

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

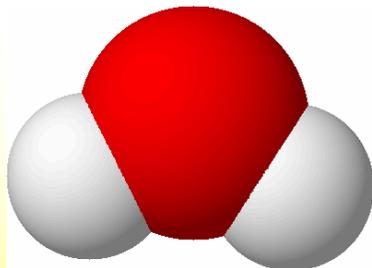
z.B. Wasser

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

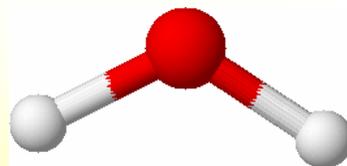
Smp. (ϑ_m) : 0 °C = 273 K

Sdp. (ϑ_b) : 100 °C = 373 K

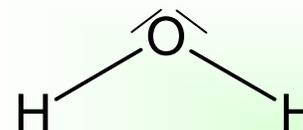
Dichte: 1000 g/L = 1kg/L



Molekülmodell 1



Molekülmodell 2



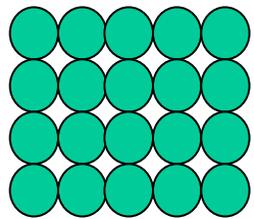
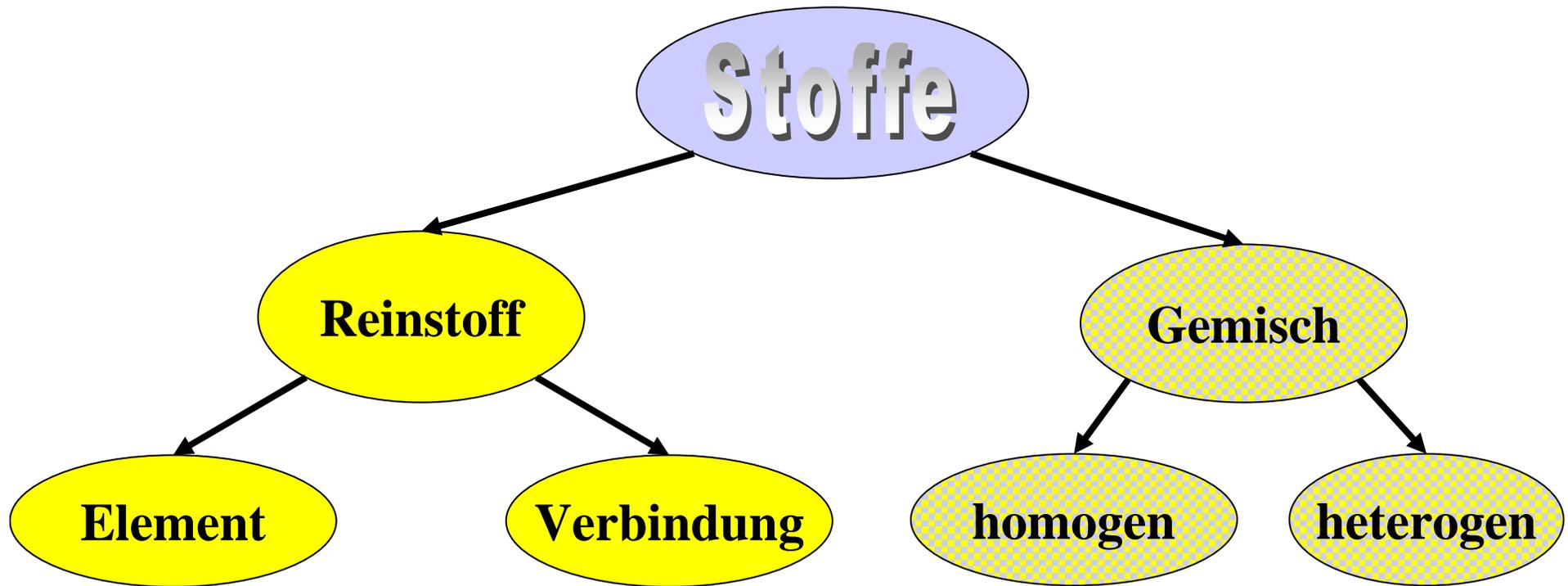
Strukturformel



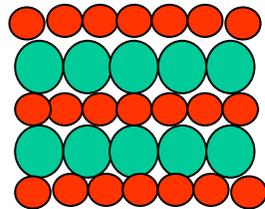
Summenformel

Teilchenebene

Symbolebene

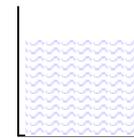


Reinstoff, dessen kleinste Teilchen alle aus der gleichen Atomsorte bestehen und chemisch nicht weiter zerlegt werden können.



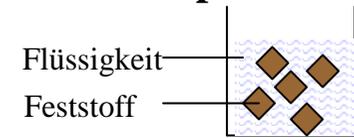
Substanz, die sich mit chemischen Methoden weiter zerlegen lässt und aus mehreren verschiedenen Atomsorten oder Ionen besteht.

z.B. Lösung

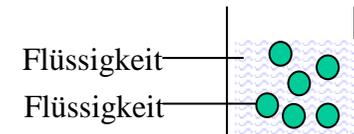


Einheitlich aussehendes Gemisch aus einem flüssigen Lösungsmittel und einem aufgelösten Lösestoff, der fest, flüssig oder gasförmig sein kann.

z.B. Suspension



z.B. Emulsion

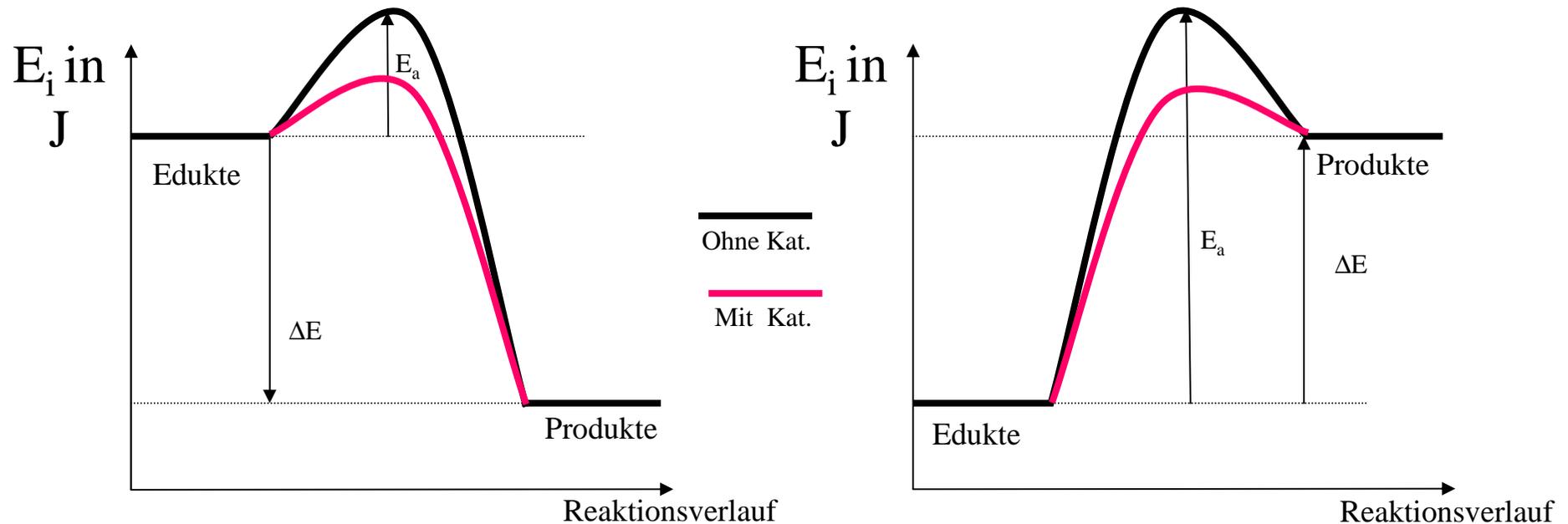


Energiebeteiligung

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

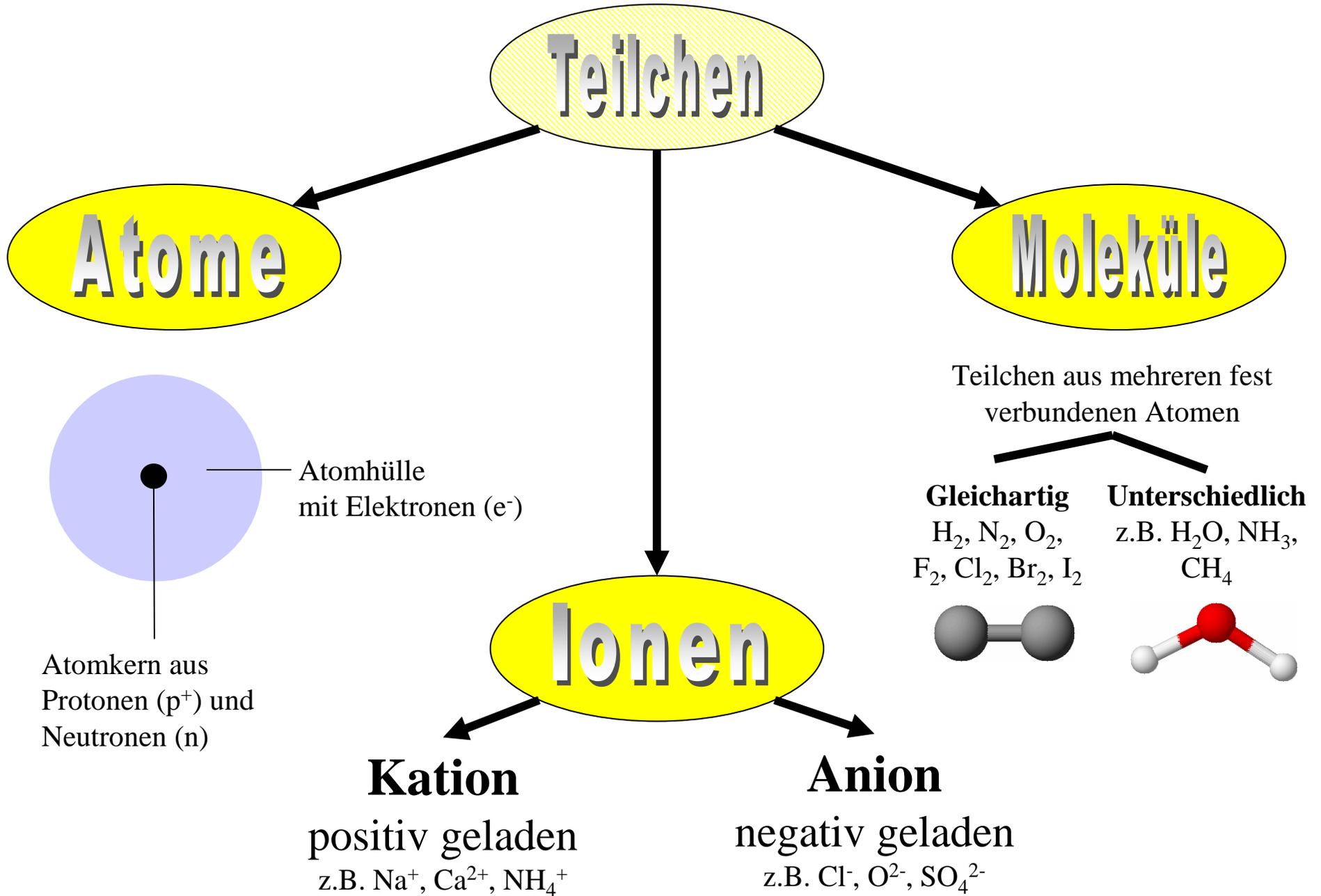
$$\Delta E < 0$$

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

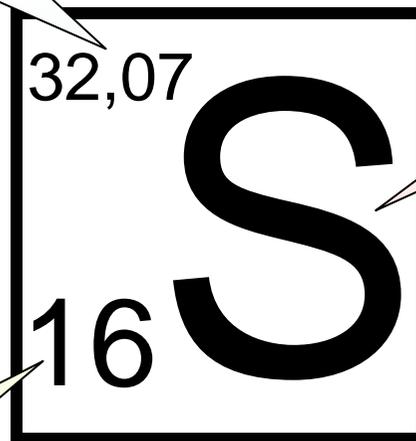
Masse eines Atoms m_a [u]

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

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	2 He																		
3	3 Li																		
4	4 Be																		
5	5 B																		
6	6 C																		
7	7 N																		
8	8 O																		
9	9 F																		
10	10 Ne																		
11	11 Na																		
12	12 Mg																		
13	13 Al																		
14	14 Si																		
15	15 P																		
16	16 S																		
17	17 Cl																		
18	18 Ar																		
19	19 K																		
20	20 Ca																		
21	21 Sc																		
22	22 Ti																		
23	23 V																		
24	24 Cr																		
25	25 Mn																		
26	26 Fe																		
27	27 Co																		
28	28 Ni																		
29	29 Cu																		
30	30 Zn																		
31	31 Ga																		
32	32 Ge																		
33	33 As																		
34	34 Se																		
35	35 Br																		
36	36 Kr																		
37	37 Rb																		
38	38 Sr																		
39	39 Y																		
40	40 Zr																		
41	41 Nb																		
42	42 Mo																		
43	43 Tc																		
44	44 Ru																		
45	45 Rh																		
46	46 Pd																		
47	47 Ag																		
48	48 Cd																		
49	49 In																		
50	50 Sn																		
51	51 Sb																		
52	52 Te																		
53	53 I																		
54	54 Xe																		
55	55 Cs																		
56	56 Ba																		
57	57 La																		
58	58 Ce																		
59	59 Pr																		
60	60 Nd																		
61	61 Pm																		
62	62 Sm																		
63	63 Eu																		
64	64 Gd																		
65	65 Tb																		
66	66 Dy																		
67	67 Ho																		
68	68 Er																		
69	69 Tm																		
70	70 Yb																		
71	71 Lu																		
72	72 Hf																		
73	73 Ta																		
74	74 W																		
75	75 Re																		
76	76 Os																		
77	77 Ir																		
78	78 Pt																		
79	79 Au																		
80	80 Hg																		
81	81 Tl																		
82	82 Pb																		
83	83 Bi																		
84	84 Po																		
85	85 At																		
86	86 Rn																		
87	87 Fr																		
88	88 Ra																		
89	89 Ac																		
90	90 Th																		
91	91 Pa																		
92	92 U																		
93	93 Np																		
94	94 Pu																		
95	95 Am																		
96	96 Cm																		
97	97 Bk																		
98	98 Cf																		
99	99 Es																		
100	100 Fm																		
101	101 Md																		
102	102 No																		
103	103 Lr																		
104	104 Rf																		
105	105 Db																		
106	106 Sg																		
107	107 Bh																		
108	108 Hs																		
109	109 Mt																		
110	110 Ds																		
111	111 Rg																		
112	112 Uu																		
113	113 Uub																		
114	114 Uuq																		
115	115 Uuq																		
116	116 Uuq																		
117	117 Uuq																		
118	118 Uuq																		
119	119 Uuq																		
120	120 Uuq																		

Atomradius

	I	II	IIIA	IVA	VA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IA	IIA	III	IV	V	VI	VII	VIIIA
1	1 H																		
2	2 He																		
3	3 Li																		
4	4 Be																		
5	5 B																		
6	6 C																		
7	7 N																		
8	8 O																		
9	9 F																		
10	10 Ne																		
11	11 Na																		
12	12 Mg																		
13	13 Al																		
14	14 Si																		
15	15 P																		
16	16 S																		
17	17 Cl																		
18	18 Ar																		
19	19 K																		
20	20 Ca																		
21	21 Sc																		
22	22 Ti																		
23	23 V																		
24	24 Cr																		
25	25 Mn																		
26	26 Fe																		
27	27 Co																		
28	28 Ni																		
29	29 Cu																		
30	30 Zn																		
31	31 Ga																		
32	32 Ge																		
33	33 As																		
34	34 Se																		
35	35 Br																		
36	36 Kr																		
37	37 Rb																		
38	38 Sr																		
39	39 Y																		
40	40 Zr																		
41	41 Nb																		
42	42 Mo																		
43	43 Tc																		
44	44 Ru																		
45	45 Rh																		
46	46 Pd																		
47	47 Ag																		
48	48 Cd																		
49	49 In																		
50	50 Sn																		
51	51 Sb																		
52	52 Te																		
53	53 I																		
54	54 Xe																		
55	55 Cs																		
56	56 Ba																		
57	57 La																		
58	58 Ce																		
59	59 Pr																		
60	60 Nd																		
61	61 Pm																		
62	62 Sm																		
63	63 Eu																		
64	64 Gd																		
65	65 Tb																		
66	66 Dy																		
67	67 Ho																		
68	68 Er																		
69	69 Tm																		
70	70 Yb																		
71	71 Lu																		
72	72 Hf																		
73	73 Ta																		
74	74 W																		
75	75 Re																		
76	76 Os																		
77	77 Ir																		
78	78 Pt																		
79	79 Au																		
80	80 Hg																		
81	81 Tl																		
82	82 Pb																		
83	83 Bi																		
84	84 Po																		
85	85 At																		
86	86 Rn																		
87	87 Fr																		
88	88 Ra																		
89	89 Ac																		
90	90 Th																		
91	91 Pa																		
92	92 U																		
93	93 Np																		
94	94 Pu																		
95	95 Am																		
96	96 Cm																		
97	97 Bk																		
98	98 Cf																		
99	99 Es																		
100	100 Fm																		
101	101 Md																		
102	102 No																		
103	103 Lr																		
104	104 Rf																		
105	105 Db																		
106	106 Sg																		
107	107 Bh																		
108	108 Hs																		
109	109 Mt																		
110	110 Ds																		
111	111 Rg																		
112	112 Uu																		
113	113 Uub																		
114	114 Uuq																		
115	115 Uuq																		
116	116 Uuq																		
117	117 Uuq																		
118	118 Uuq																		
119	119 Uuq																		
120	120 Uuq																		

