

La Ciència a Escena

Màgia Química



INTRODUCCIÓ 2

ABANS DE LA VISITA 3

Una pila que funciona amb suc de taronja

Convertir l'aigua en vi

Demostració de la botella blava

Reacció rellotge de iode

La combustió d'una espelma

El diòxid de carboni apaga el foc

El ferro es crema?

Els diners es cremen?

Els gasos es cremen?

LA SESSIÓ EN PREGUNTES 5

DESPRÉS DE LA VISITA

APRÉN DIVERTINT-TE 14

EXPERIMENTS PER A FER A CASA O A CLASSE 17

Activitat 1: Indicador vegetal

Activitat 2: La combustió d'una espelma

Activitat 3: Fes la teua pròpia pila

Activitat 4: Els diners es cremen?

Activitat 5: Un volcà en erupció

Activitat 6: Missatges secrets

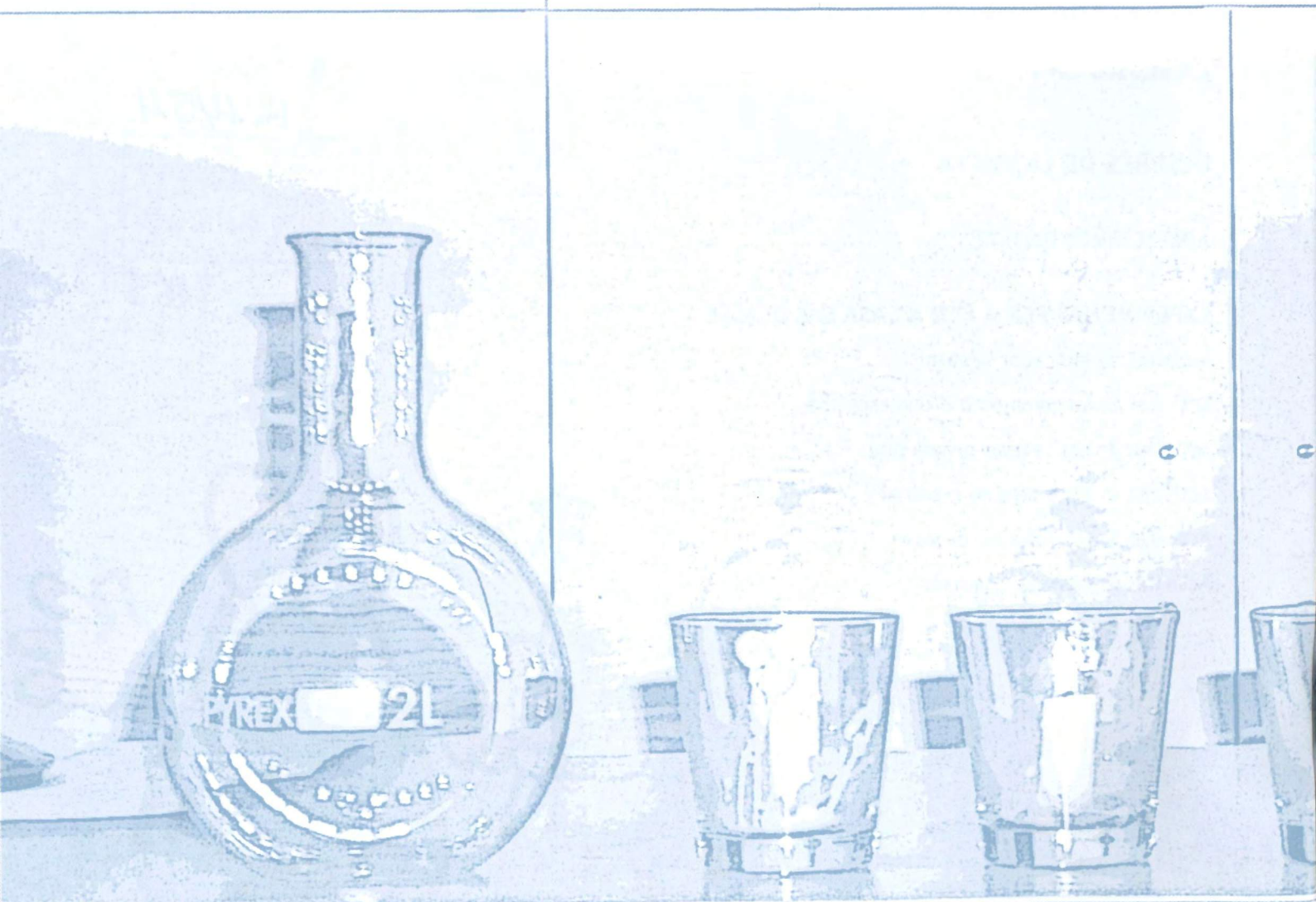


Introducció

En la natura, tant la matèria viva com la inerta experimenten contínuament processos de transformació: la formació de les roques, l'erosió química de l'aigua, el naixement d'una planta o la respiració d'un mamífer són processos que comporten transformacions a escala molecular. Tots estos processos, a banda de les seues diferències, tenen una cosa en comú: impliquen reaccions químiques que són les responsables dels canvis materials que es poden vore a simple vista.

La indústria química usa substàncies, ja siguen naturals o produïdes per esta mateixa indústria, per a obtindre substàncies noves: sabons, detergents, cosmètics, pintures, adobs, fàrmacs, tintes, plàstics, gomes, fibres i altres productes que ens rodegen habitualment.

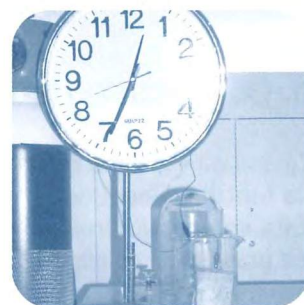
Algunes reaccions químiques produïxen efectes espectaculars: un canvi de color, un despreniment d'energia o l'explosió dels gasos. Estos efectes es mostren en "Màgia Química". Encara que la química no és màgia, algunes vegades ho sembla.



Abans de la visita

1. UNA PILA QUE FUNCIONA AMB SUC DE TARONJA

Amb magnesi, coure i suc de taronja es construeix una pila que fa funcionar un gran rellotge de cuina. Entre els dos metalls es genera una diferència de potencial d'1,8 volts.



2. CONVERTIR L'AIGUA EN VI

En este experiment l'aigua sembla que es convertix en vi, i el vi en aigua.

En un recipient tenim unes gotes de l'indicador fenolftaleïna, i en tirar-hi una base transparent, canvia a color rosat. Quan la dissolució es posa en l'altre recipient, on hi ha unes gotes d'àcid, es torna incolora.

3. DEMOSTRACIÓ DE LA BOTELLA BLAVA

Un matràs conté un líquid incolor que en agitar-lo es torna blau i en deixar-lo reposar torna a l'estat inicial. Esta operació es pot repetir més d'una vegada.

