

Aufgabe 1:

$$1.: N(t) = N_0 e^{-\ln 2 \frac{t}{T_{1/2}}}$$

An Anfang gleich viel ^{238}U und $^{235}\text{U} \Rightarrow {}^{235}N_0 = {}^{238}N_0 = N_0$

$$\Rightarrow \frac{N_{235}(t)}{N_{238}(t)} = e^{-\ln 2 t \left(\frac{1}{T_{235}} - \frac{1}{T_{238}} \right)}$$

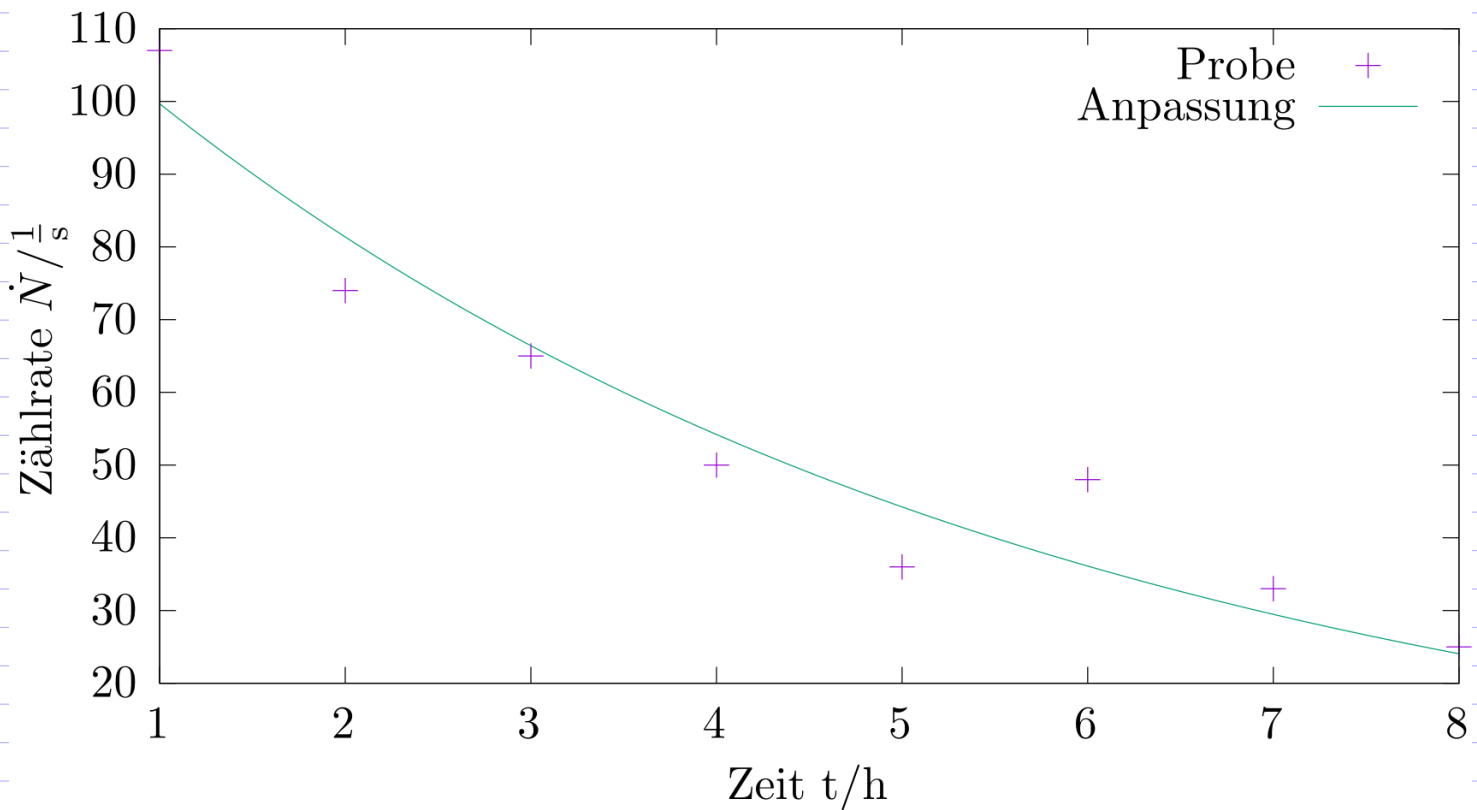
$$\Rightarrow \frac{\ln(\mu)}{\ln(2)} \cdot \left(\frac{1}{T_{238}} - \frac{1}{T_{235}} \right)^{-1} = t \quad \left| \mu = \frac{1}{138}, T_{238} = 4,5 \cdot 10^9 \text{ a}, T_{235} = 7,1 \cdot 10^8 \text{ a} \right.$$

$$\Rightarrow t = 6,338 \cdot 10^8 \text{ a}$$

$$2.: N(t) = N_0 e^{-\ln 2 \frac{t}{T_{1/2}}}$$

$$\Rightarrow \dot{N}(t) = -\frac{\ln 2}{T_{1/2}} N_0 e^{-\ln 2 \frac{t}{T_{1/2}}}$$

Zählrate von einer Probe: $T = 3.41(42)$, $N = -601(43)$



Bei der Halbwertszeit gibt es eine Abweichung von ca. 12%, was hoch, aber immer noch vertretbar ist.

