

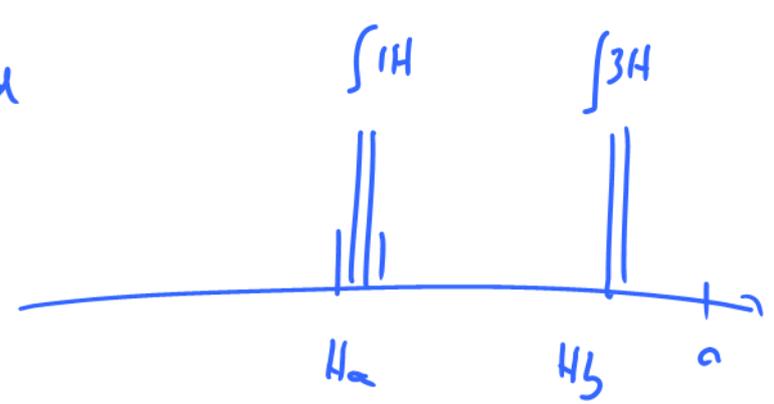
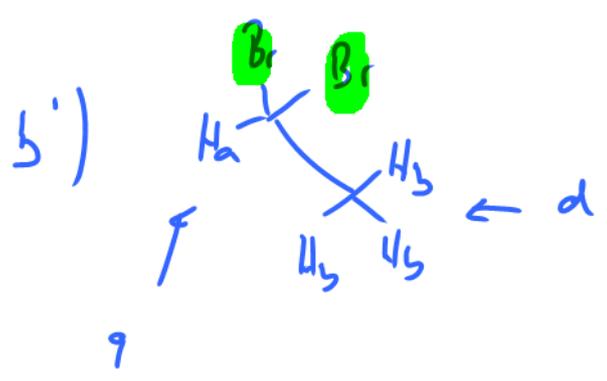
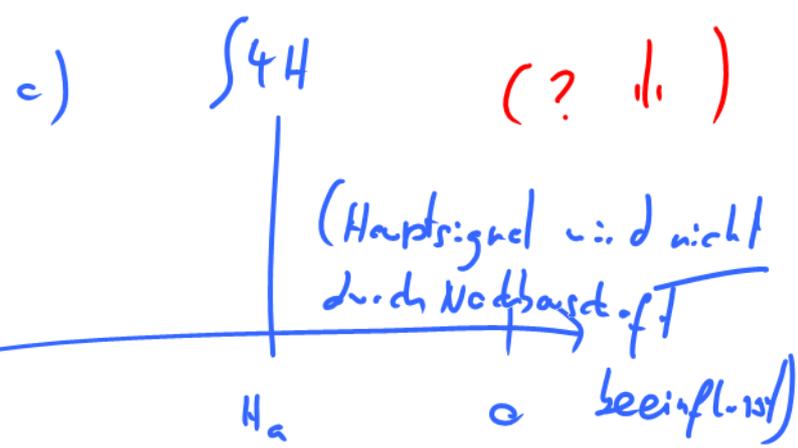
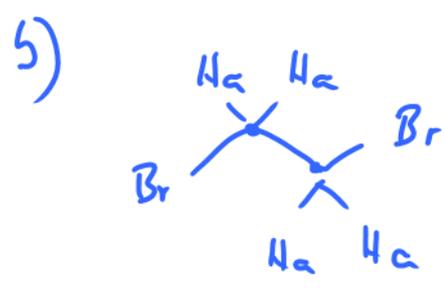
**Aufgabe 1)**

Gegeben seien folgende Resultate einer Elementaranalyse: C 12.79%, H 2.15%, der Rest sei Brom

- a) Wie lautet die Summenformel
- b) Zeichne das Molekül aufgrund der Summenformel. Was fällt auf?
- c) Wie sähe das zu erwartende NMR der Strukturen aus

