



**EXPERIÈNCIES  
DE FÍSICA I QUÍMICA  
DE 3R D'ESO  
PER A REALITZAR A CASA**

Beatriz Vázquez, Ángeles Pastor,  
Vicent Soler, Mely Pastor, Teresa López



AJUNTAMENT DE REUS  
EDUCACIÓ I FAMÍLIA

### III PREMI ANGELETA FERRER

*Allò que hem d'aprendre ho aprenem fent*

ARISTÒTIL

*Tot està per fer i tot és possible*

MIQUEL MARTÍ I POL

En una societat complexa i canviant, que encara cada dia nous reptes en tots els àmbits, els esforços dedicats al món educatiu i, per tant, a la formació dels més joves constitueixen una inversió necessària i imprescindible. I un repte permanent a l'hora d'estimular la tasca dels ensenyants, sense la qual qualsevol iniciativa en aquest àmbit seria del tot inviable.

Amb la convocatòria del Premi Angeleta Ferrer, la Regidoria d'Ensenyament de l'Ajuntament de Reus formulava l'any 2000 una aposta decidida per estimular la recerca de noves eines pedagògiques adaptables als diferents nivells educatius. El balanç d'aquests tres anys de trajectòria mostra un camí interessant que ha permès conèixer i reconèixer la tasca d'ensenyants de tot el país compromesos amb aquesta voluntat de renovació i de recerca.

L'obra guanyadora de la convocatòria de l'any 2002, que ara teniu a les mans, en torna a ser un bon exemple. Pensada per a alumnes de 3r d'ESO que s'introdueixen en l'estudi de la física i de la química, proposa un conjunt de pràctiques experimentals perquè els alumnes segueixin a casa, de manera autònoma, el seu propi aprenentatge. Exposa i recull, en aquest sentit, l'experiència didàctica desenvolupada durant el curs 1998-1999 a l'IES Sixto Marco d'Elx a través d'un conjunt de 80 fitxes que segueixen un esquema semblant: una breu descripció per engegar l'experiència de manera autònoma, indicacions de seguretat per dur a terme les pràctiques i un bloc de qüestions en què sovint es posen en evidència, com a motiu per a la reflexió, les relacions entre ciència, tècnica, societat i medi ambient.

Un any més, doncs, la publicació del treball guardonat és un motiu de satisfacció per a totes les persones que, d'una manera o altra, fan possible l'organització d'aquest premi. I, sobretot, un estímul per continuar oferint als docents una plataforma per mostrar la seva tasca i per afavorir el coneixement de les experiències que desenvolupen, dia a dia, a les aules.

Per tot plegat, esperem que aquest llibre sigui una eina útil i profitosa.

EMPAR PONT I ALBERT

PRIMERA TINENTA D'ALCALDE DELEGADA D'EDUCACIÓ I FAMÍLIA

# TAULA DE CONTINGUT

Taula de contingut	5
Introducció	7
<b>FONAMENTACIÓ TEÒRICA</b>	<b>11</b>
Les experiències en el model d'ensenyament i aprenentatge per investigació	11
<b>Els treballs pràctics</b>	<b>12</b>
<b>La pràctica del llenguatge científic a través de les experiències</b>	<b>13</b>
Els textos elaborats per l'alumnat	13
Descriure	14
Explicar	14
Justificar i argumentar	15
<b>L'avaluació del treball pràctic com a instrument d'aprenentatge</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>17</b>
<b>RELACIÓ D'EXPERIÈNCIES I CONCEPTES PER A AVALUAR</b>	<b>19</b>
<b>ORIENTACIONS PER A DESENVOLUPAR L'EXPERIÈNCIA</b>	<b>23</b>
<b>FITXES D'EXPERIÈNCIES</b>	<b>25</b>
<b>MATERIALS DE LES EXPERIÈNCIES</b>	<b>105</b>
<b>NOTES I COMENTARIS SOBRE RECICLATGE</b>	<b>117</b>
Reciclatge de plàstics	118
Reciclatge de piles	118
Reciclatge de metalls	119
Reciclatge de dissolvents, pintures i olis	119
Reciclatge de medicaments	119
<b>MESURES DE SEGURETAT</b>	<b>121</b>
<b>PÀGINES DE LA INTERNET</b>	<b>123</b>
<b>BIBLIOGRAFIA COMENTADA</b>	<b>127</b>
<b>AVALUACIÓ</b>	<b>131</b>
Experiències	132
Annex: qüestionari d'avaluació	133
Valoració de l'experiència didàctica per part de l'alumnat	134

## CRÈDITS

III Premi a la Recerca i la Innovació educatives Angeleta Ferrer i Sensat 2003

1a edició: novembre de 2003  
Tirada: 1000 exemplars

© Beatriz Vázquez, Ángeles Pastor  
Vicent Soler, Mely Pastor, Teresa López

Edita:  
Ajuntament de Reus  
Educatió i Família  
Raval Santa Anna, 40. 1r pis

Projecte gràfic i compaginació:  
BE+A comunicació 2003

Impressió:  
AG Rabassa SA

ISBN 84-89688-27-3  
DLT-1455-03

## INTRODUCCIÓ

La Física i Química és una de les àrees de tercer curs d'Educació Secundària Obligatòria (ESO). La Física i Química té assignades dues hores setmanals, insuficients per als docents que pretenen anar més enllà d'atendre un reduït nombre d'objectius. Per diversos motius, la resolució de pràctiques de laboratori, per exemple, és una tasca no resolta en aquest nivell i, per tant, no ens hauríem de sorprendre —o sí ens hauríem de sorprendre?— si descobrim que gairebé no se'n fa, de treball pràctic.

Per contrast, és fàcil detectar en l'alumnat la predisposició a la realització de treball pràctic, fins i tot entre aquell que no amaga una certa "desmotivació" envers les classes en general i les de ciències en particular. Les experiències, a més de fer-les servir, per a motivar l'alumnat en l'ensenyament i aprenentatge de la física i química, tenen també com a finalitat augmentar el bagatge personal d'experiència, sovint escàs; creiem que hi ha diferència, per a l'alumne, entre llegir que si tape la flama d'un ciri amb un got aquella s'apaga, més tard o més d'hora, segons siga el volum del got, i el fet que l'alumne construeix un discurs o atenga una explicació, tenint el referent de la seua pròpia experiència, amb el munt de dificultats que comporta el fet d'interactuar amb fenòmens reals. Potser la tasca més feixuga.

Tenim present que, per a molts estudiants, la realització de treball pràctic significa bàsicament la manipulació d'equipaments i substàncies químiques, però no la manipulació d'idees. Capgirar aquesta creença és un altre dels propòsits d'aquest treball.

Podríem apuntar, fins i tot, que un dels objectius fonamentals, i que queda lluny de la simple manipulació d'aparells, consisteix a aconseguir que l'alumnat aprengua a construir frases —si no un dis-

cur—, que incorporen, de mica en mica, els models científics acceptats en l'actualitat per a explicar les relacions entre fenòmens diversos. En aquest sentit, fem nostres les paraules de M. Izquierdo i N. Sanmartí quan afirmen que "L'única manera d'aprendre el llenguatge científic és pensar, parlar, escriure i llegir". Aquesta frase podria resumir, en definitiva, l'objectiu de les activitats que proposem a l'alumnat de tercer curs d'ESO: experiències per a pensar, parlar, escriure i llegir ciència.

Les fitxes de les experiències que s'hi plantegen estan dissenyades seguint un esquema més o menys semblant: una breu descripció per a la realització de l'experiència i un bloc de qüestions que sovint es complementa amb alguna activitat per a palesar la relació ciència, tècnica, societat i medi ambient, i, si cal, algunes indicacions sobre mesures de seguretat que s'han de prendre per a evitar danys.

Encara que el redactat de totes les fitxes és original, és evident, per al professorat de l'àrea de ciències, que les idees —o variants—, de les experiències li resultaran, en general, familiars. L'ampliació, doncs, amb altres fitxes, a partir de la present proposta i fent servir un ampli ventall documental sobre el tema no és gaire difícil; amb aquesta finalitat s'aporta una bibliografia comentada i algunes pàgines d'Internet.

Hom veu que la dificultat de les experiències suggerides és diferent d'unes fitxes a unes altres, que sovint tracten els mateixos conceptes. El propòsit és atendre la diversitat amb què ens trobem en cada grup d'estudiants, afavorir, doncs, l'adaptació a l'alumnat. En general, però, hi trobem un denominador comú en el disseny de les experiències: senzilles i, sempre que siga possible, fem servir materials d'ús quotidià per a l'alumnat o de baix cost

econòmics –però conceptualment sense límits. Som conscients de la necessitat de reflexionar sobre els materials emprats i les preguntes formulades perquè no resulte una proposta aliena a l'entorn de l'alumnat i, per tant, sense sentit per a ell.

Tot allò apuntat fins ara podria portar a creure que l'objectiu últim que cerquem els autors és encetar, ja en Secundària Obligatoria, la formació de futurs científics. No és aquesta la finalitat, si més no, en general. Altrament, considerem fonamental contribuir a assolir una alfabetització científica mínima per a tot l'alumnat, que li permeta reflexionar sobre l'entramat de la ciència, la tècnica, la societat i el medi ambient, amb les conseqüències, positives i negatives, que es deriven de la seua existència.

Així s'explica l'èmfasi que posem en determinats aspectes: a) a pensar, crear, revisar... textos que descriuen, expliquen..., b) a apropar els continguts de les experiències a un entorn el més familiar possible per a l'alumnat, c) a reflexionar sobre els residus generats i potencial reciclatge, d) a les aplicacions pràctiques i implicacions que té fer servir determinats avanços, e) en les mesures de seguretat: abans de prendre decisions cal copsar els riscos i les conseqüències personals i globals, f) a valorar l'actitud: creació, dedicació, crítica, perseverança, etc. Avançar, doncs, en la formació no dels "futurs ciutadans", sinó considerar l'alumnat, des del present amb capacitat d'influir, en la llar pròpia i en el seu entorn més pròxim. Alguns interrogants de les fitxes demanen la implicació d'altres membres de la família, complicitats que busquem intencionadament.

Finalment, la guia del professorat que proposem pot contribuir a orientar en la incorporació de les experiències a la programació de la física i química de tercer curs d'ESO i a la seua implementació en l'aula. Aquesta experiència didàctica fou iniciada per tot el professorat que impartia Física i Química en 3r curs d'ESO durant el curs 1998/99 a l'IES Sixto Marco. En l'actualitat l'equip de professors i professores que fa servir l'experiència ha augmentat i s'ha estès el nombre de centres on s'aplica.

L'avaluació de l'aplicació d'aquesta experiència, que es realitza cada any, ha permès d'incloure millores, no només quant a la quantitat d'activitats proposades, ja que s'ha passat de les 25 inicials a les 80

en l'actualitat, sinó que també ha permès d'introduir canvis en la redacció, de lligar de forma més explícita les activitats de Física i Química i la conservació del medi ambient, de relacionar-ho de forma més adient amb la resta de continguts de la programació, etc. Estem convençuts, però, que els resultats positius obtinguts fins ara són conseqüència dels múltiples suggeriments que ens fa l'alumnat, del seguiment de l'equip de treball i de la consciència de continuïtat d'aquest treball en el futur.

### Agraïments

El nostre agraïment més sincer a l'alumnat de 3r d'ESO que ha participat en l'experiència, en particular a Elisa i Enric, i a Maite Coves per haver-nos ajudat a redreçar les paraules i suggerir-nos-en de més adients.

## FONAMENTACIÓ TEÒRICA

## FONAMENTACIÓ TEÒRICA

### LES EXPERIÈNCIES EN EL MODEL D'ENSENYAMENT I APRENTATGE PER INVESTIGACIÓ

Partim del supòsit que les experiències que formen part del present treball estan inserides en una programació general de l'àrea de Física i Química de tercer curs d'ESO. Aquesta programació, a més a més, s'implementa en l'aula seguint orientacions per a la investigació (Rodrigo i Cubero, 2000; Furió, 2001), els trets generals de la qual, o la forma en què l'entendem, passem a exposar. Abans, però, recordarem algunes de les mancances de la metodologia tradicional: transmissió i recepció.

Les darreres dues dècades, en particular, han evidenciat, a través de la investigació didàctica, les limitacions del model tradicional fet servir a l'aula per a ensenyar ciències. El professorat constata, en la pràctica docent diària, allò que la investigació didàctica ha provat: la persistència de les concepcions alternatives de l'alumnat, el fracàs en la resolució de problemes i les limitacions del treball pràctic, com a símptomes de la ineficàcia de l'ensenyament per transmissió i recepció dels coneixements.

En efecte, nombrosos treballs realitzats en l'àmbit de la didàctica de la Física i Química, en els últims vint anys, han mostrat l'existència de concepcions alternatives en l'alumnat (Osborne i Wittrock, 1983; Driver, 1986; Hierrezuelo i Montero, 1989; Osborne i Freyberg, 1991) que, a més a més, presenten unes característiques particulars: tenen coherència interna; són comunes a estudiants de diverses cultures, edats, etc.; s'observa un paral·lisme entre algunes concepcions alternatives i l'evolució d'aquestes idees en la història del pensament i, finalment, són persistents i l'ensenyament habitual no les modifica amb facilitat. Alhora s'ha constatat el fracàs del model d'ensenyament i

aprenentatge de les ciències per transmissió i recepció de coneixements en la resolució de problemes de llapis i paper (Gil i Martínez-Torregrosa, 1987).

El treball pràctic que es proposa dins les orientacions tradicionals exhibeix, igualment, les mateixes mancances, és a dir, oculta a l'alumnat tot el procés d'incertesa i de recerca propis de la resolució de qualsevol investigació; el més freqüent és que l'alumnat segueix de forma lineal unes pautes fixes, raó per la qual alguns autors (Gil i Poesa, 1998) anomenen "recepta de cuina" a aquesta forma de procedir en la realització de treball pràctic.

A continuació mostrarem, succintament, alguns trets que identifiquen el model emergent d'aprenentatge com a investigació. Aquest es proposa per a tractar de superar les dificultats evidenciades en la investigació didàctica, enunciades anteriorment. Tot i que l'activitat docent diària ens recorda que no hem assolit la solució definitiva i que la nova orientació demana, molt probablement, un compromís major en l'aprenent i el docent. Ara és oportú recordar Miquel Martí i Pol en dir que "tot està per fer i tot és possible".

La nova orientació concep l'aprenentatge com a construcció activa de coneixement nou, per part del propi aprenent, a partir del seu coneixement anterior del propi alumne o alumna. Hi ha un cert consens, en el context de l'orientació per a investigació, sobre la impossibilitat de transmetre idees o pensaments a l'alumnat: el coneixement ha de ser construït activament per aquest, o de què les idees que es transmeten en poc contribueixen a l'aprenentatge significatiu.

En conseqüència es proposa com a estratègia a seguir un procés, complex, que ha d'incloure les

etapes següents (Furió, 2001): identificar i clarificar les idees que té l'alumnat, crear conflicte cognitiu entre les concepcions alternatives, introduir noves idees i aplicar les noves idees per comprovar la seua utilitat. S'evidencia així que el procediment que donarà a aprenentatge significatiu serà aquell que construeix el coneixement a partir d'allò que l'alumne ja sap, encara que no siga acceptat en el marc de la ciència actual.

Les estratègies didàctiques de les noves orientacions tenen trets en comú amb la producció de coneixement en la Ciència, a diferència del model de transmissió i recepció. Així, s'assenyala com a punt de partença (Gil, 1993) el fet de "proposar situacions problemàtiques interessants que faciliten una concepció preliminar de la tasca i que contribueixen a la construcció d'un cos comú de coneixement", passant a continuació a una aproximació qualitativa a les situacions problemàtiques per a precisar-les, i arribar a definir-les com a problemes dins d'un cos de coneixement concret.

L'organització del treball de l'alumnat en l'aprenentatge per investigació no pot seguir, òbviament, les pautes tradicionals i ignorar-ne les conseqüències. Ara, però, l'aprenentatge es facilita enfrontant l'alumnat a situacions problemàtiques pertinents i d'interès per a ell —primer repte. En conseqüència, materials, guies de treball, fixes d'experiències, etc., han de constituir un conjunt coherent amb les noves orientacions. Tot plegat no ha d'oblidar que, actualment, en generalitzar-se l'educació científica en secundària per a tothom, cal plantejar-se la selecció de continguts que permeten comprendre fenòmens i problemes quotidians i afavorir que el ciutadà actue coherentment: l'entramat ciència, tecnologia, societat i medi ambient ha d'estar present en l'elaboració de material per a un ensenyament basat en una investigació orientada (Vilches i Solbes, 1992) o en qualsevol orientació, caldrà afegir.

## ELS TREBALLS PRÀCTICS

Molts alumnes de secundària s'introdueixen en l'estudi de la Física i Química, ciències experimentals, realitzant-ne poques o cap experiència pràctica; els llibres de text, en general, no s'estenen massa en suggeriments experimentals, "suposen

[els autors] que la fe dels estudiants en la paraula dels llibres és il·limitada" (Rivera i Izquierdo, 1996). Un altre estudi també conclou que "el nombre d'exercicis pràctics de laboratori continguts en molts dels llibres de text analitzats és molt baix [...] i gairebé no es té en compte el potencial del treball de laboratori per a fer evident l'aprenentatge de conceptes" (Tamió i Garcia, 1992). Afegim que, d'un temps ençà, es qüestiona l'eficàcia de la realització d'experiències en la forma concebuda tradicionalment (González, 1992; Hodson, 1994). La crítica dirigida a la planificació i la forma en què es realitza el treball pràctic habitual de laboratori, però, no pot traduir-se en un simple rebuig d'aquest (Gil, Carrascosa, Furió i Martínez-Torregrosa, 1991).

Diversos treballs palesen una visió empirista de la ciència com a tendència majoritària entre el professorat (Porlan i Martín, 1996), però el que passa dins de l'aula és ben distint, "tot i la importància donada [verbalment] a l'observació i experimentació, l'ensenyament, en general, és purament llibresc, sense gairebé cap treball experimental" (Gil, 1993). Les dificultats més importants trobades pel professorat de secundària per a realitzar treballs pràctics han estat estudiades, entre d'altres, per García Sastre (1998). Entre les dificultats observades s'hi indiquen, en primer lloc, els problemes d'organització del centre (horaris rígids de classe) i els programes teòrics excessivament densos; queden a major distància altres motius, com ara la consideració dels laboratoris i la dotació de materials insuficient.

La reivindicació de la realització d'experiències no implica el desig de recuperació d'una orientació metodològica basada en un empirisme i inductivisme, fortament i reiteradament contestat amb fonament. S'ha insistit massa en altres llocs que l'ensenyament habitual: llibre de text, transmissió i recepció verbal, resolució d'exercicis i pràctica de laboratori, cosa que no ha contribuït gaire a produir un aprenentatge significatiu; molt més insuficient resultarà encara si hom suprimeix alguna etapa, com ara el treball pràctic. Pel contrari, allò que aquí s'exposa, com s'ha dit adés, recorre a l'experimentació per a crear situacions problema vinculats amb el context de l'alumnat, i parlar-ne i escriure'n, d'aquesta experimentació.

D'altra banda, dels treballs d'investigació didàctica més comuns (Gil, Carrascosa, Furió i Martínez-Torregrosa, 1991; Lazarowitz i Tamió, 1993; Hodson, 1994; Del Carmen, 2000; Montagu, Sansanon i González, 2002) es poden extreure les conclusions següents, —que tindrem presents en el disseny de les experiències:

- Ningú no proposa que els treballs pràctics s'han d'abandonar.
- Cal (re)pensar el paper, la naturalesa i els objectius de les pràctiques.
- L'adquisició de tècniques o destreses de laboratori tenen poc valor en si mateixes.
- Cal emprar les experiències per afavorir l'aproximació al llenguatge científic.
- Les experiències senzilles poden ser útils en una àmplia extensió de situacions.
- El treball pràctic pot afavorir el desenvolupament de valors.

El treball pràctic que aquí se suggereix presenta una característica fonamental, fuig de la sofisticació i la complexitat, perquè aquesta, en principi, pot distreure l'atenció, provocar "interferències i, en certa manera, una experiència senzilla permet aïllar fenòmens". Amb una experiència senzilla no depenem de mitjans especials: laboratoris, transport, etc.; s'afavoreix focalitzar l'atenció en el fenomen a estudiar; no s'ha d'invertir molt de temps en muntatges i comprovacions; és barata i realitzable autònomament per l'alumnat, amb unes orientacions mínimes.

La realització d'experiències es considera com una eina que permeta comprendre el coneixement teòric i ampliar-lo, més que no pas una activitat relacionada amb el desenvolupament d'habilitats específicament pràctiques. L'alumnat necessita unir les pràctiques a la seua estructura conceptual, si no les recordaran com una sèrie d'experiències desconnectades. A més a més les experiències han d'emprar-se per a "posar l'alumne en situació de produir —de redescobrir— aquells coneixements que la didàctica tradicional es limita a transmetre ja elaborats" (Calatayud et al., 1980; Gil i Valdés 1996), finalment, s'ha de tenir clar el propòsit d'una lliçó concreta i triar les activitats que s'adaptin millor als

objectius" (Hodson, 1994). És fonamental que el treball pràctic quede perfectament inserit en la resta d'activitats, cas contrari no s'ultrapassarà el coneixement anecdòtic amb la realització d'experiències. La importància que hom done al llenguatge serà decisiva perquè les experiències contribueixen a produir un aprenentatge significatiu.

Podríem senyalar, com a resum, diversos arguments que justifiquen un resultat profitós de les experiències, entre aquestes raons destaquem les següents: faciliten als estudiants [de secundària obligatòria] una primera experiència, un contacte amb la naturalesa i amb el fenomen que ells estudien (Woolmough i Allsop, 1985); el que resulta atractiu per a l'alumnat és l'oportunitat de posar en pràctica mètodes d'aprenentatge més actius, per a interactuar lliurement amb el professorat i amb els altres alumnes (Hodson, 1994). Les experiències són un estímul per a provocar contradiccions i incongruències entre les idees de l'alumnat i les reconegudes com a científiques, i, finalment, pel caràcter persuasiu que la realitat i l'experimentació juguen en un text científic (Rivera i Izquierdo, 1996), sense oblidar que un bon currículum no hauria de crear un buit entre les activitats escolars i les altres experiències de la vida, més bé al contrari.

## LA PRÀCTICA DEL LLENGUATGE CIENTÍFIC A TRAVÉS DE LES EXPERIÈNCIES

### ELS TEXTOS ELABORATS PER L'ALUMNAT

L'activitat de la Ciència contempla com a fonamental l'ús, d'una manera específica, del llenguatge escrit, per a posar a l'abast de la comunitat científica, i, en general, de la resta de la societat, la nostra aportació individual, possibilitant l'intercanvi i la creació d'un cos de coneixement comú.

Afavorir una aproximació envers aquest llenguatge i les representacions científiques, més elaborades que les emprades en la vida quotidiana, figuren entre els objectius importants del present treball; ahora es pretén mostrar el caràcter del llenguatge científic com a instrument creador: amb el llenguatge, farcit de paraules i idees, es construeix el món de la ciència que ens serveix per a explicar



allò que ocorre o que creiem que ocorre (Jorba, Gómez, Prat, 1998). Recordem, a més, que de forma explícita entre els objectius generals de l'Educació Secundària Obligatoria hi figura el següent: "Interpretar i produir amb propietat, autonomia i creativitat missatges que utilitzen codis artístics, científics i tècnics, per enriquir les seues possibilitats de comunicació i reflexionar sobre els processos implicats en els seus usos". Així, doncs, no cal reinventar, tan sols recordar i actuar.

Les activitats experimentals d'aquest treball, amb referents coneguts per a l'alumnat, s'encarreguen d'aportar els fets que seran explicats amb l'ús adient del llenguatge, fent participar-hi els models teòrics. El fet d'aconseguir que l'alumnat revise els seus textos escrits, en els quals manifesta les formes pròpies d'entendre els experiments i fenòmens, i, progressivament els adeqüe a les donades en l'àmbit científic en l'actualitat, no és tasca fàcil ni d'un dia. Encoratjador és, però, llegir els textos creats de manera original per l'alumnat que incorpora de mica en mica les "maneres científiques". Cal tenir prevista l'oposició de bona part de l'alumnat a crear i revisar textos personals, arrossegant-los cap a un canvi d'actitud exigeix gran dosi de paciència i destresa. El canvi és possible; no sense posar-hi entusiasme i esforç.

Entre les demandes que es formulen en les activitats experimentals que proposem hi figuren els dominis de les habilitats cognitivolingüístiques següents: descriure, explicar, justificar i argumentar. A continuació farem referència a cadascuna d'aquestes habilitats, i com s'han entès en el present treball —en la bibliografia a què fem referència, i d'on hem begut, s'hi pot trobar àmpliament desenvolupat el tema—, així mateix parlarem de la forma d'avaluar els progressos que en fa l'alumnat. Avancem, però, que entre les dificultats principals a què ens hem hagut d'enfrontar a l'aula hi sobresurt que, en general, l'alumnat escriu poc, fa servir un llenguatge "telegràfic" i, sovint, no entèn ben bé allò que se li demana i calen aclariments addicionals als donats en les fitxes; sense oblidar la dificultat que suposa per a alguns alumnes saber descriure les propietats més significatives d'allò anecdòtic o senzillament irrellevant per a la resolució del problema considerat.

## DESCRIURE

Aquesta activitat la proposem en gairebé totes les experiències del llibre, i en primer lloc. "Per descriure entenem la producció, amb el concurs de tota mena de codis i llenguatges (paraules, dibuixos...), de proposicions que enumeren qualitats, propietats, característiques, etc. de, per exemple, objectes, fets, fenòmens i esdeveniments, sense arribar a establir relacions causals, almenys explícitament, entre ells". La descripció es basa, doncs, en l'observació i porta a la classificació.

Descriure científicament comporta: identificar l'objectiu i categoritzar (què s'està descrivint? un objecte, un canvi...), seleccionar les propietats més significatives (la massa, la rapidesa...), relacionar accions amb canvis (tendir a quantificar els canvis, identificant què succeeix en cada interval de temps), finalment, per presentar les dades o característiques, aproximar-se progressivament cap a l'ús de taules, esquemes i frases curtes.

La descripció de l'experiència és iniciada en cada fitxa pel professor i, en general, la completa l'alumne en realitzar el primer apartat del qüestionari, com es pot comprovar, per exemple, en la fitxa 44.

## EXPLICAR

L'explicació, com els primers interrogants, té lloc dins d'una determinada teoria; no obstant això, una explicació la considerarem com una ordenació de fets segons una relació, en general, de causa i efecte. Amb l'explicació es persegueix comprendre, d'una manera senzilla, aquests fets enumerats.

Que l'explicació es fa en una teoria, significa, per exemple, que utilitza determinada terminologia, l'explicació, però, deixa aspectes sense esbrinar, perquè no cerca vincles explícits amb la teoria com esdevindrà en el cas de la justificació.

Hom diu que "explicar consisteix a presentar raonaments o arguments de manera ordenada, establint relacions (relacions causals) en el marc de les quals les qüestions, els fets o esdeveniments explicats prenen sentit i porten a comprendre".

En construir una explicació s'ha de: estructurar el text (inici, desenvolupament i conclusió), desenvolupar la situació inicial mostrant els fets nous, rela-

cionar aquests amb els fets coneguts de manera fàcil d'acceptar (relacions de causa-efecte), seleccionar fets rellevants i interessants, situar tota l'explicació en un context temàtic ben caracteritzat i donar lloc a una nova perspectiva que permet fer inferències.

La demanda que es fa en l'apartat f) de la fitxa 11 ens permet posar a prova la capacitat d'explicar de l'alumnat alhora que perfeccionar aquesta habilitat cognitivolingüística.

## JUSTIFICAR I ARGUMENTAR

La justificació exigeix que l'estudiant sàpiga vincular el model teòric amb determinats esdeveniments i fenòmens per acabar donant una interpretació; trobem, però, que sovint les connexions que donen els estudiants són poc coherents. Han comprovat els autors citats en aquest apartat i nosaltres estem constatant-ho que l'elaboració d'un text justificatiu per part de l'alumnat té més dificultat que l'adquisició d'altres habilitats; hom constata també que mai no s'ha treballat a l'aula, si més no d'una manera explícita en les classes de ciències.

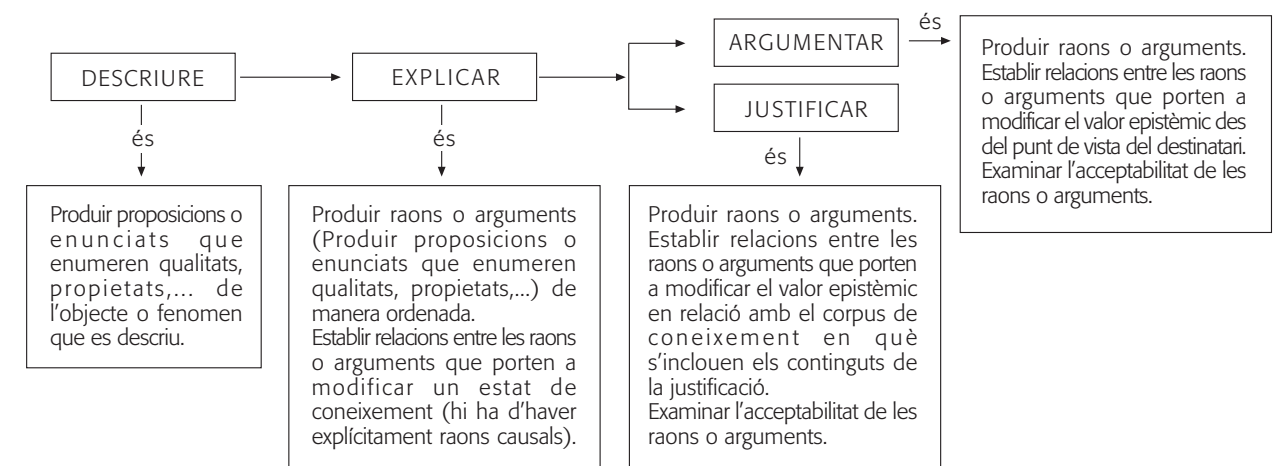
En una justificació, les relacions entre els arguments, acostumen a ser de naturalesa causal, i s'empren relacionants com ara *perquè*, *a causa de*, *ja que*, etc.; o fixar comparacions mitjançant relacionants com: *en canvi*, *sinó que*, etc. En la Física i Química de 3r curs d'ESO el model cinèticocorpuscular i el de càrrega elèctrica de la matèria constitueixen els pilars teòrics perquè l'alumnat arribe al perquè del perquè dels fenòmens descrits i explicats prèviament. Completar, per exemple, l'apartat c) de la fitxa 56 exigeix elaborar un text jus-

tificatiu no exempt de dificultat, ja que, l'alumne ha de conèixer les teories en què ens basem per explicar el fenomen.

