

1 Praktikumstag

Grundlagen

1.1 Säuren, Basen, Salze, Verhalten von Indikatoren

a) Auf blaues Lackmuspapier wird mit einem Glasstab je 1 Tropfen verd. Salzsäure, verd. Schwefelsäure und verd. Essigsäure aufgetragen.

Beobachtung Die Säuren verfärben das blaue Lackmuspapier pink. Dabei ist aufgefallen, dass der Farbton von verdünnter Salzsäure über verdünnte Schwefelsäure zu verdünnter Essigsäure heller wird.

b) Auf rotes Lackmuspapier wird mit einem Glasstab je ein Tropfen verd. Natronlauge und verd. Ammoniak aufgetragen.

Beobachtung Verdünnte Natronlauge und verdünnter Ammoniak verfärben rotes Lackmuspapier blau. Der Farbton bei verdünntem Ammoniak ist dunkler als der bei verdünnter Natronlauge.

1.2 Säuren, Basen, Salze, Verhalten von Indikatoren

a) Je 1 ml verd. Salzsäure, verd. Schwefelsäure und verd. Essigsäure wird in verschiedene Reagenzgläser gegeben und mit wenigen Tropfen der Lösungen folgender Indikatoren versetzt: Phenolphthalein, Thymolblau, Mischindikator

Beobachtung Alle Säuren liegen in verdünnter Form vor.

	Salzsäure	Schwefelsäure	Essigsäure
Phenolphthalein	farblos	farblos	farblos
Thymolblau	rot-orange	rot-orange	rot-orange
Mischindikator	rosa	rosa-rot	rot-rosa

b) Je 1 ml verd. Natronlauge und verd. Ammoniak in verschiedenen Reagenzgläsern werden mit wenigen Tropfen der unter a) angegebenen Indikatorlösungen versetzt.

Beobachtung Alle Basen liegen in verdünnter Form vor.

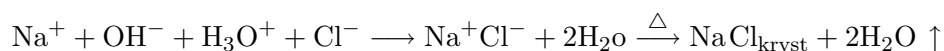
	Natronlauge	Ammoniak
Phenolphthalein	pink	pink
Thymolblau	blaut	dunkelblau
Mischindikator	violett	dunkel-violett

1.3 Neutralisation

Zu etwa 1 ml verd. Natronlauge gibt man 2 Tropfen Mischindikator. Die entstandene grüne Lösung wird tropfenweise mit verd. Salzsäure versetzt, bis ein Farbumschlag auftritt. In einer Porzellanschale dampft man die Lösung auf einem Drahtnetz bis zur Trockne ein. Als Rückstand verbleibt Kochsalz.

Beobachtung Die farblose Natronlauge färbt sich nach Zugabe des Mischindikators violett. Nach Zugabe von Salzsäure färbt sich die Lösung rosa. Als Rückstand nach dem Verdampfen bleibt ein weißes Pulver als Rückstand.

Gleichung



1.4 Neutralisation

Lassen sich bei folgenden Versuchen Temperaturänderungen feststellen?

a) Mischung von 3 ml verd. Salzsäure und 3 ml verd. Natronlauge

Beobachtung Das Reagenzglas wird warm. Es handelt sich um eine exotherme Reaktion.

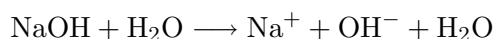
Gleichung



b) Zugabe von 3 ml Wasser zu 3 ml verd. Natronlauge

Beobachtung Es konnte keine Temperaturveränderung festgestellt werden.

Gleichung



1.5 Säure / Base-Indikatoren

In ein Reagenzglas mit 5 ml Wasser, 5 Tropfen verd. Natronlauge und 3 Tropfen Phenolphthalein-Lösung tropfe man langsam verd. Salzsäure zu und schüttele die Lösung nach jedem Tropfen.

Beobachtung Die erstellte Lösung hat eine dunkelrosa Färbung, welche nach einem Tropfen verd. Salzsäure etwas heller, nach dem zweiten Tropfen schließlich farblos wird. Das Hinzufügen von weiteren Tropfen Salzsäure zeigt keine weitere Veränderung.

