

# 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 Neutralisationstiteration 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 Flüssigkeitsvolumen 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,  $c=0,1\text{mol/L}$  (Maßlösung)
- Natronlauge  $V=50\text{mL}$  (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.

$$V(M) = 53,5\text{mL} = 0,0535\text{L}$$

$$c(\mathbf{M}) = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$V(\mathbf{P}) = 0,025 \text{ mL}$$

### Gesucht

$c(\mathbf{P})$  bei bekanntem  $V(\mathbf{P})$

### allgemein gilt

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

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

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

### einsetzen

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

From:

<https://schule.riecken.de/> - Unterrichtswiki

Permanent link:

<https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:acids:titration&rev=1764582988>

Last update: **2025/12/01 09:56**

