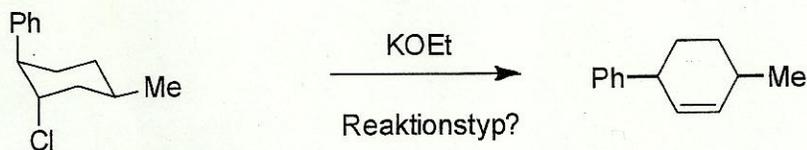
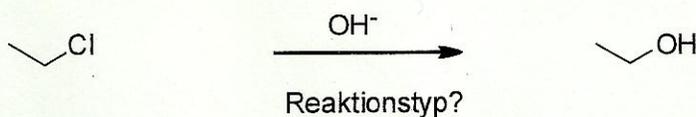
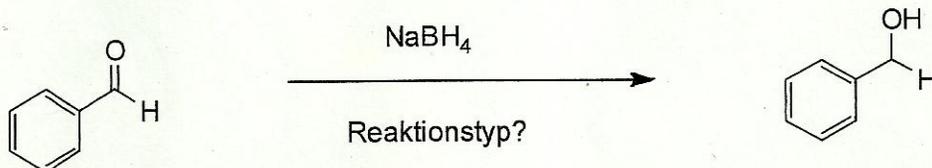
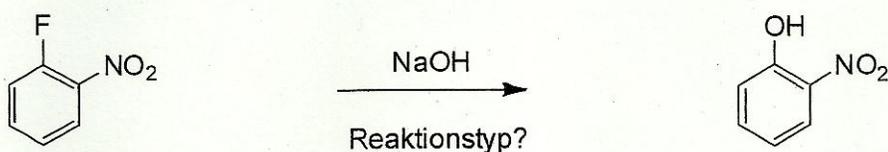
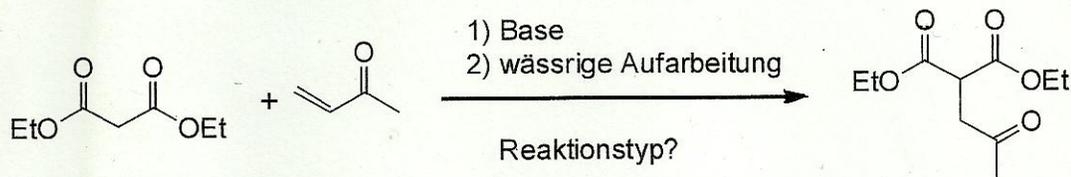


Aufgabe 1: (5 Punkte)

Bitte ordnen Sie den untenstehenden Umsetzungen jeweils einem der folgenden Reaktionstyp/mechanismen zu: Radikalische Substitution, elektrophile aromatische Substitution (S_{EAr}), nukleophile aromatische Substitution (S_{NAr}), Michael-Addition, S_{N2} , S_{N1} , E2, E1, Additions-Eliminierungs-Mechanismus.



Aufgabe 2: (16 Punkte)

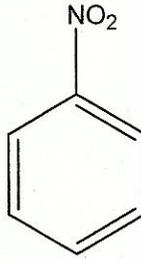
Klassifizieren Sie folgende Reagenz/Chemikalienpaare nach

- A Reagieren heftig/Explosionsartig/Unter starker Gasentwicklung
 - B Reagieren langsam (< 1 d) unter geringer Wärmetönung
 - C Reagieren prinzipiell nicht
-
- a) Natrium und Wasser
 - b) Acetylchlorid und Ammoniak
 - c) Natrium und Chloroform
 - d) Natrium und Hexan
 - e) Benzol und Wasser
 - f) Ethansäure und Ethylmagnesiumbromid
 - e) Ethansäureethylester und Wasser
 - f) Natriumazid und Schwefelsäure

Falsche Antworten geben Punktabzüge, keine Antwort gibt keinen Punktabzug.

Aufgabe 3: (13 Punkte)

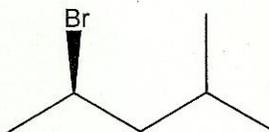
Nitrobenzol (**1**) wird in mit Acetylchlorid und AlCl_3 umgesetzt.

**1**

- Wie heißt die Reaktion?
- Formulieren Sie den detaillierten Mechanismus der Reaktion für die Bildung des Hauptproduktes inklusive der Bildung des Elektrophils (auch Grenzstrukturen des Elektrophils zeigen). Benennen Sie wichtige Zwischenstufen.
- Welches Produkt entsteht als Hauptprodukt und warum? Begründen Sie dies.
- Wie reaktiv ist das Produkt im Vergleich zum Nitrobenzol in einer weiteren elektrophilen aromatischen Substitution und weshalb? 2 Pkt. Zeigen Sie, in welchen Positionen am Produkt ein Angriff eines weiteren Elektrophils erfolgen würde. 2 Pkt.

Aufgabe 4: (12 Punkte)

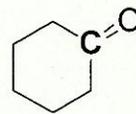
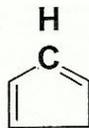
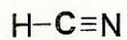
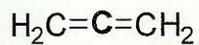
Die enantiomerenreine Verbindung **2** wird mit Natriumcyanid (NaCN) in Aceton umgesetzt.

**2**

- a) Zeigen Sie den Mechanismus dieser Reaktion. Falls (für die Stereochemie) wichtige Übergangszustände und/oder Zwischenstufen auftreten, zeichnen Sie diese! (2 Pkt)
- b) Nach welchem Mechanismus verläuft die Reaktion? Nennen Sie mindestens 2 Gründe dafür! (2 Pkt)
- c) Wie wird das Stereozentrum durch den Reaktionsverlauf beeinflusst? (1 Pkt)
- d) Zeigen Sie das Energiediagramm mit korrekter Kennzeichnung von Edukten, Produkten und etwaiger Zwischenstufen und/oder Übergangszuständen. Wie lautet das Geschwindigkeitsgesetz für die Bildung des Produktes und welche Ordnung hat es? (7 Pkt)

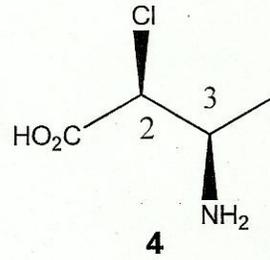
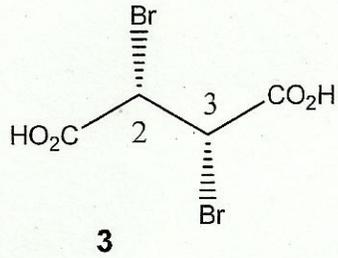
Aufgabe 5: (10 Punkte)

Bitte geben Sie am markierten Kohlenstoff die Bindungswinkel zu den Nachbaratomen und Hybridisierung an (je 2 Punkte).



Aufgabe 6: (6 Punkte)

Bestimmen Sie sowohl für Dibrombutandisäure (**3**) als auch für die 3-Amino-2-chlorbutansäure **4** die absolute Konfiguration der beiden stereogenen Zentren nach den CIP-Regeln (4 Pkt). Zeichnen Sie die Dibrombutandisäure (**3**) in der Fischer-Projektion unter Berücksichtigung der richtigen Stereochemie (2 Pkt)!



Aufgabe 7 (6 Pkt):

a) Bitte zeichnen Sie (konkretes Molekül!)

ein sekundäres Amin

einen chiralen sekundären Alkohol

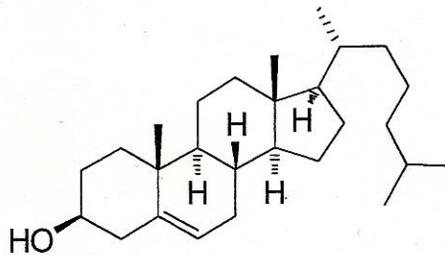
ein Carbonsäureamid

Aufgabe 8 (8 Pkt):

Die Hydrolyse von Säureestern verläuft unter Basen- oder Säurekatalyse. Die umgekehrte Reaktion, die Bildung von Estern aus Carbonsäuren und Alkoholen jedoch nur unter Säurekatalyse. Erklären Sie diesen Befund, in dem Sie die Bruttoreaktionsgleichungen (3 Pkt) und die Gleichgewichtsreaktionen (je 1 Pkt, zusammen 4 Pkt.) zeichnen sowie in Worten das Versagen der Basenkatalysierten Veresterung beschreiben (1 Pkt.).

Aufgabe 9a (4 Pkt):

Bitte zeichnen Sie alle stereogenen Zentren in dem Molekül ein (Einkreisen des Kohlenstoffatoms) (4 Pkt.). Falsche oder fehlende Kreise führen zu Punktabzug (Die Konfiguration muss nicht bestimmt werden).



Zusatzpunkte (je 2 Pkt): Zu welcher Naturstoffklasse gehört es?
Wie heißt dieses Molekül?

Aufgabe 9b (6 Pkt):

Bitte ordnen Sie zu

- | | | |
|-------------------|-------------------------------|---|
| A Ein Elektrophil | A ist meist neutral, | A und besitzt ein freies Elektronenpaar |
| B Ein Nukleophil | B ist häufig positiv geladen, | B und besitzt ein ungepaartes Elektron. |
| C Ein Radikal | C ist häufig negativ geladen, | C und besitzt ein Elektronenlücke |

Bitte geben Sie Ihre drei Antworten (je 2 Pkt) in der Form an (Bsp-Antwort (ggf. falsch!!):

A-A-B

Aufgabe 10 (14 Pkt):**Nennen** Sie jeweils – falls notwendig mit Stereoinformation - (je 2 Punkte)

eine ungesättigte Fettsäure

zwei chirale proteinogene Aminosäuren

eine D-Aldotetrose in der Fischer-Projektion

ein Amin mit systematischem Namen

ein Nucleotid