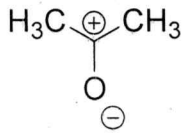


**Aufgabe 1 – 10 Punkte**

**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).

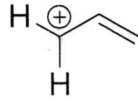
**B:** Benennen Sie auftretende stabilisierende und destabilisierende Effekte (je 3 Punkte).

a)



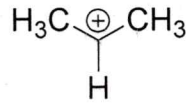
1

+ M-Effekt



2

„mesomeres Effekt“  
(oder Konjugation)



3

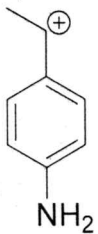
+ I-Effekt  
(oder Hyperkonjugation)

Reihenungen:

2 P wenn alles richtig

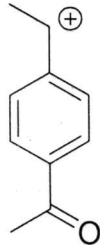
1 P wenn nur eine Zahl richtig

b)



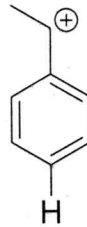
1

+ M-Effekt



3

- M-Effekt



2

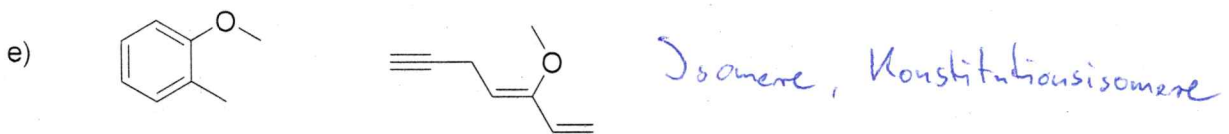
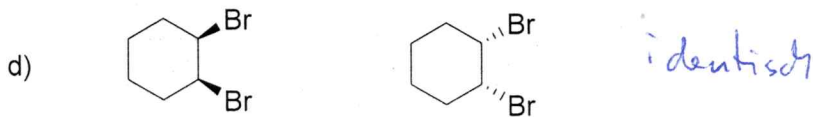
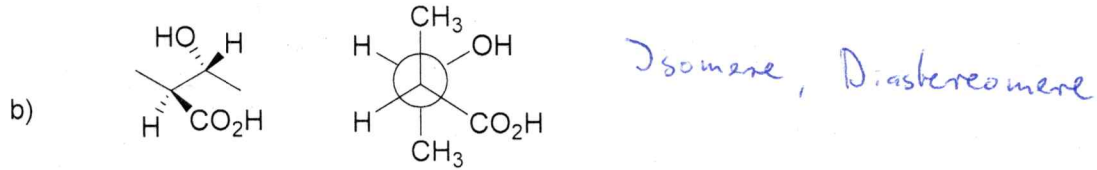
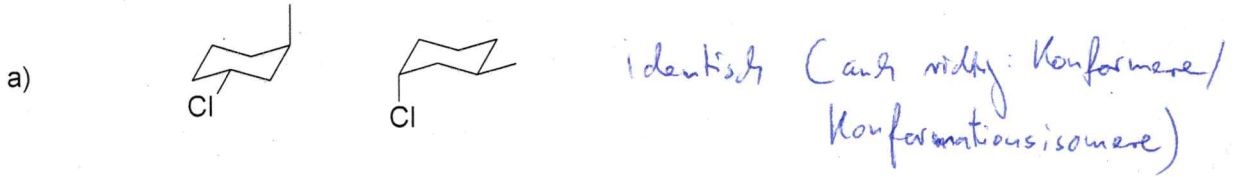
„mesomeres Effekt“  
(oder Konjugation)

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 gegebenenfalls an, welche Art von Isomerie vorliegt!

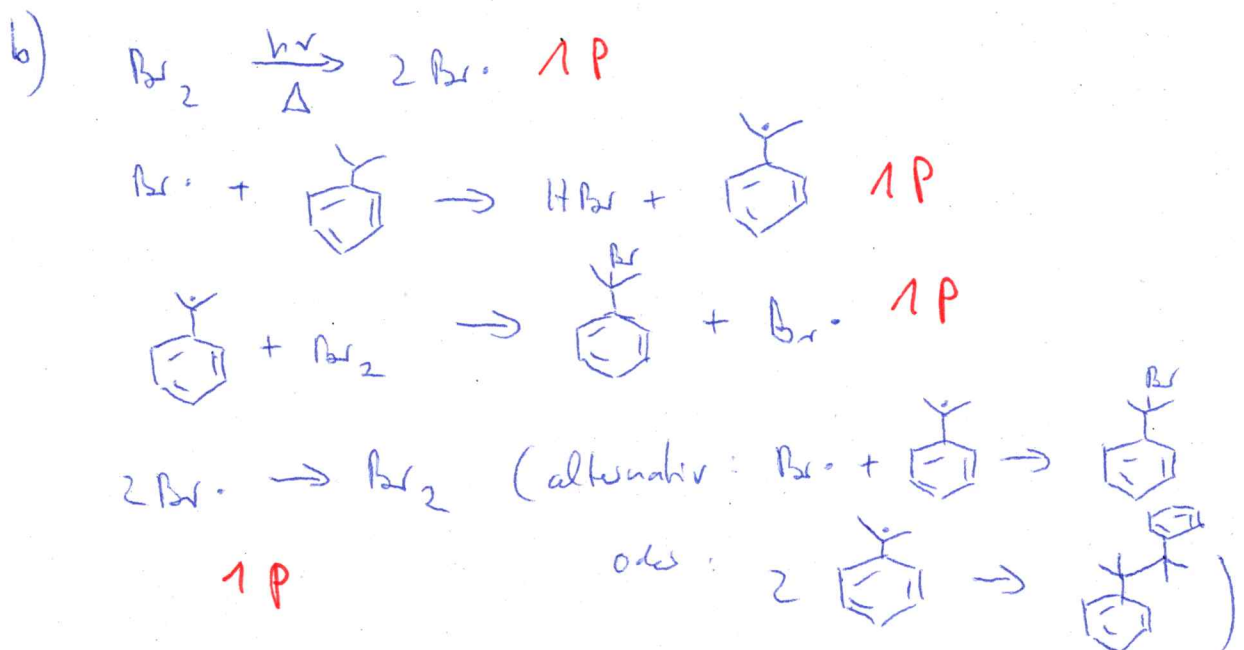
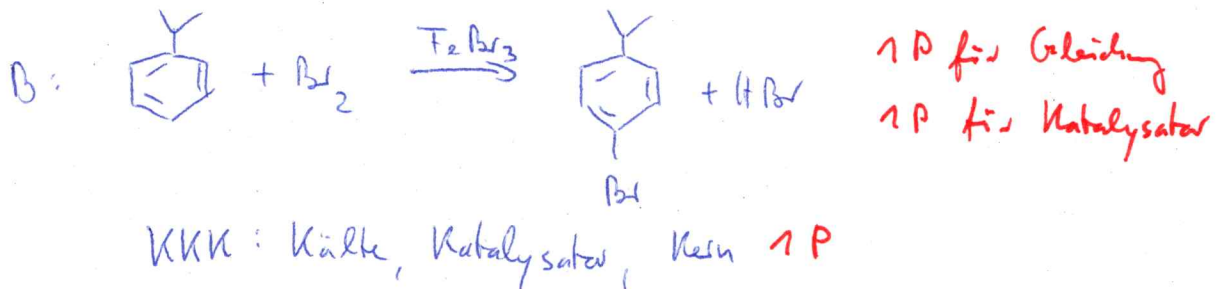
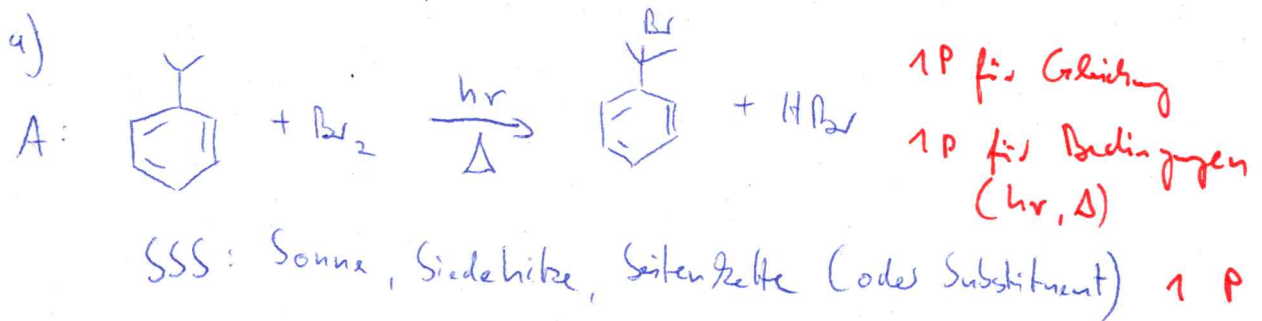
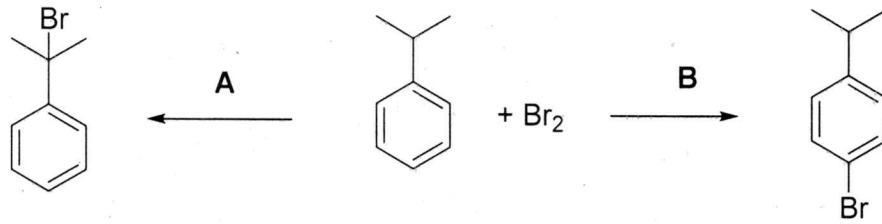


*je 2 P für richtige Angabe*

*1 Teilpunkt, wenn bei 2b, 2c und 2e zumindest richtige Angabe „Isomere“*

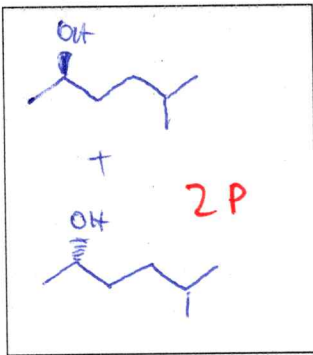
### Aufgabe 3 – 10 Punkte

- 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)!

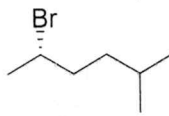


**Aufgabe 4 – 10 Punkte**

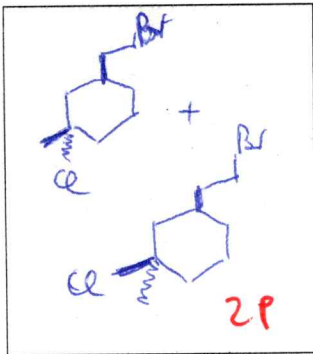
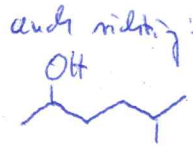
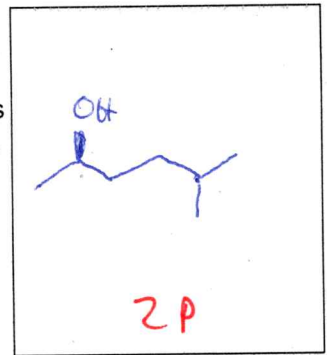
Geben Sie jeweils an, welches Produkt in einer nukleophilen Substitutionsreaktion gebildet wird; achten Sie dabei auf die korrekte Konfiguration der Produkte!



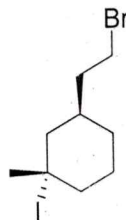
OH<sup>-</sup> (polares Lösungsmittel)



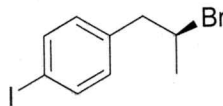
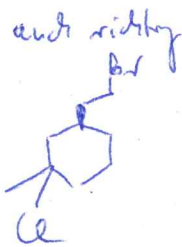
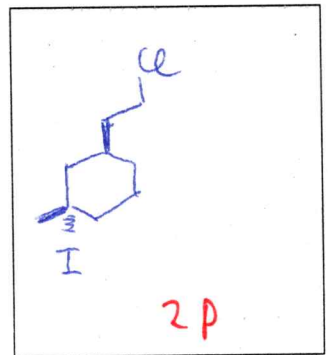
OH<sup>-</sup> (unpolares Lösungsmittel)



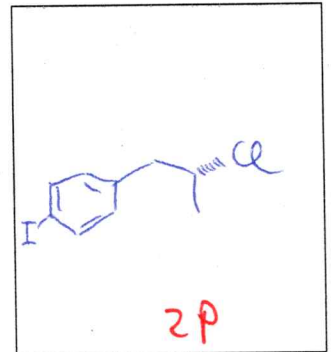
S<sub>N</sub>1 mit Cl<sup>-</sup>



S<sub>N</sub>2 mit Cl<sup>-</sup>



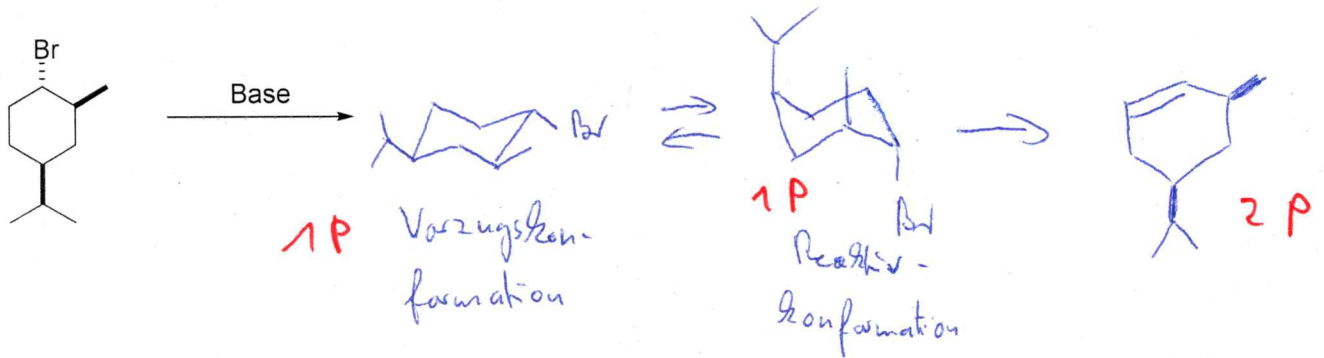
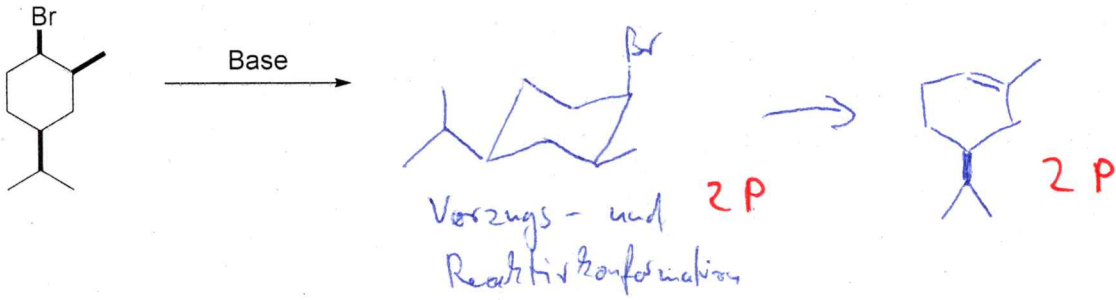
S<sub>N</sub>2 mit Cl<sup>-</sup>



**Aufgabe 5 – 10 Punkte**

Sie setzen beide gezeigten Diastereomere eines Bromcyclohexans mit einer Base unter E2-Bedingungen um.

a) Zeichnen Sie für beide Reaktionen das Startmaterial in Sesselform in Vorzugs- und Reaktivkonformation und geben Sie das jeweilige Hauptprodukt an. (8P)

