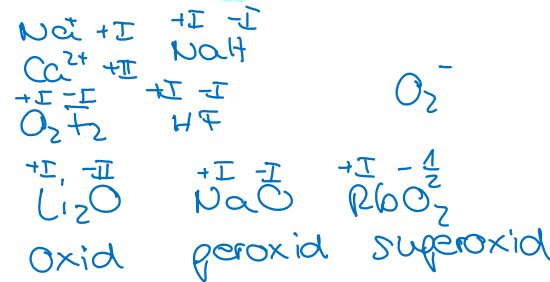
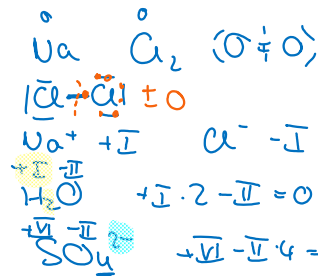


Überblick: Regeln zur Bestimmung der Oxidationszahlen

1. Elemente haben immer die Oxidationszahl 0 (0 ist aber auch in Verbindungen möglich).
2. Bei einatomigen Ionen entspricht die Oxidationszahl der Ionenladung.
3. Die Summe der Oxidationszahlen aller Atome einer mehratomigen neutralen Verbindung ist gleich 0.
4. Die Summe der Oxidationszahlen aller Atome eines mehratomigen Ions ist gleich der Gesamtladung dieses Ions.
5. Metalle haben immer positive Oxidationszahlen *HG-Metalle eindeutig*
6. Fluor hat immer -I
7. Wasserstoff hat in Verbindungen die Oxidationszahl +I
8. Sauerstoff hat in Verbindungen die Oxidationszahl -II
9. Chlor, Brom, Iod haben in Verbindungen immer die Oxidationszahl -I
10. Die meisten Elemente können in mehreren Oxidationsstufen auftreten.



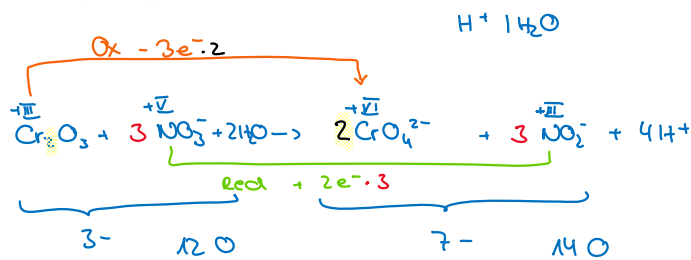
Redox-Reaktionen aufstellen

Ausgleich von Redox-Reaktionen

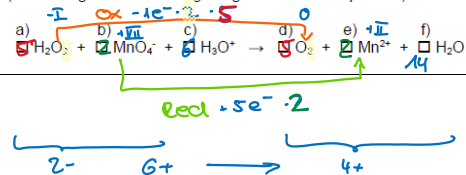
Redoxreaktionen, welche im Basischen ablaufen werden mit H_2O/OH^- ausgeglichen, im Sauren wird mit H_3O^+ / H_2O ausgeglichen

Vorgehen beim Aufstellen einer Redox-Reaktion

1. Oxidationszahlen bestimmen und festlegen welche Teilreaktion der Oxidation (Ox) und welche der Reduktion (Red) entspricht
2. Erstes Mal ausgleichen ←
3. Elektronen hinzufügen
4. Kleinstes gemeinsames Vielfaches der Elektronen bei Ox und Red ermitteln und Gleichung dementsprechend ausgleichen
5. Ladungsbilanz aufstellen ⇒ gegebenenfalls ausgleichen, wie oben beschrieben
6. Kontrolle, ob Ladung und Atomanzahl auf beiden Seiten identisch ist



14 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an! (Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)



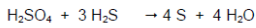
15 (2P) Welche der folgenden Reaktionen sind Redoxreaktionen?

(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

- A $2 \text{Li} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{LiOH} + \text{H}_2$
- B $2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- C $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{KCl}$
- D $\text{Cl}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2 \text{H}_3\text{O}^+$
- E $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{HCl}$
- A $\text{Cr}^{3+} + 6 \text{OH}^- \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$

16 (2P) Bestimmen Sie bei der folgenden Gleichung

a) das Oxidationsmittel und b) das Reduktionsmittel



27 D Bestimmen Sie die Oxidationszahlen von:

- 4P
- A Cl in HClO_4 $+VII$
 - B N in NaNO_2 $+III$
 - C H in NaH $-I$
 - D O in BaO_2 $-II$

