

Klausur zur Vorlesung Bioorganische Chemie für Studenten der Biologie, der Bioinformatik, Lehramt (L2) und Nebenfächer (05.07.2012, 8 – 10 Uhr)

Erreichbare Punkte: max. 100

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

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

Studiengang: **Semester:**

Unterschrift:

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

I. Aufgabe Formelsprache, Nomenklatur, Isomerie (max. 18 Punkte)

1. **Zeichnen** Sie alle **konstitutionsisomeren Alkanole** mit der Summenformel $C_4H_{10}O$ und **benennen** Sie die diese nach der systematischen (IUPAC -) Nomenklatur (4 P.)

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

(a) **3-Ethyl-2-methyl-pentan-1-ol** (1 P.)

(b) **4-Amino-benzolsulfonsäure** (1 P.)

(c) **(2S, 3R)-2-Brom-3-chlor-butandisäure** (2 P.)

(e) **(1E, 3Z)-1-Brom-4-chlor-buta-1,3-dien** (2 P.)

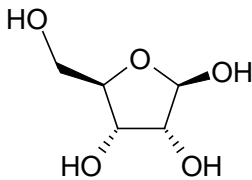
3. **Zeichnen** Sie zu den folgenden Strukturen jeweils das angegebene **Isomer**:

- (a) Ein offenkettiges Konstitutionsisomer von: (2 P.)



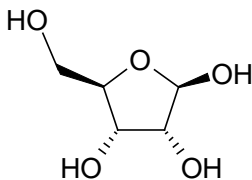
.....

- (b) Das **Enantiomer** von: (2 P.)



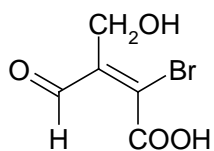
.....

- (c) Ein **Diastereomer** von: (2 P.)



.....

- (d) Das **geometrische Isomer** (E- / Z-Isomer) von: (2 P.)



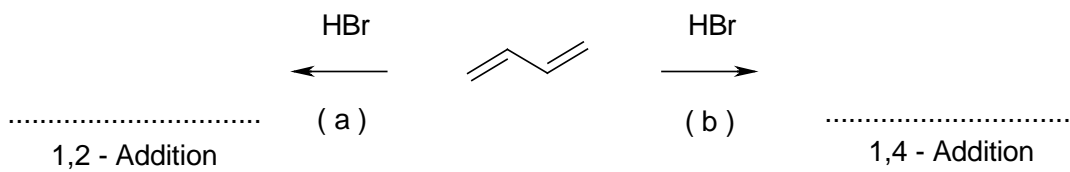
.....

- Welche Konfiguration (E- / Z-) liegt gemäß CIP-Regeln in Ihrem Isomer vor ?

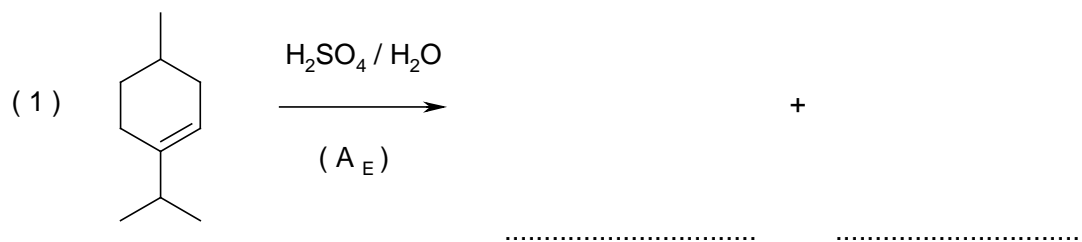
Reaktionen von Alkenen und Dienen

Elektrophile Addition

1. Zeichnen Sie jeweils das Produkt (a) der 1,2-Addition und (b) der 1,4-Addition von Bromwasserstoff an 1,3-Butadien. (4 P.)

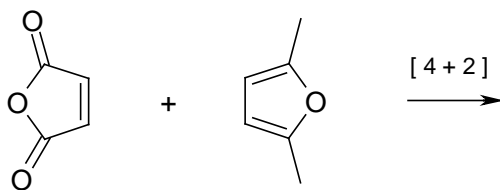


2. Zeichnen und kennzeichnen Sie das "Markovnikov-" und das "anti-Markovnikov-" Produkt bei der Hydratisierung von 3-Menthen (ohne Stereoisomere). (4 P.)



