

417. Carl Friedheim: Beiträge zur Kenntniss der complexen Säuren <sup>1)</sup>.

III. Die sogen. Arsenvanadinsäuren und ihre Salze  
von

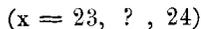
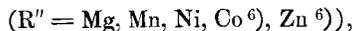
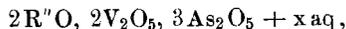
C. Friedheim und W. Schmitz-Dumont.

(Eingegangen am 13. August.)

Verbindungen, welche Vanadinsäure und Arsensäure, bezw. ausser diesen noch Basen enthalten, sind bereits in grösserer Anzahl hergestellt worden: Berzelius gewann <sup>2)</sup> durch Lösen von Vanadindioxydhydrat in überschüssiger Arsensäure ein hellblaues krystallinisches arsensaures Vanadinoxid,  $\overset{\cdot\cdot}{\text{V}}\overset{\cdot\cdot}{\text{As}}$ , also  $\text{V}_2\text{O}_4, 2\text{As}_2\text{O}_5$ , welches nach seinen Angaben durch Oxydation mit Salpetersäure das »Salz«: die »arsenik-saure Vanadinsäure«,  $2\text{V}_2\text{O}_5, 3\text{As}_2\text{O}_5 + x\text{aq}$ , einen in seinen Eigenschaften vollständig der »phosphorsauren Vanadinsäure« entsprechenden Körper liefert.

Eine zweite hierher gehörige Verbindung  $\text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5 + 10\text{aq}$ , wurde von Fernandez <sup>3)</sup> aus der durch Eintragen von Vanadinsäurehydrat in kochende Arsensäure entstehenden rothen Lösung in gelben Krystallen erhalten und auf gleichem Wege von Ditte <sup>4)</sup> mit 14 bezw. 18 Mol. Wasser gewonnen. Gibbs <sup>5)</sup> beschreibt schliesslich zwei derartige Körper:  $8\text{V}_2\text{O}_5, 5\text{As}_2\text{O}_5 + 3\text{aq}$ , erhalten aus einer mit Salpetersäure versetzten gemischten Lösung von Kaliumdivanadat und -arseniat, und  $6\text{V}_2\text{O}_5, 7\text{As}_2\text{O}_5 + 3\text{aq}$ , entstanden durch Oxydation von »Rückständen«, die neben Arsensäure und Vanadinsäure Vanadyl enthielten.

Bei den Versuchen »Salze« seiner »Arsenvanadinsäure« zu gewinnen, erhielt Fernandez durch Absättigen derselben mit 1 Mol. Carbonat nur amorphe, gummiartige Massen, bei Anwendung überschüssiger Arsensäure dagegen rothe krystallisirende, anscheinend der Berzelius'schen »arseniksauren Vanadinsäure« entsprechende Verbindungen von der allgemeinen Formel:



<sup>1)</sup> Vergl. diese Berichte XXIII, 1505 und 1530.

<sup>2)</sup> Pogg. Annal. Bd. 22, 1.

<sup>3)</sup> Inauguraldissertation, Halle 1886.

<sup>4)</sup> Compt. rend. 102, 757.

<sup>5)</sup> Amer. Chem. Journ. 7, 118.

<sup>6)</sup> Nur dargestellt, nicht untersucht.

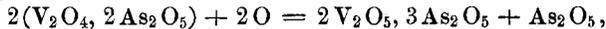
Nach Ditte<sup>1)</sup> bildet sich endlich aus der bei der Einwirkung von Vanadinsäurehydrat auf Ammoniumarseniat resultirenden hell-orangefarbenen Lösung die gelbe, sehr leicht lösliche Verbindung  $5(\text{NH}_4)_2\text{O}$ ,  $2\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $4\text{As}_2\text{O}_5 + 19\text{aq}$ <sup>2)</sup>.

