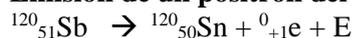


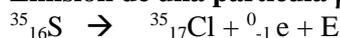
TEMA 2 - 1ª PARTE

1. Escribir las ecuaciones correspondientes a cada uno de los siguientes procesos nucleares:

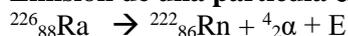
a. Emisión de un positrón del ^{120}Sb



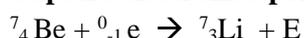
b. Emisión de una partícula β^- por el ^{35}S



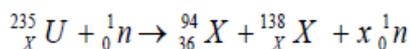
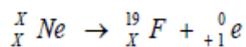
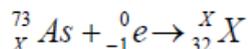
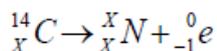
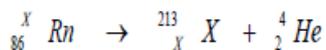
c. Emisión de una partícula α por el ^{126}Ra



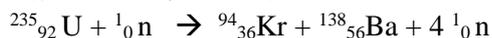
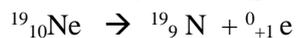
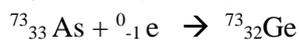
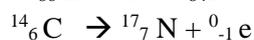
d. Captura electrónica por el ^7Be



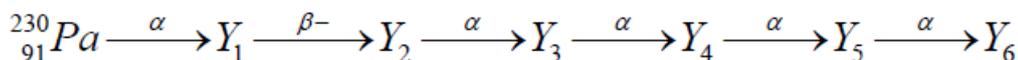
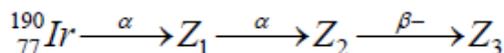
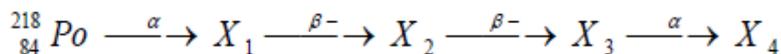
2. Completar las reacciones nucleares siguientes, reemplazando las X por los símbolos o los números correspondientes

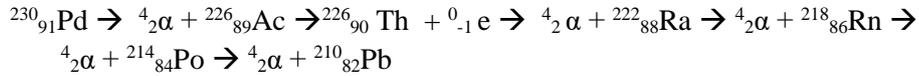
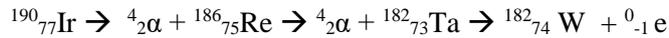
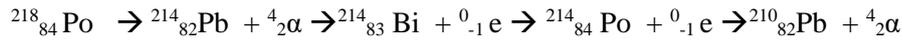


Respuesta:



3. Completar las siguientes series radiactivas:





4. Una de las series radiactivas naturales comienza en ${}^{234}\text{U}$ (Z=92) y termina en ${}^{206}\text{Pb}$ (Z=82). Dicha serie debe constar de:
- 10 emisiones β^-
 - 7 emisiones α
 - 4 emisiones β^- y 7 α
 - 14 emisiones α
 - 5 emisiones α y 7 β^-

5. Uno de los procesos nucleares que se produce en la bomba de hidrógeno es la siguiente:



Calcular la Energía que se produce en dicho proceso:

$$E = 0.01884 \text{ (uma)} \times 931.5 \text{ (Mev/uma)} = \mathbf{17.59 \text{ Mev}}$$

6. Calcular la Energía por nucleón para los siguientes nucleidos:

a. ${}^{12}\text{C}$ $E_{\text{Ligadura}} = 92.168199 \text{ MeV}$

$$E_{\text{Ligadura/Nucleón}} = 92.168199/12 = \mathbf{7.6806832 \text{ MeV/nucleón}}$$

b. ${}^{37}\text{Cl}$ $E_{\text{Ligadura}} = 317.121723 \text{ MeV}$; $E_{\text{L}}/\text{Nucleón} = \mathbf{8.57 \text{ MeV/nucleón}}$

c. ${}^{208}\text{Pb}$ $M({}^{208}\text{Pb}) = 207.9766 \text{ uma}$

d. ${}^{32}\text{S}$ $E_{\text{Ligadura}} = 271.798659 \text{ MeV}$; $E_{\text{L}}/\text{Nucleón} = \mathbf{8.4937 \text{ MeV/nucleón}}$

e. ${}^{16}\text{O}$ $E_{\text{Ligadura}} = 127.6323 \text{ MeV}$; $E_{\text{L}}/\text{Nucleón} = \mathbf{7.977016 \text{ MeV/nucleón}}$

7. Analizar los modos de decaimiento más probables para los siguientes radionucleidos:

a. ${}^{99}\text{Mo}$ (nucleidos estables desde el ${}^{94}\text{Mo}$ al ${}^{98}\text{Mo}$)

Decae por β^-

${}^{64}\text{Cu}$ (nucleidos estables ${}^{63}\text{Cu}$ y ${}^{65}\text{Cu}$)

Ver en transparencias en teoría

b. ${}^{32}\text{P}$ (nucleidos estables ${}^{31}\text{P}$)

Decae por β^-

- c. ${}^3\text{H}$ (nucleidos estables ${}^1\text{H}$ y ${}^2\text{H}$)
 Decae por β^-

8. El ${}^{127}\text{I}$ es el único isótopo estable del yodo.

- ¿Qué tipo de emisión es posible que presenten el ${}^{125}\text{I}$ y el ${}^{131}\text{I}$? Escriba las ecuaciones correspondientes.

