

## Problemas de Física Nuclear

- 1** Hallar la energía de ligadura del elemento  ${}^7\text{Li}$  sabiendo que su masa atómica es 7,01645 u. ¿Cuál será la energía de enlace por nucleón?

$$m_{H-1} = 1,0078252 \text{ u}; m_n = 1,0086654 \text{ u.}$$

5,56 MeV

- 2** Repetir el ejercicio anterior para el caso del  ${}^{12}\text{C}$ .

7,70 MeV

- 3** Uno de los núcleos más estables corresponde al  ${}^{55}\text{Mn}$ , cuya masa atómica es 54,938 u. ¿Qué energía habrá que comunicarle para descomponerlo en sus protones y neutrones?

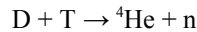
483 MeV

- 4** El  ${}^{31}\text{P}$  presenta una masa atómica de 30,9882 u. Calcula:

- su defecto másico;
- la energía de enlace por nucleón;
- la energía necesaria para desintegrar en protones y neutrones 1 g de fósforo-31.

0,268 u; 8,07 MeV;  $778 \cdot 10^9 \text{ J}$

- 5** Calcular en MeV la energía desprendida por la fusión nuclear representada por la reacción:



Masas: **D** = 2,014741 u; **T** = 3,0169974 u;  **${}^4\text{He}$**  = 4,003879 u.

17,9 MeV

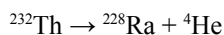
- 6** El paso de uranio ( $Z = 92$ ) a radio se produce por emisión sucesiva de las siguientes partículas radiactivas: alfa, beta, beta, alfa, alfa. Calcular el número másico y el número atómico del radio, si el uranio desintegrado es el 238.

88 y 226

- 7** Completa las siguientes reacciones nucleares:

- ${}^{27}\text{Al} + \alpha \rightarrow \dots + \text{n}$
- ${}^{11}\text{B} + \alpha \rightarrow \dots + \text{p}$
- ${}^{24}\text{Mg} + \text{p} \rightarrow \dots + \alpha$
- ${}^{27}\text{Al} + \gamma \rightarrow \dots + \text{p}$
- ${}^{31}\text{P} + \alpha \rightarrow \dots + \text{p}$
- $\dots + \text{p} \rightarrow {}^{22}\text{Na} + \alpha$

- 8** Sabiendo que las masas de los isótopos de  ${}^{232}\text{Th}$  es 232,11856 u, de  ${}^{228}\text{Ra}$  es 228,11005 u, de helio-4 es 4,003879 u, calcular en MeV la energía liberada en la reacción nuclear:



4,32 MeV

- 9** El período de semidesintegración del  ${}^{226}\text{Ra}$  es 1620 años. Calcula:

- la actividad de 1 g de radio-226 puro.
- el tiempo en que tarda una muestra de radio-

226 en convertirse en la séptima parte de la muestra primitiva.

$36,2 \cdot 10^9 \text{ Bq}$ ;  $4,55 \cdot 10^3$  años

- 10** Si el período de semidesintegración de cierto isótopo de torio es 60,5 min, calcula el valor de la constante de semidesintegración.

$11,5 \text{ min}^{-1}$

- 11** Conociendo la constante radiactiva del  ${}^{228}\text{Ac}$ , que es  $0,113 \text{ horas}^{-1}$ , calcula el período de semidesintegración.

6,13 hr

- 12** Suponiendo que el isótopo de  ${}^{238}\text{U}$  es la cabeza de una serie radiactiva, de la que el  ${}^{206}\text{Pb}$  es el isótopo estable resultante, indicar que emisiones radiactivas deben tener lugar para que se produzca esta transformación.

$8\alpha + 6\beta$

- 13** El período de semidesintegración de una muestra de  ${}^{32}\text{P}$  es de 15 días. Determina la actividad de una muestra que contiene 32 g de fósforo-32 en los siguientes supuestos:

- en el mismo momento de prepararla,
- 15 días después de haberla obtenido,
- después de 300 días de haberla obtenido.

$322 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$ ;  $161 \cdot 10^{15}$ ;  $307 \cdot 10^9$

- 14** El hombre contiene en su composición un 0,35 % de potasio, del cual el 0,012 % es un isótopo natural radiactivo. Su período de semidesintegración es de  $1,3 \cdot 10^{10}$  años. Calcula la radiactividad que por este motivo emite tu cuerpo (puedes suponer que el peso de tu cuerpo es de 70 kg).

0,766 Bq

- 15** En la fisión nuclear del  ${}^{235}\text{U}$  se produce un defecto de masa de 0,21 u. Calcula la energía que se desprende de la fisión nuclear de 3 kg de uranio-235.

$241 \cdot 10^{12} \text{ J}$

- 16** En la fisión nuclear del  ${}^{232}\text{Th}$  ( $\text{Th}$ ,  $Z = 90$ ), se han detectado núcleos de estroncio. ¿Qué otro elemento es posible que haya aparecido en la fisión nuclear?

Te

- 17** La radiactividad natural debida al  ${}^{14}\text{C}$  de los seres vivos es de 12 desintegraciones por segundo y gramo. Calcula la radiactividad emitida por segundo y gramo por una momia de 4000 años de antigüedad. El período de semidesintegración del carbono-14 es 5370 años.

7,16 Bq por gramo