

FI4104 - 1 Mecánica estadística

09 de septiembre de 2019

## Auxiliar 5: Ensamble canónico, parte 2

Profesor: *Rodrigo Soto*Auxiliar: *Fabián Álvarez***P1. Oscilador cuántico**

Hace un par de clases resolvimos el oscilador cuántico usando el ensamble microcanónico, resuélvalo ahora usando el ensamble canónico, recuerde que:

$$E_n = \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right) \quad (1)$$

Calcule además el número de ocupación para un oscilador en un baño térmico, comente que pasa para distintos regímenes de temperatura. Ahora imagine un sólido, Einstein propuso un modelo en que supone que todos los átomos en un sólido son osciladores con 3 grados de libertad ¿Cual es la capacidad calorífica de este sólido? ¿Como podría hacerse un modelo más realista?

**P2. Ecuación de Saha**

En un gas diluido las colisiones entre partículas pueden eventualmente ionizarlas, la mecánica estadística nos enseña que se debe llegar a un equilibrio entre las concentraciones de los diferentes estados e ionización de alguna sustancia y los electrones ionizados. Consideraremos el caso del Hidrogeno, primero considere la descomposición de Hidrógeno molecular en Hidrógeno neutro, asuma que  $H_2$  no contiene neutrones:



Encuentre una expresión que relacione la concentración de ambas especies. ¿Que puede decir de las concentraciones relativas en una nube de Hidrogeno?

Ahora supongamos que una nube está compuesta solo por Hidrógeno neutro, el cual se puede ionizar:



Encuentre una ecuación que relacione las concentraciones relativas entre el Hidrogeno neutro, protones y electrones ionizados. Comente sobre las regiones HI y HII en el medio interestelar.