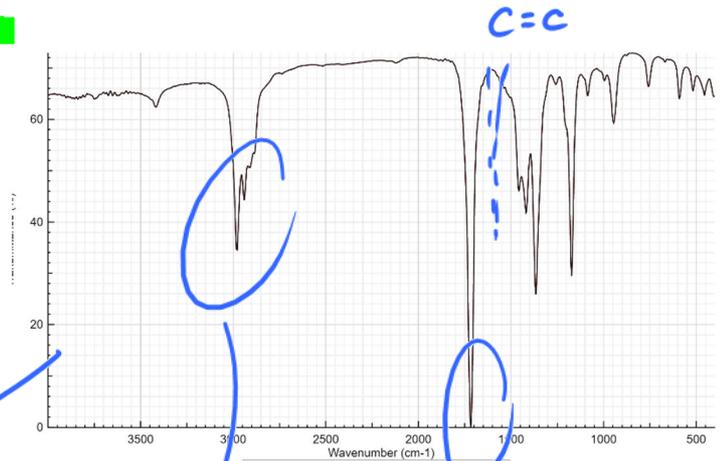
a)

$12.79 : 12 = 1.06$	$\sim 1$	$2$	$\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{C}}}$
$2.15 : 1 = 2.15$	$\sim 2$	$7$	H · H ·
$85.06 : 79.9 = 1.06$	$\sim 1$	$2$	$\text{Br}$



Aufgabe 2): EA: 66.7% C, H 11.1%, Rest O

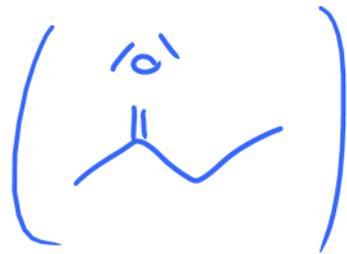
- a) Wie lautet die Summenformel
- b) Zeichne das Molekül, berücksichtige auch das IR
- c) Zeichne das zu erwartende NMR-Spektrum inklusive Zuordnung der Signale



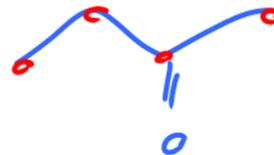
keine C=C

a)

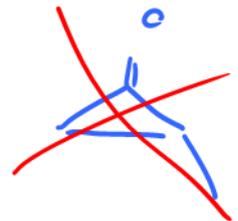
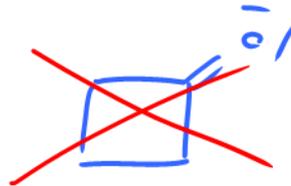
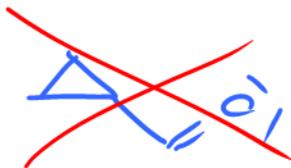
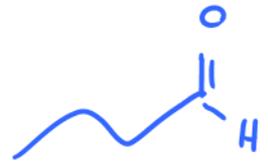
$C : 66.7 : 12 = 5.55$	$: 1.38$	$= 4.02$	$\sim 4$
$H : 11.1 : 1 = 11.1$	$: 1.38$	$= 8.04$	$\sim 8$
$O : 22.2 : 16 = 1.38$	$: 1.38$	$= 1$	



