

**Übungen Serie 2**

- 1) Bei der Spaltung von  $^{235}\text{U}$  entstehen unter anderem die Bruchstücke  $^{95}\text{Sr}$  und  $^{140}\text{Xe}$ .
  - a) Wieviel Energie wird in dieser Reaktion frei? (Abschätzungen mit dem Tröpfchenmodell bzw mit Nuklidkarten)
  - b) Die Spaltprodukte haben einen Neutronenüberschuss und sind deshalb nicht stabil. Sie zerfallen durch  $\beta$ -Zerfall bis ein stabiles Isobar erreicht ist. Wieviel Energie wird durch diese Zerfälle frei?
  - c) Wieviel Energie wird bei der Spaltung von  $^{235}\text{U}$  in 1 g angereichertem Uran frei? ( $^{235}\text{U}$  Anreicherung = 3%)
  - d) Wieviel Uran „verbraucht“ ein grösseres Kernkraftwerk (etwa 3 GW thermische Leistung in einem Jahr)?
  
- 2) Mit Massenspektrometrie bestimmt man die Element- und die Isotopenzusammensetzung von Proben. Moleküle, die fast die gleiche Masse haben wie das zu untersuchende Isotop, können zu Problemen führen. Bei der Untersuchung von  $^{234}\text{U}$  kann ein Molekül, das 3 mal die Masse 78 hat (z.B.  $^{78}\text{Se}$ ), störenden Untergrund liefern.
  - a) Wie gross ist der Massenunterschied eines solchen Moleküls im Vergleich zu  $^{234}\text{U}$  (Abschätzung mit dem Tröpfchenmodell bzw mit einer Nuklidkarte)?
  - b) Wie gross ist der Unterschied im Krümmungsradius in einem Magnetfeld eines Massenspektrometers (Radius der Sollbahn = 1 Meter)?
  
- 3) Man betrachte die folgenden  $\beta$ -Zerfälle:  $^{14}\text{C} \leftrightarrow ^{14}\text{N}$ ,  $^{11}\text{C} \leftrightarrow ^{11}\text{B}$  und  $^7\text{Be} \leftrightarrow ^7\text{Li}$ . Welche Arten von  $\beta$ -Zerfällen sind hier möglich und warum? Verwenden Sie dazu sowohl das Tröpfchenmodell bzw Massentabellen.  
Wieviel Energie können die freiwerdenden Teilchen maximal erhalten?