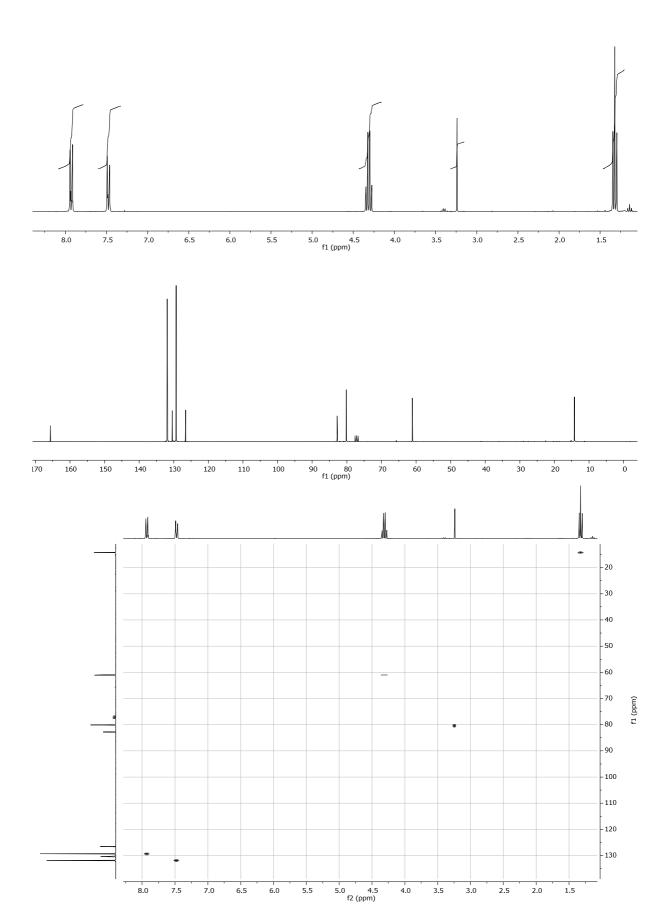
WS15	Name	•••••
	MatrikelnrI	Bonuspunkte:
	Spektroskopie 2 (NMR) WS 2015 Klausur	
	15.12.2015	
Frag	ge 1: (7 Punkte)	
	olgenden Seiten sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgildet: $C_{11}H_{10}O_2$ .	gender Summenformel
1.	Welche Fragmente finden Sie auf Grund der Spektren?	(4 P)
2.	Geben Sie eine sinnvolle Struktur an.	(1 P)
3.	Wenn Sie sich die Spektren anschauen – ist wenig oder viel Subs Woran sieht man das?	stanz in der Probe?



## Frage 2: (11 Punkte)

Auf folgenden Seiten sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet:  $C_{16}H_{16}O_3$  .

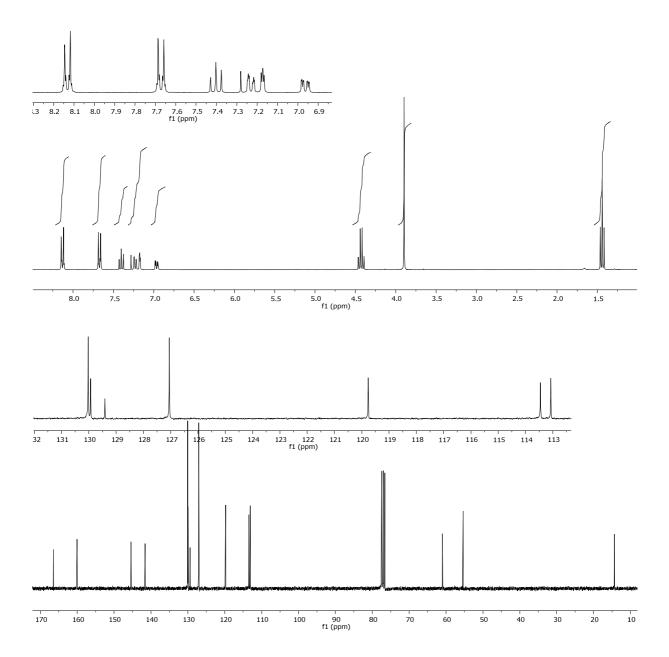
1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund der Spektren? (4 P)

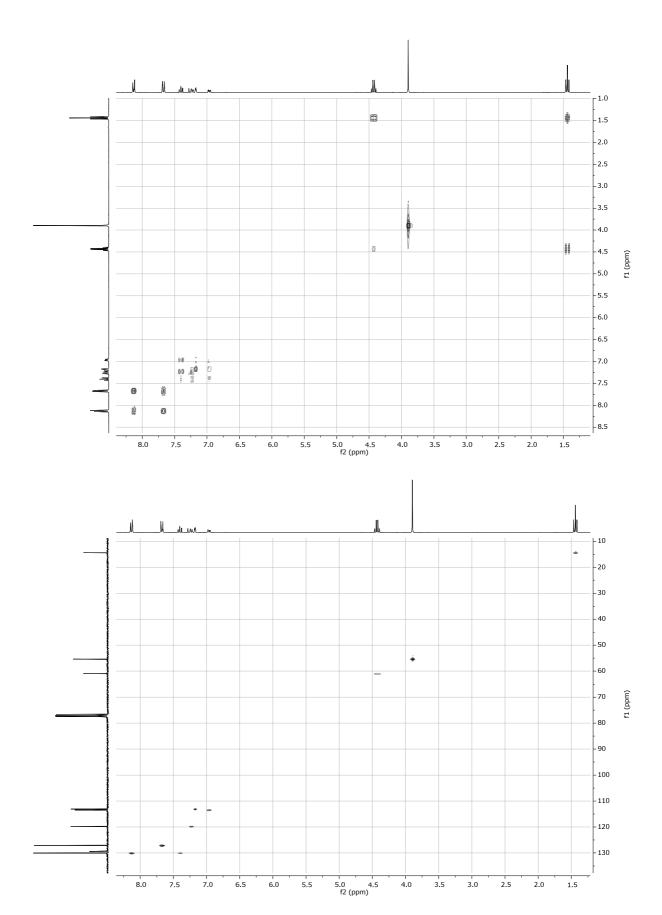
2. Geben Sie eine sinnvolle Struktur an.

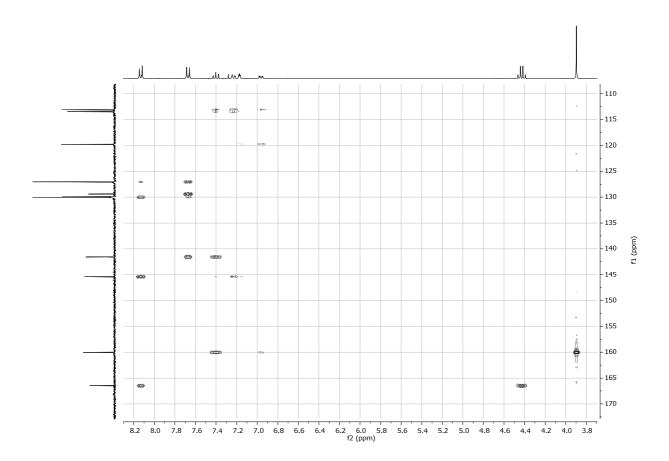
(1 P)

3. Begründen Sie, warum Sie die Substituenden an diese Stellen gehängt haben. (4 P)

4. Wenn Sie sich die Spektren anschauen – ist mehr oder weniger Substanz enthalten als in der Probe aus Frage 1? (mit Begründung) (2 P)







## Frage 3: (16 Punkte)

Auf folgenden Seiten sind die NMR-Spektren einer Verbindung mit folgender Summenformel abgebildet:  $C_7H_8O_2$ .

1. Welche Fragmente finden Sie auf Grund des <sup>1</sup>H- und <sup>13</sup>C-Spektren? (4 P)

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

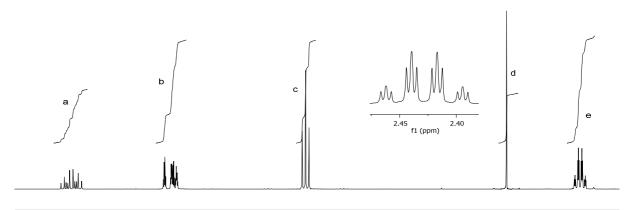
3. Ordnen Sie alle Signale zu (3 P)

4. HMBC: Füllen Sie für die C-Atome 1, 4, 5 und 6 folgende Tabelle aus. (3 P)

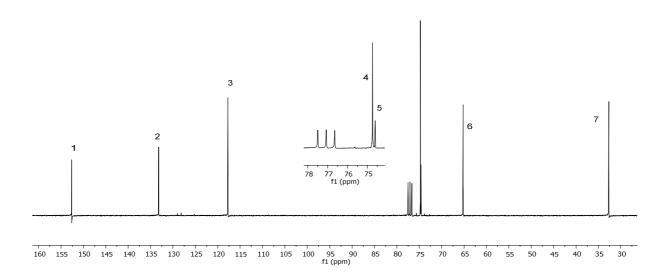
13C	1H	$^{\mathrm{n}}\mathrm{J}_{\mathrm{CH}}$
1		

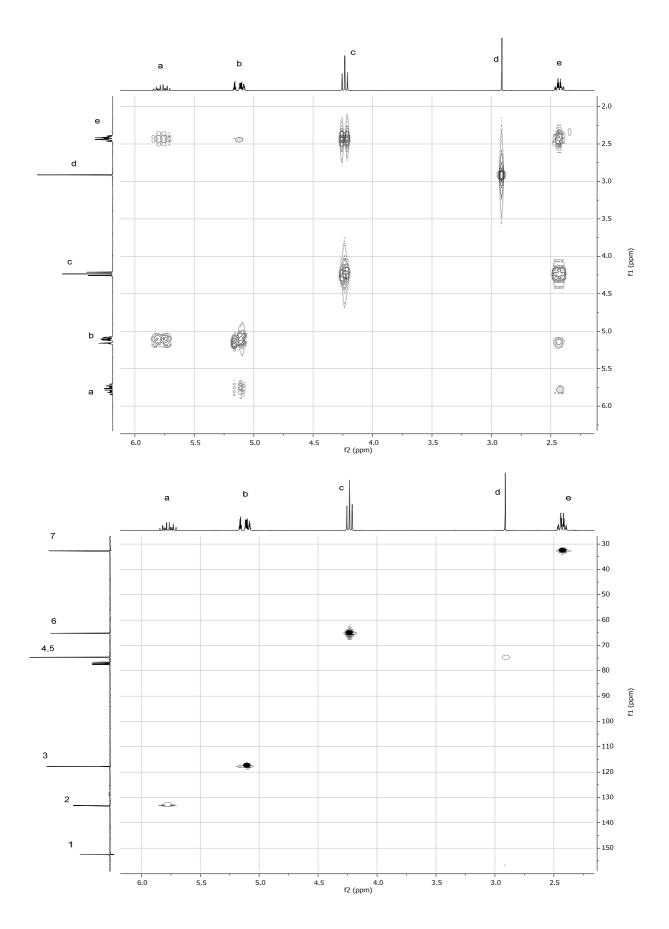
5. Bestimmen Sie das Spinsystem. (1 P)

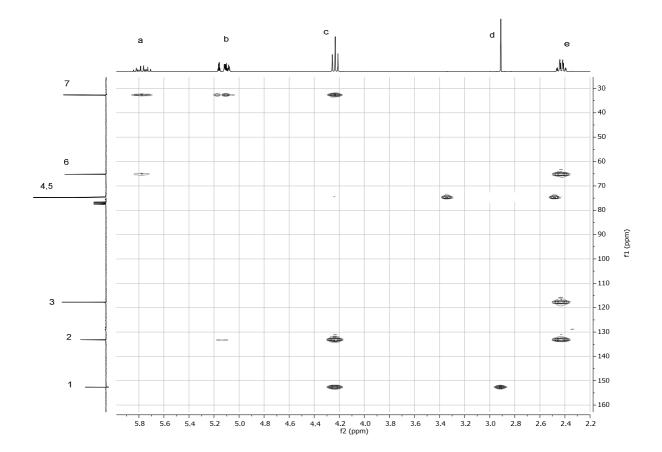
6. Erklären Sie das Protonensignal bei 2.4 ppm, indem Sie einen Splittingschlüssel für dieses Signal zeichnen. (4 P)



6.1 6.0 5.9 5.8 5.7 5.6 5.5 5.4 5.3 5.2 5.1 5.0 4.9 4.8 4.7 4.6 4.5 4.4 4.3 4.2 4.1 4.0 3.9 3.8 3.7 3.6 3.5 3.4 3.3 3.2 3.1 3.0 2.9 2.8 2.7 2.6 2.5 2.4 2.3 2.2 fl (ppm)





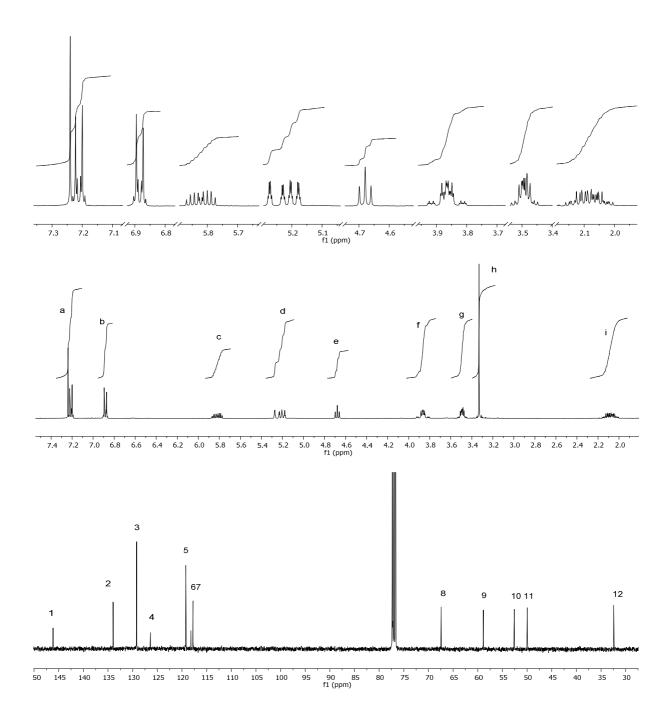


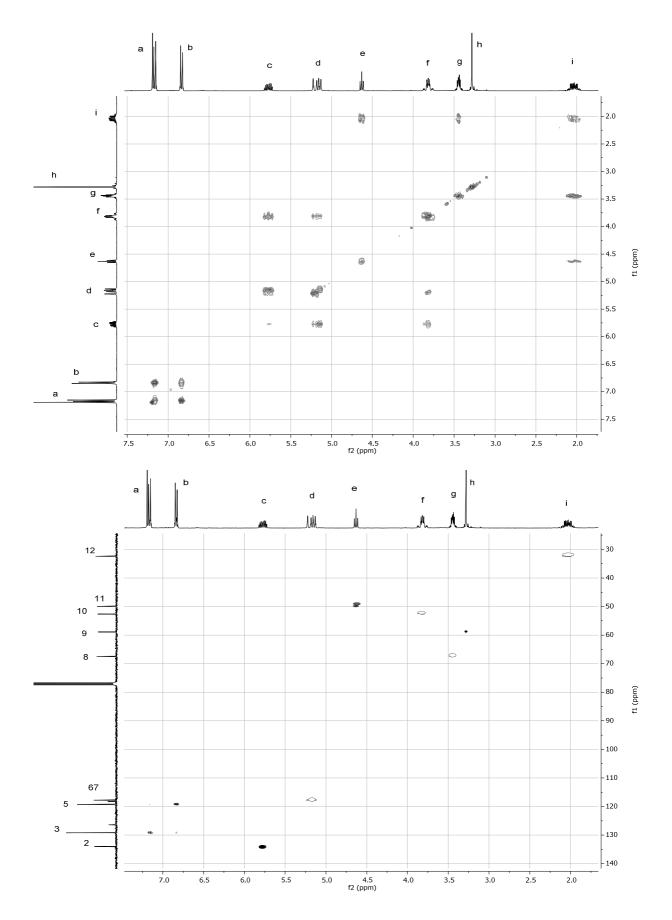
## Frage 4: (23 Punkte)

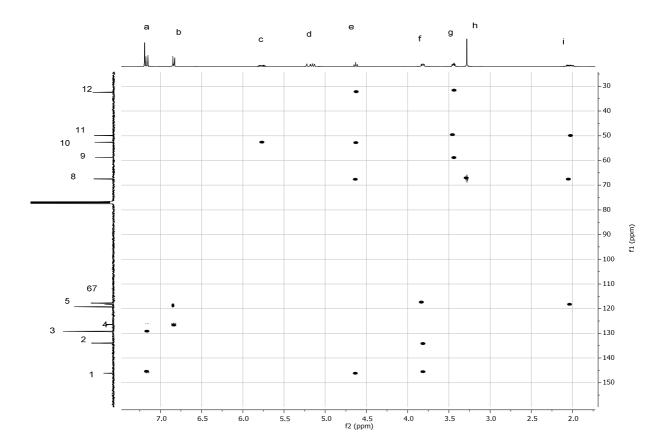
- 1. Ordnen Sie alle Signale zu. (<sup>1</sup>H und <sup>13</sup>C) (12 P)
- 2. Zu welcher Struktur gehören nachfolgende Spektren (mit Begründung) (3 P)
- 3. Erklären Sie das Protonen-Signal a (1 P)
- 4. Bestimmen Sie das Spinsystem (2 P)

5. Zeichnen Sie einen Splittingschlüssel für die rechte Aliphatenkette (5 P) (CH2-CH2-CH-CN)

WS2015







## Frage 5: Theorie (13 Punkte)

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

$$H_3C$$
 $CH_3$ 
 $CH_3$ 
 $CH_3$ 
 $CH_3$ 
 $CH_3$ 
 $CH_3$ 

2. Was passiert bei einer Protonen-Messung im Magneten. Zeichnen Sie das Pulsprogramm und erklären Sie, was dabei passiert. (3 P)

3.	Zeichnen Sie ein 1H- und 13C(1H-entkoppelt)-Spektrum für folgende Substanzen. (Alle Substanzen liegen zu 100% vor.)	(4 P)
	<sup>1</sup> H <sup>12</sup> CCl3	
	<sup>1</sup> H <sup>13</sup> CCl3	
	D <sup>12</sup> CCl3	
	D <sup>13</sup> CCl3	