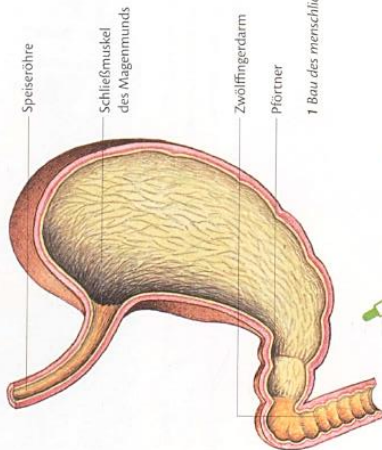




Neues lernen

Säure im Magen



1 Bau des menschlichen Magens



2 Magensäure ist verdünnte Salzsäure.



Experiment 1

Magensäure – echt ätzend!

Gruppenarbeit
Materialien: Becherglas (500 ml), Stück Fleisch, verd. Salzsäure (GH507).
Legt ein Stück Fleisch in das Becherglas und überläßt es mit verdünnter Salzsäure.
Beobachtet das Stück nach einer Stunde und am nächsten Tag. Erklärt eure Beobachtungen.

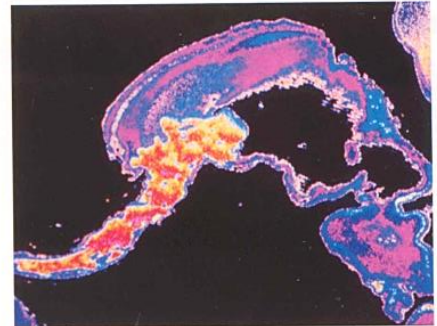
Vereinfachter Steckbrief von:	
Salzsäure	HCl
chemische Formel:	HCl
Aussehen:	Farblos bis gelblich
Geruch:	Stechend riechend
Aggregatzustand:	flüssig
Schmelztemperatur:	-78 °C
Siedetemperatur:	45 °C
Dichte:	1,19 g/cm³ (bei 20 °C)
Gefahrsymbol:	

Wie schützt sich der Magen vor einer Selbstverdauung? In der inneren Magenwand befinden sich Tausende von Magendrüsen. Diese enthalten neben den enzymbildenden und salzsäurebildenden Zellen auch schleimbildende Zellen.
Der produzierte Magenschleim bedeckt die Magenwand und schützt sie so vor einer Schädigung durch die Säure. Fehlt der Magenschleim an einer Stelle (z.B. durch ungenügende Durchblutung der Magenwand), so kann der Magensaft ungehindert die Magenwand angreifen. Es kommt zunächst zu einer Magenschleimhautentzündung und später entstehen schmerzhafte Magengeschwüre.

Vom Gas zur sauren Lösung. Salzsäure (HCl) entsteht, wenn gasförmiger Chlorwasserstoff in Wasser geleitet wird. Dieses farblose Gas mit stechendem Geruch ist sehr gut in Wasser löslich und bildet dort (durch eine chemische Reaktion) die Salzsäure.
In der Verbindung H-Cl sind das Wasserstoffatom und das Chloratom über eine Elektronenpaarbindung miteinander verbunden. Allerdings zieht das Wasserstoffatom die Bindungselektronen weniger stark an, als dies das Chloratom tut. Es besteht eine polare Elektronenpaarbindung mit einer schwachen negativen Ladung am Chloratom und einer schwachen positiven Ladung am Wasserstoffatom.

Info

Magensäure als Ursache für **Sodbrennen**? Fast jeder/r zweite Deutsche klagt manchmal über Magenbeschwerden. Schuld daran ist meist die erhöhte Produktion von Magensäure, die eine Folge von übermäßigem Essen, Alkoholkonsum und Rauchen oder auch psychischer Belastung ist. Typisches Symptom von Sodbrennen ist ein „Brennen“ in der Speiseröhre, das durch den Rückfluss des sauren Magensafts hervorgerufen wird.



5 Beim Sodbrennen gelangt Magensäure in die Speiseröhre.

Aufgaben

1. Recherchiere im Biologiebuch, welche Aufgaben die Magensäure hat.
2. Finde im Internet oder in einem Lehrbuch heraus, welcher pH-Wert im Magen vorliegt.
3. Für Salzsäure wird oft die chemische Formel HCl verwendet, z.B. in dem Steckbrief links. Erkläre, weshalb das nicht ganz richtig ist.

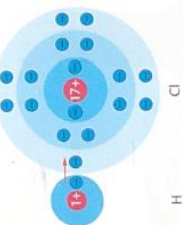


Merke

Salzsäure entsteht (durch eine chemische Reaktion) beim Einleiten von Chlorwasserstoffgas in Wasser.
Die Magensäure ist verdünnte Salzsäure mit einem pH-Wert von ca. 1 bis 2.

