des reducirten Hämatins intensiv erhalten, sowie Häminkrystalle mit Leichtigkeit dargestellt werden konnten. Es schmälert diese Thatsache die Beweiskraft des üblichen Nachweises von Blut ganz ausserordentlich, denn schon die geringste Menge Fliegenschmutz genügt, um beim Eindampfen mit Eisessig die Teichmann'schen Krystalle entstehen, beziehungsweise das Absorptionsspectrum erhalten zu lassen.

V. Atom- und Aequivalentgewichte der Elemente.

Von

W. Fresenius.

Das Atomgewicht des Rhodiums, welches vor längerer Zeit von Berzelius durch Analyse des Tetrakaliumrhodiumchlorids zu 104,08 gefunden wurde, haben Karl Seubert und K. Kobbé¹⁾ von neuem bestimmt. Ausser der Arbeit von Berzelius über diesen Gegenstand liegt nur noch eine aus neuerer Zeit stammende Notiz von S. M. Jörgensen²⁾ vor, welcher gelegentlich seiner Arbeiten über die Ammoniakbasen des Rhodiums durch Glühen von Chlorpurpureorhodiumchlorid ($\text{Rh}_2(\text{NH}_3)_{10}\text{Cl}_6$), respective Brompurpureorhodiumbromid, im Luft- und dann im Wasserstoffstrom den Gehalt an Rhodiummetall bestimmte. In der Bromverbindung stellte er auch den Bromgehalt fest. Aus diesen vom Verfasser als vorläufige bezeichneten Versuchen ergibt sich das Atomgewicht des Rhodium ssehr nahezu gleich **103** ($\text{O} = 16$), respective **102,74** ($\text{O} = 15,96$).

Die Verfasser wählten zu ihren Versuchen dieselbe Verbindung wie Jörgensen, da sie leicht rein dargestellt werden kann, sehr beständig ist und ihre Analyse sich leicht und sicher ausführen lässt. Sie bietet ausserdem den Vortheil, dass die Atomgewichte der anderen in ihr enthaltenen Elemente alle sehr genau bestimmt sind.

Die anfängliche Absicht, noch andere Verbindungen, das Tetrakaliumrhodiumchlorid oder das Natriumrhodiumsulfat, auch zur Analyse zu benutzen, mussten die Verfasser wieder aufgeben, weil die Körper nicht in genügender Reinheit, respective Beständigkeit, zu erhalten waren.

Zur Darstellung der zu analysirenden Verbindung bedienten sich die Verfasser des metallischen Rhodiums, welches zum Theil ziemlich

¹⁾ Liebig's Annalen der Chemie **260**, 314; von den Verfassern eingesandt.

²⁾ Journ. f. prakt. Chemie [N. F.] **27**, 486.

stark iridiumhaltig war, und erhitzen es nach dem Wöhler'schen Vorschlag, nachdem es mit dem doppelten Gewichte Chlornatrium gemischt war, im Chlorstrome. Diese Behandlung wurde in Porzellanschiffchen vorgenommen, welche in schwer schmelzbare Glasröhren eingeschlossen wurden. Die Erhitzung wurde schliesslich bis zur dunklen Rothgluth gesteigert und bis zum Schmelzen des ganzen Schiffcheninhalts fortgesetzt. Die weitere Behandlung erfolgte im wesentlichen nach den Angaben von Jörgensen. Die Schmelze wurde mit Wasser ausgelaugt, wobei das reine Metall eine himbeerrothe, das iridiumhaltige eine bräunliche Lösung lieferte. Durch längere Digestion mit Chlorammonium wurde das Iridium als Iridiumsalmiak abgeschieden. Die davon abfiltrirte Lösung wurde in Eiswasser abgekühlt und mit gasförmiger Salzsäure gesättigt. Hierdurch wurde das Kochsalz ausgefällt. Nachdem dies durch Filtration entfernt war, wurde die Lösung zur Trockne verdampft, mit wenig Wasser aufgenommen und nach Zusatz eines Ammoniaküberschusses fast zur Trockne verdampft. Die Masse wurde nun mit Salzsäure, die mit der gleichen Menge Wasser verdünnt war, erwärmt, wobei sich das Chloropurpureorhodiumchlorid ausschied. Dies wurde noch mehrmals durch Auflösen in heissem Wasser und Einfiltriren der Lösung in Salzsäure, die mit zwei Theilen Wasser verdünnt war, gereinigt. Zur Analyse wurde die bei 100° C. getrocknete Substanz in fein zerriebenem Zustande ¹⁾ in einem Porzellanschiffchen im Glasrohr im trocknen Wasserstoffstrome allmählich erhitzt und schliesslich eine Viertelstunde lang bei dunkler Rothgluth erhalten. Der Wasserstoff wurde hierauf durch Kohlensäure verdrängt und das Metall in dem Schiffchen zur Wägung gebracht.

Der entweichende Salmiak schied sich grossentheils als Sublimat in der Röhre ab. Den Rest desselben, sowie das entweichende Ammoniak fingen die Verfasser in einer vorgelegten Pélilot'schen Röhre auf, welche mit Wasser, respective, wenn das Ammoniak bestimmt werden sollte, mit Salzsäure beschickt war.

Als maassgebend sahen die Verfasser die Metallbestimmung an; zur Controle der richtigen Zusammensetzung des Salzes führten sie in einigen Fällen die Bestimmung des Chlors, respective Ammons, aus, indem sie mit dem vorgelegten Wasser das Sublimat lösten, das Chlor mit Silber fällten und das Chlorsilber wogen, oder indem sie das Sublimat mit der vorgelegten Salzsäure ausspülten, die Lösung zur Trockne verdampften und das Chlorammonium bei 90—95° trockneten, worauf es gewogen wurde.

1) Um Verstäubung zu vermeiden.

Die nachstehenden Bestimmungen wurden in 3 Reihen, d. h. mit Metall von drei Darstellungen ausgeführt. Reihe I ist mit aus stark iridiumhaltigem, Reihe II mit aus wesentlich reinerem, käuflichem Rohmetall hergestelltem und Reihe III mit solchem Salz ausgeführt, welches unter Benutzung von Metall dargestellt war, das aus dem Tetrakaliumrhodiumchlorid, respective dem Natriumrhodiumsulfat, wiedergewonnen war.

In 10 Versuchen wurden folgende Werthe erhalten:

Reihe	Versuch	Angewandte Substanz <i>g</i>	Gewogenes Rhodium <i>g</i>	Rhodium %	Atomgewicht (O = 15,96)
I.	1	1,8585	0,6496	34,953	102,715
I.	2	1,5560	0,5435	34,929	102,609 Min.
I.	3	1,5202	0,5310	34,930	102,610
II.	4	2,0111	0,7031	34,961	102,752
II.	5	1,8674	0,6528	34,958	102,737
II.	6	2,4347	0,8513	34,965	102,771
II.	7	2,3849	0,8338	34,962	102,755
II.	8	2,5393	0,8881	34,974	102,811 Max.
III.	9	1,4080	0,4920	34,943	102,671
III.	10	1,4654	0,5123	34,960	102,746
Summe resp. Mittel		[10] 19,0455	6,6575	34,954	102,718

Zur Berechnung sind für Chlor, Stickstoff und Wasserstoff die in der Zusammenstellung von Lothar Meyer und K. Seubert angegebenen Werthe benutzt.

Die Reduction der Wägungen auf den luftleeren Raum ergibt das Atomgewicht $Rh = 102,652$, also nur eine in die Fehlergrenzen der Bestimmung fallende Veränderung.

Die aus der Chlor- und Ammoniakbestimmung sich ergebenden Werthe bestätigen die Richtigkeit der aus der Metallbestimmung abgeleiteten Zahl

102,7,

welche mit der von Jörgensen gefundenen fast absolut übereinstimmt.

Zur Atomgewichtsbestimmung des Nickels und Kobalts hat Cl. Winkler¹⁾ Mittheilungen gemacht, deren Zweck es ist, die von ihm bei der Aequivalentgewichtsbestimmung der genannten Elemente²⁾

1) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. zu Berlin **22**, 890.

2) Diese Zeitschrift **6**, 18.