



















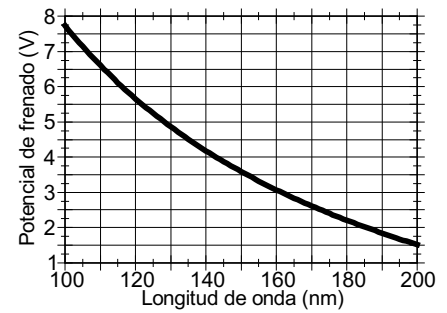








**Pregunta B.5.-** En la gráfica adjunta se representa el potencial de frenado para el cobre cuando se ilumina con fotones de longitudes de onda entre 100 y 200 nm.



- Utilice los datos de la gráfica para determinar el valor de la constante de Planck y el trabajo de extracción para el cobre.
- Considere un electrón emitido con energía cinética máxima por el cobre cuando es irradiado con luz de longitud de onda de 100 nm. ¿Qué incremento de energía cinética experimentaríamos si tras ser emitido fuese acelerado hasta una velocidad igual a  $0,8c$ ?

**Datos:** Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ; Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; Masa en reposo del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .

**Solución:**

- El potencial de frenado representado en la gráfica viene dado por la expresión:

$$V_{frenado} = \frac{1}{e} \left( \frac{hc}{\lambda} - W_{ext} \right),$$

Podemos así obtener la constante de Planck,  $h$ , recurriendo a los datos de la gráfica, calculando la diferencia entre los potenciales de frenado del cobre para dos longitudes de onda diferentes (tomaremos 100 y 200 nm):

$$\left. \begin{aligned} V_{frenado}(\lambda_1) &= \frac{1}{e} \left( \frac{hc}{\lambda_1} - W_{ext} \right) \\ V_{frenado}(\lambda_2) &= \frac{1}{e} \left( \frac{hc}{\lambda_2} - W_{ext} \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{e \cdot \lambda_1 \lambda_2}{c(\lambda_2 - \lambda_1)} (V_{frenado}(\lambda_1) - V_{frenado}(\lambda_2))$$

Con ello llegamos a:

$$h = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^{-14}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-7}} (7,75 - 1,5) = 6,67 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

Encontraremos ahora el trabajo de extracción para el cobre con los datos suministrados por la gráfica para una de las longitudes de onda (tomemos, por ejemplo, la de 200 nm):

$$W_{ext} = \frac{hc}{\lambda} - eV_{frenado}(\lambda) = \frac{6,67 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{-7}} - 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,5 = 7,60 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 4,75 \text{ eV}$$

- Una vez alcanzada la velocidad  $0,8c$ , el electrón tiene la siguiente energía cinética:

$$E_{c2} = m_e c^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} - 1 \right) = 9,1 \cdot 10^{-31} (3 \cdot 10^8)^2 \left( \frac{1}{\sqrt{1 - (0,8)^2}} - 1 \right) = 5,5 \cdot 10^{-14} \text{ J} = 0,34 \text{ MeV}$$

Esta energía supera en cuatro órdenes de magnitud a la adquirida en la emisión:

$$E_{c1} = 7,75 \text{ eV} = 1,24 \cdot 10^{-18} \text{ J},$$

de modo que el incremento de energía cinética que obtenemos es:

$$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1} = 5,5 \cdot 10^{-14} \text{ J} = 0,34 \text{ MeV}$$

# DOCUMENTO DE ORIENTACIONES PARA LA EvAU

## Física. Curso 2023/24

### ESTRUCTURA DEL EXAMEN Y CONTENIDOS

El examen constará de **diez problemas**, de entre los cuales cada estudiante deberá contestar a **cinco cualesquiera** de su elección, teniendo la evaluación de cada uno de los cinco problemas **la misma ponderación**.

Los problemas estarán diseñados para evaluar las competencias específicas que figuran en el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato, y en el Decreto 64/2022 (BOCM de 26 de Julio) por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo del Bachillerato.

Se podrá pedir en los problemas la realización de tareas acerca de los contenidos correspondientes a la materia Física, tal y como aparecen en el Decreto 64/2022. Entre los diez problemas propuestos habrá dos problemas relativos a los contenidos de los saberes básicos A (Campo Gravitatorio), B (Campo Electromagnético) y D (Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas) y cuatro problemas relativos a los contenidos del saber básico C (Vibraciones y Ondas), dos relacionados con las vibraciones y las ondas en sí y dos con la Óptica Geométrica.

Esta distribución de ejercicios se corresponde con la matriz de contenidos del curso pasado, en el que el Bloque de Ondas tenía un 40% del peso.

La extensión y nivel de dificultad de los problemas propuestos serán similares a los de cursos anteriores.