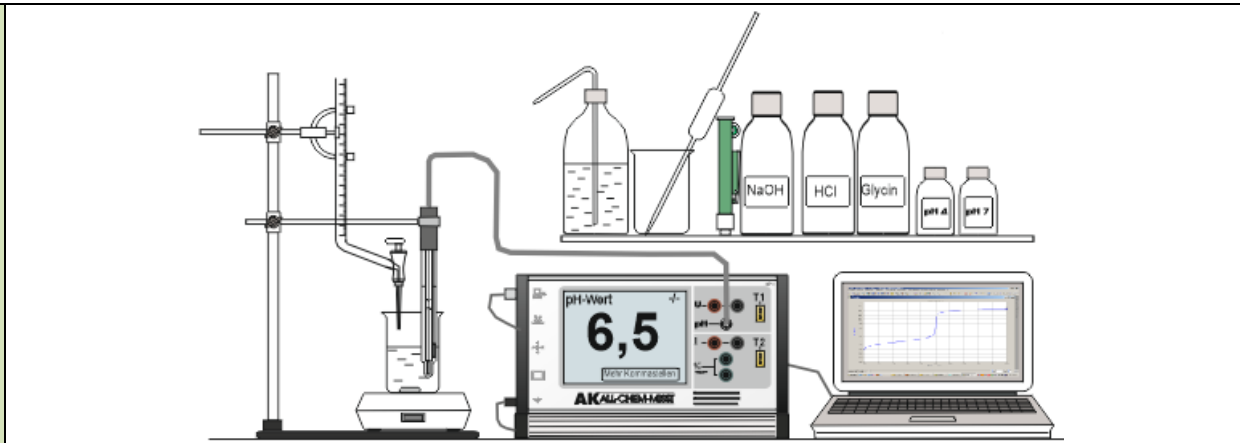




Prinzip

Die Aminosäure Glycin wird mit Natronlauge titriert. Durch Ermittlung des Äquivalenzpunktes lässt sich der Gehalt der Säure berechnen und durch Ermittlung des Halbäquivalenzpunktes der entsprechende pKs-Wert II. Durch eine weitere Titration mit Salzsäure kann auch der pKs-Wert I ermittelt werden.

Aufbau und Vorbereitung



Benötigte Geräte

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ALL-CHEM-MISST II / Netzteil | <input type="checkbox"/> Bürette, 25 mL |
| <input type="checkbox"/> USB- oder serielles Kabel | <input type="checkbox"/> Becherglas, 100 mL |
| <input type="checkbox"/> Computer | <input type="checkbox"/> Titrierstativ, |
| <input type="checkbox"/> pH-Elektrode | <input type="checkbox"/> Muffe |
| <input type="checkbox"/> „Spülbecherglas“, 250 mL | <input type="checkbox"/> Greifklemme, klein |
| <input type="checkbox"/> Pipette, 10 mL | <input type="checkbox"/> Magnetrührer |
| <input type="checkbox"/> Pipettierhilfe | <input type="checkbox"/> Rührfisch |

Verwendete Chemikalien

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Natronlauge (c = 0,1 mol/L) | ⚠ |
| <input type="checkbox"/> Salzsäure (c = 0,1 mol/L) | |
| <input type="checkbox"/> Glycin-Lsg. (c = 0,5 mol/L) | |
| <input type="checkbox"/> destilliertes Wasser | |
| <input type="checkbox"/> evtl. Pufferlösung, pH = 2 | |
| <input type="checkbox"/> evtl. Pufferlösung, pH = 7 | |

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ **Geräte** entsprechend der Zeichnung aufbauen.
- ▶ **Bürette** mit **Natronlauge** spülen und füllen. Auf die Nullmarkierung einstellen.
- ▶ **10 mL Glycin-Lsg.** (bzw. Analysenlösung) mit **Pipette** in **Becherglas** geben.
- ▶ **Rührfisch** dazugeben und das **Becherglas** auf **Magnetrührer** stellen.
- ▶ **pH-Elektrode** in halb mit **Leitungswasser** gefülltes **Spülbecherglas** stellen.
- ▶ **ALL-CHEM-MISST II** mit **USB-Kabel** an **Computer** anschließen.
- ▶ pH-Elektrode in die entsprechende pH-Buchse stecken.

