

Práctico 3

Física de Radiaciones I (2012)

26. ¿Cuál es la vida media de un radioisótopo que decae un 30% en una semana?
27. Una muestra contiene una mezcla de ^{32}P ($T_{1/2} = 14,29$ d) y ^{35}S ($T_{1/2} = 87,44$ d). Inicialmente 95% de la actividad se debe al ^{32}P y 5% al ^{35}S . ¿En cuánto tiempo la actividad para ambos radioisótopos será la misma?
28. Una fuente contiene 50 mg de ^{226}Ra ($T_{1/2} = 1600$ años) en equilibrio con sus productos de decaimiento. ¿Cuál es la actividad en equilibrio secular del ^{222}Rn ($T_{1/2} = 3,824$ d)?
29. El ^{74}As ($T_{1/2} = 17,9$ d) decae a ^{74}Ge el 68% de las veces y el resto a ^{74}Se .
a) Determine las constantes de decaimiento parcial
b) Determine la actividad de una muestra de ^{74}As que contiene $2,0 \times 10^{17}$ átomos
c) Determine la velocidad de producción de ^{74}Se a tiempo cero y al cabo de 47 días.
30. Un recipiente que contiene 0,2 g de gas ^{85}Kr , que decae a ^{85}Rb estable, se rompe en una habitación de dimensiones 40m x30m x 20m. ¿Cuál será la actividad específica del aire en la habitación?
Dato: $\rho_{\text{aire}} = 1,3 \text{ Kg/m}^3$
31. Determine la actividad del ^{131}I ($T_{1/2} = 193$ h) producido en el decaimiento del $^{131\text{m}}\text{Te}$ ($T_{1/2} = 30$ h) en el tiempo en el que es máxima la actividad del hijo, si a tiempo cero hay 5mCi del radioisótopo padre. ¿Cuántos átomos de cada uno hay presentes en dicho tiempo?
Bosqueje un gráfico del n° de átomos vs el tiempo para el padre y para el hijo.
32. Determine la masa de ^{90}Y ($T_{1/2} = 64$ h) que se encuentra en equilibrio secular con 1mg de ^{90}Sr ($T_{1/2} = 29,12$ y).
33. Una muestra contiene 1mCi de ^{191}Os ($T_{1/2} = 15,4$ d) en $t=0$. Este radioisótopo decae por emisión beta en $^{191\text{m}}\text{Ir}$ ($T_{1/2} = 4,94$ s), el que a su vez decae por emisión gama a ^{191}Ir .
¿Cuál será la actividad del $^{191\text{m}}\text{Ir}$ al cabo de 25 días?, ¿Cuántos átomos de $^{191\text{m}}\text{Ir}$ decaerán entre el día 30 y el 40?
34. Un antiguo espécimen de madera en el 1950 contiene 10^{12} átomos de ^{14}C ($T_{1/2} = 5730$ y).
¿Cuántos átomos contendría en el año 9500 AC?
Dato: Actividad ^{14}C (atm, seres vivos, hasta '50) = 0,233 Bq/g de carbono ≈ 15 desint/min
35. En 1990 un arqueólogo encontró restos humanos en la localidad de Pedra Furada, Brasil. La actividad de ^{14}C presente en los restos fue de 19,6 Bq/ g de carbono. Determine la edad de los mismo en aquel año.
36. Es posible obtener un elemento radioactivo a partir de uno no radioactivo mediante el bombardeo con neutrones. Considerando que el radioisótopo se genera a ritmo constante, determine una expresión para la actividad del mismo a partir de los siguiente datos:

ϕ : n° de neutrones/cm².s

σ : sección de absorción de neutrones para el núcleo blanco

N : n° de núcleos blanco

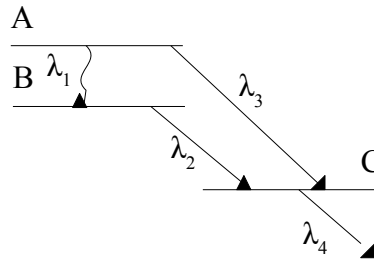
Si una muestra de 20g de ^{59}Co ($\sigma = 36$ barns) es colocada en un reactor y bombardeada por un flujo de neutrones de 10^{14} neutrones/cm 2 .s. ¿Qué radionucleido se formará y en cuanto tiempo la actividad de éste será un 90% de la actividad máxima?

37. Para la serie del $^{222}\text{Rn} \xrightarrow{\alpha} \text{B} \xrightarrow{\alpha} \text{C} \xrightarrow{\beta} \text{D} \xrightarrow{\beta} \text{E} \xrightarrow{\alpha}$

$$\lambda_{\text{Rn}}=0,021 \quad \lambda_{\text{B}}=37,9 \quad \lambda_{\text{C}}=4,31 \quad \lambda_{\text{D}}=5,86 \quad \lambda_{\text{E}}=4 \times 10^{11} \quad \text{en unidades de } 10^{-4} \text{ s}^{-1}.$$

Determine quienes son los radionucleídos B, C, D y E y el cociente entre la actividad del elemento D y la del ^{222}Rn .

38. Para el siguiente esquema de decaimiento determine la actividad de los elementos B y C si a $t=0$, $A = A_0$ y $B = C = 0$



39. Un modelo semiclásico para calcular la constante de decaimiento de la emisión gama se basa en considerar que esta es producida por un protón en el núcleo que presenta un movimiento armónico

$$(x(t) = x_0 \cos(\omega t), \text{ idem para } y(t) \text{ y } z(t)). \text{ Pruebe que } \lambda \approx \frac{e^2 R^2 E_\gamma^2}{3 \hbar^4 c^3}.$$

Donde: R es el radio nuclear

E_γ es la energía del fotón emitido.