

Fys 1010 Miljøfysikk Oppgavesett 10

- 1) Hvorfor beskytter ozon mer mot UV-B enn mot UV-A?
- 2) I sammenheng med UV-stråling benyttes det flere typer spektre, hva er
 - a) et absorpsjonsspektrum?
 - b) et virkningsspektrum?
 - c) et effektivitetsspektrum?
- 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 Ozon som filter for UV-stråling?
- 5) Hva betyr forskjellen mellom CIE-spektret og Setlow spektret med hensyn til bruk av solkrem?
- 6) I Antarktis oppstår det hvert år en betydelig fortykning av ozonlaget. Dette "ozonhullet" dannes raskt og det forklares med "heterogen klornedbrytning."
 - a) Når på året dannes "ozonhullet"?
 - b) Hva menes med heterogen ozonnedbrytning?
 - c) Gi en kort framstilling av mekanismen?
 - d) På hvilken måte støtter ozonobservasjonene i Antarktis denne mekanismen?
 - e) Hvordan ligger forholdene til rette for en slik nedbrytningsmekanisme over nordområdene?
 - f) Når ble ozonhullet oppdaget?
 - g) Hvordan har ozonhullet endret seg siden oppdagelsen og hvordan har ozonlaget over Norge utviklet seg i den samme perioden?
- 7) Kraftige vulkanutbrudd kan trolig gi grunnlag for heterogen ozonnedbrytning også over områder utenfor Antarktis. Hvordan kan dette forklares?
- 8) 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 en β ($\beta_{\max} = 0,512$ MeV) og en 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?
 - 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.
 - 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 til regneoppgavene:

- | | | |
|-----|---------------------|------------------------|
| 8a) | Cs-137: 9,9 Bq/l | Sr-90: 8.9 Bq/l |
| 8d) | Cs-137: 1,2 mGy/år | Sr-90: 3,8 μ Gy/år |
| 8e) | Cs-137: 0,85 mGy/år | Sr-90: 2.7 μ Gy/år |