

# Eksamen

23.11.2010

REA3012 Kjemi 2

Del 2

Eksamensinformasjon				
Eksamenstid:	Del 1 og del 2 skal delast ut <i>samtidig</i> ved eksamensstart. Del 1 skal leverast inn etter 2 timar. Del 2 skal leverast inn innan 5 timar. Først etter 2 timar, og etter at del 1 er levert, kan hjelpemiddel takast i bruk.			
Hjelpemiddel:	Del 1: Skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar er tillatne. Del 2: Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.			
Bruk av kjelder:	Alle kjelder som blir brukte til eksamen, skal førast opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei. Du må føre opp forfattar og fullstendig tittel på både lærebøker og annan litteratur.  Dersom du har med deg utskrifter eller sitat frå nettsider, skal du føre opp fullstendig nettadresse og nedlastingsdato.			
Vedlegg:	1 Faktavedlegg som er tilpassa del 1 av eksamen. Vedlegget er stifta til del 1 av eksamensoppgåva og har 6 sider.			
Informasjon om oppgåva:	<p><b>Del 1</b> består av oppgåve 1 og oppgåve 2.</p> <p>Oppgåve 1 er fleirvalsoppgåver. Det er med fire svaralternativ, og berre eitt er rett. Set kryss i ringen ved det svaralternativet du meiner er mest rett, sjå eksempelet nedanfor.</p> <p><u>Eksempel 1</u></p> <p>Svovelsyra har ein korresponderande base, <math>HSO_4^-</math>. Dette er</p> <p><input type="radio"/> A ein svak base</p> <p><input type="radio"/> B ei svak syre</p> <p><input checked="" type="radio"/> C ei middels sterk syre</p> <p><input type="radio"/> D verken syre eller base</p> <p><u>Eksempel 2</u></p> <p>Rett/gale-oppgåvene skal du svare på ved å setje ring rundt rett alternativ, sjå eksempelet nedanfor.</p> <table><tr><td>1) Svovelsyring er ei sterk syre</td><td>Rett</td><td><div>Gale</div></td></tr></table> <p>Du blir ikkje trekt for feil svar. Det lønner seg derfor å krysse av sjølv om du er usikker på kva for eit svaralternativ som er riktig. Du kan berre setje eitt kryss.</p> <p><i>Skriv svara på del 1 på oppgåvearka.</i></p> <p><b>Del 2</b> består av oppgåve 3, oppgåve 4 og oppgåve 5. <b>Du skal svare på alle tre oppgåvene.</b> (Dvs ingen av oppgåvene er valfrie.)</p> <p><i>Skriv svara på del 2 på vanlege svarark.</i></p>	1) Svovelsyring er ei sterk syre	Rett	<div>Gale</div>
1) Svovelsyring er ei sterk syre	Rett	<div>Gale</div>		

<b>Informasjon om vurderinga:</b>	<p>På eksamen skal du skrive ein sjølvstendig tekst som er eit relevant svar på eksamensoppgåva.</p> <p>Sensor vil leggje vekt på i kva grad du har nådd kompetansemåla i læreplanen.</p> <p>I samsvar med vurderingsrettleiinga er kompetansen delt opp slik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kjemiske fenomen</li> <li>- kvalitative og kvantitative vurderingar</li> <li>- eksperiment</li> </ul> <p>Ved vurderinga tel del 1 om lag 40 % og del 2 om lag 60 %.</p>
---	---

## Del 2

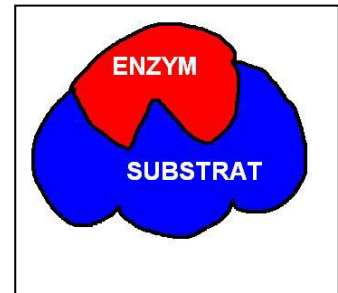
Del 2 består av oppgave 3, oppgave 4 og oppgave 5.

