

Wer kreiert das verträglichste Mittel gegen Sodbrennen? (**)



Sodbrennen entsteht im Magen und in der Speiseröhre. Als Modell für den Magen soll ein großes Becherglas mit „Magenflüssigkeit“ dienen.

Stellt ein Mittel her, das die störenden Eigenschaften des Magensaftes behebt, dabei nicht schädlich ist und nach Möglichkeit auch kein Aufstoßen verursacht!

1) Nützliche Dinge

- Magnesiumhydroxid (alternativ Magnesiumhydroxidcarbonat)
- Lackmus- oder pH-Papier
- großes Becherglas
- 1L verdünnte Salzsäure-Lösung in einer Flasche, beschriftet mit „Magensaft“ (evtl. gelblich eingefärbt z. B. mit Bananensaft)
Wichtig: Das Gefahrensymbol „ätzend“ sollte unbedingt auf der Flasche sein!!!
- Reagenzgläser
- RG-Halter
- mehrere Bechergläser 50 ml

bedingt geeignet:

- Natriumhydrogencarbonat – schäumt aber!
- Natriumhydrogencarbonat in Kombination mit Zitronensäure (=> Puffer)

2) Vorschläge für nutzlose Dinge

- Kochsalz
- Kupfersulfat
- Natronlauge (ätzend!)
- Speiseessig
- Filterpapier und Trichter
- ...

3) Praktische Durchführung

Die SuS erhalten ein großes Becherglas mit verdünnter Salzsäure, welches die Verhältnisse im Magen „darstellt“ (vorher herstellen und bereithalten). Aufgabe ist nun zum einen, den pH-Wert der Magenlösung zu erhöhen und zweitens das Ganze so hinzubekommen, dass es nicht schäumt.

Mit einer Suspension aus Magnesiumhydroxid ist das am besten zu bewerkstelligen. Mit Natriumhydrogencarbonat und Citrat kann man zwar einen Puffer herstellen, produziert aber auch Kohlenstoffdioxid. Natronlauge ist aufgrund ihrer ätzenden Eigenschaften (Gefahrensymbol!) auszuschließen!

4) Fachliche Hintergrundinformationen

Eine Überproduktion von Magensäure und/oder ein nicht korrekt schließender Sphinkter-Muskel an der Grenze zwischen Speiseröhre und Magen können dazu führen, dass Säure in die Speiseröhre aufsteigt. Die Schleimhäute in der Speiseröhre können dadurch gereizt werden, was schmerzhaft ist und langfristig zu ernsten Schäden führen kann.

Auf dem Markt sind verschiedene Mittel (Antazida) verfügbar, die in der Regel die Magensäure puffern oder neutralisieren.

5) Didaktische Hinweise

Wenn die SchülerInnen planmäßig vorgehen sollen, müssen sie zum einen die Grundlagen der Neutralisation kennen und zum anderen wissen, dass man Lackmus oder pH-Papier verwenden kann, um das „Sauer-sein“ einer Lösung anzuzeigen.

Geht man von einem trial-and-error-Vorgehen aus, so müssen die SuS zumindest wissen, dass pH-Papier mit Magensäure rot wird und durch das Medikament grün bis blau werden soll.

Dass der Magen Säure enthält, wissen die SchülerInnen der Sekundarstufe I in der Regel aus dem Natur- und Technik- oder dem Biologieunterricht. Selten ist ihnen bewusst, dass es sich um Salzsäure handelt.

Säure-Base-Reaktionen sind im Lehrplan für Klasse 9 vorgesehen. Erst dann lernen die SchülerInnen den Begriff der Neutralisation als Reaktion von Säuren mit Basen kennen.

Der pH-Wert wird phänomenologisch eingeführt. Die SchülerInnen wissen höchstens, dass er ein Anzeichen für die Konzentration an Oxoniumionen (H_3O^+) ist. Der logarithmische Aufbau der pH-Skala oder der Zusammenhang mit dem pK_S -Wert wird erst in Jahrgangsstufe 11 behandelt und kann daher nicht vorausgesetzt werden.

Lackmus und pH-Papier begegnen den SuS eventuell schon im Natur- und Technikunterricht, sicher aber in Jahrgangsstufe 9 als eine Möglichkeit, um eine Neutralisierung anzuzeigen.

6) Beurteilung bei Wettbewerben

Bewertet wird, ob die SuS es schaffen, die Magensäure mit einem physiologisch verträglichen Stoff zu neutralisieren (+). Stellen sie bewusst einen Puffer her, so wird auch dies mit Plus bewertet. Die Hydrogencarbonat-Variante ohne Pufferung wird mit einem Punkt honoriert.

➔ + / · / -