

# Übungsklausur zur Vorlesung Organische Chemie I

21. Juli 2010

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Studienfach:

Semester:

erlaubte Hilfsmittel: Stifte

Bitte nicht mit Bleistift oder Rotstift schreiben!

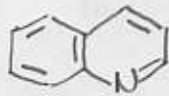
Aufgabe	1	2	3	4	5	6
Mögliche Punkte	19	11	20	15	15	20
Erzielte Punkte						

**Gesamtpunktezahl (von 100 erreichbaren Punkten)**

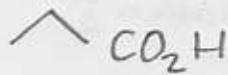
## Aufgabe 1 (19 Punkte)

Zeichnen Sie die Strukturen folgender Verbindungen:

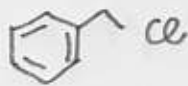
Isochinolin



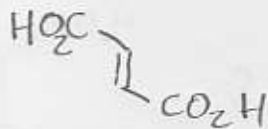
Propionsäure



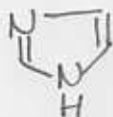
Benzylchlorid



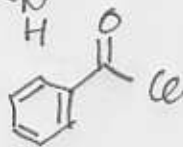
Fumarsäure



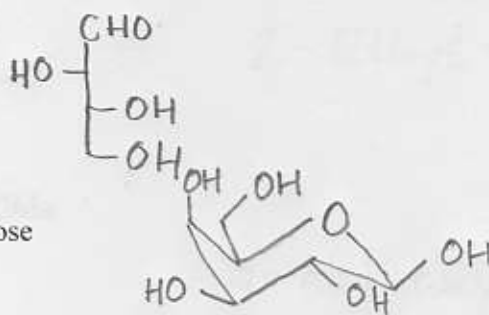
Imidazol



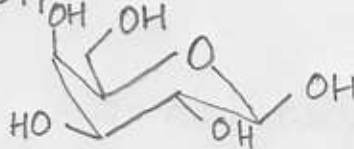
Benzoylchlorid



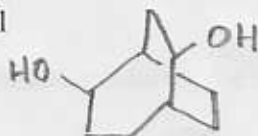
D-Threose



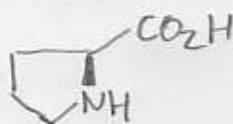
$\beta$ -D-Galactopyranose



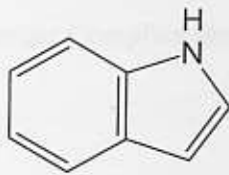
Bicyclo[3.2.2]nonan-2,6-diol



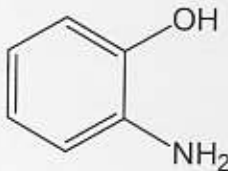
L-Prolin



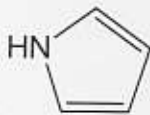
Benennen Sie folgende Verbindungen:



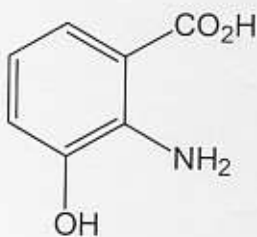
Indol



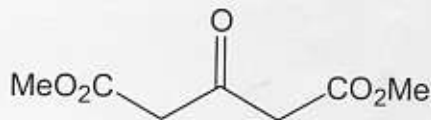
2-Aminophenol



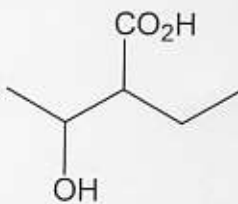
Pyrrol



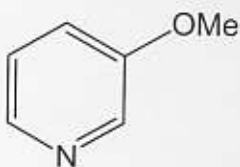
2-Amino-3-hydroxybenzoesäure



3-Oxopentandisäure dimethylester



2-Ethyl-3-hydroxybuttersäure



3-Methoxypyridin

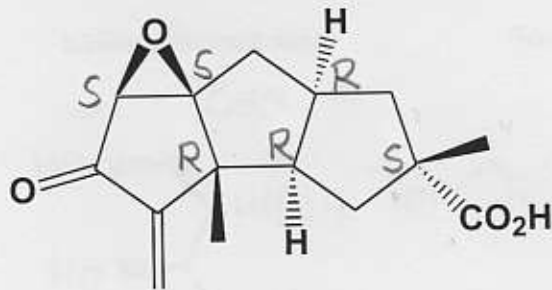
Nennen Sie zwei proteinogene Aminosäuren, die Hydroxygruppen besitzen.

Threonin

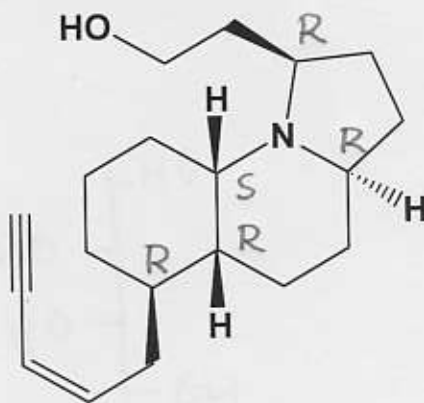
Serin

## Aufgabe 2 (11 Punkte)

Bestimmen Sie die absolute Konfiguration aller vorhandenen asymmetrisch substituierten C-Atome der Complicatsäure und des Gephyrotoxins.



Complicatsäure

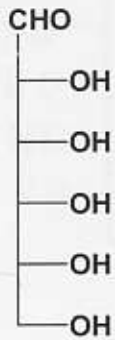


(-)-Gephyrotoxin

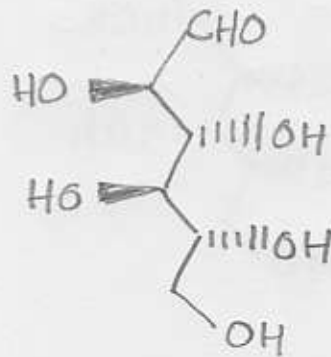
### Aufgabe 3 (20 Punkte)

- a) Übertragen Sie die Struktur der D(+)-Allose aus der Fischerprojektion in die Keilstrichschreibweise. Zeichnen Sie außerdem die Struktur der  $\beta$ -D-Allopyranose in der Sesselform.

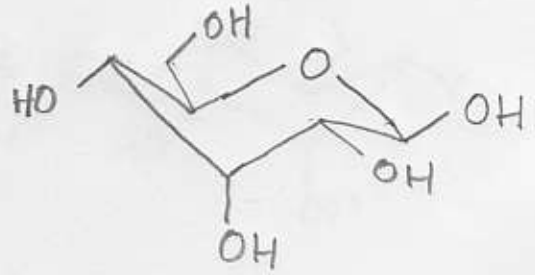
Fischerprojektion



Keilstrichschreibweise



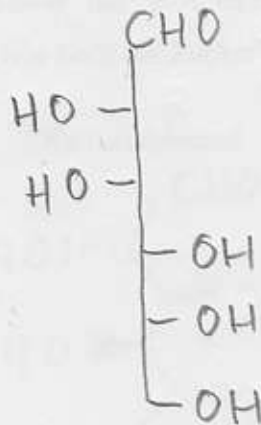
Sesselschreibweise



- b) Gibt es Diastereomere der D-Allose? Wenn ja, zeichnen Sie eines in der Fischerprojektion.

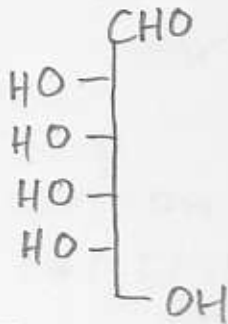
ja

nein

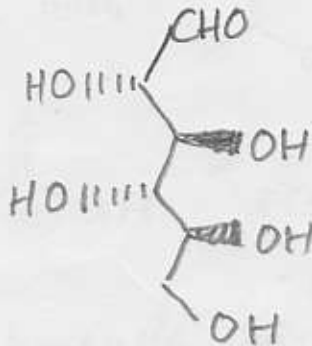


- c) Zeichnen Sie ein/das Enantiomer der D-Allose in der Fischerprojektion, in der Keilstrichformel und ein/das Enantiomer der  $\beta$ -D-Allopyranose in der Sesselschreibweise. Wie heißt der Zucker? **L-Allose**

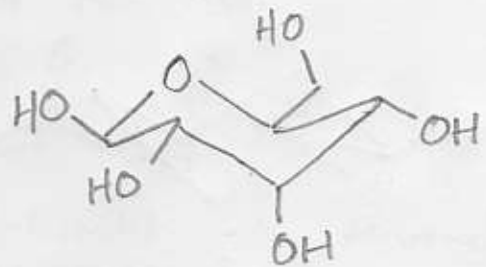
Fischerprojektion



Keilstrichformel



Sesselform



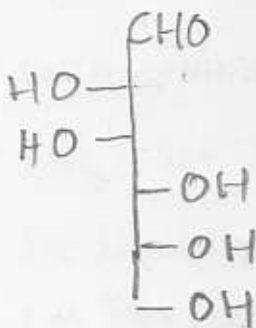
- d) Gibt es neben der in c) gesuchten Verbindung weitere Enantiomere der D-Allose?

Ja

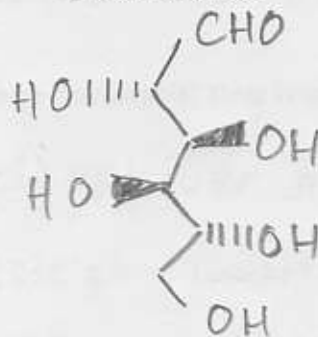
Nein

- e) Führen Sie eine Isomerisierung an den Kohlenstoffatomen C-2 und C-3 der D-Allose durch und zeichnen Sie die entstandene Verbindung als Keilstrichformel und in der Fischerprojektion, sowie das  $\beta$ -Anomere der entsprechenden Pyranose in der Sesselschreibweise. Wie heißt der Zucker? **D-Mannose**

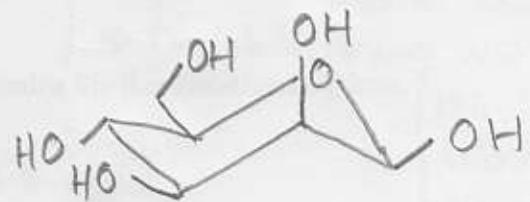
Fischerprojektion



Keilstrichformel



Sesselform



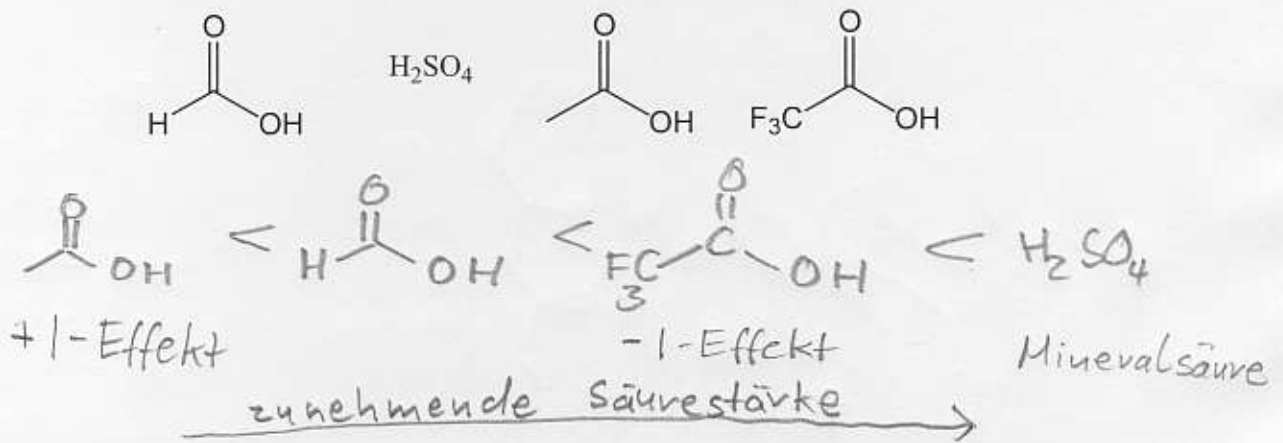
- f) Handelt es sich bei dem unter e) gezeichneten Zucker um ein Diastereomer oder ein Enantiomer der D-Allose?

