



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 16 MARZO DE 2009

“EL LABORATORIO ESCOLAR”

AUTORÍA MARÍA MORENO FERNÁNDEZ
TEMÁTICA FÍSICA Y QUÍMICA
ETAPA ESO

Resumen

La formación de los estudiantes en física y química debe complementarse con la realización de experiencias sencillas en el aula o prácticas en el laboratorio. En este artículo se explican ejemplos de las mismas, así como las principales normas de seguridad e higiene que los alumnos/as deben conocer durante la realización de las mismas.

Palabras clave

- _ Laboratorio de física y química.
- _ Experimentos.
- _ Peligrosidad.
- _ Diseño experimental.
- _ Material de laboratorio.
- _ Normas de seguridad.
- _ Productos tóxicos.

1. JUSTIFICACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS

En la Educación Secundaria Obligatoria son varias las materias que suelen ir acompañadas de la realización de prácticas de laboratorio. Podríamos citar como ejemplos, biología y geología, física y química, métodos de la ciencia, ciencias naturales...

En este artículo nos centraremos en la necesidad de complementar la asignatura de física y química con experimentos, que ayudarán a comprender determinados conceptos de la misma.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 MARZO DE 2009

En el segundo ciclo de la ESO, la materia de física y química se consolida como una asignatura independiente, al separarse de biología y geología, con la que formaba las ciencias naturales del primer ciclo.

En 3º y 4º se presentan a los alumnos/as, multitud de contenidos que se caracterizan por ser abstractos y difíciles de comprender. Muchos de ellos memorizan las definiciones, teorías, teoremas... sin llegar a entender lo que realmente están aprendiendo. Como ejemplos, citaremos el concepto de mol, núcleo atómico, concentración de las disoluciones, líneas de fuerza del campo eléctrico..., tratados todos ellos en el primer curso del segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria.

En 4º de ESO, Física y Química, es una materia opcional, por lo que sólo la cursan, aquellos alumnos que realmente están interesados en ella y piensan en elegir un bachillerato y carrera universitaria de carácter científico. No obstante, siguen apareciendo conceptos complicados, que requieren un amplio esfuerzo por parte del alumnado para conseguir su comprensión. Nos estamos refiriendo, por ejemplo, a la velocidad instantánea, aceleración centrípeta, leyes de Newton, energía, calor y temperatura, configuración electrónica de los elementos...

Por estos motivos, es recomendable que los alumnos visten el laboratorio escolar y puedan allí, realizar experimentos relacionados con los contenidos vistos en el aula de una manera teórica. De este modo, no sólo conseguimos un mejor entendimiento de todo lo tratado en el aula, sino que además iniciamos a los alumnos/as en el día a día de los científicos, aprendiendo su modo de trabajo basado principalmente en el uso del método científico. Suelen ser éstas, experiencias esperados por los alumnos, pues generalmente tienen un interés alto en conocer cómo es un "laboratorio por dentro".

Sin embargo, llevar a cabo este tipo de experimentos, también supone un riesgo. Nos encontramos ante alumnos cuyas edades están comprendidas entre los 14 y 16 años, por lo que no están familiarizados con el trabajo en un laboratorio. La mayoría del alumnado visita por primera vez estas instalaciones en 3º ó 4º de ESO, por lo que todo es desconocido para ellos.

Son muchas las prácticas que emplean productos tóxicos, que suponen un peligro por inhalación o por contacto con la piel. Igualmente, en multitud de ocasiones, se requiere el uso de mantas calefactores o mecheros, para realizar una actividad usando altas temperaturas, con el consiguiente peligro de quemadura. Además, el material propio de un laboratorio es de vidrio, por lo que en este caso, el riesgo que hay que asumir es el de rotura y la posibilidad de un corte en la piel.

Todos estos inconvenientes hacen que muchos docentes no realicen tantas prácticas como sería deseable. La tendencia es la de sustituir estas actividades por experiencias prácticas que pueden realizarse en el propio aula. La mayoría de ellas se realizan en la primera sesión de una unidad, con el objetivo de despertar la curiosidad con respecto a lo que se va a estudiar durante la misma.

Como ejemplos, citaremos cuatro experiencias, dos correspondientes a la parte de física y otras dos relacionada con la parte de química. Todas ellas encuadradas en el curso de 4º de ESO.

_ *Caída libre, unidad de Cinemática:*



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 MARZO DE 2009

- 1.- Se dejan caer a la vez y desde la misma altura un libro y una hoja de papel... Se pregunta a continuación a los alumnos, ¿cuál de los dos objetos llega antes al suelo?
- 2.- Si ponemos la hoja de papel encima del libro, llegan a la vez. ¿Por qué?
- 3.- Ahora se hace una bola con la hoja de papel... ¿Llegan a la vez al suelo?

El objetivo de esta actividad es que los alumnos comprendan, que al eliminar la resistencia con el aire, todos los objetos llegan al suelo al mismo tiempo.

_ Corrientes de convección, unidad de Calor y Energía:

- 1.- Ponemos dos botellas unidas por la boquilla separadas por una tarjeta de plástico. La de abajo, coloreada, está caliente, y la de arriba, sin colorear, está fría.
- 2.- Al retirar la tarjeta, observa que el agua fría desciende por las paredes del recipiente y el agua caliente sube con forma de volutas por el centro.
- 3.- Al cabo del tiempo todo el líquido de las dos botellas está coloreado por igual, y también ha alcanzado la misma temperatura.

Se trata de poner de manifiesto cómo se alcanza el equilibrio térmico, con una experiencia muy atractiva y sencilla.

_ Abrillantar objetos de plata, unidad de Reacción química:

- 1.- Al introducir una cuchara de plata en un vaso con yemas de huevo, que contienen ácido sulfhídrico, éste hace que se oxide y se ennegrezca.
- 2.- Si introducimos la cuchara oxidada en un recipiente de aluminio con un poco de bicarbonato, para acelerar la reacción, la plata se reduce y queda limpia.

Esta experiencia nos permite realizar una reacción redox con materiales muy cotidianos.

_ Efecto de la energía luminosa sobre las sales de plata, unidad de Reacción química:

- 1.- Disolver unos cristales de nitrato de plata en agua destilada. Añadir, seguidamente, una disolución de cloruro de sodio. Puede observarse la formación de un precipitado blanco de cloruro de plata.
- 2.- Echar un poco de esta disolución en dos vasos y tapar uno de ellos con un trapo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 MARZO DE 2009

3.- La disolución del vaso tapado no cambia de color. La disolución del vaso destapado se oscurece, pues se produce plata metálica.

Precisamente esta experiencia sencilla en el aula nos ayudará a explicarles a los alumnos/as cómo se produce el revelado de las películas fotográficas: Están recubiertas de una sal de plata, que se descompone al ser expuesta a la luz. La fotografía se revela utilizando un compuesto químico que activa el ennegrecimiento de las partes iluminadas de los objetos, y se obtiene el negativo. Las partes que aparecen claras contienen sal de plata, pues a ellas no llegó la luz. El positivo o fotografía se realiza de manera parecida, iluminando el negativo ya lavado (el negativo se trata con agua para eliminar la sal de plata) e impresionando el papel fotográfico que está colocado debajo.

2.- EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

A continuación, proponemos algunas consideraciones a la hora de realizar este tipo de actividades en el laboratorio.

El guión de dicho trabajo no va a consistir en una secuencia de instrucciones para reproducir unos resultados experimentales, sino en una secuencia de actividades que servirá de guía para el trabajo científico. Así, todo trabajo práctico se inicia con la formulación de una pregunta o un problema que los estudiantes deben acotar al principio y a lo largo de la realización del trabajo; es importante en este primer momento fomentar la recopilación de información tanto teórica como experimental.

Las actividades para la realización del trabajo demandan la emisión de hipótesis por parte de alumnos y alumnas, así como el diseño experimental que permita contrastar la validez de dichas hipótesis; ambas tareas, la emisión de hipótesis y el diseño experimental, se consideran la columna vertebral de todo trabajo práctico.

Una vez finalizado el trabajo en el laboratorio, se pedirá a los alumnos que entreguen un dossier, donde expliquen el fundamento teórico de la práctica realizada, el desarrollo experimental, resultados obtenidos y conclusiones. Además se debe valorar la calidad de la información recopilada, dominio de conocimientos que demuestra la formulación de hipótesis, o la originalidad de esas hipótesis, y el diseño propuesto para contrastarlas, tratamiento de datos recogidos, o la capacidad para criticar los resultados y proponer vías para mejorarlos.

Como ejemplos de prácticas de laboratorio detallaremos dos; una correspondiente con el temario propio de física (Unidad de Fluidos) y la otra vinculada a las unidades de química (Unidad de Reacción química). Ambas propias de 4º de ESO.

PRESIÓN ATMOSFÉRICA



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 16 MARZO DE 2009

Objetivo de la práctica:

Explicar experiencias sencillas en las que se pone de manifiesto la presencia de la presión atmosférica.

Material:

Erlenmeyer, fuente de calor, aro y rejilla, huevo cocido y agua.

Procedimiento:

- a) Sujeta el aro en un soporte, a la altura apropiada para poder poner debajo el mechero y colocar encima la rejilla.
- b) Echa un poco de agua en el erlenmeyer.
- c) Coloca el erlenmeyer sobre la rejilla y posa el huevo cocido y pelado en su boca.
- d) Enciende el mechero.
- e) Mantenlo en el fuego hasta un poco después de que el agua bulla.
- f) Apaga el fuego y espera.
- g) Observa lo que sucede. (*El huevo cocido se introduce “solo” en el erlenmeyer*)

MEDIDA DE LA VARIACIÓN DE ENERGÍA EN UNA REACCIÓN QUÍMICA:

Objetivo:

Analizar la reacción del sulfato de cobre (II) con el zinc y determinar el calor que se desprende en dicha reacción por cada mol de zinc.

Material:

Vasos de precipitados, agitador de vidrio, termómetro, sulfato de cobre (II) cristalizado y zinc en polvo.

Procedimiento:

- 1.- Preparar una disolución formada por 12.5 g de sulfato de cobre (II) hidratado en 500 ml de agua.
- 2.- Agitar la disolución y tomar la temperatura de la disolución, T_1 .
- 3.- Pesar 3.3 g de zinc en polvo y añadirlos a la disolución. Agitar con la varilla de vidrio.
- 4.- Observar la variación de la temperatura. Anotar ésta, T_2 , cuando la disolución se haya decolorado totalmente al cabo de unos minutos.
- 5.- Completar una tabla de resultados como la siguiente:

Masa de sulfato de cobre (II) hidratado	Masa de zinc	Moles de sulfato de cobre (II) hidratado	Moles de zinc	Temperatura inicial, T_1	Temperatura final, T_2	Variación de temperatura
12.5 g	3.3 g	?	?	?	?	?

3.- MATERIAL DE LABORATORIO

A continuación realizaremos una breve descripción del material de laboratorio más empleado a estos niveles, clasificado según su principal función:

Material empleado para medir:

- _ Balanza analítica: Se emplea para medir con precisión la masa de sustancias.
- _ Termómetro. Mide temperatura.
- _ Pipeta: Material de vidrio empleado para medir volúmenes exactos de líquidos.
- _ Probeta: Material de vidrio empleado para medir volúmenes aproximados de líquidos.
- _ Papel de pH: Determina el pH de una disolución.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 MARZO DE 2009

Elementos de calefacción:

- _ Mechero Bunsen: Una de las fuentes de calor más utilizadas.
- _ Cristalizador: Se utiliza para evaporar sustancias volátiles.
- _ Estufa eléctrica: Se emplea para la evaporación o el secado de sustancias.
- _ Refrigerante: En muchos montajes se utiliza para condensar vapores de gases.
- _ Cápsula de porcelana: Se usa para fundir sustancias sólidas o para evaporar líquidos volátiles.
- _ Mechero de alcohol: Al igual que el mechero Bunsen, se trata de otra fuente de calor.

