si té un aspecte homogeni o heterogeni. Justifica la resposta. Són mescles homogènies o heterogènies?

Conglomerat:

.....

Calcària:

.....

Carbó:

.....

Granit:

.....

Basalt:

.....

Llicorella:

.....

Marbre:

.....

- b) La calcària està composta de carbonat càlcic. Es tracta d'un element, d'un compost o d'una mescla? Justifica la resposta.

.....




.....

2. Normalment, utilitzem la sal per a cuinar i conservar els aliments. Investiga els tipus de sal que podem trobar en el mercat i indica què els diferencia.

.....

.....

- En el nostre entorn quotidià, utilitzem molts compostos que estan formats per dos elements. I encara hi ha més substàncies, si combinem tres elements diferents.
 - Busca informació sobre les substàncies següents, constituïdes per dos o tres elements diferents, i completa la taula amb les propietats i les aplicacions que tenen.

Fórmula química	Substàncies	Propietats i aplicacions
CH_4	Metà	
FeO , Fe_2O_3 ...	Òxids de ferro	
NaCl	Sal 	
H_2SO_4	Àcid sulfúric	
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	Hidròxid de magnesi	
NaOH	Hidròxid de sodi	
CaCO_3	Carbonat de calci 	

La velocitat d'una reacció es pot veure influïda per molts factors, entre els quals, la temperatura a la qual es produeix la reacció i la concentració de reactius. Hi ha altres aspectes importants, però, com ara el grau de divisió dels reactius sòlids.

1. Planifica una experiència per a demostrar com influeix el grau de divisió dels reactius en la velocitat de la reacció, utilitzant el mètode científic.

a) **Plantejament del problema:**

.....

b) **Formulació de la hipòtesi:**

.....

c) **Comprovació de la hipòtesi:**

.....

Per a demostrar la teva hipòtesi, has de planificar l'experiment.

• **Objectius:**

.....

• **Material:**

— Necessites vinagre, dos matrassos, dos globus, un cronòmetre, un morter i dues barres de guix.



• **Descripció de l'experiment:**

.....

.....

• **Obtenció de dades:**

En quin cas es desprenen més gasos?	Al cap de 30 min	Al cap de 60 min
• Barra de guix en tres trossos		
• Barra de guix en pols		

• **Anàlisi de dades i extracció de conclusions:**

.....

.....

.....

La caiguda lliure dels cossos

1. Llegeix aquest text i, a continuació, respon a les preguntes que es formulen.

Des de l'Antiguitat, els científics han intentat explicar com es produeix el moviment de caiguda lliure.

Aristòtil, un savi grec que va viure en el segle IV a. C., suposava que els cossos pesants queien més de pressa que els lleugers, com demostrava l'experiència.

Van haver de passar gairebé dos mil anys fins que Galileo Galilei (1564-1642) contradigués les paraules d'aquest savi grec. Segons el que s'explica, Galileu va pujar a la torre italiana de Pisa i des del cim va llançar dos objectes de pes diferent per demostrar que tots dos tardaven el mateix temps a arribar a terra.

Els historiadors actuals creuen que en l'època de Galileu el resultat d'aquest experiment no podia ser fiable perquè no es disposava de rellotges prou precisos per a mesurar el temps de caiguda. De totes maneres, Galileu va demostrar que tots els cossos estan sotmesos a la força de la gravetat amb independència del pes que facin mitjançant l'experiment de fer lliscar una bola per un pla inclinat.

Qui sí que va dur a terme un experiment semblant al que es diu que va fer Galileu va ser el frare jesuïta Giovanni Battista Riccioli el 1644. La documentació escrita explica que aquest astrònom va pujar dalt de la Torre Asinelli, a la ciutat italiana de Bolonya, i va llançar dues esferes de massa diferent per demostrar que Galileo Galilei no tenia raó. Curiosament, mitjançant l'aplicació del mètode científic, va demostrar tot el contrari: que els cossos cauen amb una acceleració constant i que la velocitat no és proporcional al pes sense presència d'aire.



