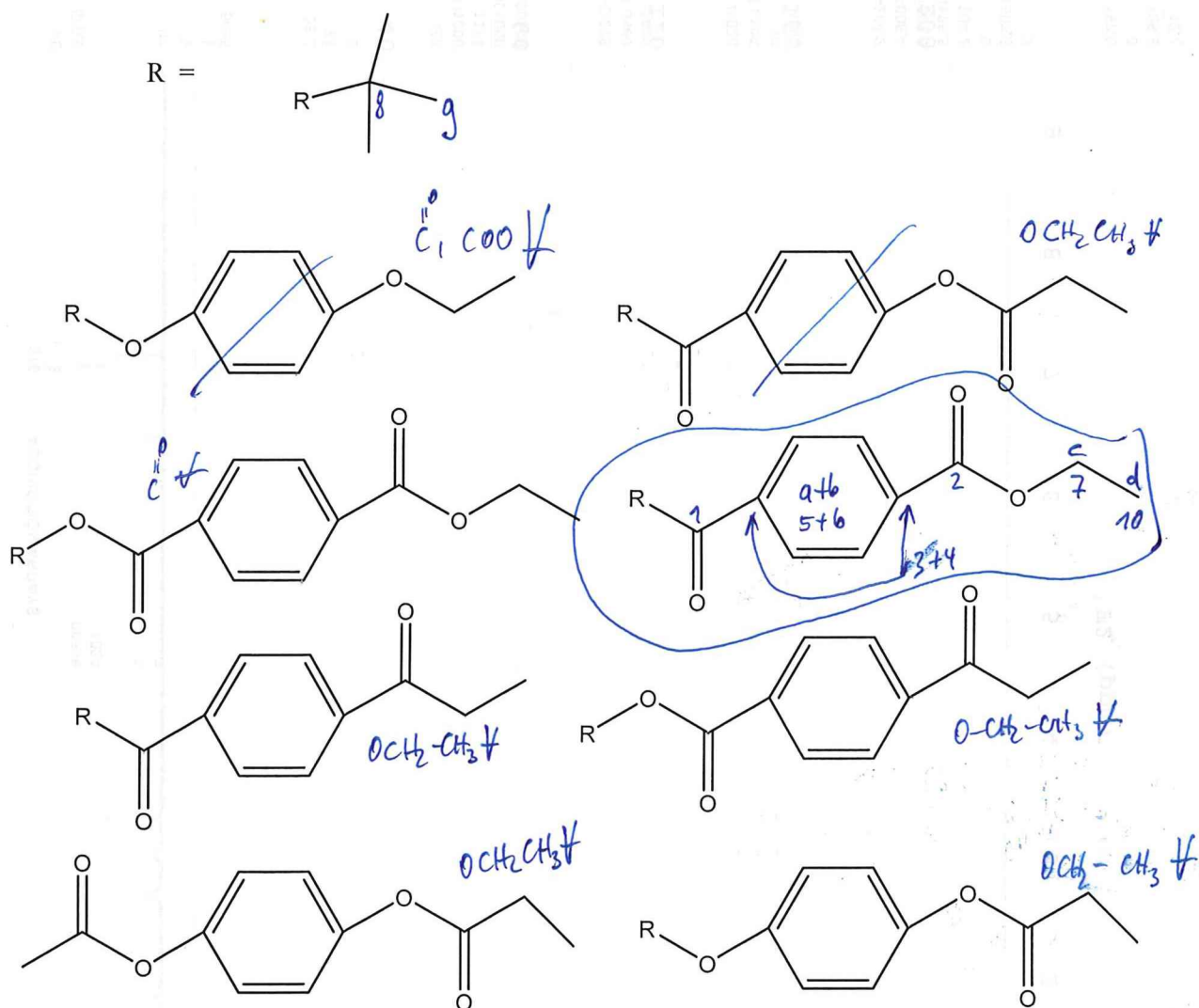


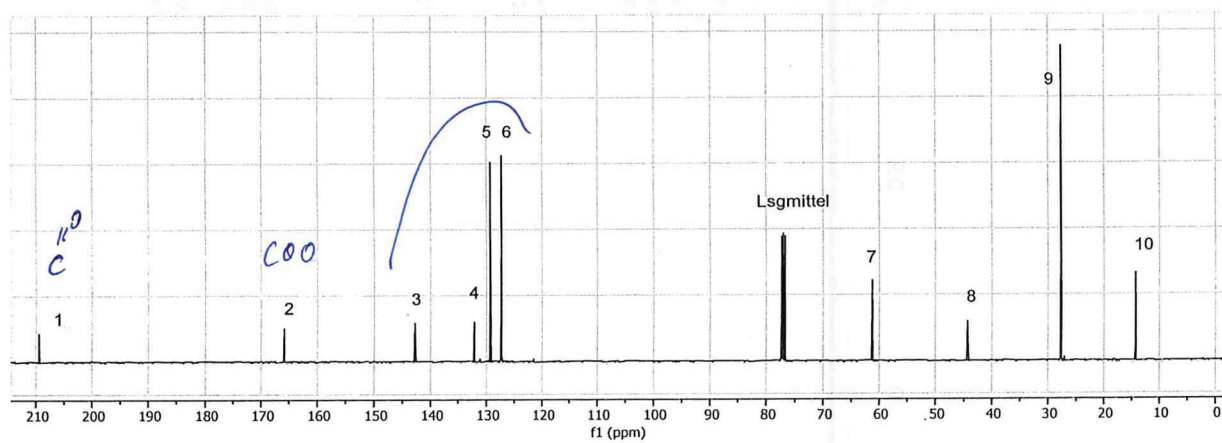
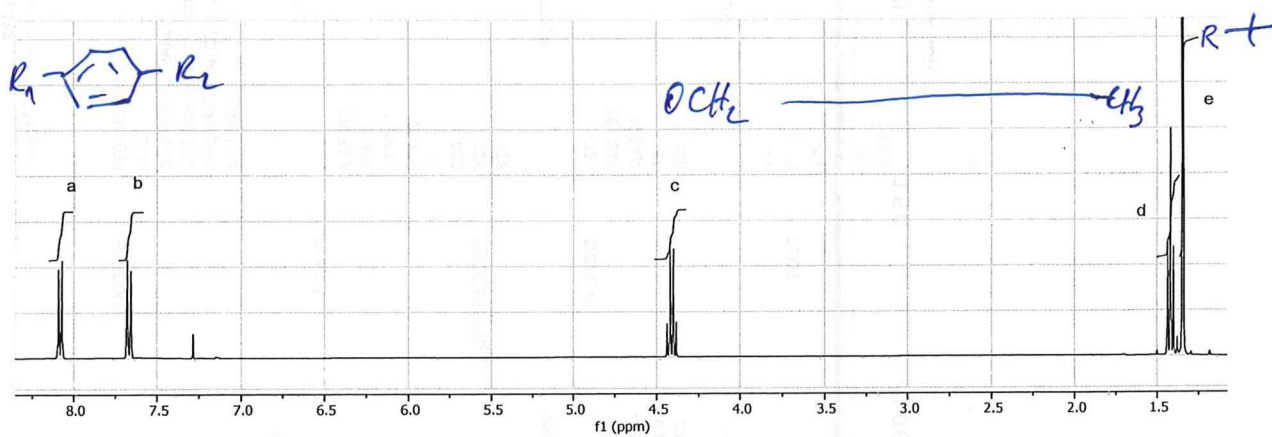
Spektroskopie 2 (NMR) WS 2024 Klausur

10.12.2024

Frage 1: (5 Punkte)



1. Welche der folgenden Strukturen gehört zu den Spektren (1 P)
2. Ordnen Sie die Signale so gut wie möglich zu (4 P)



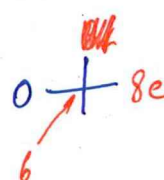
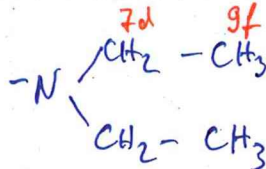
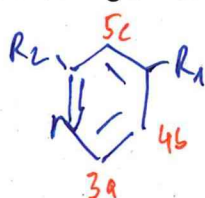
Frage 2: (12 Punkte)

Auf Seite 2 sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet: $C_{13}H_{22}N_2O$.

$$1 + \frac{1}{2}(26 - 22 + 2) = 4$$

1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund des 1H - und ^{13}C -Spektrums?

$\frac{3}{5}$ P)

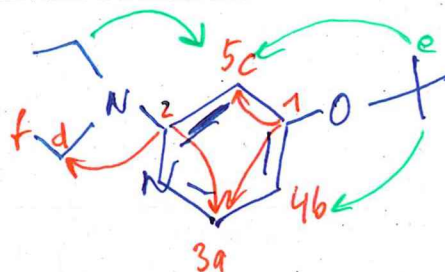


2. Ordnen Sie alle Protonen und C1 und C2 zu.

4 P

3. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an.

(1 P)



HMBC 2 → q, d: 3J
1 → q: 3J
c: 2J

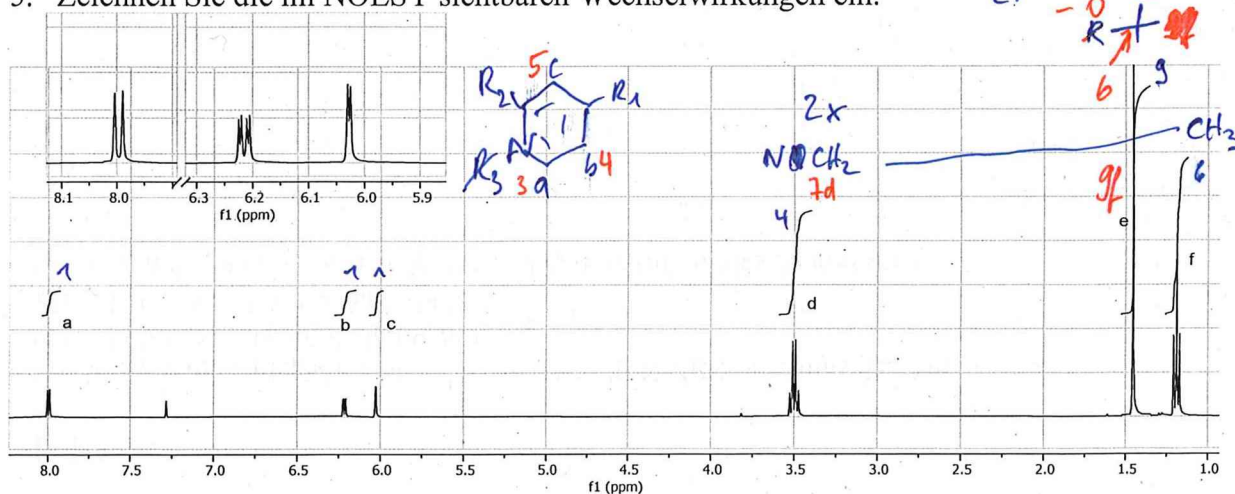
NOESY
e → b, c
d → c

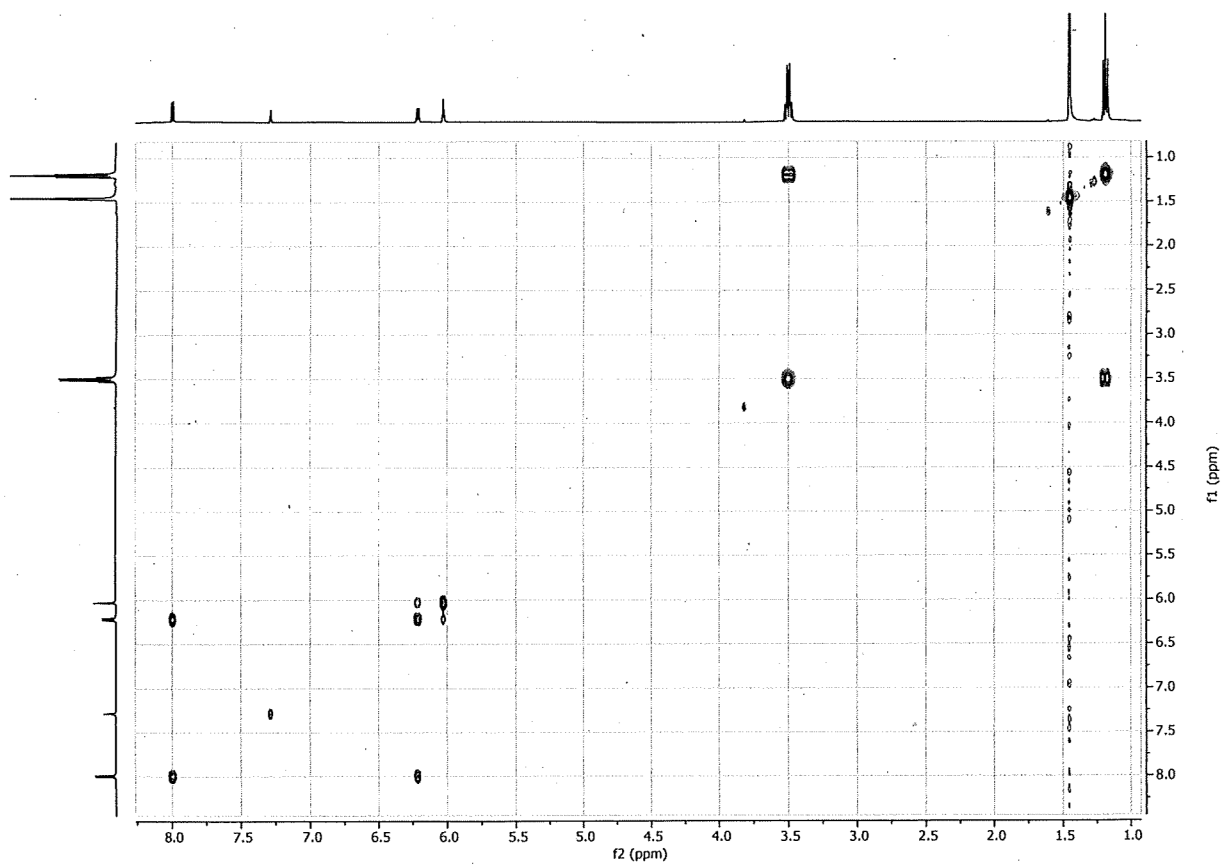
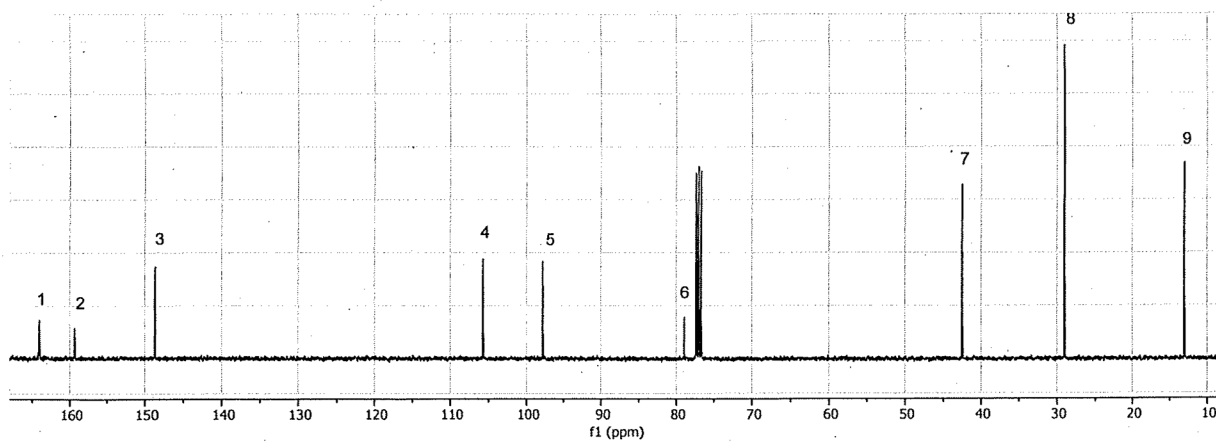
4. Zeichnen Sie die im HMBC sichtbaren Kopplungen von C1 und C2 ein.
Um welche Kopplung handelt es sich? (3J , 2J)

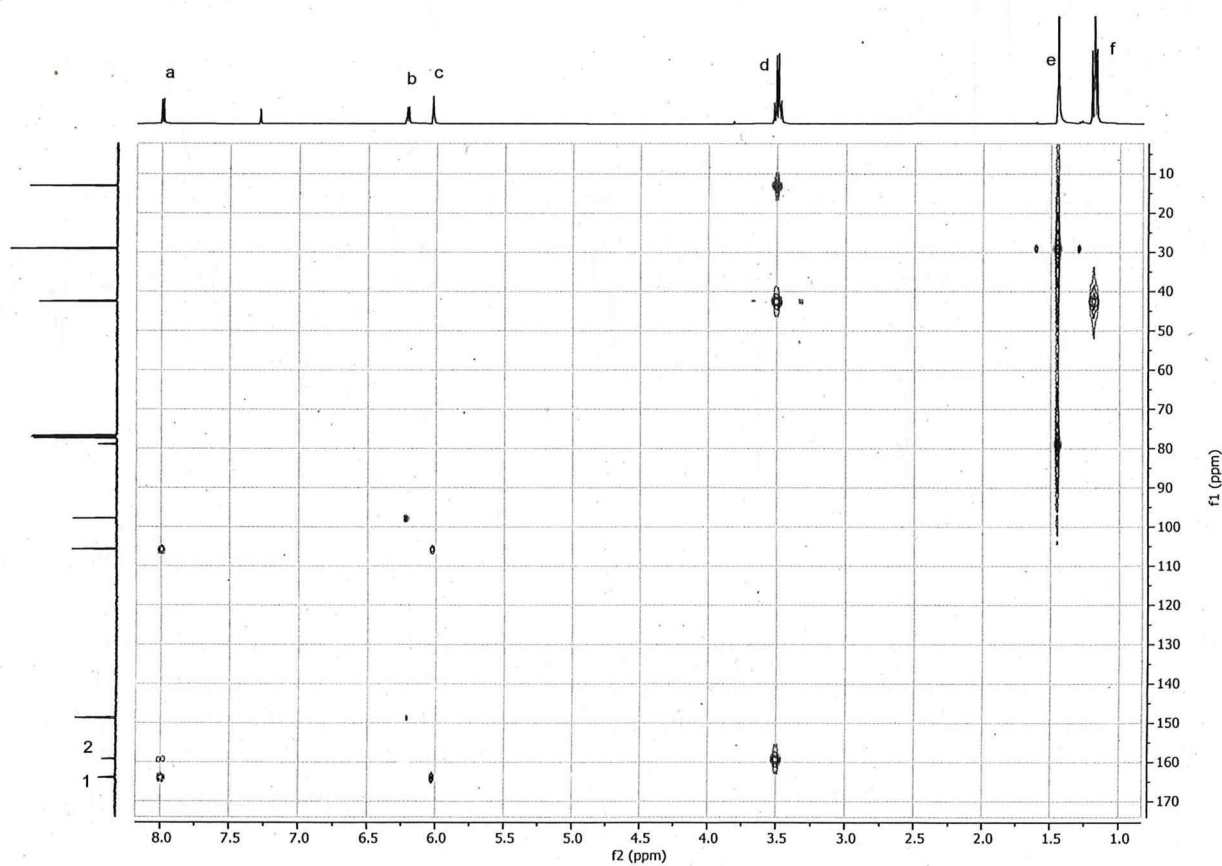
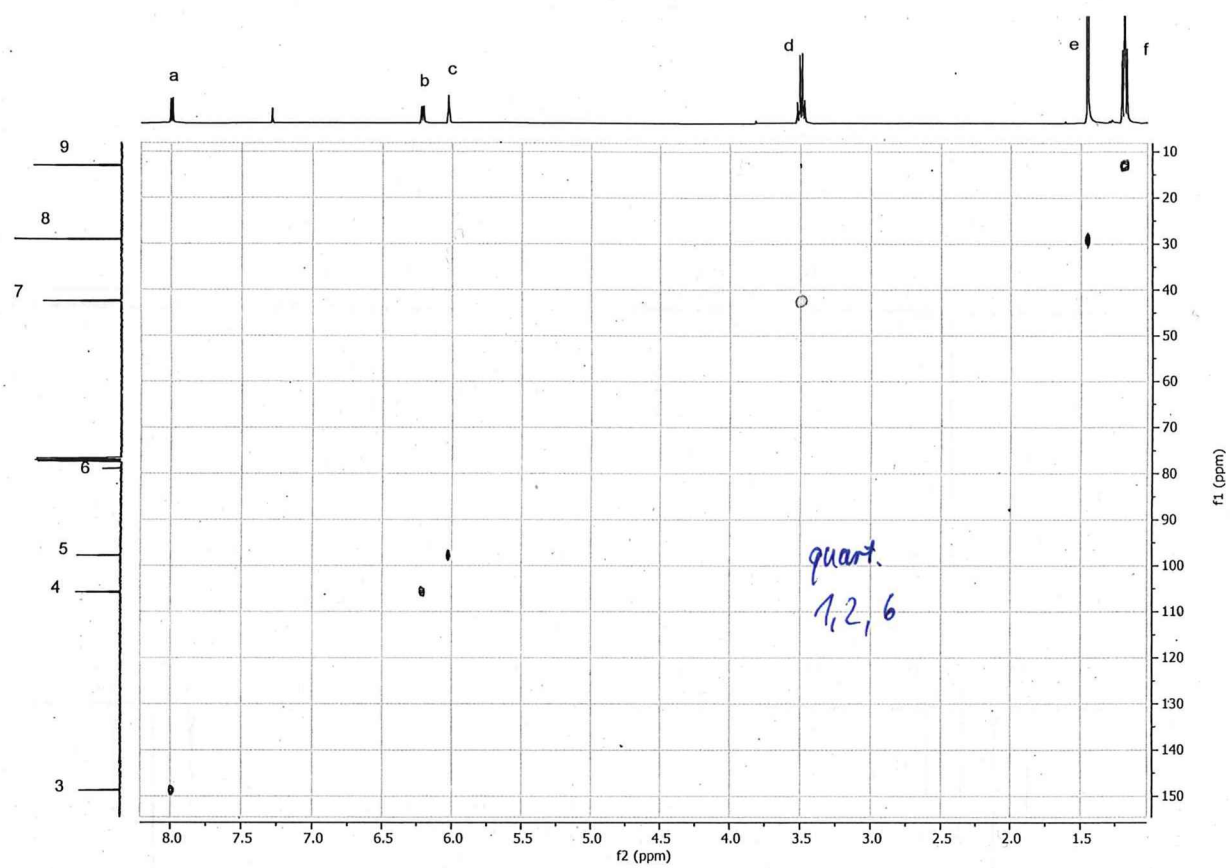
2 P

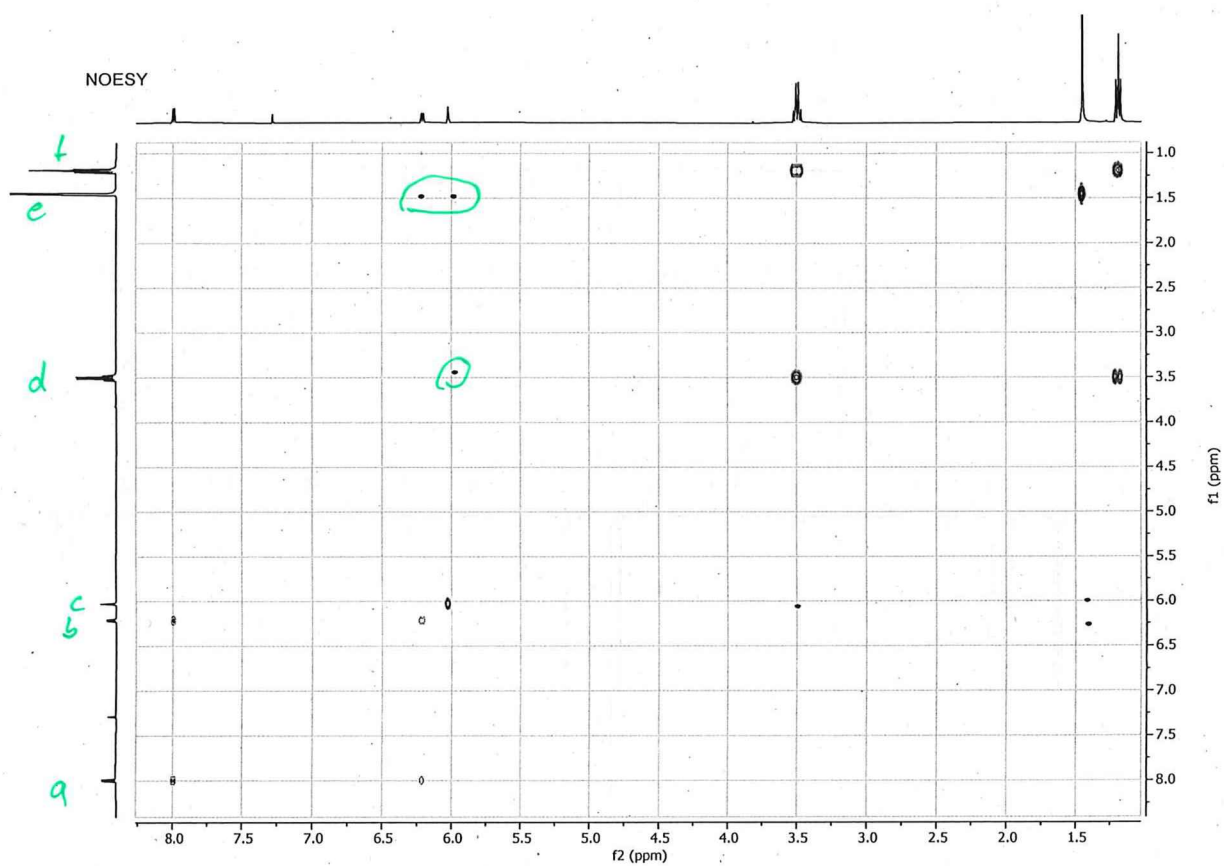
5. Zeichnen Sie die im NOESY sichtbaren Wechselwirkungen ein.

2 P









Frage 3: (15 Punkte)

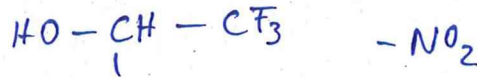
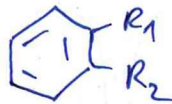
Auf folgenden Seiten sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet: $C_8H_6F_3NO_3$.

$$1 + \frac{1}{2}(16 - 6 - 3 + 3) = 6$$

Hinweis: Es ist eine $-NO_2$ -Gruppe enthalten.

1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund der 1D-Spektren?

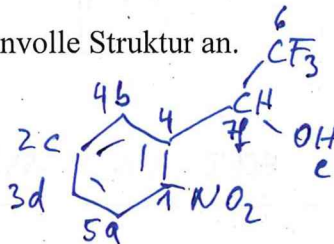
(3 P)



2. Ordnen Sie die Signale so gut wie möglich zu.

3. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an.

(1 P)

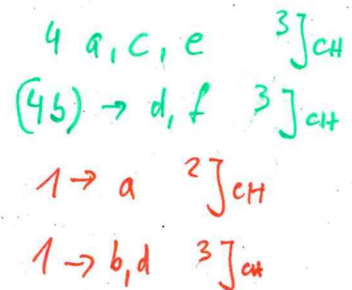
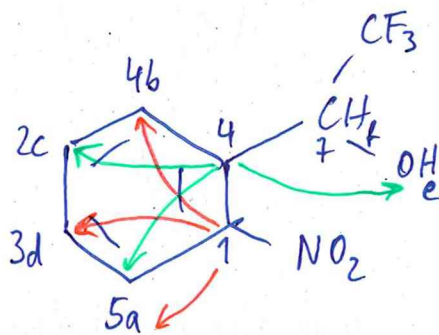


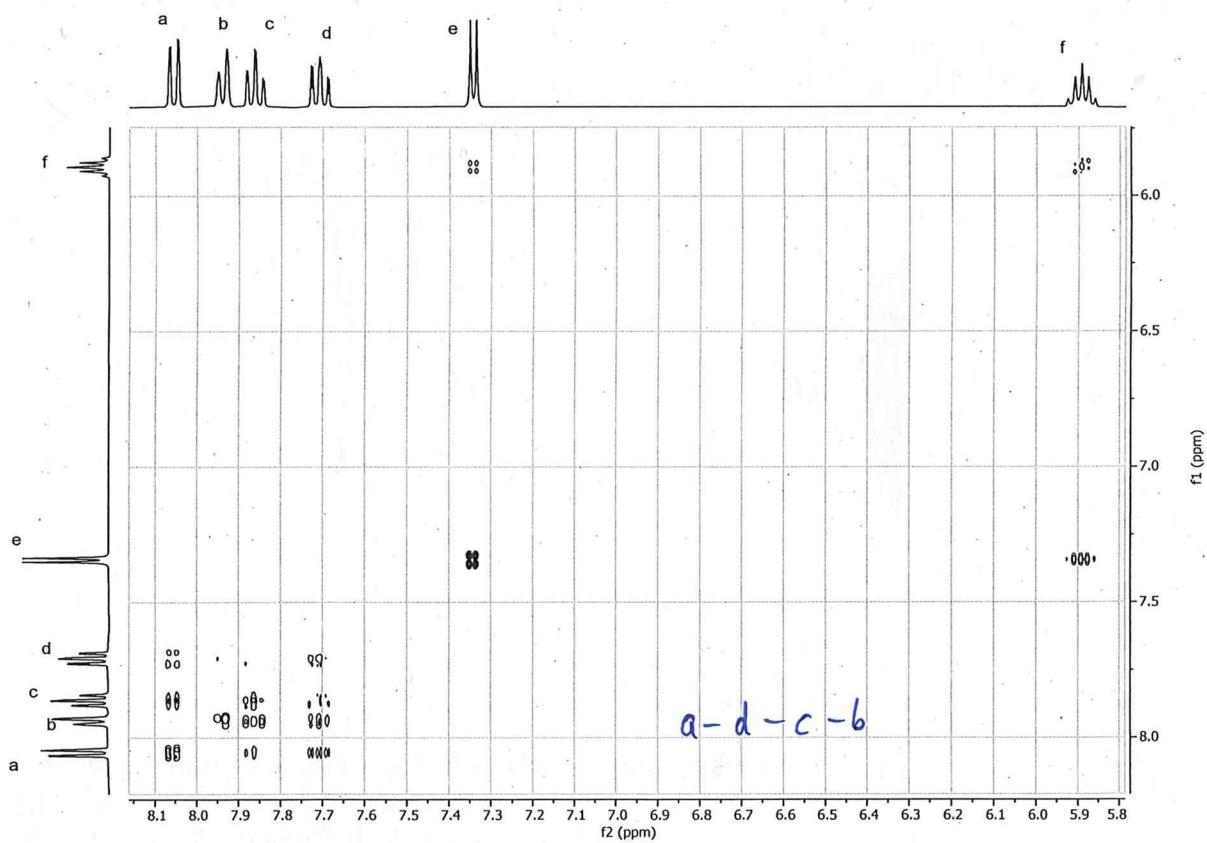
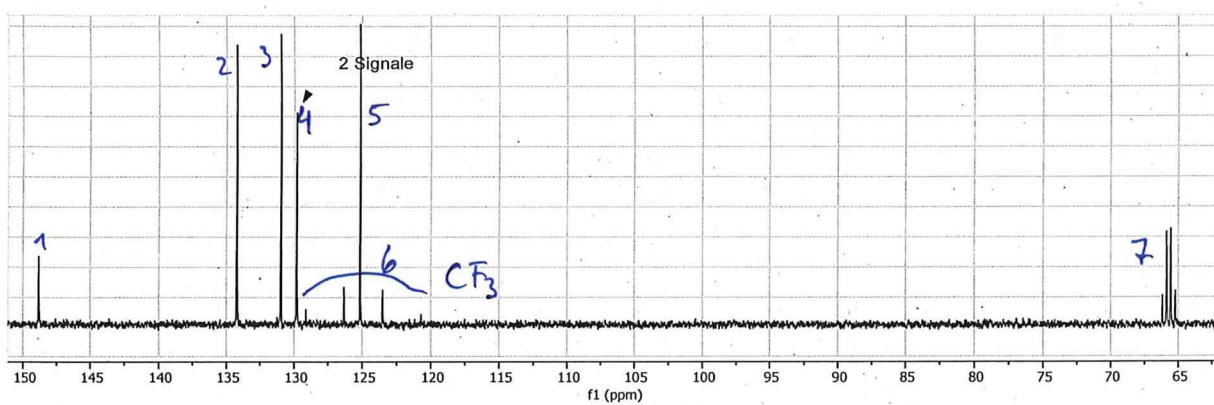
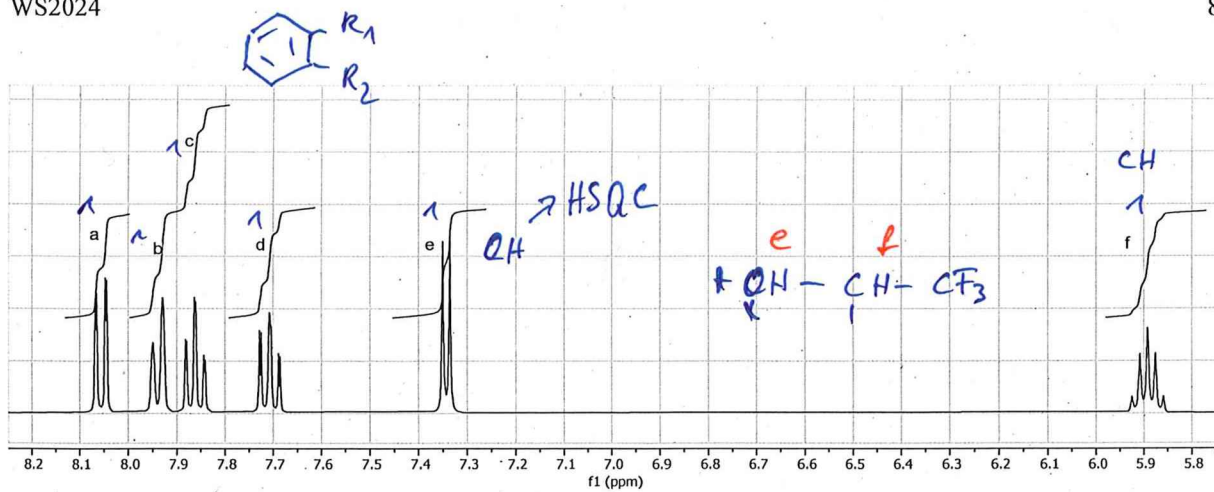
4. Ordnen Sie die Signale zu. Nummerieren Sie im ^{13}C -Spektrum die Signale selber.

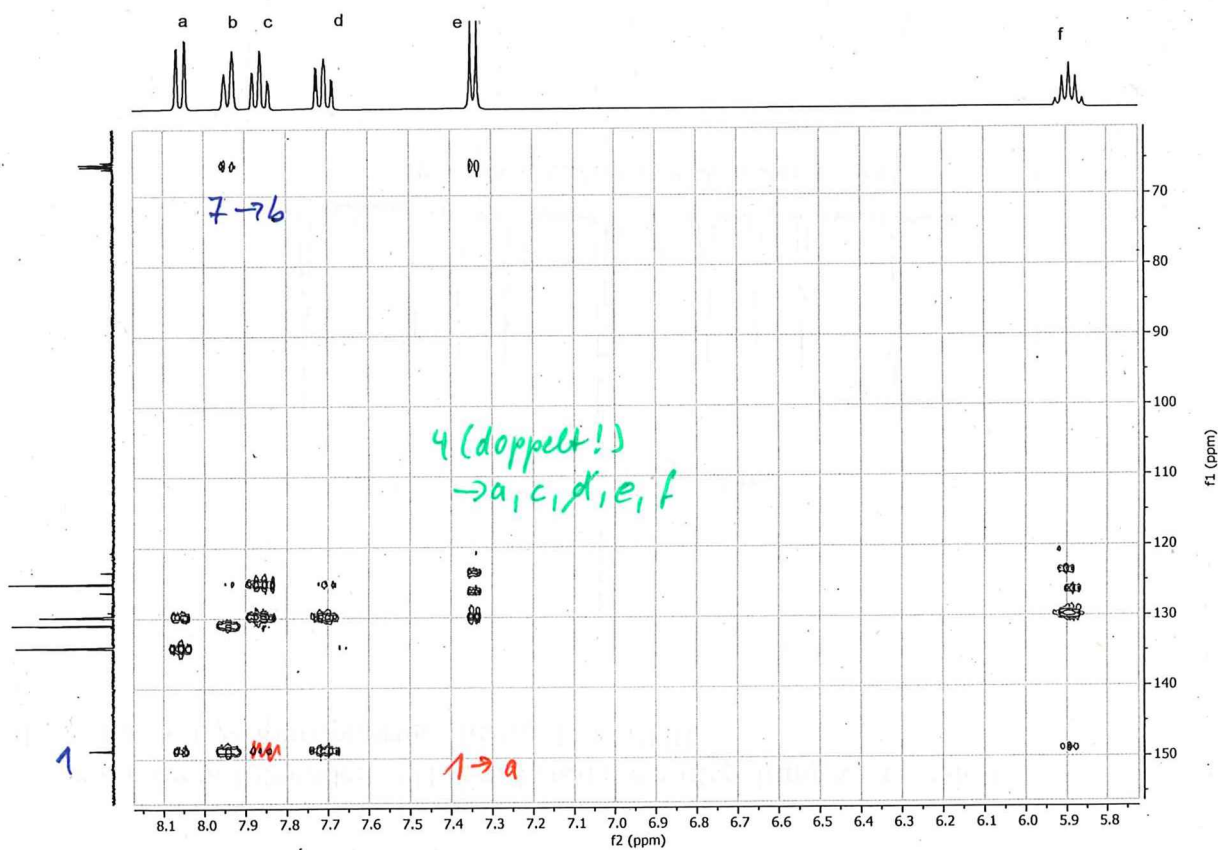
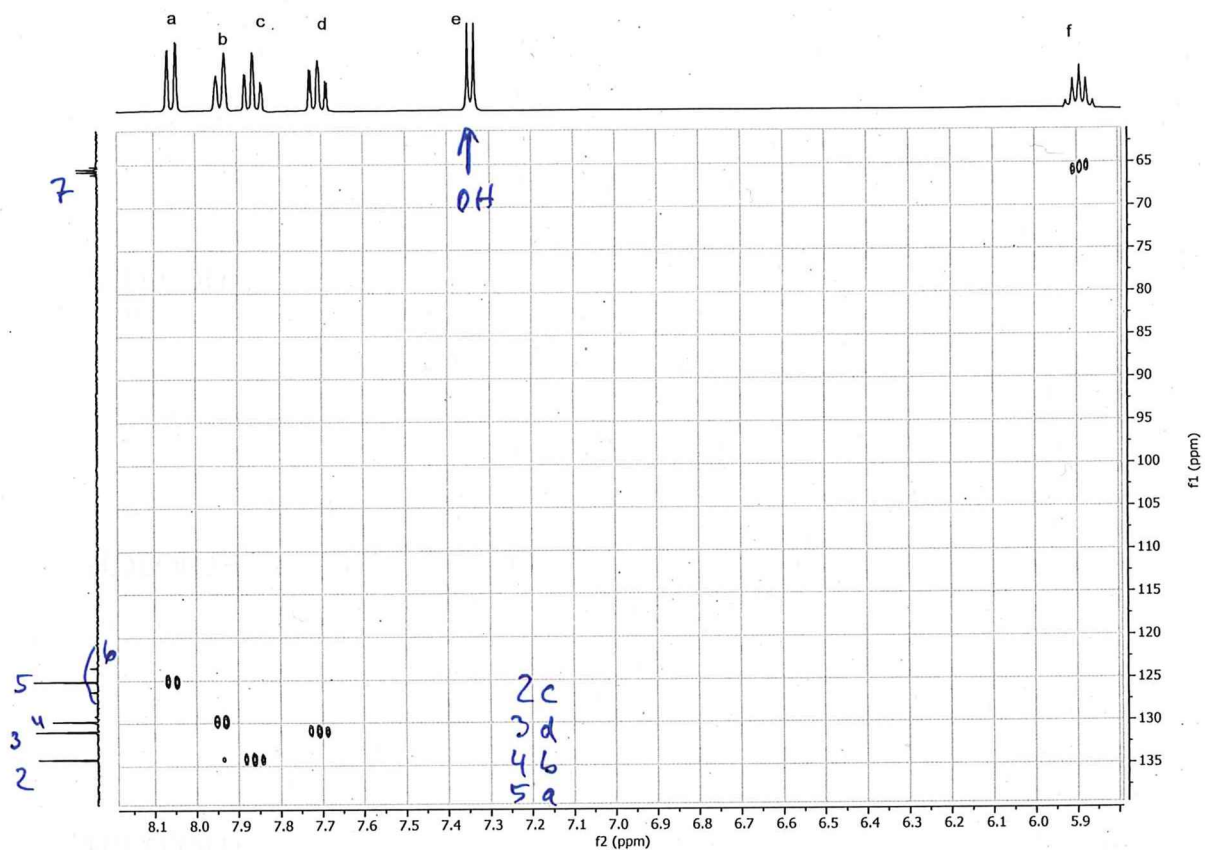
(8 P)

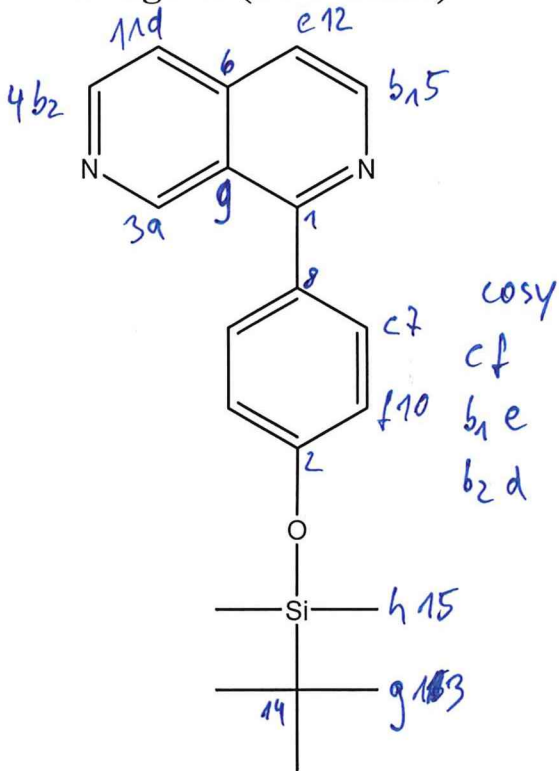
5. Zeichnen Sie die im HMBC sichtbaren Kopplungen der quartären Cs in Ihr gefundenes Molekül ein. Zeichnen Sie das Molekül dafür nochmal neu! Über wieviele Bindungen gehen die jeweiligen Kopplungen?

(3 P)



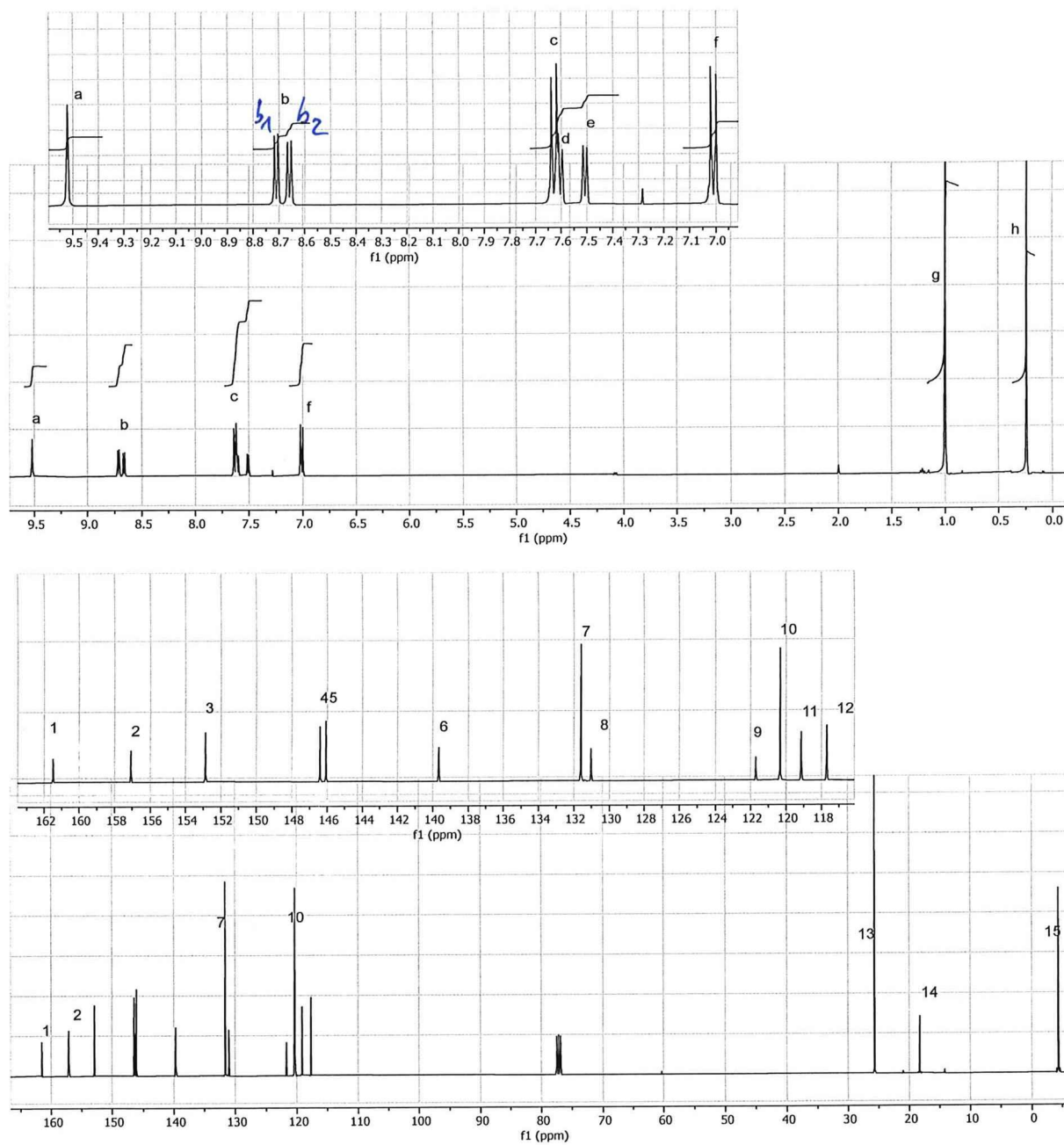


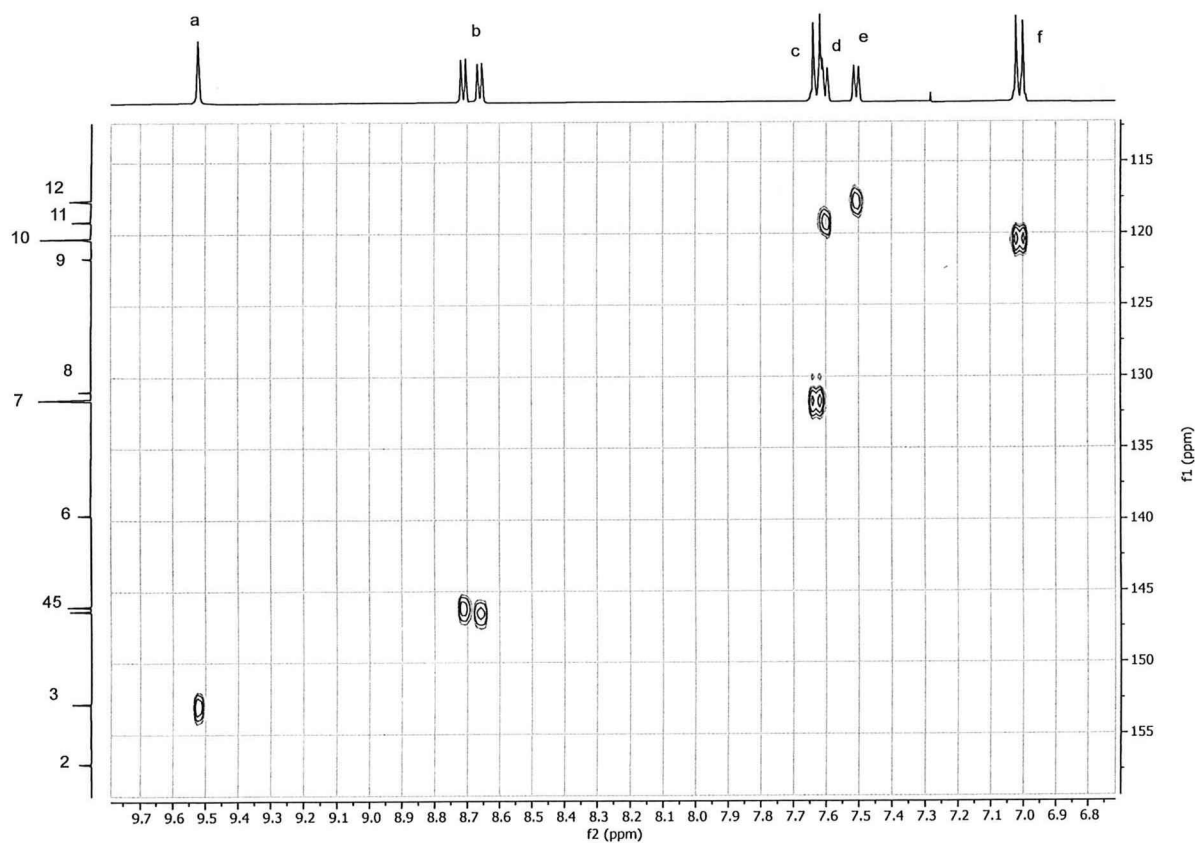
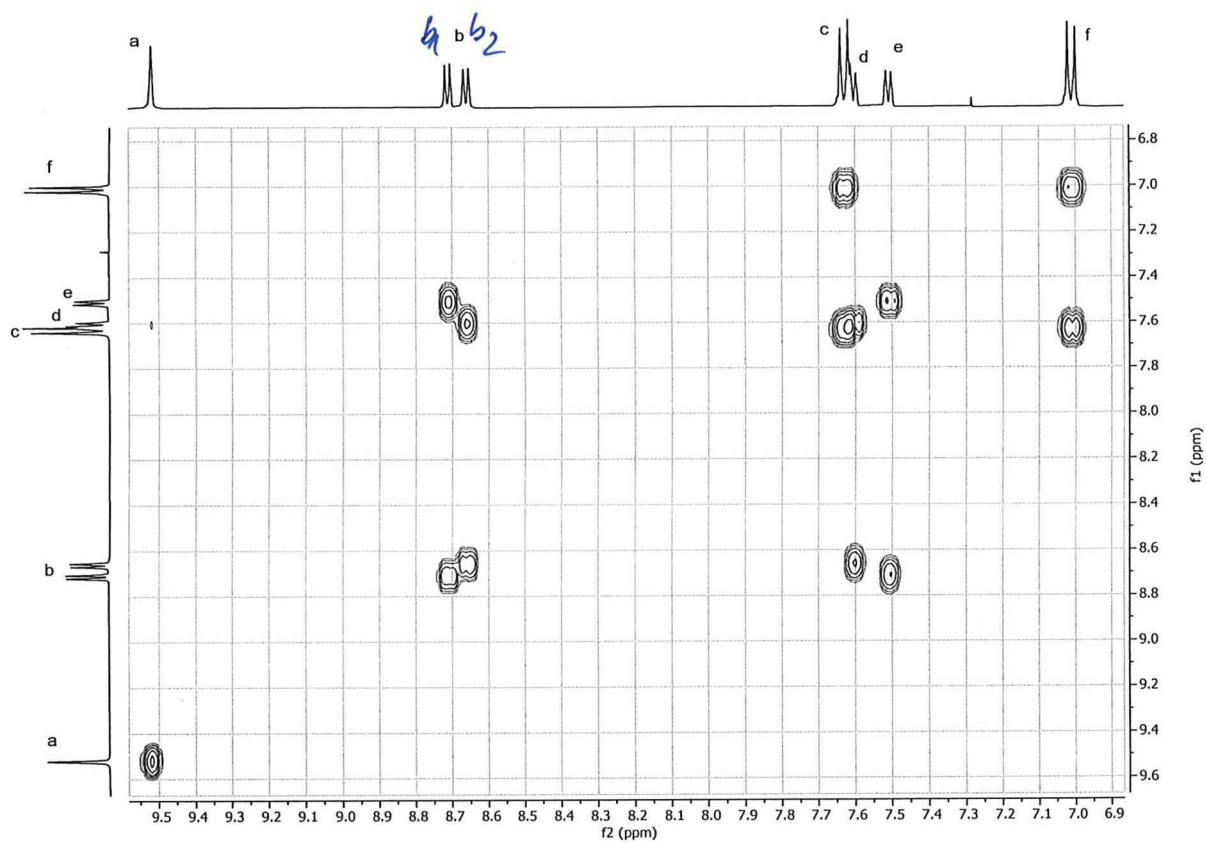


Frage 4: (18 Punkte)

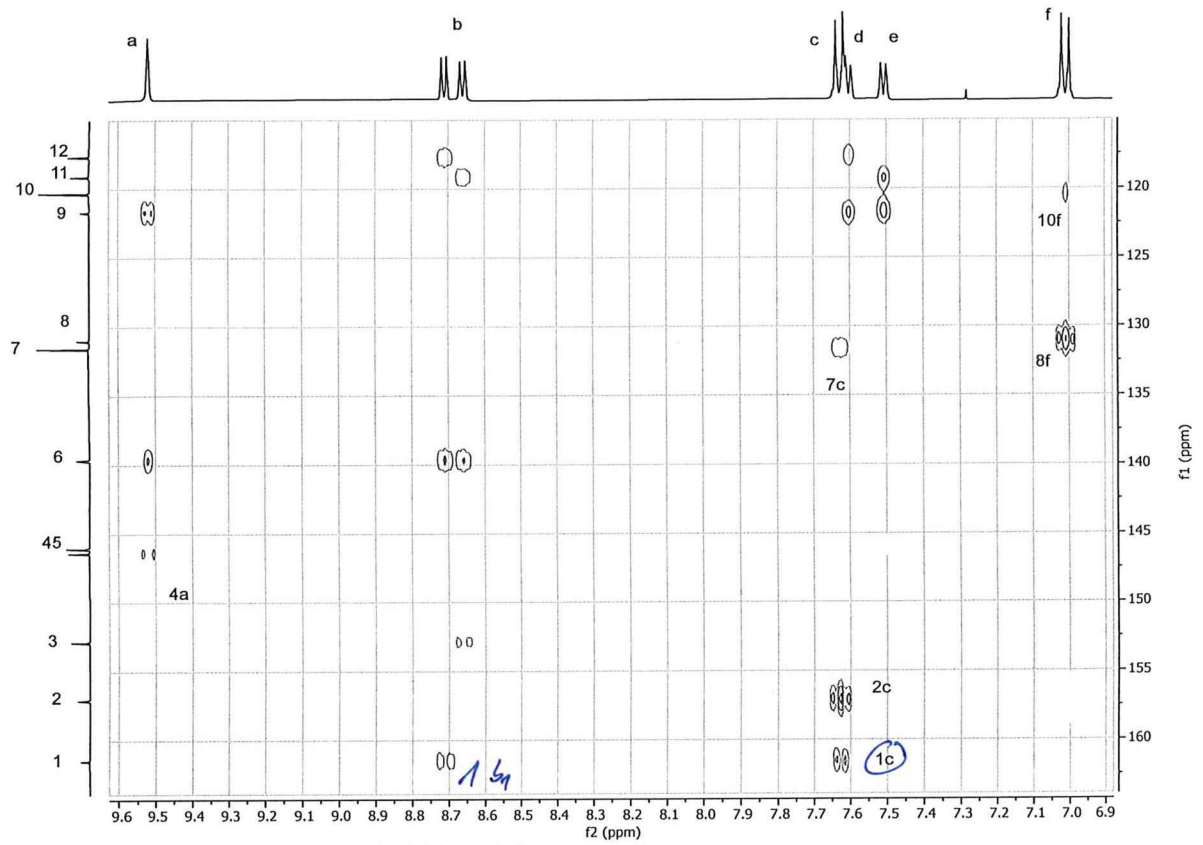
- Ordnen Sie die alle Signale zu. (12 P)
- Begründen Sie Ihre Zuordnung, indem Sie im HMBC für die C-Atome 1, 6 und 9 sichtbare Kopplungen in Ihr Molekül einzeichnen.
HMBC: Füllen Sie für diese C-Atome folgende Tabelle aus. (6 P)

¹³ C	¹ H	ⁿ J _{CH}
1	b ₁ , c	³ J _{CH}
6	a, b ₂	³ J
9	a	² J
	d, e	³ J





Aliphaten-Teil ist eindeutig, wird hier nicht angezeigt.



Aliphaten-Teil ist eindeutig, wird hier nicht angezeigt.

Vergrößerung:

