

Name: Punkte:

Matrikel Nr. Note:

Notenskala:	80-75=1.0	74-71=1.3	70-67=1.7	66-63=2.0
	62-59=2.3	58-53=2.7	52-50=3.0	49-48=3.3
	47-42=3.7	41-40=4.0	<40=nicht bestanden	

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 4	Teil 5
notwendige Mindestpunkte	8	6	6	6	6
erreichte Punkte					

ACHTUNG!

In jedem Teil (Teil 1-5) muß die notwendige Mindestpunktzahl zum Bestehen der Klausur erreicht werden!

Teil 1

Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1a (Grundvorlesung Organische Chemie)

Maximale Punktzahl: 20

Notwendige Mindestpunkte: 8

Aufgabe 1.1 (5 Punkte)

Zeichnen Sie die Strukturformeln der folgenden Verbindungen a)-e) bzw. geben Sie den Namen der Verbindungen f)-j) an (jeweils 1/2 Punkt pro Teilaufgabe).

a) Brenzcatechin

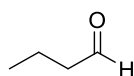
b) Milchsäure

c) Benzylalkohol

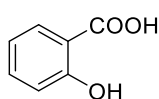
d) Crotonsäure

e) Harnstoff

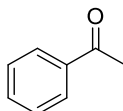
f)



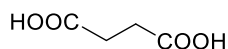
g)



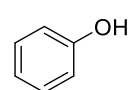
h)



i)

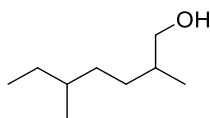
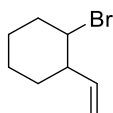
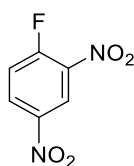


j)

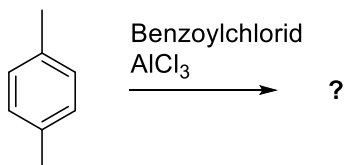
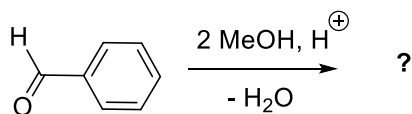
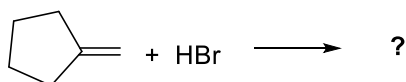


Aufgabe 1.2 (3 Punkte):

Benennen Sie die folgenden Verbindungen systematisch nach IUPAC (jeweils 1 Punkte pro Teilaufgabe).

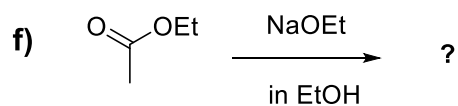
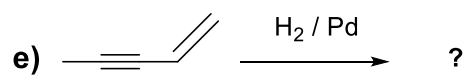
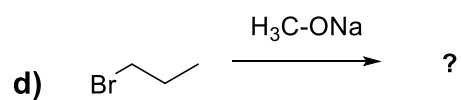
a)**b)****c)****Aufgabe 1.3 (6 Punkte):**

Geben Sie für jede der folgenden Reaktionen **a) - f)** an, welches Hauptprodukt (chemische Strukturformel) entsteht und wie die Reaktion heißt (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe)

a)**b)****c)**

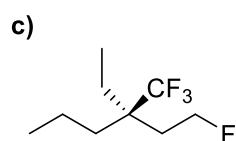
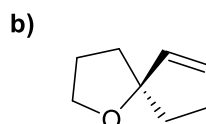
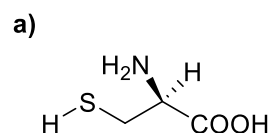
(weiter mit Aufgabe 1.3 auf der nächsten Seite)

(Fortsetzung der Aufgabe 1.3)



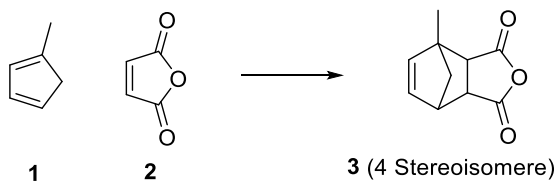
Aufgabe 1.4 (3 Punkte)

Bestimmen Sie die Konfiguration der folgenden Verbindungen nach Cahn-Ingold-Prelog und konstruieren Sie ihre Namen nach IUPAC (jeweils 1 Punkt pro Teilaufgabe).



Aufgabe 1.5 (3 Punkte)

Die Diels-Alder Reaktion von 1-Methylcyclopentadien (1) mit Maleinsäureanhydrid (2) ergibt 4 stereoisomere Bicyclo[2.2.1]heptane 3. Geben die die Strukturformeln der 4 Stereoisomere an und bestimmen Sie die Konfiguration aller chiralen Zentren in den Stereoisomeren. Geben Sie auch an, welche Enantiomere und welche Diastereomere sind.



Teil 2

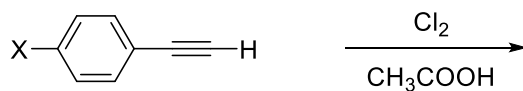
Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b1 (Organische Reaktionsmechanismen)

Maximale Punktezahl: 15

Notwendige Mindestpunkte: 6

Aufgabe 2.1 (6 Punkte)

Für die Reaktionen von Arylalkinen mit einem Äquivalent Chlor in wasserfreier Essigsäure wurden experimentell folgende Beobachtungen gemacht:



- i) $RG = k_2 \times [\text{Arylalkin}][\text{Cl}_2]$
- ii) Die absoluten Geschwindigkeitskonstanten lauten:

X =	$k_2, \text{M}^{-1} \text{s}^{-1}$
CH ₃	1.8×10^2
H	1.1×10
NO ₂	3.3×10^{-3}

- iii) Die Reaktion mit Cl₂ verläuft nicht stereoselektiv.
- iv) Neben den erwarteten Produkten der Addition von Cl₂ entstehen Nebenprodukte durch Reaktion mit dem Lösungsmittel, ebenfalls nicht stereoselektiv, aber sehr wohl regioselektiv.

a) Schreiben Sie Strukturformeln der Produkte der Reaktion mit Cl₂ und bezeichnen Sie die Art der Isomerie. (2 Punkte)

b) Schreiben Sie einen detaillierten Mechanismus für die Reaktion mit Cl₂ und identifizieren Sie den geschwindigkeitsbestimmenden Schritt. Begründen Sie ausführlich mit den oben gegebenen Daten, welche Struktur die reaktive Zwischenstufe besitzt. (3 Punkte)

c) Erklären Sie, wieso die Bildung der Nebenprodukte regioselektiv verläuft. (1 Punkt)

Aufgabe 2.2 (5 Punkte)

Die Nitrierung von 2,4,6-Tris-(t-butyl)toluol mit HNO_3 liefert neben dem erwarteten Produkt (9%) überraschenderweise zwei weitere Produkte in Ausbeuten von 40% und 51%.

a) Schreiben Sie Strukturformeln aller Produkte (3 Punkte).

b) Schreiben Sie jeweils einen detaillierten Mechanismus für die Bildung des erwarteten und eines der unerwarteten Produkte (2 Punkte).

Aufgabe 2.3 (4 Punkte)

Bei der Reaktion von Ethylbenzol und Chlor in der Siedehitze entstehen zwei Produkte der Summenformel C_8H_9Cl .

a) Um welche Produkte handelt es sich? (1 Punkte)

b) Nach welchem Mechanismus entstehen die Produkte und erklären Sie, welches das Hauptprodukt der Reaktion ist? (3 Punkte)

Teil 3

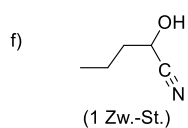
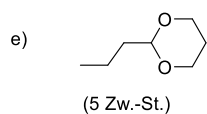
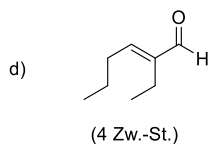
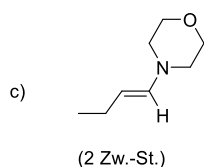
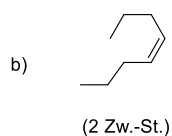
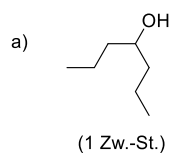
Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b2 (Funktionelle Gruppen)

Maximale Punktezahl: 15

Notwendige Mindestpunkte: 6

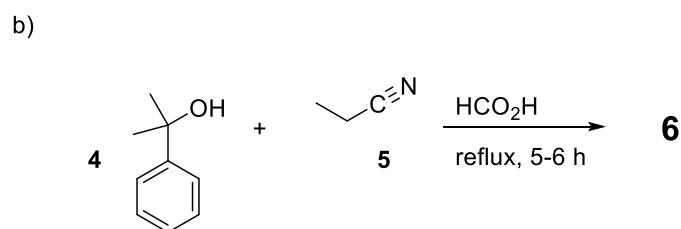
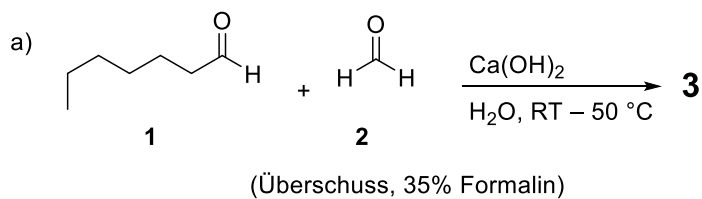
Aufgabe 3.1 (9 Punkte)

Schlagen Sie Reaktionen vor mit denen man Butanal in einer Synthesestufe in die jeweiligen Produkte umwandeln könnte. Geben Sie die entsprechenden Reagenzien und wichtige Zwischenstufen an (jeweils 1,5 Punkt pro Teilaufgabe a–f). Benennen Sie die funktionelle Gruppe bei c), e) und f).



Aufgabe 3.2 (6 Punkte)

Welche Produkte werden bei den nachstehenden Umsetzungen gebildet? Geben Sie jeweils wichtige Zwischenstufen (jeweils mindestens vier Zwischenstufen) mit an. Im Falle einer Namensreaktion ist der Name ebenfalls anzugeben. Zu Teilaufgabe a): Es entsteht ein Triol. (3 Punkte Teilaufgabe a; 3 Punkte Teilaufgabe b).



Teil 4

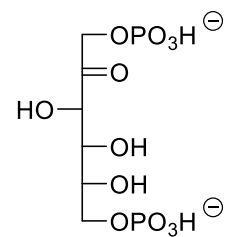
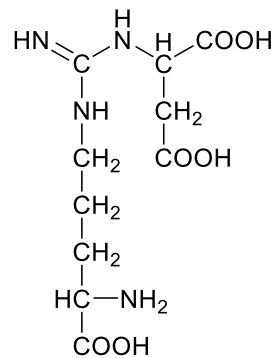
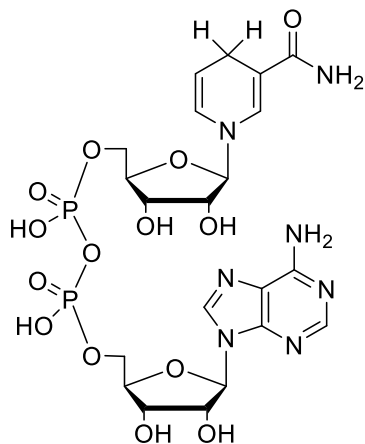
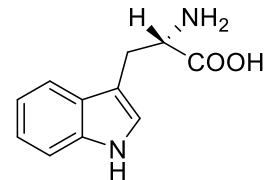
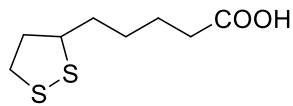
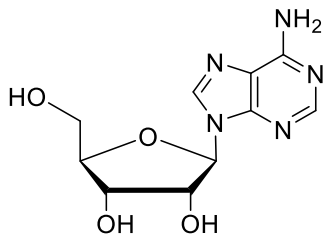
Aufgaben zum Stoff der Vorlesung BC1 (Biochemie und Naturstoffe)

Maximale Punktezahl: 15

Notwendige Mindestpunkte: 6

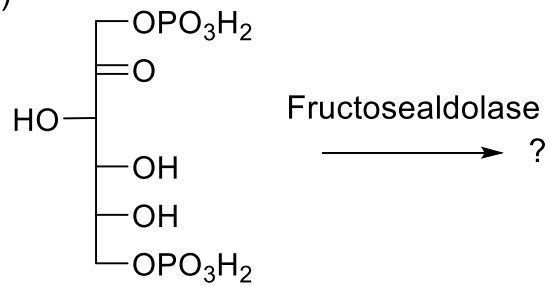
Aufgabe 4.1 (10 Punkte)

a) Geben Sie die Namen der folgenden 6 Naturstoffe an (jeweils 1 Punkt pro Naturstoff).

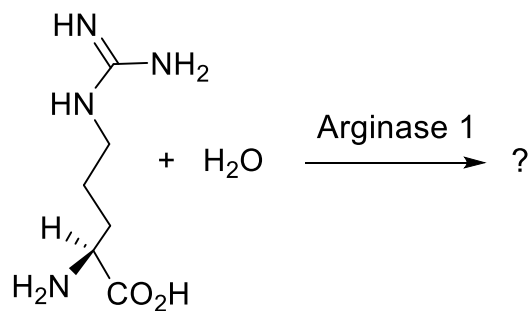


b) zu welchen Zyklen oder Ab- bzw. Aufbauwegen gehören die folgenden 4 Reaktionen *i-iv*)? Benennen Sie die Namen der Zyklen oder der Ab- bzw. Aufbauwege und die Namen der Edukte und Produkte (jeweils 1 Punkt).

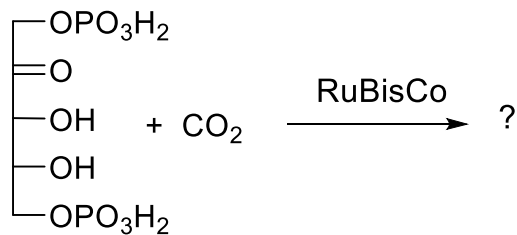
i)



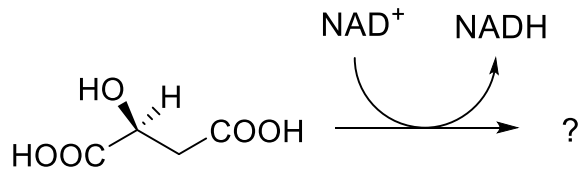
ii)



iii)

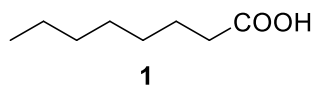


iv)



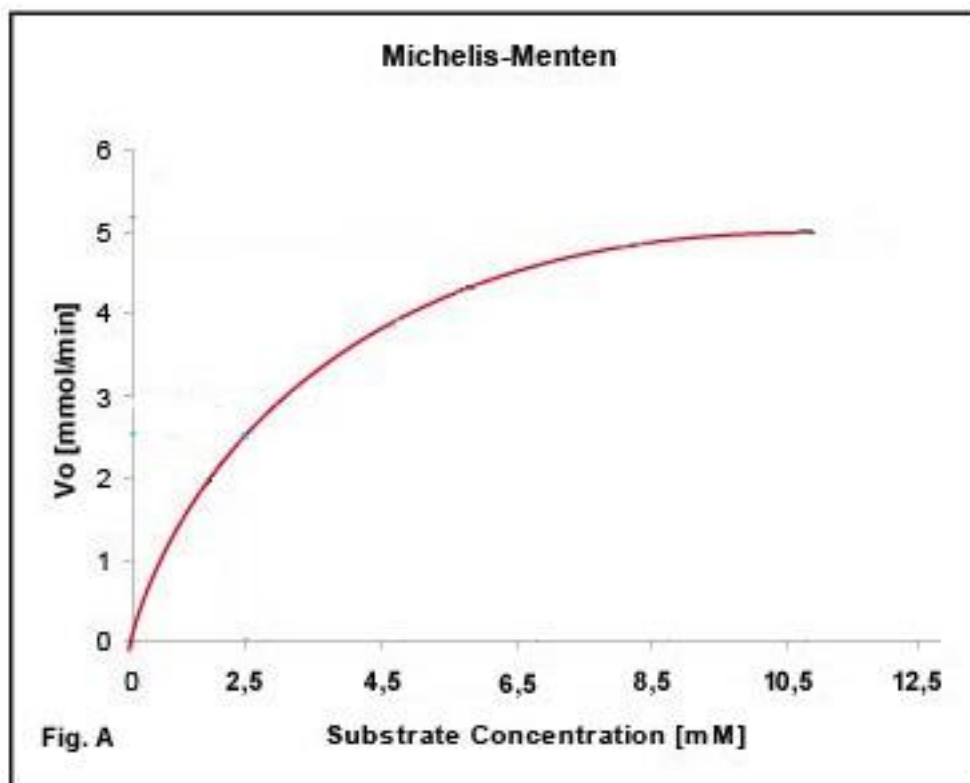
Aufgabe 4.2 (2 Punkte)

