

TRENNVERFAHREN

Die **Trennung von Gemischen** ist ein **physikalischer** Vorgang (die Stoffe werden nicht verändert)

Um zwei Stoffe voneinander zu trennen, nützt man den **Unterschied** den sie in einer **Stoffeigenschaft** haben.

Das kann z.B. die Dichte, der Siedepunkt, die Teilchengröße oder ähnliches sein.

VERFAHREN	STOFFEIGENSCHAFT (AGGREGATZUSTAND)	BEISPIELE (ANMERKUNGEN)
SIEBEN	Teilchengröße (s)-(s)	Kieswerk
FILTRIEREN	Teilchengröße (s)-(l), (s)-(g)	Kaffeefilter, Rauchgasfilter
DESTILLIEREN (EINDAMPFEN)	Siedepunkte (l)-(l), (l)-gelöst, (s)-(l)	Schnapsdestillation, Erdöldestillation
ZENTRIFUGIEREN	Dichte über Zentrifugalkraft (l)-(l) (Emulsionen) (s)-(l) (Suspensionen)	Blutplasma
SEDIMENTIEREN	Dichte über Gravitation (l)-(l) (Emulsionen = feine Verteilung zweier Flüssigkeiten) (s)-(l) (Suspensionen = feine Verteilung eines Festkörpers in einer Flüssigkeit)	Absetzbecken im Klärwerk (Beispiel Emulsion: Milch: Fetttröpfchen in Wasser) (Beispiel Suspension: Blut: feste Blutbestandteile im Blutplasma)
An Sedimentieren oder Zentrifugieren schließt sich üblicherweise das „Dekantieren“ an (= das Abgießen der überstehenden Flüssigkeit)		
ADSORPTION (= AN EINE OBERFLÄCHE ANLAGERN)	Haftungseigenschaften (s)-(g) (Rauch), (l)-(g) (Aerosol)	Dunstabzüge mit Aktivkohle
EXTRAHIEREN	Löslichkeit (s,l)-(s,l)	Tee kochen
CHROMATOGRAPHIEREN	Löslichkeit (in der bewegten Phase) Adsorption (Haftung an der Oberfläche) (s,l,g)-(s,l,g)	Dünnschichtchromatographie

ATOMBAU

Die Materie ist aus Atomen aufgebaut. Die verschiedenen Atomsorten sind im Periodensystem aufgeführt. Atome bestehen aus einem Kern (mit Protonen und Neutronen) und einer Hülle (mit Elektronen). Ein Kohlenstoffatom z.B. hat einen Durchmesser von $0,7 \times 10^{-10}$ m und eine Masse von $1,99 \times 10^{-23}$ g.

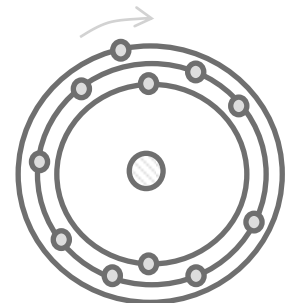
		Ladung	Masse	Durchmesser (ca.)	Massen-Verhältnis (ca.)	Verhältnis Durchmesser (ca.)
KERN				10^{-15} m	2000	1
	Protonen „ p “	+1	$1,6726 \times 10^{-24}$ g			
	Neutronen „ n “	0	$1,6749 \times 10^{-24}$ g			
HÜLLE				10^{-10} m	1	100000
	Elektronen „ e ⁻ “	-1	$9,11 \times 10^{-28}$ g			

DIE ELEKTRONENHÜLLE**ATOMMODELL NACH NIELS BOHR**

Bei diesem Atommodell bewegen sich die Elektronen auf Kugelschalen um den Kern. Die Elektronen können dabei nur ganz bestimmte Abstände zum Kern einnehmen. Die inneren Schalen (genauer: die Elektronen der inneren Schalen) haben weniger Energie.

Pro Schale haben maximal $2n^2$ Elektronen Platz. Wobei n die Schalenummer ist.

Atome mit mehreren Elektronen „füllen“ zuerst die erste Schale voll, dann die zweite usw..



Bohr'sches Atommodell der Hülle von neutralem Natrium.

Um ein Elektron in eine höhere Schale zu bewegen benötigt man Energie. Wenn das Elektron wieder „zurückfällt“ wird Energie meist in Form von Licht (=elektromagnetische Welle) abgegeben. Diese Energie entspricht dem Energieunterschied der Schalen. Über diese Energien lassen sich die Elemente identifizieren (Linienspektrum). (siehe → Basiswissen *Licht und Farbe*)

**Energieeinteilung der Schalen:**

↓ Energie zunehmende	1. Schale	max. 2 Elektronen
	2. Schale	max. 8 Elektronen
	3. Schale	max. 18 Elektronen
	4. Schale	max. 32 Elektronen

ORBITALMODELL DER ATOME

Beim Orbitalmodell der Elektronenhülle bewegen sich die Elektronen nicht auf Schalen um den Kern, sondern nehmen ganz bestimmt Räume um den Kern ein. Es gibt somit negativ geladene Räume im Atom, sogenannte **Orbitale**. Ein Orbital besteht aus maximal 2 Elektronen – diese müssen allerdings eine unterschiedliche Eigenrotation („Spin“) haben. Gewisse Orbitalgruppen werden auch hier zu Schalen und Unterschalen zusammengefasst. Der Begriff „Schale“ und „Unterschale“ hat hier aber nur eine energetisch einteilende Funktion, keine räumliche.

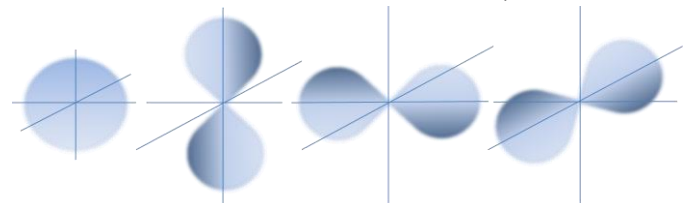
Die erste Schale besteht aus einem einzigen Orbital: dem „1s-Orbital“ (kugelförmig)

1s Orbital:



Die zweite Schale besteht aus einem „2s-Orbital“ (kugelförmig) und drei „2p-Orbitalen“ (hantelförmig)

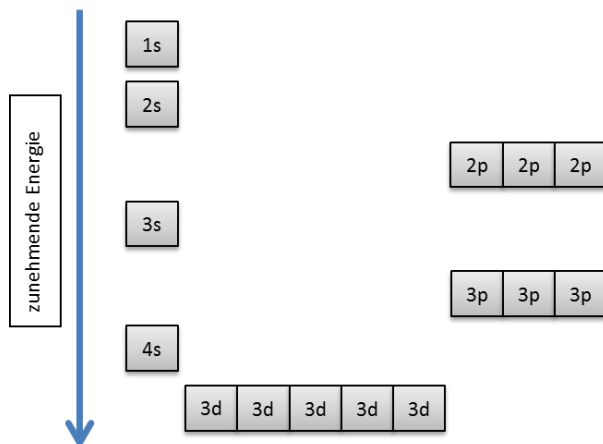
Die Orbitale der zweiten Schale: 2s 2p_x 2p_y 2p_z



Energieeinteilung der Schalen:

	Schalen	Unterschalen (Anzahl entspricht der Schalennummer: 1, 2, 3, 4...)	Orbitale (Anzahl: s hat 1; p hat 3, d hat 5, f hat 7 Orbitale)
zunehmende Energie	1. Schale die erste Schale hat nur eine Unterschale:	„1s“ die erste Unterschale (s) hat nur ein Orbital:	ein 1s-Orbital „1s“
	2. Schale die zweite Schale hat zwei Unterschalen:	„2s“	ein 2s-Orbital: „2s“
		„2p“ die zweite Unterschale hat drei Orbitale:	drei 2p-Orbitale: „2p _x 2p _y 2p _z “
	3. Schale	„3s“	ein 3s-Orbital: „3s“
		„3p“	drei 3p-Orbitale: „3p _x 3p _y 3p _z “
		„3d“	fünf 3d-Orbitale

Energieeinteilung der Schalen (andere Darstellung):



Ein Kästchen steht für ein Orbital

Auffallend ist, dass das erste Orbital der 4. Schale (4s) energetisch niedriger ist, als das letzte der 3. Schale (3d).

