V. Krystallographisch-chemische Untersuchungen.

Von

A. Fock in Berlin.

I. Reihe.

(Mit 12 Holzschnitten.)

Nachstehend findet sich eine Reihe von Substanzen, meist Verbindungen organischer Natur, in krystallographischer und optischer Hinsicht beschrieben. Die untersuchten Körper stehen nur zum Theil in näherer chemischer Beziehung zu einander und können demzufolge auch nur, so weit der letztere Umstand zutrifft, zur Aufstellung und Erörterung von krystallographischen Beziehungen Veranlassung geben. Was die übrigen Substanzen anbetrifft, so liegt der wissenschaftliche Werth ihrer krystallographischen Bestimmung einstweilen hauptsächlich in der besseren Charakterisirung des chemischen Individuums. Für die Ziele der chemischen Krystallographie erlangen die betreffenden Beobachtungen erst in dem Maasse Bedeutung, als auch die chemisch verwandten Körper zur Untersuchung kommen. Dass aber bereits in rein chemischer Hinsicht die krystallographische Bestimmung einzelner Verbindungen von grossem Werthe sein kann und insbesondere als Hülfsmittel der Forschung alle Beachtung verdient, dürfte bei näherem Verfolge derjenigen Abhandlungen hervorgehen, in denen über die Darstellung sowie die chemischen Eigenschaften der nachbeschriebenen Substanzen berichtet wird, und welche deshalb der Vollständigkeit halber stets mit angeführt sind.

So konnte erst durch die krystallographische Untersuchung des *p*-Xylorcin's die Identität dieser Verbindung mit dem früher von Miller*) beschriebenen β -Orcin nachgewiesen werden.

*) Ann. Chem. Pharm. **68**, 105.

Desgleichen war nur durch die optische und krystallographische Bestimmung des Ferulaaldehyds, welche in dieser Zeitschr. **12**, 487 wiedergegeben ist, mit Sicherheit darzuthun, dass in dem genannten Körper ein bestimmtes, von dem Vanillin verschiedenes chemisches Individuum vorliegt. Aus rein chemischen Anzeichen wäre diese Unterscheidung sehr schwierig gewesen, weil beiden Substanzen ausser der nahezu gleichen procentischen Zusammensetzung auch annähernd derselbe Schmelzpunkt zukommt. Da aber die krystallographische Bestimmung des Vanillins von Seiten Shadwell's*) vorlag, war die zu lösende Aufgabe auf krystallographischem Wege verhältnissmässig einfach zu erledigen.

Soweit die untersuchten Körper in chemischer Hinsicht verwandtschaftliche Beziehungen, sei es unter einander, sei es zu anderen bereits gemessenen Körpern zeigen, ist stets versucht worden, krystallographische Gesetzmässigkeiten ausfindig zu machen. Im Allgemeinen sei bemerkt, dass die betreffenden Verbindungen — so weit es eben die Symmetrieverhältnisse zulassen — stets so gestellt worden sind, dass die erkennbaren geometrischen Beziehungen möglichst deutlich hervortreten.

Im Besonderen möge hier noch auf die folgenden Gesetzmässigkeiten aufmerksam gemacht werden.

Das unter Nr. 2 beschriebene Pentamethylanilin ist monosymmetrisch, zeigt aber hinsichtlich seiner geometrischen Form zunächst eine grosse Annäherung an das rhombische System und sodann auffallende Beziehungen zu der Krystallform des Benzols. Von letzterer Verbindung ist das Pentamethylanilin als ein Derivat zu betrachten, das durch die Substitution sämtlicher sechs Wasserstoffatome erhalten wird. Das Benzol krystallisiert im rhombischen Systeme und hat das Axenverhältniss

$$a : b : c = 0,894 : 4 : 0,799. \quad (\text{Groth})$$

Das Axenverhältniss des Pentamethylanilins ist

$$a : b : c = 0,8869 : 4 : 4,1012$$

$$\beta = 84^{\circ} 22'.$$

Die Axen a und b stimmen sonach bei den beiden Substanzen vollständig überein. Hinsichtlich der Axen c waltet eine Verschiedenheit ob; dieselbe dürfte aber in Uebereinstimmung mit den bisher in dieser Beziehung erkannten Gesetzen ihre Erklärung in dem Umstande finden, dass in dem Pentamethylanilin nicht alle sechs, sondern nur fünf Wasserstoffatome durch die Methylgruppe ersetzt sind, während ein Atom durch die Amidogruppe vertreten wird.

Das unter Nr. 6 beschriebene rhombische Trimethylcyanurat besitzt die

*) Diese Zeitschr. **5**, 313.

gleiche geometrische Form wie das hexagonale Trimethylsulfoeyanurat. Beide sind schlechthin als isomorph zu bezeichnen, trotzdem dieselben verschiedenen Systemen angehören. Die Annäherung des rhombischen Trimethylcyanurats an das hexagonale System ist so gross, dass eine Unterscheidung nur auf optischem Wege möglich war und sogar in optischer Hinsicht macht sich diese Aehnlichkeit in hohem Grade bemerklich. Die erste Mittellinie fällt mit der Verticalaxe zusammen und der Winkel der optischen Axen ist von so geringer Grösse, dass bei den weniger homogenen Krystallen das Interferenzbild einer nach der Basis gespaltenen Platte kaum von demjenigen eines gestörten einaxigen Krystalles zu unterscheiden ist.

Diese auffallende Uebereinstimmung bei den genannten Substanzen dürfte zu dem Schlusse führen, dass der Sulfoverbindung die Constitution des normalen Cyansäureäthers zukommt, sowie dass Schwefel und Sauerstoff sich in organischen Verbindungen isomorph vertreten können.

1. Tertiäres *m*-Nitrobenzylamin.

Schmelzpunkt 162° C. Krystallisiert aus Benzol.

O. Borgmann, Ueber einige neue Benzylverbindungen. Inaug.-Diss. Berlin 1884, 25.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0,9056 : 1 : 1,0077$$

$$\beta = 68^\circ 30'.$$

Beobachtete Formen: $a = \{100\} \infty P\infty$, $b = \{010\} \infty R\infty$, $c = \{001\} 0P$, $m = \{110\} \infty P$, $n = \{120\} \infty R2$, $r = \{\bar{1}01\} + P\infty$ (s. Fig. 4).

Weingelb gefärbte, kleine Krystalle mit vorherrschendem Klinopinakoid. Prismenflächen sowie Ortho- und Klinopinakoid sind vielfach gestreift, so dass die Messungen der bezüglichen Winkel recht erheblich differiren.

Fig. 4.

	Berechnet:	Beobachtet:
$c : a = (001) : (100) =$	$*68^\circ 30'$	—
$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$*80 \ 44$	—
$r : a = (\bar{1}01) : (\bar{1}00) =$	$*54 \ 16$	—
$c : m = (001) : (110) =$	$73 \ 45$	$73^\circ 43'$
$c : n = (001) : (120) =$	$79 \ 13$	$79 \ 28$
$n : n = (120) : (\bar{1}\bar{2}0) =$	$118 \ 38$	$118 \ 32$
$r : m = (\bar{1}01) : (\bar{1}10) =$	$61 \ 25$	$64 \ 15$
$r : n = (\bar{1}01) : (\bar{1}20) =$	$71 \ 23$	$70 \ 56$

Spaltbarkeit vollkommen nach der Symmetrieebene (*b*), deutlich nach dem Orthopinakoid (*a*).

Durch die Symmetrieebene gesehen keine Axen sichtbar. Die Auslöschungsrichtung auf dieser Fläche circa 5^0 — 6^0 gegen die Verticalaxe im stumpfen Winkel β geneigt.

2. Pentamethylanilin. $C_6(CH_3)_5NH_2$.

Schmelzpunkt 151^0 — 152^0 C. Krystallisirt aus Alkohol.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, 18, 1824.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0,8869 : 1 : 1,1012$$

$$\beta = 84^0 22'.$$

Beobachtete Formen: $m = \{110\} \infty P$, $r = \{101\} - P \infty$, $t = \{\bar{1}01\} + P \infty$.

	Beobachtet:	Berechnet:
$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$*82^0 52'$	—
$r : t = (101) : (\bar{1}01) =$	$*102 \ 20$	—
$r : m = (101) : (110) =$	$*55 \ 34$	—
$t : m = (\bar{1}01) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$\text{ca. } 52\frac{1}{2}^0$	53^0

Kleine, blassgelblich gefärbte Krystalle. Meist verzerrt, indem die Individuen nach einer Kante (110): (101) verlängert sind (Fig. 3).

Einige Krystalle zeigen auch die Ausbildung von Fig. 2.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Eine nähere optische Untersuchung war wegen der geringen Grösse und trüben Beschaffenheit

der Krystalle, besonders derjenigen vom Typus Fig. 2, nicht ausführbar. Es ist deshalb auch nicht ganz ausgeschlossen, dass die Substanz asymmetrisch ist. Die gefundenen Abweichungen in den Winkeln der Hemidomenflächen zu den Prismenflächen bleiben indessen, wenn man die Unvollkommenheit der Krystalle in Betracht zieht, innerhalb der Fehlergrenzen der Messung.

3. Cyanurchlorid. $C_3N_3Cl_3$.

Schmelzpunkt 146^0 C. Krystallisirt aus Aether.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. 19, 2063.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1,0176 : 1 : 1,5010$$

$$\beta = 83^0 50'.$$

Beobachtete Formen: $c = \{001\}0P$, $m = \{110\}\infty P$, $q = \{011\}P\infty$, $r = \{\bar{1}01\} + P\infty$ (s. Fig. 4).

Farblose Krystalle von recht ungleichmässiger Ausbildung, deren Flächen anfangs glänzend sind, aber nach kurzer Zeit trübe werden; die Fläche $r(\bar{1}01)$ hielt sich auffallend längere Zeit glänzend, als die übrigen.

Fig. 4.

Beobachtet:	Berechnet:
$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) = *90^\circ 40'$	—
$c : m = (001) : (110) = *85^\circ 40'$	—
$c : r = (001) : (\bar{1}01) = *60^\circ 9'$	—
$m : r = (\bar{1}10) : (\bar{1}01) = 55^\circ 24'$	$55^\circ 24'$
$q : c = (011) : (001) = 56^\circ 40'$	$56^\circ 40'$
$q : m = (011) : (110) = 50^\circ 53'$	$50^\circ 44'$
$q : m = (011) : (\bar{1}10) = 56^\circ 32'$	$56^\circ 43'$
$q : r = (011) : (\bar{1}01) = 73^\circ 56'$	$73^\circ 58'$

Spaltbar vollkommen nach $r\{\bar{1}01\}$.

Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene.

Erste Mittellinie nur wenig gegen die Normale zur Fläche $r(\bar{1}01)$ geneigt.

$$2E = 28^\circ 0' \text{ für Na-Licht.}$$

Dispersion der optischen Axen gering, $\varrho < \nu$. Horizontale Dispersion nicht merklich.

4. Isodimethylcyanursäure.

Schmelzpunkt 222°C . Krystallisiert aus Wasser.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2074.

Monosymmetrisch.

Die Krystalle bilden dünne Blättchen nach der Basis $c = \{001\}0P$ und sind nach der Orthodiagonale verlängert.

Von den Randflächen war nur eine Querfläche $a = \{100\}\infty P\infty$ messbar. Es wurde gefunden $a : c = (100) : (001) = 76^\circ 30'$.

Optische Axenebene = Symmetrieebene.

Erste Mittellinie fast normal zur Basis $c(001)$.

Scheinbarer Axenwinkel nach Schätzung circa 80° .

5. Isodiäthylecyanursäure.

Schmelzpunkt 173° C. Krystallisirt aus Wasser.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2078*).

Fig. 5.

Hexagonal, rhomboëdrisch-tetartoëdrisch.

$$a : c = 1 : 0,8675.$$

Beobachtete Formen: $m = \{10\bar{1}0\} \infty R$, $r = \{2\bar{1}\bar{1}1\} \frac{2P^2}{2}$,
 $s = \{24\bar{3}1\} \frac{3P^{\frac{3}{2}}}{4}$ (s. Fig. 5).

Die Krystalle bilden kleine Nadeln, von denen einzelne an beiden Enden ausgebildet waren, so dass hinsichtlich der Art der Tetartoëdrie kein Zweifel existiren kann. Das Rhomboëder r wurde nur an einem einzigen Individuum beobachtet und zwar in der Zone $[(01\bar{1}0):(24\bar{3}1)]$.

	Beobachtet:	Berechnet:
$m : m = (10\bar{1}0):(01\bar{1}0) = 60^\circ 0'$		—
$s : s = (24\bar{3}1):(\bar{3}211) = 84^\circ 30'$		—
$s : m = (24\bar{3}1):(10\bar{1}0) = 42^\circ 40'$		$42^\circ 15'$
$s : m = (24\bar{3}1):(01\bar{1}0) = 60^\circ 29'$		$60^\circ 26'$
$s : m = (24\bar{3}1):(1\bar{1}00) = 75^\circ 40'$		$75^\circ 43'$
$m : r = (01\bar{1}0):(2\bar{1}\bar{1}1) = 90^\circ 0'$		$90^\circ 0'$

Spaltbarkeit nicht beobachtet. Optische Untersuchung wegen der Unvollkommenheit des Materials nicht durchführbar.

6. Normales Trimethylecyanurat.

Schmelzpunkt 135° C. Krystallisirt aus Aether.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2065.

Rhombisch.

Langprismatische, farblose Krystalle.

Beobachtete Formen: $m = \{110\} \infty P$, $b = \{010\} \infty \check{P} \infty$, $c = \{001\} 0P$.

Der Prismenwinkel $(110):(1\bar{1}0)$ wurde zu $59\frac{1}{2}^\circ$ — $60\frac{1}{2}^\circ$ gefunden, so dass nach einer rein geometrischen Untersuchung die Substanz für hexagonal gehalten werden muss.

*) An der betr. Stelle wurde das Prisma zum Prisma II. Ordnung und das Rhomboëder r zum primären gewählt, alsdann ergibt sich für das Rhomboëder III. Ordnung ein erheblich complicirteres Symbol.

Spaltbar vollkommen nach $c(001)$.

Optische Axenebene = $b(010)$. Erste Mittellinie = Axe c . Optischer Axenwinkel sehr klein.

$$2E = 14^{\circ} 45' \text{ für Na-Licht.}$$

Dispersion $\varrho < v$.

7. Trimethylisocyanurat.

Schmelzpunkt 176°C . Krystallisiert aus Alkohol.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2066.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1,1606 : 1 : 0,6092$$

$$\beta = 69^{\circ} 34'.$$

Beobachtete Formen: $b = \{010\} \infty R\infty$, $a = \{100\} \infty P\infty$,
 $m = \{110\} \infty P$, $n = \{210\} \infty P2$, $q = \{011\} R\infty$.

Kleine, farblose Krystalle von kurzprismatischem Habitus (s. Fig. 6).

Fig. 6.

	Beobachtet:	Berechnet:
$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$*94^{\circ} 48'$	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	$*59^{\circ} 26'$	—
$a : q = (100) : (011) =$	$*72^{\circ} 21'$	—
$m : q = (110) : (011) =$	$55^{\circ} 20'$	$55^{\circ} 15'$
$m' : q = (\bar{1}\bar{1}0) : (011) =$	$81^{\circ} 40'$	$80^{\circ} 49'$
$a : n = (100) : (210) =$	$28^{\circ} 37'$	$28^{\circ} 32'$
$q : n = (011) : (210) =$	—	$59^{\circ} 47'$
$q : n = (011) : (\bar{2}\bar{1}0) =$	$94^{\circ} 28'$	$94^{\circ} 42'$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Nähere optische Untersuchung wegen der geringen Grösse und Unvollkommenheit der Krystalle nicht durchführbar.

Dieser Aether ist bereits von Nicklès*) gemessen worden. Rammelsberg**) beschreibt die Krystalle als rhombisch. Es dürfte hier aber ein Versehen untergelaufen sein, was um so leichter verständlich ist, als nur eine unvollkommene Messung vorlag und gleichzeitig die von Nicklès als Cyanursäureäthyläther beschriebene Substanz irrthümlich für die Methylverbindung gehalten worden ist.

*) Nicklès, Compt. rend. des trav. d. chim. par Laurent et Gerhardt **1849**, 352.

) Rammelsberg, Handbuch der krystallographischen Chemie, 2. Aufl., **2, 252.

8. Isotriäthylecyanurat.

Schmelzpunkt 95° C. Krystallisirt aus Alkohol.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2076.

Fig. 7.

Rhombisch.

$$a : b : c = 0,9719 : 1 : 0,9325.$$

Beobachtete Formen: $b = \{010\} \infty \bar{P}\infty$, $m = \{110\} \infty P$,
 $n = \{210\} \infty \bar{P}2$, $q = \{011\} \bar{P}\infty$, $s = \{012\} \frac{1}{2} \bar{P}\infty$, $r = \{101\} \bar{P}\infty$.

Kleine farblose Krystalle von prismatischem Habitus mit gut spiegelnden Flächen (s. Fig. 7).

	Beobachtet:	Berechnet:
$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$*88^{\circ}22'$	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	$*86^{\circ}0'$	—
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) =$	$51^{\circ}47'$	$51^{\circ}50'$
$s : s = (012) : (0\bar{1}\bar{2}) =$	$49^{\circ}54'$	$50^{\circ}0'$
$r : r = (101) : (\bar{1}0\bar{1}) =$	$87^{\circ}37'$	$87^{\circ}38'$
$q : m = (011) : (110) =$	$64^{\circ}35'$	$64^{\circ}35'$
$q : n = (011) : (210) =$	$72^{\circ}34'$	$72^{\circ}39'$
$s : m = (012) : (110) =$	$73^{\circ}45'$	$72^{\circ}52'$
$s : n = (012) : (210) =$	$79^{\circ}26'$	$79^{\circ}24'$
$r : m = (101) : (110) =$	$60^{\circ}24'$	$60^{\circ}44'$
$r : n = (101) : (210) =$	$54^{\circ}36'$	$54^{\circ}29'$

Spaltbar vollkommen nach $b(010)$.

Optische Axenebene = $c(001)$. Erste Mittellinie = Axe b .

$$2E = \text{circa } 60^{\circ}.$$

Dispersion $\varrho > \nu$.

Die Substanz ist bereits von Nicklès*) und Rammelsberg**) unvollständig beschrieben worden.

9. Normales Trimethylsulfocyanurat.

Schmelzpunkt 189° C. Krystallisirt aus Eisessig.

A. W. Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2065.

Hexagonal.

Beobachtete Formen: $c = \{001\} 0P$, $m = \{10\bar{1}0\} \infty P$.

*) Nicklès, Compt. rend. des trav. de chim. par Laurent et Gerhardt, 1849, 353.

**) Rammelsberg, Handb. der krystallographischen Chemie 2. Aufl., 2, 252.

Kleine, schwach gelblich gefärbte Krystalle von kurzprismatischem Habitus.

Spaltbar vollkommen nach der Basis.

Die durch Spalten leicht zu erhaltenden Blättchen nach der Basis zeigen zwischen gekreuzten Nicols die Interferenzerscheinungen der einaxigen Krystalle.

10. Bromwasserstoffsäures Glucosamin.

Krystallisiert aus Wasser.

Ferd. Tiemann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 456.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1,5889 : 1 : 0,7786$$

$$\beta = 85^\circ 30'.$$

Beobachtete Formen: $a = \{100\} \infty P\infty$, $r = \{\bar{1}01\} + P\infty$, $s = \{\bar{3}01\} + 3P\infty$, $n = \{210\} \infty P2$, $o = \{111\} - P$, $\omega = \{\bar{1}\bar{1}1\} + P$.

Sehr kleine glänzende, gleichmässig ausgebildete Krystalle (s. Fig. 8). Isomorph mit dem von Bücking untersuchten chlorwasserstoffsäuren Salz (diese Zeitschr. **1**, 304).

Fig. 8.

Beobachtet:	Berechnet:
$a : r = (\bar{1}00) : (\bar{1}01) = *67^\circ 34'$	—
$\omega : \omega = (\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}1) = *71^\circ 29'$	—
$a : s = (\bar{1}00) : (\bar{3}01) = *35^\circ 37'$	—
$a : \omega = (\bar{1}00) : (\bar{1}\bar{1}1) = 71^\circ 55'$	$71^\circ 57'$
$s : \omega = (\bar{3}01) : (\bar{1}\bar{1}1) = 46^\circ 13'$	$46^\circ 25'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) = 68^\circ 23'$	$68^\circ 8'$
$a : o = (100) : (111) = 66^\circ 0'$	$65^\circ 46'$
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) = 76^\circ 58'$	$76^\circ 46'$
$n : r = (210) : (\bar{1}01) = 72^\circ 25'$	$72^\circ 36'$
$n : s = (210) : (\bar{3}01) = 50^\circ 32'$	$50^\circ 25'$
$o : r = (111) : (\bar{1}01) = 59^\circ 20'$	$59^\circ 26'$
$o : s = (111) : (\bar{3}01) = 84^\circ 52'$	$85^\circ 6'$
$o : \omega = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) = 42^\circ 14'$	$42^\circ 17'$
$o : \omega = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) = 95^\circ 6'$	$94^\circ 54'$
$\omega : n = (\bar{1}\bar{1}1) : (210) = 52^\circ 34'$	$52^\circ 44'$
$\omega : n = (\bar{1}\bar{1}1) : (210) = 83^\circ 15'$	$83^\circ 7'$

Spaltbar vollkommen nach $a\{100\}$.

Optische Axenebene senkrecht zur Symmetrieebene.

Erste Mittellinie in der Symmetrieebene und nur wenig gegen die Normale zu $a(100)$ geneigt.

Durch $a(100)$ gesehen sind die optischen Axen ganz am Rande des Gesichtsfeldes erkennbar.

Starke horizontale Dispersion.

Nähere optische Untersuchung wegen der geringen Grösse der Krystalle nicht durchführbar.

11. Benzenylamidoxim.

Schmelzpunkt 79° — 80° C. Krystallisirt aus Wasser.

Ferd. Tiemann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 4475.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 2,5023 : 1 : 1,0774 \\ \beta = 89^{\circ} 36'.$$

Fig. 9.

Beobachtete Formen: $a = \{100\} \infty P \infty$, $m = \{110\} \infty P$, $c = \{004\} 0P$, $r = \{101\} - P \infty$.

Farblose Krystalle, theils prismatisch und nach der Verticalaxe verlängert, theils dünntafelförmig nach dem Orthopinakoid $a(100)$ (s. Fig. 9).

Die Endflächen waren meist recht unvollkommen ausgebildet und nur an den kleineren Krystallen messbar.

	Beobachtet:	Berechnet:
$c : a = (004) : (100) =$	$*89^{\circ} 36'$	—
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	$*136 \ 24$	—
$r : a = (101) : (100) =$	$*66 \ 22$	—
$c : m = (004) : (110) =$	$89 \ 33$	$89^{\circ} 44'$
$r : m = (101) : (110) =$	$84 \ \text{approx.}$	$81 \ 27$

Spaltbar vollkommen nach $a(100)$.

Optische Axenebene = Symmetrieebene.

Durch das Orthopinakoid gesehen tritt eine Axe aus und zwar nur wenig geneigt gegen die Normale zu dieser Fläche.

12. Benzenylamidoximbenzyläther.

Ferd. Tiemann, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 4480.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0,8546 : 1 : 0,2620 \\ \beta = 82^{\circ} 19'.$$

Beobachtete Formen: $a = \{100\} \infty P \infty$, $b = \{010\} \infty P \infty$, $m = \{110\} \infty P$, $o = \{111\} - P$, $\omega = \{\bar{1}11\} + P$, $x = \{\bar{3}11\} + 3P3$.

Farblose, nach der Verticalaxe verlängerte prismatische Krystalle mit vorherrschendem Klinopinakoid (010), häufig dünne längliche Blättchen bildend (s. Fig. 40).

Von den Endflächen war in der Regel nur $\omega(\bar{1}11)$ ausgebildet und diese meistens matt.

Fig. 40.

	Beobachtet :	Berechnet :
$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$*80^{\circ} 32'$	—
$o : o = (111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	$*26^{\circ} 57'$	—
$o : a = (111) : (100) =$	$*66^{\circ} 47'$	—
$o : m = (111) : (110) =$	$63^{\circ} 2'$	$63^{\circ} 10'$
$o : m = (111) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$84^{\circ} 3'$	$84^{\circ} 20'$
$\omega : a = (\bar{1}11) : (\bar{1}00) =$	$80^{\circ} 11'$	$80^{\circ} 25'$
$\omega : b = (\bar{1}11) : (010) =$	$75^{\circ} 46'$	$75^{\circ} 32'$
$\omega : m = (\bar{1}11) : (\bar{1}10) =$	$73^{\circ} 4'$	$73^{\circ} 14'$
$\omega : m = (\bar{1}11) : (110) =$	$88^{\circ} 0'$	$88^{\circ} 1'$
$x : a = (\bar{3}11) : (\bar{1}00) =$	$52^{\circ} 14'$	$52^{\circ} 30'$
$x : b = (\bar{3}11) : (010) =$	$78^{\circ} 17'$	$78^{\circ} 24'$
$x : m = (\bar{3}11) : (\bar{1}10) =$	$53^{\circ} 15'$	$53^{\circ} 31'$
$x : m = (\bar{3}11) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$70^{\circ} 30'$	$70^{\circ} 27'$

Spaltbar vollkommen nach der Symmetrieebene (010).

Nähere optische Untersuchung wegen der Unvollkommenheit des Materials nicht durchführbar.

13. Kreosolcarbonsäure-Methyläther.

Schmelzpunkt $92^{\circ} C$.

H. Wende, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2326.

Rhombisch.

$$a : b : c = 0,5285 : 1 : 0,7334.$$

Beobachtete Formen: $c = \{001\} 0P$, $b = \{010\} \infty P \infty$, $q = \{021\} 2P \infty$, $o = \{111\} P$.

Kleine farblose Krystalle, anscheinend hexagonale Pyramiden, welche von der Basis abgestumpft werden (s. Fig. 41). Die Brachydomenflächen sind ebenso wie die Pinakoide gut spiegelnd, während die Pyramidenflächen stets matt und gekrümmt erscheinen.

Fig. 41.

	Beobachtet:	Berechnet:
$q : q = (021) : (02\bar{1}) =$	$*68^{\circ}34'$	—
$c : o = (004) : (111) =$	$*57\ 30$	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$47\ \text{approx.}$	$46^{\circ}24'$
$q : o = (024) : (111) =$	$50\ 30$	$54\ 5$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Nähere optische Untersuchung wegen der geringen Grösse und Unvollkommenheit der Krystalle nicht ausführbar.

14. *p*-Xylorcin.

Schmelzpunkt 163° C. Krystallisirt aus Wasser.

St. v. Kostanecki, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2322.

Tetragonal.

$$a : c = 4 : 1,6302.$$

Beobachtete Formen: $m = \{110\} \infty P$, $o = \{111\} P$, $d = \{101\} P \infty$, $a = \{100\} \infty P \infty$.

Sehr kleine, braungelb gefärbte spitze Pyramiden von höchst unvollkommener Ausbildung, so dass die Messungen nur approximativer Natur sind, doch ist an der Identität dieser Krystalle mit den von Miller*) beschriebenen nicht zu zweifeln.

	Berechnet:	Miller:	Fock:
$m : o = (110) : (111) =$	—	$*23^{\circ}27'$	$*23^{\circ}5'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$80^{\circ}54'$	—	—
$d : d = (101) : (011) =$	$74\ 8$	—	$74\ 2$
$d : m = (101) : (110) =$	$34\ 32$	—	—

15. *m*-Xylorcin.

Schmelzpunkt 125° C. Krystallisirt aus Chloroform.

St. v. Kostanecki, Ber. d. d. chem. Ges. **19**, 2324.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 1,7237 : 4 : ?$$

$$\beta = 38^{\circ}24'.$$

Farblose dünne Blättchen, an denen nur die Basis $c\{004\}0P$ und das Prisma $m\{110\} \infty P$ beobachtet wurden, so dass eine vollständige Bestimmung der Krystallform nicht möglich war.

	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	$94^{\circ}14'$
$m : c = (110) : (004) =$	$57\ 54$

*) Rammelsberg, Handbuch der krystallographischen Chemie **1**, 388.

Spaltbar vollkommen nach der Basis.

Die durch Sublimation erhaltenen Krystalle zeigen ganz die gleiche Ausbildung, nur mit dem Unterschiede, dass die Blättchen noch dünner und zerbrechlicher sind.

16. Pyrrylmethylpinakon.

Schmelzpunkt 98° C. Krystallisirt aus Aether.

Dennstedt und Zimmermann, Ber. d. d. chem. Ges. 19, 2205.

Monosymmetrisch.

$$a : b : c = 0,5029 : 1 : 0,3984$$

$$\beta = 64^\circ 44'.$$

Beobachtete Formen: $b = \{010\} \infty P \infty$, $c = \{001\} 0P$, $m = \{110\} \infty P$, $o = \{\bar{1}11\} + P$.

Kleine glänzende Krystalle von prismatischem Habitus, deren Flächen zwar verhältnissmässig gut spiegeln, aber insofern unvollkommen ausgebildet sind, als die parallelen Flächenpaare der Prismenzone häufig 2°—3° gegen einander geneigt erscheinen (s. Fig. 12).

Fig. 12.

	Beobachtet:	Berechnet:
$b : m = (010) : (110) =$	$*65^\circ 32'$	—
$c : m = (001) : (110) =$	$*67 \quad 8$	—
$c : o = (001) : (\bar{1}11) =$	$*50 \quad 28$	—
$b : o = (010) : (\bar{1}11) =$	$69 \quad 34$	$69^\circ 43'$
$m : o = (110) : (\bar{1}11) =$	$100 \quad 44$	$100 \quad 9$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Nähere optische Untersuchung wegen der Unvollkommenheit des Materials nicht durchführbar.