

# PRÁCTICA NÚMERO 16

## LEYES DE LOS GASES: PRESIÓN EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN DEL GAS

### I. Objetivo

Estudiar el comportamiento de un gas cuando se varía su presión y volumen, manteniendo su temperatura y masa constantes.

### II. Material

1. Aparato para estudiar el comportamiento de gases.
2. Manguera látex (de aproximadamente 5 cm de longitud).
3. Barra de vidrio u otro material (con diámetro igual al de la manguera látex).

### III. Introducción

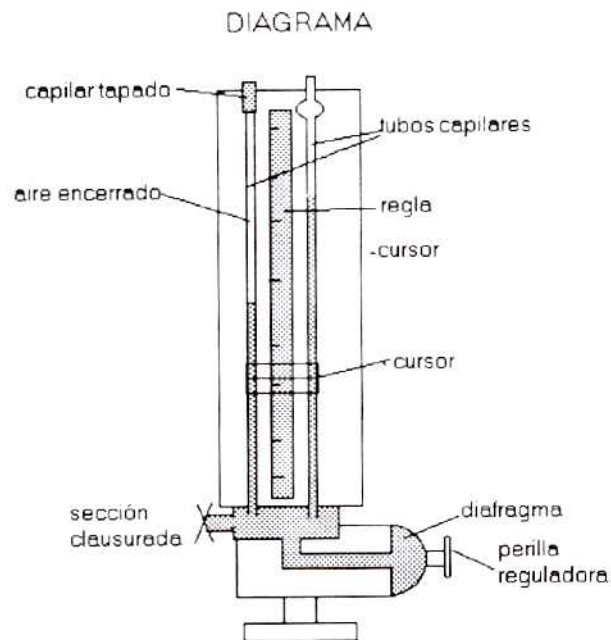
Los experimentos más conocidos de Robert Boyle son los que tratan sobre lo que él llamó la *elasticidad de gases* (1662). Sus experimentos están basados en la observación de que los gases son elásticos, es decir, los gases regresan a su tamaño y forma original después de ser expandidos o comprimidos. Boyle estudió originalmente el comportamiento elástico de gases utilizando un tubo en forma de J, confinando aire en la rama más corta del tubo, agregando diferentes volúmenes de mercurio por la rama abierta. Midiendo el volumen de aire y determinando la presión del aire encontró que el producto de estas dos cantidades permanece constante (a temperatura constante).

### IV. Procedimiento

Para este experimento sólo se usará el manómetro que posee el aparato para estudiar gases. La sección donde se encuentra el aire encerrado no tendrá ninguna función.

1. Cierre la válvula del dispositivo para desconectar del manómetro la sección donde se haya ubicado el aire. No presione demasiado la válvula.
2. Saque el diafragma hasta que el mercurio en los tubos capilares alcance unos cuantos centímetros.
3. Inserte la barra de vidrio en la manguera látex hasta la mitad de la misma.
4. El extremo abierto del pedazo de manguera látex colóquelo en el tubo capilar que tiene sección transversal constante (el que no tiene un pequeño bulbo en su parte superior). La manguera debe ser ajustada hasta que la barra de vidrio tope con el tubo capilar, para evitar que quede un volumen desconocido de aire. La idea central será estudiar el comportamiento de la columna de aire encerrada en el capilar. Para evitar fugas de aire pueden asegurarse las partes correspondientes colocando alambre de cobre como abrazadera. Tenga particular cuidado en este aspecto, pues si se escapa aire del tubo, el experimento tendrá un error considerable.
5. Coloque la manguera látex en el extremo superior del capilar cerrado.

6. Mida la altura inicial de la columna de aire encerrado en el tubo y la diferencia de altura de los niveles del mercurio en ambos tubos. Encuentre la forma en la cual, a partir de esas cantidades, puede medir el volumen de aire encerrado en el tubo y la presión del mismo.
7. Sumerja un poco el diafragma para reducir el volumen de aire encerrado y, para esta nueva situación, mida la altura de la columna del gas encerrado y la diferencia de altura entre los niveles del mercurio en ambos tubos. En cada paso aumente, mediante el diafragma, la diferencia de altura en alrededor de 5 centímetros o un poco más.
8. Repita la operación descrita en el paso anterior alrededor de ocho veces, procurando que la última sea hasta la máxima compresión posible.



## V. Actividades a realizar

1. Con la altura del aire encerrado en el capilar obtenga el volumen de dicho gas. El radio del capilar es 0.01104 cm.
2. Con la diferencia de altura entre los niveles del mercurio en los tubos, obtenga la presión absoluta del aire. Suponga que la presión atmosférica es de 100 000 pascuales.
3. Obtenga los productos  $pV$  y calcule
  - El valor promedio de  $pV$ .
  - La desviación promedio del producto.
  - El error porcentual.

Medición	$H$ del aire	$h$ del Hg	$V$ (aire)	$p$ (aire)	$pV$	Desviación de $pV$
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

$$\overline{pV} =$$

$$\overline{\delta}(pV) =$$

$$\varepsilon_p =$$

4. Grafique la presión del gas en función de su volumen.

## VI. Consultas y preguntas

1. Consulte en la red:  
<http://links.math.rpi.edu/codebase/links/applet/piston/index.html>  
<http://www.hargrave.edu/academics/science/cpchem2/labnotes/boyle.html>  
<http://jersey.uoregon.edu/vlab/Piston/>  
<http://chemistry.ohio-state.edu/betha/nealGasLaw/index.html>
2. ¿Cómo es el comportamiento del producto  $pV$ ?
3. Con base en los resultados que obtuvo ¿Cómo expresaría la ley que rige los gases cuando se mantiene constante la temperatura y la masa del gas?
4. ¿Cuáles son las principales fuentes de error en el experimento? Indique de forma clara y concreta esas fuentes.
5. ¿Qué tipo de gráfica encontró para la presión en función del volumen del gas? ¿Se puede establecer claramente qué tipo de curva es? Si no es así ¿qué se requeriría para poder hacerlo?