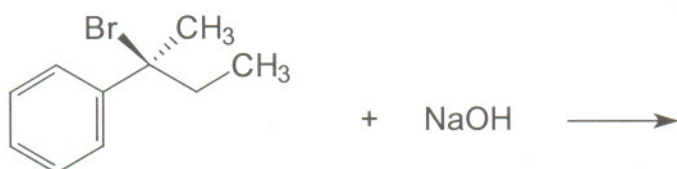


# TENTAMEN ORGANISCHE CHEMIE 1

28 maart 2003

1. Geef de structuurformules, **inclusief vrije elektronenparen**, van de volgende functionele groepen: 1) ester, 2) amide, 3) ether, 4) nitril, 5) thiol, 6) secundair amine, 7) aldehyde, 8) tertiair alcohol, 9) alkylbromide, 10) keton.

2. a. Welk type substitutiereactie zal optreden bij de volgende reactie?



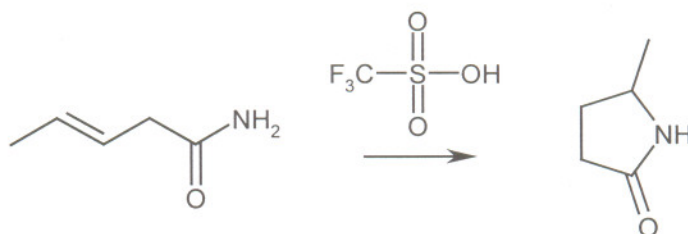
b. Geef mechanisme en product(en).

c. Is hier sprake van inversie of racemisatie

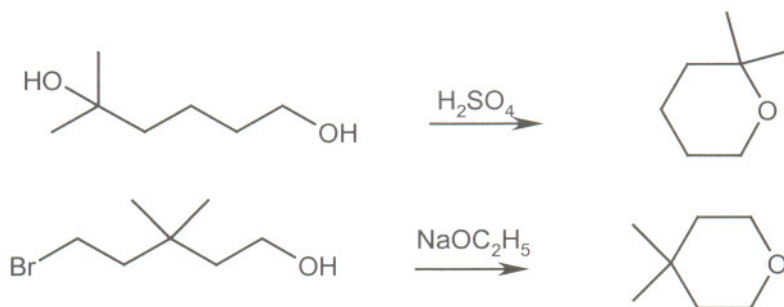
c. Als nevenreactie kan eliminatie optreden. Welk type?

d. Geef mechanisme en product(en).

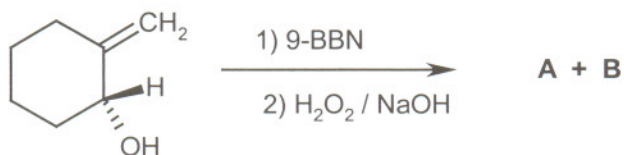
3. De onderstaande reactie wordt gekatalyseerd door trifluormethylsulfonzuur dat weer vrijkomt gedurende de reactie. Geef een reactiemechanisme.



4. Geef het mechanisme van de onderstaande reacties.

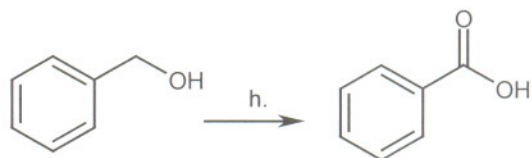
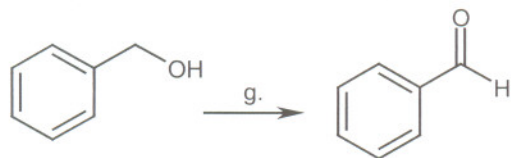
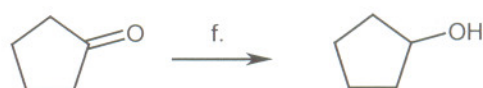
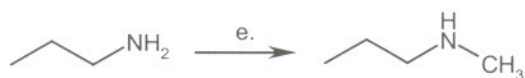
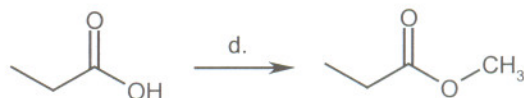
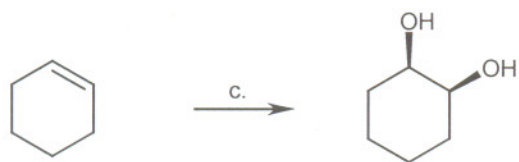
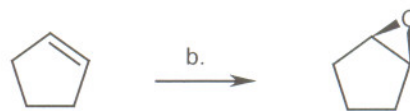
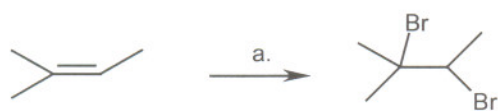


5. Beschouw het onderstaande reactieschema en geef antwoord op de volgende vragen:



- Geef het mechanisme van de eerste stap.
- Teken de producten A en B en geef de stereochemie (R/S) aan.
- Zijn A en B enantiomeren of diastereomeren van elkaar.
- Teken zowel A als B in beide stoelconformaties.
- Geef aan wat equatoriaal en wat axiaal is.

6. Geef voor de volgende reacties het **type reactie** aan en de **benodigde reagentia**.  
(Geen mechanisme).



7. Geef het **reactiemechanisme** (in een aantal stappen) van **6a**, **6b**, **6d** en **6e**.

8. Van een onbekende verbinding zijn de onderstaande spectra gemaakt (zie volgende pagina). De verbinding is een vaste stof die oplost in verdunde base en weer neerslaat bij aanzuren.

Element analyse: C 79,37%; H 8,88%; O 11,75%

Geef antwoord op de volgende vragen:

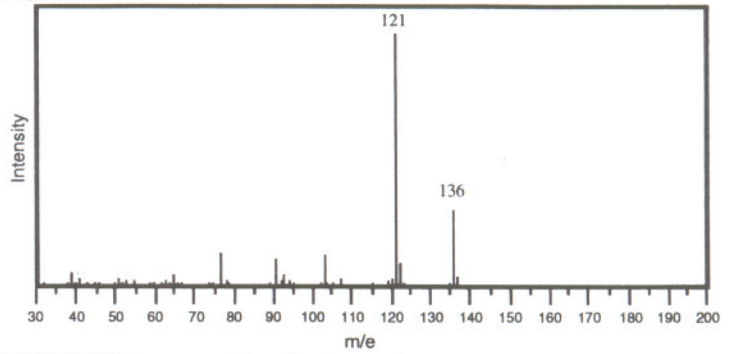
- Wat is de molecuul massa
- Bereken de brutoformule
- Bereken het aantal Dubbele Band Equivalenten
- Zijn er in het IR aanwijzingen voor hydroxy, ester, carbonzuur, amide, amine etc.
- Geef mogelijke verklaringen voor de  $^{13}\text{C}$  signalen; plaats,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}$ ,  $\text{C}$ .
- Geef mogelijke verklaringen voor de chemical shift, integralen en opsplitsingspatronen van de  $^1\text{H}$  signalen.
- Combineer bovenstaande punten en probeer een structuurformule op te stellen.
- Geef aan welke NMR signalen bij welke C- en welke H-atomen horen.
- Geef een verklaring waarom deze stof wel oplosbaar is in verdunde base en niet in verdund zuur.

Veel succes!

