

# Auszug aus dem LB 13

## Ammoniakspringbrunnen - 1



## Ammoniakspringbrunnen - 2



### 3.2. Ammoniak-Springbrunnen

#### Einzelstufe?

Im Rahmen einer Einzelstunde lässt sich der angesagte Versuch nur als Lehrversuch durchführen.

#### Doppelstufe?

Die größten Lerneffekte stellen sich durch Verknüpfung von Praxis und Theorie ein. Deshalb sollte dieser „Springbrunnenversuch“ als Schülerversuch durchgeführt werden. Er gehört zu der Kategorie von Versuchen, die besonders begeistern.

#### Einstieg (Doppelstufe)

Der Lehrer kündigt einem Schülerversuch an. Alle Schüler bekommen das AB „Der Ammoniakspringbrunnen“ und sind gemeinsam gelöst...

#### Anwendung:

- Wann Arbeitsgruppen durch gute Zusammenarbeit... (siehe Materialliste)
- Die Schüler werden dadurch mit der Fachkompetenz an Arbeit.
- Für die korrekte Beanspruchung des Apparats... (siehe Materialliste)
- Die Schüler sollen sich alle gemäß... (siehe Materialliste)
- Die Schüler sollen sich alle gemäß... (siehe Materialliste)
- Die Schüler sollen sich alle gemäß... (siehe Materialliste)

#### Arbeitsgruppen

Zur Realisierung des Schülerversuchs werden vier Arbeitsgruppen gebildet. Dafür sollen sich alle gemäß... (siehe Materialliste)

### Der Ammoniak-Springbrunnen

1. Stecht das zweifach durchbohrte Stopfen mit dem Glasrohr in den Rundkolben. Das Glasrohr soll weit in das Glasrohr röhren. (Hat das Glasrohr eine Diste?)

2. Geht nach Aufforderung zum Abzug, legt das Glasrohr in den Stopfen und steckt das Glasrohr in den Stopfen des unteren Rundkolbens.

3. Bringt das Glasrohr zum Abzug, hält den Finger auf dem unteren Rundkolben, damit Ammoniak (NH<sub>3</sub>) im unteren Rundkolben, damit Ammoniak (NH<sub>3</sub>) Gas in den oberen Rundkolben tritt.

4. Ammoniak löst sich sofort komplett im stromlosen Wasser. Was entsteht durch das Verdrängen des Ammoniak im Rundkolben?

Ammoniak löst sich sofort komplett im stromlosen Wasser. Was entsteht durch das Verdrängen des Ammoniak im Rundkolben?

Ammoniak	+ Wasser	→ Ammonium-Ion	+ Hydroxid-Ion
S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	Ammonium-Ion (A <sup>+</sup> )	Hydroxid-Ion (A <sup>-</sup> )
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\   \\ \text{H}-\text{O} \\   \\ \text{H} \end{array}$
$\text{NH}_3$	$+\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq})$	$+ \text{OH}^-(\text{aq})$

1. Beschreibe, wie das Ammonium-Ion entsteht.  
2. Erläutere die Ursache, warum das Ammonium-Ion entsteht.

### Materialliste

#### Laborgeräte für die Apparatur im Abzug:

- 1 Stativ mit
  - 1 Doppelmuffe + Stativklammer + Rundkolben + Ammoniakwasser (10%-ig)
  - 1 Doppelmuffe + Stativring + durchbohrtem Stopfen
- 1 Gasbrenner

#### Jede Gruppe bekommt für den Versuchsbedarf:

- 1 Stativ mit Doppelmuffe und Klemme
  - 1 Wass + 1 Glasrohr zum Röhren
  - 3 Schutzbrillen
- Die Lehrer beauftragen einen Schüler damit, jede Arbeitsgruppe mit einer Pipette und Phenolphthalein aufzuräumen. Es sind jeweils nur einige Tropfen in die Wanne zu geben.

#### Jede Gruppe bekommt für das Auffüllen von Ammoniak:

- 1 Rundkolben (ohne jegliche Beladung + 100%-ig trocken)
- 1 zweifach durchbohrtes Stopfen mit eingestecktem Glasrohr (Das Glasrohr muss so weit in das Glasrohr röhren, bis die Diste verengt sein, während sie mit dem Spritzgerät befüllt.)
- 1 Ministopfen (mit zweite Öffnung des Stopfens)
- 3 Schutzbrillen

#### Am / im Abzug... nur unter Anleitung des Lehrers gearbeitet.

#### Vorkerker für die Sondermaßnahme:

- Gasbrenner sollten abgedeckt sein.
  - Einige Tücher (ca. 20 x 20 cm) sind bereit zu legen.
- Wenn ein „Springbrunnen“ nicht in Gang kommen sollte, gibt der Lehrer der betroffenen Gruppe folgende Handlungsanweisungen:
- Erhitzt den Rundkolben mit dem Brenner. (½ Minute, blaue Flamme)
  - Haltet einen Lappen in einem kalten Wasserstrahl.
  - Legt den kalten Lappen über den Glasbolben, bis Wasser im Rohr aufsteigt und in den Rundkolben springt.

### Hinweise

**Zum Befüllen der Rundkolben mit Ammoniak im Abzug:**  
Unter Umständen kann sich die Stopfen des Rundkolbens durch Druck beim Erhitzen in der Ammoniaklösung lösen und Ammoniakbildung verursachen.  
Deshalb sind für die Rundkolben **zusätzliche Stopfen** zu wählen und  
- bei beim Arbeiten **Schutzbrillen** zu tragen.

#### Parallelklassen

Sind mehrere Parallelklassen am Tag zu unterrichten, dann sollte mindestens zwei Sätze trockene Rundkolben mit trockenen Stopfen und Glasrohr zur Verfügung haben. Bei mehr als zwei Parallelklassen am Tag könnten zusätzlich Rundkolben und Versuchsbedarf...

#### Versuchsaufbau

Ammoniak löst sich sehr gut in Wasser: Bei 20 °C lösen sich 116 Liter Ammoniak in 1 Liter Wasser. Bei 20 °C lösen sich 70 Liter Ammoniak in 1 Liter Wasser.  
Zuerst steigt das Wasser langsam in das Glasrohr, bis sich ein langer Wasserstrahl in den Rundkolben auf Grund des sich langsam abkühlenden Ammoniak bildet. Sobald aber der erste Tropfen Wasser in den Kolben gelangt, strömt Wasser in einem kraftigen Strahl in den Kolben und die Phenolphthalein-Lösung färbt sich pink.  
Da sich auch Ammoniak in dem Ammoniak-Wasser lösen kann, entsteht ein harter Unterdruck im Kolben, der das Wasser spritzartig nach oben saugt.  
Wegen des beschleunigten Unterdrucks, füllt der Kolben seine Beschädigung auf. Ein Großteil des Ammoniak löst sich in der Sicherung eine Umarmung mit einem Drahtnetz haben.

#### Fachliches

Ammoniakwasser wird auch als Ammoniaklösung bezeichnet. Sie ist eine schwache Lauge, da beim Lösen von Ammoniak in Wasser nur wenige Ammonium-Ionen aus Wassermolekülen zu Ammonium-Ionen freigesetzt.  
Konzentrierte Ammoniaklösung = „dreifache Salmaigek“ 25%-ig  
verdünnte Ammoniaklösung = „einfache Salmaigek“ 10%-ig  
Die Wirkung als Färbekennreagenz und Reagenz geht auf die Versäuerung von Oxen und Fettsäuren zurück.  
Ruchmittel enthalten verdünnte Ammoniaklösung, da sie (in geringer Menge) auf das Atemzentrum beiwärtig einwirkt.  
Beim Insektengift stumpft die Salmaigek die Säurewirkung des Insektengifts ab.

#### Reinigung

Die Rundkolben mit verdünnter Salmaigek neutralisieren.

### 3.3. Basen, Laugen, pH-Wert

**Vorträge**  
Die Schüler werden darüber informiert, dass zunächst über die Inhalte der zurückliegenden Stunde zu berichten ist und Kenntnisse zur Reaktionsgleichung geprüft werden.

Die ganze Klasse bekommt den Auftrag alle Unterlagen zu schreiben, um den ausgetesteten Schülern bei dem Vortrag vor 100% zu präsentieren, um ihnen nicht nur offene Unterlagen bei der Darstellung im Vortrag zu sein, um selber erarbeitete Kenntnisse unter Beweis stellen zu können.

Der Lehrer präsentiert die **erste Folie** und danach auf die **Tafel**.  
Zwei Schüler dürfen nach vorne kommen. (Ggf. entscheiden Lese (Kartennamen)).  
Die Schüler sollen den Versuch beschreiben und dafür auf die Fragezeichen eingehen. Sie sollen anschließend an die Tafel schreiben, was in der Gleichung offen gelassen wurde.

