

92-1

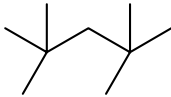
Geben Sie je ein Beispiel (Formel und Name) für die folgenden Verbindungsklassen:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| (a) Carbonsäure | (b) Aldehyd |
| (c) Tertiäres Amin | (d) Aminosäure |
| (e) Thioether | (f) Sulfonsäure |
| (g) Carbonsäureamid | (h) Nitril |

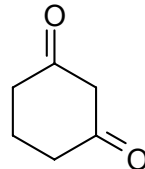
92-2

Wie heißen die folgenden Verbindungen nach IUPAC-Nomenklatur:

(a)



(b)



Zeichnen Sie die Strukturformeln:

(c) 1,4-Dichlor-2-methylcyclohexan

(d) 4-Oxopentansäure

92-3

Geben Sie je ein Beispiel an:

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| (a) Zweiwertiger Alkohol | (b) Sekundäres Amin |
| (c) Dreiwertiger Alkohol | (d) Primäres Amin |

92-4

Zur Strukturaufklärung einer organischen Verbindung werden spektroskopische Methoden angewendet:

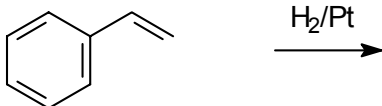
- | | |
|------------|---------|
| (a) MS | (b) NMR |
| (c) UV/Vis | (d) IR |

Nennen Sie je eine spezifische Information die diese Methoden liefern!

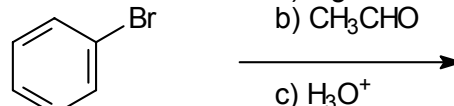
92-5

Welche Hauptprodukte können mit den Reaktionen (a) - (b) erhalten werden? Welchen Stoffklassen sind diese Produkte zuzuordnen?

(a)



(b)



(c)



(d)



92-6

Zeichnen Sie alle isomeren Formen des Alkohols C₄H₁₀O.

Geben Sie die Namen an und bezeichnen Sie welche Strukturen primär, sekundär oder tertiär sind.

92-7

Carbonsäurehalogenide sind wichtige Zwischenprodukte in der organischen Synthese. Nennen Sie 2 Verbindungsklassen, welche sich aus Carbonsäurehalogeniden herstellen lassen und formulieren Sie deren Herstellung mit je einem Beispiel.

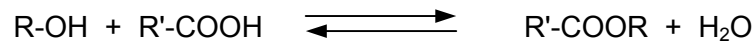
92-8

Erklären Sie die folgenden Begriffe an je einem Beispiel:

- | | |
|------------|------------|
| (a) Aldose | (b) Ketose |
|------------|------------|

92-9

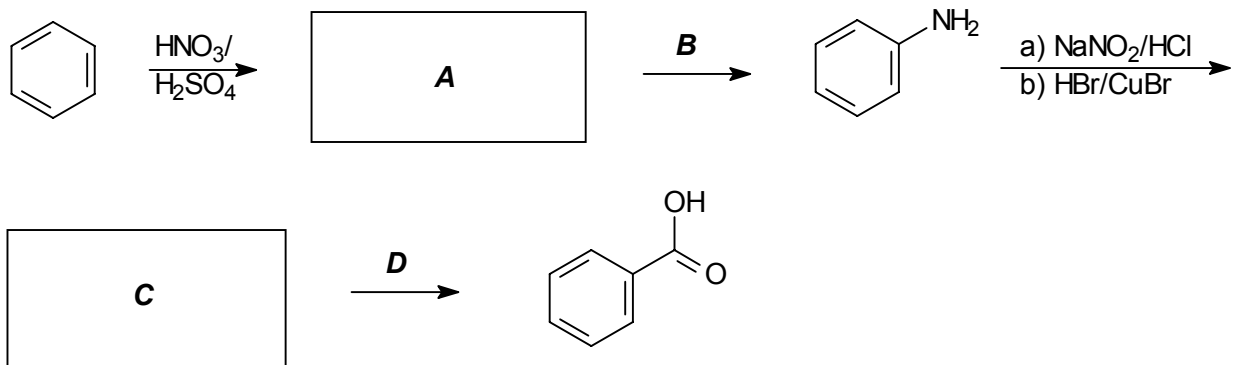
Wie heisst die Reaktion:



- (a) in Richtung Ester
 (b) in Richtung Carbonsäure + Alkohol?
 (c) Wie kann die Lage des Gleichgewichts verschoben werden?

92-10

Vervollständigen Sie das folgende Reaktionschema (Struktur, Name oder Reaktion):



92-11

- (a) Aus welchen Gründen (mindestens 2) muss der Gebrauch von chlorierten Lösungsmitteln im Labor möglichst vermieden werden.
 (b) Wie (nach welchem Verfahren) werden chlorierte Lösungsmittel fachgerecht entsorgt?

92-12

Erklären Sie die Begriffe:

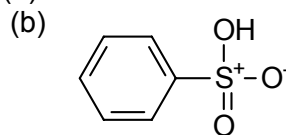
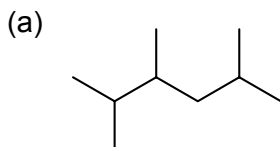
- (a) Produzent (b) Konsument erster Ordnung
 (c) Biosphäre (d) Biomasse

93-1

- (a) Was versteht man unter Spiegebildisomerie?
 (b) In welchen Eigenschaften unterscheiden sich Spiegelbildisomere?
 (c) Nennen Sie einen anderen Namen für Spiegelbildisomerie.
 (d) Zeichnen Sie ein Molekül mit mindestens einem chiralen C-Atom und kennzeichnen Sie diese(s).

93-2

Benennen Sie die Verbindungen (a) und (b) nach den IUPAC-Nomenklaturregeln und zeichnen Sie die Strukturformeln der Verbindungen (c) und (d).



(c) 5-Ethyl-4-methyl-2-octen-6-in

(d) *p*-Chlor-benzoesäurechlorid

93-3

Benennen Sie die folgenden funktionellen Gruppen:

- (a) $\text{-C}\equiv\text{N}$ (b) -SH
 (c) $\text{-C}_6\text{H}_5$ (d) -CH=CH_2

93-4

Ein Gemisch aus Anilin, Benzoesäureethylester und Phenol in Diethylether soll durch Ausschütteln und Abdampfen getrennt werden. Wie gehen Sie vor, was kann abgetrennt werden und was bleibt zurück?

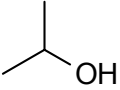
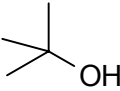
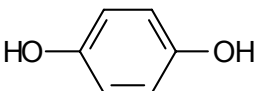
93-5

Vervollständigen Sie die folgenden Reaktionen des Ethylbromids mit den entsprechenden Produkten:

- (a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{AgOH} \rightarrow$
 (b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{NH}_3 \rightarrow$
 (a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{KCN} \rightarrow$
 (a) $2 \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{Na} \rightarrow$

93-6

Zeichnen und benennen Sie die Oxidationsprodukte folgender Alkohole ohne Zerstörung des C-Gerüsts:

- (a)   (b) 
- (c)  (d) 

93-7

Formulieren Sie zwei verschiedene Möglichkeiten zur Herstellung von Carbonsäuren (Reaktionsgleichungen).

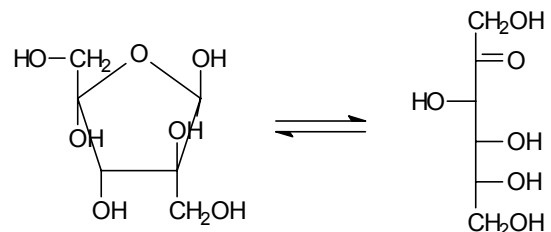
93-8

Ordnen Sie folgende Säuren nach zunehmender Säurestärke und begründen Sie die Reihenfolge.

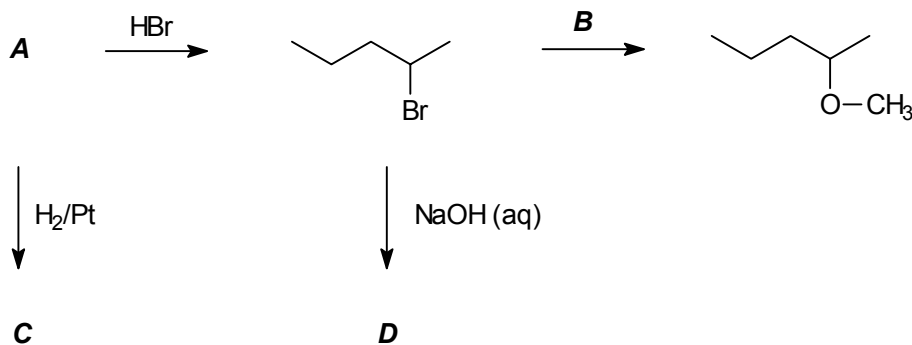
- A** Chloressigsäure **B** Essigsäure
C Bromessigsäure **D** Dichloressigsäure

93-9

- (a) Handelt es sich bei diesem Zucker um eine Aldose oder um eine Ketose?
 (b) Was bedeutet das *D* im Substanznamen?
 (c) Zeichnen Sie ein Disaccharid bestehend aus zwei Fructose-Molekülen.

*β-D-Fructose*

93-10

Geben Sie die Strukturformel von **A**, **B**, **C** und **D** an.

93-11

Weltweit werden Anstrengungen zum Schutz der Ozonschicht unternommen. Andererseits sollen zu hohe Ozonkonzentrationen schädlich sein. Erklären Sie diesen scheinbaren Widerspruch und beschreiben Sie die Ozonentstehung und den Ozonabbau.

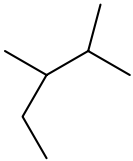
93-12

- (a) Nennen Sie eine natürliche und eine anthropogene Emissionsquelle für SO_2 .
 (b) Nennen Sie zwei grundlegend unterschiedliche Massnahmen zur Reduktion von Immissionen in der Umgebung eines Kamins. Beurteilen Sie die beiden Massnahmen nach Ihnen wichtig erscheinenden Kriterien.

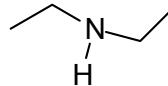
94-1

Wie heissen folgende Substanzen nach IUPAC-Nomenklatur?

(a)



(b)



Zeichnen Sie die Strukturformeln von:

(c) 3-Methylbutansäure

(d) *p*-Nitrotoluen

94-2

- (a) Zeichnen Sie die isomeren Alkohole der Summenformel $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.
 (b) Nennen Sie das Isomeren mit dem höchsten, respektive den tiefsten Siedepunkt und begründen Sie Ihre Reihenfolge.

94-3

Geben Sie je ein Beispiel zu den folgenden Isomerie-Arten (mit Strukturformeln):

- (a) Tautomerie
 (b) Valenzisomerie (Mesomerie)
 (c) Konformationsisomerie (Spiegelbildisomerie)
 (d) Konfigurationsisomerie (*E/Z*-Isomerie)

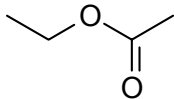
94-4

- (a) Zeichnen Sie die Strukturformeln, welche bei der Oxidation von 1-Propanol entstehen können (ohne Zerstörung des C-Gerüsts).
 (b) Geben Sie bei allen unter (a) gezeichneten Strukturen und beim 1-Propanol die Oxidationszahl des funktionellen Kohlenstoffes an.
 (c) Was entsteht bei der Oxidation von 2-Propanol (ohne Zerstörung des C-Gerüsts)?

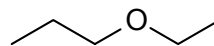
94-5

Wie stellen Sie die folgenden Substanzen her?

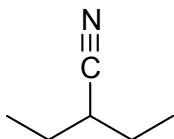
(a)



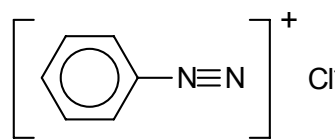
(b)



(c)



(d)

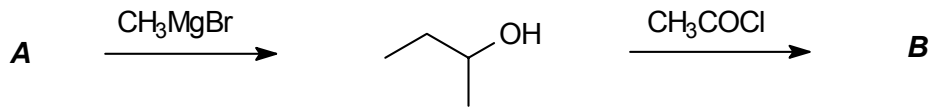


94-6

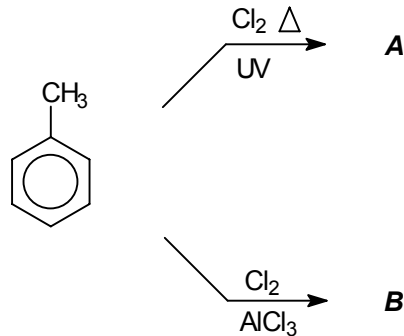
Welche Spektroskopiemethoden geben Ihnen folgende Informationen?

- (a) Molare Masse und Molekülfragmente.
 (b) Art der funktionellen Gruppen und Identifikation von Stoffen.
 (c) Molekülteile mit elektronenreichen (konjugierten) Systemen.
 (d) Gegenseitige Lage von funktionellen Gruppen und Gestalt des C-Gerüsts.

94-7

Geben Sie die Strukturformeln von **A** und **B** an.

94-8

Geben Sie die Produkte **A** und **B** der folgenden Reaktionen an (Strukturformel).

94-9

Bei der Photosynthese wird mit Hilfe von Chlorophyll ("Blattgrün") aus einfachen Edukten Glukose synthetisiert.

- Formulieren Sie diesen Vorgang als chemische Gleichung.
- Welche funktionellen Gruppen enthält das Glukosemolekül?
- Welche Funktion hat das Chlorophyll?
- Welche Funktion haben die Kohlenhydrate in der menschlichen Ernährung?

94-10

Polyvinylchlorid (PVC) ist einer der wichtigsten thermoplastischen Massenkunststoffe.

- Zeichnen Sie die Polymerisationsreaktion auf.
- Was ist ein Thermoplast?
- Warum ist die Verwendung von PVC heute umstritten?

94-11

Geben sie zu folgenden Schadstoffen eine bedeutende Quelle an:

- | | |
|-------------------|----------|
| (a) NO_x | (b) FCKW |
| (c) SO_2 | (d) Ozon |

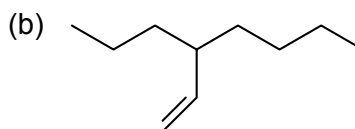
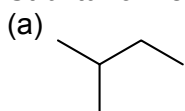
94-12

Jedes Ökosystem besteht aus drei grundsätzlich verschiedenen Kategorien von Organismen.

- Wie heissen sie und geben Sie je ein Beispiel.
- Warum braucht jedes Ökosystem alle drei Kategorien?

95-1

Benennen Sie die Verbindungen (a) und (b) nach den IUPAC-Nomenklaturegeln; geben Sie die Strukturformel der Verbindungen (c) und (d) an!



(c) 4-(1-Methylethyl)-2-hexin

(d) 4-Phenylbutansäure

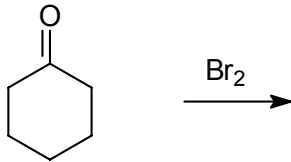
95-2

In *o*-, *m*- und *p*-Dichlorbenzen wird je ein dritter Substituent eingeführt. Wieviele isomere Produkte sind in jedem Falle möglich?

95-3

Welche Hauptprodukte sind bei den folgenden elektrophilen Substitutionsreaktionen zu erwarten?

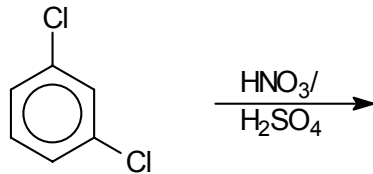
(a)



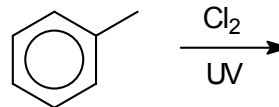
(b)



(c)



(d)

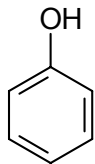
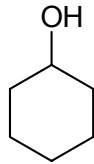
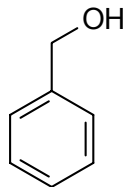
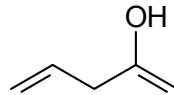


95-4

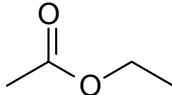
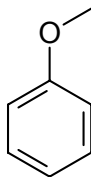
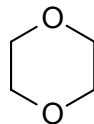
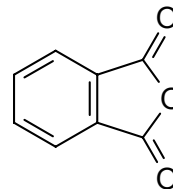
Wieviele Isomere der Formel C_7H_{16} sind möglich, wenn die Verbindung ein asymmetrisches C-Atom enthält? Formeln aufzeichnen!

95-5

(a) Welche der folgenden Hydroxyverbindungen sind Enole (ankreuzen)?

**A****B****C****D**

(b) Welche der folgenden Verbindungen sind Ether (ankreuzen)?

**A****B****C****D**

95-6

Erklären Sie in Stichworten folgende Begriffe:

(a) Biozönose

(b) Monokultur

(c) Nahrungskette

(d) Fungizid

95-7

Erklären Sie die chemischen und physikalischen Unterschiede zwischen Thermoplasten und Duroplasten. Nennen Sie je 1 Beispiel.

95-8

Nennen Sie 2 Verbindungsklassen, die sich aus Carbonsäurehalogeniden herstellen lassen und geben Sie dazu je ein Gleichungsbeispiel.

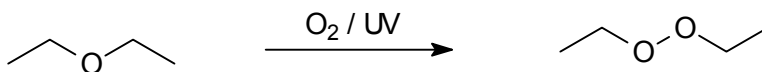
95-9

- (a) Was sind Amine? Geben Sie eine Methode zur Herstellung an.
 (b) Schreiben Sie die allgemeinen Formel für primäre, sekundäre und tertiäre Amine.

95-10

- (a) Bei der Verbrennung von organischem Material und fossilen Brennstoffen entsteht CO_2 , das auch bei der menschlichen Atmung entsteht. Beschreiben Sie kurz die Folgen, die eine Anreicherung von CO_2 in der Atmosphäre bewirken kann.
 (b) Nennen Sie zwei Stoffe, die neben CO_2 und H_2O vor allem von Kehrlichtverbrennungsanlagen ausgestossen werden, und geben Sie an, wie diese Stoffe die Umwelt gefährden.

95-11

*Edukt**Produkt*

- (a) Geben Sie zwei Methoden zur Herstellung des Eduktes an.
 (b) Welcher Substanzklasse gehört das Produkt an?
 (c) Mit welchen Reagentien kann das Produkt nachgewiesen werden?

95-12

- (a) Nennen Sie 2 Verbindungen, welche als Kohlenhydrate bezeichnet werden (ohne Formeln).
 (b) Wo spielen Kohlenhydrate eine grosse Rolle in der Natur (2 Beispiele)?

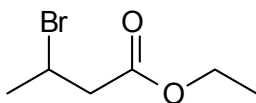
96-1

Erklären Sie den Unterschied zwischen einer Additions- und einer Substitutionsreaktion. Formulieren Sie je eine solche Reaktion.

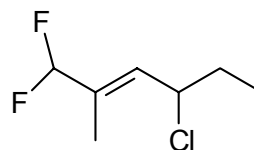
96-2

Wie heissen die folgenden Verbindungen nach IUPAC-Nomenklatur?

(a)



(b)



Zeichnen Sie die Strukturformeln:

(c) Cyclohexanol

(d) 2-Aminophenol

96-3

Ein symmetrisches Monobromalkan (**A**) wird durch HBr -Abspaltung in ein Alken (**B**) übergeführt. Bromaddition an **B** führt zu **C**. Durch katalytische Hydrierung von **B** erhält man *n*-Pentan. Geben Sie die Formeln für **A**, **B** und **C** und den Namen für **C**.

96-4

Der Mensch in der heutigen hochtechnisierten Zivilisation verändert das Gleichgewicht der Ökosysteme immer nachhaltiger. Nennen Sie Fälle (mind. 4), bei denen das ökologische Gleichgewicht durch menschliche Tätigkeiten beeinflusst wird.

96-5

Die etherische Lösung einer Substanz wird im Scheidetrichter mit Wasser gewaschen und die abgelassene Wasserphase nochmals mit frischem Ether ausgeschüttelt.

- (a) Erklären Sie mit Hilfe der Strukturformeln von Ether und Wasser, warum die 2. Extraktion nötig ist.
- (b) Erklären Sie, was passieren würde, wenn zu den beiden Phasen (Ether/Wasser) noch etwas Ethanol zugegeben würde. Begründung!

96-6

Benzooesäure (C_6H_5-COOH) soll im Labor hergestellt werden.

Beschreiben Sie zwei mögliche Methoden, um sie herzustellen (Reaktionsgleichungen und Namen der Edukte).

96-7

Definieren Sie folgende Begriffe:

- (a) Olefin
(b) Cracken
(c) Kohlenhydrat
(d) Konjugierte Doppelbindung

96-8

Erklären Sie die Tautomerie am Beispiel der tautomeren Formen des Acetons.

96-9

Vergleichen Sie aliphatische und aromatische Amine bezüglich ihres basischen Charakters mit Ammoniak. Begründung!

96-10

Bei der Reaktion zwischen n-Propanol und Acetylchlorid (Ethansäurechlorid) entsteht:

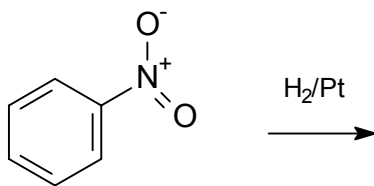
- A** Methylpropionat (Propansäuremethylester) + Chlorwasserstoff
B Propylacetat (Ethansäurepropylester) + Chlorwasserstoff
C 1-Chlorpropan + Essigsäure (Ethansäure)
D Chlorethan + Propionsäure (Propansäure)
E Acetaldehyd (Ethanal) + Chlorwasserstoff

Welche der Lösungen (nur eine!) ist richtig?

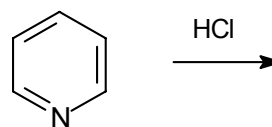
96-11

Geben Sie Struktur und Namen der folgenden Hauptprodukte an:

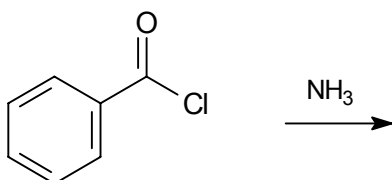
(a)



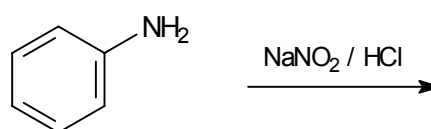
(b)



(c)



(d)



96-12

Für die vorschriftsmässige Entsorgung von festen und flüssigen Abfällen und Schadstoffen aus der chemischen Industrie gibt es mehrere geeignete Verfahren. Beschreiben Sie zwei solcher Entsorgungsverfahren in Stichworten und geben Sie an, für welche Stoffe diese geeignet sind.

97-1

Erklären Sie folgende Begriffe:

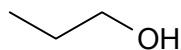
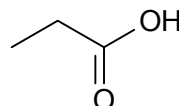
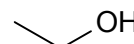
- (a) Homologe Reihe
(b) Aromaten
(c) Heterocyclen
(d) Cracken

97-2

Geben Sie je ein Beispiel eines primären, sekundären und tertiären Alkohols und schreiben Sie deren Oxidationsprodukte auf.

97-3

Ordnen Sie folgende Stoffe nach steigendem Siedepunkt:

**A****B****C****D**

97-4

An einer unbekanntem Substanz wurden die Analysen 1-3 durchgeführt. Es wurden dabei die Resultate A-C erhalten.

1	IR-Spektroskopie
2	¹ H-NMR
3	Massenspektroskopie

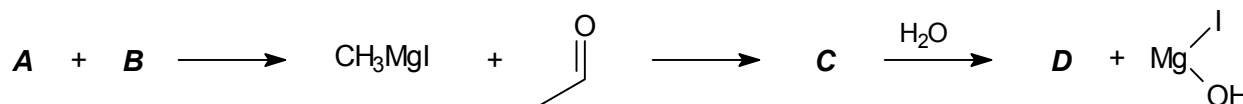
A	Es hat nur Säureprotonen und CH ₂ -Protonen (pro CH ₂ -Gruppe 1 Säureproton).
B	Es hat C=O-Schwingungen.
C	Die Molekülmasse beträgt $M = 118$ g/mol

(a) Geben Sie an welche Resultate aus welcher spektroskopischen Methode stammen.

(b) Um welche Substanz handelt es sich (Strukturformel)?

97-5

Ersetzen sie **A**, **B**, **C** und **D** in folgender Reaktionssequenz und geben Sie den Namen der Reaktion an:



97-6

Säurehalogenide sind hochreaktive Substanzen, sie werden deshalb in der organischen Synthese oft verwendet.

(a) Wie wird ein Säurehalogenid hergestellt?

(b) Geben Sie drei unterschiedliche Reaktionen mit Säurehalogeniden an.

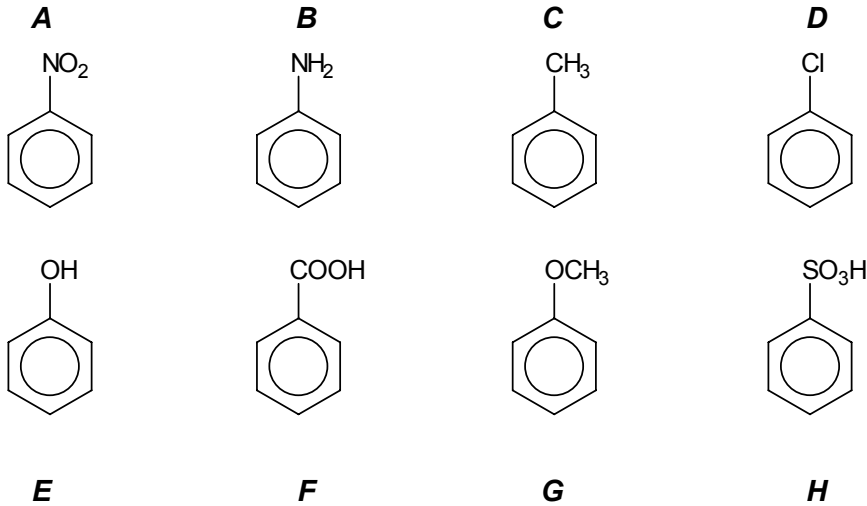
97-7

Vervollständigen Sie folgende Tabelle (wie Beispiel in Zeile A):

A	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	\rightarrow	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Dehydratisierung
B	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2$	\rightarrow		
C	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$	\rightarrow		
D	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2/\text{Pt}$	\rightarrow		
E	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$	\rightarrow		

97-8

Welche der folgenden Substanzen dirigieren bei der elektrophilen Substitution von Chlor in *ortho*- und *para*- bzw. in *meta*-Stellung?



97-9

Bei der Polykondensation von Dicarbonsäuren und Diolen entsteht ein Polyester

- Geben Sie Strukturformel eines Diols.
- Geben Sie Strukturformel eines Dicarbonsäure.
- Geben Sie die Strukturformel des Produktes einer Polykondensation dieser Grundstoffe an.
- Aus welchem Grund wird diese Reaktion Polykondensation genannt?

97-10

3-Methyl-2-amino-butansäure (Valin) wird in eine saure Lösung gegeben.

- In welcher Form liegt das Molekül in dieser Lösung vor?
- Wie verändert sich das Molekül, wenn der pH-Wert der Lösung allmählich erhöht wird.
- Geben Sie die Strukturformel des Dipeptids, das aus der Vereinigung von 2 Valin entsteht.

97-11

- Zeichnen Sie einen Materiekreislauf mit den Begriffen: Produzenten, Destruenten, Konsumenten 1. und 2. Ordnung.
- Geben Sie für jeden der in (a) genannten Begriffe ein Beispiel.

97-12

Viele Kehrlichtverbrennungsanlagen betreiben eine Abgas-Nassreinigungsanlage.

- Nennen Sie drei verschiedene Schadstoffe, deren Emissionen dadurch gesenkt werden können.
- Nennen Sie 4 Stoffe die nach wie vor entweichen.
- Nennen Sie zwei Vorteile der Verbrennung gegenüber der direkten Deponierung.

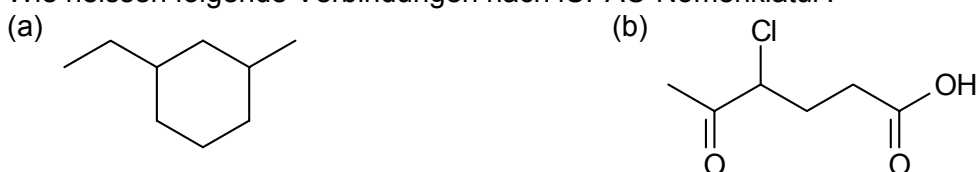
98-1

Das Molekül C_2Cl_2BrF kommt in verschiedenen isomeren Formen vor.