4 Beim Lösen in Wasser wird das Molekül aufgespalten. Es bilden sich H⁺- und Cl⁻-Ionen, die von Wassermolekülen umhüllt sind.

3 Chlorwasserstoff ist eine Molekülverbindung. Das Bindungselektronenpaar wird vom Chloratom (Pfeil) stärker angezogen.



Helicobacter pylori – ein Überlebenskünstler im menschlichen Magen



1 Elektronenmikroskopische Aufnahme von Helicobacter-pylori-Bakterien auf der Magenschleimhaut

Wie du bereits weißt, ist der Magensaft des Menschen stark sauer. Bakterien, die mit der Nahrung in den Körper gelangen, sterben für gewöhnlich in diesem tödlichen Milieu – alle, bis auf eines: Helicobacter pylori. Die Folgen einer Helicobacter-Infektion können schwerwiegend sein: Magenschleimhautentzündungen sowie Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre. Das Bakterium gilt auch als eine der Ursachen für Magenkrebs.



Wie überlebt Helicobacter pylori in der Magensäure?

Materialien: pneumatische Wanne, 2 Schaumstoffstücke, Essig, Universalindikatorlösung, konz. Ammoniaklösung (GHS05).
Fülle in die pneumatische Wanne einige cm hoch saure Essigsäure, die die Magensäure darstellen soll. Gib einige Tropfen Universalindikator hinzu. Mit einer Pinzette werden dann zwei kleine Schaumstoffstücke, die zuvor in Ammoniakwasser getaucht wurden, in die Säure gelegt. Die Schaumstoffstücke stellen die Ammoniak produzierenden Helicobacter-Bakterien dar. Erstelle eine Zeichnung vom Experimentaufbau und zeichne die Indikatorfarben ein. Erkläre mithilfe dieses Modellversuchs, warum das Bakterium im Magensalt überleben kann.

Historisches

Früher glaubte man, dass Magengeschwüre ausschließlich durch die Magensäure verursacht würden. Im Jahr 1979 wurde diese Vorstellung durch die Entdeckung von Helicobacter pylori durch den australischen Pathologen Robin Warren weitgehend widerlegt. Er fand heraus, dass Magenschleimhautentzündungen und die daraus hervorgehenden Geschwüre eine Infektionskrankheit sein könnten, die durch das Bakterium Helicobacter pylori verursacht werden.



Historisches

Das Salz Ammoniumchlorid wurde bereits im antiken Ägypten durch Erhitzen von Kamelmist hergestellt. Die darin enthaltenen Amine ergaben mit Kochsalz einen weißen Rauch von Ammoniumchlorid, der auch Salmiak genannt wird.



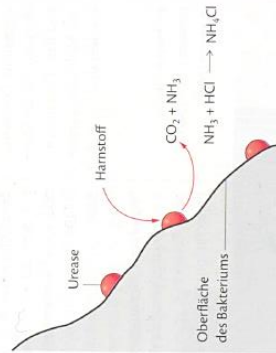
Info

Lakritzpastillen enthalten Salmiak. Gemäß der Aromaverordnung darf Salmiak in einer geringen Menge bis zu 20 g/kg der Lakritze beigemischt werden. Die Lakritze erhält dadurch den typischen salzigen Geschmack.

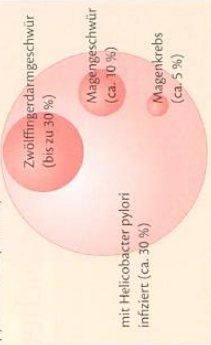


3 Helicobacter pylori schützt sich durch Zersetzung von Harnstoff und nachfolgende Säure-Base-Reaktion.

Schutz durch Säure-Base-Reaktion. Beim Zersetzen des Nahrungsbreis entsteht im Magen in großen Mengen Harnstoff. Helicobacter pylori trägt auf seiner Oberfläche das Enzym Urease. Dieses Enzym zersetzt Harnstoff, wobei Ammoniak entsteht. Der Ammoniak wiederum bindet die Magensäure: Aus Ammoniak und Salzsäure entsteht das Salz Ammoniumchlorid und der pH-Wert sinkt in der Nähe des Bakteriums so weit ab, dass die Säure für das Bakterium ungefährlich wird.



Gesamtbevölkerung in Deutschland
nicht mit Helicobacter pylori infiziert (ca. 70 %)



2 In der Abbildung ist für die deutsche Bevölkerung angegeben, welcher Anteil mit Helicobacter pylori infiziert ist und wie viele Personen davon im Lauf ihres Lebens bestimmte Krankheiten entwickeln.



Merke

Das Bakterium Helicobacter pylori lässt an seiner Oberfläche Ammoniak entstehen. Dieses reagiert mit der Magensäure zu Ammoniumchlorid, einem unschädlichen Salz.

[A] Aufgaben

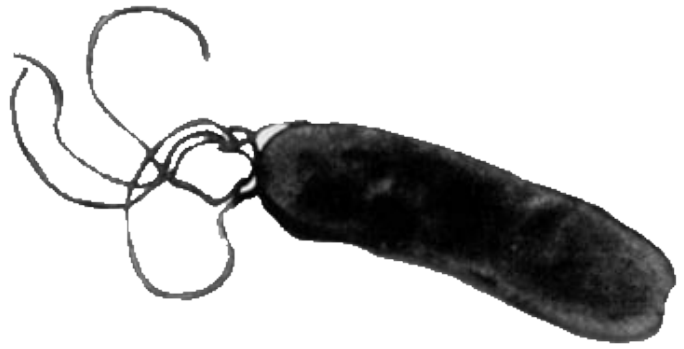
1. Helicobacter pylori wurde bisher nur bei Menschen nachgewiesen. Welche Infektionswege sind denkbar?
2. Der Anteil der mit Helicobacter pylori infizierten Personen ist in den Entwicklungsländern viel größer als in den Industrieländern. Welche Gründe können dafür verantwortlich sein?
3. Erstelle einen Steckbrief von Ammoniumchlorid (Salmiak).





Wie überlebt *Helicobacter* im Magensaft?

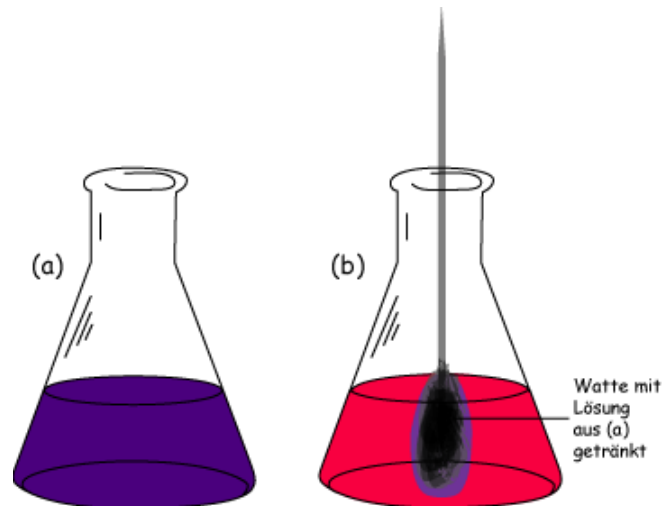
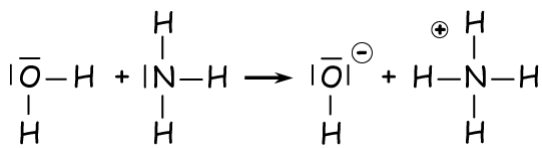
Wie du in der zurückliegenden Einheit gelernt hast, ist der Magensaft des Menschen stark sauer. In dieser Umgebung sterben für gewöhnlich alle mit der Nahrung in den Körper gelangten Bakterien in kürzester Zeit ab – alle, bis auf eines: *Helicobacter pylori* überlebt und kann gefährliche Krankheiten von Magenschleimhautentzündung (Gastritis) bis hin zu Magenkrebs auslösen. Aber wie schafft es das Bakterium, in der sauren Lösung des Magens zu überleben?



Hinweis: Das Bakterium ist in der Lage ein Gas – Ammoniak – zu produzieren. Ammoniak hat die folgende Summenformel: NH_3

Um dich mit den Eigenschaften dieses Gases vertraut zu machen, wird dir jetzt ein Versuch vorgeführt:

In einen mit Ammoniak- Gas gefüllten Kolben wird Wasser gegeben und umgeschüttelt (a). In einem zweiten Kolben befindet sich eine der Magensäure entsprechende Lösung (b). Nun wird ein saugfähiger Stoff in die Ammoniak- Lösung getaucht und vorsichtig in den anderen Kolben getaucht.



Aufgabe:

1. Zeichne die Indikatorfarben (Universalindikator) in die Abbildungen ein (nur bei Kopie)
2. Deute die Farbänderung in a) mit Hilfe eines Reaktionsschemas!



3. Erkläre die Farbänderungen bei b) unter Bezugnahme auf *Helicobacter*!

*Die alkalische Lösung in der direkten Umgebung bildet eine Schutzschicht um *Helicobacter*.*