

# Lösungen

## Übungsklausur vom 17.01.2012

---

### Teil 1

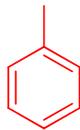
#### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1a (Grundvorlesung Organische Chemie)

Maximale Punktezahl: 20

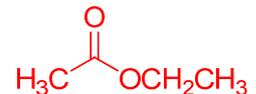
#### Aufgabe 1.1 (5 Punkte)

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

a) Toluol



b) Essigsäureethylester



c) Phenol



d) Ethylenglycol



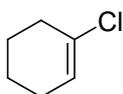
e) Acetylen



#### Aufgabe 1.2 (6 Punkte):

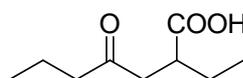
Benennen Sie die folgenden Verbindungen systematisch nach IUPAC (jeweils 2 Punkte pro Teilaufgabe).

a)



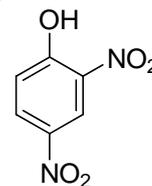
**1-Chlorcyclohex-1-en**

b)



**2-Ethyl-4-oxo-heptansäure**

c)

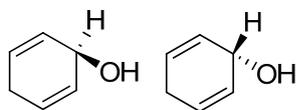


**2,4-Dinitrophenol**

### Aufgabe 1.3 (6 Punkte):

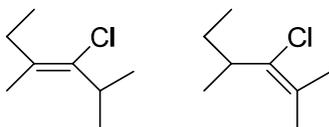
Kreuzen Sie für jedes Paar der folgenden Moleküle an, welche Aussage zutrifft (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe)

a)



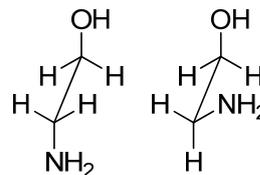
- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen

b)



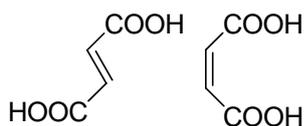
- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen

c)



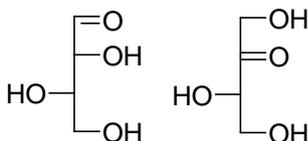
- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen

d)



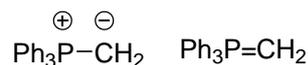
- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen

e)



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

f)

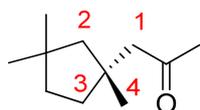


- Enantiomere
- Diastereomere
- Konstitutionsisomere
- Mesomere
- Konformere
- identische Verbindungen

### Aufgabe 1.4 (3 Punkte)

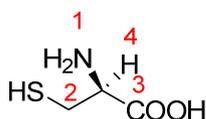
Bestimmen Sie die Konfiguration der folgenden Verbindungen nach Cahn-Ingold-Prelog (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe).

a)



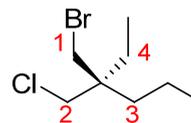
**(R)-1-(1,3,3-trimethylcyclopentyl)propan-2-on**

b)



**(S)-2-amino-3-mercaptopropansäure  
D-Cystein**

c)



**(S)-3-(bromomethyl)-3-(chloromethyl)hexan**

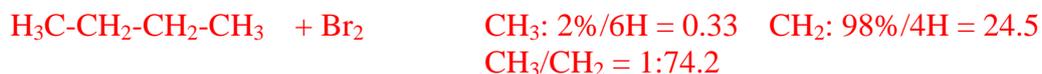
## Teil 2

### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b1 (Organische Reaktionsmechanismen)

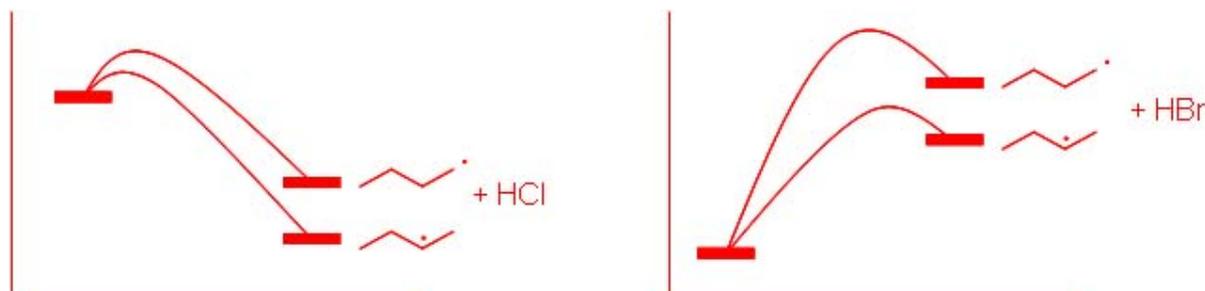
Maximale Punktezahl: 16

#### Aufgabe 2.1 (8 Punkte):

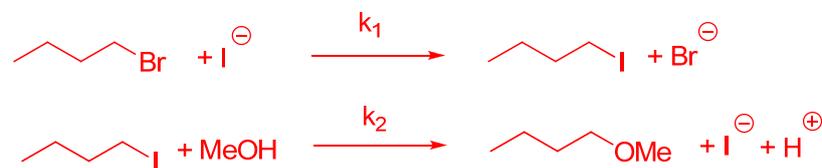
a) Die radikalisch initiierte Reaktion von  $\text{Br}_2$  mit *n*-Butan ergibt 1- und 2-Brombutan im Verhältnis 2 : 98. Berechnen Sie die relativen Reaktivitäten der unterschiedlichen C,H-Bindungen. Mit  $\text{Cl}_2$  entstehen die entsprechenden Produkte im Verhältnis 28 : 72. Warum ist  $\text{Cl}_2$  weniger reaktiv?



Selektivität: Chlorierung ist exotherm / früher ÜZ / Aktivierungsenergien ähnlich  
Bromierung ist endotherm / später ÜZ / Aktivierungsenergien verschieden



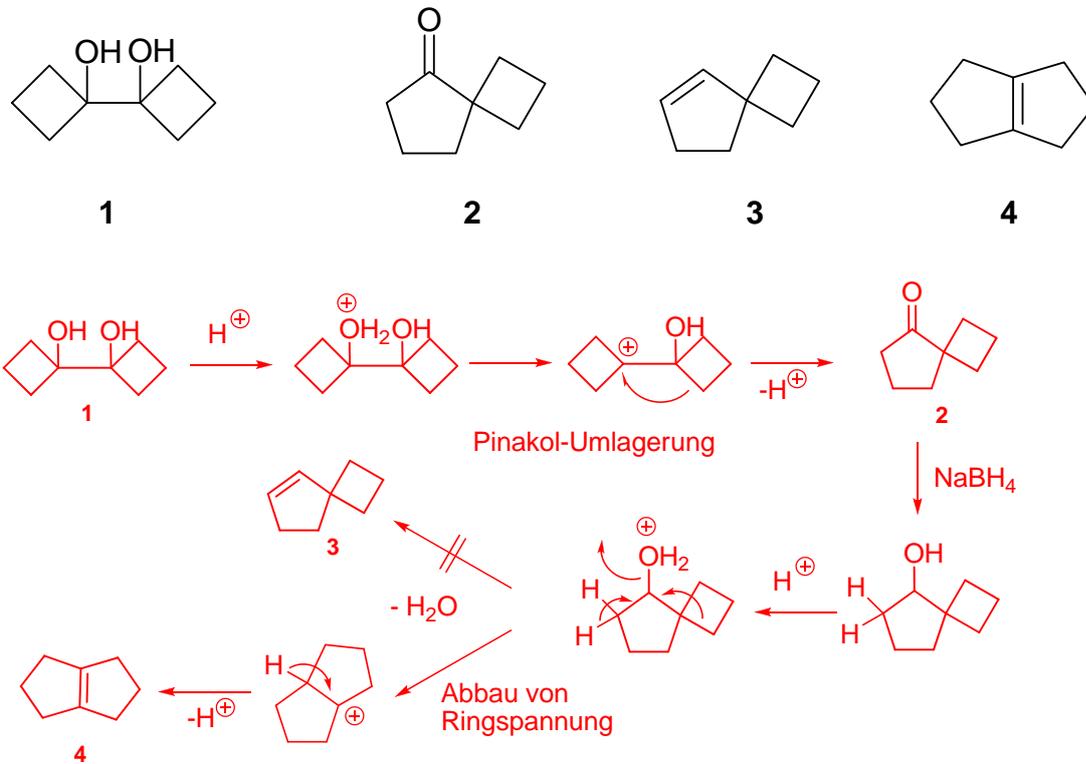
b) In einer Lösung von 1-Brombutan und Kaliumiodid in Methanol nimmt die  $\text{I}^-$ -Konzentration zunächst kontinuierlich ab bis alles  $\text{I}^-$  verbraucht ist und steigt dann wieder auf den Anfangswert an. Was läuft in dieser Mischung ab und welches Produkt ist schlussendlich entstanden? (4 Punkte)



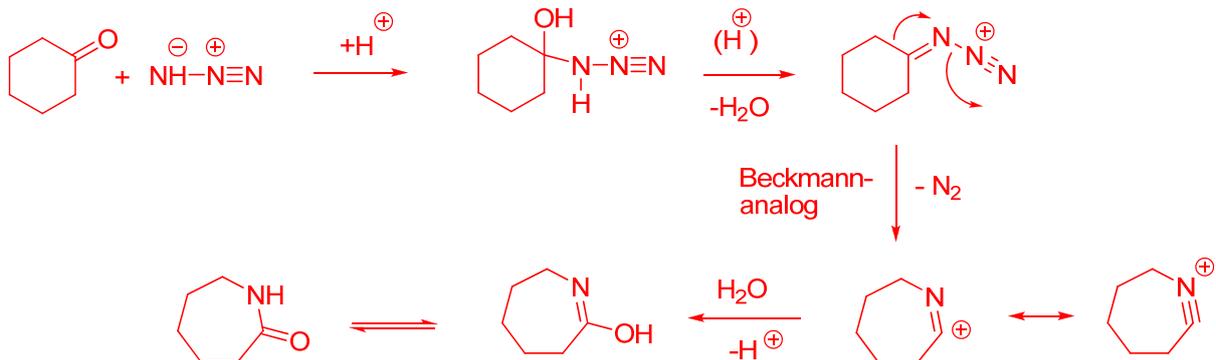
$k_1 > k_2$  da Iodid ein besseres Nucleophil als MeOH ist. Iodid reagiert schneller als MeOH. Wenn alles Iodid verbraucht ist, kann MeOH reagieren da Iodid auch gutes Nucleofug ist.

**Aufgabe 2.2 (8 Punkte):**

a) Das vicinale Diol **1** ergibt unter Säurekatalyse das Spiroketon **2**. Formulieren Sie den Mechanismus. Die Reduktion von **2** führt zu einem Alkohol, dessen  $H^+$ -katalysierte Dehydratisierung nicht das Spiroalken **3**, sondern das strukturisomere Alken **4** ergibt. Aus welchem Grund erfolgt die Umlagerung? (4 Punkte)



b) Was entsteht bei der Umsetzung von Cyclohexanon mit Natriumazid und Schwefelsäure (Mechanismus)? (4 Punkte)



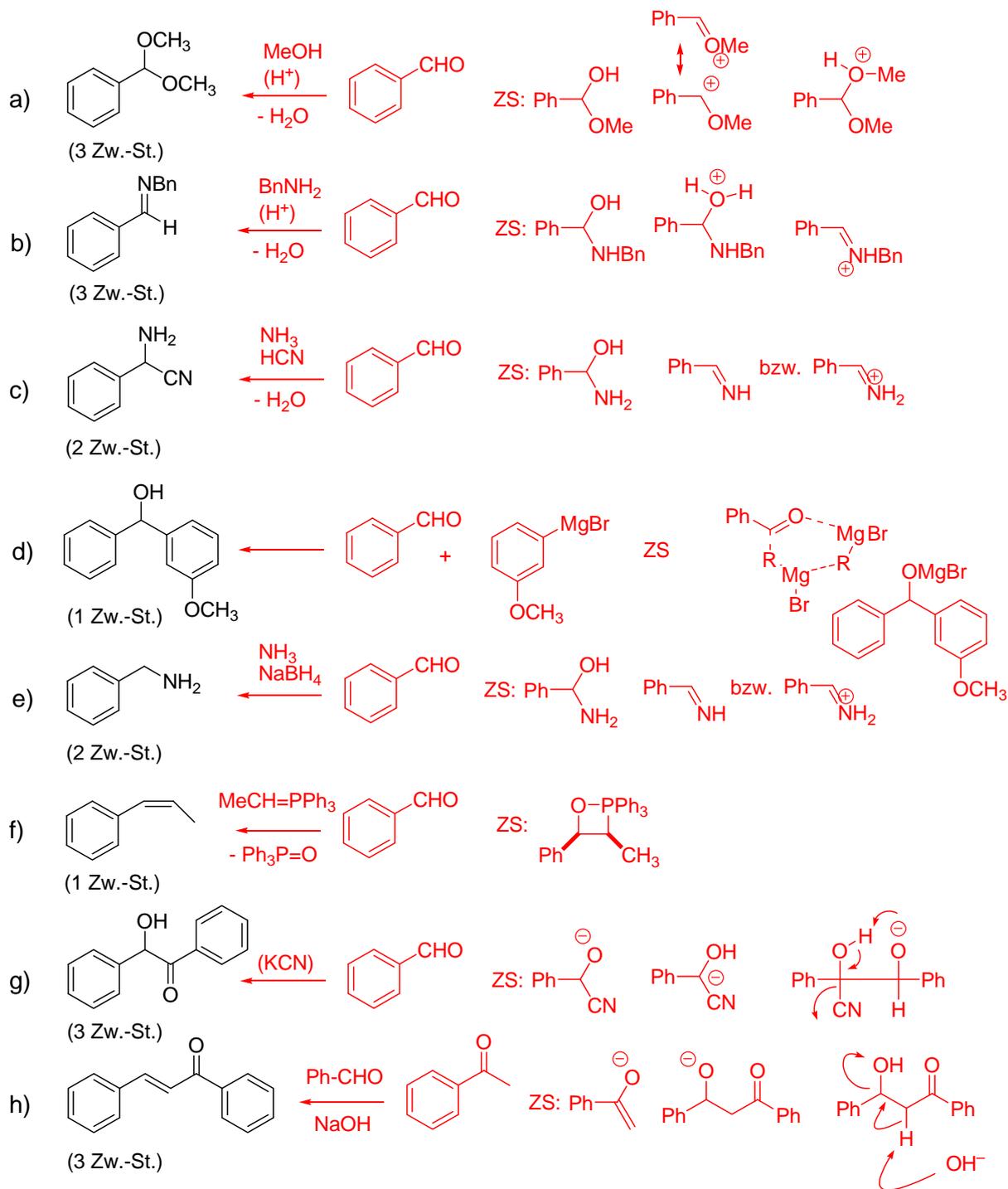
### Teil 3

#### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b2 (Funktionelle Gruppen)

