

FYS1010 Oppgavesett 8

1. Hvordan produseres ozon i troposfæren?
2. Gjør rede for produksjon og nedbrytning av ozon i stratosfæren. Hvorfor er ozonproduksjonen størst i den øvre stratosfære over tropiske områder?
3. Hva er den viktigste forskjellen mellom CIE-spektret og Setlow-spektret?
4. Hva betyr forskjellen mellom CIE-spektret og Setlow spektret med hensyn til bruk av solkremer?
5. Det ble for en del år siden hevdet at årsaken til økning i hudkreft-tilfellene som er blitt observert skyldtes en svekning av ozonlaget over tid. Hvorfor er ikke denne påstanden korrekt? Hva kan i så fall forklare økningen?
6. Den 7. april 1989 sank den sovjetiske u-båten Komsomolets i nærheten av Bjørnøya. Da u-båten sank inneholdt den $3,1 \cdot 10^{15}$ Bq av Cs-137 og $2,8 \cdot 10^{15}$ Bq av Sr-90. Både Cs-137 og Sr-90 har halveringstider på ca 30 år. Anrikningsfaktorene for fisk i saltvann er 48 for Cs-137 og 0,43 for Sr-90. Strontium-90 er en rein β -emitter med en β_{\max} energi på 0,55 MeV. Cesium-137 har to desintegrasjonsveier: 1) ved 5,4 % av desintegrasjonene emitteres det kun β ($\beta_{\max} = 1,172$ MeV); 2) ved 94,6 % av desintegrasjonene emitteres det β ($\beta_{\max} = 0,512$ MeV) og γ (0,662 MeV). $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
 - a) Vi antar at båten ligger på en dybde på 1000 meter og at all Cesium og Strontium slipper ut og umiddelbart fordeles jevnt i de vannmassene som er innen en radius på 10 km fra båten. Hvilken spesifikk aktivitet (Bq/l) vil det være i vannmassen fra Cs-137 og Sr-90? (Fasit: Cs-137: 9,9 Bq/l Sr-90: 8.9 Bq/l)
 - b) Fisk som oppholder seg i det forurensede området vil bli radioaktiv. Vis at fisken vil få en total spesifikk aktivitet i kroppen på ca 480 Bq/kg, hvorav ca 475 Bq/kg skyldes Cs-137.
 - c) Vis at hver desintegrasjon av Cesium-137 (inne i fiskens kropp) avsetter i snitt ca 0,5 MeV; og at hver desintegrasjon av Strontium-90 (inne i fiskens kropp) avsetter i snitt ca 0,2 MeV.
 - d) Beregn de absorberte dosene som fisken forventes å få i løpet av ett år som følge av henholdsvis Cs-137 og Sr-90. Du kan for enkelthetskyld anta at den spesifikke aktiviteten i fisken holder seg konstant hele året. (Fasit: Cs-137: 1,2 mGy/år Sr-90: 3,8 μ Gy/år)

(Fortsetter neste side)

- e) Anta at det radioaktive materialet i u-båten ikke slipper ut før etter 15 år (dvs i år 2004). Hvilken absorbert dose vil fisken i området forventes å motta i perioden 2004-2005 som følge av Cs-137 og Sr-90 i fiskekroppen? (Anta på samme måte som i pkt. d. at den spesifikke aktiviteten i fisken holder seg konstant i løpet av året, dvs perioden 2004-2005.)
Fasit: Cs-137: 0,85 mGy/år Sr-90: 2.7 µGy/år

7. Hva menes med solarkonstanten?
8. Hvordan varierer solarkonstanten med solflekksyklus? Er variasjonen bølgelengdeavhengig?
9. Den elektromagnetiske strålingen som sola sender ut produseres ved fusjonsprosesser i solas indre. Avstanden fra jorda til sola er i middel $150 \cdot 10^6$ km, lyshastigheten i vakuum er $3.0 \cdot 10^8$ m/s. Solarkonstanten er 1367 W/m^2 . Bruk dette til å anslå hvor stor masse som omdannes til stråling hvert sekund ved fusjonsprosessene i sola? Hvordan stemmer dette med verdien som er nevnt i boka, 4.9 millioner tonn/s?
10. Hvordan er temperatur-fordeling i atmosfæren fra bakken og opp til 120 km høyde., hvorfor er variasjonene slik?