Skupina VANADU

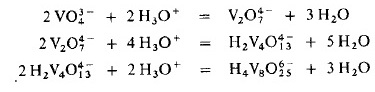
* Prvky 5.A skupiny
* K této skupině též přiřazován jeden z aktinoidů – protaktinium – a patří do ní i uměle syntetizovaný prvek o atomovém čísle 105
* Prvky skupiny vanadu mají elektronovou konfiguraci valenční sféry ns 2 (n- 1)d3
* Ztrátou všech pěti elektronů valenční sféry získají elektronovou konfiguraci vzácných plynů a nabývají maximální oxidační stav V -> nejvyšší oxidační stav je nejstabilnější
* Všechny tři kovy jsou v elementárním stavu poměrně ušlechtilé, ale navíc se jejich povrch při styku s vodou a s roztoky kyselin pasivuje
* Výsledkem je velká odolnost všech tří kovů k oxidujícím kyselinám

VANAD

* Elektronová konfigurace valenční vrstvy 4s23d3
* Může nabývat oxidační čísla V,IV, III,II, I, 0,-I
* Stabilní oxidační stav V
* Atomy vanadu v oxidačním stavu V mohou mít tetraedtickou, trihonálně dipyramidální, oktaedrickou a dodekaedrickou koordinaci
* Sloučeniny vanadu v nižších oxidačních stavech pozorujeme naopak paramgnetické chování a barevnost
* Elementární vanad: odolný proti působení kyselin a vodných roztoků hydroxidů, snadno se rozpouští jen v HF, rozpouštějí jej pouze koncentrované oxidující kyseliny(jen za horka), v taveninách hydroxidů alkalických kovů se vanad rozpouští za vývoje vodíku a vzniku vanadičnanů
* Jeho známy oxidy: V2O5 (oxid kovalentního charakteru s kyselými vlastnostmi), VO2, V2O3,VO (iontový a zřetelně bazický), zbylé dva oxidy tvoří přechod mezi oběma extrémy
* V2O5 se nejelépe připraví termickým rozkladem tetravanadičnanu amonného:

Untitled.jpg

* Vzniká též spalováním vanadu v kyslíku
* Ostatní oxidy se získávají poměrne snadno redukcí V2O5 oxidem siřičitým, vodíkem nebo přímo vanadem
* Chemická individua: HVO3, H2V4O11
* Ve vodných rotocích vanadičnanů nastáva v závislosti na hodnotě pH roztoků kondenzace a polyvanadičnany:



* Pohled na stabilitu halogenidů vanadu: fluor dokáže svou selkou elektronegativitou stabilizovat vanad především v jeho nejvyšších oxidačních stavech (VF3, VF4, VF5); Jod: stabilizuje nízké oxidační stavy atomů vanadu (VI3,VI2)
* Halogenidy vanadu v ox. stavu V,IV,III ve vodě hydrolyzují
* Soli vanadité hydrolyzují jen nepatrně
* Halogenidy vanadnaté, stejně jako ostaní vanadnaté soli, jsou schopny redoxní reakce s protony ve vodných roztocích
* stále sloučeniny vanadu: síran vanaditý, podvojné sírany vanadité, sulfidy, polysulfidy vanadu v různých oxidačních stavech, zejména karbidy, nitridy

NIOB, TANTAL

* podle výstavbového princípu by atomy těchto prvků měly mít elektronovou konfiguraci valenčních sfér 5s2 4d3 a 6s2 5d3
* v atomech niobu je tato konfigurace přesmyknuta na energeticky výhodnější uspořádání 5s1 4d4 , chování niobu tím není nijak ovlivněno
* oba prvky nejsnáze nabývají oxidačního stavu V, nižší oxidační stavy jsou málo obvyklé a nestálé
* elementárně jsou velmi odolné k působení kyselin, koncentrované kyseliny je dokonce ani za horka nerozpouštějí
* odolávají i působení lučavky královské
* jenom HF je rozpouští za vzniku vysoce stálých fluorokomplexních aniontů
* reagují s roztavenými hydroxidy alkalických kovů
* bezvodý oxid niobičný a oxid tantaličný lze připravit dehydratací hydrátů těchto oxidů nebo spalováním kovů v proudu kyslíku, jsou amfoterní, vodou se pouze hydratují
* halogenidy niobičné a tantaličné jsou velmi stálé látky
* připravují se redikcí Nb2O5 resp. Ta2O5 vodíkem nebo hořčíkem
* stejne jako u vanadu jsou významnými sloučeninami niobu a tantalu karbidy NbC a TaC, používané v obráběcí technice pro svou velkou tvrdost a tepelnou stálost