

Übungen 24.01.2012 - LÖSUNGEN

Teil 1

Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1a (Grundvorlesung Organische Chemie)

Maximale Punktezahl: 20

Aufgabe 1.1 (5 Punkte)

Zeichnen Sie die Strukturformeln der folgenden Verbindungen (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe).

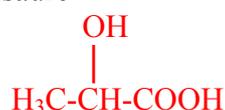
a) Crotonaldehyd



b) Bernsteinsäure



c) Milchsäure



d) Acetonitril



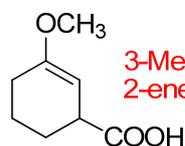
e) Tetrahydrofuran



Aufgabe 1.2 (6 Punkte):

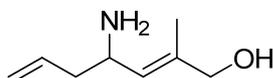
Benennen Sie die folgenden Verbindungen systematisch nach IUPAC (jeweils 2 Punkte pro Teilaufgabe).

a)



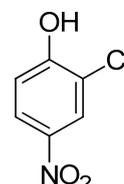
3-Methoxycyclohex-2-ene-1-carboxylic acid

b)



(E)-4-Amino-2-methylhepta-2,6-dien-1-ol

c)



2-Chloro-4-nitrophenol

Aufgabe 1.3 (6 Punkte):

Kreuzen Sie für jedes Paar der folgenden Moleküle an, welche Aussage zutrifft (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe)

a)



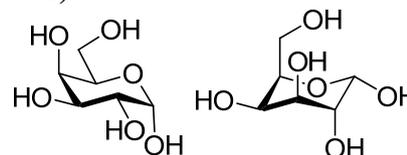
- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen
- Tautomere

b)



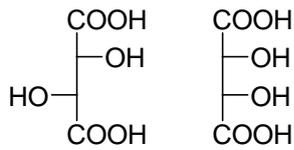
- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen
- Tautomere

c)



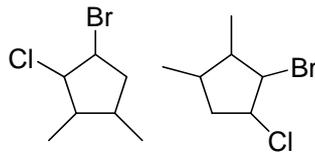
- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen
- Tautomere

d)



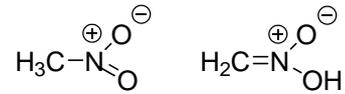
- Enantiomere
 Diastereomere
 Konstitutionsisomere
 Mesomere
 Konformere
 identische Verbindungen
 Tautomere

e)



- Enantiomere
 Diastereomere
 Konstitutionsisomere
 Mesomere
 Konformere
 identische Verbindungen
 Tautomere

f)

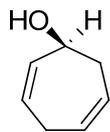


- Enantiomere
 Diastereomere
 Konstitutionsisomere
 Mesomere
 Konformere
 identische Verbindungen
 Tautomere

Aufgabe 1.4 (3 Punkte)

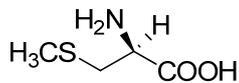
Bestimmen Sie die Konfiguration der folgenden Verbindungen nach Cahn-Ingold-Prelog (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe).

a)



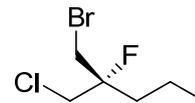
(S)

b)



(S)

c)



(S)

Teil 2

Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b1 (Organische Reaktionsmechanismen)

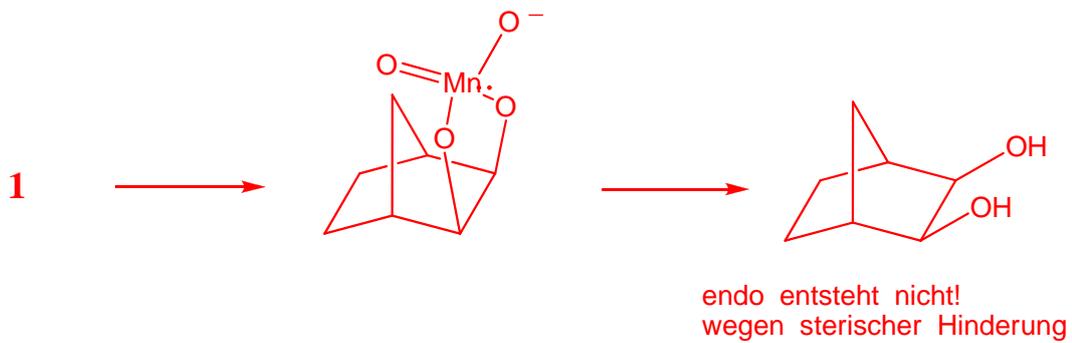
Maximale Punktezahl: 16

Aufgabe 2.1 (8 Punkte):

