

Programtilpasning av labkurs i generell kjemi

Anders Lervik, Institutt for kjemi

NV seminar om implementering av FTS, 04.05.2023

Programtilpasning av labkurs i generell kjemi

- Introduksjonsemne til kjemi for 6 studieprogram (15. stp.).

KJ1000 BKJ	Forelesning (3 x 2 timer per uke)	Øving (6 av 10)	LAB (10 oppgaver)	
KJ1002 BBI, ÅBIKJ, BGEOL, MBIOT5, MLREAL	Forelesning (3 x 2 timer per uke)	Øving (6 av 10)	LAB (6 oppgaver)	«Modul»

Modul = studieprogramspesifikt

Programtilpasning av labkurs i generell kjemi

- Modulen ved første gjennomføring, høst 2022:
 - Lektorstreng (denne har kommet lengst).
 - Prosjekt for alle de andre.

Lektorstreng i generell kjemi (KJ1002)

- Mål: Bruke kunnskaper (læberfaring, teori, HMS...) fra KJ1002 til å utforme **eget** undervisningsopplegg som kan gjennomføres i Kjemi 1 eller 2 i videregående.
- Fra FTS Prinsipp III (om pedagogisk læringsmiljø): «Kontekstuell læring skal legges til grunn som gjennomgående pedagogisk prinsipp i NTNUs teknologistudier.» + «Undervisning og læringsaktiviteter ... bør foregå i en tydelig og (arbeids-)relevant kontekst, der man også fokuserer på hva kandidatene skal kunne gjøre med sin fagkunnskap – ikke bare på kunnskapen i seg selv.

Lektorstreng i generell kjemi (KJ1002)

Utvikling (i 2022 og i år) med støtte fra FUL (to læringsassistenter – begge LUR-studenter!). Modulen består av opplæringsdel og prosjektdel:

- Opplæringsdel: «Undervisning på lab» og «Vurdering» (basert på LAOS-moduler).
- Prosjektdel:
 - Velg ett av de utleverte forsøkene (fra f.eks. Journal of Chemical Education):
 - Lag beskrivelse av forsøket for lærer og elev.
 - Planlegg undervisning av forsøket.
 - Gjennomfør forsøk med medstudenter som «elever».
 - Vurder innleverte labrapporter og gi tilbakemelding på gjennomføringen.


Lektorstreng i generell kjemi (KJ1002)

A Simple, Small-Scale Lego Colorimeter with a Light-Emitting Diode (LED) Used as Detector

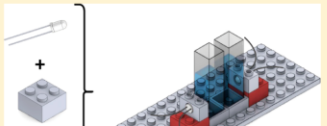
Jonas Asheim,[†] Eivind V. Kvittingen,[†] Lise Kvittingen,^{*,‡} and Richard Verley[†]

[†]Overlege Kindtsgate 16a, 7052 Trondheim, Norway

[‡]Department of Chemistry, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway

 Supporting Information

ABSTRACT: This article describes how to construct a simple, inexpensive, and robust colorimeter from a few Lego bricks, in which one light-emitting diode (LED) is used as a light source and a second LED as a light detector. The colorimeter is suited to various grades and curricula.



Kolorimetri

Forsøket viser sammenhengen mellom absorpsjon og konsentrasjon. Vi bruker saft fordi dette gir en visuell opplevelse av konsentrasjon.

Under er et forsøk utviklet av studentene Frøya Aksnes Haugland, Hedda Husby, Sofie Elvhaug og Veronika Hildebrandt-Paulin.

Læreplanmål

Dette forsøket faller inn under følgende læreplanmål for Kjemi 1 – Programfag
Analyse

- Planlegge og gjennomføre forsøk, estimere usikkerhet og vurdere feilkilder, presentere resultater og argumentere for gyldigheten av resultater og konklusjoner
- Bruke data, simuleringer og beregninger i tolkninger og til å trekke konklusjoner
- Utføre analyser med kolorimetri og tolke enkle massespektre og ¹H-NMR-spektre

Sikkerhet

Lektorstreng i generell kjemi (KJ1002)

Prosjektoppgave

Forberedelse: 10 min

Forsøk: 20 min

Forsøk - Galvanisk celle

Vi skal lage et forsøk der vi skal få en lyspære til å lyse ved hjelp av en galvanisk celle. Det blir da laget ett enkelt batteri av en LED-pære, et filterpapir mettet med kobbersulfat, et filterpapir mettet med natriumsulfat og magnesiumtråd. Formålet med forsøket er å utforske hvordan batterier er bygd opp av en anode, katode og saltbro, og funksjonen til de ulike celledelene. I tillegg, så illustrerer forsøket både elektrokjemi og spenningsrekka. Hentet fra *Journal of Chemical Education* (2015).

