

**Klausur zur Vorlesung Bioorganische Chemie für Studenten der Biologie,
der Bioinformatik und der Lehrämter (01.10.2010, 8 – 10 Uhr)**

Erreichbare Punkte: max. 100

Prof. Dr. J. Engels / Dr. Th. Russ

Vorname: **Name:** **Matrikel.Nr.:**

Studienfach: **BSc / Diplom:** **Semester:**

Unterschrift: **MUSTER**

- Schreiben Sie bitte deutlich; unleserliche Antworten können nicht berücksichtigt werden!
- Begründen Sie (wenn erforderlich) Ihre Aussagen stichwortartig.

I. Aufgabe Formelsprache, Nomenklatur, Isomerie (max. 19 Punkte)

1. **Zeichnen** Sie **alle offenkettigen Konstitutionsisomere** zur Summenformel C_5H_{10} (5 P.)
und **benennen** Sie diese nach der systematischen (IUPAC-) Nomenklatur.

2. **Zeichnen** Sie die **Strukturformeln** der folgenden Verbindungen.

(a) **2-Brom-4-chlor-3-ethyl-3-methylpentan** (2 P.)

(b) **(S)-2-Amino-pentandisäure** (2 P.)

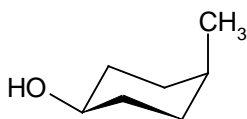
3. **Zeichnen** Sie zu den folgenden Strukturen jeweils das angegebene **Isomer**:

(a) Ein **Konstitutionsisomer** von:



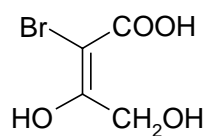
..... (2 P.)

(b) Eine andere **Konformation** von:



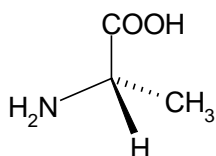
..... (2 P.)

(c) Das **Konfigurations-Isomer** (*E*- / *Z*-) zu:



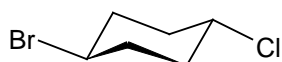
..... (2 P.)

(d) Das **Enantiomer** von:



..... (2 P.)

(e) Ein **Diastereomer** von:



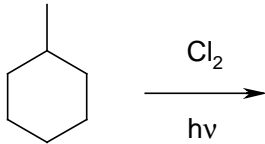
..... (2 P.)

II. Aufgabe Reaktionen der Alkane, Alkene und Alkylverbindungen (max. 25 P.)

1. Reaktionen der Alkane

(a) Welche Produkte sind bei der Umsetzung von Methylcyclohexan mit Chlor (5 P.)
bei erhöhter Temperatur und Bestrahlung mit UV-Licht zu erwarten?

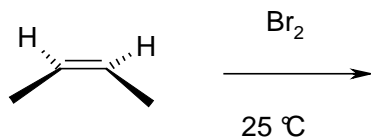
(Ohne Mehrfach-Substitution.)



2. Reaktionen von Alkenen und Dienen

1. Elektrophile Addition

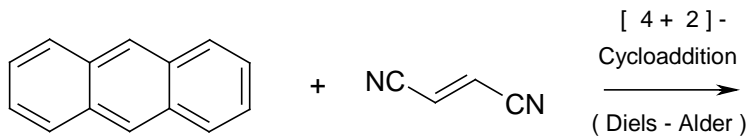
(a) Zeichnen Sie die möglichen Produkte der **elektrophilen Addition (A_E)** von (4 P.)
Brom an **Z-2-Buten** unter Berücksichtigung der Stereochemie (Mechanismus !).



(b) Kennzeichnen Sie die Konfiguration aller Stereozentren (R - / S -) (2 P.)

2. Diels - Alder Reaktionen

- (a) Zeichnen Sie die beiden Produkte der Diels-Alder-Reaktion unter Beachtung der Stereochemie. (4 P.)

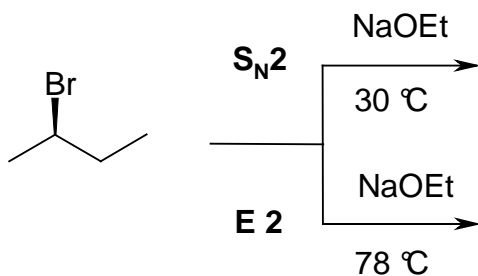


- (b) Geben Sie eine kurze **Begründung**, warum die Addition hier ausschließlich am mittleren Ring erfolgt. (2 P.)

3. Reaktionen von Alkylhalogeniden und Alkanolen

1. Substitution und Eliminierung

- (a) Zeichnen Sie die zu erwartenden Produkte der Umsetzung von (*R*)-2-Brom-butan mit Natrium-Ethanolat nach S_N2 bzw. $E2$. (6 P.)

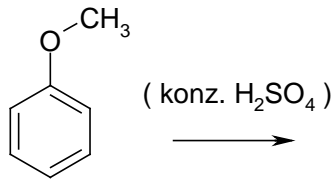


- (b) Kennzeichnen Sie das Hoffmann- und das Saytzev-Produkt. (2 P.)

III. Aufgabe Aromaten

(max. 18 Punkte)

1. Zeichnen Sie alle mesomeren Grenzstrukturen des intermediären σ -Komplexes (8 P.) bei der **Sulfonierung** von Anisol (Methoxybenzol) nach S_E (arom.) in **ortho-Position**.

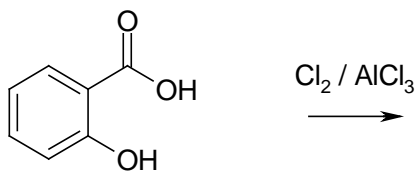


- (b) Welche dieser Grenzstrukturen veranschaulicht den + M-Effekt der Methoxygruppe?

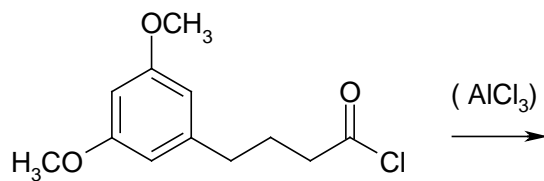
(2 P.)

2. Welche(s) **Substitutionsprodukt(e)** erhält man bei den folgenden Reaktionen? (Nur einmalige Reaktion berücksichtigen).

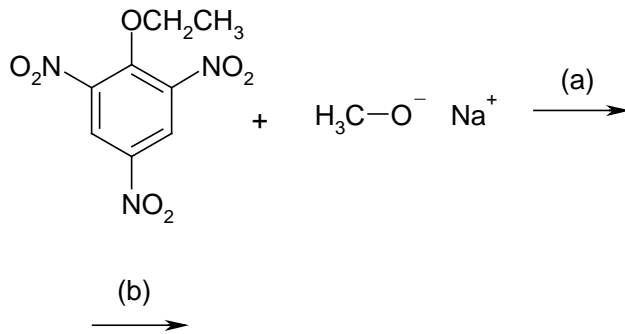
- (a) (2 P.)



- (b) (2 P.)



3. Zeichnen Sie (a) das **Zwischenprodukt** und (b) das **Endprodukt** der nucleophilen aromatischen Substitution: (4 P.)



(Name ?)

IV. Aufgabe Carbonylverbindungen

(max. 18 P.)

1. Keto-Enol-Tautomerie

1. Zeichnen Sie die **Enol-Form** von:

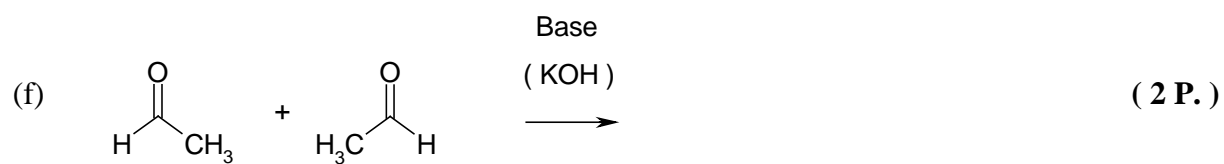
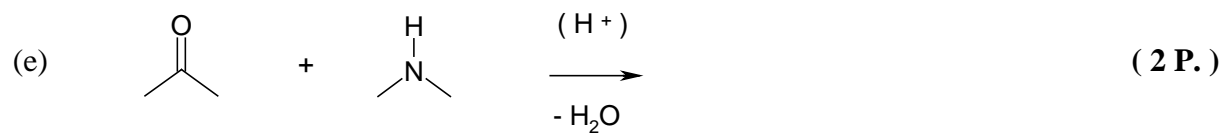
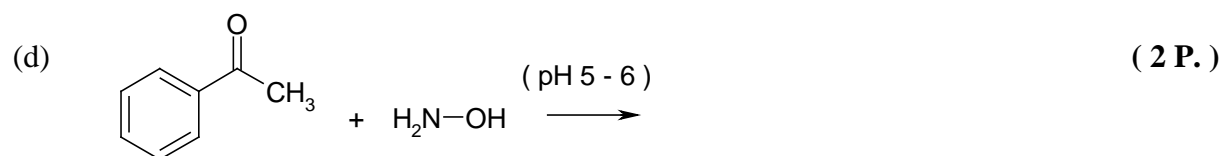
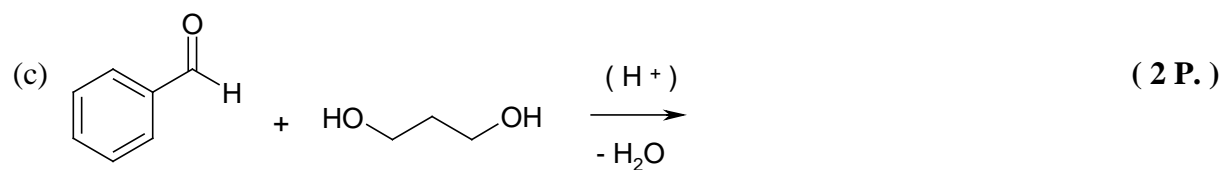
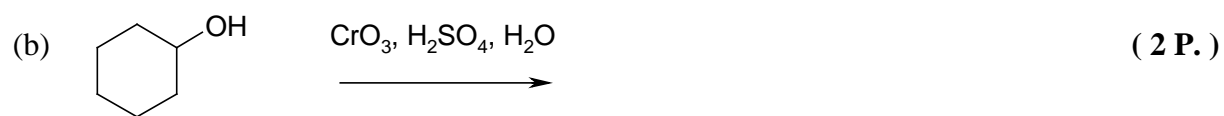
(a) 1,3-Dihydroxypropanon (Dihydroxyaceton) (2 P.)

