

Vraagstuk 1

Bij een ongeluk heeft iemand gedurende korte tijd in een bundel thermische neutronen gestaan, zodanig dat hij alzijdig is bestraald. De geabsorbeerde dosis wordt geschat op 0.1 Gy. Bloed bevat 1.75 mg natuurlijk natrium per gram. Natuurlijk natrium bestaat voor 100% uit ^{23}Na . Er ontstaat ^{24}Na ($T_{1/2} = 14.97\text{ h}$) dat β^- straling ($E_{max} = 1.4\text{ MeV}$, 100%) alsmede γ straling (1.37 en 2.75 MeV, beide 100 %) uitzendt. Bereken de activiteit van het ontstane ^{24}Na . Wat is het dosistempo in het bloed veroorzaakt door de β activiteit van het ^{24}Na ?

Gegeven: De werkzame doorsnede voor invangst van thermische neutronen is 0.525 barn. De totale hoeveelheid bloed in het lichaam bedraagt 5.4 kg.

Vraagstuk 2

Een met BF_3 gevulde proportionele telbuis wordt gebruikt voor neutronendetectie in een homogeen stralingsveld. De verrijkingsgraad in ^{10}B , de afmetingen van de buis en de gasdruk zijn zodanig dat van de per cm^2 opvallende thermische neutronen (0.025 eV) een fractie van 0.239 wordt geteld en van de per cm^2 opvallende snelle neutronen (10 MeV) een fractie van $6.8 \cdot 10^{-4}$. Door de BF_3 buis te omgeven met een cadmium huls kan men bewerkstelligen dat het teltempo, zowel bij 0.025 eV als bij 10 MeV, gebruikt kan worden als maat voor het aantal mSv per uur veroorzaakt door de neutronenstraling.

Hoe dik moet hiertoe de cadmium huls worden gekozen? Terugverstrooiing van neutronen aan de binnenzijde van de cadmium huls kan worden verwaarloosd.

Gegeven: Cadmium (natuurlijke samenstelling) $\rho = 8.64\text{ gcm}^{-3}$, werkzame doorsnede voor absorptie bij 0.025 eV 2450 barn en bij 10 MeV 0.07 barn. $A = 112.4$.