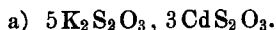


268. A. Fock und K. Klüss: Zur Kenntniss der thioschwefelsauren Salze.

[IV. Abhandlung.]

(Eingegangen am 12. Juni.)

Thioschwefelsaures Kalium-Cadmium.



Vermischt man gleiche Volumina concentrirter Lösungen<sup>1)</sup> von thioschwefelsaurem Kalium und essigsauerm Cadmium mit einander, so erstarrt die ganze Masse nach kurzer Zeit zu einem Krystallbrei. Derselbe wurde durch Absaugen von der Mutterlauge befreit und in Wasser von 50° gelöst. Beim Erkalten bildeten sich dann dicke, glänzende, schwach gelblich gefärbte, concentrisch zu Gruppen angeordnete Nadeln, die luftbeständig sind und sich ohne Zersetzung umkrystallisiren lassen. Dieselbe Verbindung wurde sowohl bei einem Ueberschuss des Cadmiumsalzes (3 Mol. desselben auf 2 Mol. Kaliumthiosulfat), als auch bei überschüssigem Kaliumsalz (4 Mol. desselben auf 1 Mol. essigsaueres Cadmium) erhalten, in diesem Falle in sehr feinen, dünnen Nadeln.

|                         | Berechnet<br>für $5\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3, 3\text{CdS}_2\text{O}_3$ |        | Gefunden |            |
|-------------------------|---|--------|----------|------------|
| $5\text{K}_2\text{O}$   | 470   | 28.98  | 28.82    | 28.75 pCt. |
| $3\text{CdO}$           | 384   | 23.67  | 23.65    | 23.42 »    |
| $8\text{S}_2\text{O}_2$ | 768   | 47.35  | 47.17    | 47.46 »    |
|                         | 1622  | 100.00 | 99.64    | 99.63      |

Krystallsystem: monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1.3203 : 1 : 0.95646.$$

$$\beta = 87^\circ 34'.$$

Beobachtete Formen:

$$a = \{100\} \infty P \infty, c = (001) 0P, b = \{010\} \infty P \infty, r = \{\bar{1}01\} + P \infty,$$

$$m = \{110\} \infty P, q = \{011\} P \infty.$$

Die gelblich gefärbten Krystalle sind prismatisch nach der Symmetrieaxe und bis 5 mm lang und 1½ mm dick. Von den Querflächen herrscht das Hemidoma regelmässig vor, während Basis und

<sup>1)</sup> 1 ccm der Lösung des thioschwefelsauren Kaliums enthielt 0.856 g  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 1 ccm der des essigsaueren Cadmiums 0.749 g  $\text{CdC}_4\text{H}_6\text{O}_4$ . Bei gleichen Volumina ist das Molecularverhältniss also wie 4 : 3.

Orthopinakoid mehr zurücktreten, aber untereinander ebenso wie Prisma und Klinodoma von gleicher Grösse sind. Die Symmetrieebene wurde nur an einzelnen Individuen beobachtet. Die Krystalle sind fast ausnahmslos Zwillinge nach dem Hemidoma r.

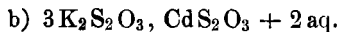
|  | Beobachtet | Berechnet        |
|--|------------|------------------|
| $a : c = (100) : (001) = 87^{\circ} 34'$             |            | —                |
| $a : r = (100) : (\bar{1}01) = 55^{\circ} 41'$       |            | —                |
| $c : q = (001) : (011) = 43^{\circ} 42'$             |            | —                |
| $a : q = (100) : (011) = 88^{\circ} 10'$             |            | $88^{\circ} 14'$ |
| $a : m = (100) : (110) = 52^{\circ} 38'$             |            | $52^{\circ} 50'$ |
| $c : m = (001) : (110) = 88^{\circ} 25'$             |            | $88^{\circ} 32'$ |
| $r : m = (\bar{1}01) : (\bar{1}10) = 70^{\circ} 13'$ |            | $70^{\circ} 5'$  |
| $r : q = (\bar{1}01) : (011) = 54^{\circ} 39'$       |            | $54^{\circ} 36'$ |

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen-Symmetrieebene.

Erste Mittellinie angenähert normal zum Hemidoma r.

Axenwinkel sehr gross. Die Axen erscheinen im Polarisationsinstrument ganz am Rande des Gesichtsfeldes.



Bei Anwendung eines grossen Ueberschusses von Kaliumthiosulfat (6 Mol. auf 1 Mol. essigsäures Cadmium) fällt auf Zusatz von Alkohol ein weisses, krystallinisches Salz aus, welches nach dem Umkrystallisieren aus warmem Wasser schöne, farblose prismatische oder tafelförmige Krystalle bildet, die sich durch grosse Beständigkeit auszeichnen.

|           | Berechnet                        |        | Gefunden   |
|-----------|----------------------------------|--------|------------|
|           | für $3K_2S_2O_3, CdS_2O_3 + 2aq$ |        |            |
| $3K_2O$   | 282                              | 33.98  | 33.64 pCt. |
| $CdO$     | 128                              | 15.42  | 15.53 »    |
| $4S_2O_2$ | 384                              | 46.26  | 46.15 »    |
| $2aq$     | 36                               | 4.34   |            |
|           | 830                              | 100.00 |            |

Sie verlieren im Vacuum über Schwefelsäure 1 Mol. Wasser. (Gef. 2.50 pCt., Ber. 2.17 pCt.)

Krystallsystem: monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1.5103 : 1 : 0.9631.$$

$$\beta = 79^{\circ} 21'.$$

## Beobachtete Formen:

$$a = \{100\} \infty P \infty, \quad c = \{001\} 0P, \quad m = \{110\} \propto P, \quad n = \{320\} \infty P \frac{3}{2},$$

$$l = \{520\} \infty P \frac{5}{2}, \quad r = \{\bar{1}01\} + P \infty, \quad s = \{101\} - P \infty$$

$$\text{und } p = \{121\} - 2P 2.$$

Farblose, glänzende Krystalle, meist dick tafelförmig nach dem Orthopinakoid und bis zu 10 mm lang bzw. breit und 3 mm dick. Von den Prismen tritt in der Regel nur das primäre auf, die beiden anderen machen sich nur als Streifungen des ersteren bzw. des Orthopinakoids bemerkbar. Von den Querflächen ist, abgesehen vom Orthopinakoid, die Basis regelmässig grösser als das hintere Hemidoma ausgebildet, während das vordere Hemidoma nur selten und ganz untergeordnet erscheint. Dasselbe gilt auch von der Pyramide p.

|   | Beobachtet | Berechnet |
|---|------------|-----------|
| a : m = (100) : (110) =                     | 55° 25'    | —         |
| a : c = (100) : (001) =                     | 79° 21'    | —         |
| a : r = ( $\bar{1}00$ ) : ( $\bar{1}01$ ) = | 65° 8'     | —         |
| a : l = (100) : (520) =                     | ca. 30½°   | 30° 7'    |
| a : n = (100) : (320) =                     | » 44°      | 44° 2'    |
| a : s = (100) : (101) =                     | 50° 0'     | 50° 4'    |
| c : m = (001) : (110) =                     | 84° 5'     | 83° 59'   |
| r : m = ( $\bar{1}01$ ) : ( $\bar{1}10$ ) = | 76° 2'     | 76° 11'   |
| s : m = (101) : (110) =                     | —          | 68° 38'   |
| p : c = (121) : (001) =                     | 60° 53'    | 60° 44'   |
| p : p = (121) : (121) =                     | —          | 111° 50'  |
| p : a = (121) : (100) =                     | —          | 68° 55'   |
| p : m = (121) : (110) =                     | 27° 32'    | 27° 37'   |
| p : m = (121) : ( $\bar{1}10$ ) =           | 61° 19'    | 61° 28'   |

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

## Thioschwefelsaures Natrium-Cadmium.



Setzt man zu einer concentrirten Lösung von essigsauerm Cadmium eine solche von thioschwefelsauerm Natrium im Ueberschuss (etwa 5 Mol.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  auf 1 Mol.  $\text{CdC}_4\text{H}_6\text{O}_4$ ), so fällt Alkohol aus diesem Gemisch eine ölige, hellgelbe Flüssigkeit. Aus ihr setzen sich beim Verdunsten im Vacuum über Schwefelsäure nach kurzer Zeit grosse, durchsichtige, schwach gelbliche, tafelförmige Krystalle ab.

