

TKJ4102 Organisk kjemi GK Basic organic chemistry

Faglig kontakt under eksamen/**Contact during exam**/*Fagleg kontakt under eksamen*: **Førsteamanuensis Elisabeth Jacobsen**
Tlf.: 988 43 559 mob, 73 59 62 56 kontor/**office phone**.

Eksamensdato/**Date of exam**: 5. desember/**5th of December 2014**
Eksamenstid/**Time**: Kl 09.00-13.00

Hjelpemiddelkode/ / Permitted examination support material/*Tillette hjelpemiddel*: Hjelpemidler C. Molekylmodeller.
Code C. Molecular models are permitted.

Poeng på deloppgaver er gitt ved hver oppgave, tilsammen 100 poeng. Vis mekanisme betyr: Tegn krumme piler. **Total credits 100 points. Show mechanism means: Write curved arrows.**

Sensurfrist/ **Examination censorship date**: 9. januar 2015/**9th of January 2015**
Språk/**Language**/*Målforn*: Norsk bokmål, **english**, *nynorsk*.

Antall sider: 10

Antall sider vedlegg/**Number of attachments: 0**

Kontrollert av:

Dato

Sign

Merk! Studenter finner sensur i Studentweb. Har du spørsmål om din sensur må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikke kunne svare på slike spørsmål.

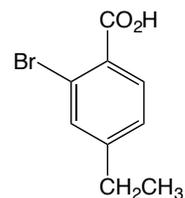
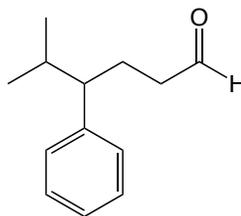
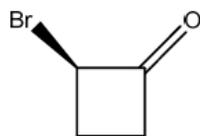
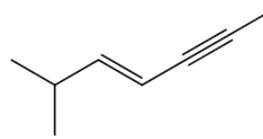
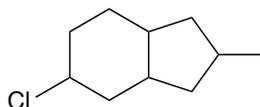
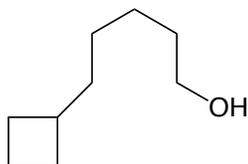
Oppgave 1

20 poeng

a) Hva er korrekt IUPAC-nomenklatur for følgende forbindelser **1-6**? Angi absolutt konfigurasjon der det er mulig.

Give the correct IUPAC name for the following compounds 1-6 and determine the absolute configuration where possible.

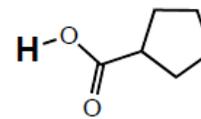
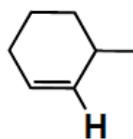
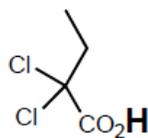
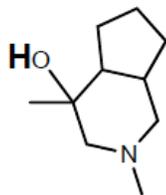
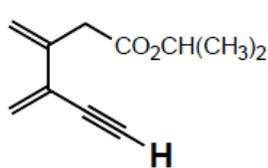
Kva er korrekt IUPAC-nomenklatur for sambindingane 1-6 nedanfor? Bestem absolutt konfigurasjon der det er mogleg. (6p)



b) Ranger protonene som er **uthevet** i forbindelsene **I-V** under fra surest til minst surt.

Rank the bold-faced protons in the following compounds I-V from most acidic to least acidic.

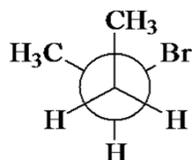
*Ranger protona som er **utheva** i sambindingane I-V nedanfor frå surast til minst surt. (2p)*



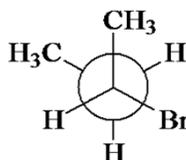
c) Hvilken (e) av følgende konformasjoner I-III vil føre direkte til dannelse av *cis*-2-buten i dehydrohalogeneringen av 2-brombutan? Hvorfor?

In the dehydrohalogenation of 2-bromobutane, which one (s) of the conformations I-III below lead (s) directly to the formation of *cis*-2-butene? Why?

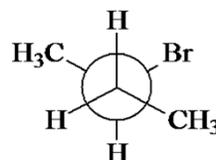
Kva for ein (eller fleire) av konformasjonane I-III nedanfor vil danna cis-2-buten direkte i dehydrohalogeneringsreaksjonen av 2-brombutan? Kvifor? (4p)



I



II

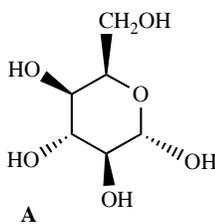


III

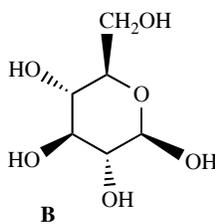
d) β -D-Glukose er en heksose der alle OH-gruppene er ekvatoriale når sukkeret er på pyranoseform (seksleddet ring). Hvilken av strukturene A-D under er det? Vis ved å tegne stolkonformasjonen.

β -D-Glucose is a hexose with all OH-groups equatorial when the sugar is in its pyranose form. Which structure A-D is it? Show by drawing the chair conformation.

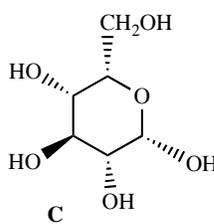
β -D-Glukose er ein heksose der alle OH-gruppene er ekvatoriale når sukkeret er på pyranoseform (seksledda ring). Kva for ein av strukturane A-D nedanfor er det? Vis ved å teikne stolkonformasjonen. (4p)



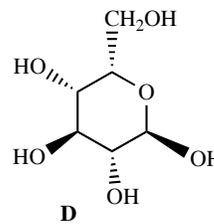
A



B



C

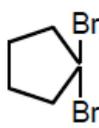


D

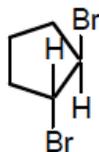
e) Hvilken (e) av de følgende forbindelser I-IV er en meso-forbindelse?

Which of the following compounds I-IV is/are a meso-compound?

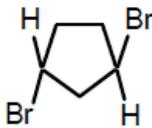
Kva for ein (eller fleire) av sambindingane I-IV nedanfor er ein meso-forbindelse? (2p)



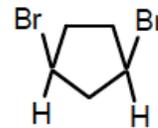
I



II



III

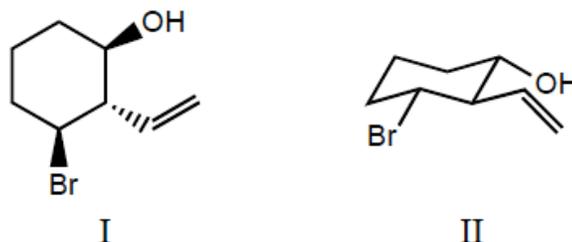


IV

f) Angi forholdet mellom forbindelsene I og II. Er de enantiomerer, diastereomerer eller konstitusjonsisomerer?

What is the relationship between structure I and II? Are they enantiomers, diastereomers or constitutional isomers?

Kva er forholdet mellom sambindingane I og II? Er dei enantiomerar, diastereomerar eller konstitusjonsisomerar? (2p)



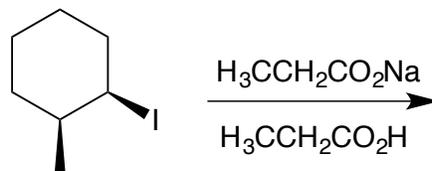
Oppgave 2

20 poeng

a) Hvilket hovedprodukt vil bli dannet i følgende reaksjon? Vis mekanismen.

Predict the main product in the following reaction. Show the mechanism.

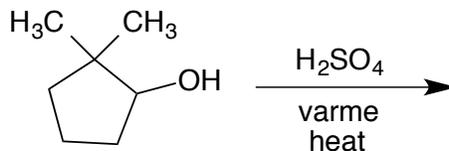
Kva hovudprodukt vil bli danna i følgjande reaksjon? Vis mekanismen. (4p)



b) Syrekatalysert dehydrering av alkoholen vist under gir ett hovedprodukt. Tegn produktet.

The acid-catalysed dehydration of the alcohol shown below gives one major product. Draw this major product.

