Tfy-56.4232 Säteilyfysiikka ja -turvallisuus **Tentti 20.1.2009**

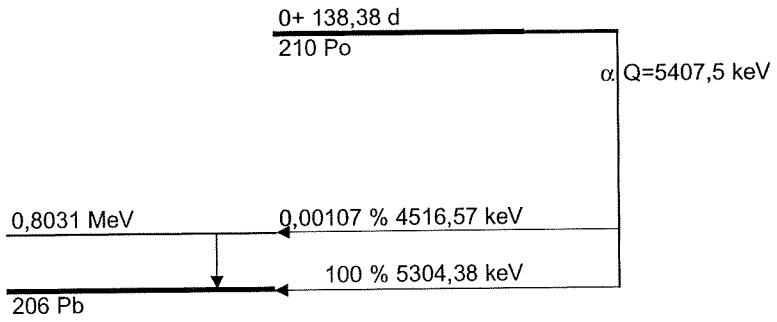
Tutkintotodistuksen saamisen perusedellytyksenä on vastaaminen kaikkiin kysymyksiin sekä vähintäin arvosana hyvä. Pelkän kurssin läpäisyn vaatimukset ovat lievemmät (esim. vastattujen tehtävien lukumäärä).

1. ST-ohje 5.4 koskee säteilylähteiden kauppaa. Selosta lyhyesti myyjän ja luovuttajan velvollisuudet ja vastuut. Mainitse kaksi esimerkkiä milloin säteilylähteiden kauppaan liittyvissä laitteissa ei tarvita turvallisuuslupaa.

2. a) Säteilyn aiheuttamien biologisten haittavaikutusten päätyypit ja tärkeimmät solutason vuorovaikutusmekanismit, joista haitat aiheutuvat. (3p.).
   b) Säteilyn tärkeimmät lääketieteelliset sovellukset. (3p.)

3. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:
   (a) Miten neutroneja ilmaistaan?
   (b) Säteilysuojelun kolme perusperiaatetta.
   (c) Mitkä nuklidit ovat hankalimpia ydinjätteen loppusijoituksessa?
   (d) Mikä tai mitä on ALI?
   (e) Joditablettien käyttö säteilyvaaratilanteissa
   (f) Työntekijöiden säteilyannosten valvontaan käytettävät dosimetrit.

4. Agentti 007 on saanut tehtäväkseen eliminoida kiusallisen entisen kollegansa. Hän päätyy kayttämään ^{210}Po:n vesiliukoista suolaa. Kuinka monta grammaa ^{210}Po:a hän vähintäin tarvitsee myrkyn tekemiseen. Tässä oletetaan, että myrkkyä ei tiputellä lentokoneisiin eikä hotellihuoneisiin. ^{210}Po-yhdisteiden siirtokerroin on 0,5. Perustele arviosi! Tässä ^{210}Po:n hajoamiskaavio:



5. 5 MBq ^{22}NaCl-liuosta joutuu elimistöön. Kuinka suuri säteilyannos tästä aiheutuu? Standardi-ihminen painaa 70 kg, massasta 60 % on vettä, kudosnesteen suolakonsentraatio on 0.9 % ja päivittäinen suolan käyttö on 15 g. Kuinka suuri osa säteilyrasituksesta voidaan välttää lisäämällä suolan kulutusta 30 g/d (eli käytetäänkin 45 g/d)? Pidättäydy käyttämään alla olevan hajoamiskaavion ja oheisten taulukkojen tietoja.

KÄÄNNÄ