

des Schmiedeeisens überein. Dem Hammer gab es nur schwer nach, und zerbrach unter demselben. Das specifische Gewicht dieses Metallgemisches fand Thomson gleich 15,141.

Das Gewicht eines Massentheilchen Palladium bestimmt Berzelius gleich 1407,5.

Die Hauptschriften über dieses Metall sind die bereits angeführten. *Chenevix*, *Enquiries concerning the nature of a metallic substance called Palladium Philos. Transact.* 1803. Desgleichen im neuen allgemeinen Journal der Chemie B. I. S. 108, 174, 212. *Wollaston*, *on a new metal found in crude Platina a. a. D. 1804* und *on the discovery of Palladium a. a. D. 1805*; und im neuen allgemeinen Journ. der Chemie B. V. S. 175. B. VI. S. 429, 727.

Fünfundzwanzigster Abschnitt.

Von dem Rhodium.

Das Rhodium wurde im Jahre 1804 von Herrn *Wollaston* entdeckt. Während Herr *Smithson Tennant* mit Untersuchung des schwarzen Pulvers beschäftigt war, welches unaufgelöst zurückbleibt, wenn man rohes Platin mit salpêtrichter Salzsäure behandelt, so stellte *Wollaston* ein dreifaches aus Salzsäure, Natrium und Rhodium bestehendes Salz dar, und bot es *Tennant* an, als eine der neuen Substanzen, mit deren Untersuchung er beschäftigt

war. Herr Lennant überzeugte sich bald, daß sie von seinen neuen Metallen völlig verschieden sey. Dadurch wurde Herr Wollaston veranlaßt, die Eigenschaften dieses neuen Körpers genauer zu untersuchen, welchem er den Namen Rhodium gab, von der Eigenschaft, mit Säuren rosenrothe Salze zu bilden (von *rhodon*, Rose). Diese Eigenschaft ist jedoch für dieses Metall keinesweges charakteristisch, sondern kommt mehreren der neuen in dem rohen Platin entdeckten Metalle ebenfalls zu. Wollaston's Abhandlung über dieses Metall, welche als die Hauptschrift anzusehen ist, befindet sich in den philosophischen Transaktionen vom Jahre 1804, übersetzt im Neuen allgemeinen Journ. B. IV. S. 221 ff. Descotils bestätigte Wollaston's Versuche (*Journal de Physique* T. LXI. p. 399.) Bauquelin hat ebenfalls zur genaueren Kenntniß mehrerer seiner Eigenschaften beigetragen (*Annales de Chimie* Vol. LXXXVIII. p. 167, übersetzt im neuen Journ. für Chemie und Physik B. XII. S. 265, 281.); so wie Berzelius. (*Thomson's Annals* Vol. III. p. 252.)

Wollaston machte die Bemerkung, daß, nachdem das Platin aus seiner Auflösung in salpêtrichter Salzsäure durch Salmiak gefällt worden, einige Metalle noch immer in der Auflösung zurückbleiben. Diese sind Kupfer und Blei mit Rhodium und Palladium. Durch nachstehendes Verfahren suchte er die Trennung derselben zu bewirken.

Er glühte das rohe Platin, um das Quecksilber, welches mit demselben verbunden seyn könnte, fortzutreiben, und digerirte es nachmals mit einer geringen Menge verdünnter salpêtrichter Salzsäure, um alles Gold, was damit etwa vermischt seyn möchte, hinwegzunehmen. Es wurde hierauf in salpêtrichter Salzsäure aufgelöst, die mit Wasser

verdünnt worden war, und die Wärme eines Sandbades angewandt, um eine vollständige Sättigung zu bewirken.

Ein Theil dieser Auflösung, der etwa 1000 Gran rohem Platin entsprach, wurde mittelst einer Unze Salmiak, die in heißem Wasser aufgelöst worden, gefällt. Der größte Theil des Platins schlug sich dadurch nieder. In die rückständige Flüssigkeit wurde eine reine Zinkplatte getaucht, und so lange darin gelassen, bis sie ferner keine Wirkung zu äußern schien. Das Eisen, welches vorhanden war, blieb aufgelöst; die anderen Metalle wurden im Zustande eines schwarzen Pulvers gefällt; ihre Menge mochte in dem angegebenen Quantum rohem Platin zwischen 40 und 50 Gran betragen. Dieser Niederschlag, welcher, vorläufigen Untersuchungen zufolge, als aus Platin, Rhodium, Palladium, Kupfer und Blei bestehend, erkannt worden, wurde mit sehr verdünnter Salpetersäure digerirt, wodurch die beiden zuletzt genannten Metalle aufgelöst wurden. Das Uebrigbleibende wurde mit salpetrichter Salzsäure digerirt. Der Auflösung wurden 20 Gran Kochsalz zugesetzt, und die feste Masse, welche bei dem bei gelinder Hitze bis zur Trockne vorgenommenen Verdunsten zurückblieb, bestand aus dreifachen Salzen, die aus Salzsäure und Natrum mit den Oxyden des Platins, Palladium und Rhodium gebildet werden. Sie wurde wiederholt mit Alkohol ausgewaschen, bis dieser sich fast nicht mehr färbte. Das dreifache Rhodiumsalz blieb unaufgelöst. Wurde es in Wasser aufgelöst, und durch Zink zersezt, so wurde ein schwarzes Pulver erhalten, das von 1000 Gran aufgelöstem rohem Platin ungefähr 4 Gran betrug. Dieses Pulver blieb der Hitze ausgesetzt schwarz. Mit Borax erhitzt nahm es einen weißen metallischen Glanz an, schien aber bei jedem Grade von Hitze un-

schmelzbar zu seyn. Wie das Platin wird es durch Arsenik so wie durch Schwefel schmelzbar. Das Arsenik und der Schwefel werden durch fortgesetzte Hitze verflüchtigt, und es bleibt die metallische Substanz zurück. (Philos. Transact. 1814. p. 422.)

Wauquelin hat in seiner Abhandlung über das Rhodium auf mehrere Umstände aufmerksam gemacht, die man bei dieser Scheidung berücksichtigen muß, und auch ein von dem beschriebenen verschiedenes Verfahren angegeben, um das Rhodium darzustellen. Es ist ziemlich verwickelt; der wesentlichste Umstand ist aber der, daß die Auflösungen des Rhodium und Palladium in Salzsäure mit Ammonium versetzt werden. Dieses schlägt das Palladium im Zustande eines dreifachen Salzes nieder. Die klare Flüssigkeit wird zur Trockene verdunstet, und giebt das dreifache aus Salzsäure, Ammonium und Rhodium bestehende Salz rein, das nachmals durch Hitze sich reduciren läßt.

1. Das durch das angegebene Verfahren erhaltene Rhodium ist von einer weißen, von der des Platins wenig verschiedenen Farbe. Sein specifisches Gewicht ist nach Loswry 10,649. Es ist spröde, und erfordert zum Schmelzen eine ungleich höhere Temperatur, als irgend ein anderes Metall, wofern nicht etwa das Iridium eine Ausnahme macht. Wauquelin vermochte es nicht auf der Kohle vor dem Löthrohre, durch welches ein Strom von Sauerstoffgas hindurchgetrieben wurde, zu schmelzen. Dr. Wollaston gelang es nicht, dasselbe so vollständig zu schmelzen, daß es eine dichte, von Höhlungen freie Masse darstellte. Sein Bruch ist körnig; in Hinsicht der Härte scheint es mit dem Eisen ganz übereinzukommen.

2. Den Versuchen von Berzelius zufolge verbinde

det sich dieses Metall mit drei verschiedenen Verhältnissen Sauerstoff.

a) Das erste Dryd des Rhodium wird erhalten, wenn man gepulvertes Rhodium in einem offenen Gefäße einer mäßigen Rothglühhitze aussetzt. Es vereinigt sich nur langsam mit dem Sauerstoffe, und stellt ein schwarzes Pulver ohne allen metallischen Glanz dar. Wird es mit Talg oder Zucker erhitzt, so wird es mit Detonation in den metallischen Zustand zurückgeführt. In Säuren ist dieses Dryd unauflöslich.

Den Versuchen von Berzelius zufolge ist das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Dryd:

Rhodium	100,000
Sauerstoff	6,666.

b) Um das zweite Rhodiumoxyd darzustellen wurde das gepulverte Rhodium mit kauftischem Kali und etwas Salpeter geglühet. Das Alkali wird durch Wasser hinweggenommen, und wenn etwas Metall zurückgeblieben seyn sollte, so schafft man dieses durch Schlämmen hinweg. Der nach dieser Behandlung bleibende Rückstand ist leicht, von strohbrauner Farbe, und bestehet aus Dryd, das mit 15 bis 16 Procent Kali verbunden ist. Durch Behandlung desselben mit Schwefelsäure wird das Kali hinweggenommen, während die Säure keine Einwirkung auf das Dryd äußert. Dieses Dryd verbindet sich leicht mit alkalischen Substanzen, kaum aber mit Säuren.

Der Berechnung von Berzelius zufolge ist das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Dryd:

Rhodium	100,000
Sauerstoff	13,332.

c) Das dritte Rhodiumoxyd wird erhalten, wenn

man das dreifache aus Salzsäure, Natrum und Rhodium bestehende Salz durch kaustisches Kali fällt. Es wird ein rothes Pulver niedergeschlagen, das eine Zusammensetzung aus höchstoxydirtem Rhodium und Wasser ist. Wird es erhitzt, so läßt es Wasser fahren, und nimmt eine dunklere Farbe an. Bei einer Hitze, die nicht bis zum Rothglühen geht, fängt es Feuer, läßt einen Theil seines Sauerstoffes fahren, und wird in erstes Dryd verwandelt.

Nicht durch wirkliche Versuche sondern aus der Vorsehung, daß in diesem Dryd dreimal so viel Sauerstoff als in dem ersten enthalten sey, bestimmt Berzelius das Verhältniß der Bestandtheile in demselben folgendermaßen:

Rhodium	100,00
Sauerstoff	20,13.

3. Das Rhodium läßt sich mit Schwefel vereinigen. Wauquelin erhielt Schwefelrhodium, indem er das dreifache, aus Salzsäure, Rhodium und Ammonium bestehende Salz mit Schwefel erhitzte. Es wurde eine wohlgeflossene Masse von bläulich weißer Farbe erhalten, in welcher er die Menge des Schwefels zu 26 Procent schätzte. Bei diesem Metalle wird wie bei dem Palladium durch einen Zusatz von Schwefel die Schmelzbarkeit vermehrt. Wird das Schwefelrhodium unter dem Zutritt der Luft erhitzt, so entweicht schweflichte Säure, und es bleibt eine weiße, schwammige, spröde Masse zurück.

4. Das Rhodium verbindet sich mit den Metallen, mit welchen Versuche angestellt wurden.

Arsenik macht das Rhodium leichtflüssiger. Durch Hitze kann man das Arsenik verflüchtigen.

Wurde ein Theil Rhodium mit drei Theilen Bismuth, oder Kupfer, oder Blei zusammengeschmolzen, so

konnte Kollaston jedes dieser Metallgemische vollständig in einer Mischung aus 2 Theilen (dem Volumen nach) Salzsäure und 1 Theile Salpetersäure auflösen. Bei den beiden zuerst genannten Metallen schien es nicht so unumgänglich notwendig zu seyn, das angegebene Verhältniß genau anzuwenden, als bei dem Blei; das Blei schien hingegen in einer anderen Beziehung den Vorzug zu verdienen, da es sich leicht, wenn es durch Verdunsten in eine unaufslöliche salzsaure Verbindung verwandelt wurde, abscheiden läßt. Das salzsaure Rhodium hat dann dieselbe Farbe und Eigenschaften, als wenn man es aus dem gelben Dryd, welches aus dem ursprünglichen Salze gefällt wurde, bereitet.

5. Das Rhodium ist in Säuren völlig unaufslölich. Selbst salpetrichte Salzsäure löst dieses Metall nicht auf; man muß es demnach den dem Rhodium beigemischten fremden Metallen zuschreiben, daß man es aus dem rohen Platin mit Hilfe dieser Säure ausziehen kann.

Bergelius giebt das Gewicht eines Massentheilschen Rhodium gleich 1500,1 an.

Sechszwanzigster Abschnitt.

Von dem Iridium.

Von den fremden Metallen, welche dem rohen Platin beigemischt sind, scheint das Iridium die größere Menge auszumachen. Herr Smithson Tennant entdeckte es im Jahre 1803 in dem schwarzen Pulver, welches bei der