

Els colors del coure

Què farem?

Provocar la precipitació d'una substància per l'acció d'un reactiu i, posteriorment, en seguir afegint el mateix reactiu, aconseguir que el precipitat desaparegui i obtenir un nou precipitat per escalfament.

Materials

Dos tubs d'assaig.

Un comptagotes.

Una balança.

Un encenedor Bunsen.

Unes pinces de fusta.

Reactius

Dissolució de sulfat cúpric (1 M). (6 g en 25 ml)

Dissolució amoniacal (amoníac en aigua) (al 10%).

Pastilles de vitamina C.

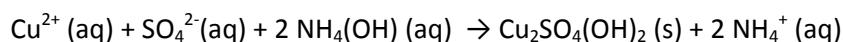
Dissolució d'hidròxid de sodi (1 M). (1g en 25 ml)

L'Experiment

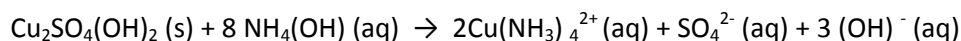
1. Posem uns 2 ml de dissolució aquosa de sulfat cúpric en un tub d'assaig. Quin color té aquesta dissolució?
2. A continuació afegim una gota de dissolució amoniacal, què passa? Agitem el tub d'assaig i observem el que passa.
3. Seguim afegint gotes de la mateixa dissolució amoniacal. Què observem?
4. Afegim unes gotes d'una dissolució de vitamina C que haurem preparat prèviament dissolent 1 g en aprox. 50 ml d'aigua. Què passa ara?
5. Escalfem lleugerament amb ajuda de les pinces de fusta i deixem reposar. Què passa?
6. Prenem en un altre tub d'assaig altres 2 ml de dissolució de sulfat de coure i afegim dissolució d'hidròxid de sodi gota a gota. Què passa?
7. Seguim afegint hidròxid de sodi. Què observes ara?
8. Portem a ebullició el contingut del tub. Què passa?

L'explicació

En iniciar l'addició de la dissolució amoniacal es produirà un precipitat blau verdós clar (turquesa), segons la següent reacció:



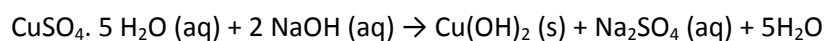
Però si seguim afegint amoníac s'observa que el precipitat es dissol totalment i la dissolució adquireix un color blau fosc intens, a causa de la formació d'un complex (soluble) segons la reacció:



En afegir la solució d'àcid ascòrbic (vitamina C), el color gairebé desapareix.

I després d'escalfar s'observa un dipòsit vermellós de coure metàl·lic en forma de pols fina, ja que l'àcid ascòrbic redueix (cedeix electrons) el Cu^{2+} a coure metàl·lic.

Si el que afegim és hidròxid de sodi, inicialment es forma un precipitat d'hidròxid de coure de color blavós i aspecte gelatinós que fins i tot espessa la dissolució.



En continuar afegint, el precipitat es dissol i la dissolució adquireix un to encara més blau (per la formació de l'ió cuprat CuO_2^{2-}) i l'escalfament fins ebullició de la dissolució dona com a resultat un precipitat d'òxid cúpric de color negre.

L'addició de les primeres gotes s'ha de fer lentament perquè es pugui observar la formació dels precipitats inicials, ja que la majoria dels hidròxids metàl·lics són insolubles i precipiten fàcilment per l'addició de bases que creen un pH bàsic en la dissolució.

Piles originals

Què farem?

Construir diferents piles utilitzant materials senzills.

Materials

Maquineta metàl·lica que tinguin una base de magnesi (elèctrodes de magnesi).

Tires de zinc (claus zincats van bé, que fan d'elèctrodes de zinc).

Tubs de coure o monedes de cèntims (elèctrodes de coure).

Un llapis o la seva mina

Díodes luminescents (LED) o altres dispositius elèctrics que requereixin baixa potència elèctrica: rellotges digitals...

Cables conductors.

Diversos vasos de precipitats.

Petites pinces metàl·liques de cocodril.

Suro, safates o trossos de porexpan.

Un polímetre (opcional).

Reactius

Diverses llimones.

Varies patates.

Vinagre.

Beguda de cola.

L'experiment

Pila 1

1.- Primer preparem dos elèctrodes: - Un format per una tira de coure (elèctrode de coure) o per la mina d'un llapis. - Un altre format per una maquineta metàl·lica (elèctrode de magnesi).

Per a això unim a aquests elèctrodes uns cables conductors mitjançant pinces metàl·liques de cocodril.

2.- Seguidament posem en un vas de precipitats suficient quantitat de vinagre corn per poder introduir els elèctrodes preparats. Què s'observa?

3. Per comprovar que el dispositiu construït produeix corrent elèctric connectem els dos extrems dels cables a un polímetre i mesurem el voltatge generat.

4. Si volem generar prou voltatge com per encendre un díode luminescent o fer funcionar un rellotge digital o un altaveu, hem de construir tres o quatre piles com les anteriors i connectar en sèrie. Compte! Les connexions han d'estar ben fetes perquè les piles funcionin. Clavem els pols del díode en una safata o tros de porexpan i amb ajuda de pinces petites de cocodrill connectarem els extrems lliures dels cables als pols del díode o, si s'escau als cables del rellotge o altaveu. Descriu el que ha passat.

5. A continuació podem construir altres piles utilitzant, per exemple, begudes de cola en lloc de vinagre.

Pila 2

1.- Per començar prepararem dos elèctrodes. Un format per una tira de coure (o una moneda de coure que fa d'elèctrode). - Un altre format per una tira de zinc (o un clau de zinc, que fa d'elèctrode).

Unim a aquests elèctrodes sengles cables conductors mitjançant pinces metàl·liques de cocodrill.

2.- Seguidament introduïm els anteriors elèctrodes en dos punts separats d'una llimona.

3. Per comprovar que el dispositiu construït produeix corrent elèctric connectem els dos extrems dels cables a un polímetre i mesurem el voltatge generat.

4. Utilitzant els mateixos elèctrodes podem construir una altra pila canviant les llimones per trossos de patata.

L'explicació

Una pila és un dispositiu que permet obtenir un corrent elèctric a partir d'una reacció química. En connectar dos trossos de metalls (de diferent capacitat per guanyar o cedir electrons) mitjançant dos fils conductors i introduir-los en una dissolució iònica (electròlit), estem construint un circuit tancat en què es produeix un corrent d'electrons a través del fil conductor (corrent elèctric), i un moviment de ions (positius i negatius) a l'interior de l'electròlit. Tota pila consta de dos elèctrodes (generalment dos metalls) i un electròlit (una substància que condueix el corrent elèctric). En la nostra pràctica hem utilitzat com a elèctrodes els metalls coure, magnesi i zinc, encara que també es poden construir altres piles utilitzant altres metalls (per exemple alumini) i altres electròlits (per exemple aigua salada, vinagre, suc de taronja, suc de llimona). El problema que se'ns presenta és que a causa de l'alta resistència interna de la pila, la intensitat que obtenim és molt baixa i ens resultar difícil fer funcionar els aparells, per això si disposem d'un polímetre podem saber el voltatge generat en cada cas. És molt important que les connexions impliquin un bon contacte entre els conductors, elèctrodes, pinces ..., ja que en cas contrari la pila no funcionarà. Si en algun moment veiem que el polímetre detecta pas de corrent però el díode no s'encén, haurem provar a afegir una altra pila més en sèrie o bé a canviar els electròlits, ja que aquests també es tornen inservibles. El nombre de llimones, patates o gots amb vinagre necessaris dependrà del díode o dispositiu elèctric que vulguem fer funcionar. En el cas de l'elèctrode de magnesi, observem el ràpid i constant despreniment de bombolles al voltant de l'elèctrode. Aquestes bombolles són de gas hidrogen, ja que els àcids ataquen intensament al magnesi i produeixen l'oxidació del metall, d'aquí que mentre no mantinguem la pila en funcionament haurem de deixar la maquineta fora de l'electròlit (vinagre: dissolució d'àcid acètic) per que no es deteriori ràpidament.

Utilitzant indicadors casolans

Què farem?

Fer ús d'indicadors casolans a fi de detectar la presència d'àcids i bases al nostre voltant.

Materials.

Tres vasos de precipitats o gots de vidre o plàstic, mentre siguin transparents i incoloros.

Un comptagotes.

Reactius

Aigua.

Indicadors: extracte de llombarda, extracte de pètals de rosa, extracte de curri, de laxant, infusions de fruites vermelles.

