

PAU Comunidad Valenciana



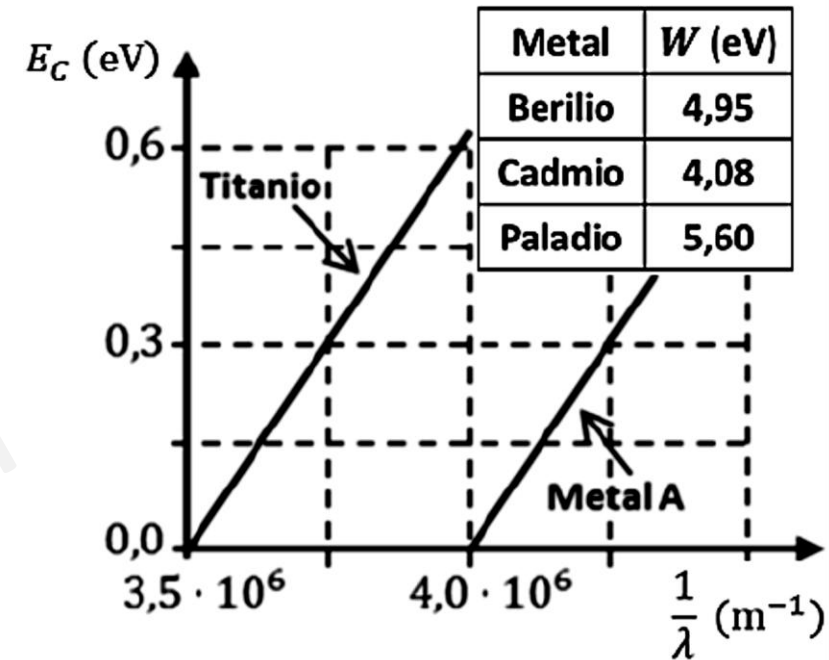
FÍSICA
Modelo 2025

Cuestión 6-opción B
Efecto fotoeléctrico

EFECTO FOTOELÉCTRICO

En una experiencia se ilumina, con diferentes longitudes de onda, una placa que tiene dos zonas con metales distintos, titanio y un metal A desconocido. Se mide la energía cinética de los fotoelectrones emitidos obteniendo la gráfica adjunta. ¿Cuál es la longitud de onda umbral para el titanio? ¿Cuál es el trabajo de extracción, W , para el metal A? Identifica este metal a partir de los datos de la tabla adjunta.

Datos: constante de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s; carga eléctrica del electrón, $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C; velocidad de la luz, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.



Solución: En primer lugar, deduciré la relación entre la energía cinética y la inversa de la longitud de onda a partir de la ecuación del efecto fotoeléctrico.

$$E_{c,max} = E_f - W_{ext} \longrightarrow E_{c,max} = h \cdot \frac{c}{\lambda} - W_{ext} \longrightarrow E_{c,max} = h \cdot c \cdot \frac{1}{\lambda} - W_{ext}$$

La ecuación obtenida es equivalente a la de una función lineal de pendiente $h \cdot c$ y ordenada en el origen $-W_{ext}$.

A partir de esta expresión se puede calcular el punto de corte con el eje horizontal ($E_{c,max} = 0$)

$$0 = h \cdot c \cdot \frac{1}{\lambda} - W_{ext} \longrightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{W_{ext}}{h \cdot c}$$

EFECTO FOTOELÉCTRICO

A partir del punto de corte obtenemos el trabajo de extracción.

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{W_{ext}}{h \cdot c} = 4,0 \cdot 10^6 \longrightarrow W_{ext} = h \cdot c \cdot 4,0 \cdot 10^6$$

$$W_{ext} = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 4,0 \cdot 10^6 = 7,92 \cdot 10^{-19} J$$

A partir del punto de corte también podemos obtener la longitud de onda umbral.

$$\frac{1}{\lambda} = 4,0 \cdot 10^6 \longrightarrow \lambda = \frac{1}{4,0 \cdot 10^6} = 2,5 \cdot 10^{-7} m = 250 nm$$

La longitud de onda umbral del metal A es **250 nm** y su trabajo de extracción es **$7,92 \cdot 10^{-19} J$** .

Para identificar el metal se expresa la energía de extracción en electronvoltios.

$$7,92 \cdot 10^{-19} J \cdot \frac{1 eV}{1,6 \cdot 10^{-19} J} = 4,95 eV$$

El metal A es el **Berilio**.