Maximale Punktezahl: 16

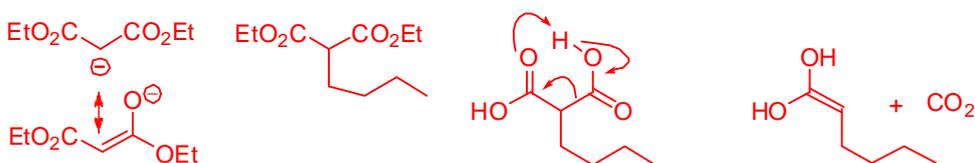
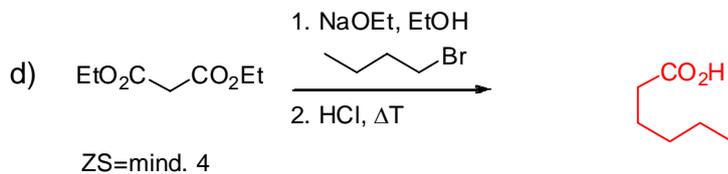
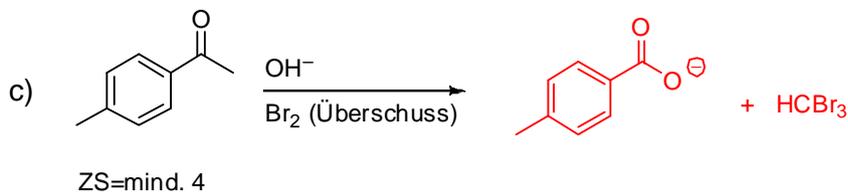
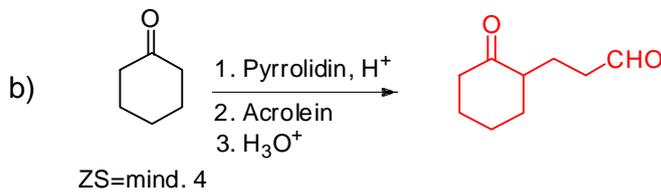
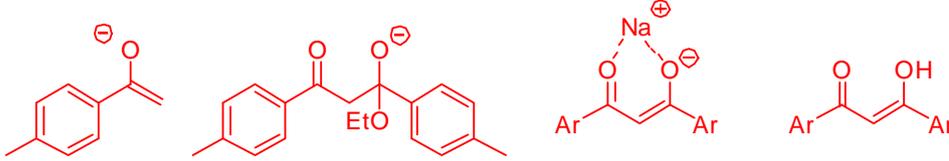
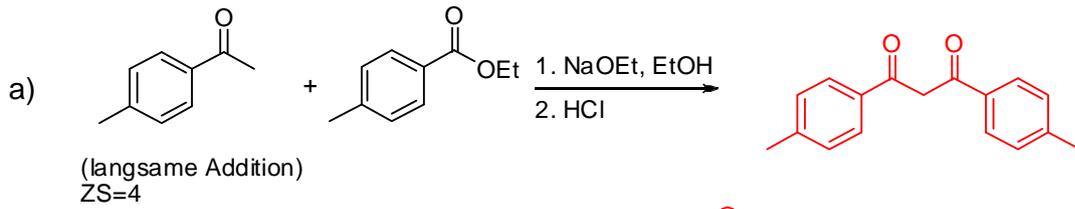
#### Aufgabe 3.1 (8 Punkte):

Schlagen Sie Reaktionen vor, mit denen man Benzaldehyd 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 Teilaufg. a-d).



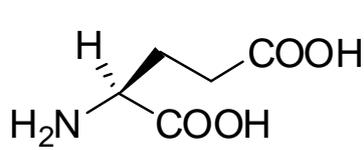
#### Teil 4

#### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung BC1 (Biochemie und Naturstoffe)

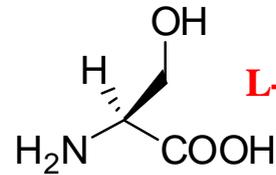
Maximale Punktezahl: 16

#### Aufgabe 4.1 (10 Punkte)

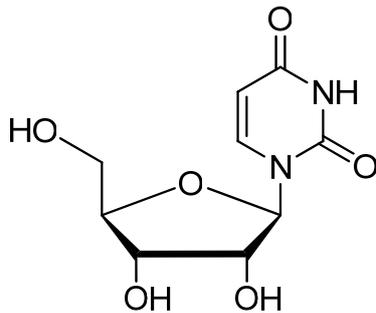
a) Geben Sie die Namen der folgenden 5 Naturstoffe an (jeweils 1 Punkt pro Naturstoff).



