

# Aflevering i fysik

2.x

December 2004

Dette opgavesæt fylder 2 sider, og hvert spørgsmål giver 5 point hvis det besvares rigtigt.

## 1 Varm mælk

Cappuccino består af kaffe tilsat opvarmet mælk. På cappuccinomaskinen sidder et rør hvorfra der udsendes vanddamp med temperaturen 100 grader. Dampen ledes ned i mælken hvor dampen fortættes, og herved opvarmes mælken.

En cappuccinomaskine bruges til at opvarme 250 gram mælk fra 5 °C til 80 °C. Mælk har samme specifikke varmekapacitet som vand (4,18 kJ/kg·°), og vands specifikke fordampningsvarme er  $2,26 \cdot 10^3$  kJ/kg.

- a) Beregn hvor meget varme mælken skal tilføres for at den bliver opvarmet fra 5 °C til 80 °C.
- b) Opstil en ligning hvor  $x$  er det antal kg damp der fortættes og derefter som vand nedkøles fra 100 °C til 80 °C. Sæt dette udtryk lig med den energi mælken modtager, og løs ligningen så du finder massen af den fortættede vanddamp i den opvarmede mælk.

(Hermed har du løst en af opgaverne til studentereksamen i skriftlig fysik højniveau fra sommeren 1996.)

## 2 Rubidium

Der findes et grundstof der hedder rubidium. 27,8 % af naturligt rubidium er den  $\beta^-$ -aktive nuklid  ${}_{37}^{87}\text{Rb}$

- a) Opskriv reaktionsskemaet for  ${}_{37}^{87}\text{Rb}$ 's  $\beta^-$ -henfald; du får brug for at kende et af disse grundstoffer: Br-35, Kr-36, Sr-38 og Y-39.

Et menneske indeholder 0,00046 % rubidium.

b) Hvor mange kg  $^{87}_{37}\text{Rb}$  er der i et normalt menneske?

1  $^{87}_{37}\text{Rb}$ -atom vejer ca. 87 u. 1 u er  $1,660 \cdot 10^{-27}$  kg.

c) Hvor mange atomer  $^{87}_{37}\text{Rb}$  er der i et normalt menneske?

Halveringstiden for  $^{87}_{37}\text{Rb}$  er  $4,8 \cdot 10^{10}$  år.

d) Hvor mange henfald sker der i et menneske i løbet af 1 år?

Hvert henfald afsætter  $1,27 \cdot 10^{-14}$  J.

e) Beregn den årlige dosis en person modtager fra  $^{87}_{37}\text{Rb}$ .

(Hermed har du løst en af opgaverne til studentereksamen i skriftlig fysik højniveau fra sommeren 1994.)

### 3 Bundaflejringers alder

Det radioaktive nuklid  $^{210}_{82}\text{Pb}$  henfalder ved en  $\beta^-$ -proces til et nuklid af Bi (vismuth).

a) Opskriv reaktionsligningen for denne proces.

$^{210}_{82}\text{Pb}$  har en halveringstid på 22,3 år. Aktiviteten for  $^{210}_{82}\text{Pb}$  i en prøve er 27 Bq.

b) Hvor mange  $^{210}_{82}\text{Pb}$ -kerner er der i prøven?

Fem lige store prøver hentes op fra forskellige lag i bundaflejringen af en sø. Ved alderen af et lag forstås den tid der er gået siden laget blev aflejret.

Tabellen viser aktiviteten fra  $^{210}_{82}\text{Pb}$  i de fem prøver. Man kan regne med at alle prøverne indeholdt den samme mængde  $^{210}_{82}\text{Pb}$  da de blev aflejret.

Lag nr.	1	2	3	4	5
Aktivitet/Bq	17	7,6	3,6	1,7	0,68
Dybde/mm	22	53	81	110	145

c) Hvad er aldersforskellen mellem lag nr. 5 og lag nr. 1?

Opgavesættet er slut.