Enantiomer

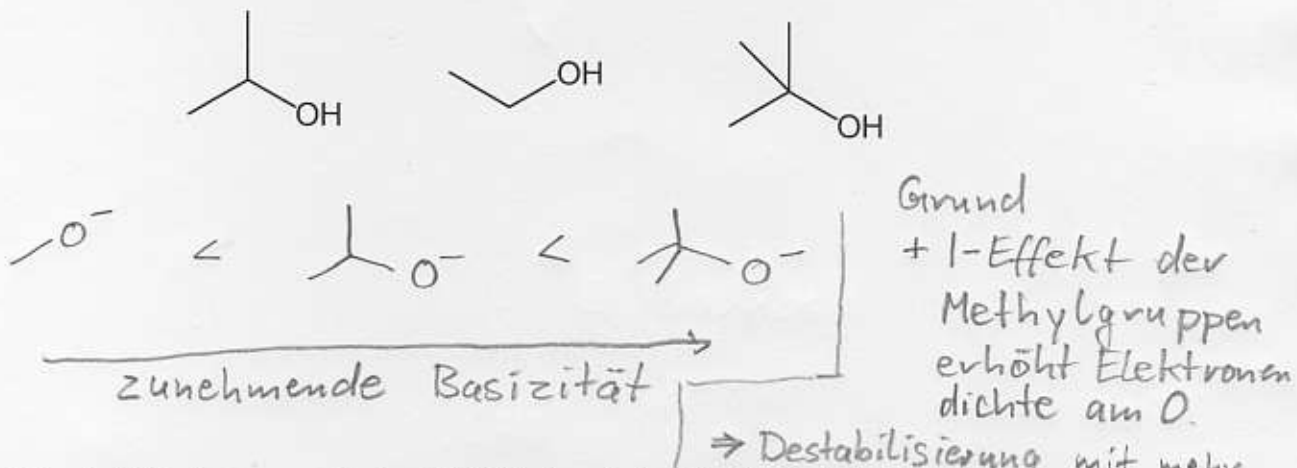
Diastereomer

### Aufgabe 4 (15 Punkte)

Ordnen Sie die folgenden Verbindungen nach ihrer Säurestärke an. Geben Sie eine kurze Begründung für die von Ihnen getroffene Anordnung.



Ordnen Sie die folgenden Verbindungen nach der Basizität der korrespondierenden Anionen an. Geben Sie eine kurze Begründung für die von Ihnen getroffene Anordnung.



Ist  $H_2O$  oder  $NH_3$  das bessere Nucleophil? Bitte begründen Sie ihre Entscheidung kurz.

$NH_3$  ist nucleophiler als  $H_2O$

Die Nucleophilie steigt innerhalb einer Periode im Periodensystem nach links hin an.

Methylgruppen stärker → höhere Basizität

Ist  $\text{Cl}^-$  oder  $\text{Br}^-$  das bessere Nucleophil? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz.

$\text{Br}^-$  ist in protischen Lösungsmitteln nucleophiler als  $\text{Cl}^-$

In aprotischen Lösungsmitteln ist  $\text{Cl}^-$  nucleophiler als  $\text{Br}^-$   
 Grund: keine H-Brücken.

Grund: Solvathülle bei kleineren Anionen dichter  
 → Angriff auf Elektrophil erschwert.

Ist  $\text{F}^-$  oder  $\text{Br}^-$  eine bessere Abgangsgruppe? Bitte begründen Sie ihre Entscheidung kurz.

→ siehe Vollhardt

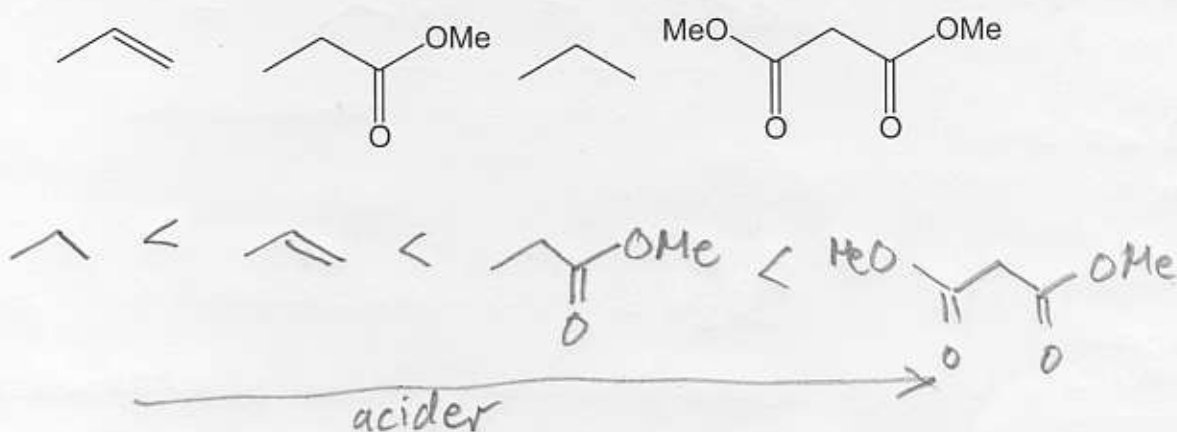
$\text{Br}^-$  ist die bessere Abgangsgruppe

Grund: Aus

Das Austrittsvermögen einer Abgangsgruppe ist proportional der Stärke ihrer konjugierten Säure.

( $\text{HBr}$  ist eine stärkere Säure als  $\text{HF}$ .)

Ordnen Sie die folgenden Verbindungen nach ihrer Acidität an. Geben Sie eine kurze Begründung für die von Ihnen getroffene Anordnung.



Grund: Anzahl der mesomeren Grenzformeln nimmt zu, bzw. negative Ladung ist besser am O stabilisiert → Anion wird besser stabilisiert



### Aufgabe 5 (15 Punkte)

Erklären Sie was ein Nucleophil, bzw. was ein Elektrophil ist.

Nucleophil : Elektronenpaardonator

Elektrophil : Elektronenpaar akzeptor

Welchen Drehwert besitzt eine racemische 1:1-Mischung aus D- und L-Tryptophan? (Geben Sie eine kurze Begründung.)

Drehwert = 0

Grund : D-Enantiomer dreht genau entgegengesetzt zum L-Enantiomer  $\Rightarrow$

in einer 1:1 Mischung heben sich Drehungen gegenseitig auf.

Welche Informationen über die Struktur eines Moleküls können Sie mit einem hochauflösenden Massenspektrometer gewinnen?

Summenformel

Aus welchen drei Grundbestandteilen ist die DNA aufgebaut?

Basen (Adenin ...)

Ribose

Phosphat

Wie unterscheiden sich die Siedepunkte von Alkanen und Alkoholen mit ähnlicher Molekülmasse voneinander? (Geben Sie eine kurze Begründung.)

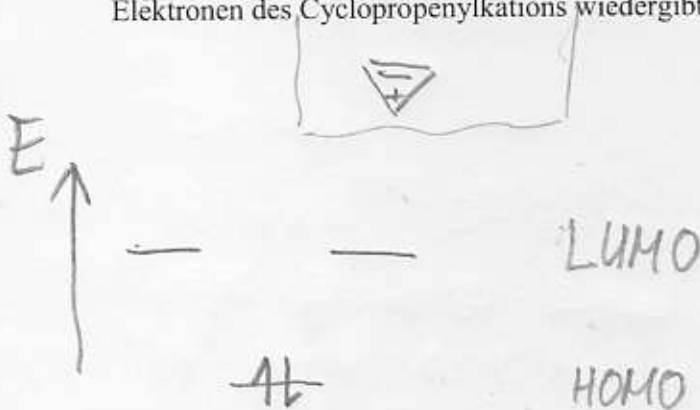
Alkohole besitzen höhere Siedepunkte als entsprechende Alkane.

Grund : Wasserstoffbrücken

Was sind Terpene?

Terpene sind eine Naturstoffklasse, deren Biosynthese über Isopentenylpyrophosphat bzw. Dimethylallylpyrophosphat verläuft.

Zeichnen Sie ein MO-Schema, das die Energieniveaus und die Elektronenbesetzung der  $\pi$ -Elektronen des Cyclopropenylkations wiedergibt.



Ist das Cyclopropenylkation aromatisch?

Ja       Nein

Bitte begründen Sie Ihre Entscheidung kurz.

Das Cyclopropenylkation besitzt  $2\pi$ -Elektronen

$\Rightarrow$   $4n + 2$ -Regel erfüllt ( $n=0$ )

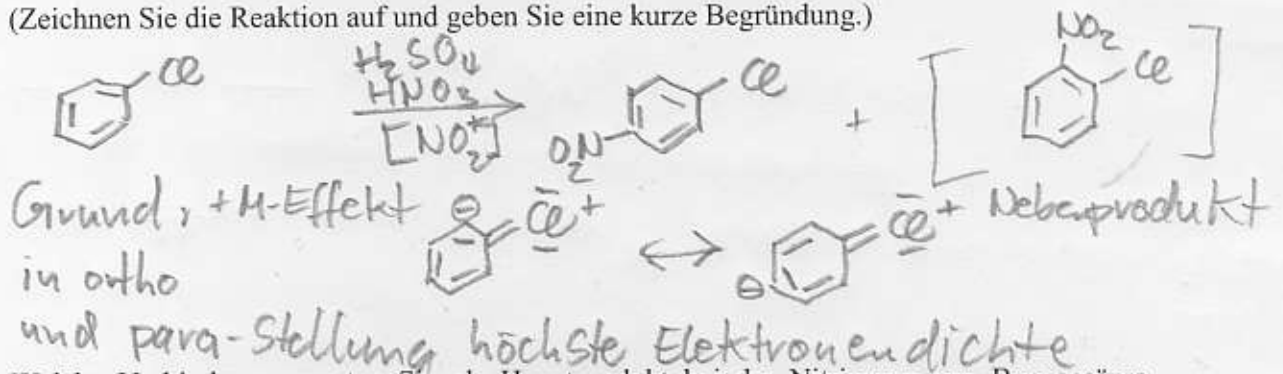
## Aufgabe 6 (20 Punkte)

Nennen Sie die Namen zweier wichtiger chemischer Reaktionen, bei denen eine neue C-C-Bindung gebildet wird.

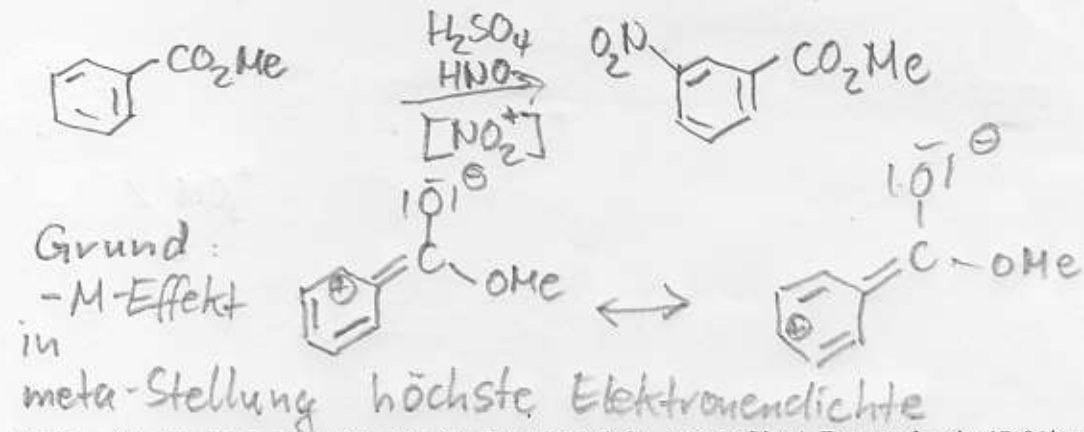
Claisen Kondensation  
Aldol Kondensation

Welche Verbindung erwarten Sie als Hauptprodukt bei der Nitrierung von Chlorbenzol?

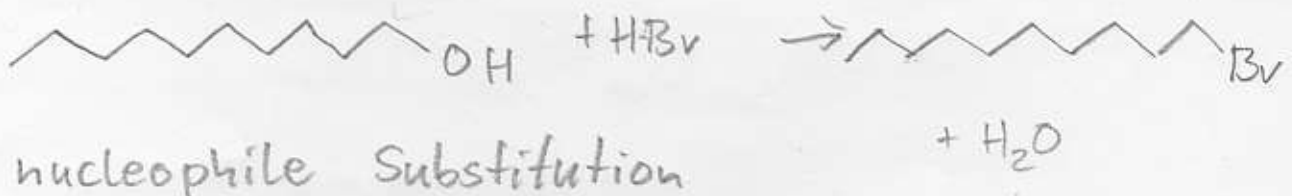
(Zeichnen Sie die Reaktion auf und geben Sie eine kurze Begründung.)