- a) Com explica Aristòtil el moviment de caiguda lliure?
- b) En què difereixen els pensaments d'Aristòtil i de Galileu?
- c) Quin factor van tenir en compte Galileu i Giovanni Battista Riccioli, a diferència d'Aristòtil, per afirmar que els cossos estan sotmesos a la mateixa acceleració durant un moviment de caiguda lliure?
- d) Si vols saber què succeeix quan llances a la Lluna dos cossos de forma, pes i densitat molt diferents, consulta aquest vídeo:



<http://links.edebe.com/cru>

- Quins resultats s'obtenen a la Lluna quan es llancen des d'una certa altura els dos objectes? Passaria el mateix a la Terra? Per què?

Construcció d'un electroscopi

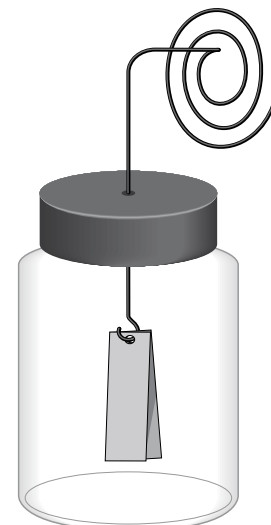
L'electroscopi és un aparell que s'utilitza per a saber si un cos està carregat elèctricament.

Per a construir un electroscopi, necessitem:

- Un pot de vidre amb la tapa de plàstic (si la tapa és de metall, no funcionarà).
- Un tros de filferro (preferiblement, de coure o acer) de 30 cm de llargada.
- Paper d'alumini.
- Unes alicates per a doblegar el filferro.

Procediment:

1. En un extrem del filferro, hi fem una espiral amb les alicates, i dobleguem la resta en angle recte i el dirigim cap avall, com si fos una antena.
2. Fem un forat a la tapa de plàstic per introduir-hi el filferro. Pots utilitzar unes tisores. Si no disposes de cap tapa de plàstic, pots crear aquesta obertura amb cartó o amb porexpan.
3. Introduïm el filferro pel forat i utilitzem una mica de cinta aïllant per a mantenir-lo fix o l'enganxem amb cola.
4. Dobleguem en forma de ganxo l'extrem del filferro que és a l'interior del recipient.
5. Tallem dues tires rectangulars de paper d'alumini de 2×4 cm. En un dels extrems, hi fem un forat una mica més gran que el diàmetre del filferro, que servirà per a penjar el paper del ganxo. Procura que les tires de paper no toquin la base del recipient.
6. Introduïm el muntatge dins del recipient i tanquem la tapa.



Experiència:

Necessites alguns objectes per a comprovar si estan carregats elèctricament. Pots utilitzar una peça de llana o de seda, un globus o una mina de bolígraf.

Frega'ls i comprova què succeeix si poses en contacte el cos carregat amb l'espiral.

- a) Què els passa a les làmines d'alumini?
- b) Saps explicar per què es produeix aquest fenomen?

Pots consultar aquesta pàgina web:

