

**SÄTEILYSUOJELUN PERUSTEET 1998****LT 3.6.1998** Raunemaa

1. (a) Mikä on ihon ekvivalenttiansios ja mitä sillä tarkoitetaan?  
(b) Mikä on ekvivalenttiansios ja mikä on efektiivisen ansiosen ker-  
tymä?
2. Sinun on mitattava suojautumisen selvittämiseksi onko hallitilassa beetasäteilyä, jonka määrä ylittää tiloille sallitut oleskelurajat. Esitä lyhyesti, millaiset mittarit valitset ja mihin periaatteeseen nämä mittausten menetelmät perustuvat.
3. Co-60 hajoamisessa emittoituu peräkkäin kaksi gammakvanttia, joiden energiat ovat 1.17 MeV ja 1.33 MeV. Aktiivisuusraja lasketaan aktiivisuuden ja fotonien energian tulona ja Co-60:lle se on 20 MBq MeV. Kun työntekijöille on järjestettävä altistuksen seuranta, jos aktiivisuusraja ylittyy, onko seuranta tarpeen työskennellessä  
(a) 4 MBq Co-60 lähteellä  
(b) 12 MBq lähteellä
4. Lähteestä rekisteröidään 6480 fotonia minuutissa. Kun ilmaisimen ja lähteen väliin asetetaan 3.2 cm lyijyä, ilmaisimen rekisteröi 811 fotonia minuutissa. Mikä on säteilyn puoliintumiskerroksen lyijyssä?
5. Annosnopeus kontaminoituneen pinnan yläpuolella ilmassa on oheisen taulukon mukainen kahdelle eri energialle. Taulukko antaa viitteitä vastaukselle, mutta vastaus on perusteltava.  
Etäisyys pinnasta on 0–80 cm.  

Energia	0 cm	5 cm	15 cm	40 cm	80 cm	Gy/s
0.8 MeV	0.004	0.0025	0.001	0.0002	0.00001	
2.0	0.003	0.003	0.002	0.0014	0.0006	

Millä korkeudella pinnasta annosnopeus vastaa säteilyn tunkeumaa ihon tyvisoluihin eli 7 mg/cm<sup>2</sup> syvyydelle? Kudos vastaa lähes ilmaa kunhan yksiköt ovat oikein.
6. Energialtaan 6 MeV alfasäteilyn kantama ilmassa on 4.5 cm. Kuinka suuren osan 0.004 cm alumiinia (tiheys 2.7 g/cm<sup>3</sup>) pysäyttää tästä alfasäteilystä?
7. Suojautuessasi röntgensäteilyn suihkua vastaan voit käyttää absorbaattoria (levyä), jonka sijoitat joko lähelle suihkun lähdeä tai kauemmas siitä, mutta niin että se edelleen varmasti peittää suihkun sen osittaisesta leviämisestä huolimatta.

Kummassakin tapauksessa olet yhtä etäällä säteilylähteestä. Selitä ero säteilyn kulkeutumisessa näiden kahden tavan välillä. Antavatko molemmat suojaustavat yhtä hyvän suojan vai onko toinen suositeltavampi kuin toinen? Perustele vastauksesi.

8. (a) Annosrajan ja annosrajoituksen ero?  
(b) Millaiset ovat seuraamukset säteilylain säännösten rikkomisesta?  
(c) Miten todetaan, että työ on säteilytyötä?
9. (a) Mitkä ovat enimmäisarvot työpaikan hengitysilman radon pitoisuudelle? Mitä ne tarkoittavat?  
(b) Suojautumiselle ulkoista säteilyä vastaan on kolme peruseriaatetta. Mitä nämä ovat?