



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 17 ABRIL DE 2009

“EXPERIMENTOS CON FLUIDOS”

AUTORÍA MARÍA MORENO FERNÁNDEZ
TEMÁTICA FÍSICA Y QUÍMICA
ETAPA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA (4º)

Resumen

Los fluidos constituyen uno de los campos más importantes de los estudiados en Física y Química en la ESO, concretamente en el cuarto curso. En este artículo, se detallan experiencias sencillas que permiten que los alumnos comprendan en mayor medida los contenidos tratados día a día. Unas experiencias, que pueden realizarse en el propio aula o en el laboratorio, al necesitar material más específico.

Palabras clave

- _ Fluidos.
- _ Fuerza y masa.
- _ Densidad.
- _ Presión Atmosférica.
- _ Decantación, destilación y cromatografía.

1. FLUIDOS

La Real Academia de la Lengua Española define el término fluido como toda aquella sustancia que se encuentran en estado líquido o gaseoso. La diferencia entre el fluido líquido y el gaseoso radica en que las partículas que componen un líquido se encuentran más unidas que las de un gas; por esta razón, el volumen del líquido dentro de un recipiente, permanece constante con una superficie límite bien definida, mientras que el del gas no posee límite y se difunde en el aire disminuyendo su densidad.

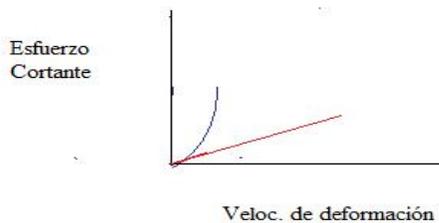
Todos los fluidos se caracterizan por poseer las siguientes propiedades:

- _ Son compresibles en cierta medida.
- _ Su viscosidad es independiente de la densidad.
- _ La posición relativa de las moléculas que los forman varía de manera continua.

Una de las clasificaciones más frecuentes es dividir los fluidos en newtonianos y no newtonianos. A continuación se explica la diferencia entre ambos:

_ Fluidos newtonianos: Son aquellos cuya viscosidad es constante, o dicho de otro modo, son aquellos cuyo esfuerzo cortante es directamente proporcional al gradiente de velocidad. Fluidos comunes como el agua, aire o aceite son newtonianos.

_ Fluidos no newtonianos: Tienen el esfuerzo cortante como función de relaciones de velocidad de deformación y tienen una composición molecular compleja.



En el gráfico anterior, la línea recta de color rojo hace referencia a un fluido newtoniano, mientras que la curva azul muestra el comportamiento de un fluido no newtoniano.

2.- LOS FLUIDOS EN EL CURRÍCULUM

El currículo de Física y Química en la Educación Secundaria Obligatoria se encuentra integrado en el área de Ciencias de la Naturaleza y formula los contenidos básicos a trabajar, lo cual supone una primera etapa en la determinación y selección de contenidos. Estos contenidos básicos establecidos en el Real Decreto 1631/2006 de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (BOE Nº 5 de 2007) y en la Orden de 10 de Agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria (BOJA 171 de 2007)



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

El Real Decreto 1631/2006 establece los contenidos básicos de la materia de Física y Química agrupados en cinco bloques, para el curso 4º de ESO:

Bloque nº1: Contenidos comunes

Bloque nº2: Las fuerzas y los movimientos

Bloque nº3: Profundización en el estudio de los cambios

Bloque nº4: Estructura y propiedades de las sustancias. Inicio al estudio de la química orgánica

Bloque nº5: Contribución de la ciencia a un futuro sostenible

Es en el bloque número dos, en el que se encuadra la unidad de fluidos para este curso. En él, además de este tema, se abordan otros como los Principios de la Dinámica, Cinemática, Astronomía y Gravitación Universal. Por tanto, la realización de las experiencias que a continuación se detallan, está más que justificada.

Además, en el Anexo II del Real Decreto 1631/2006 aparecen recogidos los criterios de evaluación para este curso. De todos ellos, seleccionamos el número dos, pues en él aparecen recogidos los fluidos:

Identificar el papel de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento y reconocer las principales fuerzas presentes en la vida cotidiana.

Pretende constatar si el alumnado comprende que la idea de fuerza, como interacción y causa de las aceleraciones de los cuerpos, cuestiona las evidencias del sentido común acerca de la supuesta asociación fuerza-movimiento, si sabe identificar fuerzas que actúan en situaciones cotidianas, así como el tipo de fuerza, gravitatoria, eléctrica, elástica o las ejercidas por los fluidos y reconoce cómo se han utilizado las características de los fluidos en el desarrollo de tecnologías útiles a nuestra sociedad, como el barómetro, los barcos, etc.

3.- EXPERIENCIAS SENCILLAS CON FLUIDOS

3.1.- “¿Un limón que flota?”

Material:

- _ 1 limón
- _ 1 vaso de precipitados
- _ Sal
- _ Varilla de vidrio.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 17 ABRIL DE 2009

Procedimiento:

Toma el vaso de precipitados y añade agua hasta la mitad. A continuación introduce el limón en dicho vaso y observa como se acaba hundiendo. Posteriormente, saca el limón del vaso y añade más agua y tres o cuatro cucharadas de sal. Con una varilla de vidrio, disuelve completamente la sal. Para finalizar deposita nuevamente el limón, y observa... ¿Flota ahora el limón?

Explicación:

Inicialmente el limón es más denso que el agua, pero al ir añadiendo sal al agua, vamos cambiando su densidad aumentándola, por lo que el limón cambia su posición dentro del líquido.

3.2.- “¿Las aguas tienen dureza?”

Material

- _ Tubos de ensayo.
- _ Agua del grifo, Agua del río y agua hervida.
- _ Jabón blanco, agua destilada y alcohol etílico
- _ Cuentagotas

Procedimiento

Coloca en tres tubos de ensayo 5 ml de distintas muestras de agua. Prepara una disolución formada por: 0.6 g de jabón blanco, 50 ml de alcohol etílico y 50 ml de agua destilada. A continuación, añade a cada tubo de ensayo, la disolución preparada con un cuentagotas. Cuenta el número de gotas necesarias para formar una espuma persistente en cada tubo. ¿Qué observas?

Explicación

Uno de los parámetros que se miden con frecuencia en las aguas es el de dureza. Las aguas duras se caracterizan por tener una alta concentración en sales, principalmente de calcio y magnesio. Por este motivo, al lavarnos las manos con este tipo de aguas y jabón, es difícil formar espuma.

3.3.- “¿Se mezclan el agua y el aceite?”

Material:

- _ Embudo de decantación.
- _ Soporte metálico
- _ Agua y aceite



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

_Vasos de precipitados

Procedimiento:

Toma un embudo de decantación y añade cantidades similares de agua y aceite. (Intenta que tras esta adición, el embudo este lleno hasta los 2/3 de su capacidad). A continuación, tapa el embudo, cierra la válvula y agita hasta que se forme una emulsión. Colócalo en el soporte y déjalo reposar hasta que observes la separación de ambos líquidos. Finalmente, coloca bajo el embudo un vaso de precipitados, abre la válvula y separa ambos líquidos. ¿Qué líquido cae primero? ¿Por qué?

Explicación:

La decantación es una técnica que permite separar dos líquidos inmiscibles que, con el tiempo, tienden a separarse de manera espontánea. Se aprovecha, para ello, la diferencia en la densidad de ambas sustancias. En este caso, es el agua, el líquido que cae primero, por ser más denso que el aceite.

3.4.- “Efectos de la presión atmosférica”

Se trata de observar y explicar los efectos de la presión atmosférica en algunos fenómenos físicos, realizando diversas actividades sencillas.

- Llena un vaso de agua hasta el borde y coloca una cuartilla sobre él. Sujetando la cuartilla con la mano, vuelve el vaso con rapidez boca abajo con la otra. Observa que la cuartilla no se cae.
- Toma un tubo abierto por los dos extremos o una pajilla de refrescos, introduce un extremo en el agua de un vaso y aspira por el otro. El agua sube por el tubo.
- Introduce uno de los extremos de un tubito de vidrio, hasta su mitad, en el agua contenida en una probeta. El agua asciende hasta nivelar la altura que tiene en el exterior. Tapa la abertura superior y saca el tubo del agua. Observa que el agua no se vierte.
- Aspira el aire de un tubo de ensayo limpio y tapónalo rápidamente con la punta de la lengua. El tubo queda adherido a la lengua como una ventosa.

Explicación:

En la primera experiencia, la presión atmosférica actúa en todas las direcciones y sentidos y, por tanto, actúa hacia arriba sobre la cuartilla en mayor cantidad que el agua.

En la actividad descrita en el apartado b), al aspirar el aire interior, se hace el vacío, disminuyendo la presión, y entonces la presión atmosférica hace subir el agua por el tubo.

En el apartado c), la presión atmosférica actúa sobre el extremo inferior impidiendo que el agua caiga. Éste es el fundamento de la pipeta, tubo graduado que se utiliza para medir el volumen de una porción pequeña de líquido extraído de un recipiente para trasvasarlo a otro.

Por último, en la cuarta experiencia es la propia presión atmosférica la que aplica el tubo de ensayo contra la lengua.

4.- PRÁCTICAS DE LABORATORIO

4.1 “Tinta negra”

Objetivo de la práctica:

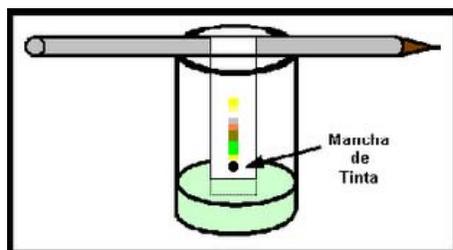
Emplear la cromatografía en papel para separar los componentes de la tinta negra.

Material:

- _ Papel de filtro.
- _ Vaso de precipitados.
- _ Cuentagotas.
- _ Tinta negra, acetona y alcohol etílico.

Procedimiento:

Prepara una mezcla de acetona y alcohol etílico y añádela a un vaso de precipitados, de manera que no supere 1 cm de altura sobre el fondo. A continuación, corta una tira de papel de filtro y a unos 2 cm del extremo inferior, coloca una gota de tinta negra con ayuda de un cuentagotas. Seguidamente, sitúa el papel en el interior del vaso de precipitados, haciendo que el extremo inferior del mismo se introduzca en el disolvente preparado anteriormente. Transcurridos unos 5 minutos, observa los resultados e interprétalos.



Explicación:

La cromatografía es una técnica de separación y purificación de los componentes de una disolución. El procedimiento consiste en aprovechar la mayor o menor afinidad de dichos componentes con respecto a una fase móvil.

4.2 “Separación de una disolución de agua y sal”

Objetivo:

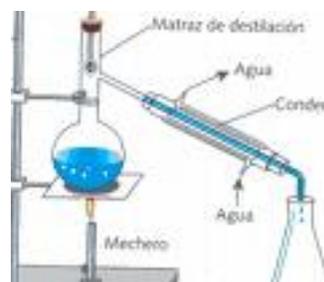
Realizar una destilación para separar una disolución de agua y sal.

Material:

- _ Mechero.
- _ Matraz de fondo redondo.
- _ Termómetro.
- _ Soporte metálico y pinzas.
- _ Refrigerante.
- _ Gomas.
- _ Vaso de precipitados.
- _ Agua, sal común, plato poroso (trozos de azulejos).

Procedimiento:

Realiza, con ayuda del profesor, el montaje de destilación que se muestra en la figura:



Prepara una disolución de sal común (NaCl) en agua y añádela en el matraz de fondo redondo del montaje. Introduce también unos trozos de plato poroso, con el objetivo de que la disolución no hierva a saltos. Comprueba que el montaje funciona a la perfección revisando si hay escapes en alguna de las conexiones.

Comienza a calentar y observa como la temperatura que leemos en el termómetro va subiendo progresivamente. Cuando el termómetro marca 100 °C, el agua comienza a caer sobre el vaso de precipitados. Una vez que todo el agua ha destilado, observa el residuo del matraz redondo. ¿De qué compuesto se trata?



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

Explicación:

La destilación puede emplearse para separar disoluciones homogéneas líquido-líquido o sólido-líquido, como es nuestro caso. El fundamento teórico de esta técnica consiste en aprovechar la diferencia en los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla. En nuestra experiencia, el agua hierve a 100°C depositándose en el vaso de precipitados, mientras que en el matraz de fondo redondo nos queda como residuo NaCl, que hierva a una temperatura mucho más alta.

4.3 “¿El aire pesa?”

Objetivo:

Demostrar que el aire posee masa.

Material:

- _ Botella provista de tapón con llave de paso.
- _ Balanza de platillos.
- _ Extractor de gases.
- _ Arena.
- _ Pesas.

Procedimiento:

Coloca en uno de los platillos de la balanza la botella preparado para este experimento. A continuación equilibra la balanza colocando en el otro platillo la cantidad de arena que necesites.

A continuación, con un extractor de gases, extrae el aire del recipiente. Coloca nuevamente la botella en la balanza (con la llave de paso cerrada) y observa como ésta se desequilibra. Coloca las pesas que necesites en el platillo de la botella para conseguir nuevamente el equilibrio.

Explicación:

La densidad tan pequeña del aire no nos permite apreciar su masa, salvo cuando tratamos cantidades enormes del mismo. Con este experimento sencillo, los alumnos comprueban como al eliminar el aire de la botella, ésta pesa menos. La masa de las pesas que son necesarias para equilibrar la balanza, coinciden con la masa del aire desalojado.

Otra manera sencilla de demostrar la masa del aire, es colocar dos globos inflados e iguales en los extremos de una varilla a modo de palanca. Si, a continuación, explotamos uno de ellos, el sistema se desequilibra, demostrando que ahora la masa del globo desinflado es menor.



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

5.- CONCLUSIÓN

La importancia de los fluidos es muy alta: vivimos sumergidos en uno de ellos, el aire, y además la vida sin otro, como el agua, sería imposible. Las experiencias detalladas en este artículo, tienen como objetivo, un mayor entendimiento de conceptos, a veces abstractos, así como aumentar la motivación y el interés por parte del alumnado.

9.- BIBLIOGRAFÍA

- _ Vidal M., Sanz P., y Prada F. (2008). *Física y Química*. Sevilla: Santillana, Proyecto La Casa del Saber.
- _ España J., López V., Morales J., y Arribas C. (1999). *Física y Química*. Madrid: Edelvives
- _ Garrido A., Gómez J.L., Fernández L. (2007). *Física y Química*. Sevilla: Guadiel.
- _ López V., Morales J., Arribas C. (1996). *Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: Edelvives.

Autoría

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