Caprylsäure (**1**) wird in der β -Oxidation zu vier Acetyl-CoA Molekülen abgebaut. Geben Sie die einzelnen Schritte an.

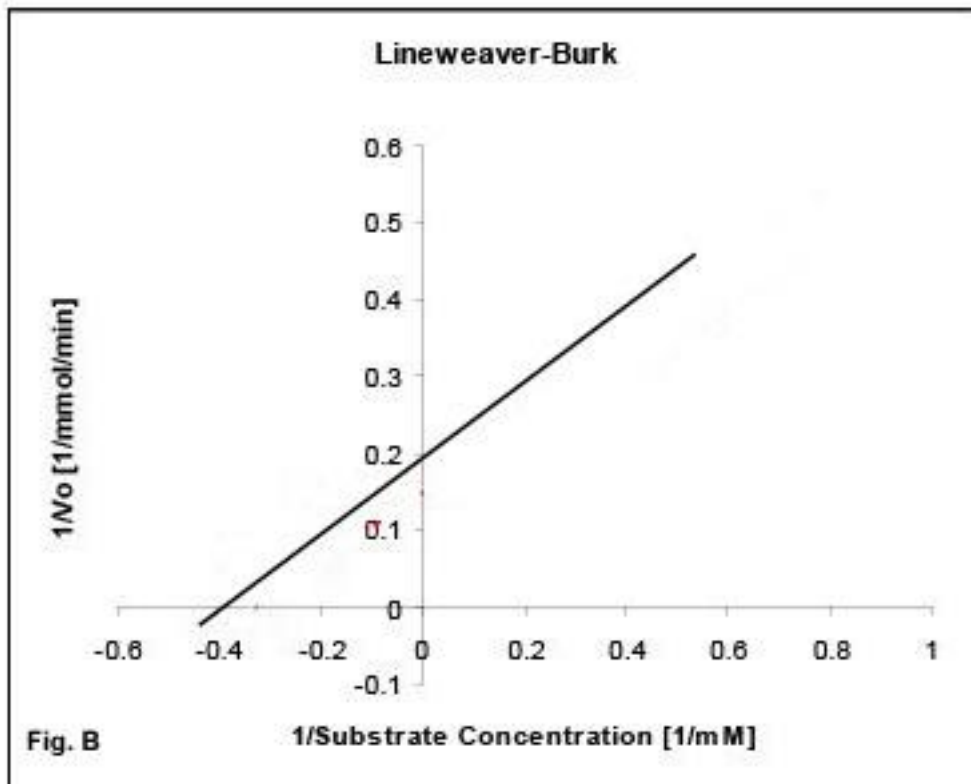


Aufgabe 4.3 (3 Punkte)

a) In Fig. A ist der Reaktionsverlauf einer typischen Enzymreaktion abgebildet (Reaktionsgeschwindigkeit v [mmol/min] über Substratkonzentration [mM]). Zeichnen Sie in das Diagramm die Maximalgeschwindigkeit $v_{\max}$ und die Michaelis-Menten-Konstante K_M ein (1 Punkt).



b) in Fig. B ist der Lineweaver-Burk-Plot der Enzymreaktion aus a) dargestellt (reziproke Reaktionsgeschwindigkeit v^{-1} [mmol⁻¹ · min⁻¹] über reziproke Substratkonzentration [mM⁻¹]). Ermitteln Sie Maximalgeschwindigkeit $v_{\max}$ und die Michael-Menten-Konstante K_M aus Fig. B und geben Sie diese an ($v_{\max}$ in mmol/min; K_M in mM) (2 Punkte).



