**Fællesforsøg:** Demonstration af absorptionsspektre for $KMnO\_{4}$

**Formål:** Vi skal vise at $MnO\_{4}^{-}$ (lilla) kan omdannes af ethanol til den grønne manganat-ion $MnO\_{4}^{2-}$, idet ethanol oxideres til ethansyre (eddikesyre). Vi skal følge reaktionen ved at optage et absorptionsspektrum af $MnO\_{4}^{-}$ og $MnO\_{4}^{2-}$ og samtidig få forståelse af et absorptionsspektrum.

***Metoden kan bruges til at bestemme små mængder ethanol, men her vil vi blot undersøge absorptionsspektrene:***

Så vi undersøger reaktionen, hvor ethanol reagerer med det violette stof *kaliumpermanganat* (KMnO4) i en opløsning med base. Ved reaktionen bliver det violette stof omdannet til et grønt stof, *kaliummanganat* (K2MnO4).

Ved at se på reaktionen i et spektrofotometer, kan man følge omdannelsen af violet forbindelse til en grøn forbindelse.

*Figur 1: rent KMnO4*



*Figur 2: Farveændringen fra violet* $MnO4^{-} $*til grønt* $MnO4^{2-}$



**Apparatur:** Spektroforometer til LoggerPro. Vejledningen til optagelse af absorptionsspektre følges (læreren demonstrerer udstyret, men der findes en elev-vejledning i papir og som podcast).

**Eksperimentelt:**

***Omdannelse af*** $MnO\_{4}^{-}$**til** $MnO\_{4}^{2-} $**:**

5 mL 0,02 M KMnO4 blandes med 5 mL 0,1 M NaOH i et stort reagensglas. Opløsningen har en tydelig violet farve. Hvis opløsningen er meget violet fortyndes den så man kan se gennem opløsningen og den deles i 2 store glas. Der tilsættes nu en dråbe ethanol med en engangspipette og omrystes. Efter kort tid ændrer opløsningen farve, og efter et halvt minuts tid er den blevet grøn.

***Spektrofotometrisk måling***

0,1 mL 0,02 KMnO4 blandes med 3 mL 0,1 M NaOH i en kuvette. Kuvetten sættes i et kalibreret spektrofotometer og man starter en måling med fuldt spektrum af KMnO4. Der tilsættes 0,1 mL af ethanolopløsningen og man trykker Stop/Start – gem seneste måling – med ca. 10 til 20 sekunders mellemrum. I LoggerPro ser man hvordan grafen ændrer sig gradvist. Man også bare tage et spektrum tilsidst af den grønne manganat-ion.

**Resultater:**

At toppen flytter mod højere bølgelængde er en indikation på at ethanol er blevet omdannet til fx ethansyre og at permanganat (lilla) er omdannet til manganat (grøn):

$$MnO\_{4}^{-}+CH\_{3}CH\_{2}OH \rightarrow MnO\_{4}^{2-}+ CH\_{3}COOH $$

**Efterbehandling:**

1. Afstem redoxreaktionen vha. OT og den kendte afstemningsprocedure (man kikker kun på de røde C-atomer som ændrer OT).
2. Undersøg de 2 absorptionsspektre og angiv den bølgelængde hvor der er maximal absorption (fyld skemaet ud).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Spektrum | Farve af opløsning: | $$λ(max)/nm$$ | Farve af $λ(max)$ |
| Permanganat |  |  |  |
| Manganat |  |  |  |

1. Forklar sammenhængen mellem farven af opløsningen og komplementærfarven til farven af opløsningen og hvordan det hænger semmen med absorptionsspektret ?

**Konklusion:**