

Índice general

I	LEYES DE LOS GASES IDEALES	2
0.1.	Introducción	3
0.2.	Materiales y recursos	4
0.3.	Procedimiento	4
0.3.1.	PHET y las simulaciones interactivas Ambientación . . .	4
0.3.2.	Verificación ley de Boyle	5
0.3.3.	Verificación ley de Charles	6
0.3.4.	Verificación ley de Dalton	7
0.4.	BIBLIOGRAFÍA	7

Parte I

LEYES DE LOS GASES IDEALES

Objetivos

1. Reconocer las propiedades de los gases.
2. Determinar de manera cuantitativa la relación entre presión y volumen para un gas ideal utilizando plataformas virtuales.

0.1. Introducción

Los gases constituyen uno de los cuatro estados de la materia, son parte fundamental para el sustento de la vida en el planeta y para el mantenimiento de los ecosistemas existentes. En este laboratorio comprobaremos una de las leyes de los gases ideales, la ley de Boyle.

Un gas ideal es un gas teórico compuesto por un conjunto de partículas puntuales con desplazamiento aleatorio que no interactúan entre sí. El concepto de gas ideal es útil porque el mismo sigue el comportamiento de en una ecuación de estado simplificada, denominada ecuación de los gases ideales (Ec. 1).

$$PV = nRT \quad (1)$$

Donde; P= Presión (atm), V=Volumen (L), T=Temperatura (K), n= cantidad de gas (moles), R= Constante universal de los gases ideales (0,08216 atmL/molK).

Existen procesos que mantienen constante un par de sus cuatro variables (n, P, V, T), de forma que queden dos; una libre y otra dependiente. De este modo la ecuación 1 expuesta para dos estados 1 y 2, puede ser operada simplificando 2 o más parámetros constantes; según cada caso, son nombrados de diferente manera.

Ley de Boyle-Mariotte: También llamado proceso isotérmico. Afirma que, a temperatura y cantidad de gas constante, la presión de un gas es inversamente proporcional a su volumen (Ec. 2):

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad (2)$$

Ley de Charles: Se considera así al proceso isobárico. Relaciona el volumen y la temperatura de una cierta cantidad de gas ideal, mantenido a una presión constante, mediante una constante de proporcionalidad directa. En esta ley, Charles dice que para una cierta cantidad de gas a una presión constante, al aumentar la temperatura, el volumen del gas aumenta y al disminuir la temperatura el volumen del gas disminuye:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (3)$$

Ley de Gay-Lussac: Se considera así al proceso isocórico. Si el volumen de una cierta cantidad de gas a presión moderada se mantiene constante, el cociente entre presión y temperatura permanece constante Ec. 4:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (4)$$

Ley de Avogadro: La Ley de Avogadro asegura que en un proceso a presión y temperatura constante (isobaro e isoterma), el volumen de cualquier gas es proporcional al número de moles presente, Ec. 5:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \quad (5)$$

0.2. Materiales y recursos

1. Computador de mesa, portatil, celular o tablet.
2. Acceso a internet
3. Link de acceso plataforma PHET: PHET:Simulaciones interactivas

0.3. Procedimiento

0.3.1. PHET y las simulaciones interactivas Ambientación


En la plataforma PHET de la Universidad de Colorado se crean simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias. Se utilizará esta herramienta para realizar las actividades a distancia, la figura 1 muestra una fotografía de la página oficial de PHET ¹






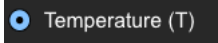
Figura 1: Imagen homepage plataforma PHET de la Universidad de Colorado.
Fuente: PHET

1. Dirijase a la pagina de PHET simulación: PHET:Simulaciones interactivas.
2. Dar doble clic en la opción “Laws” o “Leyes”.




¹Todas las imagenes de la plataforma PHET han sido tomadas de su homepage oficial como una guía ilustrativa para el desarrollo de la actividad

3. Dar clic a la opción “partículas” o “Particles” .
4. Adicionar 50 partículas pesadas “Heavy”.
5. Explora y utiliza las demás herramientas del simulador y modifica la temperatura, observa que ocurre con el indicador de presión. Ahora modifica el Volumen y observa que ocurre con el indicador de presión.



0.3.2. Verificación ley de Boyle

1. Dirijase a la pagina de PHET simulación: PHET:Simulaciones interactivas.
2. Dar doble clic en la opción “Laws” o “Leyes”.
3. Dar clic en la opción “partículas” o “Particles” .
4. En la opción de “Heavy”, oprime clic una vez en  (se adicionarán 50 partículas).
5. Dar clic en el indicador de “ancho” , se activará el indicador de longitud de ancho de la caja que contiene las partículas.
6. Mueva la manija de la izquierda de tal manera que indicador marque 15 nm, anota este valor.
7. Dar clic en la opción “mantener constante” a la variable Temperatura . Anote el valor de la presión del sistema.
8. Anota la presión medida para esta longitud.
9. Mueva la manija de la izquierda de tal manera que indicador marque 14 y anote la nueva presión medida.
10. Mueva la manija de la izquierda de tal manera que indicador marque 13 y anote la nueva presión medida.
11. Repita el procedimiento hasta llegar a 11 mediciones (en la ultima medida el indicador marcará 5).
12. Con los datos obtenidos grafique el valor de longitud medida (eje x) vs presión (eje y).
13. Con los datos obtenidos grafique ($1/\text{valor de longitud medida}$, en el eje x) vs presión (eje y).
14. Analice los resultados obtenidos.
15. Repita todo el procedimiento anterior ahora con partículas ligeras. ¿Encuentra diferencias entre los resultados obtenidos entre los dos tipos de partículas?

0.3.3. Verificación ley de Charles

1. Dirijase a la pagina de PHET simulación: PHET:Simulaciones interactivas.
2. Elegir la opción “Ideal”.
3. Dar clic en la opción “partículas” o “Particles”.
4. Adiciona 50 partículas pesadas “Heavy”.
5. Dar clic en el indicador de “ancho” , se activará el indicador de longitud de ancho de la caja que contiene las partículas.
6. Mueva la manija de la derecha de tal manera que indicador marque 5.
7. Anote el valor de temperatura medido.
8. Dar clic en la opción “mantener constante” a la variable presión , Anote el valor de la presión del sistema.
9. Utilice la palanca de calentamiento , e incremente la temperatura del sistema 30 - 40 Kelvin.
10. Anote el nuevo valor de ancho de la caja medido.
11. Repita el procedimiento hasta que el indicador de ancho de la caja llegue a 15, trate de obtener al menos 8 datos.
12. Con los datos obtenidos grafique el valor de longitud medida vs Temperatura.
13. Analice los resultados obtenidos.
14. Repita todo el procedimiento anterior ahora con partículas ligeras. ¿Encuentra alguna diferencia entre los resultados obtenidos entre los dos tipos de partículas?
15. Con los datos obtenidos para los dos ensayos, grafique el producto (Presión*longitud medida, eje y) vs Temperatura (en grados Celcius, eje x).
16. Realice una regresión lineal con los datos y obtenga la ecuación de la recta y el valor de R² (Factor de regresión).
17. Con la ecuación de la recta determine para que valor de temperatura el producto (Presión*longitud medida) es igual acero. ¿A que temperatura corresponde el valor determinado?

0.3.4. Verificación ley de Dalton

1. Dirijase a la pagina de PHET simulación: PHET:Simulaciones interactivas.
2. Ahora elija la opción “Intro” o “Introducción” .
3. Dar clic en la opción “partículas” o “Particles”.
4. Adiciona 50 partículas pesadas “Heavy”.
5. Anote la presión del indicador.
6. Utilizando el interruptor  borre las partículas de la caja.
7. Ahora Adiciones 50 partículas “ligeras”.
8. Anote la presión del indicador.
9. Utilizando el interruptor  borre las partículas de la caja.
10. Adicione 50 partículas ligeras y 50 partículas pesadas.
11. Anote la presión del indicador.
12. Repita el los pasos (5-12 utilizando 100, 150 y 200 partículas).
13. Analice los resultados obtenidos.

0.4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Universdiad de Colorado. PHET:Simulaciones interactivas. Homepage. Fecha de Consulta Julio 2021.
- [2] Laugier, Alexander; Garai, Jozef. "Derivation of the Ideal Gas Law." Journal of Chemical Education. 2007, Vol. 84, Iss. 11, pgs. 1832 -1833.
- [3] Petrucci, Ralph H., William S. Harwood, F. G. Herring, and Jeffry D. Madura. General Chemistry: Principles and Modern Applications. 9th ed. Upper Saddle River: Pearson Education, Inc., 2007.