Es ist dies das von Jochum<sup>1)</sup> dargestellte und analysirte Salz  $3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CdS}_2\text{O}_3 + 16\text{aq}$ , dessen Identität mit dem unsrigen direct dargethan werden konnte, da uns das Originalpräparat zur Verfügung stand.

|                         | Ber. für $3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , $\text{CdS}_2\text{O}_3 + 16\text{aq}$ |        | Gefunden   |
|-------------------------|--|--------|------------|
| $3\text{Na}_2\text{O}$  | 186  | 18.86  | 18.74 pCt. |
| $\text{CdO}$            | 128  | 12.98  | 12.73 »    |
| $4\text{S}_2\text{O}_2$ | 384  | 38.95  | 38.89 »    |
| $16\text{aq}$           | 288  | 29.21  | — »        |
|                         | 986  | 100.00 |            |

Die Krystalle sind sehr beständig, lassen sich ohne Zersetzung aufbewahren und zerfließen nicht, wenn sie durch wiederholtes Abpressen zwischen Fliesspapier von der anhängenden Mutterlauge befreit sind. Im Vacuum über Schwefelsäure verlieren sie sämmtliches Wasser. (Gefunden 29.21 pCt.)

Krystallsystem: monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1.136 : 1 : 0.3492.$$

$$\beta = 76^\circ 25'.$$

Beobachtete Formen:

$$b = \{010\} \infty P \infty, a = \{100\} \infty P \infty, q = \{011\} P \infty$$

$$\text{und } m = \{110\} \infty P.$$

Die schwach gelblich gefärbten Krystalle sind tafelförmig nach dem Klinopinakoid und nach der Verticalaxe verlängert. Das Prisma  $m$  erscheint nur selten in höchst unvollkommener Ausbildung und das Klinodoma  $q$  tritt meistens nur einseitig auf. Die Individuen sind bis zu 15 mm lang, 4 mm breit und 1 mm dick.

|                               | Beobachtet               | Berechnet      |
|-------------------------------|--------------------------|----------------|
| $b : q = (010) : (011)$       | $= 71^\circ 15'$         | —              |
| $a : q = (100) : (011)$       | $= 77^\circ 9'$          | —              |
| $a : m = (100) : (110)$       | $= \text{ca. } 47^\circ$ | —              |
| $q : m = (011) : (110)$       | $= —$                    | $63^\circ 23'$ |
| $q : m = (011) : (\bar{1}10)$ | $= —$                    | $88^\circ 44'$ |

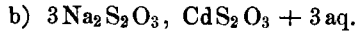
Spaltbarkeit vollkommen nach der Symmetrieebene  $b$ .

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene und  $37^\circ$  gegen die Verticalaxe im spitzen Winkel  $\beta$  geneigt.

Erste Mittellinie = Axe  $b$ .

$2E = 71^\circ$  für Na-licht in Glas. (Fuess-Adam'scher Apparat.)

<sup>1)</sup> Ueber die Einwirkung des unterschwefligsauren Natriums auf Metallsalze. Inaug.-Diss. Berlin 1885.



Wendet man keinen Ueberschuss des Natriumsalzes an, verfährt im Uebrigen aber so, wie vorhin angegeben, so erhält man, wenn gleich schwieriger, gelbe, prismatische Krystalle, die zerfliesslich sind und sich auch durch einen geringeren Wassergehalt von den unter a beschriebenen unterscheiden.

|                                 | Ber. für 3 Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CdS <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 3 aq |               | Gefunden |         |
|---------------------------------|---|---------------|----------|---------|
| 3 Na <sub>2</sub> O             | 186   | 24.74         | 24.42    | — pCt.  |
| CdO                             | 128   | 17.02         | 16.85    | — »     |
| 4 S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | 384   | 51.06         | 51.03    | 51.01 » |
| 3 aq                            | 54  | 7.18          | —        | — »     |
|                                 | <u>752</u>  | <u>100.00</u> |          |         |

Beim Stehen über Schwefelsäure verlieren sie 1 Mol. Wasser. (Gefunden 2.61 pCt., berechnet 2.39 pCt.)