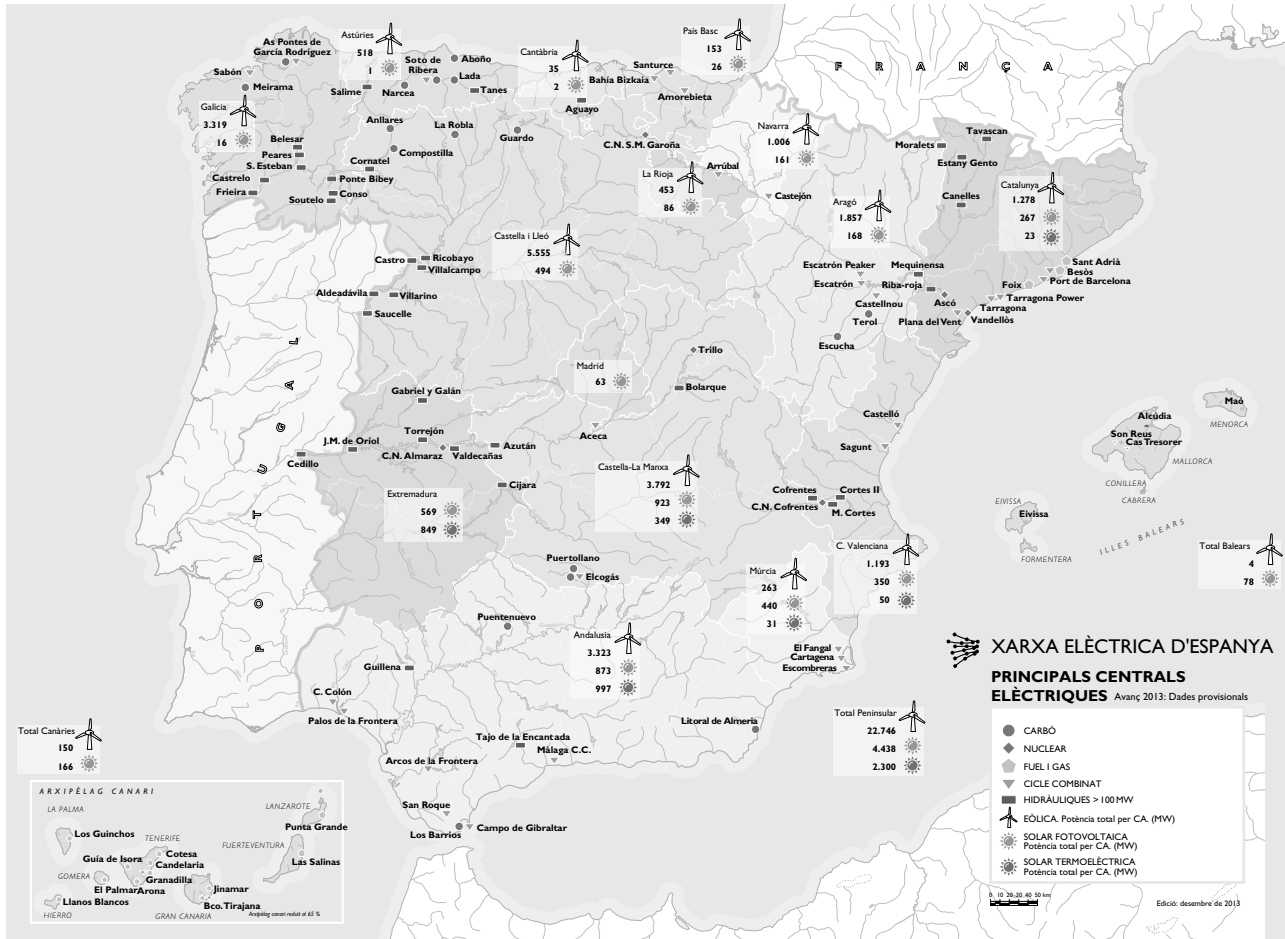


<http://links.edebe.com/s57z6>

- c) Completa una taula com la següent:

Objecte en contacte amb el filferro	Se separen les làmines?

1. Observa aquest mapa, que reflecteix la distribució de les centrals elèctriques d'Espanya, i respon a les preguntes següents:



- Classifica les fonts d'energia elèctrica que apareixen en el mapa en renovables i no renovables.
- Sense comptar-les, quines creus que abunden més, les renovables o les no renovables?
- En quines zones de la Península es localitzen les centrals hidràuliques? I les centrals que funcionen amb carbó?
 - Justifica per què es concentren en aquestes zones.

2. Investiga què són les centrals elèctriques de cicle combinat en aquesta pàgina web:

@ <http://links.edebe.com/ne86pg>

- Per què s'anomenen de cicle combinat?
- Quin combustible utilitzen? Es tracta d'una font d'energia renovable o no renovable?
- Quins avantatges tenen respecte a les centrals tèrmiques convencionals?

3. En el mapa de l'exercici 1, localitza-hi amb un cercle les centrals nuclears. Quantes n'hi ha?

- La potència elèctrica total d'aquestes centrals és de 7 700 MW, aproximadament. Compara aquest valor amb l'energia que proporcionen les centrals de fonts renovables.

Competències | Unitat 1

Nom:

Curs:

Data:

En Joan i els seus companys estan contents perquè avui fan una classe pràctica al laboratori. La professora no els ha volgut avançar en què consistirà la tasca, però els ha dit que hauran d'aplicar tot el que han après en aquesta unitat. Segurament hauran de dur a terme algun experiment!



1. La tasca de laboratori consisteix a aplicar el mètode científic per a determinar si la temperatura és un factor que afavoreix o no la dissolució de la sal en l'aigua.

 - a) Descriu el nom de les etapes del mètode científic.
 - b) Quina és la hipòtesi de treball?
2. A continuació, cal planificar un experiment per a demostrar la hipòtesi.

