

Name (leserlich):

Ich bin dazu in der Lage das Organisch-Chemische Grundpraktikum (Chem0402) als Blockkurs zu belegen. Bitte geben Sie alle für Sie möglichen Zeiträume mit Ja an.

	Ja	Nein
1. Semesterhälfte (09.04.-28.05.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Semesterhälfte (29.05.-16.07.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Blockkurs: Das Blockpraktikum findet an vier (statt zwei) Nachmittagen in der Woche statt (Dienstag bis Freitag, 14 bis 20 Uhr) für jeweils eine 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:** 29.03.2017

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

- |                                     |                                                  |                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. Prüfung | <input type="checkbox"/> 1. Wiederholungsprüfung | <input type="checkbox"/> 2. Wiederholungsprüfung |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

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

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

**NICHT MIT BLEISTIFT, LEUCHTMARKER ODER ROTSTIFT SCHREIBEN!**  
**KEINE KORREKTURTINTE ODER -FOLIEN VERWENDEN!**

**PRÜFUNGSERGEBNIS:**

Zulässige Notenwerte	1	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0		
Punkte	<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		
Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Punkte	7	11	5	5	13	8	8	9	13	6	9	6	100
erreicht													

**Note:** .....

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

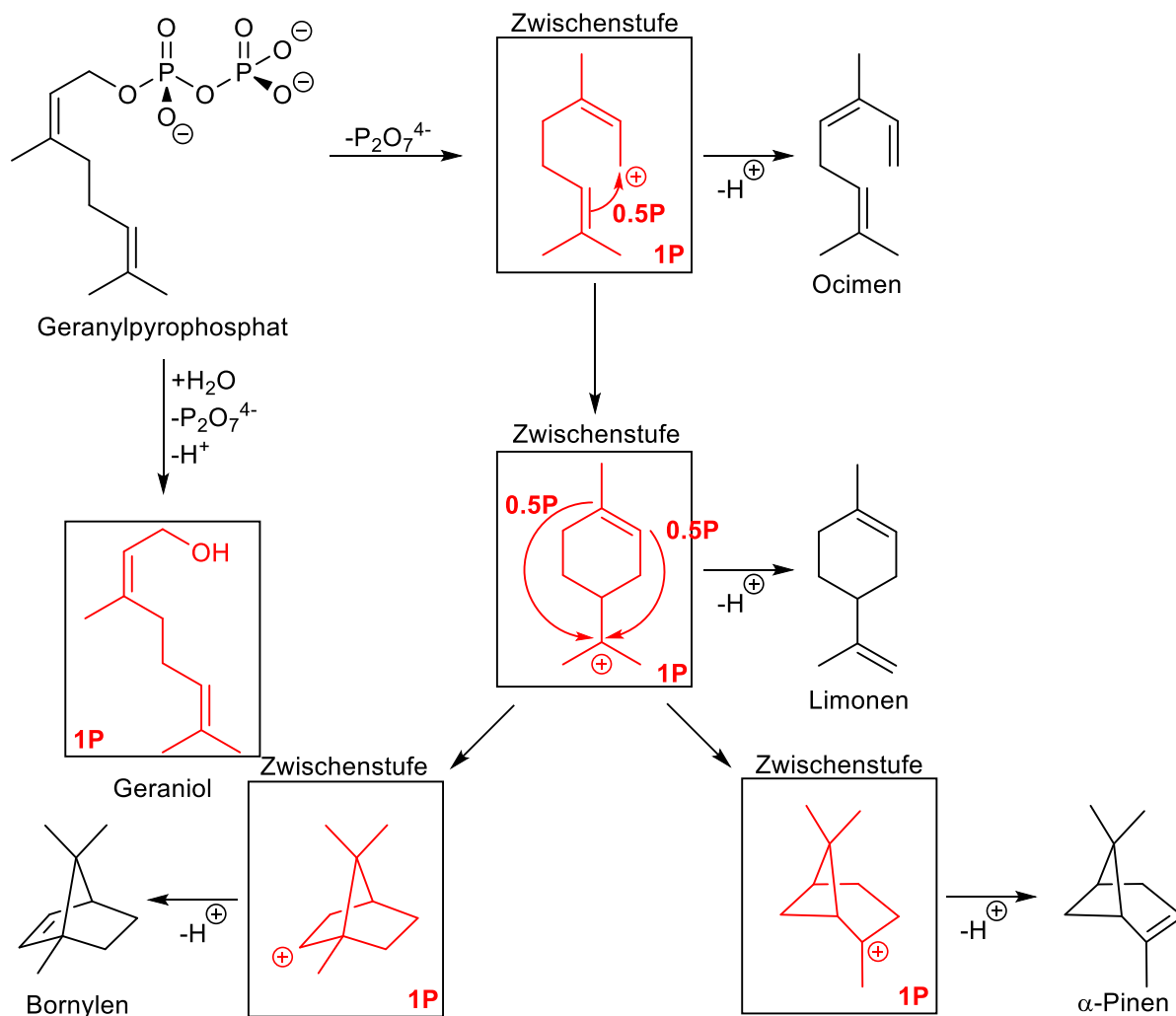
Kiel, den ..... Prüfer/in: .....

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

Geranyl-pyrophosphat ist der biogenetische Vorläufer aller Monoterpene. Durch Abspaltung von Pyrophosphat ( $P_2O_7^{4-}$ ) und Addition von Wasser entsteht Geraniol, welches den Hauptbestandteil des ätherischen Öls von Geranien darstellt. Nach Abspaltung von  $P_2O_7^{4-}$  können aber über Zwischenstufen und anschließender Abspaltung eines Protons auch andere Monoterpene entstehen. Geben Sie die Strukturen der Zwischenstufen an. Zeichnen Sie die **Elektronenverschiebungspfeile** für die Umwandlung einer Zwischenstufe in die nächste Zwischenstufe.



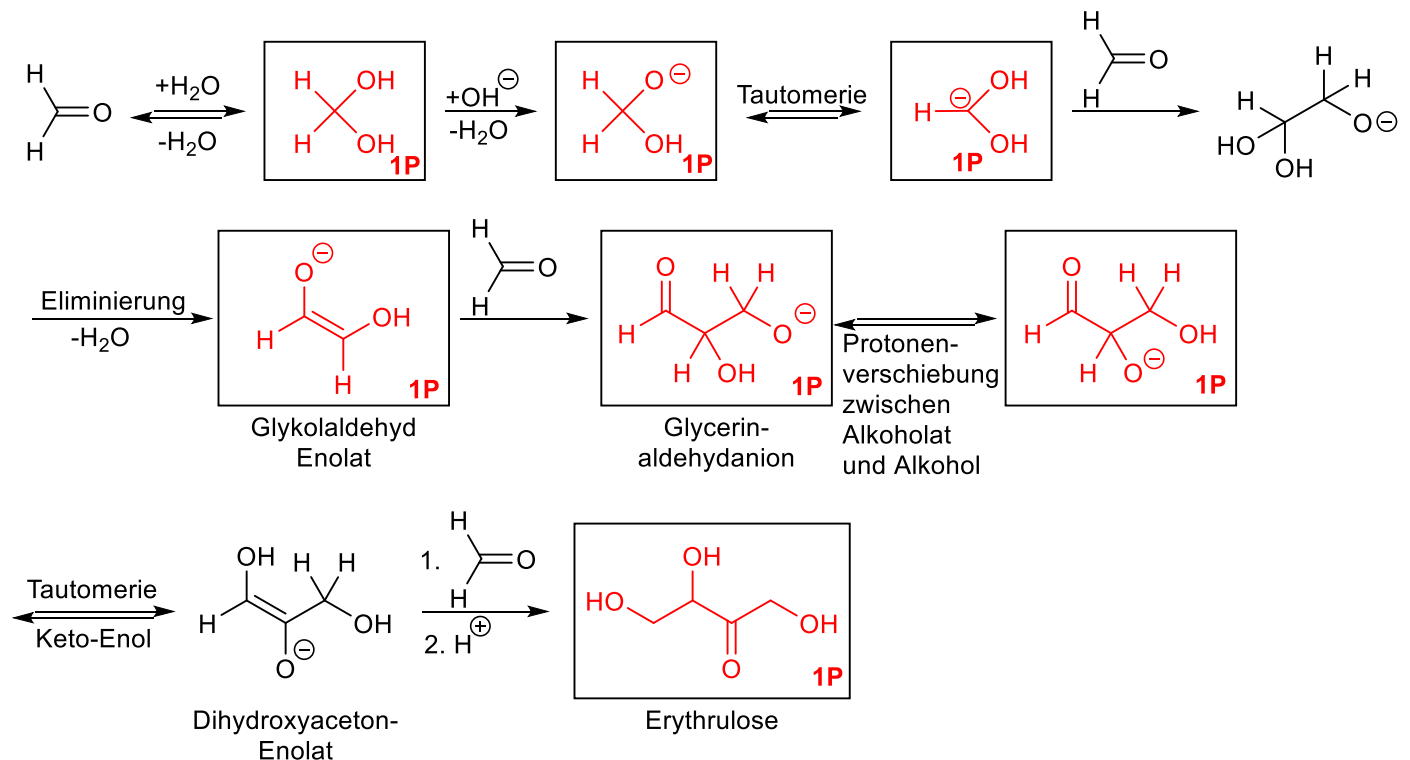
Um welchen Mechanismus handelt es sich bei diesen Reaktionen?

Elektrophile Addition eines Carbokations (Carbeniumions) an eine C=C-Doppelbindung. 0.5P

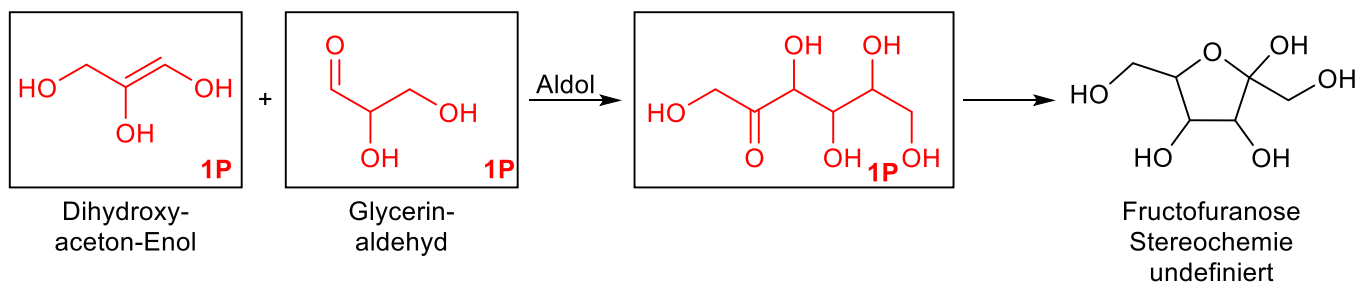
## 2. Aufgabe

Die präbiotische Bildung von Zuckern ist eine Voraussetzung für die Entstehung des Lebens (z.B. RNA enthält Ribose).

Der Mechanismus der präbiotischen Bildung von Kohlenhydraten ist allerdings nicht geklärt. Eine Hypothese geht von der basenkatalysierten Kondensation von Formaldehyd aus.



Alternativ zur konsekutiven Formaldehyd-Kondensation können auch die Zwischenprodukte im Sinne einer Aldol-Addition miteinander reagieren.



