

**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:** 02.04.2014

**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
Punkte	≥ 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	Σ
Punkte	12,5	7	7,5	8	11	16	11	8	11	11	103
erreicht											

**Note:** .....

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

Kiel, den ..... Prüfer/in:.....

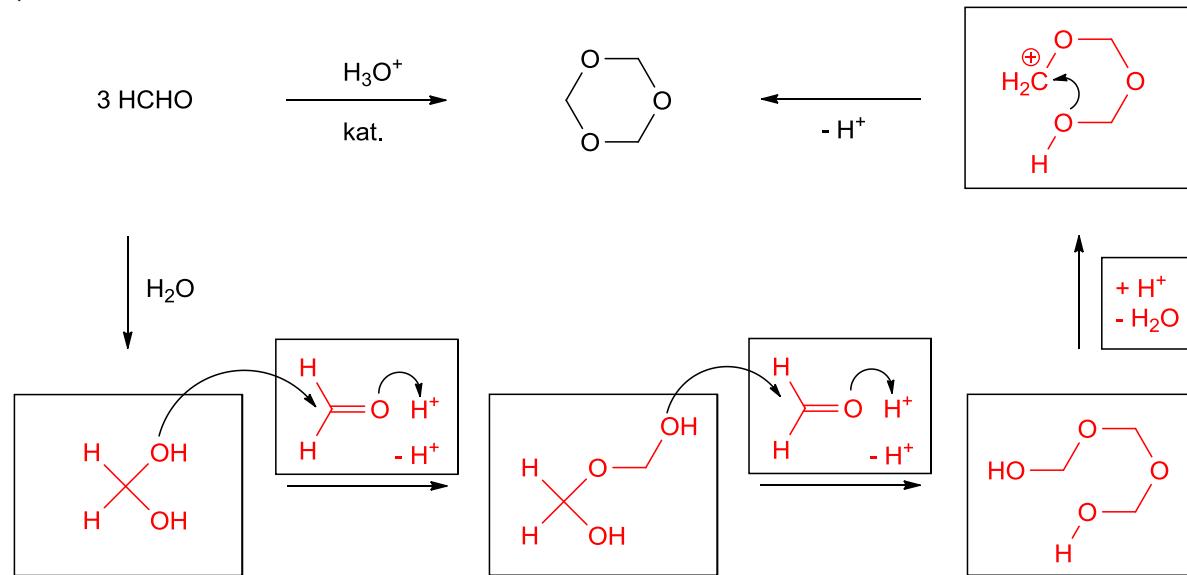
Kiel, den ..... Zweitprüfer/in:.....

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.

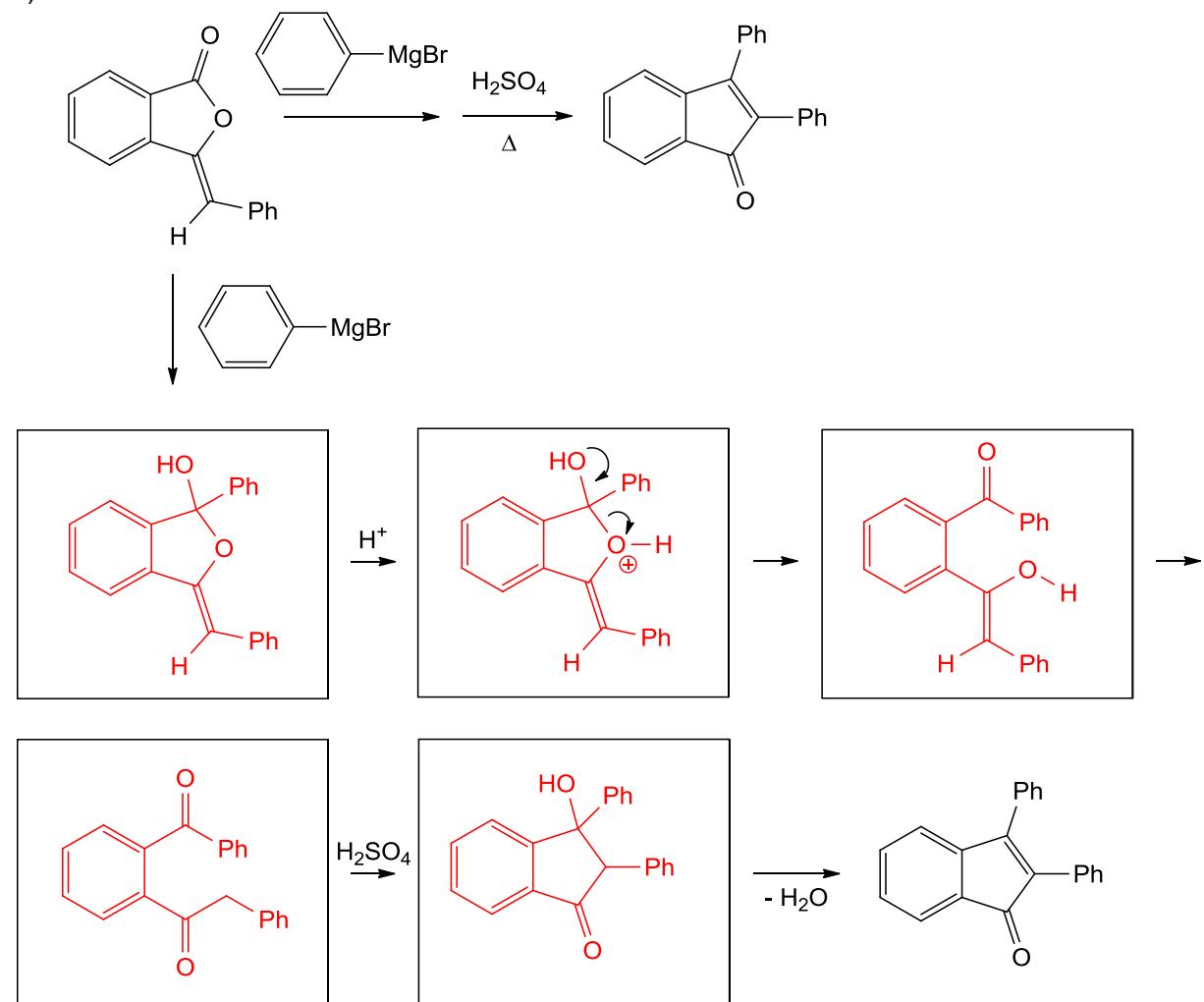
### 1. Aufgabe

Schreiben Sie die Mechanismen für die folgenden Reaktionen auf:

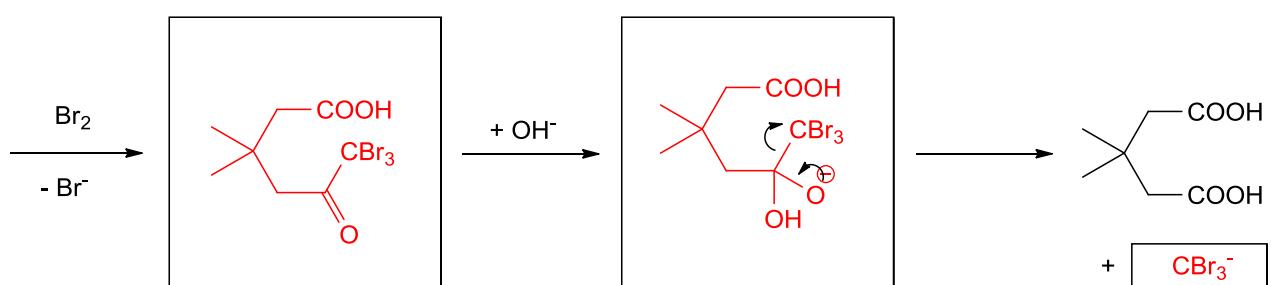
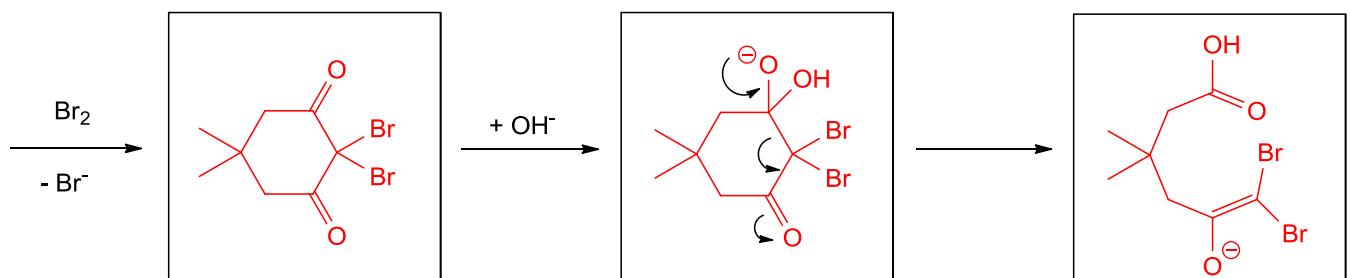
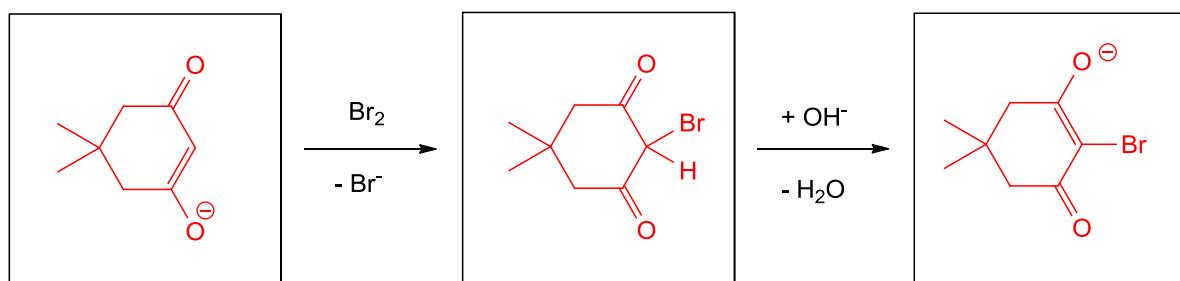
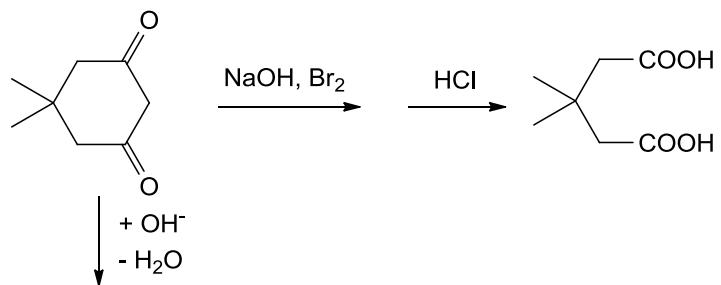
a)



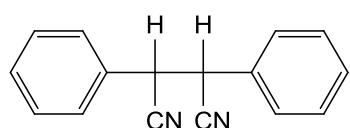
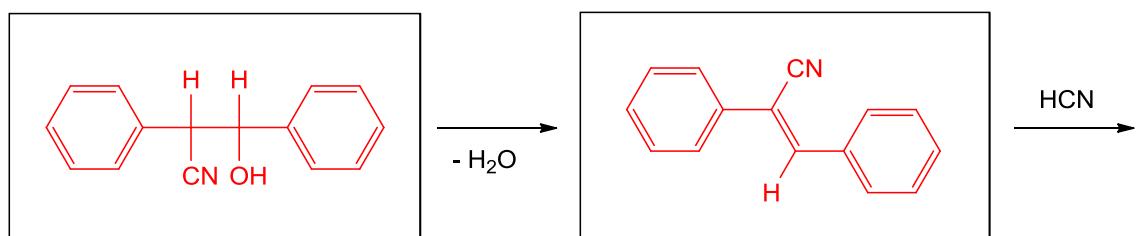
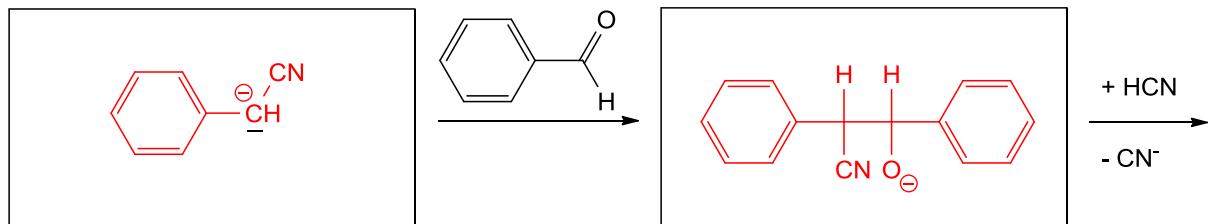
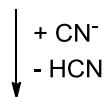
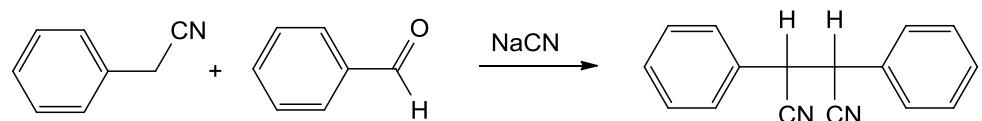
b)



c)



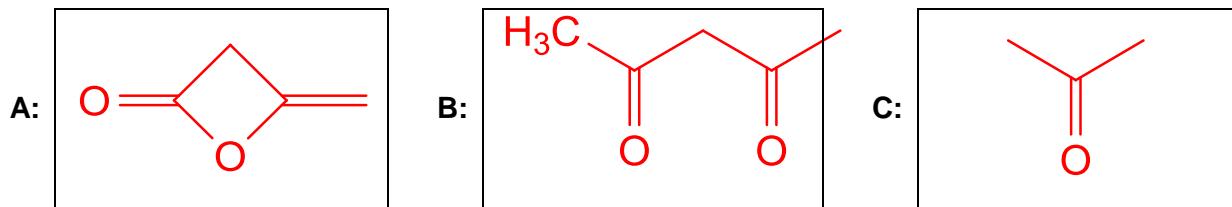
d)



/ 12.5 Punkte

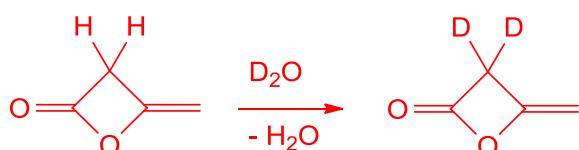
## 2. Aufgabe

Das Lacton A mit der Summenformel  $C_4H_4O_2$  reagiert in  $D_2O$  schnell zu  $C_4H_2O_2D_2$ . Mit Methanol reagiert A langsam zu B ( $C_5H_8O_3$ ). B reagiert mit heißer HCl unter Abspaltung von  $CO_2$  zu Verbindung C ( $C_3H_6O$ ). Alle drei Verbindungen A, B und C gehen die Haloform-Reaktion ein. Schreiben Sie die Strukturen von A, B und C, sowie Reaktionen A ( $C_4H_4O_2$ )  $\rightarrow$   $C_4H_2O_2D_2$ , A  $\rightarrow$  B und B  $\rightarrow$  C.

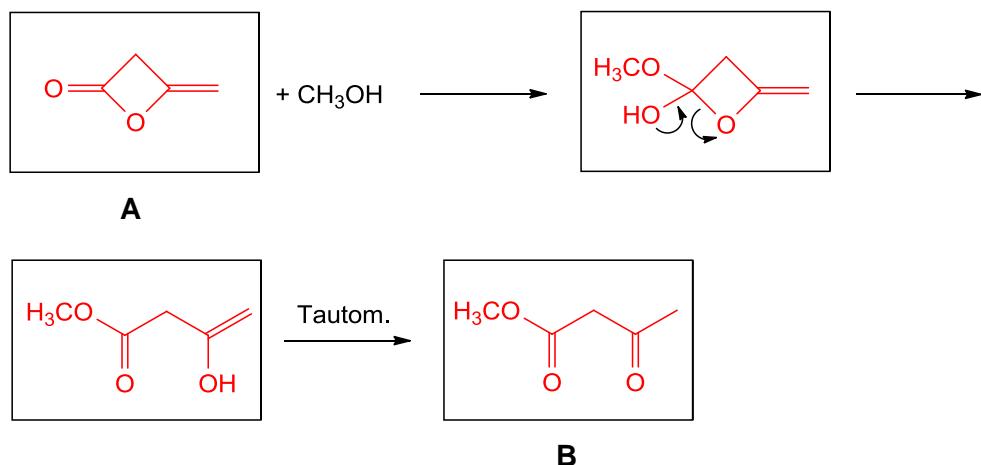


- a) Wieso tauscht A in (überschüssigem)  $D_2O$  zwei Protonen gegen Deuterium aus?  
 $(C_4H_4O_2 \rightarrow C_4H_2O_2D_2)$

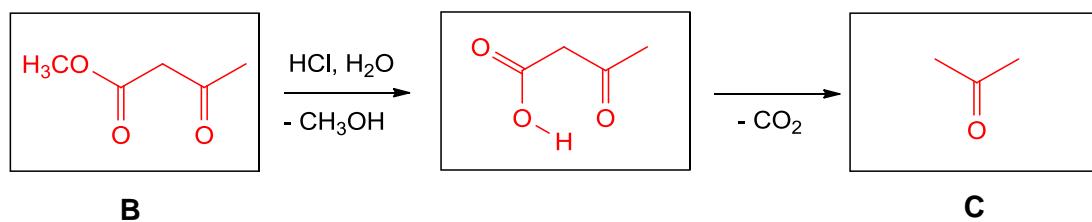
$\alpha$ -H Atome zum Carbonyl sind acide



b)



c)

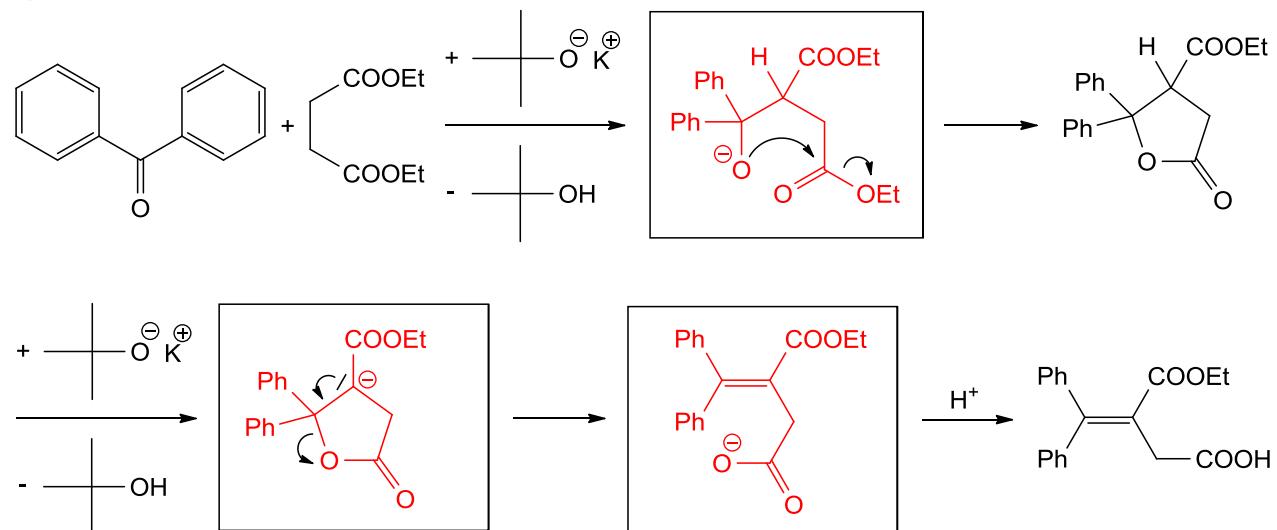


/ 7 Punkte

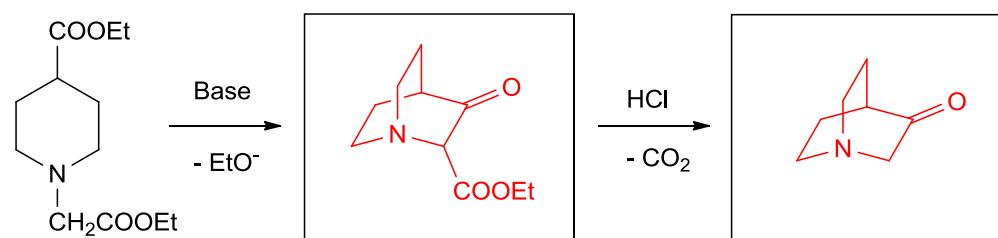
### 3. Aufgabe

Welche Produkte (und Zwischenprodukte) erwarten Sie bei den folgenden Reaktionen?

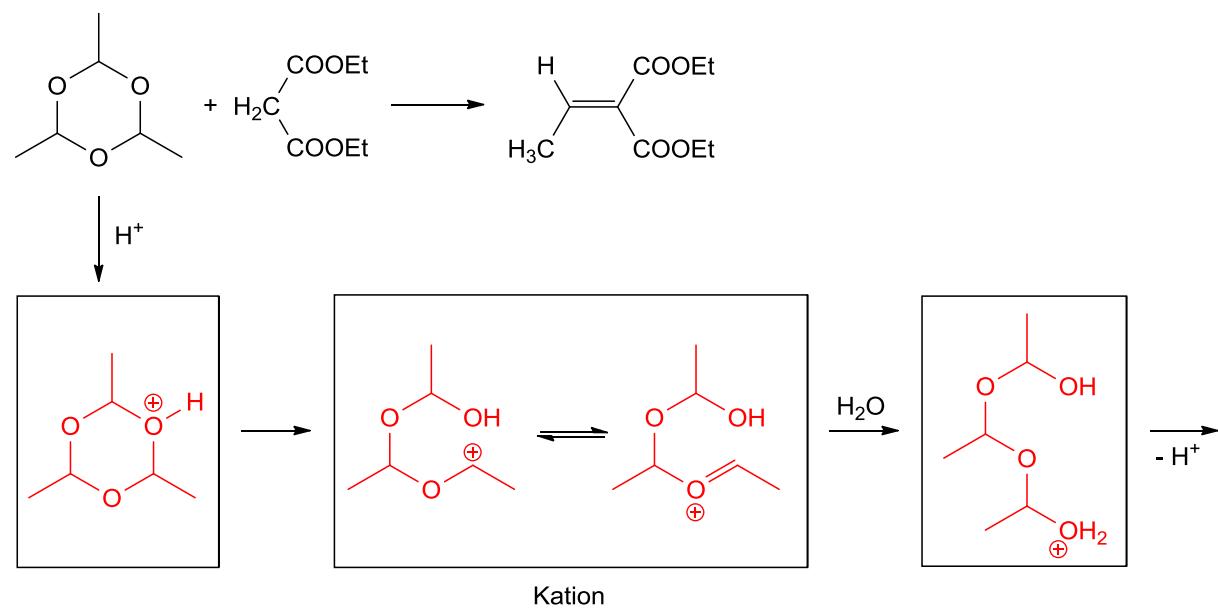
a)

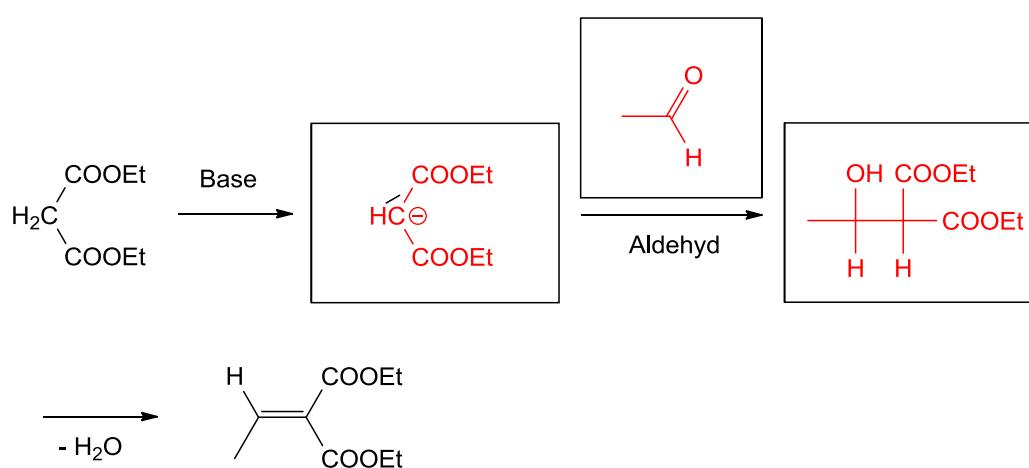
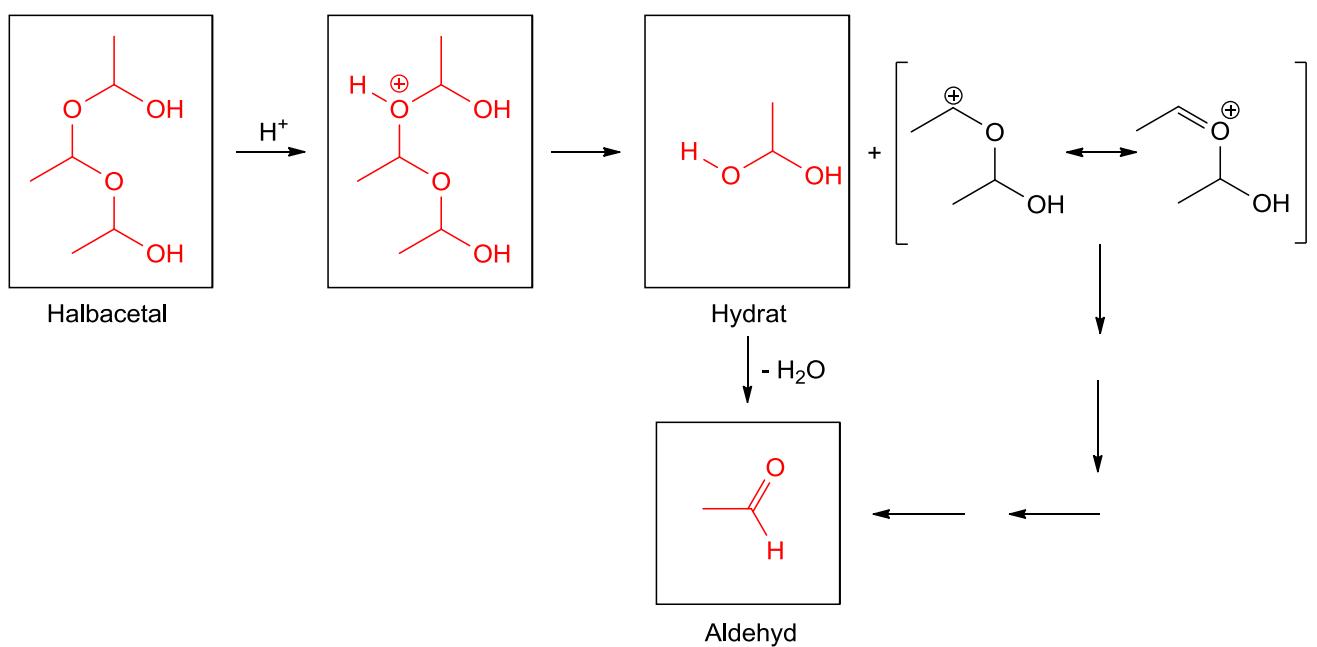


b)



c)

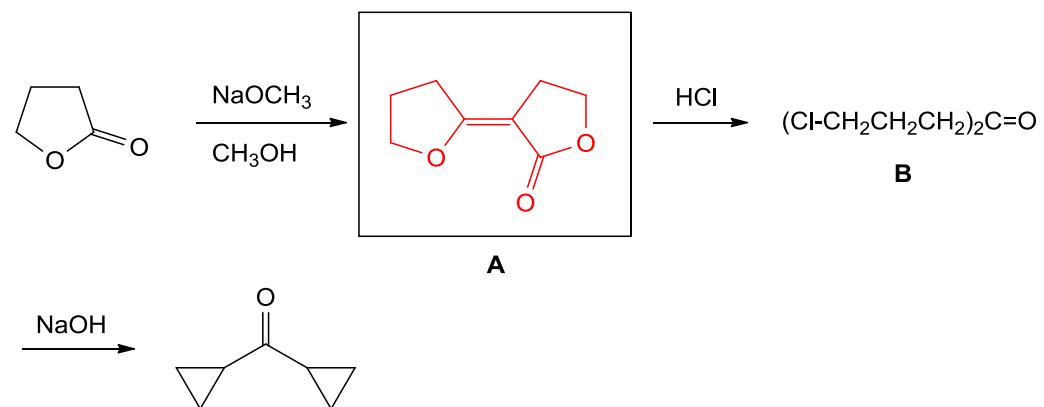




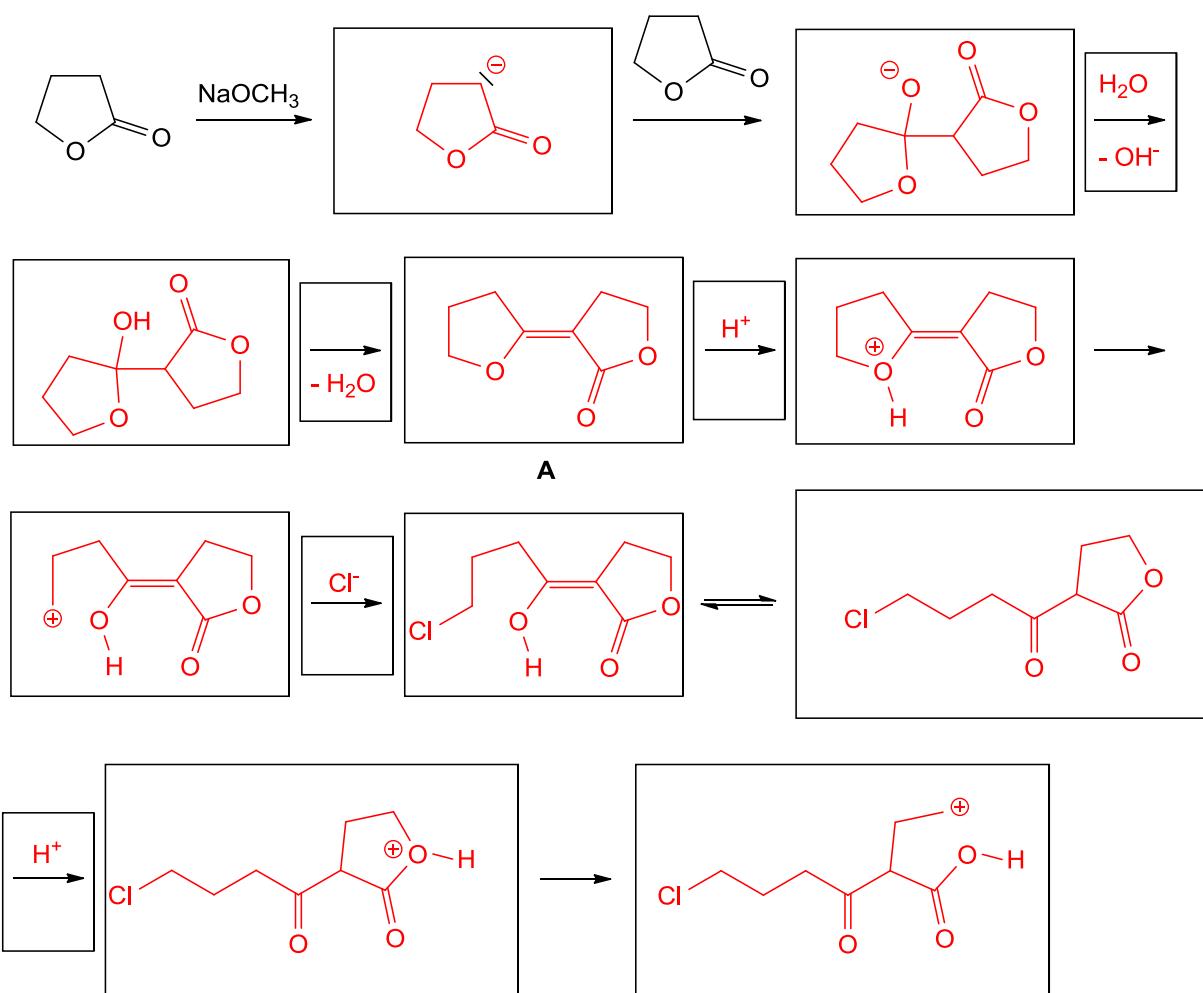
/ 7.5 Punkte

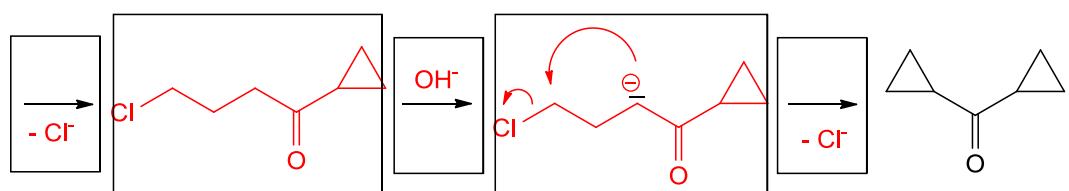
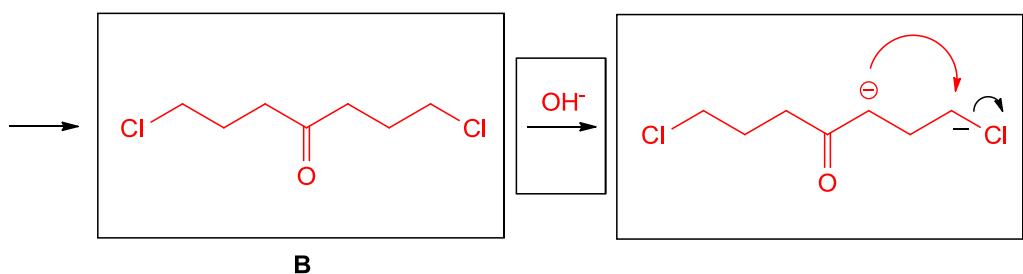
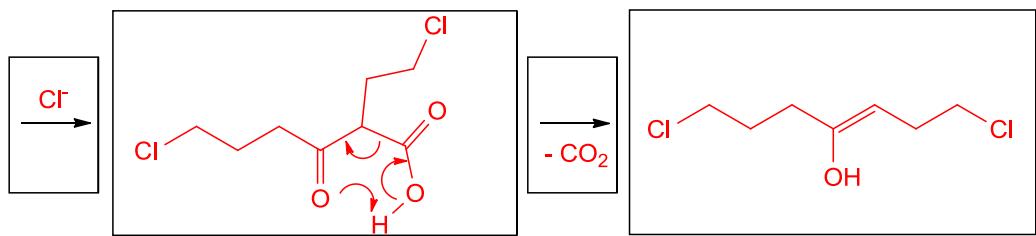
#### 4. Aufgabe

Butyrolacton wird mit Natriummethanolat in Methanol behandelt. Das entstandene Produkt (Aldol-Kond.) wird mit konz. HCl erhitzt. Es entsteht 1,7-Dichlor-heptan-4-on, welches beim Umsetzen mit Natronlauge Dicyclopropyl-Keton liefert.



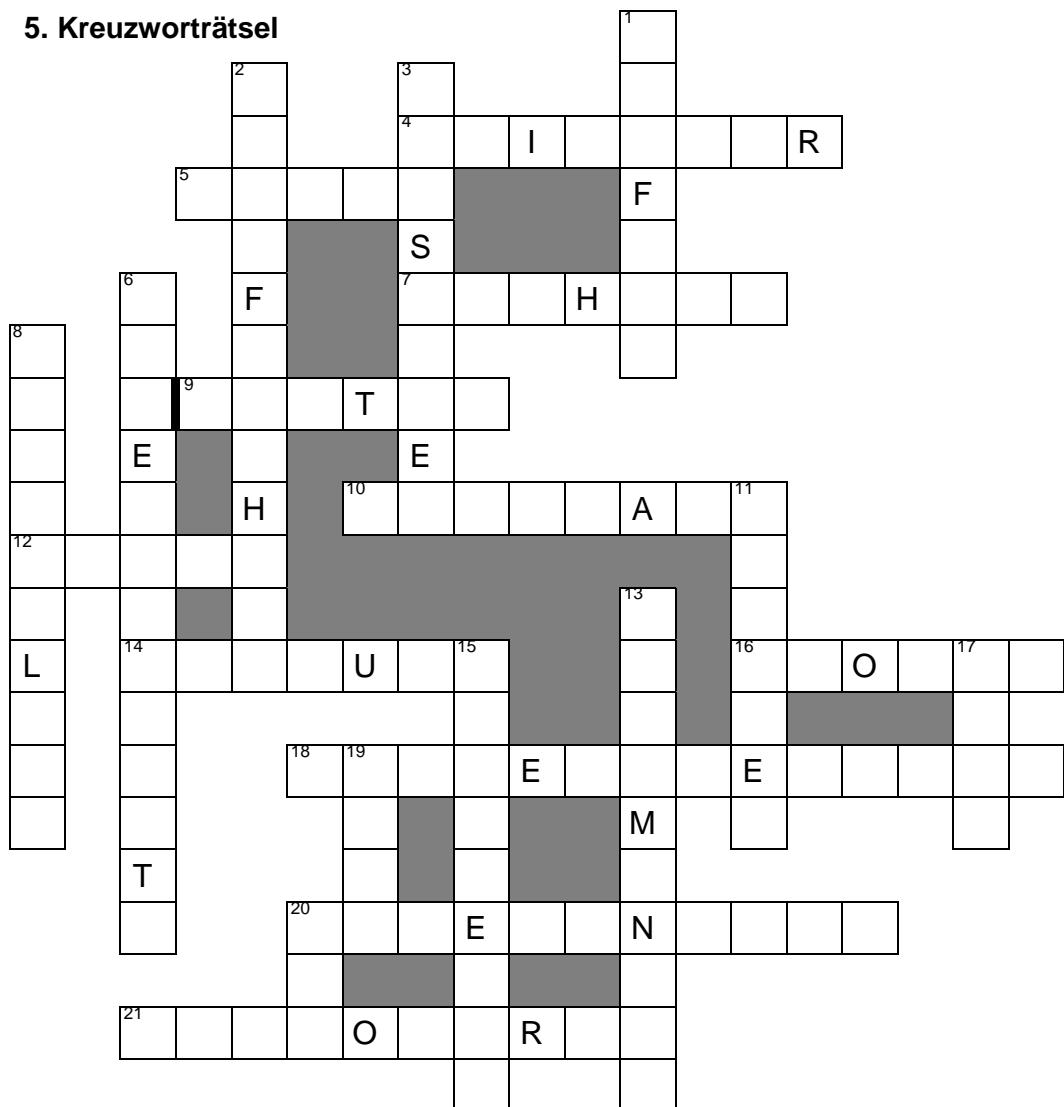
Schreiben Sie den Mechanismus und die Zwischenstufen auf.





/ 8 Punkte

## 5. Kreuzworträtsel



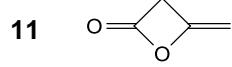
Waagerecht:

- 4 setzt eine chem. Reaktion in Gang, Bsp. DBPO Initiator
- 5 Reaktion zu  $\alpha,\beta$ -ungesättigten Carbonylverbindungen Aldol
- 7 Addition an  $\alpha,\beta$ -ungesättigte Carbonylverbindungen Michael
- 9 Olefine aus Phosphonium-Yliden und Carbonylverbindungen Wittig
- 10 Metallorganische Namensreaktion Grignard
- 12 Namensreaktion zur Oxidation von Alkoholen Swern
- 14 Umlagerung, 1890 von einem Professor in Kiel entdeckt und nach ihm benannt Curtius
- 16 cyclischer Ether, Dreiring Epoxid
- 18 nucleophile Umlagerung des Kohlenstoffgerüsts über Carbenium-Ionen Wagner Meerwein

20 Kondensation von Aldehyden oder Ketonen mit besonders CH-aciden Verbindungen Knoevenagel

21 Besondere Form der Isomerie Tautomerie

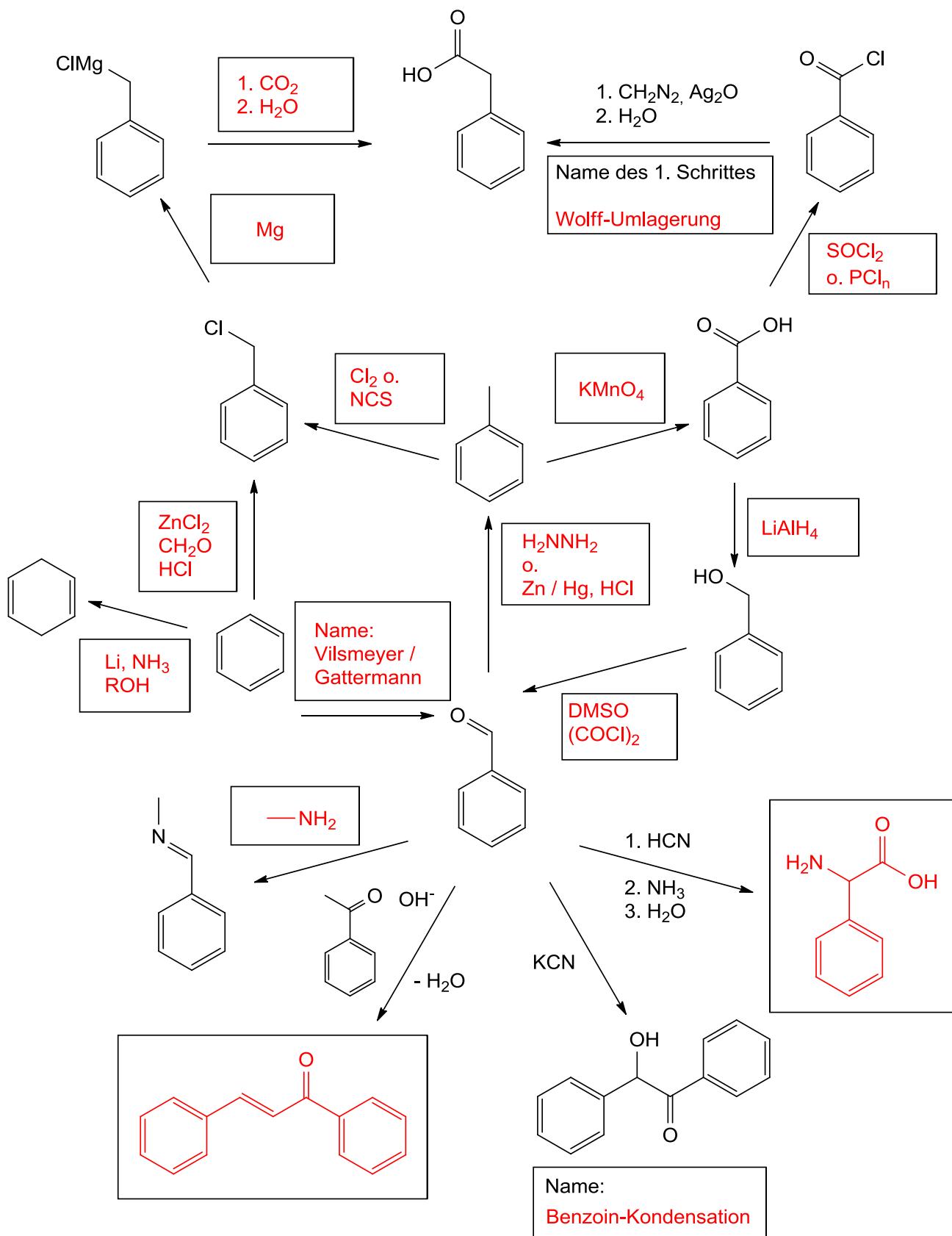
Senkrecht:

- 1 gute Abgangsgruppe **Triflat**
- 2 Reduktion von Aldehyden und Ketonen zu den entspr. Kohlenwasserstoffen **Wolff Kishner**
- 3 Formylierung von Aromaten **Vilsmeier**
- 6 Namensreaktion zur Acylierung oder Alkylierung eines Aromaten **Friedel Crafts**
- 18 Namensreaktion: [4+2] **Diels Alder**
- 11  **Diketen**
- 13 Reduktion mit amalgamiertem Zink und Chlorwasserstoff **Clemmensen**

- 15 Überführung von Diazoniumsalzen in Arylhalogenide **Sandmeyer**
- 17 werden aus primären Aminen und Aldehyden oder Ketonen gebildet **Imin**
- 19 Radikalstarter **AIBN**
- 20 senkt die  $E_A$  einer Reaktion, Abkürzung **Kat**

/ 11 Punkte

## 6. Aufgabe



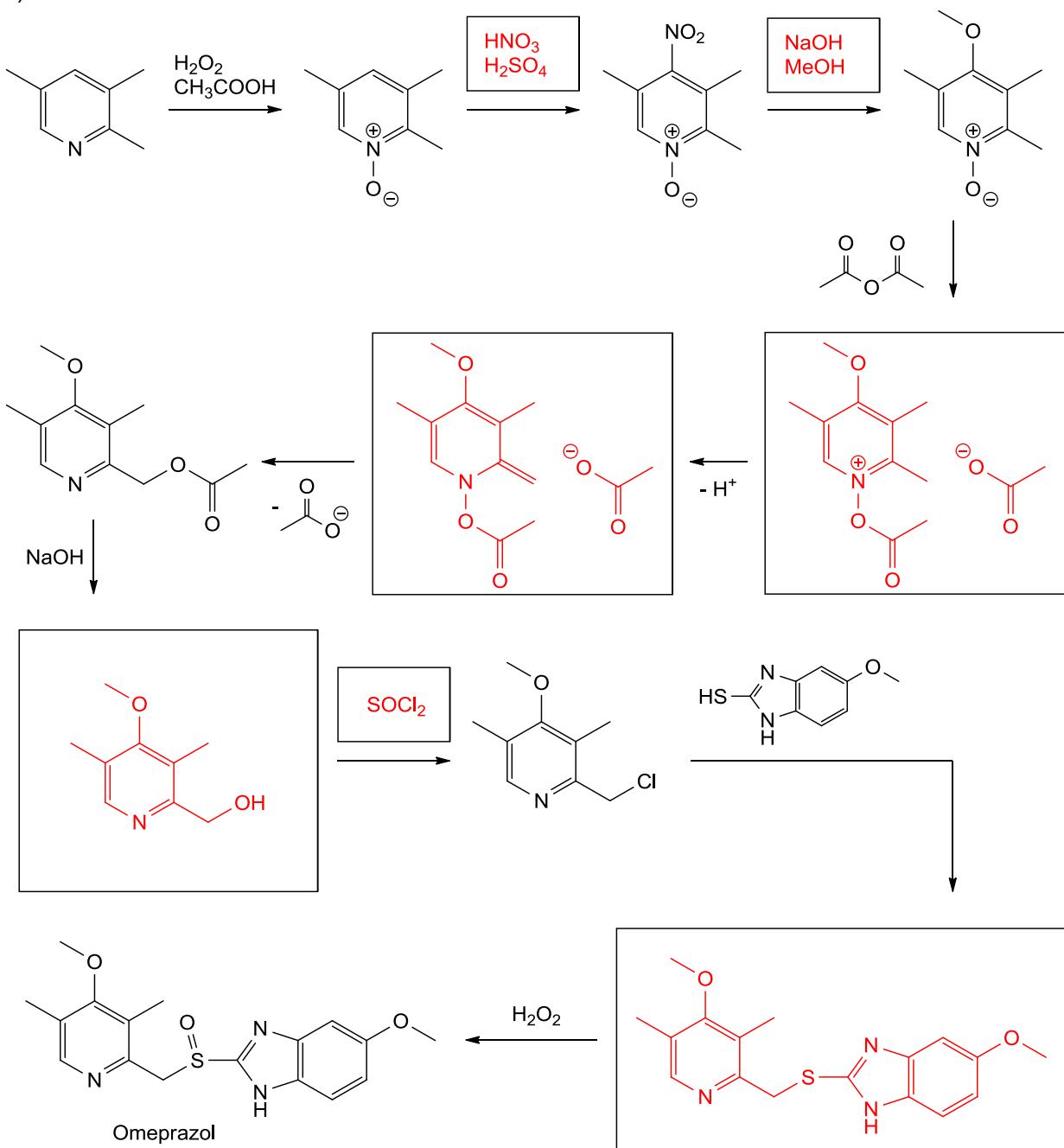
/ 16 Punkte

## 7. Aufgabe

Der Arzneistoff Omeprazol aus der Gruppe der Protonenpumpenhemmer wird zur Behandlung von Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüren sowie bei Sodbrennen eingesetzt. Es handelt sich bei Omeprazol um ein Prodrug, das erst an seinem Wirkungsort in den eigentlich aktiven Metaboliten umgewandelt wird, der die Protonen-Kalium-ATPase (die „Protonenpumpe“) in diesen Zellen irreversibel hemmt. Es kommt zu einer Verminderung der Säureproduktion im Magen und der pH-Wert des Magensafts steigt an.

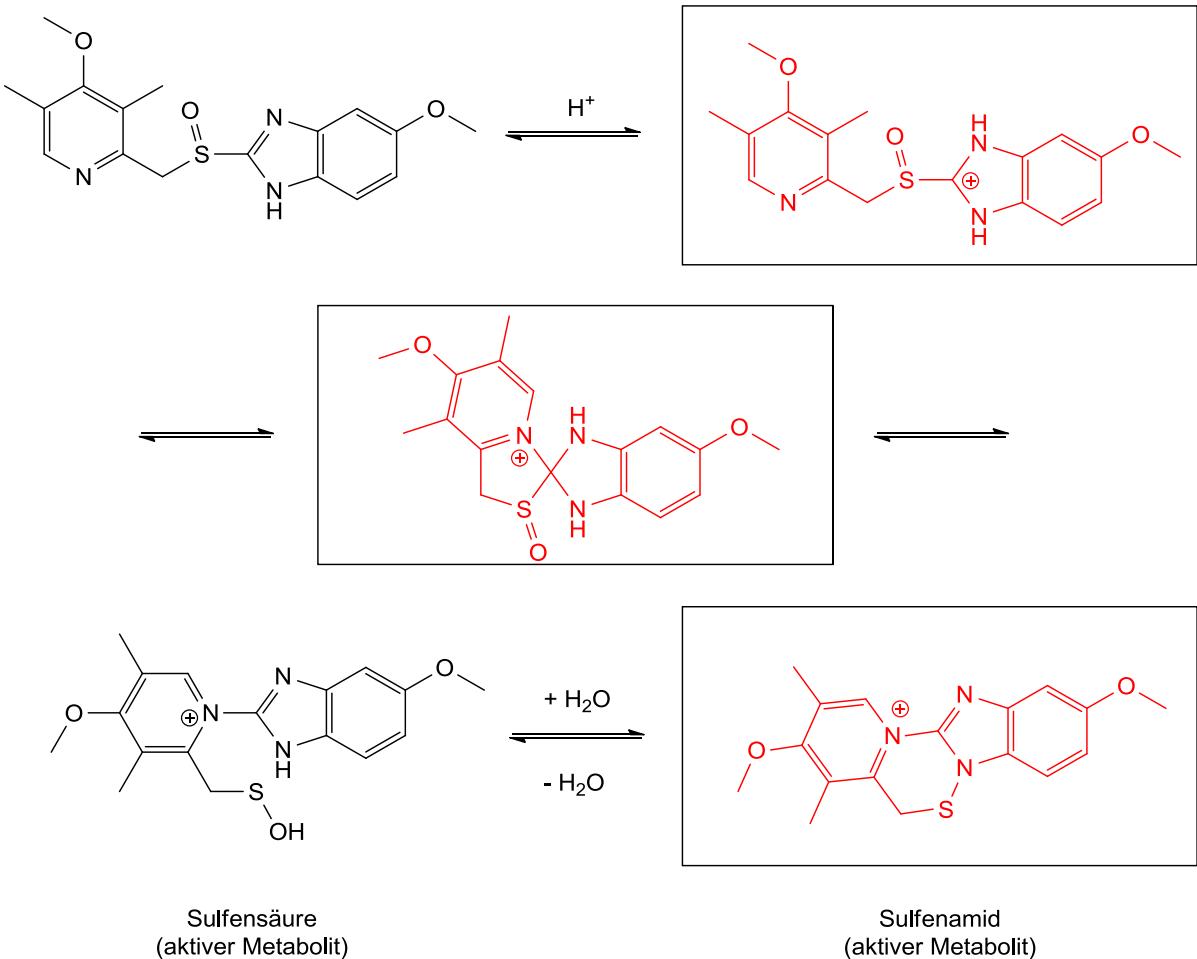
Vervollständigen Sie die Syntheseroute und Aktivieren Sie das Prodrug Omeprazol.

a)



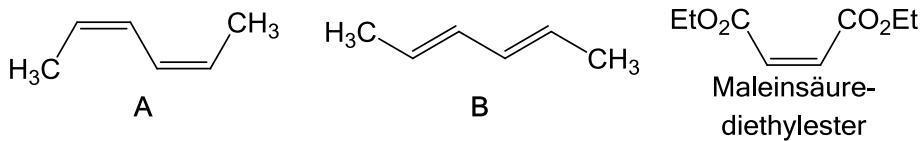
b) Aus welchem Grund wurde im ersten Schritt Pyridin-N-Oxid gebildet?

c)

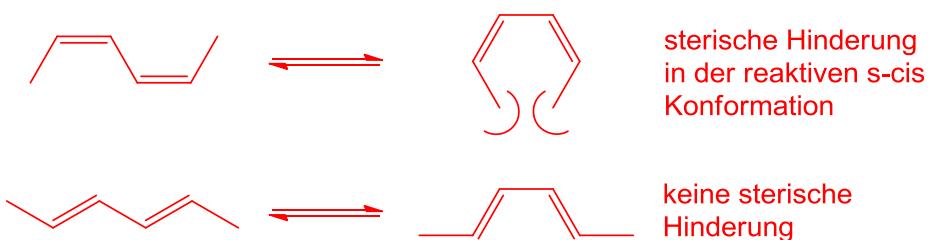


/ 11 Punkte

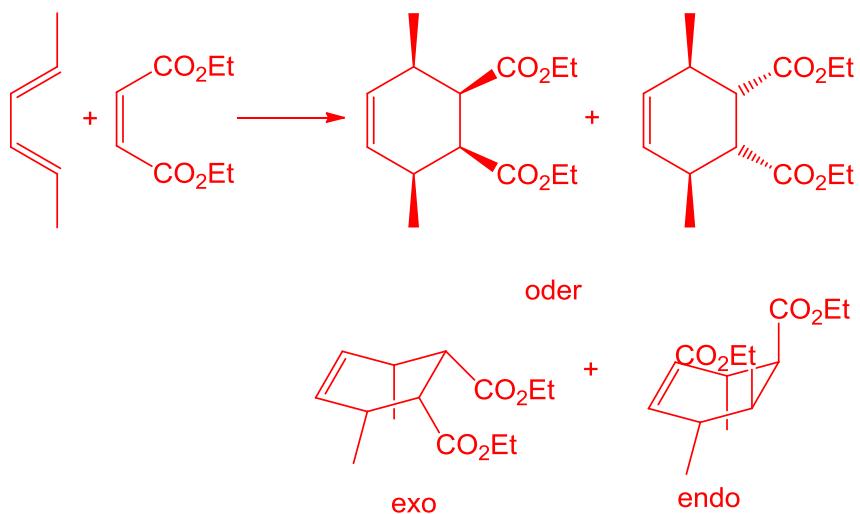
8. a) Welches der beiden Diene (**A**,**B**) reagiert schneller mit Maleinsäurediethylester zum Diels-Alder Produkt und warum?



**B** reagiert schneller.



Welche Produkte entstehen aus dem *trans*-Dien (**B**) mit Maleinsäurediethylester?



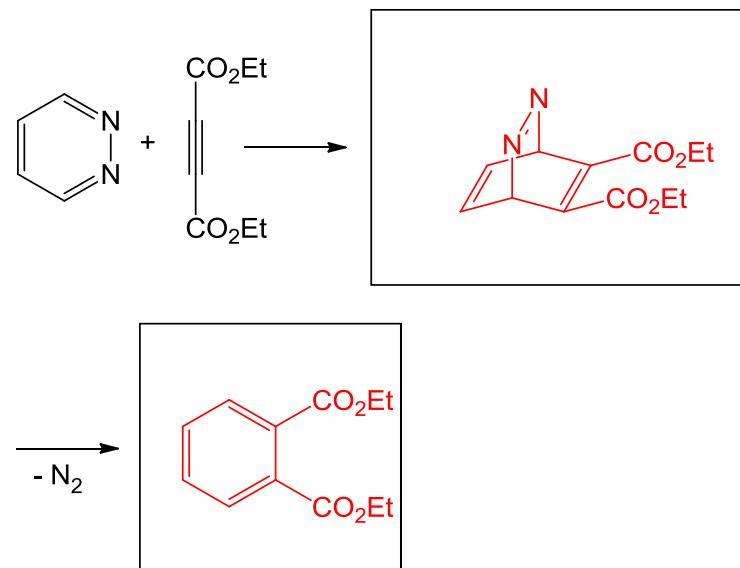
Mit welchem Präfix im Namen unterscheidet man die beiden Produkte?

s.o. endo/exo

b) Die Diels-Alder Reaktion von Pyridazinen mit elektronenarmen Acetylenen liefert Benzolderivate.

Wie sieht die Zwischenstufe aus und wie heißt die Reaktion, die zum Produkt führt?

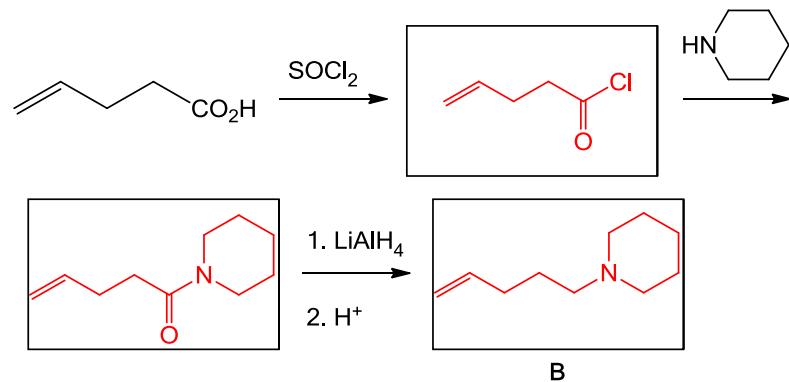
retro-Diels-Alder oder Cycloreversion



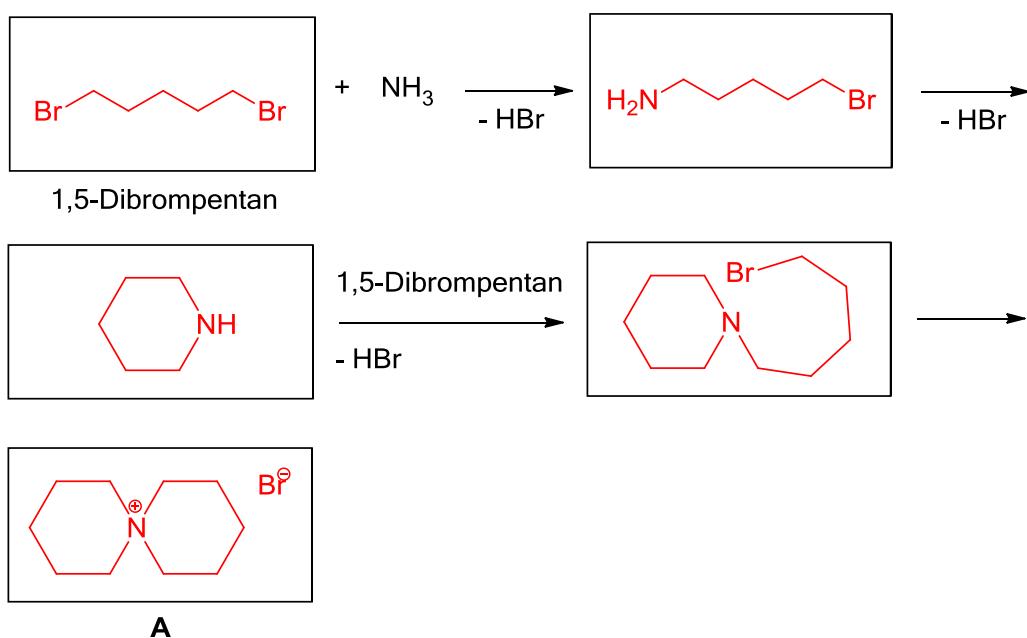
/ 8 Punkte

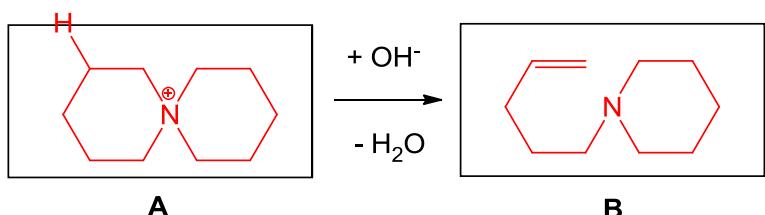
9. Wenn man 1,5-Dibrompentan mit Ammoniak umsetzt, isoliert man außer einigen Nebenprodukten eine wasserlösliche Verbindung **A**, die mit wässriger  $\text{AgNO}_3$  einen Niederschlag von  $\text{AgBr}$  bildet. Verbindung **A** ist beständig gegen verdünnte Basen, aber mit konzentrierter  $\text{NaOH}$  entsteht eine neue Verbindung **B** mit der Summenformel  $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{N}$ . Gibt man Verbindung **B** zu einer (braunen) Lösung von Brom in  $\text{CCl}_4$ , so entfärbt sich diese.

Verbindung **B** ist identisch mit dem Produkt, welches man nach folgender Reaktionssequenz erhält:



Wie sind Verbindung **A** und **B** entstanden? Schreiben Sie den Mechanismus auf:





Erklären Sie die Reaktivität von **A** mit  $\text{AgNO}_3$  und die von **B** mit Brom.  
Wie ist der Name der Reaktion von **A**  $\rightarrow$  **B**?

Hofmann-Eliminierung

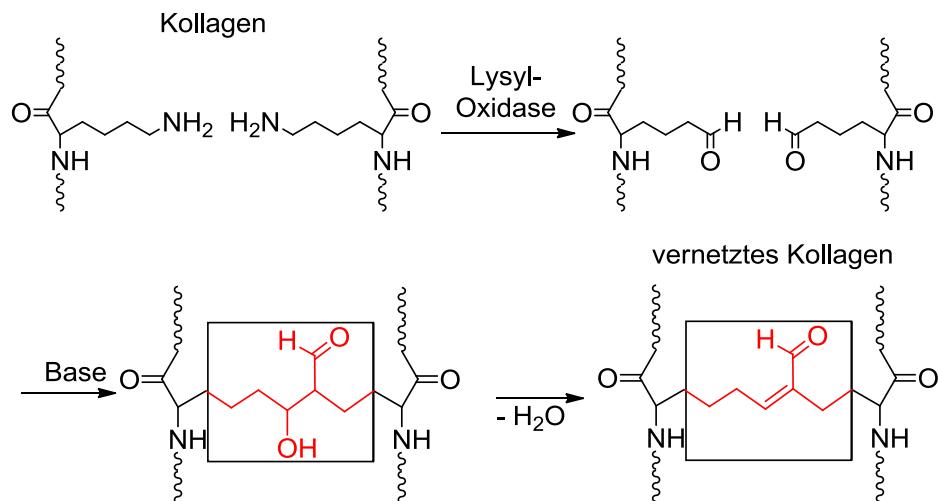
A:  $\text{Br}^-$  Gegenion reagiert mit  $\text{AgNO}_3$  zu  $\text{AgBr} \downarrow$

B: Olefin reagiert mit Brom zum Dibromid

/ 11 Punkte

**10.** Kollagen ist das wichtigste Faserprotein in Säugetieren. Mit zunehmendem Alter werden die Kollagen-Fasern miteinander vernetzt. Daher ist junge Haut elastischer und das Fleisch von alten Tieren zäher. In vivo wird die Reaktion durch das Enzym Lysyl-Oxidase in Anwesenheit von Sauerstoff katalysiert. Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung.

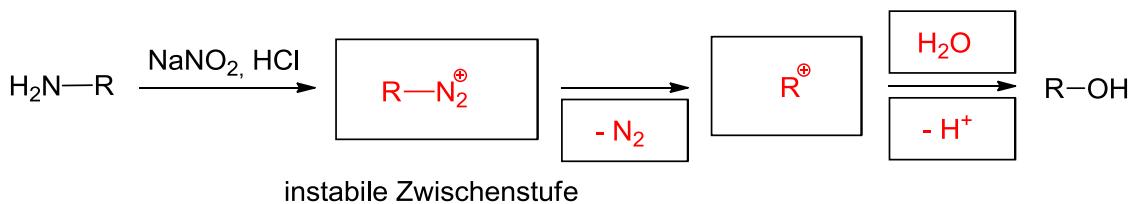
a)



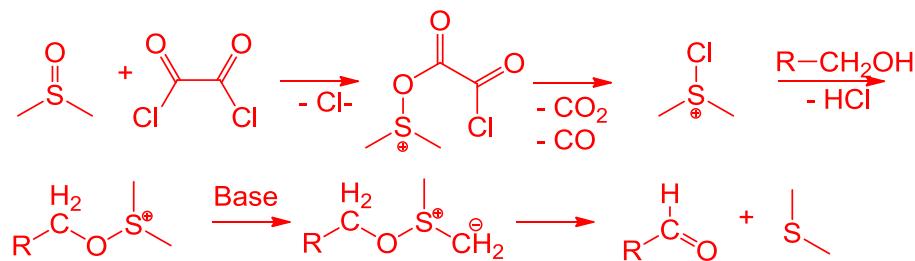
b) Um welche Reaktion handelt es sich in den letzten beiden Schritten?

Aldol-Kondensation

c) Wie könnte man den ersten (Lysyl-Oxidase katalysierten) Schritt der Umwandlung des Amins in ein Aldehyd im Labor als Modellreaktion durchführen?



d) Oxidieren Sie den Alkohol mit Hilfe der Swern-Oxidation zum entsprechenden Aldehyd und geben Sie hierfür den Mechanismus an:



/ 11 Punkte