



II. PROPIETATS DE LA MATÈRIA

1. INTRODUCCIÓ: LA MATÈRIA

Constantment percebem la presència de nombrosos cossos al voltant nostre. Diem que tots ells estan formats per matèria, perquè anomenem matèria a tot allò que ocupa un lloc a l'espai. Són matèria tots els objectes que utilitzem en la nostra vida quotidiana, els éssers vius, el Sol, les estrelles i tots els astres de l'univers. I també una cosa tan subtil com l'aire o els núvols. Així doncs, és fàcil adonar-se que existeixen moltes classes de matèria diferents que anomenem materials. Cada material té el seu nom propi (seda, ferro, plàstic, fusta...)

A 1 Escriviu alguns objectes que normalment es fabriquen amb els següents materials: (a) alumini, (b) vidre, (c) marbre, (d) llana, (e) suro.

--

A 2 Escriu alguns dels materials que s'utilitzen per a fer els següents objectes: (a) una caixa, (b) una tanca, (c) un plat, (e) un tovalló, (f) una pilota.

--

2. PROPIETATS DE LA MATÈRIA

A 3 Tenim dos objectes: un de vidre, A, i un altre de ferro, B. Hem observat algunes de les seues propietats. Indiqueu quina propietat pot pertanyer a cadascú dels objectes:

Té un volum de 25 cm ³	<input type="checkbox"/>	Té una massa de 100 g	<input type="checkbox"/>
És de forma arrodonida	<input type="checkbox"/>	És atret per un imant	<input type="checkbox"/>
És incolor	<input type="checkbox"/>	Es trencar fàcilment	<input type="checkbox"/>
És transparent	<input type="checkbox"/>	Té una temperatura de 20 °C	<input type="checkbox"/>



L'activitat anterior posa en evidència que algunes propietats dels objectes, com la massa o el volum, no ens diuen res sobre la classe de matèria que els constitueix. Però els objectes posseeixen també moltes altres propietats que depenen exclusivament del tipus de matèria de la qual estan formats. Veurem a continuació algunes d'aquestes propietats.

A 4 Indiqueu algunes propietats que servisquen per distingir entre diferents tipus de matèria.

Si ens plantegem estudiar la matèria, la primera cosa que se'ns ocorre és determinar les propietats de tots els materials. Aquest coneixement té moltes aplicacions pràctiques, serveix per esbrinar quin material convé emprar per fabricar determinat objecte, pot utilitzar-se per distingir entre materials que son molt semblants...

A més a més, per als científics, el pla d'investigació proposat té l'objectiu d'aconseguir una classificació senzilla dels materials que es troben a la natura. Aquest seria el primer pas per construir una teoria que, millorant el model corpuscular, puguera explicar la diversitat de la matèria.

2.1 COLOR, OLOR I SABOR

Molts materials tenen un color característic que permet, si no reconèixer-los (pot haver-hi altres del mateix color), almenys distingir-los de molts altres. L'olor i el sabor també són propietats que serveixen per a diferenciar diverses classes de matèria. Però atenció, mai no has d'oldre directament substàncies desconegudes i menys encara tastar el seu sabor! Açò pot produir greus trastorns com a lesions a les vies respiratòries, intoxicacions, enverinaments...

Experiència I: Assajos a la flama

2.2 DURESA

És la resistència que els sòlids oposen a ser penetrats o ratllats per altres sòlids. El diamant és el material més dur que es coneix; amb ell es poden ratllar tots els altres sòlids. La seua gran duresa s'aprofita per a fer ferramentes amb una punta de diamant, que serveixen per a tallar els materials més durs. El plom, al contrari, és un metall tou. Es ratlla fàcilment amb un punxó d'acer; per això diem que el plom és més tou que l'acer.

Experiència II: Estudi comparatiu de la duresa de diferents materials



EXPERIÈNCIA I. ASSAJOS A LA FLAMA

1 Plantejament del problema y disseny experimental

Una propietat que permet distingir entre diferents materials és el color de la llum que emeten quan es cremen (es a dir, quan s'escalfen a una temperatura molt elevada).

2 Recull de dades

Descriu amb detall el color de la flama quan es cremen els següents materials:

Clorur
d'estronci

--

Clorur
de liti

--

Clorur de
cobalt

--

Sulfat de
coure

--

Permanganat
de potassi

--



EXPERIÈNCIA II. ESTUDI COMPARATIU DE LA DURESA DE DIFERENTS MATERIALS

1 Plantejament del problema y disseny experimental

Tenim dos materials diferents. Expliqueu com es pot determinar experimentalment quin dels dos és més dur.

