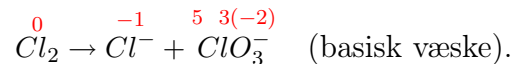


# Kemiaflevering uge 37

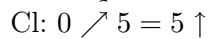
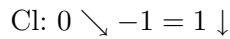
Kenneth Buchwald Johansen, 11aba0807

## Opgave 1:

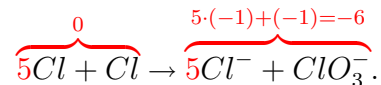
Afstem redoxligningen  $Cl_2 \rightarrow Cl^- + ClO_3^-$ :



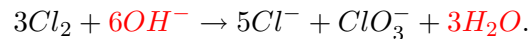
Vi kan se at  $Cl_2$  både reduceres og oxideres. Det vil sige:



Vi vælger derfor at skrive hvert Cl for sig, og så kan vi nemt sætte koefficienter på ligningen.

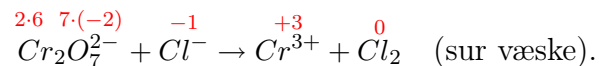


Vi kan nu kigge på den samlede ladning på begge sider af pilen (skrevet ovenfor med rødt). På højre side er der en ladning på -6, og for at udligne det, tilføjer vi  $OH^-$  på højre side, da der er tale om en basisk væske. Derefter udligner vi antallet af O'er ved at tilføje vand på højre side.

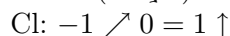
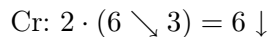


Ved eftersyn ser vi at ligningen er afstemt.

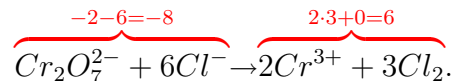
Afstem redoxligningen  $Cr_2O_7^{2-} + Cl^- \rightarrow Cr^{3+} + Cl_2$ :



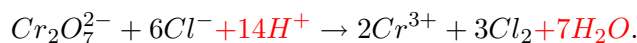
Vi kan se, at Cr falder med 3, men da der er 2 Cr, bliver det samlede fald 6. Cl stiger med 1.



Vi indsætter koefficienterne på venstre side og afstemmer på højre side, så der er lige mange af hvert atom.



Vi kan se at den samlede ladning stiger med 14, og vi afstemmer med  $H^+$  og  $H_2O$ , da der er tale om en sur væske.

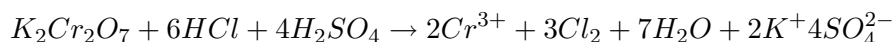


Ved eftersyn ser vi at ligningen er afstemt.

Opgave 2:

*Klargør ligningen  $Cr_2O_7^{2-} + 6Cl^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cl_2 + 7H_2O$  til støkiometrisk beregning, idet der vides at der er anvendt saltsyre og kaliumdichromat.*

Vi kan umiddelbart sætte de to opgivne stoffer ind i ligningen (på venstre side), og får altså  $K_2Cr_2O_7$  og  $6HCl$ . Tilbage er der  $8H^+$ , som vi vælger at parre med  $SO_4^{2-}$ . Indtil videre ser ligningen altså således ud:



Af højresiden kan vi nu konstuere  $Cr_2(SO_4)_3$  og  $K_2SO_4$ . Dermed ender vi med en afstemt ligning, der ser således ud:



Alternativt kunne man vælge at lave ligningen



Opgave 3:

*Navngiv følgende kemikalier, og opskriv hvilke ioner der ville fremkomme ved dissociation.*

$H_2SO_4$ : Svovlsyre, består af  $2H^+$  og  $SO_4^{2-}$  (sulfation).

$MgSO_4$ : Magnesiumsulfat, består af  $Mg^{2+}$  og  $SO_4^{2-}$ .

$Na_2HPO_4$ : Natriumhydrogenphosfat, består af  $2Na^+$  og  $HPO_4^{2-}$  (hydrogenphosfatation).

Opgave 4:

*Hvor mange g. NaOH (s) skal der afvejes til 2L 1.5M NaOH (aq)?*

Molforholdet skal være 1:1. Vi kan derfor skrive ligningen

$$\frac{m_s}{M_s} = n = \frac{c_{aq} \cdot V_{aq}}{1000mL/L}.$$

Nu er det ren købmandsregning - vi omskriver ligningen og regner løs:

$$\begin{aligned} m_s &= \frac{c_{aq} \cdot V_{aq} \cdot M_s}{1000mL/L} \\ &= \frac{1.5mol/L \cdot 2000mL \cdot 40.00g/mol}{1000mL/L} \\ &= 120g. \end{aligned}$$

Her løber vi ind i et problem med betydende cifre. Iht. opgaven skal vi kun bruge ét betydende ciffer, så lad os i stedet antage, at det er acceptabelt at bruge 120g. Med ét betydende ciffer ville vi få at  $m_s = 1 \cdot 10^2g$ .

