

# Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

## Quickie Nr. 1: Radikalreaktionen und aromatische Substitution

**Aufgabe 1.** Geben sie für die folgenden Bindungen jeweils Bindungsenergie (in kcal/mol) und Bindungslänge (in Å) an. 3 Punkte

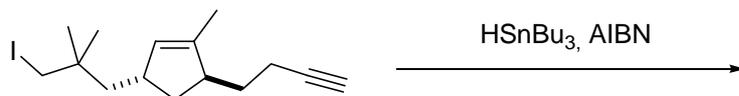
C–H C–C

C–O C=C

C=O C≡C

**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

a) 1 Punkt



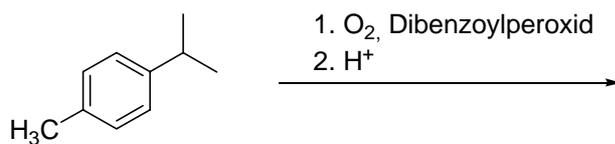
b) 1 Punkt



c) 1 Punkt



d) 1 Punkt



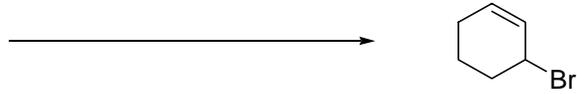
(beide Produkte)

**Bitte wenden!**

**Aufgabe 3.** Geben Sie eine möglichst einfache **einstufige** Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

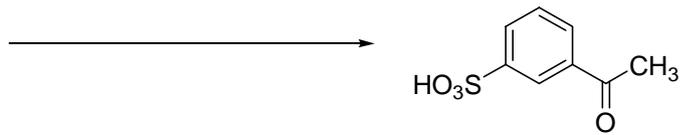
a)

1 Punkt



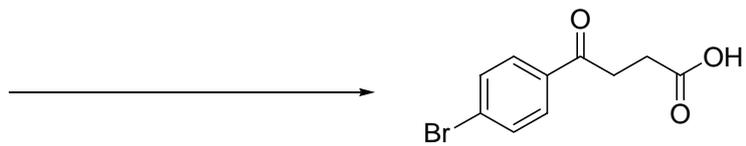
b)

1 Punkt



c)

1 Punkt



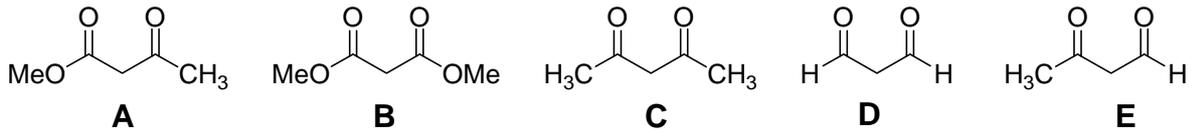
# Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

## Quickie Nr. 2: Aromatische Substitution und Carbonylchemie

**Aufgabe 1.** Ordnen Sie die abgebildeten Verbindungen jeweils nach steigender Acidiät. Tragen Sie dazu lediglich die entsprechenden Buchstaben in die Lücken ein.

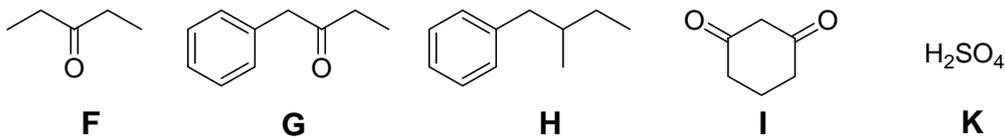
a)



<                      <                      <                      <

1 Punkt

b)



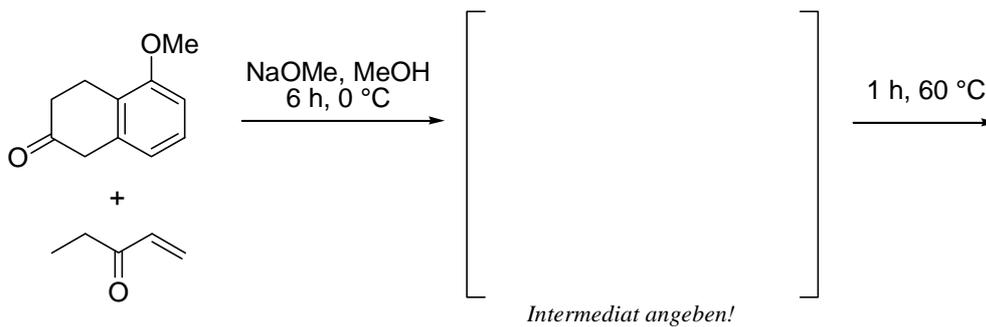
<                      <                      <                      <

1 Punkt

**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

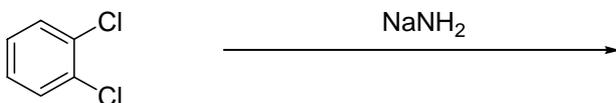
a)

3 Punkte



b)

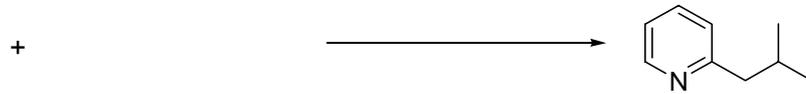
1 Punkt



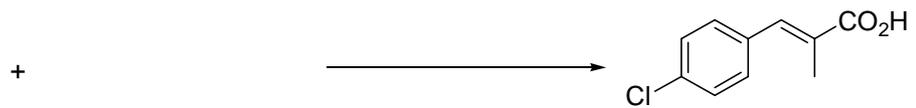
**Bitte wenden!**

**Aufgabe 3.** Geben Sie eine möglichst einfache **einstufige** Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

a) 1 Punkt



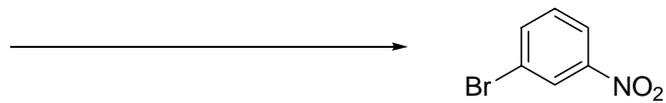
b) 1 Punkt



c) 1 Punkt



d) 1 Punkt



Name:

Matrikelnummer:

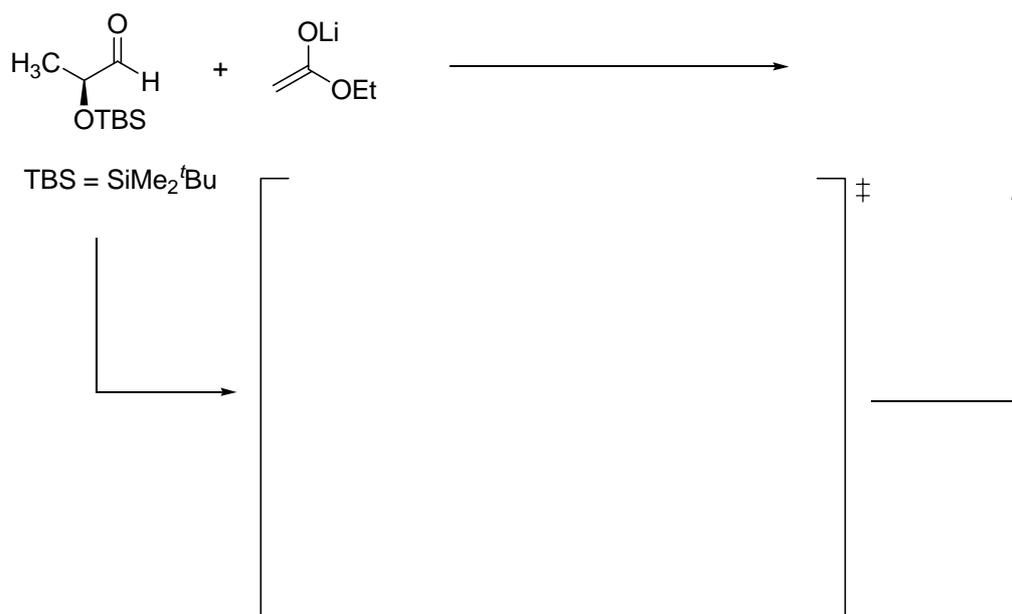
## Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

### Quickie Nr. 3: Carbonylchemie und Umpolung

**Aufgabe 1.** Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an. Beachten Sie die Stereochemie. Zeichnen Sie eine klare räumliche Darstellung des Übergangszustands, so dass die Stereoselektivität erkennbar ist. Wie heißt das verwendete stereochemische Modell?

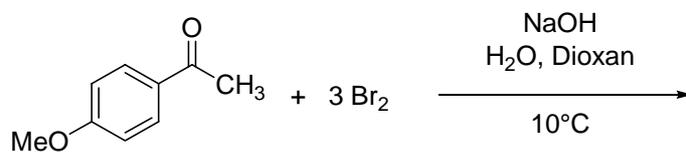
3 Punkte



**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

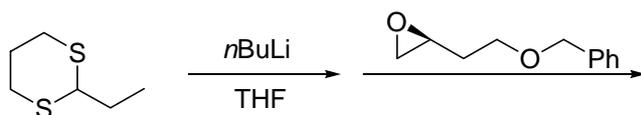
a)

1 Punkt



b)

1 Punkt

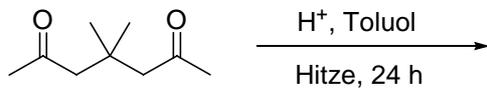


**Bitte wenden!**

### Fortsetzung Aufgabe 2

c)

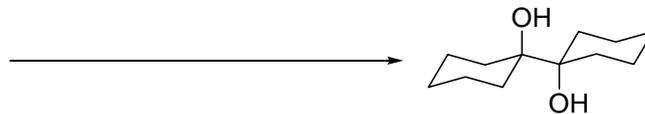
1 Punkt



**Aufgabe 3.** Geben Sie jeweils eine möglichst einfache Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

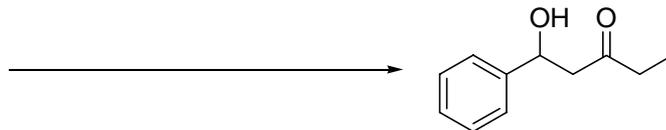
a)

1 Punkt



b)

1 Punkt



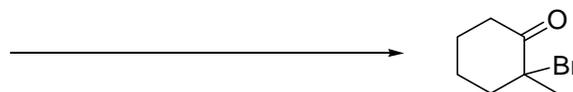
c)

1 Punkt



d)

1 Punkt



Name:

Matrikelnummer:

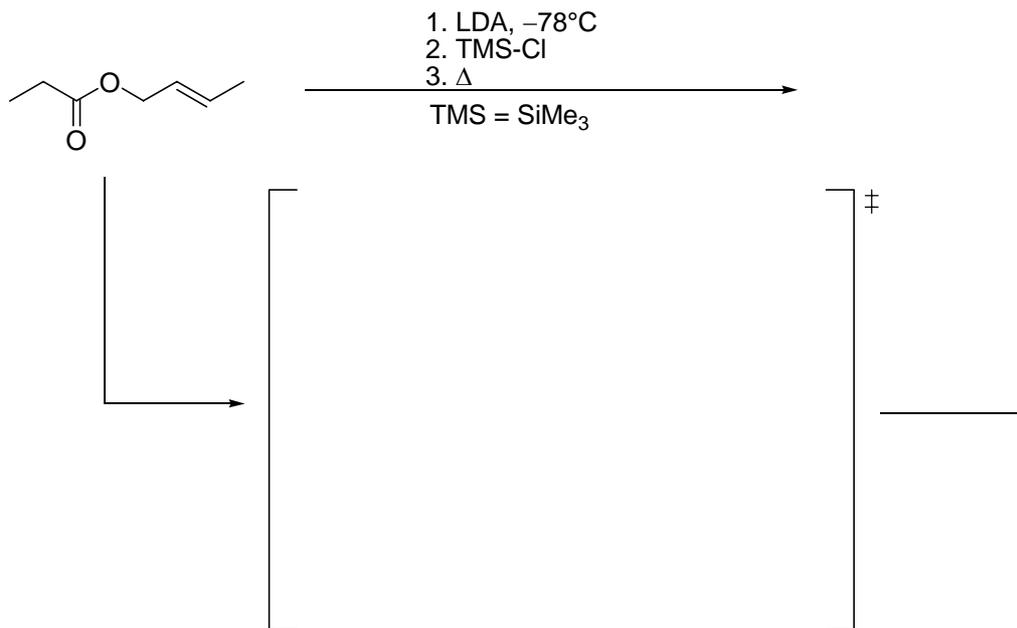
## Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

### Quickie Nr. 4: Umlagerungen, Eliminierungen, pericyclische Reaktionen

**Aufgabe 1.** Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an. Stellen Sie das Produkt in einer gestreckten Konformation dar und beachten Sie die Stereochemie. Zeichnen Sie eine klare räumliche Darstellung des Übergangszustands, so dass die Stereoselektivität erkennbar ist.

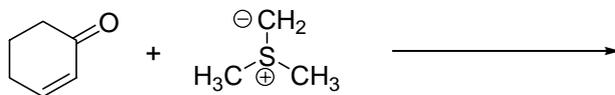
2 Punkte



**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

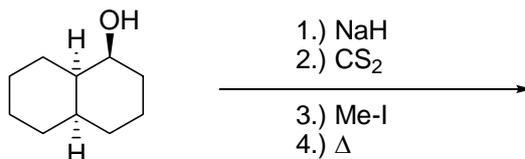
a)

1 Punkt



b)

1 Punkt

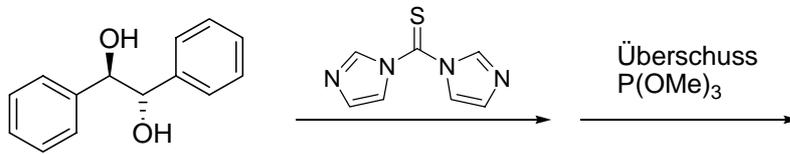


Bitte wenden!

**Fortsetzung Aufgabe 2**

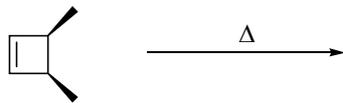
c)

1 Punkt



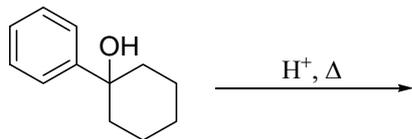
d)

1 Punkt



e)

1 Punkt



**Aufgabe 3.** Geben Sie jeweils eine möglichst einfache, einstufige Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte, Reagenzien und ggf. Reaktionsbedingungen.

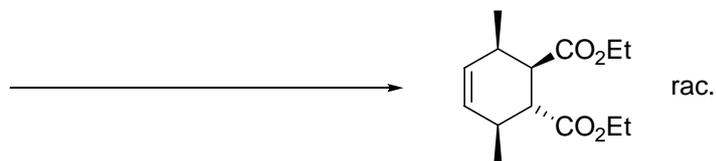
a)

1 Punkt



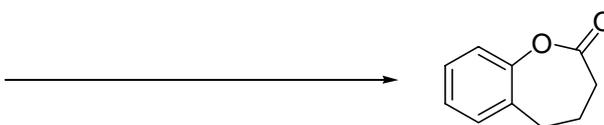
b)

1 Punkt



c)

1 Punkt



# Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

## Quickie Nr. 1: Radikalreaktionen und aromatische Substitution

**Aufgabe 1.** Geben sie für die folgenden Bindungen jeweils Bindungsenergie (in kcal/mol) und Bindungslänge (in Å) an. *jeweils  $\pm 5$  kcal/mol bzw.  $\pm 0.05$  Å als richtig gewertet.* 3 Punkte

C–H 98, 1.09

C–C 84, 1.53

C–O 88, 1.43

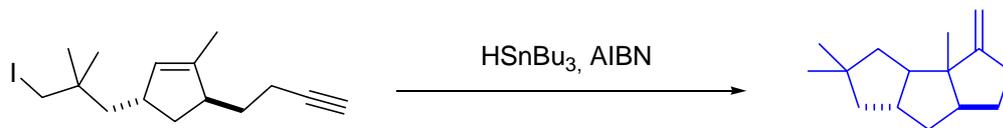
C=C 148, 1.32

C=O 177, 1.21

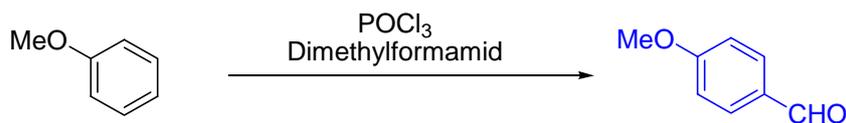
C≡C 200, 1.18 *jeder richtige Zahlenwert gab 0,25 Punkte*

**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

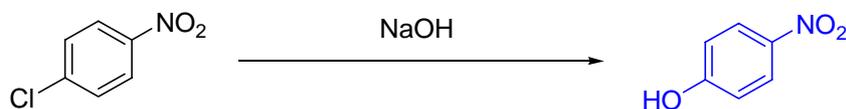
a) 1 Punkt



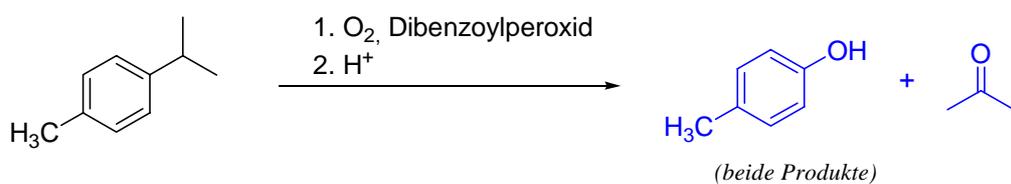
b) 1 Punkt



c) 1 Punkt



d) 1 Punkt

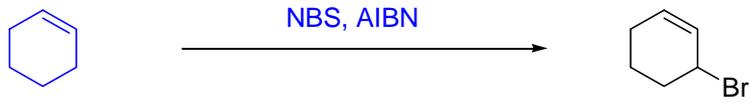


**Bitte wenden!**

**Aufgabe 3.** Geben Sie eine möglichst einfache **einstufige** Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

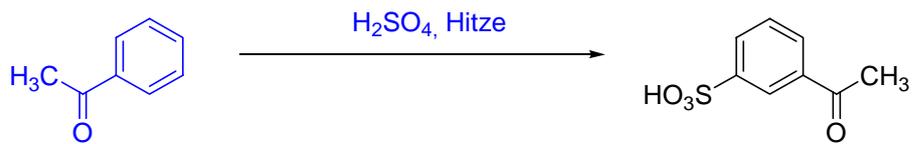
a) *richtiges Edukt und Reagenzien geben je 0,5 Punkte*

1 Punkt



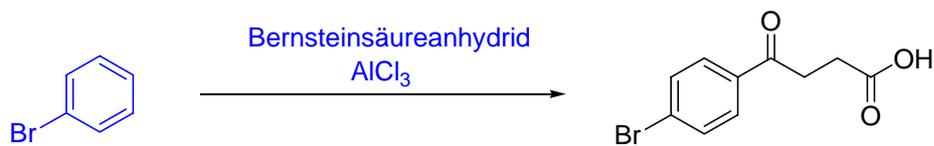
b)

1 Punkt



c)

1 Punkt



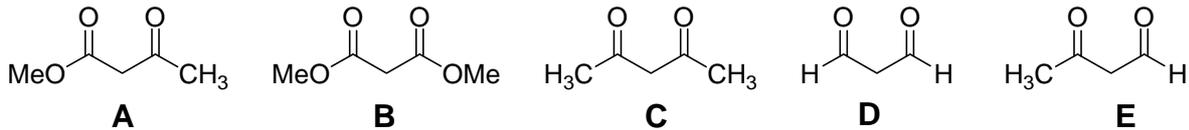
# Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

## Quickie Nr. 2: Aromatische Substitution und Carbonylchemie

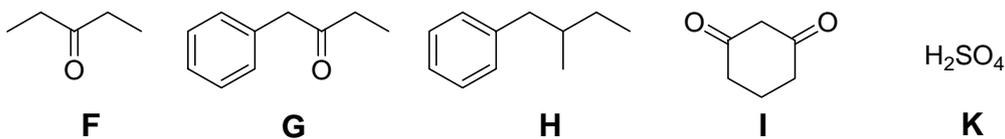
**Aufgabe 1.** Ordnen Sie die abgebildeten Verbindungen jeweils nach steigender Acidiät. Tragen Sie dazu lediglich die entsprechenden Buchstaben in die Lücken ein.

a)



1 Punkt

b)

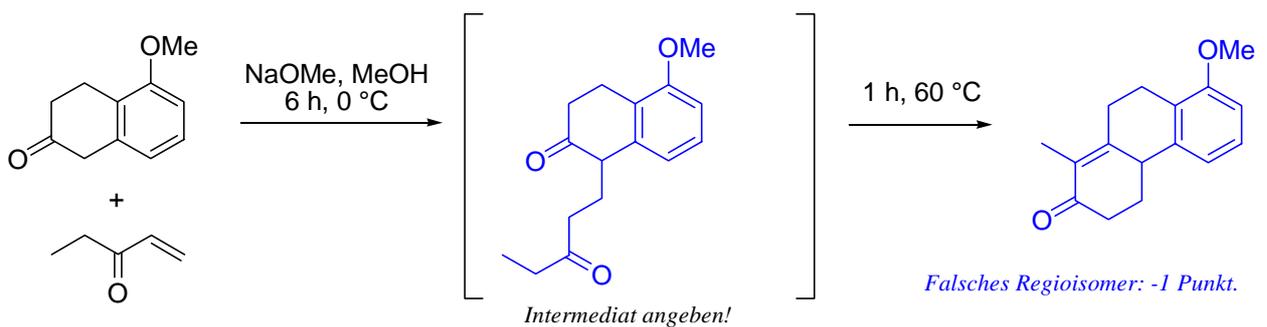


1 Punkt

**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

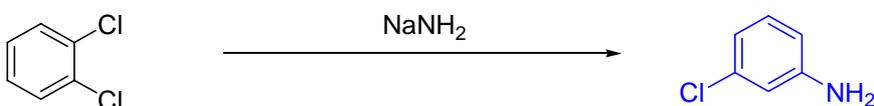
a)

3 Punkte



b)

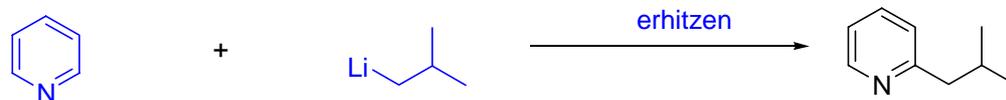
1 Punkt



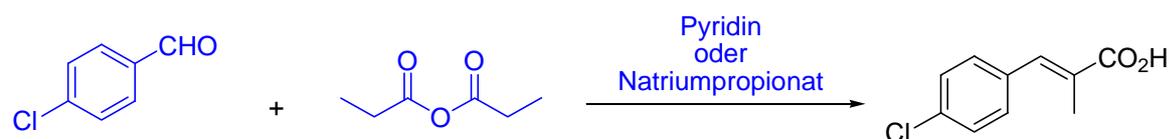
**Bitte wenden!**

**Aufgabe 3.** Geben Sie eine möglichst einfache **einstufige** Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

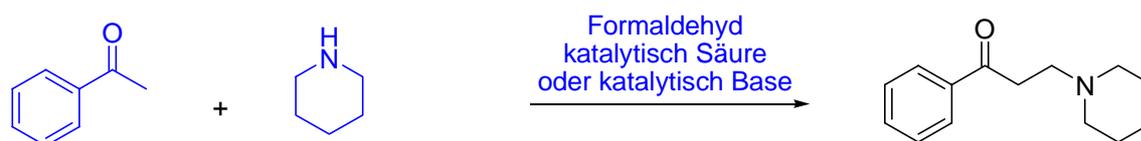
a) 1 Punkt



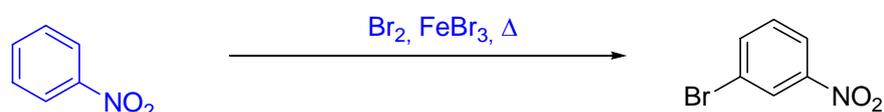
b) 1 Punkt



c) 1 Punkt



d) 1 Punkt



Name:

Matrikelnummer:

## Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

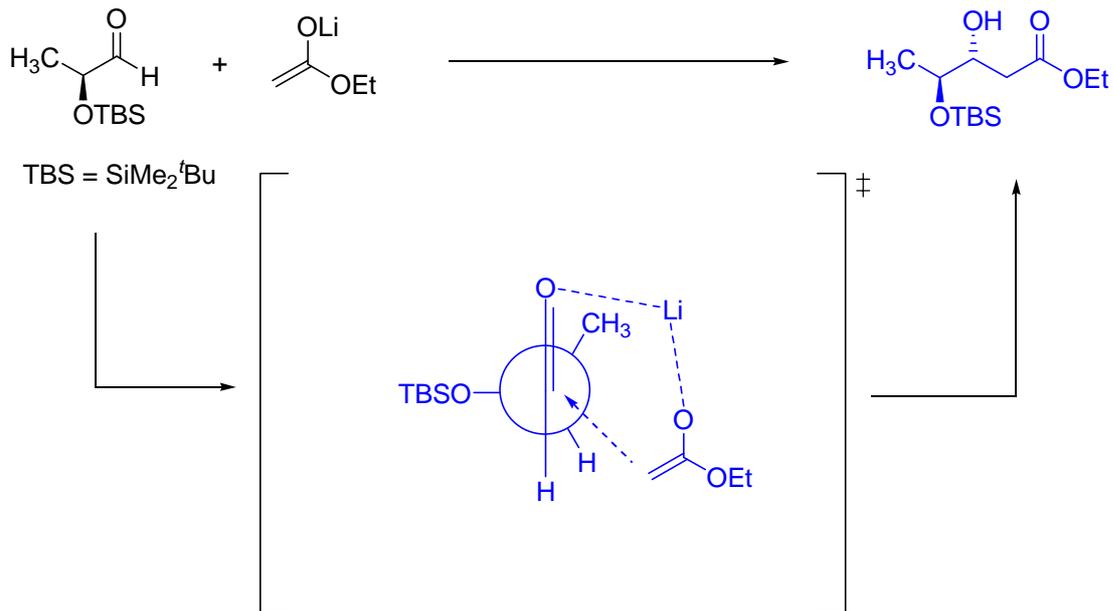
Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

### Quickie Nr. 3: Carbonylchemie und Umpolung

**Aufgabe 1.** Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an. Beachten Sie die Stereochemie. Zeichnen Sie eine klare räumliche Darstellung des Übergangszustands, so dass die Stereoselektivität erkennbar ist. Wie heißt das verwendete stereochemische Modell?

Felkin-Anh-Modell

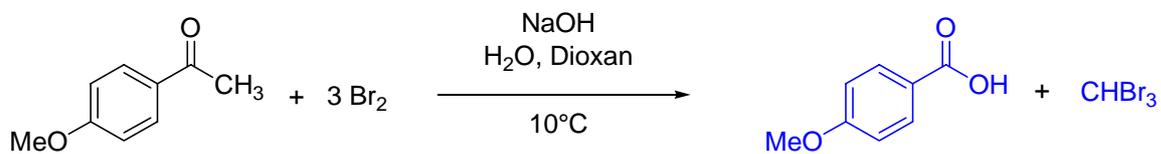
3 Punkte



**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

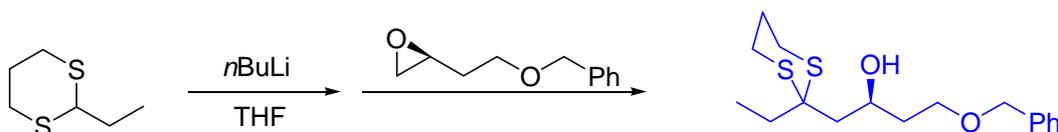
a)

1 Punkt



b)

1 Punkt

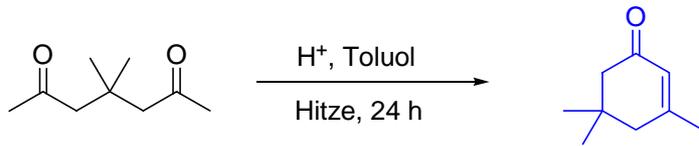


**Bitte wenden!**

### Fortsetzung Aufgabe 2

c)

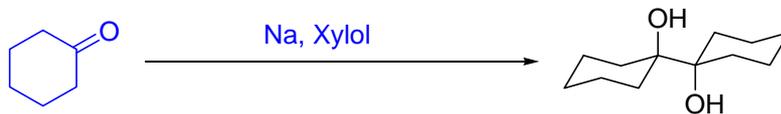
1 Punkt



**Aufgabe 3.** Geben Sie jeweils eine möglichst einfache Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

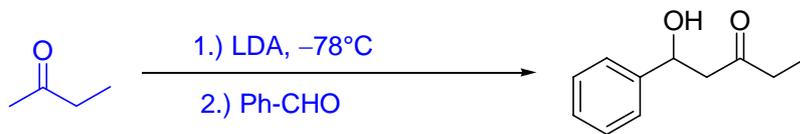
a)

1 Punkt



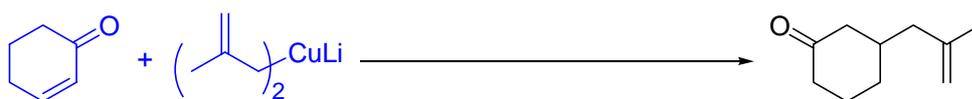
b)

1 Punkt



c)

1 Punkt



d)

1 Punkt



Name:

Matrikelnummer:

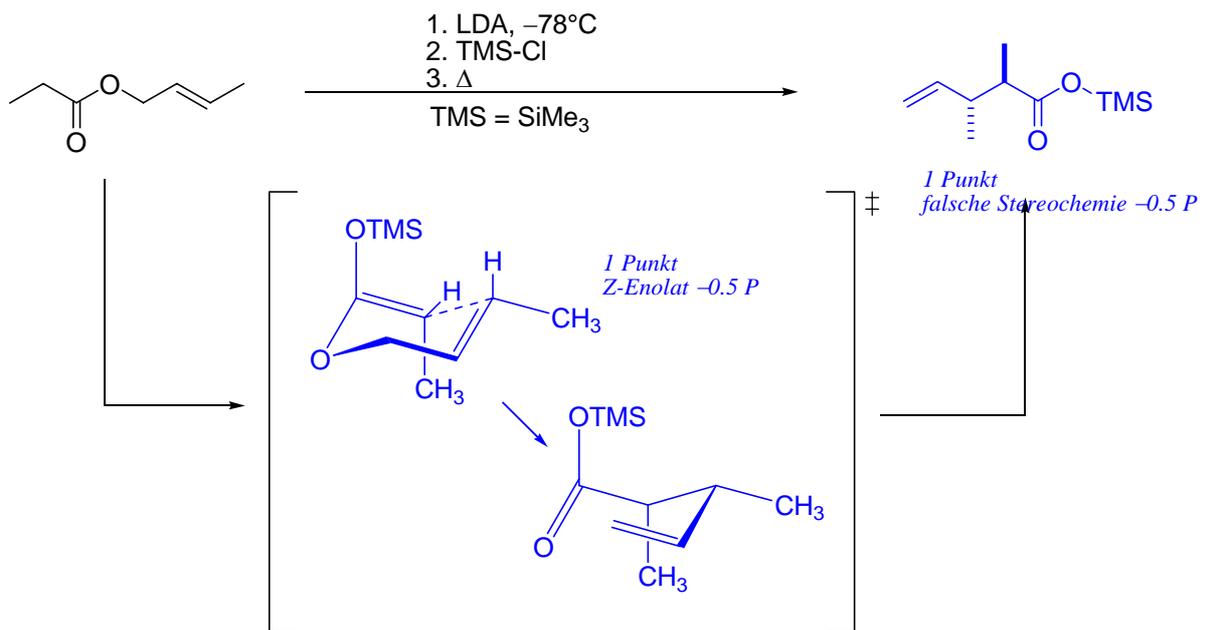
## Vorlesung Organische Chemie II, Teil 2, SS 2009

Prof. Dr. C. Christoph Tzschucke

### Quickie Nr. 4: Umlagerungen, Eliminierungen, pericyclische Reaktionen

**Aufgabe 1.** Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an. Stellen Sie das Produkt in einer gestreckten Konformation dar und beachten Sie die Stereochemie. Zeichnen Sie eine klare räumliche Darstellung des Übergangszustands, so dass die Stereoselektivität erkennbar ist.

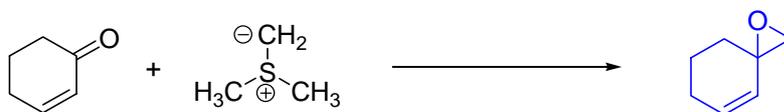
2 Punkte



**Aufgabe 2.** Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

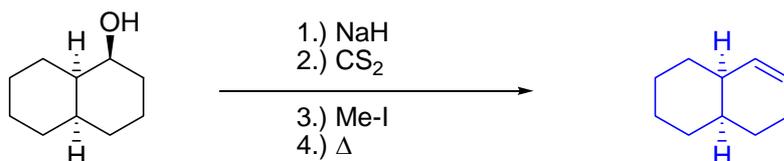
a)

1 Punkt



b)

1 Punkt

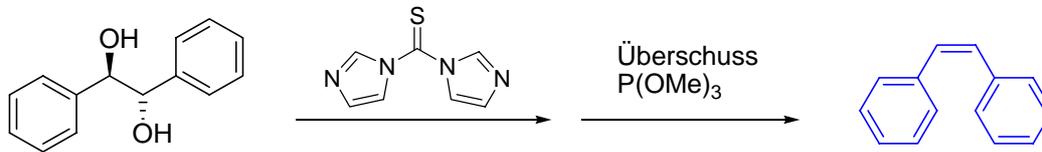


Bitte wenden!

**Fortsetzung Aufgabe 2**

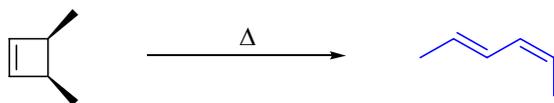
c)

1 Punkt



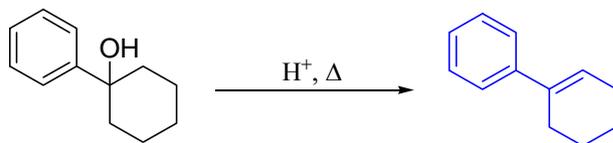
d)

1 Punkt



e)

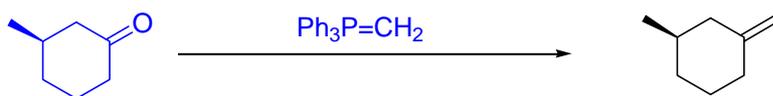
1 Punkt



**Aufgabe 3.** Geben Sie jeweils eine möglichst einfache, einstufige Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte, Reagenzien und ggf. Reaktionsbedingungen.

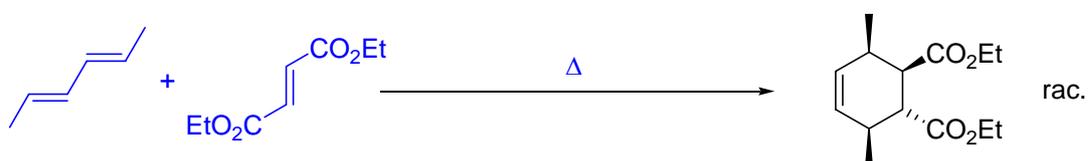
a)

1 Punkt



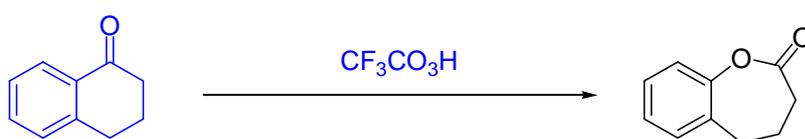
b)

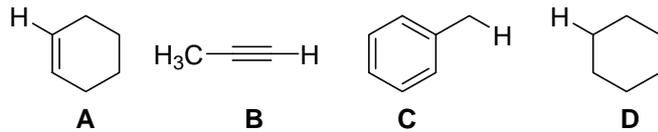
1 Punkt



c)

1 Punkt



**Aufgabe 1****2 Punkte**

a) Ordnen Sie die Verbindungen **A-D** nach steigender Bindungsdissoziationsenergie der ausgezeichneten C-H-Bindung.

<            <            <

b) Ordnen Sie die Verbindungen **A-D** nach steigender Acidität der ausgezeichneten C-H-Bindung.

<            <            <

**Aufgabe 2****4 Punkte**

Geben sie für die folgenden Bindungen jeweils Bindungsenergie und Bindungslänge an. Einheiten nicht vergessen!

C-H

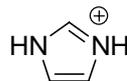
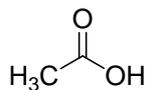
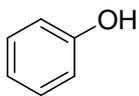
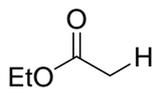
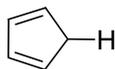
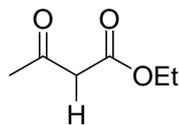
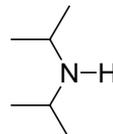
C-C

C=O

C=C

**Aufgabe 3****3 Punkte**

Geben Sie die  $pK_a$ -Werte der folgenden Verbindungen an.

CH<sub>4</sub>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-OHH<sub>3</sub>O<sup>+</sup>**Aufgabe 4****1 Punkt****E****F****G****H**

Ordnen Sie die Verbindungen **E-F** nach steigender Acidität.

<            <            <

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 5

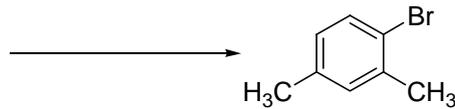
insgesamt 12 Punkte

Wie können Sie die folgenden Verbindungen aus einer nichthalogenierten Verbindung einfach darstellen? Ergänzen Sie in den folgenden Reaktionsschemata die fehlenden Edukte, Reagenzien und Reaktionsbedingungen.

a) 2 Punkte



b) 2 Punkte



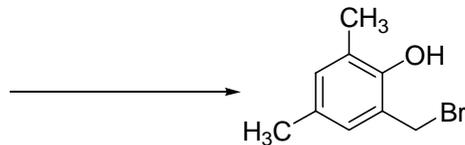
c) 2 Punkte



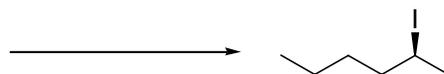
d) 2 Punkte



e) 2 Punkte



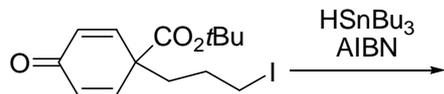
f) 2 Punkte



### Aufgabe 6

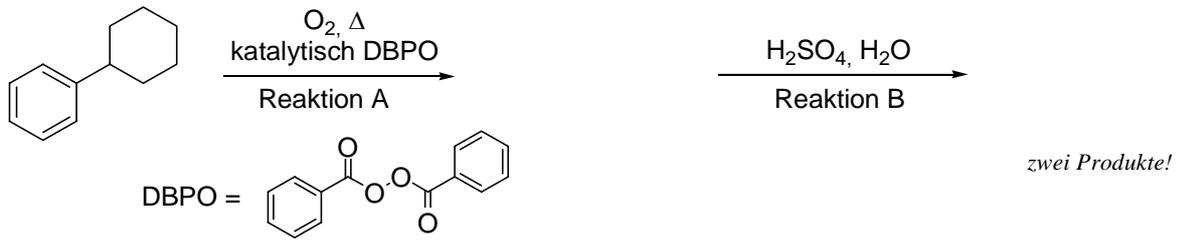
2 Punkte

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an.



**Aufgabe 7****insgesamt 16 Punkte**

Geben Sie die Hauptprodukte der folgenden Reaktionen an. Formulieren sie für beide Reaktionen den *vollständigen* Mechanismus.



a) Mechanismus Reaktion A

8 Punkte

b) Mechanismus Reaktion B

6 Punkte

c) Bei Reaktion B wird in geringen Mengen ein Nebenprodukt gebildet. Welches? 1 Punkt

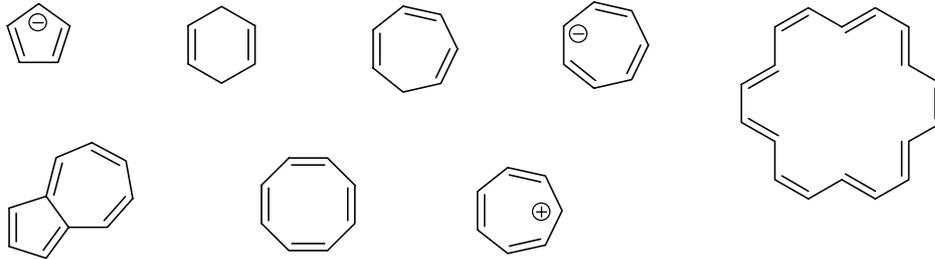
d) Wie können Sie das Edukt von Reaktion A in einer einfachen Reaktion aus Benzol darstellen? 1 Punkt

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 8

4 Punkte

Welche der folgenden Verbindungen haben aromatischen Charakter?

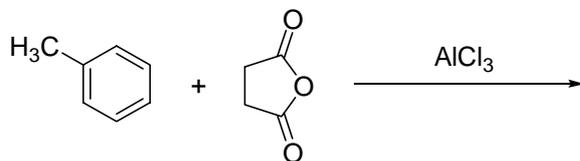


### Aufgabe 9

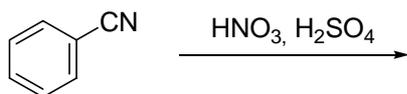
insgesamt 7 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

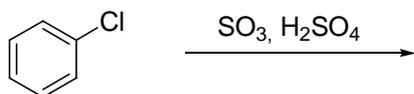
a) 1 Punkt



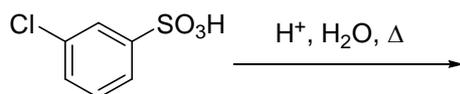
b) 1 Punkt



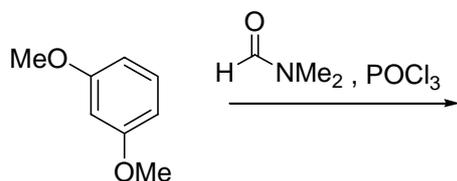
c) 1 Punkt



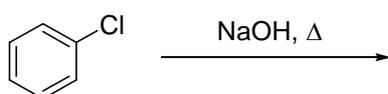
d) 1 Punkt



e) 1 Punkt



f) 1 Punkt

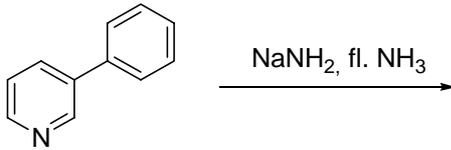


g) 1 Punkt



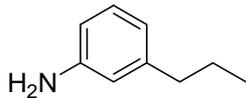
**Aufgabe 10****4 Punkte**

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an. Formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.

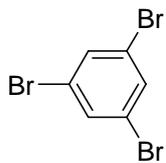
**Aufgabe 11****insgesamt 16 Punkte**

Entwerfen Sie kurze, selektive Synthesen ausgehend von Benzol für die folgenden Verbindungen. Geben Sie die Zwischenstufen und Reagenzien an (keine Mechanismen!).

a)

**6 Punkte**

b)

**10 Punkte**

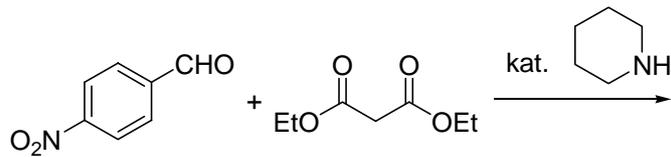
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 12

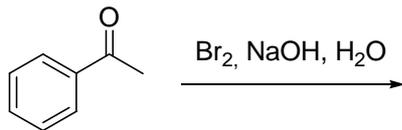
insgesamt 20 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

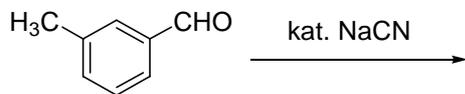
a) 2 Punkte



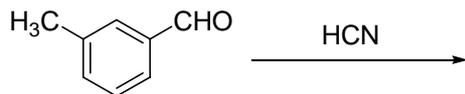
b) 2 Punkte



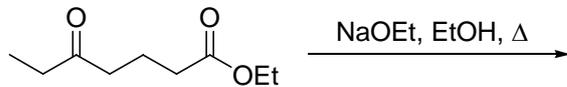
c) 2 Punkte



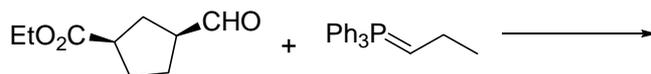
d) 2 Punkte



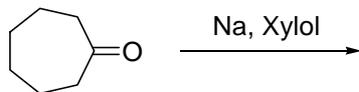
e) 2 Punkte



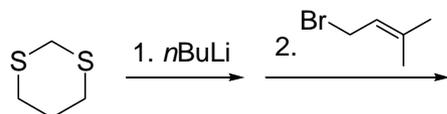
f) 2 Punkte



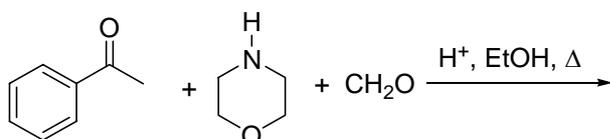
g) 2 Punkte



h) 2 Punkte



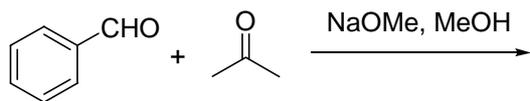
i) 2 Punkte



Fortsetzung Aufgabe 12

j)

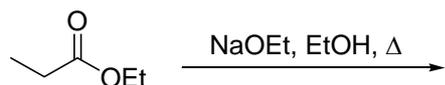
2 Punkte



**Aufgabe 13**

4 Punkte

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an und formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.



**Aufgabe 14**

5 Punkte

Was ist das Produkt der folgenden Reaktionsfolge? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie das fehlende Intermediat. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der zweiten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?

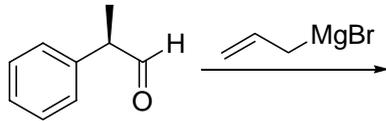


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 15

5 Punkte

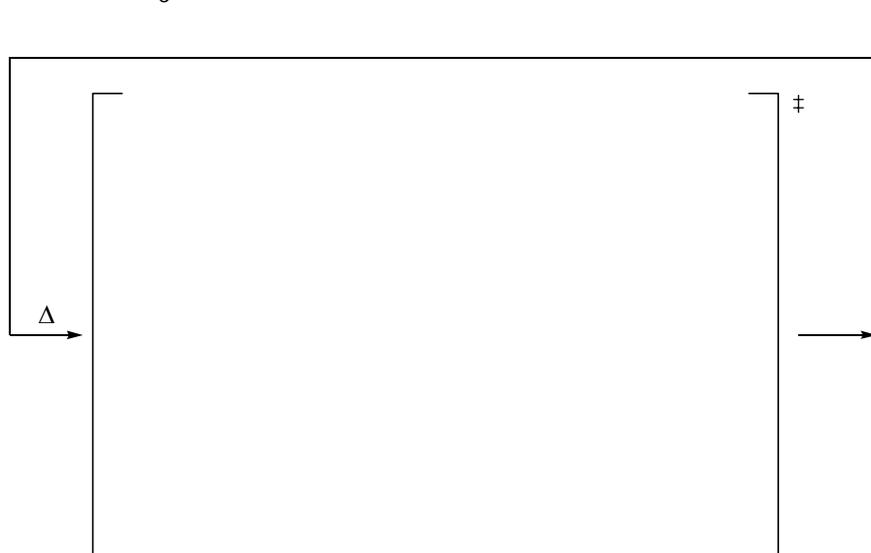
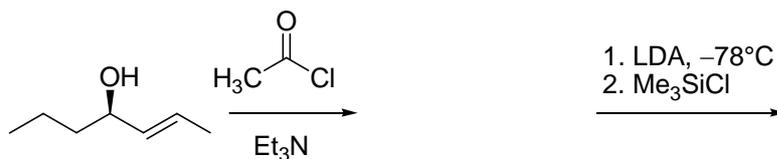
Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?



### Aufgabe 16

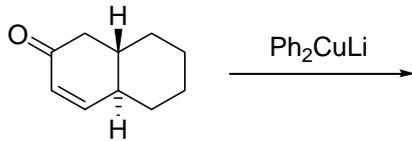
6 Punkte

Was ist das Produkt der folgenden Reaktionsfolge? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie die fehlenden Intermediate. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der letzten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Um was für einen Reaktionstyp handelt es sich?

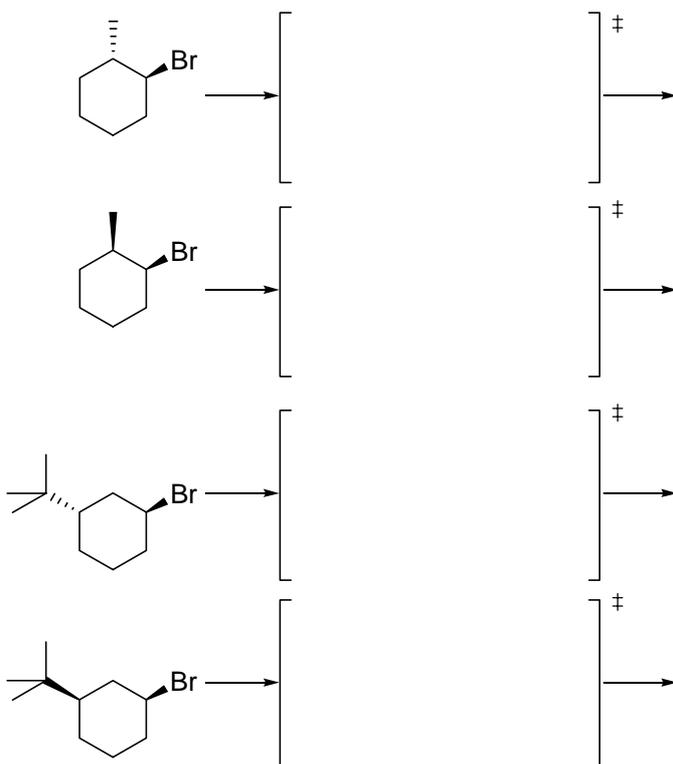


**Aufgabe 17****5 Punkte**

Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Begründen Sie kurz.

**Aufgabe 18****9 Punkte**

Im folgenden Schema sind zwei Paare diastereomerer Alkylbromide abgebildet. Diese werden jeweils mit DBU als nicht-nukleophiler Base umgesetzt. Geben Sie an, welche Eliminierungsprodukte jeweils gebildet werden. Zeichnen Sie den Übergangszustand der Reaktionen und geben Sie für jedes Diastereomerenpaar an, welche Reaktion schnell und welche langsam verläuft. Nach welchem Mechanismus verläuft diese Eliminierung?



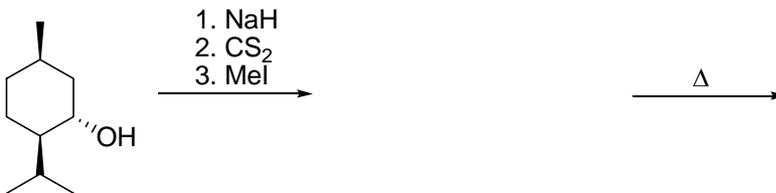
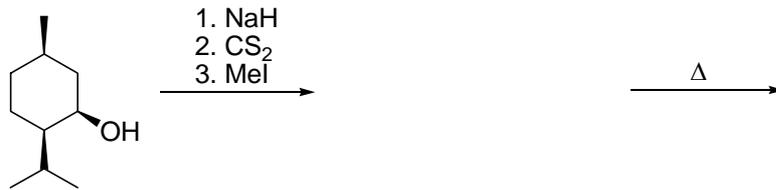
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 19

4 Punkte

Ergänzen Sie in den folgenden Reaktionsschemata die fehlenden Intermediate und Produkte

(ggf. mehrere!). Um was für einen Typ von Eliminierung handelt es sich?



### Aufgabe 20

3 Punkte

Über welche Zwischenstufe verläuft die gezeigte Reaktion? Formulieren Sie den

Mechanismus der Eliminierung. Um was für einen Typ von Eliminierung handelt es sich?

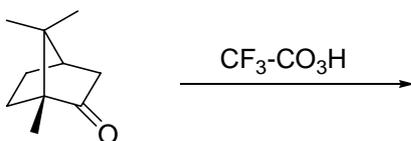


### Aufgabe 21

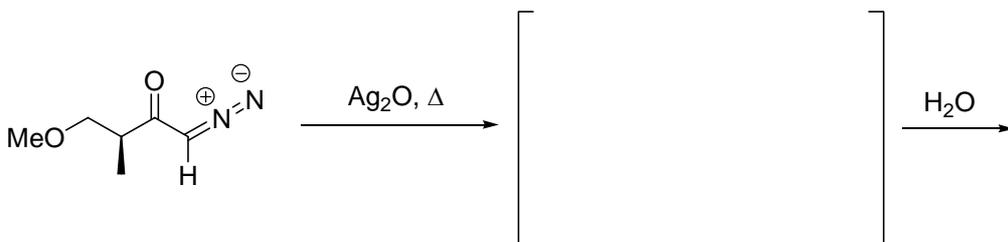
insgesamt 5 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

a) 2 Punkte

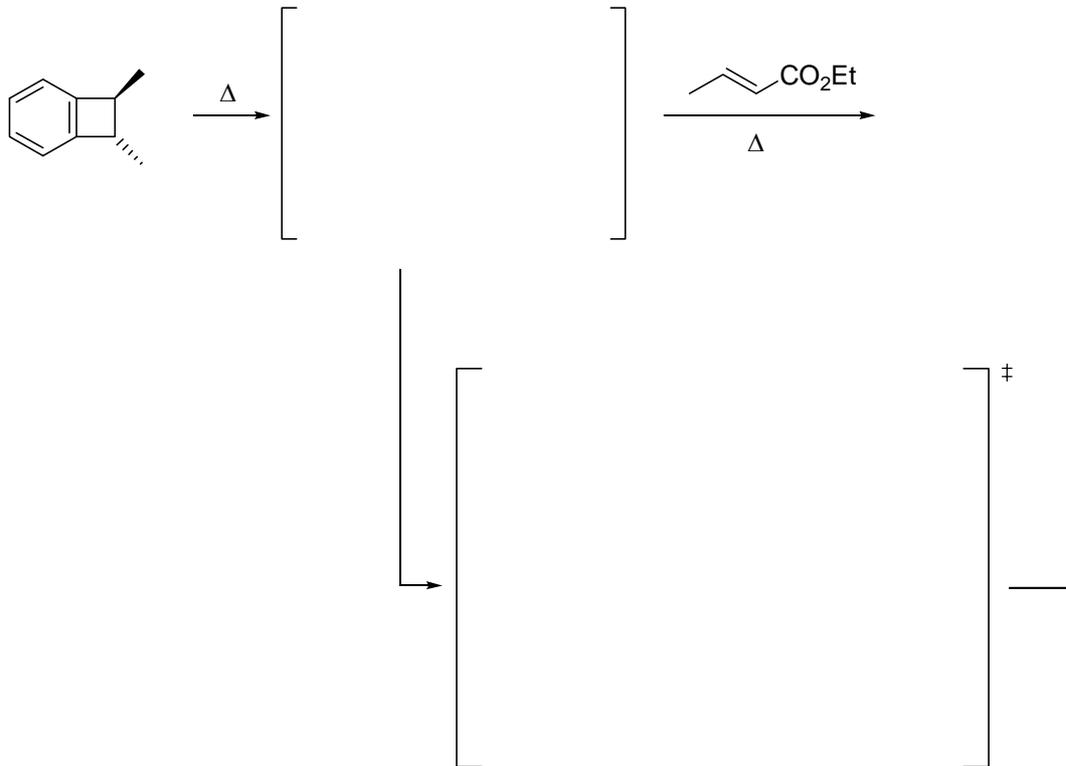


b) 3 Punkte

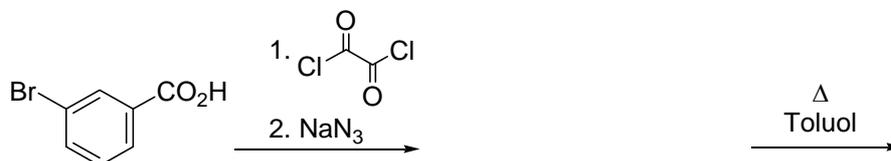


**Aufgabe 22****9 Punkte**

Geben Sie das Intermediat und Produkt der gezeigten Reaktionsfolge an. Beachten Sie die Stereochemie. Begründen Sie kurz (3 Stichworte) den stereochemischen Verlauf der ersten Reaktion. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der zweiten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Geben Sie jeweils an, um was für eine pericyclische Reaktion es sich handelt (Name oder Reaktionstyp).

**Aufgabe 23****4 Punkte**

Geben Sie das Zwischenprodukt und Endprodukt der gezeigten Reaktionsfolge an. Wie heißt die zweite Reaktion?

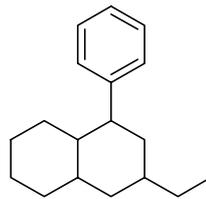


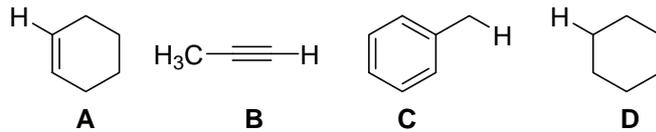
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

**Aufgabe 24**

**10 Punkte**

Führen Sie eine retrosynthetische Analyse der folgenden Verbindung durch. Verwenden Sie Edukte mit höchstens sechs C-Atomen und nicht mehr als zwei funktionellen Gruppen. Zeigen Sie mindestens zwei verschiedene Zerlegungen des Zielmoleküls. Geben Sie zu jedem Synthon mindestens ein Syntheseäquivalent an. Geben Sie jeweils an, wie die einzelnen Umsetzungen erreicht werden können (nur Name der Reaktion oder Schlüsselreagenz). Keine Stereochemie!



**Aufgabe 1****2 Punkte**

a) Ordnen Sie die Verbindungen **A-D** nach steigender Bindungsdissoziationsenergie der ausgezeichneten C-H-Bindung.



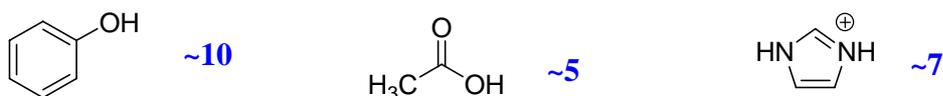
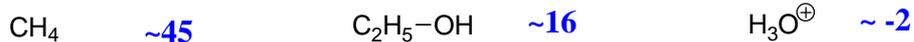
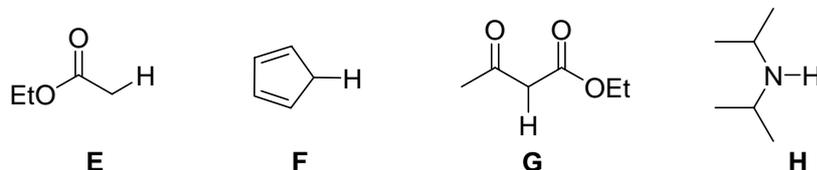
b) Ordnen Sie die Verbindungen **A-D** nach steigender Acidität der ausgezeichneten C-H-Bindung.

**Aufgabe 2****4 Punkte**

Geben sie für die folgenden Bindungen jeweils Bindungsenergie und Bindungslänge an. Einheiten nicht vergessen!  $\pm 5$  kcal/mol,  $\pm 0.05$  Å

**Aufgabe 3****3 Punkte**

Geben Sie die  $pK_a$ -Werte der folgenden Verbindungen an.

**Aufgabe 4****1 Punkt**

Ordnen Sie die Verbindungen **E-H** nach steigender Acidität.



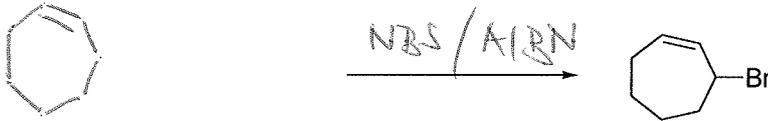
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 5

insgesamt 12 Punkte

Wie können Sie die folgenden Verbindungen aus einer nichthalogenierten Verbindung einfach darstellen? Ergänzen Sie in den folgenden Reaktionsschemata die fehlenden Edukte, Reagenzien und Reaktionsbedingungen.

a) 2 Punkte



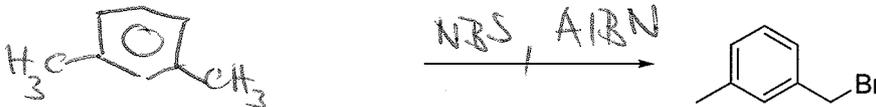
b) 2 Punkte



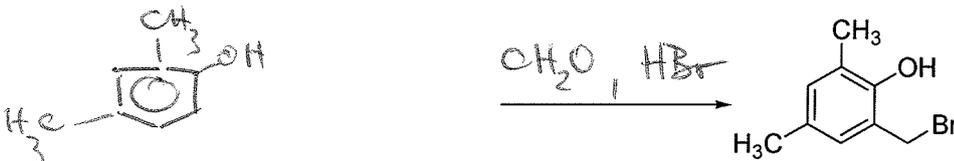
c) 2 Punkte



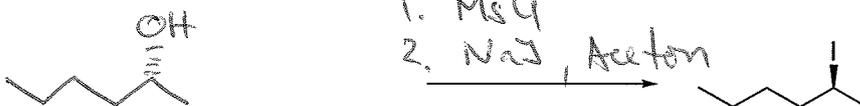
d) 2 Punkte



e) 2 Punkte



f) 2 Punkte



### Aufgabe 6

2 Punkte

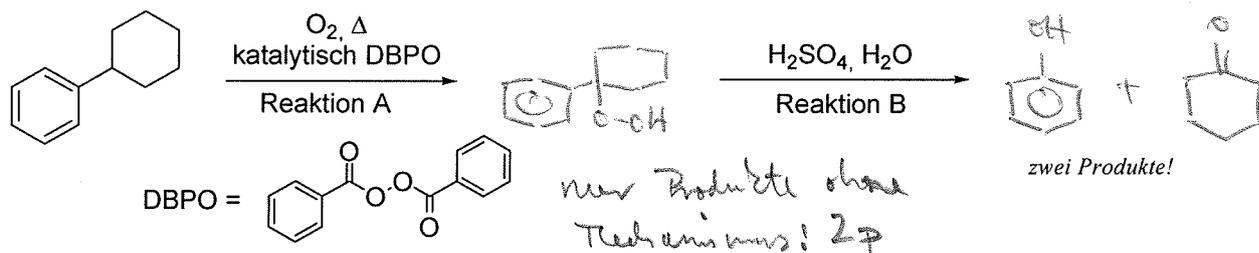
Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an.



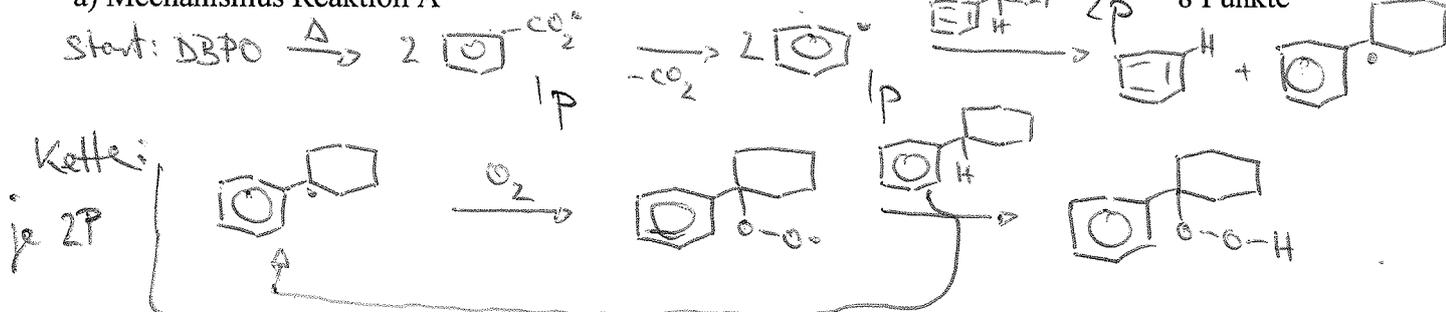
**Aufgabe 7**

**insgesamt 16 Punkte**

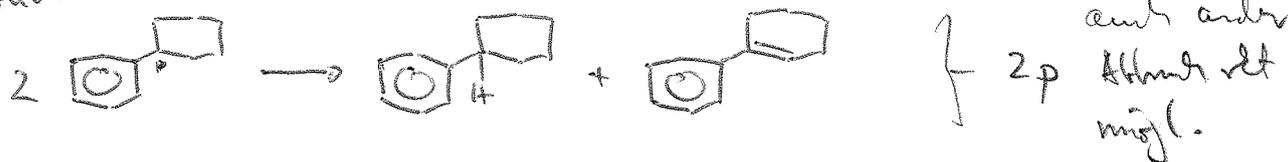
Geben Sie die Hauptprodukte der folgenden Reaktionen an. Formulieren sie für beide Reaktionen den *vollständigen* Mechanismus.



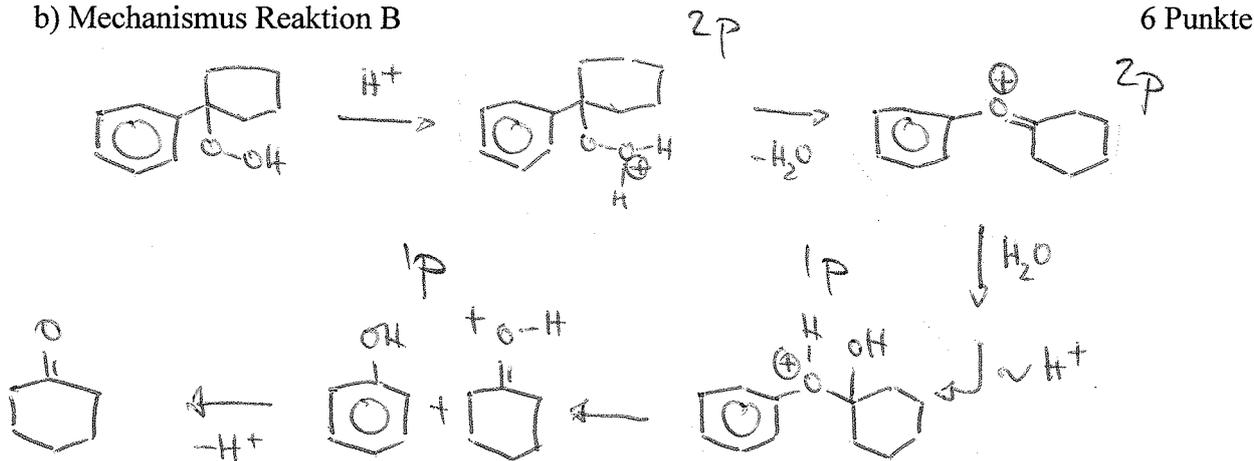
a) Mechanismus Reaktion A



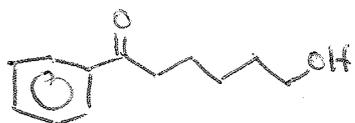
Abbruch:



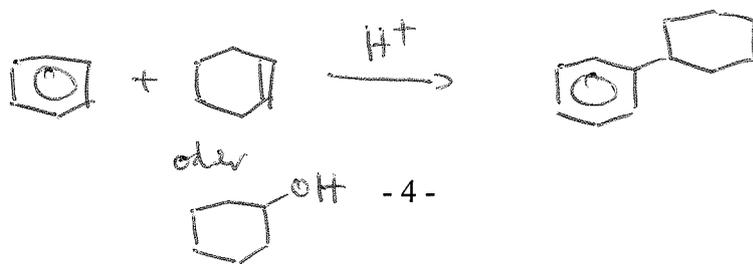
b) Mechanismus Reaktion B



c) Bei Reaktion B wird in geringen Mengen ein Nebenprodukt gebildet. Welches? 1 Punkt



d) Wie können Sie das Edukt von Reaktion A in einer einfachen Reaktion aus Benzol darstellen?



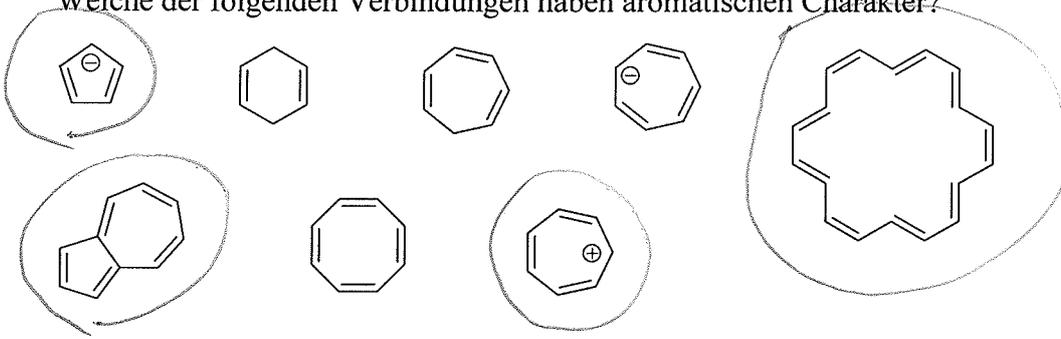
1 Punkt

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

**Aufgabe 8**

**4 Punkte**

Welche der folgenden Verbindungen haben aromatischen Charakter?



jeder Fehler  
- 1P

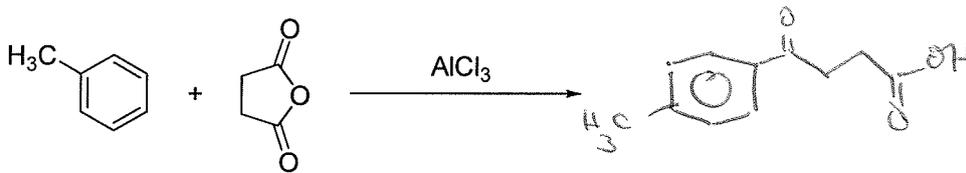
**Aufgabe 9**

**insgesamt 7 Punkte**

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

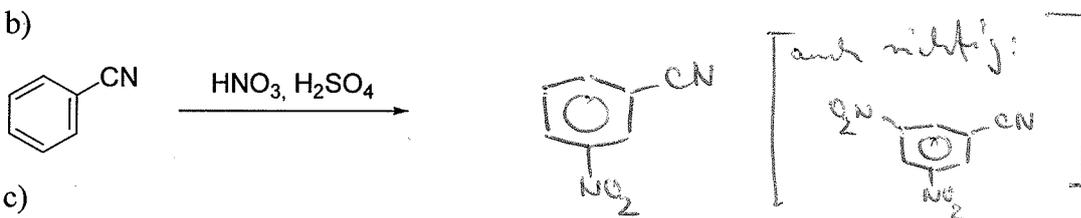
a)

1 Punkt



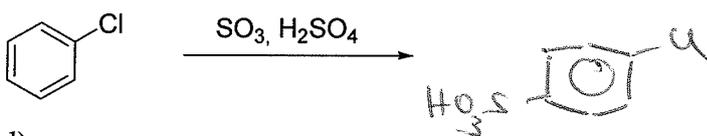
b)

1 Punkt



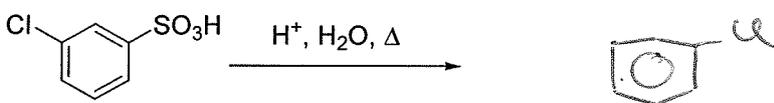
c)

1 Punkt



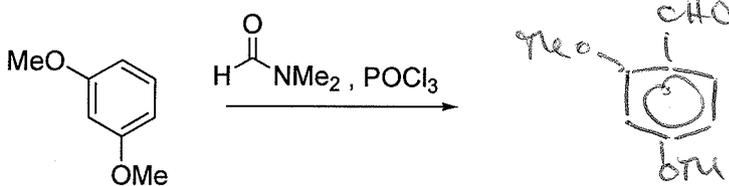
d)

1 Punkt



e)

1 Punkt



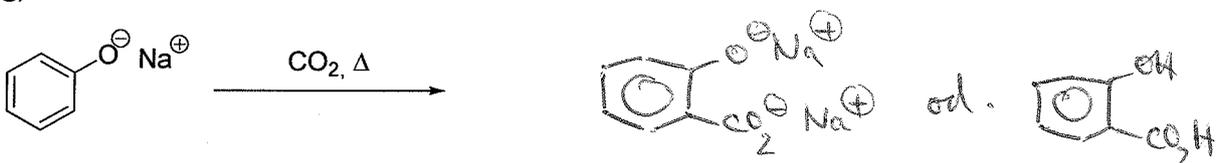
f)

1 Punkt



g)

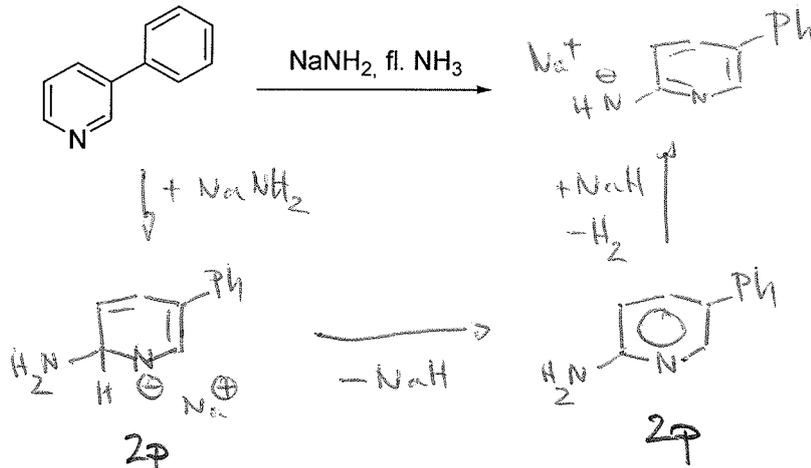
1 Punkt



**Aufgabe 10**

**4 Punkte**

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an. Formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.



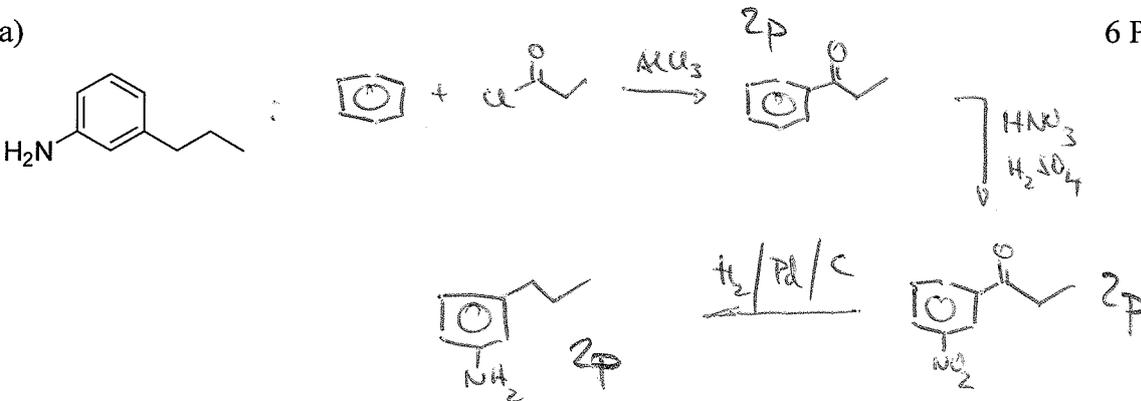
**Aufgabe 11**

**insgesamt 16 Punkte**

Entwerfen Sie kurze, selektive Synthesen ausgehend von Benzol für die folgenden Verbindungen. Geben Sie die Zwischenstufen und Reagenzien an (keine Mechanismen!).

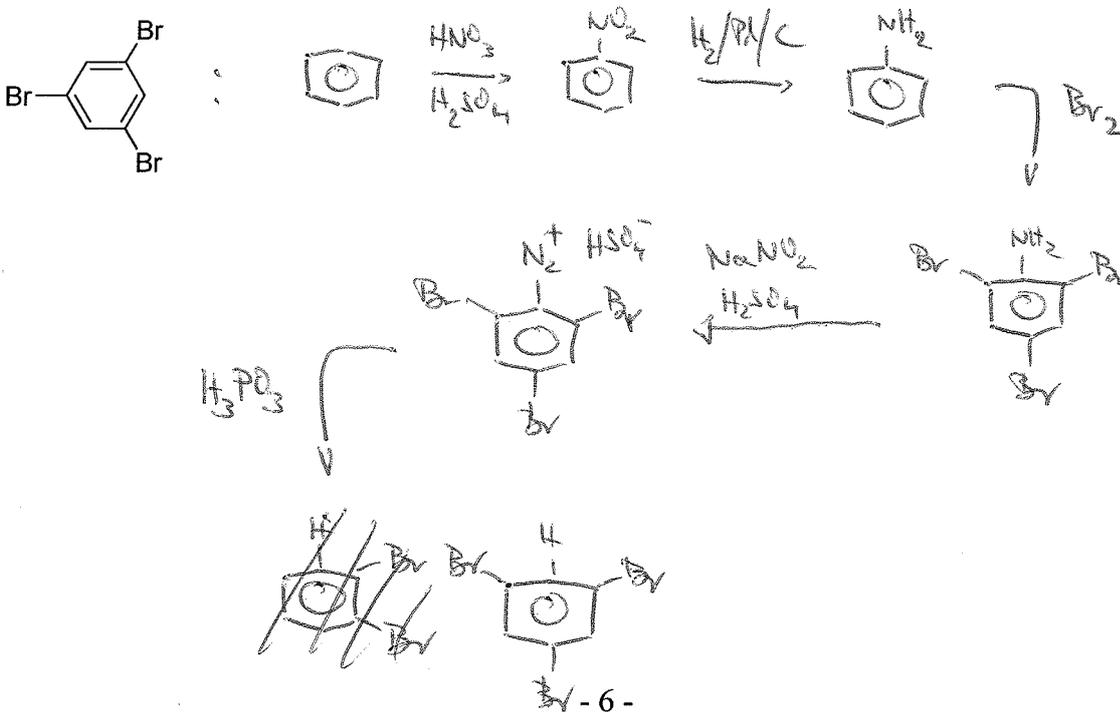
a)

**6 Punkte**



b)

**10 Punkte**



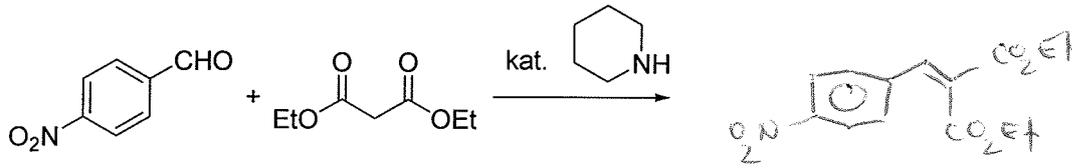
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 12

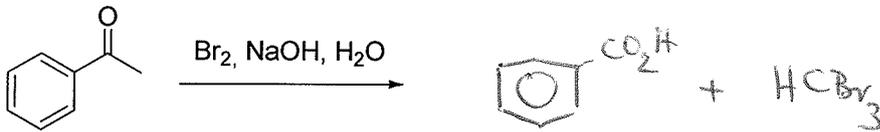
insgesamt 20 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

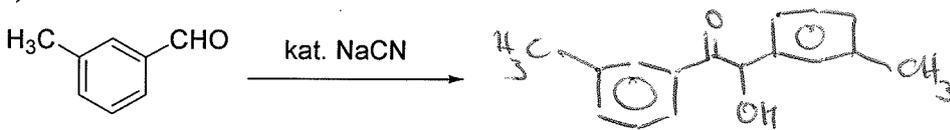
a) 2 Punkte



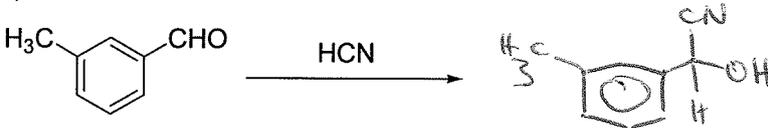
b) 2 Punkte



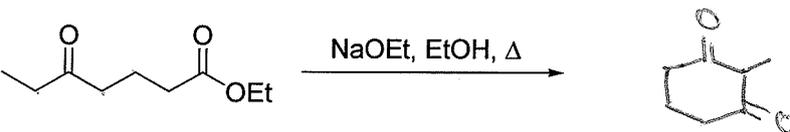
c) 2 Punkte



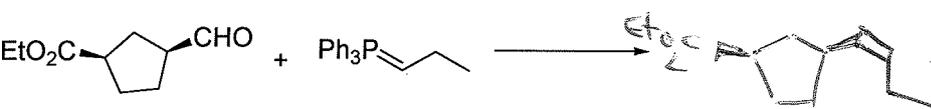
d) 2 Punkte



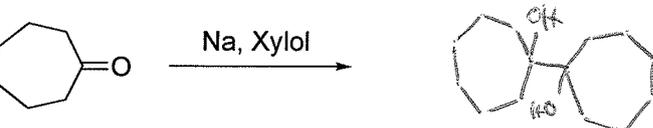
e) 2 Punkte



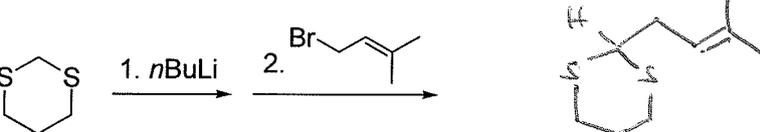
f) 2 Punkte



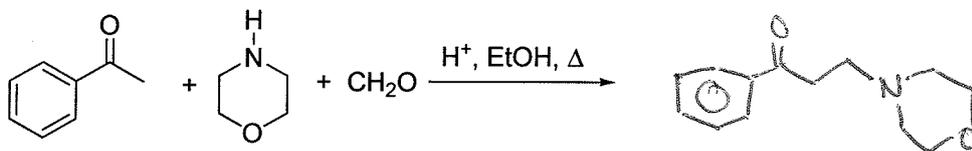
g) 2 Punkte



h) 2 Punkte

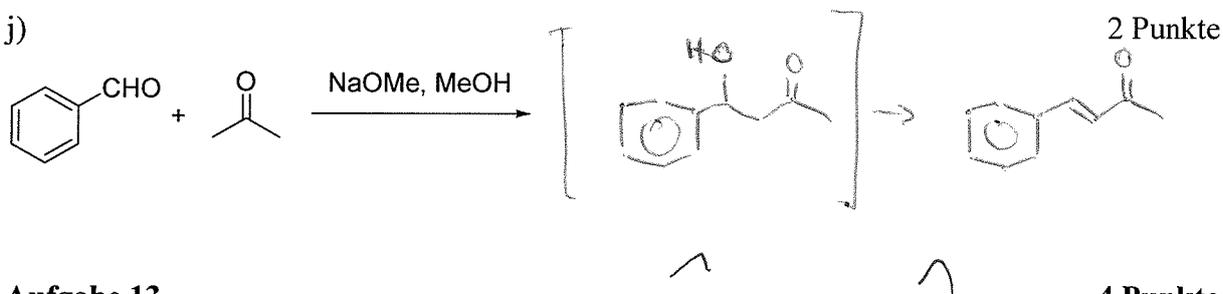


i) 2 Punkte



Fortsetzung Aufgabe 12

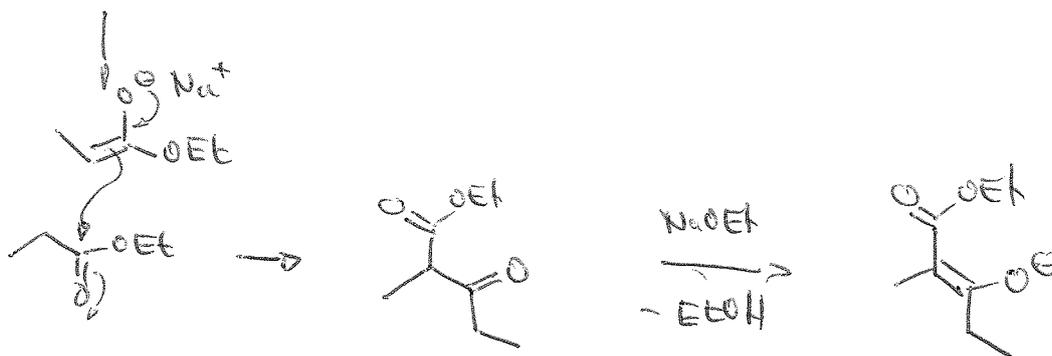
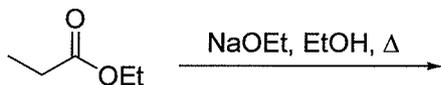
j)



**Aufgabe 13**

**4 Punkte**

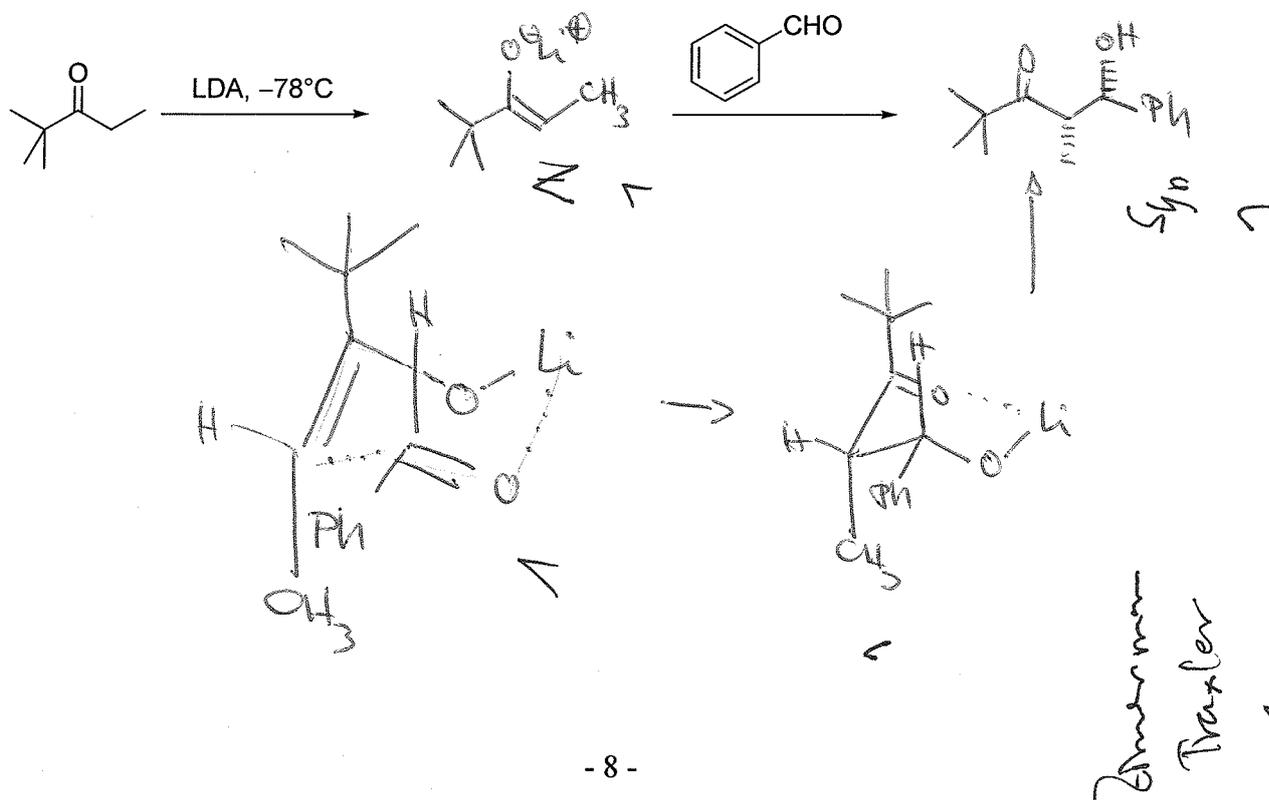
Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an und formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.



**Aufgabe 14**

**5 Punkte**

Was ist das Produkt der folgenden Reaktionsfolge? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie das fehlende Intermediat. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der zweiten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?

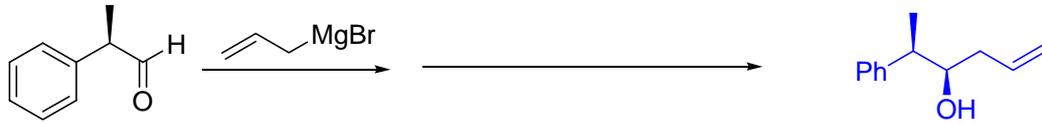


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

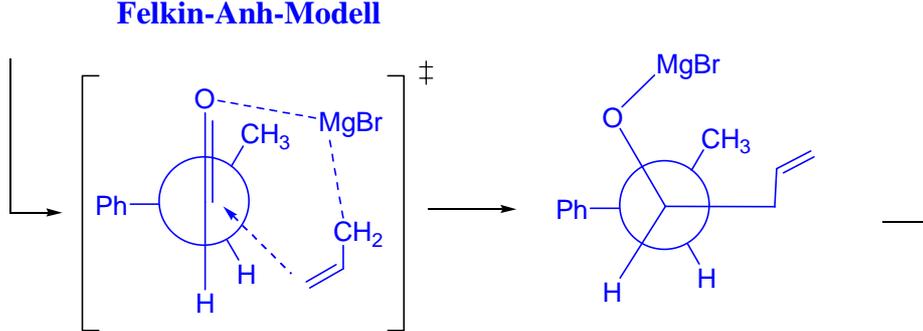
### Aufgabe 15

5 Punkte

Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?



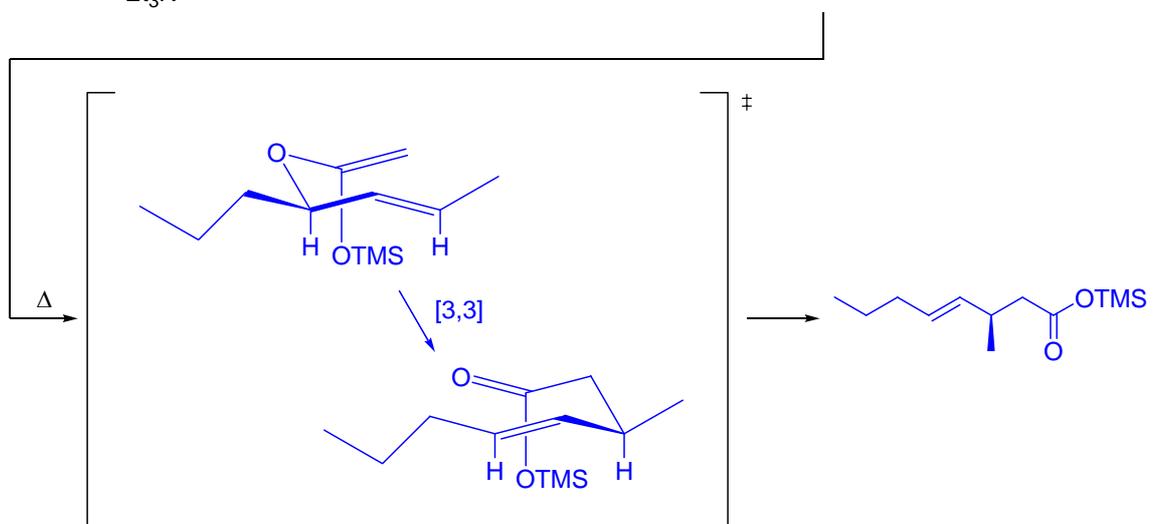
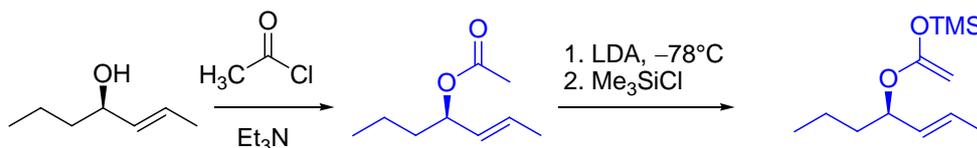
#### Felkin-Anh-Modell



### Aufgabe 16

6 Punkte

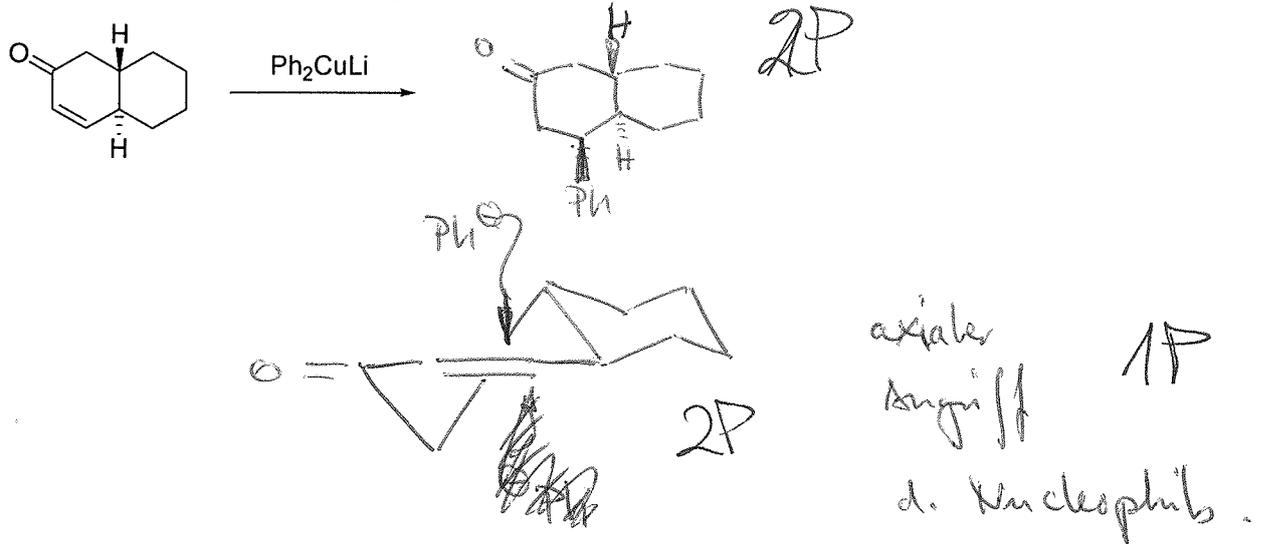
Was ist das Produkt der folgenden Reaktionsfolge? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie die fehlenden Intermediate. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der letzten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Um was für einen Reaktionstyp handelt es sich? **Ireland-Claisen-Umlagerung**



**Aufgabe 17**

**5 Punkte**

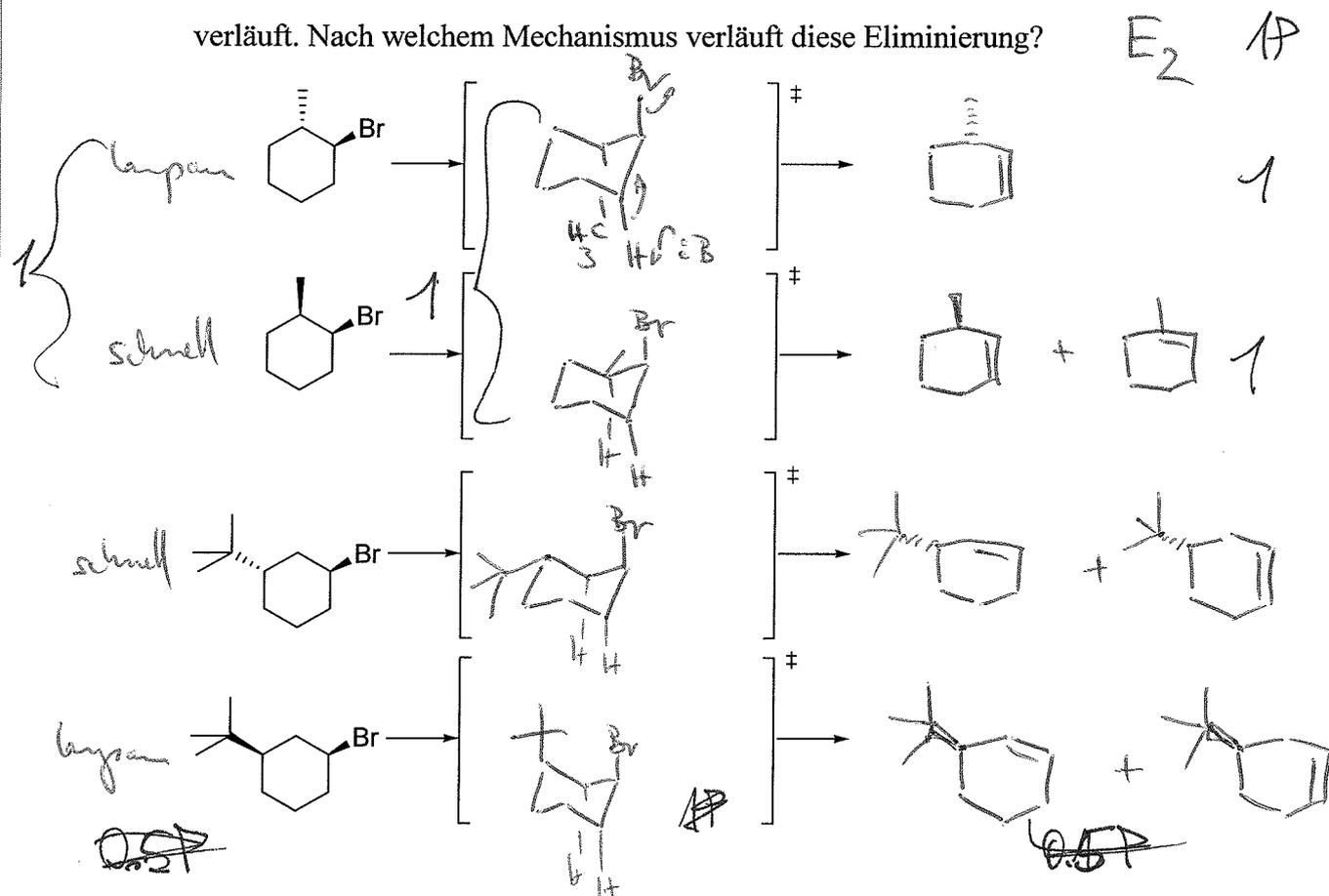
Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Begründen Sie kurz.



**Aufgabe 18**

**9 Punkte**

Im folgenden Schema sind zwei Paare diastereomerer Alkylbromide abgebildet. Diese werden jeweils mit DBU als nicht-nukleophiler Base umgesetzt. Geben Sie an, welche Eliminierungsprodukte jeweils gebildet werden. Zeichnen Sie den Übergangszustand der Reaktionen und geben Sie für jedes Diastereomerenpaar an, welche Reaktion schnell und welche langsam verläuft. Nach welchem Mechanismus verläuft diese Eliminierung?



Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

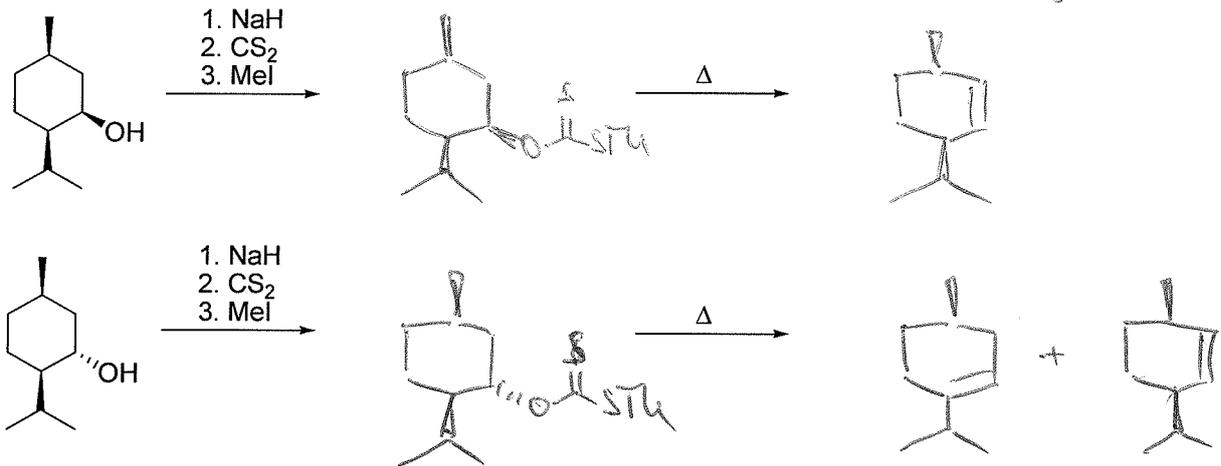
**Aufgabe 19**

**4 Punkte**

Ergänzen Sie in den folgenden Reaktionsschemata die fehlenden Intermediate und Produkte

(ggf. mehrere!). Um was für einen Typ von Eliminierung handelt es sich?

*Syn-Elim.*



**Aufgabe 20**

**3 Punkte**

Über welche Zwischenstufe verläuft die gezeigte Reaktion? Formulieren Sie den

Mechanismus der Eliminierung. Um was für einen Typ von Eliminierung handelt es sich?

*E<sub>1cb</sub>*



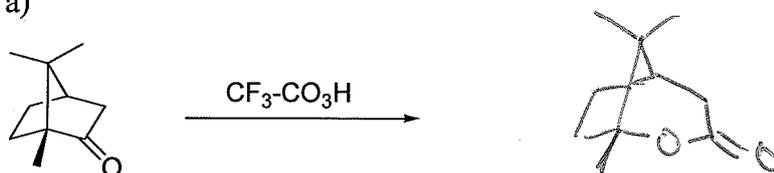
**Aufgabe 21**

**insgesamt 5 Punkte**

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

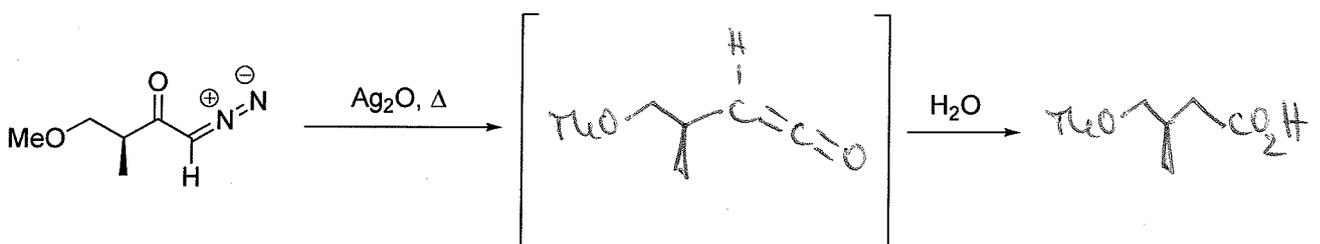
a)

**2 Punkte**



b)

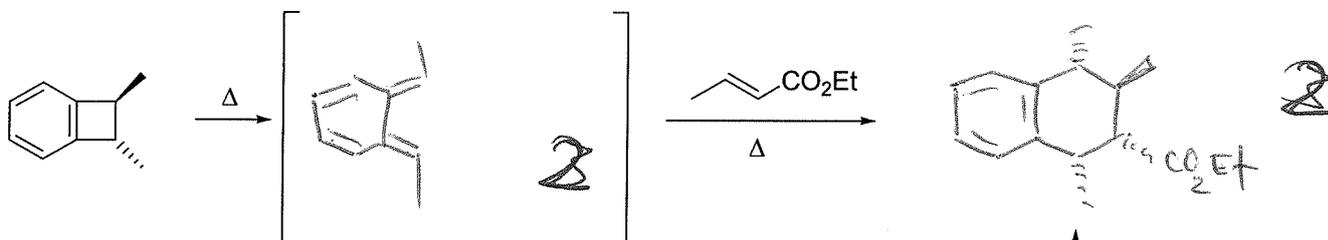
**3 Punkte**



**Aufgabe 22**

**9 Punkte**

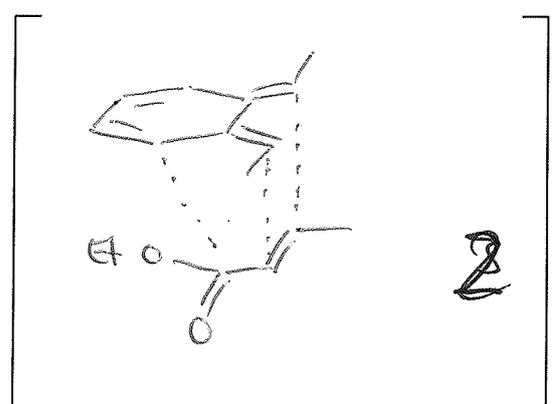
Geben Sie das Intermediat und Produkt der gezeigten Reaktionsfolge an. Beachten Sie die Stereochemie. Begründen Sie kurz (3 Stichworte) den stereochemischen Verlauf der ersten Reaktion. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der zweiten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Geben Sie jeweils an, um was für eine pericyclische Reaktion es sich handelt (Name oder Reaktionstyp).



AP {  $4e^-$   $\rightarrow$  Möbius  
 $\rightarrow$  conrotat.

AP 1) electrocycl. Rkt.  
(Ringöffnung.)

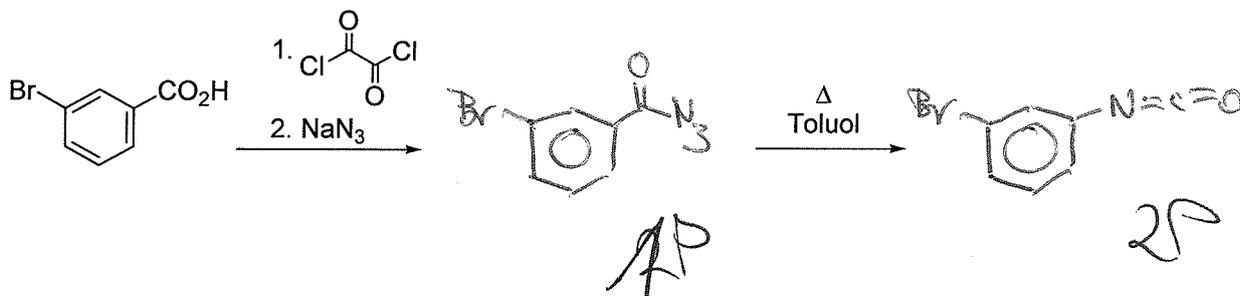
AP 2) DA o.-Cydoadd.



**Aufgabe 23**

**4 Punkte**

Geben Sie das Zwischenprodukt und Endprodukt der gezeigten Reaktionsfolge an. Wie heißt die zweite Reaktion? Curtius AP





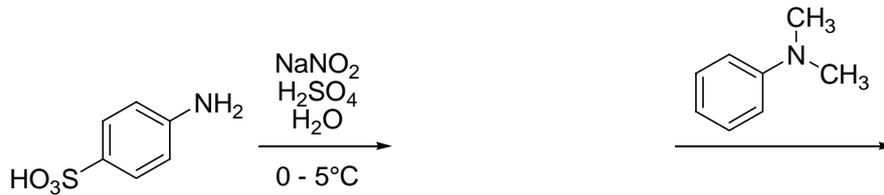
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 1: Radikalreaktionen und aromatische Substitution

### Aufgabe 1.

2 Punkte

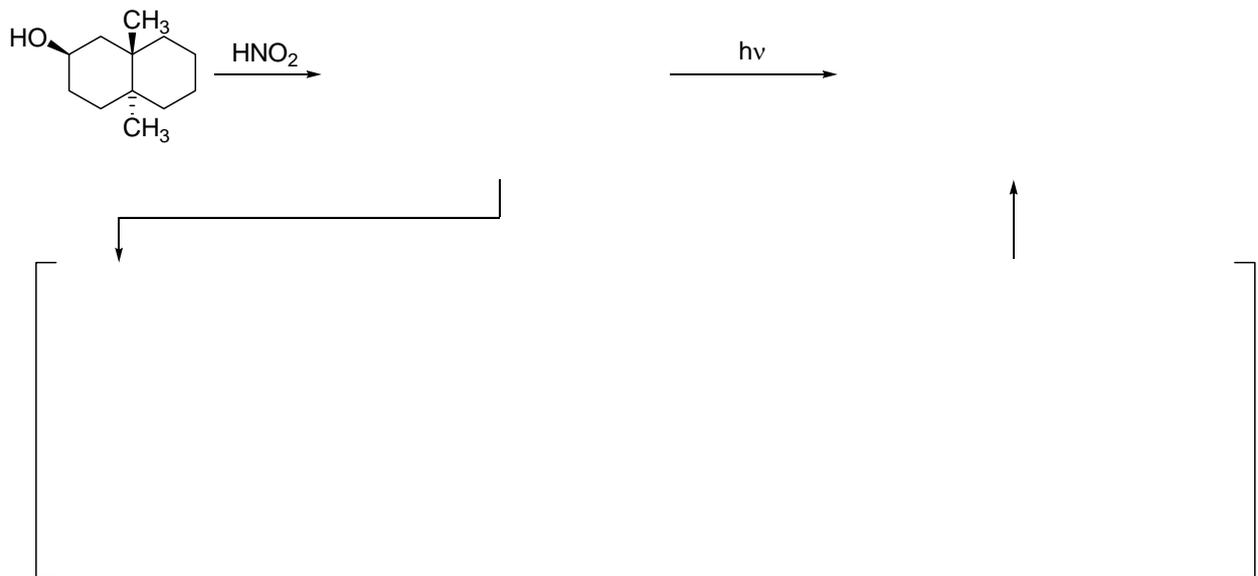
Geben Sie das Zwischenprodukt und Endprodukt der folgenden Reaktionssequenz an.



### Aufgabe 2.

5 Punkte

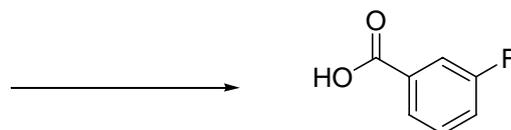
Geben Sie Zwischenprodukt und Endprodukt der folgenden Reaktionssequenz an. Formulieren Sie den Mechanismus des lichtinduzierten Schrittes.



### Aufgabe 3.

1 Punkt

Geben Sie eine möglichst einfache **einstufige** Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in der folgenden Reaktionsgleichung fehlende Edukte und Reagenzien.



**Bitte wenden!**

**Aufgabe 4.**

2 Punkte

Geben Sie an, wie die gezeigte Umsetzung erreicht werden kann. Ergänzen Sie dazu im folgenden Reaktionsschema fehlende Intermediate und Reagenzien.



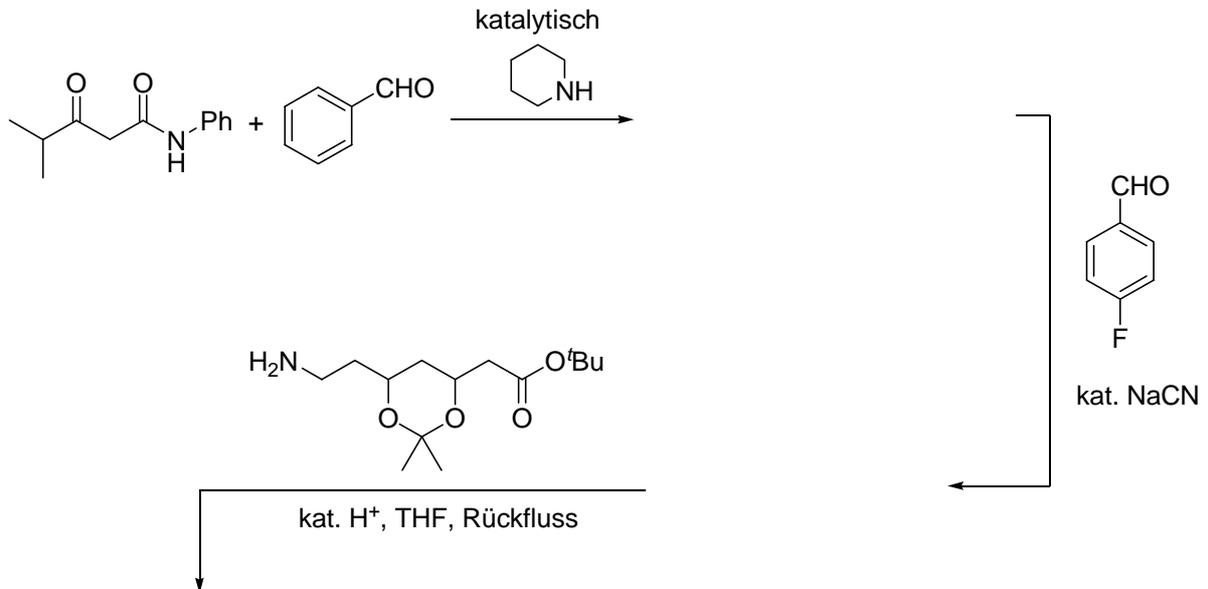
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 2: Aromatische Substitution und Carbonylchemie

### Aufgabe 1.

3 Punkte

Geben Sie die Zwischenprodukte und das Endprodukt der folgenden Reaktionssequenz an.

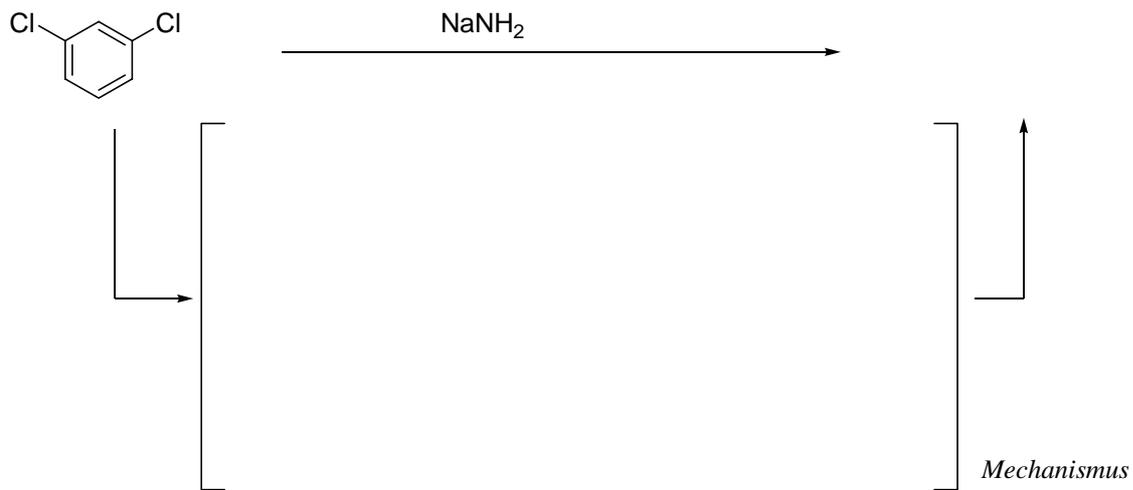


**Bitte wenden!**

**Aufgabe 2.**

5 Punkte

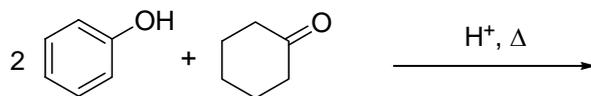
Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an. Formulieren Sie den Mechanismus.

**Aufgabe 3.**

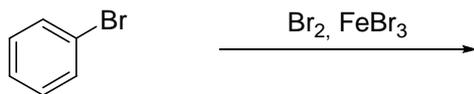
3 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

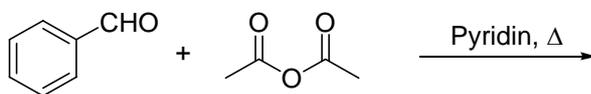
a)



b)



c)



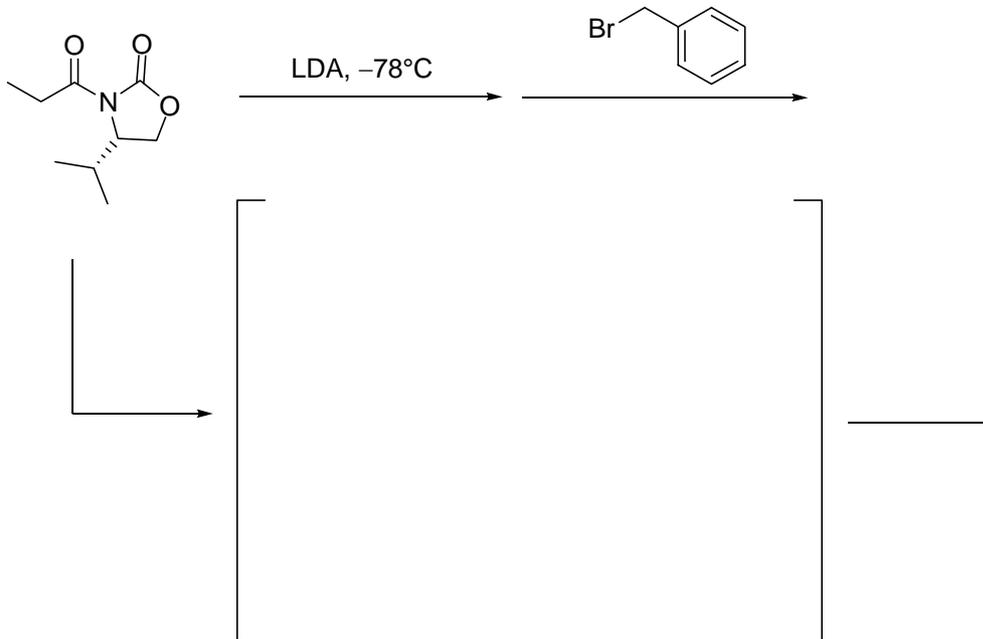
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 3: Carbonylchemie und Umpolung

### Aufgabe 1.

3 Punkte

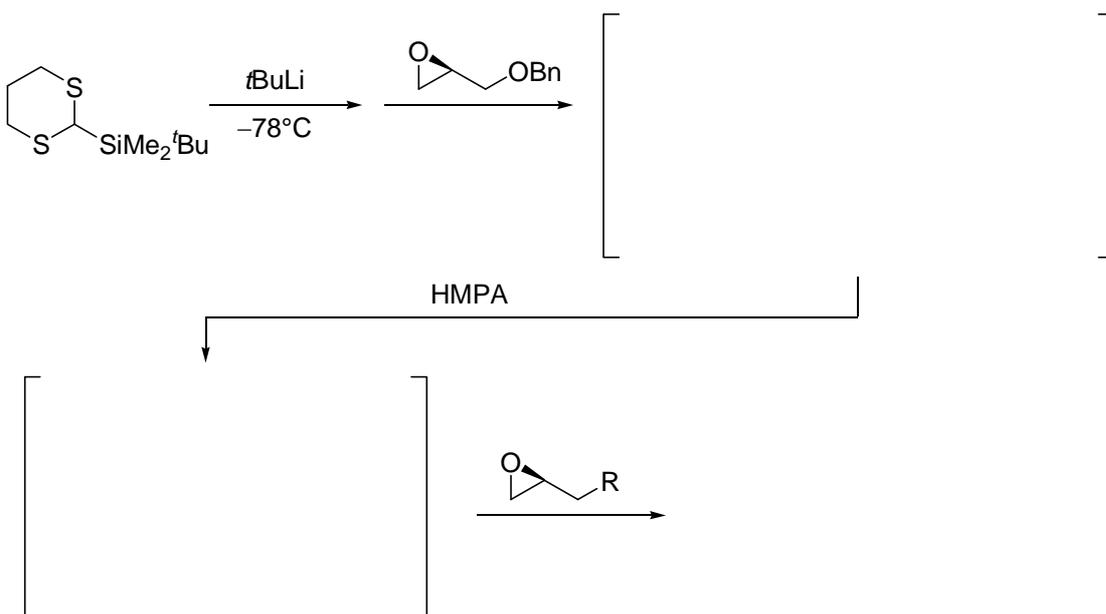
Geben Sie das Hauptprodukt und Intermediat der folgenden Reaktion an. Beachten Sie die Stereochemie. Begründen Sie kurz den Ursprung der Selektivität.



### Aufgabe 2

3 Punkte

Die folgende Reaktionssequenz wird als Eintopfreaktion durchgeführt. Ergänzen Sie die fehlenden Intermediate und das Endprodukt. HMPA (Hexamethylphosphorsäuretriamid) ist ein Komplexbildner, der stark an Lithiumionen bindet. Beachten Sie die Stereochemie.

