

Titration von Ameisensäure und Essigsäure

Arbeitsauftrag: Bestimme die **Stoffmengenkonzentration** einer Ameisensäure- und Essigsäurelösung unbekannter Konzentration!

Geräte und Chemikalien: zwei 25-ml-Pipetten, Pileusball, 200- bzw. 250-ml-Weithals-Erlenmeyerkolben, Ameisensäure- bzw. Essigsäurelösung unbekannter Konzentration, Phenolphthalein-Lösung, 1 Becherglas, Magnetrührer, ein Rührmagnet, ein Blatt weißes Papier, Stativ, Bürettenhalter, Muffe, 50-ml-Bürette;

Durchführung: Pipettiere **25 ml** Ameisensäure bzw. Essigsäure aus der Vorratsflasche und gieße sie in den 200-ml-Weithals-Erlenmeyerkolben. **Verdünne** die Lösung mit dest. Wasser **auf ca. 100 ml**. Gib dazu einige Tropfen Phenolphthalein.

Fülle anschließend die Bürette bis etwas über die oberste Marke mit Natronlauge der Konzentration $c(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol/l}$. Wie die **Bürette abzulesen** ist, zeigt die untenstehende **Abbildung**: an der tiefsten Stelle des Meniskus hat der **Schellbachstreifen** einen Knick nach rechts. Achte darauf, dass nichts daneben fließt. Stelle dann die Bürette genau auf **0 ml** ein (Überschuss in ein Becherglas). Wahlweise kannst du auch zuerst die Bürette auffüllen.

Der Erlenmeyerkolben mit der Lösung unbekannter Konzentration wird dann auf den Magnetrührer gestellt. Der Magnet soll sich nur mit geringer Geschwindigkeit drehen! Die Natronlauge lässt du langsam, in tropfenweisen Portionen in die Säure-Lösung hineinlaufen.

Gegen **Ende der Titration** braucht der Farbumschlag des Phenolphthaleins immer länger, bis er wieder verschwunden ist. Entsprechend lange musst du warten. Die Natronlauge gibst du dann nur noch **einzeltropfenweise** zu. Wenn die schwachrosa Farbe sich nicht mehr ändert, lies den **Verbrauch** (siehe Abbildung) an Natronlauge ab.

Auswertung: 1. Notiere den **Verbrauch an Natronlauge**:

$V(\text{NaOH}) = \underline{\hspace{2cm}}$ ml für Ameisensäure; $V(\text{NaOH}) = \underline{\hspace{2cm}}$ ml für Essigsäure;

2. Die Konzentration der Natronlauge beträgt: $c(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol/l}$

3. Berechne nach der Formel $n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$ die für die Neutralisation verbrauchte Stoffmenge $n(\text{NaOH})$ Natronlauge.

4. Formuliere die **Reaktionsgleichung** für die Neutralisationsreaktion.

5. Aus der **Reaktionsgleichung** folgt: in welchem **Stoffmengenverhältnis** reagieren Natronlauge und Essigsäure: Sie reagieren im Stoffmengenverhältnis $n(\text{NaOH}) : n(\text{Essigsäure}) = \underline{\hspace{1cm}} : \underline{\hspace{1cm}}$.

6. Bestimme daraus die Stoffmenge der eingesetzten Ameisensäure bzw. Essigsäure und berechne die **Stoffmengenkonzentration c** der eingesetzten Säuren.

7. Begründe über das Ergebnisses und die Formel, warum die Ameisen- bzw. Essigsäure nur ein Wasserstoffion (Proton) abspalten kann.

Weitere Arbeitsaufträge:

1. Essigsäure reagiert mit **Magnesium**. Formuliere die Reaktionsgleichung und benenne das Salz, das beim Eindampfen der Lösung auskristallisiert.

2. Aus welchen Aldehyden bzw. Alkoholen entstehen **Methansäure** und **Butansäure**?

3. Während bei den Alkoholen die ersten drei Glieder der homologen Reihe unbegrenzt in Wasser löslich sind, lösen sich bei den Carbonsäuren die ersten vier Glieder in Wasser unbegrenzt. Begründe den Unterschied.

