

**Spektroskopie I (NMR)**  
**WS2010/11 Nachholklausur**

21.12.2010

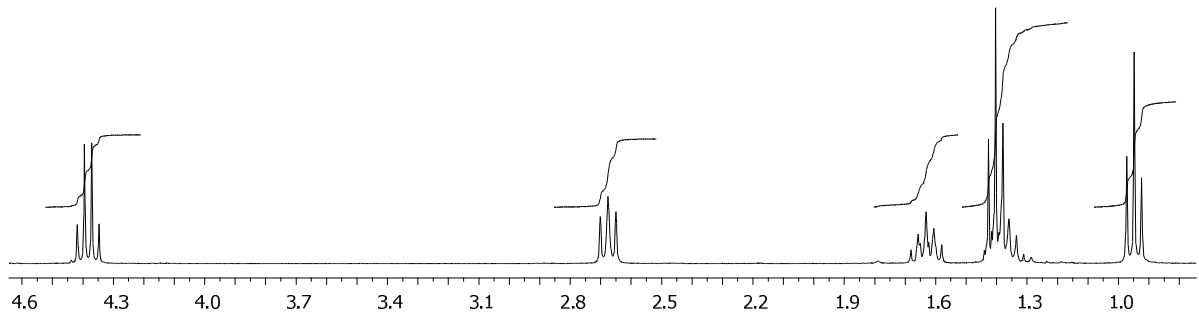
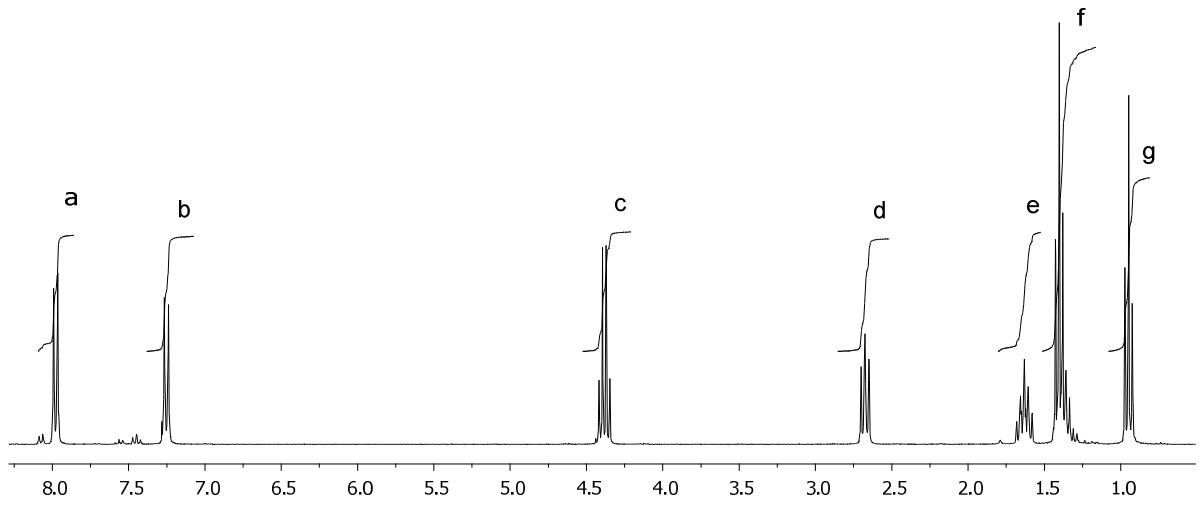
**Frage 1: (12 Punkte)**

Auf Seite 2 sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet:  $C_{13}H_{18}O_2$

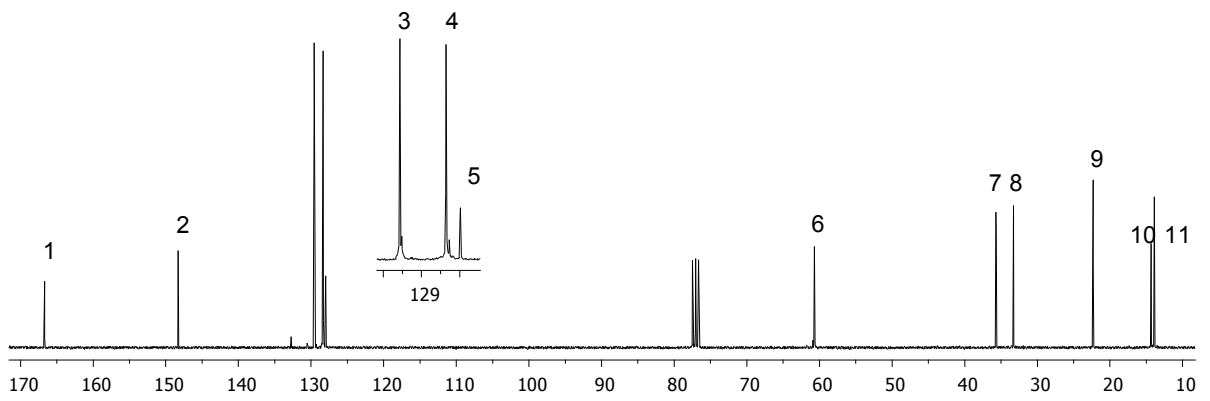
1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund der Spektren? (5 P)

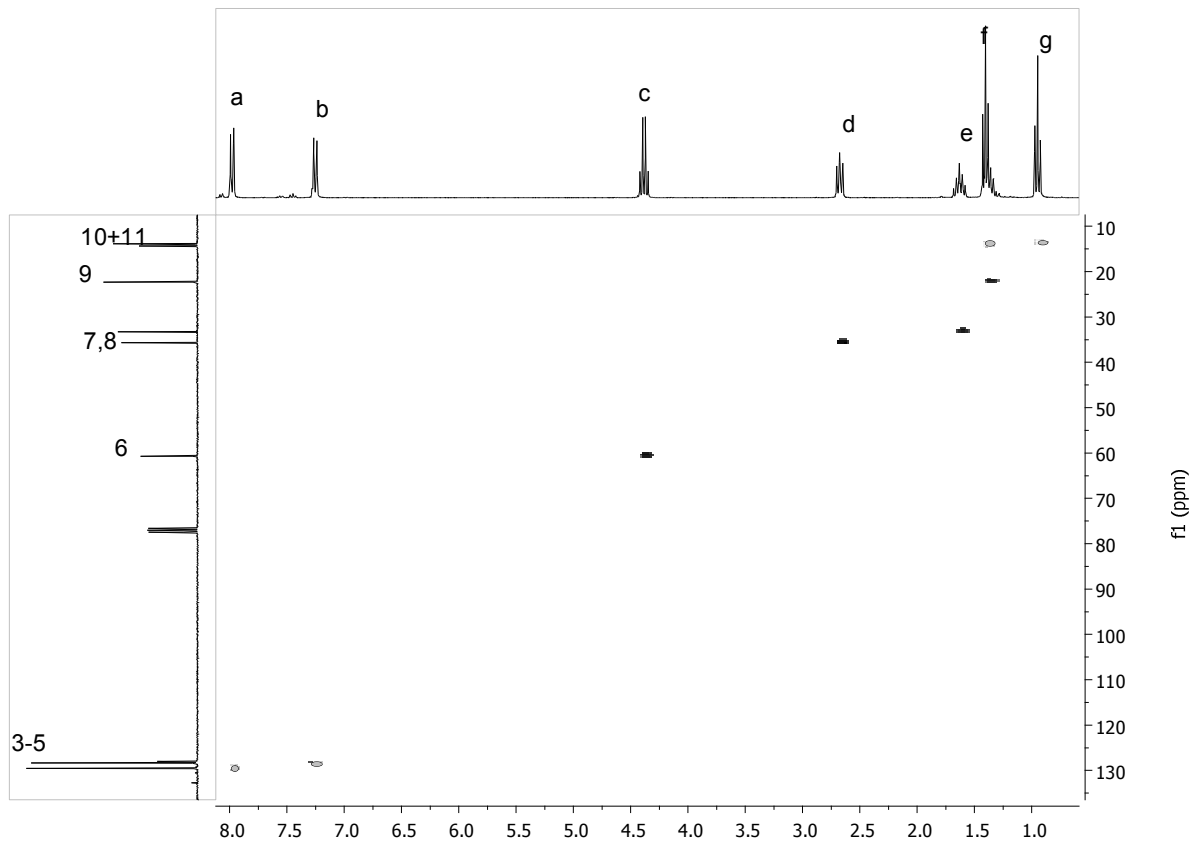
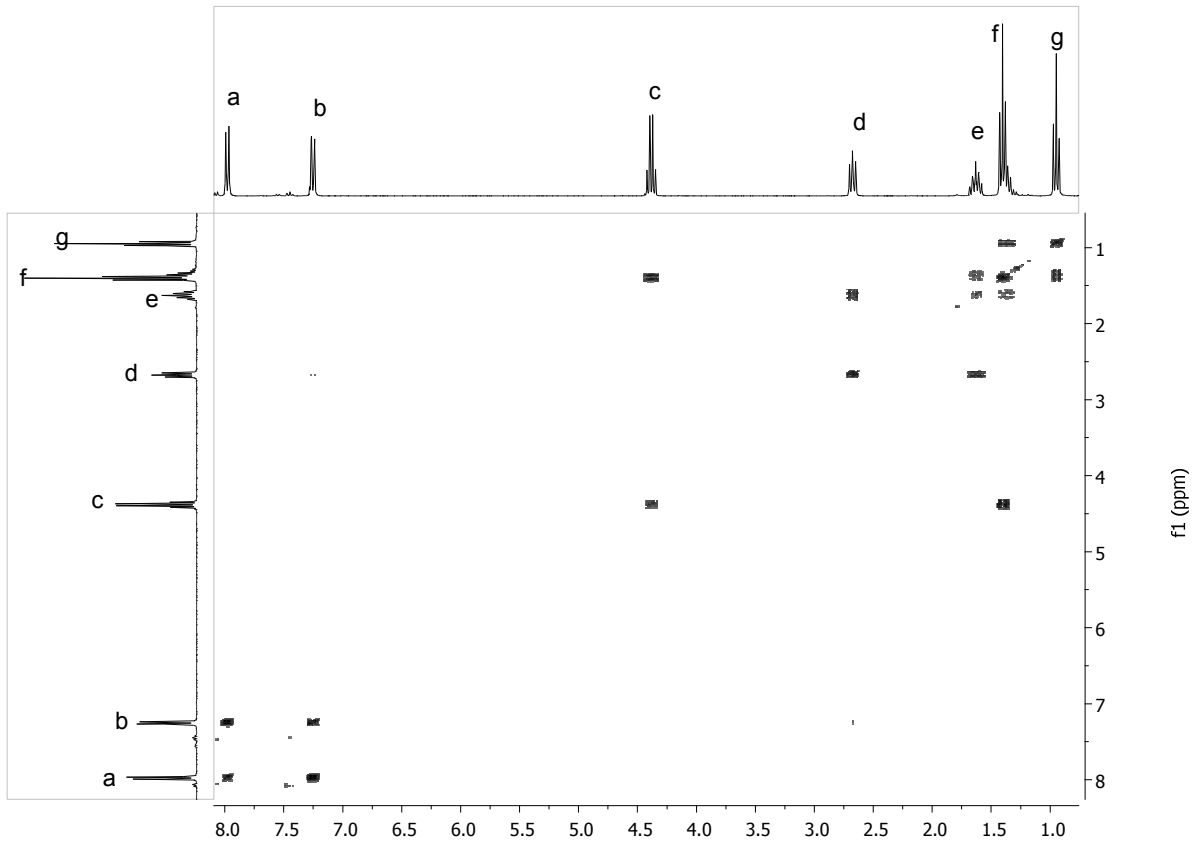
2. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an. (1 P)

