

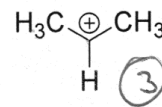
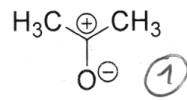
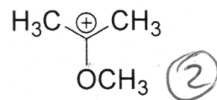
Aufgabe 1 – 10 Punkte

A: Das Ethyl-Kation $\text{CH}_3\text{-CH}_2^+$ ist stabiler als das Methyl-Kation CH_3^+ .

- Wie heißt dieser stabilisierende Effekt (2 Punkte)?
- Erklären Sie diesen Effekt mit dem Molekülorbitalmodell, d.h. zeichnen und bezeichnen Sie die Orbitale, die miteinander wechselwirken (6 Punkte)!

B: Ordnen Sie die angegebenen Carbeniumionen nach ihrer Stabilität; beginnen Sie mit „1“ für das stabilste Kation (2 Punkte)!

B:

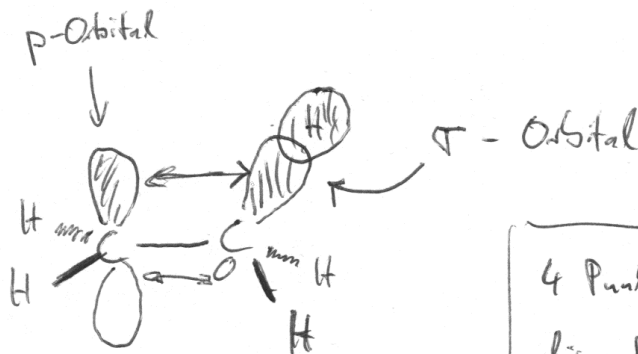


2 Punkte, wenn alles richtig, 1 Punkt, wenn eine Vertauschung

2 Punkte

A a) Hyperkonjugation; auch richtig: +I-Effekt / positiv-induktiver Effekt

b)

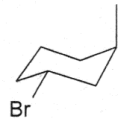
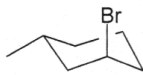


4 Punkte für Zeichnung, je 1 Punkt für Benennung der Orbitale

Aufgabe 2 – 10 Punkte

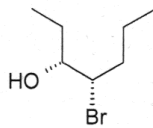
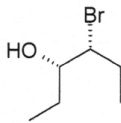
Geben Sie an, ob es sich bei den folgenden Verbindungspaaren um identische Moleküle, um Isomere oder um verschiedene Moleküle handelt. Geben Sie gegebenenfalls an, welche Art von Isomerie vorliegt!

a)



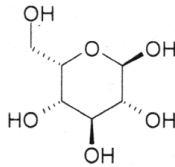
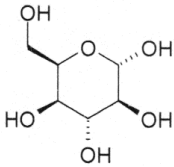
identisch (Konformationsisomere ist auch richtig)

b)



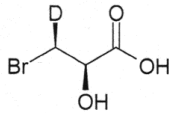
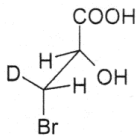
verschiedene Moleküle

c)



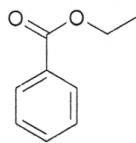
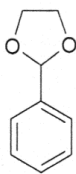
Enantiomere

d)



Diastereomere

e)

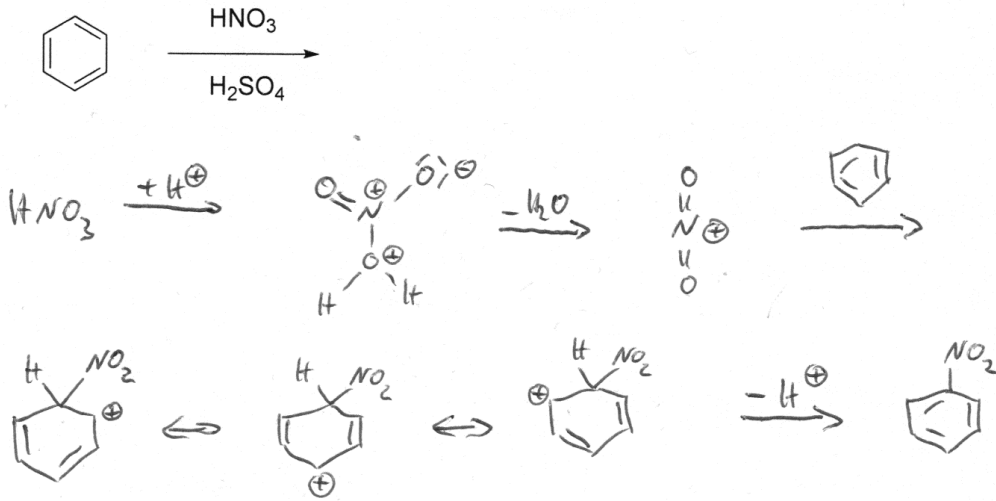


Konstitutionsisomere

je 2 Punkte für richtige Angabe,
bei c), d), e) jeweils 1 Punkt, wenn
nur als „Isomere“ bezeichnet

Aufgabe 3 – 10 Punkte

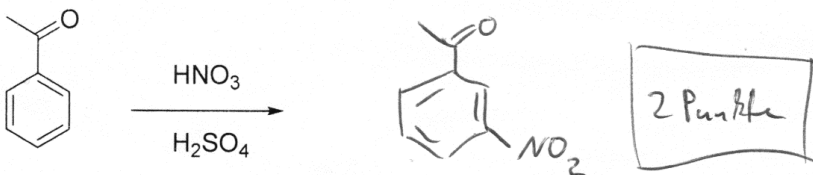
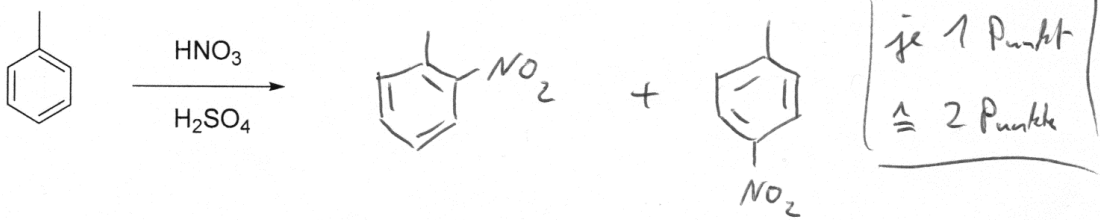
a) Geben Sie den genauen Verlauf der Nitrierung von Benzol an.



Statt der drei mesomeren Grenzformeln kann auch angegeben werden; gibt auch volle Punktzahl

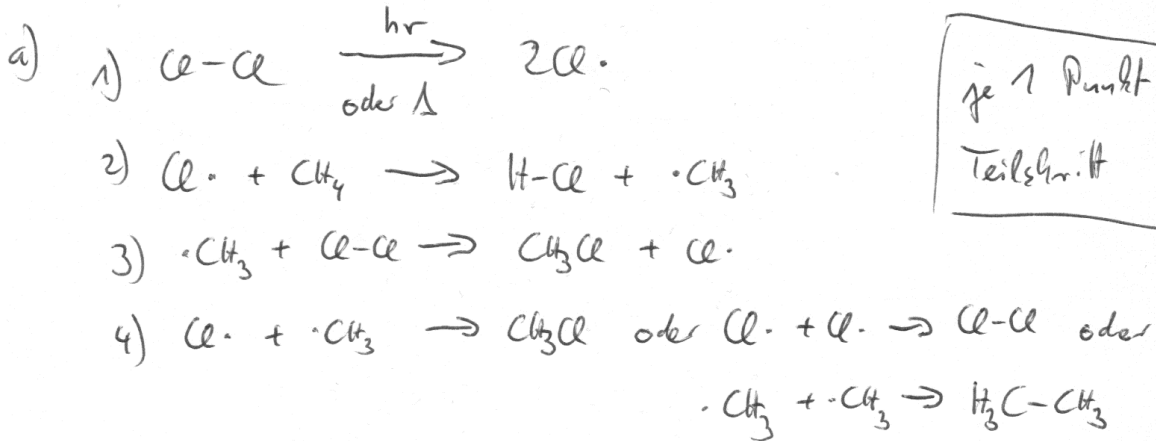
Bewertung: pro Teilschritt 1 Punkt \cong 4 Punkte zusätzlich je 1 Punkt für Angabe aller drei Grenzstrukturen
insgesamt 6 Punkte

b) In welcher Position werden die folgenden substituierten Verbindungen nitriert? Geben Sie die zu erwartenden Produkte an!

