

## Organische Chemie

### Hinweise:

- Es ist auf eine gut lesbare und saubere Darstellung zu achten
- Jede Aufgabe ist direkt auf das Aufgabenblatt in dem dafür vorgesehenen Feld zu lösen
- Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner; Küster; Thiel: Rechentafeln für die Chemische Analytik; Periodensystem
- Die Gesamtpunktzahl beträgt 80; es gilt der Notenschlüssel der Expertengruppe
- Prüfungszeit: 75 Minuten

**Die Expertengruppe wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg!**

Name, Vorname:

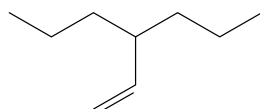
Punkte

Note

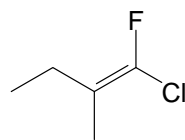
**Lösungserwartungen**

### 1. Aufgabe (6 Punkte)

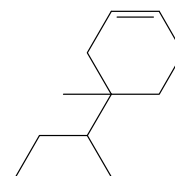
Benennen Sie die Moleküle (a) - (c) nach IUPAC:



(a)



(b)



(c)

3-Propyl-hex-1-en	E-1-Chlor-1-fluor-2-methyl-but-2-en	4-Methyl-4-(1-methylpropyl)-cyclohex-1-en
-------------------	-------------------------------------	---

Geben Sie für (d) bis (f) je ein typisches Strukturbeispiel (Strichschreibweise):

(d) gemischter Ether

(e) Polyol

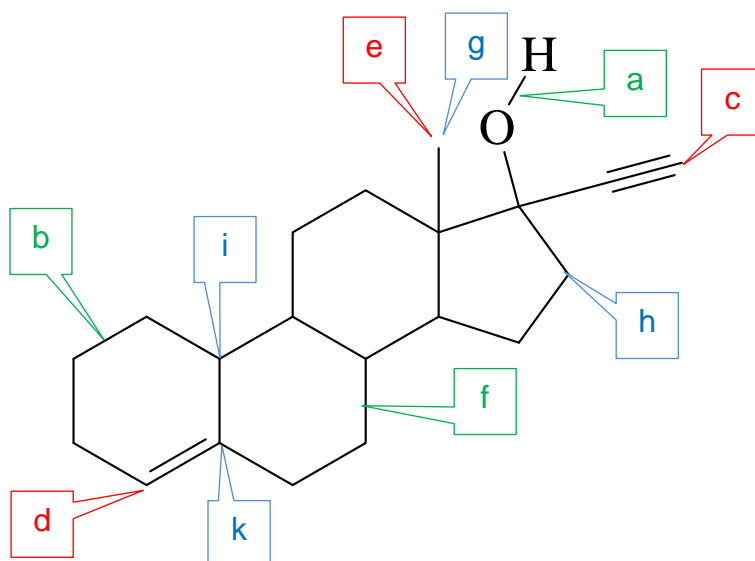
(f) quartäres Amin

--	--	--

(je 1 P.)

## 2. Aufgabe (5 Punkte)

Lynestrenol ist Bestandteil einiger oraler Contraceptiva.



Geben Sie an, an welcher Stelle sich in diesem Molekül ein Beispiel für die folgenden Bindungen oder Atome befindet:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| (a) eine stark polarisierte kovalente Bindung                     | (g) ein 1° C-Atom |
| (b) eine nicht polarisierte kovalente Bindung                     | (h) ein 2° C-Atom |
| (c) ein $sp$ -hybridisiertes C-Atom                               | (i) ein 3° C-Atom |
| (d) ein $sp^2$ -hybridisiertes C-Atom                             | (k) ein 4° C-Atom |
| (e) ein $sp^3$ -hybridisiertes C-Atom                             |                   |
| (f) eine Bindung zwischen unterschiedlich hybridisierten C-Atomen |                   |

(10 x je ½ P.)

## 3. Aufgabe (6 Punkte)

Ordnen Sie den Namen A-F alle passenden Begriffe 1-6 zu (Beispiel einer Antwort: K9).

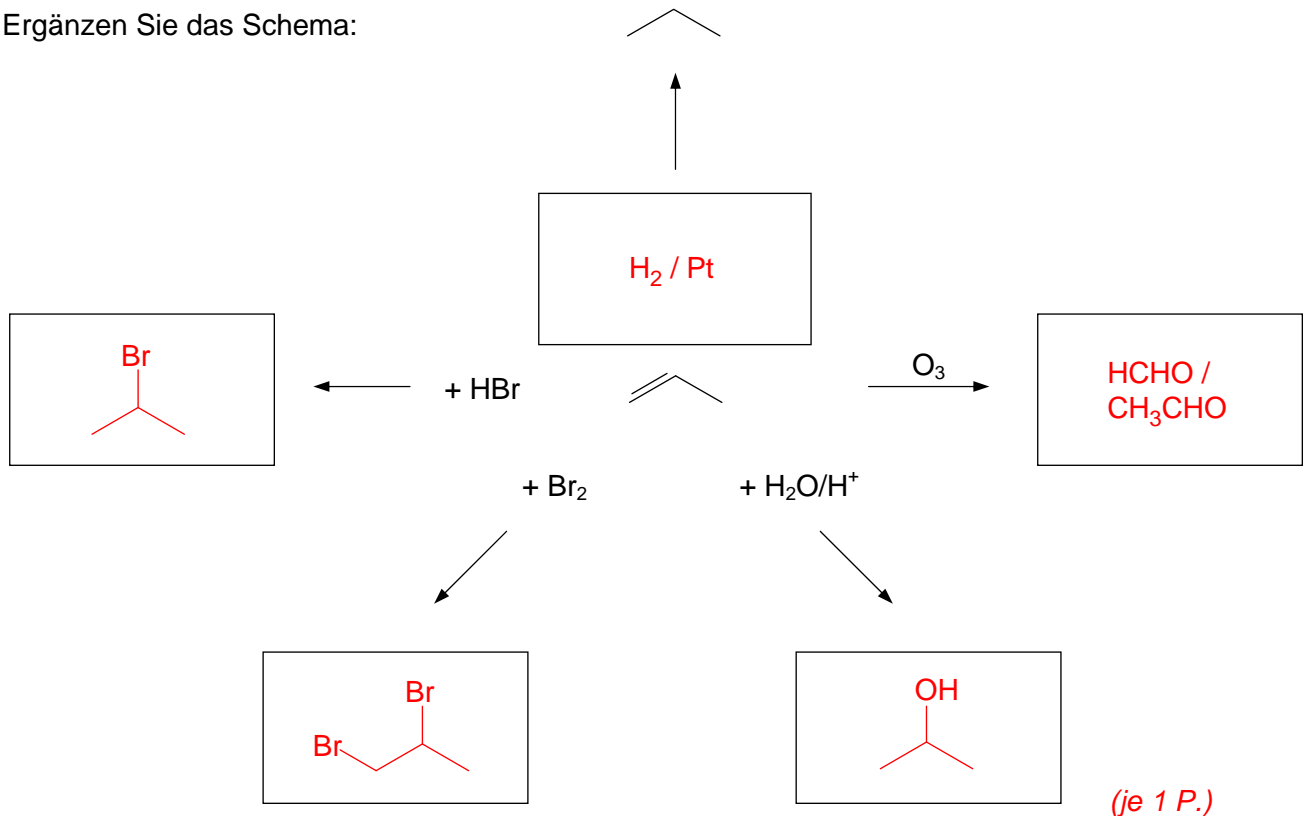
A	HOFMANN	1	Halogenalkan
B	GRIGNARD	2	Natrium
C	WURTZ	3	Elimination
D	MARKOWNIKOFF	4	Magnesium
E	FITTIG	5	Addition
F	SAYTZEFF	6	Diethylether

A1      B1      C1      D5      E1      F1  
A3      B4      C2                      E2      F3  
            B6

(12 x je ½ P.)