Per altra banda, "argumentar és una manera d'enfrontar-se a una situació problemàtica, a un dubte real; pressuposa establir un diàleg (real o imaginari) amb un interlocutor que està emprant raons diferents de les nostres". Mentre que en la justificació es desenvolupa a l'empar d'un determinat marc teòric, en l'argumentació es pot recórrer al concurs d'arguments d'altres disciplines de fora de la teoria que s'empra per a elaborar una justificació, tot construït amb la finalitat de convèncer algú on, entre diverses explicacions, se'n destaca una per la major validesa en ajustar-se més clarament a uns criteris fixats prèviament.

Justificar i argumentar científicament implica: categoritzar la qüestió plantejada en la Física i Química, en la teoria corresponent, etc., identificar els fets o entitats que s'han de justificar, inferir possibles relacions entre els fets que es demana justificar i d'altres fets deduïts, seleccionar les relacions més adequades, diferenciar les idees personals de "sentit comú" de les que són acceptades per la comunitat científica actual i redactar el text tot relacionant causalment els fets i les raons teòriques, fent servir connectors com ara *a causa de*, *perquè*, *per tant*, *per contra*... A les fitxes 31 d) i 66 e), per exemple, es demana a l'alumne que elabore un text argumentatiu.

El quadre següent, elaborat per Jorba (1998), constitueix un resum d'allò exposat anteriorment i concreta el significat de les diferents habilitats comentades més amunt:



## L'AVALUACIÓ DEL TREBALL PRÀCTIC COM A INSTRUMENT D'APRENTATGE

L'avaluació és una part important de l'aprenentatge. L'avaluació ha d'estar integrada en el procés didàctic d'ensenyament i aprenentatge de les ciències, ha de formar part d'aquest procés i contribuir a millorar-lo.

Una avaluació coherent amb una orientació de l'ensenyament i aprenentatge de la Física i Química per investigació haurà de tenir les característiques fonamentals següents: l'avaluació ha de ser una ocasió d'ajuda, creadora d'expectatives positives i útils perquè l'alumnat assolisca consciència dels seus avanços, així com de les dificultats i ajudes que li calen (Alonso, 1994). Les avaluacions, doncs, esdevenen moments per a millorar i impulsar, no per a classificar. Això exigeix, per exemple, assignar a l'error un paper diferent del donat fins ara; l'error s'ha d'entendre com el punt de partida "valuós" per a millorar l'aprenentatge: sobre l'error s'ha de reflexionar, no amagar (Sanmartí et al., 2002).

D'altra banda, l'avaluació ha d'abastar tant els aspectes conceptuals com els metodològics i actitudinals (Gil, Carrascosa, Furió i Martínez-Torregrosa, 1991). L'avaluació estarà basada en criteris d'aprenentatge a assolir —caldrà assegurar-se que aquests criteris són perfectament entesos pels alumnes—, la qual cosa permet a l'alumne reconèixer els progressos i "competir" amb ell mateix i no "contra" la resta de companys i companyes de grup.

Finalment, una característica fonamental de l'avaluació, perquè esdevinga instrument d'aprenentatge, ha de consistir en què es tracte d'una avaluació estesa al llarg de tot el procés d'ensenyament i aprenentatge de l'alumne i no de valoracions terminals; la continuïtat en la seua aplicació afavorirà la introducció de correccions i orientacions en el moment en què l'alumnat ho requereisca.

S'ha de dir, per altra banda, que l'alumne, en el treball experimental a què es refereix el present llibre, serà qualificat positivament si fa els lliuraments de

les experiències puntualment i complimentades, amb independència de la correcció conceptual, cal anar evidenciant els èxits parcials dels treballs de l'alumne perquè aquests èxits esdevinguen estímul per a millorar. Als annexos d'aquest treball s'adjunten una relació dels conceptes més rellevants de cada experiència, així com la graella emprada per fer els seguiments continuats i avaluar globalment el treball de l'alumnat. En general una fitxa d'experiència serà retornada a l'alumne amb interrogants que li creen la necessitat de continuar revisant i completant les respostes donades, on trobarà resposta a la reiterativa pregunta: què he fet bé i què he de millorar? Avançar en l'autocorrecció del text pel propi alumne n'és un objectiu que no hem explorat prou fins ara, però que s'albira profitós en la realització de textos de manera autosuficient per part de l'alumnat. En el marc de les experiències que proposem, una ocasió per a aprofundir en el treball individual, hi encaixarien perfectament les taules de criteris d'autocorrecció.

L'avaluació ha de contemplar també una part referida a la millora de l'ensenyament, en cas contrari estaríem pressuposant que les disfuncions en el procés d'ensenyament i aprenentatge són atribuïbles exclusivament a les mancances de l'alumnat. L'avaluació, doncs, ha de contemplar la tasca del professorat, els materials emparats, etc. Amb aquesta finalitat han de realitzar-se reunions regularment de l'equip de professorat implicat, on s'analitzen les possibles dificultats trobades i les propostes de millora. Alhora l'alumnat omple el qüestionari que figura en l'annex i que esdevé font d'informació fonamental per a millorar els materials i procediments emprats a l'aula.

## BIBLIOGRAFIA

- Alonso, Manuel (1994): *La Evaluación en la Enseñanza de la Física como Instrumento de Aprendizaje*, Universitat de València, València.
- Calatayud, et al., M. L. (1980): *Trabajos Prácticos de Química como Pequeñas Investigaciones*, ICE-València, València.
- Carmen, Luis del (2000): "Los trabajos prácticos", pp. 267-287, en **Perales, Francisco J. i Cañal, Pedro** (direcció) *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*, Marfil, Alcoi.
- Driver, Rosalín (1986): "Psicología cognitiva y esquemas conceptuales de los alumnos", *Enseñanza de las Ciencias*, 4, 1, pp. 3-15.
- Furió, Carles J. (2001): "La enseñanza-Aprendizaje de las ciencias como investigación: un modelo emergente", en **Guisasola, Jenaro i Pérez, Lourdes** *Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales basadas en el Modelo de Enseñanza-Aprendizaje como Investigación Orientada*, Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Geli, Anna M. (2000): "La evaluación de los procesos y de los resultados en la enseñanza de las ciencias", pp. 187-205, en **Perales, Francisco J. i Cañal, Pedro** (direcció) *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*, Marfil, Alcoi.
- García Sastre, Pilar (1998): *Los Trabajos Prácticos de Física en el Modelo Constructivista: Desarrollo y Evaluación*, Tesis doctoral, Universitat de Valladolid, Valladolid.
- Gil, Daniel (1993): "Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación", *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 2, pp. 197-212.
- Gil, Daniel; Carrascosa, Jaime; Furió, Carles i Martínez-Torregrosa, Joaquín (1991): *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*, Horsoi, Barcelona.
- Gil, Daniel i Poeso, Anna M. (1998): "Physics Teacher Training: Analysis and proposals, en **Tiberghien, A.; Jossen, E. Leonard i Barojas, Jorge** (editors), *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education*, Published by I.C.P.E., New York.
- Gil, Daniel i Martínez-Torregrosa, Joaquín (1987): *La resolución de problemas de Física. Una didáctica alternativa*, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- Gil, Daniel i Valdés, Pablo (1996): "La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo", *Enseñanza de las Ciencias*, 14, 2, pp. 155-164.
- González, M. (1992): "¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos?", *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 2, pp. 206-211.
- Hierrezuelo, J. i Montero, A. (1989): *La ciencia de los alumnos: su utilización en la didáctica de la Física y Química*, Laia-MEC, Madrid.
- Hodson, D. (1994): "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio", *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 3; pp. 299-312.
- Izquierdo, Mercè i Sanmartí, Neus "Ensenyar a llegir i escriure textos de Ciències de la Naturalesa", pp. 210-233, en **Jorba, Jaume; Gómez, Isabel i Prat, Àngels** (eds.) (1998): *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situació d'ensenyament-aprenentatge des de les àrees curriculars*, ICE-Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

- Jorba, Jaume** "La comunicació i les habilitats cognitivolingüístiques", pp. 37-58, en **Jorba, Jaume; Isabel Gómez i Prat, Àngels** (eds.) (1998): *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situació d'ensenyament-aprenentatge des de les àrees curriculars*, ICE-Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Lazarowitz, Reuven i Tamir, Pinchas** (1993): "Research on using laboratory Instruction in Science", 94-128, en **Gabel, Dorothy L.** (editor), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, MacMillan Publishing Co., New York.
- Miguens, M. i Garret, R. M.** (1991): "Prácticas en la enseñanza de las ciencias, problemas y posibilidades", *Enseñanza de las Ciencias*, 9, 3, pp. 229-236.
- Montagut, Pilar; Sansón, Carme i González, Rosa M.** (2002): "Evaluación del aprendizaje en situaciones de laboratorio", *Educación Química*, 13, 3, pp. 188-200.
- Osborne, R. i Freyberg, P.** (1991): *El aprendizaje de las Ciencias. Implicaciones de la ciencia de los alumnos*, Narcea S.A. Ediciones, Madrid.
- Osborne, R. i Wittrock, M.** (1983): "Learning Science: a generative process", *Science Education*, 66, pp. 211-227.
- Rivera, L. i Izquierdo, Mercè** (1996): "Presencia de la realidad y la experimentación en los textos escolares de ciencias", *Alambique*, gener, 7, pp. 117-122.
- Rodrigo, M<sup>a</sup> José i Cubero, Rosario** (2000): "Constructivismo y enseñanza de las ciencias", pp. 85-107, en **Perales, Francisco J. i Cañal, Pedro** (direcció) *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*, Marfil, Alcoi.
- Sanmartí, Neus** (coord.) (2002): *Aprender ciencias tot aprenent a escriure ciència*, Grup LIEC, Universitat de Barcelona, Barcelona (inèdit).
- Sanmartí, Neus; Izquierdo, Mercè i Garcia, Pilar** (1999), "Hablar y escribir: Una condición necesaria para aprender ciencia", *Cuadernos de Pedagogía*, 281, junio, pp. 54-58.
- Tamir, Pinchas i García, M. Pilar** (1992): "Características de los ejercicios prácticos de laboratorio incluidos en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña", *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 1, pp. 3-12.
- Vílches, Amparo i Solbes, Jordi** "El modelo constructivista y las relaciones Ciencia-Técnica-Sociedad" (1992): *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 2; pp. 181-186.
- Woolmough i Allsop** (1985): citat en **Miguens, M. i Garret, R. M.** 1991 "Prácticas en la enseñanza de las ciencias, problemas y posibilidades", *Enseñanza de las Ciencias*, 9, 3, pp. 229-236.

## RELACIÓ D'EXPERIÈNCIES I CONCEPTES PER A AVALUAR

FITXA	CONCEPTES
1 LA SOLUBILITAT DE LES SUBSTÀNCIES	Solubilitat. Distingir tipus de mescles
2 SEPARACIÓ DE SUBSTÀNCIES	Aplicació de l'evaporació com a mètode de separació de substàncies
3 EN UNA DISSOLUCIÓ EL VOLUM NO ES CONSERVA	Aplicació del model de l'estructura de les substàncies per a explicar la conservació del volum en una dissolució
4 DILATACIÓ DE SÒLIDS	Efecte de la temperatura en l'estructura interna d'un sòlid
5 COMPRESSIÓ I DILATACIÓ DE GASOS	Efecte de la pressió en l'estructura interna d'un gas
6 COMPRESSIÓ DE L'AIRE	L'aire ocupa espai? Efecte de la pressió en l'estructura interna d'un gas
7 LA GOTA D'ALCOHOL	Diferència entre procés químic i físic. Què ocorre amb les substàncies que s'evaporen?
8 QUÈ HI HA ENTRE LES PARTÍCULES?	Estructura interna dels materials. Comprendre el procés de dissolució
9 ELECTRÒLISI DE L'AIGUA	Diferència entre substància simple i composta. Aplicació CTS
10 BICARBONAT I VINAGRE	Concepte de reacció química com a procés de producció de noves substàncies
11 OU I VINAGRE	Concepte de reacció química com a procés de producció de noves substàncies. Diferència entre dissolució i reacció
12 TETRAOXOSULFAT DE COURE I CLAU DE FERRO	Influència d'un procés químic en les substàncies participants
13 ESPELMA TANCADA	Gas de l'atmosfera necessari per a la combustió. Dissolució dels CO <sub>2</sub> en l'aigua
14 MODELS MOLECULARS	Model de reacció química com a reorganització de partícules. Aplicació de la llei de conservació de la massa
15 DISSOLUCIONS CONDUCTORES	Concepte de material conductor
16 OXIDACIÓ/REDUCCIÓ	Diferència entre dissolució i reacció química
17 IDENTIFICACIÓ DEL CO <sub>2</sub>	Aplicació dels processos químics com a mètodes d'identificació de substàncies
18 SUBSTÀNCIES SIMPLS CONDUCTORES/NO CONDUCTORES	La conducció elèctrica, propietat que identifica els metalls
19 COMBUSTIÓ	Gas de l'atmosfera necessari per a la combustió
20 ELECTRITZACIÓ DE LA MATÈRIA	L'electrització, una propietat general de la matèria
21 GLOBUS I NEVERA	Les hipòtesis del model cinèticocorpuscular
22 PILA ELÈCTRICA	Generació de corrent elèctric a partir d'una reacció química
23 CONDUCTORS IÒNICS	Dissolucions conductores i no conductores
24 OXIDACIÓ	L'oxidació dels aliments com a exemple de reacció química. Substàncies que intervenen en el procés
25 CIRCUIT SÈRIE	Corrent elèctric: concepte d'intensitat de corrent i diferència de potencial
26 CIRCUIT PARAL·LEL	Corrent elèctric: concepte d'intensitat de corrent i diferència de potencial
27 BOTELLA INVERTIDA	Pressió atmosfèrica
28 ÀCIDS I BASES	Caràcter àcid o base d'una dissolució. Indicadors àcid/base
29 PASSAR PER L'EMBOT	L'aire ocupa espai. Densitat dels gasos i els líquids. Flotació
30 IMANTS ARTIFICIALS	Magnetisme. Magnetització per fregament i inducció. Propietats magnètiques del ferro dolç
31 FABRICACIÓ DE PÓLVORA NEGRA	Concepte de reacció química. Llei de conservació de la massa. Aplicació CTS
32 ELECTROSTÀTICA AMB TIRA D'ACETAT	Electrització de la matèria. Diferències entre conductors i aïllants. Factors dels que depèn la força electrostàtica

33 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA I SORTIDOR	Hipòtesis del model cinèticocorpuscular dels gasos: pressió exercida per un gas
34 ELECTROSTÀTICA AMB CINTA ADHESIVA	Electrització de la matèria
35 CONSTRUCCIÓ DE L'ELECTRÒFOR	Electrització de la matèria. Ús de l'electròfor i l'electroscopi
36 POLARITZACIÓ	Diferències entre electrització i polarització. Diferències entre conductors i aïllants
37 CANVIS DE FASE (ESPILL)	Aplicació de la teoria cinèticocorpuscular a l'explicació dels canvis d'estat. Condensació. Aplicació a fenòmens atmosfèrics: rosada i gelbre
38 EL BUTÀ	Compostos de carboni. Reaccions de combustió, els seus productes
39 POTÈNCIA ELÈCTRICA	Diferència entre energia i potència elèctriques. Aplicació CTS
40 QUÍMICA DE CASA	Substàncies pures més habituals. Classificació en substàncies simples i compostos. Aplicació CTS
41 ELECTRITZACIÓ PER FREGAMENT	Electrització per fregament. La càrrega elèctrica com a propietat de la matèria. Aplicació CTS
42 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA	Aplicació del model cinèticocorpuscular dels gasos. Pressió exercida per un gas. Buit
43 PROPIETATS DE LES SUBSTÀNCIES PURES	Temperatura de fusió: una propietat característica de les substàncies. Disminució de la temperatura de fusió per efecte de l'addició d'un solut
44 ELECTROSTÀTICA (EL VERSORI)	Electrització per contacte. Comportament elèctric dels materials: diferències entre conductors i aïllants. Existència de dos tipus de càrrega elèctrica
45 LLEIS DELS GASOS	Model cinèticocorpuscular dels gasos. Relació entre el volum i la temperatura d'un gas a pressió constant
46 TEMPERATURA D'EBULLICIÓ	Efecte de la pressió sobre la temperatura d'ebullició. Aplicació del model cinèticocorpuscular de la matèria
47 DENSITAT I FLOTACIÓ	Diferència entre massa/volum/densitat. Flotació
48 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA	Pressió atmosfèrica. Activitat interdisciplinària
49 LA RELACIÓ C/T/S A TRAVÉS DELS PLÀSTICS	Classificació de plàstics en termoplàstics i termoestables. Aplicació CTS. Impacte mediambiental de l'ús dels plàstics. Reciclatge
50 ELEMENTS QUÍMICS	Diferència entre element/substància simple/compost
51 EL GAS MÉS DENS DE L'ATMOSFERA	Recollida de gasos. Densitat. Composició de l'atmosfera. Propietats del CO <sub>2</sub>
52 SÒLIDS DISSOLTS	Substàncies pures i mescles. L'evaporació per sequestrat com a mètode de separació de substàncies
53 MOVIMENT MOLECULAR I DIFUSIÓ	Difusió. Interpretació de la temperatura segons la teoria cinèticocorpuscular
54 DILATACIÓ DE LÍQUIDS	Efecte de la temperatura en l'estructura interna d'un líquid
55 ADSORCIÓ	Separació de substàncies per adsorció. Carbó actiu
56 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA	Pressió exercida per un gas. Pressió atmosfèrica
57 QUI ES QUI EN UNA DISSOLUCIÓ?	Components d'una dissolució. Conceptes de solut i dissolvent
58 CRISTAL·LITZACIÓ	Hidratació. Efecte de la hidratació en les propietats dels compostos
59 LA PROPAGACIÓ DE LA CALOR (I)	Propagació de la calor per conducció. Interpretació segons la teoria cinèticocorpuscular. Materials conductors i aïllants de la calor
60 LA PROPAGACIÓ DE LA CALOR (II)	Propagació de la calor per convecció. Relació entre la densitat d'un gas i la temperatura
61 SUBSTÀNCIES PURES I MESCLES	Canvis d'estat. Temperatura d'ebullició com a propietat característica de les substàncies. Mètode per a distingir una substància pura d'una dissolució

62	SUBMERGITS A L'OCEÀ	Pressió a l'interior d'un fluid. Variació amb la profunditat
63	SOLUBILITAT I TEMPERATURA	Efecte de la temperatura en la solubilitat de sòlids i gasos en un líquid
64	PESEN ELS GASOS?	Densitat dels gasos. Flotació
65	DENSITAT DE L'AIGUA	Canvis en la densitat de l'aigua amb la temperatura. Importància d'aquest fet per a la vida
66	CLASSIFICACIÓ DE PLÀSTICS TERMOPLÀSTICS	Plàstics: identificació, classificació, usos i impacte mediambiental
67	NETEJA DE LA PLATA. UNA REACCIÓ QUÍMICA	Oxidació/reducció. Aplicació de les reaccions químiques
68	RECICLATGE DE PAPER	Història i composició del paper. Reciclatge
69	MESCLA DE GAS AMB SÒLID	Mescles gas/sòlid
70	OXIDACIÓ DEL FERRO	Reacció química. Intervenció de l'oxigen en l'oxidació dels metalls. Composició de l'aire
71	DEPURACIÓ DE L'AIGUA	Separació de substàncies per filtració. Aplicació CTS: depuració de l'aigua
72	POMES SEMPRE CLARES	Oxidació dels aliments i formes d'evitar-la
73	EFFECTE DE L'AIRE EN L'ENFOSQUIMENT DE LES POMES	Oxidació dels aliments i formes d'evitar-la
74	SEPARACIÓ DE SUBSTÀNCIES: CROMATOGRAFIA	Mescles i substàncies pures. La cromatografia com a mètode de separació de substàncies
75	PROPIETATS DELS METALLS	Propietats característiques dels metalls: deformabilitat, densitat, conducció de la calor i l'electricitat, lluentor
76	MAQUINA DE FUMAR	Anàlisi qualitatiu. Separació de substàncies sòlides del fum del tabac
77	TEST DEL MIDÓ	Anàlisi qualitatiu. Identificació del midó present en substàncies d'origen natural
78	ROSETES DE DACSA	Pressió de vapor. Influència de la pressió de vapor en la formació de rosetes
79	PROPIETATS DEL SÀLFUMANT	Àcid i reaccions químiques. Reconeixement del caràcter àcid d'una dissolució.
80	AIGUA I SAL	Acció d'un àcid sobre altres substàncies Solubilitat. Efecte de la temperatura i grau de divisió del solut en la formació d'una dissolució

## RELACIÓ D'EXPERIÈNCIES ORDENADES PER CONCEPTES GENERALS

NÚMERO DE LES FITXES	CONCEPTES GENERALS
Propietats dels gasos	5, 6, 13, 19, 21, 29, 45, 64, 78
Pressió atmosfèrica	33, 42, 48, 56
Aplicació del model cinèticocorpuscular de la matèria	4, 27, 37, 46, 47, 51, 53, 54, 59, 60, 62, 65
Solubilitat de substàncies i dissolucions	1, 3, 8, 15, 52, 57, 63, 80
Classificació de substàncies i elements	9, 18, 28, 40, 43, 50, 61, 69
Separació de substàncies	2, 55, 58, 74, 71
Interpretació corpuscular de les reaccions químiques	7, 10, 11, 12, 14, 31
Reaccions químiques d'interès i relacions de massa	16, 17, 24, 67, 70, 72, 79
Fenòmens electrostàtics	20, 32, 34, 35, 36, 41, 44
Corrent elèctric i electromagnetisme	25, 26, 30, 39, 75
Química orgànica i relació C/T/S, transversalitat i reciclatge	38, 49, 66, 68, 76, 77

## ORIENTACIONS PER A DESENVOLUPAR L'EXPERIÈNCIA

# ORIENTACIONS PER A DESENVOLUPAR L'EXPERIÈNCIA

Al professorat usuari d'aquests materials és a qui correspon fixar les pautes a seguir per a l'aplicació concreta amb el seu alumnat. No obstant això, suggerirem, tot i que de manera succinta, algunes propostes que creiem útils, en particular per al professorat que posa a rodar aquests materials didàctics per primera vegada.

Facilita la tasca, d'una banda, el fet de disposar d'un espai de fàcil accés (al laboratori, al departament, etc.), tot i que és millor si és reduït com es mostra en la imatge adjunta, on s'ha de tenir classificat el material que s'ha de proporcionar a l'alumnat, així com les còpies que calguen de les fitxes de les experiències. S'ha revelat igualment profitós el fet de nomenar una persona del departament responsable, des de principi de cada curs, del manteniment d'aquesta secció de materials.

El professorat, per altra banda, selecciona totes les fitxes que tenen relació amb el tema concret que està essent objecte d'estudi, i al final d'una classe les reparteix entre l'alumnat, de manera que cada alumne reba una fitxa i el material necessari, en el cas que aquest no estiga al seu abast a casa seua o no siga de fàcil adquisició per a ell; tot plegat ho rep en una funda de plàstic. A continuació es fan els aclariments que calguen i es parla de les mesures de seguretat que cal observar en la realització de la pràctica, així com totes les qüestions relacionades amb el medi ambient que es veuen involucrades (veure els annexos corresponents). Finalment es fixa la data de lliurament per part de l'alumnat que, en general, no és superior a una setmana (es deixa més temps si l'experiència en concret així ho requereix).

Del ventall d'experiències del present manual, al final del curs, cada alumne haurà fet entre cinc i un màxim de deu experiències. És important eviden-

ciar que ha de ser el professorat qui trie les experiències més adients per a un alumne en concret, o oferir-li un ventall tancat de fitxes perquè pugui escollir el propi alumne. Disposar d'un nombre gran d'experiències que tracten uns mateixos conceptes, però amb aproximacions per camins de complexitat diferent, permet una adaptació curricular a l'alumne perquè aquests assoleixen els objectius mínims programats.

L'exemple de fitxes d'avaluació que se suggereix en l'annex corresponent permet al professorat portar actualitzades les correccions a fi de conèixer els avanços que s'han produït o les necessitats d'aprenentatge de cada alumne. Una vegada corregides, les fitxes són retornades a l'alumnat amb les indicacions i comentaris oportuns perquè aquells que no han assolit els objectius proposats tinguen l'oportunitat de reflexionar, seguint orientacions addicionals, sobre els continguts de l'experiència i revisar una resposta incompleta o errònia. Sovint s'ha aprofitat el moment del lliurament de l'experiència emplenada per a fer una xicoteta posada en comú entre els alumnes i que uns contenen als altres l'experiència que han fet, les dificultats que han trobat i les conclusions a què han arribat. Finalment, a principi de curs, és oportú comunicar al pares de l'alumnat de 3r d'ESO, on s'aplicarà l'experiència didàctica i les característiques d'aquesta. Durant les primeres reunions, per exemple, en què el tutor o tutora convoca el pares, el professorat de Física i Química té l'ocasió de parlar d'alguns trets característics de les experiències per a realitzar a casa i de la conveniència, per a un major èxit en l'aprenentatge, de comptar amb la comprensió i, fins i tot, complicitat dels altres membres de la casa.

## FITXES D'EXPERIÈNCIES

# LA SOLUBILITAT DE LES SUBSTÀNCIES

## FITXA 1

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** posa aigua en un tub d'assaig i en l'altre alcohol, a continuació afegeix el tetraoxocromat de dipotassi,  $K_2CrO_4$ , la substància que s'adjunta a aquesta fitxa, als dos recipients anteriors.

### QÜESTIONS

a) Descriu amb el màxim detall l'experiència i el que has observat (fes un dibuix per completar la teua descripció).

---

---

---

---

b) Quin tipus de mescla es forma en cada cas: homogènia o heterogènia? Per què?

---

---

---

---

c) Creus que pot influir d'alguna manera la temperatura a què es trobe l'aigua? Tracta de predir què ocorrerà en augmentar la temperatura d'aquesta.

---

---

---

---

d) Repeteix les experiències anteriors amb clorur de sodi, NaCl (sal de la cuina, per exemple). Es comporta igual el  $K_2CrO_4$  que el NaCl?

---

---

---

---

e) Pregunta a casa quina és la substància o substàncies que porten l'aigua pública que arriba a casa, i si són perjudicials per a la rentadora, rentaplats, etc.

---

---

---

---

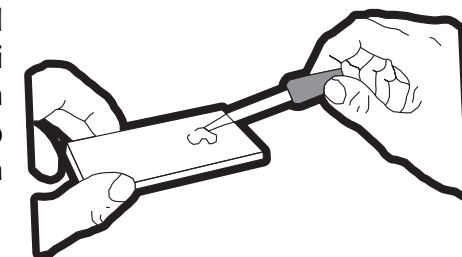
# SEPARACIÓ DE SUBSTÀNCIES

## FITXA 2

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** prepara una dissolució de sucre i aigua en un got (una cullerada per a mig got d'aigua). Agafa amb el comptagotes part d'aquesta dissolució i diposita un parell de gotes en un extrem del porta de vidre (assegura't que el porta està molt net), després escalfa aquest extrem a foc lent.

**IMPORTANT:** per a no cremar-te, assegura't que la flama del gas és poc intensa (NO L'HAS DE COL·LOCAR DAMUNT) i que has agafat el porta de vidre per un extrem i amb un guant de cuina o drap; si no estàs segur/a és millor que no l'escalfes, deixa el porta amb les gotes de dissolució en un lloc segur i espera un dia aproximadament.



### QÜESTIONS

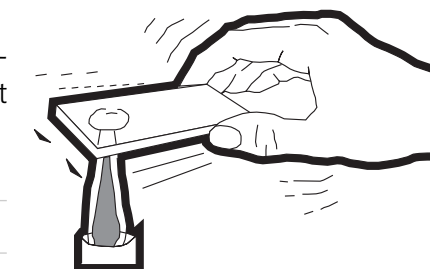
a) Què has obtingut sobre el porta de vidre, i en el lloc on estava la dissolució, després d'escalfar-lo lleugerament o passat un dia o dos?

---

---

---

---



b) Podries explicar què és el que ha ocorregut?

---

---

---

---

c) Com s'anomena aquest mètode de separació de substàncies?

---

---

---

---

d) Repeteix l'experiència amb una dissolució de clorur de sodi, NaCl.

e) Hi ha cap relació entre el que has estudiat en aquesta experiència i l'obtenció de sal a partir de l'aigua de mar?

---

---

---

---

## EN UNA DISSOLUCIÓ EL VOLUM NO ES CONSERVA

### FITXA 3

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** prepararem una dissolució de clorur de sodi (sal comuna), NaCl, en aigua per comprovar si, en general, en formar una dissolució es conserva el volum. Necessitaràs quatre gots de vidre transparent iguals i rectes. En dos gots afegeix aigua fins a dos centímetres d'altura; en el tercer got posa dos centímetres d'altura d'aigua i en el quart fins a dos centímetres d'altura de sal.

### QÜESTIONS

a) Fes un dibuix dels quatre gots en la situació inicial.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Passa l'aigua del tercer got al primer i la sal al segon got. Dibuixa els dos primers gots, indicant el nivell on arriba en cada cas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Alguns/es alumnes expliquen el resultat anterior dient que les partícules de la sal s'han introduït entre els "buits" de les partícules d'aigua, altres diuen que la sal ha desaparegut. Quina és la teua resposta, justifica-la.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

d) Repeteix l'experiència anterior, ara, però, amb aigua i substituint la sal per alcohol.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

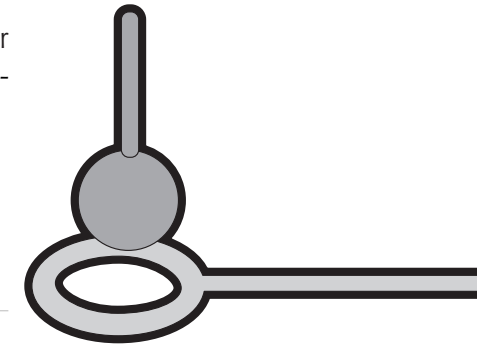
---

## DILATACIÓ DE SÒLIDS

### FITXA 4

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** comprova primer si l'esfera passa per l'anell. Després, escalfa a la cuina de casa l'esfera metàl·lica (compte no et cremes) i comprova si encara passa per l'anell.



