



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

“REACCIONES QUÍMICAS DIVERTIDAS”

AUTORIA SILVIA GARCÍA SEPÚLVEDA
TEMÁTICA FÍSICA Y QUÍMICA
ETAPA ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA

Resumen

El presente texto está dedicado a trabajar conceptos científicos de una forma práctica y divertida a la vez.

Palabras clave

Reacción química, cromatografía, catalizador.

1. PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Como trabajo práctico he desarrollado en el aula una serie de experiencias relacionadas con el tema de “Reacciones químicas”, aunque adaptadas a la enseñanza secundaria obligatoria a las que van dirigidas. Estas experiencias son las siguientes:

- Inflar un globo sin soplar ni utilizar una máquina (como introducción para comprender la siguiente).
- Erupción volcánica.
- Separar los pigmentos de la tinta. Cromatografía.
- Fabricar tinta invisible.
- Oxidación de frutas. Reacciones con catalizador



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

2. MOTIVACIÓN

En la clase anterior a la realización de la actividad, motivé a los alumnos/as comentándoles que al día siguiente íbamos a realizar unas experiencias, y que para ello era necesario formar equipos de 5 componentes y elegir un secretario de cada uno. Así lo hicimos.

A continuación les propuse que fueran pensando de qué forma se podría llenar de aire un globo. Contestaron que soplando o con una máquina. Respondí que esa forma era correcta, pero no válida en nuestro caso. Así se creó una gran expectación.

También debían pensar cómo podríamos conseguir, teniendo en cuenta lo relacionado con el globo, hacer un volcán y que éste entrara en erupción.

Por otro lado también les propuse que pensasen un método para separar los diferentes constituyentes de la tinta de un rotulador.

Como pueden escribir un secreto a su amigo/a, sin que el resto de compañeros/as se enteren de su contenido.

Idear procesos para evitar el ennegrecimiento de una manzana.

3. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Al empezar la clase hemos colocado las mesas formando grupos de 5 alumnos/as. He repartido a cada grupo una ficha que debía completar el secretario con las aportaciones de todos los componentes.

Las experiencias de inflar un globo y la tinta invisible las han realizado todos los equipos. La erupción volcánica, la cromatografía y la reacción con catalizador, las hemos realizado en gran grupo, debido al material necesario, aunque cada grupo ha discutido y completado en su ficha cada uno de los pasos.

El desarrollo de cada experiencia se atiene al siguiente esquema, que sigue los pasos del método científico:

1. Definición del problema: Cada grupo define a partir de la observación cuál es el problema que tiene.
2. Formulación de hipótesis para explicar el problema: Les presento los materiales que pueden utilizar para resolver el problema. A partir de aquí elaboran una o varias hipótesis para resolverlo, teniendo en cuenta las aportaciones de los componentes de cada grupo. En este punto se preocupan por si no es correcta su explicación. Les comento que no pasaría nada.
3. Diseño experimental: Definimos qué vamos a hacer y los materiales que necesitaremos.

**INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

4. Observación sobre la experimentación: Realizamos la experiencia propiamente dicha y una descripción de lo que ocurre durante el experimento.
5. Contraste con las hipótesis iniciales: Contrastan lo ocurrido en la experiencia con lo que habían pensado en un principio y ven si se parece o no.
6. Aplicación: A su nivel, explican qué han aprendido y para que puede servir el experimento realizado. Las contestaciones de los alumnos sorprenden, pues se comprueba que ha habido un aprendizaje autónomo.

4. EXPERIENCIAS

A continuación presento los diferentes pasos de cada experiencia realizada.

Experiencia 1: El volcán

Definición del problema ¿Podrías hacer un volcán en erupción?

¿Qué necesitaremos?

Bandeja o fuente. Vinagre. Colorante rojo. Bicarbonato. Arena. Embudo. Botellita de plástico.



¿Qué haremos?

Añade colorante rojo al vinagre. Llena la botellita con bicarbonato hasta la mitad.

Colócala en el centro de la bandeja. Amontona grava y luego arena alrededor de la botella para hacer el volcán. Derrama lentamente algo de vinagre en la botella. Observa que ocurre.

Descripción de lo que ocurre

Se forman burbujas y parece un volcán.

INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS

ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007

Nº 17 – ABRIL DE 2009



Conclusiones

Se forman burbujas de dióxido de carbono que expulsan el vinagre rojo.

Aplicaciones a situaciones de la vida cotidiana

De la boca de los volcanes salen rocas fundidas y gases a temperaturas elevadas.

Esto se produce cuando la presión de los gases empuja la roca fundida hacia la superficie.

Modificaciones.

Añadiendo azúcar la reacción es más virulenta.

