

Lecker Essen – und dann?

Lern-Präferenz C - auditiv

Das ist die akustische Anleitung zur Erfahrungskiste „Lecker Essen – und dann?“.

Nach fettigem, scharfem oder sehr saurem Essen kann es zu Brennen im Magen kommen. Dieser Schmerz wird als Sodbrennen bezeichnet. Er entsteht, wenn bereits im Magen angekommenes Essen wieder in die Speiseröhre aufsteigen kann. Da der Speisebrei im Magen mit Säure versetzt wird, gelangt auch die Säure zurück in die Speiseröhre. Das verursacht Verätzung und Schmerzen.

Säure als Ursache - das klingt danach, als ob die Lösung von der Chemie kommen müsste.

Bei der Säure im Magen handelt es sich um Salzsäure, wie sie auch im Labor verwendet wird. Man könnte das Sodbrennen also loswerden, indem man die Salzsäure unschädlich macht.

Mit dieser Kiste kannst du untersuchen, wie man Säure unschädlich macht, ohne über das Ziel hinauszuschießen.

Hierbei ist ein Indikator hilfreich. Dieser zeigt dir an, wie erfolgreich ein ausgewählter Stoff ist, um die Säure unschädlich zu machen. Für diese Kiste wurde der Indikator Bromthymolblau gewählt, da er genau am Neutralpunkt bei $\text{pH}=7$ den Umschlag zeigt.

Um herauszufinden, welche Stoffe die Säure unschädlich machen, kannst du nun verschiedene Möglichkeiten ausprobieren.

Gib dazu auf drei Felder der Zellkulturplatte jeweils 25 Tropfen Salzsäure aus Flasche A und 4 Tropfen des Farbindikators Bromthymolblau.

Danach gibst du in eines der drei Felder 30 Tropfen aus Flasche B, in das zweite Feld 30 Tropfen aus Flasche C und in das dritte Feld 30 Tropfen aus Flasche D.

Notiere in deinem Labor-Tagebuch, wie sich die Farbe des Indikators verändert. Begründe die Farbänderung aus deinem Vorwissen.

Stopp

Zwei der drei Felder verfärben sich kaum. Eines hingegen verfärbt sich erst nach grün und dann nach blau.

In das erste Feld hast du Wasser, in das zweite Kochsalz-Lösung und in das dritte Feld Natronlauge gegeben.

Du hast jetzt herausgefunden, dass der Indikator nur bei Zugabe von Natronlauge eine Veränderung anzeigt, indem er von Gelb nach Blau umschlägt.

Das bedeutet:

Verdünnen mit Wasser oder einer Kochsalzlösung hilft nicht gegen Sodbrennen.
Man müsste Lauge trinken, um Sodbrennen zu bekämpfen.

Du erkennst **zwei Probleme**, wenn du das Gefäß mit der Lauge betrachtest:

Zum einen ist Lauge ätzend, und zum anderen könnten beim Herunterschlucken auch Verätzungen auftreten.

Das **erste Problem** lässt sich folgendermaßen lösen: Bei dem ersten Versuch hat der Indikator bei Zugabe von Natronlauge nicht sofort umgeschlagen.

In einem neuen Experiment gibst du nun 25 Tropfen Salzsäure aus Flasche A und vier Tropfen Bromthymolblau-Lösung in ein freies Feld der Zellkulturplatte.

Danach gibst du tropfenweise Natronlauge aus Flasche D hinzu. Die Zugabe stoppst du, sobald der Indikator umschlägt.

[Notiere die Anzahl der Tropfen an Natronlauge in dein Labor-Tagebuch.](#)

Stopp

Der Indikator wurde bei etwa 24 bis 26 Tropfen der Natronlauge grün. Das sind ungefähr so viele Tropfen Lauge, wie du vorher Säure vorgelegt hast. Da hier Bromthymolblau-Lösung verwendet wird, liegt nun der pH-Wert 7 vor. Die Säure wurde neutral (neutralisiert). **Diesen Punkt nennt man Neutralpunkt.**

Die Lösung der Aufgabe sieht einfach aus: genauso viele Tropfen Lauge zugeben, wie Säure vorhanden ist.

Ein Problem ist gelöst, jedoch ist ein neues dazugekommen:

Woher weiß man, wie viel Säure im Magen ist? Und: ist es egal, welche Lauge man nimmt?

Problem 2 lässt sich so lösen:

In ein freies Feld der Zellkulturplatte gibst du 25 Tropfen der Salzsäure aus Flasche A und vier Tropfen der Indikator-Lösung.

Anschließend tropfst du nun Natronlauge aus Flasche E hinzu. Die Zugabe stoppst du, wenn der Indikator umschlägt.

[Notiere die Anzahl der Tropfen in dein Labor-Tagebuch.](#)

Stopp

Dies geschieht nun viel früher, als bei dem vorherigen Experiment mit der Natronlauge aus Flasche D.

Somit wissen wir, dass es nicht egal ist, welche Lauge man nimmt.

In beiden Flaschen befindet sich Natronlauge, jedoch in der Flasche E eine höhere Konzentration.

Das bedeutet, dass in einem Tropfen der Lauge aus Flasche E mehr Natronlauge enthalten ist als in einem Tropfen der Lauge aus Flasche D.

Du hast nun gelernt: **Die Konzentration entscheidet.**

Es ist nur möglich, eine Säure mit der gleichen Menge Lauge zu neutralisieren, wenn Säure und Lauge die gleiche Konzentration haben.

Um Säure mit einer Lauge einer **anderen** Konzentration zu neutralisieren, müsste man die Stoffmenge von Säure und Lauge berechnen. Das geht, musst du aber noch nicht machen.

Die beiden Probleme sind immer noch nicht geklärt:

Zum einen weißt du nicht, welche Konzentration die Säure hat, und zum anderen, wie viel Säure im Magen ist.

Die **Konzentration** ist aus Messungen an echtem Magensaft bekannt. Dies kannst du nachlesen.

Die **Menge** der Säure ist von Mensch zu Mensch verschieden und hängt auch von der Art der Speise, die man vorher gegessen hat, ab.

Die Lösung hierfür gibt es in der Apotheke.

Damit man die nötige Lauge hinunterschlucken kann, wählten die Chemiker in der Medikamentenfabrik zwei sanfter wirkende Laugen: nicht „Natrium-Lauge“, sondern eine Mischung aus Magnesium-Lauge und Aluminium-Lauge.

Für die Menge findet man im Beipackzettel den Hinweis:

„1-2 Beutel, 3x täglich, 1 Stunde nach der Mahlzeit und vor dem Schlafengehen“.

Beispiele für verbreitete Mittel gegen Sodbrennen sind Talcid Liquid und Maaloxan. Der Name Maaloxan setzt sich aus den Abkürzungen „Ma“ von Magnesium und „Al“ von Aluminium zusammen.

Du solltest dir folgendes merken:

- Säuren kann man unschädlich machen, indem man sie mit Lauge neutralisiert. Hinweis: sie ist dabei nicht wirklich „weg“, aber in der Wirkung unschädlich gemacht.
- Die Menge der Lauge muss auf die Menge der Säure abgestimmt sein.
- Der Indikator Bromthymolblau zeigt durch die grüne Farbe an, wann der Neutralpunkt erreicht wird, die Säure also neutralisiert ist.

Teste dich selbst:**Leichte Aufgabe:**

Bei einem LKW-Unfall läuft eine farblose Flüssigkeit aus einem Kanister von der Ladefläche aus.

Mit Bromthymolblau-Indikator testet die Feuerwehr die Flüssigkeit. Der Indikator färbt sich blau.

Finde eine Lösung, wie man mit der ausgelaufenen Flüssigkeit umgehen sollte, und beschreibe diese.

Stopp

Lösung:

Bei der Flüssigkeit handelt es sich um eine Lauge. Zum Neutralisieren der Lauge sollte die Feuerwehr Säure verwenden.

Man muss vorsichtig so lange Säure hinzugeben, bis Bromthymolblau mit einer grünen Farbe anzeigt, dass die Flüssigkeit neutral ist.

Teste dich selbst:**Schwere Aufgabe:**

In deiner Zellkulturplatte hast du verschiedene Lösungsgemische. Nach Ende der Versuche sollen diese im Ausguss entsorgt werden. Dahin dürfen jedoch nur neutrale Lösungen.

Schlage ein Vorgehen vor, wie du jede der Lösungen behandeln kannst, damit sie in den Ausguss dürfen.

Stopp

Lösung:

Jede Lösung muss neutralisiert werden:

- Bei Lösungen mit **blauem** Indikator muss man tropfenweise **Säure** zugeben, bis der Indikator grün wird.
- Bei Lösungen mit **gelbem** Indikator muss man tropfenweise **Lauge** zugeben, bis der Indikator grün wird.
- Lösungen mit **grünem** Indikator können bleiben wie sie sind.

Ordne dich nun selbst ein, indem du einschätzt, wie sicher du erklären kannst, wann sich Säure und Lauge neutralisieren.

Stopp

Wenn du dich sehr sicher fühlst, freu dich, alles perfekt.

Wenn du dich nicht so sicher fühlst, höre dir bitte nochmal die Aufnahme ab Aufgabe 3 an.

Wenn du dich gar nicht sicher fühlst, frag deinen Betreuer um Rat.

Hinweis zur Entsorgung:

- Gib in alle Felder so viel Säure bzw. Lauge hinzu, bis die Farbe des Indikators grün zeigt. Danach kann alles in den Ausguss gegeben und die Zellkulturplatte gut ausgespült werden.
- Räume die Kiste bitte wieder ein.
- Falls ein Behälter leer ist oder etwas kaputt gegangen ist, informiere bitte deinen Betreuer, damit wieder aufgefüllt bzw. ersetzt werden kann.