### QÜESTIONS

a) Descriu amb detall l'experiència (pas a pas, dibuixos...).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Suposem que pots veure les partícules de l'esfera: fes un dibuix d'una part de les partícules de l'esfera abans d'escalfar-la i després d'escalfar-la. Què ha canviat?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Alguns/es alumnes justifiquen el resultat d'aquesta experiència dient que s'han fet més grans les partícules. Què diries tu a aquestes persones?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

d) Pregunta als teus pares què són les juntes de dilatació d'un edifici i quina és la seua finalitat. Observa si el teu edifici o institut en té i anota en quin lloc. Hi ha alguna relació entre les juntes de dilatació i els resultats d'aquesta experiència? Quan és més fàcil posar-se i llevar-se els anells dels dits, a l'estiu o a l'hivern? Per què?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# COMPRESSIÓ I DILATACIÓ DE GASOS

## FITXA 5

NOM \_\_\_\_\_ GRUP \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** agafa la xeringa que has rebut, tapa-la per l'eixida petita amb un dit i aplica una força sobre l'èmbol de la xeringa.



### QÜESTIONS

a) Descriu amb detall el que has observat.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) Suposem que pots veure les partícules de l'interior de la xeringa: a) fes un dibuix de les partícules de l'interior abans d'aplicar la força, b) després d'aplicar la força, comprimint l'èmbol, c) després d'estirar de l'èmbol cap a fora, sense apartar el dit de l'eixida de la xeringa.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) Hi ha alumnes que justifiquen el resultat d'aquesta experiència dient que s'han fet més grans les partícules, altres diuen que quan no es pot comprimir més és perquè s'han unit les partícules i no queda espai buit entre elles. Tu, què els en diries?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d) Pregunta als teus pares si en un viatge llarg i continuat la pressió de les rodes dels cotxes augmenta o disminueix. Tracta tu de justificar la resposta, afegint-hi un dibuix de la roda abans d'iniciar el viatge i al final.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# COMPRESSIÓ DE L'AIRE

## FITXA 6

NOM \_\_\_\_\_ GRUP \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** afegeix aigua en un got fins a la meitat, agafa un altre got més petit en posició vertical i amb la boca cap per avall. Després de contestar a la primera qüestió de les següents, introdueix el got dins l'aigua.

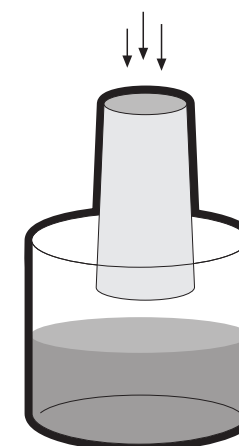
### QÜESTIONS

a) Suposem (no ho facis encara) que desplaces el got, verticalment, dins l'aigua fins arribar al fons del got gran. Fins a quin nivell creus que arribarà l'aigua dins del got que has introduït? (Fes un dibuix de la teua predicció).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) Ara fes l'experiència i un dibuix del resultat.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



c) Representa les partícules dins del got invertit, abans i després de ficar-lo a l'aigua.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d) Quina serà l'explicació del fenomen observat en aquesta experiència?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

e) En un submarí, on construiries la porta per eixir els submarinistes quan el submarí està submergit, en la part superior o en la part inferior? Explica-ho amb detall.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# LA GOTA D'ALCOHOL

## FITXA 7

NOM \_\_\_\_\_ GRUP \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** amb el comptagotes deixa caure una gota d'alcohol (etanol) sobre el vidre (un porta, per exemple).

### QÜESTIONS

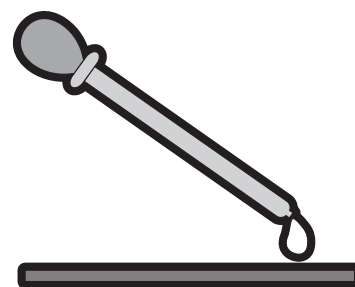
a) Després d'un temps, hi és encara l'alcohol? Descriu tot el que ha ocorregut. Com s'anomena el fenomen observat?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



b) S'ha produït alguna reacció química entre l'alcohol que has deixat sobre el vidre i alguna altra substància?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Hi ha alumnes que diuen que l'alcohol "desapareix". És en algun lloc l'alcohol que has deixat al vidre? Què hi diries, tu?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Suposem que es poden veure les partícules, justifica el fenomen descrit en aquesta experiència.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# QUÈ HI HA ENTRE LES PARTÍCULES?

## FITXA 8

NOM \_\_\_\_\_ GRUP \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** col·loca un got sobre un plat, omple d'aigua el got fins just abans que comence a vessar. Neteja l'aigua del plat si ha arribat a vessar i assegura't que el plat quede sec. A continuació, pren una cullereta de sal i afegeix-la molt a poc a poc a l'aigua del got.

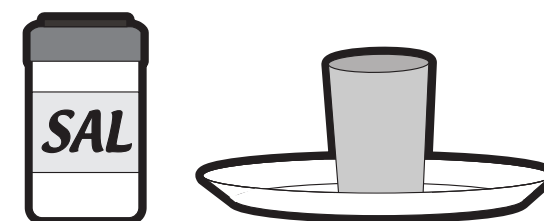
### QÜESTIONS

a) Descriu el que observes.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



b) Fes un dibuix de com imagines les partícules d'aigua i de sal abans i després d'afegir la sal a l'aigua.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Què és el que resulta sorprenent en aquesta experiència?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Tracta de justificar tot allò observat.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) Després de fer l'experiència anterior, quina serà la resposta a la pregunta següent formulada per una alumna: què hi ha entre les partícules?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ELECTRÒLISI DE L'AIGUA

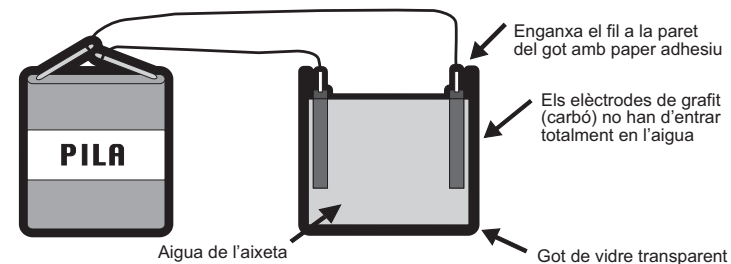
### FITXA 9

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** Lavoisier va demostrar al segle XVIII que l'aigua no és un cos simple, és a dir, no és una substància simple, sinó un compost químic.

**DISPOSA ELS MATERIAL QUE REPS EN LA FORMA INDICADA EN LA FIGURA:**

**MOLT IMPORTANT:** el muntatge no ha d'estar funcionant més de 3 o 4 minuts, en cas contrari la pila es descarregaria molt. Evita que els cables entren en contacte, la pila es descarregaria ràpidament. En acabant desconnecta les pinces de la pila.



### QÜESTIONS

a) Quan tingues el muntatge fet, observa amb la lupa, si és possible, els elèctrodes en la part interior de l'aigua. Fes un dibuix i descriu allò que observes.

\_\_\_\_\_

b) L'elèctrode del pol positiu s'anomena ànode, l'elèctrode del pol negatiu s'anomena càtode. Observes el mateix en l'ànode que en el càtode?

\_\_\_\_\_

c) Segons Lavoisier què estem obtenint?

\_\_\_\_\_

d) L'aigua és un compost o una substància simple? En quina fase (sòlida, líquida, gasosa) es troba l'aigua a temperatura ambient?

\_\_\_\_\_

e) En quina fase es troben les substàncies que es formen en els elèctrodes?

\_\_\_\_\_

f) Quina aplicació pràctica pot tenir l'electròlisi de l'aigua?

\_\_\_\_\_

## BICARBONAT I VINAGRE

### FITXA 10

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** en aquesta pràctica observarem què és el que pot ocórrer en posar en contacte dues substàncies diferents, per exemple, en afegir hidrogenocarbonat de sodi (bicarbonat),  $\text{NaHCO}_3$ , al vinagre. Escalfa un poc de vinagre i posa'l dins d'una botella petita. A continuació, posa hidrogenocarbonat de sodi en un globus i, amb el globus col·locat cap per avall, uneix el globus a la boca de la botella; amb paper adhesiu assegura una bona unió entre el globus i la botella. Després, eleva el globus i fes que el hidrogenocarbonat de sodi caiga dins la botella.

### QÜESTIONS

a) Fes un dibuix que mostre l'experiència.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Explica per què s'infla el globus?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Haurà tingut lloc una transformació química (reacció química) o una transformació física (evaporació)?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Basant-nos en allò que has observat en aquesta experiència, intenta explicar el fenomen de l'efervescència d'algunes pastilles.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## OU I VINAGRE

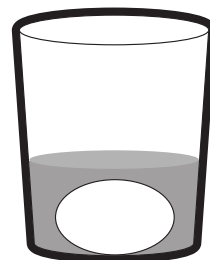
### FITXA 11

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** posa un ou dins d'un got i afegeix vinagre fins cobrir-lo.

Si vols evitar que durant l'experiència hi haja olor a vinagre en l'estança on has fet el muntatge, tapa el got amb plàstic d'embolicar de la cuina o amb un altre objecte que encaixe bé.

La durada de l'experiència és de dos dies com a mínim.



### QÜESTIONS

a) Anota l'hora i dia en què iniciés l'experiment.

---

---

b) Què apareix des del primer moment sobre la superfície de l'ou? Quina pot ser l'explicació?

---

---

c) Descriu, dia a dia, els canvis que has observat en la closca de l'ou.

---

---

d) S'ha produït algun canvi en el vinagre? En cas afirmatiu descriu-lo.

---

---

e) Pregunta al professorat de Biologia, si no ho saps, de què està constituïda la closca de l'ou.

---

---

f) Què és el que haurà ocorregut entre la substància de la closca i el vinagre: una dissolució o una reacció? Explica tot el que has observat i descrit anteriorment, indicant-hi què faries en el laboratori per reforçar l'explicació que has donat.

---

---

---

---

## TETRAOXOSULFAT DE COURE I CLAU DE FERRO

### FITXA 12

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** amb el tetraoxosulfat de coure,  $\text{CuSO}_4$ , que tens, prepara mig got de dissolució. Després, has d'introduir-hi la major part del clau de ferro (assegura't que una part queda fora). Hauràs d'esperar un o dos dies, sense modificar res del que has preparat, ni moure el got.

### QÜESTIONS

a) Fes dibuixos, descrivint el muntatge, indicant-hi el color del clau i el color de la dissolució en el moment inicial.

---

---

---

b) Descriu, dia a dia, els canvis que vas observant en la coloració de la dissolució.

---

---

---

c) Extreu el clau, lleva-li la substància que s'ha dipositat sobre ell i deixa-la assecar sobre un paper; arreplega també la substància que s'ha dipositat en el fons del got. Quin color té aquesta substància? Com s'anomenarà? Descriu què ha ocorregut al clau. (Observa-ho amb una lupa, si cal).

---

---

---

d) Haurà tingut lloc una reacció química o una dissolució? Explica la resposta recordant la diferència entre dissolució i reacció química.

---

---

---

e) Quina utilitat pràctica podria tenir el que has realitzat?

---

---

---

**IMPORTANT:** passats dos dies portaràs el clau per mostrar-lo al professorat. El got es neteja amb un poc de vinagre o suc de llima.

## ESPELMA TANCADA

### FITXA 13

NOM

GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** encén una espelma sobre l'aigua d'un plat. A continuació, tapa, poc a poc, l'espelma amb un got, en la forma indicada en la figura següent:

### QÜESTIONS

a) Descriu tot el que observes.

---

---

---

---

---

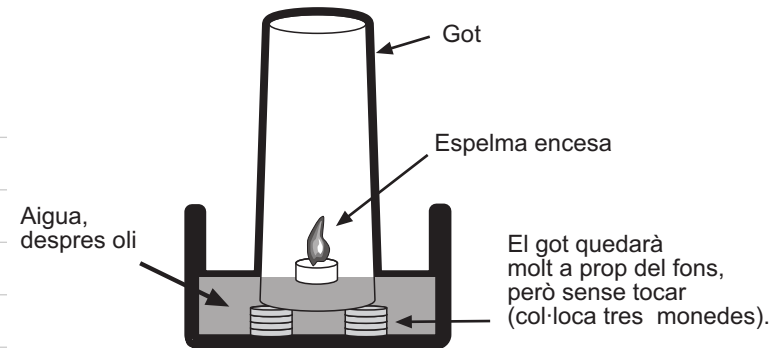
---

---

---

---

---



b) Podries donar una explicació d'allò que has observat?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Justifica tots els canvis que han ocorregut.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

d) Substitueix l'aigua per oli (del més barat que tingues, gira-sol, per exemple) i repeteix l'experiència. S'obté el mateix resultat, quina pot ser l'explicació?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## MODELS MOLECULARS

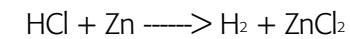
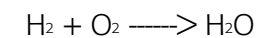
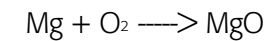
### FITXA 14

NOM

GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** fent ús dels models moleculars que acompanyen aquest full explica les reaccions següents:



Utilitzaràs un color per a cada tipus d'element químic (àtoms diferents). Primer formaràs les partícules dels reactius (substàncies de l'esquerra) i després tractaràs d'imaginar i reproduir que passarà amb les unions dels àtoms per a formar els productes.

### QÜESTIONS

a) Primer fes un dibuix amb el color corresponent de les partícules de reactius que has format i després un dibuix de les partícules del producte que has format.

Reactius

Productes

Per cert, tenen realment color els àtoms de les substàncies?

b) Si agafes un únic àtom de magnesi, en la primera reacció, què t'ha sobrat? Què faries perquè no et sobre res? Quantes partícules d'òxid de magnesi, MgO, han aparegut?

c) En la reacció de síntesi de l'aigua (la segona reacció de la llista), quin problema ha sorgit amb l'oxigen, quant hidrogen has hagut d'agafar? Quantes partícules d'aigua s'han format per cada partícula d'oxigen (una partícula d'oxigen és O<sub>2</sub>)?

d) En l'última reacció, per cada partícula d'hidrogen que obtenim, quantes partícules de clorur d'hidrogen, HCl, necessitem? (recorda que has de fer les partícules amb els models moleculars i el dibuix corresponent aquí).

**CONCLUSIÓ:** en una reacció química, es conserva el nombre d'àtoms?

# DISSOLUCIONS CONDUTORES

## FITXA 15

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** en un got amb aigua mineral, introdueix els filaments de l'equip en la forma indicada en la figura següent:

**IMPORTANT:** per tal d'evitar la descàrrega de la pila, no has de tenir més de mig minut els fils dins les respectives dissolucions.

### QÜESTIONS

a) S'encén la bombeta? Quina pot ser l'explicació?

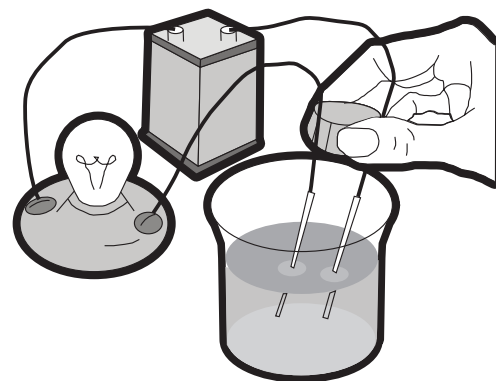
---

---

---

---

---



b) Fes un pilot de sal comuna (de cuina) i introdueix-hi els fils com indica la figura següent. S'encén la bombeta? Quina pot ser l'explicació?

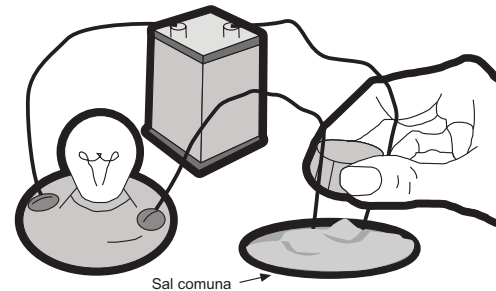
---

---

---

---

---



c) Tornem al muntatge de la primera figura. Al got d'aigua mineral afegeix a poc a poc sal comuna i remena amb un pal de fusta per a facilitar la dissolució. Observa si finalment s'encén la bombeta. Quina pot ser l'explicació?

---

---

---

---

---

d) Repeteix tots els passos anteriors utilitzant sucre en lloc de sal comuna.

---

---

---

---

---

# OXIDACIÓ/REDUCCIÓ

## FITXA 16

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** la botella conté una dissolució de trioxonitrat de plata,  $\text{AgNO}_3$ . Intrudueix el fil de coure a l'interior de la dissolució, deixant-lo enganxat a la boca de la botella.

**IMPORTANT:** tot el muntatge ha d'estar en repòs durant el dos dies.

### QÜESTIONS

a) Fes un dibuix i descriu el muntatge, indicant el color del fil i la dissolució en el moment inicial.

---

---

---

---

---

b) Durant els dos dies següents, enregistra els canvis que vas observant en la coloració de la dissolució. Descriu què li ha ocorregut al fil (observa-ho amb una lupa si és possible).

---

---

---

---

---

c) Haurà tingut lloc una reacció química o una dissolució? Explica la resposta recordant la diferència entre una dissolució i una reacció química.

---

---

---

---

---

d) Descriu amb detall els procediments que se segueixen per a separar la substància nova que has obtingut. Sabem que aquesta és un metall, és soluble en aigua? De quin metall es tracta?

---

---

---

---

---

a) Quina aplicació pràctica pot tenir allò après en aquesta experiència?

---

---

---

---

---

## IDENTIFICACIÓ DEL CO<sub>2</sub>

### FITXA 17

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** dissol el dihidròxid de calci (calç apagada), Ca(OH)<sub>2</sub>, en l'aigua mineral (sense gas) d'un got. Facilita la dissolució remenant amb la vareta de vidre o una canya de refresc i filtra-ho amb paper del laboratori (és un procés lent). Omple fins unes dues terceres parts el tub d'assaig del filtrat obtingut anteriorment.

**IMPORTANT:** els estris han d'estar molt nets.

### QÜESTIONS

- La dissolució que has preparat amb aigua i Ca(OH)<sub>2</sub>, s'anomena "aigua de calç". Quin color presenta l'aigua de calç?
- Quins gasos s'intercanvien amb l'atmosfera quan té lloc la respiració humana? (consulta al professorat de Biologia, si ho consideres oportú).
- Fes el muntatge de la figura. Inspira pel nas i expira per la boca (diverses vegades), fent bombollear, de forma suau dins l'aigua de calç, l'aire que expulses. Descriu allò observat.

### EXPLICACIÓ:

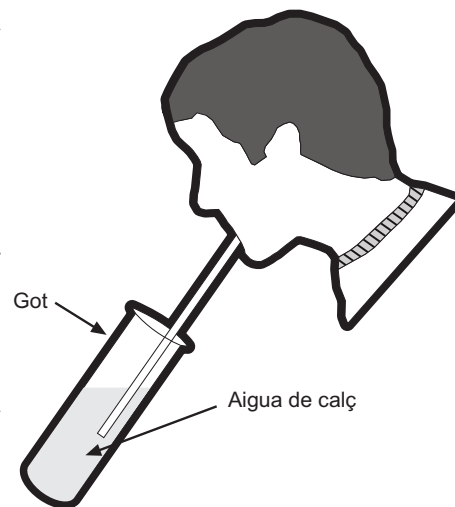
L'aigua de calç pot servir per a identificar la presència de diòxid de carboni, CO<sub>2</sub>, en l'aire, ja que el CO<sub>2</sub> reacciona amb el Ca(OH)<sub>2</sub> de la dissolució per a donar un altre compost, el trioxocarbonat de calci, CaCO<sub>3</sub>, el qual és molt poc soluble en aigua i la torna blanca i tèrbola.

Quin gas podríem dir que està en l'aire que expulses? Per què?

- Filtra la mescla que tens en el got on has bombollear aire i deixa assecat-se el que queda en el paper de filtre. Quina substància és, segons el que hem dit?

- Saps per què són perjudicials les emissions de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera?

- Argumenta en favor de la instal·lació de filtres en indústries emissores de CO<sub>2</sub>.



## SUBSTÀNCIES SIMPLES CONDUCTORES/NO CONDUCTORES

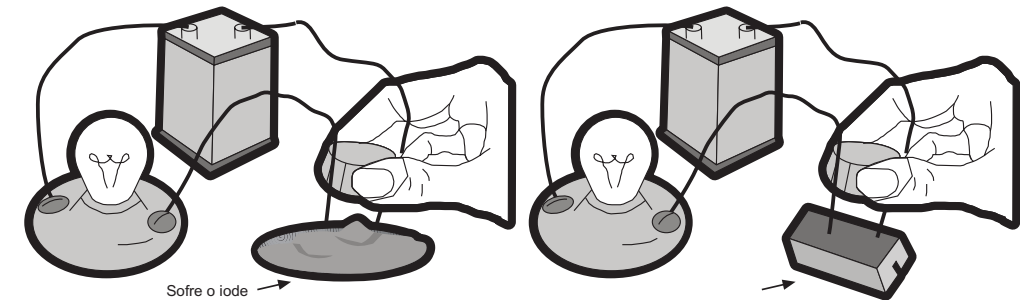
### FITXA 18

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** el caràcter conductor de l'electricitat és una propietat característica dels metalls. Aplica successivament, i en la forma indicada en la figura següent, l'ànode (pol positiu) i el càtode (pol negatiu), a cada una de les substàncies simples que acompanyen aquesta fitxa.

**IMPORTANT:** per a evitar la descàrrega de la pila, no la tingues molt de temps en contacte amb les substàncies, i tracta que no entren en contacte entre si els fils.

(Substàncies simples: iode, sofre, ferro, coure, zinc, estany, plom, níquel, alumini)



### QÜESTIONS

- Completa una taula indicant el nom de les substàncies simples i si són conductores o no.

---



---



---



---

- Completa una taula indicant el nom de les substàncies simples i si són METALL o NO METALL.

---



---



---



---

- Són brillants els metalls? I els no metalls? Quina pot ser la causa perquè un metall deixi de mostrar-se, a vegades, brillant?

---



---



---



---

# COMBUSTIÓ

## FITXA 19

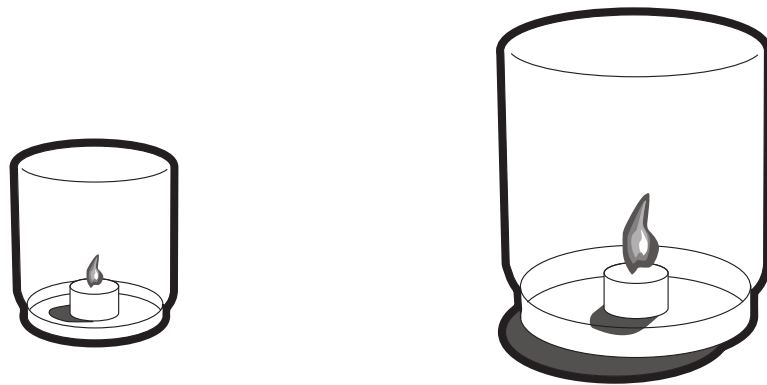
NOM \_\_\_\_\_

GRUP \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** encén dos ciris iguals sobre una superfície plana. Simultàniament taparem els ciris amb dos gots de volums diferents, com indica la figura següent:

**IMPORTANT:** contesta a la primera qüestió abans de realitzar l'experiència.



### QÜESTIONS

- a) Quin dels ciris anteriors tardarà més a apagar-se? Per què?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- b) Fent ús d'un cronòmetre anota el temps que tarda a apagar-se cada un dels ciris. Segons les dades obtingudes, quantes vegades és major el volum d'un got que el de l'altre?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- c) Quins seran els gasos que hi ha als recipients en l'instant inicial? (abans d'encendre).  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- d) Quins seran els gasos que hi ha al recipient, just després que s'hagen apagat els ciris?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- e) Dóna finalment una explicació del que ha ocorregut.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

# ELECTRITZACIÓ DE LA MATÈRIA

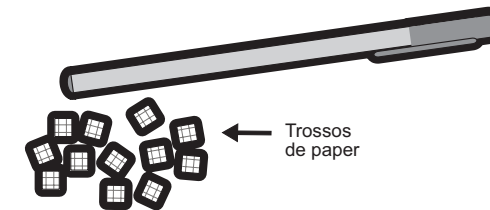
## FITXA 20

NOM \_\_\_\_\_

GRUP \_\_\_\_\_

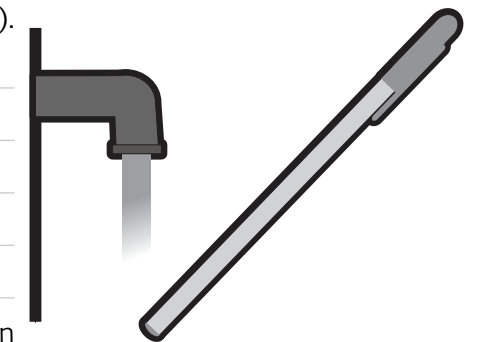
DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** frega un bolígraf (els Bic© són molt útils) amb un tros de llana, després apropa'l a diversos cossos.



### QÜESTIONS

- a) Què ocorre quan apropes el bolígraf a uns trossos petits de paper abans de fregar la vareta amb la llana? I després de fregar el bolígraf amb el tros de llana?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- b) Tracta de donar una explicació dels resultats experimentals anteriors. Què haurà canviat en el paper? Què haurà canviat en el bolígraf després de la fricció amb la llana? Justifica la resposta.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- c) Què ocorrerà quan apropem el bolígraf, després de fregar-lo amb la tela, a un doll d'aigua (aquest ha de ser molt prim), com indica la figura i sense arribar a tocar l'aigua? (tracta de predir el resultat abans de realitzar l'experiència).



- d) Podríem dir que l'electrització dels materials només es dona en sòlids o és una propietat general de la matèria?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



## GLOBUS I NEVERA

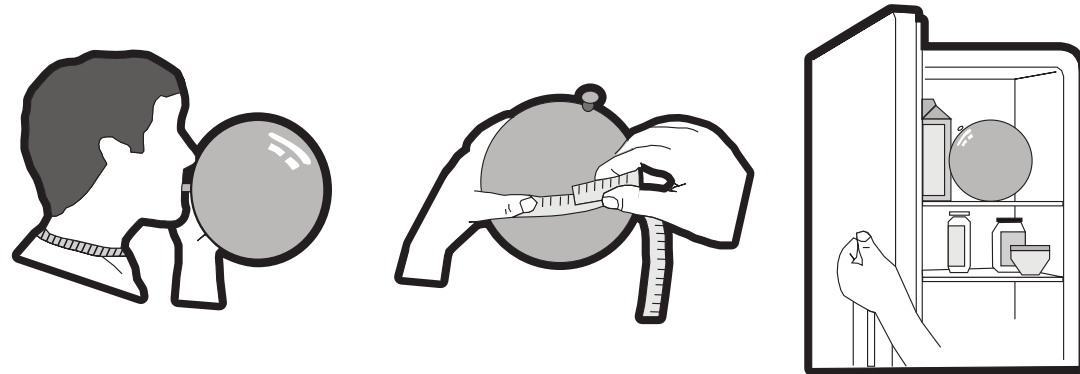
### FITXA 21

NOM

GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** infla un globus i fes-li un nus perquè no s'escape l'aire de l'interior, mesura la seua circumferència amb una cinta mètrica flexible (de sastre) o amb un fil, després fica el globus al congelador de la nevera.



### QÜESTIONS

a) Anota la data i hora d'inici de l'experiència i la longitud de la circumferència que acabes de mesurar.

Dia:

Hora:

Longitud de la circumferència inicial:

b) Tenint en compte el model cinèticocorpuscular de la matèria que has estudiat, justifica què li ocorrerà al volum del globus i, per tant, a la longitud de la circumferència, després d'unes hores.

c) Passades unes hores, anota la informació següent:

Hora:

Longitud de la circumferència :

d) Què has observat que li ha ocorregut al globus? Coincideix amb el que havies previst?

e) Després d'estar el globus un dia a la nevera, quin és el resultat?

Dia:

Hora:

Longitud de la circumferència final:

## PILA ELÈCTRICA

### FITXA 22

NOM

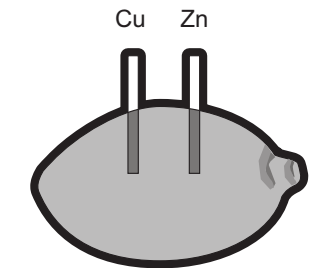
GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** introdueix les làmines de coure, Cu, i de zinc, Zn, dins d'una llima, com indica la figura següent:

### QÜESTIONS

a) Descriu el que observes quan toques amb la punta de la llengua i, simultàniament, les dues làmines de metall que sobresurten de la llima.



b) Quina pot ser l'explicació?

c) Amb una poma s'obté el mateix resultat?

d) Escribeu en què consistia la pila que construí Davy i que utilitzà per al descobriment d'elements químics (llig els fulls del vídeo Descobrint elements).

e) Trau les dues làmines de metall, asseca-les i posa-les en contacte amb la llengua simultàniament. Observa el mateix que abans?

f) Informa't de com està construïda una bateria de cotxe.

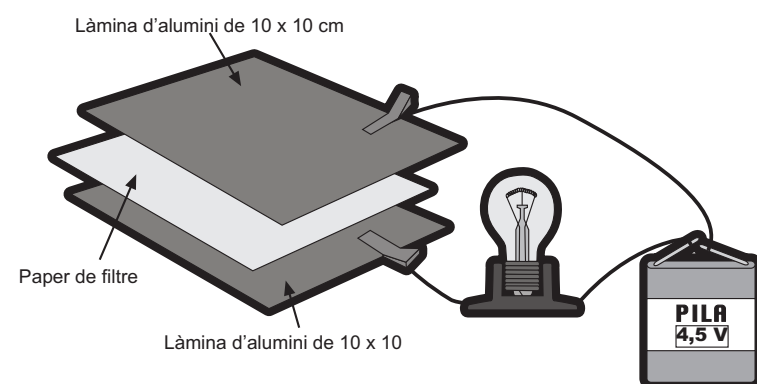
# CONDUCTORS IÒNICS

## FITXA 23

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** amb alumini de l'emprat per embolicar entrepans prepara el muntatge com s'indica en la figura següent. Assegura't que les làmines d'alumini no estiguen en contacte directe.

Utilitzaràs tres trossos de paper de filtre diferents. Les dimensions són aproximades.



**IMPORTANT:** en finalitzar l'experiència, no oblidis desconnectar la pila a fi d'evitar-ne el deteriorament.

### QÜESTIONS

a) Mulla un paper de filtre amb alcohol i col·loca'l entre les làmines d'alumini. S'encén el llum? Tracta de donar una explicació.

---

---

b) Prepara una dissolució d'aigua i sucre. Mulla un altre paper de filtre amb aquesta dissolució i col·loca'l entre les làmines d'alumini anteriors després d'assecar-les. S'encén el llum? Tracta de donar una explicació.

---

---

c) Prepara una dissolució d'aigua i sal. Mulla un paper de filtre amb aquesta dissolució i col·loca'l entre les làmines d'alumini que hauràs assecat prèviament. S'encén el llum? Tracta de donar una explicació.

---

---

e) Si un alumne o una alumna afirma que "només els metalls són conductors del corrent elèctric", tu què li diries?

---

---

# OXIDACIÓ

## FITXA 24

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** talla una poma per la meitat i deixa-la en un plat durant un dia.

### QÜESTIONS

a) Descriu el que has observat, en tres instants diferents del dia.

---

---

---

---

---

b) Què suposes que ha ocorregut? S'haurà produït cap tipus de reacció química?

---

---

---

---

---

c) Una vegada tallada la fruita, com podríem evitar que es produís el canvi que has observat? (si cal, consulta els teus pares)

---

---

---

---

---

d) Es recomana prendre els suc natural, tan bon punt els hem extret de les fruites. Així, un suc de taronja que acabem de fer no l'hem de deixar al got molt de temps abans de prendre'l. Per què creus que es fa aquesta recomanació?

---

---

---

---

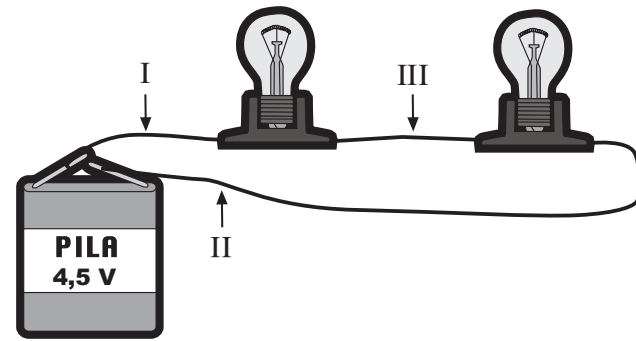
---

# CIRCUIT SERIE

## FITXA 25

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** connecta les bombetes i la pila en la forma indicada en la figura següent:



Aquesta forma de connectar les bombetes s'anomena connexió en sèrie.

**IMPORTANT:** el circuit ha d'estar tancat poc temps perquè no es descarregue la pila.

### QÜESTIONS

a) S'han de connectar els cables I i II a la pila perquè s'encenguin les bombetes, o és suficient amb connectar-ne un?

---

---

---

---

b) Què ocorre si desconnectem el cable III? Dóna una explicació d'allò que observes.

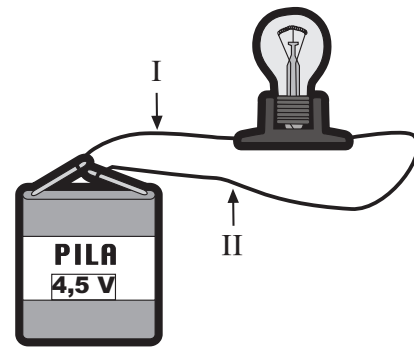
---

---

---

---

Compara la il·luminació de la bombeta A quan està connectada en sèrie amb la bombeta B (cas anterior) i la il·luminació quan està ella sola en el circuit, és a dir, en la forma de la figura següent:




---

---

---

---

c) En l'enllumenat públic, si les bombetes estan connectades en sèrie i se'n fon una, què ocurriria? Recomanaries fer aquesta connexió per a l'enllumenat públic o de casa?

---

---

---

---

e) Què penses que és el corrent elèctric?

---

---

# CIRCUIT PARAL·LEL

## FITXA 26

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** connecta les bombetes i la pila en la forma indicada en figura següent:

Aquesta forma de connectar les bombetes s'anomena connexió en paral·lel.

**IMPORTANT:** el circuit ha d'estar tancat poc temps perquè no es descarregue la pila.

### QÜESTIONS

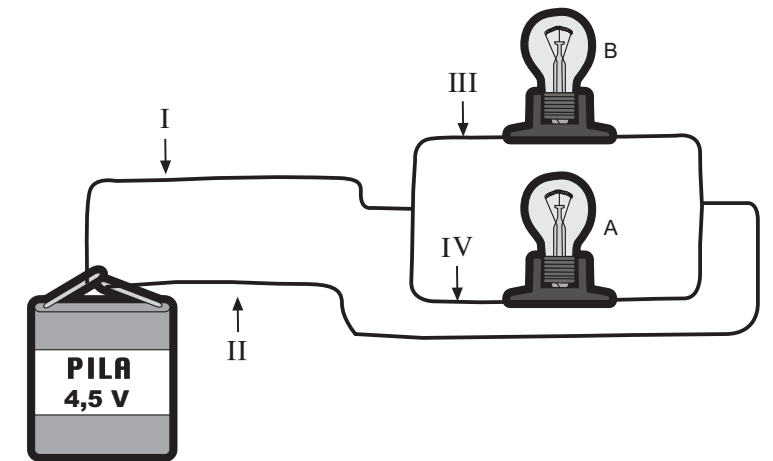
a) S'han de connectar els cables I i II a la pila perquè s'encenguin les bombetes, o és suficient amb connectar-ne un?

---

---

---

---



b) Què ocorre si desconnectem el cable III? Dóna una explicació d'allò que observes.

---

---

---

---

c) Compara la il·luminació de la bombeta A quan està connectada en paral·lel amb la bombeta B (cas anterior) i la il·luminació quan està ella sola en el circuit, és a dir, en la forma de la figura següent:

---

---

---

---

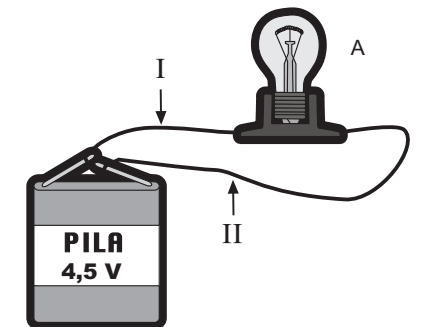
d) En l'enllumenat públic si les bombetes estan connectades en paral·lel i se'n fon una, què ocurriria? Recomanaries fer aquesta connexió per a l'enllumenat públic? Argumenta en favor d'una connexió en sèrie o en paral·lel.

---

---

---

---



e) El 4,5 V representa el voltatge de la pila, busca en una enciclopèdia què significa voltatge. Què canviaria, en l'experiència anterior, si el voltatge de la pila fora major?

---

---

## BOTELLA INVERTIDA

### FITXA 27

NOM \_\_\_\_\_

GRUP \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** en un got ample posa aigua fins unes dues terceres parts del seu volum. Omple una botella d'aigua. Tapa-la amb un dit i gira-la cap per avall. Introdueix la boca de la botella, tapada encara, dins l'aigua del got i, a continuació, lleva-li el dit.

**IMPORTANT:** aquesta experiència la realitzaràs en la pica de la cuina o en un lloc on els esquitxos d'aigua no facen malbé cap objecte.

### QÜESTIONS

- a) Desplaça la botella amunt i avall, sense arribar a extraure la boca de l'aigua del got. Descriu el que has observat, completant la descripció mitjançant dibuixos.

---



---



---



---



---

- b) Quina pot ser l'explicació d'allò que has observat?

---



---



---



---



---

- c) Suposem que pots veure les partícules de l'aigua i de l'aire, fes un dibuix representant-les.

---



---



---



---



---

- d) Un alumne diu que l'explicació del que observem està en el fet de tenir la botella plena. Demostri-li que si la botella està parcialment buida també observem el mateix.

---



---



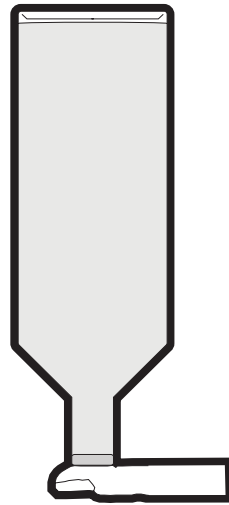
---



---



---



## ÀCIDS I BASES

### FITXA 28

NOM \_\_\_\_\_

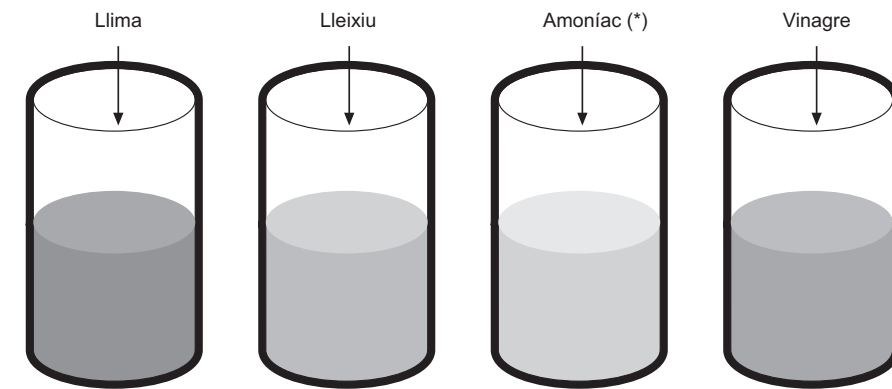
GRUP \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** prepararem en primer lloc una dissolució indicadora, que utilitzarem per a comprovar si alguns materials que tenim a casa tenen caràcter àcid o bàsic. Per a obtenir la dissolució indicadora, bullirem un quart de col llombarda tallada en trossos, en un poc d'aigua i durant uns deu minuts. El brou obtingut, després de colar-lo, el distribuïrem en quatre gots.

### QÜESTIONS

- a) Anota el color que adquireix la dissolució quan afegeixes unes gotes dels líquids següents:



- a) Classifica les dissolucions anteriors segons siguin àcides o bàsiques

---



---



---

- b) Quina pot ser la causa del canvi de color de la dissolució?

---



---



---

- d) El paper que s'adjunta en aquesta fitxa s'anomena paper indicador, canvia de color segons siga àcida o bàsica la dissolució amb la qual el posem en contacte. Utilitza'l per a comprovar els resultats anteriors. Exposa a continuació els resultats.

---



---



---

(\*) Trihidrur de nitrogen (amoníac)

## PASSAR PER L'EMBUT

### FITXA 29

NOM

GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** col·loca l'embut en la botella buida. Amb cinta adhesiva ajusta el coll de la botella i l'embut, a continuació vessa aigua en l'embut. Abans, però, contesta a la primera qüestió.

### QÜESTIONS

a) Què penses que ocorrerà? Per què?

---

---

---

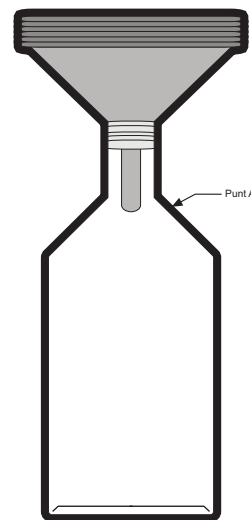
---

---

---

---

---



b) Realitza l'experiència i descriu el que ha ocorregut realment.

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Suposem que es pogueren veure les partícules de l'aire de l'interior de la botella i les de l'aigua, dibuixa-les. Utilitza aquest dibuix per a justificar el resultat observat.

---

---

---

---

---

---

---

---

d) Si en el punt A del muntatge fem un forat, els resultats de l'experiència anterior serien els mateixos? Comprova-ho i dona una explicació d'allò observat.

---

---

---

---

---

---

---

---

## IMANTS ARTIFICIALS

### FITXA 30

NOM

GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** hi ha diferents maneres d'aconseguir que el ferro arribi a tenir propietats magnètiques, a continuació se n'exploraran algunes.

### QÜESTIONS

a) Agafa una agulla de cosir i un clau de ferro, apropa'ls a les laminadures de ferro, sense arribar a posar-los en contacte. S'atreuen? Descriu el que observes.

---

---

---

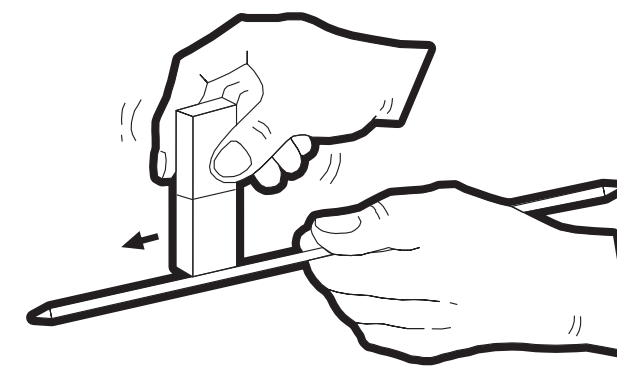
---

---

---

---

---



b) Frega l'agulla amb l'imant, sempre en la mateixa direcció, com s'indica en la figura. Apropa'l a les laminadures de ferro, sense arribar a posar tots dos materials en contacte. S'atreuen? Anota el que observes. Repeteix l'experiència amb el clau.

c) Col·loca un clau de ferro llarg (o un tros de filferro) en contacte amb un imant, com s'indica en la figura següent:



d) Ara apropa l'extrem del clau a unes laminadures de ferro. Descriu el que observes. El comportament de les laminadures és el mateix amb el clau que sense per a una distància semblant a l'imant? Podries donar una explicació del paper que hi juga el clau?

---

---

---

---

---

---

---

---

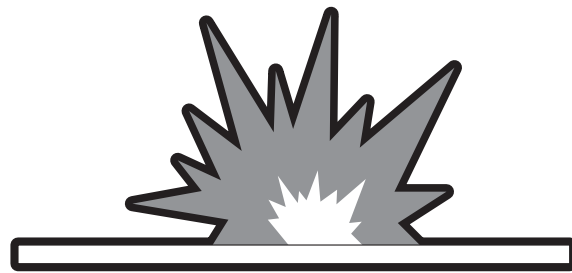
## FABRICACIÓ DE PÓLVORA NEGRA

### FITXA 31

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** es tracta de formar una mescla (anomenada pólvora negra) de trioxinitrat de potassi,  $\text{KNO}_3$ , carbó i sofre. Les quantitats (o múltiples de les indicades) en grams serien les següents: 2,02 g de nitrat de potassi, 0,36 g de carbó i 0,32 g de sofre. Tritura molt finament les substàncies i tracta d'aconseguir una mescla final molt homogènia. Ara l'encendrem.

**IMPORTANT:** per a cremar la pólvora negra, estén-la sobre una superfície resistent, com per exemple un tros de ceràmica o metall, en un espai obert i ventilat. Apropa la flama d'un llumí o fes una metxa amb un tros de paper. Aparta't, no respire els vapors. No hi ha cap risc si se segueixen aquestes indicacions.



### QÜESTIONS

a) Descriu amb el major detall possible la realització de l'experiència per la teua part.

---



---

b) En cremar-se la pólvora negra, les substàncies reaccionen per a formar-ne altres de noves. Sabem que es desprenen els gasos nitrogen,  $\text{N}_2$ , i el diòxid de carboni,  $\text{CO}_2$ , obtenint-se, a més a més, un residu sòlid de sulfur de dipotassi,  $\text{K}_2\text{S}$ <sup>(1)</sup>. Si totes les quantitats anteriors reaccionen, quina serà la massa total dels productes?

---



---

c) Com s'anomena la llei en què ens basem per a donar el resultat anterior? Justifica la resposta amb les hipòtesis atòmico-molecular de Dalton.

---



---

d) Consulta bibliogràfica: fes un petit resum de la història de la pólvora, parlant del significat i la importància del salitre. Argumenta en defensa de la investigació i ús d'explosius.

---



---

<sup>(1)</sup>  $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + 3\text{CO}_2$

## ELECTROSTÀTICA AMB TIRA D'ACETAT

### FITXA 32

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** disposem de dues tires d'acetat (material que s'utilitza per a fer transparències) esteses sobre una pàgina del quadern. Fregarem les tires d'acetat amb un full de paper, prèviament embolicat, i en l'ordre que s'indica a continuació.

### QÜESTIONS

a) Frega només una tira; després agafa'n una en cada mà per un extrem i apropa-les a poc a poc. Fes un dibuix i tracta d'explicar el comportament observat.

---



---

b) Estén les tires d'acetat i frega-les, ara totes dues, amb el paper embolicat anterior. Agafa-les com abans, i apropa-les a poc a poc, fes un dibuix per a descriure el que observes. És diferent el resultat, respecte del cas anterior? Justifica la resposta.

---



---

c) Realitzant experiències semblants a les anteriors, quants tipus diferents de càrrega s'arribà a suposar que existien? Amb els coneixements actuals, què és un cos carregat per a nosaltres?

---



---

d) Quin resultat obtindríem si l'experiència anterior la férem amb dues tires de paper alumini (del material emprat en la cuina de casa)?

---



---

e) Què faries per a carregar poc les tires d'acetat? I per a carregar-les molt?

---



---

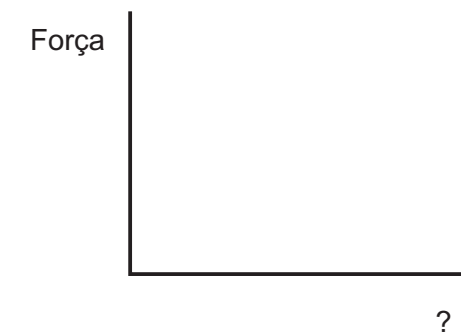
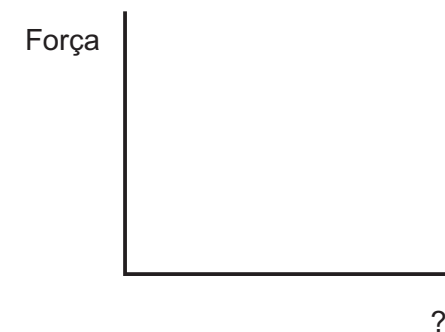
f) Tomem al cas b), de quin tipus és la força que apareix entre les tires: atracció o repulsió? Emet hipòtesis sobre els factors de què depenen les forces entre dos cossos carregats elèctricament.

---



---

g) De forma aproximada, representa les teues prediccions en les gràfiques següents:





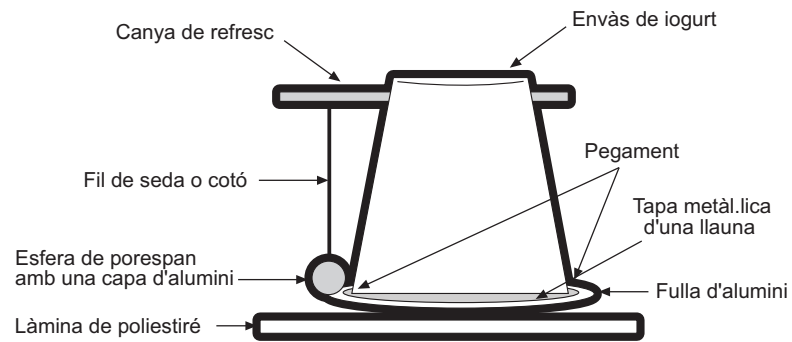
# CONSTRUCCIÓ D'UN ELECTRÒFOR

## FITXA 35

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** l'electròfor fou ideat per Volta i permet visualitzar la presència de petites quantitats d'electricitat estàtica. En construirem un de casolà en la manera següent:

Tapa un got de iogurt buit ben net i sec amb dos capes de paper d'alumini o una tapadora d'una llauna folrada amb paper d'alumini, com s'indica en la figura; travessa el got per la base amb una canya de refresc i d'aquesta penja, amb un fil de cotó, una esfera de suro que hauràs recobert de paper d'alumini (és important que aquesta capa siga prima). Caldrà aconseguir també una làmina de suro blanc (làmina de poliestirè).



Frega ara enèrgicament el suro blanc amb tela de cotó —també pots passar-lo per sobre de la pantalla de la TV quan aquesta està connectada. Després apropa lentament el got de iogurt a la làmina i passa'l per sobre d'ella (veure la figura anterior) amb moviments horitzontals amb la part de l'alumini a uns pocs mil·límetres del suro blanc.

### QÜESTIONS

a) Descriu, fent servir dibuixos també, el que observes en apropar o allunyar el got a la làmina de suro.

---

---

b) Justifica, fent ús de la naturalesa elèctrica de la matèria, allò que has descrit en l'apartat anterior.

---

---

c) Tant el plàstic del iogurt com la canya i el fil d'on penja l'esfera són materials classificats com aïllants, creus que és important que ho siguin? Què passaria si no ho foren?

---

---

d) Repeteix l'experiència, ara, però, toca l'esfera suaument amb el dit quan estiga separada del got. Descriu i justifica el que observes.

---

---

e) Fes una relació de situacions quotidianes on s'evidencien fenòmens d'electrostàtica.

---

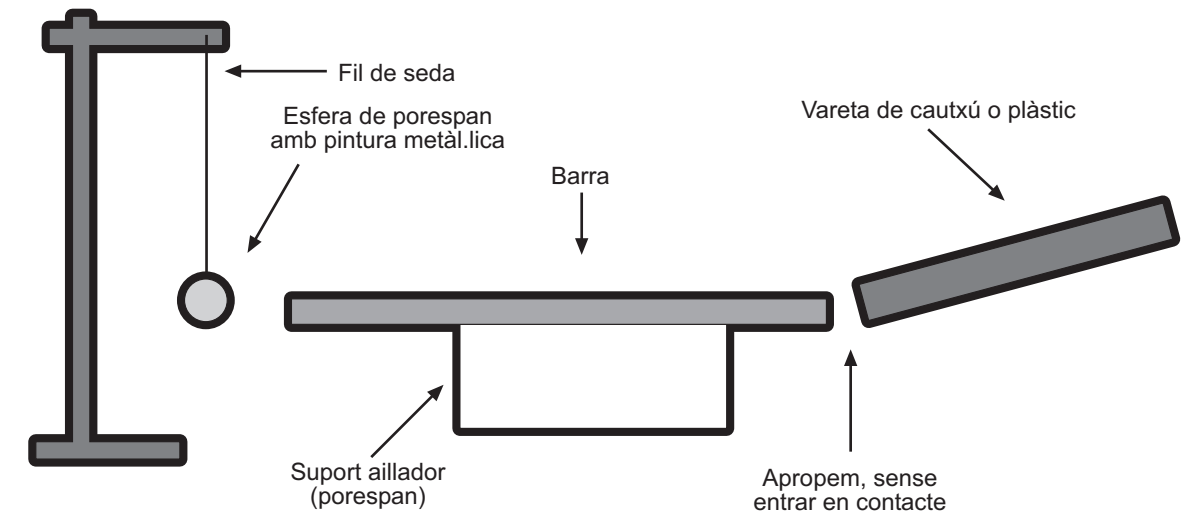
---

# POLARITZACIÓ

## FITXA 36

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** fes el muntatge de la figura i assegura't que entens la funció de cadascun dels elements que la componen. Frega la vareta de cautxú o plàstic i apropa-la a la barra horitzontal, sense arribar a posar-les en contacte.



### QÜESTIONS

a) Suposem que inicialment la barra horitzontal de la figura és d'un metall, per exemple de coure. Si apropem la vareta en la forma indicada, què esperes que li ocorregui a l'esfera amb pintura metàl·lica? S'hauria carregat o polaritzat la barra horitzontal (quina és la diferència)? I l'esfera, s'ha carregat o polaritzat? Si l'esfera arriba a tocar la barra, què preveus que succeirà?

Realitza l'experiència i descriu detalladament tot el que observes. Després revisa les respostes que has donat anteriorment.

b) Quin seria el resultat que caldria esperar, en el cas que la barra metàl·lica fos substituïda per un tub de cartró? Realitza també l'experiència amb cartró.

---

---

c) Justifica tot allò observat.

---

---

d) Els fenòmens elèctrics es manifesten només en el metalls?

---

---



## CANVIS DE FASE (ESPILL)

### FITXA 37

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** introdueix un espill al frigorífic i, després d'uns 15 minuts, el traus.

### QÜESTIONS

a) Descriu el que observes.

---



---



---



---

b) Quin és l'origen de l'aigua que entela l'espill? Justifica-ho fent ús de la teoria cinèticocorpuscular.

---



---



---



---

c) De quina cosa creus que estan formats els núvols? Són de vapor d'aigua, és a dir, de gas, o estan formats per petites gotes?

---



---



---



---

d) És freqüent, sobretot durant les estacions més fredes, trobar pel matí l'herba mullada encara que no hi haja plogut recentment. El fenomen s'anomena rosada. Si la nit ha sigut molt freda, en lloc de les gotes líquides, és gel el que recobreix l'herba. El fenomen ara s'anomena gebre.

Pots explicar l'origen de la rosada i el gebre? Quins canvis de fase han ocorregut? I per què? Justifica'ls segons la teoria cinèticocorpuscular.

---



---



---



---

## EL BUTÀ

### FITXA 38

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** pren un cassó amb aigua molt freda o, millor, amb gel. El poses damunt del foc de butà breus instants.

### QÜESTIONS

a) Observa l'aigua que es condensa a les parets exteriors del cassó. Quin és l'origen de l'aigua observada? Descriu àmpliament el resultat de l'observació mitjançant un dibuix adequat.

---



---



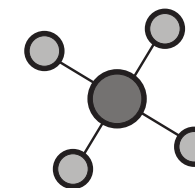
---



---

b) Se sap que durant la combustió del butà es formen només  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ . Esmenta dos tipus d'àtoms que amb seguretat formen part de la molècula de butà i argumenta la teua resposta.

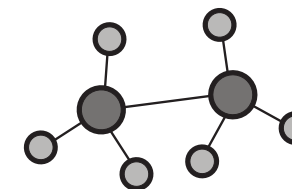
c) Construeix amb bastonets i plastilina una molècula de butà. Per fer-ho cal tenir en compte la informació següent:



- Representa un àtom d'hidrogen
- Representa un àtom de carboni

Un àtom de carboni pot unir-se amb altre àtom de carboni fent un enllaç i resten tres enllaços per la unió amb tres hidrògens més.

Una molècula d'età,  $\text{C}_2\text{H}_6$ , es pot representar en la forma següent:



I, finalment, una molècula de butà està formada per una cadena de quatre àtoms de carboni i deu hidrògens,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . Dibuixa-la.

d) Consulta què és el gas ciutat. Està instal·lat aquest combustible a la teua ciutat? D'on ve i com, el gas ciutat, al País Valencià?

---



---



---



---

## POTÈNCIA ELÈCTRICA

### FITXA 39

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** els aparells elèctrics porten indicat al manual de funcionament, o en una placa enganxada al mateix aparell, la potència elèctrica, és a dir, l'energia que consumeixen cada segon. La potència s'expressa en quilovat (kW).

### QÜESTIONS

a) Fes una relació de tots els aparells elèctrics de casa, indicant la potència elèctrica de cadascun.

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Consulta en un rebut de la companyia elèctrica de la teua llar la potència contractada en la teua vivenda.

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Què penses que ocorrerà si es connecten tots els aparells elèctrics alhora? (Pregunta als teus pares, per tal de contrastar la teua resposta).

---

---

---

---

---

---

---

---

d) Fes una estimació del nombre d'hores que està connectat cada un dels aparells de casa, durant dos mesos (les companyies elèctriques passen rebuts bimensuals), i completa un quadre com el següent:

Potència de l'aparell elèctric (potència)	Hores de connexió durant dos mesos (hores)	Energia consumida durant dos mesos (potència X hores)
---	--	---

---

---

---

---

---

---

---

---

e) Consulta en el rebut de la companyia elèctrica el preu de kWh i estima, segons el resultat de l'apartat anterior, l'import del rebut de la llum.

## QUÍMICA DE CASA

### FITXA 40

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** l'objectiu d'aquesta experiència és fer una relació de substàncies que podem trobar a casa i classificar en substàncies simples i compostos químics.

### QÜESTIONS

a) Relació de substàncies simples i instruments o objectes dels quals formen part aquestes substàncies simples.

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Relació de compostos químics i instruments o objectes dels quals formen part aquests compostos.

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Dóna la composició de dues peces de vestir dels pares (llog les etiquetes que porten a l'interior els vestits).

---

---

---

---

---

---

---

---

d) Fes una relació de tots el compostos químics, naturals i artificials, que entren a formar part de totes les peces de vestir que portes al damunt un dia determinat.

---

---

---

---

---

---

---

---

CTS: Fes una consulta bibliogràfica, a través d'una enciclopèdia per exemple, sobre la història del cautxú i la importància en la indústria del calçat o del niló i les aplicacions en la indústria tèxtil.

## ELECTRITZACIÓ PER FREGAMENT

### FITXA 41

NOM \_\_\_\_\_

GRUP \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** penja dos globus inflats a poca distància l'un de l'altre. Després frega amb un mocador de paper diferent cada un dels globus (busca't l'ajuda d'algú, si és possible, i fregueu tots dos globus alhora).

### QÜESTIONS

a) Descriu allò que observes, diferenciant clarament entre la situació abans de fregar els globus i després.

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Què penses que ocorre a les partícules constituents del globus i del paper quan es frega un contra l'altre?

---

---

---

---

---

---

---

---

c) De què dependrà que la separació dels globus anteriors siga més o menys gran?

---

---

---

---

---

---

---

---

CTS: En algunes cases hi ha una "mopa" per a arreplegar la pols del sòl. Podries explicar quin és el seu fonament físic? Està relacionat amb l'experiència d'aquesta fitxa?

---

---

---

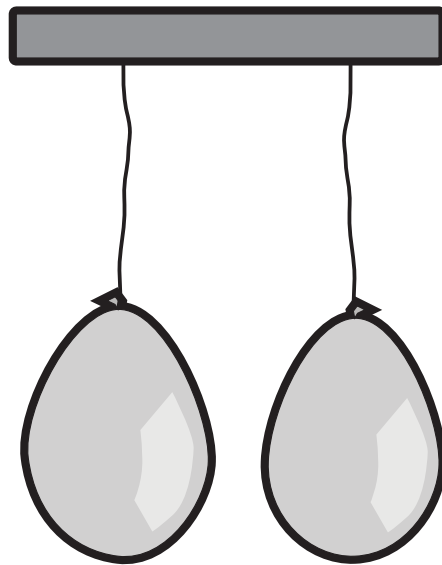
---

---

---

---

---



## PRESSIÓ ATMOSFÈRICA

### FITXA 42

NOM \_\_\_\_\_

GRUP \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** un flascó mig ple d'aigua amb colorant es tanca amb un tap foradat i travessat per un tub de cristall ben ajustat que arriba fins a l'interior del líquid i per la part superior acaba en una obertura més prima. Dipositem el flascó sobre un full de paper de filtre lleugerament humit. Escalfem (o cremem al seu interior un tros de paper) un erlenmeyer de boca ampla (o un altre flascó gran) i sense cap líquid a l'interior, col·locant-lo a continuació en la forma que s'indica en la figura següent:

### QÜESTIONS

a) Abans de realitzar l'experiència, però, podríem avançar què ocorrerà?

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Realitza i descriu l'experiència anterior, incloent-hi els resultats observats; a continuació dona una explicació.

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Amb els coneixements que has assolit de física, tracta de justificar les observacions anteriors.

