

Chemisches Praktikum

Einweisung in die Sicherheitsvorkehrungen beim arbeiten mit chemischen Substanzen.
Erklärung von Feuerlöscher, Not- und Augendusche.

Beginn mit der Definition der häufig verwendeten Wörter: **Lösung** und **Konzentration**.

Ergebnis:

Lösung:	Stoffgemisch mit der feinstmöglichen Verteilung
Konzentration:	Mengenmäßiger Anteil von der Gesamtheit
Mengenm. Anteile:	Masse, Volumen, Stück

Experiment 1 :

Aus einer konzentrierten Salzsäure (Konz. 70%, Dichte $1,18\text{g/cm}^3$) sollen 100 ml einer Säurelösung der Konzentration 1 mol/l hergestellt werden.

Berechnung des Verdünnungsverhältnisses :

- 1 Liter dieser Säure wiegt : 1180g
- Davon sind 37%, dies entspricht 436,6g reines HCL.
- 1 mol (= $6,02 \times 10^{23}$ Teilchen) HCL hat die Molare Masse von 36,5g
- d.h. in 1 Liter dieser Säure befinden sich 11,96 mol HCL ($436,6\text{g} / 36,5\text{g}$)
- Berechnung für die notwendige Verdünnung: $12\text{mol}/(1+x)\text{l} = 1\text{mol}/1\text{l}$ (gerundet !)

Hieraus ergibt sich die erforderliche Verdünnung von **1:11**

Um 100ml mit der Konzentration 1mol/l herzustellen benötigte man also 8,3ml der Säure und verdünnt diese mit 91,6 ml Deionat. Deionat ist entmineralisiertes Leitungswasser.

Arbeitsvorgang :

Mit einer Messpipette werden diese 8,3ml vorsichtig aus der Säureflasche, welche in der Absaugvorrichtung steht, entnommen und in ein 100 ml Messkolben gebracht. Hierbei ist zu beachten, dass die Säure am Innenrand des Messkolben hineinläuft um Spritzer zu vermeiden. Nach dem Abfließen der Säure wird die Pipette weiter 30 Sekunden am Innenrand gehalten, um ein möglichst genaue Einfüllmenge zu bekommen. Danach darf kein abklopfen oder schütteln erfolgen. Anschließend wird der Messkolben bis zur Messmarke mit Deionat aufgefüllt. Bei Erreichen der Messkolbenverengung sollte der Rest bis zur Markierung mit einer Pipette gefüllt werden, um eine versehentliches Überfüllen zu vermeiden.

Danach wird der Kolben verschlossen und in möglichst großen Bögen geschüttelt um eine gute Durchmischung zu erzielen.

Experiment 2 :

Aus der Stammlösung soll eine Verdünnungsreihe mit dem Verhältnis 1: 10 bestehend aus drei Lösungen erstellt werden. Anschließend wird der pH-Wert aller 4 Lösungen bestimmt.

Arbeitsvorgang:

1. Um die Konzentration von 0,1mol/l zu erreichen entnimmt man der Stammlösung 5ml mit einer Messpipette und gibt diese in einen 50ml Messkolben. Wiederum wird bis zur Messmarkierung mit Deionat aufgefüllt. Hierbei geht man mit neuen geeigneten Instrumenten gemäß der Herstellung der Stammlösung vor.
2. Um die Konzentration von 0,01mol/l zu erreichen entnimmt man der Stammlösung 2ml mit einer Messpipette und gibt diese in einen 200ml Messkolben. Wiederum wird bis zur Messmarkierung mit Deionat aufgefüllt. Hierbei geht man mit neuen geeigneten Instrumenten gemäß der Herstellung der Stammlösung vor.

- Um die Konzentration von 0,001 mol/l zu erreichen entnimmt man der Stammlösung 0,5 ml mit einer Messpipette und gibt diese in einen 500 ml Messkolben. Wiederum wird bis zur Messmarkierung mit Deionat aufgefüllt. Hierbei geht man mit neuen geeigneten Instrumenten gemäß der Herstellung der Stammlösung vor.

Von der entstandenen Verdünnungsreihe werden nun jeweils 2 Reagenzgläser mit der entsprechenden Konzentration gefüllt, wobei ein Reagenzglas jeder Verdünnung bis kurz unter den Rand gefüllt wird.

Anschließend wird je ein Reagenzglas mit einem Universalindikatorpapier auf den pH-Wert getestet.

Dasselbe wiederholt man mit einer pH-Box und Indikatorstreifen.

Diese werden jeweils für ca. 2 Sekunden in das Reagenzglas eingetaucht.

Danach wird die entstandene Verfärbung mit den Farben des entsprechenden pH-Werts verglichen.

In das andere Reagenzglas jeder Verdünnung wird jeweils 1 bis 2 Tropfen des Flüssigkeitsindikators dazugegeben. Nach kurzem leichten „Schütteln“ lässt sich auch hier, entsprechend der Verfärbung, der pH-Wert ablesen.

Indikator	Stammlösung	0,1 mol/l	0,01 mol/l	0,001 mol/l
Universal	1	1	2	4
Box	0,5	1	2,5	4,5-5
Streifen, einzeln	0,5	1	2	4,5
Streifen, misch	1	1,3	2	3,1
Flüssig	1	1,5	3	4
Berechneter pH-W.	0	1	2	3

Fazit :

Wie man leicht erkennen kann, nehmen die Abweichungen vom errechneten Wert mit steigendem pH-Wert zu. Dies liegt an der logarithmischen Einteilung der pH-Wert.

Ein pH-Wert von 0 entspricht einer Konzentration von 1 mol/l H_3O^+ wogegen ein pH-Wert von 4 einer Konzentration von 0,0001 mol/l entspricht. Je höher der pH-Wert, je größer wirken sich kleine Konzentrationsänderungen aus.

Experiment 3 :

Mit Hilfe von Indikatoren soll der pH-Wert (natürliche Zahl) einer Pufferlösung bestimmt werden.

Arbeitsvorgang:

- Nach erhalten der Pufferlösung, werden 3 Reagenzgläser mit einer Pipette etwas gefüllt.
- Anschließend gibt man vom Flüssigindikator Bromthymolblau einige Tropfen in das erste Reagenzglas und beobachtet nach kurzem „Schütteln“ die Verfärbung. Bromthymolblau wird als erster Indikator verwendet, da er seinen Umschlagbereich beim pH-Wert 7 hat. Somit lässt sich am schnellsten durch weiteres logisches Vorgehen der pH-Wert der Pufferlösung bestimmen.
An der erfolgten Blauverfärbung lässt sich anhand der Indikatoren-Tabelle (siehe Skriptum) feststellen, dass der pH-Wert der Pufferlösung größer als 7 sein muss.
- Nun nimmt man Alizarinrot, da es seinen Umschlagbereich beim pH-Wert 11 hat. Dieser liegt ungefähr in der Mitte zwischen den pH-Werten 7 und 14.
Dieser Indikator verfärbt sich hellrot, was daraus schließen lässt, dass die Pufferlösung einen kleineren pH-Wert als 10 besitzt.
- Als letzten Indikator benutzt man Phenolphthalein um endgültig herauszufinden ob der pH-Wert 8 oder 9 beträgt.
An der Verfärbung ins farblose, lässt sich nun der pH-Wert von 8 feststellen.