

## EXPERIMENTOS DE QUÍMICA CON MATERIAL SENCILLO

Experimentos y demostraciones de química con productos y materiales sencillos.

Josep Corominas

[jcoromi6@xtec.cat](mailto:jcoromi6@xtec.cat)

### ¿Qué son los experimentos ilustrativos y las actividades POE?

#### Ejemplo 1: Solubilidad y reacción química

**Objetivo:** Conociendo que los iones  $\text{Pb}^{2+}$  y  $\text{I}^-$  reaccionan, predecir qué puede pasar si en un mismo recipiente, con agua, vertemos pequeñas cantidades de nitrato de plomo y de yoduro de potasio sólidos. Observar el fenómeno y discutir después si la observación coincidió con la predicción.

**Conceptos químicos implicados:**

Solubilidad de sustancias iónicas. Iones en disolución. Reacciones de precipitación

**Material:**

cápsula de Petri, espátulas, agua,  $\text{KI}(s)$  y  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

**Presentación y realización del experimento:**

Se muestra la cápsula de Petri con un poco de agua y dos espátulas cada una con una pequeña cantidad de una de las sales. Se pregunta hacer una predicción de lo que creen que pasará cuando se viertan al agua simultáneamente, en extremos separados el contenido de las espátulas.

**Otras variantes del mismo experimento:**

Usar carbonato de sodio i unas gotas de disolución 1 M o 2 M de  $\text{HCl}$

Usar nitrato de cobre (s) i yoduro de potasio (s)

**Aspectos de seguridad:**

Las sales de plomo son tóxicas. Deben manejarse con guantes. Lanzar los residuos en los recipientes indicados

#### Ejemplo-2: ¿Pesará igual más o menos?

**Objetivo:** En este experimento, un comprimido efervescente reacciona al ponerlo en agua, desprendiendo gas dióxido de carbono. Se trata de hacer predicciones respecto a lo que marcará una balanza según se recoja es gas y en qué condiciones.

**Conceptos químicos implicados:**

Reacción química. Conservación de la masa.

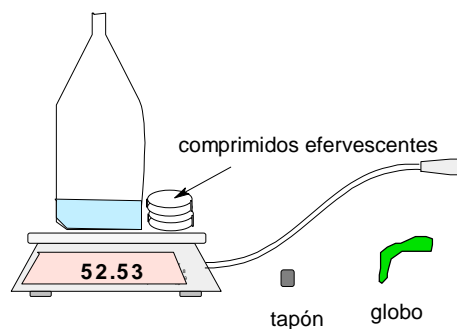
**Material:**

Balanza

matraz

globo

comprimidos efervescentes



**Presentación y realización del experimento:**

Primero se muestra el matraz con un poco de agua y dos comprimidos efervescentes en el plato de la balanza. Se pregunta al público si creen que la balanza marcará distinto cuando después de echar los comprimidos en el agua.

Una vez realizado el experimento, se pregunta al público si habrá alguna diferencia en la balanza en el caso de que el gas desprendido se recoja en un globo, que tape la boca del matraz.  
Por último, se pide una predicción si una vez lanzados los comprimidos, se tapa herméticamente el matraz.

#### Resultado obtenido

En el primer caso, hay disminución del peso debido a que el gas escapa del matraz.

En el segundo caso, no se observa conservación de la masa (a pesar de que sería de esperar), por que el volumen del globo, crea una fuerza ascendente (empuje de Arquímedes)

Sólo en el tercer caso se observa conservación de la masa.

#### Ejemplo-3: ¿Se suman los volúmenes de dos líquidos?

Objetivo: En este experimento, se presentan dos casos a considerar: primero ¿qué volumen se obtiene al mezclar 25 mL de agua con 25 mL de etanol? Segundo ¿qué volumen se obtiene al mezclar 100 mL de disolución de un ácido con otros 100 mL de disolución de una base?

Conceptos químicos implicados:

Mezclas. . Reacción química.

#### Material:

2 buretas una de 25 mL y otra de 50 mL

2 matraces aforados de 100 mL

Probeta de 250 ml

etanol 96%

HCl 3 mol.dm<sup>-3</sup>

NaOH 3 mol.dm<sup>-3</sup>

agua

#### Presentación y realización del experimento:

Experimento con agua y etanol:

Cada una de las buretas contiene 25 mL una de etanol y la otra de agua. Se pregunta ¿qué volumen obtendremos al verter el agua en la bureta que contiene el etanol.

Experimento con HCl 3 M + NaOH 3 m:

Se presentan dos matraces aforados uno con disolución HCl 3 M y el otro con disolución NaOH 3 M. Se pregunta ¿qué volumen obtendremos al verter las dos disoluciones en la probeta de 250 mL?

#### Resultado obtenido

En el primer experimento el volumen es menor de 50 mL y en el segundo es mayor de 20 mL

#### Aspectos de seguridad:

Usar gafas protectoras para manejar las disoluciones de HCl y NaOH.

#### Ejemplo-4: ¿Hacia qué lado se inclinará la balanza?

Objetivo: Decidir hacia que lado se inclinará una balanza previamente equilibrada que en uno de sus platos hay lana de acero. cuando se oxide el metal

Conceptos químicos implicados:

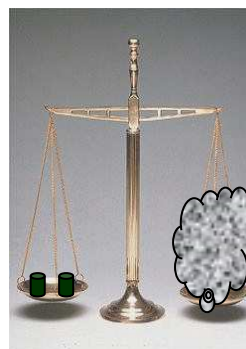
Reacción química. Conservación de la masa.

#### Material:

Balanza de brazos iguales

lana de acero

#### Presentación y realización del experimento:



Una vez equilibrada la balanza (puede hacerse con pesas, con monedas, con arena...), se pregunta respecto a la combustión de madera, o la oxidación de metales como el magnesio. Después se fija la atención hacia la balanza y se pide predecir hacia donde acabará inclinada una vez se haya oxidado el hierro. Finalizadas las predicciones, se provoca la oxidación del metal, con fuego o con una pila de 9 V.

#### Resultado obtenido

El hierro oxidado gana masa.

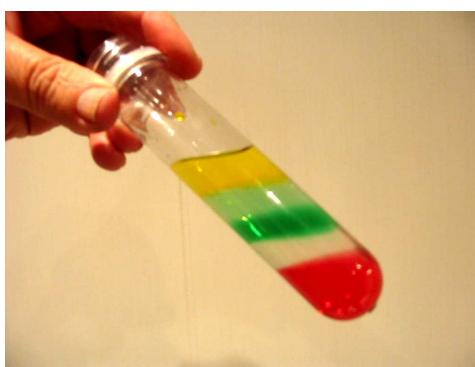
## **Química con productos de la cocina**

Un simple problema de densidades o como obtener los colores de la bandera nacional

Objetivo Con disoluciones de azúcar en agua de diferentes concentraciones, preparar capas de líquidos coloreados ordenados por densidades

#### Material:

vasos  
balanza (sensibilidad 1g)  
cucharas  
cuentagotas  
tubos de ensayo  
varilla de vidrio  
azúcar (300 g)  
Agua  
colorantes alimentarios



#### Procedimiento

Preparar disoluciones de azúcar en agua de concentraciones 50%; 40% 30% 20% 10% en masa  
Las cantidades para 200 g de disolución de más a menos densas son:

50% : 100 g agua + 100 g azúcar  
40% : 120 g agua + 80g azúcar  
30% : 140 g agua + 60 g azúcar  
20% : 160 g agua + 40 g azúcar  
10% : 180 g agua + 20 g azúcar

El método mejor es poner el vaso en la balanza, añadir agua hasta el peso deseado y después el azúcar  
Cada disolución se guarda por separado con su etiqueta.

Usando el cuentagotas, se deposita la disolución más concentrada en un tubo de ensayo hasta unos 2 cm de altura. Para colorearla se moja la punta de la varilla en el colorante y se sumerge en la disolución del tubo de ensayo. A continuación, con el cuentagotas, se deposita con mucho cuidado la siguiente disolución en orden decreciente de densidad. Si se desea colorearla, se procede como en el caso anterior. Así se van añadiendo capas y coloreándolas.

