

# Säuren und Basen – Die Wanderung eines Wasserstoff-Ions (Protolyse)



CODE 023

CHEMIE

Unterrichtsfach	Chemie
Themenbereich/e	Säuren und Basen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protolyse</li> <li>• wichtige Säuren und Basen</li> </ul>
Schulstufe (Klasse)	8 (4. Klasse)
Fachliche Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente</li> <li>• Bindungen</li> <li>• Reaktionsgleichungen lesen können</li> </ul>
Sprachliche Kompetenzen	<p>Die SuS können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Schul- und Bildungssprache im mündlichen und schriftlichen Bereich verwenden.</li> <li>• zentrale und detaillierte Informationen in Texten und Textabschnitten finden.</li> <li>• chemische Formelsprache verstehen und anwenden.</li> <li>• gezielt Informationen in unterschiedlichen Medien suchen.</li> </ul>
Zeitbedarf	ca. 3 Unterrichtseinheiten à 50 Minuten
Material- & Medienbedarf	Internetzugang, Wörterbücher
Sozialform/en	Gruppenarbeit, Einzelarbeit
Methodische Tools	Sprechblasen, Wortlisten, Informationsrecherche, Mindmap, Expertengespräch, Gruppenpuzzle
Besondere Merkmale und Hinweise zur Durchführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe 3, 4 und 5 gehören zusammen.</li> <li>• Diese Materialien beinhalten keine Experimente, sondern verstehen sich als sprachlich unterstützendes Zusatzmaterial.</li> <li>• Für das Gruppenpuzzle müssen die Textvorlagen ca. 3-4 x kopiert und eventuell laminiert werden.</li> </ul>
Quelle/n	<p>Rentzsch, Werner. <i>So schön ist Chemie 4. Klasse</i>. Wien: öbv&amp;hpt, 2003. (adaptiert)</p> <p>Ralf Becker, Viktor Obendrauf. <i>Chemie heute 4</i>. Linz: Veritas 2004 (adaptiert): S. 11 (Salzsäure und Schwefelsäure; Chemie heute, S. 50); S. 12 (Salpetersäure, Essigsäure, Natriumhydroxid; Chemie heute, S. 50, S. 52); S. 13 (Calciumhydroxid, Ammoniak; Chemie heute, S. 52).</p>
Ersteller/in	Eva Voitic

**Aufgabe 1:**

Übersetze die Begriffe in der Mitte in die angegebenen Sprachen. Verwende dafür Wörterbücher oder Übersetzungshilfen im Internet. Falls du noch andere Sprachen kennst, kannst du selbst Sprechblasen dazu zeichnen.

The diagram consists of two central starburst shapes. The top starburst contains the text "schenken/ spenden". It is surrounded by four speech bubbles, each containing "d \_\_\_\_\_". The speech bubbles are labeled: "Italienisch" (top-left), "Latein" (top-right), "Spanisch" (bottom-left), and "Englisch" (bottom-right). The bottom starburst contains the text "annehmen/ empfangen". It is surrounded by four speech bubbles, each containing "a \_\_\_\_\_". The speech bubbles are labeled: "Italienisch" (top-left), "Latein" (top-right), "Spanisch" (bottom-left), and "Englisch" (bottom-right).

**Merke dir:**

In der Chemie werden Säuren „Donatoren“ genannt, weil sie  $H^+$ -Ionen herschenken. Basen werden „Akzeptoren“ genannt, weil sie die  $H^+$ -Ionen aufnehmen.



## Aufgabe 2:

Vervollständige diese Tabelle. Falls du eine andere Muttersprache hast, kannst du die Fachbegriffe aus der Tabelle in deine Sprache übersetzen. Du kannst auch einfach eine Sprache wählen, die dir gefällt. Schneide danach die Erklärungen aus und klebe sie in die richtige Spalte. Wenn du nicht sicher bist, kannst du auch das Internet verwenden.

Sie bildet in wässriger Lösung Hydroxid (OH<sup>-</sup>)-Ionen. Sie nimmt H<sup>+</sup>- Ionen (Protonen) auf. Deshalb wird sie Protonenakzeptor genannt.

Sie gibt in wässrigen Lösungen H<sup>+</sup>-Ionen (Protonen) ab. Deshalb wird sie Protonendonator genannt.

Er gibt uns an, wie sauer oder basisch eine Lösung ist. Die Werte reichen von 0 bis 14. Alle Lösungen, die einen Wert unter 7 haben, sind sauer. Lösungen mit einem Wert über 7 sind basisch. 7 ist neutral.

So nennt man die wässrige Lösung der Base.

Das sind Farbstoffe, die in sauren oder basischen Lösungen ihre Farbe ändern. Ein Beispiel dafür ist Rotkraut.

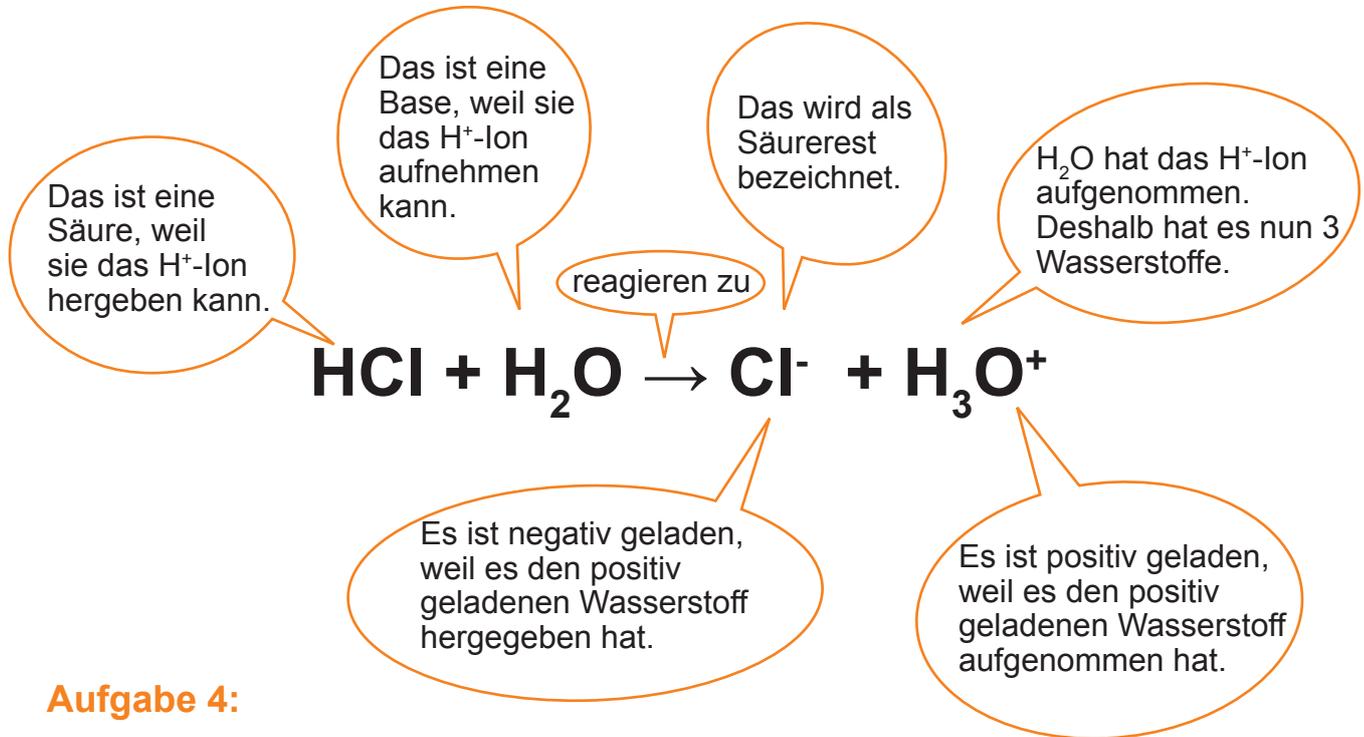
Fachbegriff	Englisch	eine andere Sprache	Erklärung
die Säure			
die Base			
die Lauge			
der Indikator			
der pH-Wert			

Wenn du fertig bist, vergleiche dein Ergebnis mit deiner Sitznachbarin/deinem Sitznachbarn. Findet dann gemeinsam aus den Erklärungen Fragen, wie z. B.: „Wie heißt die Lösung, die ...?“



## Aufgabe 3:

Lies die folgende Reaktionsgleichung, die eine Protolyse darstellt. Die Sprechblasen geben dir zusätzliche Informationen. Besprich mit deinem Partner/ deiner Partnerin, was hierbei passiert.



## Aufgabe 4:

Erkläre den Vorgang der Protolyse mit eigenen Worten. Du kannst auch unterstützend eine Skizze zeichnen.



## Aufgabe 5:

Du hast in Aufgabe 3 viele Informationen über die Protolyse bekommen. Auch diese Reaktionsgleichung ist eine Protolyse. Vergleiche diese Reaktionsgleichung mit der Reaktionsgleichung aus Aufgabe 3.

Zeichne rund um diese Gleichung so viele Sprechblasen, wie du benötigst. Erkläre in den Sprechblasen die Wanderung des  $\text{H}^+$ -Ions. Wenn du möchtest, kannst du die Texte auch so gestalten, als ob die Teilchen selbst reden könnten.





## Aufgabe 6a:

Lies den Text, den du bekommen hast, aufmerksam durch und einige dich mit deinen Gruppenmitgliedern auf eine Mindmap. Jedes Teammitglied muss diese Mindmap in den Rahmen schreiben und erklären können – auch du.

**Mindmap ist ein englisches Wort für Gedankenlandkarte, mit der du Inhalte und Informationen ordnen kannst.**



## Aufgabe 6b:

Von den Expert/innen der anderen Gruppen erhältst du viele Informationen über die wichtigsten Säuren und Basen. Vervollständige mit diesen Informationen die folgende Tabelle.

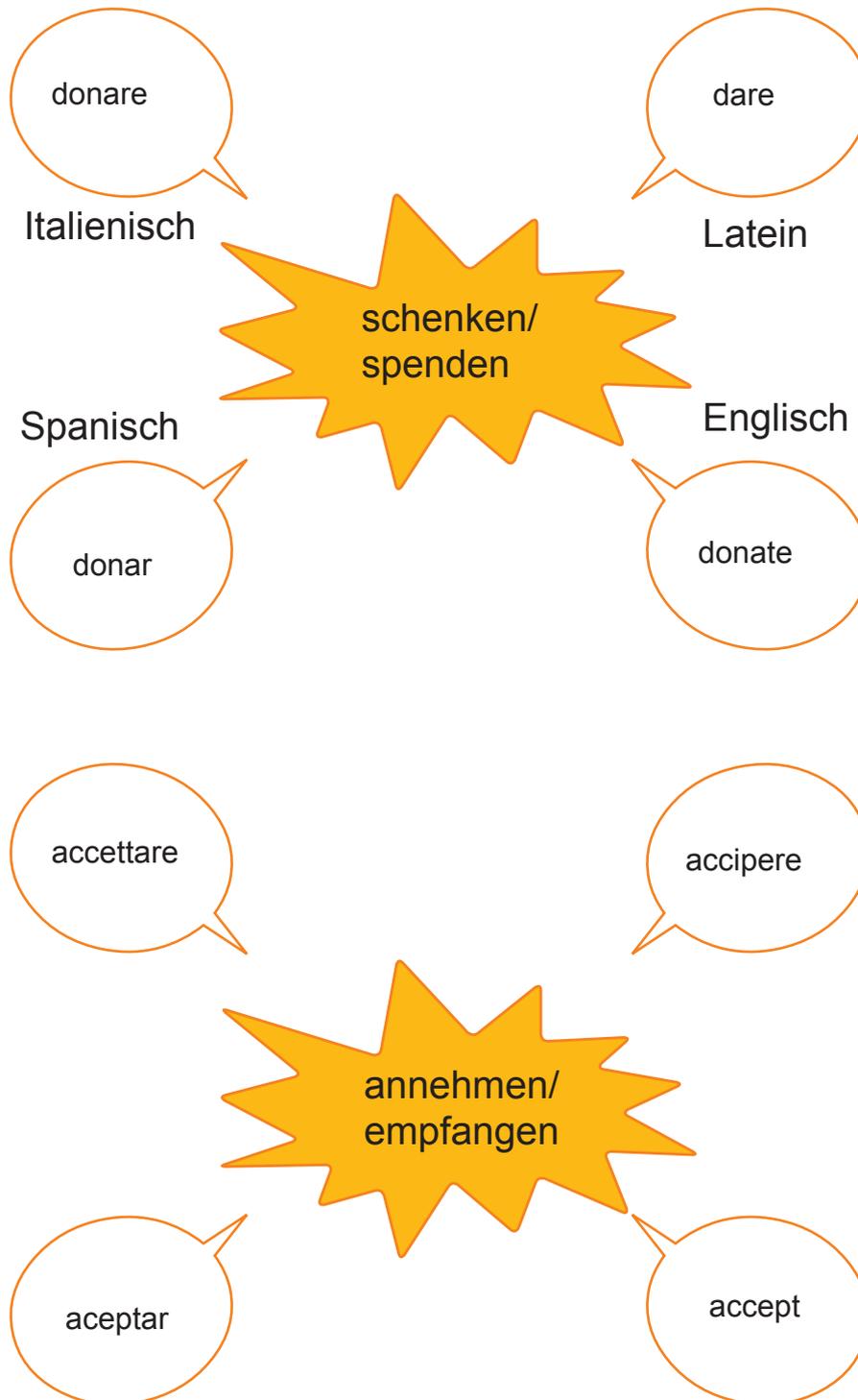
Name	Säure oder Base	Formel	Verwendung und Vorkommen
Salzsäure			
Schwefelsäure			
Kohlensäure			
Salpetersäure			
Essigsäure			
Natriumhydroxid			
Calciumhydroxid			
Ammoniak			



# UNTERLAGE FÜR DIE LEHRPERSON

## Lösung zu Aufgabe 1:

Hier sollen die Begriffe „Donator“ und „Akzeptor“ nähergebracht werden. Die Schüler/innen brauchen dafür Wörterbücher oder Internet.





## Lösung zu Aufgabe 2:

Die Übersetzung ins Englische kann damit begründet werden, dass die Fachsprache in den Naturwissenschaften meist Englisch ist. Es ist daher wichtig, die Fachbegriffe zu kennen.

Für die Zuordnung der Erklärungen sollen die Schüler/innen in Schulbüchern oder im Internet recherchieren, um die richtigen Antworten zu finden.

Fachbegriff	Englisch	eine andere Sprache	Erklärung
Säure	acid		Sie gibt in wässrigen Lösungen $H^+$ -Ionen (Protonen) ab. Deshalb wird sie Protonendonator genannt.
Base	base		Sie bildet in wässriger Lösung Hydroxid ( $OH^-$ )-Ionen. Sie nimmt $H^+$ -Ionen (Protonen) auf. Deshalb wird sie Protonenakzeptor genannt.
Lauge	lye		So nennt man die wässrige Lösung der Base.
Indikator	indicator		Das sind Farbstoffe, die in sauren oder basischen Lösungen ihre Farbe ändern. Ein Beispiel dafür ist Rotkraut.
pH-Wert	pH value		Er gibt uns an, wie sauer oder basisch eine Lösung ist. Die Werte reichen von 0 bis 14. Alle Lösungen, die einen Wert unter 7 haben, sind sauer. Lösungen mit einem Wert über 7 sind basisch. 7 ist neutral.

## Hinweis zu Aufgabe 5:

Schüler/innen, die die deutsche Sprache noch kaum beherrschen, können die Sprechblasen aus Aufgabe 3 abschreiben. Kreative Schüler/innen, die die Sprache gut beherrschen, dürfen ein eigenes Comic („Die Reise des Protons“) verfassen. Dabei können sie so viele Sprechblasen rund um die Reaktionsgleichung zeichnen, wie sie dafür brauchen.



# UNTERLAGE FÜR DIE LEHRPERSON

## Hinweis zu Aufgabe 6:

Hierbei soll ein Expertengespräch/Gruppenpuzzle gemacht werden. Dabei wird die Klasse in 8 etwa gleich große Gruppen geteilt. Jede Gruppe erhält entweder eine Säure oder eine Base.

Mündlich sollen sich die Schüler/innen auf eine gemeinsame Mindmap einigen und jeder soll diese dann aufschreiben.

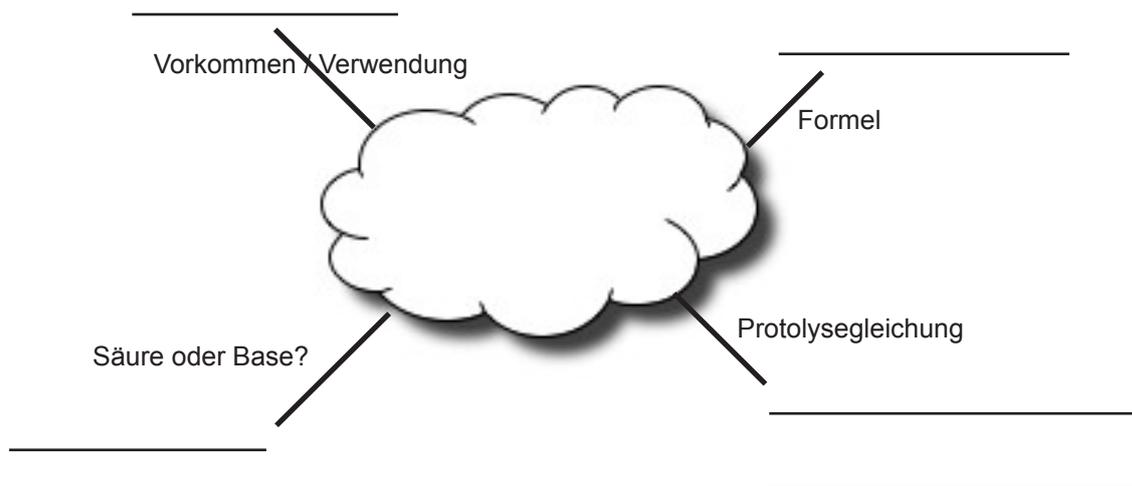
Danach werden die Gruppen getauscht. Jede/r Schüler/in aus der Gruppe bekommt einen Buchstaben (A,B,C,D) zugeteilt.

Nun treffen sich alle As, Bs, Cs und Ds.

Jetzt ist jede Schülerin/jeder Schüler Experte/Expertin für sein/ihr Thema und muss es den anderen erklären. Die Mindmap dient bei der Präsentation als Stichwortzettel.

Am Ende müssen alle Schüler/innen die Tabelle mit den wichtigsten Säuren und Basen vollständig ausgefüllt haben.

Hilfe für Schüler/innen, die noch nicht darin geübt sind, Mindmaps zu erstellen:





## Texte für die Expertengespräche/Gruppenpuzzle:

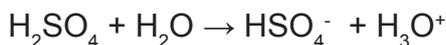
### Salzsäure

Die Formel für Salzsäure ist HCl. Sie entsteht, wenn Chlorwasserstoffgas (HCl-Gas) in Wasser gelöst wird. Salzsäure ist eine starke und ätzende Säure. Der Magensaft enthält etwa 0,5% Salzsäure, die zwei wichtige Aufgaben im Magen zu erfüllen hat: Zum einen tötet sie die Bakterien ab, die ständig mit unserer Nahrung aufgenommen werden; zum anderen spielt die Salzsäure eine wichtige Rolle bei der Verdauung. Außerdem wird Salzsäure zur Kalkentfernung eingesetzt.



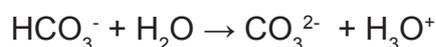
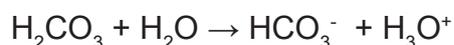
### Schwefelsäure

Die Formel für Schwefelsäure ist  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Wie man in der Formel erkennen kann, ist sie eine zweiprotonige Säure. Das bedeutet, dass in einem Teilchen Schwefelsäure zwei Teilchen Wasserstoff enthalten sind. Sie ist eine stark ätzende Säure. Schwefelsäure ist stark wasseranziehend und zerstört organische Stoffe, wie z. B. Papier, Zucker, Fleisch, .... Verdünnte Schwefelsäure wird in Autobatterien als leitende Flüssigkeit verwendet. Außerdem wird sie zur Herstellung von Düngemitteln verwendet.



### Kohlensäure

Die Formel für Kohlensäure ist  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Wie man in der Formel erkennen kann, ist sie eine zweiprotonige Säure. Das bedeutet, dass in einem Teilchen Kohlensäure zwei Teilchen Wasserstoff enthalten sind. Sie ist eine schwache Säure und kommt in Getränken vor, die mit Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) angereichert wurden. Ein Teil des Kohlenstoffdioxids verbindet sich mit dem Wasser und es entsteht dabei Kohlensäure. Diese Säure ist allerdings nicht sehr stabil und zerfällt wieder in gasförmiges Kohlenstoffdioxid und Wasser. Das Gas ist dann für das Sprudeln verantwortlich.





### Salpetersäure

Die Formel für Salpetersäure ist  $\text{HNO}_3$ . Sie ist eine starke Säure und zerstört alle organischen Stoffe, wie z. B. Papier, Zucker, Fleisch,..... Salpetersäure wurde früher zur Unterscheidung von Gold und Silbergegenständen verwendet, weil Salpetersäure Silber auflöst, Gold aber nicht. Heute wird sie hauptsächlich zur Herstellung von Düngemitteln verwendet.



### Essigsäure

Die Formel für Essigsäure ist  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Sie gehört zur Gruppe der organischen Säuren. Das erkennt man an der  $\text{COOH}$ -Gruppe. Diese Gruppe wird Carboxylgruppe genannt. Alle organischen Säuren haben eine Carboxylgruppe. Bei der Reaktion mit Wasser wird nur der Wasserstoff der Carboxylgruppe hergegeben. In konzentrierter Form ist Essigsäure sehr ätzend. Speiseessig enthält nur 5-8% Essigsäure. Im Supermarkt bekommt man auch Essigessenz. Sie enthält 70% Essigsäure und muss stark verdünnt werden, wenn man sie als Salatwürze verwenden möchte. Unverdünnt kann man sie als Entkalker oder Reinigungsmittel verwenden.



### Natriumhydroxid

Die Formel für Natriumhydroxid ist  $\text{NaOH}$ . Wenn man den Feststoff in Wasser löst, nennt man diese Lösung Natronlauge. Es ist eine starke Base und sehr ätzend. Natronlauge wird in Abflussreinigern verwendet, weil die starke Base Haare zersetzen kann, die an der Verstopfung der Rohre meistens Schuld sind. Von der chemischen Industrie wird Natriumhydroxid zur Herstellung von Seife und Papier verwendet. Laugenbrezel werden vor dem Backen in eine 4% Natronlauge-Lösung gelegt.





## Calciumhydroxid

Die Formel für Calciumhydroxid ist  $\text{Ca(OH)}_2$ . Der Feststoff ist ein Salz, das aus  $\text{Ca}^{2+}$ -Ionen und  $\text{OH}^-$ -Ionen besteht. Es ist eine starke Base und sehr ätzend. Wenn man die Base in Wasser löst, entsteht Kalilauge. Weil das Calciumion zwei positive Ladungen hat, braucht es zwei  $\text{OH}^-$ -Ionen, um ausgeglichen zu sein. Die stark ätzende Base wird in der Bauindustrie zur Herstellung von Kalkmörtel verwendet. Sie wird auch Löschkalk oder Kalkhydrat genannt.



## Ammoniak

Die Formel von Ammoniak ist  $\text{NH}_3$ . Ammoniak ist ein stechend riechendes und ätzendes Gas. Es ist in Wasser gut löslich und bildet bei der Reaktion mit Wasser  $\text{OH}^-$ -Ionen. Mit Wasser bildet es eine schwach basische Lösung. Das Ammoniakwasser wird auch Salmiakgeist genannt. Es ist in Haarfärbemitteln enthalten und wird zur Herstellung von Düngemitteln und Reinigungsmitteln verwendet.

