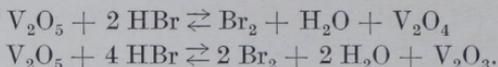


Wasser unlöslich ist. Sie läßt sich leicht zu V_2O_4 oder V_2O_3 reduzieren und verhält sich daher wie ein Oxydationsmittel



Die Halogenwasserstoffsäuren mit Ausnahme von HFl werden oxydiert. Die Reaktion ist reversibel. Ebenso reduzieren Schwefligsäureanhydrid, Alkohol, phosphorige Säure. Die Reduktionen gehen fast augenblicklich vor sich. Andererseits führen kräftige Oxydationsmittel, wie Chlorsäure, die Vanadylverbindungen sofort in das Anhydrid oder Vanadinsäure über. Daraus geht hervor, daß Vanadinsäureanhydrid und seine Salze außerordentlich wirksame Katalysatoren für Oxydationsvorgänge sind. Sie geben Sauerstoff an die reduzierenden Stoffe ab und gehen sofort wieder in die höchste Stufe über, indem ihr Reduktionsprodukt einen energischem, aber langsam wirkenden Oxydationsmittel Sauerstoff entreibt. Man macht von dieser Eigenschaft in der Färberei Gebrauch, um Anilin vermittelt Kaliumchlorats zu oxydieren.

Die Ortho-, Meta- und Pyrovanadinsäuren kennt man nur in ihren Salzen. Macht man sie frei, so unterliegen sie sogar in wässriger Lösung einer teilweisen Wasserabspaltung und gehen in Hexavanadinsäure, $H_4V_6O_{17} = 6 H_3VO_4 - 7 H_2O$ über, die selbst in konzentrierter Lösung unter Bildung von Vanadinsäureanhydrid zerfällt.

Die Vanadate stellt man durch Einwirkung von Vanadinsäureanhydrid auf Basen oder Karbonate dar. Es kommen viele verschiedene Arten der allgemeinen Formel M_2O, nV_2O_5 vor. Die Ortho- und Pyrovanadate hydrolysieren sich stark unter Bildung der freien Basen und Meta- oder selbst Hexavanadaten.

Das wichtigste Vanadat ist das Ammoniummetavanadat $(NH_4)_3V_3O_9$. Es entsteht durch Zusatz von NH_4Cl zu einer Lösung von Alkalinivanadat. Das wenig lösliche Ammoniummetavanadat fällt aus. Es wird in der Färberei gebraucht.

Die Vanadate scheinen die Oxydationsvorgänge im Inneren des Organismus energisch zu katalysieren und werden in der Medizin verwendet. Sie sind giftig.

Das Vanadiumpentachlorid VCl_5 ist unbekannt, aber man kennt das $POCl_3$ entsprechende Chlorid, das Vanadinoxychlorid $VOCl_3$ (aus $V_2O_3 + Cl_2$). Es ist eine bei 107^0 siedende Flüssigkeit, die an der Luft raucht, und die Wasser unter Bildung von Vanadinsäureanhydrid zersetzt.

Niob Nb.

Atomgewicht 91.

598. Niobium ist ein sehr seltenes Element, das man immer zusammen mit Tantal findet. Das wichtigste Erz beider Elemente ist ein Gemisch von Eisenniobat und -tantalat. Überwiegt das Niobium, so heißt es Kolumbit; ist der Anteil des Tantals größer, so heißt es Tantallit.

Das Niobium ähnelt sehr dem Vanadium; es unterscheidet sich durch seine stärker metallischen Eigenschaften. Das Oxyd Nb_2O_5 ist ein sehr schwaches Säureanhydrid, das sich mit Ammoniak nicht verbindet; es kann auch als Base fungieren.

Tantal Ta.

Atomgewicht 181,4.

599. Tantal wird hauptsächlich aus dem Tantalit dargestellt. Man schmilzt das Erz mit einem Überschuß von saurem Kaliumsulfat und zieht dann die Masse mit Wasser aus. Es bleibt ein unlöslicher Rückstand von Niob- und Tantalsäureanhydrid, den man in überschüssiger Fluorwasserstoffsäure auflöst. Niob und Tantal bilden Niob- und Tantalfluorwasserstoffsäure $HNbF_6$ und $HTaF_6$, die man durch fraktionierte Kristallisation der Kalisalze trennt. Das Kaliumfluortantalat wird durch konzentrierte Schwefelsäure zerlegt; man bekommt reines Tantalsäureanhydrid, durch dessen Reduktion man Tantalmetall erhält. Das Tantalsäureanhydrid wird mit Kohle zu Dioxyd TaO_2 reduziert, das man auf in seinen Einzelheiten geheim gehaltenem Wege in Tantalmetall überführt. Man weiß nur, daß das Dioxyd zu Stäbchen geformt im Vakuum auf elektrischem Wege sehr hoch erhitzt wird. Es zerfällt dann in Metall und Sauerstoff, und wenn die Tension dieses Gases unter 20 mm gehalten wird, bekommt man reines Tantal. Man kann dieses schmelzen, indem man das Metall als Elektrode bei einem Lichtbogen verwendet. Die Anode schmilzt, die Verunreinigungen verflüchtigen sich. Die Operation muß im luftleeren Raum vorgenommen werden.

Das Tantal ist ein graues sehr schwer schmelzbares Metall vom spezifischen Gewicht 16,5. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 2250° und 2300° . Rein ist es sehr dehnbar, läßt sich walzen und zu sehr feinen Drähten ausziehen, die man jetzt für Glühlampen braucht. Das Tantal hat dadurch in der Elektrotechnik beträchtliche Bedeutung erlangt.

Das Tantal ist ein nur schwach metallisches Element; keine Säure mit Ausnahme von HFl greift es an, diese löst es unter Wasserstoffentwicklung auf; selbst Königswasser ist ohne Einwirkung. Bei hoher Temperatur vereinigt es sich mit fast allen Elementen, daher wird seine Herstellung so schwierig. Namentlich bindet es Wasserstoff, die Verbindung ist noch bei heller Rotglut beständig. Die Affinität zum Sauerstoff ist geringer als die seiner Stammverwandten. Tantalsäureanhydrid zerfällt bei Weißglut in Tantal und Sauerstoff.

Tantal bildet keine Verbindungen der Form TaX_3 ; man kennt ein Dioxyd TaO_2 ; die wichtigsten Verbindungen sind aber die der Form TaX_5 .

Tantalsäureanhydrid Ta_2O_5 ist ein weißes, sehr schweres Pulver. Es löst sich in geschmolzenen Basen zu Tantalaten oft sehr komplexer Zusammensetzung auf, die den Vanadaten entsprechen.

Die Tantalsäure ist eine sehr schwache Säure. Tantalsäureanhydrid ist in Fluorwasserstoffsäure löslich, die es in Fluortantalsäure $HTaF_6$