Podemos llegar a superponer hasta cinco capas con colores diferentes.

Una última capa menos densa todavía se puede hacer con agua destilada y una sexta con etanol

#### Comentario

Según el nivel de los estudiantes, podemos simplemente retarlos a un ejercicio de habilidad o empezar por el cálculo de las cantidades de soluto y disolvente.

Los residuos son comestibles

Baile de pasas

Objetivo: La reacción entre el ácido etanoico (“acético”) y el hidrógenocarbonato de sodio (“bicarbonato”) genera  $\text{CO}_2$ . Burbujas de este gas se adhieren a las uvas pasas las cuales inician un movimiento ascendente y descendente.

Material:

probeta de 250 mL  
varilla  
vinagre  
“bicarbonato de sodio”  
agua saturada de sal  
uvas pasas

Procedimiento

En el fondo de la probeta se ponen un grueso de un cm de hidrógenocarbonato de sodio. A parte se prepara una disolución de unos  $50 \text{ cm}^3$  de agua con sal (no es indispensable saturar, sólo se necesita que sea más densa que el vinagre). La disolución de agua salada, se vierte despacio y dejándola resbalar por la pared de la probeta. Por último, se vierten unos  $20 \text{ cm}^3$  de vinagre, también muy despacio y de manera que queden en una capa encima del agua. Ahora se echan una o dos pasas dentro. Primero se hunden hasta el fondo, luego remontan a la superficie y vuelven a hundirse, y así durante largo tiempo.

Explicación

Al hundirse las uvas pasa, arrastran pequeñas cantidades de vinagre que en contacto con el  $\text{NaHCO}_3$  reacciona para dar  $\text{CO}_2(\text{g})$ . Las burbujas de gas se adhieren a la superficie de la pasa, disminuyendo su densidad, al aumentar la fuerza de empuje en el líquido. Al llegar a la superficie, la menor presión hidrostática, libera las burbujas de gas, y provoca el hundimiento de la pasa.

Comentario

Puede presentarse como ejemplo reacción de neutralización.  
Al finalizar porque se acaba el vinagre o el bicarbonato, las pasas son comestibles (pero avinagradas)

## Equilibrio químico y bebidas con gas

Objetivo: Observar cómo varía un sistema químico cuando se cambia la presión.

Material:

Botellas con bebidas carbónicas  
Una botella con válvula para inyectar gas  $\text{CO}_2$   
Disolución  $\text{HCl}$   $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$   
Trozos de mármol  
Bomba de presión de  $\text{CO}_2$

Procedimiento

Un equilibrio heterogéneo: Mostrar la botella de bebida carbónica tapada. Destaparla unos instantes: salen burbujas de  $\text{CO}_2$ . Taparla de nuevo: unos minutos más tarde cesa el burbujeo: se ha establecido un nuevo estado de equilibrio. Repetir la operación varias veces.  
Usar ahora la botella con válvula para inyectar gas  $\text{CO}_2$  (ver el recuadro)  
Esta botella contiene disolución de  $\text{HCl}$   $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  y unos trozos de mármol. Inicialmente hay reacción y se desprenden abundantes burbujas de  $\text{CO}_2$ ; pero minutos más tarde cesa la producción de burbujas. Si se deja salir gas, inmediatamente se observa reacción. Si se inyecta  $\text{CO}_2$ , se restaura el equilibrio

### **El dispositivo básico: tapón de rosca con válvula de neumático de bicicleta.**

#### Material:

Botella vacía de bebidas carbónicas de 1 L o más, con su tapón.

Válvula de neumático de bicicleta

Adhesivo de resina epoxi (*Araldite*®)

#### Preparación:

1- Taladra el tapón para poder insertar la válvula

2- Encolar la válvula



## Un caso de cinética con comprimidos efervescentes (POE)

Objetivo: Observar cómo varía la velocidad de producción de gas al cambiar algunas condiciones.