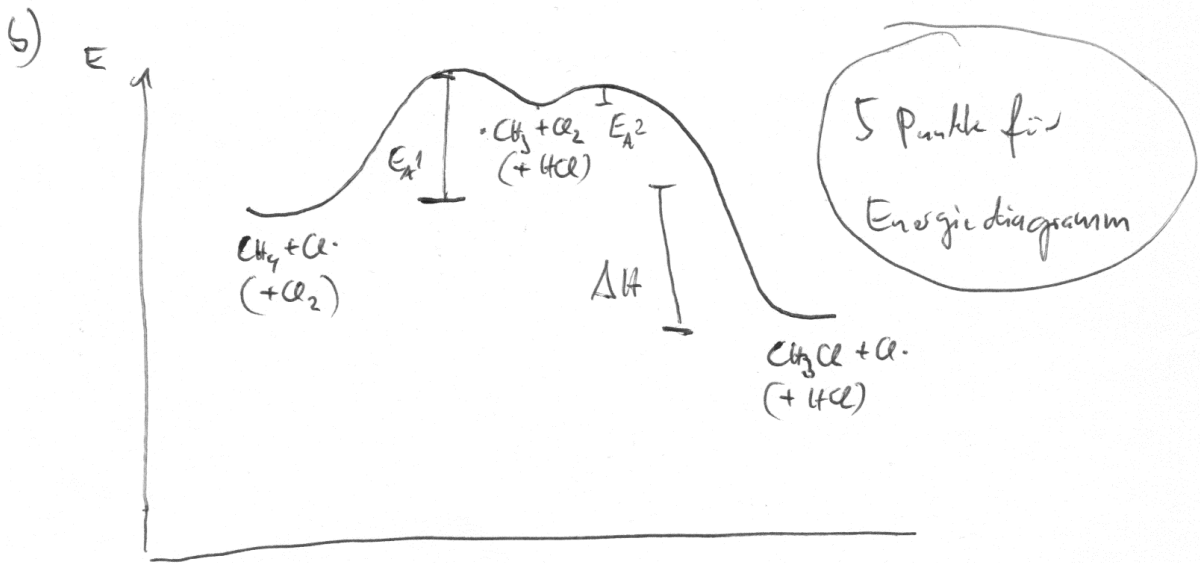


Aufgabe 4 – 10 Punkte

- a) Geben Sie alle vier Teilschritte der radikalischen Substitution von Methan (CH_4) mit Cl_2 an (4 Punkte).
 b) Zeichnen Sie das Energiediagramm der Kettenfortsetzungsschritte I und II! Welches ist der langsamere dieser beiden Schritte (6 Punkte)?



je 1 Punkt pro Teilschritt



Der erste Schritt ist langsamer.

1 Punkt

Aufgabe 5 – 10 Punkte

- a) Von welchen drei Faktoren hängt es ab, ob ein sekundäres Halogenalkan in einer S_N1 oder einer S_N2 -Reaktion reagiert; wie wirken sich die drei Faktoren aus (9 Punkte)?
b) Welchen stereochemischen Verlauf haben jeweils S_N1 - und S_N2 -Reaktion (1 Punkt)?

