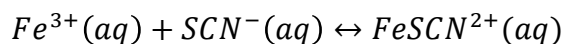


Bestämning av jämviktskonstant

I detta försök används Verniers spektrofotometer för att visa hur man med hjälp av absorptionen kan bestämma koncentrationen av en viss substans i en lösning. Detta kan i sin tur i denna laboration användas för att beräkna jämviktskonstanten för jämviktsreaktionen



En instruktionsvideo för demonstrationen hittas på adressen:

<https://www.youtube.com/watch?v=gGFQvvWPHGs>

samt via QR-koden



Utrustning

Labbrock och skyddsglasögon

Vernier SpectroVis Plus Spectrophotometer och dess USB-kabel

Vernier Temperature Probe (termometer) eller annan termometer

5 provflaskor

5 pipetter

6 kyvetter

0,0020 M KSCN

0,0020 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (i 1,0 M HNO_3)

0,200 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (i 1,0 M HNO_3)

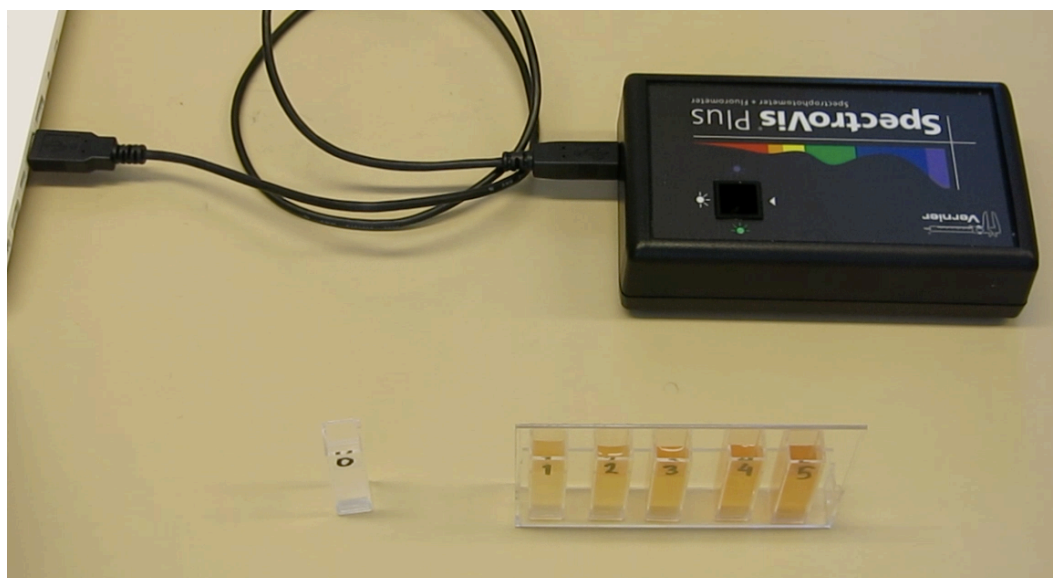
Destillerat vatten

1-5 ml mikropipett

3 bägare

Dator med Logger Pro-programvara

Uppställning

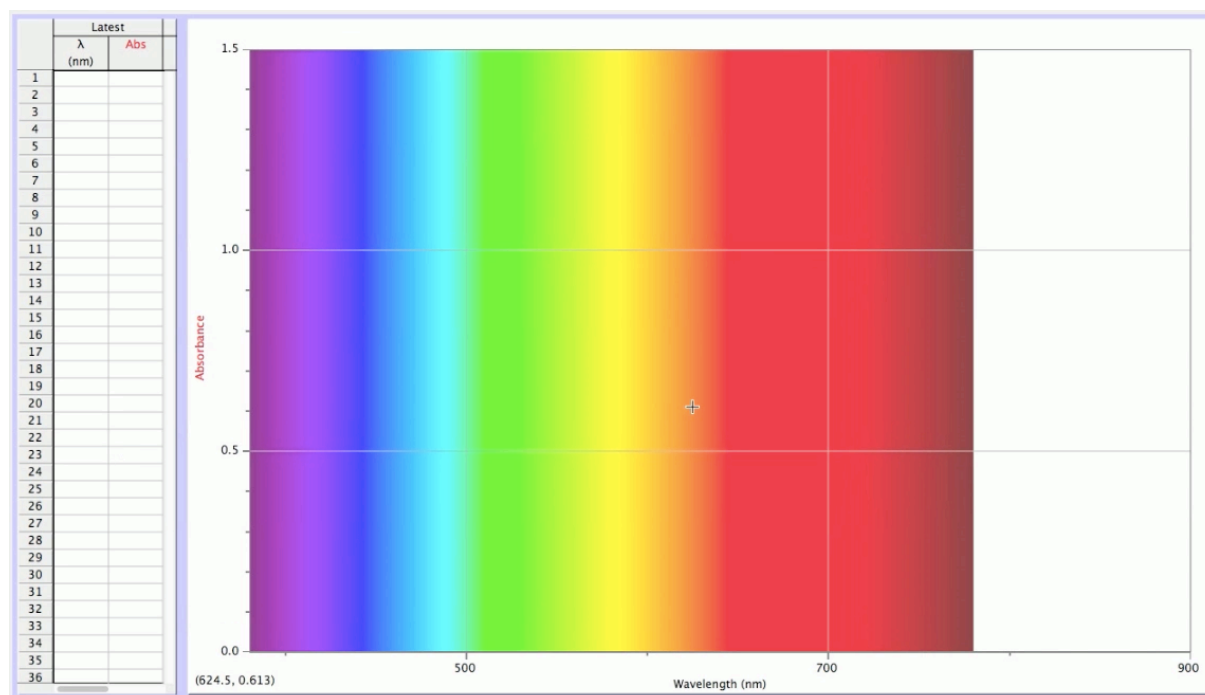


Fem olika lösningar för kyvetterna har förberetts i provflaskor enligt följande:

Lösning	0,0020 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (i 1,0 M HNO_3) (ml)	0,0020 M KSCN (ml)	Destillerat vatten (ml)
1	5	2	3
2	5	3	2
3	5	4	1
4	5	5	0

Lösning 5: 18 ml 0,200 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (i 1,0 M HNO_3) och 2 ml 0,0020 M KSCN (ml)

Då spektrofotometern är ansluten och man startar Logger Pro-programmet borde man få följande uppställning

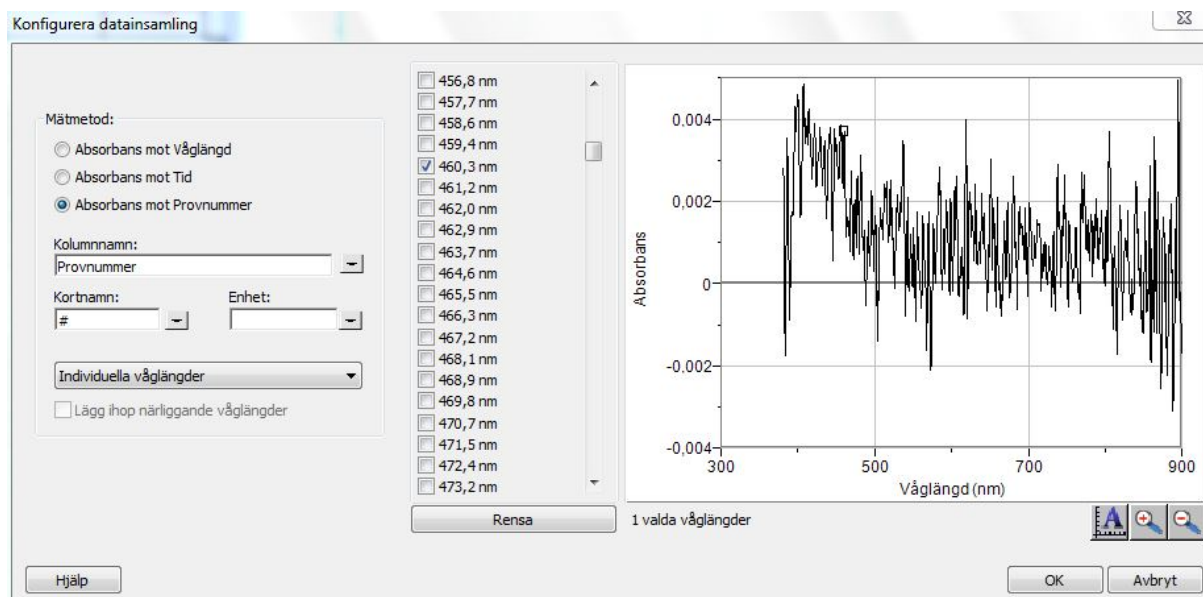


Inställningar innan mätningen utförs

Börja med att kalibrera spektrofotometern via menyraden **Experiment** → **Kalibrera** → **Spectrometer**: **1.** Sätt en kyvett med destillerat vatten i spektrofotometern och låt lampan värmas upp. Avsluta därefter kalibreringen.

Sätt därefter i prov nummer 5 och starta en mätning. Avsluta mätningen då en absorptionskurva erhållits för provet. Kontrollera vilken våglängd som absorberas mest (i detta fall kring 460 nm) och anteckna denna.

Ändra mätinställningarna till Mätning med inmatning och då programmet frågar om den senaste datainsamlingen ska sparas svarar man Nej. Klicka därefter på  i verktygsfältet och se till att mätmetoden Absorbans mot Provnnummer är vald (se bild nedan). Därefter väljs också i samma fönster vid vilken våglängd absorbansen ska mätas som i detta fall är den våglängd som skrevs upp tidigare (ca 460 nm i detta fall).



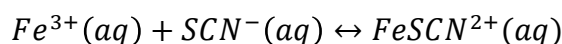
Mätningen

Sätt igång mätningen och sätt prov nummer 1 i spektrometern. Låt absorptionsvärdet stabiliseras och klicka på  i verktygsfältet och skriv provets nummer i den tomma rutan som visas. Gör likadant med de övriga proven.

Analys av mätdata

Vid behandlingen av de data man har fått är man endast intresserad av absorptionsvärdena för de olika proven, vilka tydligast kan ses i datatabellen.

Vid beräkningen av jämviktskonstanten för reaktionen



kan förslagsvis tabellen som är infogad i slutet användas.

Begynnelsekoncentrationerna för Fe^{3+} och SCN^{-} kan beräknas utgående från innehållet i lösningarna, medan koncentrationen för FeSCN^{2+} då jämvikt uppnåtts beräknas utgående från standardlösningen (Prov 5) enligt

$$[\text{FeSCN}^{2+}]_{eq} = \frac{A_{eq}}{A_{std}} \times [\text{FeSCN}^{2+}]_{std}$$

där A står för absorbansen och $[\text{FeSCN}^{2+}]_{std}$ beräknas utgående från antagandet att alla SCN^{-} -joner övergår till FeSCN^{2+} -joner på grund av det stora överskottet av Fe^{3+} i standardlösningen.

Beroende på hur många FeSCN^{2+} -joner som bildats får man koncentrationerna för SCN^{-} - och FeSCN^{2+} -jonerna efter att jämvikt uppnåtts och med dessa värden kan man sedan räkna ut jämviktskonstanten.

Undervisningsförslag

Denna laboration kan göras i kemikursen om reaktioner och jämvikt (Kemi 5) då man behandlar jämviktskonstanter så att eleverna får reda på hur man kan göra för att bestämma en jämviktskonstant. Det egentliga värdet på konstanten är här inte det viktiga, utan mera idén bakom laborationen. Storleksordningen för konstanten är i detta fall 100.

Datatabell för beräkning av jämviktskonstanten

Absorbansen för standarden (Prov 5) _____

Temperatur _____

Uttryck för K

	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 4
Absorbans				
$[\text{Fe}^{3+}]_i$				
$[\text{SCN}^-]_i$				
$[\text{FeSCN}^{2+}]_{eq}$				
$[\text{Fe}^{3+}]_{eq}$				
$[\text{SCN}^-]_{eq}$				
K_c				

Medeltal för K _____