

Mineralen en Gesteenten

deel 1

1. Inleiding
2. Chemische basiskennis: zelfstudie!!!
3. Kristallografie
4. Mineralogie
5. Optische mineralogie

Atoom

- Kern
 - Protonen: positieve lading
 - Neutronen: neutrale lading
- Elektronen
 - Negatieve lading
- Een atoom is neutraal; het heeft evenveel protonen als neutronen als elektronen

Periodiek systeem der elementen

Periodic Table of the Elements


	1 1A																																18 8A															
1	1 H 1.00794																	13 B 10.811	14 C 12.011	15 N 14.0067	16 O 15.9994	17 F 18.9984	18 He 4.00260																									
2	3 Li 6.941	4 Be 9.01218																	5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797																								
3	11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948																														
4	19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.69	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.59	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80																														
5	37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.82	50 Sn 118.710	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.905	54 Xe 131.29																														
6	55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 *La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.207	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)																														
7	87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 †Ac 227.028	104 (261)	105 (262)	106 (263)	107 (262)	108 (265)	109 (266)																																							

*Lanthanide series:

58 Ce 140.12	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967
90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 (243)	96 (247)	97 (247)	98 (251)	99 (252)	100 (257)	101 (258)	102 (259)	103 (260)

† Actinide series:

Element

- Si_{28}^{14} 
 - atoomnummer
 - atoommassa
- Atoomnummer: aantal protonen = aantal elektronen
- Atoommassa: aantal protonen + aantal neutronen (gemiddelde waarde)
- Isotopen: variatie in aantal neutronen

Kwantumtheorie (I)

- n: hoofdkwantumgetal
 - n=1 : K-schil max. 2 elek. $(2n^2)e$
 - n=2 : L-schil 8 e
 - n=3 : M-schil 18 e
 - n=4 : N-schil 32 e
 - n=5 : O-schil 50 e
 - n=6 : P-schil 72 e
 - n=7 : Q-schil 98 e
- K-schil → Q-schil: afstand tot de kern neemt toe, evenals de energie-inhoud

Kwantumtheorie (II)

- l : nevenkwantumgetal
 - $l=0$: s-baan = cirkel
 - $l=1$: p-baan toename
 - $l=2$: d-baan van de
 - $l=3$: f-baan ellipticiteit
- s : spinkwantumgetal $s = +\frac{1}{2}$ of $-\frac{1}{2}$
- m : magnetisch kwantumgetal

Ionen

- $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + e$ 1 valentie e: éénwaardig
- $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e$ 2 valentie e: tweewaardig
- $\text{Cl} + e \rightarrow \text{Cl}^-$ 1 valentie e: éénwaardig
- $\text{O} + 2e \rightarrow \text{O}^{2-}$ 2 valentie e: tweewaardig

- $\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}$
 - $\text{Cl}^-, \text{O}^{2-}$
- } ionen

Moleculen

- $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$
- $\text{NaCl} = \text{molecuul}$

Bindingstypen

- V/d Waals binding moleculen
 - Waterstof binding moleculen
 - Metaal binding metaal ionen
 - Covalente binding atomen
 - Ion binding ionen
-
- De bindingstypen bepalen de fysische eigenschappen van de mineralen.

Ionbinding (I)

- Ionbindingen: bindingen tussen:
 - Kationen: atomen die makkelijk een of meerdere elektronen afstaan.
 - Bijv.: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + e$
 - Anionen: atomen die makkelijk een of meerdere elektronen opnemen.
 - Bijv.: $\text{Cl} + e \rightarrow \text{Cl}^-$
- Bijv.: $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$

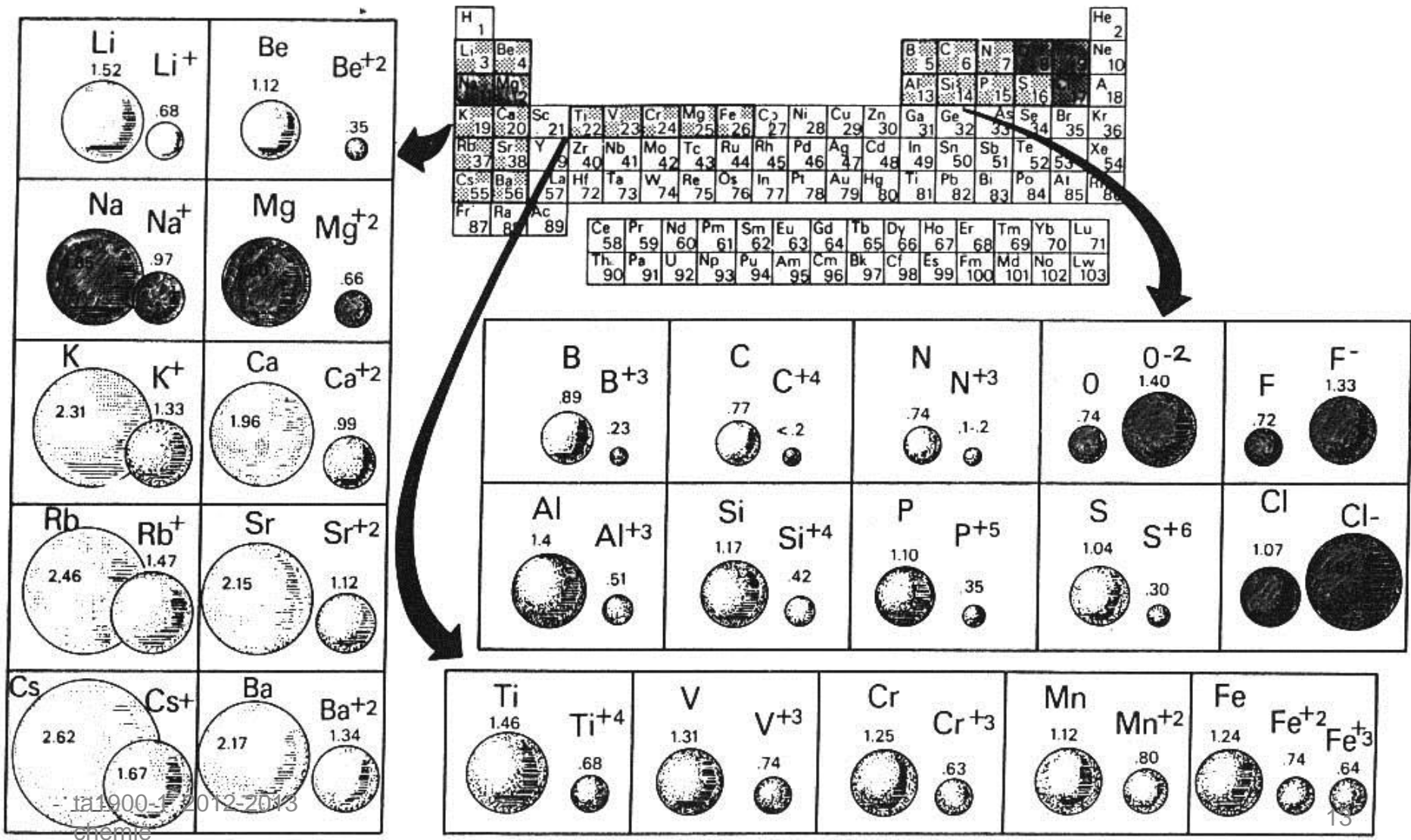
Ionbinding (II)

- De ionbinding wordt bepaald door:
 - De lading van de ionen en de verdeling van de lading
 - De grootte van de ionen = ionstraal en het verschil tussen de ionstralen van de kationen en anionen

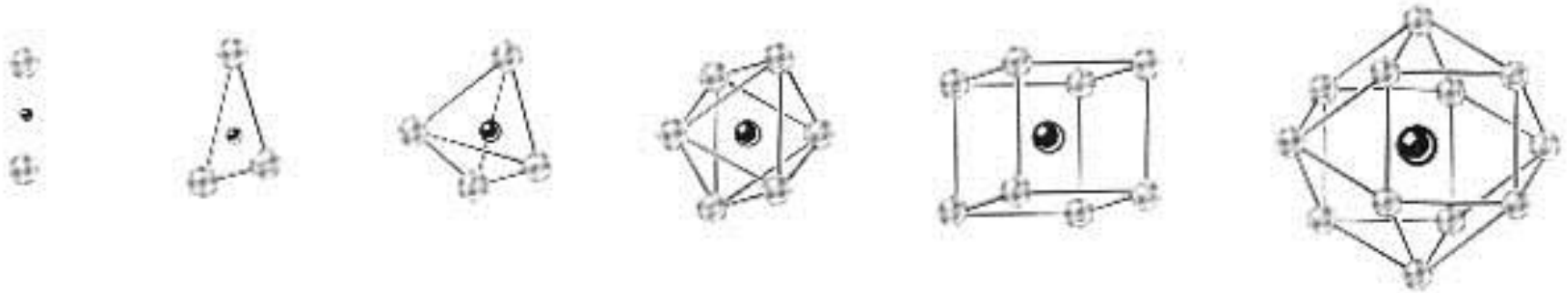
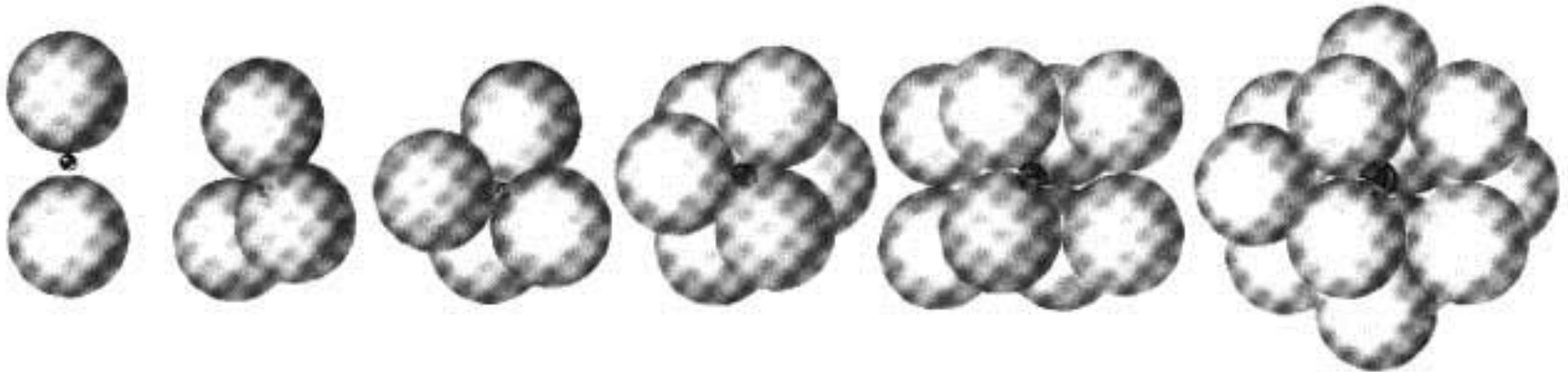
Ionbinding (III)

- De ionstraal wordt bepaald door:
 - Aantal protonen, neutronen en elektronen
 - Ionisatie
 - Coördinatie
 - Polarisation

