

## Kapitel III – Salze und Salzbildungsarten

*Einführung in die Grundlagen,  
Achtung: enthält auch die entsprechenden Übungen!!!*

Themen in   müssen nicht auswendig gelernt werden!

### Navigation

[www.lernmaus.de](http://www.lernmaus.de)

### Inhalt

Trivialnamen von Salzen

Kupfersulfat

Übersicht aller Salzbildungsarten

Umsetzung starke Säure mit Salz einer schwachen Säure  
(Verdrängung)

Alkali- und Erdalkalimetalle

### Übungen

1. Übung

2. Übung

3. Übung

4. Übung

5. Übung (entspr. dem Thema „Alkali- und Erdalkalimetalle“)

**Björn Schulz, Berlin, 25.07.2003**

## Trivialnamen von Salzen

Trivialname	Fachbezeichnung	Formel	Salz der
Ammonsalpeter	Ammoniumnitrat	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	Salpetersäure
Bittersalz	Magnesiumsulfat	$\text{MgSO}_4$	Schwefelsäure
Chilesalpeter	Natriumnitrat	$\text{NaNO}_3$	Salpetersäure
Glaubersalz	(Di-)Natriumsulfat	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	Schwefelsäure
Gips	Calciumsulfat	$\text{CaSO}_4$	Schwefelsäure
Hirschhornsalz	-	$2 \text{NH}_4\text{HCO}_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	Kohlensäure
Kalk	Calciumcarbonat	$\text{CaCO}_3$	Kohlensäure
Kochsalz	Natriumchlorid	$\text{NaCl}$	Salzsäure
Marmor	Calciumcarbonat	$\text{CaCO}_3$	Kohlensäure
Mauersalpeter	Calciumnitrat	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Salpetersäure
Natron	Natriumhydrogencarbonat	$\text{NaHCO}_3$	Kohlensäure
Pottasche	Kaliumcarbonat	$\text{K}_2\text{CO}_3$	Kohlensäure
Salmiak	Ammoniumchlorid	$\text{NH}_4\text{Cl}$	Salzsäure
Schwerspat	Bariumsulfat	$\text{BaSO}_4$	Schwefelsäure
Soda	Natriumsulfat	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	Kohlensäure

## Trivialnamen von Hydroxiden

Ätznatron, Natronlauge	Natriumhydroxid	$\text{NaOH}$
Kalilauge	Kaliumhydroxid	$\text{KOH}$
Barytwasser	Bariumhydroxid	$\text{Ba}(\text{OH})_2$
Kalkwasser	Calciumhydroxid	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
Tonerde	Aluminiumoxid	$\text{Al}_2\text{O}_3$

## Systematisierung der Salzbildungsarten

<b>I</b>	<b>Metall + Halogen</b>	<b>→</b>	<b>Metallhalogen (= Salz)</b>
a)	Natrium + Chlor	→	Natriumchlorid
b)	$2 \text{Na} + \text{Cl}_2$	→	$2 \text{NaCl}$
<b>II</b>	<b>Metall + Säure</b>	<b>→</b>	<b>Salz + Wasserstoff</b>
a)	Natrium + Salzsäure	→	Natriumchlorid + Wasserstoff
b)	$2 \text{Na} + 2 \text{HCl}$	→	$2 \text{NaCl} + \text{H}_2$
<b>III</b>	<b>Base + Säure</b>	<b>→</b>	<b>Salz + Wasser</b>
a)	Natriumhydroxid + Salzsäure	→	Natriumchlorid + Wasser
	$\text{NaOH} + \text{HCl}$	→	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

### 1. Übung:

Man führt folgende Reaktionen durch:

- Zink reagiert mit Salzsäure
- Eisen reagiert mit Salzsäure, dabei entsteht u.a. Eisen(III)chlorid
- Zink reagiert mit Schwefelsäure

Stelle die Reaktionsgleichungen auf. Welche Salzbildungsart liegt zugrunde?

## Kupfersulfat

[Kupfersulfat,  $\text{CuSO}_4$  ist in seiner Pentahydratform  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ , welches auch Kupfervitriol bezeichnet wird, das wohl wichtigste technische Kupfersalz. Beim Erwärmen gibt Kupfervitriol über  $200^\circ\text{C}$  sein Kristallwasser (in das Kristallgitter eingebautes Wasser) ab und geht in wasserfreies  $\text{CuSO}_4$  über. Die industrielle Herstellung erfolgt entweder aus metallischen Vorstoffen (z.B. Zementkupfer, Altkupfer), Entlaugen der Kupferelektrolyse oder aus Kupfererzen, -verbindungen und -rückständen.]