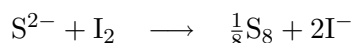
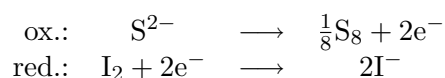
Erklärung Die verd. Natronlauge wurde mit der verd. Salzsäure neutralisiert. Durch Hinzufügen von weiterer Salzsäure wurde die Lösung saurer und wie in Versuch 1.2 konnte man keine weitere Verfärbung erkennen.

1.6 Oxidation und Reduktion

2 ml Ammoniumsulfid-Lösung werden tropfenweise mit einer Lösung von Iod in wässriger Kaliumiodid-Lösung versetzt. Dabei entsteht elementarer Schwefel.

Beobachtung Die farblose Ammoniumsulfid-Lösung wurde nach 5-6 Tropfen Kaliumiodid leicht milchig gelb.

Gleichung



1.7 Oxidation und Reduktion

Bestimmen sie die Oxidationszahlen der einzelnen Elemente in den folgenden Verbindungen HBr, NH₃, HNO₃, H₂SO₄, HNO₂, SO₂.



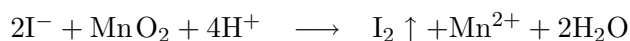
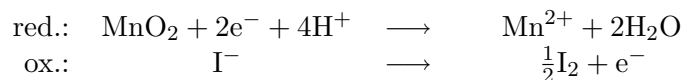
Elemente der 17. Gruppe

1.8 Halogene und Halogenid-Ionen

Einige Tropfen einer wässrigen Lösung von Kaliumbromid oder Kaliumiodid werden im Reagenzglas mit 1 ml verd. Schwefelsäure versetzt. Nach Zugabe einer Spatelspitze Braunstein erhitzt man vorsichtig am Bunsenbrenner und lässt dann das überschüssige MnO₂ absetzen.

Beobachtung Violette Dämpfe entweichen und es entstand ein schwarzer Festkörper.

Gleichung



1.9 Halogene und Halogenid-Ionen

a) 1 ml Brom-Wasser wird im Reagenzglas mit 1 ml Chloroform unterschichtet. Die organische Schicht zeigt nach dem Schütteln eine charakteristische Färbung.

Beobachtung Leider war lediglich verd. Brom-Wasser verfügbar. Das gelbliche verdünnte Brom-Wasser (oben) trennt sich von dem farblosen Chloroform (unten). Nach dem Schütteln ist der obige Stoff farblos, der Untere hat eine gelbe Färbung.

b) Zu 2 ml Wasser wird ein Tropfen Iod / Kaliumiodid-Lösung gegeben und mit 1 ml Chloroform unterschichtet. Nach dem Umschütteln zeigt die organische Schicht eine intensive Färbung.

Beobachtung Die Kaliumiodid-Lösung ist gelb, das Chloroform farblos. Nach dem Schütteln ist die Kaliumiodid-Lösung wesentlich heller, das Chloroform ist pink.

1.10 Halogene und Halogenid-Ionen

1 Tropfen einer Iod / Kaliumiodid-Lösung wird mit 10 ml Wasser verdünnt und anschließend mit einigen Tropfen Stärke-Lösung versetzt.

Beobachtung Die Tropfen der Stärke ziehen blaue Schlieren durch die Kaliumiodid-Lösung (ähnlich zu Tinte in Wasser).

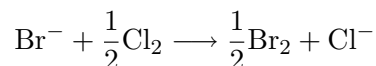
Erklärung Stärke ist ein Iod-Nachweis.

1.11 Halogene und Halogenid-Ionen

a) Zu 1 ml einer Kaliumbromid-Lösung, die mit 2 ml Chloroform unterschichtet ist, gibt man wenige Tropfen Chlorwasser und schüttelt anschließend kräftig aus.

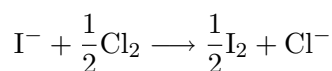
Beobachtung Aus einer farblosen Mischung entstehen nach Zugabe von Chlorwasser und Schütteln drei Phasen. Die obere Flüssigkeit ist hellgelb, die Mittlere farblos und die Untere ist ebenfalls hellgelb.

