2. Iridium.

Dieses Metall kommt im Platinasande vor und macht einen Bestandtheil sowohl der eigentlichen Platinakörner, als der schwereren Schuppen aus, welche aus einem Osmietum-Iridii bestehn, und welcher ich beim Osmium schon erwähnt habe. Es wurde, mit dem Osmium zugleich, von Tennant entdeckt.

Man erhält es aus dem in Königswasser unauflöslichen Rückstande vom Platinasande, welcher aus Iridium und Osmium besteht, die mit Titanoxyd und Chromeisen mechanisch gemengt sind. Ein sehr kleiner Theil vom Iridium wird bei der Auflösung des Platina's von den Säuren aufgenommen. Der unauflösliche Rückstand macht ungefähr $\frac{1}{27}$ vom Gewicht des Platinasandes aus. Er wird gut ausgewaschen, zum feinen Pulver gerieben, und über einer Weingeistlampe in einem offenen Silbertiegel mit $1\frac{1}{2}$ mal seines Gewichts Kalihydrat zusammengeschmolzen. Die Metalle werden dann auf Kosten der Luft oxydirt und verbinden sich mit dem Kali. Diese Oxydation geht langsam und fordert oft ein fortwährendes Glühen von einer Stunde. Das osmiumsaure Kali ist in Wasser auflöslich und wird ausgezogen, wobei eine Verbindung von Iridiumoxyd mit Kali zurückbleibt. Die letztere wird, zur weiteren Behandlung, in Salzsäure aufgelöst. Läſst die Salzsäure etwas Unaufgelöstes zurück, so wird es auſs Neue mit Kalihydrat behandelt.

Man kann sich auch, statt des Kali's, des Salpeters bedienen, wobei das Metallpulver in einer Porzellan-Retorte mit doppelt so viel Salpeter geglüht wird, so lange sich etwas Gas entwickelt. Diese letztere Methode hat jedoch das Unvortheilhafte, daſs sich das Osmiumoxyd weniger gut in der Verbindung erhält; man muſs es deswegen auch in einer Vorlage aufnehmen, die kaustisches Kali oder Kalkmilch enthält. Auſserdem wird auch die Retorte vom Kali des Salpeters etwas angegriffen und die Bestandtheile der Retorte mischen sich mit den Metalloxyden. Man zieht das osmiumsaure Kali mit Wasser aus und das Iri-

diumoxyd wird in Salzsäure aufgelöst. Diese Auflösung ist blau, wenn sie rein ist; aber da sie gewöhnlich Eisenoxyd und Titanoxyd zugleich enthält, so hat sie eine grünliche Farbe. Diese fremden Oxyde können zwar durch einen zweckmäſsigen Zusatz von kaustischem Kali, oder durch Kochen der Flüssigkeit abgeschieden werden, aber man verliert dabei immer ein wenig Iridiumoxyd, welches mit ihnen gefällt wird; es ist also am besten, die Flüssigkeit mit Salpetersäure zu mischen und sie bis zum Kochen zu erhitzen, wobei sie eine rothe Farbe annimmt und Iridium auf eine höhere Oxydationsstufe gebracht wird, die bei der Fällung dem Titanoxyd nicht mehr folgt. Es wird darauf kaustisches Ammoniak mit der Vorsicht zugesetzt, daſs die Flüssigkeit beinahe, aber nicht völlig gesättigt wird. Sie wird dabei eine halbe Stunde gekocht, wobei sich das Titanoxyd niederschlägt. Die Flüssigkeit wird filtrirt, man concentrirt sie stark und mischt sie darauf mit einer gesättigten Auflösung von Salmiak, wobei man einen schwarzen, krystallinischen Niederschlag erhält, welches ein salzsaures Doppelsalz von Iridiumoxyd mit Ammoniak ist. Die Flüssigkeit wird aufs Neue concentrirt, und setzt man mehr Salmiak zu, so erhält man einen neuen Niederschlag, wobei die Flüssigkeit endlich farbenlos wird.

Man wäscht das niedergeschlagene Doppelsalz mit etwas kaltem Wasser aus, trocknet es und erhitzt es bis zur Glühhitze, wobei reducirtes Iridium zurückbleibt, welches jedoch mit Wasser gewaschen werden muſs, um von einer Einmischung von salzsaurem Kali befreit zu werden.

Sowohl das Wasser, womit das Salz gewaschen worden ist, als die farbenlose Flüssigkeit, woraus man es mit Salmiak niedergeschlagen hat, enthalten noch Iridium und Eisenoxyd; sie werden also zusammengemischt, mit vielem Wasser verdünnt und mit kaustischem Ammoniak, welches das Eisenoxyd abscheidet, niedergeschlagen. Die Flüssigkeit wird filtrirt, zur Trockne abgedampft und das Salz geglüht, wobei sich das Iridium reducirt. Das salzsaure Kali, womit es gemengt ist, wird mit Wasser aus-

ge-

gezogen. Die hier beschriebene Darstellung des Iridium ist von Vauquelin angegeben. Man erhält Iridium auf diese Art in einem nicht zusammenhängenden Pulver von metallischem Ansehen, das dem Platina ähnelt. In unseren Oefen schmilzt es nicht, wohl aber bei der Hitze, die bei der elektrischen Entladung oder vom Nevmans-Gebläse hervorgebracht wird. Children schmolz Iridium bei der Entladung seiner elektrischen Säule von ungewöhnlich grofsen Platten, und erhielt dabei ein ungeschmeidiges Metallkorn, von der Farbe und dem Ansehen des Platina's. Iridium für sich kann weder von Königswasser, noch von der Salpetersäure aufgelöst oder oxydirt werden. In Verbindung mit Platina, nimmt Königswasser eine geringe Portion davon auf. Die einzige Art, dieses Metall zu oxydiren, ist durch Glühen mit einem Alkali.

Iridium hat 3 Oxyde, von welchen jedoch keins im isolirten Zustande ist untersucht worden. Ich werde sie jetzt noch mit den Namen: Oxydul, blaues Oxyd, rothes Oxyd, von einander unterscheiden.

a) Das Oxydul oder das farbenlose Oxyd. Die Verbindung des farbenlosen Oxyds mit Salzsäure wird erhalten, wenn man in die blaue Auflösung des Iridiumoxyds in Salzsäure, Schwefelwasserstoffgas durchstreichen läfst. Die Flüssigkeit wird trübe, setzt Schwefel ab und wird farbenlos. Man erhält es ebenfalls, sowohl wenn das Doppelsalz mit Ammoniak digerirt wird, dessen Wasserstoff das blaue Salz zum farbenlosen reducirt, als auch wenn die blaue Auflösung mit einem Eisenoxydulsalze gemischt wird. Ob oder auf welche Art das Oxydul aus dieser Verbindung niedergeschlagen wird, ist noch nicht ausgemittelt.

b) Blaues Oxyd wird gebildet, wenn Iridium auf Kosten der Luft, unter Mitwirkung der Alkalien, oxydirt wird. Dieses Oxyd giebt mit den Säuren blaue Salze; aber es zeichnet sich auch durch seine grofse Verwandtschaft zu Salzbasen aus, mit welchen es Verbindungen giebt, die iridiumsaure Salze genannt werden können. Das in Wasser auflösliche Pulver, welches man

durch Glühen mit Kali erhält, ist iridiumsaures Kali, wovon ein sehr unbedeutender Theil in überschüssigem Kali auflöslich ist. Die iridiumsauren Salze sind entweder grün, blau, oder von Purpurfarbe; aber sie sind bisher beinahe gar nicht untersucht worden. Iridiumsaure Thonerde ist nach Vauquelin eine besonders schöne blaue Farbe, so reich, daſs sie seiner Meinung nach wohl den Farbestoff im Saphir ausmachen könnte, welcher nicht $\frac{1}{1000}$ vom Gewicht dieser Steinart ausmacht.

c) Rothes Oxyd wird erhalten, wenn das blaue Salz durch Kochen mit Salpetersäure oxydirt wird. Es zeichnet sich durch die rothe Farbe seiner Verbindungen aus, die bisweilen eine solche Tiefe hat, daſs sie ein schwarzes Ansehen haben. In diesem Zustande befindet sich das Iridium in der Platinaauflösung; aber es bedarf sehr wenig Iridium, um den Platinasalzen eine intensive Farbe zu geben. — Es ist einleuchtend, daſs, da noch keins dieser Oxyde im abgeschiedenen Zustande untersucht worden ist, es möglich ist, daſs die isolirten Oxyde nicht dieselbe Farbe wie ihre Verbindungen haben könnten. Das ungleiche Farbenspiel, welches es von blau, roth, und wenn es von Eisen verunreinigt ist, auch von grün, giebt, gab Tennant die Veranlassung zu seinem Namen, der von Iris, dem Regenbogen, hergenommen ist.

Schwefeliridium erhält man, nach Vauquelin, wenn das blaue Doppelsalz mit Ammoniak in einer Retorte mit Schwefel behandelt wird. Die Verbindung ist ein schwarzes Pulver, welches 25 pC. Schwefel enthalten soll.

Iridium verbindet sich leicht mit den Metallen. Ein Theil Iridium mit 8 Th. Blei giebt ein geschmeidiges Metall, welches härter als Blei ist. Das Blei kann auf einer Kapelle abgetrieben werden und läſst das Iridium als ein grobes Pulver zurück. 1 Th. Iridium mit 4 Th. Kupfer giebt eine blaſsrothe, geschmeidige Metallmischung. 1 Th. Iridium und 4 Th. Zinn, bilden gleichfalls eine geschmeidige Metallverbindung. Diese Verbindung geschieht erst in der Weiſsglühhitze. Silber kann auch mit Iridium verbunden werden, ohne die Geschmeidigkeit zu verlieren.

Alle diese Metallmischungen lassen pulverförmiges Iridium unaufgelöst zurück, wenn das andere Metall in Säuren aufgelöst wird. Iridium verbindet sich mit Platina, und giebt diesem Metall einige Eigenschaften, die es noch vorzüglicher zum chemischen Gebrauch machen. Durch den Grad von Sättigung, den das Platina durch Einmischung dieses Metalls erhalten hat, verbindet es sich nicht mehr so leicht mit anderen Stoffen; daher können die Platinatiegel, welche aus Platina gemacht sind, das auf dem trocknen Wege aus dem Platinasande gewonnen worden, und worin es also noch mit Iridium, Rhodium und Palladium verbunden ist, der Einwirkung der darin geglüheten Stoffe besser widerstehen, als diejenigen, die aus Platina, welches auf dem nassen Wege von aller Beimischung gereinigt worden ist; eine Beachtung, die gewiſs keinem hat entgehen können, der, nachdem er gewohnt war, mit einem Tiegel von Jeanetty zu arbeiten, diesen auf einmal mit einem der aus England erhaltenen hat vertauschen müssen.

Die Salze dieses Metalls sind noch nicht studirt; Vauquelin ist beinahe der einzige, welcher damit einige Versuche angestellt hat. Von den farbenlosen und den blauen weiſs man nichts mehr, als daſs sie existiren; die rothen sind etwas mehr bekannt. Man hat gefunden, daſs die rothen Auflösungen ihre Farbe verlieren, ohne niedergeschlagen zu werden, wenn man sie mit Blutlauge, schweflichter Säure, oder einer Infusion auf Galläpfel mischt, wobei sie gewöhnlich zu Oxydulsalzen reducirt werden.

Schwefelsaures und salpetersaures Iridiumoxyd erhält man, wenn das blaue iridiumsaure Kali in diesen Säuren aufgelöst und die Auflösung in Schwefelsäure mit einem Zusatz von Salpetersäure gekocht wird. Die Auflösung hat eine violette Farbe. Salzsaures Iridiumoxyd wird erhalten, wenn das schwarze salzsaure Doppelsalz vom blauen Oxyd und Ammoniak, mit Salzsäure-Superoxydul behandelt wird, welches das Ammoniak zersetzt, und das blaue Oxyd zum rothen oxydirt.

Man dampft die hierbei gebildete freie Salzsäure ab und erhält ein leicht auflösliches Salz, dessen Auflösung hochgelb ist und unter freiwilliger Abdampfung octaëdrische, rothe Krystalle giebt.

Doppelsalze.

Salzsäure, Kali und blaues Oxyd, bilden ein schwarzes (tief dunkelblaues) Salz, welches in Krystallen anschiefst, wenn die blaue Auflösung des iridiumsauren Kali's in Salzsäure abgedampft wird. Salzsäure, Kali und rothes Oxyd, geben auch ein schwarzes (tief purpurrothes) Salz, welches in Octaëdern anschiefst. Es wird in 15 Theilen kochenden Wassers aufgelöst, woraus es krystallisirt, bis dafs 23 Th. der kalt gewordenen Auflösung 1 Th. Salz aufgelöst enthalten. Von kaltem Wasser wird es so langsam aufgelöst, dafs man es beinahe für unauflöslich halten kann. Vauquelin fand, dafs es 37 pC. Metall und 13 pC. salzsaures Kali giebt. Man kann daraus für die Zusammensetzung des Oxyds keine Berechnung machen. Des Doppelsalzes aus Salzsäure, Ammoniak und rothem Oxyd, habe ich schon bei der Bereitung des Metalls erwähnt. Es hat ein schwarzes Ansehen, aber die Farbe ist eigentlich ein sehr tiefes Purpurroth. Ein Theil dieses Salzes wird in 20 Th. Wasser von $+14°$ aufgelöst. Ein Theil des Salzes in 4000 Th. Wasser aufgelöst, färbt es merklich roth. Kaustisches Ammoniak zerstört die Farbe, ohne es niederzuschlagen. Es giebt geglüht 45 pC. Iridium.

3. Rhodium.

Dieses Metall kommt im Platinasande vor, wovon es ungefähr $\frac{1}{4000}$ ausmacht. Es wurde von Wollaston entdeckt.

Ich habe vorher beim Platina angeführt, dafs, nachdem dieses Metall aus der Auflösung des Platinasandes in Königswasser mit Salmiak niedergeschlagen ist, die übrigen aufgelösten Metalle mit Zink gefällt werden.