

## Fys 1010 Miljøfysikk Oppgavesett 4

1. a) Hva menes med begrepet *kollektiv dose*?  
b) Hvilken benevning benyttes for kollektiv dose?
2. Hva er ICRP?
3. Strålevernet skal sørge for at all bruk av stråling skal være nyttig, de skal følge det såkalte ALARA-prinsippet, og de har fastlagt årlige dosegrenser for yrkesutsatt personell og befolkningen generelt.  
a) Hva menes med ALARA-prinsippet?  
b) Hva er den årlige (helkropp)dosegrensen for yrkesutsatt personell?  
c) Hva er den årlige (helkropp)dosegrensen for befolkningen generelt?  
d) Inkluderer disse dosegrensene den naturlige bakgrunnstrålingen?
4. Nevn de strålekilder som omgir oss og angi hvilke årlige stråledoser vi får i Norge fra disse strålekildene.
5. Den naturlige bakgrunnstrålingen er ikke konstant over hele jordkloden. Nevn de viktigste årsakene til variasjon i naturlig bakgrunnstråling.
6. Helsesalt har en spesifikk aktivitet på ca 6000 Bq/kg. Myndighetenes grenser for salgbart sauekjøtt er 600 Bq/kg. Vi mennesker er også radioaktive, vi er født radioaktive og vi forblir radioaktive gjennom hele livet. Dette skyldes i hovedsak to isotoper.  
a) Hvilke to isotoper snakker vi om?  
b) Hvilken spesifikk aktivitet har vi i kroppen som følge av disse to isotopene?
7. Tc-99m er en metastabil radioaktiv isotop som benyttes i medisinsk diagnostikk. Hva er spesielt med *metastabile* isotoper?
8. Aktiviteten til C-14 i levende materiale tilsvarer ca 15,4 desintergrasjoner pr. minutt pr. gram reint karbon. Halveringstiden for C-14 er 5730 år. Noen arkeologer finner en trebit de lurer på om kan stamme fra et vikingskip. De benytter vanlig C-14 analyse. Trebiten som veide 2 g hadde en aktivitet på 11,8 desintegrasjoner pr. minutt. Karboninnholdet i trebiten var 44 %.  
Hvor gammel var trebiten?
9. Når Radium (Ra-226) desintegrerer dannes det Radon (Rn-222) under utsendelse av  $\alpha$ - og  $\gamma$ -stråling. Atomnummerne til Radium og Radon er henholdsvis 88 og 86.  
Kjernemasser:  $m(\text{Ra-226}) = 225,9771 \text{ amu}$   
 $m(\text{Rn-222}) = 221,9703 \text{ amu}$   
 $m(\text{Helium}) = 4,0015 \text{ amu}$   
a) Finn massedefekt og desintegrasjonsenergien pr. gram Radium (Ra-226).  
b) Hvordan er denne energien sammenliknet med energien som avgis pr gram reaktant ved fisjon?  
c) Hvordan er denne energien sammenliknet med energien som avgis pr gram reaktant ved forbrenning av kull?

### FASIT til regneoppgavene:

8. ca 1144 år
- 9a.  $\Delta m = 2,345 \cdot 10^{-5} \text{ g}$      $E = 2,11 \cdot 10^9 \text{ J}$