

*Krystallographisch-optische Bestimmungen mit Rücksicht auf
homologe und isomorphe Reihen.*

Von dem c. M. Viktor v. Lang.

(Mit 1 Tafel.)

Die nachfolgenden Bestimmungen beziehen sich theils auf Verbindungen von Ammoniakbasen, theils auf Salze der Elemente Thallium, Rubidium und Caesium, deren Salze ja fast immer isomorph den entsprechenden Kalium- und Ammoniakverbindungen sind, hierdurch wird unter anderem auch die von mir vor längerer Zeit (Phil. Mag. April, 1863) gegebene Übersicht über die Orientirung der optischen Elasticitätsaxen in Substanzen, welche isomorph mit schwefelsaurem Kalium sind, auf folgende Weise vervollständigt:

	SO_4	SeO_4	TeO_4	ErO_4
K_2	a \ddagger c \bar{b}	—	a \ddagger c \bar{b}	a \bar{c} b
Th_2	b \ddagger a \bar{c}	a \bar{b} c	—	—
Rb_2	c \bar{b} a	—	—	—
Cs_2	b \bar{a} c	—	—	—
$(\text{NH}_4)_2$	b \ddagger a \bar{c}	b \bar{a} c	—	—

Diese Tabelle, welche die Axenschema der betreffenden schwefelsauren, selensauren etc. Verbindungen gibt, läßt auf den ersten Blick die große Verschiedenheit erkennen, die diese geometrisch gleichgestalteten Körper in optischer Hinsicht zeigen. Von Interesse ist besonders die Reihe der schwefelsauren Salze, weil für die denselben entsprechenden sauren, weinsauren Verbindungen ebenfalls die Lage der Elasticitätsaxen von mir ermittelt werden konnte: jedem der weinsauren Salze von K, Th, Rb, Cs, NH_4 entspricht aber dasselbe Axenschema a \bar{b} c. Der Unterschied in dem optischen Verhalten dieser zwei Reihen dürfte wohl damit zusammenhängen, daß bei den weinsauren Salzen ihrem gemeinsamen Bestandtheile

($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_7$) das Äquivalentgewicht 176 zukommt, während bei den entsprechenden schwefelsauren Verbindungen der gemeinsamen Antheil (S_2O_4) nur das Äquivalentgewicht 80 hat. Die letztere Zahl hätte sich sogar auf die Hälfte reducirt, wenn wir statt einem Molekül im Sinne der neueren Theorie die alten Formeln beibehalten hätten. Bedienen wir uns jedoch der neuen Schreibweise, so wird für die entsprechenden salpetersauren Salze das Äquivalentgewicht (62) der gemeinsamen Bestandtheile (NO_3) derselben geringer als wie bei den schwefelsauren Salzen, und es mag vielleicht in dem geringen Werthe dieser Grösse der Grund liegen, warum bei den salpetersauren Salzen sogar schon die krystallographische Identität zweifelhaft wird. So krystallisirt das salpetersaure Ammonium in Formen, die von denen des Salpeters ganz verschieden sind, die sich aber, wie ich zeigte, ohne allzu große Schwierigkeit auf einander beziehen lassen; das Thalliumsalz weicht schon sehr bedeutend von den Abmessungen des Salpeters ab, während die Rubidium- und Cäsiumverbindung im hexagonalen Systeme krystallisiren, welche Salze jedoch allerdings dimorph sein können. Von den salpetersauren substituirten Ammoniakbasen sind die einfacher zusammengesetzten, nämlich das Anilin- und Triäthylaminsalz optisch und krystallographisch gleich dem Salpeter; dagegen krystallisirt das Toluidinsalz monoklinisch, das Tetramethylammoniumsalz wahrscheinlich hexagonal, endlich die Tetramethylammonium-Verbindung zwar rhombisch, aber ohne einfachen Zusammenhang mit den Formen des Salpeters.

Indem ich zur speciellen Aufzählung meiner Bestimmungen übergehe, bemerke ich nur noch, daß die Bezeichnung und Aufstellung der Krystallformen nach den in meinem Lehrbuche der Krystallographie gegebenen Regeln geschah.

I. Toluidinchlorid, (C_7H_7) H_3NCl .

Krystalle von Dr. C. A. Martius.

Monoklinisch:

$$ac = 103^\circ 10'$$

$$a : b : c = 0.9433 : 1 : 0.5323$$

Beobachtete Formen:

$$100, 110, 011, 121, \bar{3}21$$

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$110 \cdot 100 = 42^\circ 34'$		$43^\circ 34'$
$110 \cdot \bar{1}10 = 94 \ 52$		
$011 \cdot 0\bar{1}1 = 54 \ 48$		
$011 \cdot 100 = 78 \ 20$		
$011 \cdot 110 = 62 \ 37$		$62 \ 26$
$011 \cdot \bar{1}10 = 80 \ 39$		$80 \ 39$
$121 \cdot 100 = 60 \ 54$		
$121 \cdot \bar{1}2\bar{1} =$		
$011 \cdot 121 = 24 \ 43$		25 appr.
$121 \cdot 110 = 37 \ 54$		$37 \ 50$
$110 \cdot 32\bar{1} = 29 \ 19$		30 appr.
$32\bar{1} \ 100 = 36 \ 22$		

Die Krystalle sind verlängert in der Richtung der Axe c , wobei die Fläche 100 vorherrscht. Die Formen 011, 121, $\bar{3}21$ sind immer nur mit der Hälfte ihrer Fläche meroedrisch nach Analogie des triklinischen Systems entwickelt, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, während Fig. 1 die regelmäßige Ausbildung gibt.

Diese Verbindung ist wahrscheinlich isomorph mit Chloranilinchlorid und Bromanilinchlorid; für das letztere fand Müller 1):

$$ac = 107^\circ 42', \quad a:b:c = 0.8878 : 1 : 0.5167$$

$$110 \cdot 100 = 40^\circ 7', \quad 011 \cdot 0\bar{1}1 = 51^\circ 25'. \quad 011 \cdot 100 = 74^\circ 6'$$

2. Lutidin-Platinchlorid, $C_7H_{10}NCl + PtCl_2$.

Krystalle aus Prof. Hofmann's Laboratorium.

Rhomboedrisch:

$$\xi = 90^\circ 52'.$$

Beobachtete Formen:

100, 111, Fig. 3.

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$100 \cdot 010 = 89^\circ 8'$		$89^\circ 6'$
$100 \cdot 111 = 54 \ 7$		$*54 \ 7$

1) Ann. d. Ch. u. Pharm. v. 53.

Die Krystalle sind sehr häufig Juxtapositions-Zwillinge, Fig. 4, deren Axen die Normale der Fläche (111) ist, mit welcher Fläche auch die beiden Individuen aneinander gelagert sind. Auch im Polarisationsapparate erweisen sich die Krystalle als einaxig mit negativem Charakter der Doppelbrechung.

Diese Substanz ist isomorph mit der entsprechenden Äthylaminverbindung, für welche Schabus $110 \cdot 100 = 54^{\circ} 6'$ fand; auch ist der Charakter der letzteren Verbindung negativ. Da ich Anfangs eine Irrung in den mir übergebenen Krystallen fürchtete, so hatte Dr. Martius die Güte, sich von der Richtigkeit der in der Überschrift angegebenen Zusammensetzung zu überzeugen.

Die Kalium- und die Ammoniumverbindung sind tesseral, wovon ich mich noch durch deren Mangel an Doppelbrechung überzeugte; die entsprechende Diäthylaminverbindung aber ist nach Schabus ¹⁾ monoklinisch, die Tetraäthylammoniumverbindung nach demselben tetragonal.

3. Anilinbromid (C_6H_5) H_3NBr .

Krystalle von Dr. C. A. Martius.

Rhombisch:

$$a : b : c = 1 : 0.9657 : 0.7867.$$

Beobachtete Formen:

010, 001, 011, 272.

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$011 \cdot 010 =$	$50^{\circ} 50'$	$50^{\circ} 50'$
$011 \cdot 001 =$	$39 \ 10$	
$011 \cdot 0\bar{1}1 =$	$78 \ 20$	$78 \ 4$
$272 \cdot 010 =$	$24 \ 3$	$24 \ 40$
$272 \cdot 001 =$	$71 \ 19$	
$272 \cdot 011 =$	$34 \ 24$	$33 \ 55$
$272 \cdot 27\bar{2} =$	$37 \ 22$	$37 \ 50$

Die Flächen {272} sind immer abgerundet und die vorhergehenden Winkel, welche sich auf diese Flächen beziehen, konnten daher auch nur näherungsweise beobachtet werden.

¹⁾ Szbr. Wr. Ak v. 15.

Die Krystalle, Fig. 5, sind theilbar nach der Fläche 001, welche auch senkrecht zur ersten Mittellinie ist. Die zweite Mittellinie ist senkrecht zur vorherrschenden Fläche 010. Der Charakter ist negativ und das Schema der optischen Elasticitätsaxen daher

$$\text{bca.}$$

Der scheinbare Winkel der optischen Axen beträgt 35° , dabei $\rho < v$; Dispersion und Doppelbrechung sind beide deutlich wahrzunehmen.

4. Tetramylammoniumjodid $(C_5H_{11})_4NJ$.

Krystalle aus Prof. Hofmann's Laboratorium.

Monoklinisch:

$$ac = 97^\circ 35'$$

$$a : b : c = 0.8435 : 1 : 1.4412.$$

Beobachtete Formen:

$$100, 001, \bar{1}01, 110, 011, \bar{1}12.$$

Winkel:

	gerechnet	beobachtet
$100 \cdot 001$	$= 82^\circ 25'$	
$\bar{1}01 \cdot 001$	$= 64 \ 18$	$64^\circ \ 0'$
$\bar{1}01 \cdot \bar{1}00$	$= 33 \ 17$	
$110 \cdot 100$	$= 41 \ 2$	
$110 \cdot \bar{1}\bar{1}0$	$= 82 \ 4$	$82 \ 4$
$110 \cdot 001$	$= 82 \ 48$	$82 \ 48$
$011 \cdot 001$	$= 55 \ 0$	$54 \ 48$
$011 \cdot 01\bar{1}$	$= 70 \ 0$	
$011 \cdot 100$	$= 85 \ 40$	
$\bar{1}12 \cdot \bar{1}00$	$= 60 \ 37$	
$\bar{1}12 \cdot 001$	$= 50 \ 30$	$50 \ 54$
$\bar{1}12 \cdot \bar{1}\bar{1}0$	$= 46 \ 42$	$46 \ 6$
$\bar{1}12 \cdot \bar{1}\bar{1}2$	$= 61 \ 14$	$61 \ 43$
$\bar{1}01 \cdot \bar{1}12$	$= 37 \ 2$	
$\bar{1}12 \cdot 011$	$= 38 \ 34$	$38 \ 33$
$011 \cdot 110$	$= 53 \ 29$	
$110 \cdot 10\bar{1}$	$= 50 \ 55$	

Fig. 7 stellt einen sehr kleinen Krystall dar, welcher farblos war, die größeren Krystalle von der Form Fig. 6 waren dagegen gelblich gefärbt.

5. Äthylanilinjodid $(C_6H_5)(C_2H_5)H_2NJ$.

Krystalle von Dr. C. A. Martius.

Rhombisch:

$$a : b : c = 1 : 0.8253 : 0.7776.$$

Beobachtete Formen:

$$100 \quad 101, \quad 110.$$

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$110 \cdot 100 =$	$50^\circ 28'$	$50^\circ 15'$
$110 \cdot \bar{1}10 =$	$79 \quad 4$	
$101 \cdot 100 =$	$54 \quad 8$	$54 \quad 8$
$101 \cdot \bar{1}00 =$	$71 \quad 44$	$72 \quad 5$
$110 \cdot 101 =$	$68 \quad 6$	$68 \quad 6$

Als die Krystalle mir zur Untersuchung übergeben wurden, waren dieselben, obwohl ursprünglich farblos, durch Zersetzung schon braun gefärbt, was auch der Grund sein mag, warum Messungen an verschiedenen Krystallen oft ziemlich abweichende Werthe gaben. Die Krystalle sind verlängert nach der Axe b , von den beiden Flächen $\{110\}$ ist meist eine bedeutend stärker als die andere entwickelt, Fig. 8.

Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Fläche 100, und die erste Mittellinie fällt mit der Axe b zusammen; der Charakter dieser Mittellinie ist negativ, somit das Axenschema:

$$\underline{cab}.$$

Die Doppelbrechung ist sehr stark, die optischen Axen machen sich nur als dunkle Striche bemerkbar, der scheinbare Winkel derselben ist beiläufig 65°

Die braun gefärbten Krystalle sind auch trichromatisch und man findet für die Farbe der Krystalle, wenn das Licht parallel einer der drei Elasticitätsaxen schwingt:

$$\begin{array}{l} a \text{ farblos,} \\ b \text{ blaßroth,} \\ c \text{ dunkelroth} \end{array}$$

und es ist:

$$a < b < c.$$

6. Schwefelsaures Rubidium Rb_2SO_4 .

Krystalle von H. Prof. Schrötter.

Nach Bunsen und Kirchhoff ist für diese Krystalle, welche isomorph der analogen Kaliumverbindung ¹⁾ und also rhombisch sind:

$$a : b : c = 1 : 0.7490 : 0.5665.$$

An den von mir untersuchten Krystallen wurden die Formen

$$010, 001, 101, 301, 210, 111, 121$$

beobachtet und zur Orientirung die Winkel

$$210 \cdot 2\bar{1}0 = 67^\circ 19' \quad 67^\circ 26' \text{ ber.}$$

$$301 \cdot 001 = 60 \quad 1 \quad 59 \quad 22$$

gemessen.

Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Fläche 010, die erste Mittellinie senkrecht zur Fläche 100. Da die Doppelbrechung sehr gering ist, so kann ihr negativer Charakter nur an dickeren Platten ohne Schwierigkeit ermittelt werden. Die Orientirung der optischen Elasticitätsaxen gegen die krystallographischen Axen ist also durch das Schema

$$c\bar{b}a$$

repräsentirt. Der scheinbare Winkel der optischen Axen kann wegen der so geringen Doppelbrechung nur näherungsweise zu 64° bestimmt werden.

7. Schwefelsaures Caesium, Cs_2SO_4 .

Krystalle von Prof. Redtenbacher.

Wie schon Bunsen und Kirchhoff angegeben, sind diese Krystalle vollkommen isomorph dem schwefelsauren Kalium. Ich beobachtete an denselben die Formen

$$100, 010, 110, 210, 101, 111,$$

deren Combinationen, Fig. 12, an einigen Krystallen ganz denselben Habitus hatten, wie die von mir beschriebene Combination des

¹⁾ Für dieses ist $a : b : c = 1 : 0.7464 : 0.5727$, a c̄b.

isomorphen Thalliumsalses 1). Zur Controle der Orientirung wurden folgende Winkel gemessen:

$110 \cdot 010 = 36^\circ 30'$	$36^\circ 44'$ (ger. für K_2SO_4)
$210 \cdot 010 = 55 \ 55$	$56 \ 11$
$101 \cdot 100 = 59 \ 52$	$60 \ 12$
$111 \cdot 100 = 65 \ 35$	$65 \ 34$

Die Ebene der optischen Axen ist parallel der Fläche 100, die erste Mittellinie senkrecht zu (010). Da der Charakter der geringen Doppelbrechung negativ ist, so wird das Axenschema

$\text{b}\alpha\text{c}$.

Der scheinbare Winkel der optischen Axen beträgt beiläufig 114° , dabei ist derselbe für Roth kleiner als für Violett, also $\rho < v$.

8. Selensaures Thallium, Th_2SeO_4 .

Da die Enden der prismatischen Krystalle nicht gut ausgebildet waren, so konnte an den letzteren nur ein rhombisches Prisma (110) beobachtet werden, dessen scharfe Seitenkanten durch eine breite Fläche (100) gerade abgestumpft sind. Da für diese Flächen

$110 \cdot 100 = 53^\circ 45'$	$53^\circ 48'$ ber. für ThSO_4
$110 \cdot \bar{1}10 = 72 \ 12$	$72 \ 24$

gefunden wurde, so ist wohl kein Zweifel, daß auch dieses Salz isomorph dem schwefelsauren Kali ist.

Untersucht man die Krystalle auf der Fläche (100) im Polarisationsapparat so erkennt man alsogleich, daß die Ebene der optischen Axen senkrecht zu dieser Fläche und parallel der Längsrichtung der Krystalle ist, ebenso überzeugt man sich leicht von dem negativen Charakter der zur Fläche (100) senkrechten Mittellinie. Die hierdurch bedingte Lage der optischen Elasticitätsaxen wurde in Übereinstimmung mit einer zur anderen Mittellinie d. i. zur Längsrichtung senkrechten Platte gefunden. Die eigentlichen Axenpunkte fallen zwar für beide Mittellinien schon außerhalb des Gesichtsfeldes, doch scheint die Normale der Fläche 100 oder die Axe a erste Mittellinie

1) Für letzteres ist $a:b:c = 1:0.7319:0.5539$, $\text{b}\alpha\text{c}$. Phil. Mag., 1863.

zu sein. Da die Längsrichtung der kleinsten krystallographischen Axe entspricht, so wird das Axenschema

\underline{abc} .

9. Salpetersaures Thallium ThNO_3 .

Aus den genauen Messungen Miller's ¹⁾ ergibt sich, daß diese Verbindung rhombisch ist mit einem Axenverhältniß

$$a : b : c := 1 : 0.65077 : 0.51088,$$

welches aber schon bedeutend von dem des Salpeters ($1 : 0.7028 : 0.5843$, \underline{cab}) abweicht. Ich selbst beobachtete die Winkel:

$101 \cdot 100 =$	$62^\circ 59'$	$62^\circ 56' 3$	ber.
$111 \cdot 100 =$	$68 \quad 9$	$68 \quad 6 \cdot 5$	
$111 \cdot 101 =$	$34 \quad 49$	$34 \quad 57 \cdot 5$	
$111 \cdot \bar{1}\bar{1}\bar{1} =$	$110 \quad 14$	$110 \quad 5$	
$111 \cdot 11\bar{1} =$	$93 \quad 51$	$93 \quad 44 \cdot 8$	

Die Krystalle waren durch das Vorherrschen der Fläche (100) dünne Plättchen, welche, wie ihr Verhalten im Polarisationsapparate lehrt, parallel der Ebene der optischen Axen sein müssen. Mit Hilfe einer Quarzplatte erkennt man, daß von den beiden Elasticitätsaxen, welche in diesen Platten liegen, die kleinere mit der kleinsten Krystallaxe zusammenfällt. Die Orientirung der Elasticitätsaxen ist hienach gegeben durch das Schema

\underline{bac} .

