

ATOMAUFBAU UND PERIODENSYSTEM

Felix Fasler
4. April 2018

Atomaufbau und Periodensystem

Entwicklung Atommodelle	2
Dalton, Vorstellung Atome	2
Drei Arten von Strahlen	2
α - Strahlen	2
β - Strahlen	2
γ - Strahlen	2
Halbwertszeit	2
Rutherford'scher Streuversuch	2
Bohr'sche Schalenmodell	2
Spektralanalyse	3
Atomkern und Atomhülle	3
Aufbau der Atome	3
Quantenzahlen	3
Orbital/ Ladungswolke	3
Nuklide/ Isotope/ Reinelemente	3
Schreibweise Nuklid	3
C-14 Altersbestimmung	3
Periodensystem der Elemente	4
Informationen aus PES	4
Hauptgruppen	4
Alkalimetalle	4
Erdalkalimetalle	4
Borgruppe	4
Kohlenstoffgruppe	4
Stickstoffgruppe	4
Chalkogene/ Sauerstoffgruppe	4
Halogene	5
Edelgase	5
Elektronegativität	5
Definition EN	5
Zwei Grössen der EN	5
Zwei Einflussfaktoren EN	5

Entwicklung Atommodelle

Dalton, Vorstellung Atome

Feste unzerstörbare Kugeln, die sich ohne Zwischenraum aneinander gliedern.

Drei Arten von Strahlen

α - Strahlen

He- Kerne (2 Protonen und 2 Neutronen, $4u$); gestoppt durch Papier.

β - Strahlen

Schnelle e^- (durch Zerfall eines Neutrons in $1 p^+$ und $1 e^-$); durchdringen einige Millimeter Metall.

γ - Strahlen

Energiereiche Strahlen (z.B. Röntgenstrahlen); durchdringen Zentimeter dicke Bleiplatten

Halbwertszeit

Ist die Zeit, nach der die Hälfte des radioaktiven Stoffes zerfallen ist.

Rutherford'scher Streuversuch

Goldfolie wird mit α - Strahlen beschossen. Weil fast alle α - Strahlen durch die Folie kamen folgerte er:

Atome bestehen aus kompakten Kernen und praktisch leeren Hüllen; Kern- Hülle- Modell.

Kern: Protonen (+) und Neutronen (ungeladen), gleich schwer

Hülle: Elektronen (-), praktisch kein Gewicht, Umkreisen Kern

Bohr'sche Schalenmodell

Je weiter weg das Elektron vom Atomkern ist, desto energiereicher ist es. Gleichzeitig hat es dann aber auch weniger Anziehungskraft zum Kern.

Wird ein Elektron durch Energiezugabe auf ein höheres Energieniveau gehoben, fällt es sehr schnell wieder zurück und gibt die Energie in Form von Lichtwellen (Farbe) wieder ab.

Die Energieniveaus stellt er sich als Schalen vor. Jede Schale hat eine Bezeichnung: Innen beginnend: K, L, M, N, etc. Dabei haben alle Schalen auch eine Nummer (von innen nach aussen durchnummeriert).

Die maximalen Elektronen pro Schalen werden so berechnet: $e^- (n) = 2 \cdot n^2$ (n = Schalennummer).

Spektralanalyse

Durch die Spektralanalyse können die kleinsten Spuren eines Stoffes nachweisen. Dies funktioniert, weil jedes Element eine ganz bestimmte Spektralfarbe aussendet.

Atomkern und Atomhülle

Aufbau der Atome

Atomkern gebildet aus Protonen (p^+) und Neutronen (n). Der Kern ist 10'000-mal kleiner als die Hülle.

Eigenschaft/ Ort	Kern	Kern	Hülle
	Proton	Neutron	Elektron
Symbol	p^+	n	e^-
Masse	1 u (Unit)	1 u	Praktisch masselos
Elementarladung	1+	Ungeladen	1-

Quantenzahlen

Die Zahlen, die die Energieniveaus in der Atomhülle beschreiben, werden als Quantenzahlen bezeichnet. Die Hauptquantenzahl n kennzeichnet das Hauptenergieniveau eines Elektrons. Die Nebenquantenzahl l beschreibt die Unterenergieniveaus.

Orbital/ Ladungswolke

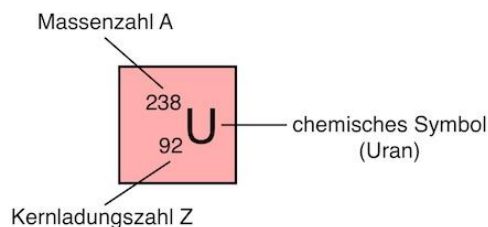
Da die Elektronen immer in Bewegung sind, kann man ihnen keinen Ort, sondern nur einen Raum, wo sie sich ca. befinden, zuordnen. Dieser Raum wird Orbital/ Ladungswolke genannt.

Nuklide/ Isotope/ Reinelemente

Einzelne Atomarten sind Nuklide. Nuklide mit gleicher Kernladungszahl sind Isotope.

-> Isotope sind Nuklide mit immer der gleichen Anzahl Protonen, aber unterschiedlicher Anzahl Neutronen.

Schreibweise Nuklid



C-14 Altersbestimmung

In der Atmosphäre hat es kleine Mengen an radioaktivem C14. Dieses C14 wird von den Pflanzen durch die Photosynthese aufgenommen, dies stoppt allerdings beim

Absterben der Pflanze. Ab diesem Zeitpunkt nimmt das C14 Gehalt mit einer Halbwertszeit von 5730 Jahren ständig ab. Durch einen Vergleich mit einer lebenden Pflanze kann man so bestimmen wie alt die tote Pflanze ist.

Periodensystem der Elemente

Informationen aus PES

Beispiel: Kohlenstoff

- Symbol: C
- Ordnungszahl: 6
 - o -> Anzahl Protonen: 6p+
 - o -> Anzahl Elektronen: 6e-
- Rel. Atommasse: 12u
- Anzahl Valenzelektronen: 4 (Gruppe Nr.)
- Anzahl Schalen: 2 (Perioden Nr.)
- Metall/ Nichtmetall: Nichtmetall
- Aggregatzustand: s (solid)

Hauptgruppen

Alkalimetalle

1. Spalte; Li, Na, K, Rb; Cs, Fr

Wollen ein Valenzelektron abgeben um ein Edelgas zu werden. Von oben nach unten nimmt die Reaktionsfähigkeit zu. Die Distanz von Valenzelektron zu Kern wird grösser und die Anziehungskraft somit kleiner.

Erdalkalimetalle

2. Spalte; Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra

Wollen 2 Valenzelektronen abgeben. RF Regel gleich wie Alkali.

Borgruppe

13. Spalte; B, Al, Ga, In, Tl, Uut

Wollen abgeben.

Kohlenstoffgruppe

14. Spalte; C, Si, Ge, Sn, Pb, Fl

Wollen abgeben, manchmal auch aufnehmen.

Stickstoffgruppe

15. Spalte; N, P, As, Sb, Bi, Uup

Wollen abgeben/ aufnehmen.

Chalkogene/ Sauerstoffgruppe

16. Spalte; O, S, Se, Te, Po, Lv

Wollen abgeben/ aufnehmen.

Halogene

17. Spalte; F, Cl, Br, I, At, Uus

Wollen ein Elektron aufnehmen um ein Edelgas zu werden. Die Reaktionsfähigkeit nimmt von unten nach oben zu. Da sie ein Elektron aufnehmen wollen geht das einfacher, wenn die Distanz zum Kern kleiner ist.

Edelgase

18. Spalte; He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Uuo

Besitzen bereits «ideale» Edelgaskonfiguration.

Elektronegativität

Definition EN

Die Elektronegativität ist ein Mass für die Fähigkeit von Atomen, Elektronen innerhalb einer Bindung an sich zu ziehen.

Zwei Grössen der EN

Ionisierungsenergie und Elektronenaffinität

Zwei Einflussfaktoren EN

1. Anzahl Schalen höher = EN niedriger
2. Anzahl p+ höher = EN höher

Wobei: 1. meistens wichtiger als 2.