Teil 5

Aufgaben zum Stoff der Vorlesung AN2a (Instrumentelle Analytik)

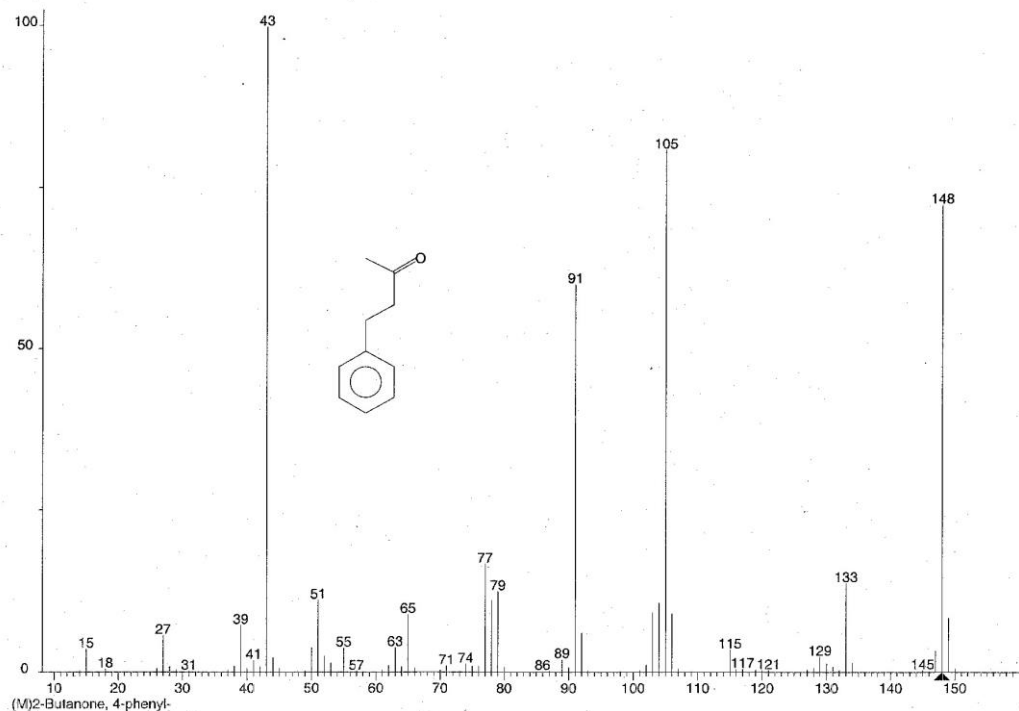
Maximale Punktezahl: 15

Notwendige Mindestpunkte: 6

Massenspektrometrie

Aufgabe 5.1 (2,5 Punkte)

Formulieren Sie die Fragmentierungsreaktionen die zu den Fragmenten m/z 133, 105, 91, 77 und 43 führen. Ionenquelle: EI



Aufgabe 5.2 (1 Punkt)

In welcher Ionenquelle eines Massenspektrometers werden Radikalkationen und in welcher Quasi-Ionen gebildet (Nennen Sie je ein Beispiel)

Trennmethoden

Aufgabe 5.3 (0,5 Punkte)

Welche Voraussetzungen muss ein Stoff erfüllen, damit er sich mittels der Gaschromatographie analysieren lässt?

Aufgabe 5.4 (1,5 Punkte)

Beschreiben Sie folgende gaschromatographische Trennsäulen:

- a) WCOT (wall coated open tubular)
- b) PLOT (porous layer open tubular)
- c) SCOT (support coated open tubular)

Aufgabe 5.5 (1 Punkt)

Benennen Sie einen für die Gaschromatographie geeigneten Detektor und geben Sie an für welche Stoffklasse(n) dieser Detektor eingesetzt werden kann.

