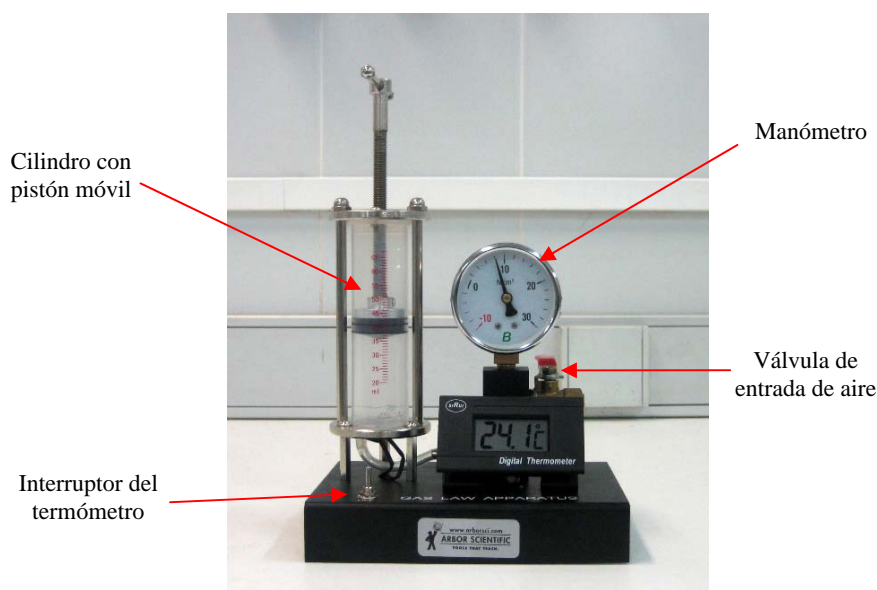


DEMO 52

Ley de Boyle-Mariotte



Autor/a de la ficha	María Jesús Hernández Lucas/ Enric Valor i Micó																								
Palabras clave	Compresión, expansión, gas ideal, proceso isoterma																								
Objetivo	Verificar la ley de los gases ideales en un proceso isoterma																								
Material	Montaje compacto de Arbor Scientific																								
Tiempo de Montaje	Nulo																								
Descripción	<p>La <i>ley de Boyle-Mariotte</i> (o <i>ley de Boyle</i>) es una de las leyes de los gases ideales que relaciona el volumen y la presión de una cierta cantidad de gas mantenida a temperatura constante. La ley dice que el volumen es inversamente proporcional a la presión:</p> $p V = cte$ <p>Esta ley es una simplificación, particularizada para procesos isotermos, de la ley de los gases ideales</p> $p V = n RT$ <p>donde T es la temperatura termodinámica (en K), n es el número de moles de gas y R es la constante universal de los gases.</p> <p>Con el montaje de la fotografía, se puede observar fácilmente que cuando disminuye el volumen aumenta la presión, mientras que si el volumen aumenta la presión disminuye. Manteniendo constante la cantidad de gas y la temperatura, deberá cumplirse la relación:</p> $p_1 V_1 = p_2 V_2$ <p>Se sugiere elaborar una tabla con varios valores de presión y volumen y comprobar que el producto pV tiene un valor similar. A continuación se muestra un ejemplo para $T = 23.5^\circ\text{C}$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>$\Delta p = p - p_{atm} \text{ (N/cm}^2\text{)}$</th> <th>$V \text{ (ml)}$</th> <th>$p \text{ (N/cm}^2\text{)}$</th> <th>$pV \cong cte$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>66</td> <td>10</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>47</td> <td>14</td> <td>658</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>37</td> <td>18</td> <td>666</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>31</td> <td>22</td> <td>682</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>676</td> </tr> </tbody> </table>	$\Delta p = p - p_{atm} \text{ (N/cm}^2\text{)}$	$V \text{ (ml)}$	$p \text{ (N/cm}^2\text{)}$	$pV \cong cte$	0	66	10	650	4	47	14	658	8	37	18	666	12	31	22	682	16	26	26	676
$\Delta p = p - p_{atm} \text{ (N/cm}^2\text{)}$	$V \text{ (ml)}$	$p \text{ (N/cm}^2\text{)}$	$pV \cong cte$																						
0	66	10	650																						
4	47	14	658																						
8	37	18	666																						
12	31	22	682																						
16	26	26	676																						



	<p>La forma de proceder sería la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se abre la válvula roja para que entre aire en el cilindro (posición de la válvula en el sentido de la conducción) -Se sube el émbolo del cilindro totalmente. Con la válvula abierta el manómetro debe marcar cero. Esto significa que la presión en el interior del cilindro es de $1 \text{ atm} \cong 10 \text{ N/cm}^2$. - Se cierra la válvula (posición perpendicular a la conducción) - Se baja el émbolo despacio hasta la altura deseada. Debe esperarse unos segundos a que se estabilice la temperatura (el aire en el interior del cilindro llega al equilibrio térmico con el entorno, a temperatura ambiente). - Se anotan en la tabla los valores de la presión (lectura del manómetro en N/cm^2) y del volumen (posición del émbolo en la escala del cilindro, en ml). <p><i>Dado que el error de la presión es grande, se sugiere bajar el émbolo controlando la presión (por ejemplo cada dos divisiones enteras), y hacer la lectura del volumen, que permite muchos más valores intermedios.</i></p>
<p>Comentarios y sugerencias</p>	<p>Puede ser interesante mostrar a los alumnos cómo al bajar el émbolo hasta el final lo más rápidamente posible, la temperatura aumenta (1°C aproximadamente). Asimismo, si se hace subir totalmente se observará cómo la temperatura disminuye (antes de conseguir el equilibrio de nuevo con la temperatura exterior).</p>
<p>Advertencias</p>	<p>Recordad apagar el interruptor del termómetro digital para evitar que se gaste la pila.</p>