#### Conceptos químicos implicados:

Velocidad de reacción y factores que influyen

#### Material:

Envases de película fotográfica

Comprimidos efervescentes

Cuentagotas

Cronómetro (no imprescindible)

Termómetro

#### Presentación y realización del experimento:

Demostración inicial:

Poner un comprimido efervescente en el envase de película de fotos. Medir 1 mL de agua con el cuentagotas. Poner el agua dentro del envase y tapar inmediatamente. Esperar (entre 10 y 12 segundos): el tapón salta por los aires.

Investigaciones posibles:

- Repetir las operaciones anteriores (a veces no es necesario usar un nuevo comprimido). Aumentar la temperatura del agua. ¿Variará el tiempo que tardará el tapón en saltar y cómo variará?
- Si en lugar de añadir 1 mL de agua a temperatura ambiente, llenamos con agua (también a temperatura ambiente) casi todo el envase ¿saltará el tapón más rápido o más lento?

#### Comentario

En el tiempo que tarda el tapón en saltar influyen dos factores: la velocidad de la reacción que produce el gas y la solubilidad del gas. A mayor temperatura, más rápida es la reacción y menor la solubilidad.

Si el gas tiene muy poco espacio para ocupar, la presión es mayor.

## Plástico para envolver y estructura de un polímero

Objetivo: Relacionar las propiedades observadas con la estructura molecular de un polímero

#### Material:

Bolsas transparentes (son de polietileno. Se usan para guardar para congelados)

Tijeras

Láminas polarizadoras (no indispensable)

### Procedimiento:

Con tijeras, se recortan tiras a lo largo de la bolsa, procurando que no tenga irregularidades, las cuales podrían originar posteriores rupturas. El ancho idóneo de cada tira es de 1 cm.

Observar que la tira de plástico es casi totalmente transparente.

Se agarra una de las tiras entre el pulgar y el índice de cada mano. Estirar muy lenta y suavemente la tira de plástico. Observar cómo se alarga poco a poco, adelgazándose y adoptando una transparencia total. Cuando la longitud alcanzada es casi el doble de la original, ya no se podrá estirar más. A partir de ahora, la tira ha adquirido una gran resistencia a la tracción. En este momento las cadenas de polímeros se han colocado paralelas las unas a las otras.

### Comentario.

El eteno o etileno está formado por moléculas  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ . La polimerización lo transforma en largas cadenas lineales llamadas polieteno o polietileno, PE:  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$

El plástico normal contiene estas cadenas distribuidas al azar. Por estiramiento se ordenan paralelamente las unas a las otras y adquieren mayor resistencia a la tracción.

En cuanto al proceso de polimerización industrial, se puede hacer de dos maneras:

- A alta presión (400 bar) en presencia de trazas de  $\text{O}_2$  como catalizador, en este caso el polímero formado se llama polietileno de baja densidad (PEBD o LDPE)
- A presión normal en presencia del catalizador de Ziegler-Natta (mezcla de  $\text{TiCl}_3 + \text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ ), en este caso se obtiene el polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE)

## **Química con productos de limpieza**

### Fabricación de jabón instantáneo

Objetivo: La reacción química entre una grasa y el NaOH forma jabón. Este experimento aprovecha el calor de disolución del NaOH para calentar la mezcla de reactivos y obtener un jabón en pocos minutos.

