

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

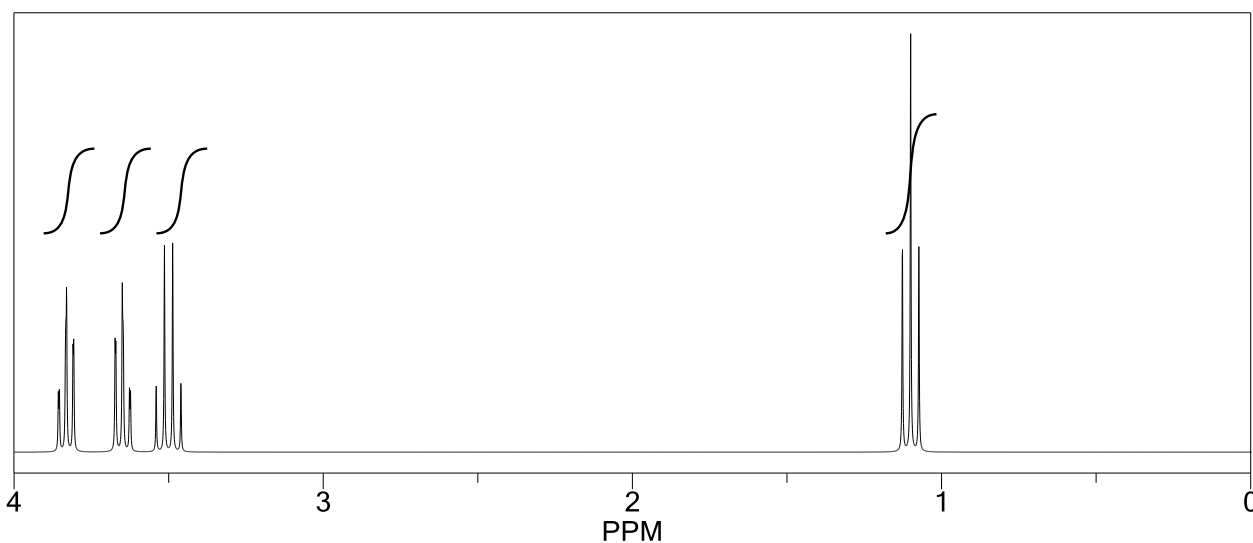
Eksamen (utsatt prøve) i:	KJM 1110 – Organisk kjemi I
Eksamensdag:	19. august 2010
Tid for eksamen:	14:30-17:30
Oppgavesettet er på	4 sider + 2 sider vedlegg
Vedlegg:	2 sider med spektroskopiske data (bakerst i oppgavesettet)
Tillatte hjelpemidler:	Molekylbyggesett og enkel kalkulator

*Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.
Alle 8 oppgaver teller likt.*

Oppgave 1

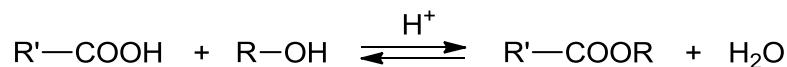
En forbindelse med bruttoformel C_4H_9ClO har 1H NMR-spekteret som er vist nedenfor.

Hva er strukturen til forbindelsen? Grunngi svaret ved å vise hvordan den foreslåtte strukturen er i overensstemmelse med de spektroskopiske data.

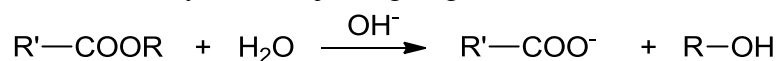


Oppgave 2

- a) Vis detaljert mekanismen for syrekatalysert dannelsen av estere fra alkoholer og karboksylsyrer. Vis tydelig hva funksjonen til syrekatalysatoren er. Bruk elektronparforskyvnings-piler.

