

Fys 1010 Miljøfysikk. Oppgavesett 8

1. Hva slags instrumenter benyttes til å måle ozonmengden i atmosfæren? Beskriv kort målemetodene.
2. UV-intensiteten ved bakken varierer med solhøyden.
Ved sommersolverv (ca 22. juni) er senitvinkelen i Oslo: $Z = 36.5^\circ$ (midt på dagen).
Tilsvarende ved vintersolverv (ca, 21. desember) er $Z = 83.5^\circ$.

Beregn det effektive ozonlaget ved sommersolverv og vintersolverv for en ozonlagtykkelse på 360 DU.

3. Intensiteten av direkte solstråling ved bølgelengden λ kan uttrykkes ved Beers lov:

$$I_\lambda = I_{0\lambda} e^{-(\alpha_\lambda x + \beta_\lambda + \delta_\lambda)/\cos Z}$$

- a) Forklar hva symbolene står for.
 - b) På en klarværsdag måles intensiteten av direkte solstråling for en bestemt bølgelengde. Ozonmengden er 400 DU. Absorpsjonskoeffisienten er 0.002 DU^{-1} . Solas senitvinkel ved målingen er 60° .
Neste dag gjøres en ny måling ved samme solhøyde som foregående dag. Det observeres nå at intensiteten er 50% høyere enn ved målingen dagen før. Hva er ozonmengden nå? Vi antar at de atmosfæriske forholdene er like de to dagene (bortsett fra ozonmengden).
4. På forskningsstasjonen Palmer Station i Antarktis måles bl.a. UV-indeks kontinuerlig. Palmer ligger på 64° S . Her er det en rekke ganger målt UVI på 10-11 som faktisk er samme nivå som måles på sommeren i San Diego, California, 33° N . (Det er faktisk målt UVI på 14.8 ved Palmer Station.) Hva er mulige forklaringer på de ekstremt høye UVI i Palmer sammenlignet med San Diego?
 5. I sammenheng med UV-stråling benyttes det flere typer spektre, hva er
 - a) et absorpsjonsspektrum?
 - b) et virkningsspektum (aksjonsspektrum)?
 - c) et biologisk effektivt spektrum?
 6. UV-B og UV-A har ofte ulik biologisk effekt på organismer. Derfor er det av interesse å se hvordan forholdet mellom UV-A og UV-B varierer. Beskriv hvordan UV-A/UV-B varierer med
 - a) solhøyde
 - b) ozon
 - c) skyer
 7. Hvorfor er himmelen blå, hvorfor er solnedgang/soloppgang rødlig? Hvorfor er skyer hvite?
 8. Hvordan produseres ozon nær jordens overflate (troposfæreozon)?

9. Gjør rede for produksjon og nedbrytning av ozon i stratosfæren. Hvorfor er ozonproduksjonen størst i den øvre stratosfære over tropiske områder?
10. 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 mekanismene?
 - d) Hvordan ligger forholdene til rette for en slik nedbrytningsmekanisme over nordområdene?
 - e) Når ble ozonhullet oppdaget?
 - f) Hvordan har ozonhullet endret seg siden oppdagelsen og hvordan har ozonlaget endret seg over midlere og høye breddegrader på den nordlige halvkule de siste 60-70 årene?