3. Diels-Alder-Reaktion

- Zeichnen Sie das "endo-" Produkt der Diels-Alder-Reaktion (4 P.)



III. Aufgabe Aromaten

(max. 20 Punkte)

1. Elektrophile aromatische Substitution

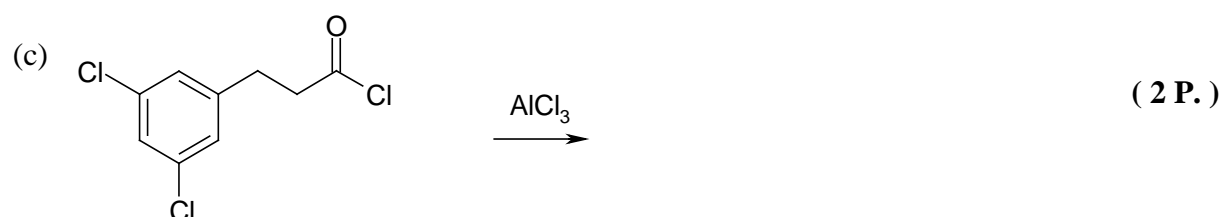
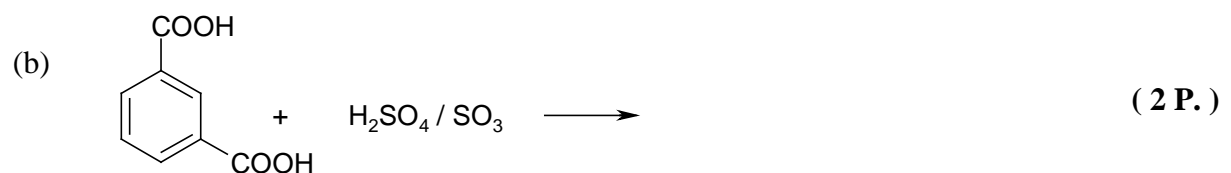
(a) Formulieren Sie die Bildung des eigentlichen Elektrophils bei Nitrierungen mit "Nitriersäure" ($\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{HNO}_3$). (2 P.)

(b) Zeichnen Sie alle mesomeren Grenzstrukturen des intermediären σ -Komplexes bei der Nitrierung von Benzoesäure (S_{E} arom.). (6 P.)

(c) Welches Hauptprodukt ist bei der Reaktion zu erwarten und warum dieses? (2 P.)

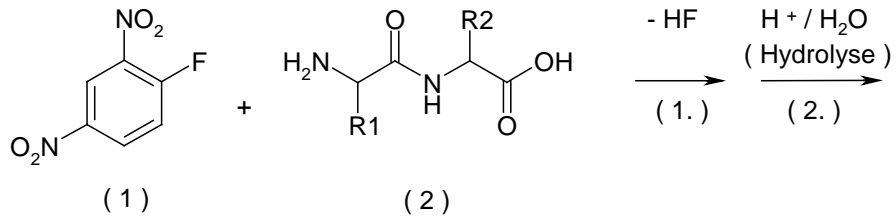
2. Mehrfachsubstitution

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



3. Nucleophile aromatische Substitution

Zeichnen Sie das **farbige Endprodukt** bei der Umsetzung von (1) mit (2) und nachfolgender Hydrolyse (z.B. durch längeres Erhitzen mit 6 M HCl). **(4 P.)**



IV. Aufgabe Carbonylverbindungen

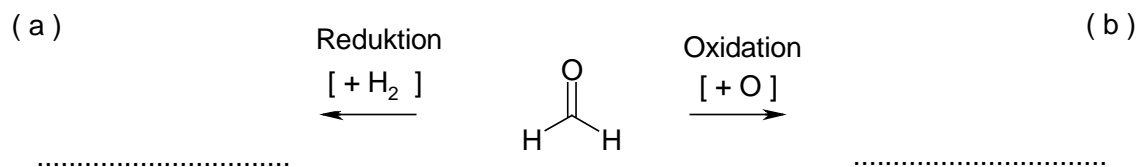
(max. 16 P.)

1. Redox-Reaktionen, Oxidationsreihe

Käuflicher Formaldehyd enthält oft Spuren seines Reduktions- und Oxidationsprodukts.

Zeichnen und benennen Sie diese:

(4 P.)