Die Prüfung dieser Angaben und eine erneute Bearbeitung dieses Gebietes ergaben eine Reihe von Resultaten, die in ihrer Hauptsache im Folgenden wiedergegeben sein mögen:

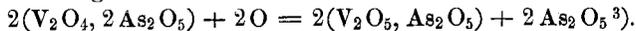
#### I. Vanadiumarseniat, $\text{V}_2\text{O}_5$ , $\text{As}_2\text{O}_5 + 10\text{aq}$ .

##### a) Nichtexistenz der Berzelius'schen Verbindung.

Die durch Oxydation des nach Berzelius dargestellten Vanadylarseniats,  $\text{V}_2\text{O}_4$ ,  $2\text{As}_2\text{O}_5$  — die Verbindung krystallisirt mit 3 Molekülen Wasser — mittels Salpetersäure erhaltene gelbe Verbindung hat nicht, wie Berzelius angiebt, die Zusammensetzung  $2\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $3\text{As}_2\text{O}_5$ , sondern ist identisch mit der von Fernandez erhaltenen  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5 + 10\text{aq}$ . Sie entsteht also nicht im Sinne der Gleichung:



sondern wie folgt:



##### b) Bildungsweise und Eigenschaften des Vanadiumarseniats, $\text{V}_2\text{O}_5$ , $\text{As}_2\text{O}_5 + 10\text{aq}$ .

Kocht man eine concentrirte Lösung von Arsensäure mit überschüssigem Vanadinsäurehydrat, so stehen — vorausgesetzt, dass die Lösung nicht zu verdünnt ist, in welchem Fall abhängig von der Zeitdauer des Kochens wechselnde Mengen Vanadinsäure gelöst werden, — stets Arsensäure und Vanadinsäure in der rothen Lösung in dem Verhältniss von eins zu eins und aus derselben krystallisirt nur die Verbindung  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5 + 10\text{aq}$  heraus — Verhältnisse, die vollständig denen der Vanadiumphosphate entsprechen. —

Fernandez giebt von der Verbindung nur an, dass sie in Wasser löslich sei und sich beim Erhitzen, unter Abgabe von arseniger Säure

<sup>1)</sup> Compt. rend. 102, 1010.

<sup>2)</sup> In gewissem Sinne gehören hierher die von Gibbs beschriebenen Salze der Arseniovanadicovanadinsäuren, tiefgrüne, gut krystallisirte Verbindungen,  $12\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $12\text{VO}_2$ ,  $6\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $5(\text{NH}_4)_2\text{O} + 7\text{H}_2\text{O}$  und  $9\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $9\text{VO}_2$ ,  $8\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $4(\text{NH}_4)_2\text{O} + 11\text{H}_2\text{O}$ .

<sup>3)</sup> Es gelang ferner in keiner Weise eine wasserreichere Verbindung, wie dies Ditte angiebt, darzustellen und auch die eingangs erwähnte Gibbs'sche Säuren konnten nicht erhalten werden: stets resultirten bei seiner Methode der Darstellung Gemenge von mehreren Körpern, deren einer der von Fernandez beschriebene war.

und Sauerstoff »bereits bevor die Gesammtmenge des Wassers ausgetrieben sei«, zersetze. Diese Angaben seien, wie folgt, ergänzt:

Auch die wässrige Lösung der Verbindung zersetzt sich bei gewisser Concentration auf dem Wasserbade bisweilen, bei stärkerer Hitze stets, unter Abspaltung von Vanadinsäurehydrat. Zusatz von Salpetersäure stellt die ursprüngliche Verbindung wieder her; ist überschüssige Arsensäure zugegen, so tritt diese Zersetzung überhaupt nicht ein.

Beim Umkrystallisiren aus Salpetersäure entsteht das Hydrat  $V_2O_5, As_2O_5 + 2aq$ .

An der Luft verliert die mit 10 Mol. Wasser krystallisirende Verbindung erst schnell, dann langsamer dasselbe, bis schliesslich — über wasserentziehenden Mitteln — 9—9 $\frac{1}{2}$  Moleküle entweichen sind. Bis 100° erhitzt, verliert sie 9 Moleküle desselben, worauf das letzte Molekül sehr langsam in Bruchtheilen entweicht, bis schliesslich nach dem Erhitzen auf 440° sämtliches Wasser fortgegangen ist, ohne dass, wie dies Fernandez angiebt, eine Zersetzung des Körpers unter Verflüchtigung von arseniger Säure und Abgabe von Sauerstoff eintritt.