28 F Vervollständigen Sie folgende Redoxreaktion:

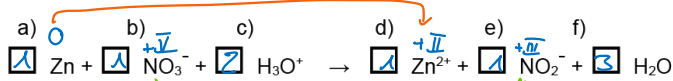


(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

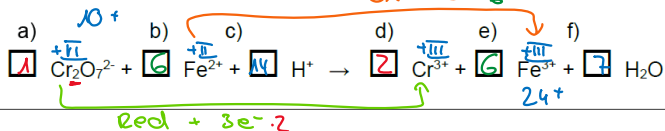
9 (3P) Bestimmen Sie die Oxidationsstufen von:

- a) Mn in K_3MnO_4 $+VII$
- b) N in NO_2 $+IV$
- c) Ca in CaO_2 $+II$

10 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an! Ox $- 2e^-$



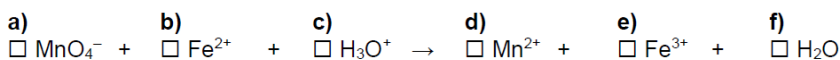
11 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an! Ox $- e^- \cdot 6$



Bestimmen Sie die Oxidationsstufen von:

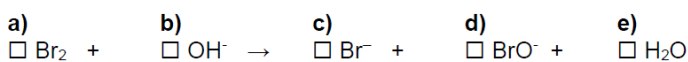
- a) Se in SeO_2
- b) O in OF_2
- c) I in H_5IO_6

Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an!



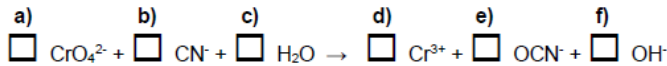
(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an!



(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

11 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an!
(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)



12 (3P) Bestimmen Sie die Oxidationszahlen (Oxidationsstufen) von:

- a) Pb in PbO_2 b) Ba in BaO_2 c) H in LiAlH_4

Oxidierter Form	+ ze ⁻	→	Reduzierte Form	E° [V]
Li ⁺	+ 1e ⁻	→	Li	-3,05
K ⁺	+ 1e ⁻	→	K	-2,93
Ca ²⁺	+ 2e ⁻	→	Ca	-2,87
Na ⁺	+ 1e ⁻	→	Na	-2,71
Mg ²⁺	+ 2e ⁻	→	Mg	-2,36
Al ³⁺	+ 3e ⁻	→	Al	-1,66
Mn ²⁺	+ 2e ⁻	→	Mn	-1,18
Zn ²⁺	+ 2e ⁻	→	Zn	-0,76
Cr ³⁺	+ 3e ⁻	→	Cr	-0,74
Fe ²⁺	+ 2e ⁻	→	Fe	-0,44
Cd ²⁺	+ 2e ⁻	→	Cd	-0,40
Co ²⁺	+ 2e ⁻	→	Co	-0,28
Ni ²⁺	+ 2e ⁻	→	Ni	-0,23
Sn ²⁺	+ 2e ⁻	→	Sn	-0,14
Pb ²⁺	+ 2e ⁻	→	Pb	-0,13
2 H ⁺	+ 2e ⁻	→	H ₂	0,00
Cu ²⁺	+ 2e ⁻	→	Cu	+0,34
I ₂	+ 2e ⁻	→	2 I ⁻	+0,54
Fe ³⁺	+ 1e ⁻	→	Fe ²⁺	+0,77
Ag ⁺	+ 1e ⁻	→	Ag	+0,80
Hg ²⁺	+ 2e ⁻	→	Hg	+0,85
Br ₂	+ 2e ⁻	→	2 Br ⁻	+1,09
Pt ²⁺	+ 2e ⁻	→	Pt	+1,20
MnO ₂ + 4 H ⁺	+ 2e ⁻	→	Mn ²⁺ + 2 H ₂ O	+1,35
Cl ₂	+ 2e ⁻	→	2 Cl ⁻	+1,36
Au ³⁺	+ 3e ⁻	→	Au	+1,40
BrO ₃ ⁻ + 6 H ⁺	+ 6e ⁻	→	Br ⁻ + 3 H ₂ O	+1,41
MnO ₄ ⁻ + 8 H ⁺	+ 5e ⁻	→	Mn ²⁺ + 4 H ₂ O	+1,51
H ₂ O ₂ + 2 H ⁺	+ 2e ⁻	→	2 H ₂ O	+1,76
F ₂	+ 2e ⁻	→	2 F ⁻	+2,87

$E(\text{Ox}) = \text{niedriges Potential}$

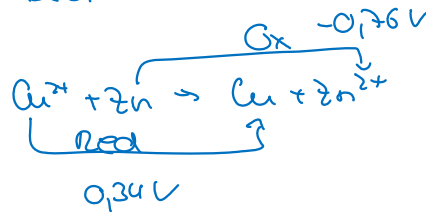
$E(\text{Red}) = \text{hohes Potential}$