3. Ordnen Sie das Signal f zu und erklären Sie sein Aussehen /Kopplung. (6 P)



Vergrößerung





**Frage 2: (16 Punkte)**

Auf den Seiten 5 / 6 sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet:  $C_{13}H_{15}NO_2$ .

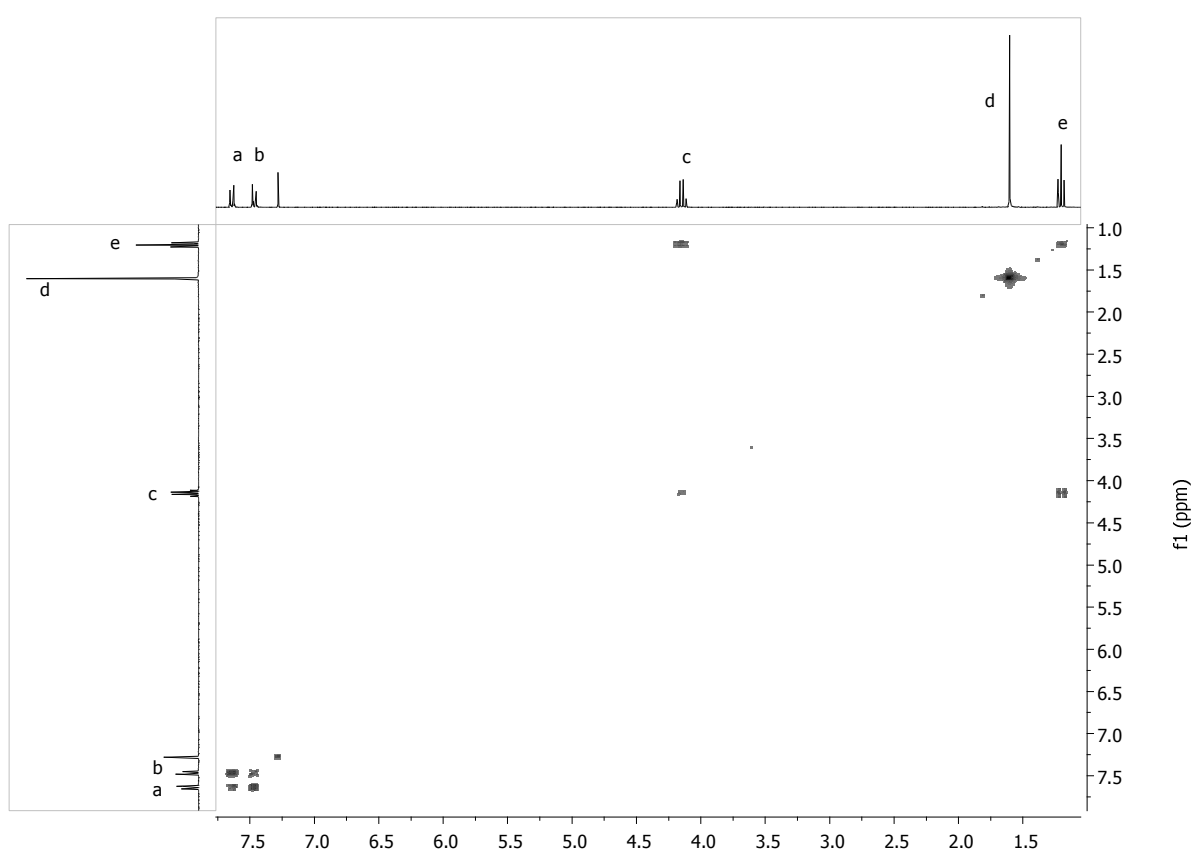
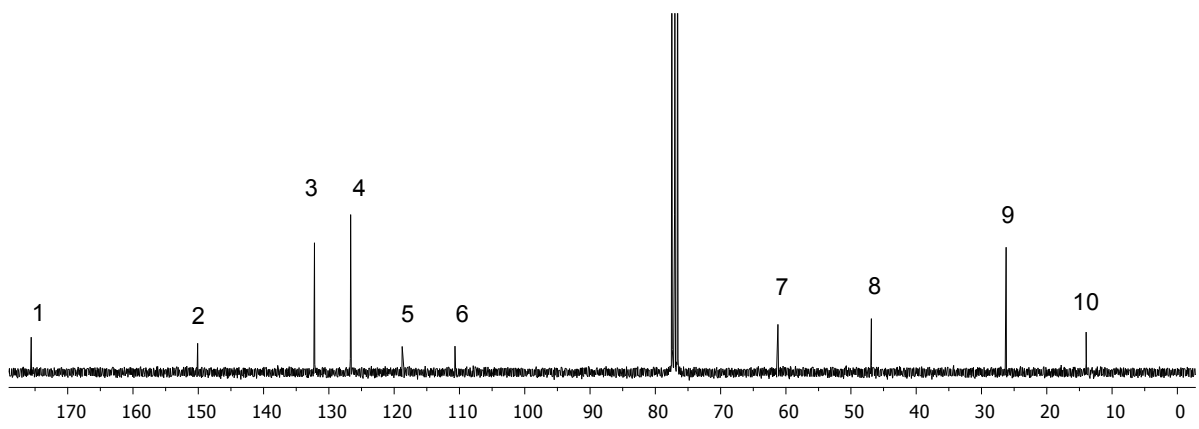
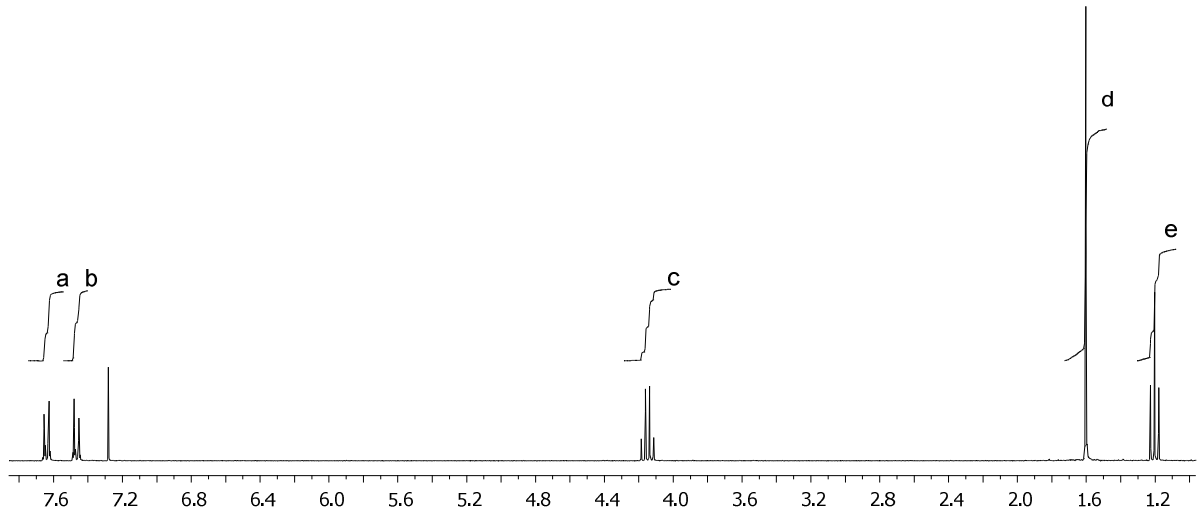
1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund der Spektren/DBÄ? (4 P)

