



BOLETÍN DE REPASO · FÍSICA MODERNA

(Usar los datos necesarios para los problemas suministrados en los apuntes de clase)

- El trabajo de extracción para el sodio es de 2,5 eV. Calcula: a) La longitud de onda de la radiación que debemos usar para que los electrones salgan del metal con una velocidad máxima de 107 m/s. b) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones que salen del metal con una velocidad de 107 m/s.
- Una antena de telefonía móvil emite radiación de 900 MHz con una potencia de 1500 W. Calcula: a) La longitud de onda de la radiación emitida; b) La intensidad de la radiación a una distancia de 50 m de la antena (la intensidad se define como la energía que recibe cada unidad de superficie en la unidad de tiempo); c) El número de fotones emitidos por la antena durante un segundo.
- Una central nuclear de 800 MW de potencia utiliza como combustible uranio enriquecido hasta el 3% del isótopo fisionable (U-235). a) ¿Cuántas fisiones por segundo deben producirse? b) ¿Cuántas toneladas de combustible consumirá en un año? (En cada fisión de un núcleo de U-235 se liberan 200 MeV)
- Desde la parte superior de un plano inclinado (rugoso) de 20° sobre la horizontal dejamos caer un objeto de 4 kg de masa, de tal modo que llega a la base con una rapidez de 2,1 m/s tras haber recorrido 1,4 m sobre el plano. Si admitimos que todo el calor producido en el rozamiento entre la superficie y el cuerpo se desprende en forma de radiación electromagnética de 990 nm de longitud de onda, ¿cuántos fotones se emitieron?
- Un haz de electrones de 0,5 mA tiene una velocidad de 10 km/s y sirve para mover una placa metálica sobre la que incide. Calcular la máxima potencia que se puede transferir a la placa ($m_e = 9,109 \cdot 10^{-31}$ kg).
- Sobre una superficie de Cesio ($W_0 = 1,93$ eV) incide un haz (cuya potencia es de 2 mW) de luz monocromática de $4560 \cdot 10^{-10}$ m de longitud de onda. ¿Se produce efecto fotoeléctrico? En caso afirmativo, calcular la intensidad de corriente de electrones que se libera, suponiendo que el 0,4 % de los fotones consiguen emitir electrones.
- La longitud de onda máxima que produce efecto fotoeléctrico en el tungsteno es de $2300 \cdot 10^{-10}$ m. Si se ilumina una superficie de ese metal con una radiación de 1 mW de potencia y $1800 \cdot 10^{-10}$ de longitud de onda, calcular la intensidad de corriente eléctrica que se libera y el potencial de frenado necesario para anular esa corriente. (Se admite un rendimiento del 0,5 % en la extracción de electrones)
- Considerar una partícula alfa y una beta de la misma energía, 1 MeV. Hallar la relación entre sus velocidades y entre los radios de las circunferencias descritas cuando se aplica un campo magnético perpendicular a las trayectorias.
- ¿Cuál de las series de emisión del átomo de hidrógeno tiene líneas en la región visible del espectro?
- Determinar la velocidad de un electrón tal que su energía cinética sea igual a su energía en reposo.
- El poder emisor del cuerpo negro a 1000 K tiene un máximo de longitud de onda de 2,885 μm . ¿A qué temperatura radia una cantidad de energía 3 veces superior? ¿Cuál es la longitud de onda a la que el poder emisor es máximo a esa temperatura?
- Determinar la relación entre la energía radiada por un cuerpo negro a 1000 °C y a 20 °C
- ¿Cuál sería la velocidad de un cuerpo para que su energía se duplicara respecto de la correspondiente en reposo?
- Un electrón, cuya energía en reposo es 0,51 MeV, atraviesa una región del espacio con una velocidad de 0,93 c. Determina: a) Su masa relativista. b) Su cantidad de movimiento. c) Su energía total.
- Sometemos a una misma diferencia de potencial un protón y un electrón. Admitiendo que la $m_p = 1860 m_e$ ¿en qué relación estarán las longitudes de onda asociadas a ambas partículas?
- Una fuente de luz monocromática emite una radiación electromagnética cuya longitud de onda es $\lambda = 6,7 \cdot 10^{-7}$ m, siendo su potencia 20 W. Calcula el número de fotones que emite dicha fuente por segundo.
- Una partícula alfa, un protón y un electrón son sometidas (partiendo todas del reposo) a una misma diferencia de potencial de $2 \cdot 10^4$ voltios, de tal modo que tras ello penetran perpendicularmente a un campo magnético de 0,42 T de intensidad. Conocidas las masas de esas partículas y su carga, calcular la longitud de onda asociada en el interior del campo, así como el radio de giro de cada una de ellas.
- Si en una serie espectral se define la longitud de onda mínima o límite aquella en la que $n = \infty$, calcula el valor de dicha longitud de onda para la serie de Balmer del espectro del átomo de hidrógeno. ¿Qué significado físico tiene esa longitud de onda? (Buscar los datos necesarios)
- La longitud de onda de la onda asociada a un electrón que ha sido acelerado con una determinada diferencia de potencial es 0,129 Å ¿Cuál es el valor de esa ddp? Se desprecian efectos relativistas en la masa del electrón.
- ¿De qué característica de la luz incidente depende la intensidad de la corriente fotoeléctrica, en el caso de que ésta se produzca?
- ¿Qué potencia tiene un foco que emite 10^{20} fotones por segundo? $\lambda = 3000$ Å

