

SE Ligandenaustauschreaktionen

einfache Ligandenaustauschreaktionen

Stellen Sie jeweils die Reaktionsgleichungen auf und ordnen Sie die Farben zu!

1. Versetzen Sie eine geringe Menge einer verdünnten Cobalt(II)-chloridlösung (= Hexaqua-komplex) mit konzentrierter Salzsäure (Koordinationszahl des Chloro-Komplexes: 4). Verdünnen Sie anschließend wieder mit Wasser.

2. Verdünnen Sie eine Kupfer(II)-chloridlösung (wenig Wasser verwenden) mit Wasser bis zur Farbänderung. Geben Sie anschließend konzentrierte Salzsäure zur Lösung (Koordinationszahlen wie bei 1.).

Löslichkeitsveränderung durch Komplexbildung – Fällungskaskade

Komplexe sind häufig gut wasserlöslich. Deshalb können einige schwer lösliche Niederschläge durch Komplexbildung aufgelöst werden.

Führen Sie folgende Schritte nacheinander in einem 400-ml-Becherglas durch, entwickeln Sie die Reaktionsgleichungen und benennen Sie die Komplexe:

1. Versetzen Sie eine verdünnte Natriumchloridlösung mit einigen Tropfen Silbernitratlösung.

2. Geben Sie unter Rühren solange Ammoniaklösung dazu, bis sich der Niederschlag aufgelöst hat (Koordinationszahl des Ammin-Komplexes: 4).

3. Geben Sie etwas Kalium- oder Natriumbromid-Lösung hinzu.

4. Geben Sie unter Rühren solange Natriumthiosulfatlösung dazu, bis sich der Niederschlag aufgelöst hat (Koordinationszahl des Thiosulfato-Komplexes: 2).

5. Geben Sie etwas Kalium- oder Natriumiodid-Lösung hinzu.

Aufgabe

Ermitteln Sie mit Hilfe des Löslichkeitsproduktes ($K_{L(AgI)} = 10^{-16} \text{ mol}^2/\text{l}^2$) und der Bruttostabilitätskonstante ($K_{[Ag(NH_3)_2]^+} = \frac{c_{[Ag(NH_3)_2]^+}}{c_{Ag^+} \cdot c_{NH_3}^2} = 1,6 \cdot 10^7 \text{ l}^2/\text{mol}^2$), ob Silberiodid in Ammoniaklösung löslich ist.

Nachweisreaktionen

Führen Sie die folgenden Reaktionen durch und stellen Sie die Reaktionsgleichungen auf. Geben Sie die Nachweismarkierungen an.

Nachweis von Eisen(III)-Ionen

1. Versetzen Sie eine Eisen(III)-chloridlösung (= Hexaqua-Komplex) mit einigen Tropfen Ammoniumthiocyanatlösung (Koordinationszahl des entstehenden Komplexes: 6).

2. Geben Sie zum Ergebnis aus 1. einige Tropfen Kalium- oder Natriumfluoridlösung (Koordinationszahl des entstehenden Komplexes: 6).

3. Geben Sie zu einer Eisen(III)-chloridlösung zuerst etwas Kalium- oder Natriumfluoridlösung und anschließend

(a) einige Tropfen Ammoniumthiocyanatlösung.

(b) einige Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung.

Welche Konsequenzen ergeben sich aus den Versuchen 3a und 3b?

Nachweis von Eisen(II)-Ionen

Analog zu den Eisen(III)-Ionen können Eisen(II)-Ionen durch die Bildung eines blauen Komplexsalzes (Berliner Blau) nachgewiesen werden. Geben Sie zu einer Eisen(II)-sulfatlösung einige Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung.

Nachweis von Kupfer(II)-Ionen

Geben Sie zu einer Kupfer(II)-sulfatlösung etwas Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung.

Lösen Sie den Niederschlag durch Zugabe von Ammoniaklösung auf.

Nachweis von Nickel(II)-Ionen

Geben Sie zu einer Nickel(II)-salzlösung (NiSO_4 oder $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$) tropfenweise Ammoniaklösung.
