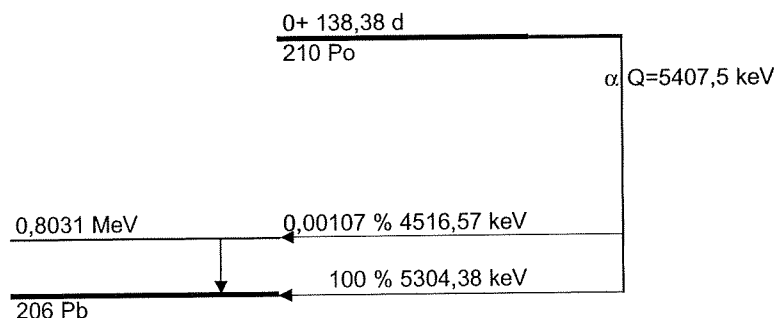


Tutkintotodistuksen saamisen perusedellytyksenä on vastaaminen kaikkiin kysymyksiin sekä vähintään arvosana hyvä. Pelkän kurssin läpäisyn vaatimukset ovat lievemmät (esim. vastattujen tehtävien lukumäärä).

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 turvallisuushupaa.
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 peruseriaatetta.
  - (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 käyttämään  $^{210}\text{Po}$ :n vesiliukoista suolaa. Kuinka monta grammaa  $^{210}\text{Po}$ :a hän vähintään tarvitsee myrkyntekemiseen. Tässä oletetaan, että myrkyä ei tiputella lentokoneisiin eikä hotellihuoneisiin.  $^{210}\text{Po}$ -yhdisteiden siirtokerroin on 0,5. Perustele arviosi! Tässä  $^{210}\text{Po}$ :n hajoamiskaavio:



5. 5 MBq  $^{22}\text{NaCl}$ -liuosta joutuu elimistöön. Kuinka suuri säteilyannos tästä aiheutuu? Standardi-ihminen painaa 70 kg, massasta 60 % on vettä, kudoksen 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)? Pidätydy käyttämään alla olevan hajoamiskaavion ja oheisten taulukkojen tietoja.

KÄÄNNÄ