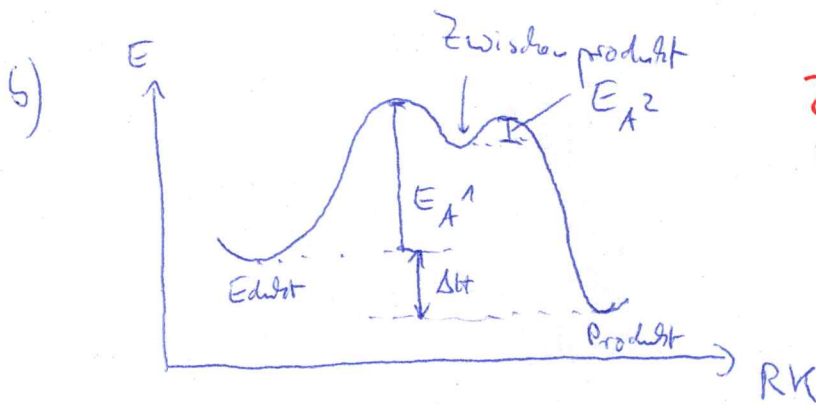
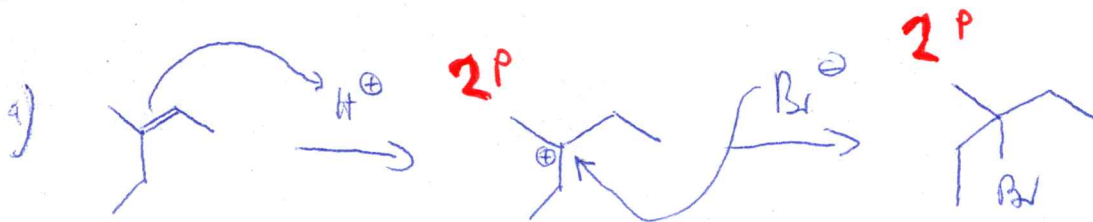
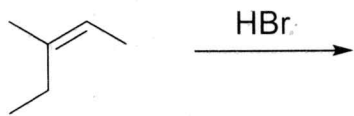


b) Welche Umsetzung läuft schneller ab und warum? (2P)

Die obere, da Reaktiv- und Vorzugskonformation identisch! 2P

### Aufgabe 6 – 10 Punkte

- Geben Sie den genauen Mechanismus der gezeigten elektrophilen Addition an!
- Zeichnen Sie das Energiediagramm dieser Umsetzung unter Angabe von Aktivierungsenergien und Reaktionsenergie.
- Welcher Schritt ist geschwindigkeitsbestimmend?
- Welches Produkt erhält man bei einem radikalischen Mechanismus?



2 Punkte für Kurve mit Zuordnungen zu Minima  
 1 P. für Angabe  $\Delta H$   
 1 P. für Angabe der Aktivierungsenergien

c) das erste 1P



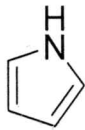
**Aufgabe 7 – 10 Punkte**

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

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

je 1 P

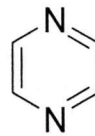
b) Kennzeichnen Sie die folgenden Verbindungen als aromatisch oder nicht-aromatisch! (7 Punkte). **Achtung:** Für falsche Antworten gibt es Punktabzug; Sie können aber nicht weniger als 0 Punkte insgesamt erreichen.



aromatisch



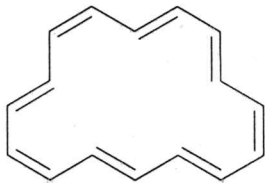
nicht aromatisch



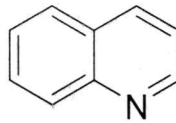
aromatisch



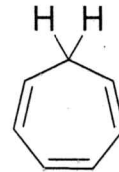
nicht aromatisch



nicht aromatisch



aromatisch

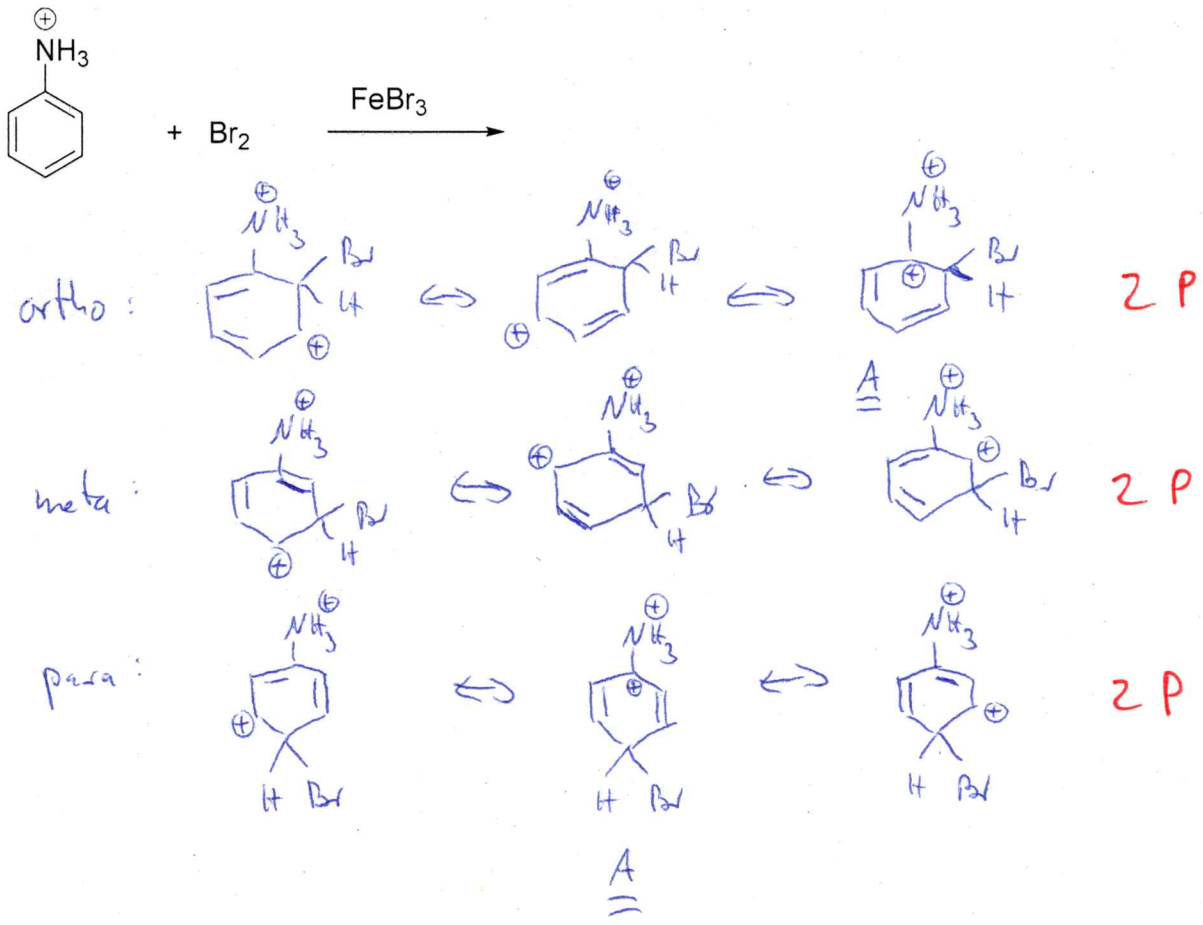


nicht aromatisch

je 1 P für richtige Angabe; 1 P Abzug bei falscher Angabe,  
minimal 0 Punkte

**Aufgabe 8 - 10 Punkte**

Die Zweitsubstitution von protoniertem Anilin mit Brom kann prinzipiell in ortho-, meta- und para-Position auftreten. Geben Sie für alle drei Möglichkeiten sämtliche mesomere Grenzformeln für die  $\sigma$ -Komplexe an und erläutern Sie daran, welche Selektivität auftritt.



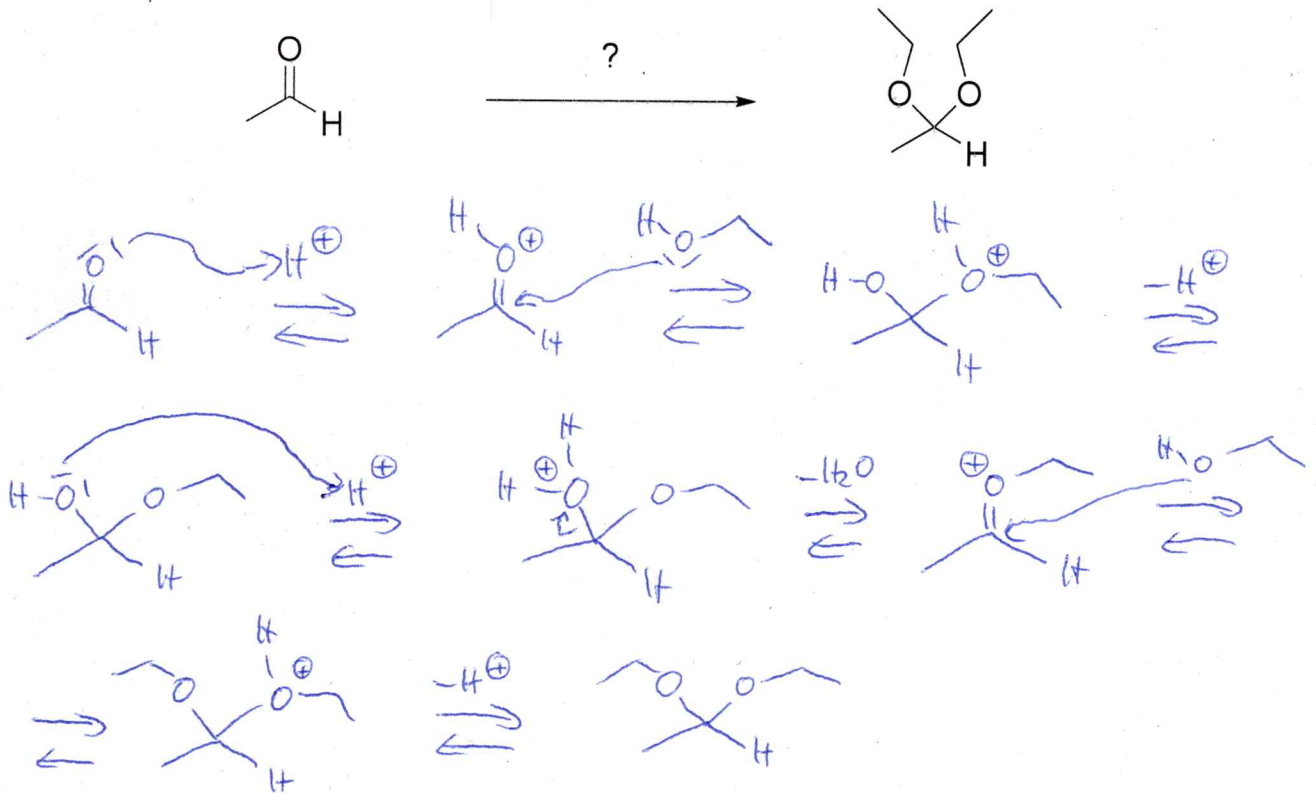
Die mit A markierten Grenzformeln sind besonders ungünstig, weil benachbarte positive Ladungen auftreten. 2 P

Daher bildet sich das meta-Produkt 2 P



**Aufgabe 9 – 10 Punkte**

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



je 1 P pro Teilschritt  $\hat{=}$  7 Punkte

je 1 P pro Reaktant (2  $\times$   $H_2O$ , 2 Punkte)  
und Produkt ( $H_2O$ , 1 Punkt)

**Aufgabe 10 – 10 Punkte.**

- a) Geben Sie den genauen Mechanismus der basischen Verseifung des unten angegebenen Esters an (6 Punkte)!



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

