

Übungsaufgabenblatt Kernphysik-III

Experimentalphysik IV, SoSe 2014

Prof. Grundmann

Ausgabe: 16. 06. 2014

Abgabe: **23. 06. 2014, 12:00 Uhr**

- K09.** Ein Strahl von alpha-Teilchen mit kinetischer Energie von 5 MeV trifft auf eine dünne Folie aus ${}^9_4\text{Be}$. Mit einem Detektor wird bestimmt, wieviel alpha-Teilchen in den Winkelbereich von 60° bis 90° gestreut werden, mit einem weiteren wird gezählt, wieviel Teilchen in den Winkelbereich 90° bis 120° gestreut werden. Bestimmen Sie das Verhältnis der beiden Messergebnisse!

Hinweis: Die Goldfolie liegt in der $y - z$ Ebene und das alpha-Teilchen bewegt vor dem Streuprozess entlang der x -Richtung. Dann ist aufgrund der Symmetrie des Problems die Messung der Streuraten in der $x - y$ -Ebene hinreichend.

[3 Punkte]

- K10.** In einem Versuch werden alpha-Teilchen auf ein dünnes Target aus Gold geschossen. Es wird die Zählrate für den Streuwinkel 180° in Abhängigkeit der kinetischen der einfallenden alpha-Teilchen bestimmt und folgende Werte (in willkürlichen Einheiten) ermittelt:

Energie (MeV)	8	12	18	22	26	27	30	34
Zählrate	91.000	40.300	18.000	12.000	8.400	100	12	1,1

Schätzen Sie anhand dieser Werte den Radius des Goldatomkernes und begründen Sie, warum sich nicht alle Zahlenwerte zur Bestimmung des Radius eignen!

[3 Punkte]

- K11.** Wie hoch ist die Mindestenergie, die zur Abspaltung eines a) Protons und b) Neutrons von einem ${}^4\text{He}$ -Kerns erforderlich ist? Weshalb sind diese Energien verschieden?

- K12.** Berechnen Sie den Massendefekt in atomaren Masseinheiten u und die Bindungsenergie in MeV des Deuteron ${}^2\text{H}$, Tritium ${}^3\text{H}$ und ${}^9\text{Be}$!

- K13.** Tritium, und Helium haben das Isotopengewicht 3,01605 u bzw. 3,016029 u. Berechnen Sie den Massendefekt beider Isotope und erklären Sie seine unterschiedliche Größe!

Konstanten:

Bindungsenergie Helium $B({}^4\text{He}) = 28,296 \text{ MeV}$ Masse ${}^2\text{H}$: $m_{\text{D}} = 2,013553 \text{ u}$ Masse ${}^3\text{H}$: $m_{\text{T}} = 3,01605 \text{ u}$ Masse ${}^9\text{Be}$: $m_{\text{Be}} = 9,012183 \text{ u}$