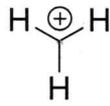


Aufgabe 1 – 10 Punkte

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).

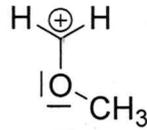
B: Benennen Sie auftretende stabilisierende und destabilisierende Effekte (je 3 Punkte).

a)



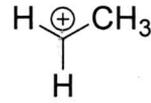
③

kein Effekt



①

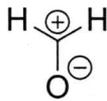
+ M-Effekt
(pos. mesomerer Effekt)



②

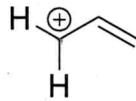
+ I-Effekt
(pos. induktiver Effekt
oder Hyperkonjugation)

b)



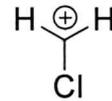
①

+ M-Effekt
(pos. mesomerer Effekt)



②

Mesomerie
oder Konjugation
(+ M-Effekt
auch richtig)



③

- I-Effekt
(neg. induktiver Effekt)

Bewertung:

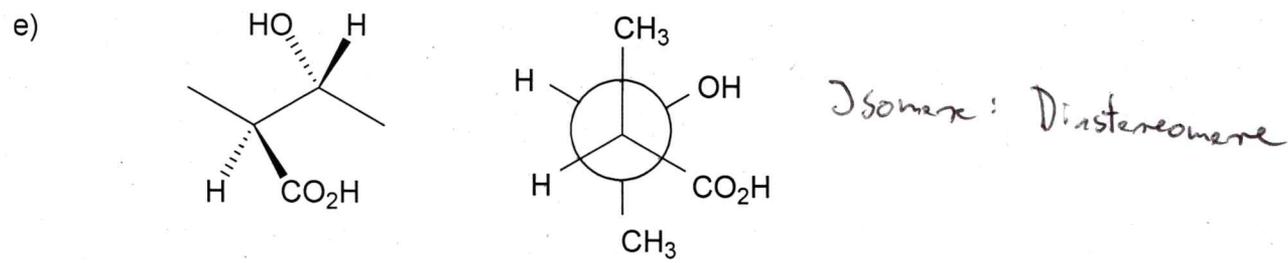
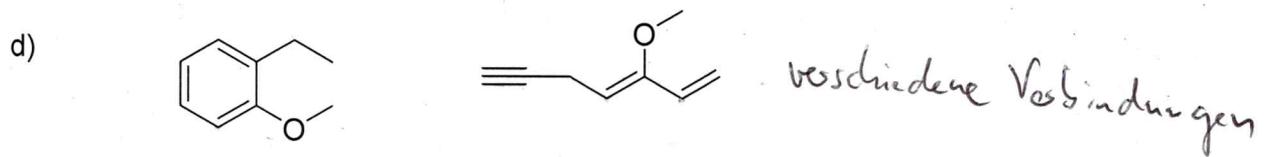
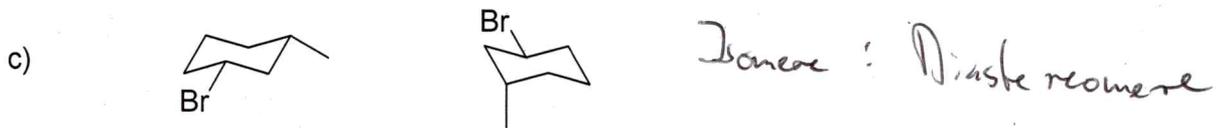
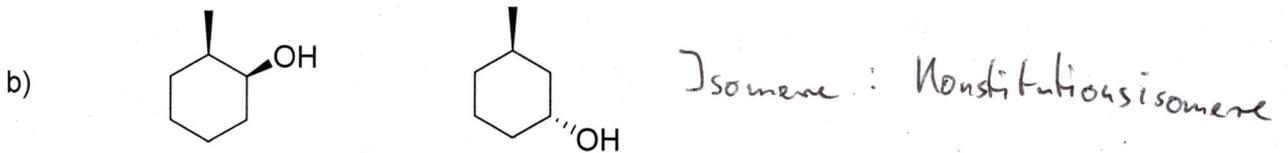
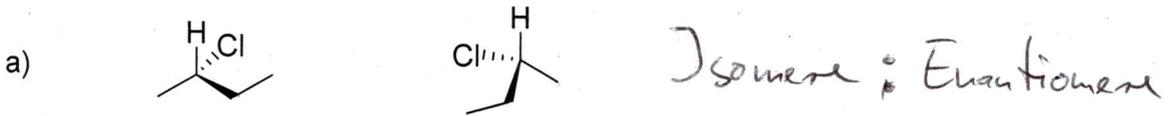
je 2 Punkte, wenn Reihenfolge richtig

je 1 Punkt, wenn nur eine Angabe richtig

je 1 Punkt für Angabe des Effekts

Aufgabe 2 – 10 Punkte

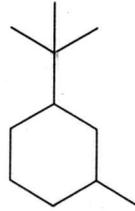
Geben Sie an, ob es sich bei den folgenden Verbindungspaaren um identische Moleküle, um Isomere oder um verschiedene Moleküle handelt. Geben Sie im Fall von Isomeren an, welche Art von Isomerie vorliegt!



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-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 Sie die Isomere nach ihrer Stabilität (fangen Sie mit „1“ für das stabilste Isomer an) (2 Punkte)!



A

Statt a/e auch axial / äquatorial richtig

cis-Form:



trans-Form:



auch andere Darstellungen mit richtiger relativer Konfiguration

korrekt, z.B.

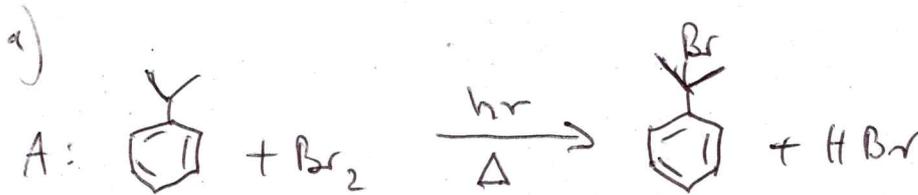
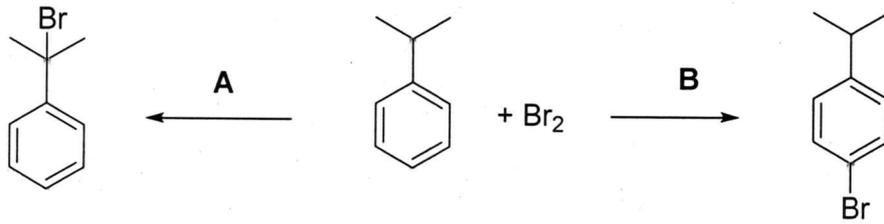


je 2 Punkte für richtige Struktur mit Angabe der Positionen;
nur 1,5 Punkte bei falschen Positionsangaben.

je 0,5 Punkte für richtige Zahl bei der Reihung.

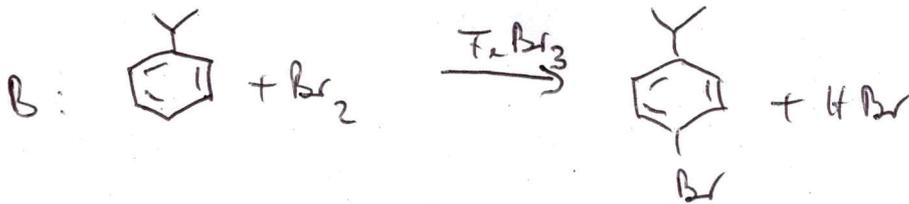
Aufgabe 4 – 10 Punkte

- a) Die Bromierung des Aromaten Cumol kann man selektiv an unterschiedlichen Stellen durchführen. Geben Sie für beide Reaktionswege **A** und **B** jeweils die komplette Reaktionsgleichung mit geeigneten Bedingungen und jeweils die Merkregel an (6 Punkte)!
- b) Geben Sie die vier Teilschritte des Mechanismus zu Reaktionsweg A an (4 Punkte)!



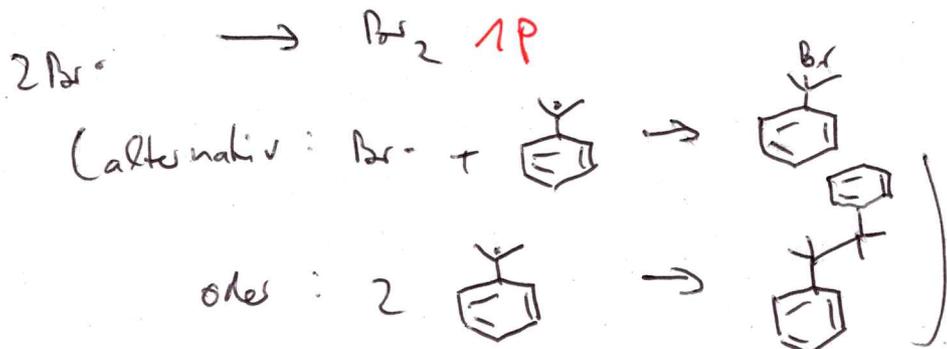
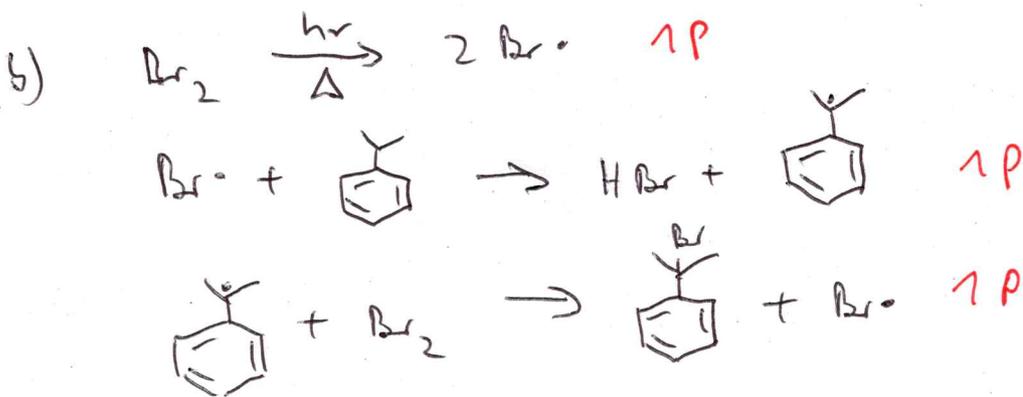
1P für Gleichung
1P für Bedingungen (hν, Δ)

SSS: Sonne, Siedehitze, Seitenkette (oder Substituent) 1P



1P für Gleichung
1P für Katalysator

KKK: Kälte, Katalysator, Kern 1P



Aufgabe 5 – 10 Punkte

Gliedern Sie die folgenden Begriffe jeweils dem S_N1 und S_N2 -Mechanismus zu, indem Sie diese unter der jeweiligen Nummer in die richtige Spalte schreiben:

1. primäres Alkylhalogenid, tertiäres Alkylhalogenid
2. gute Abgangsgruppe, schlechte Abgangsgruppe
3. unpolares Lösungsmittel, polares Lösungsmittel
4. zweistufige Reaktion, einstufige Reaktion
5. Inversion, Racemisierung

S_N1

S_N2

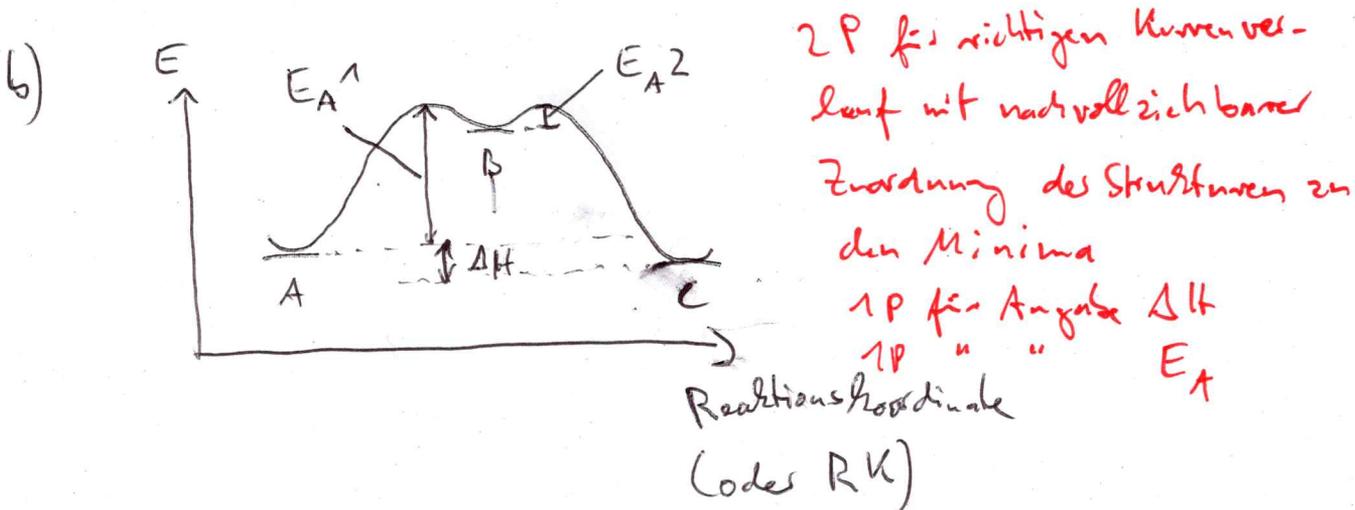
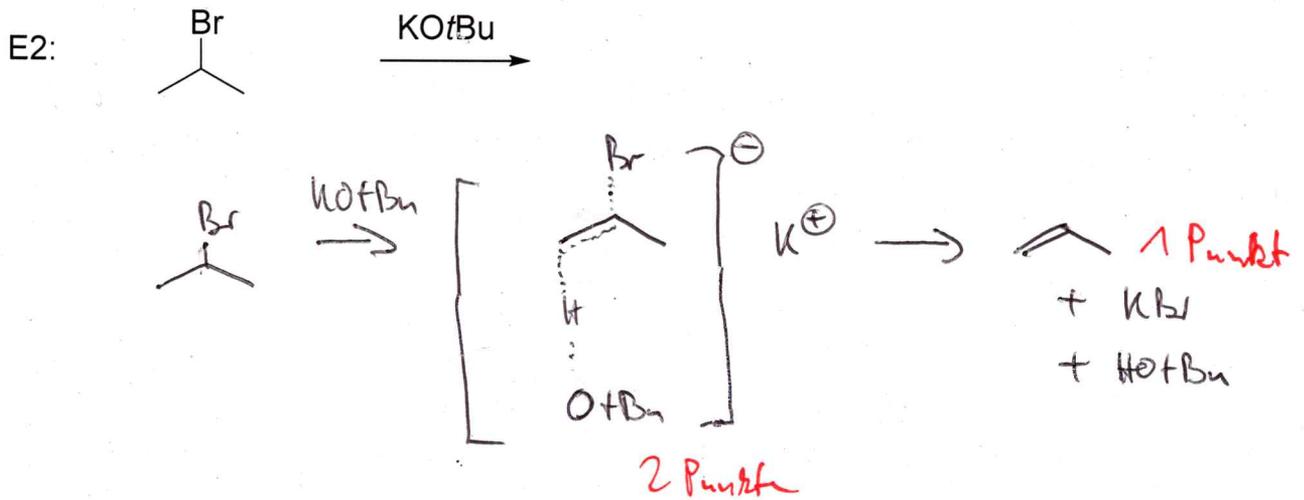
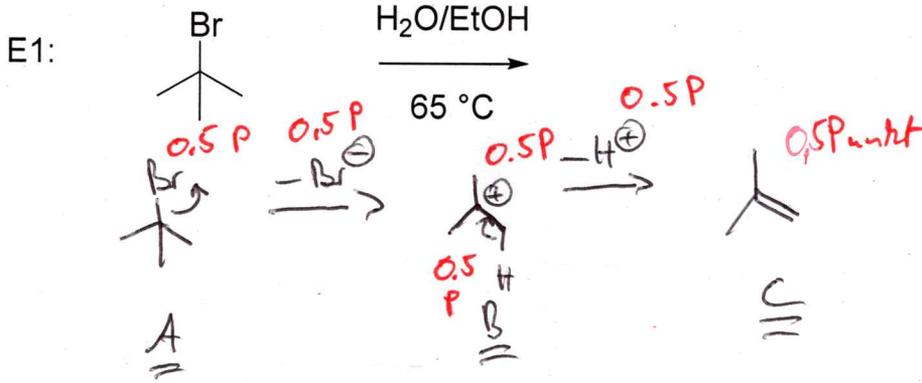
1. tertiäres Alkylhalogenid
2. gute Abgangsgruppe
3. polares Lösungsmittel
4. zweistufige Reaktion
5. Racemisierung

1. primäres Alkylhalogenid
2. schlechte Abgangsgruppe
3. unpolares Lösungsmittel
4. einstufige Reaktion
5. Inversion

je 2 Punkte für zeilenweise richtige Angabe!

Aufgabe 6 – 10 Punkte

- a) Beschreiben Sie den genauen Mechanismus der beiden folgenden Eliminierungen (6 Punkte)!
- b) Zeichnen Sie für die E1-Reaktion das vollständige Energiediagramm mit Angabe von Reaktionsenthalpie und Aktivierungsenergien (4 Punkte)!



Aufgabe 7 – 10 Punkte

a) Geben Sie die Kriterien für Aromatizität nach Hückel an! (3 Punkte)

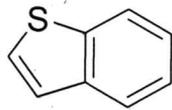
- cyclisch, konjugiertes System
- $(4n + 2)$ π -Elektronen
- planare Struktur

je 1 Punkt

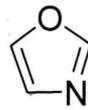
b) Kennzeichnen Sie die folgenden Verbindungen als aromatisch oder nicht-aromatisch! (7 Punkte). **Achtung:** Für falsche Antworten gibt es Punktabzug; Sie können aber nicht weniger als 0 Punkte insgesamt erreichen.



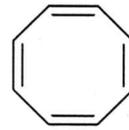
nicht
aromatisch



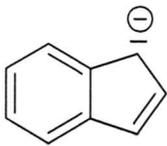
aromatisch



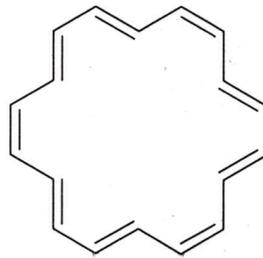
aromatisch



nicht aromatisch



aromatisch



aromatisch

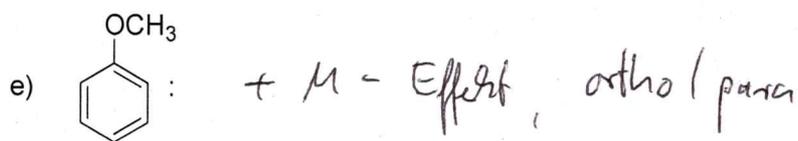
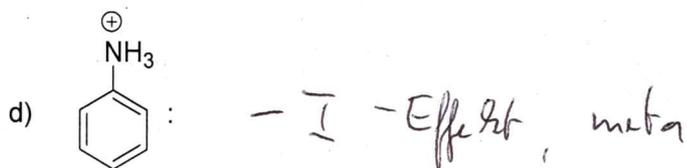
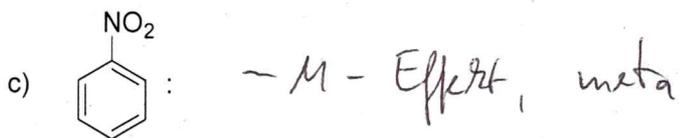
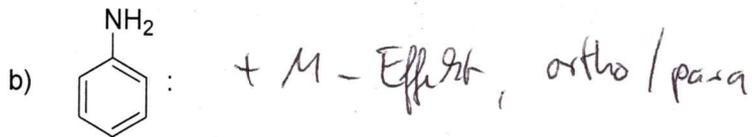
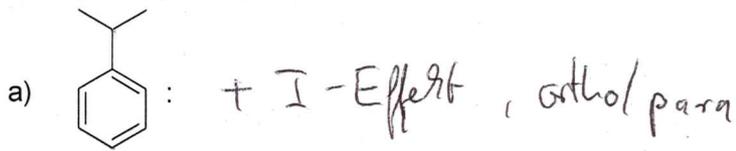


nicht aromatisch

je 1 Punkt für richtige Angabe; 1 Punkt Abzug für falsche Angabe (aber keine negativen Punktzahlen insgesamt in Teil b)

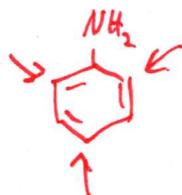
Aufgabe 8 - 10 Punkte

Geben Sie jeweils an, welchen elektronischen Effekt der bereits am Benzolring vorhandene Ersts substituent hat und in welche Position/Positionen er die Zweitsubstitution in S_EAr -Reaktionen lenkt!



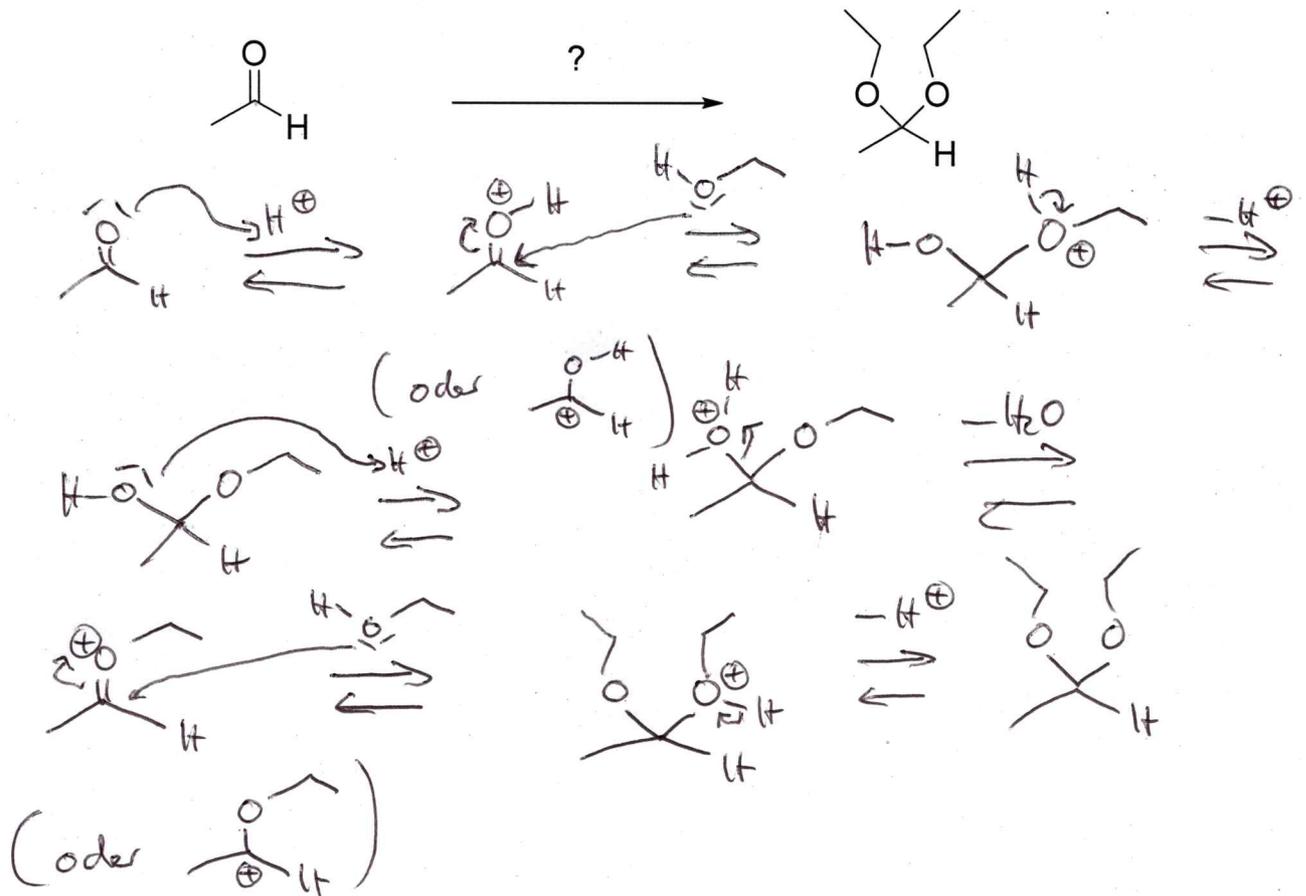
je 1 Punkt für Effekt und Positionsangabe

statt Text kann auch Position in Struktur markiert sein, z.B.