**Du skal svare på alle tre oppgavene.**

(Dvs ingen av oppgavene er valgfrie.)

### Oppgave 3

Protein er viktige næringsstoff som mellom anna finst i egg. Proteina blir brotne ned til aminosyrer i mage og tarm ved hjelp av enzym. Enzym som spaltar protein, er ofte svært spesifikke.



Figur 1

- a) Figur 1 viser eit av stadia i ein enzymreaksjon. Vis heile enzymreaksjonen ved hjelp av figurar og tekst der figur 1 inngår.
- b) Alle aminosyrer har aminogruppe,  $\text{-NH}_2$ , og syregruppe,  $\text{-COOH}$ . Forklar kvifor ulike aminosyrer ikkje har same isoelektrisk punkt.
- c) Teikne strukturformelen til eit dipeptid som består av aminosyrene lysin og alanin.

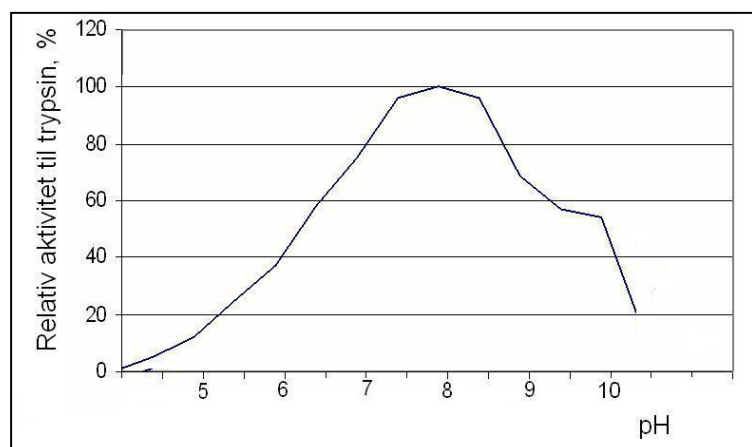
Protein blir spalta av enzymet trypsin i tarmen. Da spaltar enzymet peptidbindingar der karboksylsyreenden hos aminosyrene lysin eller arginin er med.

- d) Forklar om trypsin vil spalte dipeptidet du teikna i deloppgave 3 c).
- e) Forklar kva figur 2 viser.

Tenk deg at du skal bruke informasjonen i figur 2 til å førebu eit elevforsøk med trypsin der du treng ein buffer som har ideell verdi for verknaden av enzymet.

- f) Volumet skal vere 1,00 L, og konsentrasjonen av den sure komponenten skal vere 0,100 mol/L.

Gjer nødvendige berekningar og lag ei oppskrift for bufferen. Oppskrifter skal angi utstyr og kjemikaliar (namn, kjemisk formel, mengd) og framgangsmåte for å lage bufferen.



Figur 2

## Oppgave 4

Karbonmonoksid, CO, er ein ekstremt giftig gass. Han kan dannast ved forbrenning av organisk materiale.

Det finst nokre små pakningar med kjemikaliar som kan brukast til å påvise karbonmonoksid. Desse pakningane inneheld sand som er impregnert med eit metalloksid, og ein katalysator. Når metalloksidet kjem i kontakt med karbonmonoksid, blir det danna metall og karbondioksid. Sanden skiftar da farge. Når sanden blir eksponert for luft, får han tilbake den opphavlege fargen sin.



Kjelde: <http://www.explainthatstuff.com/carbonmonoxidedetectors.html>

- a) Skriv balanserte reaksjonslikningar for dei to reaksjonane som det er skrive om i innleiinga. Gå ut frå at metallet er nikkel.

I laboratoriet kan karbonmonoksid framstillast ved å blande maursyre og konsentrert svovelsyre. Reaksjonen kan skrivast:  $\text{HCOOH(l)} \rightarrow \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

- b) Avgjer om denne reaksjonen er ein redoksreaksjon.

