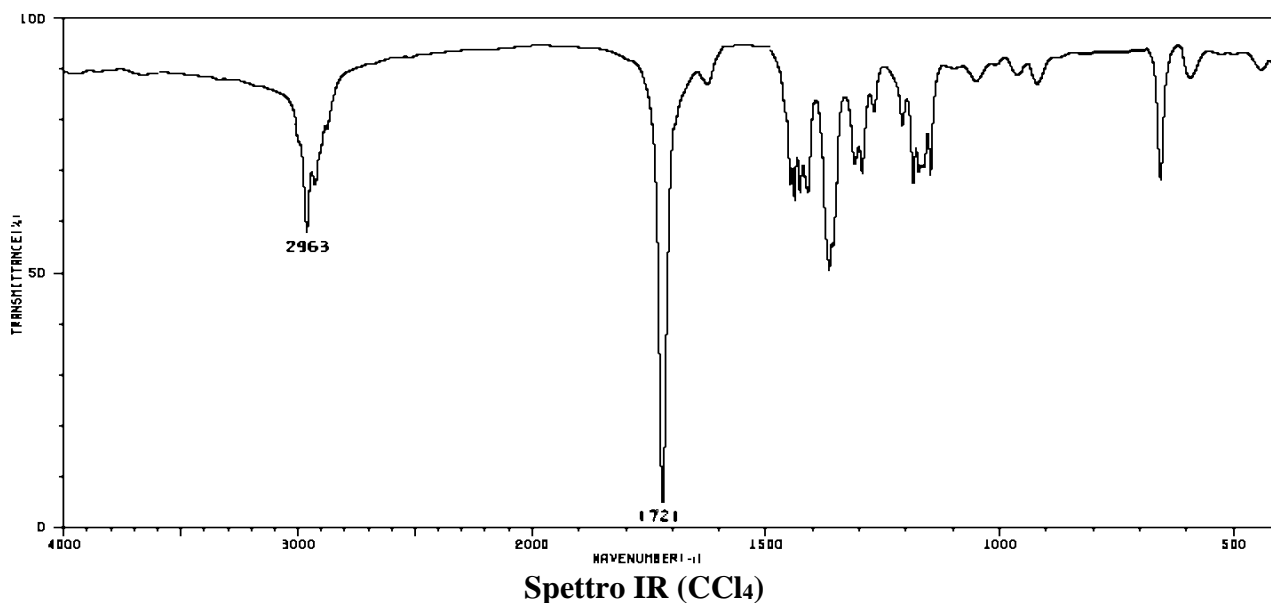
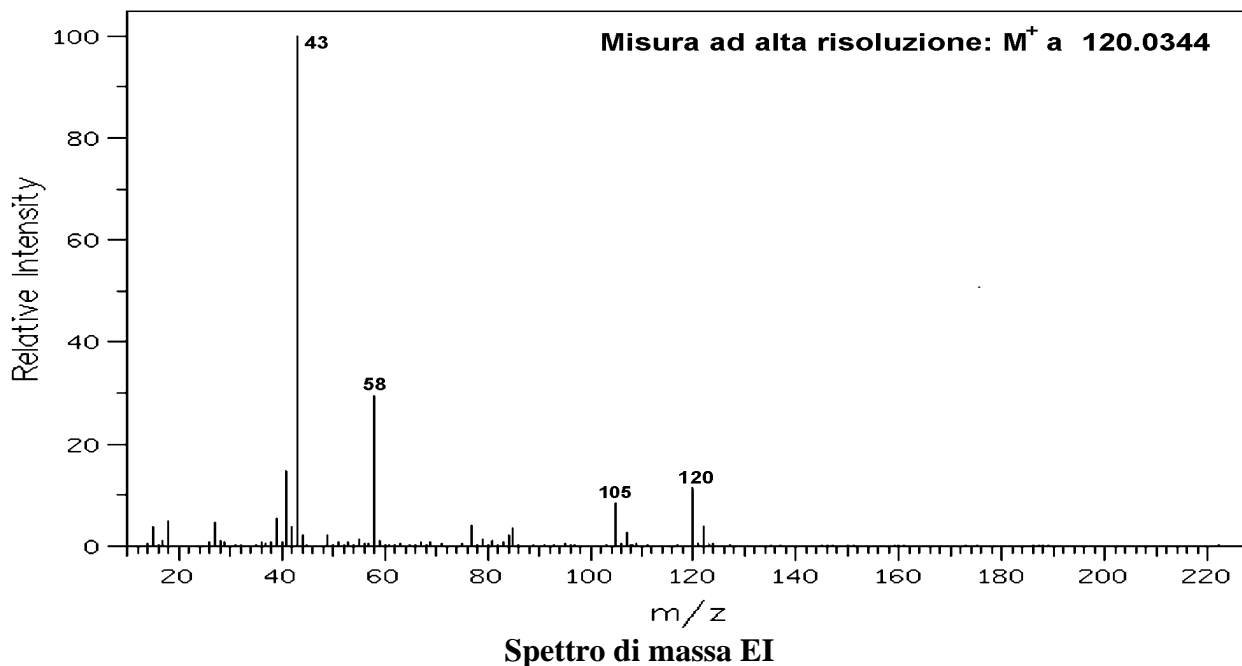


Corso di Metodi Fisici in Chimica Organica

1. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.

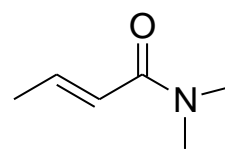
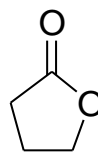
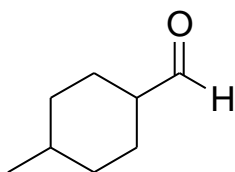
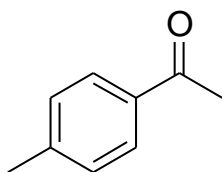


85

<chem>C3H5N2O</chem>	85.0402
<chem>C3H7N3</chem>	85.0641
<chem>C4H5O2</chem>	85.0289
<chem>C4H7NO</chem>	85.0528
<chem>C4H9N2</chem>	85.0767
<chem>C5H9O</chem>	85.0653
<chem>C5H11N</chem>	85.0892
<chem>C6H13</chem>	85.1018

Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass
Hydrogen	¹ H	1.00783	Silicon	²⁸ Si	27.9769
	D (² H)	2.01410		²⁹ Si	28.9765
Carbon	¹² C	12.00000 (std)		³⁰ Si	29.9738
	¹³ C	13.00336	Phosphorus	³¹ P	30.9738
Nitrogen	¹⁴ N	14.0031		Sulfur	³² S
	¹⁵ N	15.0001	³³ S		32.9715
Oxygen	¹⁶ O	15.9949	³⁴ S		33.9679
	¹⁷ O	16.9991	Chlorine	³⁵ Cl	34.9689
	¹⁸ O	17.9992		³⁷ Cl	36.9659
Fluorine	¹⁹ F	18.9984	Bromine	⁷⁹ Br	78.9183
				⁸¹ Br	80.9163
			Iodine	¹²⁷ I	126.9045

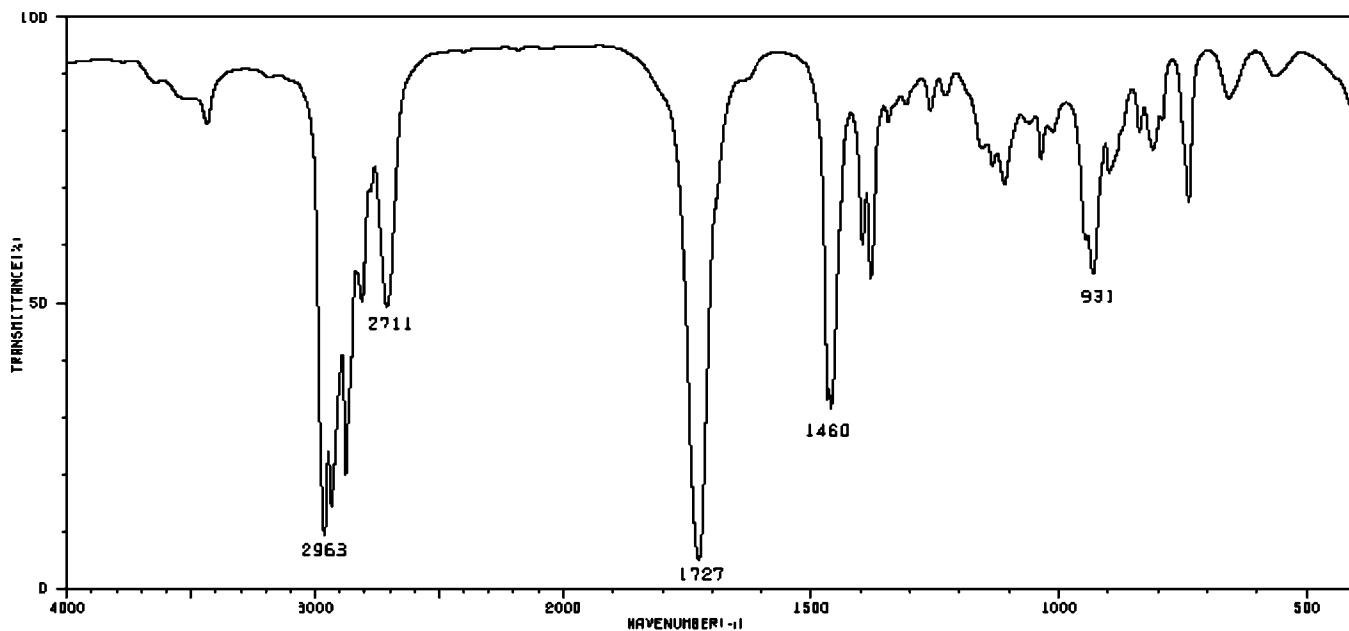
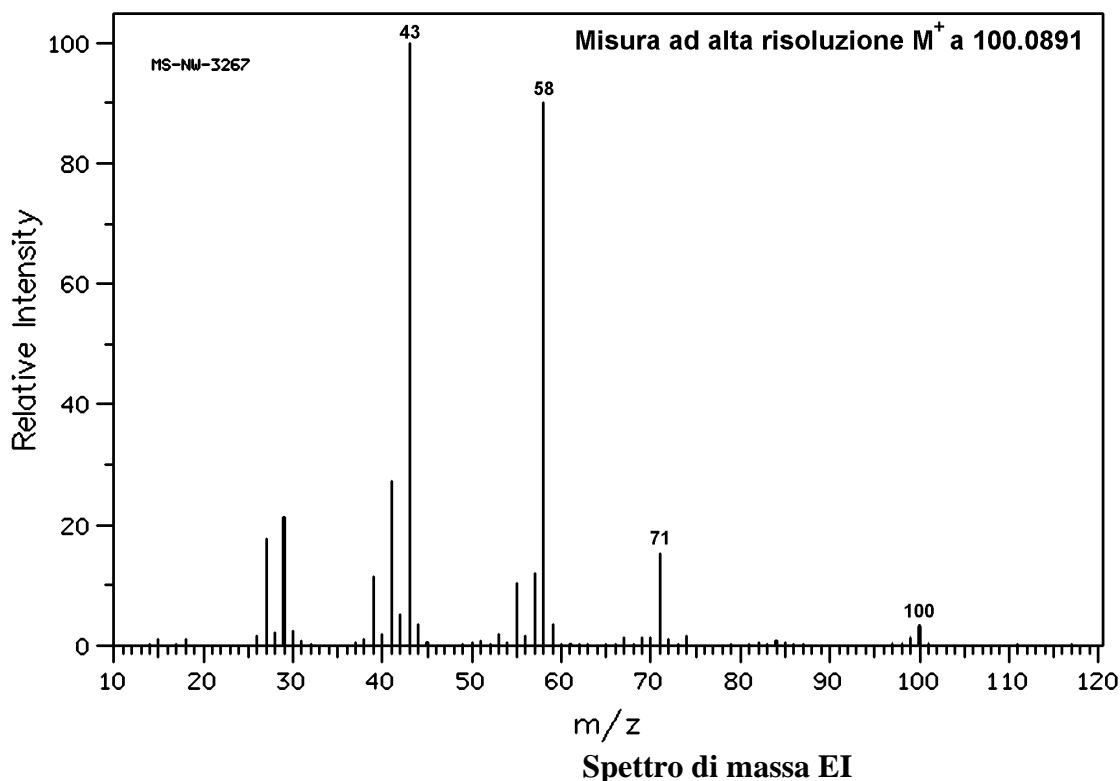
2. Lo spettro IR di tutti i seguenti composti presenta un intenso assorbimento relativo allo stretching C=O, ma a numeri d'onda diversi per ogni composto. Disporre i 4 composti in ordine **crescente** di frequenza di stretching, giustificando la scelta fatta.



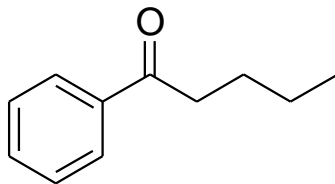
3. Perché la sorgente FAB permette di analizzare anche composti del tutto non volatili? Come avviene la volatilizzazione?

Corso di Metodi Fisici in Chimica Organica

1. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



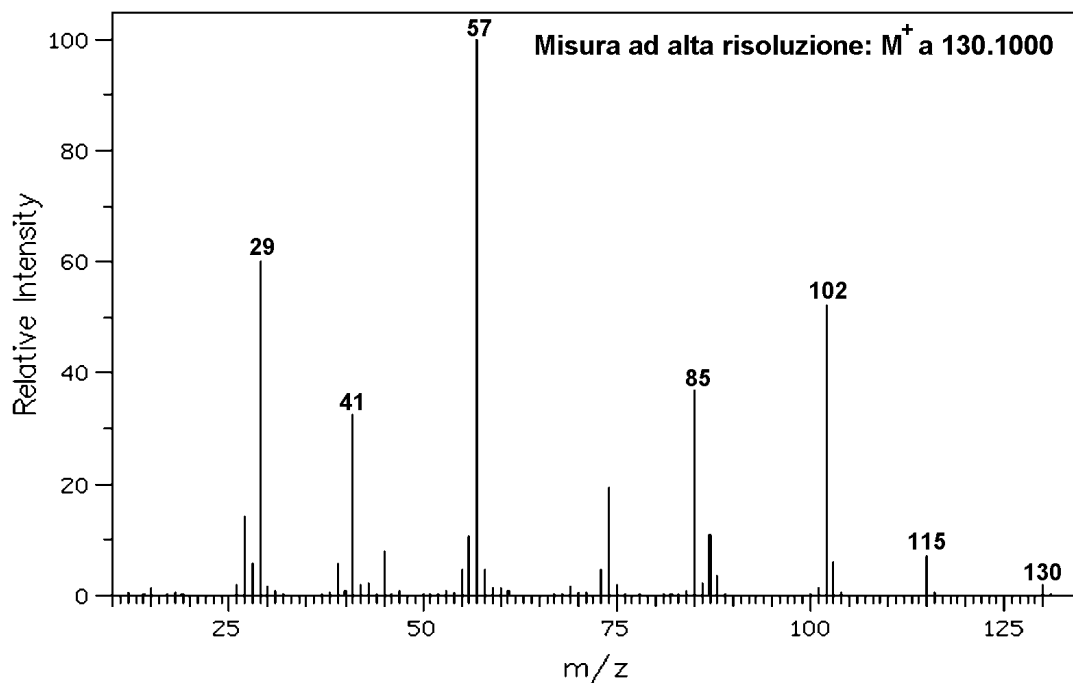
2. Prevedere i picchi di frammentazione più intensi nello spettro di massa EI del composto



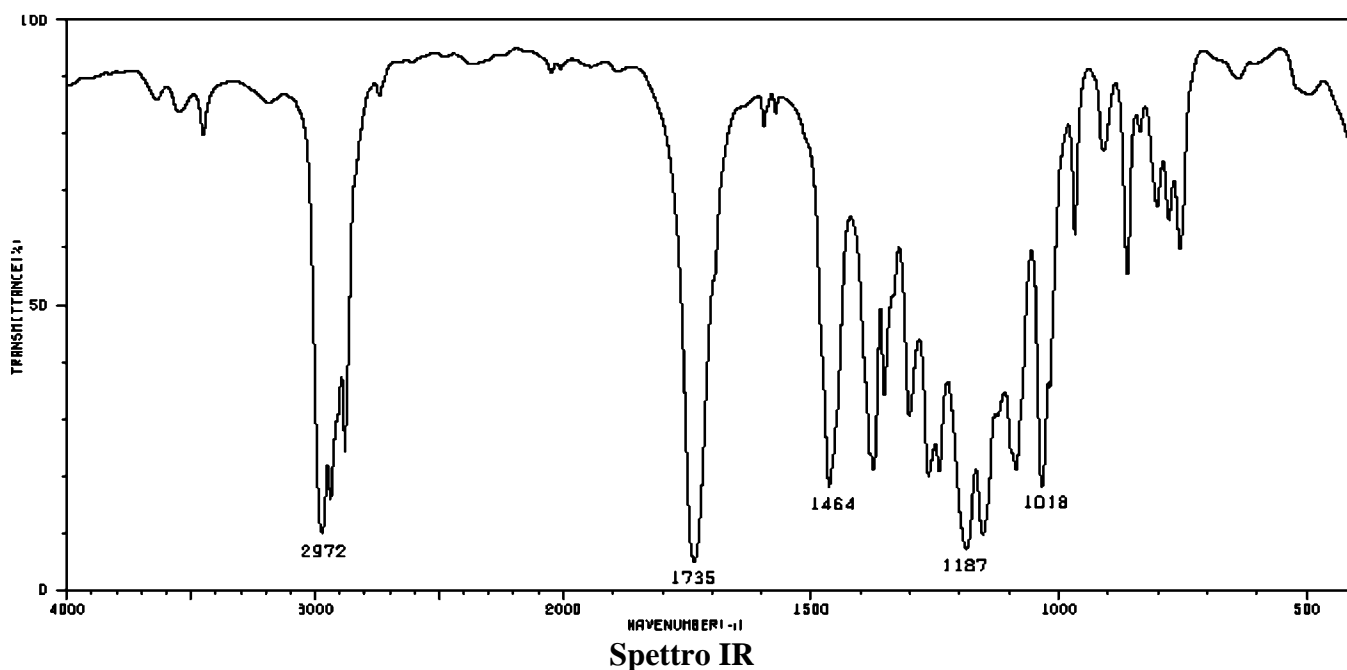
3. Perché nello spettro IR dei chetoni coniugati l'assorbimento dello stretching C=O si trova a numero d'onde minore che nei corrispondenti chetoni non coniugati?

Corso di Metodi Fisici in Chimica Organica

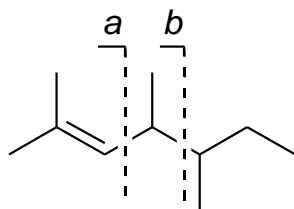
1. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



130	
$C_3H_4N_3O_3$	130.0253
$C_3H_6N_4O_2$	130.0491
$C_4H_4NO_4$	130.0140
$C_4H_6N_2O_3$	130.0379
$C_4H_8N_3O_2$	130.0617
$C_4H_{10}N_4O$	130.0856
$C_5H_6O_4$	130.0266
$C_5H_8NO_3$	130.0504
$C_5H_{10}N_2O_2$	130.0743
$C_5H_{12}N_3O$	130.0981
$C_5H_{14}N_4$	130.1220
$C_6H_{10}O_3$	130.0630
$C_6H_{12}NO_2$	130.0868
$C_6H_{14}N_2O$	130.1107
$C_6H_{16}N_3$	130.1346
$C_7H_4N_3$	130.0406
$C_7H_{14}O_2$	130.0994
$C_7H_{16}NO$	130.1233
$C_7H_{18}N_2$	130.1471
$C_8H_6N_2$	130.0532
$C_8H_{18}O$	130.1358
C_9H_8N	130.0657
$C_{10}H_{10}$	130.0783



2. Quale tra le due frammentazioni indicate per il composto:

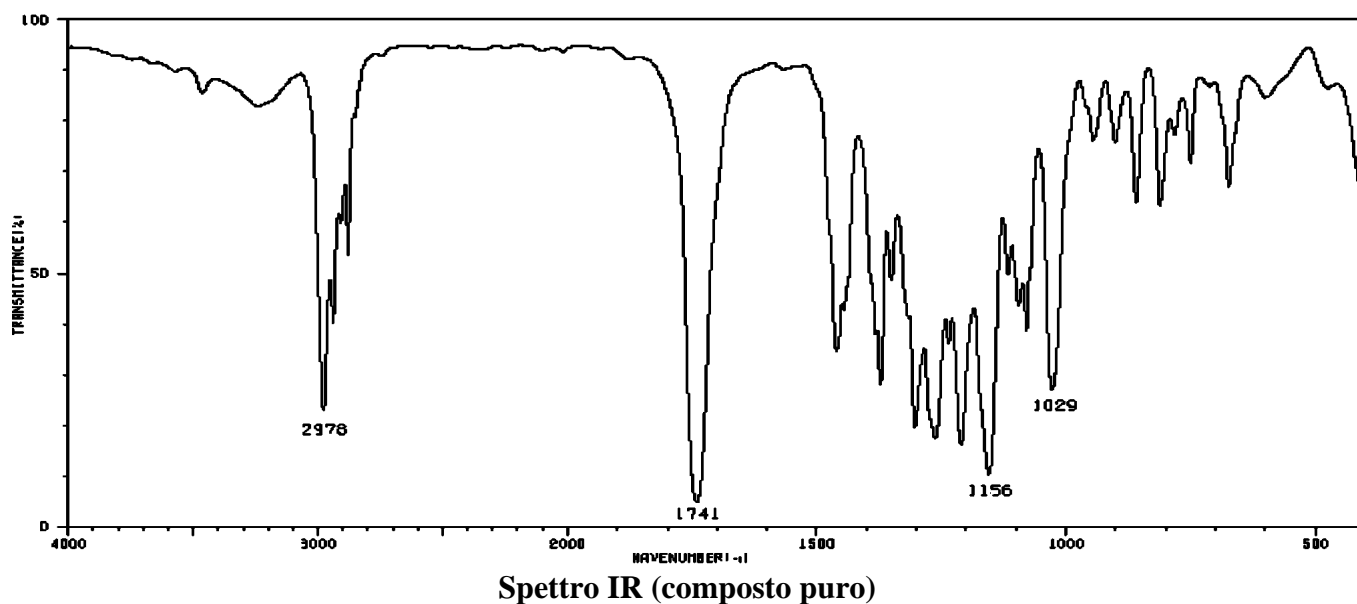
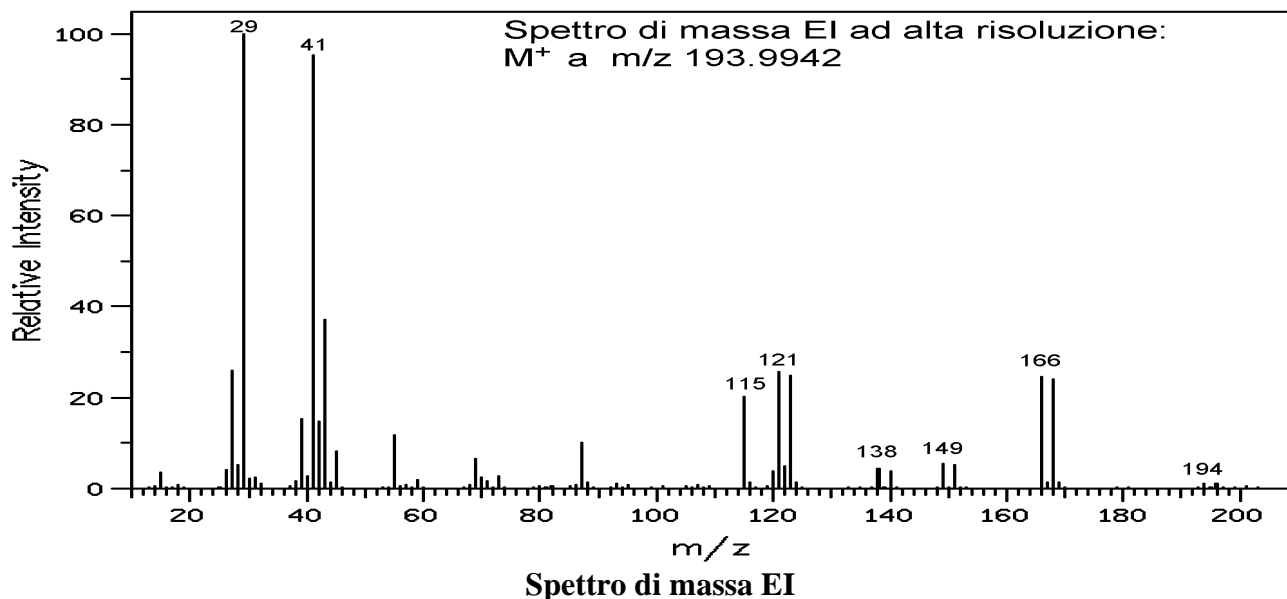


è la più favorita? Spiegare il più chiaramente possibile il perché.

3. Perché è molto più facile osservare la banda dello stretching $C\equiv C$ nello spettro IR degli alchini terminali piuttosto che in quello degli alchini interni?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

4. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.

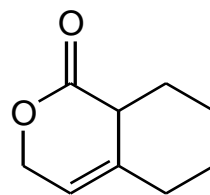
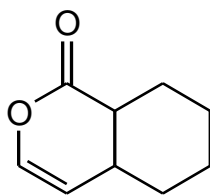
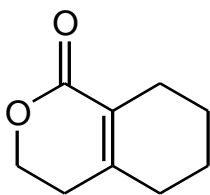


115

C ₃ H ₅ N ₃ O ₂	115.0382
C ₃ H ₇ N ₄ O	115.0621
C ₄ H ₅ NO ₃	115.0269
C ₄ H ₇ N ₂ O ₂	115.0508
C ₄ H ₉ N ₃ O	115.0746
C ₄ H ₁₁ N ₄	115.0985
C ₅ H ₇ O ₃	115.0395
C ₅ H ₉ NO ₂	115.0634
C ₅ H ₁₁ N ₂ O	115.0872
C ₅ H ₁₃ N ₃	115.1111
C ₆ H ₁₁ O ₂	115.0759
C ₆ H ₁₃ NO	115.0998
C ₆ H ₁₅ N ₂	115.1236
C ₇ H ₁₅ O	115.1123
C ₇ H ₁₇ N	115.1362
C ₉ H ₇	115.0548

Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass
Hydrogen	¹ H	1.00783	Silicon	²⁸ Si	27.9769
	D (² H)	2.01410		²⁹ Si	28.9765
Carbon	¹² C	12.00000 (std)		³⁰ Si	29.9738
	¹³ C	13.00336	Phosphorus	³¹ P	30.9738
Nitrogen	¹⁴ N	14.0031		Sulfur	³² S
	¹⁵ N	15.0001	³³ S		32.9715
Oxygen	¹⁶ O	15.9949	³⁴ S		33.9679
	¹⁷ O	16.9991	Chlorine		³⁵ Cl
	¹⁸ O	17.9992		³⁷ Cl	36.9659
Fluorine	¹⁹ F	18.9984	Bromine	⁷⁹ Br	78.9183
				⁸¹ Br	80.9163
			Iodine	¹²⁷ I	126.9045

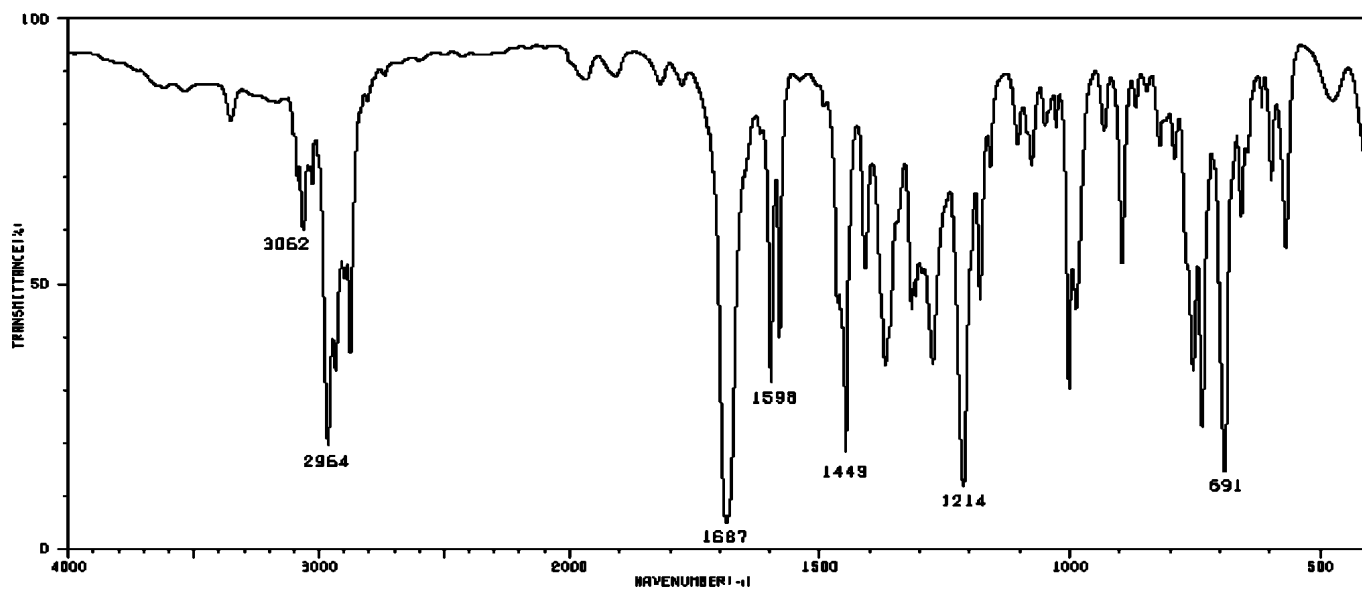
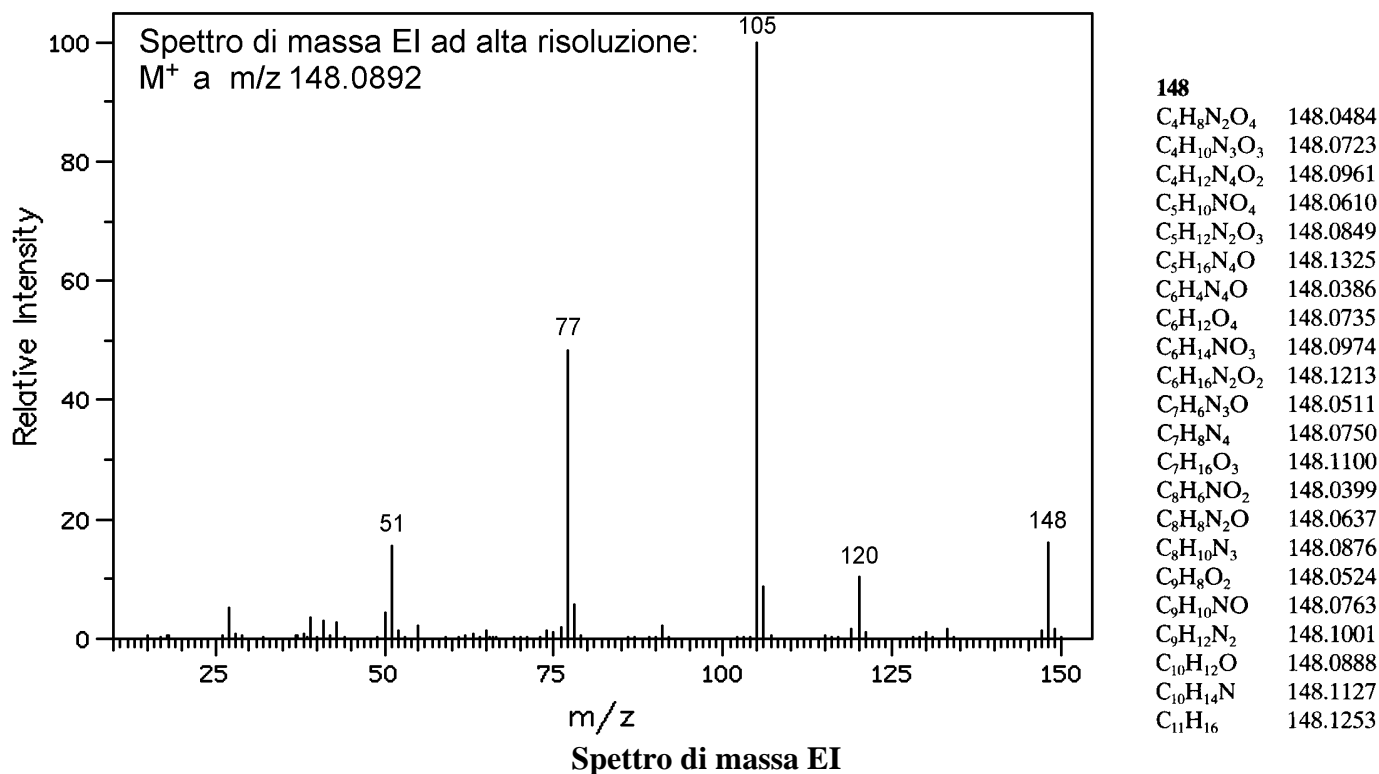
5. Lo spettro IR di tutti i seguenti composti presenta un intenso assorbimento relativo allo stretching C=O, ma a numeri d'onda diversi per ogni composto. Disporre i 3 composti in ordine **crescente** di frequenza di stretching, giustificando la scelta fatta.