---

---

---

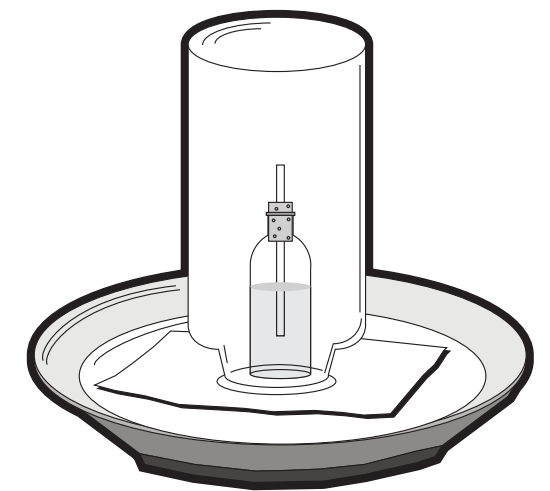
---

---

---

---

---

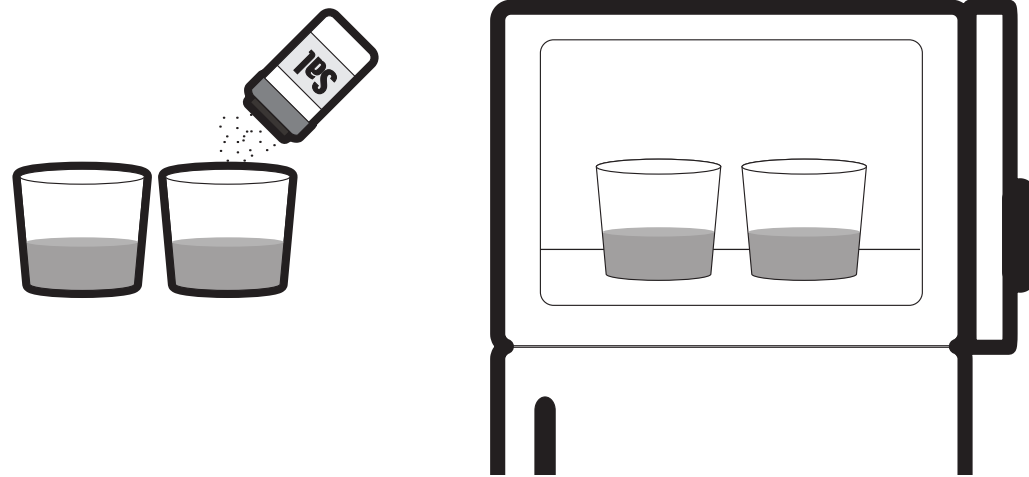


## PROPIETATS DE LES SUBSTÀNCIES PURES

### FITXA 43

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** afegeix aigua a dos gots iguals fins les dues terceres parts de la capacitat. En un dels gots dissol dues cullerades soperes de sal. Introdueix alhora els dos gots, marcats per diferenciar-los, en el congelador. Comprova durant dues hores i a intervals de quinze minuts el que ocorre:



### QÜESTIONS

a) Completa una taula indicant l'instant en què fas les diverses observacions i la fase (líquid/sòlid) del contingut de cada got.

---



---

b) Què s'observa després d'haver estat tots dos gots en el congelador durant 24 hores?

---



---

c) Hi ha comportament diferent entre el líquid d'un got i el de l'altre? En cas afirmatiu, quina pot ser l'explicació?

---



---

d) A quina temperatura canvia de fase líquida a sòlida l'aigua? I quan té dissolta la sal? Tracta de justificar el comportament diferent.

---



---

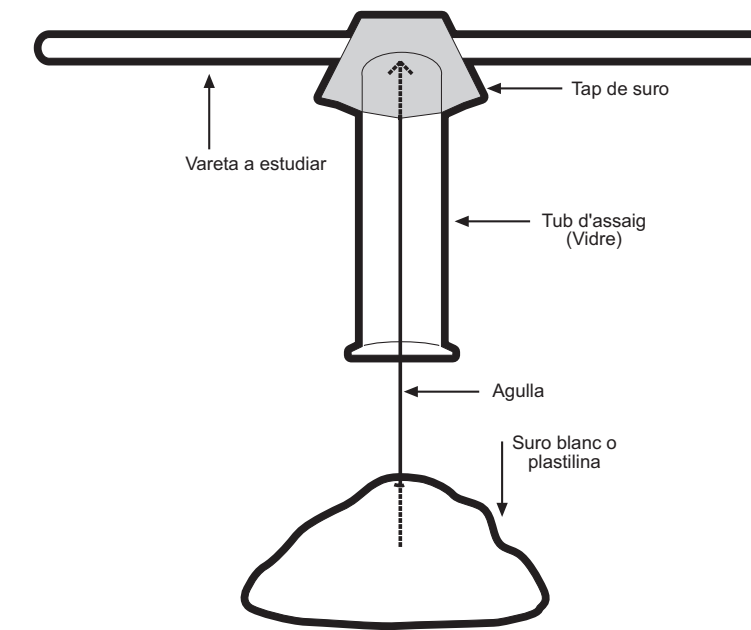
CTS: Quina aplicació pràctica penses que podrien tenir (o tenen) els coneixements d'aquesta experiència?

## ELECTROSTÀTICA (EL VERSORI)

### FITXA 44

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** col·loquem sobre el versori una vareta de qualsevol dels materials que apareix relacionat en la taula següent; freguem una vareta de cautxú amb un tros de llana, per exemple. Posem en contacte la vareta que hem fregat amb aquella que hi ha sobre el versori, la qual mantenim fixa agafant el tap de suro. Tornem a fregar la primera vareta i l'apropem a la col·locada en el versori, sense arribar ara a estar en contacte. Les passes anteriors les repetim per a totes les varettes de la taula on anotarem els resultats de les nostres observacions:



### QÜESTIONS

a) Completa la taula següent:

Material	Manifesta fenòmens elèctrics (SÍ/NO)?	Atracció o repulsió	Observacions
Plàstic			
Cautxú			
PVC (clorur de polivinil)			
Vidre			
Alumini			
Ferro			
Fusta			

b) Si tenim en compte els resultats anteriors, quants tipus hi ha d'interaccions entre els diferents cossos? Quants tipus de càrrega de la matèria podem suposar que hi ha, com a conseqüència de les interaccions anteriors?

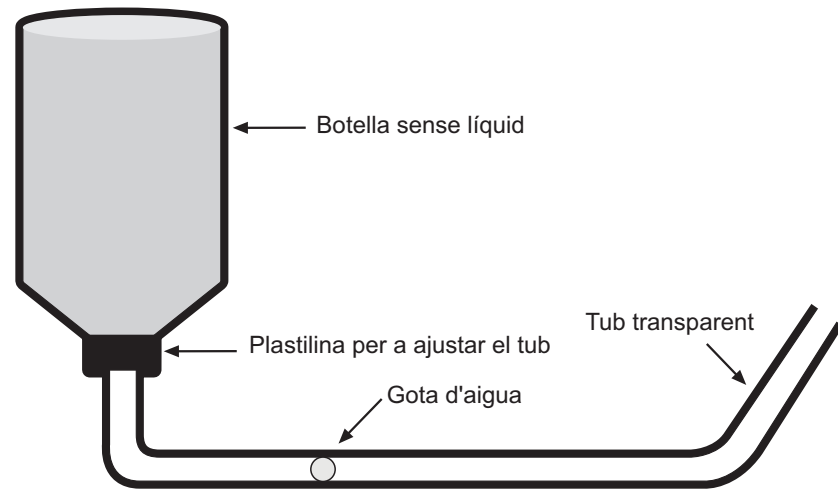
c) Completa ara els resultats anteriors amb els de l'experiència següent: frega una vareta de vidre amb un tros de seda i diposita-la sobre el versori. Frega ara una vareta de cautxú amb el tros de llana i apropa-la a l'extrem que hem fregat de la de vidre. Revisa la conclusió de la qüestió b) a la llum dels resultats de l'experiència que acabes de realitzar.

## LLEIS DELS GASOS

### FITXA 45

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** amb una botella de vidre, plastilina i un tros de tub transparent, plàstic per exemple, fes el muntatge de la figura següent:



### QÜESTIONS

a) Frega't les mans i aplica-les a la superfície de la botella. Descriu allò que observes.

---

---

---

---

---

b) Justifica les observacions de l'aparat anterior fent ús del model cinèticocorpuscular.

---

---

---

---

---

c) Si col·loquem uns glaçons a sobre de la botella, què penses que ocurrirà? Després de contestar a aquesta pregunta, realitza l'experiència i justifica el resultat amb el model cinèticocorpuscular.

---

---

---

---

---

## TEMPERATURA D'EBULLICIÓ

### FITXA 46

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** escalfa aigua fins a ebullició i, a continuació, aboca-la en una botella de vidre transparent fins a les dues terceres parts de la capacitat. Després tapa-la hermèticament, amb un tap adequat o un tros de plastilina i col·loca-la a sota de l'aixeta deixant rajar un doll d'aigua freda damunt de la botella.

### QÜESTIONS

a) Segons la teoria cinèticocorpuscular, què esperes que li ocòrra a l'aire situat en la part superior de l'aigua, a l'interior de la botella, en començar a vessar aigua freda sobre ella?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Realitza l'experiència completa i descriu allò que observes que li ocorre a l'aigua de la botella.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

c) En el cim d'una muntanya la temperatura d'ebullició de l'aigua serà major, igual o menor que a nivell del mar? I dins d'una olla a pressió? Justifica les teues respostes.

---

---

---

---

---

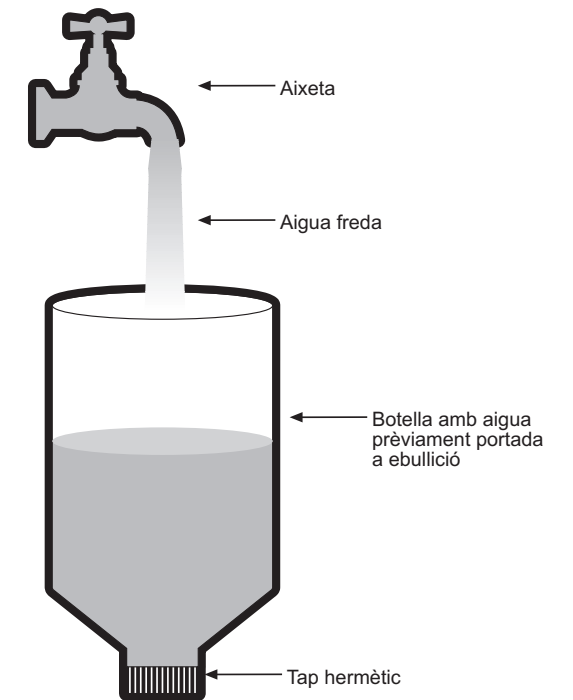
---

---

---

---

---



## DENSITAT I FLOTACIÓ

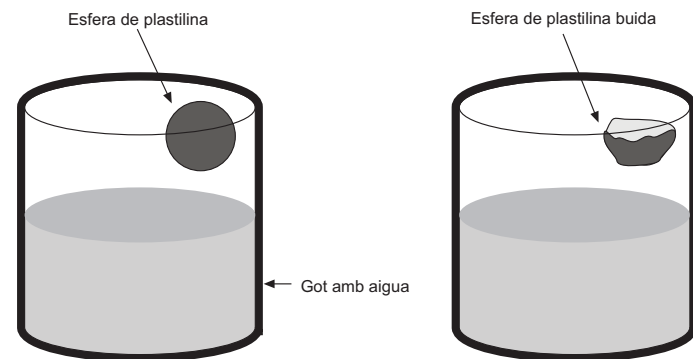
### FITXA 47

NOM

GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** en un got amb aigua dipositem una esfera de plastilina, a la qual després, donem la forma d'una esfera buida.



### QÜESTIONS

a) Abans de realitzar l'experiència tracta de preveure que li ocorrerà a la plastilina en cada cas.

---



---



---

b) Realitza l'experiència completa i descriu allò que observes en cada cas. Quina pot ser l'explicació del resultat observat?

---



---



---

c) És igual la massa en tots dos casos? I el volum? I la densitat de cada cos?

---



---



---

d) Per què flota un vaixell de ferro?

---



---



---

## PRESSIÓ ATMOSFÈRICA

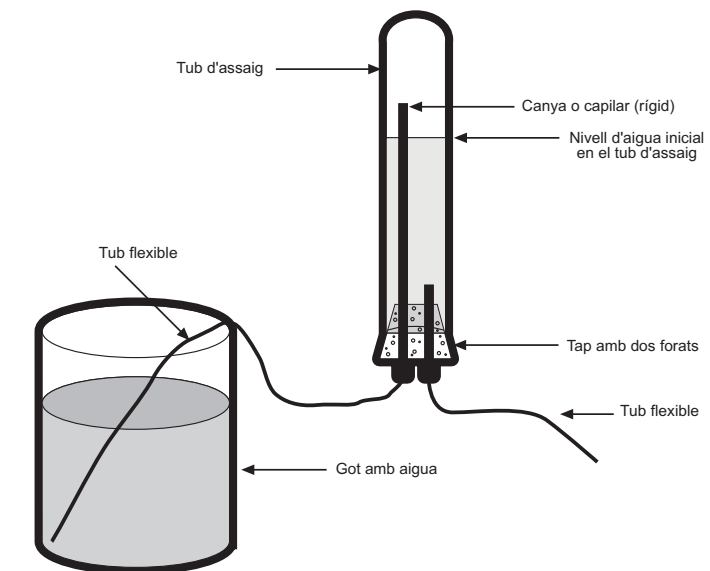
### FITXA 48

NOM

GRUP

DATA

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** amb els materials que et facilita el professorat i d'altres de casa fes el muntatge indicat en la figura següent:



Primer posem l'aigua al tub d'assaig, li afegim el tap amb les canyes i els tubs flexibles, també plens d'aigua i, mantenint amb els dits tapats els tubs flexibles, capgirem el tub d'assaig en la forma indicada en la figura anterior. Finalment llevem el dit del tub de la dreta.

### QÜESTIONS

a) Descriu amb el màxim de detall possible allò que observes en deixar fluir l'aigua pel tub de la dreta.

---



---

b) Explica, fent ús dels coneixements que has après a classe, els resultats observats anteriorment.

---



---

c) Fins a quina altura es pot elevar el tub de la dreta abans que deixi de fluir l'aigua?

---



---

### INVESTIGACIÓ BIBLIOGRÀFICA

Fes una consulta a la biblioteca per esbrinar en què consisteix la font d'Herò; pots iniciar la investigació preguntant al professorat de l'àrea de Cultura Clàssica.

# LA RELACIÓ C/T/S A TRAVÉS DELS PLÀSTICS

## FITXA 49

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

Els plàstics poden classificar-se, des del punt de vista del reciclatge, en plàstics termoestables i termoplàstics.

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** escalfa 5 ml d'oli a 130°C i aboca'l sobre un got de iogurt buit, prèviament col·locat en el plat.

### QÜESTIONS

a) Descricu tot el que ha ocorregut. Dibuixa la forma que té el got de iogurt després d'escalfar-lo amb l'oli.

---



---



---



---

b) Un got de iogurt es fa bufant una làmina de plàstic a 130°C, per aquest motiu, en sotmetre'l a la mateixa temperatura, torna a recupera la forma de làmina.

Busca en el diccionari el significat de: termoestable, termoplàstic i polímers de síntesi. És el plàstic un polímer? És el plàstic del iogurt termoestable o termoplàstic?

---



---



---



---

c) Recupera del teu entorn quatre mostres de plàstics diferents, enganxa'ls en un full a part, escriu el seu nom i descriu la seua utilitat.

---



---



---



---

e) Busca informació sobre les utilitats i perills potencials del PVC.

---



---



---



---

f) Com es pot reciclar el PVC? Es recicla el PVC a la teua comarca?

---



---

# ELEMENTS QUÍMICS

## FITXA 50

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** es tracta de fer una relació del major nombre possible de substàncies simples i de cinc compostos químics que podem identificar a casa nostra, indicant en tots els casos els elements químics constituents de les substàncies.

METALLS										NO METALLS									
<p>Número atòmic → 1                      Punto de ebullició °C → -252,7                      Punto de Fusión °C → -259,2                      Densidad (g/ml) → 0,071</p>										<p>← Peso atómico                      ← Valencia                      ← Símbolo                      ← Estructura atómica                      ← Nombre</p>									
<p><b>1 H Hidrógeno</b>                      1s<sup>1</sup></p>										<p><b>2 He Helio</b>                      1s<sup>2</sup></p>									
<p><b>3 Li Litio</b>                      1s<sup>2</sup>2s<sup>1</sup></p>										<p><b>4 Be Berilio</b>                      1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup></p>									
<p><b>11 Na Sodi</b>                      [Ne]3s<sup>1</sup></p>										<p><b>12 Mg Magnesio</b>                      [Ne]3s<sup>2</sup></p>									
<p><b>19 K Potasio</b>                      [Ar]4s<sup>1</sup></p>										<p><b>20 Ca Calcio</b>                      [Ar]4s<sup>2</sup></p>									
<p><b>37 Rb Rubidio</b>                      [Kr]5s<sup>1</sup></p>										<p><b>38 Sr Estroncio</b>                      [Kr]5s<sup>2</sup></p>									
<p><b>55 Cs Cesio</b>                      [Xe]6s<sup>1</sup></p>										<p><b>56 Ba Bario</b>                      [Xe]6s<sup>2</sup></p>									
<p><b>87 Fr Francio</b>                      [Rn]7s<sup>1</sup></p>										<p><b>88 Ra Radio</b>                      [Rn]7s<sup>2</sup></p>									
<p><b>89 Ac Actinio</b>                      [Rn]7s<sup>2</sup>7p<sup>6</sup>5f<sup>7</sup></p>																			

### QÜESTIONS

a) Fes una relació de substàncies simples, indicant, de la taula anterior, l'element que constitueix aqueixa substància simple.

---



---



---

b) Dels elements anteriors indica'n les seues propietats a temperatura ambient: duresa, maleabilitat, oxidació (sí/no), etc.

---



---



---

c) Fes una relació de cinc compostos dels quals conegues els elements que formen part de la molècula.

---



---



---

### INVESTIGACIÓ BIBLIOGRÀFICA

d) Com es troba en la natura cadascuna de les substàncies simples anteriors?

---



---



---

e) Fes un breu resum històric del descobriment de l'heli.

---



---



---

## EL GAS MÉS DENS DE L'ATMOSFERA

### FITXA 51

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** amb els materials que et facilita el professorat i d'altres de casa fes el muntatge indicat en la figura següent:

El dispositiu de la figura ens permet la recollida de gasos en el tub d'assaig de la dreta, que es desprenen en les reaccions químiques que tenen lloc en el de l'esquerra. Per a assegurar-nos de la recollida de gasos de la reacció, haurem d'esperar entre 4 i 5 minuts.

### QÜESTIONS

a) Els primers gasos que entren en el tub d'assaig de la dreta deuen ser ja els productes de la reacció?

---



---

b) Sabem que el gas que es desprèn és diòxid de carboni,  $\text{CO}_2$ . Si aquest gas és el més dens dels que formen part de l'aire, on s'anirà situant a mesura que entra en el tub d'assaig de la dreta?

---



---

c) Si el gas que es desprèn d'una reacció com l'anterior és menys dens que l'aire, quin canvi introduiries en el muntatge anterior per a recollir-lo?

---



---

d) Si emplenem un globus de diòxid de carboni flotarà en l'aire o no? Busca la densitat de l'aire i la del diòxid de carboni per a una mateixa temperatura.

---



---

e) Com podríem comprovar, amb un llumí, que el contingut del tub d'assaig de la dreta és diòxid de carboni?

---



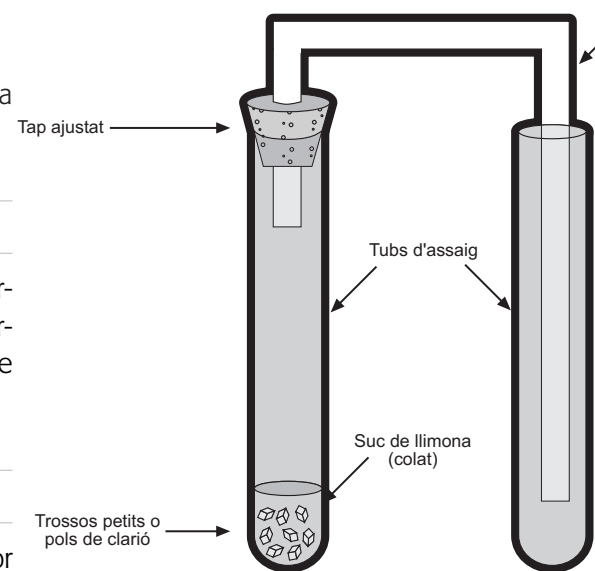
---

f) CTS: En les reaccions de fermentació dels vins es desprèn  $\text{CO}_2$ , amb greu risc per als treballadors dels cellers. On creus que anirà situant-se el diòxid de carboni en el celler? Per seguretat porten una llàntia de flama, per què? Si no és tòxic el  $\text{CO}_2$ , aleshores per què hi ha risc en el celler?

---



---

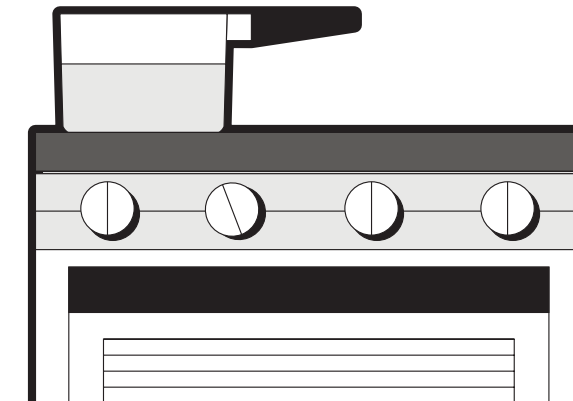


## SÒLIDS DISSOLTS

### FITXA 52

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** en una olla destapada vessa un got d'aigua i escalfa-la. Observa atentament el que ocorre mentre dura aquesta experiència.



### QÜESTIONS

a) Descriu tot el que ocorre amb l'aigua de l'olla des del principi fins que no n'hi queda.

---



---



---



---

b) Explica què ha ocorregut. Queda al final cap tipus de residu sòlid a l'olla?

---



---



---



---

c) Justifica amb la teoria cinèticocorpuscular els canvis de fase que has observat i com estaven els components de l'aigua de l'aixeta inicialment.

---



---



---



---

d) CTS: Indaga sobre el procés d'obtenció de la sal en les salines. Investiga, així mateix, la importància de la sal per a les ciutats de Santa Pola, Torrevella o Eivissa.

---



---

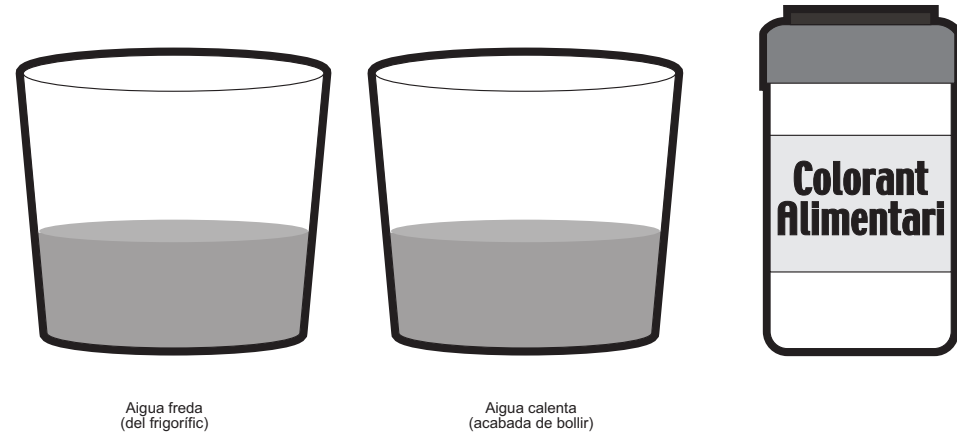


## MOVIMENT MOLECULAR I DIFUSIÓ

### FITXA 53

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** omplirem dos gots amb aigua, un de freda i l'altre calenta (quant major siga la diferència de temperatura millor). Tindrem preparat el colorant alimentari de la cuina de casa.



### QÜESTIONS

a) Tracta d'emetre hipòtesis sobre què ocorrerà quan afegim el colorant alimentari simultàniament a tots dos gots.

---



---



---



---

b) S'haurà produït cap tipus de reacció en afegir el colorant? Explica la teua resposta.

---



---



---

c) Afegix el colorant a tots dos gots i descriu el que ocorre.

---



---



---

d) Justifica amb la teoria cinèticocorpuscular tot allò que has observat i descrit anteriorment.

---



---



---

## DILATACIÓ DE LÍQUIDS

### FITXA 54

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** afegeix a l'aigua d'una botella de litre i mig un poc de colorant alimentari, tapa-la i agita-la perquè la coloració siga el més homogènia possible. Ompli després una botella més petita, tapa-la amb un tap foradat i travessat per una canya de refresc i, enganxat a aquesta, fixa un tros de cartolina, tot plegat com indica la figura següent:

### QÜESTIONS

a) Descriu el que ocorre quan introdueixes la botella anterior, fins la meitat de la seua altura, en un recipient d'aigua prèviament escalfada.

---



---



---



---



---



---



---



---

b) Ha canviat alguna propietat del líquid de la botella quan ha variat la temperatura?

---



---



---



---



---



---



---

c) Justifica amb la teoria cinèticocorpuscular els canvis descrits anteriorment.

---



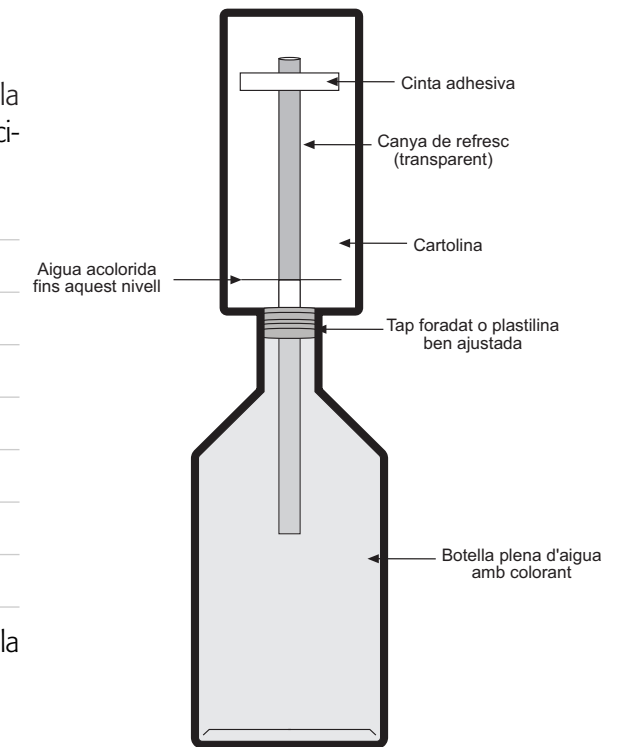
---



---



---



# ADSORCIÓ

## FITXA 55

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** l'adsorció és el procés d'adhesió dels àtoms o molècules d'una substància (adsorbat) en la superfície d'una altra (adsorbent). L'adsorció és una tècnica de separació de substàncies.

Afegeix a l'aigua d'un got una gota de tinta. Prepara el muntatge de la figura següent:

### QÜESTIONS

a) Descriu el que ocorre quan aboques la dissolució de tinta sobre el carbó actiu de l'embut.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b) S'han produït canvis físics o canvis químics? Explica la resposta.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Quines característiques creus que té el carbó actiu? Podríem utilitzar qualsevol altre carbó? Tracta de realitzar l'experiència amb cendra obtinguda després de cremar un paper.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

d) Es podria reciclar el carbó actiu utilitzat?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# PRESSIÓ ATMOSFÈRICA

## FITXA 56

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** escalfa l'aigua d'un got fins ebullició, després afegeix-la a un bric buit de tancador hermètic i tanca'l. A continuació posa el tetrabrik davall del doll d'aigua freda de l'aixeta:

### QÜESTIONS

a) Abans de realitzar l'experiència tracta de preveure què li ocurrirà al bric si està tancat hermèticament.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b) Realitza l'experiència i descriu amb detall allò que ocorre.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

c) Justifica, fent ús del model cinèticocorpuscular, allò que has descrit a l'apartat anterior.

---

---

---

---

---

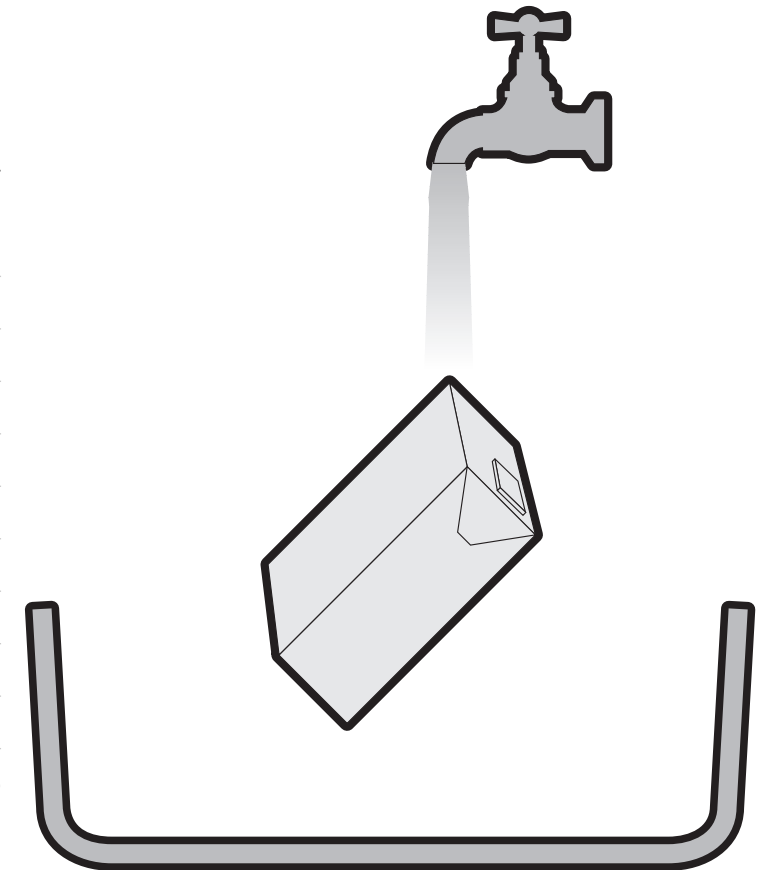
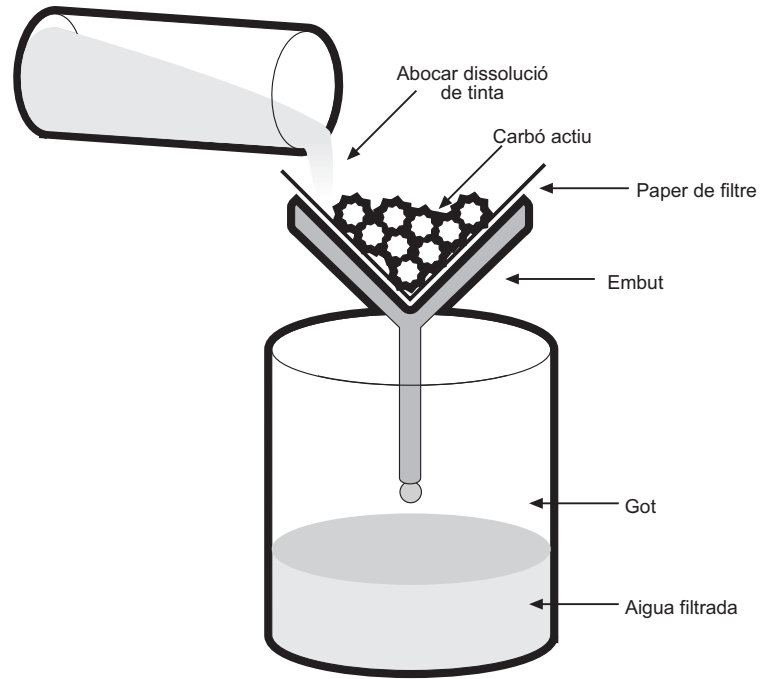
---

---

---

---

---



## QUI ÉS QUI EN UNA DISSOLUCIÓ?

### FITXA 57

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** comprovarem què és el que fa que una substància siga solut o dissolvent en una dissolució. Abans de fer l'experiència repassa els conceptes de dissolució, solut i dissolvent.

