

130. A. Ladenburg und J. Abel: Ueber das Aethylenimin  
(Spermin<sup>?)</sup>).

[Aus dem chemischen Institut der Universität Kiel.]

(Eingegangen am 2. März.)

Imine nannte der eine von uns <sup>1)</sup> secundäre Aminbasen, in welchen die zwei aus dem Ammoniak ausgetretenen Wasserstoffatome durch ein zweiwerthiges Alkoholradical ersetzt sind.

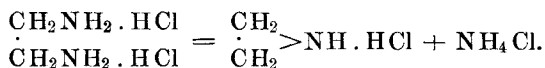
Ziemlich allgemein scheinen sich diese Basen aus den Diaminen durch Ammoniak-Abspaltung zu bilden, indem man die Chlorhydrate derselben der trockenen Destillation unterwirft.

Das salzsaure Pentamethylendiamin liefert beim Erhitzen neben Salmiak Piperidin <sup>2)</sup>, das Tetramethylendiaminchlorhydrat liefert das Pyrrolidin <sup>3)</sup>, welches vorher von Ciamician und Magnaghi <sup>4)</sup> aus dem Pyrrolin durch Jodwasserstoffsäure und Phosphor erhalten war; das  $\beta$ -Methylpyrrolidin erhielt Oldach aus  $\beta$ -Methyltetramethylendiamin, indem er das salzsaure Salz in Glaskugeln destillirte <sup>5)</sup>.

Schon seit langer Zeit <sup>6)</sup> sind Untersuchungen im Gange das niedrigste <sup>7)</sup> Glied der Iminreihe darzustellen, das Aethylenimin. Die Versuche blieben stets resultatlos. Ein besonderes Interesse bot diese Base, da ihre Identität mit dem von Schreiner im menschlichen Sperma entdeckten Spermin nicht ausgeschlossen war.

Wir sind heute im Stande der Gesellschaft Mittheilung über unsere Untersuchungen zu machen, welche in einer Richtung zum Abschluss gekommen sind.

Das salzsaure Aethylendiamin zerfällt beim Erhitzen theilweise in Salmiak und salzsaures Aethylenimin:



Das chlorwasserstoffsäure Salz des Aethylendiamins wurde in Portionen von 3—5 g in kleinen Glaskugeln erhitzt. Die Masse schmolz und bräunte sich unter Entwicklung empyreumatischer Dämpfe. Das Erhitzen wurde unterbrochen, nachdem die ganze Menge in den oberen Theil der Kugel sublimirt war. Der Inhalt,

<sup>1)</sup> Ladenburg, diese Berichte XVI, 1149.

<sup>2)</sup> Ladenburg, diese Berichte XVIII, 3100.

<sup>3)</sup> Ladenburg, diese Berichte XX, 442. Petersen, diese Berichte XXI, 290.

<sup>4)</sup> Diese Berichte XVIII, 2079.

<sup>5)</sup> Diese Berichte XX, 1654;

<sup>6)</sup> Diese Berichte XVI, 1149. XIX, 783. XX, 444.

<sup>7)</sup>  $\text{CH}_2\text{NH}$  ist wahrscheinlich nicht darstellbar.

welcher ein braunes ziemlich stark verkohltes Product darstellte, wurde mit Wasser aufgenommen, filtrirt, und das Filtrat mit einer Lösung von Jodkaliumjodwismuth versetzt. Es fiel ein amorpher ziegelroth gefärbter Niederschlag aus, welcher nach einiger Zeit von einer Menge kleiner granatrother Krystalle durchsetzt war. Es wurde von dem Niederschlag abfiltrirt, dieser mit Wasser ausgewaschen und mit Kali destillirt. Das Destillat wurde mit Salzsäure neutralisirt und concentrirt. Auf Zusatz von Platinchlorid fiel ein in kleinen Krystallen krystallisirendes Platindoppelsalz aus. Dieses wurde aus Salzsäure umkrystallisirt und analysirt. Die Resultate dieser Analyse stimmten weder auf das Platindoppelsalz des Aethylenimins noch untereinander:

	Ber. für $(C_2H_5N \cdot HCl)_2PtCl_4$	Gefunden	
		I.	II.
C	9.71	10.77	6.3 pCt.
H	2.43	2.99	2.83 »
N	39.29	41.88	37.83 »

Da das Platinsalz nach diesen Bestimmungen nicht einheitlich war, so lag der Gedanke nahe, dass der amorphe und der krystallisirte Jodwismuthniederschlag nicht identisch waren, dass letzterer nicht etwa, wie man in anderen Fällen beobachtet hat, aus ersterem entstanden war. Der Versuch zeigte auch, dass sich das krystallinische Doppelsalz erst nach einiger Zeit ausscheidet.

Es wurde deshalb das in Wasser gelöste Reactionsproduct der Glaskugeln mit Jodkaliumjodwismuthlösung versetzt, und von dem gleich ausfallenden amorphen Niederschlag abfiltrirt. Aus dem Filtrat schied sich beim Stehen dann das krystallisirte Jodwismuthdoppelsalz in schönen Blättchen aus. Diese wurden abfiltrirt, mit Wasser gewaschen und mit Kali destillirt. Aus dem Destillate erhielt man mit Platinchlorid ein Doppelsalz, welches nach dem Umkrystallisiren folgende Analysen lieferte:

	Ber. für $(C_2H_5N \cdot HCl)_2PtCl_4$	Gefunden
C	9.71	9.77 pCt.
H	2.43	2.73 »
Pt	39.29	39.14 »

Es zeigte sich also, dass wir eine Base von der Formel  $C_2H_5N$  erhalten hatten. Jedoch war die Ausbeute eine so geringe, dass wir Anfangs kaum hoffen durften, die Untersuchung in der bisher innegehaltenen Weise weiterzuführen.

Allein verschiedene Versuche, durch Modification der bisher angewandten Methode eine Verbesserung der Ausbeute zu erzielen, scheiterten. Es hatte sich bei einem Vorversuch gezeigt, dass das entstehende salzsaure Salz des Aethylenimins nicht schmilzt, sondern

dass sich dasselbe bei ungefähr 250° schwärzt; bei 265° schien es vollkommen zersetzt. Es wurde deshalb eine Portion salzsaures Aethylendiamin 3 Stunden in einem Oelbade auf 240° erhitzt. In diesem Falle war keine Spur des Imins entstanden. Es ergibt sich aber hieraus der Grund, weshalb die Reaction in unserem Falle nicht so glatt verläuft wie bei der Spaltung des Pentamethylendiamins, Tetramethylendiamins etc. Der letzte Versuch hatte gezeigt, dass bei derjenigen Temperatur, bei welcher überhaupt eine Zerlegung des salzsauren Aethylendiamins in Salmiak und salzsaures Aethylenimin eintritt, letzteres Salz schon wieder zerlegt wird.

Wir kehrten schliesslich wieder zu der zuerst beschriebenen Methode zurück, und versuchten beim Arbeiten im Grossen, durch Erhitzen mehrerer hundert Kugeln die nöthigen Mengen Base zu erhalten.

Wir stellten zunächst grössere Quantitäten des krystallisirten Jodwismuthdoppelsalzes dar. In manchen Fällen schieden sich die Krystalle schon beim Absaugen des amorphen Niederschlages ab; in anderen Fällen fielen die Krystalle nicht so schnell aus. Die Abscheidung konnte dann aber durch heftiges Rühren mit einem Glasstab quantitativ bewirkt werden, eventuell bei vorhergehender Verdünnung mit Wasser. Ein Theil des Jodwismuthdoppelsalzes wurde mit Kali zerlegt zur Darstellung der Salze, ein anderer um die Base zu gewinnen.