Her er framgangsmåten for å lage eit reagens som blir brukt til å påvise ein type karbonylsambinding i organisk kjemi:

- Dryp ti dropar 0,1 M sølvnitratløysning i eit reagensglass.
  - Tilset 0,1 M ammoniakkløysning heilt til *det mørke botnfallet* som først blir danna, akkurat blir *løyst opp igjen*.
- c) Skriv reaksjonslikning for dei to reaksjonane som skjer ved tillaging av reagenset.
- d) Kva type karbonylsambinding er det vi kan påvise med dette reagenset?

Ein kan lage indikatorstrips ved at påvisingsreagenset blir sogge opp i strips av filtrerpapir som deretter blir tørka. Stripsane kan brukast til å påvise CO(g). Dersom stripsen blir mørk, har vi positiv påvising.

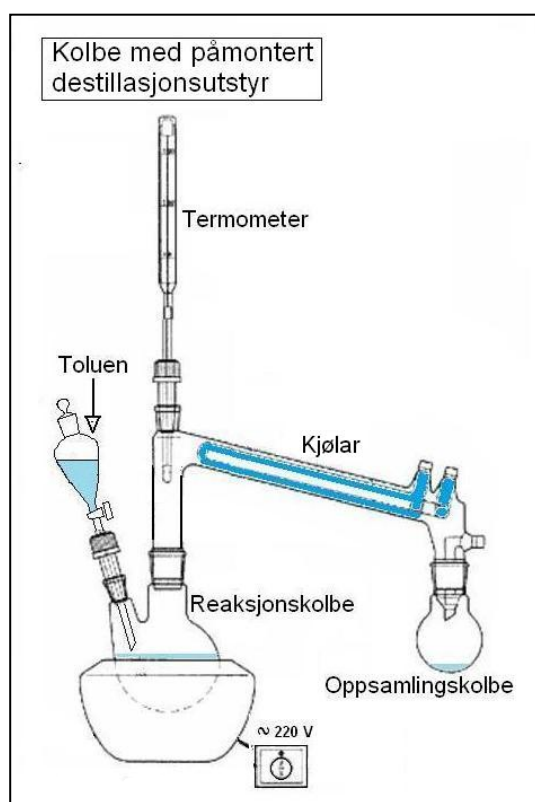
- e) Skriv halvreaksjonen for oksidasjon av CO(g) i basisk miljø når C endar opp med oksidasjonstalet IV.
- f) Skriv også totalreaksjonen. Hugs å ta med aggregattilstandar.

## Oppgave 5

Sykloheksen blir framstilt ved avspalting av vatn frå sykloheksanol. Reaksjonen skjer når sykloheksanol blir varma opp med ei passende syre.

- Konsentrert svovelsyre eignar seg til denne reaksjonen. Kva for to funksjonar har den konsentrerte syra i denne reaksjonen?
- Konsentrert saltsyre,  $\text{HCl (aq)}$ , er ikkje eigna til denne reaksjonen fordi sykloheksanol kan reagere med saltsyre i ein substitusjonsreaksjon. Foreslå ein strukturformel for produktet som kan dannast ved reaksjon mellom sykloheksanol og  $\text{HCl}$ .

Apparaturen som blei brukt til framstilling av sykloheksen på laboratoriet, er vist i figur 1.



Figur 1

Eksperimentet blei utført slik:

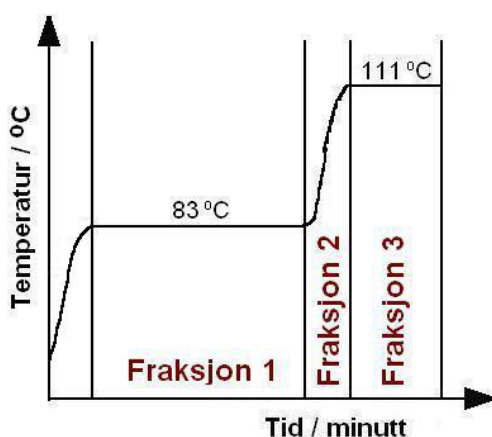
40,0 g sykloheksanol i reaksjonskolben blei tilsett 10 mL konsentrert svovelsyre. Reaksjonskolben blei så varma opp. Da destillerte produktet av. Mot slutten av reaksjonen blei det tilsett 10 mL toluen (metylbenzen) for å drive ut dei siste restane av sykloheksen frå reaksjonsblandinga.

