

ÜS 7 - Redoxreaktionen I

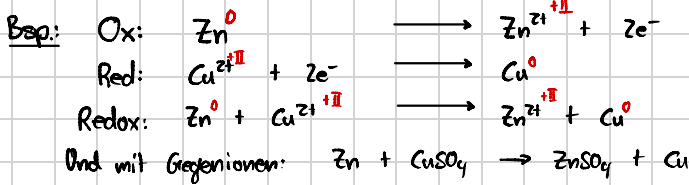
Wir werden drei ÜS zu Redoxchemie machen und dabei folgende Themen behandeln:

- Oxidationszahlen
- Halbzellen- und Gesamtgleichung aufstellen
- Thermodynamik von Redoxreaktionen (ΔE , Nernst-Gleichung, ΔG , Spontaneität)
- Latimer- und Frost-Diagramme
- Pourbaix-Diagramme und pH-Abhängigkeit von Redoxpotenzialen

Allgemeines zu Redoxreaktion

Redoxreaktionen sind das Elektronenanalogue der Säure-Base-Reaktionen, statt Protonen werden in Redoxreaktionen Elektronen übertragen. Kurz was zur Nomenklatur:

Oxidation	Elektronenabgabe	Oxidationszahl steigt	Reduktionsmittel
Reduktion	Elektronenaufnahme	Oxidationszahl sinkt	Oxidationsmittel



Situation:

Wir halten ein Zinkblech in eine Kupfersulfatlösung und es scheidet sich elementares Kupfer ab.

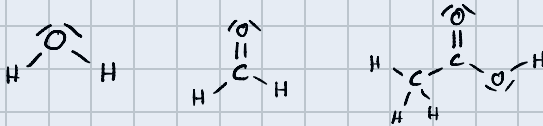
Oxidationszahlen

Oxidationszahlen sind ein Formalismus, den man einführt, um den Grad der Oxidation eines Atoms zu bestimmen.

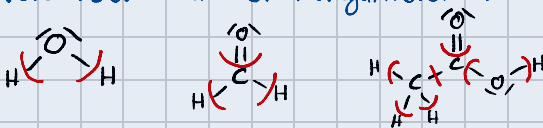
↳ Differenz der OZ entspricht der Anzahl übertragener Elektronen

Oxidationszahlen bestimmen (formal): (für organische Moleküle verwenden)

1.) Molekül mit allen freien Elektronenpaaren zeichnen



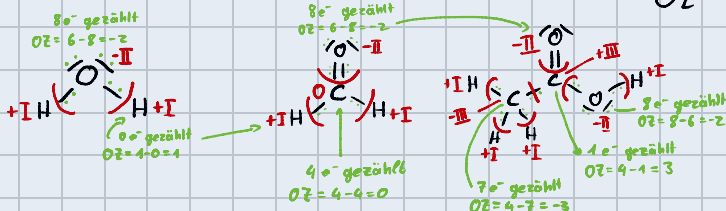
2.) Alle Bindungen entsprechend der Elektronegativität spalten (Die e^- verbleiben am elektronegativeren Atom.)



3.) Die verbleibenden Elektronen an jedem Atom zählen. Die

Oxidationszahl ist die Differenz:

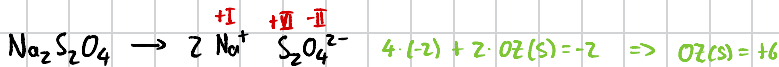
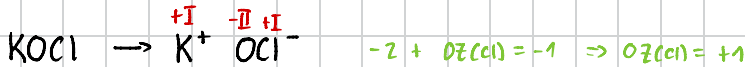
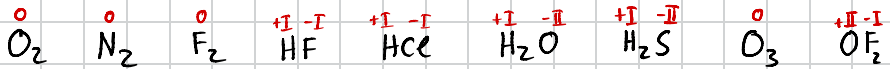
$$\text{OZ} = \# \text{e}^- \text{ Valenz-e}^- \text{ im freien Atom} - \# \text{e}^- \text{ gezählt}$$



Oxidationszahlen bestimmen (einfach) (für anorganische Moleküle)

- 1.) Die OZ von Reinsubstanzen ist 0
- 2.) Die Summe aller Oxidationszahlen der Atome eines Moleküls muss der Gesamtladung des Moleküls entsprechen. ($\sum OZ = \text{Ladung}$)
- 3.) Fluor in Molekülen hat immer die Oxidationszahl -I.
- 4.) Für die Oxidationszahlen eines Salzen kann man Kation und Anion allein betrachten.
- 5.) Wasserstoff hat in Molekülen meist die OZ +I. (Ausnahme: Hydride)
- 6.) Sauerstoff hat in Molekülen meist die OZ -II. (Ausnahme: Peroxide)

Beispiele:



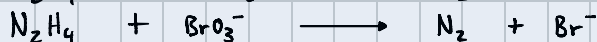
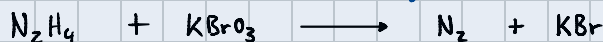
Komplexe Redoxreaktionen abgleichen

In eigentlich jeder ACACI-Prüfung muss man komplexe Redoxreaktionen abgleichen, indem man zuerst die Halbzellgleichungen aufstellt und dann die Gesamtreaktionsgleichung. Tagni nimmt dabei meist sowohl organische wie auch anorganische Moleküle.

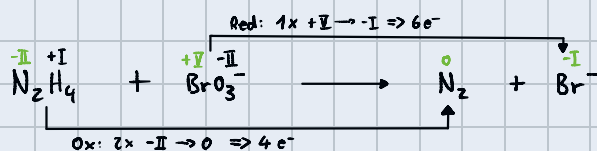
Beispielaufgabe: Hydrazin (N_2H_4) reagiert mit Kaliumbromat (KBrO_3) in saurer Lösung zu elementarem Stickstoff (N_2) und Kaliumbromid (KBr)

Rezept: Komplexe Redoxgleichungen aufstellen

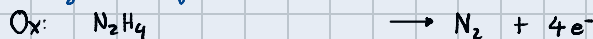
1.) Unausgeglichene Gesamtgleichung aufstellen und die Gegenionen entfernen, die nicht am Redoxprozess beteiligt sind.



2.) Oxidationszahlen bestimmen und Oxidation bzw. Reduktion ermitteln



3.) Teilgleichungen aufstellen



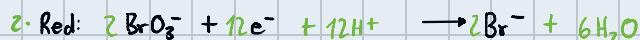
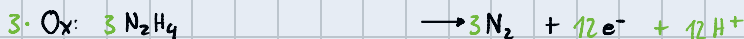
4.) Ladungen mit H^+ bzw. OH^- ausgleichen



5.) Atom Bilanz mit H_2O ausgleichen



6.) Beide Gleichungen auf das kleinste gemeinsame Vielfache der e^- bringen und miteinander zur Gesamtgleichung "addieren" und "kürzen" (ggf. Gegenionen wieder hinzuf.)



+

