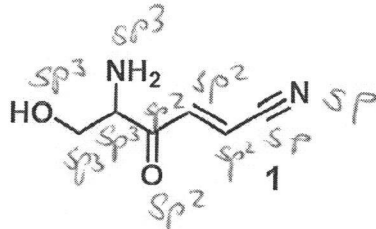


(Name)

Aufgabe 1 – 10 Punkte

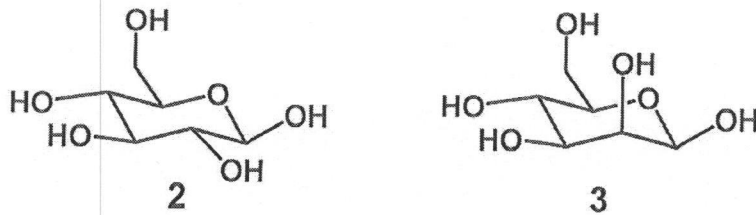
Bitte kennzeichnen Sie für jedes einzelne C-, N- und O-Atom innerhalb des Moleküls 1 die jeweilige Hybridisierung.



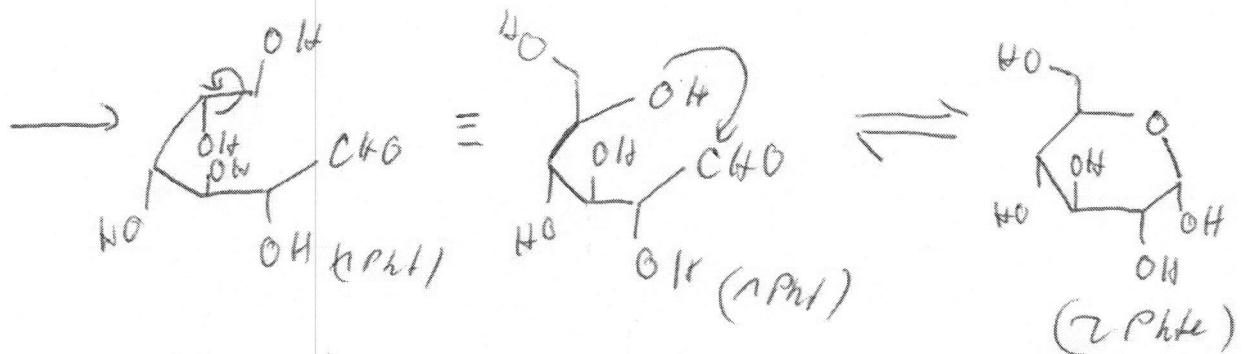
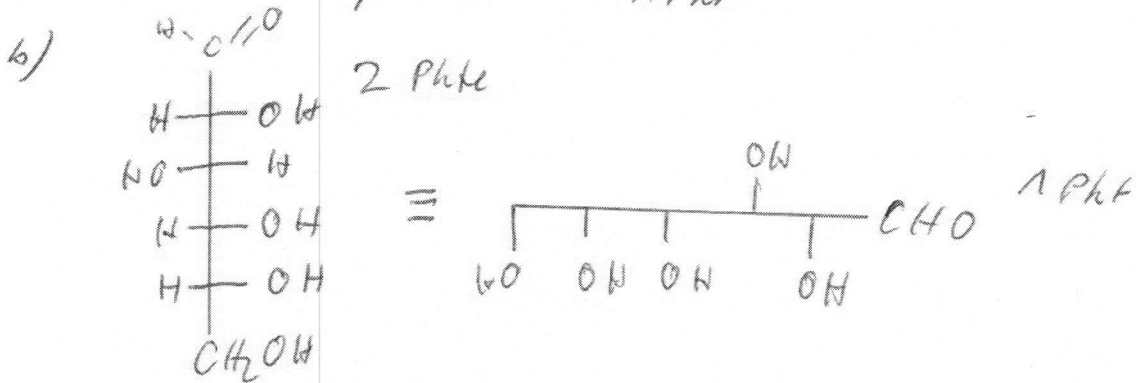
Aufgabe 2 – 10 Punkte

β -D-Glucose (1) und β -D-Mannose (2) sind in ihrer energiegünstigsten Sesselkonformation dargestellt. Vergleichen Sie beide Verbindungen und gehen Sie auf die folgenden Punkte ein.

- Welche Art Isomerie liegt vor? Welcher spezielle Fall dieser Isomerie tritt hier auf? (2 Punkte)
- Zeigen Sie Glucose in der Kettenform und geben Sie den Mechanismus der Ringschlussreaktion an. Nutzen Sie für die als Vereinfachung die Fischer- und die Haworth-Projektion. (7 Punkte)
- Was für eine funktionelle Gruppe wird in der Ringschlussreaktion gebildet? (1 Punkt)



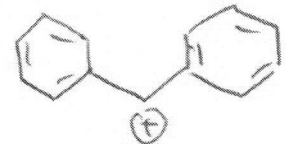
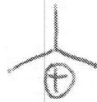
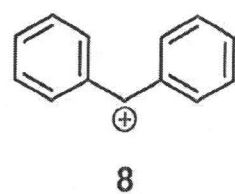
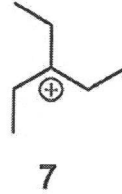
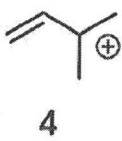
a) - 2 & 3 sind Diastereomere 1 Pkt
 - Unterschied nur am C2-Kohlenstoffatom
 ~ C2-Epimere 1 Pkt



c) Halbacetal (1 Pkt)

Aufgabe 3 – 10 Punkte

- Bitte ordnen Sie die unten aufgeführten Kationen 4 bis 8 nach ihrer Stabilität. Beginnen Sie mit dem Kation, das am wenigsten stabilisiert ist (2 Punkte).
- Benennen Sie für jedes der gezeigten Kationen die ggf. auftretenden stabilisierenden Effekte. (5 Punkte)
- Stellen Sie in einer geeigneten Darstellung (Orbitalschema) den stabilisierenden elektronischen Effekt in Verbindung 8 schematisch dar. (3 Punkte)



b) +I-Effekt
(Hyperkonjugation)

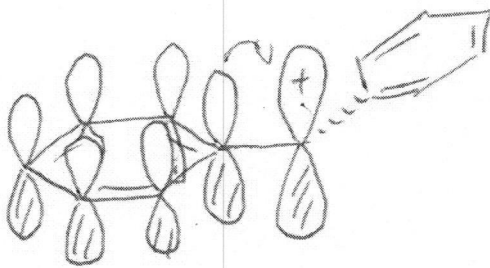
+I-Effekt

+I-Effekt

+I-Effekt
+M-Effekt

+M-Effekt

c)

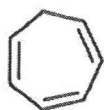


2 Punkte

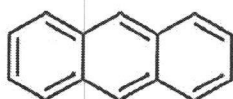
Delocalisation der
positiven Ladung
1 Punkt

Aufgabe 4 – 10 Punkte

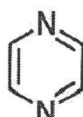
Geben Sie an, welche der Verbindungen 9 bis 18 aromatisch sind und welche nicht.



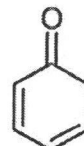
9
nicht
aromatisch



10
aromatisch



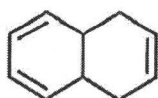
11
aromatisch



12
nicht
aromatisch



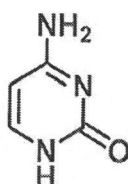
13
nicht
aromatisch



14
nicht
aromatisch



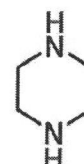
15
aromatisch



16
aromatisch



17
nicht
aromatisch

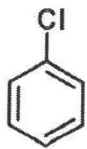


18
nicht
aromatisch

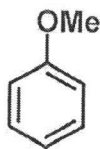
Aufgabe 5 – 10 Punkte

Substituenteneffekte spielen im Reaktionsverlauf der elektrophilen aromatischen Substitution eine entscheidende Rolle, da sie die Position des elektrophilen Angriffs bestimmen.

