

Quantitative Analyse - Aufgabe 5

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	2
4	Literatur	5

1 Aufgabe

Bestimmung der Stoffmenge von Oxalsäure durch Titrieren mit einem pH -Meter und analyse der entstehenden Titrationskurve.

2 Durchführung

Die Titration wurde mit drei Aliquoten durchgeführt. Jeder 25 ml Aliquot wurde in ein 250 ml Becherglas gegeben und ein pH -Meter in die Lösung getaucht, diese wurde dann aufgefüllt, bis die Elektrode komplett von der Lösung umgeben war.

Es wurde mit 0.09321 M NaOH-Lösung Titriert, die gemessenen pH -Werte wurden notiert.

3 Auswertug

Die genauen Messwerte werden nicht tabellarisch, sondern graphisch in Abbildung 1 dargestellt

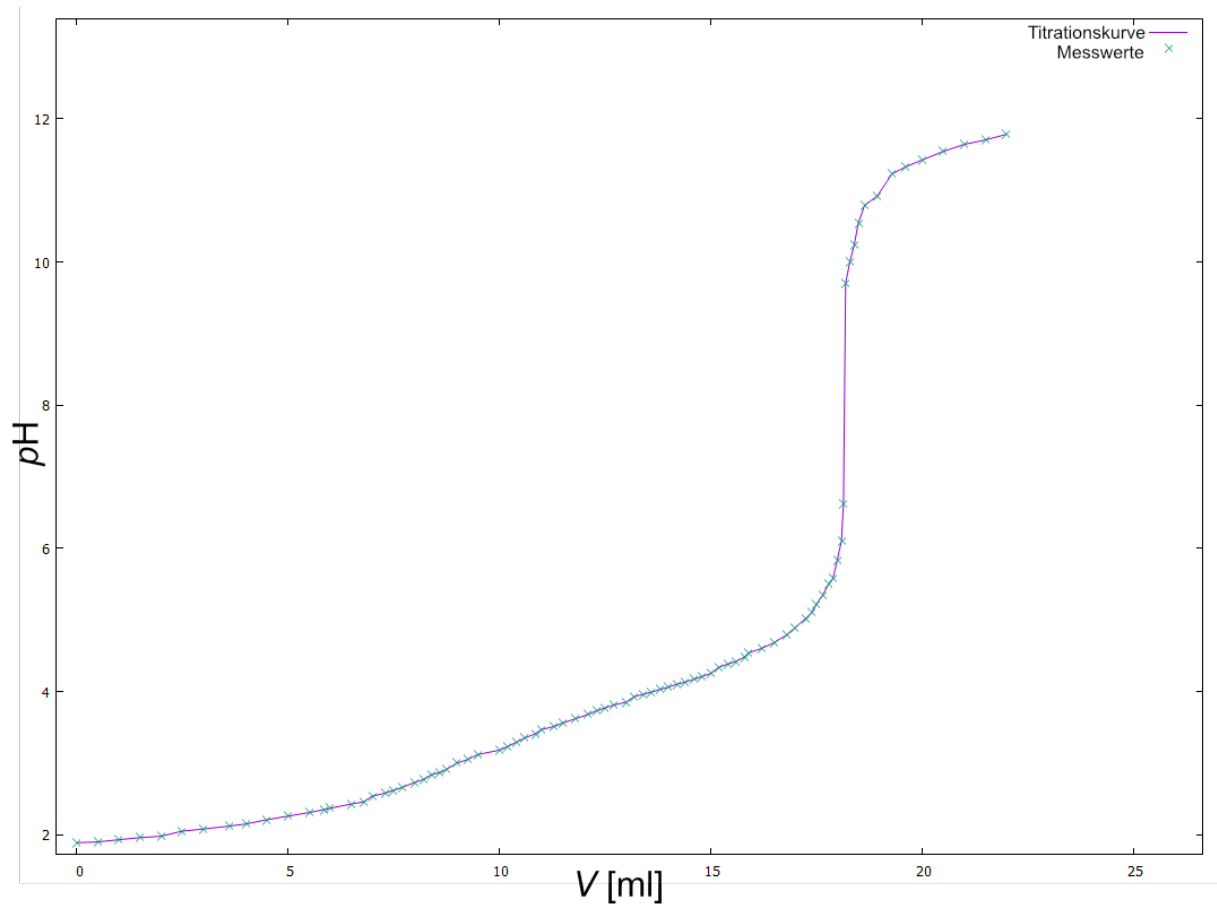


Abb.1: Titrationskurve des ersten Aliquoten.

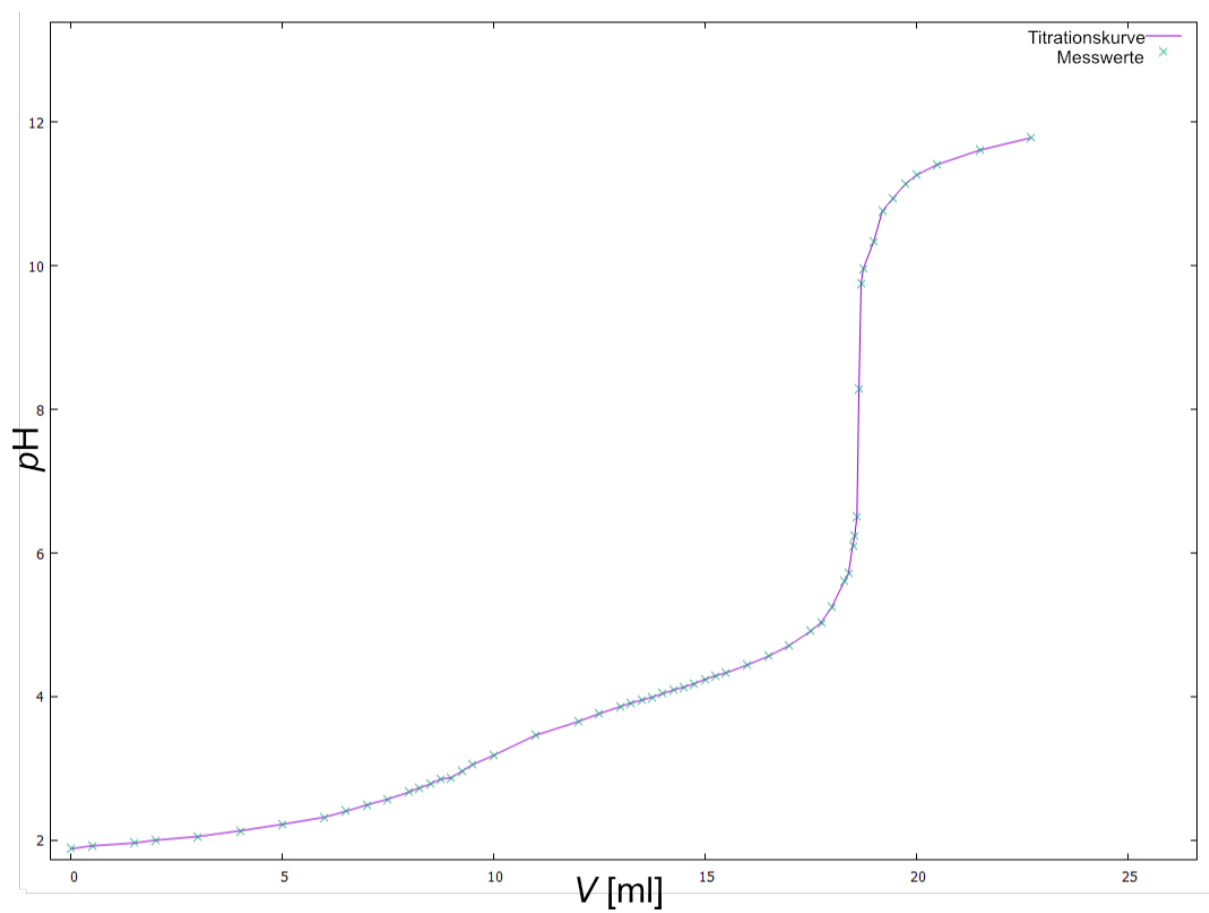


Abb.2: Titrationskurve des zweiten Aliquoten.

