

# Oxidationszahlen

Reduktion	Aufnahme von Elektronen (links) (Aufgenommene Elektronen bestimmen) Sauerstoffentzugsreaktion
Oxidation	Abgabe von Elektronen (rechts) (Abgegebene Elektronen bestimmen) Reaktion mit Sauerstoff
Summe der Oxidationszahlen der Atome in einem Molekül ergibt Molekül(Ionen)-Ladung $H_2O = 0$	
Element	(Molekül) hat die Oxidationszahl 0 Bsp.: $H_2^0$ , $Na^0$
Wasserstoff	Verbindung mit einem Nichtmetall: +1 Verbindung mit einem Metall: -1
	Bei einatomigen Ionen ist die Ladung gleich der Oxidationszahl Bsp.: $O^{-2}$ , $Na^{+1}$ , $Al^{+3}$
Fluor	Hat in einem Molekül immer die Oxidationszahl -1
Sauerstoff	meistens: -II Ausnahmen: Peroxide -O-O- (wenn er an sich selbst gebunden ist z.B. $H_2O_2$ ) -I in Verbindungen mit Fluor ( $O_2F_2$ ) +I
OH-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O = -II; H = -I</li> <li>• -II + X = -I</li> <li>• X = -(-II) + -1 = +I</li> <li>• Oxidationszahl H = +I</li> </ul>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Molekül(Ionen)-Ladung muss 0 sein <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>O_3 = 3 * -II = -6</math></li> <li>• <math>Fe_2 = 2 * (6/2) = 6</math></li> <li>• Oxidationszahl Fe = +III</li> </ul>
CH <sub>3</sub> OH (Methanol)	Sauerstoff reagiert mit Nichtmetall <ul style="list-style-type: none"> <li>• H = +I; O = -II</li> <li>• -II + 4 * -I + X = 0</li> <li>• X = -(-II) - 4 * +I = -II</li> <li>• Oxidationszahl C = -II</li> </ul>
Ladungsausgleich	sauer/ neutral = $H_3O^+$ alkalisch = $OH^-$
Kupfer reagiert mit Kohlenstoff zu reinem Kupfer und Kohlenstoffdioxid (sauer/neutral) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edukte -&gt; Produkte</li> <li>• <math>CuO + C \rightarrow Cu + CO_2</math></li> <li>• <math>CuO</math>: insgesamt Neutral; Cu = +II; O = -II; +II + (-II) = 0</li> <li>• <math>CO_2</math>: muss insgesamt Null ergeben; C = +IV; <math>O_2 = 2 * (-II)</math>; +IV + (-IV) = 0</li> <li>• Reduktion bei Cu (Oxidationszahl wird kleiner; von +II auf 0) und Oxidation bei C (Oxidationszahl wird größer; von -II auf +IV)</li> </ul>	
Oxidation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen Bestimmen: Oxidation: <math>4 - 0 = 4</math> (Elektronen); <math>C \rightarrow CO_2 + 4e^-</math></li> <li>• Ladungsausgleich: Ladung links = 0; Ladung rechts = -4; <math>C \rightarrow CO_2 + 4e^- + 4H_3O^+</math></li> <li>• Stoffausgleich: (wird immer mit Wasser gemacht) <ul style="list-style-type: none"> <li>- H: links <math>6H_2O + 0</math>; rechts <math>4 * H_3 = 12</math></li> <li>- O: links 6; rechts 6</li> </ul> </li> </ul> $C + 6H_2O \rightarrow CO_2 + 4e^- + 4H_3O^+$

Reduktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronen Bestimmen: Reduktion: <math>2 - 0 = -2</math> (Elektronen); <math>\text{CuO} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}</math></li> <li>Ladungsausgleich: Ladung links: <math>-2</math>; Ladung rechts: <math>0</math>; <math>\text{CuO} + 2\text{e}^- + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Cu}</math></li> <li>Stoffausgleich: (wird immer mit Wasser gemacht) <ul style="list-style-type: none"> <li>H: links <math>6</math>; rechts <math>0 + 3\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>O: links <math>3</math>; rechts <math>3</math></li> </ul> </li> </ul> $\text{CuO} + 2\text{e}^- + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
Kreuzmultiplizieren	Elektronen auf beiden Seiten gleich setzen Oxidation: $2\text{e}^-$ ; Reduktion: $4\text{e}^-$ Da die Reduktion ein vielfaches von der Oxidation ist, braucht man nur die Oxidationsgleichung mal $2$ nehmen: $2\text{CuO} + 4\text{e}^- + 4\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2\text{Cu} + 6\text{H}_2\text{O}$ Zusammenfügen beider Gleichungen (Edukte zu Edukte und Produkte zu Produkte): $2\text{CuO} + 4\text{e}^- + 4\text{H}_3\text{O}^+ + \text{C} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu} + 6\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}_3\text{O}^+$ Kürzen: $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
Metalle geben Elektronen ab die dann von den Nichtmetallen aufgenommen werden.	
Oxidationsmittel	wollen mehr Elektronen haben; werden selbst reduziert; oxidieren anderen Stoff Sauerstoff O Chlor Cl Flour F
Reduktionsmitten	geben gerne Elektronen ab; werden selbst oxidiert; reduzieren anderen Stoff Wasserstoff H Kohlenstoff C unedle Metalle z.B. Fe
Schwefel	
Sulfid	$\text{S}^{2-}$
Sulfit	$\text{SO}_3^{2-}$
Sulfat	$\text{SO}_4^{2-}$
Stickstoff	
Armonium-Ion	$\text{NH}_4^+$
Nitrit	$\text{NO}_2^-$
Nitrat	$\text{NO}_3^-$
Kohlenstoff	
Carbonat	$\text{CO}_3^{2-}$
Kohlenwasserstoffe	
Gesättigte: Alkane -an (homologe Reihe)	
Methan	$\text{C}_1\text{H}_4$
Ethan	$\text{C}_2\text{H}_6$
Propan	$\text{C}_3\text{H}_8$
Cycloalkane	
Cyclopropan	$\text{C}_3\text{H}_6$

Cyclobutan	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>
Ungesättigte: mind. eine C-C Mehrfachbindung	
Alkene mind. eine C-C Doppelbindung -en	
Ethen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
Propen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>
Buten	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>
Alkine mind. eine C-C Dreifachbindung -in	
Ethin	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Propin	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>
Butin	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>
Aromatische besitzen mind. ein Ringsystem; konjugierte Doppelbindung	
Benzol (erfüllt Hückelregel)	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>