

Kjeminettverk – Sogn og Fjordane

Førde 28.04.2017

Svein Tveit

Skolelaboratoriet i kjemi

Kjemisk institutt, UiO

Epost: svein.tveit@kjemi.uio.no

Tlf: 22 85 55 36



Innhold

• Program.....	3
• DEMO - Ulike oksidasjonstrinn for mangan	4
• Rødt, hvitt og blått	5
• Fra aminosyrer til dipetid	8
• Flammeprøver.....	9
• Felling i en dråpe	12
• Korrosjon	14
• Spontane redoksreaksjoner	16

Program

9:30-10:00	REGISTRERING
10:00-10:45	DEMONSTRASJONSFORSK v/ Svein Tveit
10:45-11:00	PAUSE
11:00-12:00	ELEVØVINGAR v/ Svein Tveit
12:00-12:30	LUNSJ
12:30-13:15	KJEMIKALIEHANDTERING v/ Svein Tveit
13:15-13:25	PAUSE
13:25-14:30	ELEVØVINGAR v/ Svein Tveit
14:30-15:00	VEGEN VIDARE MED KJEMINETTVERKET – YNSKJE OM TEMA/SAKER,

DEMO - Ulike oksidasjonstrinn for mangan

Forsøket kan gjøres som en demonstrasjon i begerglass eller spissglass. Fordelen med spissglass er at det ikke er så kritisk om fargen blir for mørk fordi du vil se fargen der spissglasset blir smalere.

Utstyr

4 spissglass/begerglass, 100mL
3 begerglass, 50 mL
KMnO₄-løsning, 0,002 mol/L
NaHSO₃-løsning, 0,003 mol/L
NaOH-løsning, 0,1 mol/L
Sitronsyreløsning, 10 %
Vann
pH papir

Sikkerhet

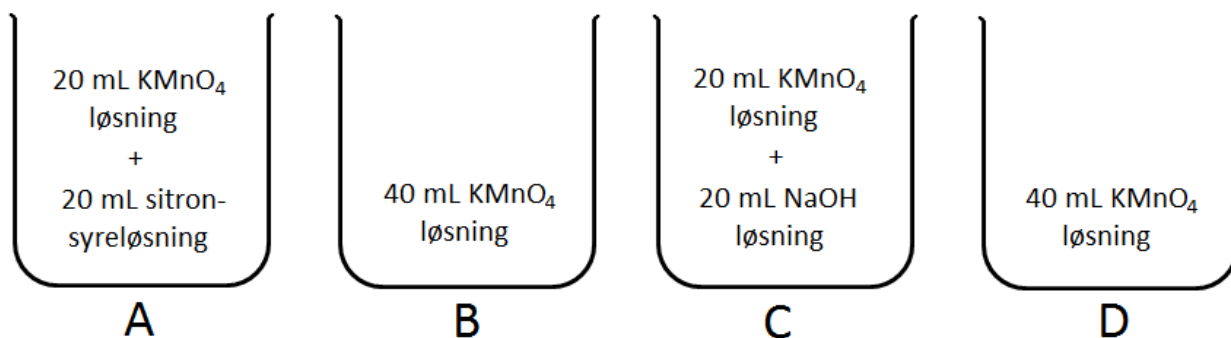
KMnO₄ løsning, 0,002 mol/L:
Skadelig, med langtidsvirkning, for liv i vann

Tiltak

Rester av KMnO₄ løsning tømmes på resteflaske for metallioner

Gjennomføring

1. Merk de fire glassene A – D.
2. Tilsett KMnO₄ – løsning, citronsyreløsning og NaOH – løsning i henhold til figuren.



3. Tilsett vann til 100 mL merket i glass D.
4. Tilsett NaHSO₃ løsning til 100 mL merket i hvert av glassene A, B og C.

Resultat



Til venstre: Her er det brukt engangs plastglass.



Til høyre: Her er det brukt engangs champagneglass

Rødt, hvitt og blått

Utstyr

- Hvitt ark med reaksjonsbrett, i plastlomme eller laminert (s. 2 i dette dokumentet)
- fire flasker med løsningene A, B, C og D
- 4 begerglass, 150 mL
- 4 dråpetellere

Gjennomføring

Ta en 100 mL av de fire løsningene i hvert sitt begerglass og sett det på riktig plass på det hvite arket. Sett en dråpeteller i hver plastbeger med løsning.

Vannrette rader

Drypp 3 dråper av løsning A i hver rute i rundingene i den øverste raden på reaksjonsbrettet, midt på krysset. Gjør tilsvarende med løsning B og C.

Loddrette kolonner

Drypp 3 dråper av løsning D i alle rundingene i den loddrette kolonnen merket D. Drypp 3 dråper av løsning C i rundingene i den loddrette kolonnen merket C og tilsvarende med løsning B (bare en runding).

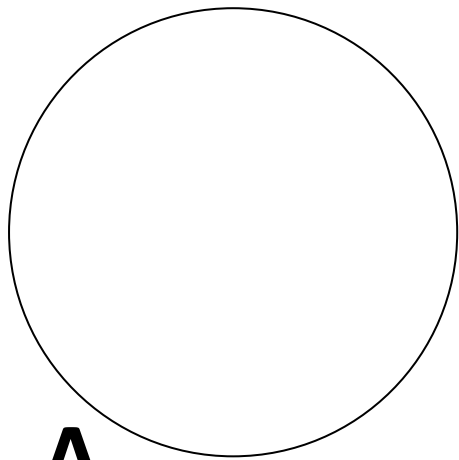
Rødt, hvitt og blått

Det er en av løsningene som gir fargene rød, hvit og blå når den blandes med de tre andre. Finn hvilken.

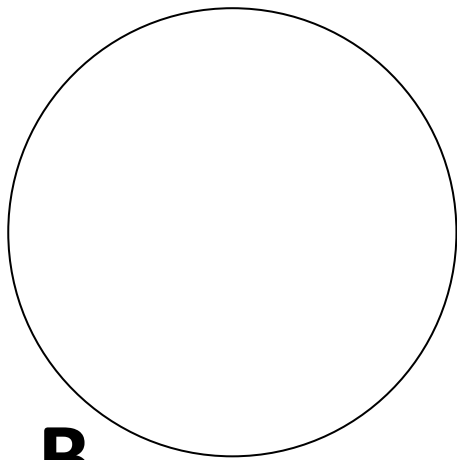
Ta begerglasset med denne løsningen ut av rekken med begerglass. Fordel løsningen på de tre andre begerglassene. Tilsett litt av gangen til du får en fin rød, hvit og blå farge.

Du må være helt sikker før du blander løsningene.

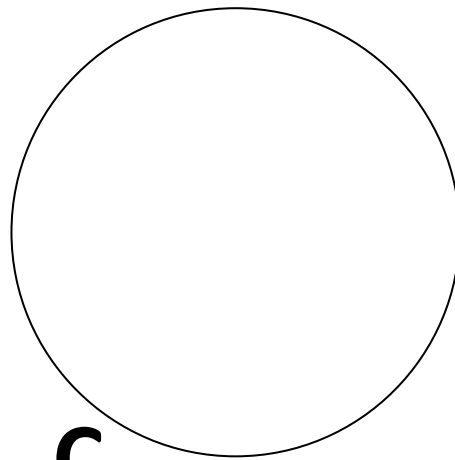
Du får bare ett forsøk!



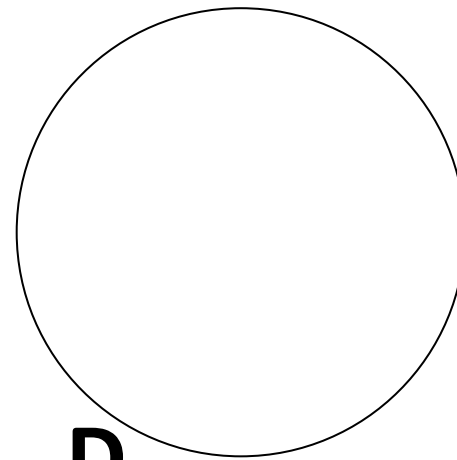
A



B



C



D

B

C

D

		B	C	D	
A		⊗	⊗	⊗	
B			⊗	⊗	
C				⊗	

Løsninger

- A 0,2 % KSCN kaliumtiocyanat (løs 2 g KSCN i 1 L vann)
- B 0,07 % FeCl₃ i 0,5 % HCl, jern(III)klorid i saltsyre (løs 0,7 g FeCl₃ i 1 L 0,5 % saltsyre)
- C 0,14 % AgNO₃, sølvnitrat (Løs 1,4 g AgNO₃ i 1 L vann)
- D 0,1 % K₄[Fe(CN)₆], kaliumheksacyanoferrat(II) (Løs 1 g K₄[Fe(CN)₆] i 1 L vann)

Fasit: Løsning B skal tilsettes til de tre andre løsningene A (blir rød), C (blir hvit) og D (blir blå).

Sikkerhet

Sølvnitratløsning, 0,14 %



Advarsel

Meget giftig, med langtidsvirkning for liv i vann.

Tiltak: Etter forsøket blandes alle løsningene sammen før de helles i vasken. Sølvionene vil da felles ut som sølvklorid.

OBS. Sølvnitratløsning gir svarte flekker på hender og klær. Tiltak: Unngå søl.

Flekkene vil ikke synes før etter en tid. Flekkene er helt ufarlige, men er lite pene. Flekker på hender slites bort etter et par dager. Flekker på tøy kan ikke fjernes.

Fra aminosyrer til dipetid

Hensikt

I denne aktiviteten skal du bruke molekylbyggesett til å bygge to ulike aminosyrer. Du skal deretter la aminosyrene «reagere» og danne et dipetid.

Utstyr

- En boks med alle delene til aminosyre nr 1
- En pose med alle delene til aminosyre nr 2

Fremgangsmåte

1. Lag aminosyre 1. Alle delene i boksen skal brukes.
2. Hvilken aminosyre har du laget? Bruk læreboka eller søk på internett og noter navnet på aminosyra under «Oppgaver» nede på siden. Tegn også strukturformelen til aminosyra.
3. Lag aminosyre 2. Alle delene i posen skal brukes.
4. Hvilken aminosyre har du laget? Bruk læreboka eller søk på internett og noter navnet på aminosyra under «Oppgaver» ned på siden. Tegn også strukturformelen til aminosyra.
5. La aminosyrene «reagere» og danne et dipetid. Gjør oppgave 3 og 4.
6. Rydding – spalt dipeptidet til aminosyrer igjen. Aminosyre 1 skal i boksen og aminosyre 2 skal i posen.

Oppgaver

1. Aminosyre nr 1 - navn og strukturformel
2. Aminosyre nr 2 – navn og strukturformel
3. Dipetid – Strukturformel (bruk R1 og R2 for de varierende gruppene i aminosyrene) Tegn er ring rundt peptidbindingen.
4. Kva kalles reaksjonstypen der to aminosyrer reagerer og danner et dipetid?



Flammeprøver

Flammeprøver kan brukes til å undersøke om en prøve inneholder et bestemt grunnstoff. En flammeprobe baserer seg på at når vi tilfører energi til et grunnstoff ved å varme det opp i en flamme, sender grunnstoffet ut lys med bestemte bølgelengder som er karakteristiske for akkurat det grunnstoffet. Fargen på lyset er på en måte «fingeravtrykket» til grunnstoffet. Selv om vi her snakker om grunnstoffer bruker vi alltid salter når vi gjennomfører flammeproker, og det er metallionene i saltene vi ser på. En god del metallioner gir flammen en helt spesiell farge som vi ganske enkelt kan gjenkjenne.

Utstyr

4 spruteflasker, 2 mL med 0,1 % LiCl, NaCl, KCl og CuCl₂ i 70 % etanol
1 tom spruteflaske, 2 mL
70 % etanol i dråpeteller
1 rør med ukjent salt
1 spritbrenner i pose

Sikkerhet

Etanol og alle løsninger i 70 % etanol:



Fare

Meget brannfarlig væske og damp

LiCl (fast stoff):



Advarsel

Farlig ved svelging

Gir alvorlig øyeirritasjon

Irriterer huden

0,1 % CuCl₂ - løsning:

Skadelig, med langtidsvirkning, for liv i vann

Tiltak

Benytt vernebriller

Rester av CuCl₂ - løsning tømmes på resteflaske for metallioner



Gjennomføring

Det ukjente saltet er enten litiumklorid (LiCl), natriumklorid (NaCl), kaliumklorid (KCl) eller kobber(II)klorid (CuCl₂).

Gruppen skal først lage en plan for hvordan dere vil gå frem for å finne ut hva det ukjente saltet er. Planen skal godkjennes av lærer før dere går videre.

Avslutningsvis skal gruppen holde en kort muntlig presentasjon (2 – 4 min) der dere presenterer planen deres, eventuelle endringer som ble gjort etter samtale med lærer, hvordan gjennomføringen gikk og til slutt resultatene. Kom gjerne med konkrete eksempler fra gjennomføringen i presentasjonen.

1. Skriv ned her hvordan du/dere vil gå frem for å finne ut hva det ukjente saltet er.
2. Få planen godkjent av lærer. Hvis dere må vente på læreren kan dere begynne å diskutere fordeling og sette opp stikkord til den muntlige presentasjonen under *Muntlig presentasjon*.
3. Gjennomfør forsøket etter planen dere har laget. Noter resultatet under *Resultater*.
4. Noter ned stikkord til presentasjonen under *Muntlig presentasjon*. Alle på gruppen skal snakke i omtrent like lang tid under presentasjonen, så dere er nødt til å fordele innholdet mellom dere.

Resultat

Presenter resultatene på en oversiktlig måte.

Muntlig presentasjon – stikkord

Planen deres:

Eventuelle endringer:

Gjennomføring:

Resultater:

Rydding

Spruteflaskene: Samles inn.

Spritbrennerne: Samles inn.

Rester av etanol helles i vasken og skyldes ned med vann

Rester av ukjent salt kastes som restavfall

Plastrøret sorteres som plastavfall

Utstyr

Spruteflasker

Det brukes små spruteflasker for å unngå muligheten for at det blir dannet for store mengder etanoldamp i klasserommet. Etanoldamp kan danne en eksplosiv blanding i riktig forhold med luft.

2 mL spruteflasker er kjøpt gjennom www.aliexpress.com. Det finnes mange ulike spruteflasker, [her finner du et forslag](#). Pris: ca. 13 dollar for 50 spruteflasker. Gratis frakt. Leveringstid: rundt 1 måned. Betaling: kredittkort

Veke og modelleire til spritbrenneren

Kan kjøpes på en hobbyforretning, f. eks Panduro.

Alt annet utstyr kan kjøpes fra et vanlig læremiddelfirma som Fybikon eller Fredriksen (tidligere KPTkomet)

Oppskrift på løsninger

Tillaging	Klassifisering	
0,1 % CuCl_2 – løsning: Vei inn 0,1 g CuCl_2 i et begerglass. Tilsett 70 % etanol til total masse er 100 g. Rør til alt stoffet er løst.	 Fare Meget brannfarlig væske og damp Skadelig, med langtidsvirkning, for liv i vann	
0,1 % LiCl – løsning: Vei inn 0,1 g LiCl i et begerglass. Tilsett 70 % etanol til total masse er 100 g. Rør til alt stoffet er løst.	 Fare Meget brannfarlig væske og damp	
0,1 % NaCl – løsning: Vei inn 0,1 g NaCl i et begerglass. Tilsett 70 % etanol til total masse er 100 g. Rør til alt stoffet er løst.	 Fare Meget brannfarlig væske og damp	
0,1 % KCl – løsning: Vei inn 0,1 g KCl i et begerglass. Tilsett 70 % etanol til total masse er 100 g. Rør til alt stoffet er løst.	 Fare Meget brannfarlig væske og damp	

Felling i en dråpe

Hensikt

Hensikten med forsøket er å observere at noen ioneforbindelser er løselige i vann, og at noen ikke er det. Du skal også observere at diffusjon tar tid, og du skal øve deg på å skrive formler for ioneforbindelser.

Utstyr

- 1 rør med kobber(II)sulfat-pentahydrat, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (blått salt)
- 1 rør med kaliumheksacyanoferrat(III), $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (rødt salt)
- 1 rør med jern(II)sulfat-heptahydrat, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (grønnhvitt salt)
- 1 rør med natriumkarbonat, Na_2CO_3 (hvitt salt)
- 4 spatler
- 1 tom dråpeteller
- 1 laminert reaksjonsbrett
- vann



Sikkerhet

kobber(II)sulfat-pentahydrat:



Advarsel

Gir alvorlig øyeirritasjon, Irriterer huden, Farlig ved svelging
Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann

jern(II)sulfat-heptahydrat:



Advarsel

Gir alvorlig øyeirritasjon, Irriterer huden, Farlig ved svelging

natriumkarbonat:



Advarsel

Gir alvorlig øyeirritasjon

Tiltak: Benytt vernebriller. Rester av kobber(II)sulfat samles på resteflaske for kobberioner

Fremgangsmåte

Alle de fire utdelte saltene er løselige i vann, men hvilke kombinasjoner av to salter kan danne nye salter som er uløselige i vann?

1. Lag en plan for hvilke kombinasjoner av to salter du vil teste ut.
2. Du har en spatel for hver av de fire saltene. Plasser litt av de to første saltene du vil teste ut, i hver sin «lille» sirkel på reaksjonsbrettet. Pass på at det ikke kommer noe salt i den store sirkelen.
3. Bruk dråpetelleren til å lage en dråpe av vann i den store sirkelen. Pass på at dråpen ikke treffer noe av saltet.
4. Bruk to spatler og skyv forsiktig de to saltene inntil den store dråpen, slik at noen saltkorn kommer inn i dråpen.
5. La dråpen være helt i ro og observer hva som skjer. Hvis kombinasjonen av de to saltene du har valgt kan danne et uløselig salt vil noe skje i løpet av 1 – 2 minutter. Ta bilder av resultatene.
6. Gjenta punkt 2 – 5 for de andre kombinasjonene av salter du vil teste.



Resultater og diskusjon

1. Presenter resultatene dine på en oversiktlig måte.
2. Skriv netto ioneligning for alle fellingsreaksjonene du har gjennomført med karbonat-ionet.
3. Skriv netto ioneligning for alle fellingsreaksjonene du har gjennomført med heksacyanoferrat(III)-ionet.
4. Hvis du har testet ut mange kombinasjoner har du kanskje observert at felling skjer på ulike steder i dråpen for de ulike kombinasjonene. Diskuter med personen ved siden av deg hvilke faktorer som kan være med å påvirke hvor i dråpen fellingsreaksjonen skjer.

Korrosjon

Korrosjonsindikatoren gir mørk blått bunnfall der hvor det dannes Fe^{2+} -ioner (jern korroderer) og rosa farge der hvor det dannes OH^- -ioner. Hvor på metalloverflaten skjer korrosjonen av jern? Hvilke faktorer påvirker korrosjonen?

Innhold

korrosjonsindikator i rør
1 dråpeteller med fenolftalein
1 jernplate (blank)
4 jerntråder
1 kobberplate
1 kobbertråd
1 sinktråd (galvanisert jerntråd)
smergelpapir
5 hvite skåler
tørkepapir

Sikkerhet

Ingen tiltak

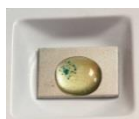
Ekstra

saks



Gjennomføring

1. Tøm all fenolftaleinen i røret med korrosjonsindikatorløsning. Sett på korken og snu røret opp ned noen ganger så løsningene blandes.
2. Puss jernplaten og jerntrådene godt med smergelpapiret.
3. Legg jernplaten i en skål og sett av to dråper korrosjonsindikatoren midt på platen. La skålen stå *helt i ro* i minst fem minutter. Observer det som skjer i dråpen på jernplaten. Legg spesielt merke til hvor det dannes forskjellige farger. Lag en fargetegning av det du observerer på platen.



4. De fire jerntrådene behandler du forskjellig, se bildet. Fra venstre:



- Tvinnsammen sinktråden og en jerntråd, omtrent halvveis opp på trådene. Bøy de frie endene fra hverandre og klem dem slik at de kan legges flatt i bunnen av en skål.
 - Bøy en jerntråd som en «V» slik at den får skarpest mulig knekk og klem den flat.
 - Tvinnsammen kobbertråden og en jerntråd omtrent halvveis opp på trådene. Bøy de frie endene fra hverandre og klem dem slik at de kan legges flatt i bunnen av en skål.
 - Surr en jerntråd tett rundt den ene enden av kobberplaten.
- Prøvelegg alle sammen i en tom skål slik at du er sikker på at de kan ligge flatt. Ta dem ut av skålen igjen.



5. Fordel resten av korrosjonsindikatoren på de fire tomme skålene.
6. Legg jerntrådene med «tilbehør» i hver sin skål. La skålene stå *helt i ro* i noen minutter. Observer det som skjer i de forskjellige skålene, særlig *hvor* det dannes farger. Lag fargetegninger.
7. Rist på de fire skålene med jerntråder, og ordne dem etter hvor sterk blåfargen på løsningen nå blir. Noter resultatet.

Resultat

a) Presenter observasjonene dine på en oversiktlig måte.

b) Korrosjonsindikatoren inneholder $K_3[Fe(CN)_6](aq)$ og syrebaseindikatoren fenolftalein. Forklar fargene som oppstod i dråpen på jernplaten, i punkt 2. Skriv halvreaksjonene for oksidasjonen og for reduksjonen. Skriv også totalreaksjonen for redoksreaksjonen.

c) Skriv halvreaksjonen for det som skjedde i hver av de fire skålene med jerntråder, i punkt 5. Skriv også totalreaksjonene for redoksreaksjonene.

d) I hvilken av skålene med jerntråd var reaksjonsfarten for korrosjonen størst? Hvordan vil du forklare forskjellene i reaksjonsfart?

e) korrosjonsindikatoren inneholder også natriumklorid. Hva tror du hensikten er med det?

Konklusjon

Hvordan kan vi påvise korrosjon av jern?

Hvilke faktorer påvirker korrosjonen?

Rydding

Sorter avfallet og legg det i riktige avfallsdunker:

- plastemballasje: Poser, tomme dråpetellere, skåler.
- restavfall: Smergelpapir, tørkepapir med løsninger.
- metall: Metallbiter og –tråder

Oppskrift på løsninger finnes under lærerveiledning nederst på siden på <http://www.mn.uio.no/kjemi/forskning/grupper/skole/ressurser/kjemipaboks/>

Spontane redoksreaksjoner

Hva skjer med kobberionene i en løsning når de kommer i kontakt med metallet jern (eller metallet magnesium)? Hva skjer med metallet? Kan vi skille oksidasjonen og reduksjonen og få elektronene til å gå gjennom en diode slik at den lyser?

Innhold

1 kobber(II)sulfatløsning (blå løsning)
1 natriumsulfatløsning
1 stålull i rør (ikke på bildet)
1 diode
1 magnesium
3 tøybiter
1 plastbit
1 klype
1 tørkepapir

Ekstra saks

Sikkerhet

Kobber(II)sulfatløsning:



Advarsel

Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann
Magnesium:



Fare

Ved kontakt med vann utvikles brannfarlige gasser som kan selvantenne.

Tiltak

Rester av kobbersulfatløsning samles på resteflaske for kobberioner.
Rester av magnesium kastes som brannfarlig avfall.



Gjennomføring



A. Drypp litt kobbersulfatløsning i røret med stålull. Observer fargeforandringen som skjer på stålullen. Noter.



B1. Brett magnesiumbiten rundt det bøyde benet på dioden (det korteste benet, som må kobles til negativ elektrode på batteriet).



B2. Legg et stykke tøy på hver side av plastbiten og hold dem fast. Sett dioden med ett ben på hver side av plasten, utenpå tøybitene.



B3. Brett litt tøy over diodebena og hold fast. Sett klypen slik at den holder alt på plass. Sett et merke på klypen på den siden hvor det er magnesiumen.



B4. Fukt tøyet på den siden hvor magnesiumbiten er, med natriumsulfatløsning. Fukt den smale tøybiten med natriumsulfatløsning (skal bli saltbro)



B5. Fukt tøyet på den andre siden med kobbersulfatløsningen



B6. Legg den smale tøybiten over kanten på plastbiten og ned på begge sider, utenpå tøystykkene, ved siden av klypen.



B7. Se på dioden ovenfra. Dioden lyser! Hvis dioden ikke lyser, kan det skyldes dårlig kontakt. Klem litt på klypen.

Resultat

Skriv reaksjonen for det som skjer i forsøk A der du har stålull og kobber(II)sulfatløsning.

Skriv ligningen for reaksjonen du tror vil skje hvis du bytter ut stålull med magnesium.

Forklar hvorfor dioden lyser.

Dioden på bilde B1 har lyst en stund. Forklar hvorfor diodebenet uten magnesium har fått en rosa farge.

Hvor lenge tror du dioden kan lyse med dette batteriet, som du nå har laget? Begrunn svaret ditt.

Konklusjon

Hva skjer når dioden lyser?

Rydding

Fjern kobberionene fra restene av kobber(II)sulfatløsningene med stålull. Tøm løsningene i vasken og faste rester som restavfall. Sorter avfallet og legg det i riktige avfallsdunker:

- gjenbruk: Diode, klype, plastbit
- plastemballasje: Pose, dråpetellere og rør
- restavfall: Tørkepapir med løsninger, stålull og rester av stålull, tøybiter

Oppskrift på løsninger finnes under lærerveiledning nederst på siden på <http://www.mn.uio.no/kjemi/forskning/grupper/skole/ressurser/kjemipaboks/>