



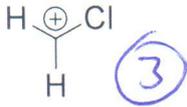
(Name)

### Aufgabe 1 – 10 Punkte

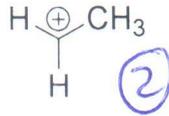
A: Ordnen Sie jeweils die drei unter a) und b) angegebenen Ionen nach ihrer Stabilität; beginnen Sie mit „1“ für das stabilste Ion (je 2 Punkte).

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

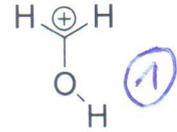
a)



-I-Effekt

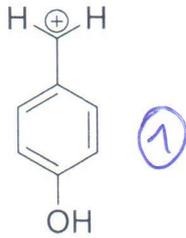


+I-Effekt  
(oder Hyperkonjugation)

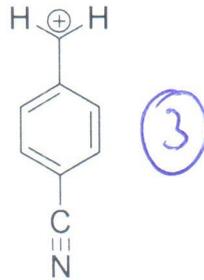


+M-Effekt

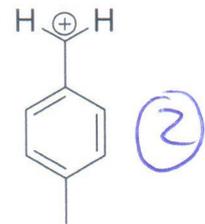
b)



+M-Effekt



-M-Effekt



+I-Effekt

Reihenfolge: 2P wenn richtig  
1P wenn nur eine Zahl richtig  
0P wenn alles falsch

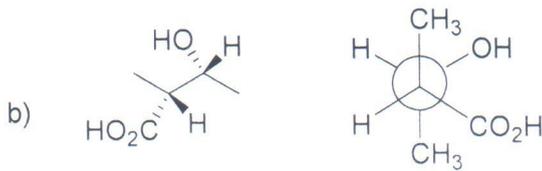
Effekte: je 1P für richtige Angabe

### Aufgabe 2 – 10 Punkte

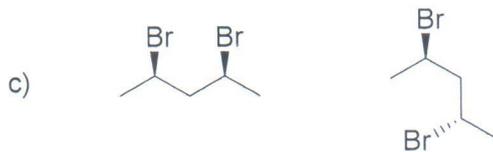
Geben Sie an, ob es sich bei den folgenden Verbindungspaaren um identische Moleküle, um Isomere oder um verschiedene Moleküle handelt. Geben Sie im Fall von Isomeren an, welche Art von Isomerie vorliegt!



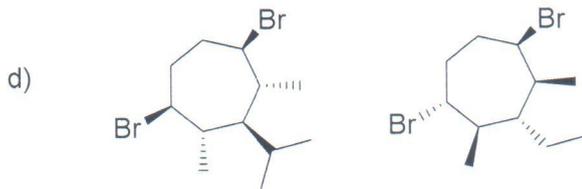
Identische Moleküle  
(Konformere auch richtig)



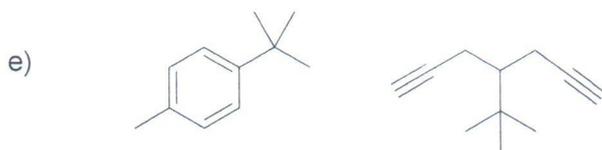
Isomere: Enantiomere



Identische Moleküle



Verschiedene Moleküle

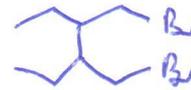


Isomere: Konstitutionsisomere

je 2 P für richtige Angabe; bei b) und e) jeweils  
1 P, wenn nur Angabe „Isomere“ ohne weitere oder mit  
falscher weiterer Angabe.

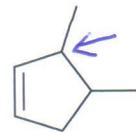
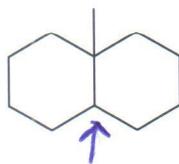
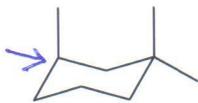
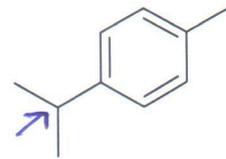
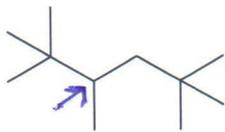
### Aufgabe 3 – 10 Punkte

- a) Geben Sie die vier Teilschritte der radikalischen **Addition** von Brom an 1-Buten an (4 Punkte)!



1P (nur eine Abbruchreaktion erforderlich)

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



je 1P für richtige Angabe

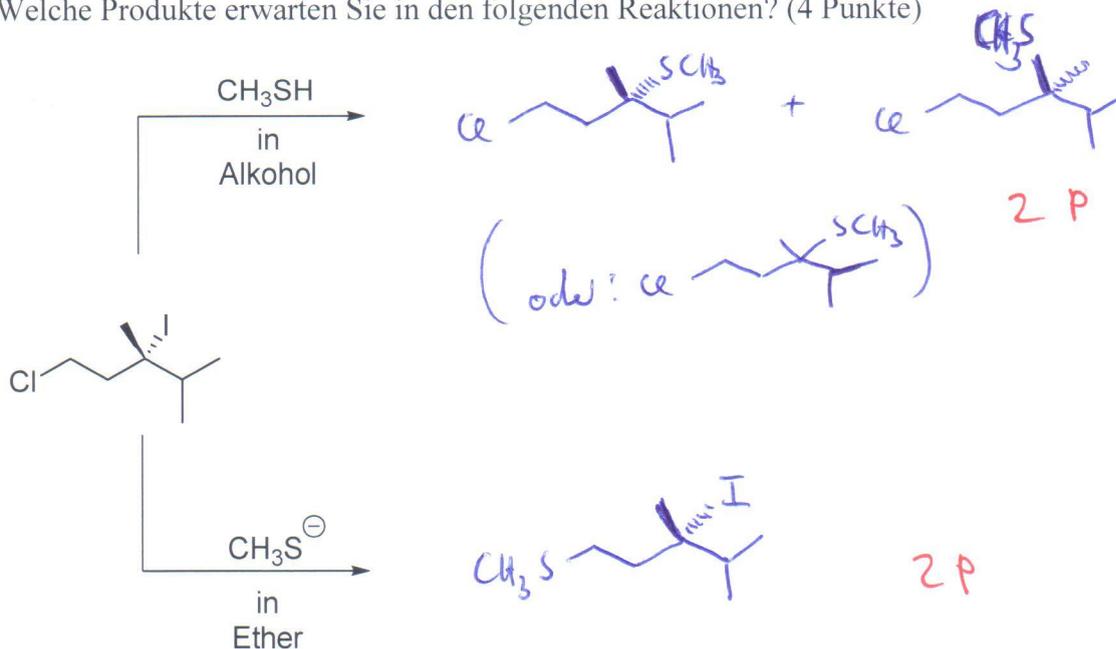
### Aufgabe 4 – 10 Punkte

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)

- Lösungsmittel: je polarer, desto mehr  $S_N1$ -Reaktion
- Nucleophil: je stärker, desto mehr  $S_N2$ -Reaktion
- Abgangsgruppe: je besser, desto mehr  $S_N1$ -Reaktion

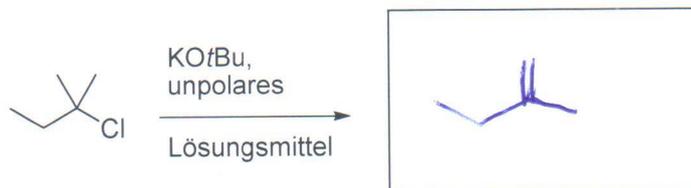
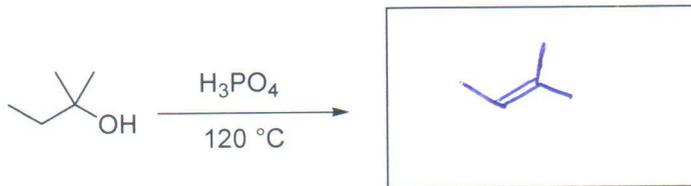
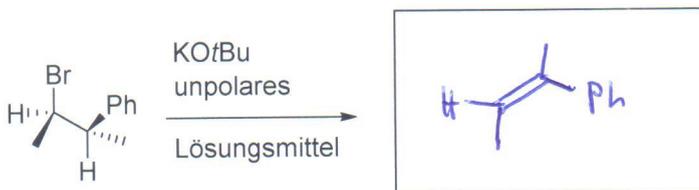
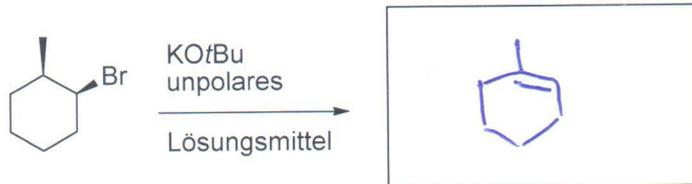
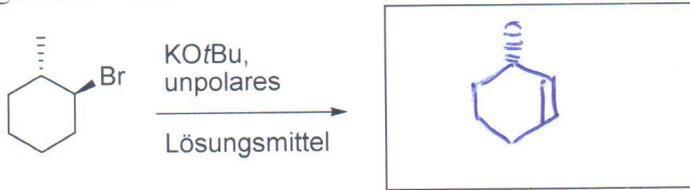
je 1 P für Angabe des Faktors, je 1 P für Auswirkung

b) Welche Produkte erwarten Sie in den folgenden Reaktionen? (4 Punkte)



### Aufgabe 5 – 10 Punkte

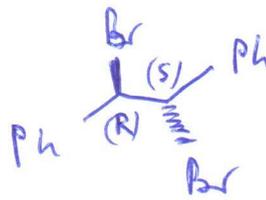
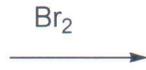
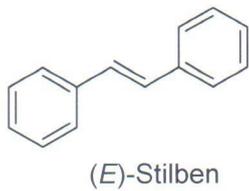
Geben Sie jeweils an, welches Hauptprodukt in einer Eliminierung abhängig von den Bedingungen gebildet wird!



2 P für jede richtige Struktur!

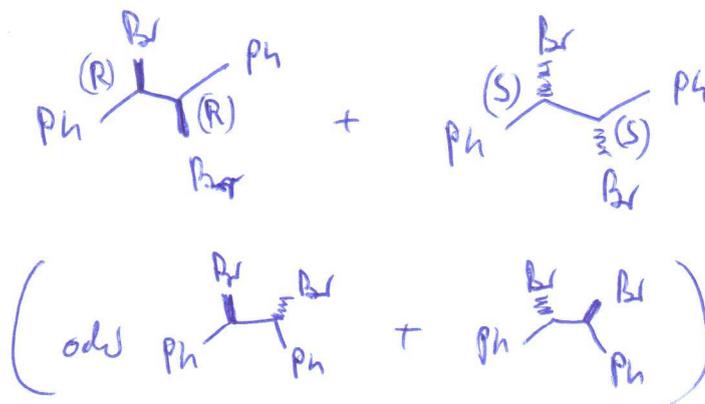
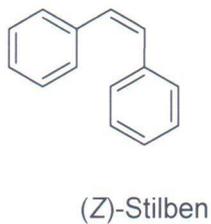
### Aufgabe 6 – 10 Punkte

Die **elektrophile Addition** von Brom an (*E*)- und (*Z*)-Stilben liefert verschiedene Stereoisomere. Geben Sie jeweils das Produkt/die Produkte an und bestimmen Sie die *R/S*-Konfiguration an allen Stereozentren!