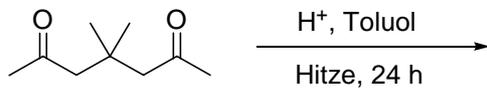


Bitte wenden!

### Aufgabe 3

1 Punkt

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an.



### Aufgabe 4

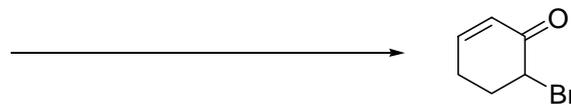
3 Punkte

Geben Sie jeweils eine möglichst einfache Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

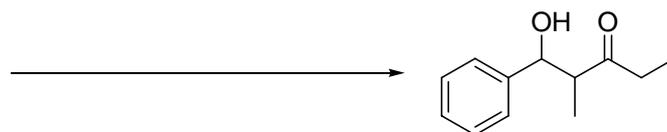
a)



b)



c)



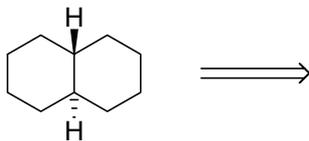
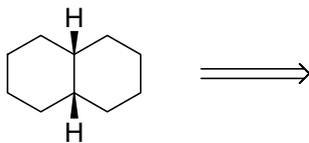
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 4: Umlagerungen, Eliminierungen, pericyclische Reaktionen

### Aufgabe 1

2 Punkte

Die beiden gezeigten Isomere des Decalins sollen jeweils durch eine Diels-Alder-Reaktion aufgebaut werden. Geben Sie die jeweils die Edukte an, die das gewünschte Stereoisomer ergeben.



### Aufgabe 2

3 Punkte

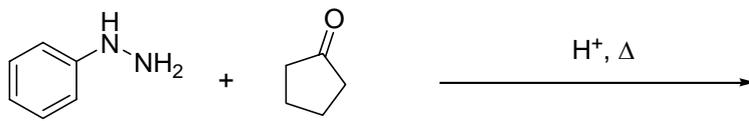
Zeigen Sie mithilfe der *Grenzorbitale*, warum die [2+2]-Cycloaddition von Ethylen thermisch nicht abläuft.

**Bitte wenden!**

**Aufgabe 3**

5 Punkte

Geben Sie das Produkt der folgenden Reaktion an. Formulieren Sie den Mechanismus.



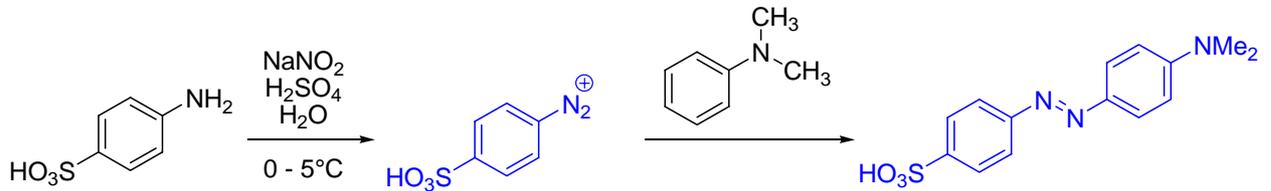
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 1: Radikalreaktionen und aromatische Substitution

### Aufgabe 1.

2 Punkte

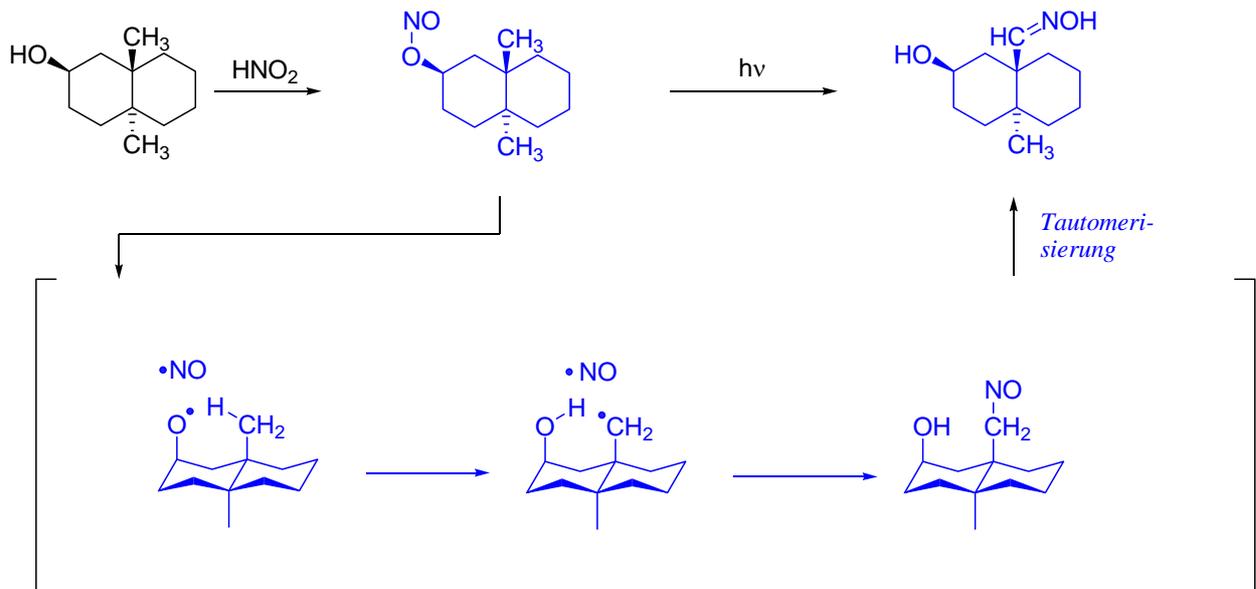
Geben Sie das Zwischenprodukt und Endprodukt der folgenden Reaktionssequenz an.



### Aufgabe 2.

5 Punkte

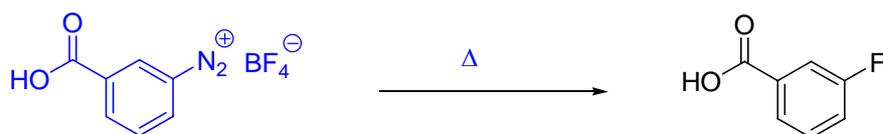
Geben Sie Zwischenprodukt und Endprodukt der folgenden Reaktionssequenz an. Formulieren Sie den Mechanismus des lichtinduzierten Schrittes.



### Aufgabe 3.

1 Punkt

Geben Sie eine möglichst einfache **einstufige** Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in der folgenden Reaktionsgleichung fehlende Edukte und Reagenzien.

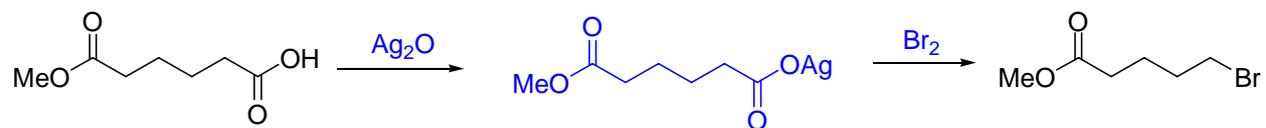


**Bitte wenden!**

**Aufgabe 4.**

2 Punkte

Geben Sie an, wie die gezeigte Umsetzung erreicht werden kann. Ergänzen Sie dazu im folgenden Reaktionsschema fehlende Intermediate und Reagenzien.



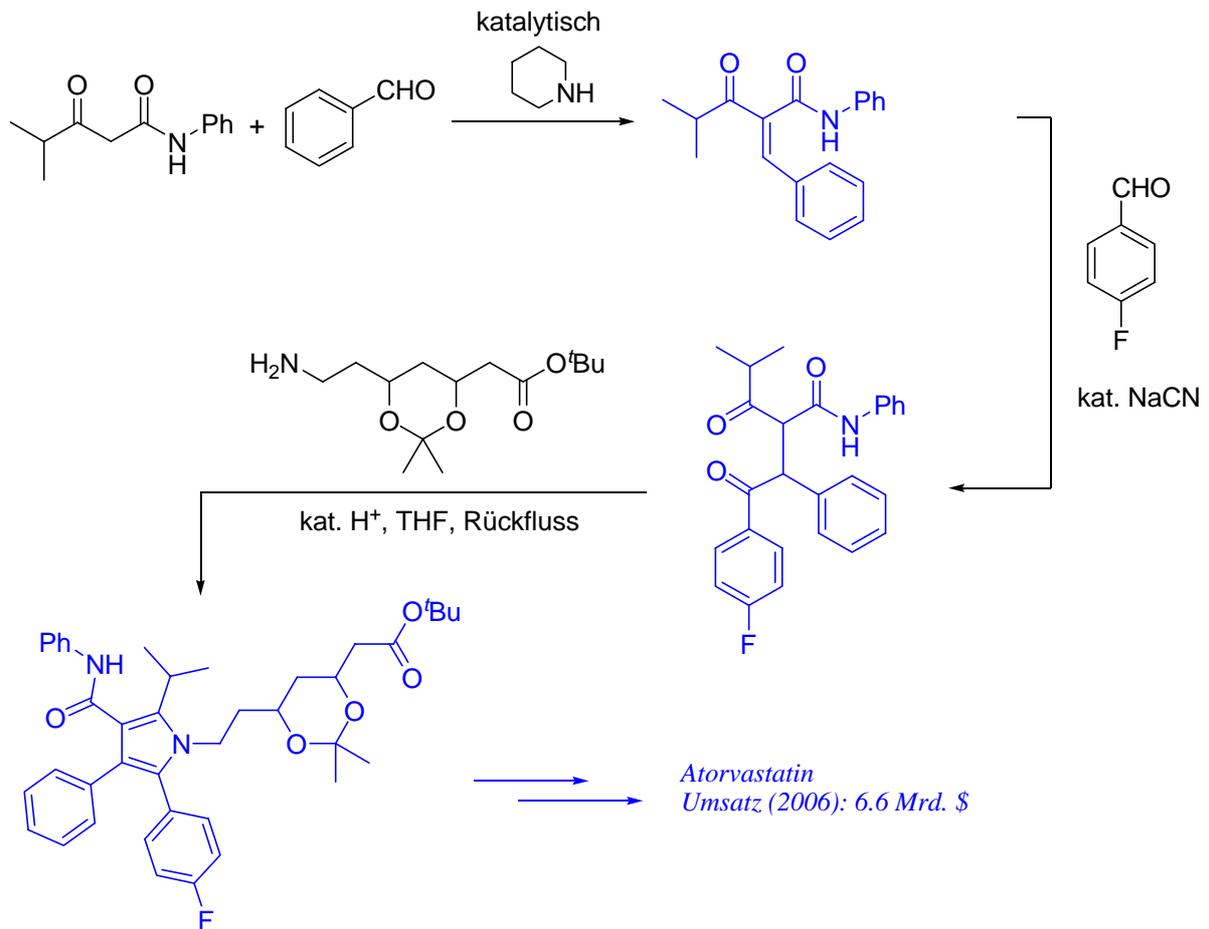
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 2: Aromatische Substitution und Carbonylchemie

### Aufgabe 1.

3 Punkte

Geben Sie die Zwischenprodukte und das Endprodukt der folgenden Reaktionssequenz an.

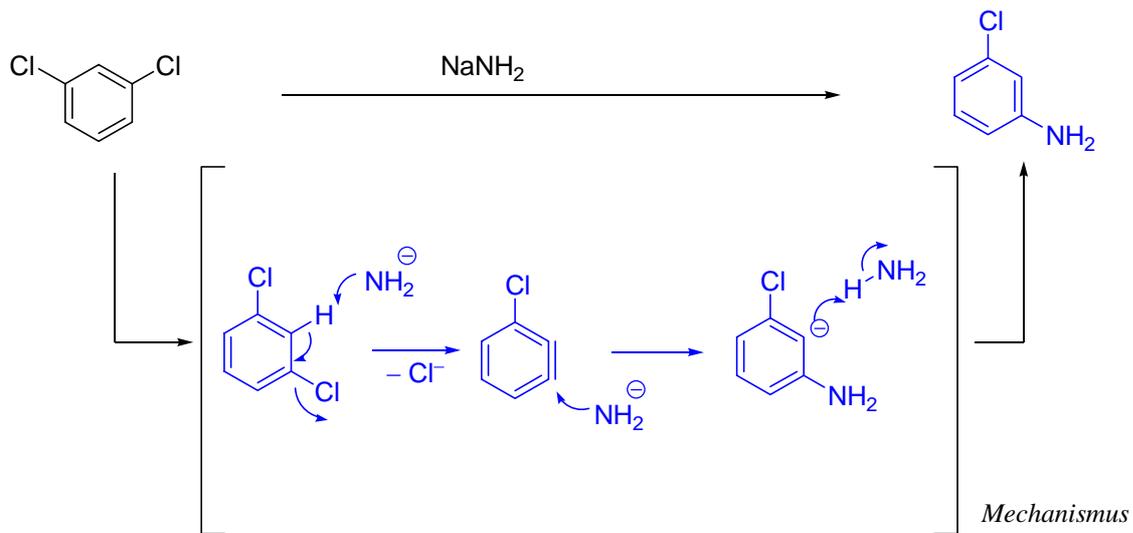


Bitte wenden!

**Aufgabe 2.**

5 Punkte

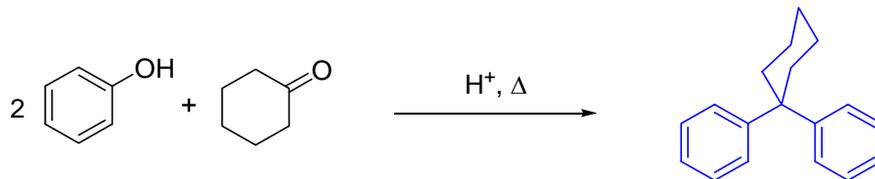
Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an. Formulieren Sie den Mechanismus.

**Aufgabe 3.**

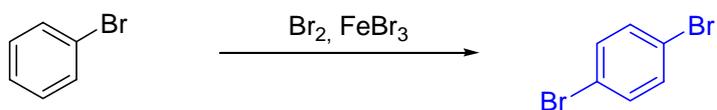
3 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

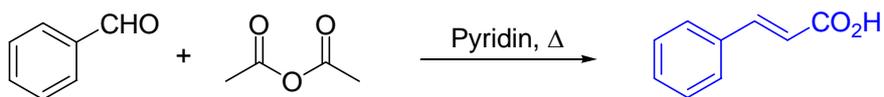
a)



b)



c)



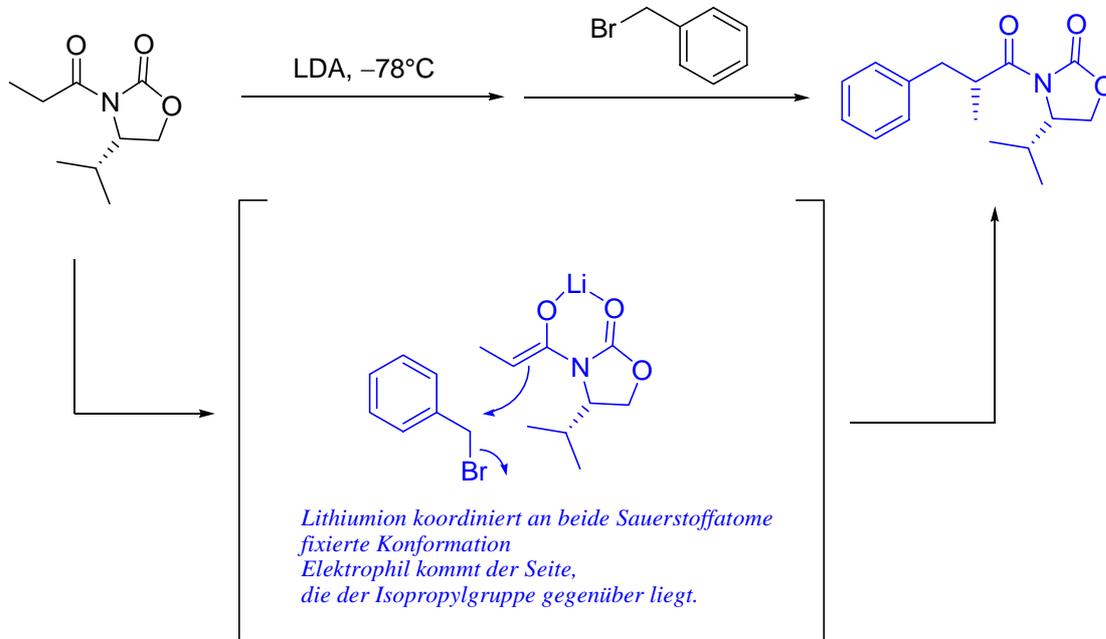
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 3: Carbonylchemie und Umpolung

### Aufgabe 1.

3 Punkte

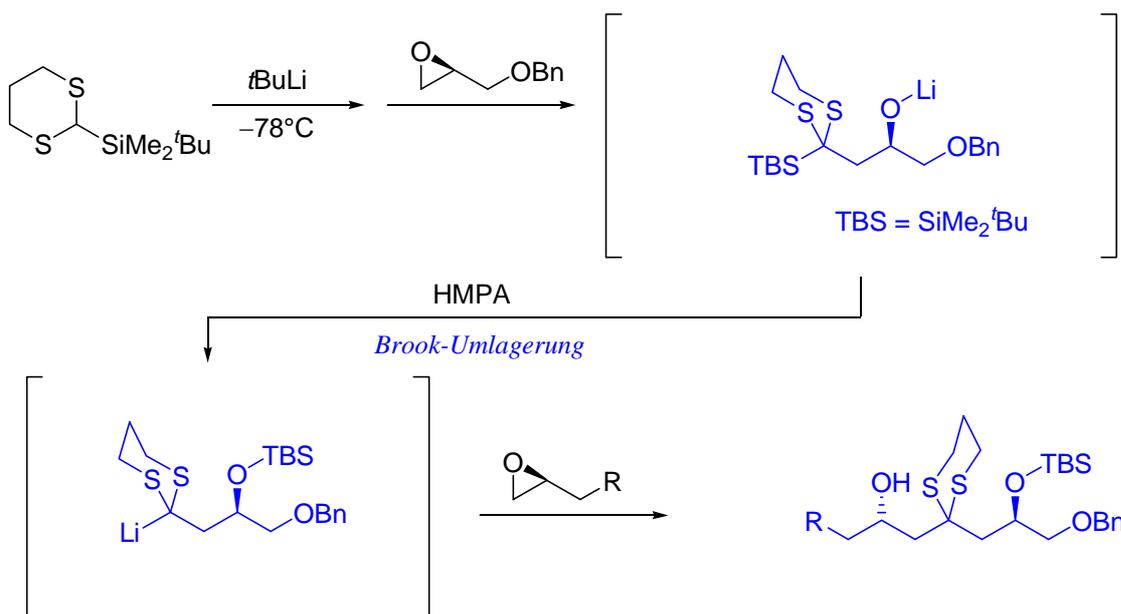
Geben Sie das Hauptprodukt und Intermediat der folgenden Reaktion an. Beachten Sie die Stereochemie. Begründen Sie kurz den Ursprung der Sereoselektivität.



### Aufgabe 2

3 Punkte

Die folgende Reaktionssequenz wird als Eintopfreaktion durchgeführt. Ergänzen Sie die fehlenden Intermediate und das Endprodukt. HMPA (Hexamethylphosphorsäuretriamid) ist ein Komplexbildner, der stark an Lithiumionen bindet. Beachten Sie die Stereochemie.

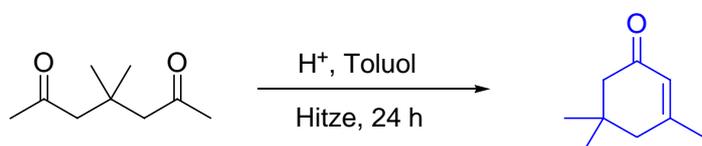


**Bitte wenden!**

### Aufgabe 3

1 Punkt

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Reaktion an.

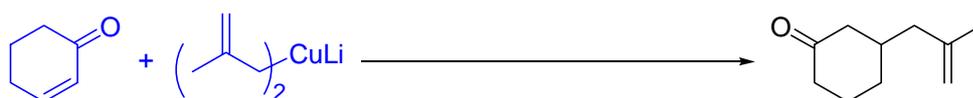


### Aufgabe 4

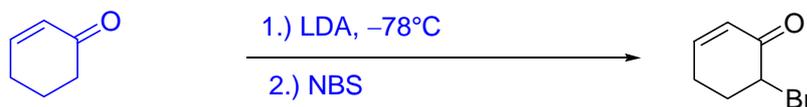
3 Punkte

Geben Sie jeweils eine möglichst einfache Darstellungsmethode an. Ergänzen Sie dazu in den folgenden Reaktionsgleichungen jeweils fehlende Edukte und Reagenzien.

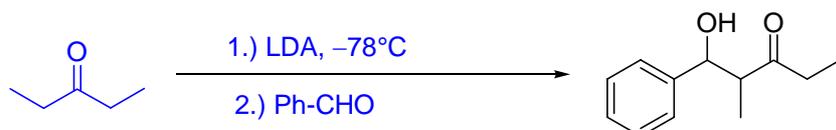
a)



b)



c)



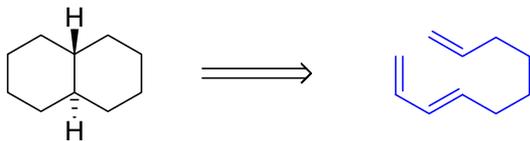
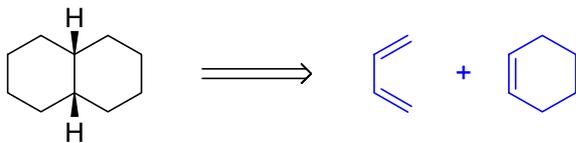
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

## Wiederholung für Quickie Nr. 4: Umlagerungen, Eliminierungen, pericyclische Reaktionen

### Aufgabe 1

2 Punkte

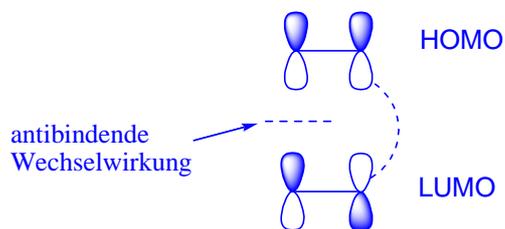
Die beiden gezeigten Isomere des Decalins sollen jeweils durch eine Diels-Alder-Reaktion aufgebaut werden. Geben Sie die jeweils die Edukte an, die das gewünschte Stereoisomer ergeben.



### Aufgabe 2

3 Punkte

Zeigen Sie mithilfe der *Grenzorbitale*, warum die [2+2]-Cycloaddition von Ethylen thermisch nicht abläuft.

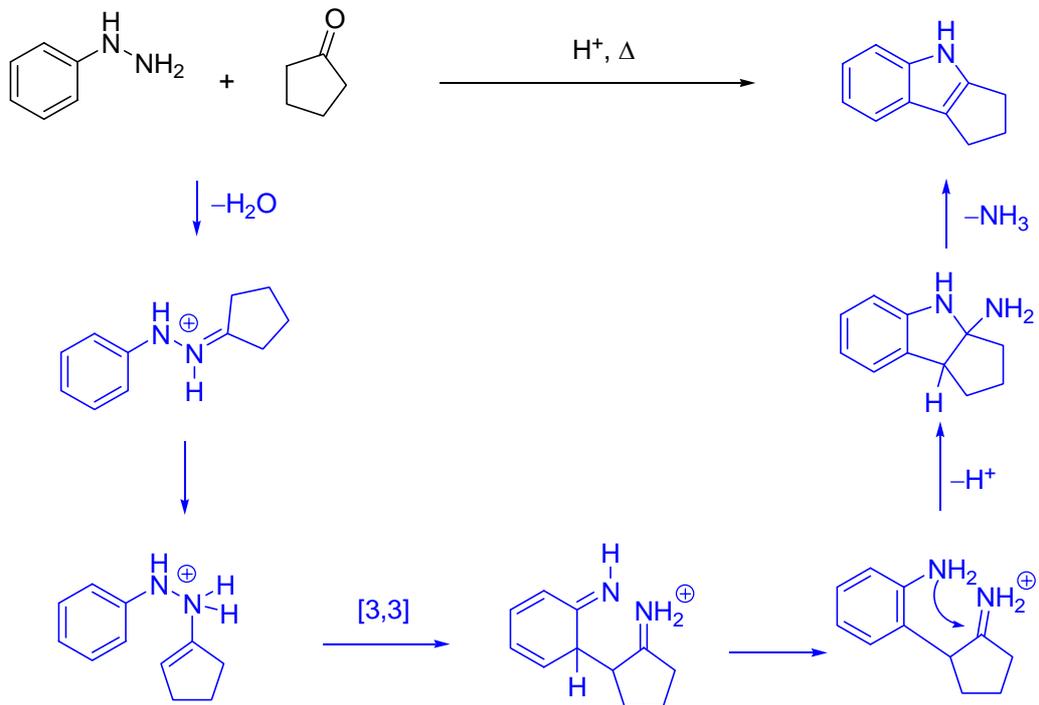


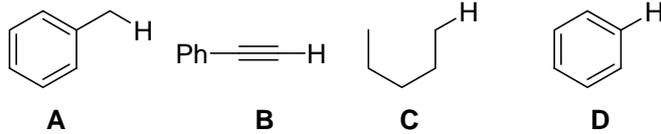
**Bitte wenden!**

### Aufgabe 3

5 Punkte

Geben Sie das Produkt der folgenden Reaktion an. Formulieren Sie den Mechanismus.



**Aufgabe 1****2 Punkte**

a) Ordnen Sie die Verbindungen **A-D** nach steigender Bindungsdissoziationsenergie der ausgezeichneten C-H-Bindung.

< < <

b) Ordnen Sie die Verbindungen **A-D** nach steigender Acidität der ausgezeichneten C-H-Bindung.

< < <

**Aufgabe 2****4 Punkte**

Geben sie für die folgenden Bindungen jeweils Bindungsenergie und Bindungslänge an. Einheiten nicht vergessen!

C–C

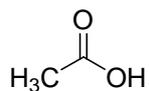
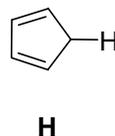
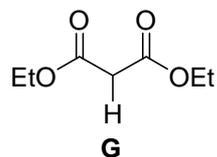
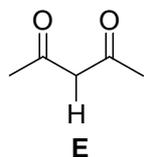
C–O

C=C

C=O

**Aufgabe 3****3 Punkte**

Geben Sie die  $pK_a$ -Werte der folgenden Verbindungen an.

CH<sub>4</sub>NH<sub>4</sub><sup>+</sup>H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>NH<sub>3</sub>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>–OH**Aufgabe 4****1 Punkt**

Ordnen Sie die Verbindungen **E-H** nach steigender Acidität.

< < <

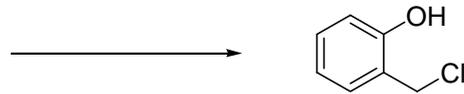
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 5

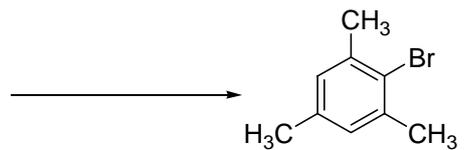
insgesamt 12 Punkte

Wie können Sie die folgenden Verbindungen aus einer nichthalogenierten Verbindung einfach darstellen? Ergänzen Sie in den folgenden Reaktionsschemata die fehlenden Edukte, Reagenzien und Reaktionsbedingungen. Stereochemie beachten!

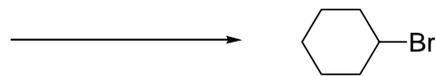
a) 2 Punkte



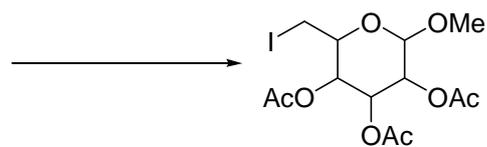
b) 2 Punkte



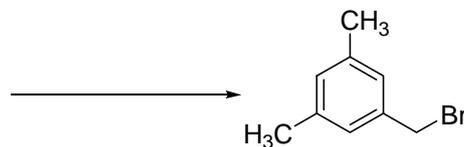
c) 2 Punkte



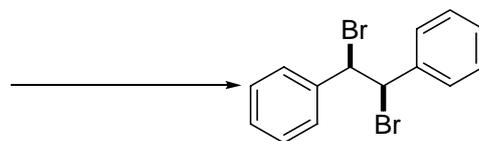
d) 2 Punkte



e) 2 Punkte



f) 2 Punkte



### Aufgabe 6

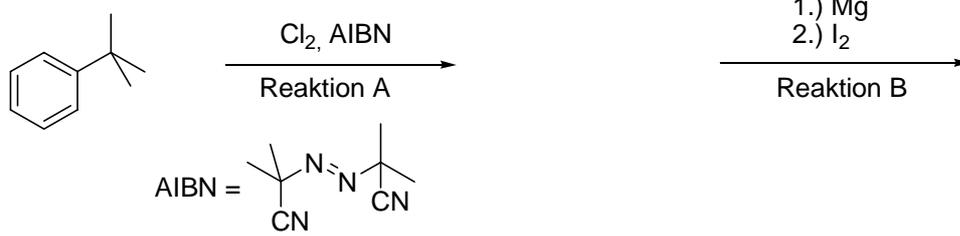
2 Punkte

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an.



**Aufgabe 7****insgesamt 16 Punkte**

Geben Sie die Hauptprodukte der folgenden Reaktionen an. Formulieren sie für beide Reaktionen den *vollständigen* Mechanismus.



a) Mechanismus Reaktion A

12 Punkte

b) Mechanismus Reaktion B

2 Punkte

c) Warum kann an Stelle von Reaktion B nicht eine Finkelstein-Reaktion (d.h. NaI in Aceton) verwendet werden? Begründen Sie kurz.

1 Punkt

d) Wie können Sie das Edukt von Reaktion A in einer einfachen Reaktion aus Benzol darstellen?

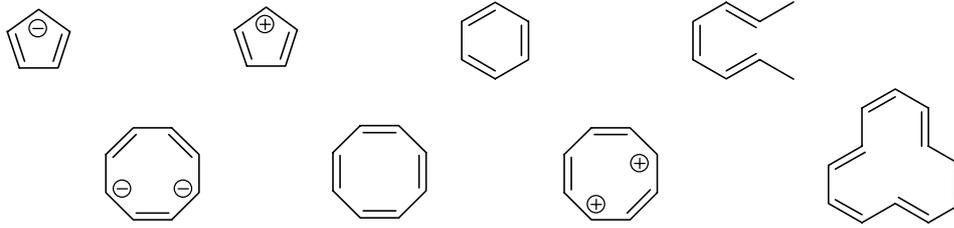
1 Punkt

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 8

4 Punkte

Welche der folgenden Verbindungen haben aromatischen Charakter?

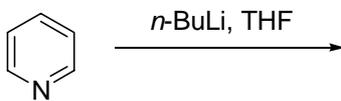


### Aufgabe 9

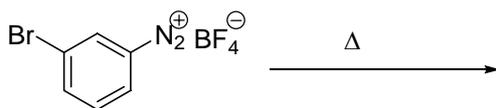
insgesamt 7 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

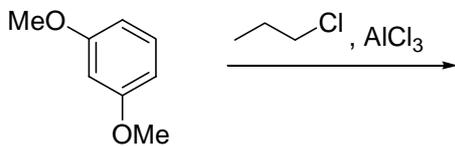
a) 1 Punkt



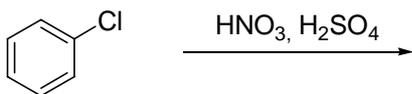
b) 1 Punkt



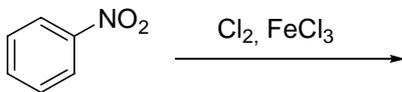
c) 1 Punkt



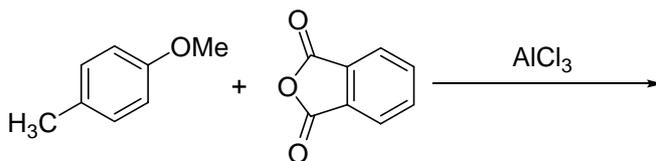
d) 1 Punkt



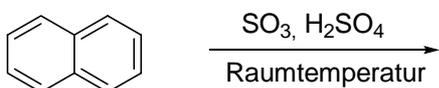
e) 1 Punkt



f) 1 Punkt



g) 1 Punkt



**Aufgabe 10****4 Punkte**

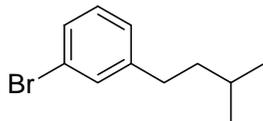
Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an. Formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.

**Aufgabe 11****insgesamt 16 Punkte**

Entwerfen Sie kurze, selektive Synthesen ausgehend von Benzol für die folgenden Verbindungen. Geben Sie die Zwischenstufen und Reagenzien an (keine Mechanismen!).

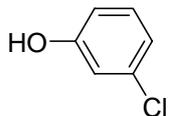
a)

6 Punkte



b)

10 Punkte



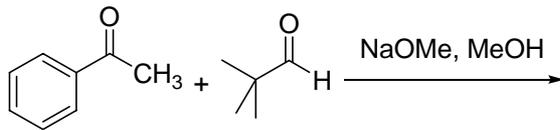
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 12

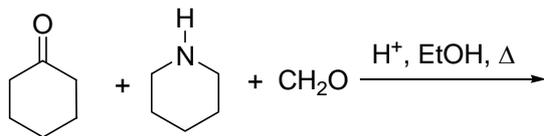
insgesamt 20 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

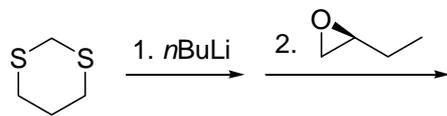
a) 2 Punkte



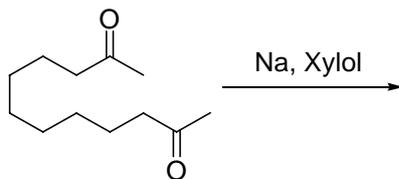
b) 2 Punkte



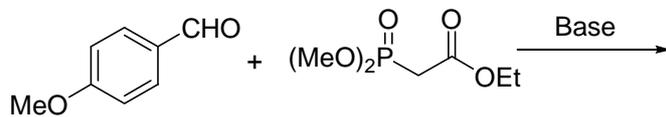
c) 2 Punkte



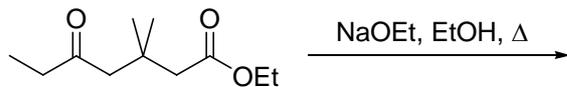
d) 2 Punkte



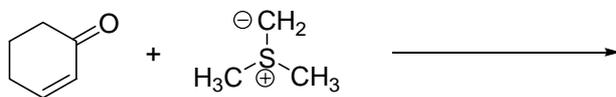
e) 2 Punkte



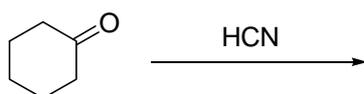
f) 2 Punkte



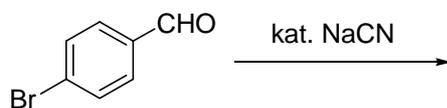
g) 2 Punkte



h) 2 Punkte



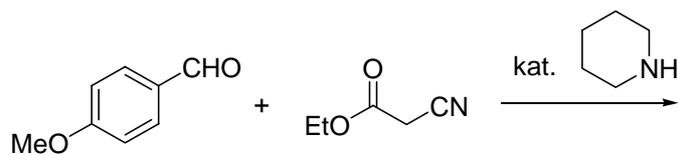
i) 2 Punkte



Fortsetzung Aufgabe 12

j)

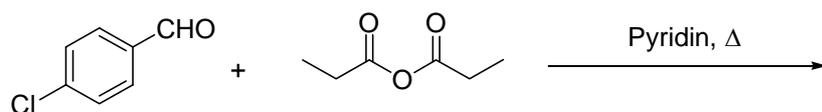
2 Punkte



**Aufgabe 13**

4 Punkte

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an und formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.



**Aufgabe 14**

5 Punkte

Was ist das Produkt der folgenden Reaktionsfolge? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie das fehlende Intermediat. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der zweiten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?

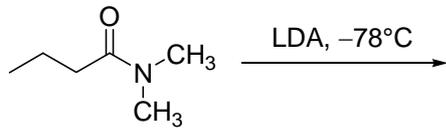


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 15

5 Punkte

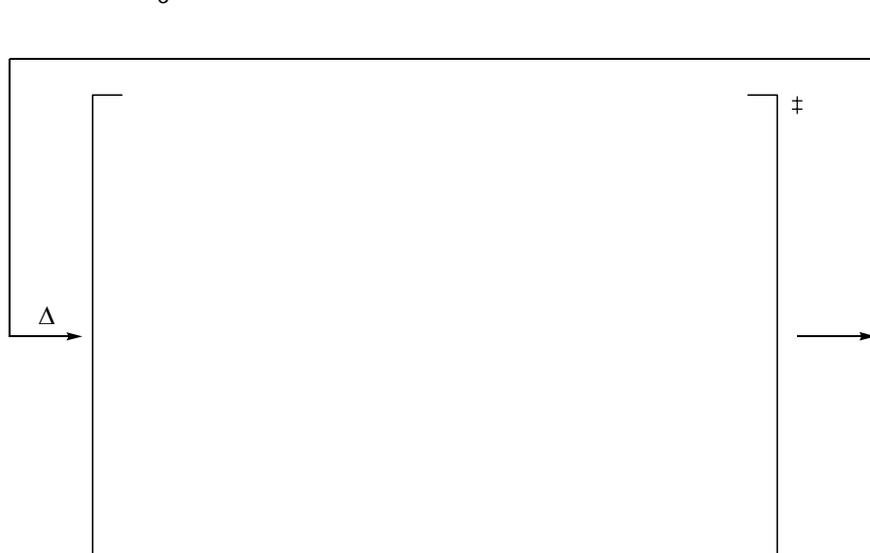
Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?



### Aufgabe 16

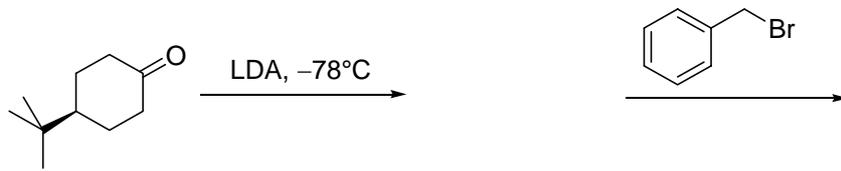
6 Punkte

Was ist das Produkt der folgenden Reaktionssequenz? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie die fehlenden Intermediate. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der letzten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Um was für einen Reaktionstyp handelt es sich?



**Aufgabe 17****5 Punkte**

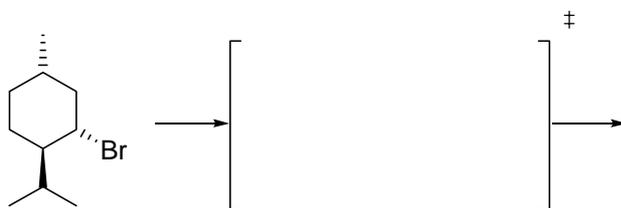
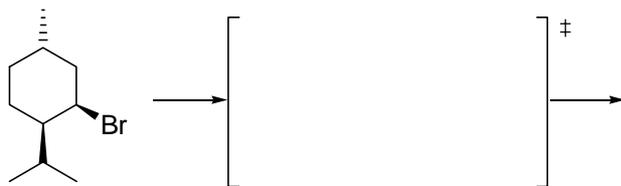
Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Begründen Sie kurz.

**Aufgabe 18****6 Punkte**

Die im folgenden Schema abgebildeten Alkylbromide werden jeweils mit DBU als nicht-nukleophiler Base umgesetzt. Geben Sie an, welche Produkte jeweils gebildet werden.

Zeichnen Sie den Übergangszustand der Reaktionen und geben Sie an, welche Reaktion

schnell und welche langsam verläuft. Nach welchem Mechanismus verläuft diese Reaktion?

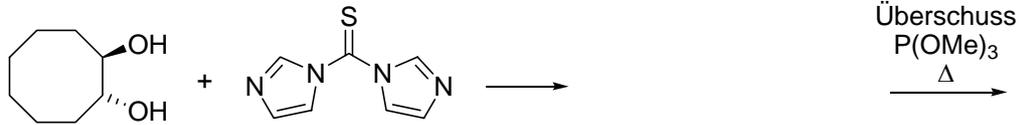


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 19

5 Punkte

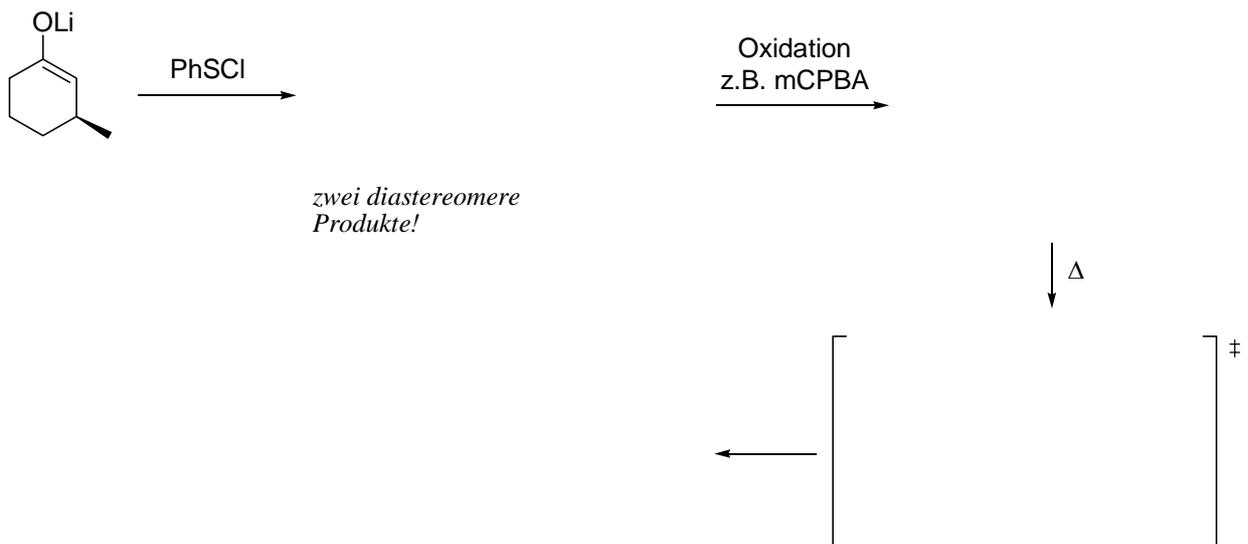
Geben Sie das Produkt der folgenden Reaktionsfolge an uns ergänzen Sie das fehlende Zwischenprodukt. Formulieren Sie den Mechanismus der zweiten Reaktion und beachten Sie die Stereochemie.



### Aufgabe 20

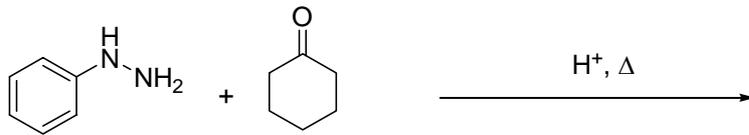
6 Punkte

Ergänzen Sie im folgenden Reaktionsschema Zwischenstufen und Endprodukt. Beachten Sie die Stereochemie. Im letzten Schritt der Reaktionsfolge reagiert nur eines der diastereomeren Intermediate. Welches? Zeigen Sie den Übergangszustand der letzten Reaktion und begründen Sie kurz.



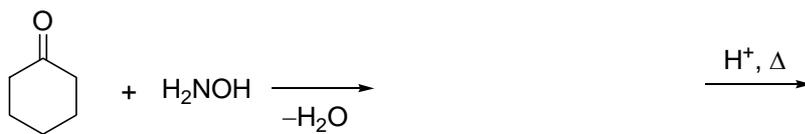
**Aufgabe 21****6 Punkte**

Welches heterocyclische Product wird bei der folgenden Reaktion gebildet? Formulieren Sie den vollständigen Mechanismus.

**Aufgabe 22****4 Punkte**

Geben Sie das Zwischenprodukt und Endprodukt der gezeigten Reaktionsfolge an.

Formulieren Sie den Mechanismus der zweiten Reaktion. Wie heißt die zweite Reaktion?

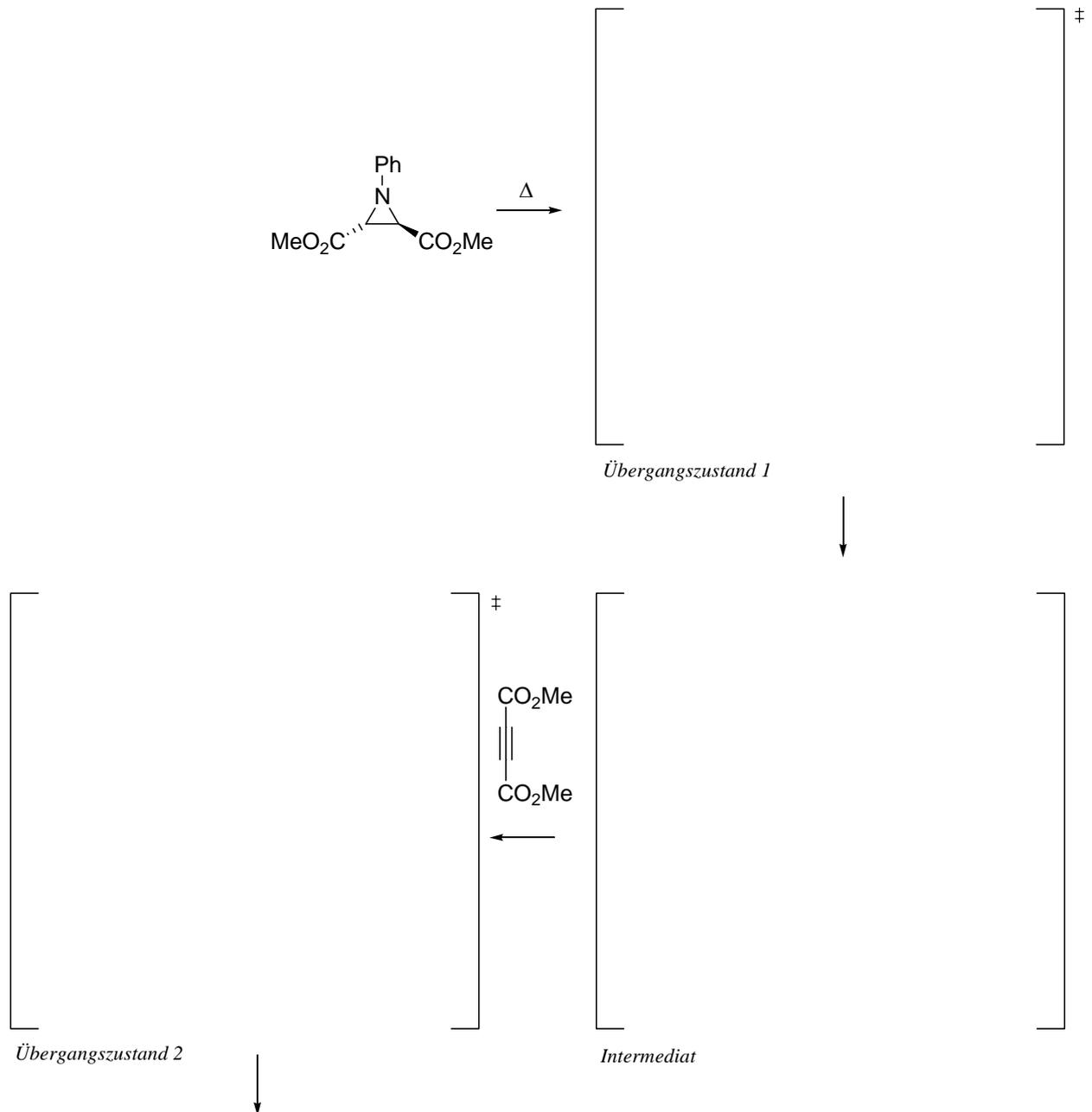


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 23

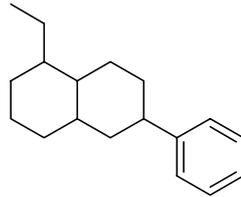
7 Punkte

Im folgenden Reaktionsschema laufen zwei thermisch initiierte pericyclische Reaktionen ab. Ergänzen Sie die fehlenden Übergangszustände, das Intermediat und das Produkt. Beachten Sie die Stereochemie. Begründen Sie durch klare räumlicher Darstellungen und mithilfe einer einfachen Merkregel den stereochemischen Verlauf der Reaktionen.



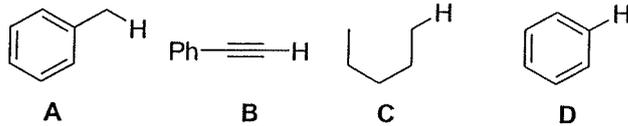
**Aufgabe 24****10 Punkte**

Führen Sie eine retrosynthetische Analyse der folgenden Verbindung durch. Zeigen Sie mindestens zwei verschiedene Zerlegungen des Zielmoleküls. Geben Sie zu jedem Synthon mindestens ein Syntheseäquivalent an. Geben Sie jeweils an, wie die einzelnen Umsetzungen erreicht werden können (nur Name der Reaktion oder Schlüsselreagenz). Führen Sie das Zielmolekül auf Edukte mit höchstens sechs C-Atomen und nicht mehr als zwei funktionellen Gruppen zurück. Keine Stereochemie!

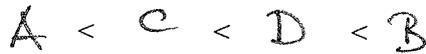


**Aufgabe 1**

2 Punkte



a) Ordnen Sie die Verbindungen A-D nach steigender Bindungsdissoziationsenergie der ausgezeichneten C-H-Bindung.



b) Ordnen Sie die Verbindungen A-D nach steigender Acidität der ausgezeichneten C-H-Bindung.



**Aufgabe 2**

4 Punkte

Geben sie für die folgenden Bindungen, jeweils Bindungsenergie und Bindungslänge an.

Einheiten nicht vergessen!

$\text{kcal/R} \quad \pm 5 / \pm 0.05$

C-C 84 / 1.53

C-O 88 / 1.43

C=C 148 / 1.32

C=O 177 / 1.21

**Aufgabe 3**

3 Punkte

Geben Sie die  $pK_a$ -Werte der folgenden Verbindungen an.

$\text{CH}_4$  45-55

$\text{NH}_4^+$  9.3  $\pm 2$

$\text{H}_3\text{O}^+$  -1.7  $\pm 2$

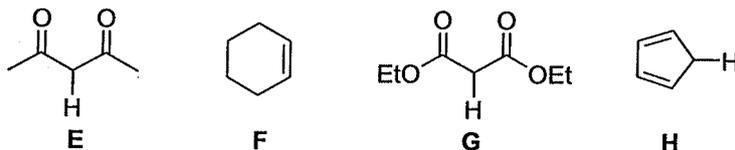
$\text{H}_3\text{C-COOH}$  4.8  $\pm 2$

$\text{NH}_3$  35-40

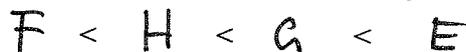
$\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$  16  $\pm 2$

**Aufgabe 4**

1 Punkt



Ordnen Sie die Verbindungen E-H nach steigender Acidität.

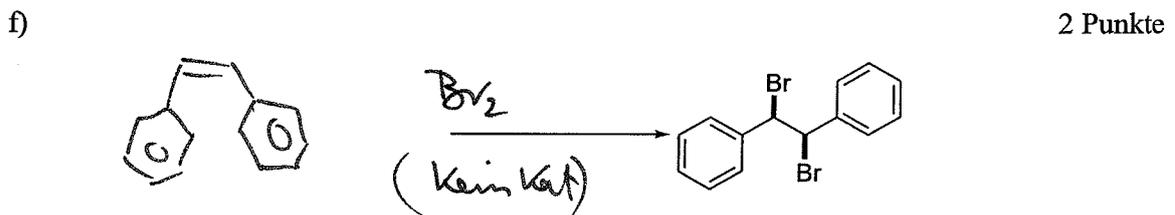
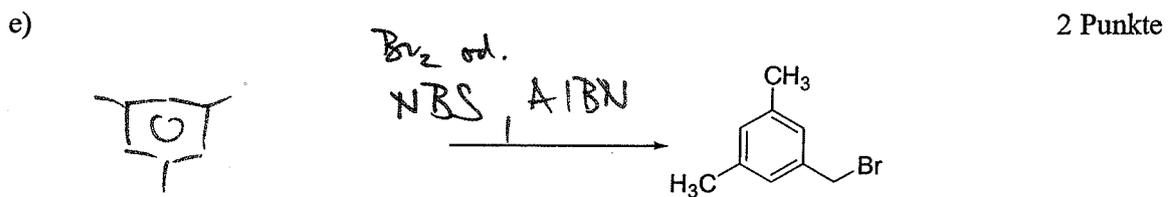
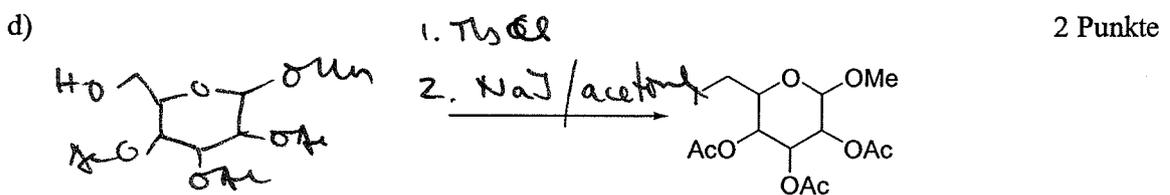
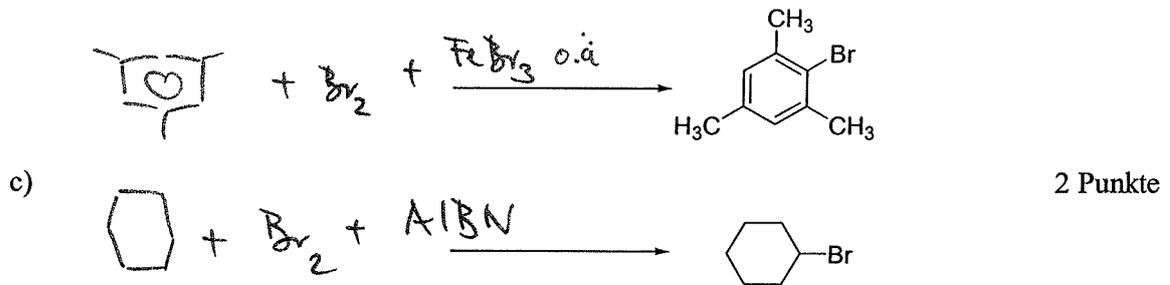
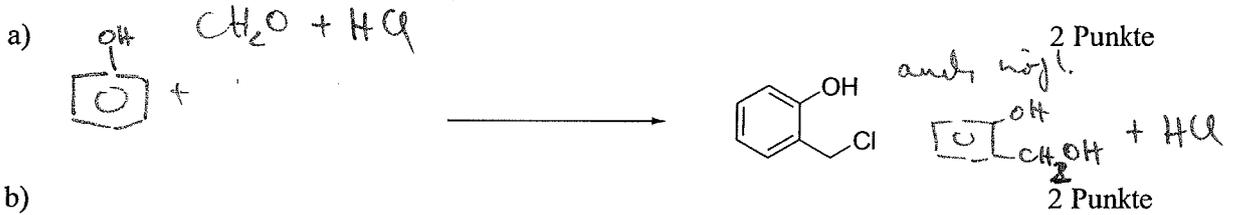


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

**Aufgabe 5**

**insgesamt 12 Punkte**

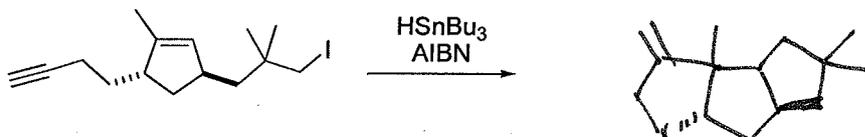
Wie können Sie die folgenden Verbindungen aus einer nichthalogenierten Verbindung einfach darstellen? Ergänzen Sie in den folgenden Reaktionsschemata die fehlenden Edukte, Reagenzien und Reaktionsbedingungen. Stereochemie beachten!



**Aufgabe 6**

**2 Punkte**

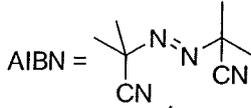
Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an.



**Aufgabe 7**

**insgesamt 16 Punkte**

Geben Sie die Hauptprodukte der folgenden Reaktionen an. Formulieren sie für beide Reaktionen den *vollständigen* Mechanismus.

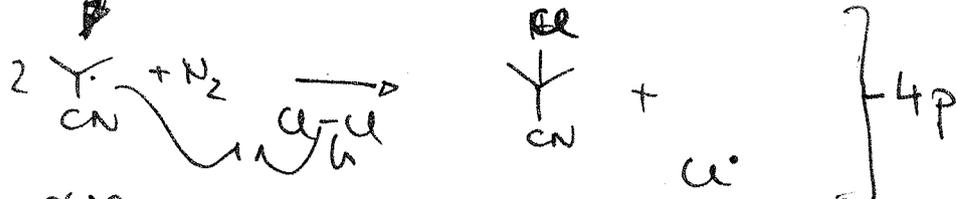


Punkte: je Gleichung 2 P  
 Wenn "Start", "Kette", "Abbruch" fehlt je -1 P

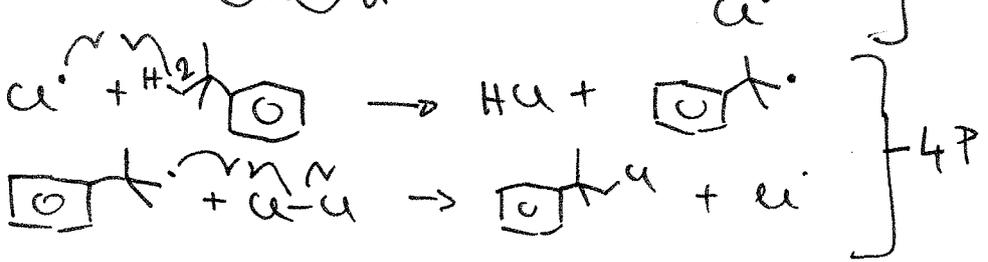
a) Mechanismus Reaktion A

12 Punkte

Start:

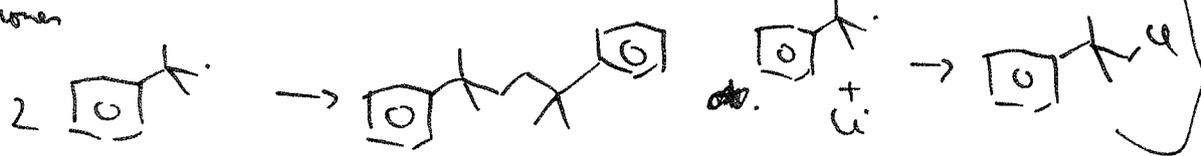


Kette:



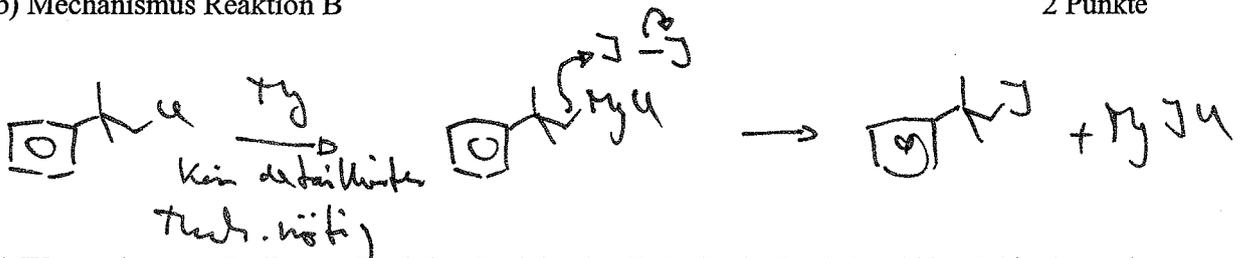
Abbruch:  $Cl \cdot + Cl \cdot \rightarrow Cl_2$

(nur 2 Reaktionen nötig)



b) Mechanismus Reaktion B

2 Punkte



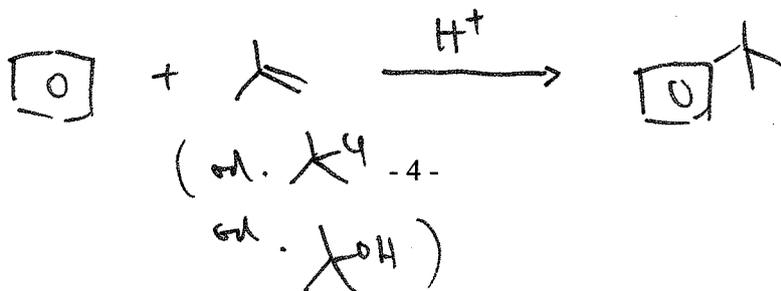
c) Warum kann an Stelle von Reaktion B nicht eine Finkelstein-Reaktion (d.h. NaI in Aceton) verwendet werden? Begründen Sie kurz.

1 Punkt

Nepentyl Stellung /  $\beta$ -Verzweigung: Sterische Hinderung verhindert  $S_N2$

d) Wie können Sie das Edukt von Reaktion A in einer einfachen Reaktion aus Benzol darstellen?

1 Punkt

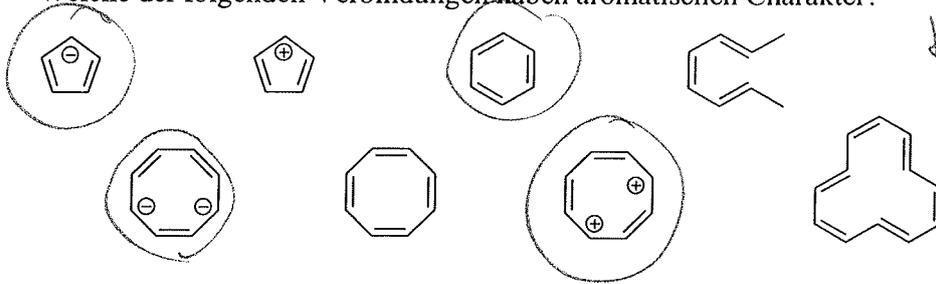


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

**Aufgabe 8**

**4 Punkte**

Welche der folgenden Verbindungen haben aromatischen Charakter?



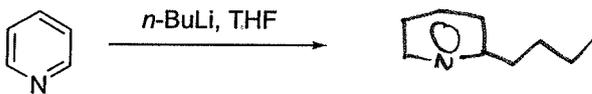
je Fehler -1P

**Aufgabe 9**

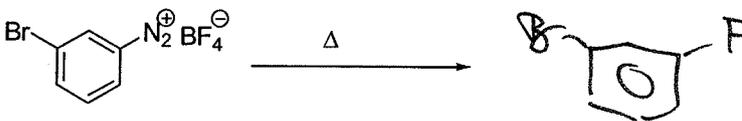
**insgesamt 7 Punkte**

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

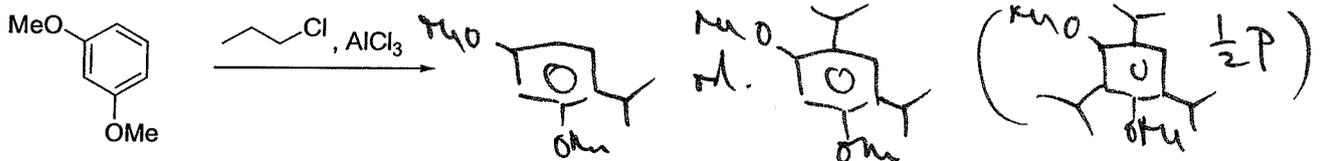
a) 1 Punkt



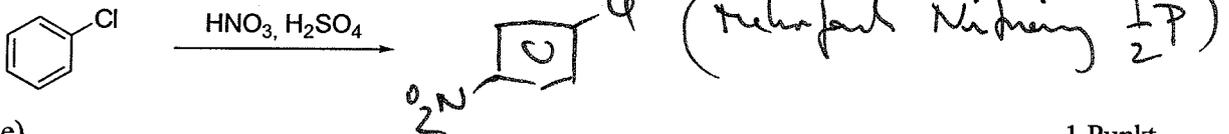
b) 1 Punkt



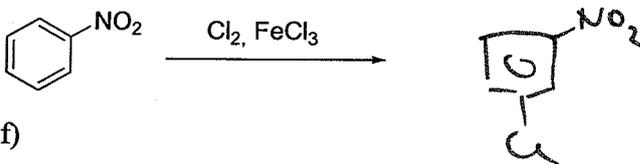
c) 1 Punkt



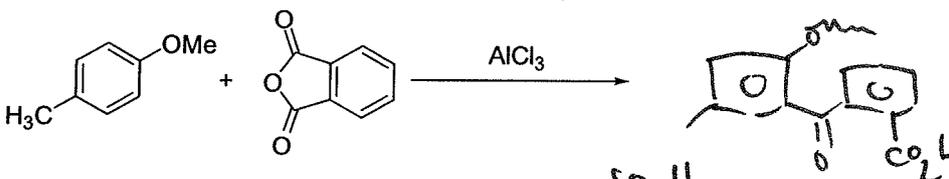
d) 1 Punkt



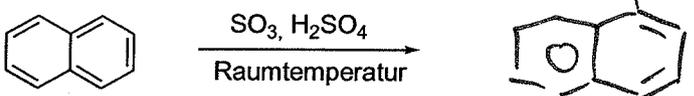
e) 1 Punkt



f) 1 Punkt



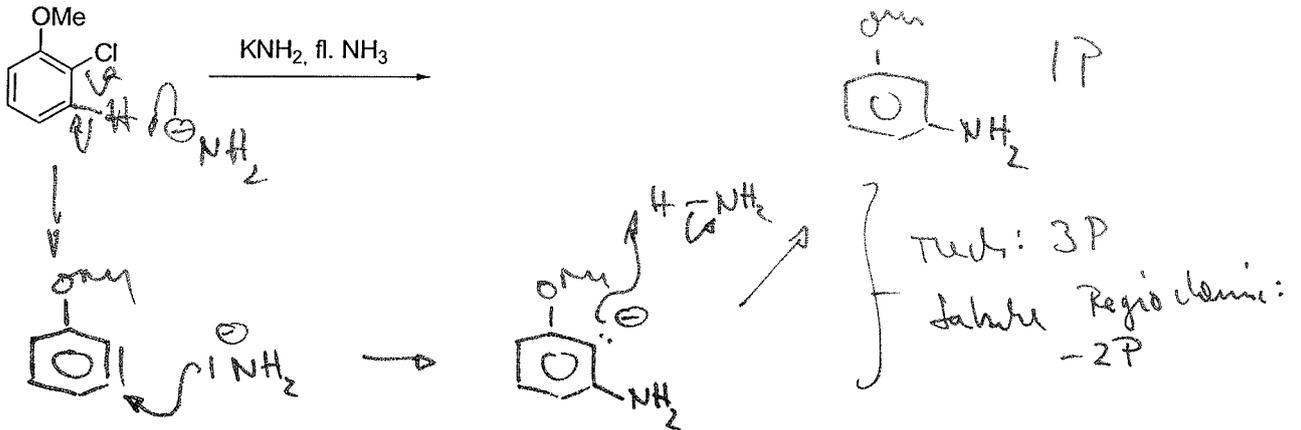
g) 1 Punkt



**Aufgabe 10**

**4 Punkte**

Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an. Formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.



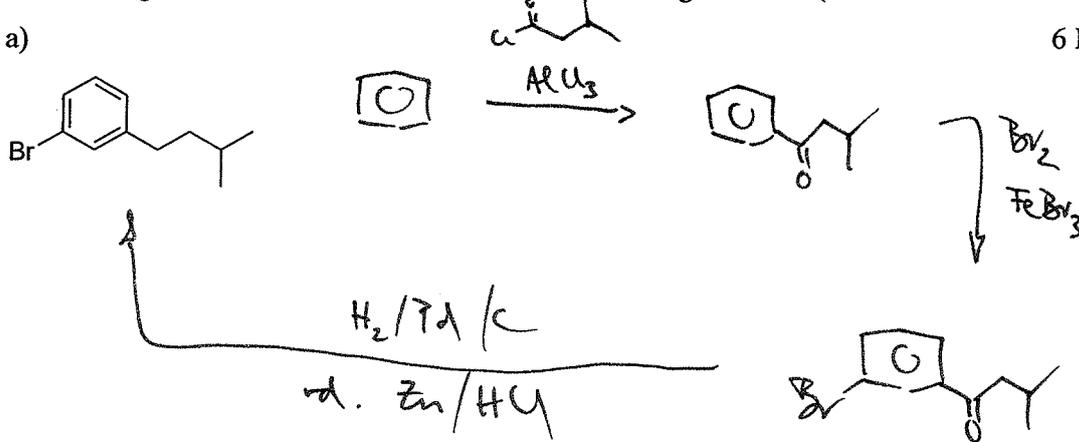
**Aufgabe 11**

**insgesamt 16 Punkte**

Entwerfen Sie kurze, selektive Synthesen ausgehend von Benzol für die folgenden Verbindungen. Geben Sie die Zwischenstufen und Reagenzien an (keine Mechanismen!).

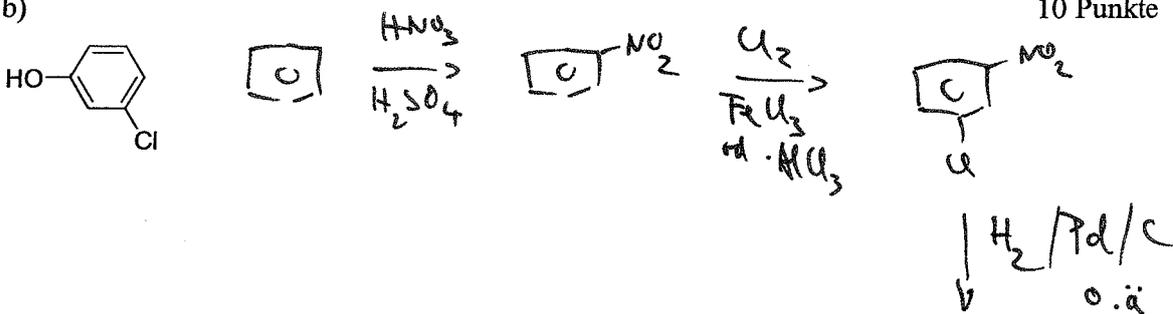
a)

**6 Punkte**

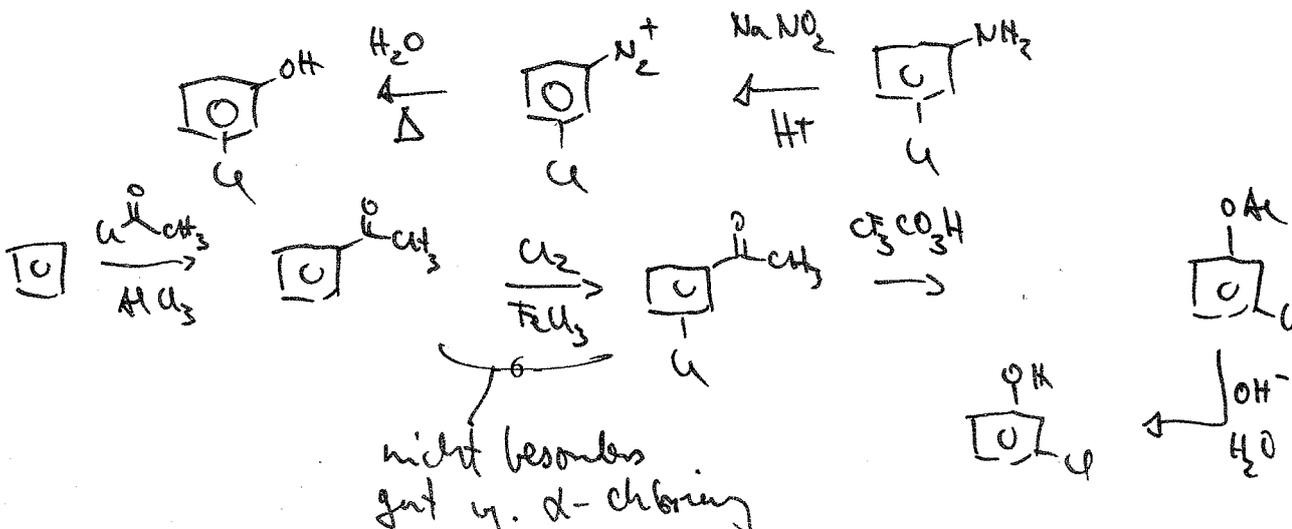


b)

**10 Punkte**



alternativ:



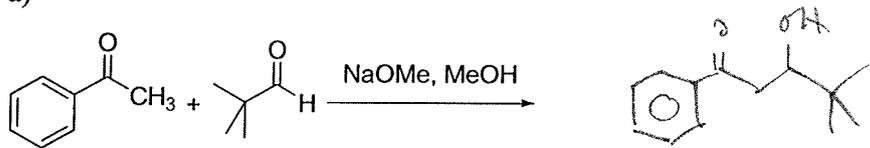
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

### Aufgabe 12

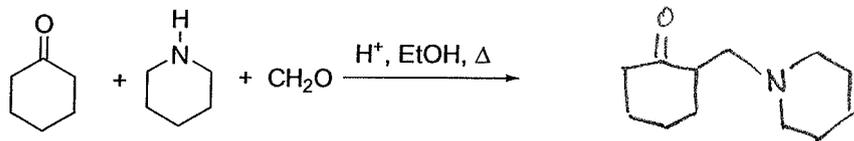
insgesamt 20 Punkte

Geben Sie jeweils das Hauptprodukt der folgenden Umsetzungen an.

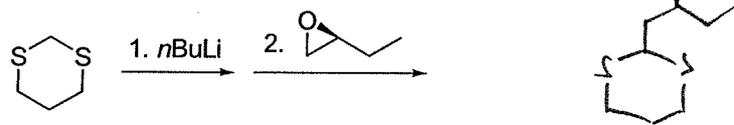
a) 2 Punkte



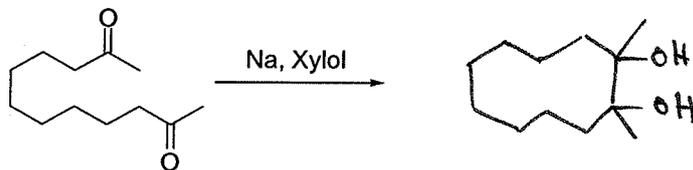
b) 2 Punkte



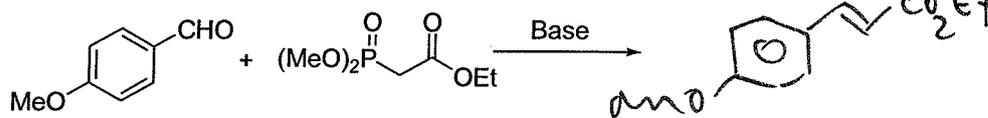
c) 2 Punkte



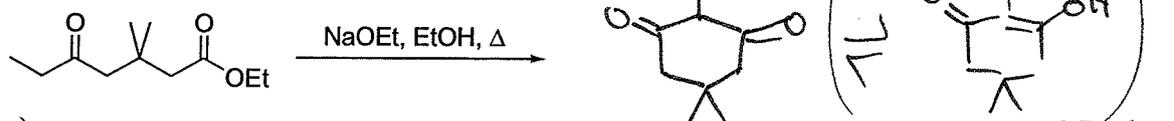
d) 2 Punkte



e) 2 Punkte



f) 2 Punkte



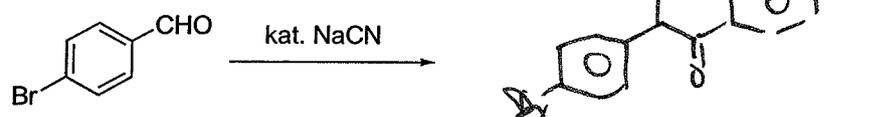
g) 2 Punkte



h) 2 Punkte



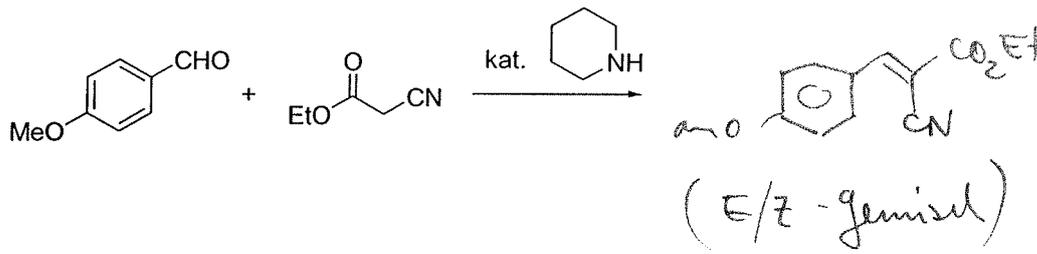
i) 2 Punkte



Fortsetzung Aufgabe 12

j)

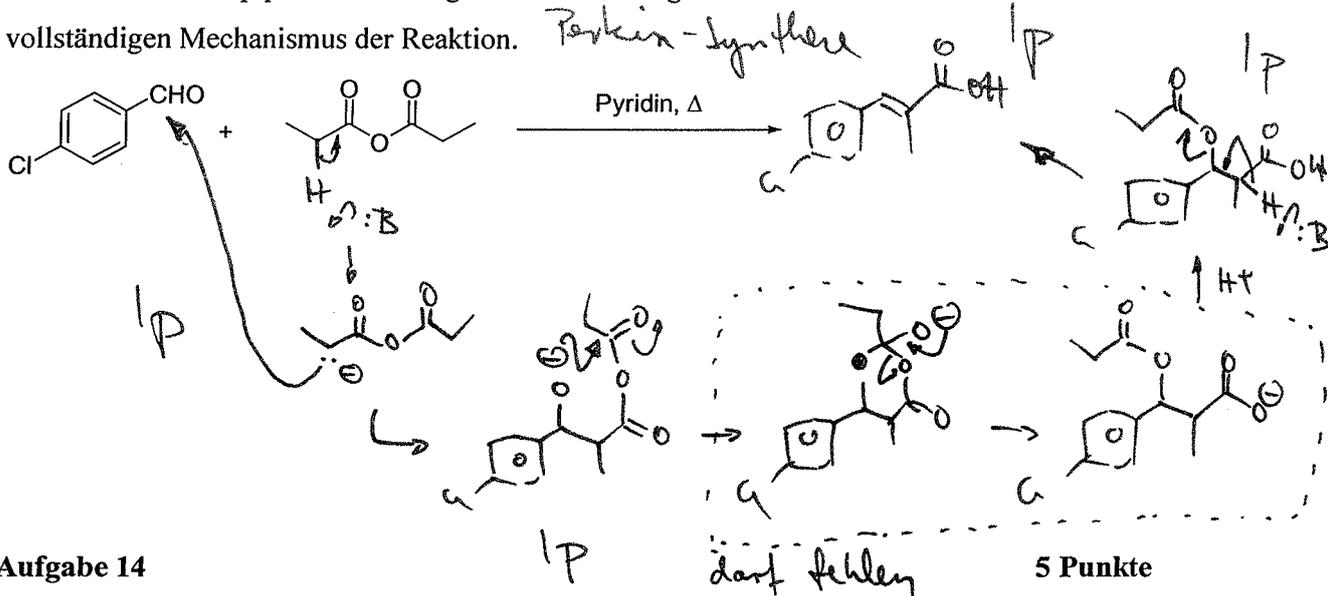
2 Punkte



**Aufgabe 13**

4 Punkte

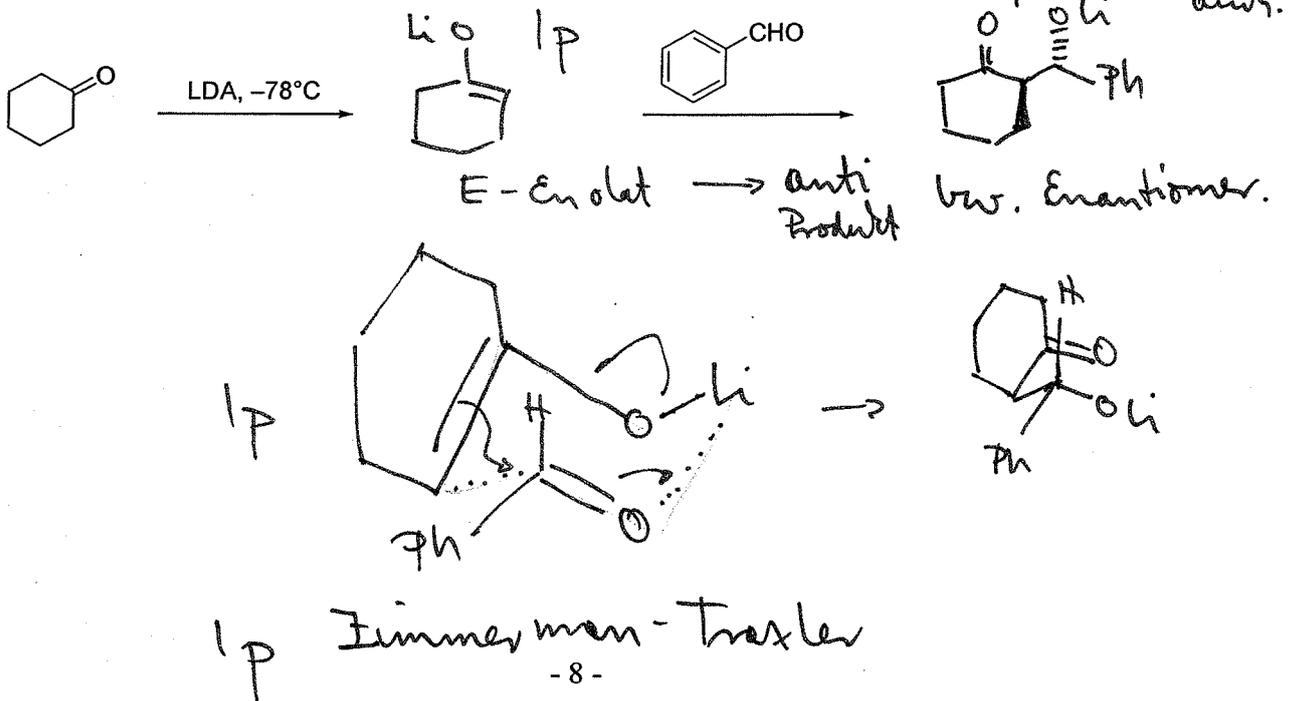
Geben Sie das Hauptprodukt der folgenden Umsetzung an und formulieren Sie den vollständigen Mechanismus der Reaktion.



**Aufgabe 14**

5 Punkte

Was ist das Produkt der folgenden Reaktionsfolge? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie das fehlende Intermediat. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der zweiten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?



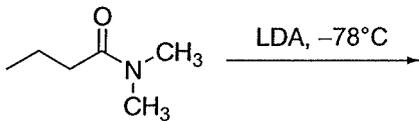
Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

**Aufgabe 15**

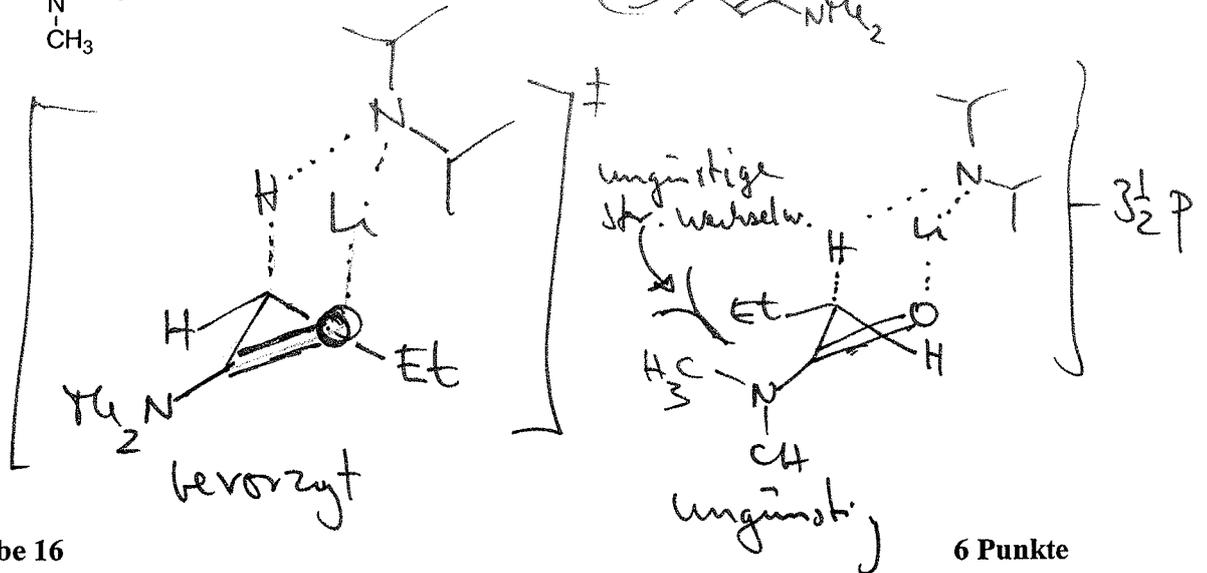
5 Punkte

Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Wie heißt das verwendete Modell des Übergangszustands?

$\frac{1}{2} P$   
Ireland-Modell



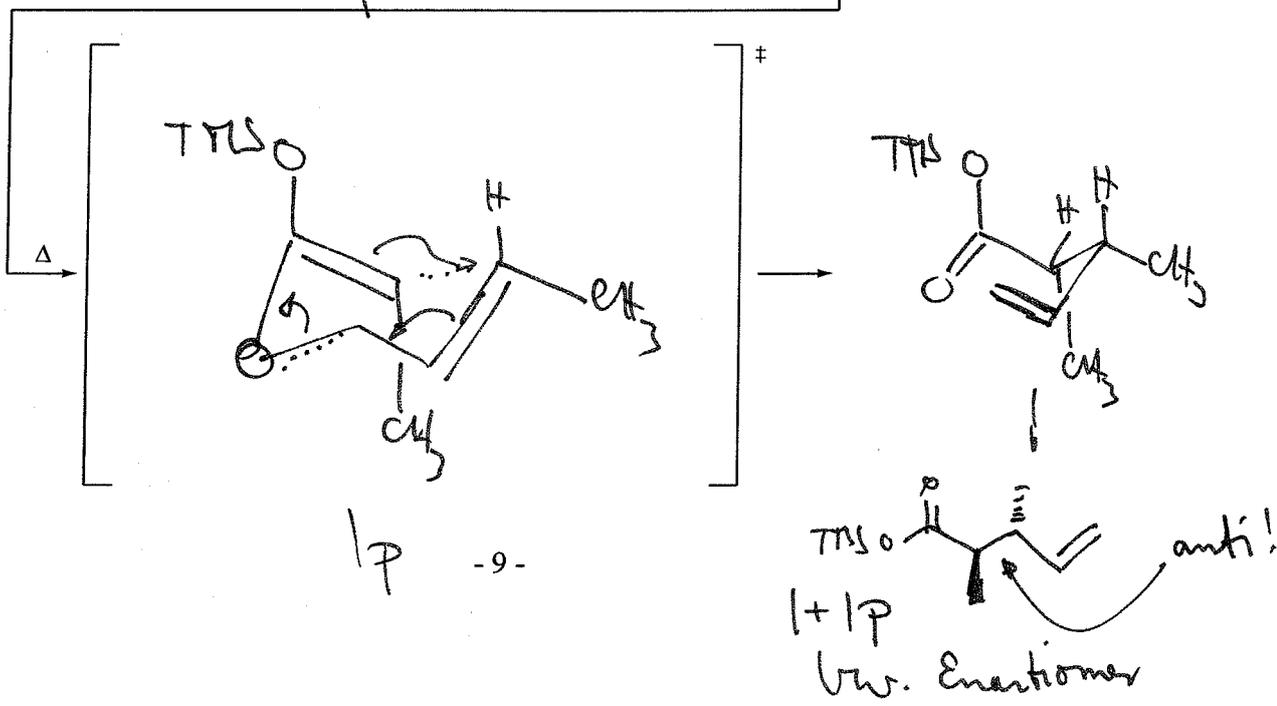
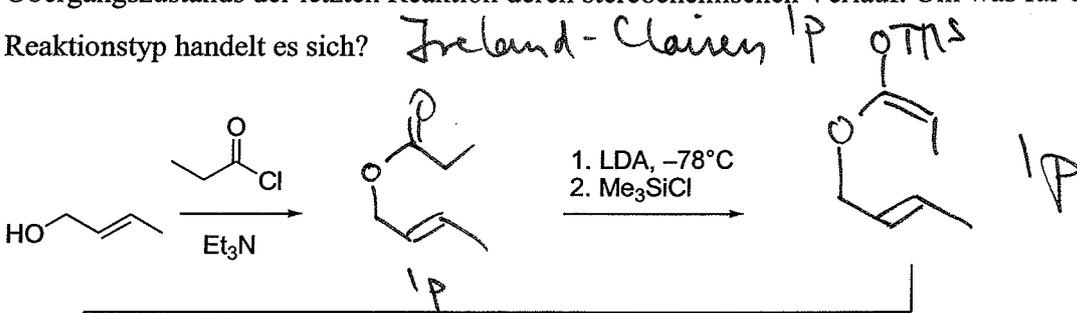
Kleinman  
Projektion  
auch  
möglich



**Aufgabe 16**

6 Punkte

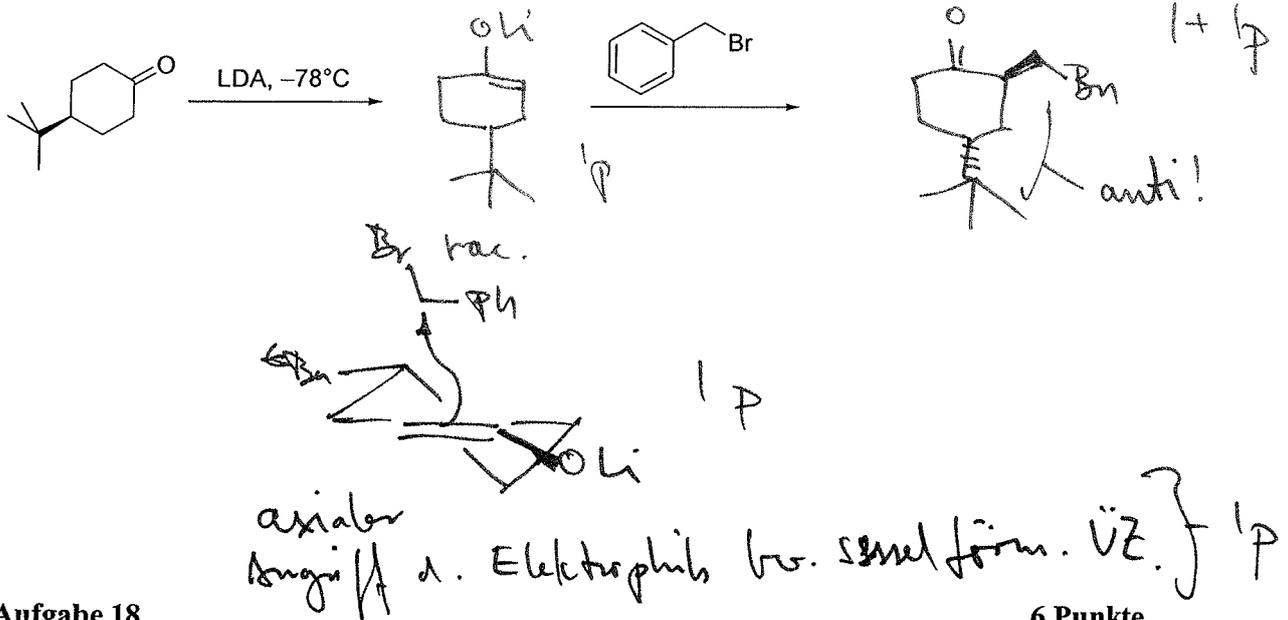
Was ist das Produkt der folgenden Reaktionssequenz? Beachten Sie die Stereochemie. Ergänzen Sie die fehlenden Intermediate. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der letzten Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Um was für einen Reaktionstyp handelt es sich? Ireland-Claisen  $\frac{1}{2} P$



**Aufgabe 17**

**5 Punkte**

Was ist das Produkt der folgenden Reaktion? Beachten Sie die Stereochemie. Zeigen Sie durch eine geeignete Darstellung des Übergangszustands der Reaktion deren stereochemischen Verlauf. Begründen Sie kurz.

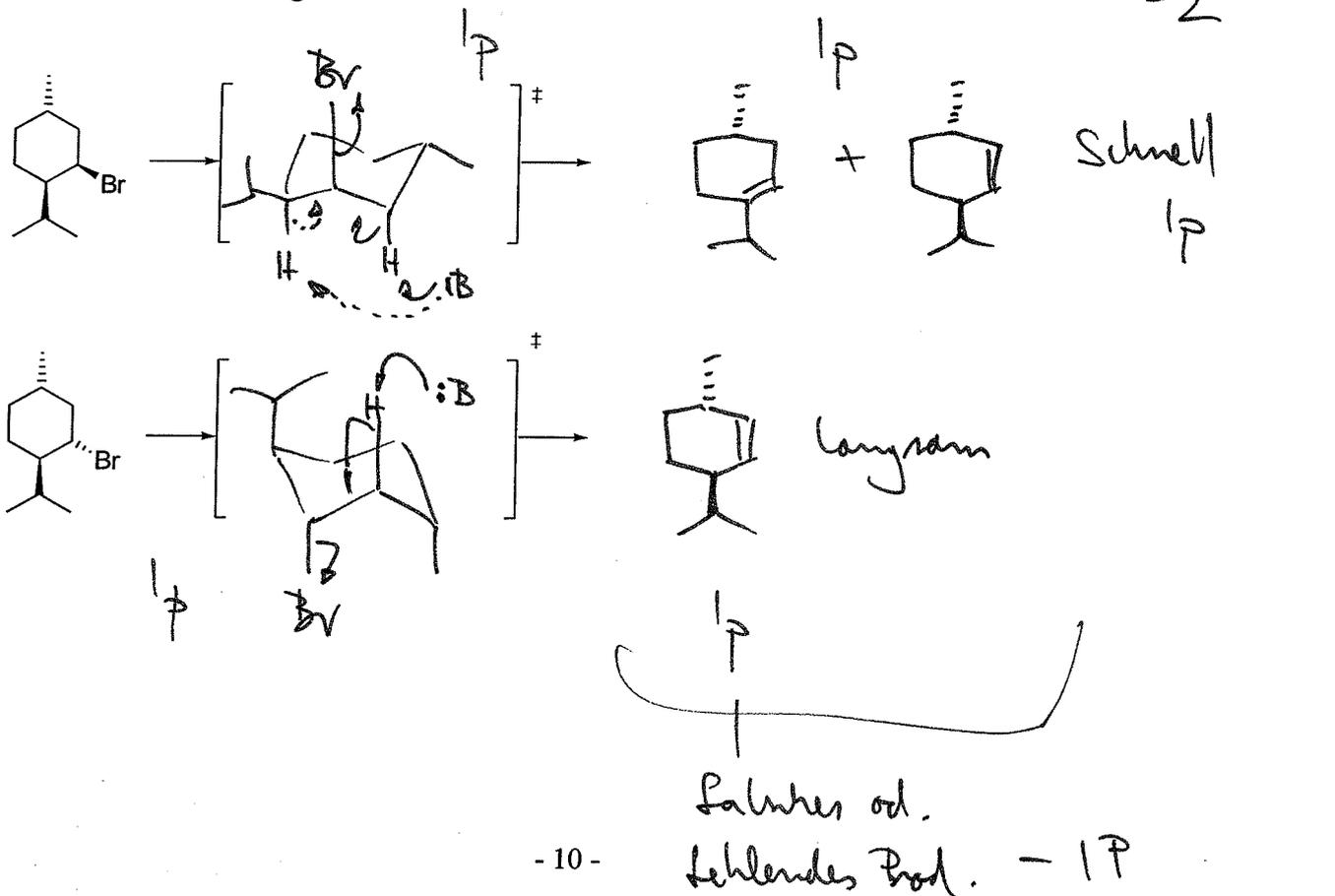


**Aufgabe 18**

**6 Punkte**

Die im folgenden Schema abgebildeten Alkylbromide werden jeweils mit DBU als nicht-nukleophiler Base umgesetzt. Geben Sie an, welche Produkte jeweils gebildet werden.

Zeichnen Sie den Übergangszustand der Reaktionen und geben Sie an, welche Reaktion schnell und welche langsam verläuft. Nach welchem Mechanismus verläuft diese Reaktion?

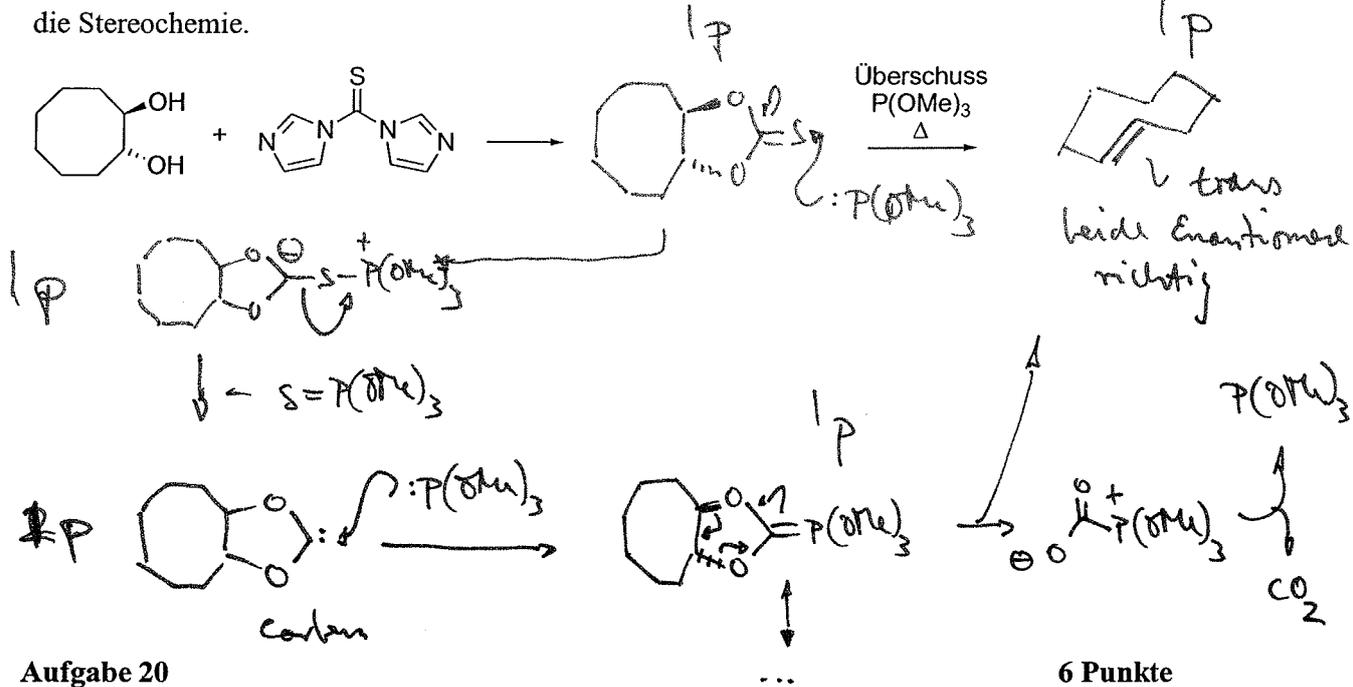


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

**Aufgabe 19**

**5 Punkte**

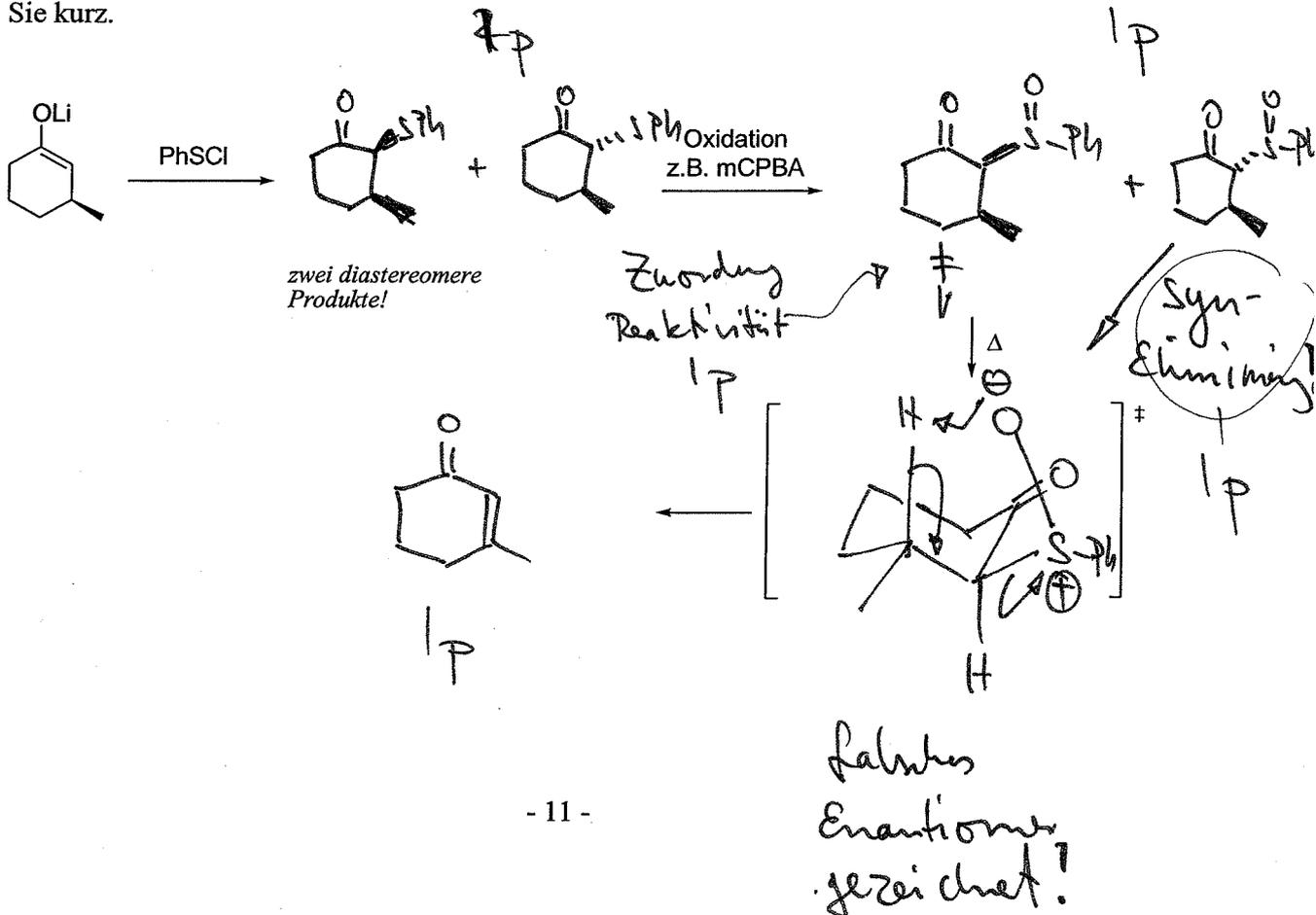
Geben Sie das Produkt der folgenden Reaktionsfolge an uns ergänzen Sie das fehlende Zwischenprodukt. Formulieren Sie den Mechanismus der zweiten Reaktion und beachten Sie die Stereochemie.



**Aufgabe 20**

**6 Punkte**

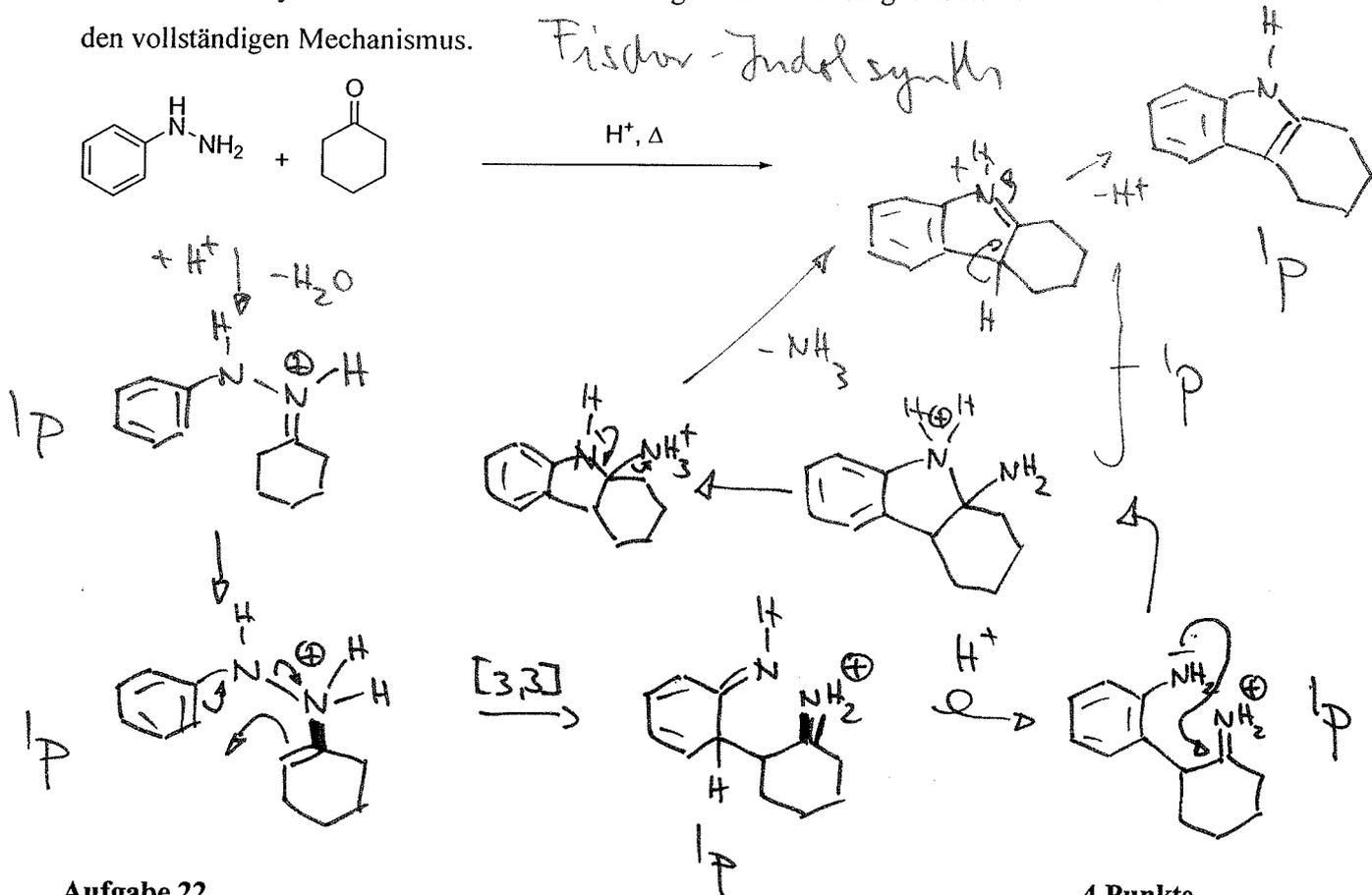
Ergänzen Sie im folgenden Reaktionsschema Zwischenstufen und Endprodukt. Beachten Sie die Stereochemie. Im letzten Schritt der Reaktionsfolge reagiert nur eines der diastereomeren Intermediate. Welches? Zeigen Sie den Übergangszustand der letzten Reaktion und begründen Sie kurz.



**Aufgabe 21**

**6 Punkte**

Welches heterocyclische Product wird bei der folgenden Reaktion gebildet? Formulieren Sie den vollständigen Mechanismus.

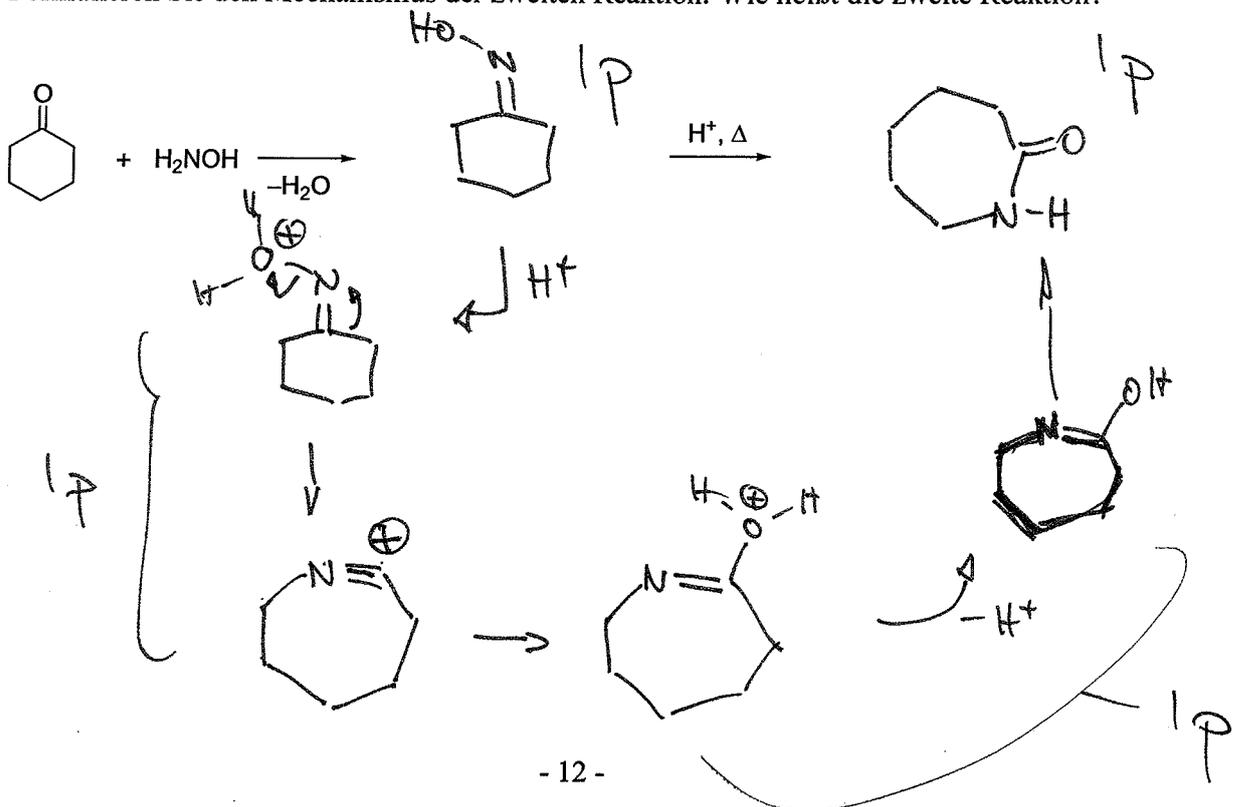


**Aufgabe 22**

**4 Punkte**

Geben Sie das Zwischenprodukt und Endprodukt der gezeigten Reaktionsfolge an.

Formulieren Sie den Mechanismus der zweiten Reaktion. Wie heißt die zweite Reaktion?

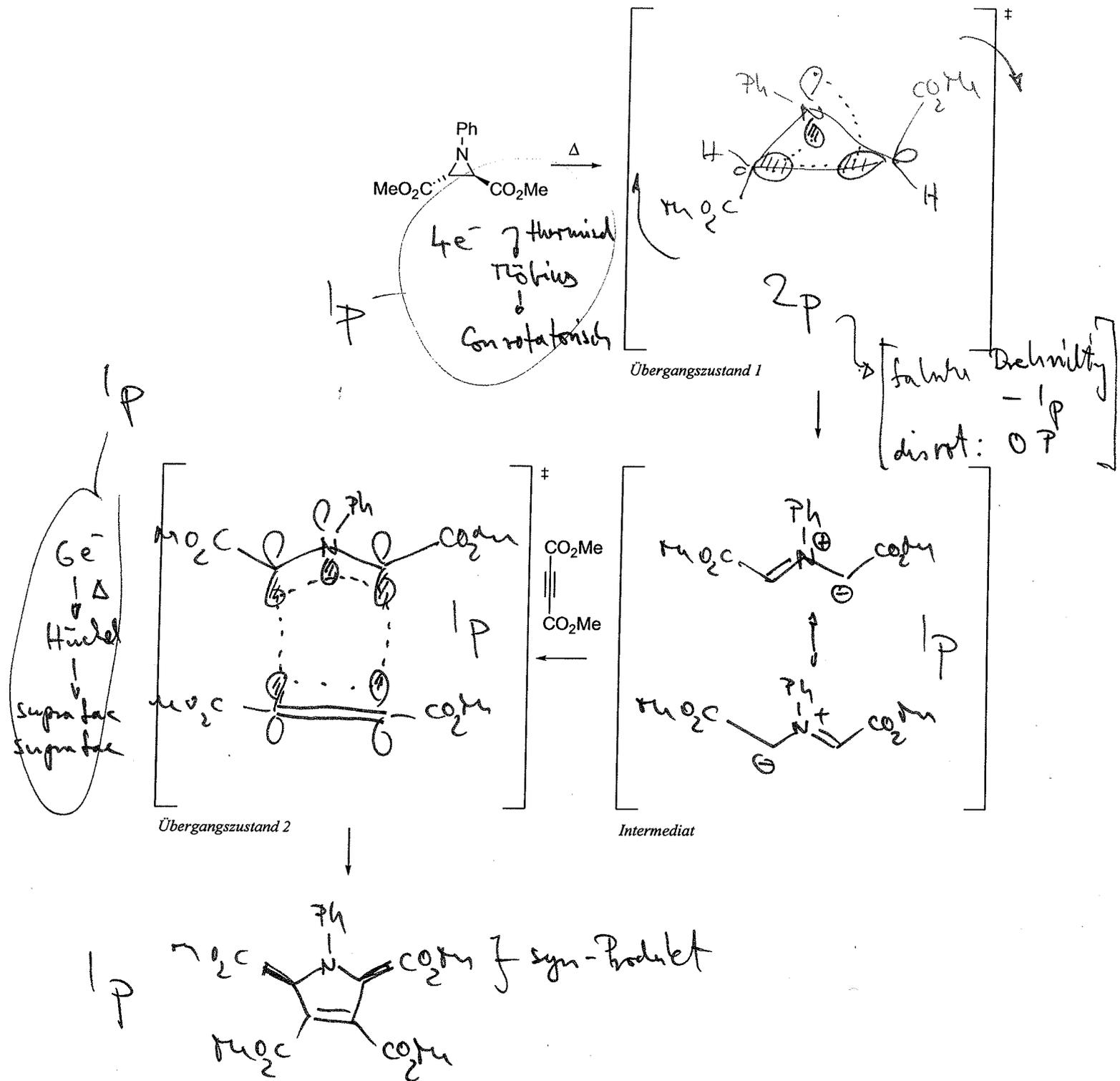


Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen: .....

**Aufgabe 23**

**7 Punkte**

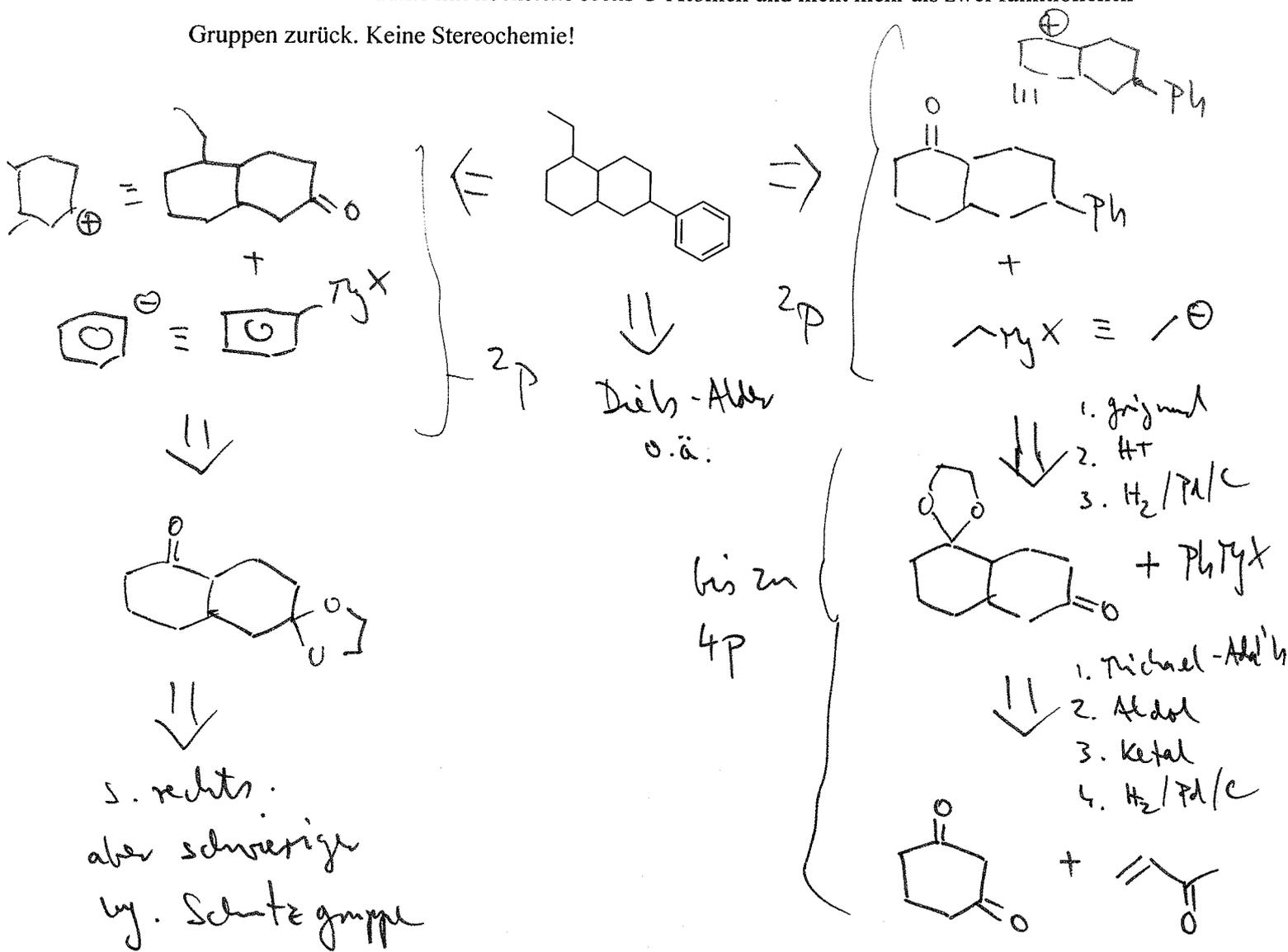
Im folgenden Reaktionsschema laufen zwei thermisch initiierte pericyclische Reaktionen ab. Ergänzen Sie die fehlenden Übergangszustände, das Intermediat und das Produkt. Beachten Sie die Stereochemie. Begründen Sie durch klare räumlicher Darstellungen und mithilfe einer einfachen Merkregel den stereochemischen Verlauf der Reaktionen.



Aufgabe 24

10 Punkte

Führen Sie eine retrosynthetische Analyse der folgenden Verbindung durch. Zeigen Sie mindestens zwei verschiedene Zerlegungen des Zielmoleküls. Geben Sie zu jedem Synthon mindestens ein Syntheseäquivalent an. Geben Sie jeweils an, wie die einzelnen Umsetzungen erreicht werden können (nur Name der Reaktion oder Schlüsselreagenz). Führen Sie das Zielmolekül auf Edukte mit höchstens sechs C-Atomen und nicht mehr als zwei funktionellen Gruppen zurück. Keine Stereochemie!



+ 2p wenn  
Edukte o.k.