

29/27.

Ueber die Zersetzung
einiger
Schwefel- und Chlorverbindungen
im Organismus.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des

Doctorgrades

verfasst und mit Bewilligung

der

Hochverordneten Medicinischen Facultät
der Kaiserlichen Universität zu DORPAT

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Johann Höppener

aus Estland.



DORPAT.

Druck von Heinrich Laakmann.

1863.

1813

Seinen theuren Eltern

Imprimatur

haec dissertatio ea lege, ut, simulac typis fuerit excusa, numerus exemplorum praescriptus tradatur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livonorum, d. XXI. m. Maji a. MDCCCLXIII.

Dr. R. Buchheim,
med. ord. h. t. Decanus.

(Nr. 93.)

gewidmet

029991

vom Verfasser.

Die Veränderungen, welche die anorganischen und organischen Verbindungen im Organismus erleiden, sind bis jetzt noch selten untersucht, obgleich man a priori von den wenigsten Körpern mit Bestimmtheit sagen kann, ob sie unverändert oder in welcher Form sie ausgeschieden werden, weil die Vorgänge im Organismus, welche sich auf Fermentations- und Oxydationsprocesse zurückführen lassen, viel zu unvollständig erkannt sind und man sehr falsche Schlüsse ziehen würde, wenn aus der grössern oder geringeren Stabilität gewisser Stoffe gegen äussere Agentien ein ähnliches Verhalten innerhalb des Organismus gefolgert würde. So z. B. ist es von der Bernsteinsäure bekannt, dass man sie mit NO_5 und HCl kochen kann, ohne dass sie sich ändert und doch wird dieselbe im Körper vollständig zersetzt, so dass sich in den Excreten nicht eine Spur wiederfinden lässt. Aus diesem Grunde kann man nur auf dem Wege des Experiments ein bestimmtes Urtheil über die Zersetzungen der in den Organismus eingeführten Stoffe fällen, und derartige Untersuchungen werden gewiss nicht nur der Pharmakologie von Nutzen und Interesse sein, sondern

auch der Physiologie manche Anhaltspunkte bieten können, um ihre Lehren zu vervollkommen. Von der verschiedenen Zersetzungsfähigkeit der in den Körper gebrachten chemischen Verbindungen ist im Allgemeinen zu erwähnen, dass einige sich unverändert in den Ausscheidungen finden, andere nur spurenhaft oder garricht, indem der grösste Theil oder alles im Organismus so verändert wird, dass die gebildeten Zersetzungs-Produkte sich der Untersuchung entziehen, wie namentlich die Kohlensäure und das Wasser. Um diesem Uebelstande zu begegnen, ist bei der Wahl der in vorstehender Abhandlung beschriebenen Stoffe darauf Rücksicht genommen, dass sie bei ihrer Veränderung im Organismus wenigstens theilweise Produkte lieferten, welche einer genauen quantitativen Analyse zugänglich waren. Von diesen Stoffen sind die meisten noch garricht, einige erst in neuester Zeit zu therapeutischen Zwecken verwandt worden. Dieselbe zerfallen in drei Gruppen, nämlich Verbindungen des Schwefels, des Chlors und beider zusammen. Die einzelnen Schwefelverbindungen anlangend, so ist in denselben der Schwefel in verschiedenen Verhältnissen mit Sauerstoff verbunden, indem er in den gepaarten Schwefelsäureverbindungen als SO_3 , im sauren schwefligsauren Natron und Aldehydammoniak als SO_2 , im unterschwefligsauren Natron als S_2O_2 , im trichlormethylthionsauren Natron als S_2O_5 enthalten ist; im xanthogensauren Kali ist der Schwefel an Kohlenstoff gebunden als CS_2 . Von den reinen Chlorverbindungen ist nur die Trichloressig-

säure untersucht worden. Endlich finden sich im schwefligsauren Kohlensuperchlorid und trichlormethylthionsauren Natron sowohl S als Cl. Es kam mir besonders darauf an zu entscheiden, ob diese Stoffe auf ihrem Wege durch den Organismus sich verändern oder nicht, und im ersteren Falle nachzuweisen, eine wie grosse Menge Schwefelsäure und Salzsäure sich dabei aus ihnen bilden kann.

Da sich bei einer vorläufigen Untersuchung dieser Stoffe herausgestellt hatte, dass dieselben in ziemlich grosser Menge ohne nachtheilige Folgen eingenommen werden konnten, so entschloss ich mich, die Versuche an mir selbst anzustellen. Die Untersuchung der Chlorverbindungen machte ich an einem Hunde, der täglich dieselbe Nahrung erhielt, weil eben durch die verschiedene mit den Speisen täglich eingeführte Chlormenge die Beobachtung am Menschen sehr schwierig wird.

Die Präparate anlangend, so ist zu bemerken, dass alle in dem hiesigen pharmakologischen Laboratorium dargestellt sind.

Schliesslich sei es mir hier vergönnt, allen meinen hochverehrten Herrn Lehrern, die mich in das weite Reich der Wissenschaft eingeführt haben, und insbesondere Herrn Prof. Buchheim für seinen freundlichen Beistand meinen aufrichtigsten Dank öffentlich auszusprechen.

Versuche mit einigen gepaarten Verbindungen der Schwefelsäure.

Bis jetzt sind noch keine Versuche mit den gepaarten Verbindungen der SO_3 in Bezug auf ihr Verhalten im Organismus angestellt worden, was vielleicht dem Umstande zuzuschreiben ist, dass nach den bisherigen Kenntnissen in der Chemie und Physiologie es keinem Zweifel zu unterliegen schien, dass das Aethyloxyd, Methyloxyd u. s. w., welche allein in den Organismus gebracht, sich sehr leicht zersetzen, diese Eigenschaft in der gepaarten Verbindung mit der Schwefelsäure verlieren sollten. Würden diese Verbindungen in der That sich auf diese Weise verhalten, so müsste, nach der Einnahme eines Salzes der gepaarten Schwefelsäuren, ein Aequivalent SO_3 im Organismus frei werden, welche als stärkste Säure sich mit den stärksten Basen verbinden und so im Körper Alkalien neutralisiren würde. Aus diesem Grunde schien mir eine Untersuchung dieser Stoffe vom grössten Interesse zu sein. Da die Verbindungen dieser Gruppe sich höchst wahrscheinlich alle gleich im Organismus verhalten, so habe ich meine Versuche zunächst auf die Weinschwefelsäure, als die häufigste von diesen Verbindungen, beschränkt. Zur Controlle habe ich später auch einen Versuch mit dem methyloxydschwefelsauren und dem amyloxydschwefelsauren Kali angestellt.

Bevor ich zu meinen Versuchen schritt, bestimmte ich 8 Tage den Gehalt an SO_3 im normalen Harn, welcher von 7 bis 7 Uhr Morgens gesammelt wurde. Die Bestimmungen wurden doppelt in der Weise gemacht, dass etwa 100 Gramm Harn abgewogen und mit Salzsäure versetzt wurden; nach 24 Stunden wurde der Harn von der ausgeschiedenen Harnsäure abfiltrirt und darauf mit BaCl die SO_3 auf die gewöhnliche Art bestimmt. Aus diesen Bestimmungen ergab sich als Mittel für 24 St. 2,1774 Gramm SO_3 , welche Zahl sehr gut mit der von anderen Beobachtern gefundenen stimmt, denn Lehmann giebt in seinem Handbuche der physiol. Chemie 2,1 Gramm als Mittel für einen Erwachsenen an. Das Maximum der SO_3 betrug 2,6013 Gramm, das Minimum 1,8967 Gramm in 24 Stunden. In folgender Tabelle sind die einzelnen Bestimmungen zusammengestellt.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Gramm.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Grammen.		
		1. Best.	2. Best.	Mittel.
Janr. 30.	803	2,3575	2,3197	2,3386
31.	956	2,1721	2,2336	2,2028
Febr. 1.	1098	2,2508	2,1666	2,2087
2.	1579	2,6105	2,5921	2,6013
3.	1105	2,1363	2,1210	2,1286
4.	1125	1,9465	1,9948	1,9701
5.	858	1,8911	1,9023	1,8967
6.	995	2,0733	2,0722	2,0727

Am 7. Februar begann ich meine Versuche mit dem weinschwefelsauren Natron ($\text{NaO} + \text{C}_4\text{H}_5\text{O} + 2\text{SO}_3 + 2\text{HO}$), von welchem Salze 15 Grm. in 200 Cubik-Centimeter destillirtem Wasser gelöst waren und alle 2 Stunden eine

Unze der Lösung eingenommen wurde. Um 7 Uhr Morgens wurde die erste Dosis genommen; 9 Stunden darauf erfolgte ein festweicher Stuhl, nachdem derselbe am Morgen fest gewesen war; sonst konnte ich keine auffallende Wirkung des Stoffes bemerken. Der SO_3 -Gehalt des Harnes war an dem Tage etwas vermindert, was sich durch die reichlichere Stuhlausleerung erklären lässt. Es musste also höchst wahrscheinlich, da bekanntlich die Natronsalze leicht in das Blut übergehen, das Salz sich unzersetzt im Harn finden. Um dasselbe nachzuweisen, wurde folgender Weg eingeschlagen. Etwa 100 Grm. Harn wurden kalt mit BaCl versetzt, wodurch die SO_3 und PO_5 gefällt wurden. Nach 24 Stunden wurde der Harn filtrirt und die Lösung mit NaO,CO_2 , welches, wie ich mich überzeugte, frei von SO_3 war, versetzt, um den überschüssigen Baryt zu fällen. Nach 24-stündigem Stehen wurde der Harn wieder filtrirt und das Filtrat im Dampfbade eingedampft. Darauf wurde der Harn im Platintiegel so lange erhitzt, bis er eine poröse Kohle bildete und keine Dämpfe mehr entwichen. Nachdem die verkohlte Masse in einem Achatmörser zu einem Pulver verrieben war, wurde letzteres mit destillirtem Wasser, dem etwas Salzsäure zugesetzt war, übergossen, wobei sich nur ein geringer Geruch nach HS verbreitete; es ist nämlich bei dieser Methode der Gewinnung der Schwefelsäure zu bemerken, dass ein Theil derselben unvermeidlich durch die Kohle zu Schwefelmetall reducirt wird, jedoch wird dieses nur in sehr geringem Grade stattfinden können, da die Verbrennung des Harns nur bis zur Verkohlung fortgesetzt wurde. Am folgenden Tage wurde die Lösung von der Kohle durch ein Filter getrennt, welches, nachdem es gut ausgesüsst war, getrocknet wurde. Darauf wurde das

Filter mit der Kohle eingäschert und, nachdem die Asche mit dest. Wasser und etwas HCl gelöst war, das Gemenge zu der früheren Lösung filtrirt. Dann wurde mit BaCl die SO_3 in der bekannten Weise bestimmt. Von den beiden in dieser Art angestellten Bestimmungen ergab die eine einen SO_3 -Gehalt von 6,292 Grm., die andere 6,8453 Grm. Also war fast die ganze Menge des weinschwefelsauren Natrons in den Harn übergegangen, da 15 Grm. des Salzes 7,2289 Grm. SO_3 enthalten.

Am 11. Februar wurden 15 Grm. weinschwefelsaures Natron auf einmal um 7 Uhr Morgens genommen, worauf um 9 und 11 Uhr flüssige Stühle ohne Schmerzen und Tenesmen eintraten. Der Harn wurde wieder in der oben angeführten Weise behandelt; der so gefundene SO_3 -Gehalt betrug bei der ersten Bestimmung 5,0275 Grm., bei der zweiten 5,0624 Grm. Die Zahlen fielen demnach kleiner, als das erste Mal, aus, weil ein Theil des Salzes durch den Darm entleert war. In der weiter unten folgenden Tabelle sind diese Zahlen zusammengestellt.

Da wir uns davon überzeugt haben, dass das Natronsalz unzersetzt aus dem Körper ausgeschieden wird, so schien es ferner von grosser Wichtigkeit auch das Verhalten des Kalksalzes im Organismus zu prüfen. Denn von den bis jetzt untersuchten Kalksalzen ist bekannt, dass sie entweder nicht im Darmkanale zersetzt werden, in welchem Falle nur ein geringer Theil oder nichts vom Salze in das Blut übergeht, oder dass sie im Darmkanale in Base und Säure zerfallen, welche letztere resorbirt wird, während dieses mit ersterer nur zum kleinsten Theile oder gar nicht geschieht, sondern die Base sich mit der im Darne vorhandenen CO_2 verbindet. Zur Entscheidung

der Frage, ob das Kalksalz im Körper zersetzt werde oder nicht, sollen die folgenden Versuche dienen.

Den 16. Februar wurden 15 Grm. weinschwefelsaurer Kalk ($\text{CaO} + \text{C}_4\text{H}_5\text{O} + 2\text{SO}_3 + 2\text{HO}$) in 200 Cubik.-Centimeter dest. Wasser gelöst in 6 Dosen, also ebenso wie das Natronsalz eingenommen. Nach 30 Stunden nach der ersten Dosis trat ein fester Stuhl ein, was um so auffallender war, da nach dem Natronsalze bei einer gleichen Menge schon nach 9 Stunden ein festweicher Stuhl erfolgte und man meinen sollte, dass das Kalksalz, welches wahrscheinlich zum kleinsten Theile in das Blut übergeht, eher abführend wirken müsse als das Natronsalz, welches resorbirt wird. Da möglicher Weise die Weinschwefelsäure nicht im Harn sich fände, so wurde neben der Untersuchung des Harns nach der bei dem Natronsalze beschriebenen Methode auch die der Fäces vorgenommen. Dieselben wurden zu dem Ende mit Alkohol geschüttelt, welcher den weinschwefelsauren Kalk löst, und nach etwa 6 Stunden der flüssige Theil auf ein Filtrum gebracht; darauf wurde der Rückstand wiederum mit Weingeist digerirt und nach 24 Stunden filtrirt. Nach dem Eindampfen des Filtrates wurde der Rest in dest. Wasser gelöst und dann eben so wie der Harn zur Bestimmung der Weinschwefelsäure behandelt, d. h. zuerst wurde BaCl zugesetzt, nach 24 Stunden filtrirt, der überschüssige Baryt mit NaO , CO_2 gefällt, wieder filtrirt, das Filtrat eingedampft und endlich verbrannt, bis eine poröse Kohle nachblieb, die gepulvert und mit dest. Wasser und etwas HCl übergossen wurde; darauf wurde die Lösung wieder filtrirt und dann in der bekannten Weise die SO_3 bestimmt. So ergab sich die Menge der SO_3 in den Fäces = 0,2874 Grm. Im Harn betrug sie nach der ersten Bestimmung 6,222 Grm., und

nach der zweiten 6,4235 Grm., also fast eben so viel, als nach dem Einnehmen des Natronsalzes.

Um vorläufig zu entscheiden, ob das Kalksalz sich im Darmkanale zersetzt habe, wurde der Rückstand der Fäces mit dest. Wasser digerirt und darauf HCl zugesetzt, die ein ziemlich lebhaftes Aufbrausen ohne die Entwicklung eines besonderen Geruches hervorrief, was dafür sprach, dass der Kalk sich von der Weinschwefelsäure getrennt und mit CO_2 verbunden habe.

Um mich nun davon zu überzeugen, ob bei grösseren Dosen des Salzes eine verhältnissmässig grössere Menge Weinschwefelsäure in das Blut übergehe, nahm ich am 19. Februar 30 Grm. in 200 C.-Ctm. dest. Wasser gelöst in 6 Dosen 2-stündlich von 7 Uhr Morgens ab ein. Um 4 und 6 Uhr Nachmittags traten breiige Stühle ein, jedoch war der Stuhl am folgenden Morgen schon fest. Die Untersuchung des Harnes und der Fäces wurde in der beschriebenen Weise angestellt, wobei sich Folgendes herausstellte: im Harn betrug die Menge der SO_3 , die durch die Zersetzung der Weinschwefelsäure entstanden war, nach der ersten Bestimmung 9,6207 Grm., nach der zweiten 8,8952 Grm. und in den Fäces 1,0936 Grm. Es war also auch hier das Salz, wenngleich verhältnissmässig in etwas geringerem Grade, als bei der halben Menge, fast vollständig zersetzt. Auffallend war daher der Umstand, dass bei Zusatz von HCl zu dem Rückstande der Fäces nur ein sehr geringes Aufbrausen sich zeigte, für welche Erscheinung mir eine haltbare Erklärung fehlt.

In der folgenden Tabelle sind die bei der Untersuchung des weinschwefelsauren Natrons und Kalkes gewonnenen Zahlen zusammengestellt.

Da in den beiden letzten Versuchen die Bestimmung der in den Harn übergegangenen Kalkmenge unterlassen war und es doch von grosser Wichtigkeit sein musste, diese kennen zu lernen, so wurde zu diesem Zweck ein dritter Versuch gemacht, bei welchem 15 Grm. weinschwefelsaurer Kalk ganz in derselben Weise, wie am 16. Febr. eingenommen wurden, und auch die Wirkung auf den Stuhl eine gleiche war. Es wurden zuerst 3 Tage Bestimmungen des normalen Kalkgehaltes im Harn in der Weise angestellt, dass etwa 200 Grm. Harn mit Essigsäure versetzt und nach 24 Stunden von der ausgeschiedenen Harnsäure abfiltrirt wurden; darauf wurde der Harn im Wasserbade erhitzt und mit oxalsaurem Ammoniak die Fällung des Kalkes vorgenommen. Dann wurde das Filter getrocknet, verbrannt und der Kalk als schwefelsaurer Kalk gewogen. Nach dem Versuche wurden noch 4 Tage die Bestimmungen des Kalkes im Harn gemacht; als mittlere Menge des CaO im normalen Harn ergab sich für 24 Stunden aus den 14 Bestimmungen, indem täglich 2 angestellt wurden, 0,34777 Grm. Diese Zahl stimmt ziemlich gut mit den von Dr. C. Wagner*) gemachten Beobachtungen; er giebt zwar Seite 15 als Mittel der täglichen CaO-Menge 0,17003 Grm. an, jedoch ist dasselbe auf Seite 20 schon auf 0,26312 Grm. gestiegen, welche Steigerung; in allen folgenden Bestimmungen bleibt, aus welchen, mit Weglassung der Tage, wo er Säuren oder Alkalien einnahm, das gezogene Mittel vom 26. Sept. bis 26. October 0,3409 Grm. beträgt. Aasserdem ist zu bemerken, dass Wagner den Kalk als kohlen sauren Kalk

*) Conrad Wagner. Experimenta de excretionemagnesiaee calcariae. Diss. inaug. Dorpati 1855.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Grammen.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Grammen.			Menge des eingenommenen Salzes.	Menge der im Salze enthaltenen SO ₂ in Grammen.	Menge der durch Zersetzung des ausgeschiedenen Salzes gefundenen SO ₂ in Grammen.			In den Faces.
		1. Best.	2. Best.	Mittel.			Im Harn.	Mittel.		
Februar										
7.	994	1,6852	1,6751	1,6801	15 Grm. weinschwefels. Natr. in 6 Dos.	7,2289	6,292	6,8453	6,5686	0,2874
8.	819	1,9633	1,9807	1,9720						
9.	1771	1,9384	1,9778	1,9581	15 Grm. weinschwefels. Natr. in 6 Dos.	7,2289	5,0275	5,0624	5,0449	
10.	1334	2,1066	2,1046	2,1056						
11.	990	1,6323	1,6130	1,6226	15 Gr. weinschwefels. Kalk i 6 Dos.	7,3619	6,222	6,4235	6,3227	
12.	1185	2,2317	2,2160	2,2238						
13.	1535	2,0811	2,1000	2,0905	30 Grammen in 6 Dosen.	14,7238	9,6207	8,8952	9,2579	1,0936
14.	1330	2,3993	2,3970	2,3981						
15.	1416	2,2283	2,2219	2,2251						
16.	1485	1,8509	1,8523	1,8516						
17.	1877	2,5498	2,5440	2,5469						
18.	788	1,7900	1,8063	1,7981						
19.	2160	1,9140	1,9394	1,9267						
20.	959	2,304	2,338	2,321						
21.	831	1,9432	1,9425	1,9428						

wog, woher die von ihm gefundenen Zahlen vielleicht zu niedrig ausgefallen sind; denn bei der Verbrennung des oxalsauren Kalkes ist die Bildung von Aetzkalk neben CaO , CO_2 kaum zu vermeiden. Neubauer*), welcher bei 4 vollkommen gesunden Männern eine Woche lang den CaO -Gehalt im Harn bestimmte, giebt folgende Zahlen an: es wurde in 24 Stunden von I ausgeschieden 0,303 Grm., von II 0,387 Grm., III 0,267, IV 0,282; nach 3 Wochen untersuchte er wieder im Verlauf einer Woche den Harn, wo die Mittel folgende waren: bei I 0,343, bei II 0,445, bei III 0,255, bei IV 0,450 Grm. Aus allen diesen Zahlen ersieht man, wie veränderlich die CaO -Menge im Harn ist; bei meinen Bestimmungen schwankte sie zwischen 0,43862 und 0,24705 Grm. Am 21. März, wo mit dem weinschwefelsauren Kalke 2,5767 Grm. CaO eingeführt waren, betrug die ganze Menge desselben im Harn 0,68941 Grm.; es wurde also 0,34164 Grm. über das normale Mittel ausgeschieden und ging demnach der 7,542. Theil des CaO in das Blut über.

