

Phillipps- Universität Marburg

Isabelle Kuhn

Organisch Chemisches Grundpraktikum Lehramt WS 2006/07

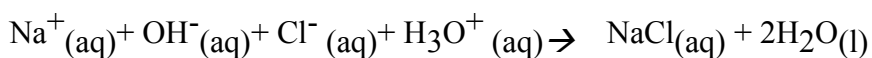
Praktikumsleiter: Herr Reiß

## Gruppe 12:

### Untersuchungsabteilung Pharmazeutika

### Untersuchung von Maaloxan® Magentabletten

#### Reaktion:



#### Chemikalien:

Eingesetzte Stoffe	Gefahrensymbole	R- und S- Sätze	Einsatz in der Schule[1]
Maaloxan®-Tabletten	-	-	unbegrenzt
Verd. Salzsäure (c = 2mol/L)	C	R 34-37	Sekundarstufe I
Universalindikatorpapier	-	-	unbegrenzt
Dest. Wasser	-	-	unbegrenzt
NaOH-Plätzchen	C	R 35, S 1/2-26-37/39-45	Sekundarstufe I

#### Materialien:

Bechergläser, Tropfpipette, Messzylinder, Mörser mit Pistill, Glasstäbe

#### Aufbau:



### **Durchführung:**

- 1) Die Maaloxan®-Magentablette wird im Mörser zerkleinert. Das so entstandene Pulver löst man in 10 mL Wasser. In einem weiteren Becherglas löst man 5 Natriumhydroxid-Plätzchen ebenfalls in 10 mL Wasser gelöst. Anschließend bestimmt man den pH-Wert der Lösungen mit Hilfe des pH-Papiers
- 2) Nun werden tropfenweise Salzsäure in die beiden Lösungen gegeben und die pH-Werte der Lösungen mit dem pH- Papier in regelmäßigen Abständen beobachtet. Vergleiche dabei den Versuchsverlauf der beiden unterschiedlichen Lösungen.[2]

### **Beobachtung:**

- 1) Das weiße Maaloxan®-Pulver (Foto A) löst sich recht schlecht im Wasser, es bildet sich eine milchige Lösung (Foto B, rechtes Becherglas). Die KOH-Plätzchen lösen sich sehr gut unter starkem Erwärmen (Foto B, linkes Becherglas). Der pH-Wert der Maaloxan®-Lösung beträgt 9 bei der Natronlauge ist der pH-Wert= 11 (siehe Foto B).



- 2) Sowohl bei der Natronlauge wie auch bei der Maaloxan®- Lösung kann man bei der tropfenweise Zugabe der Salzsäure beobachten wie der pH-Wert immer weiter ansteigt (NaOH Foto C pH-Papier betrachtet von links nach rechts und Maaloxan®-Lösung Foto D pH-Papier betrachtete ebenfalls von links nach rechts). Außerdem kann man beobachten das bei der Maaloxan®-Lösung pH= 7 länger gehalten wird und insgesamt die Neutralisation bzw. der Verlauf zum sauren hin etwas langsamer ist (Foto D). Alles in allem ähneln sich die Beobachtungen der beiden Lösungen jedoch sehr.



## Entsorgung:

Die Lösungen werden neutral in den anorganischen Abfall gegeben.

## Fachliche Analyse:

### Allgemeines zum Thema Sodbrennen:

**Magensäure** oder **Magensaft**, chemisch gesehen eine wässrige Lösung, die Salzsäure und das eiweißspaltende Enzym Pepsin enthält. Die Magensäure weist einen pH-Wert von etwa 1-1,4 (nüchtern) bis 2-4 (voll) auf. Sie dient dem Aufschluss der Nahrung (Denaturierung (Gerinnung) von Proteinen und Spaltung von Kohlenhydraten). Zudem hat die Magensäure eine bakterizide Wirkung (das heißt sie tötet Bakterien ab, die mit dem Essen verschluckt werden).

Die Magensäure wird in den Belegzellen der Magenschleimhaut produziert, die dort in Kanälen und Kanälchen eingesenkt liegen.

Die Epithelzellen der Magenschleimhaut verhindern, dass der Magensaft Zellwände und damit den Magen selbst zersetzt und verdaut wird.

Man unterscheidet bei der Magensekretion generell in drei verschiedene Phasen:

- Zephale Phase: Durch Stimulierung des N. Vagus (denken, sehen und riechen von Nahrung)
- Gastriche Phase: Durch Dehnung des Magens und chemische Reizung durch Eiweiße, Gewürze etc.
- Intestinale Phase: Durch hormonelle Blockierung der Bildung von Magensäure (wenn der Speisebrei das Duodenum erreicht hat)

**Sodbrennen** äußert sich in einem brennenden Gefühl im Bereich der unteren Speiseröhre. Dieses entsteht durch Rückführung von Magen- und/oder Dünndarminhalt in die Speiseröhre. Es kommt bei zu reichlichen Mahlzeiten, Übersäuerung, aber auch vermindertem Säuregehalt des Magensaftes zu Sodbrennen.[4]

### Allgemeines zu MAALOXAN®

Bei Sodbrennen und säurebedingten Magenbeschwerden bringt Maaloxan® schnelle Hilfe. Maaloxan® hat sich seit vielen Jahren weltweit bewährt. Es verbindet schnelle und anhaltende Wirkung mit guter Verträglichkeit.

Sodbrennen, brennender Schmerz hinter dem Brustbein und saures Aufstoßen entstehen häufig durch den Rückfluss von saurem Mageninhalt in die Speiseröhre.

Schmerzen im Oberbauch, Druck- und Völlegefühl können durch eine erhöhte Produktion von Magensäure verursacht werden.

Maaloxan® gibt es als Kautablette, Suspension oder Soft Tabs. Bei Bedarf nehmen Sie eine Kautablette, 1 Beutel Suspension oder 1 Soft Tabs. Maaloxan® sorgt für eine schnell einsetzende Wirkung und anhaltende Beschwerdefreiheit.

1 Kautablette enthält:

Arzneilich wirksame Bestandteile: Algeldrat 400 mg (entsprechend Aluminiumoxid 200 mg), Magnesiumhydroxid 400 mg (entsprechend einer Neutralisationskapazität von ca. 25 mVal Salzsäure)

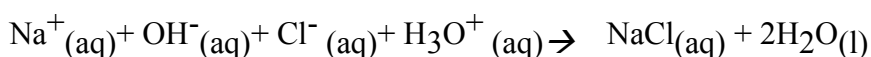
Sonstige Bestandteile: Mannitol, D-Glucitol (Sorbitol), Saccharin-Natrium, Saccharose, Stärke, Minzaroma, Magnesiumstearat [3]

Zum Versuch:

Zwischen den Wirkstoffen und der Salzsäure kommt es zu der folgenden Reaktion:



Die Natronlauge hingegen reagiert mit der Salzsäure wie folgt:



In beiden Fällen wird die Salzsäure demnach neutralisiert. Die Wirkstoffe der Maaloxan®-Tabletten können demnach die in der Speiseröhre aufsteigende Magensäure neutralisieren.

Zum pH-Wert:

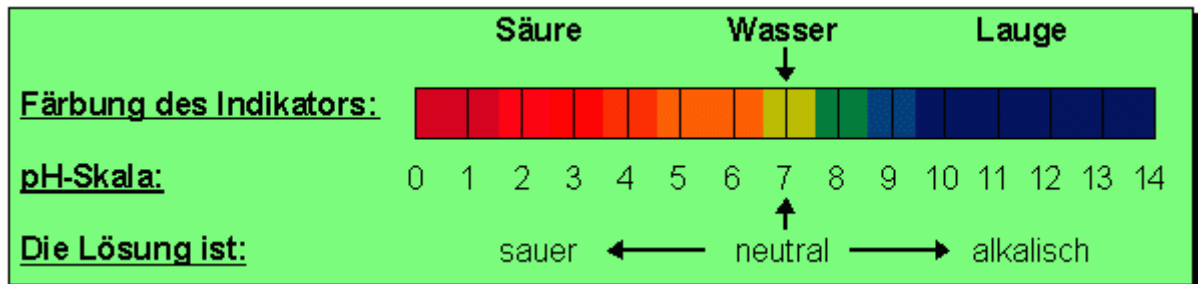
Der pH-Wert ist eine Maßzahl, die angibt, wie hoch die Konzentration an  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  in einer wässrigen Lösung ist. Sie wird durch den negativ dekadischen Logarithmus der  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen-Konzentration ausgedrückt:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

Beispiel: In reinem Wasser befinden sich immer  $10^{-7}$  mol/l an  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen (und auch an  $\text{OH}^-$ -Ionen). Dies ergibt sich aus dem Ionenprodukt des Wassers. Wasser selbst wirkt also immer in geringem Umfang als Säure (oder als Base). Diese Eigenschaft wird als Autoprotolyse des Wassers bezeichnet. Nun wird die Konzentration der  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen im Wasser in die Gleichung zur Berechnung des pH-Werts eingesetzt:

$$\text{pH} = -\log [10^{-7}] = -(-7) = 7$$

Dadurch ergibt sich ein pH-Wert von 7 für Wasser. Der pOH-Wert gibt die Konzentration an OH<sup>-</sup>-Ionen im Wasser an. Für alle Säuren und Laugen lässt sich demnach immer ein pH-Wert und ein pOH-Wert berechnen. Die Summe der beiden Werte ergibt immer 14:  
 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$



[Abb.: siehe Quelle 5]

### Methodisch- Didaktische Analyse:

Der zeitliche Aufwand ist recht gering. Die Vorbereitung ist selbst wenn man diesen Versuch als Schülerversuch durchführen lassen möchte schnell zu bewerkstelligen. Die Durchführung ist ebenso schnell zu bewerkstelligen und die Nachbereitung ist nicht nur wegen der schnellen Entsorgung sondern auch wegen der leichten Reinigung der Glasgeräte innerhalb weniger Minuten getan. Der apparative Aufwand ist ebenso gering, da man im Grunde nur Glasstäbe und Bechergläser benötigt werden, beides sollte an einer typischen Schule vorhanden sein. Man kann den zeitlichen und auch apparativen Aufwand (man braucht dann keinen Mörser mehr) verringern wenn man statt der Maaloxan® Tabletten einfach die Maaloxan®-Suspension verwendet, diese löst sich sicherlich auch besser.

Der finanzielle Aufwand ist schon relativ hoch wenn man bedenkt das eine 20 Packung Tabletten ca. 7 Euro kostet.

Die Aussage des Versuches macht dies jedoch fast weg, da er sehr schön die Wirkungsweise der Tabletten zeigt und die Schüler anhand einer ihnen wahrscheinlich sehr bekannten Chemikalie der Natronlauge vergleichen können, dies erhöht den didaktischen Wert des Versuchs ungemein, da die Schüler selbständig anhand von vergleichen erarbeiten können was geschieht. Anhand von Arbeitsblättern können sie selbst erarbeiten wie diese Tabletten wirken und weshalb. Auch das Thema Magensäure was für die Schüler sicherlich sehr verblüffend ist, vor allem wenn sie vorher schon mit Säuren gearbeitet haben und ihnen ihre ätzende Wirkung bekannt ist, ist sehr spannend und wird so sicherlich viele Schüler mit Interesse an diesem Versuch arbeiten lassen. Der Versuch bietet demnach viele Gesprächsthemen die man auch im Fächerübergreifenden Unterricht mit

Biologie ansprechen kann.

Im Unterricht könnte man diesen Versuch in der 9ten Klasse zum Thema Säuren und Laugen anbringen, aber auch in der 12 Klasse zum Wahlthema angewandte Chemie könnte man es unter dem Thema Wirkstoffe anbringen.

Da die Chemikalien alle recht ungefährlich sind empfehle ich diesen Versuch ausdrücklich als Schülerversuch, da sie ihn besser beobachten können wenn sie ihn selber durchführen. Vor allem jedoch weil dieser Versuch recht am Ende des Themas Säuren und Basen kommen sollte und die Schüler sich somit selbst erarbeiten können wieso diese Tabletten bei Sodbrennen helfen, dazu könnte man ihnen zum Beispiel die folgenden Fragen als Hausaufgabe geben [2]:

1. Welcher pH-Wert herrscht im Magen vor? Welche Funktion hat dieser Stoff?
2. Informiere dich darüber, wie es zu dem Problem des Sodbrennens kommen kann.

Fazit: es handelt sich um einen schönen Versuch an dem man über viele Themen sprechen kann. Ich denke jedoch das man ihn in der Schule eher in der Anorganik anbringen sollte wenn man Säuren und Basen anspricht, da die Schüler dann schon hier eine sehr schöne Anwendung zu diesem Thema kennenlernen.

#### **Literatur:**

1. Soester-Liste
2. RAAbits Chemie, I/E S.14 von 26 Kap. 9
3. Packungsbeilage der Maaloxan®-Kautabletten
4. <http://de.wikipedia.org>
5. <http://www.seilnacht.tuttlingen.com/Lexikon/pH-Wert.htm>