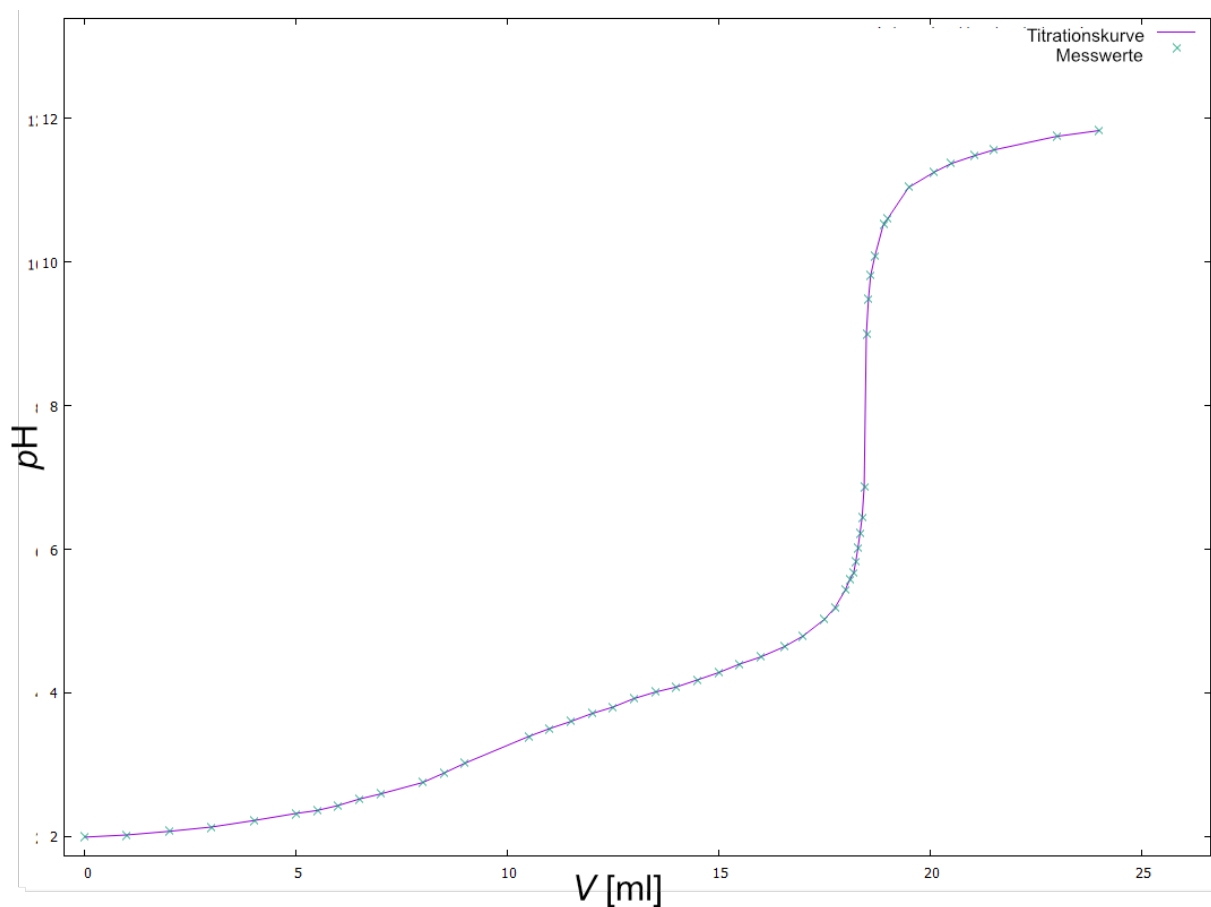


Abb.3: Titrationskurve des dritten Aliquoten.

Zwar handelt es sich bei der Oxalsäure um eine zweiprotonige Säure, was zwei Umschlagspunkte erwarten lässt, doch der erste konnte nicht auffallend graphisch dargestellt werden. Der zweite und für die Berechnung der Stoffmenge relevante Umschlagspunkt ist hingegen gut zu erkennen und wurde bei den drei Aliquoten auf

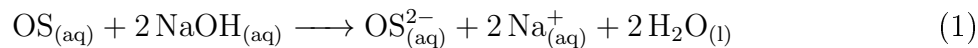
$\Delta V_1 = 18.175 \text{ ml}$, $\Delta V_2 = 18.65 \text{ ml}$ und $\Delta V_3 = 18.5 \text{ ml}$ bestimmt.

Mit diesen Werten ist eine Berechnung der Stoffmenge an NaOH zu berechnen, die bis zum Umschlagspunkt in die Oxalsäurelösung titriert wurde, wobei i für die Nummer des Aliquoten steht.

$$\begin{aligned}
 n(\text{NaOH}) &= c(\text{NaOH}) \cdot \Delta V_i \\
 &= 0.09321 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0.018175 \text{ ml} \\
 &= 0.00169409175 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

Um die Stoffmenge an Oxalsäure zu berechnen wird folgende Formel aufgrund des Zu-

sammenhangs, der aus den Koeffizienten der Reaktanten aus Reaktionsgleichung 1 hervorgeht, verwendet.



Um den 25 ml Aliquoten auf das Gesamtvolumen von 100 ml zu rechnen, wird mit dem Faktor 4 multipliziert.

$$\begin{aligned} n(\text{OS})_1 &= \frac{n(\text{NaOH})}{2} \cdot 4 \\ &= 2 \cdot 1.69409175 \text{ mmol} \\ &= 3.3882 \text{ mmol} \end{aligned}$$

Die Berechnung der Stoffmenge der Oxalsäure mit den Werten aus der zweiten und dritten Titration erfolgt analog und liefert die Werte $n_2 = 3.4767 \text{ mmol}$ und $n_3 = 3.3449 \text{ mmol}$. Der Mittelwert wird somit wie folgt bestimmt.

$$\begin{aligned} n &= \frac{\sum_{i=1}^3 n_i}{3} \\ &= \frac{3.3882 \text{ mmol} + 3.4767 \text{ mmol} + 3.3449 \text{ mmol}}{3} \\ &= 3.4033 \text{ mmol} \end{aligned}$$

Somit wurde eine Stoffmenge von $n = 3.4033 \text{ mmol}$ experimentell bestimmt.

4 Literatur

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