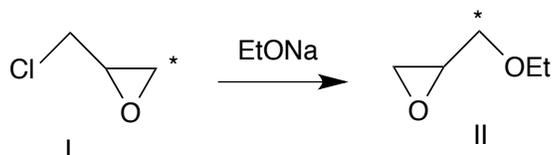
Syrekatalysert dehydrering av alkoholen vist nedanfor gir eit hovudprodukt. Teikne opp produktet. (2p)



f) Når natriumetoksid reagerer med 1-(klormetyl)oksiran (også kalt epiklorhydrin) merket med ^{14}C som vist med en stjerne i I, blir hovedproduktet II. Foreslå en mekanisme for dette resultatet.

When sodium ethoxide reacts with 1-(chloromethyl)oxirane (also called epichlorohydrin) labeled with ^{14}C as shown by the asterisk in I, the major product is II. Provide a mechanistic explanation for this result.

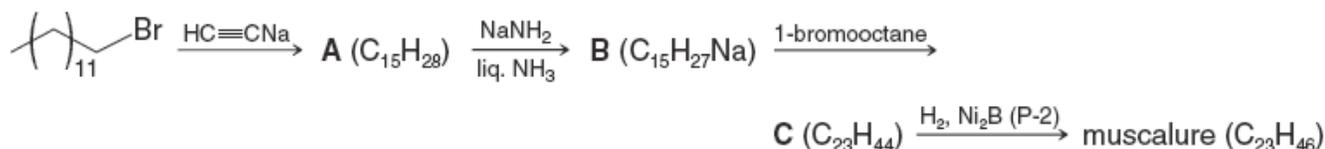
Når natriumetoksid reagerer med 1-(klormetyl)oksiran (også kalla epiklorhydrin) merka med ^{14}C som vist med ei stjerne i I, blir hovudproduktet II. Foreslå ein mekanisme for dette resultatet. (4p)



Oppgave 3

20 poeng

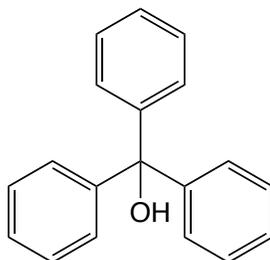
a) Synteseruten under ender opp i produktet muskalure, som er et feromon hos vanlig husflue. Tegn strukturen til hvert mellomprodukt **A-C** og til muskalure.
The following is a synthesis of muscalure, a pheromone of the common housefly. Give a structure of each intermediate A-C and of muscalure itself.
 Synteseruta nedanfor endar opp i produktet muskalure, som er eit feromon hos vanleg husflue. Teikne opp strukturen til kvart av mellomprodukta **A-C** og til muskalure. (8p)



b) Angi reagenser i rekkefølge som er nødvendige for å syntetisere trifenylmetanol fra metylbensoat. Vis mekanismen.

Provide the reactants (in the right order) needed to synthesise triphenylmethanol from methylbenzoate. Show the mechanism.

Nemn reagensar i rett rekkjefølgje som er nødvendige for å syntetisera trifenylmetanol frå metylbensoat. Vis mekanismen. (4p)

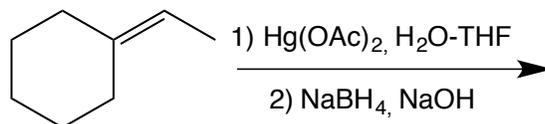


Trifenylmetanol

c) Foreslå (tegn) produktet i følgende reaksjon.

Predict (draw) the product in the following reaction.

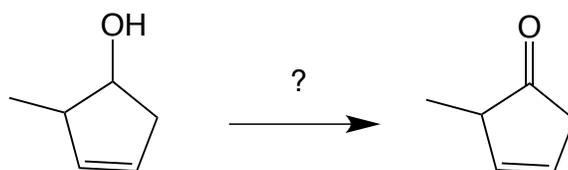
Foreslå (teikne) produktet i følgjande reaksjon. (2p)



d) Hvilket reagens vil du bruke for å utføre følgende reaksjon? Det samme prinsippet brukes i politiets alkotest.

Which reagent would you prefer to use in the following reaction? The same principle is used in alcotests performed by the police.

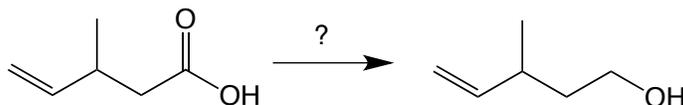
Kva for eit reagens vil du nytta for å utføra følgjande reaksjon? Det same prinsippet nyttast i politiets alkotest. (2p)



e) Hvilket reagens vil du bruke for å utføre følgende reaksjon?