Das Chlorhydrat des Aethylenimins bleibt beim Eindampfen seiner wässrigen Lösung als strahlige, zweigartig verästelte Krystallmasse zurück. Am schönsten treten diese büschelförmigen Vereinigungen auf, wenn man die wässrige Lösung des salzsauren Salzes mit absolutem Alkohol versetzt; die Abscheidung tritt alsdann nach kurzer Zeit ein. Beim langsamen Verdunsten des Lösungsmittels tritt das Salz in Form durchsichtiger, theils länglicher, theils quadratischer Tafeln auf, welche sich sehr leicht in Wasser lösen; unlöslich sind sie in absolutem Alkohol. Das Chlorhydrat ist ziemlich luftbeständig, es schmilzt nicht. Analyse:

Ber. für $C_2H_5N \cdot HCl$	Gefunden
Cl 44.56	44.75 pCt.

Mit Platinchlorid versetzt, liefert die concentrirte Lösung des salzsauren Aethylenimins eine gut krystallisirte Doppelverbindung, welche in kaltem Wasser unlöslich, in heissem Wasser kaum löslich ist; sie ist schwer löslich in stark salzsäurehaltigem Wasser, unlöslich dagegen in Alkohol. Aus Salzsäure umkrystallisirt, stellt das Salz kleine, sehr regelmässig ausgebildete hellgelbe Prismen dar. Die Analyse wurde bereits angegeben.

Das Goldsalz bildet prachtvolle, hellgelbe perlmutterglänzende zarte Blättchen, welche in feuchtem Zustande ziemlich leicht löslich in Wasser sind. Einmal trocken geworden ist das Salz in Wasser

schwer löslich; beim Erwärmen damit zersetzt es sich unter Abscheidung metallischen Goldes. Es ist löslich in Salzsäure und daraus umzukrystallisiren. Analyse:

Ber. für $C_2H_5N \cdot HCl \cdot AuCl_3$		Gefunden
C	6.28	6.58 pCt.
H	1.57	1.87 »
Au	51.46	51.23 »

Das Pikrat ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich. Es fällt beim Zusammenbringen von wässriger Pikrinsäurelösung mit gelöstem Aethyleniminchlorhydrat direct aus. Nach dem Umkrystallisiren aus siedendem Wasser bildet es kleine wohlausgebildete kleine Tafeln.

Das Quecksilberdoppelsalz bildet nach dem Umkrystallisiren prachtvolle Krystallcomplexe, welche aus kleinen zu federkielartigen Gebilden zusammengedrängten Nadeln bestehen. Die Analyse ergab folgende Zahlen:

Berechnet		Gefunden	
für 2 $(C_2H_5N \cdot HCl)$ , 3 $HgCl_2$		I.	II.
C	4.94	5.07	— pCt.
H	1.24	1.39	— »
Hg	61.8	62.1	62.09 »

Grosses Interesse bietet das Jodwismuthdoppelsalz des Aethylenimins, weil sich dieses Salz vorzüglich zur Trennung der Base von Ammoniak und anderen Nebenproducten eignet. Scheidet sich das Salz schnell aus seinen Lösungen ab, besonders also, wenn man das Auskrystallisiren durch Rühren mit einem Glasstabe beschleunigt, so stellt dasselbe ein granatrothes Pulver dar, welches aus kleinen meist quadratischen Tafeln besteht. Lässt man dagegen die Lösung längere Zeit stehen, so setzen sich schöne glänzende granatrotte Blättchen ab, welche häufig zu grossen Rosetten vereinigt sind. Das Salz ist unlöslich in kaltem Wasser, beim Kochen zersetzt es sich. Auch Versuche, die Verbindung aus Alkohol umzukrystallisiren, scheiterten.

