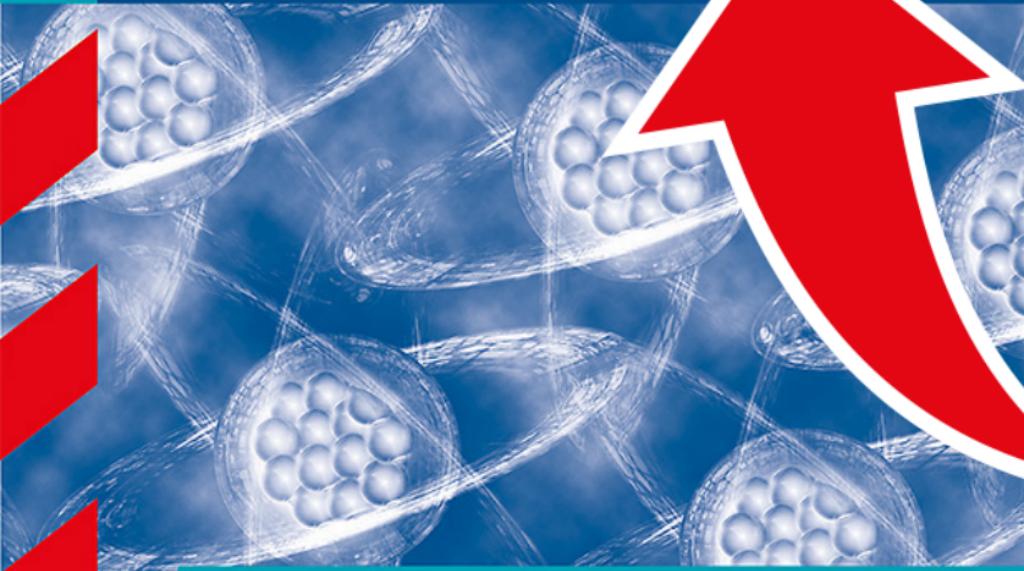


KOMPAKTE PHYSIK

MEHR
ERFAHREN



Horst Lautenschlager

Physik 3

Quanten · Atome · Kerne

STARK

Inhalt

Vorwort

| | |
|---|-----------|
| Grundlagen der Quantenphysik | 1 |
| 1 Fotoeffekt | 1 |
| 2 Comptoneffekt | 5 |
| 3 Das Teilchenmodell der elektromagnetischen Strahlung | 11 |
| 4 Materiewellen | 14 |
| 5 Dualismus | 18 |
| 6 Unschärferelation | 20 |
| Grundlagen der Atomphysik | 23 |
| 7 Das Atommodell von Rutherford und seine Vorläufer | 23 |
| 8 Quantenhafte Emission und Absorption von Energie durch Atome | 27 |
| 9 Bohr'sches Atommodell | 35 |
| 10 Ausblick auf das quantenmechanische Atommodell | 41 |
| 11 Schalenstruktur der Elektronenhülle | 45 |
| 12 Röntgenstrahlung | 48 |
| Grundlagen der Kernphysik | 55 |
| 13 Zusammensetzung der Atomkerne | 55 |
| 14 Elementare Kerndaten | 58 |
| 15 Massendefekt und Kernbindungsenergie | 60 |
| 16 Kernmodelle | 63 |
| 17 Detektoren für radioaktive Strahlung | 65 |
| 18 Identifizierung und Trennung der Komponenten der radioaktiven Strahlung | 73 |
| 19 Schwächung radioaktiver Strahlung | 76 |
| 20 Verschiebungssätze und Zerfallsreihen | 81 |

Fortsetzung siehe nächste Seite

| | | |
|----|---|------------|
| 21 | Zerfallsgesetz | 87 |
| 22 | Neutronen | 93 |
| 23 | Kernreaktionen | 95 |
| 24 | Der Alphazerfall | 101 |
| 25 | Der Betazerfall | 104 |
| 26 | Der Gammazerfall | 109 |
| 27 | Paarprozesse | 110 |
| 28 | Physikalische Grundlagen der Kernspaltung | 112 |
| 29 | Grundlagen der Reaktortechnik | 114 |
| 30 | Kernfusion | 119 |
| 31 | Ausblick auf die Teilchenphysik | 122 |
| | Stichwortverzeichnis | 127 |

Autor: Horst Lautenschlager

Grundlagen der Atomphysik

7 Das Atommodell von Rutherford und seine Vorläufer

Ein anschauliches Bild zur Beschreibung von Aufbau und Verhalten der Atome bezeichnet man als Atommodell. Es gibt kein Modell, das alle Eigenschaften der Atome vollständig beschreibt.

Atommodelle nach Dalton von 1808

- Jedes Element besteht aus kleinsten, chemisch nicht weiter zerlegbaren Teilchen, den Atomen.
- Alle Atome eines bestimmten chemischen Elements haben untereinander die gleiche Masse und Größe. Masse und Größe der Atome zweier verschiedener Elemente unterscheiden sich in charakteristischer Weise voneinander.
- Die Atome gleicher oder verschiedener chemischer Elemente können sich zu Verbindungen zusammenlagern.

Dalton konnte damit für chemische Reaktionen die Gesetze der Massenerhaltung, der konstanten und der multiplen Proportionen erklären.

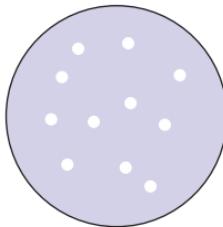
Atom- und Molekülbegriff

„Atome“ werden als die kleinsten, mit chemischen Mitteln nicht mehr teilbaren Bausteine der Materie verstanden, „Moleküle“ als die kleinsten Teilchen einer Substanz, welche noch die gleichen chemischen Eigenschaften wie die gesamte Substanz besitzen.

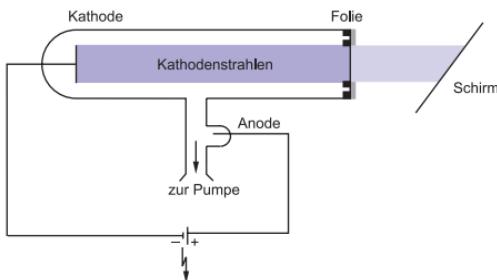
Im **mechanischen Atommodell** stellt man sich Atome als kugelförmige, ideal elastische Gebilde vor, deren Durchmesser ca. 10^{-10} m beträgt. Damit lassen sich erklären: Brown'sche Molekularbewegung, Diffusion und Osmose, die Annahmen der kinetischen Gastheorie. Nicht aber elektrische und magnetische Eigenschaften der Atome, deren Ionisierbarkeit, chemische Bindungen, Radioaktivität, die Entstehung der Spektrallinien.

- 4 Das **Thomson'sche Atommodell** von 1904 ist eine Erweiterung des mechanischen Atommodells zur Erklärung elektrischer Eigenschaften der Materie:

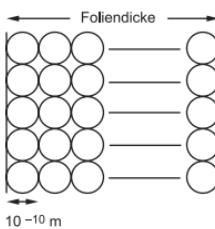
Ein Atom besteht aus einer homogen verteilten, positiv geladenen Masse in Kugelform, in die sehr viel kleinere Kugeln mit negativer Ladung, die Elektronen, eingebettet und durch elektrostatische Kräfte an bestimmte Ruhelagen gebunden sind. Die Anzahl der Elektronen ist so groß, dass ihre gesamte negative Ladung der positiven des übrigen Atoms gleich ist.



- 5 In **Lenards Streuversuch** treten entsprechend der Skizze schnelle Elektronen aus einer Entladungsrohre durch eine wenige μm dünne Metallfolie ins Freie.



Dort lässt sich mithilfe eines fluoreszierenden Schirms nachweisen, dass nur sehr wenige Elektronen in der Folie absorbiert wurden. Dies ist unmöglich, wenn Atome wie im Thomson'schen Modell homogen mit Masse gefüllte Kugeln sind, da bei einem Atomdurchmesser von 10^{-10} m und einer Foliedicke von einigen μm die Elektronen einige zehntausend Atomschichten durchdrungen hätten. Das **Thomson'sche Atommodell** ist **nicht haltbar**.





© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK