

Parcial - Física de radiaciones 1 – 13 noviembre 2012 – 1 ½ h
(tres problemas es 100%: los resultados numéricos SON IMPORTANTES)

1.

El ^{40}K ($T_{1/2} = 1,28 \times 10^9$ años) es utilizado para la datación de minerales. Tiene dos modos de decaimiento: por captura electrónica a estados excitados de ^{40}Ar y por emisión β^- en ^{40}Ca . Se ha

medido que $\frac{N_\gamma}{N_\beta} = 0.12$. Si en cierta muestra de mineral todo el ^{40}Ar proviene del decaimiento de

^{40}K , ¿cuál será la edad del mismo si $\frac{N(^{40}\text{Ar})}{N(^{40}\text{K})} = 0.5$?

2.

Considere una población inicial N_0 de núcleos padre que se desintegran con constante de decaimiento total λ . El núcleo padre tiene varios canales de decaimiento por lo que hay varias constantes de decaimiento parcial $\lambda = \lambda_A + \lambda_B + \dots$. El núcleo hijo A, a su vez, es inestable con constante λ_2 .

a. Calcule el tiempo en el que ocurre la máxima actividad del hijo A, y, suponiendo $\lambda_2 > \lambda$, el valor del cociente de actividades entre hijo/padre para tiempos grandes.

b. Considere los decaimientos β del $^{99}_{42}\text{Mo}$ ($T_{1/2} = 66,7$ h), que decae 86% en $^{99\text{m}}_{43}\text{Tc}$ y 14% a un estado excitado de $^{99}_{43}\text{Tc}$ que inmediatamente emite un fotón para decaer en el estado base de $^{99}_{43}\text{Tc}$. El $^{99\text{m}}_{43}\text{Tc}$ decae en $T_{1/2} = 6,03$ h al estado base del $^{99}_{43}\text{Tc}$. Para el hijo $^{99\text{m}}_{43}\text{Tc}$ calcule los dos valores de la parte anterior y el valor del cociente de actividades en equilibrio transitorio en el caso hipotético en que hubiese sido el único canal del $^{99}_{42}\text{Mo}$.

3.

Una solución de ^{24}Na ($T_{1/2} = 14,96$ h) con una actividad de $2 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$, se inyecta en un paciente en el que se distribuye uniformemente. Luego de 5 h se mide una actividad en un cm^3 de 16 cuentas por minuto. Calcule el volumen de sangre del paciente.

4.

Realice el diagrama de decaimiento beta correspondiente al $^{60}_{27}\text{Co}$ en $^{60}_{28}\text{Ni}$ sabiendo que:

β : 0,313 MeV máx, 0,1 MeV (prom) 99,9%

β : 1,486 MeV máx, 0,63 MeV (prom) 0,1%

γ : 1,173 MeV

γ : 1,332 MeV

$\Delta_{^{60}\text{Ni}} = -64,468 \text{ MeV}$; $\Delta_{^{60}\text{Co}} = -61,650 \text{ MeV}$