

# Organische Chemie

20 januari, 2011

tijd: 3 uur

Vermeld op elk antwoordblad  
naam, studie, studentnummer

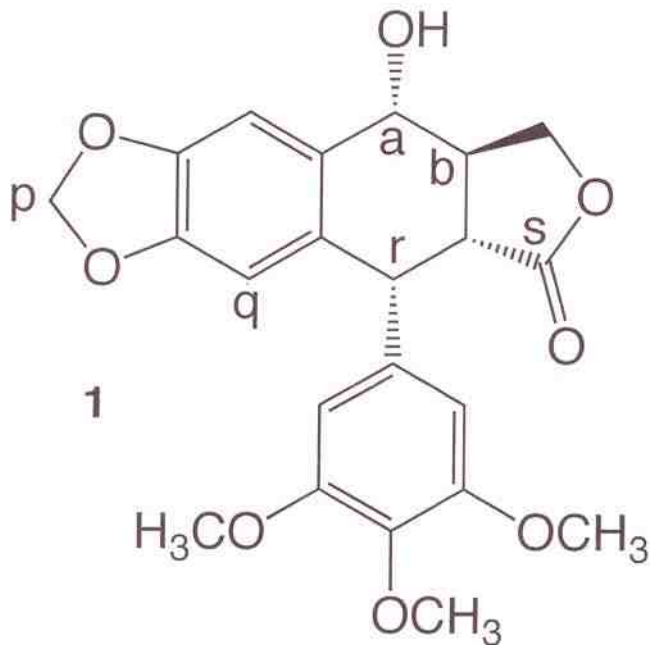
*(Bij elke vraag is het maximaal aantal te verkrijgen punten  
vermeld)*

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

**vraag 1.** (16 punten)

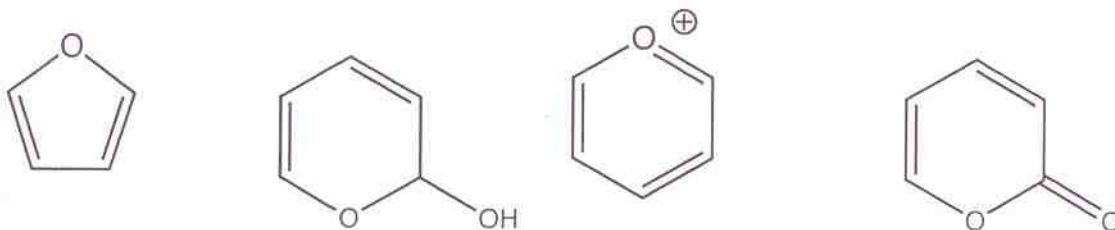
Podophyllotoxin **1** is een natuurproduct met geneeskrachtige werking.



- Teken een structuur van **1** waarbij alle atomen voorzien zijn van de benodigde vrije elektronenparen.
- Geef de naam en de structuur van de vier functionele groepen in verbinding **1**, die een zuurstofatoom bevatten.
- Bepaal de configuratie (R of S) van de chirale centra **a** en **b**.
- Geef de hybridisatie van de koolstofatomen **p**, **q**, **r** en **s**.

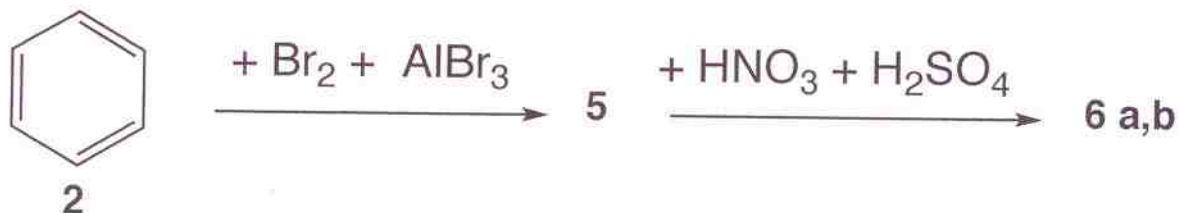
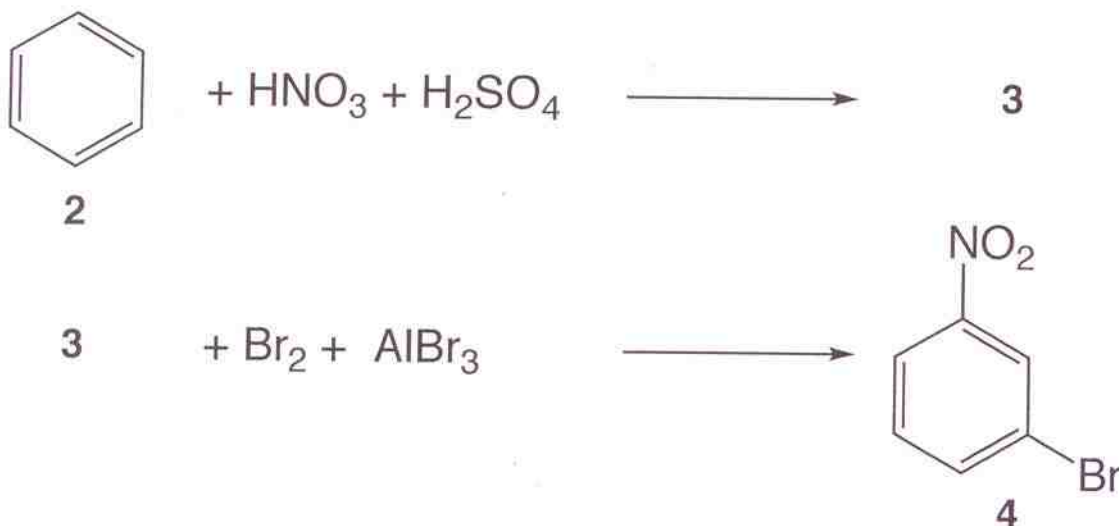
**vraag 2.** (8 punten)

Bepaal van elk van onderstaande verbindingen of deze aromatisch is. Geef een beknopte argumentatie.



**vraag 3.** (12 punten)

Nitrering van benzeen **2** leidt tot de vorming van verbinding **3**. In de volgende reactie wordt verbinding **3** gebromeerd tot verbinding **4**.



**a.)** Geef de structuur van verbinding **3**. Beschrijf het mechanisme (kromme pijlen) van de nitrering.

**b.)** Geef het mechanisme (kromme pijlen) van de bromering.

Omkering van de volgorde van de reacties geeft na bromering verbinding **5** en na de daaropvolgende nitrering twee isomere verbindingen **6a** en **6b**.

**c.)** Geef de structuur van verbindingen **5**, **6a** en **6b**.

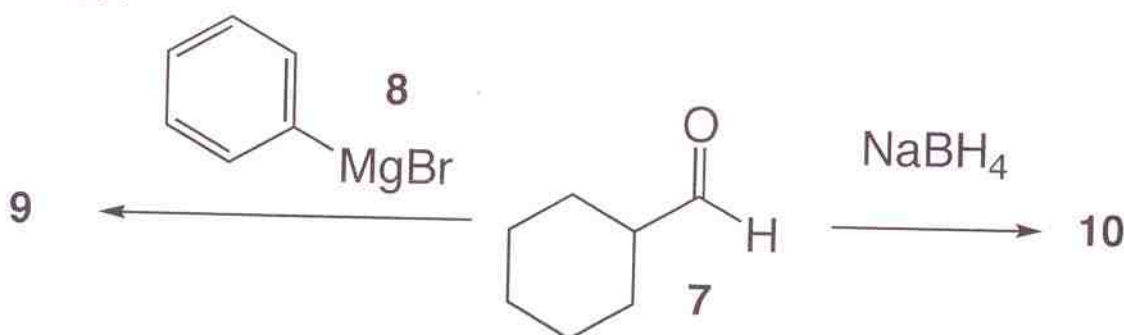
**vraag 4. (10 punten)**

Verbinding **7** wordt met Grignard reagens **8** en met natriumboorhydride behandeld.

**a.)** Geef de structuren van de reactieproducten **9** en **10**.

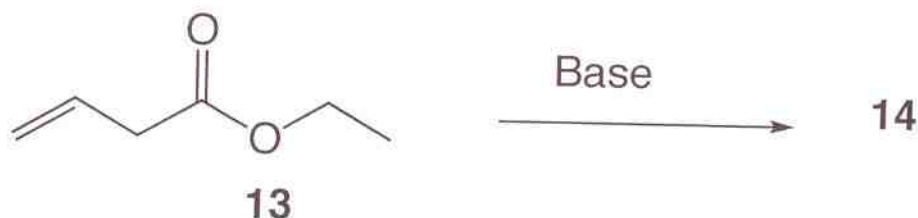
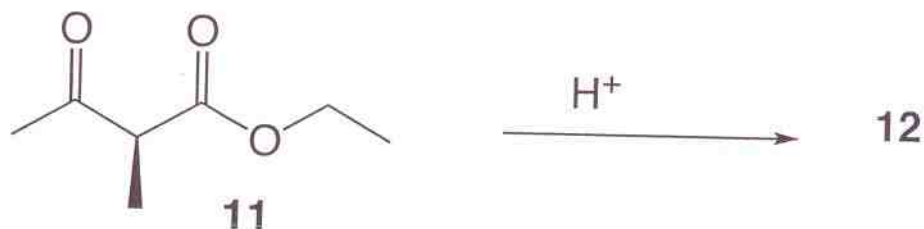
**b.)** Welk product (**9** of **10**) heeft een chiraal koolstofatoom? Leg uit of een racemisch mengsel of één van de enantiomeren is gevormd.

**c.)** Geef de mechanismen (kromme pijlen) van de reacties naar **9** en **10**.



**vraag 5. (10 punten)**

Enantiomeer **11** wordt onder invloed van een kleine hoeveelheid zuur omgezet in racemisch mengsel **12**. Verbinding **13** legt onder invloed van een kleine hoeveelheid base om tot isomeer **14**.

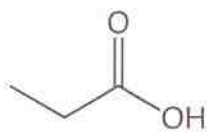


**a.)** Geef het mechanisme (kromme pijlen) van de zuur-gekatalyseerde racemisatie.

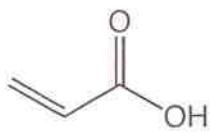
**b.)** Geef het mechanisme (kromme pijlen) van de base-gekatalyseerde isomerisatie.



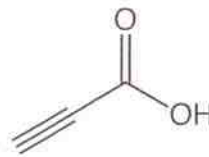
**vraag 6.** (8 punten)



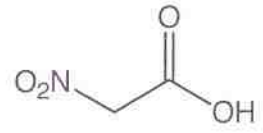
$pK_a = 4.9$



$pK_a = 4.2$



$pK_a = 1.9$



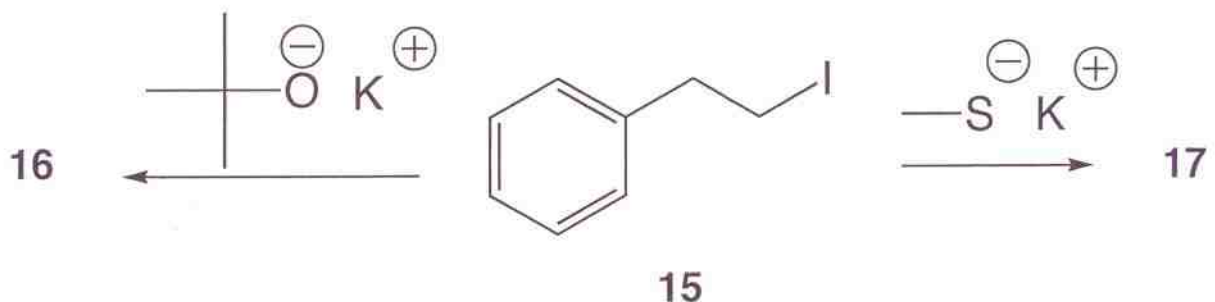
$pK_a = 1.7$

**a.)** Geef de structuren van de geconjugeerde basen van bovenstaande zuren.

**b.)** Geef een beknopte verklaring voor de relatieve zuursterkten.

**vraag 7.** (12 punten)

De behandelingen van jodide **15** met kalium *tert*-butoxide en met kalium methylthioaat leiden tot verschillende soorten reacties.

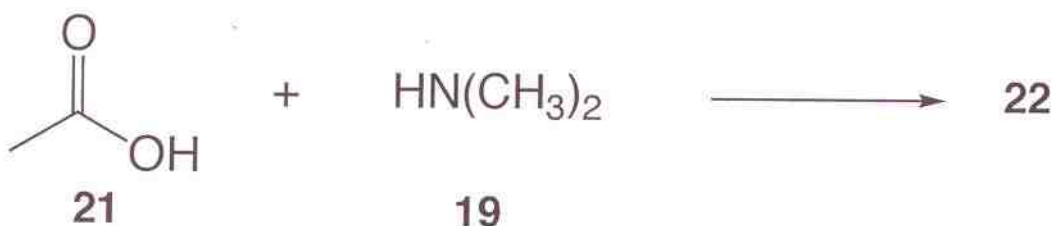
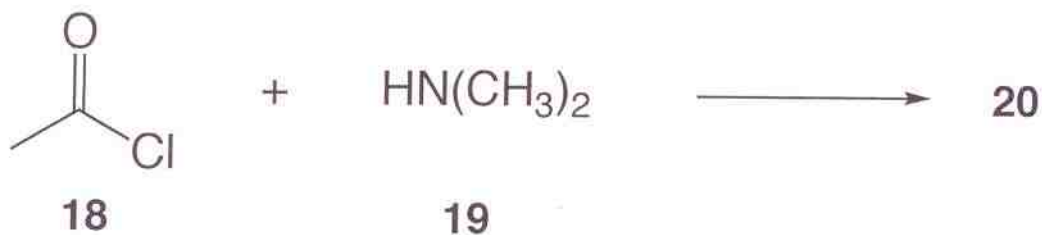


**a.)** Leg uit waarom bij de ene behandeling een eliminatie reactie en bij de andere een substitutie reactie plaatsvindt.

**b.)** Geef de structuur van **16**. Geef het mechanisme (kromme pijlen) van de bijbehorende reactie.

**c.)** Geef de structuur van **17**. Geef het mechanisme (kromme pijlen) van de bijbehorende reactie.

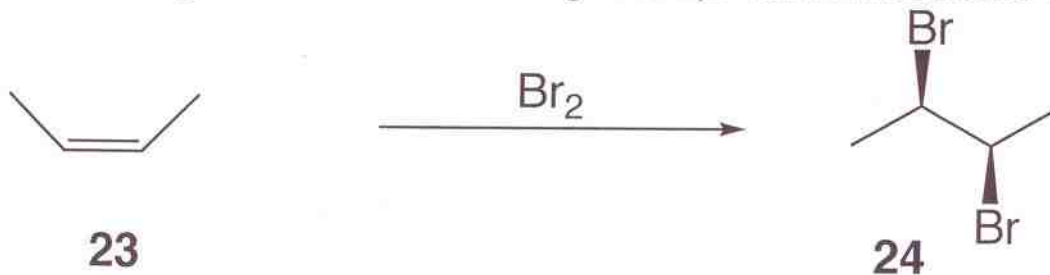
**vraag 8.** (8 punten)



- a.)** Geef de structuur van **20**. Beschrijf het mechanisme (kromme pijlen) van de reactie.  
**b.)** Geef de structuur van **22**. Beschrijf het mechanisme (kromme pijlen) van de reactie.

**vraag 9.** (16 punten)

Bromering van but-2-ene **23** geeft 2,3-dibromobutane **24**.



- a.)** Heeft verbinding **23** een Z of een E configuratie?  
**b.)** Geef het mechanisme (kromme pijlen) van de bromering van **23** tot **24**.  
**c.)** Geef aan welke orbitalen (HOMO, LUMO) bij deze reactie betrokken zijn.  
**d.)** Is het product van de bromering een racemisch mengsel?  
**e.)** Geef de structuren van alle mogelijke stereoisomeren van **24** en geef aan welke van deze stereoisomeren enantiomeer zijn.