

L'IEI amb la Setmana de la Ciència a les Terres de Lleida 2012

“Experiments Al·lucinants”

EXPLICACIONS DELS EXPERIMENTS

El món dels cristalls líquids (Filtres polaritzadors)

Entre dues làmines polaritzadores es posa un full transparent amb diferents tires de cinta adhesiva. Segons. La cinta està tensionada i polaritza la llum.

El model serveix per explicar com funciona la pantalla d'una calculadora: els cristalls líquids, (molècules polars), poden canviar d'orientació dins un camp elèctric, deixant passar la llum o no

Whisky convertit en aigua. Química digital

Es mostra al públic una botella de whisky amb aproximadament 1/3 de líquid. El color ha de ser una bona imitació del licor.

S'indica que degut a que hi ha una campanya contra l'ús i abús dels licors convé donar exemple i reconvertir el contingut en aigua. Efectivament, en servir el licor en una copa canvia a transparent. Els més agosarats, fins i tot en poden tastar unes gotes !

Preparació:

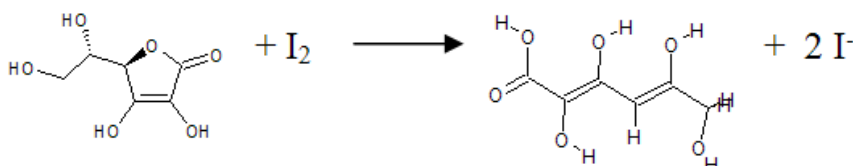
Millor fer servir una botella buida autèntica. Es treu el tap i es desmunta la vàlvula que acostumen a portar moltes ampolles per evitar que es tornin a omplir. (Convé portar guants gruixuts quan es talla l'anell de metall que hi ha en el coll)

El color s'aconsegueix amb una dissolució diluïda de “betadine” o marca similar, que conté Iode. Cal afegir aigua destil·lada fins a que el color imiti satisfactòriament el del licor.

En una copa es posa en el fons una punta d'espàtula de Vitamina C (àcid ascòrbic).

Explicació:

Es una reacció d'oxidació-reducció, on l'àcid ascòrbic actua de reductor del iode que passa a iodur, que és incolor:



Una alternativa a aquest experiment el trobareu a: <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/view/243>

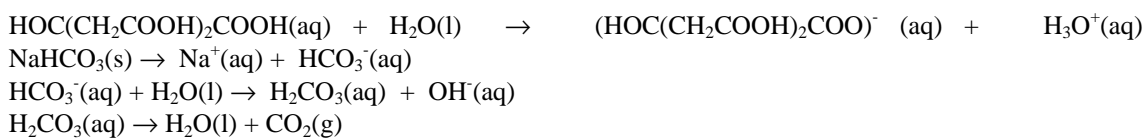
Com a complement d'aquest experiment és pot practicar la “Química digital”. Vegeu una versió a: <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/practica2/pr-77/pr-77.htm>

Coet químic (Eferalgant)

Els comprimits efervescents, generen gas diòxid de carboni quan es posen en contacte amb aigua. El gas es forma per una reacció entre un àcid (àcid cítric), que porten els comprimits i una base, que és el hidrogencarbonat de sodi (o “bicarbonat de sodi”)

Si es fa la reacció en un recipient tapat amb un tap, el gas generat fa pressió fins que les forces de pressió superen la força de fricció que subjecte el tap. Aquest surt disparat. El temps que tardi en saltar el tap, ens indicarà la velocitat a que es forma el gas CO₂

Les reaccions són:



Canvis de colors amb l'amoníac

Material

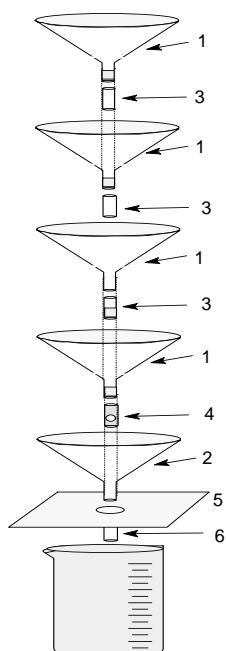
CuSO₄ (dis 1 M)
 Indicadors variis: fenolftaleïna, taronja de metil, suc de col vermella, cúrcuma
 Amoníac
 Paper blanc amb els dibuixos

Com fer-ho

El paper blanc es prepara amb antelació, pintant amb ajuda de pinzells fins diferents objectes: flors, arbres, personatges... I es deixa assecar.
 El paper es posa dins una bossa de plàstic transparent que tanqui bé on hi ha un paper mullat amb amoníac. Els canvis de colors que es produeixen són:
 El sulfat de coure, es torna d'un blau intens, per formació del compost de coordinació entre NH₃ i els ions Cu²⁺
 La fenolftaleïna canvia d'incolores a vermell
 El colorant cúrcuma passa a taronja intens
 El suc de col vermella canvia a color verd intens.

En treure el paper de la bossa s'evapora l'amoníac i el dibuix perd els seus colors. Es pot tornar a usar el mateix dibuix varies vegades.
PRECAUCIÓ AMB L'AMONÍAC. NO RESPIRAR ELS VAPORS !

Muntatge per "Cascades de colors"



Tret de: Nicholas C. Thomas and Stephen Faulk "Colorful Chemical Fountains" J. Chem. Ed. (2008) 85, p 1061

- 1: Vas o copa amb dos o quatre forats laterals molt petits prop del fons
- 2: L'últim vas o copa no ha de tenir forats laterals, però sí que ha d'estar foradat en el fons
- 3: Tub de metacrilat de 12 mm de diàmetre extern i 3 cm de llarg, ha d'encaixar en el peu del vas o de la copa
- 4: Tub de metacrilat de 12 mm de diàmetre extern i 3 cm de llarg, ha d'encaixar en el peu del vas o de la copa, amb dos forats laterals grans
- 5: Placa de metacrilat o fusta amb forat central per on ha d'encaixar el tub 6
- 6: Tub de metacrilat de 12 mm de diàmetre extern i 6 cm de llarg

Les peces s'enganxen amb adhesiu epòxid, p. Ex. *Araldit*

Es dissol suc de col vermella en aigua i es buida per la primera copa
 Es pot usar també indicadors com el roig de fenol, la fenolftaleïna, el tornassol, el blau de bromotimol...

Varita màgica que enciende fuego Gafas de seguridad y guantes. Productos corrosivos

En una càpsula de porcelana se mezclan con ayuda de una varilla de vidrio pequeñas cantidades de KMnO_4 y àcido sulfúrico concentrado (98% en masa). Con la punta de la varilla tocar la mecha de una lámpara de alcohol con etanol: se inflama inmediatamente.

Es una mezcla muy oxidante, que genera ozono. La reacción con etanol es muy exotérmica y enciende el alcohol.

Agua inflamable

Es una reacción entre el nitrato de amonio y el zinc en polvo que se inicia con unas gotas de agua

Se forman humos blancos

Se añaden unas gotas de agua a una mezcla de 4 g de zinc, 4 g de nitrato de amonio y 0,5 g de cloruro de amonio, arde con un humo blanco. Los iones cloruro catalizan la descomposición del nitrato de amonio y entonces se produce la reacción: $\text{Zn} + \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{ZnO} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Pompas de jabón

Receta para las pompas de jabón:

5% azúcar; 10% glicerina; 20% detergent líquid. Las mejores marcas: **DAWN** (EE.UU. y centroamérica); **DREFT Bleu**; **APTA, incolor**; **JOY** (Francia, Bélgica); **FAIRY** (España); 65% agua.

Pompas de jabón explosivas:

Las pompas de jabón se obtienen haciendo busbujear en una solución jabonosa una mezcla estequiométrica de gases hidrógeno y oxígeno. La mezcla se puede obtener por electrólisis de agua acidulada (con àcido sulfúrico 1 M)

El geni surt de l'ampolla

Una ampolla opaca, conté uns 30 ml de peròxid d'hidrogen 30% en volum

CORROSIU. USAR GUANTS I ULLERES DE SEGURETAT. Del tap penja en el seu interior i subjectat per un fil una bosseta amb diòxid de maganès (MnO_2). En llevar el tap el MnO_2 cau en el líquid. Actuant de catalitzador i descomponent el peròxid d'hidrogen en oxigen i aigua. La reacció és molt exotèmica i surt gran quantitat de vapor d'aigua

EXPERIMENT PERILLÓS. ¡¡ NO ACOSTEU LA CARA A L'AMPOLLA !!

Estrelles naixents PORTEU ULLERES DE SEGURETAT !

Material

Clorat de potassi
Càpsula metàl·lica
Bec de Bunsen
Carbó en pols

Procediment

S'escalfa el clorat de potassi en la càpsula fins que es fon. Es llença damunt carbó en pols.

