

Ein saurer Alleskönner – Eigenschaften und Verwendung von Schwefelsäure und ihren Salzen

Ein Beitrag von Sabine Stoermer, Oldenburg
Mit Illustrationen von Wolfgang Zettlmeier, Barbing

Mit einer Jahresproduktion von rund 150 Millionen Tonnen ist Schwefelsäure die weltweit am häufigsten produzierte Chemikalie überhaupt. Ob zur Herstellung von Düngemitteln, Waschmitteln, Arzneimitteln oder als Bestandteil der Autobatterie – ihre Verwendungszwecke sind sehr vielfältig.

In dieser Einheit lernen Ihre Schüler anhand von Demonstrationsversuchen die aggressive und zerstörerische Kraft der Schwefelsäure kennen. In selbstständiger Arbeit informieren sie sich dann über die Herstellung und Bedeutung von Schwefelsäure in Alltag und Industrie. Auch die Salze der Schwefelsäure, wie Gips und Kupfersulfat, werden thematisiert.



Foto: Thinkstock, Vavebreak Media

In der Autobatterie dient Schwefelsäure als Elektrolyt.

VORANSICHT

Mit drei Demonstrationsversuchen zur Schwefelsäure!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 9/10

Dauer: 4 Stunden (Minimalplan: 2)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- beschreiben die Reaktion von Schwefelsäure mit Zucker, Wasser und Metallen.
- nennen die wichtigsten Eigenschaften und Verwendungszwecke von Schwefelsäure.
- protokollieren Versuchsbeobachtungen und werten diese aus.

Versuche:

- Schwefelsäure verkohlt? (LV)
- Begierig nach Wasser (LV)
- Auch Metalle sind nicht sicher (LV)
- Kupfersulfat – ein Nachweis für Wasser (SV)

Übungsmaterial:

- Jetzt weiß ich's! – Schwefelsäure (2 Niveaus)

Die Einheit im Überblick

⌚ V = Vorbereitung

FO = Folie

AB = Arbeitsblatt

⌚ D = Durchführung

SV = Schülerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

VP = Versuchsprotokoll

LV = Lehrerversuch

 = Zusatzmaterial auf CD

Stunde 1: Einstieg und 1. Teil der Lerntheke	
M 1 (FO)	Um welches Thema geht es?
 (AB)	Eine Lerntheke zu Schwefelsäure und ihren Salzen – Laufzettel
LV ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Schwefelsäure verkoht? <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 1 Paar Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> 1 Laborkittel <input type="checkbox"/> Zucker <input type="checkbox"/> Schwefelsäure  <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (400 ml) <input type="checkbox"/> 1 Glasstab
M 2 (VP)	Versuchsprotokoll: Schwefelsäure verkoht?
M 3 (Text)	Ein saurer Alleskönner – Wissenswertes zur Schwefelsäure
M 4 (AB)	Ein saurer Alleskönner – Steckbrief von Schwefelsäure
Stunde 2: 2. Teil der Lerntheke	
LV ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Begierig nach Wasser <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 1 Paar Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> 1 Waage <input type="checkbox"/> Schwefelsäure  <input type="checkbox"/> 1 Petrischale
M 5 (VP)	Versuchsprotokoll: Begierig nach Wasser
M 6 (AB)	Mobile Energie dank Autobatterie
M 7 (AB)	Technische Herstellung der Schwefelsäure
M 8 (AB/SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Gips – ein berühmtes Salz der Schwefelsäure <input type="checkbox"/> Gips <input type="checkbox"/> 1 Streichholzschachtel (pro Schüler) <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> 1 Münze (pro Schüler) <input type="checkbox"/> Öl
M 9 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 20 min	Kupfersulfat – ein Nachweis für Wasser <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille (pro Schüler) <input type="checkbox"/> Kupfersulfat   <input type="checkbox"/> 1 Spatel <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> 1 Pipette <input type="checkbox"/> 1 Drahtnetz <input type="checkbox"/> 1 Dreifuß
M 10 (AB)	Im Reich der Atome – der molekulare Bau von Schwefelsäure

