

# Chemisches Praktikum

## Experiment 4:

Herstellung eines Mischindikators aus Thymolblau (Farbumschlag pH 1,2 -2,8) und Bromphenolrot (pH 5,2 – 6,8). Anschließende Untersuchung der neuen Farbabstufung.

### Arbeitsvorgang:

Die Flüssigindikatoren werden im Verhältnis 50/50 in einem Reagenzglas gemischt (Siehe Skriptum). Die Standard-Puffer-Lösungen vom pH-Wert 1 bis 12 werden ebenfalls in Reagenzgläser gefüllt und einige Tropfen des erstellten Mischindikators hinzugeben. Farbabstufungen werden festgehalten.

### Ergebnis:

Durch die Mischung entstehen die Farbabstufungen zwischen den beiden Flüssigindikatoren.

pH-Wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thymolblau	Rot	-----			gelb			-----			blau	
Bromphenolrot			Orange-gelb	-----					pur-pur			
Mischindikator	dunkles-gelb		gelb								violett	

## Experiment 5:

Untersuchung des Verhaltens von Aluminium in verdünnter Salzsäure der Konzentration 2 mol/l.

### Arbeitsvorgang:

In ein Reagenzglas wird kleines Stück Al-Pulver gegeben, anschließend wird etwas verdünnter Salzsäure eingefüllt. Sollte keine Reaktion zu beobachten sein, wird das Reagenzglas kurz erwärmt. (siehe Skriptum)

### Beobachtung:

Das Gemisch beginnt zu sprudeln und es steigen kleine Gasbläschen von dem Al-Pulver auf. Das Reagenzglas erwärmt sich etwas und das AL-Pulver löst sich langsam auf.

In dieser chemischen Reaktion findet ein Energieumsatz in Form von Wärme und die Entstehung eines gasförmigen Stoffes statt. Durch die Knallgasprobe lässt sich das entstandene Gas als Wasserstoff identifizieren. Bei der Reaktion handelt es sich um eine Redox-Reaktion.



## Experiment 6:

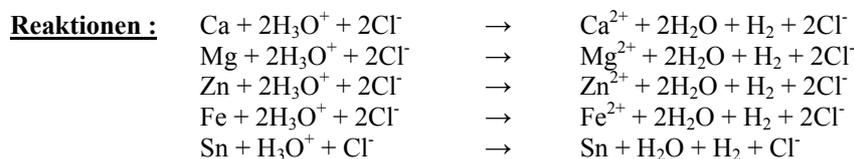
Identische Vorgehensweise wie Experiment 5, jedoch mit den Metallen : Ca, Mg, Zn, Sn ,Fe und Cu.

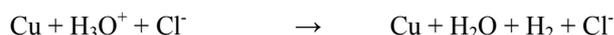
### Beobachtung:

Unterschiedlich starke Reaktionen der Metalle mit der verdünnten Salzsäure.

In abnehmender Reihenfolge: Ca, Mg, Zn, Fe, bei Sn und Cu ist keine bzw. nur eine sehr schwache Reaktion festzustellen.

Die unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten lassen sich durch die Spannungsreihe bzw. Lösungstensionen der Metalle erklären.





### Experiment 7:

Zwei Metallstücke Mg und Cu werden jeweils in etwas konzentrierter Salpetersäure (65%ig) gegeben und beobachtet.

#### Arbeitsvorgang:

Wie Experiment 5 jedoch unter dem Abzug und mit wesentlich weniger Säure.

#### Beobachtung:

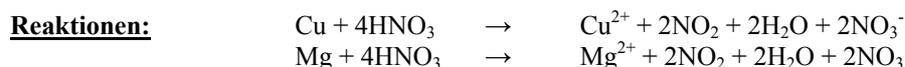
Mit dem Mg sehr starke heftige Reaktion ähnlich Experiment 5 die jedoch bedeutend schneller abläuft.

Im Gegensatz zu Experiment 6 mit verdünnter Salzsäure reagiert hier das Cu deutlich.

Bei dem entstehenden Gas handelt es sich hier jedoch nicht um Wasserstoff sondern um  $\text{NO}_2$ , welches ein Lungenreizstoff ist.

Konzentrierte  $\text{HNO}_3$  ist ebenfalls sehr gefährlich, da es mit dem Eiweiß der Haut reagiert.

Bei dieser Reaktion handelt es sich um eine Redox- und Säure-Base- Reaktion.



### Experiment 8:

Folgende Oxide werden mit verdünnter Salzsäure versetzt:  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{CuO}$ .

#### Arbeitsvorgang:

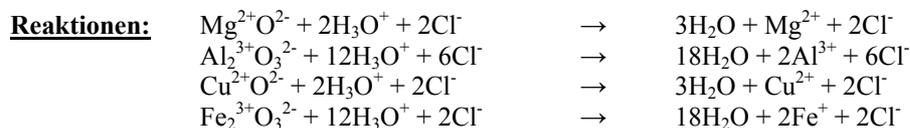
Wie in Experiment 5.

#### Beobachtung:

Die entsprechenden Oxide lösen sich in der verdünnten Salzsäure auf, wobei die Reaktionsgeschwindigkeit der Oxide nicht mit den Metallen aus Experiment 6 konform ist.

In abnehmender Reihenfolge:  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Bei dieser chemischen Reaktion handelt es sich um eine Säure-Base Reaktion.



### Experiment 9:

Überprüfung der Reaktion von festem  $\text{CaCO}_3$  (Kalk),  $\text{Na}_2\text{S}$ , Natriumacetat, Natriumacetat- und Natriumcarbonatlösung mit verdünnter Salzsäure der Konzentration 2mol/l.

Überprüfung der Reaktion von festem  $\text{NaCl}$  und Natriumchloridlösung mit konzentrierter Schwefelsäure (98%).

#### Arbeitsvorgang:

siehe Skriptum.

#### Beobachtung:

Kalk: starkes Sprudeln, klare Lösung

Natriumcarbonatlösung:

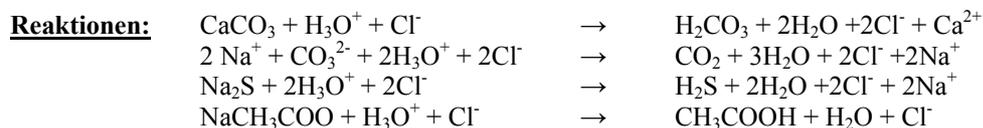
$\text{Na}_2\text{S}$ : stechender Geruch ( $\text{H}_2\text{S}$ )

Natriumacetat: riecht nach Essig

Natriumacetatlösung: Essigsäure löst sich im Wasser

$\text{NaCl}$ :

Natriumchloridlösung:





### Experiment 10:

Bestimmung der Molmasse von Magnesium.

#### Arbeitsvorgang:

Siehe Skriptum.

#### Auswertung:

Luftdruck: 953 mBar = 95,3 kPa  
 Raumtemperatur:  $22,5\text{ }^\circ\text{C} = 295,5\text{ K}$   
 Ablesung vorher:  $32\text{ ml} = 3,2 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3$   
 Ablesung nachher:  $77\text{ ml} = 7,7 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3$   
 Differenzvolumen:  $45\text{ ml} = 4,5 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3$   
 Masse des Mg: 0,0406g

Allgemeine Gasgleichung:  $P \cdot V = R \cdot n \cdot T$  wobei  $n = \text{Masse} / \text{molare Masse}$   
 $P \cdot V = R \cdot (m/M) \cdot T$

Auflösen nach M:  $M = (R \cdot T \cdot m) / (P \cdot V)$

Einsetzen der Werte:  $M = 23,25\text{ g} / \text{Mol}$

#### Fazit:

Verglichen mit dem exakten Wert aus dem Periodensystem von  $24,3\text{ g} / \text{Mol}$ , ist dieses Experiment eine recht schnelle und doch genaue Methode um die Molmasse von Metallen zu bestimmen.

### Experiment 11:

Bestimmung der Molmasse einer leicht verdampfenden Stoffes.

#### Arbeitsvorgang:

##### 1. Einbringen der Flüssigkeit

Eine Glaskugel mit 100ml Inhalt und einem dünn ausgezogenen Ansatzrohr wird genau gewogen. Die Glaskugel wird kurz erwärmt (über dem Bunsenbrenner) und anschließend ihre Spitze in die Flüssigkeit getaucht. Durch die folgende Abkühlung entsteht in der Glaskugel ein Unterdruck der die Flüssigkeit ansaugt. Sind ca. 2 ml dieser Flüssigkeit eingezogen, wird die Glasspitze aus der Flüssigkeit genommen.

##### 2. Verdampfen

Die Glaskugel wird in ein Becherglas gestellt, sodass sie in das darin befindende Deionat nicht eintaucht. Das Becherglas wird abgedeckt, auf ein Drahtgestell gestellt und mit dem Bunsenbrenner erhitzt. Während des Siedens des Deionats wird die Temperatur des Dampfraumes mit einem Thermometer festgehalten. Außerdem wird der Luftdruck im Labor gemessen.

Nach Verdampfen der Flüssigkeit (keine entstehende Schlieren mehr an der Spitzenöffnung) wird die Spitze mit dem Bunsenbrenner luftdicht abgeschmolzen. (Dampf hat Luft aus Glaskugel verdrängt)  
 Nun wird die Glaskugel mit der abgeschmolzenen Spitze erneut gewogen.

##### 3. Bestimmung des Dampfolumens

Die Spitze der Glaskugel wird nun mit einer Zange unter Wasser abgebrochen, sodass das Volumen des Dampfes vom Wasser eingenommen wird.

Die Glaskugel samt Wasserfüllung sowie die abgebrochene- und abgeschmolzene Spitze werden nun gewogen.

Genauer siehe Skriptum

**Auswertung:**

$$\begin{aligned} \text{Luftdruck im Raum} &= 95,3 \text{ kPa} \\ \text{Temperatur1 des Dampfraums} &= 370 \text{ K} \\ \text{Raumtemperatur2} &= 295,5 \text{ K} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wiegung1 (m Glas + m Luft)} &= 49,397\text{g} \\ \text{Wiegung2 (m Glas + m Stoff)} &= 50,817\text{g} \\ \text{Wiegung3 (m Glas + m Stoff + m Wasser)} &= 181,083\text{g} \end{aligned}$$

**Ermittlung des Glaskolbenvolumens  $V_{\text{Glas}}$ :**

Luft hat unter oben genannten Bedingungen die Dichte:

$$D_{\text{Luft}} = 1,14 \text{ g/l} \quad (\text{aus Tabelle})$$

Wasser haben unter oben genannten Bedingungen die Dichte:

$$D_{\text{Wasser}} = 1000 \text{ g/l}$$

$$\begin{aligned} \text{Wiegung2} &= \text{Wiegung1} - D_{\text{Luft}} * V_{\text{Glas}} + m_{\text{Stoff}} \\ m_{\text{Stoff}} &= \text{Wiegung2} - \text{Wiegung1} + D_{\text{Luft}} * V_{\text{Glas}} \end{aligned}$$

$$\text{Wiegung3} = \text{Wiegung1} - D_{\text{Luft}} * V_{\text{Glas}} + D_{\text{Wasser}} * V_{\text{Glas}}$$

$$V_{\text{Glas}} = (\text{Wiegung3} - \text{Wiegung2}) / (1000\text{g/l} - 1,14\text{g/l})$$

$$V_{\text{Glas}} = 130,4 \text{ ml}$$

**Ermittlung der Masse des Stoff:**

$$\text{Wiegung2} - \text{Wiegung1} + D_{\text{Luft}} * V_{\text{Glas}} = 1,569 \text{ g}$$

**Molare Masse des Stoffes:**

$$M_{\text{Stoff}} = (R * T * m) / (P * V)$$

$$M_{\text{Stoff}} = 388,28 \text{ g/mol} \quad ???????$$

Leider habe ich bei diesem Experiment in der Eile (so wie weiter Personen) die falsche Flüssigkeit verwendet.