



BOLETÍN DE EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS · SEGUNDO DE BACHILLERATO

1. Calcula, en MeV, la energía de enlace del ${}_{92}^{238}\text{U}$ si se sabe que la masa del ese isótopo es 238,0508 u.

2. La masa del isótopo de sodio ${}_{11}^{23}\text{Na}$ es 22,98989 u. Determina la energía de enlace por nucleón.

3. En una reacción de fusión se obtiene ${}^4_2\text{He}$ a partir de deuterio y tritio. Se pide: (a) Escribir la reacción completa y determina la energía liberada; (b) ¿Cuál es la energía de enlace por nucleón del ${}^4_2\text{He}$? (Busca los datos que necesites).

4. El periodo de semidesintegración del ${}^{234}\text{U}$ es de $2,33 \times 10^5$ años. Determina: (a) Su constante radiactiva; (b) Su vida media; (c) Si se parte de una muestra inicial de 5×10^7 átomos de ese isótopo en el año 2015, ¿cuántos núcleos quedarán en el año 3015?

5. El isótopo inestable del ${}^{40}\text{K}$ se emplea para datar muestras de rocas. Su periodo de semidesintegración es de 1,28 millones de años. (a) ¿Cuántas desintegraciones tienen lugar por segundo en una muestra que posee 2×10^{-6} gramos de ese isótopo?; (b) ¿Cuál es -en curiosidad- la actividad de la muestra inicial?

6. Se han encontrado unos restos arqueológicos de edad desconocida. Entre ellos apareció una muestra de carbono que poseía la décima parte del isótopo del carbono ${}^{14}\text{C}$ que se halla en la materia viva. Determina la edad de esos restos si se sabe que el periodo de semidesintegración del ${}^{14}\text{C}$ es de 5740 años.

7. El periodo de semidesintegración del radio es 1620 años. Determina la actividad de una muestra de 2 g de isótopo puro de ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ obtenido por el matrimonio Curie en 1898, fecha del descubrimiento del radio como elemento radiactivo.

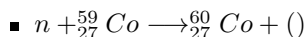
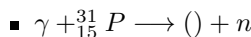
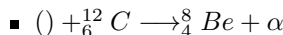
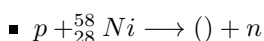
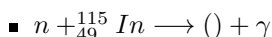
8. El periodo de semidesintegración del ${}_{11}^{24}\text{Na}$ es de 15 horas. ¿Cuánto tiempo tarda en desintegrarse el 93,75 % de una muestra de ese isótopo?

9. La ley de desintegración de una sustancia radiactiva viene dada por la expresión

$$N = N_0 e^{-0,003t}$$

donde N_0 representa el número de núcleos presentes en la muestra y t se expresa en días. Determina: (a) El periodo de semidesintegración; (b) Fracción de núcleos sin desintegrar cuando $t = 2T_{1/2}$ y cuando $t = 5T_{1/2}$.

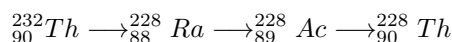
10. En cada una de las siguientes reacciones nucleares, indica el núcleo o partícula que ha de incluirse en el paréntesis:



11. El flúor ${}^{19}_9\text{F}$ se bombardea con un neutrón, resultando un núcleo diferente, al mismo tiempo que se emite una partícula alfa. Escribe y ajusta la reacción.

12. El deuterio y el tritio son dos isótopos del hidrógeno. Al incidir un neutrón sobre un núcleo de deuterio, se forma un núcleo de tritio, emitiéndose radiación gamma. Escribe y ajusta la reacción nuclear descrita.

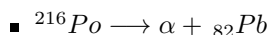
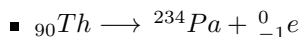
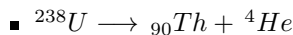
13. Indica qué clase de partícula se desprende en cada uno de los pasos de la siguiente serie radiactiva



14. Las masas atómicas del ${}^8_5\text{B}$ y del ${}^8_4\text{Be}$ son 8,0246 y 8,0053 u respectivamente. Predecir si es o no factible la transformación del isótopo de boro en el del berilio, y en caso afirmativo, el tipo de desintegración (partícula) empleada.

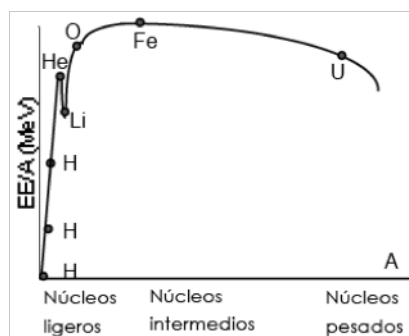
15. Buscando los datos necesarios, deducir qué elemento es más estable, el ${}^3_1\text{H}$ o el ${}^3_2\text{He}$.

16. Completa:



17. Se ha determinado que el contenido de ${}^{14}\text{C}$ de una planta fosilizada es el 22,5 % del que existe en las plantas actuales. ¿Cuánto tiempo hace que esa planta estuvo viva? (Periodo de semidesintegración ${}^{14}\text{C} = 5400$ años.)

18. Según la gráfica adjunta, donde el máximo se registra para ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ con un valor de $8,5 \text{ MeV/nucleón}$, ¿cuánta masa se ha perdido en la formación de 1 mol de hierro?



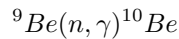
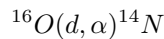
19. Disponemos de 100 g de ${}^{60}\text{Co}$ cuya constante de desintegración es de $2 \times 10^{-6} \text{ s}$. ¿Cuánto tiempo ha de

transcurrir para que la cantidad de dicho núcleo sea de 25 g? ¿Qué actividad tenía la muestra inicial?

20. La fisión del ${}_{92}^{235}\text{U}$ al capturar un neutrón, produce ${}_{38}^{95}\text{Sr}$, ${}_{54}^{139}\text{Xe}$ y dos neutrones. Escribe la reacción nuclear, y calcula la energía liberada por núcleo de uranio fisiónado. Determina también la energía liberada en la fisión de 1 g de Uranio.

21. Una central nuclear de 10^3 MW de potencia, utiliza como combustible uranio natural, que posee un 0,7% del isótopo fisible ${}^{235}\text{U}$. ¿Cuántos kg de Uranio natural se consumirán en un día de funcionamiento, si la energía total liberada con ocasión de la fisión de un átomo de ${}^{235}\text{U}$ es de 200 MeV y se supone que no hay pérdidas de energía en la central.

22. Escribe y calcula la energía desprendida en cada una de las siguientes reacciones (busca los datos necesarios de masas atómicas, o al menos admítelas como conocidas):



23. Determinar la energía mínima que ha de tener un

rayo gamma para desintegrar un núcleo de ${}^4\text{He}$ en un núcleo de ${}^3\text{He}$ y un neutrón. (Busca los datos que necesites)

24. La potencia radiada por el Sol es de $4 \times 10^{25} \text{ W}$. Si esa potencia es consecuencia del proceso nuclear conocido como *el ciclo protón-protón* ($4 {}^1_1\text{H} \rightarrow \alpha + 2 e_{+1}$) determinar el ritmo con que disminuye la masa del sol, y el tiempo necesario para que se produzca una disminución del 1% (Masa del Sol = $1,98 \times 10^{30} \text{ kg}$)

25. Los restos de un animal hallados en un yacimiento arqueológico tienen una actividad radiactiva de 2,6 desintegraciones por minuto y gramo de carbono. Determina el tiempo transcurrido (aproximadamente) desde la muerte del animal. (La actividad del ${}^{14}\text{C}$ en los seres vivos es de 15 desintegraciones por minuto y gramo de carbono. ($T_{1/2}$ del carbono = 5730 años)

26. Cuando hace explosión una bomba de hidrógeno, se produce una reacción termonuclear en la que se forma ${}^4\text{He}$ a partir de deuterio y tritio. (a) Escribe la reacción nuclear correspondiente; (b) Determina la energía liberada en la formación de un átomo de helio al producirse esa reacción, dando el resultado en MeV; (c) Calcula la energía liberada en la formación de 1 g de helio, en $\text{kW} \times h$

27. Completa la tabla

Núcleo	Masa real (u)	Defecto de Masa (u)	E/A (J/nucleón)
${}^{26}_{12}\text{Mg}$	25,98260		
${}^{235}_{92}\text{U}$			$1,14 \times 10^{-12}$