Substàncies de prova: llimona, lleixiu, detergent, bicarbonat sòdic, vinagre, cafè, salfumant, alcohol, suc de fruites, amoníac ...

L'experiment

1. Col·loquem una mica d'aigua en tres gots transparents i incoloros.
2. Afegim a cadascun dels tres gots una mica de l'extracte que vulguem estudiar.
3. Farem servir el got central com a patró, mentre que els dos gots restants es faran servir per determinar les variacions de color en anar agregant diverses substàncies.
4. Per observar bé el color convé posar un foli blanc sota dels gots.
5. Un cop observes la coloració que presenta cadascuna de les substàncies hauràs de netejar perfectament els gots per poder seguir amb l'estudi.
6. Prova amb diverses de les substàncies que apareixen en la següent llista:

ÀCIDS I BASES CASOLANS

Vinagre. Àcid acètic.

Aspirina. Àcid acetilsalicílic.

Vitamina C. Àcid ascòrbic.

Sucs cítrics. Àcid cítric

Salfumant. Àcid clorhídric.

Líquid de bateries de cotxe. Àcid sulfúric..

Netejadors amoniacals casolans. Amoníac (base)..

Llet de magnèsia (Almax). Hidròxid de magnesi (base).

Lleixiu. Hipoclorit sòdic (base)

L'experiment

Els químics fan servir el pH per indicar de forma precisa l'acidesa o basicitat d'una substància. Normalment el pH oscil·la entre els valors de 0 (més àcid) i 14 (més bàsic). Tot seguit trobareu el valor de pH per a algunes substàncies comunes.

Sucs gàstrics	pH 2,0.	Amoníac casolà.	pH 11,5
Llimones.	2,3	Llet de magnèsia.	10,5
Vinagre.	2,9	Pasta de dents.	9,9
Refrescs.	3,0	Dissolució saturada de bicarbonat sòdic.	8,4
Vi.	3,5	Aigua de mar.	8,0
Taronges.	3,5	Ous frescos.	7,8
Tomàquets.	4,2	Sang humana.	7,4
Pluja àcida.	5,6	Saliva (en menjar)	7,2
orina humana	6,0	Aigua pura	7,0
Llet de vaca.	6,4	Saliva (repòs)	6,6

Els indicadors són colorants orgànics, que canvien de color segons estiguin en presència d'una substància àcida o bàsica. Per això, utilitzant indicadors com els obtinguts en l'experiència anterior podem saber el caràcter àcid o bàsic d'una substància.

Les característiques de l'indicador obtingut amb la llombarda són:

Color Vermell intens: <2. Vermell violat: 4. Violat: 6. Blau violat: 7. Blau: 7,5. Blau verdós: 9 Verd blavós: 10. Verd: 12. Groc verdós: 13.

Les característiques de l'indicador obtingut amb els pètals de rosa són:

Rosa o vermell: <2. Incolor o groc molt pàl·lid: entre 3 i 7. Groc: entre 8 i 10. Verd: 11. Marró: 13.

En l'indicador obtingut a partir de la infusió de fruits vermells els colors obtinguts poden variar segons la concentració que s'utilitzi i el tipus d'infusió.

Rosa <7 Taronja: 7 Verd > 7

En l'indicador obtingut a partir de l'extracte de curri les variacions de color degudes al canvi del pH són menys accentuades.

Groc <7 Taronja: 7 Vermell >7

En concret, les substàncies àcides aporten un color groc intens, mentre que les substàncies bàsiques confereixen a l'extracte un color vermell intens. Entre tots dos extrems l'extracte de cúrcuma

adquireix coloracions ataronjades, tant més vermelloses com més gran és el caràcter bàsic de la substància en qüestió. Ara bé, com l'extracte del curri ja dóna color groc és difícil determinar les substàncies àcides; només ens valdria per a les bàsiques. Finalment, la fenolftaleïna només ens permet determinar si una dissolució és bàsica, ja que aquest indicador és incolor quan el $\text{pH} < 8$ i adquireix un color vermell violaci quan el $\text{pH} > 9$. L'extracte de laxant (fenolftaleïna) adquireix un color rosa violaci quan el pH de la dissolució és bàsic.