Ionisierungsenergie

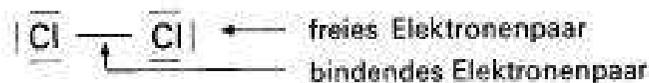
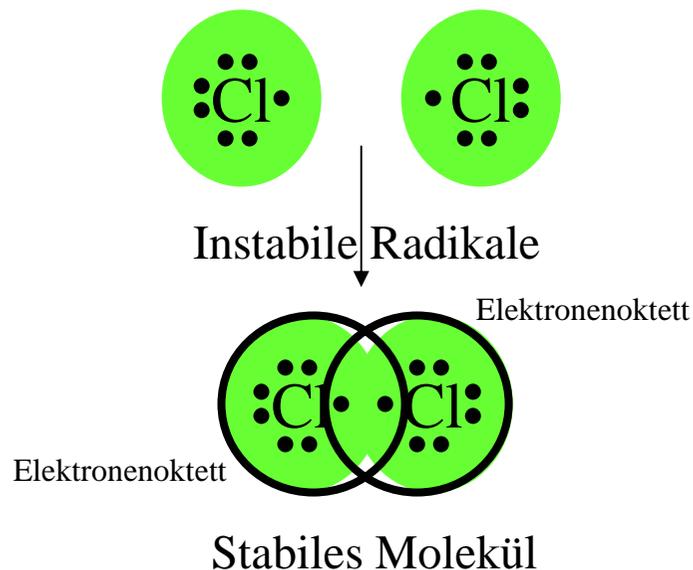
	I	II	IIIA	IVA	VA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IA	IIA	III	IV	V	VI	VII	VIIIA
1	1 H																		
2	2 He																		
3	3 Li																		
4	4 Be																		
5	5 B																		
6	6 C																		
7	7 N																		
8	8 O																		
9	9 F																		
10	10 Ne																		
11	11 Na																		
12	12 Mg																		
13	13 Al																		
14	14 Si																		
15	15 P																		
16	16 S																		
17	17 Cl																		
18	18 Ar																		
19	19 K																		
20	20 Ca																		
21	21 Sc																		
22	22 Ti																		
23	23 V																		
24	24 Cr																		
25	25 Mn																		
26	26 Fe																		
27	27 Co																		
28	28 Ni																		
29	29 Cu																		
30	30 Zn																		
31	31 Ga																		
32	32 Ge																		
33	33 As																		
34	34 Se																		
35	35 Br																		
36	36 Kr																		
37	37 Rb																		
38	38 Sr																		
39	39 Y																		
40	40 Zr																		
41	41 Nb																		
42	42 Mo																		
43	43 Tc																		
44	44 Ru																		
45	45 Rh																		
46	46 Pd																		
47	47 Ag																		
48	48 Cd																		
49	49 In																		
50	50 Sn																		
51	51 Sb																		
52	52 Te																		
53	53 I																		
54	54 Xe																		
55	55 Cs																		
56	56 Ba																		
57	57 La																		
58	58 Ce																		
59	59 Pr																		
60	60 Nd																		
61	61 Pm																		
62	62 Sm																		
63	63 Eu																		
64	64 Gd																		
65	65 Tb																		
66	66 Dy																		
67	67 Ho																		
68	68 Er																		
69	69 Tm																		
70	70 Yb																		
71	71 Lu																		
72	72 Hf																		
73	73 Ta																		
74	74 W																		
75	75 Re																		
76	76 Os																		
77	77 Ir																		
78	78 Pt																		
79	79 Au																		
80	80 Hg																		
81	81 Tl																		
82	82 Pb																		
83	83 Bi																		
84	84 Po																		
85	85 At																		
86	86 Rn																		
87	87 Fr																		
88	88 Ra																		
89	89 Ac																		
90	90 Th																		
91	91 Pa																		
92	92 U																		
93	93 Np																		
94	94 Pu																		
95	95 Am																		
96	96 Cm																		
97	97 Bk																		
98	98 Cf																		
99	99 Es																		
100	100 Fm																		
101	101 Md																		
102	102 No																		
103	103 Lr																		
104	104 Rf																		
105	105 Db																		
106	106 Sg																		
107	107 Bh																		
108	108 Hs																		
109	109 Mt																		
110	110 Ds																		
111	111 Rg																		
112	112 Uu																		
113	113 Uub																		
114	114 Uuq																		
115	115 Uuq																		
116	116 Uuq																		
117	117 Uuq																		
118																			

