

Das Kern-Hülle-Modell des Atoms

Was Rutherford aus den Ergebnissen des Streuversuchs schlussfolgerte



LNCU.de
ID 37684
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

Aufgaben zur Modellierung

1. Vergleiche zunächst noch einmal die Erwartungen an den **Streuversuch** mit den gemachten Beobachtungen. Nutze dein Tref-ferbild, deine Aufzeichnungen und **die Abbildung** und begründe, was nach diesem Versuch gegen die Tragfähigkeit der „vorherigen“ Modelle spricht.
2. Versuche dich einmal selbst daran: Wie müsste ein Atom aufgebaut sein, so dass die meisten der positiv geladenen alpha-Teilchen eine Schicht aus 1000 Atomen problemlos durchfliegen können, manche aber abgelenkt und ganz wenige sogar komplett zurückgeworfen werden?
3. Dann vergleiche dies mit Rutherfords Schlussfolgerungen zu seinem Atommodell.
4. Trage in die Vorlage zu Rutherfords Atommodell abschließend die wichtigsten Aspekte ein, und erkläre bei jedem Aspekt, wie Rutherford darauf schließen konnte.

M2 Auswertung und ein neues Modell

Rutherfords Schlussfolgerungen



Vergegenwärtige dir noch einmal die Ladung des Alpha-Teilchens.

Aus den Beobachtungen, dass viele Alpha-Teilchen die Goldatome einfach passierten, einige wenige abgelenkt wurden und zudem etwa jedes 100.000 Alpha-Teilchen reflektiert wurde, zog Rutherford seine entscheidende Schlussfolgerung:

Die positive Ladung und fast die gesamte Masse eines Atoms ist in einem winzigen Kern konzentriert. Um den Kern herum befindet sich eine vergleichsweise „leere“ Hülle aus Elektronen. Diese wiederum haben eine viel geringere Masse als die Protonen.

So entstand das berühmte Kern-Hülle-Modell, das unser Verständnis vom Atombau grundlegend veränderte.

Wichtigste Aussagen des Kern-Hülle-Modells

- Jedes Atom besteht aus einem sehr kleinen, positiv geladenen **Atomkern** und einer negativ geladenen **Elektronenhülle**.
- Fast die gesamte **Masse** steckt im Kern; die Hülle ist größtenteils leerer Raum.
- **Größenverhältnis:** Der Atomdurchmesser ist je nach Element etwa 10.000 bis 100.000-mal größer als der Kerndurchmesser. Vergleich: Wäre das Atom so groß wie ein Fußballstadion, wäre der Kern maximal etwa erbsengroß in der Mitte.
- In der Hülle befinden sich **Elektronen (e^-)**, sie haben eine sehr kleine Masse aber genau die entgegengesetzte Ladung eines Protons.
- Die positive Ladung im Kern steckt in den sogenannten Protonen (p^+). Rutherford prägte diesen Begriff 1920 – also mehr als ein Jahrzehnt nach dem Streuversuch. Protonen sind viel schwerer als Elektronen.“
- Da Protonen und Elektronen „genau gegensätzlich geladene Atombauusteine“ sind und das Atom **elektrisch neutral ist, muss die Anzahl der Elektronen = Anzahl der Protonen sein**.
- Die **Neutronen** (neutral, n oder n^0) im Kern wurden erst später entdeckt; im einfachen Rutherford-Modell werden sie daher oft weggelassen. Aber wir fügen sie schon mal hinzu.

Was Kern-Hülle-Modell des Atoms erklärt

Streuer Versuch und Kern-Hülle-Modell

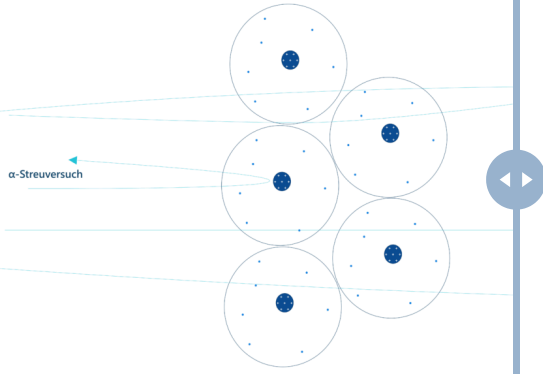


Abb. 1: Streuversuch und Kern-Hülle-Modell ¹

Vorlage einer Übersicht zum Kern-Hülle-Modell

Das Kern-Hülle-Modell des Atoms

Trage die wichtigsten Erkenntnisse zum Kern-Hülle-Modell ein und notiere, wie man jeweils darauf kam.

Elektronenhülle

Erkenntnis:

Wie kam man darauf?

Atomkern

Erkenntnis:

Wie kam man darauf?

Größenverhältnis Kern zu Hülle

Erkenntnis:

Wie kam man darauf?

Elektrische Neutralität

Erkenntnis:

Wie kam man darauf?

Kasten 1: Atombausteine

Die Bausteine des Atoms und ihre wichtigsten Eigenschaften:

Atombausteine	Ladung	Symbol	Mass (u)	Ort im Atom
Proton	1-fach positive Elementarladung	p^+	1 u	Kern
Neutron	keine Ladung	n^0	1 u	Kern
Elektron	1-fach negative Elementarladung	e^-	$\frac{1}{2000}$ u	Hülle

Kasten 2: Neutronen – eine spätere Entdeckung

i Rutherford entwickelte sein Atommodell 1911 noch ohne Kenntnis der Neutronen. Diese wurden erst 1932 von James Chadwick entdeckt. Heute wissen wir, dass Neutronen (n^0) zusammen mit den Protonen (p^+) den Atomkern bilden. Sie sind in diesem Modell bereits eingeschrieben, um das Atom vollständig darzustellen.

Abb. 2: Übersicht zum Runterladen und Ausfüllen. ²



Denke einmal nach: warum kann man den Kern und das gesamte Atom in einer Abbildung eigentlich nicht maßstabsgetreu darstellen?

M3 Alles einmal der Reihe nach

Einzelnachweise

1 Gregor von Borstel, 2025

2 Gregor von Borstel, 2026