

# Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie II“ (Biologie, Lehramt)

## Wintersemester 2015/2016

Name

Vorname

Matrikelnummer

Studiengang

Unterschrift

Anzahl Extra Blätter


MUSTERLÖSUNG 6

Bitte schreiben Sie nicht mit Bleistift und benützen Sie bitte keine rote Farbe, um eine Unterscheidung zur Korrektur zu ermöglichen. Bitte verwenden Sie keine eigenen separaten Blätter. Schreiben Sie bitte deutlich. Insgesamt sind 6 Aufgaben (10 Teilaufgaben) zu lösen. Schreiben Sie Ihren Namen auf jede Seite.

Bearbeitungszeit: 120 min

VIEL ERFOLG!

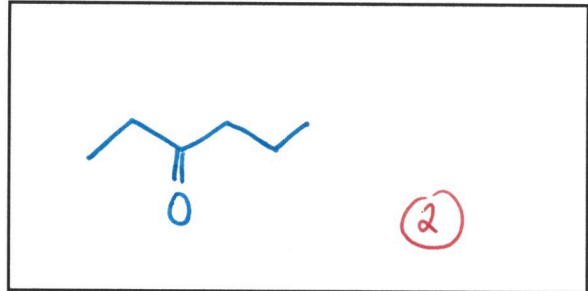
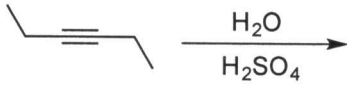
Aufgabe	1.1.	1.2.	2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.	5.1.	5.2.	6	$\Sigma$
Max. Punkte	12	5	11	8	12	11	10	9	12	10	100
Erreichte Punkte											

Note: 1,0

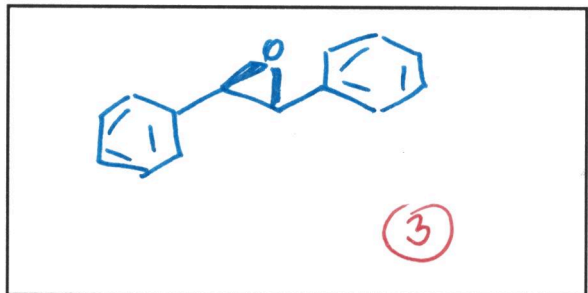
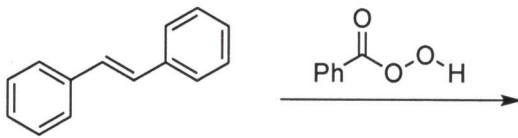
**Aufgabe 1: Alkene****(12+5 Punkte)**

1.1. Ergänzen Sie die Produkte folgender Reaktionen und achten Sie dabei auf richtige Stereochemie, wenn nötig (Aufgabe b, c)!

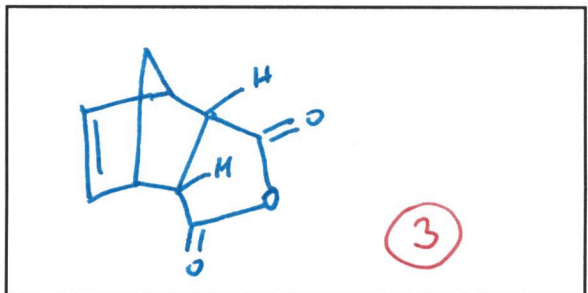
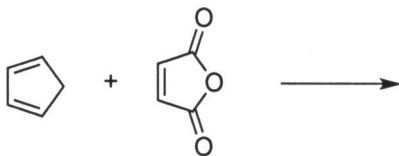
a)



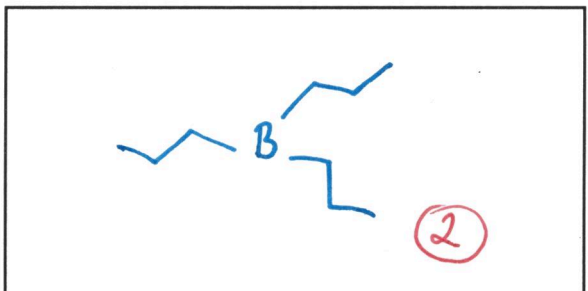
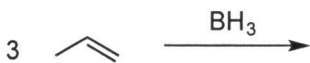
b)



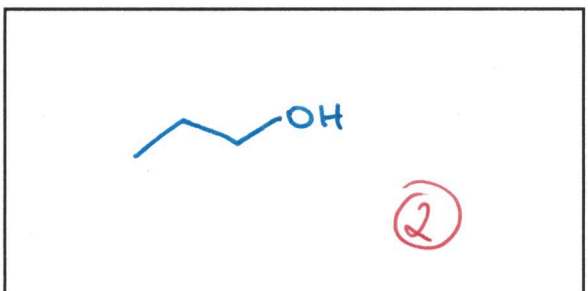
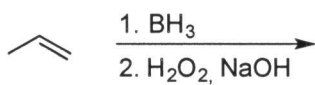
c)



d)

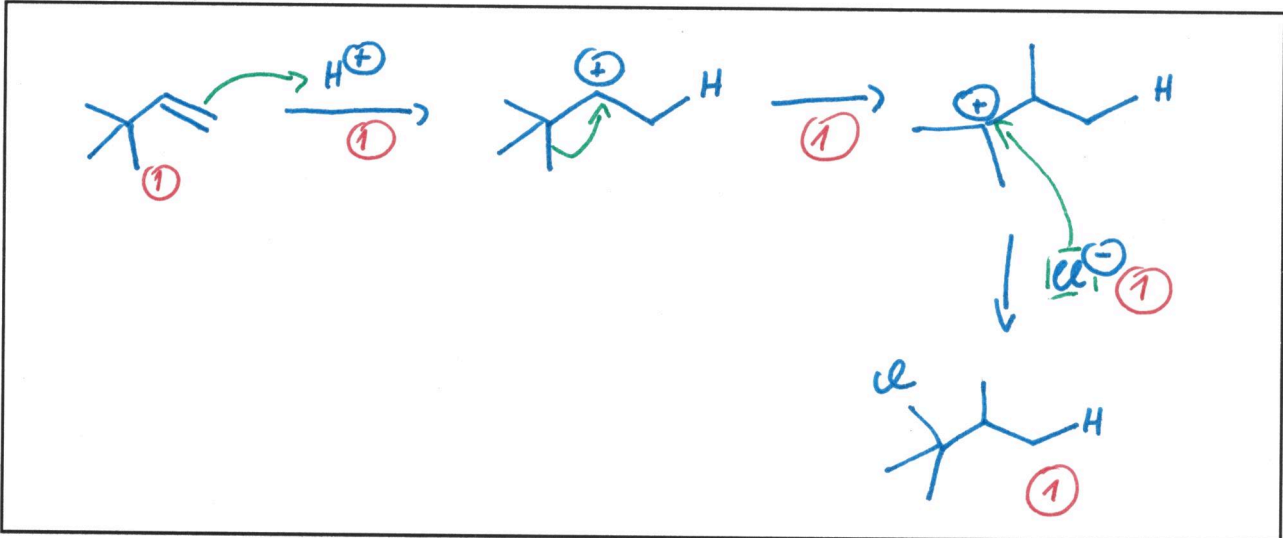


e)

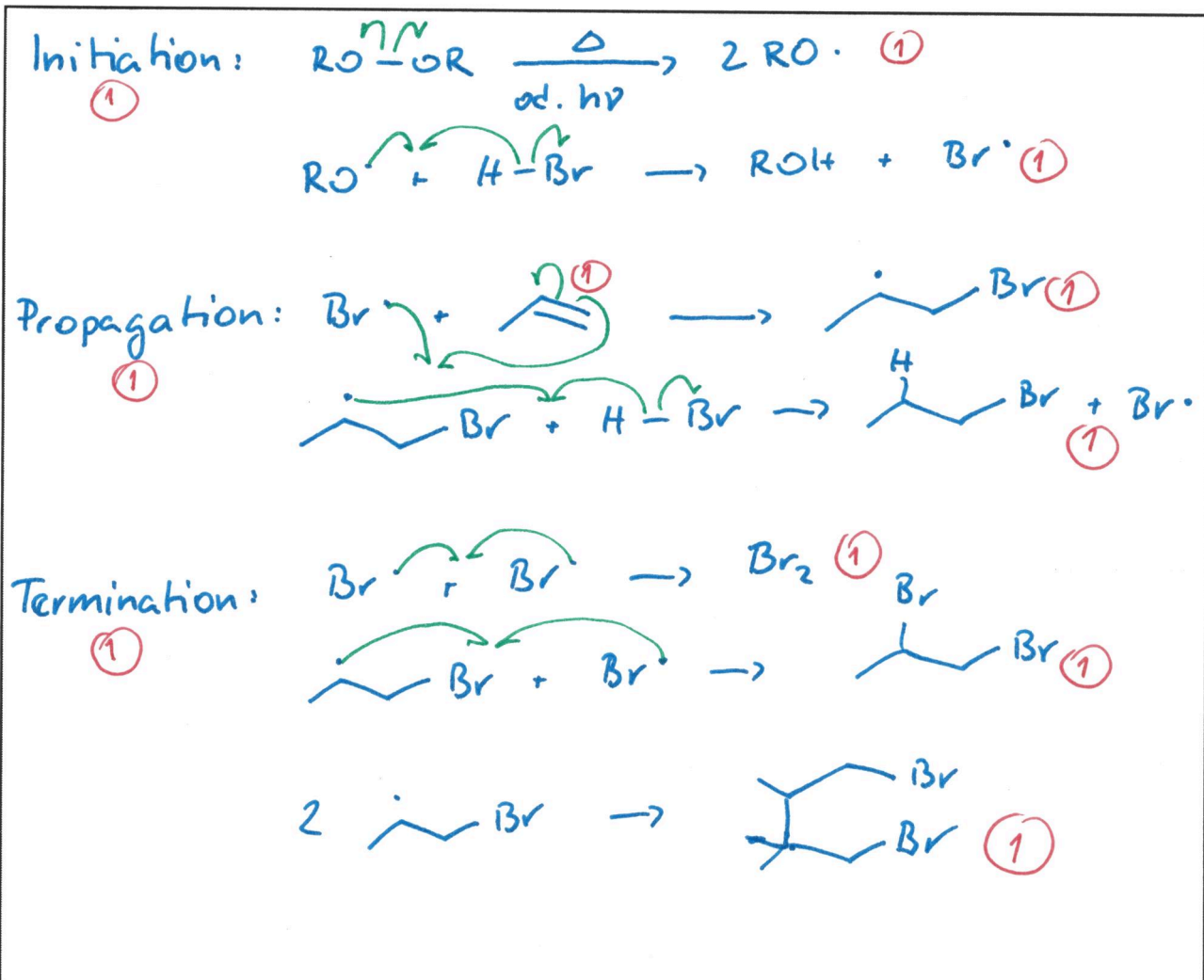


**Aufgabe 1: Alkene****(12+5 Punkte)**

1.2. Zeichnen Sie das Hauptprodukt und beschreiben Sie den Mechanismus der Addition von HCl an 3,3-Dimethylbut-1-en.

**Aufgabe 2: Alkane****(11 Punkte)**

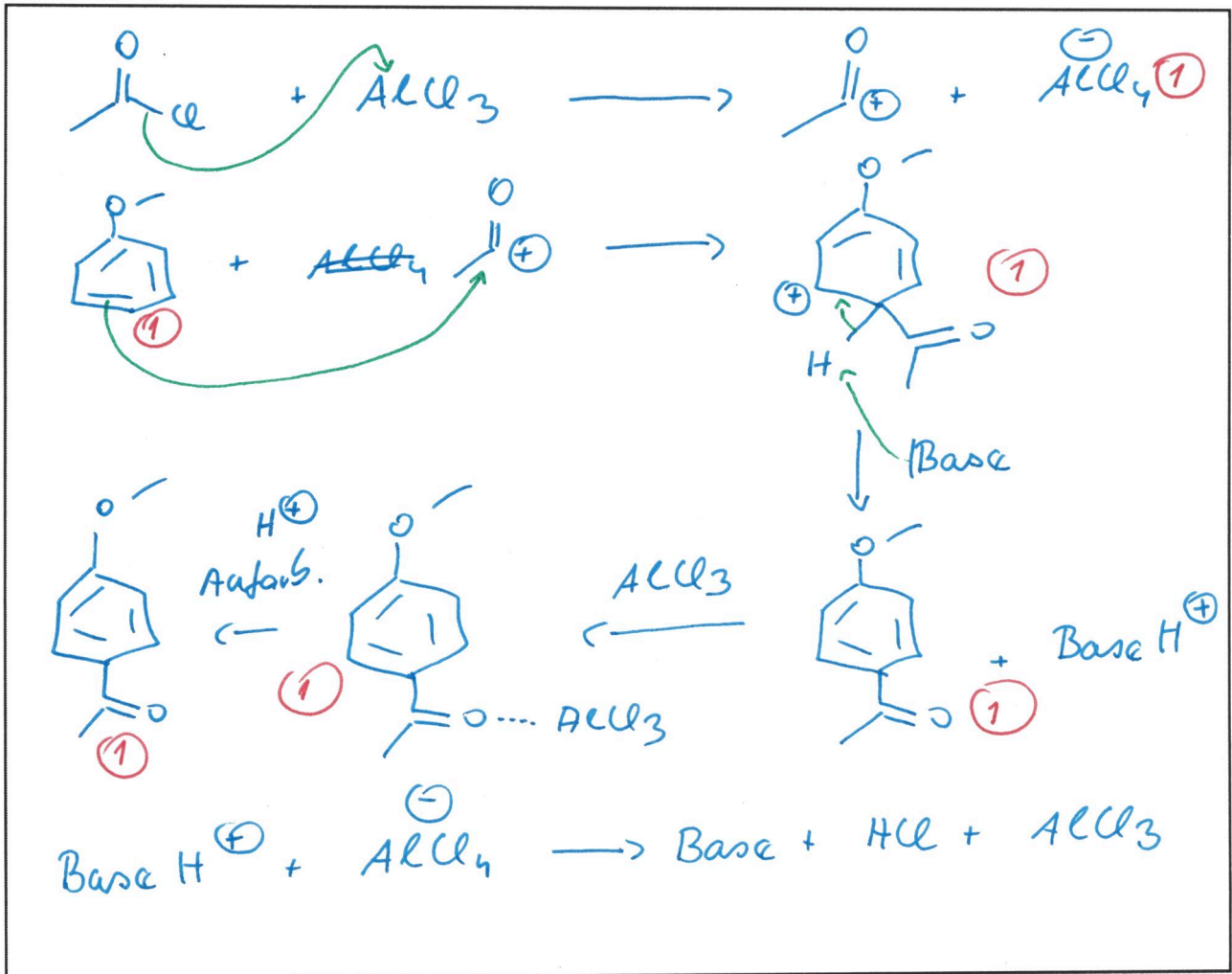
Beschreiben Sie die radikalische Addition von HBr an Propen. Verwenden Sie ein Peroxid (ROOR) als Radikalstarter. Benennen Sie die einzelnen Phasen der Reaktion: Propagation, Initiation, Termination.



## Aufgabe 3: Aromaten

(12+8 Punkte)

3.1. Formulieren Sie den Mechanismus der Reaktion von Anisol (= Methoxybenzol = Methylphenylether) mit Acetylchlorid (= Essigsäurechlorid) in der Gegenwart von  $\text{AlCl}_3$ .