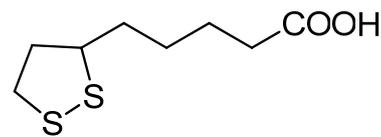
**L-Asparaginsäure**



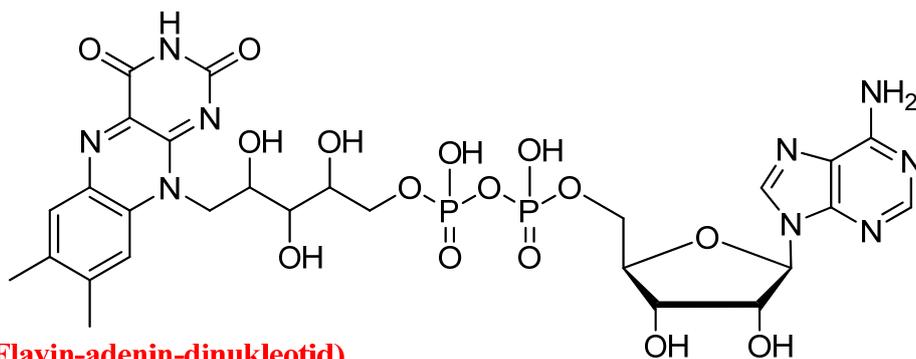
**L-Serin**



**Uridin**

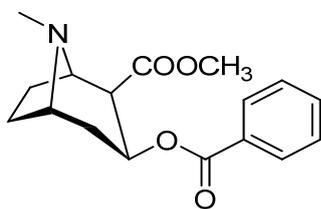


**Liponsäure**

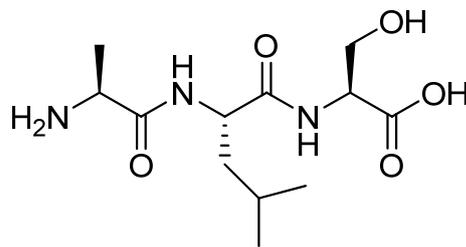


**FAD (Flavin-adenin-dinukleotid)**

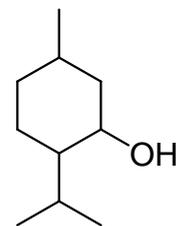
b) zu welchen Naturstoffklassen gehören die folgenden 5 Verbindungen? (jeweils 1 Punkt pro Verbindung).



