

EXAMEN 3 TERCERA EVALUACIÓN · SEGUNDO de BACHILLERATO

Alumno:

1. CUESTIONES.

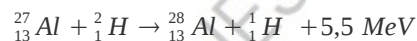
- (a) Una muestra de material radiactivo (que emite tanto radiaciones alfa, beta y gamma) se halla localizada en el interior del campo eléctrico generado por dos placas metálicas paralelas y cargadas con diferente signo. **EXPLICA** cómo se vería afectada la trayectoria de esas partículas radiactivas por la presencia del campo eléctrico una vez que se emitan desde el material.
- (b) Definir/explicar: (a) Masa crítica y reacción en cadena; (b) Cuerpo negro; (c) Catástrofe ultravioleta; (d) Principio indeterminación de Heisenberg; (e) Efecto Zeeman.
- (c) La energía de enlace por nucleón del $^{56}\text{Fe}_{26}$ es 8,5 MeV. ¿Cuánta masa se ha perdido en la formación de 1 mol de hierro?
- (d) Considerando las longitudes de onda de De Broglie para un electrón y un protón, **razona** cuál será mayor si (1) ambas partículas se mueven con la misma velocidad (no relativista); (2) ambas poseen la misma energía cinética (no relativista).

(1,5 puntos máximo cada apartado correcto)

2. La longitud de onda asociada a un electrón procedente de un efecto fotoeléctrico sobre un determinado metal, es de 4,57 nm. (A) Determinar el potencial de frenado para estos electrones; (B) Sabemos que cuando en una ocasión anterior ese mismo metal se iluminó con una radiación de $4 \cdot 10^{-7}$ m, se expulsaron electrones con una energía cinética de 1,09 eV. Calcula la frecuencia umbral para ese metal; (C) ¿Qué cantidad de movimiento (relativista) poseerán los fotoelectrones arrancados del metal al iluminarlos con una radiación de frecuencia doble de la umbral? ¿Cómo se vería afectado este último resultado si duplicamos la intensidad de la radiación usada?

(4 puntos)

3. **(A)** Dada la reacción



determina la masa del ${}^{28}\text{Al}$, sabiendo que las masas atómicas del resto de las especies son: Al-27 = 26,9815 u; H-2 = 2,0141 u y $m_{\text{protón}} = 1,0073$ u

(3 puntos)

(B) Un haz de rayos X de $5 \cdot 10^{-11}$ m de longitud de onda, incide sobre un material con electrones débilmente ligados. Si la radiación dispersa lo hace bajo un ángulo de 35 °, determinar la energía cinética y el momento lineal (no relativista) de los electrones dispersados. ¿En qué dirección salen los electrones?

(3 puntos)

(C) El polonio-210 (utilizado para asesinar en el año 2006 al ex espía ruso Alexander Litvinenko) no sólo es un veneno sin precedentes conocidos, sino que es de difícil obtención en reactores nucleares dedicados a la investigación. Puede obtenerse a partir del isótopo de ${}^{209}\text{Bi}_{83}$ por bombardeo con neutrones y la posterior desintegración del isótopo así obtenido. (1) Escribe las reacciones nucleares que originan la obtención del ${}^{210}\text{Po}_{84}$ justificando qué tipo de desintegración se da en el último paso; (2) ¿Cuántas desintegraciones por segundo emite una muestra de 1 microgramo de ${}^{210}\text{Po}_{84}$ si se sabe que su vida media es de 138 días?; (3) ¿Qué porcentaje de la muestra anterior se habrá desintegrado al cabo de 50 días?

(4 puntos)

DATOS.

masa del electrón en reposo = $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg
 carga del electrón = $1,609 \cdot 10^{-19}$ C
 Cte. de Planck = $6,62 \cdot 10^{-34}$ J · s
 Cte de Compton para electrones = $2,426 \cdot 10^{-12}$ m
 masa del neutrón = $1,6749 \cdot 10^{-27}$ kg
 masa del protón = $1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg