

ejercicio 320

8

La ley de STEFAN-BOLTZMANN establece que la energía emitida por un cuerpo negro por unidad de área y de tiempo es proporcional a la cuarta potencia de su temperatura:  $E_1 = \sigma T^4$   $P = \sigma T^4 S$ ;  $E = P \Delta t = \sigma T^4 S \Delta t$

Un cuerpo 1 a una temperatura  $T$ , emite una energía  $E_1$ :  $E_1 = \sigma T^4$

Un cuerpo 2 a una temperatura  $2T$ , emite una energía  $E_2$ :  $E_2 = \sigma (2T)^4 = 16 \sigma T^4$

Basando la relación entre las dos magnitudes de energía hallamos la proporción entre ellas:

$$E_2 = 16 \sigma T^4 \quad E_1 = \sigma T^4 \quad \frac{E_2}{E_1} = \frac{16 \sigma T^4}{\sigma T^4} = 16$$

12  $f = 6.340 \cdot 10^4 \text{ Hz}$

a)  $\lambda = ?$

b)  $E = ?$

c)  $\lambda = c \cdot T = c \frac{1}{f} \rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{6.340 \cdot 10^4 \text{ Hz}} = 4.732 \cdot 10 \text{ m}$

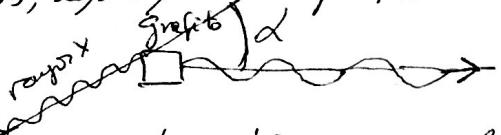
b) Usando la hipótesis de PLANCK

$E_0 = h \cdot f = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 6.340 \cdot 10^4 \text{ Hz} = 4.201 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

13 14 Usamos las mismas ecuaciones anteriores para su resolución

17 Los leyes de la física clásica no pueden explicar por completo el efecto fotoeléctrico. (EINSTEIN)  
Una de las leyes del efecto fotoeléctrico es que la emisión del fotoelectrón se realiza de forma instantánea, independientemente de la intensidad de la luz incidente y no se produce ningún retraso en la aparición de la corriente en el circuito. Este hecho se contraponía a la teoría clásica, según la cual se esperaba que existiera un cierto retraso entre la absorción de energía y la emisión del electrón. Igualmente, en la absorción de radiación electromagnética por un electrón, la física clásica sugería que la energía es absorbida de manera continua. La física cuántica establece que este intercambio se produce de manera discreta en forma de paquetes de energía o cuantos de energía.

19 COMPTON estudió experimentalmente la dispersión de los rayos X por el grafito. Al hacer incidir un haz de rayos X, con una determinada  $\lambda$ , sobre una lámina de grafito, observó que los rayos salían dispersos, bajo diferentes ángulos, con  $\lambda$  de orden superior a la original



20 Explicó los resultados de un experimento en términos de colisiones elásticas entre los electrones del grafito y los fotones de la radiación X. Observó, en los fotones de la radiación, características similares a las de cualquier otro partícula y a ellas un momento lineal. Cada fotón posee un momento lineal que viene dado por la siguiente expresión (dependiente a la que llegó de Broglie)  $p = \frac{E}{c} = \frac{h f}{c} \rightarrow p = \frac{h}{\lambda}$

Cuando uno de estos fotones choca con un electrón del grafito en las condiciones adecuadas, le transfiere parte de su energía y de su momento, como sucede en una colisión elástica, y modifica su  $\lambda$ .

El fotón dispersado posee, por tanto, menor frecuencia, mayor longitud de onda y consecuentemente menor energía.

21 Iluminar el metal con una lámpara de luz ultravioleta de frecuencia adecuada  
- Colocar el metal. La emiten termoelectrónica  
- Utilizando un horno microondas, de determinada potencia

25 Un electrón es acelerado por una diferencia de potencial de 120V y adquiere una energía cinética de 120eV. Aparte de dicha energía podemos determinar su momento lineal y, mediante la hipótesis de De Broglie podemos calcular su  $\lambda$   
 $E_c = 120 \text{ eV} \times \frac{1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J/eV}}{1 \text{ eV}} = 1.92 \cdot 10^{-17} \text{ J} \cdot \text{C} = 1.9226 \cdot 10^{-17} \text{ J}$