- Zeichnen Sie die verschiedenen Isomere.
- Um welche Isomeriearten handelt es sich?
- Benennen Sie die verschiedenen Moleküle.

98-2

Wie heißen folgende Verbindungen nach IUPAC-Nomenklatur?



Zeichnen Sie die Strukturformeln von:

- 4,4,3-Trimethylhexan-1-ol
- (E)-1-Brom-pent-(2)-en

98-3

Geben Sie je ein Beispiel (Strukturformel) der folgenden Substanzklassen an:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| (a) Tertiärer Alkohol | (b) Primäres Amin |
| (c) Thioether | (d) Säureanhydrid |
| (e) Keton | (f) Carbonsäureester |
| (g) Nitril | (h) Sulfonsäure |

98-4

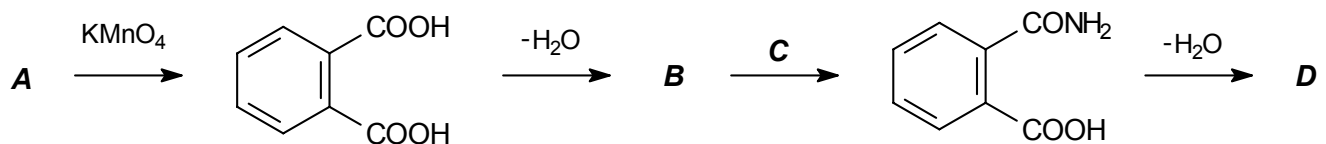
Formulieren und benennen Sie alle Ether, die durch Einwirkung von konz. Schwefelsäure auf äquimolare Mengen der unten aufgeführten Alkohole entstehen.

- (a) Ethanol und Methanol
 (b) *tert.*-Butanol und Ethanol

98-5

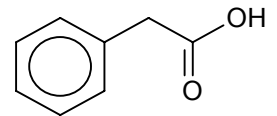
Zeigen Sie mit Hilfe eines Schemas, wie Sie ein Gemisch aus Phenol, Benzylalkohol und Benzoesäure durch Extraktion trennen können.

98-6

Ersetzen Sie in folgender Reaktionssequenz **A**, **B**, **C** und **D**.

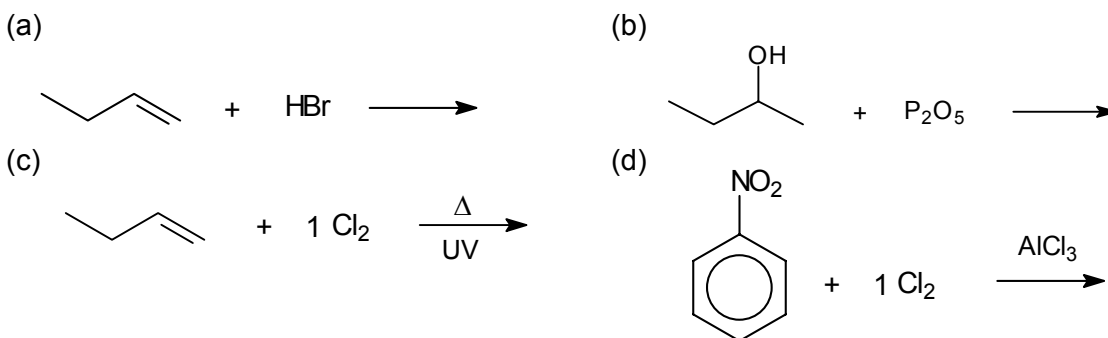
98-7

- (a) Mittels GRIGNARD-Reaktion ist das folgende Produkt herzustellen. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
 (b) In welchem Lösungsmittel werden GRIGNARD-Reaktionen durchgeführt, und worauf ist dabei zu achten?



98-8

Geben Sie die Hauptprodukte der folgenden Reaktionen an:



98-9

- (a) Erklären Sie an einer chemischen Substanz (Strukturformel) den Begriff "Chiralität".
 (b) Welche der folgenden Gegenstände weisen Chiralität auf?

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| A Hand | B Schraubenzieher |
| C Schraube | D Nagel |

98-10

Erklären Sie kurz folgende Begriffe, die in Zusammenhang mit der Gentechnologie oft genannt werden:

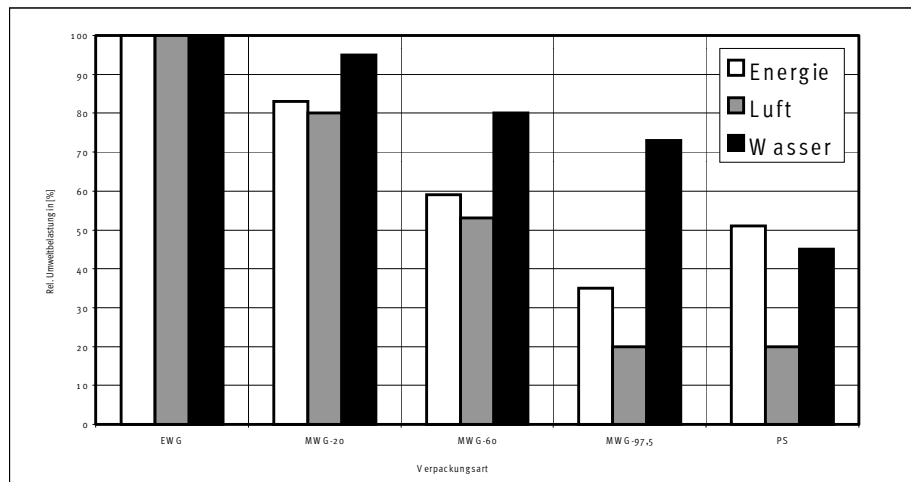
- | | |
|--------------------|-------------|
| (a) Gen | (b) Enzym |
| (c) DNA (oder DNS) | (d) Protein |

98-11

- (a) Stellen Sie die Reaktionsgleichung zur Herstellung des Kunststoffes Teflon® (Polytetrafluorethylen) aus den Edukten auf.
- (b) Beschreiben Sie die besonderen Eigenschaften von Teflon.
- (c) Welche Stoffe werden bei der Verbrennung von Teflon freigesetzt?
- (d) Zeigen Sie zwei mögliche Massnahmen zur Eindämmung dieser Emissionen auf.

98-12

Ökobilanz von Joghurtverpackungen:



Die Grafik zeigt die Umweltbelastung des Mehrwegglases MWG bei verschiedenen Rücklaufquoten (MWG-20 = 20% Rücklaufquote) gegenüber dem Polystyrol-Becher (PS). Als Referenz dient das Einwegglas (EWG), dessen Umweltbelastung = 100% gesetzt wurde.

Beurteilen Sie mit Hilfe der Grafik die Umweltbelastung des PS-Bechers und des Mehrwegglases bezüglich:

- (a) Energieverbrauch (b) Luft (c) Wasser

99-1

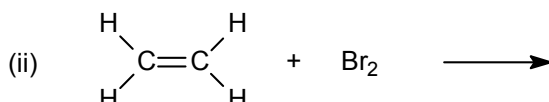
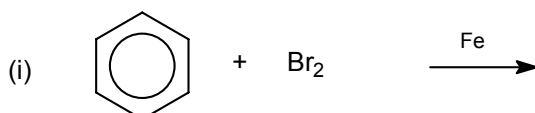
In einer Diskussionsrunde wird folgendes behauptet:

- (a) Schadstoffe, welche in die Luft gelangen, sind Immissionen und schaden uns daher nicht.
- (b) Methan ist wie Kohlendioxid ein Faktor des Treibhauseffekts.
- (c) In Kehrlichtverbrennungsanlagen wird der Abfall bei $\vartheta = 20'000^{\circ}\text{C}$ verbrannt.
- (d) 95% des weltweit vorkommenden Wassers liegt als Eis vor, die Wasserverschmutzung ist daher vernachlässigbar klein.

Beziehen Sie zu den Aussagen Stellung!

99-2

Nachfolgend sehen Sie zwei unvollständige Reaktionsgleichungen (i) und (ii):



- (a) Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen, die zu den Hauptprodukten führen.
- (b) Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede können Sie feststellen (Antwort in Worten).

GIBB Cla	Organische Chemie: LAP-Aufgaben ab 1992	OC	13/24
-----------------	---	----	-------

99-3

Unter N₂-Atmosphäre werden zu 1 mol Magnesiumspänen in Diethylether 1,1 mol 1-Brom-propan zugegeben. Nach erfolgter Reaktion und 15 min Rückfluss wird in die abgekühlte Lösung trockenes, gasförmiges Kohlendioxid eingetragen, mit verdünnter Salzsäure hydrolysiert und das Endprodukt isoliert.

- Beschreiben Sie die obige Reaktionsfolge mit Strukturformeln.
- Benennen Sie das Endprodukt und die Reaktion.

99-4

Synthetische makromolekulare Stoffe werden meist nach einem von drei Reaktionstypen hergestellt.

- Formulieren Sie je ein typisches Beispiel für zwei dieser drei Typen (mit Bezeichnung des Produktes und des Reaktionstyps).
- Nennen Sie eine physikalisch-chemische Untersuchungsmethode für Kunststoffe und die daraus zu gewinnende Aussage.

99-5

Eutrophierung der Gewässer:

- Welche Nährstoffe sind in Schweizer Gewässern dafür hauptsächlich verantwortlich?
- Zeigen Sie Schritt für Schritt die Folgen der Eutrophierung für ein Gewässer auf.
- Nennen Sie 2 Massnahmen, die zur Verbesserung der Situation ergriffen wurden.