La mescla conté aigua, glucosa, hidròxid de sodi i blau de metilè. Este últim és blau en estat oxidat i incolor en estat reduït. Durant l'agitació la mescla s'oxigena i per tant s'aconsegueix coloració blavosa; durant el període de repòs l'indicador es reduïx i la dissolució es convertix en incolora.



4. REACCIÓ RELLOTGE DE IODE

En esta reacció rellotge es combinen dos dissolucions transparents (A i B) entre les quals es produïxen diferents reaccions que donen lloc a productes incolor, fins a una última reacció, molt ràpida, amb un canvi brusc de color. El temps transcorregut des que es posen en contacte A i B fins al canvi de color depèn de les concentracions de les dos dissolucions.

En l'experiment disposem de sis matrassos de distinta grandària amb la dissolució A i sis matrassos amb la dissolució B.

Afegim diferents quantitats d'aigua destil·lada a cada recipient de la dissolució B per tal de fer variar la concentració de la mescla. Si s'aboquen al mateix temps els sis matrassos amb la dissolució A en els sis que tenen la dissolució B, després d'un temps d'espera es produïx un canvi de color en el matràs que conté la dissolució més concentrada. A continuació este canvi es continua produint successivament des de la més concentrada fins a la més diluïda.



Abans de la visita

5. LA COMBUSTIÓ D'UNA ESPELMA

Quan una espelma es crema en un recipient tancat en què hi ha aire, la flama es va fent més menuda fins que s'apaga en consumir-se l'oxigen que hi ha a l'aire. Esta combustió produïx diòxid de carboni i vapor d'aigua, a més d'una disminució de pressió. Si es reposa l'oxigen contínuament des de l'exterior, l'espelma crema intensament.



6. EL DIÒXID DE CARBONI APAGA EL FOC

El diòxid de carboni a -76°C està en estat sòlid i es denomina gel sec. El gel sec a temperatura ambient es transforma directament en gas: se sublima.

En un matràs col·loquem un tros de gel sec. Quan se sublima, es mostra al públic. Encara que el recipient sembla que conté aire, conté diòxid de carboni, el qual, en ser més dens que l'aire, no s'escapa. Si aboquem el contingut del recipient sobre espelmes enceses, les apaga. El diòxid de carboni desplaça l'oxigen de l'aire i no permet la combustió.

7. EL FERRO ES CREMA?

Amb un bufador s'intenta fer cremar una clau anglesa sense èxit. Un resultat més bo s'obté amb llana d'acer que, en tindre més superfície de contacte amb l'oxigen de l'aire, espurneja. Si hi afegim oxigen, la llana d'acer crema amb una llum brillant.



8. ELS DINERS ES CREMEN?

Un bitllet de curs legal s'introduïx en una dissolució d'aigua i etanol a parts iguals a la qual s'ha afegit una miqueta de sal comuna. Quan s'encén amb un misto, el bitllet es crema amb una flama grogorosa (el color es deu al sodi de la sal). El que es crema és l'alcohol, i l'aigua evita que el bitllet tinga es creme.

9. ELS GASOS ES CREMEN?

En este experiment es presenten dos globus, l'un amb heli i l'altre amb hidrogen. Tots dos ascendixen perquè són més lleugers que l'aire. Quan se'ls acostava una flama, en el cas de l'heli, en explotar el globus que conté el gas, se sent un sorollet perquè és un gas inert i no es combina amb l'oxigen de l'aire. El contrari ocorre amb el globus ple d'hidrogen. Si li acostem la flama es produïx una gran explosió amb un soroll sord i desagradable.

L'hidrogen reacciona violentament amb l'oxigen i produïx aigua i una gran bola de foc.



La sessió en preguntes



1. UNA PILA QUE FUNCIONA AMB SUC DE TARONJA

A) PER QUÈ FUNCIONA EL RELLOTGE?

- Perquè el suc de taronja és molt energètic.
- Perquè es un rellotge solar.
- Perquè el coure i el magnesi tenen densitats distintes i per a arribar a l'equilibri es produïx un corrent elèctric.
- Perquè el suc de taronja és el medi conductor per a tancar el circuit de la pila.

B) QUIN ÉS EL MECANISME BÀSIC PEL QUAL FUNCIONA?

- La temperatura a què està.
- Les vitamines que conté.
- La transferència d'electrons.
- No funciona.



La sessió en preguntes



2. CONVERTIR L'AIGUA EN VI



A) PER QUÈ L'AIGUA ES TORNA VI QUAN L'ABOQUEM SOBRE EL PRIMER GOT?

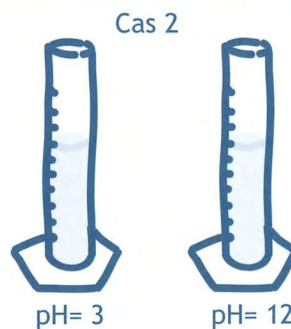
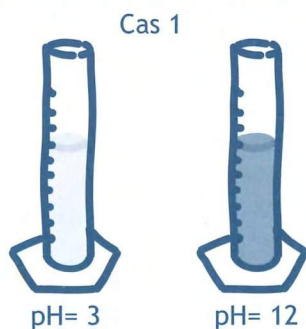
- Per la temperatura.
- Perquè el got està fet d'un vidre que fa que el líquid de l'interior es veja d'un altre color.
- Perquè segons la forma del recipient en què s'introdueix el líquid, este adquireix un color o l'altre.
- El líquid incolor és hidròxid sòdic diluït i en el got hi ha un indicador (fenolftaleïna); quan les dos substàncies es posen en contacte es produïx el canvi de color.

B) COM ES DENOMINA LA SUBSTÀNCIA QUE ÉS CAPAÇ DE CANVIAR DE COLOR EN VARIAR L'ACIDESA DE LES DISSOLUCIONS?

