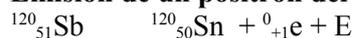


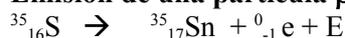
TEMA 2 - 1ª PARTE

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

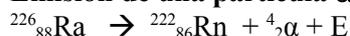
- a. Emisión de un positrón del ^{120}Sb



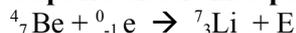
- b. Emisión de una partícula β^- por el ^{35}S



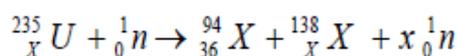
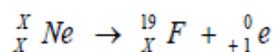
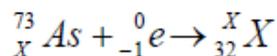
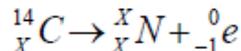
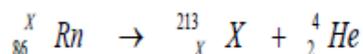
- c. Emisión de una partícula α por el ^{126}Ra



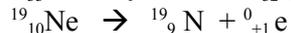
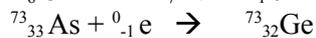
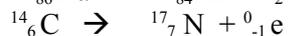
- d. Captura electrónica por el ^7Be



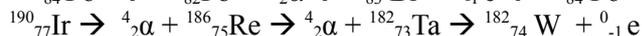
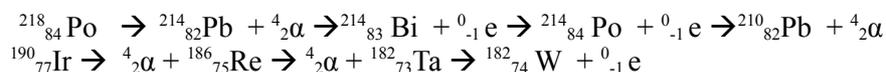
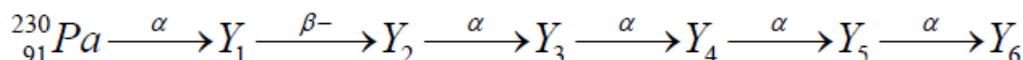
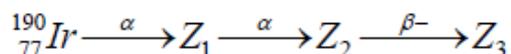
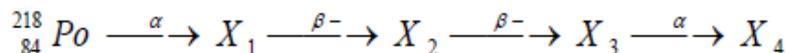
2. Completar las reacciones nucleares siguientes, reemplazando las X por los símbolos o los números correspondientes

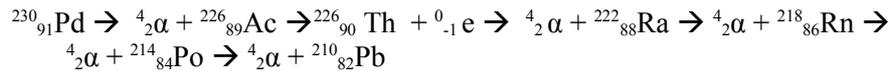


Respuesta:



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:

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

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

- ${}^{12}\text{C}$ $E_{\text{Ligadura}} = 92.168199 \text{ MeV}$
 $E_{\text{Ligadura}}/\text{Nucleón} = 92.168199/12 = 7.6806832 \text{ MeV/nucleón}$
- ${}^{37}\text{Cl}$ $E_{\text{Ligadura}} = 317.121723 \text{ MeV}$; $E_{\text{L}}/\text{Nucleón} = 8.57 \text{ MeV/nucleón}$
- ${}^{208}\text{Pb}$ $M({}^{208}\text{Pb}) = 207.9766 \text{ uma}$
- ${}^{32}\text{S}$ $E_{\text{Ligadura}} = 271.798659 \text{ MeV}$; $E_{\text{L}}/\text{Nucleón} = 8.4937 \text{ MeV/nucleón}$
- ${}^{16}\text{O}$ $E_{\text{Ligadura}} = 127.6323 \text{ MeV}$; $E_{\text{L}}/\text{Nucleón} = 7.977016 \text{ MeV/nucleón}$

7. a) Calcular la energía (en Mev) requerida para disociar un átomo de ${}^{12}\text{C}$ en 3 átomos de ${}^4\text{He}$:

$$E = \Delta m \times 931.5$$

$$E = (-7.809 \times 10^{-3}) \times 931.5 = -7.274 \text{ Mev}$$

(que sea negativa significa que la reacción en este sentido no es espontánea)

b) Energía que se libera o absorbe al fusionar dos átomos de ${}^{16}\text{O}$ para obtener ${}^{32}\text{S}$

$$E = \Delta m \times 931.5 = 16.5397 \text{ Mev}$$

(signo positivo, la reacción es espontánea en este sentido, se libera E al fusionar 2 nucleos de ${}^{16}\text{O}$)

8. El ${}^{18}\text{F}$ es un radionucleido muy utilizado en medicina nuclear para imágenes de emisión de positrones. La energía máxima para la partícula β^+ emitida por el ${}^{18}\text{F}$ será de:

- 1654 Kev
- 1143 Kev

- c. 510 Kev
- d. 632 Kev
- e. 884 Kev

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

- a. ^{113}Sn (nucleidos estables ^{120}Sn , ^{118}Sn)
- b. ^{99}Mo (nucleidos estables desde el ^{94}Mo al ^{98}Mo)
Decae por β^-
 ^{64}Cu (nucleidos estables ^{63}Cu y ^{65}Cu)
Ver en transparencias en teoría
- c. ^{32}P (nucleidos estables ^{31}P)
Decae por β^-
- d. ^3H (nucleidos estables ^1H y ^2H)
Decae por β^-

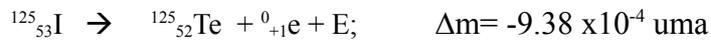
10. El ^{127}I es el único isótopo estable del yodo.

