

1. Señale la respuesta correcta

1.1. Sea un gas ideal encerrado en un recinto a volumen constante. Al disminuir la temperatura:

- a) La densidad de frecuencias de colisiones mutuas Z_{11} , no varía.
- b) La densidad de frecuencias de colisiones mutuas Z_{11} , disminuye.
- c) La densidad de frecuencias de colisiones mutuas Z_{11} , aumenta.

1.2.- La energía media de traslación de las moléculas de un gas ideal:

- a) depende sólo de su densidad
- b) depende de la temperatura y de su densidad
- c) es independiente de las dimensiones del recipiente que lo contiene

1.3. Cuando disminuye el volumen permitido a un gas ideal permaneciendo constante la temperatura, disminuye:

- a) la velocidad media de traslación
- b) el recorrido libre medio
- c) la densidad de flujo de las moléculas

1.4. El recorrido libre medio de las moléculas de un gas a temperatura ambiente y presión atmosférica es del orden de:

- a) 10^{-7} m
- b) 10^{-12} m
- c) 10^3 m.

1.5. Para un gas ideal contenido en un recipiente de volumen constante, al aumentar la temperatura también aumenta:

- a) el recorrido libre medio
- b) la sección eficaz de colisión de las moléculas
- c) número de colisiones por unidad de área y unidad de tiempo

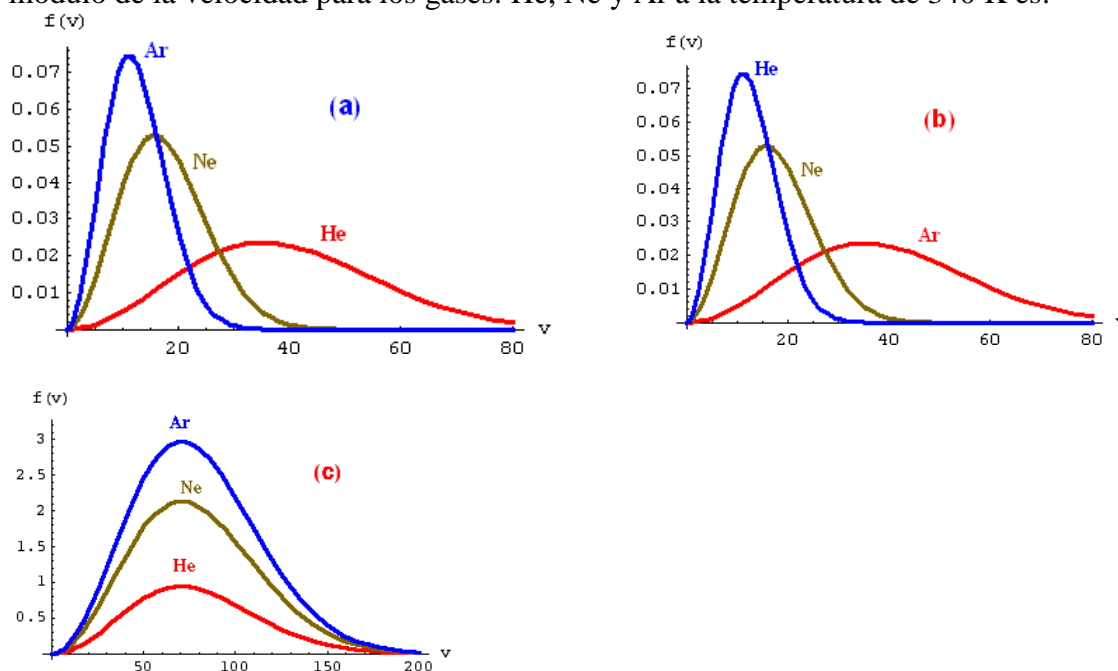
1.6. Para un sistema de partículas que sigue la ley de distribución de Maxwell .

- a) la media del modulo de la velocidad es cero.
- b) el valor medio de cualquier componente de la velocidad es nulo.
- c) la velocidad cuadrática media es nula.

1.7. El número de moléculas que salen por efusión de un recipiente, a través de un pequeño orificio

- a) es independiente de la presión total del gas en el recipiente.
- b) aumenta con el volumen del recipiente.
- c) aumenta con la temperatura (a volumen constante).

1.8. Cualitativamente la gráfica que corresponde a las funciones de distribución del módulo de la velocidad para los gases: He, Ne y Ar a la temperatura de 340 K es:



2.

2.1) Calcular el valor de la energía cinética de traslación más probable en función de la temperatura para un gas de masa molecular M_r

2.2) ¿Cuál será la proporción de moléculas del gas que tengan energía traslacional, ϵ , entre el valor más probable y el valor medio $\langle \epsilon \rangle$ a la temperatura de 54°C .?. Si lo necesitáis podéis utilizar el cambio de variable $x = \sqrt{\epsilon}$ para resolver la integral. La ley de distribución de energías traslacionales (Maxwell-Boltzmann) es:

$$G(\epsilon) = 2\pi \left(\frac{1}{\pi k_B T} \right)^{3/2} \epsilon^{1/2} e^{-\frac{\epsilon}{k_B T}}$$

3. En un recipiente cúbico de 30 cm de lado se tiene a 300K y 1 atm de presión una mezcla equimolecular de nitrógeno ($M=28\text{g/mol}$; $d=3.7 \text{ \AA}$) y dióxido de carbono ($M=44 \text{ g/mol}$; $d=4.6\text{\AA}$).

3.1) Calcular el recorrido libre medio de las moléculas de CO_2 .

3.2) En un momento dado se practica en el centro de una de las caras un orificio circular de 0.2 mm de radio mientras en el exterior se mantiene el vacío. Calcular la velocidad inicial de efusión de ambos gases como número de moléculas que se escapan por unidad de tiempo.

3.3) Calcular el tiempo necesario que debe de transcurrir para que en el interior del recipiente quede una mezcla de gases en la proporción molar 40:60.

Respuestas

2.1. $kT/2$ 2.2. 40.96%

3.1. 452 \AA 3.2. $1.83 \cdot 10^{20} \text{ s}^{-1}$ y $1.46 \cdot 10^{20} \text{ s}^{-1}$ 3.3. 1213.3 s