

Das Elektronenschalenmodell

Erweiterung unseres bisherigen Atommodells

Handreichung Chemie, TF2: Kontext Kochsalz aus Steinsalz, LE 3

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, 2014

Eigenschaften von Kochsalz (Natriumchlorid)

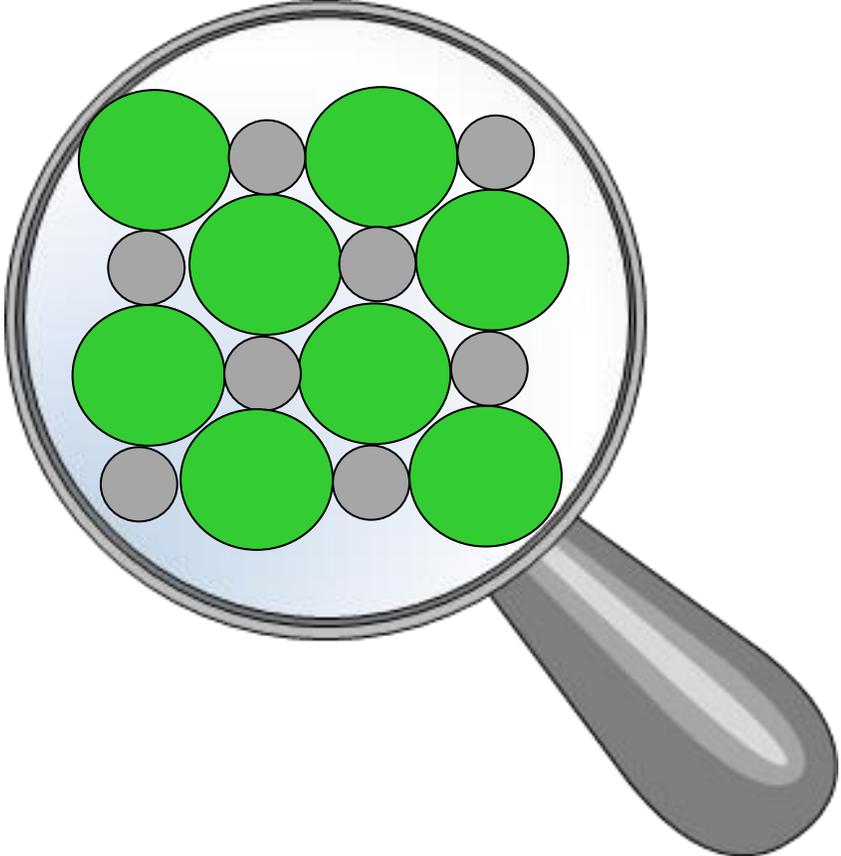
- spröde
- hohe Schmelz-und Siedetemperatur
- nicht leitend im festen Zustand
- elektrische Leitfähigkeit von Lösung und Schmelze
- gute Löslichkeit in Wasser

Hypothesen zum Aufbau des Stoffes:

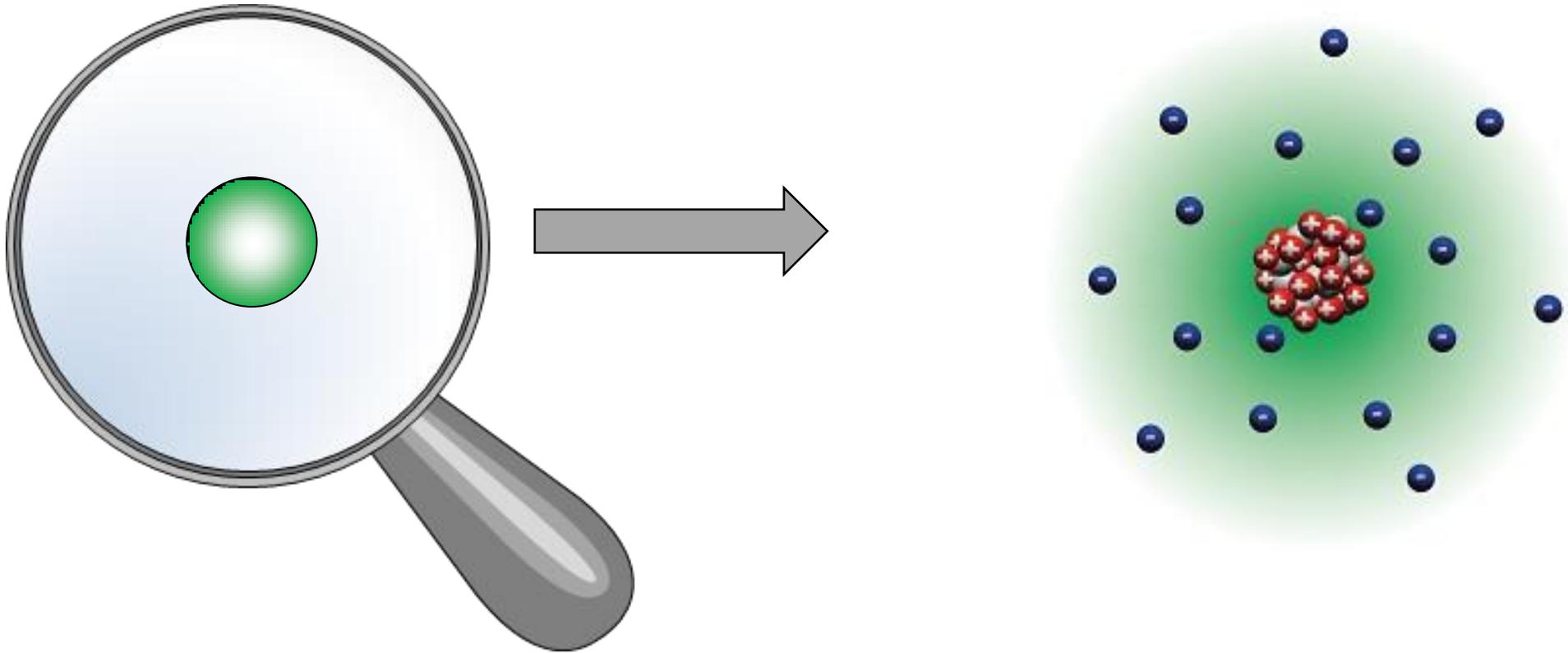
→ Vorhandensein von geladenen Teilchen

→ „chemische Lupe“

Chemische Lupe

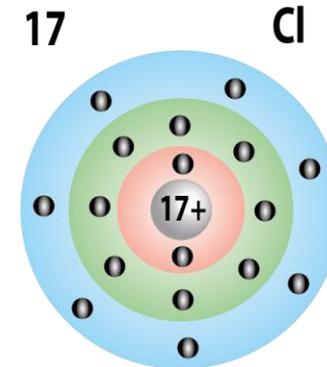
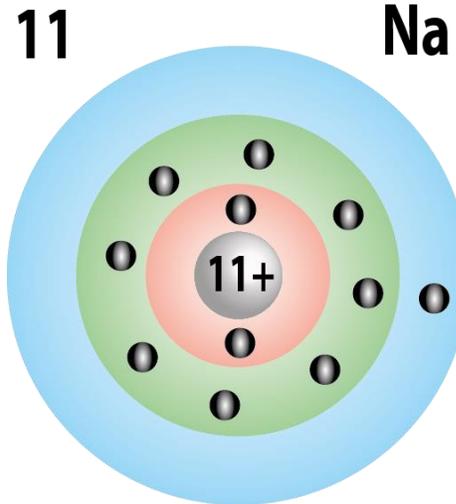


Atomkern und Atomhülle



Das Elektronenschalenmodell

- Die Elektronen der Atomhülle befinden sich in Kugelschalen.
- In der 1. Schale sind maximal 2 Elektronen, in die 2. Schale sind maximal 8 Elektronen, in der 3. Schale 18 (= 8 + 10) Elektronen, ...
- Beispiel Natrium und Chlor



Atombau und PSE

Protonenzahl = ?

Elektronenzahl = ?

Außenelektronen = ?

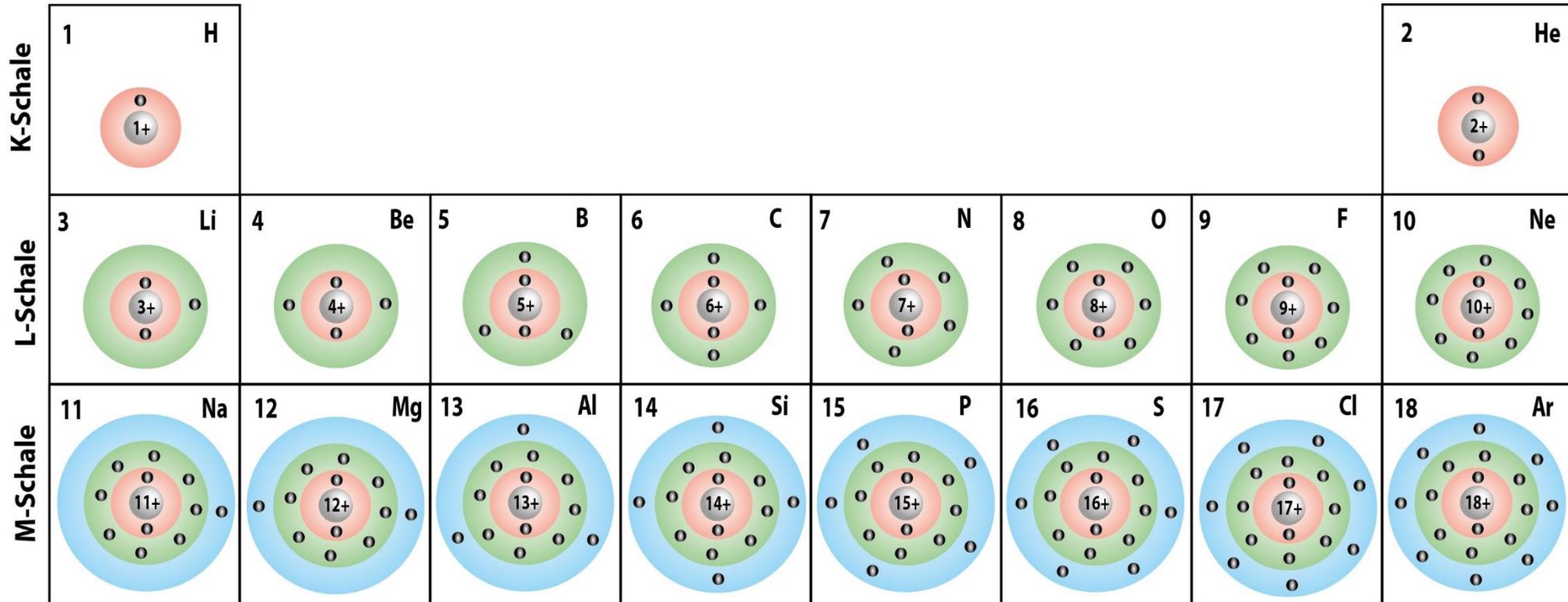
Elektronenschalen = ?

Hauptgruppen								
Periode	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
K 1	1 H 1							4 He 2
L 2	7 Li 3	9 Be 4	11 B 5	12 C 6	14 N 7	16 O 8	19 F 9	20 Ne 10
M 3	23 Na 11	24 Mg 12	27 Al 13	28 Si 14	31 P 15	32 S 16	36 Cl 17	40 Ar 18
N 4	39 K 19	40 Ca 20	70 Ga 31	73 Ge 32	75 As 33	79 Se 34	80 Br 35	84 Kr 36
O 5	86 Rb 37	88 Sr 38	115 In 49	119 Sn 50	122 Sb 51	128 Te 52	127 I 53	131 Xe 54
P 6	133 Cs 55	137 Ba 56	204 Tl 81	207 Pb 82	209 Bi 83	209 Po 84	210 At 85	222 Rn 86
Q 7	223 Fr 87	226 Ra 88	Nebengruppen					

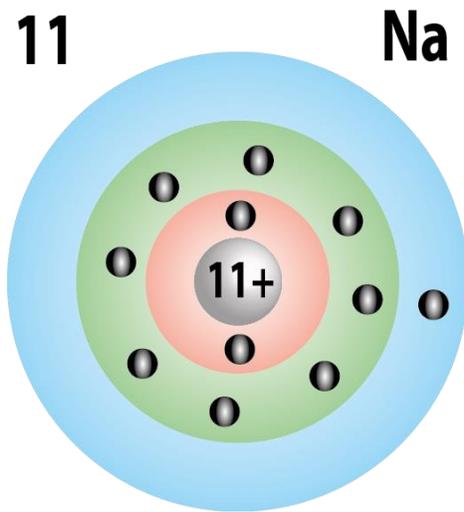
Vom Atom zum Ion – Oktettregel

Atome anderer Elemente als die der Edelgase können die Edelgaskonfiguration erreichen, indem sie Elektronen abgeben oder aufnehmen. Dabei entstehen Kationen und Anionen.