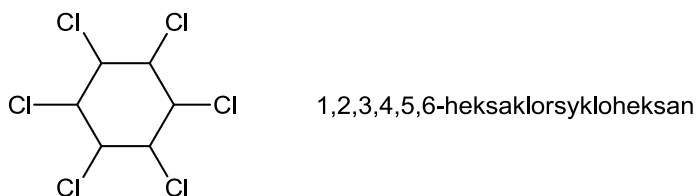


- b) Forestringsreaksjonen i a) er en likevektsreaksjon. Foreslå og forklar minst to metoder som kan anvendes for å forskyve likevekten mot esteren.
- c) Den basekatalyserte spaltningen av estere er i motsetning til den syrekatalyserte reaksjonen i a) *ikke* en likevektsreaksjon, men er derimot fullstendig forskjøvet mot hydrolyseproduktene (d.v.s. mot høyre i reaksjonsligningen nedenfor). Forklar kort hvorfor dette er tilfellet.

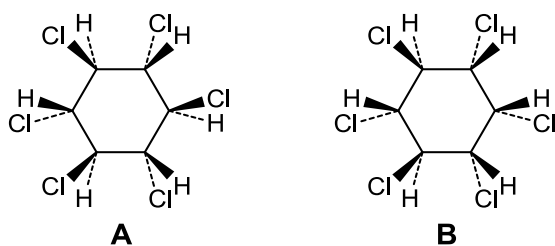


Oppgave 3

Lindan er en av stereoisomerene til 1,2,3,4,5,6-heksaklorsyklusheksan, og har vært brukt som insektmiddel i jordbruket (forbudt fra 2009) og som middel mot lus og skabb.



- a) Tegn alle stereoisomerene til 1,2,3,4,5,6-heksaklorsyklusheksan.
- b) To av isomerene er vist nedenfor. Tegn de to stolkonformasjonene til isomerer **A** og **B**. Hvilken av de to konformasjonene til **A** er mest stabil, og hvorfor?



- c) I nærvær av natriumetoksid ($\text{NaOCH}_2\text{CH}_3$) i etanol undergår hver av de to isomere forbindelsene **A** og **B** E2-eliminering. Det viser seg at **B** reagerer flere tusen ganger raskere enn **A** i disse reaksjonene. Forklar hvorfor.

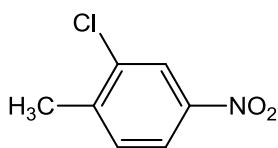
Oppgave 4

Både syklusheksen og heks-2-yn har molekylformel C_6H_{10} . Tenk deg at du har fått utlevert en prøve av hver, og skal bestemme hvilken prøve som er hvilken forbindelse. Forklar hvordan du kan gjøre dette ved hjelp av

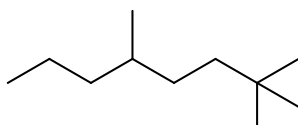
- ^1H NMR-spektroskopi
- IR-spektroskopi
- en kjemisk reaksjon

Oppgave 5

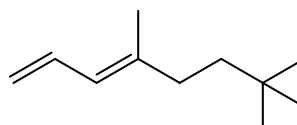
Gi entydige IUPAC-navn på forbindelsene A-E nedenfor.



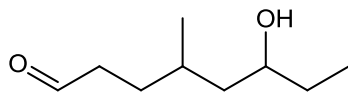
A



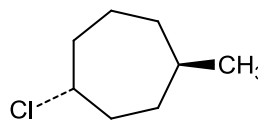
B



C



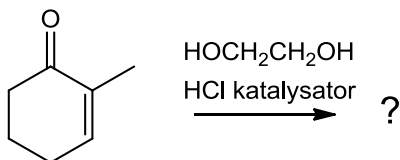
D



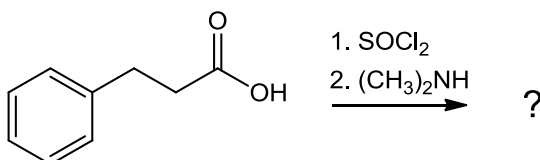
E

Oppgave 6

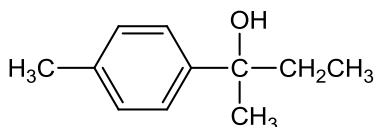
- a) Angi hva som blir hovedproduktet i denne reaksjonen.



- b) Angi hva som blir hovedproduktet i denne reaksjonen.



