

**Spektroskopie I (NMR)**  
**SS 2011 Klausur**

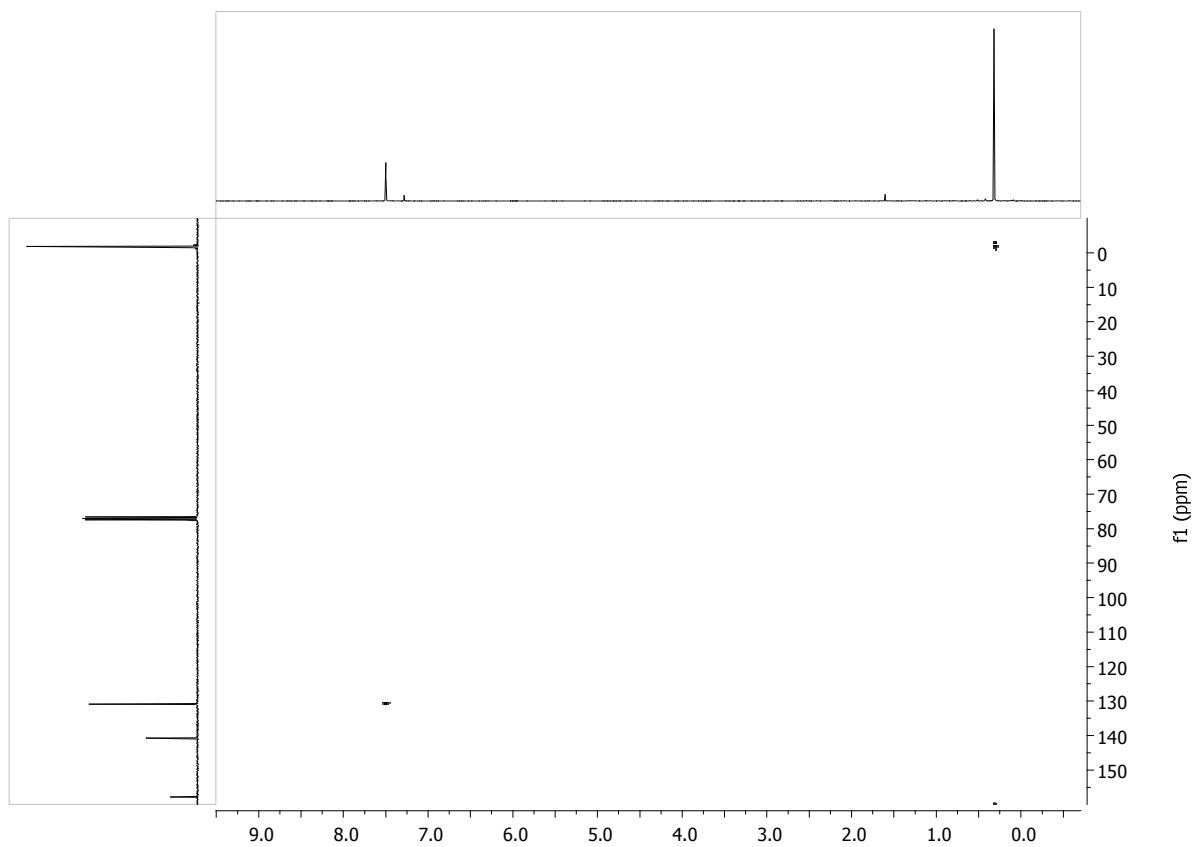
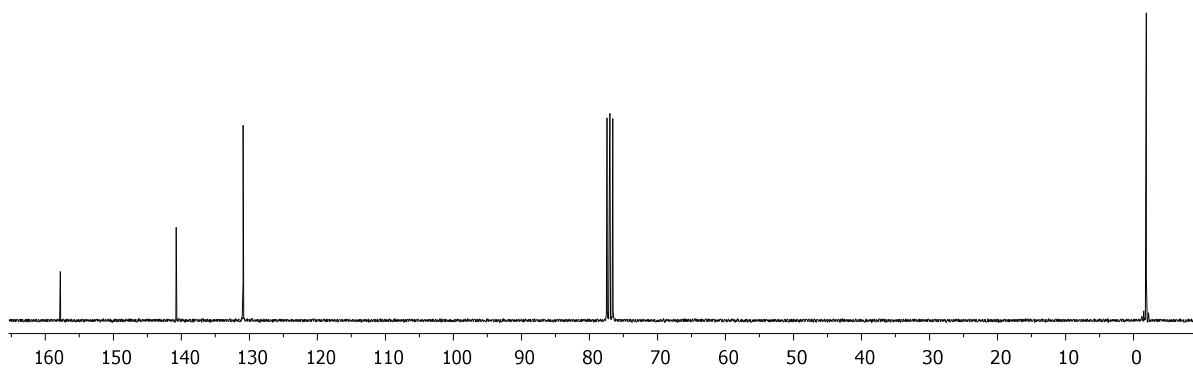
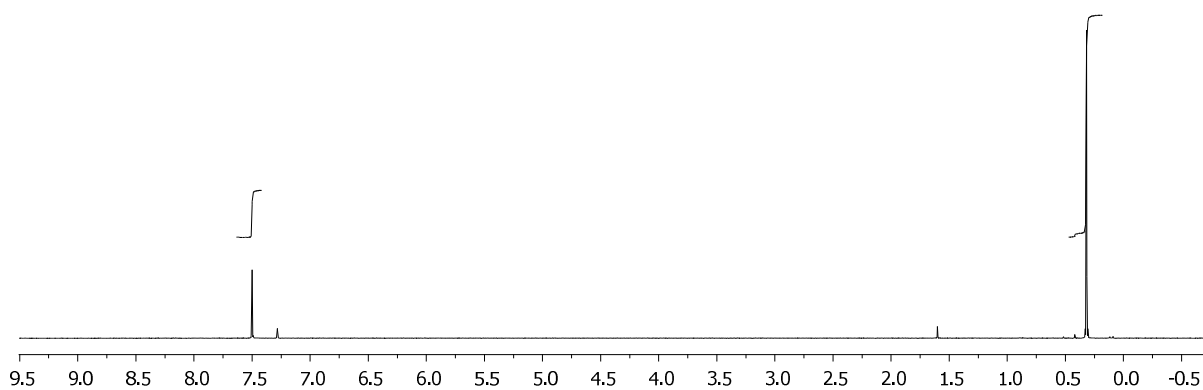
09.08.2011

**Frage 1: (6 Punkte)**

Auf Seite 2 sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet:  $C_8H_{11}Br_2NSi$  .

1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund des  $^1H$ - und  $^{13}C$ -Spektren? (5 P)  
(mit kurzer Begründung !)

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



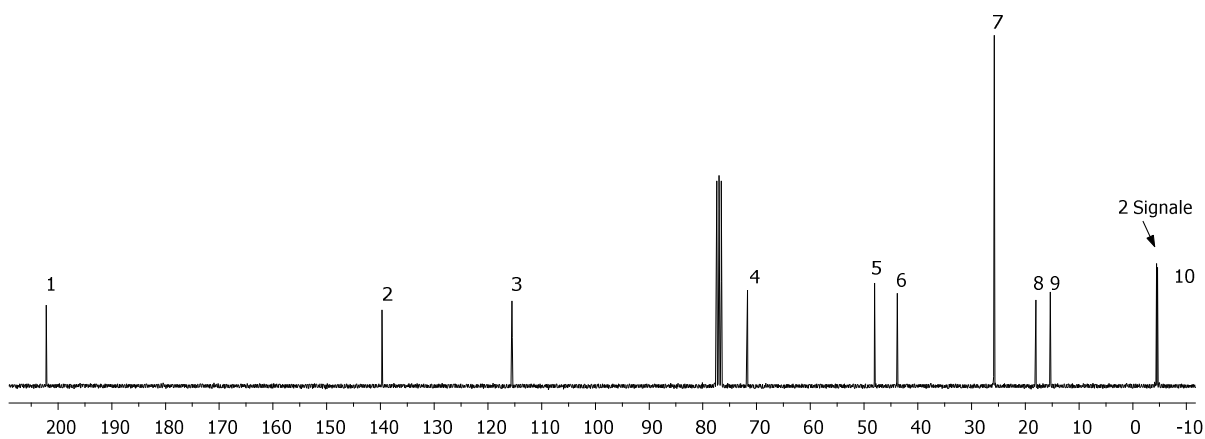
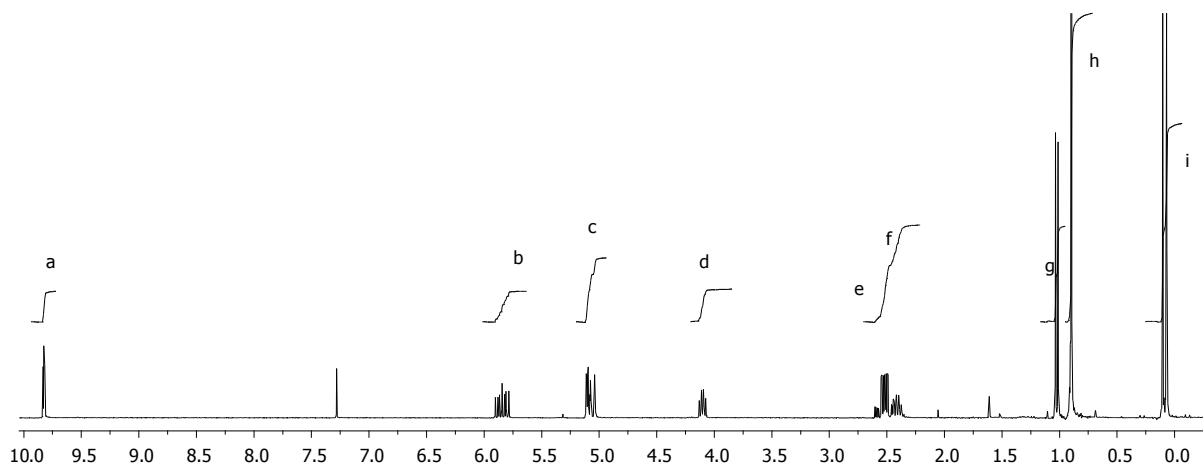
**Frage 2: (20 Punkte)**

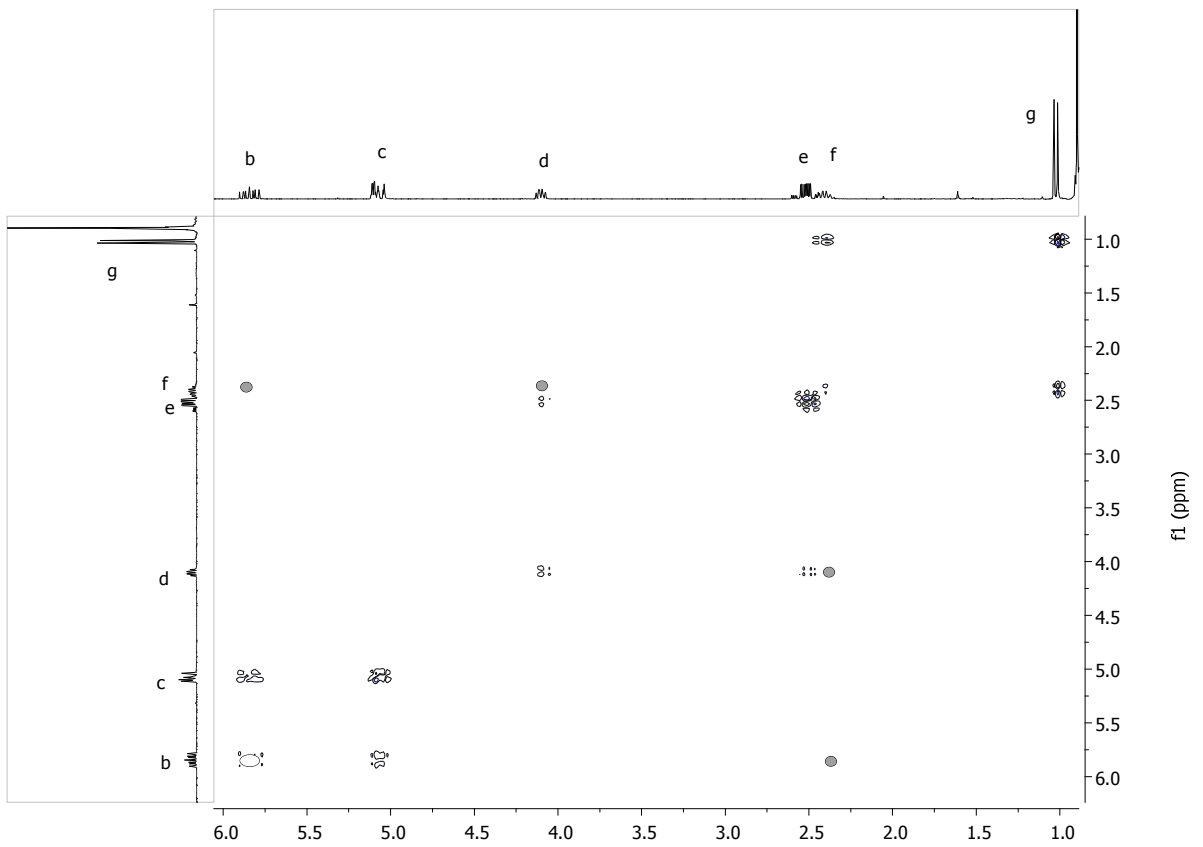
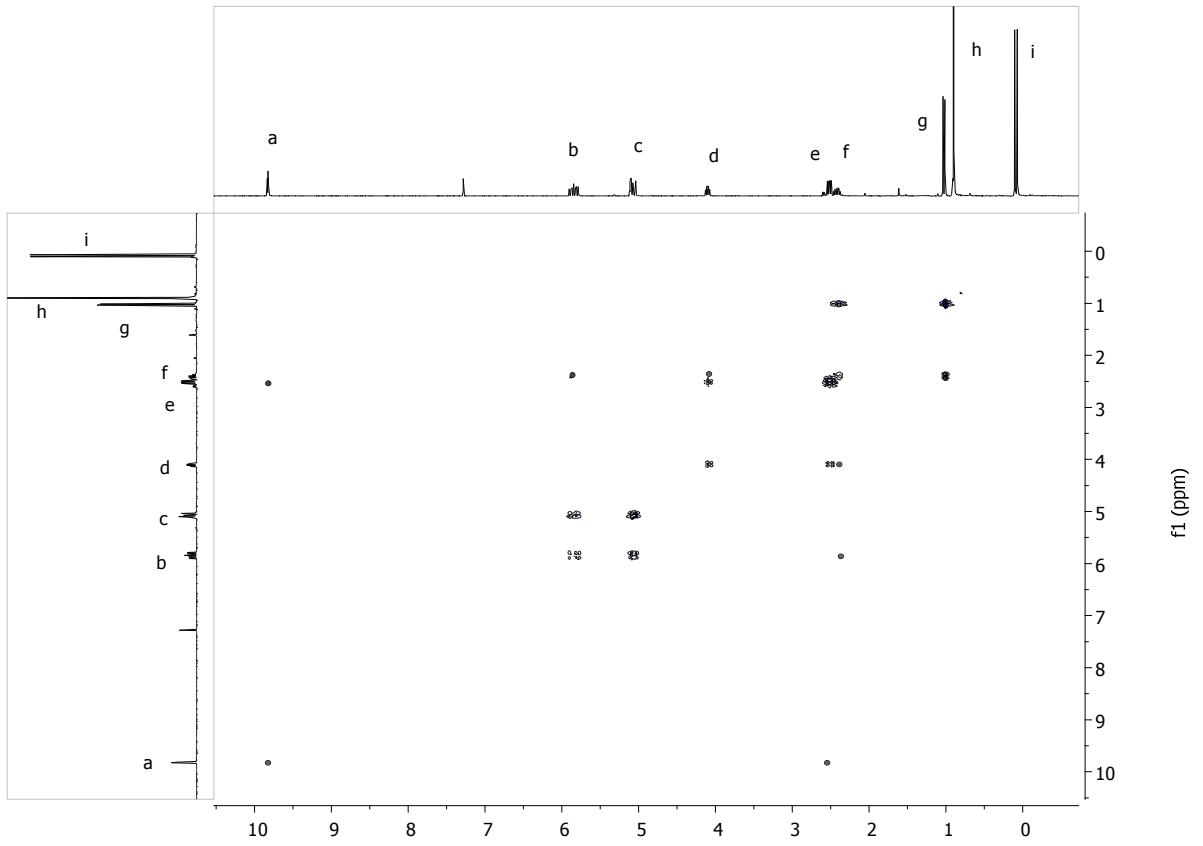
Auf Seite 4 sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet:  $C_{13}H_{26}O_2Si$  .

1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund der Spektren? (14 P)  
**Hinweis: Das Cosy-Spektrum ist besonders wichtig !!**  
Versuchen Sie mit Hilfe des COSY-Spektrums möglichst große Fragmente zu finden.

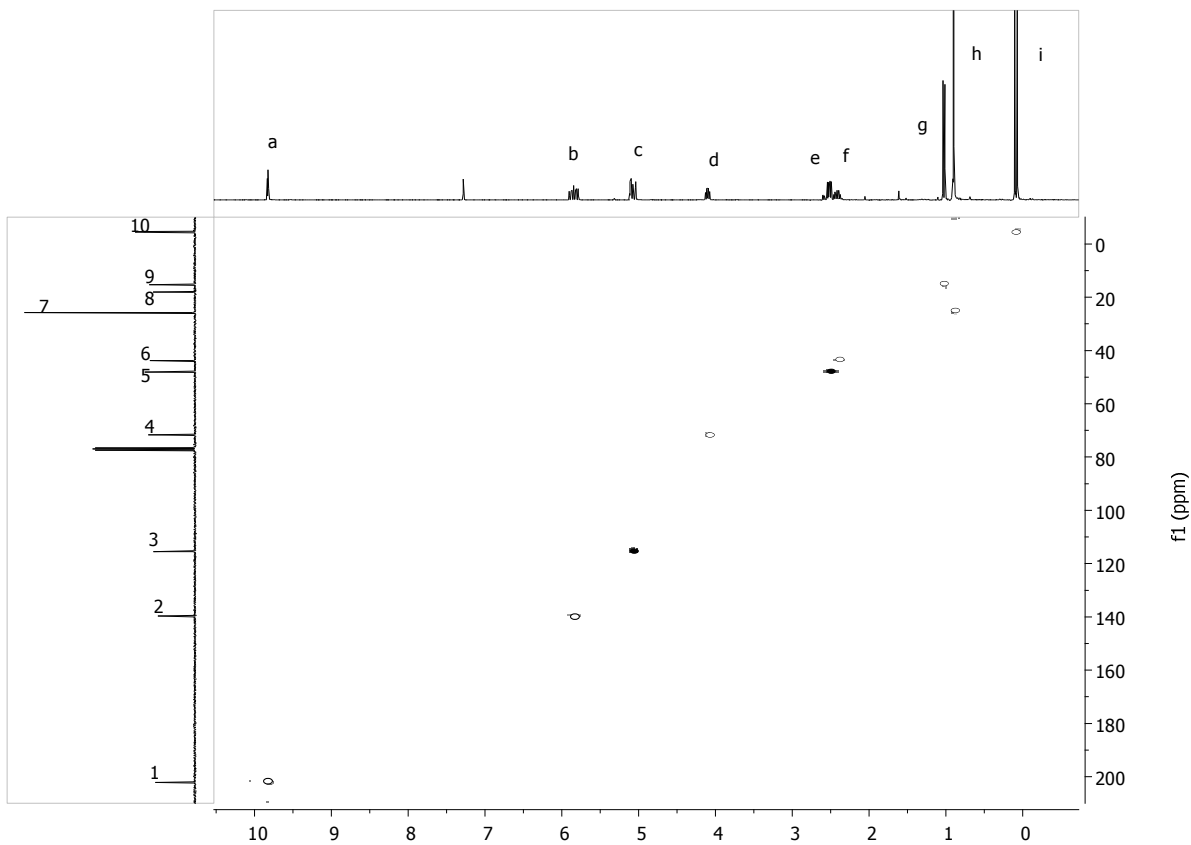
2. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an. (1 P)

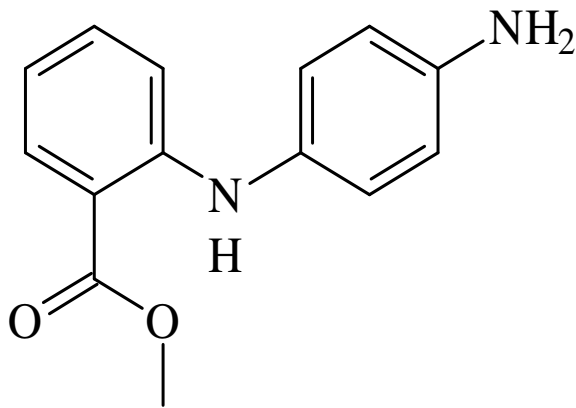
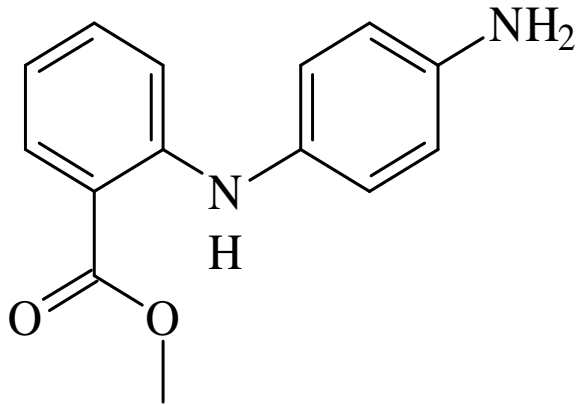
3. Ordnen Sie alle Signale zu (5 P)





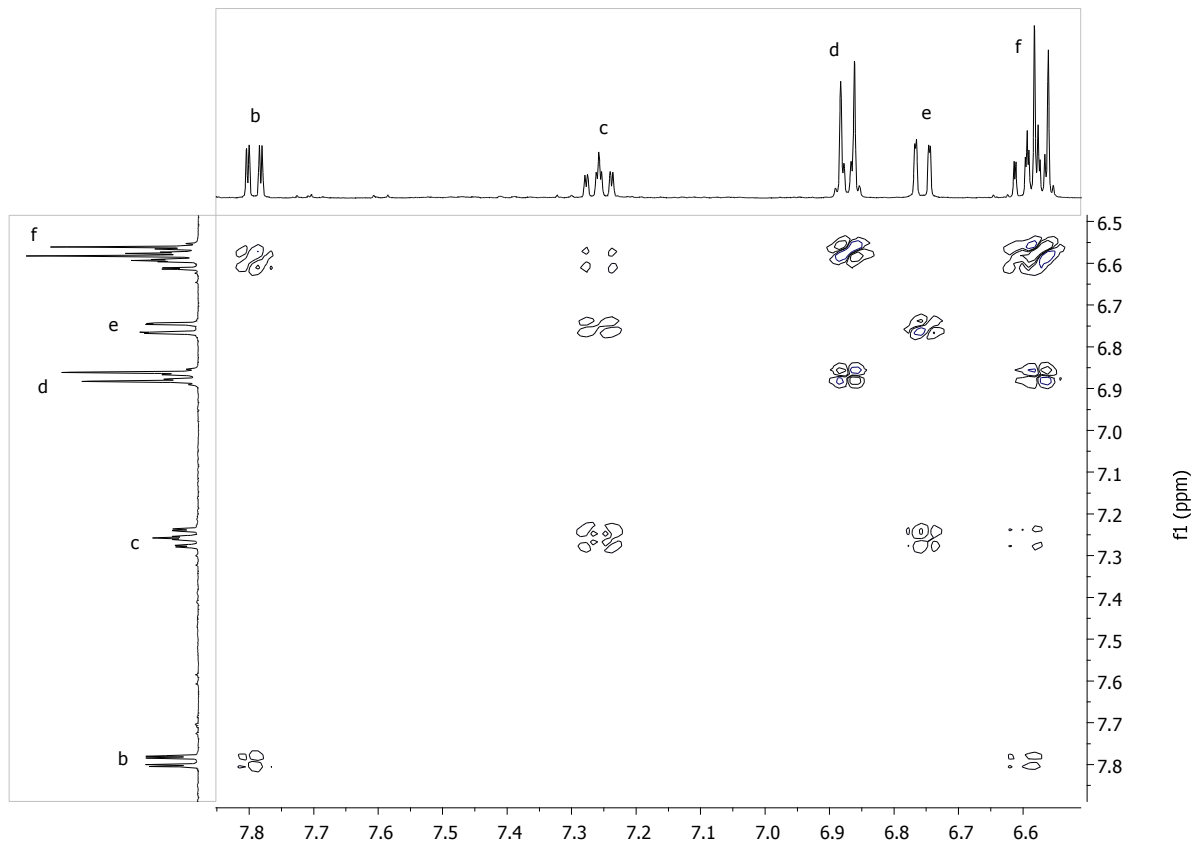
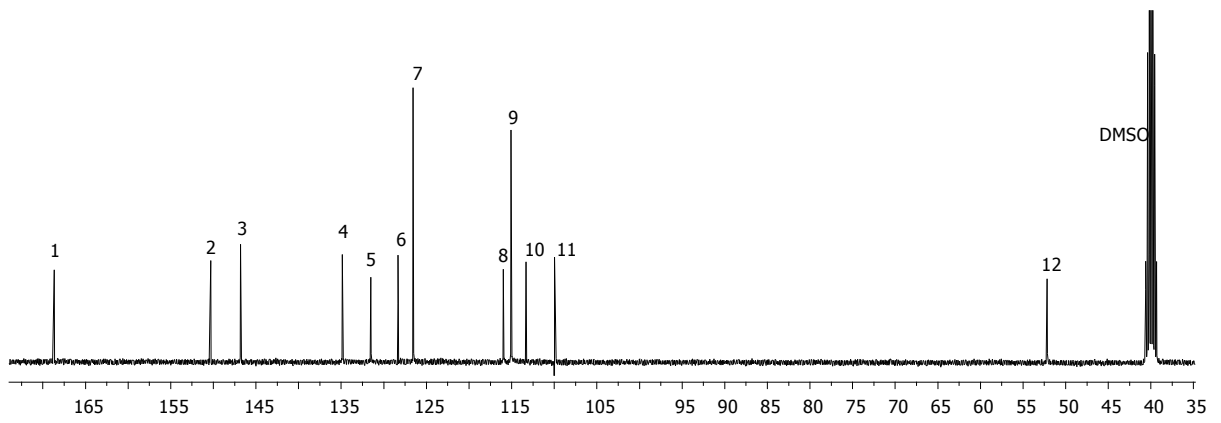
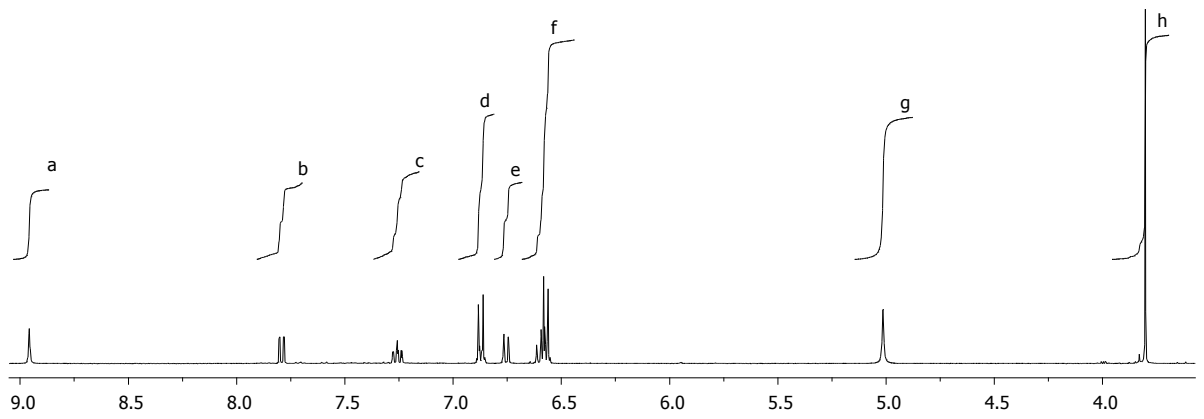
Vergrößerung Cosy



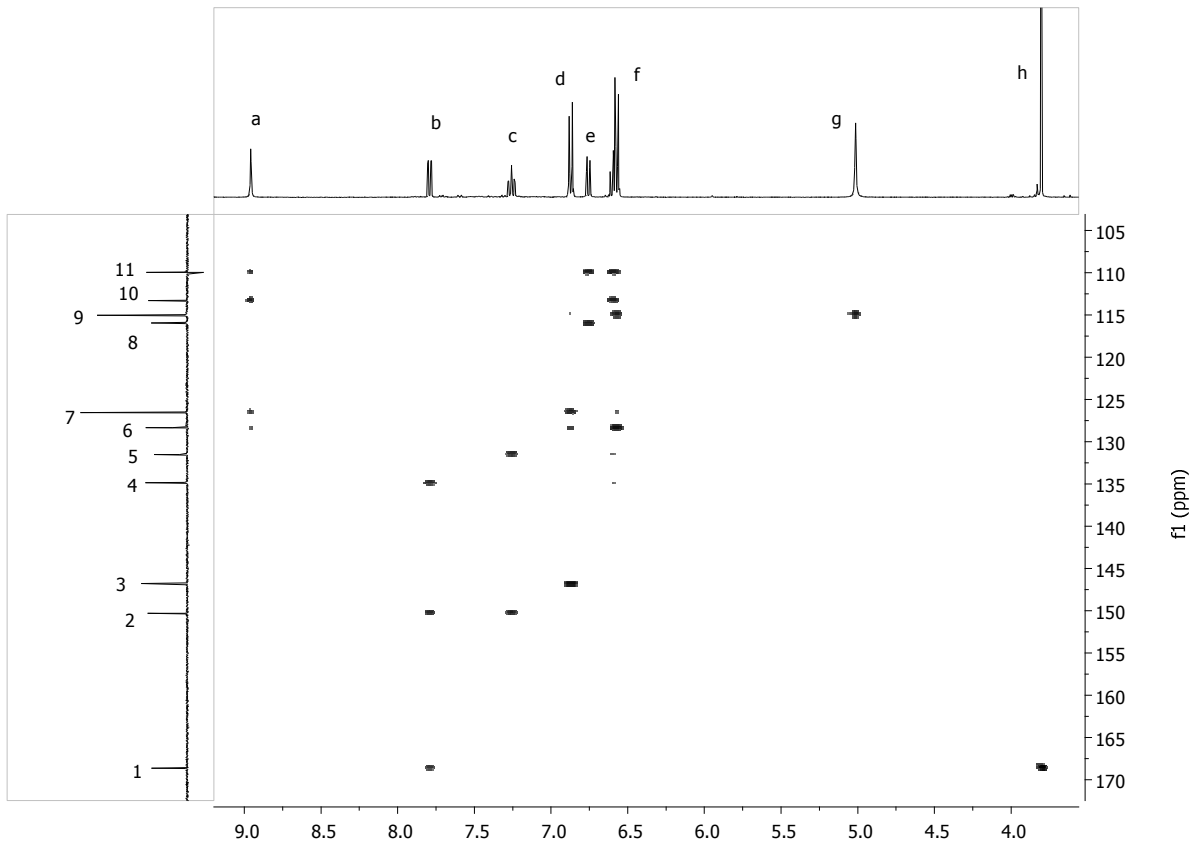
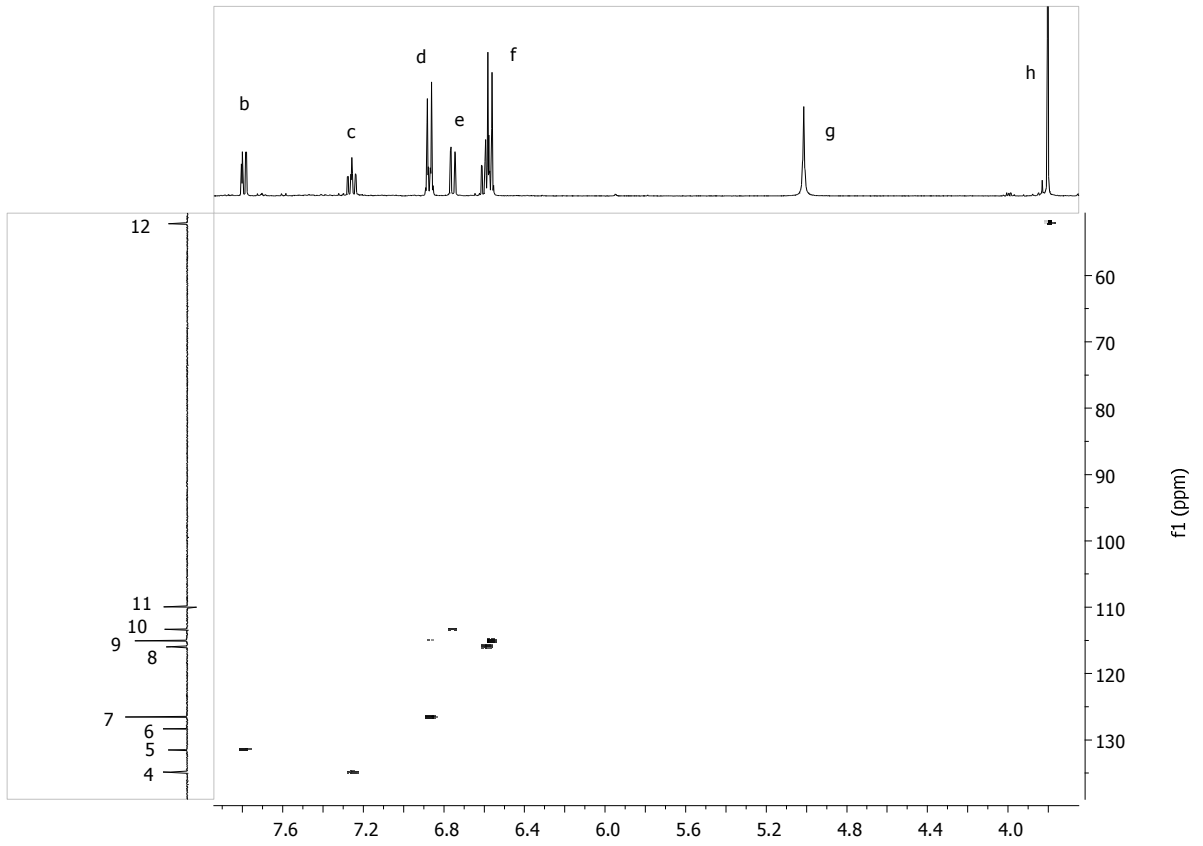
**Frage 3: (20 Punkte)**

1. Ordnen Sie die alle Signale zu. (14 P)
2. Begründen Sie Ihre Zuordnung, indem Sie im HMBC für die C-Atome 1,3,6,7,9 und 11 sichtbare Kopplungen in Ihr Molekül einzeichnen.  
HMBC: Füllen Sie für diese C-Atome folgende Tabelle aus. (6 P)

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

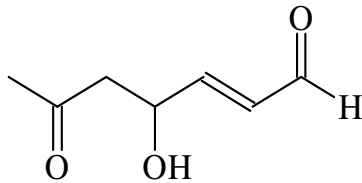






**Frage 4: Theorie (24 Punkte)**

1. Bestimmen Sie das Spinsystem der Protonen (1 P)
2. Wieviele Signale erwarten Sie im  $^1\text{H}$ -Spektrum? (1 P)
3. Zeichnen Sie einen Splittingschlüssel für alle Protonen. (6 P)  
Verwenden Sie für Fernkopplungen eine andere Farbe.





5. Mit Hilfe eines  $90^\circ$  Pulses kann man die Magnetisierung von der z-Achse in die xy-Ebene bringen. In der Praxis verwendet man aber keinen  $90^\circ$ -Puls sondern kleinere Pulse (Ernst-Winkel)  
Erklären Sie an Hand einer Skizze, warum (6 P)

6. Bestimmen Sie das Spinsystem der Protonen (2 P)