Krystallsystem: asymmetrisch.

$$\text{Beobachtete Formen: } b = \{ 010 \} \infty \check{P} \infty, m = \{ 110 \} \infty P',$$

$$n = \{ 110 \} \infty P \text{ und } s = \{ 101 \} P' \infty.$$

Die gelb gefärbten Krystalle bilden dem Anschein nach spitze Rhomboëder, gebildet von den Flächen der Prismen und des Macrodomas. Das Brachypinakoid tritt nur selten und untergeordnet auf. Die besser ausgebildeten Individuen sind bis 10 mm gross, doch sind die Flächen vielfach gekrümmt und geben wegen der grossen Zerfliesslichkeit der Krystalle schlechte Bilder, so dass die Bestimmung der Constanten nicht allein als unvollständig, sondern auch als auf circa 1 Grad ungenau bezeichnet werden muss.

|                       | Beobachtet | Berechnet |
|-----------------------|------------|-----------|
| b : m = (010) : (110) | = 43° 46'  | —         |
| n : m = (110) : (110) | = 72° 22'  | —         |
| b : s = (010) : (101) | = 85° 52'  | —         |
| m : s = (110) : (101) | = 50° 3'   | —         |
| n : s = (110) : (101) | = ca. 43°  | 42° 46'   |

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

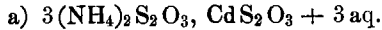
Ein Salz gleicher Zusammensetzung, nur mit 9 Molekülen Wasser, haben auch Vortmann und Padberg<sup>1)</sup> erhalten. Da aber ihre Darstellungsmethode, Verreiben der öligen Flüssigkeit mit absolutem

<sup>1)</sup> Diese Berichte XXII, 2639.

Alkohol, keine Aussicht auf Erzielung krystallographisch bestimmbarer Individuen bot, so wurde davon Abstand genommen, auch dieses Doppelsalz in den Kreis unserer Untersuchung zu ziehen.

Die beiden andern von Vortmann und Padberg beschriebenen Doppelsalze  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $2\text{CdS}_2\text{O}_3 + 7\text{aq}$  und  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $3\text{CdS}_2\text{O}_3 + 9\text{aq}$  konnten nicht erhalten werden.

### Thioschwefelsaures Ammonium-Cadmium.



Aus einer Mischung von Cadmiumacetat- und Ammoniumthiosulfatlösung, in der von dem letzteren Salze ein Ueberschuss vorhanden ist (auf 1 Mol.  $\text{CdC}_4\text{H}_6\text{O}_4$  etwa 4—7 Mol.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), fällt Alkohol ein weisses, krystallinisches Salz, welches, aus warmem Wasser umkrystallisirt, in grossen, farblosen oder schwach gelblichen, tafelförmigen Krystallen erscheint.

|                            | Berechnet  |        | Gefunden |         |
|----------------------------|--|--------|----------|---------|
|                            | für $3(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ , $\text{CdS}_2\text{O}_3 + 3\text{aq}$ |        |          |         |
| $3(\text{NH}_4)_2\text{O}$ | 156  | 21.60  | 21.74    | — pCt.  |
| $\text{CdO}$               | 128  | 17.73  | 17.39    | — »     |
| $4\text{S}_2\text{O}_2$    | 384  | 53.19  | 52.88    | 53.21 » |
| $3\text{aq}$               | 54   | 7.48   |          |         |
|                            | <hr/>  | <hr/>  |          |         |
|                            | 722  | 100.00 |          |         |

Diese Verbindung ist luftbeständig. Im Exsiccator über Schwefelsäure verliert sie sämmtliches Wasser (gef. 7.75 pCt.).

Krystallsystem: monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0.9760 : 1 : 1.0026.$$

$$\beta = 83^\circ 45'.$$

Beobachtete Formen:

$$a = \{100\} \infty P \infty, c = \{001\} 0 P, m = \{110\} \infty P, n = \{120\} \infty P 2,$$

$$s = \{101\} - P \infty, r = \{\bar{1}01\} + P \infty, q = \{011\} P \infty \text{ und } o = \{\bar{1}22\} P 2.$$