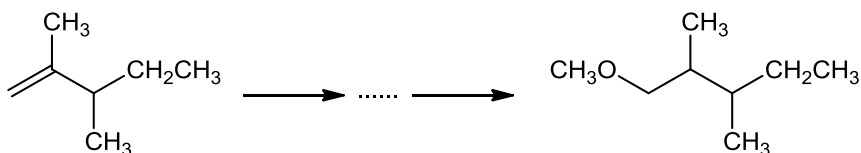
- c) Vis hvilke Grignardforbindelser og hvilke karbonylforbindelser du kan benytte for å fremstille alkoholen nedenfor. Ta med alle alternativer.

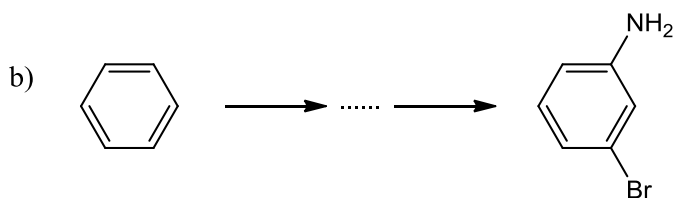


Oppgave 7

Vi ønsker å gjennomføre disse to flertrinns syntesene. Angi reagenser og strukturer for mellomprodukter i hvert tilfelle. Reaksjonsmekanismer trengs ikke.

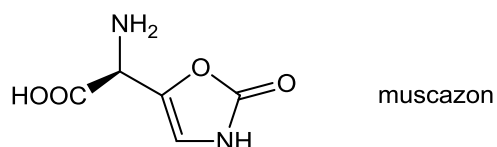
- a)





Oppgave 8

- a) Hvilket av utsagnene i-iv om gyldige resonansstrukturer for et molekyl er ikke korrekt?
- alle resonansstrukturer må ha samme antall elektroner
 - alle atomer i en resonansstruktur må ha fylt sitt valenselektronskall
 - alle resonansstrukturer må ha samme romlige anordning av atomer
 - alle resonansstrukturer må være gyldige Lewis-strukturer



Forbindelsen Muscazon er en nervegift og et psykoaktivt stoff som finnes i rød fluesopp.

- Angi den absolutte konfigurasjonen ved alle kirale sentre i muscazon.
- Tegn minst 4 gyldige resonansstrukturer for muscazon.
- Kan muscazon sies å være en aromatisk forbindelse? Begrunn svaret.

Omtrentlige ^1H NMR kjemiske skift av protoner i forskjellige omgivelser. Dersom protonet er omgitt av flere funksjonelle grupper, vil effektene være omtrent additive (forsterkende).

Type proton		Kjemisk skift (δ)
Referanse	$\text{Si}(\text{CH}_3)_4$	0,0
Alkyl (primær)	—CH_3	0,7-1,3
Alkyl (sekundær)	$\text{—CH}_2\text{—}$	1,2-1,6
Alkyl (tertiær)	$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{CH—} \\ \diagdown \end{array}$	1,4-1,8
Allylisk	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{C}—\text{C} \\ \quad \diagdown \end{array}$	1,6-2,2
Metylketon	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2,0-2,4
Aromatisk metyl	Aryl—CH_3	2,4-2,7
Alkynyl	$\text{—C}\equiv\text{C—H}$	2,5-3,0
Alkylhalid	$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{CH—Halogen} \\ \diagdown \end{array}$	2,5-4,0
Alkohol	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{C} \\ \quad \diagdown \end{array}$	2,5-5,0
Alkohol, eter	$\begin{array}{c} \text{O—} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	3,3-4,5
Vinylisk	$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \\ \quad \quad \text{H} \end{array}$	4,5-6,5
Aromatisk	Aryl—H	6,5-8,0
Aldehyd	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	9,7-10,0
Karboksytsyre	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C} \\ \\ \text{O—H} \end{array}$	11,0-12,0

Spektroskopiske data – omtrentlige IR absorpsjoner.

<i>Funksjonell gruppe / bindingstype</i>	<i>Absorpsjon cm^{-1}</i>
sp^3 C–H	2850-2960
sp^2 C–H	3020-3100
sp C–H	3300
C=C	1640-1680
aromatisk ring	1450-1600
C \equiv C	2100-2260
alkohol O–H	3400-3650 (bred)
karboksylsyre O–H	2500-3100 (meget bred)
amin N–H	3300-3500
nitril C \equiv N	2210-2260
karbonyl C=O	1670-1780 (sterk)