Verwendung findet es überwiegend in der Landwirtschaft als in Kalklösung oder Sodalösung gelöstes Fungizid, als Unkrautvertilger und zum Beizen von Saatgut. Es dient als Reagenz in der Erzanalytik, dient in der Galvanotechnik zur Herstellung dicker Kupferüberzüge und zum Verkupfern von Kunststoffen. Es ist Ausgangssubstanz für eine Vielzahl von Farbstoffen.]

Kupfer reagiert nicht mit verdünnter Salzsäure:



Kupfer reagiert ebenfalls nicht mit hochkonzentrierter Schwefelsäure

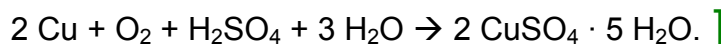


**Kupfer ist chemoresistent und wird als Halbedelmetall bezeichnet.**

Schwefelsäure ist stark hygroskopisch, das heißt, dass sie mit allen Wasserteilchen, z.B. in der Luftröhre, reagiert.

### Das Oker-Verfahren:

Lösen von Kupfergranulat mit heißer verdünnter Schwefelsäure bei Luftzufuhr:



### Herstellung von Kupfersulfat

Um Kupfersulfat herzustellen, geht man nicht vom Kupfer aus, sondern vom Kupferoxid. Dabei gelten folgende Reaktionen

- $2 \text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CuO}$
- $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

### Verwendung von Kupfersulfat:

- zum Verkupfern
- zum Nachweis von Wasser (im Watesmopapier, siehe 8. Klasse)
- in der Landwirtschaft zur Bekämpfung von Pilzen (Fungizid), Krankheitserregern und als Insektizid
- in der chemischen Analytik und zur Herstellung wichtiger farbiger Salze („Komplexsalze“)

## Erweiterung: Die Salzbildungsarten

<b>I</b>	<b>Metall + Halogen</b> $2 \text{ Na} + \text{F}_2$	$\rightarrow$	<b>Metallhalogen (= Salz)</b> $\text{NaCl}$
<b>II</b>	<b>Metall + Säure</b> $2 \text{ K} + 2 \text{ HBr}$	$\rightarrow$	<b>Salz + Wasserstoff</b> $2 \text{ KBr} + \text{H}_2$
<b>III</b>	<b>Base + Säure</b> $\text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{ HNO}_3$	$\rightarrow$	<b>Salz + Wasser</b> $\text{Ca(NO}_3)_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
<b>IV</b>	<b>Metalloxid + Säure</b> $\text{ZnO} + 2 \text{ HCl}$	$\rightarrow$	<b>Salz + Wasser</b> $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
<b>V</b>	<b>Salz<sub>1</sub> + Säure<sub>1</sub></b> $2 \text{ NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$	$\rightarrow$	<b>Salz<sub>2</sub> + Säure<sub>2</sub></b> $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ HCl}$
<b>VI</b>	<b>Salz<sub>1</sub> + Salz<sub>2</sub></b> $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}$	$\rightarrow$	<b>Salz<sub>3</sub> + Salz<sub>4</sub></b> $\text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
<b>VII</b>	<b>Lauge + Nichtmetalloxid</b> $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2$	$\rightarrow$	<b>Salz + Wasser</b> $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
<b>VIII</b>	<b>Metalloxid + Halogen</b> $2 \text{ Na}_2\text{O} + 2 \text{ F}_2$	$\rightarrow$	<b>Salz + Sauerstoff</b> $4 \text{ NaF} + \text{O}_2$
<b>IX</b>	<b>Lauge + Halogen</b> $4 \text{ NaOH} + 2 \text{ Br}_2$	$\rightarrow$	<b>Salz + Wasser + Sauerstoff</b> $4 \text{ NaBr} + 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{O}_2$

### 2. Übung

- Die Herstellung von Kupfersulfat wurde vorgestellt. Welche Salzbildungsart liegt hier vor?  
Erkläre anhand der Gleichung und ordne die Begriffe richtig zu.
- Eisen(III)hydroxid und Schwefelwasserstoff(Säure) reagieren zu Eisen(III)sulfid und Wasser (III. Salzbildungsart).  
Formuliere die Reaktionsgleichung.
- Bariumchlorid reagiert mit Schwefelsäure.  
Formuliere die Reaktionsgleichung. Welche Salzbildungsart liegt vor?

