

Grundwissen Chemie

Jahrgangsstufe 8 (NTG)

von

Christiane Markreiter,
Kristina Reicheneder
und
Thomas Gerl



Ludwig-Thoma-Gymnasium
Seestr. 25b
83209 Prien am Chiemsee
Tel.: 08051 / 96 404 0
Fax.: 08051 / 96 404 100
thomas.gerl@gmx.de



Abstraktionsniveaus in der Chemie

Stoffe lassen sich durch bestimmte **Kenneigenschaften** charakterisieren und damit unterscheiden.

z.B. Siedetemperatur: Temperatur bei der ein Stoff vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht.

z.B. Schmelzpunkt: Temperatur bei der ein Stoff vom festen in den flüssigen Zustand übergeht.

z.B. Dichte = Masse / Volumen

z.B. elektrische Leitfähigkeit

Stoffebene

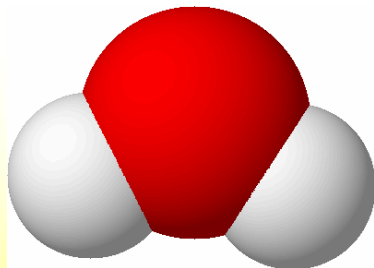
z.B. Wasser

Bei Raumtemperatur, flüssige, farblose, geruchlose Substanz mit folgenden Kenneigenschaften:

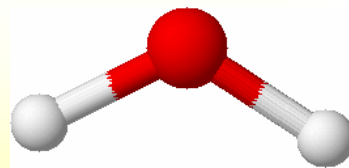
Smp. (ϑ_m) : 0 °C = 273 K

Sdp. (ϑ_b) : 100 °C = 373 K

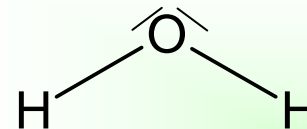
Dichte: 1000 g/L = 1kg/L



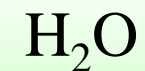
Molekülmodell 1



Molekülmodell 2



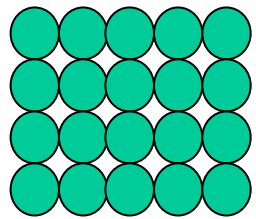
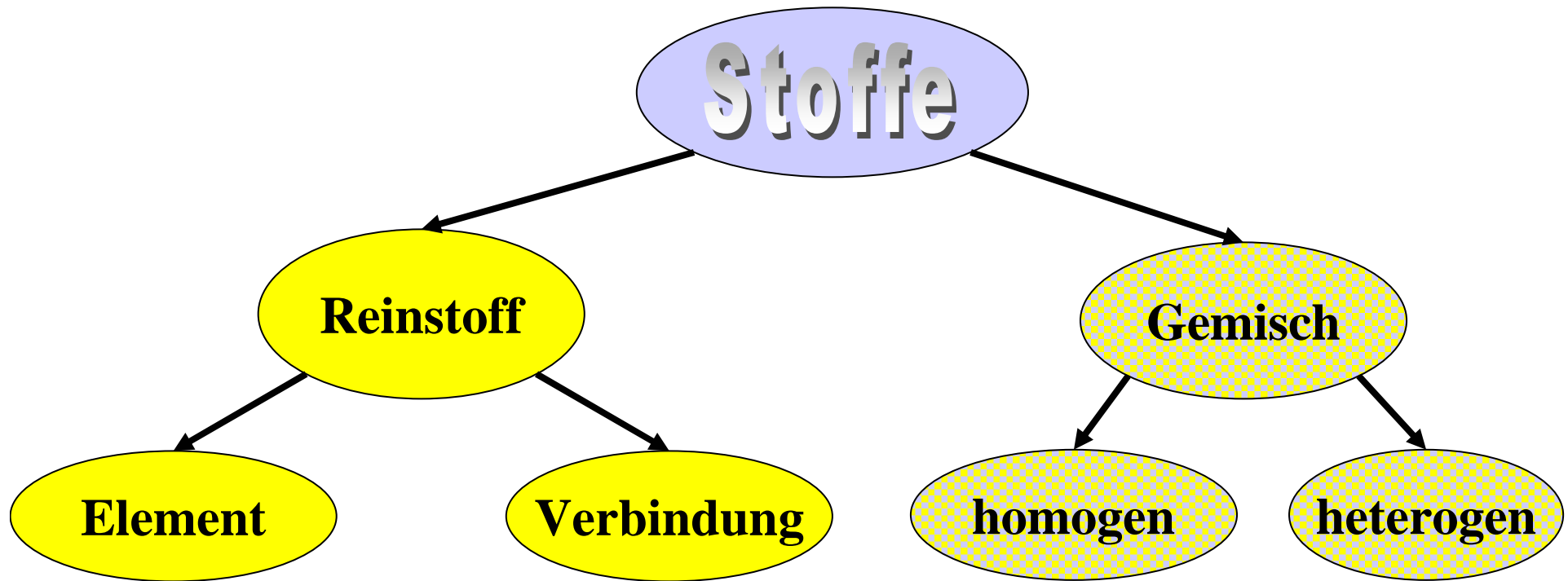
Strukturformel



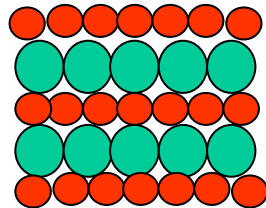
Summenformel

Teilchenebene

Symbolebene

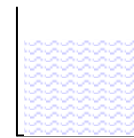


Reinstoff, dessen kleinste Teilchen alle aus der gleichen Atomsorte bestehen und chemisch nicht weiter zerlegt werden können.



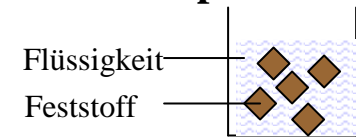
Substanz, die sich mit chemischen Methoden weiter zerlegen lässt und aus mehreren verschiedenen Atomsorten oder Ionen besteht.

z.B. Lösung

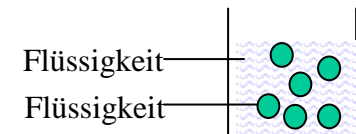


Einheitlich aussehendes Gemisch aus einem flüssigen Lösungsmittel und einem aufgelösten Lösestoff, der fest, flüssig oder gasförmig sein kann.

z.B. Suspension



z.B. Emulsion

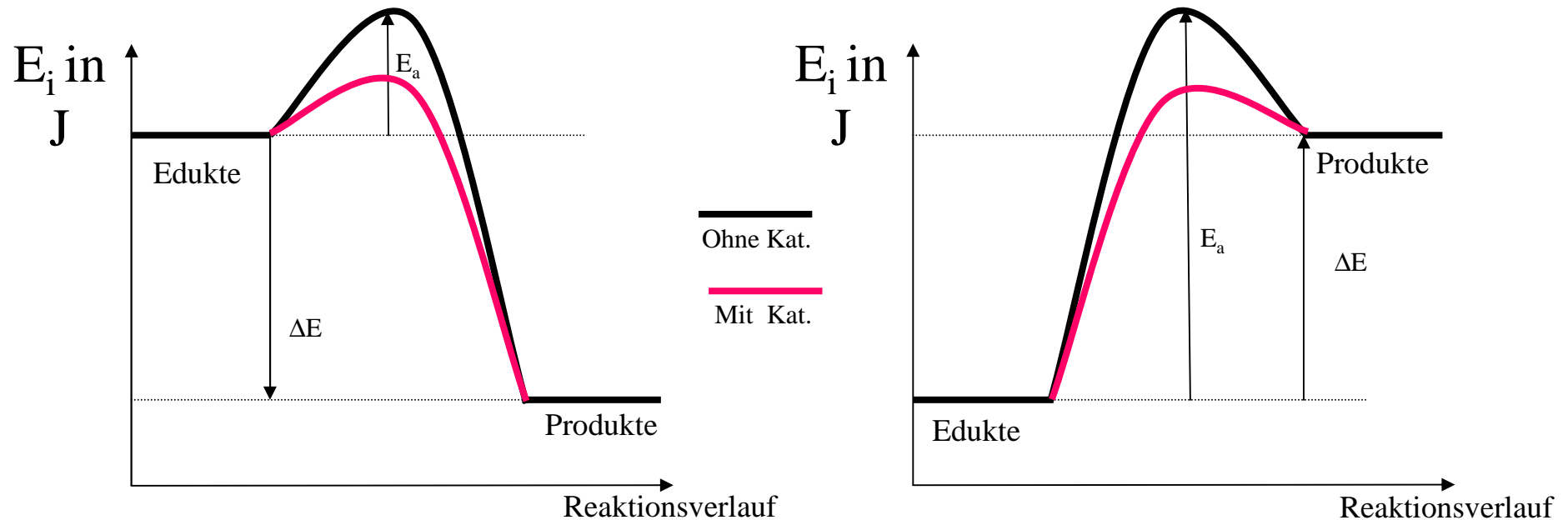


Energiebeteiligung

Im Verlauf aller chemischen Reaktionen verändert sich die innere Energie des betrachteten Systems. Dabei können folgende Energieformen beteiligt sein:

Wärme, elektrische Energie, kinetische Energie, Lichtenergie

Diese Veränderung wird in Form von Energiediagrammen dargestellt:



Exotherme Reaktion

Reaktion bei der Energie frei wird

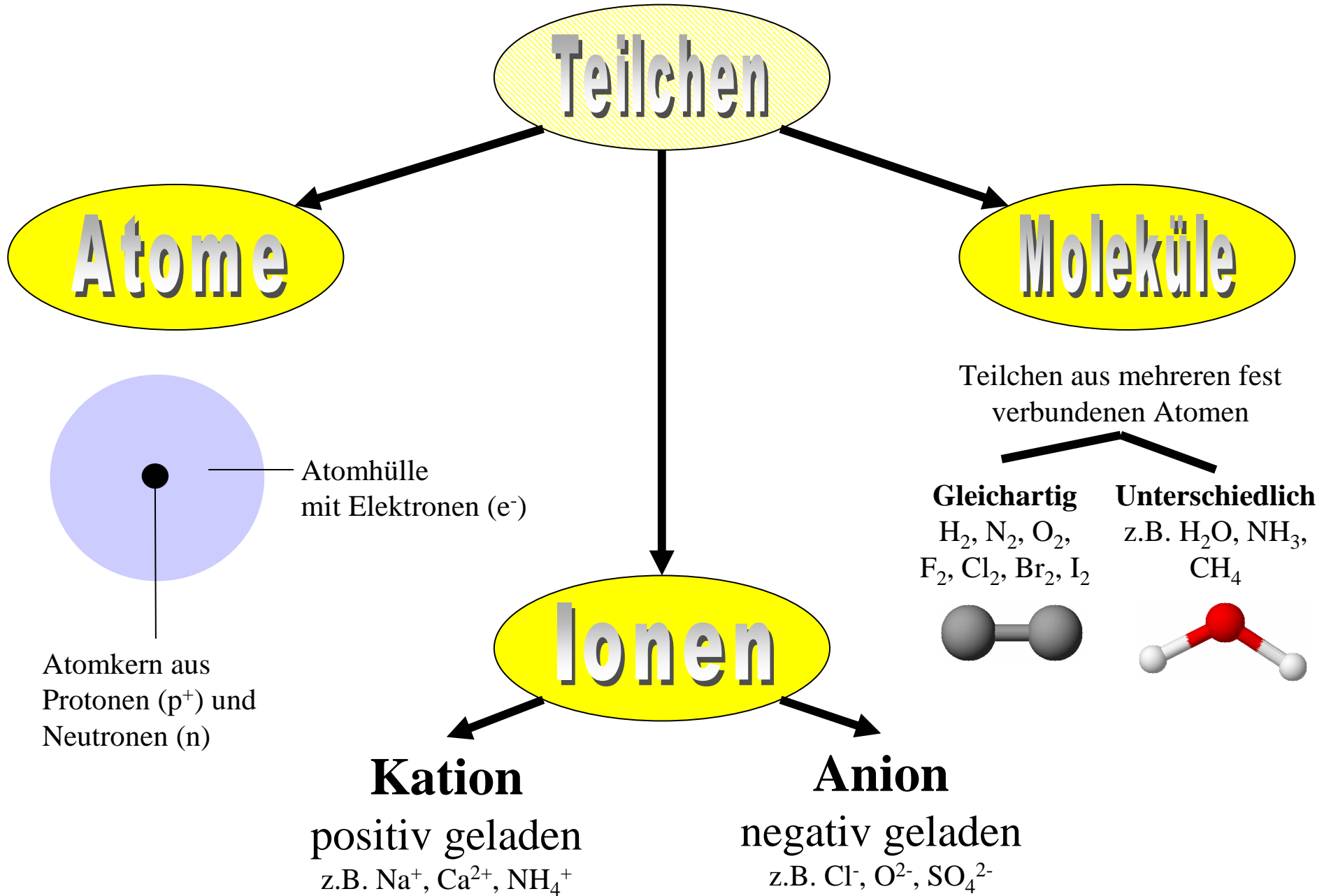
$$\Delta E < 0$$

Endotherme Reaktion

Reaktion bei der Energie aufgewendet wird

$$\Delta E > 0$$

Katalysator: Stoff, der die Aktivierungsenergie E_a einer Reaktion herabsetzt, ohne dabei selbst verbraucht zu werden. Die Reaktionsenergie ΔE ändert sich nicht (vgl. rote Linie).



Das Periodensystem

Hauptgruppen

→ Nummer entspricht Anzahl der Valenzelektronen

Periode (früher „Schale“)

	I	II	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IA	IIA	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H 1,01 2,1																	2 He 4,00 -
2	3 Li 6,94 1,0	4 Be 9,01 1,5											5 B 10,81 2,0	6 C 12,01 2,5	7 N 14,01 3,0	8 O 16,00 3,5	9 F 19,00 4,0	10 Ne 20,18 -
3	11 Na 22,99 0,9	12 Mg 24,31 1,2	Nebengruppen										13 Al 26,98 1,5	14 Si 28,09 1,8	15 P 30,97 2,1	16 S 32,07 2,5	17 Cl 35,45 3,0	18 Ar 39,95 -
4	19 K 39,10 0,8	20 Ca 40,08 1,0	21 Sc 44,96 1,3	22 Ti 47,87 1,5	23 V 50,94 1,6	24 Cr 52,00 1,6	25 Mn 54,94 1,5	26 Fe 55,85 1,8	27 Co 58,93 1,8	28 Ni 58,69 1,8	29 Cu 63,55 1,9	30 Zn 65,39 1,6	31 Ga 69,72 1,6	32 Ge 72,61 1,8	33 As 74,92 2,0	34 Se 78,96 2,4	35 Br 79,90 2,8	36 Kr 83,80 -
