



PLÁSTICO POLIFÓRMICO

QUÍMICA DEL CARBONO

1. INTRODUCCIÓN

No resulta fácil, por no decir imposible, imaginarse nuestra sociedad sin la presencia del plástico. Basta con echar un vistazo a nuestro alrededor para darse cuenta de la omnipresencia de estos materiales en nuestra vida diaria. Incluso el ordenador que sirve de soporte para leer esta experiencia está formado en una gran proporción por plásticos.

Desde su descubrimiento en 1860, la evolución de ese término tan amplio como es el **plástico** ha sufrido grandes cambios no solo en sus aplicaciones sino también en su producción, su investigación y su presencia en la sociedad. Sin lugar a dudas, él es el responsable de esta sociedad de **“Usar y Tirar”** en la que vivimos. Lo que inicialmente pareció una panacea se ha ido convirtiendo poco a poco en un grave problema medioambiental. Eso también ha hecho que la sociedad, a través de la Ciencia y la Tecnología, busque una solución a través del reciclado y los materiales biodegradables. ¿Demasiado lenta la respuesta?... Tal vez sí, pero como ocurre en otros aspectos, el equilibrio entre Beneficio Empresarial y Desarrollo Sostenible está demasiado inclinado hacia el primero de ellos.

Como ya indicamos al principio, a excepción de lo que comemos, el aire que respiramos, o el agua que bebemos, se puede decir que prácticamente cualquier cosa con la que entramos en contacto en un día de nuestra vida, contiene algún tipo de plástico o depende de él. Están presentes en los materiales de embalaje y contenedores, frascos y botellas, fibras de los tejidos, tuberías, materiales de construcción, muebles y suelos, pinturas, pegamentos y adhesivos, aislantes eléctricos, carrocerías y componentes de los automóviles, equipos de audio y vídeo, discos compactos, cepillos de dientes, peines, carcasas de teléfonos y ordenadores; y cuando nos queremos desprender de alguno de estos objetos lo que utilizamos es... ¡¡ una bolsa de basura de plástico !!

Por todo ello, si las distintas épocas de la historia de la humanidad las reconocemos por los tipos de materiales que las personas utilizaron, la **Edad de Piedra**, **Bronce** o **Hierro** han cedido paso a la **Edad del Plástico**.

El término plástico es muy amplio, y bajo él, se identifican un gran conjunto de sustancias. Por ejemplo, los **plásticos polifórmicos** son sólidos termoplásticos que se transforman en un líquido más o menos denso cuando se calienta y se endurece en un estado vítreo cuando se vuelven a enfriar. La mayoría de los termoplásticos son polímeros de alto peso molecular cuyas interacciones intermoleculares puede producirse de varias formas: *Fuerzas Van der Waals*, *Interacciones dipolo-dipolo*, *Enlace de hidrógeno* y *Anillos aromáticos apilados*.

Los polímeros termoplásticos difieren de los polímeros termoestables en que después de calentarse y moldearse éstos pueden recalentarse y formar otros objetos, ya que en el caso de los termoestables, su forma después de enfriarse no cambia, y si se aplica calor, producen reacciones de combustión. Las propiedades físicas de los polímeros termoplásticos van cambiando de manera gradual si se funden y se moldean varias veces. Finalmente, acaban perdiendo su plasticidad.

2. OBJETIVOS

Entre los objetivos planteados en este trabajo experimental, podemos destacar:

- A. Comprender la importancia de la Química en el desarrollo de la sociedad.
- B. Desarrollar una actitud crítica ante los problemas medioambientales que produce el propio desarrollo de las sociedades.
- C. Comprender la necesidad de buscar soluciones a los problemas medioambientales generados por el ser humano.
- D. Conocer uno de los múltiples campos de aplicación de la Química: La Química del Carbono.
- E. Recordar el concepto de solubilidad y su clasificación como proceso físico.
- F. Fomentar el trabajo en equipo.
- G. Desarrollar la capacidad comunicativa en su forma oral.
- H. Potenciar el trabajo de indagación mediante el uso de las TIC buscando, comparando y seleccionando fuentes de información.

3. METODOLOGÍA

En esta experiencia vamos a trabajar en una doble dirección. Por un lado, trabajaremos con un plástico polifórmico y veremos su capacidad de ser moldeado una y otra vez (dentro de ciertos límites). Por otro lado, trabajaremos la solubilidad de un compuesto de carbono como es el poliestireno expandido. El planteamiento es una metodología abierta basada en preguntas cuyas respuestas van desgranando el conocimiento que queremos desarrollar.

Plástico Polifórmico

Este trabajo trata de mostrar una primera introducción al estudio de la Química del Carbono para alumnado de 4º ESO en la materia de Física y Química. El uso de una experiencia de laboratorio con plástico polifórmico se justifica en los siguientes puntos:

- A. No es necesario el empleo de material sofisticado. Todo se encuentra en cualquier laboratorio básico de física y química.
- B. El material empleado, plástico polifórmico, es reciclable para posteriores experiencias.