Det blei samla opp tre fraksjonar. Massen til fraksjonane er viste i tabell 1.

Fraksjon 1	29 g
Fraksjon 2	3 g
Fraksjon 3	5 g

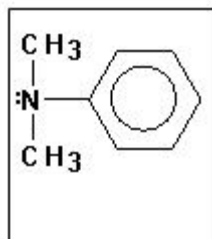
Tabell 1

Temperaturen i destillasjonstoppen blei registrert under heile destillasjonen. Denne temperaturen er vist som funksjon av tida i figur 2.



Figur 2

- c) Beregne utbyttet av sykloheksen i denne reaksjonen.
- d) Forklar temperaturforløpet under destillasjonen.
- e) Når sykloheksen blir løyst i kloroform og tilsett ei løysning av brom, vil bromfargen forsvinne. Etter at alt har reagert, blir ei væske med molekylformel  $C_6H_{10}Br_2$  isolert. Forklar kva reaksjonstype dette er, og teikne strukturformelen til produktet.
- f) Produktet fra 5 e) blir varma opp saman med den organiske basen N,N-dimetylanilin, sjå figur 3.



Figur 3

Frå denne reaksjonen blir det isolert eit produkt med molekylformel  $C_6H_9Br$ . Skriv reaksjonslikning for denne reaksjonen med strukturformlar, og bruk krumme piler til å vise reaksjonsmekanismen.

# Bokmål

Eksamensinformasjon

Eksamenstid:	Del 1 og del 2 skal deles ut <i>samtidig</i> ved eksamensstart. Del 1 skal leveres inn etter 2 timer. Del 2 skal leveres inn innen 5 timer. Først etter 2 timer, og etter at del 1 er levert, kan hjelpemidler tas i bruk.			
Hjelpemidler:	Del 1: Skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler er tillatt. Del 2: Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra Internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.			
Bruk av kilder:	Alle kilder som blir brukt til eksamen, skal oppgis på en slik måte at leseren kan finne fram til dem. Du må oppgi forfatter og fullstendig tittel på både lærebøker og annen litteratur.  Dersom du har med deg utskrifter eller sitater fra nettsider, skal du oppgi fullstendig nettadresse og nedlastingsdato oppgis.			
Vedlegg:	1 Faktavedlegg som er tilpasset del 1 av eksamen. Vedlegget er stiftet til del 1 av eksamensoppgaven og har 6 sider.			
Informasjon om oppgaven:	<p><b>Del 1</b> består av oppgave 1 og oppgave 2.</p> <p>Oppgave 1 er flervalgsoppgaver. Det er fire svaralternativer, og bare ett er riktig. Sett kryss i ringen ved det svaralternativet du mener er mest riktig, se eksempelet nedenfor.</p> <p><u>Eksempel 1</u></p> <p>Svovelsyrens korresponderende base, <math>\text{HSO}_4^-</math>, er</p> <p><input type="radio"/> A en svak base</p> <p><input type="radio"/> B en svak syre</p> <p><input checked="" type="radio"/> C en middels sterk syre</p> <p><input type="radio"/> D verken syre eller base</p> <p><u>Eksempel 2</u></p> <p>Riktig/galt-oppgavene skal besvares ved å sette ring rundt riktig alternativ, se eksempelet nedenfor.</p> <table><tr><td>1) Svovelsyring er en sterk syre</td><td>Riktig</td><td><input checked="" type="radio"/> Galt</td></tr></table> <p>Du blir ikke trukket for feil svar. Det lønner seg derfor å krysse av selv om du er usikker på hvilket svaralternativ som er riktig. Du kan bare sette ett kryss.</p> <p><i>Skriv svarene på del 1 på oppgavearkene.</i></p> <p><b>Del 2</b> består av oppgave 3, oppgave 4 og oppgave 5. <b>Du skal svare på alle tre oppgavene.</b> (Dvs ingen av oppgavene er valgfrie.)</p> <p><i>Skriv svarene på del 2 på vanlige svarark.</i></p>	1) Svovelsyring er en sterk syre	Riktig	<input checked="" type="radio"/> Galt
1) Svovelsyring er en sterk syre	Riktig	<input checked="" type="radio"/> Galt		

