

# ASTROFISICA ESTELAR

## PRÁCTICO III

1. Demostrar que la entropía  $S$  de un gas ideal está dada por:  
$$S = Nk \ln (VT^{1/(\gamma-1)}) + cte$$
donde  $N$  es el número de partículas gaseosas,  $k$  la constante de Boltzmann,  $V$  el volumen,  $T$  la temperatura y  $\gamma$  es el cociente de calores específicos.
2. Demostrar que el peso molecular medio  $\mu$  de una mezcla de gases está dado por:  
$$\mu^{-1} = 2X + \frac{3}{4}Y + \frac{1}{2}Z$$
donde  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  son las respectivas fracciones de masa del H, He y los elementos pesados. Asumir que para un elemento pesado la relación entre la masa atómica  $A$  y el número atómico  $N$  es  $A \sim 2N$ .
3. Se define la interface entre el carozo estelar y su envoltura como la superficie a través de la cual la composición química cambia. En equilibrio, la presión y la temperatura serán constantes a través de la superficie. Demostrar que lo anterior implica una discontinuidad en la densidad. Si el carozo es He puro y la envoltura H puro: ¿por cuanto debe cambiar la densidad?.
4. Considerando que la temperatura típica interior del Sol es de  $6 \times 10^6$  K, que la densidad promedio es de  $1.4 \text{ g/cm}^3$ , y que el material (totalmente ionizado) está compuesto de un 70% de H y un 30% de He (en fracciones de masa), demostrar que los electrones forman en esas condiciones un gas clásico no relativista.

Datos: masa en reposo del electrón  $m_e = 9.1 \times 10^{-28}$  g, masa del núcleo atómico de H  $m_H = 1.67 \times 10^{-24}$  g