

**Kuulustelu: Kurssi *Säteily ja turvallisuus***

Tentti 28.02.2001

1. Määrittele seuraavat suureet ja selvitä niiden yksiköt:
  - aktiivisuuskonsentraatio
  - säteilytysnopeus
  - ekvivalenttiannos
  - efektiivinen annos
2. Luettele kolme menetelmää säteilyannoksen mittaamiseksi, ja selvitä lyhyesti kunkin menetelmän periaatteet.
3. Sisäisestä säteilystä absorboitunutta annosta MIRD-formalismilla arvioitaessa ilmaistaan kohde-elimien  $t$  jostain radioisotooppia sisältävästä lähde-elimestä  $s$  lähtöisin olevasta säteilystä saama absorboitunut annos laskentakaavalla:

$$D(t \leftarrow s) = \tilde{A}_s \sum_i \Delta_i \varphi_i(t \leftarrow s) / m_t$$

Mitä eri osat yhtälössä tarkoittavat? Mitkä ovat niiden yksiköt?

4. Kuvaile lyhyesti millaisia akuutteja (välittömiä) haittavaikutuksia ja stokastisia myöhäisvaikutuksia (=syöpä), aiheutuu säteilylle altistumisesta.
5. Lasku (ks. erillinen sivu) = takana
6. a) Selvitä mitä säteilylainsäädännössä on säädetty eri henkilöryhmien annosrajoista ja miten vuosisaantoraja (ALI) kytkeytyy annosrajoihin.  
b) Selvitä lyhyesti radionuklidilaboratorioiden luokitus ja luettele minkä tyyppisiä asioita eri luokkien laboratorioilta vaaditaan.

5. Laske kuvan mukaiseen sädehoituhuoneeseen tarvittavat erikoisbetonista valettavien seinän ja katon paksuus primaarisäteilylle. Hoitohenkilökunta valvoo potilasta pisteessä C, jonka etäisyys säteilylähteestä on 6 m. Hoituhuoneen yläpuolella 5 m etäisyydellä (piste P) on muuta henkilökuntaa. Hoitolaite on 25 MV lineaarikiihdytin, jonka annosnopeus on  $5.0 \times 10^4$  Sv/a metrin etäisyydellä lähteestä. Käyttökijän arvoina voi käyttää tässä tapauksessa seinälle 0.1 ja katolle 0.25 (arvot isosentrisille laitteille), muita tarvittavia arvoja on annettu seuraavissa taulukoissa.

Suojauslaskuissa käytettävät kymmenesosakerrokset (m)

Materiaali	90° sironnut Co-60	Co-60	5 MV	10 MV	25 MV
Maa, 1.6 kg/dm <sup>3</sup>	0.23	0.34	0.48	0.57	0.74
Betoni, 2.4 kg/dm <sup>3</sup>	0.15	0.23	0.32	0.38	0.50
Ilmenite, 4 kg/dm <sup>3</sup>	0.074	0.14	0.19	0.23	0.24
Lyijy	0.915	0.042	0.047	0.052	0.051

Suojauksen suunnittelutaulukko kun huonetilan käytöstä ei ole tarkempaa tietoa

aina käytössä (T=1)

työalueet, kuten toimistot, laboratoriot, kaupat, potilashuoneet; asuintilat, lasten leikkipaikat ja läheisten rakennusten asutut

osittain käytössä (T=1/4)

käytävät, lepoalueet, hissit joissa on operaattori, vartiomaton pysäköintipaikka

joskus käytössä (T=1/16)

odotushuoneet, käymälät, hissit, siivouskomerot, tiet