Cal anar amb compte amb:

1. No provar cap àcid o base tret que tinguis l'absoluta certesa que és innocu. Alguns àcids poden produir cremades molt greus. És perillós fins i tot comprovar el tacte sabonós d'algunes bases. Poden produir cremades.

2. L'amoníac és tòxic. Identifica adequadament el recipient que el conté. No ho provis i no el deixis en un lloc on algú pogués provar per error.

Com a activitat d'ampliació et suggerim que facis la següent experiència:

Prenem un got que contingui una mica d'aigua amb extracte de llombarda i una gotes d'amoníac casolà i hi bufem a través d'una palleta de refresc. Què passa? Per què?

En bufar expulsem diòxid de carboni (CO_2), que en bombollejar en l'aigua forma l'àcid carbònic. Per aquest motiu la dissolució passarà de color verd maragda a blau fosc, ja que l'àcid format neutralitza l'amoníac que conté la dissolució. Si afegim salfumat o vinagre la solució adquireix un pH àcid i el seu color canvia a vermell.

Per què un cargol no s'encén i el fregall, sí?

Què farem?

Observar una oxidació del ferro més ràpida del que és habitual que va acompanyada d'un despreniment d'energia.

Materials

Una pila de 9 V. Una pila de 4,5 V.

Una rajola o un recipient metàl·lic.

Reactius.

Llana d'acer.

L'experiment

1. Col·loquem un tros de llana d'acer damunt d'una rajola o dins d'un recipient metàl·lic i la posem en contacte amb els pols de la pila de 9 V. Descriu el que observes.
2. Provem ara amb una pila de 4,5 V i descrivim el que passa.

L'explicació

En l'oxidació del ferro la calor es desprèn tan lentament que es dissipa sense que experimenti augment de temperatura; però quan «ajudem» a la reacció, per exemple aportant energia amb una pila, la calor es genera a major velocitat del que es dissipa, aconseguint que la temperatura pugui pujar fins a la temperatura d'ignició (aproximadament 1.000°C), el que permet continuar amb la combustió del ferro fins que un dels dos reactius (ferro o oxigen) es gasten. Quan un corrent elèctric passa a través de qualsevol conductor que no sigui perfecte, per exemple la llana d'acer utilitzada en l'experiència, es consumeix una determinada quantitat d'energia que es manifesta en forma de calor en el conductor. El mecanisme pel qual es transfereix energia a la llana d'acer mitjançant la pila és el de la resistència elèctrica: un conductor, en el nostre cas l'acer, està format per una xarxa de ions positius envoltats d'un núvol d'electrons gairebé lliures que es mouen aleatòriament. Quan s'aplica una diferència de potencial (acostem a la pila) aquests electrons comencen a moure's cap al pol positiu, i en fer-ho xoquen de tant en tant contra els ions positius o contra altres electrons. En aquestes col·lisions es transforma en calor part de l'energia que fa circular el corrent (i sota certes condicions també en llum, com succeeix en els filaments de les bombetes). En un llum incandescent, el corrent elèctric flueix a través d'un prim fil de tungstè denominat filament. El corrent l'escalfa fins a aconseguir uns 3.000°C, el que provoca que emeti calor i llum. El filament ha d'estar al buit o en una atmosfera inert, ja que en cas contrari reaccionaria químicament amb l'entorn en escalfar i cremaria. En la nostra experiència, el diàmetre dels fils d'acer és molt petit, de l'ordre de 0,02 mm, i la resistència que ofereixen al pas del corrent és molt gran pel que el gran nombre de col·lisions que produeixen provoca un augment de temperatura molt elevat. En contacte amb el aire que envolta la llana d'acer, aquesta crema.

Polímer casolà

Què farem?

Obtenir un nou material (un polímer amb noves propietats) partint de materials quotidians.

Materials

Dos vasos de precipitats de 100 ml.

Una cullera o espàtula.

Una vareta de vidre.

Reactius

Cola blanca.

Tetraborat de sodi (bòrax).

Aigua.

Colorant verd.

Vinagre.