Se puede poner vinagre en la botella y rellenar un globo con un poco de bicarbonato. Ajustar el globo a la boca de la botella y verter el bicarbonato.

El CO₂ desprendido se acumulará en el globo inflándolo.



También puedes hacer un experimento similar usando levadura a la que se le añade agua el resultado es el mismo, se desprende CO₂, puesto que los componentes de la levadura química son bicarbonatos y ácidos, que al disolverse se descomponen liberando CO₂.



Experiencia 2.- Cromatografía

Los biólogos, médicos y químicos necesitan con frecuencia separar los componentes de una mezcla como paso previo a su identificación.

La cromatografía es una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que se mueve cada una de ellas a través de un medio poroso arrastradas por un disolvente en movimiento.

Vamos a utilizar esta técnica para separar los pigmentos utilizados en una tinta comercial.

Material necesario

- Una tira de papel poroso. Se puede utilizar el papel de filtro de una cafetera o incluso recortar el extremo (sin tinta) de una hoja de periódico.
- Rotuladores o bolígrafos de distintos colores.
- Un vaso
- Un poco de alcohol



Procedimiento

- Recorta una tira del papel poroso que tenga unos 4 cm de ancho y que sea un poco más larga que la altura del vaso.
- Enrolla un extremo en un bolígrafo (puedes ayudarte de cinta adhesiva) de tal manera que el otro extremo llegue al fondo del vaso.
- Dibuja una mancha con un rotulador negro en el extremo libre de la tira, a unos 2 cm del borde. Procura que sea intensa y que no ocupe mucho.
- Echa en el fondo del vaso alcohol, hasta una altura de 1 cm aproximadamente.
- Sitúa la tira dentro del vaso de tal manera que el extremo quede sumergido en el alcohol pero la mancha que has hecho sobre ella quede fuera de él.
- Puedes tapar el vaso para evitar que el alcohol se evapore.
- Observa lo que ocurre: a medida que el alcohol va ascendiendo a lo largo de la tira, arrastra consigo los diversos pigmentos que contiene la mancha de tinta.

Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de un rato se ven franjas de colores.

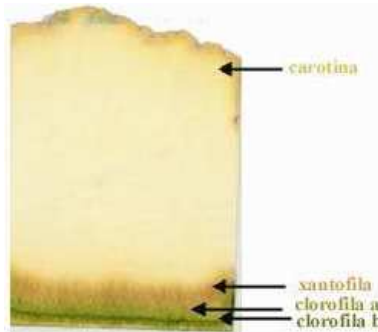
- Repite la experiencia utilizando diferentes tintas.

Puedes usar también hojas verdes o flores, de este modo separas los distintos pigmentos vegetales. Para ello, tritura o corta las hojas y ponlas en un vaso con alcohol, luego corta una tira de papel absorbente igual que en el caso anterior y procede a hacer la cromatografía.

Al observar el papel donde hemos hecho la cromatografía, vemos cuatro bandas o zonas (figura A), que corresponden a los distintos pigmentos fotosintéticos presentes en las hojas. Según su grado de solubilidad con el alcohol se reconocen estas bandas y en este orden:

1. clorofila b
2. clorofila a
3. xantofila

4. carotenos



La intensidad de las bandas y su posición depende del tipo de plantas que se usen.

Experiencia 3: Tinta invisible

Se puede escribir un texto invisible. Se exprime el zumo de un limón. Con este líquido se puede escribir un texto en un papel usando una pajita. Cuando el zumo se seque no se verá lo que se ha escrito. Para ver el texto oculto hay que calentar el papel, o bien con una plancha o bien con un mechero.

Fundamento

Al calentarlo se produce una reacción de oxidación que hace que los componentes del zumo se oscurezcan.



Como el experimento necesita calor, o una llama puede resultar peligroso para los más pequeños, se puede hacer el mismo juego usando una vela y coloreando el papel después con acuarela o cualquier pintura al agua. De este modo, el mensaje secreto aparecerá visible, en este caso el fundamento es distinto. La pintura al agua no puede impregnar la parte del papel que está cubierta con cera de la vela.



Experiencia 4: Reacciones con catalizador

Un catalizador es una sustancia (compuesto o elemento) capaz de acelerar (catalizador positivo) o retardar (catalizador negativo o inhibidor) una reacción química, permaneciendo éste mismo inalterado (no se consume durante la reacción). A este proceso se le llama catálisis.

Los catalizadores no alteran el balance energético final de la reacción química, sino que sólo permiten que se alcance el equilibrio con mayor o menor velocidad. Muchos de los catalizadores actúan alterando superficies permitiendo encontrarse y unirse o separarse a dos o más reactivos químicos.

Todos hemos observado como muchas frutas se “oscurecen” cuando las partimos y las dejamos expuestas al aire. El pardeamiento enzimático es la Reacción de Maillard. Los productos intermedios de esta reacción pueden ser el dióxido de carbono y el agua, los productos finales son polímeros.