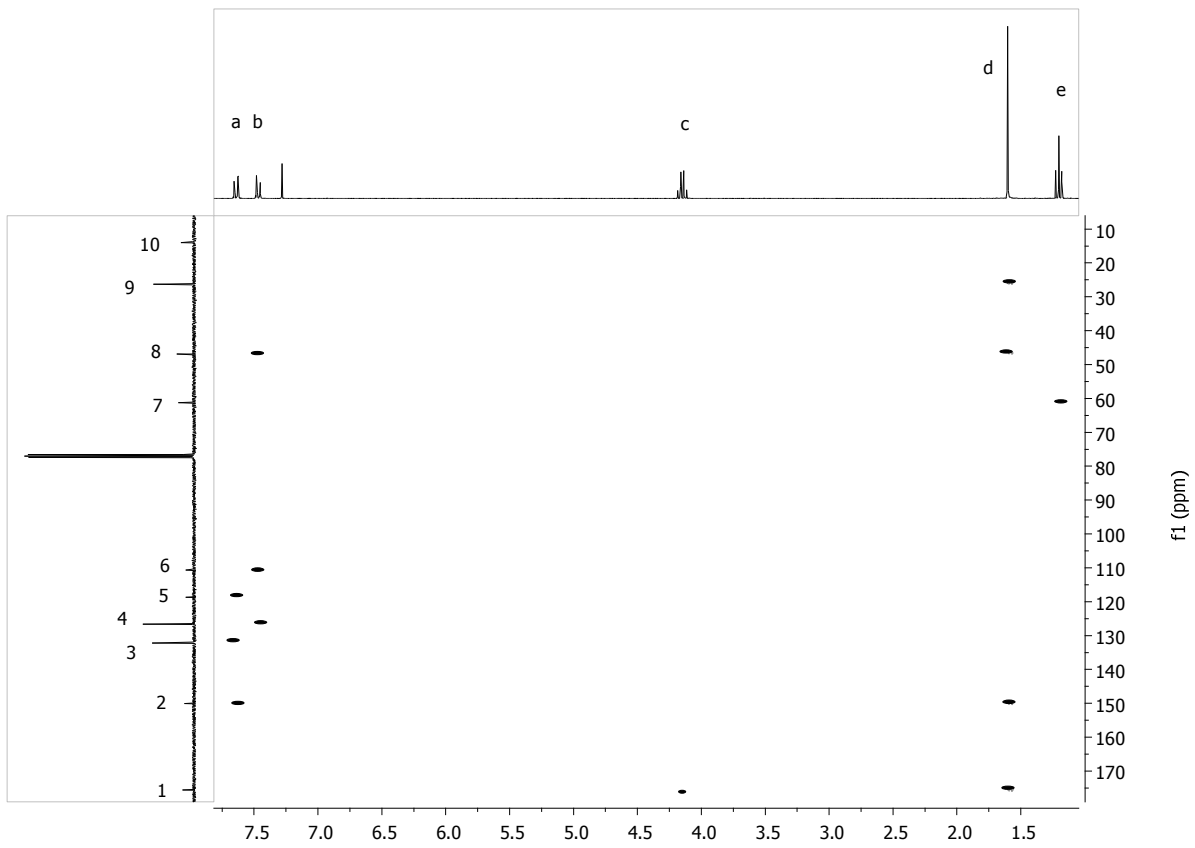
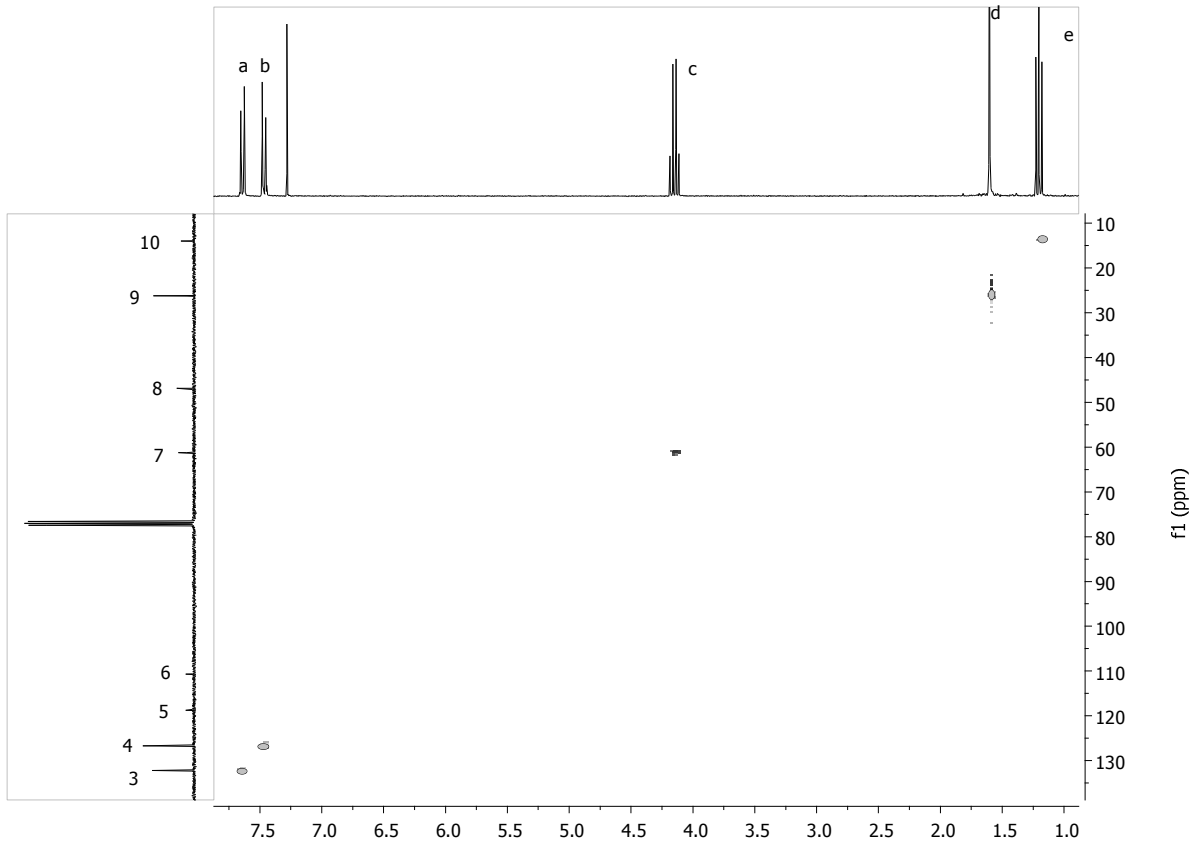
2. Ordnen Sie die Signale so gut wie möglich zu, um Frage 3 beantworten zu können. (6 P)

