

## Obligatorisk oppgave 2010

**NB! De som ikke leverer oppgaven innen fristen mister retten til å gå opp til eksamen.**

**Innleveringsfrist: tirsdag 23. mars 2010, kl. 14.00**  
enten elektronisk til [Arne.Dahlback@fys.uio.no](mailto:Arne.Dahlback@fys.uio.no)  
eller i merket kasse på Ekspedisjonskontoret i Fysikkbygningen.

**Husk å skrive kandidatnummer på besvarelsen.**

Opgaven vil bedømmes med "karakterene" OK+ / OK / OK- / IKKE-OK

Regneoppgaven bør inneholde detaljerte utregninger og forklaring på hva som gjøres.

Opgave 2 skal ikke overskride 5 A-4 sider (inkl. eventuelle tabeller, ligninger og figurer).  
(2-2.5 cm topp-, bunn-, sidemarg; skriftstørrelse som Times New Roman 12pkt., linjeavstand 1 og/eller 1.5)

### Oppgave 1

- a) Matvarebestråling er én av flere metoder for å behandle matvarer. Nevn argumenter for og mot bestråling av matvarer.

Co-60 har ofte blitt benyttet som strålekilde ved bestråling av matvarer. Co-60 har en halveringstid på 5.27 år og emitterer 2 fotoner på henholdsvis 1.173 MeV og 1.333 MeV pr desintegrasjon. Anta at vi i et vakuumkammer har en punktførmig Co-60 kilde på  $2.00 \cdot 10^{15}$  Bq og at strålingen er uniform i alle retninger. Anta videre at det i en avstand på 1.00 m fra kilden er et sirkulært vindu i vakuumkammeret, at dette vinduet er plassert vinkelrett på strålegangen, og at vinduet har en diameter på 10.0 cm. Et kjøttstykke på 200 gram dekker hele vinduet. Det skal antas at all  $\gamma$ -stråling som kommer gjennom vinduet absorberes i kjøttstykket. Absorpsjon av  $\gamma$ -strålingen i vindusmaterialet er så liten at vi ser bort fra dette. Vi antar videre at aktiviteten til Co-60 kilden er konstant under hele bestrålingen.

- b) Vis at "strålingsintensiteten" ved vindusglasset tilsvarer ca  $1.59 \cdot 10^{14} \text{ Bq/m}^2$ .
- c) Beregn den absorberte dosen i kjøttstykket etter 15 minutters bestrålingstid?
- d) Er denne dosen tilstrekkelig? Begrunn svaret.

(Oppgave fortsetter på neste side)

- e) Vil en person som spiser det bestrålte kjøttstykket få en ekstra stråledose som følge av dette måltidet? Begrunn svaret.
- f) Hvorfor benyttes  $\gamma$ -stråling (og ikke  $\alpha$ -,  $\beta$ - eller nøytroner) til bestråling av matvarer?
- g)  $\gamma$ -stråling vekselvirker med materie via ulike vekselvirkningsmekanismer. Hvilke vekselvirkningsmekanisme(r) er viktigst for  $\gamma$ -strålingen fra Co-60 kilden?
- h) Hvilken doserate ville kjøttstykket blitt bestrålt med dersom vinduet med kjøttstykket var plassert 3.00 m fra Co-60 kilden?
- i) Co-60 emitterer også  $\beta$ -stråling. Hvilken effekt har dette på kjøttstykket? Begrunn svaret.

## Oppgave 2

**Besvarelsen av denne oppgaven skal være på maksimum 5 A-4 sider (men det er ikke noe krav at det skal være så langt).**

Anta at du skal holde et innlegg om radioaktivitet på et seminar. Hensikten er å gi tilhørerne nok bakgrunnskunnskap til at de selv skal kunne forstå og kunne beregne stråledoser i ulike sammenhenger. Du kan anta at tilhørerne har noe realfagsbakgrunn, men at de ikke er strålingsspesialister. Halveringstider, aktivitet, Bq, Gy, desintegrasjon, Sv, radioaktivitet, doser, stråletyper, isotoper, og LET er noen av de begrepene som bør forklares.

Skiv manuskriptet.