

Teoría cinético-molecular de los gases

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

Generado por PDF Project

Datos de la sesión

RAP
2

Identificación

- Curso: Química III (IPN, Plan 2008, bachillerato tecnológico)
- Unidad Didáctica 2: Estado gaseoso
- RAP 2 (12 h): Resuelve problemas del estado gaseoso aplicando leyes y propiedades
- Sesión 5 de 1 hora — Teoría cinético-molecular de los gases (postulados)

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la sesión el estudiante debe ser capaz de:

- Enunciar los postulados de la teoría cinético-molecular (TCM) de los gases.
- Explicar qué fenómeno explica cada postulado (presión, temperatura, compresibilidad).
- Relacionar la energía cinética promedio de las moléculas con la temperatura absoluta (Kelvin).

Activación de conocimientos previos

Gancho

Pida a los estudiantes que imaginen el aire dentro de un globo: "¿Las moléculas están quietas o se mueven? ¿Por qué el globo tiene forma redonda y ejerce presión hacia afuera?" Esto introduce la idea de partículas en movimiento constante.

La TCM es el modelo que explica por qué los gases se comportan como lo hacen: partículas diminutas, en movimiento perpetuo, chocando entre sí y con las paredes.

Desarrollo: los postulados de la TCM

Postulado 1

P1

Los gases están formados por partículas (moléculas o átomos) muy pequeñas y separadas por distancias grandes comparadas con su tamaño.
Explica: el gran espacio vacío entre partículas permite que los gases sean compresibles y tengan baja densidad.

Postulado 2

P2

Las partículas se mueven en línea recta y en todas direcciones, hasta chocar con otras o con las paredes del recipiente.

Explica: los choques con las paredes producen la presión del gas.

Postulado 3

P3

Los choques son elásticos: no se pierde energía cinética total en las colisiones entre partículas.

Explica: por eso un gas en un recipiente aislado mantiene su temperatura y presión constantes en el tiempo.

Postulado 4

P4

No hay fuerzas de atracción ni repulsión significativas entre las partículas de un gas ideal.

Explica: las moléculas se mueven independientes unas de otras, lo que justifica la expansión para llenar el recipiente.

Postulado 5

P5

La energía cinética promedio de las partículas es proporcional a la temperatura absoluta (Kelvin):

$E_c \text{ prom} = (3/2) k T$, donde k es la constante de Boltzmann.

Explica: a mayor temperatura, mayor velocidad y mayor presión si el volumen es fijo.

Desarrollo: energía cinética y temperatura

La energía cinética promedio liga lo microscópico con lo macroscópico. A 0 K las partículas teóricamente dejarían de moverse. Por eso usamos Kelvin: la temperatura absoluta es la "termómetro" del movimiento molecular.

Implicación ecológica (competencia de la unidad): entender que los gases se expanden y difunden sin fronteras ayuda a prever cómo una fuga de gas contaminante se dispersa en la atmósfera y por qué debe manejarse en recipientes cerrados.

Ejercicio resuelto

Energía cinética promedio

Tip aplicado: usa $E = (3/2) k T$ con T en Kelvin

Enunciado: Calcula la energía cinética promedio de una molécula de gas a 298 K. Usa $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K. Resolución: Paso 1. Fórmula:

- $E_{c \text{ prom}} = (3/2) k T$

Paso 2. Sustituir:

- $E_{c \text{ prom}} = (3/2) \times (1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}) \times 298 \text{ K}$
- $E_{c \text{ prom}} = 1.5 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 298$
- $E_{c \text{ prom}} = 2.07 \times 10^{-23} \times 298$
- $E_{c \text{ prom}} = 6.1686 \times 10^{-21} \text{ J}$

Paso 3. Redondeo a tres cifras:

- $E_{c \text{ prom}} \approx 6.17 \times 10^{-21} \text{ J}$

Respuesta final: La energía cinética promedio es 6.17×10^{-21} J por molécula a 298 K.

Segundo ejercicio (conceptual)

Postulados

Tip aplicado: vincula postulado con fenómeno

Enunciado: ¿Qué postulado explica que un gas ocupe todo el volumen de su recipiente?
Resolución:

- Es el Postulado 4 (ausencia de fuerzas significativas entre partículas) combinado con el Postulado 2 (movimiento rectilíneo en todas direcciones). Sin atracción que las rete, las partículas viajan libremente hasta las paredes, llenando el recipiente.

Respuesta final: Postulados 2 y 4 explican la expansión de los gases.

Cierre y resumen

KEY

Lo esencial de la sesión

- 5 postulados: partículas pequeñas y separadas, movimiento rectilíneo, choques elásticos, sin fuerzas intermoleculares, $E_{c \text{ prom}} \propto T$ (K).
- La presión nace de los choques contra las paredes.
- Temperatura = medida del movimiento molecular; usar Kelvin.

Tarea: listar los 5 postulados y, para cada uno, un fenómeno cotidiano que explique. La siguiente sesión aplica la TCM a las propiedades de los gases (difusión, efusión, compresibilidad, expansión).