

**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.** 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

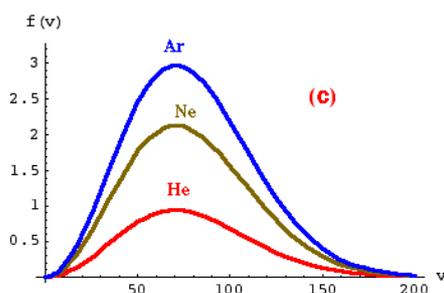
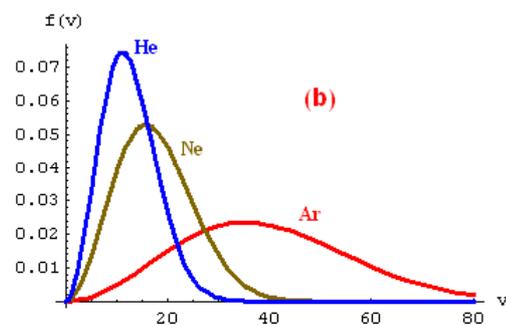
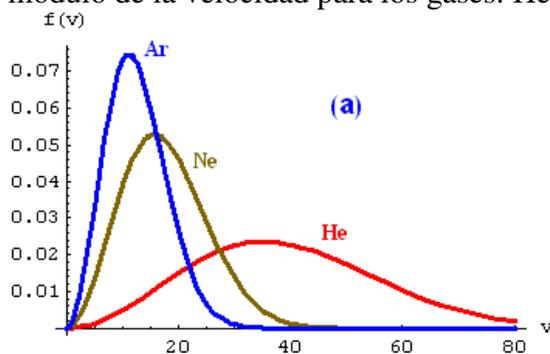
**1.3.** El recorrido libre medio de las moléculas de un gas a temperatura ambiente y presión atmosférica es del orden de:

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

**1.4.** 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

**1.5.** 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. a) La fracción de moléculas de masa molar  $M$  que a la temperatura  $T$  tienen sus componentes de la velocidad entre los valores  $+250$  m/s y  $+650$  m/s viene dada por:

$$(a) \int_{250}^{650} \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} e^{-\frac{Mv_x^2}{2RT}} dv_x + \int_{250}^{650} \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} e^{-\frac{Mv_y^2}{2RT}} dv_y + \int_{250}^{650} \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} e^{-\frac{Mv_z^2}{2RT}} dv_z$$

$$(b) \int_{250}^{650} \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} e^{-\frac{Mv_x^2}{2RT}} dv_x \int_{250}^{650} \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} e^{-\frac{Mv_y^2}{2RT}} dv_y \int_{250}^{650} \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}} e^{-\frac{Mv_z^2}{2RT}} dv_z$$

$$(c) 4\pi \int_{250}^{650} \left(\frac{M}{2\pi RT}\right)^{\frac{3}{2}} v^2 e^{-\frac{Mv^2}{2RT}} dv$$

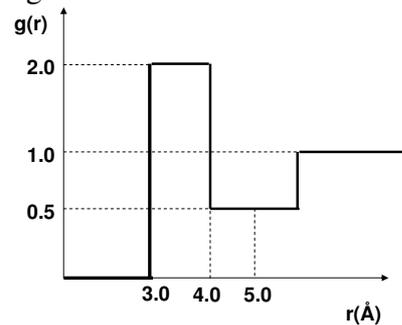
b) Obtén una expresión para  $\left\langle \frac{1}{v} \right\rangle$

3. En un recipiente de 1 L lleno de Argón (masa molecular  $40 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) a 302 K y una presión inicial de 0.01 atm, se practica un orificio de área igual a  $100 \mu\text{m}^2$ . Sabiendo que en el exterior se mantiene el vacío:

a) Deduce la expresión para la presión del recipiente en función del tiempo y represéntala.

b) ¿Qué tiempo debe transcurrir para que la presión decaiga a un 99% del valor inicial?

4. Cuando una sustancia se encuentra en estado líquido, la función de distribución radial se puede representar aproximadamente mediante la siguiente función:



Determinar el número de coordinación, sabiendo que la densidad macroscópica es de 2 moléculas por cada  $100 \text{ \AA}^3$  y tomando como coordenada del primer mínimo de la función de distribución radial  $r=5 \text{ \AA}$ .

5. Suponiendo que una muestra de monóxido de carbono está en equilibrio térmico a  $T=298\text{K}$  y sabiendo que la constante rotacional vale  $1.931 \text{ cm}^{-1}$ , calcula:

a) La proporción de moléculas en el nivel rotacional  $J=5$

b) El estado y el nivel rotacional más probable.

Dato: la energía de un nivel rotacional de un rotor rígido viene dada por  $\epsilon = hBJ(J+1)$

Soluciones:

2. b)  $\left(\frac{2M}{\pi RT}\right)^{1/2}$

3. a)  $P(\text{atm}) = 0.01e^{-t(\text{s})\cdot 10^{-5}}$  b) 1005 s

4. 8.8 moléculas

5. a) 7.75% b) estado  $J=0$   $M_J=0$ ; nivel  $J=7$