

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

168

Eigenschaften

- Sauerstoffsalze mit O in tetraedrischer Koordination:
 $[\text{SO}_4]^{2-}$, $[\text{CrO}_4]^{2-}$, $[\text{MoO}_4]^{2-}$, $[\text{WO}_4]^{2-}$
- Anionenkomplexe
 - große isolierte Moleküle: große Kationen notwendig
oder: Einbau von H_2O und zusätzlichen Anionen
⇒ komplexe Strukturen und Zusammensetzungen
 - kovalente Bindung im Molekül,
aber Ionenkristall

Systematik

- VI/A: wasserfreie Sulfate ohne weitere Anionen
Anhydrit CaSO_4 , Baryt BaSO_4
- VI/B: wasserfreie Sulfate mit weiteren Anionen
- VI/C: wasserhaltige Sulfate ohne weitere Anionen
Mg- und Ca-Sulfate, Alaune
- VI/D: wasserhaltige Sulfate mit weiteren Anionen
- VI/F: Chromate $[\text{CrO}_4]^{2-}$
- VI/G: Molybdate $[\text{MoO}_4]^{2-}$ und Wolframate $[\text{WO}_4]^{2-}$

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

171

VI/A – VI/D: Sulfate

- geringe Härte ($<3\frac{1}{2}$)
- farblos oder durchsichtig
- niedrigere Doppelbrechung als Carbonate
- oft leicht wasserlöslich
- typische Evaporite oder Oxidationsprodukte von Sulfid-Erzlagerstätten
- gesteinsbildend, auch hydrothermal

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

172

VII/A: wasserfreie Sulfate ohne weitere Anionen

- VI/A.08-50: Anhydrit CaSO_4 , rhombisch
 - auf Salzlagerstätten
 - langsame Umwandlung zu Gips: 60% Volumenzunahme
 - Rohstoff für die Schwefelsäureherstellung
- VI/A.09-10: Coelestin SrSO_4 , rhombisch
 - seltenes, aber wichtiges Sr-Mineral
 - fasrig, bläulich
 - meist in kalkigen Sedimentgesteinen
 - rote Flammfärbung (Pyrotechnik)
- VI/A.09-20: Baryt BaSO_4 (Schwerspat), rhombisch
 - sehr verbreitet, meist hydrothermale Gänge
 - Verwendung: Schwerbeton, Schwereflüssigkeit bei Öl- und Gasbohrungen, Strahlenschutz, Pb-Ersatz in Gläsern
- VI/A.09-50: Anglesit PbSO_4 : isotyp mit Baryt
Sekundärmineral, in Oxidationszone von PbS-Erzen

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

173

VI/C: wasserhaltige Sulfate ohne weitere Anionen

- VI/C.01-10: Kieserit $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
lagenartig im Kali- und Steinsalz, Mg-Salz
- VI/C.05-10: Hexahydrit $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- VI/C.07-10: Epsomit $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Bittersalz)
Umwandlungsprodukt des Kieserits, Ausblühungen,
Nadeln

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

174

VI/C: wasserhaltige Sulfate ohne weitere Anionen

- VI/C.14: Alaun-Gruppe $KAl[SO_4]_2 \cdot 12H_2O$
 - Verwitterungsprodukt von schwefelkieshaltigen Tonen (Alaunschiefer)
 - wichtiger chemischer Grundstoff für Farben- und Lederindustrie,
 - Einkristalle optische Linsen (kubisch: optisch isotrop, niedrige Dispersion)
 - oktaedrische Koordination des K durch H_2O

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

175

VI/C: wasserhaltige Sulfate ohne weitere Anionen

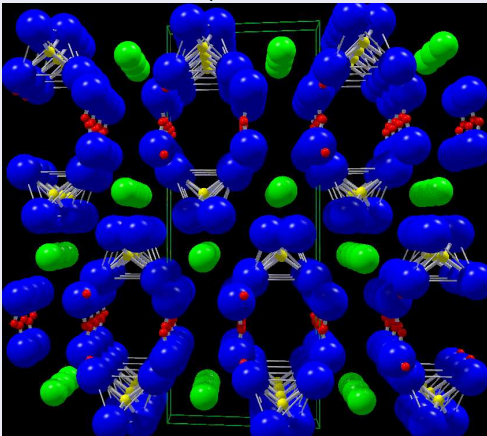
- VI/C.22-10: Bassanit $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Halbhydrat)
- VI/C.22-20: Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - lokal wichtiges gesteinsbildendes Mineral
 - Bildung
 - sekundär aus Anhydrit
 - Ausscheidungen in Tonen
 - Ausblühungen
 - Varietäten: Alabaster, Gipsrosen/Wüstenrosen, Marienglas, REA-Gips (Rauchgasentschwefelung)
 - technische Verwendung
 - Schwefelsäureherstellung
 - Baustoffindustrie und Düngemittel
 - Kunstgewerbe
 - Medizin

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

176

VI/C.22-20: Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- SO_4^{2-} -Tetraeder, $\text{CaO}_6^{\text{SO}_4\text{O}_2\text{H}_2\text{O}}$ -„Hexaeder“
- Schichtstruktur (Wasser- und Ca- SO_4 -Doppel-Schichten)



perfekte
Spaltbarkeit

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

177

VI/C.22-20: Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- hohe Doppelbrechung
- häufig Zwillingsbildung (Schwalbenschwanz- und Montmartre-Zwilling)
- Erhitzen
 - Wasserabgabe von 65 bis 120–130 °C
Bildung von Halbhydrat
 - über 190 °C: vollständige Wasserabgabe
 γ -Anhydrit, „totgebrannter Gips“
 - über 1290 °C: Hochtemperatur-Anhydrit
 - über 1450 °C: Schmelze

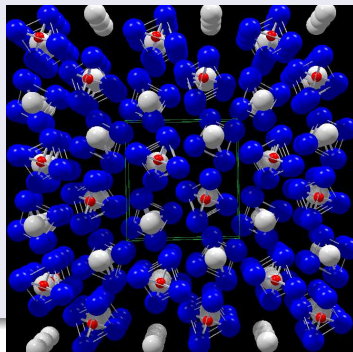
VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

178

VI/F: Chromate $[\text{CrO}_4]^{2-}$ VI/F.01-30: Krokoit PbCrO_4

(Rotbleierz)

- isolierte CrO_4^{2-} -Tetraeder $\text{Pb}^{[IX]}$
- charakteristische rot-gelbe Nadeln
- Bildung in Oxidationszone von Pb-Lagerstätten:
Pb- und Cr-haltige Lösungen



VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

179

VI/G: Molybdate $[\text{MoO}_4]^{2-}$ und Wolframate $[\text{WO}_4]^{2-}$

Nr. Strunz	Mineral- name	chem. Formel	KZ	
			A	B
VI/G.01-10	Powellit	CaMoO_4	VIII	IV Molybdat
VI/G.01-20	Scheelit	CaWO_4	VIII	IV Wolframat
VI/G.01-30	Wulfenit	PbMoO_4	VIII	IV Molybdat
V/D.16-00	Wolframit	$(\text{Fe},\text{Mn})\text{WO}_4$	VI	VI Oxid

VI: Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframate

180

VI/G.01-30: Wulfenit PbMoO_4 (Gelbbleierz)

- in Oxidationszonen von Pb-Zn-Lagerstätten
- lokal Pb-Mo-Erzmineral

VI/G.01-20: Scheelit CaWO_4

- pegmatitische bis hochhydrothermale Bildung, mit Kassiterit, auch kontaktmetasomatisch
- wichtigstes W-Erzmineral neben Wolframit
- hellblaue Fluoreszenz