

II.D.10

Säuren – Basen – Salze

Großtechnische Verfahren in der chemischen Industrie

Ein Beitrag von Dirk Beyer

Illustriert von Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2019

© saairse_2010/iStock/Getty Images Plus

Das Haber-Bosch-Verfahren, die Chloralkali-Elektrolyse und das Kontaktverfahren sind großtechnische Herstellungsverfahren wichtiger Chemikalien wie z. B. Ammoniak oder Schwefelsäure. Besonders das chemische Gleichgewicht für die Gestaltung von Reaktionsbedingungen spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus ist in dieser Einheit die Betrachtung der historischen wie auch aktuellen Bedeutung der Stoffe ebenso zentral wie deren Verwendung und Herstellung.

KOMPETENZ

Klassenstufe/Lernjahr: 11/12 (G8), 12/13 (G9)

Dauer: 2 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: 1. Chemische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen und strukturieren. 2. Naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren und Veränderungen in Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen. 3. Phänomene und Sachverhalte im Zusammenhang mit Theorien, übergeordneten Prinzipien und Gesetzen der Chemie beschreiben und erläutern.

Thematische Bereiche: Säure-Base-Chemie, Herstellungsverfahren wichtiger Chemikalien

Medien: Texte, Grafiken

Auf einen Blick

Lv = Lehrerversuch

Tx = Informationstext

Ab = Arbeitsblatt

Lek = Lernerfolgskontrolle

1.–4. Stunde

Thema: Verwendung und Herstellung von Schwefelsäure

M 1 (Lv) Die Verwendung von Schwefelsäure und das Kontaktverfahren im Lehrerversuch

Herstellung von Schwefelsäure

Dauer: Vorbereitung: 10 min Durchführung: 10 min

Chemikalien:

- Schwefel 
- dest. Wasser
- Indikator

Geräte:

- Schutzbrille
- Verbrennungslöflöcher
- Stehkolben mit Gummistopfen

M 2 (Ab) Das Kontaktverfahren in der chemischen Industrie



Die GBUs finden Sie auf der CD 67.

5.–10. Stunde

Thema: Gruppenarbeiten zur Herstellung wichtiger Chemikalien

M 3 (Ab) Gruppe 1: Die Herstellung von Ammoniak (Haber-Bosch-Verfahren)

M 4 (Ab) Gruppe 2: Die Herstellung von Salpetersäure (Ostwald-Verfahren)

M 5 (Ab) Gruppe 3: Die Herstellung von Natronlauge (Membran-Verfahren)

M 6 (Tx) Nützliche Bausteine zur Verbesserung der Fachsprache bei naturwissenschaftlichen Präsentationen

