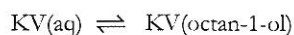


AURUM 2	JOURNAL NR.	DATO:
ELEVEKSPERIMENT • 2.3	NAVN:	

Fordelingsforhold bestemt ved spektrofotometri

Rystes en vandig opløsning af stoffet krystalviolet (i det følgende ofte forkortet KV) med alkoholen octan-1-ol, indstiller der sig en ligevægt mellem krystalviolet opløst i vandfasen og i alkoholfasen:



Forholdet mellem koncentrationerne af krystalviolet i de to faser betegnes fordelingsforholdet (jf. *Aurum 2*, side 61):

$$K_f = \frac{[\text{KV(octan-1-ol)}]}{[\text{KV(aq)}]}$$

Formålet med øvelsen er at bestemme dette fordelingsforhold.

Krystalviolet er et (violet) farvestof, og det vil derfor være praktisk at måle koncentrationen af stoffet ved spektrofotometri. Lambert-Beers lov giver sammenhængen mellem absorbansen og koncentrationen af farvestoffet:

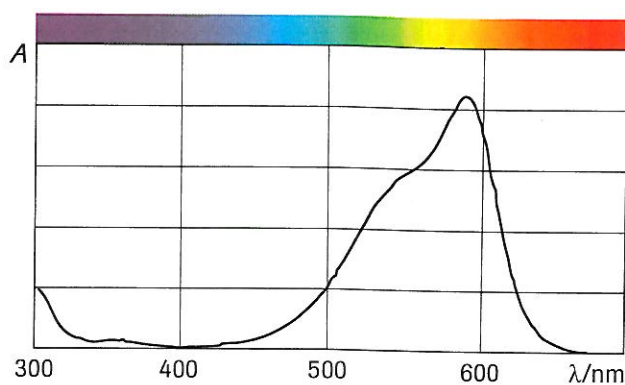
$$A = \varepsilon \cdot l \cdot [\text{KV}]$$

For at kunne omregne fra den absorbans, der aflæses på spektrofotometeret, til koncentrationen af krystalviolet, er det nødvendigt at fremstille



Apparatur og kemikalier

- Spektrofotometer
- Kuvetter (1-7 stk.)
- Pipette, 1-5 mL (bedst med en variabel automatpipette)
- Pipettebold/spidser
- Målekolbe, 50 mL (5 stk.)
- Skilletragt, 100 mL
- Bægerglas, 25 mL
- Pasteurpipetter
- Octan-1-ol
- Krystalviolet, 41 mg/L ([KV] = $1,0 \cdot 10^{-4}$ M)



en standardkurve, hvorefter man kan bestemme ekstinktionskoefficienten, ε .

Figuren herover viser absorptionsspektret for krystalviolet. Heraf ses, at stoffet har sin maksimale absorption ved 590 nm, hvilket er i det orange-gule område af den synlige del af det elektromagnetiske spektrum. Gul er netop komplementærfarven til violet.

Procedure

Ved forsøget anvendes en stamopløsning af krystalviolet, i hvilken [KV] = $1,0 \cdot 10^{-4}$ M.

Del A (1. dag):

Forberedelse af fordelingsligevægt

Denne del bør udføres i stinkskab og skal foregå mindst en dag før resten af eksperimentet.

Ved hjælp af en pipette afmåles 5,00 mL af KV-stamopløsningen, som overføres til en 50 mL målekolbe. Kolben fyldes med ionbyttet vand til mærket, forsynes med prop og omrystes. Hele kolbens indhold overføres til en skilletragt. Ved hjælp af pipette afmåles 5,00 mL octan-1-ol, som ligeledes overføres til skilletragten. Skilletragten forsynes med prop, og blandingen

omrystes jævnligt i en periode på mindst 20 minutter og henstår derpå til næste dag, således at faserne er helt adskilte.

Del B (2. dag):

Start med at tænde for spektrofotometeret; lampen skal normalt varme op i 5-10 minutter.

Standardkurve for krystalviolet

Fem 50 mL målekolber nummereres 1-5. Ved hjælp af pipette(r) overføres følgende rumfang af KV-stamopløsningen til kolberne:

- Kolbe nr. 1: 1,00 mL KV-stamopløsning
- Kolbe nr. 2: 2,00 mL KV-stamopløsning
- Kolbe nr. 3: 3,00 mL KV-stamopløsning
- Kolbe nr. 4: 4,00 mL KV-stamopløsning
- Kolbe nr. 5: 5,00 mL KV-stamopløsning

Hver kolbe fyldes med ionbyttet vand til mærket, forsynes med prop og omrystes.

En kuvette fyldes med ionbyttet vand (reference). Det vil normalt være passende at fylde kuvetten ca. 2/3. Kuvetten anbringes i spektrofotometeret. Bølgelængden indstilles til 590 nm, og absorbansen justeres til nul.

Derpå måles absorbansen af de fem fortyndede KV-opløsninger. Man benytter en ren kuvette for hver måling eller "skyller" kuvetten 3-4 gange med den opløsning, der skal måles på, inden den fyldes og anbringes i spektrofotometeret.

Del C (2. dag):

Måling på fordelingslignevægten

10 mL af vandfasen tages fra skilletragten ned i et lille bægerglas. Det er vigtigt, at vandfasen

er helt klar (men stadig violet). Lidt af den klare vandfase overføres til en ren kuvette, og opløsningens absorbans (ved 590 nm) måles i spektrofotometeret.

Beregninger og opgaver

Ud fra absorbansmålingerne i del B optegnes en standardkurve for krystalviolet ved 590 nm, ved at man afbilder sammenhørende værdier af $[KV]$ og A og tegner den bedste rette linje gennem punkterne samt (0,0). Kurven kan fremstilles på mm-papir, ved hjælp af regneark eller grafregner. Benyttes regneark eller grafregner, skal man huske at anføre regressionsligningen samt forklaringsgraden, r^2 .

Ud fra målingen på fordelingslignevægten aflæses koncentrationen af krystalviolet i vandfasen på standardkurven (eller beregnes ved hjælp af regressionsligningen fundet ovenfor). Beregn også stofmængden af krystalviolet i vandfasen i ligevægt.

Ud fra den oprindelige krystalvioletkoncentration i vandfasen (dvs. de 5,00 mL stamopløsning fortyndet til 50,0 mL) beregnes den samlede stofmængde krystalviolet.

Heraf findes da stofmængden af krystalviolet i octan-1-olfasen i ligevægt, og koncentrationen af krystalviolet i denne fase beregnes.

Endelig beregnes fordelingsforholdet for krystalviolet mellem vand og octan-1-ol.

Hvad fortæller værdien af K_F om opløseligheden af krystalviolet i vand og octan-1-ol.

Resultater

Del B:

Absorbans af standardopløsninger

Kolbe	$[KV]$	A
1		
2		
3		
4		
5		

Del C:

Absorbans af vandfasen fra fordelingslignevægten

$A =$ _____