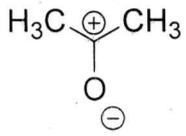


Aufgabe 1 – 10 Punkte

A: Ordnen Sie jeweils die drei unter a) und b) angegebenen Carbeniumionen nach ihrer Stabilität; beginnen Sie mit „1“ für das stabilste Kation (je 2 Punkte).

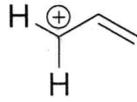
B: Benennen Sie auftretende stabilisierende und destabilisierende Effekte (je 3 Punkte).

a)



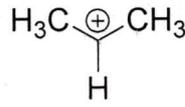
1

+ M-Effekt



2

„mesomeres Effekt“
(oder Konjugation)



3

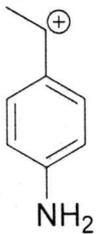
+ I-Effekt
(oder Hyperkonjugation)

Reihenungen:

2 P wenn alles richtig

1 P wenn nur eine Zahl richtig

b)



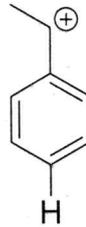
1

+ M-Effekt



3

- M-Effekt



2

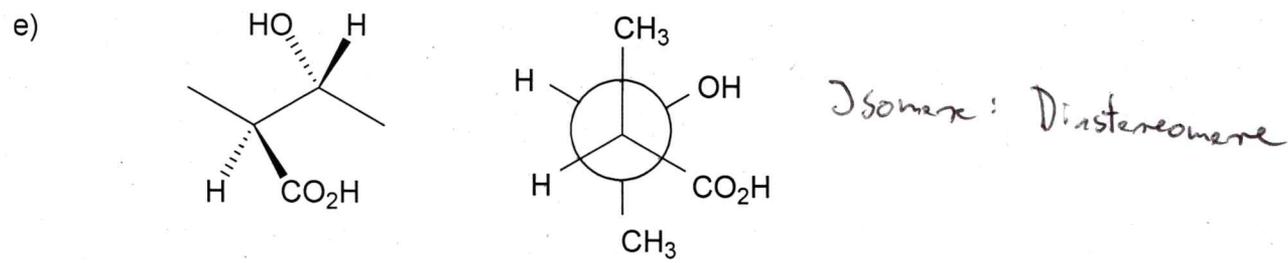
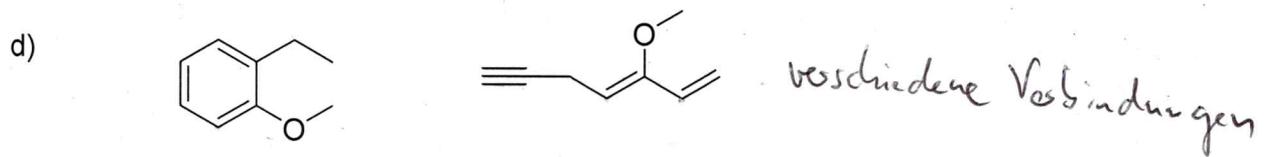
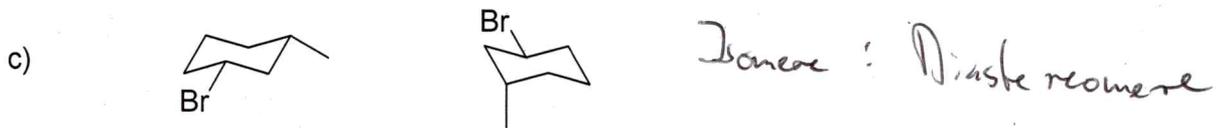
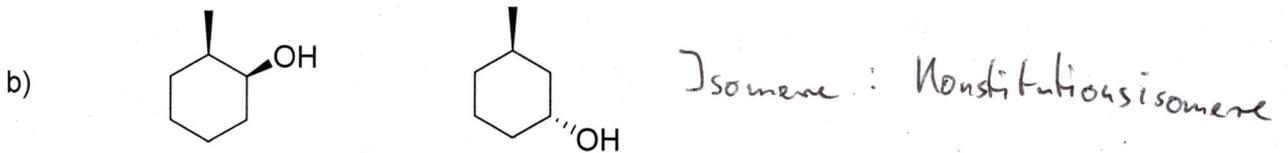
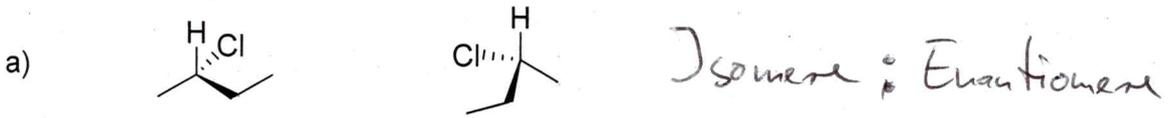
„mesomeres Effekt“
(oder Konjugation)

Effekte:

je 1 P

Aufgabe 2 – 10 Punkte

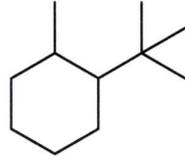
Geben Sie an, ob es sich bei den folgenden Verbindungspaaren um identische Moleküle, um Isomere oder um verschiedene Moleküle handelt. Geben Sie im Fall von Isomeren an, welche Art von Isomerie vorliegt!



je 2 Punkte für richtige Angabe
1 Teilpunkt bei a), b), c), e) für richtige
Angabe „Isomere“

Aufgabe 3 – 10 Punkte

- a) Zeichnen Sie das *cis*- und das *trans*-Diastereomer von 1-*tert*-Butyl-2-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 Sie die Isomere nach ihrer Stabilität (fangen Sie mit „1“ für das stabilste Isomer an) (2 Punkte)!

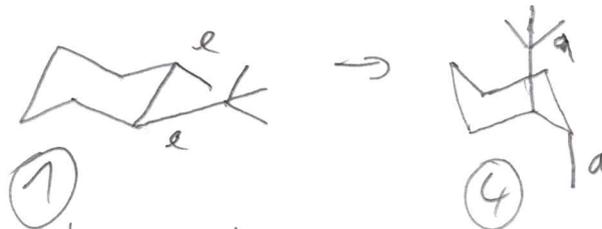


A

cis-Form



trans-Form



statt a/e auch axial/äquatorial richtig

auch andere Darstellungen mit richtiges relatives Konfiguration möglich, z.B.