2 Recull de dades

	Parafina	Zinc	Estany	Plàstic	Vidre	Alumini
Parafina ratlla a						
Zinc ratlla a						
Estany ratlla a						
Plàstic ratlla a						
Vidre ratlla a						
Alumini ratlla a						

3 Conclusions.

Ordeneu els materials estudiats en funció de la seua duresa. Comenceu pel més dur.

EXPERIÈNCIA III. SOLUBILITAT I INSOLUBILITAT

Després de l'experiència realitzada a classe, indiqueu a quina conclusió podeu arribar respecte a la solubilitat de la sal.



2.3 TENACITAT

Es diu que un material és **tenaç** quan és difícil de trencar. És una propietat essencial en els materials que s'empren per a fabricar peces que han de resistir grans esforços, com les bigues dels edificis, les ferramentes, les peces dels motors, etc.

No cal confondre la duresa amb la tenacitat. El vidre, per exemple, és molt dur perquè hi ha pocs materials que puguin ratllar-lo. Però no és tenaç perquè es trenca fàcilment amb un colp. Quan un material és poc tenaç diem que és un material **fràgil**.

A 5* Un material pot ser fràgil i dur al mateix temps? Justifica la teua resposta i posa exemples.

2.4 ELASTICITAT

Tots els cossos sòlids es poden deformar en major o menor grau al aplicar-los forces. La propietat de recuperar la forma inicial al cessar aquestes forces s'anomena elasticitat.

Una cinta o tira de goma, un ressort en espiral i un moll són alguns exemples corrents de cossos elàstics. Actualment són utilitzats molts teixits elàstics per a fabricar peces de vestir.

2.5 SOLUBILITAT EN ELS LIQUIDS

Si posem borumballes d'alumini en un got amb aigua, encara que l'agitem, l'alumini acabarà dipositant-se en el fons sense experimentar cap canvi.

Però, si es fa el mateix amb un poc de sulfat de coure (son els cristalls blaus que de vegades s'afegeixen a l'aigua de la piscina) i s'agita, la quantitat de substància sòlida va disminuint mentre el líquid es tenyeix de color blau; el sulfat de coure es dissol a l'aigua. De les substàncies que es dissolen a l'aigua, diem que són solubles en aigua. A les que no es dissolen les anomenem insolubles en aigua.

Molt freqüentment s'utilitzen substàncies dissoltes en líquids. A aquests líquids els donem el nom de dissolvents. El més barat i abundant, i per tant el més usual, és l'aigua; però, com hi ha moltes substàncies insolubles en ella, és necessari emprar també altres dissolvents. La indústria consumeix actualment una gran quantitat i diversitat de dissolvents.

Experiència III: Solubilitat i insolubilitat



2.6 CONDUCTIVITAT TÈRMICA.

Alguns materials poden transferir calor d'un lloc a un altre, aquests materials s'anomenen conductors. Altres materials no permeten el pas de la calor i s'anomenen aïllants. Un exemple de material conductor és el metall d'una olla i un material aïllant és el plàstic de les anes d'aquesta.

Experiència IV Aïllament tèrmic

Experiència V Conductivitat tèrmica.

2.7 LA DENSITAT

A 6 Diguen el volum aproximat dels següents recipients: brik de llet, disckman, telèfon mòbil, la piscina de Cocentaina, un cotxe i una llapicera.

A 7 El mateix volum de diferents materials no té la mateixa massa. Imagineu que teniu un litre de: (a) aigua, (b) aire, (c) terra, (d) oli, (e) mercuri, (f) ferro i (g) palla. Ordeneu-los de massa menor a massa major.

A 8 En el llenguatge col·loquial diem “el ferro pesa més que la palla”. En el llenguatge científic no podem considerar que aquesta frase siga correcta. Expliqueu per què i escriviu-la correctament.



EXPERIÈNCIA IV. AÏLLAMENT TÈRMIC

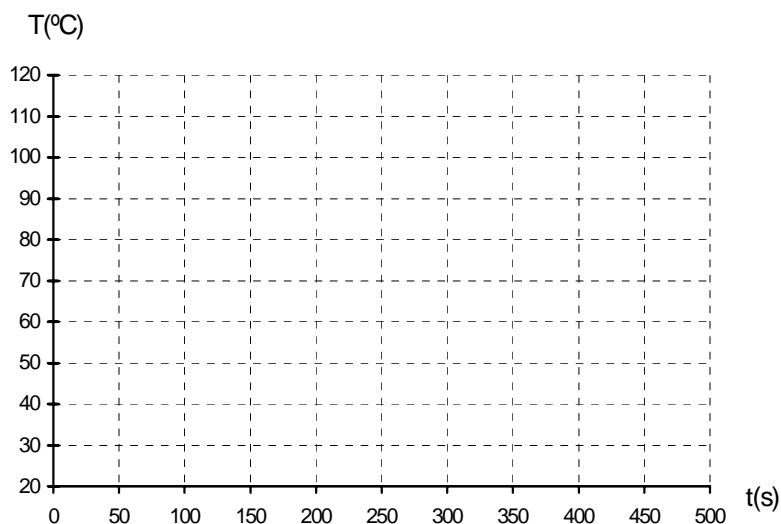
1 Plantejament del problema y disseny experimental

Volem mantindre calent un líquid contingut en un recipient de vidre. Per aconseguir açò podem envoltar el recipient de vidre amb tres materials diferents: sorra, paper d'alumini i suro blanc. Dissenyem un experiment que ens permeta determinar quin serà el material més adequat per al nostre propòsit.