### Material:

Un tubo de ensayo con tapón

Probeta de 10 mL

Hidróxido de sodio

Aceite de oliva

Etanol

Agua destilada

Espátula

Balanza

### Procedimiento:

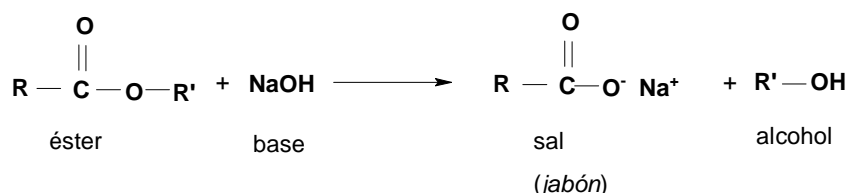
- Medir, con la probeta, 4 mL de agua destilada. Ponerlos en el tubo de ensayo
- Pesar 1,5 g de hidróxido de sodio, con ayuda de la espátula, echarlos en el tubo de ensayo.
- Medir ahora, con la probeta 7 mL de aceite de oliva. Ponlos también en el tubo de ensayo
- Medir, por último 2 mL de etanol, que también se añaden al tubo de ensayo.
- Tapar el tubo y agitar vigorosamente, durante varios minutos. La mezcla se calienta mucho: es debido a la disolución del hidróxido de sodio en agua. Continuar agitando vigorosamente hasta que en el tubo quede una pasta sólida: es el jabón.

¿Cómo sacar el jabón del tubo de ensayo sin romperlo?

Es más fácil de lo que parece: Basta con calentar suavemente con una llama la parte inferior del tubo de ensayo: el resto de etanol, que puede haber en el fondo del tubo, se evapora y empuja al jabón a salir: se obtendrán trozos cilíndricos de jabón.

### Comentario:

Para fabricar los jabones la materia prima más barata son las grasas animales i determinados aceites vegetales, que contienen moléculas llamadas *esteres*. La reacción química de fabricación de jabones se llama *saponificación*:



Usando hidróxido de sodio se obtiene un jabón sólido y duro, para tener jabones más blandos se usa como sustancia básica el hidróxido de potasio, KOH

Aspectos de seguridad:

**El hidróxido de sodio es cáustico. Usar gafas de seguridad y guantes.**

**El etanol es un líquido inflamable. Mantener el frasco lejos de las llamas.**

No es necesario que los estudiantes manipulen el hidróxido de sodio sólido. Se puede evitar el peligro, suministrando a los estudiantes tubos de ensayo con 5 o 6 lentejas de NaOH dentro.

## Problemas de tensión superficial (POE)

Objetivo: Poner en evidencia el papel de jabones y detergentes para disminuir la tensión superficial

Conceptos químicos implicados:

Tensión superficial como energía en la superficie de un líquido debido a fuerzas de enlace entre moléculas

Material:

Láminas de plástico varias (retales pequeños)

Papel de aluminio ((retal pequeño)

Cuentagotas

Palillos

Detergente lavavajillas

Presentación y realización del experimento:

Primera demostración: Extender sobre la mesa de trabajo pequeños retales de plástico para envolver alimentos y de papel de aluminio. Con el cuentagotas depositar una gota de agua en cada uno de ellos.

Observar que, al poner la gota de agua en el plástico, éste se retuerce y envuelve la gota de agua. Si se toca con el dedo la gota de agua sobre el papel de aluminio, este queda pegado al dedo.

Repetir ahora las mismas operaciones, pero usando agua con unas gotas de detergente lavavajillas

¿Qué comportamiento esperamos ahora de la gota de agua?

Segunda demostración: Sobre la mesa de trabajo depositar una gota grande de agua: queda en forma más o menos redondeada. Mojar la punta del palillo en el detergente y tocar la gota de agua: ¿Qué comportamiento esperamos ahora de la gota de agua?

Comentario:

Cada molécula de agua experimenta fuerzas de atracción con las moléculas de su entorno. Para aquellas moléculas que quedan dentro del volumen de líquido hay un equilibrio de fuerzas y puede hablarse de estabilidad. Pero para las moléculas de la superficie, sólo hay atracción por las moléculas que quedan debajo y a los lados. La falta de equilibrio crea una acumulación de energía potencial en la superficie del agua que apreciamos como “tensión superficial”. Para minimizar esta acumulación de energía, la superficie del agua, adopta, siempre que puede una forma lo más parecida a una esfera.

En los experimentos, se observa como el detergente, que lleva “tensioactivos” disminuye la tensión superficial y el agua se extiende sobre las superficies.

## Líquidos volátiles y fuerzas intermoleculares (POE)

Objetivo: Relacionar las propiedades observadas con las fuerzas intermoleculares en los líquidos.

Conceptos químicos implicados:

Fuerzas intermoleculares. Entalpía de vaporización de un líquido

Material:

Termómetro (mejor uno digital)  
Líquidos volátiles: etanol, acetona, propanol...

Presentación y realización del experimento:

Se presentan dos líquidos por ejemplo propanol y propanona (“acetona. “). Conociendo sus fórmulas estructurales, y los posibles enlaces entre moléculas, ¿cuál de los dos líquidos es de esperar que se evapora más rápidamente?

Para ello, se envuelve la sonda del termómetro digital con papel de filtro sujeto por un elástico y se moja con cada uno de los líquidos.

Comentario:

A pesar de tener casi la misma masa molecular, la acetona se evapora muy rápidamente ya que no forma enlaces de hidrógeno, mientras que el propanol sí.

## **Química en la oficina**

Grafito conductor

Objetivo: Mostrar una propiedad del grafito: su conductividad eléctrica

Material:

Polímetro (escala 200  $\Omega$ )  
Lápices con punta en los dos extremos

Procedimiento

a) Per lápices de igual longitud, la resistencia varía con el porcentaje de grafito que tiene la mina. Para una longitud de 17 cm, las resistencias valen:

| Resistencia/ $\Omega$ | Número del lápiz |
|-----------------------|------------------|
| 5                     | 0                |
| 7,4                   | 1                |
| 8,7                   | 2                |
| 24,8                  | 3                |
| 42,5                  | 4                |

b) La resistencia es inversamente proporcional a la sección: se pinta sobre papel con trazos de diferentes anchuras y se mide la resistencia

c) La resistencia es directamente proporcional a la sección: para un mismo trazo, se mide la resistencia a diferentes longitudes del trazo

## **Pantallas de cristal líquido**

Objetivo: Poner en evidencia alguna de las características de los cristales líquidos

Material

Lámina polarizadora  
Cinta adhesiva transparente  
Una calculadora sencilla  
Pantallas de LCD (ordenador...)

Procedimiento:

a) Las pantallas LCD, tienen una llevan una lámina que polariza la luz. Si se pegan unas tiras de cinta adhesiva transparente a la pantalla de forma aleatoria. Cuando la pantalla está en funcionamiento,



observándola a través de una lámina polarizadora, se ven brillantes coloraciones en los fragmentos de cinta adhesiva. Los colores cambian al girar la lámina polarizadora.

- b) Una calculadora sencilla se deja una hora en el congelador. Al sacarla, se comprueba la lentitud en aparecer los dígitos: Ha disminuido la temperatura y por tanto la energía cinética de las moléculas del cristal líquido.

## Electroquímica en la oficina

**Objetivo:** Mostrar cómo los materiales que tenemos al alcance de la mano en la mesa de trabajo, sirven para un estudio de las propiedades químicas, por ejemplo, las reacciones de oxidación-reducción, fundamento de las pilas electroquímicas.

### Material

Sacapuntas de metal (los hay de aluminio, zinc y de magnesio)

Clips, grapas, tijeras...

Papel, agua

Lápices

Voltímetro (escala de pocos voltios), c.c.

Cables de conexión y pinzas para contactos

### Procedimiento:

Se van montando pilas electroquímicas con cada uno de los objetos metálicos (un sacapuntas, un clip...) y con el lápiz. Por ejemplo, un sacapuntas, encima un trocito de papel mojado con agua y sobre el papel, pero sin tocar al sacapuntas, un clip.

Con el voltímetro se mide el voltaje. Se van cambiando los objetos. y se anotan los resultados en una tabla de doble entrada:

| VOLTATJ<br>ES    | sacapuntas<br>Mg | sacapuntas<br>Al | sacapuntas<br>Zn | clip | grapa Cu | grapa Zn | lápiz de<br>grafito |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------|----------|----------|---------------------|
| sacapuntas<br>Mg |                  | 0,75             | 0,83             | 0,51 | 1,0      | 0,59     | 1,40                |
| sacapuntas<br>Al |                  |                  | 0,12             | 0,21 | 0,45     | 0,18     | 0,60                |
| sacapuntas<br>Zn |                  |                  |                  | 0,20 | 0,15     | 0,20     | 0,60                |
| clip             |                  |                  |                  |      | 0,65     | 0,15     | 0,85                |
| grapa            |                  | Cu               |                  |      |          | 0,32     | 0,27                |

### Comentario:

La máxima FEM se obtiene con el metal magnesio i el grafito de un lápiz. Este voltaje es suficiente para hacer funcionar un reloj digital. Conectando varios elementos en serie i usando un ácido como electrolito (el vinagre, por ejemplo), se activan algunos dispositivos electrónicos sencillos. En todos los casos, debe conectarse en paralelo un condensador de 100  $\mu$ F.

## **Química para ir de excursión**

Calentar y enfriar con métodos químicos sin fuego ni hielo

Objetivo: Esta investigación, tiene dos partes. En la primera, hay que encontrar una reacción química que sirva para enfriar y otra que sirva para calentar, sin usar hielo ni fuego. En la segunda parte se trata de comprender el fundamento químico de un objeto que se calienta automáticamente

### Presentación de la primera parte de la investigación

Diseña el procedimiento

#### EL CALOR Y EL FRÍO PUEDEN PODEN CURAR

¿Alguna vez has sufrido una lesión muscular? ¿Has recibido un golpe? A veces conviene aplicar calor y otras someter a la zona afectada a bajas temperaturas. No siempre la fuente de calor queda a mano. Supón que preparas una salida al campo y que debes prever un método de suministrar calor o de disminuir la temperatura en un instante dado.

Tu misión es encontrar, cómo conseguir “calor o frio instantáneos”, a partir de productos fáciles de tener en casa.

Dispones de cinco productos:

agua, vinagre, agua oxigenada, bicarbonato de sodio, cloruro de calcio, nitrato de amonio

Investiga qué pareja de productos de la lista anterior, una vez mezclada, genera

- el cambio de temperatura mayor calentando
- el cambio de temperatura mayor enfriando

Puedes investigar además si hay una proporción en reactivos idónea

¿En qué tipo de recipiente harás las mezclas?

¿Qué magnitudes vas a medir?

¿Qué magnitudes consideras que deben mantenerse invariables al hacer los experimentos?

¿Qué instrumentos de medida necesitas?

¿Cómo anotarás tus observaciones?

Después de que vuestro grupo haya llegado a un acuerdo sobre el método a seguir, tomáis nota de todo y redactáis el procedimiento. No debéis empezar a manipular sin tener el visto bueno de la profesora o profesor

### **Sacando conclusiones de las observaciones**

- ¿Qué par de sustancias recomiendas para obtener la temperatura más alta?
- ¿Qué par de sustancias recomiendas para obtener la temperatura más baja?

### **¿Cómo se resuelve esto en la práctica?**

Ahora imagina que hay que transportar estas sustancias por separado y llegado el momento de usarlas, mezclarlas. ¿Cómo transportarlas cómodamente y cómo realizar la mezcla con rapidez?

### Presentación de la segunda parte de la investigación

Hay personas que, en días fríos, no consiguen que sus manos y sus pies se calienten. Para ellas se han inventado este tipo de bolsas que tienes aquí.  
Cuando se extraen de su envase al vacío, empiezan a calentarse automáticamente. ¿Qué es lo que hace que se caliente por sí solas?

#### **Cómo puedes proceder:**

¿Has observado que la temperatura empieza a aumentar después de haber extraído la bolsa de su envase hermético?

¿Cuál es tu hipótesis para explicar este comportamiento?

¿Cómo puedes comprobar tu hipótesis?

*Hay una hoja de ayuda por si la necesitas. Pídela a tu profesora o profesor....*

¿Qué combustible es mejor para calentar el agua?

Objetivo: En esta investigación debes decidir entre varios combustibles el que crees mejor para calentar agua.

### Presentación de la investigación

Ante todo, hay que ponerse de acuerdo en el término “el mejor combustible”. Hay que considerar varias características: poder calorífico, posible contaminación al quemarlo, precio, facilidad de transporte...

Una vez decidido, hay que pensar en:

a) ¿Qué se entiende por “poder calorífico”?

b) ¿Cómo medirlo?

c) ¿Qué instrumentos de medida usaremos?

d) ¿Qué procedimiento seguiremos?

*Hay una hoja de ayuda por si la necesitas. Pídela a tu profesora o profesor....*

### Comentario:

Se pueden proporcionar como combustibles: una vela de parafina, un encendedor de bolsillo (gas butano) i una lamparilla de quemar con etanol.

## Física y química con latas de refresco: presión atmosférica, densidades

Objetivo Las latas de refrescos tanto llenas como vacías son útiles para algunas demostraciones

Demostración 1: Presión atmosférica.

### Material:

Lata de refrescos vacía

Mechero Bunsen

Pinzas para sostener la lata

Recipiente con agua fría

### Procedimiento

Poner un poco de agua en la lata. Calentar con el Bunsen hasta que se observa que hierve el agua. La lata debe quedar sólo con vapor de agua.

Invertir rápidamente sobre el agua: se produce una implosión y la lata queda totalmente aplastada.

Demostración 2: Densidades distintas según contenido de las latas.

Procedimiento

Se necesitan dos latas de un mismo refresco: uno con azúcar y el otro sólo con edulcorantes (refresco *light*). Las latas deben ser de aluminio.

Las dos latas se sumergen en un gran recipiente con agua. La lata cuyo contenido es *light* flota. La otra se hunde.

La gasolina para el carro y la mezcla estequiométrica ideal (POE)

Objetivo: Observar la reacción de combustión de la gasolina y predecir aproximadamente, qué cantidad habrá que mezclar con aire para una combustión eficaz.

Conceptos químicos implicados:

Estequiometría de la reacción química

Material

Bote de vidrio de 0,5 L o de 1 L

Cartón rígido con orificio en el centro de diámetro 1,5 cm para tapar el bote

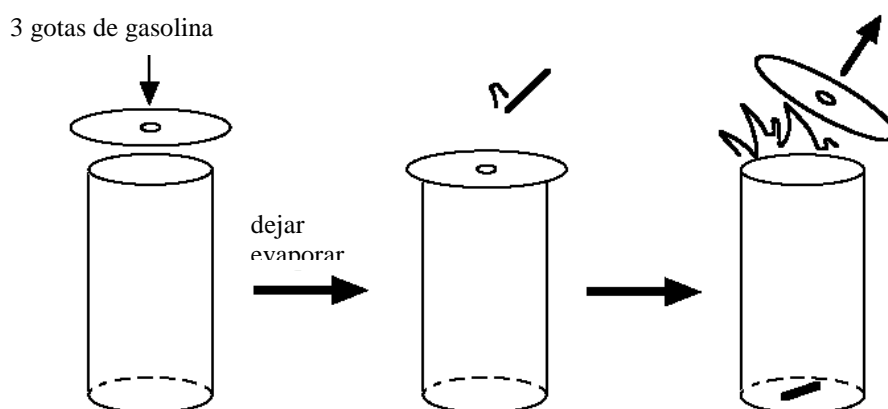
gasolina

cerillas

cuentagotas

Presentación y realización del experimento:

Con ayuda del cuentagotas, se inyectan tres gotas a través del orificio. Esperar un minuto a que las gotas se evaporen. Tirar, después una cerilla encendida a través del orificio, **sin tocar los bordes**. La mezcla explota inmediatamente, levantando el tapón unos centímetros



Preguntar ahora al público qué esperan que pase si aumentamos la cantidad de gasolina.

Repetir el experimento aumentando progresivamente el número de gotas de gasolina.

### Comentario

Se observa que, si se va aumentando la cantidad de gotas de gasolina, esperando siempre que ésta se evapore antes de echar la cerilla encendida, llega un momento que no hay combustión, al haberse sobrepasado la proporción necesaria de aire para la combustión.