

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

---

1.

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

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

$^{40}\text{K}$ , ¿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  $\lambda$ . 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  $\lambda_2$ .

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  $\beta$  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  $^{24}\text{Na}$  ( $T_{1/2} = 14,96$  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  $\text{cm}^3$  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:

$\beta$ : 0,313 MeV máx, 0,1 MeV (prom) 99,9%

$\beta$ : 1,486 MeV máx, 0,63 MeV (prom) 0,1%

$\gamma$ : 1,173 MeV

$\gamma$ : 1,332 MeV

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