

## FAQ – Frequently Asked Questions: Redox-Reaktionen

### Was ist eine Redox-Reaktion?

Redox-Reaktionen sind **Elektronenübertragungsreaktionen**.

### Was ist eine Oxidation?

Oxidation nennt man die Elektronenabgabe.  
Reduktion ist dementsprechend die Elektronenaufnahme.

### Was ist ein Oxidationsmittel?

Ein Oxidationsmittel ist ein Mittel um eine Oxidation durchzuführen: Es entzieht dem Reaktionspartner Elektronen.

Da es diese dabei auf sich selbst überträgt, wird es bei der Reaktion reduziert.

### Wo ist die Anode/Kathode?

Gemäss Definition ist die Anode immer dort, wo die Oxidation stattfindet.

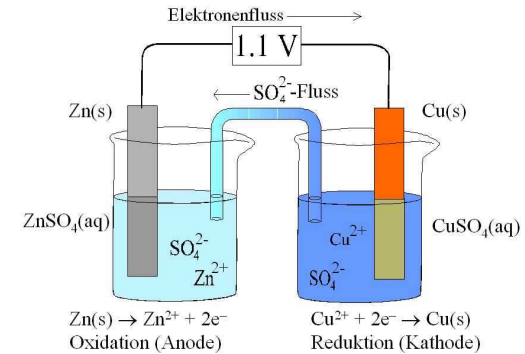
Man kann deshalb leider nicht sagen, der eine Pol sei immer die Anode:

Elektrolyse: Anode = Pluspol  
Batterie: Anode = Minuspol

### Was ist ein Galvanisches Element?

Im Wesentlichen eine **Batterie**. D.h. zwei unterschiedlich edle Metalle, die über einen Elektronenleiter verbunden sind und sich in einem Elektrolyten befinden, der den Ladungsaustausch ermöglicht.

Ein typisches galvanisches Element ist das **Daniell-Element**:



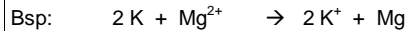
### Was versteht man unter Atom- und Ladungsbilanz?

Das Aufstellen einer Reaktionsgleichung ist bei Redox-Reaktionen nicht immer einfach. Hat man die Halbgleichungen zusammengezählt so kann man zwei Kontrollen machen, ob kein Fehler unterlaufen ist:

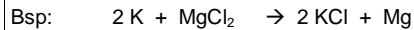
1. Atombilanz: Hat es auf der linken und auf der rechten Seite der Reaktionsgleichung gleich viele Atome von jeder Sorte?
2. Ladungsbilanz: Es muss auch links und rechts gleich viele Ladungen haben. Kommt also bei den Edukten ein positive Ladung vor (z.B. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), so muss diese auch auf der rechten Seite irgendwo auftauchen.

### Was ist der Unterschied zwischen einer Stoffgleichung und einer Teilchengleichung?

Bei der **Teilchengleichung** notiert man nur die Teilchen, die an der Reaktion tatsächlich teilnehmen. Sie entsteht also, indem man die Halbreaktionen aus der Redox-Reihe zusammenzählt.



Nun sind aber Ionen in der Wirklichkeit immer auf ein Gegenion angewiesen. Man kann keine Flasche nur mit  $\text{Mg}^{2+}$  füllen. Die elektrostatische Anziehung wäre unvorstellbar! Die **Stoffgleichung** beinhaltet deshalb dieses Gegenion.



Es könnte aber auch Sulfat als Gegenion wirken:



Welches von beiden es wirklich ist, entscheidet der Chemiker, der die Reaktion durchführt, indem er entweder zu der Flasche mit Magnesiumsulfat oder zu derjenigen mit Magnesiumchlorid greift.

### Was ist der Unterschied zwischen einem primären und einem sekundären galvanischen Element?

Bei einem primären galvanischen Element sind die Elektrodenreaktionen nicht umkehrbar, während dies bei einem sekundären galvanischen Element der Fall ist. Folglich:

primäres galvanisches Element = **Wegwerfbatterie**

sekundäres galvanisches Element = wiederaufladbare Batterie = **Akku**

### Was ist der Unterschied zwischen einer galvanischen Zelle und einer Elektrolyse-Apparatur?

Bei einem galvanischen Element (=galvanische Zelle) laufen die Reaktionen freiwillig ab, der Weg der Elektronen in der Redox-Reihe geht nach unten.

Bei der Elektrolyse ist dies nicht der Fall, das Ablaufen der Reaktion muss durch Stromzufuhr erzwungen werden.