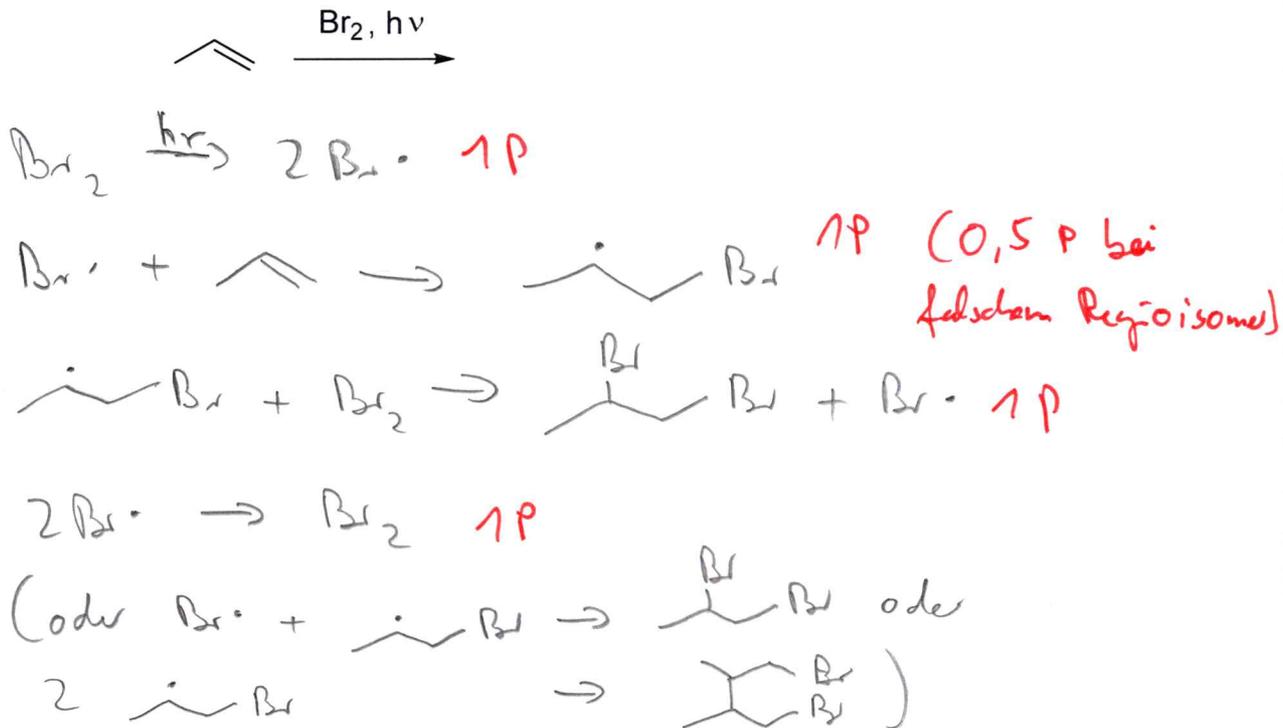
cis Form



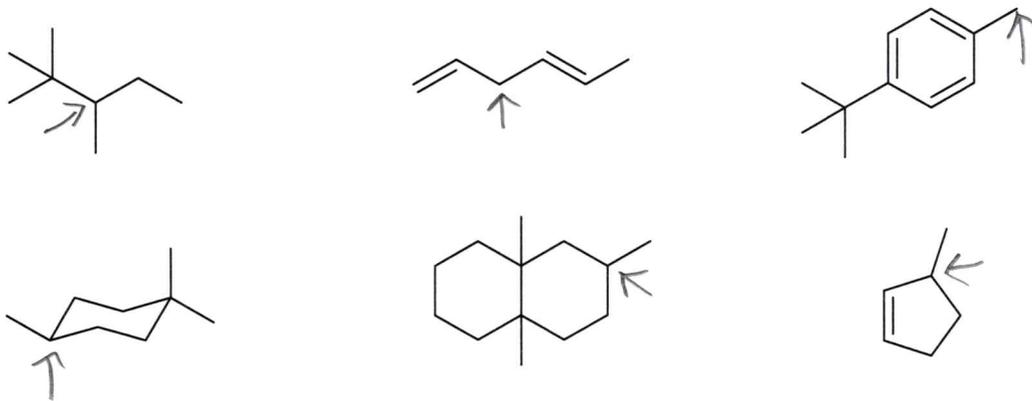
je 2 P für richtige Struktur mit Angabe der Positionen
 und je 1,5 P bei falschen Positionsangaben
 je 0,5 P für richtige Zahl bei Reihung

Aufgabe 3 – 10 Punkte

- a) Geben Sie alle vier Teilschritte der radikalischen **Addition** von Brom an Propen entsprechend der gezeigten Reaktionsgleichung an (hv bedeutet photochemische Anregung, 4 Punkte).



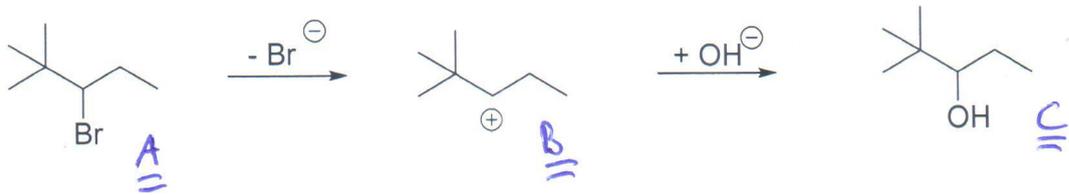
- b) Markieren Sie in den folgenden Verbindungen das Kohlenstoffatom, an dem die radikalische **Substitution** bevorzugt erfolgt (6 Punkte)!



je 1P für richtige Angabe

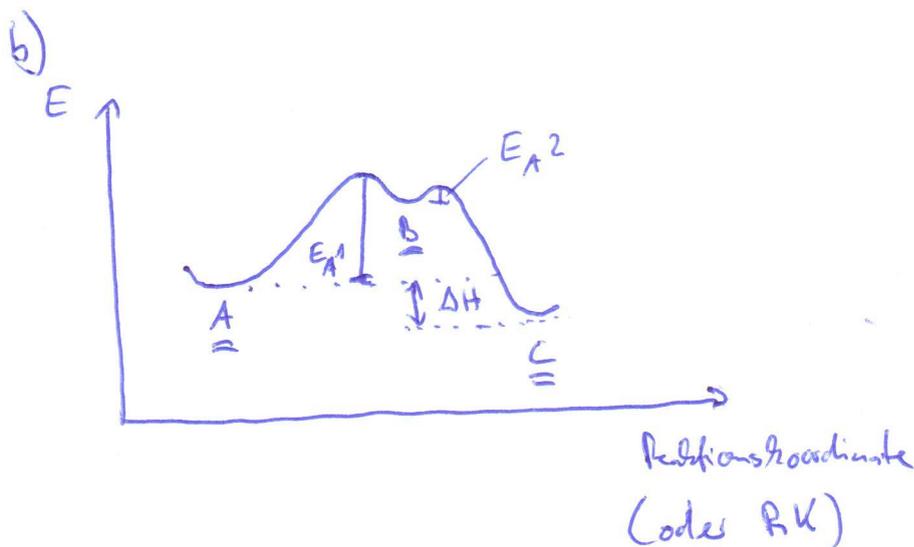
Aufgabe 3 – 10 Punkte

- 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? (6 Punkte)
- b) Zeichnen Sie für die nachfolgende S_N1 -Reaktion das vollständige Energiediagramm mit Angabe der relevanten Energien. (4 Punkte)



- a) 1) Lösungsmittel: je polarer desto günstiger ist S_N1
 2) Nucleophil: je stärker desto günstiger ist S_N2
 3) Abgangsgruppe: je besser desto günstiger ist S_N1

je 1 P für Angabe des Faktors, je 1 P für Auswirkung

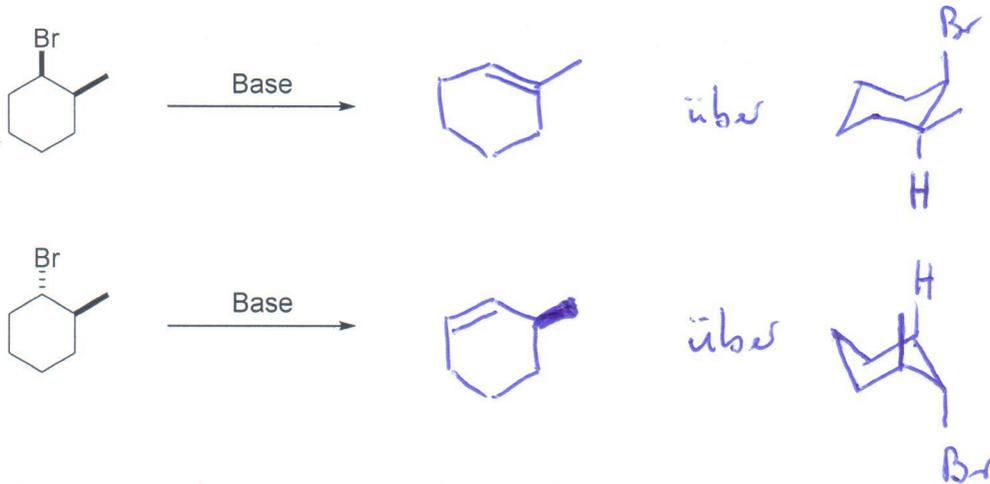


Bewertung: 2 P für richtigen Kurvenverlauf mit Zuordnung der geeigneten Strukturen zu den Minima, z.B. mit A, B und C.
 1 P für Angabe ΔH
 1 P für Angabe der Aktivierungsenergien.