Die fast farblosen Krystalle sind meist dick tafelförmig nach dem Orthopinakoïd oder nach der Basis und bis 5 mm lang bzw. breit und 3 mm dick. Von den Randflächen herrschen je nach der Ausbildung das Prisma m oder das Klinodoma q vor. Die beiden Orthodomen erscheinen in der Regel von gleicher Grösse; die Basis ist für gewöhnlich nur klein ausgebildet, ebenso das Klinoprisma n, während die Pyramide o theils gänzlich fehlt, theils erhebliche Ausdehnung besitzt.

|                         | Beobachtet | Berechnet |
|-------------------------|------------|-----------|
| a : c = (100) : (001) = | 83° 45'    | —         |
| a : s = (100) : (101) = | 41° 11'    | —         |
| a : m = (100) : (110) = | 44° 8'     | —         |
| a : n = (100) : (120) = | 62° 42'    | 62° 44'   |
| c : m = (001) : (110) = | 85° 37'    | 85° 31'   |
| c : n = (001) : (120) = | 87° 17'    | 87° 8'    |
| a : r = (100) : (101) = | 47° 11'    | 47° 16'   |
| m : r = (110) : (101) = | 60° 56'    | 60° 51'   |
| m : s = (110) : (101) = | 57° 24'    | 57° 18'   |
| n : r = (120) : (101) = | 71° 49'    | 71° 53'   |
| n : s = (120) : (101) = | 69° 41'    | 69° 50'   |
| a : q = (100) : (011) = | 85° 30'    | 85° 35'   |
| q : q = (011) : (011) = | 90° 2'     | 89° 48'   |
| q : m = (011) : (110) = | 56° 52'    | 56° 51'   |
| q : m = (011) : (110) = | 64° 0'     | 64° 8'    |
| q : n = (011) : (120) = | —          | 48° 28'   |
| q : n = (011) : (120) = | —          | 53° 40'   |
| o : o = (122) : (122) = | 85° 50'    | 85° 46'   |
| o : a = (122) : (100) = | 73° 40'    | 73° 58'   |
| o : m = (122) : (110) = | —          | 47° 46'   |
| o : m = (122) : (110) = | —          | 74° 0'    |
| o : n = (122) : (120) = | 42° 45'    | 42° 59'   |
| o : n = (122) : (120) = | 61° 40'    | 61° 25'   |

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

b) 3(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CdS<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + aq.

Dieses Salz wurde nur einmal erhalten, als zu einer Lösung, die auf 1 Mol. essigsaures Cadmium etwa 4 Mol. thioschwefelsaures Ammonium enthielt, nur so viel Alkohol zugegeben wurde, dass sich eine schwach gelblich gefärbte ölige Flüssigkeit ausschied. Aus ihr setzten sich dann nach einigen Tagen beim Stehen über Schwefelsäure einige grosse, rhombische Tafeln ab. Spätere Versuche, die in derselben Weise angestellt wurden, lieferten jedoch immer nur die unter a beschriebene Verbindung.

|                                    | Ber. für 3(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CdS <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + aq | Gefunden |
|------------------------------------|--|----------|
| 3(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> O | 156    22.74   | — pCt.   |
| CdO                                | 128    18.66   | 18.55 »  |
| 4S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>     | 384    55.98   | 55.45 »  |
| aq                                 | 18    2.62   | — »      |
|                                    | <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 686    100.00  |          |

Krystallsystem: rhombisch.

$$a : b : c = 0.4317 : 1 : 0.4187.$$

Beobachtete Formen:

$$b = \{010\} \infty \check{P} \infty, \quad m = \{110\} \infty P, \quad q = \{011\} \check{P} \infty$$

$$\text{und } p = \{121\} 2 \check{P} 2.$$

Die farblosen Krystalle sind von prismatischem Habitus und bis 2 cm lang und 1 cm dick; manche Individuen sind auch tafelförmig nach einer Prismenfläche und besitzen dann eine ganz verzerrte Ausbildung. Die Flächen des Prismas und des Brachypinakoïds sind an den prismatischen Krystallen meist von gleicher Grösse; von den Endflächen herrscht das Doma vor, während die Pyramide nur als schmale Abstumpfung der Kanten von Doma und Prisma erscheint.

