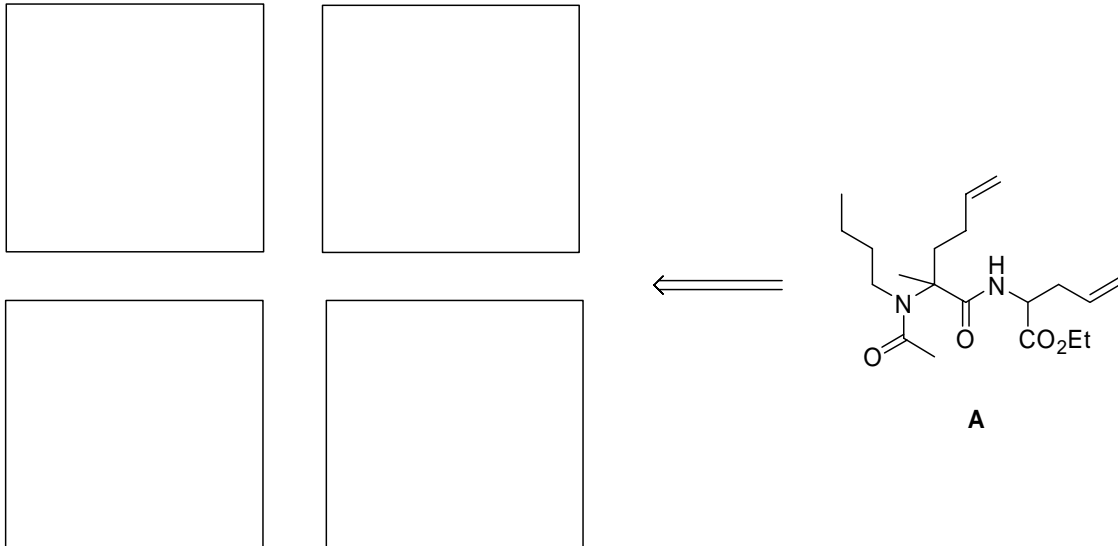




**Aufgabe 1**

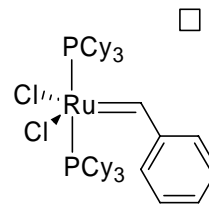
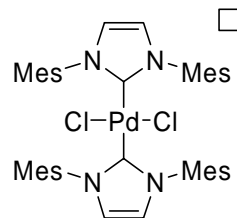
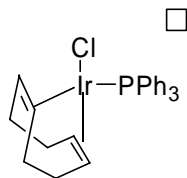
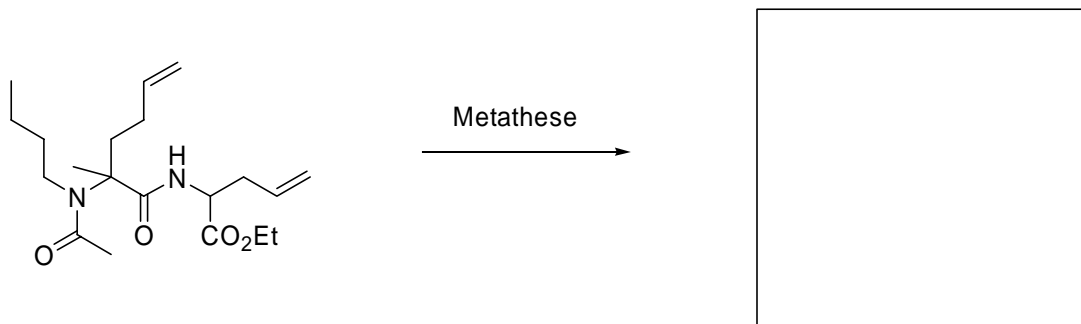
Verbindung **A** kann durch eine 4-Komponenten-Reaktion (*Ugi-Reaktion*) aufgebaut werden.

Welches sind die Edukte dieser Reaktion? (8 Punkte)



Anschließend wird eine Metathese durchgeführt. Wie sieht das Produkt dieser Reaktion aus?

