

Emisión – Efecto Fotoeléctrico – Rayos X – Dispersión Compton**Problema 1**

La ley para la emisión descubierta por Rayleigh fue:

$$\rho_{\lambda}(\lambda, T)d\lambda = \frac{8\pi}{\lambda^4}kT d\lambda.$$

- Demostrar que la ley de Rayleigh coincide con la de Planck en el límite $\lambda \rightarrow \infty$
- Demostrar que la ley de Rayleigh es incompatible con la ley de desplazamiento de Wien.

Problema 2

Un cuerpo negro se encuentra inicialmente a una temperatura T_i tal que su máximo de radiación corresponde a $\lambda = 6\,500$ Å. Se calienta el cuerpo que su intensidad de radiación total se duplica. ¿Cuál es la temperatura final T_f ? ¿A qué λ corresponde el nuevo máximo de radiación?

Problema 3

Al realizar un experimento de efecto fotoeléctrico con luz de cierta frecuencia, usted encuentra que se requiere una diferencia de potencial inverso de 1.25 V para reducir la corriente a cero. Calcule a) la energía cinética máxima, b) la rapidez máxima de los fotoelectrones emitidos.

Problema 4:

Para cierto material de cátodo en un experimento de efecto fotoeléctrico, usted mide un potencial de frenado de 1.0 V para luz de 600 nm de longitud de onda; 2.0 V para 400 nm y 3.0 V para 300 nm. Determine la función trabajo de este material y el valor de la constante de Planck.

Problema 5:

Sobre dos tubos fotoeléctricos incide luz de 4 500 Å de longitud de onda. El emisor del primer tubo tiene una longitud de onda umbral de 6 000 Å y el emisor del segundo tubo tiene una función de trabajo de extracción doble de la del primer tubo. Hallar el potencial de frenado en cada uno de los tubos.

Problema 6:

Al iluminar potasio con luz amarilla de sodio de $\lambda=5890 \cdot 10^{-10}$ m se liberan electrones con una energía cinética máxima de $0,577 \cdot 10^{-19}$ J, y al iluminarlo con luz ultravioleta de una lámpara de mercurio de $\lambda=2537 \cdot 10^{-10}$ m, la energía cinética máxima de los electrones emitidos es $5,036 \cdot 10^{-19}$ J.

- a) Explique el fenómeno descrito en términos energéticos y determine el valor de la constante de Planck.
- b) Calcule el valor del trabajo de extracción del potasio y el valor de la longitud de onda a partir de la cual se produce efecto fotoeléctrico.
- c) Explique qué entiende por potencial de frenado y calcule su valor para los fotoelectrones emitidos.

Problema 7 :

Se producen rayos x en un tubo que trabaja a 18.0 kV. Después de salir del tubo, los rayos x con la longitud de onda mínima producida llegan a un blanco y se dispersan por efecto Compton en un ángulo de 45.0° . a) ¿Cuál es la longitud de onda del rayo x original? b) ¿Cuál es la longitud de onda de los rayos x dispersados? c) ¿Cuál es la energía de los rayos x dispersados (en electrón volts)?

Problema 8 :

Los voltajes de aceleración en un cinescopio (un tubo de rayos catódicos, CRT) de televisión son aproximadamente de 25.0 kV.

¿Cuáles son a) la máxima frecuencia y b) la mínima longitud de onda (en nm) de los rayos x que produce una pantalla de televisión de este tipo? c) ¿Qué suposiciones necesitó hacer?