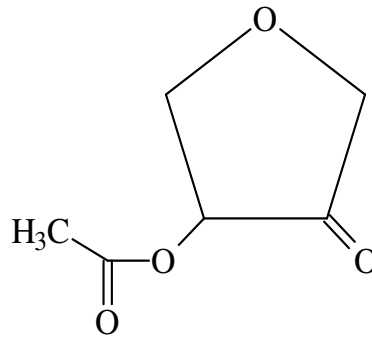
3. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an. (2 P)

4. Zeichnen Sie die im HMBC sichtbare Kopplung der C-Atome 1, 2, 5 und 6 in Ihr gefundenes Molekül ein und füllen Sie folgende Tabelle für diese C-Atome aus. (4 P)

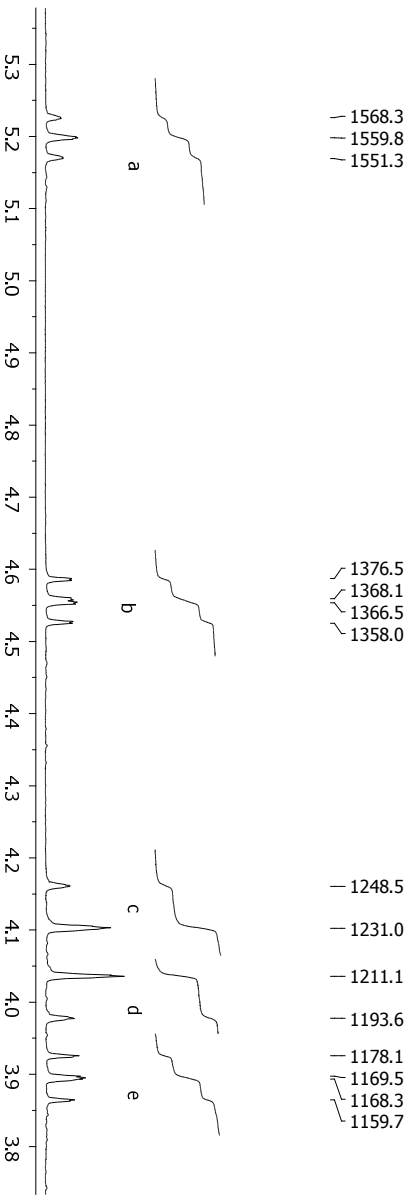
$^{13}C$	$^1H$	$^nJ_{CH}$
1		
2		
5		
6		



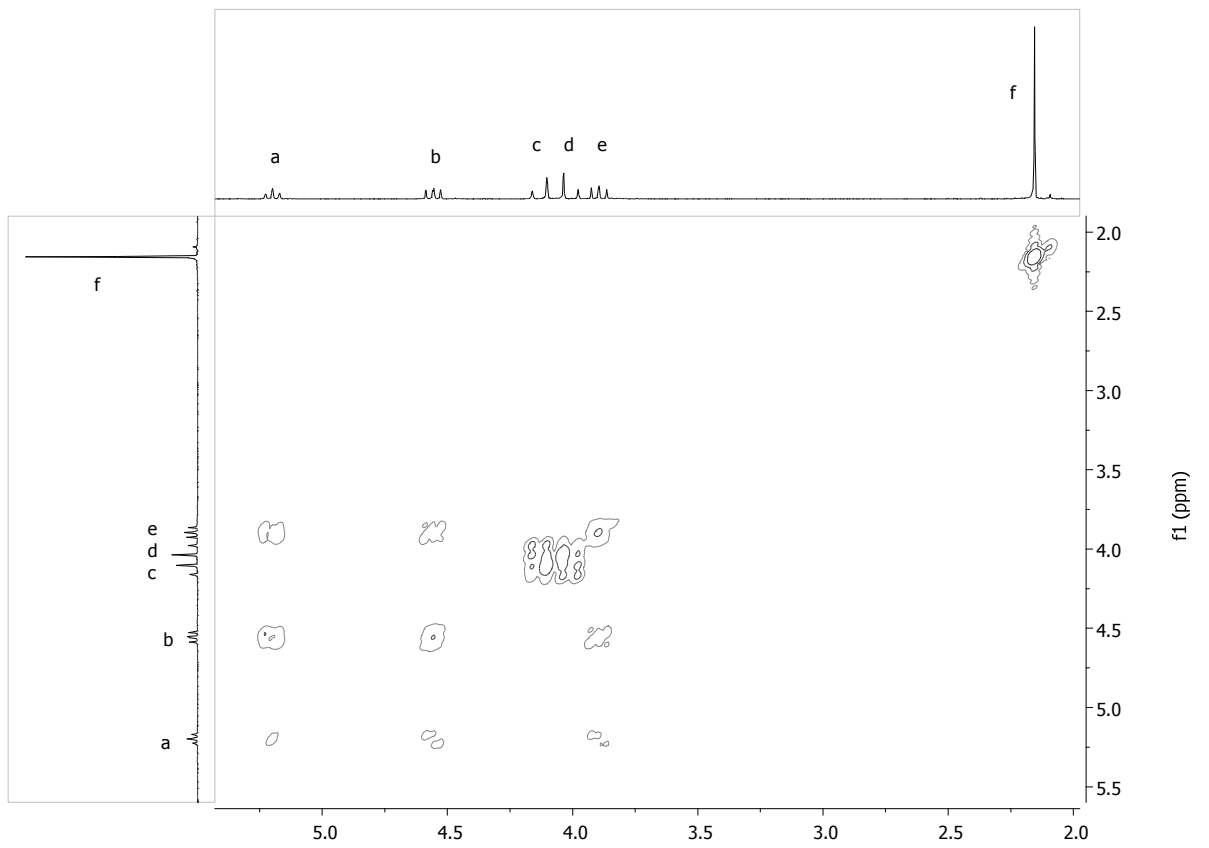
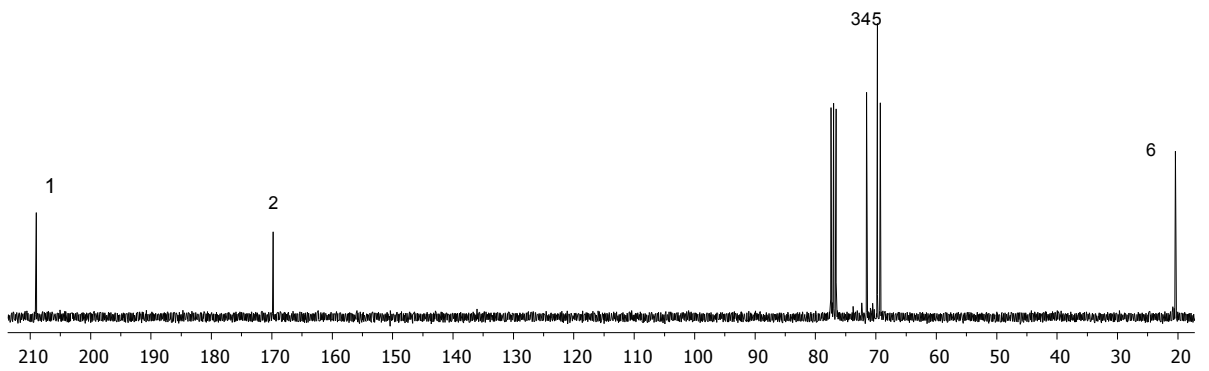
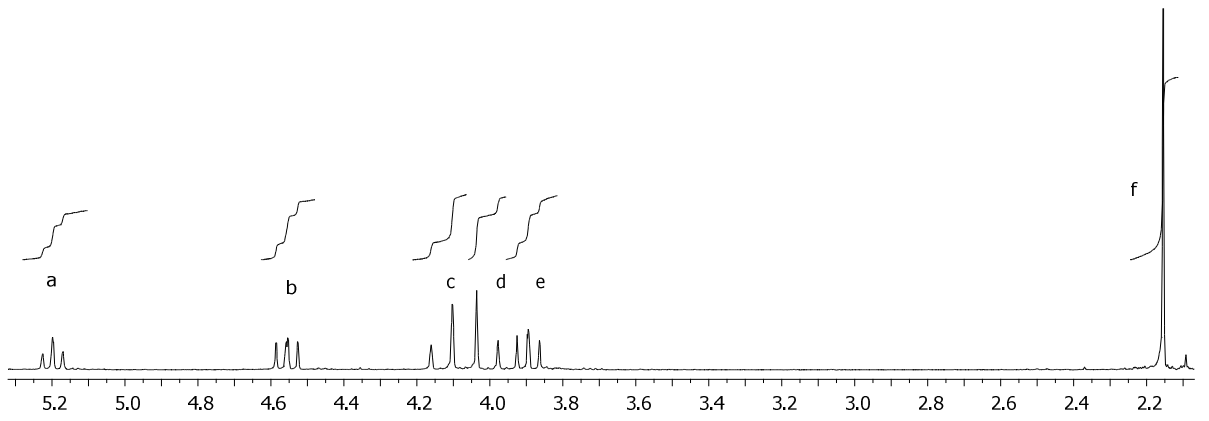


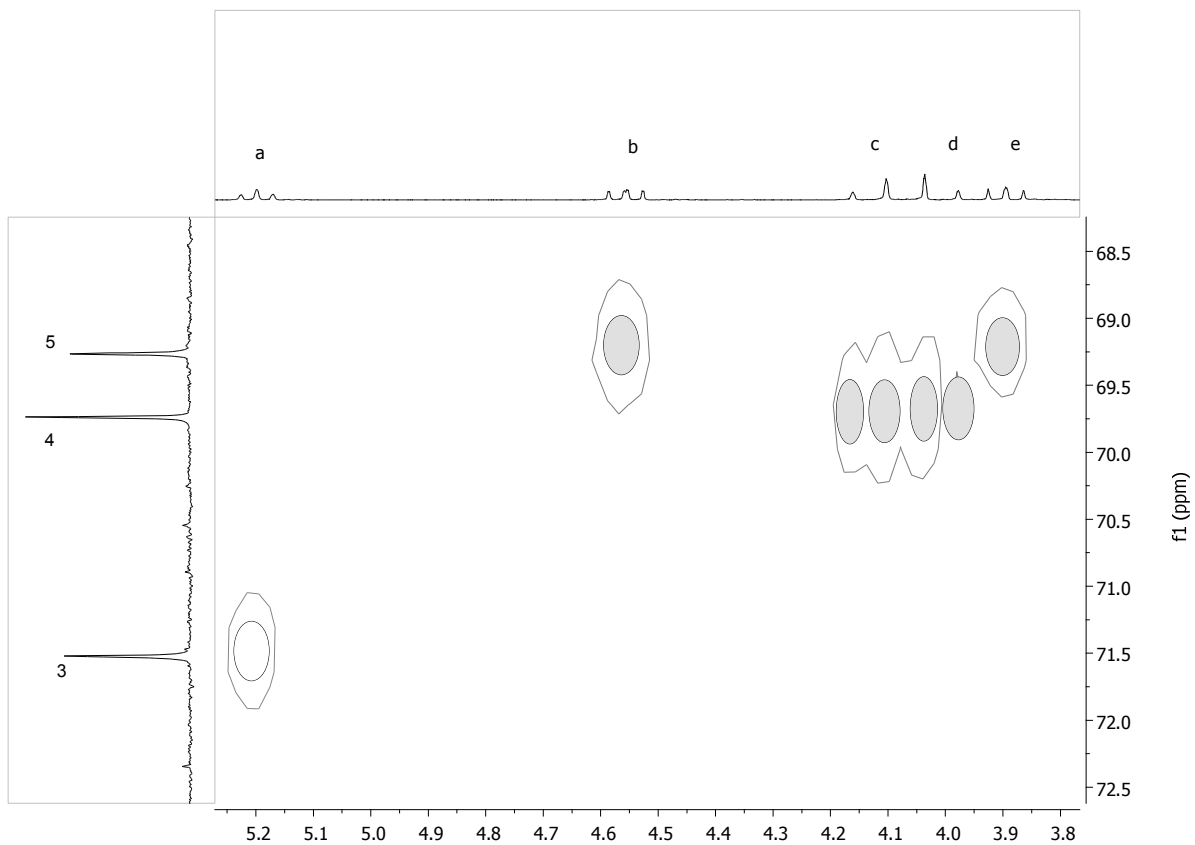
**Frage 3: (21 Punkte)**

1. Ordnen Sie alle Signale zu. (6 P)
2. Bestimmen Sie das Spinsystem der Protonen. (2 P)
3. Warum sind die Integrale der Protonen stufenförmig? Welche Information gibt ein Integral prinzipiell und welche. für die NMR? (1 P)
  
4. Zeichnen Sie einen Splittingschlüssel incl. allen Kopplungskonstanten auf der nächsten Seite. Es muß ersichtlich sein, woher Sie die Werte der Kopplungskonstanten haben. (8 P)
5. Proton c ist ein Dublett. Warum ist das Intensitäts-Verhältnis des zwei Linien nicht 1:1. Erklären Sie (2 P)
  
  
  
  
  
  
6. Bei welcher Frequenz wurden die Spektren aufgenommen? (1 P)
7. Warum verwendet man in der NMR die ppm-Skala und nicht die Hz-Skala? (1 P)

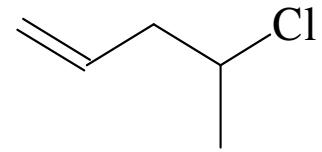
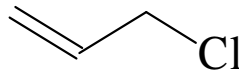
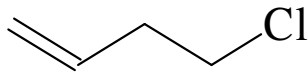








Die Signale von CH<sub>3</sub> und CH-Gruppen sind weiß,  
 die Signale von CH<sub>2</sub>-Gruppen sind grau ausgefüllt.

**Frage 4: (21 Punkte)**

1. Bestimmen Sie das Spinsystem der Protonen (6 P)
2. Was versteht man unter der Präzessionsfrequenz ? Erklären Sie Wovon ist sie abhängig? (6 P)

3. Ein Proton sitzt in der Nähe einer  $e^-$ -ziehenden Gruppe und kommt darum weiter links im Spektrum. Warum? Erklären Sie. (3 P)

4. Skizzieren Sie den Aufbau eines NMR-Spektrometers und erläutern Sie kurz die Aufgaben der Teile. (3 P)