22. Una radiación monocromática que tiene una longitud de onda en el vacío de 600 nm y una potencia de 0,54 W, penetra en una célula fotoeléctrica de cátodo de cesio cuyo trabajo de extracción es de 2,0 eV. Determina: (a) El número de fotones por segundo que viajan con la radiación.; (b) La longitud de onda umbral del efecto fotoeléctrico para el cesio; (c) La energía cinética de los electrones emitidos; (d) La velocidad con que llegan los electrones al ánodo si se aplica una diferencia de potencial de 100 V. (Consulta los datos que necesites)
23. Considere las longitudes de onda de De Broglie de un electrón y de un protón. Razone cuál es menor si tienen: a) El mismo módulo de la velocidad; b) La misma energía cinética. (Suponer velocidades no relativistas)
24. El cátodo de una célula fotoeléctrica es iluminado con una radiación electromagnética de longitud de onda λ . La energía de extracción para un electrón del cátodo es 2,2 eV, siendo preciso establecer entre el cátodo y el ánodo una tensión de 0,4 V para anular la corriente fotoeléctrica. Calcular: (a) La velocidad máxima de los electrones emitidos; (b) Los valores de la longitud de onda de la radiación empleada λ y la longitud de onda umbral.
25. ¿A qué se llama vida media de un núcleo inestable? ¿Cuál es la ley de desintegración radiactiva? ¿Qué es una serie radiactiva? Cita una de ellas.
26. Una cavidad, que se comporta como un cuerpo negro, posee un orificio de salida de 1 cm² de superficie. Si sus paredes están a 300 K, ¿cuánta energía se emite por el orificio en 1 minuto y cuál es la frecuencia de la radiación emitida con intensidad máxima?
27. En el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno, el electrón gira alrededor del protón describiendo una órbita circular de radio r bajo la acción de una fuerza atractiva entre ambas partículas de tipo coulombiano. Determinar: A) la energía cinética del electrón en su órbita en función del radio de la misma; B) la relación entre la energía cinética y la energía potencial del electrón; C) La energía cinética y la energía total del electrón para $r = 0,530 \cdot 10^{-10}$ m; C) La energía en eV que se ha de suministrar al átomo de hidrógeno para ionizarlo (separar el electrón hasta el infinito)
28. Calcula la longitud de onda de la radiación emitida cuando un electrón del átomo de hidrógeno pasa desde el estado $n = 5$ al estado fundamental. (Busca los datos necesarios)
29. ¿Qué cabe esperar que suceda si en una experiencia de efecto fotoeléctrico (a) usamos otra radiación de menor longitud de onda; (b) aumentamos la intensidad de la radiación empleada; (c) aplicamos a los electrones desprendidos un potencial menor al potencial de frenado; (d) usamos una radiación de frecuencia exactamente igual a la frecuencia umbral.
30. ¿Qué se entiende por “catástrofe ultravioleta”?