 - a) Quin és l'objectiu de l'experiment?
 - b) Quin material de laboratori hauràs d'utilitzar? Explica l'ús de cadascun d'aquests materials.
 - c) Com duràs a terme l'experiment?
3. A mesura que els alumnes realitzen l'experiment, prenen nota dels resultats obtinguts. Quan tots els grups han acabat, posen en comú els resultats. La professora els pregunta quina quantitat de sal han utilitzat en l'última activitat, i els alumnes responen el següent:

Grup A: 34,672 g Grup B: $3,47 \cdot 10^{-2}$ kg Grup C: 0,000 034 3 Mg Grup D: 34 800 mg

 - a) Escribeu les quantitats que han obtingut els grups C i D en notació científica.
 - b) Expressa les quantitats que han obtingut en les unitats de massa de l'SI.
 - c) Si el resultat esperat és de 34,3 g, quin grup ha obtingut un valor més proper?
4. Mentre els alumnes efectuaven l'experiment, en Joan, sense voler, ha vessat un recipient que contenia un líquid groguenc.

 - a) Què cal fer en aquests casos?
 - b) Al cap d'uns quants minuts, en Joan es nota les mans irritades i decideix rentar-se-les amb aigua. La professora recull el recipient vessat i observa que hi apareix un pictograma de perill. Quin pot ser?
 - c) Quines mesures haurien pogut adoptar els alumnes per protegir-se al laboratori?

Competències | Unitat 2

Nom:

Curs:

Data:

Aquest cap de setmana, amb la família hem recordat l'excursió que vam fer al final de la primavera. Va ser una ascensió dura, però el paisatge que s'observava des dels estanys era molt bonic. Ens va sorprendre que encara quedés tanta neu al cim de les muntanyes i algunes plaques de gel en les colzades de l'estany, però ja se sap que a l'alta muntanya l'estiu arriba tard i dura poc temps.



1. Recordo que, mentre esmorzàvem, el meu germà i jo jugàvem a anomenar substàncies i objectes de l'entorn natural i a determinar-ne l'estat físic. Vaig aprofitar per explicar-li que l'aigua es pot trobar en els tres estats físics i que en aquest entorn natural apareixia en aquests tres estats. Indica on hi pot haver aigua en estat líquid, sòlid i gasós.
2. Com que el meu germà és molt observador, el vaig posar a prova en relació amb les propietats de la matèria segons l'estat físic en què es troben. Li vaig fer un seguit de preguntes:
 - a) És constant la massa dels cossos sòlids, líquids i gasosos?
 - b) En quin estat —sòlid, líquid o gasós— varia més el volum dels cossos?
 - c) En quins estats la forma dels cossos és variable?
 - d) En quin estat la matèria no flueix?
3. Després, li vaig explicar que la matèria pot canviar d'estat si varien les condicions de pressió i la temperatura. Utilitza la imatge de l'estany per a buscar un exemple en el qual l'aigua passi de:
 - a) Sòlid a líquid.
 - b) Líquid a gas.
 - c) Gas a sòlid.
 - d) Gas a líquid.
 - Quin nom rep cadascun dels canvis d'estat anteriors?
 - A quina temperatura es produeix el pas de líquid a gas?
4. Després de dinar, vam fer un volt per la zona i vam agafar una mostra d'una roca i una altra d'un tros de fusta, totes dues d'una grandària similar.
 - Quina creus que té una massa més gran? I una densitat més petita?
 - Són extensives o intensives aquestes dues propietats de la matèria?
 - Defineix *massa*, *volum* i *densitat*, i indica'n les unitats en el Sistema Internacional.
5. Observa la imatge i escriu els noms de dues substàncies que siguin menys denses que l'aigua i dues que ho siguin més.

Competències | Unitat 3

Nom:

Curs:

Data:

1. Aquest cap de setmana el meu germà i jo volem fer flams. Ens agraden molt i hem vist la mare a fer-los moltes vegades. Així que li hem demanat la recepta i ja ens podem posar a treballar!

- El primer que elaborarem és el caramel. Per a això, mesquem 150 g de sucre amb 50 g d'aigua en un cassó i ho remenem perquè es barregin bé abans d'encendre el foc. A continuació, posem el cassó al foc i esperem que s'evapori l'aigua i es torri el caramel (foto 1).

a) Quin tipus de mescla es forma quan s'uneix el sucre amb l'aigua?