## II. Verbindungen vom Typus: $2R''O, 2V_2O_5, 3As_2O_5$ .

Derartig zusammengesetzte Körper werden nach Fernandez durch Zusammenbringen berechneter Mengen von Carbonaten der Metalle (Mg, Mn, Ni, Co, Zn) mit denen der Säuren erhalten: aus den entstehenden klaren Lösungen, die sich auf dem Wasserbade nicht ohne Zersetzung eindampfen lassen, resultiren über Schwefelsäure die gut krystallisirten Körper.

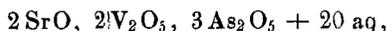
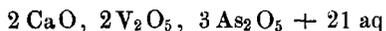
### a) Darstellung aus Carbonat und überschüssigem Vanadiumarseniat.

Bei der Wiederholung der Fernandez'schen Darstellungsmethode ergab sich zunächst, dass auch bei dem Verdunsten der Lösungen über Schwefelsäure freiwillige Zersetzung eintreten kann, falls die Mengen der Componenten genau der Formel entsprechen: Nur bei Gegenwart überschüssigen Vanadiumarseniats ist dies nicht der Fall<sup>1)</sup>.

Demgemäss wurde bei der Darstellung der folgenden, in orangerothen Prismen krystallisirenden Verbindungen, stets überschüssiges,

<sup>1)</sup> Diese Versuchsbedingungen sind unseres Erachtens auch bei Fernandez vorhanden gewesen: Unbekannt mit der Eigenschaft des Vanadiumarseniats, an der Luft Wasser zu verlieren, hat er beim Arbeiten mit berechneten Mengen des letzteren stets ein wasserärmeres Präparat, also einen Ueberschuss desselben, ohne davon Kenntniss zu haben, angewendet. — Wir arbeiteten mit Lösungen von bestimmtem Gehalt.

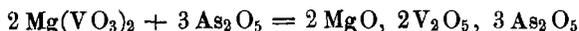
schliesslich in der Mutterlauge zurückbleibendes, Vanadiumarsenat zugesetzt und so erhalten:



welche Verbindungen sich unter Zusatz von Vanadiumarsenat unzersetzt umkrystallisiren lassen. Vermeidet man denselben, so treten bei sämmtlichen Metallverbindungen neben anderen Zersetzungsproducten vorwiegend Körper von der Zusammensetzung  $\text{R}''\text{O}, \text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5$  auf.

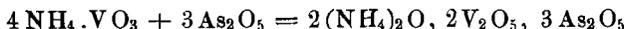
#### b) Darstellung aus Vanadaten und Arsensäure.

Die von Fernandez angegebene, wie oben angedeutet, modificirte Darstellungsmethode ist nicht die einzig mögliche: Sie lässt sich vortheilhaft unter Umständen z. B. für das Magnesiumsalz dadurch ersetzen, dass man im Sinne der Gleichung:

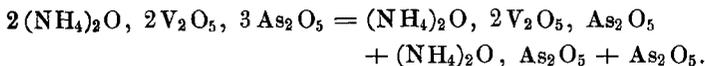


Vanadat und Arsensäure unter Erwärmung auf einander einwirken lässt, wobei mit Vortheil etwas überschüssige Säure angewendet wird. So lassen sich bequem grössere Mengen des Magnesiumsalzes,  $2 \text{MgO}, 2 \text{V}_2\text{O}_5, 3 \text{As}_2\text{O}_5 + 23 \text{aq}$  — dasselbe erscheint isomorph mit dem Zinksalz — darstellen.