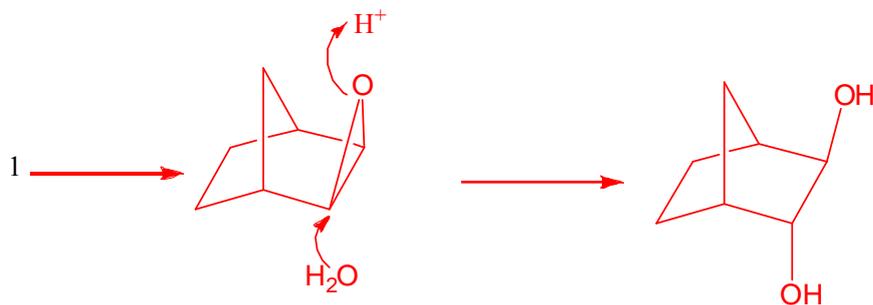
Die Oxidation von Norbornen (**1**) mit KMnO_4 liefert selektiv ein vicinales Diol? Welches? Mechanismus? (4 P.)



1



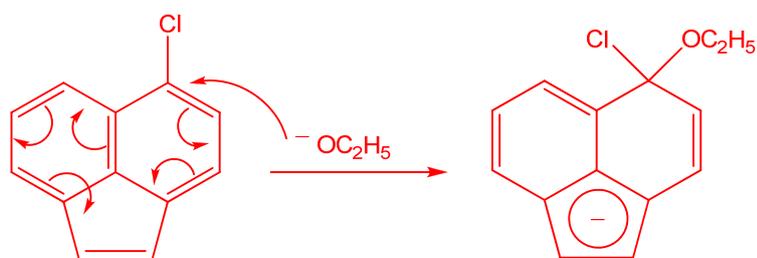
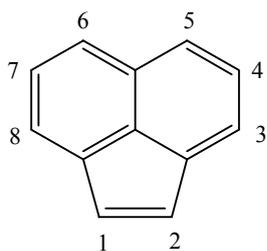
Welches diastereomere Diol entsteht bei der Umsetzung von 1 mit einer Peroxycarbonsäure und anschließender Hydrolyse? (4 P.)



Aufgabe 2.2 (3 Punkte):

5-Chloracenaphthylen reagiert mit Natriumethoxid glatt zu 5-Ethoxyacenaphthylen, während das strukturell verwandte 1-Chlornaphthalin unter gleichen Bedingungen nicht reagiert. Erklären Sie den erstaunlichen Unterschied. (3 P.)

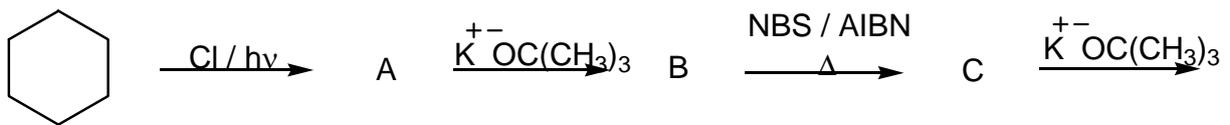
Zählweise im Acenaphthylen:



Meisenheimer-Komplex wg. Bildung
des Hückel-aromatischen
Cyclopentadienyl-Anions möglich

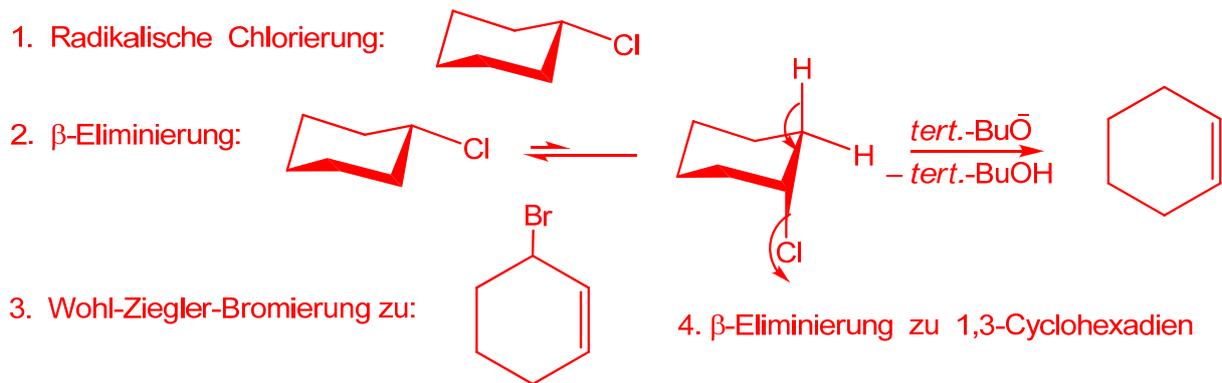
Aufgabe 2.3 (5 Punkte):

