

Anorganika III - příklady

Oddíl A)

- Z hlediska teorie valenčních vazeb udejte pro komplexní ionty $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ a $[\text{NiCl}_4]^{2-}$
 - elektronovou konfiguraci kationtů Co^{3+} (d^6) a Ni^{2+} (d^8) ve volném i valenčním stavu
 - obsazení orbitalů centrálních atomů v těchto iontech, víte-li, že $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ je diamagnetický a $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ paramagnetický
 - typ hybridizace valenčních orbitalů Co^{3+} a Ni^{2+} a tvar obou komplexních iontů
- Na základě elektrostatické teorie ligandového pole zjistěte elektronové konfigurace kationtu Co^{3+} v komplexních iontech $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ a $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$.
- S využitím teorie valenčních vazeb napište elektronovou konfiguraci centrálních atomů v následujících komplexních iontech a udejte typ hybridizace orbitalů centrálního atomu
 - $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
 - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
 - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
 - $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
 - $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
 - $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
- Anion $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ je paramagnetický, anion $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ je diamagnetický. Na základě elektrostatické teorie ligandového pole určete, jaká je jejich geometrie.
- Pomocí elektrostatické teorie ligandového pole udejte zaplnění d-orbitalů centrálních atomů elektrony v těchto komplexech
 - $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 - $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$
 - $[\text{CoCl}_4]^{2-}$
 - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ (nízký spin)
 - $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (nízký spin)
 - trans- $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$ (vysoký spin)
- Střední energie odpuzivého působení mezi elektrony s opačnými spiny v iontu Fe^{2+} je cca $210 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Síla ligandového pole (Δ_o) je pro $[\text{FeL}_6]^{2+}$ $147 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ a pro $[\text{FeR}_6]^{4-}$ $395 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Určete, zda tyto komplexy jsou vysoko- nebo nízkospinové.
- Nakreslete energetický diagram molekulových orbitalů pro komplex $[\text{CoF}_6]^{3-}$ víte-li, že Δ_o je pro $[\text{CoF}_6]^{3-}$ menší než energie odpuzivého působení mezi elektrony s opačnými spiny.

8. $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ absorbuje viditelné záření v souvislosti s přechodem 3d-elektronu z hladiny t_{2g} na hladinu e_g . Jakou má $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ barvu, je-li vlnově maxima absorpčního pásu, který odpovídá síle ligandového pole (Δ_o) v tomto komplexu, 20300 cm^{-1} .

přibližná vlnová délka absorbovaného záření (nm)	barva absorbova- ného záření	barva procházejí- cího záření
680	červená	zelená
610	oranžová	modrá
560	žlutá	fialová
500	modrozelená	červená
430	indigová	žlutá

9. Kation $[\text{TiL}_6]^{3+}$ je zelený, $[\text{TiR}_6]^{3+}$ žlutý. Ve kterém z těchto iontů je síla ligandového pole vyšší ?

Oddíl b)

10. Jaká je rozpustnost chloridu stříbrného v 1 litru 1 M amoniaku ? $S(\text{AgCl})$ je $1,78 \cdot 10^{-10}$, konstanta nestálosti iontu $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ $6,8 \cdot 10^{-8}$.
11. Kolik pevného hydroxidu sodného je třeba přidat k 1 litru vody, aby se rozpustilo 0,1 molu hydroxidu zinečnatého za vzniku tetrahydroxozinečnatanu ? Součin rozpustnosti $\text{Zn}(\text{OH})_2$ je $4,5 \cdot 10^{-17}$, konstanta nestálosti iontu $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ $3,6 \cdot 10^{-16}$.
12. Kolik amoniaku je třeba přidat k roztoku obsahujícímu 0,004 molu Ag^+ , aby nedošlo ke srážení AgCl ($S(\text{AgCl}) = 1,78 \cdot 10^{-10}$) v případě, že koncentrace $[\text{Cl}^-]$ dosáhne hodnoty $0,001 \text{ mol.l}^{-1}$? Konstanta nestálosti kationtu $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ je $6,8 \cdot 10^{-8}$.