

# Sauerstoffsäuren

Benötigte Materialien: 1 Periodensystem Set

Sauerstoffsäuren und ihre Salze sind in vielen Fällen sehr bekannte und technisch sehr bedeutsame Substanzen. Schwefelsäure zum Beispiel ist eines der wichtigsten chemischen Großprodukte und Nitrate haben als Stickstoffdünger zur Verdreifachung der Weltbevölkerung beigetragen.

In den Lerneinheiten zum Basis Set wurde bereits die Kohlensäure besprochen. In dieser Lerneinheit werden wir jetzt weitere Sauerstoffsäuren betrachten.

## I. Übung mit den Modellen: Schwefelsäure in Wasser

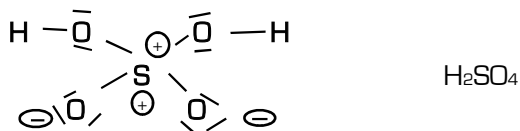
**Übung I.1:** Die Schwefelsäure ist eines der wichtigsten Industrieprodukte; sie wird in unzähligen technischen Verfahren verwendet. Dafür werden jährlich 160 Millionen Tonnen Schwefelsäure hergestellt. Baue die Sauerstoffsäure des Schwefels nach der Bauanleitung und vergleiche diese mit der vorgegebenen Elektronenstrichformel.

Bauanleitung für Sauerstoffsäuren:

Baue an jedes einzelne Elektron des Zentralatoms (hier: Schwefel) ein Sauerstoff-Atom mit einem Wasserstoff-Atom am anderen freien Elektron des Sauerstoffs.

Nun klappe an den freien Elektronenpaaren (graue Hauben) des Zentralatoms (hier: Schwefel) jeweils das einzelne Elektron heraus und ziehe es von dem Elektronenstecker des Dreh-Kipp-Elements ab. Dann stecke ein Sauerstoff-Atom mit einem einzelnen Elektron an diesen Elektronenstecker des Dreh-Kipp-Elements. Stecke das herausgenommene Elektron an das zweite einzelne Elektron des Sauerstoffs. Die negative Ladung dort wird durch den schwarzen Minus-Stecker am äußeren Ende des Elektrons symbolisiert.

**Elektronenstrichformel mit Namen und Summenformel der Schwefelsäure:**



**Übung I.2:** Baue zwei Wassermoleküle und spiele dann mit den Modellen durch, wie die Schwefelsäure ihre Wasserstoff-Ionen abgibt.

**Elektronenstrichformel-Gleichung mit Substanznamen**



Schwefelsäure + 2 x Wasser    Sulfat + 2 Wasserstoff-Ionen + Wasser    Sulfat + 2 Oxonium-Ionen

**Summenformelgleichung**



## II. Übung mit den Modellen: Perchlorsäure in Wasser

**Übung II.1:** Baue die Perchlorsäure mit Chlor als Zentralatom mit den Modellen und gehe bei der Perchlorsäure gemäß der Bauanleitung für Sauerstoffsäuren vor (siehe Übung II.1) Die Vorsilbe „Per“ vor dem Namen Chlorsäure deutet an, dass diese Substanz stark dazu tendiert, Sauerstoff abzugeben.

**Elektronenstrichschreibweise mit Namen und Summenformel.**

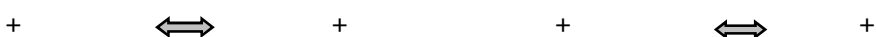
**Übung II.2:** Baue ein Wassermolekül und spiele die Reaktion der Perchlorsäure im Wasser durch.

**Elektronenstrichformel-Gleichung mit Substanz-Namen**



\_\_\_\_\_säure + Wasser    2 Perchlorat + 2 Wasserstoff-Ionen + Wasser    \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

**Summenformelgleichung**



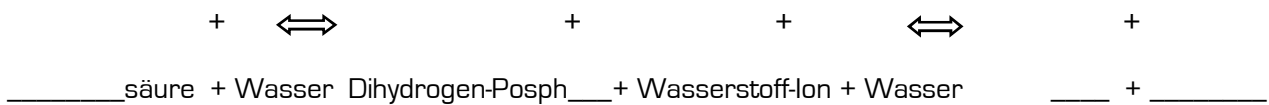
### III. Übung mit den Modellen: Phosphorsäure in Wasser

**Übung III.1:** Baue die Phosphorsäure mit Phosphor als Zentralatom mit den Modellen und gehe bei der Phosphorsäure gemäß der Bauanleitung für Sauerstoffsäuren vor (siehe Übung II.1).

**Elektronenstrichschreibweise mit Namen und Summenformel.**

**Übung III.2:** Baue ein Wassermolekül und spiele die Reaktion der Phosphorsäure im Wasser durch. Die Phosphorsäure wird als schwache Säure nur maximal ein Wasserstoff-Ion pro Säuremolekül abgeben. Da noch zwei Wasserstoff-Ionen an dem Säurerest-Ion verbleiben, kommt vor den Namen des Säurerest-Ions noch die Vorsilbe „Di-Hydrogen“.

**Elektronenstrichformel-Gleichung mit Substanz-Namen**



**Summenformelgleichung**



### IV. Übung mit den Modellen: Salpetersäure in Wasser

**Übung IV.1:** Baue die Salpetersäure mit Stickstoff als Zentralatom mit den Modellen. Beginne damit, ein Sauerstoffatom mit einer Doppelbindung an zwei einzelne Elektronen des Stickstoffatoms zu bauen und gehe dann gemäß der Bauanleitung für Sauerstoffsäuren zur Fertigstellung des Moleküls weiter vor (siehe Übung II.1). *Erklärung:* Wegen seiner geringen Größe können sich um den Stickstoff nur drei Sauerstoff-Atome anordnen.

**Elektronenstrichschreibweise mit Namen und Summenformel.**

**Übung IV.2:** Baue ein Wassermolekül und spiele die Reaktion der Salpetersäure im Wasser durch.

**Elektronenstrichformel-Gleichung mit Substanz-Namen**



**Summenformelgleichung**



**Übung IV.3:** Zähle in der Salpetersäure die Elektronen aller Bindungen, die direkt zum Stickstoff-Atom führen und erkläre, warum das Elektron am Sauerstoff-Atom nicht zur Ausbildung einer weiteren Doppelbindung in die orangefarbene Plus-Aushöhlung gesteckt werden kann. Von wie vielen Elektronen würde das Stickstoff-Atom dann umgeben sein?

### V. Wiederholungsübung mit den Modellen: Kohlensäure

**Übung V.1:** Baue die Kohlensäure mit Kohlenstoff als Zentralatom mit den Modellen. Beginne damit, ein Sauerstoffatom mit einer Doppelbindung an zwei einzelne Elektronen des Kohlenstoffs zu stecken und baue dann weiter gemäß der Bauanleitung für Sauerstoffsäuren (siehe Übung II.1). *Erklärung:* Wegen seiner geringen Größe können sich um den Kohlenstoff nur drei Sauerstoff-Atome anordnen.

**Elektronenstrichformel und Name:**

**Summenformel:**