Auch für die Darstellung der von Fernandez nach seiner Methode nicht erhaltenen Alkaliverbindungen dieser Reihe empfiehlt sich dieser Weg: So erhält man nach der Gleichung:



das mit 4 Mol. Wasser krystallisirende Ammoniumsalz, welches sich beim Versuche, es umzukrystallisiren, in saures Ammoniumarseniat, Arsensäure und die Verbindung  $(\text{NH}_4)_2\text{O}, 2 \text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5$  zersetzt:



Versuche, in gleicher Weise zu dem analogen Kaliumsalz zu gelangen, schlugen wegen stets eintretender Zersetzung fehl: hierbei bildete sich u. a. stets gleichfalls die Verbindung  $\text{K}_2\text{O}, 2 \text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5$ .

#### c) Darstellung durch doppelte Umsetzung.

Versuche, aus den nach b) dargestellten Lösungen des Magnesiumsalzes durch Umsetzung mit Baryumchlorid oder Silbernitrat zu den entsprechenden Verbindungen dieser Reihe zu gelangen, schlugen stets fehl: neben anderen Zersetzungsproducten entstehen hauptsächlich saure Vanadate.

### III. Verbindungen vom Typus: $R''O, V_2O_5, As_2O_5 + X aq.$

Die bisher nicht bekannten Verbindungen dieser Reihe bilden mikroskopische, beim Trocknen sich zu blättrigen Massen verfilzende Nadeln von seidenartigem Glanz und zersetzen sich beim Erhitzen unter Abgabe von arseniger Säure und Sauerstoff.

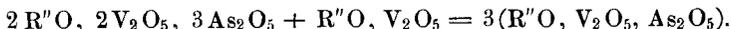
Sie bilden sich:

a) Durch Zersetzung der Lösungen der Körper der vorigen Reihe neben noch nicht mit Sicherheit festgelegten arsensäureärmeren Verbindungen; so wurde erhalten:

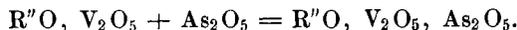
1.  $ZnO, V_2O_5, As_2O_5 + 6.5 aq$
2.  $CuO, V_2O_5, As_2O_5 + 4 aq$
3.  $CoO, V_2O_5, As_2O_5 + 9 aq.$

b) Durch Versetzen der Lösung des Vanadiumarsenats mit der nach der Formel berechneten Menge Basis und Stehenlassen der beim Verdunsten zurückbleibenden gummiartigen, amorphen Masse mit Wasser.

c) Aus den Verbindungen der ersten Reihe und normalem Vanadat:



d) Aus normalem Vanadat und Arsensäure:



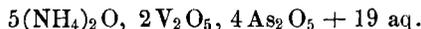
Nach b), c) und d) wurde erhalten die Verbindung:

4.  $MgO, V_2O_5, As_2O_5 + 10 aq.$

### IV. Verbindungen vom Typus: $R_2O, 2V_2O_5, As_2O_5.$

a) Nichtexistenz der Ditte'schen Verbindung.

Nach Ditte entstehen durch Einwirkung von Vanadinsäurehydrat auf arsensaures Ammon hellgelbe Blättchen von der Zusammensetzung



Angaben, welches der drei Ammoniumarseniate gemeint ist, sind nicht vorhanden, doch lehrt ein Blick auf die Zusammensetzung der fraglichen Verbindung  $[(NH_4)_2O : As_2O_5 = 1.25 : 1$  und nicht  $= 3 : 1$  oder  $2 : 1$  oder  $1 : 1]$ , dass, gleichgültig von welchem Ammoniumsalz ausgegangen würde, bei der Einwirkung von Vanadinsäure noch ein oder mehrere andere Producte entstanden sein müssten — ähnlich, wie dies für die Wolframvanadate von dem Einen von uns ausführlich nachgewiesen wurde. —

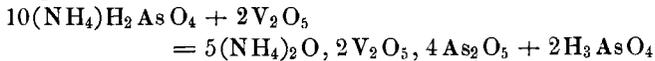
Es wurden deswegen mit den drei bekannten Ammoniumarseniaten Versuche angestellt, die sämmtlich ergaben, dass bei den durch Sättigen mit Vanadinsäurehydrat entstehenden tiefrothen Lösungen sich zuerst

saures, dann normales Ammonvanadat und schliesslich neben schmierigen, aus Vanadinsäurehydrat und sauren Ammonvanadaten bestehenden Massen die Ammonverbindung einer neuen Reihe

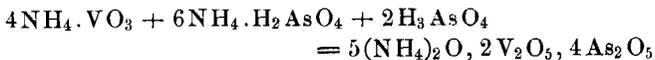


abscheidet.