Which reagent would you prefer to use in the following reaction?

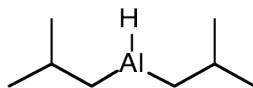
Kva for eit reagens vil du nytta for å utføra følgjande reaksjon? (2p)



f) DIBAL-H vist under er et svakere reduksjonsmiddel enn andre vanlige brukte hydrider. Hvilket produkt vil du forvente fra reduksjon av karboksylsyren i oppgave e) over med DIBAL-H?

DIBAL-H shown below is a weaker reduction agent than other normally used hydrides. Which product would you predict from the reduction of the carboxylic acid in exercise e) above with DIBAL-H?

DIBAL-H vist nedanfor er eit svakare reduksjonsmiddel enn andre vanlege nytta hydridar. Kva for eit produkt vil du venta frå reduksjonen av karboksylsyra i oppgave e) ovanfor med DIBAL-H? (2p)



Diisobutylaluminium hydrid
"DIBAL-H"

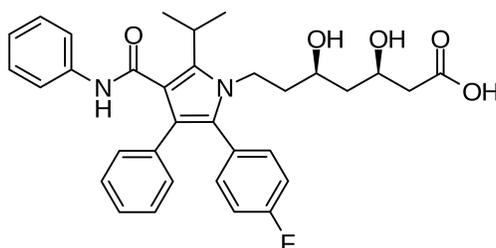
Oppgave 4

20 poeng

a) Det kolesterolsenkende legemiddelet Lipitor® med aktiv farmasøytisk ingrediens atorvastatin, er verdens mest solgte legemiddel. Bestem absolutt konfigurasjon til begge stereosentrene.

The cholesterol-lowering drug Lipitor®, with the active pharmaceutical ingredient atorvastatin, is the world's most selling drug. Determine the absolute configuration of both the stereogenic centra.

Det kolesterolsenkende legemiddelet Lipitor® er verdens mest solgte legemiddel. Bestem absolutt konfigurasjon til begge stereosentra. (2p)

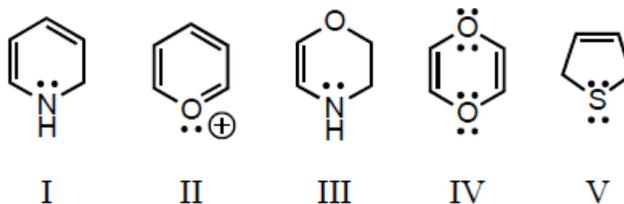


Atorvastatin

b) Basert på Hückels teori, hvilken (e) av følgende strukturer I-V vil være aromatisk?

Based on Hückel's theory about aromaticity, which (one or more) of the following compounds I-V would be aromatic?

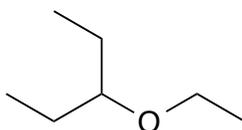
Basert på Hückels teori, kva for ein (eller fleire) av sambindingane I-V nedanfor vil vere aromatisk? (2p)



c) Hvor mange ulike protonsignaler vil du se i ^1H NMR spekteret fra forbindelsen under?

How many different proton signals would you see in the ^1H NMR spectrum of the following compound?

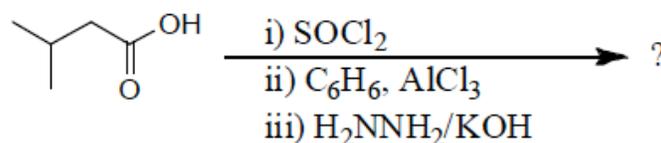
Kor mange ulike protonsignal vil du sjå i ^1H NMR spekteret frå sambindinga nedanfor? (2p)



d) Hva blir mellomprodukter og produktet i følgende reaksjon? Vis mekanismen i trinn ii.

Predict the intermediates and product of the following reaction. Show the mechanism for step ii.