2 Emissió d'hipòtesis

Predigueu quin material serà el més aïllant i quin serà el menys aïllant.

Dibuixeu les gràfiques de la temperatura d'acord amb la predicció anterior.



3 Conclusions

Indiqueu quin material és el més aïllant i quin és el menys aïllant.



EXPERIÈNCIA V. CONDUCTIVITAT TÈRMICA

1. Plantejament del problema

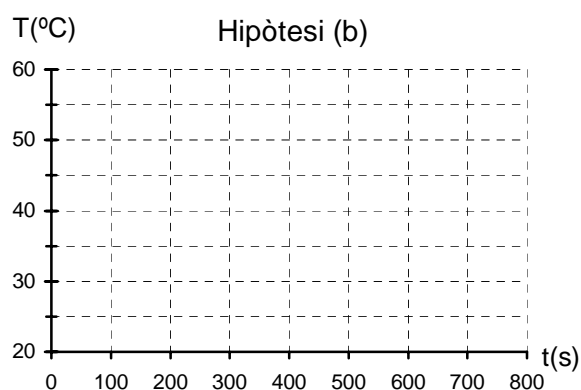
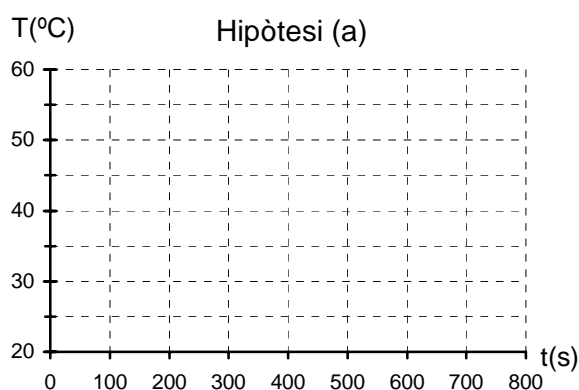
Tothom teniu l'experiència de que els metalls condueixen la calor. Ara bé, allò que no sabem és si tots els metalls són igual de bons conductors o no. Anem a fer un experiment per estudiar aquesta qüestió.

2 Disseny experimental.

Volem saber si tres metalls diferents condueixen la calor igual de bé o no. Proposeu un disseny experimental per comprovar-ho.

3 Emissió d'hipòtesis

En l'experiment dissenyat, predigueu les gràfiques de la temperatura si: (a) els tres metalls condueixen la calor igual de bé (b) uns metalls condueixen la calor millor que altres. *Empreu un color diferent per a dibuixar la gràfica de cada metall*



4 Conclusions

Indiqueu quina de les hipòtesis és correcta.



A 9 Completeu les següents frases:

“Si dos objectes de materials distints tenen la mateixa massa i diferent volum, el material amb major densitat és el de l’objecte de volum.”

“Si dos objectes de materials distints tenen el mateix volum i diferent massa, el material amb major densitat és el de l’objecte de massa.”

A 10 Recordeu com es calcula la densitat d’un material i ordeneu els materials de l’activitat **A 7** de menor densitat a major densitat.

Experiència VI: Mesura de la densitat de tres materials (sòlid irregular, sòlid regular i líquid)

2.8 PUNT DE FUSIÓ I PUNT D’EBULLICIÓ

Un glaçó de gel acabat de traure del congelador d’una nevera pot trobar-se a una temperatura de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si el cal fem lentament, s’observa que, quan agafa una temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, comença a fondre’s. Mentre s’està fonent la temperatura es manté en el dit valor. Diem que el punt de fusió del, gel és de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. En general s’anomena **punt de fusió** d’un material a la temperatura a la qual es fon.

En l’exemple anterior, suposem que, una vegada fos tot el gel, seguim calfant l’aigua en estat líquid. Al agafar una temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, l’aigua començarà a bullir. Mentre estiga bullint la seua temperatura no variarà. Diem que el punt d’ebullició de l’aigua és de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. En general, el **punt d’ebullició** d’un líquid és la temperatura a què bull.