Stunde 3: 3. Teil der Lerntheke	
LV ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Auch Metalle sind nicht sicher <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 1 Paar Schutzhandschuhe <input type="checkbox"/> 4 Reagenzgläser <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer <input type="checkbox"/> Schwefelsäure 
	<input type="checkbox"/> Magnesiumband  <input type="checkbox"/> Zinkspäne  <input type="checkbox"/> 1 Kupferblech <input type="checkbox"/> 1 Eisennagel
M 11 (VP)	Versuchsprotokoll: Auch Metalle sind nicht sicher

Stunde 4: Lernerfolgskontrolle	
M 12★ (LEK)	Jetzt weiß ich's! – Schwefelsäure (niedrigeres Niveau)
 (LEK)	Jetzt weiß ich's! – Schwefelsäure (höheres Niveau)

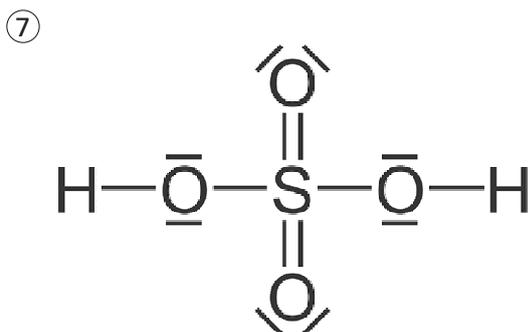
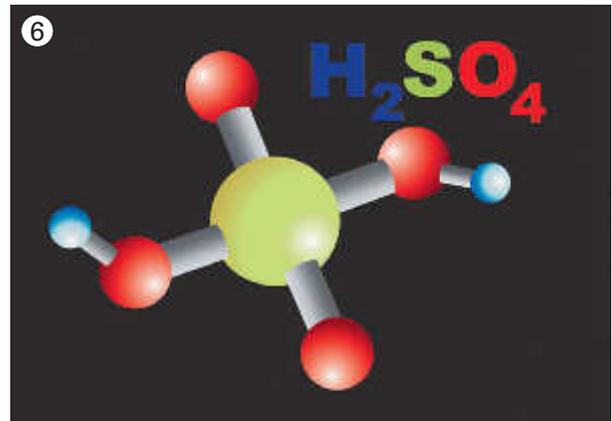
Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf CD 16 .

Minimalplan

Ihnen steht wenig Zeit zur Verfügung? Dann reduzieren Sie die Einheit auf **zwei Stunden**. Steigen Sie in diesem Fall über **Farbfolie M 1** oder ein Ätzloch in einem Laborkittel in die Stunde ein und führen Sie dann den **Lehrerversuch „Schwefelsäure verkohlt?“** durch. Anschließend füllen die Schüler das **Versuchsprotokoll M 2** aus und fertigen mit Hilfe des **Info-Texts M 3** einen **Steckbrief M 4** über Schwefelsäure an. Die restlichen Materialien entfallen.

Um welches Thema geht es?

M 1



Fotos: 1), 3) iStockphoto, 2), 4) Colourbox, 6) Thinkstock/Hemera, 8) Ralf Baumgartner

M 4 Ein saurer Alleskönner – Steckbrief von Schwefelsäure

Fasse hier die wichtigsten Eigenschaften und Verwendungszwecke von Schwefelsäure zusammen.

Aufgabe 1

Fülle mithilfe des Info-Textes den Steckbrief zur Schwefelsäure aus.

STECKBRIEF

Farbe	
Geruch	
Aggregatzustand bei Raumtemperatur	
Konsistenz	
Dichte	
Siedepunkt	
Formel	
elektrische Leitfähigkeit	



VORANSICHT

Aufgabe 2

Ergänze die folgende Mindmap zu den Verwendungszwecken von Schwefelsäure.

Schwefelsäure

Aufgabe 3

Man sagt: Schwefelsäure ist hygroskopisch. Was bedeutet das?



Gips – ein berühmtes Salz der Schwefelsäure

M 8

Auch die Salze der Schwefelsäure, die Sulfate, finden viele Verwendungszwecke im Alltag. Das wohl bekannteste Sulfat ist Calciumsulfat, auch Gips genannt. Erfahre hier mehr über Gips.

Aufgabe 1

Lies dir den folgenden Info-Text durch.

Die Salze der Schwefelsäure nennt man Sulfate. Bekannte Sulfate sind z. B. das Glaubersalz, das als Abführmittel dient, oder das Kupfersulfat, das in Laboren zum Nachweis von Wasser genutzt wird. Ein für uns besonders bedeutsames Salz ist das Calciumsulfat – viel bekannter unter dem Namen „Gips“:

Gips kommt in der Natur vor und wird in Steinbrüchen abgebaut. Eine Besonderheit dieses Stoffes ist, dass er Wasser einlagern kann. Dieses eingelagerte Wasser nennt man Kristallwasser. Die Menge des Kristallwassers bestimmt die Eigenschaften der jeweiligen Modifikation (Erscheinungsform) des Gipses. In der Natur findet man verschiedene Gipskristalle, z. B. Alabaster, Zwillingkristalle oder Marienglas

Das zuletzt Genannte erhält man, wenn man Gipskristalle spaltet. Es entstehen perlmuttglänzende, durchsichtige Tafeln. Man betrachtete sie aufgrund ihrer Reinheit als Symbol für Keuschheit und schmückte früher Marienbilder damit. So entstand der Name „Marienglas“:

Erhitzt man abgebauten Gips auf 130 °C, verschwindet ein großer Teil des Kristallwassers und es entsteht gebrannter Gips. Dieser wird dann gemahlen und als Stuckgips zur Restauration von Kirchen, als Modellgips für die Zahnmedizin oder als Reparaturgips verkauft. Rührt man den gebrannten Gips wieder mit Wasser an, so härtet er nach einigen Minuten aus. So kann man Gips auch für Abdrücke, Gipsverbände oder Reparaturen verwenden.



Gips wird in Steinbrüchen abgebaut.



Marienglas sind große, durchsichtige Tafeln, die man aus Gipskristallen herstellt.



Der Gipsverband dient der Stabilisierung betroffener Gelenke und Gliedmaßen.

Aufgabe 2

- Erkläre, was man unter „gebranntem Gips“ versteht.
- Beschreibe, wofür man Gips verwendet und welche Eigenschaft von Gips ihn hierfür besonders gut einsetzbar macht.

Aufgabe 3 – Schülerversuch

Rühre Gips mit Wasser an. Fülle den Brei in eine Streichholzschachtel und drücke eine mit Öl bestrichene Münze in den Brei. Entferne die Münze nach ca. 15 Minuten wieder. Beschreibe deine Beobachtungen.

Fotos: links: Thinkstock/Stock, Mitte: wikimediacommons cc by SA 3.0, rechts: Colourbox

Jetzt weiß ich's! – Schwefelsäure



M 12



Bist du fit, wenn es um das Thema Schwefelsäure geht? Teste hier dein Wissen.

Aufgabe 1

Nenne drei Eigenschaften und drei Verwendungsmöglichkeiten der Schwefelsäure.

Eigenschaften	Verwendung

Aufgabe 2

Hygroskopisch heißt, ...



- dass eine Säure andere Stoffe zerstört.
- dass ein Stoff begierig Wasser aufnimmt.
- dass ein Stoff ätzend ist.

Aufgabe 3

Beschreibe, was mit Zucker passiert, wenn er mit Schwefelsäure in Kontakt kommt.

Aufgabe 4

Vervollständige die folgenden Sätze:

- 1) _____ Metalle werden durch Schwefelsäure zersetzt.
- 2) _____ Metalle werden von Schwefelsäure nicht angegriffen.
- 3) Wenn ein Metall _____ ist, wird es schneller von Schwefelsäure angegriffen.
- 4) Es gibt Metalle, die sich unter Einwirkung von Schwefelsäure mit einer schützenden Schicht überziehen, z. B. _____.

Aufgabe 5

Was hast du noch über die Schwefelsäure und ihre Salze erfahren. Schreibe ein paar Sätze dazu.
