

Name (leserlich):

Ich bin dazu in der Lage und möchte das Organisch-Chemische Grundpraktikum (Chem402) als Blockkurs belegen:

Ja

Nein

Wenn Ja, dann möchte ich das Praktikum nach Möglichkeit in der folgenden Semesterhälfte belegen:

1. Semesterhälfte

2. Semesterhälfte

Unterschrift:

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

Name und Vorname:.....

Matrikelnummer: .....

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> <b>Diplom</b> Chemie oder Wirtschaftschemie | <input type="checkbox"/> <b>Diplom</b> Biochemie/Molekularbiologie |
| <input type="checkbox"/> <b>B.Sc.</b> Chemie oder Wirtschaftschemie  | <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:** 24.02.2016

**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>	<input type="checkbox"/> 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>9</b>	<b>10</b>	$\Sigma$
<b>Punkte</b>	23	10	8	4	14	11	4	9	9	8	100
<b>erreicht</b>											

**Note:** .....

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

Kiel, den ..... Prüfer/in:.....

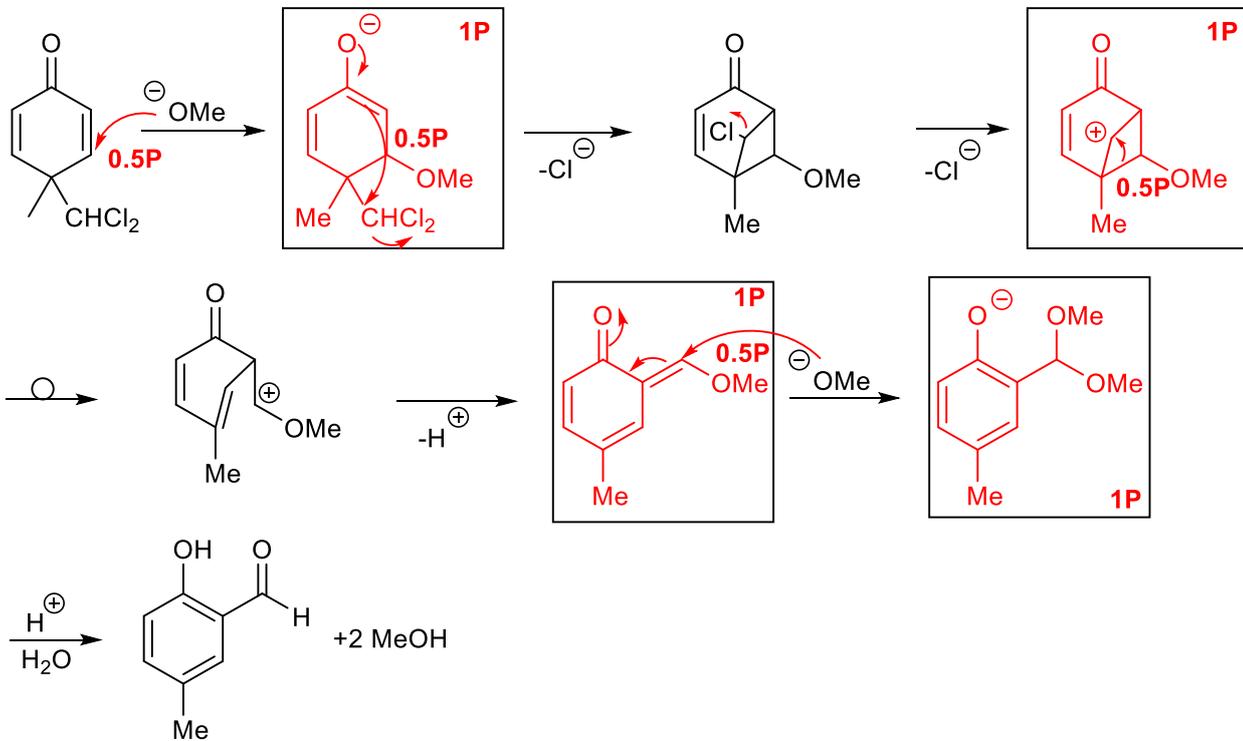
Kiel, den ..... Zweitprüfer/in:.....

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

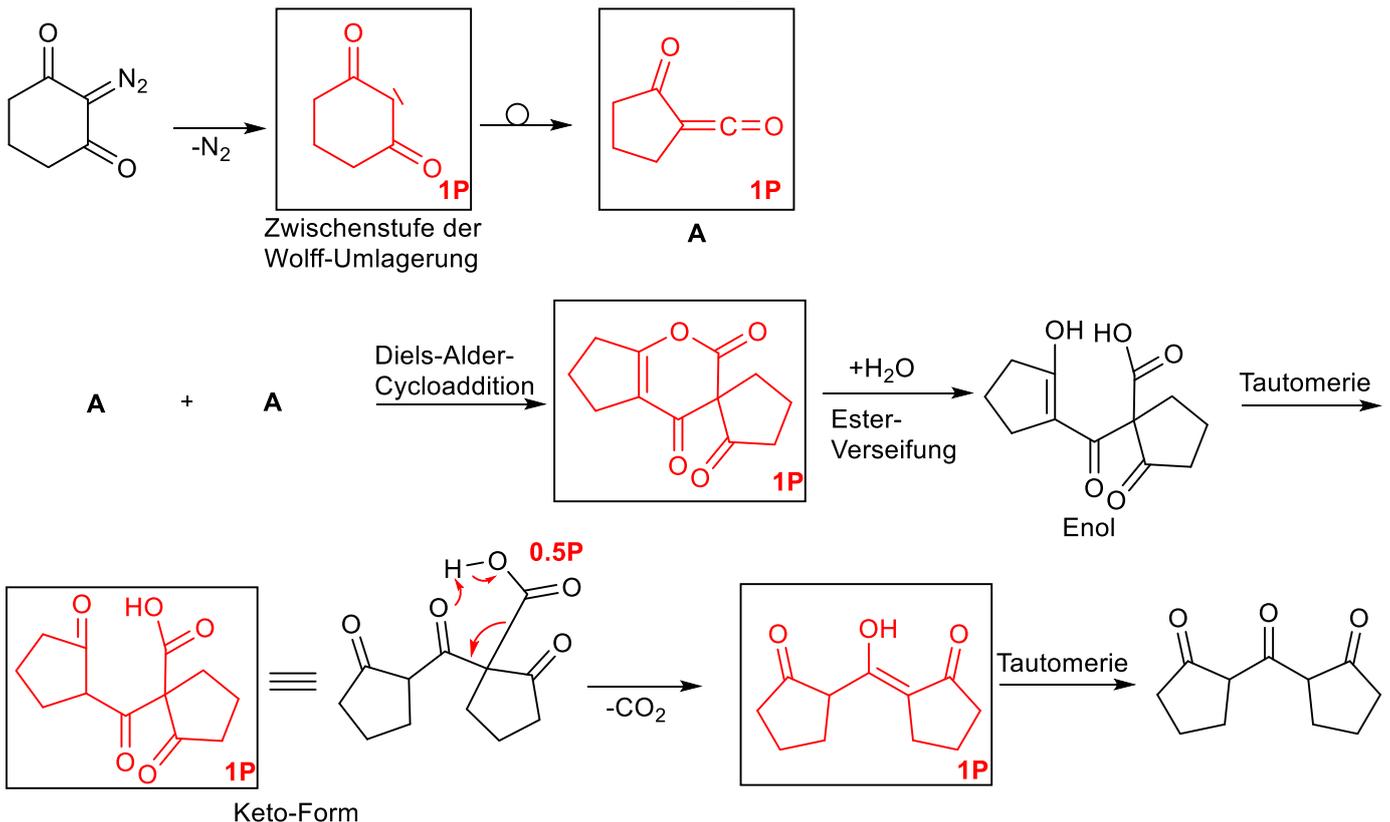
Nach welchen Mechanismen und über welche Zwischenstufen verlaufen folgende Reaktionen? Zeigen Sie den Verlauf nukleophiler Angriffe mit Hilfe von Elektronenverschiebungspfeilen.

a) 4-Methyl-4-dichloromethyl-2,5-cyclohexadien-1-on reagiert mit Alkoholat unter Bildung von 2-Hydroxy-5-methylbenzaldehyd.

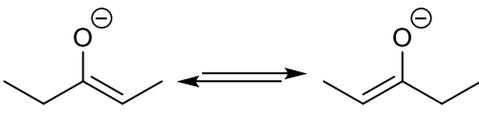


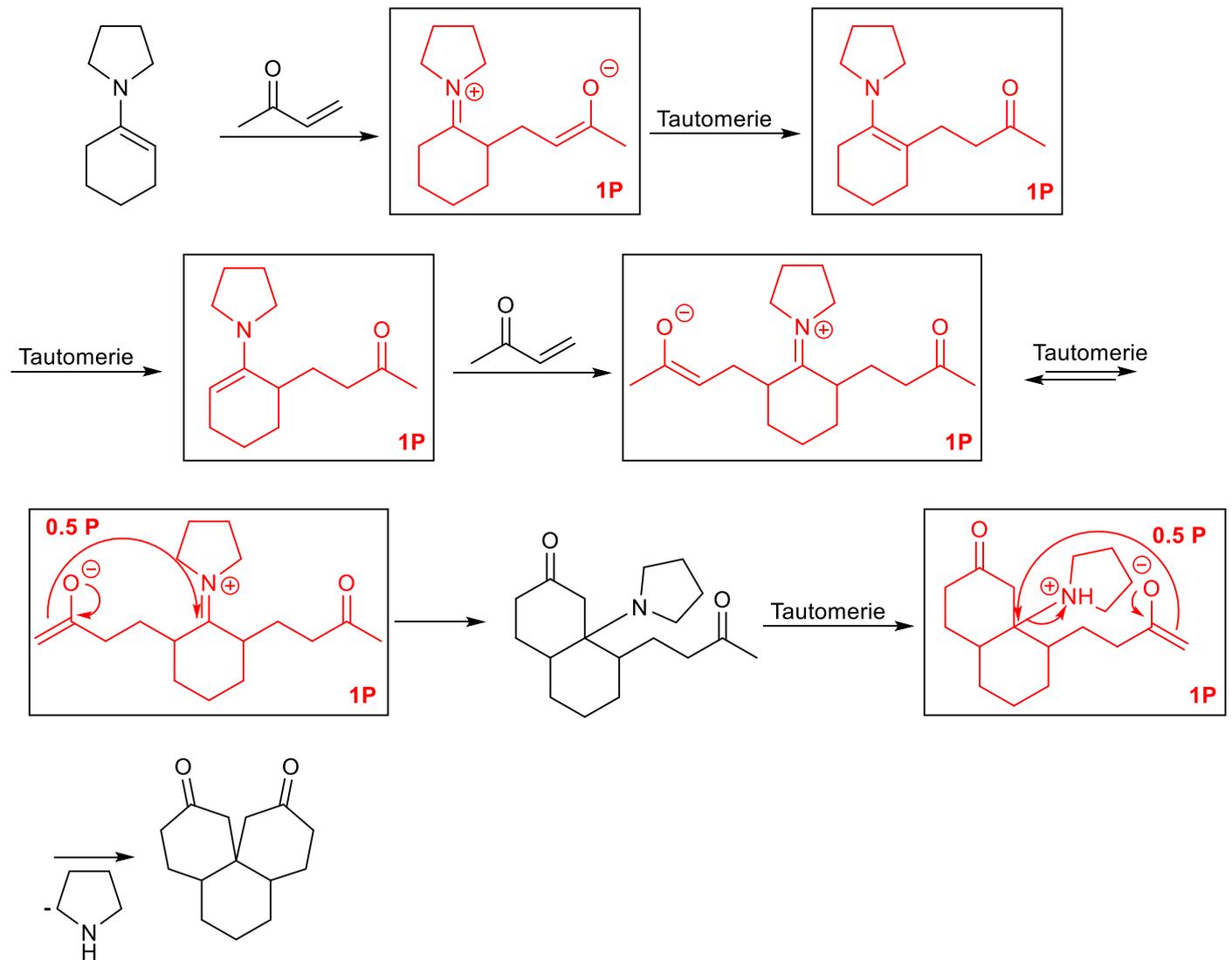
b) 2-Diazo-dihydroresorcin spaltet beim Erhitzen Stickstoff ab und bildet dann unter Umlagerung ein Produkt, welches unter Diels-Alder-Reaktion dimerisiert.

Tipp: Gesuchte Verbindungen können häufig durch die Zerlegung des aus ihnen gebildeten Produktes bestimmt werden, z.B. bei der Umkehrung der Diels-Alder-Cycloaddition.

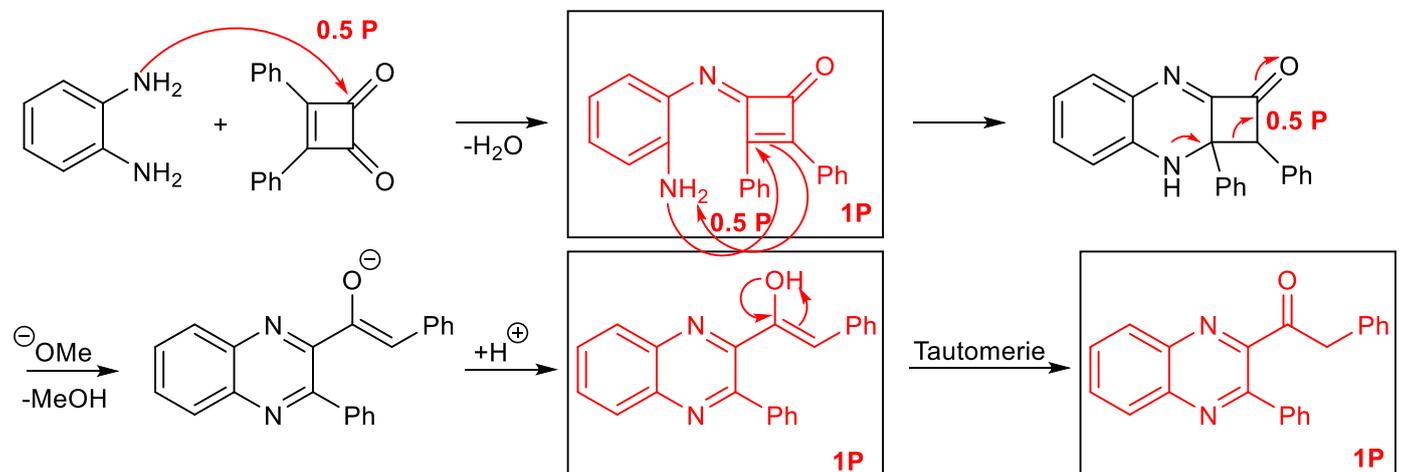


c) Beim Enamin-Trick zur selektiven Reaktionsführung der Micheal-Reaktion kann auch als Nebenreaktion zweifache Addition des Vinylmethylketons stattfinden

Tipp: Tautomerisierung  beachten!



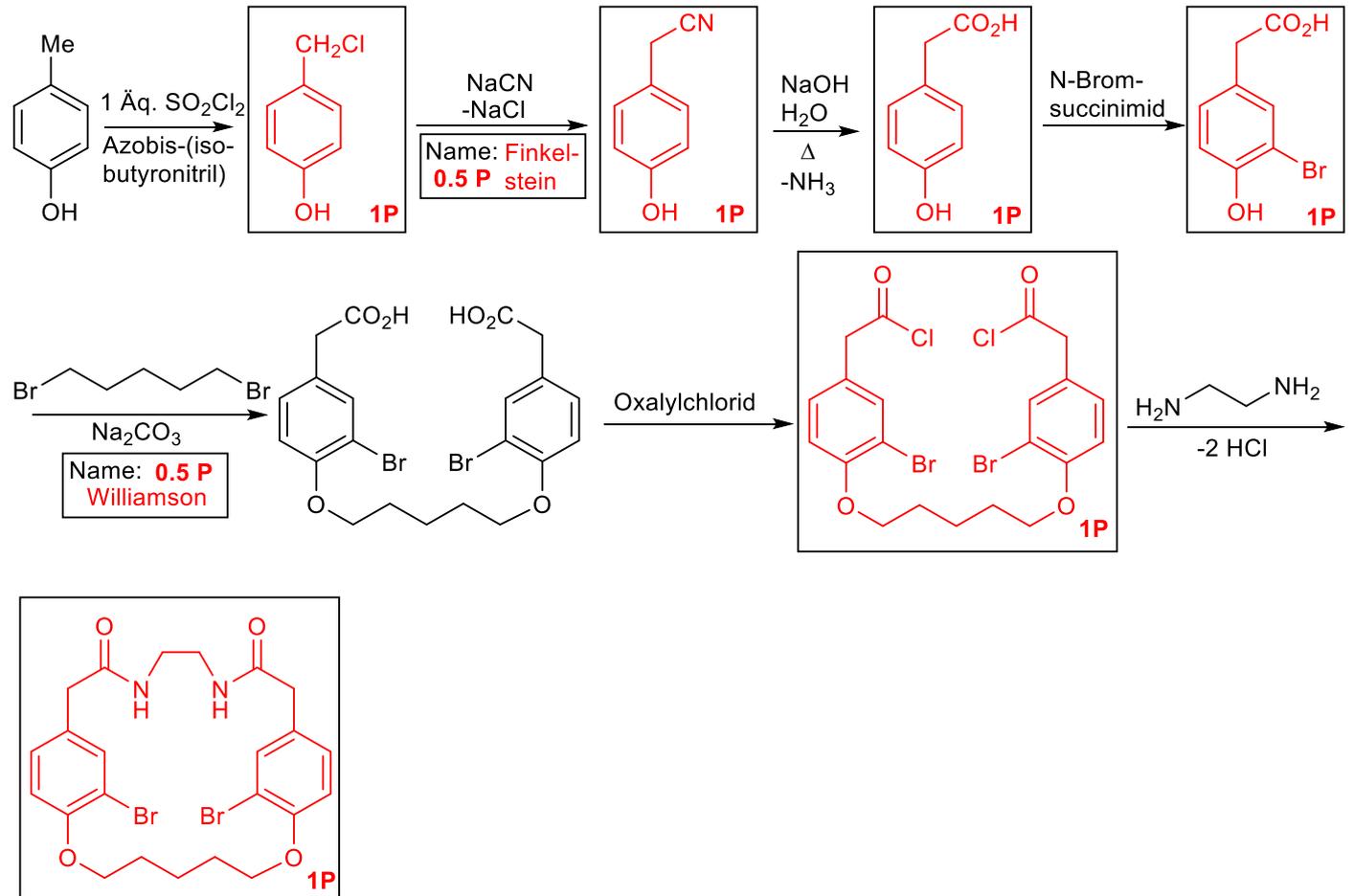
d) *o*-Phenylendiamin reagiert mit Diphenylcyclobutendion unter Bildung von 3-Phenylacetyl-2-phenylchinoxalin.



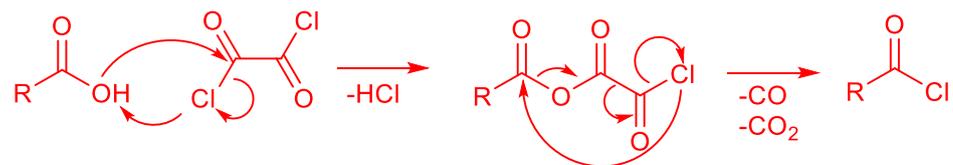
/23 Punkte

## 2. Aufgabe

a) Vervollständigen Sie folgendes Reaktionsschema.



b) Zeigen Sie mit Hilfe von Elektronenverschiebungspfeilen die Reaktion des Oxalylchlorids mit der gezeigten oder einer frei gewählten Carbonsäure.