3 P für Struktur  
je 0,5 P für Konfigurationsangabe

Σ 4 P



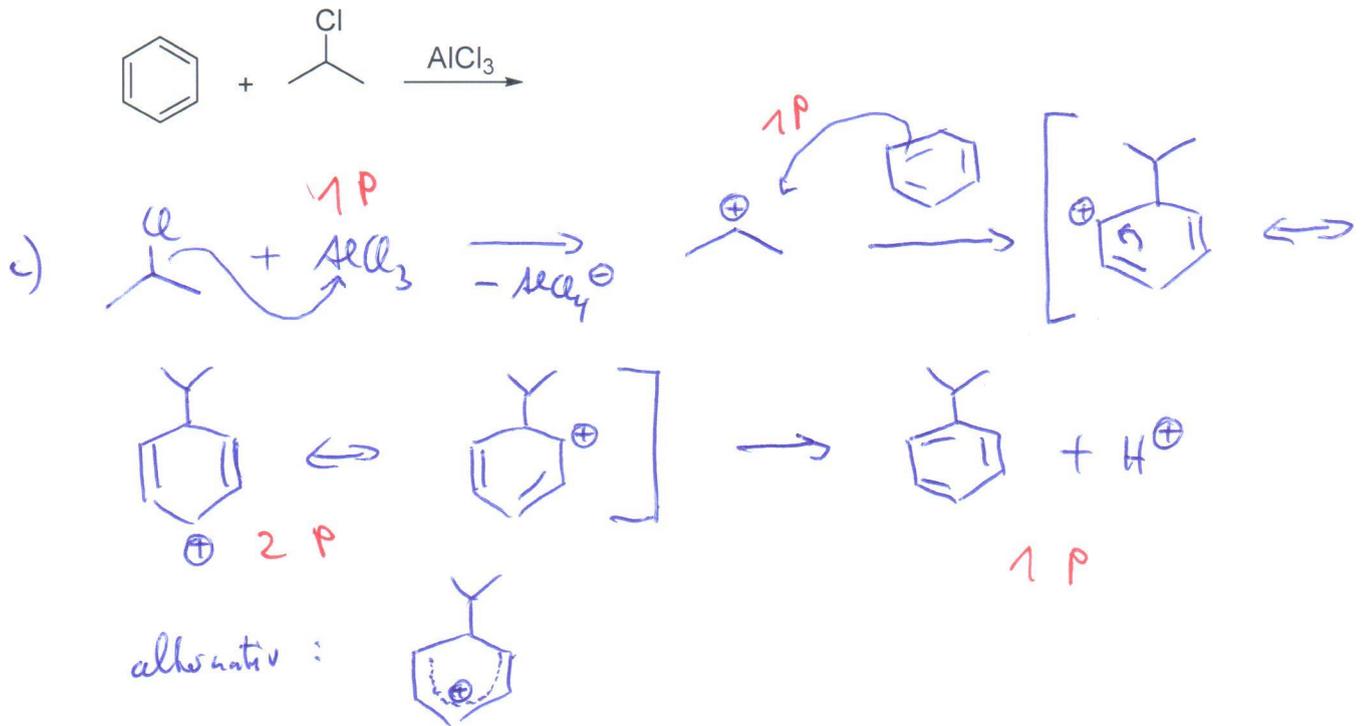
je 2 P für Struktur

je 0,5 P für Konfigurationsangabe

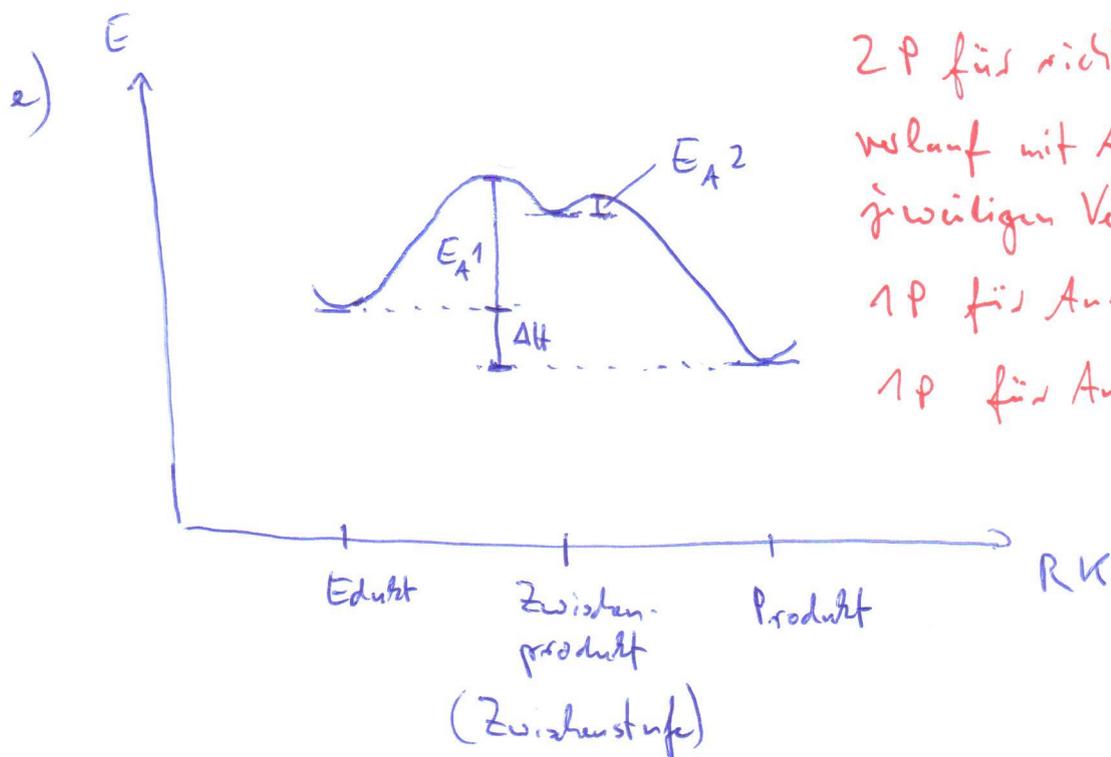
Σ 6 P

### Aufgabe 7 – 10 Punkte

- c) Geben Sie in Einzelschritten mit Elektronenverschiebepfeilen den Mechanismus der **elektrophilen Substitution** von Benzol mit 2-Chlorpropan und Aluminiumtrichlorid an; achten Sie auf die Angabe aller mesomeren Grenzstrukturen der Zwischenstufe! (5 Punkte)
- d) Wie heißt diese Reaktion, mit der man Alkylgruppen am Aromaten einführt? (1 Punkt)
- e) Zeichnen Sie für die Substitutionsreaktion das vollständige Energiediagramm mit Angabe von Reaktionsenthalpie und Aktivierungsenergien! (4 Punkte)

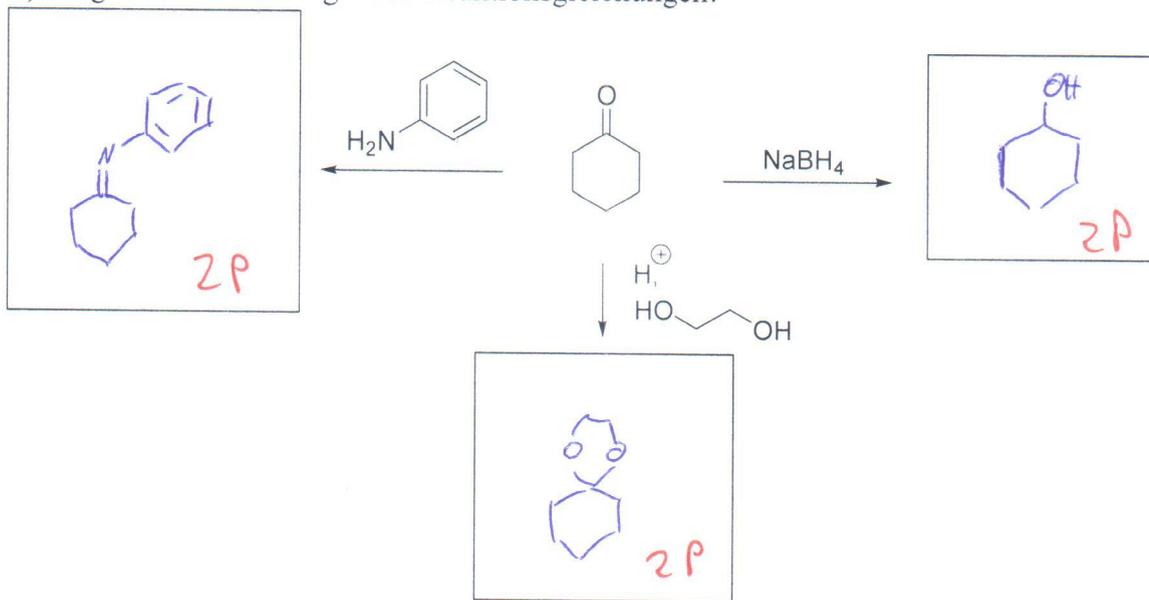


d) Friedel - Crafts - Alkylierung 1P

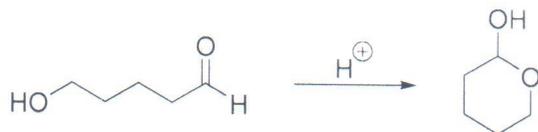


**Aufgabe 8- 10 Punkte**

a) Ergänzen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen!

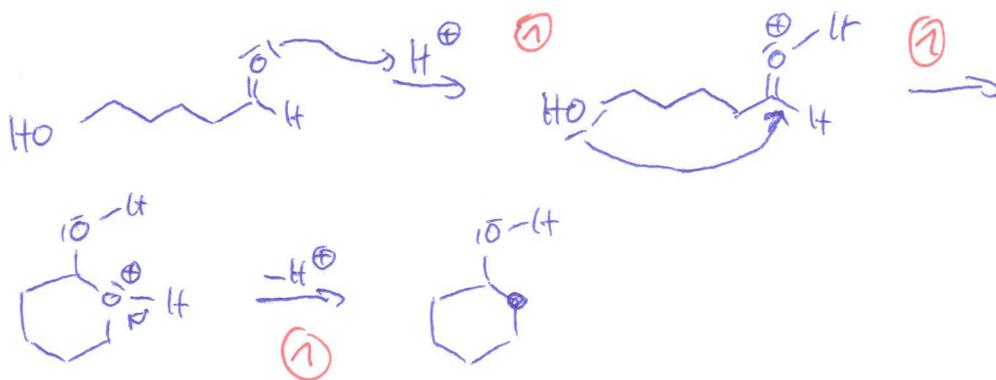


b) Beschreiben Sie in Einzelschritten mit Elektronenverschiebepfeilen den Mechanismus der folgenden Umsetzung (3 Punkt)!



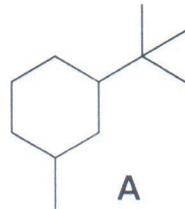
c) Wie nennt man das Produkt der Umsetzung unter b) (1 Punkt)?

Halbacetal 1P



**Aufgabe 9 – 10 Punkte**

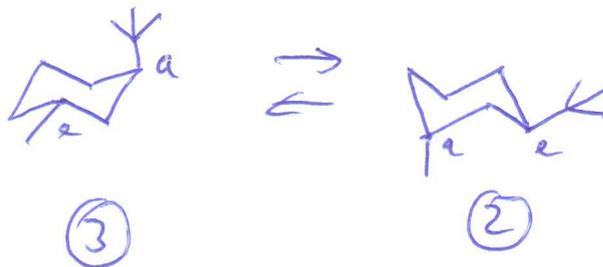
- a) Zeichnen Sie das *cis*- und das *trans*-Diastereomer von 1-*tert*-Butyl-3-methylcyclohexan (das ist Struktur **A**) in jeweils beiden möglichen Sesselkonformationen. Geben Sie jeweils die Position (axial oder äquatorial) der Substituenten an (8 Punkte)!
- b) Ordnen Sie die Isomere nach ihrer Stabilität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



*Cis*-Form:



*trans*-Form:



Bewertung: je 2 P für richtige Struktur mit Benennung der Position (bei falscher Positionsangabe 1,5 P)

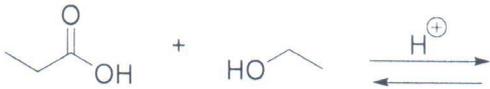
je 0,5 P für richtigen Zahlenwert der Stabilitätsreihung

Achtung: Natürlich auch andere Zeichnungen möglich, z.B.!

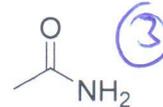
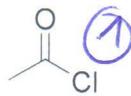
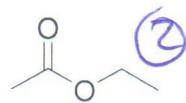


**Aufgabe 10 – 10 Punkte**

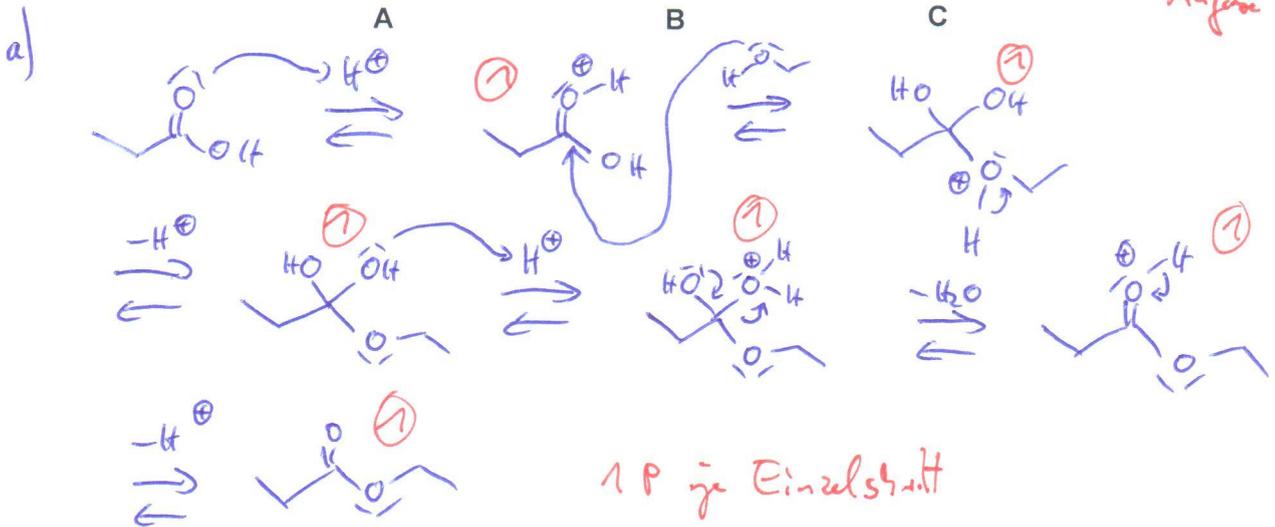
- a) Beschreiben Sie in Einzelschritten mit Elektronenverschiebepfeilen die säurekatalysierten Esterbildung aus Propansäure und Ethanol (6 Punkte).



- b) Wie kann man das Gleichgewicht der obigen Reaktion zum Ester hin verschieben (2 Punkte)?
- c) Ordnen Sie die Carbonsäurederivate A-C nach ihrer Reaktivität gegenüber Nucleophilen beginnend mit „1“ für die reaktivste Verbindung (2 Punkte).



2P wenn alles richtig  
1P wenn eine Angabe richtig



- b) - ein Edukt (Alkohol) im Überschuss einsetzen. ①  
- ein Produkt (Wasser) aus Reaktionsgemisch entfernen. ①

c) s.o.