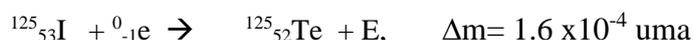
Calculamos la relación N/Z para ${}^{125}\text{I}$ y el ${}^{131}\text{I}$ y comparamos con la relación del ${}^{127}\text{I}$ (estabilidad).

$${}^{127}_{53}\text{I} \quad \text{N/Z} = 1.396$$

${}^{125}_{53}\text{I} \quad \text{N/Z} = 1.358 <$ a estabilidad (${}^{127}_{53}\text{I}$), por lo que necesita aumentar n, o disminuir z. Puede decaer por emisión de positrones o C.E.



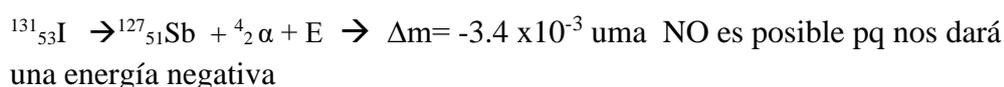
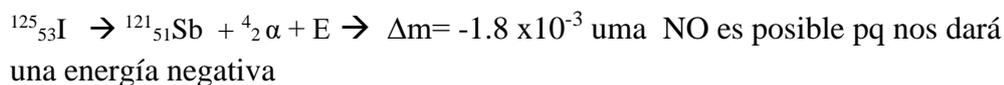
No es posible pq Δm nos da negativa



${}^{131}_{53}\text{I} \quad \text{N/Z} = 1.47 >$ a estabilidad (${}^{127}_{53}\text{I}$) \rightarrow emisión β^-



- Estudie si la emisión de una partícula alfa por parte de ambos es energéticamente posible.



9. Calcular la actividad en Ci presente en una muestra de 1 mg de ${}^{51}\text{Cr}$

$$t_{1/2} ({}^{51}\text{Cr}) = 27,70 \text{ días} \quad M ({}^{51}\text{Cr}) = 50.944768 \text{ uma}$$

$$A = \lambda \times N = \ln 2 / T_{1/2} \times N$$

$$1 \text{ mg} = 1000 \text{ mg} \times (1 / 50.944768 \text{ umas}) \times (6.023 \times 10^{23} \text{ partículas} / 1 \text{ mol}) = 1.18167 \times 10^{19} \text{ partículas (núcleos)}$$

$$A = \ln 2 / 3.39 \times 10^6 \times 1.18167 \times 10^{19} = 3.42 \times 10^{12} \text{ dps} = 3.42 \times 10^{12} \text{ Bq} = 92.43 \text{ Ci}$$

(1dps equivale a 1Bq)

10. Una muestra de ${}^{230}\text{Th}$ de 0.1 mg tiene una actividad de 4.3×10^6 dpm. ¿Cuál es el $t_{1/2}$ del ${}^{230}\text{Th}$?

$$t_{1/2} = \ln 2 / 4.3 \times 10^6 \times 2.6170 \times 10^{17} = 4.2185 \times 10^{10} \text{ min}$$

11. Una muestra de 10 mCi de ^{32}P está contenida en 2 mL de solución de Na_3PO_4 .

a) $[A] = 10 \text{ mCi} / 2 \text{ mL} = 5 \text{ mCi/mL}$

b) tomamos 0.4 mL de la solución de 5 mCi/mL y lo llevamos a un volumen total de 10 mL (es decir añadimos disolvente sin actividad, hasta alcanzar un volumen de 10 mL)

c) $A_0 = 2.5485 \text{ mCi}$ $V = 0.5097 \text{ mL}$

12. Una solución X de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ presenta una concentración de actividad de $A_1 = 10^5 \text{ dps/mL}$ a las 8 horas del día de hoy.

a) $t = 12 \text{ h}$

b) $A = 3125 \text{ dps/mL}$

c) $A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$

A_2 (a las 8 h) = 10^3 dps/mL

Cuando queremos saber cuánto tiempo tarda una muestra en reducirse de x gramos a y gramos

Usamos la ecuación $N = N_0 e^{\frac{-\ln 2 \cdot t}{t_{1/2}}}$

Donde $N =$ puede ser átomos, núcleos o gramos a un tiempo determinado, $N_0 =$ a tiempo inicial

Siempre N , N_0 , o A , A_0 , tienen que estar en las mismas unidades

Importante: las unidades de t serán las unidades en las que pusimos $t_{1/2}$ en la ecuación.