Ausgehend von Cyclohexan werden schrittweise folgende Reaktionen durchgeführt:



NBS: *N*-Bromsuccinimid

Erklären Sie die einzelnen Syntheseschritte (Reaktionsmechanismen). Welches Produkt D wird erhalten? (5 P.)



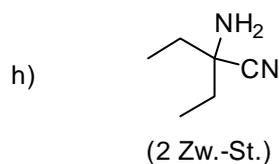
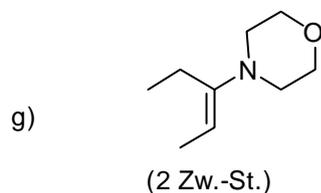
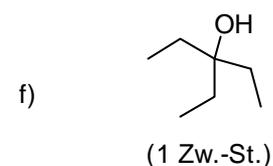
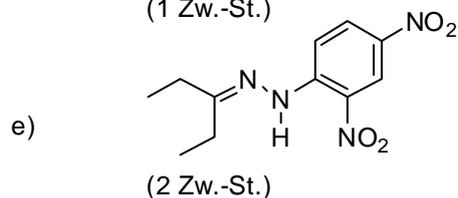
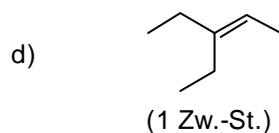
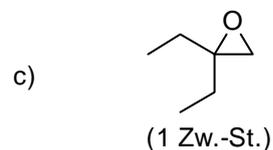
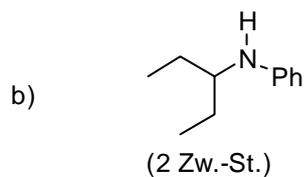
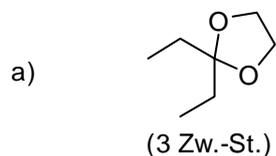
Teil 3

Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b2 (Funktionelle Gruppen)

Maximale Punktezahl: 16

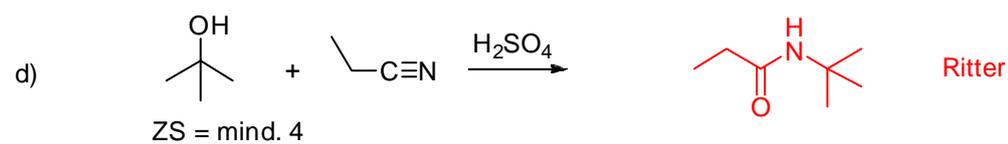
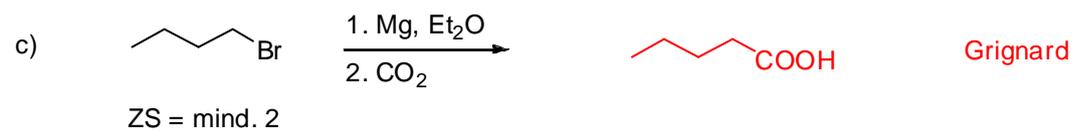
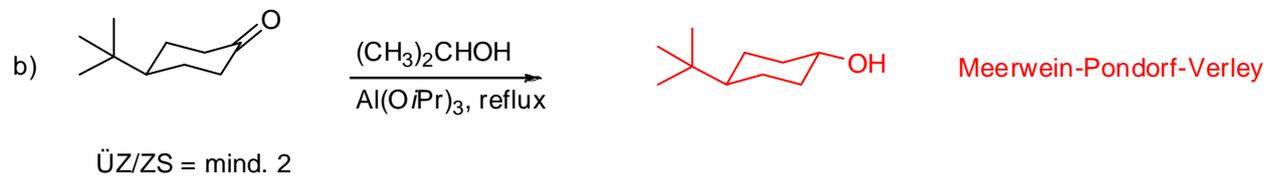
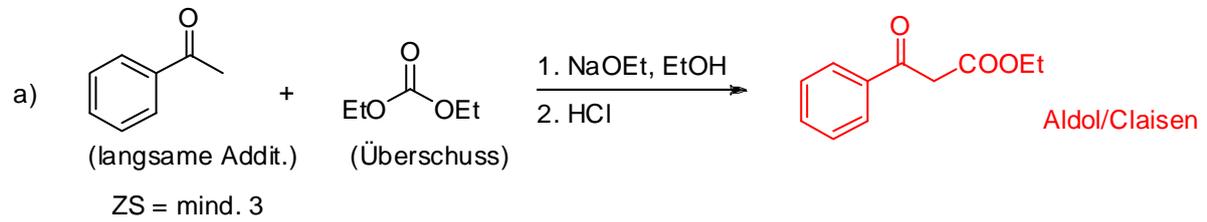
Aufgabe 3.1 (8 Punkte):

Schlagen Sie Reaktionen vor mit denen man Pentan-3-on in einer Synthesestufe in die jeweiligen Produkte umwandeln könnte. Geben Sie die entsprechenden Reagenzien und wichtige Zwischenstufen an (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe a-h).



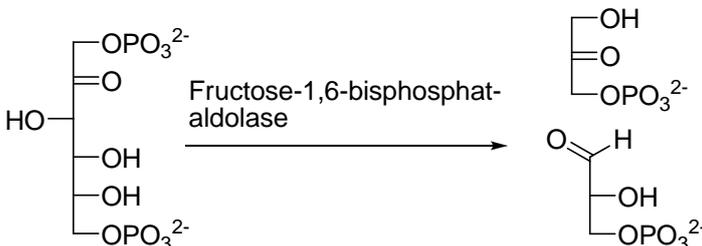
Aufgabe 3.2 (8 Punkte):

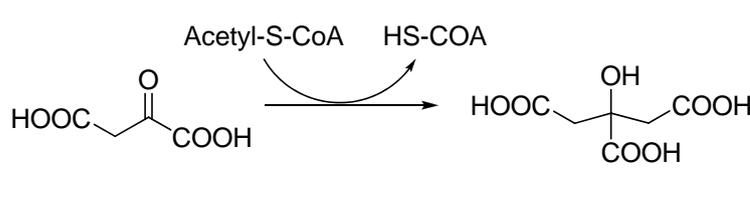
Welche Produkte werden bei den nachstehenden Umsetzungen gebildet? Geben Sie jeweils wichtige Zwischenstufen bzw. -Produkte (siehe ZS bei den Teilaufgaben) mit an. Im Falle einer Namensreaktion ist der Name ebenfalls anzugeben (jeweils 2 Punkte pro Teilaufgabe a-d).

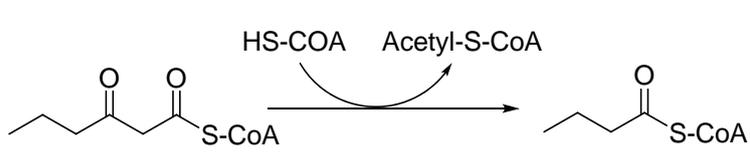


Aufgabe 4.2 (3 Punkte)

Kreuzen Sie an, zu welchem Reaktionszyklus die jeweilige Reaktion gehört (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe)

a)  Citratzyklus
 Atmungskette
 Glycolyse
 β -Oxidation
 Photosynthese
 Harnstoffzyklus

b)  Citratzyklus
 Atmungskette
 Glycolyse
 β -Oxidation
 Photosynthese
 Harnstoffzyklus

c)  Citratzyklus
 Atmungskette
 Glycolyse
 β -Oxidation
 Photosynthese
 Harnstoffzyklus

Aufgabe 4.3 (3 Punkte)

Erklären Sie kurz (mit Stichworten) die folgenden Begriffe

a) K_M -Wert

Substratkonzentration bei der $v=1/2v_{\max}$

b) katalytische Triade

His, Ser, Asp bei Lipasen, Esterasen, Amidasen

c) essentielle Aminosäure

AS, die vom Mensch mit der Nahrung aufgenommen werden müssen

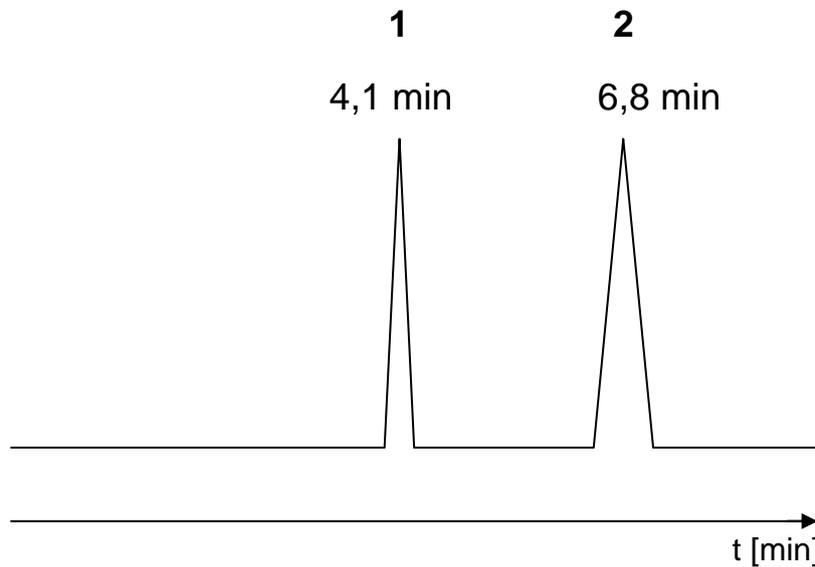
Teil 5

Aufgaben zum Stoff der Vorlesung AN2a (Instrumentelle Analytik)

Maximale Punktezahl: 12

Aufgabe 5.1 (7 Punkte):

Das schematisierte HPLC-Chromatogramm zeigt die Trennung von 2 ungesättigten aliphatischen **Dicarbonsäure-monoethylestern**.



Berechnen sie die reduzierte Retentionszeit t_R' der Komponente 2 (Durchflusszeit bzw. Totzeit $t_M = 1,3$ min, Gesamtretentionszeit $t_R = 6,8$ min)

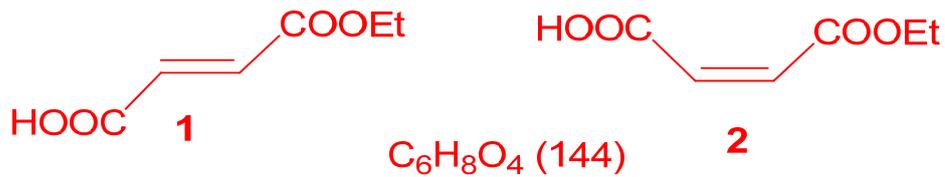
$t_R' = ?$

Koppelt man die HPLC mit einem Massenspektrometer findet man für die Komponenten **1** und **2** identische Massenspektren (m/z **143 (M-H)⁻**; ESI (im Negativ-Mode)).

Um nachzuweisen, ob es sich um **cis/trans-Isomere** handelt, wurden von den Komponenten **1** und **2** NMR-Spektren aufgenommen, die nur geringfügige Differenzen in der chemischen Verschiebung zeigten.

Die **Kopplungskonstante $J(H,H)$** der vicinalen Protonen ($\delta = 6,9 - 7,1$ ppm) aus dem NMR-Spektrum der Komponente 1 ($J(H,H) = 15,8$ Hz) ist jedoch deutlich größer als die der Komponente 2 ($J(H,H) = 12,0$ Hz).

Ermitteln Sie die Summenformel ($C_xH_yO_z$). Zeichnen Sie die Isomere und ordnen Sie sie den Komponenten **1** und **2** zu.



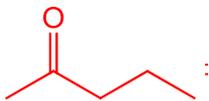
Aufgabe 5.2 (5 Punkte):

Wie viele unverzweigte Carbonylverbindungen der Summenformel $C_5H_{10}O$ gibt es? Zu welcher von diesen gehört das folgende EI-Massenspektrum?

m/z (rel. Int. %): 86 (20), 71 (11), 58 (10), 43 (100).

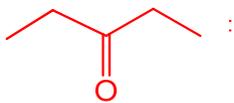
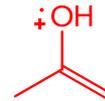
Warum können Sie die anderen Möglichkeiten ausschließen? (6 P.)

Es handelt sich dabei um 2-Pentanon.



M^+ ; m/z 71 u. 43, α -Spaltung, $C_3H_7CO^+$ und CH_3CO^+

m/z 58 McLafferty-Umlagerung:



α -Spaltung, $C_2H_5-CO^+$ m/z 57

keine McLafferty-Umlagerung möglich



α -Spaltung, $C_4H_9-CO^+$ m/z 85, HCO^+ m/z 29

McLafferty-Umlagerung:

