

den mit neutralem Bleiacetat erhaltenen Niederschlägen isoliren können; das Studium der mit basischen Bleiacetat erhaltenen Niederschläge ist noch zu wenig vorgerückt um schon jetzt erwähnt werden zu können. Nach Maumené¹⁾ sollen durch Oxydation der Saccharose mit Kaliumpermanganat Hexepinsäure (acide hexepique $C_6 H_{12} O_8$) sich im neutralen Bleiacetatniederschlag und Trijeinsäure (acide trijé-nique $C_3 H_6 O_5$) im basischen Bleiacetatniederschlag vorfinden. Ich habe diese Beobachtung nicht bestätigen können. Die Hexepinsäure hat sich mir, genau nach Maumené arbeitend, als ein Gemenge von Ameisen-, Essig- und Oxalsäure herausgestellt, und lässt mich alles vermuthen, dass auch die Trijeinsäure sich als bekannt herausstellen wird. Näheres behalte ich mir vor.

Ich schliesse diese noch so unvollständige Mittheilung, indem ich an die geehrten Hrn. Fachgenossen die Bitte richte, mir den weiteren Verlauf der Untersuchung überlassen zu wollen.

Lausanne, im März 1879.

145. L. F. Nilson: Ueber die Ytterbinerde.

(Eingegangen am 22. März; verlesen in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Die für unsere Kenntniss der Gadolinmetalle schon vorher so bedeutungsvolle Beobachtung, welche Berlin vor zwanzig Jahren gemacht hat, dass die Nitrate derselben bei erhöhter Temperatur einer verschiedenen Zersetzung unterworfen sind, ist neuerdings noch mehr fruchtbringend für die Wissenschaft geworden. Es gelang Berlin selbst auf Grund dieser Beobachtung die weisse Yttererde ganz frei von der begleitenden und von Mosander 1843 entdeckten rosarothten Erde darzustellen, und nachher Bahr und Bunsen und noch später Höglund die genannte, rosarothte Erde von Yttererde zu reinigen. Vor einigen Monaten entdeckte M a r i g n a c, dass dieses rosarothte, bisher Erbinerde genannte Oxyd nur ein Gemisch von zwei verschiedenen Erden war, von denen die eine schön rosenfarbig und durch ihre ausgezeichneten Absorptionslinien charakterisirt, die Erbinerde ist, während er die andere, weisse, bisher unbekannte, Ytterbinerde nennt. Die Menge der neuen Erde, die er zur Verfügung hatte, war jedoch zu gering um dieselbe völlig rein darstellen zu können; er hat indessen gute Gründe anzunehmen, dass die Ytterbinerde vollkommen weiss ist, keine Absorptionsbänder giebt, und dass ihr Molekulargewicht die Zahl 131 erreichen soll (ber. für die Formel YbO).

Indem er aus Mangel an Material sich genöthigt sieht, eine ausführliche Untersuchung der neuen Erde aufzugeben, fordert er die

¹⁾ Bull. de la Société chimique 1872, XVIII, 49 und 169.

Chemiker auf, welche vielleicht im Besitze erheblicher Erbinquantitäten sind, seine Untersuchung zu verfolgen. Ich habe dieselbe um so lieber aufgenommen, als ich zur Zeit der Publication Marignac's eben im Begriffe war, zu einer Revision des Molekulargewichtes 129.7 zu schreiten, das Höglund seiner Erde beigelegt hat. Denn unter den von ihm in dieser Hinsicht untersuchten Produkten führt er vier an, die ein höheres Molekulargewicht hatten, nämlich 131.2, 130.4, 129.9 und 129.8, und dieser Umstand gab mir Grund zu der Vermuthung, dass man die partielle Zerlegung des Nitrats seiner Erde noch weiter treiben könnte, um zuletzt eine höhere und constante Zahl zu erreichen.

