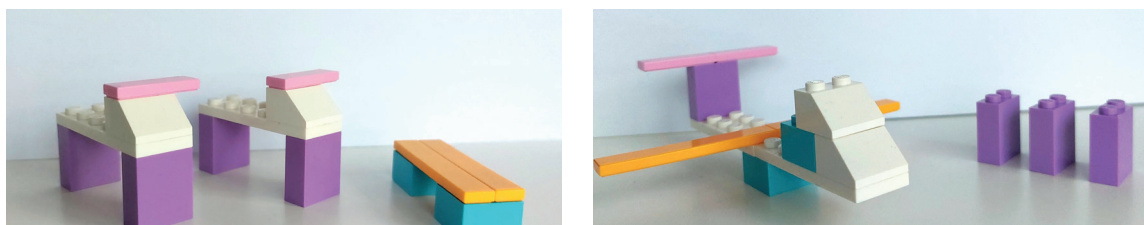


2.2 Afstemning af reaktionsskemaer

Reaktionsskema er en måde at vise at noget omdannes til noget andet. De skal være afstemte, for at man senere kan foretage beregninger på dem. Derfor skal du øve dig på det.



Figur 41. Legoudgave af en reaktion af typen 2 lam + 1 bom $\rightarrow$ 1 flyvemaskine + 3 bøger

i. Regler for afstemning

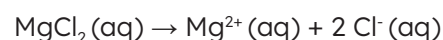
- Der skal være lige mange af alle grundstoffer på begge sider af reaktionspilen.
- De små sænkede tal i formler handler kun om grundstoffet lige foran tallet, mens de store tal foran formler (som hedder *koefficienter*) gælder hele formelen.
- Der skal være samme ladning på begge sider af reaktionspilen.
- Man må kun ændre på koefficienterne, når man afstemmer reaktionsskemaer. De sænkede tal må ikke ændres.
- Man angiver *tilstandsformen* på reaktanter og produkter. Der er fire muligheder - se figur 42.

ii. Eksempler

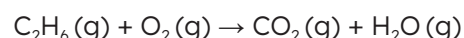
Det her er altså ikke afstemt:



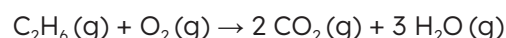
Der er 1 magnesiumatom på begge sider - fint nok - men der er 2 chloratomer på venstre side (reaktanterne) og 1 på højre side (produkterne). Og den samlede ladning er 0 på reaktantsiden men +1 på produktsiden. En koefficient afstemmer det:



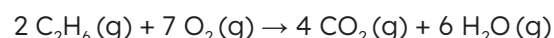
Nu er der 1 Mg, 2 Cl og nul i samlet ladning på begge sider. Et eksempel mere er forbrænding af ethan:



Først afstemmer man C og H:



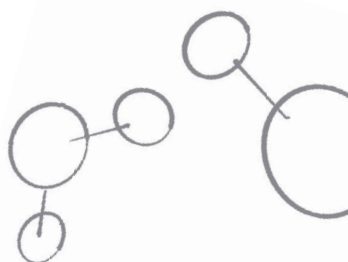
Det gik fint, men nu er der 7 oxygenatomer på produktsiden, og det svarer til 3,5 O_2 . Nå, øv, så må man gange det hele med to, for at det passer:



Hokus pokus. Ofte må man bare prøve sig frem, til det virker. Det går helt galt, hvis man forsøger at ændre CO_2 til fx C_2O_2 , for det stof findes slet ikke.

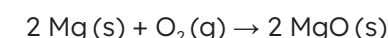
(g)	gas
(l)	flydende
(s)	fast
(aq)	opløst i vand

Figur 42. De fire tilstandsformer.



iii. Mængdeberegning

Mængdeberegninger skal udføres i flere trin. Så du ser flere små eksempler inden du for alvor lærer håndværket. Her er det første.



$$M(\text{Mg}) = 24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{O}_2) = 2 \cdot 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{MgO}) = (24,31 + 16,00) \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$= 32,00 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$= 40,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

I reaktionsskemaet står, at 2 magnesiumatomer og et dioxygenmolekyle bliver til 2 enheder magnesiumoxid. Der står tilsvarende, at 2 mol Mg og 1 mol O_2 bliver til 2 mol MgO. Eller at 48,62 g Mg og 32,00 g O_2 bliver til 80,62 g MgO. Det passer fint!

v. Opgaver

1. Opgave

* Vis, at reaktionsskemaerne er afstemte:

- $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$
- $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s})$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 6 \text{CO}_2(\text{g})$

2. Opgave

** Afstem følgende reaktionsskemaer og beskriv dem med få ord:

- $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$
- $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- $\text{Na}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$
- $\text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s})$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3(\text{aq})$
(glukose) (mælkesyre)
- $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

3. Opgave

*** Færdiggør følgende reaktionsskemaer - brug din spinkle erfaring fra de forrige spørgsmål. Afstem dem så og beskriv dem med få ord:

- $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) +$
- $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s}) \rightarrow$
- $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow$
- $\text{K}(\text{s}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow$

4. Opgave

*** Se igen på dette afstemte reaktionsskema: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$

- Find den molare masse af alle tre forbindelser.
- Hvor mange gram dihydrogen kan reagere med 28 g dinitrogen?
- Hvor mange gram ammoniak får man ud af det?
- Hvor mange gram NH_3 kan man få ud af 100 g N_2 og rigeligt med H_2 ?
- Hvor mange gram NH_3 kan man få ud af 56 g N_2 og 8,0 g H_2 ?

5. Opgave

*** Opskriv og afstem følgende reaktionsskemaer (igen skal du kun bruge din erfaring fra dette opslag):

- Forbrænding af ethanol
- Fældning af magnesiumhydroxid
- Smeltning af is
- Fordampning af vand

6. Opgave

* Se klog film.

