Die Titration als Messverfahren

Durchführung

Die Titration ist ein Verfahren, um **Konzentrationen c von Stoffen** zu bestimmen. Aus einer ermittelten Konzentration lässt sich auch der Massenanteil berechnen. Man setzt dazu eine **Maßlösung** ein, deren Konzentration bekannt ist. Die Maßlösung wird zu einem **definierten Volumen Probelösung** gegeben, deren Konzentration bestimmt werden soll. Maß- und Probelösung reagieren so miteinander, dass bei vollständiger Reaktion ein besonderer Zustand eintritt, der durch einen **Indikator** angezeigt werden kann. Bei einer Neutralisationstitration werden z.B. Hydroxidionen in der Probelösung durch Hydroniumionen in der Maßlösung neutralisiert. Wenn diese Neutralisation vollständig ist, ändert sich der pH-Wert der Lösung sehr stark (von alkalisch zu sauer). Den Volumenverbrauch an Maßlösung erfasst man durch spezielle Geräte, in der Schule meist mit einer **Bürette**. Ein definiertes Volumen an Probelösung lässt sich durch eine **Maßpipette** genau abmessen, dass in ein **Probegefäß** gegeben wird - das kann ein **Erlenmeyerkolben** oder ein **Becherglas** sein. Oft füllt man die Probelösung mit Deionat („destilliertes Wasser“) auf, um genug Flüssigkeitvolumen zu erhalten. Man lässt dann aus der Bürette, die durch geeignete Aufbauten (**Stativ, Muffe, Stativklemme**) über dem Probebehälter platziert wird, tropfenweise Maßlösung zur verdünnten Probelösung fließen, bis der Indikator durch Farbveränderung das Ende der Titration, bzw. das Erreichen des **Äquivalenzpunktes** anzeigt. Während des Vorganges muss die Probelösung entweder mit **Magnetrührer und Rührkern gerührt** oder durch **Umschwenken mit der Hand** in Bewegung gehalten werden.

Grundaufbau

Sollte in einer Aufgabenstellung nach einer Skizze gefragt sein, ist dieses Beispiel als der Mindeststandard anzusehen. Probe- und Maßlösung sollten auf den jeweiligen Fall angepasst werden - etwa:

- Salzsäure, c=0,1mol/L (Maßlösung)
- Natronlauge V=50mL (Probelösung)
- Bromthymolblau (Indikator)



Beispielaufgabe

Aufgabe mit Konzentrationsbestimmung und Berechnung eines Massenanteils
Bei einer Titration nach Volhard (M3) wurden für 25mL Silbernitratlösung unbekannter Konzentration 53,5mL Ammoniumthiocyanatlösung der Konzentration 0,5mol/l verbraucht, bevor eine Rotfärbung auftrat.

1. Bestimmen Sie rechnerisch die Konzentration der Silbernitratlösung auf einem nachvollziehbaren Weg.
2. Bestimmen Sie die Masse an Silberionen pro Liter Probelösung

1. Bestimmung der Konzentration

Gegeben

Maßlösung (M) ist Ammoniumthiocyanat, da hier die Konzentration c(M) und einen Volumenverbrauch V(M) gegeben sind.
Probelösung (P) ist Silbernitratlösung, da hier das Volumen V(P) gegeben ist.

V(M) = 53,5mL = 0,0535L

c(M) = 0,5mol/L

V(P) = 0,025mL

Gesucht

c(P) bei bekanntem V(P)

allgemein gilt

$$(1)\ n(M) = n(P)$$ ... da genau ein Silberion Ag^+ mit einem Thiocyanation SCN^- reagiert.

$$c(M) = \frac{n(M)}{V(M)} \\ \Leftrightarrow (2)\ n(M) = c(M) \cdot V(M)$$

Den Audruck für n(M) aus (2) kann man nun für n(P) einsetzen: $$(3)\ c(P) = \frac{n(P)}{V(P)} = \frac{c(M) \cdot V(M)}{V(P)}$$

einsetzen

$$c(P) = \frac{ 0,5\frac{mol}{L} \cdot 0,0535L }{ 0,025L } = 1,07\frac{mol}{L}$$

Die Silberionenkonzentration der Probelösung beträgt 1,07mol/L.

From:
https://schule.riecken.de/ - **Unterrichtswiki**

Permanent link:
https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:acids:titration

Last update: **2025/12/01 09:57**