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

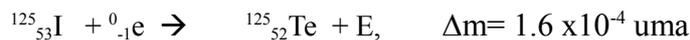
Calculamos la relación N/Z para ^{125}I y el ^{131}I y comparamos con la relación del ^{127}I (estabilidad).

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

$^{125}_{53}\text{I} \quad N/Z = 1.358 < a$ 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



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



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

$^{125}_{53}\text{I} \rightarrow ^{121}_{51}\text{Sb} + ^4_2\alpha + E \rightarrow \Delta m = -1.8 \times 10^{-3} \text{ uma}$ NO es posible pq nos dará una energía negativa

$^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{127}_{51}\text{Sb} + ^4_2\alpha + E \rightarrow \Delta m = -3.4 \times 10^{-3} \text{ uma}$ NO es posible pq nos dará una energía negativa

PRACTICO TEMA 2 - 2ª PARTE

- 1. Calcular la actividad en Ci presente en una muestra de 1 mg de ^{51}Cr**
 $t_{1/2} (^{51}\text{Cr}) = 27,70$ días $M (^{51}\text{Cr}) = 50.944768$ uma
 $A = \lambda \cdot N$
 $A = \ln 2 / 3.39 \times 10^6 \times 1.18167 \times 10^{19} = 3.42 \times 10^{12}$ dps = 3.42×10^{12} Bq = 92.43 Ci
(1dps equivale a 1Bq)
- 2. a – Una muestra de ^{230}Th de 0.1 mg tiene una actividad de $4.3 \times 10^{+6}$ dpm. ¿Cuál es el $t_{1/2}$ del ^{230}Th ?**
 $t_{1/2} = \ln 2 / 4.3 \times 10^6 \times 2.6170 \times 10^{17} = 4.2185 \times 10^{10}$ min

b – El ^{230}Th se produce por decaimiento alfa del ^{234}U . ¿Cuántos Ci se necesitan para producir 0.1 mg de ^{230}Th ? $t_{1/2} ^{234}\text{U} = 2.45 \times 10^5$ años

 $A = \ln 2 / t_{1/2} \times 2.617 \times 10^{17}$ nucleos = 23966.99 dps = 6.48×10^{-7} Ci
- 3. ¿Cómo procederemos si deseamos obtener una solución de ^{99m}Tc de 2 mCi/mL a la hora 17:00, si a la hora 9:00 la actividad es de 45.5 mCi/mL?**
 $t_{1/2} ^{99m}\text{Tc} = 6$ h
- 4. 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) $A_0 = 2.5485 \text{ mCi}$ $V = 0.5097 \text{ mL}$
- 5. Una solución X de ^{99m}Tc presenta una concentración de actividad de $A_1 = 10^5$ dps/mL a las 8 horas del día de hoy.**
 - a) $t = 12$ h
 - b) $A = 3125$ dps/mL
 - c) $A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$
 A_2 (a las 8 h) = 10^3 dps/mL
- 6. Queremos saber cuanto tiempo tarda una muestra en reducirse de 10g a 1 g**
Usamos la ecuación $N = N_0 e^{-\frac{\ln 2 \times t}{t_{1/2}}}$
Donde $N = 1$ g y $N_0 = 10$ g (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.

$t = 12.72$ días

7. Como se desintegra el 95% en 562 min, sabemos que si partimos de 100 (nucleos/gramos/moles ...lo que sea de la muestra) al cabo de 562 min nos quedarán 5 sin desintegrarse

Aplicamos la ecuación: $N = N_0 e^{\frac{-\ln 2 \times t}{t_{1/2}}}$

$N = 5$, $N_0 = 100$

Despejamos $t_{1/2}$, y nos da $t_{1/2} = 130$ min

8. Aplicamos la ecuación: $A = A_0 e^{\frac{-\ln 2 \times t}{t_{1/2}}}$

Como nos dicen que la actividad se reduce a la décima parte, entonces la actividad inicial será A , y la actividad final $A/10$

$\ln(1/10) = -(\ln 2 \times t) / t_{1/2}$