Wegen der Kleinheit der Krystalle war es nicht möglich, durch die Platte senkrecht zu (100) die Lage der ersten Mittellinie und somit auch den optischen Charakter zu ermitteln. Mit dem vorhergehenden Schema stimmt aber die Beobachtung Miller's, nach welchem bei einem durch die Flächen 100 und $\bar{1}01$ gebildeten Prisma der ordentliche Strahl der weniger abgelenkte war; der Brechungsquotient 1.817 desselben entspricht dem kleinsten Hauptbrechungsquotienten (α).

¹⁾ Phil. Mag. Feb., 1866.

10. Salpetersaures Rubidium, RbNO_3 .

Krystallisirt nach den Messungen von Bunsen und Kirchhoff im hexagonalen Systeme; dieselben haben auch die Möglichkeit einer Isomorphie dieser, sowie der entsprechenden Cäsiumverbindung mit Natronsalpeter dargelegt. Die optische Untersuchung dieser Krystalle, welche wirklich einaxig gefunden wurden, gab positiven Charakter ihrer Doppelbrechung. Der optische Charakter des salpetersauren Natrium ist negativ.

II. Salpetersaures Tetramethylammonium $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{NNO}_3$.

Krystalle aus Prof. Hofmann's Laboratorium.

Die Krystalle sind dünne Platten, welche sich im Polarisationsapparate als vollkommen einaxig erweisen; dieselben eignen sich aber fast gar nicht für die Messung. Man bemerkt nur, daß die Ränder dieser Platten nach den Seiten eines Sechseckes zugeschärft sind unter Winkeln, die zwischen $34^\circ 30'$ — $37^\circ 30'$ und zwischen $44^\circ 20'$ — $47^\circ 50'$ schwanken. Das Krystallsystem dürfte daher wohl das hexagonale sein, wobei die letztere Gattung Winkel an den entsprechenden Winkel

$$100, 010 = 43^\circ 38'$$

des salpetersauren Natriums etwas erinnert.

Die Doppelbrechung ist ziemlich beträchtlich, da sehr dünne Plättchen noch mehrere Ringe zeigen. Der optische Charakter ist negativ.

12. Salpetersaures Triäthylamin $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{HN}\cdot\text{NO}_3$.

Krystalle aus Prof. Hofmann's Laboratorium.

Rhombisch, isomorph mit Salpeter:

$$a : b : c = 1 : 0.7005 : 0.5708.$$

Beobachtete Formen:

$$100, 101, 110, 210, 111, \text{Fig. 9.}$$

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$101 \cdot 100 =$	$59^{\circ} 26'$	$* 59^{\circ} 26'$
$101 \cdot \bar{1}01 =$	$61 \quad 8$	
$110 \cdot 100 =$	$54 \quad 59$	$54 \quad 55$
$210 \cdot 100 =$	$35 \quad 31$	$* 35 \quad 31$
$111 \cdot 100 =$	$66 \quad 8$	
$111 \cdot 101 =$	$35 \quad 17$	$35 \quad 22$

Die erste Mittellinie ist parallel der Axe des Prisma 101, durch dessen scharfe Seitenkanten die Ebene der optischen Axen hindurchgeht. Da der Charakter negativ ist, so erhalten wir wie beim Salpeter das Axenschema

cqb.

Wie beim Salpeter ist auch hier der Winkel der optischen Axen sehr klein und ihre Dispersion $\rho < v$, obwohl nicht so beträchtlich wie bei der Kaliverbindung.

13. Salpetersaures Tetramylammonium $(C_5H_{11})_4N \cdot NO_3$.

Krystalle aus Prof. Hofmann's Laboratorium.

Rhombisch:

$$a : b : c = 1 : 0.5310 : 0.4795.$$

Beobachtete Formen:

100, 110, 011.

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$110 \cdot 100 =$	$62^{\circ} 2'$	
$110 \cdot \bar{1}10 =$	$55 \quad 56$	$56^{\circ} 9'$
$011 \cdot 0\bar{1}1 =$	$84 \quad 10$	$84 \quad 10$
$011 \cdot 110 =$	$53 \quad 42$	$54 \quad 0.$

Die Krystalle sind dünne Platten, Fig. 10, da die Fläche 100, welche immer abgerundet ist, vorherrscht. Diese Platten lassen erkennen, daß die Ebene der optischen Axen senkrecht zum Prisma 110 ist, und daß die Normale der Flächen 100 die größte Elasticitätsaxe ist. Wegen der Weichheit der Krystalle, konnte man nur mit dem Messer eine Platte senkrecht zur Axe b ausschneiden.