Welcher der angegebenen Katalysatoren ist ein möglicher Metathesekatalysator? (4 Punkte)

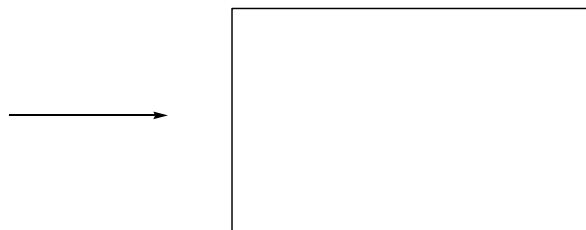
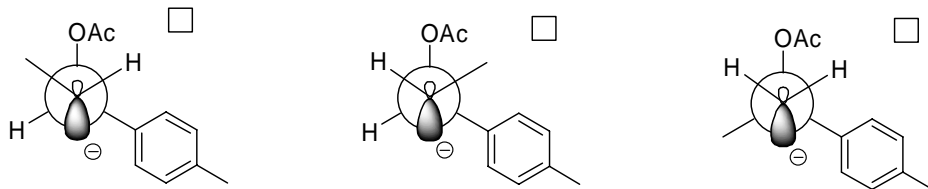
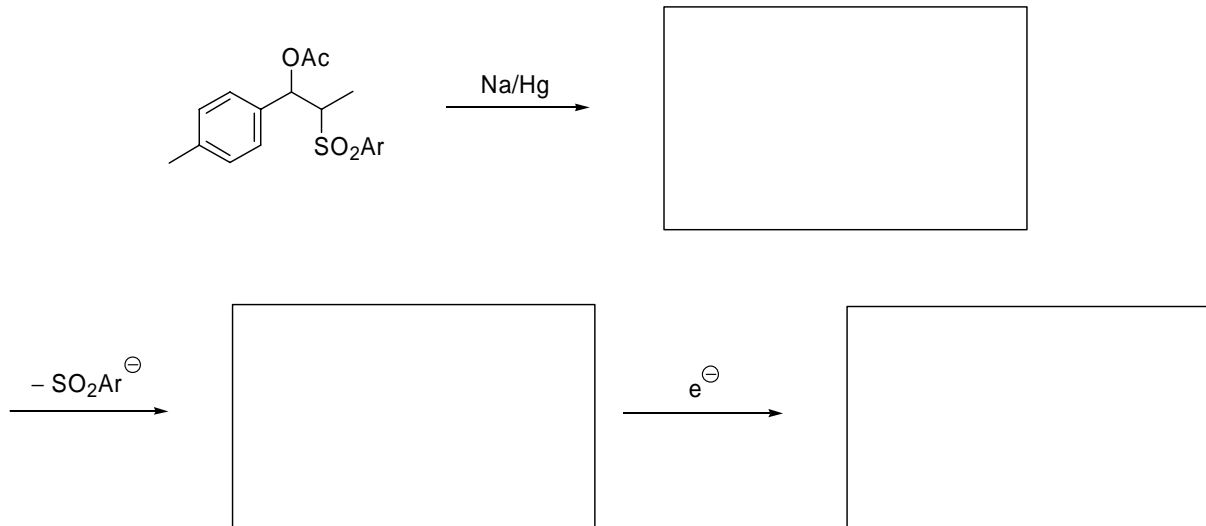