Dieselbe Verbindung entsteht neben unwesentlichen Zersetzungsproducten, wenn man die Synthese des Ditte'schen Körpers nach der Gleichung:

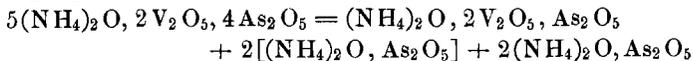


versucht, oder wenn man aus den Componenten

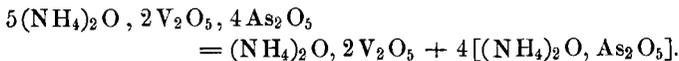


die Darstellung anstrebt.

Die von Ditte beschriebene Verbindung lässt sich also weder nach der von ihm angegebenen, noch nach anderen Methoden, die zum Ziele führen müssten, erhalten: Entweder hat, wie wir vermuthen, ein Gemenge der Ammonverbindung dieser Reihe mit saurem Arseniat ihm vorgelegen:



oder er hat das Ammoniumarseniat nicht bis zur Sättigung mit Vanadinsäurehydrat behandelt, wobei sich möglicher Weise neben anderen Körpern ein Doppelsalz gebildet hat:



Auch bei der Behandlung von Natrium- oder Kaliumarseniat mit Vanadinsäure verläuft die Reaction ähnlich: es bildet sich keine der Ditte'schen entsprechende Alkaliverbindung, sondern neben sauren Vanadaten entstehen im Wesentlichen aus Arsensäure bestehende Rückstände.

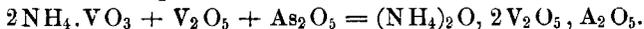
#### b) Verbindungen dieser Reihe.

1.  $(\text{NH}_4)_2\text{O}, 2\text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5 + 5 \text{ aq.}$  Mikroskopische Nadeln, die an trockener Luft sämmtliches Wasser verlieren, in kaltem Wasser schwer löslich, beim Erwärmen der Lösung sich unter Abscheidung von Vanadinsäurehydrat zersetzend.

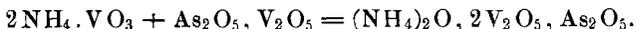
Entsteht:

$\alpha$ ) wie oben erörtert, durch Absättigen von Arseniaten mit Vanadinsäure,

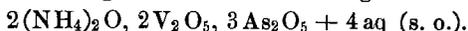
$\beta$ ) Aus den Componenten:



$\gamma$ ) Aus:

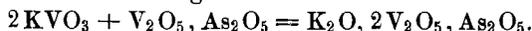


δ) Bei Zersetzung der Ammonverbindung:

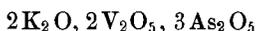


2.  $\text{K}_2\text{O}, 2\text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5 + 5\text{aq}$ . Im Aeusseren der Ammonverbindung gleich; verliert bei  $100^\circ$  sämmtliches Wasser und entsteht:

α) Nach der Gleichung:



β) Bei den Versuchen die Kaliumverbindung:



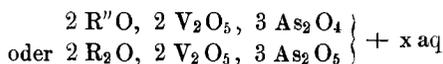
darzustellen (s. o.).