Technisch unterscheiden sich die beiden Apparaturen im Normalfall folgendermassen:

**galvanische Zelle:** Oft separate Elektrolyten (siehe Bild oben: Galvanisches Element) für die beiden Halbzellen, verbunden nur durch die Salzbrücke. Liefert Strom.

**Elektrolyse-Apparatur:** Beide Elektroden befinden sich in der zu elektrolysierenden Lösung/Schmelze. Anode und Kathode werden vertauscht (siehe oben). Verbraucht Strom

### Wie war der Versuch zur Thermitreaktion aufgebaut?

Ausgangspunkt ist ein Stahltiegel der unten ein Loch hat. Dieses wird zuerst mit einer dicken Aluminiumplatte verschlossen. Dies ist nötig, damit die Reaktion zuerst richtig in Fahrt kommen kann und nicht gerade schon von Anfang an von der Schmelze ausfließt.

Die Edukte **Eisenoxid- und Aluminium-Pulver** werden gemischt, in den Tiegel gefüllt und das Gemisch mit einem Zündstab zur Reaktion gebracht. Dabei wird so viel Energie frei, dass das entstehende metallische **Eisen** (Schmelzpunkt 1535°C) **flüssig** herausfließt.

### Was ist die Passivierung?

Darunter versteht man die **Reaktionsträgheit** des eigentlich sehr unedlen Aluminiums.

Grund dafür ist die Aluminiumoxidschicht, die mit Luftsauerstoff innert kürzester Zeit entsteht. Da diese relativ **hart, wasserunlöslich** und **sauerstoffundurchlässig** ist, schützt sie das darunterliegende Aluminium von Säuren und Oxidation.

Weshalb braucht es bei einem galvanischen Element zwei getrennte Gefäße, während die Elektrolyse nur eines benötigt?

**Galvanisches Element:** Die Elektrolyten der beiden Halbzellen dürfen sich nicht vermischen, da sie völlig unterschiedliche Ionen enthalten. Beim Daniell-Element (siehe dort) braucht die eine Halbzelle  $\text{Cu}^{2+}$ -Ionen, die andere  $\text{Zn}^{2+}$ -Ionen. Würde man die beiden Lösungen vermischen, so würde es einen "Kurzschluss" geben: die Kupfer-Ionen und das Zink der Elektrode würden direkt miteinander reagieren.

**Elektrolyse:** Hier gibt es nur einen Elektrolyten, z.B. eine Zinkbromid-Lösung mit  $\text{Zn}^{2+}$  und  $\text{Br}^-$ -Ionen. An der Kathode werden dann die Zink-Ionen reduziert und an der Anode das Bromid oxidiert.

Sobald die Elektrolyse aber in Gang kommt, besteht selbstverständlich auch hier die Gefahr, dass das entstehende  $\text{Br}_2$  mit der Kathode reagiert. Soll das vermieden werden, müssen auch hier die beiden Halbreaktionen räumlich getrennt und nur über eine Salzbrücke verbunden werden.

Was versteht man unter dem Elektrolyten?

Dies ist eine ionenleitende Flüssigkeit, wie sie z.B. in galvanischen Elementen verwendet wird. Meist handelt es sich dabei um eine wässrige Lösung eines Salzes. Aufgrund der in der Lösung enthaltenen Ionen zeigt diese elektrische Leitfähigkeit.

Standard-Reduktionspotential

= Normalpotential =  $E^\circ$

Dies ist **nicht** das Standard-Potential 0.00 V der Standard-Wasserstoff-Elektrode! Vielmehr meint man damit die Spannung die eine bestimmte Halbzelle erzeugt, wenn Sie unter **Standardbedingungen** gegen die Standard-Wasserstoff-Elektrode gemessen wird.

Standard-Bedingungen sind:  
25°C, 1.013 bar Druck und alle beteiligten Stoffe liegen in der **Konzentration 1 mol/L** vor.

Wie muss man beim Bestimmen der Oxidationszahl vorgehen, wenn es im gleichen Molekül mehrere gleiche Atome hat?

Hat es in einem Molekül mehrere gleiche Atome mit der gleichen Oxidationszahl, so wird die Oxidationszahl für **eines** der Atome angegeben.

richtig:  $\overset{-III}{\text{N}}\overset{+I}{\text{H}}_3$       falsch:  $\overset{-III}{\text{N}}\overset{+III}{\text{H}}_3$

Jedes der drei H's hat die Oxidationszahl +I, insgesamt ist das Molekül also neutral.