<b>Informasjon om vurderingen:</b>	<p>På eksamen skal du skrive en selvstendig tekst som er et relevant svar på oppgaven.</p> <p>Sensor vil legge vekt på i hvilken grad du har nådd kompetansemålene i læreplanen.</p> <p>I samsvar med vurderingsveiledningen er kompetansen delt opp slik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kjemiske fenomener</li> <li>– kvalitative og kvantitative vurderinger</li> <li>– eksperimenter</li> </ul> <p>Ved vurderingen teller del 1 omtrent 40 % og del 2 omtrent 60 %.</p>
------------------------------------	---

## Del 2

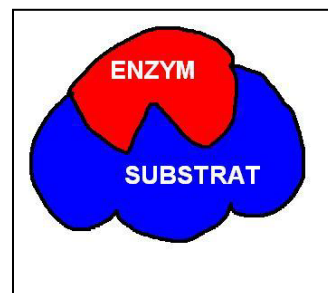
Del 2 består av oppgave 3, oppgave 4 og oppgave 5.

**Du skal svare på alle tre oppgavene.**

(Dvs ingen av oppgavene er valgfrie.)

### Oppgave 3

Proteiner er viktige næringsstoffer som blant annet finnes i egg. Proteinene blir brutt ned til aminosyrer i mage og tarm ved hjelp av enzymer. Enzymer som spalter proteiner, er ofte meget spesifikke.



Figur 1

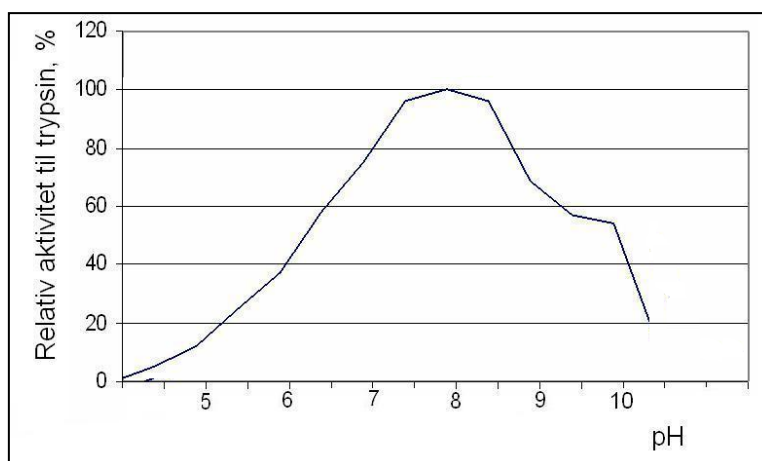
- a) Figur 1 viser et av stadiene i en enzymreaksjon. Vis hele enzymreaksjonen ved hjelp av figurer og tekst der figur 1 inngår.
- b) Alle aminosyrer har aminogruppe,  $\text{-NH}_2$ , og syregruppe,  $\text{-COOH}$ . Forklar hvorfor ulike aminosyrer ikke har samme isoelektrisk punkt.
- c) Tegn strukturformelen til et dipeptid som består av aminosyrene lysin og alanin.