Vorbereitung am Computer

- ▶ **AK Analytik 11** starten; **Messen** mit **Geräte-Schnellstarter App** **ALL-CHEM-MISST II**
- ▶ Anweisungen befolgen und 'abhaken' **Weiter**
- ▶ **Auswahl des Messkanals: (Buchse im Bild) pH** **Weiter** **Abfrage „pH-Wert kalibrieren?“: Ja**
- ▶ **Abfrage: „pH Wert kalibrieren“ Ja** (bei „nein“ grünen Kästen überspringen!)
- ▶ Zwei unterschiedliche Pufferlösungen bereithalten!
- ▶ Anleitung gelesen, jetzt beginnen und abhaken >
- ▶ Elektrode gespült und in Pufferlösung z.B. pH=7 getaucht >
- ▶ pH-Wert 1 (Etikett) (bestätigen oder ändern) **z.B. 7**
- ▶ Warten bis Driftanzeige „stabil“, dann Puffer bestätigen >
- ▶ Elektrode gespült und in 2. Pufferlösung z.B. pH=2 getaucht >
- ▶ 2. pH-Wert (Etikett) (bestätigen oder ändern) **z.B. 2**
- ▶ Warten bis Driftanzeige „stabil“, dann Puffer bestätigen >
- ▶ Abschließen der Kalibrierung mit **Akzeptieren**
- ▶ **Auf welche Weise möchten Sie messen: Volumen** dann: **Tastatur**,
Volumenintervall: 0,5 mL, **Gesamtvolumen: 20,0** mL, **x-Komma 1**
- ▶ **Darstellung der Kanäle im Graphen: pH-Wert** **y-Untergrenze im Graphen 0**
y-Obergrenze 14 **y-Nachkomma 1** – Bestätigen mit **Akzeptieren** dann **Weiter**

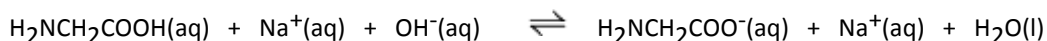


Durchführung

- ▶ pH-Elektrode am Stativ befestigen. Der Rührfisch darf beim Drehen die Elektrode nicht berühren.
- ▶ Zur **Messwertaufnahme** bei **0,0 mL** **Einzelwert** oder besser die **'Leertaste'** drücken.
- ▶ Die Titratorflüssigkeit kontinuierlich (mit recht kleiner Geschwindigkeit!) aus der Bürette auslaufen lassen und nach **jeweils 0,5 mL** einen **Messwert** mit **'Leer'**-Taste oder **Maus speichern**.
- ▶ Zum Beenden **Messung beenden** oder **'Esc'**-Taste drücken.
- ▶ Projektname eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**

Auswertung

Prinzip: Die Reaktion verläuft nach folgender Gleichung:



Die Titration startet im isoelektrischen Punkt. Die Aminosäure ist kaum dissoziiert, so dass nicht sehr viele Oxoniumionen in der Lösung vorhanden sind. Im Laufe der Titration muss die Carboxylgruppe dissoziieren, da die H_3O^+ -Ionen durch die Hydroxidionen neutralisiert werden. Dabei steigt der pH-Wert nur geringfügig, besonders in der Nähe des zweiten Halbäquivalenzpunktes. Nach dem Erreichen des Äquivalenzpunktes steigt der pH-Wert nach Zugabe der Hydroxidionen sprunghaft an.

Die Bestimmung des Äquivalenzpunktes erfolgt nach der Drei-Geraden-Methode oder mit Hilfe der im Programm vorgesehenen automatischen Wendepunktbestimmung

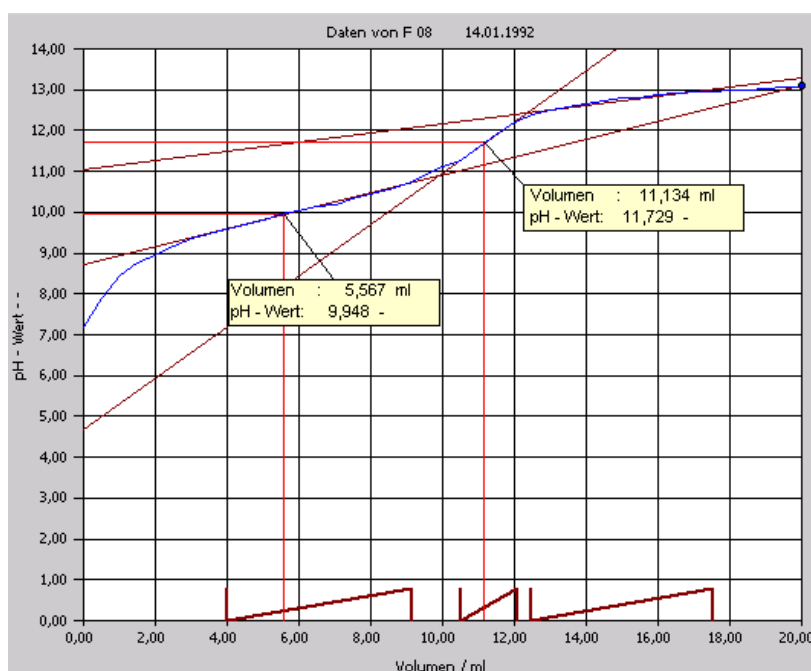
Bestimmung am Computer

- ▶ Hauptmenü: **AK Analytik 11** Start Messung Favoriten **Auswerten** Hinzufügen **Drei-Geraden-Methode**
- ▶ Folgen Sie den Anweisungen (mit 'Abhaken') **1.** für die **Vorperiode**, **2.** **Hauptperiode** und **3.** **Nachperiode**
- ▶ Zur Prüfung des Ergebnisses **Koordinaten Zeichnen** dann **Konzentration berechnen**
- ▶ **Akzeptieren** und **Beschriften** (evtl. Position ändern) und **Fertig**

Bestimmung der pKs-Werte

Prinzip: Nach der Puffergleichung ist im Halbäquivalenzpunkt $\text{pH} = \text{pKs}$. Man muss sich vorher den Äquivalenzpunkt bestimmen lassen und notiert haben!

- ▶ Auswerten im Hauptmenü **AK Analytik 11** Start Messung Favoriten **Auswerten** Hinzufügen
- ▶ **Halbäquivalenzpunkt** (**Achtung: es folgen Beispielwerte:!**)
- ▶ **Linker x-Wert: 0,0 mL**, **Rechter x-Wert: 10.14 mL** **Stützpunkte: 20** und **Berechnen**
- ▶ **Akzeptieren** **Koordinaten Zeichnen** und **Beschriften** (evtl. Position ändern) und **Fertig**



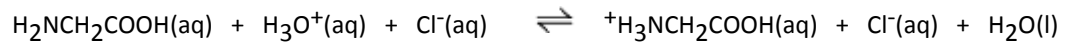


2. Teil der Titration: Glycin mit Salzsäure c = 0,1 mol/L

Die Titration erfolgt völlig analog zu der mit Natronlauge (Name der Datei GLYNHCL1)

Auswertung

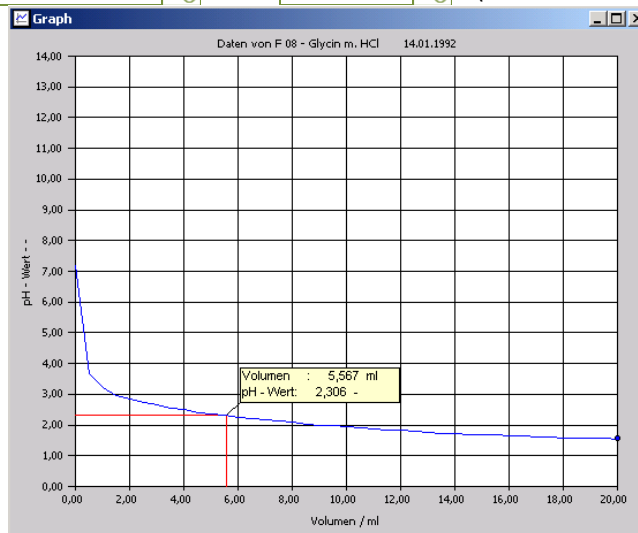
Prinzip: Die Reaktion verläuft nach folgender Gleichung:



Bestimmung der pKs - Werte

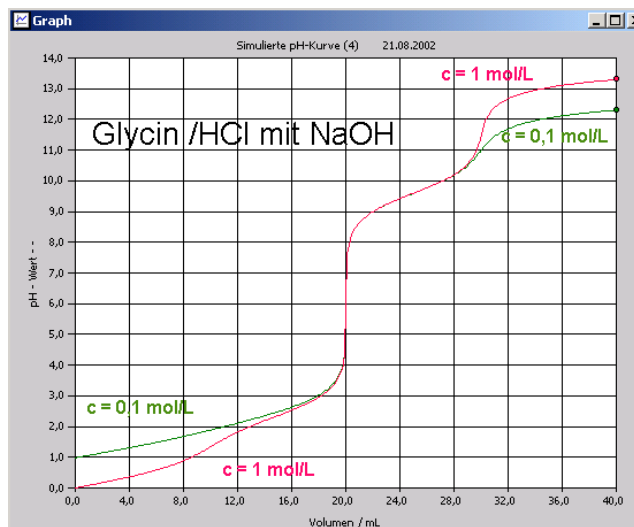
Prinzip: Da man auf Grund des niedrigen pKs-Wertes keinen Äquivalenzpunkt erkennen kann, benutzt man den Äquivalenzpunkt aus der Titration mit 0,1 molarer Natronlauge.

- ▶ Auswerten im Hauptmenü **AK Analytik 11** Start Messung Favoriten **Auswerten** Hinzufügen
- ▶ **Halbäquivalenzpunkt** (Achtung: es folgen Beispielwerte:!)
 - ▶ Linker x-Wert: **0,0** mL, Rechter x-Wert: **10.14** mL Stützpunkte: **20** und **Berechnen**
 - Akzeptieren** **Koordinaten Zeichnen** und **Beschriften** (evtl. Position ändern) und **Fertig**



- Will man bei der Titration mit Salzsäure die Andeutung eines Äquivalenzpunktes bekommen, muss man die Konzentration erhöhen, wie der theoretisch simulierte Graph zeigt:

Tipp



Beachten:



Entsorgung

Ausguss (nach evtl. Neutralisation)

Literatur

F. Kappenberg; Computer im Chemieunterricht 1988, Verlag Dr. Flad, Stuttgart