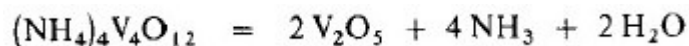


Skupina VANADU

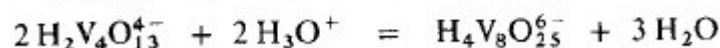
- Prvky 5.A skupiny
- K této skupině též přiřazován jeden z aktinoidů – protaktinium – a patří do ní i uměle syntetizovaný prvek o atomovém čísle 105
- Prvky skupiny vanadu mají elektronovou konfiguraci valenční sféry $ns^2(n-1)d^3$
- Ztrátou všech pěti elektronů valenční sféry získají elektronovou konfiguraci 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 $4s^23d^3$
- Může nabývat oxidační čísla V,IV, III,II, I, 0,-1
- Stabilní oxidační stav V
- Atomy vanadu v oxidačním stavu V mohou mít tetraedrickou, trihonně dipyramidální, oktaedrickou a dodekaedrickou koordinaci
- Sloučeniny vanadu v nižších oxidačních stavech pozorujeme naopak paramagnetické 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: V_2O_5 (oxid kovalentního charakteru s kyselými vlastnostmi), VO_2 , V_2O_3 , VO (iontový a zřetelně bazický), zbylé dva oxidy tvoří přechod mezi oběma extrémami
- V_2O_5 se nejlépe připraví termickým rozkladem tetravanadičnanu amonného:



- Vzniká též spalováním vanadu v kyslíku
- Ostatní oxidy se získávají poměrně snadno redukcí V_2O_5 oxidem siřičitým, vodíkem nebo přímo vanadem
- Chemická individua: HVO_3 , $H_2V_4O_{11}$
- Ve vodných roztocích vanadičnanů nastává v závislosti na hodnotě pH roztoků kondenzace a polyvanadičnany:



- Pohled na stabilitu halogenidů vanadu: fluor dokáže svou silnou elektronegativitou stabilizovat vanad především v jeho nejvyšších oxidačních stavech (VF_3 , VF_4 , VF_5); Jod: stabilizuje nízké oxidační stavy atomů vanadu (VI_3 , VI_2)
- Halogenidy vanadu v ox. stavu V,IV,III ve vodě hydrolyzují
- Soli vanadité hydrolyzují jen nepatrně

- Halogenidy vanadnaté, stejně jako ostatní vanadnaté soli, jsou schopny redoxní reakce s protony ve vodných roztocích
- stále sloučeniny vanadu: síran vanaditý, podvojný síran vanaditý, sulfidy, polysulfidy vanadu v různých oxidačních stavech, zejména karbidy, nitridy

NIOB, TANTAL

- podle výstavbového principu by atomy těchto prvků měly mít elektronovou konfiguraci valenčních sfér $5s^2 4d^3$ a $6s^2 5d^3$
- v atomech niobu je tato konfigurace přesmyknuta na energeticky výhodnější uspořádání $5s^1 4d^4$, chování niobu tím není nijak ovlivněno
- oba prvky nejnáze 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 redukcí Nb_2O_5 resp. Ta_2O_5 vodíkem nebo hořčíkem
- stejně jako u vanadu jsou významnými sloučeninami niobu a tantalu karbidy NbC a TaC, používané v obráběcí technice pro svou velkou tvrdost a tepelnou stálost