

1. Elige la respuesta correcta

1.1. A presiones bajas de un gas, si el segundo coeficiente del virial

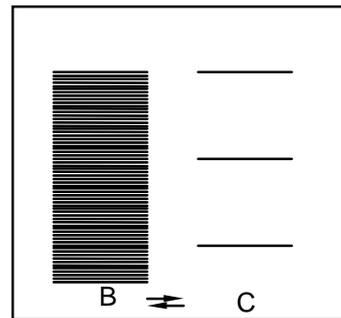
- a) es mayor que cero, es que dominan las fuerzas atractivas
- b) es menor que cero, es que dominan las fuerzas repulsivas
- c) es igual a cero, es que se comporta como un gas ideal.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta

1.2. La función de distribución radial puede tomar valores entre:

- a) 1 y ∞
- b) $-\infty$ y ∞
- c) 0 y ∞ .
- d) 0 y 1.

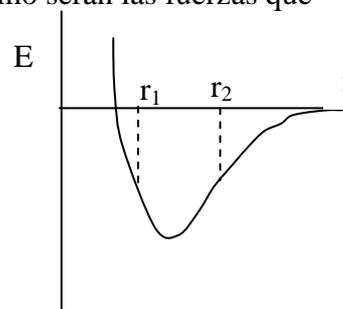
1.3. En la siguiente figura se muestran los estados moleculares de dos sustancias en equilibrio. Hacia donde estará desplazado el equilibrio a temperaturas muy altas y muy bajas.

- a) A temperatura alta hacia B y a temperatura baja hacia C.
- b) A temperatura alta hacia C y a temperatura baja hacia B.
- c) A temperatura alta hacia C y a temperatura baja hacia C.
- d) A temperatura alta hacia B y a temperatura baja hacia B.



1.4. El valor de la energía potencial entre dos moléculas A y B varía con la distancia que hay entre ellas tal como se muestra en el dibujo. ¿Como serán las fuerzas que sienten las moléculas a las distancias r_1 y r_2 ?

- a) En 1 atractiva y en 2 repulsiva.
- b) En 2 atractiva y en 1 repulsiva.
- c) En 1 atractiva y en 2 atractiva
- d) En 1 repulsiva y en 2 repulsiva

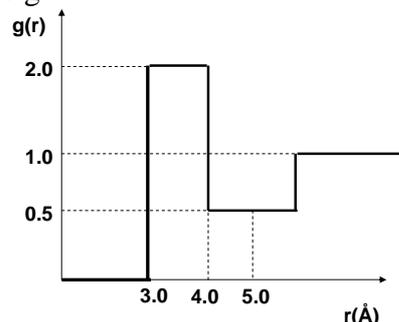


2.- Un sistema está formado por N partículas idénticas e independientes, cuyos niveles de energía dependen del número cuántico n de la forma $\epsilon = b(n-1)$, donde b es una constante positiva con dimensiones de energía. Sabiendo que n toma valores enteros positivos (1, 2, 3, ..., ∞) y que la degeneración de los niveles es $2n$:

- a) Obtener la expresión de la función de partición de las partículas. ¿Cuál es el valor a $T=0$ K?. Interpreta el resultado.
- b) A partir del resultado anterior, obtén una expresión aproximada de la función de partición para temperaturas altas. ¿Cuál es el valor si $kT=1000b$?
- c) Obtén una expresión para la energía interna molar del sistema en el límite de altas temperaturas

Nota: Puede servirte de ayuda repasar la derivación de la función de partición traslacional. Intenta seguir los mismos pasos usando como expresión de la energía de los estados la proporcionada en el enunciado.

3. 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 \AA^3 y tomando como coordenada del primer mínimo de la función de distribución radial $r=5 \text{ \AA}$.

4. Las frecuencias de vibración de un sólido pueden tratarse como una variable continua, ya que las muestras macroscópicas presentan un número muy grande de modos de vibración. En su estudio de las capacidades caloríficas de los sólidos Debye propuso caracterizar la distribución de frecuencias mediante la función:

$$g(\nu) = \begin{cases} A\nu^2 & \nu \leq \nu_{\max} \\ 0 & \nu > \nu_{\max} \end{cases}$$

donde ν_{\max} es la frecuencia máxima de vibración del sólido y es consecuencia de su naturaleza discreta.

- Calcula A en función de la frecuencia máxima
- Determina la frecuencia media de vibración en función de la frecuencia máxima

Respuestas:

2: a) $2 a 0K$. b) $2(kT/b)^2$. c) $2RT$

3: a) $8.24E-79 \text{ Jm}^6$ b) 3.12 \AA c) 8.8 moléculas

4) a- $A = \frac{3}{\nu_{\max}^3}$; b- $0.75 \nu_{\max}$.