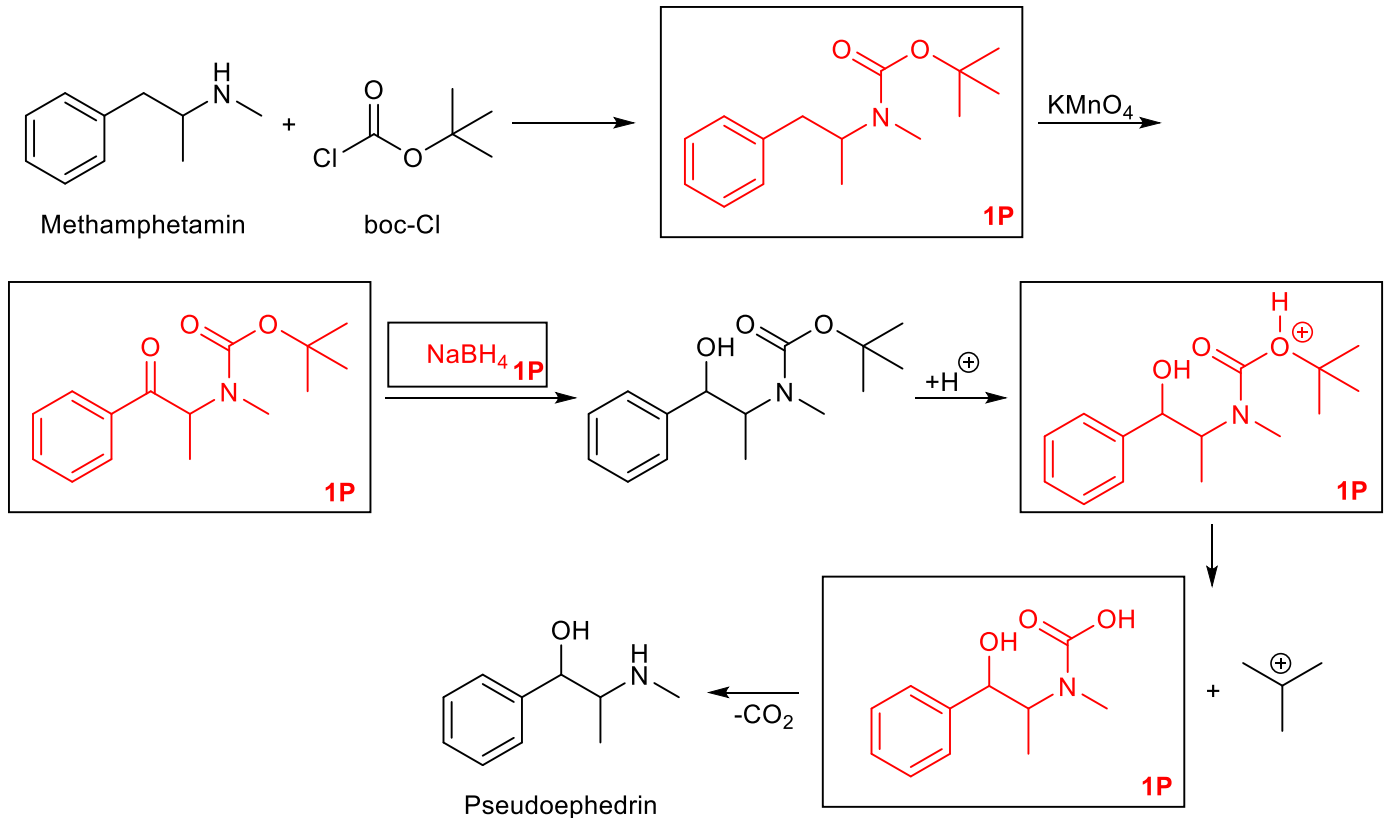
Welche Komponente reagiert als Carbonyl-Komponente und warum?

Glycerinaldehyd reagiert als Carbonyl-Komponente weil Aldehyde carbonylreaktiver sind, als Ketone. **1P**

### 3. Aufgabe

Die einfachste Herstellungsmethode für Methamphetamin ist die Reduktion von Pseudoephedrin mit Phosphor und Iodwasserstoff.\* Um die illegale Herstellung von Meth zu erschweren, sind Medikamente die Pseudoephedrin enthalten (z.B. Aspirin Complex), in den USA nicht mehr frei erhältlich. Um die Nachfrage an Pseudoephedrin zu decken, sind mittlerweile Labore aktiv, die aus Meth wieder Pseudoephedrin herstellen. Vervollständigen Sie die Schritte der zugrunde liegenden Synthese.

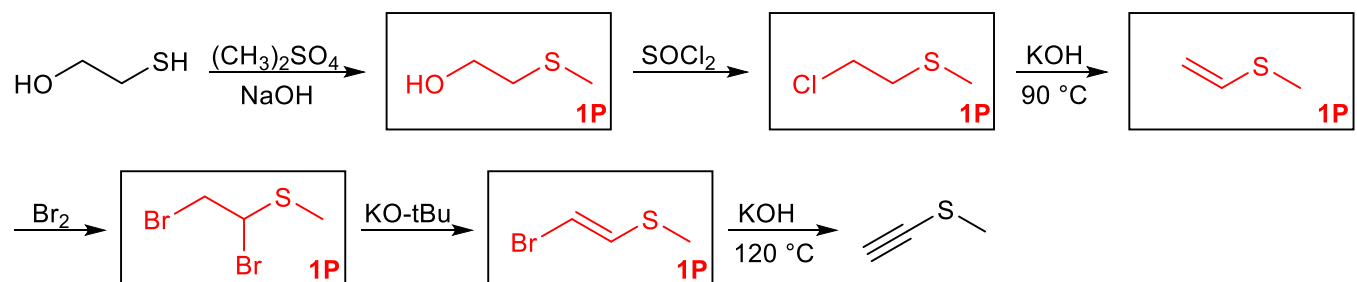
\*Literatur: Breaking Bad Season 1, Episode 7.



/5 Punkte

### 4. Aufgabe

Schreiben Sie die Strukturen der Zwischenstufen der folgenden Reaktionssequenz. Die Reaktionen sind nicht stöchiometrisch formuliert. Es sind nur die Reagentien angegeben.

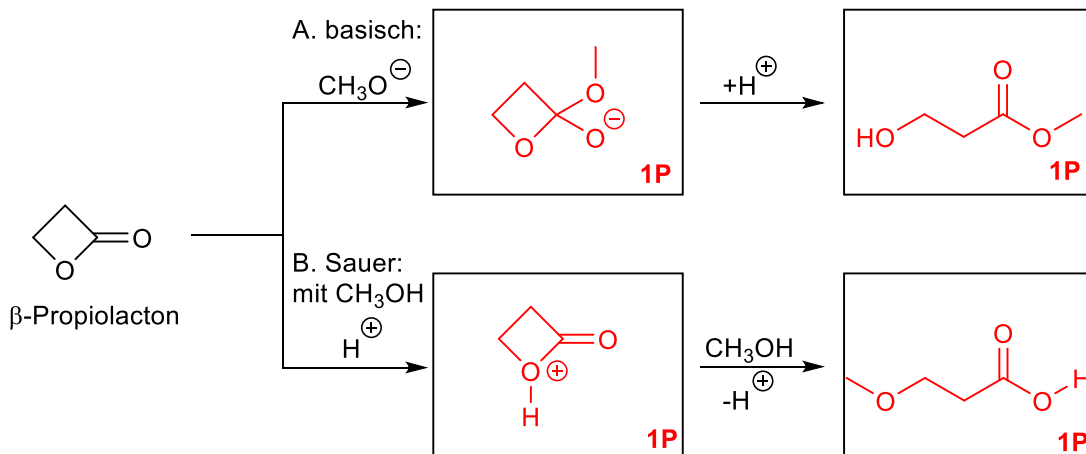


/5 Punkte

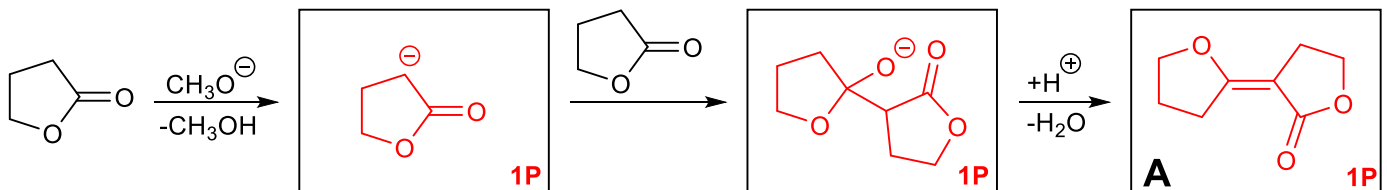
## 5. Aufgabe

a) Würden Sie erwarten, dass die Reaktion von  $\beta$ -Propiolacton mit Methanol notwendigerweise das gleiche Produkt liefert, wenn Sie unter basischen oder unter sauren Bedingungen arbeiten? Schreiben Sie die möglichen Produkte auf und beurteilen Sie, welche am wahrscheinlichsten gebildet werden.

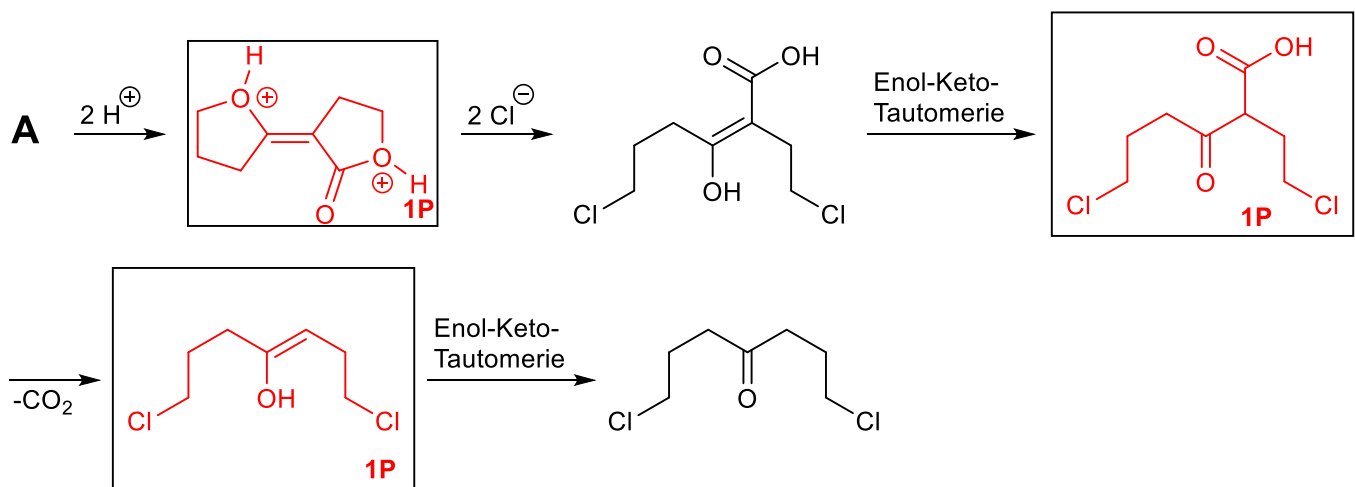
Tipp: Die  $H^+$ -katalysierte Reaktion mit  $H_2^{18}O$  liefert  $H^{18}O-CH_2CH_2-C(=O)OH$



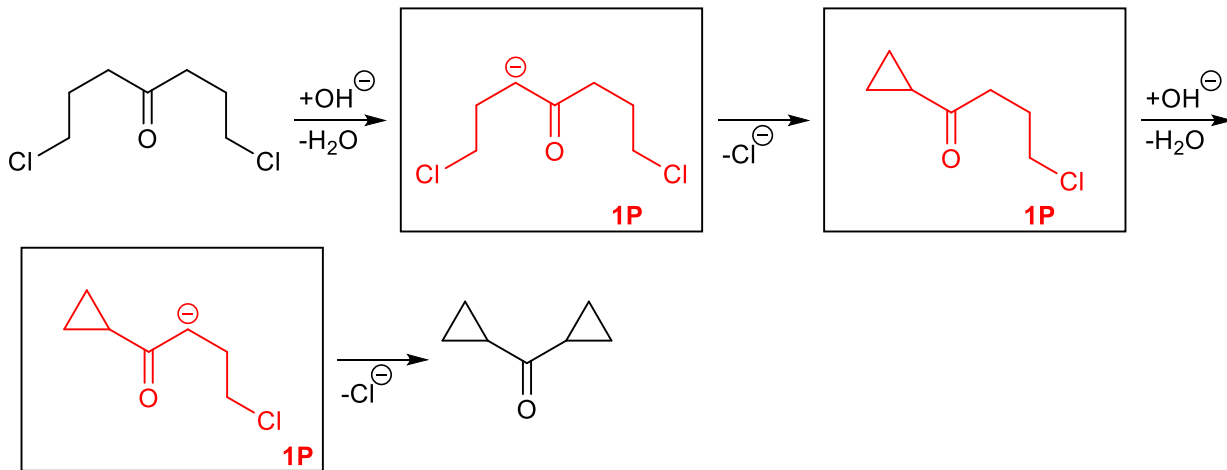
b)  $\gamma$ -Butyrolacton (5-Ring) ist weniger gespannt als obiges  $\beta$ -Propiolacton (4-Ring) und reagiert daher mit Basen nicht unter Ringöffnung, sondern nach einer Aldol-Kondensation:



Mit Salzsäure reagiert das Produkt dann doch weiter unter Ringöffnung:



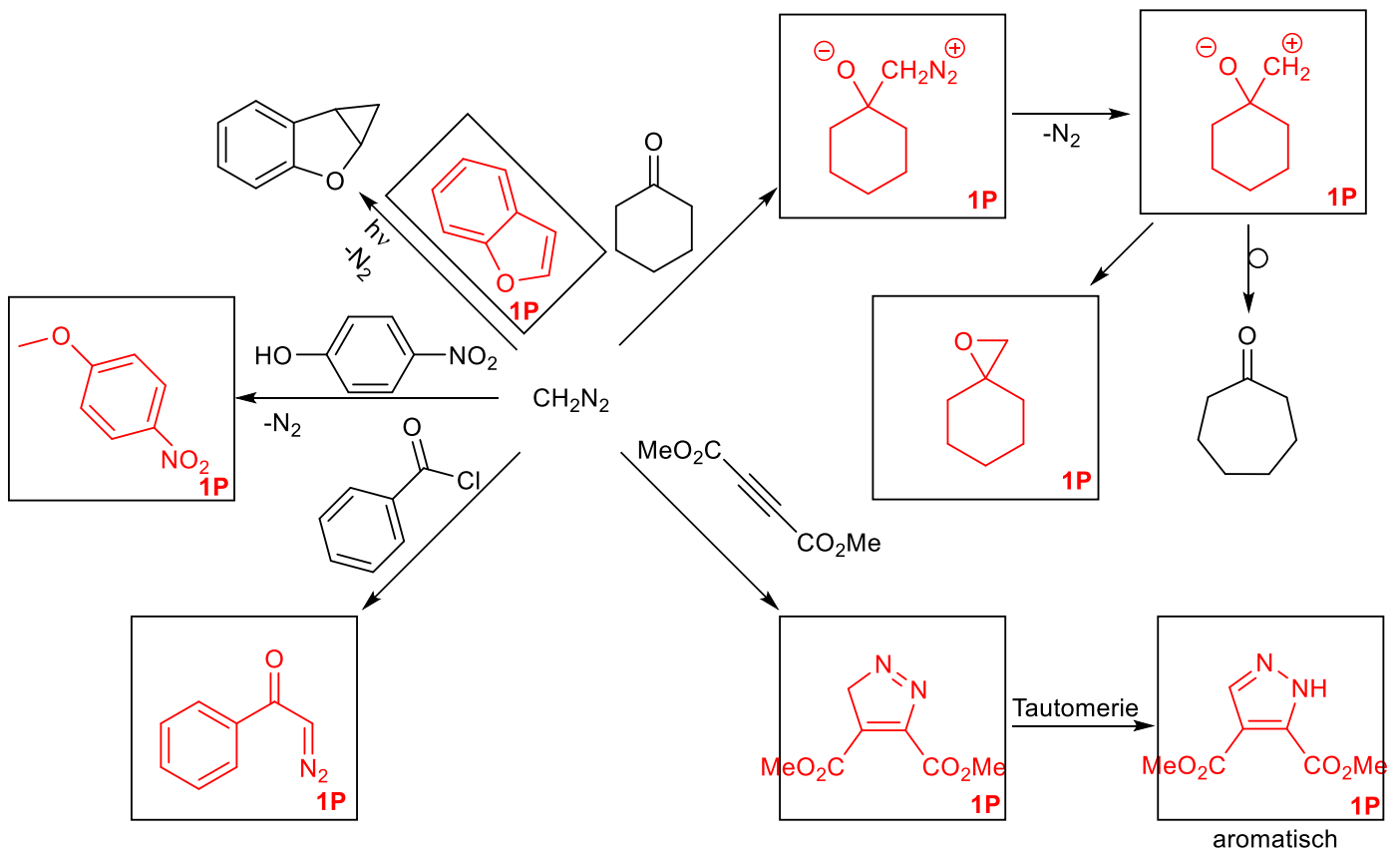
Das Produkt reagiert mit Natronlauge weiter unter Ringschluss:



/13 Punkte

## 6. Aufgabe

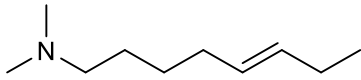
Vervollständigen Sie das folgende Syntheschema der Reaktionen von Diazomethan.



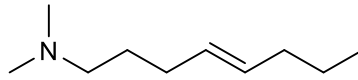
/8 Punkte

## 7. Aufgabe

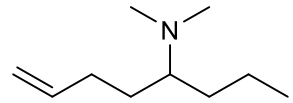
Eine toxische Verbindung, isoliert aus einer Pflanze (mit der Sokrates umgebracht wurde), hat die Summenformel  $C_8H_{17}N$ . Wenn man diese Verbindung erschöpfend (vollständig) mit Methyljodid methyliert und das Produkt mit AgOH (als Base) erhitzt werden, folgende Verbindungen gebildet:



A

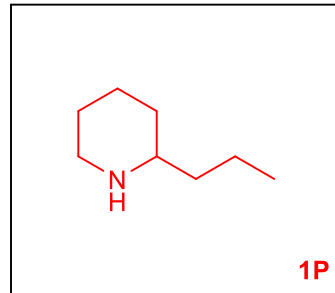


B

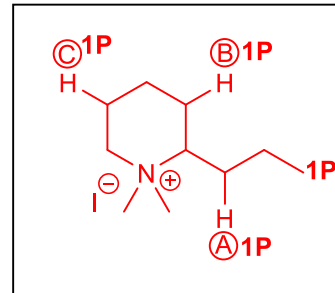


C

Schlagen Sie eine Struktur für die toxische Verbindung vor (ohne Berücksichtigung der Stereochemie) und für die vollständig methylierte toxische Verbindung:



toxische Verbindung



vollständig methylierte  
Verbindung

Kennzeichnen Sie die Wasserstoff-Atome in der methylierten Verbindung, die durch AgOH bei der Hofmann-Eliminierung abgespalten werden, mit den entsprechenden Buchstaben, die dem jeweiligen Produkt zugeordnet sind (A, B und C).

Geben Sie eine Begründung für Ihren Strukturvorschlag.