99-6

In einem Kolben liegt ein Gemisch von *p*-Chlorphenol und *p*-Chlorbenzoesäure vor.

- Geben Sie die Strukturformeln der beiden Substanzen an.
- Beschreiben Sie die genaue Vorgehensweise, um das Gemisch durch Ausschütteln zu trennen.

99-7

- Zeichnen Sie die Konstitutions-, die Konfigurations- und die Konformationsstruktur von 2-Isopropyl-5-methyl-cyclohexanol auf.
- Ist 2-Isopropyl-5-methyl-cyclohexanol eine optisch aktive Substanz? Begründung!

99-8

Formulieren Sie die vierstufige Reaktion zur Gewinnung von 3-Bromtoluen aus Nitrobenzen.

- Stufe: Durch FRIEDEL-CRAFTS-Alkylierung wird aus Nitrobenzen 3-Nitrotoluen gewonnen
- Stufe: Reduktion
- Stufe: Diazotierung
- Stufe: Durch die Sandmeyer-Reaktion erhält man 3-Bromtoluen.

99-10

Eiweissstoffe sind makromolekulare Verbindungen, aufgebaut aus einfachen Bausteinen.

- Zeigen Sie an einem Beispiel, wie sich zwei dieser Bausteine verbinden (Reaktionsgleichung) und benennen sie diese spezielle Bindung.
- Eiweisse sind ziemlich empfindlich gegen erhöhte Temperaturen. Erläutern Sie dies.

99-11

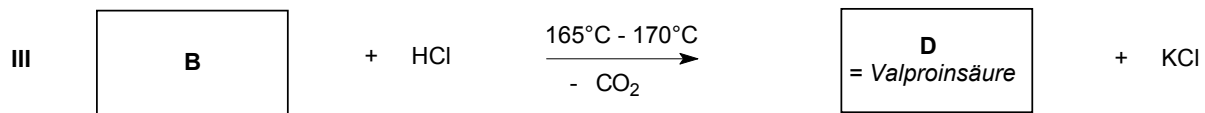
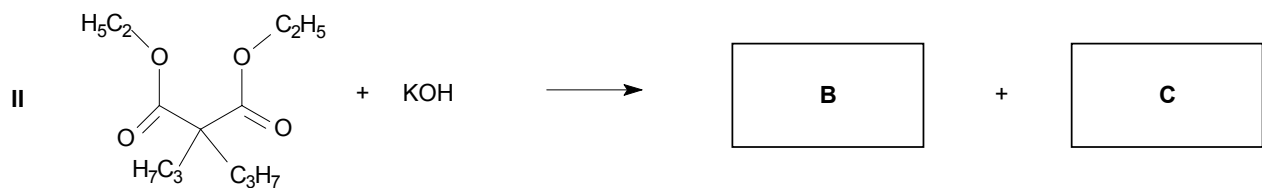
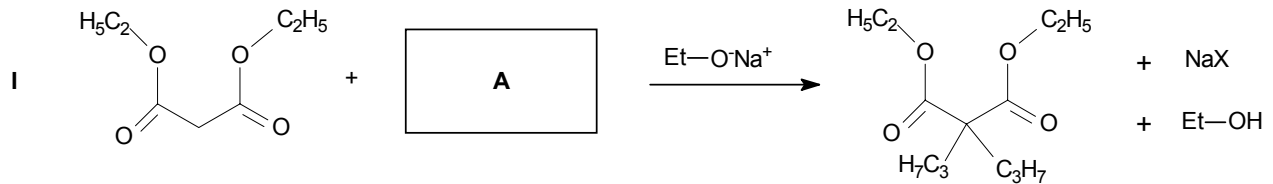
Einer Tabelle mit Spezifikationen für Fette und Öle entnehmen Sie für die Substanzen A und B folgende Informationen:

Substanz	Verseifungszahl	Iodzahl	Säurezahl
A	188 - 196	59 - 70	0.4
B	128 - 145	≤ 3	1.0

Welche Aussagen zu den Substanzen A und B können Sie aufgrund der Kennzahlen bezüglich Struktur und Eigenschaften machen?
Begründen Sie Ihre Antworten.

99-9

Valproinsäure (2-Propylpentansäure) wird als Wirkstoff in Medikamenten gegen Epilepsie verwendet. Sie kann ausgehend von Malonsäurediethylester hergestellt werden. Ergänzen Sie die Reaktionsgleichungen, indem Sie die Strukturformeln **A** - **D** nennen.



99-12

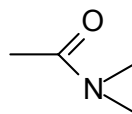
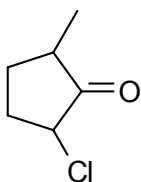
Beschreiben Sie folgende Reaktionstypen anhand je eines Beispiels.

- (a) Addition (b) Substitution
(c) Elimination (d) Kondensation

00-1

Geben Sie für (a) und (b) die Strukturformel, für (c) und (d) die IUPAC-Bezeichnung.

- (a) *p*-Toluensulfonsäuremethylester (b) 3-(3-Methylbutyl)-oct-1-en
(c) (d)



00-2

Die Monochlorierung von 2-Methylpropan liefert zwei Reaktionsprodukte.

- (a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung mit den Reaktionsbedingungen für die beiden Produkte. Benennen Sie die beiden Produkte.
(b) In welchem ungefähren Verhältnis sind die beiden Produkte zu erwarten? Begründen Sie Ihre Antwort unter Berücksichtigung des Reaktionstyps.

00-3

Aus Benzen soll *m*-Bromnitrobenzen hergestellt werden.

- (a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen inkl. der benötigten Katalysatoren.
(b) Begründen Sie die Reihenfolge der Reaktionen.
(c) Benennen Sie die Reaktionstypen.

00-4

Alkohole können aus verschiedenen Stoffklassen hergestellt werden.

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für 2 verschiedene Synthesen von 2-Propanol und geben Sie dazu jeweils die Stoffklasse des Eduktes an.

00-5

(a) Formulieren Sie die Oxidation von Ethanal.

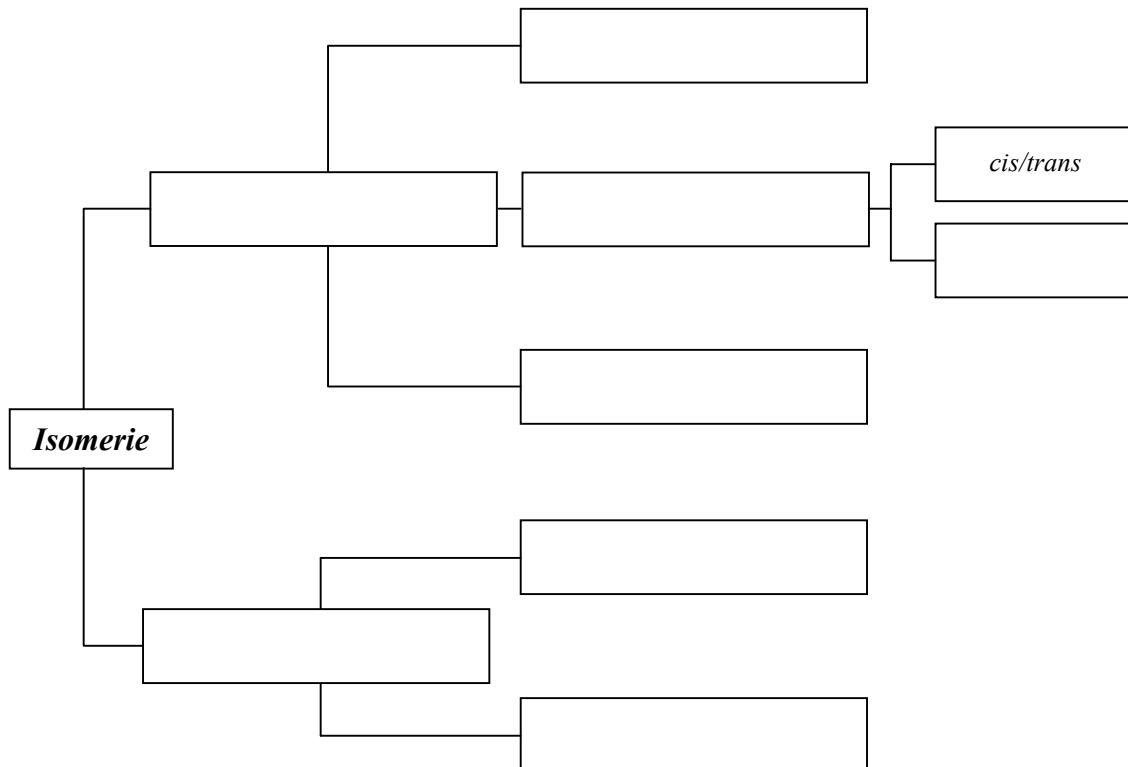
(b) Formulieren Sie die Reduktion von Aceton.

(c) Wie lässt sich mit einer Redox-Reaktion ein Aldehyd von einem Keton unterscheiden (Reaktionsgleichungen)?

00-6

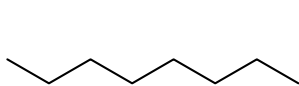
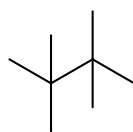
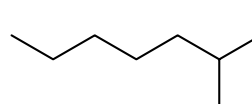
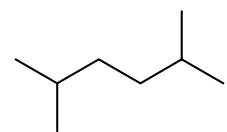
Vervollständigen Sie das vereinfachte hierarchische Schema der Isomeriearten mit den zur Verfügung stehenden 8 Begriffen (direkt auf Aufgabenblatt lösen).

