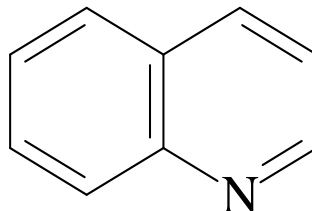


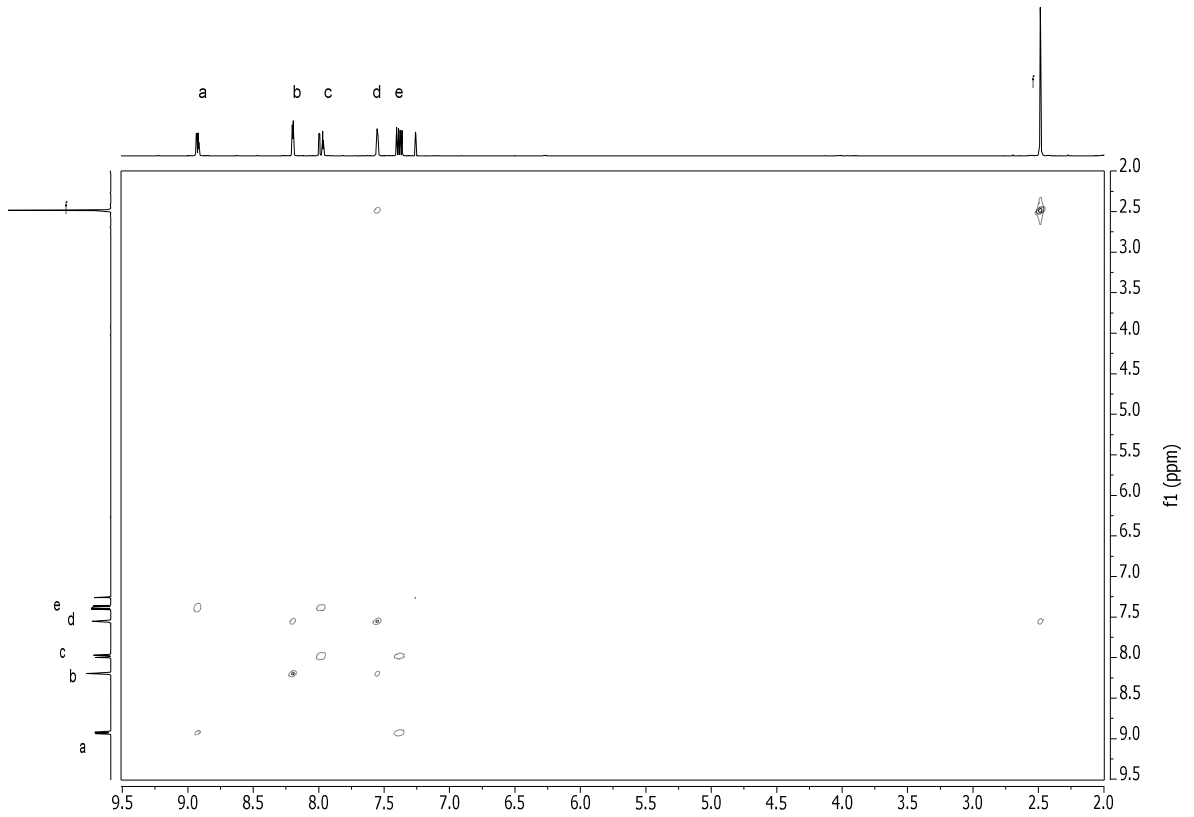
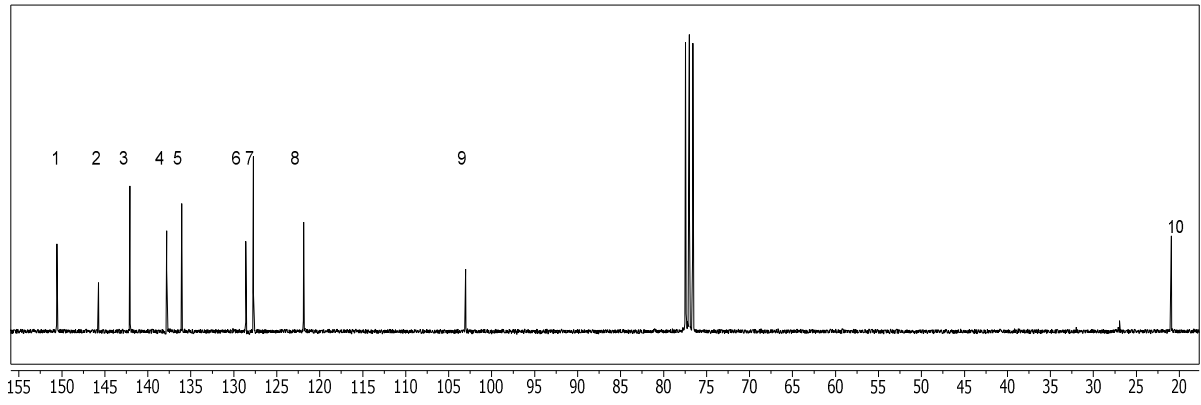
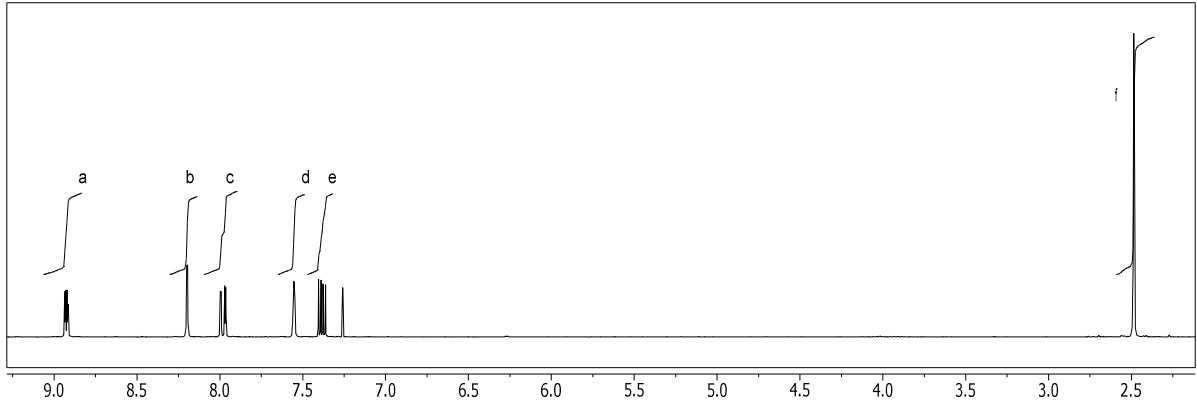
**Frage 3: (21 Punkte)**

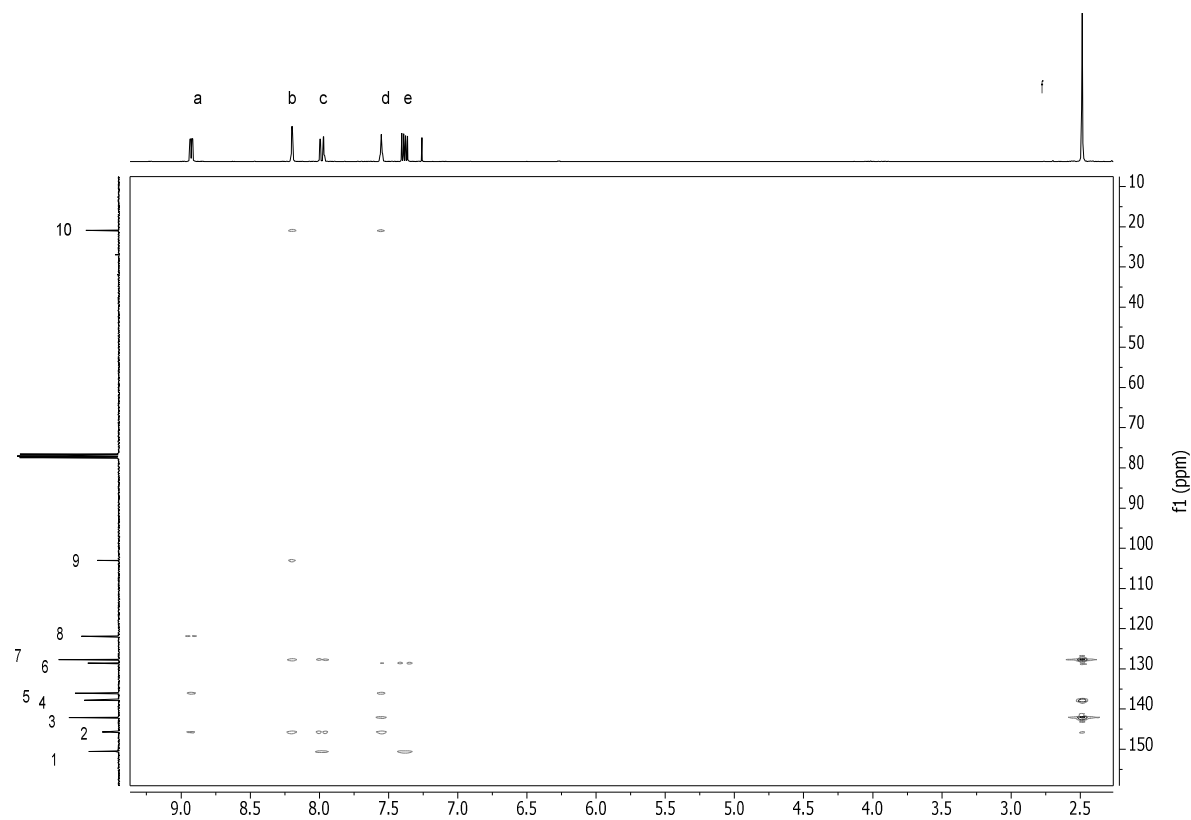
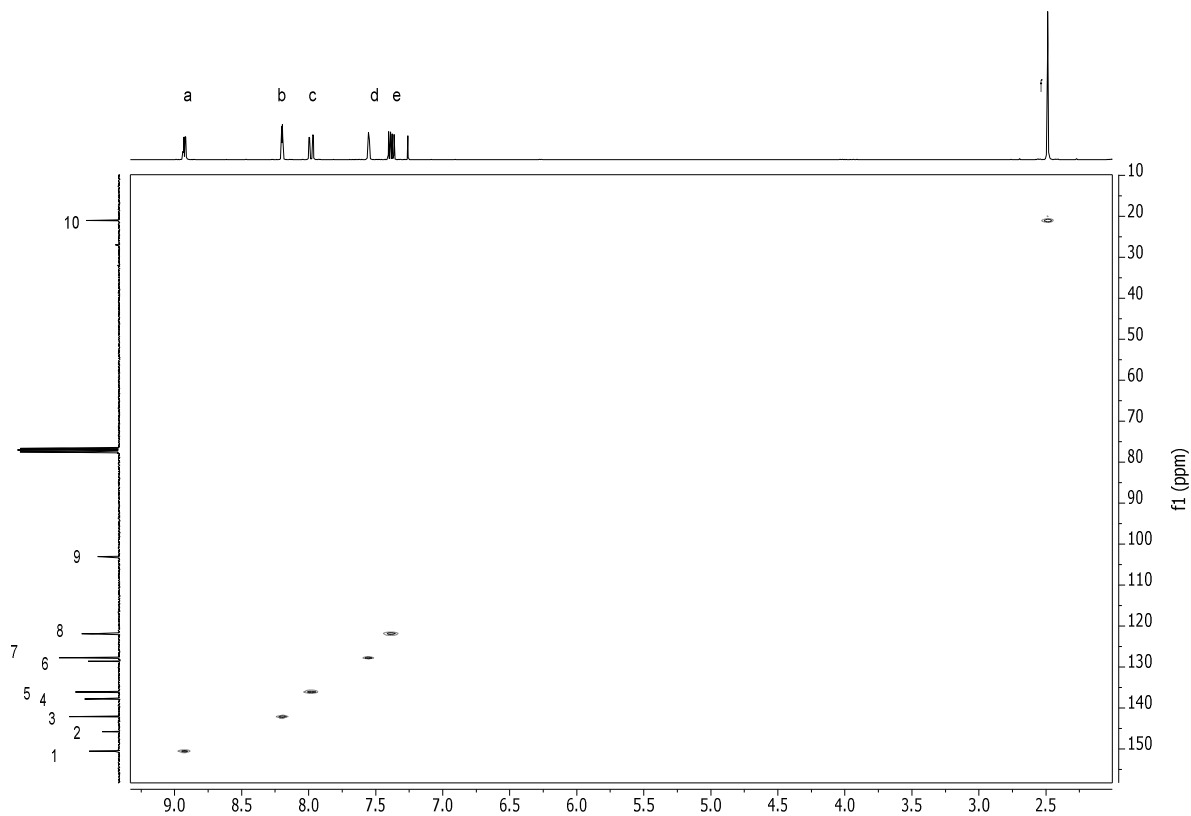
Auf den folgenden drei Seiten sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet:  $C_{10}H_8IN$  .



Grundgerüst:

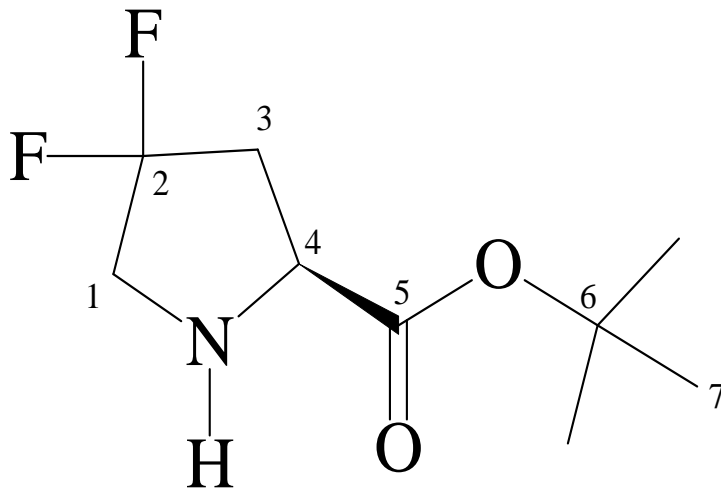
1. Bestimmen Sie die Substituenten. (1 P)
2. Bestimmen Sie die genaue Struktur (1 P)
3. Ordnen Sie alle Signale zu (8 P)
4. Erläutern Sie kurz, wie Sie die Positionen der Substituenten gefunden haben. (4 P)
5. Zeichnen Sie einen Splittingschlüssel für alle aromatischen Protonen über die Vergrößerung auf Seite 9. Bestimmen Sie die Kopplungskonstanten. Beachten Sie dabei auch das Cosy-Spektrum (7 P)  
(In Ihrer Zeichnung: 1 Hz = 1mm)



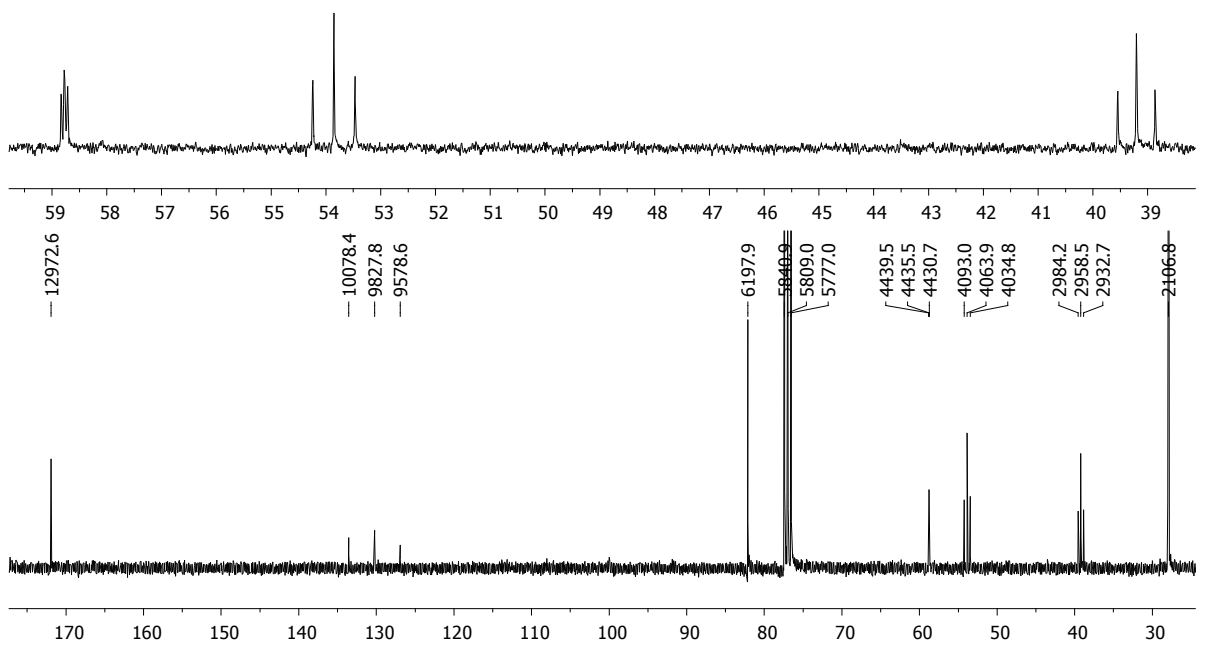
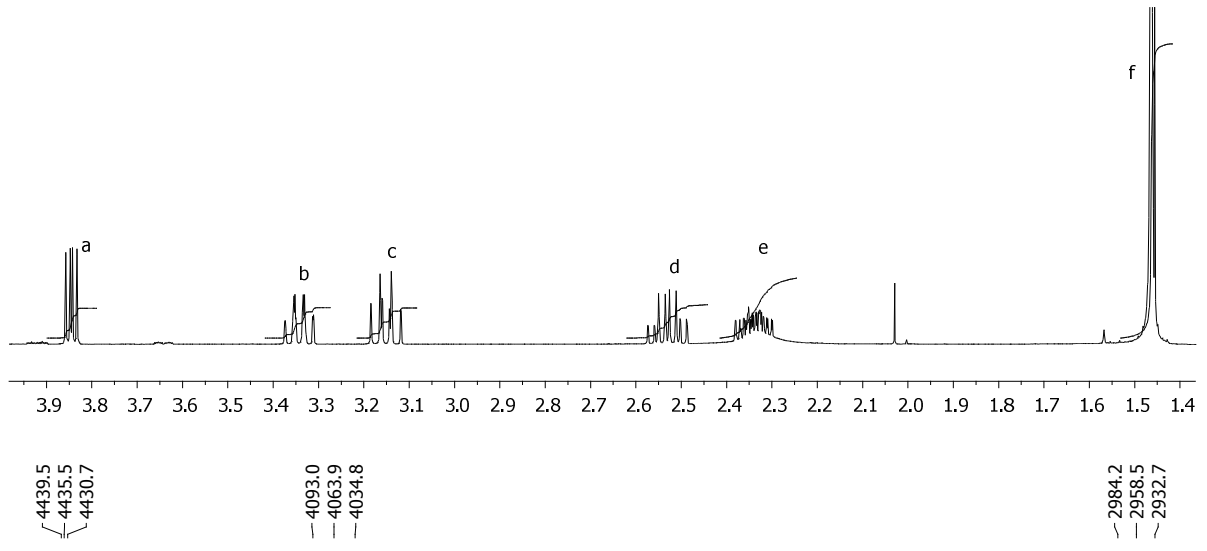


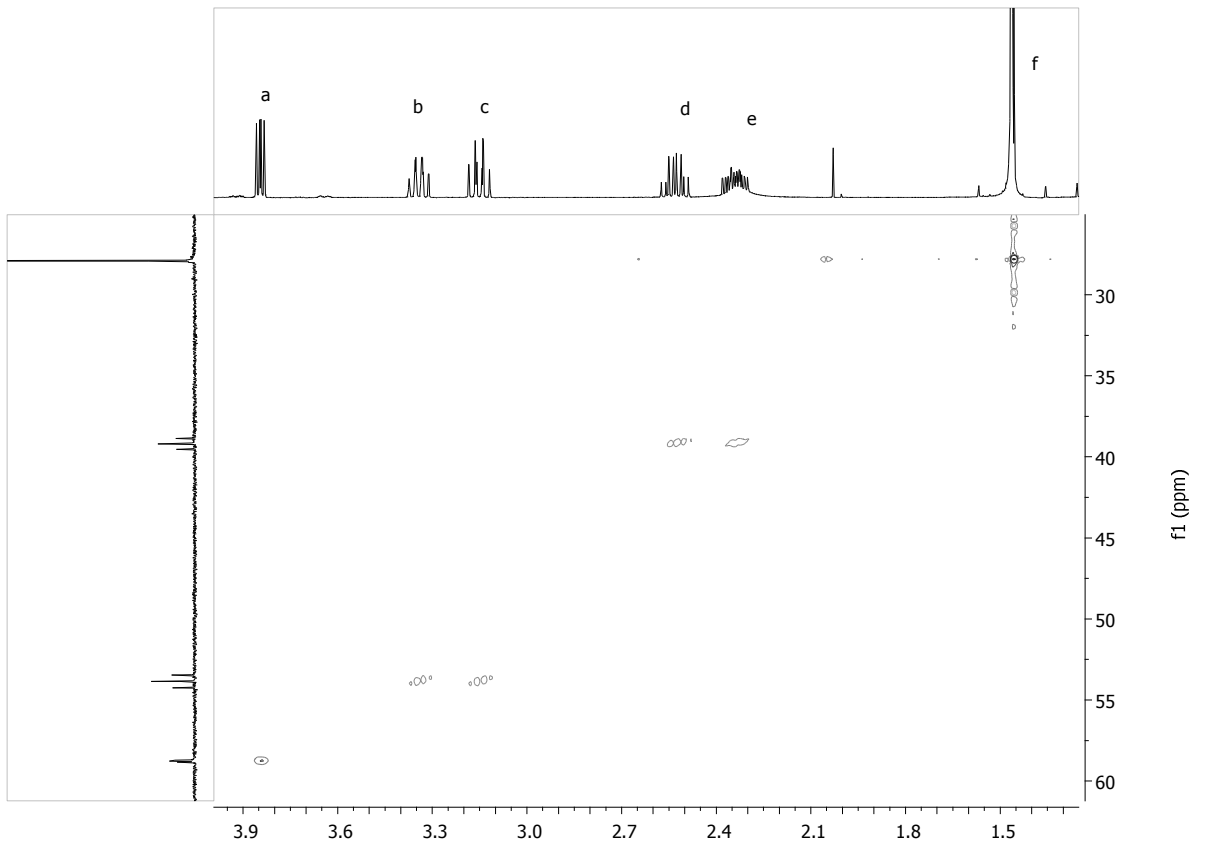
