

Gruppe Va. Vanadingruppe.

Eine Untergruppe mit „fünferthigen“ Elementen vorwiegend metallischen Charakters, unfähig flüchtige Wasserstoffverbindungen zu liefern, findet man auch in der Verticalreihe des Stickstoffs. Die drei Elemente (Vanadin-Niob-Tantal) liefern Verbindungen, namentlich Oxyde oder Säureanhydride, M_2O_5 , welche in ihrer Zusammensetzung und einzelnen Eigenschaften denjenigen des Arsens, Antimons und Wismuths nahestehen; daneben erinnern diese in der Natur seltenen Elemente in manchen Punkten an die ihnen im System gleichfalls benachbarten Stoffe Chrom, Molybdän und Wolfram. Individualität und Stellung des Didyms und Erbiums (s. u.) zwischen Niob und Tantal sind noch unsicher.

	Atomgewicht	Spec. Gew.	Schmelzpunkt	Atomvolum
Vanadin . . .	51.2	5.5	nicht geschmolzen	9.5
Niob	93.9	7.06	nicht geschmolzen	13.3
Tantal	182.5	?	?	?

50. Vanadin.

$$V = 51.2.$$

Dieses Element findet sich nur selten, in Form vanadinsaurer Salze sowie in einigen Eisenerzen. Es wurde im mexikanischen Vanadinit $3(VO_4)_2Pb_3 + PbCl_2$, von Del Rio 1801 zuerst beobachtet, dann aber von ihm und anderen für Chrom gehalten, bis Sefström 1830 das Metall auch in schwedischem Eisen auffand. Reines Vanadin wurde jedoch erst 1867 von Roscoe aus dem Dichlorid durch Reduction vermittelst Wasserstoff, bei sorgfältigstem Ausschluss jeder Spur von Feuchtigkeit und Sauerstoff, dargestellt. Vanadinsäure ist durch Kohle selbst im elektrischen Ofen nur schwer zu Metall reducierbar. Das Vanadin ist ein mikrokrySTALLINISCHES, grauglänzendes Pulver vom spec. Gew. 5.5. Es vereinigt sich mit Sauerstoff leicht zu Vanadinpentoxyd, V_2O_5 , mit Chlor zu Tetrachlorid und bei Rothglut auch mit Stickstoff. In concentrirter Schwefelsäure und in Salpetersäure löst es sich leicht; durch Schmelzen mit Natronhydrat wird es zu Natriumvanadat oxydirt.

Wie der Stickstoff bildet das Vanadin eine Reihe von 5 Oxyden.

Vanadinmonoxyd, V_2O , braunes Pulver, aus dem Metall an der Luft.

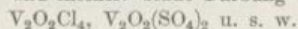
Vanadindioxyd, V_2O_3 , metallglänzendes graues Pulver, aus den höheren Oxyden durch Reduction mit Kalium. Es verbindet sich mit Chlor direct zu $VOCl_3$ und wird nicht von reinen Säuren, sondern nur von Königswasser gelöst. Wegen dieses, einem metallischen Elemente vollkommen entsprechenden Verhaltens wurde das Oxyd lange als

das metallische Vanadin angesehen. — Eine saure Lösung des Vanadindioxyds lässt sich auf indirectem Wege so gewinnen, dass man die schwefelsaure Lösung des Pentoxyds mit Zink oder Natriumamalgam reducirt.

Vanadindichlorid $(VCl_2)_n$, bildet sich in apfelgrünen, glimmerähnlichen, hexagonalen Tafeln beim Durchleiten des Tetrachloriddampfes mit Wasserstoff durch eine schwachglühende Röhre. Sehr hygroskopisch.

Vanadintrioxyd, V_2O_3 , metallglänzendes schwarzes Pulver, aus dem Pentoxyd beim Glühen in einem Wasserstoffstrom; an der Luft oxydirt es sich unter Sauerstoffaufnahme zu Tetroxyd. Seine grüne, schwefelsaure Lösung lässt sich auch gewinnen, wenn man diejenige des Pentoxyds mit Magnesium reducirt. Vanadintrichlorid, $(VCl_3)_n$, bleibt bei der Destillation des Tetrachlorids in hellrothen, hygroskopischen Tafeln zurück.

Vanadintetroxyd, V_2O_4 , durch langsame Oxydation des Trioxyds, bildet ein mikrokristallinisches, glänzendes, indigoblaues Pulver und ist in Säuren mit derselben Farbe löslich. Man kennt eine Anzahl von Salzen, welche das vierwerthige Radical „Divanadyl, V_2O_2 “ enthalten und intensiv blaue Färbung besitzen, z. B.:



Mit Basen gibt das Vanadintetroxyd die Hypovanadate, z. B. $V_4O_9Na_2 + 7H_2O$.

Vanadintetrachlorid, VCl_4 , direct aus Metall und Chlor, oder beim wiederholten Ueberleiten von Vanadyltrichlorid mit Chlorgas über eine rothglühende Schicht von Zuckerkohle. Dunkelrothe, bei 154° unter Chlorabsplattung siedende Flüssigkeit.

Vanadinpentoxyd, V_2O_5 . Man scheidet aus der salzsauren Lösung eines natürlichen Vanadats das in Salmiak schwerlösliche Ammoniummetavanadat, $VO_3(NH_4)$, ab, glüht es und reinigt das so erhaltene Pentoxyd auf geeignete Weise vollständig. Das reine Vanadinpentoxyd, V_2O_5 , bildet glänzende, rothbraune, rhombische Prismen und verhält sich je nach Umständen als schwache Base oder als Säureanhydrid.

Mit Säuren bildet das Pentoxyd Salze, welche das dreiverthige Radical „Vanadyl, VO “ enthalten z. B. Vanadylsulfat, $(VO)_2(SO_4)_3$, zerfließliche rothbraune Krystallmasse; Vanadyltrichlorid, $VOCl_3$, durch Erwärmen des Pentoxyds mit Kohle in einem Chlorstrome, gelbe Flüssigkeit (Sdp. 127°), die durch Wasser in Vanadinsäure übergeführt wird.

Mit Basen gibt das Vanadinpentoxyd Ortho-, Pyro- und Metavanadate, welche den phosphorsauren Salzen entsprechen, sowie noch höher condensirte Polyvanadate. Das Natriumorthovanadat, $VO_4Na_3 + 12H_2O$, sechsseitige Säulen, ist isomorph mit Natriumorthophosphat. — Natriumpyrovanadat, $V_2O_7Na_4 + 18H_2O$, entsteht aus dem vorigen durch Kochen mit Wasser und Ausfällen mittelst Alkohol. — Natriummetavanadat, VO_3Na , durch Zusammenschmelzen von V_2O_5 und CO_3Na_2 , gibt beim Kochen mit Wasser Natriumtetravanadat, $V_4O_{11}Na_2 + 9H_2O$, grosse rothe Tafeln.

Mit Schwefel bildet Vanadin die Sulfide V_2S_2 , V_2S_3 , V_2S_5 ; mit Stickstoff die Nitride VN und VN_2 .

51. Niob.

Nb = 93.9.

Niob und Tantal finden sich in den Columbiten und Tantaliten fast stets gemeinschaftlich als niob- oder tantalsaure Salze, deren Gemenge während einiger Jahrzehnte nicht als ein solches erkannt wurde, bis die Arbeiten Rose's (1844) und Anderer den Sachverhalt klarlegten. Bisweilen kommen die niobsauren Salze auch tantalfrei vor.

Leitet man die Dämpfe des reinen Niobpentachlorids zugleich mit Wasserstoff durch eine glühende Röhre und erhitzt das Product noch-