

Regeln für die Festlegung von Oxidationszahlen

Viele Redoxreaktionen sind in ihrem Ablauf recht kompliziert und oft noch gar nicht richtig bekannt. Unmittelbare Elektronenübertragungen vom oxidierbaren zum reduzierbaren Teilchen sind sehr selten. Häufig sind andere, leichter oxidier- oder reduzierbare Teilchen Vermittler des Elektronentransfers. Redoxreaktionen sind deshalb auch meist mit Komplex- und/oder Protolysereaktionen gekoppelt. Aus diesem Grund läßt sich durch Beobachtung des Reaktionsverlaufs oder aus der stöchiometrischen Gleichung einer Reaktion oft nur schwer erkennen, wo und wie Elektronen übertragen werden. Deshalb hat man den Hilfsbegriff der Oxidationszahl eingeführt.

Definition: Die Oxidationszahl (oder Oxidationsstufe) ist die Ladung, die ein Atom in einem Teilchen besäße, wenn dieses nur aus Atomionen bestünde.

Nach IUPAC: Die Oxidationszahl eines Elements in irgend einer chemischen Einheit gibt die Ladung an, die ein Atom des Elements haben würde, wenn die Elektronen jeder Bindung an diesem Atom dem jeweils stärker elektronegativen Atom zugeordnet werden.

Damit benutzt man also zur Elektronenzuordnung das Verfahren der Heterolyse einer Bindung mit der Elektronegativität (EN) als entscheidendem Kriterium. Die dabei auftretenden Ladungen ergeben die **OXIDATIONSZAHLEN**. In Formeln werden die **OXIDATIONSZAHLEN** in *römischen Ziffern* mit vorgesetztem "+" oder "-"-Zeichen über das betreffende Elementsymbol geschrieben oder im ausgeschriebenen Namen einer Verbindung als römische Zahl (**Stock-Zahl**) ausgedrückt.

+I +VII -II z.B. K Mn O ₄ ,	+II -II Kupfer(II)oxid, Cu O
---	---------------------------------

Aufgrund der EN-Werte der Elemente ergeben sich einige **REGELN** über die Festlegung der **OXIDATIONSZAHLEN**, die in folgender Reihenfolge anzuwenden sind.

1. Jedes Atom hat im elementaren Zustand die **OXIDATIONSZAHL** 0. Besteht ein Element aus Molekülen, so besitzt jedes Atom des Moleküls die **OXIDATIONSZAHLEN** 0.
2. Metall-Ionen (und B, Si) erhalten stets positive **OXIDATIONSZAHLEN**. Fluor besitzt stets die **OXIDATIONSZAHL** -I (sofern sich nicht durch Regel 1 bereits eine andere **OXIDATIONSZAHL** ergibt).
3. Wasserstoff erhält die **OXIDATIONSZAHL** +I (sofern sich nicht durch Regel 1 und 2 bereits eine andere **OXIDATIONSZAHL** ergibt).
4. Sauerstoff erhält die **OXIDATIONSZAHL** -II (sofern sich nicht durch Regel 1, 2 und 3 bereits eine andere **OXIDATIONSZAHL** ergibt).
5. Halogene erhalten die **OXIDATIONSZAHL** -I (sofern sich nicht durch Regel 1, 2, 3 und 4 bereits eine andere **OXIDATIONSZAHL** ergibt).

Die Angabe der **OXIDATIONSZAHL** eines Elements in einer Verbindung bezieht sich stets auf ein einzelnes Atom bzw. Ionen des betreffenden Elements. Da die **OXIDATIONSZAHLEN** die Bedeutung von Ladungszahlen besitzen, muß die Summe der **OXIDATIONSZAHLEN** bei Molekülen gleich Null sein. Bei Ionen entspricht die Summe der **OXIDATIONSZAHLEN** der Ionenladung.