

Universidad de concepcion

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMATICAS

LABORATORIO 1

Proyecto laboratorio termodinamica

Autores:

Martina Contreras, Noemí De la peña, Benjamín Opazo.

Profesor:

Claudio Alonso Faúndez Araya

Carrera:

Ciencias físicas

Ayudantes:

Arelly Nunez y Anahis Verana

Septiembre 2022

Índice

1. Introducción

En este informe presentaremos series de datos obtenidos en la simulación de laboratorio, en la cual se realizó por medio de un simulador para medir distintas propiedades termodinámicas de gases ideales. En el cual primero definiremos que es un gas ideal y como se relacionan las propiedades termodinámicas p , V y T . Para luego definir los materiales que usaremos en nuestro laboratorio. Además, exhibiremos tablas de datos donde se hizo variar tanto la longitud del recipiente como la temperatura, donde estas serán representadas en gráficos V - P y T - V de los cuales obtendremos información con la que podremos responder las preguntas propuestas y obtener conclusiones. Los objetivos del laboratorio son:

- Comprobar usando la simulación, las leyes de gases ideales.
- Obtener modelos gráficos y matemáticos que relacionen las magnitudes termodinámicas presión, volumen y temperatura.

2. Marco Teórico

Gas ideal: Modelo idealizado que representa muy bien el comportamiento de los gases en algunas circunstancias (Como a presiones bajas)[1] Las características de un gas ideal son:

- Las partículas del gas no tienen volumen (Ocupan el volumen del envase que los contiene)
- No se tienen en cuenta las interacciones de atracción y repulsión molecular.

Las propiedades termodinámicas de un gas ideal tienen las siguientes relaciones entre ellos.

$$PV = nRT$$

donde : P = Presión[atm] , V = Volumen total [m^3], R = Constante de los gases y T = Temperatura[K]

3. Materiales

- Recipiente con gas.
- Pistón
- Terómetro.
- Barómetro.
- Regularizador de temperatura.
- Bomba de moléculas.

4. Procedimiento

1. Para la primera simulación, se trabajará a una temperatura constante de 300K y un número de partículas pesadas $n = 50$. Luego se variará el ancho del recipiente (15nm, 13nm, 11nm, 9nm, 7nm y 5nm). Después se registrará cada valor de presión obtenido de la simulación, para cada uno de los anchos respectivos. Una vez terminada la primera recolección de datos, se repetirá la simulación para partículas pesadas y ligeras, ocupando temperaturas constantes de 300K y 600K, y $n = 50$, $n = 100$, $n = 150$ para cada caso.

n (mol)	T = 300K	T = 600K	
50	[3.4 - 4.4], 15	[7.3 - 8.2], 15	P atm, L nm
	[4.0 - 5.0], 13	[8.6 - 9.5], 13	P atm, L nm
	[4.8 - 5.8], 11	[10.2 - 11.1], 11	P atm, L nm
	[6.0 - 7.0], 9	[12.5 - 13.4], 9	P atm, L nm
	[7.9 - 8.8], 7	[16.2 - 17.1], 7	P atm, L nm
	[11.2 - 12.1], 5	[22.9 - 23.8], 5	P atm, L nm
100	[7.3 - 8.2], 15	[15.1 - 16.0], 15	P atm, L nm
	[8.5 - 9.4], 13	[17.5 - 18.4], 13	P atm, L nm
	[10.2 - 11.1], 11	[20.9 - 21.7], 11	P atm, L nm
	[12.5 - 13.4], 9	[25.6 - 26.4], 9	P atm, L nm
	[16.3 - 17.2], 7	[32.9 - 33.7], 7	P atm, L nm
	[22.9 - 23.8], 5	[46.3 - 47.1], 5	P atm, L nm
150	[11.2 - 12.1], 15	[22.9 - 23.8], 15	P atm, L nm
	[13.1 - 14.0], 13	[26.4 - 27.3], 13	P atm, L nm
	[15.5 - 16.3], 11	[31.4 - 32.2], 11	P atm, L nm
	[19.1 - 19.9], 9	[38.7 - 39.5], 9	P atm, L nm
	[24.7 - 25.5], 7	[49.4 - 50.1], 7	P atm, L nm
	[34.6 - 35.3], 5	[69.8 - 70.4], 5	P atm, L nm

Cuadro 1: Datos para partículas pesadas.

2. Para la segunda simulación, se trabajará con un número de partículas pesadas $n = 50$, y una temperatura inicial de 300K. La presión en este caso estará oscilando entre 5,4atm y 6,3atm aproximadamente, debemos hacerla constante en alguno de estos valores, donde el recipiente inicial mide 10nm. Luego, variamos la temperatura con el regulador y debemos fijarnos que ocurre en las siguientes temperaturas: 150K, 225K, 375K y 450K, registrando los datos de las variaciones del ancho del recipiente.
3. Repetiremos la simulación anterior con un $n = 150$, una temperatura inicial de 300K, el recipiente tendrá un ancho inicial de 10nm, la presión estará oscilando entre 17,1atm y 17,9atm, aproximadamente, la haremos constante en alguno de estos valores. Volvemos a variar la temperatura entre 150K, 225K, 375K y 450K. Registre los datos de las variaciones del ancho del recipiente en cada una de las temperaturas dadas. Grafique la relación eligiendo los datos de temperatura y volumen adecuados para los ejes x (temperatura) e y (volumen) para que su función modele los datos lo más próximo posible al experimento.
4. Por último, volvemos a realizar la simulación con un $n = 250$, una temperatura inicial de 300K, el recipiente tendrá un ancho inicial de 10nm, la presión estará oscilando entre 28,8atm y 29,6atm, aproximadamente, la haremos constante en alguno de estos valores. Volvemos a variar la temperatura entre 150K, 225K, 375K y 450K.

5. Resultados

n (mol)	T = 300K	T = 600K	
50	[3.7 - 4.9], 15	[7.6 - 8.1], 15	P atm, L nm
	[4.1 - 4.9], 13	[8.6 - 9.4], 13	P atm, L nm
	[4.9 - 5.8], 11	[10.2 - 11.0], 11	P atm, L nm
	[6.2 - 6.9], 9	[12.7 - 13.3], 9	P atm, L nm
	[7.8 - 8.5], 7	[16.6 - 17.0], 7	P atm, L nm
	[11.0 - 12.1], 5	[23.0 - 23.7], 5	P atm, L nm
100	[7.6 - 8.2], 15	[15.2 - 15.9], 15	P atm, L nm
	[8.5 - 9.4], 13	[17.6 - 18.3], 13	P atm, L nm
	[10.4 - 11.0], 11	[20.9 - 21.6], 11	P atm, L nm
	[12.6 - 13.1], 9	[25.5 - 26.3], 9	P atm, L nm
	[16.5 - 17.1], 7	[33.1 - 33.9], 7	P atm, L nm
	[22.9 - 23.7], 5	[46.3 - 47.0], 5	P atm, L nm
150	[11.5 - 12.1], 15	[23.0 - 23.7], 15	P atm, L nm
	[13.1 - 13.6], 13	[26.5 - 27.3], 13	P atm, L nm
	[15.7 - 16.2], 11	[31.5 - 32.2], 11	P atm, L nm
	[19.1 - 19.7], 9	[38.5 - 39.1], 9	P atm, L nm
	[24.9 - 25.6], 7	[49.4 - 50.5], 7	P atm, L nm
	[34.7 - 35.3], 5	[69.8 - 70.3], 5	P atm, L nm

Cuadro 2: Datos para partículas ligeras.

n (mol)	P atm	T Kelvin, L nm
50	5.8	150, 5.0
		225, 7.5
		375, 12.5
		450, 15
100	17.5	150, 5.0
		225, 7.5
		375, 12.5
		450, 15
150	29.2	150, 5.0
		225, 7.5
		375, 12.5
		450, 15

Cuadro 3: Variación del ancho, con respecto a la temperatura, manteniendo P etc.