Experiència VII: Comprovació de la constància del punt de fusió i del punt d’ebullició

3. EL CONCEPTE DE SUBSTÀNCIA

Al començament del tema em dit que un dels objectius de determinar les propietats dels materials és aconseguir classificar-los. Tanmateix, quan s’aprofundeix en l’estudi s’arriba a uns resultats que en principi no son massa prometedors. No es troba un ordre evident en la diversitat dels materials existents, i, fins i tot, materials que en la vida quotidiana anomenem igual, tenen propietats diferents. Per exemple, cada oli té un sabor, una olor, un color... distints. El mateix passa amb la llet, el vi, l’aigua mineral...



EXPERIÈNCIA VI. MESURA DE LA DENSITAT DE TRES MATERIALS (SÒLID IRREGULAR, SÒLID REGULAR I LÍQUID)

1. Plantejament del problema

Anem a plantejar-nos com es pot determinar experimentalment la densitat de sòlids i líquids en diferents situacions.

2 Primer disseny experimental.

Expliqueu el procediment que cal seguir per tal de determinar la densitat d'un sòlid regular com un cilindre de metall, paral·lelepíped de fusta...

3 Recull de dades i càlculs

Sòlid A	Sòlid B
massa =	massa =
volum =	volum =
densitat =	densitat =

4 Segon disseny experimental.

Expliqueu el procediment que cal seguir per tal de determinar la densitat d'un sòlid irregular



5 Recull de dades i càlculs

Sòlid A
massa =
volum =
densitat =

Sòlid B
massa =
volum =
densitat =

6 Tercer disseny experimental.

Expliqueu el procediment que cal seguir per tal de determinar la densitat d'un líquid

5 Recull de dades i càlculs

Líquid A
massa =
volum =
densitat =

Líquid B
massa =
volum =
densitat =

6 Conclusions

Ordeneu els materials estudiats en funció de la seua densitat.



EXPERIÈNCIA VII. ESTUDI DE DUES PROPIETATS: PUNT DE FUSIÓ I PUNT D'EBULLICIÓ

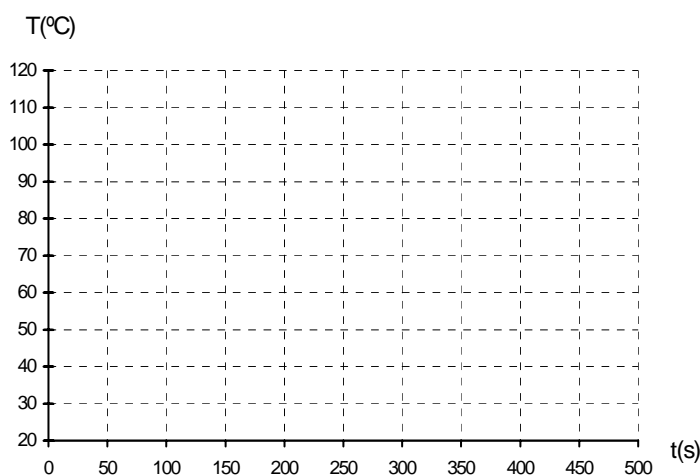
1 Plantejament del primer problema

Imageneu que voleu mesurar el punt d'ebullició de l'aigua. Trieu entre aquestes dues opcions: (a) Cal mesurar la temperatura de l'aigua quan aquesta comença a bullir. (b) La temperatura de l'aigua es pot mesurar en qualsevol moment sempre que estiga bullint. Raoneu la vostra elecció.

Anem a fer una xicoteta investigació per tal d'establir quina d'aquestes dues opcions és la correcta. Escalfarem aigua i la mantindrem bullint una estona. Durant tot el procés, anirem mesurant la temperatura a intervals iguals de temps.

2 Emissió d'hipòtesis

Proposeu la gràfica corresponent al procés de escalfament de l'aigua. Considereu que l'aigua comença a bullir quan han transcorregut al voltant de 250 segons.



3 Diferències entre la gràfica proposada i la mesurada. Conclusions.

Feu la correcció amb un altre color i tragueu conclusions.



4 Descripció del disseny experimental

5 A més a més.

En el llenguatge quotidià les paraules “evaporació” i “ebullició” s'utilitzen com a sinònims, però en el llenguatge científic el seu significat és diferent. Proposeu una definició per a cadascuna d'aquestes paraules.

6 Una altra forma d'interpretar el punt d'ebullició

Després de les experiències que heu realitzat, quina creeu que és la temperatura més alta a la qual pot existir aigua líquida?



