

.PROBLEMAS DE FÍSICA CUÁNTICA

1. Se ha observado que, cuando la frecuencia de la radiación, que incide sobre una placa de metal es f , la energía cinética de los electrones extraídos es E_c ; si se triplica la frecuencia de la radiación incidente, ¿se puede afirmar que la energía cinética de los electrones extraídos es $3 E_c$? Razona la respuesta. (P.A.U. Sep 92)
2. Un haz de luz monocromática de longitud de onda $488 \cdot 10^{-9}$ m incide sobre un material cuyo trabajo de extracción es de $3'2 \cdot 10^{-19}$ J. Calcular
 1. La longitud de onda umbral
 2. La velocidad de los electrones emitidos.Datos: Constante de Planck $h = 6'63 \cdot 10^{-34}$ Js, Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8$ ms⁻¹, Masa del electrón $m_e = 9'1 \cdot 10^{-31}$ kg.
Rta.: 622 nm, 439 km/s (P.A.U. Sep 94)
3. El trabajo de extracción fotoeléctrico de la superficie del sodio metálico es 2'0 eV. Determinar a) la velocidad máxima con que son emitidos los electrones de una superficie de sodio, cuando se ilumina con luz de longitud de onda $\lambda = 400$ nm, b) la mínima longitud de onda, correspondiente a la frecuencia umbral, necesaria para que sean emitidos los electrones de la superficie metálica.
Datos : $e = 1'6 \cdot 10^{-19}$ C ; $m_e = 9'11 \cdot 10^{-31}$ kg ; $c = 3'00 \cdot 10^8$ m·s : $h = 6'63 \cdot 10^{-34}$ J·s ; 1 nm = 10^{-9} m
Rta. : a) $6'23 \cdot 10^5$ m/s ; b) $\lambda_0 = 622$ nm. (P.A .U jun 97)
4. Calcular la frecuencia que debe tener un fotón para que su momento lineal sea igual al de un protón de energía 1 MeV.
Sol. $\nu = 10^{22}$ Hz
5. Para anular la fotocorriente producida al iluminar un metal con luz de $1,2 \cdot 10^{15}$ Hz, es necesario aplicar una tensión de 1,2 V. ¿Cuál es la frecuencia umbral del metal?
Sol. $\nu_0 = 9,1 \cdot 10^{14}$ Hz
6. Calcula la energía máxima y mínima de cuantos de energía de la luz visible, admitiendo que abarca desde 400 nm hasta 700 nm de su longitud de onda.
I. Calcula la energía en eV, de los fotones asociados a:
I. rayos X de longitud de onda de 1 angstrom.
II. Radiación infrarroja con $\nu = 10^{13}$ Hz
III. Microondas con $\nu = 10^{10}$ Hz
7. Para arrancar electrones de una superficie de níquel hace falta una energía de $7,37 \cdot 10^{-19}$ J, suponiendo que salen con energía cero
Calcula el trabajo de extracción para el níquel, en eV, y determina la frecuencia umbral para producir el efecto fotoeléctrico.
8. Determina el cociente entre las longitudes de onda asociadas a un neutrón y a un electrón de la misma energía cinética.
9. Calcular la longitud de onda asociada a un electrón cuya energía cinética es 100 eV
Si el potencial acelerador de un microscopio electrónico es 12 KV, ¿cuál es la longitud de onda asociada a los electrones? Comparar el resultado con el de la luz visible.
10. Calcular la longitud de onda de un neutrón térmico (presente en un reactor nuclear) cuya energía cinética sea 0,02 eV
11. Justifica que la energía de los electrones emitidos en el efecto fotoeléctrico no depende de la intensidad de luz para una frecuencia dada.
12. La emisión de fotoelectrones en una célula depende: a) de la intensidad de la luz incidente; b) de la frecuencia de la luz incidente; c) de la distancia entre electrodos d) de la naturaleza de la célula.
13. Si un protón y una partícula α tienen la misma energía cinética, indicar la razón entre sus velocidades y longitudes de onda.
14. Se ilumina un metal cuyo trabajo de extracción es $3 \cdot 10^{-19}$ J, con luz visible de longitud de onda $5 \cdot 10^{-7}$ m. ¿A qué potencial negativo V máx dejan de llegar electrones al cátodo?; ¿Cuál es la frecuencia umbral?