Explicació:

La reacció que forma oxigen O_2 és: $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$

Hi ha una reacció secundària de dismutació en perclorat, KClO_4 i clorur, KCl :

$4 \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KClO}_4 + 3 \text{KCl}$

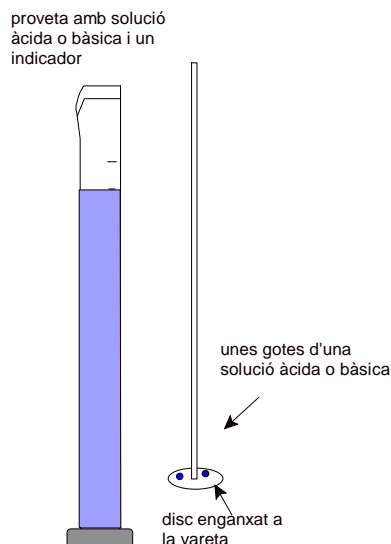
Si es vol generar un gran volum O_2 , cal afegir un volum igual de MnO_2 o de Fe_2O_3 al clorat abans d'escalfar. La reacció és més regular, no es forma KClO_4 , i s'inicia a més baixa temperatura

Vareta màgica

Es necessita una proveta plena d'una solució poc concentrada (0,1 M) d'un àcid o d'una base més un indicador.

En un extrem de la vareta s'ha enganxat un disc transparent i sobre els disc es posen unes gotes d'una solució concentrada d'una base o d'un àcid.

En introduir lentament la vareta dins la proveta, el color va canviant



Acetona: volatilitat, densitat i combustió

Material

Tub ample, transparent entre 1,5 i 2 m de llarg (PVC). Diàmetre entre 3 i 4 cm.

Comptagotes

Propanona ("acetona")

Espelma

Com fer-ho

Situar el tub vertical, però amb una certa inclinació. Prop de la boca inferior es deixa una espelma encesa. Amb el comptagotes es deixen caure unes gotes de propanona a la boca superior del tub, procurant que llisquin per les parets del tub.

Esperar uns instants. Es genera una flama blava que recorre el tub des de l'espelma fins la boca superior, posant en evidència:

que l'acetona és molt volàtil, les gotes que s'ha vessat a la part superior del tub, "desapareixen"

que el vapor d'acetona és més dens que l'aire: va baixant per el tub fins a sortir per la boca inferior i trobar la flama de l'espelma

que és molt inflamable

Els gasos de combustió estan prou calents i són menys densos que l'aire per què ascendeixen per el tub fins la boca superior

PRECAUCIONS DE SEGURETAT:

Cal mantenir el flascó de l'acetona lluny de les flames i tapat



El Titànic

L'abril de 2012 farà 100 anys de la tragèdia del Titànic. Aquest experiment reproduceix "químicament" la tragèdia.

El polímer poliestirè expandit (*poréspan*) és una mica soluble en l'acetona. Un tros retallat amb la forma del Titanic, es col·loca en un recipient amb acetona: el vaixell desapareix lentament. En realitat no és un canvi químic veritable, l'acetona "afluixa" alguns dels enllaços entre les macromolècules del polímer, de manera que l'aire atrapat en l'estructura escapa i es va compactant l'estructura que era esponjosa. S'afegeix un efecte addicional perquè de les xemeneies surti fum: es claven trossos de cotó en les xemeneies i es mullen amb àcid clorhídric concentrat i amoníac. La reacció produeix fums blancs de clorur d'amoni: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$

Butà i oxigen

Material

Recipient petit d'uns 150 mL, de vidre amb un cartró per a tancar-lo. El cartró té un forat en el centre.

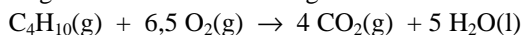
Butà

Oxigen

Xeringa per a mesurar volums de gasos

Procediment

El gas butà crema amb oxigen:



La proporció estequiomètrica és: 1 volum de gas butà : 6,5 volums d'oxigen.

Al recipient amb aire, s'afegeixen 30 mL de gas butà. S'hi acosta un llumí encès.

El recipient s'omple amb oxigen (130 mL) i s'afegeixen 20 mL de gas butà. S'hi acosta un llumí encès.

En quin dels dos casos es produirà una reacció més violenta?

Foc artista

Es prepara una solució concentrada de nitrat de potassi i amb ella, es pinta amb un pinzell fi un dibuix en un paper.

Deixar assecar.

Per iniciar l'ignició s'acosta a la zona pintada una vareta d'encens encesa. El paper crema lentament i només en la zona pintada

La reacció probable és: $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$

Espelma comestible

Explicació a: <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/view/243>

Espumes de colors amb peròxid d'hidrogen

Material

Peròxid d' hidrogen 30%	(110 volums)	PERILL DE CREMADES!	USAR GUANTS!
KI	(dissolució)	0,1	M)
Detergent			
Provetes	de	250	ml
Colorants			alimentaris

En el fons de les provetes es posen uns 10 ml d'H₂O₂ i unes gotes de detergent rentavaixella. Es pot afegir un colorant alimentari.

