

Name: ..... Punkte:

Matrikel Nr. .... Note:

Notenskala:	80-78=1.0	77-75=1.3	74-71=1.5	70-67=1.7	66-63=2.0
	62-59=2.3	58-56=2.5	55-53=2.7	52-50=3.0	49-48=3.3
	47-45=3.5	44-42=3.7	41-40=4.0	<40=nicht bestanden	

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 4	Teil 5
notwendige Mindestpunkte	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>
erreichte Punkte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**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) Salicylaldehyd

b) Bernsteinsäure

c) Mesitylen

d) Allylalkohol

e) Methacrylsäure

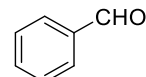
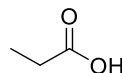
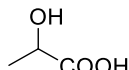
f) .....

g) .....

h) .....

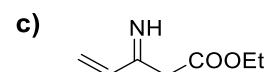
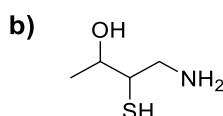
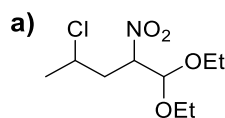
i) .....

j) .....



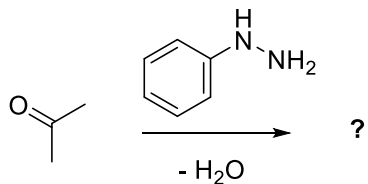
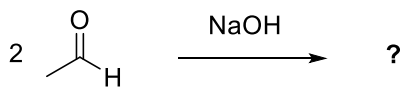
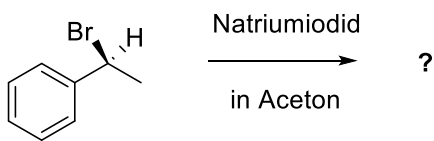
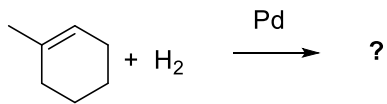
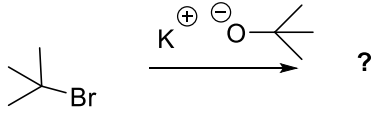
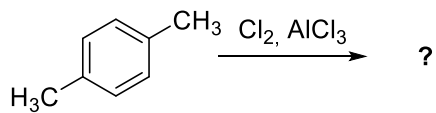
**Aufgabe 1.2 (3 Punkte):**

Benennen Sie die folgenden Verbindungen systematisch nach IUPAC (jeweils 1 Punkt).



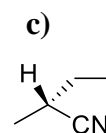
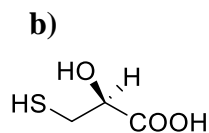
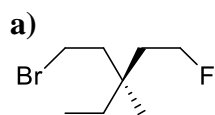
### Aufgabe 1.3 (6 Punkte):

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



### Aufgabe 1.4 (6 Punkte)

Bestimmen Sie die Konfiguration der folgenden Verbindungen nach Cahn-Ingold-Prelog und konstruieren Sie ihre Namen nach IUPAC. Falls ein Trivialname vorhanden ist, geben Sie diesen auch an (jeweils 2 Punkt pro Teilaufgabe).



## Teil 2

### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b1 (Organische Reaktionsmechanismen)

Maximale Punktezahl: 15

Notwendige Mindestpunkte: 6

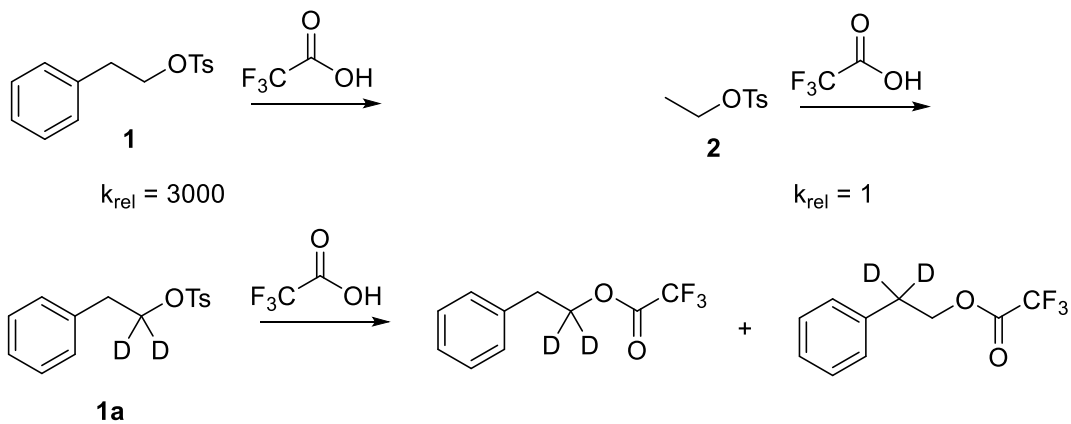
#### Aufgabe 2.1 (6 Punkte)

