



# Titration

Weiterbildung für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte



Chromatografie von Blattfarbstoffen | Destillation von Rotwein |  
Zerlegung der Verbindung Wasser | Herstellung von Natronlauge |  
Öltröpfchenversuch | Herstellung von schwefliger Säure |  
Estersynthese | Reaktivität von Zucker, Eisen und Paraffin |



# Einleitung

Als eine Ergänzung des CH@PH – Weiterbildungslehrganges des Pädagogischen Landesinstituts Rheinland-Pfalz wurden für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte neun chemische Experimente zusammengestellt. Die Experimente haben alle einen Bezug zum Alltag und können einfach vorbereitet und durchgeführt werden.

Mit Unterstützung der Chemieverbände Rheinland-Pfalz wurden die klassischen Handreichungen mit den Neuen Medien verknüpft. Durch diese Kombination stehen Ihnen die Vorteile beider Hilfsmittel zur Verfügung, damit Sie sich als Lehrer /-in noch besser auf den Unterricht vorbereiten können.

So steht Ihnen für jedes Experiment ein elektronisches Dokument mit allen wesentlichen Informationen, vom Versuchsaufbau bis hin zu den Gefahrenhinweisen, als PDF zum Ausdruck zur Verfügung. Zusätzlich können Sie zu allen Experimenten kurze Lehrfilme im Internet anschauen, die das Experiment und besondere Hinweise dazu anschaulich erläutern.

Die Videos können Sie im Internet unter <http://www.chemie-rp.de/schule/experimente/> abrufen.

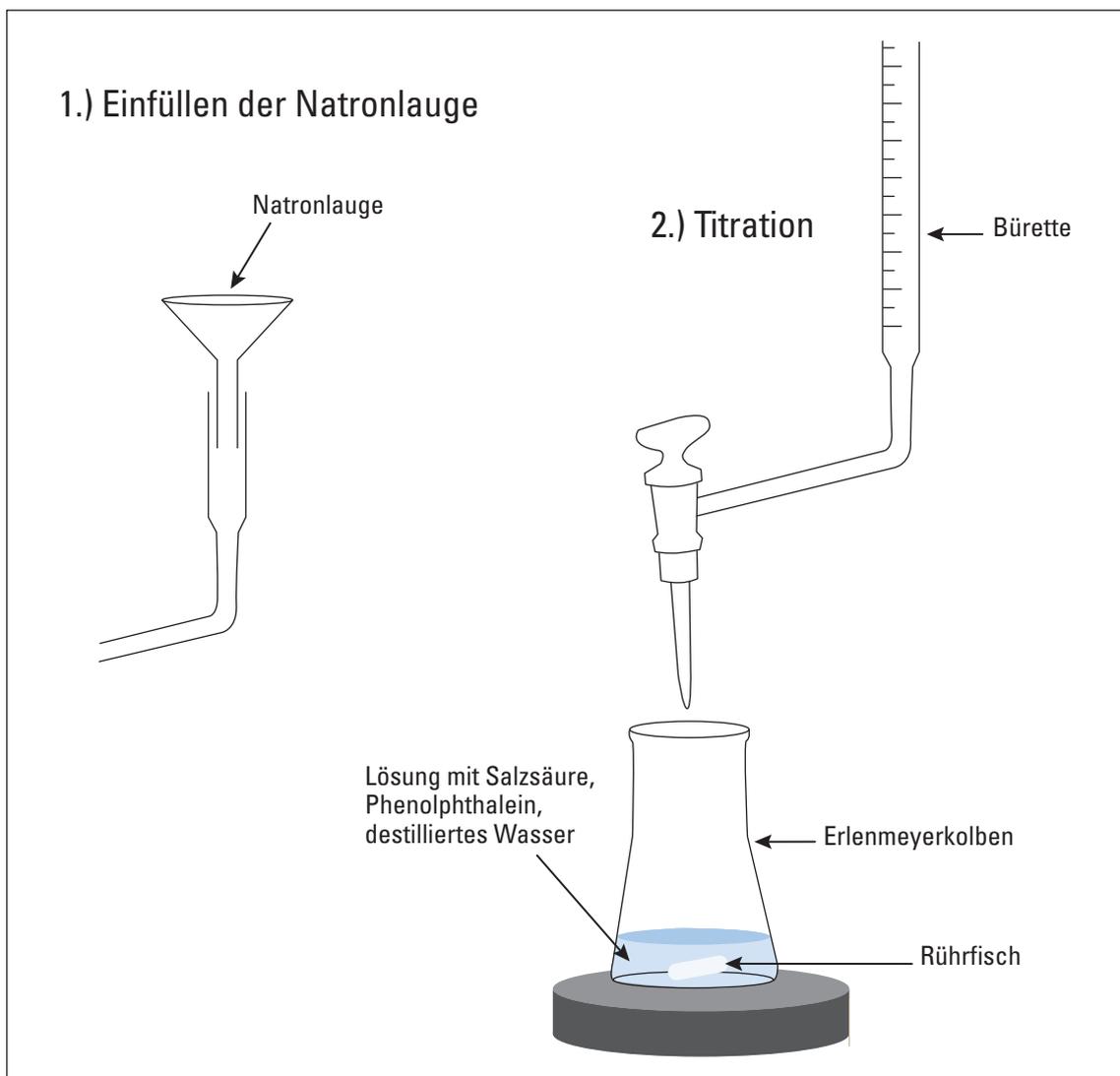


# Titration

**Material:** Stativ mit Klammer und Muffe, Bürette, großer Erlenmeyerkolben (200 ml), Glastrichter, Messpipette, Peleusball, Becherglas, weiße Papierunterlage, Filterpapier, Magnetrührer mit Rührfisch

**Chemikalien:** Natronlauge (1 molar), Salzsäure unbekannter Konzentration, Phenolphthalein, destilliertes Wasser

## Versuchsaufbau:





**Durchführung:**

**1) Vor dem Füllen der Bürette:**

- ▶ Auslasshahn der Bürette testen – muss gut gängig sein (ggf. säubern und fetten).
- ▶ Hahn schließen.
- ▶ Erlenmeyerkolben unterstellen.

**2) Füllen der Bürette mit Maßlösung:**

- ▶ Glastrichter aufsetzen.
- ▶ Bürette langsam mit 1-molarer Natronlauge füllen (wichtig dabei ist, dass sich keine Luftblasen bilden), gegebenenfalls Trichter etwas anheben.
- ▶ Hahn öffnen und so viel Natronlauge ausfließen lassen, dass der Kanal der Bürette gefüllt ist!

**3) Vorbereitung der Prüflösung:**

- ▶ man pipettiert mit Hilfe einer Messpipette genau 5 ml in den Erlenmeyerkolben.

**Hinweis:** Messpipetten sind auf Auslauf geeicht! Nicht ausblasen!!!

- ▶ Geben Sie so viel destilliertes Wasser zu, dass die Flüssigkeitshöhe im Erlenmeyerkolben ca. 1 cm beträgt.
- ▶ Zugabe von ca. 5 Tropfen Phenolphthalein

**4) Titrieren:**

- ▶ Startvolumen der Natronlauge (Maßlösung) ablesen und notieren.

**Hinweis:** Ablesen immer am Tiefstand des Meniskus auf Augenhöhe!

- ▶ Hahn vorsichtig öffnen, so dass die Natronlauge ganz langsam in die Prüflösung tropft.
- ▶ Erlenmeyerkolben mit der Prüflösung immer leicht schwenken (oder Magnetrührer verwenden).
- ▶ bis zum Farbumschlag titrieren.
- ▶ Hahn sofort schließen.
- ▶ Endvolumen der Natronlauge (Maßlösung) ablesen und notieren.

Folgende Werte benötigt man zur Auswertung des Experimentes:

**Startvolumen der Natronlauge (1 molar):**

**Endvolumen der Natronlauge (1 molar):**

**Verbrauch der Natronlauge (1 molar) bis zum Farbumschlag:**



**Hintergrundinformationen:** Die Titration ist ein maßanalytisches Verfahren zur Bestimmung der Konzentration von Säuren oder Basen in einer Lösung. In der Praxis findet sie Verwendung bei der Untersuchung der Wasserqualität zur Quantifizierung des Chloridgehalts. In der Lebensmittelchemie dient das Verfahren zur Ermittlung des Säuregehalts von Wein oder Fruchtsaft.

Bei Mensch und Tier ist die Salzsäure ein Bestandteil des Magensaftes, wo sie unter anderem die Denaturierung von Proteinen bewirkt, aber auch zum Abtöten von Mikroorganismen vor Eintritt in das weitere Verdauungssystem dient.

Mediziner können z. B. so die Konzentration der Salzsäure im Magen bestimmen und bei Überproduktion von Magensäure eine optimale Medikation für den Patienten finden. Gegen Sodbrennen – hervorgerufen durch eine Überproduktion von Magensäure – werden in der Regel Magnesiumoxid-Tabletten verschrieben; das Magnesiumoxid reagiert dabei mit der überschüssigen Salzsäure zu Magnesiumchlorid und Wasser:



Die richtige Dosierung ist wichtig, damit auch Salzsäure in der Magensäure verbleibt, die die o. a. natürlichen Reaktionen im Magen auch weiterhin ermöglicht.

**Ergebnis:**

Die Neutralisationsreaktion läuft gemäß folgenden Gleichungen ab:

**Wortgleichung: Salzsäure + Natronlauge → Natriumchlorid + Wasser**



**Prinzip: Säure + Lauge → Salz + Wasser**

Bei einer Maßanalyse wird aus dem Verbrauch eines Stoffes (bei der Reaktion mit dem zu bestimmenden Stoff) die Menge des zu bestimmenden Stoffes ermittelt. Die Maßlösung mit der bekannten Konzentration wird auch als Titrierlösung bezeichnet.

Die Berechnung der unbekannt Konzentration der Salzsäure erfolgt nach der allgemeinen Formel:

$$n = c \cdot V$$

	Größe	Einheit
Stoffmenge	n	mol
Konzentration	c	mol/l
Volumen	V	l

für die Lauge gilt: $n_1 = c_1 \cdot V_1$	für die Säure gilt: $n_2 = c_2 \cdot V_2$
Gleichsetzung: $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$	

gesucht ist die Konzentration  $c_2$  der Säure:

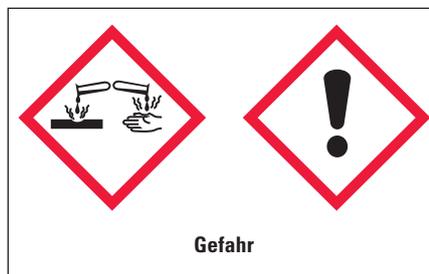
$$c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2}$$



**Gefahrenhinweise:**

- ▶ Schutzbrille und Schutzhandschuhe
- ▶ Laugen und Säuren nie über Augenhöhe einfüllen
- ▶ Konzentrierte Natronlauge wirkt auf der Haut stark ätzend; auch stark verdünnte Natronlauge kann die Hornhaut der Augen so schädigen, dass es zur Erblindung kommt.
- ▶ Salzsäure ist ebenfalls ätzend.
- ▶ Der Versuch kann lt. Gefahrstoffliste von Schülern durchgeführt werden, wenn die Konzentration der Natronlauge maximal bei 5% liegt (1-molare Natronlauge ist 4%ig) und die Konzentration der Salzsäure unter 25%.

**Salzsäure**



**Natronlauge**