Aufgabe 5 – 10 Punkte

Sie setzen beide Diastereomere von 1-Brom-2-methylcyclohexan mit einer Base unter E2-Bedingungen um.

a) Welches Hauptprodukt wird bei den jeweiligen Umsetzungen gebildet? Geben Sie dafür eine mechanistische Erklärung, indem Sie die jeweils zum Produkt führende Reaktivkonformation zeichnen. (7P)



je 1,5 P für richtiges Produkt

je 2 P für korrekte Reaktivkonformation: Achtung! Diese können natürlich auch anders gezeichnet sein, wichtig ist, daß Br jeweils axial genauso wie das zu eliminierende H-Atom und CH_3 äquatorial (oben), bzw. axial (unten)

b) Welche Umsetzung läuft schneller ab und warum? (3P)

obere Umsetzung läuft schneller 1P

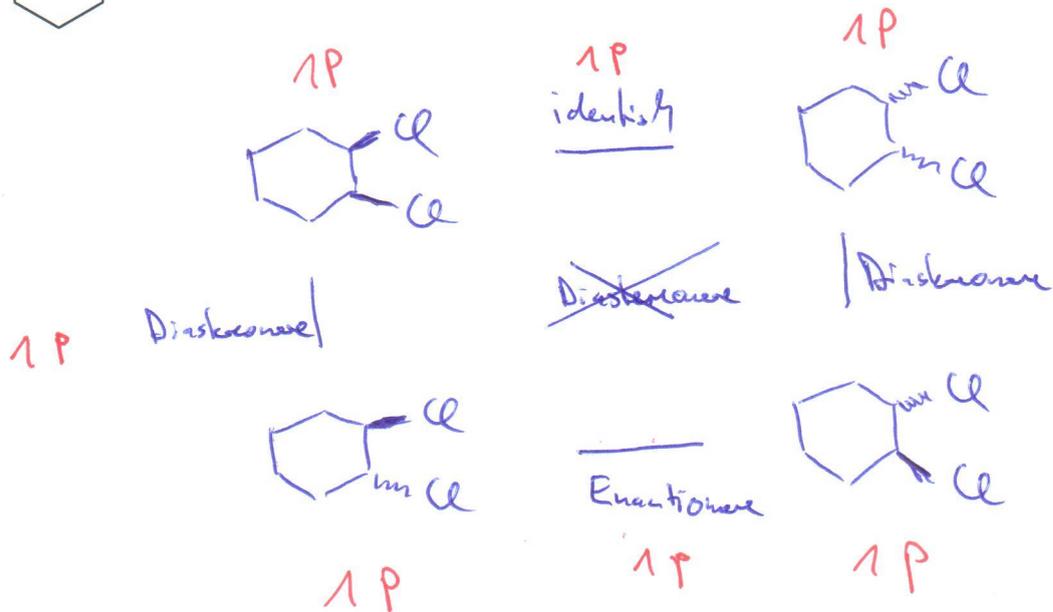
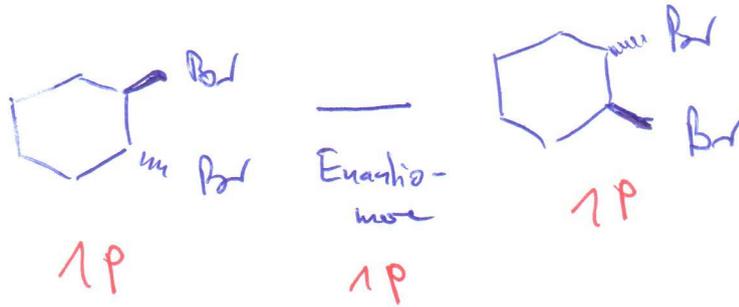
oben: CH_3 -Gruppe äquatorial
unten: CH_3 -Gruppe axial 1P

↪ obere Reaktivkonformation ist energetisch günstiger und damit Reaktion schneller!
1P

Aufgabe 9 – 10 Punkte

Geben Sie alle Stereoisomere an, die in den beiden nachfolgenden elektrophilen Additionen entstehen können!

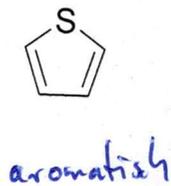
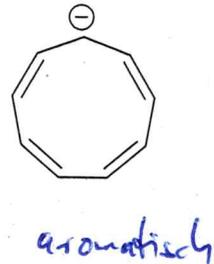
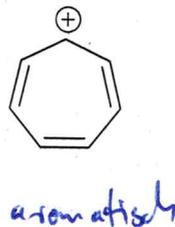
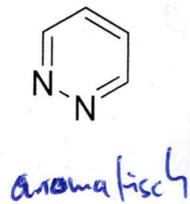
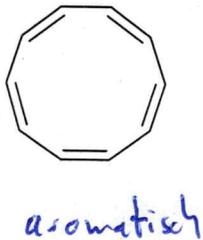
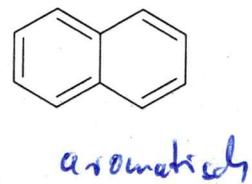
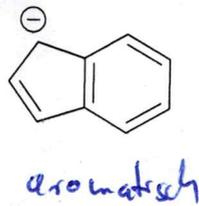
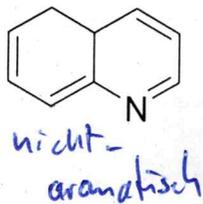
Kennzeichnen Sie jeweils, in welchem Isomerieverhältnis die Produkte zueinander stehen!



Aufgabe 8 - 10 Punkte

Kennzeichnen Sie die folgenden Verbindungen als aromatisch oder nicht-aromatisch!

Achtung: Für falsche Antworten gibt es Punktabzug; Sie können aber nicht weniger als 0 Punkte insgesamt erreichen!