— Calcula la concentració en massa de la mescla obtinguda.

b) Quan posem el cassó al foc, l'aigua s'evapora. Quin mètode de separació de mesclures estem emprant, físic o químic? Explica en què consisteix.

c) Una vegada ha adquirit el color volgut, aboquem el caramel en motlles d'alumini. És una mescla o una substància pura aquest material? Justifica la resposta.

- A continuació, en un bol, hi posem els ous i el sucre i ho remenem bé. Hi afegim la llet i, amb una espàtula, ho barregem fins a aconseguir una mescla d'aspecte homogeni (foto 2).

d) Quin tipus de substància és la llet? Com ho podem determinar?

e) En aquest pas de la recepta que mostra la fotografia 3, hem fet una mescla homogènia o heterogènia? Justifica la resposta. I si hi afegim llavors de vainilla?

- Finalment, aboquem el flam líquid a la flameja que conté el caramel, que ja s'ha refredat, i ho introduïm al forn al bany maria.

Ara, només hem d'esperar el temps de cocció i que es refredin, i després ja ens els podem menjar amb una mica de nata (foto 4).

f) Quin tipus de mescla és la nata? Quin aspecte té?



Competències | Unitat 4

Nom:

Curs:

Data:

1. Aquesta tarda, hem vist a casa un reportatge sobre el sistema solar. Durant l'emissió han explicat que el Sol, situat al centre del sistema solar, conté la massa més gran de tot el sistema solar i que tots els planetes orbiten al seu voltant. Encara que sembli impossible, aquesta situació té un gran semblança amb l'estructura atòmica de la matèria.

a) Quin científic va definir aquest paral·lelisme?

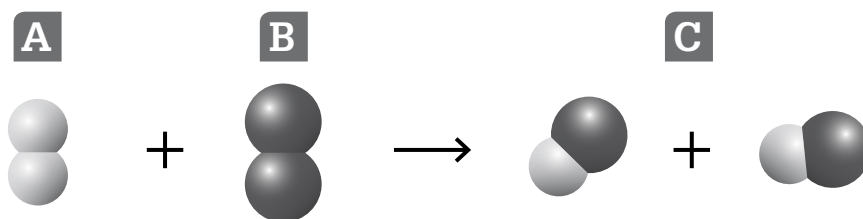
- Com va anomenar aquest model atòmic?
- Describeix aquest model atòmic.

b) La paraula *àtom* procedeix del grec i significa 'indivisible'. En realitat, però, els àtoms estan formats per partícules subatòmiques. Indica el nom de:

- Les partícules que tenen càrrega.
- Les partícules que estan situades al nucli.
- La partícula que té una massa més petita.



2. Els àtoms són les partícules que constitueixen la matèria. Observa aquests esquemes i respon a les preguntes següents:



- a) Indica si les substàncies A, B i C són molècules d'elements o de compostos, i explica per què.
- b) Els dos elements que participen en aquesta reacció són l'oxigen i el nitrogen. Observa la representació de cadascun d'aquests àtoms i completa la taula.

		Nombre màssic	Nombre atòmic (protons)	Nombre de neutrons	Nombre d'electrons
$^{16}_8\text{O}$	Oxigen				
$^{14}_7\text{N}$	Nitrogen				

- c) Si la massa atòmica de l'oxigen és de 16,00 u i la massa atòmica del nitrogen és de 14,00 u, calcula la massa molecular de les substàncies A (O_2) i B (N_2).
- d) El compost C s'anomena *monòxid de nitrogen* (NO). Indica el nombre d'àtoms que componen aquesta molècula i el tipus de compost de què es tracta, i calcula'n la massa molecular.

Competències | Unitat 5

Nom:

Curs:

Data:

- 1.** La mare m'ha demanat que vaporitzi les plantes d'interior de la sala d'estar amb una mica d'aigua. Quan ho faig, observo que unes quantes gotes petites cobreixen les fulles.

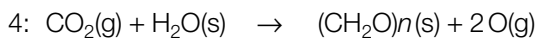
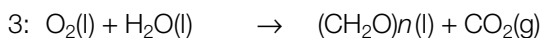
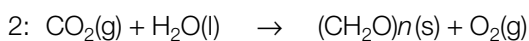
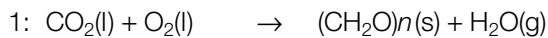
Classifica com a canvis físics o químics les següents accions relacionades amb la planta:

- a) L'evaporació de l'aigua que queda sobre les fulles.
- b) L'absorció d'aigua des de les arrels.
- c) L'obtenció d'aliment per mitjà de la fotosíntesi.