El producto de la reacción de Maillard afecta al color, al aroma y a otras propiedades físico-químicas de los alimentos

El pardeamiento enzimático, es producido por unas enzimas presentes en el vegetal denominadas polifenoloxidasas, que en un ambiente húmedo producen la oxidación de los polifenoles incoloros, en una primera etapa a compuestos coloreados amarillos denominados teaflavinas, para concluir en tearrubiginas de colores marrones y rojos.

Tal vez esto sea un poco complicado para explicárselo a nuestros alumnos pero si podemos proponerles el siguiente experimento.

Pídeles que pelen una manzana o un aguacate, que la trocen y dejen un trozo al aire sin más, otro trozo lo impregnen con zumo de limón, y otro lo envuelvan en film transparente, esperad un rato y anotar las diferencias. ¿Qué ha ocurrido?, ¿Por qué hay diferencias entre los trozos de la misma fruta?

El ácido cítrico del limón inhibe la reacción de pardeamiento porque inactiva las enzimas que la aceleran. En cuanto a la fruta envuelta en Film, no se pardea porque no está en contacto con el oxígeno de la atmósfera, el oxígeno es necesario para que la reacción ocurra puesto que es uno de los reactivos.



5. FICHA-EXPERIMENTO

A continuación presento un modelo de ficha, y algunas de las elaboradas por los diferentes equipos.

FICHA-EXPERIENCIA FÍSICA Y QUÍMICA 3º ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2. FORMULAR HIPÓTESIS PARA EXPLICAR EL PROBLEMA

3. DISEÑO EXPERIMENTAL

- ¿Qué haremos?
- ¿Qué necesitaremos?

4. OBSERVACIÓN SOBRE LA EXPERIMENTACIÓN

Descripción de lo que ocurre durante el experimento



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

5. CONTRASTE CON LAS HIPÓTESIS INICIALES

6. APLICACIÓN

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	Que no sabemos como inflar un globo sin soplar
2. FORMULAR HIPÓTESIS PARA EXPLICAR EL PROBLEMA	Mezclar el vinagre y bicarbonato en la botella, luego echarlo por el embudo y pasar al globo y hace un gas llamado CO_2 de carbono.
3. DISEÑO EXPERIMENTAL	<p>-¿Qué haremos? Echamos vinagre en la botella y se echa bicarbonato y ajustamos el globo en la botella y echamos el bicarbonato en la botella y se infla.</p> <p>-¿Qué necesitaremos?</p> <p>-Una botella de plástico - bicarbonato - embudo - globo - vinagre -</p>
4. OBSERVACIÓN SOBRE LA EXPERIMENTACIÓN	<p>Descripción de lo que ocurre durante el experimento</p> <p>Que cuando se mezcla el bicarbonato con el vinagre se hace un nuevo gas que infla el globo.</p>
5. CONTRASTE CON LAS HIPÓTESIS INICIALES	No se parece.
6. APLICACIÓN	Sirve para ver un nuevo gas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

6. CONCLUSIÓN-VALORACIÓN

Ha sido una de las mejores sesiones de Física y química del curso. El grado de motivación, de interés, de implicación y de aprendizaje ha sido muy alto. Los alumnos/as han valorado la actividad muy positivamente y están receptivos para la realización de otras sesiones. Se puede calificar de eufórico el estado del grupo clase.

Mi grado de satisfacción personal también es muy alto, porque mis alumnos/as han sido capaces de aprender con una observación guiada, pero a la vez autónoma, una serie de conceptos muy difíciles de explicar y de entender de manera teórica.

7. BIBLIOGRAFÍA

ALLIER, R. ; CASTILO, A. ; FUSE, L. y MORENO, E. (1994). *La magia de la física y de la química*. Ediciones Pedagógicas, S. A. México, D. F.

CABALLER, M.; FURIÓ, C.; GÓMEZ, M.; JIMÉNEZ, M; JORBA, J.; OÑORBE, A.; PEDRINACI, E.; POZO, J.; SAN MARTI, N.; VILCHES, A. (1997) *La enseñanza de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Editorial: Horsori. Barcelona, España.

COTTON, A.; DARLINGTON, L. y LYNCH, L. (1976). *Química. Una introducción a la investigación*. Publicaciones Cultural S. A. México, D. F.

NAVAS, M^a DEL S. y VALVERDE, M. *Química: un enfoque práctico*. Editorial Géminis, S.A. Primera edición. Panamá.

Autoría

- Nombre y Apellidos SILVIA GARCÍA SEPÚLVEDA
- Centro, localidad, provincia CÓRDOBA
- E-MAIL: silgarsep@hotmail.com