IONEN

Ionen sind geladene Teilchen.

Atome sind über ihre Protonenanzahl (=“Ordnungszahl“) definiert. So ist ein Element mit 9 Protonen immer Fluor, unabhängig davon wie viel Neutronen und Elektronen es besitzt. Wenn ein neutrales Atom (Anzahl Elektronen = Anzahl Protonen) Elektronen aufnimmt, entsteht ein negatives Teilchen; wenn es Elektronen abgibt ein positives.

In der Chemie werden immer nur die Atomhüllen (Elektronen) verändert, nie die Kerne!!!

Kationen sind positiv (weniger Elektronen als Protonen)

Anionen sind negativ (mehr Elektronen als Protonen)

Beispiel: Wenn ein neutrales Magnesiumatom (besteht aus 12 Protonen, 12 Elektronen und 12 Neutronen) zwei Elektronen abgibt entsteht ein zweifach positives Magnesiumion: Mg^{2+} .

Es gibt auch Ionen, die aus mehreren Atomen bestehen.

Wichtig: Je nachdem ob ein Element ungeladen oder als Ion vorliegt, kann es völlig unterschiedliche Eigenschaften haben: ein positives Natrium-Ion (Na^+) im Kochsalz der Suppe ist völlig ungefährlich; ungeladenes Natrium ist ein sehr gefährliches Metall, welches bei Berührung mit Wasser brennt!

ISOTOPE

Wenn Atome eines Elements **verschiedene Neutronenanzahlen** haben, spricht man von Isotopen. So gibt es z.B. ein Wasserstoffisotop mit keinem Neutron (1_1H), eines mit einem Neutron (2_1H , „schwerer Wasserstoff oder Deuterium“) und eines mit zwei Neutronen (3_1H , „superschwerer Wasserstoff oder Tritium“).

SCHREIBWEISEN IN DER CHEMIE

➤ **Atome** oder eine Atomsorte (= Element) werden

- mit einem Großbuchstaben **C** (für Kohlenstoff) oder
- mit einem Groß- und einem Kleinbuchstaben **Ne** (für Neon) angegeben

➤ Im **Periodensystem** wird

- mit einer meist vorgestellten Tiefzahl die Anzahl der Protonen angegeben (Ordnungszahl) (im neutralen Atom ist die Protonenzahl = Elektronenzahl)
- mit einer meist vorgestellten Hochzahl die Anzahl der Protonen und Neutronen angegeben (Massenzahl)



(Fluor hat 9 Protonen, $19 - 9 = 10$ Neutronen, und 9 Elektronen wenn es ungeladen ist)

➤ Wenn ein Stoff aus **Molekülen** besteht (eine „Verbindung“)

(Moleküle sind kleinste Einheiten einer Verbindung, in welchen bestimmte Atome immer gleich verknüpft sind)

- wird eine „**Summenformel**“ angegeben, die die Art der Atome und deren Anzahl im Molekül als Index angibt

H₂O (das Wasser-Molekül besteht aus zwei H-Atomen und einem O-Atom)

➤ Wenn ein **Stoff** aus einer **gleichmäßigen Verteilung** aus Ionen oder Atomen besteht, wird das **Verhältnis** dieser Teilchen angegeben.

CaCl₂ (Calciumchlorid ist ein Stoff, der Calciumionen und Chlorionen im Verhältnis 1:2 enthält)