

4. Protokoll

- Säure-Base-Titration (Borsäure) -

Thema/Aufgabe:

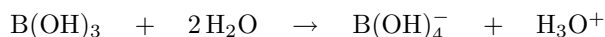
Titration von Borsäure nach Komplexbildung mit Mannit

Arbeitsvorschrift:

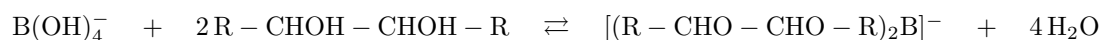
Die zu titrierende Probelösung wird mit 30mL gesättigter Mannit-Lösung und 2 Tropfen Phenolphthalein versetzt. Titriert wird mit carbonatarmer 0,1N NaOH in der Kälte (in der Hitze würde der Komplex zerfallen!) bis zur gerade erkennbaren Rosafärbung.

Theoretische Grundlagen der Analyse:

Borsäure H_3BO_3 $\text{pK}_{\text{S}1} = 9,24$ ist eine wesentlich schwächere Säure als Essigsäure. Sie wirkt in wässriger Lösung nicht als Brönsted-Säure, sondern gemäß,



da das Bor das Bestreben hat, vier nächste Nachbarn an sich zu binden. Dies geschieht, indem das Boratom versucht die Aichterschale durch Ausbildung von $3z-2e^-$ -Mangelbindungen zu erreichen. Die Borsäure ist so schwach, dass es nicht gelingt, sie mit Lauge hinreichend genau zu titrieren. Sie lässt sich jedoch in eine stärkere einbasige Säure von etwa der Stärke der Essigsäure überführen, wenn man der Lösung mehrwertige Alkohole, wie z.B. Mannit ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$) zusetzt. Die OH-Gruppen der Borsäure werden hierbei verestert:



Entsorgung:

Die austitrierten Lösungen und die restliche Analysenlösung können dem Abwassernetz zugeführt werden.

Geräte/Chemikalien:

Stoff	Symbol	R-Sätze	S-Sätze
NaOH	C	R 35	S 26-37/39-45
Mannit ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$)	-	-	-
Methylrot	-	-	-
Phenolphthalein	-	R 10	-

- Stativ + Klemme
- Bürette
- Maßkolben (100ml)
- Becherglas
- Erlenmeyerkolben
- Messpipette/Messzylinder
- Trichter

Messwerte:

Nr.	Verbrauch an NaOH in mL
1	6,50
2	6,50
3	6,50

Berechnung

$$c(\text{NaOH}) = 0,129 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M(\text{H}_3\text{BO}_3) = 61,833 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Verbrauch: $\bar{x} = 6,50 \text{ mL}$

$$\begin{aligned} m(\text{H}_3\text{BO}_3) &= V(\text{NaOH}) \cdot \text{Titor}(\text{NaOH}) \cdot f(\text{H}_3\text{BO}_3) \cdot 10 && f=6,1833\text{mg/mL} \\ &= 6,50\text{mL} \cdot 1,29 \cdot 6,1833\text{mg/mL} \cdot 10 && \dots \text{ titrimetrischer Faktor} \\ &= 518,47\text{mg} \end{aligned}$$

⇒ Somit befinden sich in der Probelösung m=518,47mg Borsäure.

Datum/Unterschrift: