

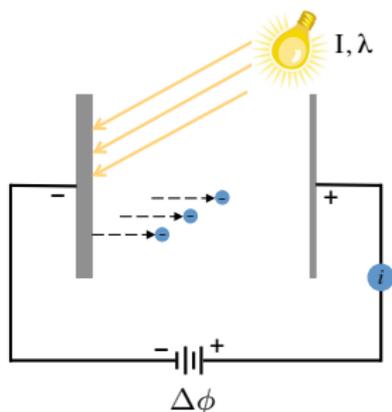
Estructura de la Materia
Efecto fotoeléctrico

Martha M. Flores Leonar
FQ UNAM

15 de febrero de 2018

EFECTO FOTOELÉCTRICO

Cuando un metal electropositivo se ilumina con luz de cierta longitud de onda (UV-Visible) se produce un flujo de electrones.



- Para cada metal existe una λ_{max} , por encima de la cual el efecto se deja de observar.
- Entre más electropositivo es el metal, mayor λ se requiere.

- Para que los e^- puedan desprenderse, requieren energía proporcionada por la luz (radiación electromagnética).

$$E_{abs} = \omega + T \quad (1)$$

ω =Función trabajo: energía mínima que se requiere para quitar e^-
 T =Energía cinética del e^-

- La energía cinética, T , máxima de los electrones depende de la longitud de onda, λ , y es completamente independiente de la intensidad de la luz, I .

En 1905, Albert Einstein postuló:

La energía radiante está cuantizada y consiste de partículas o cuantos con energía $E = h\nu \rightarrow$ **fotón**.

$$E_{\text{fotón}} = h\nu \quad (2)$$

$$E_{\text{fotón}} = \omega + T \quad (3)$$

$$h\nu = \omega + \frac{1}{2}mv^2 \quad (4)$$

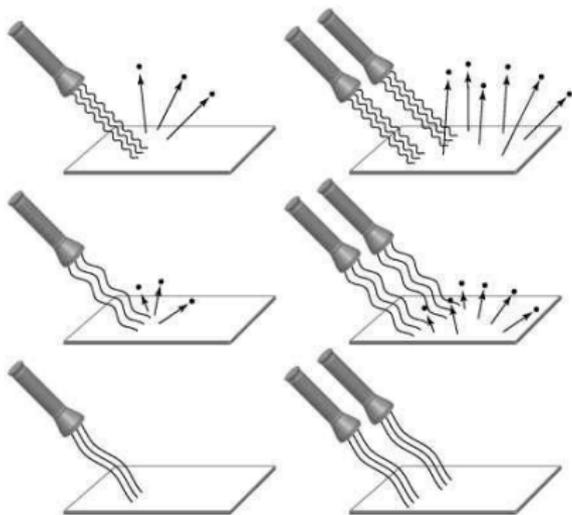
La función trabajo se puede escribir como $\omega = h\nu_0$

$$h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2 \quad (5)$$

ν_0 =frecuencia mínima que se requiere para observar el efecto fotoeléctrico

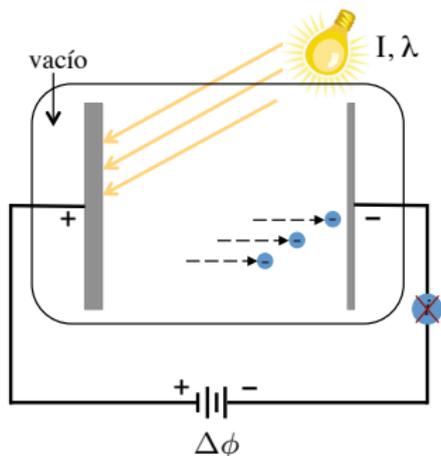
$$\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_0 \quad (6)$$

Con el postulado de Einstein se podía explicar el efecto fotoeléctrico.



$$T = E_{\text{fotón}} - \omega \quad (7)$$

Robert Millikan en 1916:



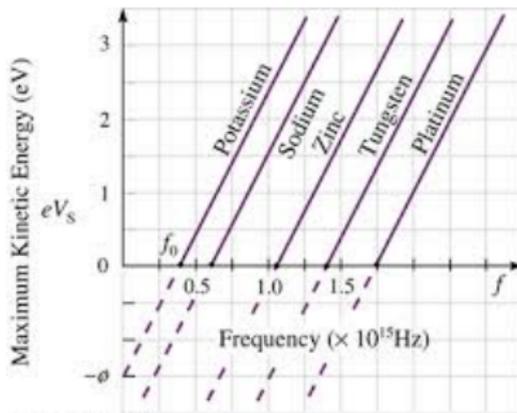
La energía cinética máxima, T , de los electrones se determina midiendo el potencial eléctrico mínimo, $\Delta\phi$ (potencial de frenado) requerido para evitar el flujo de corriente, i .

$$V = T \quad (8)$$

$$e(\Delta\phi) = h\nu - h\nu_0 \quad (9)$$

$$e(\Delta\phi) = h\nu - h\nu_0$$

$$y = mx + b$$



© 2003 Thomson - Brooks/Cole

Einstein estaba en lo correcto...

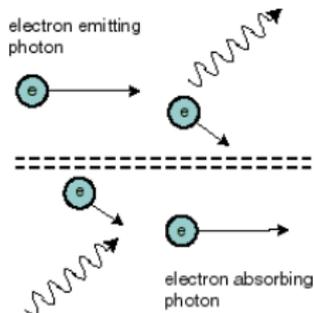
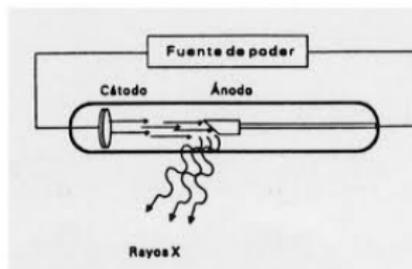
- La radiación electromagnética tenía un comportamiento dual (onda-partícula).
- Fotón \rightarrow es la partícula elemental de la radiación electromagnética.
 - $E_{\text{fotón}} = h\nu$
 - $q_{\text{fotón}} = 0$
 - $m_{\text{fotón}} = 0$ (en reposo)
 - Se le puede asociar un momento lineal, p :

$$p = \frac{h}{\lambda} \quad (10)$$

DEMOSTRACIÓN DE LA EXISTENCIA DEL FOTÓN

RAYOS X

- 1895, Wilhelm Conrad Röntgen → Descubrió un tipo de radiación proveniente de los rayos catódicos, que era capaz de atravesar materiales opacos y de imprimir imágenes en placas fotográficas (**rayos X**).



EFFECTO COMPTON

- 1923, Arthur Compton → Interacción de rayos X con la materia
- Describe la colisión entre un fotón y un electrón

