**Redoxreaktioner - mangans oxidationstal**

Journaløvelse

**Formål**

Formålet med forsøget er at udføre tre redoxreaktioner, samt at afstemme disse.

**Teori**

Ved en **oxidation** forstås en reaktion, hvor der afgives elektroner, og ved en **reduktion** forstås en reaktion, hvor der optages elektroner. Et atom, der afgiver elektroner, siges derfor at blive oxideret. At atomet bliver oxideret svarer også til, at dets **oxidationstal** bliver større ved reaktionen. Et atom, der optager elektroner, siges at blive reduceret. At atomet bliver reduceret svarer også til, at dets oxidationstal bliver mindre ved reaktionen. I en kemisk reaktion vil en oxidationsreaktion og en reduktionsreaktion altid optræde sammen, og en sådan kemisk reaktion kaldes derfor for en **redoxreaktion**.

I det følgende eksperiment skal tre redoxreaktioner udføres og derefter afstemmes. I forsøgene indgår en række ioner, som har karakteristiske farver. Ved at iagttage diverse farveskift, når de forskellige opløsninger blandes, kan de tre redoxreaktioner opstilles i et reaktionsskema.

For at afstemme en redoxreaktion skal man kunne tillægge hvert atom et oxidationstal (OT). Dette gøres ud fra en række regler. Den overordnede regel siger, at det mest elektronegative atom i kemiske forbindelser skal have det laveste oxidationstal og det mindst elektronegative atom det højeste oxidationstal. Oxidationstal bør angives med romertal for ikke at forveksle OT med ladning.

1. *Når H er bundet til et mere elektronegativt grundstof, har H-atomet oxidationstallet +I.*
2. *Når O er bundet til mindre elektronegative grundstoffer, har O-atomet oxidationstallet -II.*
3. *Summen af oxidationstallene er lig med formelenhedens ladning.*
4. **Bestem oxidationstal for mangan i forbindelserne der er angivet i tabellen herunder:**

|  |
| --- |
| **Manganforbindelser** |
| **Formel** | $$MnO\_{4}^{ -}$$ | $$MnO\_{4}^{ 2-}$$ | $$MnO\_{2}$$ | $$Mn^{2+}$$ |
| **Navn** | permanganat | manganat | mangan(IV)oxid(eller brunsten) | mangan(2+) |
| **Farve** | violetReduction of potassium permanganate(VII) | grønReduction of potassium permanganate(VII) | brunManganese oxidation in K-medium by Acinetobacter (left) and cell-free... |  Download Scientific Diagram | farveløs |
| **Opløselighed i vand** | stor | stor | lille | stor |
| **OT(Mn)** (skal beregnes) |  |  |  |  |

1. **Bestem oxidationstal for svovl i forbindelserne der er angivet i tabellen herunder:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Formel** | $$SO\_{3}^{ 2-}$$ | $$SO\_{4}^{ 2-}$$ |
| **Navn** | sulfit | sulfat |
| **Farve** | farveløs | farveløs |
| **Opløselighed i vand** | stor | stor |
| **OT (S) i** (skal beregnes) |  |  |

For at afstemme en redoxreaktion skal følgende procedure udføres:

1. *Opskriv reaktionsskemaets* ***grundelementer*** *(grundelementerne er de formler, som indeholder atomer, der skifter oxidationstal (OT))*
2. *Find oxidationstallene for disse atomer. Sæt koefficienter foran formlerne, således at den samlede stigning i oxidationstal bliver lig med det samlede fald. Kontroller, at alle atomer undtagen* $H$ *og* $O$ *er afstemt.*
3. *Afstem ladninger med* $H^{+}$ *i sur opløsning og med* $HO^{-}$*i basisk opløsning. I neutral opløsning dannes enten* $H^{+}$ *eller* $HO^{-}$*, idet man vælger en af de to ioner således, at afstemningen af ladningerne bliver mulig.*
4. *Afstem* $H$ *ved at tilføje* $H\_{2}O$*.*
5. *Kontroller, at* $O$ *er afstemt.*

**Apparatur**

Små reagensglas, reagensglasstativ, spatel og plastpipetter

**Kemikalier**

0,02 m $KMnO\_{4}$ (kalium(1+)permanganat), 2 m $H\_{2}SO\_{4}$ (svovlsyre), 2 m $NaOH$ (natrium(1+)hydroxid), $Na\_{2}SO\_{3}$(s) (fast natrium(1+)sulfit)

**Eksperimentelt**

I de tre forsøg er det vigtigt at lægge mærke til opløsningernes farver før og efter forsøget. Ud fra disse observationer og oplysningerne i teoriafsnittet kan man opstille et reaktionsskema, som derefter kan afstemmes.

***Forsøg nr. 1***

I et lille reagensglas opløses en halv spatelspids natrium(1+)sulfit i ca. 5 dråber demineraliseret vand. Tilsæt 5 dråber 2 m svovlsyre og omryst. Tilsæt 10 dråber kalium(1+)permanganat dråbevis til reagensglasset.
Hvad iagttages, og hvordan kan det ses, at der forløber en redoxreaktion?

***Forsøg nr. 2***

I et lille reagensglas opløses en halv spatelspids natrium(1+)sulfit i ca. 10 dråber demineraliseret vand. Tilsæt 10 dråber kalium(1+)permanganat dråbevis til reagensglasset.

Hvad iagttages, og hvordan kan det ses, at der forløber en redoxreaktion?

***Forsøg nr. 3***

I et lille reagensglas opløses en halv spatelspids natrium(1+)sulfit i ca. 5 dråber demineraliseret vand. Tilsæt 5 dråber 2 m natrium(1+)hydroxid og omryst. Tilsæt 10 dråber kalium(1+)permanganat dråbevis til reagensglasset.
Hvad iagttages, og hvordan kan det ses, at der forløber en redoxreaktion?

**Affald**

Affald opsamles i beholder Uorganisk (hhv. sur og basisk alt efter hvilket forsøg 1-3)

**Resultater og efterbehandling**

For hvert af de tre delforsøg skal følgende besvares:

1. Hvad er kalium(1+)permanganats farve (samme i alle forsøg)?
2. Hvad er natrium(1+)sulfits farve (samme i alle forsøg)?
3. Forløber reaktionen i neutral, sur eller basisk opløsning (Hjælp: er der kommet en syre eller base i opløsningerne)?
4. Iagttagelser ved reaktionen.
5. Opløsningens farve efter reaktion.
6. Hvilken manganforbindelse er blevet dannet ved reaktionen?
7. Hvilken kemisk forbindelse omdannes sulfit til ved reaktionen (samme i alle forsøg. hjælp: hvad må der nødvendigvis ske med svovls oxidationstal ved reaktionen? Se desuden i tabel 2 på side 1).
8. Opskriv og afstem redoxreaktionen.