Proteiner blir spaltet av enzymet trypsin i tarmen. Da spalter enzymet peptidbindinger der karboksylsyreenden hos aminosyrene lysin eller arginin er med.

- d) Forklar om trypsin vil spalte dipeptidet du tegnet i deloppgave 3 c).
- e) Forklar hva figur 2 viser.

Tenk deg at du skal bruke informasjonen i figur 2 til å forberede et elevforsøk med trypsin der du trenger en buffer som har ideell verdi for virkningen av enzymet.

- f) Volumet skal være 1,00 L, og konsentrasjonen av den sure componenten skal være 0,100 mol/L.



Figur 2

Gjør nødvendige beregninger og lag en oppskrift for bufferen. Oppskriften skal angi utstyr og kjemikalier (navn, kjemisk formel, mengde) og framgangsmåte for å lage bufferen.

## Oppgave 4

Karbonmonoksid, CO, er en ekstremt giftig gass. Den kan dannes ved forbrenning av organisk materiale.

Det finnes noen små pakninger med kjemikalier som kan brukes til å påvise karbonmonoksid. Disse pakningene inneholder sand som er impregnert med et metalloksid, og en katalysator. Når metalloksidet kommer i kontakt med karbonmonoksid, blir det dannet metall og karbondioksid. Sanden skifter da farge. Når sanden eksponeres for luft, får den tilbake den opprinnelige fargen sin.



Kilde: <http://www.explainthatstuff.com/carbonmonoxidedetectors.html>

- a) Skriv balanserte reaksjonslikninger for de to reaksjonene som er beskrevet i innledningen. Anta at metallet er nikkel.

I laboratoriet kan karbonmonoksid framstilles ved å blande maursyre og konsentrert svovelsyre. Reaksjonen kan skrives:  $\text{HCOOH(l)} \rightarrow \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

- b) Avgjør om denne reaksjonen er en redoksreaksjon.

Her er framgangsmåten for å lage et reagens som blir brukt til å påvise en type karbonylforbindelse i organisk kjemi:

- Drypp ti dråper 0,1 M sølvnitratløsning i et reagensglass.
- Tilsett 0,1 M ammoniakkløsning helt til *det mørke bunnfallet* som først blir dannet, akkurat *løses opp igjen*.

- c) Skriv reaksjonslikning for de to reaksjonene som skjer ved tillaging av reagenset.
- d) Hvilken type karbonylforbindelse er det vi kan påvise med dette reagenset?

Man kan lage indikatorstrips ved at påvisingsreagenset suges opp i strips av filterpapir som deretter tørkes. Stripsene kan brukes til påvisning av CO(g). Hvis stripen blir mørk, har vi positiv påvisning.

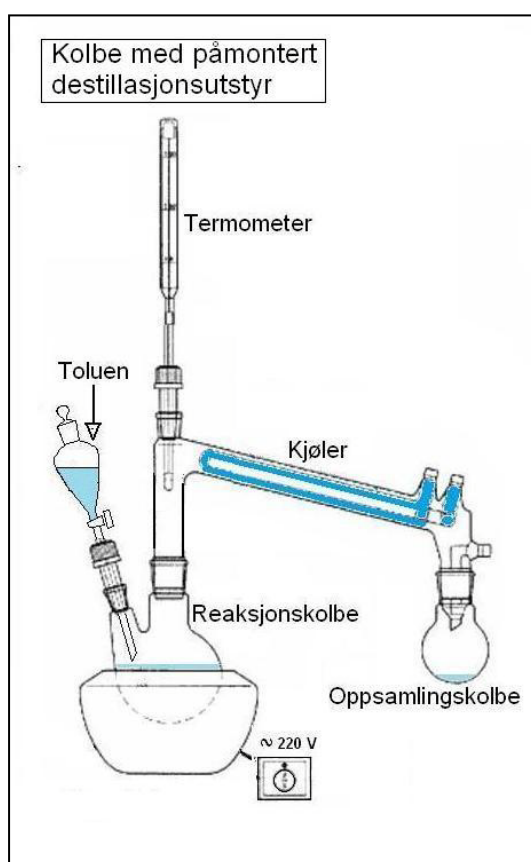
- e) Skriv halvreaksjonen for oksidasjon av CO(g) i basisk miljø når C ender opp med oksidasjonstallet IV.
- f) Skriv også totalreaksjonen. Husk å ta med aggregattilstander.