Mes = Mesityl

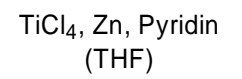
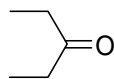
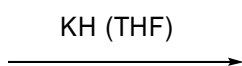
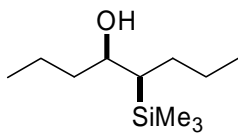
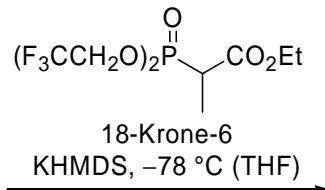
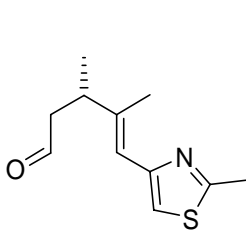
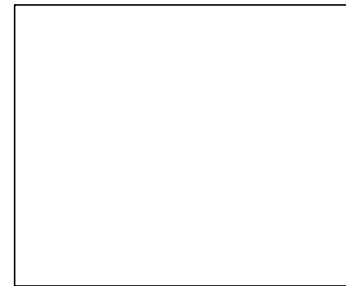
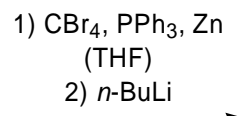
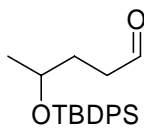
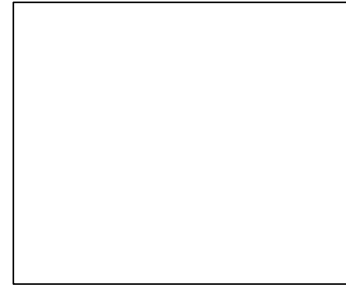
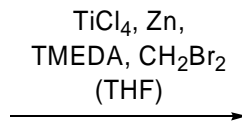
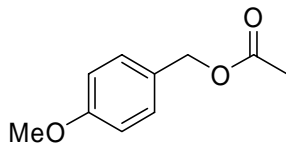
Cy = Cyclohexyl

### Aufgabe 2

- a) Eine Möglichkeit zur Generierung von Doppelbindungen ist die *Julia-Lythgoe-Olefinierung*. Geben Sie die fehlenden Intermediate sowie das Endprodukt an. Aus welcher der gezeigten Konformationen bildet sich das Produkt? (7 Punkte)

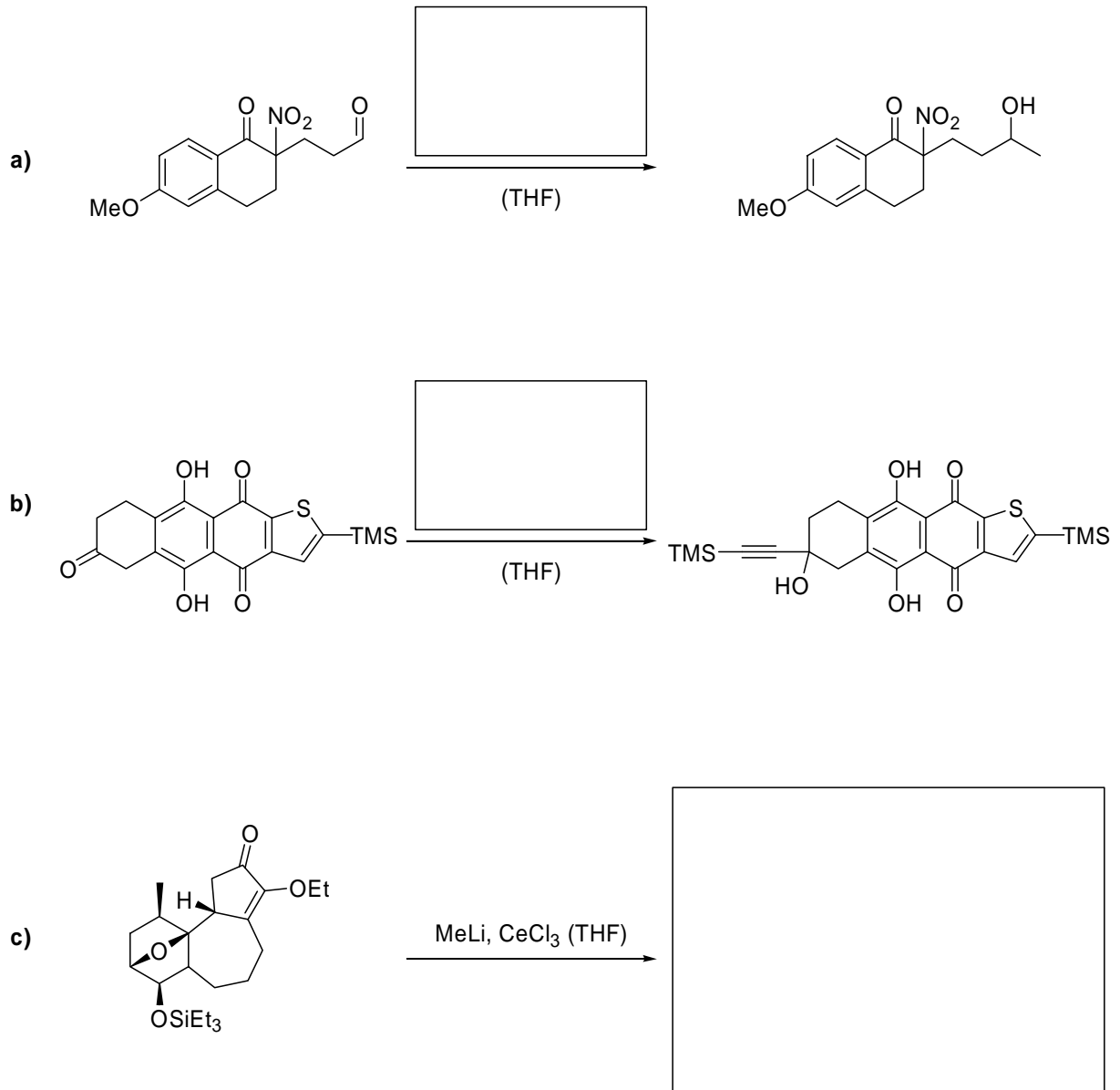


b) Geben Sie die Produkte folgender Reaktionen an. (10 Punkte)



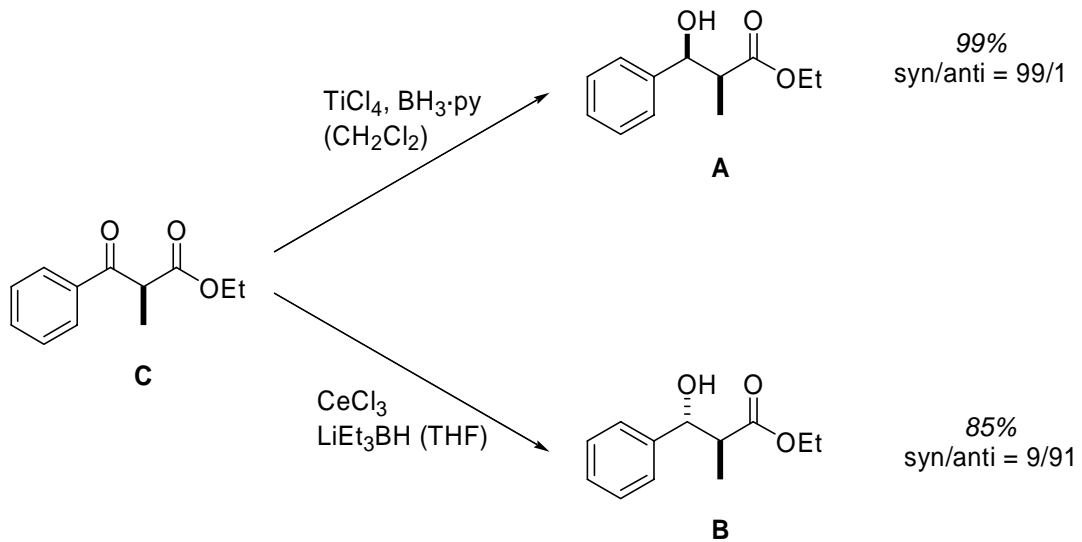
**Aufgabe 3**

Viele metallorganische Alkyldonoren zeigen eine hohe Chemo- und Regioselektivität. Ergänzen Sie in folgenden Umsetzungen die fehlenden Reagenzien sowie Produkte. Achten Sie gegebenenfalls auf die Stereochemie. (6 Punkte)



**Aufgabe 4**

Im Folgendem sind die experimentellen Befunde für die diastereoselektive Reduktion des  $\beta$ -Ketocarbonsäureesters **C** zu *syn*- und *anti*-3-Hydroxy-2-methyl-3-phenylpropionsäureethylester (**A**) sowie (**B**) aufgeführt.



a) Welch Art der Stereokontrolle tritt im jeweiligen Fall auf? (2 Punkte)

