

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

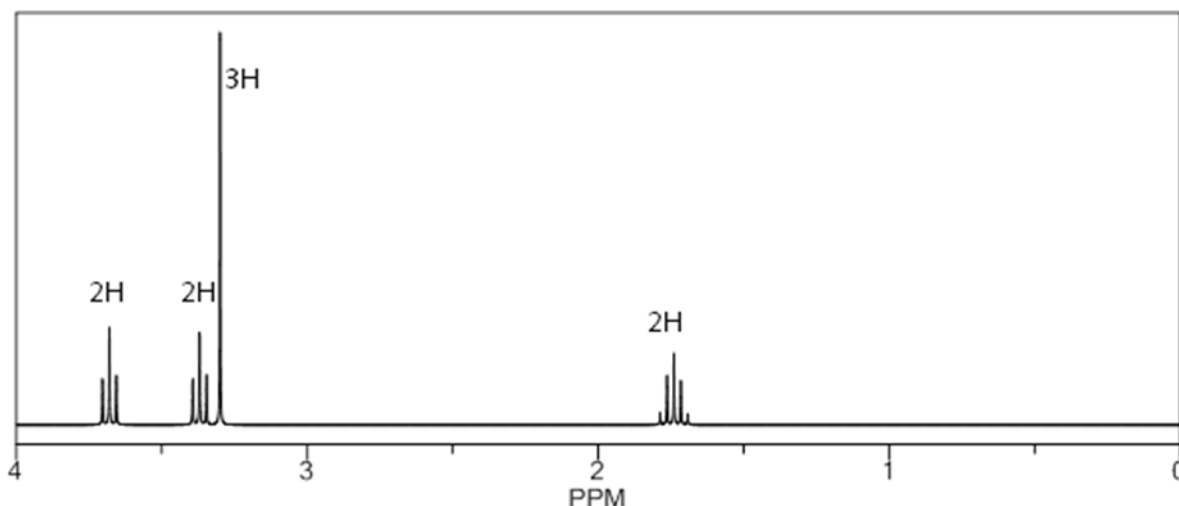
Eksamen i:	KJM 1110 – Organisk kjemi I
Eksamensdag:	13. juni 2012
Tid for eksamen:	9:00-13:00
Oppgavesettet er på	4 sider + 2 sider vedlegg
Vedlegg:	2 sider med spektroskopiske data og periodesystemet (bakerst i oppgavesettet)
Tillatte hjelpemidler:	Molekylbyggesett og enkel kalkulator

*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.

Foreslå en mulig struktur til forbindelsen. Grunngi svaret ved å vise hvordan den foreslåtte strukturen er i overensstemmelse med alle spektroskopiske data.

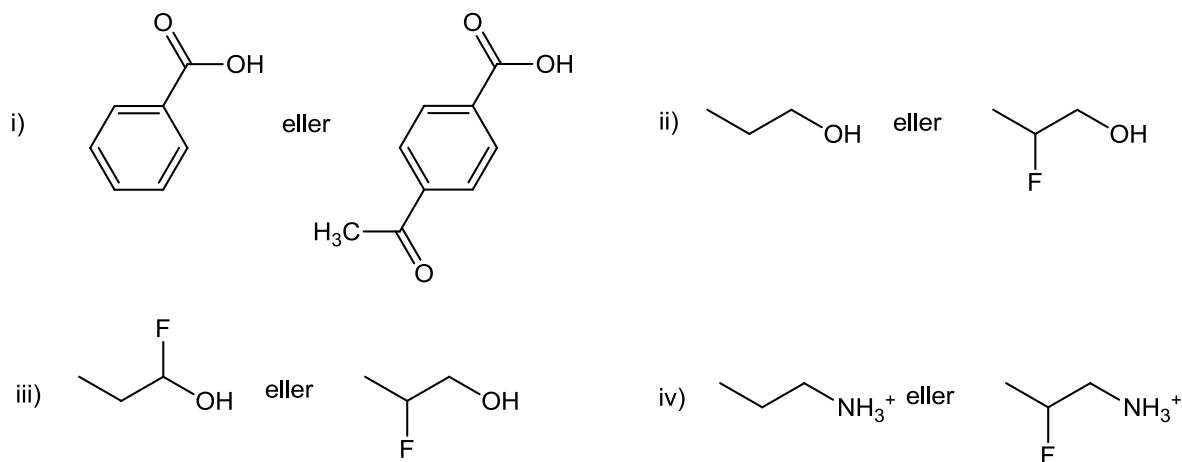


### Oppgave 2

- Tegn alle isomere former for syklopentandiol, inkludert stereoisomere. Angi hvilke(n) struktur(er) som er kirale.
- Tegn alle stereoisomere av 3,5-diklor-4-metylheptan.