Zu meiner Verfügung hatte ich, als ich diese Arbeit anfang, eine Quantität Erbinerde von 63 g und vom Molekulargew. 129.25, die theils aus Gadolinit theils aus Euxenit extrahirt war, genau nach demselben methodischen Gang, den Marignac in seinem Aufsatze beschreibt. Ich hörte aber in dem Augenblicke auf, die geschmolzene Nitratmasse zu erhitzen, als rothgelbe Dämpfe sich entwickelten oder wenigstens als die Masse nicht mehr leichtflüssig war, und bekam also stets krystallisirte, basische, immer erbinreichere Nitrate. Beim Versuche, dasselbe Verfahren anzuwenden, um die Ytterbinerde meinem Material zu entziehen, fand ich theils, dass das Molekulargewicht der Erde, die sich als krystallisirtes, basisches Nitrat absetzte, sich langsam zu 130.0, 130.2, 130.4 und endlich zu 130.57 (für eine geringe Menge) erhöhte, aber theils auch nach einer langen und mühsamen Arbeit, dass man auf diese Weise kaum ein reines Ytterbinpräparat erhalten konnte.

Nachher wandte ich Marignac's Methode unverändert und mit bestem Erfolge an. Nach 13 Zersetzungsreihen blieb ein basisches Nitrat zurück, das, in Salpetersäure gelöst, als geschmolzenes Nitrat nur zwei schwache Absorptionsstreifen im Grün und Roth erzeugte. Das Nitrat wurde mit sublimirter Oxalsäure gefällt und gab 3.5 g einer weissen Erde mit einem kaum merkbaren Stich ins Rothe. Ihr Molekulargewicht wurde zu 127.62—127.66 bestimmt.

1) 1.0238 g der Erde gaben 1.6656 g Sulfat,

2) 1.0302 g der Erde gaben 1.6758 g Sulfat.

Diese und die übrigen hier erwähnten Bestimmungen habe ich ausgeführt durch Lösen der Erde in Salpetersäure, Zufügen einer passenden Menge Schwefelsäure, Abdampfen der Lösung zuerst im Wasserbade, dann auf dem Sandbade und zuletzt über freiem Feuer und bei einer solchen Temperatur, dass das gebildete Sulfat in Wasser vollkommen löslich war. Durch besondere Versuche hatte ich mich davon überzeugt, dass die angewandten Säuren durchaus rein waren.

Das Resultat der beiden Bestimmungen, die eine so überraschend niedrige Zahl wie 127.6 herbeiführten, würde ich mir nicht erklären können, wenn nicht eine andere Erde von einem weit geringeren

Molekulargewicht als die Ytterbinerde mit beigemischt wäre. Ich hatte nun die Aufgabe, die Anwesenheit einer solchen Erde zu zeigen, und diese, wenn möglich, in freiem Zustande darzustellen und zu charakterisiren. Der folgende Aufsatz behandelt diese Untersuchungen.

Nachdem ich das genannte Molekulargewicht der Erde statt des von Marignac angegebenen 131 gefunden hatte, hielt ich mich indessen veranlasst die Mutterlaugen zu untersuchen, aus denen die verschiedenen basischen Nitate ausgeschieden waren. Die Resultate dieser Untersuchung finden sich in nachfolgender Tabelle zusammengestellt. Dieselbe umfasst nicht nur die 13 schon erwähnten Zersetzungsreihen, sondern auch 8 andere, die deshalb angestellt wurden, weil das Molekulargewicht der Erde, die sich dabei als unlösliches basisches Nitrat absetzt, immer niedriger wurde, während die Erde, welche in der Lösung zurückblieb, stets ungefähr dasselbe Molekulargewicht von 131 zeigte.

