

## Rovnovážná tvorba tetrachlorokobaltnatanového aniontu

Kobalt tvoří sloučeniny, ve kterých se typicky vyskytuje v oxidačních číslech +2 a +3. Kobaltnaté sloučeniny jsou běžnější. Hydratovaný kobaltnatý kationt má růžovou barvu, bezvodý kobaltnatý kationt podobně jako další komplexní sloučeniny  $\text{Co}^{2+}$  je modrý.

Ve vodném roztoku kobaltnatých iontů a chloridových aniontů existuje následující komplexotvorná rovnováha:



Vaším úkolem bude demonstrovat a vysvětlit, jaký efekt má na pozici této rovnováhy změna koncentrace látek a teplota.

### Pomůcky:

Odměrný válec (25 ml), odměrná baňka (25 ml), malá nálevka, váženka, kádinky, skleněná tyčinka, špachtle, pasteurovy pipety, zkumavky, stříčka.

### Chemikálie:

Hexahydrát chloridu kobaltnatého, konc. kyselina chlorovodíková, demineralizovaná voda.

### Postup:

1. Navážíme **3,00 g**  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  a látku nasypeme do nálevky umístěné v ústí odměrné baňky. V odměrném válci odměříme **12 ml** konc. kyseliny chlorovodíkové a touto kyselinou chlorid kobaltnatý do baňky spláchneme. Zbytky chloridu kobaltnatého z váženky a nálevky spláchneme demineralizovanou vodou. Mícháním rozpustíme všechn chlorid kobaltnatý, roztok doplníme vodou po rysku a opět promícháme.
2. Část připraveného roztoku v kádince za míchání zředíme vodou tak, aby došlo ke změně jeho barvy na fialovou, mezi modrou a růžovou. Roztok rozdělíme do čtyř zkumavek.
3. Část připraveného roztoku vložíme do ledové lázně a sledujeme barevnou změnu při jeho ochlazování. Následně roztok můžeme vyjmout a opět pozorujeme barevnou změnu.
4. Část připraveného roztoku vložíme do vodní lázně vyhřáté na  $90\text{ }^\circ\text{C}$  a sledujeme barevnou změnu.
5. K části zředěného roztoku přidáme několik krystalů  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , roztok zamícháme a pozorujeme barevnou změnu.
6. K další části zředěného roztoku přidáme několik kapek koncentrované kyseliny chlorovodíkové, roztok zamícháme a pozorujeme barevnou změnu.

### Otázky k zodpovězení:

1. Jak může zředění roztoku změnit pozici rovnováhy, když koncentrace všech složek roztoku klesá stejnou měrou?
2. Jak vysvětlíte změnu vyvolanou přidávkem dalšího  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  a  $\text{HCl}$ ?
3. Co můžete usuzovat o velikosti a znaménku Gibbsovy energie uvedené komplexační reakce?