

**DECKBLATT PRÜFUNGSLEISTUNG**
**PERSÖNLICHE ANGABEN:**

Name und Vorname: .....

Matrikelnummer: .....

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> <b>Diplom</b> Chemie oder Wirtschaftskemie | <input type="checkbox"/> <b>Diplom</b> Biochemie/Molekularbiologie |
| <input type="checkbox"/> <b>B.Sc.</b> Chemie oder Wirtschaftskemie  | <input type="checkbox"/> <b>B.Sc.</b> Biochemie/Molekularbiologie  |
| <input type="checkbox"/> <b>LA Gymnasium/ Realschule</b>            | <input type="checkbox"/> <b>Zweifach-Bachelor</b>                  |
| <input type="checkbox"/> <b>Anders:</b> .....                       |  |

**ANGABEN ZUR PRÜFUNG:**
**Lehrveranstaltungsbezeichnung:** Organische Chemie 1: Organische Synthese und Reaktionsmechanismen

**Prüfungsfach:** Organische Chemie

**Art der Prüfungsleistung:** Klausur

**Prüfer:** Prof. Herges

**Prüftermin:** 19.02.2014

**Modulnummer:** ☐ chem 0303 ☐ chem 0311

☐ 1. Prüfung ☐ 1. Wiederholungsprüfung ☐ 2. Wiederholungsprüfung

**ERKLÄRUNG ZUR PRÜFUNGSFÄHIGKEIT:** Hiermit erkläre ich gemäß §9 Abs. 6 PVO, dass ich prüfungsfähig bin:

Kiel, den ..... Unterschrift: .....

**NICHT MIT BLEISTIFT ODER ROTSTIFT SCHREIBEN!!**
**PRÜFUNGSERGEBNIS:**

Zulässige Notenwerte	1	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0
<b>Punkte</b>	≥ 91,5	86,5-91	82,5-86	78,5-82	74,5-78	70,5-74	66,5-70	62,5-66	58,5-62	50-58	< 50
<b>Aufgabe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>Σ</b>		
<b>Punkte</b>	11	10	29	8	12	8	12	10	100		
<b>erreicht</b>											

**Note:** .....

Unterschrift Prüfer/in (eventuell Zweitkorrektor/in bei Wiederholungspr.)

Kiel, den ..... Prüfer/in: .....

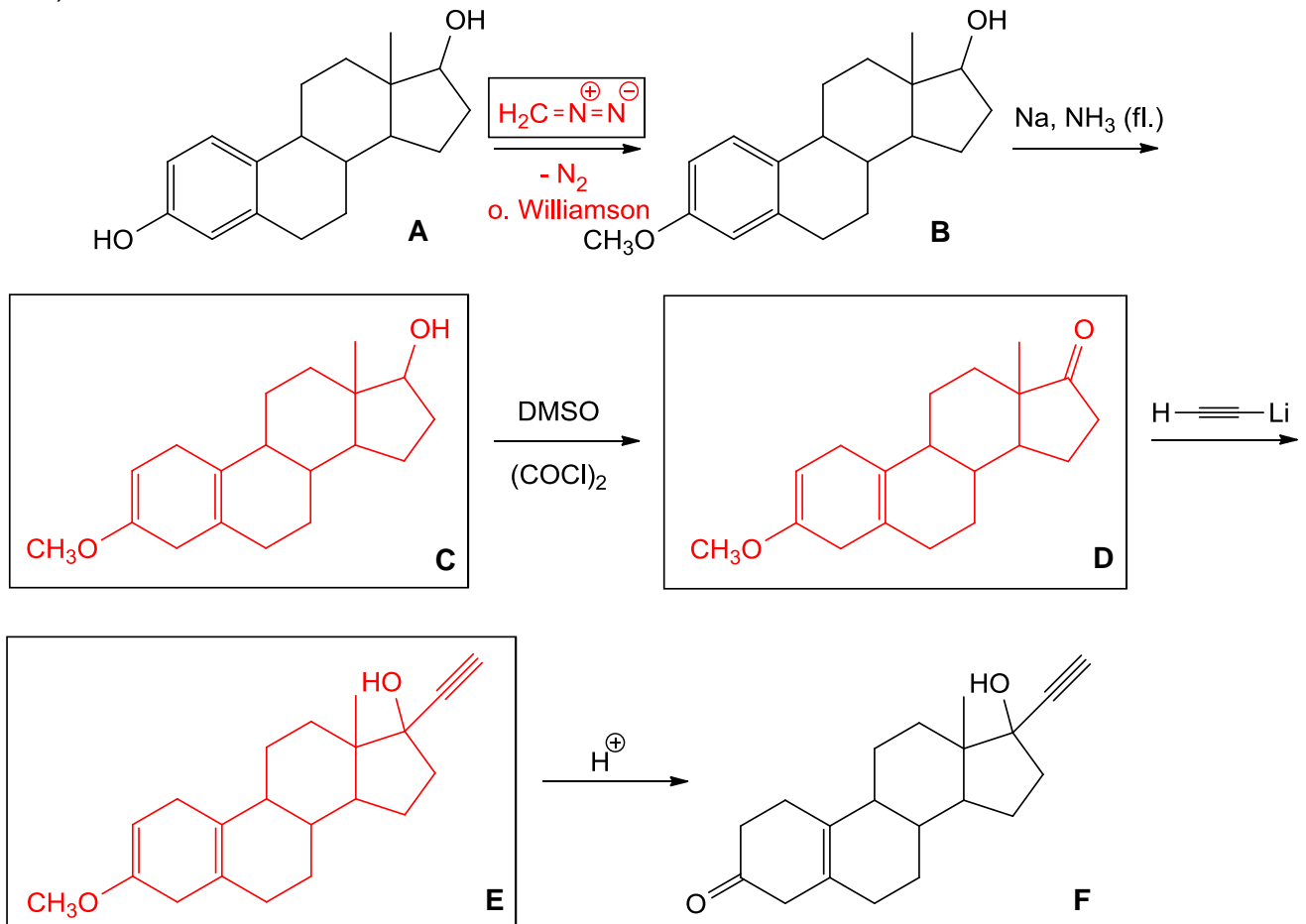
Kiel, den ..... Zweitprüfer/in: .....

Gegen die Benotung kann bis zu einem Monat nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift bei dem zuständigen Prüfungsausschuss Widerspruch eingelegt werden. Erfolgt dieser nicht, wird die Benotung unwiderruflich anerkannt. Innerhalb eines Jahres kann auf Antrag in die schriftliche Prüfungsarbeit Einsicht genommen werden. Die Einsichtnahme der Klausuren im Anschluss an den Prüfungszeitraum erfolgt entsprechend den Regelungen des Faches.

## 1. Aufgabe

Das erste oral verfügbare Kontrazeptivum Norethindron (**F**) wurde 1951 von Carl Djerassi et al. In der Firma Synthex in Mexiko hergestellt. Ausgangsstoff der Synthese ist Östradiol (**A**). Stellen Sie Norethindron aus Östradiol her:

a)



b) Warum wird bei der Umsetzung **A**  $\rightarrow$  **B** nur die phenolische OH-Gruppe methyliert und nicht auch der sek. Alkohol?



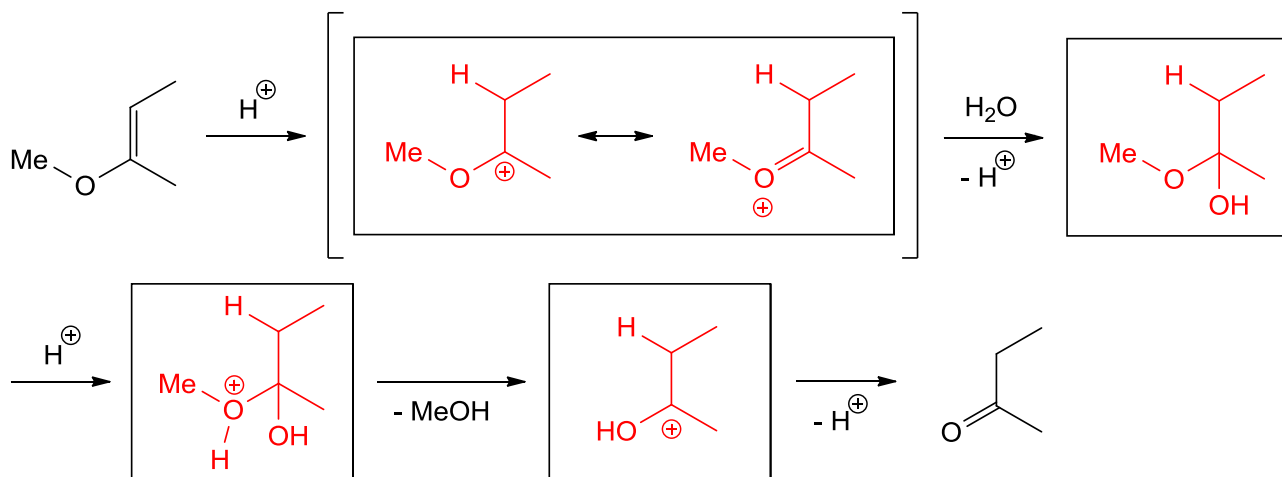
c) Wie heißt die Namensreaktion **B**  $\rightarrow$  **C** ?

Birch-Reduktion

d) Wie heißt die Namensreaktion **C**  $\rightarrow$  **D** ?

Swern-Oxidation

- e) In Reaktion **E**  $\rightarrow$  **F** wird eine Enolether unter  $H^+$ -Katalyse in ein Keton umgewandelt. Um „normale“ Ether zu spalten braucht man starke Säuren. Der Enolether spaltet unter milden Bedingungen. Schreiben Sie den Mechanismus auf:

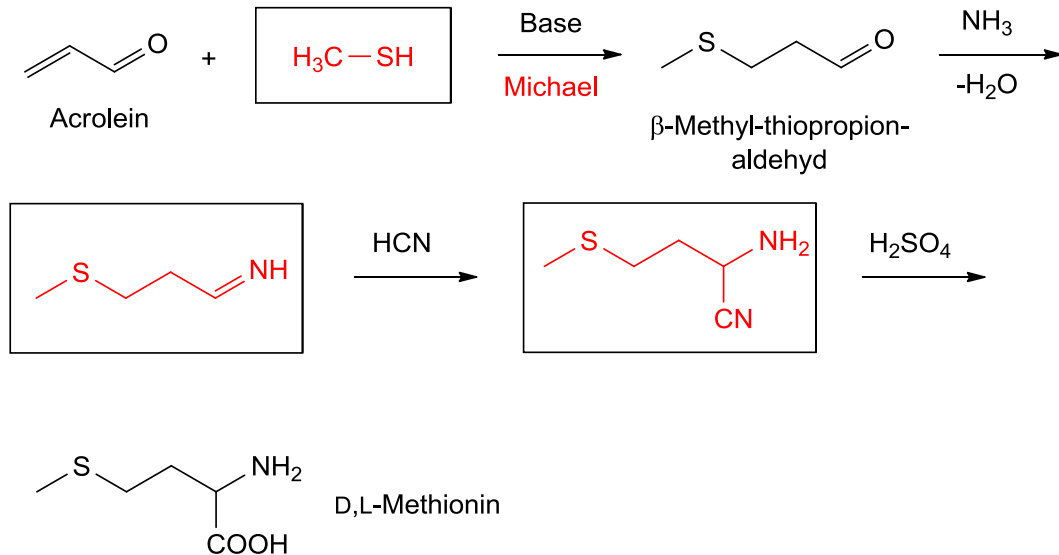


/ 11 Punkte

## 2. Aufgabe

Mehr als ½ Mio. Tonnen Acrolein werden pro Jahr hergestellt. Es dient als Ausgangsstoff für eine ganze Reihe von Produkten.

- a) Die Firma Monsanto stellt aus Acrolein D,L-Methionin als Tiernahrungszusatz her. Machen Sie einen Synthesevorschlag:



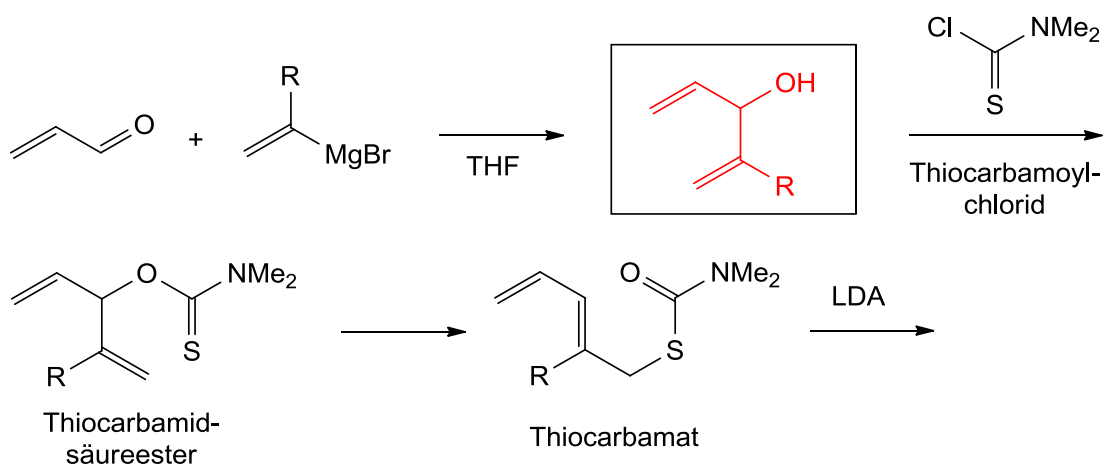
- b) Wie heißt die Namensreaktion zur Bildung des  $\beta$ -Methyl-thiopropion-aldehyds?

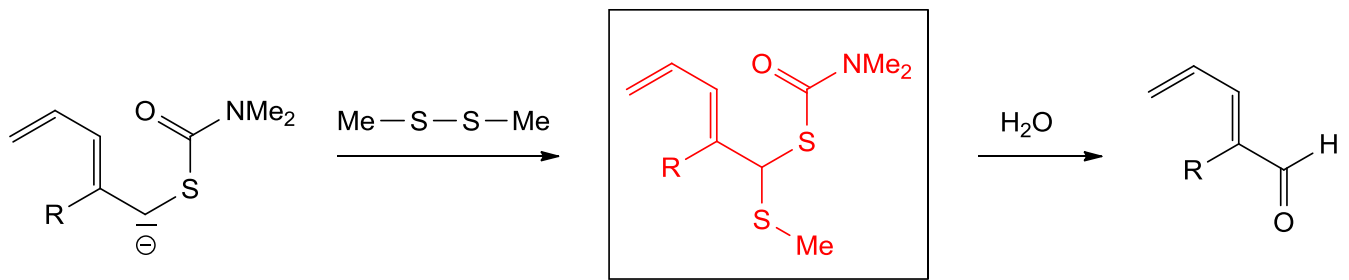
Michael-Addition

- c) Wie heißt die Namensreaktion zur Bildung des D,L-Methionin aus  $\beta$ -Methyl-thiopropion-aldehyd?

Strecker-Synthese

- d) Acrolein kann man über eine Mehrstufensequenz homologisieren. D.h. man kann das konjugierte System um zwei C-Atome verlängern.





e) Wie heißt die Reaktion von Thiocarbamidsäureester zum Thiocarbamat?

3,3-sigmatrope oder Cope-Umlagerung

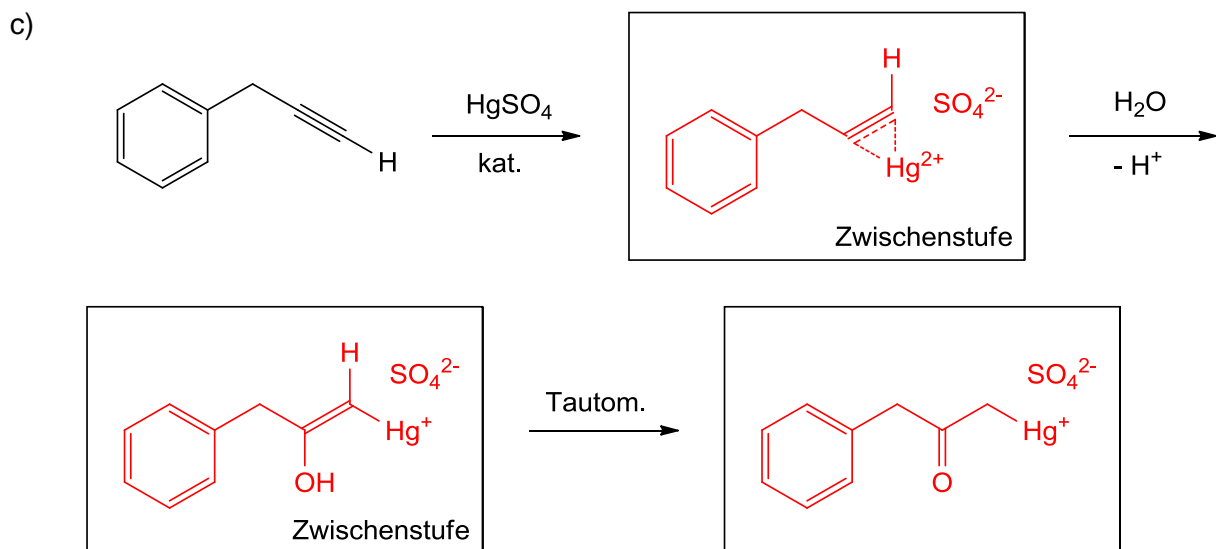
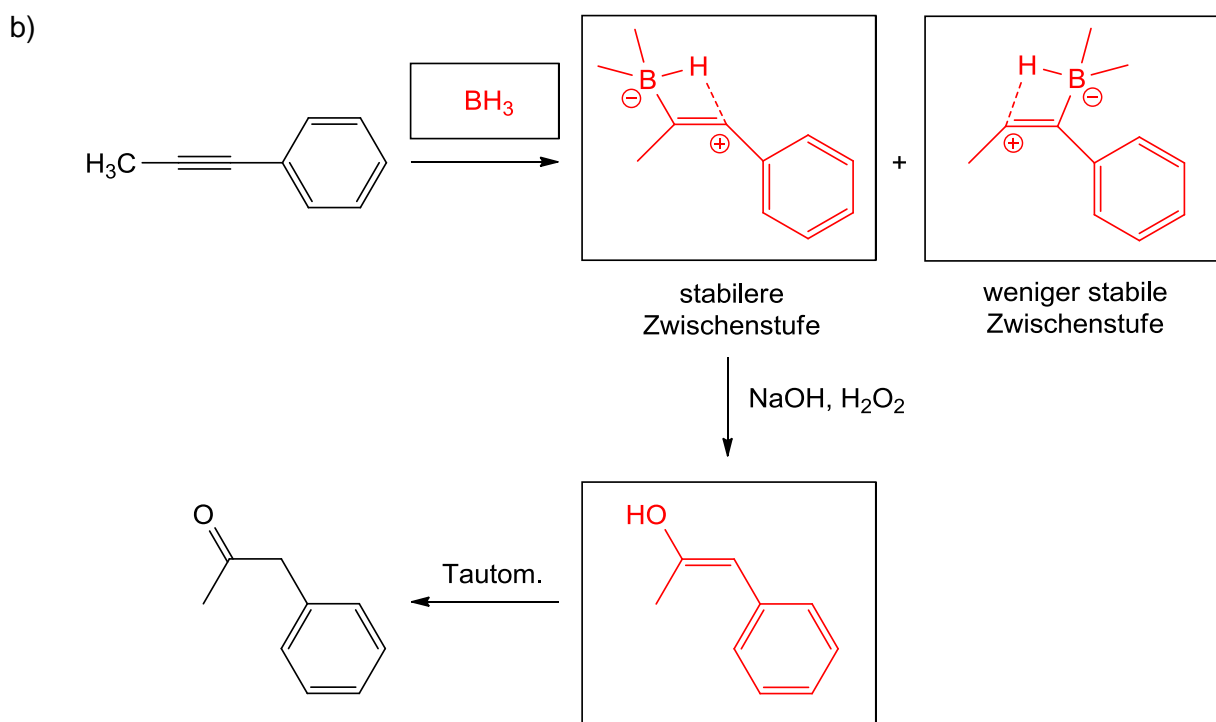
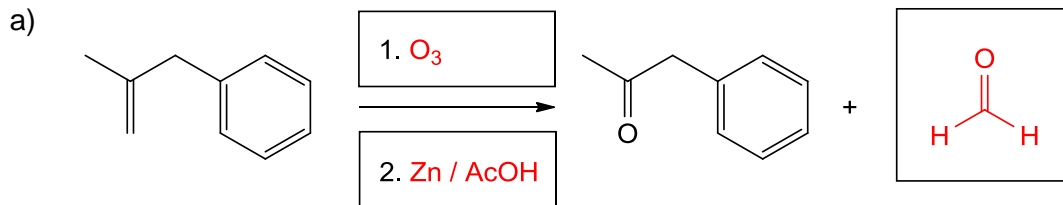
f) Um welche allgemeine Verbindungsklasse handelt es sich bei der letzten Stufe vor dem 2,4-Pentadienal? Tipp: Wie heißen die Verbindungen mit zwei Heteroatomen (S) am gleichen C-Atom?

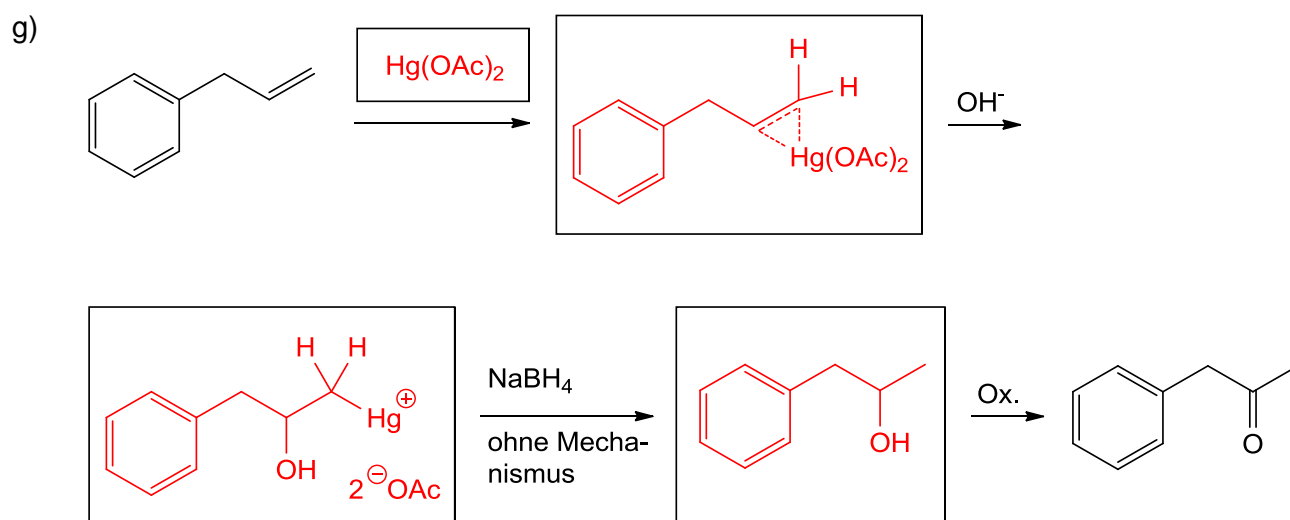
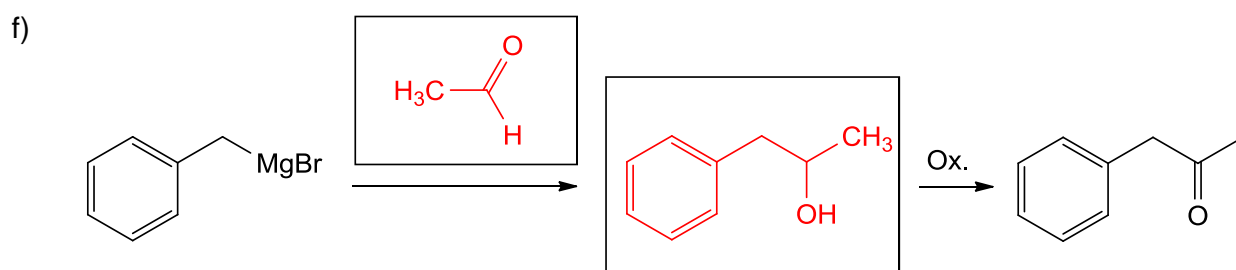
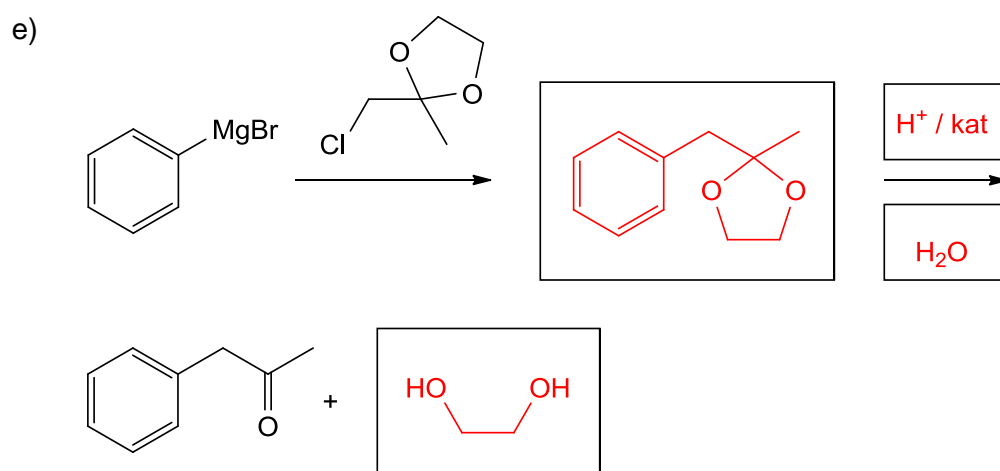
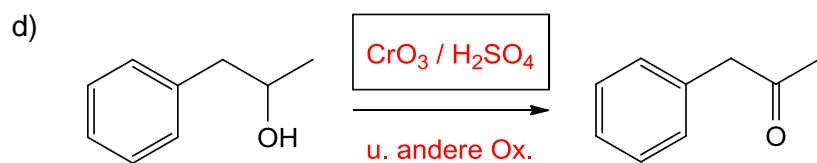
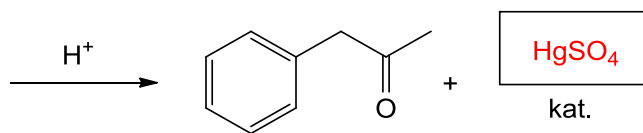
Thioacetal / -ester

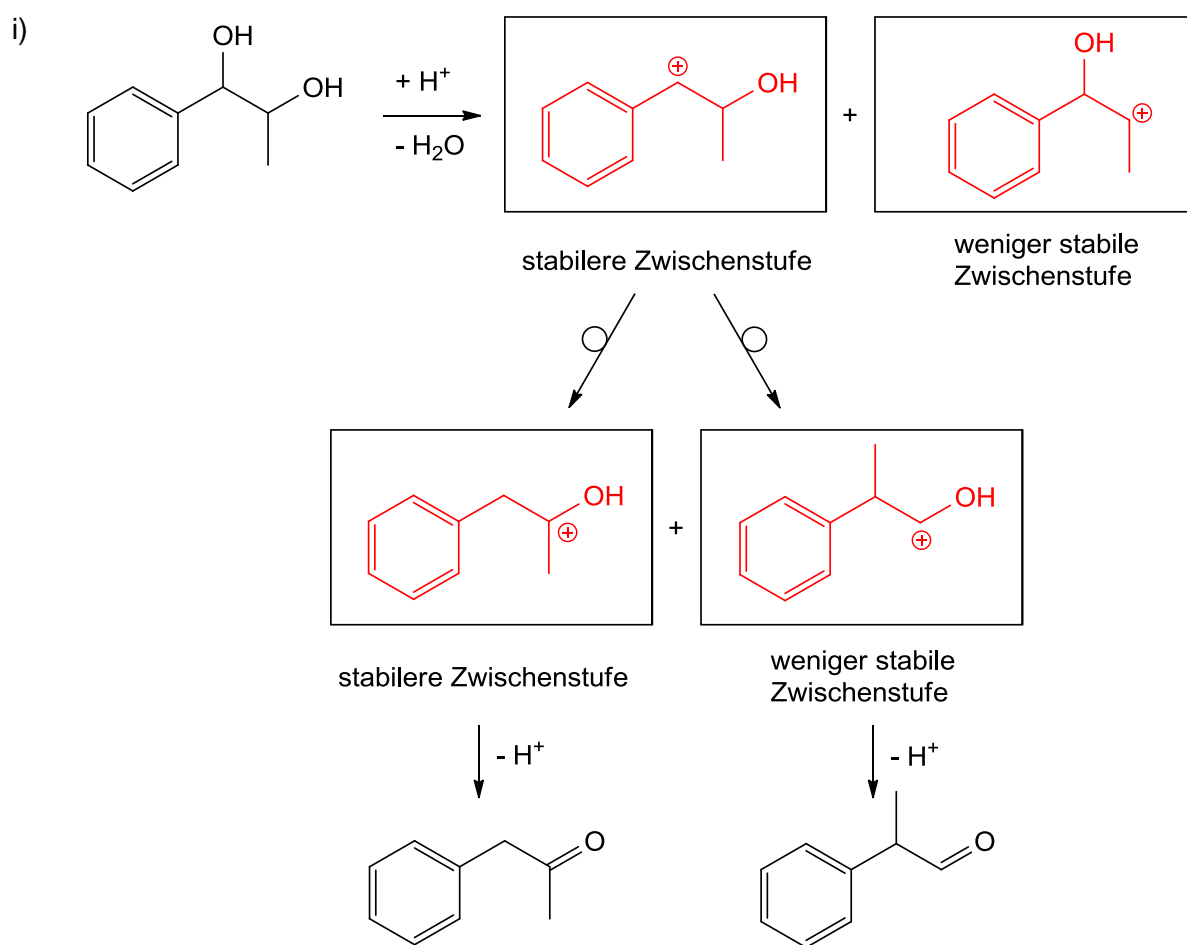
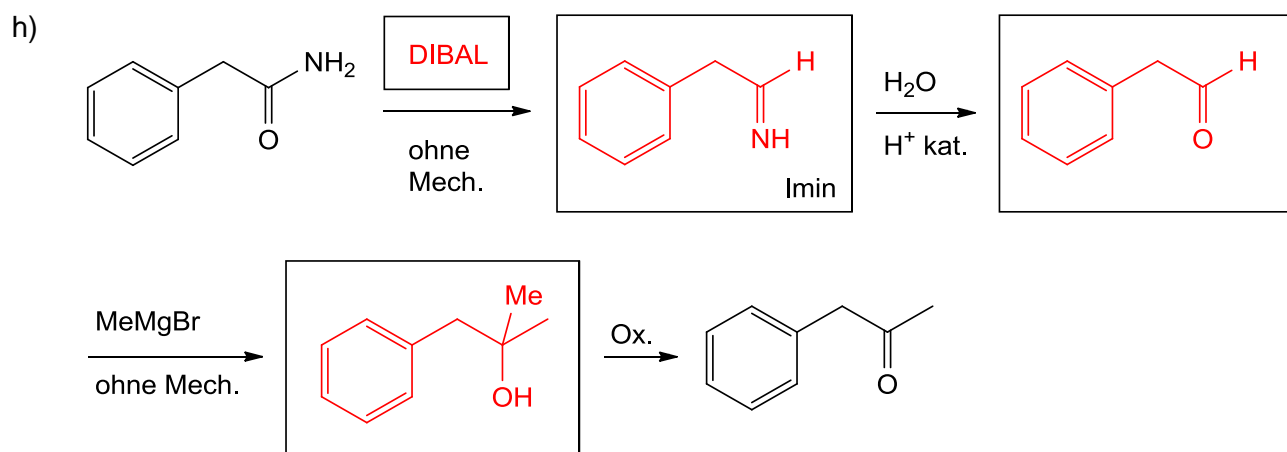
/ 10 Punkte

### 3. Aufgabe

Phenylacetone kann zur Synthese von *N*-Methylamphetamin verwendet werden und ist daher nur eingeschränkt kommerziell erhältlich. Mit welchen Reagentien, bzw. welchen Reaktionen kann man es aus den folgenden Vorstufen herstellen?







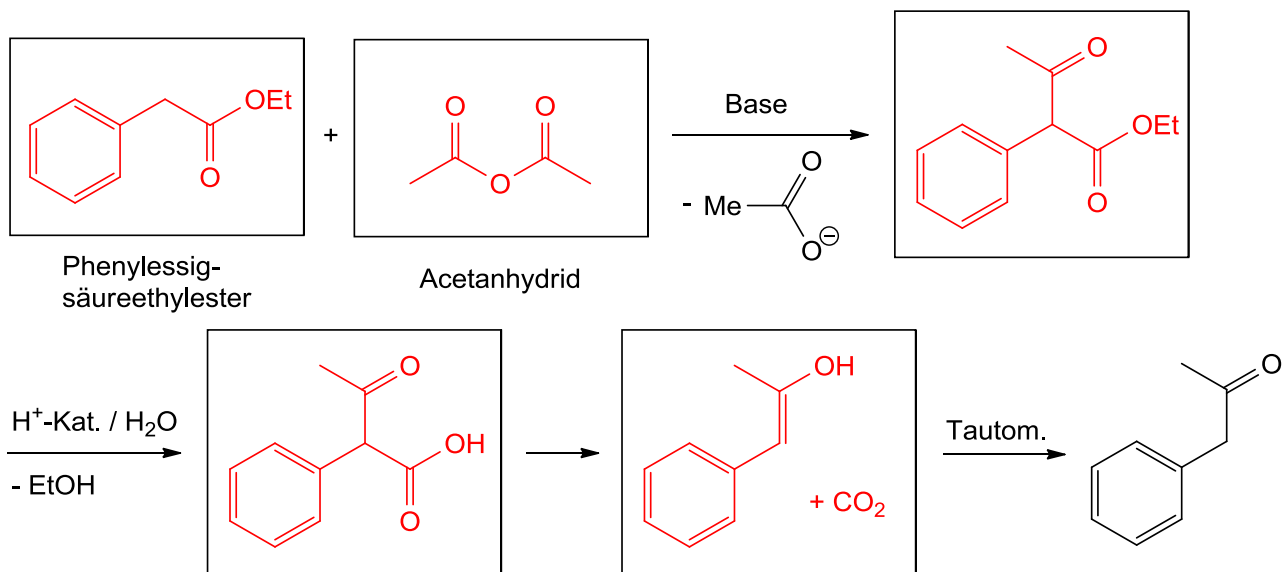
/ 29 Punkte



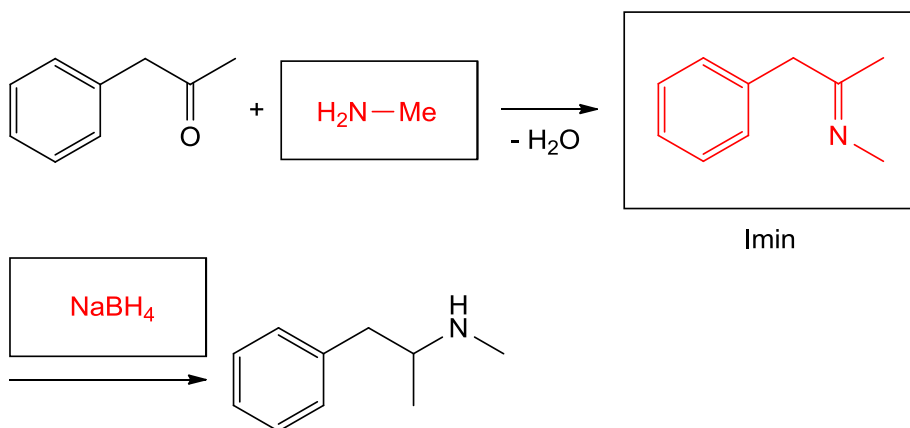
#### 4. Aufgabe

- a) In der Fernsehserie „Breaking Bad“ stellt Walter White Phenylacetone aus Phenyl-essigsäure und Essigsäure im Rohrfen bei 450 °C über einen Thoriumoxid-Katalysator her, was naheliegende Probleme mit sich bringt, da Thorium radioaktiv ist.

Wenn man in der Synthese Phenylessigsäure durch Phenylessigsäureethylester und die Essigsäure durch Acetanhydrid ersetzt, kann man bei etwa 100 °C arbeiten und braucht keinen Thorium-Katalysator. Schlagen Sie einen Mechanismus vor:

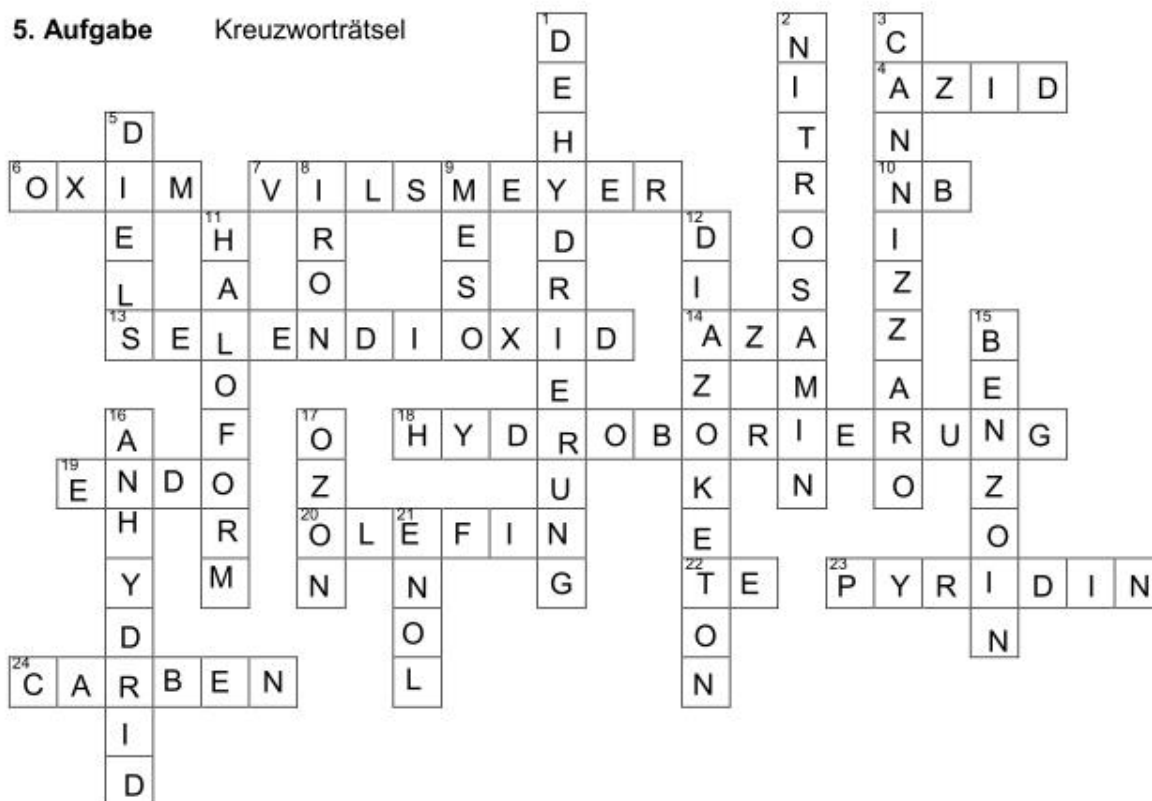


- b) Zur Weiterverarbeitung des Phenylacetone nutzt Walter White die „reduktive Aminierung“. Vervollständigen Sie den Mechanismus:



/ 8 Punkte

## 5. Aufgabe Kreuzworträtsel



Senkrecht:

- 1 andere bzw. spezielle Form der Oxidation
- 2 cancerogene Verbindung, die sich beim Pökeln von Fleisch mit Nitrit aus biogenen sekundären Aminen bildet
- 3 Namensreaktion zur Reduktion eines nichtenolisierbaren Aldehyds zum entsprechenden Alkohol
- 5 Kieler Chemiker, der 1950 den Nobelpreis bekam
- 8 häufigstes Metall (englisch)
- 9 Verbindung mit zwei Chiralitätszentren, die trotzdem nicht optisch aktiv ist
- 11 Wie nennt man die Reaktion zur Spaltung von Methylketonen zu den entsprechenden Säuren mit Brom und Natronlauge?
- 12 Was bekommt man aus Diazomethan und einem Säurechlorid?
- 15 Wenn man Benzaldehyd mit katalytischen Mengen Blausäure behandelt entsteht dieses Produkt nach der gleichnamigen Reaktion.
- 16 sehr reaktive Carbonylverbindung
- 17 ein 1,3-Dipol mit drei Sauerstoffatomen
- 21 tautomere Form eines Ketons

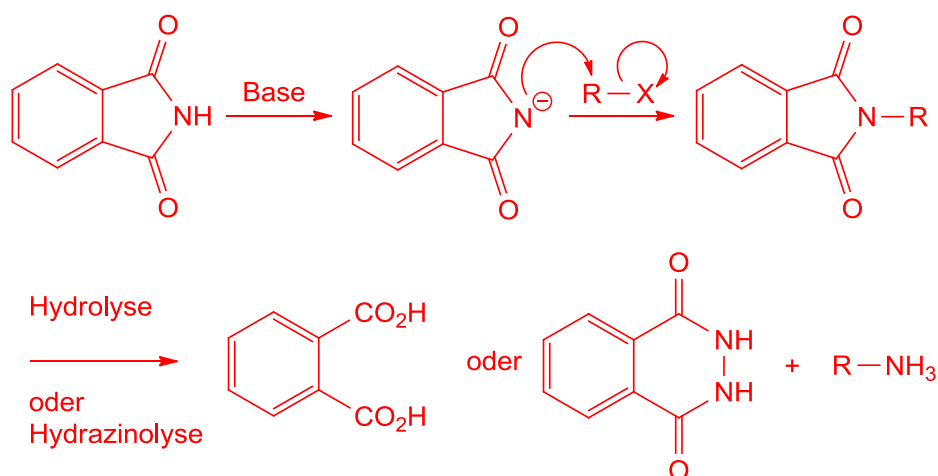
Waagerecht:

- 4 ein 1,3-Dipol mit drei Stickstoffatomen
- 6 Was entsteht, wenn man ein Keton mit Hydroxylamin behandelt
- 7 Namensreaktion zur Einführung einer Aldehydgruppe in einen Aromaten
- 10 Niob
- 13 Mit welchen Reagenz stellt man Glyoxale aus Methylketonen her?
- 14 Vorsilbe für Stickstoff
- 18 eine Möglichkeit um Wasser an Alkene zu Addieren
- 19 Diels-Alder-Reaktionen verlaufen stereochemisch bevorzugt zu diesem Produkt
- 20 anderes Wort für Alken
- 22 Tellur
- 23 aromatischer 6-Ring mit einem Stickstoffatom
- 24 entsteht durch Abspaltung von Stickstoff aus einer Diazoverbindung

/ 12 Punkte

## 6. Aufgabe

a) Schreiben Sie den Mechanismus der Gabriel-Synthese in allgemeiner Form auf:

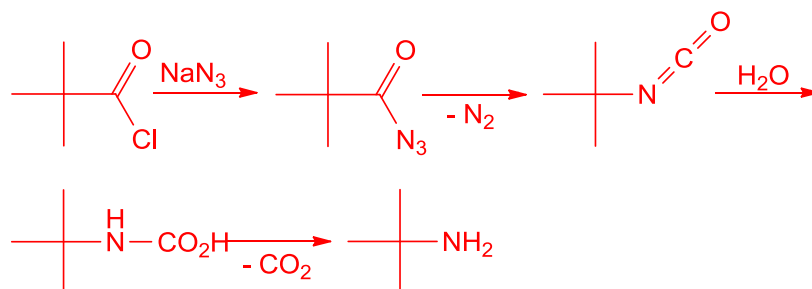


b) Kann man *tert*-Butylamin über die Gabriel-Synthese herstellen? Begründung.

Nein, geht nicht. *Tert*-Butyl-Halogenide reagieren nicht nach  $S_N2$  (unter den Bedingungen eher E2-Eliminierung)

c) Wie könnte man *tert*-Butylamin sonst herstellen? Schreiben Sie den Mechanismus auf.  
Tipp: Die Reaktion wurde von einem Prof. in Kiel 1890 entdeckt und ist nach ihm benannt.

Wie heißt die Namensreaktion? Curtius

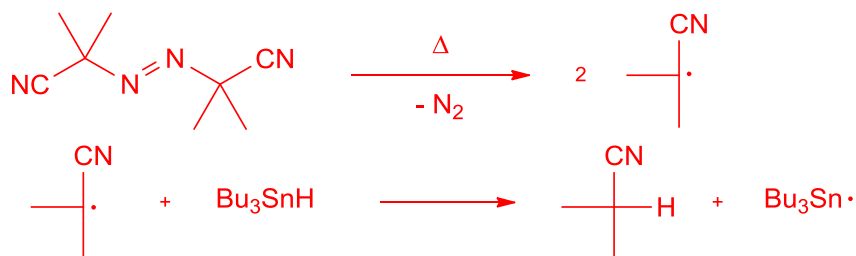


/ 8 Punkte

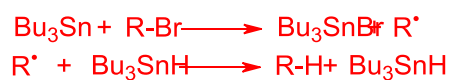
## 7. Aufgabe

- a) Schreiben Sie den Mechanismus für die radikalische Reduktion von Bromcyclopentan mit Tributylzinnhydrid und AIBN auf.

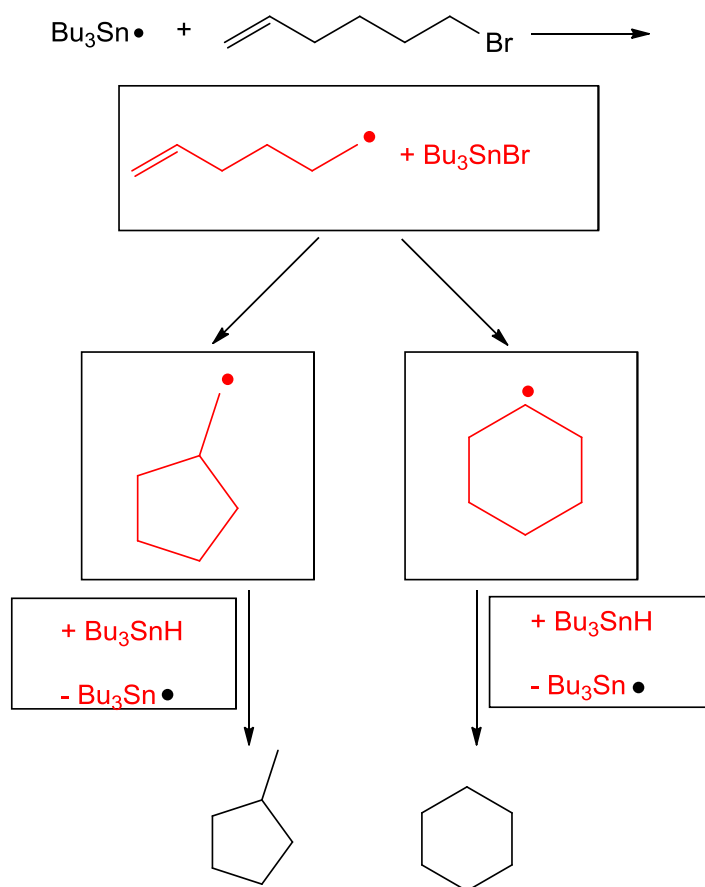
Start:



Kette:

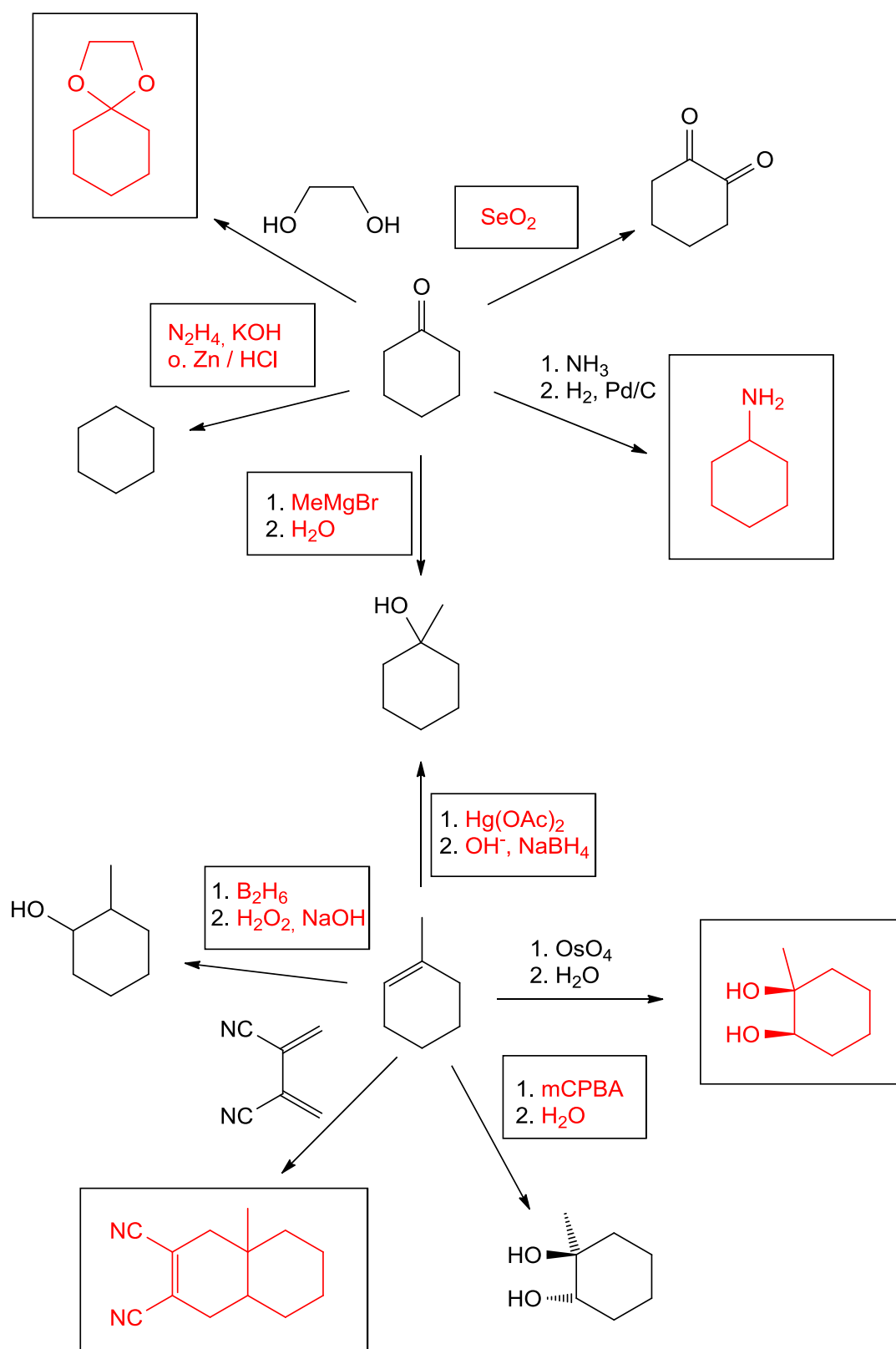


- b) Setzt man 6-Bromhex-1-en mit Tributylzinnhydrid um, erhält man Methylcyclopentan und Cyclohexan. Erklären Sie den Mechanismus:



/ 12 Punkte

# 8. Aufgabe



/ 10 Punkte