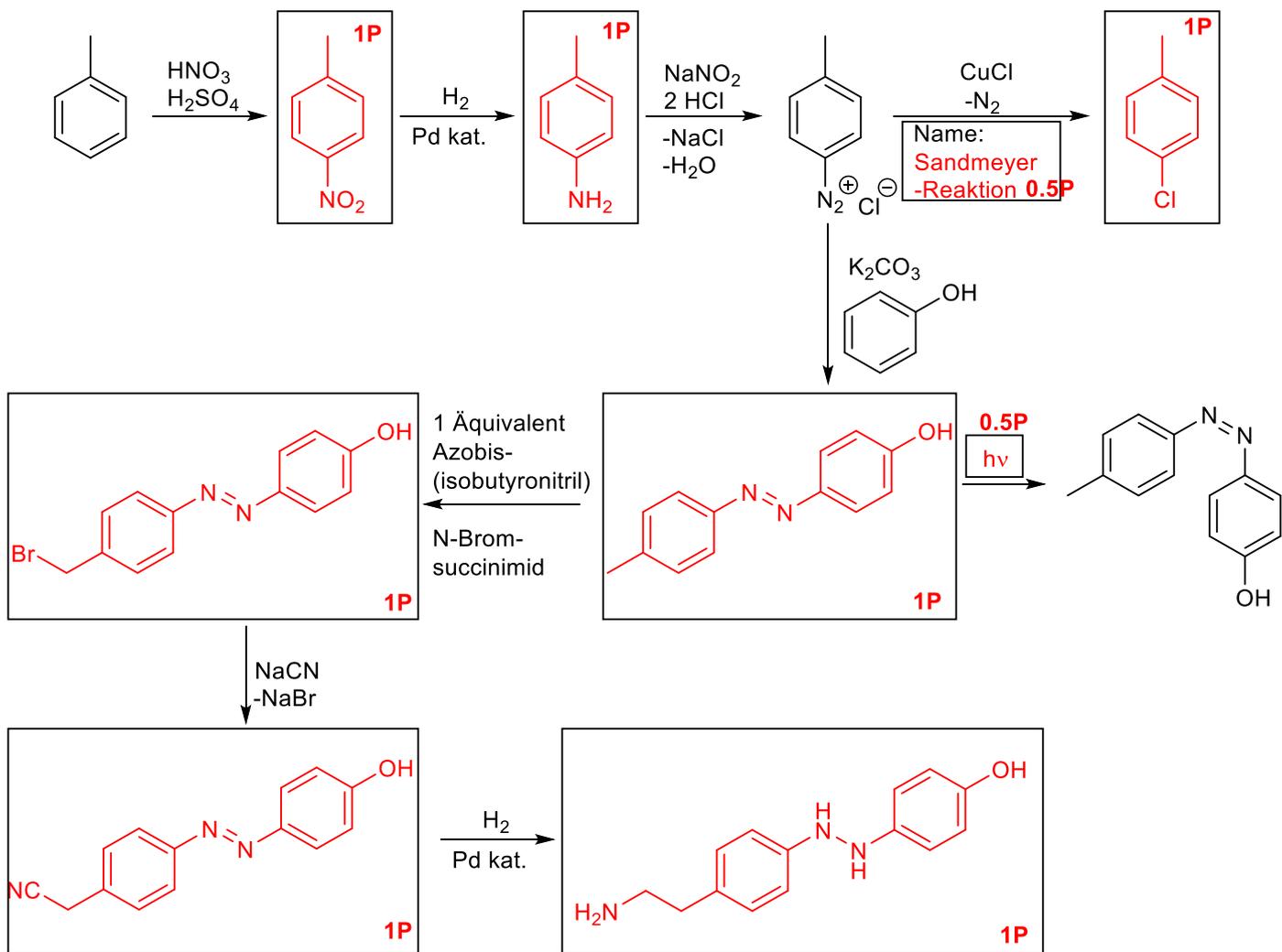
0.5 P für die jeweiligen Pfeile (insgesamt 1 P)

1 P für das Zwischenprodukt

1 P für die Zerfallsprodukte

### 3. Aufgabe

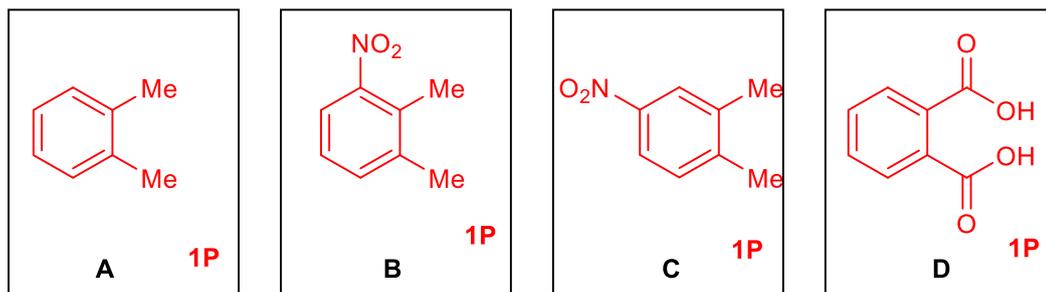
Vervollständigen Sie die folgende Synthese.



/8 Punkte

### 4. Aufgabe

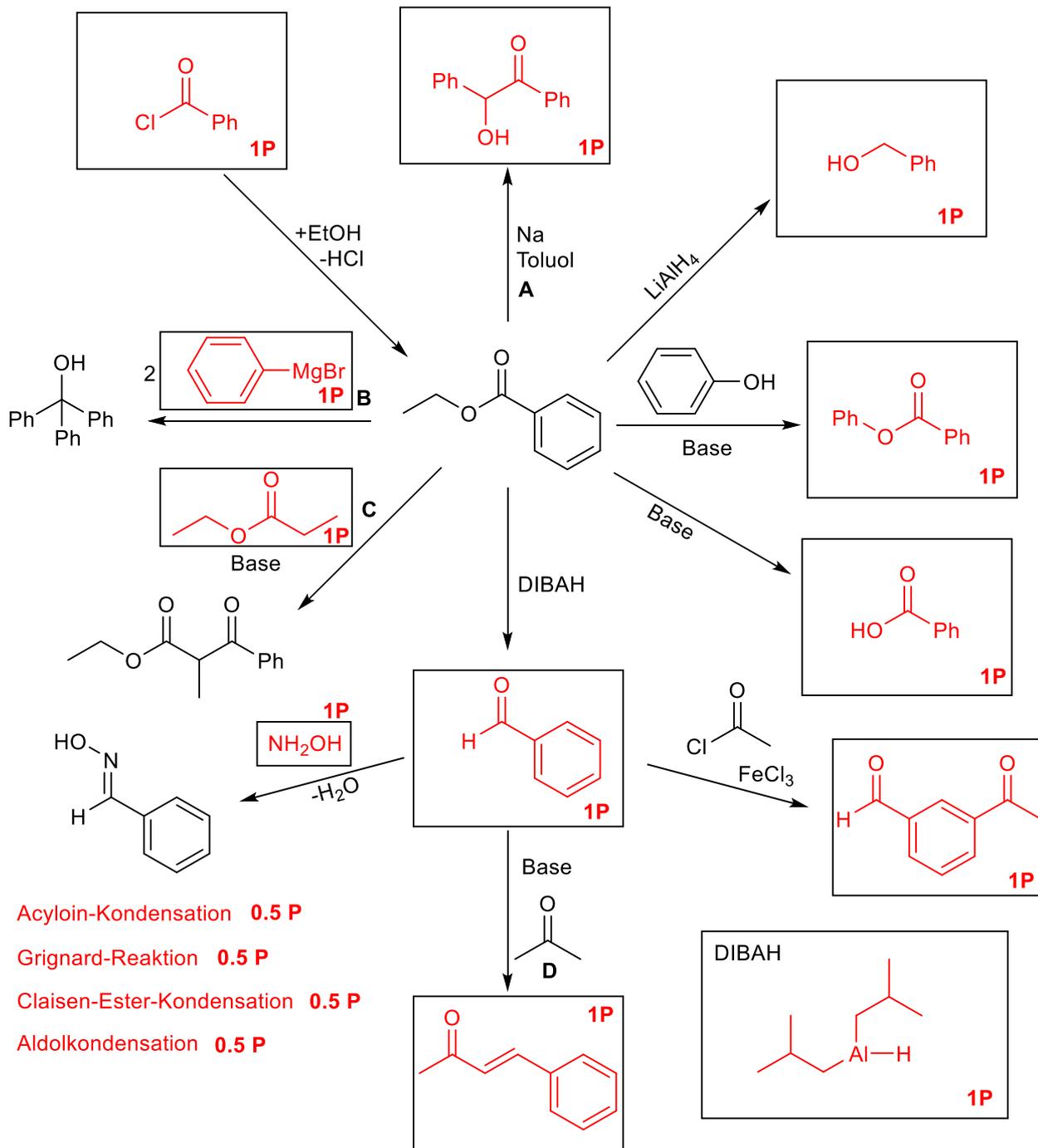
Ein Kohlenwasserstoff A mit der Formel C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> liefert beim Nitrieren mit HNO<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> zwei verschiedene mononitro-Derivate B und C. Heftige Oxidation mit Kaliumpermanganat (KMnO<sub>4</sub>) liefert die Phtalsäure (Benzol-1,2-dicarbonsäure) D. Schreiben Sie die Formeln von A, B, C und D.



/4 Punkten

## 5. Aufgabe

Vervollständigen sie das folgenden Syntheschema. In allen Reaktionen ist das aromatische Produkt gesucht.

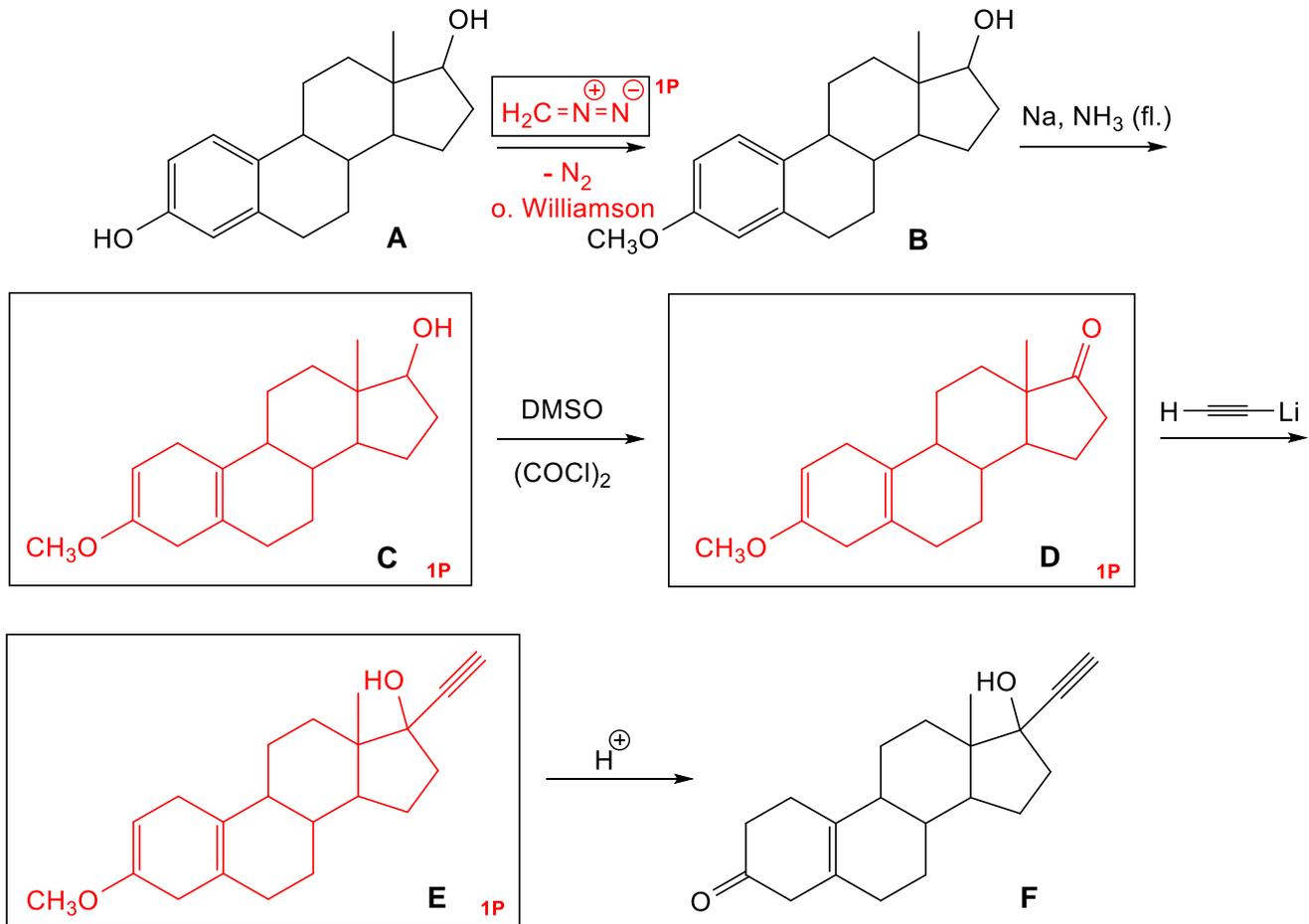


- A** Acyloin-Kondensation 0.5 P  
**B** Grignard-Reaktion 0.5 P  
**C** Claisen-Ester-Kondensation 0.5 P  
**D** Aldolkondensation 0.5 P

## 6. 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?



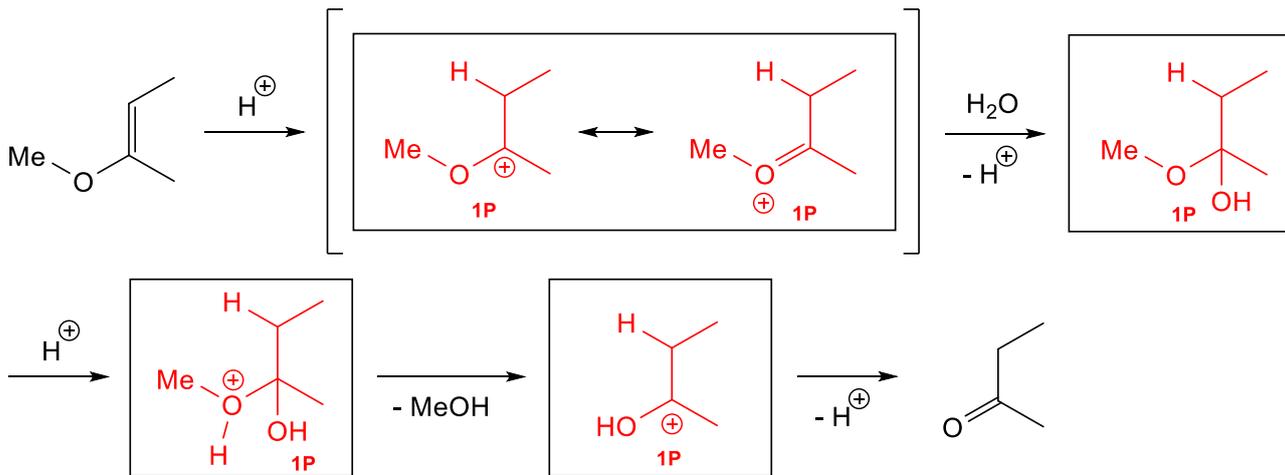
c) Wie heißt die Namensreaktion **B**  $\rightarrow$  **C** ?