### Schulexperiment:

*Man gibt in ein Reagenzglas einige Spatel Natriumchlorid und setzt tropfenweise Schwefelsäure zu.*

### Beobachtung und Erläuterungen:

*Es entsteht ein stechend riechendes Gas.*

In den Ausgangsstoffen stecken drei elementare Gase:

Wasserstoff, Sauerstoff und Chlor

und drei Gase chemischer Verbindungen:

Wasserdampf, Schwefeldioxid und Salzsäuregas.

Da das entstehende Gas stechend riecht, kann es sich nicht um Wasserstoff, Sauerstoff oder Wasserdampf handeln.

Es kann sich nicht um  $\text{SO}_2$  handeln, da die Sulfatgruppe zu stabil ist und unter diesen Bedingungen nicht zerfällt.

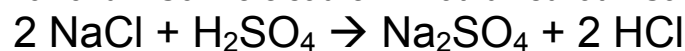
Wenn das entstehende Gas Chlor wäre, müsste gleichzeitig Wasserstoff entstanden sein, jedoch trat kein charakteristischer Chlorgeruch auf.

Es kann sich bei dem entstandenen Gas also nur um Salzsäuregas handeln.

Dieses hätte man auch mit einem Indikatorpapier zeigen können.

### Reaktionsgleichung:

Natriumchlorid + Schwefelsäure  $\rightarrow$  Natriumsulfat + Salzsäure



### **Eine starke Säure verdrängt eine schwache Säure aus ihrem Salz.**

Schwefelsäure ist eine starke Säure, Salzsäure ist eine schwache Säure.

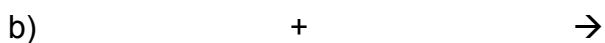
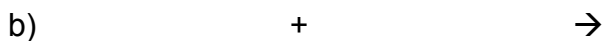
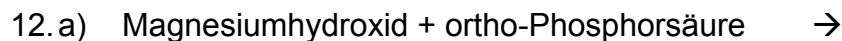
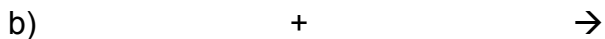
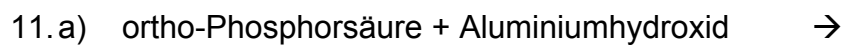
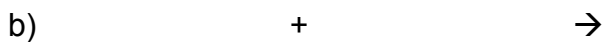
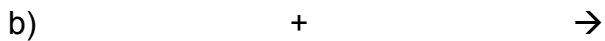
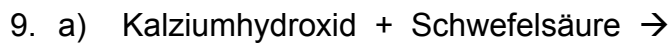
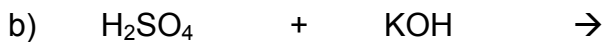
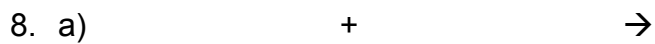
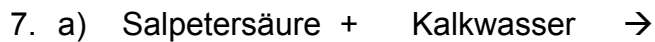
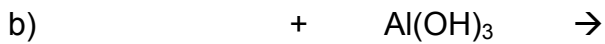
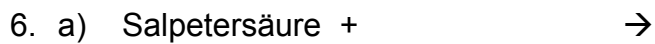
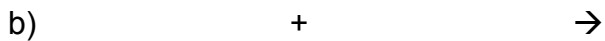
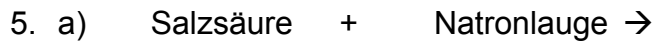
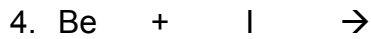
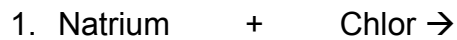
Natriumchlorid ist ein Salz der Salzsäure.

Die starke Schwefelsäure verdrängt die schwache Salzsäure aus dem Natriumchlorid.

[Umgekehrt würde eine Reaktion von Salzsäure mit Natriumsulfat, was ein Salz der Schwefelsäure ist, nicht ohne weiteres funktionieren, da die Salzsäure zu schwach ist, um die starke Schwefelsäure aus ihrem Salz zu verdrängen.]

