

FÍSICA ESTADÍSTICA.

Segundo Parcial. 26 de Mayo de 2006.

1. Discutir la existencia o no de condensación de Bose-Einstein a temperatura diferente de cero en un gas de partículas ultrarrelativistas de espín cero en dos dimensiones. ¿Y en una dimensión?

(2.5 puntos)

2. Sea un sistema de electrones no interaccionantes. Demostrar que la probabilidad de encontrar un electrón con energía $\mu + \Delta$ (donde μ es el potencial químico) es igual a la probabilidad de no encontrar un electrón con energía $\mu - \Delta$ a cualquier temperatura T .

(2.5 puntos)

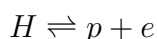
3. N partículas débilmente interaccionantes que obedecen la estadística de Maxwell-Boltzmann pueden encontrarse en uno de los siguientes tres niveles de energía no degenerados: $-\epsilon$, 0 , ϵ . El sistema se encuentra en equilibrio a una temperatura T . Calcular:

1. La entropía del sistema a $T = 0$: $S(T = 0)$.
2. La máxima entropía posible del sistema.
3. La energía mínima.
4. La energía más probable (cuando $N \gg 1$).
5. La función de partición.
6. Si $C(T)$ es el calor específico, evaluar:

$$\int_0^\infty dT \frac{C(T)}{T}.$$

(2.5 puntos)

4. Considérese la reacción:



que ocurre en equilibrio térmico a $T = 4000$ K en una fase gaseosa a muy baja densidad (no degeneración) y globalmente se verifica que la carga total es cero.

1. Escribir los potenciales químicos de cada gas en función de sus densidades (n_e , n_p y n_H). Por simplicidad podemos considerar solo el estado fundamental en el Hidrógeno (¿por qué?). La energía del estado fundamental del átomo de hidrógeno es $E_0^H = -13.6$ eV. Téngase en cuenta el spin de las partículas.
2. Calcular en el equilibrio térmico n_e como función de n_H , m_e , T y E_0 .
3. Estimar, a $T = 4000$, la densidad de nucleones (n_p) para la cual el gas está medio ionizado:
 $n_e = n_p = n_H$.

(2.5 puntos)