Die Analyse zeigte, dass das Jodwismuthdoppelsalz des Aethylenimins analog zusammengesetzt ist, wie die entsprechenden Verbindungen des Pyrrolidins und  $\beta$ -Methylpyrrolidins:

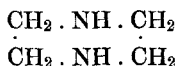
Berechnet		Gefunden		
für 3 $C_2H_5NHJ$ , 2 $BiJ_3$		I.	II.	III.
C	4.26	3.87	3.73	— pCt.
H	1.06	1.37	1.5	— »
Bi	24.60	—	—	24.49 »

Es wurden nun Versuche gemacht, die Base selbst in Freiheit zu setzen. Nach unserer Vermuthung war dieselbe sehr leicht flüchtig.

Wenn man nämlich beachtet, dass die Siedepunktsdifferenz zwischen Piperidin und Pyrrolidin ungefähr  $20^{\circ}$  beträgt, so findet man, wenn man eine bestimmte derartige Regelmässigkeit in dieser Reihe annimmt, unter Berücksichtigung des bisher noch unbekanntes Trimethylenimins, für das Aethylenimin einen Siedepunkt von ungefähr  $40^{\circ}$ .

Die Versuche, die Base in der gewöhnlichen Weise aus dem salzsauren Salz oder aus der wässrigen Lösung mit festem Kali in Freiheit zu setzen, scheiterten. — Schreiner<sup>1</sup> hatte seine Base aus der wässrigen Lösung erhalten, durch Verdampfen des Lösungsmittels auf dem Wasserbade, wobei die freie Base zurückblieb. Wir versuchten mit einer Probe, nach dieser Methode unsere Base zu erhalten. Es hinterblieb in der That die Base als farbloser zäher Syrup, welcher bei längerem Stehen an der Luft unter Anziehung von Wasser und Kohlensäure dünnflüssig wurde. Wir zerlegten jetzt eine grössere Menge des Jodwismuthdoppelsalzes mit Kali, das Destillat wurde auf dem Wasserbade eingedampft und zum Trocknen unter den Exsiccator gestellt. Nach mehreren Tagen war die Masse fest geworden, doch vergingen mehrere Wochen bis die anfangs klebrige und plastische Base vollkommen trocken war.

Diese Erscheinung musste das grösste Interesse beanspruchen. Die Erwartung eine niedrig siedende, schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtige Base zu erhalten, war nicht eingetroffen; im Gegentheil lag jetzt ein fester Körper vor. Als einzige Erklärung hierfür konnte die Annahme einer Polymerisation gelten. Wir hatten vermuthlich nicht die Base von einfachem Moleculargewicht, sondern eine solche von doppeltem oder höherem in Händen. In der That bestätigte eine Dampf-dichte diese Vermuthung. Dieselbe wurde nach der Methode von Hofmann im Anisöl-Dampf ausgeführt. Die Dampf-dichte, auf Luft bezogen, betrug 2.93. Unsere Base hat also das Moleculargewicht 84.6. Dasjenige des Aethylenimins ist 43. Wir haben also einen Körper von doppeltem Moleculargewicht vor uns, das Diäthylendiimin oder Piperazidin:



Es ist jedenfalls merkwürdig, dass die Base, wenn man sie oder eins ihrer Salze mit Kali destillirt, mit den Wasserdämpfen flüchtig ist, dass ihre wässrige Lösung dagegen auf dem Wasserbade unter Zurückbleiben der Base eingedampft werden kann. Vielleicht liegt hier ein ähnliches Verhältniss vor, wie wir es beim Formaldehyd finden. Bei der Destillation mit Kali geht, indem der polymere Körper zerlegt wird, eine flüchtige Base von einfachem Moleculargewicht über; theilweise findet dann vielleicht eine Polymerisation mit Verdichtung