- 2.** La fotosíntesi és el procés mitjançant el qual les plantes fabriquen el seu aliment. Utilitzen diòxid de carboni que obtenen de l'aire i aigua que absorbeixen des de les arrels, i, gràcies a l'energia que capten del Sol, fabriquen matèria orgànica. Durant aquest procés, es desprèn oxigen.

- a) Escribeu les substàncies que participen en aquesta reacció. Classifica-les en reactius i productes.
- b) De les següents equacions químiques, quina creus que representa la fotosíntesi?



- 3.** Com que una de les plantes de la sala està una mica mústiga i, de fet, ha deixat anar unes quantes fulles seques a terra, li pregunto a la mare si és que fa dies que no els ha tirat adob.

- a) Com classificaries la velocitat de reacció de la descomposició de la fulla?
- b) On creus que es descompondrà abans la fulla, en un ambient càlid o en un de fred? Justifica la resposta.



- 4.** Observo les rajoles del terra i em pregunto de quines substàncies poden estar fetes les superfícies del terra dels habitatges. Classifica en naturals o sintètiques les substàncies següents: marbre, moqueta, parquet de fusta, ceràmica, parquet de plàstic.

- 5.** Finalment, adobo la planta amb una substància líquida l'envàs de la qual indica que es tracta d'un producte derivat del petroli. Quines conseqüències per al medi ambient pot haver causat la indústria química encarregada de fabricar aquest producte? Què es pot fer per a reduir-ne l'impacte negatiu?

Competències | Unitat 6

Nom:

Curs:

Data:

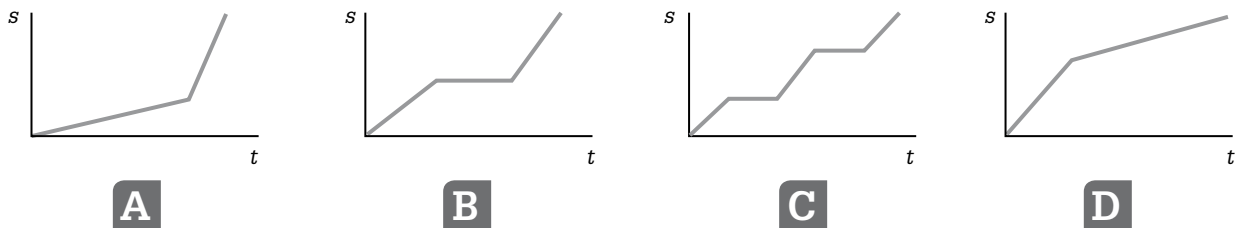
1. Observa aquest mapa d'una ciutat i respon a les preguntes següents:



Un cotxe comença el seu recorregut en el punt A. Indica:

- Què representa la línia contínua que apareix en el mapa?
- Si cada centímetre del mapa equival a 100 m reals, calcula la distància que recorre el vehicle des del punt A fins al punt B.
- Si el conductor del cotxe viatja a una velocitat mitjana de 40 km/h, quant de temps tarda a recórrer la distància que separa el punt A del B?

2. A mig camí, el cotxe està aturat uns quants minuts en un embús. Identifica quina gràfica representa el moviment que efectua el vehicle.



- a) Descriu un moviment efectuat pel vehicle que s'ajusti a una de les altres tres gràfiques.

3. Després de l'embús, el cotxe s'engega i tarda 5 s a arribar als 40 km/h.

- Quin tipus de moviment efectua el vehicle fins que assoleix els 40 km/h?
- Quina ha estat l'acceleració del vehicle? Justifica el signe de l'acceleració.

Competències | Unitat 7

Nom:

Curs:

Data:

1. En un diari esportiu, hi apareix un article sobre un campionat internacional d'halterofília. Es tracta d'un esport l'objectiu del qual és aixecar la major quantitat de pes possible distribuït en discos, que es fixen als extrems d'una barra metàl·lica. La imatge que acompanya l'article ofereix aquesta informació:



L'aixecador de pesos grec Kostas Lukas, de 59 kg de pes, ha aixecat 112 kg de pes en arrencada, la qual cosa li ha valgut el primer premi d'aquest campionat internacional.

