

GASES: LEY DE CHARLES

1. Objetivos

- Estudiar el comportamiento de los gases en condiciones ambientales.
- Verificar la ley de Charles observando cómo el volumen de un gas cambia con la temperatura para una cantidad fija de gas y una presión constante.
- Ejercitarse en el manejo e interpretación de resultados experimentales que involucran gases.

2. Aspectos teóricos

El cociente entre el cambio de volumen del gas y el cambio de temperatura que causó ese cambio de volumen corresponde a la pendiente de la recta que representa al volumen del gas como una función de la temperatura a la que se encuentra:

$$\frac{V_h - V_a}{T_h - T_a} \quad (\text{Ecuación 1})$$

La ecuación de la recta que pasa por esos dos puntos experimentales, (T_h, V_h) y (T_a, V_a) , es:

$$V = \left(\frac{V_h - V_a}{T_h - T_a} \right) T \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

Temperatura del agua en ebullición	T_h
Volumen ocupado por el gas a la temperatura de ebullición del agua	V_h
Temperatura del agua a la que se enfría el gas (temperatura ambiente)	T_a
Volumen del agua que ingresó en el balón al enfriarse el gas	V_c

El Volumen que ocupa el gas al enfriarse a temperatura ambiente (V_a) es la diferencia entre el volumen total de gas (V_h) y el volumen de agua que penetra en el balón cuando éste se enfría por inmersión en agua a temperatura ambiente $V_a = V_h - V_c$

3. Materiales.

- Balón de 500 mL
- Tapón de caucho con tubo de vidrio
- Vaso de precipitado de 1000 mL
- Plancha de calentamiento o mechero
- Placa refractaria
- Soporte universal y pinza
- Probeta de 500 mL.



4. Parte experimental

- Tome un balón de 500 mL, séquelo, colóquelo un tapón de caucho horadado y con un tubo de vidrio. Marque con un lápiz el nivel del tapón dentro del balón.
- Sumerja el balón hasta la altura del tapón en un vaso de precipitado de 1000 mL que contiene agua, sujete el balón con una pinza. Adicione agua al vaso si es necesario. Pida ayuda a su profesor.
- Caliente el agua del vaso de precipitado hasta ebullición y déjela hervir durante 10 minutos.
- Mida la temperatura del agua, T_h , y registre la presión atmosférica.

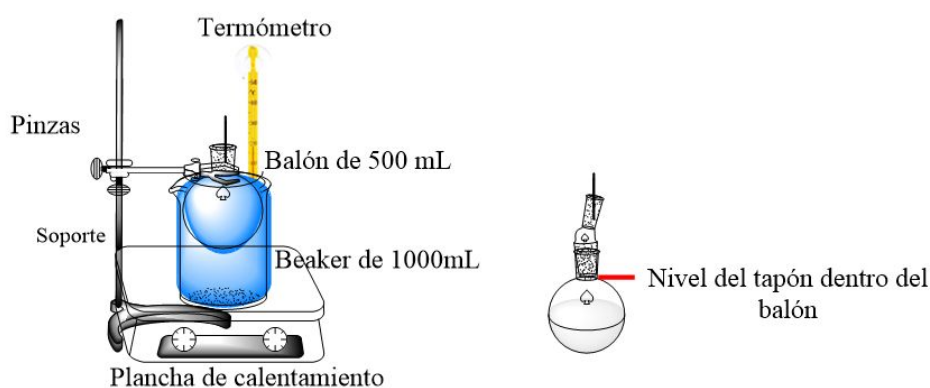
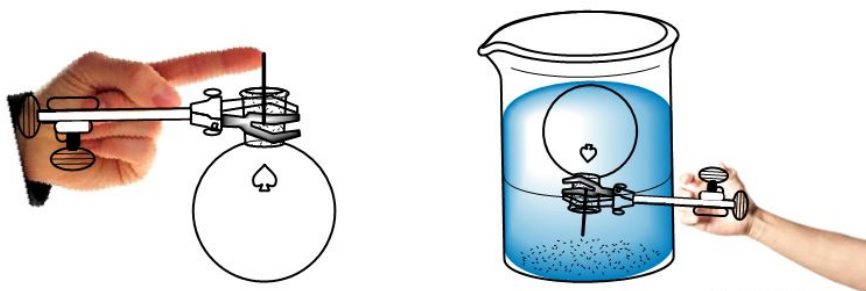


Figura 1. Montaje Experimental inicial.

- Apague el mechero o retire la plancha de calentamiento e inmediatamente tape el tubo de vidrio en el balón con un dedo. Retire el balón del agua caliente. Introduzca (invertido) este balón tapado en un recipiente con agua a temperatura ambiente (T_a), remueva el dedo del tubo y deje el balón sumergido en el agua por 10 minutos.



Ítem 4.5

Figura 2. Montaje experimental del ítem 4.5

- Finalizado este tiempo cerciórese que los niveles de agua dentro del balón y el recipiente sean iguales, tape de nuevo el tubo de vidrio con el dedo y saque el balón del recipiente (teniendo tapado el tubo) y colóquelo sobre la mesa.



- Mida la temperatura del agua en el recipiente. Seque el exterior del balón, remueva el tapón y mida, con ayuda de una probeta, el volumen de agua que ingresó al balón (V_c).
- Llene completamente el balón con agua, coloque el tapón hasta la marca, asegúrese que el tubo de vidrio quede lleno de agua y que no se formen burbujas de aire. Retire cuidadosamente el tapón (sin perder agua) y mida el volumen de agua contenido con ayuda de una probeta (V_h).

5. Cálculos

- Calcule V_a sabiendo que $V_a = V_h - V_c$
- Calcule el valor del factor $\frac{V_h - V_a}{T_h - T_a}$ para este experimento.
- Calcule la pendiente V vs T , asumiendo que el gas se comporta como gas ideal. Para ello, utilice los datos de T_h y V_h teniendo en cuenta que bajo estas condiciones es más probable que el gas se acerque más a la idealidad.

Ley de Charles

$$V_h = kT_h \quad \text{Ecuación 3}$$

$$k = \frac{V_h}{T_h}$$

6. Discusión

- 6.1. Compare los resultados de los numerales 5.2. y 5.3. Discuta los resultados en términos de si el gas se comporta o no como un gas ideal y ¿por qué?.
- 6.2. Señale si hubo una alta o baja precisión entre los datos obtenidos en el primer y segundo ensayo. En caso de haber obtenido una baja precisión justifique a qué se debe.
- 6.3. Señale cuáles son las fuentes más importantes de error en este experimento.
- 6.4. ¿Cómo afectan los resultados el hecho de no tener en cuenta la presión de vapor del agua a la temperatura ambiente? Justifique su respuesta.
- 6.5. Interprete y discuta sus resultados en términos de si se cumplió o no la ley de Charles.

7. Cuestionario Adicional

- 7.1. ¿Cuál es el valor de la temperatura para el cual V es igual a cero ($V_{(T)}=0$)?

- 7.2. Un niño está jugando con un globo de helio en una habitación con calefacción en un día de invierno. ¿Qué le pasará al globo cuando el niño salga a la calle? ¿Por qué?
- 7.3. ¿Qué dice la Ley de Charles? ¿Qué debe mantenerse constante para que esta se cumpla?
- 7.4. ¿Qué variables o ajustes podrían tener en cuenta para acercarse más al comportamiento real de un gas? Justifique su respuesta.

8. Datos de Presión de vapor del agua a diferentes temperaturas

Tabla 1. Presión de vapor del agua a diferentes temperaturas.

T(K)	288	289	290	291	292	293	294
P (mm de Hg)	12.79	13.63	14.53	15.48	16.48	17.54	18.65
T(K)	295	296	297	298	299	300	301
P (mm de Hg)	19.83	21.07	22.38	23.76	25.21	26.74	28.35

Práctica. Gases: ley de Charles

Fecha:

Sección:

Vbo profesor

Vbo profesor

Integrantes:

Nombre

Código

Nombre

Código

Resultados

	Ensayo 1	Ensayo 2
Temperatura del agua en ebullición (K), T_h		
Presión atmosférica (mm de Hg)		
Temperatura ambiente, T_a , (K)		
Volumen ocupado por el gas a la temperatura de ebullición, V_h , mL		
Volumen de agua que ingresó al balón al enfriarse el gas, V_c (mL)		
Volumen ocupado por el gas a la temperatura ambiente, V_a , mL		
$\frac{V_h - V_a}{T_h - T_a}$ (mL/K)		
Pendiente V vs T asumiendo gas ideal (mL/K)		

6. Discusión

6.1. _____



6.2.

6.3.

6.4.

6.5.

7. Cuestionario adicional

7.1. _____

7.2. _____

7.3. _____

7.4. _____