a) Schreiben Sie den detaillierten Mechanismus für die Nitrierung von Benzol mit  $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$  aus dem auch die Bildung des Elektrophils klar hervorgeht (4 Punkte).

b) Die Nitrosierung von Benzol folgt einem ähnlichen Mechanismus, jedoch gibt es einen Unterschied (neben dem bei der Nitrosierung anderen Elektrophil): der primäre kinetische Isotopieeffekt ist 1 im Falle der Nitrierung, jedoch 8.5 im Falle der Nitrosierung. Erklären Sie, welcher Schritt im Falle der Nitrierung und welcher im Falle der Nitrosierung reaktionsgeschwindigkeitsbestimmend ist (2 Punkte).

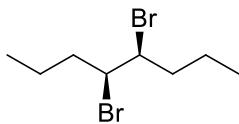
**Aufgabe 2.2 (2 Punkte):**

Die Solvolyse des Phenethyltosylates **1** erfolgt ca. 3000mal schneller als die des Ethyltosylats **2**. Wird die Dideuteroverbindung **1a** eingesetzt, entstehen folgende isotopomeren Verbindungen im Verhältnis 1:1. Schlagen Sie einen plausiblen Reaktionsmechanismus für die Bildung der Isotopomeren aus der Reaktion von **1a** vor.



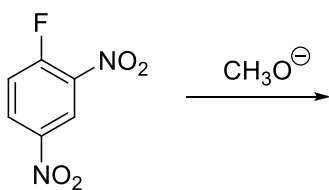
**Aufgabe 2.3 (2 Punkte):**

Wie könnten Sie folgende Verbindung in racemischer Form herstellen? Schreiben Sie dazu den ausführlichen Mechanismus.



**Aufgabe 2.4 (5 Punkte):**

a) Schreiben Sie den vollständigen Mechanismus folgender Reaktion des Substrats **A**. Wie heißt die reaktive Zwischenstufe? (3 Punkte).



**A**

b) Erklären Sie, ob die entsprechende Chlorverbindung **B** unter identischen Bedingungen schneller oder langsamer als **A** reagiert (2 Punkte).

### Teil 3

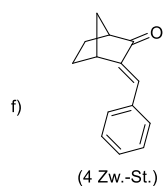
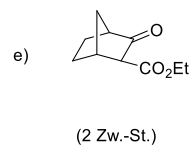
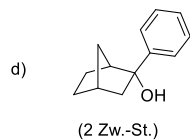
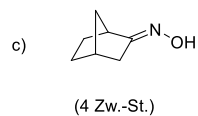
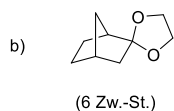
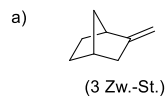
#### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung OC1b2 (Funktionelle Gruppen)

Maximale Punktezahl: 15

Notwendige Mindestpunkte: 6

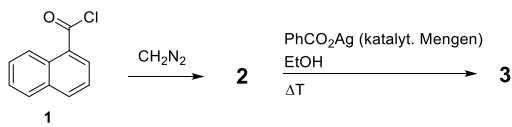
#### Aufgabe 3.1 (9 Punkte):

Schlagen Sie Reaktionen vor, mit denen man Bicyclo[2.2.1]heptan-2-on 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). Im Fall einer Namensreaktion muß der Name mit angegeben werden.