|                                     | Beobachtet       | Berechnet      |
|-------------------------------------|------------------|----------------|
| $b : m = (010) : (110)$             | $= 66^\circ 39'$ | —              |
| $b : q = (010) : (011)$             | $= 67^\circ 17'$ | —              |
| $m : q = (110) : (011)$             | $= 81^\circ 5'$  | $81^\circ 12'$ |
| $p : b = (121) : (010)$             | $= 59^\circ 5'$  | $58^\circ 59'$ |
| $p : p = (121) : (\bar{1}21)$       | $= \text{—}$     | $73^\circ 16'$ |
| $p : p = (121) : (1\bar{2}1)$       | $= \text{—}$     | $75^\circ 56'$ |
| $p : m = (121) : (110)$             | $= 41^\circ 22'$ | $41^\circ 14'$ |
| $p : m = (121) : (\bar{1}\bar{1}0)$ | $= 70^\circ 1'$  | $69^\circ 55'$ |

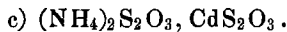
Spaltbarkeit deutlich nach der Basis.

Ebene der optischen Axen = Basis.

Erste Mittellinie = Axe a.

2 E = circa 30° für Na-licht in Glas (F u e s s - A d a m'scher Apparat).

Dispersion  $\rho > \nu$ .



Löst man essigsäures Cadmium und thioschwefelsäures Ammonium im Molecularverhältniss 2 : 3 in Wasser auf und versetzt die Lösung mit absolutem Alkohol, so scheidet sich ein gelbliches Oel ab, aus dem sich beim Stehen unter der Mutterlauge nach einiger Zeit grosse, gelbliche, glänzende Krystalle absetzen.

|                           | Ber. für $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3, \text{CdS}_2\text{O}_3$ | Gefunden   |
|---------------------------|--|--|
| $(\text{NH}_4)_2\text{O}$ | 52    13.98  | 14.19 pCt.   |
| $\text{CdO}$              | 128    34.41   | 34.26 »  |
| $2\text{S}_2\text{O}_2$   | 192    51.61   | 51.29 »  |
|                           | <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 371    100.00                | <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 99.74 pCt. |



Krystallsystem: monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0.8216 : 1 : 1.5560.$$

$$\beta = 82^\circ 15'.$$

Beobachtete Formen:

$$a = \{100\} \infty P \infty, \quad c = \{001\} OP, \quad m = \{110\} \infty P$$

$$\text{und } q = \{011\} P \infty.$$

Die gelblich gefärbten Krystalle sind prismatisch nach der Verticalaxe und bis 4 mm lang und  $1\frac{1}{2}$  mm dick. Von den Endflächen herrscht die Basis meist vor, während das Klinodoma vielfach nur einseitig auftritt. Das Orthopinakoid wurde nur an wenigen Individuen in untergeordneter Ausdehnung beobachtet.

|                                       | Beobachtet     | Berechnet      |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| $m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$ | $78^\circ 18'$ | —              |
| $m : c = (110) : (001) =$             | $84^\circ 0'$  | —              |
| $q : c = (011) : (001) =$             | $57^\circ 2'$  | —              |
| $q : a = (011) : (100) =$             | $85^\circ 36'$ | $85^\circ 48'$ |
| $c : a = (001) : (100) =$             | $82^\circ 7'$  | $82^\circ 15'$ |
| $q : m = (011) : (110) =$             | $53^\circ 57'$ | $54^\circ 7'$  |
| $q : m = (011) : (\bar{1}\bar{1}0) =$ | $62^\circ 0'$  | $61^\circ 49'$ |

Spaltbarkeit höchst vollkommen nach der Basis.

Ebene der optischen Axen = Symmetrieebene.

Durch die Basis gesehen tritt eine Axe scheinbar ca.  $30^\circ$  geneigt gegen die Normale zu dieser Fläche im spitzen Winkel  $\beta$  aus.

