Anwendungsaufgaben - Künstliche Kernumwandlungen - Lösungen

1 $^{235}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{131}_{53}\mathrm{I} + {}^{102}_{39}\mathrm{Y} + 3\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$

2 a) $^{68}_{32}\mathrm{Ge} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e} \rightarrow {}^{68}_{31}\mathrm{Ga}$

b) $^{18}_{8}\mathrm{O} + {}^{1}_{1}\mathrm{p} \rightarrow {}^{18}_{9}\mathrm{F} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$

c) $^{35}_{17}\mathrm{Cl} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{32}_{15}\mathrm{P} + {}^{4}_{2}\alpha$

3 $^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow {}^{17}_{8}\mathrm{O} + {}^{1}_{1}\mathrm{p}$

4.1 $^{98}_{42}\mathrm{Mo} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{99}_{42}\mathrm{Mo}$

$^{99}_{42}\mathrm{Mo} \rightarrow {}^{99\mathrm{m}}_{43}\mathrm{Tc} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e}$

4.2 $N = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{24}{67}} = N_0 \cdot 0{,}78$

Nach 24 Stunden sind noch 78 % der Molybdänisotope vorhanden.

5 $^{198}_{80}\mathrm{Hg} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{197}_{80}\mathrm{Hg} + 2\,{}^{1}_{0}\mathrm{n}$

$^{197}_{80}\mathrm{Hg} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e} \rightarrow {}^{197}_{79}\mathrm{Au}$

6.1 $E = m \cdot c^2 = 0{,}82 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{kg} \cdot 9{,}0 \cdot 10^{16}\ \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2} = 7{,}4 \cdot 10^{13}\ \mathrm{J} = 7{,}4 \cdot 10^{10}\ \mathrm{kWs} = 21 \cdot 10^{6}\ \mathrm{kWh}$

6.2 $E = H \cdot m = H \cdot V \cdot \rho$

$\Rightarrow\ V = \frac{E}{H \cdot \rho} = \frac{7{,}4 \cdot 10^{13}\ \mathrm{J}}{42 \cdot 10^{6}\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}} \cdot 0{,}95\ \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{dm}^3}} = 1{,}9 \cdot 10^{6}\ \mathrm{l}$

7.1 $\Delta m = (3{,}3437 + 5{,}0091 - 6{,}6449 - 1{,}6749) \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg} = 0{,}033 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg}$

7.2 $E = m \cdot c^2 = 0{,}033 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg} \cdot (2{,}9979 \cdot 10^{8})^2\ \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$

$= 2{,}9658 \cdot 10^{-12}\ \frac{\mathrm{kg} \cdot \mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot \mathrm{m} = 2{,}9658 \cdot 10^{-12}\ \mathrm{Nm} = 2{,}9658 \cdot 10^{-12}\ \mathrm{J}$

7.3

Masse in kg	$(3{,}3437 + 5{,}0091) \cdot 10^{-27}$	1,0000
freigesetzte Energie in J	$2{,}9658 \cdot 10^{-12}$	E

$E = \frac{2{,}9658 \cdot 10^{-12}\ \mathrm{J} \cdot 1{,}0000\ \mathrm{kg}}{8{,}3528 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg}} = 3{,}5507 \cdot 10^{14}\ \mathrm{J}$