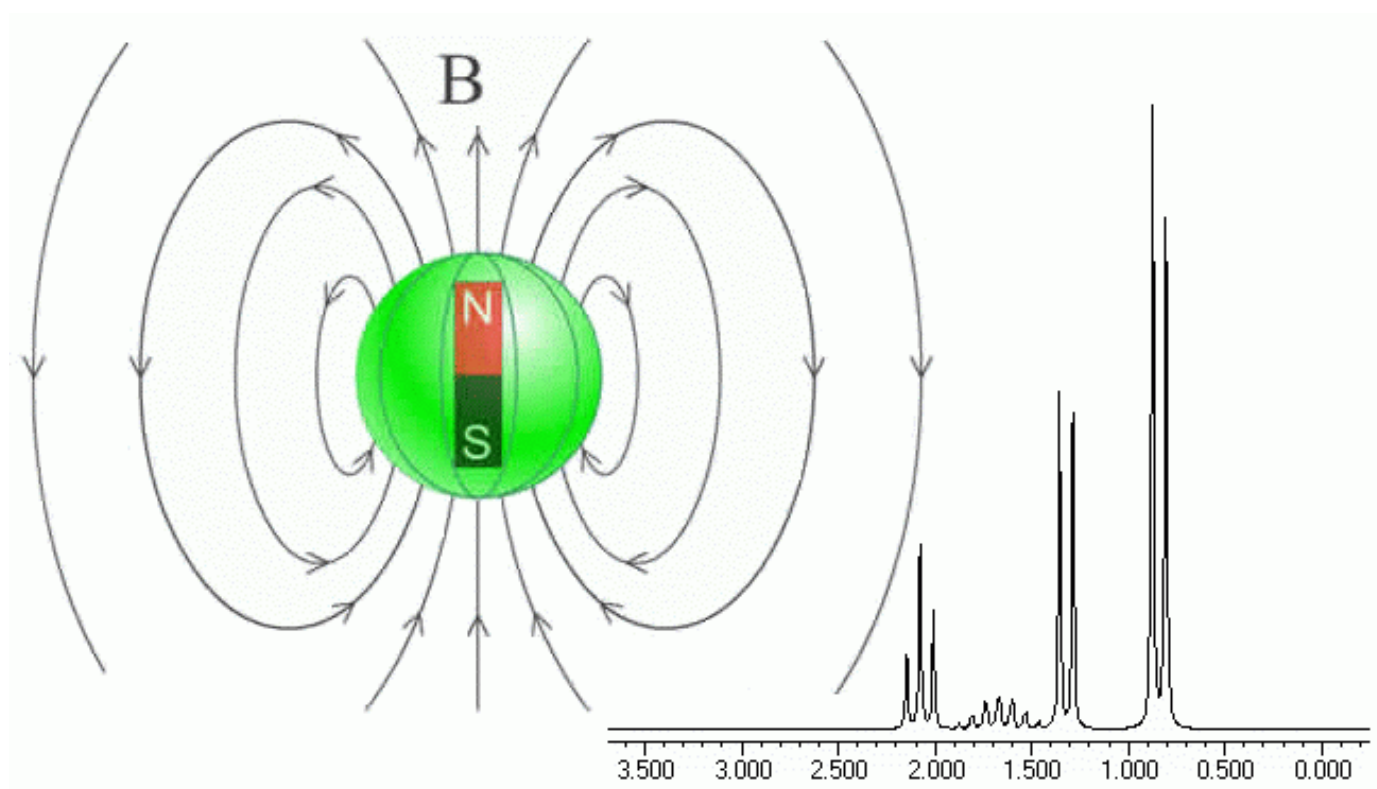


Mauro Tonellato

PROBLEMI DI SPETTROSCOPIA ^1H -NMR



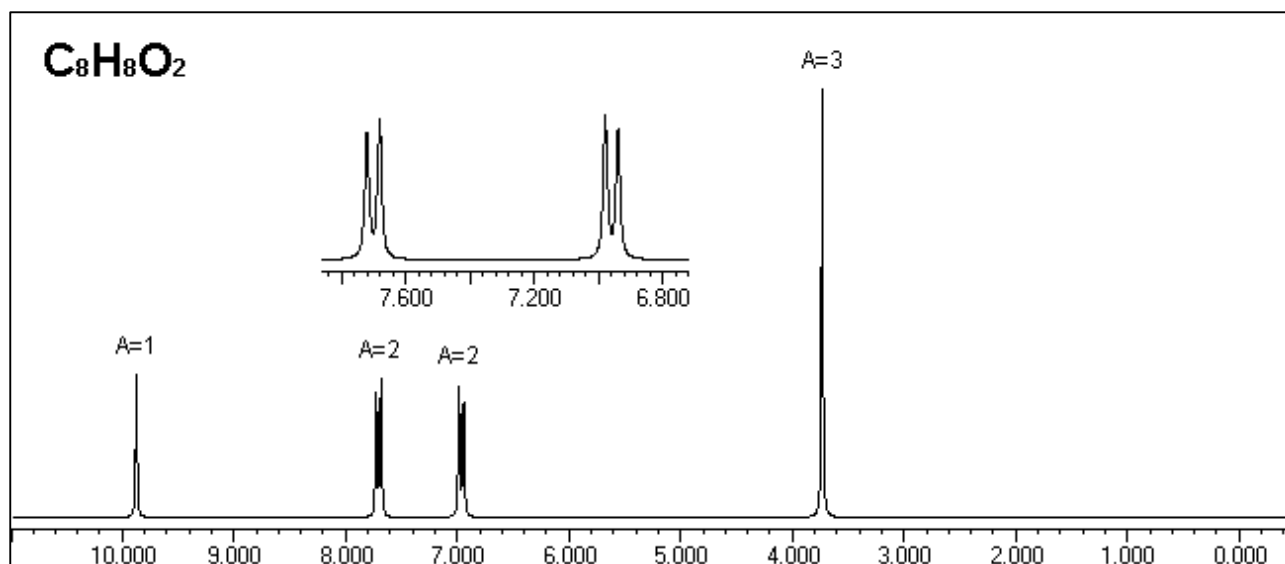
PROBLEMA NMR n. 1

I problemi 1 e 2 riguardano una coppia di isomeri con formula bruta $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$.

L'indagine IR mostra che tutti e due gli isomeri possiedono un carbonile.

Lo spettro NMR di questo primo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
9.87	1	1
7.70	2	2
6.96	2	2
3.73	3	1



Individuare la molecola.

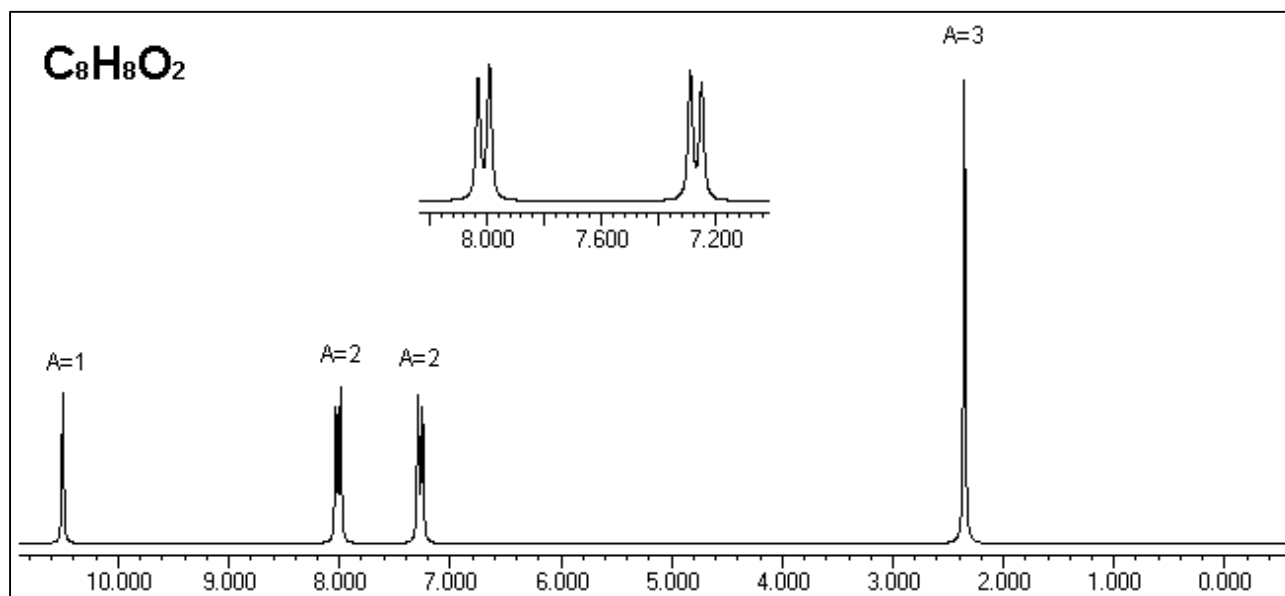
PROBLEMA NMR n. 2

I problemi 1 e 2 riguardano una coppia di isomeri con formula bruta $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$.

L'indagine IR mostra che tutti e due gli isomeri possiedono un carbonile.

Lo spettro NMR di questo secondo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
10.50	1	1
8.01	2	2
7.27	2	2
2.35	3	1



Individuare la molecola.

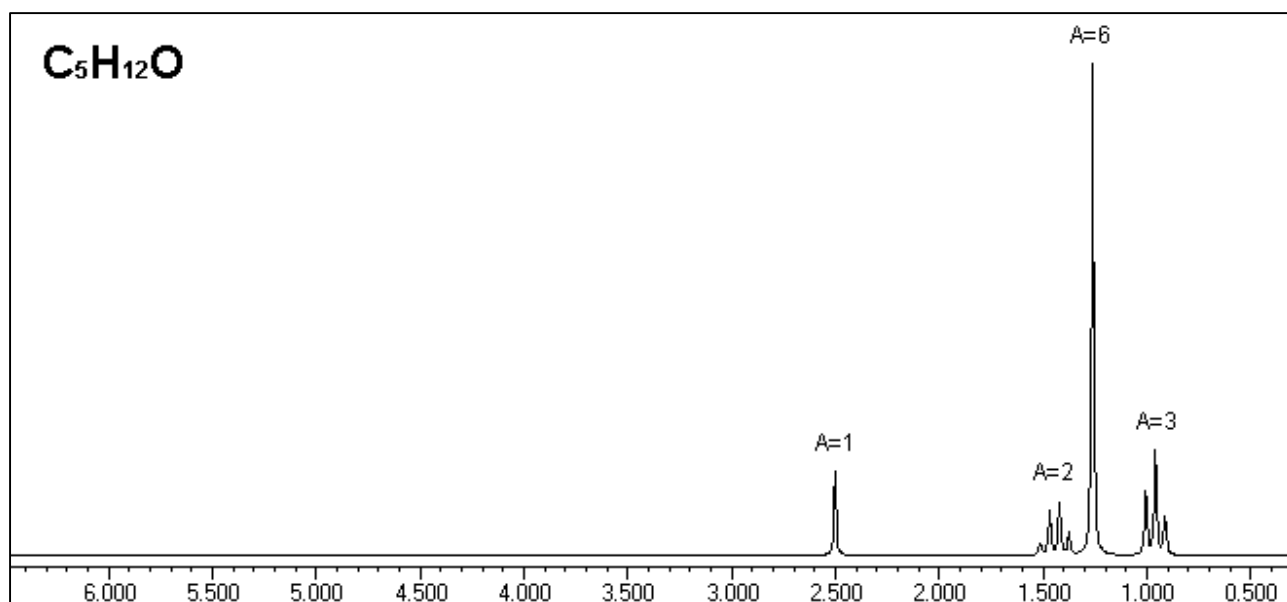
PROBLEMA NMR n. 3

I problemi 3 e 4 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco un po' allargato a 3300 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo primo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
2.50	1	1
1.44	2	4
1.26	6	1
0.96	3	3



Individuare la molecola.

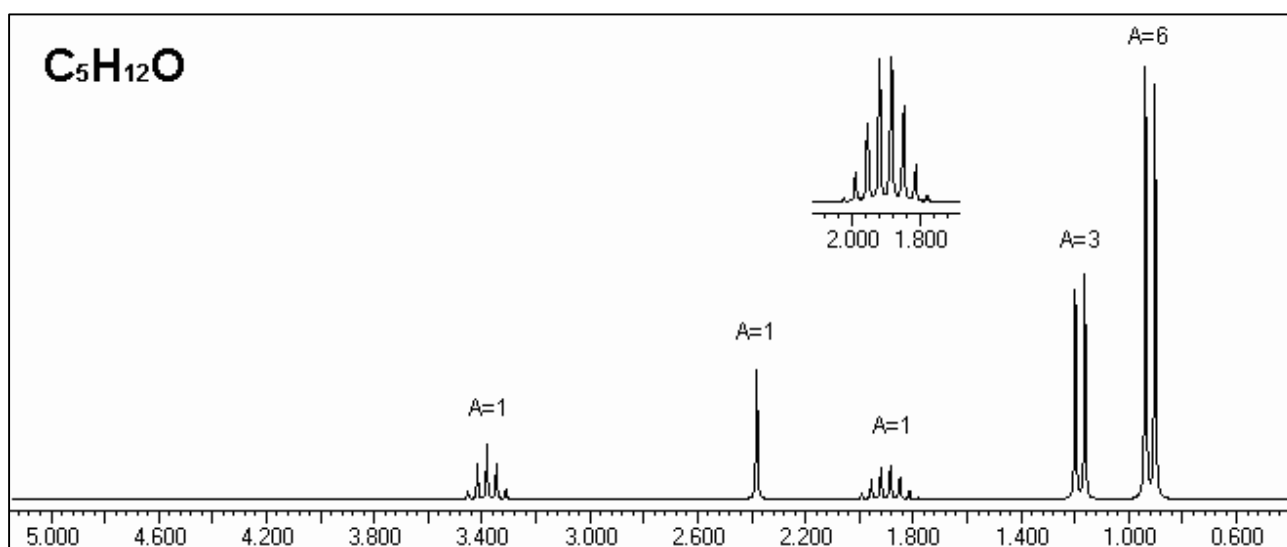
PROBLEMA NMR n. 4

I problemi 3 e 4 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco un po' allargato a 3300 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo secondo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.38	1	5
2,40	1	1
1,90	1	8
1.18	3	2
0.92	6	2



Individuare la molecola.

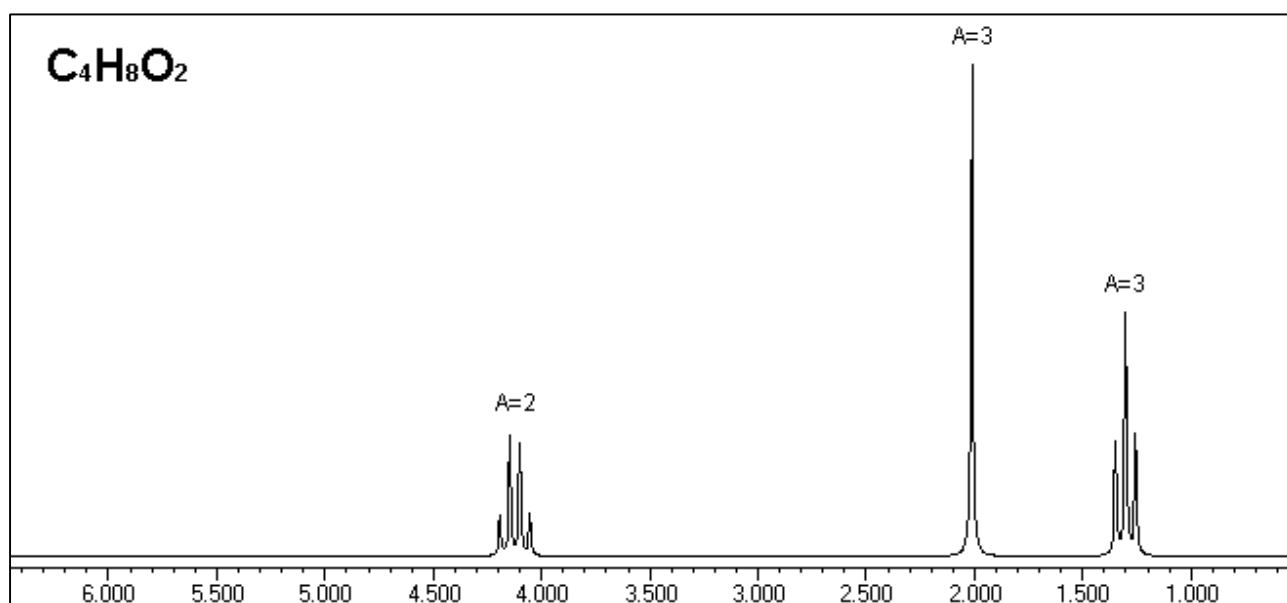
PROBLEMA NMR n. 5

I problemi 5 e 6 riguardano una coppia di isomeri con formula bruta $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

L'indagine IR mostra che tutti e due gli isomeri possiedono un carbonile.

Lo spettro NMR di questo primo isomero presenta tre picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
4.12	2	4
2.01	3	1
1.30	3	3



Individuare la molecola.

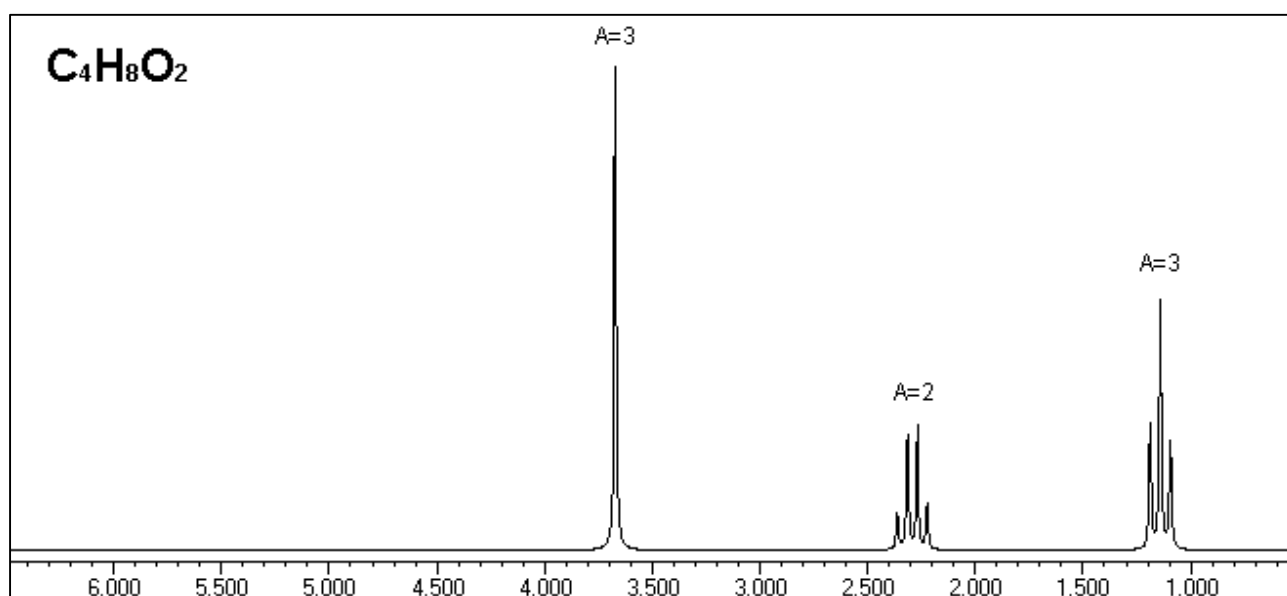
PROBLEMA NMR n. 6

I problemi 5 e 6 riguardano una coppia di isomeri con formula bruta $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

L'indagine IR mostra che tutti e due gli isomeri possiedono un carbonile.

Lo spettro NMR di questo secondo isomero presenta tre picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.67	3	1
2.39	2	4
1.14	3	3



Individuare la molecola.

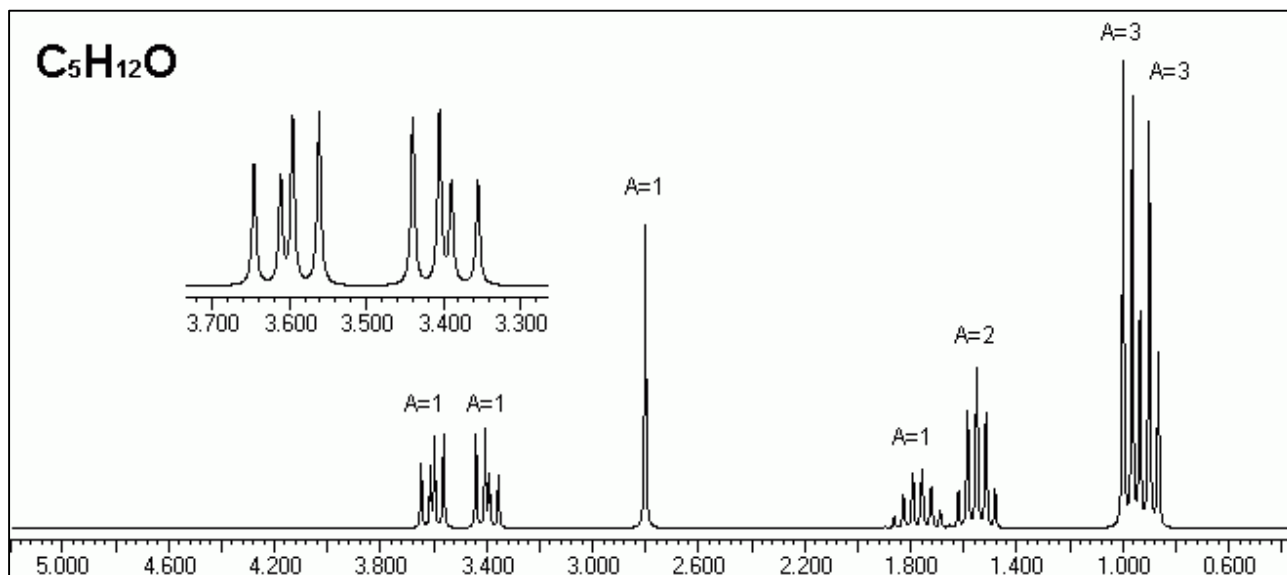
PROBLEMA NMR n. 7

I problemi 7 e 8 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco un po' allargato a 3300 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo primo isomero presenta sei picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.61	1	dd
3.40	1	dd
2.80	1	1
1.77	1	8
1.55	2	5
0.98	3	2
0.90	3	3



Individuare la molecola.

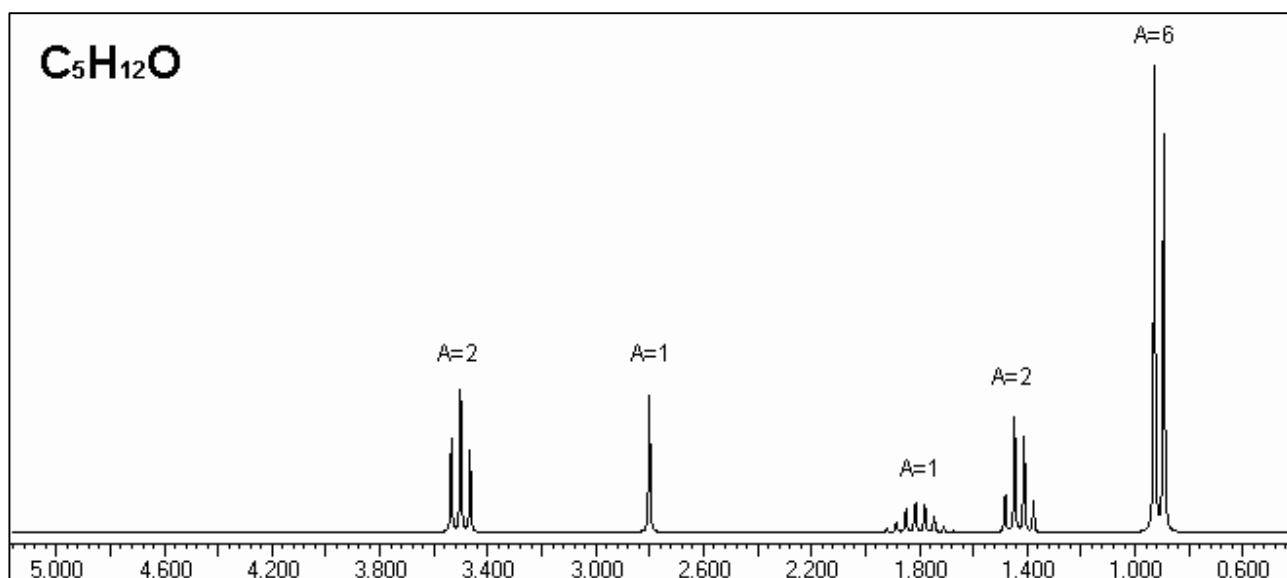
PROBLEMA NMR n. 8

I problemi 7 e 8 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti due gli isomeri mostra un picco un po' allargato a 3300 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo secondo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.50	2	3
2.80	1	1
1.81	1	9
1.43	2	4
0.91	6	2



Individuare la molecola.

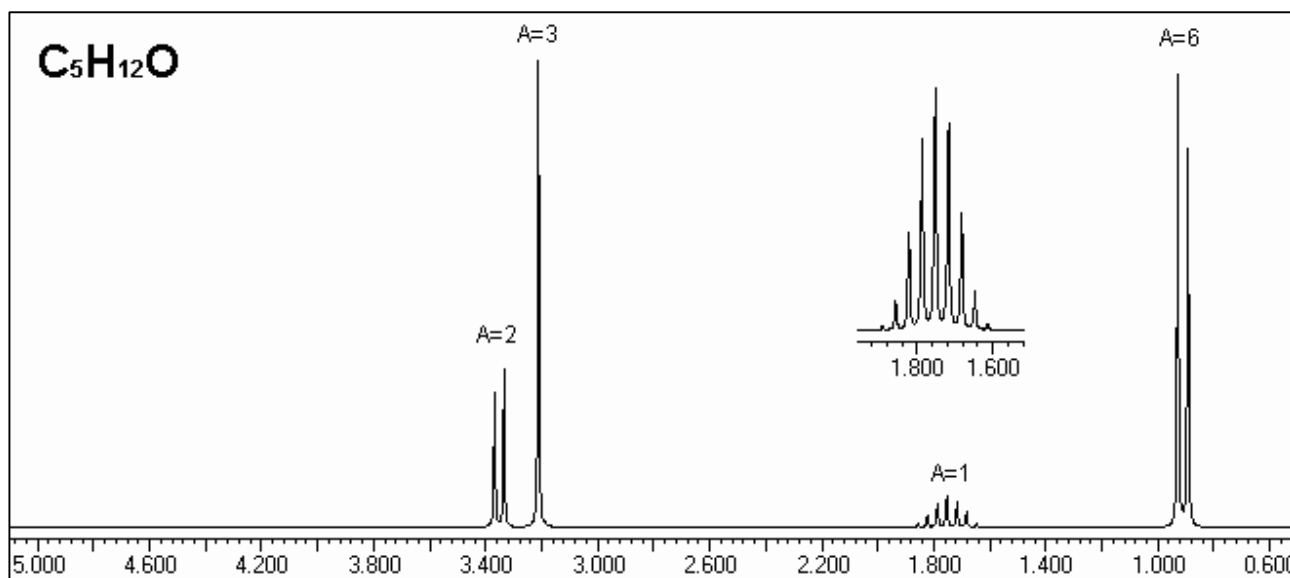
PROBLEMA NMR n. 9

I problemi 9 e 10 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri **non** mostra il picco un po' allargato a 3300 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo primo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.35	2	2
3.21	3	1
1,75	1	9
0.91	6	2



Individuare la molecola.

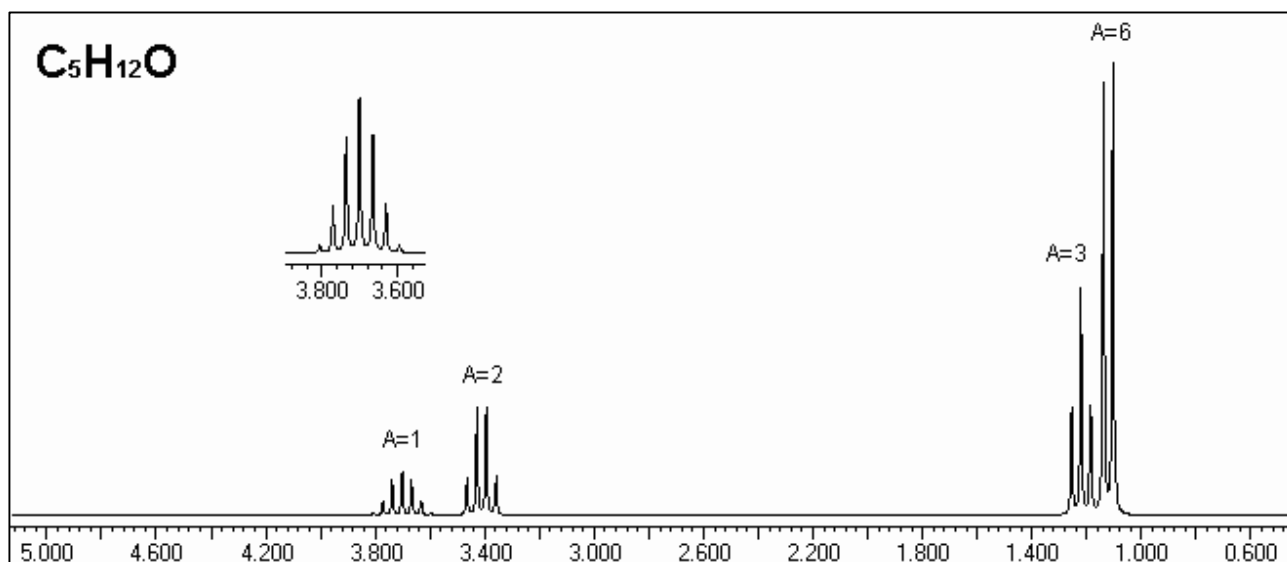
PROBLEMA NMR n. 10

I problemi 9 e 10 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri **non** mostra il picco un po' allargato a 3300 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo secondo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.71	1	7
3.42	2	4
1.23	3	3
1.12	6	2



Individuare la molecola.

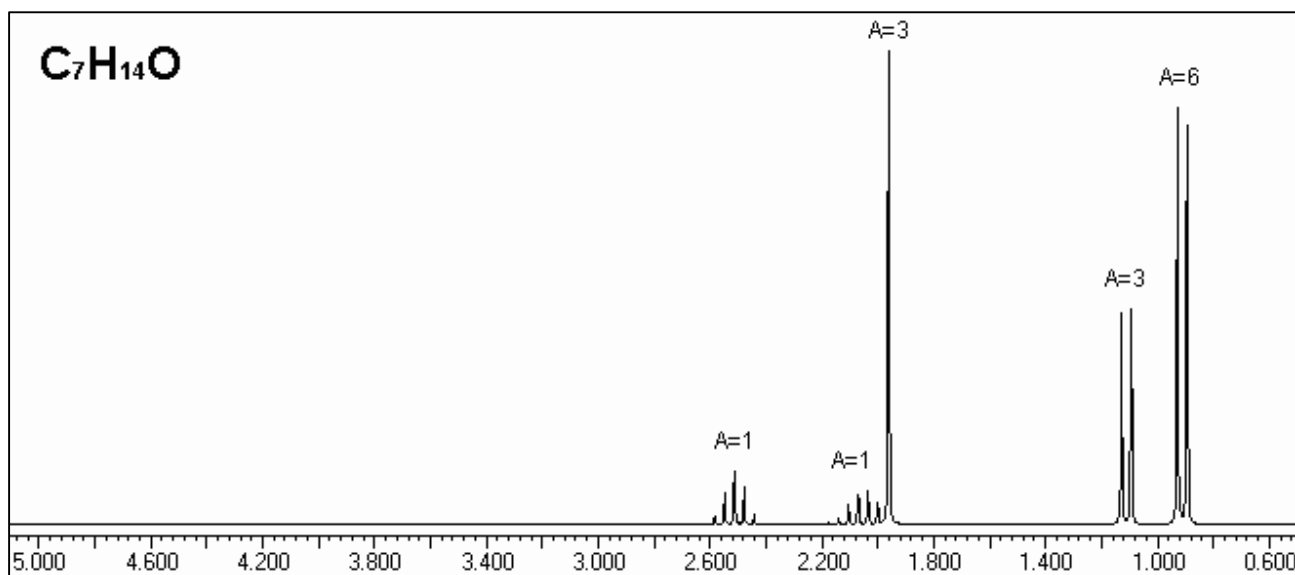
PROBLEMA NMR n. 11

I problemi 11 e 12 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso a circa 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo primo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
2.51	1	5
2.05	1	8
1.96	3	1
1.11	3	2
0.91	6	2



Individuare la molecola.

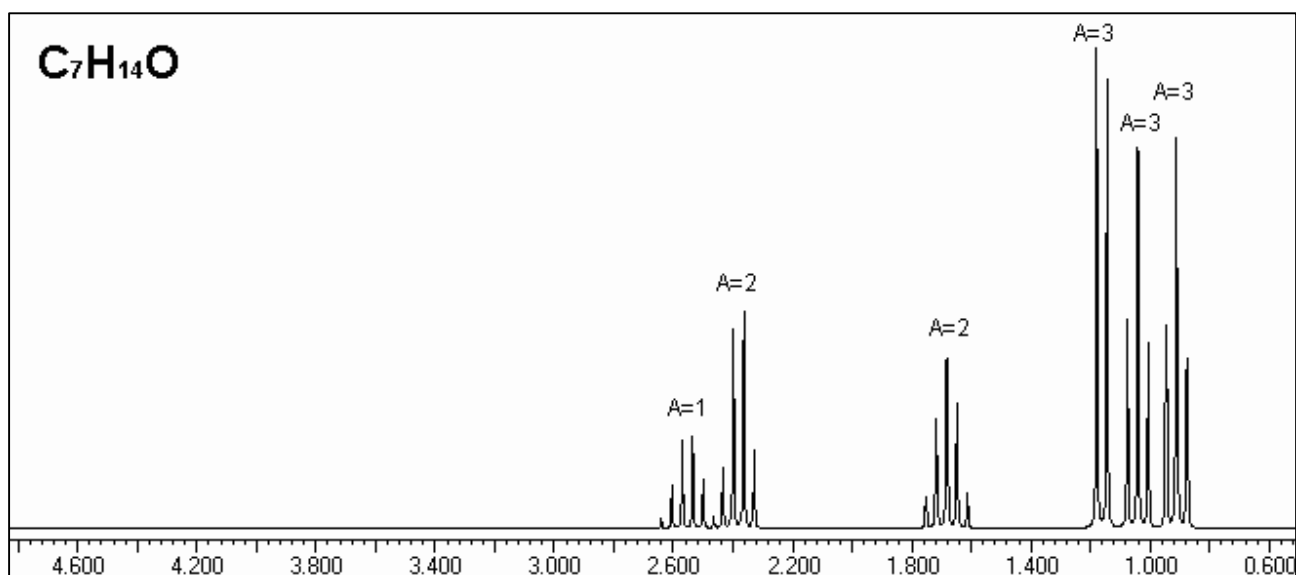
PROBLEMA NMR n. 12

I problemi 11 e 12 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso a circa 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo secondo isomero presenta sei picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
2.55	1	6
2.38	2	4
1.68	2	5
1.11	3	2
1.04	3	3
0.91	3	3



Individuare la molecola.

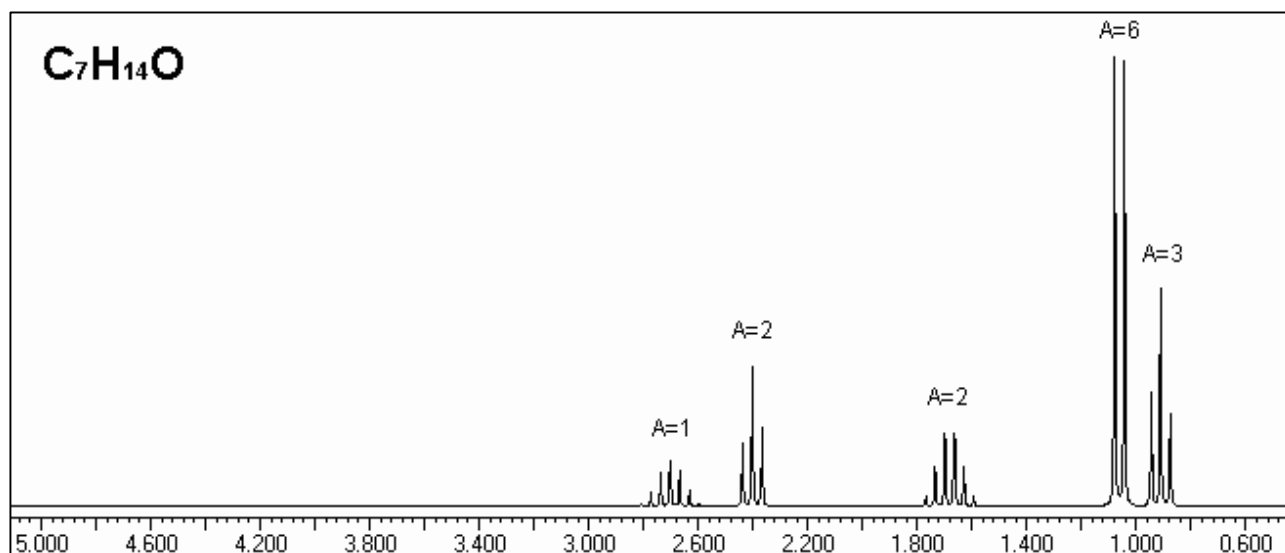
PROBLEMA NMR n. 13

I problemi 13 e 14 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso a circa 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo primo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
2.70	1	7
2.40	2	3
1.68	2	6
1.06	6	2
0.91	3	3



Individuare la molecola.

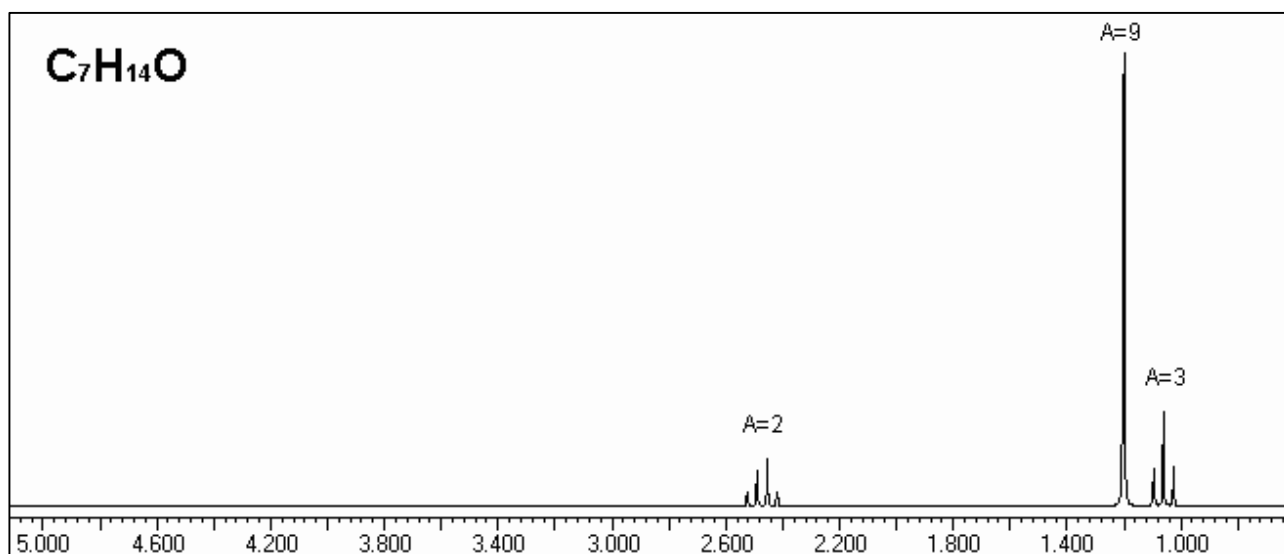
PROBLEMA NMR n. 14

I problemi 13 e 14 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso a circa 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo secondo isomero presenta tre picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
2.47	2	4
1.20	9	1
1.06	3	3



Individuare la molecola.

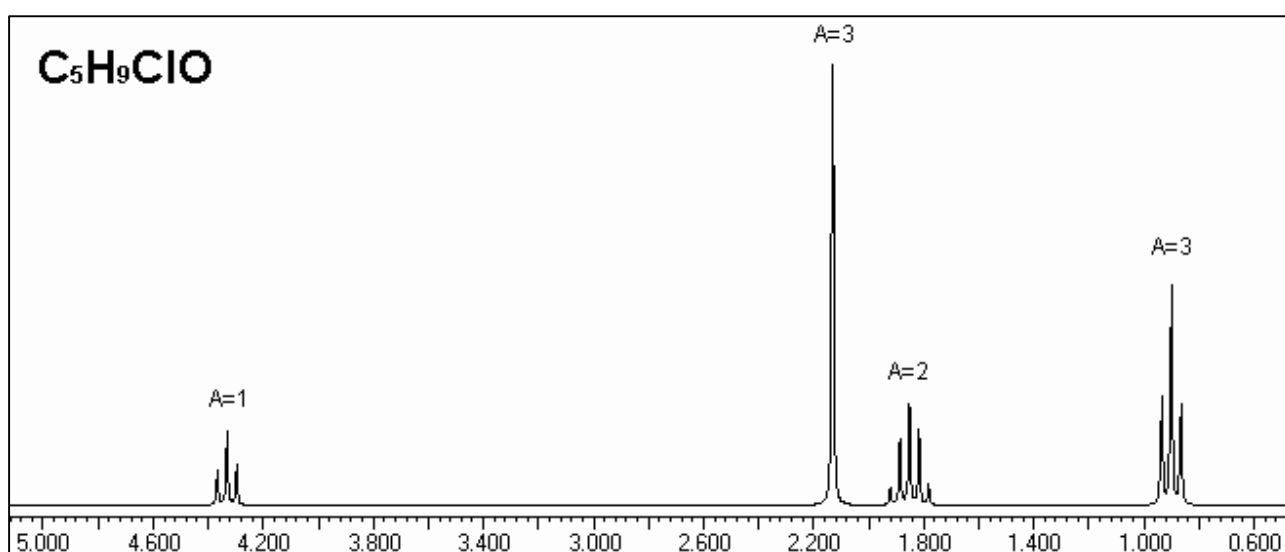
PROBLEMA NMR n. 15

I problemi 15 e 16 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_9\text{ClO}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso circa a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
4.33	1	3
2.13	3	1
1.85	2	5
0.90	3	3



Individuare la molecola.

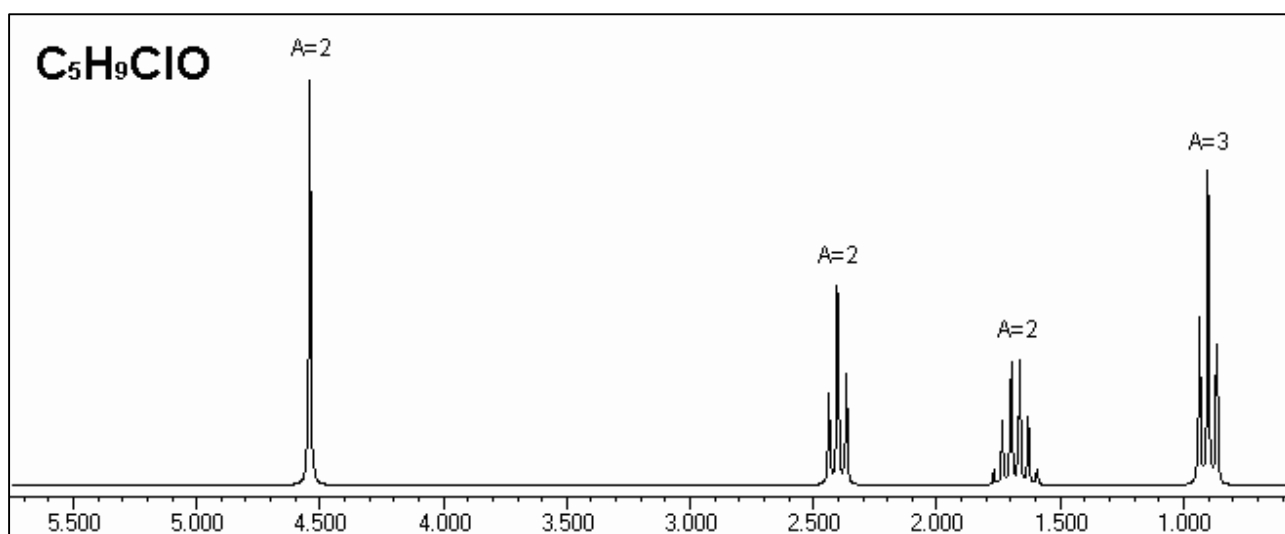
PROBLEMA NMR n. 16

I problemi 15 e 16 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_9\text{ClO}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso circa a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
4.54	2	1
2.40	2	3
1.68	2	6
0.90	3	3



Individuare la molecola.

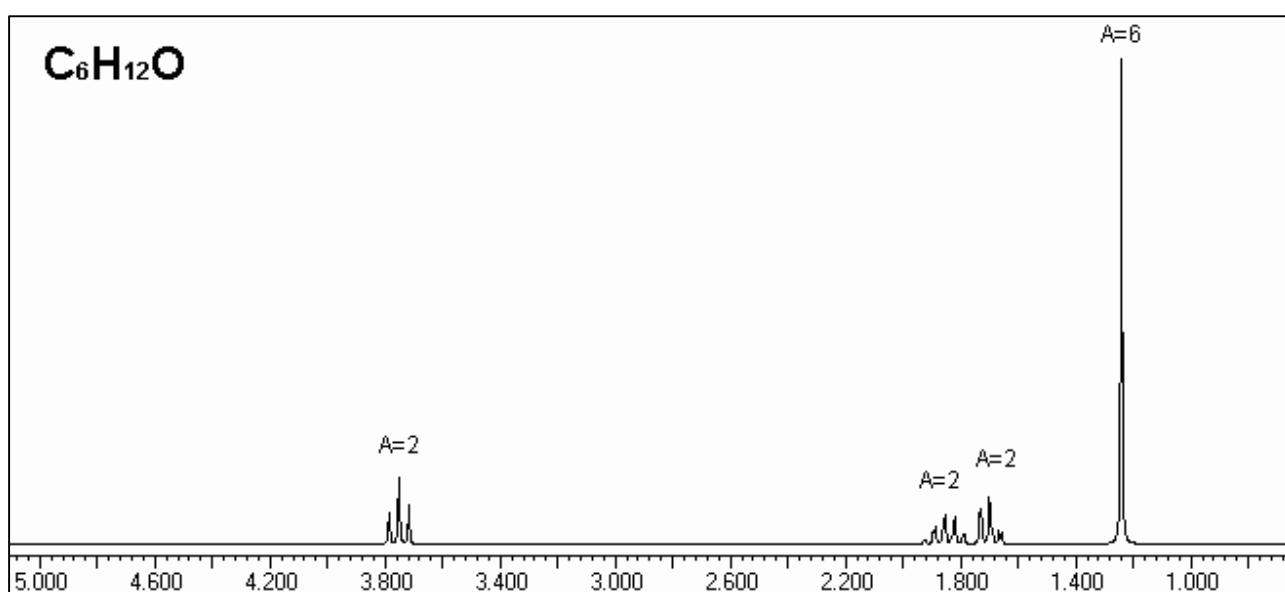
PROBLEMA NMR n. 17

I problemi 17 e 18 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri **non** mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.75	2	3
1.85	2	5
1.74	2	3
1.24	6	1



Individuare la molecola.

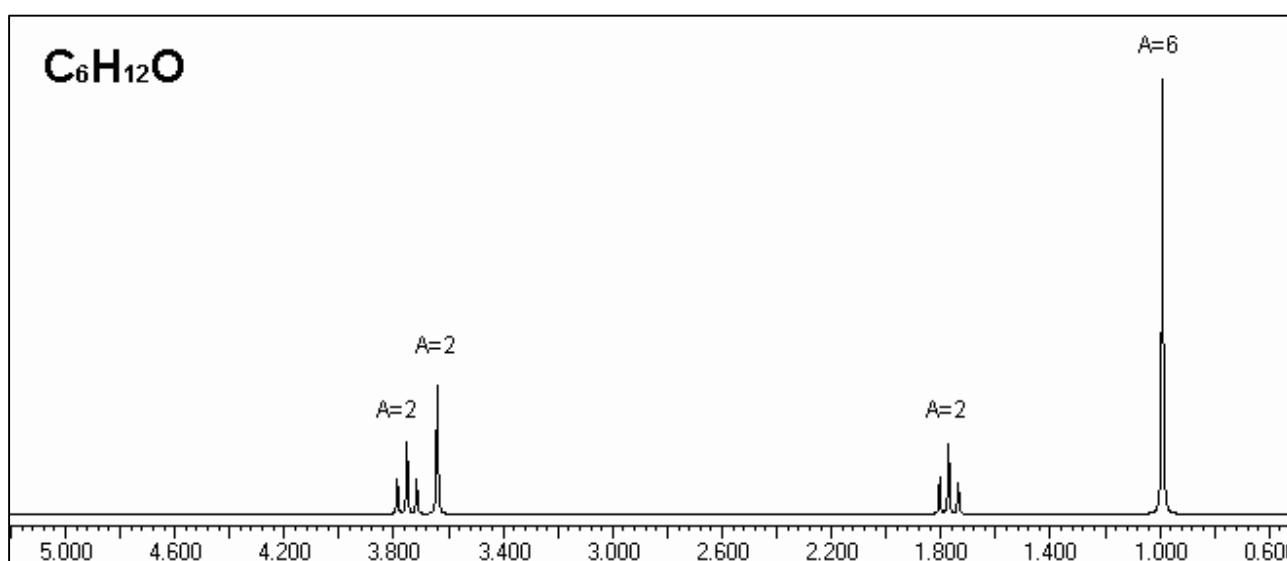
PROBLEMA NMR n. 18

I problemi 17 e 18 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri **non** mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.75	2	3
3.67	2	1
1.77	2	3
0.99	6	1



Individuare la molecola.

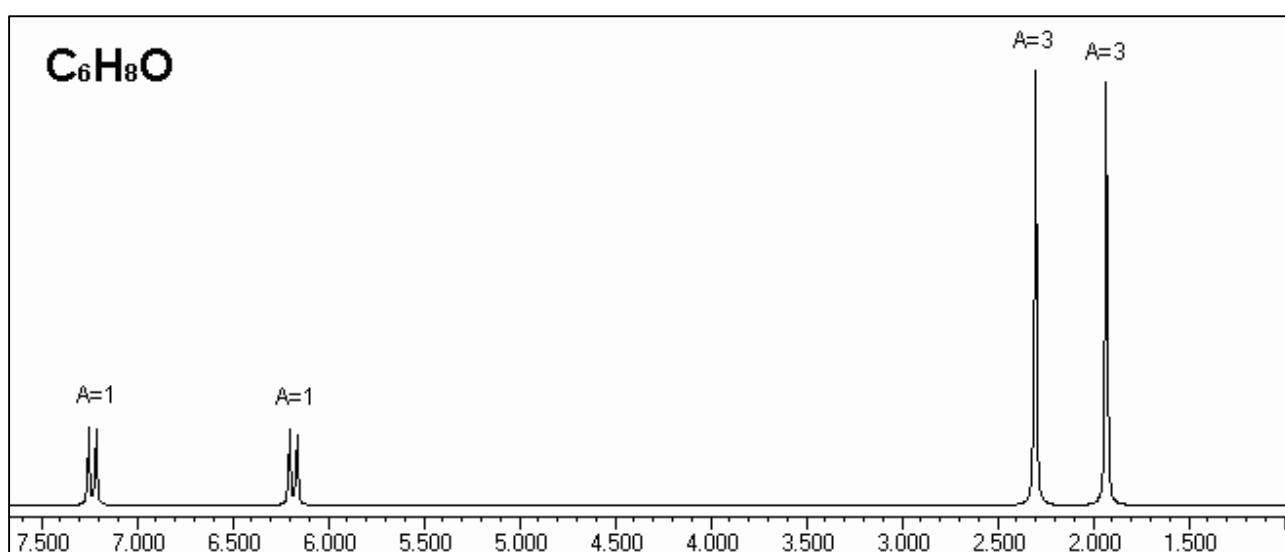
PROBLEMA NMR n. 19

I problemi 19 e 20 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri **non** mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.23	1	2
6.18	1	2
2.30	3	1
1.93	3	1



Individuare la molecola.

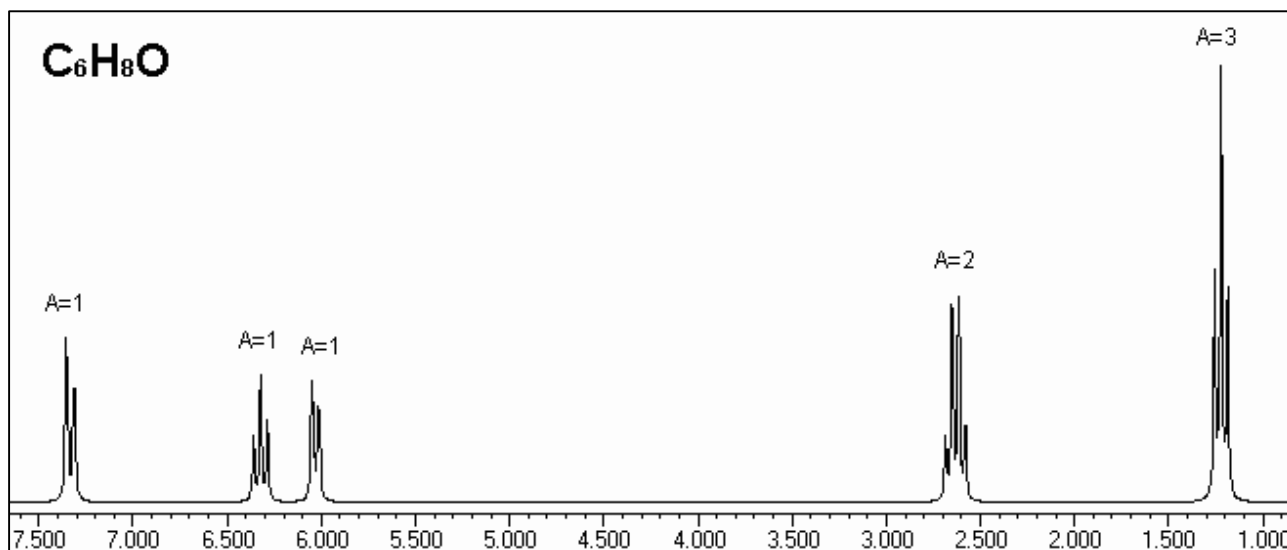
PROBLEMA NMR n. 20

I problemi 19 e 20 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri **non** mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.33	1	2
6.32	1	3
6.03	1	2
2.63	2	4
1.22	3	3



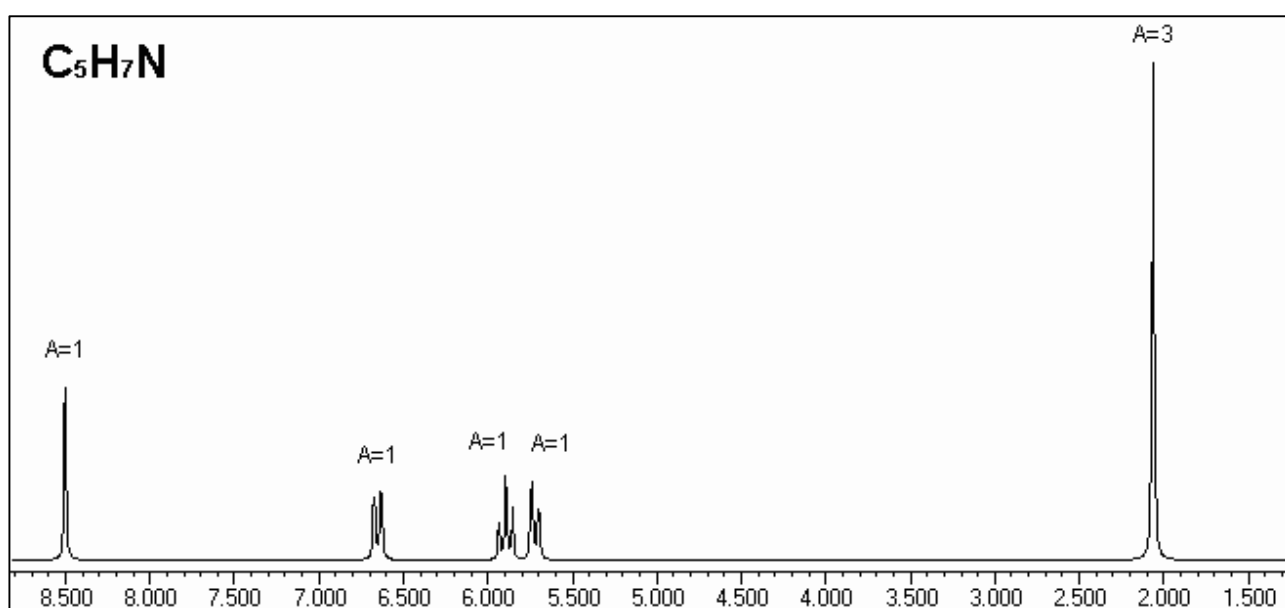
Individuare la molecola.

PROBLEMA NMR n. 21

I problemi 21 e 22 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$.

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
8.50	1	1
6.65	1	2
5.89	1	3
5.72	1	2
2.06	3	1



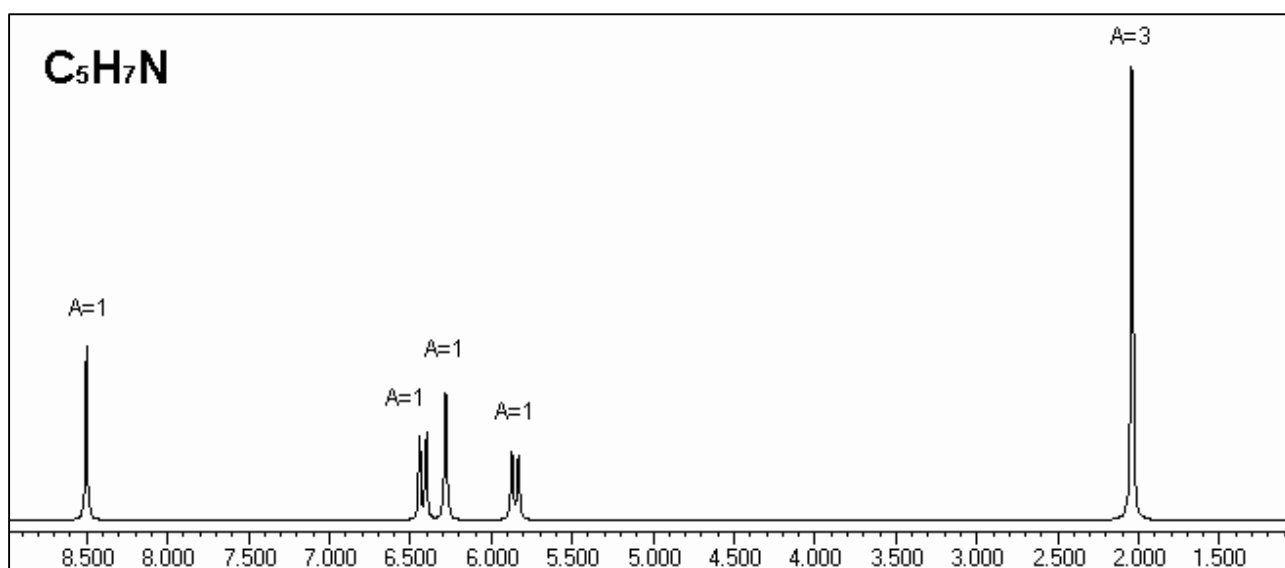
Individuare la molecola.

PROBLEMA NMR n. 22

I problemi 21 e 22 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$.

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
8.50	1	1
6.42	1	2
6.28	1	2
5.85	1	3
2.04	3	1



Individuare la molecola.

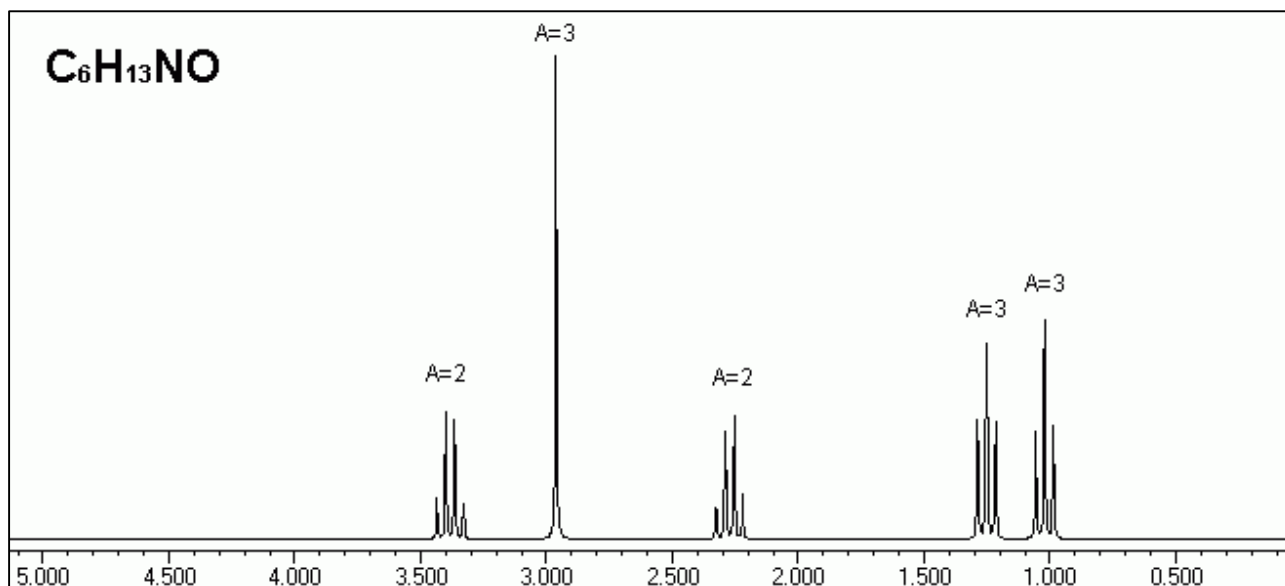
PROBLEMA NMR n. 23

I problemi 23 e 24 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta **C₆H₁₃NO**.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso a circa 1700 cm⁻¹.

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
3.38	2	4
2.96	3	1
2.27	2	4
1.25	3	3
1.02	3	3



Individuare la molecola.

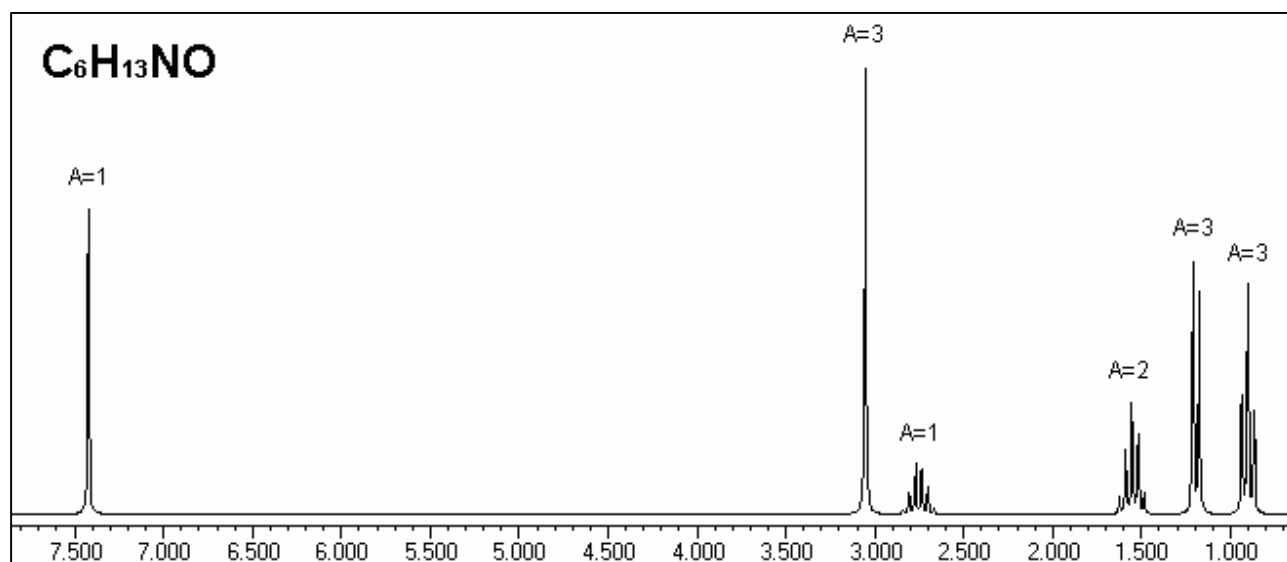
PROBLEMA NMR n. 24

I problemi 23 e 24 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso a circa 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.42	1	1
3.05	3	1
2.75	1	6
1.55	2	5
1.19	3	2
0.90	3	3



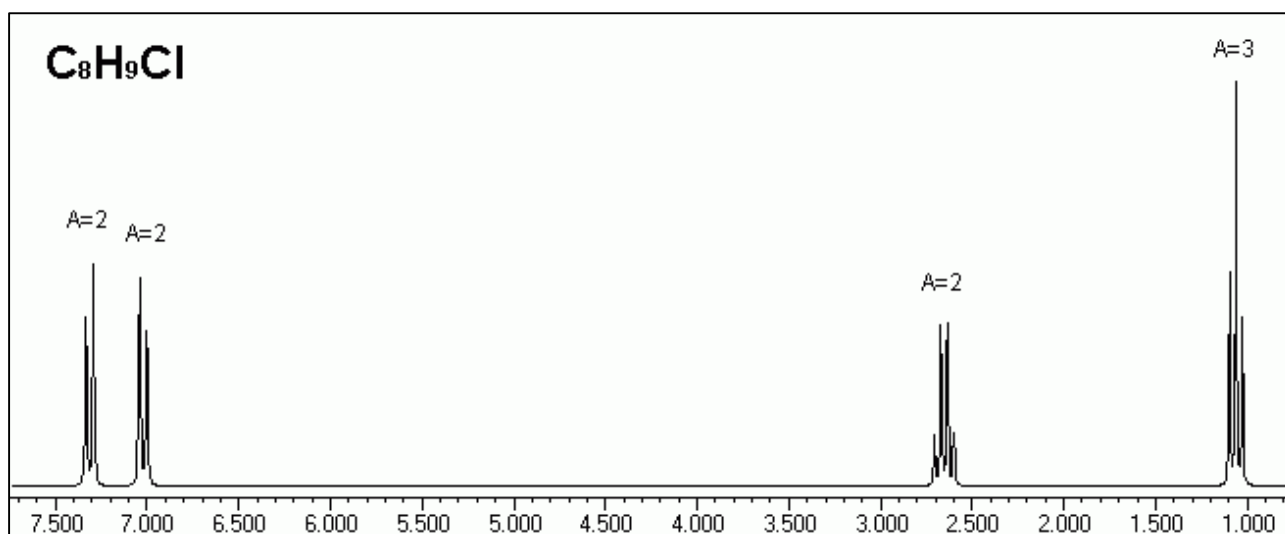
Individuare la molecola.

PROBLEMA NMR n. 25

I problemi 25 e 26 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_8\text{H}_9\text{Cl}$.

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.31	2	2
7.02	2	2
2.65	2	4
1.06	3	3



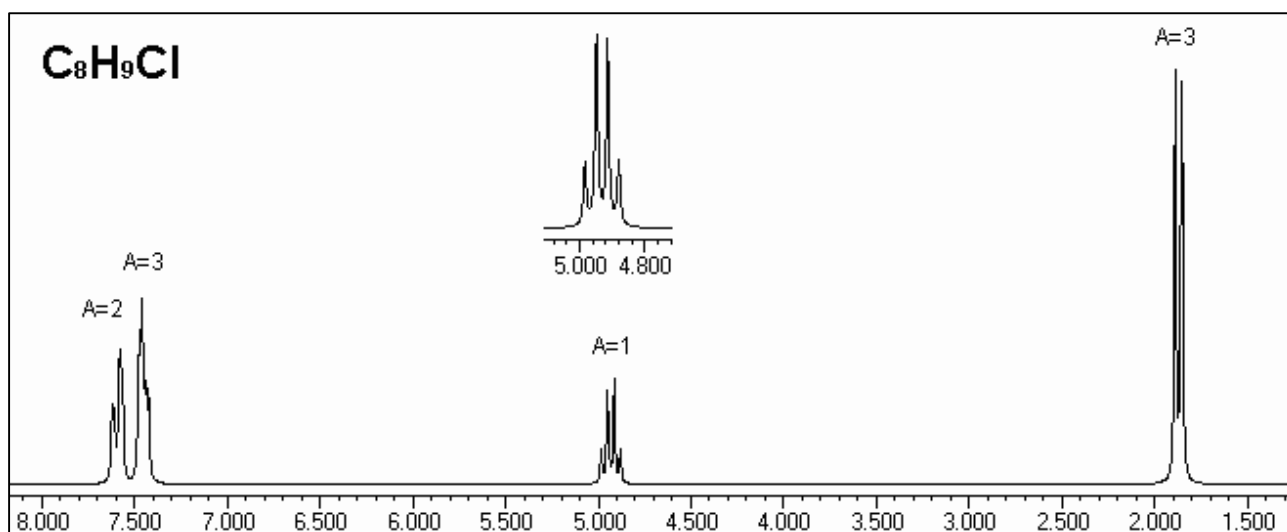
Individuare la molecola.

PROBLEMA NMR n. 26

I problemi 25 e 26 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_8\text{H}_9\text{Cl}$.

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.59	2	2
7.45	3	?
4.93	1	4
1.87	3	2



Individuare la molecola.

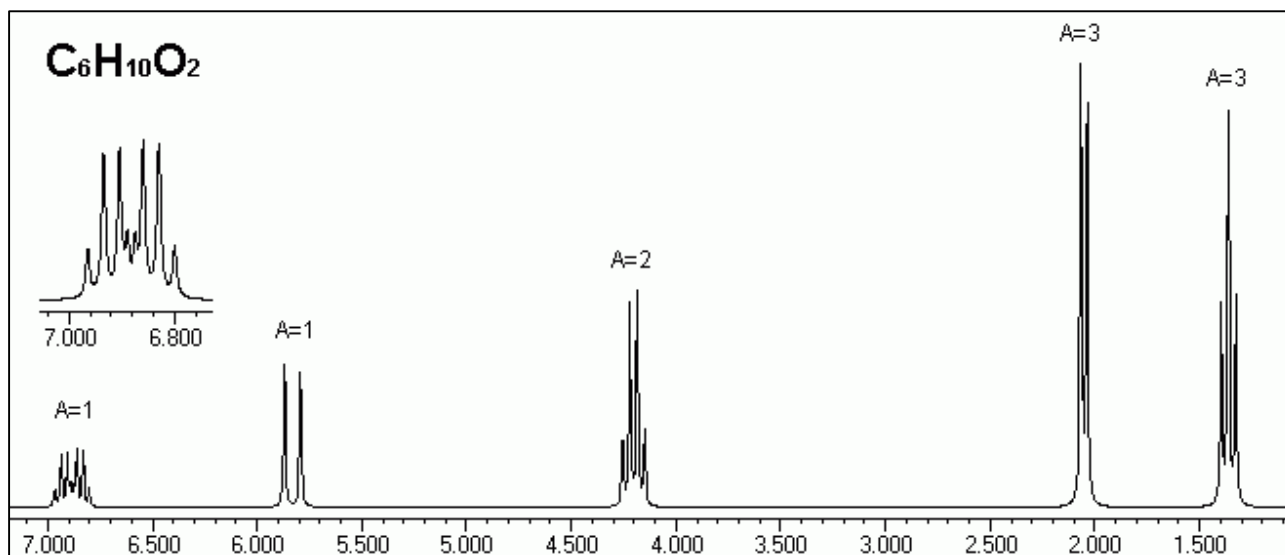
PROBLEMA NMR n. 27

I problemi 27 e 28 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
6.88	1	?
5.83	1	2
4.20	2	4
2.05	3	2
1.36	3	3



Individuare la molecola.

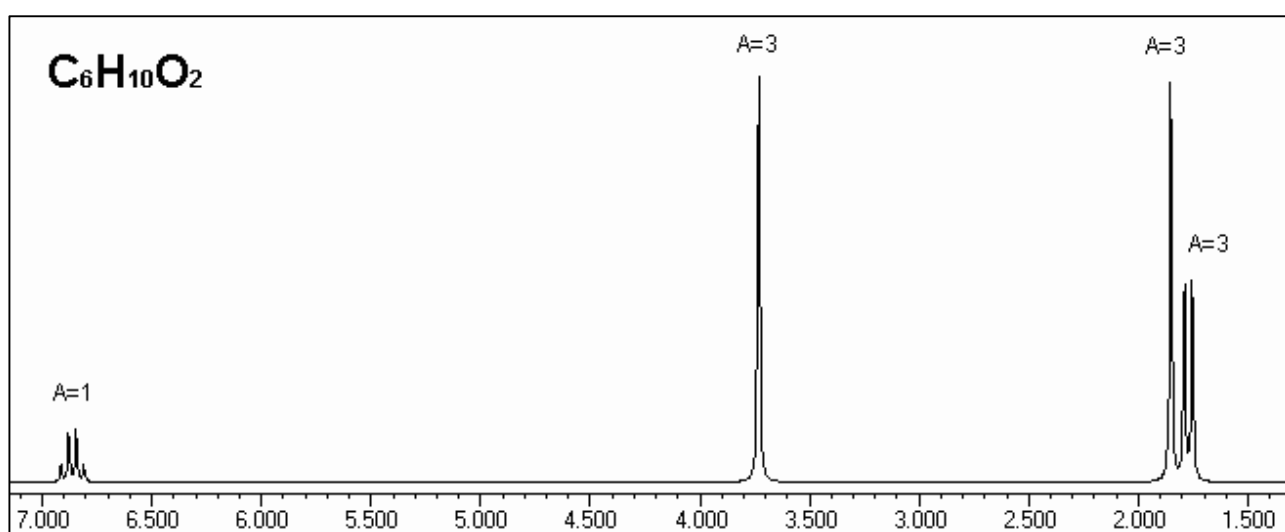
PROBLEMA NMR n. 28

I problemi 27 e 28 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
6.86	1	4
3.73	3	1
1.85	3	1
1.77	3	2



Individuare la molecola.

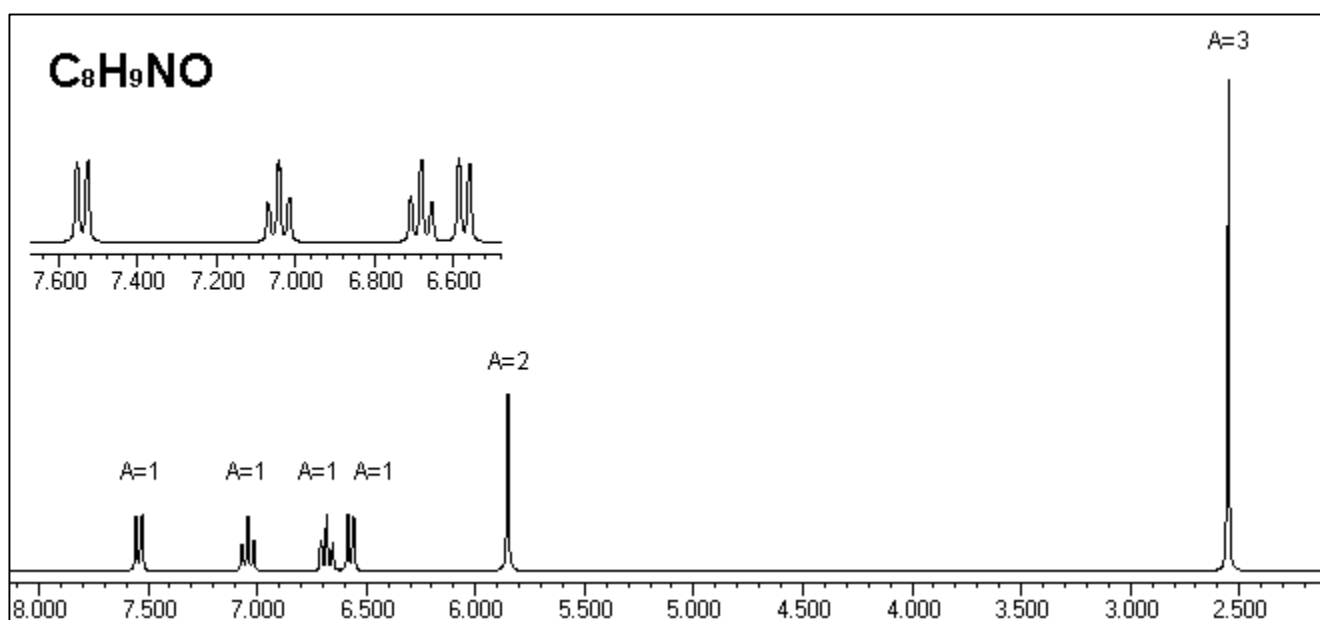
PROBLEMA NMR n. 29

I problemi 29 e 30 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta sei picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.54	1	2
7.04	1	3
6.68	1	3
6.57	1	2
5.85	2	1
2.55	3	1



Individuare la molecola.

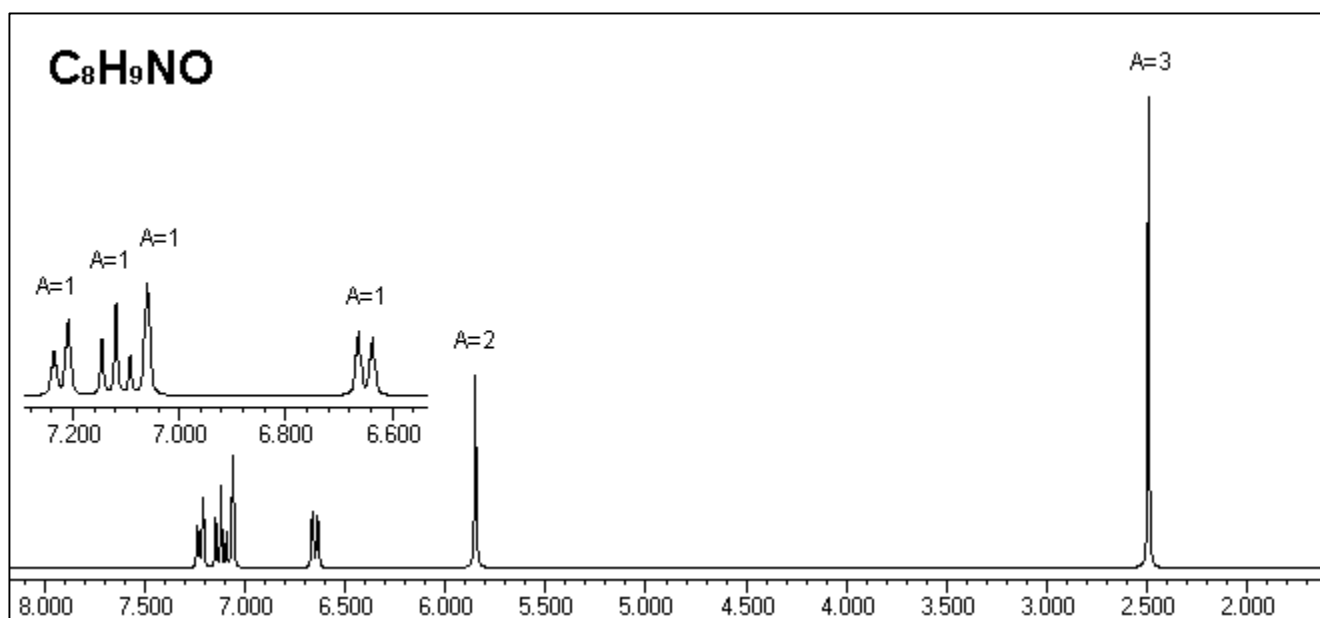
PROBLEMA NMR n. 30

I problemi 29 e 30 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta sei picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.22	1	2
7.12	1	3
7.06	1	1
6.65	1	2
5.85	2	1
2.49	3	1



Individuare la molecola.

PROBLEMA NMR n. 31

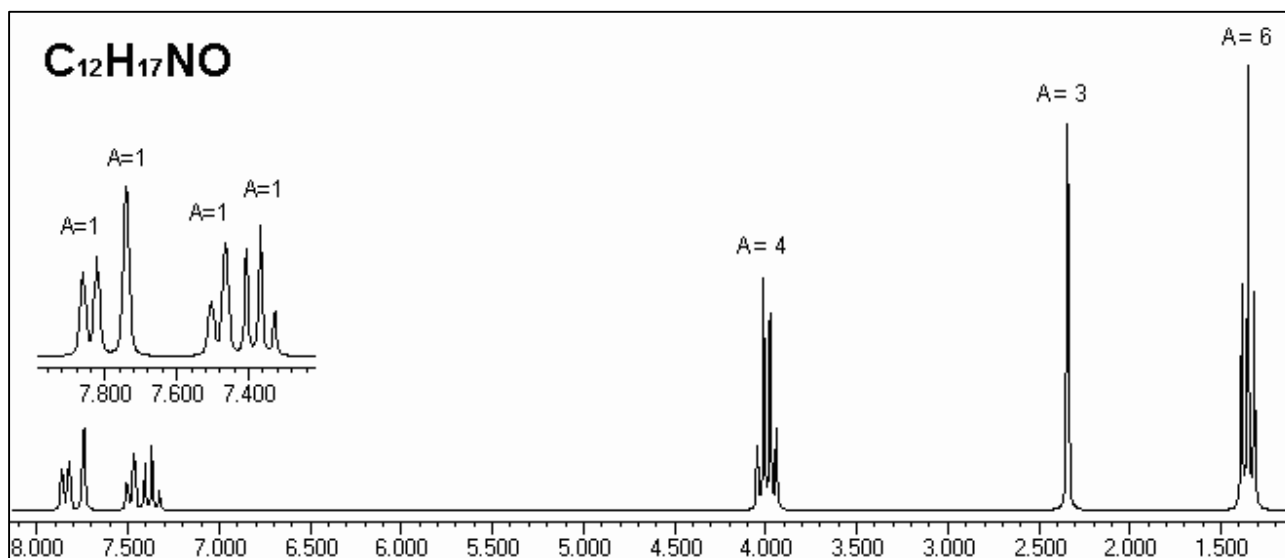
I problemi 31 e 32 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{NO}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Entrambi gli isomeri dal punto di vista acido base sono neutri.

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.84	1	2
7.74	1	1
7.48	1	2
7.37	1	3
3.99	4	4
2.34	3	1
1.35	6	3



Individuare la molecola.

PROBLEMA NMR n. 32

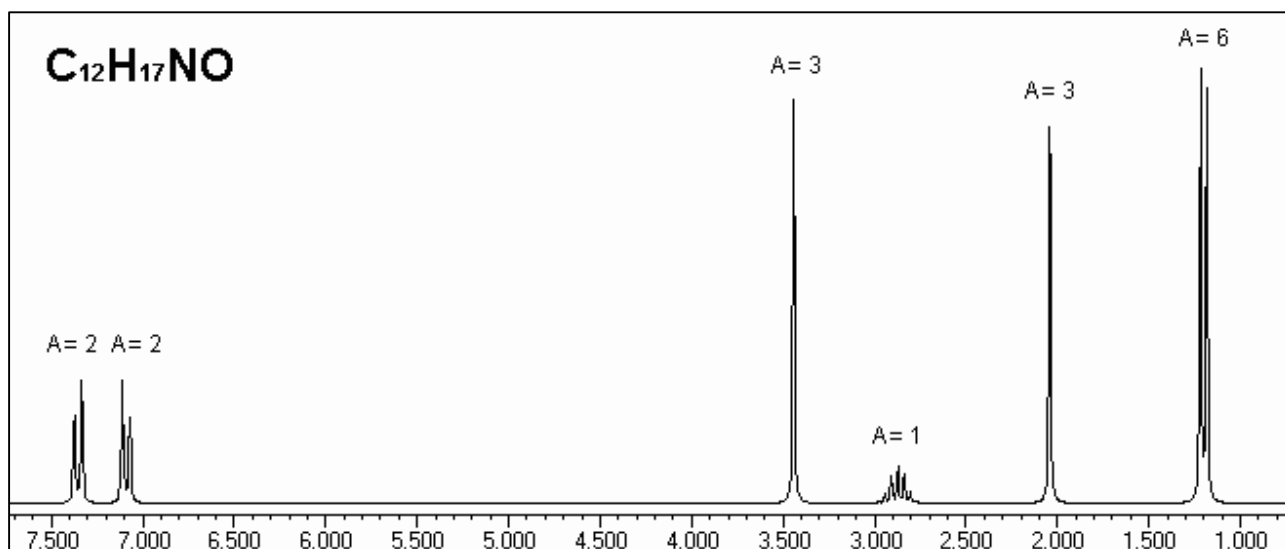
I problemi 31 e 32 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{NO}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Entrambi gli isomeri dal punto di vista acido base sono neutri.

Lo spettro NMR di questo isomero presenta sei picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.35	2	2
7.09	2	2
3.44	3	1
2.87	1	7
2.04	3	1
1.20	6	2



Individuare la molecola.

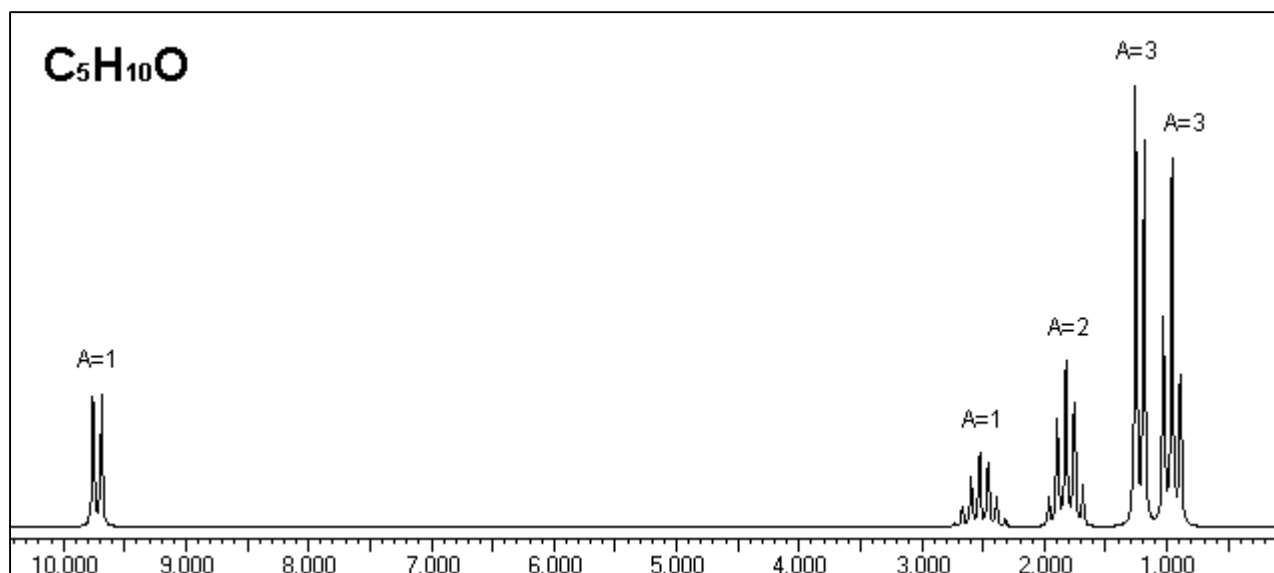
PROBLEMA NMR n. 33

I problemi 33 e 34 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta cinque picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
9.72	1	2
2.52	1	7
1.62	2	5
1.17	3	2
0.96	3	3



Individuare la molecola.

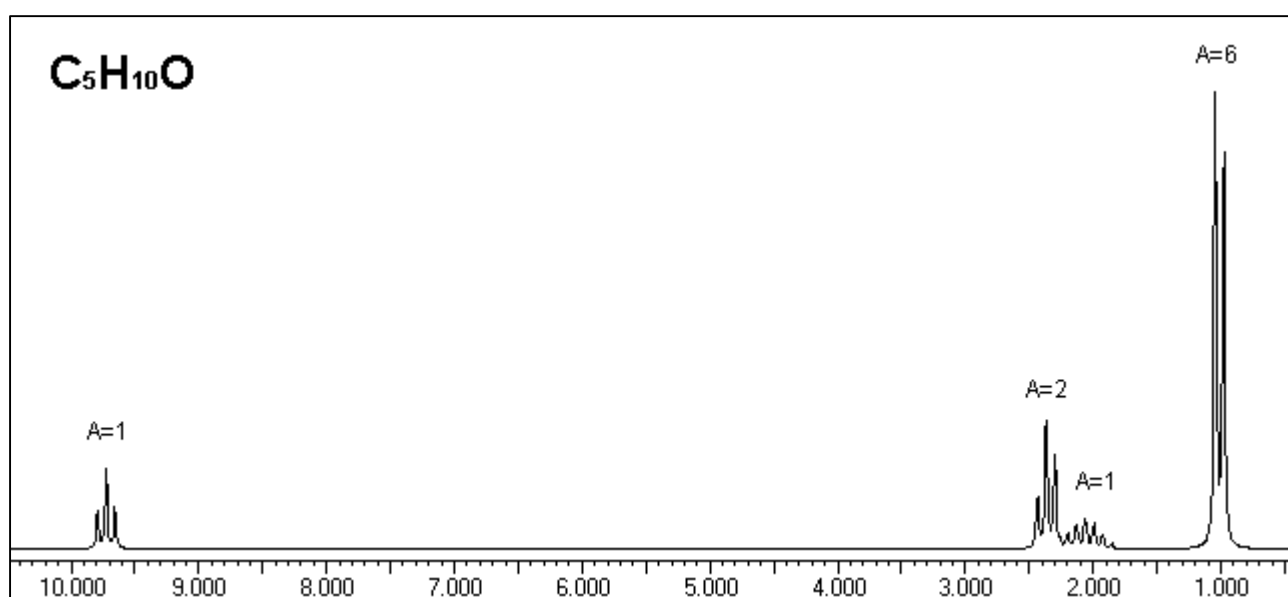
PROBLEMA NMR n. 34

I problemi 33 e 34 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR di questo isomero presenta quattro picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
9.72	1	3
2.36	2	3
2.06	1	?
1.01	6	2



Individuare la molecola.

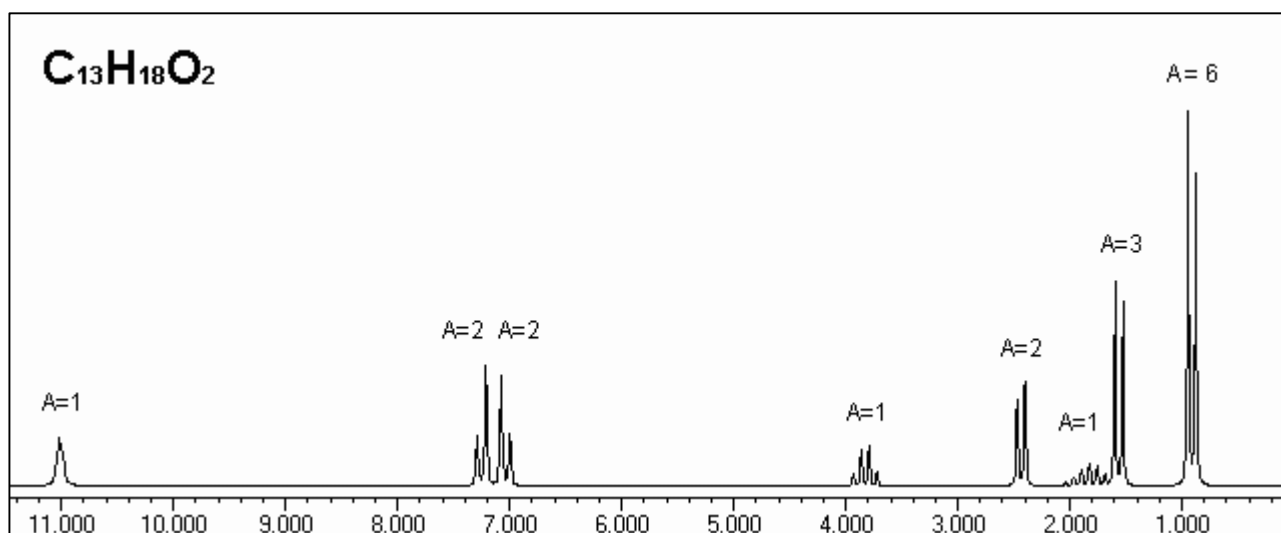
PROBLEMA NMR n. 35

I problemi 35 e 36 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR della molecola del problema 35 presenta otto picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
11.0	1	1
7.24	2	2
7.04	2	2
3.82	1	4
2.43	2	2
1.82	1	9
1.56	3	2
0.91	6	2



Individuare la molecola.

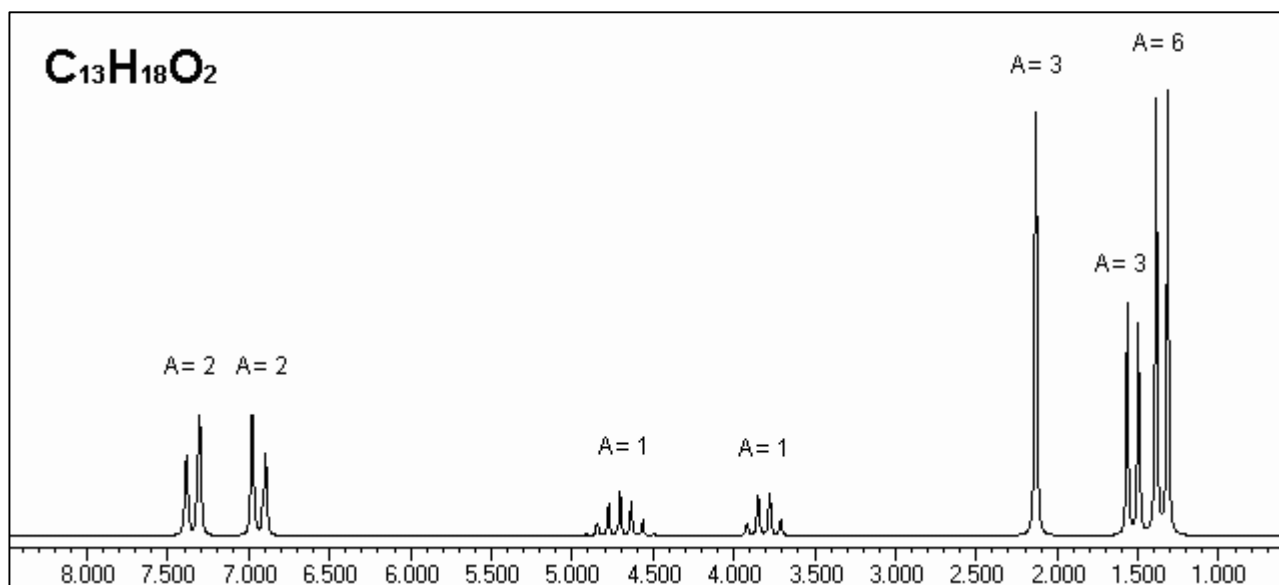
PROBLEMA NMR n. 36

I problemi 35 e 36 riguardano una coppia di isomeri di formula bruta $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$.

Lo spettro IR di tutti e due gli isomeri mostra un picco intenso intorno a 1700 cm^{-1} .

Lo spettro NMR del problema 36 presenta sette picchi con le seguenti caratteristiche:

spostamento chimico	area	molteplicità
7.34	2	2
6.94	2	2
4.70	1	7
3.81	1	4
2.13	3	1
1.53	3	2
1.35	6	2



Individuare la molecola.