Die durch die vorliegende Untersuchung gewonnenen Ergebnisse lassen auch diesen Theil des grossen Gebietes der »complexen« Verbindungen verhältnissmässig einfach und in einem anderen Lichte als bisher erscheinen. Während man auf Grund des früher vorliegenden Materiales, welches in der Einleitung aufgeführt wurde, gezwungen war, nicht weniger als 4 bezw. 6 verschiedene Doppelsäuren anzunehmen, dagegen nur eine — der Berzelius'schen arseniksauren Vanadinsäure entsprechende — Reihe von »Salzen«, die von Fernandez aufgefundene, kannte, geht aus unserer Untersuchung hervor, dass nur eine, beide Säuren enthaltende, Verbindung existirt, ein Ergebniss, welches vollständig dem entspricht, welches bei der Untersuchung der »Phosphorvanadinsäuren« erhalten wurde. Von dieser einen Verbindung lassen sich nun die übrigen Basis-enthaltenden in der Weise ableiten, wie dies für die »Vanadiumphosphate« erläutert wurde.

Es entspricht:

dem Vanadiumphosphat	das Vanadiumarseniat
$\text{V}_2\text{O}_5, \text{P}_2\text{O}_5 + 11\text{aq}$	$\text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5 + 10\text{aq}$
den Alkalivanadiumphosphaten	die Metallvanadiumarseniate
$\text{R}_2\text{O}, \text{V}_2\text{O}_5, \text{P}_2\text{O}_5 + x\text{aq}$	$\text{R}''\text{O}, \text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5 + x\text{aq}$
den Alkalidivanadiumphosphaten	die Alkalidivanadiumarseniate
$\text{R}_2\text{O}, 2\text{V}_2\text{O}_5, \text{P}_2\text{O}_5 + x\text{aq}$	$\text{R}_2\text{O}, 2\text{V}_2\text{O}_5, \text{As}_2\text{O}_5 + x\text{aq}$ ,

während bisher keine den Purpureverbindungen:  $7\text{R}_2\text{O}, \text{P}_2\text{O}_5, 12\text{V}_2\text{O}_5 + x\text{aq}$  entsprechenden Arsenverbindungen erhalten werden konnten, dagegen sich den angeführten noch die Fernandez'sche Reihe

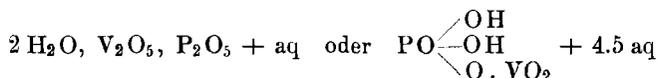


anschliesst. —

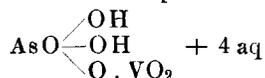
Im Allgemeinen lässt sich von den sich von dem Vanadiumarseniat ableitenden Verbindungen sagen, dass sie noch bei weitem leichter zersetzbar, als die entsprechenden phosphorsäurehaltigen sind. Dieses labile Verhalten kommt auch darin zum Ausdruck, dass hier

vorwiegend nur die schwache Basen enthaltenden Verbindungen darstellbar sind, während bei jenen die Alkalisalze beständiger sind und sich erst bei einem Ueberschuss von Basis zersetzen.

Bei dem Vanadiumphosphat  $V_2O_5$ ,  $P_2O_5 + 11 \text{ aq}$  betrug der Wasserverlust bis  $100^\circ$  9 aq, es konnte somit demselben die Formel



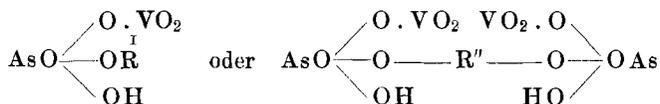
gegeben werden. Das Vanadiumarseniat enthält zwar bei  $100^\circ$  nur noch ein Molekül Wasser, aber nichtsdestoweniger kann seine Zusammensetzung auf Grund der für das Vanadiumphosphat gegebenen Ausführungen<sup>1)</sup> wohl durch die entsprechende Formel



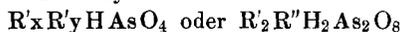
ausgedrückt werden, denn die Grenze von  $100^\circ$  für das Fortgehen der sogenannten Krystallwassers aus einer Verbindung ist ja eine ganz willkürliche<sup>2)</sup>.