- Àcid
- Base
- Indicador
- Alumini

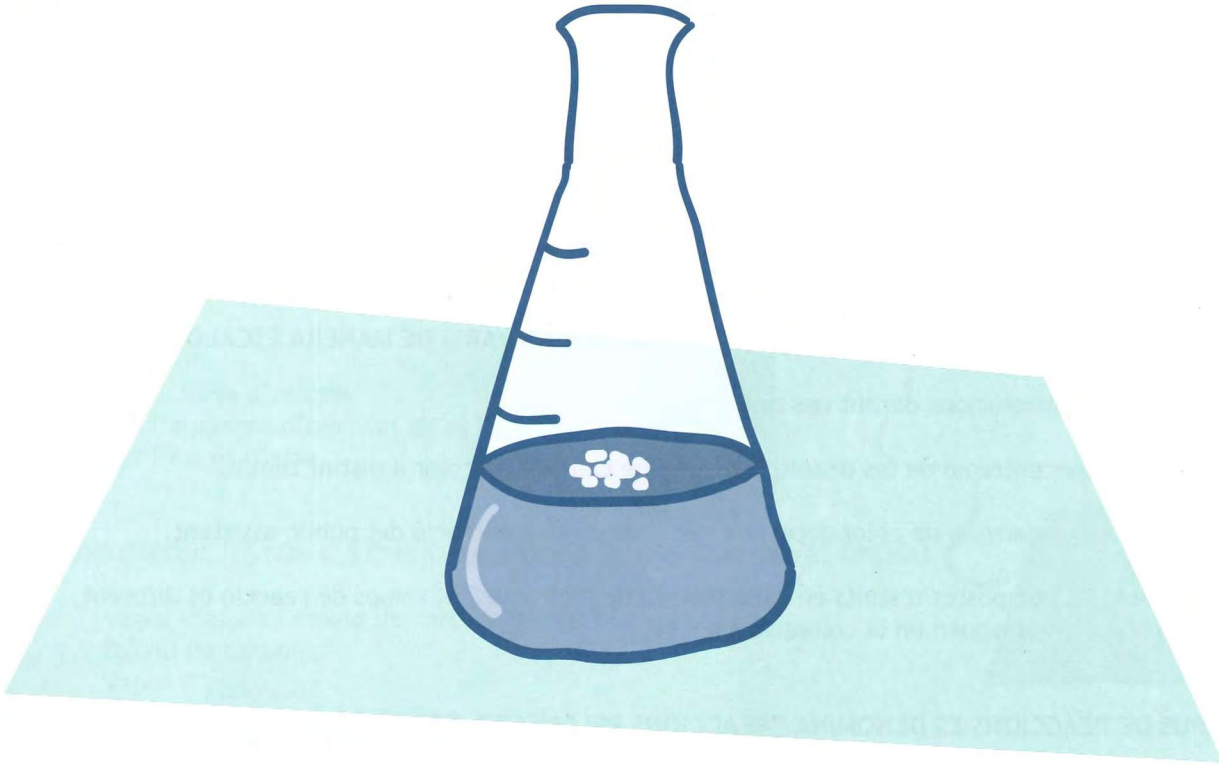
C) ESCRIU ALGUNA SITUACIÓ EN QUÈ S'UTILITZEN INDICADORS D'ACIDESA.

D) DIGUES QUINA D'ESTES DOS SUBSTÀNCIES ÉS UN INDICADOR D'ACIDESA I PER QUÈ:





3. DEMOSTRACIÓ DE LA BOTELLA BLAVA



A) PER QUÈ EL LÍQUID DE LA BOTELLA ES TINY DE COLOR BLAU?

- Perquè l'hidròxid de sodi, en ser una base i combinar-se amb l'aigua, canvia de color.
- Pel blau de metilè, substància que tony la dissolució de blau.
- Per la glucosa, que té este color característic.
- Perquè l'àcid sulfúric, en ser sensible a la llub, canvia de color i, per tant, veiem la dissolució blava.

B) QUIN FENOMEN ÉS EL RESPONSABLE DEL PAS DE COLOR BLAU A TRANSPARENT DE LA DISSOLUCIÓ?

- La reducció del blau de metilè per part de la glucosa fa que es produísca el canvi de color.
- La dissolució total i completa de la glucosa fa que desaparega.
- La mescla de la glucosa amb l'hidròxid de sodi neutralitza el color de la dissolució.
- El calfament de la dissolució fa que augmente la temperatura i que canvie de color.





4. REACCIÓ RELLOTGE DE IODE

A) QUIN PROCÉS ÉS EL CAUSANT DEL CANVI DE COLOR?

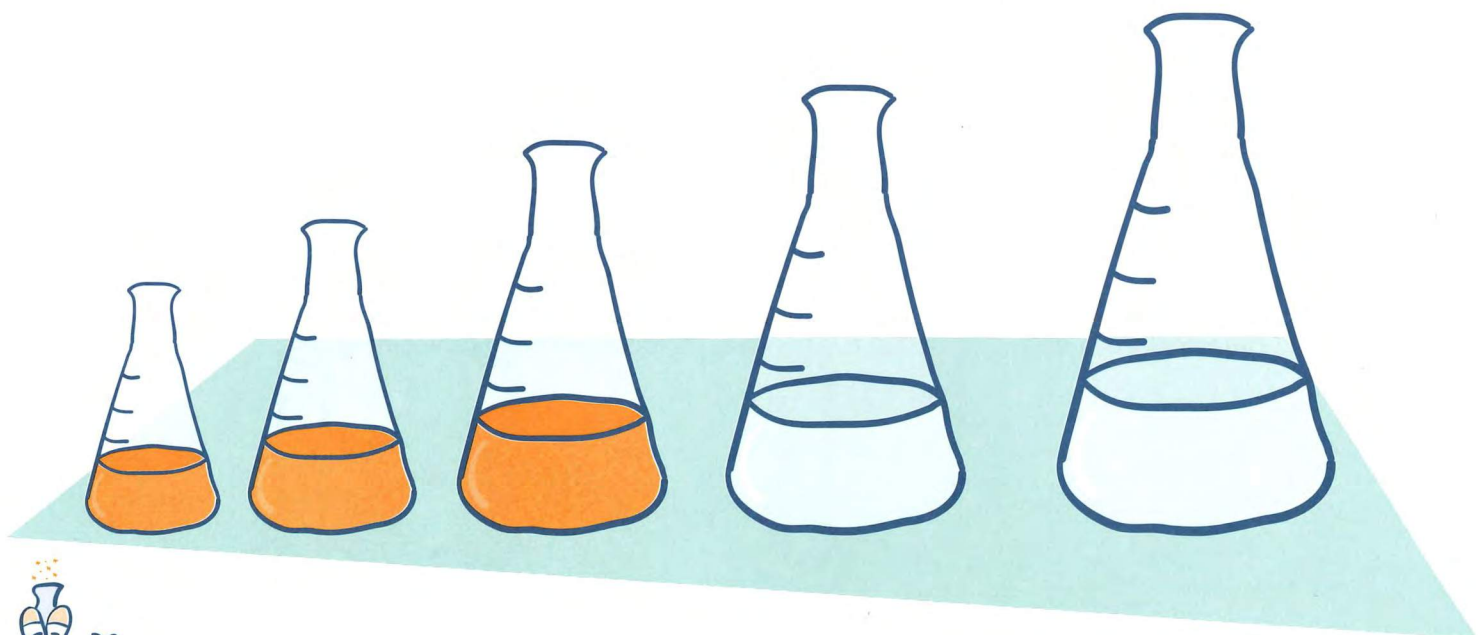
- Un procés físic.
- Un procés químic.
- Un procés biològic.

B) COM S'ACONSEGUIX QUE LA COLORACIÓ DE LES DISSOLUCIONS VARIE DE MANERA ESCALONADA?

- Entrenant les dissolucions durant uns quants mesos.
- Ajustant la concentració de les dissolucions perquè canvien de color a distint temps.
- Les dissolucions canvien de color depenent del grau de concentració del públic assistent.
- Com que hi ha compostos distints en cada parella de matrassos, el temps de reacció és diferent, encara que coincidisquen en la coloració final.

C) ESTE TIPUS DE REACCIONS ES DENOMINA "REACCIONS RELLOTGE". PER QUÈ TÉ ESTE NOM?