Aufgabe 2:

1.: $^{22}\text{Na} \rightarrow ^{22}\text{Ne} + \beta^-$, da für β^\pm , ^{22}Ne der nächste stabile Kern ist.

$^{24}\text{Na} \rightarrow ^{24}\text{Mg} + \beta^+$, da ^{24}Mg -v-

Es kommt nur β^\pm -Zerfälle in Frage da α -Zerfälle zu unwahrscheinlich sind.

Neben dem ist es noch unwahrscheinlich, dass ein Proton oder Neutron einfach so zerfällt.

2.: Es gibt dann nicht genug Elektronen für den Elektroneneintrag: $p + e^- \rightarrow n + \nu_e$

Sodass der β^+ -Zerfall passiert: $p \rightarrow n + e^+ + \nu_e$

Aufgabe 3:

$^{60}_{24}\text{Cr}(0^+) \rightarrow ^{60}_{25}\text{Mn}(0^+)$: Fermi-Übergang

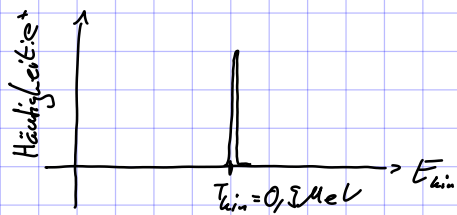
$^{60}_{26}\text{Fe}(0^+) \rightarrow ^{60}_{27}\text{Co}(2^+)$: verboten

$^{60}_{27}\text{Co}(5^+) \rightarrow ^{60}_{28}\text{Ni}(4^+)$: GT-Übergang

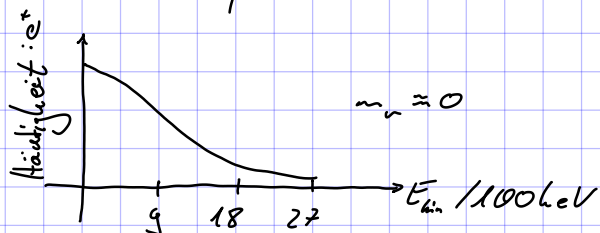
$^{14}_6\text{C}(1^+) \rightarrow ^{14}_7\text{N}(1^+)$: 1. hoch verboten, weil 42

Aufgabe 4:

1.: Erwartet für β^+ -Zerfall:

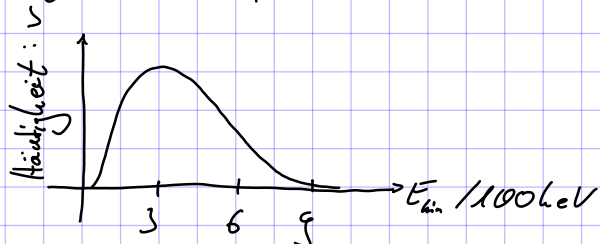


2.: Erhalten für β^+ -Zerfall:

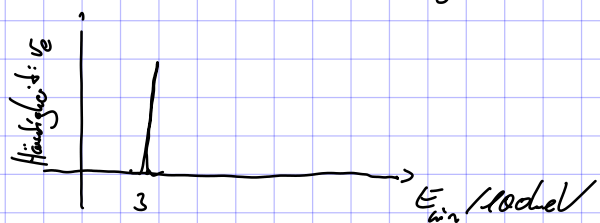


3.: $E(\nu) \approx 280 \text{ keV}$

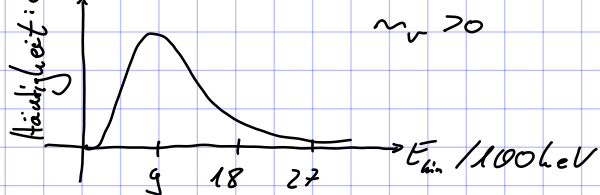
4.: Erhalten für β^+



5.: Erhalten für Elektroneneinfang: $p + e^- \rightarrow n + \nu_e$



6.: Erhalten für β^+



Aufgabe 5:

$$\begin{array}{lll} 1.: & \pi^+ & |I, I_3\rangle \\ & \pi^0 & |1, 0\rangle \\ & \pi^- & |1, -1\rangle \end{array}$$

2.: