

SS19 Name

Matrikelnr.....

**Spektroskopie 2 (NMR)
SS 2019 Klausur**

19.8.2019

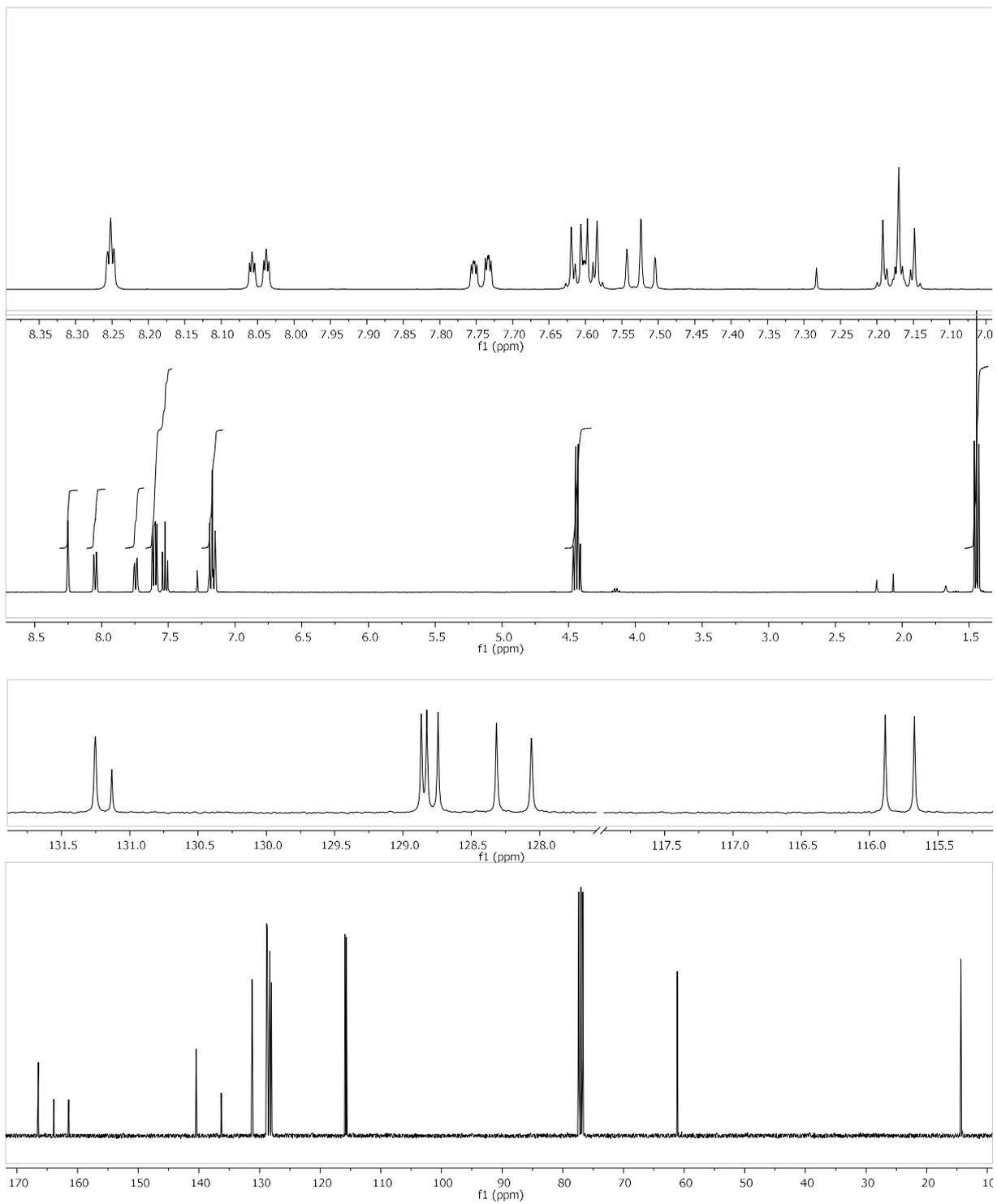
Frage 1: (11 Punkte)

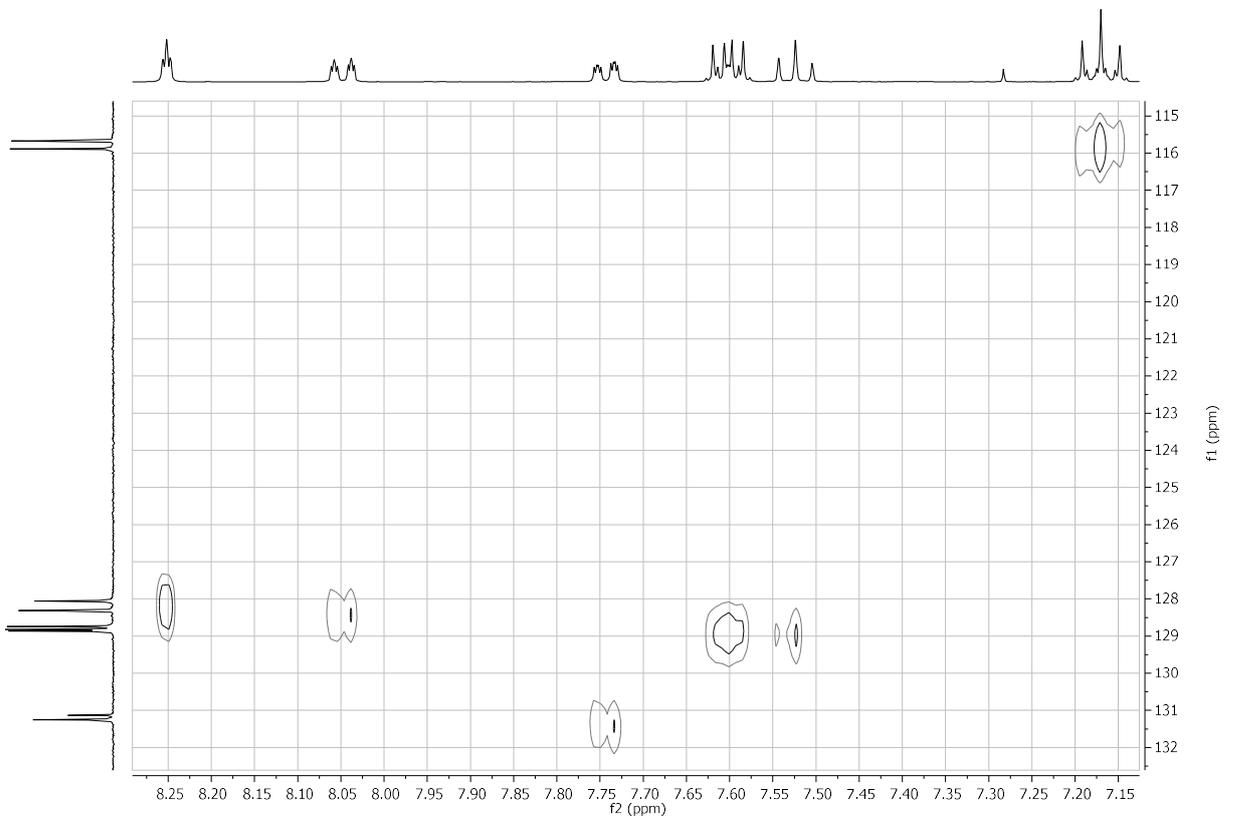
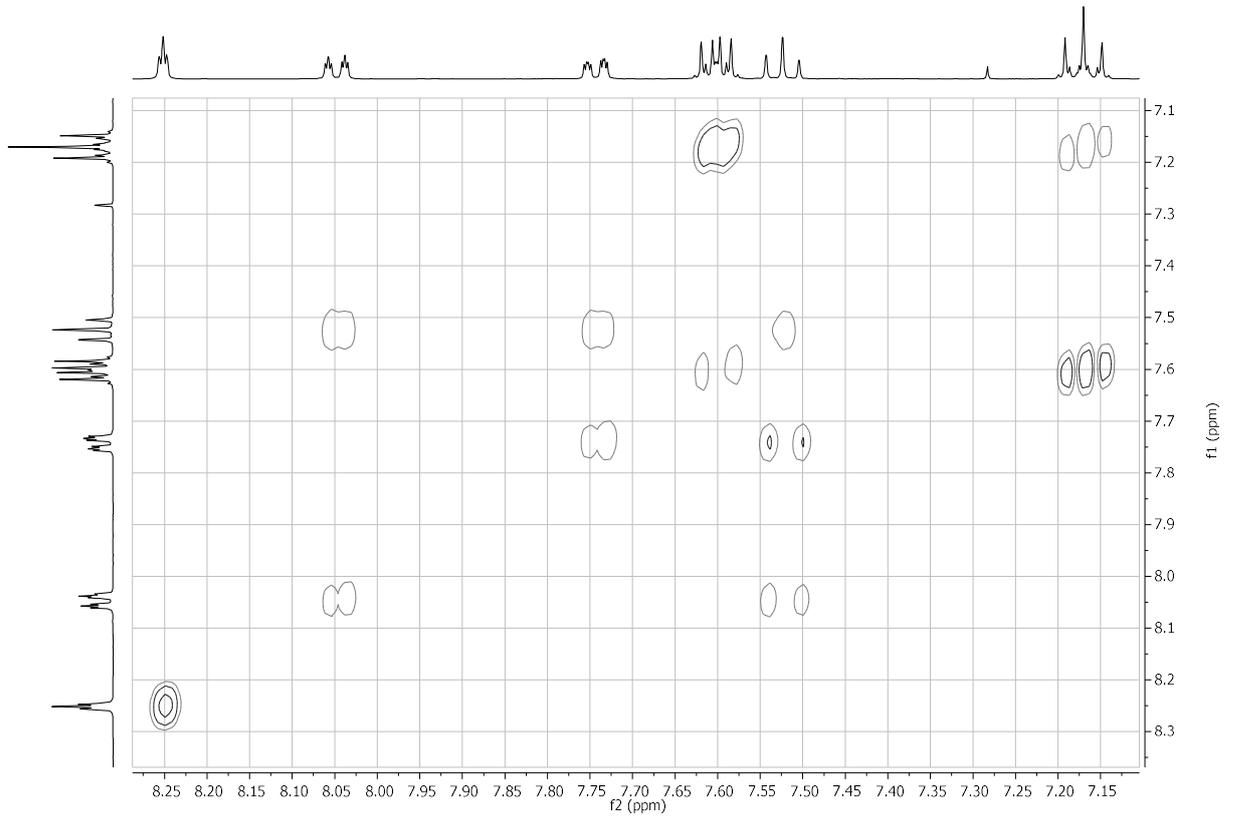
Auf Seite 2 sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet: $C_{15}H_{13}FO_2$.

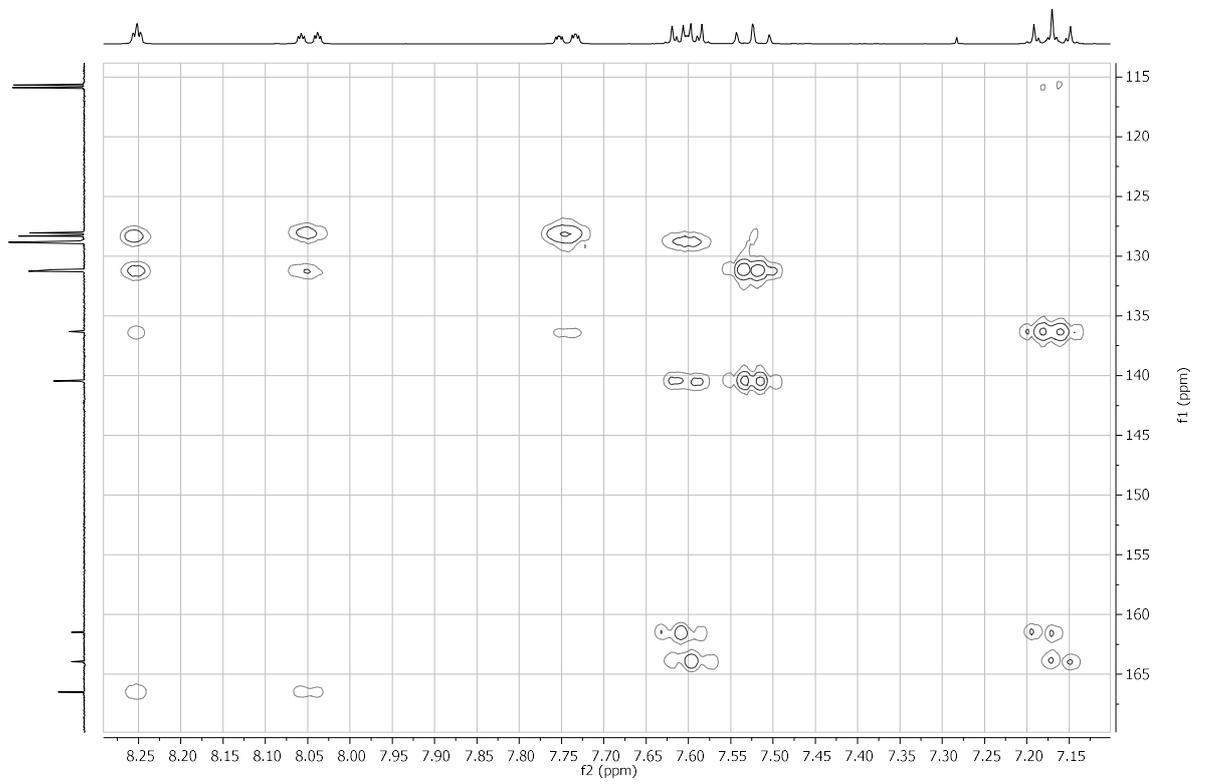
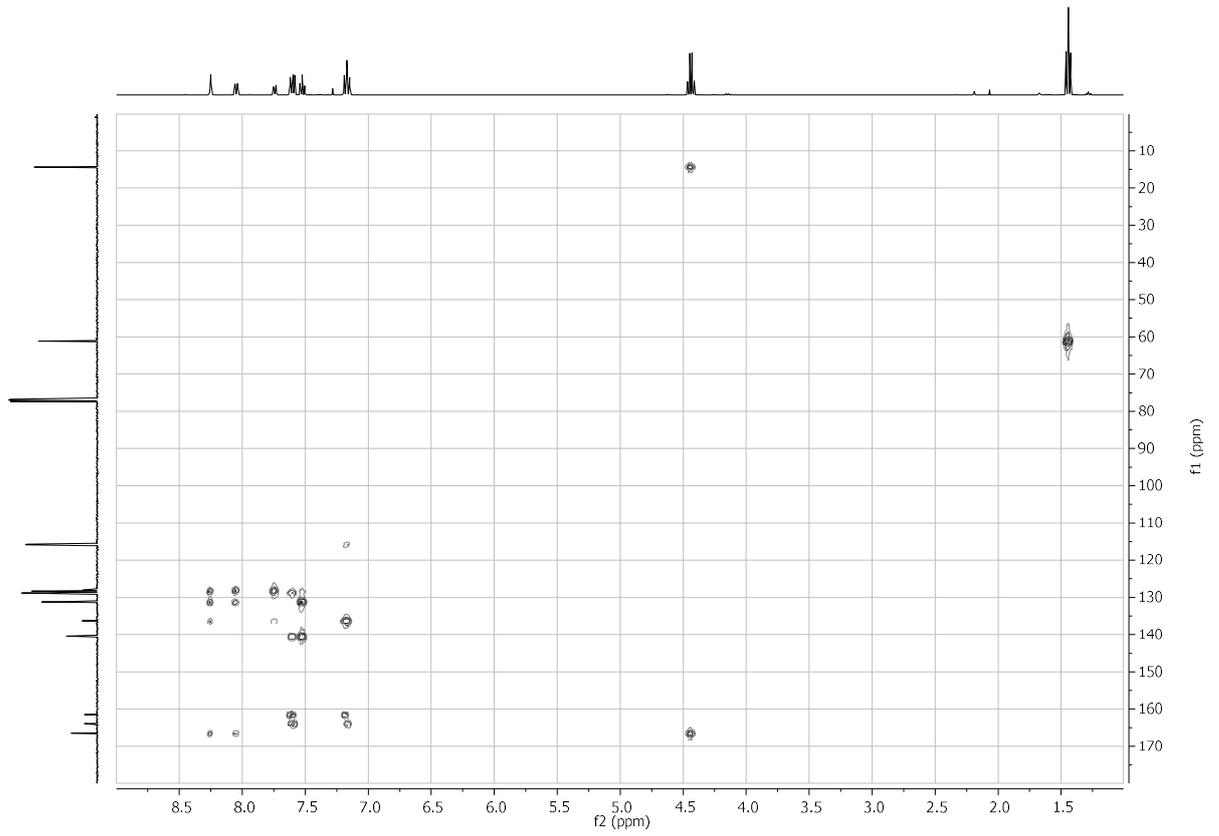
1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund des 1H -, ^{13}C - und COSY- Spektren? (6 P)

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

3. An welchem Parameter erkennt man, ob ein Atom magnetisch ist oder nicht?
Nennen Sie 5 magnetische und ein nicht magnetisches Element (incl. dieses Parameters). (4 P)







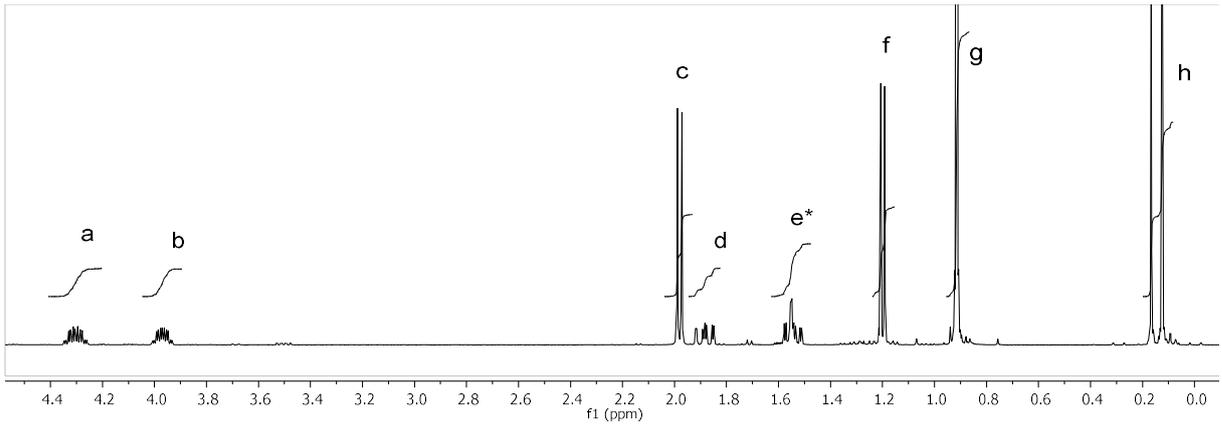
Frage 2: (11 Punkte)

Auf folgenden Seiten sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet: $C_{11}H_{25}IOSi$.

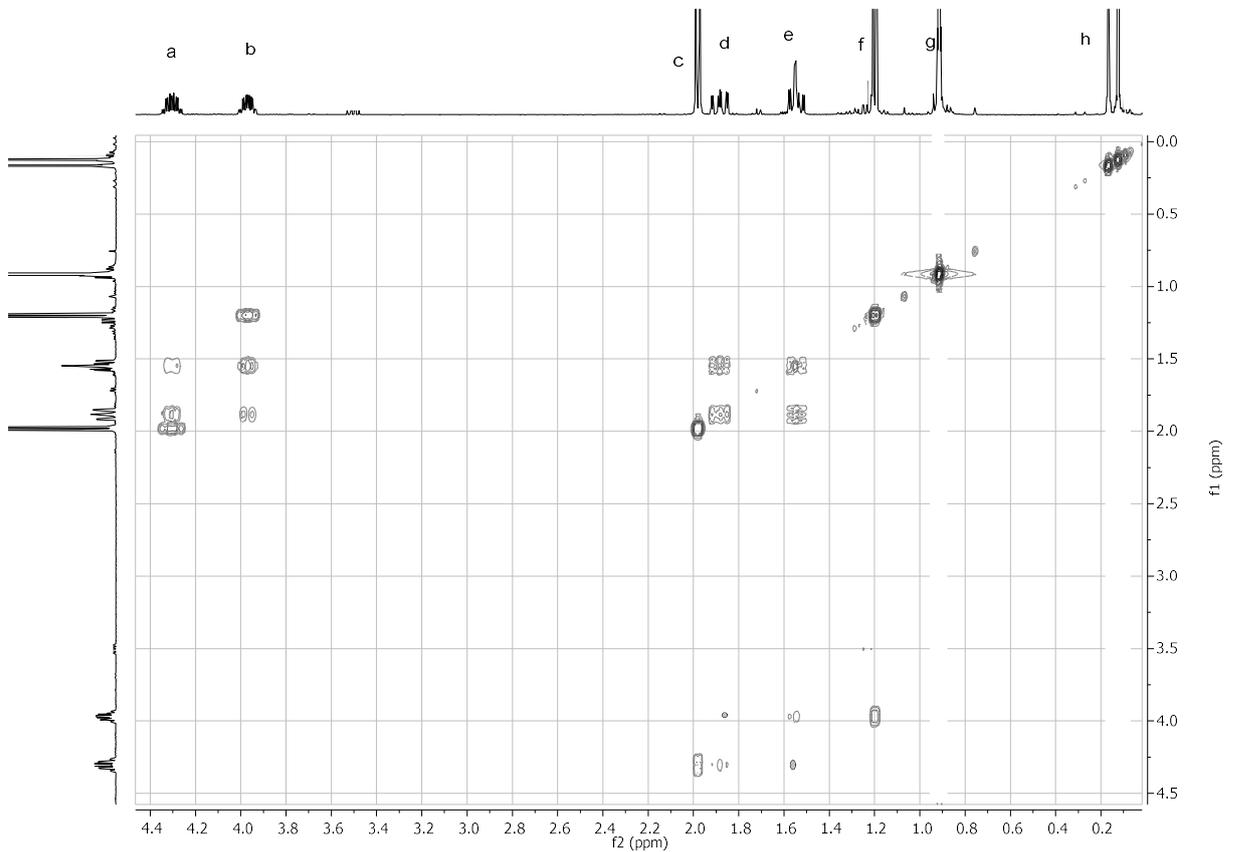
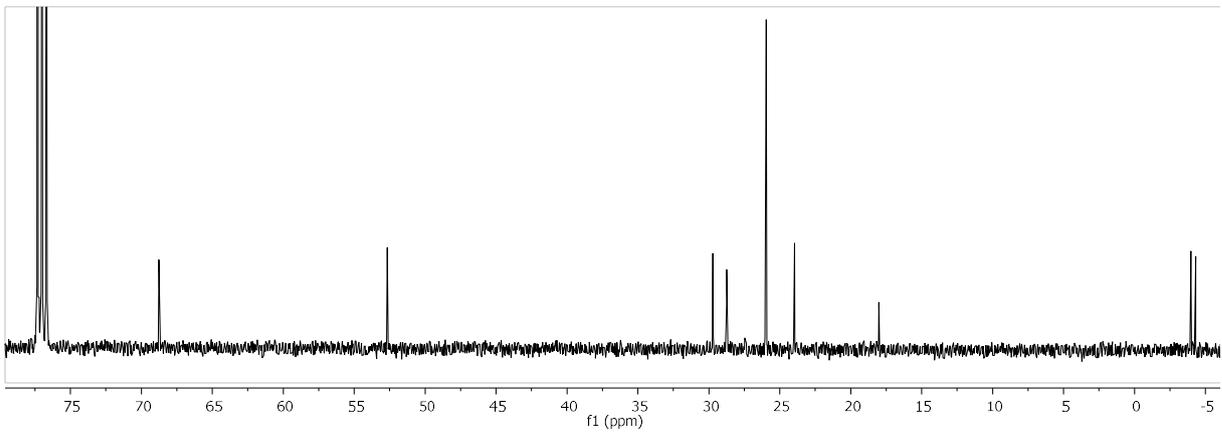
1. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an. Ordnen Sie alle Protonen zu. (3 P)

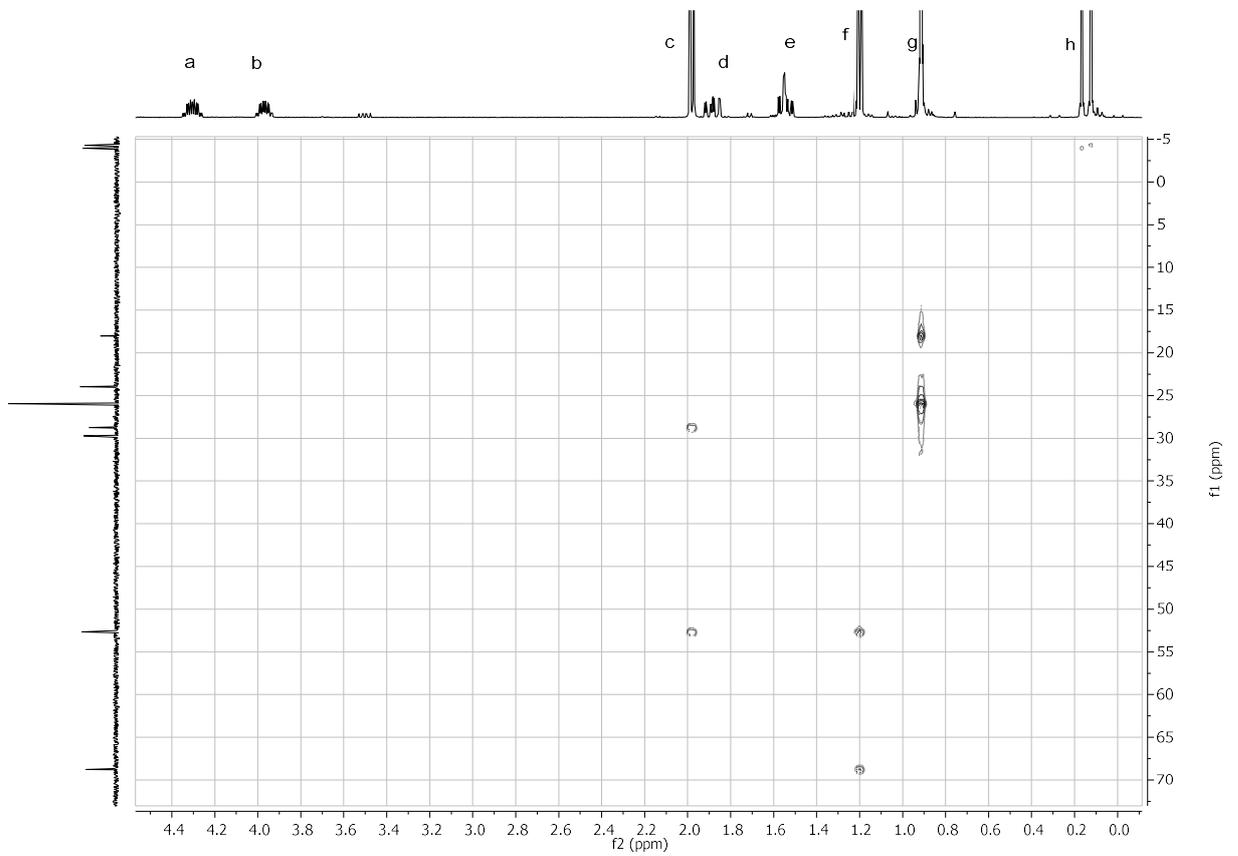
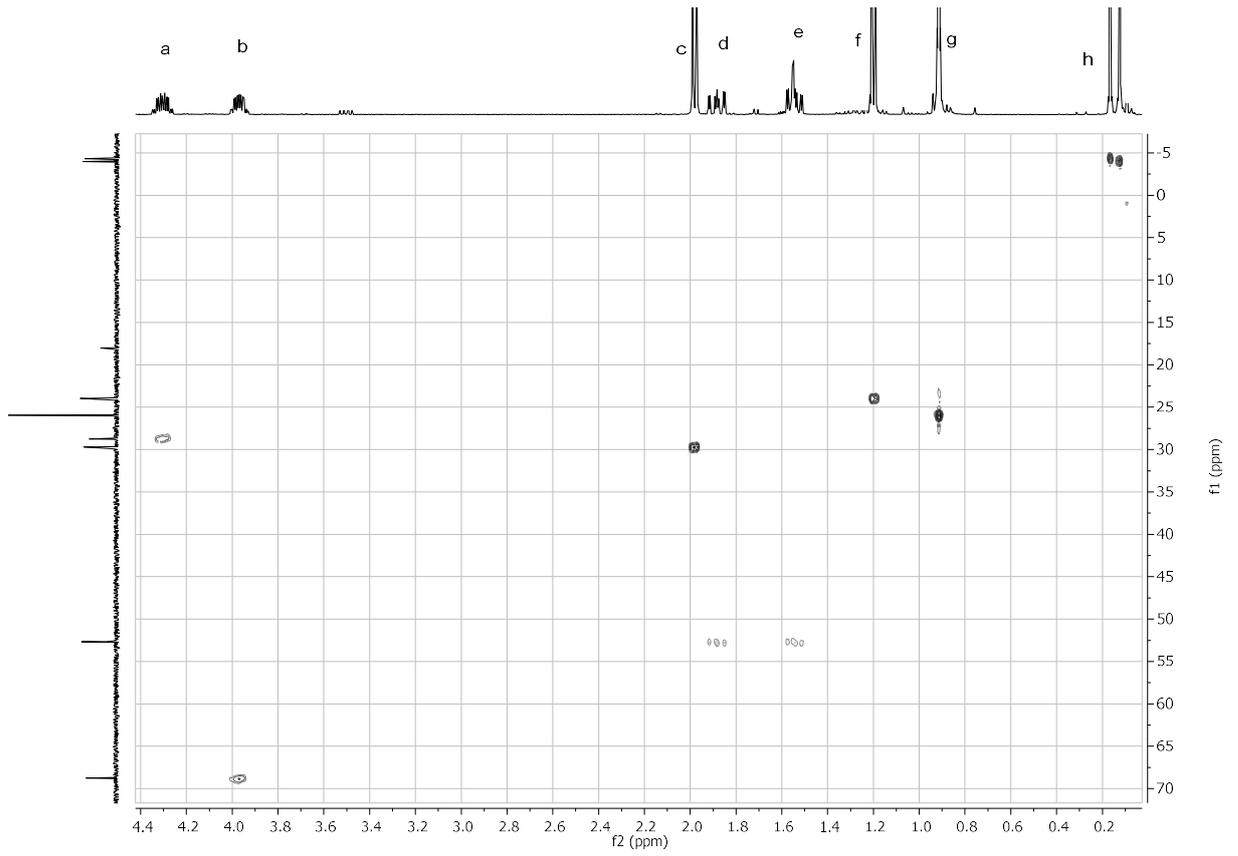
2. Erklären Sie kurz und stichpunktartig, wie Sie auf die Struktur gekommen sind. (6 P)

3. Ist das Signal h ein Dublett oder zwei Signale? Begründen Sie (2 P)



e*) Das Integral ist etwas zu groß, da eine Verunreinigung darunter liegt. Integral 1 !!





Frage 3: (14 Punkte)

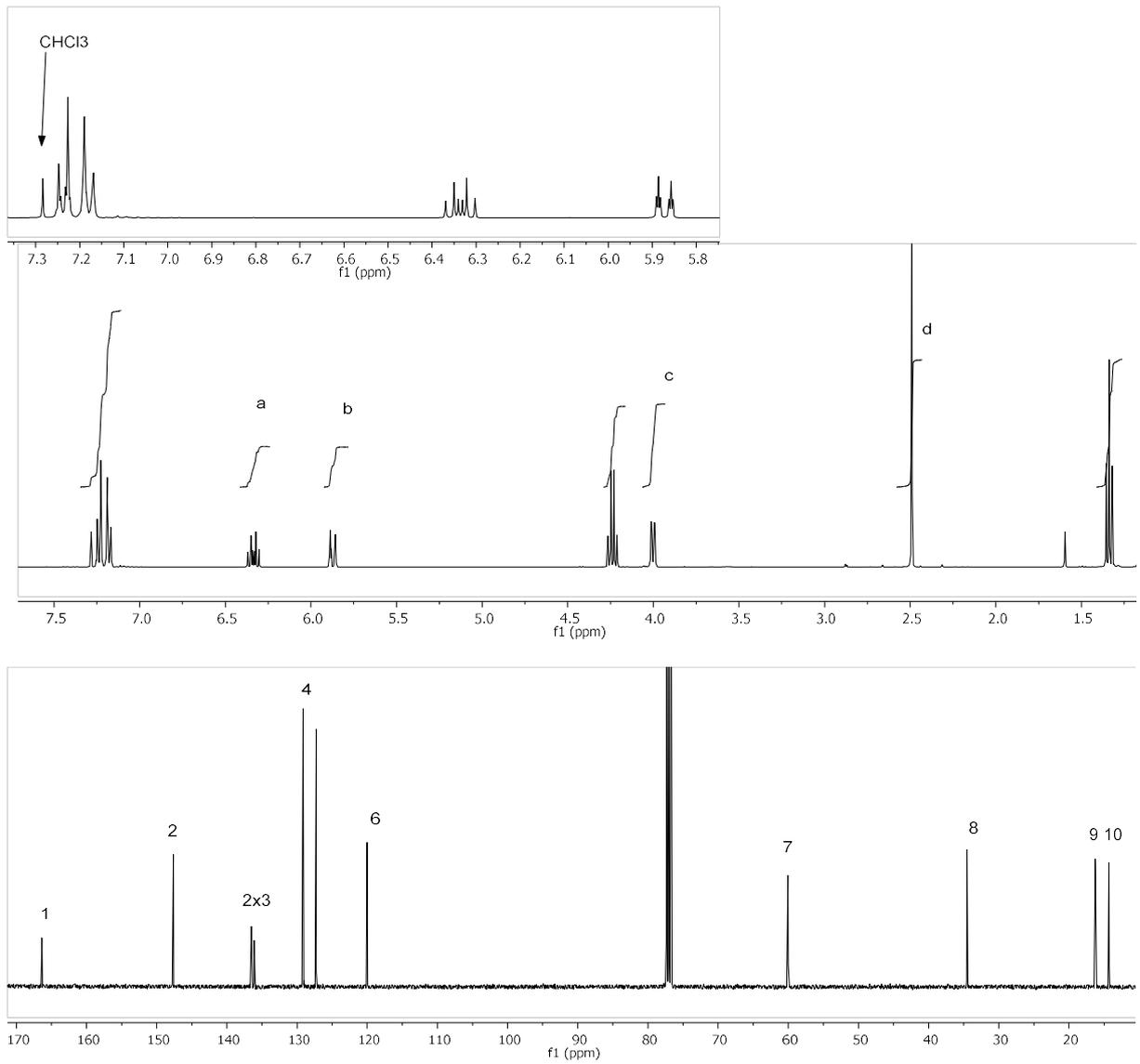
Auf folgenden Seiten sind die NMR-Spektren eines Sulfids mit folgender Summenformel abgebildet: $C_{13}H_{16}O_2S$.

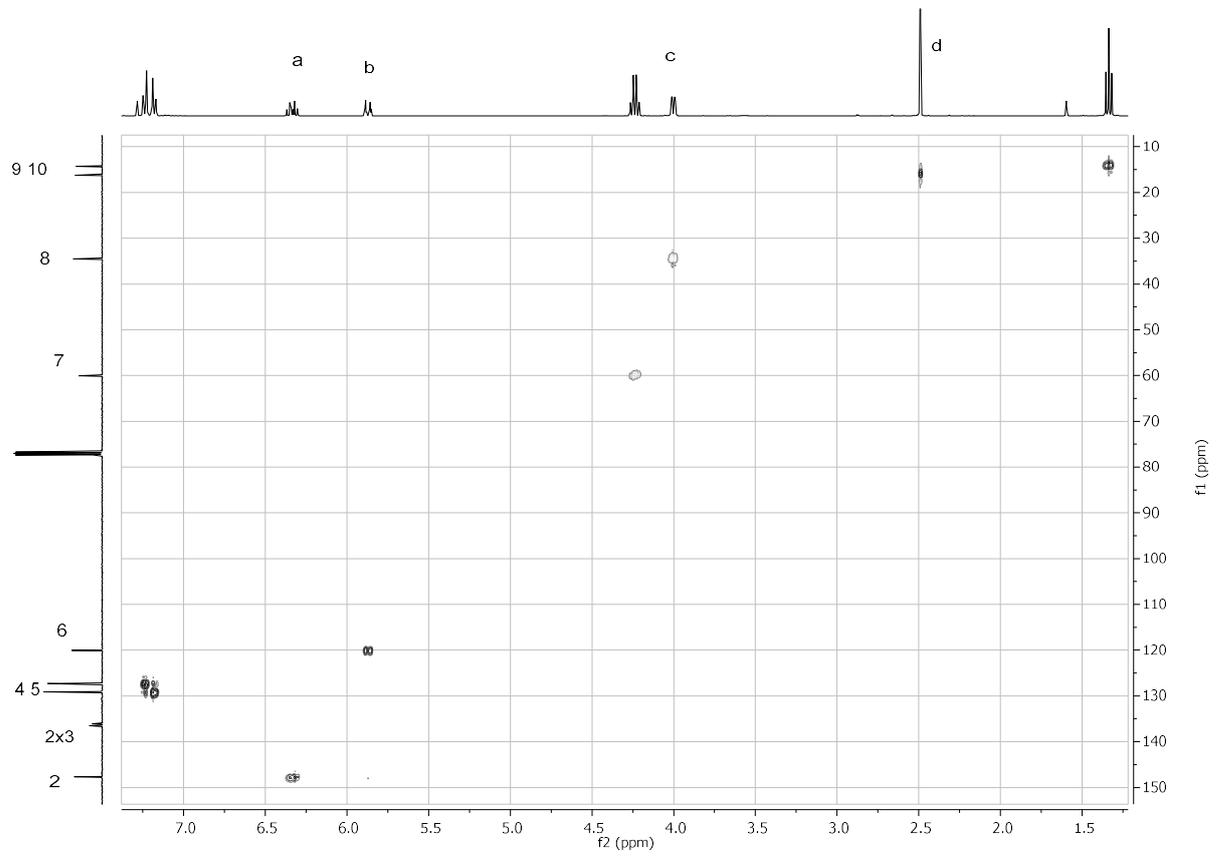
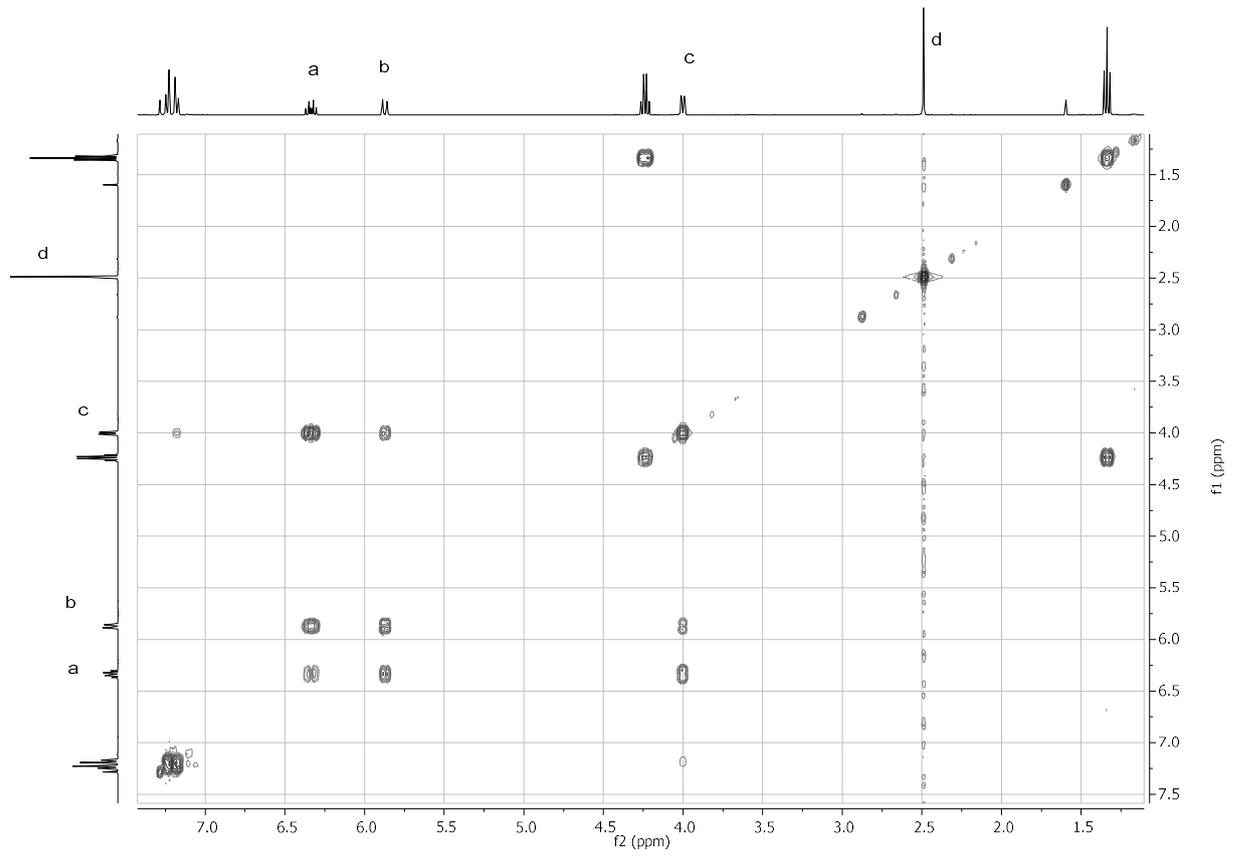
1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund der Spektren? (1H , ^{13}C , Cosy) (4 P)

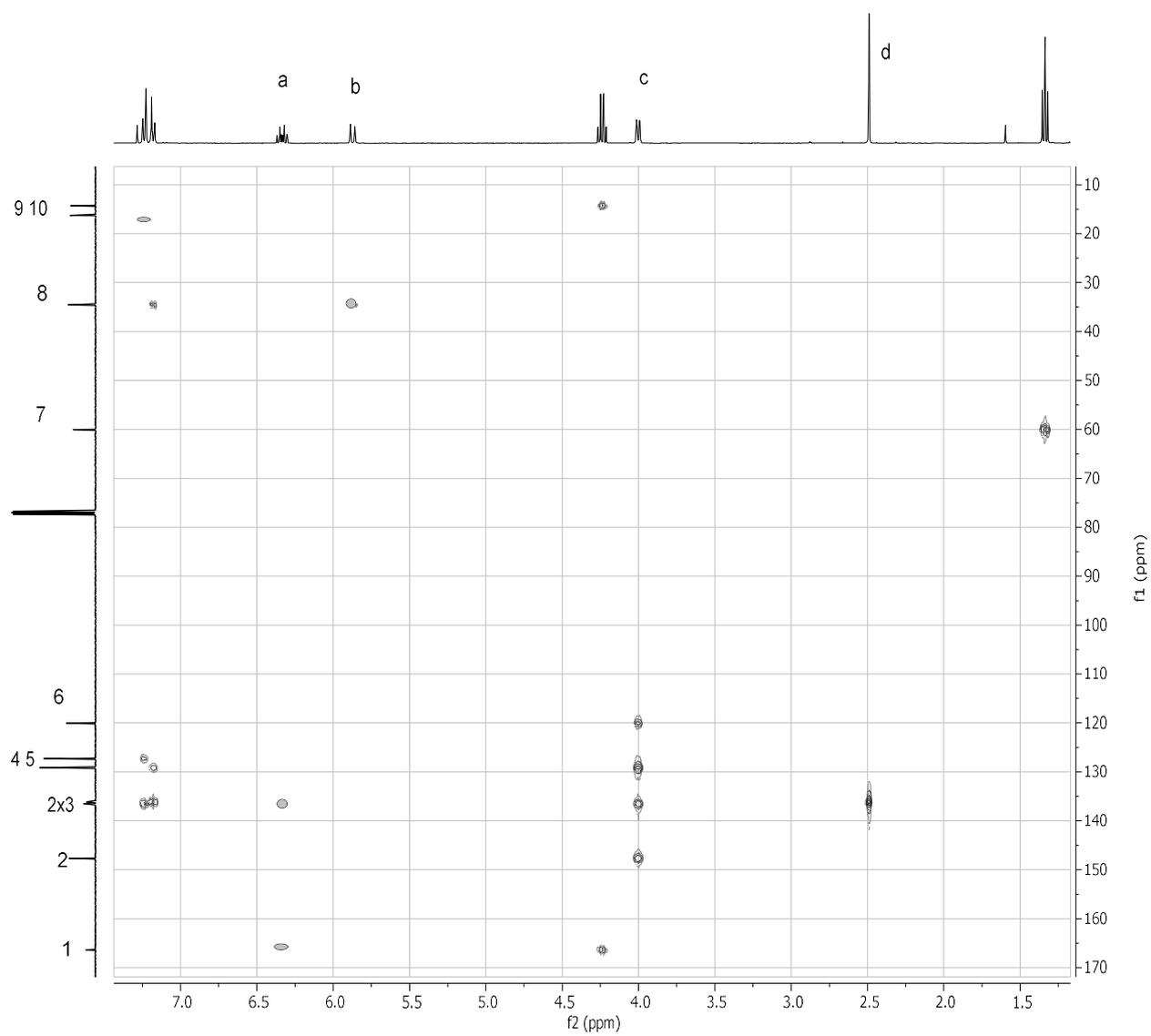
2. Ordnen Sie die Signale a, b, c und d zu. (2 P)

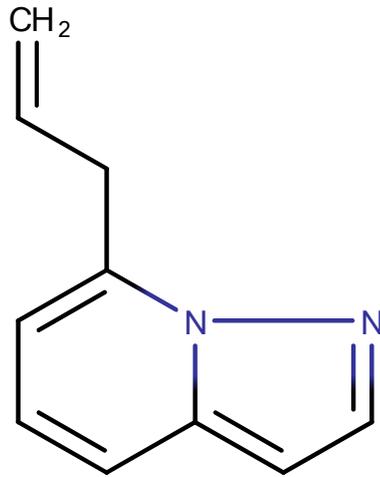
3. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an. (1 P)

4. Zeichnen Sie für diese 4 Protonen die sichtbaren Kopplungen aus dem HMBC in Ihr Molekül ein. Zeichnen Sie dafür das gefundene Molekül nochmal groß unter diese Frage. Bestimmen Sie, welche Kopplung es ist ($^2J_{CH}$ oder $^3J_{CH}$...). Ordnen Sie auch die Kohlenstoffe zu, die Sie hierbei verwenden. (7 P)





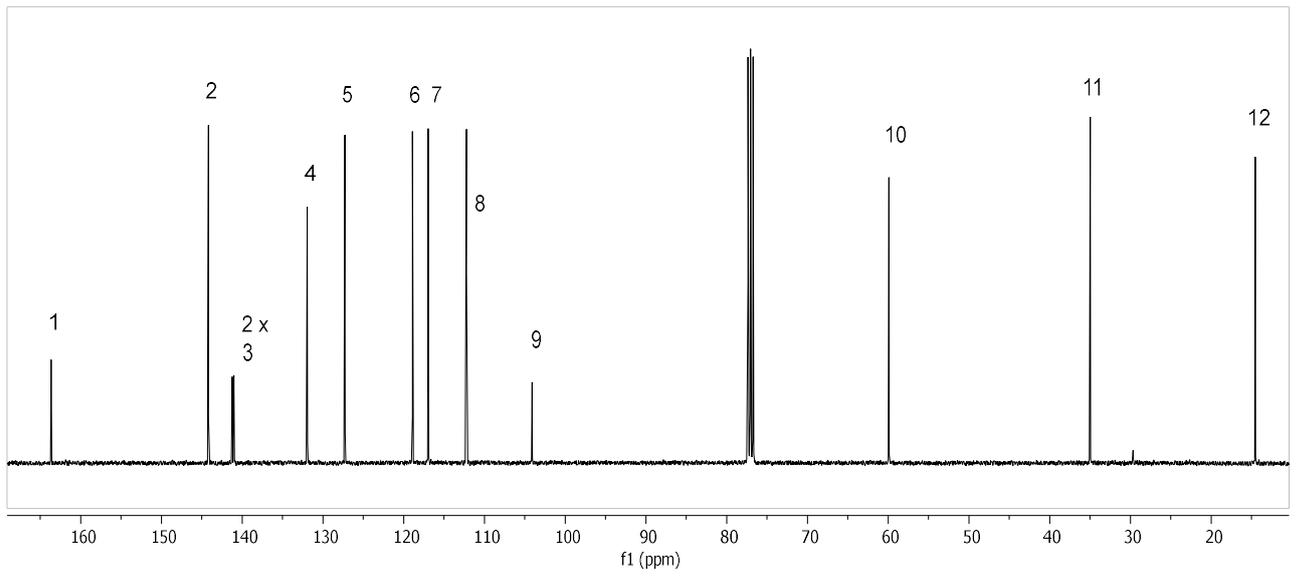
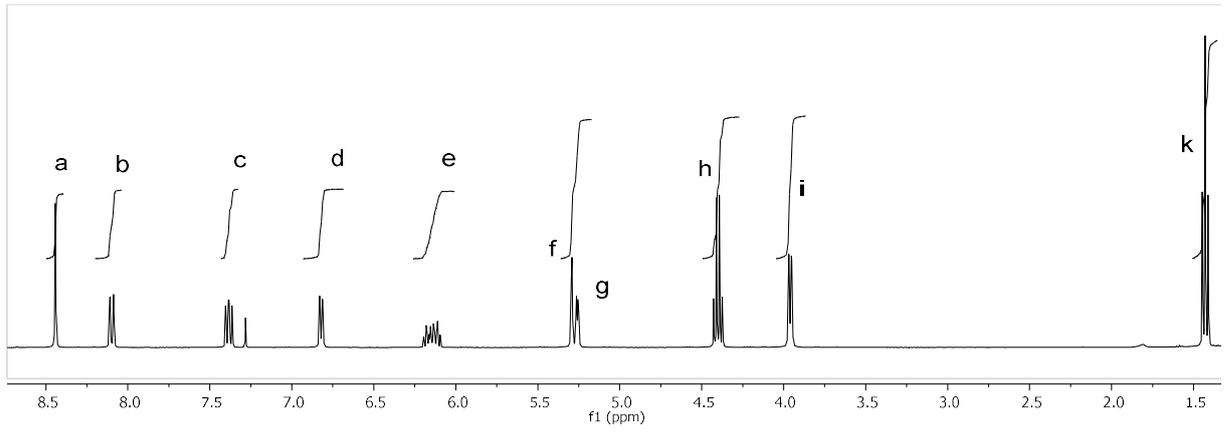


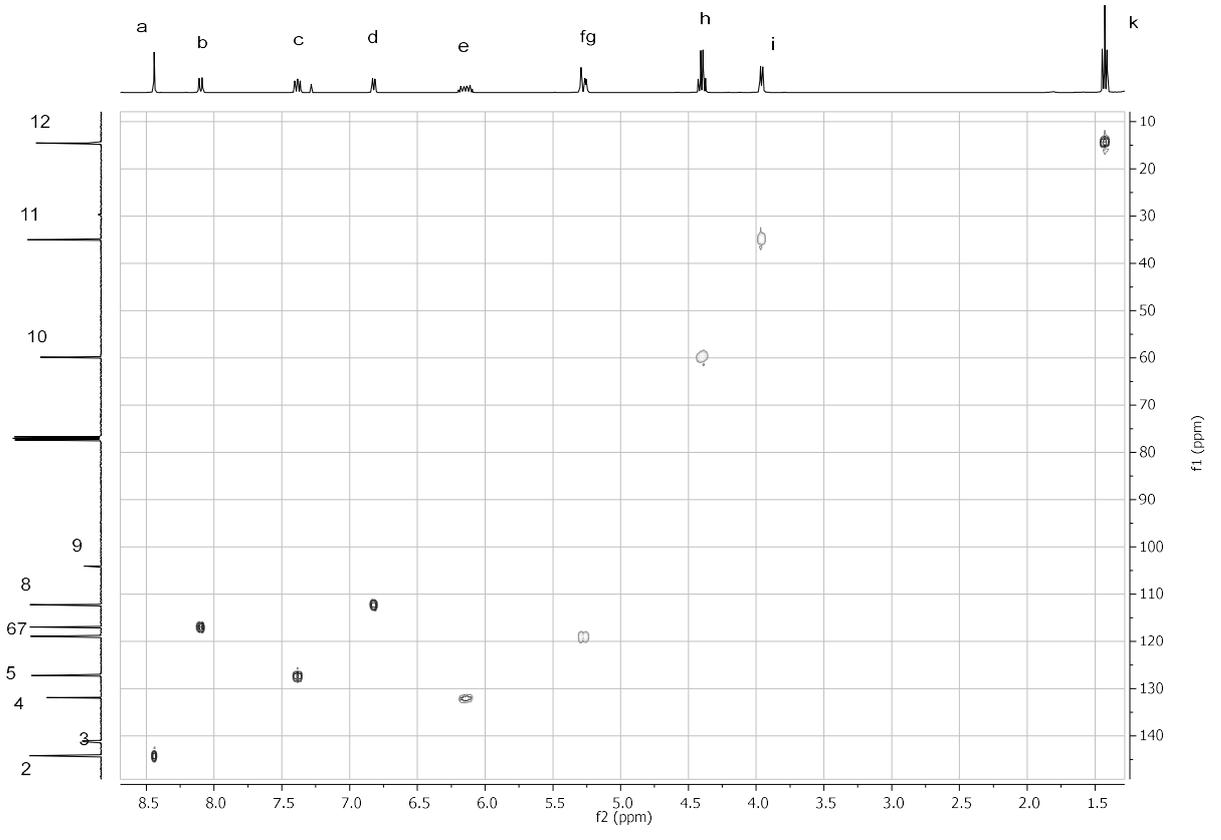
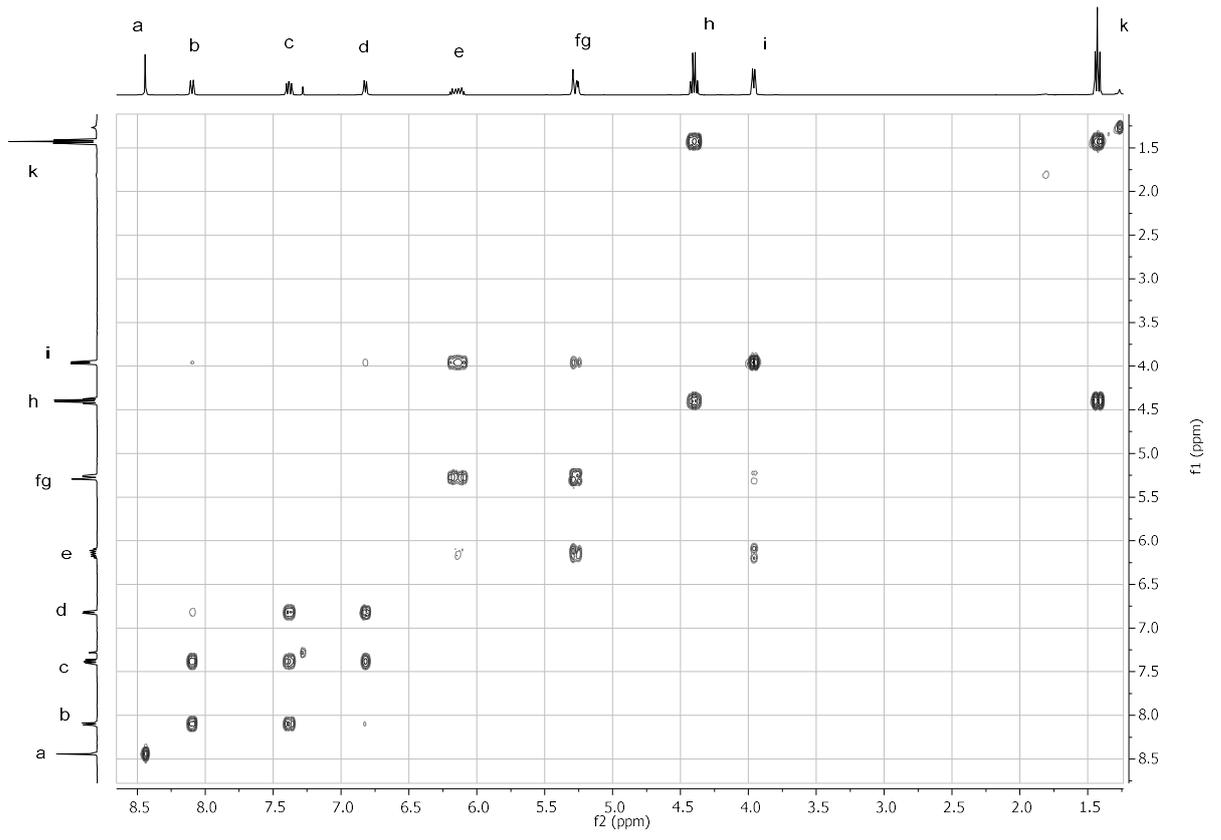
Frage 4: (19 Punkte)

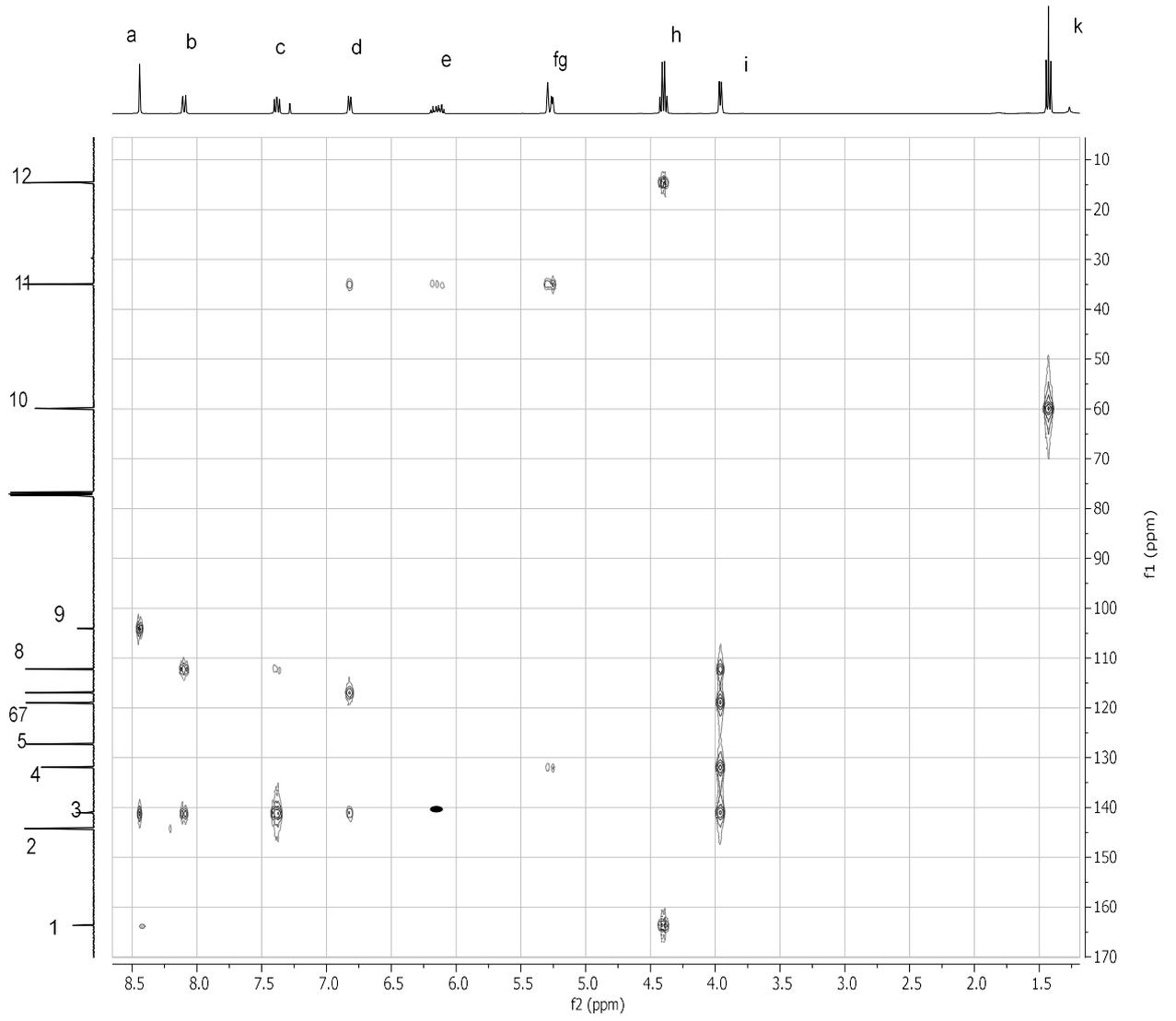
Grundgerüst

SF: $C_{13}H_{14}O_2N_2$

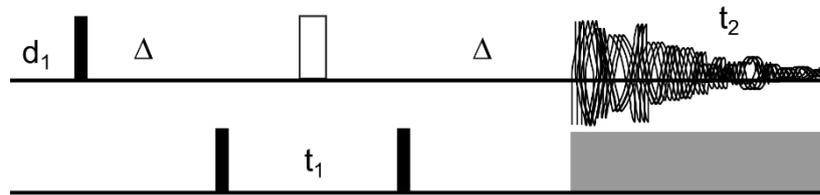
1. An obigem Grundgerüst sitzt noch ein Rest R
An welcher Stelle sitzt der Rest?
Wie schaut der Rest aus? (2 P)
2. Ordnen Sie alle Signale zu. (12 P)
3. Begründen Sie die Position des Restes (1 P)
4. Berechnen Sie die Verschiebung von C_{10} mit Hilfe der Inkremententabelle. (1 P)
5. Zeichnen Sie die sichtbaren HMBC-Kopplungen der beiden C-Atome 3 in Ihr Molekül ein. Um welche Kopplung handelt es sich? ($^nJ_{CH}$) (3 P)







Frage 5: Theorie (15 Punkte)



1. Welches Experiment konnte mit dieser Impulsfolge gemessen werden? (1P)
 - a. Wie nennt man diese Impulsfolge? (1P)
 - b. Was für ein Experiment ist es? Erklären Sie was passiert während dieser Impulsfolge? (2P)

2. Impulsfolgeanalyse
 - a. Was sind die Bausteine (Pulsen und Wartezeiten) in dieser Impulsfolge? Wie lange sind sie normalerweise? (2P)

 - b. Welcher Teil ist die Präparation, Evolution, Mischung und Detektion? (2P)

 - c. Warum brauchen wir die Wartezeit am Anfang der Sequenz? Wie lange sollen wir warten, wenn unser System ein T_1 von 600 ms und ein T_2 von 200 ms hat? (1P)

d. Wie lang ist die D-Wartezeit nach dem ersten Impuls? Was bestimmt seine Länge? (1P)

e. Was bedeuten t_1 und t_2 ? (1P)

f. Welcher Kanal könnte mit welchem Kern assoziiert sein? (1P)

3. Welches dieser Spektren könnte mit der obigen Pulssequenz aufgenommen worden sein? Bitte erläutern Sie, warum Sie auf diese Antwort gekommen sind. (3P)