Dafür spricht auch, dass aus Salpetersäure das Hydrat mit 2 aq krystallisirt. —

Die Alkalivanadiumarseniate sind dann aufzufassen als:



sie entsprechen den Monohydroarseniaten

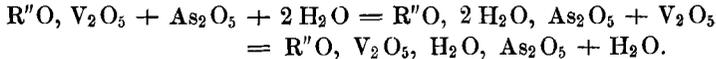


und entstehen u. A., wenn man zur Lösung des Vanadiumarseniats die entsprechende Menge Basis hinzufügt. Ihre Bildungsweise aus normalem Vanadat und Arsensäure, III d, ist so zu erklären, dass

<sup>1)</sup> Diese Berichte XXIII, 1533.

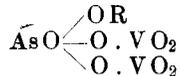
<sup>2)</sup> Eine höchst werthvolle Erläuterung dieses Gesichtspunktes findet sich in der schönen Arbeit C. W. Blomstrand's: »Ueber die Sauerstoffsäuren des Jods« (Journ. für prakt. Chem., N. F. 34, 417), aus der hier nur citirt werde der Passus: ... »das Thalliumhydrat verliert schon bei  $100^\circ$  Wasser und geht vollständig in Anhydrid über. Das Wasser sollte hier also in derselben Weise, wie das Krystallwasser, molecular gebunden sein. Die Formel des Hydrates muss also verdoppelt und anstatt  $\text{TlOH}$ ,  $\text{Tl}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$  geschrieben werden. Aus ähnlichem Grunde wäre das Hydrat des Cupricums  $\text{CuO} \cdot \text{H}_2\text{O}$  statt  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  zu schreiben und überhaupt würden so, mit relativ wenigen Ausnahmen, die alten Formeln für die Oxyhydrate wiederum zur Geltung kommen...« und weiter: »Wir bedenken uns bekanntlich nicht, das Thallium und Kupferoxydhydrat in ganz gleiche Linie mit den Hydraten von Kalium und Baryum zu stellen, wenn auch diese sogar starke Glühhitze ertragen, während jene schon unter  $100^\circ$  zersetzt werden«.

zunächst freie Vanadinsäure und Dihydroarseniat entsteht, welches letztere sich sofort mit der Vanadinsäure zur vorliegenden Verbindung vereinigt:



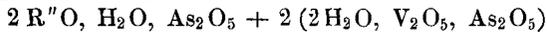
Analog verläuft die Bildung bei IIIc. —

Die Alkalidivanadiumarseniate:



können nach ihrer Bildungsweise (4b,  $\beta$  und  $\gamma$ , c) auch als Verbindungen von Alkalinanadat und Vanadiumarseniat betrachtet werden und entsprechen den neutralen Arseniaten; wie diese enthalten sie bei 100° kein Wasser mehr. —

Die Verbindungen der Reihe  $2 R'O, 2 V_2O_5, 3 As_2O_5$  können, da aus Vanadinsäure und überschüssiger Arsensäure ein saures Vanadiumarseniat nicht entsteht, nur aufgefasst werden als Verbindung von Monohydroarseniat mit Vanadiumarseniat



und in der That enthält das Zinksalz bei 100° noch 5 Mol. Wasser fester gebunden. —

Alle weiteren, sich aus den bisher mitgetheilten Arbeiten ergebenden, Folgerungen bleiben späteren Mittheilungen vorbehalten.

Berlin, im August 1890. II. Chemisches Institut der Universität.

#### 418. Martin Krüger: Ueber Betaïne von Pyridinbasen.

[Aus der chem. Abtheilung des physiologischen Instituts zu Berlin.]

(Eingegangen am 13. August.)

Wie von Gerichten<sup>1)</sup> zeigte, lässt sich das Pyridinbetaïn-Chlorhydrat gewinnen durch Einwirkung von Chloressigsäure auf Pyridin, Rhoussopoulos<sup>2)</sup> erhielt aus Chloressigsäureäthylester und Chinolin das Chlorid des Chinolinbetaïnäthylesters. Diese beiden Methoden zur Darstellung von Betaïnen, welche auf der Einwirkung von Chloressigsäureäthylester, resp. Chloressigsäure auf tertiäre Basen beruhen,

<sup>1)</sup> Diese Berichte XV, 1251.

<sup>2)</sup> Diese Berichte XV, 2006.