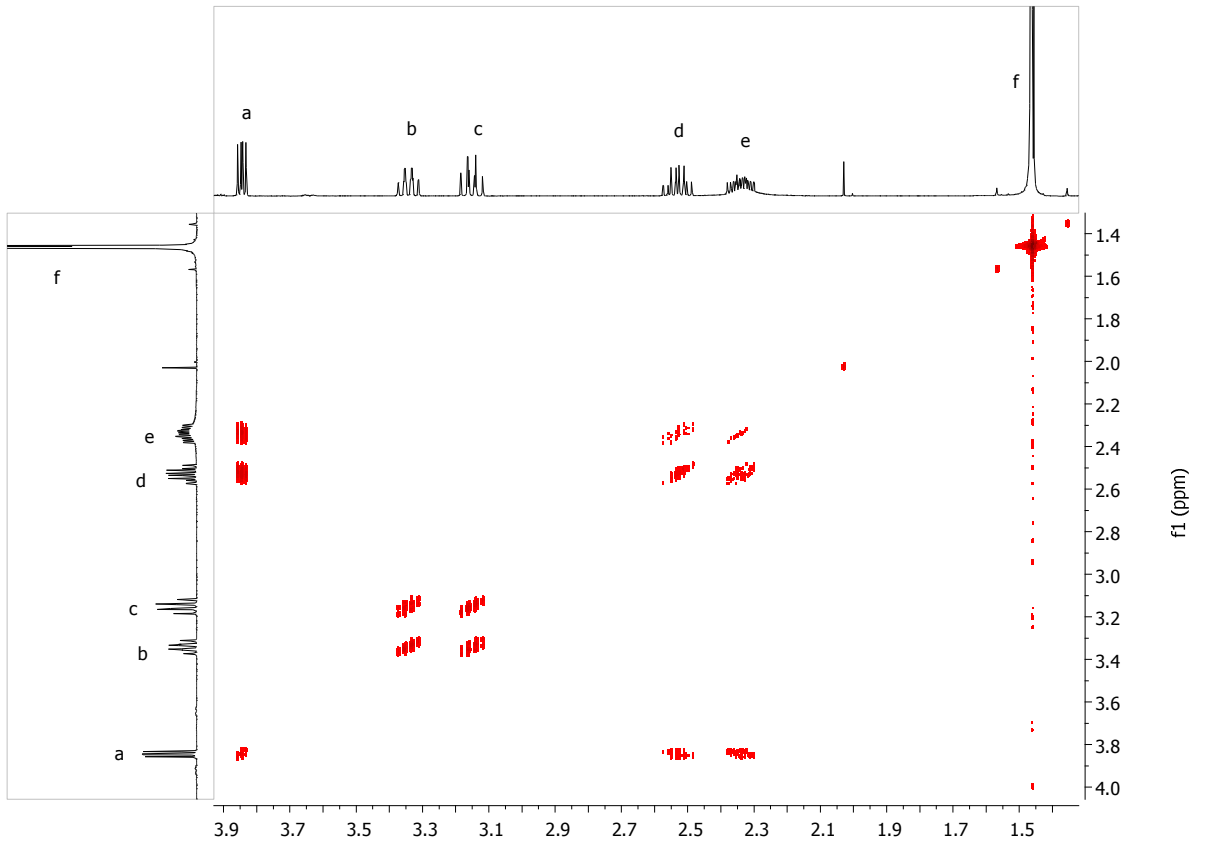