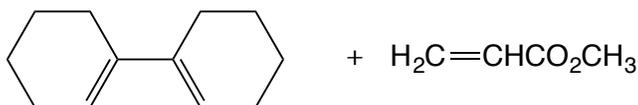
Kva blir mellomprodukt og produktet i følgjande reaksjon? Vis mekanismen i trinn ii. (6p)



e) Tegn produktet i følgende reaksjon og vis mekanismen.

Draw the product in the following reaction? Show the mechanism.

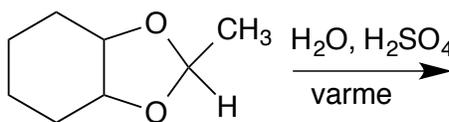
Teikne opp produktet i følgjande reaksjon og vis mekanismen. (4p)



f) Acetaler brukes ofte til å beskytte funksjonelle grupper i et molekyl. Hva blir produktene i følgende reaksjon (avbeskyttelse)? Tegn strukturer eller skriv navn.

Acetals are often used as protecting groups. What would be the products in the following reaction (deprotection)? Draw structures or write the names.

Acetalar nyttast ofte til å beskytta funksjonelle gruppar i ei sambinding. *Kva blir produkta i reaksjonen nedanfor (avbeskyttelse)? Teikne opp strukturar eller skriv namn. (4p)*



Oppgave 5

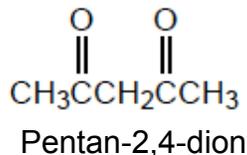
20 poeng

a) Vil pentan-2,4-dion være mest stabil i ketoformen som vist, eller i enolformen? Tegn opp og forklar kort.

What would be the most stable conformation of pentane-2,4-dione, the keto form as shown, or the enol form? Draw structures and explain shortly.

Vil pentan-2,4-dion vere mest stabil i ketoforma som vist, eller i enolforma?

Teikne opp og forklar kort. (2p)



b) Hva blir produktet når metylpropanal reagerer med D₂O som inneholder NaOD?

Which product would be formed when methylpropanal is dissolved in D₂O containing NaOD?

Kva for eit produkt blir danna når metylpropanal reagerar med D₂O som inneheld NaOD? (2p)

c) Sykloheptanon kan selvkondensere når base er tilstede, vis mekanismen og produktet.

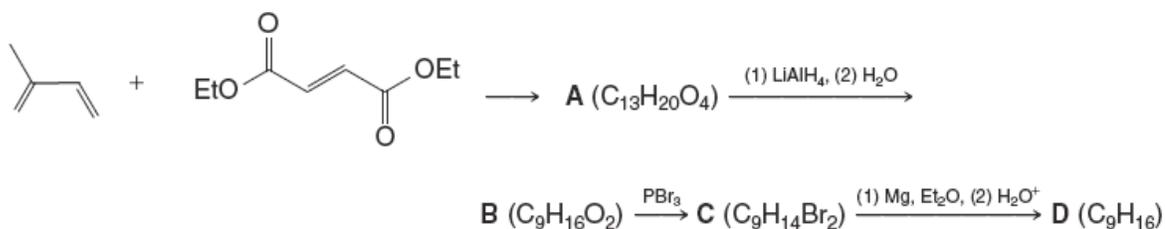
The self-condensation product of cycloheptanone occurs when it is reacted with base, show the mechanism and the product.

Sykloheptanon kan sjølvkondensera når base er tilstades, vis mekanismen og produktet. (6p)

d) Gjennomfør syntesetrinnene under og tegn opp mellomprodukter og sluttprodukt **A-D** med korrekt stereokonfigurasjon.

Perform the synthesis steps in the reaction below and write the structures of intermediates and product A-D with correct stereoconfiguration.

Gjennomfør syntesetrinna under og teikne opp mellomprodukt og sluttprodukt A-D med riktig stereokonfigurasjon. (8p)



e) Trifenyfosfinylider og ketoner kan danne alkener i den såkalte Wittig-reaksjonen. Hva er fordelen med denne reaksjonen over andre metoder å syntetisere alkener på?

Triphenyl phosphonium ylides and ketones may be reacted to give alkenes. What is the benefit of this reaction compared to other ways of synthesising alkenes?

Trifenyfosfinylidar og ketonar kan danne alken i den såkalla Wittig-reaksjonen. Kva er fordelen med denne reaksjonen over andre metodar å syntetisera alken på? (2p)