L'experiment

1. En un vas de precipitats petit posem dues cullerades de cola blanca i afegim més o menys la mateixa quantitat d'aigua. Ho remenem per dissoldre bé.
2. En un altre vas de precipitats posem una culleradeta de bòrax i afegim aigua fins a més o menys la meitat del vas de precipitats. Afegim una o dues gotes de colorant verd i agitem tot perquè es dissolgui.
3. Aboquem una culleradeta de la dissolució de bòrax sobre la dissolució de cola blanca. Remenem amb la vareta. Què passa? Quin aspecte té? Si cal es pot afegir més dissolució de bòrax.
4. Separem la massa viscosa i observem les seves propietats.
5. Fem una bola, què passa si la fem botar?
6. Què passa si submergim una mica del polímer obtingut en vinagre?
7. Deixem assecar durant uns dies la bola que hem fabricat. Quines propietats té ara?

No has de portar la substància a la boca, ni posar sobre de la roba ni dels mobles. En acabar has de rentar-te bé les mans.

L'explicació

La cola blanca és un adhesiu vinílic. En uns casos conté alcohol polivinílic i, en altres, acetat de polivinil, tots dos polímers de cadena molt llarga. En afegir el tetraborat de sodi, les seves molècules

formen enllaços que serveixen de pont entre dues cadenes poliviníliques, formant així un polímer entrecreuat que té unes propietats diferents al polímer inicial. S'aprecia que el polímer entrecreuat és més viscos que la cola blanca.

Podem provar amb diferents proporcions de cola blanca i aigua i observar que s'obtenen substàncies amb diferents consistències i aspecte (de vegades en fils, altres més pulverulentes, etc.). El vinagre (substància àcida) modifica el pH i fa que es trenquin els enllaços entre les dues cadenes polimèriques alcohol-bòrax-alcohol: el «nou polímer» perd viscositat i les seves propietats s'assemblen a les originàries de la cola blanca.

Vet aquí el fantasma

Què farem?

Produir un compost químic d'acord amb la reacció química proposada en el llibre Harry Potter i la cambra secreta.

Materials

Dos gots o recipients de vidre de la mateixa mida.

Un comptagotes graduat.

Uns guants de goma.

Dos vasos de precipitats petits per a residus.

Reactius

Àcid clorhídric concentrat. (Si es fa servir sulfumant comercial s'ha d'escalfar una mica)

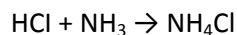
Dissolució d'amoniac concentrada. (Si es fa servir amoniac comercial s'ha d'escalfar)

L'experiment

1. Afegim uns 2-3 ml d'àcid clorhídric concentrat en un dels recipients, movem bé el recipient per mullar bé totes les parets interiors amb la dissolució i llencem el líquid sobrant en un got de precipitats retolat per a residus.
2. Afegim a l'altre recipient uns altres 2-3 ml de dissolució concentrada d'amoniac i movem bé el recipient per mullar bé totes les parets interiors amb la dissolució. Aboquem el líquid sobrant en un vas de precipitats per a residus i col·loquem ràpidament el recipient mullat amb dissolució d'amoniac sobre del recipient mullat amb l'àcid clorhídric.
3. Què passa? Apareix un fantasma blanc! Com podem explicar-ho?

L'explicació

L'explicació és molt senzilla. Es tracta d'una simple reacció química:



És convenient fer l'experiència en vitrina o prop d'una finestra, ja que respirar clorur amònic pot irritar el nas, la gola i els pulmons i causar tos o falta d'aire.

Arc de sant Martí

Què farem?

Observar la formació de barreja de colors en trencar la tensió seva superficial de la llet. Farem servir

Materials

Un plat.

Un comptagotes.

Uns bastonets de cotó.

Reactius

Colorant per a aliments (vermell, blau, groc).

Llet.

Detergent líquid.

L'experiment

1. Afegim una mica de llet a un plat de manera que es cobreixi bé el fons.
2. Afegim diverses gotes dels colorants blau, groc i vermell al centre del plat, intentant que no es barregin. On queda el colorant? Per què?
3. Què passarà en tocar la superfície amb un bastonet mullat prèviament en sabó?
4. Ho realitzem i verifiquem la nostra hipòtesi.
5. Seguim tocant la superfície i observant el que es produeix. Com ho podríem explicar?

L'explicació

Les molècules dels líquids s'atreuen entre si en totes les direccions, però les que es troben a la superfície només són atretes per les de de-baix i les adjacents, creant-se així una mena de film o membrana virtual que impedeix que altres partícules penetrin; això és el que anomenem tensió superficial.

