

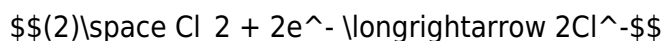
# Redoxgleichungen aufstellen

Beim Beispiel für die Redoxreaktion nimmt jedes Chlormolekül bei der Reduktion zwei Elektronen auf. Daher müssen je Chlormolekül zwei Natriumatome ein Elektron abgeben. Bei der Aufstellung von Redoxgleichungen muss man dafür sorgen, dass immer gleich viele Elektronen abgegeben wie aufgenommen werden.

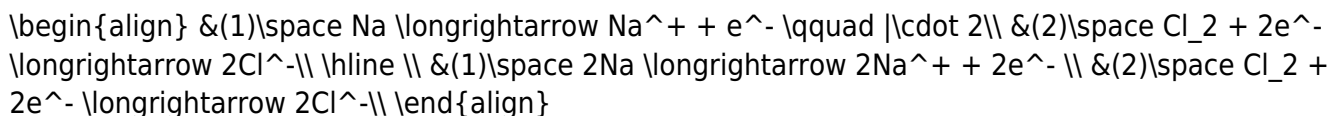
## Schritt 1 - Oxidationsgleichung formulieren



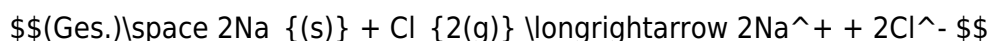
## Schritt 2 - Reduktionsgleichung formulieren



## Schritt 3 - Elektronenanzahl ausgleichen



## Schritt 4 - Gesamtgleichung formulieren

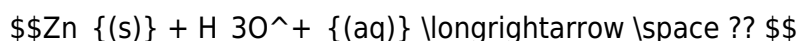


# Redoxreaktionen unter Beteiligung von sauren Lösungen

## Fall 1: Hydroniumionen als Oxidationsmittel

Es gibt Redoxprozesse, bei denen Hydroniumionen  $\text{H}_3\text{O}^+$  als Oxidationsmittel dienen und selbst zu Wasser und elementarem Wasserstoff reduziert werden. Auf den ersten Blick könnte man denken, es handle sich um eine Säure-/Basereaktion. Man kann aber in den allermeisten Fällen an der Entstehung von elementarem Wasserstoff erkennen, dass es sich um eine Redoxreaktion handeln muss. Natürlich kann man auch an der Änderung von Oxidationszahlen die Redoxreaktion nachweisen.

Saure Lösungen enthalten Hydroniumionen im Überschuss und reagieren mit allen Metallen, die ein negativeres Standardpotential als Wasserstoff besitzen zu Metallionen und Wasserstoff. Als Beispiel dient hier die Reaktion einer sauren Lösung mit elementarem Zink.



## Schritt 1 - Oxidationsgleichung formulieren



## Schritt 2 - Reduktionsgleichung formulieren

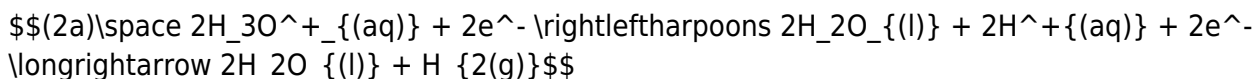
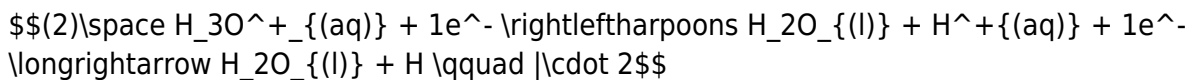
Bei Hydroniumionen als Molekulation ist es hilfreich, sich als Hilfe ein Wassermolekül vorzustellen, welches ein Proton trägt:



Die Elektronen aus der Oxidation werden von diesem Proton aufgenommen.



