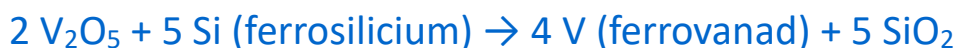


## 5. skupina V, Nb, Ta, Db

Konfigurace valenční sféry  $ns^2 (n-1)d^3$  (niob  $5s^1 4d^4$ ). Max. ox. stav +V (je stabilní, sloučeniny bezbarvé), nižší ox. stavy nejnáze vytváří V, Nb a Ta jsou si velice podobné, všechny jsou poměrně ušlechtilé, na povrchu se pasivují a jsou tedy odolné i vůči oxidujícím kyselinám, hoří na  $M_2O_5$ , s C, B, N – intersticiální sloučeniny, tvrdé, vodivé,  $(Nb, Ta)X_2$  nejsou známy.

**V:** *Vanadis – skandinávská bohyně krásy* – rozmanitost a bohatost barev jeho sloučenin, tvrdý, šedo-bílý, kujný kov s vysokými teplotami tání a varu, nejst.  $V^{+IV}$  ( $VO^{2+}$ ),  $V^{+II}$  ve vodě nestabilní redukuje  $H^+$  na  $H_2$ ,

Výroba V: redukcí  $VCl_5$  vodíkem nebo hořčíkem, či z  $V_2O_5$  redukcí Al

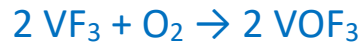


**Použití:**  $V_4C_3$  – vzniká přidáváním V do uhlíkaté oceli (odolnější proti opotřebení), slitiny s Ti a Al, s Ga supravodivé magnety,  $VO_2$  – IČ filtry, polovodič,  $V_2O_5$  – amfoterní, katalyzátory především na výrobu  $H_2SO_4$



**Sloučeniny:**  $V_2O_5$  spalování V v  $O_2$ ,  $VO_2$ ,  $V_2O_3$ ,  $VO$ , vanadičnany ( $NaVO_3$ ,  $Na_3VO_4$  –  $V_2O_5$  v  $NaOH$ ,  $Na_4V_2O_7$ ,  $Na_4V_4O_{12}$ ) a rozsáhlé polyvanadičnany ( $Na_6H_4V_8O_{25}$  apod.) – kondenzují v kyselém prostředí,  $VO_2^+$  - vanadylový kation pod pH 2,2;  $VF_5$ ,  $VF_4$ ,  $VF_3$  naproti tomu iodidy  $VI_3$  a  $VI_2$ ; komplexní sloučeniny (koord. číslo 4 a 6)  $[VO_2(O_2)_2]^{3-}$  - v alk. a neutr., žluté;  $[V(O_2)]^{3+}$  v kyselém pr., červenohnědé; organokovové: karbonyly ( $[V(CO)_6]$  a cyklopentadienyly ( $[V(\eta^5 - C_5H_5)_2]$ )

$\text{VF}_5$  – přímou reakcí prvků



**Nb:** *Niobe – dcera krále Tantala*, šedý, kujný, kovový prvek, s HF reaguje za vzniku fluorokomplexů, dále reaguje např. s taveninami hydroxidů alkalických kovů, nejstabilnější oxidační stav +V.

Výroba Nb: elektrolyticky

**Použití:** Nb – korozivzdorné oceli, body-piercing (zoxidovaný je namodralý), klenotnictví, medicína, slitiny se Zr – supravodivé magnety; NbC – velice tvrdý

**Sloučeniny:**  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  – amfoterní, příprava spalováním kovu v  $\text{O}_2$ , vodou se oxid pouze hydratuje, s hydroxidy vznikají niobičnany;  $\text{NbO}_2$ ,  $\text{NbO}$  – redukce vodíkem či hořčíkem; komplexy – fluoro- a oxo-;  $\text{Nb}(\text{Ta})\text{X}_5$

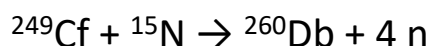
**Ta:** *Tantalos – z řeckých bájí* („Ač ponořen do kyseliny, přece se nerozpouští“), šedý, kujný, velmi pevný kovový prvek, obsah 2 mg/kg, s HF fluorokomplexy, reaguje i s taveninami hydroxidů alkalických kovů, nejstabilnější oxidační stav +V.

Výroba Ta: od Nb se čistí krystalizací fluorokomplexů či destilací fluoridů, kovový Ta se připravuje většinou elektrolyticky

**Použití:** Ta – kostní náhrady, slitiny – atomové a chemické reaktory, turbomotory; Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – amfoterní, elektrolytické kondenzátory, optika s vysokým indexem lomu; TaC – brusné směsi, vrtná zařízení.

**Db:** 105. prvek, <sup>268</sup>Db T<sub>1/2</sub> = 16 h, připraven poprvé Dubně 1967:

V roce 1970 v americkém Berkeley:



Pojmenováno nejprve hahnium (Ha) – dle německého vědce O. Hahna, rusové nielsbohrium (Ns) dle Nielse Bohra, v roce 1997 dle IUPAC dubnium (dle ruského města).

**Sloučeniny:** Db<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, DbO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, DbF<sub>5</sub>, DbOX<sub>3</sub>, [DbF<sub>6</sub>]<sup>-</sup>