**Geräte und Chemikalien:**

Natronlauge (c=0,1 mol/l), Bromthymolblau (drei Tropfen), Weinsäurelösung der Konzentration

c=0,025 mol/l; c=0,05 mol/l; c=0,1 mol/l

Magnetrührer, Rührmagnet, Weißwein (20ml; c=?), Bürette, Erlmeyerkolben

**Durchführung:**

1. Erstellen von Weinsäurelösungen bestimmter Konzentration

Gegeben ist das Volumen der gesamten Lösung von 100ml und die Konzentrationen (c1=0,025 mol/l; c2=0,05 mol/l; c3=0,1 mol/l). Gesucht wird m(Weinsäure) für die Konzentrationen c1, c2 und c3 - es ergibt sich folgende Lösung:

M = C4H6O6

M = $48,04 g + 6 g + 95,94 g$

M = 150,09 $g/mol$

m =$ M\*n$

Umgestellt nach M bedeutet das:

m = $M\*c\*V$

m = $\frac{150,09 g\*0,025 mol\*0,1 l}{mol\*l}$

m1 = $0,376 g$

m2 = $0,75 g$

m3 = $1,5 g$

Die ausgerechneten Mengen (M1, M2 und M3) werden mit destilliertem Wasser zu einem Gesamtvolumen von 100ml gelöst. Die Lösungen mit bekannter Konzentration dienen anschließend als Maßstab für die Werte der unbestimmten Konzentration des Weißweins.

1. Titration der drei Lösungen mit bekannter Konzentration

Jeweils 20ml einer Lösung werden mit drei Tropfen Bromthymolblau in einem Erlmeyerkolben gegeben. Der Erlmeyerkolben, mit Rührmagnet, wird auf den Magnetrührer gestellt. Die Bürette, gefüllt mit Natronlauge der Konzentration c=0,1 mol/l, wird oberhalb des Erlmeyerkolbens angebracht. In Schritten von 1ml wird Natronlauge in die Lösung gegeben, dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis eine Verfärbung stattfindet. Der Verbrauch der Natronlauge wird für jede Lösung notiert.

1. Titration des Weißweins unbestimmter Konzentration

Der in b) beschriebene Vorgang wird mit 20ml des Weißweins wiederholt. Der Verbrauch der Natronlauge wird notiert, um den Messwert mit den Probelösungen vergleichen zu können.

**Beobachtung:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| c (in mol/l) | Verbrauch NaOH (in ml) | Durchschnitt |
| 0,025 | 10 | 8,9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9,58 |
| 0,05 | 19 | 19 | 20 | 19 | 19 | 19 | 19,2 |
| 0,1 | 39 | 38,2 | 39 | 37 | 39 | 37 | 38,04 |
| Weißwein | 13 | 12,5 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12,7 |
| Gruppe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |   |

Die bei der Durchführung von den 6 Gruppen erfassten Werte wurden gesammelt und in einer Tabelle zusammengestellt.

**Auswertung:**

Grundlage der Auswertung soll ein Diagramm mit den, bei der Titration gemessenen Werten sein (Abszisse: Stoffmengenkonzentration, Ordinate: Volumen der Natronlauge). Aus diesem soll die Konzentration des Weißweins abgelesen werden (unter der Annahme, dass außer Weinsäure keine andere Säure enthalten ist).

Grafisch lässt sich die Ausgangsfrage folgendermaßen lösen: Das benötigte Volumen der Natronlauge bis zur Neutralisierung (13ml) wird auf der Ordinaten fixiert. Von hier aus wird bis zur Geraden nach rechts gegangen und dann senkrecht nach unten. Bei einem Verbrauch von 13ml Natronlauge ergibt sich eine Konzentration von knapp über 0,03 mol/l. Die grafische Auswertung ist ungenau und dient nur als Orientierungswert.

Eine genaue Berechnung der Konzentration erfolgt nach der allgemeinen Neutralisationsformel:

$s\*c(Säure)\*V(Säure) = b\*c(Base)\*V(Base)$ s = 1 b = 2

$2\*c(Säure)\*V(Säure) = c(Base)\*V(Base)$

umgestellt nach$ $c(Säure):

c(Säure) = $\frac{c\left(Base\right) \* V\left(Base\right)}{2 \* V(Säure)} $

c(Säure) = $\frac{0,1 mol/l \* 13ml}{2 \* 20ml }$

c(Säure) = $\frac{0,1 mol/l \* 13 }{40 }$

c(Säure) = $0,0325 mol/l$

Das Ergebnis der Neutralisationsformel stimmt mit der grafischen Lösung überein. Die Probe hat eine Konzentration von 0,0325 mol/l.