

Was ich schon immer über den Atombau wissen wollte, aber noch nie zu fragen wagte.

Die Atome

- Atome bestehen aus dem Atomkern und der Atom- bzw. Elektronenhülle
- Der Atomkern ist winzig klein im Verhältnis zur Größe des ganzen Atoms enthält aber fast die gesamte Masse
- Atome bestehen aus Elementarteilchen (Proton p^+ , Neutron n und Elektron e^-)
- Protonen sind positiv, Elektronen sind negativ, Neutronen überhaupt nicht elektrisch geladen
- Protonen und Neutronen haben jeweils die Masse von ~ 1 u. Ein Elektron hat die Masse $\sim 1/2000$ u.
- Die Protonen im Kern ziehen die Elektronen der Hülle an
- Die Protonen und Neutronen bilden den Atomkern und heißen deshalb Nukleonen (lat. nucleus = Kern)
- Die Elektronen befinden sich in der Hülle der Atome
- Ein Atom ist insgesamt elektrisch neutral und hat genauso viele Protonen wie Elektronen

Ordnungszahl Z und Massenzahl (Nukleonenzahl) A

- Um ein Atom vollständig zu beschreiben reichen zwei Angaben: Die Massenzahl (Nukleonenzahl) und die Ordnungszahl
- Die Ordnungszahl Z gibt an, wie viele Protonen im Kern enthalten sind (und damit auch die Anzahl der Elektronen in der Hülle).
- Die Massenzahl (Nukleonenzahl) A gibt an, wie viele Nukleonen im Kern enthalten sind
- Die Anzahl der Neutronen errechnet sich aus Massenzahl - Ordnungszahl $A - Z = N$
- Zwei Atome, die die gleiche Ordnungszahl haben sind Atome des gleichen Elementes. Unterscheiden diese sich in ihrer Neutronenzahl und damit in ihrer Atommasse spricht man von Isotopen Atomen oder kurz Isotopen. Ein Isotop eines Elementes ist daher eine Atomsorte mit einer genau festgelegten Ordnungs- und Massenzahl.

Die Ionen

- Die Abspaltung eines Elektrons aus einem Atom wird Ionisierung genannt.
- Positiv geladene Atome heißen Kationen und besitzen weniger Elektronen als Protonen
- Negativ geladene Atome heißen Anionen und besitzen mehr Elektronen als Protonen.
- Die Ladung ergibt sich dabei aus der Differenz der Protonen - Elektronen (z.B. Al^{3+} hat 10 e^- und 13 p^+ ; O^{2-} hat 10 e^- und 8 p^+)

Die Energiestufen der Elektronen / Das Schalenmodell der Elektronenhülle

- Die Ionisierungsenergien der Elektronen eines Atoms steigen in charakteristischer Weise. Entfernt man die Elektronen eins nach dem anderen, stellt man große Sprünge bei den Werten der Ionisierungsenergien fest
- Je näher ein Elektron sich am Kern befindet, desto mehr Energie muss aufgewendet werden um es zu entfernen
- Für die zwei innersten Elektronen benötigt man mit Abstand die meiste Energie. Für die nächsten 8 deutlich weniger usw. Man sagt, es passen max. 2 e^- auf die ersten Energiestufe, 8 e^- auf die 2. Energiestufe, max. 18 auf die 3. Energiestufe usw.
- Man erklärt sich diese Tatsache mit dem Schalenmodell der Elektronenhülle: Die zwei innersten e^- befinden sich auf einer Schale dicht am Kern, man braucht daher viel Energie um sie zu entfernen, die nächsten 8 sind auf einer weiter entfernten Schale, man braucht deutlich weniger Energie um sie zu entfernen usw.
- Die Reihenfolge der Schalen ist: K-Schale 2 e^- , L-Schale 8 e^- , M-Schale 18 e^- , N-Schale 32 e^-
- Die Verteilung der e^- auf den Schalen ist für das chemische Verhalten verantwortlich. Von Bedeutung sind hierbei nur die e^- auf der äußersten besetzten Schale, die sog. Valenzelektronen (lat. valere = wert sein), Elemente mit gleicher Valenzelektronenzahl haben ähnliche chemische Eigenschaften
- Elemente einer Gruppe im PSE haben die gleiche Valenzelektronenanzahl, Elemente einer Periode haben die gleiche Anzahl an Elektronenschalen