

NUEVO EXPERIMENTO DEMOSTRATIVO DE FÍSICA PARA EL 7^{mo}. GRADO

Pablo Valdés Castro.
Dpto de Metodología de la
Enseñanza de la Física
I.S.P. "Enrique J. Varona"

RESUMEN

En el trabajo se describe una nueva técnica para mostrar a los alumnos de 7º grado la difusión de vapores y gases. En la variante propuesta la difusión tiene lugar entre vapores de amoníaco y aire en un cilindro de vidrio. Como apoyo visual durante la observación del fenó-

meno se utiliza la acción de los vapores de amoníaco sobre una cinta de papel blanco mojada con fenolftaleína y colocada en el interior del cilindro. Se describe como mostrar a los alumnos el fenómeno de la difusión no sólo en el cilindro con presión normal de aire sino también con determinado enrarecimiento.

ABSTRACT

In this report a new demonstration technique is described with the aim to show vapors and gases diffusion to 7th. grade students. In the proposed variant, diffusion takes place between ammonium vapors and air inside a glass cylinder. During the observation of this phenomenon a white paper ribbon wet in phenolphthalein placed inside the cylinder is used as a visual aid in order to show the action of ammonium vapors. It is also described how to show diffusion phenomenon not only when the cylinder is at normal pressure of air, but when it is at certain degree of vacuum as well.

RESULTADOS

Los experimentos demostrativos ocupan un lugar muy importante en la enseñanza de la física en la escuela. Durante la realización de los mismos, los escolares aprenden a observar, a analizar los resultados de los experimentos, a distinguir lo esencial en los fenómenos estu-

diados.

Uno de los requisitos principales para alcanzar una elevada efectividad pedagógica al utilizar los experimentos demostrativos en las clases de física, es la correspondencia adecuada entre la percepción de los alumnos y la esencia del fenómeno demostrado. Sin embargo, no todos los experimentos demostrativos incluidos en los programas de física y descritos en las "Orientaciones metodológicas..." cumplen con este requisito. Por eso, una de las tareas cuya solución contribuye a elevar la efectividad de la enseñanza de la física en la escuela es la selección de los experimentos demostrativos y el perfeccionamiento de la técnica de su realización sobre la base del análisis de la percepción de los escolares.

En particular, nuestra investigación puso de manifiesto que durante la realización del experimento "Difusión de vapores y gases" (2, p. 19) (difusión de vapores de éter en el aire) correspondiente al tema de 7mo. grado "Nociones elementales sobre la estructura de la sustancia" no se alcanza una alta efectividad pedagógica. En primer lugar, los gases entre los cuales ocurre la difusión en este experimento, no son visibles y por eso a los alumnos les resulta difícil percibir el transcurso del fenómeno. En segundo lugar, ya que la difusión tiene lugar lentamente, en los escolares de 7mo. grado se crea la falsa impresión de que

la rapidez del movimiento de las moléculas de los gases es pequeña.

En algunos cursos de Física de otros países, con el objetivo de mostrar a los alumnos la difusión de los gases, se utiliza una instalación especial que permite obviar las dificultades antes señaladas (véase por ejemplo 1, p. 248; 3, p. 162). En estos casos en calidad de uno de los gases se utiliza bromo que tiene un color pardo rojizo y por tanto es visible. Sin embargo la manipulación de dicho gas en el aula es peligrosa debido a su elevada toxicidad. En el programa de Física para el 6to. grado de la escuela soviética (4), así como también en nuestro programa para el 7mo. grado (2), se propone mostrar a los alumnos un experimento similar con ayuda de la película "Difusión del bromo". Con esto se evita manipular el bromo directamente en el aula. No obstante, es evidente la superioridad del experimento que se realiza por el maestro en el aula en comparación con el experimento que se muestra a los alumnos por medio de una película.

En la variante que nosotros proponemos la difusión tiene lugar entre vapores de amoníaco y aire en un cilindro de vidrio. En el interior del cilindro se coloca una cinta de papel blanco mojada con fenolftaleína (vea la fig.No.1). Un extremo del cilindro se cierra con un tapón de goma ciego; el otro extremo, con un tapón que tiene un orificio.

Por la parte que da hacia el interior del cilindro el orificio del tapón se cubre con papel absorbente. En el momento de la demostración se vierten, a través del orificio del tapón, unas gotas de solución de amoníaco de tal manera que mojen el papel absorbente, y se coloca el cilindro en posición horizontal. Los vapores de amoníaco se difunden en el cilindro y, reaccionando con la fenolftaleína, cambian la coloración de la cinta de papel progresivamente lo cual sirve de apoyo visual a los alumnos durante la observación del fenómeno.

Con el objetivo de crear en los alumnos una representación correcta sobre la rapidez del movimiento de las moléculas de los gases, se les muestra el fenómeno de la difusión no sólo en un cilindro con presión normal de aire, sino también en otro con determinado enrarecimiento. Para ello se utiliza un cilindro de vidrio preparado como en el caso anterior, con la única diferencia de que en el orificio del tapón se inserta un tubo de vidrio que tiene una llave de vacío (ver la fig. No.2). El extremo libre del tubo de vidrio se conecta por medio de una manguera de goma a la bomba de vacío. Con ayuda de ésta se extrae aire del cilindro. Después de alcanzar determinado enrarecimiento del aire en el cilindro, se cierra la llave y se desconecta la bomba. Mediante un gotero se introducen algunas gotas de solución de amoníaco en el tubo de vidrio

el cual se cierra con un pequeño tapón de goma. De esta forma el aparato queda preparado para su utilización en la clase. Al realizar la demostración se coloca el cilindro en posición horizontal y se abre la llave del tubo de vidrio. Debido a la diferencia de presiones del aire en el cilindro y en el tubo de vidrio, la solución de amoníaco penetra en el cilindro y moja el papel absorbente. Si el enrarecimiento del aire en el cilindro es suficientemente grande, la cinta de papel se colorea en fracciones de segundo lo cual demuestra que en este caso la difusión transcurre rápidamente.

Al comparar la rapidez de la difusión en ambos casos -con presión normal de aire y en condiciones de enrarecimiento-, puede llegarse a la conclusión de que la causa del lento transcurso de la difusión en los gases, en condiciones normales, es el choque constante entre sus moléculas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Curso de Introducción a las Ciencias Físicas. Guía del Profesor. Zaragoza: Reverté, 1968.
2. Física. Séptimo Grado. Programa.- La Habana: Pueblo y Educación, 1977.
3. Nuffield Physic. Guide to Experiments.- London, 1969
4. Programmy vosmiletney i sriedney shkoly. Fisika. Astronomía. M: Prosvieshenie, 1979.

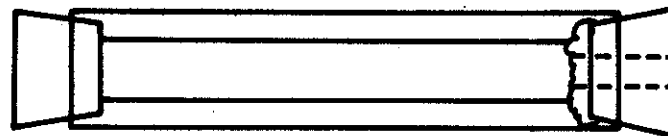


Fig. 1

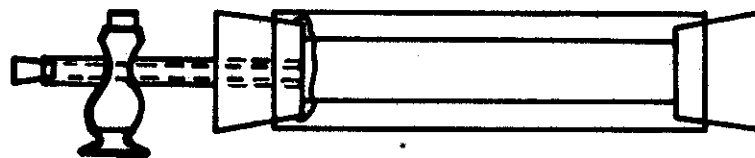


Fig. 2