

Fys 1010 Miljøfysikk Oppgavesett 6

1. *Oksygeneffekten* er viktig i strålebehandling av kreft. Hva menes med oksygeneffekten og hvorfor er den viktig i strålebehandling?
2. Hva er *Adaptiv* effekt?
3. Hva er *Apoptose*?
4. Hva er *Hypersensitivitet*?
5. Hva er *Bystander effekt*?
6. Definer a) *Endogene skader* b) *Exogene skader*
c) *Somatisk mutasjon* d) *Genetisk mutasjon*
7. Forklar reparasjonsmekanismen '*Base-excision repair*'.
8. Er det korrekt å hevde at ioniserende stråling kan gi *genetiske effekter* hos mennesker? Begrunn svaret.
9. Den helsemessige effekten av lave stråledoser debatteres intenst innen forskningsmiljøer og strålevernsmiljøer.
 - a) Hvor stor er en *lav stråledose* i henhold til UNSCEAR og læreboka?
 - b) Nevn tre fundamentalt forskjellige doseresponskurver i det lave doseområdet.
 - c) Skisser formen på disse kurvene.
 - d) De viktigste stråleskadene på DNA kan deles inn i fire klasser. Nevn disse fire klassene?
10. Karakteriser akutte og stokastiske stråleskader.
11. Hva menes med *latenstid*?
12.
 - a) Skisser hovedelementene i en epidemiologisk undersøkelse.
 - b) Hva er *Relativ Risiko (RR)*?
 - c) Hva er *Excess Relativ Risiko (ERR)*?
 - d) Hva er *Absolutt Risiko (AR)*?
 - e) Hva menes med begrepet *statistisk signifikant*?
13. Nevn noen av de viktigste usikkerhetskildene knyttet til et epidemiologisk studium av effekten av lave doser ioniserende stråling, og forklar *hvorfor* disse bidrar til økt usikkerhet i resultatene?
14. En av de viktigste isotopen som ble sluppet ut ved Tsjernobylulykken var Cs-137. Den har en halveringstid på 30 år. Målinger gjort rett etter ulykken viste at det totale nedfallet i Norge av Cs-137 var $2,3 \cdot 10^{15}$ Bq. Hvor mange kilo Cs-137 falt ned over Norge?
15. Alle mennesker har noe radioaktivitet i kroppen. I denne oppgaven skal du (igjen) konsentrere deg om den naturlige isotopen C-14. Så lenge vi lever er mengden av C-14 konstant, 30-40 Bq pr. kg. Når vi dør avtar dette med en halveringstid på 5730 år. C-14 sender ut en β -partikkel med maksimal energi på 156 keV. $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
 - a) Hvordan kommer C-14 inn i kroppen?
 - b) Hvilken årlig effektiv stråledose gir C-14, hvis du antar en aktivitet på 30 Bq/kg?
 - c) Hvor mange C-14 atomer er det pr. kg kroppsmasse?
 - d) For omlag 10 år sia ble det funnet en mann i Alpene som en mente hadde ligget der i ca 5000 år. Hvilken aktivitet av C-14 burde en vente å finne hos denne mannen?
 - e) Hvordan kan det ha seg at konsentrasjon av C-14 i naturen er omtrent den samme i dag som for mange millioner av år siden når halveringstiden er så kort som 5730 år?

FASIT til regneoppgavene:

- 14 0,714 kg
15b) $8,0 \cdot 10^{-6}$ Sv
15c) $7,82 \cdot 10^{12}$ atomer
15d) 16,4 Bq