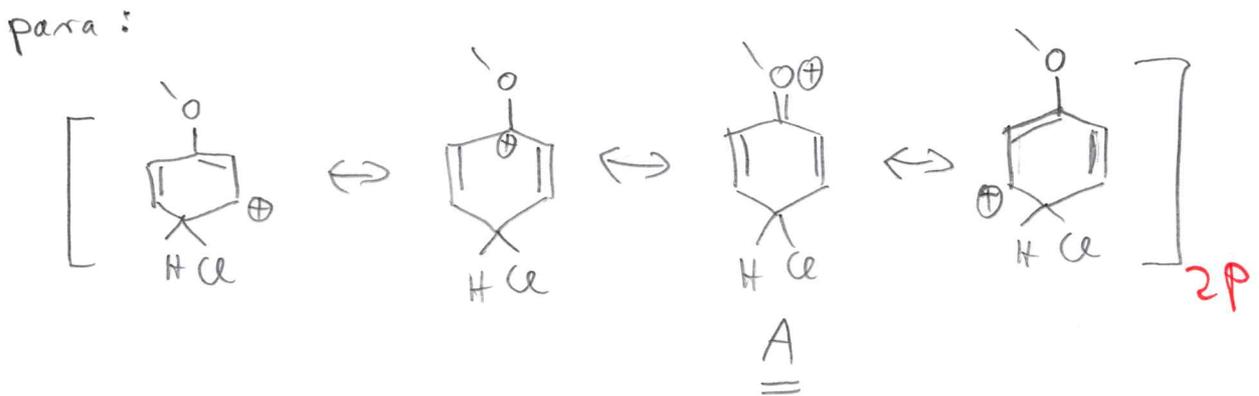
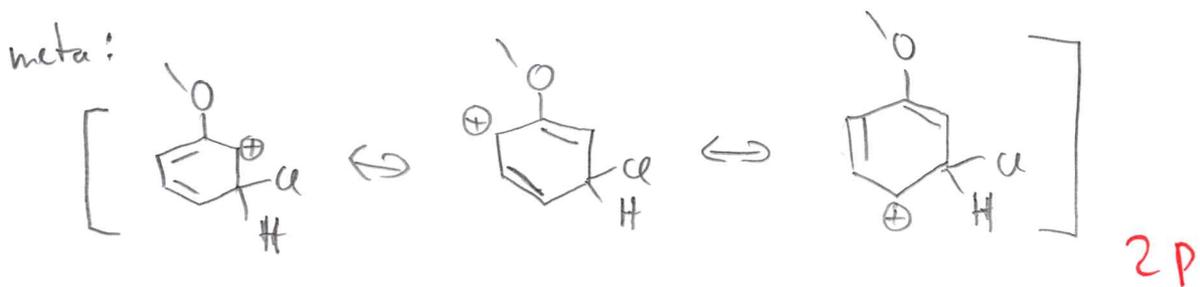
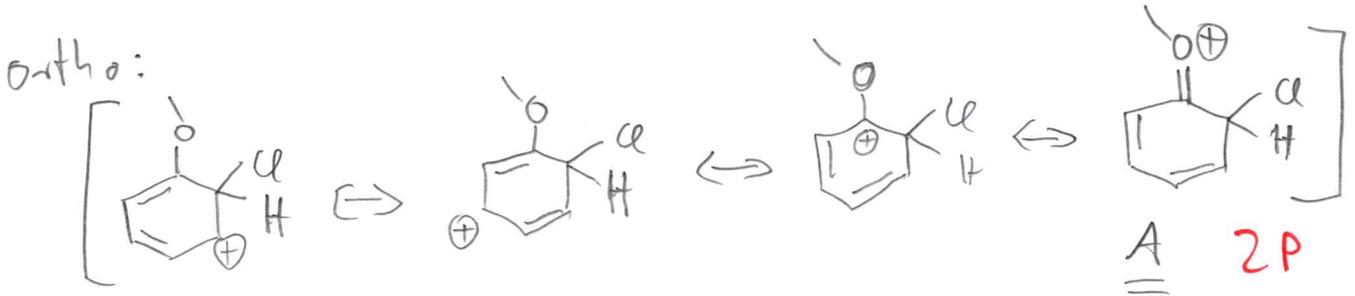
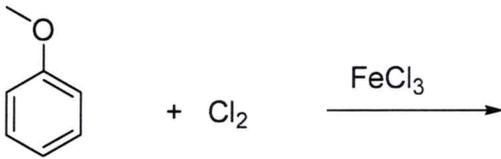


je 1 P für richtige Angabe; -1 P für falsche Angabe

minimal 0 Punkte

Aufgabe 9 – 10 Punkte

Die Zweitsubstitution von Anisol mit Chlor kann prinzipiell in ortho-, meta- und para-Position auftreten. Geben Sie für alle drei Möglichkeiten sämtliche mesomere Grenzformeln für die σ -Komplexe an und erläutern Sie daran, welche Selektivität auftritt.

