Guion de la práctica: ley de Gay-Lussac

Nombre y apellidos	Grupo	Fecha	Número del montaje

Objetivo

Comprobar cómo cambia la presión de una cantidad fija de aire cuando cambia su temperatura, sin cambiar su volumen, y estimar a qué temperatura la presión sería cero.

Fundamento

Un gas encerrado empuja las paredes del recipiente: eso es su **presión** (P). Aquí se mide en kilopascales (kPa).

Si encerramos aire en un recipiente rígido, su volumen no puede cambiar. Al calentarlo, su presión sube; al enfriarlo, baja. La **ley de Gay-Lussac** dice que, a volumen constante, la presión es proporcional a la temperatura absoluta:

P / T = constante

La temperatura T tiene que estar en **kelvin** (K). Para pasar de grados Celsius (t, en °C) a kelvin se suma 273:

T = t + 273

Para comprobarla, se encierra aire en un matraz, se mete en un baño de agua, se calienta el agua y se leen la temperatura y la presión. Si la ley se cumple, P / T tiene que salir casi igual en todas las medidas.

Material

La práctica se hace en el laboratorio simulado de simulaciencia.es/simulaciones/practica-gay-lussac, en el nivel **Libre**.

- Matraz de 250 mL cerrado con un tapón y unido por un tubo a una llave de tres vías. La palanca apunta a la salida que cierra: **hacia arriba**, el matraz está abierto al aire de la sala; **hacia abajo**, el aire del matraz queda encerrado.
- Manómetro digital de presión absoluta (aprecia 0,1 kPa).
- Termómetro de −10 a 110 °C (cada raya vale 1 °C) y lupa para leerlo.
- Vaso de 600 mL con agua y hielo, sobre una placa calefactora con agitador.
- Elevador con tres alturas: abajo, a media altura y arriba.
- El número de montaje que te indique tu profesor o profesora.

Antes de empezar

Contesta antes de medir.

1. ¿Por qué hay que cerrar la llave antes de calentar? ¿Qué pasaría si se quedara abierta?

2. ¿Por qué hay que subir el elevador hasta arriba, de forma que el agua cubra el matraz entero?
3. La placa sigue caliente después de apagarla. ¿Cuándo la apagarás si quieres medir a unos 40 °C? ¿Por qué hay que esperar antes de leer?

Respuestas

Procedimiento

1. Elige en el panel tu número de montaje.
2. Con la llave **abierta** y el elevador **abajo**, lleva la lupa al termómetro y lee la temperatura de la sala. Pon la línea amarilla de los ojos en el final de la columna roja. Lee también el manómetro: como la llave está abierta, marca la presión de la sala. Apunta las dos en la medida 1.
3. Cierra la llave (palanca hacia abajo). Desde ahora, no la vuelvas a abrir.
4. Sube el elevador hasta **arriba** para que el agua con hielo cubra el matraz. Espera a que el termómetro y el manómetro se paren y apunta la medida 2.
5. Enciende la placa y el **agitador**. Cuando el agua esté unos grados por debajo de la temperatura que buscas, apaga la placa. Espera a que el termómetro y el manómetro se paren, y apunta la medida.
6. Repite el paso 5 hasta tener medidas cerca de 20, 40, 60 y 80 °C. La placa se apaga sola a 90 °C.

Tabla de datos

Medida	Temperatura t (°C)	Presión P (kPa)	Temperatura T = t + 273 (K)	P / T (kPa/K)
1 (sala, llave abierta)				
2 (agua con hielo)				
3				
4				
5				
6				

Cálculos

Escribe cada operación con sus números y sus unidades.

Cálculo	Operación y resultado
P / t con la temperatura en °C, para las medidas 4 y 6	
P / T con la temperatura en kelvin, para las mismas medidas	
Media de P / T	

Gráfica

En papel milimetrado, dibuja la presión (eje vertical, de 0 a 120 kPa) frente a la temperatura en °C (eje horizontal, de −300 a 100 °C). Marca tus puntos, traza con una regla la recta que mejor pase por ellos y alárgala hasta que corte el eje de P = 0.

Temperatura a la que la recta llega a P = 0: ..... °C

Cuestiones

1. ¿Sale lo mismo P / t con la temperatura en °C? ¿Y P / T en kelvin? ¿Por qué crees que hace falta usar kelvin?
2. ¿A qué temperatura corta tu recta el eje de P = 0? ¿Qué significaría enfriar el aire por debajo de esa temperatura?
3. Mientras quedaba hielo, la placa daba calor, pero el agua no pasaba de 0 °C. ¿Adónde iba ese calor?
4. ¿Qué habría pasado con tus medidas si no hubieras esperado a que el termómetro y el manómetro se pararan? ¿Y si hubieras dejado el elevador a media altura?
5. Explica con el modelo de partículas por qué sube la presión del aire al calentarlo.

Respuestas

Conclusión

Explica en pocas líneas qué relación hay entre la presión y la temperatura de un gas a volumen constante, cómo lo has comprobado y qué valor has obtenido para el cero absoluto.

Conclusión

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Guion publicado bajo licencia CC BY-SA 4.0: puedes adaptarlo y compartirlo citando la autoría y con la misma licencia. Práctica en simulaciencia.es/guiones/practica-gay-lussac/.