Redoxreaktionen

Reduktion: Ein Teilchen (Atom, Ion, Molekül) nimmt Elektronen auf:

$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2\ Cl^-$

Oxidation: Ein Teilchen (Atom, Ion, Molekül) gibt Elektronen ab:

$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$

Wie lautet die komplette Redox-Reaktion? $Cl_2 + 2\ Na \longrightarrow 2\ Na^+ + 2\ Cl^-$

oxidiert reduziert oxidiert reduziert

Halbreaktionen können sog. “Standardpotenziale” zugeordnet werden

$2\ H_3O^+ + 2e^- \longleftrightarrow 2\ H_2O + H_2$ $E^o = 0 \longrightarrow$ “Normalwasserstoffelektrode”

Redoxpaare, die e^- an die NWE abgeben: negatives Potenzial

= die von der NWE oxidiert werden

= wirken auf die NWE als Reduktions mittel

Redoxpaare, die e^- von der NWE empfangen: positives Potenzial

= die von der NWE reduziert werden

= wirken auf die NWE als Oxidations mittel

Das Element, das am meisten “bestrebt” ist, ein Elektron abzugeben, ist das Lithium

$Li^+ + e^-$ $E^o = -3.04$ Volt

Das Element, das am meisten “bestrebt” ist, ein Elektron aufzunehmen, ist das Fluor

$F_2 + 2\,e^- = 2F^-$ $E^o = 2.87$

Man kann also sagen, Lithium ist von allen Elementen das stärkste Reduktionsmittel, Fluor das stärkste Oxidationsmittel

Die absoluten Spannungswerte, die sog. “Potentiale” kommen dadurch zustande, dass das Potential der Halbreaktion
$2\,H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2\,H_2O = 0$ gesetzt wurde

(Die Wahl des 0-Punktes ist eigentlich eher unwichtig, da Elektronenflüsse von Potential*differenzen* angetrieben werden)

Generell gilt: je unedler ein Metall ist, desto eher liegt es als Kation (=oxidiert) vor
Bei Redoxreaktionen zweier Metalle liegt das edlere in reduzierter , das unedlere in oxidierter Form vor

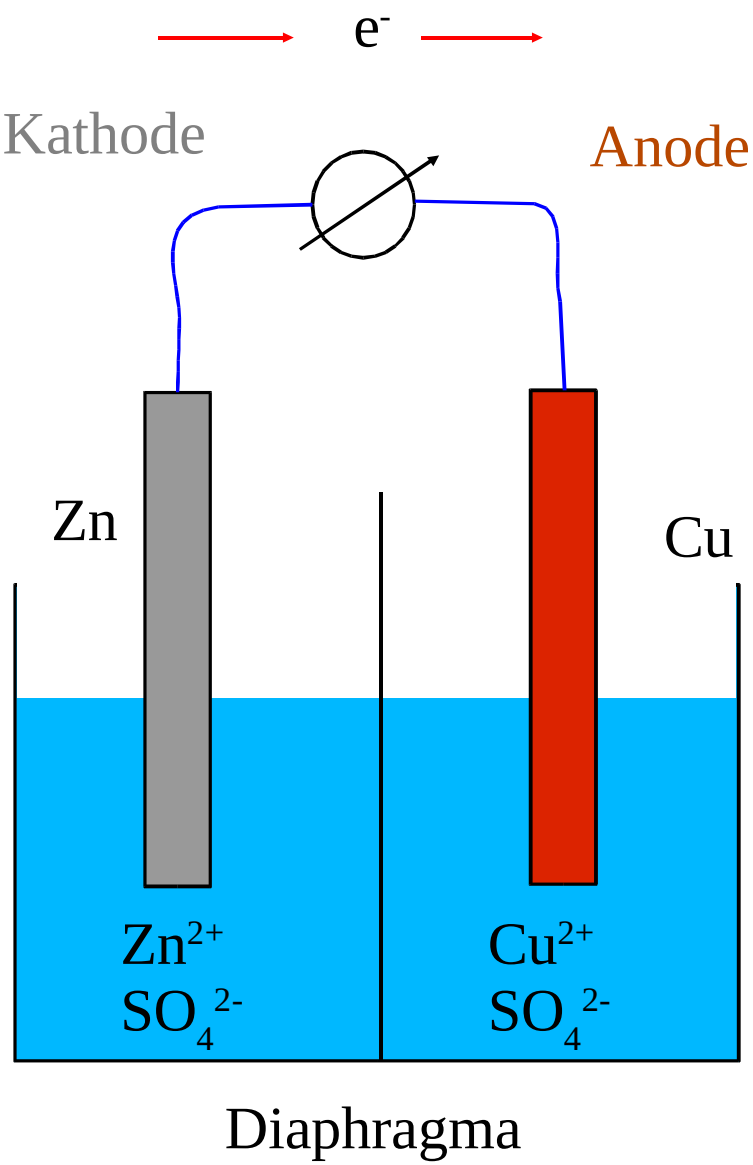
Ordnet man die Metalle nach ihrer Fähigkeit, andere Metalle durch Reduktion aus deren wässrigen Salzlösungen auszuscheiden, erhält man die sog. Spannungsreihe:

K Ca Na Mg Al	Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb	Cu Ag Hg	Au Pt
Leichtmetalle (unedel)	Schwermetalle (unedel)	Halbedel-metalle	Edel-metalle

Wo befindet sich der Wasserstoff? H_2

D.h.alle Metall auf der linken Seite des Wasserstoffs vermögen Protonen zu elementarem Wasserstoff zu reduzieren (sie sind “unedler” als Wasserstoff)

D.h. auch, alle Metalle links vom Wasserstoff sind in Salzsäure löslich, die rechts davon nicht



Was passiert?

Da Zink das “unedlere” Metall ist, löst sich elementares Zink zu Zinkionen, die dabei frei werdenden Elektronen reduzieren Kupferionen zu metallischem Kupfer, wenn eine leitende Verbindung besteht.
Damit die Lösung neutral bleibt, muss Sulfat von der rechten in die linke Halbzelle diffundieren können

Das Ganze heißt DANIELLI-Element

wirkt für die NWE als Oxidationsmittel

hat positives Potenzial

Boden wird reduziert ←

reduziert oxidiert reduziert oxidiert

$$\text{Boden}^{2-} + 2\,H_3O^+ \longleftrightarrow 2\,H_2O + H_2 + \text{Boden}^{0}$$

→ Boden wird oxidiert

hat negatives Potenzial

wirkt für die NWE als

Reduktionsmittel