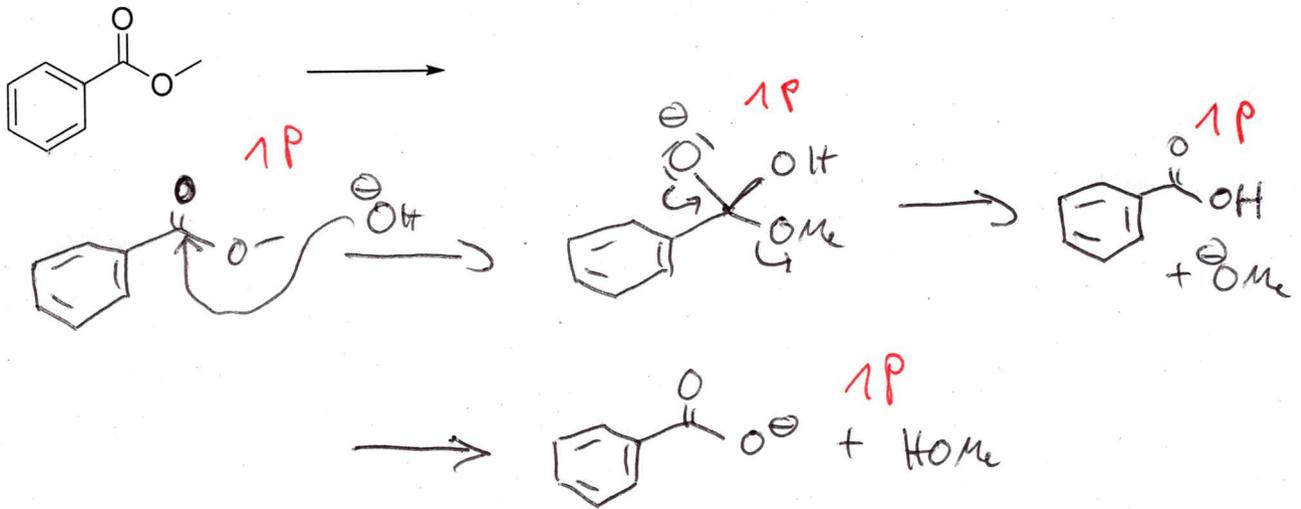


Die mit A bezeichneten Grenzformeln sind besonders günstig, weil die Oktettregel erfüllt ist. **2P**

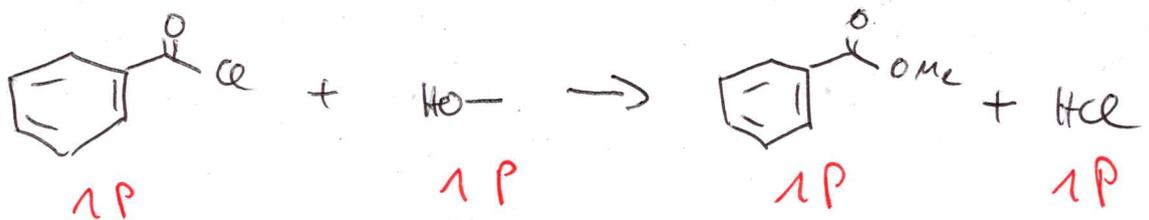
Es bilden sich ortho- und para-Produkt. **2P**

Aufgabe 10 – 10 Punkte.

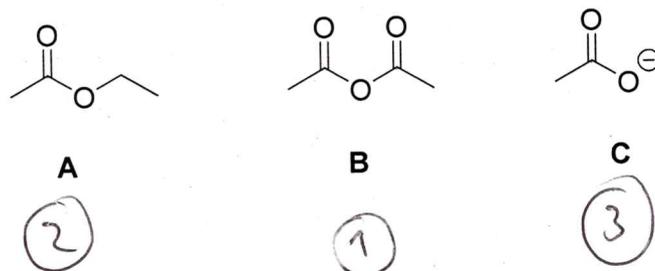
- a) Geben Sie den genauen Mechanismus der basischen Verseifung des unten angegebenen Esters an (4 Punkte)!



- b) Geben Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung des obigen Esters aus dem entsprechenden Carbonsäurechlorid an (4 Punkte).



- c) Ordnen Sie die Carbonsäurederivate A-C nach ihrer Reaktivität gegenüber Nucleophilen beginnend mit „1“ für die reaktivste Verbindung (2 Punkte).



2 Punkte, wenn alles richtig, 1 Punkt bei einer richtigen Angabe