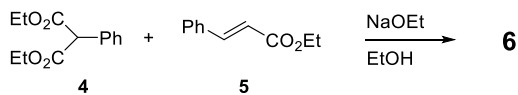


**Aufgabe 3.2 (6 Punkte):**

a) Welches Produkt wird bei der nachstehenden Umsetzung gebildet? Geben Sie wichtige Zwischenstufen mit an. Wie nennt man diese Reaktion? (3 Punkte)



b) Welches Produkt wird bei der nachstehenden Umsetzung gebildet? Geben Sie wichtige Zwischenstufen mit an. Wie nennt man diese Reaktion? Muss das Ethanolat stöchiometrisch eingesetzt werden, oder reichen prinzipiell auch katalytische Mengen Natrium-Ethanolat? (3 Punkte)



## Teil 4

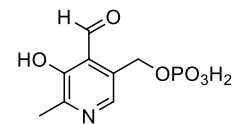
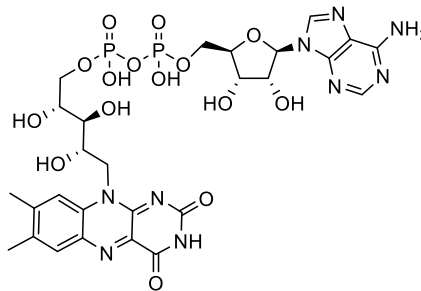
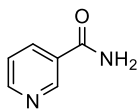
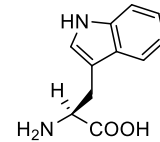
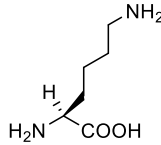
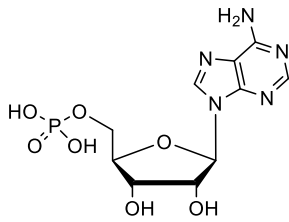
### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung BC1 (Biochemie und Naturstoffe)

Maximale Punktezahl: 15

Notwendige Mindestpunkte: 6

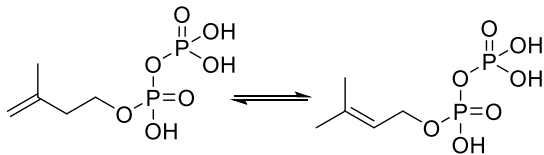
#### Aufgabe 4.1 (10 Punkte)

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

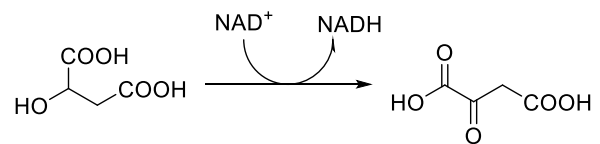


b) zu welchen Zyklen oder Ab- bzw. Aufbauwegen gehören die folgenden 4 Reaktionen *i-iv*? Benennen Sie auch die Verbindungen in den Reaktionen *i-iv* (jeweils 1 Punkt).

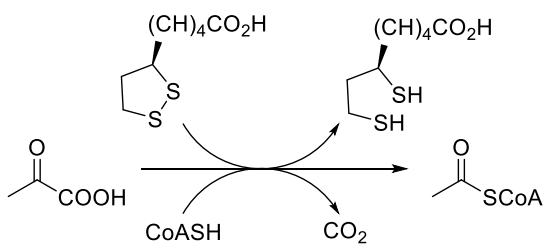
i)



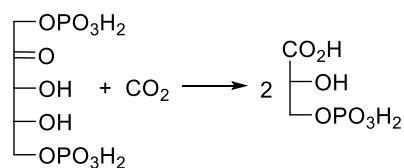
ii)



iii)



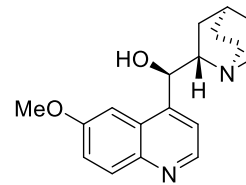
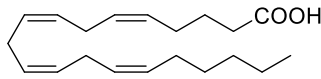
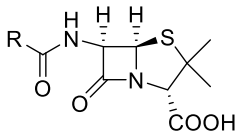
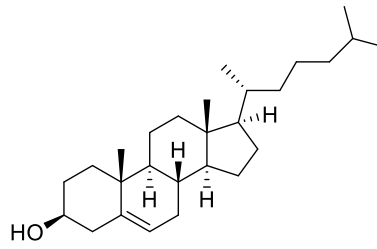
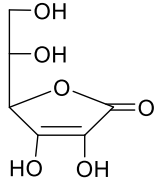
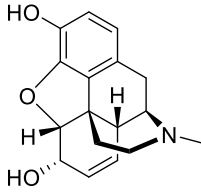
iv)





### Aufgabe 4.2 (3 Punkte)

Geben Sie an, zu welchen Naturstoffklassen die folgenden 6 Verbindungen gehören (je ½ Punkt).