Birch-Reduktion 0.5P

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

Swern-Oxidation 0.5P

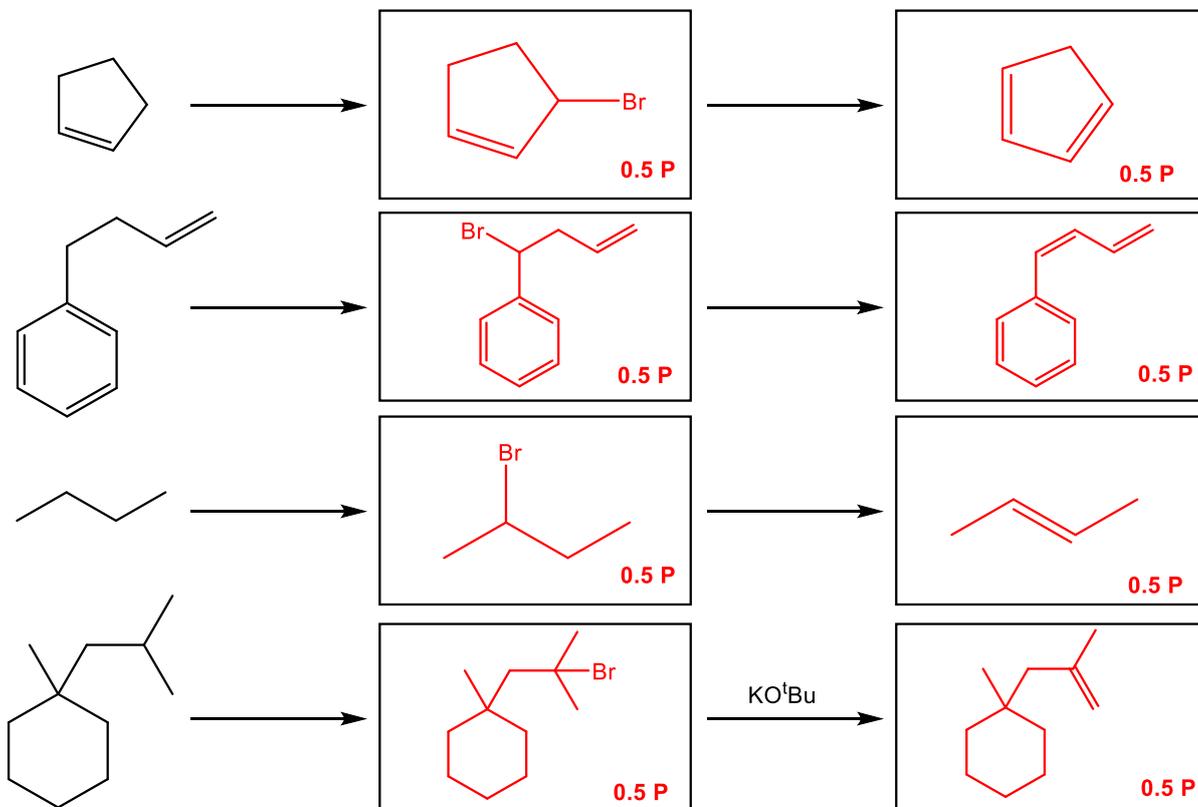
- e) In Reaktion **E** → **F** wird eine Enolether unter  $H^+$ -Katalyse in ein Keton umgewandelt. Um „normale“ Ether zu spalten braucht man starke Säuren. Der Enolether spaltet unter milden Bedingungen. Schreiben Sie den Mechanismus auf:



/11 Punkte

## 7. Aufgabe

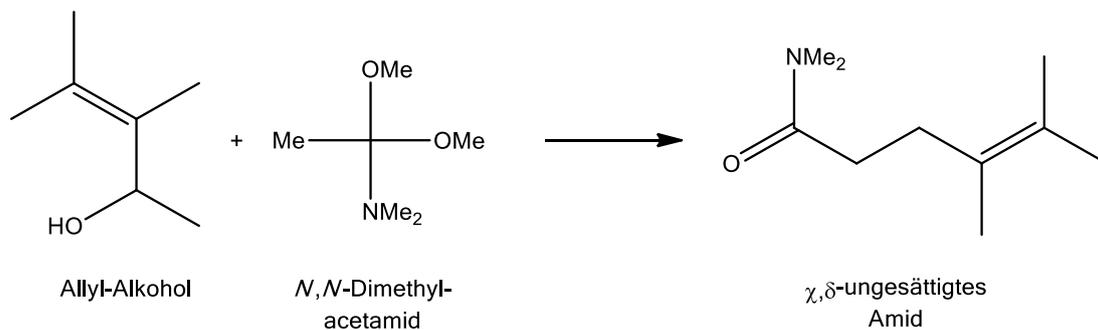
Die folgenden Verbindungen werden zunächst mit einem Äquivalent NBS radikalisch bromiert und anschließend wird mit einer Base HBr eliminiert. Schreiben Sie die Produkte der Reaktionen auf.



/4 Punkte

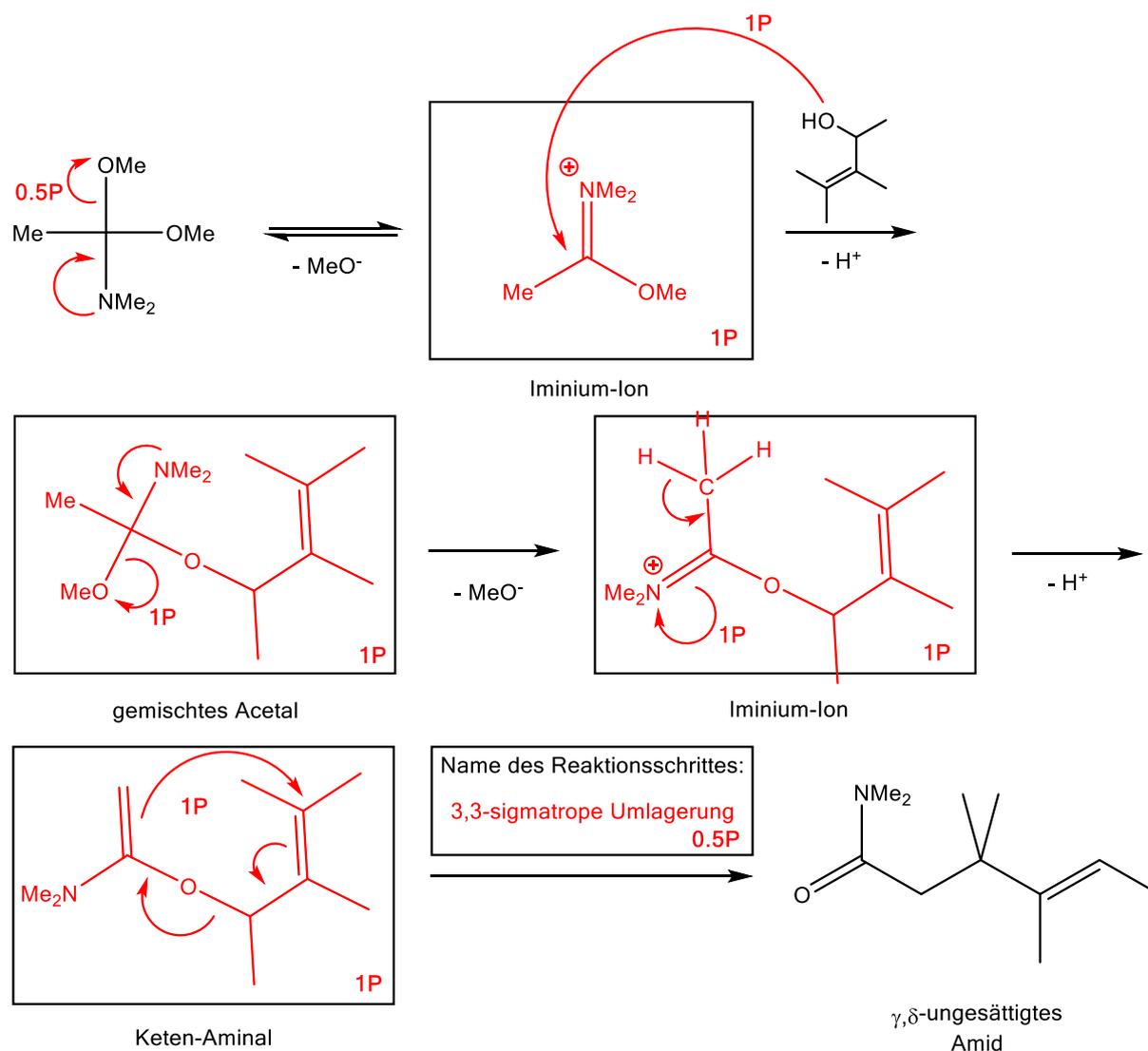
## 8. Aufgabe

Die Umsetzung von Allyl- oder Benzylalkoholen mit *N,N*-Dimethylacetamid führt zu  $\gamma,\delta$ -ungesättigten Amiden.



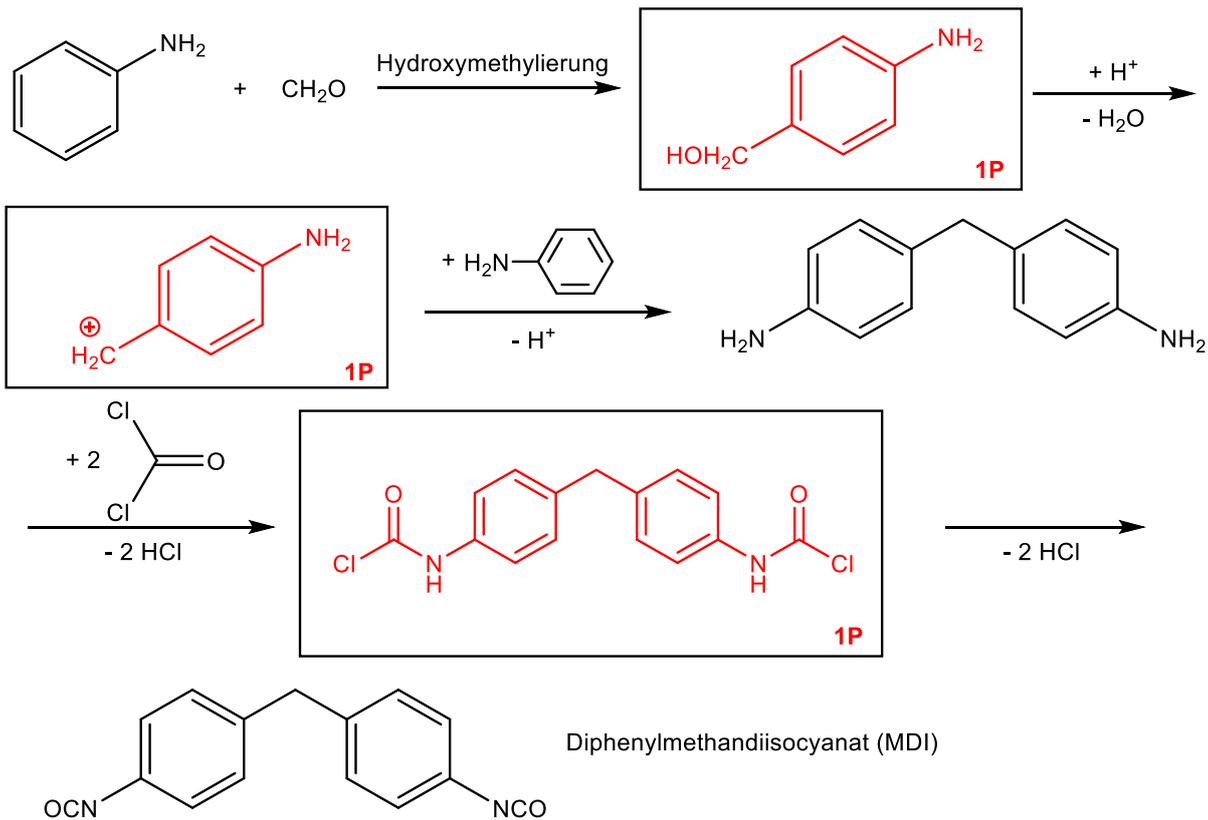
Durch mechanistische Untersuchungen hat man herausgefunden, dass das *N,N*-Dimethylacetamid Methanolat ( $\text{MeO}^-$ ) abspaltet und das so entstandene Iminium-Ion vom Allylalkohol nucleophil angegriffen wird. Dabei entsteht ein gemischtes Acetal. Dieser Aminoether ist nicht stabil, sondern spaltet wiederum Methanolat ab. Das entstehende Iminium-Ion eliminiert ein Proton und tautomerisiert zu einem Keten-Aminal. Letzteres lagert dann zum Produkt um.

Ergänzen Sie die Strukturformeln der Zwischenschritte und schreiben Sie die Mechanismen mit Elektronenverschiebungspfeilen.

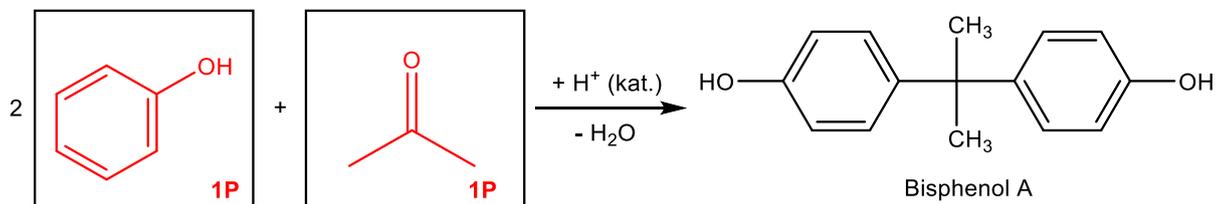


## 9. Aufgabe

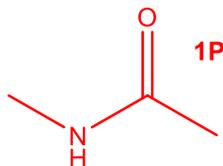
. Polyurethane sind wichtige Kunststoffe für die Herstellung von Dämmstoffen.



analog wird Bisphenol A hergestellt:



Die beiden Komponenten MDI und Bisphenol A werden zum Polyurethan umgesetzt. Schreiben Sie die Strukturformel eines Urethans auf.

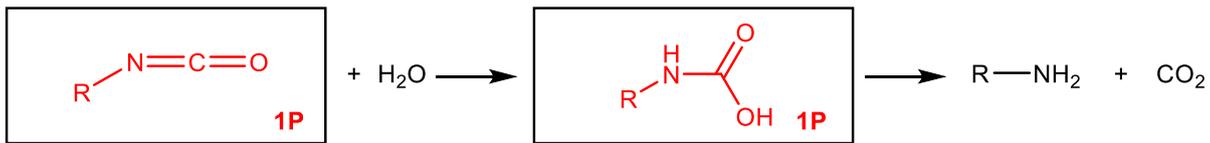


Bei der Herstellung von Bauschaum werden die beiden Komponenten getrennt geliefert und erst kurz vor der Anwendung gemischt. Beim Mischen entsteht neben dem Polymer auch  $\text{CO}_2$ , welches den Kunststoff aufschäumt. Um die  $\text{CO}_2$ -Entwicklung hervorzurufen enthält eine der beiden Komponenten geringe Mengen Wasser.

Welche Komponente enthält das Wasser und warum?

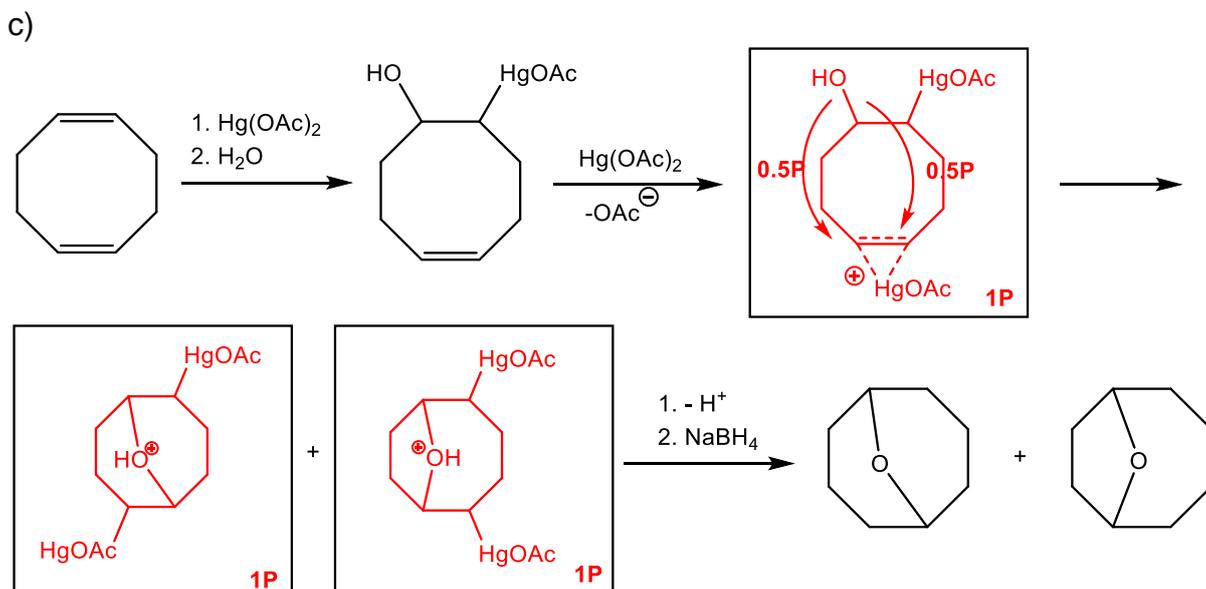
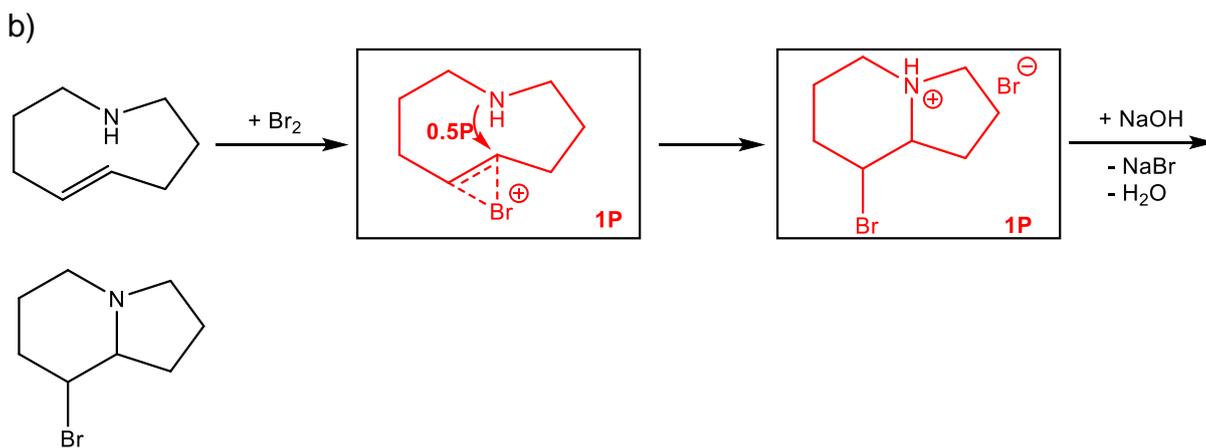
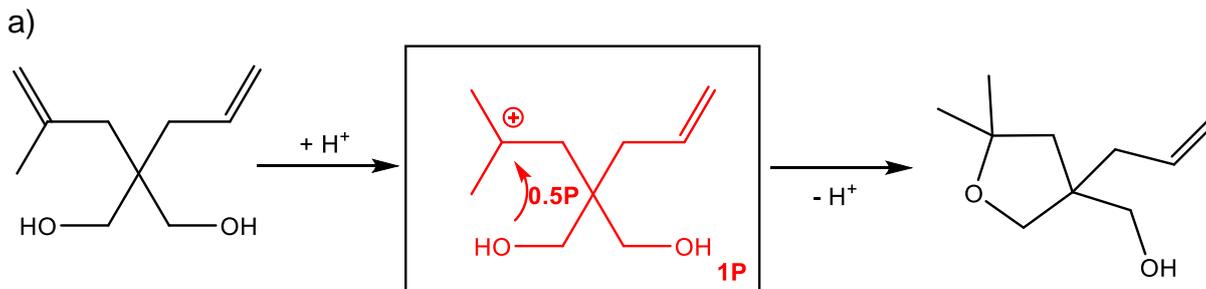
**Bisphenol A, stonst entsteht  $\text{CO}_2$  im Lagertank! 1P**

Welche Reaktion findet bei der CO<sub>2</sub>-Entwicklung statt?



### 10. Aufgabe

Vervollständigen Sie die Zwischenstufen der folgenden Reaktionen und kennzeichnen Sie jeweils den nukleophilen Angriff mit einem Elektronenverschiebungsfeil.



**/8 Punkten**

Viel Erfolg!