4. Aufgabe (5 Punkte)

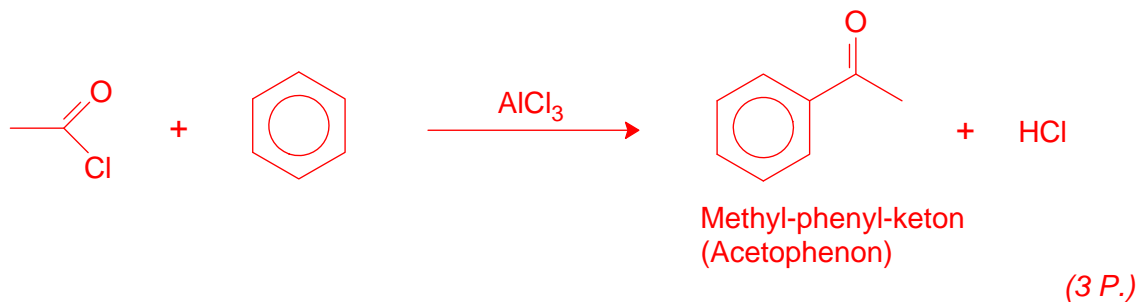
Ergänzen Sie das Schema:



5. Aufgabe (5 Punkte)

- $\text{AlCl}_3$  wird mit Ethansäurechlorid ( $\text{CH}_3\text{-C(O)Cl}$ ) umgesetzt.
- Zum Zwischenprodukt wird Benzen zugetropft.

(a) Formulieren Sie die Brutto-Reaktionsgleichung und benennen Sie das Produkt.



(b) Benennen Sie die (Namens)-Reaktion:

FRIEDEL-CRAFTS-Acylierung (elektrophile Substitution). (1 P.)

(c) Welche konkrete Funktion nimmt  $\text{AlCl}_3$  in diesem Fall wahr?

Als Katalysator (Lewis-Säure) erzeugt  $\text{AlCl}_3$  das elektrophile Teilchen. (1 P.)

**6. Aufgabe** (8 Punkte)

Wie lässt sich Propanol-2 aus folgenden Edukten herstellen (Brutto-Reaktionsgleichungen)?

(a) Alkylhalogenid:



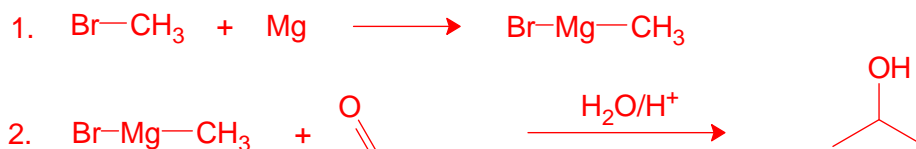
(b) Alken:



(c) Keton:



(d) Durch eine GRIGNARD-Reaktion:



(je 2 P.)

**7. Aufgabe** (7 Punkte)

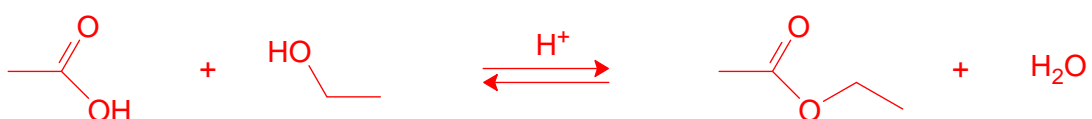
Bei der Veresterung von Ethansäure mit Ethanol werden katalytische Mengen von Schwefelsäure eingesetzt.

(a) Wozu dient die Schwefelsäure (in Worten zu beantworten).

- Die Ethansäure wird protoniert → H<sub>2</sub>O als gute Abgangsgruppe
- Ethanol kann nun nucleophil angreifen

(1 P.)

(b) Formulieren Sie die Brutto-Reaktionsgleichung und benennen sie das org. Produkt.



Ethansäure-ethylester  
(Essigester)

(3 P.)

- (c) Die Veresterung ist eine typische Gleichgewichtsreaktion.  
Formulieren Sie dazu die Gleichgewichtskonstante  $K$ .

$$K = \frac{c(\text{Ester}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{HAc}) \cdot c(\text{EtOH})}$$

(1 P.)