- a) 1. Faktor: das Lösungsmittel, je polarer desto günstiger ist S_N1 .
2. Faktor: Stärke des Nucleophils, je stärker desto eher ist S_N2 zu erwarten
3. Faktor: Qualität der Abgangsgruppe, je besser desto eher ist S_N1 zu erwarten

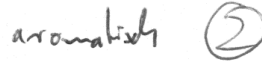
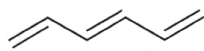
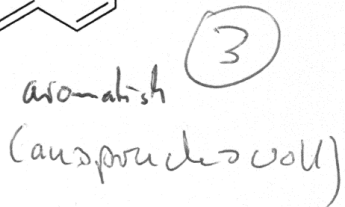
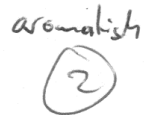
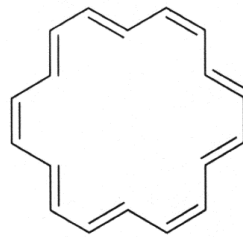
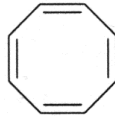
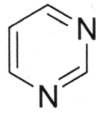
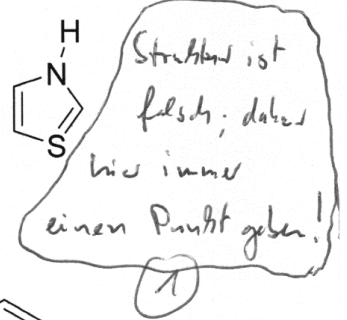
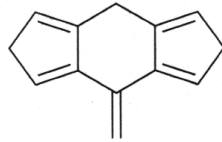
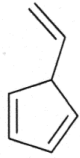
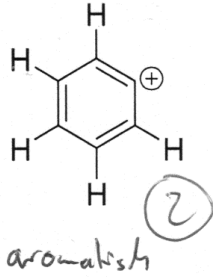
je 1 Punkt für Angabe des Faktors, je 2 Punkte für Auswirkung

- b) S_N1 : Racemisierung
 S_N2 : "Inversion" oder
"Umkehr"

je 0,5 Punkte

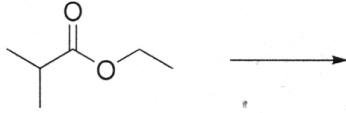
Aufgabe 6 – 10 Punkte

Welche der folgenden Verbindungen ist aromatisch?

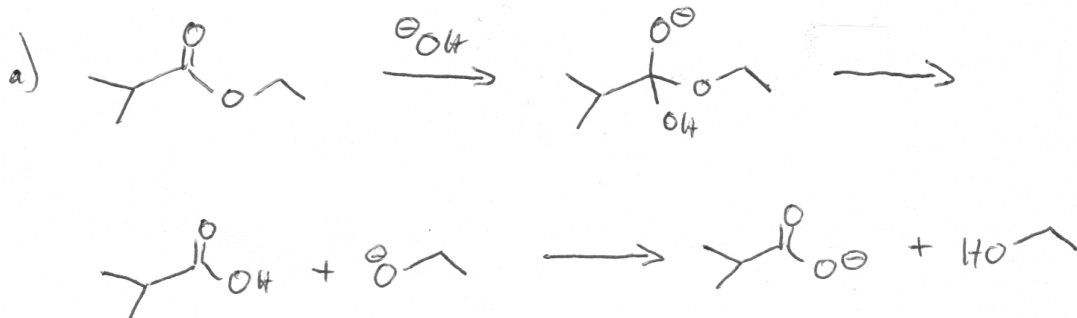


Aufgabe 7 – 10 Punkte

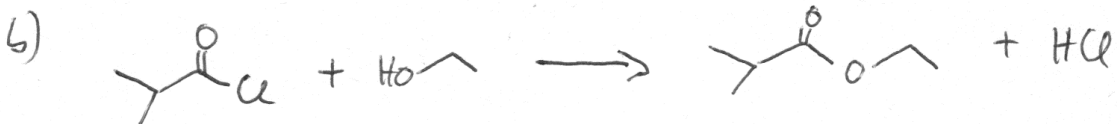
- a) Beschreiben Sie den Verlauf der basischen Verseifung des unten angegebenen Esters (4 Punkte)!