## Oppgave 5

Sykloheksen framstilles ved avspalting av vann fra sykloheksanol. Reaksjonen skjer når sykloheksanol varmes opp med en passende syre.

- Konsentrert svovelsyre egner seg til denne reaksjonen. Hvilke to funksjoner har den konsentrerte syren i denne reaksjonen?
- Konsentrert saltsyre,  $\text{HCl (aq)}$ , er ikke egnet til denne reaksjonen fordi sykloheksanol kan reagere med saltsyre i en substitusjonsreaksjon. Foreslå en strukturformel for produktet som kan dannes ved reaksjon mellom sykloheksanol og  $\text{HCl}$ .

Apparaturen som ble brukt til framstilling av sykloheksen på laboratoriet, er vist i figur 1.



Figur 1

Eksperimentet ble utført slik:

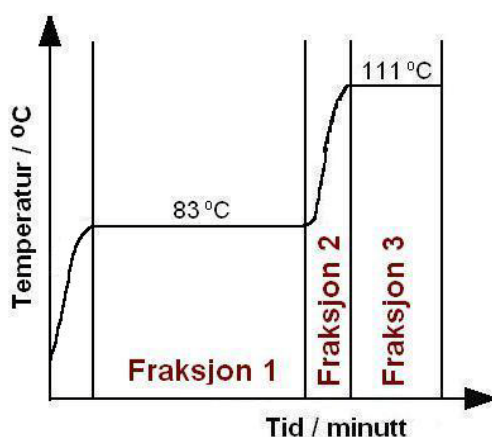
40,0 g sykloheksanol i reaksjonskolben ble tilsatt 10 mL konsentrert svovelsyre. Reaksjonskolben ble så varmet opp. Da destillerte produktet av. Mot slutten av reaksjonen ble det tilsatt 10 mL toluen (metylbenzen) for å drive ut de siste restene av sykloheksen fra reaksjonsblandingen.

Det ble samlet opp tre fraksjoner. Massen til fraksjonene er vist i tabell 1.

Fraksjon 1	29 g
Fraksjon 2	3 g
Fraksjon 3	5 g

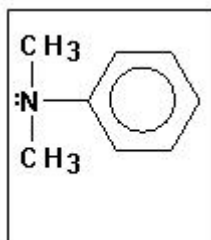
Tabell 1

Temperaturen i destillasjonstoppen ble registrert under hele destillasjonen. Denne temperaturen er vist som funksjon av tiden i figur 2.



Figur 2

- c) Beregn utbyttet av sykloheksen i denne reaksjonen.
- d) Forklar temperaturforløpet under destillasjonen.
- e) Når sykloheksen løses i kloroform og tilsettes en løsning av brom, vil bromfargen forsvinne. Etter at alt har reagert, isoleres en væske med molekylformel  $C_6H_{10}Br_2$ . Forklar hvilken reaksjonstype dette er, og tegn strukturformelen til produktet.
- f) Produktet fra 5 e) blir varmet opp sammen med den organiske basen N,N-dimetylanilin, se figur 3.



Figur 3

Fra denne reaksjonen isoleres et produkt med molekylformel  $C_6H_9Br$ . Skriv reaksjonslikning for denne reaksjonen med strukturformler, og bruk krumme piler til å vise reaksjonsmekanismen.

Schweigaards gate 15 B  
Postboks 9359 Grønland  
0135 OSLO  
Telefon 23 30 12 00  
[www.utdanningsdirektoratet.no](http://www.utdanningsdirektoratet.no)