Læreplanmål for kjemi 2:

1. Utforske redoksreaksjoner og bruke beregninger til å vurdere sammenhenger mellom masse, ladning, spenning og energi i elektrokjemiske reaksjoner.
2. Planlegge og gjennomføre forsøk, drøfte metode og tiltak for å redusere risiko og vurdere usikkerhet og feilkilder i egne og andres forsøk
3. Utforske en teoretisk eller praktisk problemstilling, og drøfte og presentere funn

Lektorstreng i generell kjemi (KJ1002)

Eleveveiledning

Utstyr og kjemikalier:

- Filtrepapir med mettet natriumsulfat (NaSO_4)
- Filtrepapir med mettet kobbersulfat (CuSO_4)
- Magnesiumtråd
- Separator (karbongrafitt)
- En LED-pære
- En petriskål
- Destillert vann
- Hansker (kan sløyfes)
- Saks

Fremgangsmåte:

1. Finn fram utstyret som skal benyttes i forsøket, og fyll petriskålen med litt vann.
2. Klipp ut små firkanter på ca. 0,5 - 1cm² av separatorene og kobbersulfatet. Klipp deretter ut en større firkant av filtrepapiret med mettet natriumsulfat slik at de andre stoffene ikke

Lektorstreng i generell kjemi (KJ1002)

Rapportskjema – Galvanisk celle

Navn og dato:

Labgruppe:

Problemstilling: Utforsk hvordan en galvanisk celle fungerer.

Antall lag	Hva skjer?
1	
2	
3	

Hva skjer når vi øker antall lag?

Prosjektmodul for BBI, ÅBIKJ, BGEOL, MBIOT5:

- Innføring i gruppearbeid, litteratursøk, referanseverktøy, rapportskrivning og presentasjon.
- Mix av fellestimer og gruppearbeid gjennom semesteret.
- Avsluttes med innlevering av artikkel og presentasjon.
- Per nå: Sannsynligvis mest motivasjon eller «sosialt» utbytte for studenter.
- Ønsker på sikt mer tilpassing av lab.

Prosjektmodul for BBI, ÅBIKJ, BGEOL, MBIOT5:

Hvordan klassifiseres magma ut fra kjemisk sammensetning?

Hva er funksjonen til bioluminescens, og hvordan fungerer kjemien bak?

Er rubisco ineffektivt og i så fall – hvorfor har ikke naturen utviklet et mer effektivt enzym?

Hvilke kjemiske prosesser skjer ved anaerob celleånding?

Hvorfor er cyanid så farlig?

Eksempel på innlevering:

Havforsurning skader korallrevene

^a, ^{a,1}, ^a, and ^a

^aInstitutt for biologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), 7491 Trondheim, Norge

¹Korresponderende forfatter, E-post: @ntnu.no

Forfatterbidrag: Alle forfatterne bidro like mye til artikkelen.

Sammendrag

Klimagassutslipp fører til mer CO_2 i atmosfæren. Etter Henrys lov vil dette si at mengden CO_2 løst i havet også stiger: Ifølge Le Chateliers prinsipp blir derfor likevekten i havet forstyrret, og havet blir surere. Dette vil si at H^+ -konsentrasjonen øker. Da dannes mer HCO_3^- , noe som betyr at konsentrasjonen av byggesteinene til korallene, $CaCO_3$, blir mindre. Korallene, som er en grunnleggende art i korallrevene, blir da porøse og takler forstyrrelser dårligere. Som følge av havforsuring blir derfor det biologiske mangfoldet i revene negativt påvirket. Havforsuring er ikke nødvendigvis den eneste grunnen til at korallrevene dør ut. Det finnes dog mange undersøkelser som støtter opp under at havforsuringen er skadelig for korallrevene, og at det påvirker det biologiske mangfoldet i havet negativt.

1 Introduksjon

Mengden karbondioksid (CO_2) i atmosfæren øker kraftig som et resultat av økte klimagassutslipp. Dette har store følger for flere organismer, prosesser og systemer på jorden. Et konkret eksempel er at

Hva med BKJ?

KJ1000 BKJ	Forelesning (3 x 2 timer per uke)	Øving (6 av 10)	LAB (10 oppgaver)	
KJ1002 BBI, ÅBIKJ, BGEOL, MBIOT5, MLREAL	Forelesning (3 x 2 timer per uke)	Øving (6 av 10)	LAB (6 oppgaver)	«Modul»

BKJ:

- Mer lab enn de andre.
- Ønsker på sikt å innføre tellende lab og mer selvstendig labarbeid.

Kanskje mulighet for andre ting?

- Hva med eksperimentelt design (DOE)?
- Bruk av kunnskaper fra Informasjonsteknologi, grunnkurs (som de har samtidig).

Erfaringer 2022:

- Det blir ekstra organisering (rom/timeplan etc.) og undervisning – utfordring å gjøre det selvkjørende.
- Per nå litt vanskelig med vurdere av innlevert arbeid. Tellende labprøve har tidligere hjulpet en del studenter til bedre karakter.
- Usikkert om prosjektene blir for spesifikke for noen grupper? Og læringsutbytte (flere støk 2022 enn vanlig!).
- Veldig positive studenter! (De er inspirerende.)
- Studentene skriver gode prosjektartikler og lager gode presentasjoner.

Erfaringer 2022:

- Det blir ekstra organisering (rom/timeplan etc.) og undervisning – utfordring å gjøre det selvkjørende.
- Per nå litt vanskelig med vurdere av innlevert arbeid. Tellende labprøve har tidligere hjulpet en del studenter til bedre karakter.
- Usikkert om prosjektene blir for spesifikke for noen grupper? Og læringsutbytte (flere støk 2022 enn vanlig!).
- Veldig positive studenter! (De er inspirerende.)
- Studentene skriver gode prosjektartikler og lager gode presentasjoner.

Tilbakemeldinger 2022:

Er ting i emnet som jeg egentlig aldri ser meg selv få bruk for. Ofte er jo det ikke tilfelle, men litt mer klarhet i hva/hvordan jeg skal få brukt disse temaene i den virkelige verden hadde blitt satt pris på og gjort det lettere for meg å motivere meg selv til å lære.

Likte veldig godt at vi i KJ1002 fikk bruke tid på en prosjektoppgave i stedet for enkeltlab øvinger som kanskje ikke er like relevant for oss med tanke på videre studier

Arbeidsboka, og forelesere som virkelig bryr seg!

Synes projekt arbeidet har funket bra og gir relevant erfaring til videre studier

Læring, Lab
:D

Labratorie gir meg og en del jeg kjenner ikke noe bedre kunnskap om emnet. Det er mer en ikke lærerik del av mandager som tar stor del av dagen som kunne gått til prosjekt eller faktisk læring av faget

Som en av studentene uten fordypning i kjemi fra videregående skulle jeg ønske at mer av teorien ble gjennomgått før lab øktene. Eventuelt mer omfattende lab forelesninger eller en slags lab-hjelp i forkant, der man kan få hjelp til kontrollspørsmålene som skal fylles ut eller forståelse av beregninger som skal gjøres i selve lab oppgaven. Synes dette var veldig vanskelig i de tilfellene vi måtte vente til selve lab dagen for å få hjelp til hvordan man gjør beregninger, da etter utført forsøk, når man begynner å bli sliten. Hadde nok fått mye bedre utbytte av opplegget dersom dette var gjennomgått på forhånd. Er ellers veldig fornøyd.

Takk til:

- Trond Peder Flaten, Marit Syversveen og Lise Kvittingen.
- Støtte fra NV-fakultetet (til ansettelse av to læringsassistenter).
- Støtte fra LUR (lekstorstreng = to læringsassistenter i to år).