der Wasserdämpfe, oder beim Stehen dieser wässrigen Lösung statt. Der übrige Theil der Base dagegen polymerisirt sich beim Erhitzen auf dem Wasserbade. Allein es ist auch nicht ausgeschlossen, dass wirklich das Diäthylendüimin als solches, einmal beim Kochen mit den Wasserdämpfen flüchtig ist, im anderen Falle aber beim langsamen Verdampfen zurückbleibt. Zu Gunsten der ersteren Anschauung spricht der bei der Destillation mit Kali auftretende schwache piperidinartige Geruch, welcher in dieser ganzen Reihe beobachtet wurde, und der wohl dem Aethylenimin zukommen mag, nicht aber der ein doppeltes Moleculargewicht besitzenden Base. Schon beim Stehen der wässrigen Lösung im verschlossenen Gefäss verschwindet der Geruch schnell. Es mag auch noch bemerkt werden, dass beim Abdampfen der wässrigen Lösung ziemliche Mengen der Base mit den Wasserdämpfen entweichen und so verloren gehen.

Die Base bildet im Vacuum über Kalk getrocknet eine weisse porcellanartige Masse, welche an der Luft schnell unter Wasser und Kohlensäure-Aufnahme zerfliesst. Sie ist unlöslich in Aether, selbst in der Hitze; löslich dagegen in absolutem Alkohol. Im Reagensröhrchen erhitzt, sublimirt sie. Das Aethylenimin entwickelt beim Erhitzen auf dem Platinblech dicke weisse Nebel, welche anfangs geruchlos sind, bei stärkerem Erhitzen stehend nach Ammoniak riechen. Die Base schmilzt im zugeschmolzenen Röhrchen bei 159—163°.

Im Jahre 1878 veröffentlichte Schreiner eine Abhandlung: »Ueber eine neue organische Basis in thierischen Organismen« (Annalen Bd. 194, 68), in welcher er nachwies, dass jene Krystalle, welche sich regelmässig beim Eintrocknen menschlicher Spermas zeigen, und welche von verschiedenen Forschern sowohl auf älteren pathologisch-anatomischen Präparaten, wie in dem Blute leucämischer und anämischer Menschen beobachtet waren, das phosphorsaure Salz einer Base von der Formel  $C_2H_5N$  sind.

Unsere Untersuchungen über die Identität unserer Base mit der Schreiner'schen sind noch nicht abgeschlossen, jedenfalls lässt sich aber eine weitgehende Aehnlichkeit beider Körper nicht verkennen.

Beide Basen bleiben beim Verdampfen ihrer wässrigen Lösungen anfangs als zäher Syrup zurück; unsere Base wurde beim längeren Stehen im Vacuum fest. Dieselbe Beobachtung machte Schreiner, als er mit geringen Quantitäten arbeitete. Beim Arbeiten in grösserer Menge konnte er die Base nicht direct in fester Form erhalten. Nachdem aber in diesem Falle der Syrup in Alkohol gelöst war, krystallisirte die Base nach Verdunstung des Alkohols ebenfalls wavellitartig. Vermuthlich war die Base vorher unter dem Exsiccator nicht vollkommen trocken geworden, denn auch wir mussten dieselbe mehrere Tage stehen lassen, bevor sie trocken und gleichzeitig fest wurde.

Die wässrigen Lösungen beider Basen, welche stark alkalisch reagiren, geben folgende Reactionen:

1. Chlorzink giebt einen weissen, flockigen, in Salzsäure löslichen Niederschlag.

2. Wässrige Tanninlösung erzeugt eine weisse, flockige Fällung.

3. Silbernitrat giebt einen weissen, flockigen Niederschlag, welcher in Ammoniak, Salpetersäure, Schwefelsäure löslich ist.

4. Phosphorwolframsäure bildet einen weissen, flockigen Niederschlag, der sich in Ammoniak, Kali- und Natronlauge löst; unlöslich ist er in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure.

Auch die Schreiner'sche Base, welche ebenfalls geruchlos ist, entwickelt auf dem Platinblech, vorsichtig erhitzt, dicke, weisse Nebel, die nur wenig den Geruch des Ammoniaks zeigen.

