

140 Hamberg: Beiträge zur Chemie des Meerwassers.

den Materials zu separiren und so die Vertheilung der Ceritoxjde auf dieses, somit aber den Verlust des grössten Theiles derselben durch Lösung in heisser Aetzkalilauge und in NH_4Cl zu vermeiden. Die quantitative Bestimmung der Ceritoxjde wird überhaupt durch das grosse Untersuchungsmaterial, welches das Hainstädter Thonfeld bietet, jetzt ihrer Vervollkommnung entgegengehen.

Durch diese Untersuchungsergebnisse sind die Ceritoxjde, welche bisher nur theoretischer Gegenstand waren, in dem Bereich der technischen Chemie wichtig geworden. Lange schon dienen sie als Farben der Baumaterialien, ohne dass man davon wusste, und der grosse Reichthum an Ce_2O_3 , welchen man zu Hainstadt bei Seeligenstadt besitzt, giebt Aussicht auf Anwendung des orangerothern Ce_2O_3 , des citronengelben Ce_3O_4 , bedingungsweise etwa auch des himmelblauen Ceroxydulkalis und der rosenrothen Didymverbindungen in der Malerei. Zugleich sind die Ceritthone als Bodenkrume in der Agriculturchemie merkwürdig, da die drei Ceritoxjde bereits 1880 in Pflanzen nachgewiesen wurden¹⁾, und zu Hainstadt seit Jahrhunderten Feldfrüchte erzeugen helfen.

Frankfurt a. M., November 1885.

Beiträge zur Chemie des Meerwassers²⁾;

von

Axel Hamberg.

I. Von dem Verhältniss zwischen den Sulfaten und den Chloriden des Meerwassers.

Dass das Verhältniss zwischen den verschiedenen Bestandtheilen des Meerwassersalzes Veränderungen unterliegt,

¹⁾ A. Cossa, Gazz. chim. ital. 10, 465.

²⁾ Die Meerwasserproben, welche diesen Untersuchungen zu Grunde liegen, sind während A. E. Nordenskiölds Expedition nach Grönland 1883 gesammelt. Die Untersuchungen sind hauptsächlich im chemischen Laboratorium der Hochschule zu Stockholm ausgeführt.

muss man a priori annehmen. Es ist ja bekannt, dass die Massen von Flusswasser, die dem Ocean zugeführt werden, eine ganz andere Zusammensetzung haben, als das Meerwasser; man weiss ferner, dass der Meeresboden mit seinen Thierüberresten nicht unlösliche Stoffe enthält, und vor nicht langer Zeit ist entdeckt worden, dass das Meereis, hinsichtlich des Verhältnisses zwischen den eingeschlossenen Bestandtheilen, sich von dem Meerwasser bedeutend unterscheidet. Und doch ist man in dieser Hinsicht kaum im Stande gewesen, einige regelmässige Variationen in der Zusammensetzung des Meerwassers wahrzunehmen. Die beständige Circulation desselben scheint alle localen Verschiedenheiten auszugleichen, oder sie wenigstens so zu verringern, dass die genaueste chemische Analyse Schwierigkeit hat, dieselben zu entdecken.

Schmelck¹⁾, einer der Chemiker der norwegischen Nordmeeresexpedition, sagt von seinen Untersuchungen unter Anderem: „The hypothesis which assumes the Ocean to consist throughout its entire depth of one homogeneous fluid, in which the most accurate of chemical analyses shall fail to detect dissimilarity of composition, has received from the experiments here described probably stronger confirmation than from any that have gone before them.“

Hauptsächlich in derselben Richtung spricht auch Dittmar sich im ersten Bande von den wissenschaftlichen Arbeiten der Challenger-Expedition²⁾ aus: „From my analyses (which I do not pretend exhaust the subject), it would appear that the composition of sea-water salt is independent of latitude and longitude whence the sample is taken. Nor can we trace any influence of the depth, from which the sample comes, if we confine ourselves to the ratio to another of chlorine, sulphuric acid, magnesia, potash and bromine.“

Nur in Hinsicht der Variationen in dem Kalkgehalte

¹⁾ The norwegian North-Atlantic Expedition 1876—78. 9, 1. On solid matter in seawater.

²⁾ Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger etc. Vol. 1. Part. 1. Report on researches into the composition of ocean-water. London 1884.

142 Hamberg: Beiträge zur Chemie des Meerwassers.

ist er zu einem bestimmten Resultat gelangt. Mit entscheidenden Ziffern zeigt er, dass der Quotient zwischen Kalk und Chlor in den tiefsten Schichten am grössten ist.

Als ich nach der Rückkehr von der Grönlandsfahrt des Freih. von Nordenskiöld 1883 die Untersuchungen der Meerwasserproben, welche während der Reise gesammelt waren, anfang, war mein erster Gedanke, mit Hülfe der chemischen Analyse einige regelmässige Variationen in der Zusammensetzung des Meerwassers zu entdecken. Aber von denen, die vorher ähnliche Versuche gemacht hatten, gewarnt, und um mein kleines Material nicht ohne Nutzen zu zersplittern, beschloss ich schon von vorn herein, mein Studium nur auf das Verhältniss zwischen den beiden Bestandtheilen des Meeres, welche am sichersten zu bestimmen sind — auf die Schwefelsäure und das Chlor zu beschränken.

Der Chlorgehalt des Meerwassers wurde auf die gewöhnliche Weise durch Titriren mit Silbernitrat bestimmt, wobei Kaliumchromat als Indicator diente. Um eine Vorstellung von der grösseren oder geringeren Genauigkeit dieser Titirungen zu geben, mögen folgende Controllbestimmungen angeführt werden:

Proc. Chlor		Diff.
1,9470	1,9475	0,0005
1,9484	1,9496	0,0012
1,9470	1,9475	0,0005
1,9463	1,9469	0,0006
1,9395	1,9407	0,0012

Der Durchschnittsunterschied übersteigt nicht 0,05 % von der bestimmten Quantität. Der Mittelfehler kann folglich auf $\pm 0,025$ % angeschlagen werden.

Alle Chlorbestimmungen¹⁾, welche in die Tabelle auf S. 145 aufgenommen wurden, sind unmittelbar vor den Schwefelsäurebestimmungen gemacht worden.

¹⁾ Sämmtliche während der Reise gemachte Chlorbestimmungen sind im Bihang t. k. svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. 9, Nr. 16. S. 14 u. 15, 30 u. 31, 40—43, 50 u. 55 zu suchen. Ein kurzer Abriss davon ist im Journ. R. Geogr. Soc. etc. October 1884 aufgenommen.

Um den Schwefelsäuregehalt des Meerwassers festzustellen, ging ich auf folgende Weise zu Werke: Ungefähr 150—200 Grm. Meerwasser wurden abgewogen, dann 15 bis 20 Tropfen schwefelsäurefreie Salzsäure hinzugesetzt, die Mischung beinahe bis zum Kochen erhitzt und um einen schädlichen Ueberschuss zu vermeiden mit einer berechneten und abgemessenen Menge Chlorbaryumlösung¹⁾ gefällt. Die heisse Flüssigkeit liess ich erkalten, und wie Schmelck vorschreibt, wurde nach Verlauf von 12, gewöhnlich 15 Stunden filtrirt.

Vor dem Filtriren prüfte ich natürlich, ob die Schwefelsäure vollständig niedergeschlagen war oder nicht. Der Niederschlag wurde in bekannter Weise aufs Sorgfältigste ausgewaschen, gegläht und gewogen.

Nach jeder Bestimmung hielt ich es für nothwendig zu prüfen: 1) ob dieselbe durch eine Beimengung von Chloriden nicht zu hoch sei; 2) ob sie nicht zu niedrig sein könnte, indem ein Theil des Niederschlages durch das Filter gegangen wäre.

Trotz aller möglichen Vorsichtsmassregeln beim Zusatz des Fällungsmittels und beim Auswaschen des Niederschlages zeigte sich das gewogene Baryumsulfat oft chlorhaltig.

Um den zweiten dieser Fehler zu vermeiden gebrauchte ich sehr dichte, von wahrnehmbaren Löchern völlig freie Filter von schwedischem Filtrirpapier. Dessen ungeachtet zeigte sich aber oft nach einem Tage auf dem Boden des völlig reinen und klaren Becherglases, in welchem das Filtrat sich befand, ein sehr dünner aber doch wahrnehmbarer Niederschlag von Baryumsulfat. Deshalb wurden alle Filtrate wenigstens zwei Tage nach beendigtem Filtriren aufbewahrt, um zu sehen, ob ein Niederschlag in der Flüssigkeit suspendirt war.

Ich hielt es nicht für rathsam, einen Fehler, womit eine Bestimmung behaftet war, auf irgend eine Weise zu

¹⁾ Die alte Vorsichtsmassregel, das Fällungsmittel tropfenweise hinzuzusetzen, bis der letzte Tropfen keinen Niederschlag mehr giebt, ist ohne bedeutenden Zeitverlust nicht ausführbar.

144 Hamberg: Beiträge zur Chemie des Meerwassers.

corrigiren. Erwies sich dieselbe in irgend einer Hinsicht fehlerhaft, so wurde sie ohne Schonung verworfen.

Die Zuverlässigkeit der auf diese Weise ausgeführten Analysen wird durch folgende Controllbestimmungen beleuchtet.

Proc. SO ₃		Diff.
0,2215	0,2210	0,0005
0,2166	0,2161	0,0005
0,2233	0,2230	0,0003
0,1922	0,1918	0,0004
0,2063	0,2059	0,0004

Der Durchschnittsunterschied zwischen zwei sorgfältig gemachten Bestimmungen ist 0,2 % von der bestimmten Quantität. Der Durchschnittsfehler ist also $\pm 0,1$ %.

In der folgenden Tabelle habe ich alle Schwefelsäurebestimmungen sammt Chlorgehalten und die davon berechneten Werthe auf den Quotienten $\frac{\text{SO}_3 \cdot 100}{\text{Cl}}$ für die verschiedenen Wasserproben zusammengestellt, von welchen die meisten (Nr. 12—20) von dem ostgrönländischen Polarstrome und (Nr. 4—11) dem Meere draussen vor demselben herühren; einige (Nr. 21—23) von der Baffins-Bay, zwei (Nr. 24 und 25) von der Westküste von Grönland, drei (Nr. 26—28) von dem Areukfjord und eine (Nr. 2 und 3) von der nördlichen Küste von Schottland. Alle diese Wasserproben sind während der Sophia-Expedition 1883 genommen worden. Der Eigenthümlichkeit und der Vergleichung wegen habe ich auch in der Tabelle die Bestimmungen für ein mir zur Verfügung gestelltes Wasser, welches den Sammlungen der Vega-Expedition angehörte und von derselben im Arabischen Meere geschöpft wurde, aufgenommen.

Bei Betrachtung der folgenden Tabelle könnte man fast in Versuchung geraden, dieselbe als einen neuen Beweis für die unveränderliche Zusammensetzung des Meerwassers anzusehen. Wenn eine Bestimmung auf ein Fjordwasser ausgenommen wird, so liegen sämtliche Werthe für $\frac{\text{SO}_3 \cdot 100}{\text{Cl}}$ zwischen 11,52 und 11,45 und doch sind die untersuchten

Hamburg: Beiträge zur Chemie des Meerwassers. 145

Wasser von sehr verschiedener Temperatur, Salzgehalt, Tiefe, sowie unter verschiedenen Längen und Breiten gesammelt.

Nr.	Wasser Nr. 1)	Datum	N. Breite	Länge von Green- wich	Tiefe in Metern	Temp. (Celsius)	Proc. Cl	Proc. SO ₃	SO ₃ .100 Cl	Bemer- kungen	
1		1880 2. Jan.	13° 13'	55° 35' O.	0	+24°	1,996	0,2291	11,48	—	
2		1883 Sept.	} Ausserhalb Scrabster im nördl. Schottland {		"	+ 11	1,926	0,2215	11,50	—	
3					"	"	"	"	0,2210	11,48	—
4	39	7. "			65° 17'	30° 30' W.	100	+ 7,2	1,948	0,2237	"
5	36	6. "	65 51	33 5	0	+ 3,5	1,878	0,2160	11,50	—	
6	31	5. "	65 25	37 15	"	+ 4,7	1,888	0,2166	11,47	—	
7	"	"	"	"	"	"	"	0,2161	11,45	—	
8	32	"	"	"	50	+ 5,5	1,915	0,2196	11,47	—	
9	22	1. "	60 46	41 42	0	+ 7	1,918	0,2208	11,52	—	
10	23	"	"	"	1350	+ 3,7	1,941	0,2233	11,51	—	
11	"	"	"	"	"	"	"	0,2230	11,49	—	
12	35	6. "	66 18	34 50	0	— 0,7	1,627	0,1866	11,47	Im Eise	
13	28	4. "	65 30	37 21	"	— 0,5	1,610	0,1850	11,49	"	
14	25	2. "	63 10	40 35	"	— 0,8	1,669	0,1922	11,52	"	
15	"	"	"	"	"	"	"	0,1918	11,50	"	
16	26	"	"	"	100	— 0,7	1,709	0,1959	11,46	—	
17	27	"	"	"	400	+ 0,2	1,795	0,2063	11,49	—	
18	"	"	"	"	"	"	"	0,2059	11,47	—	
19	15	31. Aug.	59 43	43 16	0	+ 0,1	1,782	0,2049	11,50	"	
20	16	"	"	"	100	0	1,849	0,2125	11,49	—	
21	135	30. Juli	74 0	64 30	0	+ 1,5	1,648	0,1896	11,50	"	
22	127	24. "	75	?	"	+ 1,9	1,561	0,1797	11,51	"	
23	129	"	} Melleville Bay {		600	0?	1,895	0,2179	11,50	—	
24	54	25. Juni	66 45	54 30	0	+ 0,9	1,855	0,2124	11,45	—	
25	53	"	65 15	53 30	125	+ 0,2	1,862	0,2134	11,46	—	
26	99 u. 102	21. Aug.	Im innersten Theile des Arsukfjord		0	ung. 5,5	0,4695	0,0541	11,52	—	
27	110	22. "	} Arsukfjord {		"	+ 7,3	1,056	0,1198	11,35	—	
28	98	23. Juni	} ausserhalb Ivigtut {		550	+ 1,7	1,886	0,2159	11,45	—	

1) Die Ziffern dieser Columne entsprechen denselben der ersten Columne von den Tabellen über specifisches Gewicht und Chlorgehalt in Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 9, Nr. 16. S. 14 u. 15, 30 u. 31, 40—43, 54 u. 55.

146 Hamberg: Beiträge zur Chemie des Meerwassers.

Die Durchschnittszahl aller Bestimmungen — die für das Oberflächenwasser des Arsukfjord ausgenommen — ist 11,485.

Forchhammer¹⁾, welcher mehr als 150 solcher Bestimmungen gemacht, hat im Durchschnitt für das Weltmeer 11,89 erhalten; seine Zahlen variiren übrigens sehr bedeutend und können nunmehr zufolge der Methode, die er angewandt, kaum als zuverlässig angesehen werden.

Schmelck²⁾ hat aus 31 Bestimmungen, welche zwischen 11,643 und 11,136 liegen, im Durchschnitt für das norwegische Nordmeer 11,46 erhalten.

Dittmar²⁾ hat aus 77 Analysen von Wasserproben, welche an verschiedenen Stellen des Weltmeeres genommen wurden, als Maximum 11,748, als Minimum 11,370 und im Durchschnitt 11,576 erhalten.

Dass im Vergleich damit meine Bestimmungen innerhalb ziemlich enger Grenzen liegen, dürfte hieraus hervorgehen. Deshalb hätte ich mich berechtigt fühlen müssen, die Aeusserung von Schmelck, welche im Beginn dieses Aufsatzes angeführt wurde, meinerseits zu wiederholen. Aber auf Grund der Untersuchungen von Pettersson³⁾ und Foresberg⁴⁾ über die Zusammensetzung des Meereises, und weil der grösste Theil des Meerwassers, welches ich untersucht habe, theils in dem warmen Atlantischen Ocean, theils in ganz mit Eis angefüllten Gegenden gesammelt wurden, will ich mir folgende Speculationen erlauben.

Professor Pettersson sagt von der Eisbildung unter Anderem: „The formation of sea-ice is chemically a selective process. Some of the elements of the salt water are more fit than others to enter into the solid state by freezing, those, which are rejected by the ice, will be preponderating in the brine and vice versa. Taking the relation $\text{Cl}:\text{SO}_3$

¹⁾ Phil. Trans. 1864, On the composition of seawater in the different parts of the ocean.

²⁾ A. a. O.

³⁾ Vega-Exped. vetensk. iakttagelser. 2, Stockholm 1833. On the properties of water and ice.

⁴⁾ Ofvers. K. Vet. Akad. Förhandl. 1884, Nr. 6. S. 53.

as standard of comparison, we may characterize the most striking feature of the freezing process thus: that the ice is richer in sulphates, the brine in chlorides“.

Dieser Ansicht nach sollte die Eisbildung im Meer auf das constante Verhältniss zwischen Chloriden und Sulfaten störend wirken. Während des Winters sollte also das Meerwasser in den Polargegenden durch die Abscheidung der Sulfate relativ reich an Chloriden werden, im Sommer dagegen, wenn das Schmelzen des Eises stattfindet, sollte das Flächenwasser einen im Vergleich hohen Schwefelsäuregehalt aufweisen. Durch das niedrige specifische Gewicht des Eiswassers muss dieser Sulfatreichthum sich in den Flächenschichten zeigen.

Was besagen nun meine Beobachtungen in dieser Hinsicht? Haben die im Eise genommenen Wasser einen verhältnissmässig grösseren Schwefelsäuregehalt als die unter- oder nebenliegenden?

Unten sind die wenigen Beobachtungen gesammelt, die von diesem fraglichen Verhältniss zwischen Flächen- und Tiefwasser möglicherweise ein directes Zeugniß geben könnten. Sie sind sämmtlich auf Wasser, welches an oder unter der eisbedeckten Oberfläche genommen ist, gemacht worden.

N. Breite	W. Länge	Tiefe	Temp.	$\frac{SO_3 \cdot 100}{Cl}$		
63° 10'	40° 35'	0	-0,8	11,52	11,51	Im ostgronländischen Polarstrom
"	"	"	"	11,50		
"	"	100	-0,7		11,46	
"	"	400	+0,2	11,49	11,48	
"	"	"	"	11,47		
59° 43'	43° 16'	0	+0,1		11,50	
"	"	100	0,0		11,49	In Melleville Bay.
75°	?	0	+1,9		11,51	
"	"	600	0?		11,50	

Die Differenzen sind zwar klein, aber die Uebereinstimmung mit der Theorie ist insofern vollständig, als die Bestimmungen für das Flächenwasser stets etwas höher ausgefallen sind als die für das entsprechende Tiefwasser.

Die Mehrzahl von der in der Tabelle auf Seite 145

148 Hamburg: Beiträge zur Chemie des Meerwassers.

aufgeführten Werthe von $\frac{\text{SO}_3 \cdot 100}{\text{Cl}}$ geben, in vier folgende

Gruppen vertheilt, nebenstehende Durchschnittszahlen.

1. Für die Bestimmungen Nr. 1—3, 5—7 u. 9, betreffend Flächenwasser von Temp. höher als $+2^\circ$, ist die Durchschnittszahl . . . , 11,486

2. Für die Bestimmungen Nr. 4, 8, 10 u. 11, betreffend Tiefwasser von Temp. höher als $+2^\circ$, ist die Durchschnittszahl 11,488

3. Für die Bestimmungen Nr. 12—15, 19, 21 und 22, betreffend Flächenwasser, welches zwischen Treibeis genommen wurde, ist die Durchschnittszahl . 11,499

4. Für die Bestimmungen Nr. 16—18, 20 u. 23, betreffend Tiefwasser, welches unter eisbedeckter Oberfläche genommen wurde, ist die Durchschnittszahl 11,482

Der Unterschied zwischen den beiden ersten dieser Durchschnittszahlen ist so gering, dass er ohne Berücksichtigung gelassen werden kann. Dagegen ist die Durchschnittszahl für Gruppe 3 verhältnissmässig hoch, während ein entgegengesetztes Verhältniss für die Gruppe 4 stattzufinden scheint.

Uebrigens zeigt es sich, dass die Durchschnittszahl für die Flächenwasser, welche zwischen Treibeis genommen wurden, von allen am höchsten ist. Die meisten von den Meerwasserproben, die dieser Durchschnittszahl zu Grunde gelegen haben, stammen aus dem ostgrönländischen Polarstrom. Man kann sich nicht wundern, dass im südlichen Theile dieses Stromes, wo während der Sommermonate Massen von Eis schmelzen, sich ein verhältnissmässig hoher Schwefelsäuregehalt findet. Dass der Unterschied zwischen den Durchschnittszahlen für die Gruppen 3 und 4 einen gewissen Grad von Glaubwürdigkeit haben muss, scheint mir daraus hervorzugehen, dass der Durchschnittsfehler für jede einfache Bestimmung kaum höher als $\pm 0,015$ gesetzt werden kann.

Die Differenzen in dem relativen Schwefelsäuregehalt, welche mit Prof. Pettersson's Ansichten in Einklang stehen, dürften in Vieler Augen allzu unbedeutend sein. Ich hielt

sie selbst auch zuerst für ganz werthlos. Aber wie Folgendes zeigen dürfte, hat man kaum das Recht, grössere Unterschiede zu erwarten.

Die Grösse der Differenzen hängt natürlich von dem grösseren oder kleineren Gehalt der Schwefelsäure im Eiswasser ab. Aus den vorhandenen Eiswasseranalysen eine annehmbare Durchschnittszahl aufzustellen, dürfte unmöglich sein. Doch sind die Eismassen, welche z. B. in dem ostgrönländischen Polarstrome gepackt liegen, ohne Zweifel als altes Meereis anzusehen. Sie können also (nach Pettersson) keinen besonders hohen Chlorgehalt (ungefähr zwischen 0,015 % und 0,001 % Cl) haben, und wenn auch ihr Schwefelsäuregehalt im Verhältniss zu Chlor beinahe colossal (etwa zwischen 15,00 und 80,00) genannt werden kann, so ist die absolute Schwefelsäuremenge dennoch so klein, dass sogar eine im Vergleich grosse Menge Eiswasser den Quotienten zwischen Schwefelsäure und Chlorgehalt im Meerwasser nur in geringem Grade zu erhöhen vermag. Dies kann durch folgendes Beispiel illustriert werden.

1. Nehmen wir ein Meerwasser an, dessen Zusammensetzung der Durchschnittszahl für Gruppe 4 entspricht, d. h.

vom Chlorgehalt . . . 1,8084 %,
vom Schwefelsäuregehalt 0,20770 %,

$$\frac{\text{SO}_3 \cdot 100}{\text{Cl}} = 11,482.$$

2. Nehmen wir weiter an, dass dieses Wasser durch das Schmelzen des Eises verdünnt wird und eine Zusammensetzung erhält, welche von den Durchschnittszahlen für Gruppe 3 angegeben wird, d. h.

vom Chlorgehalt . . . 1,6523 %,
vom Schwefelsäuregehalt 0,18997 %,

$$\text{so erhält man } \frac{\text{SO}_3 \cdot 100}{\text{Cl}} = 11,499.$$

3. Wenn wir nun zuletzt annehmen, dass das Eiswasser, welches diese Verdünnung hervorbringt, vom Chlorgehalt 0,005 % ist, so folgt daraus, dass es vom Schwefelsäuregehalt 0,00287 % ist und das Verhältniss zwischen Schwefelsäure und Chlor (wenn Cl = 100) 57,41 haben muss.

Hätten wir angenommen, dass der Chlorgehalt des Eiswassers grösser sei, so würde der Quotient kleiner geworden sein und umgekehrt.

Daraus geht klar hervor, dass ein Eiswasser von sehr hohem Schwefelsäuregehalt erforderlich ist, um eine im Vergleich unbedeutende Steigerung in dem Quotienten hervorzurufen. Man darf daher kaum grössere Differenzen, als ich sie gefunden habe, erwarten. Es bleibt noch übrig, dieselben durch eine äusserst geschärfte Bestimmungsmethode deutlicher zu zeigen, als meine Ziffern es vermocht.

Zuletzt will ich erwähnen, dass die Schlussfolgerungen, welche ich aus meinen experimentellen Resultaten zu ziehen gesucht, einzig und allein durch ihre Uebereinstimmung mit einer vorhandenen theoretischen Anschauung möglich gemacht wurden.

Ueber das Tetrachlorthiophentetrachlorid (Oktochlortetramethylensulfid) C_4Cl_8S ;

von

C. Willgerodt.

Bei einem Versuch, das Monojodthiophen in ein Jodidchlorid überzuführen, wurde dasselbe nach der allgemeinen Darstellungsweise dieser Verbindungen in Chloroform aufgelöst und Chlor eingeleitet. Beim Einleiten des Chlorgases entwich zunächst Salzsäure in Strömen und nach kurzer Zeit wurde das Jod ausgeschieden. — Ein Thiényljodchlorid lässt sich somit nicht bilden. Nach Beendigung der Reaction wurde das an den Wänden des Becherglases haftende und in der Chloroformlösung befindliche Jod mit verdünnter, kalter Natronlauge entfernt, und die schwere Chloroformlösung des entstandenen Chlorides mit Hilfe eines Scheidetrichters von der dunkeln wässrig-