

Ley de Gay-Lussac: presión y temperatura

Química III · U2 RAP2 — Leyes de los gases (12 sesiones de 1h)

Generado por PDF Project

Datos de identificación

U2R
2S9

Sesión 9 de la UD 2

- Curso: Química III (IPN, Plan 2008, bachillerato tecnológico)
- Unidad Didáctica 2: Estado gaseoso
- RAP 2 (cierre): Cierre de la unidad cuantitativa de gases
- Tiempo: 1 hora (60 min)
- Enfoque: Por competencias, conectando teoría cinético-molecular y cálculo

Objetivos de la sesión

OBJ

Lo que el alumno logrará

- Explicar la relación directa entre la presión y la temperatura absoluta de una masa fija de gas a volumen constante.
- Aplicar la ley de Gay-Lussac ($P_1/T_1 = P_2/T_2$) en la resolución de problemas cuantitativos.
- Convertir correctamente la temperatura a la escala Kelvin antes de operar.
- Relacionar el comportamiento macroscópico con la teoría cinético-molecular (colisiones de las moléculas).

Activación de conocimientos previos

Cómo arrancar (5 min)

Pide a los alumnos que recuerden las sesiones anteriores: ya vieron presión (atm, kPa, mmHg), mol, volumen molar, teoría cinético-molecular, gas ideal vs real, y las leyes de Boyle-Mariotte (P y V) y Charles (V y T). Anota en el pizarrón: "¿Qué pasa con la presión de un neumático si lo calientas?". Deja que propongan hipótesis antes de dar la ley.

REP
ASO

Lo que ya saben

- Boyle-Mariotte: a T constante, P y V son inversamente proporcionales ($P_1V_1 = P_2V_2$).
- Charles: a P constante, V y T (K) son directamente proporcionales ($V_1/T_1 = V_2/T_2$).
- Temperatura siempre en Kelvin: $K = ^\circ C + 273.15$ (en clase usamos 273 para ágil).

- Gas ideal: las moléculas chocan contra las paredes y generan presión.

Desarrollo riguroso

ENUNCIADO

Ley de Gay-Lussac

A volumen constante, la presión ejercida por una masa fija de gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta (Kelvin). La expresión matemática es: $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$ donde P se mide en cualquier unidad de presión coherente (atm, kPa, mmHg) y T SIEMPRE en Kelvin.

POR QUÉ

Base molecular

Según la teoría cinético-molecular, al aumentar la temperatura aumenta la energía cinética promedio de las moléculas. A volumen fijo, las moléculas se mueven más rápido y golpean las paredes con mayor fuerza y frecuencia, por lo que la presión sube. Por eso P y T(K) son directamente proporcionales.

FORMAS

Otras formas útiles

- $P_1 T_2 = P_2 T_1$ (cruzando)
- $P_2 = P_1 (T_2 / T_1)$
- $P_1 / P_2 = T_1 / T_2$

Importante: si la temperatura sube, la presión sube; si baja, la presión baja. Nunca operes en grados Celsius.

Error frecuente

El error más común es usar °C en lugar de K. Una diferencia de 10 °C NO equivale a una razón del 10/0 en Kelvin; la proporcionalidad solo es válida en escala absoluta. Subraya esto con un ejemplo: 20 °C = 293 K, no 20 K.

Ejercicio resuelto

Presión en un neumático caliente

Tip aplicado: convierte a Kelvin primero

Enunciado: Un neumático de automóvil tiene una presión de 2.20 atm a 25 °C. Después de rodar varios kilómetros, la temperatura del aire dentro del neumático aumenta a 65 °C. Si el volumen se mantiene constante, ¿cuál es la nueva presión del neumático? Resolución: Paso 1. Identificar datos y convertir temperatura a Kelvin.

- $P_1 = 2.20 \text{ atm}$
- $T_1 = 25 \text{ °C} + 273 = 298 \text{ K}$
- $T_2 = 65 \text{ °C} + 273 = 338 \text{ K}$
- $P_2 = ?$

Paso 2. Aplicar la ley de Gay-Lussac.

- $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$

Paso 3. Despejar P_2 .

- $P_2 = P_1 * (T_2 / T_1)$

Paso 4. Sustituir valores.

- $P_2 = 2.20 \text{ atm} * (338 \text{ K} / 298 \text{ K})$
- $P_2 = 2.20 \text{ atm} * 1.1342$
- $P_2 = 2.495 \text{ atm}$

Paso 5. Redondear a tres cifras significativas.

- $P_2 = 2.50 \text{ atm}$

Respuesta final: La presión del neumático aumenta a 2.50 atm.

**VER
IFIC
A**

Comprobación lógica

La temperatura subió de 298 K a 338 K (aumento de ~13 %). La presión subió de 2.20 a 2.50 atm (~13 %). El resultado tiene sentido porque la relación es directa.

Ejercicio para el alumno (cierre práctico)

Para trabajar en parejas (10 min)

Dales este ejercicio sin resolver: "Un tanque de gas licuado se llena a 3.00 atm a 20 °C. En un día frío de 0 °C, ¿cuál es su presión si el volumen no cambia?". Respuesta esperada: $P_2 = 3.00 * (273 / 293) = 2.79 \text{ atm}$. Recorre el salón y revisa que usen Kelvin.

Cierre y resumen

- Gay-Lussac: a volumen constante, P es directamente proporcional a $T(K)$.
- Fórmula: $P_1/T_1 = P_2/T_2$.
- La temperatura SIEMPRE en Kelvin ($K = ^\circ C + 273$).
- Explicación molecular: más temperatura $\rightarrow$ más energía cinética $\rightarrow$ más colisiones $\rightarrow$ más presión.
- Aplicaciones reales: neumáticos, latas de aerosol expuestas al calor, ollas de presión.

Tarea: investiga un accidente doméstico relacionado con calentar un recipiente cerrado (ej. aerosol en llama) y explica por qué ocurre usando esta ley. Trae media cuartilla.

Transición

La próxima sesión uniremos Boyle-Mariotte, Charles y Gay-Lussac en la ley combinada de los gases, que permite cambiar P , V y T al mismo tiempo.