- a) Justifica per què el periodista que ha escrit aquest article no té massa coneixements de física. Reescriu el text de manera correcta.
- b) Indica les forces que actuen sobre la barra i sobre els discos durant l'aixecament.
- c) Quan l'esportista aixeca els discos, ha d'aconseguir alçar-los fins a tenir els braços totalment estesos sobre el cap. Encara que sigui una quantitat negligible, els discos a aquesta altura pesen menys que a terra. Per què?
- d) Calcula el pes de l'esportista i el dels discos que ha aixecat.
2. Un dels pesos petits que utilitzen per a entrenar és en un racó a terra i, sense voler, un esportista hi ensopega i l'empeny. El pes, de 24 kg de massa, es comença a moure amb una acceleració de $0,5 \text{ m/s}^2$. Quina força d'empenyiment ha rebut el pes?
3. El pes llisca sobre el terra de fusta polida al llarg de 2 m i després sobre una superfície de moqueta; a la moqueta, el pes perd velocitat ràpidament fins que s'atura.
- Quina força ha estat responsable de la pèrdua de velocitat? Descric les característiques d'aquesta força.
 - Per què creus que el pes es desplaça millor sobre el terra polit que sobre la moqueta?
4. De quin material haurien d'estar fabricats els pesos perquè fossin atrets per un imant?
- Descric les característiques dels imants i el que succeeix quan s'aproximen els pols de dos imants.
5. A un dels esportistes que efectua exercicis sobre la moqueta li ha passat el corrent en agafar el pom de la porta. A què es deu aquest fenomen? Explica quina força n'és la responsable i el nom que rep la transferència d'electrons d'un cos a un altre.



Competències | Unitat 8

Nom:

Curs:

Data:

1. En un parc d'atraccions, hi han instal·lat una muntanya russa nova.

- Quin tipus d'energia hi ha acumulada en la vagoneta quan és en el punt més alt de la muntanya russa?
- En quin tipus d'energia es transforma quan la vagoneta comença a baixar?
- A què creus que es deu que durant el descens les rodes de les vagonetes i les vies de la muntanya russa s'escalfin?
- Explica, a partir d'aquest exemple, en què consisteix la dissipació de l'energia mecànica i demostra que, encara que l'energia mecànica no es conserva, sí que ho fa l'energia total.



2. Calcula l'energia potencial de la vagoneta si la seva massa és de 175 kg i la de la persona que hi està asseguda és de 45 kg, quan arriba als 25 m d'altura.

- Determina l'energia cinètica de la vagoneta quan assoleix una velocitat de 10 m/s.

3. Quan s'acaba la jornada, les vagonetes s'emmagatzemen en un espai reservat per a això. Els encarregats han d'empènyer, una per una, cada vagoneta. Quin treball es requereix per a moure una vagoneta 10 m si s'hi aplica una força de 1715 N?

4. S'ha trencat una roda d'una de les vagonetes i ha caigut sobre els rails. Per canviar la roda, els operaris han d'alçar la vagoneta i col·locar-la sobre un suport. Amb vista a facilitar la feina, utilitzen una palanca que mesura 4 m i el punt de suport de la qual es localitza a 1 m de la vagoneta.

- Quina força s'ha de dur a terme per a aixecar la vagoneta amb la palanca?
- Calcula la força que haurien d'exercir els operaris si no tinguessin la palanca.

5. Al parc, hi ha hagut un tall en el subministrament elèctric durant uns quants minuts. Unes persones que hi són a la vora comenten que les obres de manteniment de la central hidroelèctrica produeixen talls intermitents de l'electricitat.

- Quina és la font d'energia d'aquesta central elèctrica? Es tracta d'una font d'energia renovable o no renovable?
- Quin tipus de transformació de l'energia experimenta l'aigua en aquest tipus d'instal·lació?
- Per què creus que un dels factors que influeix en la capacitat de generació d'energia elèctrica en una central d'aquest tipus és el desnivell que hi ha entre el nivell mitjà de l'embassament i el nivell mitjà de les aigües riu avall?
- Quins altres tipus de central elèctrica coneixes? Quina font d'energia utilitzen cadascuna d'elles?
- Per què creus que aquest tipus de central elèctrica acostuma a estar en zones muntanyoses i no en el curs baix dels rius?

