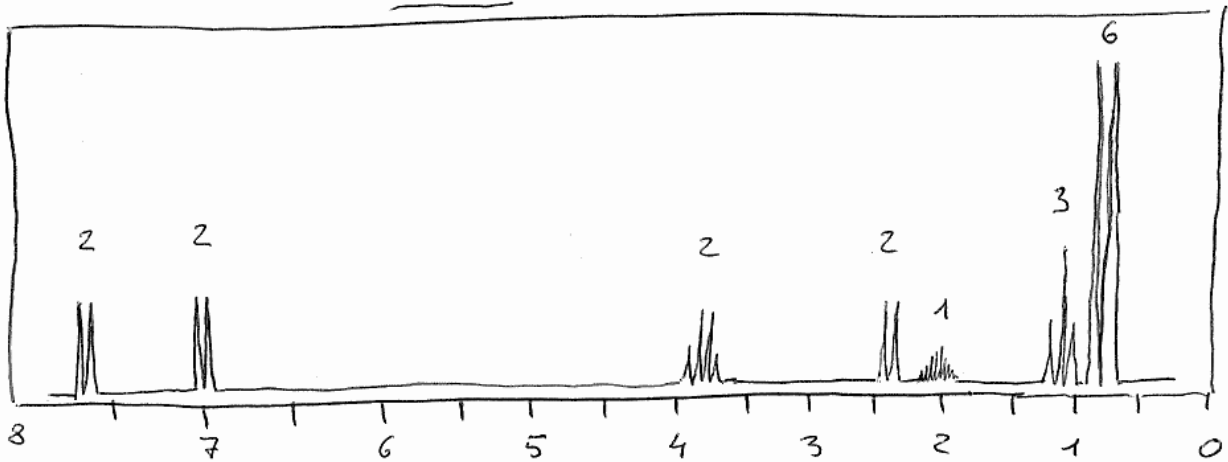
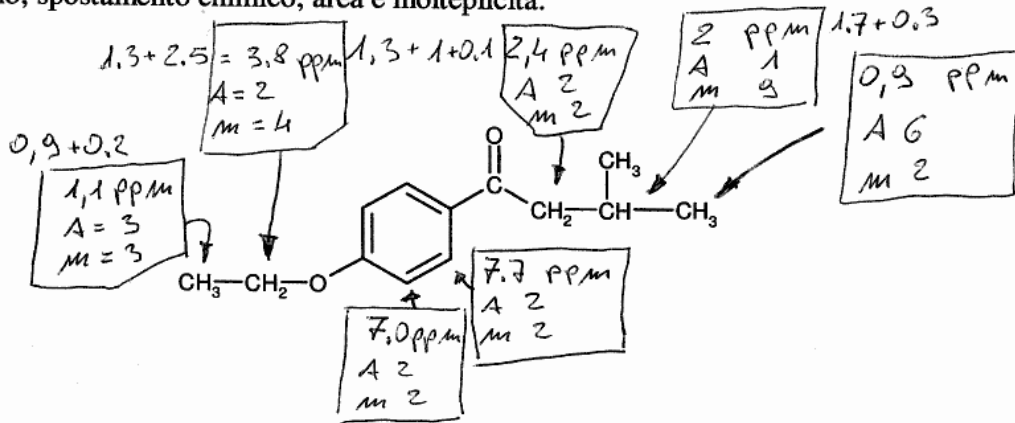


1) Disegna lo spettro HNMR della seguente molecola, dopo aver mostrato, per ogni atomo di idrogeno, spostamento chimico, area e molteplicità.

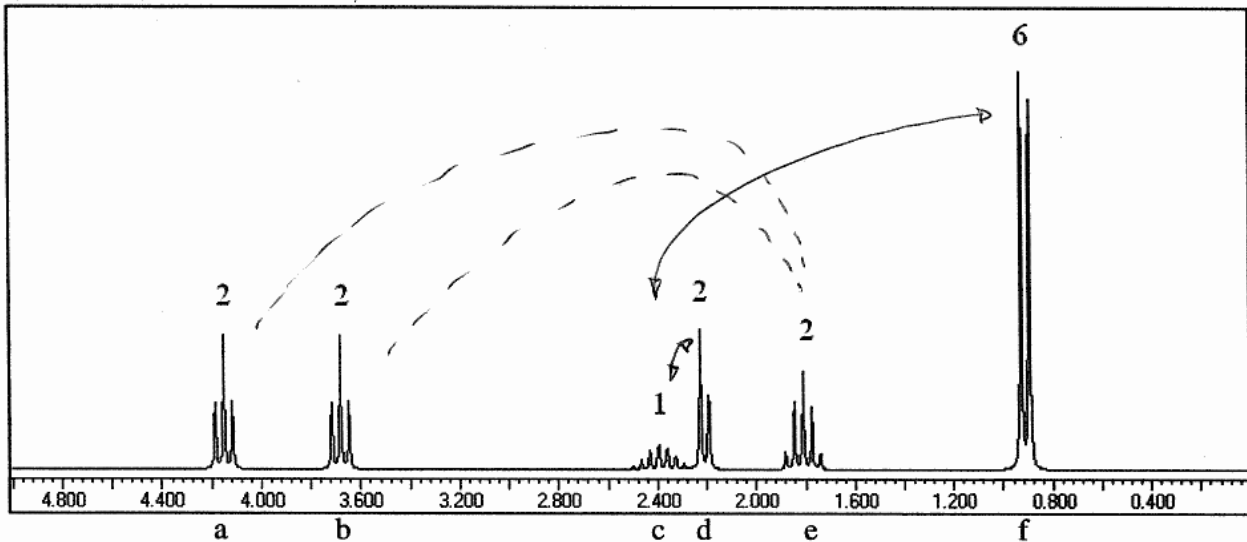


2) Spiega cos'è la molteplicità in uno spettro HNMR e mostra come si genera nel caso di due idrogeni vicini all'idrogeno misurato

La molteplicità è il numero di picchi in cui il segnale è scomposto. Normalmente è pari al numero di idrogeni vicini + 1. Nere del fatto che ogni idrogeno vicino, avendo un suo momento magnetico, si somma al campo magnetico applicato e sentito dall'H in esame. Se ci sono due idrogeni vicini, questi possono presentarsi allineati o opposti al campo e si possono avere quattro casi: AA, Ab, bA, bb. Nel primo caso la risultante è $+2\beta$, nei due casi intermedi la risultante è zero, nel quarto caso la risultante è -2β . Il campo sentito dall'H in esame è allora $B+2\beta$, B , B , $B-2\beta$ nei quattro casi. Il segnale è allora un tripletto di intensità 1, 2, 1.



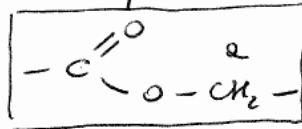
3) Individua la molecola del seguente spettro NMR, sapendo che possiede un carbonile e ha formula bruta $C_8H_{15}ClO_2$.



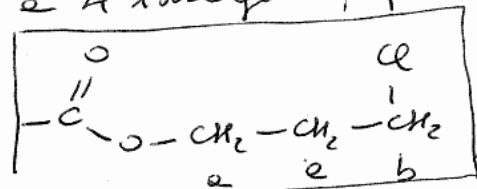
Esponi il ragionamento che ti ha portato ad individuare la molecola incognita e associa ad ogni idrogeno la lettera del segnale NMR corrispondente.

Se la molecola fosse satura avrebbe formula $C_8H_{18} \rightarrow C_8H_{17}ClO_2$
 dato che ha 15 H, ne mancano due (17-15) e ha una insaturazione
 e questa è sul carbonile.

Esaminando il segnale (a) a 4.2 ppm si osserva
 che è di un CH_2 legato all'ossigeno di un estere ($1,3 + 3,0 = 4,3$ ppm)
 quindi si ha



Il segnale (b) a 3.7 ppm è di un CH_2 legato al cloro infatti
 $1,3 + 2 = 3,3$ ppm. Osservando le molteplicità si vede che i
 segnali (e) e (b) sono vicini e 2 idrogeni, quelli del quintetto
 (e) che rappresenta un CH_2 vicino a 4 idrogeni, quindi vicino
 ad entrambi. Si ha quindi



Sull'altro lato della molecola le molteplicità indicano che
 i segnali (a) (c) (f) sono accoppiati tra loro. Il CH (c)
 è legato ai due soprastanti (d) ed (f); (d) è un CH_2 vicino al
 carbonile ($1,3 + 1 = 2,3$). La molecola è

