

# Física II

Andrea Velásquez

## Termodinámica

La termodinámica es el estudio de las variaciones en temperatura y los cambios de estado de cualquier sistema debido al intercambio de energía con su entorno.

### Gases ideales

- Están compuestos por moléculas puntuales que no interactúan entre ellas.
- La distancia entre moléculas es grande
- Tienen baja densidad
- Se rigen por medio de la siguiente ecuación:

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

en la que  $R$  es la constante de gas ideal.

- Si la masa del gas se mantiene constante, también su número de moles,  $n$ , se mantendrá constante, y así

$$\frac{PV}{T} = nR = c \quad (2)$$

donde  $c$  es alguna constante, y por consiguiente:

$$\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_f V_f}{T_f} \quad (3)$$

- $PV = nRT$  es una ecuación con aproximación, porque no se está considerando el tamaño de las moléculas ni la interacción entre ellas.
- La ecuación corregida sería la de Van der Waals:

$$\left(P + \frac{an^2}{V}\right)(V - nb) = nRT \quad (4)$$

- ¿De qué depende la presión y la temperatura?

- Asumimos:

$V = \text{constante}$ ; paredes rígidas

moléculas puntuales (tamaño = 0)

no hay interacción entre moléculas

las colisiones son elásticas

movimiento en direcciones aleatorias

- ¿Qué fuerza siente la pared cuando hay muchas moléculas golpeándola en un tiempo  $dt$ ?

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} \quad (5)$$

$$dp_y = 0 \quad (6)$$

$$dp_x = mv_x - m(-v_x) = 2mv_x \quad (7)$$

- El número de moléculas en un cilindro está dado por la ecuación:

$$\frac{N}{Vol} \quad (8)$$

- El número de moléculas golpeando en un área  $A$  y un tiempo  $dt$  está dado por la ecuación:

$$\frac{1}{2} \frac{N}{V} A dt \quad (9)$$

- Por consiguiente,

$$dp_x = 2mv_x \left( \frac{1}{2} \frac{N}{V} A dt \right) \quad (10)$$

$$\vec{F}_x = \frac{dp_x}{dt} = mv_x \frac{N}{V} A \quad (11)$$

se usa  $V_x$  promedio porque no todas las moléculas tienen la misma velocidad en  $x$   $v_x$ .

- Como el movimiento es aleatorio, en todas las direcciones el movimiento de las moléculas en promedio se ve igual.