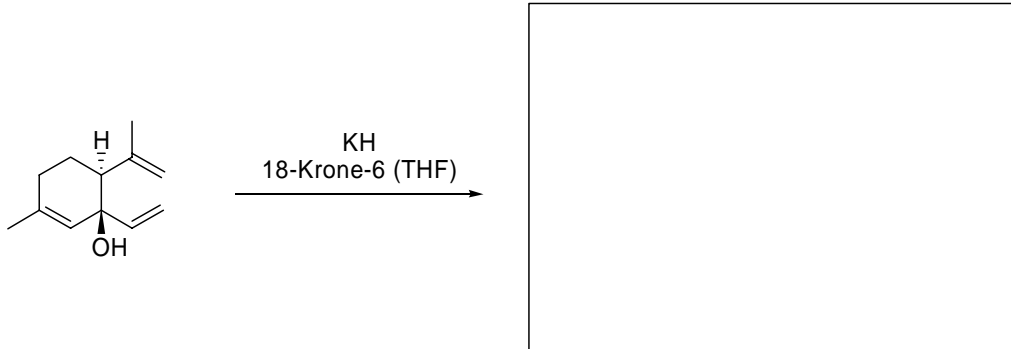
**A**

**B**

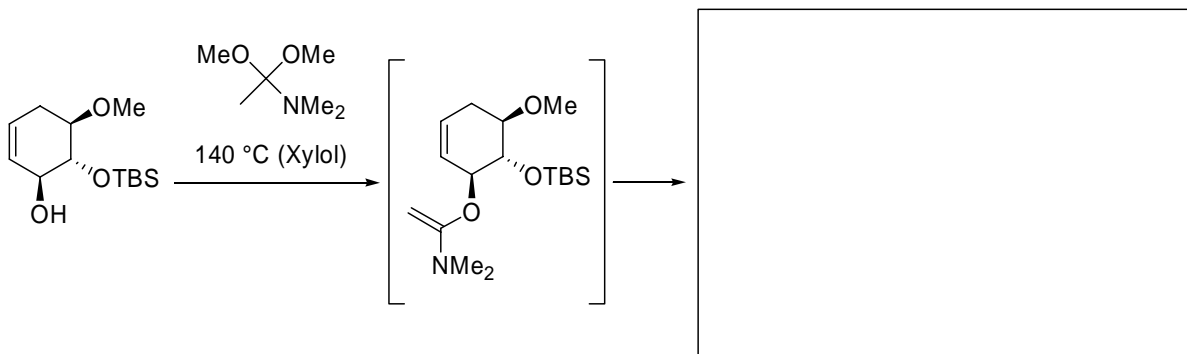
b) Erklären Sie beide Befunde detailliert anhand geeigneter Abbildungen, z.B. im Fall **B** mit der *Newman*-Projektion. (8 Punkte)

### Aufgabe 5

- a) Welche Produkte entstehen bei folgenden Umlagerungen? Wie heißen die Umlagerungsreaktionen? (6 Punkte).

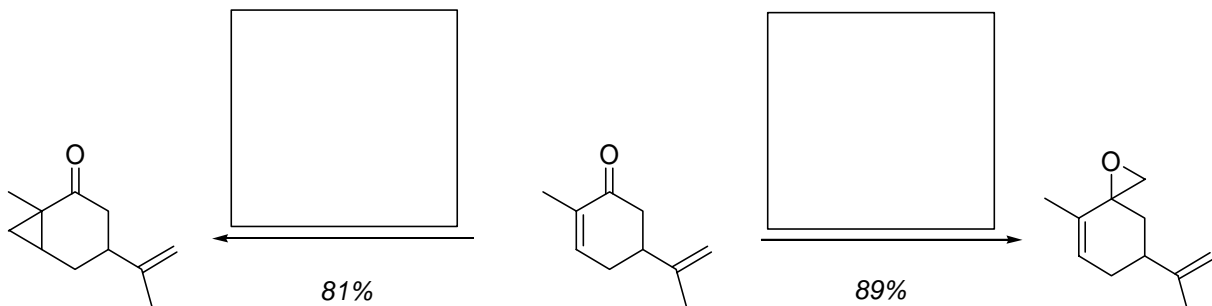


-----  
Name



-----  
Name

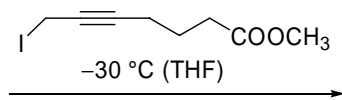
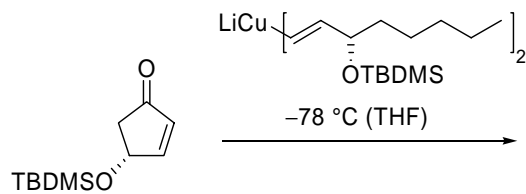
- b) Mit welchen Schwefel-Ylid-Reagenzien erzielt man die unten gezeigte Differenzierung der funktionellen Gruppen? (4 Punkte)



**Aufgabe 6**

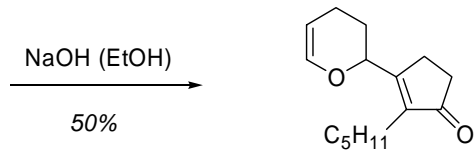
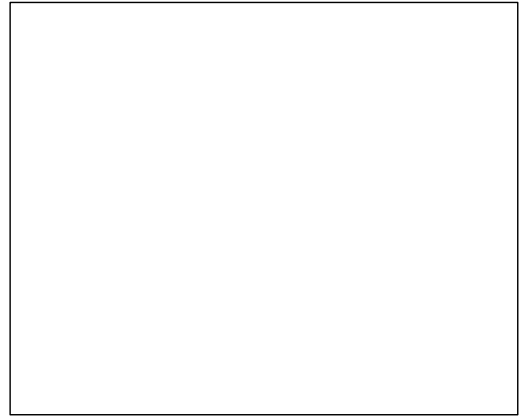
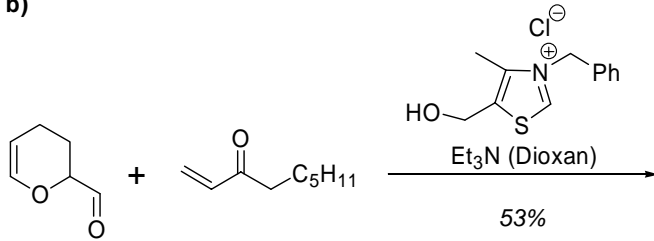
Aufgabe **a** zeigt den Schlüsselschritt der Prostaglandin-Synthese von *Noyori*. Welches Zwischenprodukt wird durchlaufen, wie sieht das Endprodukt aus? Achten Sie auf die Stereochemie. (5 Punkte)

In Aufgabe **b** entsteht ein Produkt mit angenehmen Jasmonduft. Wie sieht das Produkt des ersten Reaktionsschrittes aus? Um welche Reaktion handelt sich im dann folgenden Schritt (ankreuzen)? (4 Punkte)

**a)**



b)



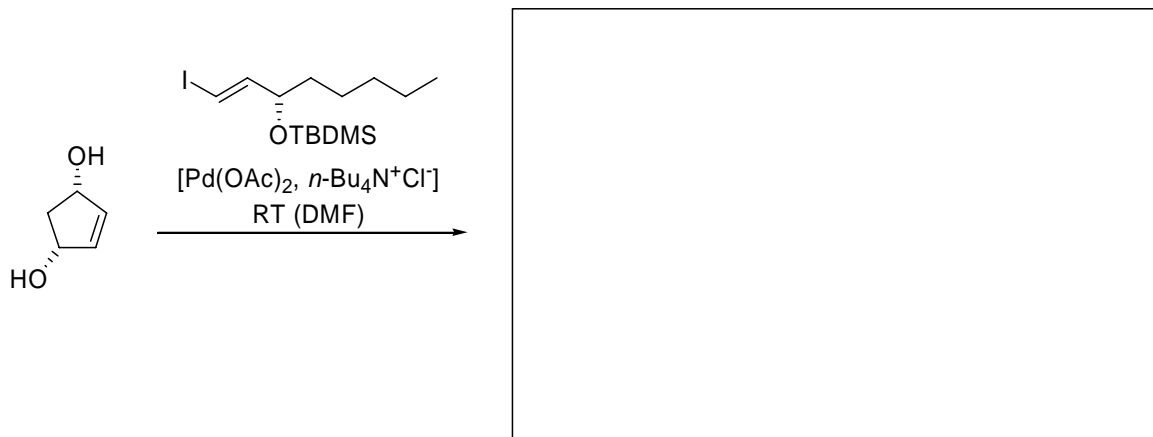
Der letzte Reaktionsschritt ist eine

- Diels-Alder-Reaktion       Aldolkondensation  
 Claisen-Umlagerung       Wittig-Horner-Emmons-Reaktion

**Aufgabe 7**

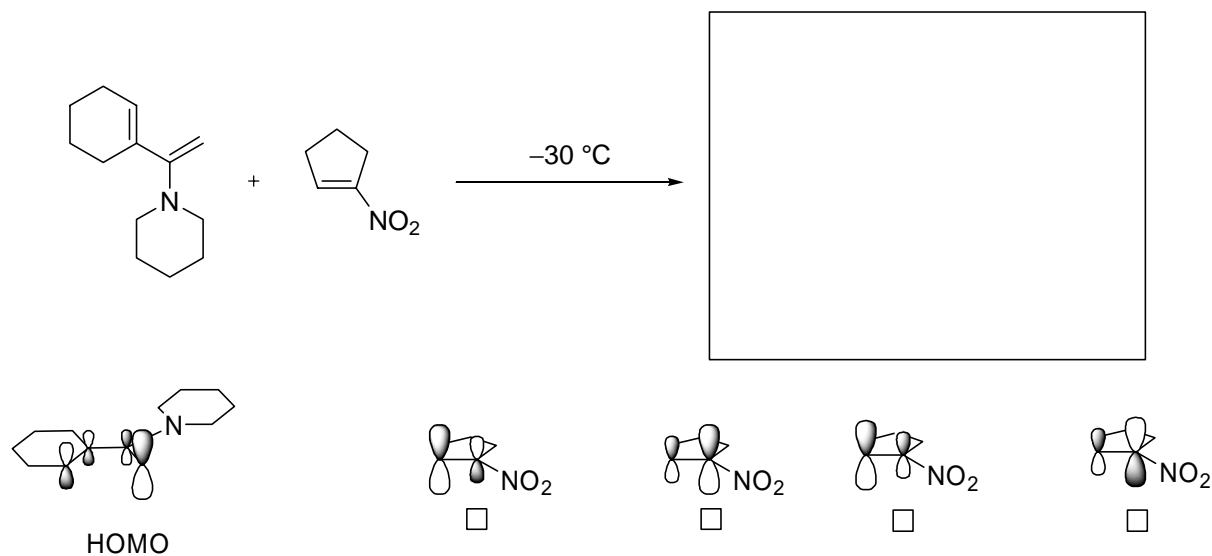
In einer weiteren Prostaglandin-Synthese ist die folgende Heck-Reaktion der Schlüsselschritt. Skizzieren Sie zunächst den Mechanismus der Reaktion (allgemein oder am konkreten Beispiel). Was ist das Produkt der Reaktion? Warum? Achten Sie auf die korrekte Regio- und Stereochemie.

Anmerkung: Die beiden Hydroxyl-Gruppen fungieren hier formal als passives Volumen.  
(12 Punkte)

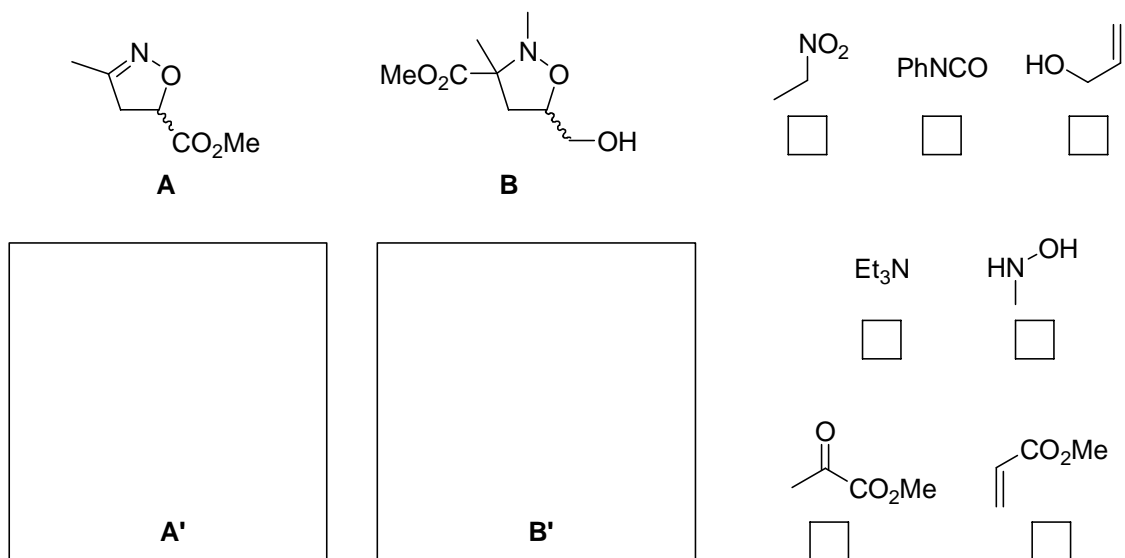
**Mechanismus der Heck-Reaktion**

**Aufgabe 8**

Cycloadditionen ermöglichen, in einem Schritt hochkomplexe Strukturen mit definierter Stereochemie aufzubauen. Im ersten Beispiel gilt es, das richtige Molekülorbital (LUMO) des Dienophils zu finden (bitte ankreuzen) und das Produkt eines *endo*-Angriffs desselben auf das donorsubstituierte Dien zu zeichnen. Achten Sie dabei auf die Stereochemie. (5 Punkte)



In diesem Beispiel sollen alle untenstehenden Edukte/Reagenzien dem jeweiligen Produkt der beiden 1,3-diploaren Cycloadditionen (**A** und **B**) zugeordnet werden. Kennzeichnen Sie die Edukte/Reagenzien mit **A** oder **B**. Geben Sie außerdem die Struktur des reagierenden Dipols an (**A'** und **B'**). (7 Punkte)

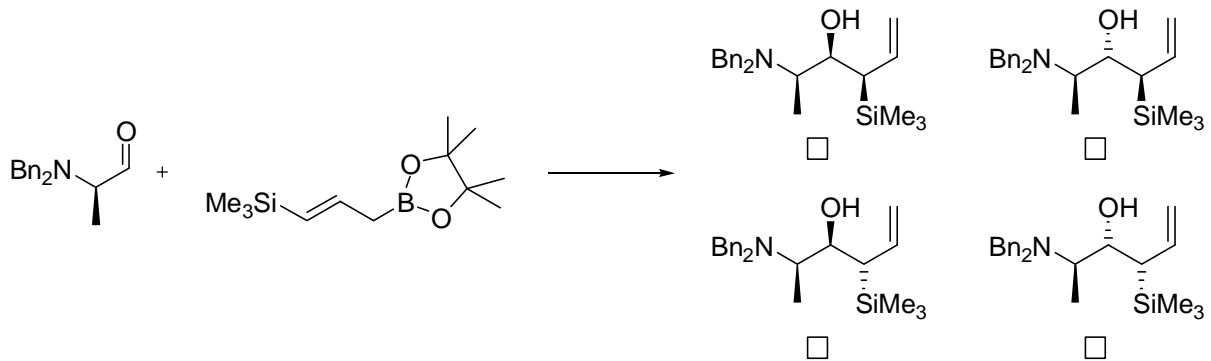




**Aufgabe 10**

Bei der folgenden Reaktion kommt die doppelte Stereodifferenzierung zum Tragen.

- a) Kreuzen Sie die beiden Produkte an, deren Selektivitätsursprung (*syn/anti*-Selektivität) in der eingesetzten Borverbindung liegt. (2 Punkte)



- b) Zeichnen Sie einen der beiden dazugehörigen Übergangszustände. (3 Punkte)

- c) Die Differenzierung zwischen den beiden oben angegebenen Produkten ist in dieser Reaktion äußerst gut. Welcher Effekt ist dafür verantwortlich? (2 Punkte)

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> $\beta$ -Silicium-Effekt | <input type="checkbox"/> 1,3-Allylspannung |
| <input type="checkbox"/> Felkin-Anh-Kontrolle     | <input type="checkbox"/> Chelat-Effekt     |