Da Wasserstoff immer als Molekül  $\text{H}_2$  vorliegt, muss Gleichung (2) mit Zwei multipliziert werden:

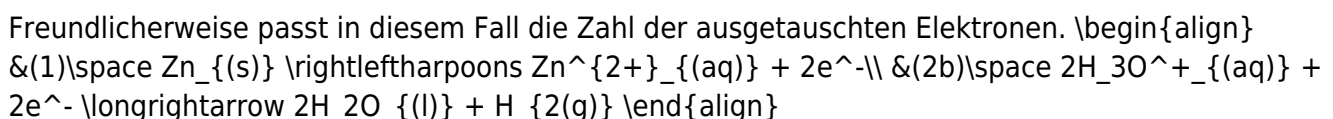


Wenn wir jetzt die Hilfskonstruktion mit dem Zwischenschritt weglassen, erhalten wir die Reduktionsgleichung:  $(2b) \text{ 2H}_3\text{O}^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{H}_{2(g)}$



Sind Säuren an einer Redoxreaktion beteiligt, bei der Wasserstoffgas  $\text{H}_{2(g)}$  entsteht, lautet die zugrundeliegende Basisreduktionsgleichung **immer**:  $(2b) \text{ 2H}_3\text{O}^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{H}_{2(g)}$  Der Wasserstoff entweicht in der Regel. Daher handelt es sich in den allermeisten Fällen nicht um eine Gleichgewichtsreaktion.

## Schritt 3 - Elektronenzahl ausgleichen



## Schritt 4 - Gesamtgleichung formulieren



## Fall 2: Hydroniumionen als "Oxidionenfänger"

Bei einigen bedeutsamen Redoxreaktionen kommen Oxidationsmittel zum Einsatz, die nur in Anwesenheit von sauren Lösungen ihre Oxidationskraft voll entfalten können. Die Hydroniumionen selbst dienen dabei nicht als Oxidationsmittel, sondern verstärken lediglich die Wirkung des eigentlichen Oxidationsmittels, indem sie mit freiwerdenden Ionen reagieren - das sind sehr oft Oxidionen  $O^{2-}$ . Im Gegensatz zu Fall 1 wird hierbei **kein Wasserstoff**  $H_2$  gebildet. Ein häufiges im Unterricht „bemühtes“ Oxidationsmittel ist Kaliumpermanganat  $KMnO_4$ .

Kaliumpermanganat bildet in Wasser Kalium- ( $K^+$ ) und Permanganationen ( $MnO_4^-$ ). Die Oxidationszahlbestimmung der einzelnen Teilchen kann man [hier](#) nachlesen.  $KMnO_4(s) \rightarrow K^+(aq) + MnO_4^-(aq)$

Wasserstoffperoxid  $H_2O_2$  ist eigentlich selbst ein starkes Oxidationsmittel, kommt aber gegen die Oxidationskraft von Permanganat in saurer Lösung nicht an und wird selbst oxidiert.

### Schritt 1 - Oxidationsgleichung aufstellen

In diesem Fall muss die Gleichung nachgeschlagen werden.  $H_2O_2(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 2e^- + 2H_3O^+(aq)$

### Schritt 2 - Reduktionsgleichung aufstellen

Reduziert wird hier das Mangan(VII)-Ion  $Mn^{7+}$  zum Mangan(II)-Ion  $Mn^{2+}$ , ist also das eigentliche Reduktionsmittel. Die Hydroniumionen  $H_3O^+$ , bzw. die darin formal enthaltenen Protonen  $H^+$  nehmen die Oxidionen  $O^{2-}$  unter Bildung von Wassermolekülen  $H_2O$  auf, behalten aber ihre Oxidationszahl  $+I$ .  $MnO_4^-(aq) + 5e^- + 8H_3O^+(aq) \rightarrow Mn^{2+}(aq) + 12H_2O(l)$

### Schritt 3 - Elektronenanzahl ausgleichen

$$\begin{array}{l} \text{\&(1)\space H_2O_2(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 2e^- +} \\ \text{2H_3O^+(aq) \quad \quad \quad \cdot 5\ \ \ \ \ \&(2)\space MnO_4^-(aq) + 5e^- + 8H_3O^+(aq)} \\ \text{\rightarrow Mn^{2+}(aq) + 12H_2O(l) \quad \quad \quad \cdot 2 \ \ \ \ \ \hline \ \ \ \ \ \&(1)\space 2Na^+} \\ \text{\rightarrow 2Na^+ + 2e^- \ \ \ \ \ \&(2)\space Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-} \end{array}$$

### Schritt 4 - Gesamtgleichung formulieren

From:  
<https://schule.riecken.de/> - Unterrichtswiki

Permanent link:  
<https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:redox:redoxequation&rev=1769864800>

Last update: **2026/01/31 13:06**