Die Löslichkeitsverhältnisse beider Basen in Aether, Alkohol und Wasser sind dieselben. Auch das Spermin zieht mit grösster Begierde Kohlensäure und Wasser aus der Luft an, indem es allmählich dünnflüssig wird.

Die weitgehendsten Analogieen zeigen sich ferner bei den Salzen. Das salzsaure Salz des Spermins krystallisirt, nach den Angaben Schreiner's, in meist büschelförmig vereinigten, anscheinend sechsseitigen Prismen, welche in Alkohol unlöslich sind. Das Platindoppelsalz bildet ziemlich grosse prismatische Krystalle. Das Goldsalz bildet einen voluminösen Niederschlag, der aus prachtvoll perlmutterglänzenden, zarten, goldgelben, übereinander gelagerten Tafeln besteht. Fast ebenso mussten wir die analogen Salze unserer Base beschreiben.

Dasjenige Salz, welches von Schreiner als besonders charakteristisch für seine Base hervorgehoben wurde, das phosphorsaure Salz konnten wir nicht erhalten. Auf unser Ersuchen schickte uns Herr Dr. Schreiner eine kleine Menge salzsaures Spermin, wofür wir hier nochmals unsern besten Dank aussprechen möchten. Wir konnten jetzt die Reactionen beider Basen direct vergleichen.

Jodkaliumjodmismuthlösung gab in beiden Fällen schöne vollkommen gleich aussehende Krystalle. Mit Goldchlorid bildeten beide Körper prachtvolle Blättchen, welche makroskopisch durchaus gleich waren; unter dem Mikroskope zeigten die aus dem Schreiner'schen Salz gebildeten Krystalle schärfere Ränder. Wurden geringe Mengen des salzsauren Spermins mit ammoniakhaltiger Ammoniumphosphatlösung versetzt, so fielen ziemlich schnell jene schönen von Schreiner beschriebenen Krystalle aus. Unser Chlorhydrat ergab dieselben nicht.

Jedenfalls gelang es uns aber nachzuweisen, dass das salzsaure Spermin, welches uns von Schreiner geschickt wurde, nicht vollkommen rein war. Eine kleine Probe desselben, auf dem Platinblech

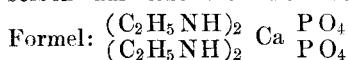
verbrannt, hinterliess einen deutlichen anorganischen Rückstand, welcher in schwach salzsäurehaltigem Wasser gelöst, mit ammoniakalischer Ammoniumphosphatlösung einen weissen amorphen Niederschlag ergab.

Es stellte sich nun die Frage, ob die Schreiner'sche Base, mit Kali destillirt, ebenfalls flüchtig ist. Eine minimale Menge des Chlorhydrats wurde destillirt; im Destillate konnte nach dem Eindampfen der mit Salzsäure neutralisirten Flüssigkeit mit Jodkaliumjodwismuthlösung ein Niederschlag erhalten werden. Ammoniumphosphat gab keinen Niederschlag mehr. Jedoch kann über diesen letzten Punkt in Folge der geringen in Arbeit genommenen Menge nichts Bestimmtes gesagt werden.

Bei diesen immerhin weitgehenden Analogieen erschien es merkwürdig, dass wir nicht das phosphorsaure Salz erhalten konnten, andererseits musste dieses aber noch daher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, weil die Schwerlöslichkeit desselben in Wasser jedenfalls eine sehr auffallende Thatsache war.

Bei dem Nachrechnen der Analyse ergab sich, dass der von Schreiner als Phosphat des Spermins bezeichnete Körper, welcher eine dem Ammoniumphosphat analoge Zusammensetzung haben soll, wahrscheinlich kein einfaches, sondern ein Doppelposphat mit irgend einem leichten Metall darstellt. Schreiner erhielt 35.4 und 35.1 pCt. Phosphorsäureanhydrid, ferner 14.03 pCt. Stickstoff. Die von Schreiner angenommene Formel verlangt 38.6 pCt. Phosphorsäureanhydrid und 15.2 pCt. Stickstoff.