Gleichung



b) Der gleiche Versuch wird mit Kaliumiodid-Lösung durchgeführt.

Beobachtung Aus einer farblosen Mischung entstehen nach Kaliumiodid-Lösung und nach Schütteln drei Phasen. Die obere Flüssigkeit ist orange, die Mittlere gelb und die Untere ist rosa.

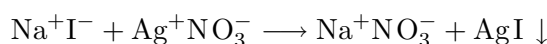
Gleichung**1.12 Nachweis der Halogenid-Ionen**

a) Je 2 ml einer mit verd. Salpetersäure angesäuerten Lösung von Natriumchlorid, Natriumbromid und Natriumjodid wird mit einigen Tropfen Silbernitrat-Lösung versetzt.

Beobachtung Aus einer farblosen Natriumchlorid-Lösung entsteht nach Zugabe von Silbernitrat-Lösung eine milchig weiße Flüssigkeit.

Aus einer farblosen Natriumbromid-Lösung entsteht nach Zugabe von Silbernitrat-Lösung eine milchig weiße Flüssigkeit, welche trüber ist als die der Natriumchlorid-Lösung.

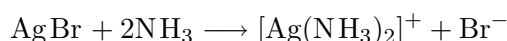
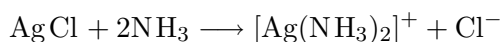
Aus einer leicht gelblichen Natriumiodid-Lösung entsteht nach Zugabe von Silbernitrat-Lösung eine leicht milchige, etwas gelbliche Flüssigkeit.

Gleichung

b) Versuchen sie die ausgefallenen Niederschläge aus a) zuerst mit verd., dann mit konz. Ammoniak zu lösen (Farben!).

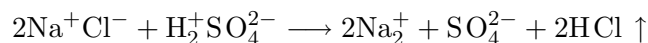
Beobachtung Die milchig weiße Flüssigkeit aus der Natriumchlorid-Lösung kann mit verd. Ammoniak gelöst werden. Es entsteht eine farblose Flüssigkeit. Die beiden anderen bleiben milchig.

Die milchig weiße Flüssigkeit aus der Natriumbromid-Lösung kann mit Ammoniak gelöst werden. Es entsteht eine farblose Flüssigkeit. Die leicht milchige, etwas gelbliche Flüssigkeit aus der Natriumiodid-Lösung kann nicht gelöst werden.

Gleichung**1.13 Chlorwasserstoff**

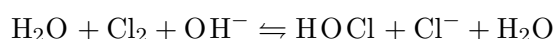
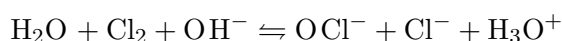
Eine Spatelspitze Kochsalz wird mit 2 ml konz. Schwefelsäure versetzt. Es entweicht Chlorwasserstoffgas, das durch die Verfärbung von mit Wasser angefeuchtetem blauem Lackmuspapier nachgewiesen wird.

Beobachtung Das Kochsalz löst sich sprudelnd in der Schwefelsäure auf. Das angefeuchtete Lackmuspapier färbt sich orange.

Gleichung**1.14 Sauerstoffsäuren des Chlors**

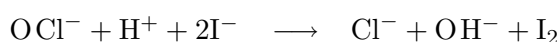
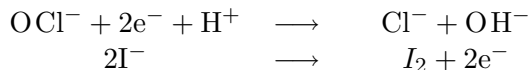
Zu 2 ml Chlor-Wasser gibt man tropfenweise verd. Natronlauge. Dabei verschwindet der Geruch nach Chlor (Glauben, nicht riechen!!!).

Beobachtung Man konnte nichts sehen und wir haben lieber geglaubt.

Gleichung**1.15 Sauerstoffsäuren des Chlors**

2 ml einer wässrigen Lösung von Kaliumiodid werden mit einer Spatelspitze Chlorkalk und 2 ml verd. Salzsäure versetzt. Anschließend unterschichtet man mit 2 ml Chloroform und schüttelt aus.

