

Reporte de actividad experimental. Ley de Boyle y Ley de Charles Experimental activity report. Boyle's Law and Charles's Law

María G., Castillo-Arteaga ^a

Abstract:

In the context of a pandemic, a second experimental activity is proposed based on simple elements that allow this stage of the scientific method to be developed from home and thereby consolidate on line learning. Evidence of the work done is presented.

Keywords:

Gas, Boyle's Law, Charles's Law

Resumen:

En el contexto de pandemia, se propone una segunda actividad experimental a partir de elementos sencillos que permitan desarrollar la esta etapa del método científico desde casa y consolidar con ello, el aprendizaje virtual. Se presenta evidencia del trabajo realizado.

Palabras Clave:

Gas, Ley de Boyle, Ley de Charles

Reporte de actividad experimental Ley de Boyle y Ley de Charles

Introducción

Las leyes de los gases son producto de incontables experimentos que se realizaron sobre las propiedades físicas de los gases durante varios siglos.

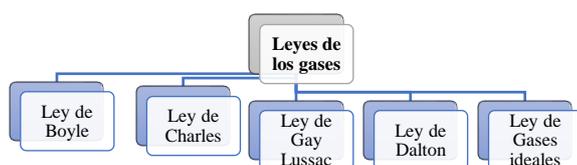


Figura 1. Leyes de los gases. Elaboración propia.

La figura 1 muestra las leyes con las que se cuenta, para explicar el comportamiento de los gases.

Cada una de estas leyes, propone la generalización en cuanto al comportamiento macroscópico de las sustancias gaseosas, surgidas a lo largo de la evolución de la ciencia. Consideran principalmente, el comportamiento de los gases en diferentes circunstancias de presión y temperatura, así como sus variaciones respecto al volumen. En conjunto, tales generalizaciones fundamentan y explican otros conceptos, propiedades y procesos estudiados por la Química en las diferentes sustancias gaseosas. 2

Objetivo

Apreciar el comportamiento de un volumen de un gas a presión y temperatura constante.

Material y equipo

- 1m. de tubo flexible transparente de 1 cm. de diámetro aproximadamente. (manguera para suero o agua).
- 2 Soportes universales (palos de madera para bandera)
- Cinta adhesiva transparente.

^a María Guadalupe Castillo Arteaga, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número 4, <https://orcid.org/0000-0002-9298-0960>, Email: maria_castillo2883@uaeh.edu.mx

- 1 Tapón de hule del diámetro del tubo flexible (Pinza para fijar ropa).
- Embudo de plástico (Cono elaborado de papel bond o papel aluminio).
- 1 marcador de tinta negra.

Sustancias

- 15 mL de agua
- 20 mL de aceite lubricante o comestible
- Hielo triturado en una bolsa de plástico.

Desarrollo

1. Dobra el tubo de plástico en forma de U sin que se estrangule y fíjalo en unos soportes con la cinta adhesiva (puedes usar los palos de madera en el respaldo de dos sillas para ello).

2. Coloca el embudo en una punta del tubo de plástico y vierte el agua. Marca en un extremo del tubo de plástico hasta dónde llegó el nivel del agua.

3. Obtura la otra punta del tubo de plástico usando el tapón de hule o solo dobla 1 cm. el tubo y sujétalo con una pinza para fijar ropa.

4. Agrega al tubo, por medio del embudo, la mitad de aceite y pon una marca en el extremo opuesto hasta donde llegó el agua.

5. Añade el resto del aceite y marca otra vez hasta donde llegó el agua.

6. Observa las marcas y contesta lo siguiente:

- ¿Hubo variación en la temperatura?
- ¿Qué ocurrió con la presión al agregar el aceite?
- ¿Qué ocurrió con el volumen del aire contenido entre la superficie del agua y el extremo obturado?
- Entonces, si la temperatura permanece constante, ¿qué ocurre con el volumen del gas al aumentar la presión?

7. Escribe la Ley de Boyle y compárala con lo sucedido hasta ahora.

8. Ahora coloca la bolsa con hielo, tratando que cubra el tubo obturado que contiene el gas. Deja la bolsa entre 3 y 4 minutos. Observa el volumen del gas y contesta

- ¿Qué ocurre con la presión?
- ¿Hubo cambio en la temperatura?
- ¿Qué ocurrió con el volumen del gas?
- Entonces, cuando la presión no cambia, al disminuir la temperatura ¿Qué ocurre con el volumen del gas?

9. Escribe la Ley de Charles y compárala con lo sucedido.

Evidencias de procedimiento y observaciones

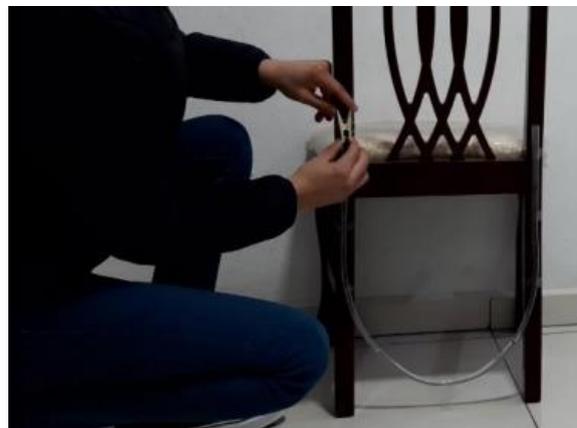


Figura 2. Adaptación del dispositivo (pasos de 1 a 5).



Figura 3. Dispositivo para la experimentación y observaciones



Figura 4. Comportamiento de los fluidos.

Observaciones y Resultados

6. Observa las marcas y contesta lo siguiente:

- ¿Hubo variación en la temperatura? *No, se mantuvo constante.*

b) ¿Qué ocurrió con la presión al agregar el aceite? Fue mayor, ya que se redujo el volumen del gas contenido e hizo que el agua subiera de nivel, dejando menos espacio.

c) ¿Qué ocurrió con el volumen del aire contenido entre la superficie del agua y el extremo obturado? El volumen se disminuyó un poco, ya que la presión que ejercía el aceite junto con el agua fue mayor.

d) Entonces, si la temperatura permanece constante, ¿qué ocurre con el volumen del gas al aumentar la presión? El volumen disminuye.

7. Escribe la Ley de Boyle y compárala con lo sucedido hasta ahora.

La Ley de Boyle dice que la presión de una cantidad fija de un gas a temperatura constante es inversamente proporcional al volumen del gas. Lo sucedido en la práctica fue que al verter el aceite teniendo un extremo obturado, el nivel del agua subió y el aire entre la superficie del agua y el extremo obturado fue sometido a una presión mayor, por este aumento de nivel. 1

8. Ahora coloca la bolsa con hielo, tratando que cubra el tubo obturado que contiene el gas. Deja la bolsa entre 3 y 4 minutos. Observa el volumen del gas y contesta:

a) ¿Qué ocurre con la presión? (En este caso es la del aceite) La presión se mantuvo constante

b) ¿Hubo cambio en la temperatura? Sí, ya que, al aplicar hielo, la temperatura del gas contenido dentro disminuyó.

c) ¿Qué ocurrió con el volumen del gas? El volumen del gas disminuyó al disminuir la temperatura.

d) Entonces, cuando la presión no cambia, al disminuir la temperatura ¿Qué ocurre con el volumen del gas? El volumen del gas disminuye de igual forma.

9. Escribe la Ley de Charles y compárala con lo sucedido. *La Ley de Charles establece que el volumen de una cantidad fija de gas mantenido a una presión constante es directamente proporcional a la temperatura absoluta del gas. 3*

Otras observaciones: Al momento de realizar la práctica pude notar que luego de hacer las marcas del nivel del agua sola y luego verter la mitad de aceite hubo un aumento en el nivel del agua y tuve que marcar el nuevo nivel con plumón, y luego cuando le terminé de verter todo el aceite el incremento fue mayor. También en la parte de la bolsa con hielo triturado pude notar que luego de los 4 minutos la parte del aire que había cubierto con la bolsa

estaba con mucho vapor dentro y fría, en comparación al otro extremo que no había sido expuesto al frío.

Obtuve como resultado que el volumen del gas contenido entre la superficie del agua y el extremo obturado presentó una disminución debido a la disminución de temperatura y también al estar ejerciendo una presión constante por parte del aceite.

Conclusiones

Las leyes de los gases son importantes para la comprensión de los mismos, ya que establecen principios o reglas que se deben seguir para poder determinar su comportamiento y poder desarrollar algunas otras ideas dentro de la química, en este caso se vieron representadas las leyes de Boyle y Charles, pero las demás también las encontramos en muchas situaciones

Referencias

- [1] Raymond, Chang; Kenneth A., Golsby. Química. 12 edición. España: Mc Graw Hill Education 2017.
- [2] Francisco, Recio del Bosque. Química Inorgánica. 3ª. Edición. México-UNAM: Mc Graw Hill 2012; 246.
- [3] John E. MacMurry; Robert C. Fay. Química General. 5ª edición. México: Pearson Educación 2009.