

Diese Verhältnisse entsprechen aber genau einer Zusammensetzung von:

8 Atome Kohlenwasserstoff

2 - Schwefelsäure

1 - Wasser,

das heißt, derjenigen welche Serulläs gefunden hat.

---

II. *Ueber das Vanadin, ein neues Metall, gefunden im Stangeneisen von Eckersholm, einer Eisenhütte, die ihr Erz von Taberg in Småland bezieht;*

*von N. G. Sefström.*

(Aus den *Kongl. Vetensk. Acad. Handl. f. 1830.*)

---

#### Auffindung des neuen Metalls.

**B**ereits vor mehreren Jahren hat der Bergmeister Rinnmann zur leichten Auffindung, ob ein Eisen kaltbrüchig sey, eine Methode angegeben, welche auf dem Umstand beruht, daß ein solches Eisen beim Aetzen mit Salzsäure ein schwarzes Pulver giebt. Auf diese Weise, welche ich in den Annalen des Eisencomtoirs für 1825, S. 155., beschrieben habe, bei Gelegenheit, als ich ein nicht kaltbrüchiges Eisen gebrauchte und zu dem Ende Eisen von Eckersholm untersuchte, gab dasselbe zu meiner Verwunderung die Reaction auf Kaltbrüchigkeit, obgleich das Eisen von Taberg für das weichste und zähste, das wir haben, gehalten wird. Die Zeit erlaubte mir damals nicht, dieß Verhalten ganz in's Klare zu setzen; allein im April 1830 nahm ich die Versuche wieder vor, um zu sehen, ob das schwarze Pulver Phosphor enthalte, oder aus einem andern Stoffe bestehe, was zu wissen für mich von Wichtigkeit war. Ich löste demnach eine bedeutende

Menge jenes Eisens in Salzsäure auf und untersuchte das dabei erhaltene schwarze Pulver. Bei der Auflösung trat der Umstand ein, daß Theile von Eisen, besonders die das schwarze Pulver hinterlassenden, sich schneller als die übrigen lösten, so daß mitten in der Eisenstange hohle Adern zurückblieben.

Bei Untersuchung dieses schwarzen Pulvers fand sich darin *Kieselerde, Eisen, Thonerde, Kalk, Kupfer, Kobalt* und ein Körper, welcher in gewisser Hinsicht dem *Chrom*, in anderer dem *Uran* glich. In welchem Zustande dieser Körper vorkomme, konnte nicht ausgemittelt werden, weil die geringe Menge des schwarzen Pulvers nicht 2 Decigramme überstieg, und noch überdies zu mehr als die Hälfte aus Kieselsäure bestand.

Nach mehreren Versuchen wurde entdeckt, daß es kein Chrom war, und die folgenden Vergleiche zeigen auch, daß es eben so wenig Uran war. Dabei ist zu bemerken, daß die höchsten Oxydationsstufen mit einander verglichen wurden, daß indess das Vanadin sich zum Theil auch auf der niederen Oxydationsstufe befand.

Reactionen des Uranoxyds.

Reactionen des Vanadins.

Lösung in Salzsäure.

Farbe: reingelb.

Farbe: pomeranzengelb.

Verhalten gegen Aetzammoniak.

Giebt einen gelben Niederschlag, besonders beim Erwärmen.

Gab keinen Niederschlag, und bei Ueberschuß von Ammoniak ward die Lösung beim Erwärmen farblos.

Gegen kohlensaures Ammoniak in Ueberschuß.

Wird beim Kochen gefällt.

Ward nicht gefällt.

Gegen Blutlauge.

Giebt einen braunen Niederschlag.

Gab einen grünen Niederschlag.

Reactionen des Uranoxyds.

Reactionen des Vanadins.

Vor dem Löthrohr.

Mit großem Zusatz von Borax.

Das gelbe Glas läßt sich farblos blasen, nicht aber das grüne.  
 Das grüne Glas konnte farblos geblasen werden, nicht aber das gelbe.

Mit Soda im Oxydationsfeuer.

Löst sich nicht darin.

Löste sich leicht darin.

Diese Reactionen bestätigten sich späterhin im Monat Mai im Laboratorium des Hrn. Prof. Berzelius. Es wurde das Metall durch Glühen mit Wasserstoffgas reducirt, und dabei entdeckt, dafs es eine niedere, mit Säuren blaugrüne Lösungen gebende Oxydationsstufe besitzt, und dafs sowohl diese wie das höhere Oxyd in Alkalien löslich ist.

Eine ausführlichere Untersuchung konnte damals anderweitiger Geschäfte wegen nicht angestellt werden; auch war der kleine, nicht 2 Centigramm betragende Vorrath bereits verbraucht worden.

Im Herbste wurden die Versuche in Fabun wieder aufgenommen und dann im Laboratorium des Hrn. Professor Berzelius weiter fortgesetzt. Dabei wurde das neue Metall zuerst aus dem Stangeneisen dargestellt; allein da die Ausbeute, selbst aus mehreren Pfunden aufgelösten Eisens höchst wenig betrug, so verschaffte ich mir eine Quantität von Stangeneisenschlacken, woraus ich dann eine zu seiner Untersuchung hinreichende Menge erhielt.

#### Name des neuen Metalls.

Da derselbe an sich gleichgültig ist, so habe ich ihn von *Vanadis* abgeleitet, einem Beinamen der *Freya*, der hauptsächlichsten Göttin in der skandinavischen Mythologie.

## Darstellung.

Unter mehreren Methoden, welche zur Darstellung des Vanadins aus den Schlacken versucht wurden, ergab sich folgende als die zweckmäfsigste.

Die Stangeisenschlacken reibt man zuvörderst so fein als nöthig ist, um sie durch ein gewöhnliches pferdehaar-nes Sieb durchzusieben. Feiner kann sie in ihrem gewöhnlichen Zustande nicht erhalten werden, weil die darin befindlichen Eisenkörner die Pülverung hindern. Um diese fortzuschaffen, wird das durchgesiebte Pulver in einer Porcellanschale mit Wasser angefeuchtet, und darauf rauchende Salpetersäure hinzugesetzt, so viel als nöthig ist, um die Eisenkörner zu oxydiren, dann stellt man die Masse auf eine Kapelle und rührt sie unausgesetzt um, bis die Säure zu wirken aufhört. Sie ist dann fast trocken. Darauf glüht man sie in einer eisernen Pfanne, pülvert sie äufserst fein, schlämmt sie, bringt sie auf ein Filtrum und wägt sie.

Auf 3 Theile geschlammter Schlacken nimmt man nun 2 Theile Salpeter und 1 Theil kohlen-sauren Natrons, pülvert das Ganze wohl und siebt es drei Mal durch. Hierauf bringt man das Gemenge in eine gufseiserne mit einem Deckel versehene Pfanne, und erhält es vier Stunden lang in einem so starken Glühen, als die Pfanne ertragen kann. Statt des Glühens in einem eisernen Gefäfs würde, wenn man mit grofsen Quantitäten arbeitete, das Brennen in einem Calcinirofen vortheilhafter seyn. Ist das Brennen gut gelungen, so hat sich die Masse zu einem festen Klumpen zusammengezogen, der im Bruche dicht und homogen ist.

Die Masse wird sodann sehr fein gepülvert, mit Wasser übergossen und gekocht, am besten in einem silbernen Gefäfs, und mehrere Male. Die abfiltrirte Flüssigkeit sättigt man so genau wie möglich mit Salpetersäure, von der man durch Kochen alle salpetrige Säure ausgetrieben

hat, da diese sich sonst auf Kosten der Vanadinsäure oxydirt und sie auf das Oxyd reducirt, welches dann niederfällt. Das, was sonst niederfällt und zum größten Theil aus Kieselsäure besteht, wird durch Filtration abge sondert. Sollte auch etwas Vanadinsäure abgeschieden worden seyn, wie man dieß an der Ziegelfarbe des Niederschlags auf dem Filtrum sieht, so übergießt man diesen einige Male mit kaustischem Ammoniak und dann mit siedendheißem Wasser.

Aus der durchgegangenen Flüssigkeit wird nun, nachdem sie neutralisirt worden ist, die Vanadinsäure durch Bleizucker oder salpetersaures Bleioxyd gefällt, und der erhaltene Niederschlag auf ein Filtrum gebracht und gewaschen. Nachdem er durch Auspressen vom Wasser befreit ist, übergießt man ihn mit concentrirter Salzsäure und rührt ihn von Zeit zu Zeit gut um; dann setzt man Alkohol hinzu und stellt das Gemenge auf einige Stunden in eine Temperatur, die fast bis zum Sieden geht. Die blaue Lösung von salzsaurem Vanadinoxyd, Phosphorsäure, Thonerde und Zirkonoxyd wird in einer Retorte abgedunstet, der Rückstand in Wasser gelöst und mit Salpetersäure versetzt, um das Vanadinoxyd zur Säure zu oxydiren, die man dann mit kohlsaurem Kali sättigt und in einem Platintiegel glüht, bis die Salzmasse vollkommen geschmolzen ist. Darauf löst man sie in möglichst wenig Wasser und thut ein Stück Salmiak in die Lösung. Während dieses sich löst, bildet sich vanadinsaures Ammoniak, welches niederfällt. Dieß bringt man auf ein Filtrum, wäscht es zur Entfernung der Phosphorsäure mit einer Salmiaklösung, und nimmt nun den Salmiak mit Weingeist fort.

