

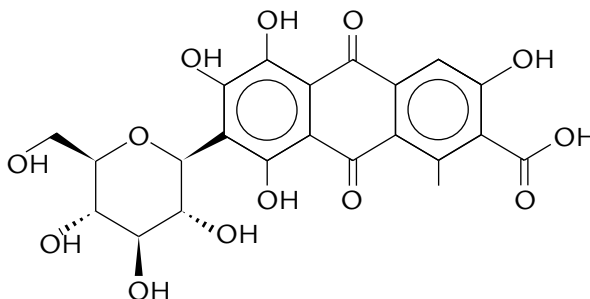


32. Cochenilleindhold i en rød sodavand

Formålet med dette eksperiment er at bestemme indholdet af det naturlige farvestof cochenille i en rød sodavand.

Cochenille kaldes også carminsyre. Farvestoffet er i *EU-listen for tilsætningsstoffer* angivet som E 120.

Figur 32.1. Strukturformel for cochenille. Molekylformlen er $C_{20}H_{20}O_{13}$.



Hvis den aktuelle stofmængdekonzentration af cochenille ikke er for høj, gælder Lambert-Beers lov:

$$A = \varepsilon_{\lambda} \cdot l \cdot [\text{cochenille}]$$

hvor A er absorbansen ved en given bølgelængde, ε_{λ} er den molare ekstinktionskoefficient ved den pågældende bølgelængde, l er lysvejens længde, og $[\text{cochenille}]$ er den aktuelle stofmængdekonzentration af farvestoffet i sodavanden.

Først måles et absorptionsspektrum for en opløsning, som indeholder cochenille. Ud fra absorptionsspektret bestemmes den bølgelængde, hvor der er maksimal absorbans, og ved denne bølgelængde måles absorbansen i fem standardopløsninger med kendte aktuelle stofmængdekonzentrationer af cochenille.

I dette eksperiment angives koncentrationen af cochenille i mg/L og betegnes med $c(\text{cochenille})$. Da absorbansen måles ved en bestemt bølgelængde, og lysvejen også er konstant, kan Lambert-Beers lov skrives på formen:

$$A = k \cdot c(\text{cochenille})$$

På grundlag af målinger på standardopløsningerne tegnes en *standardkurve*, som viser A som funktion af $c(\text{cochenille})$.

Ved at måle absorbansen for en opløsning med et ukendt indhold af cochenille, fx en sodavand, kan man ved hjælp af standardkurven bestemme indholdet af cochenille i opløsningen.

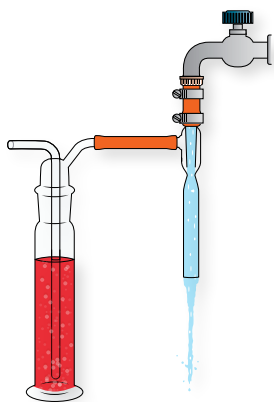
APPARATUR

- Spektrofotometer
- Kuvetter
- 5 målekolber med propper, 25 mL
- Pipetter, 1-5 mL
- Plastpipetter
- Etiketter
- Gasvaskeflaske
- Vandluftpumpe

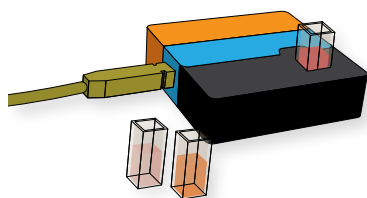
KEMIKALIER

- Stamopløsning af cochenille, 250 mg pr. L
- Rød sodavand, farvet med cochenille

EKSPERIMENTELT



Figur 32.2. Afbrusning af sodavand ved hjælp af gasvaskeflaske og vandluftpumpe. Sørg for at vælge den rigtige studs på gasvaskeflasken.



Figur 32.3. Spektrofotometer og kuvetter.

Hæld lidt sodavand op i en gasvaskeflaske, og sug ved hjælp af en vandluftpumpe luft igennem væsken i ca. 10 minutter, til den er afbruset.

Der skal fremstilles fem standardopløsninger i 25 mL målekolber – se skemaet herunder.

Overfør med en pipette 1,00 mL cochenille-stamopløsning til målekolbe nr. 1, 2,00 mL cochenille-stamopløsning til målekolbe nr. 2 osv. Se skemaet.

Fyld de fem målekolber op til strengen med demineraliseret vand. Omryst grundigt.

Tænd for spektrofotometeret. Følg nøje vejledningen for det anvendte apparat, når det indstilles og kalibreres. Kalibreringen skal ske med demineraliseret vand.

Fyld en kuvette med opløsning nr. 5. Optag et absorptionsspektrum, og bestem den bølgelængde, hvor absorbansen er maksimal. Ved de følgende absorbansmålinger skal der måles ved denne bølgelængde.

Bølgelængde λ , hvor absorbansen er maximal/nm

Mål absorbanserne for standardopløsningerne 1-5.

Fyld afbruset sodavand i en kuvette, og mål absorbansen. Hvis absorbansen for sodavanden er højere end absorbansen for opløsning nr. 5, er det nødvendigt at fortynde sodavanden med demineraliseret vand inden målingen af absorbansen.

Opløsning nr.	1	2	3	4	5	Afbruset sodavand
Volumen 250 mg/L cochenille/mL	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
A						

EFTERBEHANDLING

1. Forklar ud fra cochenilles strukturformel, at stoffet er farvet, idet chromofore og auxochrome grupper (se *Basiskemi B* side 180) identificeres. Kommentér udseendet af absorptionsspektret for standardopløsning 5, idet det sammenholdes med opløsningens farve.
2. Beregn $c(\text{cochenille})$ angivet i mg/L i standardopløsningerne 1 til 5.

Nr.	1	2	3	4	5
$c(\text{cochenille})$					

3. Afbild absorbansen A som funktion af $c(\text{cochenille})$ for de fem standardopløsninger.
4. Kommentér grafens udseende, og argumentér for, at måleresultaterne er i overensstemmelse med Lambert-Beers lov.
5. Bestem ud fra standardkurven $c(\text{cochenille})$ i sodavanden. Husk at korrigere for en eventuel fortynding af sodavanden.

$c(\text{cochenille})$ i sodavand

6. Sammenhold resultatet med den mængde cochenille, der ifølge EU-listen for tilsætningsstoffer (eng: *Food additives*, søg på internettet) må være i læsedrikke. Kommentér.
7. Karakteriser de karakteristiske (funktionelle) grupper i cochenille, og begrund ud fra cochenilles strukturformel, at stoffet er opløseligt i vand.
8. Forklar, hvorfor sodavanden skal afbruses, inden absorbansen måles.
9. Forklar, hvorfor sodavanden skal fortyndes, hvis den målte absorbans er højere end absorbansen for standardopløsning 5.