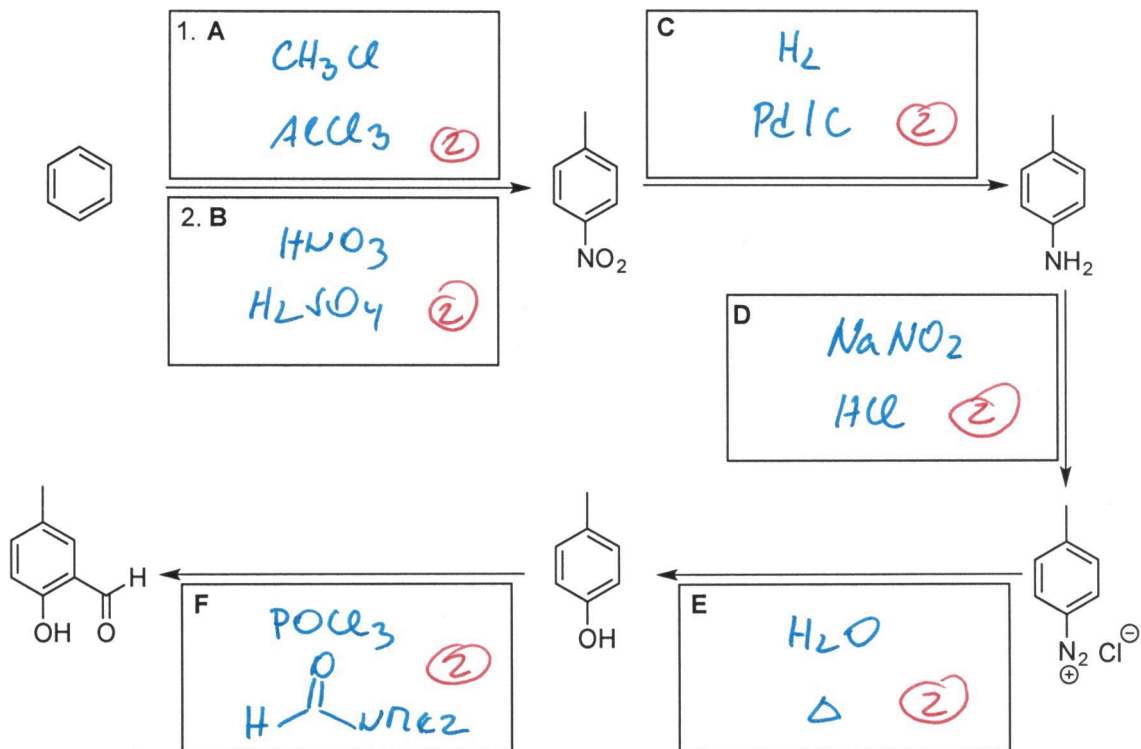


Was für eine Menge von  $\text{AlCl}_3$  wird benötigt und warum?

Man braucht wenigstens 1 Äquivalent  $\text{AlCl}_3$ ,  
weil es vom Produkt koordiniert wird  
(siehe oben). (2)

**Aufgabe 3: Aromaten****(12+8 Punkte)**

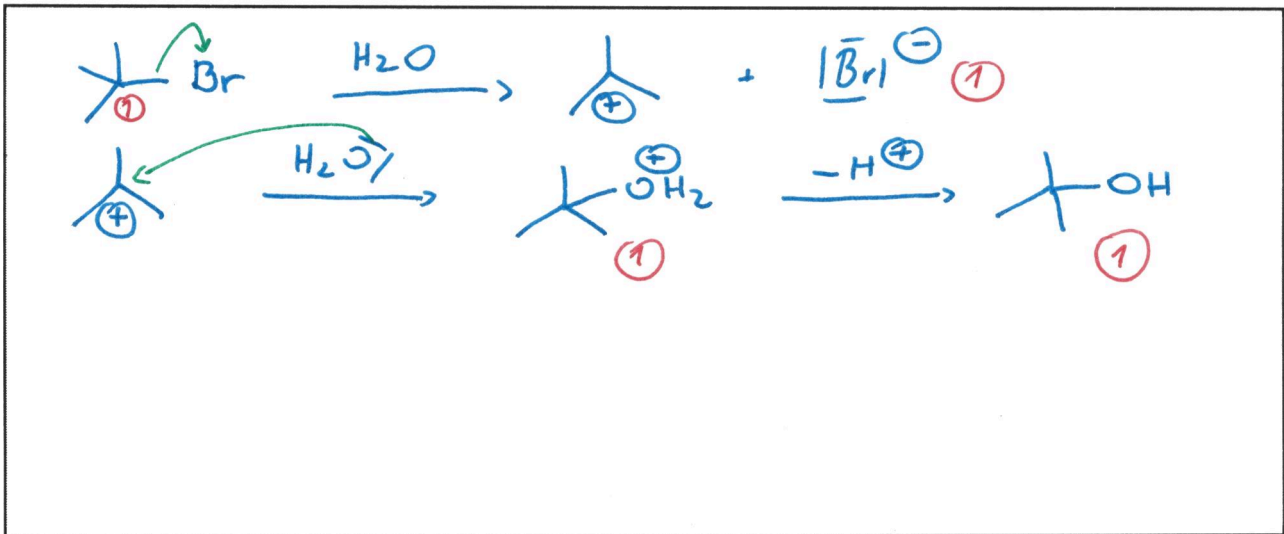
3.2. Ergänzen Sie die Reagenzien A-F folgender Reaktionssequenz:



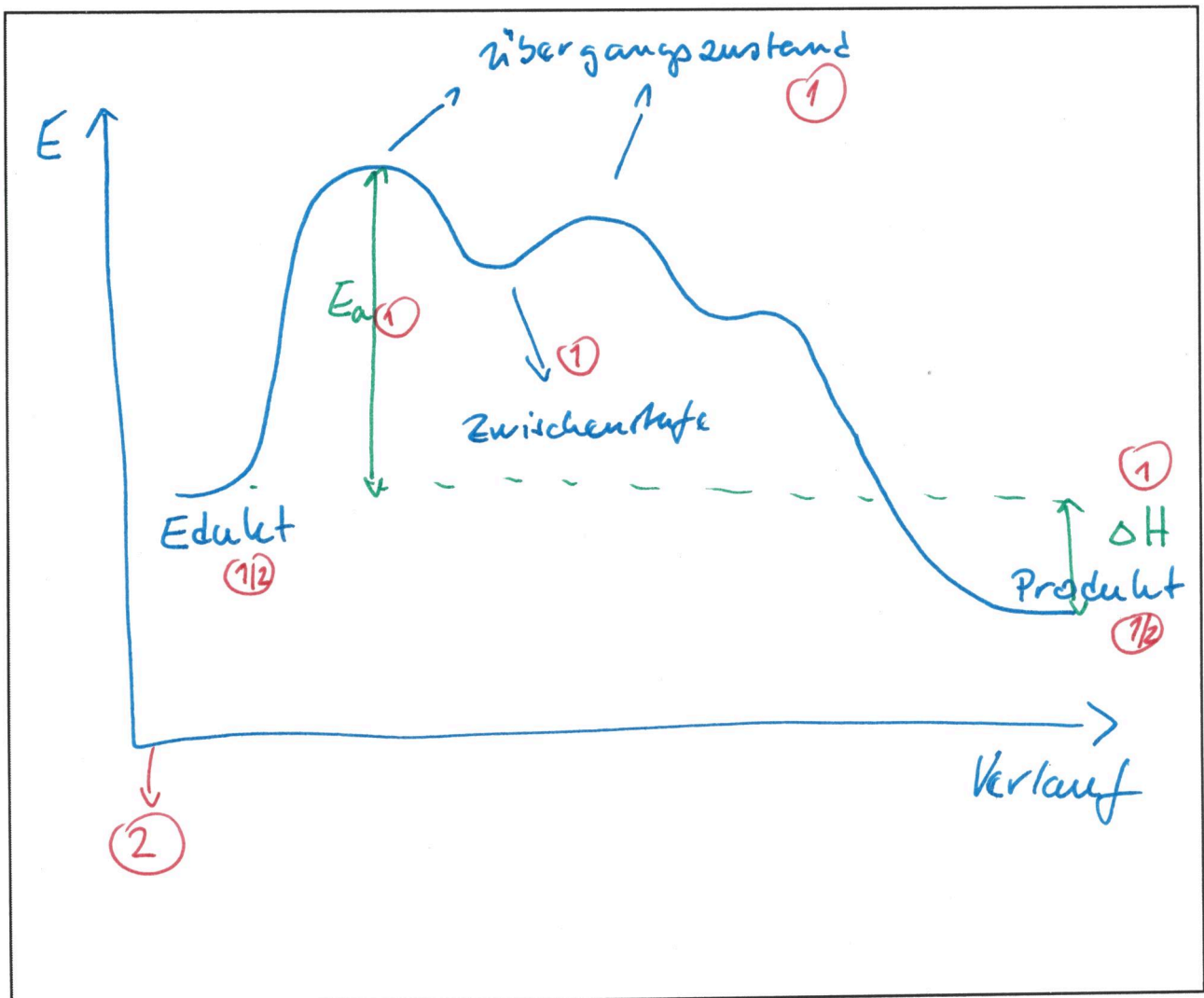
## Aufgabe 4: Alkohole, Halogenalkane, Ether

(10+11 Punkte)

4.1. a) Beschreiben Sie den Mechanismus der Reaktion von 2-Brom-2-methylpropan mit Wasser.



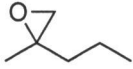
b) Zeichnen Sie das entsprechende Energiediagramm und tragen Sie im Profil die folgenden Begriffe ein: Edukt, Produkt, Übergangszustand, Zwischenstufe, Aktivierungsenergie des geschwindigkeitsbestimmenden Schrittes ( $E_a$ ) und Reaktionsenthalpie ( $\Delta H$ ).



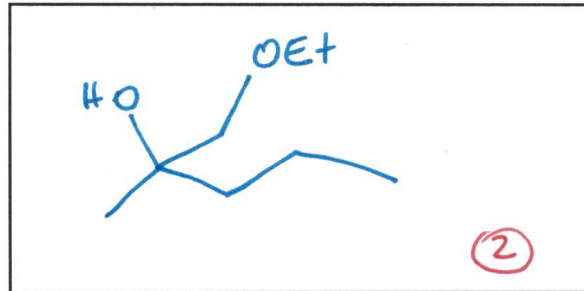
**Aufgabe 4: Alkohole, Halogenalkane, Ether****(10+11 Punkte)**

4.2. Zeichnen Sie Produkte folgender Reaktionen und achten Sie dabei auf Stereochemie, wenn nötig:

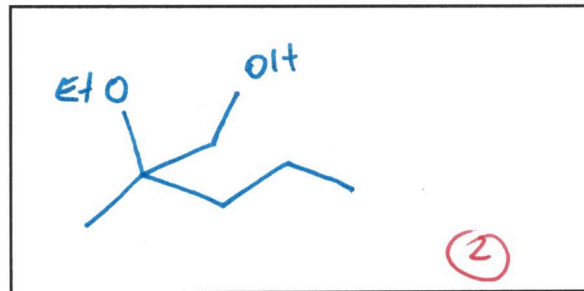
a) 2-Methyl-2-propyloxiran mit Natriumethanolat in Ethanol



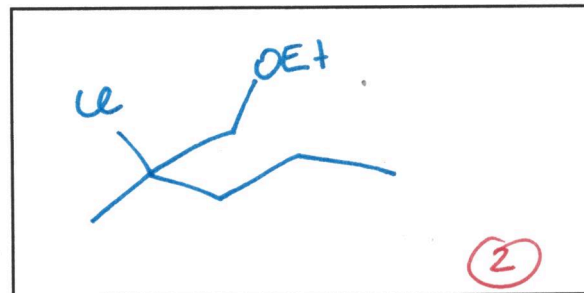
2-Methyl-2-propyloxiran



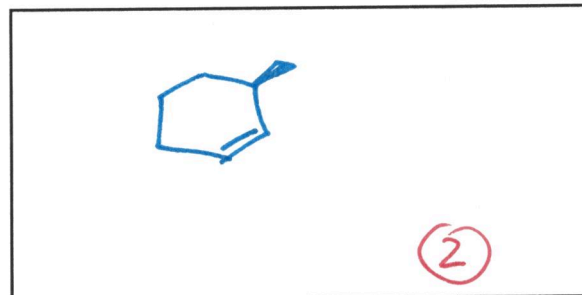
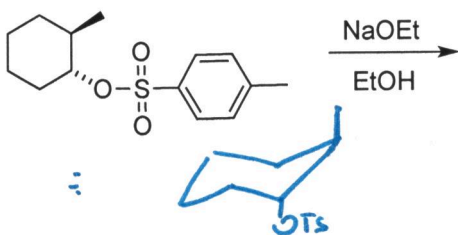
b) 2-Methyl-2-propyloxiran mit Ethanol,  $\text{H}_3\text{O}^+$