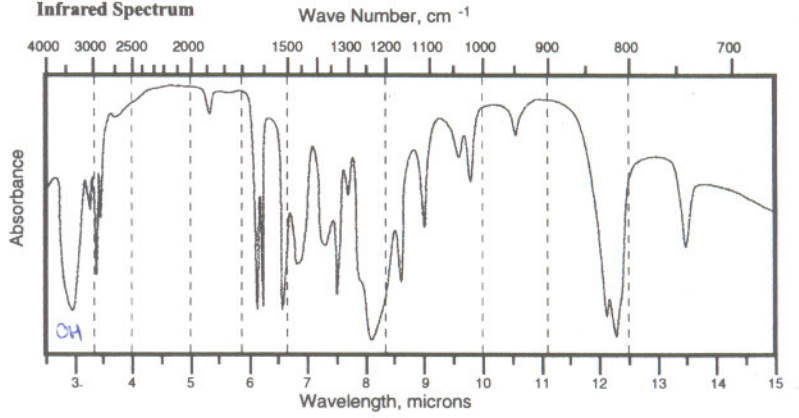
$^{13}\text{C}$ NMR (ppm)	$^1\text{H}$ -NMR (ppm)	IR
13-16 $\text{RCH}_2\text{CH}_3$	0.7-1.4 $\text{RCH}_3$	3650-3590 (v) OH alcohol, not H bonded
16-25 $\text{RCH}_2\text{CH}_3$	1.1-2.0 $\text{RCH}_2\text{R}$	3600-3200 (v,br) OH alcohol, H bonded
$\approx 20$ $\text{CH}_3\text{COOR}$	1.4-2.0 $\text{R}_3\text{CH}$	3500-3350 (m) NH amide
25-38 $\text{R}_3\text{CH}$	1.4-2.0 $\text{R}_3\text{CH}$	3500-3300 (m) NH amine
28-35 $\text{RCH}_2\text{Br}$	1.4-2.3 $\text{CH}_3\text{C}=\text{C}$	3310-3290 (s) CH alkyne
$\approx 30$ $\text{CH}_3\text{C}=\text{O}$	1.7-2.4 $\text{CH}_2\text{C}=\text{C}$	3100-3000 (v) CH aromatic
37-45 $\text{RCH}_2\text{NH}_2$	1.7-2.9 $\text{CHC}=\text{C}$	3080-3020 (m) CH alkene
40-45 $\text{RCH}_2\text{Cl}$	1.8-3.0 $\text{CHC}=\text{O}$	3000-2500 (s,br) OH acids
40-70 $\text{RCH}_2\text{-O-}$	1.8-3.1 H alkyne	2960-2850 (s) CH alkane
50-64 $\text{RCH}_2\text{OH}$	2.1-4.4 CH-Hal	2900, 2700 (m) CH aldehyde
75-95 $\text{RC}\equiv\text{CR}$	2.1-3.2 CH-Ar	2260-2220 (v) CN nitrile
115-120 $\text{RCH}=\text{CH}_2$	2.2-3.6 CH-N	2260-2100 (v) CC alkyne
125-140 $\text{RCH}=\text{CH}_2$	3.2-4.4 $\text{CH}_2\text{-O-}$	1750-1735 (s) CO ester
115-125 $\text{RC}\equiv\text{N}$	3.5-5.3 $\text{R}_2\text{CH-O-}$	1740-1720 (s) CO aldehyde
125-150 Aromatic	4.6-6.4 H-C=C	1725-1705 (s) CO ketone
160-175 $\text{RCOOR}$	5.8-7.7 H-C=C-C=C	1725-1700 (s) CO acid
172-185 $\text{RCOOH}$	6.5-8.5 H-Ar	1700-1680 (s) CO aryl ketone
185-205 Aldehyde	9.3-10 Aldehyde	1690-1650 (s) CO amide
205-225 Ketone	10-13 $\text{COOH}$	1685-1665 (s) CO $\alpha,\beta$ -unsat. ketone
		1680-1620 (v) CC alkene
		1655-1510 (s) OH acids
		1620-1590 (v) OH alcohol, H bonded
		1600-1450 (v) CC aromatic
		1560-1515 (s) $\text{NO}_2$ nitro
		1470-1350 (s) CH alkane
		1385-1345 (s) $\text{NO}_2$ nitro
		1360-1250 (s) NH amine, aromatic
		1300-1000 (s) CO alc., ether, ester
		1220-1020 (w) CN amine, alkyl

s = strong absorption m = medium absorption  
w = weak abs. v = variable abs. br = broad

Mass Spectrum



Infrared Spectrum



<sup>1</sup>H NMR

