

Atomistische Deutung der elektrischen Ladung

Das Atom (Bohrsches Atommodell)

Die kleinsten Teile eines Stoffes nennen wir Atome.

Das Atom besteht aus Atomkern und Atomhülle.

Sein Durchmesser beträgt etwa 10^{-9} m (1 / 1000.000.000 m).

Nahezu die gesamte Masse des Atoms ist im Atomkern konzentriert.

Der Kern besteht aus Protonen und Neutronen. Die Protonen sind elektrisch positiv geladen. Die Neutronen sind elektrisch neutral.

Jedes Proton ist Träger einer bestimmten Elektrizitätsmenge, der elektrischen Elementarladung.

Der Atomkern befindet sich im Mittelpunkt des Atoms und hat einen Durchmesser von etwa 10^{-14} m (1 / 100.000.000.000.000 m).

Die Elektronen umkreisen den Atomkern auf verschiedenen Bahnen.

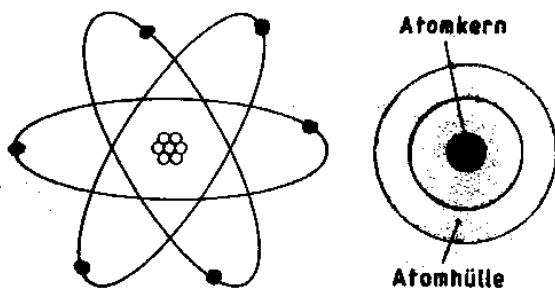
Sie sind elektrisch negativ geladen. Die Elektronenbahnen werden als Elektronenschalen (oder kurz als Schalen) bezeichnet.

Jedes Elektron ist Träger der negativen elektrischen Elementarladung.

Die Elementarladung eines Protons hat den gleichen Betrag, jedoch ein positives Vorzeichen:

Elementarladung Elektron:	$e_- = -1,6 \cdot 10^{-19}$ As
Elementarladung Proton:	$e_+ = +1,6 \cdot 10^{-19}$ As

Besitzt ein Atom genau soviel positive Protonen wie negative Elektronen, so ist es elektrisch neutral.



Atomaufbau:

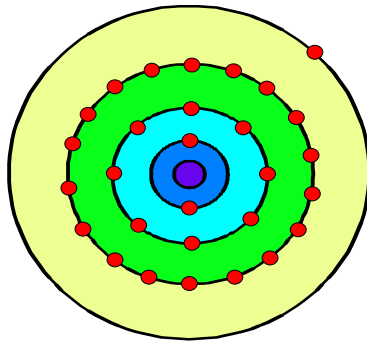
Atomkern : Neutronen,
Protonen

Atomhülle: Elektronen

Protonen sind elektrisch
positiv.

Neutronen haben keine
Ladung.

Elektronen sind elektrisch
negativ.

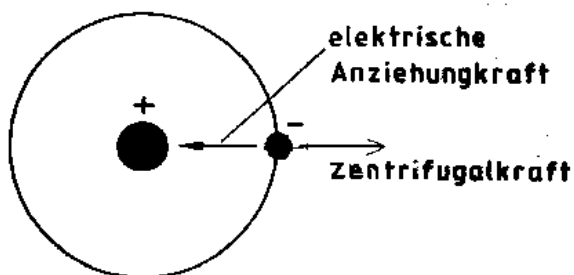


Kupfer Cu

Das Kupferatom

Das Kupferatom verfügt beispielsweise über
 29 Protonen,
 29 Elektronen und
 34 Neutronen.

Das Atom ist elektrisch neutral, da seine positive und negative Ladung gleich groß sind. Die Elektronen umkreisen den Atomkern mit sehr hoher Geschwindigkeit (ca. 2200 km/s). Trotz der geringen Masse des Elektrons entstehen wegen der hohen Geschwindigkeit aufgrund der Kreisbewegung große Fliehkräfte. Gäbe es nicht die Anziehungskraft zwischen ungleichnamigen elektrischen Ladungen, so würden die Elektronen nicht auf ihrer Bahn um den Atomkern bleiben, sondern davonfliegen. Damit die Elektronen auf ihrer Bahn bleiben können, muss die elektrische Anziehungskraft genauso groß sein wie die Fliehkraft.



Kräfte auf ein Elektron.

Die Zentrifugalkraft (Fliehkraft) ist genauso groß wie die elektrische Anziehungskraft.

Zusammenfassung:

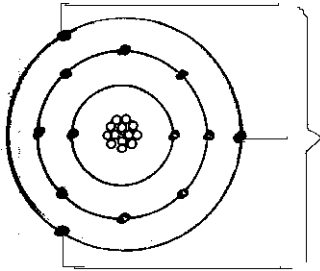
Zwischen Atomkern und Elektronen herrschen elektrische Kräfte.

Ursache dieser elektrischen Kräfte ist die elektrische Ladung.

Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab; ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.

Ionisierung, Ionen.

Ein Atom kann mehrere Elektronenschalen haben. Die Elektronen der inneren (kernnahen Schalen) sind in der Regel fest an den Atomkern gebunden. Die Elektronen der äußeren Schale wegen des größeren Kernabstandes hingegen weniger fest. Die Elektronen der äußeren Schale werden Valenzelektronen genannt. Sie bestimmen das elektrische Verhalten eines Stoffes.



Valenzelektronen.

Auf der äußeren Schale befinden sich drei Valenzelektronen

Aluminiumatom.

Kern : 13 Protonen, 14 Neutronen

Hülle : 13 Elektronen.

Löst sich aus der Elektronenhülle eines neutralen Atoms ein Elektron, wird dem Atom eine Elementarladung entzogen.

Das Atom erhält dadurch eine positive Überschussladung.

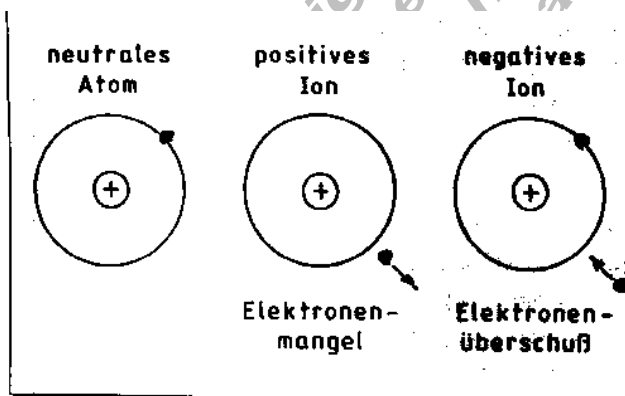
Es verliert dabei seine elektrische Neutralität und ist positiv geladen.

Solche Atome werden positive Ionen genannt.

Ein neutrales Atom kann auch zusätzlich Elektronen aufnehmen.

In diesem Fall überwiegt die negative Ladung.

Solche Atome werden negative Ionen genannt.



Ein positives Ion entsteht durch Abgabe eines Elektrons.

Ein negatives Ion entsteht durch Aufnahme eines Elektrons.

2 Positive und negative Ionen

Spannungserzeugung durch Ladungstrennung.

Nach diesen Vorüberlegungen ist es nun relativ einfach, die elektrische Spannung zu erklären. Bekanntlich ziehen sich elektrische Ladungen unterschiedlichen Vorzeichens an (Hartgummi und Glasstab).

Allgemein kann man sagen:

Zwischen Ladungen unterschiedlichen Vorzeichens bestehen Kraftwirkungen.

Sie haben das Bestreben sich auszugleichen. Das heißt, die Atome möchten ihren elektrisch neutralen Zustand wieder annehmen.

Bei der technischen Spannungserzeugung werden unter Energieaufwand die in jedem Stoff enthaltenen positiven und negativen Ladungsträger voneinander getrennt. Dadurch bilden sich zwei Pole aus. Am positiven Pol herrscht Elektronenmangel, am negativen Pol Elektronenüberschuss.

(C) Rudolf Brinkmann
Original Word-Dokumente
ohne Copyright-Vermerk
erhalten Sie im Onlineshop:
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>