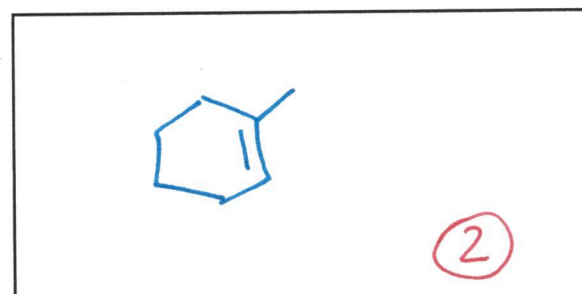
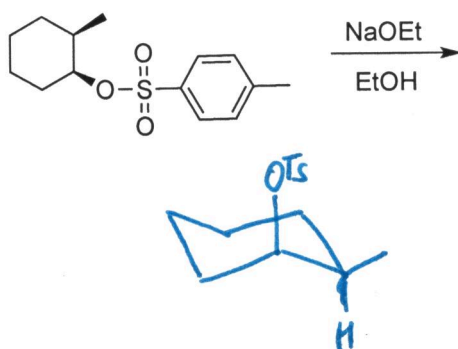
c) Produkt von a) mit HCl bei 25 °C



d) Hauptprodukt folgender Reaktion bei höherer Temperatur:

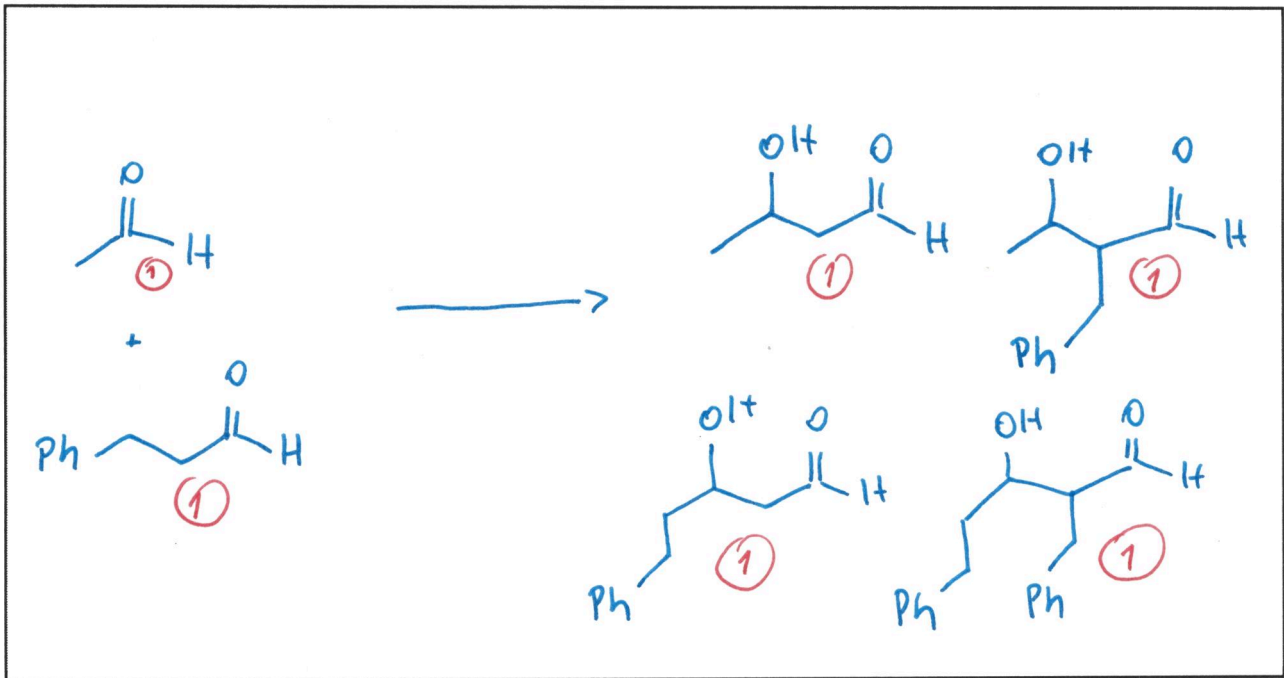


e) Hauptprodukt folgender Reaktion bei höherer Temperatur:

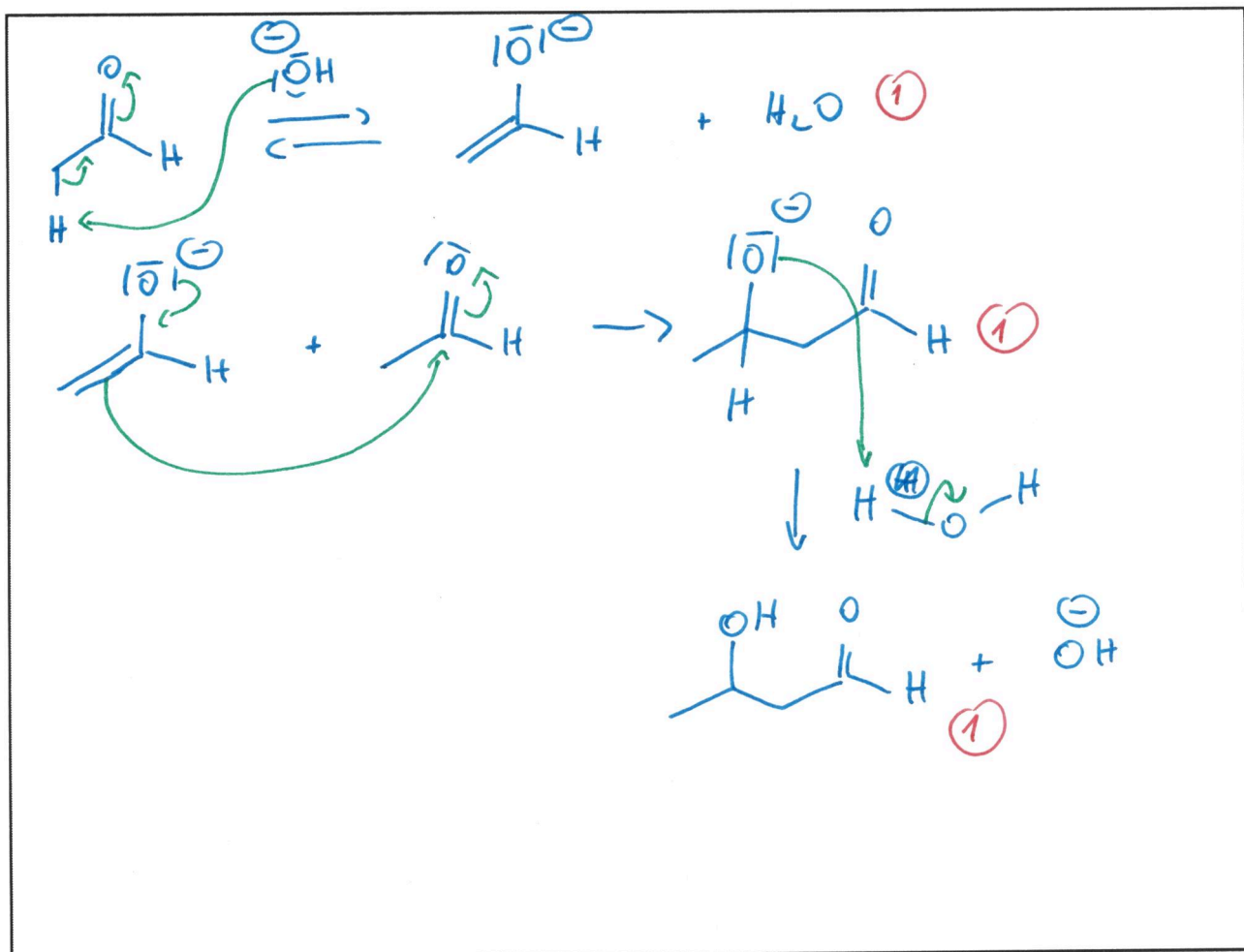


**Aufgabe 5: Carbonylverbindungen****(9+12 Punkte)**

5.1. a) Welche Aldolprodukte entstehen aus Acetaldehyd (= Ethanal) und 3-Phenylpropanal?



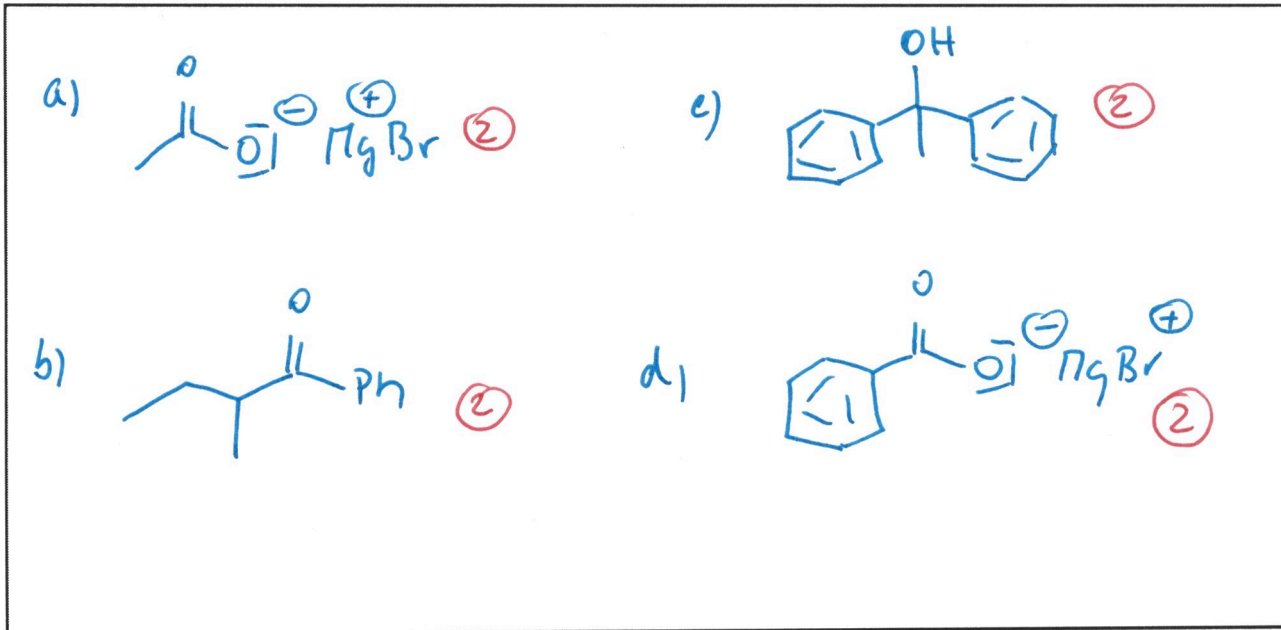
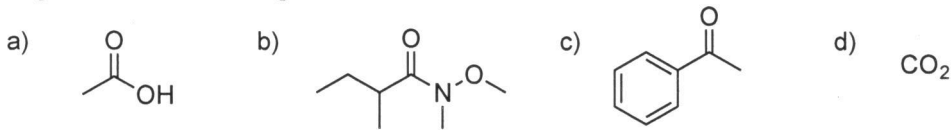
b) Beschreiben Sie den Mechanismus der Basen-katalysierten Homo-Aldoladdition von Acetaldehyd.