*) Neubauer. Die Erdphosphate des Harns im Journal für praktische Chemie. Bd. 67. S. 65.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Gramm.	Tägliche SO_3 -Menge in Gramm.			Menge des eingenommenen Salzes in Gramm.	Menge des im Salze enthaltenen CaO .	Tägliche Menge des CaO im Harn in Gramm.		
		1. Best.	2. Best.	Mittel.			1. Best.	2. Best.	Mittel.
März 18.	1370	2,2558	2,2370	2,2464			0,43393	0,42570	0,42981
19.	1815	2,6271	2,5863	2,6067			0,43852	0,43872	0,43862
20.	1835	2,2388	2,2643	2,2513			0,24896	0,24514	0,24705
21.	1450	2,4720	2,4644	2,4682	15 Gramm. weinschwefelsaurer Kalk.	2,5767	0,69051	0,6883	0,68941
22.	1075	2,3441	2,3888	2,3664			0,33812	0,33641	0,33726
23.	1988	2,6842	2,7075	2,6958			0,33071	0,33022	0,33046
24.	1280	2,3534	2,3721	2,3627			0,3116	0,3198	0,3157
25.	833	2,2953	2,2886	2,2919			0,3338	0,33723	0,33551

Da sich die Weinschwefelsäure vollkommen entgegengesetzt den von ihr gehegten Erwartungen, welche auf ihr sonstiges Verhalten begründet waren, im Organismus verhalten hatte, so musste die Untersuchung von einigen anderen Verbindungen dieser Gruppe uns von höchster Wichtigkeit erscheinen. Zu dem Zwecke stellte ich einen Versuch mit dem methyloxydschwefelsauren Kali und dem amyloxydschwefelsauren Kali an. Diese Stoffe waren deshalb besonders geeignet, weil, falls dieselben sich gleich der Weinschwefelsäure verhielten, fast sicher angenommen werden könnte, dass die zwischenliegenden Glieder Propyl und Butyl und auch die mit höherem Aequivalent versehenen Glieder dieser Gruppe (Capron, Capryl, Cetyl u. s. w.) als Paariinge der Schwefelsäure keine Zersetzung im Organismus erlitten.

Am 15. April nahm ich 7,5 Grm. methyloxydschwefelsaures Kali ($\text{KO}, \text{C}_2\text{H}_3\text{O}, 2\text{SO}_3 = 150$) in dest. Wasser gelöst in 6 Dosen ein. Eine besondere Einwirkung auf den Körper konnte ich nicht bemerken. Da die Schwefelsäuremenge an dem Tage keine Abweichung von der Norm zeigte, so wurde die bei der Weinschwefelsäure angeführte Methode zum Nachweise des unzersetzten Salzes in Anwendung gezogen. Auf diese Weise ergab die eine Bestimmung 3,131 Grm., die andere 3,1685 Grm. Schwefelsäure.

Den 30. April wurden von mir 7,5 Grm. amyloxydschwefelsaures Kali ($\text{KO}, \text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}, 2\text{SO}_3 = 206$) ganz in derselben Art wie das vorhergehende Salz eingenommen. Auch hier stellte sich dasselbe Resultat heraus, indem der Schwefelsäuregehalt an dem Tage nicht vermehrt war, dagegen die bei der Zersetzung des unverändert in den Harn übergegangenen Salzes gefundene Schwefelsäuremenge nach der ersten Bestimmung 2,3462 Grm., nach der zweiten 2,4998 Grm. betrug.

In der folgenden Tabelle sind die bezüglichen Zahlen zusammengestellt.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Grammen.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Grammen.			Menge des eingenommenen Salzes in Grammen.	Menge der im Salze enthaltenen SO_3 in Grammen.	Menge der durch Zersetzung des ausgeschiedenen Salzes gefundenen SO_3 in Grammen.		
		1. Best.	2. Best.	Mittel.			1. Best.	2. Best.	Mittel.
April 14.	1171	1,7652	1,7772	1,7712	7,5 KO, $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}, 2\text{SO}_3$	4,0	3,131	3,1685	3,14975
15.	1147	2,0157	2,0394	2,0394					
16.	806	1,8413	1,8401	1,8407					
17.	1152	2,1943	2,1982	2,1962					
18.	969	1,869	1,8702	1,8696	7,5 KO, $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}, 2\text{SO}_3$	2,9126	2,3462	2,4998	2,423
30.	1110	1,715	1,7464	1,7307					
Mai 1.	1056	2,031	2,0464	2,0387					

Versuche mit dem unterschwefligsauren Natron (NaO , $\text{S}_2\text{O}_2 + 5\text{Aq.}$).

Dieses Salz zersetzt sich unter verschiedenen Umständen in SO_2 und S. In den Organismus eingeführt geht diese Zersetzung höchst wahrscheinlich schon im Magen durch die Salzsäure, wenn auch zum kleinsten Theile, vor sich, wofür die nach HS riechenden Ructus sprechen. Der grösste Theil des Salzes wird aber wohl erst im Blute durch Oxydation der schwefligen Säure ein saures schwefelsaures Salz bilden, welches also eine der ursprünglichen Base gleiche Menge Alkali neutralisiren könnte. Jedoch wird, wie Dr. A. Trachtenberg*) nachgewiesen, bei einer hinreichend grosser Dosis ein Theil des Salzes unzersetzt durch den Harn ausgeschieden. Dieser Umstand bietet insofern grosses Interesse, als er einen Anhaltspunkt abzugeben scheint für die Frage, ob Ozon im Blute bestehe oder nicht. Bekanntlich kann Ozon ausserhalb des Organismus neben unterschwefligsaurem Natron nicht bestehen, indem letzteres sich sofort oxydirt. Die Gegenwart von unterschwefligsaurem Natron im Blute liesse sich also nur so erklären, dass entweder überhaupt kein Ozon im Blute wäre, oder dass das vorhanden gewesene Ozon zur Oxydation des unterschwefligsauren Natrons nicht hingereicht hätte. Wenn nun, wie man gern annimmt, das Ozon des Blutes eine Hauptrolle bei den dort Statt findenden Oxydationsprozessen spielt, so müssten diese bei der Gegenwart von unterschwefligsaurem Natron für eine

*) Dr. A. Trachtenberg. Zur Frage über die Neutralisation überschüssiger Alkalien im Blute. Inaug.-Dissert. Dorpat 1861. S. 29.

gewisse Zeit unterbrochen werden. Eine solche Unterbrechung der Oxydationsprozesse im Körper könnte aber wohl kaum für längere Zeit bestehen, ohne einen Einfluss auf das körperliche Wohlbefinden zu äussern. Aus diesem Grunde schien mir eine Wiederholung der von Dr. Trachtenberg angestellten Versuche am Ort, um so mehr, da er nur ein Mal und zwar nach einer nicht zureichenden Methode die quantitative Analyse des unzersetzten in den Harn übergegangenen Salzes gemacht hat. Bei meinen Versuchen kam es mir besonders darauf an, genau die Menge des unzersetzten Salzes nachzuweisen, um das Verhalten des Stoffes im Organismus bei Zufuhr von mehr und weniger atmosphärischem Sauerstoff zu beobachten; denn bei stärkerer Körperbewegung und im Fieber, wo die Respiration lebhafter ist und also mehr Sauerstoff eingeführt wird, müsste mehr Schwefelsäure und weniger unzersetztes Salz ausgeschieden werden, als in der Ruhe, wo umgekehrt weniger Schwefelsäure und mehr unzersetztes Salz sich im Harn finden müsste. Was zuerst die zum Nachweise der Schwefelsäure angewandte Methode betrifft, so war sie folgende. Da das in den Harn übergegangene Salz sich auf Zusatz von Salzsäure unter Abscheidung von Schwefel zersetzt, und dieser die Flüssigkeit trübt, auch durch Filtriren nicht vollständig entfernt werden kann, so wurde der Zusatz von Salzsäure ganz weggelassen und der frische Harn mit Chlorbaryum versetzt, nach 24 Stunden filtrirt, darauf der Niederschlag mit einer stark verdünnten Salzsäurelösung übergossen, um den phosphorsauren Baryt zu lösen, und dann wieder filtrirt. Beim Glühen des Niederschlages wurde etwas salpetersaures Ammoniak zugefügt, um die dem schwefelsauren Baryt beigemengte Harnsäure vollständiger zu verbrennen

und so einer theilweisen Reduction zu Schwefelbaryum vorzubeugen. Da bei dieser Methode dadurch Ungenauigkeiten entstehen können, dass einerseits eine zu stark verdünnte Salzsäurelösung nicht vollständig den phosphorsauren Baryt löst und eine concentrirtere andererseits das Chlorbaryum fällt, so wurde jedes Mal zur Controlle nach der Verbrennung und Wägung des schwefelsauren Baryts derselbe mit einer verdünnten Salzsäure nochmals behandelt und später sein Gewicht bestimmt, wo sich bei allen Versuchen nur eine sehr geringe Differenz in den bei der ersten und zweiten Wägung gefundenen Zahlen herausstellte. Die unzersetzt in den Harn übergegangene Menge des unterschwefligsauren Natrons anlangend, lag es sehr nahe dieselbe durch Titiren mit Jodlösung zu bestimmen. Allein Versuche, die in dieser Hinsicht angestellt wurden, ergaben ein negatives Resultat, da Jod in geringen Mengen im Harn nicht unverändert bestehen kann, wahrscheinlich wegen der Gegenwart von Harnstoff. So blieb nur noch die Methode übrig, das unterschwefligsaure Natron durch Oxydiren in schwefelsaures Natron umzuwandeln, und dann aus der Differenz zwischen dieser Schwefelsäuremenge und dem Mittel des täglichen Schwefelsäuregehaltes die Menge des unzersetzten Salzes zu berechnen. Um die Brauchbarkeit dieses Weges zu prüfen, wurde eine Probe in der Art angestellt, dass, nachdem zu etwa 100 Grammen Harn 20 C.Ctm. einer Lösung von NaO , $\text{S}_2\text{O}_2 + 5\text{HO}$, von der 1 C.Ctm. 0,0248 Grm. entsprach, zugesetzt und etwa 10 Tropfen Salpetersäure hinzugefügt waren, der Harn bis zur Syrupsconsistenz eingedampft und dann mit etwa 4 Drachmen Königswasser versetzt wurde. Nach 24stündigem Stehen im Dampfbade wurde die Masse in destillirtem Wasser gelöst und die Schwefelsäure mit Chlorba-

ryum bestimmt. Beim Eindampfen hatte sich eine gelbbraune, harzähnliche Masse gebildet, welche keinen Schwefel enthielt, wie ich mich überzeugte. Diese Probe ergab in 100 Theilen Harn 0,3251 Grm. SO_3 über das Mittel dieses Tages; nach der Rechnung hätte die Schwefelsäuremenge 0,320 Grm. betragen müssen, welche Zahlen also sehr gut stimmten.

Um dem Einwande zu begegnen, dass diese Methode zu keinem richtigen Resultate führen könne, weil durch die Oxydation anderer vielleicht im Harn vorkommender schwefelhaltiger Stoffe der für die Schwefelsäure gefundene Werth zu hoch ausfallen müsse, bemerke ich, dass in den Versuchen, wo ich normalen Harn oxydirte, der auf diese Weise gefundene Schwefelsäuregehalt nur um 1—3 Ctg. höher, als das auf die gewöhnliche Weise bestimmte Mittel der täglichen Schwefelsäuremenge, ausfiel; es waren also Differenzen, wie sie auch in den anderen Bestimmungen vorkommen.

Mit dem unterschwefligsauren Natron stellte ich vier Versuche an mir an. Am 22. und 28. Februar und am 4. März nahm ich 15 Grm. in 200 C.C. dest. Wasser von 7 Uhr Morgens ab in 6 Dosen ein. Das Einzige, was ich bemerkte, war, dass bald nach dem Einnehmen beim Aufstossen sich ein Geruch nach HS entwickelte und dass der Stuhl, welcher zur gewöhnlichen Zeit nach 24 Stunden eintrat, etwas weicher als sonst war. Am 7. März, wo ich die halbe Menge des Salzes in derselben Weise zu mir nahm, trat ein fester Stuhl erst nach 34 Stunden nach der ersten Dosis ein. Ferner muss ich bemerken, dass ich am 22. Februar und am 7. März mir am meisten und am 4. März am wenigsten Bewegung machte. Die bei diesen Versuchen gefundenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Werfen wir einen Blick auf die Tabelle, so zeigt sich, dass fast die ganze Menge der aus dem Salze entstehenden Schwefelsäure sich im Harn findet und dass bei grösseren Dosen der Sulfuregehalt absolut grösser, aber relativ geringer ausfällt, weil dann ein Theil durch den Darm entleert wird. Ferner sehen wir, dass am 22. Februar und am 7. März, also bei grösserer Körperbewegung, mehr Schwefelsäure, aber auch mehr unzersetztes Salz ausgeschieden wird, und dass nach diesen Tagen der Schwefelsäuregehalt am darauf folgenden Tage weniger gesteigert sich zeigt, als nach dem 4. März, wo noch sogar am dritten Tage die Schwefelsäuremenge das gewöhnliche Mittel übersteigt; auch ersehen wir aus dem letzten Versuche, dass am zweiten Tage das Doppelte an unzersetztem Salze ausgeschieden wird, wie am ersten Tage.

Aus diesen Versuchen scheint ziemlich deutlich hervorzugehen, dass der Einfluss der stärkeren Bewegung keine lebhaftere Oxydation im Blute hervorruft. Um das Verhalten dieses Stoffes in einer fieberhaften Krankheit zu prüfen, wurden einem Pneumoniker, dessen linker unterer Lungenlappen ergriffen war, am 23. und 24. Februar je 15 Grm. des Salzes in 6 Dosen eingegeben. Den ersten Tag hatte er einen breiigen und den anderen einen flüssigen Stuhl, wesshalb das Mittel ausgesetzt wurde. Bei ihm wurde am ersten Tage die ganze Salzmenge bis auf etwa 0,418 Grm. im Harn von 24 Stunden gefunden, allein davon waren 2,8261 Grm. unzersetzt. Den zweiten Tag entsprachen sich ebenfalls die für die Menge der Schwefelsäure und des unzersetzten Salzes gefundenen Zahlen, jedoch war des flüssigen Stuhles wegen der in den Harn übergegangene Antheil geringer.

Wünschenswerth wäre es gewesen den Versuch an einem fieberhaften Patienten mit gesunden Lungen anzustellen, jedoch fand sich leider kein geeigneter Fall.

Die einzelnen Zahlen, so wie eine Tabelle der Temperatur-, Puls- und Respirationsverhältnisse des Pneumonicers sind auf der folgenden Seite enthalten.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Grammen.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Grammen.			Ueberschuss d. SO_2 gegen die mittlere Menge 2,0951.	Menge des eingenommenen Salzes in Grm.	Menge der eingeführten aus der S_2O_3 entstehenden SO_2 .	Menge der nach der Oxydation mit Königswasser gefundenen SO_2 .		Differenz zwischen d. höhern Bestimmung u. dem Mittel der SO_2 .	Menge des krystallisirten Salzes im Harn.
		1. Best.	2. Best.	Mittel.				1. Best.	2. Best.		
Februar											
22.	1103	8,427	8,347	8,387	6,2919	15	9,6774	9,081	8,576	0,694	1,0737
23.	982	2,4831	2,4967	2,4899	0,3948						
24.	1121	1,8715	1,8607	1,8761							
25.	1389	2,380	2,3845	2,3822							
26.	1123	1,8682	1,8684	1,8683							
27.	1114	1,999	2,0159	2,0074							
28.	954	8,0203	8,0152	8,0177	5,9226	15	9,6774	8,4226	8,649	0,6313	0,9785
März											
1.	1317	3,3666	3,334	3,3503	1,2552						
2.	1054	1,9069	1,880	1,8934							
3.	1218	1,6504	1,6505	1,6549							
4.	1124	7,5482	7,5737	7,56095	5,5036	15	9,6774	7,8175	7,7537	0,25655	0,39765
5.	1626	3,521	3,457	3,489	1,3939						
6.	1628	2,2425	2,2470	2,2447	0,1496						
7.	1530	5,6145	5,6298	5,6221	3,5270	7,5	4,8387	6,3007	5,911	0,6786	1,0518
8.	1335	2,429	2,4235	2,4262	0,3311						
9.	937	2,2388	2,2575	2,2481							

Versuche mit dem sauren schwefligsauren Natron ($\text{NaO}, 2\text{SO}_2 + \text{HO}$).

Dieser Stoff wurde in der Weise dargestellt, dass man in eine Lösung von reinem kohlen-sauren Natron schweflige Säure leitete, die durch Erhitzen von Kupfer-spähnen mit Schwefelsäure erzeugt wurde. Die Lösung des Salzes, der ein Ueberschuss von schwefliger Säure beigemischt war, wurde darauf mit dem etwa zehnfachen Volumen Weingeist versetzt, wodurch sich das saure schwefligsaure Natron ausschied, welches zwischen Filtrir-papier gepresst und über Schwefelsäure getrocknet wurde.

Ueber das Verhalten dieses Stoffes im Organismus lagen noch keine Untersuchungen vor. Es war sehr wahrscheinlich, dass die schweflige Säure, da die Oxyda-tion ausserhalb des Organismus sehr leicht erfolgt, im Blute sich zu Schwefelsäure oxydiren und so ein schwefel-saures Salz bilden würde, welches also dem Blute eine der eingeführten Base gleiche Menge Alkali entziehen könnte.

Den 26. März nahm ich 10,214 Grm. saures schwef-ligsaures Natron in 143 C. Ctm. dest. Wasser gelöst in 4 Dosen 2-stündlich ein und begann um 7 Uhr Morgens. Der Ge-schmack des Salzes ist sauer und nicht unangenehm, je-doch war beim Einnehmen der Geruch nach schwefliger Säure lästig. Das Wohlbefinden war durchaus nicht ge-stört, nur trat der Stuhl erst nach 48 Stunden nach der ersten Dosis ein.

Datum.	Tägliche Harn-menge in Grammen.		Tägliche Schwefelsäure-menge in Grammen.			Ueberschuss d. SO_2 gegen die mittlere Menge.	Menge des ein-genommenen Salzes in Grm.	Menge der ein-geführten aus der S_2O_3 ent-stehenden SO_3 .	Menge der nach der Oxydation mit Königswasser ge-fundenen SO_3 .		Differenz zwi-schen d. höhern Bestimmung u. dem Mittel der SO_3 .	Menge des krystallisirten Salzes im Harn.
	1. Best.	2. Best.	Mittel.	1. Best.	2. Best.							
Februar 22.	701	1,2866	1,2861	1,2863	7,5844	15	9,6774	10,694	9,940	1,8233	2,8261	
23.	1040	8,841	8,9004	8,8707	7,0575		9,6774	9,2314	8,8852	0,8876	1,3758	
24.	1105	8,2932	8,3944	8,3438								

Datum.	Temperatur.		Pulsfrequenz.		Respirationsfre-quenz.		Tag der Erkrän-kung.
	Morgens.	Abends.	Morgens.	Abends.	Morgens.	Abends.	
Februar 21.	40	40,5	112	120	32	36	2
22.	39,8	40,7	100	108	36	44	3
23.	40,7	41	100	92	44	52	4
24.	40,6	40,6	100	104	44	44	5
25.	39,8	39,6	92	84	40	40	6

Da möglicher Weise ein Theil des Salzes unzersetzt in den Harn übergehen konnte, so wurde etwas von letzterem im Probiergläschen mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, wobei sich jedoch kein Geruch nach schwefliger Säure erkennen liess, was vielleicht daher rührte, dass die Quantität zu gering war. Es wurden daher zwei Proben von etwa 100 Grm. Harn mit rauchender Salpetersäure, die frei von Schwefelsäure war, in der Weise, wie das unterschwefligsaure Natron oxydirt, wobei sich folgendes ergab: Nach der ersten Bestimmung betrug die Schwefelsäuremenge 10,5595 Grm., nach der zweiten 10,675 Grm.; der auf die gewöhnliche Art bestimmte Schwefelsäuregehalt war an dem Tage im Mittel 10,4814 Grm., also die Differenz zwischen letzterem und der höher ausgefallenen Bestimmung 0,1936 Grm., entsprechend 0,15488 Grm. schwefliger Säure. Auch am folgenden Tage war die Schwefelsäuremenge um 0,54 Grm. über das aus den letzten 8 Tagen gezogene normale Mittel vermehrt.

In einem zweiten am 29. März angestellten Versuche wurden 15 Grm. des Salzes in 200 C.Ctm. dest. Wasser in 6 zweistündlichen Dosen von 7 Uhr ab eingenommen. Die Wirkung war eine ähnliche, wie das erste Mal, ausser dass der Stuhl nach 34 Stunden nach der ersten Dosis erfolgte. Der Harn liess hier ebenfalls beim Zusatze von verdünnter Schwefelsäure keinen Geruch nach schwefliger Säure erkennen; jedoch fand sich bei der Oxydation ein Plus von 0,4455 Grm. SO_3 , entsprechend 0,3564 Grm. schwefliger Säure. Am folgenden Tage war aber keine Vermehrung der Schwefelsäure wahrzunehmen.

Es ging also in beiden Versuchen die ganze Menge der schwefligen Säure in das Blut über und wurde hier fast vollständig zu Schwefelsäure oxydirt.

Da die schweflige Säure sich sehr leicht oxydirt und daher vielleicht schon ein Theil derselben im Präparate in Schwefelsäure verwandelt war, so bestimmte ich am 1. April den Gehalt an dieser Säure. Zu dem Ende wurde eine bestimmte Quantität des Salzes in dest. Wasser gelöst und die Lösung mit etwa 2 Drachmen Salzsäure versetzt, worauf mit Chlorbaryum die Fällung der Schwefelsäure vorgenommen wurde. In der Weise wurden 2 Bestimmungen gemacht, welche im Mittel 2,9589 Proc., also in 15 Grm. 0,4438 Grm. Schwefelsäure ergaben.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Grammen.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Grammen.			Ueberschuss d. SO ₃ gegen die mittlere Menge 2,4112.	Menge des eingenommenen Salzes in Grm.	Menge der eingeführten aus der S ₂ O ₃ entstehenden SO ₃ .	Menge der nach der Oxydation mit Salpetersäure gefundenen SO ₃ .		Differenz zwischen d. höhern Bestimmung u. dem Mittel der SO ₃ .	Menge des krystallisirten Salzes im Harn.
		1. Best.	2. Best.	Mittel.				1. Best.	2. Best.		
März 26.	1227	10,4878	10,475	10,4814	8,0702	10,214	7,8572	10,5595	10,675	0,1936	0,2517
27.	1671	2,9454	2,957	2,9512	0,540						
28.	1045	2,5552	2,5684	2,5618							
29.	1700	13,966	13,985	13,9755	11,5643	15	11,538	14,366	14,421	0,4455	0,57915
30.	805	2,0442	2,0544	2,0493							
31.	1801	2,2234	2,2014	2,2124							
April 1.	644	2,3703	2,3632	2,36675							
2.	746	1,8949	1,9065	1,9002							
3.	949	2,3186	2,3338	2,3262							

Versuch mit dem sauren schwefligsauren Aldehydammoniak (C₄H₄O₂, NH₃, 2SO₂).

Dieses mit dem Taurin isomere Präparat wurde in der Weise erhalten, dass in ein Gemenge von Aether und Aldehyd Ammoniakgas geleitet wurde, wo sich das im Aether unlösliche Aldehydammoniak ausschied. Darauf wurde letzteres in Weingeist gelöst und schweflige Säure bis zur vollständigen Sättigung eingeleitet; das sich krystallinisch ausscheidende saure schwefligsaure Aldehydammoniak wurde zwischen Filtrirpapier gepresst und unter der Luftpumpe über Schwefelsäure getrocknet.

Dieses Salz ist dadurch von Interesse, dass es eine ähnliche Zusammensetzung wie die Salze der gepaarten Schwefelsäuren hat, indem die schweflige Säure der Schwefelsäure, das Aldehyd dem Paarlinge, und das Ammoniak der Base entspricht. Es war daher der Umstand denkbar, dass in dieser Verbindung die Oxydation der schwefligen Säure nicht eintreten würde. Andererseits war es möglich, dass dieser Stoff im Organismus sich so verändern würde, dass das Aldehyd, welches, allein in den Körper gebracht, sich sehr leicht zersetzt, diese Eigenschaft auch in dieser Verbindung beibehalten würde, so dass durch die Oxydation der schwefligen Säure, welche, wie wir bei dem sauren schwefligsauren Natron gesehen haben, fast vollständig erfolgt, ein Aequivalent Schwefelsäure frei würde, welches sich mit einer entsprechenden Menge Alkali im Körper verbinden könnte.

Am 26. April wurden 15 Grm. des Salzes in derselben Weise wie das saure schwefligsaure Natron einge-

nommen. Der Geschmack ist kein unangenehmer und erinnert an etwas schal gewordene Schellbeeren (*Rubus Chamaemorus*). Eine besondere Wirkung auf den Organismus konnte ich nicht wahrnehmen; auch verhielt sich per Stuhl vollkommen normal.

Es wurden hier gleichfalls wie beim sauren schweflig-sauren Natron zwei bestimmte Quantitäten Harn mit Salpetersäure behandelt, da möglicher Weise ein Theil der schwefligen Säure der Oxydation im Blute hätte entgehen können. Die eine dieser Bestimmungen ergab 9,721 Grm., die andere 9,7697 Grm. Schwefelsäure; nach den auf die gewöhnliche Art angestellten Bestimmungen betrug die Schwefelsäuremenge 9,6106 Grm., also waren 7,4175 Grm. SO_2 über das aus den letzten 15 Tagen gezogene Mittel (2,1931) ausgeschieden, und nicht oxydirt fanden sich im Harn 0,12722 Grm. schweflige Säure vor. Um den Harn auf Aldehyd zu prüfen, wurde ein Theil mit etwa 2 Drachmen concentrirter Schwefelsäure übergossen und darauf im Wasserbade destillirt. Das Destillat liess durch den Geruch kein Aldehyd erkennen und auch gegen saures chromsaures Kali und salpetersaures Silberoxyd verhielt es sich durchaus indifferent.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Gramm.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Gramm.			Ueberschuss d. SO_2 gegen die mittlere Menge. 2,1931.	Menge des eingenommenen Salzes in Grm.	Menge der eingeführten aus der SO_2 entstehenden SO_2 .	Menge der nach der Oxydation mit Salpetersäure gefundenen SO_2 .		Differenz zwischen d. höhern Bestimmung u. dem Mittel der SO_2 .	Menge des krytallisirten Salzes im Harn.
		1. Best.	2. Best.	Mittel.				1. Best.	2. Best.		
April 23.	740	2,1686	2,1854	2,1745	7,4175	15	9,6	9,721	9,7697	0,1591	0,12722
24.	947	2,1676	2,1472	2,1574							
25.	1380	2,1962	2,1966	2,1964							
26.	1711	9,6066	9,6146	9,6106							
27.	1175	2,0491	2,0765	2,0628							
28.	1435	2,710	2,6941	2,702							
29.	804	1,9732	1,9729	1,9730							

Versuche mit dem trichlormethyldithion- sauren Natron ($\text{NaO}, \text{C}_2\text{Cl}_3\text{S}_2\text{O}_5$).

Man erhält diesen Stoff durch Behandeln von Trichlormethyldithionchlorid mit verdünntem Natron. Ueber das Verhalten des Stoffes im Organismus waren bisher noch keine Untersuchungen angestellt worden. Es war möglich, dass diese Verbindung, wie die übrigen Natronsalze, in das Blut übergehen und dort Salzsäure und Schwefelsäure bei der Zersetzung bilden würde, so dass dadurch 2 Äquivalente HCl und 1 Äquivalent SO_3 frei werden könnten. Da eine chemische Analyse des trichlormethyldithionsauren Natron bis jetzt nicht angestellt war, so bestimmte ich direct die Menge der sich bildenden Schwefelsäure in der Weise, dass 1,299 Grm. des Salzes mit etwa 1 Gram. kohlsauren Natron und $\frac{1}{2}$ Grm. salpetersauren Natron geschmolzen und zur Rothglühhitze erwärmt wurde; dann wurde die Masse mit dest. Wasser und etwas Salzsäure übergossen und mit Chlorbaryum die SO_3 gefällt. So fanden sich 36,105 p. c. Schwefelsäure, während nach der Rechnung 36,117 p. c. waren, wenn kein Krystallwasser im Salze angenommen wurde.

Um das unzersetzte Salz im Harn nachzuweisen, wurden 2 Proben folgender Massen angestellt: 0,207 und 0,2 Grm. trichlormethyldithionsaures Natron wurden in einer bestimmten Quantität Harn gelöst; darauf wurde derselbe mit Chlorbaryum versetzt, nach 24 Stunden filtrirt,

dann kohlsaures Natron in hinreichender Menge zugesetzt, um sowohl den überschüssigen Baryt zu fällen, als auch die bei der Verbrennung des Harns frei werdende Schwefelsäure zu binden, darauf filtrirt und die Lösung eingedampft. Die weitere Behandlung des Harns war die bei der Weinschwefelsäure erwähnte. Die eine Probe gab 36,324 p. c., die andere 36,566 p. c. Schwefelsäure; wie wir sahen, hätten nach der Rechnung 36,117 p. c. Schwefelsäure sein sollen.

Am 10. März wurden 15 Grm. des Salzes in 200 Grm. dest. Wasser in 6 zweistündlichen Dosen von 7 Uhr Morgens ab eingenommen. Das Wohlbefinden war an dem Tage nicht gestört und auch der Stuhl normal. Da der Schwefelsäuregehalt sich nicht gesteigert zeigte und daher höchst wahrscheinlich das Salz unzersetzt sich im Harn finden würde, so untersuchte ich letzteren nach der beschriebenen Methode. Bei der ersten Bestimmung fand ich 2,742 Grm., bei der zweiten 2,9242 Grm. Schwefelsäure.

Bei einem in derselben Weise am 14. März angestellten Versuche zeigte sich ein ähnliches Resultat.

Versuch mit dem xanthogensauren Kali (KO, C₄H₅O, 2 CS₂).

Dieses Salz scheidet sich beim Vermischen alkoholischer Lösungen von Kalihydrat und Schwefelkohlenstoff bei niedriger Temperatur in feinen seideglänzenden Nadeln ab.

Es liess sich erwarten, dass dieser Stoff, in den Organismus eingeführt, leicht, wie überhaupt die Kalisalze, in das Blut übergehen und hier bei der Zersetzung Kohlensäure und Schwefelsäure bilden würde. Falls die ganze Schwefelmenge sich im Blute oxydirte, so müssten daraus 4 Aequivalente SO₃ entstehen, welche also 3 der eingeführten Base gleiche Aequivalente Alkali neutralisiren könnten.

Da das Salz einen unangenehmen Geschmack hat, so wurden aus 7,5 Grm. desselben mit pulv. succ. liquorit. und pulv. rad. althaeae 60 Pillen bereitet, von welchen ich am 6. April 20 Stück in 5 Dosen 2stündlich einnahm. Bald nach dem Einnehmen nahm ich beim Aufstossen einen Meerrettiggeschmack wahr; sonst war nichts auffallendes zu bemerken. Am folgenden Tage verbrauchte ich die übrigen Pillen ebenfalls in 5 zweistündlichen Dosen. Um 5 Uhr Nachmittags trat ein festweicher Stuhl ein, nachdem er am Morgen fest gewesen war. Der Harn roch am ersten Tage nur wenig, aber am zweiten sehr stark nach HS und ein in dem Harnglase aufgehängter, mit essigsaurem Bleioxyd getränkter Papierstreifen färbte

Datum.	Tägliche Harnmenge in Grammen.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Grammen.			Menge des eingenommenen Salzes in Grammen.	Menge der aus dem Salze entstehenden SO ₃ in Grammen.	Menge der durch Zersetzung des im Harn ausgeschiedenen Salzes gefundenen SO ₃ in Grammen.		
		1. Best.	2. Best.	Mittel.			1. Best.	2. Best.	Mittel.
März									
10.	1017	1,9904	1,9874	1,9889	15	5,41762	2,742	2,9242	2,8331
11.	1280	1,8184	1,8199	1,8191					
12.	1245	1,510	1,5493	1,5296					
13.	1162	2,273	2,2944	2,2837					
14.	1427	2,215	2,1810	2,198	15	5,41762	2,832	2,7502	2,7911
15.	1925	2,4052	2,3963	2,4008					

sich sehr bald braunschwarz; auch am 8. und 9. April zeigte sich diese Erscheinung in schwächerem Grade. Den Schwefelsäuregehalt anlangend, so war derselbe am ersten Tage um 0,2728 Grm. über das gewöhnliche Mittel gesteigert (letzteres war aus den Normaltagen vom 18. März bis zum 5. April berechnet = 2,2697 Grm.), am zweiten Tage um 0,8534 Grm., und auch am 3., 4. und 5. Tage war eine Zunahme der Schwefelsäure zu bemerken.

Um das unzersetzt in den Harn übergegangene Salz qualitativ nachzuweisen, bedienten wir uns der zur Erkennung der Xanthogensäure auch sonst empfohlenen Reagentien, nämlich des essigsäuren Bleioxyds, Quecksilberchlorids, salpetersäuren Silberoxyds und des schwefelsäuren Kupferoxyds. Die beiden ersteren geben mit xanthogensäuren Salzen weisse Niederschläge, welche sich an der Luft schwärzen, während das AgO , NO_3 einen gelbbraunen Niederschlag verursacht, der sich sehr bald schwarz färbt; diese Schwärzung stellt sich beim Kochen rascher ein; das CuO , SO_3 bildet einen gelben flockigen Niederschlag. Da die im Harn vorhandene Salzmenge sehr verdünnt war und durch die Reagentien auch andere Stoffe mit niedergeschlagen wurden, so waren die erwähnten Erscheinungen nicht deutlich ausgesprochen. Am auffallendsten war, dass der durch AgO , NO_3 hervorgerufene Niederschlag sich sehr bald schwärzte und zwar unterschied er sich dadurch von Chlorsilber, dass er braunschwarz war, während er bei letzterem mehr dunkelviolet ist und langsamer sich am Lichte schwärzt. Auch die durch PbO , A und HgCl bedingten Niederschläge, welche weiss waren, zeigten am anderen Tage an der Oberfläche eine bräunliche Färbung, die bei zu gleicher Zeit mit normalem Harn angestellten Proben fehlte.

Zur quantitativen Bestimmung des unzersetzten Antheils wurden an beiden Tagen, wie beim sauren schwefligsauren Natron, zwei bestimmte Mengen mit Salpetersäure oxydirt. Auf diese Weise ergaben sich am ersten Tage 0,2533 Grm. SO_3 über das Mittel, entsprechend 0,2533 Grm. Salz und 0,6887 Grm., über die mittlere Menge des zweiten Tages, entsprechend 0,6887 Grm. xanthogensäuren Kalis.

Die Thatsache, dass ein Theil des Salzes sich unzersetzt neben HS im Harn findet, scheint, wie das unterschweflige Natron, gegen die Annahme von Ozon im Blute zu sprechen; denn die Chemie lehrt, dass diese Stoffe und Ozon nicht neben einander bestehen können. Es muss daher hier das bereits beim unterschwefligsauren Natron angeführte wiederholt werden, und dass eine viertägige Anwesenheit von xanthogensäurem Kali und Schwefelwasserstoff im Blute bei vollkommenem Wohlbefinden sich nicht gut mit der wichtigen Rolle, welche man dem Ozon beim Stoffwechsel zuzuertheilen pflegt, verträgt.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Grammen.	Tägliche Schwefelsäuremenge in Grammen.			Ueberschuss der SO ₃ gegen die mittlere Menge 2,2697.	Menge des eingenommenen Salzes in Grm.	Menge der aus dem Salze entstehenden SO ₃ .	Menge der nach der Oxydation mit Salpetersäure gelundenen SO ₃ .		Differenz zwischen d. höhern Bestimmung u. dem Mittel der SO ₃ .	Menge des unzersetzten Salzes im Harn.
		1. Best.	2. Best.	Mittel.				1. Best.	2. Best.		
April 4.	1710	2,1995	2,200	2,1997							
5.	767	1,8461	1,8393	1,8427	0,2728	2,5					
6.	918	2,5404	2,5446	2,5425	0,8534	5	2,7958	2,7899	0,2533	0,2533	
7.	1385	3,1322	3,1140	3,1231	0,2645	5	3,8118	3,6521	0,6887	0,6887	
8.	902	2,533	2,5355	2,5342	0,4767						
9.	1308	2,7381	2,7548	2,7464	0,4886						
10.	1342	2,7746	2,742	2,7583							
11.	1766	2,2663	2,2685	2,2674							

Versuche mit dem Trichlormethyldithionchlorid (C₂Cl₄S₂O₄).

Dieses Präparat, welches auch den Namen schwefligsaures Kohlensuperchlorid (*Carboneum perchloratum sulphurosium*) führt, bildet sich, wenn man Schwefelkohlenstoff mit feuchtem Chlorgas zusammenbringt. — Vor einigen Jahren ist es vom Professor Körner in Insbruck gegen *Morbus Brightii* sehr warm empfohlen worden, und zwar sollte nach ihm die Besserung der Krankheit dadurch zu Stande kommen, dass es die Contractilität der Arterien und Lungen hebe, wodurch der anomale Filtrationsprocess in den Nieren aufhören müsse, indem Prof. Körner diese Krankheit nur als Theilerscheinung einer allgemeinen Erkrankung ansieht, und sie von vermindertem Seitendruck in den Arterien und mangelhafter Contractionsfähigkeit des Herzens, verbunden mit venöser Stauung, ableitet. Ferner sind vom Prof. Bernatzik*) an fünf gesunden Männern Versuche mit dem Präparat angestellt worden, welches er von 5—50 Ctgrm. ($\frac{7}{10}$ bis $6\frac{8}{10}$ Gr.) ohne Einhüllung gab. Er kam nach diesen Versuchen zu dem Schlusse, dass das schwefligsaure Kohlensuperchlorid ein kräftiges Reizmittel für den Vagus sei, der Puls verlangsamt und die Temperatur herabgesetzt werde, jedoch fiel ihm die Ungleichmässigkeit der Wirkung auf, indem mit steigender Dosis durchaus nicht die Erscheinungen stärker auftraten.

*) Medic. Jahrbücher. Zeitschrift der K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien. Jahrgang 1861, VI. Heft. S. 111 und ff.

Da bisher die aus diesem Stoffe im Körper sich bildenden Zersetzungsproducte keiner Untersuchung unterworfen sind, so schien mir dieselbe von der grössten Wichtigkeit zu sein, um die Frage zu entscheiden, ob das Mittel überhaupt die ihm vindicirten Eigenschaften besitzen könne. Denn im Fall die Untersuchung lehrte, dass entweder der Stoff gar nicht zersetzt wird, oder derartige Verbindungen bildet, die ebenfalls unverändert ausgeschieden würden, so wäre dadurch die Unwirksamkeit des Mittels wahrscheinlich gemacht.

Dieser Stoff zersetzt sich durch die längere Einwirkung von Wasser und einigen andern Substanzen in Kohlensäure, Salzsäure, schweflige Säure und Schwefelsäure. Es war daher möglich, dass die Bildung dieser Zersetzungsproducte auch im Organismus erfolgen würde, falls der Körper nicht unverändert durch den Darm entleert würde. Da das Präparat in Wasser und Säuren unlöslich ist, so war es wahrscheinlich, dass es, in den Organismus eingeführt, im Magen keine Zersetzung erleiden würde, dagegen konnte im Dünndarm, wo es mit dem alkalischen Pancreassecret in Berührung kam, die Bildung von trichlormethylschwefligsauren Alkalien und Chlormetallen stattfinden, welche darauf in das Blut gelangen, und endlich durch die Nieren ausgeschieden werden könnten.

Wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, sollten die Chloride im Hundeharn bestimmt werden. Die zu dem Zweck verwandte vierjährige Hündin wog 7,620 Kilogr. und war, wie sich leider bald zeigte, trächtig; sie erhielt täglich 200 Grm. Milch und 100 Grm. Brod. Der Harn wurde drei mal täglich mit dem Katheter entleert und von 9 Uhr Morgens bis um dieselbe Zeit des folgenden Tages gesammelt. Da der Harn sehr trübe und alkalisch war,

so wurde er mit Salpetersäure angesäuert und filtrirt und darauf mit einer titirten Silberlösung die Chlorbestimmung gemacht, indem jede Probe wenigstens einmal wiederholt wurde. Als Mittelzahl stellte sich aus 7 Tagen 0,49888 Grm. Chlor für 24 Stunden heraus bei einem Maximum von 0,5543 und einem Minimum von 0,43961 Grm. Die einzelnen Zahlen sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Datum.	Tägliche Harnmenge in C.Ctm.	Tagl. Menge des NaCl im Harn in Grammen.	Entsprechende Menge des Cl in Grammen.
März 27.	271	0,7657	0,46445
28.	240	0,8964	0,54372
29.	251	0,9138	0,5543
30.	261	0,72475	0,43961
31.	186	0,80918	0,49081
April 1.	99	0,86814	0,5266
2.	80	0,77928	0,47268

Am 5. April wurde 1,025 Grm. schwefligsaures Kohlensuperchlorid, aus dem mit Weissbrod einige Boli angefertigt waren, eingegeben. Die Chloride waren an diesem und dem darauf folgenden Tage beträchtlich vermehrt; es wurden nämlich 0,62212 Grm. Chlor über das Mittel ausgeschieden, während im eingeführten schwefligsauren Kohlensuperchlorid 0,6692 Grm. Chlor enthalten waren. Am 7. April wurden 2,135 Grm. des Präparats in derselben Weise eingegeben. Es zeigte sich 6 Tage eine Vermehrung der Chloride, die nicht allmählig zu- oder abnahm, sondern wechselnd war. Leider war an einem Tage ein Theil des Harns verloren gegangen; setzen wir für diesen Tag die Chlormenge gleich dem aus den fünf übrigen Tagen gezogenen Mittel = 0,65033 Grm., so ist in den 6 Tagen

vom 7. bis 12. April im Ganzen 0,9087 Grm. Chlor über das gewöhnliche Mittel ausgeschieden. In dem eingeführten Stoff war 1,3906 Grm. Chlor enthalten; diese beiden Zahlen stimmten vielleicht deshalb nicht so gut, wie beim ersten Versuche, weil die für den normalen Harn angenommene Mittelzahl wahrscheinlich zu gross war, denn den 13. April war die Chlormenge nur 0,362 Grm. Die Hündin befand sich im letzten Monat der Trächtigkeit, und da mögen die Chloride im Harn deshalb vermindert gewesen sein, weil bei der sich gleich bleibenden Nahrung ein grösserer Theil zur Bildung der *Foetus* und Amnionflüssigkeit verwandt wurde.

Zur Controlle wurden den 14. April wiederum 2,015 Grm. schwefligsaures Kohlensuperchlorid eingegeben. Auch in diesem Versuche war 6 Tage lang eine Zunahme der Chloride bemerkbar; im Mittel wurden täglich 0,57891 Grm. Chlor ausgeschieden. Ziehen wir aus dem frühern Mittel und der Chlormenge vom 13., 20. und 21. April das Mittel = 0,37353 Grm., um mit dieser Zahl den Chlorgehalt des normalen Harns zu bezeichnen, so ergibt sich, dass in den 6 Tagen im Ganzen 1,23228 Grm. Chlor über die Norm ausgeschieden sind; eingeführt waren 1,3125 Grm. Chlor, welche Zahlen ziemlich gut stimmen. Behält man dagegen das frühere Mittel, 0,49888 Grm., bei, so beträgt die Zunahme der Chloride im Ganzen nur 0,55474 Grm.

Aus diesen 3 Versuchen am Hunde scheint sich zu ergeben, dass der Stoff zum grösseren Theil im Organismus zersetzt wird. Leider konnte die Untersuchung des normalen Harns nur einige Tage nach dem letzten Versuche fortgesetzt werden, weil das Thier sehr häufig harnte, und so ein Theil des Urins nicht aufgefangen werden konnte. Am 25. April warf die Hündin 4 Junge, die an

demselben Tage entfernt wurden. Der Harn liess in den 3 Versuchen durch den Geruch nicht das schwefligsaure Kohlensuperchlorid erkennen, was sonst ein sicheres Kennzeichen ist; der Harn wurde deshalb, da vielleicht ein sehr geringer Theil unzersetzt war, im Wasserbade destillirt; jedoch war im Destillat gleichfalls nichts vom Stoffe durch den Geruch wahrzunehmen.

In der folgenden Tabelle sind die bei den 3 Versuchen gefundenen Zahlen zusammengestellt.

Datum.	Tägliche Harnmenge in C. Ctm.	Tägliche Menge des NaCl im Harn in Grm.	Entsprechende Menge des Chlors in Grm.	Ueberschuss des Chlors gegen das Mittel 0,49888 Grm.	Menge des eingeführten C ₂ Cl ₄ S ₂ O ₄ in Grammen.	Menge des darin enthaltenen Cl in Grammen.
April 5.	103	1,6106	0,97692	0,47804	1,025	0,6692
6.	86	1,060	0,64296	0,14408		
			Summa =	0,62212		
7.	101	1,15138	0,6984	0,19952	2,135	1,3906
8.	153	1,2671	0,7686	0,26972		
9.	143	1,0032	0,6085	0,10962		
10.	100	1,0718	0,6501	0,15122		
11.	70*	0,4979	0,3020	0,65033		
12.	86	0,86726	0,52605	0,02717		
			Summa =	0,90870		
13.	98	0,5968	0,3620	0,00868	2,015	1,3125
14.	89	0,8368	0,50756	0,17723		
15.	130	1,1146	0,67611	0,25406		
16.	97	0,69957	0,42434	0,08026		
17.	182	1,2413	0,75294	0,03451		
18.	131	0,95436	0,57914			
19.	82	0,87896	0,53339	0,55474		
			Summa =	0,55474		
20.	85	0,53247	0,32312			
21.	88	0,53083	0,32213			
22.	92**		0,34195			

*) Etwa 40 C. Ctm. Harn waren nicht aufgefangen.

**) Etwa 20 C. Ctm. Harn waren nicht aufgefangen.

Da sich aus den an der hiesigen Klinik über das schwefligsaure Kohlensuperchlorid gesammelten Erfahrungen herausgestellt hatte, dass es in viel grösseren Dosen, als Prof. Bernatzik es anwandte, verabreicht werden könne, so nahm ich am 12. April 7,5 Grm., die mit Weissbrodkrume zu Pillen verarbeitet waren, in 6 zweistündlichen Dosen ein, und begann um 11 Uhr Vormittags. Ich konnte an dem Tage durchaus keine Aenderung im Pulse wahrnehmen; auch trat dadurch, dass ich in Pillenform das Mittel einführte, weder ein Hustenreiz, noch ein Kitzeln im Schlunde ein. Der am andern Morgen zur gewöhnlichen Zeit erfolgte Stuhl war etwas weicher, als sonst, was aber höchst wahrscheinlich zufällig war. Da die bis dahin am Hunde angestellten Versuche gezeigt hatten, dass der Stoff zersetzt werden müsse, so war der Umstand sehr auffallend, dass der Schwefelsäuregehalt des Harns sich garnicht vermehrt zeigte, obgleich aus dem Präparat 2,75225 Grm. Schwefelsäure sich hätten bilden können. Um sich daher davon zu überzeugen, dass in den Fäces nicht etwa die Substanz unverändert enthalten sei, wurden dieselben mit Weingeist, der sehr leicht das schwefligsaure Kohlensuperchlorid löst, 24 Stunden digerirt und dann filtrirt. Darauf wurde das Filtrat im Oelbade der Destillation unterworfen. Das Destillat liess durch den Geruch nichts erkennen; es wurde daher dasselbe mit der zehnfachen Menge Wasser versetzt, jedoch schied sich nicht eine Spur des Stoffes aus, sondern die Lösung blieb vollkommen klar. In der Retorte hatte sich nach der Distillation ein gelblicher Ueberzug auf der Flüssigkeit gebildet, der aber nur, wie eine nähere Untersuchung zeigte, aus Fett bestand. Da demnach der Stoff zersetzt war, so konnte vielleicht deshalb der Schwefelsäuregehalt

des Harns nicht vermehrt sein, weil sich im Körper ein trichlormethyldithionsaures Alkali gebildet hatte, welches, wie wir gesehen haben, unzersetzt den Organismus verlässt. Leider war der Harn nicht aufbewahrt worden, woher ich am 20. April 7,552 Grm. schwefligsaures Kohlensuperchlorid in derselben Weise, wie beim ersten Versuche, einnahm. Auch dieses Mal war der Schwefelsäuregehalt des Harns unverändert. Der am andern Morgen eingetretene Stuhl war fest, so wie der vom nächstfolgenden Morgen; beide Stühle wurden nun, um sicher zu sein, falls der Stoff keine Zersetzung erlitt, ihn in den Fäces zu finden, wie das vorige Mal behandelt. Jedoch zeigte auch hier das Destillat beim Zusatz von Wasser keine Trübung. Ferner wurde der Harn zum Nachweise eines trichlormethyldithionsauren Alkalis nach der beim trichlormethyldithionsauren Natron angeführten Methode behandelt. Auf diese Art ergab die eine Bestimmung 1,4211 Grm., die andere 1,4776 Grm. Schwefelsäure. Also scheint unsere Annahme, dass sich aus dem Stoffe ein trichlormethyldithionsaures Alkali bilden könnte, als bestätigt angesehen werden zu können.

Berücksichtigt man jedoch den Ueberschuss der Chloride bei den am Hunde angestellten Versuchen, so ist er in dem Falle, dass sich aus allem Schwefel ein trichlor-methyl-dithionsaures Alkali bildet, zu gross. Da diese Versuche aber alle sehr viel an Werth dadurch verlieren, dass sie an einer trächtigen Hündin gemacht wurden, so gab ich am 17. Tage nach dem Werfen, am 11. Mai, dem Thiere wiederum 2,180 Grm. schwefligsaures Kohlensuperchlorid in der frühern Weise ein. Hier zeigte sich auch 6 Tage eine Zunahme der Chloride, so dass der Ueberschuss im Ganzen 0,7415 Grm. Chlor betrug, während, wenn der Stoff bei seiner Zersetzung nur in Chlormetall und trichlormethyl-dithionsaures Alkali zerfallen wäre, die Vermehrung der Chloride im Harn sich auf 0,355 Grm. hätte belaufen müssen. In der That mag sich das Verhältniss auch so gestaltet haben, und dadurch ein Beobachtungsfehler entstanden sein, dass wir das Mittel zu niedrig angesetzt haben, denn beim Vergleichen der einzelnen Tage vom 28. April an muss uns auffallen, dass vom 3. Mai an die Chloride im Harn zunehmen (vergl. S. 52 u. 53); diese Erscheinung war höchst wahrscheinlich dadurch bedingt, dass die Milchsecretion der Hündin bis dahin noch nicht vollständig sistirt war, woher ein Theil des Chlors dem Harn entzogen wurde. Ziehen wir nun aus dem Chlorgehalt vom 3., 4., 5., 8. und 9. Mai das Mittel = 0,66219 Grm. Cl, so ist der Ueberschuss des vom 11.—15. Mai ausgeschiedenen Chlors = 0,39164 Grm., welche Zahl mit 0,355 sehr gut stimmt. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes scheint wirklich aus diesem Versuche hervorzugehen, dass nur Chlormetall und trichlor-methyl-dithionsaures Alkali bei der Zersetzung des schweflig-sauren Kohlensuperchlorids im Organismus entstehen.

Datum.	Tägliche Harnmenge in Gramm.	Tägliche SO ₂ -Menge in Gramm.			Ueberschuss d. SO ₂ gegen die mittlere Menge.	Menge des eingenommenen schwefligs. Kohlensuperchlorid in Grm.	Menge d. aus dem Salze entstehenden SO ₂ .	Menge der durch Zersetzung des Salzes entstehenden SO ₂ .		
		1. Best.	2. Best.	Mittel.				1. Best.	2. Best.	Mittel.
April 11.	1766	2,2663	2,2685	2,2674	0	7,5	2,75225	1,4211	1,4776	1,44935
12.	961	2,2025	2,2084	2,2054						
13.	1035	2,4965	2,491	2,4937						
19.	997	2,427	2,4266	2,4268	0	7,552	2,77133	1,4211	1,4776	1,44935
20.	1070	2,267	2,2806	2,2738						
21.	1545	2,518	2,5172	2,5176						
22.	1270	2,4719	2,4607	2,4663						

Die einzelnen bei diesem Versuche gefundenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Datum.	Tägliche Harnmenge in C. Cum.	Tägliche Menge des NaCl im Harn in Grammen.	Entsprechende Menge des Cl in Grammen.	Ueberschuss des Chlors gegen das Mittel = 0,59527 Gramm.	Menge d. eingeführten $C_2Cl_3O_3$ in Grammen.	Menge des darin enthaltenen Cl in Grammen.	Ueberschuss des Cl gegen das Mittel = 0,66219 Gramm.	
Mai								
11.	111	1,2825	0,7783	0,18303	2,180	1,42	0,11611	
12.	100	1,1485	0,6969	0,10163			0,03471	
13.	112	1,3304	0,80736	0,21209			0,14517	
14.	102	1,1329	0,68721	0,09194			0,02502	
15.	100	1,20816	0,73282	0,13755			0,07063	
16.	97	1,0065	0,61053	0,01526			Summa =	0,39164
			Summa =	0,74150				
17.	141	0,84488	0,51248					
18.	132	1,06105	0,6436					

Leider nöthigte mich die Zeit, hier meine Untersuchungen abzubrechen, weshalb ich es sehr bedauerte, nicht früher dieselben begonnen zu haben. Jedoch hoffe ich, dass, wenn auch meine Beobachtungen zu keinem endgültigen Resultate geführt haben, diese Versuche insofern nicht vergeblich angestellt sein werden, als sie vielleicht Anlass zu neuen exacteren Untersuchungen dieses Stoffes geben werden, um die von mir ausgesprochene Hypothese möglicher Weise zur bleibenden Wahrheit zu erheben.

Versuch mit dem trichloressigsäuren Natron. ($NaO, C_4Cl_3O_3$)

Die Trichloressigsäure oder Chloressigsäure bildet sich aus Essigsäurehydrat durch längere Einwirkung von Chlorgas im Sonnenlichte, auch durch die Oxydation des Chlorals und anderer Verbindungen. In dem Präparate, welches ich benutzte, war die genannte Säure durch Oxydation der unlöslichen Modification des Chlorals mit rauchender Salpetersäure erhalten worden. Das Natronsalz wurde in der Weise gewonnen, dass eine Lösung der Trichloressigsäure mit einer titrirten Natronlösung fast neutralisirt wurde, indem ein geringer Ueberschuss an Säure zur Verhütung einer Zersetzung gelassen wurde.

Dieser Stoff ist bisher noch keiner Untersuchung in Bezug auf seine Zersetzung im Organismus unterzogen worden. Es war möglich, dass er im Körper in Chloroform und Chlor zerfallen würde, was wir sonst bei der Einwirkung von alkalischen Flüssigkeiten in der Wärme beobachten.

Die Hündin, welche, wie wir sahen, am 25. April geworfen hatte, erhielt von nun an täglich 130 Grm. Brod und 200 Grm. frische Milch. Vom 28. an machte ich 8 Tage die Bestimmung der Chloride im Harn, die im Mittel 0,59817 Grm. in 24 Stunden betragen, bei einem Maximum von 0,77577 Grm. und einem Minimum von 0,49722 Grm. Chlor. Das Genauere zeigt die folgende Tabelle.

Datum.	Tägliche Harnmenge in C. Ctm.	Tägl. Menge des NaCl im Harn in Grm.	Entsprechende Menge des Chlors in Grammen.
April			
28.	114	0,9203	0,55847
29.	89	0,9292	0,56387
30.	81	0,84916	0,5153
Mai			
1.	92	0,83524	0,50685
2.	96	0,81937	0,49722
3.	166	1,2783	0,77577
4.	122	1,0869	0,65960
5.	129	1,1672	0,70831

Am 6. Mai wurden der Hündin 10. C.Ctm. einer Lösung von trichloressigsäurem Natron, mit 80 C.Ctm. Wasser verdünnt, in den Magen injicirt. In dieser Lösung waren 4,1788 Grm. vom Salz enthalten, entsprechend 2,3991 Grm. Chlor. An dem Tage war der Chlorgehalt des Harns um 0,122 Grm. und am folgenden um 0,21843 Grm. über das Mittel vermehrt; es musste also der grösste Theil des Salzes unzersetzt sein. Der Harn wurde deshalb mit etwas kohlensaurem Natron versetzt und im Sandbade etwa zwei Stunden in gelindem Kochen erhalten. Die jetzt im Harn angestellte Chlorbestimmung ergab 1,1406 Grm. Chlor, während die Chlormenge am 6. Mai 0,7203, und am 7. 0,8166 Grm. Chlor betrug.

Zur Controlle wurde eine bestimmte Quantität des trichloressigsäuren Natrons mit kohlensaurem Natron ebenfalls erwärmt, wobei sich ein lebhafter Chloroformgeruch entwickelte. Es fanden sich nach der Zersetzung des Salzes in 10 C.Ctm. der Lösung 0,7025 Grm. Chlor. Da das Salz einige Monate gestanden hatte, wurde auch eine Chlorbestimmung der gewöhnlichen Lösung gemacht, wo-

nach der Chlorgehalt in 10 C.Ctm. 0,09326 Grm. betrug. Die bei dem Versuche gefundenen Zahlen enthält folgende Tabelle:

Datum.	Tägliche Harnmenge in C. Ctm.	Tägliche Menge des NaCl im Harn in Grammen.	Entsprechende Menge des Cl in Grammen.	Ueberschuss des Chlors gegen das Mittel = 0,59817.	Menge des eingeführten NaO, C, Cl, O ₂ in Grm.	Chlormenge des Harns nach dem Kochen mit NaO, CO ₂ .
Mai						
6.	165	1,1869	0,7203	0,12213	4,1788	1,1406
7.	116	1,3456	0,8166	0,21843		
			Summa =	0,34056		
8.	168	0,84972	0,51564			
9.	203	1,0738	0,65164			
10.	125*	0,64384	0,39071			

Dieser Versuch berechtigt uns jedenfalls zu dem Schlusse, dass das trichloressigsäure Natron zum kleinsten Theile im Organismus zersetzt wird.

*) Etwa 50 C.Ctm. Harn waren nicht aufgefangen.

T h e s e s .

1. Ozon ad materiarum in corpore vicissitudinem nihil effectus exhibet.
 2. Acidi sulfurici cum copulis conjunctiones in organismo non decomponuntur.
 3. Salia calcariae non nisi minima ex parte resorbentur.
 4. Ad morbos rite cognoscendos methodus expectativa gravissimi momenti fuit.
 5. In curandis morbis internis diaeta plurimum valet.
 6. In pneumonia venaesectio nisi indicatione vitali expostulari non potest.
-