Aufgabe 9 – 10 Punkte

Beschreiben Sie den genauen Mechanismus der Bildung des gezeigten Acetals aus Ethanal (Acetaldehyd)!

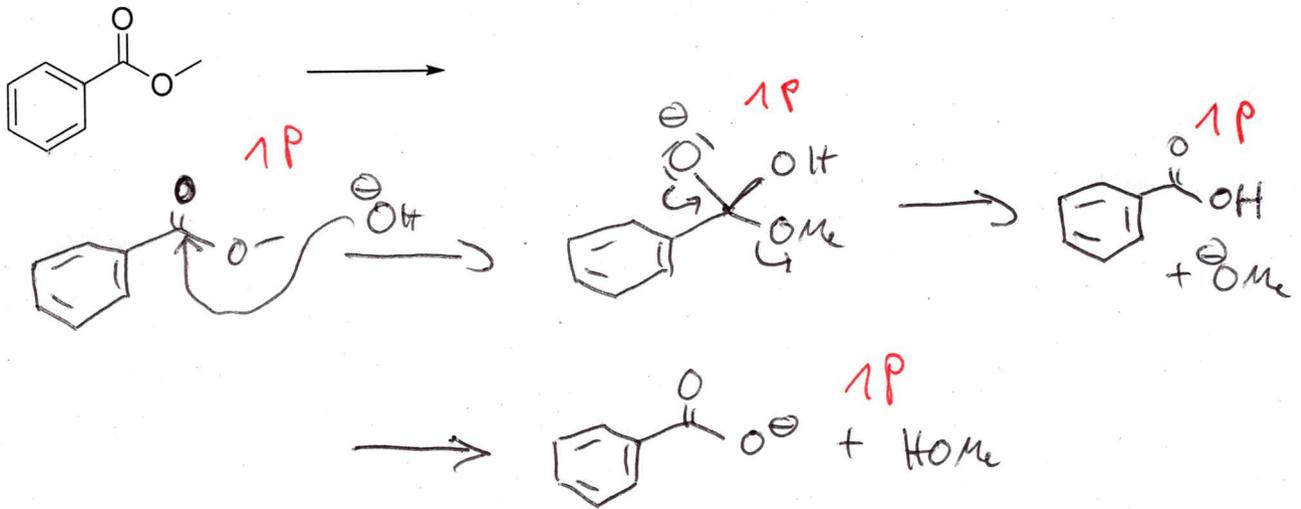


je 1 Punkt pro Teilschritt = 7 Punkte

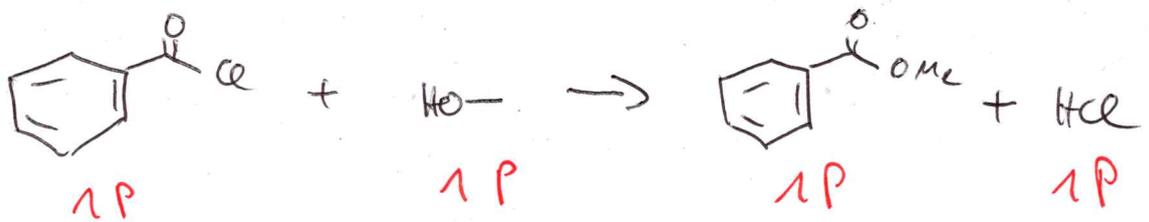
je Reaktand ($2 \times \text{EtOH}$, 2 Punkte) und Produkt (H_2O , 1 Punkt) ein Punkt.

Aufgabe 10 – 10 Punkte.

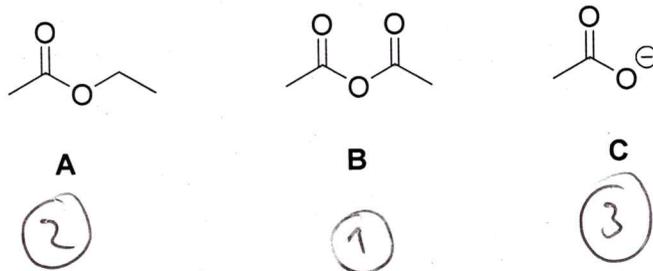
- a) Geben Sie den genauen Mechanismus der basischen Verseifung des unten angegebenen Esters an (4 Punkte)!



- 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