7 Plantejament d'un segon problema.

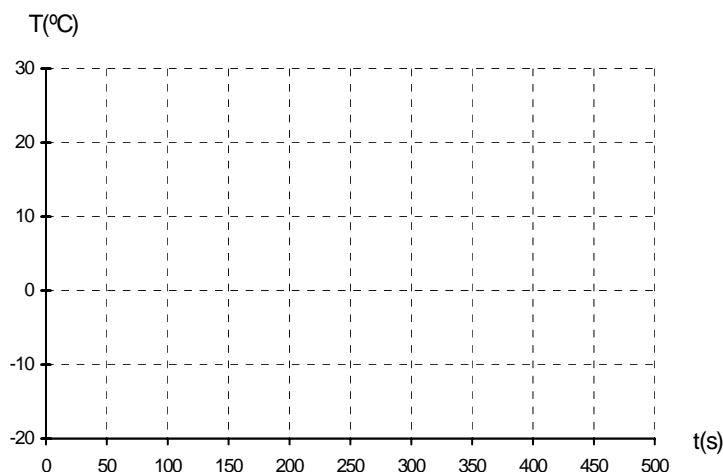
Hem arribat a la conclusió que el punt d'ebullició es pot interpretar com la temperatura màxima a la qual pot existir l'aigua líquida. Quan s'escalfa aigua i comença a bullir, la temperatura deixa de pujar i es manté constant.

Anem a veure ara si passa una cosa semblant quan es refreda aigua. Arribarà un moment que la temperatura deixi de baixar i es mantinga constant? Què creus que ocorre?

Anem a fer una xicoteta investigació per tal de determinar quina és la resposta correcta a la pregunta anterior. Refredarem aigua i mesurarem la temperatura a intervals iguals de temps.

8 Emissió d'hipòtesis

Proposeu la gràfica corresponent al procés de refredament de l'aigua. Considereu que l'aigua assoleix el punt de fusió (0°C) al voltant de 250 segons.



9 Diferències entre la gràfica proposada i la mesurada. Conclusions.

Feu la correcció amb un altre color i tragueu conclusions.

La temperatura més alta a la qual pot existir aigua líquida és i s'anomena La temperatura més baixa a la qual pot existir aigua líquida és i s'anomena



A 11 Distintes mostres d'oli d'oliva presenten propietats semblants, però amb petites diferències molt significatives. Intenteu explicar açò.

CORRECCIÓ

A 12 Digueu quin interès pot tindre separar les substàncies que constitueixen els materials que es troben a la natura.

A 13 Expliqueu com es pot fer açò al laboratori.

Experiència VIII: Separació de substàncies



EXPERIÈNCIA VIII. SEPARACIÓ DE SUBSTÀNCIES

1 Plantejament del problema

Tenim una mescla formada per: sofre, sal, sorra i llimadures de ferro. Podem separar els components de la mescla, aprofitant que cada material té propietats diferents. En la següent taula recollim propietats que son d'utilitat en aquesta ocasió.

	Solubilitat en aigua	Atracció per un imant	Densitat major que la de l'aigua	Densitat menor que la de l'aigua
Sorra	No	No	Si	No
Sal	Si	No	Si	No
Ferro	No	Si	Si	No
Sofre	No	No	No	Si

2 Disseny de l'experiment

Proposeu els passos que cal seguir per separar els components de la mescla.



A 14 Com es pot saber que un material és una substància i no és una mescla?

A 15 Feu dos dibuixos que representen les partícules constituents d'una substància i d'una mescla. Expliqueu la diferència entre els dibuixos.



Substància



Mescla

Explicació

CORRECCIÓ



Substància



Mescla

Explicació



EXPERIÈNCIA IX. DESTIL·LACIÓ DEL TABAC

1 Plantejament del problema

En l'experiència anterior treballàrem amb un material que identificàrem a simple vista com una mescla. Ara bé, aquesta situació no és la més usual. La major part dels materials que son mescles no ho aparenten. Anem a estudiar un cas particular: el tabac.

2 Disseny de l'experiment

Per mostrar que el tabac és una mescla utilitzem el muntatge experimental que es descriu a continuació.

Material:

2 tubs d'assaig
2 colzes de vidre
2 suports
tap foradat
tap biforadat
tub de goma
cubeta
cremador de gas o d'alcohol.

3 Realització de l'experiència

(a) Omplim el tub amb el tabac de dos cigarrets. Escalfem fortament el tub que conté el tabac amb el cremador. Descriu a continuació el que passa quan comencem a escalfar.



(b) Una vegada considerem que l'experiment ha conclòs, apaguem el foc. Descriviu com ha quedat el tabac al finalitzar l'experiència.

(c) Observeu el líquid que hi ha al tub d'assaig introduït en aigua freda i descriviu el seu aspecte.

(d) Podries haver previst, observant només el tabac abans de escalfar, que d'ell haguéssim pogut obtenir gasos i líquids?

(e) Després de fer l'experiència, creus que fumar pot millorar la teua vida?



4. SUBSTÀNCIA SIMPLE I SUBSTÀNCIA COMPOSTA. TEORIA ATÒMICO MOLECULAR.

Experiència X: Electròlisi

Com hem vist en l'experiment, l'aigua es una substància que es pot descompondre en dos substàncies diferents: oxigen i hidrogen. Les substàncies que, com l'aigua, es poden descompondre en altres substàncies s'anomenen **substàncies compostes**. També hi ha substàncies que no es poden descompondre en altres substàncies. Les substàncies que no es poden descompondre en altres substàncies s'anomenen **substàncies simples**.

A 16 A partir de l'aigua, que només és una substància, mitjançant l'electròlisi hem obtingut dues substàncies diferents. Expliqueu com han de ser les partícules de l'aigua per tal de justificar aquest fet.

CORRECCIÓ

A 17 Completeu les següents frases:

Les d'una substància estan formades per
iguals.

Les d'una substància estan formades per
diferents.



EXPERIÈNCIA IX. L'ELECTRÒLISI DE L'AIGUA

1 Plantejament del problema

L'estudi de la matèria que hem fet fins ara ens ha permet distingir entre materials que son substàncies i materials que son mescles. Un exemple d'un material que és una substància és l'aigua. No l'aigua "natural" d'una font o d'una ampolla d'aigua "mineral" (que són mescles) sinó l'*aigua destil·lada* es a dir, aigua que ha segut sotmesa a un procés mitjançant el qual li hem llevat tot allò que no siga aigua.

A partir d'una substància com l'aigua, que només està feta d'aigua, es poden obtenir altres substàncies diferents?

2 Disseny de l'experiment

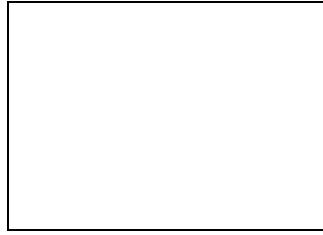
3 Realització de l'experiència

Quan connectem els elèctrodes a una font de corrent continu, què observes?

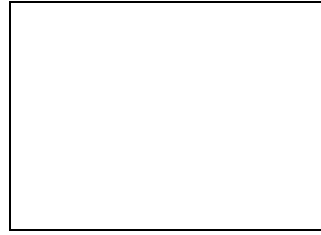
Era correcta la teua resposta inicial?



A 18 Feu dos dibuixos que representen les partícules constituents d'una substància simple i d'una substància composta, segons la teoria atòmico molecular. Expliqueu la diferència entre els dibuixos.



Substància simple



Substància composta

Explicació

CORRECCIÓ



Substància simple

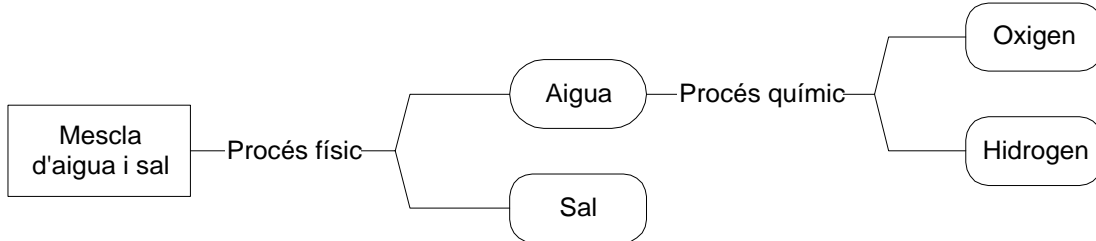


Substància composta

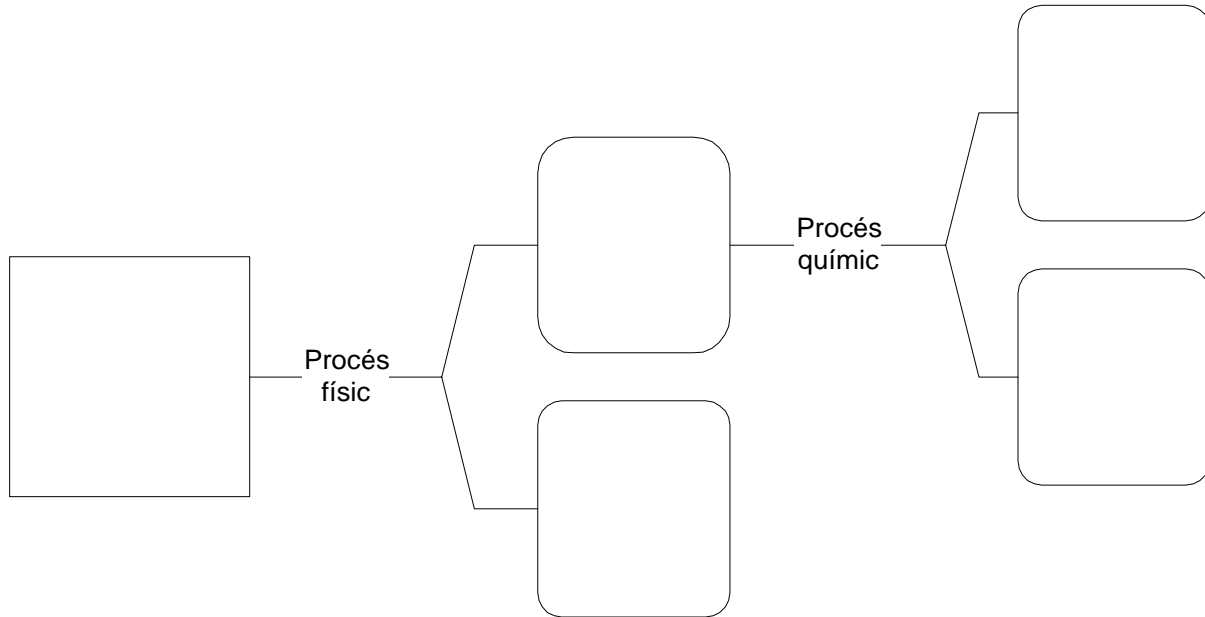
Explicació



A 19 A partir de la mescla “aigua del mar” es possible obtenir dues substàncies diferents: aigua i sal. A més a més, a partir de la substància composta “aigua” també es pot obtenir dues substàncies diferents: “hidrogen” i “oxigen”. El següent esquema representa tot aquest procés



Torneu a fer el mateix esquema, però representant les partícules que constitueixen la matèria en cadascú dels casos. (La molècula d'aigua està formada per un àtom d'oxigen i dos àtoms d'hidrogen, la molècula de sal està formada per un àtom de clor i un de sodi, la molècula d'oxigen està formada per dos àtoms d'oxigen i la molècula d'hidrogen està formada per dos àtoms d'hidrogen).



Clau d'àtoms			
Oxigen: boleta roja	Hidrogen: boleta blanca	Clor: boleta verda	Sodi: boleta blava

Descrigueu les diferències que hi ha entre les partícules constituents de la mescla i de la substància composta.

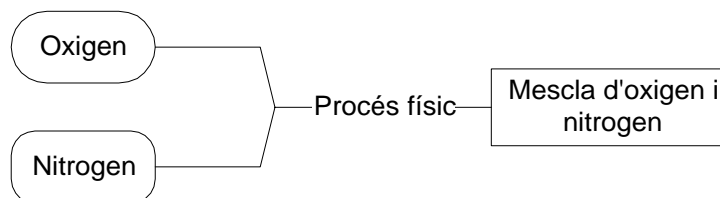


A 20 En l'activitat anterior hem vist que es poden obtenir substàncies diferents tant a partir d'una mescla com a partir d'una substància composta. Aleshores, quina és la diferència entre mescla i substància composta? Contesteu sense fer referència a les partícules constituents

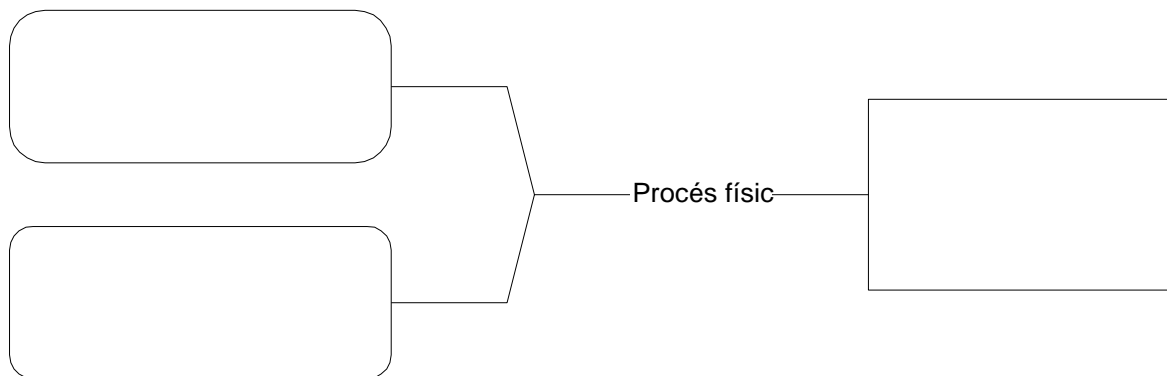
CORRECCIÓ

A 21 En l'activitat **A 19** s'ha fet referència als conceptes "procés físic" i "procés químic". Per tal d'establir el seu significat estudiareu tres casos particulars.

