

Física 4

Práctica 1: Teoría Cinética de Gases Ideales

1. **Atmósfera Isotérmica**

Considere una atmósfera isotérmica de un gas ideal. a) Prueben que en tal atmósfera se cumple que $p = p_0 e^{-\rho_0 g h / p_0}$, donde h , p_0 y g son la altura, la presión y la aceleración gravitatoria sobre el nivel del mar. a) ¿A qué altura valdrá la presión = 1 mbar? b) Muestren que tuvo sentido tomar $g = c n t e$. en la deducción de la fórmula de presiones.

2. **Presión en la Atmósfera y Empuje**

Un globo de volumen $V = 3000 \text{ m}^3$ vuela a una temperatura $T = 20^\circ\text{C}$ a una altura de 1000 m sobre el nivel del mar. ¿Qué tan pesado puede ser el globo y la carga (sin contar el peso del gas de llenado) si el gas de llenado está a la misma presión que el aire exterior para el caso en que este gas es: a) Helio, b) Hidrógeno H_2 ?

La densidad del aire sobre el nivel del mar $\rho_{\text{air}} = 293 \text{ kg/m}^3$ a $T = 20^\circ\text{C}$ y $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{He}} = 0,1785 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{H}_2} = 0,09 \text{ kg/m}^3$.

3. **Distribución de Velocidades**

¿Cuántas moléculas en un mol de oxígeno tienen velocidad mayor 10^3 m/s a temperatura de (a) 100 K, (b) 1000 K, (c) 10000 K? Representar gráficamente en función de la función de distribución.

4. **Camino Libre Medio - Moléculas**

El recorrido libre medio de las moléculas de cierto gas a 25°C es $2,63 \times 10^{-5} \text{ m}$. (a) si el radio de la molécula es $2,56 \times 10^{-10} \text{ m}$, hallar la presión del gas, (b) calcular el número de choques que efectúa una molécula por metro de recorrido.

5. **Camino Libre Medio - Electrones**

¿A qué presión, en mm. de mercurio, debe evacuarse un tubo de rayos catódicos para que el 90 % de los electrones del cátodo, alcancen el ánodo sin chocar, el cual se encuentra distante 20 cm?

6. **Teorema de Equipartición**

Una molécula está constituida por cuatro átomos en los vértices de un tetraedro: a) ¿Cuál es el número de grados de libertad para traslación, rotación y vibración de esta molécula?; b) teniendo en cuenta el principio de equipartición, ¿qué valores tienen C_v y γ en un gas compuesto por estas moléculas?

7. **Vacío Criogénico**

Una ampolla esférica de 10 cm de radio se mantiene a una temperatura de 27°C , excepto en un centímetro cuadrado, que se mantiene a muy baja temperatura. La ampolla contiene vapor de agua inicialmente a una presión de 10 mm de mercurio. Suponer que cada molécula de agua que choca contra la superficie fría se condensa y se adhiere a ella. ¿Cuánto tiempo se necesita para que la presión decrezca hasta 10^{-4} mm de mercurio?