

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Ganz schön ätzend! - Eigenschaften, Herstellung und
Verwendung von Säuren*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Ganz schön ätzend! – Eigenschaften, Herstellung und Verwendung von Säuren

Karin Schmidt, Netphen

Hört man das Wort „Säure“, denkt man gleich an Verätzungen und den sauren Geschmack von Zitronen. Aber man vergisst, dass Säuren unentbehrliche Helfer in unserem Alltag sind: Ob als Reinigungsmittel, Geschmacksträger oder in Form von Vitaminen – wir können und wollen nicht auf Säuren verzichten!

In dieser Unterrichtseinheit erforschen Ihre Schüler experimentell die Eigenschaften von Salz- und Schwefelsäure, lernen deren Herstellung kennen und festigen das erarbeitete Wissen im Kugellager. Im Schülerversuch verinnerlichen die Lernenden dann, dass Säuren Protonenspender sind.



Foto: Thinkstock/iStockphoto

In dieser Unterrichtseinheit lernen Ihre Schüler, dass Säuren nicht nur sauer schmecken.

**Kooperative Wiederholung
im Kugellager!**

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 9/10

Dauer: 8 Stunden (Minimalplan: 4)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- können die Dissoziation ausgewählter Säuren in Wasser beschreiben und als Reaktionsgleichung formulieren.
- sind in der Lage, wesentliche Eigenschaften von Säuren zu nennen.
- können Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen.

Versuche:

- Salzsäure/Schwefelsäure – welche Eigenschaften hat sie? (SV)
- Sauer?! – Wie schmecken wir das? (SV)

Übungsmaterial:

- Bist du fit? – Das Dissoziationsmemory
- Wer gewinnt? – Gruppenturnier zum Thema Säuren
- Wahr oder gelogen? – Das Fliegenklatschenspiel

Was Sie zum Thema wissen müssen

Was ist eine Säure?

Laut **Definition** handelt es sich bei Säuren um chemische Verbindungen, die in einer Lösung als Protonendonatoren fungieren. Das bedeutet, dass sie in der Lage sind, **Protonen (H⁺-Ionen)** an einen Reaktionspartner abzugeben. In wässriger Lösung ist der Reaktionspartner im Wesentlichen Wasser. Es bilden sich, neben den negativ geladenen **Säurerest-Ionen, Oxonium-Ionen (H₃O⁺-Ionen)**, die den pH-Wert senken und die sauren Eigenschaften der Lösung bewirken. Je nach Konzentration und Stärke liegt der **pH-Wert** von Säuren bei **0 bis 6**.

Welche Eigenschaften haben Säuren?

Starke Säuren reagieren **ätzend**, d. h., sie zersetzen organisches Material. Oberste Vorsicht ist also geboten und jeglicher Haut- und Augenkontakt zu vermeiden! Bei Versuchen müssen stets Schutzbrille, Kittel und gegebenenfalls Handschuhe getragen werden.

Der Verdünnungsprozess mit Wasser ist bei konzentrierten Säuren exotherm. Den Schülern sollte die folgende Merkhilfe mit auf den Weg gegeben werden: „**Erst das Wasser, dann die Säure, sonst geschieht das Ungeheure!**“. Soll eine Säure mit Wasser verdünnt werden, muss also zunächst Wasser in das Mischgefäß gegeben werden und anschließend die Säure. Auf diese Weise wird vermieden, dass die ätzende Flüssigkeit explosionsartig das Reaktionsgefäß verlässt.

Säuren **lösen Kalk** unter Freisetzung von **Kohlenstoffdioxid**, was sich durch ein sprudelndes Geräusch und Gasbildung äußert. Je stärker oder konzentrierter die Säure ist, desto schneller läuft dieser Vorgang ab.

Unedle Metalle, wie z. B. Magnesium, Eisen oder Zink, werden von Säuren aufgelöst. Bei dieser **Redoxreaktion** wird Wasserstoff frei. Es gilt die allgemeine Reaktionsgleichung:



Außerdem leiten Säuren den **elektrischen Strom**, da in sauren Lösungen frei bewegliche Ionen vorliegen (H⁺-Ionen und Säurerest-Ionen).