Opgave 5:

*Til en opløsning skal der afvejes 5g  $CuSO_4$ . På laboratoriet findes en  $CuSO_4, 5H_2O$ . Hvor meget af dette stof skal afvejes for at få den samme koncentration af  $CuSO_4$ ?*

Molforholdet mellem de to stoffer skal være 1:1, og da der er tale om faste stoffer, kan vi opskrive ligningen

$$\frac{m_{CuSO_4}}{M_{CuSO_4}} = n = \frac{m_{CuSO_4,5H_2O}}{M_{CuSO_4,5H_2O}}$$

Ved tabelopslag finder vi  $M_{CuSO_4} = 159,60g/mol$  og  $M_{CuSO_4,5H_2O} = 249,68g/mol$ . Da vi søger efter  $m_{CuSO_4,5H_2O}$ , kan vi blot omskrive ligningen og sætte ind:

$$\begin{aligned} m_{CuSO_4,5H_2O} &= \frac{m_{CuSO_4} \cdot M_{CuSO_4,5H_2O}}{M_{CuSO_4}} \\ &= \frac{5g \cdot 249,68g/mol}{159,60g/mol} \\ &= 7,822g \end{aligned}$$

Hvis vi holder os til de betydende antal cifre, så er  $m_{CuSO_4,5H_2O} = 8g$ .

Opgave 6:

En opløsning indeholder 30,0 W/W%  $HNO_3$ . Beregn opløsningens koncentration i mol/L og g/L.

Vi antager at vi har 1000mL af væsken. Så kan vi benytte os af formlen

$$n = \frac{c \cdot V \cdot \rho}{M}$$

Bruger vi denne formel (med  $V = 1000mL$ ), finder vi netop antallet af mol for én liter, altså mol/L. Tabelopslag viser, at  $M_{HNO_3} = 63,01g/mol$  og  $\rho_{HNO_3(30w/w\%)} = 1,1800g/mL$ . Vi kan nu regne løs:

$$\begin{aligned} n &= \frac{0,3 \cdot 1000mL \cdot 1,1800g/mL}{63,01g/mol} \\ &\approx 5,62mol \end{aligned}$$

Det vil sige at der er 5,62mol/L  $HNO_3$  i opløsningen.

Molvægten fortæller os hvor mange gram stof der findes pr. mol. Det vil sige at der pr. liter er  $m = n \cdot M = 5,62mol \cdot 63,01g/mol \approx 354g HNO_3$ .

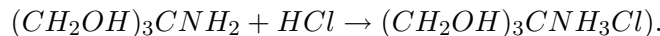
Opgave 7:

En saltsyre ønskes indstillet på TRIS. Beregn molariteten ud fra de tre titreringer i tabel 1.

	g. TRIS	mL HCl
Prøve 1	0,2101	22,20
Prøve 2	0,2109	22,25
Prøve 3	0,2200	22,30

Tabel 1: Titreringer

Titrerligningen er



Vi ser at molforholdet er 1:1, hvormed det er rimeligt at opstille ligningen

$$\frac{V_{HCl} \cdot M_{HCl}}{1000mL/L} = n = \frac{m_{TRIS}}{M_{TRIS}}$$

Tabelopslag viser at  $M_{TRIS} = 121,14g/mol$ . Vi er nu klar til at finde molariteten for  $HCl$ .

$$\begin{aligned}M_{HCl} &= \frac{m_{TRIS} \cdot 1000mL/L}{M_{TRIS} \cdot V_{HCl}} \\ &= \frac{0,2101g \cdot 1000mL/L}{121,14g/mol \cdot 22,20mL} \\ &= 0,07812mol/L\end{aligned}$$

Det var prøve 1. De to andre prøver regnes på samme måde, og vi får molariteterne i tabel 2.

Prøve 1	0,07812
Prøve 2	0,07825
Prøve 3	0,08144

Tabel 2: Molariteter

Den gennemsnitlige molaritet er da  $0,07927mol/L$ .

Opgave 8:

*Beregn CV% og kommenter resultatet.*

CV%'en beregnes som sædvanligt ved

$$CV\% = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

I dette tilfælde er  $s = 0,001880$ , så

$$CV\% = \frac{0,001880}{0,07927} \cdot 100\% = 2,4\%.$$

Resultatet er ikke acceptabelt, og vi kan da også se på måleresultaterne, at der må være gået noget galt med prøve 3, da den afviger meget fra de to andre. Præcisionen er altså for dårlig.