Beobachtung Aus der milchigen Mischung entsteht nach Zuführung von Chloroform eine gelbe Flüssigkeit. Das unten liegende Chloroform färbt sich rot.

Gleichung**1.16 Sauerstoffsäuren des Chlors**

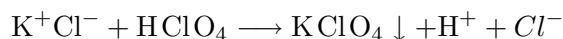
1 ml einer mit Salpetersäure angesäuerten Natriumchlorat-Lösung wird mit 2 Tropfen schwefliger Säure versetzt. Man erhitzt bis zum Siedepunkt und tropft langsam Silbernitrat-Lösung zu. Der entstehende Niederschlag lässt sich durch Zugabe von Ammoniak lösen.

Beobachtung Wir konnten nur einen sehr schwachen käsigen Niederschlag sehen, welcher sich allerdings durch Ammoniak lösen lies.

Gleichung**1.17 Sauerstoffsäuren des Chlors**

Man versetzt eine Lösung von Kaliumchlorid mit verdünnter Perchlorsäure.

Beobachtung Nach Zugabe von Perchlorsäure setzt sich aus der klaren Kaliumchlorid-Lösung ein weißer Feststoff ab.

Gleichung**Elemente der VI. Hauptgruppe****1.18 Sauerstoff**

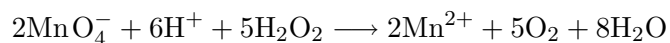
2 ml einer Kaliumiodid-Lösung werden mit verd. Schwefelsäure angesäuert und mit einigen Tropfen 3 %-iger Wasserstoffperoxid-Lösung versetzt. Das entstandene Jod wird durch den Zusatz einiger Tropfen Stärke-Lösung nachgewiesen.

Beobachtung Aus der hellgelben angesäuerten Kaliumiodid-Lösung entsteht unter Zusatz einer Wasserstoffperoxid-Lösung eine rostbraune Flüssigkeit. Das Iod wird mit einer Stärke-Lösung nachgewiesen, die Flüssigkeit färbt sich dunkel violett.

Gleichung**1.19 Sauerstoff**

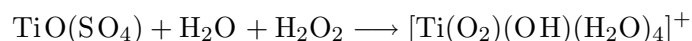
Zu 2 ml einer mit verd. Schwefelsäure angesäuerten Kaliumpermanganat-Lösung gibt man einige Tropfen 3 %-ige Wasserstoffperoxid-Lösung. Dabei ist eine Gasentwicklung zu beobachten. Der entstehende Sauerstoff wird durch einen glimmenden Holzspan nachgewiesen.

Beobachtung Aus der lila Lösung entweicht sprudelt ein farbloses Gas, welches mit einem Glimmspan als Sauerstoff identifiziert wird. Es entsteht eine farblose Lösung und ein brauner Niederschlag.

Gleichung**1.20 Sauerstoff**

Zu 2 ml einer Lösung von Titanoxidsulfat gibt man wenige Tropfen 3 %-ige Wasserstoffperoxid-Lösung. Eine Farbänderung durch Bildung des Titanperoxid-Kations tritt auf.

Beobachtung Aus der hellgelben Lösung entsteht unter Zusatz einer Wasserstoffperoxid-Lösung eine rotbraune Flüssigkeit.

Gleichung**1.21 Massenwirkungsgesetz, Le Chatelier-Prinzip, Löslichkeitsprodukt**

a) Man stellt eine gesättigte Kochsalz-Lösung her, indem man soviel Natriumchlorid in Wasser löst, bis ein Bodensatz entsteht. Diesen lässt man absitzen und verwendet die darüber stehende klare Lösung. Zu 2 ml dieser Lösung gibt man nun einige Tropfen konz. Salzsäure.

Beobachtung Es fällt ein weißer Feststoff aus (Natriumchlorid).

b) 2 ml gesättigte Kochsalz-Lösung werden mit einer Spatelspitze festem Natriumhydroxid versetzt.

Beobachtung Das Natriumhydroxid löst sich nicht auf.

Erklärung Le Chatelier zufolge verläuft die Lösung nach der geringsten Konzentration hin.