Dieselbe zeigt aber doch beide optische Axen mit einem scheinbaren Winkel von beiläufig 50° . Der Charakter ist positiv, die zweite Mittellinie parallel a , was mit dem früher Gesagten übereinstimmt. Das Axenschema ist somit

$$a\bar{c}b.$$

Über die Dispersion der optischen Axen konnte nichts entschieden werden.

14. Salpetersaures Toluidin (C_7H_7) H_3N,NO_3

Krystalle von Dr. C. A. Martius.

Monoklinisch:

$$ac = 98^\circ 47'$$

$$a : b : c = 1 \cdot 0147 : 1 : 0 \cdot 6216.$$

Beobachtete Formen:

$$100, 001, 101, 110, 120.$$

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$100 \cdot 001 =$	$81^\circ 13'$	$*81^\circ 13'$
$101 \cdot 001 =$	$28 \ 58$	$*28 \ 58$
$101 \cdot 100 =$	$52 \ 15$	
$110 \cdot 100 =$	$45 \ 5$	$*45 \ 5$
$110 \cdot \bar{1}10 =$	$89 \ 50$	$90 \ 1$
$110 \cdot 001 =$	$83 \ 49$	$83 \ 31$
$110 \cdot 101 =$	$64 \ 23$	
$120 \cdot 100 =$	$63 \ 30$	
$120 \cdot \bar{1}20 =$	$52 \ 30$	
$120 \cdot 110 =$	$18 \ 40$	$18 \ 25$

Die Krystalle sind verkürzt in der Richtung der Axe a , verlängert dagegen nach der Axe c , Fig. 11. Sehr gute Theilbarkeit parallel der Fläche $\{110\}$.

Der monoklinische Charakter wurde auch durch die optische Untersuchung bestätigt gefunden. Die erste Mittellinie fällt zusammen mit der Symmetrieaxe b und ist negativ.

Das um C_6H_5 niedrigere salpetersaure Anilin wurde schon von Grailich und mir untersucht, für dasselbe ist:

$$a : b : c = 1 : 0 \cdot 6265 : 0 \cdot 5723, \text{ } a\bar{c}b.$$

Herr Loschmidt, welcher dies Salz neuerlich einer krystallographischen Bestimmung unterzog, fand:

$$a : b : c = 1 : 0 \cdot 6253 : 0 \cdot 5781.$$

Dieses Salz ist also isomorph dem Salpeter; wahrscheinlich gilt dies auch für salpetersaures Ammoniak, für welches ich unter dieser Annahme gefunden habe:

$$a : b : c = 1 : 0 \cdot 6903 : 0 \cdot 5877, \text{ acb.}$$

15. Saures weinsaures Ammonium $\text{NH}_4, \text{H}, \text{C}_4\text{H}_5\text{O}_7$.

Krystalle von Dr. W. Schaup.

Diese Verbindung ist isomorph dem entsprechenden Kaliumsalze ¹⁾ und daher rhombisch; den Messungen De la Provostaise's zu Folge ist:

$$a : b : c = 1 : 0 \cdot 7086 : 0 \cdot 6933.$$

Die von mir untersuchten Krystalle waren gebildet von den Formen 100, 110, 101; da sie zur Messung nicht geeignet waren, so wurde die Orientirung durch die der Axe *c* parallele Streifung der Flächen 100, 110 und durch die Theilbarkeit vorgenommen, welche parallel 010 ausgezeichnet, parallel 100 und 110 mittelmäßig ist. An einem Krystalle konnte übrigens der Winkel

$$110 \cdot 100 = 55^\circ \text{ appr. } (54^\circ 41' \text{ ger.})$$

beobachtet werden.

Die erste Mittellinie ist senkrecht zur Fläche 100 und ihr Charakter ist negativ; da ferner die zweite Mittellinie parallel der angegebenen Streifung ist, so wird das Schema der Orientirung für die optische Elasticitätsaxen ebenfalls wie beim weinsauren Kali

abc.

Der scheinbare Winkel der optischen Axen beträgt in Ö: $85^\circ 20'$, was auf Luft reducirt beiläufig 173° gibt; dabei ist derselbe für rothes Licht größer als für blaues ($\rho > \nu$).

¹⁾ Für Weinstein ist nach Schabus $a : b : c = 1 : 0 \cdot 7372 : 0 \cdot 7115$.

16. Saures, weinsaures Thallium $\text{Th,H,C}_4\text{H}_5\text{O}_7$.

Rhombisch, isomorph dem Kaliumsalze:

$$a : b : c = 1 : 0.7186 : 0.6911.$$

Beobachtete Formen:

$$100, 110, 210, \bar{2}10, 101.$$

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$110 \cdot 100 =$	$54^\circ 18'$	$54^\circ 18'$
$210 \cdot 100 =$	$34 \ 50$	$34 \ 46$
$310 \cdot 100 =$	$24 \ 53$	25 appr.
$110 \cdot \bar{1}10 =$	$71 \ 28$	
$210 \cdot \bar{2}10 =$	$110 \ 50$	
$310 \cdot \bar{3}10 =$	$130 \ 44$	
$101 \cdot 100 =$	$55 \ 21$	$55 \ 21$
$101 \cdot \bar{1}01 =$	$69 \ 18$	$69 \ 11$
$101 \cdot 110 =$	$70 \ 37$	

Die Flächen der Zone $[100, 110]$ sind alle parallel der Axe c gestreift, nach welcher Richtung auch die Krystalle verlängert sind, Fig. 14.

Die erste Mittellinie, mit negativem Charakter, ist parallel der krystallographischen Axe a , die zweite Mittellinie parallel der Axe c ; die Orientirung der optischen Elasticitätsaxen ist daher gegeben durch das Schema

$$\underline{a}bc.$$

Der scheinbare Winkel der optischen Axen beträgt in Öl $92^\circ 40'$, kann also in der Luft wegen Totalreflexion nicht mehr wahrgenommen werden.

17. Saures, weinsaures Rubidium $\text{Rb,H,C}_4\text{H}_5\text{O}_7$.

Krystalle von Dr. H. Müller.

Rhombisch, isomorph der analogen Kaliumverbindung:

$$a : b : c = 1 : 0.7015 : 0.6873.$$

Beobachtete Formen:

$$100, 110, 310, 101, 111, \text{ Fig. 13.}$$

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$110 \cdot 100 =$	$54^\circ 57'$	$54^\circ 57'$
$110 \cdot \bar{1}10 =$	$70 \quad 6$	
$310 \cdot 100 =$	$25 \quad 25$	
$310 \cdot \bar{3}10 =$	$129 \quad 10$	
$110 \cdot 310 =$	$29 \quad 32$	$29 \quad 20$
$101 \cdot 100 =$	$55 \quad 30$	$55 \quad 30$
$101 \cdot \bar{1}01 =$	$69 \quad 0$	
$111 \cdot 100 =$	$63 \quad 51$	
$111 \cdot 110 =$	$39 \quad 53$	$40 \quad 19$
$111 \cdot 101 =$	$38 \quad 55$	
$111 \cdot \bar{1}11 =$	$52 \quad 18$	
$111 \cdot \bar{1}\bar{1}1 =$	$77 \quad 50$	
$111 \cdot \bar{1}\bar{1}\bar{1} =$	$100 \quad 14$	$99 \quad 48.$

Die vorherrschenden Flächen 100 sind gestreift parallel der Axe c ; da die Krystalle äußerst klein waren, so konnte ihre Theilbarkeit nicht untersucht werden.

Auf den Flächen 100 untersucht, zeigen die Krystalle im Polarisationsapparate, daß die Ebene der optischen Axen senkrecht zur krystallographischen Axe b ist, ferner daß die Normale von 100 oder die Axe a der größten Elasticitätsaxe entspricht. Wahrscheinlich ist dies auch die erste Mittellinie, in welchem Falle wir für das vollständige Axenschema haben

\underline{abc} .

18. Saures, weinsaures Caesium $\text{Cs}_2\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_7$.

Krystalle von Dr. H. Müller.

Rhombisch, isomorph dem analogen Kaliumsalze.

Beobachtete Flächen:

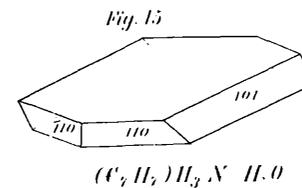
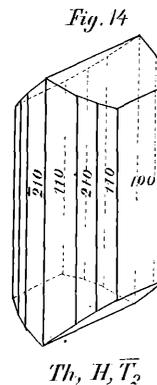
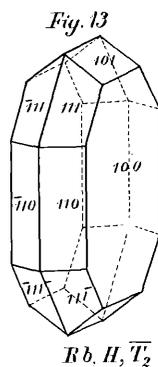
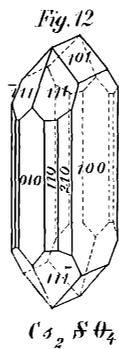
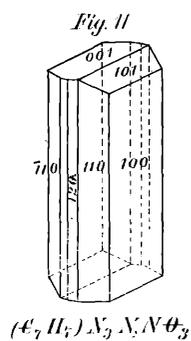
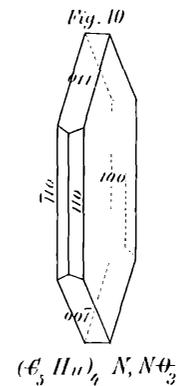
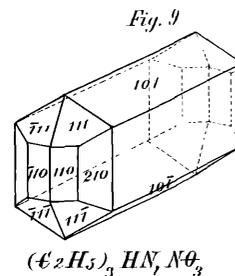
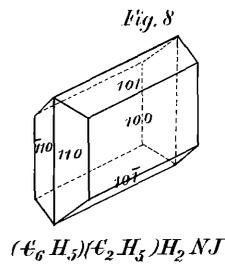
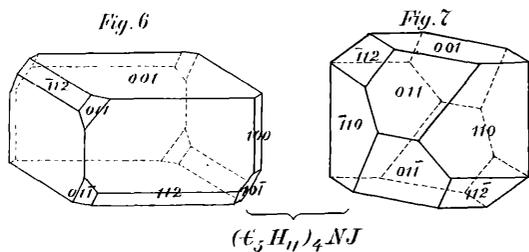
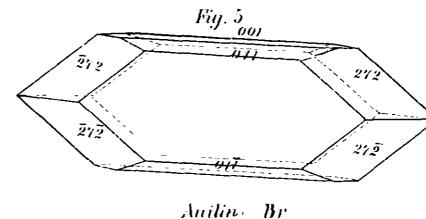
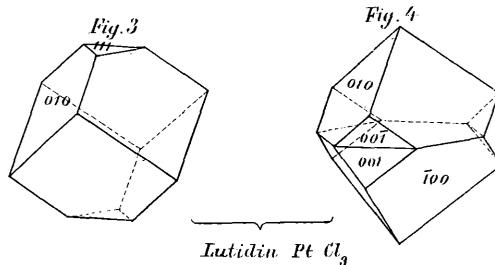
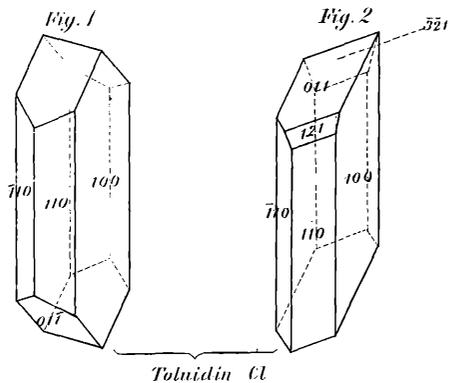
100, 010, 110, 111.

Beobachtete Winkel:

$$\begin{aligned} 110 \cdot 100 &= 54^\circ 40' && 54^\circ 57' \text{ (ger. für Rb)} \\ 111 \cdot 110 &= 41^\circ \text{ appr.} && 39 \quad 53 \end{aligned}$$

Die Krystalle sind ausgezeichnet theilbar nach 010, weniger gut nach 100. Letztere Fläche ist wieder senkrecht zur größten

v. Lang' Krystallographisch optische Bestimmungen, etc.:



Elasticitätsaxe, während die kleinste parallel der krystallographischen Axe c ist. Für Platten parallel der Fläche 100, fallen die eigentlichen Axenpunkte schon außerhalb des Gesichtsfeldes des Polarisationsapparates, können aber einzeln schon bei geringer Neigung der Platten gesehen werden. Die Krystalle sind daher jedenfalls negativ und ihr Axenschema

\underline{abc} .

19. Saures, oxalsaures Toluidin $C_7H_{10}N,H,C_2O_4$.

Krystalle von Dr. C. A. Martius.

Monoklinisch:

$$ac = 95^{\circ} 21'$$

$$a : b : c = 1 \cdot 2134 : 1 : 1 \cdot 3984.$$

Beobachtete Formen:

001, 110, 101.

Winkel:

	<u>gerechnet</u>	<u>beobachtet</u>
$101 \cdot 001 =$	$46^{\circ} 1'$	$46^{\circ} 1'$
$110 \cdot \bar{1}10 =$	$79 \ 14$	$79 \ 14$
$110 \cdot 001 =$	$85 \ 54$	$85 \ 54$
$\bar{1}10 \cdot 101 =$	$60 \ 8$	$59 \ 55.$

Die Krystalle sind dünne, der Fläche 001 parallele Tafeln, dieselben sind verlängert in der Richtung der Axe b , Fig. 15.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1867

Band/Volume: [55_2](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Viktor Edler von

Artikel/Article: [Krystallographisch-optische Bestimmungen mit Rücksicht auf homologe und isomorphe Reihen. 408-423](#)