

Fys 1010 Miljøfysikk. Oppgavesett 9

1. Beskriv solspektret ved jordatmosfærens ytterkant og ved jordoverflaten og forklar hvorfor spektrene ikke er like?
2. Hvordan er høydefordelingen av ozon i atmosfæren?
3. Hva er enheten for ozonmengde, og hvordan defineres den?
4. Hvordan produseres ozon i stratosfæren? Hvor er ozonproduksjonen størst, og hvorfor?
5. Beskriv hvordan ozonlagets tykkelse varierer normalt gjennom året, nær ekvator og over Norge. Hvordan forklares årstidsvariasjonene? Hvordan forklares de observerte dag-til-dag-variasjonene?
6. Hva er UV-C, UV-B og UV-A? Gjøre rede for hvordan naturlige ozonvariasjoner påvirker UV-C, UV-B og UV-A ved jordens overflate.
7.
 - a) Hva beskriver størrelsen UV-indeks (UVI)?
 - b) Hvordan varierer UVI i Sør-Norge midt på dagen gjennom året ved klarværsforhold?
 - c) Hva er de viktigste faktorer som påvirker UVI i for eksempel Oslo?
 - d) Hvilke UVI-verdier oppnås ved Middelhavet og ekvator?
 - e) Hvor på jorda kan man vente å registrere de høyeste UVI-verdiene? Begrunn svaret.
8. Bakke-albedo beskriver hvordan jordens overflate reflekterer solstråling. Bakke-albedo er definert som forholdet mellom reflektert og innkommende stråling på horisontal flate.. Albedo for bar-mark ligger typisk på ca 5% og ny-snø omkring 80% (nær 100% er observert i Antarktis). Eldre snø har lavere albedo og med skitt blandet inn vil albedoen synke dramatisk.
 - a) For en horisontal flate på jordoverflaten vil UVI øke med opp til 40% når hele landskapet er dekket med ny-snø sammenlignet med bar bakke. Dette gjelder for klarvær. Forklar mekanismen som fører til denne økningen i UVI.
 - b) Anta at vi en dag har overskyet vær og snøfritt landskap. Så snør det natten igjennom slik at landskapet er dekket med et tykt lag ny-snø (albedo 80%). Dagen etter har det sluttet å snø og det er overskyet som det var dagen før. Målinger viser at UVI på horisontal flate er **dobbelt** så høy som dagen før. Ozonmengden er den samme begge dager. Hva er forklaringen på den sterke økningen i UVI?
9. Intensiteten av direkte solstråling ved jordens overflate for en bestemt bølgelengde kan uttrykkes ved Beers lov:

$$I = I_0 \cdot e^{-(\alpha \cdot x + \beta + \delta)}$$

Uttrykket over gjelder når sola står i senit (loddrett innfall).

Absorpsjonskoeffisienten for en bestemt bølgelengde er 0.002 DU^{-1} . Anta at vi måler intensiteten når ozonmengden er 300 DU. Hvor mye ville intensiteten øke hvis atmosfæren ikke inneholdt ozon?

10. Ozonhullet dannes hvert år over Antarktis.

Når på året oppstår det normalt?

Ozonhull inntreffer mindre hyppig over Arktis enn over Antarktis.

Hva er grunnen til dette?

Kan ozonhull oppstå over Antarktis i januar? Begrunn svaret.

Kan ozonhull oppstå over Arktis i januar? Begrunn svaret.

11. Hva er typisk UV-indeks (UVI) i Oslo midt på dagen en klarværsdag i juni?

Hvis ozonmengden øker med 1%, hvor mye endres UVI?

I de fleste tilfeller demper skyer UV-stråling ved bakken. I noen situasjoner kan skyer føre til økning av UV-nivået sammenlignet med en klarværsituasjon.

Forklarer hvordan dette kan skje.

12. I forbindelse med utvikling av kreft er apoptose og adaptiv respons viktige begreper. Forklar kort hva disse begrepene betyr.

Hvilken rolle spiller p53?