### Aufgabe 4.3 (2 Punkte)

Erklären Sie kurz (mit Stichworten) die folgenden Begriffe

a) Katabolismus

b) Primärstruktur

## Teil 5

### Aufgaben zum Stoff der Vorlesung AN2a (Instrumentelle Analytik)

Maximale Punktezahl: 15

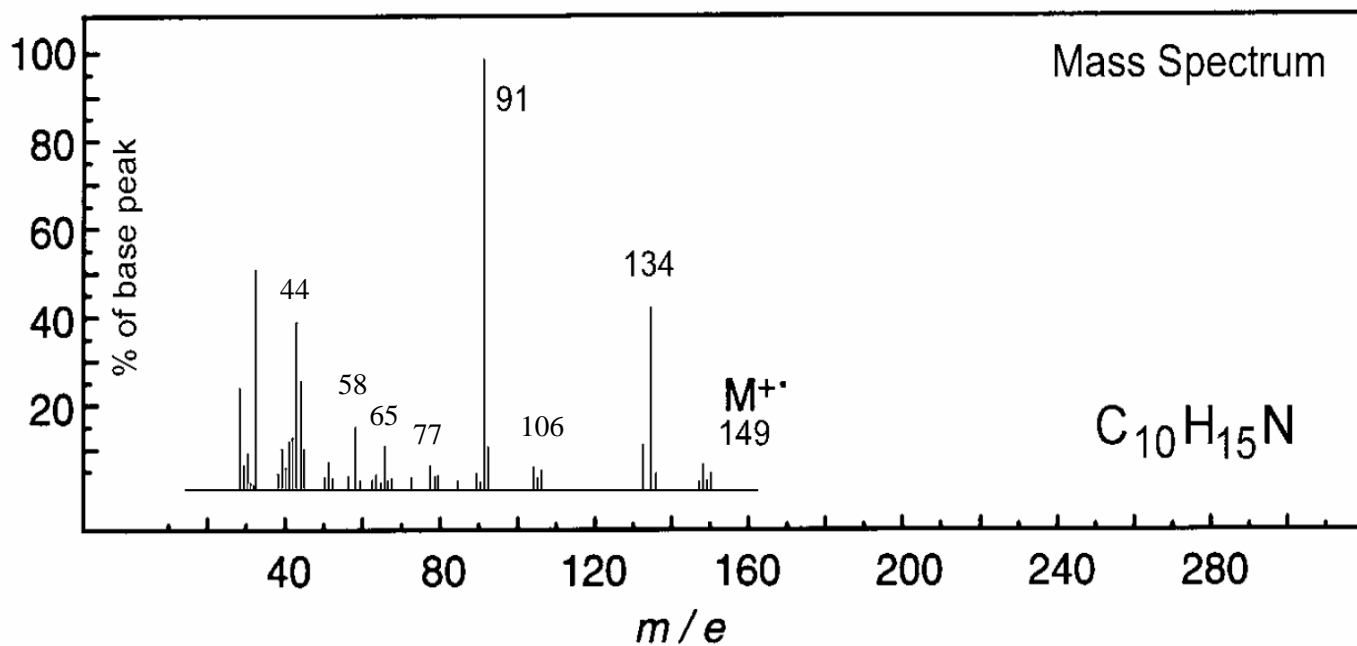
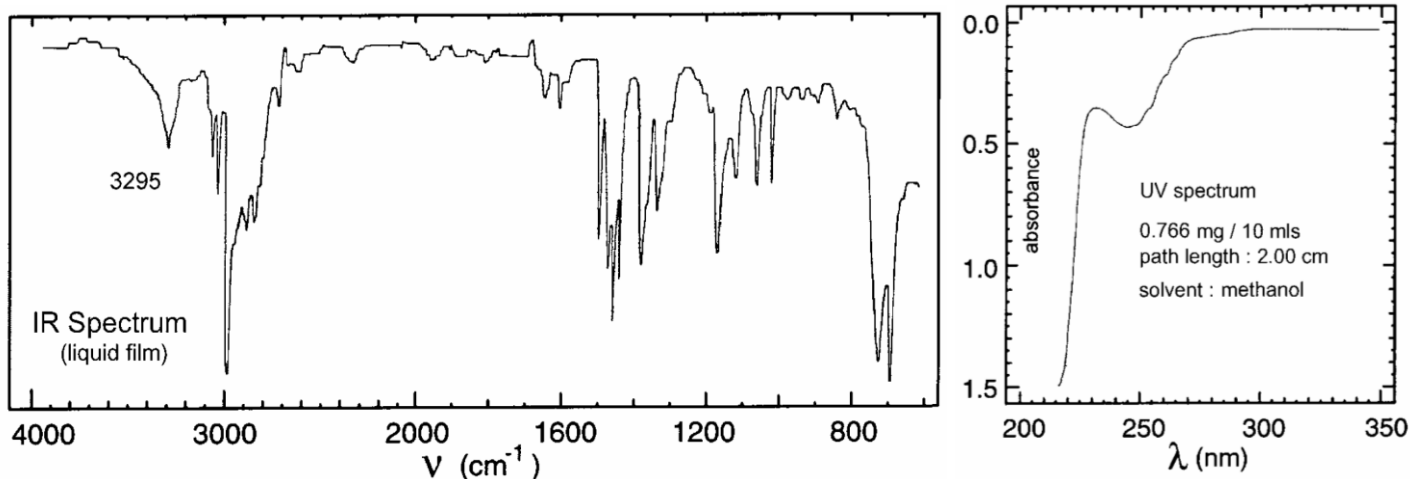
Notwendige Mindestpunkte: 6