(a) Fabricar una mescla respiratòria a partir dels gasos nitrogen i oxigen

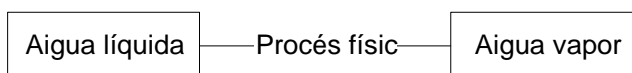


Torneu a fer el mateix esquema, però representant les partícules que constitueixen la matèria abans i després del procés. (La molècula d'oxigen està formada per dos àtoms d'oxigen i la molècula de nitrogen està formada per dos àtoms de nitrogen).

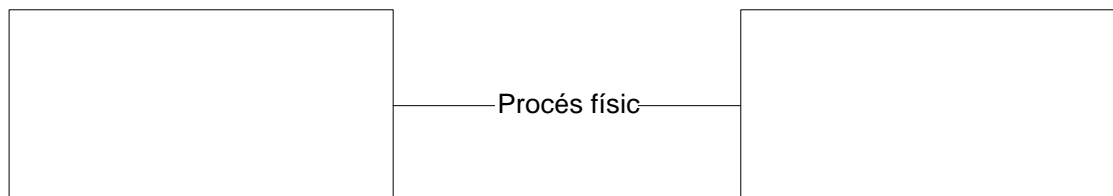




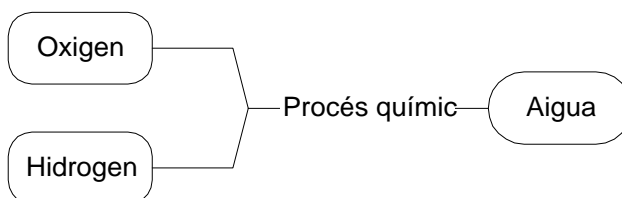
(b) Evaporar aigua



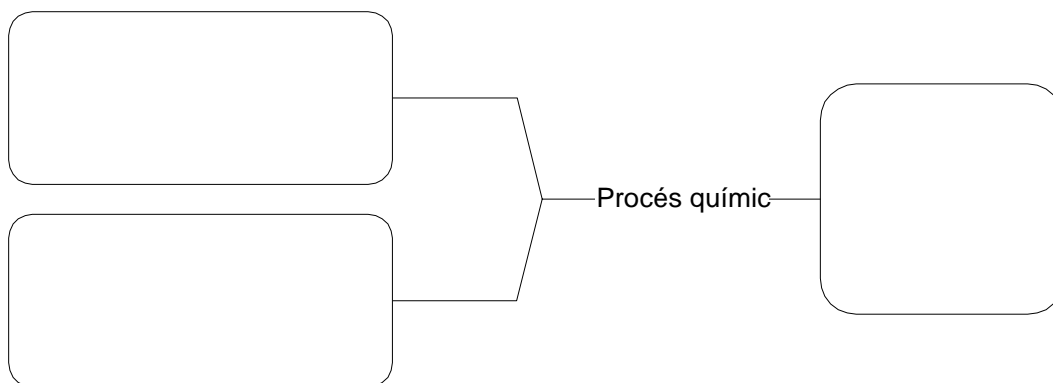
Torneu a fer el mateix esquema, però representant les partícules que constitueixen la matèria abans i després del procés. (La molècula d'aigua està formada per dos àtoms d'hidrogen i un àtom d'oxigen).



(c) Obtindre aigua a partir d'hidrogen i oxigen



Torneu a fer el mateix esquema, però representant les partícules que constitueixen la matèria abans i després del procés. (La molècula d'aigua està formada per dos àtoms d'hidrogen i un àtom d'oxigen, la molècula d'oxigen està formada per dos àtoms d'oxigen i la molècula d'hidrogen està formada per dos àtoms d'hidrogen).



A 22 Tenint en compte els esquemes fets en les activitats A 19 i A 21, diferencieu entre procés físic i procés químic des del punt de vista de la teoria atòmic molecular.



A 23 Escriuiu les característiques d'un procés físic i d'un procés químic sense fer referència a les partícules constituents. Poseu exemples.

Procés físic

Procés químic

Exemples de processos físics

Exemples de processos químics

CORRECCIÓ

Definició de procés físic i exemples

Definició de procés químic i exemples



**DIAGRAMA RESUM DE LA TEORIA ATÒMIC MOLECULAR DE LA MATÈRIA
(SENSE PARLAR DE PARTÍCULES CONSTITUENTS)**



**RESUM DE LES DEFINICIONS DE LA TEORIA ATÒMIC MOLECULAR DE LA MATÈRIA
(SENSE PARLAR DE PARTÍCULES CONSTITUENTS I PARLANT DE PARTÍCULES
CONSTITUENTS)**

CONCEPTE	DEFINICIÓ	
	Sense parlar de partícules constituents	Parlant de partícules constituents
Mescla		
Substància		
Substància simple		
Substància composta		
Procés físic		
Procés químic		