

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Kernphysik WS 2012/2013	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	----------------------------	---

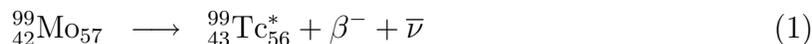
## Aufgabenblatt 5

### 5.1 Radioaktive Zerfallsreihe

Wir betrachten die folgende Zerfallsreihe (Zerfallskette):  $^{131}_{52}\text{Te}$  zerfällt in einem  $\beta^-$ -Zerfall mit einer Halbwertszeit von 25 Minuten in  $^{131}_{53}\text{I}$ . Letzteres zerfällt wieder über einen  $\beta^-$ -Zerfall mit einer Halbwertszeit von 8 Tagen in  $^{131}_{54}\text{Xe}$ . Zur Anfangszeit liege nur  $^{131}_{52}\text{Te}$  vor. Berechnen Sie die Mengen an Te, I und Xe bezogen auf die Ausgangsmenge als Funktion der Zeit und stellen Sie diese Funktionen graphisch dar. Tun Sie dies auch für die Aktivitäten von Te und I.

### 5.2 Technetium-Melken

Für medizinische Anwendungen wird der kurzlebige Gammastrahler  $^{99m}\text{Tc}$  benötigt. Er entsteht in sogenannten Technetium-Generatoren aus Molybdän. Die Reaktionsgleichungen lauten wie folgt:



In der ersten Reaktion zerfällt das Molybdän-Isotop mit einer Halbwertszeit von 66,02 Stunden zu 14 % in den (unbrauchbaren) Tc-Grundzustand und zu 86 % in den metastabilen Zustand  $^{99m}_{43}\text{Tc}_{56}$ . Letzterer zerfällt mit einer Halbwertszeit von 6,02 Stunden in den Tc-Grundzustand.

Man entnimmt einem solchen Generator in regelmäßigen Abständen das medizinisch verwendete  $^{99m}_{43}\text{Tc}_{56}$  und sagt dazu, dass man den Generator melkt.

Berechnen Sie die Anteile der beteiligten Isotope für einen Generator, der zur Anfangszeit nur  $^{99}_{42}\text{Mo}_{57}$  enthält und alle 12 Stunden komplett gemolken wird. Stellen Sie die zeitlichen Funktionen ohne und mit Melken graphisch dar.