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Schülerinnen und Schüler* sollten wissen, dass Säuren **Verätzungen** hervorrufen können und deshalb ein sorgfältiger Umgang mit den Materialien erforderlich ist. Die Schüler sollten **versuchserfahren** sein und Sicherheitsvorschriften einhalten können.

** Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.*

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der Einstieg in das Thema erfolgt mit **Farbfolie M 1**, die Fotos zur Verwendung und zu den Auswirkungen von Säuren im Alltag zeigt. Alternativ oder zusätzlich können Sie aus eigener Sammlung Beispiele wie eine Autobatterie, Lebens- und Reinigungsmittel, Essig oder Ätzkunst (Herstellen von Kunstwerken durch gezieltes Verätzen von Oberflächen) auf das Lehrerpult legen und die Schüler Ideen zu Säureeigenschaften und deren Verwendung sammeln lassen. Anschließend finden die Schüler über den **Schülerversuch M 2 bzw. M 3** heraus, welche Eigenschaften Salz- bzw. Schwefelsäure hat. Die Ergebnisse aus dem Versuch halten sie in **Versuchsprotokoll M 4** fest. Im Anschluss erhalten die Schüler den **Steckbrief M 5** und einen **Infotext M 6 bzw. M 7** mit weiteren Informationen zu der ihnen zugeteilten Säure. Mithilfe des Infotexts und den Vorkenntnissen aus dem Schülerversuch M 2 bzw. M 3 sind die Schüler in der Lage, den **Steckbrief M 5** selbstständig auszufüllen.

Stunde 3 dient zum **Austausch** der Ergebnisse. Dabei sollen die Schüler zunächst in der Gruppe, in der sie den Schülerversuch M 2 bzw. M 3 durchgeführt haben, ihre Steckbriefergebnisse vergleichen. Anschließend erfahren sie mithilfe eines **Kugellagers M 8** die Arbeitsergebnisse der jeweils anderen Säuregruppe. Mit dem so gewonnenen Wissen bearbeiten die Schüler das **Arbeitsblatt M 9**, auf dem sie die beiden Säuren miteinander vergleichen.

In **Stunde 4** lernen die Schüler, dass Säuren zu ihrem alltäglichen Leben gehören. Über eine **Internetrecherche** finden sie heraus, welche Funktionen Säuren in Lebens- und Reinigungsmitteln erfüllen. Sie sammeln ihre Ergebnisse auf dem **Arbeitsblatt M 10** und bereiten mit dessen Hilfe einen **Kurzvortrag** vor.

In den **Stunden 5 und 6** erfahren Ihre Schüler, was die **Dissoziation** ist. Dazu führen Ihre Schüler den **Schülerversuch M 11** durch und erhalten in der 6. Stunde den **Infotext M 12**, mit dem sie ihr Wissen untermauern.

Üben

Das Wissen über die Dissoziation wird in **Stunde 6** über das **Dissoziationsmemory M 13** erst allein und anschließend in einer Kleingruppe vertieft.

In den **Stunden 7 und 8** wird die ganze Einheit noch einmal spielerisch wiederholt: Erst wird das **Gruppenturnier M 14/M 15** zum Thema Säuren durchgeführt und anschließend folgt das **Fliegenklatschenspiel M 16**, bei dem zwei Klassenteams gegeneinander antreten und vorgetragene Aussagen mit richtig oder falsch bewerten.

Angebote zur Differenzierung

Gruppen, die den Schülerversuch M 2 bzw. M 3 abgeschlossen und das Versuchsprotokoll M 4 ausgefüllt haben, erhalten schon früher den **Infotext M 6 bzw. M 7**, den sie selbstständig durchlesen und damit weitere Informationen zu ihrer Säure erhalten.

Sind schnellere Gruppen bereits früher mit dem **Schülerversuch M 11** fertig, können sie in einem weiteren Versuch testen, ob man immer in der Lage ist, den Konzentrationsunterschied von Zitronensäure zu erschmecken, oder ob die Reihenfolge, in der man die unterschiedlichen Konzentrationen von Zitronensäure trinkt, Einfluss auf den Geschmack hat.

Bei dem **Dissoziationsmemory M 13** können sich schnelle Schüler, die das Memory allein gelöst haben, zusammenfinden und das Memory zu zweit oder auch in einer Gruppe spielen. So bleibt genug Zeit für die langsameren Schüler, das Memory ebenfalls zu lösen und eventuelle Unklarheiten zu klären.

Ideen für die weitere Arbeit

Als Zusatz zum Thema Säure könnte die **historische Entwicklung des Säurebegriffs** erarbeitet werden.

Im Anschluss an die Unterrichtsreihe bietet es sich an, die Themen **Laugen** und **Neutralisation** zu behandeln. Eine Überleitung kann durch die Herstellung und Erprobung der Wirkungsweise von **Rotkohllindikator** erfolgen.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- können die Dissoziation ausgewählter Säuren in Wasser beschreiben und als Reaktionsgleichung formulieren.
- sind in der Lage, wesentliche Eigenschaften von Säuren zu nennen.
- können Versuche nach Anleitung selbstständig durchführen und protokollieren.
- können Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen.
- sind in der Lage, den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen als Team zu planen, zu strukturieren, zu dokumentieren und zu präsentieren.

Hinweise für fächerübergreifendes Arbeiten

Fächerübergreifend könnte das Thema **Zunge**, ihr Aufbau und die genauen Vorgänge beim Schmecken im Fach **Biologie** behandelt werden. Ebenfalls im Biologieunterricht könnte die **Bedeutung der Salzsäure im Magensaft** besprochen werden. Darüber hinaus stellen Säuren natürlich eine wesentliche Komponente für zahlreiche weitere chemische Reaktionen in der Biologie dar. Parallel zu dieser Einheit könnte außerdem im **Physikunterricht** das Thema **Stromkreis** und **elektrische Leitfähigkeit** aufgegriffen werden.

Medientipps

Literatur

Haim, Kurt u. a.: Chemie macchiato: Cartoon – Chemiekurs für Schüler und Studenten. Addison-Wesley Verlag. München 2007.

Mithilfe vieler Cartoons bringt ein dieses Buch die Grundlagen der Chemie auf humorvolle Weise näher. Der Stoff wird leicht verständlich erklärt und durch viele lustige Beispiele aufgelockert. Das Kapitel 9 beschäftigt sich ausführlich mit dem Thema Säuren und Basen.

Internetadressen

www.umweltbundesamt.de/chemikalien/waschmittel/informationen.htm

Hier finden Sie eine übersichtliche Zusammenstellung der Bestandteile von Wasch- und Reinigungsmitteln.

Filme

Chemische Produkte im Alltag. Helfer im Haushalt, Online-Film, 15 min, 2012, BR alpha, Schulfernsehen, Link: www.br.de/fernsehen/br-alpha/sendungen/schulfernsehen/chemie-alltag-reinigungsmittel100.html

Egal, ob es um die Entkalkung eines Topfs, die Benutzung von Sanitärreiniger oder die desinfizierende Wirkung von Essig im Kühlschrank geht – dieser Beitrag des Bayerischen Rundfunks zeigt die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten von Säuren im Haushaltsalltag. Gleichzeitig wird Wert auf die Vermittlung von umwelt- und gesundheitsbewusstem Verhalten gelegt.

Die Einheit im Überblick

⌚ V = Vorbereitung

FO = Folie

AB = Arbeitsblatt

⌚ D = Durchführung




SV = Schülerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

VP = Versuchsprotokoll



= Zusatzmaterial auf CD


Stunden 1–2: Wir erforschen Eigenschaften von Säuren	
M 1 (FO)	Säuren in unserem Alltag
M 2 (SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 35 min	Salzsäure – welche Eigenschaften hat sie? <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 4 Schutzbrillen <input type="radio"/> 5%ige Salzsäurelösung   <input type="radio"/> Universalindikatorpapier <input type="radio"/> 1 kurzer Streifen Magnesiumband <input type="radio"/> 3–4 Zinkspäne <input type="radio"/> 3–4 Eisenspäne <input type="radio"/> 1 Kupferblechstück <input type="radio"/> 3–4 Kalkstücke <input type="radio"/> 6 Reagenzgläser <input type="radio"/> 1 Reagenzglasständer <input type="radio"/> 1 Spannungsquelle <input type="radio"/> 2 Krokodilklemmen <input type="radio"/> 3 Kabel <input type="radio"/> 1 Glühlämpchen mit Fassung <input type="radio"/> 1 Becherglas <input type="radio"/> 2 Graphitelektroden
M 3 (SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 35 min	Schwefelsäure – welche Eigenschaften hat sie? <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 4 Schutzbrillen <input type="radio"/> 5%ige Schwefelsäurelösung  <input type="radio"/> Universalindikatorpapier <input type="radio"/> 1 kurzer Streifen Magnesiumband <input type="radio"/> 3–4 Zinkspäne <input type="radio"/> 3–4 Eisenspäne <input type="radio"/> 1 Kupferblechstück <input type="radio"/> 3–4 Kalkstücke <input type="radio"/> 6 Reagenzgläser <input type="radio"/> 1 Reagenzglasständer <input type="radio"/> 1 Spannungsquelle <input type="radio"/> 2 Krokodilklemmen <input type="radio"/> 3 Kabel <input type="radio"/> 1 Glühlämpchen mit Fassung <input type="radio"/> 1 Becherglas <input type="radio"/> 2 Graphitelektroden
M 4 (VP)	Versuchsprotokoll: Welche Eigenschaften haben Säuren?
M 5 (AB)	„Darf ich vorstellen: Die _____ säure!“
M 6 (AB)	Infos rund um die Salzsäure
M 7 (AB)	Infos rund um die Schwefelsäure

Stunde 3: Kugellager Säuren	
M 8 (FO)	Austausch im Kugellager – so geht's!
M 9 (AB)	Eigenschaften von Säuren im Vergleich

Stunde 4: Säuren im Alltag	
M 10 (AB)	Säuren ganz alltäglich – in Lebens- und Reinigungsmitteln <input type="radio"/> Verpackungen von Lebens- und Reinigungsmitteln

Stunde 5: Wie schmecken wir, ob etwas sauer ist?	
M 11 (AB) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Sauer?! – Wie schmecken wir das? <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <input type="radio"/> 10 ml Zitronensaft <input type="radio"/> 300 ml Wasser <input type="radio"/> 1 Messbecher <input type="radio"/> 3 leere Flaschen <input type="radio"/> 3 Becher <input type="radio"/> 3 Strohhalm <input type="radio"/> 3 pH-Teststreifen

Stunde 6: Die Dissoziation von Säuren	
M 12 (AB)	Protonen gehen in Lösung! – Die Dissoziation von Säuren
M 13 (LEK)	Bist du fit? – Das Dissoziationsmemory

Stunden 7–8: Wir trainieren im Gruppenturnier	
M 14/M 15 (LEK)	Wer gewinnt? – Gruppenturnier zum Thema Säuren
M 16 (LEK)	Wahr oder gelogen? – Das Fliegenklatschenspiel <input type="radio"/> 2 Fliegenklatschen <input type="radio"/> Klettband <input type="radio"/> 2 farbige Karten (10 x 10 cm) in rot (mit X) und grün (mit Häkchen), laminiert, mit Klettband
 (Fotos)	Fotos zum Fliegenklatschenspiel

Minimalplan

Wenig Zeit? Dann verkürzen Sie die Unterrichtseinheit auf **vier Stunden**, indem Sie das **Kugellager M 8** entfallen lassen und stattdessen zwei Schüler ihren eigenen Steckbrief der Klasse vortragen lassen. Außerdem kann der **Schülerversuch M 11** weggelassen werden. Das **Gruppenturnier M 14–M 15** und das **Spiel M 16** dienen ausschließlich zur Wiederholung und Ergebnissicherung und können entfallen.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Ganz schön ätzend! - Eigenschaften, Herstellung und
Verwendung von Säuren*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