Ox

↑

↓

Red



$\Delta E = E_{\text{MK}} = E^\circ(\text{Red}) - E^\circ(\text{Ox})$ $\Delta E > 0$ exergon
 $= 0,34\text{V} - (-0,76\text{V}) = 1,1\text{V}$ $\Delta G < 0$

$c = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ $T = 298\text{K}$ $p = 1 \text{ bar}$

$E = E^\circ + \frac{0,059\text{V}}{z} \cdot \lg \frac{c_{\text{Ox}}}{c_{\text{Red}}}$ nur Halbzelle

17 (2P) Entscheiden Sie, ob folgende Reaktionen unter Standardbedingungen freiwillig ablaufen!

(Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

- ✓ A $2 \text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightarrow 3 \text{Fe}^{2+}$ Ox
 ✓ B $\text{Ca} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Pb} + \text{Ca}^{2+}$ Red
 ✗ C $\text{Hg} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Hg}^{2+} + \text{H}_2$ Ox
 ✓ D $\text{BrO}_3^- + 6 \text{H}^+ + \text{Li} \rightarrow \text{Br}^- + \text{Li}^+ + 3 \text{H}_2\text{O}$ Red
- $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ Red $0,77$
 $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ Ox $-0,44$
 $0 - 0,85 = -0,85$

18 (3P) Wie groß ist die Konzentration an Cobaltionen in der Zelle $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(0,09 \text{ mol/L}) // \text{Co}^{2+}/\text{Co}$, wenn die EMK der Zelle 0,5 V beträgt?
 $-0,76\text{V}$ Ox $-0,28\text{V}$ Red
 Geben Sie das Ergebnis in mol/L mit zwei Nachkommastellen an!

$\Delta E = E^\circ_{\text{Red}} - E^\circ_{\text{Ox}} + \frac{0,059\text{V}}{z} \lg \frac{c_{\text{Red}}}{c_{\text{Ox}}}$

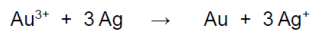
$0,5\text{V} = -0,28\text{V} - (-0,76\text{V}) + \frac{0,059\text{V}}{2} \lg \frac{c(\text{Co})}{0,09 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}$



Wie groß ist die EMK einer galvanischen Kette, die aus folgenden Halbzellen besteht?
 Pt / Pt²⁺ (0,3 mol/L) und Cr / Cr³⁺ (0,02 mol/L)?

Geben Sie das Ergebnis in Millivolt ohne Nachkommastelle an!

Berechnen Sie die Elektromotorische Kraft für folgende Reaktion unter Standardbedingungen!



Geben Sie das Ergebnis in mV ohne Nachkommastelle an!

13 (2P) Wie groß ist die EMK einer galvanischen Kette, die aus folgenden Halbzellen besteht? Mg / Mg²⁺ (0,3 mol/L) und Cr / Cr³⁺ (0,7 mol/L)?

Geben Sie das Ergebnis in Millivolt ohne Nachkommastelle an!

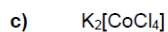
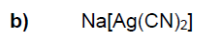
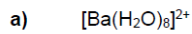
20 (3P) Geben Sie eine plausible Anordnung der Liganden um das Zentralteilchen an!

Tragen Sie die richtige römische Ziffer (I-IV) in das Lösungsblatt ein.

(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

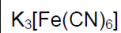
	I	II	III	IV
a) [Mg(edta)] ²⁻	linear	tetraedrisch	oktaedrisch	kubisch
b) (NH ₄) ₂ [CoCl ₄]	linear	tetraedrisch	oktaedrisch	kubisch
c) Cu ₂ [Fe(CN) ₆]	linear	tetraedrisch	oktaedrisch	kubisch

Geben Sie eine plausible Anordnung der Liganden um das Zentralteilchen an!



(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

Wie viele Elektronen stellen die Liganden dem Zentralteilchen in folgendem Komplex zur Verfügung?



16 (2P) Geben Sie die Formel für Magnesiumtetraiodidoargentat(3-) an!

18 (3P) Geben Sie eine plausible Anordnung der Liganden um das Zentralteilchen an!

Tragen Sie die richtige römische Ziffer (I-IV) in das Lösungsblatt ein.

(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

	I	II	III	IV
a) [Ni(en) ₂ (H ₂ O) ₂] ²⁺	linear	tetraedrisch	oktaedrisch	kubisch
b) K ₂ [CoCl ₄]	linear	tetraedrisch	oktaedrisch	kubisch
c) [Cu(H ₂ O) ₅]Cl ₂	linear	tetraedrisch	oktaedrisch	kubisch