#### Aufgabe 5.1 Kombinierte Spektreninterpretation (10 Punkte)

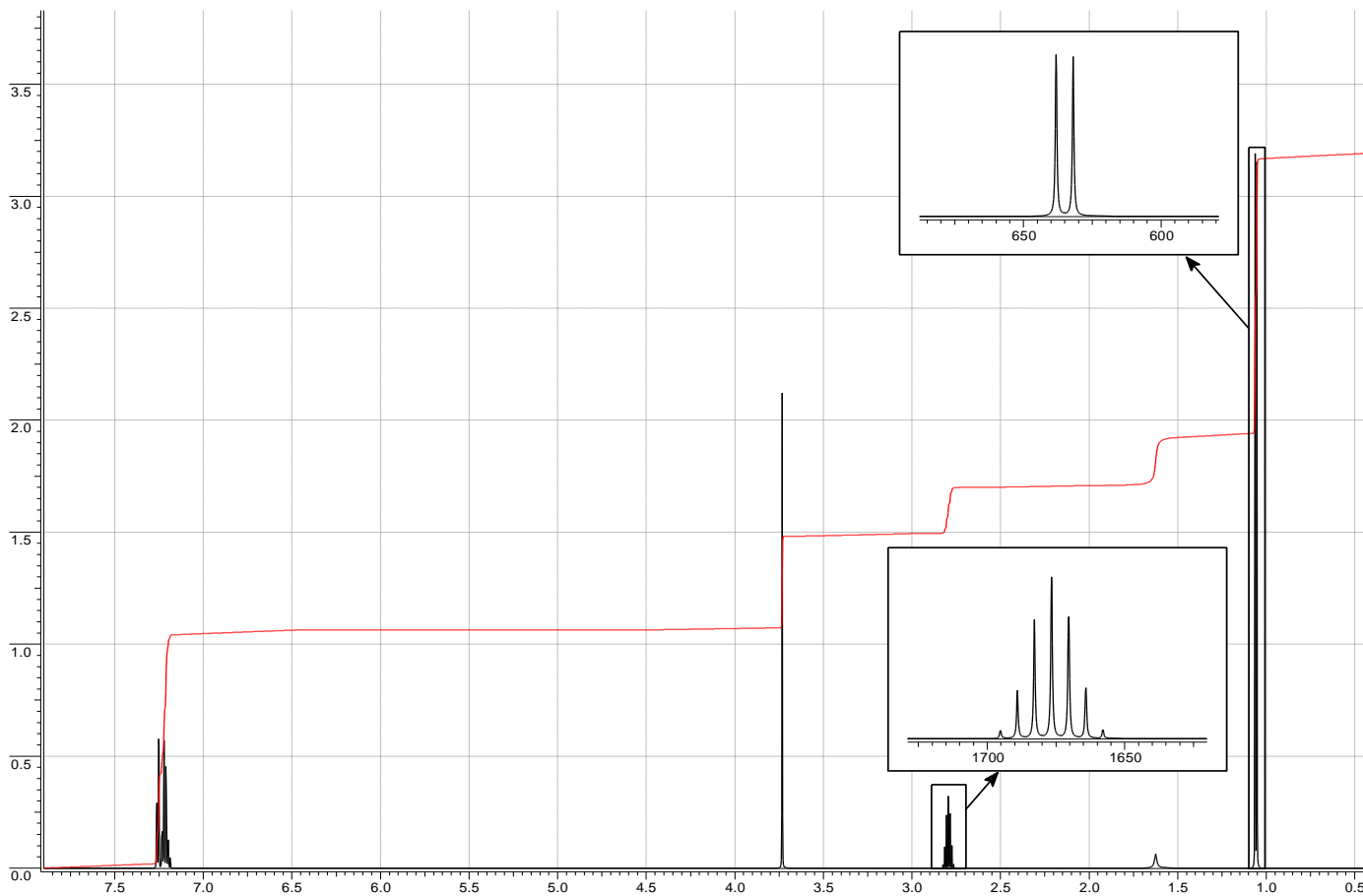
Ermitteln Sie die Struktur, die zu den folgenden Spektren passt.