Aufgabe 5.6 (0,5 Punkte)

Benennen Sie eine für die Gaschromatographie geeignete mobile Phase

Aufgabe 5.7 (2 Punkte)

Abb. 1 zeigt die Bereiche der aromatischen Protonen aus den ^1H -NMR-Spektren der folgenden Substanzen. Ordnen Sie die Spektrenausschnitte diesen Substanzen zu.

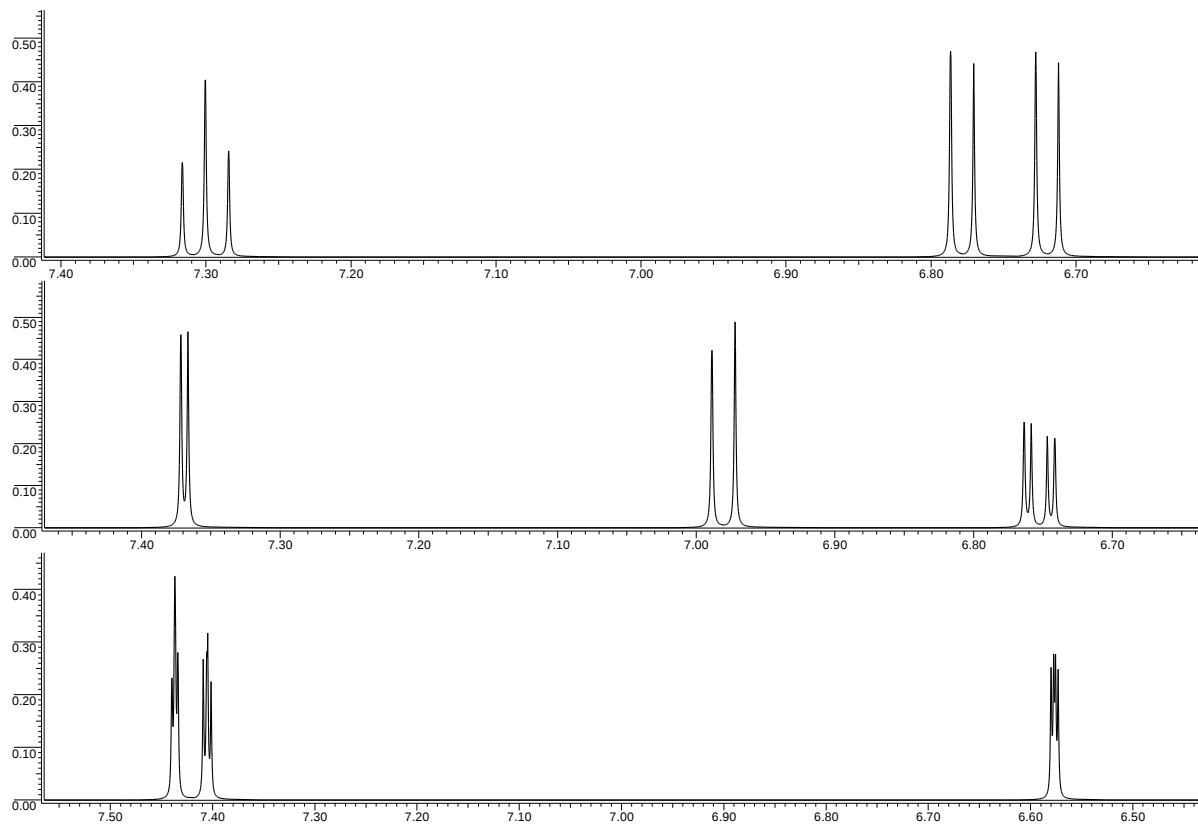
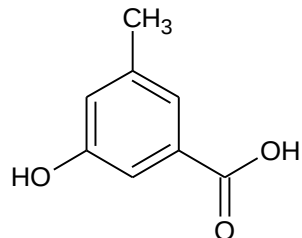
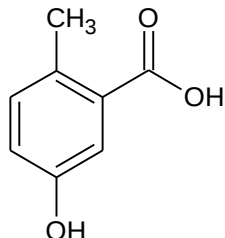
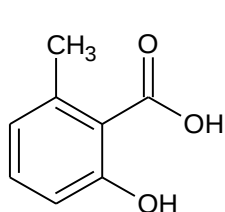