#### Thioschwefelsaures Baryum-Cadmium.



Digerirt man 1 Molekül Cadmiumsulfat in wässriger Lösung mit 2 Molekülen Baryumthiosulfat, so bemerkt man nach einigen Tagen in dem abgeschiedenen schwefelsauren Baryum kleine, schwach gelblich gefärbte Nadeln. Da es schwierig ist, dieselben durch Abschlämmen rein zu erhalten, so zieht man die Masse mit heissem Wasser aus und filtrirt. Beim Erkalten scheidet sich dann das Doppelsalz, da es schwer löslich ist, in Gestalt feiner, gelblicher Nadeln ab.

| Ber. für $2 \text{BaS}_2\text{O}_3, \text{CdS}_2\text{O}_3 + 8 \text{aq}$ |     |        | Gefunden |         |
|---|-----|--------|----------|---------|
| 2 BaO   | 306 | 35.33  | 35.22    | — pCt.  |
| CdO   | 128 | 14.78  | 14.71    | — »     |
| 3 S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>   | 288 | 33.26  | 33.16    | 33.43 » |
| 8 aq  | 144 | 16.63  | —        | — »     |
|   | 866 | 100.00 |          |         |

Krystallsystem: asymmetrisch.

$$a : b : c = 0.9871 : 1 : 0.8595.$$

$$A = 79^{\circ} 30' \quad \alpha = 80^{\circ} 15'$$

$$B = 94^{\circ} 15' \quad \beta = 91^{\circ} 37'$$

$$C = 57^{\circ} 37' \quad \lambda = 57^{\circ} 50'$$

Beobachtete Formen:

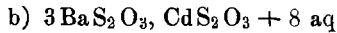
$$a = \{ 100 \} \propto \bar{P} \propto, b = \{ 010 \} \propto \check{P} \propto, c = \{ 001 \} OP,$$

$$s = \{ 101 \} \check{P}' \propto \text{ und } m = \{ 110 \} \propto P',.$$

Die schwach gelblich gefärbten Krystalle sind prismatisch nach der Verticalaxe und bis 6 mm lang und  $\frac{1}{4}$  mm dick. Von den Endflächen ist in der Regel nur das Makrodoma vorhanden, die Basis konnte nur ganz vereinzelt aufgefunden werden. Die Flächen der Prismenzone sind ausnahmslos gestreift und geben daher mehrfache Bilder, so dass die Bestimmungen der betreffenden Winkel, namentlich aber des Prismenwinkels, um mehrere Grade schwanken. Die Individuen sind vielfach Zwillinge nach dem Hemiprisma.

|                                       | Beobachtet                | Berechnet       |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| $a : c = (100) : (001) =$             | $85^{\circ} 45'$          | —               |
| $a : b = (100) : (0\bar{1}0) =$       | $79^{\circ} 30'$          | —               |
| $b : c = (0\bar{1}0) : (001) =$       | $57^{\circ} 37'$          | —               |
| $a : s = (100) : (101) =$             | $48^{\circ} 53'$          | —               |
| $b : s = (0\bar{1}0) : (101) =$       | $58^{\circ} 51'$          | $59^{\circ} 3'$ |
| $m : c = (\bar{1}\bar{1}0) : (001) =$ | $66^{\circ} 34'$          | —               |
| $b : m = (010) : (110) =$             | $42^{\circ} - 46^{\circ}$ | $45^{\circ} 1'$ |

Spaltbarkeit nicht beobachtet.



Versetzt man die vorhin erwähnte, vom schwefelsauren Baryum abfiltrirte Flüssigkeit mit Alkohol, löst das niederfallende Krystallmehl in heissem Wasser auf und überlässt die Lösung der freiwilligen Verdunstung, so bilden sich kleine, gelbliche Tafeln oder Blättchen, die ebenfalls schwierig in kaltem Wasser löslich sind.

|                                 | Ber. für $3 BaS_2O_3, CdS_2O_3 + 8 aq$ |        | Gefunden   |
|---------------------------------|--|--------|------------|
| 3 BaO                           | 459                                    | 41.17  | 41.46 pCt. |
| CdO                             | 128                                    | 11.48  | 11.40 »    |
| 4 S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | 384                                    | 34.44  | 34.33 »    |
| 8 aq                            | 144                                    | 12.91  | — »        |
|                                 | 1115                                   | 100.00 |            |

Krystallsystem: asymmetrisch.

$$a : b : c = 0.6997 : 1 : 0.6441.$$

$$A = 94^{\circ} 8' \quad \alpha = 94^{\circ} 18'$$

$$B = 90^{\circ} 30' \quad \beta = 91^{\circ} 18'$$

$$C = 79^{\circ} 15' \quad \gamma = 79^{\circ} 11'$$

Beobachtete Formen:

$$b = \{010\} \infty \check{P} \infty, a = \{100\} \infty \bar{P} \infty, c = \{001\} OP,$$

$$m = \{100\} \infty P', s = \{101\} \check{P}' \infty, r = \{\bar{1}01\} \bar{P} \infty.$$

Die schwach gelblich gefärbten Krystalle sind dünn tafelförmig nach dem Brachypinakoid b und bis 2 mm lang bezw. breit und  $\frac{1}{4}$  mm dick.