Die von Schreiner analytisch gefundenen Resultate stimmen wahrscheinlich auf kein einfaches Phosphat. Vorzüglich stimmen dieselben auf eine von uns allerdings nur durch Rechnung gefundene



Dieselbe verlangt folgende Procentzahlen:



Wir wollen keineswegs behaupten, dass die charakteristischen Krystalle, welche ja auch im Organismus vorkommen, genau diese Formel besitzen. Jedenfalls muss es aber auffallen, dass sowohl die Bestimmung der Phosphorsäure, als auch diejenige des Stickstoffs genau für eine solche Formel passt. Andererseits kommen gerade im thierischen Körper ähnliche Doppelposphate vor. Wir brauchen nur an das Natriumammoniumphosphat zu erinnern, welches in beträchtlicher Menge im Harn gefunden wird.

Es ist uns aber auch wirklich gelungen, in dem uns von Schreiner geschickten salzsauren Salz Calcium nachzuweisen. Ganz minimale Spuren desselben gaben, mit Essigsäure angesäuert, durch Ammoniumoxalat einen deutlichen krystallinischen Niederschlag.



Andererseits deutete auch der vorher erwähnte, beim Verbrennen zurückbleibende anorganische Rest auf Calcium, da er mit Ammoniak und Ammoniumphosphat einen amorphen Niederschlag gab.

Es liegt die Vermuthung nahe, dass eben jene Krystalle, welche für Schreiner das Ausgangsmaterial bildeten, ein Doppelposphat sind, vielleicht Calcium enthalten, und dass es diesem Forscher nicht gelungen ist, zunächst die Base von dem Metall vollkommen zu befreien.

Er giebt an, dass das Goldsalz nach der Zerlegung mit Schwefelwasserstoff eine andere Base liefere, welche genau ebenso aussieht, die aber, an Phosphorsäure gebunden, nicht mehr zur Krystallisation gebracht werden konnte.

Sollte vielleicht Schreiner dann erst die reine Base in Händen gehabt haben?

Die aus dem Goldsalz erhaltene Base soll aber auch andererseits mit Salzsäure kein krystallisirtes Chlorhydrat mehr geben. Ferner hat Schreiner beim Zusammenbringen des in Wasser gelösten Goldsalzes mit Magnesium einen deutlichen Spermaeruch wahrgenommen. Auch diesen Geruch konnten wir nicht bemerken.

Jedenfalls bleiben hier vorläufig noch einige Unklarheiten; wir können noch nicht mit Sicherheit die Identität beider Basen behaupten. Manches spricht allerdings dafür. Mit Sicherheit dagegen spricht kaum eine Thatsache! Hoffentlich gelingt es uns, in der nächsten Zeit das nöthige Material zu erlangen, damit wir die Schreiner'sche Base in grösserer Menge darstellen können. Wir denken dann in kurzer Zeit diese Arbeit zum Abschluss zu bringen.

---

### 131. Ernst Beckmann: Zur Kenntniss der Isonitrosoverbindungen. V.

(Eingegangen am 2. März.)

In dem soeben erschienenen Heft dieser Berichte bespricht Hr. Prof. Victor Meyer p. 536 die Raoult'sche Methode der Bestimmung des Moleculargewichts durch Gefrierpunktserniedrigung. Dieselbe ist im hiesigen Laboratorium auf Veranlassung des Hrn. Prof. Ostwald bereits seit Monaten viel zur Anwendung gekommen; Hr. Prof. Ostwald hat schon einige bezügliche Resultate mitgetheilt<sup>1)</sup>, binnen Kurzem dürfte Hr. Dr. Hentschel weitere Mittheilungen machen.

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für physikal. Chemie II, 79.