

Quantitative Analyse - Aufgabe 4

Praktikum zur analytischen Chemie

Verfasser: Maxim Gilsendegen

Matrikelnummer: 3650677

E-Mail-Adresse: 182513@stud.uni-stuttgart.de

Assistent: Robert Stelzer

Abgabedatum: 19.07.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabe	1
2	Durchführung	1
3	Auswertung	1
4	Literatur	3

1 Aufgabe

Bestimmung der Stoffmenge von Zn^{2+} und Mg^{2+} durch komplexometrische Doppelbestimmung mit Titriplex(III)-Lösung.

2 Durchführung

Es wurden vier Aliquote je 10 ml vorbereitet, zwei davon wurden auf 100 ml mit demineralisiertem Wasser verdünnt und annähernd mit 2 M NaOH-Lösung neutralisiert. Dazu wurden 2 ml an 13.5 M NH_3 -Lösung und eine Indikatorpuffertablette gegeben.

Die anderen beiden Aliquote wurden auf 50 ml mit demineralisiertem Wasser verdünnt und mit 3 g NH_4F versetzt, sobald sich das NH_4F komplett gelöst hatte und eine klare Lösung vorlag, wurden 50 ml Methanol, eine Indikatorpuffertablette und auch 2 ml an 13.5 M NH_3 -Lösung hinzugegeben, um nur die Stoffmenge von Zn^{2+} zu bestimmen.

Alle Aliquote wurde mit einer 0.09999 M Titriplex(III)-Lösung bis zu einem Farbumschlag von rot nach grün titriert.

3 Auswertung

Bei der Titriplex(III)-Lösung handelt es sich um EDTA, welches ein Chelatkomplexbildner ist, da es 6 Koordinationsstellen besitzt und somit thermodynamisch und kinetisch sehr stabile Komplexe mit Zn^{2+} und Mg^{2+} bildet.

EDTA steht für Ethylendiamintetraacetat und ist in Abbildung 1 bei der Beteiligung an einem Chelatkomplex mit dem Metallkation M^{4+} gezeigt.

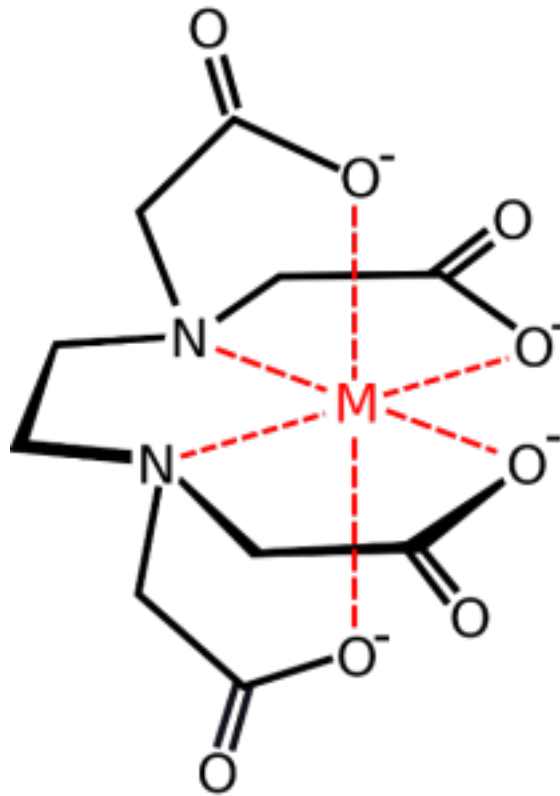


Abb.1: Ethylendiamintetraacetat (EDTA) als Chelatkomplexbildner um ein Metallkation M^{4+}

In Tabelle 1 sind die verbrauchten Volumina an Maßlösung gegeben, die bis zum Umschlagspunkt in die Aliquoten titriert wurden.

Die Gesamtstoffmenge lässt sich analog zur Stoffmenge von Zn^{2+} berechnen und sind in Tabelle 1 gegeben.

$$\begin{aligned}
 n_{\text{Ges}} &= \Delta V_{\text{Maßlösung}} \cdot c_{\text{Maßlösung}} \cdot 10 \\
 &= 0.00491 \cdot 0.09999 \frac{\text{mol}}{\text{l}} 10 \\
 &= 4.89951 \text{ mmol}
 \end{aligned}$$

Tab.1: Verbrauchte Volumina nach Aliquoten wobei bei Aliquot 3 und 4 nur die Stoffmenge von Zn^{2+} bestimmt wurde.

Aliquot	$\Delta V_{\text{Maßlösung}}$ [ml]	n_{Ges} [mmol]	$n_{\text{Zn}^{2+}}$ [mmol]
1	4.90	4.8995	-
2	4.90	4.8995	-
3	2.75	-	2.7497
4	2.60		2.59975
Mittelwert		4.8995	2.6747

Die Stoffmenge von Mg^{2+} wird durch folgende Gleichung berechnet, hierfür werden jeweils die Mittelwerte aus Tabelle 1 genommen.

$$\begin{aligned}
 n(\text{Mg}^{2+}) &= n_{\text{Ges}} - n(\text{Zn}^{2+}) \\
 &= 4.8995 \text{ mmol} - 2.6747 \text{ mmol} \\
 &= 2.2248 \text{ mmol}
 \end{aligned}$$

Somit wurde eine Gesamtstoffmenge $n_{\text{Ges}} = 4.8995 \text{ mmol}$ und die zwei Stoffmengen $n(\text{Zn}^{2+}) = 2.6747 \text{ mmol}$ und $n(\text{Mg}^{2+}) = 2.2248 \text{ mmol}$ experimentell bestimmt.

4 Literatur

[1] Skript zum Praktikum im Modul AC I: 19.07.2023