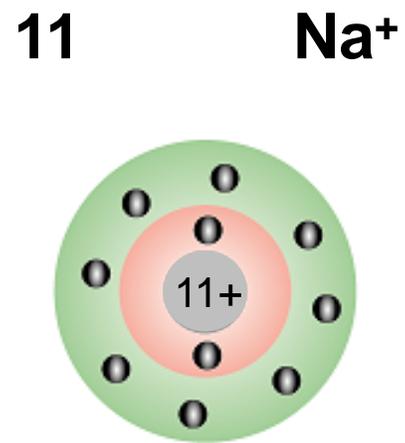
Die Oktettregel besagt, dass Atome bei einer Reaktion insgesamt acht Außenelektronen „anstreben“. Mit zwei bzw. acht Außenelektronen ist die äußerste Schale (wie beim entsprechenden Edelgas) voll besetzt.



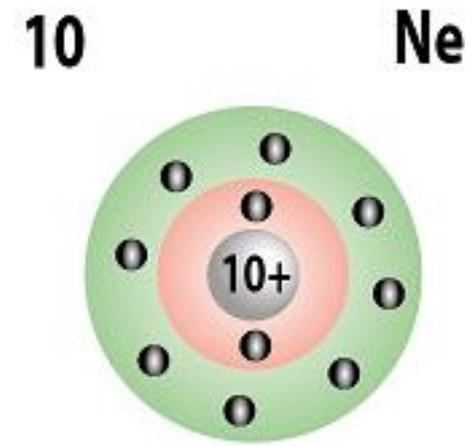
Elektronenabgabe – Bildung von Kationen



Atomradius 186pm

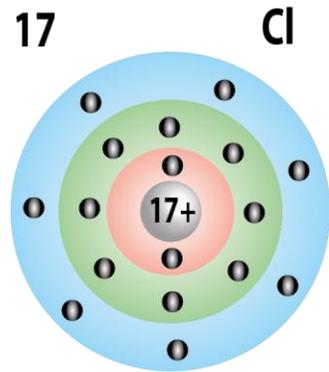


Ionenradius 102pm

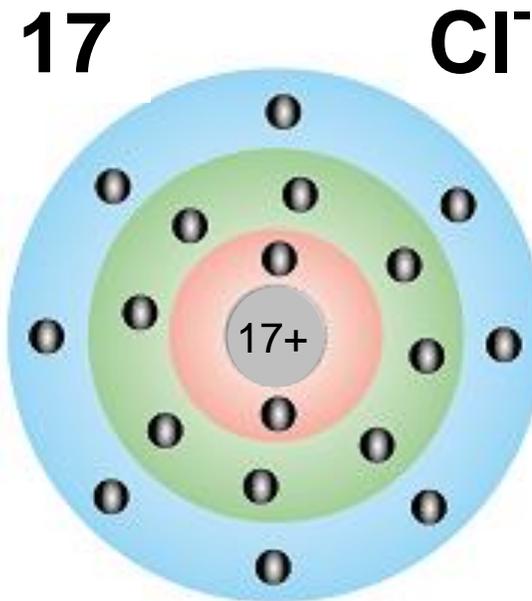


Atomradius 154pm

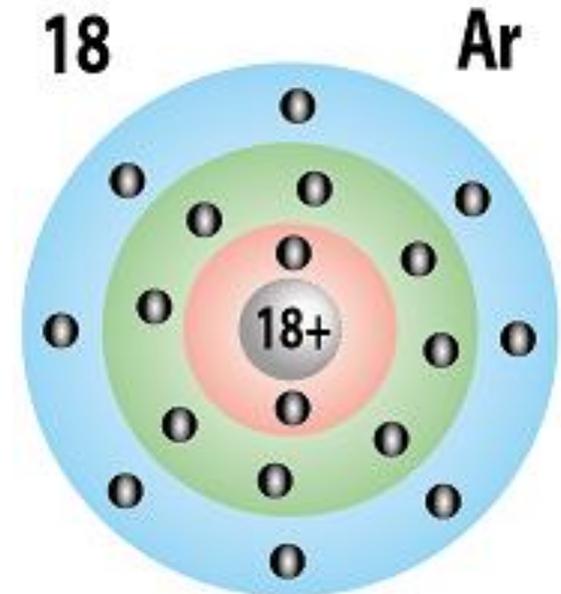
Elektronenaufnahme – Bildung von Anionen



Atomradius 99pm



Ionenradius 181pm



Atomradius 188pm

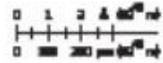
Größer oder kleiner als das Atom?

Metallatome (blau)
Metallionen (rot)

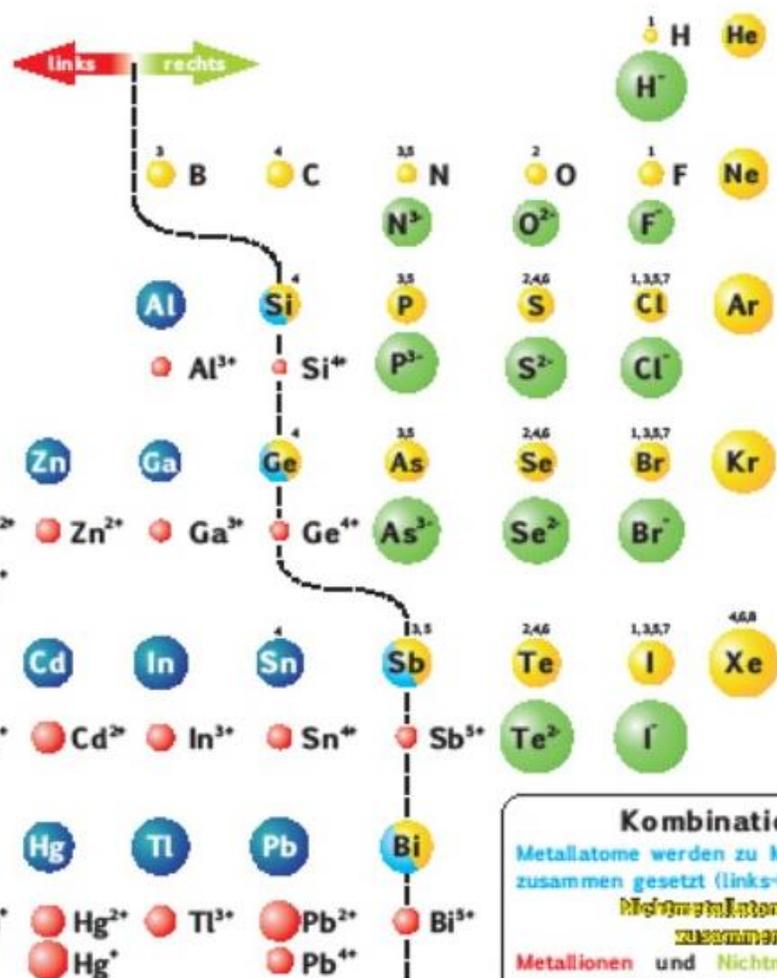
Periodensystem

Nichtmetall-Atome (gelb)
Ziffer über dem Atom: Anzahl gerichteter
Bindefähigkeiten (Auswahl)

Nichtmetall-Ionen (grün)



Eigenschaften der Grundbausteine
Metallatome: räumlich ungerichtete Anziehungskräfte.
Nichtmetallatome: räumlich gerichtete Anziehungskräfte.
Metallionen und Nichtmetallionen:
räumlich ungerichtete Anziehungs- bzw. Abstoßungskräfte.



Kombinationsregeln:
Metallatome werden zu Metallatompackungen
zusammen gesetzt (links-links).
Nichtmetallatome werden zu Molekülen
zusammen gesetzt (rechts-rechts).
Metallionen und Nichtmetallionen werden zu
Ionenpackungen zusammen gesetzt (links-rechts).

Stoffeigenschaften auf Teilchenebene erklären

- spröde ...
- hohe Schmelz- und Siedetemperatur ...
- nicht leitend im festen Zustand ...
- elektrische Leitfähigkeit von Lösung und Schmelze ...
- gute Löslichkeit in Wasser ...

