**Oppgave 8**

**Spektrofotometri**

Navn og Dato: Marcus Lexander 25/10/17

Labgruppe og plassnr.: Onsdag plass 17

**Sammendrag**

Reaksjonen mellom ferricyanid (Fe(CN)6) og askorbinsyre (C6H8O6) er blitt undersøkt med spektrofotometri. En standardkurve for absorbansen til ferricyanid er laget og brukt til å beregne den støkiometriske faktoren til ferricyanid i reaksjonen til 1,83 som er et avvik på 8,5% fra den teoretisk beregnede verdien på 2.

1. **Teori**

Mange kjemiske forbindelser absorberer elektromagnetisk stråling. Spektrofotimetri bruker denne målte absorbansen til å måle konsentrasjon av kjente stoffer med ukjent konsentrasjon. **Absorbans**, A, er definert som (1)

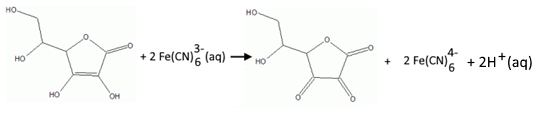
(1-1)

Hvor er lysintensiteten før prøven og er lysintensiteten etter prøven. **Lambert-Beers lov** (1) sier at absorbansen er proporsjonal med tykkelsen av prøven , og konsentrasjonen av den komponenten av prøven som absorberer lys, ,:

(1-2)

Der er en egenskap ved stoffet som absorberer lys som her blir proporsjonalitetskonstanten.

Askorbinsyre (C6H8O6) er en kjent antioksidant og reduserer oksidasjonsmidler som ferricyanid (Fe(CN)63-) til ferrocyanid (Fe(CN)64-) etter følgende ligning:



(I)

1. **Eksperimentelt** 
   1. **Fremstilling av kjente løsninger av K3Fe(CN)6**

Det ble veid ut ca. 0,13 g Kaliumferricyanid (K3Fe(CN)6) og vekt ble nøyaktig notert. Dette ble løst opp i destillert vann i en 250 mL målekolbe og fortynnet til 250 mL. En 10 mL pipette ble så brukt til å lage tre fortynninger av denne løsningen med forhold mellom løsning og destillert vann på henholdsvis 3:1, 1:1 og 1:3.

* 1. **Kalibrering**

Samme kyvette ble brukt til alle målinger og skylt to ganger med neste løsning før den ble målt. Spektrofotometeret ble nullstilt med en blindprøve med destillert vann, før de fire K3Fe(CN)6 løsningene ble målt absorbans for ved 420 nm.

* 1. **Støkiometri for reaksjonen mellom K3Fe(CN)6 og askorbinsyre**

10 mL av den mest konsentrerte K3Fe(CN)6 løsningen ble pipettert ut i en tørr erlenmeyerkolbe og 500 µL av en 10 mM askorbinsyreløsning ble tilsatt. Parafilm ble lagt over kolben og reaksjonsblandingen ble latt stå i minst 15 min. Spektrofotometeret ble nullstilt med en ny tilsvarende blindprøve og den nye prøven ble målt absorbans i ved 420 nm.

1. **Resultater og diskusjon**

Vekten av utveid K3Fe(CN)6  var 0,1265 g. Dette ble løst opp og fortynnet til 250 mL som tilsvarer en konsentrasjon på 0,384 mM. Konsentrasjon og målt absorbans for alle løsningene til standardkurven står i tabell 3.1. Disse verdiene plottes til en standardkurve der stigningstallet blir etter ligning (1-2) siden tykkelsen på kyvetten og typen stoff ikke endrer seg. Ligningen for standardkurven blir da y = 0,9594 x + 0,0048 (Se figur 3.1 for plot) der y er absorbansen og x er konsentrasjonen i mM. Denne ligningen brukes så til å beregne konsentrasjonen av ferricyanid i den reaksjonsløsningen med askorbinsyre til 0,592 mM. Stoffmengden reagert ferricyanid blir da 9,15 µmol. Stoffmengden askorbinsyre i løsningen er 5,00 µmol. Vi antar at dette blir brukt helt opp. Den beregnede støkiometriske faktoren i reaksjonsligningen blir da 1,83. Dette er 8.5% avvik fra den teoretiske verdien i reaksjonsligningen (I). Dette er et ganske stort avvik i forhold til usikkerheten på måleutstyret og skylles mest sannsynlig at reaksjonsblandingen ikke fikk stå lenge nok.

**Figur 3.1:** Standard kurven for kjente konsentrasjoner av ferricyanid. Trendlinjen får ligning y = 0,9594 x + 0,0048

**Tabell 3.1:** Beregnet konsentrasjon og målt absorbans for løsningene i standardkurven.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kons. K3Fe(CN)6  (mM) | 0 | 0,384 | 0,768 | 1,152 | 1,537 |
| Absorbans | 0 | 0,380 | 0,731 | 1,132 | 1,467 |

1. **Litteraturliste**
2. Hafskjold, B. og Madland, E., Laboratoriekurs i KJ1000 Generell kjemi, 4. utgave, NTNU, Trondheim, 2017.

**Vedlegg 1: Beregninger**

**Vedlegg 2: Svar på kontrollspørsmål**

1. 10 mL NaCl (aq, 50mM) blandes med 20 mL NaCl (aq, 0,1 M). Hva er konsentrasjonen av NaCl (aq) i blandingen?
2. 20 mL NaOH (aq, 1 M) blandes forsiktig med 20 mL H2SO4 (aq, 0,1 M).
   1. Skriv balansert reaksjonsligning for det som skjer.
   2. Hva er pH i blandingen?

Det blir brukt dobbelt så mange mol NaOH som det er svovelsyre i løsningen siden det er en diprotisk syre. Den resulterende konsentrasjonen av NaOH i den nye løsningen blir da 0,4 M.

Det oppløste sulfatet i løsningen vil også tilføre litt OH-, men siden pKb = vil dette være mindre enn en konsentrasjon av orden . Dette er så mye mindre enn 0,4 at det kan ignoreres i utregning av pH.

* 1. Hva er konsentrasjonen av natriumsulfat i blandingen.

Konsentrasjonen av natriumsulfat vil være lik den konsentrasjonen som direkte skylles støkiometrien i reaksjonsligningen (0,05 M) minus den konsentrasjonen som protolyserer til hydrogensulfationer. Konsentrasjonen av hydrogensulfation i løsningen også være mindre en orden som igjen er ubetydelig i forhold til 0,05 innen det antall gjeldende siffer vi er gitt. Konsentrasjonen av natriumsulfat blir da 0,05 M