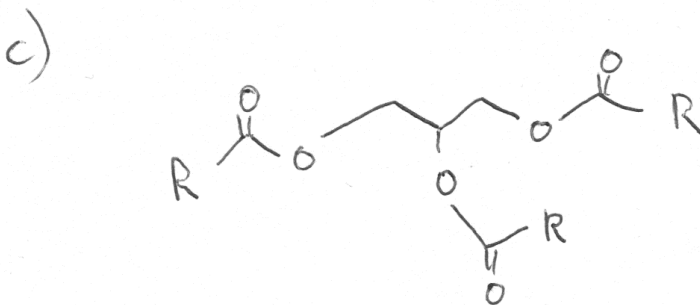
- b) Geben Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung des obigen Esters aus dem entsprechenden Carbonsäurechlorid an (4 Punkte).
 c) Geben Sie schematisch die Struktur eines Fettes an (2 Punkte).



für ersten Teilschritt 2 Punkte; für die beiden folgenden je 1 Punkt
 Summe: 4 Punkte



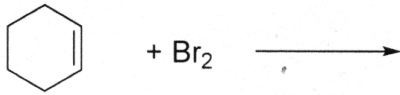
je 1 Punkt für Edukte und Produkte



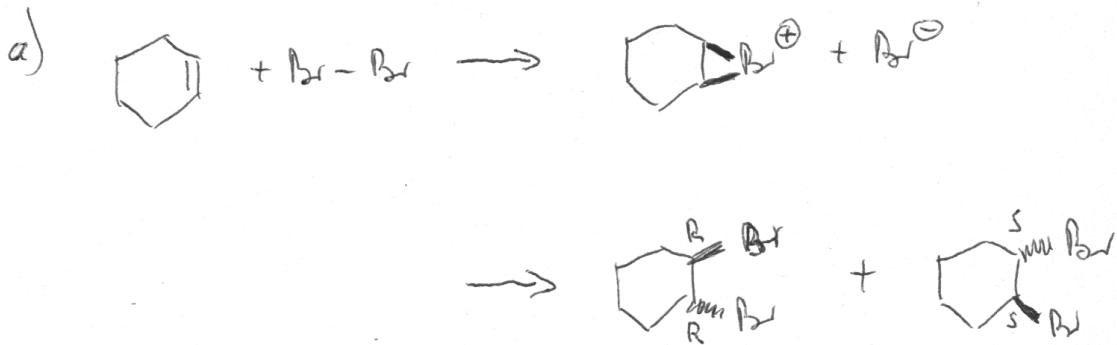
2 Punkte


Aufgabe 8 – 10 Punkte

- a) Geben Sie den genauen, stereochemischen Verlauf der elektrophilen Addition von Brom an das folgende Alken an (4 Punkte)!



- b) Bestimmen Sie die Konfiguration an den Stereozentren aller möglichen Produkte nach den CIP-Regeln mit (R) oder (S) (4 Punkte).
c) In welchem Isomerieverhältnis stehen die möglichen Produkte zueinander (2 Punkte)?



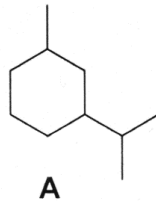
je 2 Punkte pro Teilschritt mit richtiger Konfiguration; im ersten Schritt ist natürlich auch  richtig

je 1 Punkt für richtige absolute Konfiguration (R oder S)

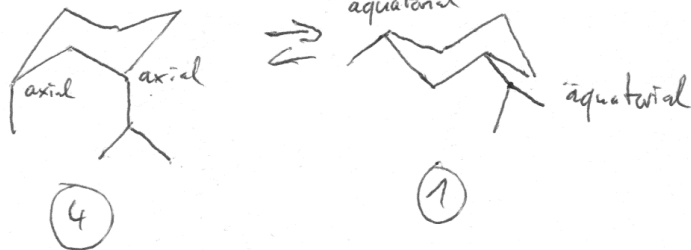
c) Die Produkte sind Enantiomere 2 Punkte

Aufgabe 9 – 10 Punkte

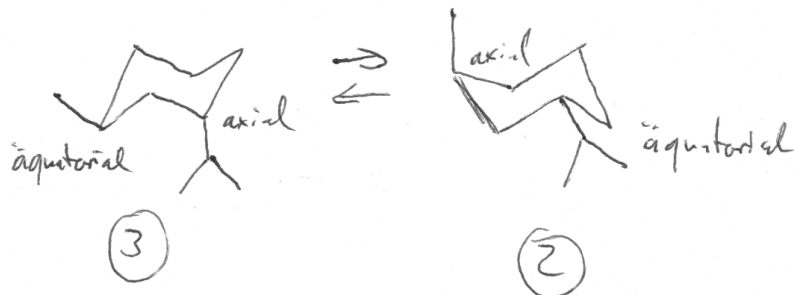
- a) Zeichnen Sie das *cis*- und das *trans*-Diastereomer von 1-Isopropyl-3-methylcyclohexan (das ist Struktur **A**) in jeweils beiden möglichen Sesselkonformationen. Geben Sie jeweils die Position (axial oder äquatorial) der Substituenten an (8 Punkte)!
- b) Ordnen die Isomere nach ihrer Stabilität (fangen Sie mit „1“ für das stabilste Isomer an) (2 Punkte)!



cis-Form



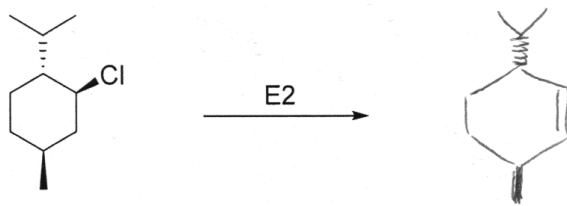
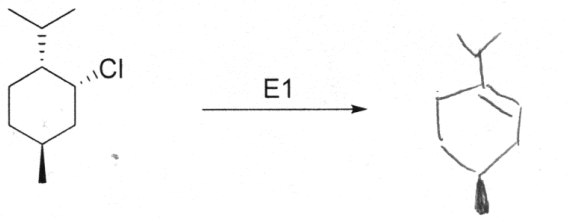
trans-Form



je 2 Punkte für richtiges Sesselkonformer mit Angabe der Positionen
je 0,5 Punkte für richtige Angabe der Stabilitätsreihung

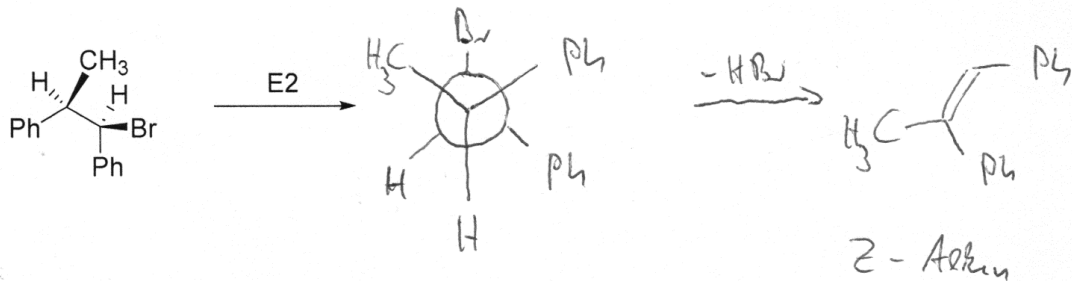
Aufgabe 10 - 10 Punkte

a) Geben Sie jeweils das zu erwartende Produkt der folgenden Eliminierungen an (4 Punkte)!



je 2 Punkte
= 4 Punkte gesamt

b) Leiten Sie ab, ob die gezeigte Verbindung zum E- oder zum Z-Alken reagiert. Geben Sie dafür das Startmaterial unter Verwendung der Newman-Projektion in der richtigen Konformation an, die zur E2-Eliminierung von HBr führt (6 Punkte).



2 Punkte für Angabe einer richtigen Newman-Projektion

2 Punkte für Angabe der anti-periplanaren Konformation

2 Punkte für richtiges Alken mit Angabe, daß es das Z-Alken ist

6 Punkte gesamt