

1. Selitä lyhyesti:

- (a) α -säteilyltä suojautuminen (b) β -säteilyltä suojautuminen

2. Selvitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- (a) säteilytysnopeus (b) absorboitunut annos
 (c) laatukerroin (d) säteilyn painotuskerroin
 (e) efektiivinen annos (f) stokastiset ja deterministiset vaikutukset
 (g) sisäinen ja ulkoinen annos (h) umpilähde ja avoin lähde

3. Laske kudokseen absorboitunut annos, joka aiheutuu iholla olevasta avoimesta erittäin ohuesta ^{241}Am -lähteestä (α -säteilijä). Lähteen aktiivisuus on 3700 Bq ja halkaisija 6 mm. α -hiukkasten kantama on 5 mg/cm^2 ja energia 5,5 MeV. Lähde on iholla tunnin ajan.

4. Laske kudoksen saama säteilyannos, joka aiheutuu iholle pudonneesta ^{32}P -isotooppia (β -säteilijä) sisältävästä liuospisarasta. Lähteen tiedot: $A = 10 \text{ kBq}$, $\bar{E}_\beta = 0,69 \text{ MeV}$, $T_{1/2} = 14,3 \text{ d}$ ja $R_\beta = 0,8 \text{ g/cm}^2$.

- (a) Laske ekvivalenttiannosnopeus alkuhetkellä.
 (b) Laske ekvivalenttiannoksen kertymä, jos ihoaluetta ei puhdisteta. Ihon uudistumista kuvaava biologinen aikavakio on $T_{1/2,biol} = 25 \text{ h}$.

5. Laske ^{198}Au -pistelähteen (β -säteilijä) aiheuttama annosnopeus 10 cm:n etäisyydellä ilmassa. Lähteen aktiivisuus on $A = 40 \text{ kBq}$, keskimääräinen ionisaatioenergia ilmassa on 33,7 eV, ilman tiheys on $\rho_{air} = 1,29 \text{ mg/cm}^3$. ^{198}Au :n kermaisuusvakio on $5,44 \times 10^{-8} \frac{\text{Gym}^2}{\text{MBq h}}$. Kullan hajoamiskaavio on alla. HUOM! Muista ottaa myös γ -säteily huomioon.

