

Titration

Titration oder Maßanalyse ist ein **quantitatives** Verfahren, bei dem die Bestimmung einer unbekannten Menge eines gelösten Stoffes durch Zugabe einer geeigneten Reagenzlösung bekannter Konzentration (= Titerlösung) bis zur quantitativen Umsetzung (Reaktionsendpunkt oder Äquivalenzpunkt) erfolgt.

Bei Zugabe einer Lauge zu einer Säure reagieren die Hydroxidionen der Lauge mit den Oxoniumionen der Säure zu Wasser (= Neutralisation). Dabei entsteht ein Salz aus den Metallionen der Lauge und dem Säureanion.

Am **Äquivalenzpunkt** (ÄP) ist die Menge der zugefügten Titerlösung derjenigen der titrierten Substanz chemisch äquivalent. Bei der Titration einer starken Säure mit einer starken Base gilt am ÄP, dass die Stoffmenge der zugegebenen Hydroxidionen gleich der Stoffmenge der Oxoniumionen der Probelösung ist: $n(\text{OH}^-) = n(\text{H}_3\text{O}^+)$.

Versuch

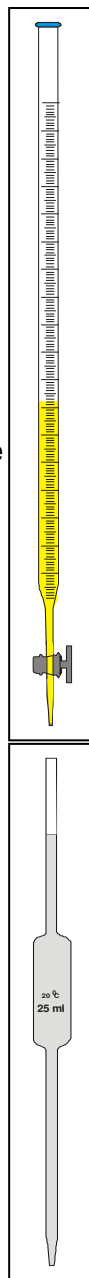
Bestimmung der Konzentration verschiedener Salzsäurelösungen und von Haushaltssessig mit Hilfe der Titration.

Reagenzien und Geräte

100 ml Erlenmeyerkolben	Stativ	Bürette
Vollpipette: 1 ml und 10 ml	Pipettierhilfe	Glastrichter
Rührstäbchen	Magnetrührer	
Titerlösung: 1 M NaOH		
Indikator: Lackmus bzw. Phenolphthalein		
Säuren: HCl unbekannter Konzentration Haushaltssessig		

Durchführung

- Bürette in das Stativ einspannen; Auslaufhahn schließen.
- Über einen Glastrichter Titerlösung in die Bürette füllen.
- Kurz den Auslaufhahn öffnen, um Luftblasen zu entfernen.
- Bürette senkrecht ausrichten.
- Flüssigkeitsspiegel in der Bürette exakt ablesen und notieren (beachte: Auge muss sich in Höhe des Flüssigkeitsspiegels befinden).



- Mit Hilfe einer Vollpipette 10 ml der Salzsäure unbekannter Konzentration in einen Erlenmeyerkolben füllen und 3 Tropfen Lackmus zugeben bzw.
- zu 1 ml Essig 3 Tropfen Phenolphthalein zugeben.
- Erlenmeyerkolben auf einem weißen Papier auf den Rührer stellen.
- Nun lässt man die Titerlösung so lange zu der Säurelösung tropfen, bis der Indikator seine Farbe dauerhaft geändert hat.
- Der Flüssigkeitsstand in der Bürette wird genau abgelesen und der Verbrauch an NaOH notiert und berechnet.
- Zur Absicherung des Ergebnisses wird die Titration zweimal wiederholt.

Auswertung:

Stoffmenge n (= Anzahl der Mole) der zugefügten Lauge = Stoffmenge der eingesetzten Säure und da $n = c \cdot V$ folgt:
 $c(\text{Säure}) \cdot V(\text{Säure}) = c(\text{Lauge}) \cdot V(\text{Lauge})$

$$c(\text{Säure}) = \frac{c(\text{Lauge}) \cdot V(\text{Lauge})}{V(\text{Säure})}$$

n = Stoffmenge [Mol]
 c = Konzentration [mol/l]
 V = Volumen [l]

Aufgaben:

1. Erstellen Sie eine Tabelle mit allen Messergebnissen und den berechneten Konzentrationen.
2. Wie viel prozentig ist der Essig?
3. Erstellen Sie die zugehörigen Reaktionsgleichungen zu der Titration von Salzsäure mit Natronlauge und zu der Titration von Essigsäure (CH_3COOH) mit Natronlauge.