Ionstraal na ionisatie

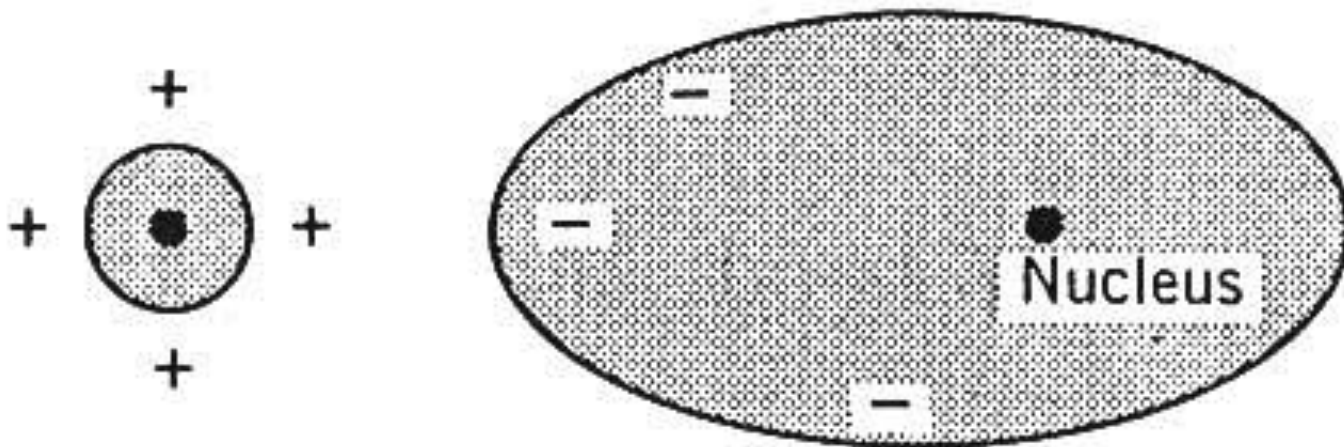


Coördinatie



Klein: Mineral Science

Polarisatie

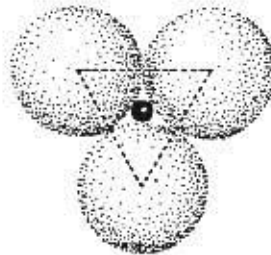


Radius Ratio

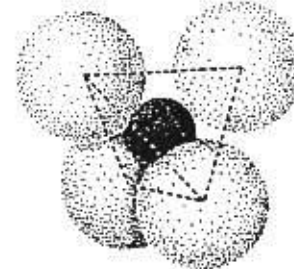
$$\frac{R_A}{R_X} < 0.15$$



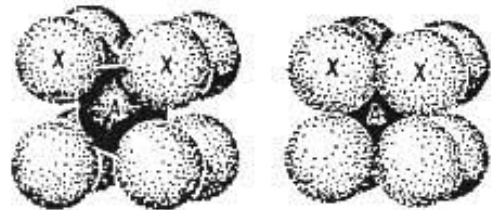
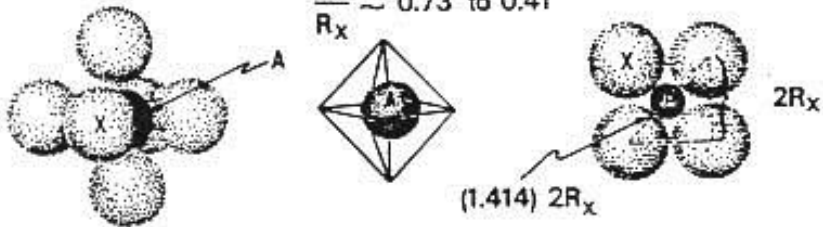
$$\frac{R_A}{R_X} \approx 0.22 \text{ to } 0.15$$



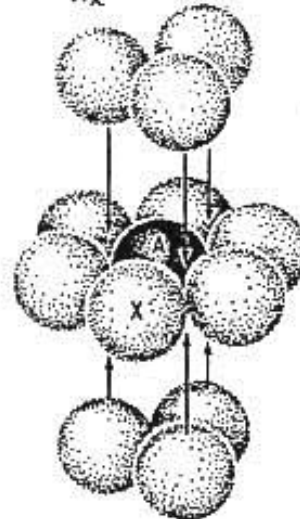
$$\frac{R_A}{R_X} \approx 0.41 \text{ to } 0.22$$



$$\frac{R_A}{R_X} \approx 0.73 \text{ to } 0.41$$



$$\frac{R_A}{R_X} \approx 1$$



$$\frac{R_A}{R_X} \approx 1$$