2. Keto-Enol-Tautomerie

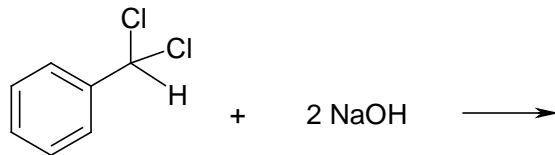
Zeichnen Sie die **Enol-Form** von Malondialdehyd (Propandial) und geben Sie 2 Faktoren an, die hier die Enolform stabilisieren.

(2 P.)

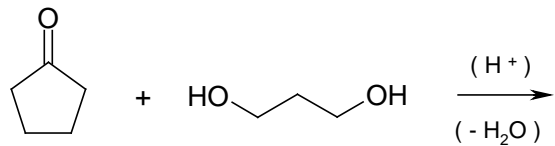
2. Nucleophile Addition

Geben Sie jeweils die **Strukturformel** und den **Namen** oder die **Stoffklasse** der Reaktionsprodukte an.

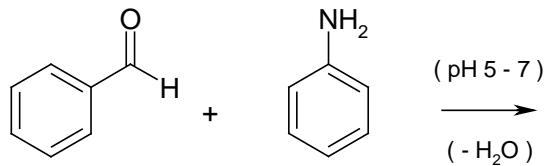
(a) (2 P.)



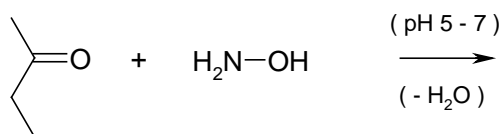
(b) (2 P.)



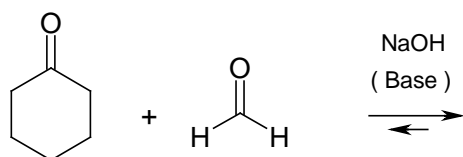
(c) (2 P.)



(d) (2 P.)



(e) (2 P.)

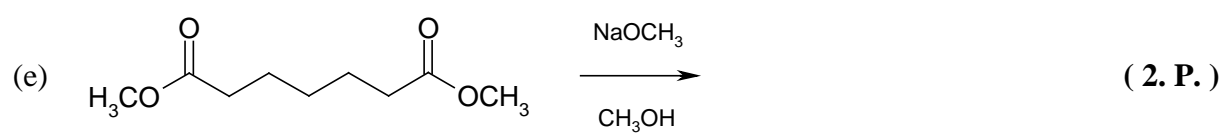
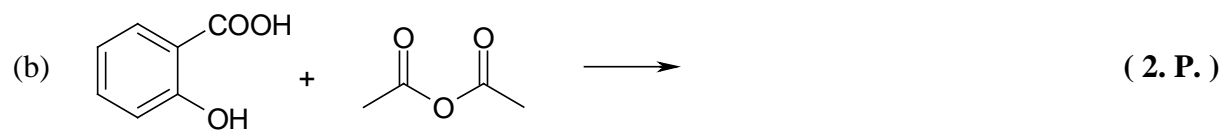
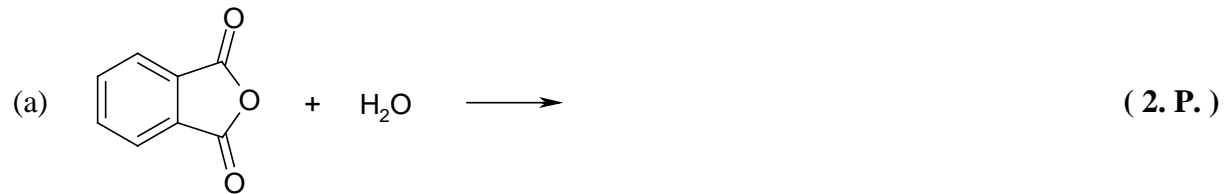


V. Aufgabe Carbonsäurederivate

(max. 10 P.)

1. Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung

(Bitte Formeln und Namen bzw. Stoffklasse der Produkte 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) Paracetamol | (11) Cytosin |
| (2) L-Asparagin | (12) Carvon |
| (3) Adenin | (13) Estron |
| (4) Anilin | (14) Vitamin C |
| (5) β -D-2-Desoxyribofuranose | (15) β -D-Galactopyranose |
| (6) Pikrinsäure | (16) Testosteron |
| (7) TCDD, Dioxin | (17) <i>meso</i> -Weinsäure |
| (8) L-Glutaminsäure | (18) Naphthalin |
| (9) L-Threonin | (19) Coffein |
| (10) Guanin | (20) Maleinsäureanhydrid |