**Frage 4: (11 Punkte)**

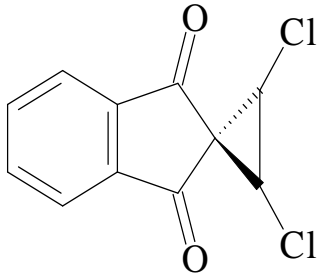
1. Ordnen Sie alle Signale ( $^1\text{H}$  und  $^{13}\text{C}$ ) zu. (7 P)  
Für das  $^{13}\text{C}$  tragen Sie die Zahlen aus dem Molekül in das  $^{13}\text{C}$ -Spektrum ein.
2. Bestimmen Sie alle C-F-Kopplungskonstanten (3 P)
3. Bestimmen Sie das Spinsystem. (1 P)





**Frage 5: Theorie (16 Punkte)**

1. Bestimmen Sie das Spinsystem der Protonen



a) wenn die 2 Cl-Atome cis zueinander stehen (1 P)

b) wenn die 2 Cl-Atome trans zueinander stehen (1 P)

Was müssen Sie messen lassen, um festzustellen, ob die Cl-Atome zueinander cis oder trans stehen? (mit Begründung) (1 P)

2. Vorbereitung der Probe

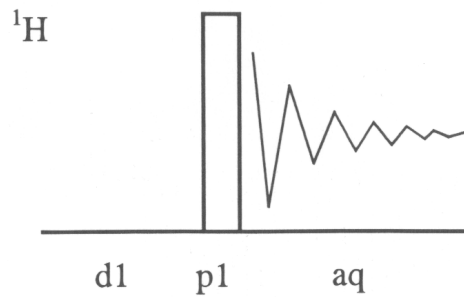
a) Warum verwendet man deuterierte Lösungsmittel (2 P)

b) Warum sollte man das Röhrchen auf ca. 5 cm auffüllen?  
Warum nicht mehr / weniger? (2 P)

c) warum sollten keine Festkörper in der Lösung schwimmen. (1 P)

e) welche Auswirkung hat die Substanzmenge auf die Messzeit / auf das Spektrum? (1 P)

3. Sie haben folgendes Pulsprogramm Erklären Sie es. (7 P)



- Was wird hier gemacht?
- Was passiert dabei mit einem Proton der Substanz?
- Was muß ich noch machen, um das gewohnte Spektrum zu erhalten?