Elementos de soporte:

- _ Gradilla: Se emplea para colocar, de manera ordenada, tubos de ensayo.
- _ Soporte universal: Es necesario para la realización de montajes de todo tipo.
- _ Doble nuez: Igualmente se emplea para la sujeción de montajes.
- _ Pinza para crisoles: Su función es la sujetar crisoles.

Elementos varios.

- _ Varilla de vidrio: Se emplea para agitar y agilizar la disolución de una sustancia en otra.
- _ Embudo: Para trasvasar líquidos de un recipiente a otro.
- _ Campana: Cuando durante la realización de un experimento se originan vapores tóxicos, es imprescindible realizar lo en el interior de una campana, para que ésta evapore dichos gases.
- _ Escobilla: Útil para limpiar el material sucio.

4.- NORMAS DE SEGURIDAD EN UN LABORATORIO:

Es imprescindible que los alumnos conozcan las normas básicas de seguridad de un laboratorio, por lo que es recomendable que se sitúen en un lugar visible, para que estén presentes en todo momento.

A continuación, detallamos algunas que consideramos muy importantes:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 MARZO DE 2009

- 1.- Observa dónde están las salidas y los equipos de emergencia. Aprende a utilizar los lavaojos por si te salpica algún producto.
- 2.- Mientras se esté en el laboratorio debe usarse bata de manga larga, pantalones largos y un calzado que cubra totalmente el pie. Igualmente el uso de gafas de seguridad es fundamental. No deben utilizarse lentes de contacto.
- 3.- No intentes hacer ningún experimento por tu cuenta.
- 4.- No corras ni juegues en el laboratorio. Igualmente está prohibido comer, beber o mascar chicle.
- 5.- Cada vez que se vaya a utilizar un reactivo, debes mirar con atención las indicaciones sobre su peligrosidad y manejo que aparecen en la etiqueta. Los productos químicos no se pueden tocar, oler ni probar.
- 6.- Nunca pipetees los líquidos con la boca; utiliza siempre las piezas de seguridad.
- 7.- No utilices material de vidrio roto, puedes cortarte.
- 8.- Si tienes que calentar un tubo de ensayo, sujétalo con unas pinzas. Haz que se mantenga inclinado de forma que su boca no apunte a ti ni a ningún compañero.
- 9.- Si necesitas utilizar un instrumento o aparato, procura cogerlos de uno en uno y si manejas algún producto de un frasco, ciérralo inmediatamente después.
- 10.- Evita que el material de precisión se desequilibre, para lo cual procura que no se golpeen ni se mojen o le entren polvo.
- 11.- Para tirar los productos, pregunta al profesor cómo puedes hacerlo para evitar verter líquidos contaminantes.
- 12.- Utiliza material limpio para coger un producto de un frasco, a fin de evitar contaminar todo el recipiente. Después de su uso, el material debe ser lavado, escurrido y puesto a secar en la estufa tan pronto como sea posible. No introduzcas nunca material de plástico en la estufa.
- 13.- Ten especial cuidado en el transporte de productos químicos. El mayor número de accidentes ocurren durante este proceso.
- 14.- Nunca dejes libros, cuadernos, carpetas, o prendas de ropa en las mesas de trabajo.
- 15.- Lávate las manos cuando salgas del laboratorio.

5.- BIBLIOGRAFIA:

- _ Vidal M., Sanz P., y Prada F. (2008). *Física y Química*. Sevilla: Santillana, Proyecto La Casa del Saber.
- _ Horta A., Esteban S., Navarro R., y Cornago P. (1994). *Técnicas experimentales de Química*. Madrid:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 MARZO DE 2009

UNED.

_ Sánchez A., y Nogueras M. (1999). *Introducción a la experimentación en Química Orgánica*. Jaén: Universidad de Jaén. *Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico*.

Autoría

- Nombre y Apellidos: María Moreno Fernández
- Centro, localidad, provincia: IES Andrés de Vandelvira, Baeza, Jaén.
- E-mail: mmofe22@hotmail.com