(b) 2,3-Dihydroxypropanal (Glycerinaldehyd) (2 P.)

2. Reaktionen der Carbonylverbindungen

(a) Wie liegt Cyclobutanon in wässriger Lösung vor? (2 P.)
(Bitte Strukturformel und Stoffklasse angeben.)

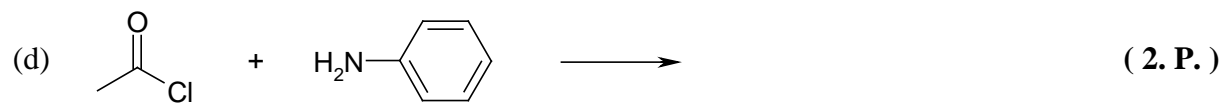
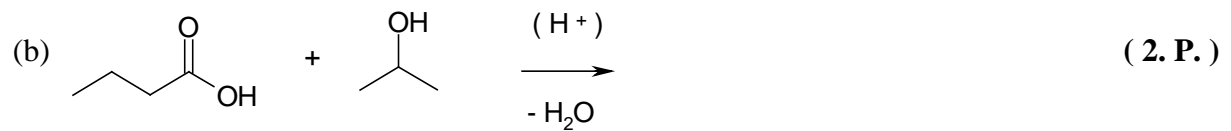
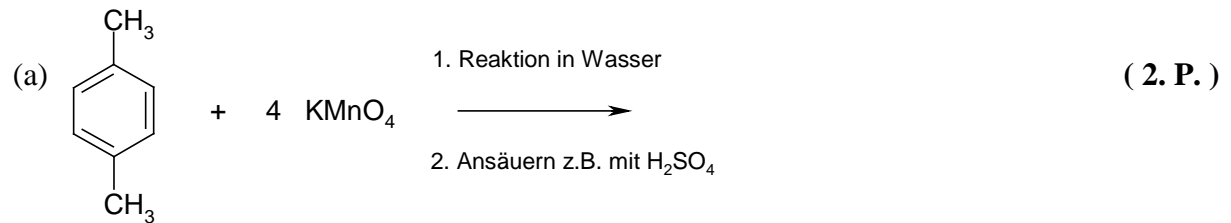
Welche Produkte sind jeweils bei den folgenden Reaktionen zu erwarten?
- Bitte **Formel** und **Stoffklasse** angeben.



V. Aufgabe Carbonsäurederivate

(max. 10 P.)

1. Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung (bitte **Formel** und **Stoffklasse** angeben):



VI. Aufgabe

Naturstoffe und bekannte Chemikalien (max. 10 P.)

Ordnen Sie den Namen aus der Liste die entsprechenden Formeln aus der Abbildung zu
(bitte Nummern eindeutig erkennbar an die Formeln schreiben).

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| (1) Acetylsalicylsäure | (11) Coffein |
| (2) Threonin | (12) Thalidomid |
| (3) Thymin | (13) Saccharin |
| (4) Vanillin | (14) Nicotin |
| (5) β -D-2-Ribofuranose | (15) Östradiol (Estradiol) |
| (6) Pikrinsäure | (16) Androsteron |
| (7) PCP | (17) β -D-Glucopyranose |
| (8) L-Lysin | (18) L-Ascorbinsäure |
| (9) Histidin | (19) Prolin |
| (10) Guanin | (20) L-Tryptophan |

