




Der Massenspektrograph half der Teilchenphysik (die Teilchenphysik ist der Zweig der Physik, der die Natur der Teilchen, die Materie und Strahlung ausmachen, untersucht) hauptsächlich bei der Untersuchung von Atomkernen. Einerseits konnten die Forscher mit ihrer Hilfe präzise Messungen von Q/m (relative Partikelmasse) durchführen, andererseits konnten die Frequenzverhältnisse von Partikeln mit unterschiedlichen Massen bestimmt werden. 

Die grundlegende Methode des Massenspektrometers (Massenspektrometrie ist eine analytische Technik, die chemische Spezies ionisiert und die Ionen nach ihrem Masse-Ladungs-Verhältnis sortiert) besteht darin, dass Strahlen geladener Teilchen gleichzeitig oder sequentiell durch gekreuzte elektrische und magnetische Felder laufen.

Das erste Gerät dieser Art wurde 1919 von F. W. Aston entworfen, der drei Jahre später, 1922, einen Nobelpreis erhielt (der Nobelpreis ist eine Reihe jährlicher internationaler Auszeichnungen, die in verschiedenen Kategorien von schwedischen und norwegischen Institutionen in Anerkennung akademischer, kultureller und/oder wissenschaftlicher Fortschritte verliehen werden).

Die Funktion bestand darin, einen Teilchenstrahl durch ein Geschwindigkeitsfilter zu leiten (ein Geschwindigkeitsfilter entfernt Störsignale, indem er die Differenz zwischen den Laufge

schulhilfen.com - Der Massenspektrograph Referat

schwindigkeiten der gewünschten seismischen
Wellenform und den unerwün

schten Störsignalen ausnutzt), das aus einem elektrischen und einem magnetischen Feld besteht, so dass alle Teilchen, unabhängig von ihrer Ladung und Masse die gleiche kinetische Energie haben (In der Physik ist die kinetische Energie eines Objekts die Energie, die es aufgrund seiner Bewegung besitzt). Für die Geschwindigkeit nach Durchlaufen dieses Filters gilt für die Geschwindigkeit der Partikel folgendes

[dkpdf-button]

Danach werden sie in einem zweiten Magnetfeld abgelenkt. Diese Ablenkung ist auf die Lorentzkraft zurückzuführen (in der Physik ist die Lorentzkraft die Kombination aus elektrischer und magnetischer Kraft auf eine Punktladung durch elektromagnetische Felder) >. Dies ermöglicht eine direkte Bestimmung von Q/m , da Unterschiede in den Bahnradien nur durch Unterschiede in der spezifischen Ladung (Q/m) verursacht werden. Durch besondere Beziehungen zwischen den Feldstärken können Partikel einer Masse in einem Punkt fokussiert werden.

Diese Methode war jedoch noch nicht perfekt, da nur Teilchen einer Masse untersucht werden konnten. Dieses Defizit wurde 1994 von Mattauch und Herzog behoben. Sie

berechneten die Winkel und Dimensionen so, dass alle Ionen gleicher Masse, unabhängig von Richtung und Geschwindigkeit, gleichzeitig in einem Punkt fokussiert wurden. Dazu durchlief der Teilchenstrahl zunächst ein elektrisches Radialfeld von $30^\circ 50'$, in dem er nach Geschwindigkeiten aufgeteilt wurde. Dann wurde es in einem Magnetfeld um 90° abgelenkt (Ein Magnetfeld ist die magnetische Wirkung von elektrischen Strömen und magnetischen Materialien) und damit zu Massen gebündelt. Das Proportional zu Q/m , d.h. ein Spektrum der Ionenmassen wird auf der Fotoplatte mit der gleichen Ladung erzeugt.

Anzeige