Zersetzungsreihe	Erde in der Mutterlauge		
	Gewicht	Molekulargewicht für RO	Farbe
1—2	6.2 g	128.48	rosenfarbig, mit einem Stich in's Gelbe
3—4	6.4	129.45	rosenfarbig
5—6	5.9	129.95	blass rosenfarbig
7—8	5.1	130.32	schwach rosenfarbig
9	1.7	131.09	weiss, mit einem Stich in's Rothe
10	1.4	131.75	weiss, mit einem schwachen Stich in's Rothe
11	1.4	131.23	weiss, mit einem sehr schwachen Stich in's Rothe
12	0.6	131.09	weiss, mit einem äusserst schwachen Stich in's Rothe
13	1.0	131.53	weiss, mit einem kaum merkbaren Stich in's Rothe
14	0.5249 g	131.35	
15	0.7051	131.64	weiss
16	0.4827	131.62	
17	0.3860	131.18	
18	0.3685	131.66	
19	0.2489	130.65	
20	0.1671	130.16	
21	0.1372	130.67	

Die Mutterlaugen 9—17 enthielten sämmtlich eine Erde, deren Molekulargewicht grösser als 131 war. Sie wurden vereinigt, nach Marignac's Methode abgetrieben und gaben nach 8 Zersetzungsreihen ungefähr 3.5 g einer Erde, deren geschmolzenes Nitrat nur einen einzigen, sehr schwachen Absorptionsstreifen im Spectrum oder

den letzten, verschwindenden Streifen der Erbinerde im Grün erzeugte. Die geringe, noch anwesende Erbinmenge hatte sich in den 8 Lösungen concentrirt und die rothe Farbe derselben trat besonders deutlich in dem geschmolzenen Nitrate hervor. Das Molekulargewicht dieser Erde wurde zu 131.63 bestimmt. Durch Abtreiben ihres Nitrats, wobei man in dem Augenblick zu erhitzen aufhörte, als die vorher geschmolzene Masse eine breiartige Consistenz annahm, gelang es leicht, die letzte Spur der Erbinerde daraus zu entfernen. In zwei verschiedenen Versuchen erhielt man so basische Nitrats, die eine Erde enthielten, deren Molekulargewicht zu 131.92—132.17 bestimmt wurde, denn

1) 0.7503 g Erde gaben 1.2053 g Sulfat,

2) 0.7119 g Erde gaben 1.1428 g Sulfat.

Das geschmolzene Nitrat dieser Erde erzeugte keine Spur eines Absorptionsstreifens im Spectrum und die Erde war also Ytterbin in voller Reinheit. Die Vermuthung Marignac's, dass die neue Erde kein Absorptionsphänomen erzeugen würde, ist damit durchaus bestätigt.

Die Erbinerde aller oben angeführten Autoren besteht ebensowohl wie Marignac's zum grössten Theil aus Ytterbin. Nimmt man mit ihm für die reine, wirkliche Erbinerde ein Molekulargewicht niedriger als 122 an, so muss mein ursprüngliches Material (129.25) wenigstens $\frac{4}{5}$ seines Gewichtes Ytterbinerde enthalten. Das Molekulargewicht der reinen Erbinerde ist aber wahrscheinlich weit niedriger als diese Zahl, und eine Erde = 129.7 enthält vielleicht nur einige wenige Procente der färbenden Erde. Da indessen ihre färbende Kraft so intensiv ist, dass man auch mit dem blossen Auge die geringste Spur davon, sowohl im geschmolzenen Nitrate als auch in der Ytterbinerde selbst, leicht entdecken kann, so wird sie ohne Zweifel in reinem Zustande ebenso intensive Absorptionsphänomene wie Didym verursachen. Ich kann also hoffen, aus meinem Material noch eine Ytterbinquantität aus-zuziehen, welche hinreichend ist, nicht nur um noch einmal völlig exacte Atomgewichtsbestimmungen zu unternehmen und damit zu bestätigen, dass das Atomgewicht des Ytterbiums um eine Einheit höher ist als Marignac es anzunehmen glaubte, 132 statt 131, oder richtiger, falls man auf Grund neuerer Untersuchungen diesen Grundstoff als vierwerthig und Sesquioxid bildend betrachtet, 174 statt 172.5, sondern auch um die Chemie desselben im Allgemeinen studiren zu können.

Upsala, Universitätslaboratorium, den 12. März 1879.