[Chlor reizt die Schleimhäute und greift wegen seiner hohen Wasserlöslichkeit die Atemwege an, ist jedoch in geringerer Menge für den Körper unschädlich, wobei das Chlor sofort in Chloridionen umgesetzt würde. Die Chlorierung von Badewasser ist daher ungefährlich. Der typische „Schwimmbadgeruch“ ist allerdings nicht auf das Chlor selbst zurückzuführen, sondern durch entstehende hypochlorige Säure. Salzsäuregas ist etwa seit dem XV. Jahrhundert bekannt. Es kommt in geringeren Mengen auch in der Natur vor, löst sich gut in Alkohol und Diethylether („Äther“), als organische Lösungsmittel. Eine Lösung von Salzsäuregas in Wasser ergibt Chlorwasserstoffsäure, die wir natürlich besser unter dem Begriff Salzsäure kennen.]

3. Übung: **Salzbildung (1)** *Vervollständige folgende Gleichungen.*

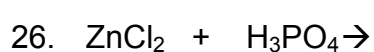
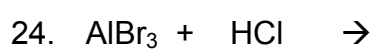
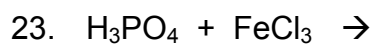
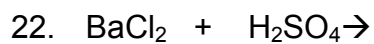
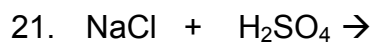
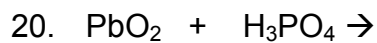
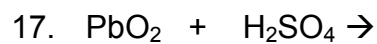
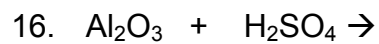
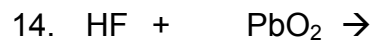
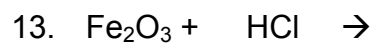
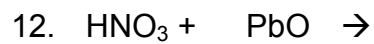
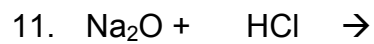
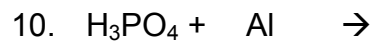
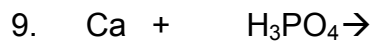
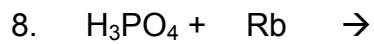
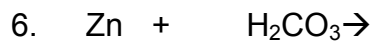
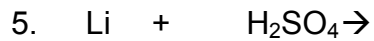
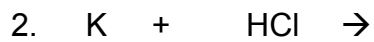
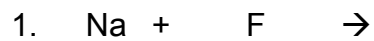


14. Welche Salzbildungsarten kommen hier vor? Welche Aufgabennummern sind diesen zuzuordnen?

Salzbildungsart: Nr.: \_\_\_\_ ( + → ) Aufgabennummern: \_\_\_\_

Salzbildungsart: Nr.: \_\_\_\_ ( + → ) Aufgabennummern: \_\_\_\_

4. Übung: **Salzbildung (2)** *Vervollständige folgende Gleichungen.*



## 5. Übung Alkali- und Erdalkalimetalle

<u>Aufgabenstellung</u>	<u>Lösungsfeld</u>
1. Trage im Lösungsfeld drei weitere Eigenschaften des Elements Natrium ein.	1. Metall 2. Element 3. Symbol
2. Gib drei gemeinsame Eigenschaften der Alkalimetalle an	4. _____ 5. _____ 6. _____
3. Vervollständige folgende Reaktionsgleichungen	1. _____ 2. _____ 3. _____
	Natriumoxid + Wasser → + →
	Ca + 2 H <sub>2</sub> O →
	2 Mg + O <sub>2</sub> →
4. Gib die chemische Formel an!	1. Kaliumhydroxid 2. Calciumhydroxid 3. Bariumoxid
5. Übertrage die folgende Reaktionsgleichung in Wortform und trage Dein Resultat in das Lösungsfeld ein: $2 \text{ Sr } + \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ SrO } + \text{ Q}$	
6. Nenne vier Elemente der „Elementfamilie“ der Erdalkalimetalle und gebe zwei gemeinsame Eigenschaften an.	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
7. Gib die molare Masse von Calciumhydroxid (mit richtigen Einheiten) an.	} 1. 2.
8. Was versteht man unter einem Mol?	
9. Wie lautet der Trivialname für Calciumhydroxid?	
10. Zu welcher Stoffgruppe gehört Kalkwasser und auf welche zwei mgl. Weisen lässt sich das nachweisen?	
11. Welche Erscheinung kann zum Nachweis der Alkalimetalle herangezogen werden?	
12. Eine unbekannte Verbindung enthält die Elemente Ba, O und H. Ein Mol dieser Verbindung entspricht 171g. Welche Formel hat diese Verbindung? (mit Rechnung im Lösungsfeld)	
13. Auf welche Weise kann man prüfen, ob beim Zusammenbringen eines Metalls oder Metalloids mit Wasser eine Basenlösung entsteht?	