Werten Sie dazu alle in den Spektren enthaltenen Informationen (inkl. Fragmentierungsmechanismen im Massenspektrum für die markierten Peaks) aus und notieren Sie jeden

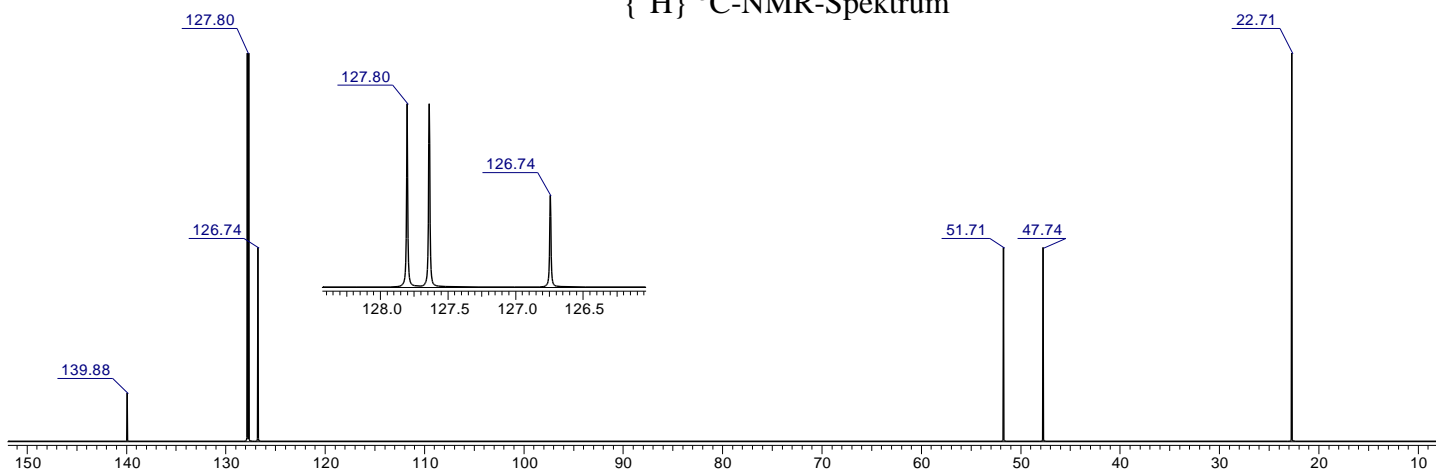
Gedankengang nachvollziehbar. Verwenden Sie hierzu ein gesondertes Blatt. In die Spektren geschriebene Notizen werden nicht bewertet!



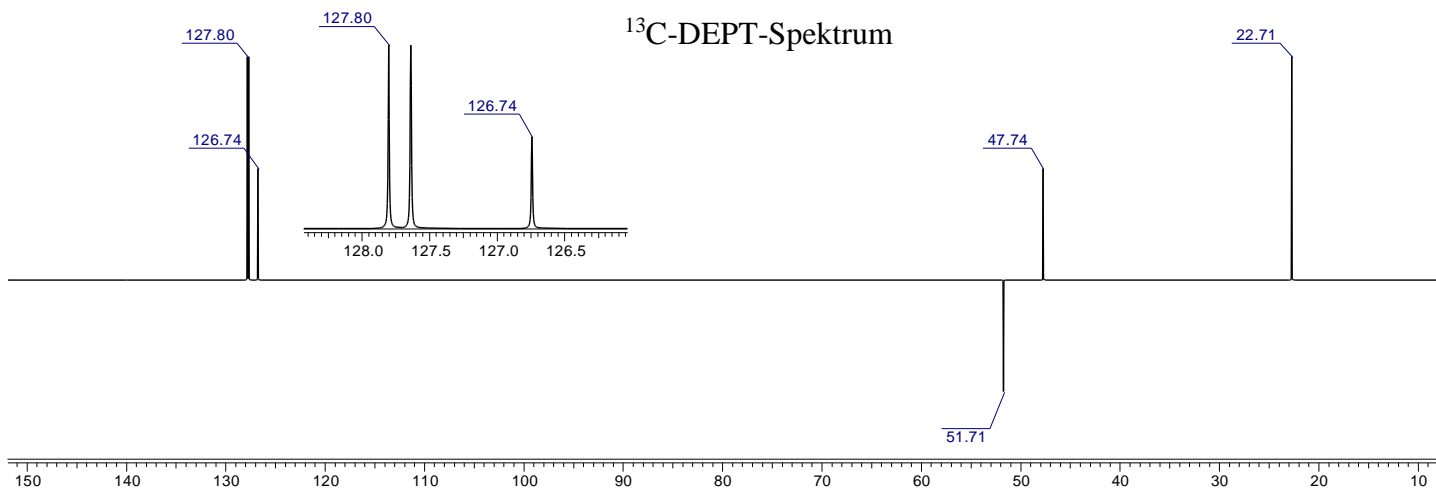
# $^1\text{H}$ -NMR-Spektrum



# $\{^1\text{H}\}^{13}\text{C}$ -NMR-Spektrum



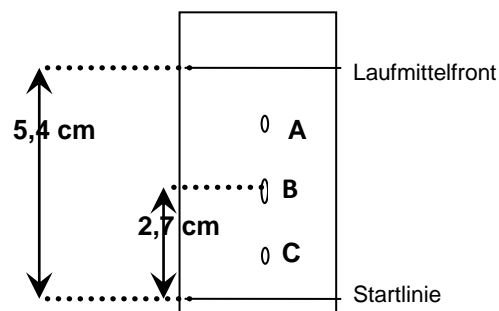
# $^{13}\text{C}$ -DEPT-Spektrum



**Aufgabe 5.2 Trennmethoden (5 Punkte)**

a) Dünnschichtchromatographie (2 Punkte):

Berechnen Sie den  $R_f$ -Wert der Komponente B



Mittels welcher Kräfte bewegt sich die Mobilphase in der DC über die Stationärphase?

Wie können Sie bei der Dünnschichtchromatographie die aufgetrennten Substanzen detektieren? Benennen Sie 2 Detektionsmethoden.

b) Kapillarelektrophorese (1 Punkt)

Was versteht man unter dem elektroosmotischen Fluss in der Kapillarelektrophorese und was bewirkt er?

c) HPLC (2 Punkte)

Zeichnen Sie die chemische Struktur einer Normalphase und einer Umkehrphase (RP-Phase) und erläutern Sie die Polaritäten (1 Punkt).

Geben Sie je ein typisches Fließmittelgemisch (Mobilphase) für die Normalphasenchromatographie und die Umkehrphasenchromatographie in der HPLC an (1 Punkt).