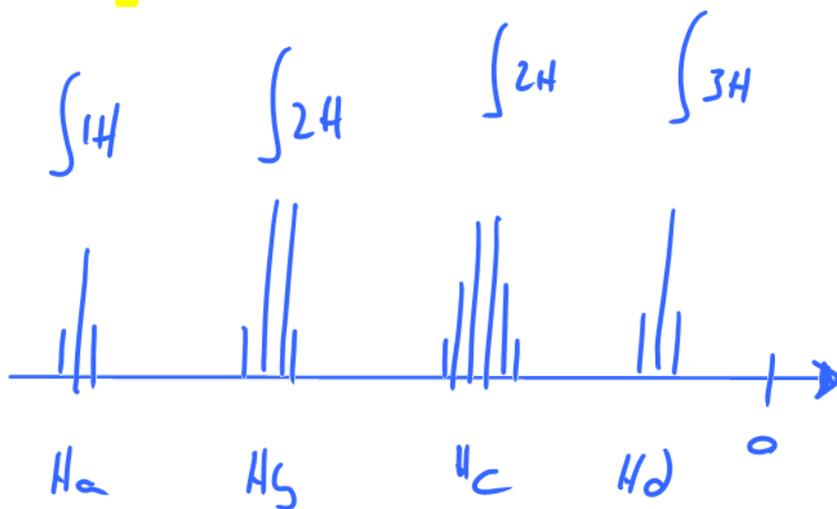
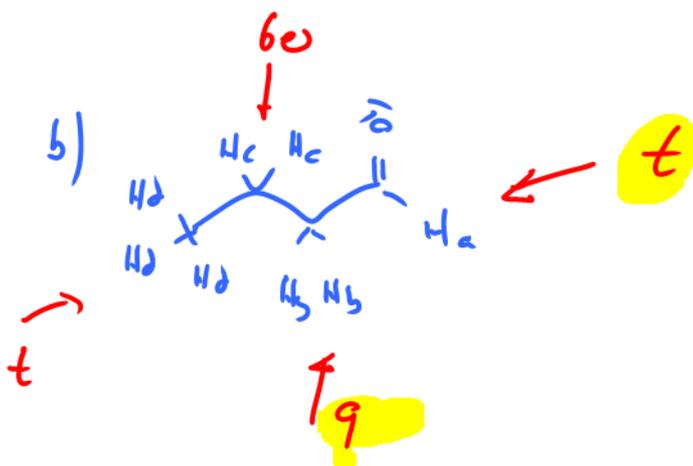
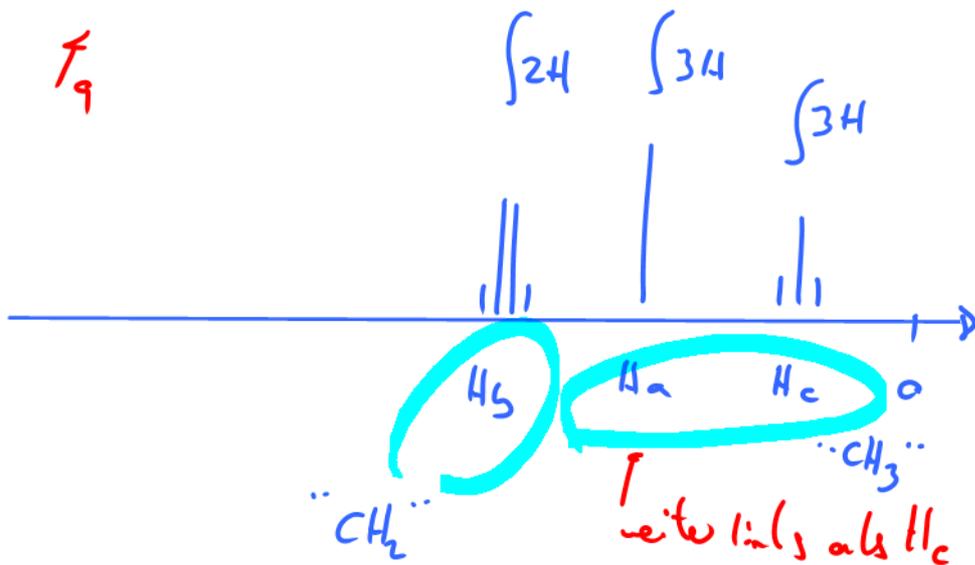
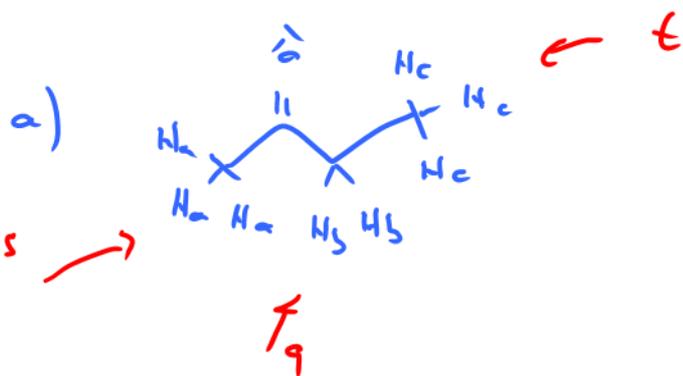
c)



b)



