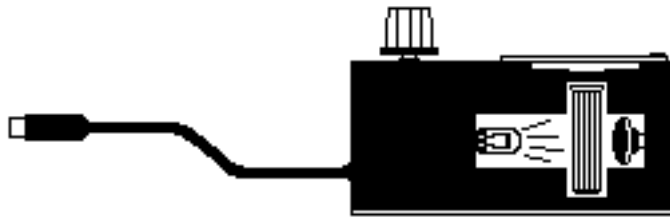


Lögmál Beers

Ákvörðun á styrk lausna

Markmið tilraunarinnar er að ákvarða styrk á óþekktri lausn. Til þess er notaður gleypnimælir sem sýndur er á eftirfarandi mynd. Í mælinum skín ljós frá ljósdíóðu í gegnum lausnina og á ljósnema. Lausnin sem er notuð er græn á litinn. Sterk lausn efnis gleypir meira ljós en veik lausn þ.e.a.s. því sterkari lausn þeim mun minna skín í gegnum hana. Mælirinn, sem tengdur er við tölvu, sýnir ljósið sem ljósneminn tekur við annað hvort sem gleypni „*absorbance*“ eða sem hlutfall gegnskins „*percent transmittance*“.



Þú átt að útbúa fimm lausnir með þekktum styrk sem settar eru í sérstök glös, kúvettur, sem komið er fyrir í mælinum. Ljósið sem fer um lausnina og lendir á ljósnemanum er notað til að reikna gleypni hverrar lausnar. Graf af gleypni sem fall af styrk lausnar sýnir rétt hlutfall þetta rétta hlutfall á milli gleypni og styrks er nefnt lögmál Beers.

Styrkur óþekktrar lausnar er fundinn með því mæla gleypnina, staðsetja síðan lóðhniti hennar á grafinu og lesa styrkinn af sem láhnit. Einnig má nota hallatölu grafsins til að finna láhnit þegar lóðhniti er þekkt þar sem um rétt hlutfall er að ræða.

Tæki og efni

Tölva
Tölvutengill
Forritið *LoggerPro*
Vernier gleypnimælir
Kúvetta
Fimm 20 x 150 mm tilraunaglös
Pappírspurrka
Tappar




30 mL af upphafs lausn
5 mL af óþekktri laus
Tvær 10-mL pípettur með kvarða
Sogbelgur fyrir pípettur
Afjónað vatn
Grind fyrir tilraunaglös
Tvö 100-mL bikarglös

Framkvæmd

- Vertu með gleraugu.
- Helltu um 30 mL af 0,10 M upphafs lausninni í 100 mL bikarglas og um 30 mL af eimuðu vatni í annað 100 mL bikarglas.
- Númeraðu fjögur hrein, þurr tilraunaglös og mældu með pípettu 2,0, 4,0 6,0 og 8,0 mL af upphafs lausninni í þau. Mældu með annarri pípettu 8,0, 6,0, 4,0 og 2,0 mL af eimuðu vatni í glösin þannig að 10 mL séu samtals í hverju. Settu hreinan tappa í hvert glas og hristu. Geymdu afganginn af upphafs lausninni í bikarglasinu en sú lausn er notuð í 5. mælingu. Rúmmál og styrkur lausna kemur fram í eftirfarandi töflu.

Mæling númer	0,10 M upphafs lausn (mL)	H ₂ O (mL)	Styrkur (M)
1	2	8	0,02
2	4	6	0,04
3	6	4	0,06
4	8	2	0,08
5	~10	0	0,10