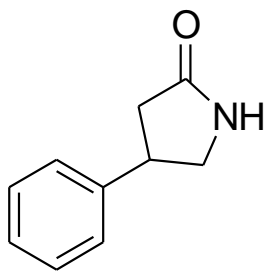
6. In quali casi può essere utile la ionizzazione chimica e perché?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

4. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



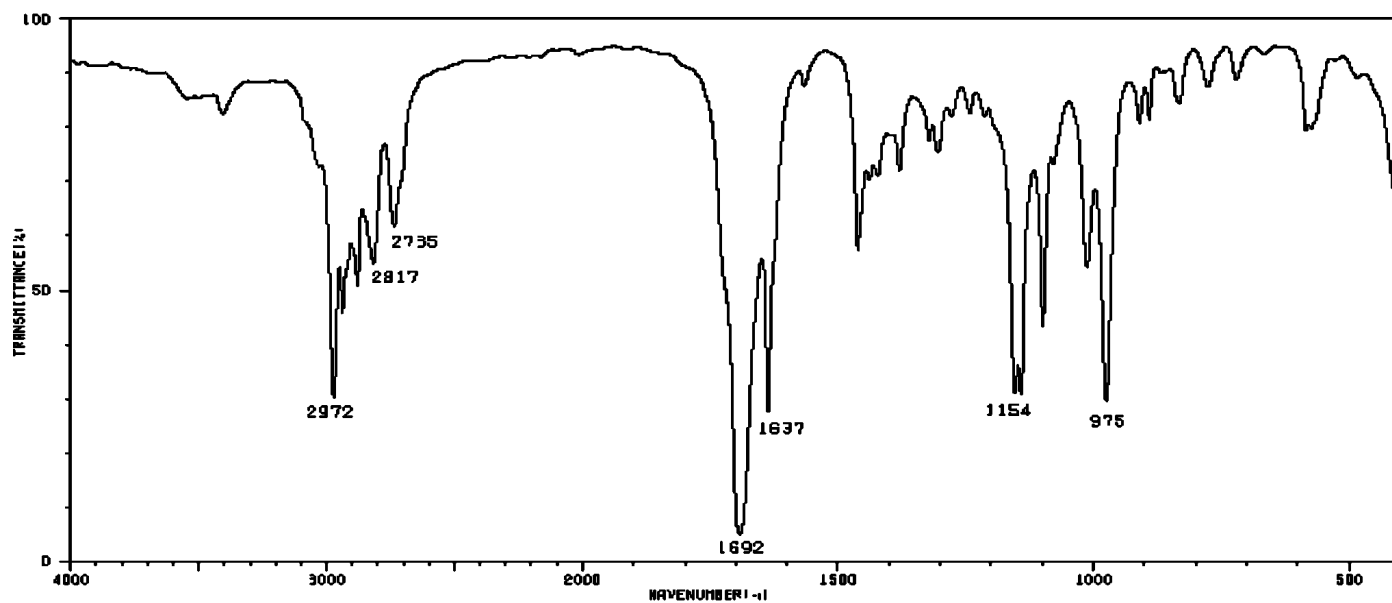
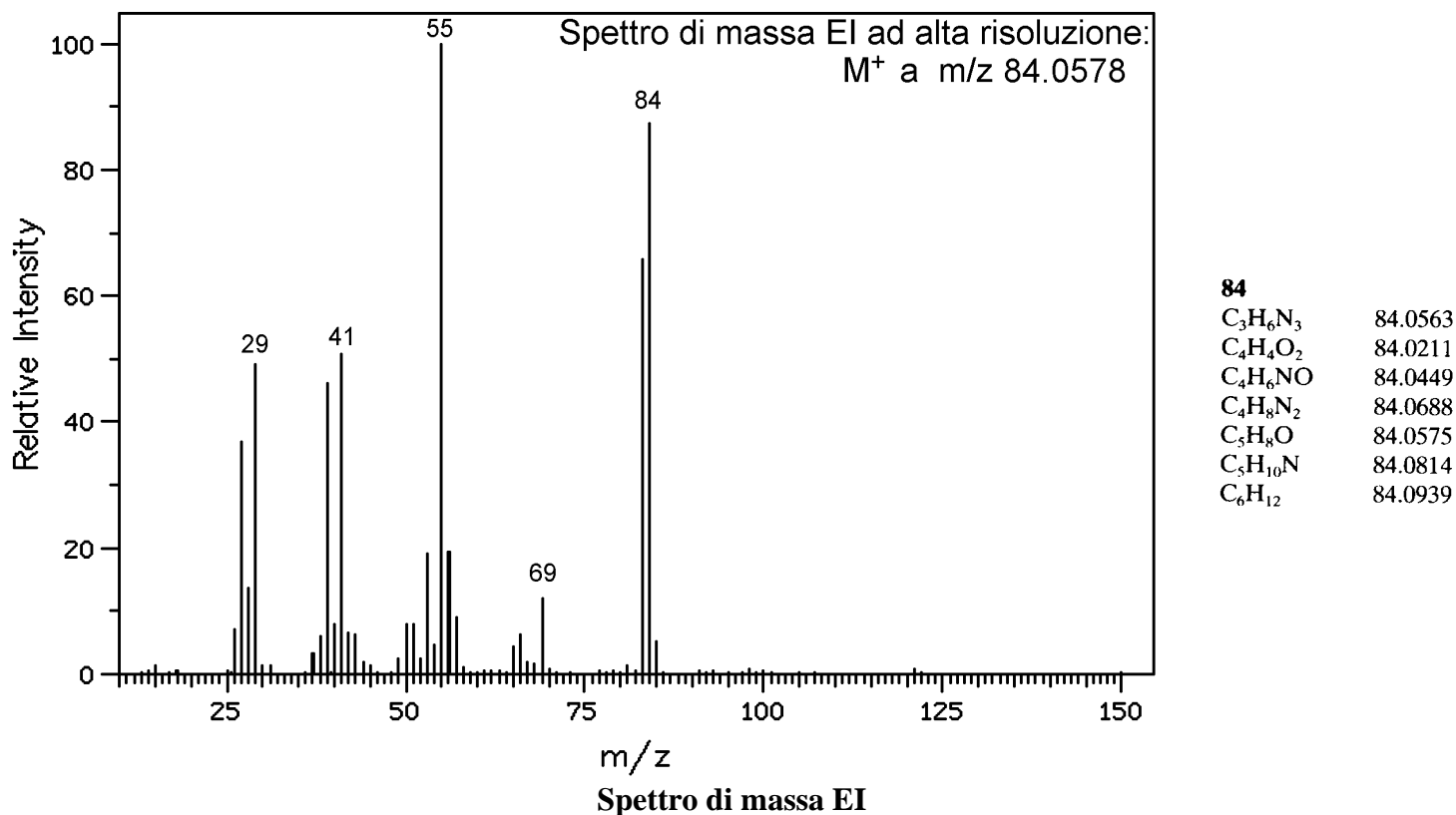
5. Descrivere le bande di assorbimento IR più utili per la determinazione strutturale del composto:



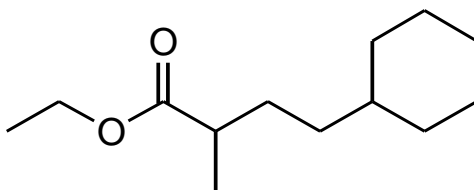
6. Spiegare qual è l'analizzatore usato normalmente con la sorgente MALDI, e perché.

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

1. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



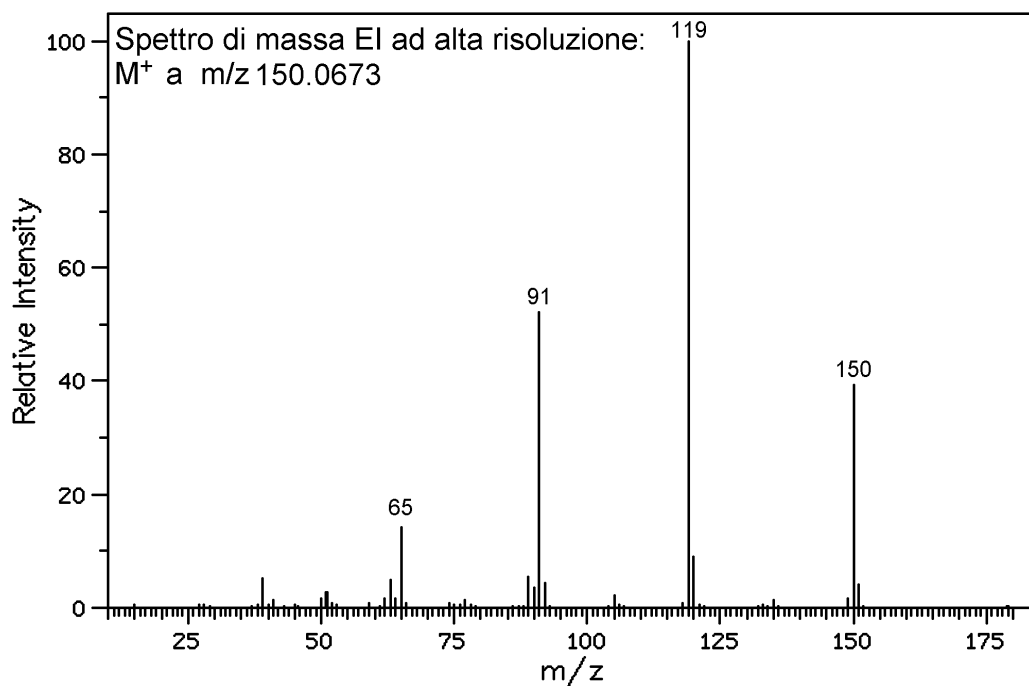
2. Nello spettro di massa del composto sotto rappresentato (il cui ione molecolare è a m/z 212) il picco base è a m/z 102. Qual è l'origine di questo abbondante frammento?



3. Nel loro spettro IR, alchini e nitrili presentano una banda molto caratteristica. A quale numero d'onde (approssimativamente)? Dovuta a quale vibrazione? In quale delle due classi dei composti la banda può non essere visibile, e perché?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

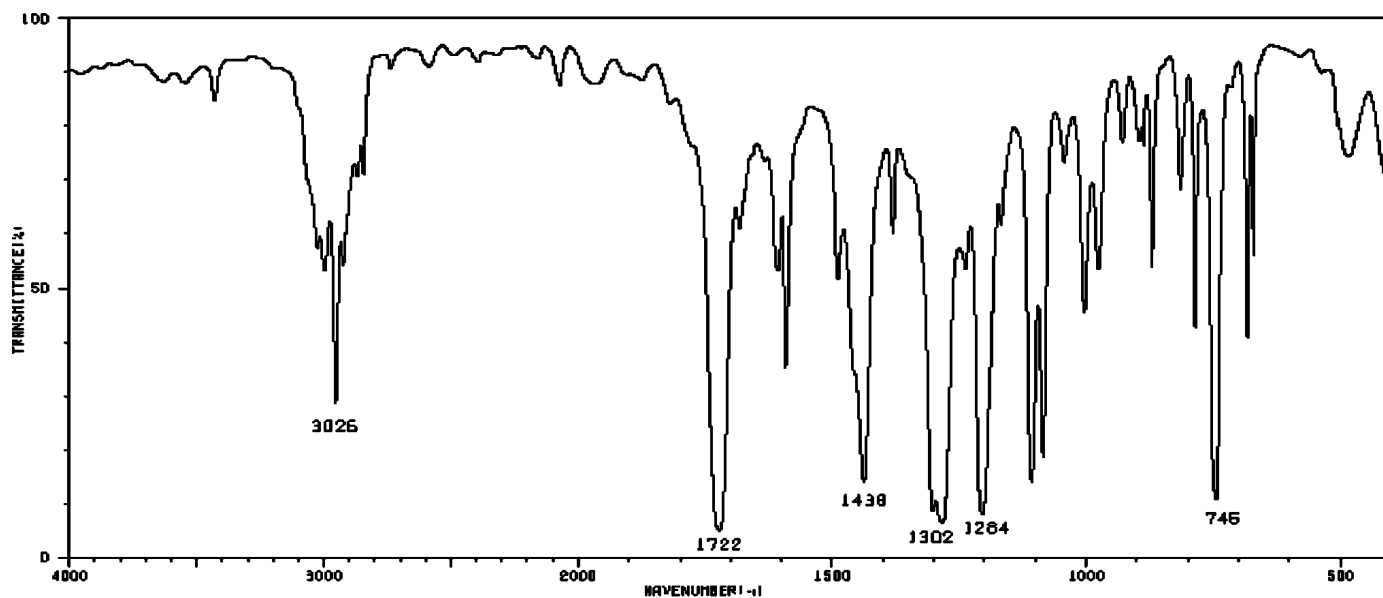
4. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



150

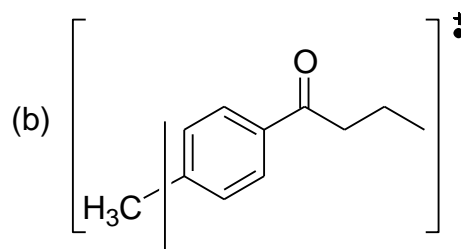
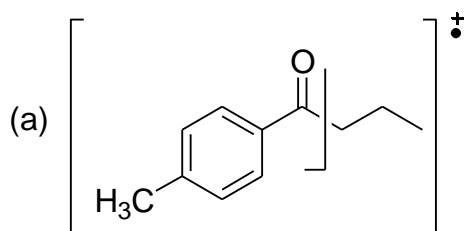
$C_4H_{10}N_2O_4$	150.0641
$C_4H_{12}N_3O_3$	150.0879
$C_4H_{14}N_4O_2$	150.1118
$C_5H_{12}NO_4$	150.0766
$C_5H_{14}N_2O_3$	150.1005
$C_6H_4N_3O_2$	150.0304
$C_6H_6N_4O$	150.0542
$C_6H_{14}O_4$	150.0892
$C_7H_6N_2O_2$	150.0429
$C_7H_8N_3O$	150.0668
$C_7H_{10}N_4$	150.0907
$C_8H_6O_3$	150.0317
$C_8H_8NO_2$	150.0555
$C_8H_{10}N_2O$	150.0794
$C_8H_{12}N_3$	150.1032
$C_9H_{10}O_2$	150.0681
$C_9H_{12}NO$	150.0919
$C_9H_{14}N_2$	150.1158
$C_{10}H_{14}O$	150.1045
$C_{10}H_{16}N$	150.1284
$C_{11}H_{18}$	150.1409

Spettro di massa EI



Spettro IR (composto puro)

5. Quale tra le due frammentazioni indicate per il composto:

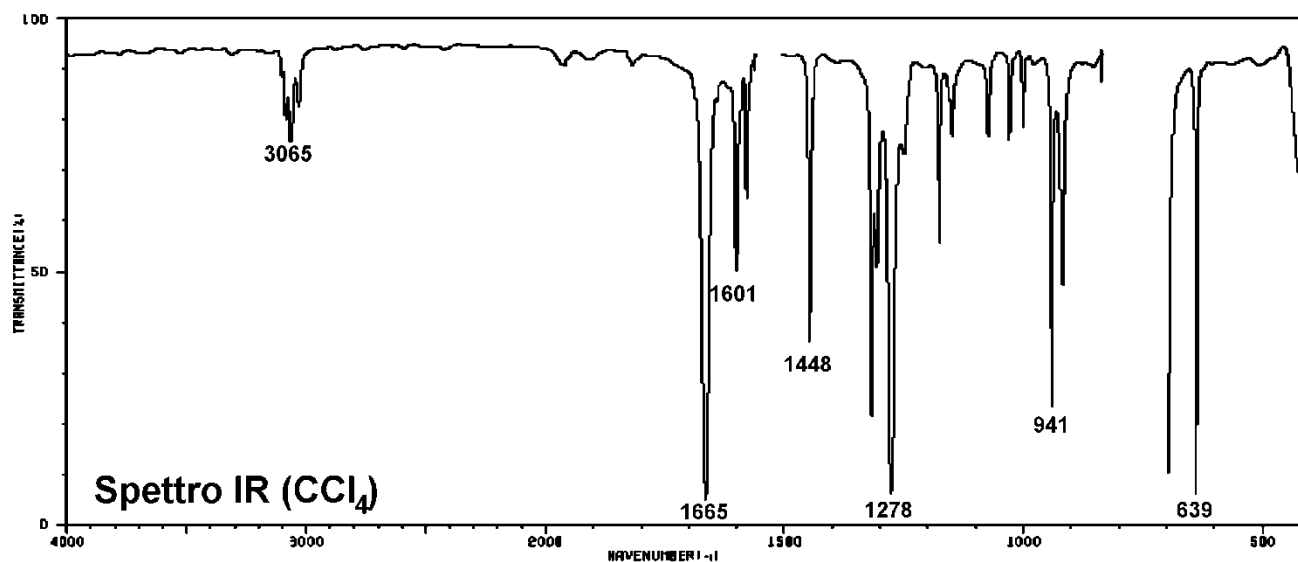
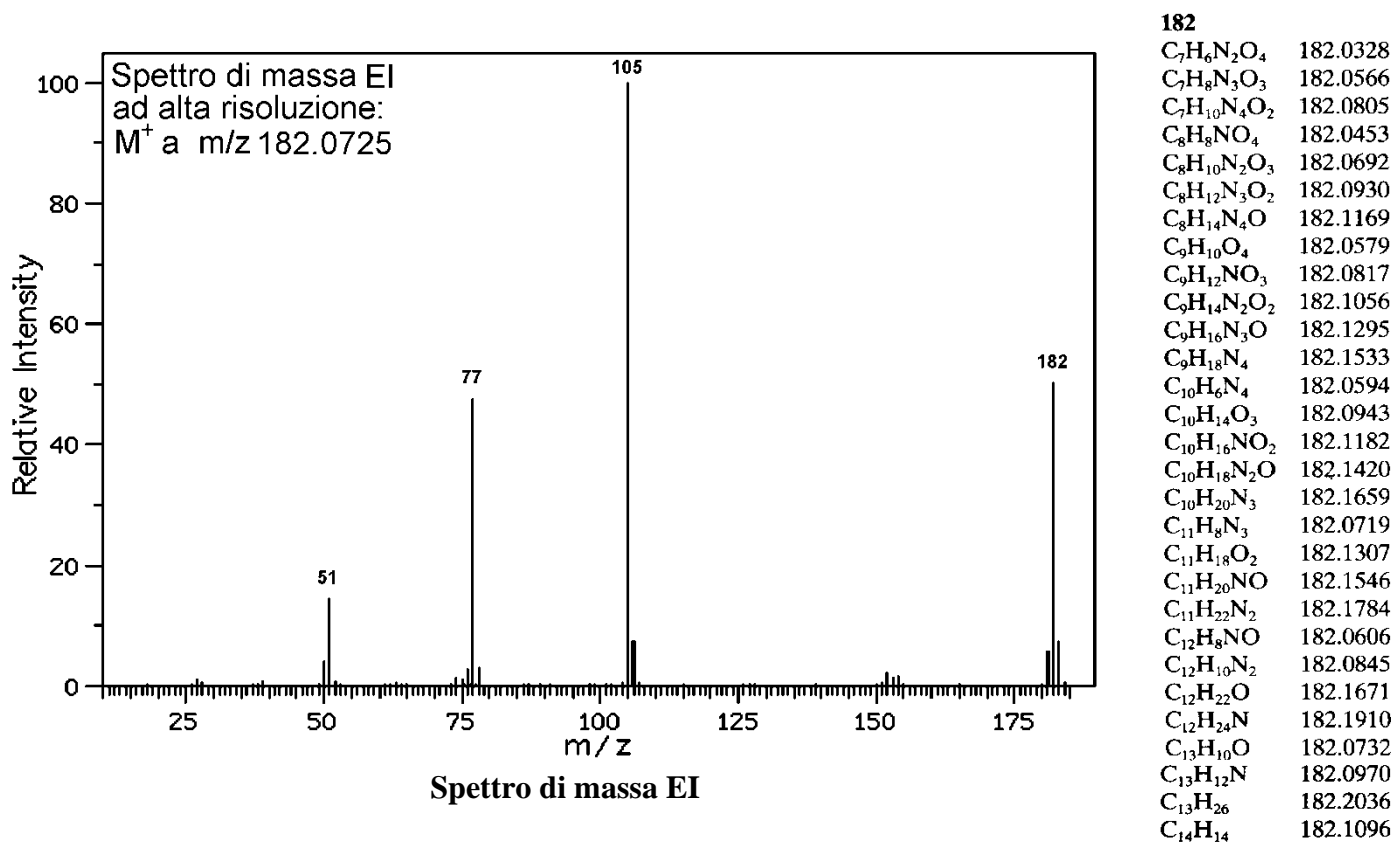


è la più favorita? Spiegare il più chiaramente possibile il perché.

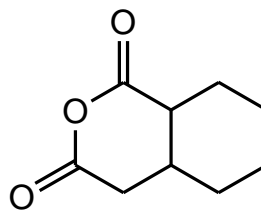
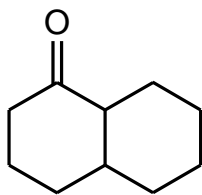
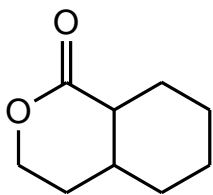
6. Perché negli spettri IR la banda relativa ad uno stretching C=O è quasi sempre molto più intensa di quella di uno stretching C=C?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

7. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



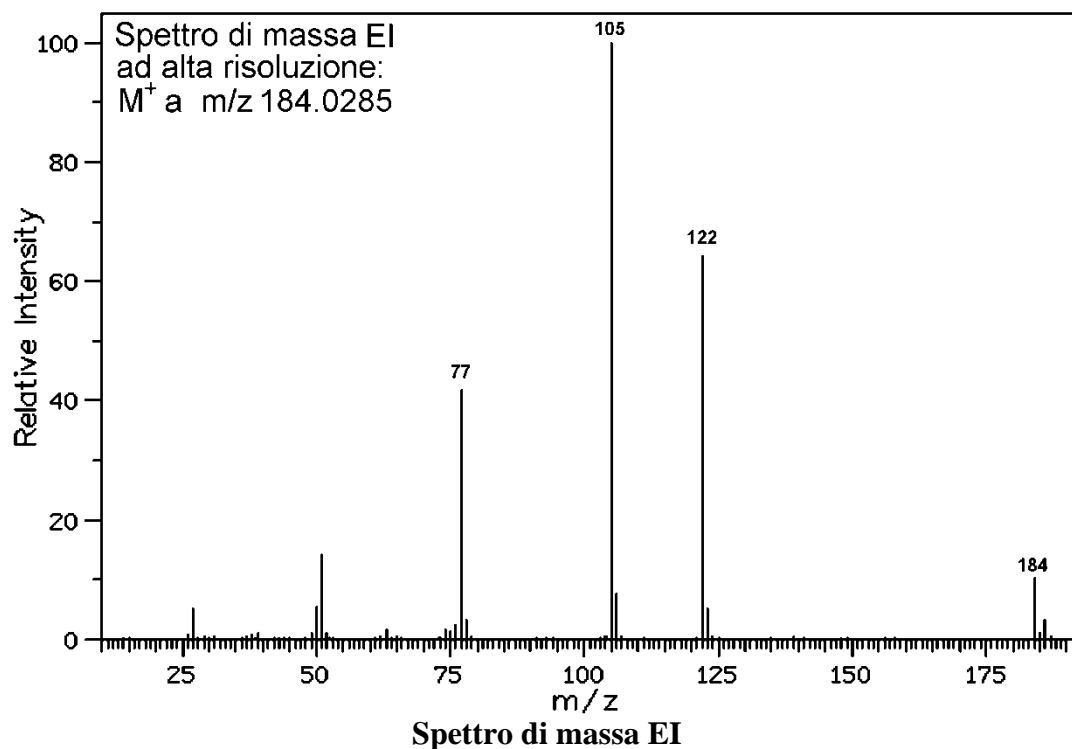
8. Lo spettro IR di tutti i seguenti composti presenta assorbimento relativo allo stretching C=O, ma a numeri d'onda diversi per ogni composto. Disporre i 3 composti in ordine **crescente** di frequenza di stretching, giustificando la scelta fatta.



9. Che indicazioni può fornire il picco isotopico M+2 in uno spettro di massa?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

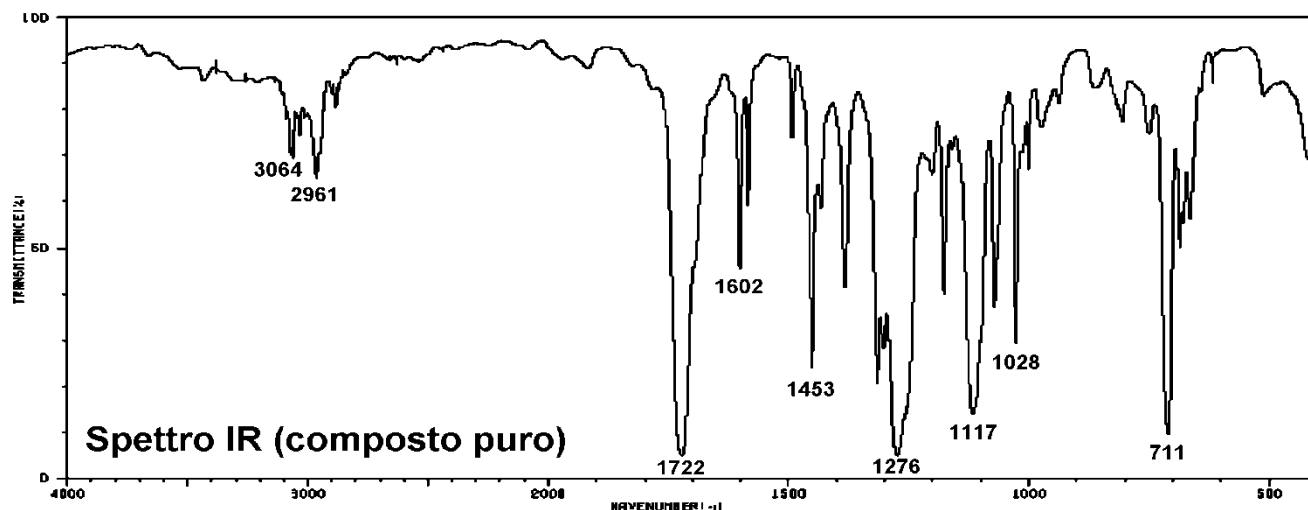
7. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



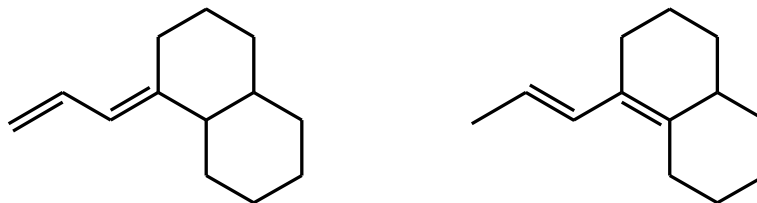
149

C ₄ H ₉ N ₂ O ₄	149.0563
C ₄ H ₁₁ N ₃ O ₃	149.0801
C ₄ H ₁₃ N ₄ O ₂	149.1040
C ₅ H ₁₁ NO ₄	149.0688
C ₅ H ₁₃ N ₂ O ₃	149.0927
C ₅ H ₁₅ N ₃ O ₂	149.1165
C ₆ H ₅ N ₄ O	149.0464
C ₆ H ₁₃ O ₄	149.0814
C ₆ H ₁₅ NO ₃	149.1052
C ₇ H ₅ N ₂ O ₂	149.0351
C ₇ H ₇ N ₃ O	149.0590
C ₇ H ₉ N ₄	149.0829
C ₈ H ₅ O ₃	149.0238
C ₈ H ₇ NO ₂	149.0477
C ₈ H ₉ N ₂ O	149.0715
C ₈ H ₁₁ N ₃	149.0954
C ₉ H ₉ O ₂	149.0603
C ₉ H ₁₁ NO	149.0841
C ₉ H ₁₃ N ₂	149.1080
C ₁₀ H ₁₃ O	149.0967
C ₁₀ H ₁₅ N	149.1205
C ₁₁ H ₁₇	149.1331

Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass
Hydrogen	¹ H	1.00783	Oxygen	¹⁶ O	15.9949	Sulfur	³² S	31.9721
	D (² H)	2.01410		¹⁷ O	16.9991		³³ S	32.9715
Carbon	¹² C	12.00000 (std)		¹⁸ O	17.9992		³⁴ S	33.9679
	¹³ C	13.00336	Fluorine	¹⁹ F	18.9984	Chlorine	³⁵ Cl	34.9689
Nitrogen	¹⁴ N	14.0031		Silicon	²⁸ Si		27.9769	³⁷ Cl
	¹⁵ N	15.0001			²⁹ Si	28.9765	Bromine	⁷⁹ Br
			³⁰ Si		29.9738	⁸¹ Br		80.9163
			Phosphorus	³¹ P	30.9738	Iodine	¹²⁷ I	126.9045



8. Lo spettro UV di un composto incognito presenta un massimo di assorbimento a $\lambda_{\text{max}} = 230 \text{ nm}$. Quale delle due seguenti strutture è in accordo con questo dato?



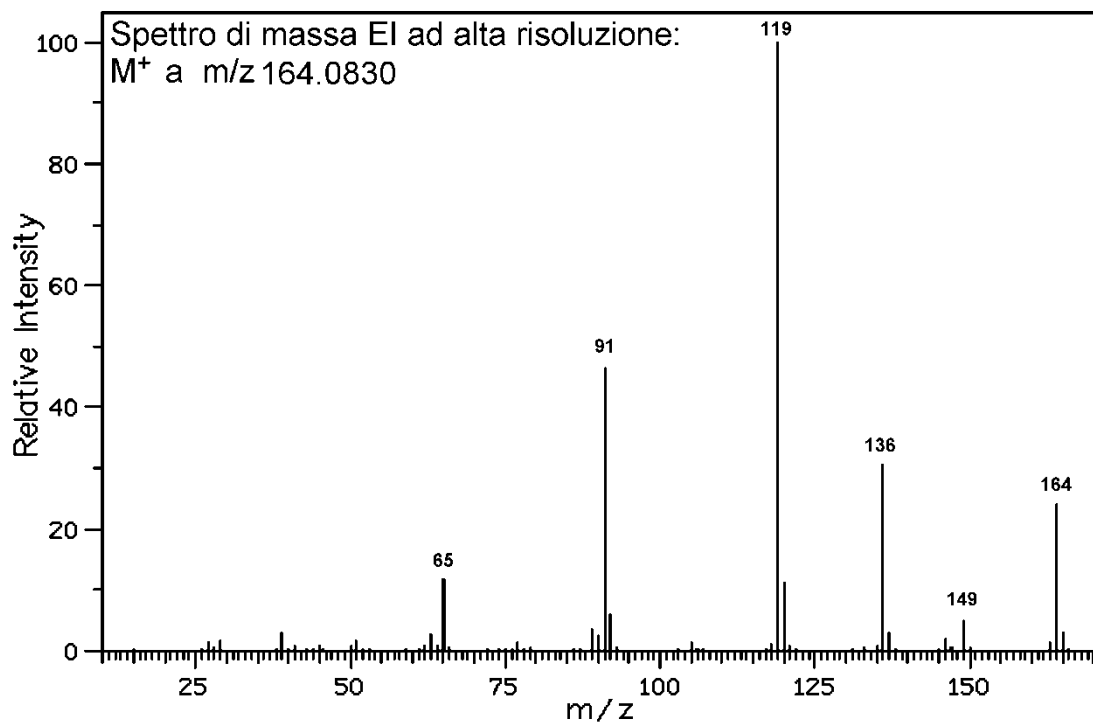
Regole di Woodward-Fieser per i dieni coniugati

	Valore di base:
dieni eteroannulari	214 nm
dieni omooannulari	253 nm
Sostituenti	Incrementi:
Ulteriore C=C	30 nm
Gruppo alchilico	5 nm
C=C esociclico	5 nm
OAc	0 nm
OAlchile	6 nm
SAlchile	30 nm
Cl o Br	5 nm
N(Alchile) ₂	60 nm

9. Qual è il principale vantaggio dell'analizzatore a tempo di volo (TOF)?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

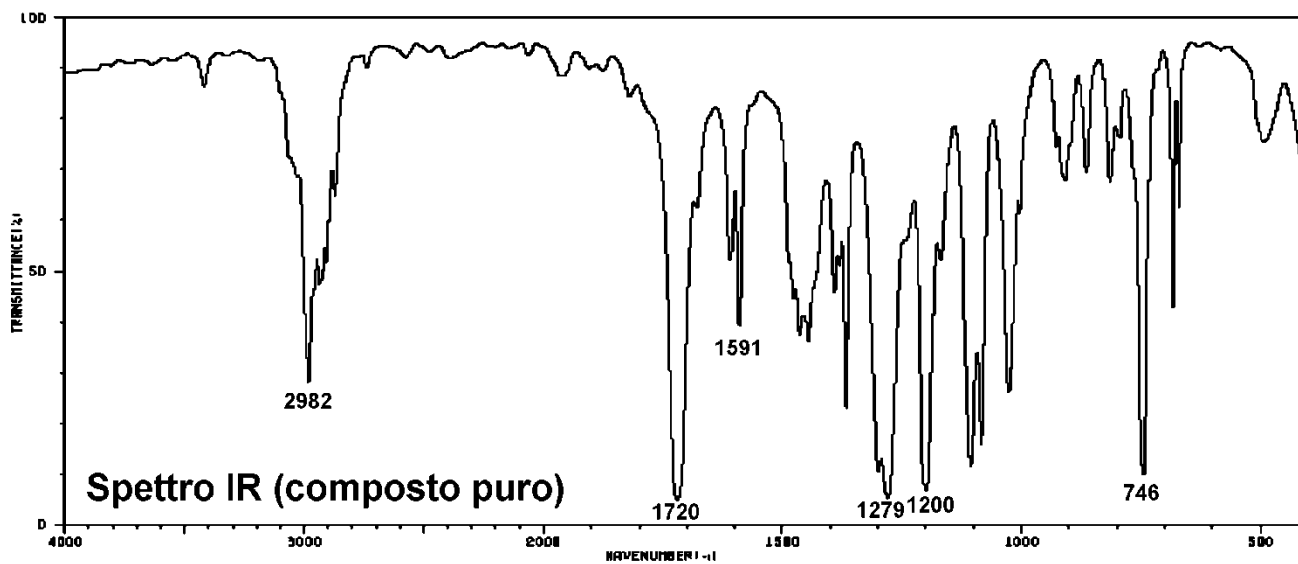
4. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



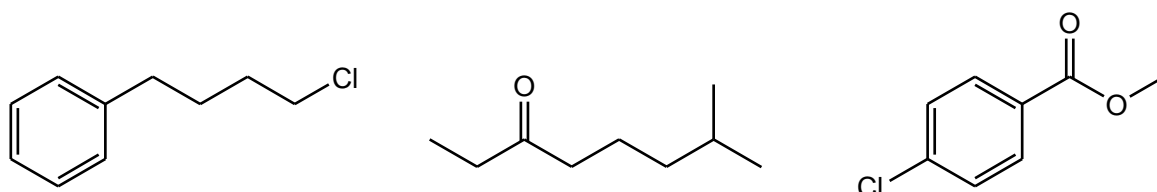
164

$C_5H_{12}N_2O_4$	164.0797
$C_5H_{14}N_3O_3$	164.1036
$C_5H_{16}N_4O_2$	164.1275
$C_6H_4N_4O_2$	164.0335
$C_6H_{14}NO_4$	164.0923
$C_6H_{16}N_2O_3$	164.1162
$C_7H_6N_3O_2$	164.0460
$C_7H_8N_4O$	164.0699
$C_7H_{16}O_4$	164.1049
$C_8H_6NO_3$	164.0348
$C_8H_8N_2O_2$	164.0586
$C_8H_{10}N_3O$	164.0825
$C_8H_{12}N_4$	164.1063
$C_9H_8O_3$	164.0473
$C_9H_{10}NO_2$	164.0712
$C_9H_{12}N_2O$	164.0950
$C_9H_{14}N_3$	164.1189
$C_{10}H_{12}O_2$	164.0837
$C_{10}H_{14}NO$	164.1076
$C_{10}H_{16}N_2$	164.1315
$C_{11}H_{16}O$	164.1202
$C_{11}H_{18}N$	164.1440
$C_{12}H_{20}$	164.1566

Spettro di massa EI



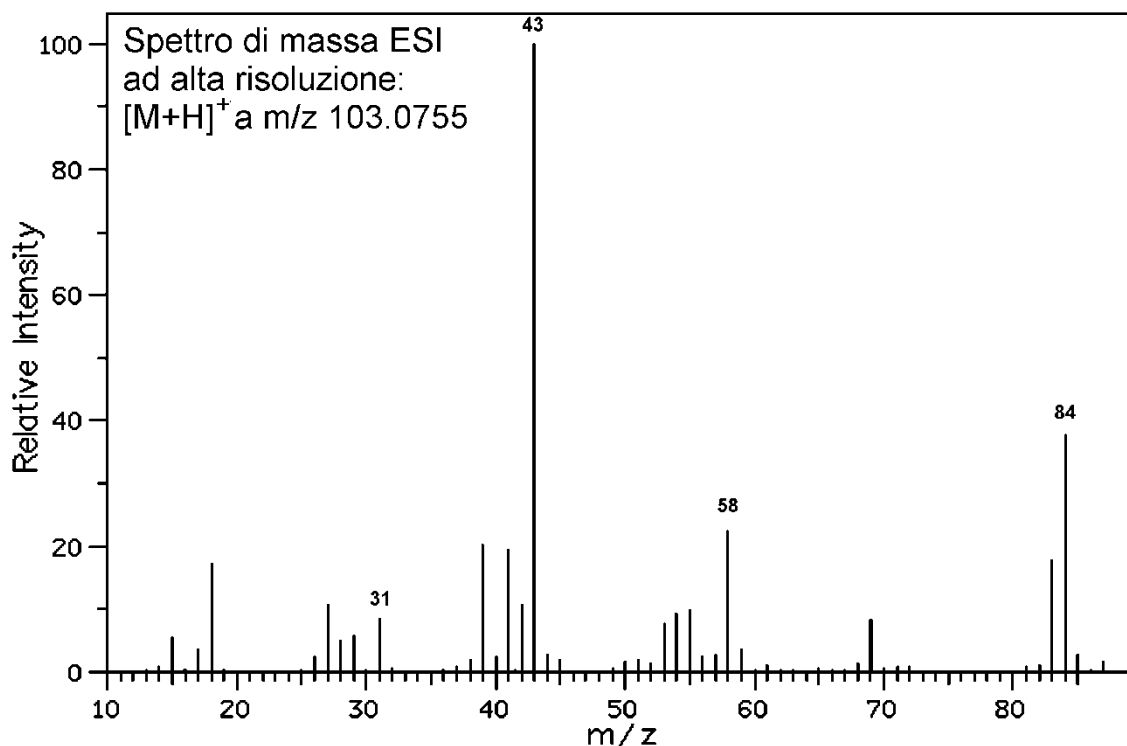
5. Qual è la frammentazione favorita nello spettro di massa EI dei seguenti composti?



6. Perché la spettroscopia UV non è utilizzabile per l'analisi dei composti saturi?

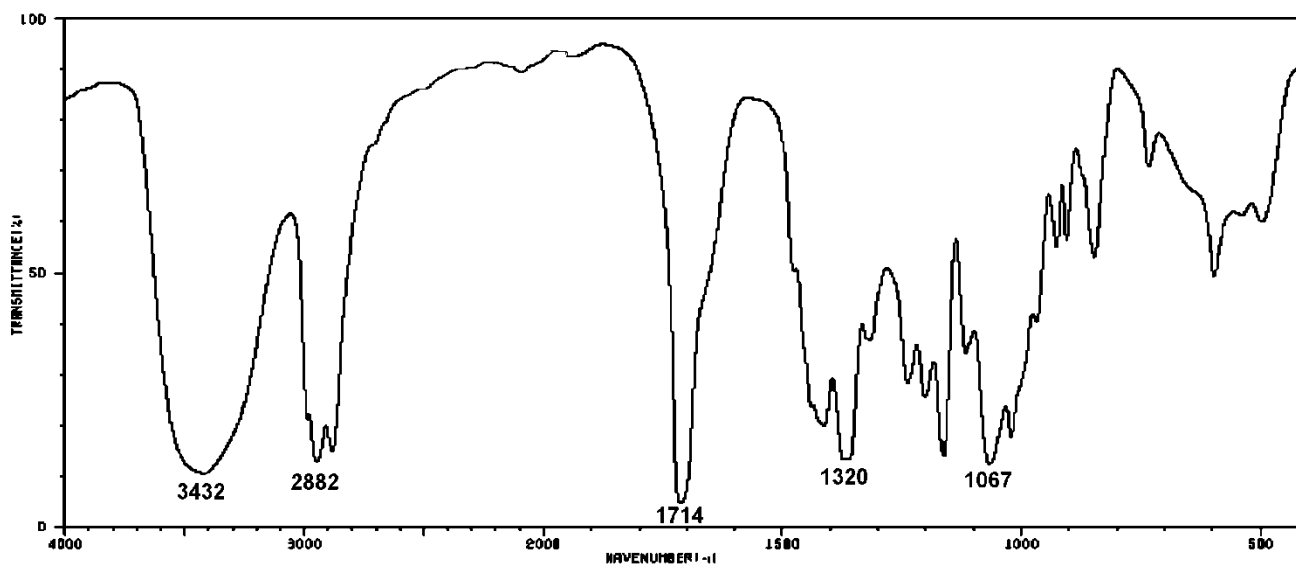
Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

10. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



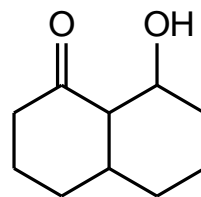
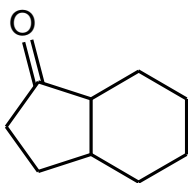
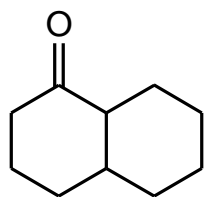
103	
$C_2H_5N_3O_2$	103.0382
$C_2H_7N_4O$	103.0621
$C_3H_3O_4$	103.0031
$C_3H_5NO_3$	103.0269
$C_3H_7N_2O_2$	103.0508
$C_3H_9N_3O$	103.0746
$C_3H_{11}N_4$	103.0985
$C_4H_7O_3$	103.0395
$C_4H_9NO_2$	103.0634
$C_4H_{11}N_2O$	103.0872
$C_4H_{13}N_3$	103.1111
$C_5H_{11}O_2$	103.0759
$C_5H_{13}NO$	103.0998
C_7H_5N	103.0422
C_8H_7	103.0548

Spettro di massa EI



Spettro IR (composto puro)

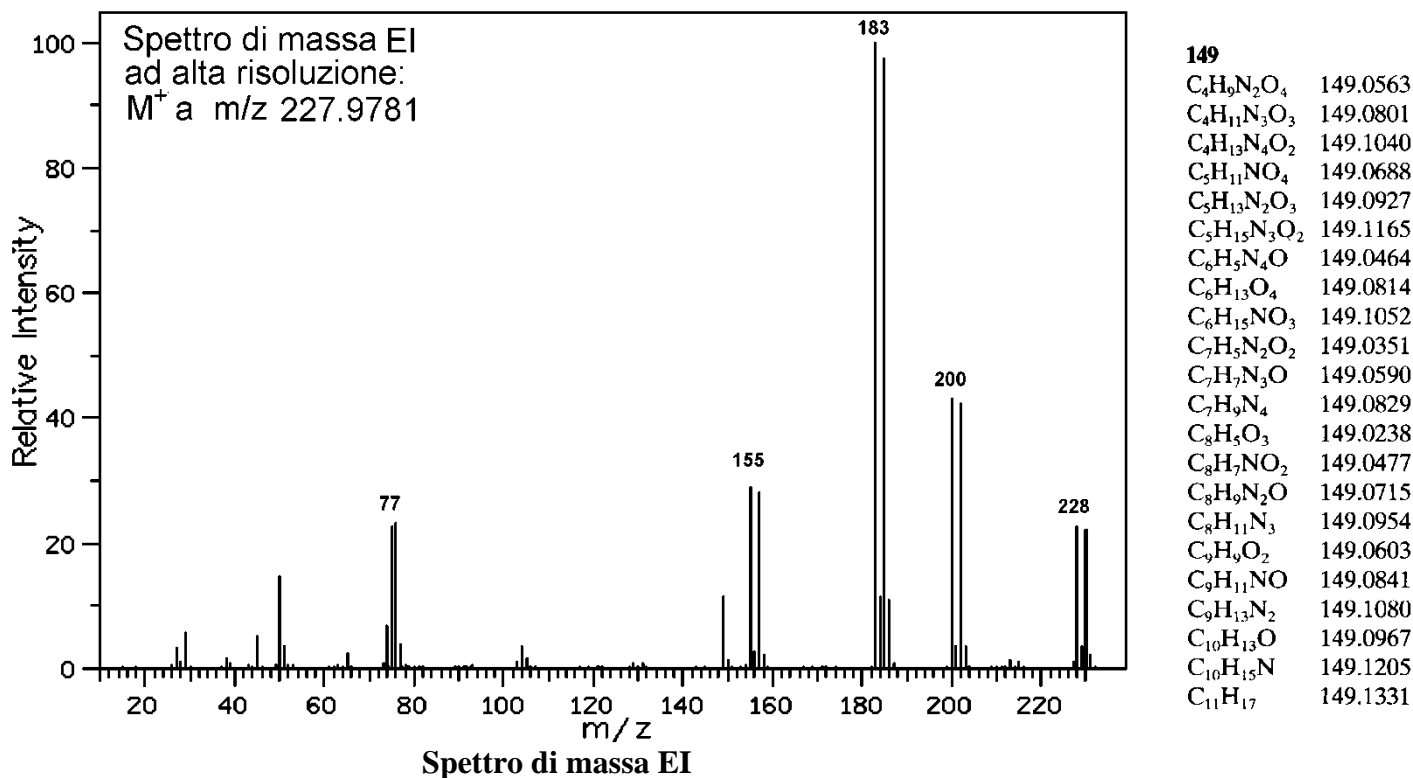
11. Lo spettro IR di tutti i seguenti chetoni presenta assorbimento relativo allo stretching C=O, ma a numeri d'onda diversi per ogni composto. Disporre i 3 composti in ordine **crescente** di frequenza di stretching, giustificando la scelta fatta.



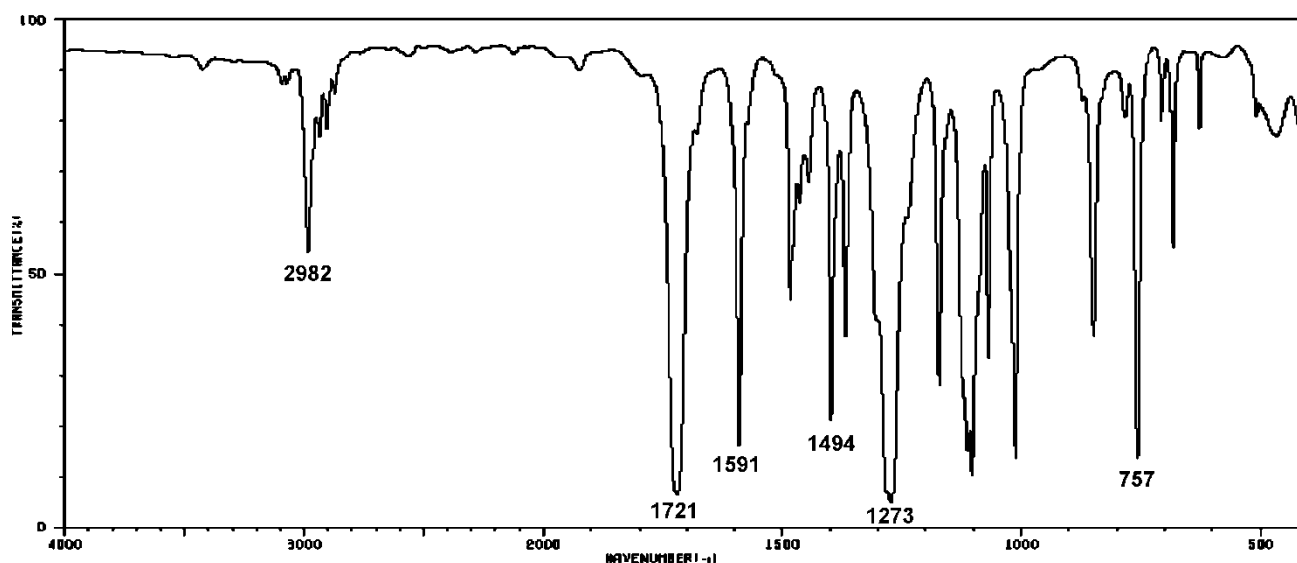
12. Che cos'è il riarrangiamento di McLafferty? Per quali composti può avvenire?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

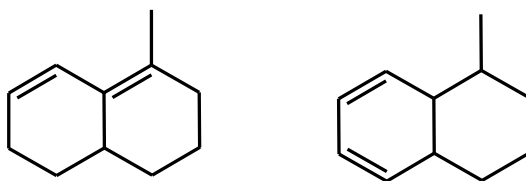
10. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass
Hydrogen	¹ H	1.00783	Oxygen	¹⁶ O	15.9949	Sulfur	³² S	31.9721
	D (² H)	2.01410		¹⁷ O	16.9991		³³ S	32.9715
Carbon	¹² C	12.00000 (std)		¹⁸ O	17.9992		³⁴ S	33.9679
	¹³ C	13.00336	Fluorine	¹⁹ F	18.9984		Chlorine	³⁵ Cl
Nitrogen	¹⁴ N	14.0031		Silicon	²⁸ Si	27.9769		³⁷ Cl
	¹⁵ N	15.0001	²⁹ Si		28.9765	Bromine	⁷⁹ Br	78.9183
			³⁰ Si		29.9738		⁸¹ Br	80.9163
			Phosphorus	³¹ P	30.9738	Iodine	¹²⁷ I	126.9045



11. Lo spettro UV di un composto incognito presenta un massimo di assorbimento a $\lambda_{\text{max}} = 240 \text{ nm}$. Quale delle due seguenti strutture è in accordo con questo dato? Perché?



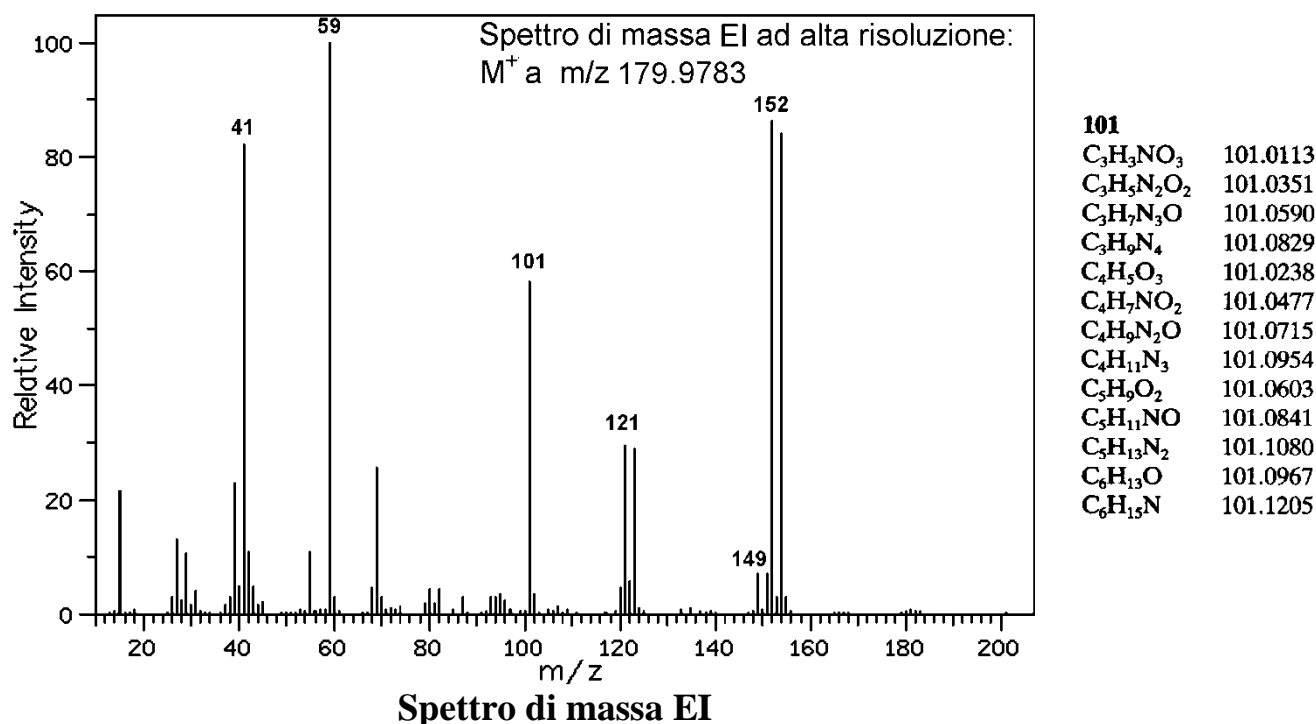
Regole di Woodward-Fieser per i dieni coniugati

Valore di base:	
dieni eteroannulari	214 nm
dieni omooannulari	253 nm
Sostituenti	
Incrementi:	
Ulteriore C=C	30 nm
Gruppo alchilico	5 nm
C=C esociclico	5 nm
OAc	0 nm
OAlchile	6 nm
SAlchile	30 nm
Cl o Br	5 nm
N(Alchile) ₂	60 nm

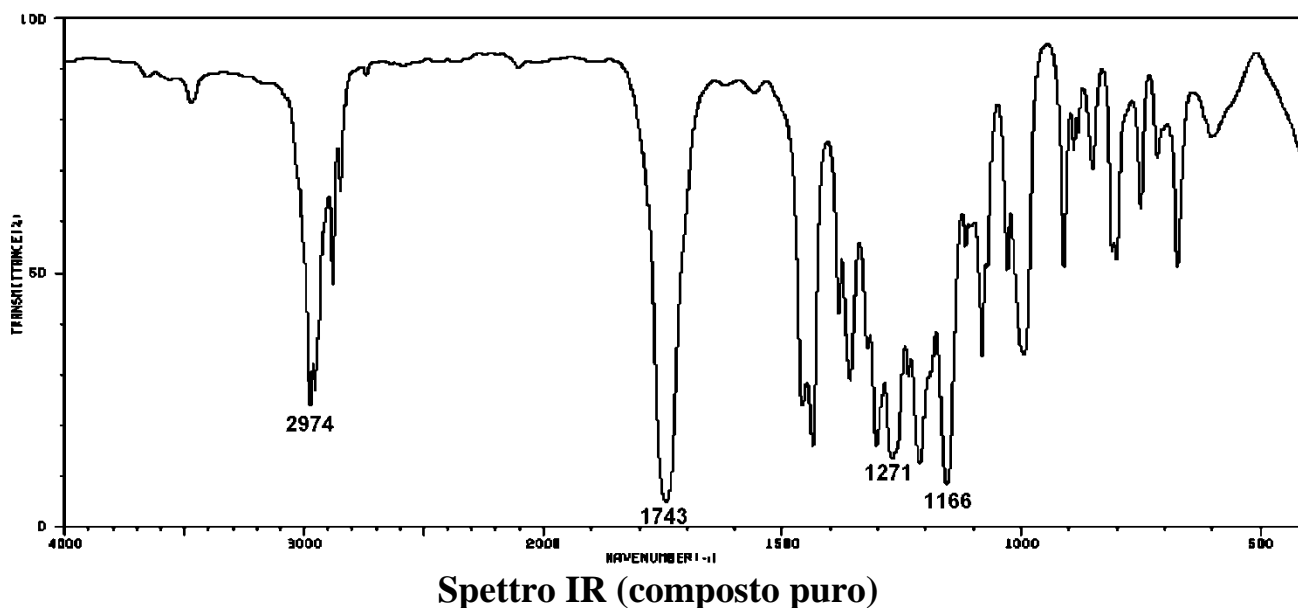
12. Perché non è possibile costruire uno spettrometro di massa con sorgente MALDI e analizzatore a quadrupolo?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

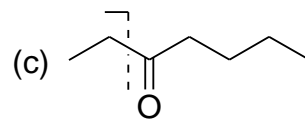
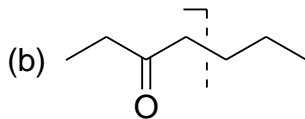
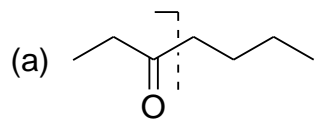
7. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass	Element	Nuclide	Mass
Hydrogen	¹ H	1.00783	Oxygen	¹⁶ O	15.9949	Sulfur	³² S	31.9721
	² H (D)	2.01410		¹⁷ O	16.9991		³³ S	32.9715
Carbon	¹² C	12.00000 (std)		¹⁸ O	17.9992		³⁴ S	33.9679
	¹³ C	13.00336	Fluorine	¹⁹ F	18.9984	Chlorine	³⁵ Cl	34.9689
Nitrogen	¹⁴ N	14.0031		Silicon	²⁸ Si		27.9769	³⁷ Cl
	¹⁵ N	15.0001	²⁹ Si		28.9765	Bromine	⁷⁹ Br	78.9183
		³⁰ Si	29.9738		⁸¹ Br		80.9163	
			Phosphorus		³¹ P	30.9738	Iodine	¹²⁷ I



8. Quale tra le tre frammentazioni indicate per il composto:

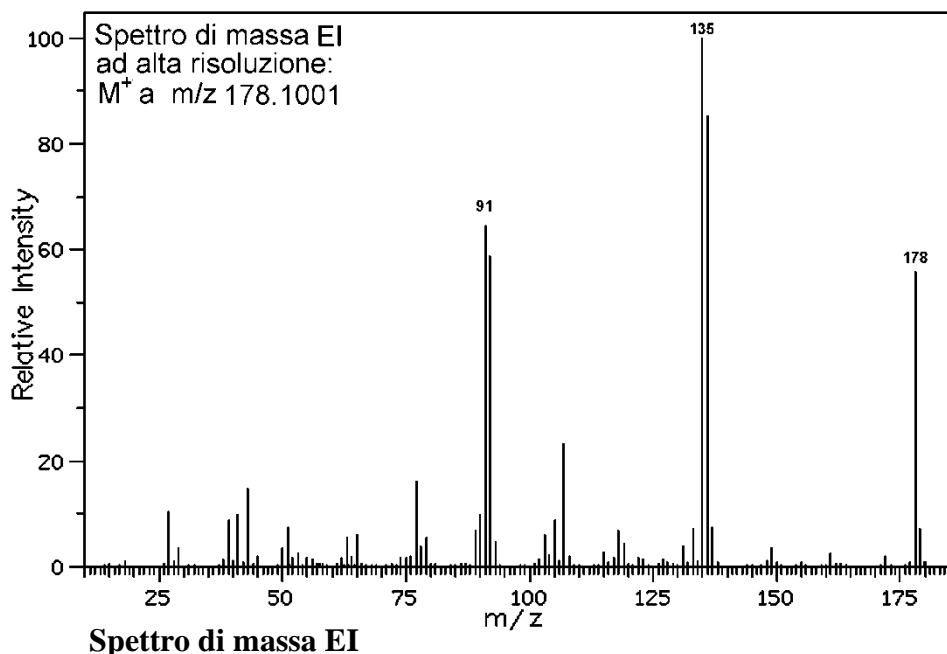


è la più favorita? Perché?

9. Perché l'assorbimento IR relativo allo stretching del triplo legame $C\equiv C$ di un alchino terminale è più intenso di quello di un alchino interno?

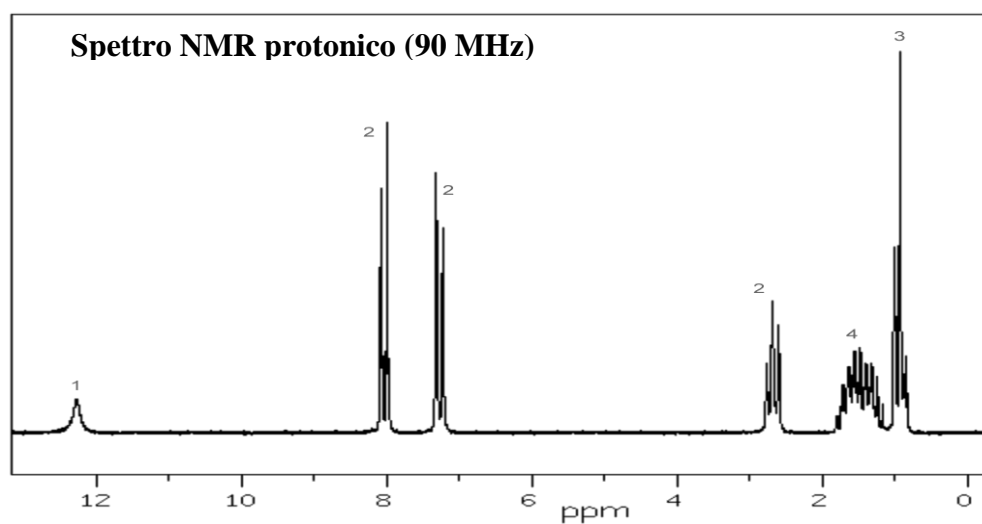
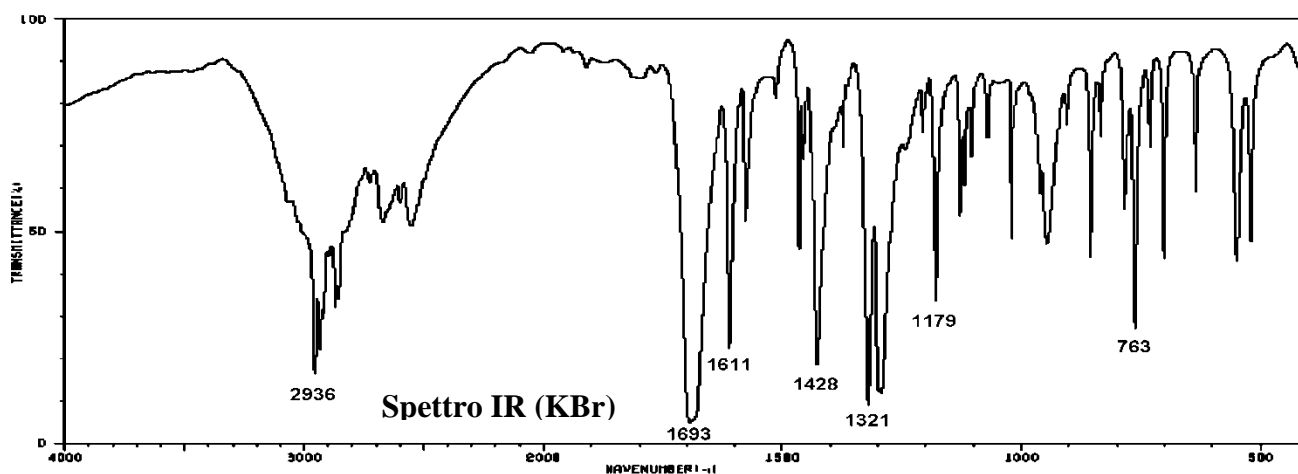
Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

13. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.

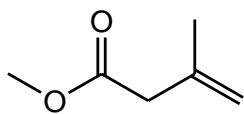


178

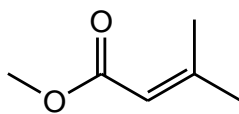
C ₆ H ₁₄ N ₂ O ₄	178.0954
C ₆ H ₁₆ N ₃ O ₃	178.1193
C ₆ H ₁₈ N ₄ O ₂	178.1431
C ₇ H ₆ N ₄ O ₂	178.0491
C ₇ H ₁₆ NO ₄	178.1080
C ₇ H ₁₈ N ₂ O ₃	178.1318
C ₈ H ₆ N ₂ O ₃	178.0379
C ₈ H ₈ N ₃ O ₂	178.0617
C ₈ H ₁₀ N ₄ O	178.0856
C ₈ H ₁₈ O ₄	178.1205
C ₉ H ₆ O ₄	178.0266
C ₉ H ₈ NO ₃	178.0504
C ₉ H ₁₀ N ₂ O ₂	178.0743
C ₉ H ₁₂ N ₃ O	178.0981
C ₉ H ₁₄ N ₄	178.1220
C ₁₀ H ₁₀ O ₃	178.0630
C ₁₀ H ₁₂ NO ₂	178.0868
C ₁₀ H ₁₄ N ₂ O	178.1107
C ₁₀ H ₁₆ N ₃	178.1346
C ₁₁ H ₁₄ O ₂	178.0994
C ₁₁ H ₁₆ NO	178.1233
C ₁₁ H ₁₈ N ₂	178.1471
C ₁₂ H ₁₈ O	178.1358
C ₁₂ H ₂₀ N	178.1597
C ₁₃ H ₈ N	178.0657
C ₁₃ H ₂₂	178.1722
C ₁₄ H ₁₀	178.0783



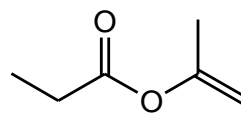
14. Lo spettro IR di tutti i seguenti esteri presenta assorbimento relativo allo stretching C=O, ma a numeri d'onde diversi per ogni composto. Disporre i 3 composti in ordine **crescente** di frequenza di stretching, giustificando la scelta fatta.



(a)



(b)

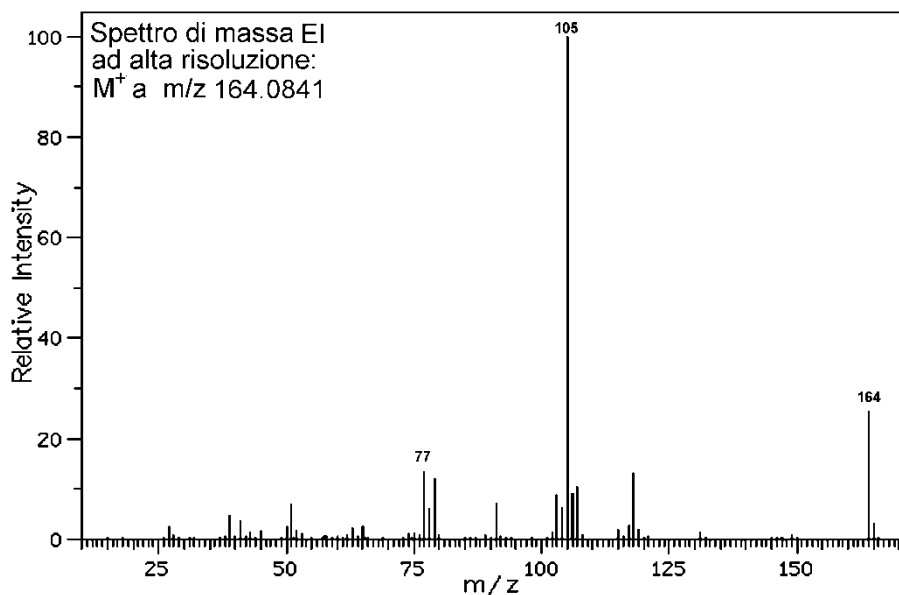


(c)

15. Spiegare **in non più di 10 righe** come funziona la sorgente FAB.

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

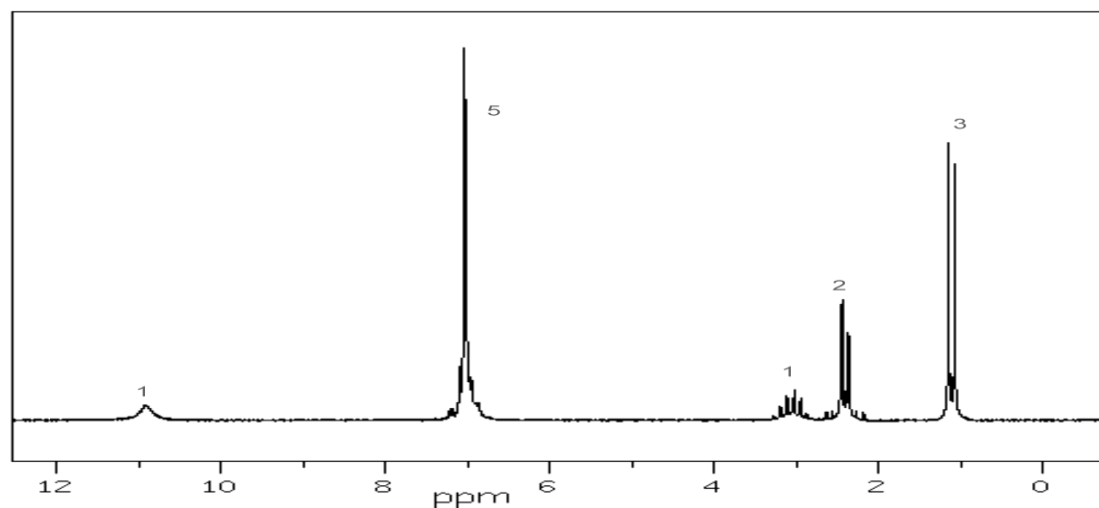
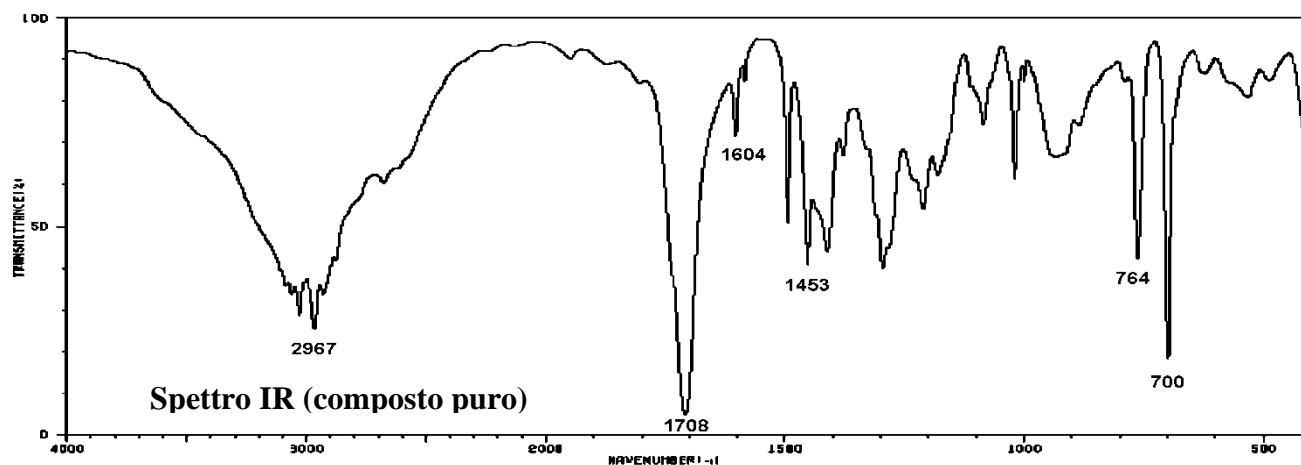
13. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



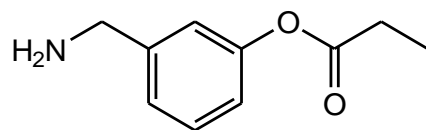
164

C ₅ H ₁₂ N ₂ O ₄	164.0797
C ₅ H ₁₄ N ₃ O ₃	164.1036
C ₅ H ₁₆ N ₄ O ₂	164.1275
C ₆ H ₄ N ₄ O ₂	164.0335
C ₆ H ₁₄ NO ₄	164.0923
C ₆ H ₁₆ N ₂ O ₃	164.1162
C ₇ H ₆ N ₃ O ₂	164.0460
C ₇ H ₈ N ₄ O	164.0699
C ₇ H ₁₆ O ₄	164.1049
C ₈ H ₆ NO ₃	164.0348
C ₈ H ₈ N ₂ O ₂	164.0586
C ₈ H ₁₀ N ₃ O	164.0825
C ₈ H ₁₂ N ₄	164.1063
C ₉ H ₈ O ₃	164.0473
C ₉ H ₁₀ NO ₂	164.0712
C ₉ H ₁₂ N ₂ O	164.0950
C ₉ H ₁₄ N ₃	164.1189
C ₁₀ H ₁₂ O ₂	164.0837
C ₁₀ H ₁₄ NO	164.1076
C ₁₀ H ₁₆ N ₂	164.1315
C ₁₁ H ₁₆ O	164.1202
C ₁₁ H ₁₈ N	164.1440
C ₁₂ H ₂₀	164.1566

Spettro di massa EI



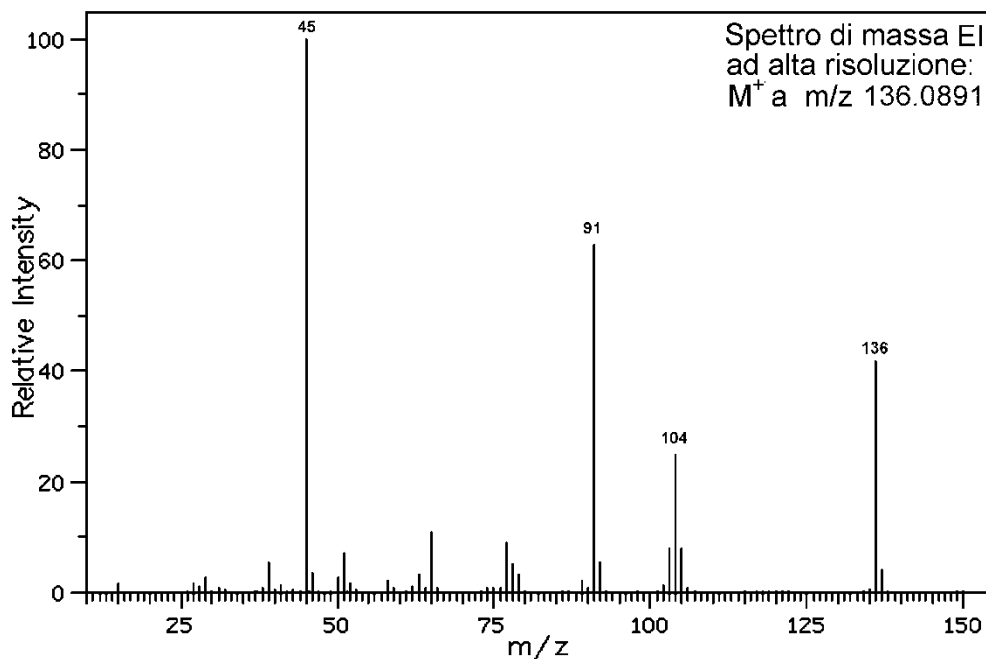
14. Prevedere quali sono le bande più caratteristiche nello spettro IR del seguente composto, indicando per ogni banda i numeri d'onde approssimativi.



15. Spiegare **in non più di 10 righe** come funziona l'analizzatore a tempo di volo, e quali sono i suoi vantaggi rispetto agli altri analizzatori.

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

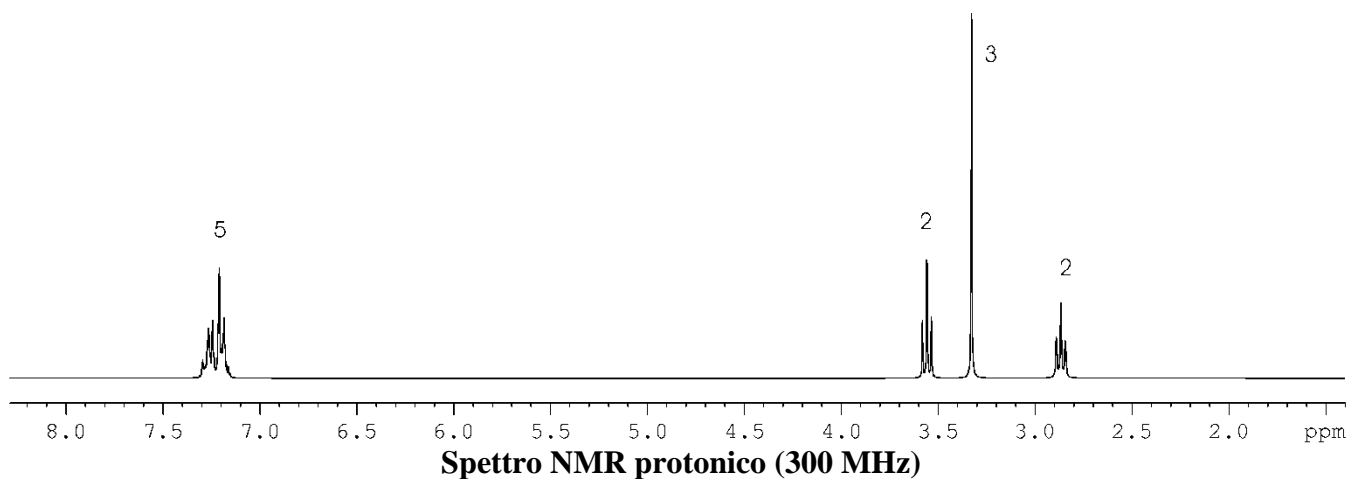
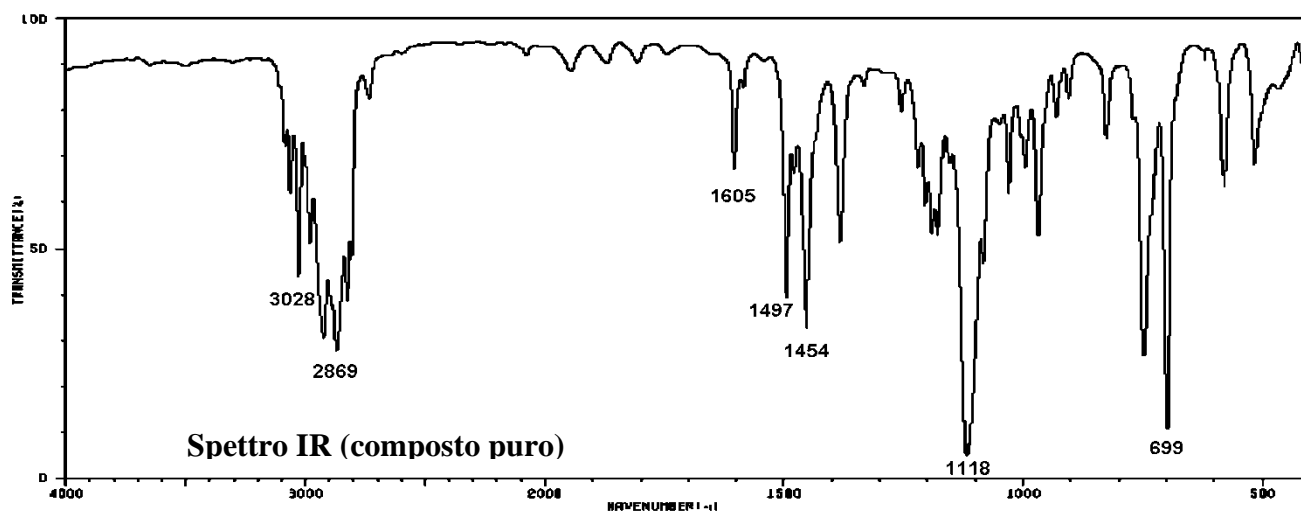
7. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



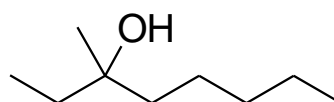
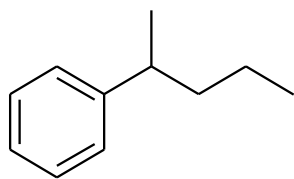
136

$C_3H_8N_2O_4$	136.0484
$C_3H_{10}N_3O_3$	136.0723
$C_3H_{12}N_4O_2$	136.0961
$C_4H_{10}NO_4$	136.0610
$C_4H_{12}N_2O_3$	136.0848
$C_5H_2N_3O_2$	136.0147
$C_5H_4N_4O$	136.0386
$C_5H_{12}O_4$	136.0735
$C_6H_4N_2O_2$	136.0273
$C_6H_6N_3O$	136.0511
$C_6H_8N_4$	136.0750
$C_7H_4O_3$	136.0160
$C_7H_6NO_2$	136.0399
$C_7H_8N_2O$	136.0637
$C_7H_{10}N_3$	136.0876
$C_8H_8O_2$	136.0524
$C_8H_{10}NO$	136.0763
$C_8H_{12}N_2$	136.1001
$C_9H_{12}O$	136.0888
$C_9H_{14}N$	136.1127
$C_{10}H_{16}$	136.1253

Spettro di massa EI



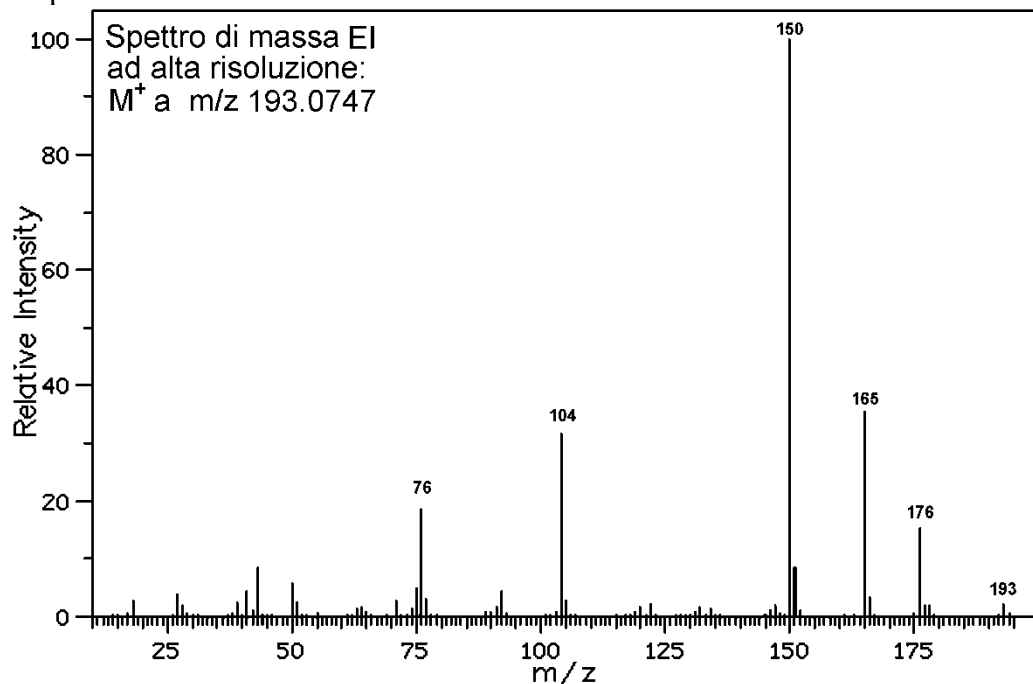
2. Quale sarà il picco base negli spettri di massa di questi due composti?



3. Perché nello spettro IR dei composti carbonilici la banda dello stretching del legame C=O è sempre molto intensa?

Corso di Metodi Spettroscopici in Chimica Organica

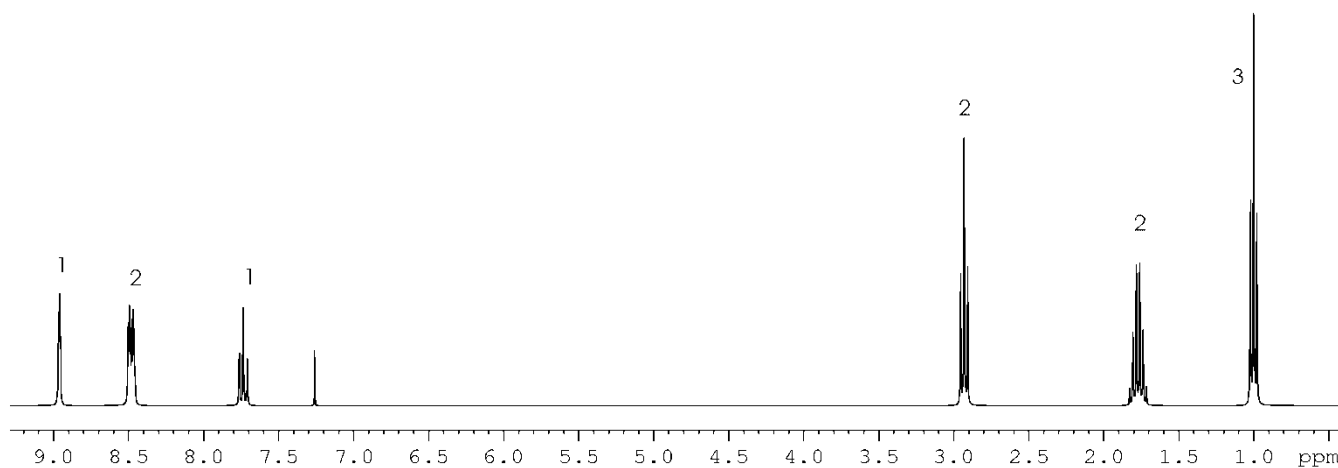
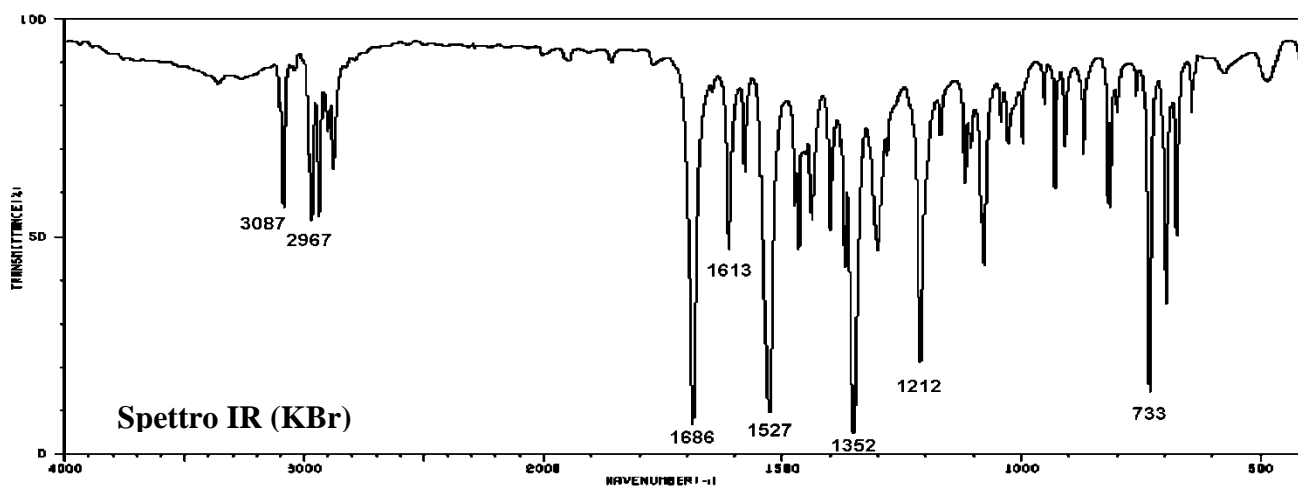
10. Identificare il composto (o i composti) la cui struttura è in accordo con gli spettri forniti. Spiegare estesamente il ragionamento seguito, indicando le informazioni più significative fornite dai vari spettri.



193

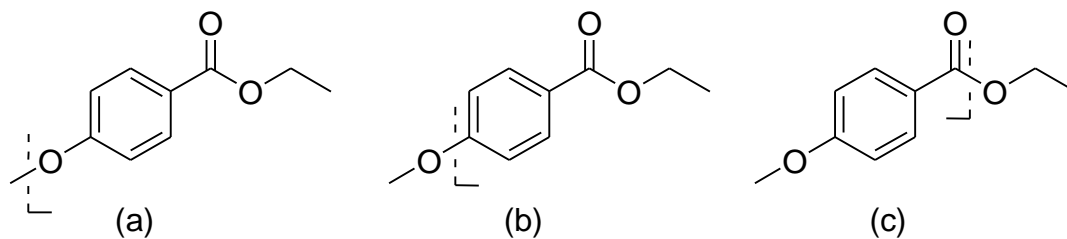
$C_7H_{17}N_2O_4$	193.1189
$C_7H_{19}N_3O_3$	193.1427
$C_8H_7N_3O_3$	193.0488
$C_8H_9N_4O_2$	193.0726
$C_8H_{19}NO_4$	193.1315
$C_9H_7NO_4$	193.0375
$C_9H_9N_2O_3$	193.0614
$C_9H_{11}N_3O_2$	193.0852
$C_9H_{13}N_4O$	193.1091
$C_{10}H_9O_4$	193.0501
$C_{10}H_{11}NO_3$	193.0739
$C_{10}H_{13}N_2O_2$	193.0978
$C_{10}H_{15}N_3O$	193.1216
$C_{10}H_{17}N_4$	193.1455
$C_{11}H_{13}O_3$	193.0865
$C_{11}H_{15}NO_2$	193.1103
$C_{11}H_{17}N_2O$	193.1342
$C_{11}H_{19}N_3$	193.1580
$C_{12}H_{17}O_2$	193.1229
$C_{12}H_{19}NO$	193.1467
$C_{12}H_{21}N_2$	193.1706
$C_{13}H_9N_2$	193.0767

Spettro di massa EI



Spettro NMR protonico (300 MHz)

11. Quale tra le tre frammentazioni indicate per il composto:



è la più favorita? Perché?

12. Spiegare perché negli spettri IR le bande relative agli stretching dei legami C—H si trovano a numeri d'onde molto più alti di quelle degli stretching C—C, C—N e C—O.