

# Astronomía General

## Leyes de radiación

- Describa el espectro electromagnético y detalle sus zonas principales, en términos de longitud de onda, frecuencia y energía.
  - Indique qué instrumentos se utilizan para realizar observaciones de objetos celestes en cada una de esas zonas.
- Calcule la energía de los fotones con las siguientes longitudes de onda, representativas de distintas zonas del espectro electromagnético y comente la relación entre la energía y la longitud de onda.
  - Radio ondas:  $\lambda = 21 \text{ cm}$
  - Luz visible (rojo):  $\lambda = 6\,500 \text{ \AA}$
  - Luz visible (azul):  $\lambda = 4\,200 \text{ \AA}$
  - Rayos X *blandos*:  $\lambda = 1 \text{ \AA}$
  - Rayos X *duros*:  $\lambda = 0.01 \text{ \AA}$
- Escriba la expresión que da la ley de Planck ¿Qué describe esta ley?
  - Si suponemos que el Sol ( $T = 5800\text{K}$ ) y Rigel ( $T = 11000 \text{ K}$ ) emiten como cuerpos negros, calcular la energía que emiten en el azul ( $\lambda = 4200\text{\AA}$ ) cada una de estas estrellas y comparar.
  - Suponiendo que el Sol emite energía como un cuerpo negro, calcular cuánta más energía emite en la región del verde ( $\lambda = 4900\text{\AA}$ ) que en el infrarrojo cercano ( $\lambda = 15\,000\text{\AA}$ ).
- Suponiendo que la energía que emite el Sol alcanza su máximo para una longitud de onda  $\lambda = 4\,700 \text{ \AA}$ , determine la temperatura superficial del Sol, de acuerdo con la Ley de Wien. Considerar que el Sol emite energía de manera similar a un cuerpo negro.
- Calcule en qué longitud de onda emiten el máximo de su energía los objetos mencionados más abajo, indicando cuáles son las regiones espectrales correspondientes. Considere que los espectros de los objetos son aproximadamente iguales a los de un cuerpo negro a la temperatura indicada en cada caso.
  - Estrellas Wolf-Rayet (60000 K)
  - Estrellas tipo M (3000 K)
  - Envolturas de polvo circumestelares (300 K)
  - Nubes de hidrógeno (100 K)
  - Radiación cósmica de fondo (3 K)

6. La expresión:

$$E(\lambda) = \frac{C_1}{\lambda^5} \exp\left(-\frac{C_2}{\lambda T}\right) \quad (1)$$

se conoce como la *aproximación de Wien a la Ley de Planck*.  $E(\lambda)$  es la energía por unidad de tiempo y de área,  $C_1$  y  $C_2$  son constantes ( $C_1 = 3.742 \times 10^{-5}$  erg cm<sup>2</sup>/seg y  $C_2 = 1.4388$  cm °K), y  $\lambda$  se expresa en cm.

Utilice esta expresión para determinar la temperatura del Sol, sabiendo que, según mediciones, la energía que emite en  $\lambda = 4330 \text{ \AA}$  es 2.62 veces la energía que emite en  $\lambda = 8660 \text{ \AA}$ .

7. La cantidad de energía, proveniente del Sol, que recibe por segundo un cuerpo de 1 cm<sup>2</sup> de superficie ubicado justo por encima de la atmósfera terrestre se denomina *la constante solar* ( $C_{\odot}$ ). Su valor es:  $C_{\odot} = 1.37 \times 10^6$  erg/(seg cm<sup>2</sup>).

a) Sabiendo que el radio del Sol es  $R_{\odot} = 696 \times 10^3$  km, y que su distancia a la Tierra es  $D_{TS} = 149.6 \times 10^6$  km, calcule la energía emitida por el mismo en un segundo y por unidad de superficie, suponiendo que se comporta como un cuerpo negro.

b) Calcule la temperatura superficial del Sol.

Compare este resultado con los obtenidos en los ejercicios anteriores. Comente.