### QÜESTIONS

a) Mesura, amb l'ajut d'un got mesurador, 50 ml de llet i posa'ls en el got de vidre. A continuació mesura 20 ml de café exprés i afegeix-los a la llet. S'hi ha produït una dissolució? Quin és el seu aspecte? Fes un dibuix acolorint del contingut del got.

---



---



---

b) Quin és, al teu parer, el solut i quin el dissolvent?

---



---



---

c) Mesura ara 50 ml de café i afegeix-los a la dissolució. Observes algun canvi en la dissolució? Quin canvi? Fes de nou un dibuix del contingut del got.

---



---



---

d) Quin és ara el solut i el dissolvent?

---



---



---

e) Què hem fet per variar els papers entre el solut i el dissolvent? S'ha modificat, amb el canvi, alguna propietat de la dissolució? Pots obtenir alguna conclusió d'això?

---



---



---

f) Quines utilitats pot tenir aquest fet?

---



---



---

## CRISTAL·LITZACIÓ

### FITXA 58

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** adjunt a aquesta fitxa rebràs mostres de dos compostos químics, sulfat de coure i guix natural (tetraoxosulfat de calci,  $\text{CaSO}_4$ ). Has de moldre'ls per separat molt finament i, després, també sense ajuntar-los, escalfar-los en un recipient.

### QÜESTIONS

a) Quin color té cadascuna de les substàncies abans d'escalfar-les?

---



---



---

b) Descriu els canvis en el color que experimenta cada substància en ser escalfada.

---



---



---

c) Deixa en dos gots els materials anteriors i afegeix unes gotes d'aigua a cadascuna, fins dissoldre el sòlid. Descriu els canvis que observes.

---



---



---

d) El contingut dels recipients anteriors els deixaràs destapats uns dies en un lloc on no es moguen, ni siguen pertorbats. Descriu els canvis que s'observen finalment.

---



---



---

e) Podries emetre una hipòtesi que explique els canvis observats en els processos anteriors?

---

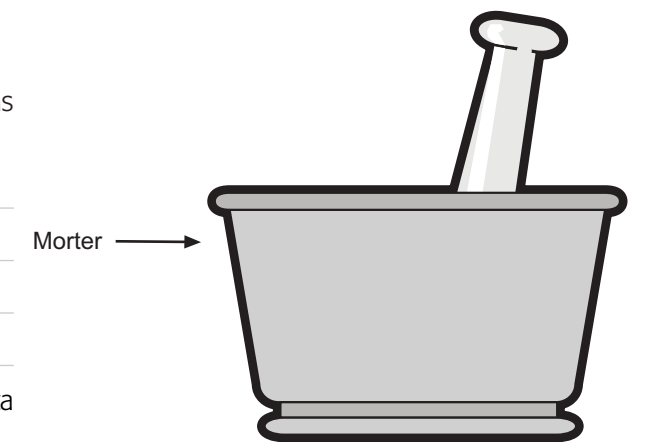


---



---

f) Investigació bibliogràfica: consulta en què es fonamenta, des del punt de vista fisicoquímic, el procediment d'obtenció del guix per a la construcció. Pregunta al professorat de Biologia i Geologia si en les proximitats de la teua comarca hi ha guix d'origen natural.



## LA PROPAGACIÓ DE LA CALOR (I)

### FITXA 59

NOM \_\_\_\_\_

GRUP \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** amb una vareta metàl·lica i una altra de vidre fes el muntatge següent: posa una esfera de cera en l'extrem de cada vareta, enfronta-les i escalfa-ho pel centre amb un ciri, tot com s'indica en la figura. Observa el que ocorre.

### QÜESTIONS

a) Quina de les esferes de cera es fon primer? A què creus que és degut?

---



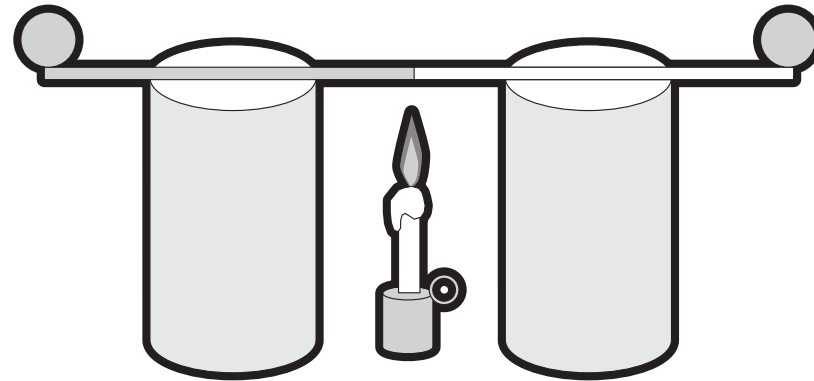
---



---



---



b) Tenint en compte la teoria cinèticocorpuscular, tracta de justificar com s'ha propagat la calor d'un extrem a l'altre. Ajuda't amb un dibuix. Saps quin nom rep aquesta manera de propagar la calor?

---



---



---



---

c) Ara, toca amb una mà un objecte de ferro i amb l'altra un de suro. Encara que aquests dos estiguen a la mateixa temperatura, ja que estan en la mateixa habitació, no et sembla que el de ferro està a una temperatura menor que el de suro? Com ho expliques?

---



---



---



---

d) Les cases dels esquimals anomenades iglús estan fetes amb blocs de gel. Troba una explicació raonada a aquest fet i digues altres aplicacions quotidianes d'aquests tipus de materials.

---



---



---



---

## LA PROPAGACIÓ DE LA CALOR (II)

### FITXA 60

NOM \_\_\_\_\_

GRUP \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** en aquesta experiència comprovarem com es propaga la calor en els gasos i, en concret, en l'aire. Per mostrar-ho construeix amb paper un disc i retalla'l seguint una espiral, com s'indica a la figura. Penja'l després d'un fill i posa davall un ciri -amb molta cura perquè no es creme.

### QÜESTIONS

a) Per què ha començat a girar el paper? Què fa el ciri en aquest experiment?

---



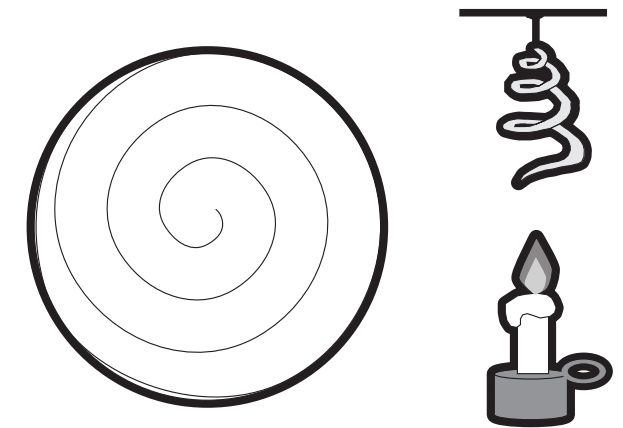
---



---



---



b) Aquesta demostració es basa en dues propietats de la matèria: la dilatació amb la temperatura i la densitat. Recorda què són aquestes propietats i busca la relació entre elles i el nostre experiment.

---



---



---



---

c) Per què els radiadors de la calefacció es col·loquen en la part inferior, prop del sòl i no prop del sostre? Coneixes alguna aplicació més d'aquest fenomen?

---



---



---



---

## SUBSTÀNCIES PURES I MESCLES

### FITXA 61

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** agafa un cassó i ompli'l d'aigua, preferiblement destil·lada (pregunta als teus pares si en teniu a casa: se sol utilitzar per a omplir el dipòsit de la planxa o el radiador del cotxe; si no és així, pots utilitzar aigua de l'aixeta).

Encén el foc de la cuina i, deixant la clau en una posició fixa, escalfa el cassó. Mesura i anota la temperatura de l'aigua cada tres minuts amb el termòmetre proporcionat pel professor (el termòmetre no ha de tocar el fons del recipient, en cas contrari es trencarà). Repeteix l'experiència, aquesta vegada utilitzant aigua de l'aixeta amb unes tres cullerades de sal dissoltes en ella.

### QÜESTIONS

a) Anota en una taula els resultats d'ambdues experiències.

---



---

b) Quines diferències hi observes?

---

c) Contesta:

Tenen les substàncies pures una temperatura d'ebullició fixa?

És la temperatura d'ebullició una propietat característica de les substàncies pures?

Busca en una enciclopèdia i anota la temperatura d'ebullició dels següents líquids: etanol, acetona, mercuri, aigua.

---

Tenen les mescles una temperatura d'ebullició fixa?

Consulta una enciclopèdia i tracta de trobar el valor de la temperatura d'ebullició de la llet.

---



---

d) Quan has de fer pasta la majoria dels receptaris de cuina recomanen que escalfes fins a ebullició l'aigua abans d'afegir-li la sal. Per què?

---



---

e) Descriu com utilitzaries el que has après en aquesta experiència per a distingir si un recipient de contingut desconegut conté una dissolució o una substància pura.

---

## SUBMERGITS A L'OCEÀ

### FITXA 62

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** agafa una botella de plàstic de litre i mig o dos litres de capacitat. Talla-li la part superior amb unes tisores. Amb un clau, fes quatre forats segons una línia vertical. Ompli un gerro amb aigua tenyida amb un poc de colorant alimentari i després vessa-la ràpidament dins l'ampolla.

### QÜESTIONS

a) Abans de realitzar l'experiència: Fes una hipòtesis del que esperes que ocorrerà.

---



---



---

b) Després de realitzar l'experiència descriu tot allò que has observat (fes-ne un dibuix).

---



---

c) Agafa una ampolla de plàstic de 33 cl de capacitat i una altra de litre i mig, fes a cadascuna un forat amb el clau de manera que queden a la mateixa distància del fons. Demana-li a algú que tape els forats amb un dit mentre que tu afegeixes aigua amb colorant a ambdues ampolles, fins a un mateix nivell. En el moment en què el teu ajudant retire els dits, com esperes que siguin els dolls? Quin de tots dos esperes que abaste major distància?

Descriu el que ocorre realment.

---



---

d) Tracta de donar una explicació a tot allò observat. De què depèn la pressió en l'interior d'un fluid?

---



---

e) Com saps, el *Titànic* fou un transatlàntic que va enfonsar-se a gran profunditat, podries explicar per què durant molt anys va ser impossible per a cap ésser humà aplegar-hi?

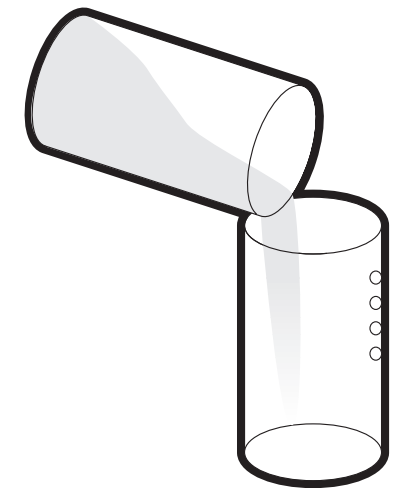
---



---

f) Nosaltres vivim submergits en un oceà que no és d'aigua, sinó d'aire. Utilitza els coneixements que has adquirit en aquesta experiència per a contestar: on serà major la pressió atmosfèrica, al cim o a la base d'una muntanya alta? Per què?

---





## DENSITAT DE L'AIGUA

### FITXA 65

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** agafa dues botelles de plàstic (de les d'aigua mineral) d'uns 33 cl. Fica aigua fins un poc més de la meitat de la capacitat. Fes una marca amb un retolador permanent, indicant el nivell de l'aigua en cada got. Introdueix una de les botelles en el fons del teu frigorífic i l'altra al congelador (col·locant totes dues botelles en posició vertical) i deixa-les fins al dia següent. Transcorregudes unes 24 hores, trau-les i fes ràpidament una segona marca que indiqui fins on arriba el nivell en cadascuna de les botelles.

### QÜESTIONS

a) Descriu el que observes.

---



---

b) Haurà canviat la massa d'aigua continguda en cada botella respecte al dia anterior?

---

I el volum?

---

c) Així doncs, com és la densitat del gel respecte de l'aigua en fase líquida?

---

d) Quines altres proves podries esmentar que verifiquen la diferència de densitat entre l'aigua i el gel?

---

e) Creus que és important per a la vida aquest comportament del gel respecte de l'aigua líquida? (pregunta al professor de Biologia, si cal). Argumenta la teua resposta.

---

f) Quins riscos penses que corren les canonades d'aigua potable i calefacció en les ciutats de clima molt fred?

---

Com creus que es resol el problema anterior?

---

## CLASSIFICACIÓ DE PLÀSTICS TERMOPLÀSTICS

### FITXA 66

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** tots els trossos de plàstic que t'ha proporcionat el professor pertanyen al grup de plàstics termoplàstics (reben aquest nom perquè es fonen quan s'escalfen). Ajudat d'una persona adulta per a realitzar el procediment indicat a continuació, proposat per a esbrinar a quin tipus correspon cada termoplàstic:

- Aguanta un clau metàl·lic amb unes pinces i escalfa'l amb la flama d'un llumí o un encenedor. Pitja el clau contra el plàstic i observa si aquest es fon o no. Descarta els que no es fonen.
- Introdueix aquells trossos que sí que hagen resultat ser de tipus termoplàstic en un recipient amb aigua i anota en la taula si hi suren o no.
- Aquest pas has de fer-lo en un lloc molt ventilat (ja que molts dels gasos que se'n desprenen són tòxics): agafa aquells que no hi suren i acosta'ls un llumí. Anota si crema fàcilment o no i, en cas afirmatiu, si la flama fa fum. Per als que fumegen, fixa't si en cremar-se el plàstic fa un estalzim negre.
- Agafa aquells que sí que hi suren. Talla'ls la vora i anota si es trenca sense que s'estire.
- En els casos que la resposta a l'apartat anterior haja sigut negativa, anota si es ratllen fàcilment amb l'ungla.

### QÜESTIONS

TIPUS DE PLÀSTIC	a) es fon?		b) sura?		c-1) crema amb flama groga?		c-2) la flama fa fum?		c-3) fa un estalzim negre?		d) es trenca sense que s'estire?		e) es ratlla?	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 1	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 2	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 3	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 4	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 5	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 6	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 7	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Plàstic 8	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO

Per a omplir l'última columna, esbrinant de quin tipus de plàstic es tracta, utilitza la graella següent:

a)	b)	c-1)	c-2)	c-3)	d)	e)	TIPUS DE PLÀSTIC
SÍ	NO	NO					PVC
SÍ	NO	SÍ	NO				acrílic
SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ			poliestirè
SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO			polièster
SÍ	SÍ				NO	SÍ	polietilè de baixa densitat
SÍ	SÍ				NO	NO	polietilè d'alta densitat
SÍ	SÍ				SÍ		polipropilè

Busca informació sobre els tipus de plàstics estudiats (esmenta alguns dels usos i l'impacte medioambiental). Argumenta en favor o en contra de l'ús dels plàstics.

## NETEJA DE LA PLATA. UNA REACCIÓ QUÍMICA

### FITXA 67

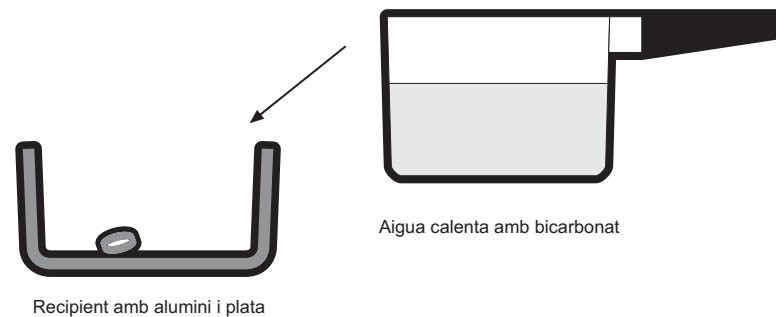
NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** col·loca un objecte de plata (anell, clauer, cadena...) brut o fosc al fons d'un recipient prèviament recobert amb paper d'alumini de forma que tinguin el màxim de contacte.

Escalfa prou d'aigua per a cobrir la plata i quan estiga bullint afegeix hidrogenocarbonat de sodi (bicarbonat) —pots realitzar l'experiència en la pica per si de cas vessa—, i immediatament aboca-ho tot plegat al recipient que conté l'alumini i la plata.

### QÜESTIONS

- a) Després d'uns 10 minuts de fer l'experiment. Descriu tots els canvis que has observat i explica què ha succeït a la plata.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- b) Per què penses que s'utilitza l'hidrogenocarbonat de sodi amb aigua ben calenta?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- c) Per què ha d'estar la plata en contacte amb l'alumini? Repeteix l'experiència amb una altra peça de plata que no estiga en contacte amb l'alumini

- d) Si la reacció química fora:



Com es justifica la neteja de la plata?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- e) Cerca informació sobre les reaccions d'oxidació/reducció; escriu la definició d'aquest tipus de reacció i explica'n la importància en l'actualitat.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Sulfur de diplata,  $\text{Ag}_2\text{S}$ ; trisulfur de dialumini,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ )

## RECICLATGE DE PAPER

### FITXA 68

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

### QÜESTIONS

- Els materials utilitzats per a plasmar els pensaments foren al llarg de la història: la pedra, el llistó d'argila, el llistó de fusta, el full de paper, el full de pergami o de vitel·la (pell de moltó o vedell), però, quina va ser la civilització que va inventar el paper? I, quina va ser la civilització que el va donar a conèixer?
- Quina és la matèria primera que s'utilitza per a fer paper? Quin nom rep el principal compost químic del paper?
- Creus que és necessari reciclar el paper? Escriu un text per a tractar de convèncer un company o companya de la conveniència de reciclar el paper.

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** ara, amb paciència, perquè el procés durarà uns dies, pots seguir les indicacions següents per a reciclar el teu paper:

- Trosseja, amb les mans, el paper que tingues acumulat i aboca'l en un recipient, per exemple de plàstic.
- Quan tingues una gran quantitat de paper tallat afegeix tres o quatre cullerades soperes de cola de fuster al recipient.
- Després afegeix aigua (almenys el mateix volum d'aigua com de paper tallat sense que es facen engrunes) perquè es mulle tot, i, després, remou perquè es barrege amb la cola.
- Deixa-ho reposar un dia o dos (si l'aigua està tèbia o calenta hauràs d'esperar menys temps).
- Amb una batidora, bat tot el paper fins que es converteixi en una massa.
- Amb un sedàs extrau una petita quantitat de la pasta del sedàs de forma que estiga repartida homogèniament (sense forats) per tota la xarxa, i que no siga molt grossa (quan més fina siga millor). Has d'esperar uns minuts fins que se n'allibere l'aigua.  
Sedàs: és una petita xarxa metàl·lica amb un marc de fusta i addicionalment porta un altre marc més gran que s'ajusta a l'anterior i es pot extraure.
- Col·loca el sedàs amb la pasta damunt la taula i extrau el marc mòbil; cobreix-la amb una tovallola, i, damunt de tot, col·loca un full de cartró pedra.
- Com ara el conjunt és rígid, dóna-li la volta de forma que el sedàs estiga en la part de dalt.
- Extrau el sedàs i posa damunt de la pasta de paper una baieta o tovallola. Per a eliminar l'aigua passa suaument un corró de cuina diverses vegades (sense pressionar) i les baietes s'ompliran de l'aigua que sobra.
- Trau la baieta i enrotlla-la amb molt de cura perquè no s'enganxe a ella el nostre full de paper reciclat.
- Posa damunt un full de periòdic i a sobre d'aquest un full de cartró pedra. El conjunt torna a estar rígid i pots donar-li la volta una altra vegada.

- Trau el cartró i l'altra baieta. Torna a posar un altre full de periòdic i el mateix cartró que has tret.
- Ja pots posar el paper en el lloc on el deixaràs eixugar definitivament, durant almenys un parell de dies. Damunt del paper pots posar una bona quantitat de llibres per a premsar-lo.
- Una vegada estiga sec, traus els llibres i pots retallar les cantonades per si vols que resten rectes.



## MESCLA DE GAS AMB SÒLID

### FITXA 69

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

Hom sap que el bronze és una mescla homogènia de dos metalls sòlids a temperatura ambient, coure i estany. També podem citar mescles entre gasos, l'aire atmosfèric en constitueix un exemple. Així mateix, no és difícil de trobar casos de mescles entre líquids i gasos: algunes begudes refrescants. El que no sembla tan freqüent és la mescla entre gas i sòlid; d'això tracta aquesta experiència.

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** lleva les dues tapadores en una llauna cilíndrica. Neteja la superfície d'un tros de terra i clava, a poc a poc, la llauna fins la totalitat; tracta d'evitar els canvis en la disposició de la terra que queda dins la llauna. Cava per fora de la llauna i talla la terra per la part inferior, per poder retirar la llauna plena, amb l'ajut d'una petita pala.

Prepara un recipient més gran que la llauna amb aigua, afegint-hi la terra de la llauna i fes una marca en el nivell total assolit ara per l'aigua.

### QÜESTIONS

a) Descriu el que observes que surt de la terra.

---



---



---

b) Què li ha ocorregut —després d'una o dues hores— al nivell de l'aigua? El volum total ha augmentat o ha disminuït? Quina és l'explicació del fenomen observat?

---



---



---

c) Amb què se suposa que estava mesclada la terra? Quin és el volum de la matèria que estava mesclada amb la terra?

---



---



---

CTS: Quan un determinat conreu està inundat un temps perllongat, comencen a morir les plantes. Després de les pluges els cucs de terra els trobem a la superfície. Quina pot ser l'explicació de tot plegat?

---



---



---

## OXIDACIÓ DEL FERRO

### FITXA 70

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** introdueix, com s'indica en el dibuix, un tros de fregall o laminadures de ferro en un tub d'assaig. Prem el fregall contra el fons fent servir una vareta, deixant-hi el fregall lleugerament humit. Amb una regla i un retolador marca divisions, verticalment sobre la superfície externa del tub d'assaig. Introdueix el tub invertit en un recipient amb aigua, anotant el nivell a l'interior.

Deixa el muntatge en un lloc on no haja de ser pertorbat. Durant cinc o sis dies anota els possibles canvis de nivell de l'aigua que observes a l'interior del tub.

### QÜESTIONS

a) És, inicialment, igual el nivell de l'aigua a l'interior del tub que a fora? Explica les possibles diferències.

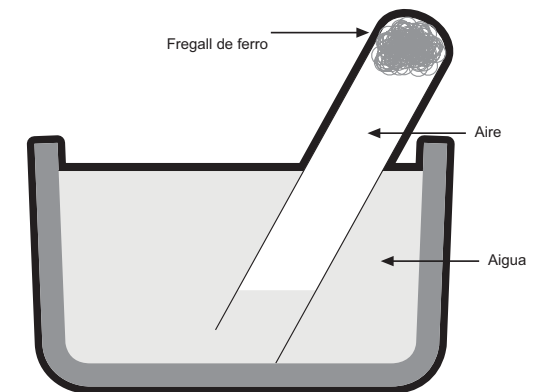
---



---



---



b) Què li ocorre al nivell de l'aigua de l'interior del tub a mesura que transcorre el temps? I el ferro, experimenta cap canvi?

---



---



---

c) Quin tipus de fenomen ha tingut lloc en el ferro: físic o químic?

d) Explica la causa del canvi de nivell de l'aigua en l'interior del tub d'assaig.

---



---



---

e) Quins són els dos gasos majoritaris que formen part de l'aire atmosfèric?

Utilitza aquesta experiència per a calcular el percentatge aproximat de cadascun dels gasos que formen part de l'atmosfera, tot seguint les passes que s'indiquen a continuació.

- Mesura les altures d'aire que hi ha al tub d'assaig al principi i al final.
- Per trobar el percentatge del gas que formava part de l'aire i que ha desaparegut del tub, fes el càlcul següent:

$$\frac{\text{Altura de la columna d'aire en el tub al final}}{\text{Altura de la columna d'aire en el tub al principi}} \times 100 =$$

- A partir del resultat anterior indica el percentatge que representa cadascun dels gasos en l'aire:

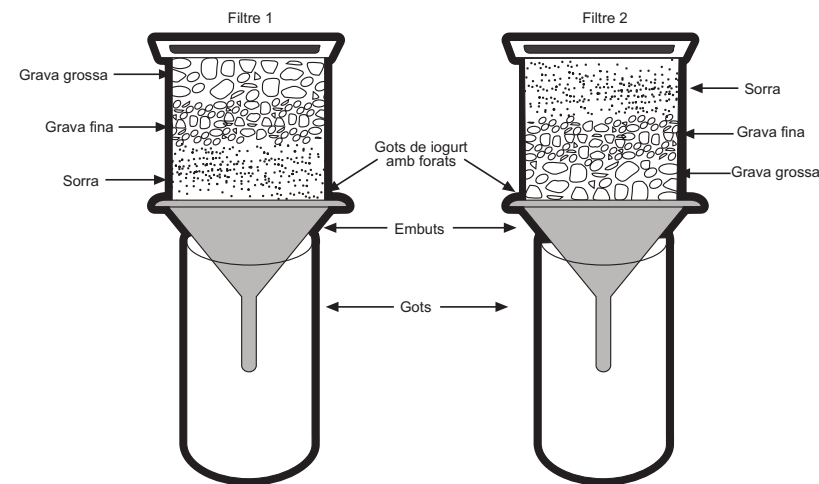
f) Consulta la composició de l'aire en volum. Coincideix amb el resultat de la teua experiència?

# DEPURACIÓ DE L'AIGUA

## FITXA 71

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** construeix dos filtres com els de les figures següents, per a la qual cosa cal foradar moltes vegades la base dels gots de iogurt amb una agulla prima. L'aigua a filtrar pot ser la que resulta de fregar el pis de casa, sense haver-hi utilitzat detergents.



### QÜESTIONS

a) Descriu com treballa el filtre.

---



---

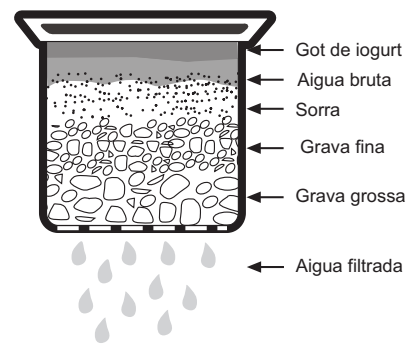
b) Quina és la funció de l'arena?

---



---

Quin de tots dos filtres és millor? Explica la teua elecció?



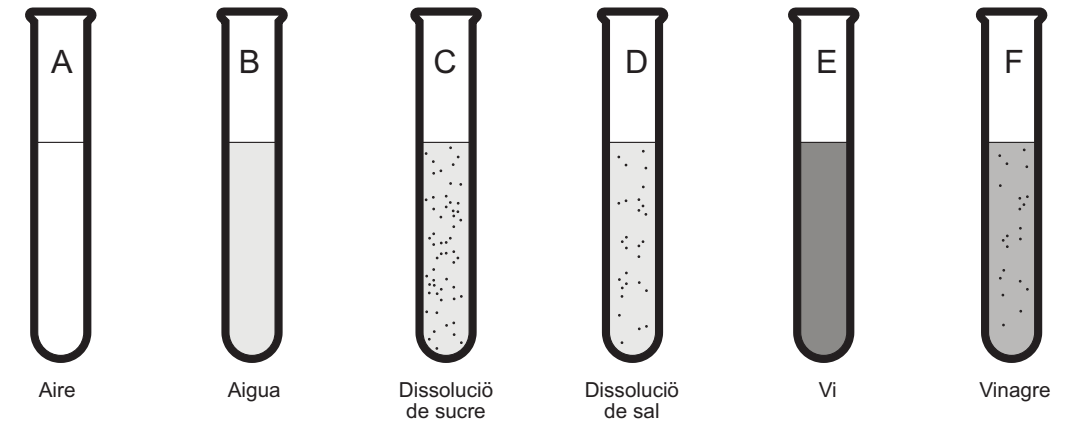
c) Creus que seria suficient aquest filtrat per poder beure l'aigua? NO EN BEGUES.

# POMES SEMPRE CLARES

## FITXA 72

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** prepara sis tubs d'assaig (o sis gots petits) amb el contingut que s'indica en la figura següent:



A conté aire, B aigua, C dissolució de sucre en aigua (preparada amb 50 g de sucre en 150 ml d'aigua), D aigua amb sal, E vi (si és possible blanc) i F vinagre.

Talla sis trossos de poma aproximadament de la mateixa grandària i col·loca ràpidament cadascun d'ells en un tub d'assaig. Deixa'ls-hi durant 15 minuts.

### QÜESTIONS:

a) Quina és la diferència entre els trossos de poma dels tubs següents?

- els tubs A i B

---

- els tubs B i C

- els tubs B i D

- els tubs B i E

- els tubs B i F

b) Compara l'enfosquiment de les pomes de cadascuna dels tubs, després dels 15 minuts.

