 BerufsBildung Baden	KoRe: 1.1 WST 1.1.5 Elektrochemie	Thema: Elektrochemie	Beruf Automatiker	Lehrjahr AU2
--	---	--------------------------------	-----------------------------	------------------------

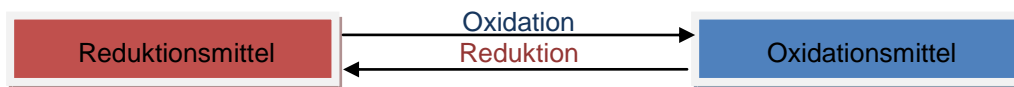
1. Chemie

Chemische Reaktionen sind Vorgänge der Stoffumwandlungen. Es entstehen neue Stoffe mit neuen Eigenschaften. Bei einer chemischen Reaktion werden Teilchen der Materie neu angeordnet, Bindungen umgebaut und Energie umgewandelt. Solche Energieumwandlungen finden bei allen chemischen Reaktionen statt. Der Verlauf chemischer Reaktionen hängt von den physikalischen Grössen Temperatur, Druck und Konzentration ab.

2. Elektrochemie

Unter elektrochemischen Reaktionen versteht man Reaktionen mit Elektronenübergängen (Redoxreaktionen). Bei Redoxreaktionen laufen Oxidation und Reduktion gleichzeitig ab. Das Abgeben von Elektronen wird als Oxidation bezeichnet, das Aufnehmen von Elektronen als Reduktion.

Redoxsystem setzen sich aus Oxidations- und Reduktionsmittel zusammen. Metalle, die ihre Valenzelektronen leicht abgeben, bezeichnet man als unedle Metalle. Die unedlen Metalle sind gute Reduktionsmittel und werden deshalb leicht oxidiert. Metalle, die ihre Valenzelektronen schwer abgeben, bezeichnet man als edle Metalle. Die edlen Metalle sind nur schwer zu oxidieren, ihre Ionen aber sind sehr gute Oxidationsmittel.



Es findet eine Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie oder umgekehrt statt.

elektrochemischer Prozess

Galvanischer Prozess

Umwandlung chemischer in elektrische Energie
z.B. Batterien

Prozess läuft von sich aus ab


Elektrolytischer Prozess

Umwandlung elektrischer in chemische Energie
z.B. Verchromung, Galvanisieren

Prozess läuft erzwungen ab

Wenn eine Batterie Teil eines geschlossenen Stromkreises ist, so wird augenblicklich elektrische Energie in Form von Elektronenbewegung umgewandelt. Der Prozess läuft selbstständig und automatisch ab, ist also ein galvanischer Prozess. Batterien werden darum auch als Galvanische Elemente bezeichnet.

Wird ein Metallstück verchromt, so muss dies durch einen elektrischen Strom erzwungen werden. Erst dann wird sich das Chrom auf dem Werkstück abscheiden und einen dünnen, aber dichten Überzug erzeugen. Hier ist als ein elektrolytischer Prozess im Gang. Dieser eignet sich vorzüglich, sehr dünne Schichten zur Oberflächenveredelung zu erzeugen.

 BerufsBildung Baden	KoRe: 1.1 WST 1.1.5 Elektrochemie	Thema: Elektrochemie	Beruf Automatiker	Lehrjahr AU2
--	---	--------------------------------	-----------------------------	------------------------

3. Grundbegriffe und Bauteile

In einer elektrolytischen oder galvanischen Zelle sind bei allen elektrochemischen Vorgängen immer die gleichen Bauteile vorhanden:

- Zwei **Elektroden aus leitfähigem Material**, Metall oder Kohlenstoff
- Eine leitfähige Flüssigkeit, das **Elektrolyt. Meist sind Säuren Basen oder Salze in Wasser** gelöst.

Die elektrochemischen Vorgänge Oxidation und Reduktion finden an Elektroden, und damit an unterschiedlichen Orten, und einem Transportmedium, dem Elektrolyt, statt. Letzteres ist meist in flüssiger oder feuchter Form vorhanden. **Das Elektrolyt transportiert die Elektronen in Form von Ionen.** Es findet also ein Materialtransport durch die Flüssigkeit statt. Oder anders ausgedrückt: Elektrolyte sind Stromleiter, wo der Ladungstransport durch Ionen erfolgt.

Es gibt verschiedenste Elektrolyte. Die bekannteste Verbindung ist das Kochsalz, das in Wasser gelöst wird. Wenn dies geschieht, dann löst sich das Kristallgitter NaCl in seine Bestandteile auf und bildet Ionen. Das Metallion Na^+ wird positiv und das Nichtmetallion Cl^- wird negativ. Dadurch sind sie in der Lage, sich im Wasser zu bewegen und durch elektrische Felder resp. Spannungspotentiale angezogen zu werden und sich an den Elektroden abzulagern.

Säuren bestehen aus positiven Wasserstoffionen und negativen Säurerestgruppen.

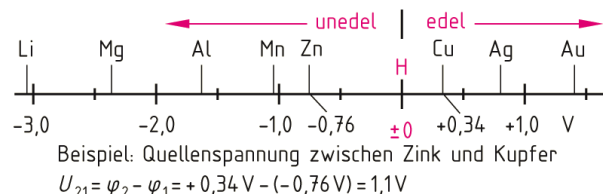
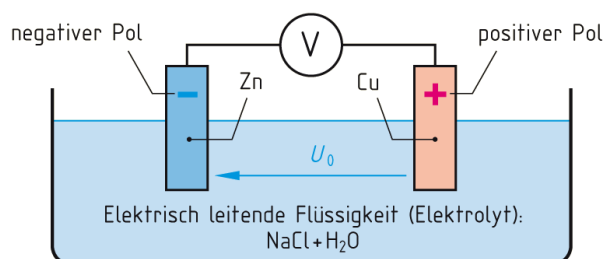
Basen (Laugen) bestehen aus positiven Metallionen und negativen Hydroxyl- oder OH-Gruppen.

Salze sind Verbindungen aus positiven Metall- und negativen Säurerestionen.

Ionen können einfach oder mehrfach positiv oder negativ geladen sein.

4. Galvanische Elemente

Taucht man verschiedene Leiter in einen Elektrolyten, z.B. in verdünnte Schwefelsäure, so stellt man zwischen den Leiterplatten eine Spannung fest. Der Grund für diese Spannung liegt im elektrochemischen Verhalten der einzelnen Materialien. Der chemische Druck ist die Ursache für die galvanische Spannungserzeugung.



Metalle, die gegenüber Wasserstoff eine positive Spannung erzeugen, bezeichnet man als edle Metalle, während die anderen als unedel bezeichnet werden. Im Vergleich zweier Metalle wird das positivere Metall als das edlere bezeichnet. Je weiter die beiden Elektrodenmetalle eines galvanischen Elementes in der Spannungsreihe auseinander liegen, desto grösser ist die sich ergebende Quellenspannung der Batterie. Beim galvanischen Element wird die unedlere Elektrode negativ und bei Stromfluss aufgelöst.

5. Elektrolyse

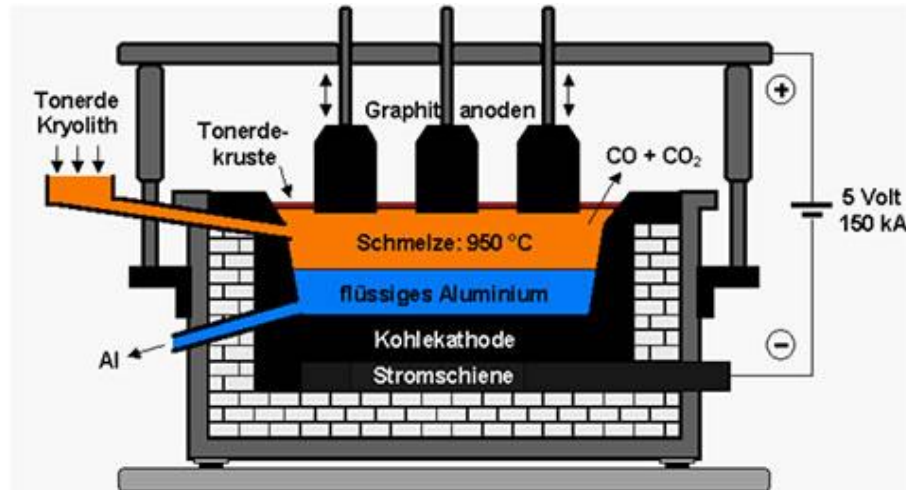
Bei elektrolytischen Prozessen oder Elektrolysen **wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt**. Die chemischen Vorgänge laufen **nicht freiwillig** ab und müssen mittels einer äusseren Spannung erzwungen werden. Ziel ist meist eine stoffliche Veränderung der Elektroden (Kathode und Anode). Weiter muss der Elektrolyt für den Ionentransport geeignet sein, d.h. er muss in der Lage sein, die am Stromfluss beteiligten Ladungsträger zu transportieren.

BBB BerufsBildungBaden	KoRe: 1.1 WST 1.1.5 Elektrochemie	Thema: Elektrochemie	Beruf Automatiker	Lehrjahr AU2
----------------------------------	---	--------------------------------	-----------------------------	------------------------

In der Technik sind folgende Anwendungsfelder von Bedeutung:

TRENNEN von Stoffen

- Analyse zur Stoffbestimmung im chemischen Labor
- Elektrolyse von Wasser zur Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff
- Elektrolyse von Natriumchlorid zur Herstellung von Chlor und Natrium
- Schmelzflusselektrolyse zur Aluminiumherstellung



REINIGEN von Stoffen

- Elektroraffination von Metallen zur Herstellung sehr reiner Metalle wie Kupfer

ÜBERZUG von Stoffen

- Elektrotauchlackierung von Autoteilen aus Metall
- Herstellen von Schutzschichten auf Aluminium (Eloxieren) und anderen metallenen Teilen (Galvanisieren)
- Verchromung von eisenhaltigen Metalle als Korrosionsschutz
- Galvanoplastik; Formung von metallischen Gegenständen, z.B. Matrizen von Schallplatten