Im Anschluss daran können andere Schüler Stellung beziehen. Für einen erfolgreichen Vortrag bekommen die Schüler einen Leitfaden. Andererseits werden sie die **zweite Folie** einsetzen.  
Der Lehrer präsentiert die **zweite Folie** auf die **Lehrtafel**.  
Hier soll vorne ausschließlich mündlich auf die Fragezeichen eingegangen werden. Zwei Schüler dürfen nach vorne kommen. (Ggf. einh.).

- Beschreibe, wie das Ammonium-Ion entsteht.  
→ Ein Proton verdrängt vom Wasser zum Ammoniak.
- Erläutere die Ursache, warum das Ammonium-Ion entsteht.  
→ Die elektrisch negative Ladung des Ammoniak entfernt dem Was semolekül ein Proton.

**Der Lehrer gibt die dritte Folie** auf die **Lehrtafel**.  
Welche Arbeitsgruppen aufgrund ihrer Lösungen auf den in der letzten Stunde abgegebenen Lösungsbilddaten einen oder zwei Leitmoleküle bekommen haben.

**Die Schüler bekommen das Arbeitsblatt „Basen und Laugen“.**  
Lehrer-Schüler Gespräch: einzeln angeordnete Begriffe.  
Proton | Hydroxid-Ion | Basen | Laugen | alkalische Lösungen >  
Benötigt die pH-Werte haben die Schüler bereits am Arbeitsplatz bekommen (= S. 56), das jetzt wieder zu betrachten und besprechen ist.

**Schluss**  
Projektion der letzten Folie zuerst auf die **Lehrtafel** und danach auf die **Tafel**...

**Ammoniak löst sich sofort komplett im stromlosen Wasser. Was entsteht durch das Verdrängen des Ammoniak im Rundkolben?**

Ammoniak	+ Wasser	→ Ammonium-Ion	+ Hydroxid-Ion
S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	Ammonium-Ion (A <sup>+</sup> )	Hydroxid-Ion (A <sup>-</sup> )
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\   \\ \text{H}-\text{O} \\   \\ \text{H} \end{array}$
$\text{NH}_3$	$+\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq})$	$+ \text{OH}^-(\text{aq})$

1. Beschreibe, wie das Ammonium-Ion entsteht.  
2. Erläutere die Ursache, warum das Ammonium-Ion entsteht.

**Basen und Laugen**

Ammoniak	+ Wasser	→ Ammonium-Ion	+ Hydroxid-Ion
S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	Ammonium-Ion (A <sup>+</sup> )	Hydroxid-Ion (A <sup>-</sup> )
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\   \\ \text{H}-\text{O} \\   \\ \text{H} \end{array}$
$\text{NH}_3$	$+\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq})$	$+ \text{OH}^-(\text{aq})$

1. Beschreibe, wie das Ammonium-Ion entsteht.  
2. Erläutere die Ursache, warum das Ammonium-Ion entsteht.

**Basen und Laugen**

Ammoniak	+ Wasser	→ Ammonium-Ion	+ Hydroxid-Ion
S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	S <sup>+</sup> S <sup>-</sup>	Ammonium-Ion (A <sup>+</sup> )	Hydroxid-Ion (A <sup>-</sup> )
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\   \\ \text{H}-\text{O} \\   \\ \text{H} \end{array}$
$\text{NH}_3$	$+\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq})$	$+ \text{OH}^-(\text{aq})$

Das Ammoniak-Molekül nimmt ein Wassermolekül ein auf und wandelt dies somit in ein Ammonium-Ion um.  
→ Protonenakzeptor: Ammoniak; heißen: Ammonium-Ion  
Wässrige Lösung von Ammoniak als Hydroxid-Ionen bezeichnet man als Ammoniak-Lösung.  
Ihre pH-Werte sind...

**Projektion auf die Lehrwand auf die Tafel** – Schüler können Lösungsvorschläge skizzieren

**Basen** sind im engeren Sinne alle Verbindungen, die in wässrigen Lösungen Hydroxid-Ionen (OH<sup>-</sup>) bilden können und damit den pH-Wert einer Lösung erhöhen.

**Base** Naturnatriumhydroxid  
Bildung von Hydroxid-Ionen (OH<sup>-</sup>) durch Zerfall von miteinander verbundenen Ionen im Wasser (Dissoziation).  
Wie läuft der Lösungsorgan von NaOH im Wasser ab?

Projektion auf die Lehrwand

Lösung von Natriumhydroxid in Wasser:  
Bildung von Hydroxid-Ionen (OH<sup>-</sup>) durch Zerfall von miteinander verbundenen Ionen infolge einwirkender Dipolmoleküle (Dissoziation).  
Hydratation

→ **Lehrband**