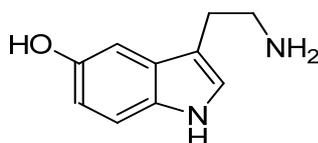
**Alkaloide (Cocain)**



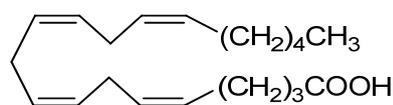
**Peptide (Tripeptid Ala-Leu-Ser)**



**Terpen (Menthol)**



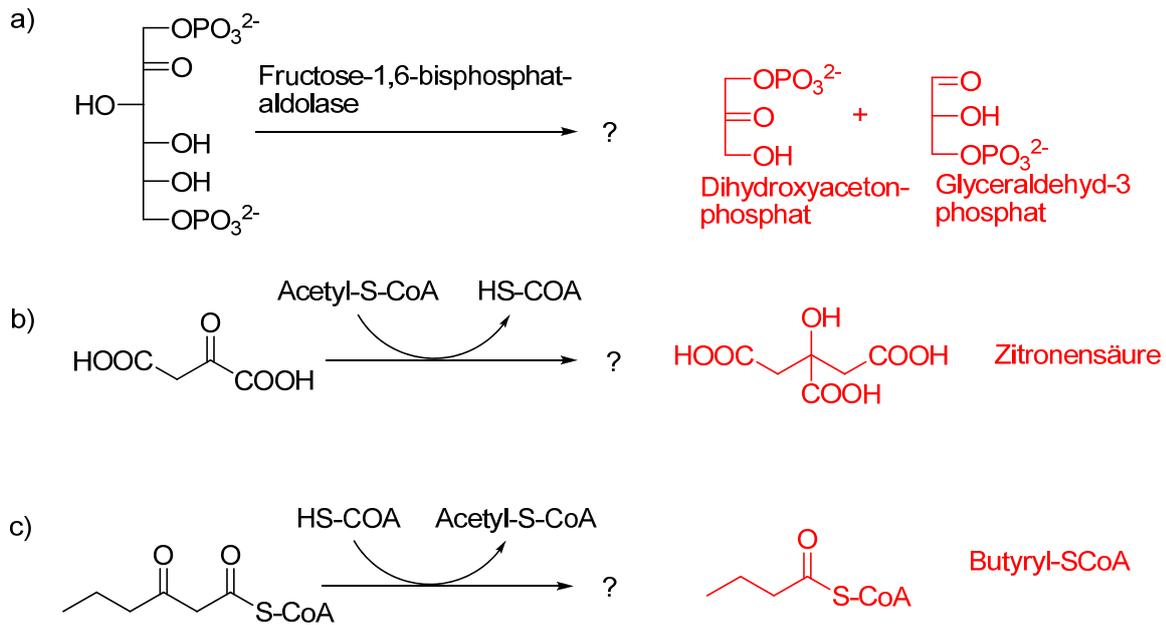
**Neurotransmitter (Dopamin)**



**Fettsäure (Arachidonsäure)**

### Aufgabe 4.2 (3 Punkte)

Vervollständigen Sie die folgenden biochemischen Reaktionen (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe)