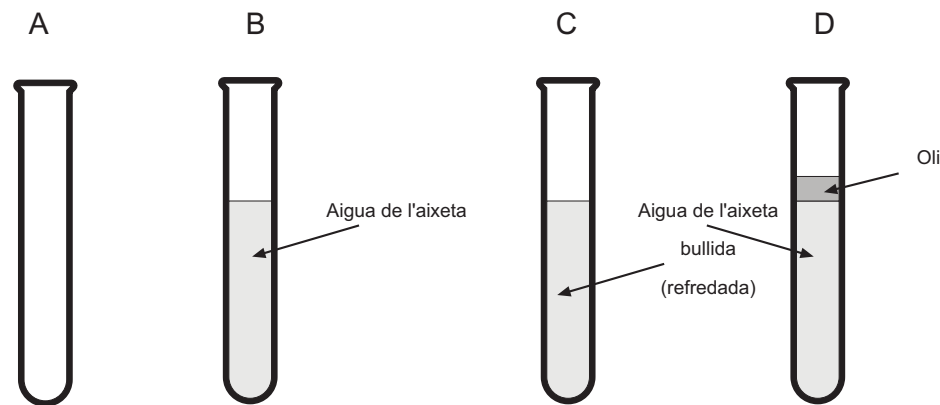
c) Quina substància caldria utilitzar per a prevenir l'enfosquiment de la poma? Després de fer-ne la tria, explica l'acció de les substàncies que dificulten l'enfosquiment. Consulta a casa alguna forma casolana que es conega d'impedir l'enfosquiment d'alguna fruita o verdura tallada.

## EFFECTE DE L'AIRE EN L'ENFOSQUIMENT DE LES POMES

### FITXA 73

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** prepara quatre tubs d'assaig (o gots petits) com indica la figura següent:



A conté aire, B aigua de l'aixeta, C aigua de l'aixeta bullida (refredada a temperatura ambient) i D aigua de l'aixeta bullida (refredada a temperatura ambient) amb una capa d'oli.

Talla quatre trossos de poma i col·loca'ls-hi ràpidament, un en cadascun del tubs.

### QÜESTIONS

a) Quina és la diferència inicial entre els tubs següents?

- els tubs A i B
- els tubs B i C
- els tubs C i D

b) Què s'aconsegueix en bullir l'aigua?

c) Quina és la funció de l'oli en el tub D?

d) Compara l'enfosquiment de la poma de cadascun dels tubs després de 15 minuts.

e) A quines conclusions s'arriba?

f) Comenta la forma en què afecta l'enfosquiment en cada cas?

## SEPARACIÓ DE SUBSTÀNCIES. CROMATOGRAFIA

### FITXA 74

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

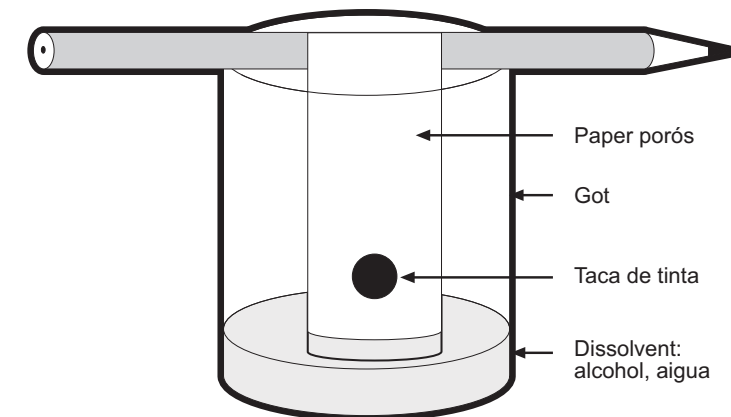
Descripció de l'experiència: retalla una tira de paper de filtre d'uns 4 cm d'amplada i un poc més llarga que l'altura del got.

Embolica un extrem en un llapis, de forma que l'altre extrem arribi al fons del got.

Dibuixa una taca de retolador en l'extrem lliure del paper, a uns 2 cm de l'extrem inferior de la tira de paper, procurant que la taca siga intensa, però no extensa.

En un got que conté alcohol etílic, col·loca-hi la tira de tal manera que l'extrem quede dintre de l'alcohol però que la taca quede fora. Observa el que ocorre. Després d'uns minuts lleva la tira de paper i deixa assecar.

Repeteix l'experiència, aquesta vegada amb aigua en lloc d'alcohol i també amb una mescla de tots dos. Pots repetir-la amb altres colors o altres marques de tinta.



### QÜESTIONS

a) Descriu la taca de tinta inicialment.

b) Descriu què ha ocorregut després d'un temps. Quina és l'explicació d'allò observat?

c) Tenen components comuns les diverses tintes actuals?

d) Si has repetit l'experiència diverses vegades, pots completar la taula següent:

Dissolvent	Tinta	Colors
------------	-------	--------

e) L'experiència anterior descriu la cromatografia. Amb la cromatografia es pot assegurar que la tinta és una mescla o una substància pura?

## PROPIETATS DELS METALLS

### FITXA 75

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

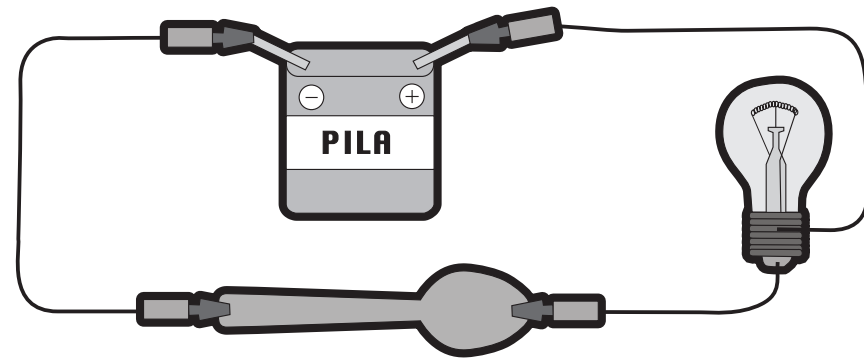
**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** busca tres culleres de tres materials diferents, per exemple de metall, fusta i plàstic, i, a ser possible, de grandària semblant.

Intenta doblegar les culleres, sense arribar a trencar-les.

Estima la densitat copsant-les o bé fent el càlcul real. Per trobar la densitat, recorda que: el volum,  $V$ , d'una cullera el pots trobar introduint-la en una proveta amb aigua i mesurant quant augmenta el volum. El valor de la massa la pots obtenir portant les culleres a l'institut i fent servir una balança.

Afegeix aigua calenta a un got fins la meitat. Introdueix-hi les culleres i, després d'un minut, toca la part de la cullera que no ha quedat submergida.

Prepara un circuit amb una pila, una làmpada, una cullera i cables en la forma indicada en la figura següent. Observa la il·luminació de la làmpada per a segons quina cullera entre a formar part del circuit.



### QÜESTIONS

a) Quin material de tots tres es doblega millor?

b) El material de quina cullera té una densitat major?

c) Quin és millor conductor de corrent elèctric?

d) I de la calor?

e) Quin material és més brillant?

f) Fes un resum de les característiques que esperes que presenten els metalls.

## MÀQUINA DE FUMAR

### FITXA 76

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** engrandeix el forat d'una tetina de biberó per ajustar-lo al filtre d'una cigarreta. Col·loca un tros de cotó en l'interior de la tetina i ajusta aquesta al coll, ample, d'una botella de plàstic, on prèviament has posat aigua fins a l'altura aproximada que s'indica en la figura següent:

Col·loca tot el muntatge en la pica d'escurar de la cuina. Encén la cigarreta i immediatament fes un orifici pròxim a la base de la botella fins que ixca un doll d'aigua; abans, però, contesta la primera qüestió de les següents:

### QÜESTIONS

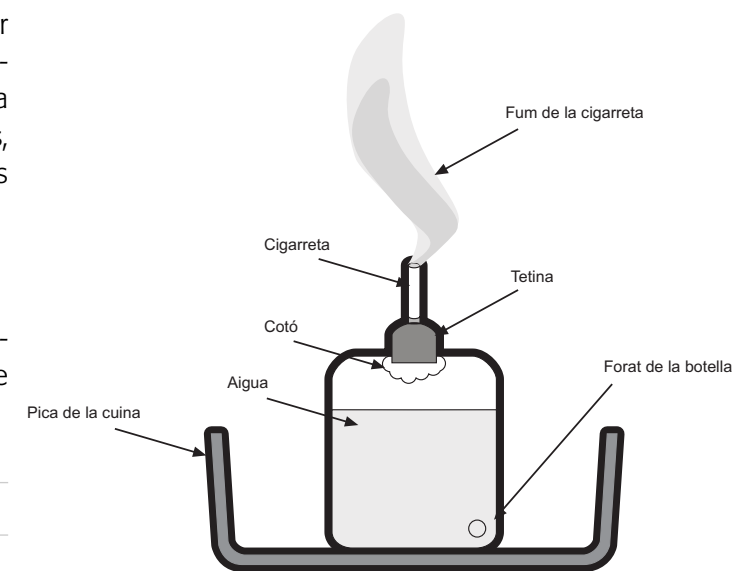
a) Què penses que ocorrerà? Emet hipòtesis que expliquen allò que cal esperar que ocòrrega.

b) Realitza l'experiència i descriu el que ha ocorregut realment.

c) Quins canvis de color ha experimentat el cotó? Quina pot ser la causa d'aquests canvis?

d) Anomena almenys tres substàncies perjudicials contingudes en el tabac i escriu aquí el text d'advertiment que apareix en cada paquet de tabac.

e) A més de tot el que poden perjudicar les substàncies sòlides que conté el tabac, quan es fuma, el diòxid de carboni que penetra als pulmons pot combinar-se amb la sang. Busca informació sobre les conseqüències que poden derivar-se d'aquest fet i resumeix les més importants; construeix així un text que serveixca per tractar de convèncer un fumador que deixi el tabac.

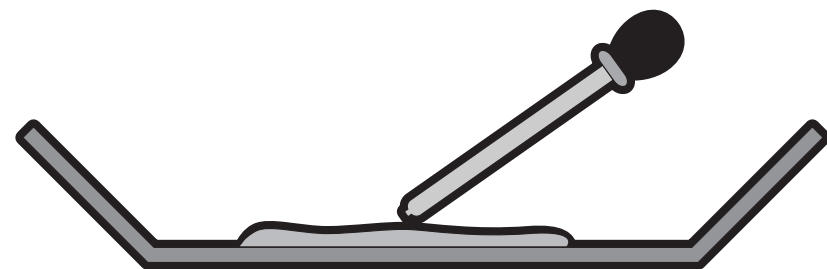


## TEST DEL MIDÓ

### FITXA 77

NOM \_\_\_\_\_ GRUP \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** prenem uns dos o tres cm<sup>3</sup> de dissolució de iode de la farmàcia (iode dissolt en alcohol) i els diluïm en un volum igual d'aigua. Amb un comptagotes dipositem unes gotes de la dissolució que hem preparat sobre un poc de farina pastada amb aigua:



### QÜESTIONS

a) Descriu, amb el màxim detall possible, els canvis que observes en dipositar les gotes de la dissolució anterior sobre la farina.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Com podríem explicar els canvis observats?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Prepara un poc de pasta de farina, ara però en aigua calenta, deixa refredar la massa i repeteix l'experiència anterior. Descriu i tracta d'explicar allò observat. Penses que s'ha produït cap canvi químic?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Llig etiquetes d'aliments i fes una relació d'aquells que especifiquen clarament que contenen midó. Sabent que totes les substàncies que contenen midó canvien el color del iode de blau a marró fosc, quina utilitat pot tenir l'experiència que has realitzat?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) Pregunta els pares o avis si han emprat el midó en el passat en cap activitat domèstica.

\_\_\_\_\_

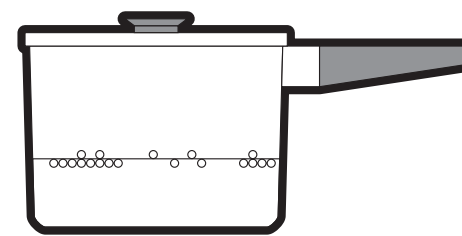
\_\_\_\_\_

## ROSETES DE DACSA

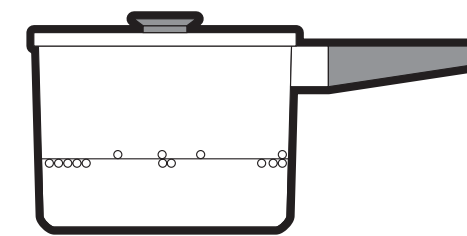
### FITXA 78

NOM \_\_\_\_\_ GRUP \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** cobreix el fons d'un cassola amb oli i afegeix-hi un grapat xicotet de dacsca per a rosetes; tape-ho i escalfe-ho uns minuts al foc de la cuina. Agita la cassola amb moviments lliscants amb molta cura a fi de no cremarte, tot sense aixecar mai la tapadora fins que s'haja arribat a la fi i el foc ha estat apagat:



Dacsca amb oli



Dacsca foradat amb oli

### QÜESTIONS

a) Observa i descriu el producte obtingut.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Si ara realitzares l'experiència amb grans de dacsca que prèviament hauràs foradat diverses vegades amb una agulla de cap, quines diferències esperes observar?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Realitza l'experiència amb la dacsca foradada que es proposa en l'apartat anterior i descriu allò que has observat.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Explica quina pot ser la causa de les diferències observades entre un cas i l'altre. S'hauran produït reaccions químiques? Justifica la resposta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) Compara les masses de la dacsca abans i després d'haver obtingut les rosetes. En cas d'observar diferència tracta de justificar-la.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

f) Quin dels dos mètodes anteriors penses que fan servir en les parades de venda de rosetes? Quan cuinem els aliments s'estaran produint reaccions químiques? Justifica la resposta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## PROPIETATS DEL SALFUMANT

### FITXA 79

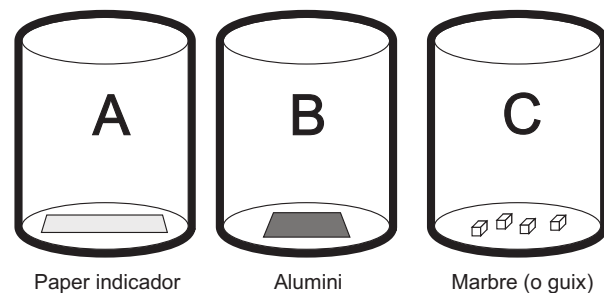
NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** prepara tres gotes i en el seu interior una tira de paper indicador de ph, un tros xicotet de paper d'alumini i uns trossets de marbre o clarió, respectivament. Disposaràs també de sulfumant, producte de neteja de la casa, per a vessar-lo en cada gota en la forma que s'indica a continuació.

**MESURES DE SEURETAT:** realitzaràs l'experiència amb guants de goma, la màscara que has rebut i davant d'una finestra oberta.

### QÜESTIONS

- a) Llig amb cura l'etiqueta de la botella de sulfumant i anota les principals precaucions que s'hi indiquen per al maneig d'aquest líquid. Quin és el principal component del sulfumant? En quina concentració es troba aquest compost segons l'etiqueta? El sulfumant és una substància o una dissolució? Explica la resposta.



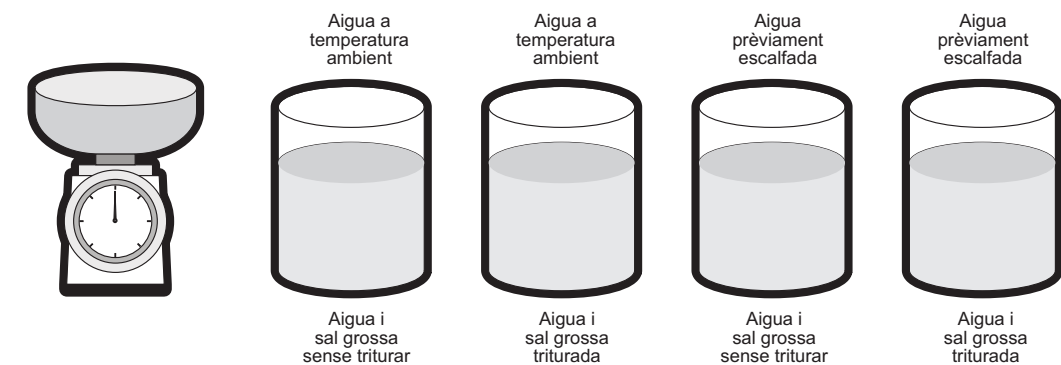
- b) Afegeix una gota de sulfumant al got A. Descriu el que observes i digues si el sulfumant és àcid o bàsic.
- c) Afegeix una xicoteta quantitat de sulfumant al got B. Descriu detalladament allò que observes.
- d) Repeteix l'operació anterior per al got C, observa detingudament i descriu.
- e) En tots dos casos, B i C, es desprèn gas. Apropa un llumí encés a cada gota quan encara estiguen produint-se bombolles. Descriu el que observes en cada cas. Argumenta que es tracta de gasos diferents.
- f) Una alumna diu que el que ha succeït en el casos B i C és un canvi físic. Una altra opina que es tracta de canvis químics. Tu què en penses? (escriu tots els arguments que pugues a favor de la resposta que has triat).
- g) Per a què s'utilitza a casa el sulfumant?

## AIGUA I SAL

### FITXA 80

NOM	GRUP	DATA
-----	------	------

**DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA:** pesa amb una balança de cuina 100 g de sal grossa i, després, fes quatre parts iguals. Dos d'aquestes parts tritura-les molt finament en un morter de cuina. L'objectiu de l'experiència és estudiar els factors que poden influir en la dissolució de la sal.



### QÜESTIONS

- a) Afegeix una de les parts sense triturar en un recipient que conté mig litre d'aigua. Agita amb una vareta fins que la sal s'haja dissolt completament i anota el temps que tarda en ocórrer. Ara pots buidar i rentar el recipient, per a tornar-lo a utilitzar.
- b) Repeteix l'operació anterior, ara, però, afegint al recipient amb mig got d'aigua una part de sal triturada.
- c) Repeteix les dues operacions anteriors fent servir aigua prèviament escalfada i les dues parts de sal, la grossa i la triturada, que resten.
- d) Hi ha cap relació entre l'estat de disgregació de la sal i el temps que ha tardat en dissoldre's?
- e) Descriu el que ocorre quan varia la temperatura i l'agitació.
- f) Què en penses que ha ocorregut, un canvi físic o químic? Dóna arguments a favor de la resposta que hages triat i proposa una experiència per a demostrar la teua afirmació.

## MATERIALS DE LES EXPERIÈNCIES

FITXA	Substàncies químiques	Material de vidre	Material elèctric	Altres materials de laboratori		Materials de casa	Materials reciclables	Materials reutilitzables
				Altres materials	Materials de casa			
1 LA SOLUBILITAT DE LES SUBSTÀNCIES	Tetraoxocromat de dipotassi Aigua - Etanol	Tubs d'assaig					Material de vidre	Material de vidre
2 SEPARACIÓ DE SUBSTÀNCIES	Sucres Aigua Clorur de sodi	Vas de precipitats Portaobjectes Comptagotes		Encenedor			Material de vidre	Material de vidre
3 EN UNA DISSOLUCIÓ EL VOLUM NO ES CONSERVA	Aigua Clorur de sodi Alcohol etílic	Vasos de precipitats					Material de vidre	Material de vidre
4 DILATACIÓ DE SÒLIDS				Esfera metàl·lica Anell metàl·lic Encenedor			Material de vidre	Materials metàl·lics Encenedor
5 COMPRESSIÓ I DILATACIÓ DE GASOS					Xeringa de plàstic		Material de plàstic	Material de vidre
6 COMPRESSIÓ DE L'AIRE	Aigua	Vas de precipitats					Material de vidre	Material de vidre
7 LA GOTTA D'ALCOHOL	Etanol	Comptagotes Portaobjectes					Material de vidre	Material de vidre
8 QUÈ HI HA ENTRE LES PARTÍCULES?	Aigua Clorur de sodi	Plat Vas de precipitats					Material de vidre	Material de vidre
9 ELECTRÒLISI DE L'AIGUA	Aigua	Vas de precipitats	Electrodes de grafit Pila 4,5V Fil conductor	Cinta adhesiva			Material elèctric Material de vidre	Material elèctric Material de vidre
10 BICARBONAT I VINAGRE	Hidrogenocarbonat de sodi Vinagre			Encenedor	Botella de plàstic petita		Material de plàstic	Material de vidre

FITXA	Substàncies químiques	Material de vidre	Material elèctric	Altres materials de laboratori		Materials de casa	Materials reciclables	Materials reutilitzables
				Altres materials	Materials de casa			
11 OU I VINAGRE	Vinagre	Vas de precipitats			Ou		Material de vidre	Material de vidre
12 TETRAOXOSULFAT DE COURE I CLAU DE FERRO	Tetraoxosulfat de coure	Vas de precipitats		Cinta adhesiva	Clau de ferro		Material de vidre Material metàl·lic	Material de vidre Material metàl·lic
13 ESPELMA TANCADA	Aigua Oli	Plat Vas			Vela Monedes		Material de vidre	Material de vidre
14 MODELS MOLECULARS	Aigua	Vas		Llapis de colors				Llapis de colors
15 DISSOLUCIONS CONDUCTORES	Trioxonitrat de plata Fil de coure Aigua		Bombeta Portallàmpades Cables Pila 4,5V			Pila 4,5V Material de vidre		Pila 4,5V Material de vidre
16 OXIDACIÓ/REDUCCIÓ	Aigua Dihidroxid de calci				Botella		Botella	
17 IDENTIFICACIÓ DEL CO <sub>2</sub>	Iode Estany Sofre Plom Ferro Niquel Coure Zinc Alumini	Vas de precipitats Vareta Embut Tub d'assaig		Paper de filtre	Canya de refresc			
18 SUBSTÀNCIES SIMPLES CONDUCTORES/NO CONDUCTORES			Bombeta Portallàmpades Cables Pila 4,5V			Pila 4,5V		Material elèctric
19 COMBUSTIÓ		Vasos de diverses capacitats		Cronòmetre	Ciri		Material de vidre Cronòmetre	Material de vidre Cronòmetre
20 ELECTRITZACIÓ DE LA MATÈRIA					Bolígraf Bic Llana, tela, paper			



FITXA	Substàncies químiques	Material de vidre	Material elèctric	Altres materials de laboratori		Materials de casa	Materials reciclables	Materials reutilitzables
				Altres materials	Altres materials			
21 GLOBUS I NEVERA				Cinta mètrica		Globus Congelador		
22 PILA ELÈCTRICA	Làmina de coure i zinc					Llima	Material metàl·lic	
23 CONDUCTORS IÒNICS	Làmines d'alumini Aigua Alcohol Sucre Sal		Pila 4,5V Bombeta Portalàmpades Cables	Paper de filtre		Pila 4,5V		Material elèctric
24 OXIDACIÓ		Plat				Poma Ganivet	Material de vidre	Material de vidre Ganivet
25 CIRCUIT SÈRIE			Pila 4,5V Bombeta Portalàmpades Cables			Pila 4,5V		Material elèctric
26 CIRCUIT PARAL·LEL			Pila 4,5V Bombeta Portalàmpades Cables			Pila 4,5V		Material elèctric
27 BOTELLA INVERTIDA	Aigua	Vas				Botella de plàstic	Material de vidre Material de plàstic	Material de vidre Material de plàstic
28 ÀCIDS I BASES	Suc de llimona Aigua Lleixiu Vinagre Amoníac	Vasos (4)		Paper indicador		Col llombarda	Material de vidre	Material de vidre Olla
29 PASSAR PER L'EMBUT	Aigua	Embut				Cinta adhesiva	Material de vidre Material de plàstic	Material de vidre Material de plàstic
30 IMANTS ARTIFICIALS	Llaminadures de ferro			Imant		Clau de ferro Aguila de cosir	Materials metàl·lics	Materials metàl·lics

FITXA	Substàncies químiques	Material de vidre	Material elèctric	Altres materials de laboratori		Materials de casa	Materials reciclables	Materials reutilitzables
				Altres materials	Altres materials			
31 FABRICACIÓ DE PÓLVORA NEGRA	Trioxinitrat de potassi Sofre Carbó							
32 ELECTROSTÀTICA AMB TIRA D'ACETAT						Acetat Paper	Acetat Paper	Acetat Paper
33 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA I SORTIDOR	Aigua					Botella de plàstic amb tap Canya de refresc	Plàstics	Olla Botella
34 ELECTROSTÀTICA AMB CINTA ADHESIVA						Envàs de iogurt Fulla de paper d'alumini	Paper	
35 CONSTRUCCIÓ DE L'ELECTRÒFOR						Tub de cartró	Envàs de iogurt Full de paper d'alumini	
36 POLARITZACIÓ						Estera i bloc de porespan Vareta de cautxú o plàstic Barra de metall Pintura metàl·lica	Tub de cartró Porespan	Tots
37 CANVIS DE FASE (ESPILL)						Espill Frigorífic	Espill Frigorífic	Espill Frigorífic
38 EL BUTÀ	Glaçons					Plastilina Eскурadents	Foc de butà Olla	
39 POTÈNCIA ELÈCTRICA						Rebuts de la llum		
40 QUÍMICA DE CASA				No calen materials especials				

<b>FITXA</b>	<b>Substàncies químiques</b>	<b>Material de vidre</b>	<b>Material elèctric</b>	<b>Altres materials de laboratori</b>	<b>Altres materials</b>	<b>Materials de casa</b>	<b>Materials reciclables</b>	<b>Materials reutilitzables</b>
41 ELECTRITZACIÓ PER FREGAMENT						Globus Fil Mocadors de paper	Paper	
42 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA	Aigua	Tub de vidre Plat			Paper	Botella amb tap Flascó de boca ampla	Paper Material de vidre	Material de vidre
43 PROPIETATS DE LES SUBSTÀNCIES PURES	Aigua Sal (clorur de sodi)	Vasos				Congelador	Material de vidre	Material de vidre
44 EL VERSORI		Tub d'assaig		Varetes (plàstic, cautxú...)	Suro blanc o plastilina	Agulla Llana Seda	Material de vidre Plàstics	Material de vidre
45 LLEIS DELS GASOS	Clacons	Botella de vidre		Tub transparent i flexible	Plastilina		Material de vidre	Material de vidre
46 TEMPERATURA D'EBULLICIÓ	Aigua				Plastilina	Botella amb un tap	Plàstics	Plàstics
47 DENSITAT I FLOTACIÓ	Aigua	Vas			Plastilina		Material de vidre	Material de vidre
48 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA	Aigua	Vas Tub d'assaig		Tap amb dos orificis Tub flexible	Canyes de refresc		Material de vidre	Material de vidre
49 LA RELACIÓ C/T/S A TRAVÉS DELS PLÀSTICS		Plat				Vas de iogurt Oli	Plàstics Material de vidre	Plàstics Material de vidre
50 ELEMENTS QUÍMICS					Libres de consulta			

<b>FITXA</b>	<b>Substàncies químiques</b>	<b>Material de vidre</b>	<b>Material elèctric</b>	<b>Altres materials de laboratori</b>	<b>Altres materials</b>	<b>Materials de casa</b>	<b>Materials reciclables</b>	<b>Materials reutilitzables</b>
51 EL GAS MÉS DENS DE L'ATMOSFERA		Tubs d'assaig Tub de vidre colzat		Tap amb forat		Llima Marbre	Material de vidre	Material de vidre
52 SÒLIDS DISSOLTS	Aigua					Olla		Olla
53 MOVIMENT MOLECULAR I DIFUSIÓ	Aigua	Vasos				Colorant d'aliments		
54 DILATACIÓ DE LÍQUIDS	Aigua	Comptagotes			Cartolina Cinta adhesiva o plastilina	Colorant d'aliments Botelles de plàstic Tap amb forat	Plàstics Material de vidre	Plàstics Material de vidre
55 ADSORCIÓ	Aigua Carbó actiu	Vasos Embut		Paper de filtre		Tinta	Material de vidre Paper	Material de vidre
56 PRESSIÓ ATMOSFÈRICA	Aigua					Bric amb tanca	Bric	
57 QUI ES QUI EN UNA DISSOLUCIÓ?		Vas Vas amb mesurador				Llet Cafè	Material de vidre	Material de vidre
58 CRISTAL·LITZACIÓ	Tetraoxosulfat de coure i de calci Aigua	Morter Vasos		Encenedor			Material de vidre	Material de vidre Encenedor
59 LA PROPAGACIÓ DE LA CALOR (I)	Ferro	Vareta de vidre		Vareta metàl·lica		Cera Suro Ciri	Material de vidre Materials metàl·lics	Material de vidre Materials metàl·lics
60 LA PROPAGACIÓ DE LA CALOR (II)						Paper Ciri	Paper	Paper

FITXA	Substàncies químiques	Material de vidre	Material elèctric	Altres materials de laboratori		Materials de casa	Materials reciclables	Materials reutilitzables
				Altres materials	Altres materials			
61	Substàncies Pures i Mescles			Termòmetre		Olla		Termòmetres Olla
62	Submergits a l'oceà					Colorant Tisores Botelles de plàstic		Tisores
63	Solubilitat i temperatura	Vasos				Pot de refresc	Material de vidre Materials metàl·lics	Material de vidre
64	Peisen els gasos?	Vas Vareta		Encenedor	Fil	Boses	Material de vidre Plàstics	Material de vidre Encenedor
65	Densitat de l'aigua					Congelador Botella de plàstic	Plàstics	Congelador
66	Classificació de plàstics termoplàstics			Pinces Encenedor		Plàstics Clau metàl·lica	Plàstics	Pinces Encenedor
67	Neteja de la plata. Una reacció química				Recipient gran	Paper d'alumini Objectes de plata	Materials metàl·lics	
68	Reciclatge de paper				Batedora Garbell de trama fina Recipient gran Cola de fuster	Baieta Paper de diari Cartó	Paper	
69	Mescla de gas amb sòlid				Recipient Terra	Llauna metàl·lica	Materials metàl·lics	
70	Oxidació del ferro	Tub d'assaig Vas				Fregall de ferro	Materials metàl·lics	

FITXA	Substàncies químiques	Material de vidre	Material elèctric	Altres materials de laboratori		Materials de casa	Materials reciclables	Materials reutilitzables
				Altres materials	Altres materials			
71	Depuració de l'aigua					Aigua bruta Vasos de iogurt	Material de vidre	Material de vidre
72	Pomes sempre clares					Pomes	Material de vidre	Material de vidre
73	Efecte de l'aire en l'enfosquiment de les pomes			Encenedor		Pomes	Material de vidre	Material de vidre
74	Separació de substàncies: cromatografia			Paper de filtre		Tinta	Material de vidre Paper	Material de vidre
75	Propietats dels metalls		Bombeta Cables Portalàmpades Pila 4,5V			Cullera (fusta, plàstic, metall) Cigarreta Cotó Tetina de biberó Botella de plàstic	Materials metàl·lics Pila 4,5V	Material elèctric
76	Maquina de fumar					Farina Etiquetes d'aliments	Plàstics	Plàstics
77	Test del midó	Comptagotes Plat xicotet				Farina Etiquetes d'aliments	Material de vidre	Material de vidre
78	Rosetes de dacsa					Cassola Oli Dacsa per a rosetes Aguilla de cap		Cassola
79	Propietats del sulfurant	Vasos		Paper indicador del pH	Trossets de marbre	Paper d'alumini	Material de vidre Paper d'alumini	Material de vidre
80	Aigua i sal	Vasos				Balança de cuina Morter de cuina	Material de vidre	Material de vidre Balança de cuina Morter de cuina

## NOTES I COMENTARIS SOBRE RECICLATGE

## NOTES I COMENTARIS SOBRE RECICLATGE

La realització d'experiències de física i química comporta l'ús de diversos materials, la reutilització dels quals no sempre és possible per a altres pràctiques. Ha de formar part del disseny de les experiències la "gestió" que s'ha de fer dels residus que es generen. Les activitats experimentals de física i química, doncs, constitueixen una oportunitat per a reflexionar, amb l'alumnat, sobre la necessitat de ser respectuós amb el medi ambient i descobrir les formes que tenim a l'abast en les nostres ciutats —o reivindicar-ne d'altres, si cal—, per a la recuperació de residus.

Tot plegat ens ha portat a proposar algunes fitxes d'experiències sobre recuperació de materials, a més d'aquest annex amb una informació mínima sobre reciclatge de materials i que pot utilitzar-se per a reflexionar en l'aula.

### RECICLATGE DE PLÀSTICS

Una gran part dels plàstics sintètics no poden ser degradats per l'entorn. Al contrari d'altres materials com ara la fusta i el cartó, els plàstics no s'oxiden ni es descomponen després d'un temps.

Malgrat el gran ventall de plàstics diferents, segons l'estructura molecular i la composició química, i des del punt de vista del reciclatge, els materials plàstics poden classificar-se en "termoestables" i "termoplàstics" (vegeu la fitxa 66).

Els primers tenen una estructura dimensional complexa en la qual les molècules formen enllaços amb les molècules veïnes en les tres direccions de l'espai. Això fa que siguin materials durs, resistents, i que no s'estoven amb la calor. Aquest tipus de plàstics no es poden reciclar, si bé esmicolats poden usar-se com a material de farciment en ciments i asfalts.

Per contra, les molècules en els materials termoplàstics s'uneixen en una sola direcció preferencial formant cadenes llargues de "polímers". En aquest cas,

la calor els estova. Per sort, ben bé el 85% dels plàstics que actualment es consumeixen a la CEE són termoplàstics com ara el tereftalat de polietilè, el polipropilè, el polistirè i el clorur de polivinil, PVC.

Els plàstics se separen quan se'n fa el reciclatge, tot i que queda molt per fer segons la naturalesa química i, generalment, de forma manual. En els darrers anys, les tendències de reciclatge han assolit un elevat grau de sofisticació i eficiència. Per exemple, estan introduint-se els anomenats compatibilizadors que són substàncies que actuen d'intermediàries en l'enllaç entre els diferents polímers i, per tant, es poden fabricar materials formats per diferents plàstics i adhesius reutilitzats.

Altra forma de reutilitzar els plàstics és emprar vapor d'aigua per a la hidrolització. Aquesta metodologia comença a aplicar-se per a l'aprofitament de poliuretans, polièsters i poliamides, a partir d'aquests s'obtenen escumes rígides que poden emprar-se com a materials per a insonoritzar en la construcció.

Sembla que, segons nombrosos estudis, el PVC continua essent un problema. Les emissions a l'aire, els vertits i els residus generats durant la fabricació del PVC han constatat la formació i l'emissió al mediambient de substàncies organoclorades tòxiques, amb altres metalls pesats i diverses substàncies contaminants.

A la indústria del calçat a Elx els plàstics són utilitzats principalment per a la fabricació de soles de les sabates, i cal afegir, però, que no són els únics que poden contaminar ja que els curts o el cautxú també contribueixen al deteriorament mediambiental, si no són reciclats de forma adequada.

### RECICLATGE DE PILES

Habitualment encara, les piles, una vegada exhaurides, són llençades a abocadors juntament amb les

altres deixalles urbanes. Això pot ser causa d'un greu problema ambiental, atès que a l'abocador la carcassa de la pila es corroeix i s'alliberen els compostos químics, sovint tòxics, que s'hi contenen. Per exemple, les piles salines de carbó/zinc, que són les més populars en el nostre país, contenen un bon nombre de substàncies, algunes d'elles molt corrosives. Aquestes piles contenen una carcassa de zinc i a l'interior es troba un cilindre de carbó. El manganès, que s'allibera quan la carcassa de zinc és forada, pot tenir conseqüències negatives en el medi-ambient.

Un impacte ambiental encara molt més negatiu el tenen les anomenades piles de botó. Aquestes piles contenen una quantitat variable de mercuri, element extremadament tòxic.

Per a la recuperació dels metalls continguts en les piles se segueix el mateix procediment que per a la resta, és a dir, esmicolament i fusió controlada.

Per a recuperar el mercuri de les piles botó, un mètode possible consisteix a esmicolar les piles, formant trossos inferiors a 2 mm de diàmetre; d'aquesta manera els vapors de mercuri que es generen durant l'escalfament troben fàcilment vies de sortida vers l'exterior. Tot seguit, s'escalfa la barreja a 600°C amb destil·lació simultània del metall en un reactor ben aïllat de l'exterior, per tal d'evitar fuites de vapor tòxic de mercuri.

En una escala de menor a major perillositat, podem dir el següent:

Les piles d'ús domèstic (carbó/zinc) i les piles alcalines (amb manganès) són les que representen el problema ambiental menor.

Les piles de botó que són fabricades amb òxid de mercuri (utilitzades principalment en audífons i alguns rellotges) tenen més del 30% de mercuri i n'és perillosa la degradació.

I, finalment, les piles recarregables de níquel/cadmi són les que major risc potencial per al medi ambient presenten, degut a l'elevada toxicitat del cadmi; són les utilitzades per a la telefonia inalàmbrica i cel·lular, i quan s'incineren produeixen vapors altament tòxics i cancerígens.

En la majoria dels casos, el reciclatge de piles és costós i es recomana que la millor solució és la d'obtenir piles que cada vegada porten meyns proporcions d'elements tòxics. Mentrestant no hem d'oblidar de

deixar les piles usades en els establiments o contenidors adequats per al reciclatge.

### RECICLATGE DE METALLS

Els metalls ferrosos són uns dels primers materials a reciclar, no solament des del punt de vista econòmic, sinó perquè se separen fàcilment de la resta de deixalles mitjançant una simple separació magnètica. La principal font de ferro en els residus domèstics són les llaunes.

Aquestes estan constituïdes per un aliatge de ferro recobert d'una capa prima d'estany. S'ha de fer notar que l'estany és un altre metall valuós, el qual també cal recuperar.

Pel que fa als metalls no ferrosos, una vegada separats dels materials ferrosos es recuperen fonent-los. La separació entre els diferents metalls ocorre en fondre cada un d'ells a temperatures diferents. D'aquesta manera, per exemple, se separen metalls preciosos com ara l'or i el platí continguts en equipaments electrònics.

Un altre procediment de recuperació és mitjançant la flotació aprofitant la distinta densitat dels metalls. Aquest és el cas de la separació de coure, alumini, etc. L'alumini és un dels metalls que més interessa recuperar i s'estima que en la recuperació per fusió de l'alumini cal vint vegades menys d'energia que la necessària per a l'obtenció a partir de la bauxita.

### RECICLATGE DE DISSOLVENTS, PINTURES I OLIS

Aquest tipus de substàncies contenen materials tòxics (com és el cadmi) que penetren lentament en les aigües subterrànies i són contaminades. No hem de llançar a la brossa aerosols, esmalts, dissolvents (per exemple aguarràs), tintes, etc., i no hem d'abocar al desguàs gasolina, oli de motor ni líquid del fre. Hem de dipositar-los en els punts nets i centres de recollida i reciclatge de la nostra ciutat.

### RECICLATGE DE MEDICAMENTS

El material sanitari, en general, es recull en els punts nets i centres de recollida i reciclatge. Les farmàcies també recullen aquests productes i els emmagatzemen fins que l'organisme encarregat del pla d'eliminació controlada del medicament se'n fa càrrec.

## MESURES DE SEGURETAT

# MESURES DE SEGURETAT

“Només quan coneixes els perills, pots prendre les precaucions necessàries”.

Quan es treballa en un experiment, hi ha el perill potencial d'un accident, en virtut de les substàncies i elements que s'utilitzen i la possibilitat de cometre algun error en realitzar-ho.

Per això, han de tindre's en compte algunes regles i consells que disminueixen o anul·len el risc d'accident. És molt important no oblidar-se'n.

- El lloc de treball ha d'estar en ordre.
- Has d'estudiar cada experiència abans de realitzar-la, estalviaràs temps i evitaràs accidents si has preparat l'experiència prèviament.
- No realitzes cap experiència sense tenir seguretat del que has de fer. És preferible que preguntes al professorat en cas de dubte.
- Mai no has de menjar ni beure prop del lloc on estigues realitzant l'experiència.
- Convé treballar en llocs ben ventilats però sense corrents d'aire.
- Si portes el cabell llarg, és millor que l'arregles.
- Si treballes amb material de vidre, ja saps que el vidre és fràgil si el colpeges i no has de sostindre'l amb la mà si l'escalfes.
- Mai acostes el teu nas a substàncies que puguen ser perilloses o que puguen emanar vapors.
- No acostes a la teua cara ni a la de cap company el recipient on estigues escalfant alguna substància ja que pot projectar-se fora del recipient.
- Tampoc has de manipular substàncies perilloses com lleixiu, amoníac, etc., amb les mans

nues. Utilitza guants de goma i fes-ho amb la màxima atenció.

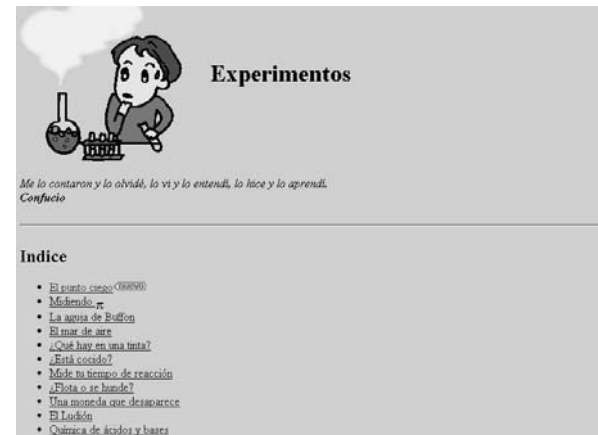
- En cas de contacte d'alguna substància corrosiva amb pell i/o ulls, renta'ls amb aigua almenys durant 10 minuts.
- Si pretens diluir qualsevol substància amb aigua, sempre aboca sobre l'aigua i no al contrari.
- Has de tenir una farmaciola de primers auxilis prop i una persona que pugui ajudar-te en cas d'accident.
- Després de cada experiència, has de netejar el material, arreplegar-lo i deixar-lo en condicions per a poder utilitzar-lo de nou en una altra experiència.

## PÀGINES DE LA INTERNET

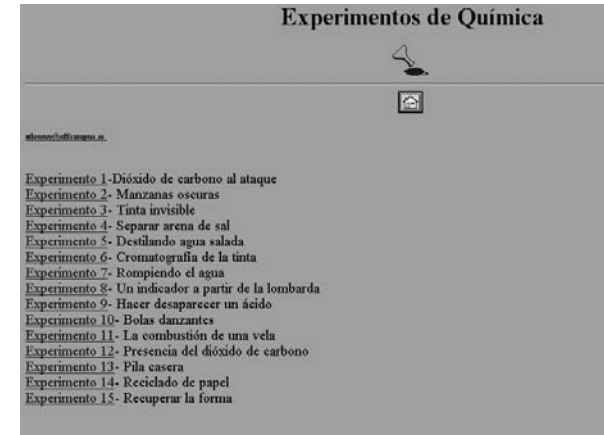
# PÀGINES DE LA INTERNET

Per raons òbvies, un catàleg d'adreces d'Internet, de qualsevol temàtica, mai no pot ser ni exhaustiu ni estar actualitzat. Aquest llistat només pretén ser una modesta relació d'adreces que entreobre la porta d'una font inexhaustible d'informació, tot i que

també desordenada, potser, en tots els suports usuals de la informàtica, per a introduir-nos en propostes d'experiències, unes més o menys conegudes i d'altres vertaderament suggeridores. Al lector correspon d'escollir entre tanta oferta.



<http://ciencianet.com/experimentos.htm>



<http://www.offcampus.es/interactivo.dir/recursos/exper1.htm#top>



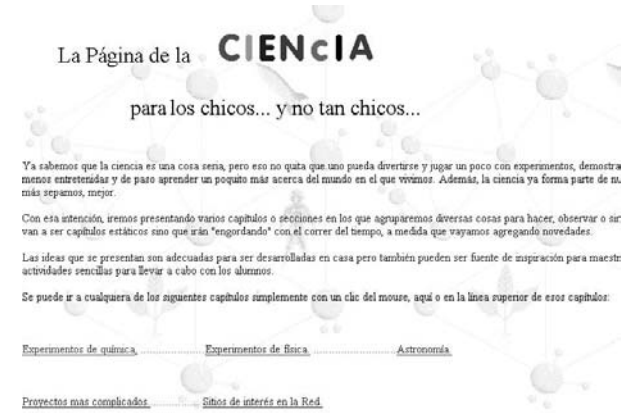
<http://scifun.chem.wisc.edu/>



<http://www.rena.e12.ve/experimentos/experinat.html>



<http://www.cientec.or.cr/ciencias/experimentos/>



<http://www.quimica.unlp.edu.ar/pagciencia/>



<http://www.conicyt.cl/explora/agua/lista.html>



## BIBLIOGRAFIA COMENTADA

## BIBLIOGRAFIA COMENTADA

La bibliografia que podem trobar sobre propostes d'experiències de física i química és molt àmplia. A continuació donem una relació, més o menys representativa, de textos que contempnen experiències que poden traslladar-se a l'educació secundària obligatòria.

Hem considerat oportú afegir a cada una de les referències un paràgraf extret del propi llibre i que, al nostre parer, constitueix una aproximació al seu contingut.

**Gaston Tissandier (1981)**, *Recreaciones científicas. La Física y la Química sin aparatos ni laboratorio y solo por los juegos de la infancia*, Alta Fulla, Barcelona, (Edició facsimilar de 1887).

**G. Tissandier (1843-1899)**, investigador i editor científic, fundador de *La Nature* –revista científica en què també va escriure sovint, va ser divulgador apassionat de la ciència i dels progressos moderns. Una col·lecció d'experiències senzilles i espectaculars pels fenòmens involucrats.

**José Estalella (1918)**, *Ciencia Recreativa*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

Frivolitats, experiments virtuoses, curiositats, paradoxes, entreteniments, incursions per diversos camps científics, vorejant-los més que no pas travessant-los i no aturant-se en cap. Això és el què s'inclou en aquest volum sota el títol de *Ciencia Recreativa*... Que cap ni un hi cerque explicacions d'idees transcendents.

**Hans Jürgen Press (1976)**, *Experimentos con la Ciencia*, La Coruña, Adara.

Mitjançant un conjunt de textos curts i d'il·lustracions simples i clares presentem en aquest llibre més de 200 experiments que es poden realitzar a

casa i amb materials molts simples. (Experiments astronòmics, amb plantes, química a casa, amb corrent elèctric, electricitat estàtica, magnetisme, pressió i corrent atmosfèric).

**Anna-M<sup>a</sup> Martínez, Teresa Morató, Mercè Rocamora, Anna-M<sup>a</sup> Sastre, Maria Simon, Núria Solsona (1987)**, *Xocs, Llamps i Guspies. Introducció a l'electrostàtica*, Oikos-Tau, Barcelona.

Això que tens a les mans és un llibre de divulgació que pretén fer-te buscar la relació causa-efecte dels problemes experimentals per aconseguir crear l'hàbit de fer el mateix en les diferents situacions de la vida quotidiana.

Aquesta és una guia d'experiments que pots fer tu mateix, sol o en grup, tot seguint l'evolució històrica dels descobriments.

**Terry Jennings (1989)**, *El Jove Investigador*, Editorial Cruilla, Barcelona.

Pretén ser una introducció pràctica a la ciència. Amb cadascun dels llibres s'explora un camp d'estudi diferent. Els textos contenen, a més d'il·lustracions i petites explicacions, de seccions de treball amb preguntes, "coses per fer" i experiments senzills.

Al final de cada llibre hi ha un glossari amb el significat d'algunes de les paraules que l'alumne pot haver-se trobat per primera vegada. És un text pensat per a alumnes amb una edat a partir de 9 anys, cosa que fa que algunes de les experiències, preguntes, etc., siguin massa senzilles, però de tota manera s'hi poden trobar coses interessants, sobretot de temes que siguin nous per als nostres alumnes.

**Laura Civantos, Rafael Costa, Rosa M<sup>a</sup> Llobera (1992)**, *Soldant amb sal. Les dissolucions químiques*, Editorial Graó, Barcelona.

És un llibre dedicat a un fenomen químic quotidià: les dissolucions. Consta de dues parts. En la primera s'explica, d'una manera senzilla i amb molts dibuixos, què són les dissolucions, els tipus que existeixen, les unitats de concentració i les propietats. Després, en una segona part, es proposen experiments senzills que es poden realitzar a casa o a la mateixa aula, com a demostracions. També hi ha pràctiques per a fer al laboratori, que necessiten més material i ajuda.

En cada cas, a més de donar les pautes per a fer l'experiment, hi ha preguntes per a forçar l'alumne a pensar en allò que està fent.

**Francisco Vinagre, Maria Remedios, Juan F. Guerra (1996)**, *Cuestiones curiosas de química*, Alianza Editorial, Madrid.

Explicació amena dels aspectes més importants de la química, cercant-ne sempre la relació amb qüestions d'aplicació pràctica [...] El jove estudiant de química i biologia no troba [sovint] connexió entre allò que estudia i la realitat que l'envolta.

**Juan A. Lloréns (1996)**, *Conocer los materiales. Ideas y actividades para el estudio de la Física, Química y Tecnología en la Educación Secundaria*, Ediciones de la Torre, Madrid.

L'objectiu d'aquesta obra és proposar al professorat d'educació secundària exemples de les dos àrees esmentades [Ciències de la Natura i Tecnologia]. Es fa especial esment a l'ús de quotidià en el desenvolupament de senzilles experiències escolars.

**Eulàlia Albaladejo (1997)**, *La Química de la Cuina*, Edicions de la Magrana, Barcelona.

*La Química de la Cuina* estudia els aspectes físics i químics implicats en les receptes de cuina i així proporciona les eines per a pensar, creativament, sobre una activitat quotidiana com és la cuina. S'hi proposen tot un seguit d'activitats que inclouen observacions, lectures, emissions d'hipòtesis, plantejament i realització d'experiències, etc.

**Janice Vandave (1999)**, *Química para niños y jóvenes. 101 experimentos superdivertidos*, México, Limusa.

En comptes de presentar fórmules, conceptes abstractes i plans d'estudis massa tècnics, els joves científics podran transformar sa casa en un labora-

tori de química perquè, amb l'ajuda dels adults, realitzen 101 experiments senzills i absolutament segurs. Així, mentre juguen amb tinta màgica o fan bombolles de sabó, aprenen el significat de matèria, massa, energia, gravetat, fase, àcid, base, composició dels gasos, solucions, dissolvent i molts altres conceptes.

**E. R. Churchill (1999)**, *Experimentos científicos asombrosos con materiales de uso cotidiano*, México, Edvisión.

En aquest llibre de ciència trobaràs més de 60 experiments fàcils de realitzar, que són sorprenents i poden dur-se a terme amb materials que es troben a casa. Diverteix-te amb la ciència perquè la ciència és diversió!

**Antonella Meiani (2000)**, *El gran libro de los experimentos: más de 200 experimentos para aprender a divertirse con la ciencia*, Madrid, San Pablo.

Més de 200 experiments per a aprendre a divertir-se amb la ciència. Mai no fou tan divertit el fet de descobrir els mil perquè de la ciència! Molts experiments, fàcils de realitzar, et revelen els secrets de l'aire, de l'aigua i de la llum, del moviment i de l'equilibri dels cossos, del magnetisme i de l'electricitat, de la química i dels sentits.

**Louis V. Loeschning (2001)**, *Experimentos sencillos de química*, Barcelona, Oniro.

Sabies que tens un laboratori de química a casa? Si tens sal, sucre, vinagre, bicarbonat i d'altres materials d'ús comú, i uns quants gots, que poden servir-te de provetes i matrassos, pots realitzar molts experiments de química senzills i sorprenents sense perill, que t'ajudaran a conèixer els secrets de les substàncies que componen el món en què vivim i l'univers sencer, i de les que nosaltres mateixos estem compostos.

## AVALUACIÓ

**EXPERIÈNCIES**

Alumne/a		Grup							
Exp. núm.	Data	Conceptes		Procediments			Actituds		Valoració global (B/R/M/ comentaris)
		Coneixements previs i alternatius (B/R/M)	Grau d'assimilació (B/R/M)	Execució/ Dedicació (B/R/M)	Diferència d'escriure/ explicar/justificació (B/R/M)	Revisa (S/N)	Puntualitat (S/N)	Cura material (S/N)	

**EXPERIÈNCIES**

Alumne/a		Grup							
Exp. núm.	Data	Conceptes		Procediments			Actituds		Valoració global (B/R/M/ comentaris)
		Coneixements previs i alternatius (B/R/M)	Grau d'assimilació (B/R/M)	Execució/ Dedicació (B/R/M)	Diferència d'escriure/ explicar/justificació (B/R/M)	Revisa (S/N)	Puntualitat (S/N)	Cura material (S/N)	

**ANNEX: QÜESTIONARI D'AVALUACIÓ**

Grup	Data
------	------

**Experiències de física i química en 3r d'eso. Valoració dels resultats per part de l'alumnat**

El qüestionari següent pretén conèixer la teua opinió sobre la utilitat de les experiències realitzades a casa.

1.- Creus interessant la realització d'experiències a casa? Per què?

---

---

---

---

---

---

---

---

2.- Creus que se n'haurien de fer més o menys, d'experiències com aquestes? Per què?

---

---

---

---

---

---

---

---

3.- Aquestes experiències han modificat la teua actitud envers la física i química? Per què?

---

---

---

---

---

---

---

---

4.- Per part dels teus familiars, has tingut facilitat a casa en la realització de les experiències? Comenta la resposta.

---

---

---

---

---

---

---

---

5.- Per a l'alumnat del pròxim curs, quins suggeriments faries sobre les experiències?

---

---

---

---

---

---

---

---

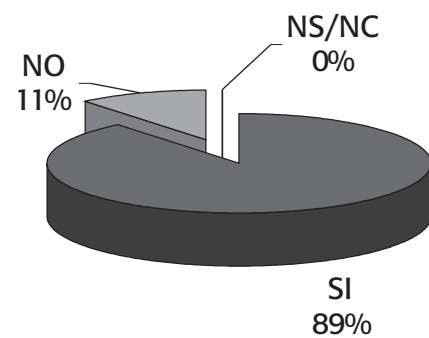
## VALORACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA DIDÀCTICA PER PART DE L'ALUMNAT

Amb la finalitat de conèixer les opinions de l'alumnat sobre l'experiència didàctica de realitzar pràctiques a casa es va elaborar el "qüestionari d'avaluació" que figura adjunt. S'ha passat a tot l'alumnat de 3r d'ESO de l'institut Sixto Marco d'Elx dels cursos 1998-99 i 2001-02. El nombre d'alumnes enquestats va ser de 152 en el primer any acadèmic i de 155 en el segon. Tots aquests alumnes havien rebut durant el curs un mínim de tres i un màxim de deu fitxes cadascú.

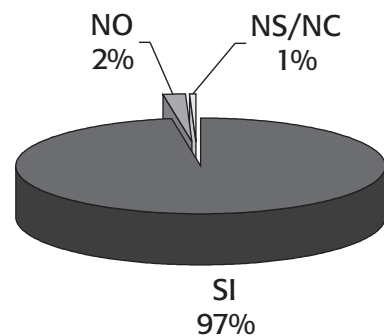
Allò més significatiu de les respostes de l'alumnat es mostra a continuació:

### 1. Creus interessant la realització d'experiències a casa?

CURS 98-99



CURS 01-02



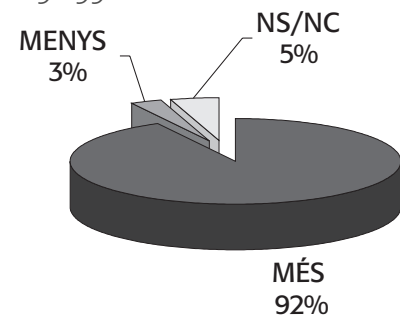
#### Per què?

Els que diuen que sí pensen que afavoreix l'aprenentatge i que és divertit.

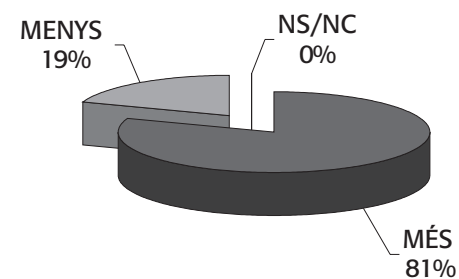
La majoria dels que contesten negativament opinen que seria millor realitzar-les a la classe o al laboratori.

### 2. Creus que se n'haurien de fer més o menys, d'experiències com aquestes?

CURS 98-99



CURS 01-02

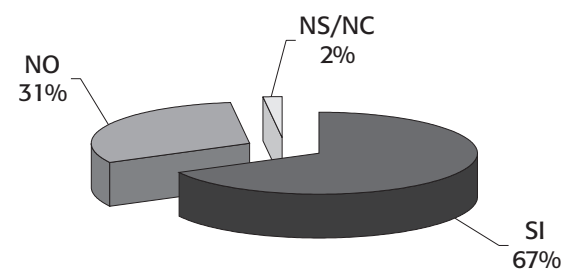


#### Per què?

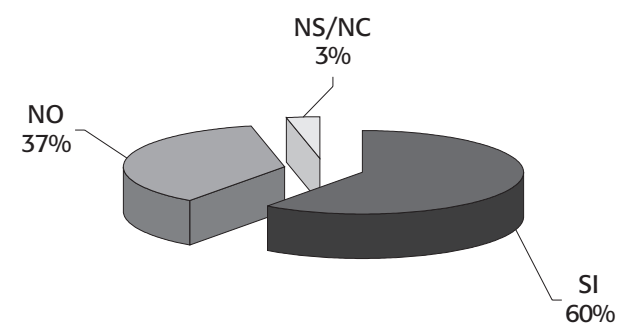
Els motius tornen a ser els mateixos.

### 3. Aquestes experiències han modificat la teua actitud envers la física i química?

CURS 98-99



CURS 01-02



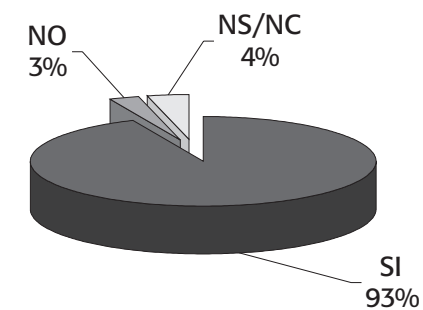
#### Per què?

Sí, perquè s'han adonat que els ajuda a raonar i a entendre el perquè de les coses (explicar i justificar). Bona part de l'alumnat opina que les experiències és la millor part de l'assignatura.

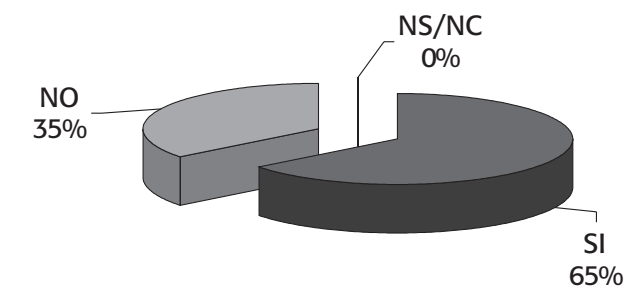
Dels que contesten que no, aproximadament la meitat ho fan perquè l'assignatura ja els agradava abans de fer les experiències. La resta no estan interessats per la matèria ni pensen que alguna cosa els pugui fer canviar d'idea al respecte.

### 4. Per part dels teus familiars, has tingut facilitat a casa en la realització de les experiències?

CURS 98-99



CURS 01-02



#### Comenta la resposta:

Els seus familiars (pares, germans) els han subministrat material i els han mostrat interès, ajuda...

La majoria dels que contesten negativament diuen que ho han fet a soles per ser un treball escolar, però no donen a entendre que la resposta negativa siga per haver tingut oposició a casa a l'hora de fer les experiències.

### 5. Per a l'alumnat del pròxim curs, quins suggeriments faries sobre les experiències?

- Que les realitzen amb interès perquè són divertides i aclareixen molts conceptes que resulten

confusos d'altra manera.

- Que les pràctiques tinguin relació amb el tema que s'està donant en cada moment.
- Que pensin i tinguin imaginació, perquè no és tan difícil encara que els resultats no siguin els esperats.
- Que les experiències realitzades foren espectaculars, impressionants...
- Fer algunes experiències a la classe o al laboratori, en grup, i comentar-les.

Com a conclusió general, es pot dir que sobresurt l'interès de l'alumnat per les experiències. Per a ells resulten més motivadores quan s'emporten material o productes del laboratori i no es redueix només a fer ús de material de casa. Encara més, la realització d'experiències a casa desperta en l'alumnat un major interès per accedir al laboratori del centre.

Una altra conseqüència positiva de l'experiència didàctica realitzada és l'interès despertat per l'àrea de Física i Química entre l'alumnat. Cal dir que el curs 99-00 (el següent a la primera vegada que es va realitzar aquesta experiència a l'IES Sixto Marco), el nombre d'alumnes matriculats en Física i Química de 4t d'ESO es va més que quadruplicar respecte del curs anterior, així mateix també va ser nombrosa la matrícula en l'àrea optativa El laboratori de Física i Química d'aquest mateix nivell. Tenim elements per a afirmar que les experiències de Física i Química realitzades a casa tenen molt a veure en aquests canvis.





AJUNTAMENT DE REUS  
EDUCACIÓ I FAMÍLIA