

Fasit til oppgaver andre radiokjemikollokvium

Oppgave 10

$$A = \lambda N = 1,0 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$$

$$N = \frac{A}{\lambda} = \frac{A \cdot T_{1/2}}{\ln 2} = \frac{1,0 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} \cdot 5,3 \text{ år}}{\ln 2} = 2,41 \cdot 10^{22} \text{ }^{60}\text{Co kjerner, som vi regner ut veier}$$

2,40 g når vi bruker at atomvekten til ^{60}Co er lik 60,0 g/mol (merk at vi ikke bruker atomvekten til naturlig forekommende, *stabilt* kobolt).

Oppgave 11

- a) $3,2 \cdot 10^8 \text{ Bq}$.
- b)
- c)
- d) $2,3 \cdot 10^9 \text{ Bq}$

Oppgave 12

- a) $2,53 \cdot 10^5 \text{ Bq}$
- b) 7,19 år (7 år og 68 dager)

Oppgave 13

Aktivitet fra ^{99m}Tc etter en uke: 0,15 Bq. Aktivitet fra ^{99}Tc etter en uke finner vi ved å tilnærme at alt ^{99m}Tc har desintegrert (meget god tilnærmelse), slik at

$$N(^{99m}\text{Tc}, t = 0) = N(^{99}\text{Tc}, t = 1 \text{ uke}).$$

Da er $A(^{99}\text{Tc}) = 0,13 \text{ Bq}$, slik at den totale desintegrasjonshastigheten etter en uke er 0,28 Bq.

Oppgave 14

- a) 4375 Bq
- b) $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ Gy}$

Oppgave 15

a)

b) Dosen $D = E/m = 200 \text{ keV} \cdot \text{antall desintegrasjoner} / 70 \text{ kg}$. Antall desintegrasjoner (den biologiske halveringstiden er den som bestemmer):

$$\int_0^{\infty} A_0 e^{-\lambda_{\text{biol}} t} dt = \frac{A_0}{\lambda_{\text{biol}}} = 8,23 \times 10^{10} \text{ desintegrasjoner før alt det radioaktive cesiumet er skilt ut av kroppen.}$$

Dosen blir da $3,75 \times 10^{-5} \text{ Gy} = 37,5 \text{ } \mu\text{Sv}$ (siden $Q=1$ for β -stråling).