Chemische Bindung

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

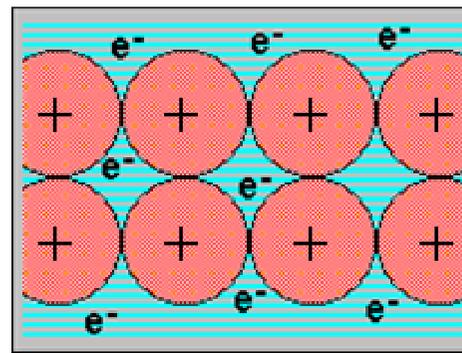
Elektronenpaarbindung (Atombindung)

Zusammenhalt der Teilchen durch Überlappung von Elektronenwolken zwischen Nichtmetall-Atomen



Metallbindung

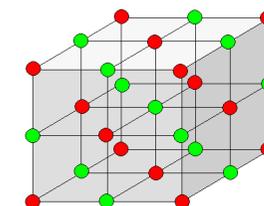
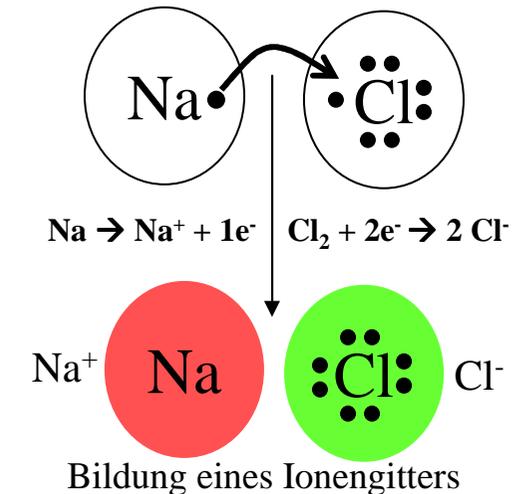
Zusammenhalt der Teilchen über elektrostatische Wechselwirkungen zwischen positiv geladenen Atomrümpfen und negativ geladenen, frei beweglichen Elektronen



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**

+

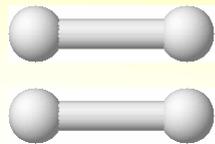
Farbloses Gas, das positive Glühspanprobe zeigt → **Sauerstoff**



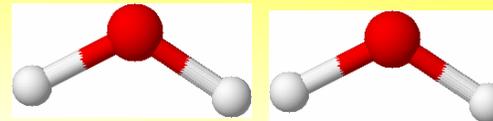
Gas, das mit wasserfreiem Kupfersulfat eine Blaufärbung zeigt → **Wasser**

Reaktionsgefäß erwärmt sich → **Energie wird frei**

Teilchenebene

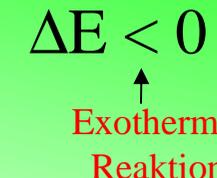
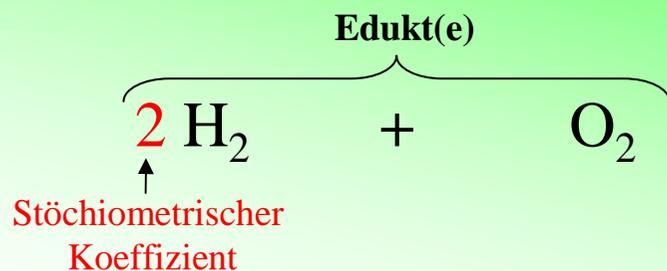


+



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“).