11./12. Stunde

Thema: Tag zur Leistungskontrolle

M 7 (Lek) Leistungsüberprüfung

Die Verwendung von Schwefelsäure und das Kontaktverfahren im Lehrerversuch

M 1

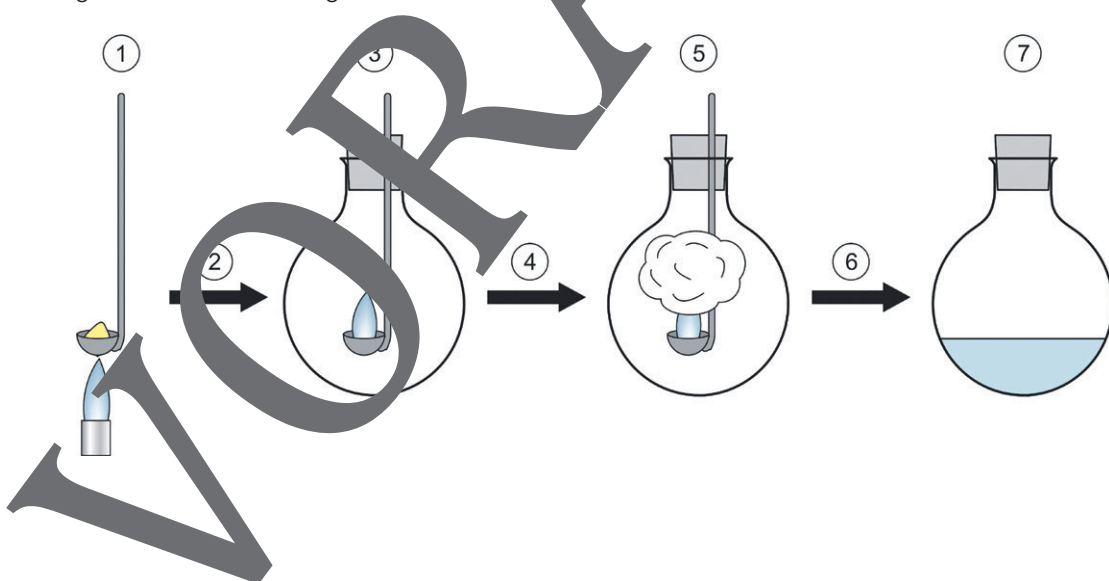
A) Anwendung

Schwefelsäure zählt zu den wichtigsten und meistproduzierten Chemikalien der Welt. Sie ist aus unserem Leben aufgrund ihrer vielfältigen Verbindungen und vielseitigen Eigenschaften nicht mehr wegzudenken.



B) Beschreibung

Die großtechnische Synthese der Schwefelsäure erfolgt nach dem (Doppel-)Kontaktverfahren. Wie der folgende Lehrerversuch zeigt, wird zunächst elementarer Schwefel verbrannt und zu Schwefeldioxid oxidiert. Es folgt eine weitere (katalytische) Oxidation zum Schwefeltrioxid, welches in Wasser gelöst Schwefelsäure ergibt.



