

III. Klasse: Halogenide

Eigenschaften

- große Halogen-Anionen: F^- , Cl^- , Br^- , J^-
- relative große Kationen mit kleiner Wertigkeit
- meistens ionische Bindung
- farblos, durch Fremdionen oder -einschlüsse gefärbt
- niedrige Dichte, niedrige Lichtbrechung, Glasglanz
- meistens hohe Symmetrie
→ wichtige Strukturen
- Chloride sehr leicht wasserlöslich
- Fluoride meist schwer wasserlöslich
- wichtige Nichterz-Minerale

III. Klasse: Halogenide

Klassifikation

- Abteilung III/A: einfache Halogenide ohne Wasser mit $A:X = 1:1$
- Abteilung III/B: Doppelhalogenide ohne Wasser mit $[BF_4]^-$ -, $[SiF_6]^{2-}$ - and $[AlF_6]^{3-}$ -Anionenkomplexen
- Abteilung III/C: Doppelhalogenide mit Wasser
- Abteilung III/D: Oxihalogenide mit Mg, Mn, Cu, Zn, Sn
- Abteilung III/X: unklassifizierte Halogenide

III. Klasse: Halogenide

81

Elemente														B	C	N	O	F
H	Li	Be												Al	Si	P	S	Cl
Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		
K	Ca	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J		
Rb	Sr	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		
Cs	Ba	Ac																
Fr	Ra	Ac																

Sulfide														B	C	N	O	F
H	Li	Be												Al	Si	P	S	Cl
Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		
K	Ca	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J		
Rb	Sr	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		
Cs	Ba	Ac																
Fr	Ra	Ac																

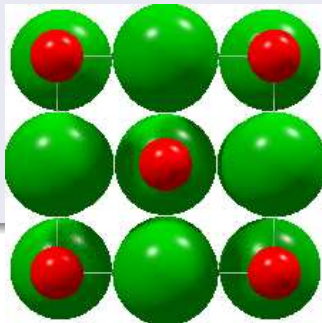
Halogenide														B	C	N	O	F
H	Li	Be												Al	Si	P	S	Cl
Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		
K	Ca	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J		
Rb	Sr	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		
Cs	Ba	Ac																
Fr	Ra	Ac																

III. Klasse: Halogenide

82

III/A.02: Halit-Reihe

- III/A.02-30 Halit NaCl (Steinsalz, Kochsalz)
- III/A.02-40 Sylvin KCl
- III/A.02-50 Chlorargyrit AgCl
- kubisches F-Gitter:
1 Gitterpunkt = $1 \times (\text{NaCl})$
- NaCl_6^- und ClNa_6^+ -Oktaeder



III. Klasse: Halogenide

83

III/A.02-30: Halit

- Hauptbestandteil der Evaporite (Ausscheidungssedimente)
Wechselagerung mit Kalisalzen, Anhydrit und Gips
- Ausblühungen in Wüsten
- vulkanische Exhalationen
- salziger Geschmack
- gelbe Flammfärbung
- plastisch verformbar:
nicht gerichtete (ionische) Bindung
- meist Würfel, auch Skeltte
Oktaeder: oft Harnstoff
- Spaltfläche nach Würfel
- blaue Färbung: Farbzentren
durch Bestrahlung



III. Klasse: Halogenide

III/A.02-40 Sylvin KCl

- bitter-salziger Geschmack
- rötliche Flammfärbung
- Rohstoff für Kali-Dünger, Glasindustrie, chemische Industrie

III/A.02-50 Chlorargyrit $AgCl$ (Chlorsilber)

- wichtiges Silbererz

Kochsalzstruktur: Gleiche Symmetrie – Unterschiedliche Chemie

85

PbS
Gahlenit



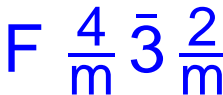
NaCl
Halit



MgO
Perkilas



PbSe
Clausthalit



NaF
Villiaumit



PbTe
Altaït



M: 0,0,0

X: 0,0, $\frac{1}{2}$



AgCl
Chlorargyrit



(mehrere hundert Verbindungen!)



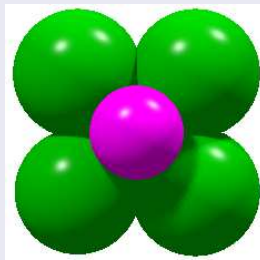
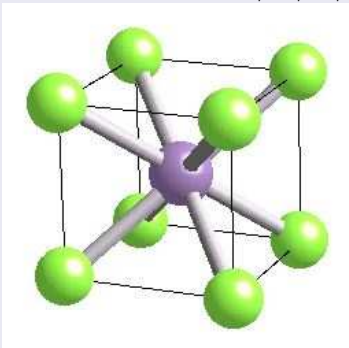
Isotypie

III. Klasse: Halogenide

86

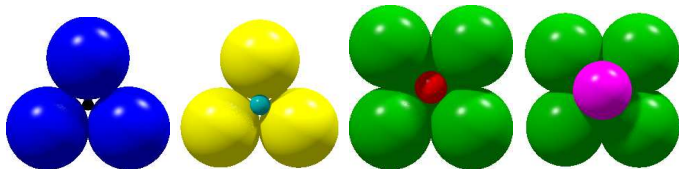
III/A.04-10 Salmiak NH_4Cl

- CsCl-Strukturtyp
- kubisches P-Gitter mit
A in 0,0,0 und B in $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$



Koordinationszahl

Anordnung	KZ	Radienverhältnis $\frac{r_{M^{n+}}}{r_{X^{m-}} - \max}$	Raum- gruppe	Beispiele
trigonal	3	$\sqrt{\frac{4}{3}} - 1 = 0.155$	3 2	(CO ₃)
tetraedrisch	4	$\sqrt{\frac{3}{2}} - 1 = 0.225$	F $\bar{4} 3 m$	ZnS
oktaedrisch	6	$\sqrt{2} - 1 = 0.414$	F $\frac{4}{m} \bar{3} \frac{2}{m}$	NaCl
hexaedrisch	8	$\sqrt{3} - 1 = 0.732$	P $\frac{4}{m} \bar{3} \frac{2}{m}$	CsCl
kuboktaedrisch	12	1 = 1.0	P $\frac{4}{m} \bar{3} \frac{2}{m}$	(CaTiO ₃)



III. Klasse: Halogenide

88

III/A.08-10: Fluorit CaF_2 (Flussspat)

Wachstumsform



Spaltform



Hexaeder



Oktaeder



● Durchdringungszwilling



III. Klasse: Halogenide

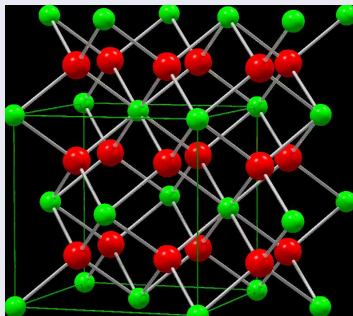
III/A.08-10: Fluorit CaF_2 (Flussspat)

- „Durchläufer“-Mineral
- hydrothermale Gänge
- sehr wichtiger Rohstoff
 - Flussmittel in der Metallurgie (Hüttenspat für Schlackebildung)
 - Fluorchemie (Säurespat)
 - Linsen: Apochromate (geringe Dispersion) und sehr gute UV-Transparenz (Halbleiter-Lithographie)
 - Glas- und Emailindustrie (Trübemail, Milchglas etc: Entmischungen/Kristallisation)

III. Klasse: Halogenide

90

III/A.08-10: Fluorit CaF_2 (Flussspat)



CaF₈-Hexaeder und FCa₄-Tetraeder

- starke Fluoreszenz: Seltenerdenelemente in Spuren auf Ca-Plätzen
- blaue, violette Farbe: Farbzentren durch eingewachsene Uranminerale