- Perquè abans de produir-se el canvi de color se sent un tic-tec, tic-tec.
- Perquè el canvi de color és produït per una substància que actualment s'utilitza en la construcció de rellotges.
- Perquè s'ha d'esperar un temps (període rellotge) perquè es produísca el canvi de color.
- Perquè en l'antiguitat, este tipus de reaccions es va usar com a eina per a controlar intervals de temps molt curts.

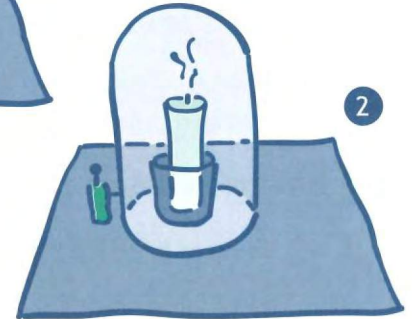
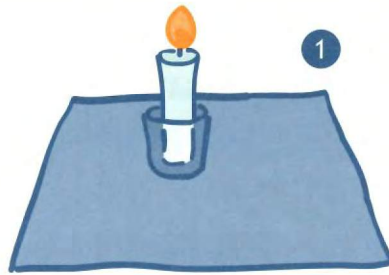




5. LA COMBUSTIÓ D'UNA ESPELMA

A) QUÈ LI PASSA A LA FLAMA QUAN ÉS DINS DE LA CAMPANA?

- Es fa més menuda.
- Es fa més gran.
- Queda igual.
- S'apaga.



B) PER QUÈ?

- Pel vent.
- Per la falta d'oxigen.
- Per l'augment d'humitat en el recinte.
- Per l'excés d'aire.



C) QUINS PRODUCTES SÓN ELS QUE ES PRODUÏXEN QUAN L'ESPELMA ES CREMA?

- Vapor d'aigua i diòxid de carboni.
- Diòxid de carboni.
- Vapor d'aigua.
- Oxigen.

D) QUÈ LI SUCCEÏX A LA FLAMA SI LI FEM UNA APORTACIÓ EXTRA D'OXIGEN?

- Canvia de color.
- S'apaga.
- Augmenta de grandària.
- No li passa res.

E) PODRÍEM ENCENDRE UNA ESPELMA EN LA SUPERFÍCIE DE LA LLUNA? DIBUIXA I EXPLICA LA TEUA RESPOSTA.



La sessió en preguntes



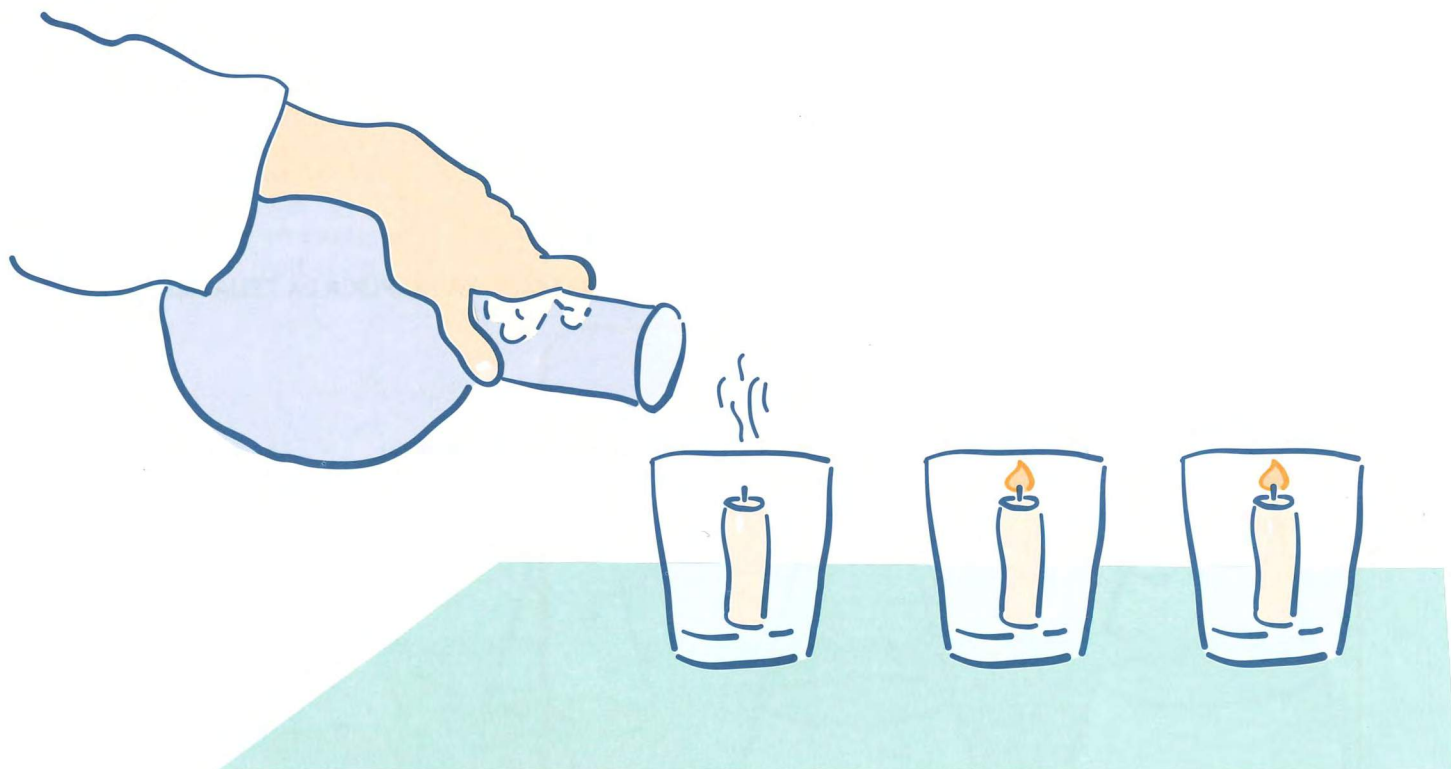
6. EL DIÒXID DE CARBONI APAGA EL FOC

A) PER QUÈ S'APAGUEN LES ESPELMES?

- Perquè el diòxid de carboni ocupa l'espai pròxim a la flama i desallotja l'oxigen pròxim a esta.
- A causa del corrent d'aire generat pel monitor en moure el recipient.
- És un truc de màgia.

B) COM ES DIU EL PROCÉS PEL QUAL ES PASSA DIRECTAMENT DE DIÒXID DE CARBONI SÒLID A GAS?

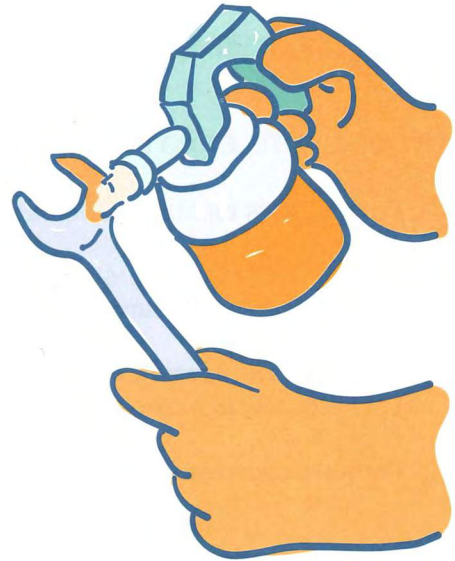
- Fusió
- Evaporació
- Sublimació



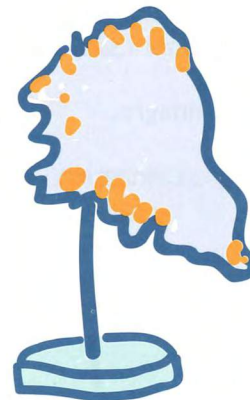


7. EL FERRO ES CREMA?

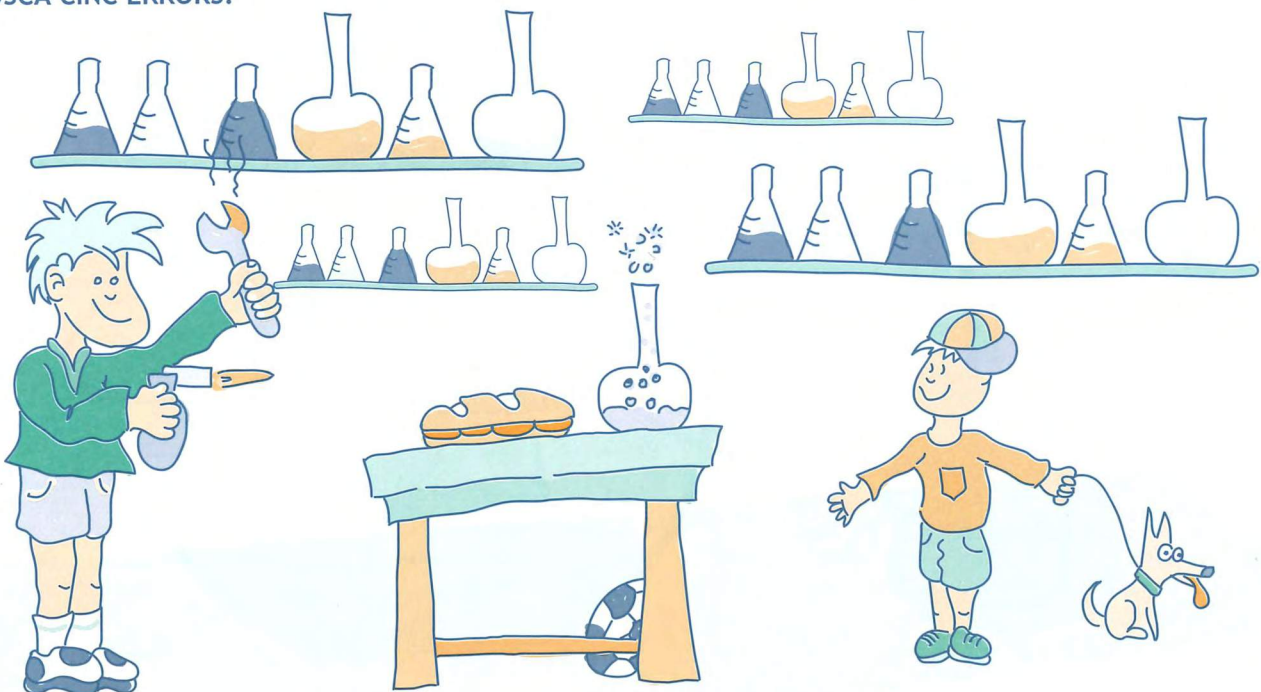
A) QUÈ LI OCORRE A LA CLAU ANGLESA?



B) I A LA LLANA D'ACER?



C) BUSCA CINC ERRORS.



Solució: gos, quant, guant, entrepà, pilota, bata.





8. ELS DINERS ES CREMEN?

A) PER QUÈ EL BITLLET NO ES CREMA?

- Perquè no és un bitllet de curs legal.
- Perquè la solució en què el bitllet se submergeix és la mateixa que la que trobem en els extintors i per això no es produïx cap flama.
- Perquè el bitllet està en contacte amb una solució alcohòlica, per la qual cosa, fins que no es consumix tot l'alcohol, el paper no comença a cremar-se.
- Perquè l'encenedor és fals i la flama no calfa.

B) QUINS TRES INGREDIENTS CONTÉ EL LÍQUID EN QUÈ EL BITLLET ÉS SUBMERGIT?

- Alcohol, oli i mel.
- Aigua, alcohol i sal.
- Sal, oli i vinagre.
- Mel, aigua i vinagre.





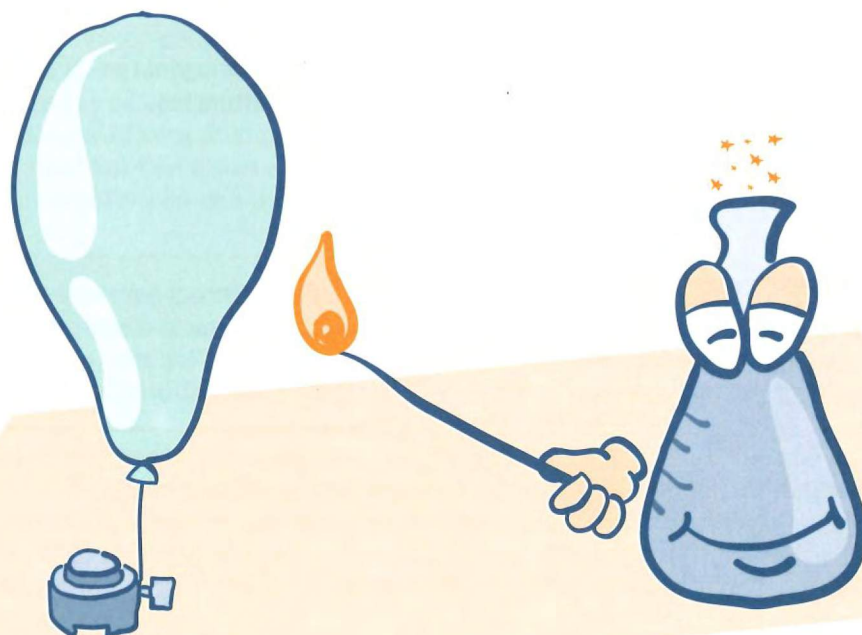
9. ELS GASOS ES CREMEN?

A) PER QUÈ ELS GLOBUS SUREN?

- Perquè tots els globus suren.
- Perquè el pes del gas és inferior al pes de l'aire desplaçat (principi d'Arquimedes).
- Perquè el gas de l'interior és més dens que l'aire.
- Perquè el gas de l'exterior és menys dens que el de l'interior del globus.

B) QUIN DELS DOS EXPLOTA AMB MÉS FORÇA?

C) CREUS QUE L'HIDROGEN ÉS UN GAS ADEQUAT PER A SER USAT EN ELS DIRIGIBLES? PER QUÈ?



Després de la visita

Aprén divertint-te

DESPRÉS DE LA VISITA ELS ALUMNES PODEN RECORDAR EL QUE HAN VIST I CONTRASTAR-HO AMB EL QUE FAN A CLASSE.



1. RELACIONA LES DEFINICIONS AMB ELS TERMES A QUÈ ES REFERIXEN.

Reacció química

Generador de corrent elèctric a partir de l'energia despresa en una reacció química. Consistix en un parell d'elèctrodes submergits en un electròlit; entre este parell d'elèctrodes es produïx una diferència de potencial motivada per un sistema d'oxidació-reducció.

Combustió

Procés químic en què, simultàniament, es produïxen reaccions d'oxidació i de reducció.

Disolució

Reacció química entre l'oxigen i un material oxidable, acompanyada de despreniment d'energia, i que habitualment es manifesta per incandescència o flama. Perquè s'inicie es necessita una certa temperatura.

Pila elèctrica o galvànica

Mescla homogènia en el nivell molecular de dos o més substàncies.

Oxidació-Reducció

Acció recíproca entre dos o més substàncies, o transformació d'una substància per agents externs, per a donar lloc a una altra substància o a altres substàncies diferents de les primitives.



2. BUSCA CINC CONCEPTES RELACIONATS AMB ELS ANTERIORS.



Solució: oxidació, dissolució, combustió, reacció, pila: pil·lors



3. PER A SABER MÉS SOBRE... L'HELI.

La paraula heli prové del grec "helis", que significa Sol. El seu símbol és He. És un element gasós, inert, incolor i inodor. L'heli està format per àtoms i és el gas més lleuger, llevat de l'hidrogen. Té una temperatura de solidificació de $-272,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a una pressió superior a 25 atmosferes, una temperatura d'ebullició de $-268,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ i una densitat de $0,1664\text{ g/l}$ a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. L'heli és químicament inert. La seua única capa d'electrons està plena, de manera que les reaccions amb altres elements són molt difícils, i els compostos resultants són bastant inestables.

L'heli és el gas més costós de liquar i és impossible de solidificar a pressions atmosfèriques normals. Estes propietats convertixen l'heli líquid en un material extremadament útil com a refrigerant, i per a experiments d'obtenció i mesura de temperatures pròximes al zero absolut. Es pot dur quasi fins al zero absolut a pressió normal extraient ràpidament el vapor de damunt del líquid. A una temperatura lleugerament superior al zero absolut, es transforma en heli II, dit també heli superfluid, un líquid amb propietats físiques úniques. No es pot solidificar, i la seua viscositat és aparentment zero. Travessa fàcilment badalls i porus diminuts i fins i tot es pot enfilar per les parets i sobre la vora d'un contenidor. L'heli és el segon element més abundant de l'univers després de l'hidrogen. N'hi ha al Sol i en altres estrelles, en l'aire i en alguns jaciments de gas natural. A nivell del mar, l'heli es troba en l'atmosfera en una proporció de 5,4 parts per milió, i augmenta lleugerament a més altura.

Com que és incombustible, l'heli és un gas més adequat que l'hidrogen per a fer elevar globus en l'aire; té un 92% de la potència elevadora de l'hidrogen, encara que pesa dos vegades més. L'heli s'usa per a pressuritzar i endurir l'estructura dels coets abans de l'envol i per a pressuritzar els tancs d'hidrogen líquid. És útil per a esta aplicació perquè continua en estat gasós fins i tot a la temperatura de l'hidrogen líquid.

Un potencial ús de l'heli és com a medi transmissor de calor en els reactors nuclears, perquè es manté químicament inert i no radioactiu en les condicions existents a l'interior dels reactors. L'heli s'usa en lloc del nitrogen com a part de l'atmosfera sintètica que respiren els bussejadors o els treballadors de les campanes submergides, perquè reduïx la possibilitat de patir embòlies gasoses. Esta atmosfera sintètica s'usa també en medicina per a alleujar els problemes de respiració, perquè l'heli es mou més fàcilment que el nitrogen per les vies respiratòries afectades.



PERILL: CONTAMINACIÓ



4. CONTAMINACIÓ QUE PRODUÏXEN LES PILES I COM S'EVITA.

Hi ha multitud d'aparells quotidians que funcionen amb l'electricitat que proporcionen les piles. Una pila és un dispositiu que produïx un corrent elèctric que s'utilitza per a fer anar tota una sèrie d'aparells portàtils.

Dins d'algunes piles hi ha elements contaminants, com el mercuri i el cadmi. Si les tirem a la brossa, estos productes passen a l'exterior i contaminen el medi ambient. Per això s'han establert xarxes d'arreglada de tota classe de piles usades.

Per tal de reduir la contaminació produïda per les piles es poden seguir les recomanacions següents:

1. No mescleu piles noves amb usades. Només s'aconsegueix reduir la vida útil de les dos piles.
2. No tireu mai les piles a l'inodor o a l'aigua. Tenen un altíssim poder de contaminació en l'aigua.
3. Si vos heu de desfer de piles, convé que les dugueu sempre a algun establiment que s'encarregue de reciclar-les.
4. No cremeu les piles. Esta pràctica pot tindre un efecte nociu immediat per a la salut, perquè es desprenen vapors de metalls pesants.
5. Useu piles i bateries recarregables. S'ha de connectar, sempre que siga possible, l'aparell elèctric portàtil a la xarxa. Així s'estalvien piles i es produïxen menys residus.



ATENCIÓ: Les activitats han de ser sempre supervisades per un adult.



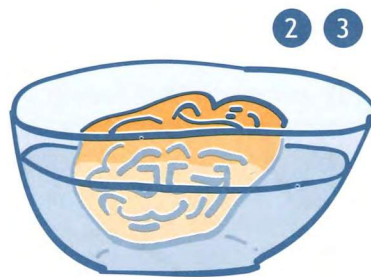
INDICADOR VEGETAL

MATERIALS

Una col llombarda, un ganivet, un colador, una cassola, un bol, uns quants gotets, una llima, bicarbonat sòdic, vinagre, aigua i gasosa.

COM ES FA?

1. Posa l'aigua a bullir.
2. Talla la col llombarda en rodanxes fines i posa-les en un recipient.
3. Aboca l'aigua calenta sobre els trossets de col i espera fins que es refrede. Comprova que l'aigua resultant és de coloració porpra.
4. Filtra el líquid amb el colador i ompli cinc gotets.
5. Deixa'n un com a control (sense afegir-hi res).
6. En un altre got posa una mica de suc de llima.
7. En els altres gotets has de posar: vinagre en un, bicarbonat en l'altre i gasosa en el tercer.



4 5
6 7



got de control



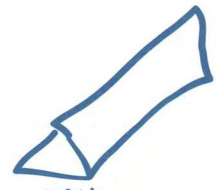
llima



vinagre



bicarbonat



gasosa

Observaràs que, segons l'acidesa de la substància triada, el líquid del got adquireix una tonalitat diferent respecte de la d'origen. Si el nostre indicador adquireix un color més rogenc, ens confirma que la substància afegida és un àcid ($\text{pH} < 7$). Si, al contrari, la mescla es torna verda o blavosa, la substància que hi hem afegit és una base ($\text{pH} > 7$). Investiga i descobreix quines substàncies àcides o bàsiques tens al teu voltant utilitzant el que has après.



Experiments per a fer a casa o classe



LA COMBUSTIÓ D'UNA ESPELMA

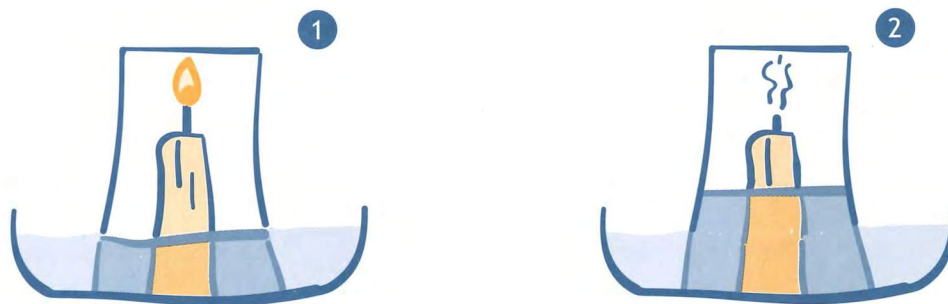
MATERIALS

Un plat fondo, plastilina, aigua, una espelma i un got de vidre.

COM ES FA?

1. Enganxa un tros de plastilina al mig del plat.
2. Posa l'espelma sobre la plastilina. Comprova que l'altura de l'espelma no siga superior que la del got.
3. Hi posem aigua fins a aconseguir una profunditat d'1 cm aproximadament.
4. Encenem l'espelma i ràpidament la tapem amb el got, de manera que esta quede dins.

Observa el que li ocorre a l'espelma quan passa un poc de temps i presta atenció al volum d'aigua de l'interior del got. Per què ocorren estos dos fenòmens?



FES LA TEUA PRÒPIA PILA

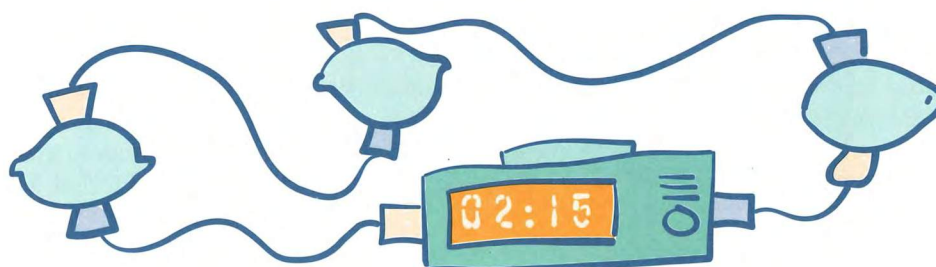
MATERIALS

Tres llimes, tres cables de coure, clips, paper d'alumini, tisores, un rellotge digital i una cartolina.

COM ES FA?

1. Talla la cartolina a tires i enrotlla-les amb paper d'alumini.
2. Enganxa a cada tira un clip en un extrem. L'altre el col·locarem dins d'una llima.
3. Hem d'inserir cada peça de coure en una llima, prop de l'alumini, però sense tocar-lo.
4. Les llimes s'han de connectar entre si per mitjà del clip; l'alumini s'ha d'unir al coure de la llima següent. Així, a la primera llima li quedarà lliure l'alumini i a l'últim el coure.
5. Els extrems lliures s'han de connectar al rellotge. Ja tenim la pila formada.

En este cas la llima actua com a medi àcid pel qual fluïx el corrent elèctric (electrons).





ELS DINERS ES CREMEN?

ESTA EXPERIÈNCIA POT SER PERILLOSA, JA QUE L'ALCOHOL S'ENCÉN AMB EXTREMA FACILITAT. PER AIXÒ SEMPRE HA D'HAVER-HI UN ADULT.

MATERIALS

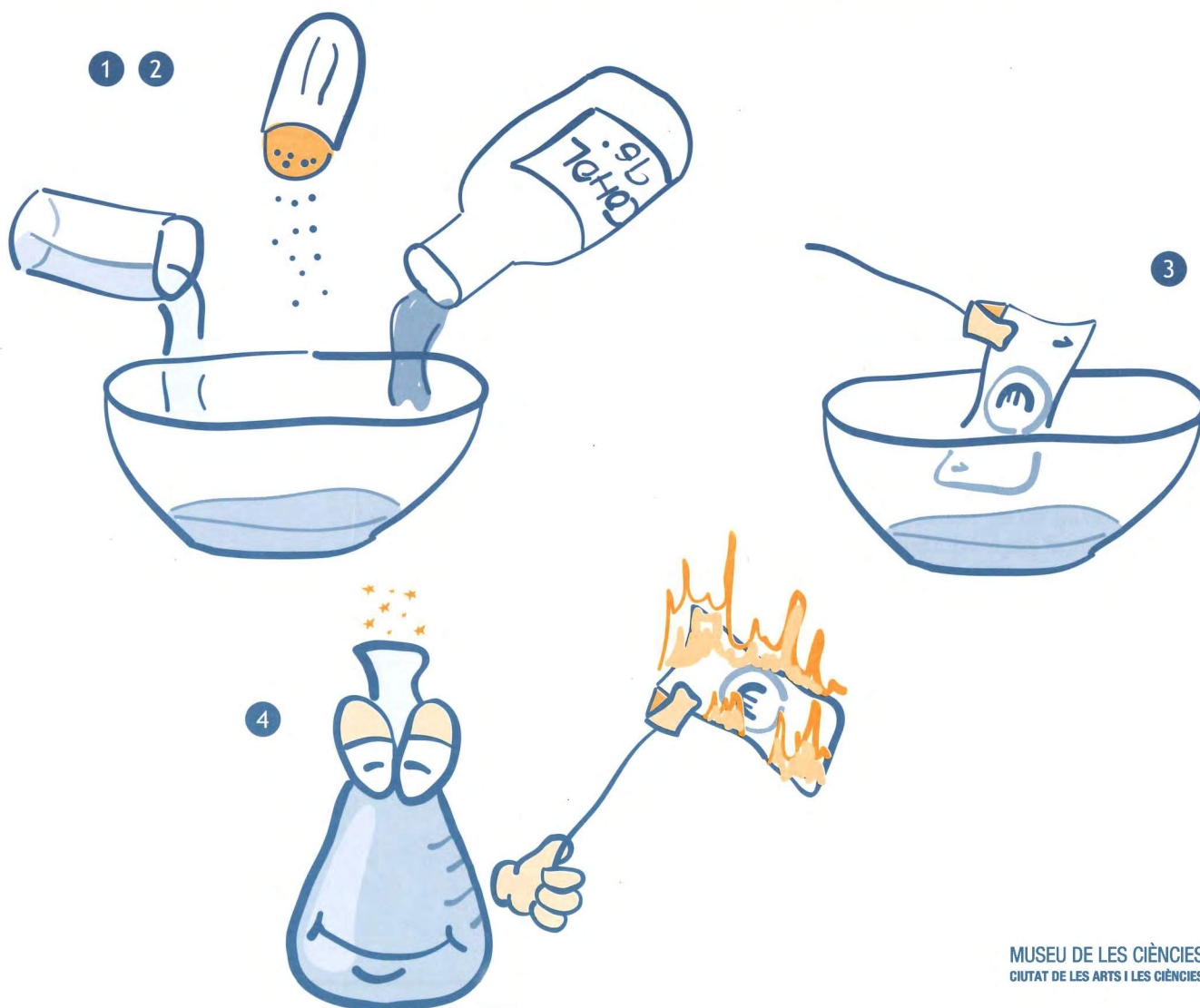
Sal, alcohol, aigua, un bitllet, un tros de paper, unes pinces metàl·liques llargues, un bol, un got, una cullera i mistos o un encenedor.

