



**Chemisches Praktikum  
für  
Studierende der Biologie  
(Bachelor)**

**Universität zu Köln  
Institut für Organische Chemie  
Prof. Dr. A. G. Griesbeck  
Greinstr. 4  
50939 Köln**

**Modul: BS Chemie II „Organische Chemie“**

**2 Nachklausur zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum  
für Studierende der Biologie  
am 22.07.2008**

**Name:** \_\_\_\_\_

**Vorname:** \_\_\_\_\_

**Matrikelnummer:** \_\_\_\_\_

**Studiengang:** \_\_\_\_\_

**Note: \_\_\_\_\_ ECTS-Grade: \_\_\_\_\_**

**Prüfer:** \_\_\_\_\_  
Prof. Dr. A. G. Griesbeck                      Prof. Dr. B. Goldfuß

<b>Aufgabe (max. Punktzahl)</b>	<b>erreichte Punktzahl</b>
1 (12)	
2 (12)	
3 (12)	
4 (12)	
5 (12)	
6 (12)	
7 (12)	
8 (12)	
9 (12)	
10 (12)	
<b>Summe</b>	

## Aufgabe 1

---

Wie viele Doppelbindungsäquivalente liegen jeweils für die Verbindungen in (a)-(c) vor? Erläutern Sie jeweils kurz den Rechenweg.

(a) Verbindung **A**:  $C_7H_6O_2$  (2 Punkte)

\_\_\_\_\_

(b) Verbindung **B**:  $C_5H_6N_2$  (2 Punkte)

\_\_\_\_\_

(c) Verbindung **C**:  $C_5H_6Cl_2$  (2 Punkte)

\_\_\_\_\_

(d) Schlagen Sie für Verbindung B eine Struktur vor! (3 Punkte)

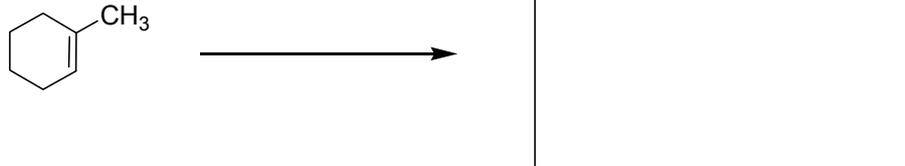
(e) Schlagen Sie für Verbindung C eine Struktur vor! (3 Punkte)

## Aufgabe 2

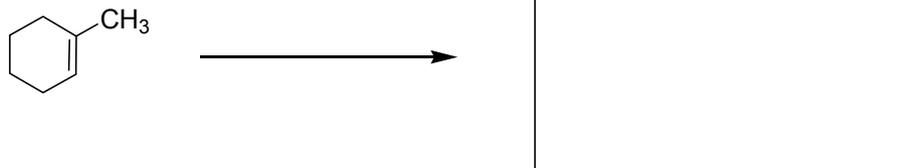
---

Welche Produkte entstehen bei der Umsetzung von 1-Methylcyclohexen unter den Reaktionsbedingungen (a)-(d). Sie brauchen die entstehenden Produkte nur in Keil/Strich-Schreibweise aufschreiben. (jeweils 3 Punkte)

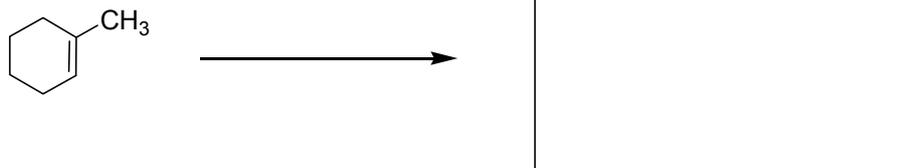
a) Br<sub>2</sub> in H<sub>2</sub>O (achten Sie auf die Regio- und Stereochemie!)



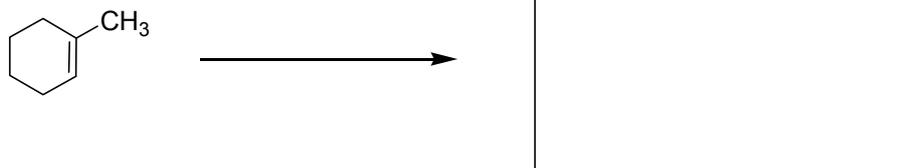
b) Cl<sub>2</sub> in CCl<sub>4</sub> (achten Sie auf die Stereochemie!)



c) BH<sub>3</sub> in THF, dann H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (achten Sie auf die Regio- und Stereochemie!)



d) HBr,  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}$  (achten Sie nur auf die Regiochemie!)



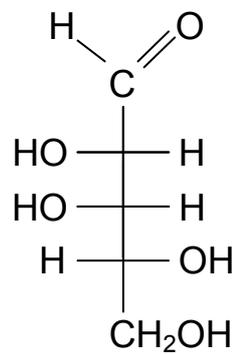
### Aufgabe 3

---

- a) Zeichnen Sie die Mutarotation der Glucose in der **Fischer**-Projektion ( $\alpha$ -,  $\beta$ - und offenkettige Konformation). Kennzeichnen Sie die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Form (3 Pkte.)



- b) Bestimmen Sie die Konfiguration jedes Chiralitätszentrums der folgenden Verbindung. (1,5 Pkte.)



Handelt es sich um eine D- oder L-Form? (0,5 Pkt.)

- c) Zeichnen Sie die Sesselform der  $\beta$ -D-Glucose. (1 Pkt.)

### Aufgabe 3

---

- d) Zeichnen Sie das Produkt nach einer 1,4-Verknüpfung von zwei  $\alpha$ -D-Glucose-Molekülen in der Haworth-Projektion. (2 Pkte.)

Wie heißt das entstandene Disaccharid? (1 Pkt.)

Welches Nebenprodukt entsteht bei der Reaktion? (1 Pkt.)

Wie lautet die exakte Bezeichnung der geknüpften Bindung? (1 Pkt.)

## Aufgabe 4

---

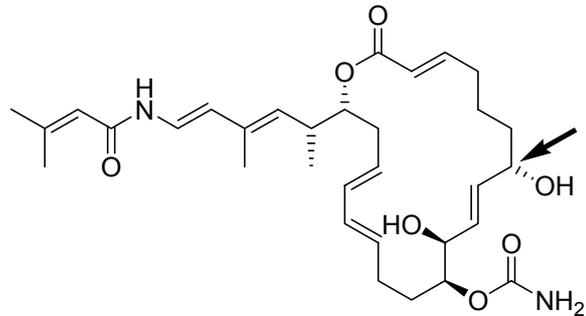
Palmerolid A ist ein kürzlich isoliertes marines Naturprodukt mit Krebstherapiepotential.

(a) Bezeichnen Sie (und kennzeichnen Sie diese) drei unterschiedliche funktionelle Gruppen Ihrer Wahl: (3 Pkte.)

---

---

---



(b) Wie viele Chiralitätszentren weist diese Verbindung auf? \_\_\_\_\_ (1 Pkt.)

(c) Wie viele Stereoisomere kann es somit geben? \_\_\_\_\_ (1 Pkte.)

Begründung (2 Pkte.):

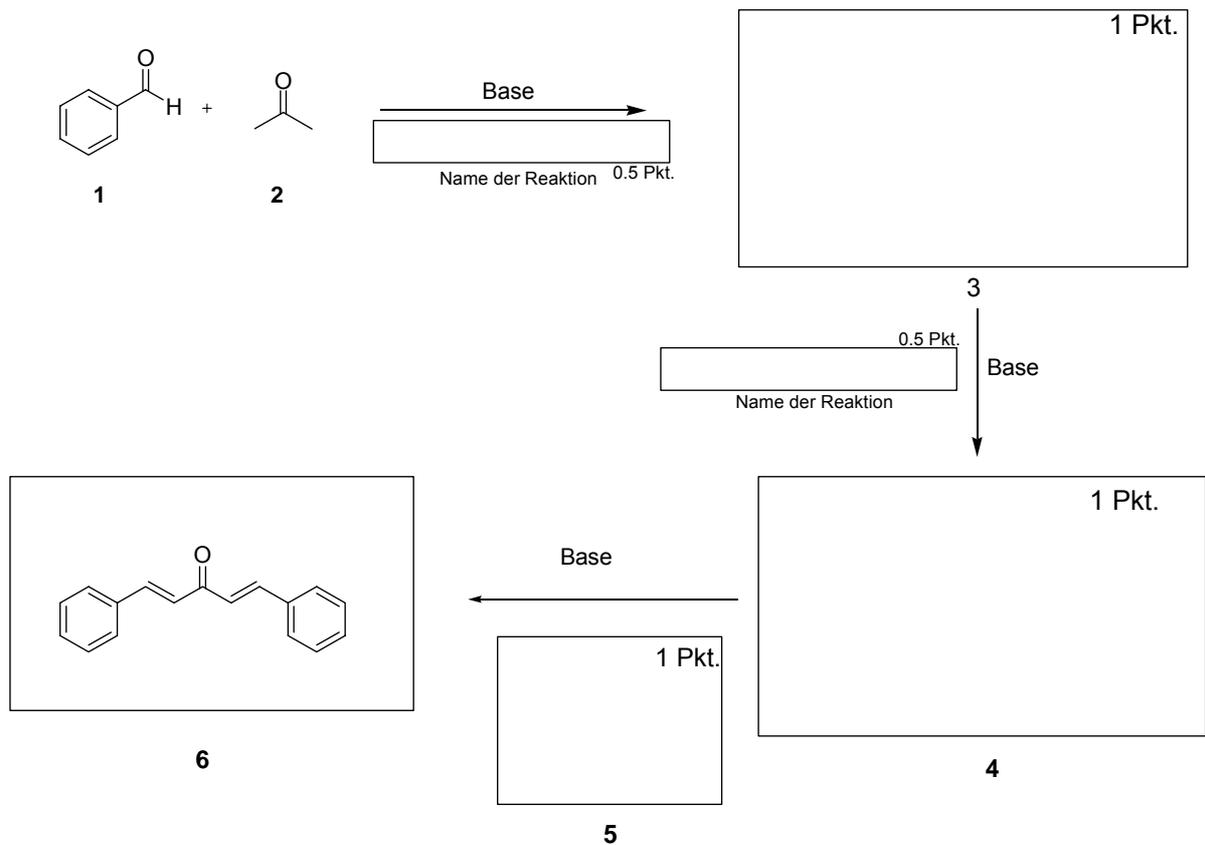
(d) Welche absolute Konfiguration hat das mit einem Pfeil gekennzeichnete Chiralitätszentrum? (2 Pkte.)

---

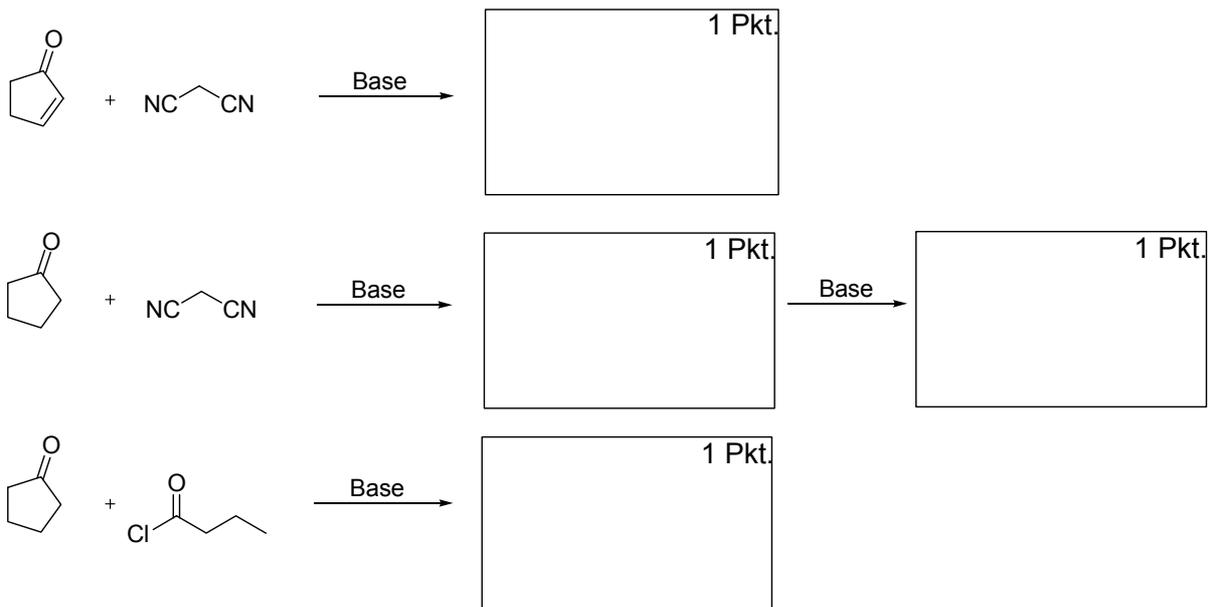
Erläutern Sie Ihr Vorgehen unter Angabe der 4 Reste und deren Prioritäten: (3 Pkte.)

## Aufgabe 5

- a) Vervollständigen Sie die folgende Reaktionssequenz unter Benennung der dabei ablaufenden Namensreaktionen! (4 Pkte.)!



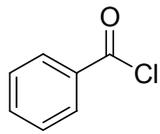
- b) Geben Sie die bei den folgenden Reaktionen entstehenden Produkte an. (4 Pkte.)



## Aufgabe 5

---

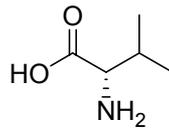
c) Ordnen Sie die folgenden Verbindungen nach ihrer Carbonylaktivität (2 Pkte.)



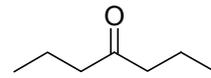
A



B

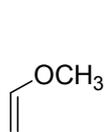


C

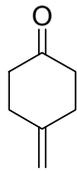


D

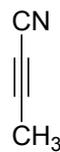
d) Kennzeichnen Sie von den acht gezeigten Verbindungen die, die als Michael-Akzeptoren fungieren können. (2 Pkte.)



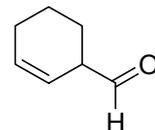
A



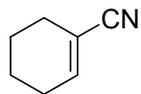
B



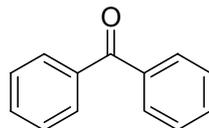
C



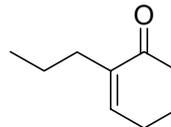
D



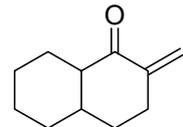
E



F



G

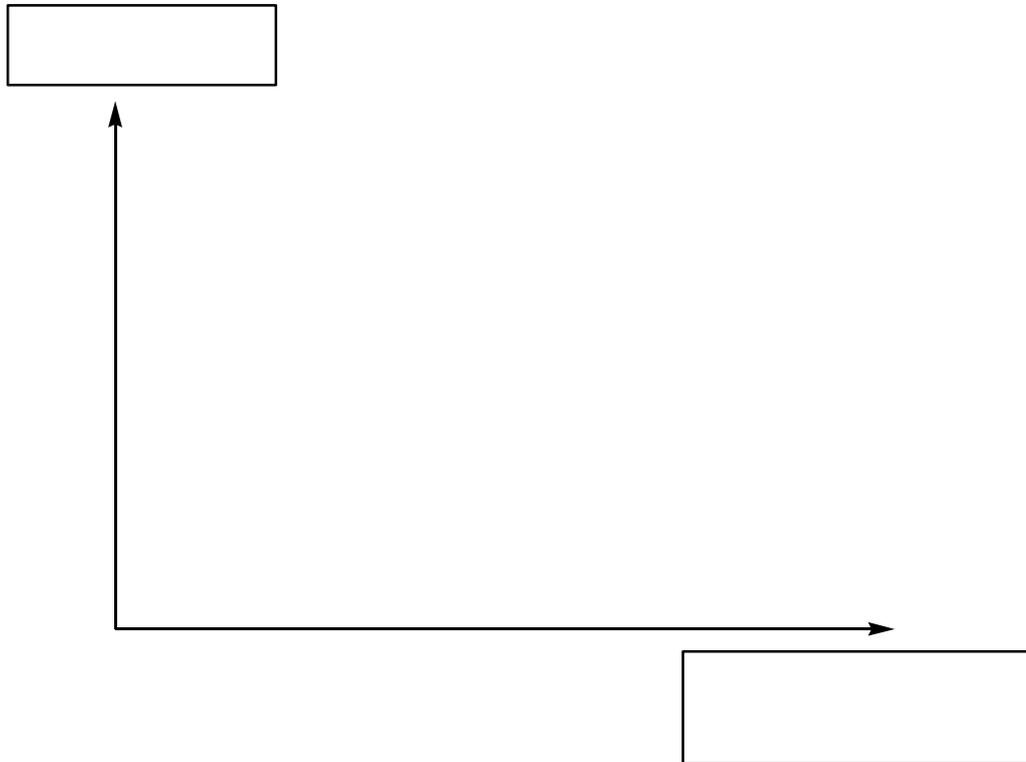


H

## Aufgabe 6

---

- a) Zeichnen Sie ein Energieprofil für eine typische E2 sowie für eine E1-Reaktion auf. Benennen Sie die alle Umkehrpunkte mit den Begriffen Substrat, Produkt, Übergangszustand, Zwischenstufe. (6 Pkte.)

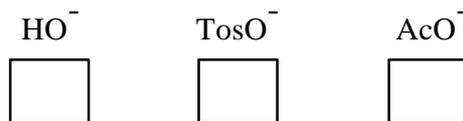


- b) Welche Geschwindigkeitsgleichung ist für die E2, welche für die E1-Reaktion typisch? (2 Pkte.)

E2:  $v =$

E1:  $v =$

- c) Ordnen Sie folgende Abgangsgruppen nach steigender Reaktivität in einer typischen  $S_N2$ -Reaktion (1= am reaktivsten; 3 = am wenigsten reaktiv): (2 Pkte.)



- d) Schreiben Sie die Formel von Tosylat ( $\text{TosO}^-$ ) aus: (2 Pkte.)

## Aufgabe 7

---

2. (a) Anilin (Aminobenzol) lässt sich nicht nur einmal chlorieren. Welches Hauptprodukt (bzw. welche Hauptprodukte) erwarten Sie nach der dreifachen Chlorierung? Begründen Sie Ihre Wahl!

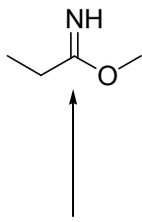
(b) Was ist das reaktive Elektrophil bei einer Friedel-Crafts-Methylierung und wie wird es gebildet?

(c) Welches Produkt entsteht bei der Mehrfachnitrierung von Methylbenzol (Toluol) unter drastischen Bedingungen? Erklären Sie dies, indem Sie die bevorzugten Orte der Substitution kennzeichnen.

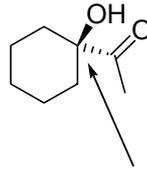
(d) In welchem Zusammenhang ist das Produkt unter (c) bekannt?

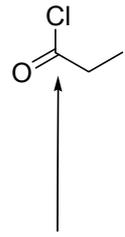
## Aufgabe 8

- a) Bestimmen Sie die Oxidationszahl des markierten Kohlenstoffatoms. (jeweils 1.5 Pkte.)

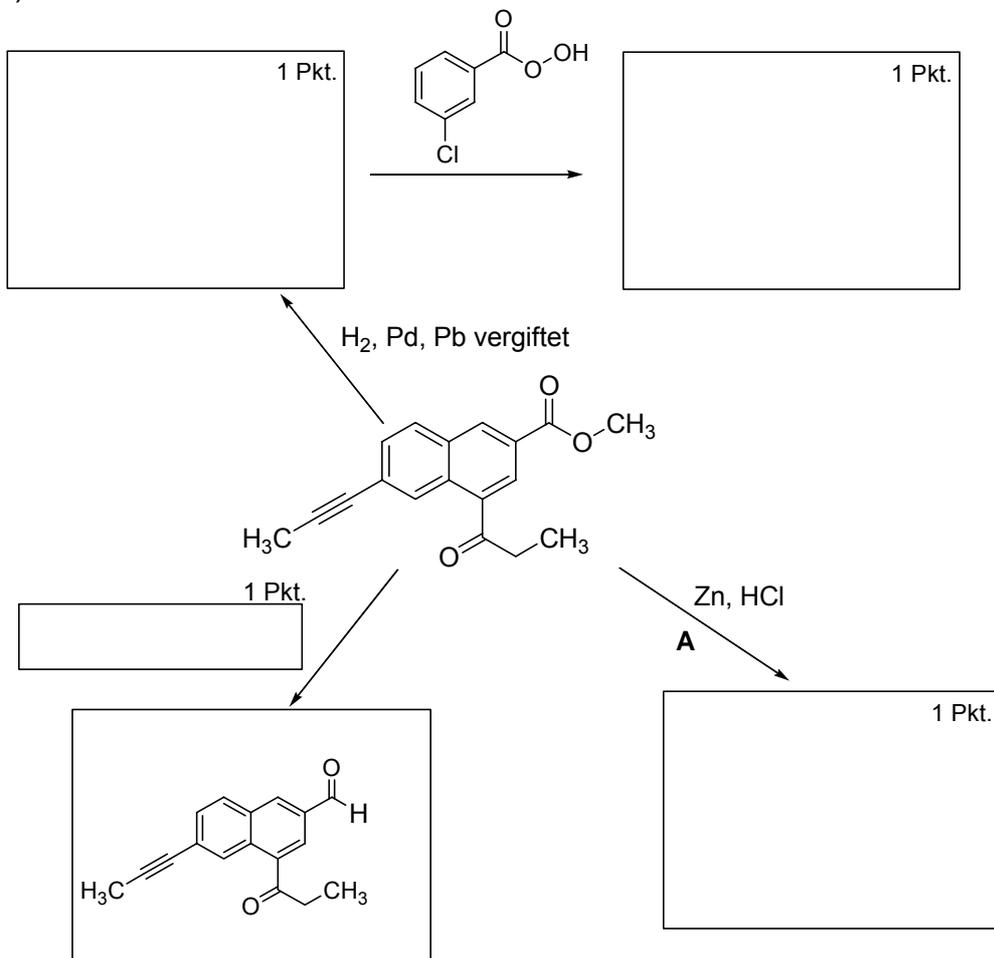


Oxidationszahl:

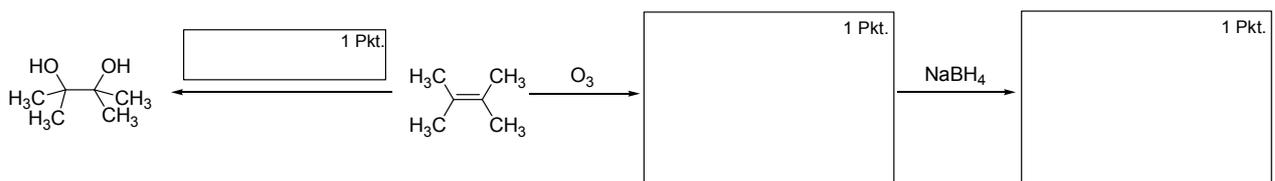





- b) Ergänzen Sie die fehlenden Strukturformeln und benennen Sie die Reaktion **A** (7.5 Pkte.)

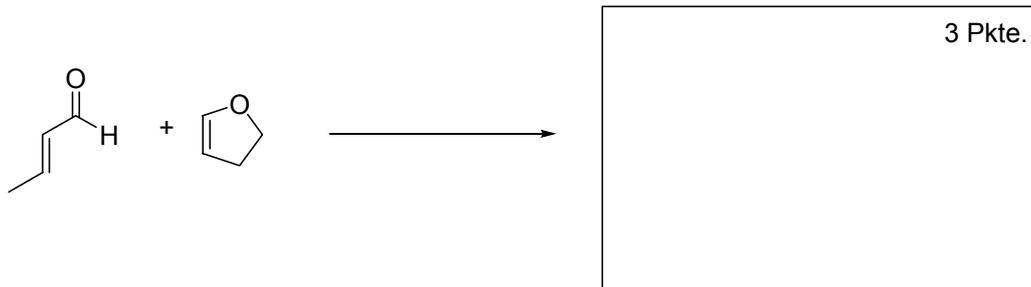


Name der Reaktion **A**:



## Aufgabe 9

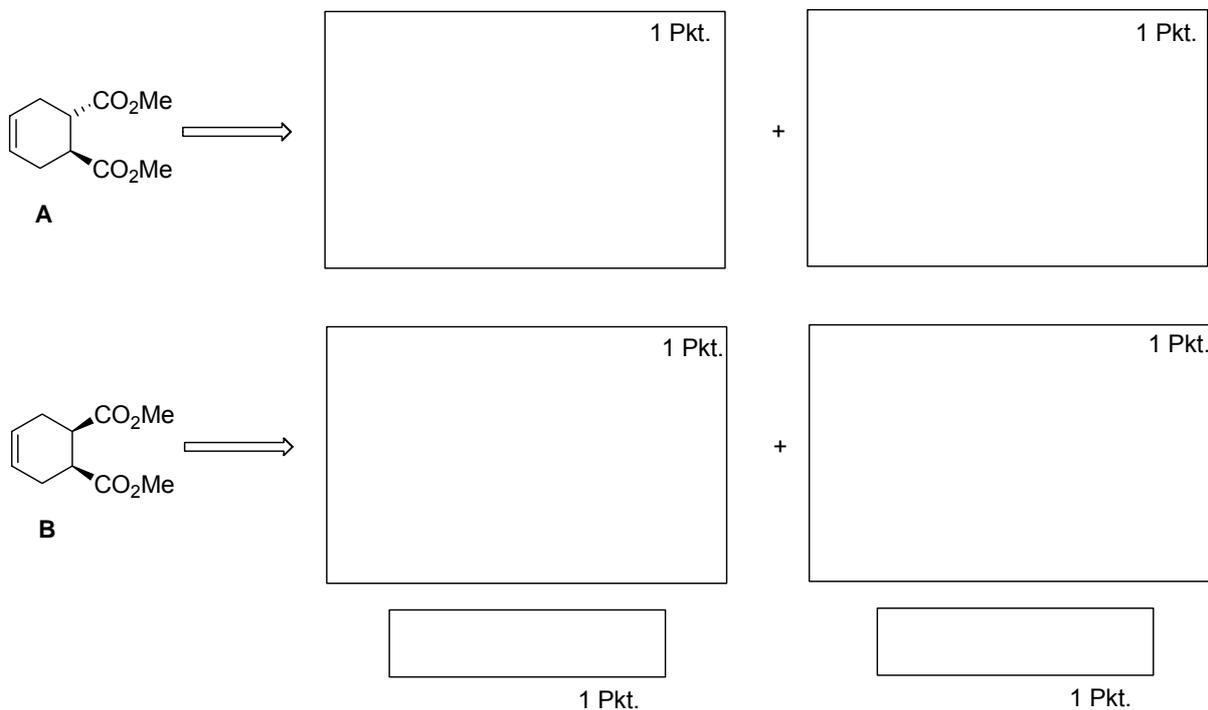
- a) Zeichnen Sie die Strukturformel des Haupt-Produktes. Achten Sie dabei auf die korrekte Stereochemie! (Keilstrichformel!!!)



- b) Bei der oben abgebildeten Reaktion handelt es sich um eine *Hetero-Diels-Alder*-Reaktion. Geben Sie eine Definition dieses Begriffes. (2 Pkte.)

- c) Welche beiden Ausgangsverbindungen sind nötig, um Verbindungen **A** und **B** herzustellen?

Benennen Sie die Verbindungen nach Ihrer Rolle in der DA-Reaktion!



- c) Was versteht man unter einer [4+2]-Cycloaddition? (1 Pkt.)

## Aufgabe 10

Ergänzen Sie die Reaktionsschemata! (insgesamt 12 Pkte.)

