

## Facit til øveopgaver: Afstemning af redoxreaktioner

### Introduktion

Dette er et facit til øveopgaven om Afstemning af redoxreaktioner.

### a)

Vi følger opskriften for afstemning af redoxreaktioner fra videoen "Opgaver i redoxreaktioner".

#### Første trin: opskriv oxidationstal for hvert af stofferne i reaktionen

Oxidationstallene opskrives ved hjælp af reglerne, der gennemgås i videoen "Oxidationstal". I følgende atom står oxidationstallene for hvert atom i reaktionen samt hvilke regler, der er blevet brugt til at bestemme oxidationstallet.

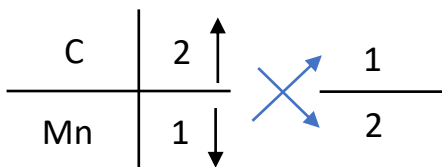
Oxidationstal	-II +I -II +I	+VII -II	0 +I -II	+VI -II
Stof	$CH_3OH$	$MnO_4^-$	$CH_2O$	$MnO_4^{2-}$
Brugte regler	5 3 4 3	2 4	5 3 4	2 4

#### Andet trin: bestem hvilket stof, der bliver oxideret, og hvilket stof, der bliver reduceret

Det kan ses fra ovenstående skema, at hydrogenatomernes og oxygenatomernes oxidationstal ikke ændrer sig i løbet af reaktionen. Det kan dog også ses, at C går fra et oxidationstal på -II i metanol til et oxidationstal på 0 i formaldehyd. C må altså have afgivet to elektroner og er derfor blevet oxideret. Mn går fra et oxidationstal på +VII i permanganat til et oxidationstal på +VI i manganat. Mn må derfor have optaget en elektron og er derfor blevet reduceret.

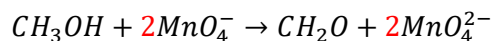
#### Tredje trin: bestem forholdet mellem det oxiderede stof og det reducerede stof

Vi bestemmer forholdet mellem C og Mn ved at indsætte C og Mn i følgende skema og bytte om på forholdet imellem hvor mange elektroner, der bliver afgivet, og hvor mange elektroner, der bliver optaget.



Forholdet mellem stoffer, der indeholder C, og stoffer, der indeholder Mn, skal altså være 1:2. Derfor indsætter vi koefficienten 2 foran alle stoffer, der indeholder Mn. Teknisk set skal vi også indsætte

koefficienten 1 foran alle stoffer, der indeholder C, men da det ikke gør en forskel at gange noget med 1, udelader vi koefficienten 1 i dette tilfælde. På den måde får vi altså følgende reaktionskema efter dette trin. De nye dele af reaktionskemaet er markeret med rødt.



#### Fjerde trin: afstem ladninger

Nu skal vi tælle ladninger på hver side af reaktionspilen. På venstre side er det permanganat, der bidrager med ladninger, mens metanol er neutralt, og på højre side er det manganat, der bidrager med ladninger, mens formaldehyd er neutralt. Her er det vigtigt, at vi husker at medregne de koefficienter, vi fandt frem til i tredje trin.

Venstre side	$2 * (-1) = -2$
Højre side	$2 * (-2) = -4$

Fordi denne reaktion foregår i et basisk miljø, skal ladningerne afstemmes med  $OH^-$ . Fordi ladningerne skal afstemmes med et negativt ladet molekyle, er det den side med den mindst negative ladning, der skal tilføjes  $OH^-$  på, hvilket i dette tilfælde er venstre side. For at få ladningen på -2 ned til -4 skal vi altså tilføje 2  $OH^-$  på venstre side af reaktionspilen. Dermed får vi følgende reaktionskema efter dette trin. De nye dele af reaktionskemaet er markeret med rødt.

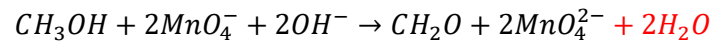


#### Femte trin: afstem antal af hydrogen- og oxygenatomer

Nu skal vi tælle antallet af hydrogen- og oxygenatomer på hver side af reaktionspilen og tilføje vandmolekyler på den side af reaktionspilen, der mangler hydrogen- og oxygenatomer. I dette trin er det vigtigt, at vi husker de koefficienter, vi fandt frem til i tredje trin, og de  $OH^-$  molekyler, vi indsatte i fjerde trin.

	H	O
Venstre side	6	11
Højre side	2	9
Forskel	4	2

Dermed har vi en forskel på 4 hydrogenatomer og oxygenatomer, hvilket betyder, at vi kan bygge 2 H<sub>2</sub>O-molekyler. Vi får altså et helt antal H<sub>2</sub>O-molekyler, hvilket viser, at vi sandsynligvis har regnet rigtigt. Disse 2 H<sub>2</sub>O-molekyler skal tilføjes på højre side af reaktionspilen, fordi det er på denne side, at der er et underskud af hydrogen- og oxygenatomer. Dermed får vi følgende endelige afstemte reaktionsskema for reaktionen. De nye dele af reaktionsskemaet efter femte trin er markeret med rødt.

**b)**

Vi ved fra delspørgsmål a), at C og dermed hele molekylet CH<sub>3</sub>OH bliver oxideret, og det må derfor være reduktionsmidlet. Fra delspørgsmål a) ved vi også, at Mn og dermed hele molekylet MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup> bliver reduceret, og det må derfor være oxidationsmidlet.