Kolorimeter av Lego med LED som lyskilde og detektor

# Tillaging av løsninger – Lærerveiledning

## Standardløsninger

For å kunne lage en standardkurve over absorbans må man gjøre målinger på flere løsninger med kjente konsentrasjoner. Disse løsningene må lages på forhånd. Her gir vi eksempel på tre typer løsninger som kan brukes i dette forsøket og hva som er egnet som stokkløsninger:

1) Konditorfarger (forbindelsene er i prinsippet harmløse)

2) Kobberløsninger i konsentrasjonsområdet 0- 1,0M (fargene som oppnås er reproduserbare)

3) Salisylsyreløsninger tilsatt treverdige jernioner (dannelse av fargete komplekser er vanlig ved bruk av kolorimetri, i tillegg er forbindelsene harmløse)

*1) Konditorfarge: Grønn konditorfarge* (Bruk fortrinnsvis rød diode som lyskilde til disse løsningene)

Stokkløsning av Grønn[[1]](#footnote-1) konditorfarge (IDUN, Mors hjemmebakte, ikke pastatype): 2 mL konditorfarge fortynnes til 100 mL (dvs. 2 % løsning).

Fra stokkløsningen lages fortynninger. Mengdeforholdene angitt i tabellen gir en grei kurve.[[2]](#footnote-2) Husk å riste stokkløsningen før du tar ut fra den.

*I tabellen under er det forslag til hvilke volum av stokkløsning som kan fortynnes til 100 mL[[3]](#footnote-3) (eller hvordan forskjellige volum av stokkløsning og løsemiddel (her vann) kan adderes).*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Prøver | | | | | |
|  | Blind | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| # mL  stokk | 0 | 10 | 25 | 50 | 75 | 100 |
| # mL  vann | rent vann | 90 | 75 | 50 | 25 | 0 |
| Konsentrasjon (mL konditorfarge/mL vann) | 0 | 0,002 | 0,005 | 0,01 | 0,015 | 0,020 |
| Konsentrasjon (%) | 0 | 0,2 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 |

*2) Kobberløsninger* (Bruk fortrinnsvis rød diode som lyskilde til disse løsningene):

Stokkløsning av Cu2+ -løsning som er (ca.) 1,0 M.

For eksempel løs 25 g Cu(SO4)2 x 5H2O i litt vann og deretter fortynn til 100 mL.

Cu(NO3)2 kan også brukes.

Fra stokkløsningen lages fortynninger. For eksempel: 0,80; 0,60; 0,40; 0,20; 0,10 og 0,05 M.

Hvis kobberløsninger brukes, må det tas hensyn til HMS regler.

*3)Salisylsyreløsning (og Fe3+-løsning).* (Bruk fortrinnsvis grønn diode som lyskilde til disse løsningene):

Stokkløsning av salisylsyre (0,1 mg/mL): Løs 0,1 g salisylsyre i litt etanol/vann (1:1) og fortynn til 1 L (med etanol/vann løsning).

Jern-nitratløsning: Løs 4,0 g Fe(NO3)3 x 9H2O i litt vann og fortynn til 100 mL. Denne løsningen skal ikke fortynnes videre.

Fra stokkløsningen av salisylsyre lages fortynninger. Dette kan gjøres direkte i kyvettene (av elevene selv) som angitt i tabellen under, eller lages på forhånd av læreren.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Prøver | | | | | | |
|  | Blind | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| # mL stokkløsning  salisylsyre (0,1 mg/mL) | 0 | 0,50 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| # mL etanol/vann-løsning | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 0,50 | 0 |
| Kons. salisylsyre (mg/mL) |  |  |  |  |  |  | 0,1 |

Tllsett deretter 8 dråper Fe(NO3)3 løsning i hver av kyvettene, og bland ved å "pumpe med en pipette". *Ikke bruk samme pipette i de forskjellige løsningene, da forurenses standardene.*

## Løsning med «ukjent konsentrasjon»

Det må lages en løsning med ukjent konsentrasjon. Denne løsningen bør/skal ha en konsentrasjon innen området for standardløsningene. En løsning av f.eks. 4 deler stokkløsning (grønn konditorfarge) og 6 deler vann vil være passe. Tilsvarende må gjøres med Cu2+-løsningen eller salisylsyreløsningen om disse brukes.

1. Disse konsentrasjonen av Idun Grønn konditorifarge fungerte godt med den røde LEDen som er brukt i dette forsøket. Men det er ikke sikkert at IDUNs grønne konditorifarge har akkurat samme konsentrasjon hver gang eller det brukes akkurat samme type LED. Ved bruk av blå konditorifarge fra IDUN var "riktig" konsentrasjon for stokkløsningen 2 mL blåfarge i 500 mL vann (0,4 % løsning) for den røde LEDen som ble brukt. Dette betyr at du må sjekke om laveste og høyeste konsentrasjonen av standardløsningene gir meningsfulle transmittans/absorbans-verdier, dvs. når du lager stokkløsningen må noe lys transmitteres (ikke alt absorberes). [↑](#footnote-ref-1)
2. Standardløsningene bør lages i målekolber, men om slike ikke er tilgjengelig kan det gjøres litt grovere. [↑](#footnote-ref-2)
3. Her har vi antatt at når ett volum av stokkløsning adderes til ett annet volum av vann, så er sluttvolumet summen av de to volumene. [↑](#footnote-ref-3)