COM ES FA?

1. Posa en el bol mig got d'aigua i mig d'alcohol.
2. Afegeix-hi dos cullerades de sal comuna i agita la mescla fins que tot estiga ben dissolt.
3. Submergix el tros de paper en la mescla amb les pinces. Comprova que queda ben amerat.
4. Trau-lo amb les pinces, allunya't del bol i encén-lo amb els mistos.

Observaràs que apareix una flama però que el paper no es crema. Ara ja pots repetir l'experiència amb un bitllet de curs legal.

ATENCIÓ: no deixes la mescla emmagatzemada durant molt de temps, ja que l'alcohol s'evapora i l'experiment podria no eixir bé. Cada vegada que vages a fer este experiment, prepara la mescla de nou.



Experiments per a fer a casa o classe



UN VOLCÀ EN ERUPCIÓ

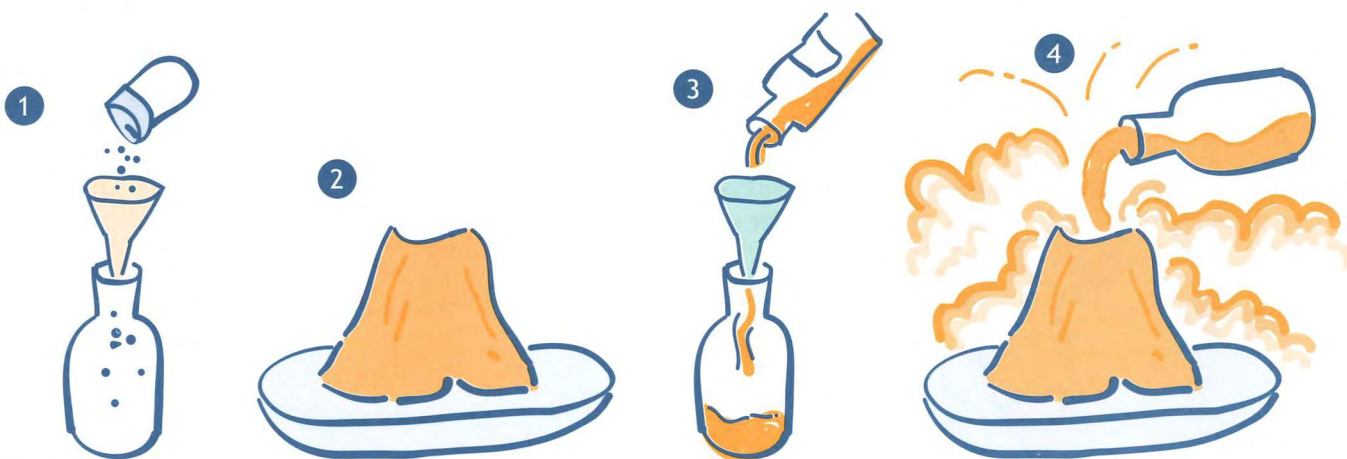
MATERIALS

Vinagre, bicarbonat, colorant, dos botelletes, una font, un embut i argila.

COM ES FA?

1. Amb l'ajuda de l'embut, posat bicarbonat en una botelleta. Després, posa-la dins de la font.
2. Amb l'argila, modela un volcà tenint en compte que l'orifici d'eixida ha de coincidir amb el coll de la botella.
3. Posa vinagre en una botelleta i afegeix-li colorant perquè adquireixi una tonalitat rogenca.
4. A continuació ompli el volcà amb el vinagre.

Comprovaràs com entra en erupció perquè la mescla bicarbonat-vinagre produïx bombolles de diòxid de carboni que aconseguixen fer "saltar" el líquid.



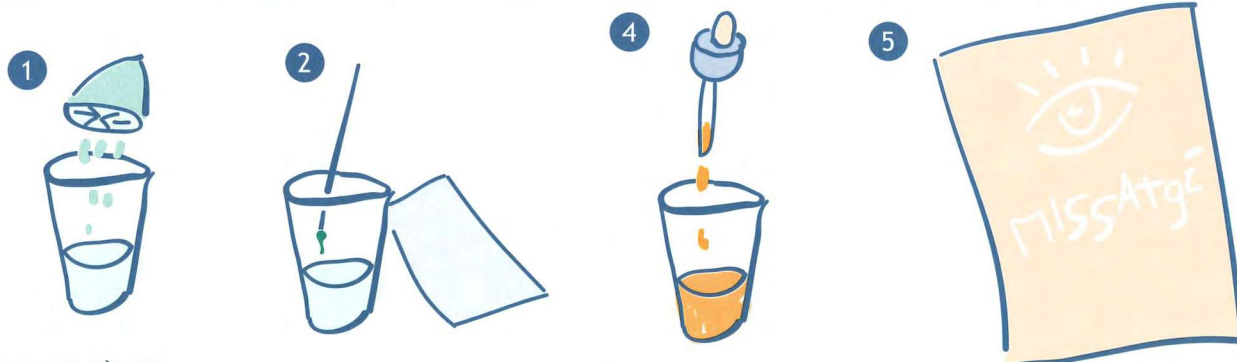
MISSATGES SECRETS

MATERIALS

Una llima, dos gotets, aigua, iode, un pinzell i un paper.

COM ES FA?

1. Escorre la llima en un got.
2. Mulla el pinzell en el suc de llima i escriu el teu missatge secret sobre el paper.
3. Deixa assecar el paper durant uns minuts.
4. Diluïx en l'altre got una miqueta de iode amb aigua.
5. Per a recuperar el missatge, només has de tenyir el paper amb la mescla de iode i el teu missatge serà visible.





Secció Didáctica

Telèfon: 96 197 44 31 • Fax: 96 197 44 71

E-mail: secciondidactica@cac.es

Museu de les Ciències "*Príncepe Felipe*"

Ciutat de les Arts i les Ciències

Autovia de El Saler, s/n.

46013 València • Espanya