Das erhaltene vanadinsaure Ammoniak giebt nun, bei Erhitzung an offner Luft, Vanadinsäure, und, bei Erhitzung in einer Atmosphäre von Kohlensäuregas, eine niedere Oxydationsstufe, beide so rein, als sie bisher dargestellt werden konnten.

Die weitere Untersuchung über diesen Gegenstand hat, zum Gewinn der Wissenschaft und meiner Amtsgeschäfte, Hr. Berzelius die Güte gehabt zu übernehmen.

Inzwischen mag hier noch erwähnt seyn, daß *Chrom*, *Molybdän* und *Wolfram* diejenigen Körper sind, mit denen das Vanadin verwechselt werden könnte.

Mit Chrom hat es die meiste Aehnlichkeit. Beide färben die Löthrohr-Flüsse mit derselben Nüance grün, und beide geben rothe Säuren, deren Salze eine gelbe Farbe haben, und, in aufgelöster Form mit Säuren versetzt, eine tief rothe Flüssigkeit liefern.

Allein sie sind wesentlich darin von einander verschieden, daß die chromsäurehaltige Flüssigkeit ihre rothe Farbe beim Verdunsten behält, die von der Vanadinsäure aber beim Erwärmen entweder farblos wird oder die Vanadinsäure in Form eines dunkelrothen, pulverförmigen Stoffes absetzt.

Das Chromoxyd ist grün, in Alkali unlöslich, wird beim Brennen oft dunkelgrün, fast schwarz, und oxydirt sich dabei nicht, löst sich nicht in Wasser, und trägt in Säuren.

Das Vanadin giebt auch ein grünes Oxyd, aber diess ist löslich in Wasser und Alkali; auch oxydirt es sich beim Glühen und schmilzt dabei, und die geschmolzene Masse ist löslich in Wasser.

Die Chromsäure verliert beim Glühen ihren Sauerstoff und verwandelt sich in Oxyd; die Vanadinsäure dagegen schmilzt zu einer dunkel pomeranzenrothen Flüssigkeit, welche erst in hoher Temperatur einen Theil ihres Sauerstoffs verliert.

Mit Molybdän hat das Vanadin keine andere Aehnlichkeit als die blaue Farbe gewisser Verbindungen. Diese unterscheiden sich aber leicht von den blauen Molybdänverbindungen dadurch, daß letztere, wenn sie in kleinen Portionen mit Kali versetzt werden, ihre blaue Farbe verlieren und das rothe Hydrat von Molybdänoxyd fallen

len lassen, während die Flüssigkeit farblos wird. Aus den blauen Vanadinsalzen dagegen fallen Alkalien ein hellgraues Oxyd, und die obenstehende Flüssigkeit ist, wenn sie überschüssiges Alkali enthält, braun oder grün, je nach dem Oxydationsgrad.

Mit Wolfram ist die Aehnlichkeit noch geringer. Die blauen Verbindungen desselben haben keine Beständigkeit, sein Oxyd verbindet sich nicht mit Säuren, seine Säure ist blaßgelb und deren Salze mit alkalischer Basis sind farblos.

Stockholm, den 6. Jan. 1831.

---

#### Z u s a t z.

Da man noch kein Mineral kennt, welches wesentlich Vanadin enthält, so wird die vorläufige Nachricht nicht ohne Interesse seyn, daß Hr. Wöhler dieses Metall bereits in dem, durch Hrn. v. Humboldt zuerst in Europa bekannt gewordenen *braunen Bleierz* von Zimapan in Mexico gefunden hat, in demselben, worin Del Rio das *Erythronium* entdeckt zu haben glaubte. Bekanntlich ist die Eigenthümlichkeit dieses Metalls sowohl von Collet-Descotils (*Ann. de Chim. T. LIII. p. 260.*) als auch vor einigen Jahren von Del Rio selbst (Gilb. Ann. Bd. 71. S. 7.) widerrufen worden; es kann also das Verdienst des Hrn. Sefström hiedurch um so weniger geschmälert werden, als er dasselbe unter weit schwierigeren Verhältnissen in einem Mineralprodukte europäischen Ursprungs entdeckt und zuerst seine Eigenthümlichkeit aufser allen Zweifel gesetzt hat.

P.