# 10. skupina Ni, Pd, Pt, Ds

Konfigurace valenční sféry ((n-2)$f^{14}$) (n-1)$d^8$ $ns^2$; Pd ($4d^{10}$); Pt, Ds ((n-2)$f^{14}$ (n-1)$d^9$ $ns^1$)

**Ni:** Podobný Co, s kyselinami reaguje $HNO_3$ se pasivuje, koncentrovaným zásadám odolává, práškový pyroforický, s $F_2$ se pokrývá inertní vrstvou $NiF_2$ – obecně $NiX_2$, nejstabilnější +II, běžně ale i 0 – +IV

**$Ni^{+IV}$** a **$Ni^{+III}$**: oxidační činidla, $K_2[NiF_6]$, $(NH_4)_2[NiF_6]$ – speciální raketová paliva; tyto sloučeniny vznikají většinou z $Ni^{+II}$ oxidací $F_2$ apod.

$$2\ NiF_4 \rightarrow 2\ NiF_3 + F_2$$
$$2\ NiF_3 \rightarrow 2\ NiF_2 + F_2$$

$NiO(OH)$ – v NiCd bateriích

$$2\ NiSO_4 + NaClO + 4\ NaOH \rightarrow 2\ NiO(OH) + NaCl + 2\ Na_2SO_4 + H_2O$$

**$Ni^{+II}$:** $NiX_2$, ve vodě často $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$, $NiO$ spíše bazický:

$$NiO + H_2SO_4 \rightarrow NiSO_4 + H_2O$$

$Ni(OH)_2$ – sráží se hydroxidy z roztoků $Ni^{2+}$ solí – zelený.

Bohatá komplexní chemie: $[NiF_3]^-$, $[NiF_4]^{2-}$, $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$

**$Ni^0$:** $K_4[Ni(CN)_4]$, $[Ni(PF_3)_4]$.

**Pd, Pt:** Odolné, ušlechtilé, Pd reaktivnější než Pt a za vysokých teplot reaguje s $O_2$, $F_2$, $Cl_2$, Pd se rozpouští v oxidujících kyselinách ($HNO_3$), oba v lučavce královské, $Pd^{+II}$ i $Pt^{+II}$ čtvercové, nízkospinové komplexy, různorodost komplexů $Pd^{+IV}$ je mnohem menší, než $Pt^{+IV}$

**$Pt^{+VI,+V}$:**

$$Pt + 3\ F_2 \rightarrow PtF_6$$

$$2\ PtCl_2 + 5\ F_2 \rightarrow 2\ PtF_5 + 2\ Cl_2$$

$PtF_6$ je silné oxidační činidlo: $O_2 + PtF_6 \rightarrow O_2^+[PtF_6]^-$

**$Pt^{+IV}$:**

$$Pt + 4\ NO_3^- + 8\ H^+ \rightarrow Pt^{4+} + 4\ NO_2 + 4\ H_2O$$
$$Pt^{4+} + 6\ Cl^- \rightarrow [PtCl_6]^{2-}$$
$$PtCl_4 + 2\ HCl \rightarrow H_2[PtCl_6]$$

„$PdF_3$“ ve skutečnosti $Pd[PdF_6]$

**$Pt^{+II}$:**

$M^{2+} + 2\ e^- \leftrightarrow M$

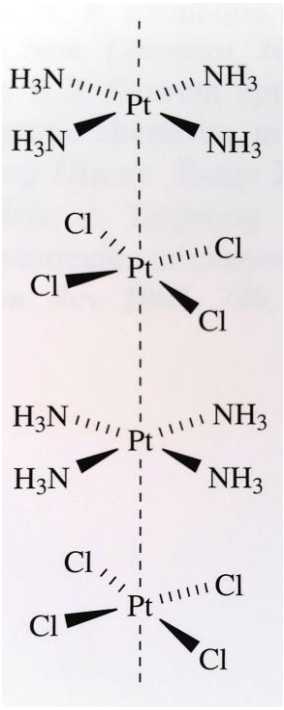
$E^0 = -0{,}25$ V, M = Ni
$E^0 = +0{,}95$ V, M = Pd
$E^0 = +1{,}18$ V, M = Pt

Komplexy jsou především čtvercové, $[MX_4]^{2-}$, $[ML_4]^{2+}$ ($PR_3$, $NH_3$, $NR_3$).

$$[PtCl_4]^{2-} + 2\ NH_3 \rightarrow \textit{cis}\text{-}[PtCl_2(NH_3)_2] + 2\ Cl^-$$
$$[Pt(NH_3)_4]^{2+} + 2\ HCl \rightarrow \textit{trans}\text{-}[PtCl_2(NH_3)_2] + 2\ NH_4^+$$

Magnusova zelená sůl $[Pt(NH_3)_4][PtCl_4]$:

$$[Pt(NH_3)_4]Cl_2 + [PtCl_6]^{2-} \rightarrow [Pt(NH_3)_4][PtCl_4]$$




Komplexy $[Pd(CN)_4]^{2-}$ a $[Pt(CN)_4]^{2-}$ velmi stálé.

**Ds:** Darmstadtium, objeveno v roce 1994 reakcí:

$^{208}Pb + {}^{62}Ni \rightarrow {}^{269}Ds + {}^{1}n$ (1 atom)
$^{208}Pb + {}^{64}Ni \rightarrow {}^{271}Ds + {}^{1}n$ (9 atomů)

Nejstabilnější izotop $^{281}Ds$ $T_{½}$ = 10 s

**Sloučeniny:** $DsF_6$, $DsF_8$