Von den Randflächen herrschen Makropinakoid und das vordere Makrodoma vor, während die Basis nur ganz untergeordnet auftritt. Das Prisma ist in der Regel von geringer Ausdehnung, ebenso das hintere Makrodoma.

|   | Beobachtet                            | Berechnet        |
|---|---------------------------------------|------------------|
| $a : b = (100) : (0\bar{1}0)$             | $= 79^{\circ} 15'$                    | —                |
| $a : c = (100) : (001)$                   | $= 89^{\circ} 30'$                    | —                |
| $b : c = (010) : (001)$                   | $= 85^{\circ} 52'$                    | —                |
| $b : m = (010) : (110)$                   | $= 62^{\circ} 20'$                    | —                |
| $a : s = (100) : (101)$                   | $= 46^{\circ} 40'$                    | —                |
| $b : s = (0\bar{1}0) : (101)$             | $= 85^{\circ} 43'$                    | $85^{\circ} 44'$ |
| $m : c = (110) : (001)$                   | $=$ —                                 | $86^{\circ} 56'$ |
| $m : s = (110) : (101)$                   | $= 54^{\circ} 59'$                    | $55^{\circ} 9'$  |
| $a : r = (\bar{1}00) : (\bar{1}01)$       | $= 47^{\circ} 10'$                    | $47^{\circ} 9'$  |
| $b : r = (010) : (\bar{1}01)$             | $= \text{ca. } 79\frac{1}{2}^{\circ}$ | $79^{\circ} 20'$ |
| $m : r = (\bar{1}\bar{1}0) : (\bar{1}01)$ | $=$ —                                 | $60^{\circ} 17'$ |

Spaltbarkeit ziemlich vollkommen nach dem Brachypinakoid.

#### Thioschwefelsaures Strontium-Cadmium.

Aus der concentrirten Lösung von 4 Molekülen Strontiumthiosulfat und 1 Molekül essigsauerm Cadmium fällt Alkohol eine schwach gelbliche Flüssigkeit. Dieselbe liefert beim Stehen im Vacuum über Schwefelsäure gelblich gefärbte, dick tafelförmige Gebilde, welche nie allseitig ausgebildet, meist mit einander verwachsen sind und derartig gekrümmte und geknickte Flächen besitzen, dass eine krystallographische Untersuchung nicht möglich ist. Die Analyse führte zur Formel:  $3\text{SrS}_2\text{O}_3, \text{CdS}_2\text{O}_3 + 10\text{aq.}$

|                                 | Berechnet   |        | Gefunden   |
|---------------------------------|---|--------|------------|
|                                 | für $3\text{SrS}_2\text{O}_3, \text{CdS}_2\text{O}_3 + 10 \text{ aq}$ |        |            |
| 3 SrO                           | 312   | 31.07  | 30.77 pCt. |
| CdO                             | 128   | 12.75  | 12.62 »    |
| 4 S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | 384   | 38.25  | 37.98 »    |
| 10 aq                           | 180   | 17.93  | — »        |
|                                 | 1004  | 100.00 |            |

Das Salz verliert über Schwefelsäure leicht 5 Moleküle Wasser, nach sehr langem Stehen noch weitere 2 Moleküle.

Ein krystallisirendes thioschwefelsaures Calcium-Cadmium war nicht darstellbar. Aus den Mischungen von essigsaurer Cadmium- und thioschwefelsaurer Calciumlösung fällt Alkohol gelbliche, ölige Flüssigkeiten, die im Exsiccator über Schwefelsäure zu gummiartigen Massen gestehen.

Berlin. II. Chemisches Institut der Universität.

Nächste Sitzung: Montag, 23. Juni 1890, Abends 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr,  
im Grossen Hörsaal des chemischen Universitäts-Laboratoriums,  
Georgenstrasse 35.