Abb 1.: Aromatischer Bereich der ^1H -NMR-Spektren dreier unterschiedlich substituierter Aromaten

Aufgabe 5.8 (2 Punkte)

Erklären Sie mit eigenen Worten das Zustandekommen einer skalaren Kopplung in der hochauflösenden NMR-Spektroskopie. Warum spaltet in einer Ethylgruppe das Signal der Methylgruppe in ein Triplett und das der Methylengruppe in ein Quartett auf?

Aufgabe 5.9 (1 Punkt)

Abb. 2 zeigt das ^1H -NMR-Spektrum von 1,2-Dinitrobenzol. Wie lässt sich dieses linienreiche Spektrum für diese Verbindung erklären?

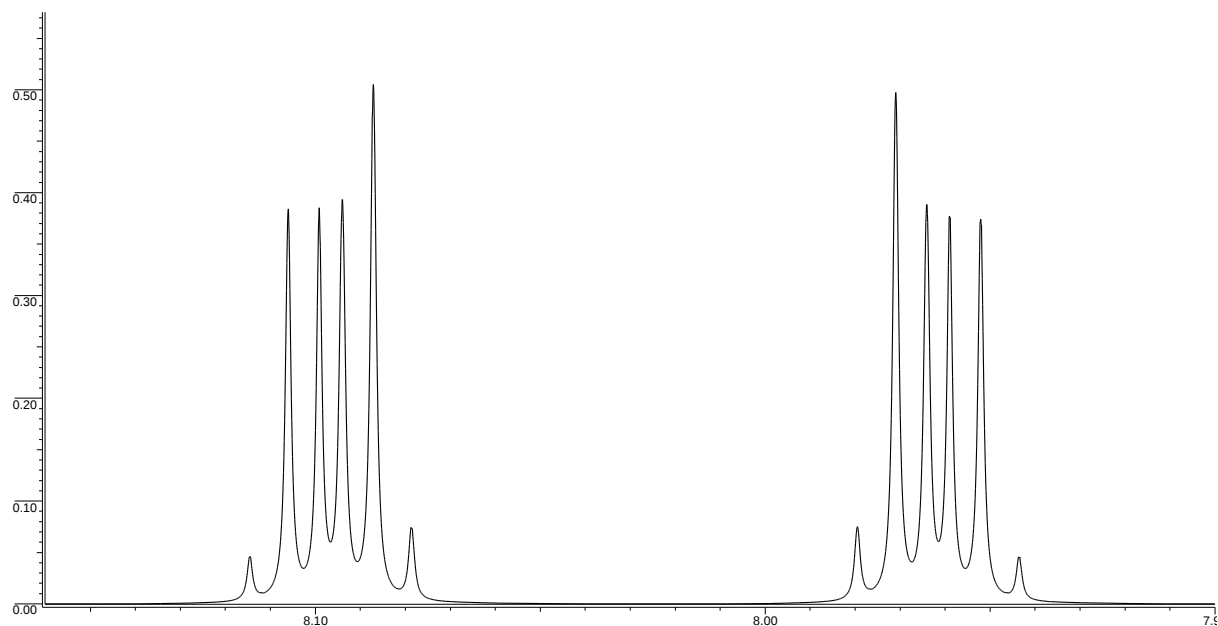


Abb 2.: ^1H -NMR-Spektrum von 1,2-Dinitrobenzol

Aufgabe 5.10 (1 Punkt)

Wie wird sich die IR-Bande der OH-Gruppe eines aliphatischen Alkohols bei abnehmender Konzentration verändern? Begründen Sie Ihre Antwort kurz.

Aufgabe 5.11 (2 Punkte)

Skizzieren Sie **alle** Molekülschwingungen von NO_2 . Welche sind Raman-, welche IR-aktiv?