**Aufgabe 5: Carbonylverbindungen****(9+12 Punkte)**

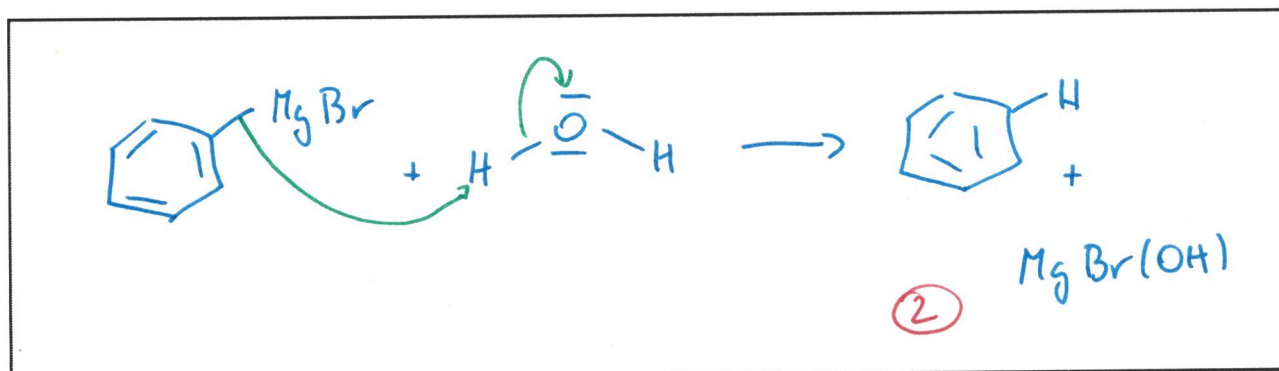
5.2. Schreiben Sie die Produkte der Reaktion von Phenylmagnesiumbromid (PhMgBr) mit folgenden Verbindungen:



e) Wie wird Phenylmagnesiumbromid aus Brombenzol dargestellt? Schreiben Sie das Reaktionsschema.

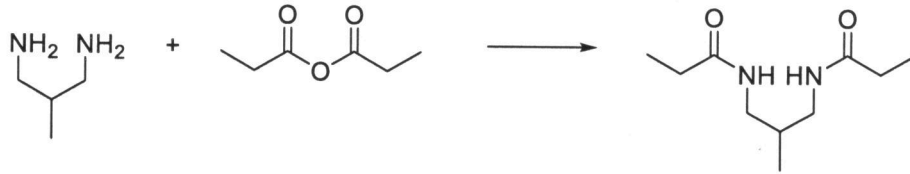


f) Was passiert mit Phenylmagnesiumbromid bei Kontakt mit Wasser? Schreiben Sie das Reaktionsschema.



**Aufgabe 6: Arbeitsmethoden****(10 Punkte)**

2-Methyl-1,3-propandiamin soll mit Propionsäureanhydrid zu dem entsprechenden Diamid umgesetzt werden.



Summenformel:  $C_4H_{12}N_2$        $C_6H_{10}O_3$        $C_{10}H_{20}N_2O_2$   
 Molgewicht: 88      130      200 (g/mol)

je 1/2  
Σ 3

- a) Berechnen Sie die Summenformeln und Molgewichte der angegebenen Verbindungen (Bitte oben eintragen). Verwenden Sie die folgenden Atomgewichte: C: 12, N: 14, O: 16 und H: 1.
- b) Sind die folgenden Lösungsmittel für diese Reaktion geeignet? Bitte ankreuzen!

Wasser	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
<i>tert</i> -Butylmethylether	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Cyclohexan	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Ethanol	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein

je 1/2      Σ 2

- c) Das Rohprodukt enthält nach der Hydrolyse möglicherweise noch Propionsäure, nicht umgesetztes 2-Methyl-1,3-propandiamin und *N*-(3-Amino-2-methylpropyl)propionamid (das ist das einfach acylierte Diamin). Beschreiben Sie kurz einen einfachen Weg zur Abtrennung dieser Verunreinigungen durch Extraktion (das gewünschte Produkt ist in *tert*-Butylmethylether gut löslich).

- Ausschütteln mit verd. HCl (Amin in wässrig. Phase, Prod. in org. Phase), Phasentrennung (1)
- Ausschütteln mit verd. NaOH (Propionsäure in wässrig. Phase, Produkt in org. Phase), Phasentrennung (1)

- d) Die Reaktion wurde mit 8,8 g 2-Methyl-1,3-propandiamin und 39 g Propionsäureanhydrid durchgeführt. Dabei wurden 10 g Reinprodukt erhalten. Berechnen Sie die Ausbeute (% der Theorie). Der Rechenweg muss deutlich werden.

2-Methyl-1,3-propandiamin:  $m = 8,8 \text{ g}$   
 $n = 0,1 \text{ mol}$

Propionsäureanhydrid:  $m = 39 \text{ g}$   
 $n = 0,3 \text{ mol}$

→ Anhydrid im Überschuss, theoretische Maximalausbeute 0,1 mol.

Produkt:  $m = 10 \text{ g} \Rightarrow n = 0,05 \text{ mol}$  Ausbeute = 50%

Σ 3