Antes de iniciar el trabajo experimental propiamente dicho, el alumnado debe buscar y contrastar información sobre aspectos relacionados con los plásticos. Para ello, se les plantea una serie de preguntas que posteriormente responderán de manera oral. Las ocho cuestiones que se les plantean van dirigidas en distintas direcciones:

- Cuestiones generales: *¿Qué son los plásticos? / Ejemplos de sustancias plásticas (indicando el plástico constituyente).*
- Cuestiones específicas: *Según su comportamiento frente al calor, ¿cómo podemos clasificar a los plásticos? / Indicar dos ejemplos de cada uno de los tipos anteriores de plástico según su comportamiento frente al calor y su uso.*
- Cuestiones sobre el plástico polifórmico y la Química del Carbono: *¿Las propiedades del plástico polifórmico se mantienen inalteradas tras varios moldeados? Justifica tu respuesta.*
- Cuestiones medioambientales: *Problemas medioambientales relacionados con el plástico / ¿Qué es la sopa de plástico? / Plásticos biodegradables.*

En cuanto al procedimiento experimental, dada su simplicidad, se emplea un vídeo de youtube para explicarlo (ver bibliografía/webgrafía). Aunque el vídeo tiene subtítulos en inglés, es muy fácil de comprender el procedimiento aunque no se entienda el 100% del texto.

Solubilidad del Poliestireno expandido

Se les plantea al alumnado una afirmación empleada en Química: **Semejante disuelve a semejante**. ¿Es cierta o no esta afirmación? Partiendo de la naturaleza polar/apolar de los disolventes y el poliestireno expandido se predice la solubilidad de éste en los diferentes disolventes.

Al igual que en la experiencia anterior, antes de desarrollar la parte experimental, se trabajan una serie de conceptos necesarios para comprender lo que ocurre posteriormente. Estas ideas se trabajan a través de cuestiones. Las cuestiones se plantean en dos direcciones:

- Cuestiones dirigidas a recordar conceptos del curso anterior: *¿Qué es la solubilidad? / ¿Es un proceso químico o físico? Justifica tu respuesta. Características del disolvente.*

| Disolvente | Fórmula química | Polar / Apolar |
|-------------------|------------------------|-----------------------|
| Agua | | |
| Etanol | | |
| Acetona | | |
| Gasolina | | |

- Cuestiones dirigidas a reforzar los conceptos desarrollados en la Química del Carbono: *¿Qué es el poliestireno expandido? (Fórmula química del monómero / ¿Qué tipo de plástico es: Adición o Condensación? / Aplicaciones).*

Al igual que en el caso del plástico polifórmico, las respuestas a estas preguntas se realizarán de forma oral.

En esta experiencia es importante remarcar conceptos ya aprendidos como son Proceso Físico y Químico o solubilidad. La disolución del poliestireno expandido en la acetona y la gasolina produce la aparición de burbujas. En muchas ocasiones, esto lleva a error al alumnado, que confunde el proceso de disolución con un proceso químico. Durante el desarrollo de la experiencia se le plantea al alumnado una serie de cuestiones para clarificar los conceptos: *¿Es un proceso químico o físico?... ¿qué son las burbujas que aparecen en el seno del líquido?...*

4. PLÁSTICO POLIFÓRMICO

Material

- Hervidor de agua.
- Termómetro.
- Vaso de precipitado grande.
- Espátula metálica (tenedor en nuestro caso)

Sustancias Químicas

- Agua.
- Plástico polifórmico.

Procedimiento

Se calienta el agua en el hervidor hasta que se alcanza una temperatura de 60⁰-70⁰ C aproximadamente. Se introducen las esferas de plástico polifórmico y se observa como funden. Al volverse transparentes, pueden extraerse con ayuda del tenedor y ser moldeadas. Si se vuelven duras, basta con volver a introducir las en el agua caliente.

Resultados

Como indicamos anteriormente, los resultados de la experiencia fueron realizados de forma oral y grabados. Pueden escucharse en las siguientes direcciones de internet:

Blog del Departamento: <http://cieneandoenelsulayr.blogspot.com.es/2014/12/quimica-del-carbono.html>

Youtube (grupo 4º ESO A): https://www.youtube.com/edit?o=U&video_id=Tc69vmJjDT4

Youtube (grupo 4º ESO B): https://www.youtube.com/edit?o=U&video_id=WYv61y5trUs

5. SOLUBILIDAD

Material

- Probetas.
- Vasos de precipitado.

Sustancias químicas

- Agua.
- Alcohol Etílico.
- Acetona.
- Gasolina.

Procedimiento

Se añaden cantidades iguales de los distintos disolventes empleados y se adiciona trozos de poliestireno expandido. Se observa la solubilidad del mismo y se comprueba si es cierta la expresión: **Semejante disuelve a semejante**. Hay que volver a insistir en la necesidad de clarificar el concepto de disolución como proceso físico.

Resultados

Como indicamos anteriormente, los resultados de la experiencia fueron realizados de forma oral y grabados. Pueden escucharse en las siguientes direcciones de internet:

Blog del Departamento: <http://cieneandoenelsulayr.blogspot.com.es/2014/12/quimica-del-carbono.html>

Youtube (grupo 4º ESO A): https://www.youtube.com/edit?o=U&video_id=Tc69vmJjDT4

Youtube (grupo 4º ESO B): https://www.youtube.com/edit?o=U&video_id=WYv61y5trUs

6. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

Procedimiento experimental: <https://www.youtube.com/watch?v=8koskljrf-o>

“Física y Química”. 4º ESO. Editorial Guadiel.

“Química orgánica”. H. Hart. Editorial McGraw Hill

“Química. La ciencia básica”. M.D. Reboiras. Editorial Thomson.