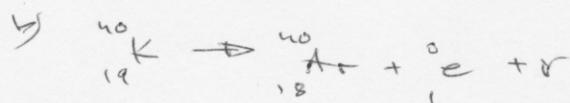
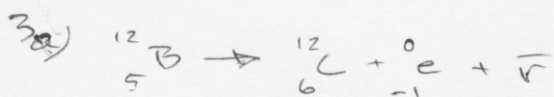


$$\begin{array}{lcl}
 1 & \begin{array}{l} {}^{29}_{14}\text{Si} \\ 14 \end{array} & Z=14 \quad N=29-14=15 \quad C^-: 14+1=15 \\
 & \begin{array}{l} {}^{28}_{13}\text{Al} \\ 13 \end{array} & Z=13 \quad N=28-13=15 \quad C^-: 13 \\
 & \begin{array}{l} {}^{31}_{15}\text{P}^+ \\ 15 \end{array} & Z=15 \quad N=31-15=16 \quad C^-: 15-1=14
 \end{array}$$

$$a) \underline{\underline{P^+}} \quad b) \underline{\underline{Si^-}} \quad c) \underline{\underline{P^+}}$$

$$\begin{aligned}
 2. a) \Delta m &= 3m_p + 3m_n - (m_{\text{Li}} - 6m_e) = \\
 &= 3 \cdot 1,007276 + 3 \cdot 1,008665 - (6,01522 - 6 \cdot 0,0005458) = \\
 &= \underline{\underline{0,0343 \text{ u}}}
 \end{aligned}$$

$$b) \Delta E = \Delta m c^2 = 0,0343 \cdot 931,5 \text{ MeV} = \underline{\underline{32,0 \text{ MeV}}}$$



$$\begin{aligned}
 4. \Delta m &= m_B - (m_C - \cancel{m_e} + \cancel{m_e}) = 12,014352 - 12,000000 = \\
 &= 0,014352 \text{ u}
 \end{aligned}$$

$$\Delta E = \Delta m c^2 = 0,0143524 \cdot 931,5 \text{ MeV} = \underline{\underline{13,4 \text{ MeV}}}$$

5. Ju fler protoner desto större repulsiva elektriska krafter. Fler neutroner gör att medelavståndet mellan protonerna ökar och den starka kärnkraften orkar hålla emot de repulsiva krafterna.

$$\begin{aligned}
 6. \lambda &= \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \\
 a) \left. \begin{array}{l} \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \\ R = \lambda \cdot N \end{array} \right\} R &= \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot N = \frac{\ln 2}{30 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600} \cdot 2,9 \cdot 10^{11} \approx \underline{\underline{0,21 \text{ kBq}}} \quad \text{s.s.B.}
 \end{aligned}$$

$$b) R = R_0 \cdot e^{\frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot t} = 212,47 \cdot e^{\frac{\ln 2}{30} \cdot 10} = \underline{\underline{0,17 \text{ kBq}}}$$

7. Vid fusion sammansmälter två mindre kärnor till en större. ²He. Massan per nukleon i denna kärna är mindre än massan per nukleon i de två ursprungliga kärnorna. Skillnaden i massa omvandlas till energi enligt $E=mc^2$ (t.ex. ²H)

7 Sorts Vid fission splittras en stor kärna, t.ex. ^{235}U , till två mindre. Massan per nukleon är mindre i de nya kärnorna jämfört med moderkärnan. Skillnaden i massa omvandlas till energi enligt $E=mc^2$



b) $E = P \cdot t = 95 \cdot 10^6 \cdot 24 \cdot 3600 \approx \underline{\underline{8,2 \cdot 10^{12}}}$

$$c) \quad \eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{zuzuf.}}} \Leftrightarrow E_t = \frac{E_n}{\eta} = \frac{8,202 \cdot 10^{12}}{0,25} \approx \underline{\underline{3,3 \cdot 10^{13}}}$$

$$d) \text{ Antal reaktioner} = N = \frac{E_t}{\Delta E} = \frac{3,2832 \cdot 10^{13}}{173 \cdot 10^6 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}} = 1,18465 \cdot 10^{24}$$

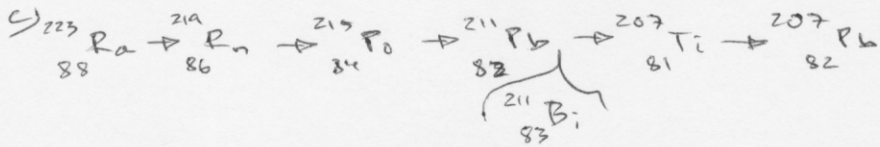
$$m = N \cdot m_{0-235} = 1,8465 \cdot 10^{24} \cdot 235,0439 \cdot 1,66054 \cdot 10^{-27} = \underline{\underline{0,46 \text{ kg}}}$$

9. Radium sönderfaller genom alfastrålning till Radon. Radonkärnan hamnar i ett metastabilt/exciterat tillstånd, och faller sedan ner i grundtillståndet genom att sända ut gammastrålning med energin $4,88 - 4,69 = 0,19 \text{ MeV}$.



$$b) \Delta m = m_{Ra} - (m_{Pb} + m_{He}) = 223,0185 - (219,0095 + 4,002603) = 0,006397u$$

$$\Delta E = mc^2 = 0,006397 \cdot 931,5 \text{ MeV} \approx \underline{6,0 \text{ MeV}}$$



d) Vid alfasönderfall förloras två protoner och två neutroner, alltså två steg ner och två steg till vänster.

Vid β^- -struktall minskar antalet neutroner med 1 när den omvandlas till en proton, alltså ett steg upp och ett steg till vänster.

e) Altpartiklar har kort räckvidd, men hög energi. När sönderfallet sker direkt i eller på lungvävnad kan altpartiklarna ta sig in i cellkärnan och skada DNA \Rightarrow risk för skadliga mutationer/cancer.

- 11 a) Styrstavar finns i reaktorn och kan skjutas ner mellan bränslestavararna för att reglera hastigheten, och helt stoppa, på reaktionerna.
- b) Moderator är ett ämne som finns i reaktorn för att få ner neutronernas energi/hastighet så att de kan absorberas av U-235.
- c) Värmeväxlare finns för att föra över värme från reaktorvattnet till ett annat vätskesystem som sedan går till turbinerna.
- d) Bränslestavararna finns i reaktorn och innehåller det radioaktiva bränslet U-235.
- e) Turbin sitter utanför reaktorn och omvandlar värme/tryck-energi till rörelseenergi. Turbinen är kopplad till en elgenerator.