2. erwartende NMR-Spektren:



v.a. weil C=O

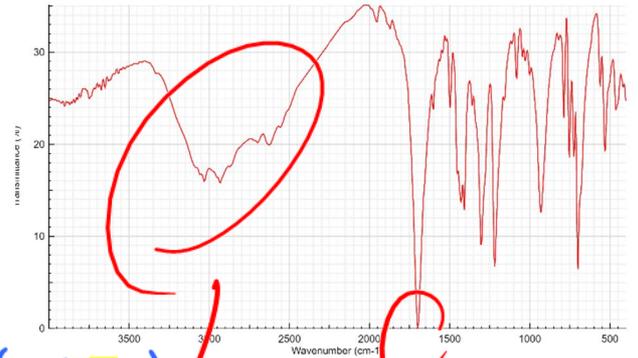
$H_b$  weiter links als Hc weil C=O

**Aufgabe 3):**

EA: 71.98% C, H 6.71%, Rest O

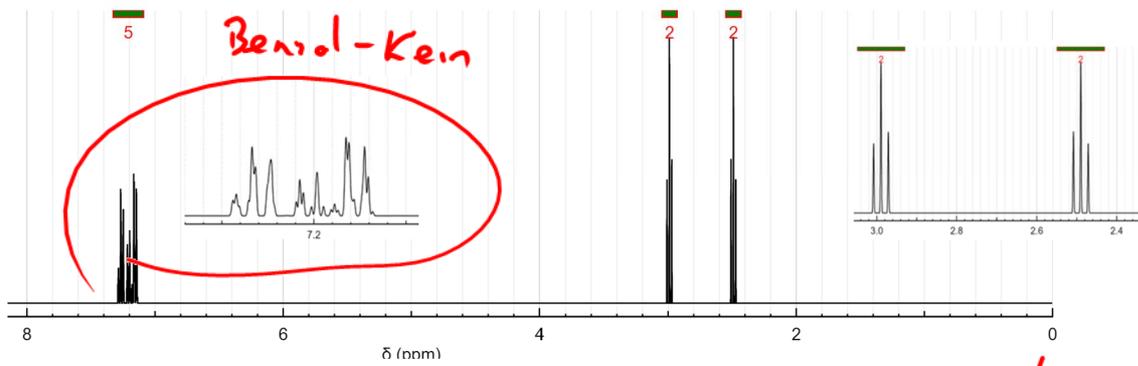
Beim NMR wird zusätzlich ein schwaches Signal bei ca. 12 ppm beobachtet, verschwindet nach Zugabe von D<sub>2</sub>O.

Hinweis: beim Signal bei ca. 7 ppm handelt es sich um zwei Triplets sowie einem Doublett.



Hinweis, dass H ausgetauscht wird... (- Säure)

Zeichne die Struktur (inklusive NMR-Zuordnung der Signale).



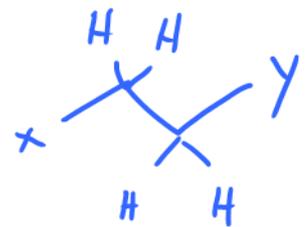
beeinflussen sich, sind also Nachbarn (jeweils 2H)

c) EA C: 71.98 : 12 = 5.998  
 H: 6.71 : 1 = 6.71  
 O: 21.31 : 16 = 1.33

$\cdot 1.5 \rightarrow 9$   
 $\cdot 1.5 \rightarrow 10.065$   
 $\cdot 1.5 \rightarrow 2$  (Annahme, dass 2 O)



Signal bei ca. 2-3 :



irgendwas sein

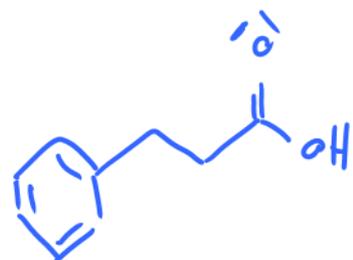
x sein



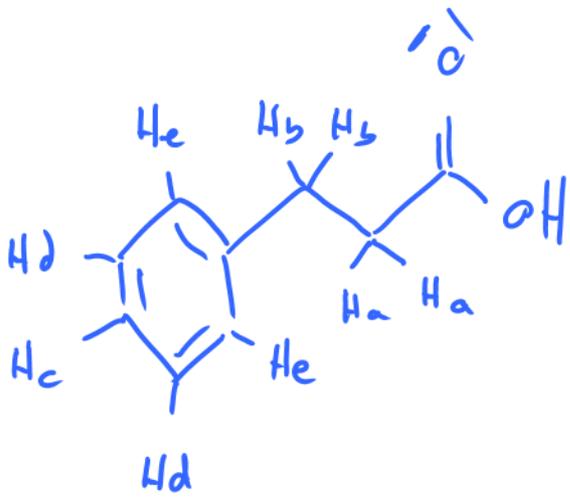
..

..

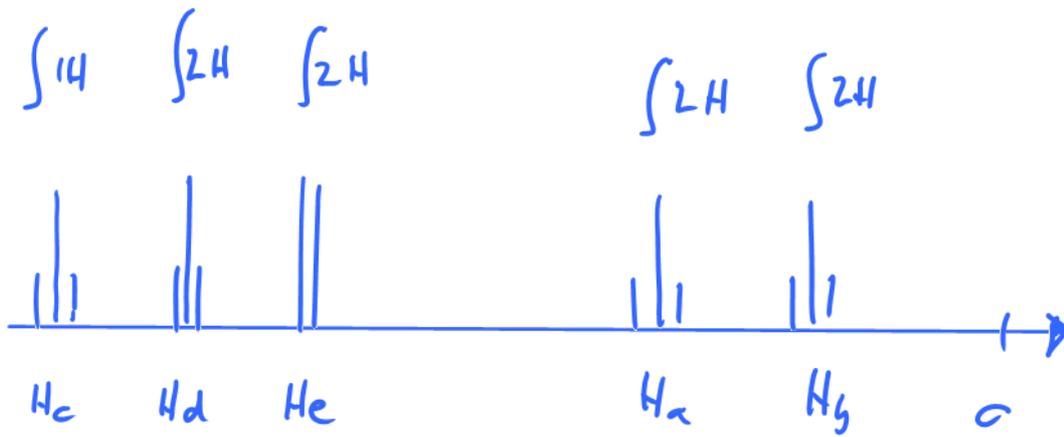
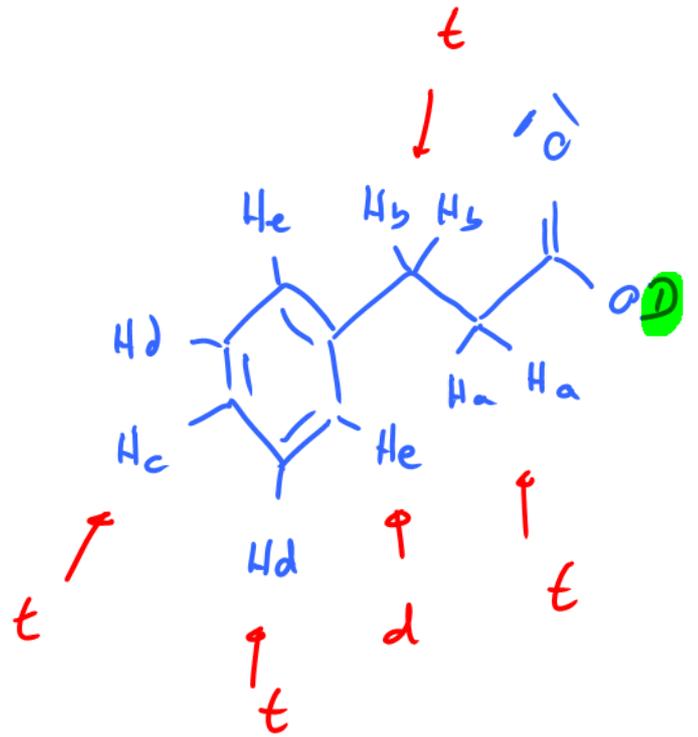
y sein