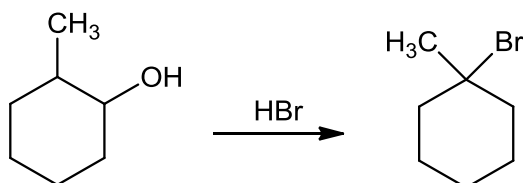
### Oppgave 3

- Forklar kort hvorfor alkoholer (for eksempel  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) er mindre sure enn fenoler (for eksempel  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ), og hvorfor fenoler er mindre sure enn karboksylsyrer (for eksempel  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).
- Angi hvilken av forbindelsene som er den sureste i hvert av parene (i-iv) under. Svarene skal begrunnes.



### Oppgave 4

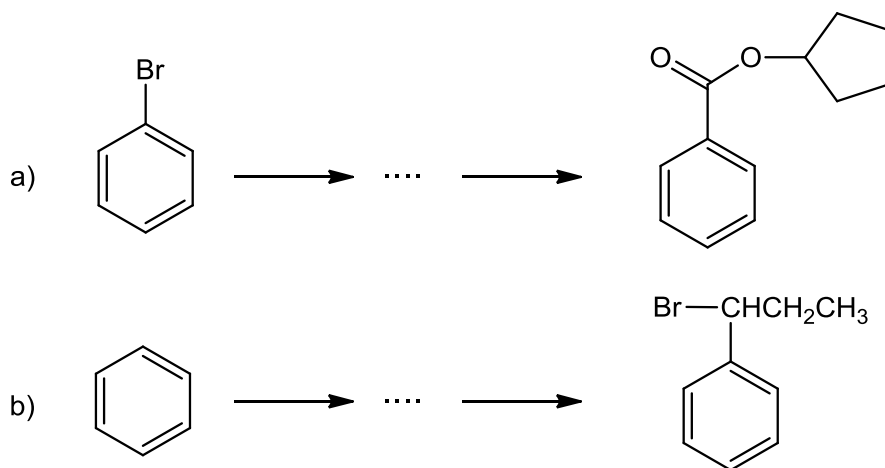
Når 2-metylsykloheksanol behandles med  $\text{HBr}$ , dannes 1-brom-1-metylsykloheksan som vist i figuren under. Reaksjonen skjer via en karbokation-omleiring og følger en  $\text{S}_{\text{N}}1$ -mekanisme.



Vis og forklar mekanismen til denne reaksjonen ved bruk av elektronparforskyvnings-piler.

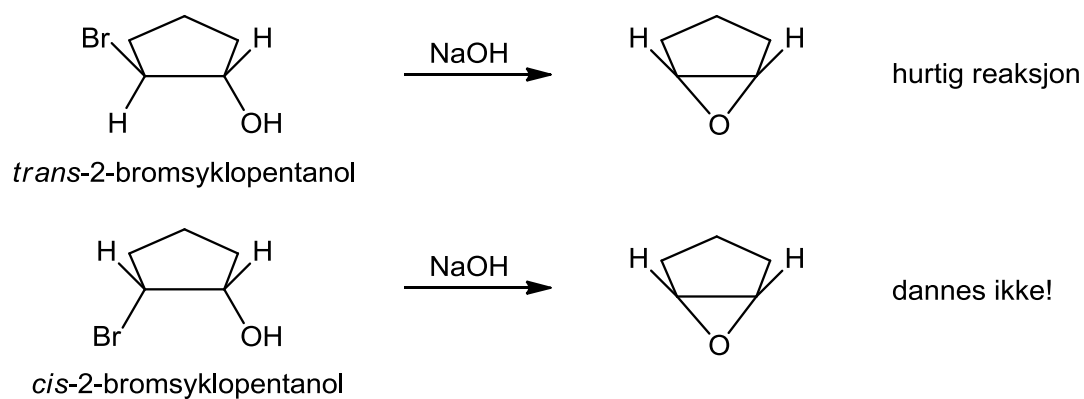
## Oppgave 5

Vi ønsker å gjennomføre disse to flertrinns-syntesene (med to eller flere trinn). Angi reagenser og strukturer for mellomprodukter i hvert tilfelle. Reaksjonsmekanismer trengs ikke.



## Oppgave 6

- a) Epoksider kan blant annet fremstilles ved hjelp av intramolekulære  $S_N2$ -reaksjoner. Når *trans*-2-bromsyklopentanol behandles med NaOH som vist i figuren under dannes epoksidet hurtig. Når *cis*-2-bromsyklopentanol behandles med NaOH dannes epoksidet *ikke*. Forklar kort hvorfor den første forbindelsen danner epoksid mens den andre ikke gjør det, når reaksjonsbetingelsene ellers er like.



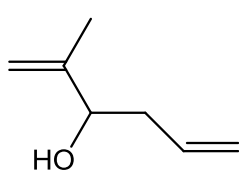
- b) En mastergradsstudent gjennomførte på vellykket vis reaksjonen som er vist øverst. Hun startet med 41,3 g *trans*-2-bromsyklopentanol og fikk 59,3% utbytte av epoksidet. Hvor mange g epoksid ble isolert?

Atommasser som kan være til nytte i utregningene:

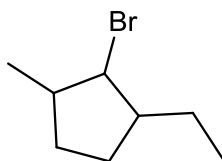
H (1,01), C (12,01), O (16,00), Na (22,99), Br (79,90).

## Oppgave 7

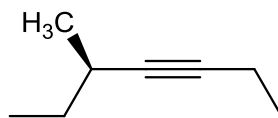
Gi entydige IUPAC-navn på forbindelsene A-E.



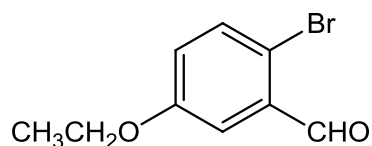
A



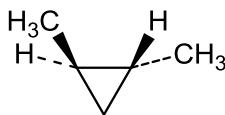
B



C



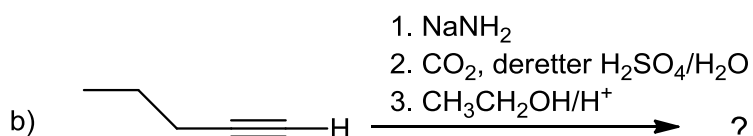
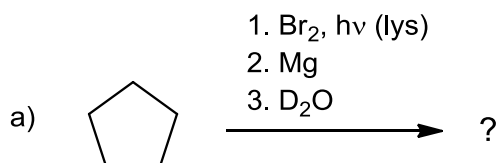
D



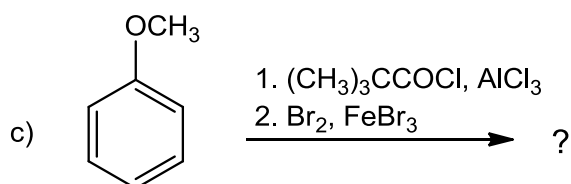
E

## Oppgave 8


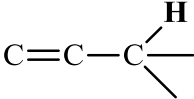
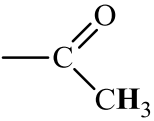
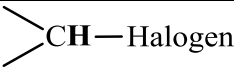
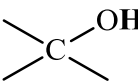
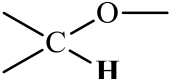
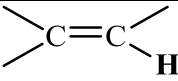
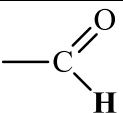
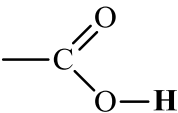
Angi hva som blir hovedproduktet i hver av reaksjonssekvensene a)-c). Angi strukturer for mellomprodukter i hvert tilfelle. Forklar med egne ord hva slags reaksjoner som er benyttet.



(Hint: protoner på sp-hybridiserte C-atomer er relativt sure)



*<sup>1</sup>H 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	Si(CH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>	0,0
Alkyl (primær)	—CH <sub>3</sub>	0,7-1,3
Alkyl (sekundær)	—CH <sub>2</sub> —	1,2-1,6
Alkyl (tertiær)		1,4-1,8
Allylisk		1,6-2,2
Metylketon		2,0-2,4
Aromatisk metyl	Aryl—CH <sub>3</sub>	2,4-2,7
Alkynyl	—C≡C—H	2,5-3,0
Alkylhalid		2,5-4,0
Alkohol		2,5-5,0
Alkohol, eter		3,3-4,5
Vinylisk		4,5-6,5
Aromatisk	Aryl—H	6,5-8,0
Aldehyd		9,7-10,0
Karboksylsyre		11,0-12,0

*Periodesystemet*

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Ha	106 106												

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr