

Frage 3: (12 Punkte)

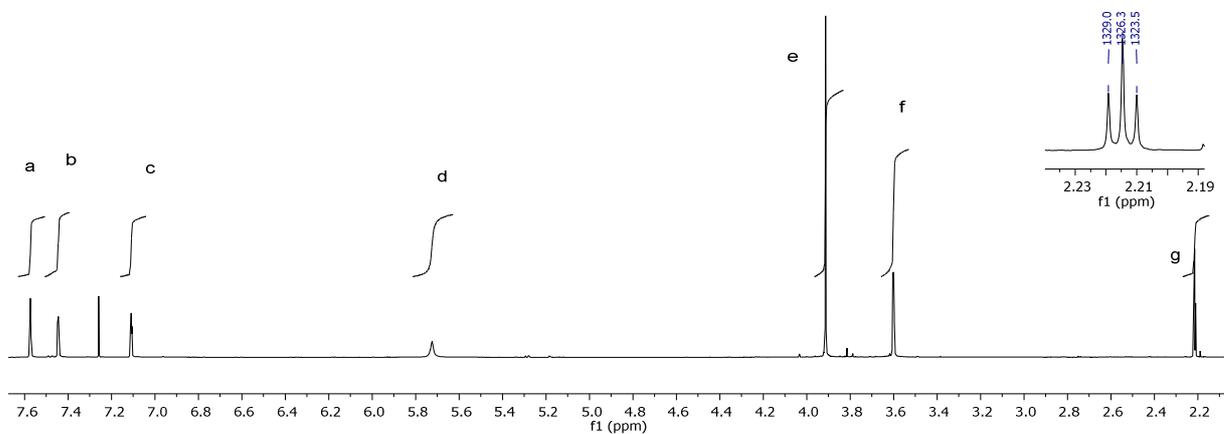
Auf folgenden Seiten sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet: $C_{11}H_{10}O_3$.

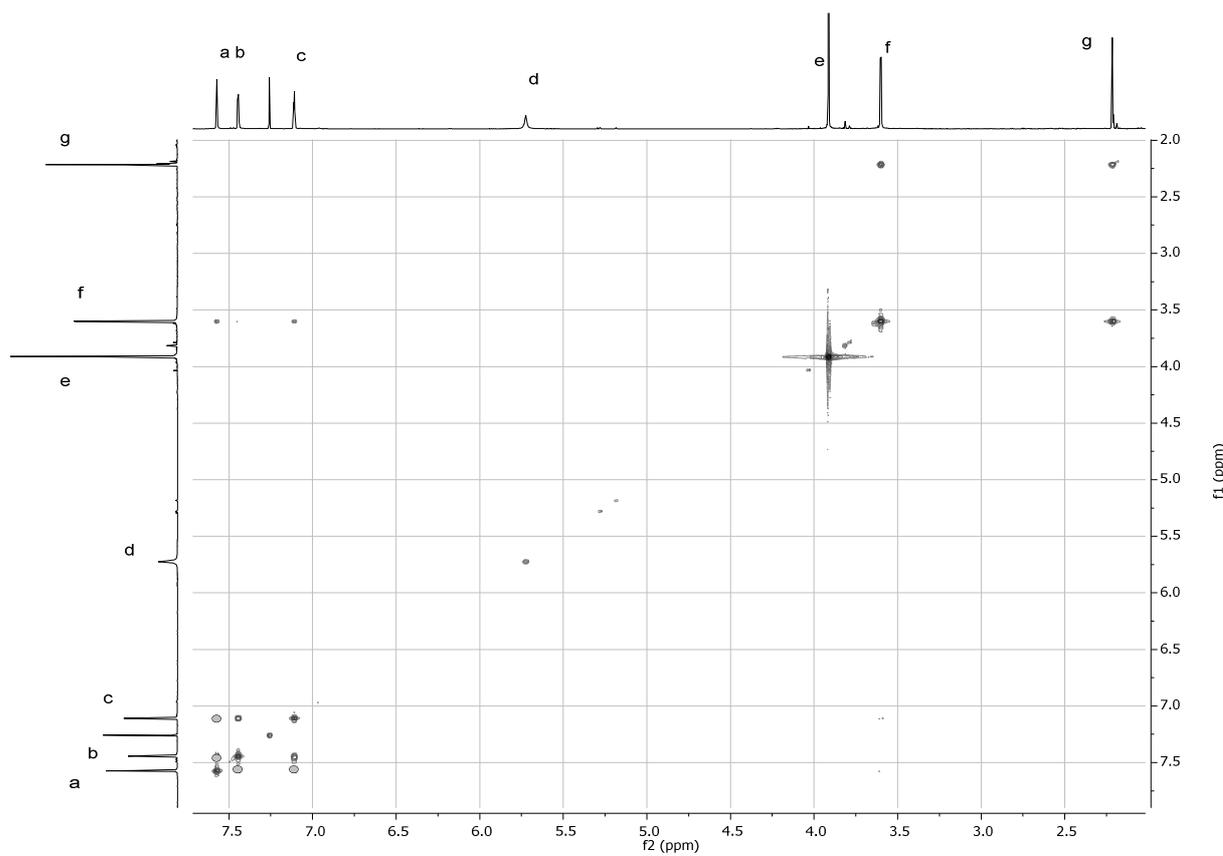
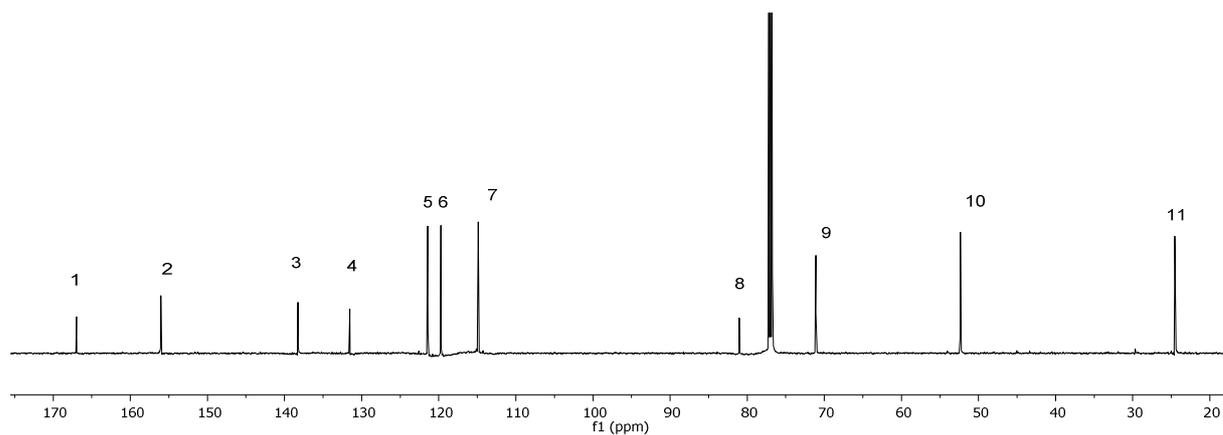
Hinweis: Im Protonenspektrum sind die Kopplungen sehr schlecht zu sehen, da sie alle sehr kleine Kopplungskonstanten haben. Schauen Sie in einem anderen Spektrum nach.

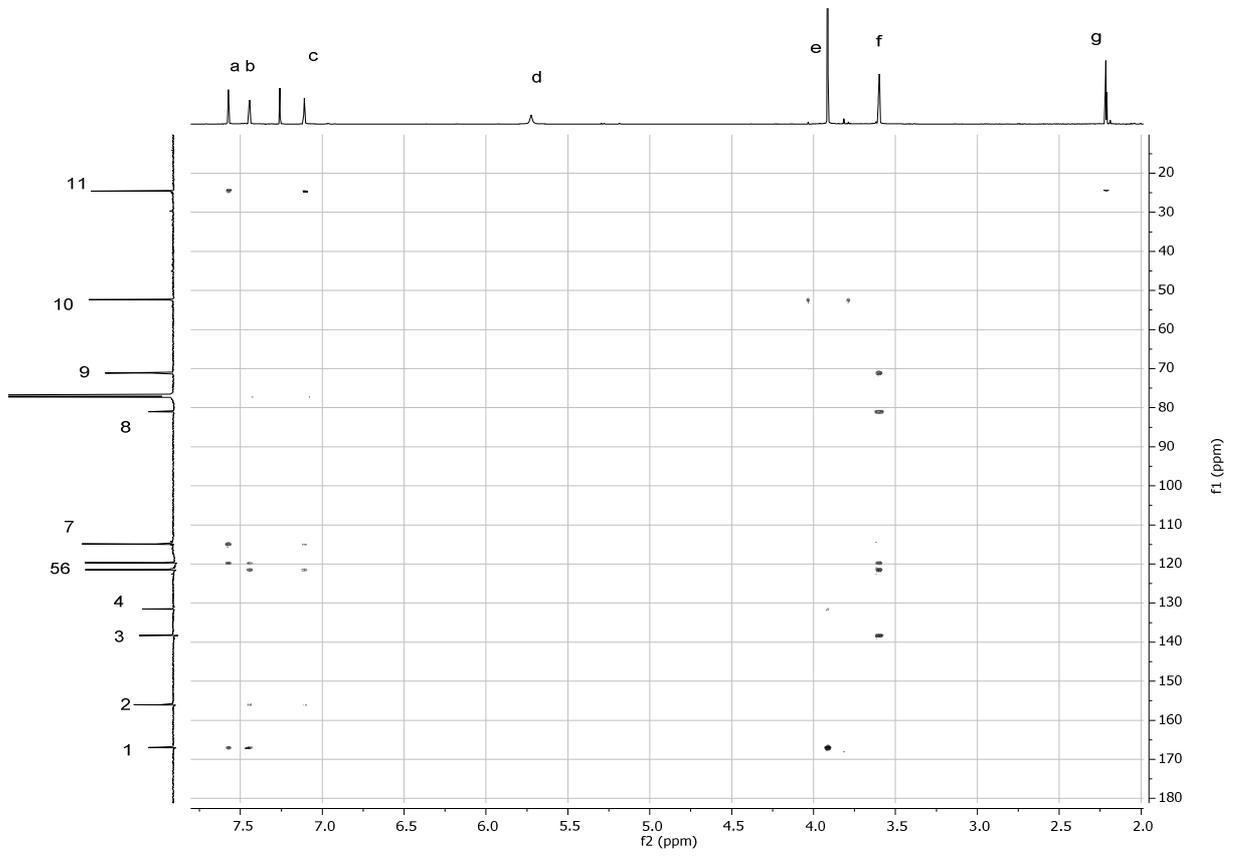
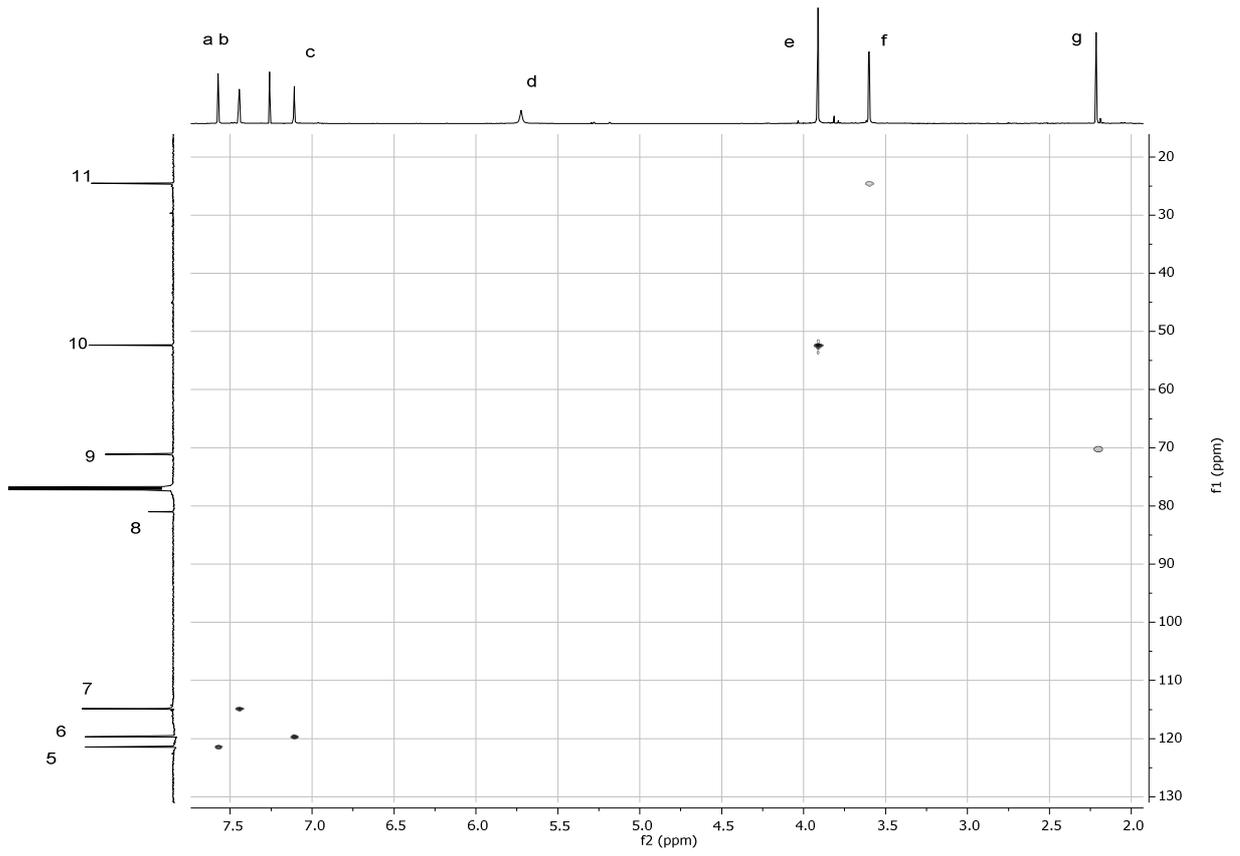
1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund der Spektren? (5 P)

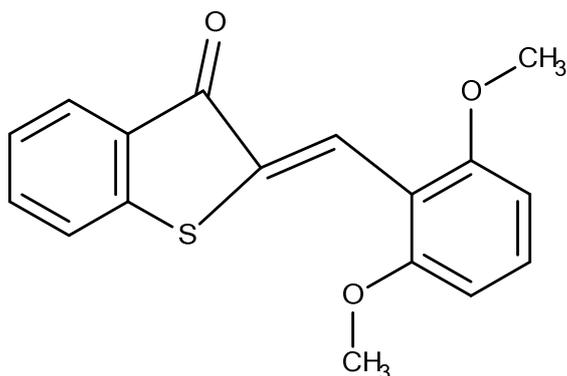
2. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an. (1 P)

3. Ordnen Sie alle Signale zu (6 P)



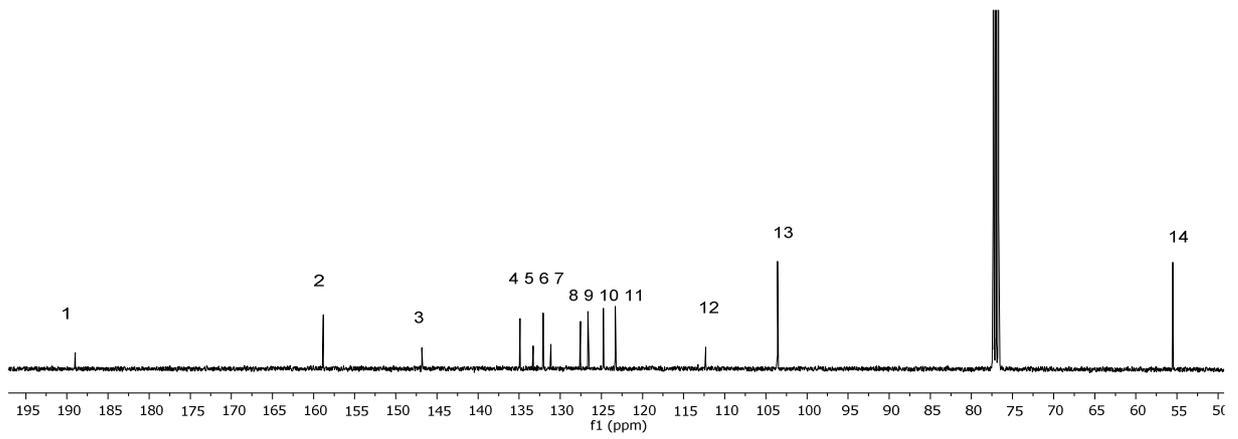
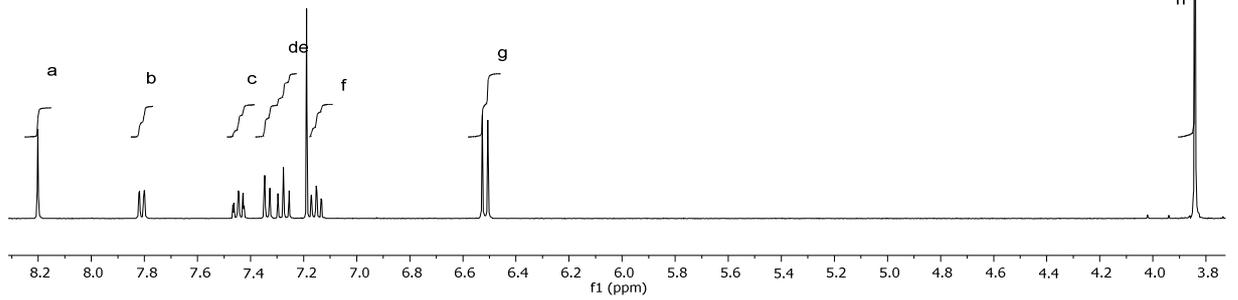
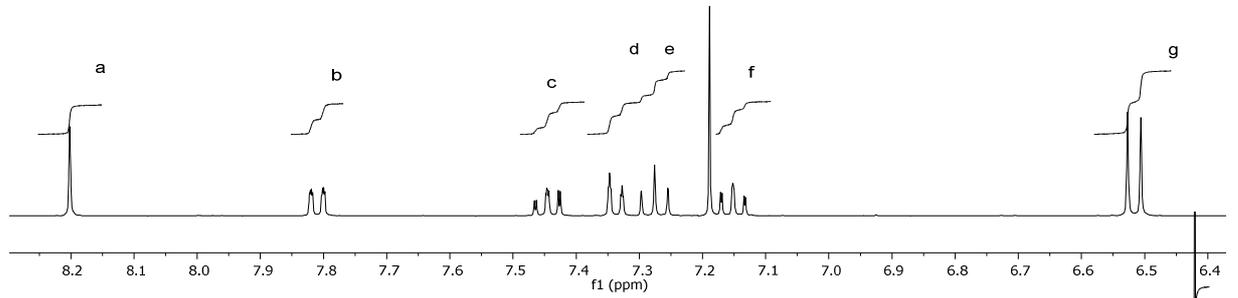


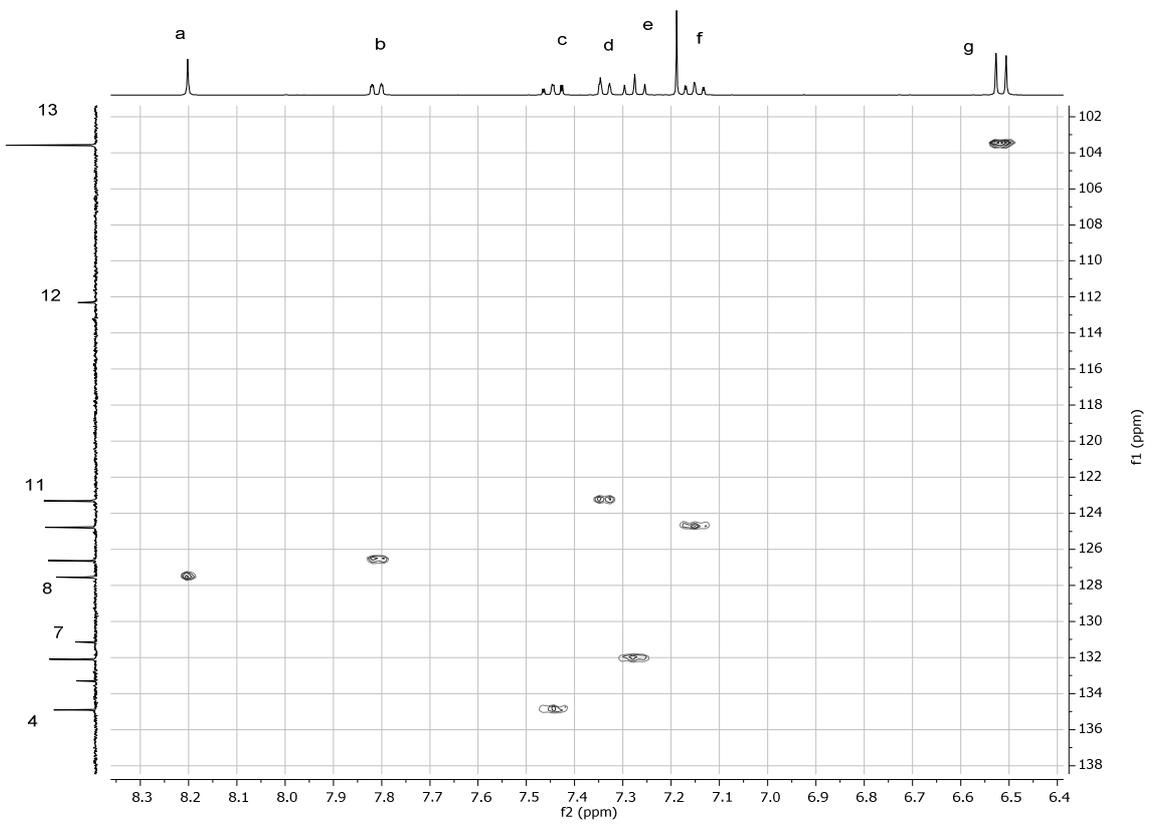
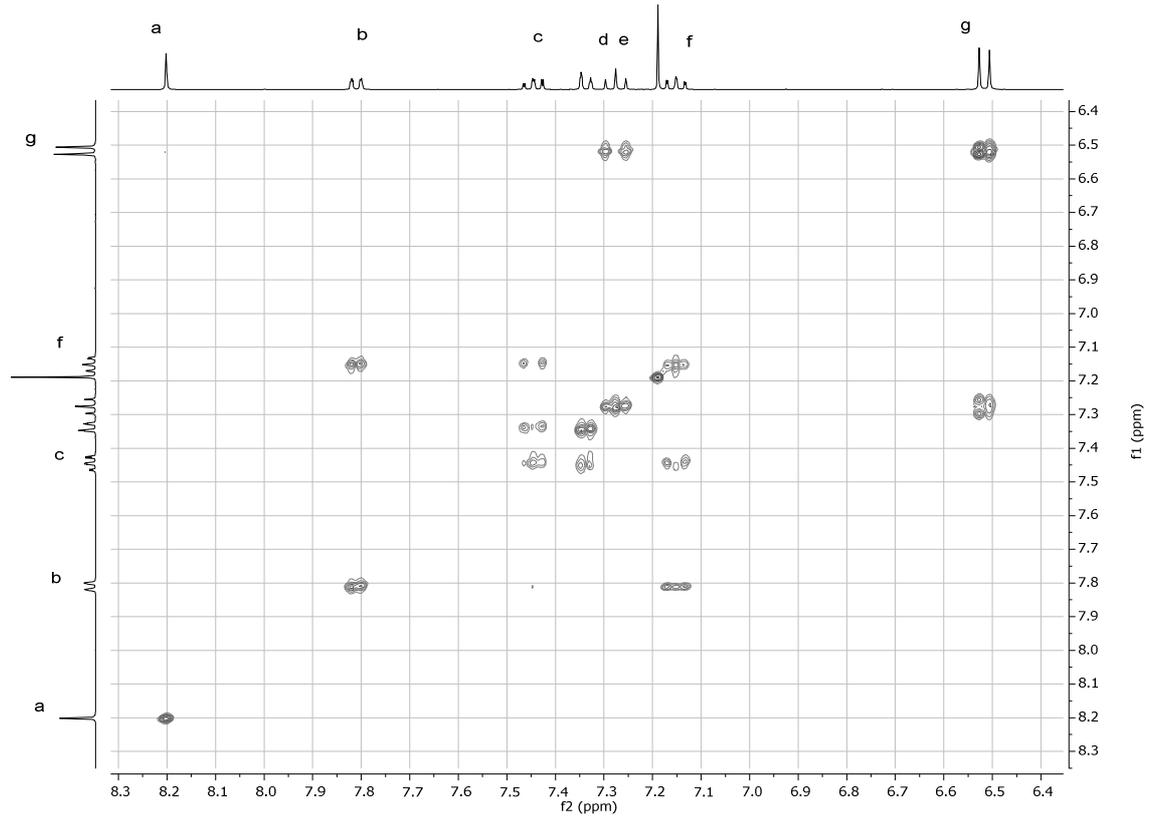


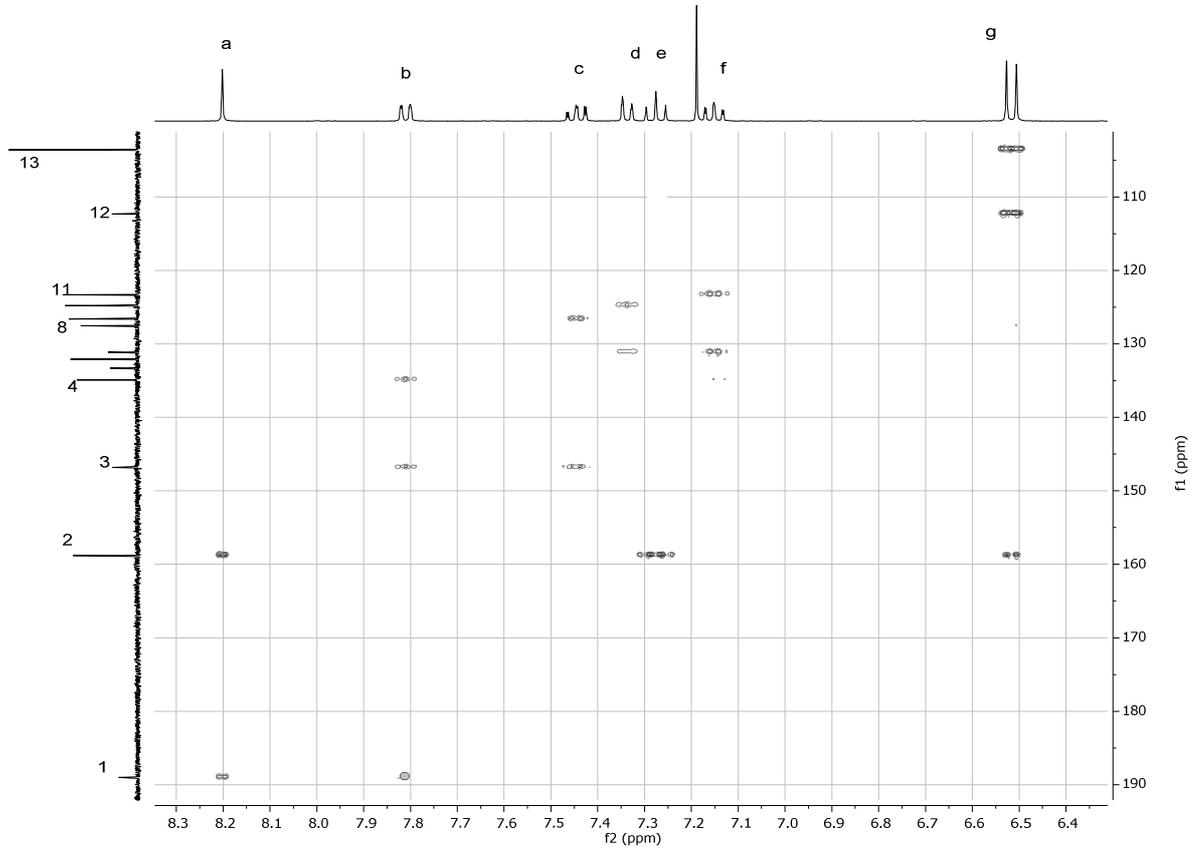
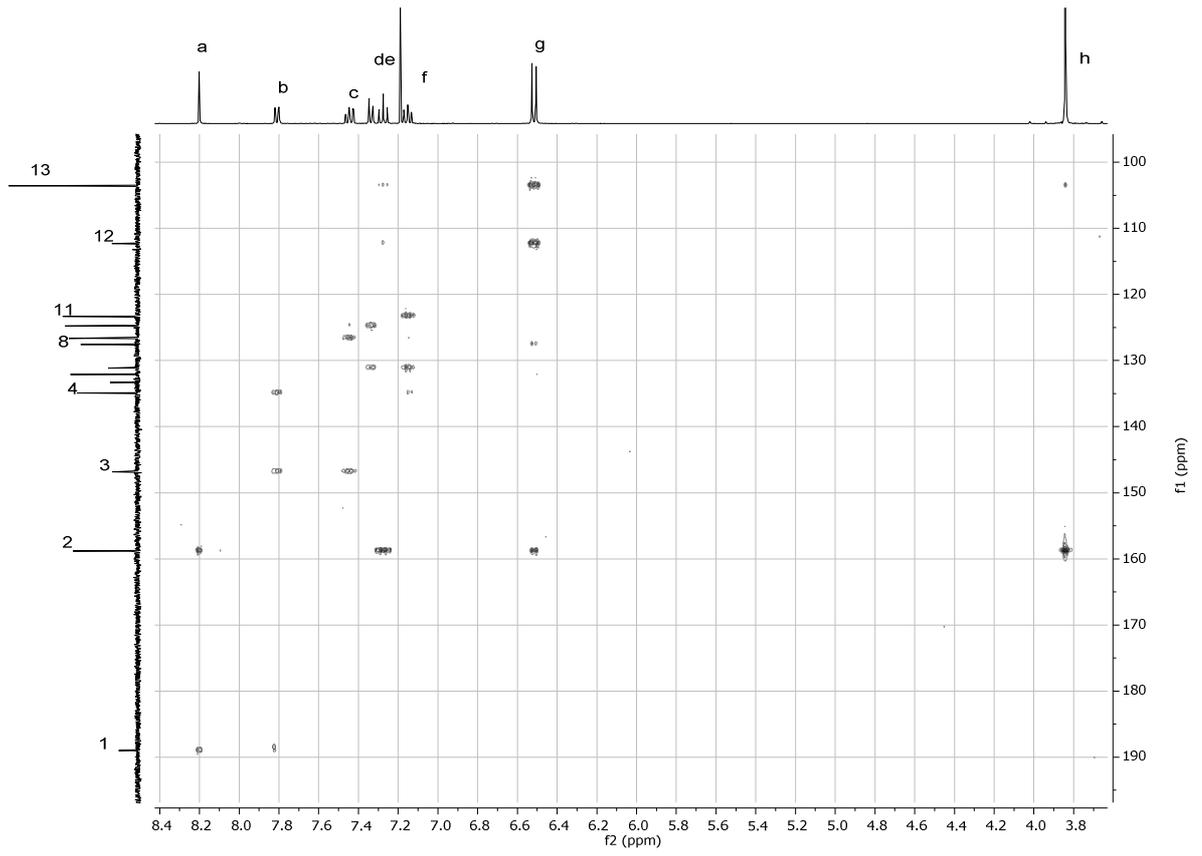
Frage 4: (18 Punkte)

1. Ordnen Sie alle Signale zu. (14 P)
 2. Begründen Sie Ihre Zuordnung, indem Sie im HMBC für die C-Atome 1,2,3 und 7 sichtbare Kopplungen in Ihr Molekül einzeichnen. (4 P)
- HMBC: Füllen Sie für diese C-Atome folgende Tabelle aus.

^{13}C	^1H	$^n\text{J}_{\text{CH}}$
1		$^3\text{J}_{\text{CH}}$



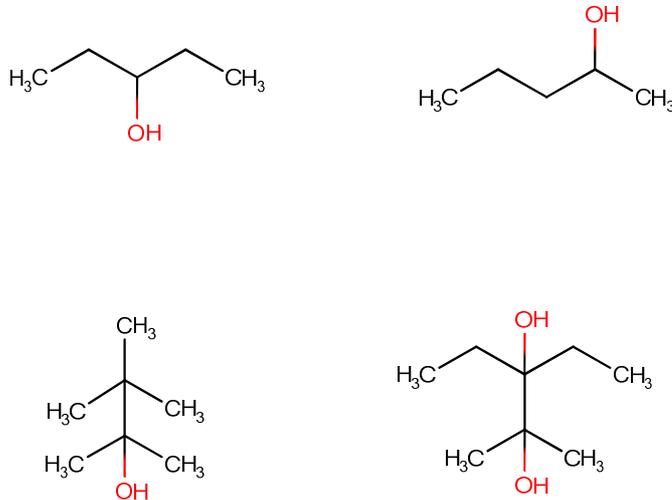




Frage 5: Theorie (18 Punkte)

1. Bestimmen Sie das Spinsystem der Protonen

(4 P)



2. Welche Aussagen sind richtig?

(7 P)

- Chem. äquivalente Kerne sind immer auch magnetisch äquivalent.
- Magn. äquivalente Kerne sind immer auch chemisch äquivalent.
- Chem. äquivalente Kerne ergeben 1 Signal.
- Magn. äquivalente Kerne ergeben 1 Signal.
- Das Spinsystem A_2BCDE_3 hat
 - a) Chemisch äquivalente Protonen (welche?)
 - b) Magnetisch äquivalente Protonen (welche?)
- Homotope Protonen sind immer chemisch äquivalent
- Diastereotope Protonen sind immer chemisch äquivalent
- Enantiotope Protonen kann man gut im HSQC erkennen.
- Die Verschiebung (ppm) ist geräteabhängig.
- Kopplungskonstanten sind geräteunabhängig
- Im Cosy sieht man Nah- und Fernkopplungen
- Um das Signal/Rausch-Verhältnis eines Protonenspektrums zu verdoppeln, muß man
 - a) Doppelt so lang messen
 - b) Vierfache Substanzmenge verwenden.

3. Warum ist der FID eine Cosinus-Funktion? Warum wird er mit der Zeit immer schwächer? Erklären Sie genau.

(5 P)

4. Es gibt zwei isomere Tetrachlorethan-d2. Wie schauen die Strukturen und das dazugehörige ^{13}C -Spektrum aus? (2 P)