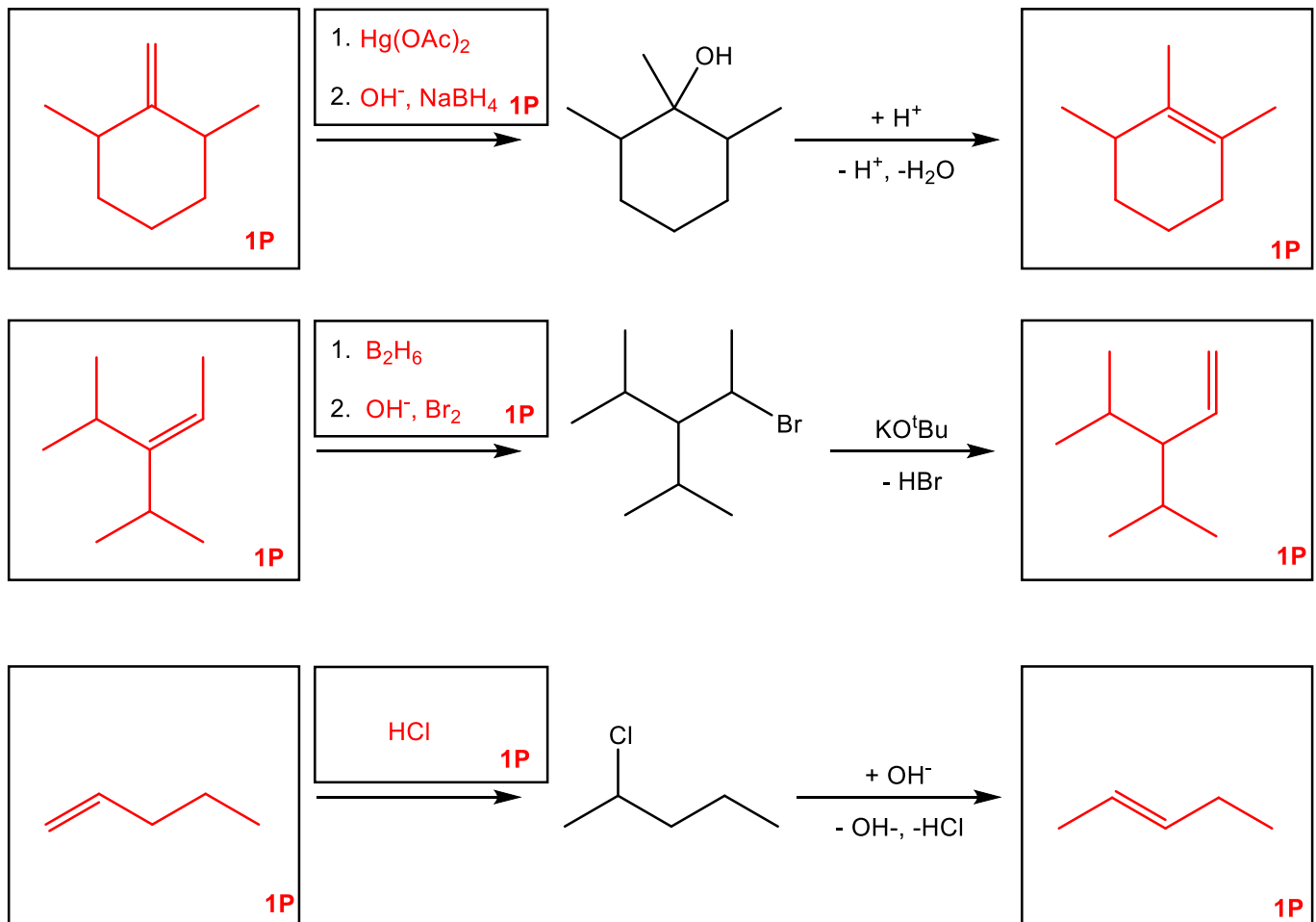
1. Es entstehen drei verschiedene Produkte über jeweils eine Hofmann-Eliminierung:  
Das heißt zum quartären Stickstoff müssen drei verschiedene  $\beta$ -Wasserstoffatome stehen. **1P**
2. Es wird nur jeweils eine Doppelbindung gebildet und alle Produkte haben die gleiche Summenformel.  
Das heißt es muss sich um ein cyclisches Amin handeln. **1P**
3. Produkt C zeigt, dass das Stickstoff-Atom mit dem 4. C-Atom (vom Ende der Alkylgruppe gezählt) verbunden ist. Die gleichzeitige Verbindung des Stickstoff-Atoms mit zwei verschiedenen Punkten in der Kohlenstoffkette zeigt, dass es sich um ein Piperidin-Derivat handeln muss. **1P**

Sinnvolle andere Begründungen sind natürlich auch richtig/werden anerkannt und müssen im Einzelfall bewertet werden.



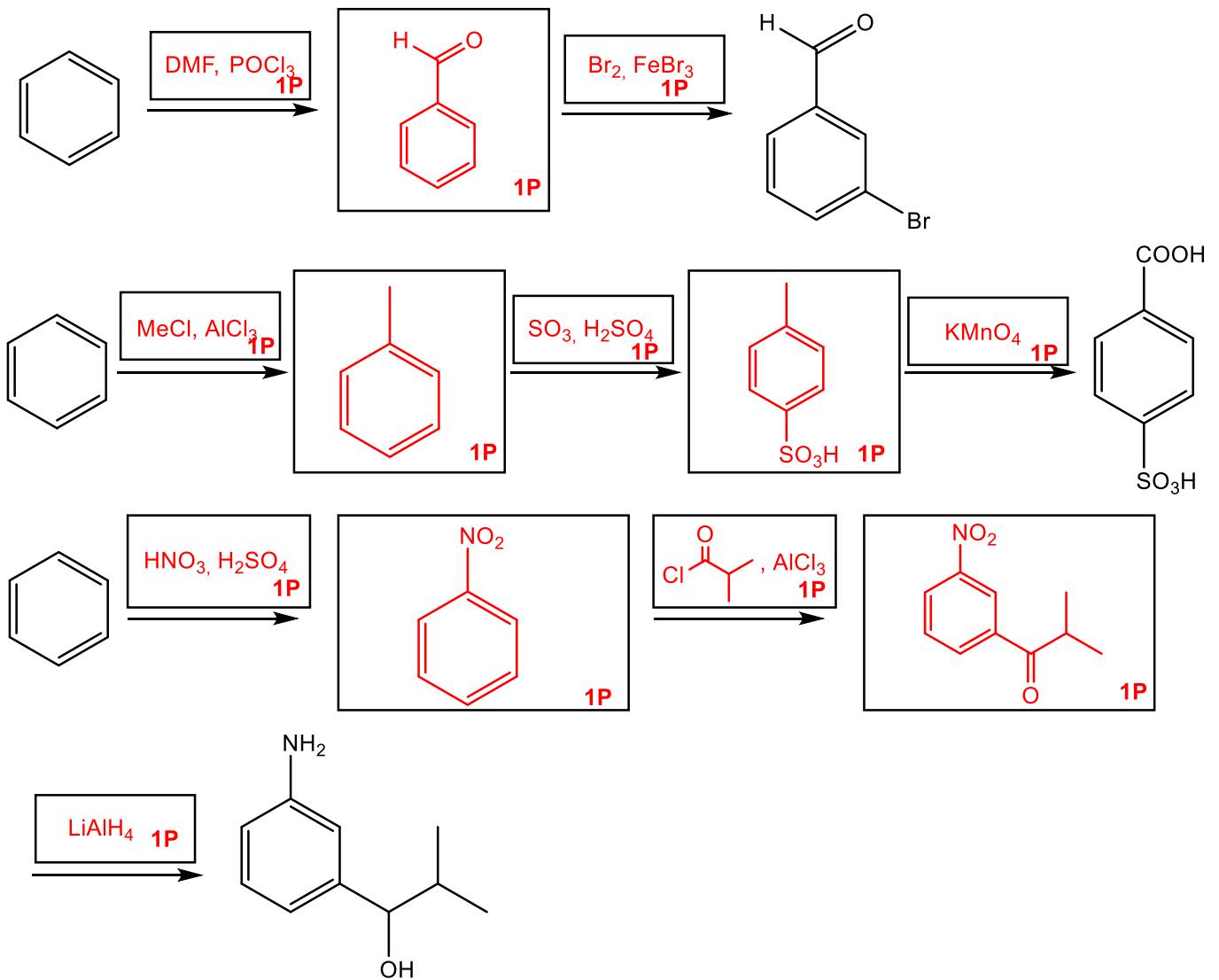
## 8. Aufgabe

Die Relokalisierung einer Doppelbindung innerhalb eines Moleküls kann durch gezielte Addition und anschließende Eliminierung erreicht werden. Führen Sie diese Reaktionsfolge an folgenden Beispielen durch. Achten Sie dabei auf die Eindeutigkeit der Reaktion und dass sich die Doppelbindung in Produkt und Edukt an verschiedenen Stellen befindet.



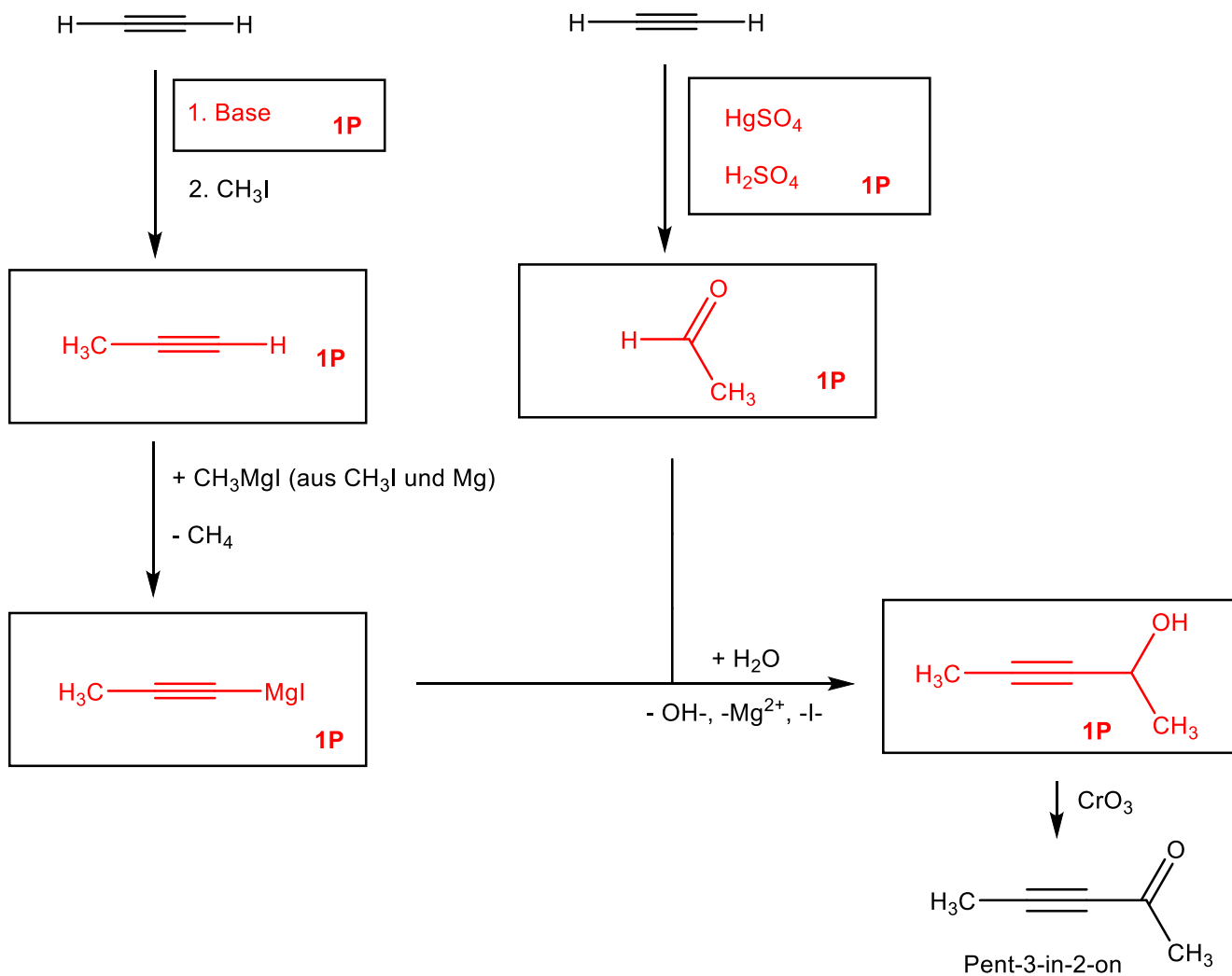
## 9. Aufgabe

Stellen Sie die folgenden Verbindungen aus Benzol her.



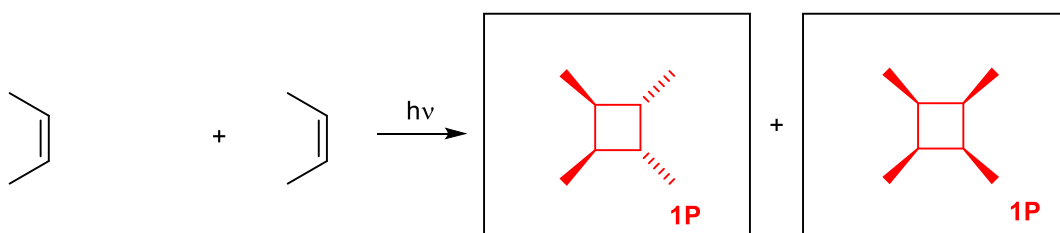
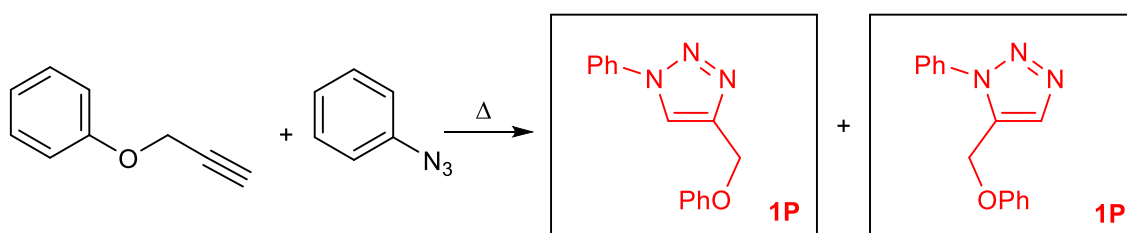
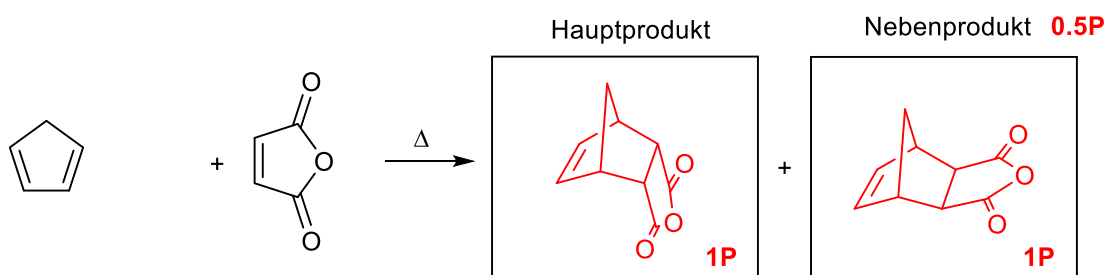
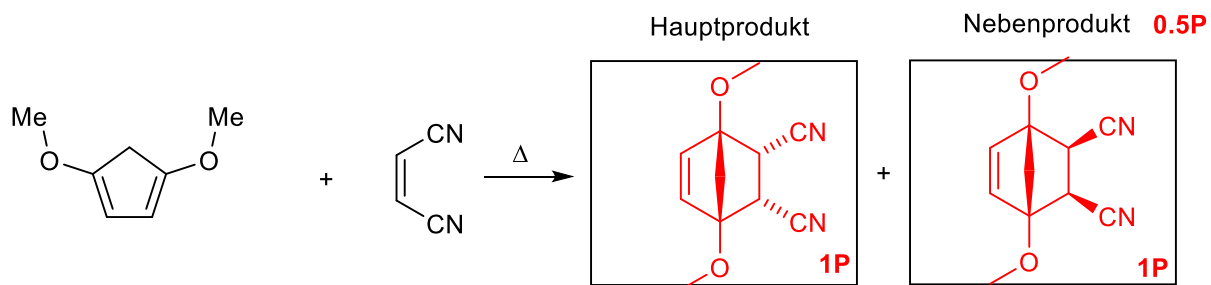
## 10. Aufgabe

Stellen Sie aus Acetylen und Methyljodid Pent-3-in-2-on her, ohne dabei weitere kohlenstoffhaltige Reagentien zu benutzen.



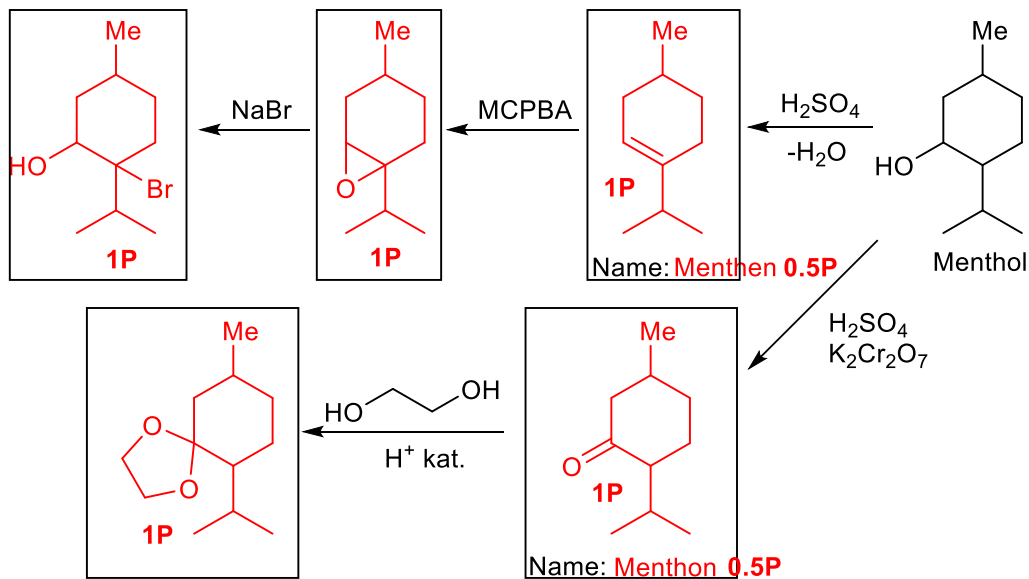
## 11. Aufgabe

Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen und entscheiden Sie welches das Haupt- und Nebenprodukt ist.



## 12. Aufgabe

Vervollständigen Sie das folgende Syntheschema ausgehend von Menthol. Aus dem **gezeigten** Menthol werden die Verbindungen **Menthon** und **Menthen** gebildet. Ordnen Sie diese Namen den entsprechenden Verbindungen zu, die in den mit **Name** markierten Kästen einzutragen sind.



/6 Punkte

Viel Erfolg!