- Gerðu tölvuna tilbúna að taka við mælingum með því að opna skrána *Lögmál Beers* í möppunni *Tölvutengdar efnafræðitilraunir*. Á skjánum birtist hnitakerfi með gleypni frá 0 til 0,6 á lóðhniti og mólstyrk frá 0 til 0,10 M á láhniti.
- Nú er allt tilbúið til að kvarða mælinn. Útbúðu dautt sýni (blank) með því að fylla kúvettu að ¾ með afjónuðu vatni. Mundu að eftirfarandi gildir um notkun kúvetta í gleypnimæli:
 - Þurrkaðu kúvettur að utan með pappír.
 - Taktu aðeins á kúvettunum efst á hrjúfa yfirborðinu.
 - Engar loftbólur mega vera í lausninni.
 - Snúðu kúvettu þannig að slétta yfirborðið á henni snúi í stefnu geislans í mælinum.
- Veldu “Calibrate” úr “Experiment” og smelltu á . Settu kúvettuna með dauða sýninu í mælinn og lokaðu honum. Stilltu bylgjulengdarhnapp á 0% en í þeirri stöðu er slökkt á ljósgjafanum svo ekkert ljós berst á ljósnemann. Skráðu 0 í % reitinn. Þegar spennugildi á “Input 1” er orðið stöðugt smelltu þá á . Í öðrum aflestri áttu að stilla bylgjulengdarhnapp á “Red LED” 635 nm, með þessari stillingu er mælir kvarðaður á 100% sem er ljósið sem fer í gegnum dautt sýni. Skráðu 100 í % reitinn. Þegar spennugildi á “Input 1” er orðið stöðugt smelltu þá á og síðan á .
- Nú á allt að vera tilbúið til að mæla gleypni staðallausnanna fimm. Smelltu á . Helltu vatninu úr kúvettunni og skolaðu hana tvisvar með um 1 mL af lausninni í fyrsta tilraunaglassi og fylltu kúvettuna síðan að ¾ með lausninni. Þurrkaðu kúvettuna að utan með pappír og settu hana í mælinn. Eftir að hafa lokað mælinum dokaðu þá við þar til aflestur er nokkuð stöðugur smelltu þá á og skráðu 0.020 (athugaðu að hér er notaður punktur í stað kommu) sláðu nú á “ENTER” á lyklaborði. Hnitið sem þú skráðir inn á nú að birtast á grafinu.
- Losaðu nú kúvettuna í vaskinn og skolaðu hana tvisvar með um 1 mL af lausn úr öðru tilraunaglassi, 0,04 M og fylltu kúvettuna síðan að ¾ með lausninni. Þurrkaðu kúvettuna að utan með pappír og settu hana í mælinn. Eftir að hafa lokað mælinum dokaðu þá við þar til aflestur er nokkuð stöðugur smelltu þá á og skráðu 0,04 sláðu nú á “ENTER” á lyklaborði.

7. Endurtaktu lið 7 fyrir lausnirnar í 3., 4. glasi og einnig 0,10 M lausnina í bikarglasinu þegar því er lokið smelltu þá á .
8. Skráðu hjá þér gleypnigildin sem koma fram í töflunni.
9. Athugaðu nú samband gleypni og styrks. Til að kanna hvort um er að ræða rétt hlutfall á milli þessara stærða smelltu þá á hnappinn “Linear Regression”, . Línan á að fara um punktana og 0,0 í hnitakerfinu.
10. Fáðu um 5 mL af óþekktri lausn í hreint, þurrt tilraunaglas og skráðu númer lausnarinnar hjá þér. Skolaðu kúvettuna tvisvar með um 1 mL af lausninni og fylltu hana síðan að $\frac{3}{4}$. Þurrkaðu kúvettuna að utan með pappír og settu hana í mælinn. Eftir að hafa lokað mælinum dokaðu þá við þar til aflestur er nokkuð stöðugur og lestu þá af mælinum. (Þar sem aflesturinn er “live” þá er **ekki** nauðsynlegt að smella á  til að lesa gleypnina.) Skráðu gildið hjá þér.
11. Helltu lausninni og skolaðu kúvettuna.

Úrvinnsla

1. Notaðu eftirfarandi aðferð til að ákvarða óþekktu lausnina. Með “linear regression” á grafinu veldu úr “Analyze” “Interpolate”. Nú birtist á lóðhniti bendill og hnit hans birtast á skjánum. Færðu bendilinn eftir línunni þar til gleypnigildi er sem næst það sama og þú skráðir fyrir óþekktu lausnina í lið 11 hitt hnitíð er þá styrkur lausnarinnar í mól/L.
2. Prentaðu grafið með gleypni sem fall af styrk hafðu aðhvarfslínuna “linear regression” á grafinu ásamt brúun “Interpolate” fyrir óþekktu lausnina. Vistaðu gögnin í þína möppu til frekari úrvinnslu.

Niðurstöður og útreikningar

Mæling	Styrkur M	Gleypni
1	0,02	
2	0,04	
3	0,06	
4	0,08	
5	0,10	
6	Óþekkt lausn númer: _____	
	Styrkur á óþekktri lausn	M