

EFECTO FOTOELÉCTRICO

(2º BACHILLERATO)

Guía rápida tipo esquema para exámenes (2º Bachillerato)

Objetivo: entender el efecto fotoeléctrico como evidencia cuántica de la luz y resolver ejercicios con la ecuación de Einstein: energía del fotón, función de trabajo, frecuencia umbral, energía cinética máxima y potencial de frenado.

1. Qué se observa (resultados experimentales clave)

- Para cada metal existe una frecuencia umbral f_0 : si $f < f_0$ no hay emisión, aunque aumentes la intensidad.
- La energía cinética máxima de los fotoelectrones depende de la frecuencia, no de la intensidad.
- La emisión es prácticamente instantánea (no hay “tiempo de acumulación” de energía).
- La intensidad afecta al número de electrones emitidos (corriente), no a su energía máxima.

2. Interpretación cuántica (Einstein)

- La luz se comporta como cuantos de energía: fotones. Energía del fotón: $E = h \cdot f$.
- Para extraer un electrón se necesita superar la función de trabajo (energía de extracción) del metal: ϕ .
- Ecuación de Einstein: $h \cdot f = \phi + K_{\max}$.
- Frecuencia umbral: $\phi = h \cdot f_0$. Longitud de onda umbral: $\lambda_0 = c/f_0$.

Magnitud	Símbolo	Relación
Energía fotón	E	$E = h \cdot f = h \cdot c/\lambda$
Función de trabajo	ϕ	$\phi = h \cdot f_0$
E. cinética máx.	$K_{\max}$	$K_{\max} = h \cdot f - \phi$
Potencial frenado	V_0	$e \cdot V_0 = K_{\max}$

.

3. Receta de ejercicios (pasos rápidos)

- 1) Convierte $\lambda \leftrightarrow f$: $f = c/\lambda$. ($c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$).
- 2) Energía del fotón: $E = h \cdot f$ ($h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$).
- 3) Si piden umbral: $f_0 = \phi/h$ y $\lambda_0 = c/f_0$.
- 4) Energía cinética máxima: $K_{\text{max}} = h \cdot f - \phi$ (si es negativa $\rightarrow$ no hay emisión).
- 5) Potencial de frenado: $V_0 = K_{\text{max}}/e$ ($e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).

4. Unidades y conversiones típicas

- Si trabajas en J, usa h en $\text{J} \cdot \text{s}$ y ϕ en J. Si ϕ está en eV: $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- λ en m (ojo: $\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$). f en s^{-1} (Hz).
- A veces piden $K_{\text{max}} = (1/2) m_e v^2$ ($m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) para hallar v .

5. Errores típicos de examen

- Confundir intensidad con frecuencia: la intensidad cambia la corriente, la frecuencia cambia la energía.
- Olvidar convertir $\text{nm} \rightarrow \text{m}$ o $\text{eV} \rightarrow \text{J}$ antes de usar fórmulas.
- No comprobar el umbral: si $f < f_0$ (o $\lambda > \lambda_0$) no hay emisión.