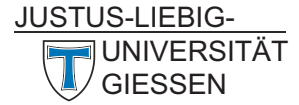




Übungen zur Experimentalphysik III
Wintersemester 2010/2011



Institut für Atom- und Molekülphysik
Leihgesterner Weg 217, 35392 Gießen

Hausaufgabenblatt 2: 03.11.2010

Aufgabe H2.1 (5 Punkte)

Ein UV-Strahl aus einem Synchrotron durchquert ein mit Helium gefülltes Volumen. Dabei werden anfänglich neutrale Heliumatome ionisiert. Die entstehenden Heliumionen und Elektronen werden durch ein elektrisches Feld (Plattenkondensator) quer zum UV-Strahl abgesaugt, und der über die Kondensatorplatten abfließende elektrische Strom wird gemessen.

a) Unter welcher Bedingung ist der gemessene Strom proportional zum totalen Wirkungsquerschnitt für die Photoionisation von Heliumatomen?

b) Die Ausdehnung des Gasvolumens und der Kondensatorplatten in UV-Strahlrichtung sei $L = 10$ cm. Der Heliumdruck betrage $p = 0.1$ mbar bei Raumtemperatur ($T = 300$ K). Die UV-Photonenenergie betrage $h\nu = 30$ eV und der Photonenfluss $\phi = 10^{13} \text{ s}^{-1}$. Es werde ein Strom $I = 132$ nA gemessen. Wie groß ist der totale Wirkungsquerschnitt σ für die Photoionisation von Helium bei der angegebenen Photonenenergie? Sind die in Teil a) diskutierten Voraussetzungen eingehalten?

Aufgabe H2.2 (5 Punkte)

Ein Ionenstrahl, der $^1\text{H}^+$, $^2\text{H}^+$ und $^3\text{H}^+$ enthält, und eine Beschleunigungsspannung von 1000 V durchlaufen hat, wird senkrecht zu den Feldlinien eines Magnetfeldes von 0.05 Tesla eingeschossen. Wie weit sind die Teilstrahlen voneinander getrennt, wenn die rechteckigen Polschuhe des Magneten in Richtung des einlaufenden Strahls eine Ausdehnung von 5 cm besitzen und die Messung im Abstand von 25 cm vom Beginn des Magnetfeldes erfolgt?