- (d) Wie nennt man die Rückreaktion?

Verseifung (Hydrolyse)

(1 P.)

- (e) Wie kann das Gleichgewicht auf die Produktseite verschoben werden? 2 Möglichkeiten.

1 Ein Produkt laufend aus dem Reaktionsgemisch entfernen

2 Ein Edukte im Überschuss zugeben

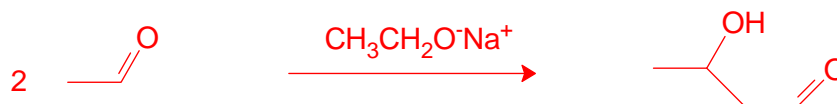
(2 P.)

---

### 8. Aufgabe (4 Punkte)

In stark basischem Milieu vereinigen sich zwei Moleküle Ethanal zu einer neuen Verbindung.

- (a) Formulieren Sie die Reaktion und benennen Sie sie.



Aldol-Kondensation (-Addition)

(3 P.)

- (b) Welches ist die strukturelle Voraussetzung für diese Reaktion?

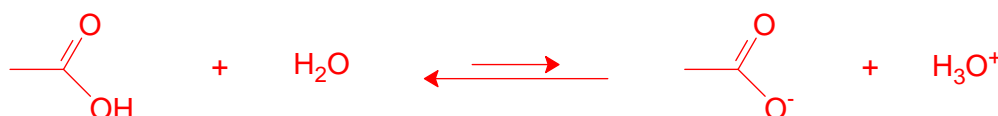
Saures H am  $\alpha$ -C

(1 P.)

---

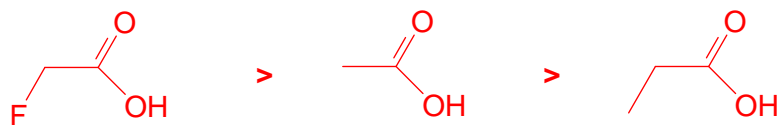
### 9. Aufgabe (6 Punkte)

- (a) Formulieren Sie die saure Reaktion wässriger Ethansäure.



(2 P.)

(b) Vergleichen Sie die Säurestärke von Ethansäure mit derjenigen von Propansäure und Fluoressigsäure (Strukturformeln und eindeutige Angaben mit > und <) und begründen Sie Ihre Reihenfolge.



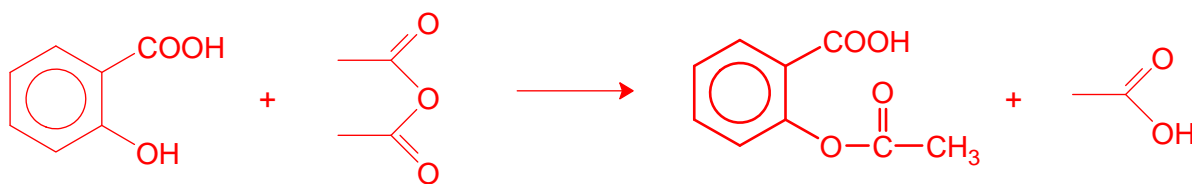
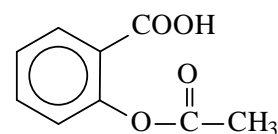
- F besitzt -I-Effekt → -O-H-Bindung wird gelockert
- Fluoressigsäure ist saurer
- Methylgruppe besitzt +I-Effekt → -O-H-Bindung wird weniger gelockert
- Propansäure ist weniger sauer

(4 P.)

---

### 10. Aufgabe (4 Punkte)

Formulieren Sie einen Reaktionsweg zur Synthese von Aspirin (= Acetylsalicylsäure, nebenstehende Formel) aus Salicylsäure (2-Hydroxybenzoesäure).



(Variante: Umsetzung mit Ethansäurechlorid)

(4 P.)

### 11. Aufgabe (6 Punkte)

Wie würden Sie ein Gemisch aus einem Phenol, einem unsubstituierten Aromaten und einem aromatischen Amin quantitativ (ohne Destillation) trennen?