zu erwartendes Spektrum:



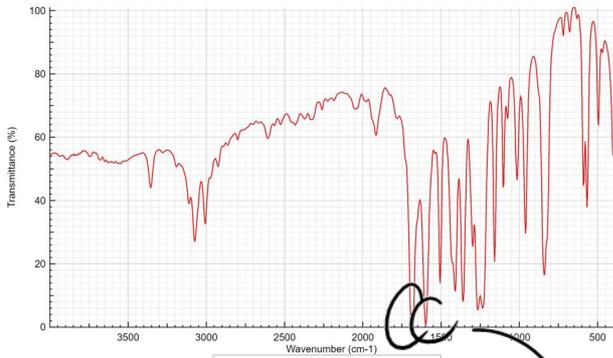
resp.



~ 7, Abfolge  
unwichtig

weiter links als Hb-eil

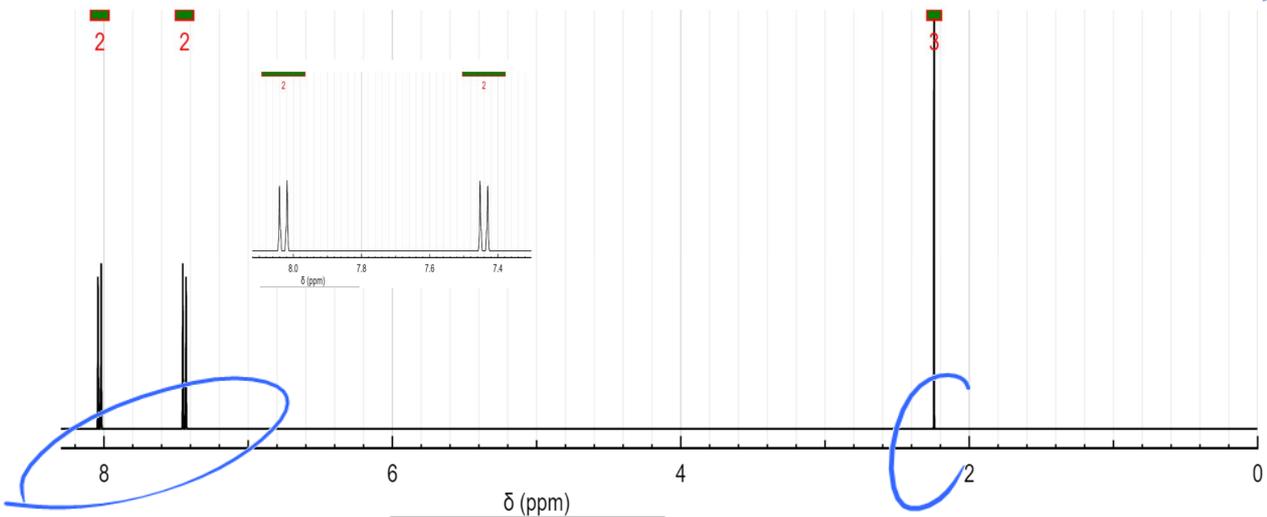
**Aufgabe.4)** EA: C(69.56%) H(5.11%) F(13.75%) Rest O. Zeichne anhand der gegebenen Spektren die gesuchte Struktur. Ordne die NMR-Signale den H zu.