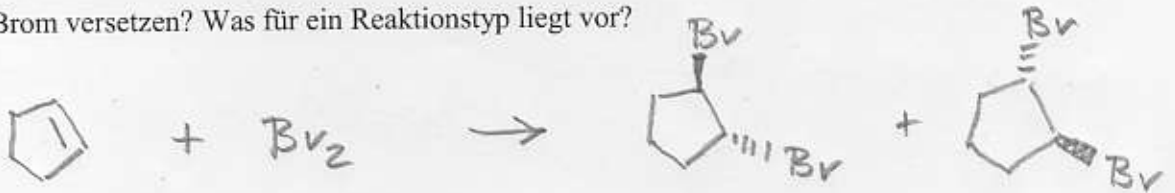
Welche Verbindung erwarten Sie als Hauptprodukt bei der Nitrierung von Benzoesäuremethylster? (Zeichnen Sie die Reaktion auf und geben Sie eine kurze Begründung.)



Welche Verbindung erwarten Sie als Hauptprodukt, wenn Sie 1-Decanol mit 48 %iger HBr zum Sieden erhitzen? Was für ein Reaktionstyp liegt vor?

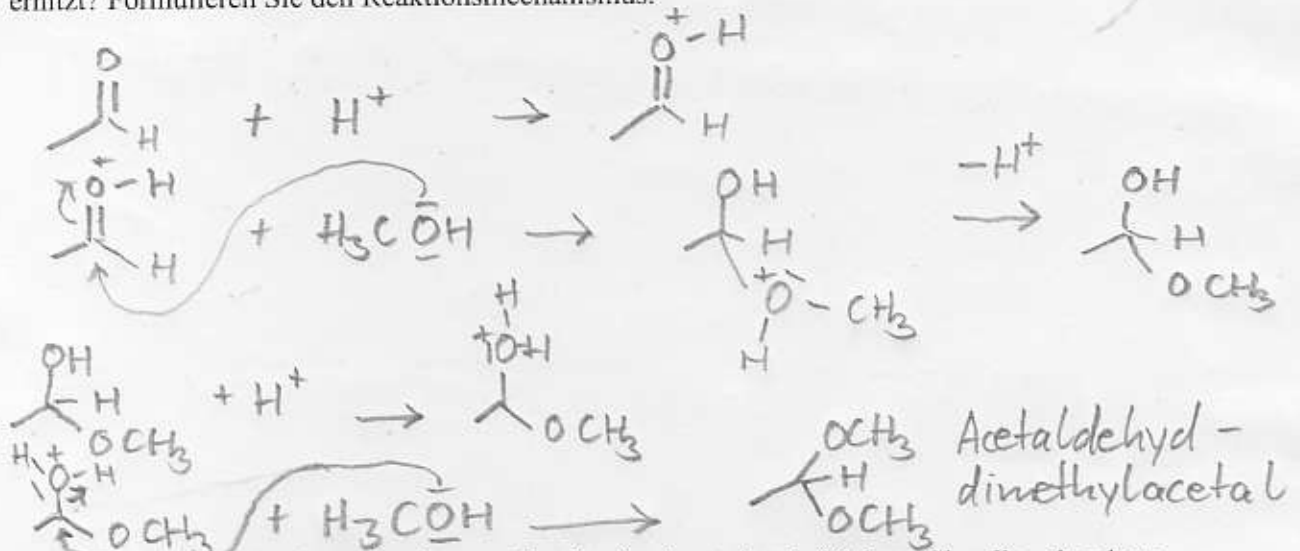


Welche Verbindung entsteht, bzw. welche Verbindungen entstehen, wenn Sie Cyclopenten mit Brom versetzen? Was für ein Reaktionstyp liegt vor?



Additionsreaktion

Welche Verbindung entsteht, wenn man Acetaldehyd mit einem großen Überschuss an Methanol versetzt, katalytische Mengen HCl hinzufügt und das Gemisch am Rückfluß erhitzt? Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus.



Wie kann man Butylpentylamin aus Butylamin herstellen? (Geben Sie die einzelnen Reaktionsschritte, die dafür benötigten Reagentien und wichtige Zwischenprodukte an.)