En tirar uns mL de la solució de KI, s'inicia una reacció, on el peròxid d'hidrogen es descompon en aigua i oxigen. També hi ha una segona reacció redox amb el KI, que passa a I₂. L'escuma molt abundant desborda la proveta.

Una vareta d'encens encesa dins de l'escuma mostra que hi ha abundància d'oxigen.

La combinació de provetes amb diversos colorants permet vistosos efectes

Aigua tricolor. Model de termoclina

Un recipient transparent, de forma de prisma rectangular amb aigua. Es col·loca una barrera en la meitat.

Una de les meitats amb aigua, s'escalfa mitjançant una resistència elèctrica. S'afegeixen colorants diferents a cada meitat. Es retira la resistència calefactors i es treu amb cura la barrera de separació.

Queden dues capes de colors diferents i en la interfase apareix la barreja dels dos colors.

Es pot usar per fer un model de la "termoclina": la formació de capes d'aigua a diferent temperatura en els mars càlids.

La **termoclina** és una capa dins una massa d'aigua o d'aire on la temperatura canvia ràpidament amb la fondària. La temperatura és uniforme en les primeres desenes de metres. Sota aquesta capa, la temperatura cau molt ràpidament; potser més de 20 °C en els addicionals 150 m de fondària. Aquesta zona de transició ràpida és la **termoclina**;
L'aigua càlida superficial i l'aigua profunda freda tenen densitats diferents, i per tant no es barregen. Aquesta és una de les causes de la feble productivitat biològica del Mediterrani, i que explica perquè és un mar d'un color tan intensament blau.

Aigua inflamable

És una reacció molt exotèrmica entre el nitrat d'amoni i el zinc en pols que s'inicia amb unes gotes d'aigua

Es formen fums blancs.
S'afegeixen unes gotes d'aigua a una barreja de 4 g de zinc, 4 g de nitrat d'amoni i 0,5 g de clorur d'amoni, Crema amb un fum blanc. Els ions clorur catalitzen la descomposició del nitrat d'amoni i llavors es produeix la reacció : $Zn + NH_4NO_3 \rightarrow ZnO + N_2 + 2H_2O$

Bibliografia. Llibres d'experiments espectaculars

- T. Lister (compiler): *Classic Chemistry Demonstrations* The Royal Society of Chemistry (1993-1994). London 1995.

Versió en castellà: *Experimentos de química clásica* Ed. Síntesis. Madrid 2002

- B.Z. Shakhshiri (1983) *Chemical Demonstrations. A Handbook for Teachers of Chemistry.* The University of Wisconsin Press

- H. W. Roesky, K. Möckel (1996) *Chemical Curiosities.* VCH, Weimheim

- L. A. Ford (1991) *Magia química.* Ed. Diana, Mexico

- H. W. Roesky (2007) *Spectacular chemical experiments.* Willey-VCH, Weimhei

Bibliografia. Articles en revistes electròniques (Accesibles lliurement)

"El sorprenent comportament d'algunes maquinetes de fer punxa al llapis" Revista electrònica *Ciències. Revista del professorat de ciències de primària i secundària* n° 1, <http://ddd.uab.cat/record/4886>

Abril 2005

"Cómo atravesar una patata con algo muy frágil" Revista electrònica *El rincón de la ciencia* n° 35 <http://rincociencia.go.to>

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/practica2/pajita/patata/patata.htm>

Abril 2006

"Densitat i colors" Revista electrònica *Ciències. Revista del professorat de ciències de primària i secundària* n° 6,

http://crecim.uab.cat/revista_ciencies/revista/numeros/numero%20006/ciencias%20006%20p06-07%20densitat%20corominas.pdf Març 2006

"Practica la química digital" Revista electrònica *El rincón de la ciencia* n° 50. <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/practica2/pr-77/pr-77.htm>

Junio 2009.

"El sorprendente comportamiento de la arena" Revista electrònica *El rincón de la ciencia* n° 50. <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/practica2/pr-76/pr-76.htm>

"Estudia la cinética química con comprimidos efervescentes" Revista electrònica *El rincón de la ciencia* n° 51 <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/practica2/pr-84/pr-84.htm>

"Patatas y huevos osmóticos" Revista electrònica EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias Año 2010 Volumen 7 Número 151-157 Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia-Eureka. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen7/Numero_7_1/Corominas_2009.pdf

"Fiesta química: licores que no lo son, bebidas que no hay que beber y alguna cosa de comer" Revista electrònica EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/issue/view/14/showToc> Año 2011 Volumen 8 Número 151-157 Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia-Eureka