

RADIACION ELECTROMAGNETICA

1. *Naturaleza de la radiación:* Forma de energía que se transmite por interacción de campos eléctricos y magnéticos oscilantes. Velocidad de propagación: $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$, longitud de onda: λ , frecuencia $\nu = c/\lambda$, número de onda $= 1/\lambda$

Absorción y emisión de radiación asociadas a cambios de estado energético de átomos (espectro de líneas) y moléculas (espectro de bandas).

Quantum de energía radiante o fotón: $h\nu$; en que $h = \text{cte. de Planck}$ (saltos de energía).

2. *Trayectoria de la radiación en un medio absorbente:* Ejemplo: placa de vidrio, ecuación de continuidad, Absorción \rightarrow Aumento de T. Radiación incidente: I; reflejada: R; absorbida A; transmitida T:

absortividad $\alpha(\lambda) = A/I$; reflectividad $r(\lambda) = R/I$; transmisividad $\tau(\lambda) = T/I$. ($r + \alpha + \tau = 1$).

3. *Leyes de radiación:*

a) Ley de Kirchoff. Considerando equilibrio termodinámico de un objeto dentro de cavidad a temperatura uniforme: absortividad $\alpha(\lambda) = \text{emisividad } \epsilon(\lambda)$

Cuerpo negro: Aquel que para todo λ : $\alpha(\lambda) = \epsilon(\lambda) = 1.0$

b) *Ley de Planck (general):* Densidad **espectral** de potencia emitida por unidad de área en función de la longitud de onda ($E(\lambda)$ en $\text{W m}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$) para un cuerpo negro a temperatura T.

- Ley de *Wien* (derivada nula en ecuación de Planck). La distribución espectral de $E(\lambda)$ para una temperatura T presenta un máximo a la longitud de onda $\lambda_{\text{max}} = 2897/T$ con λ_{max} [μm] y T [$^{\circ}\text{K}$]. Ejemplos: sol, cuerpo humano.

- Ley de *Stefan Boltzmann* (integral de ecuación de Planck en longitud de onda). La energía por unidad de área y unidad de tiempo emitida por una superficie plana de un cuerpo negro hacia el hemisferio que la rodea:

$$B = \int E(\lambda) d\lambda = \sigma T^4 \text{ [Wm}^{-2}\text{]}$$

en que: $\sigma = 5.57 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2} \text{ }^{\circ}\text{K}^{-4}$ es la cte. de Stefan Boltzmann.

c) *Ley de Beer.* La atenuación de un haz paralelo de radiación monocromática en un medio homogéneo a la profundidad x está dada por: $\Phi(x) = \Phi(0) e^{-kx}$ en que: $\Phi(x)$ = densidad de flujo incidente y $k(\lambda)$ = coeficiente de atenuación.

4. *Definiciones:*

- Flujo radiante F: Energía por unidad de tiempo. Unidad: [W].

- Densidad de flujo radiante f: Flujo radiante por unidad de área de la superficie que emite o absorbe. Unidad: [W m^{-2}]