### Aufgabe 4.3 (3 Punkte)

Erklären Sie kurz (mit Stichworten) die folgenden Begriffe

a)  $K_M$ -Wert

**Substratkonzentration bei Halbsättigung des Enzyms**

b) katalytische Triade

**Asparaginsäure, Serin, Histidin in hydrolytischen Enzymen**

c) essentielle Aminosäure

**Aminosäuren, die der menschliche Organismus nicht aufbauen kann**

## Teil 5

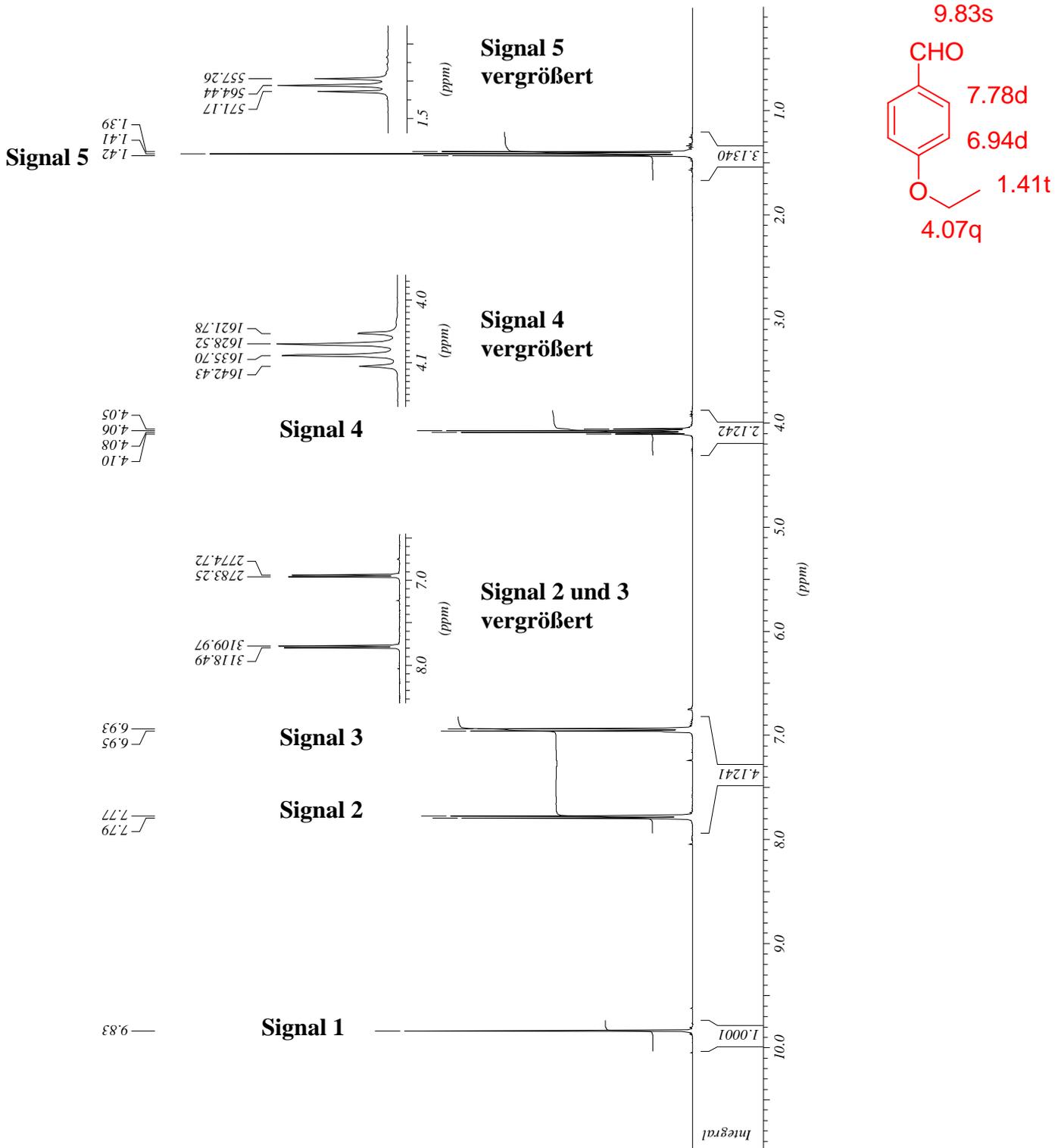
### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung AN2a (Instrumentelle Analytik)

Maximale Punktezahl: 12

#### Aufgabe 5.1 (7 Punkte):

Ein Ethoxybenzaldehyd zeigt das folgende  $^1\text{H-NMR}$ -Spektrum.

a) Um welches Isomer, o-, m- oder p-Ethoxybenzaldehyd, handelt es sich (zeichnen Sie die Formel)? (1 Punkt)



b) Interpretieren Sie das  $^1\text{H-NMR}$ -Spektrum und geben Sie für jedes der 5 Signale die chemische Verschiebung, Multiplizität der Signale, Größe der Kopplungskonstanten und Integrationsverhältnis an (z.B. Signal 1: 2.54 ppm, d, 7.5 Hz, 1 H). (4 Punkte).

Signal 1: **9.83 ppm, s, 0.0 Hz, 1 H CHO**

Signal 2: **7.78 ppm, d, 8.5 Hz, 2 H ortho-CH**

Signal 3: **6.94 ppm, d, 8.5 Hz, 2 H meta-CH**

Signal 4: **4.07 ppm, q, 6.7 Hz, 2 H O-CH<sub>2</sub>**

Signal 5: **1.41 ppm, t, 6.7 Hz, 3 H CH<sub>3</sub>**

c) Ordnen Sie die Signale dem Molekül zu (tragen Sie die chemischen Verschiebungen im Molekül oben ein) (1 Punkt).

### Aufgabe 5.2 (5 Punkte):

Das Alarmpheromon der Honigbiene ist ein einfaches Keton ( $\text{M}^+$ , 114), dessen Massenspektrum abgebildet ist. Interpretieren Sie das EI-Spektrum ( $m/z$  71, 58, 43) und machen Sie einen Strukturvorschlag.