C:  $69.56 : 12 = 5.80 \cdot 1.38 \rightarrow 8$   
 H:  $5.11 : 1 = 5.11 \cdot 1.38 \rightarrow 7$   
 F:  $13.75 : 19.0 = 0.72 \rightarrow 1$   
 O:  $11.58 : 16 = 0.72 \cdot 1.38 \rightarrow 1$

Idee/Annahme: mindestens 1 F (1 sp. 10)

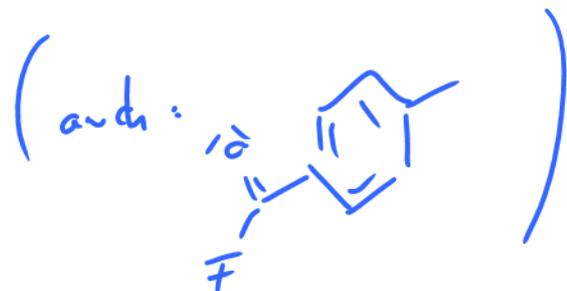
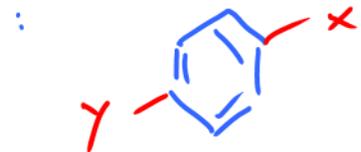
$\rightarrow C=O$   $C=C$

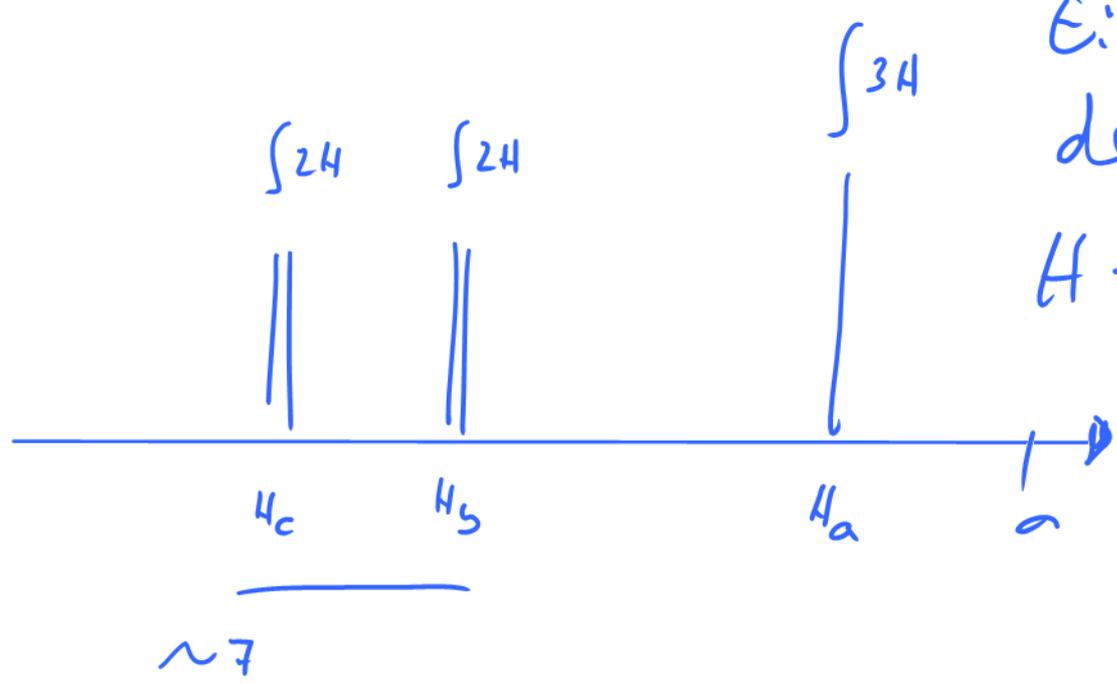
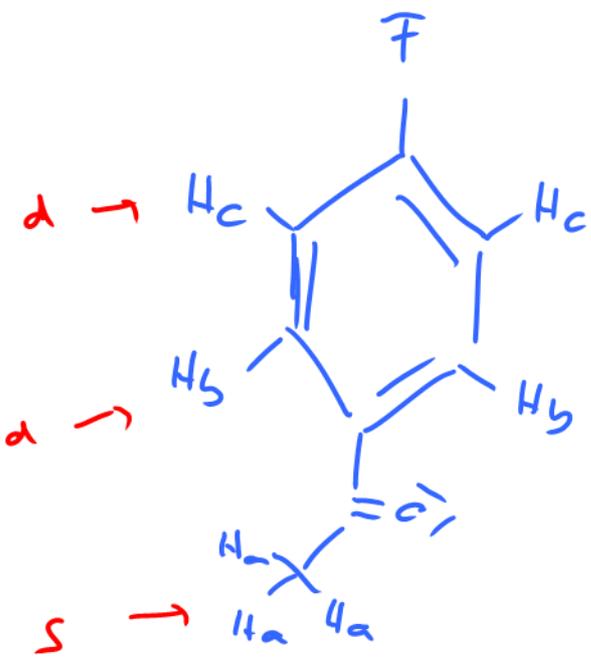


$\sim 7 \rightarrow$  Benzolkern?!

$\rightarrow$  keine H-Nachbarn - CH<sub>3</sub>

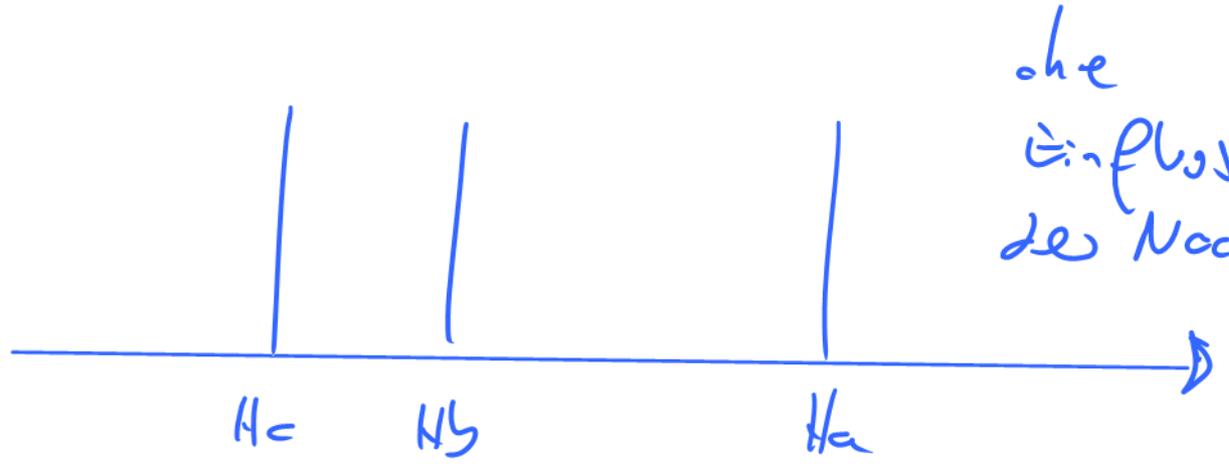
$\hookrightarrow$  doublets, d.h. H's des Benzolkerns sind direkte Nachbarn





mit  
 Einfluss  
 der  
 H-Nach-  
 barn

hier:  $H_c$  weiter links als  $H_b$  weil näher beim  
 (stark) elektroneutralen  $F$



ohne  
 Einfluss  
 der Nachbarn

**Aufgabe 5.** Zeichne verschiedene Strukturen von  $C_4H_9F$  mit dem zugehörigen zu erwartenden NMR-Spektrum (inklusive Zuordnung der einzelnen Signale).