Begriffe: Tautomerie, Chiralität, Stereoisomerie, Konformationsisomerie, *E*/*Z*-Isomerie, Konstitutionsisomerie, Konfigurationsisomerie, Sequenzisomerie

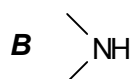


00-7

(a) Geben Sie von den folgenden C₈-Kohlenwasserstoffen jeweils das Molekül mit dem höchsten Schmelzpunkt und dasjenige mit dem höchsten Siedepunkt an. Begründen Sie Ihre Antworten.

**A****B****C****D**

(b) Ordnen Sie die folgenden Moleküle nach steigender Basizität und begründen Sie Ihre Reihenfolge.



00-8

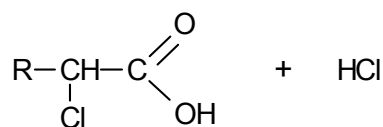
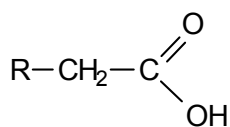
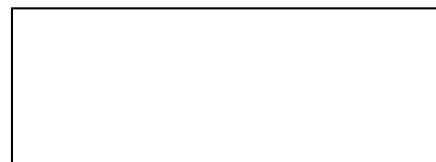
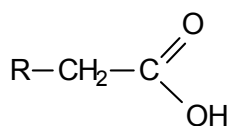
Zur Identifikation einer organischen Substanz werden routinemässig die Methoden $^1\text{H-NMR}$, UV/VIS, IR und MS eingesetzt.

Welche konkreten Aussagen lassen sich aus den vier Spektrentypen je gewinnen?

00-9

Carbonsäuren und Derivate:

(a) Vervollständigen Sie die beiden Chlorierungsreaktionen (direkt auf Aufgabenblatt).



(b) Carbonsäurediester (Dialkylcarbonate) stellt man meistens durch Umsetzung von Alkoholen mit Phosgen, COCl_2 , her. Formulieren Sie die Reaktion mit Ethanol.

(c) Aus Brombenzen soll Benzoesäure synthetisiert werden. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.

00-10

Diazo-/Azoverbindungen:

(a) Formulieren Sie die Bildung von Benzendiazoniumchlorid.

(b) Skizzieren Sie eine geeignete Apparatur zur Synthese und geben Sie an, welche Chemikalien Sie beim Start in den Gefässen vorlegen.

(c) Das hergestellte Diazonium-Salz wird in saurer Lösung mit N,N-Dimethylanilin zur Weiterreaktion gebracht. Formulieren Sie auch diese Reaktion.

(d) Das Produkt trägt den Trivialnamen Buttergelb. Geben Sie eine Erklärung für diese Bezeichnung.

00-11

Polyamide:

(a) Proteine stellen so zu sagen natürliche Polyamide dar. Zeigen Sie dies an der Bildung eines dimeren Bausteins.

(b) Man unterscheidet bei den Proteinen Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur. Was versteht man unter der Tertiärstruktur und welche Bedeutung kommt ihr zu.

(c) Geben Sie das wiederkehrende Strukturelement eines synthetischen Polyamids.

(d) Unter gewissen strukturellen Voraussetzungen lassen sich die synthetischen Polyamide auch noch vernetzen. Erläutern Sie an einem Beispiel.

00-12

In der Mai-Ausgabe 2000 der Zeitschrift *Spektrum der Wissenschaft* wird über Projekte berichtet, die zum Ziel haben, den CO_2 -Gehalt der Atmosphäre dadurch zu stabilisieren, dass Kohlendioxid-Emissionen in der Erde oder in der Tiefsee deponiert werden.

Unter anderem ist im Bericht folgendes zu lesen:

GIBB Cla	Organische Chemie: LAP-Aufgaben ab 1992	OC	17/24
-----------------	---	----	-------

Geeignete Lagerstätten

Als Kohlendioxid-Endlager kommen unterirdische geologische Formationen in Frage: Beispielsweise nicht abbauwürdige Kohleflöze, ausgebeutete Öl- und Gaslagerstätten oder salzwasserführende Gesteinsschichten (Aquifere). Man kann das Kohlendioxid auch direkt in den Ozean pumpen und zwar in einer Konzentration, welche das umgebende Ökosystem nicht schädigt, und in einer Tiefe, die sicherstellt, dass das Kohlendioxid im Ozean verbleibt.

- Erläutern Sie genau, weshalb es notwendig ist, den Kohlendioxid-Gehalt in der Atmosphäre zu stabilisieren.
- Der CO₂-Gehalt stieg in den letzten 150 Jahren von $\sigma = 280$ ppm auf $\sigma = 370$ ppm. Begründen Sie diese Entwicklung.
- Weshalb soll es überhaupt möglich sein, CO₂-Gas im Meer zu deponieren, wenn doch offenes Mineralwasser nach wenigen Minuten seine Kohlensäure verloren hat?

01-1

In der organischen Chemie sind viele Begriffe, Reaktionen usw. mit den Namen ihrer Entdecker assoziiert. Geben Sie zu den Namen (a) - (d) jeweils an, in welchem Zusammenhang sie stehen und welche Aussage, welcher Sachverhalt damit verbunden ist.

(Beispiel: HABER-BOSCH → Ammoniaksynthese; $3 H_2 + N_2 \rightarrow 2 NH_3$)

- | | |
|-----------------|---------------|
| (a) MARKOWNIKOW | (b) SANDMEYER |
| (c) WILLIAMSON | (d) LASSAIGNE |

01-2

Geben Sie in jeweils einer Reaktionsgleichung an, wie sich *n*-Butan aus folgenden Edukten herstellen lässt:

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| (a) <i>n</i> -1-Brombutan | (b) Chlorethan |
| (c) 1-Buten | (d) Pentansäure |

01-3

- Mit einem einfachen Laborexperiment soll gezeigt werden, dass es sich bei Benzen nicht um Cyclohexatrien handelt. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und erläutern Sie kurz das Ergebnis.
- Welches ist der vorherrschende Reaktionstyp der Benzenchemie (genaue Bezeichnung).
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Herstellung von Toluol aus Benzen (inkl. Katalysator).
- Wird Toluol nitriert, so ist die Reaktionsgeschwindigkeit ca. 25mal grösser als diejenige der Nitrierung von Benzen. Wie ist dies zu erklären?

01-4

- Was versteht man bei Kunststoffen unter dem Kristallinitätsgrad und worin besteht seine Bedeutung?
- Vergleichen Sie das thermische Verhalten eines Duroplasten mit demjenigen eines Thermoplasten.
- Formulieren Sie die Synthesereaktion, die zu einem Polyester führt; benennen Sie die Edukte und den Reaktionstyp.

01-5

Propanal soll zu den Produkten (a) - (d) umgesetzt werden.

Geben Sie jeweils die Reaktionsgleichung an.

- | | |
|------------------------|----------------------|
| (a) <i>n</i> -Propanol | (b) 3-Pentanol |
| (c) Propansäure | (d) Ethylmethylketon |

GIBB Cla	Organische Chemie: LAP-Aufgaben ab 1992	OC	18/24
-----------------	---	----	-------

01-6

Die Tabelle stellt verschiedene Reaktionsmöglichkeiten zwischen 2-Propanol und konz. Schwefelsäure dar. Vervollständigen Sie sie.

<i>Ungefähres Molverhältnis $n(\text{R-OH}) : n(\text{H}_2\text{SO}_4)$</i>	<i>Ungefähre Reaktionstemperatur</i>	<i>Strukturformel des Hauptproduktes</i>	<i>IUPAC-Name des Hauptproduktes</i>

01-7

Ordnen Sie bei (a) und (b) jeweils die Stoffdaten den Molekülen zu (*Beispiel: D4*) und begründen Sie kurz Ihre Entscheidung.

(a) Siedepunkte: **A** = 17°C / **B** = 78°C / **C** = 101°C



1

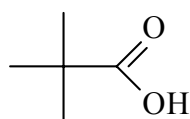


2

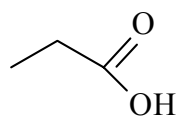


3

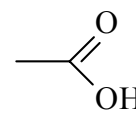
(b) pK_A -Werte: **A** = 4,7 / **B** = 4,9 / **C** = 5,0



1



2



3

01-8

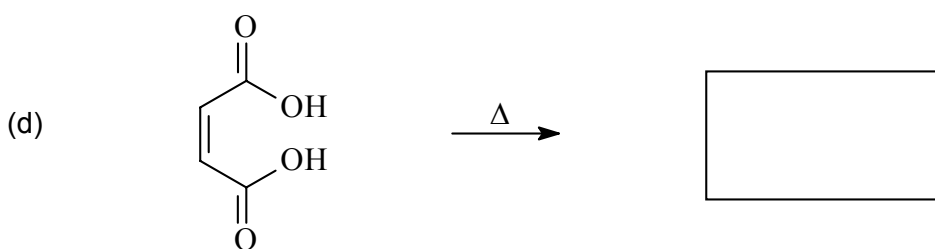
Von einer unbekanntem Substanz kennt man die Summenformel (C_5H_8O). Zur Strukturaufklärung werden folgende Experimente durchgeführt:

- (i) Aus FEHLING-Lösung scheidet sie einen braun-roten Niederschlag ab.
- (ii) Bei der katalytischen Hydrierung nimmt 1 mol der Substanz 2 mol Wasserstoff auf.
- (iii) Die Ozonspaltung liefert u.a. Aceton.

- (a) Formulieren Sie für die Experimente (i) - (iii) die jeweilige daraus resultierende Aussage (in Worten).
- (b) Geben Sie die Konstitutionsformel von C_5H_8O an.

01-9

Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen (a) - (d).



01-10

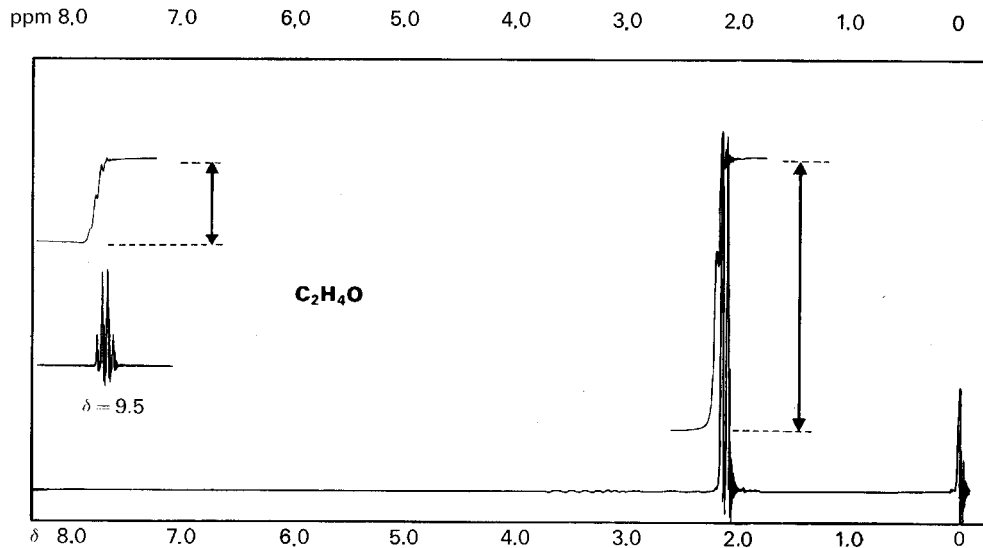
Offenbar zeigen Omega-3-Fettsäuren (O3F) gesundheitsfördernde Wirkungen (vgl. z.B. NZZ vom 17.11.1999). O3F sind ungesättigte Fettsäuren, die ihre erste Doppelbindung am 3. C-Atom - gezählt vom Methylende - positioniert haben.

- (a) Geben Sie die Strukturformel einer Omega-3-Fettsäure.
- (b) Weshalb kommt ungesättigten Fettsäuren allgemein grosse Bedeutung zu?
- (c) Welchen Einfluss übt der Sättigungsgrad der beteiligten Fettsäuren auf die physikalischen Eigenschaften eines Fettes aus?
- (d) Aus Fetten lässt sich Seife herstellen. Formulieren Sie die dazugehörige Reaktionsgleichung.

01-11

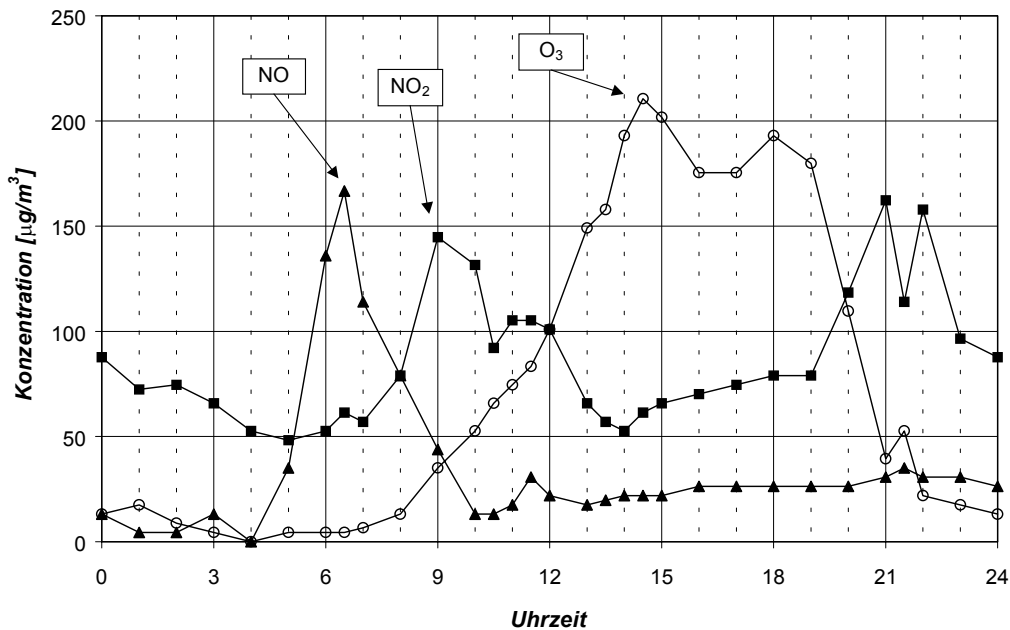
Sie sehen das $^1\text{H-NMR}$ -Spektrum der Substanz mit der Summenformel $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.

- Was lässt sich aus der Lage der Signale aussagen (allgemeine Antwort)?
- Was lässt sich aus der Struktur der Signale aussagen (allgemeine Antwort)?
- Wie lassen sich die vorliegenden Integrame interpretieren?
- Stellen Sie die zum Spektrum zugehörige Konstitutionsformel auf.



01-12

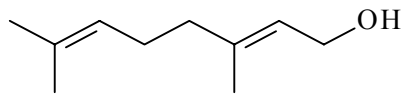
- Als hauptsächliche Luftschadstoffe gelten Kohlenmonoxid (**A**), Stickoxide (**B**), Schwefeldioxid (**C**) und Ozon (**D**). In einigen Fällen gilt der Verkehr als wichtigster Verursacher. Geben Sie an, für welche Schadstoffe dies zutrifft und erläutern Sie kurz ihre Entstehung.
- Die nachfolgende Grafik zeigt den Tagesgang wichtiger Schadstoffe in einer Grosstadt. Interpretieren und Begründen Sie den Verlauf der drei Kurven.



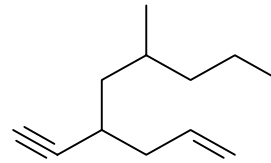
02/1

Benennen Sie die beiden Moleküle (a) und (b) nach IUPAC:

(a)

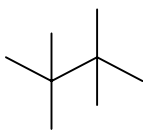


(b)

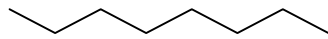
(c) Geben und benennen Sie ein Beispiel eines *N,N*-Disubstituierten Säureamids.

(d) Geben und benennen Sie ein Beispiel eines gemischten Säureanhydrids.

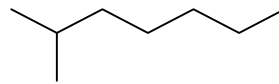
02/2

Nachfolgend sehen Sie vier isomere C₈-Kohlenwasserstoffe:

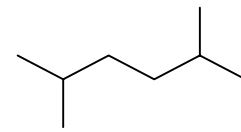
A



B



C

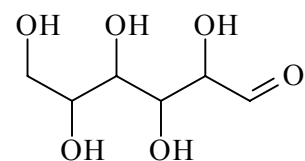


D

- (a) Warum besitzt A den mit Abstand höchsten Schmelzpunkt?
 (b) Ordnen Sie sie nach steigendem Siedepunkt und begründen Sie kurz Ihre Reihenfolge.
 (c) Die Wasserlöslichkeit von Farbstoffen, Medikamenten oder Waschmitteln ist oft ungenügend. Wie müssen die Strukturen der organischen Moleküle modifiziert werden, um diesem Mangel ab-zuhelfen?
 (d) Ordnen Sie Phenol (A), *o*-Methylphenol (B) und *o*-Nitrophenol (C) nach steigendem pK_A -Wert und begründen Sie kurz Ihre Reihenfolge.

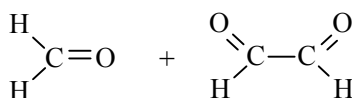
02/3

- (a) Geben Sie die Strukturformeln für 2 Moleküle, die Stellungsisomerie zueinander aufweisen.
 (b) Geben Sie die Strukturformeln für 2 Moleküle, die funktionelle Isomerie zueinander aufweisen.
 (c) Welche Gegenstände sind chiral, welche achiral?
 A Golfschläger B Weinglas C Tennisschläger D Schuh
 (d) Wieviele optische Isomere weist das dargestellte Monosaccharid in der cyclischen Form auf?



02/4

Von einem Kohlenwasserstoff X wurde die Molmasse mit $M = 81 \pm 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ bestimmt. $m(X) = 20 \text{ mg}$ wurden katalytisch hydriert und verbrauchten (unter NB) $V = 16,8 \text{ mL H}_2$. Die Ozonspaltung ergab zwei Produkte (nicht unbedingt in gleichen Mengen):



- (a) Wozu wird die Hydrierung durchgeführt?
 Welches konkrete Ergebnis ergibt sich aus den vorliegenden Daten?
 (b) Formulieren Sie allgemein die Ozonspaltung.
 (c) Ermitteln Sie die Konstitutionsformel von X und benennen Sie das Molekül.
 Geben Sie auch Zwischenlösungen an.

02/5

Geben Sie jeweils ein einfaches chemisches Laborexperiment an, mit welchem sich folgende Substanzpaare voneinander unterscheiden lassen:

- (a) Cyclohexen von Benzen
- (b) Cyclohexan von Benzen
- (c) Toluol von Benzen
- (d) Naphthalen von Phenol

02/6

- (a) Formulieren Sie die Herstellung von Ethanal durch eine Oxidation.
- (b) Aldehyde reagieren mit primären Aminen unter Wasserabspaltung zu sog. SCHIFFSchen Basen, die in vielen biochemischen Reaktionen eine wichtige Rolle spielen.
Formulieren Sie die Reaktion von Ethanal mit *n*-Propylamin.
- (c) Man unterwirft Ethanal einer GRIGNARD-Reaktion. Formulieren Sie allgemein und benennen Sie die entstehende Stoffklasse.
- (d) Formulieren Sie am Beispiel Aceton die Keto-Enol-Tautomerie; geben Sie die Lage des Gleichgewichts an.

02/7

Die Substitution ist ein wichtiger Reaktionstyp der organischen Chemie. Formulieren Sie die folgenden Reaktionen mit den Reaktionsbedingungen und geben Sie den genauen Typ der Substitution an.

- (a) Ethanol + HBr
- (b) Propan + Br₂
- (c) Benzen + Br₂
- (d) Nitrobenzen + Br₂

02/8

Vervollständigen Sie die Reaktionsschemen (Seite 23) und beantworten Sie die Fragen.

02/9

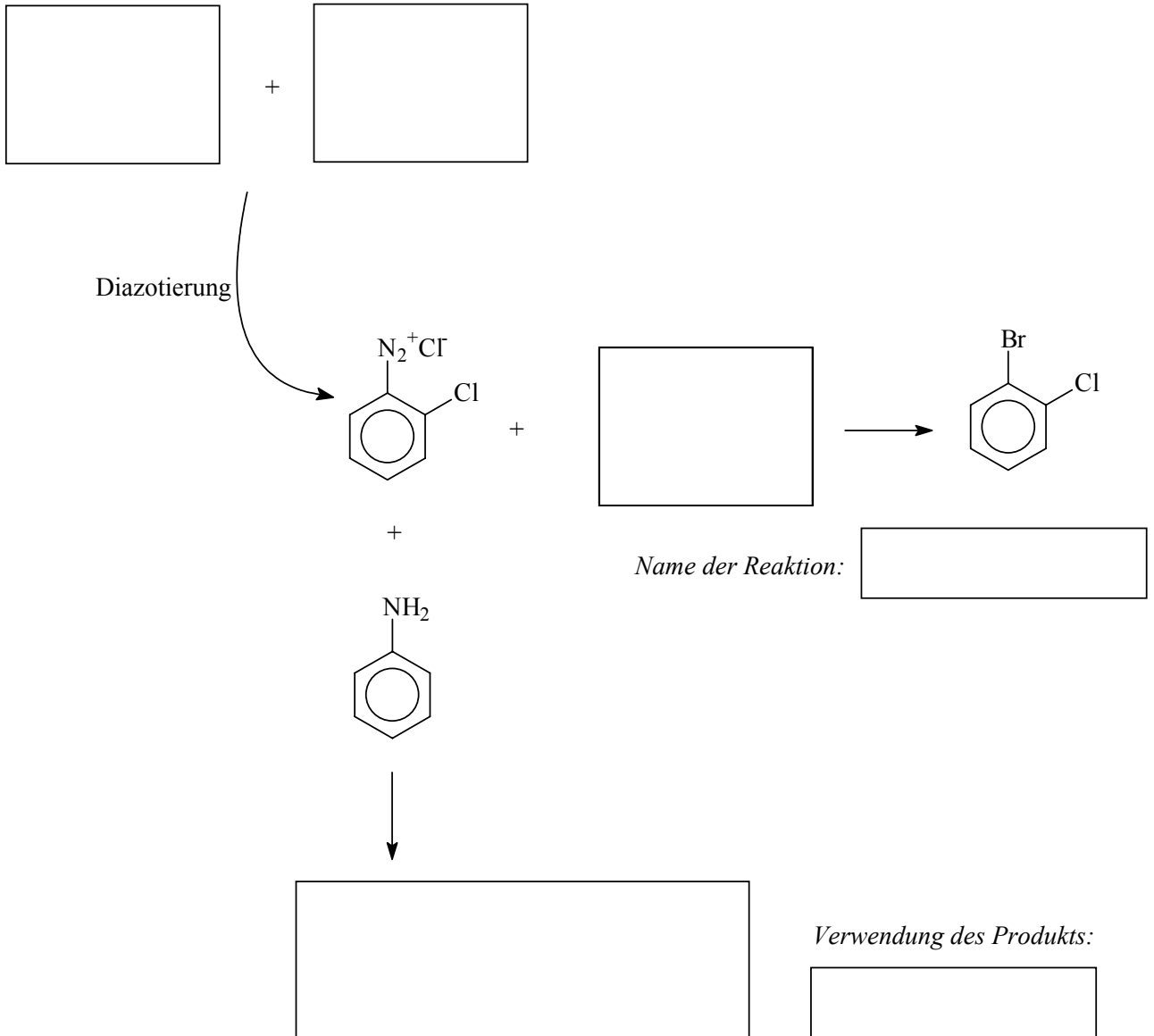
Das neben Nylon-6,6 wichtigste Polyamid ist Perlon (Nylon-6), das aus Caprolactam in alkalischer wässriger Lösung unter Ringöffnung polymerisiert wird.

- (a) Formulieren Sie die Bildung von Caprolactam aus 6-Aminohexansäure. (Technisch wird Caprolactam allerdings anders hergestellt).
- (b) Formulieren Sie die Polymerisations-Reaktion und bezeichnen Sie den sich wiederholenden Kettenausschnitt.
- (c) Was versteht man unter dem Vernetzen von Polymeren und welche Auswirkungen hat der Prozess?
- (d) Manche Kunststoff-Schläuche lassen sich durch gelindes Erwärmen erweichen, so dass man sie z.B. über eine Schlaucholive stülpen kann; anschliessend erhärten sie wieder.
Wie nennt man Kunststoffe, die dieses Verhalten zeigen?

02/10

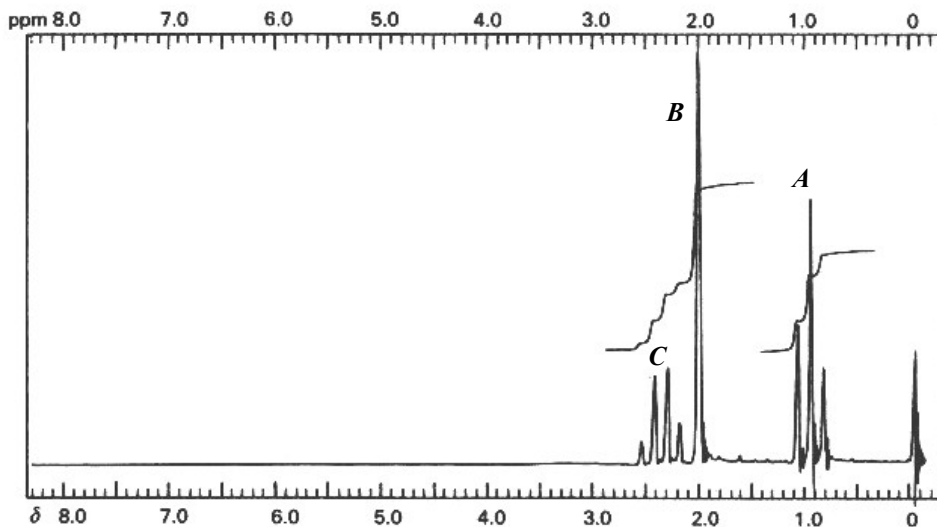
- (a) Eine Peptidkette wird mit Hilfe von Enzymen gespalten. Die erste Fraktion A, gewonnen durch Spaltung mit Trypsin enthält die Bruchstücke:
Gly-Tyr-Glu-Lys / Gly-Glu-Val / Ala-Gly-Phe-Ala-Glu-Val-Arg.
Die zweite Fraktion wird durch Spaltung mit Chymotrypsin erhalten. Sie enthält die Bruchstücke:
Ala-Glu-Val-Arg-Gly-Tyr / Ala-Gly-Phe / Glu-Lys-Gly-Glu-Val
Rekonstruieren Sie die Gesamtsequenz des Peptids aufgrund der Überlappung der Sequenzen der Bruchstücke.
- (b) Formulieren Sie das Zustandekommen einer Peptidbindung.
- (c) Weshalb verlieren die meisten Enzyme oberhalb $\vartheta = 60^\circ\text{C}$ ihre Wirksamkeit?

02/8



02/11

Sie sehen das $^1\text{H-NMR}$ -Spektrum der Substanz mit der Summenformel $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.



GIBB Cla	Organische Chemie: LAP-Aufgaben ab 1992	OC	24/24
-----------------	---	----	-------

- Welchen Protonenarten entsprechen die Signale A, B und C?
- Signal A bildet ein Triplett. Was schliessen Sie daraus?
- Stellen Sie die zum Spektrum zugehörige Konstitutionsformel auf.
- Bei welcher Wellenzahl würde die IR-Hauptabsorption der funktionellen Gruppe zu beobachten sein?

02/12

Kürzlich erschien in der NZZ folgende Meldung:

Neue Zürcher Zeitung

INLAND

Samstag, 20.04.2002 Nr.91 16

Trügerische Idylle am Baldeggersee

Belüftung auch nach 20 Jahren noch notwendig

Auf die künstliche Belüftung des Baldeggersees im Luzerner Seetal kann wegen der zu hohen Phosphorkonzentration auch nach 20 Jahren nicht verzichtet werden. Die Phosphorbelastung beträgt 100 Milligramm pro Kubikmeter statt 20 bis 30 Milligramm wie bei einem gesunden See. als grösste Verursacherin müsste stärker mithelfen, den jährlichen Phosphoreintrag zu reduzieren.

- Wer gilt als grösste Verursacherin des Phosphoreintrags und wie genau gelangt P in den See?
- Inwiefern stellt Phosphor für ein Gewässer ein Problem dar (Wirkungskette aufzeigen)?
- Die Belüftung erfolgt verstärkt im Winter. Aus welchen Gründen?
- Sehen Sie andere praktikable Möglichkeiten zur Gesundung des Baldeggersees anstelle dieser Symptombekämpfung?