5	37 Rb 85,47 0,8	38 Sr 87,62 1,0	39 Y 88,91 1,3	40 Zr 91,22 1,4	41 Nb 92,91 1,6	42 Mo 95,94 1,8	43 Tc 97,91 1,9	44 Ru 101,07 2,2	45 Rh 102,91 2,2	46 Pd 106,42 2,2	47 Ag 107,87 1,9	48 Cd 112,41 1,7	49 In 114,82 1,7	50 Sn 118,71 1,8	51 Sb 121,76 1,9	52 Te 127,60 2,1	53 I 126,90 2,5	54 Xe 131,29 -
6	55 Cs 132,91 0,7	56 Ba 137,33 0,9	57 La 138,91 1,1	72 Hf 178,49 1,3	73 Ta 180,95 1,5	74 W 183,84 1,7	75 Re 186,21 1,9	76 Os 190,23 2,2	77 Ir 192,22 2,2	78 Pt 195,08 2,2	79 Au 196,97 2,4	80 Hg 200,59 1,9	81 Tl 204,38 1,8	82 Pb 207,20 1,8	83 Bi 208,98 1,9	84 Po 208,98 2,0	85 At 209,99 2,2	86 Rn⁺ 222,02 -
7	87 Fr 223,02 0,7	88 Ra 226,03 0,9	89 Ac 227,03 1,1	104 Rf 261,11	105 Db 262,11	106 Sg 266,12	107 Bh 264,12	108 Hs 269,13	109 Mt 268,14	110 273,15	111 272,15	112 277,00		114 289,00				
Lanthanoide			58 Ce 140,12 1,1	59 Pr 140,91 1,1	60 Nd 144,24 1,1	61 Pm 144,91 1,1	62 Sm 150,36 1,2	63 Eu 151,96 1,2	64 Gd 157,25 1,2	65 Tb 158,93 1,2	66 Dy 162,50 1,2	67 Ho 164,93 1,2	68 Er 167,26 1,2	69 Tm 168,93 1,2	70 Yb 173,04 1,1	71 Lu 174,97 1,2		
Actinoide			90 Th 232,04 1,3	91 Pa 231,04 1,5	92 U 238,03 1,4	93 Np 237,05 1,3	94 Pu 244,06 1,3	95 Am 243,06 1,3	96 Cm 247,07 1,3	97 Bk 247,07 1,3	98 Cf 251,08 1,3	99 Es 252,08 1,3	100 Fm 257,10 1,3	101 Md 258,10 1,3	102 No 259,10 1,3	103 Lr 262,11 1,3		