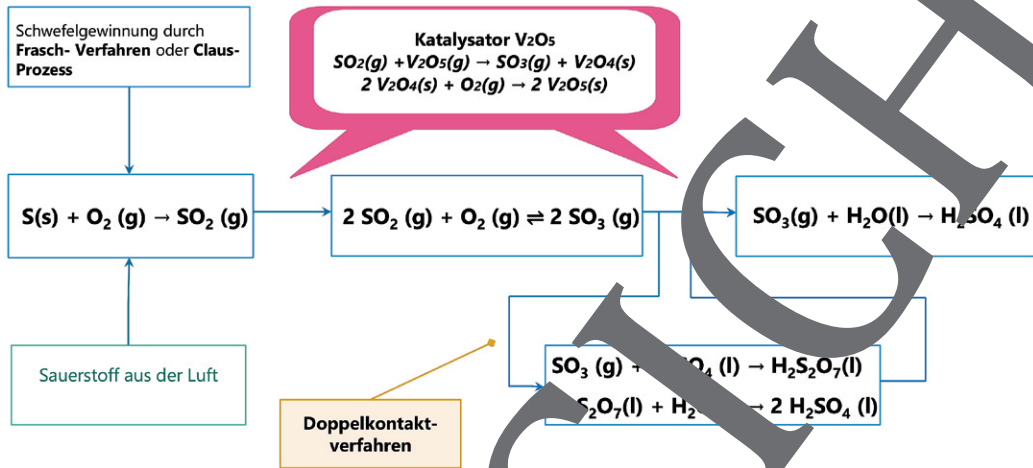
© Wolfgang Zettlmeier

© RAABE 2019

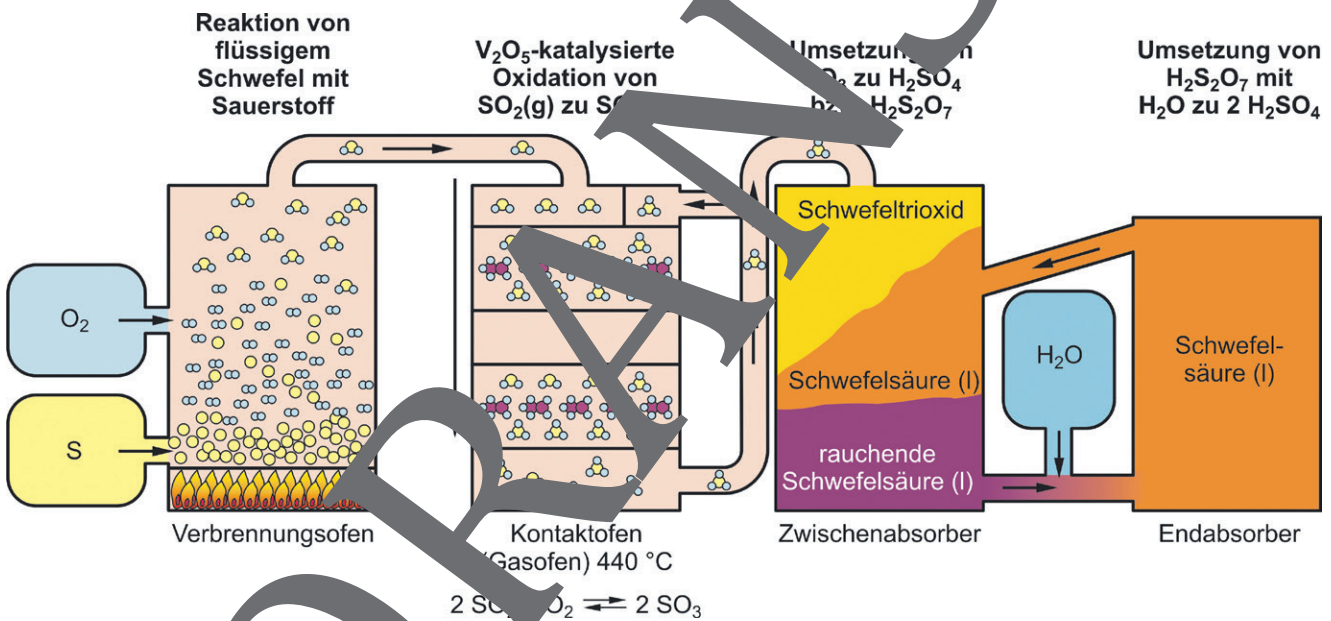
M 2

Die Verwendung und Herstellung von Schwefelsäure (II) – das Kontaktverfahren

C) Chemischer Prozess



D) Demonstration



© RAABE 2019



Aufgaben**Aufgaben zu M 1**

1. **Beobachten** Sie den Lehrer bei der Durchführung des Experiments und hören Sie seinen Erläuterungen genau zu.
2. **Beschreiben** Sie die jeweiligen Teilschritte des Lehrerversuchs unter Zuhilfenahme der Ziffern 1–7.
3. **Vergleichen** Sie die Ergebnisse mit einem Partner und korrigieren Sie falls nötig.
4. **Erstellen** Sie ein Prozessdiagramm zur Schwefelsäuresynthese und erläutern Sie die passenden (Teil-) Reaktionen.

Brauchen Sie Hilfe?	Hier können Sie den Versuch noch einmal sehen:		Die chemischen Hintergründe:	
---------------------	--	---	------------------------------	---