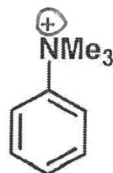
- a) Geben Sie an, ob die Substituenten der aromatischen Moleküle 19 bis 22 einen +M-Effekt, einen +I-Effekt, einen -I-Effekt oder einen -M-Effekt ausüben. (4 Punkte)
 b) Zeigen Sie den Mechanismus der Sulfonierung mit H_2SO_4 an Anisol 20. (6 Punkte)



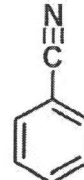
19



20

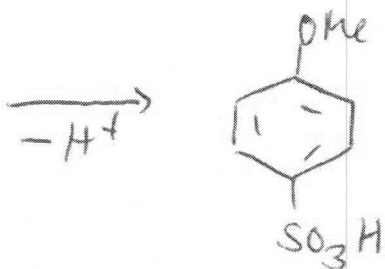
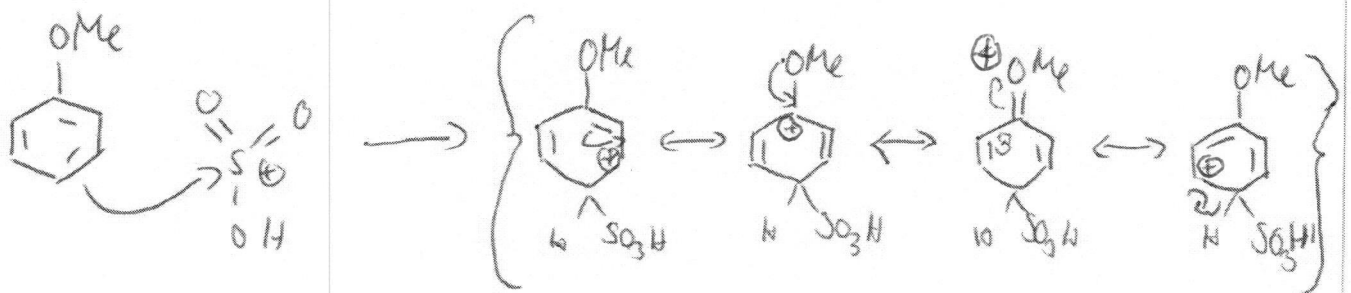
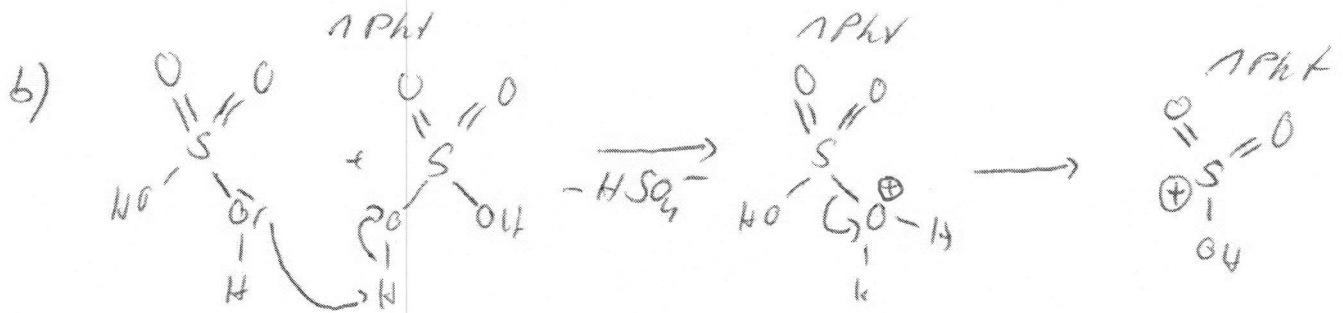


21



22

- a)
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| +M-Effekt | +M-Effekt | -I-Effekt | -M-Effekt |
| -I-Effekt | | | |

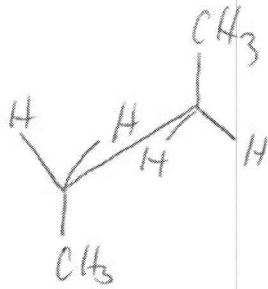


- 1 Pkt für ortho o. para-Angriff
- 1 Pkt für σ -Komplex
- 1 Pkt für Mesomeriestabilisierung

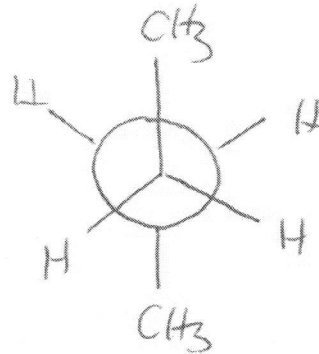
Aufgabe 6 – 10 Punkte

- a) Zeichnen Sie die energieärmste Konformation entlang der C2-C3-Bindung von n-Butan in der Sägebock- und in der Newman-Projektion. (4 Punkte)
 b) Skizzieren Sie das Energieprofil der Rotation um die C-C-Bindung in Ethan und ordnen sie Energiemaxima und -minima den entsprechenden Ethan-Konformationen zu. (6 Punkte)

a)



2 Pkte

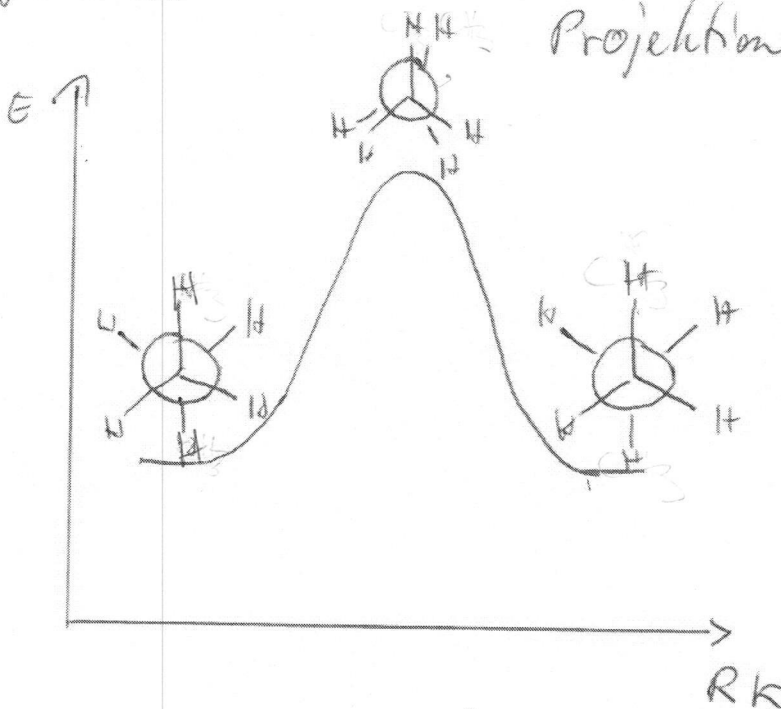


2 Pkte

Sägebock-
Projektion

Newman-
Projektion

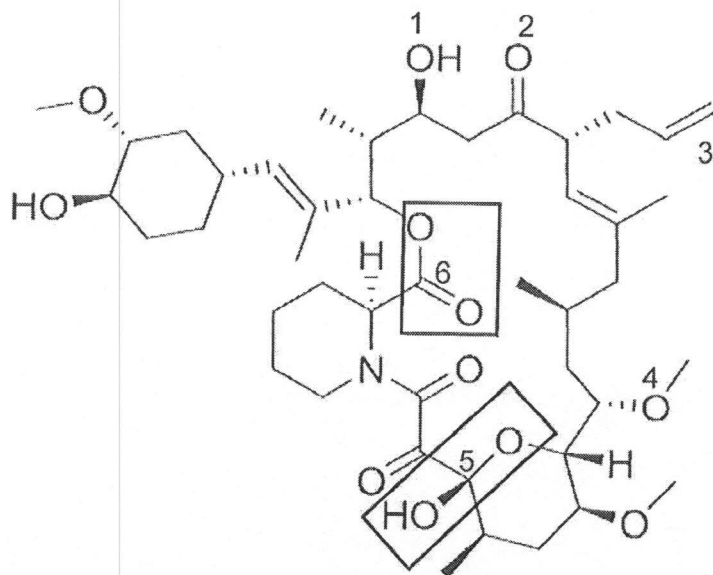
b)



- 1 Pkt Achsenbeschriftung
- 2 Pkte Rotationsprofil → Edukt / Produkt gleiche Energie!
- 1 Pkt je Ethan-Konformation

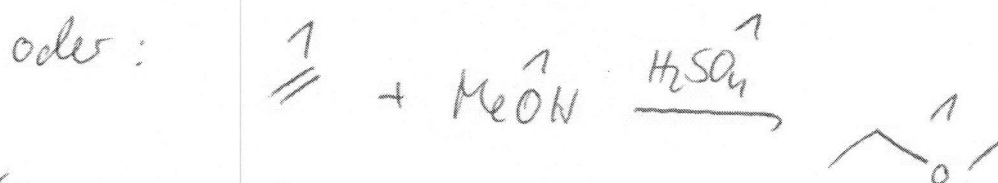
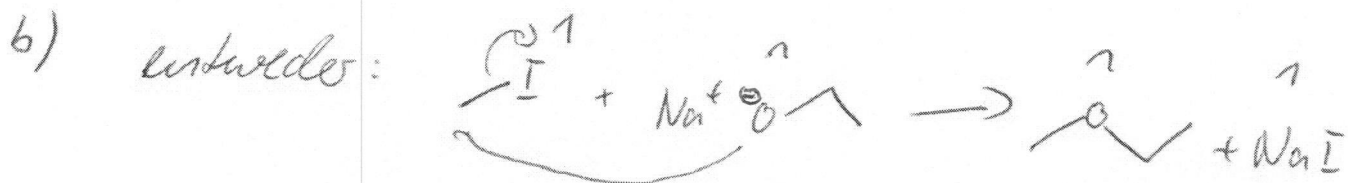
Aufgabe 7 – 10 Punkte

- a) Bitte benennen Sie die im Naturstoff Tacrolimus (23), einem Immunsuppressivum, die enthaltenen funktionellen Gruppen 1-6. Geben Sie bitte in passenden Fällen auch an, ob es sich um eine primäre, sekundäre oder tertiäre Funktionalität handelt. Die eingerahmten Molekülteile stellen jeweils nur eine funktionelle Gruppe dar (1 Punkt pro funktionelle Gruppe)
- b) Schlagen Sie eine Synthese für Methylethylether vor. Bitte zeigen Sie nur die Reaktionsgleichung und nicht den Mechanismus. (4 Punkte)



23

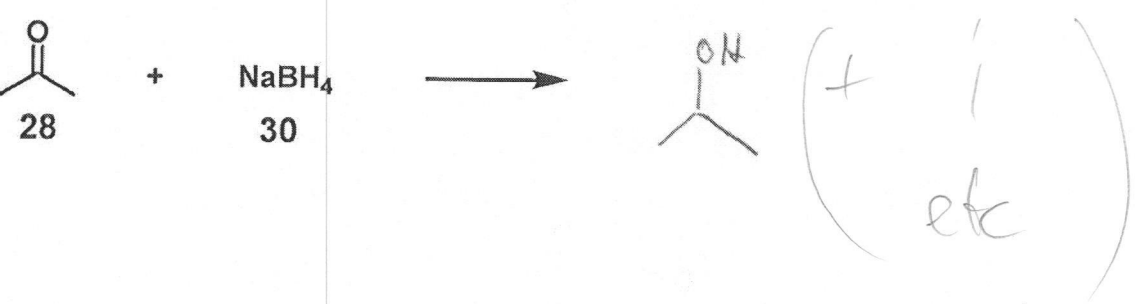
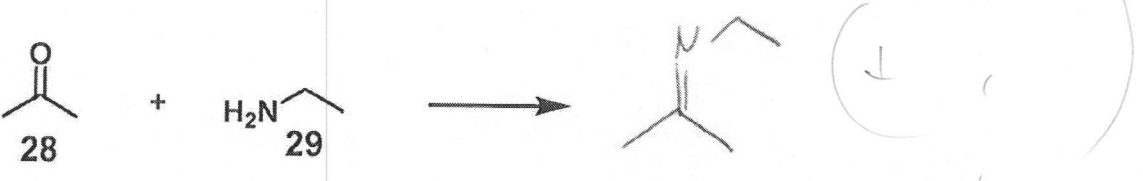
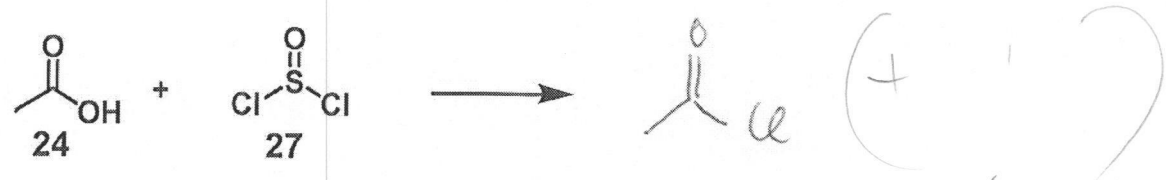
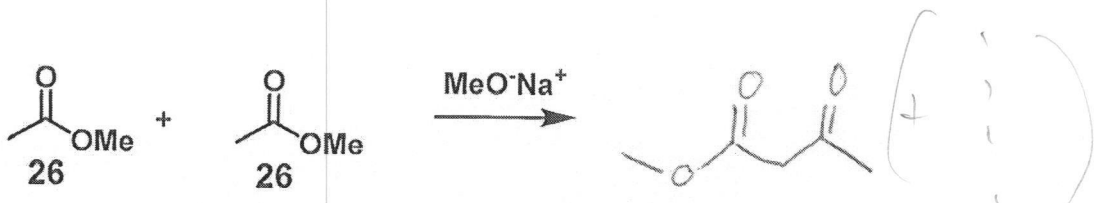
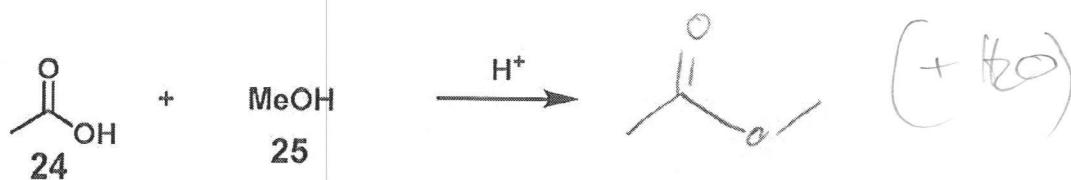
- a) 1: sekundäre Hydroxylgruppe
 2: Keton
 3: Doppelbindung
 4: Ether
 5: Halbacetal
 6: Ester



b) nur ein Beispiel

Aufgabe 8 – 10 Punkte

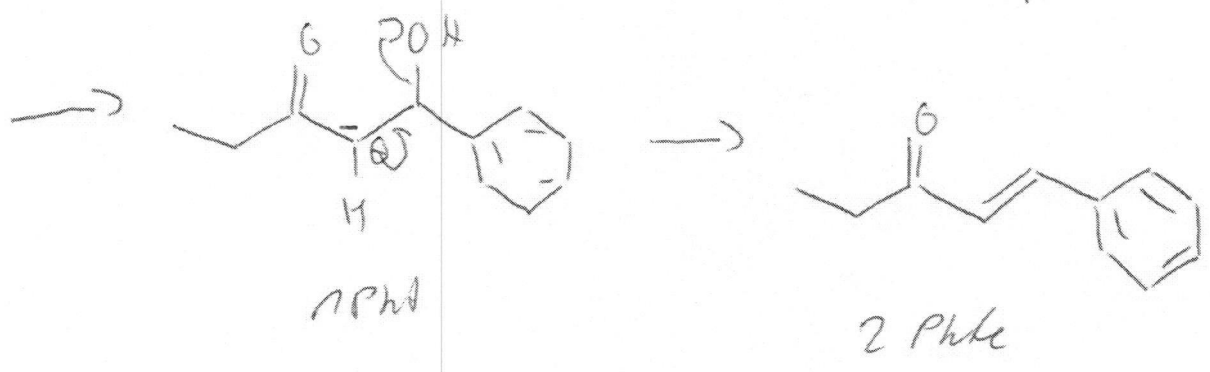
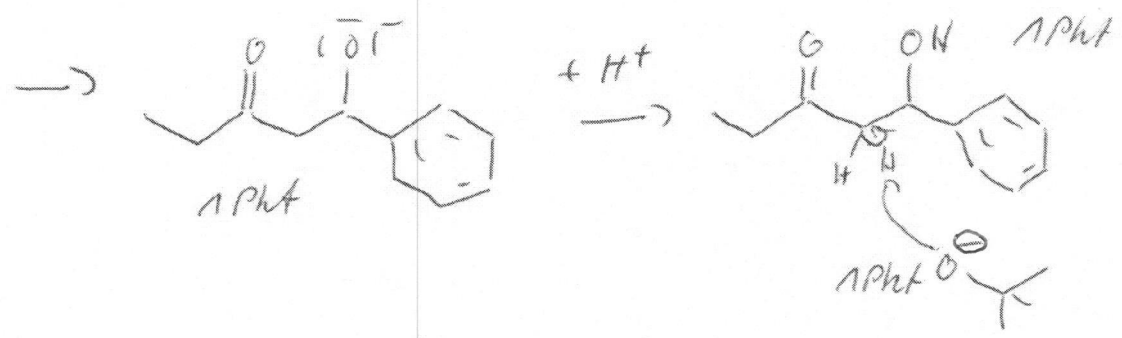
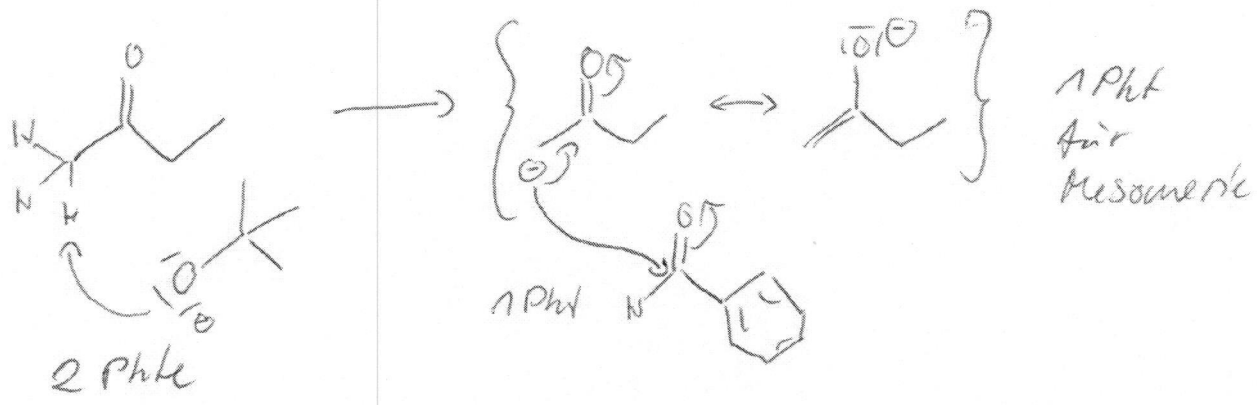
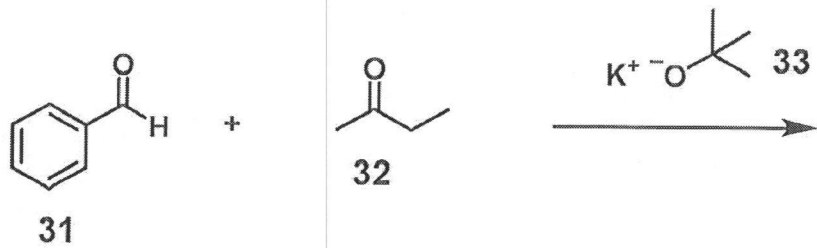
Geben Sie die Reaktionsprodukte für die nachfolgenden Reaktionen an. (2 Punkte pro Reaktionsprodukt)



hier nicht relevant

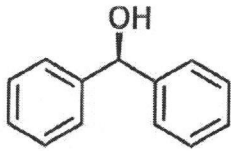
Aufgabe 9 – 10 Punkte

Schlagen Sie ein Reaktionsprodukt für die Reaktion von Benzaldehyd (31) und Butan-2-on (32) in Gegenwart von Kalium-*tert*-butanolat (33) vor. Untermauern Sie Ihren Vorschlag anhand des detaillierten Reaktionsmechanismus.



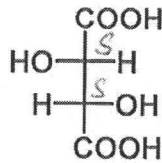
Aufgabe 10 – 10 Punkte

Handelt es sich bei den Strukturen 34-39 *jeweils* um eine chirale oder achirale Verbindung (bitte jeweils mit „ja“ oder „nein“ kenntlich machen)? Bitte bestimmen und kennzeichnen Sie die absolute Konfiguration mit *R* oder *S* an den stereogenen Zentren der *chiralen* Verbindungen.



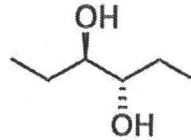
34

achiral (1 Pkt)



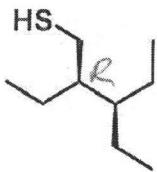
35

chiral (3 Pkte)



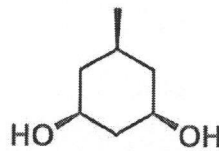
36

achiral (1 Pkt)



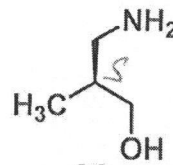
37

chiral (2 Pkte)



38

achiral (1 Pkt)



39

chiral (2 Pkte)