Inicialment la tensió superficial de la llet manté separades les gotes de colorant afegides, impedit que aquestes traspassin la superfície a l'interior; però en afegir el detergent aquesta es trenca i els colors es barregen entre si o es desplacen cap a la zona exterior del plat, per ser aquí on hi ha major tensió superficial.

Revelant missatges

Què farem?

Observar la reacció de la tintura de iode amb la cel·lulosa del paper i utilitzar aquesta reacció per revelar missatges escrits.

Materials

Un pinzell fi.

Un vas de precipitats.

Un polvoritzador

Unes pinces metàl·liques.

Paper.

Reactius

Una llimona.

Llet.

Solució iodada. Va bé un desinfectant amb iode al 1% en aigua

Aigua.

L'experiment

1. Exprimim mitja llimona en un vas de precipitats i mullem el pinzell en el suc de llimona obtingut.
2. Amb el pinzell impregnat de suc de llimona escrivim un missatge en un full de paper i el deixem assecar.
3. Un cop sec, ruixem amb la solució iodada fent servir el polvoritzador. Quin aspecte té el paper? I el missatge? Què haurà passat?
5. Comprovem ara que escrivint un missatge amb llet i repetint el mateix procés que abans obtenim el mateix resultat.
6. Enlloc d'usar solució iodada es pot utilitzar el reactiu de Lugol. Es prepara prèviament barrejant 0,5 g de iode i 1 g de iodur de potassi i els dissolem en aigua fins obtenir 100 ml de dissolució.

L'explicació

La cel·lulosa, principal constituent del paper, és un hidrat de carboni (concretament un polisacàrid: el resultat d'unir molècules de glucosa formant llargues cadenes). La seva estructura és semblant a la del midó i la seva presència es detecta per la coloració blau-violeta que adquireix el paper quan es mulla en una dissolució de iode (solució iodada, Lugol). A causa que els àcids presents en el suc de llimona i la llet no provoquen coloració amb el iode, l'espai ocupat per l'escriptura feta amb ells

manté el color original del paper i apareix revelat el missatge en negatiu. La lectura del missatge s'ha de fer quan aparegui el revelat en el paper, ja que amb el pas del temps va disminuint el color blau-violat que té.

Gas llançacoets

Què farem?

Construir una mena de llançacoets amb materials fàcils de trobar a casa.

Materials

Una espàtula o cullera.

Una ampolla d'aigua o de refresc de 330 ml o de 500 ml.

Un tap de suro que tapi bé l'ampolla.

Paper absorbent o tovallons de paper.

Reactius

Vinagre.

Bicarbonat sòdic.

L'experiment

1. Posem dues cullerades de bicarbonat sòdic sobre d'un tros de paper absorbent o de paper de tovallons, embolicant bé perquè el bicarbonat quedi dins.
2. Afegim vinagre a l'ampolla fins a una quarta part del seu volum aproximadament.
4. Busquem un lloc on el sostre sigui alt (o a fora) i posem l'ampolla a terra. A continuació introduïm l'embolcall que hem preparat amb el bicarbonat, el empenyem cap a dins i molt ràpidament posem el suro tan fort com puguem i ens apartem. Esperem uns segons. Que s'observa?

L'explicació

En introduir l'embolcall amb el bicarbonat sòdic a l'ampolla on hem afegit el vinagre, aquest mulla el paper adsorbent i comença la reacció química entre el bicarbonat i el vinagre. En aquesta reacció s'allibera gas CO₂, que origina un augment de la pressió a l'interior de l'ampolla i fa que el tap de suro surti disparat. Per això cal apartar-se una mica un cop comença la reacció. La reacció química que té lloc és la següent:



Ampolla propulsada

Què farem?

Fer que una ampolla de plàstic surti disparada per efecte de la combustió i expansió d'un gas.

Materials

Una ampolla d'aigua o de refresc de 330 ml o de 500 ml.

Un tap de suro que tapi bé l'ampolla.

Un trepant i una broca per foradar el tap de suro

Un encenedor de bec llarg

Reactius

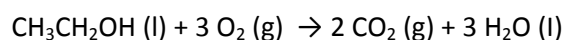
Etanol.

L'experiment

1. Cal foradar el tap amb una broca que tingui el mateix gruix que el bec de l'encenedor.
2. S'adapta el bec de forma que es pugui encendre bé l'espurna o la flama.
3. Amb aquest invent a punt, busquem un lloc on el sostre sigui alt (o a fora).
3. Afegim uns 5 ml (una cullerada sopera o de cafè) d'etanol a l'ampolla, i es fa escampar bé per tot el recipient, de manera que quedi ben impregnada i que l'etanol s'evapori una mica. Si sobra una mica d'etanol és convenient llençar-lo.
4. L'ampolla es tapa amb el tap que duu incorporat l'encenedor. S'apunta cap on no hi hagi ningú i es prem el gallet de l'encenedor. Una petita explosió anirà acompanyada de la sortida a gran velocitat de l'ampolla.

L'explicació

En escampar bé l'etanol i escalfar-lo una mica amb les mans, bona part es transforma en gas, altament inflamable. Un cop tapat i amb el bec de l'encenedor a dins, el triangle del foc es completa en el moment en què es prem el gallet: combustible (etanol), comburent (oxigen) i calor (o ignició). La reacció química que té lloc és la següent:



Reacció camaleó

Què farem?

Veurem com una dissolució que primer és de color porpra va canviant de color per reacció amb un xupa-xups.

Materials

Un vas

Pot ser útil una mini batedora que s'adapti al pal d'un xupa-xups per agitar bé

Reactius

Dissolució NaOH 0,015 M (aprox. 0,6 g/l)

Una punta d'espàtula de KMnO_4

Un xupa-xups de taronja, llimona o maduixa.

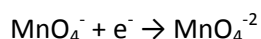
L'experiment:

La dissolució de permanganat en medi bàsic es disposa en un vas que permeti veure bé l'evolució dels colors. S'agita amb un xupa-xups, primerament amb la mà per veure els primers canvis de colors. Després ja convé agitar de forma més enèrgica per arribar als següents estats d'oxidació i aconseguir medi àcid.

L'explicació:

Aquí, el permanganat de potassi es redueix, el que significa que guanya electrons, i el sucre del xupa-xups s'oxida, el que significa que en perd.

La reducció té lloc en diversos passos. En el primer pas, l'ió permanganat es redueix a ió manganat:



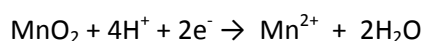
El permanganat és de color porpra, mentre que el manganat és de color verd. Al principi la solució es veu de color blau perquè conviuen ambdós ions.

A continuació, el manganat verd es redueix de nou, donant lloc a diòxid de manganès:



El diòxid de manganès és un sòlid marró, però es troba en partícules tan petites que sembla que el líquid sigui groc intens o marró clar.

Si es deixa prou estona es dona la reducció a l'ió Mn^{2+} , que és el més estable en medi àcid. El color rosat pàl·lid de l'ió costa d'identificar si el xupa-xups té colorant.



Líquid antimatèria

Què veurem:

Com una peça de poliestirè “desapareix” per efecte d’un líquid misteriós.

Material

Un plat o un got ample

Una peça de poliestirè que càpiga dins del got

Reactius

Acetona

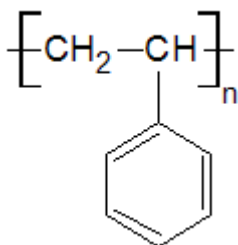
L’experiment

En aquest experiment es demostrarà que el poliestirè és soluble en acetona, i es veurà com un gran volum de poliestirè expandit es redueix a una mínima quantitat de material fent servir una petita quantitat d’acetona. L’experiment permet veure que la major part de les peces del poliestirè dels embalatges és, de fet, aire.

L’explicació

En aquest experiment s'utilitzarà poliestirè expandit, que es produeix introduint pentà, en petites perles de poliestirè. Aquestes perles s'introdueixen en màquines d'emmotllar a gran temperatura, on el pentà s'expandeix (passa a fase gasosa), de manera que el poliestirè es plastifica i s'adapta a la forma del motlle. El poliestirè expandit és inert, no constitueix substrat alimentari per bacteris, per la qual cosa s'utilitza com a envàs en la indústria d'alimentació. És un bon aïllant tèrmic, mecànic i acústic, pel que és molt utilitzat en la indústria com a embalatge, i en la construcció. El poliestirè té un avantatge ecològic, que és 100% reutilitzable, però també té un desavantatge, que no és biodegradable.

Poliestirè:



Coure verd o blau?

Què veurem?

Que el coure no es dissol en àcid clorhídric i que cal un oxidant per fer-ho. Veurem dos colors del coure, a més del coure metàl·lic.

Material:

Tres tubs d'assaig o un vasos petits

Reactius:

Aigua, millor destil·lada

Coure d'un fil elèctric

Salfumant (comercial)

Aigua oxigenada (millor concentrada, la comercial no és prou oxidant)

Un clau de ferro

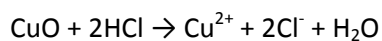
L'experiment

Es posen uns fils de coure en un recipient i s'afegeix sulfamat i aigua oxigenada a parts iguals. Després de poca estona s'observa com es formen bombolles i com la solució es torna de color verd intens.

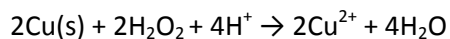
Aquesta solució es divideix en dues parts i es reparteix en dos gots o tubs d'assaig. A la primera part s'hi afegeix aigua fins que es veu un canvi de color, de verd a blau cel. A la segona part s'hi afegeix un clau de ferro i s'espera a veure què passa.

L'explicació

El coure no reacciona amb àcid clorhídric perquè és un àcid reductor i no pot oxidar el Cu^0 a Cu^{2+} . En canvi, l'àcid clorhídric sí que reacciona amb òxid de coure, perquè no cal oxidarlo:



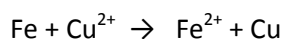
L'aigua oxigenada és necessària per poder oxidar el coure, essent la reacció global:



Inicialment la dissolució té un color verd maragda que correspon a la formació d'un cloro complex, $[\text{CuCl}_4]^{2-}$.

La solució es divideix en dues parts. A la primera s'hi afegeix aigua i s'observa un canvi de color, de verd intens a blau clar. Aquest color correspon a l'aquocomplex $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$.

A l'altra part s'hi afegeix un clau de ferro, i s'observarà com damunt seu s'hi diposita coure metàl·lic, segons la reacció:



Pasta de dents d'elefants

Què veurem:

Com es forma molta escuma d'una reacció química

Material:

Un recipient que tingui la boca estreta, com un erlenmeyer

Bossa d'escombraries

Pila (alternativament, patata o fetge)

Reactius:

Aigua oxigenada

Sabó líquid

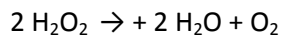
L'experiment:

Si es vol fer l'experiment fent servir òxid de manganès com a catalitzador, primer l'hem d'extreure d'una pila. Per això l'haurem de tallar per la meitat i n'extraïem el compost, que veurem que és de color fosc. Si volem fer servir patata o fetge és convenient que siguin crus i que estiguin finament dividits. Per exemple, la patata ratllada i el fetge ben picat.

Damunt la taula s'hi posa un plàstic o una bossa d'escombraries oberta. Al mig un recipient de boca estreta. El catalitzador escollit es posa al fons del recipient, juntament amb una cullerada de sabó líquid. Finalment s'hi afegeix la quantitat desitjada d'aigua oxigenada. La quantitat dependrà del recipient i de l'efecte que vulguem aconseguir. S'observarà com es forma abundant escuma que acaba vessant del recipient.

L'explicació:

Aquesta reacció consisteix en la descomposició de l'aigua oxigenada:



Aquesta descomposició és molt lenta, però es pot accelerar escalfant, agitant o fent servir un catalitzador. Els enzims de la patata o del fetge (crus) catalitzen la reacció, com també el iodur de potassi o l'òxid de manganès.

Quan el catalitzador actua, es desprèn gran quantitat d'oxigen, que infla les bombolles de sabó i dóna lloc a abundant escuma.

Si es fa servir aigua oxigenada concentrada (del 30 o 50%) i iodur de potassi com a catalitzador, la reacció és molt espectacular ja que es forma, ràpidament, gran quantitat d'escuma, en una reacció exotèrmica.



Es talla la pila amb compte per la part superior i s'extreu l'òxid de manganès, que és de color fosc. És convenient utilitzar guants ja que, a més, taca molt.



De la pila es pot aprofitar, a més del MnO_2 , la barra de carboni. Ens pot servir com a elèctrode en altres experiments. Amb aigua oxigenada comercial i aquest catalitzador l'efecte és el de la imatge de la dreta.

