

## 7. Protokoll

### - Ionenaustausch -

#### Thema/Aufgabe:

Bestimmung der Masse von  $\text{Cl}^-$  mit Hilfe eines Ionenaustauschers

#### Arbeitsvorschrift:

Die Bürette mit dem vorgequollenen Ionenaustauscher (Wofatit KPS) blasenfrei füllen und mit 20-30ml 2N HCl aktivieren. Anschließend wird die Säule neutral gewaschen und dann 10ml der Probelösung ohne Aufwirbeln des Ionenaustauscher in die Säule überführt. Nun wird langsam und sorgfältig neutral waschen (gegen Ende auf Säurefreiheit prüfen) und das Eluat mit Natronlauge gegen Methylrot titriert.



#### Theoretische Grundlagen der Analyse:

Bei dieser Analyse wird ein Kationenaustauscher benutzt — ein organischer Festkörper mit einem dreidimensionalen hochmolekularen Gerüst, in welches zahlreiche ionenbildende anionische Gruppen eingebaut sind. Hier können die locker gebundenen Kationen leicht ausgetauscht werden.

Mit dieser analytischen Methode ist es möglich, schwierig zu bestimmende Ionen (z.B.:  $\text{Na}^+$ ) quantitativ zu erfassen.

Grundlage für den Ionentausch ist, dass die Bindung des auszutauschenden Ions ( $\text{Na}^+$ ) an den Tauscher stärker ist, als die des vorhandenen Ions ( $\text{H}^+$ ) am eingesetzten Ionenaustauscher. Der Rücktausch der Ionen ist dann mit einer Lösung (2N HCl), die das rückzutauschende Ion ( $\text{H}^+$ ) in hoher Konzentration enthält, möglich.

Bei der Aktivierung des Harzes wird dieses mit  $\text{H}^+$ -Ionen besetzt. Beim Durchlauf der Probelösung werden diese  $\text{H}^+$ -Ionen gegen die  $\text{Na}^+$ -Ionen aus der NaCl-Lösung ausgetauscht. Das Eluat enthält demzufolge Wasserstoffionen und Chloridionen, es stellt also Salzsäure dar.

#### Entsorgung:

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

#### Geräte/Chemikalien:

Stoff	Symbol	R-Sätze	S-Sätze
Wofatit ( KPS )	-	-	-
2N HCl	C	34-37	26-36/37/39-45
NaOH	C	34	26-36/37/39-45
Methylrot	-	-	-

- Stativ + Klemme
- 2 Büretten
- Glaswolle
- Maßkolben (100ml)
- Becherglas
- Erlenmeyerkolben
- Messpipette/Messzylinder
- Trichter

**Messwerte:**

Nr.	Verbrauch an NaOH in mL
1	3,85
2	3,8

**Berechnung**

Verbrauch:  $\bar{x} = 3,825 \text{ mL}$

$$\begin{aligned}n(\text{NaOH}) &= n(\text{HCl}) = n(\text{Cl}^-) \\ \Rightarrow m(\text{Cl}^-) &= c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot M(\text{Cl}^-) \cdot 10 \\ &= 0,129 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 3,825 \text{ ml} \cdot 35,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 10 \\ m(\text{Cl}^-) &= \underline{\underline{174,93 \text{ mg}}}\end{aligned}$$

$\Rightarrow$  Somit befinden sich in der Probelösung 174,93 mg Chloridionen.