Gemisch: Phenol (= schwach sauer)  
unsubstituierter Aromat (= Neutralstoff)  
aromatisches Amin (= basisch)

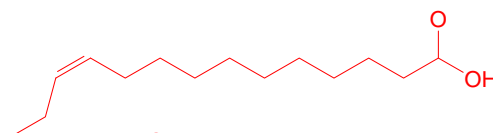
- Gemisch in Ether lösen
- Mit  $\text{NaOH}_{aq}$  extrahieren → **Phenol** als Phenolat in wässriger Phase, sauer stellen, mit Ether extrahieren, einrotieren (2 P.)
- Ether-Lösung mit  $\text{HCl}_{aq}$  extrahieren → **Amin** als Hydrochlorid in wässriger Phase, alkalisch stellen, mit Ether extrahieren, einrotieren (2 P.)
- Ether-Lösung einrotieren → **Aromat** (2 P.)

(Variante: Grafische Lösung, eindeutig beschriftet)

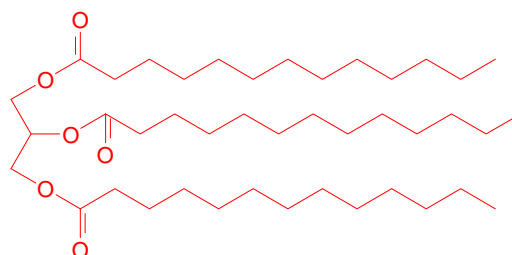
### 12. Aufgabe (4 Punkte)

Geben Sie die Strukturelemente folgender Stoffe:

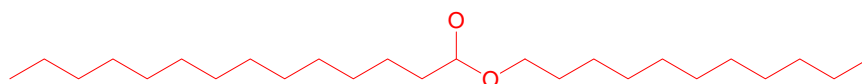
(a)  $\Omega$ -3-Fettsäure



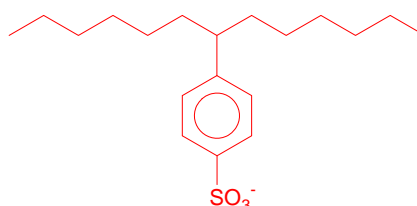
(b) Fett



(c) Wachs



(d) Anionisches Tensid



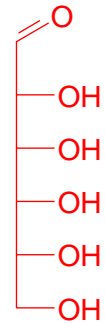
(Kettenlänge, cis/trans etc. spielt keine Rolle)

(je 1 P.)

13. Aufgabe (6 Punkte)

D-(+)-Pentahydroxyhexanal:

(a) Geben Sie die Strukturformel dieser Substanz in der offenen Form.



(b) Was bedeuten „D“ und „+“?

D: OH-Gruppe am C\*, das die grösste Entfernung von der funktionellen Gruppe hat (= zweitunterstes, C5) ist in der FISCHER-Projektion nach rechts orientiert.

+: Diese Substanz dreht die Ebene polarisierten Lichts im Gegenuhrzeigersinn

(c) Erläutern Sie kurz das Prinzip der neuen Konvention, die anstelle von D/L verwendet wird.

- An jedem C\* wird die Priorität der Substituenten bestimmt (a - d)
- Die Gruppe mit der höchsten Priorität (a) wird (über b und c) in Richtung der Gruppe mit der tiefsten Priorität (d) gedreht
- Drehung im Uhrzeigersinn: **R-**
- Drehung im Gegenuhrzeigersinn: **S-**

(Nur Prinzip, keine Details; obligatorisch: Für jedes C\*, R-/S-Nomenklatur)

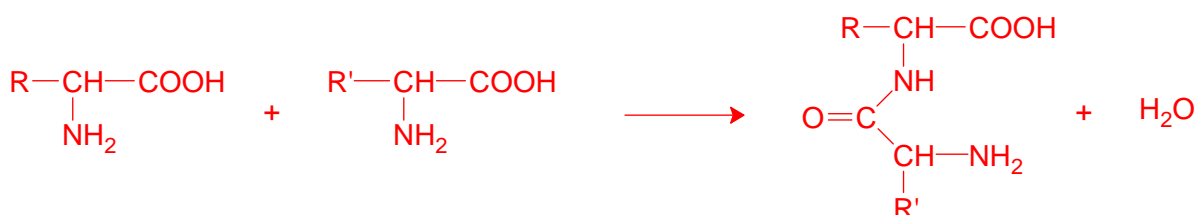
(je 2 P.)

14. Aufgabe (4 Punkte)

Sowohl Monosaccharide als auch Aminosäuren kann man als kleinste Bausteine zur Synthese von Polyverbindungen benutzen.

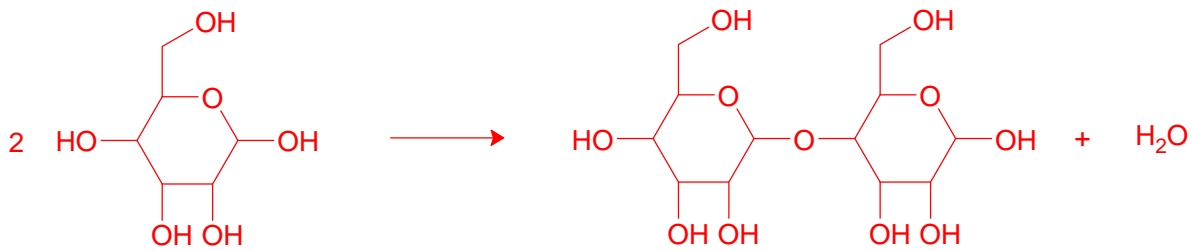
Formulieren Sie für beide Stoffklassen die Reaktionsgleichung, die zum Di-Produkt führt.

(a) Aminosäuren:



(2 P.)

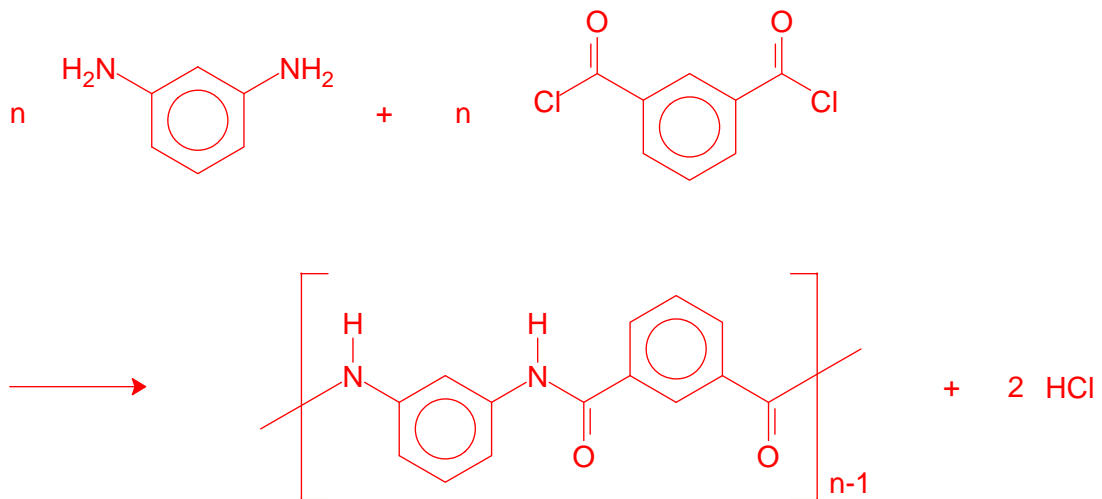
(b) Monosaccharide:



(2 P.)

### 15. Aufgabe (4 Punkte)

(a) Formulieren Sie die Bildung eines Polymers aus den Monomeren *m*-Diaminobenzol und *m*-Benzendicarbonsäurechlorid.



(Stöchiometrie muss nicht stimmen, HCl muss vorhanden sein)

(3 P.)

(b) Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?

Polykondensation

(1 P.)