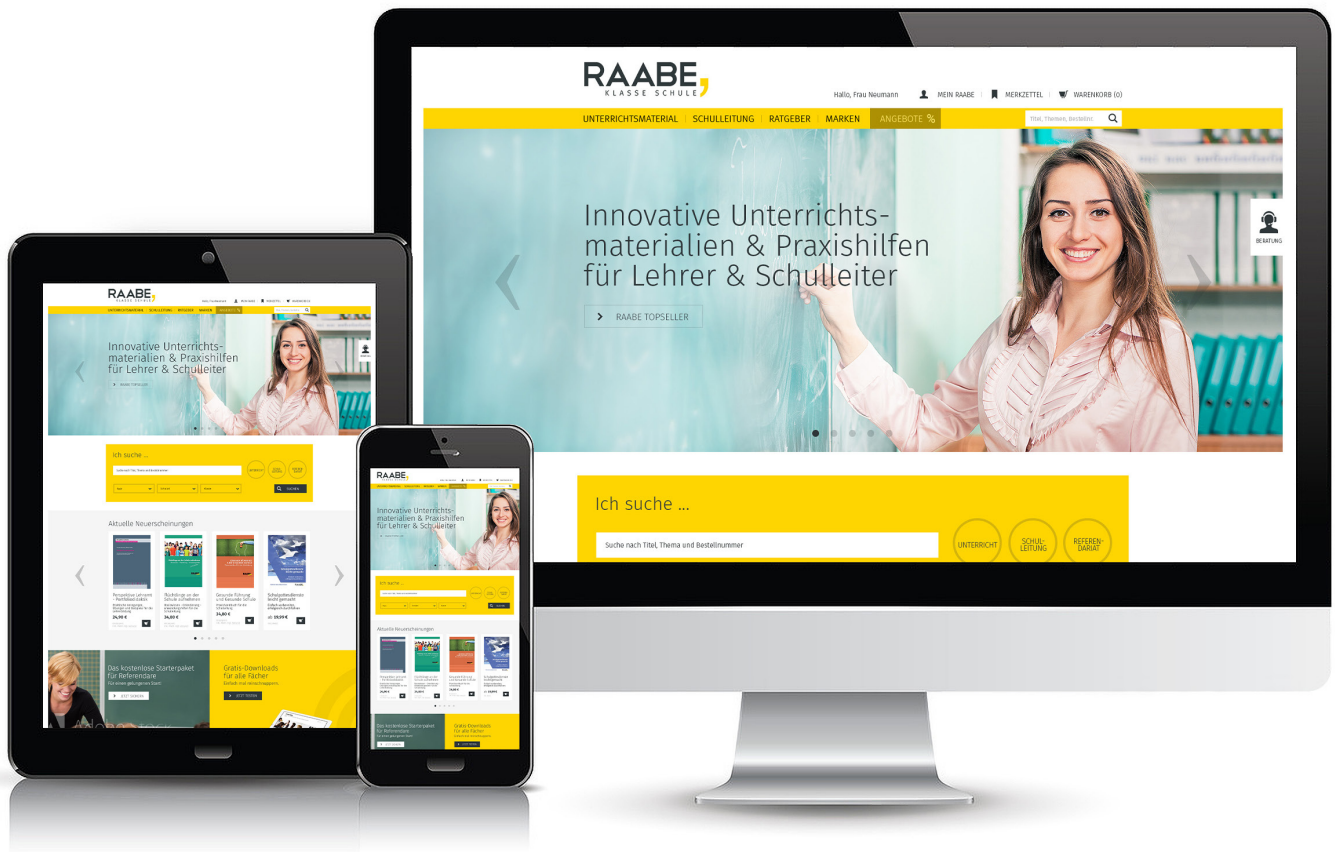
**Aufgaben****Aufgaben zu M 2**

1. **Beschreiben** Sie die Herstellung von Schwefelsäure nach dem (Doppel-)Kontaktverfahren.
2. **Vergleichen** Sie die Synthese von H_2SO_4 aus dem Lehrerversuch mit dem industriellen Verfahren.
3. **Erläutern** Sie die Verwendung von V_2O_5 als Katalysator unter Einbezug des *Prinzips von Le Chatelier*.
4. **Beurteilen** Sie mit einem Partner die ökonomische Notwendigkeit des Zwischenabsorbers.

Brauchen Sie Hilfe?	Das Kontaktverfahren:		Für Schnelldenker:	
---------------------	-----------------------	---	--------------------	---



Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de