Namen der Hauptgruppen:

I:Alkalimetalle II:Erdalkalimetalle III:Bor-G. IV:Kohlenstoff-G. V:Stickstoff-G. VI:Sauerstoff-G. VII:Halogene VIII:Edelgase

Angaben zu den Elementen im PSE am Beispiel von Schwefel

Massenzahl A

= Nukleonenzahl

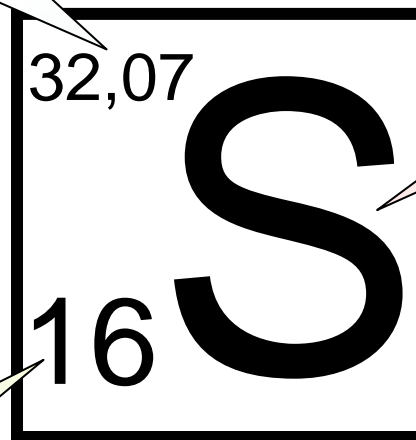
Masse eines Atoms m_a [u]

$$m_a = N(p^+) \cdot m(p^+) + N(n^0) \cdot m(n^0)$$

A = Protonenzahl + Neutronenzahl

Elementsymbol

Unter Chemikern verbindliche Abkürzung für eine Atomsorte mit der entsprechenden Anzahl an Protonen



Ordnungszahl Z

= Protonenzahl, Atomnummer, Kernladungszahl

Ordnungszahl gibt die Anzahl der Protonen im Kern an und ist für jedes Element charakteristisch.

Weitere Angaben im PSE am Beispiel Schwefel

Elektronegativität EN: 2,5

Elektronenkonfiguration: [Ne] 3s²3p⁴

Erste Ionisierungsenergie : 1006 kJ/mol

Aggregatzustand bei Raumtemperatur. fest

Chemische Eigenschaften

Atommasse

	I	II	IIIA	IVA	VA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IA	IIA	III	IV	V	VI	VII	VIIIA														
1	1 H																			2 He													
2		3 Li 6,94 1,0	4 Be 9,01 1,5											5 B 10,81 2,0	6 C 12,01 2,5	7 N 14,01 3,0	8 O 16,00 3,5	9 F 19,00 4,0	10 Ne 20,18 -														
3		11 Na 22,99 1,2	12 Mg 24,31 1,2											13 Al 26,98 1,5	14 Si 28,09 1,8	15 P 30,97 2,1	16 S 32,07 2,5	17 Cl 35,45 3,0	18 Ar 39,95 -														
4		19 K 39,10 0,9	20 Ca 40,08 1,0	21 Sc 44,96 1,3	22 Ti 47,87 1,5	23 V 50,94 1,8	24 Cr 52,00 1,5	25 Mn 54,94 1,5	26 Fe 55,85 1,8	27 Co 58,93 1,8	28 Ni 58,69 1,8	29 Cu 63,55 1,9	30 Zn 65,39 1,8	31 Ga 69,72 1,8	32 Ge 72,61 1,8	33 As 74,92 2,0	34 Se 78,96 2,4	35 Br 79,90 2,8	36 Kr 83,80 -														
5		37 Rb 85,47 0,8	38 Sr 87,62 1,0	39 Y 88,91 1,3	40 Zr 91,22 1,4	41 Nb 92,91 1,8	42 Mo 95,94 1,9	43 Tc 97,91 2,2	44 Ru 101,07 2,2	45 Rh 102,91 2,2	46 Pd 106,42 2,2	47 Ag 107,87 1,9	48 Cd 112,41 1,7	49 In 114,82 1,8	50 Sn 118,71 1,9	51 Sb 121,76 2,1	52 Te 127,60 2,5	53 I 126,90 2,5	54 Xe 131,29 -														
6		55 Cs 132,91 0,7	56 Ba 137,33 0,9	57 La 138,91 1,1	58 Ce 175,49 1,3	59 Pr 180,95 1,5	60 Nd 183,84 1,7	61 Pm 186,21 2,2	62 Sm 192,22 2,2	63 Eu 195,08 2,2	64 Gd 198,21 2,2	65 Tb 200,59 2,4	66 Dy 204,38 2,4	67 Ho 207,20 1,9	68 Er 208,98 1,8	69 Tm 208,98 1,8	70 Yb 208,98 1,9	71 Lu 208,98 2,0	72 Hf 223,02 0,7	73 Ta 223,02 0,9	74 W 227,03 1,1	75 Re 227,03 1,1	76 Os 261,11 2,6	77 Ir 261,11 2,6	78 Pt 261,11 2,6	79 Au 261,11 2,6	80 Hg 261,11 2,6	81 Tl 261,11 2,6	82 Pb 261,11 2,6	83 Bi 261,11 2,6	84 Po 261,11 2,6	85 At 261,11 2,6	86 Rn 261,11 2,6
7		87 Fr 223,02 0,7	88 Ra 226,03 0,9	89 Ac 227,03 1,1	104 Rf 261,11 2,6	105 Db 261,11 2,6	106 Sg 261,11 2,6	107 Bh 261,11 2,6	108 Hs 261,11 2,6	109 Mt 261,11 2,6	110 Ds 261,11 2,6	111 Rg 261,11 2,6	112 Cn 261,11 2,6	113 Nh 261,11 2,6	114 Fl 261,11 2,6	115 Lv 261,11 2,6	116 Ts 261,11 2,6	117 Og 261,11 2,6	118 Uu 261,11 2,6	119 Uue 261,11 2,6	120 Uub 261,11 2,6												

Atomradius

	I	II	IIIA	IVA	VA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IA	IIA	III	IV	V	VI	VII	VIIIA														
1	1 H																			2 He													
2		3 Li 1,5	4 Be 1,0											5 B 2,0	6 C 1,5	7 N 1,0	8 O 1,0	9 F 1,0	10 Ne 0,0														
3		11 Na 1,9	12 Mg 1,2											13 Al 1,5	14 Si 1,8	15 P 2,1	16 S 2,5	17 Cl 3,0	18 Ar 0,0														
4		19 K 2,3	20 Ca 1,9	21 Sc 1,3	22 Ti 1,5	23 V 1,8	24 Cr 1,5	25 Mn 1,5	26 Fe 1,8	27 Co 1,8	28 Ni 1,8	29 Cu 1,9	30 Zn 1,6	31 Ga 1,6	32 Ge 1,8	33 As 2,0	34 Se 2,4	35 Br 2,8	36 Kr 0,0														
5		37 Rb 2,6	38 Sr 2,1	39 Y 1,3	40 Zr 1,4	41 Nb 1,8	42 Mo 1,8	43 Tc 2,2	44 Ru 1,9	45 Rh 2,2	46 Pd 2,2	47 Ag 2,2	48 Cd 1,9	49 In 1,7	50 Sn 1,8	51 Sb 2,1	52 Te 2,5	53 I 3,0	54 Xe 0,0														
6		55 Cs 2,7	56 Ba 2,1	57 La 1,1	58 Ce 1,3	59 Pr 1,5	60 Nd 1,7	61 Pm 2,2	62 Sm 2,2	63 Eu 2,2	64 Gd 2,2	65 Tb 2,4	66 Dy 1,9	67 Ho 1,8	68 Er 1,8	69 Tm 1,8	70 Yb 1,9	71 Lu 2,0	72 Hf 2,2	73 Ta 2,2	74 W 2,2	75 Re 2,2	76 Os 2,2	77 Ir 2,2	78 Pt 2,2	79 Au 2,2	80 Hg 2,2	81 Tl 2,2	82 Pb 2,2	83 Bi 2,2	84 Po 2,2	85 At 2,2	86 Rn 2,2
7		87 Fr 2,7	88 Ra 2,1	89 Ac 1,1	104 Rf 2,6	105 Db 2,6	106 Sg 2,6	107 Bh 2,6	108 Hs 2,6	109 Mt 2,6	110 Ds 2,6	111 Rg 2,6	112 Cn 2,6	113 Nh 2,6	114 Fl 2,6	115 Lv 2,6	116 Ts 2,6	117 Og 2,6	118 Uu 2,6	119 Uue 2,6	120 Uub 2,6												

Ionisierungsenergie

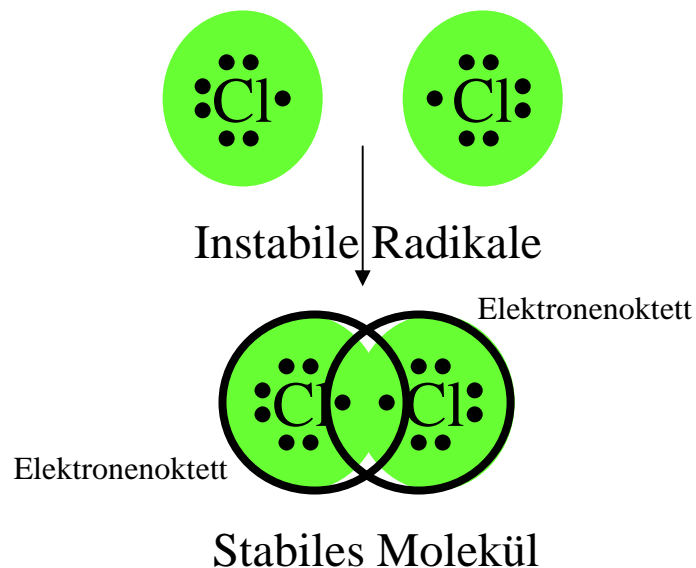
	I	II	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IA	IIA	III	IV	V	VI	VII	VIIIA														
1	1 H																			2 He													
2		3 Li 5,4	4 Be 9,0											5 B 8,0	6 C 11,0	7 N 14,0	8 O 13,0	9 F 18,0	10 Ne 21,0														
3		11 Na 5,1	12 Mg 7,4											13 Al 5,8	14 Si 8,1	15 P 10,5	16 S 10,0	17 Cl 13,0	18 Ar 16,0														
4		19 K 4,2	20 Ca 5,9	21 Sc 4,5	22 Ti 6,8	23 V 6,3	24 Cr 7,6	25 Mn 7,4	26 Fe 7,6	27 Co 7,8	28 Ni 7,7	29 Cu 7,7	30 Zn 7,4	31 Ga 6,0	32 Ge 6,3	33 As 8,1	34 Se 10,0	35 Br 12,0	36 Kr 0,0														
5		37 Rb 4,1	38 Sr 5,5	39 Y 4,3	40 Zr 6,8	41 Nb 6,4	42 Mo 7,1	43 Tc 7,7	44 Ru 7,4	45 Rh 7,8	46 Pd 8,0	47 Ag 7,7	48 Cd 6,9	49 In 5,8	50 Sn 6,3	51 Sb 8,1	52 Te 10,0	53 I 12,0	54 Xe 0,0														
6		55 Cs 3,8	56 Ba 5,2	57 La 4,0	58 Ce 5,5	59 Pr 6,0	60 Nd 6,3	61 Pm 7,1	62 Sm 7,4	63 Eu 7,4	64 Gd 7,8	65 Tb 8,1	66 Dy 7,4	67 Ho 6,9	68 Er 6,9	69 Tm 6,9	70 Yb 7,0	71 Lu 7,0	72 Hf 7,8	73 Ta 7,8	74 W 7,8	75 Re 7,8	76 Os 7,8	77 Ir 7,8	78 Pt 7,8	79 Au 7,8	80 Hg 7,8	81 Tl 7,8	82 Pb 7,8	83 Bi 7,8	84 Po 7,8	85 At 7,8	86 Rn 7,8
7		87 Fr 3,8	88 Ra 5,1	89 Ac 4,0	104 Rf 6,8	105 Db 6,4	106 Sg 7,1	107 Bh 7,7	108 Hs 7,4	109 Mt 7,8	110 Ds 7,8	111 Rg 7,8	112 Cn 7,8	113 Nh 7,8	114 Fl 7,8	115 Lv 7,8	116 Ts 7,8	117 Og 7,8	118 Uu 7,8	119 Uue 7,8	120 Uub 7,8												

Chemische Bindung

Ziel: Erreichen der stabilen, energiearmen Edelgaskonfiguration (= Elektronenoktett)

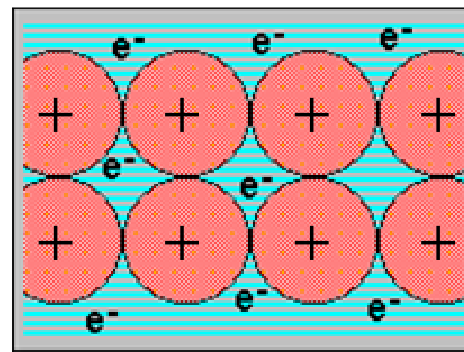
Elektronenpaarbindung (Atombindung)

Zusammenhalt der Teilchen durch Überlappung von Elektronenwolken zwischen Nichtmetall-Atomen



Metallbindung

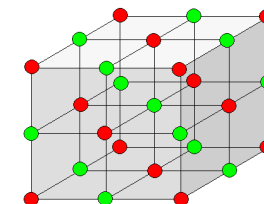
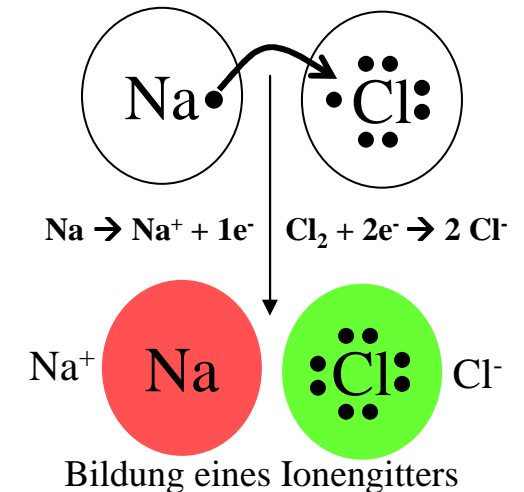
Zusammenhalt der Teilchen über elektrostatische Wechselwirkungen zwischen positiv geladenen Atomrümpfen und negativ geladenen, frei beweglichen Elektronen



Metallbindung

Ionenbindung

Zusammenhalt der Teilchen über elektrostatische Wechselwirkungen zwischen positiv und negativ geladenen Ionen



Chemische Gleichung

Beispiel: Synthese von Wasser aus den Elementen

Stoffebene

Farbloses Gas, das positive Knallgasprobe zeigt → **Wasserstoff**

+

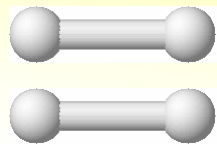
Farbloses Gas, das positive Glühspanprobe zeigt → **Sauerstoff**



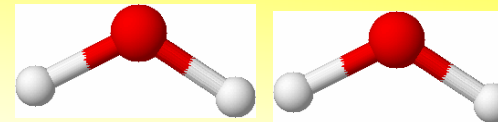
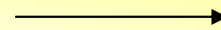
Gas, das mit wasserfreiem Kupfersulfat eine Blaufärbung zeigt → **Wasser**

Reaktionsgefäß erwärmt sich → **Energie wird frei**

Teilchenebene

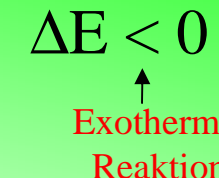
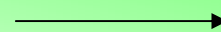
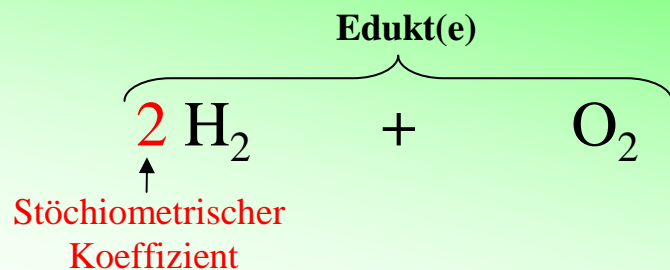


+



Exotherme Reaktion

Symbolebene



Bei allen Reaktionsgleichungen muss gewährleistet sein, dass auf der Edukt- und Produktseite der Gleichung von jeder Atomsorte gleich viele stehen. Dies erreicht man durch das Voranstellen von stöchiometrischen Koeffizienten vor die Formeleinheiten („Ausgleichen“).