

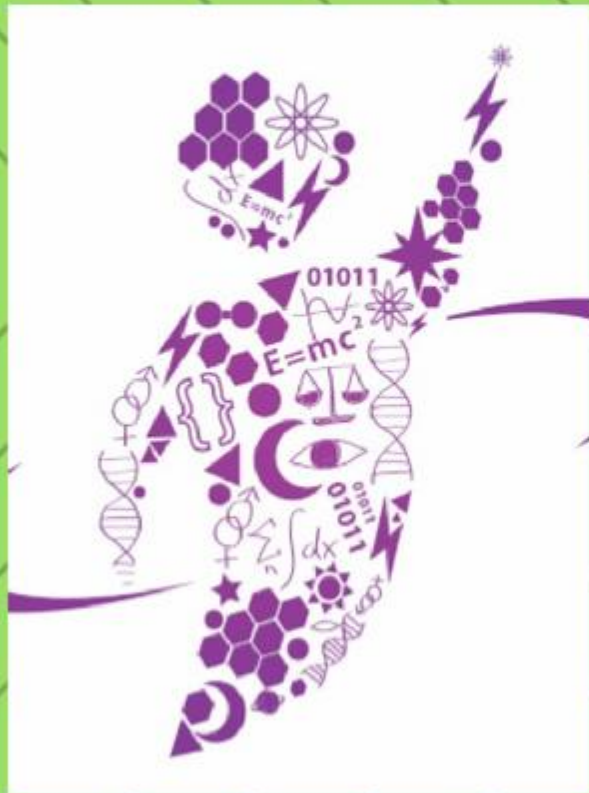
**PAKET 14**

# PELATIHAN ONLINE

**2019**

**SMA  
KIMIA**

[po.alcindonesia.co.id](http://po.alcindonesia.co.id)



**WWW.ALCINDONESIA.CO.ID**

**@ALCINDONESIA**

**085223273373**

# NMR

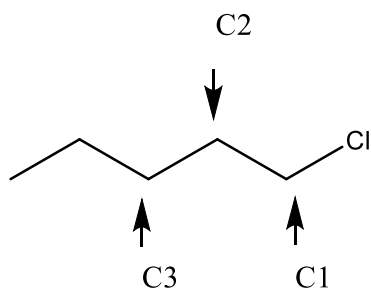
Periodic Table of the Elements

																												18 VIIIA 8A																									
1 IA 1A																		2 He Helium 4.003																																			
1 H Hydrogen 1.008																	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180																															
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012																	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948																														
11 Na Sodium 22.990		12 Mg Magnesium 24.305																19 K Potassium 39.098		20 Ca Calcium 40.078		21 Sc Scandium 44.956		22 Ti Titanium 47.887		23 V Vanadium 50.942		24 Cr Chromium 51.996		25 Mn Manganese 54.938		26 Fe Iron 55.845		27 Co Cobalt 58.933		28 Ni Nickel 58.693		29 Cu Copper 63.546		30 Zn Zinc 65.38		31 Ga Gallium 69.723		32 Ge Germanium 72.631		33 As Arsenic 74.922		34 Se Selenium 78.971		35 Br Bromine 79.904		36 Kr Krypton 84.798	
19 K Potassium 39.098		20 Ca Calcium 40.078		21 Sc Scandium 44.956		22 Ti Titanium 47.887		23 V Vanadium 50.942		24 Cr Chromium 51.996		25 Mn Manganese 54.938		26 Fe Iron 55.845		27 Co Cobalt 58.933		28 Ni Nickel 58.693		29 Cu Copper 63.546		30 Zn Zinc 65.38		31 Ga Gallium 69.723		32 Ge Germanium 72.631		33 As Arsenic 74.922		34 Se Selenium 78.971		35 Br Bromine 79.904		36 Kr Krypton 84.798																			
37 Rb Rubidium 84.468		38 Sr Strontium 87.62		39 Y Yttrium 88.906		40 Zr Zirconium 91.224		41 Nb Niobium 92.906		42 Mo Molybdenum 95.95		43 Tc Technetium 98.907		44 Ru Ruthenium 101.07		45 Rh Rhodium 102.906		46 Pd Palladium 106.42		47 Ag Silver 107.868		48 Cd Cadmium 112.414		49 In Indium 114.818		50 Sn Tin 118.711		51 Sb Antimony 121.760		52 Te Tellurium 127.6		53 I Iodine 126.904		54 Xe Xenon 131.294																			
55 Cs Cesium 132.905		56 Ba Barium 137.328		57-71		72 Hf Hafnium 178.49		73 Ta Tantalum 180.948		74 W Tungsten 183.84		75 Re Rhenium 186.207		76 Os Osmium 190.23		77 Ir Iridium 192.227		78 Pt Platinum 195.085		79 Au Gold 196.967		80 Hg Mercury 200.592		81 Tl Thallium 204.383		82 Pb Lead 207.2		83 Bi Bismuth 208.980		84 Po Polonium [209]		85 At Astatine [210]		86 Rn Radon [222]																			
87 Fr Francium [223]		88 Ra Radium [226]		89-103		104 Rf Rutherfordium [261]		105 Db Dubnium [262]		106 Sg Seaborgium [266]		107 Bh Bohrium [264]		108 Hs Hassium [269]		109 Mt Meitnerium [268]		110 Ds Darmstadtium [289]		111 Rg Roentgenium [272]		112 Cn Copernicium [277]		113 Uut Ununtrium [288]		114 Fl Flerovium [289]		115 Uup Ununpentium [289]		116 Lv Livermorium [293]		117 Uus Ununseptium [294]		118 Uuo Ununoctium [294]																			
Lanthanide Series		57 La Lanthanum 138.905		58 Ce Cerium 140.116		59 Pr Praseodymium 140.908		60 Nd Neodymium 144.242		61 Pm Promethium 144.913		62 Sm Samarium 150.36		63 Eu Europium 151.964		64 Gd Gadolinium 157.25		65 Tb Terbium 158.925		66 Dy Dysprosium 162.500		67 Ho Holmium 164.930		68 Er Erbium 167.259		69 Tm Thulium 168.934		70 Yb Ytterbium 173.055		71 Lu Lutetium 174.967																							
Actinide Series		89 Ac Actinium 227.028		90 Th Thorium 232.038		91 Pa Protactinium 231.036		92 U Uranium 238.029		93 Np Neptunium 237.048		94 Pu Plutonium 244.064		95 Am Americium 243.061		96 Cm Curium 247.070		97 Bk Berkelium 247.070		98 Cf Californium 251.080		99 Es Einsteinium [252]		100 Fm Fermium 257.085		101 Md Mendelevium 258.1		102 No Nobelium 259.101		103 Lr Lawrencium [262]																							

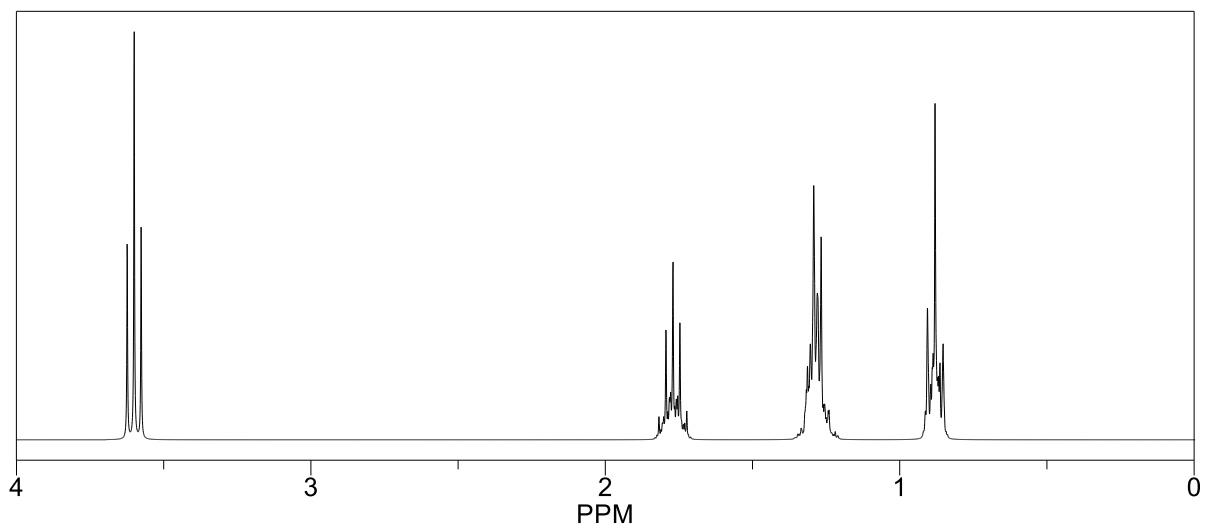
### NMR (Nuclear Magnetic Resonance)

NMR merupakan salah satu teknik analisis yang kerap digunakan untuk menentukan struktur senyawa organik. Teknik NMR didasarkan pada besarnya pemisahan energi yang dihasilkan apabila inti atom diekspos dengan medan magnet eksternal, besarnya pemisahan energi ini kemudian dikonversi ke dalam bentuk ppm (semakin besar ppm maka semakin besar pemisahan energi)

Ide utama dari NMR adalah atom yang kurang elektron akan memiliki pemisahan energi (geseran kimia) yang lebih besar daripada yang kaya elektron, kurang atau tidaknya elektron dapat dilihat dari gugus yang ada di sekitar atom tersebut, berikut merupakan contoh senyawa alkil halida



Pada senyawa contoh, atom C1 lebih dekat ke gugus Cl yang merupakan gugus penarik elektron, konsekuensinya geseran kimia C1 akan lebih besar daripada C2, begitupula dengan C yang lain

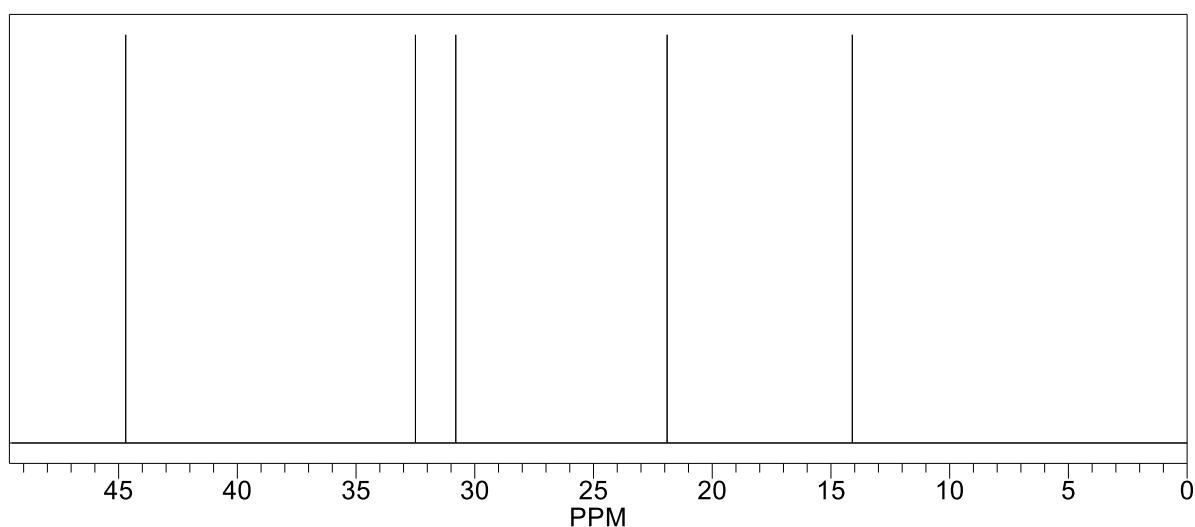


Khusus <sup>1</sup>H-NMR dikenal 2 istilah penting : integritas dan multiplisitas

- Integritas merupakan luasan di bawah kurva puncak yang terbentuk, nilai ini menunjukkan jumlah H yang bertanggungjawab akan puncak tersebut

- Multiplisitas merupakan jumlah puncak yang terbentuk untuk 1 buah atom H, di sini nilai multiplisitas akan menggambarkan interaksi suatu atom dengan atom tetangganya. Misal :
  - a. atom C-1 pada contoh alkil halida memiliki 2 buah atom H tetangga (yakni H pada C-2), sehingga puncak yang terbentuk untuk H ini adalah jumlah tetangga+1 =  $2+1 = 3$  (triplet)
  - b. atom H pada C-2 memiliki 4 tetangga (2 dari C-1 dan 2 dari C-3) oleh karena itu multiplisitasnya =  $4+1 = 5$  (kuintet)

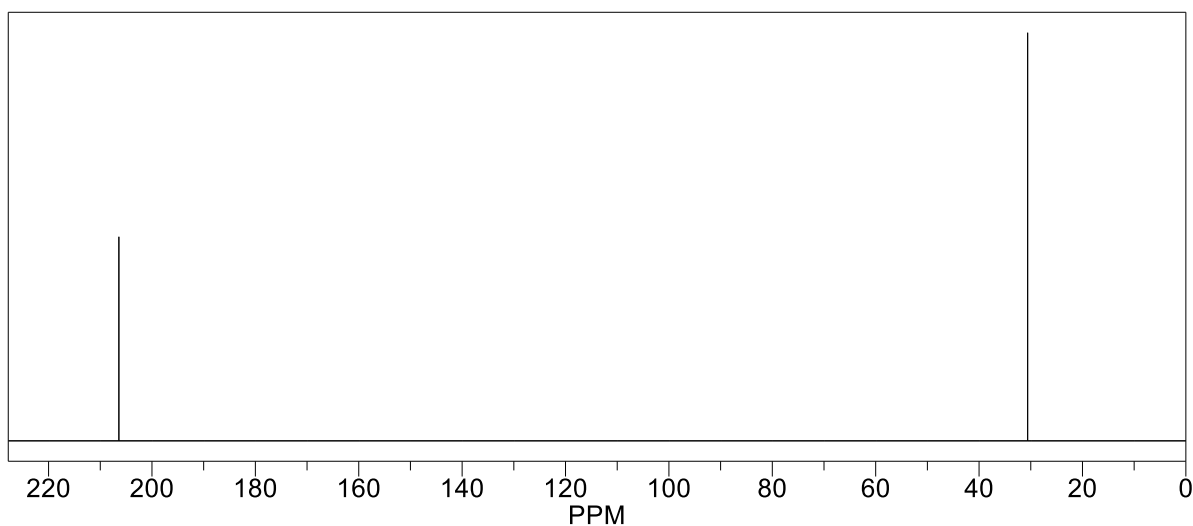
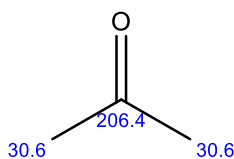
Untuk  $^{13}\text{C}$ -NMR informasi penting yang bisa didapat adalah jumlah lingkungan C, untuk senyawa contoh diketahui ada 5 lingkungan C (akibat perbedaan efek deshielding dari Cl)



TIPS MENGERJAKAN SOAL

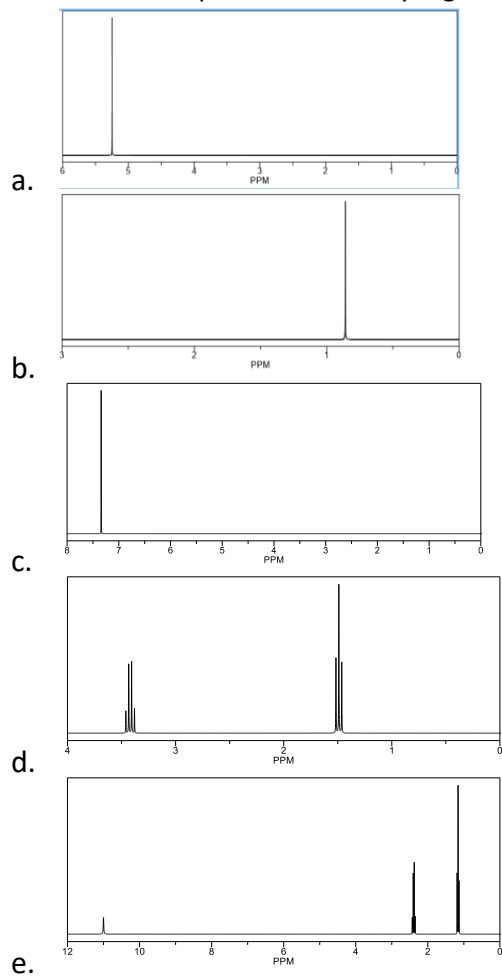
#14 Geseran kimia pada  $^{13}\text{C}$ -NMR

Dari  $^{13}\text{C}$ -NMR dapat diperkirakan hibridisasi dari atom C dalam senyawa tersebut, jika geseran kimianya  $< 110$  ppm maka kemungkinan atom C tersebut adalah  $\text{sp}^3$  sedangkan jika  $> 110$  ppm maka kemungkinan  $\text{sp}^2$

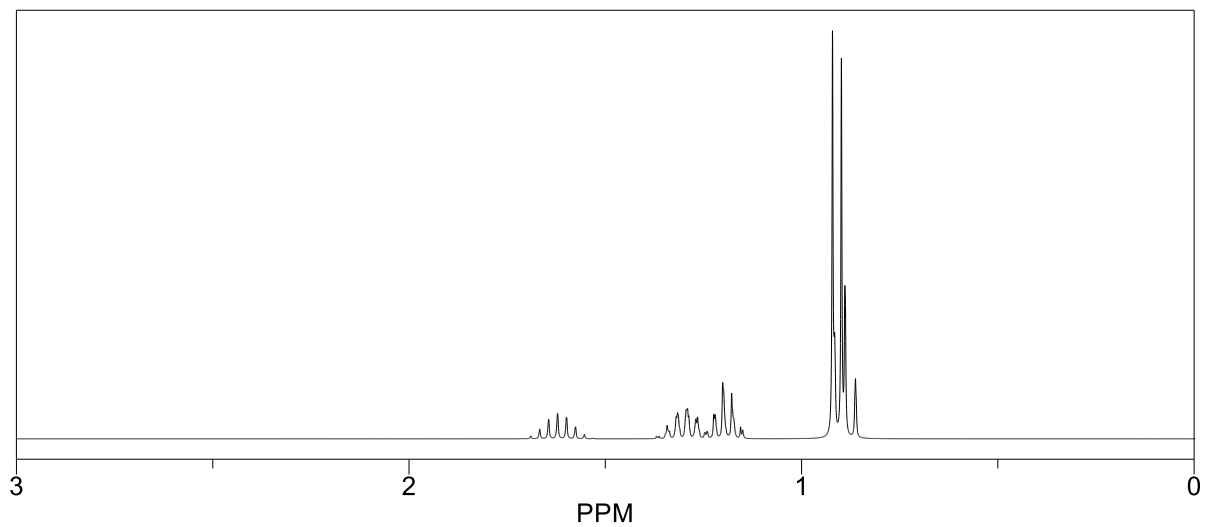


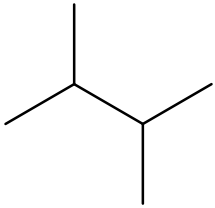
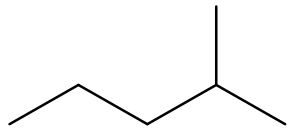
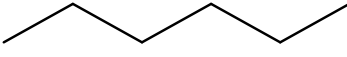
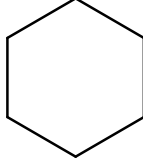
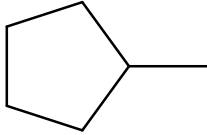
SOAL

1. Mana dari spektrum berikut yang menunjukkan  $^1\text{H}$ -NMR dari etana?

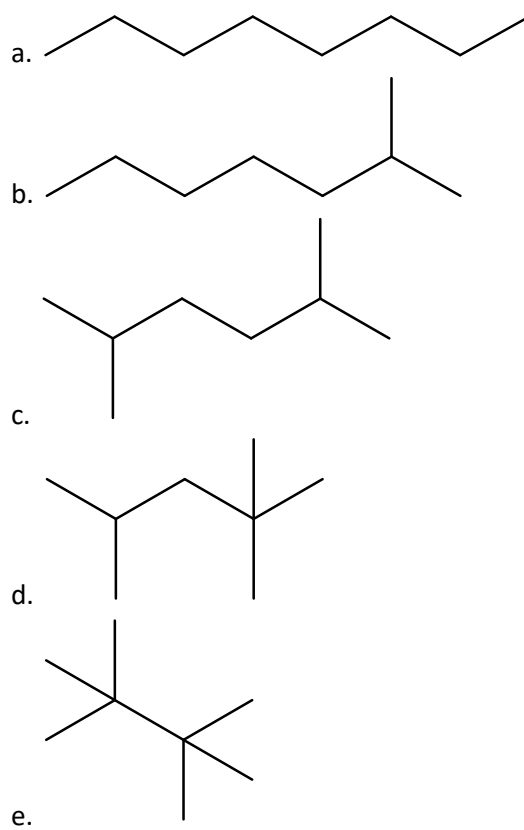
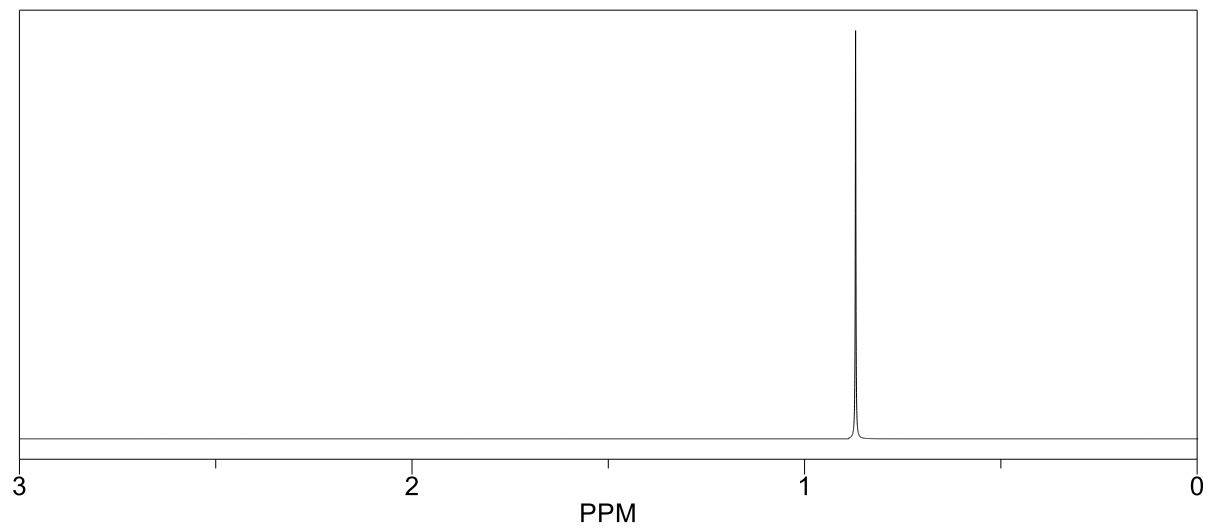


2. Jika diketahui spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dari suatu senyawa  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  adalah sebagai berikut, tentukan struktur dari isomer ini!



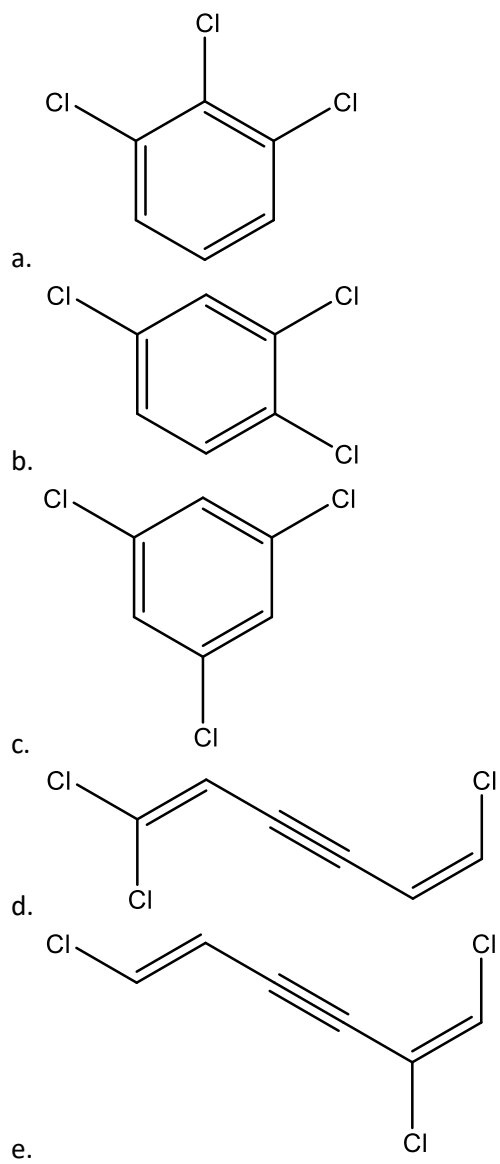
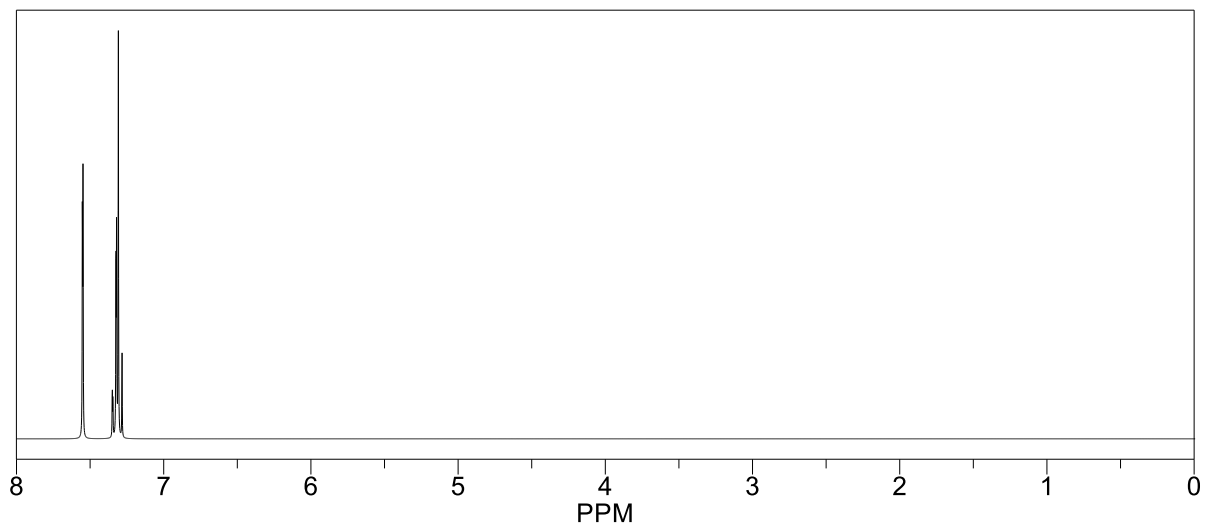
- a. 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

3. Berikut merupakan spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dari senyawa  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , tentukan senyawa yang sesuai dengan spektrum di bawah ini!

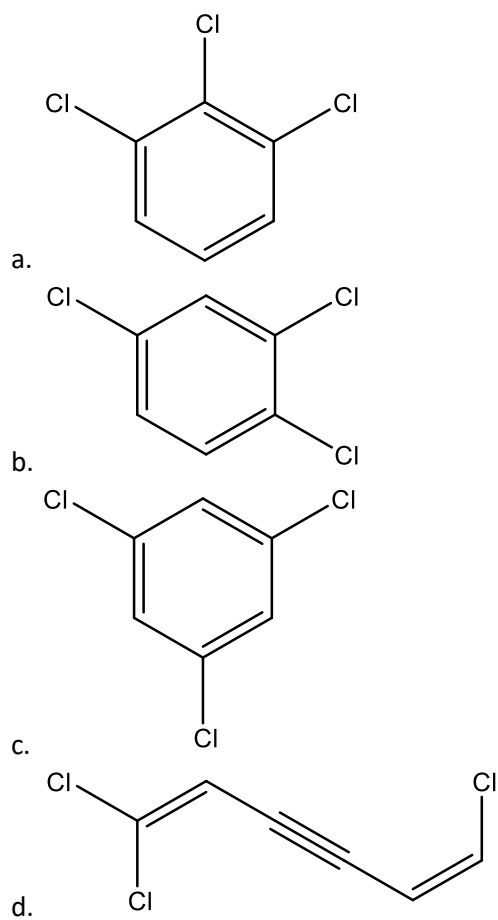
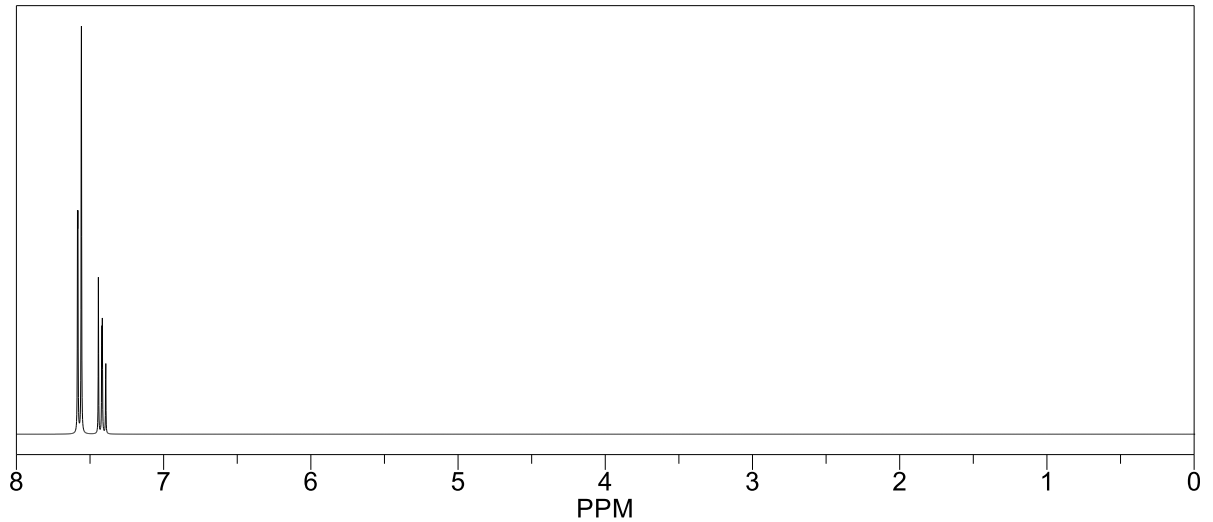


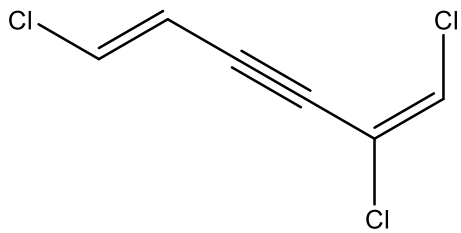
4. Berikut adalah spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dari salah satu isomer dari  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , tentukan struktur yang sesuai dari isomer tersebut!



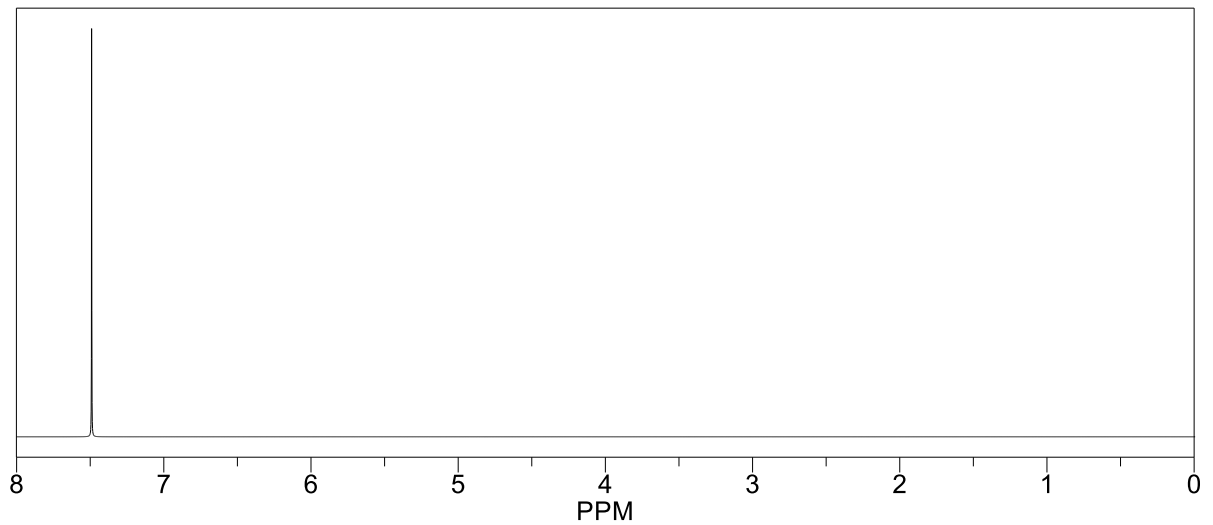


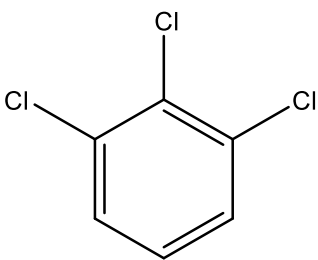
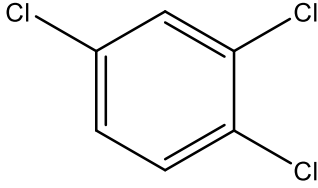
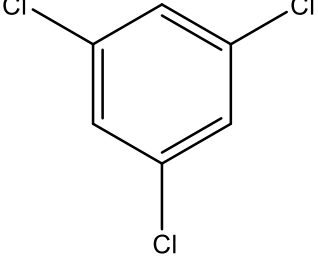
5. Berikut adalah spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dari salah satu isomer dari  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_3$ , tentukan struktur yang sesuai dari isomer tersebut!

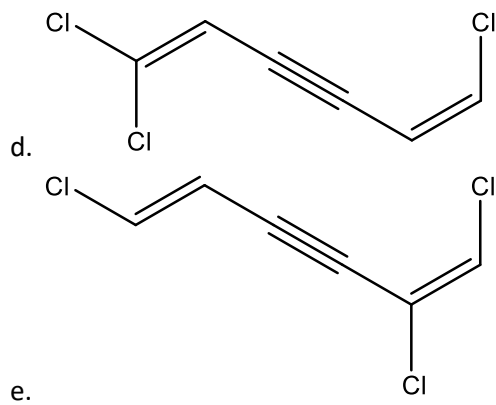




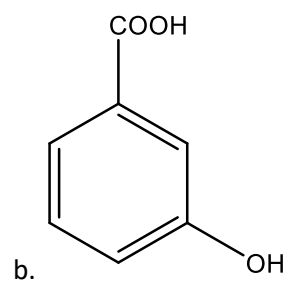
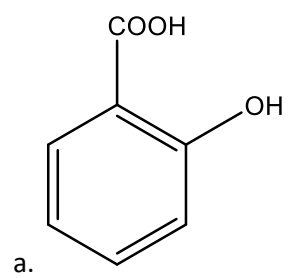
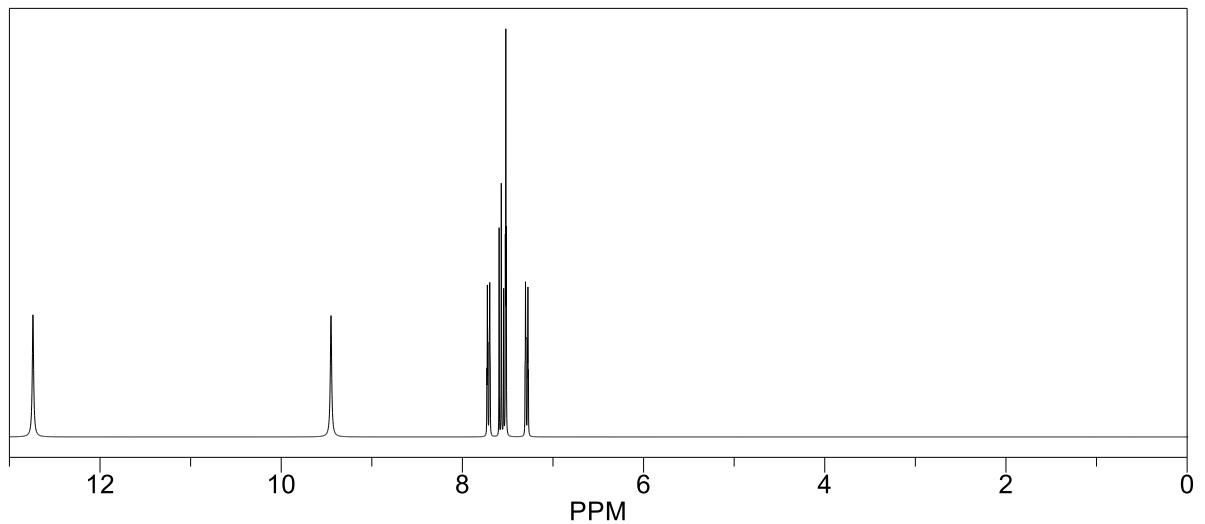
6. Berikut adalah spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dari salah satu isomer dari  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_3$ , tentukan struktur yang sesuai dari isomer tersebut!

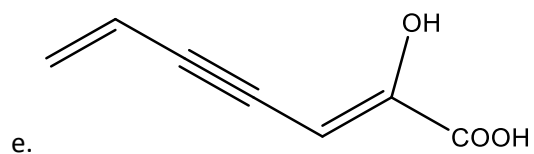
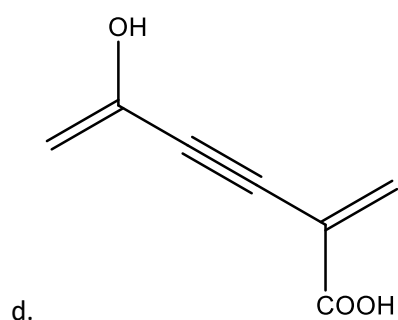
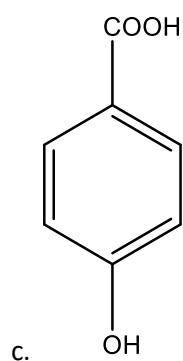


- a. 
- b. 
- c. 

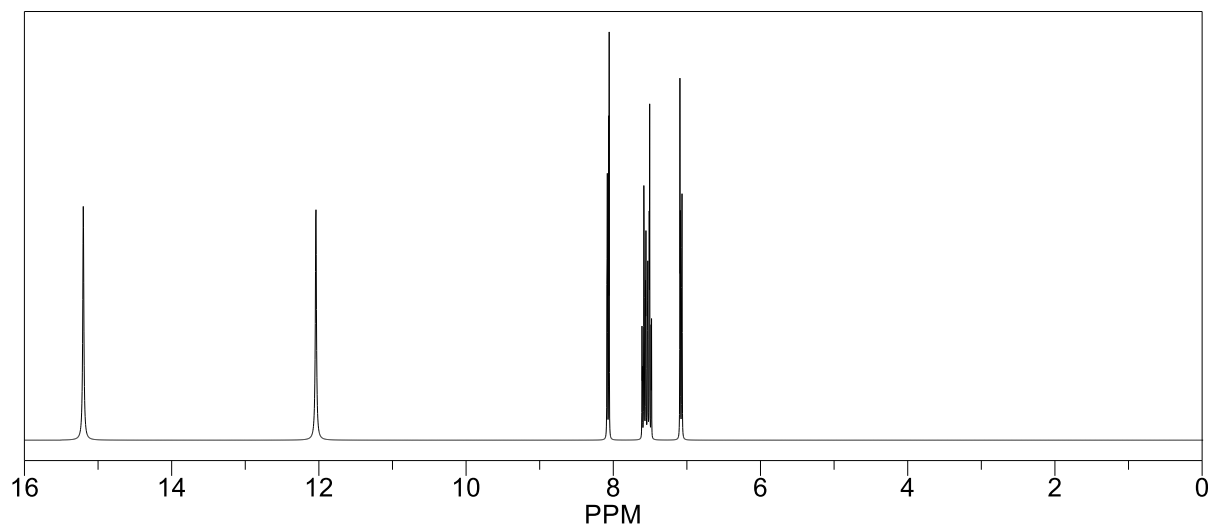


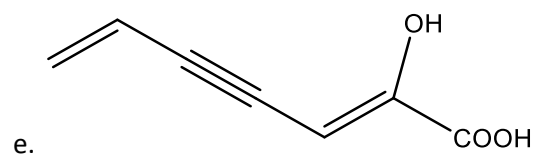
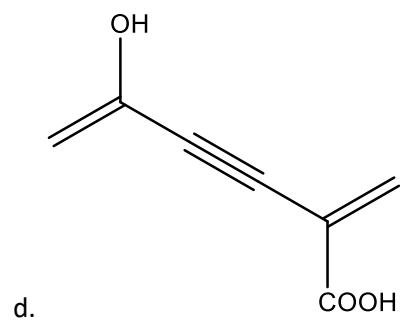
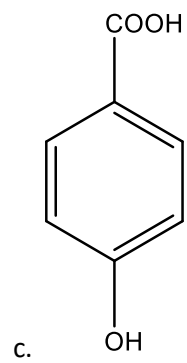
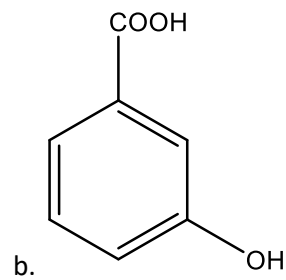
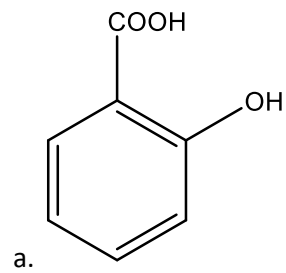
7. Berikut spektrum  $^1\text{H}$ -NMR untuk senyawa  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})$ , tentukan struktur yang sesuai dari senyawa ini!



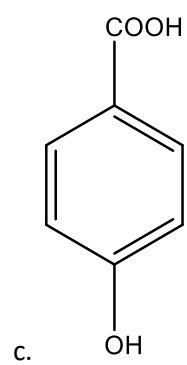
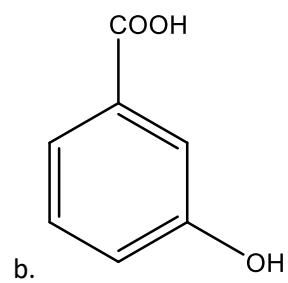
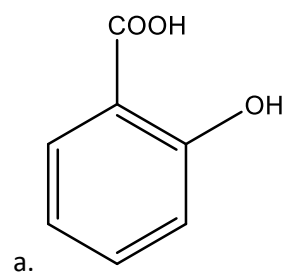
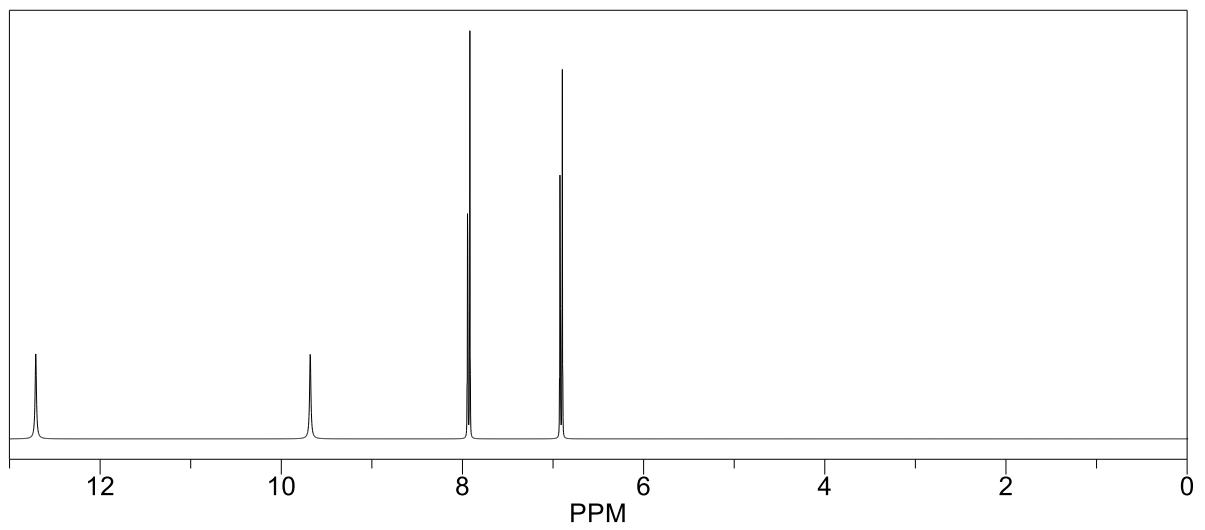


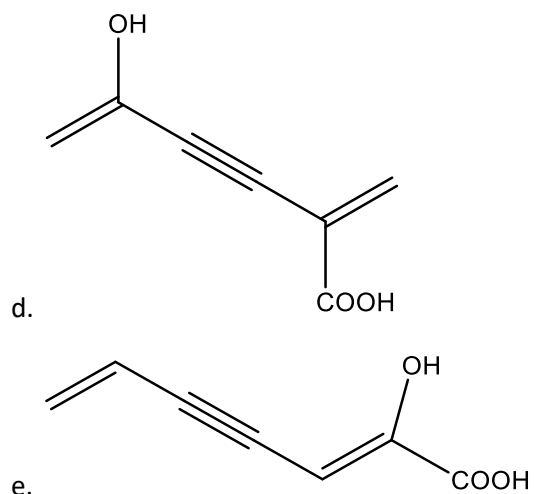
8. Berikut spektrum  $^1\text{H}$ -NMR untuk senyawa  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})$ , tentukan struktur yang sesuai dari senyawa ini!



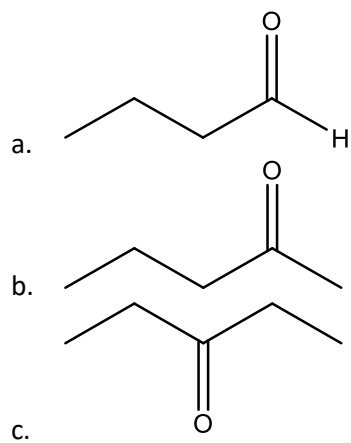
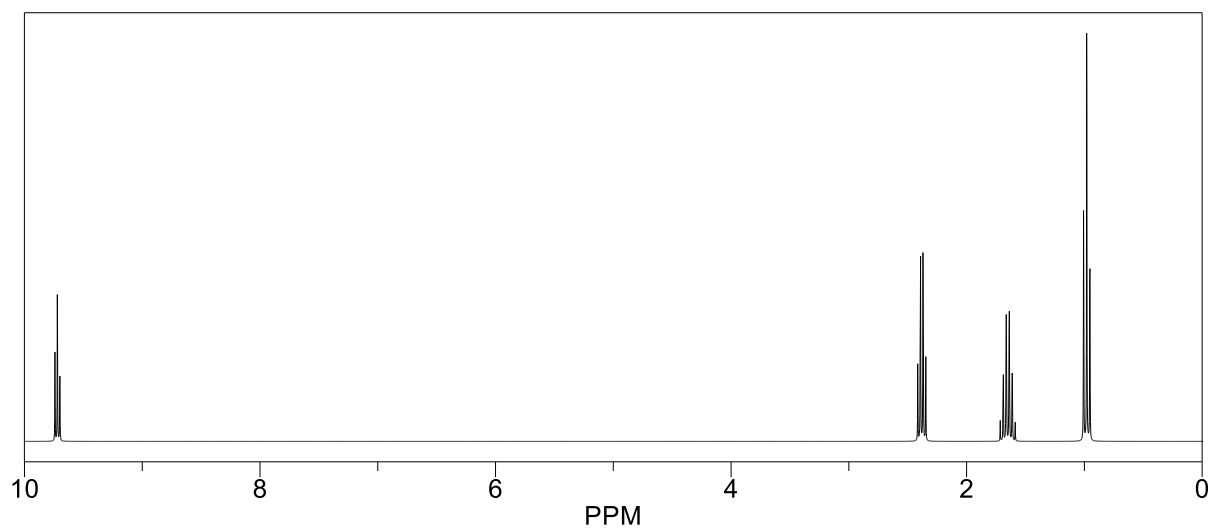


9. Berikut spektrum  $^1\text{H-NMR}$  untuk senyawa  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})$ , tentukan struktur yang sesuai dari senyawa ini!

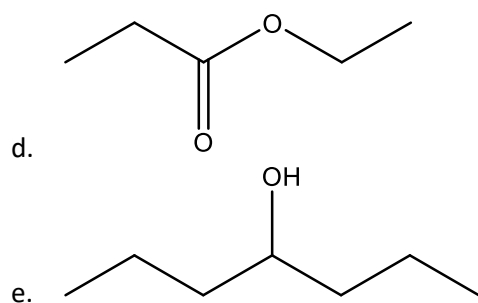




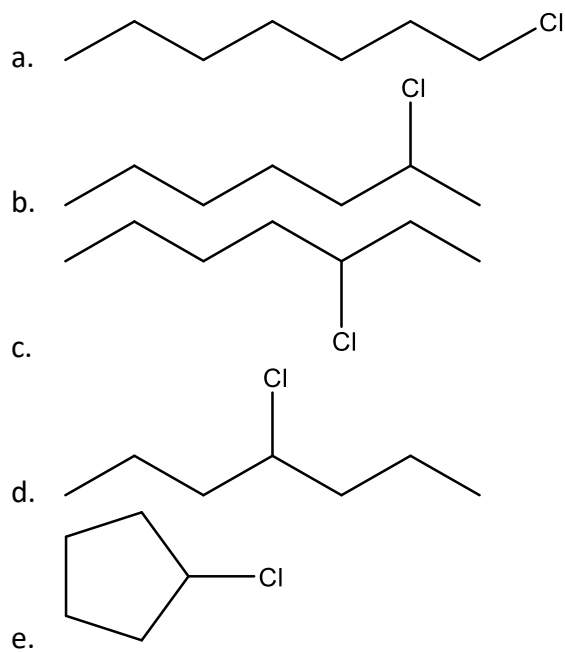
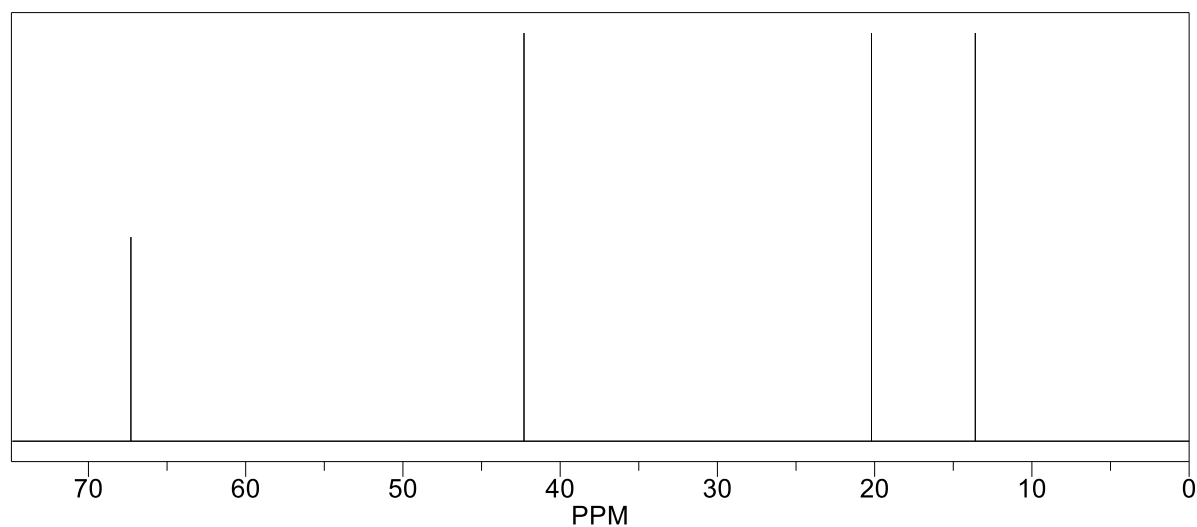
10. Senyawa tidak diketahui memiliki spektrum  $^1\text{H}$ -NMR sebagai berikut, dari pilihan yang ada senyawa mana yang mungkin



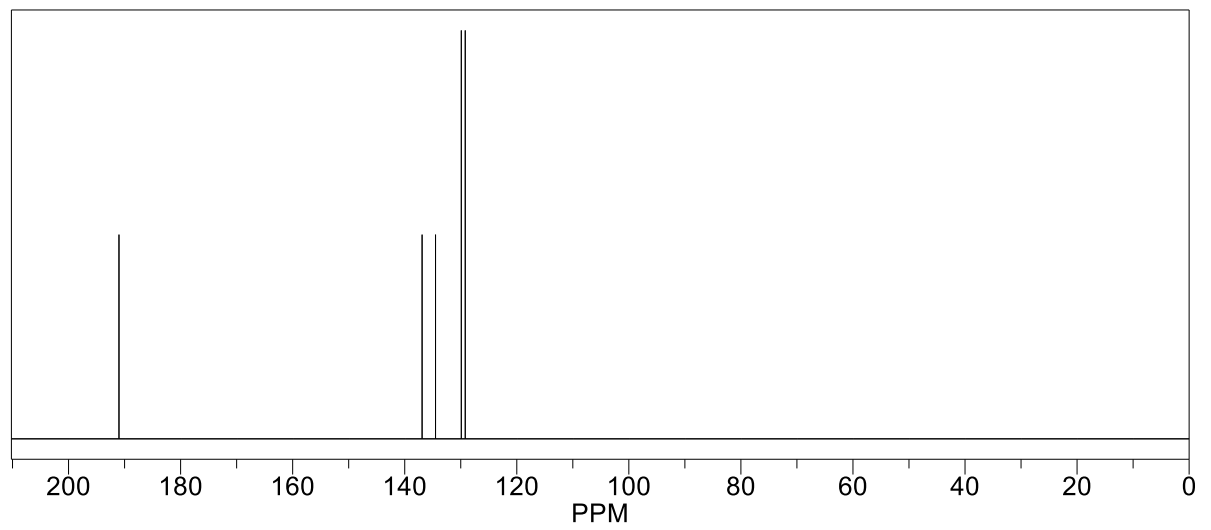


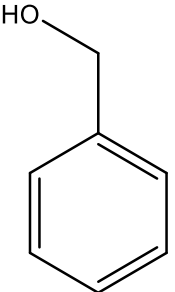
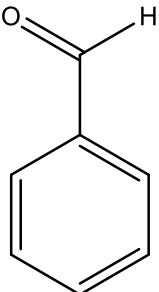
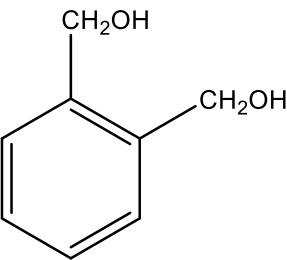
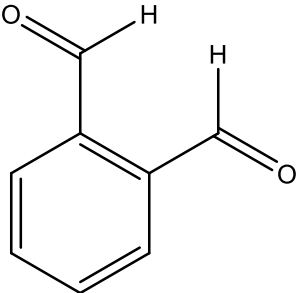


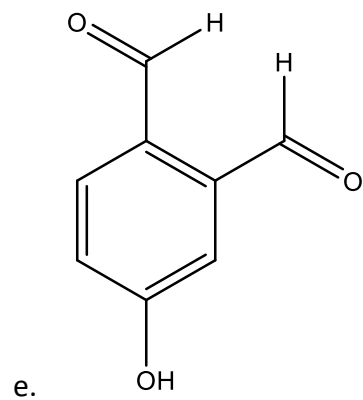
11. Menggunakan bantuan data  $^{13}\text{C}$ -NMR berikut, prediksi struktur yang mungkin!



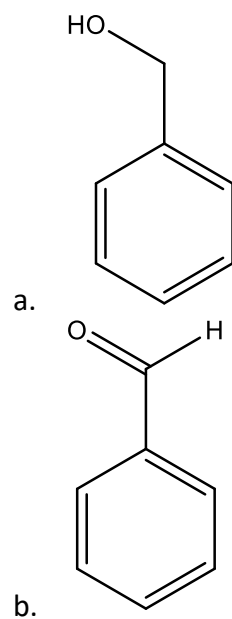
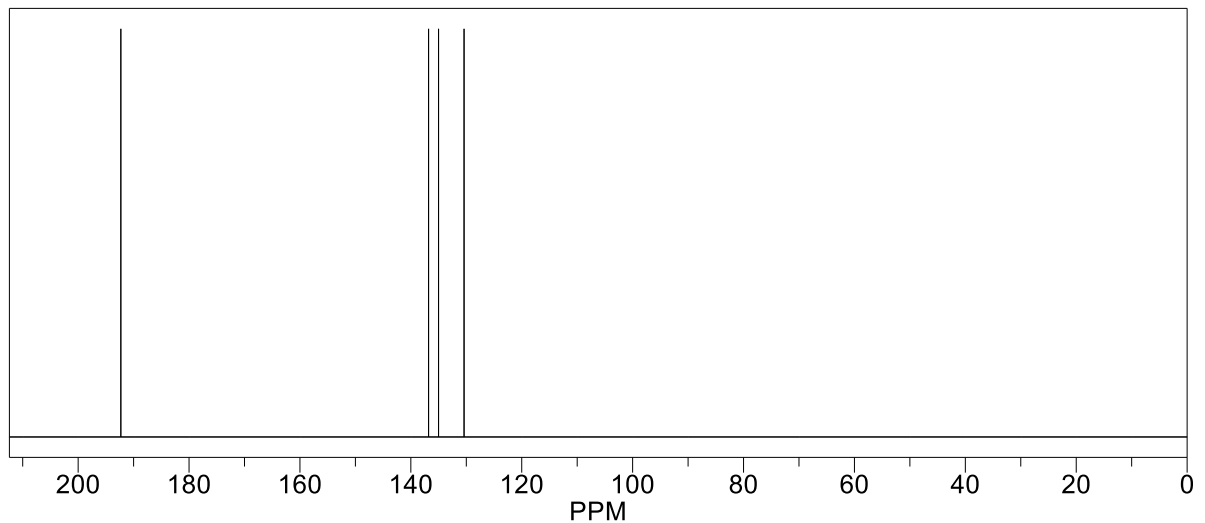
12. Menggunakan data  $^{13}\text{C}$ -NMR berikut, prediksi senyawa mana yang mungkin

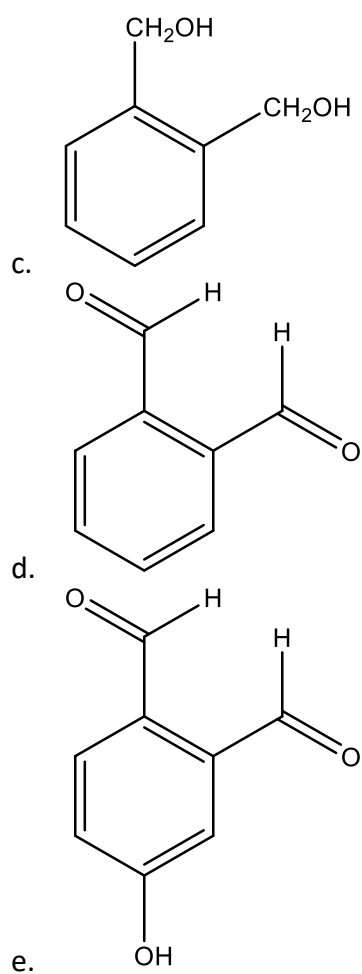


- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

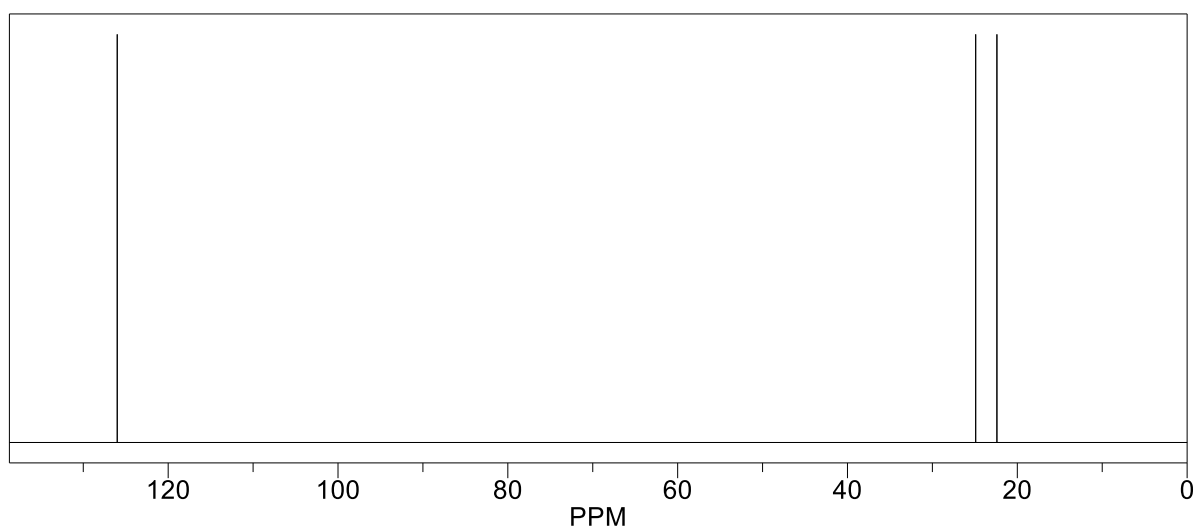


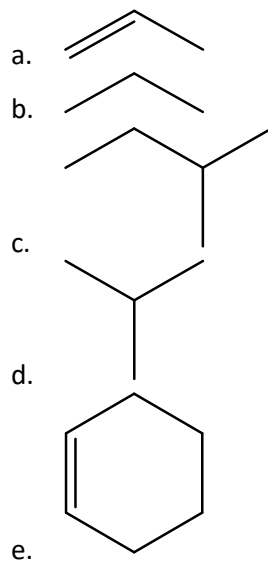
13. Spektrum  $^{13}\text{C}$ -NMR dari suatu senyawa ditampilkan dalam gambar berikut, prediksikan senyawa mana yang memiliki struktur sesuai!



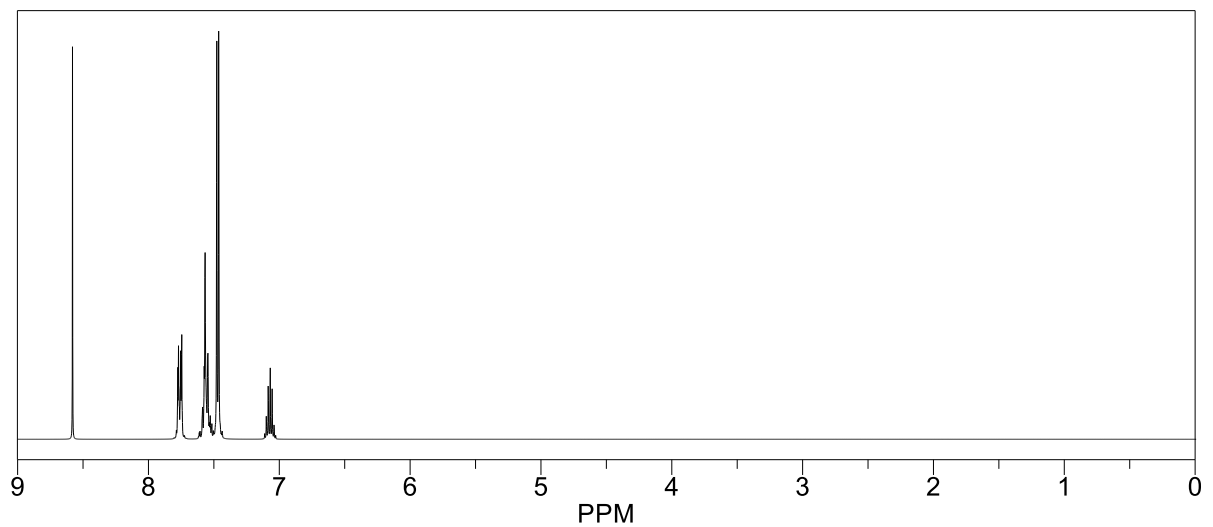


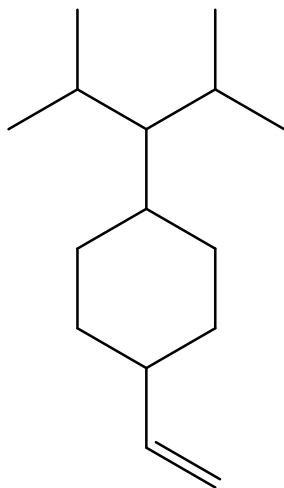
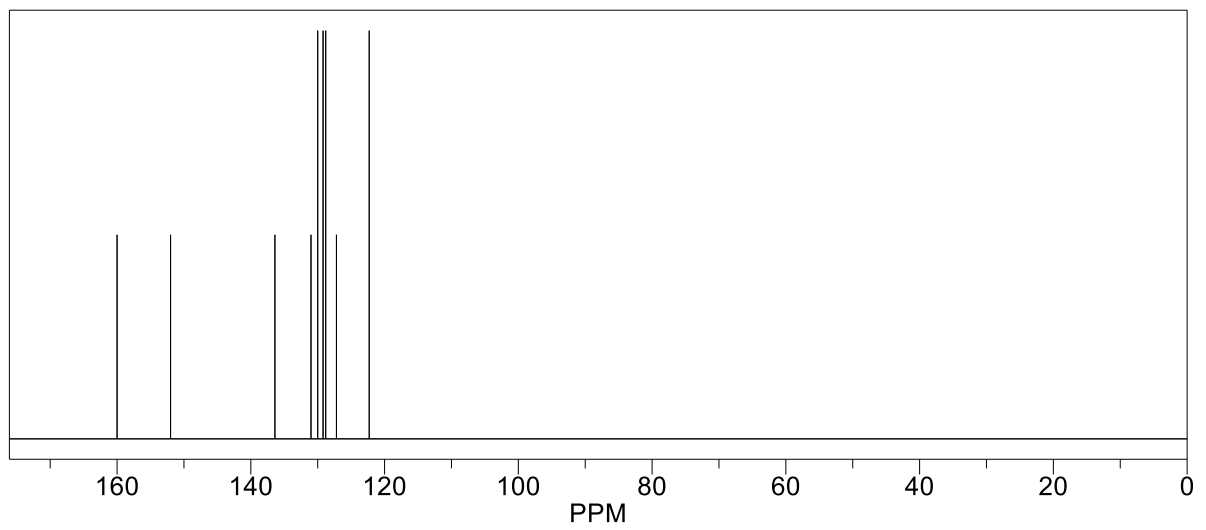
14. Suatu senyawa memiliki spektrum  $^{13}\text{NMR}$  sebagai berikut, prediksikan senyawa yang memiliki struktur sesuai!



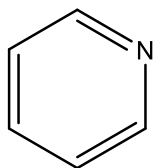


15. Suatu senyawa memiliki spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dan  $^{13}\text{C}$ -NMR berturut-turut sebagai berikut, prediksikan senyawa terkait!

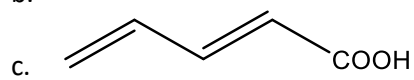




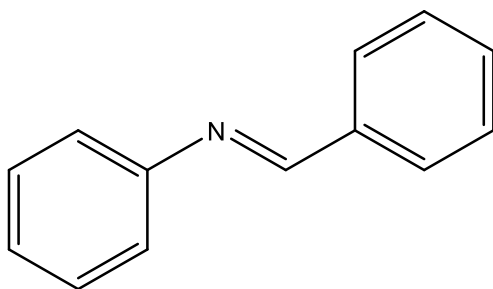
a.



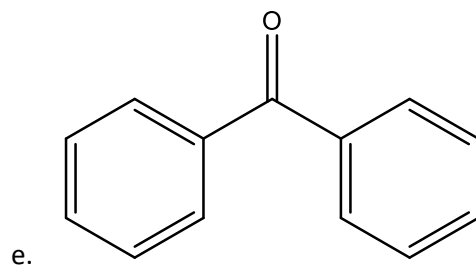
b.



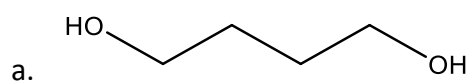
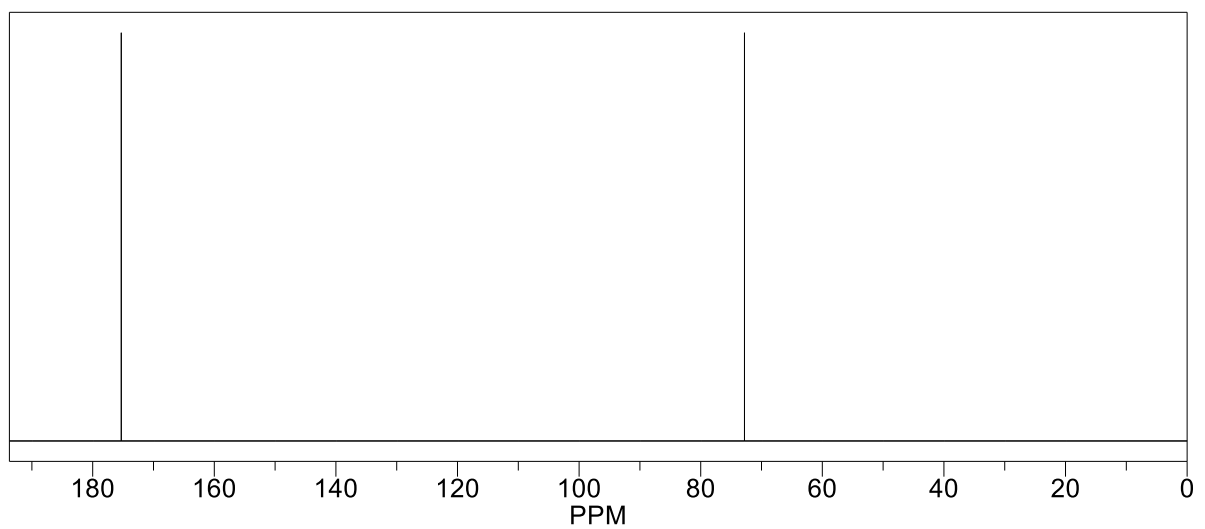
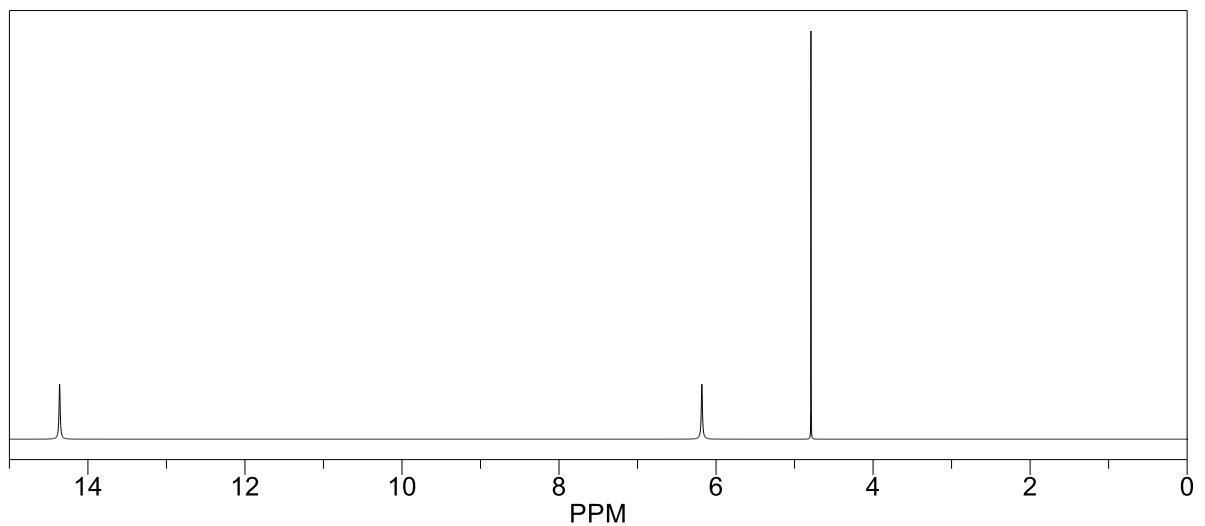
c.

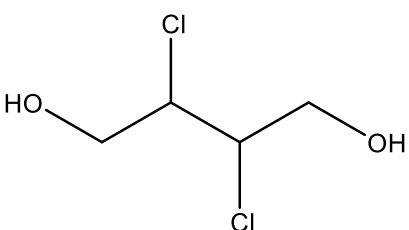
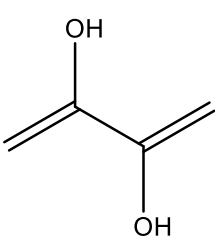
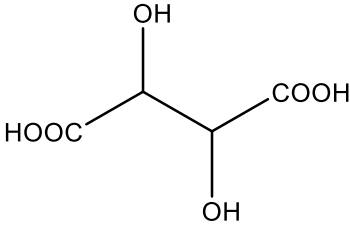
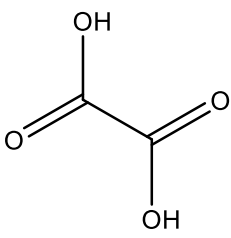


d.

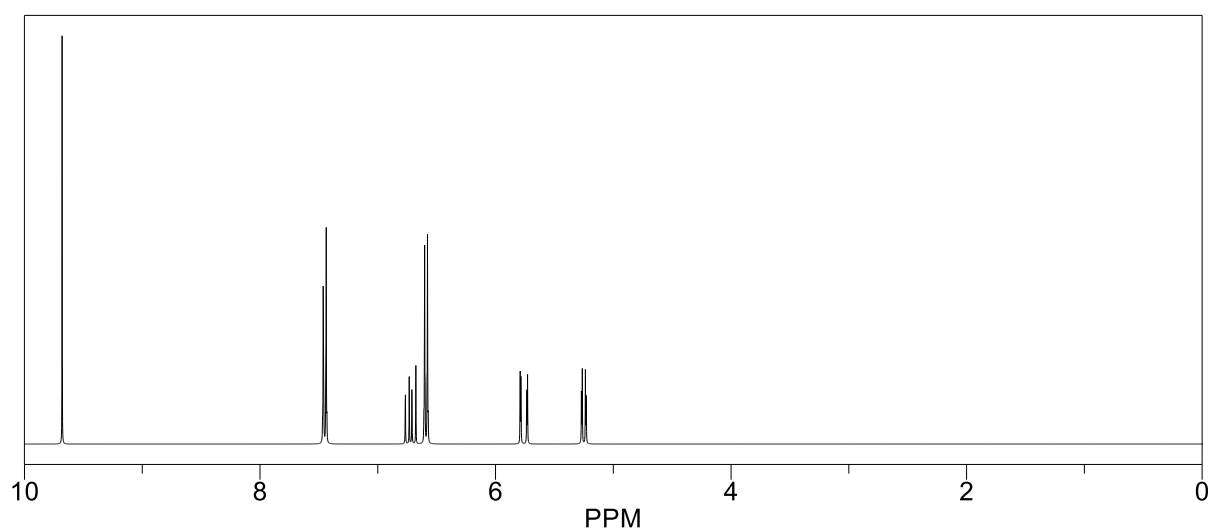


16. Suatu senyawa memiliki spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dan  $^{13}\text{C}$ -NMR berturut-turut sebagai berikut, prediksi senyawa terkait!

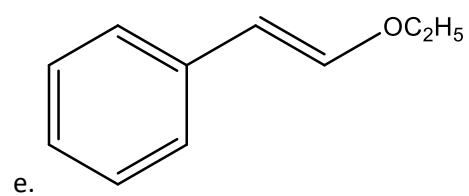
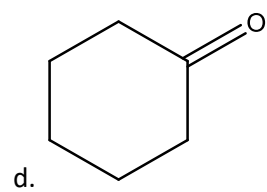
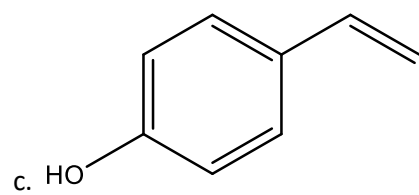
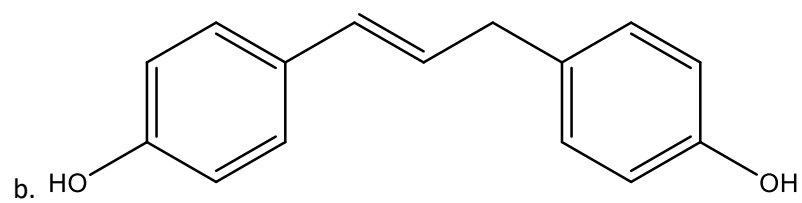
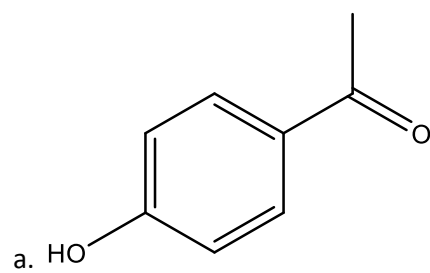
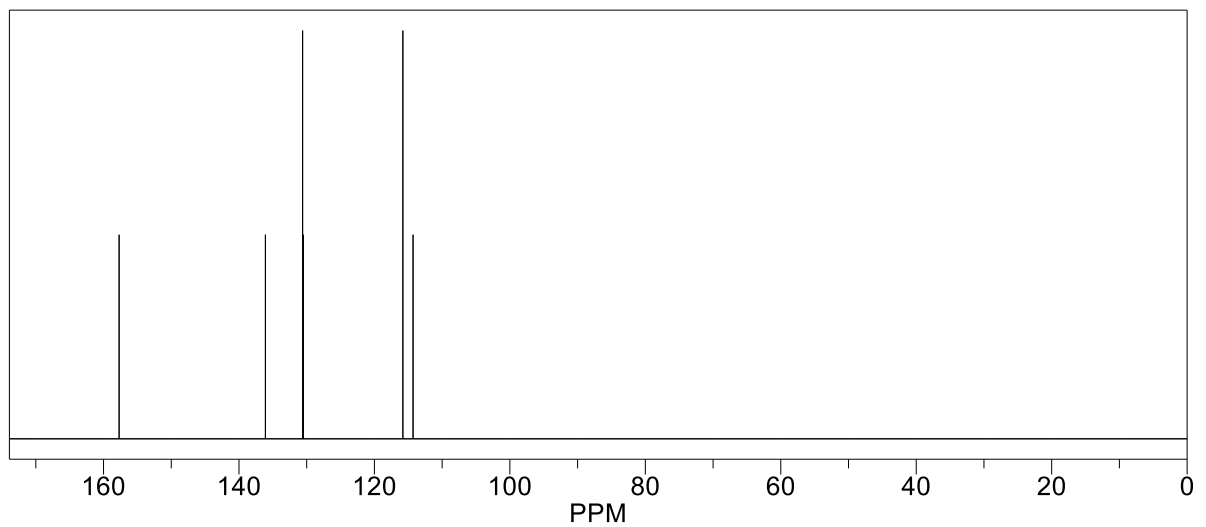


- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

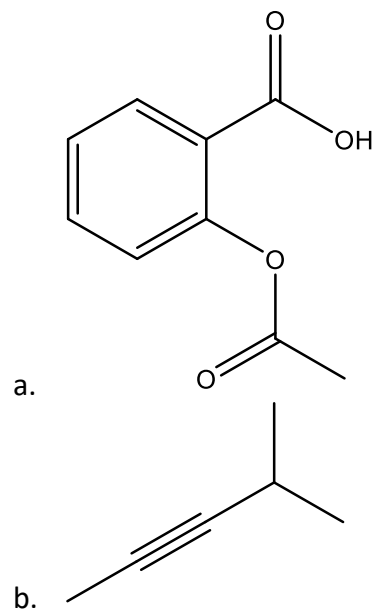
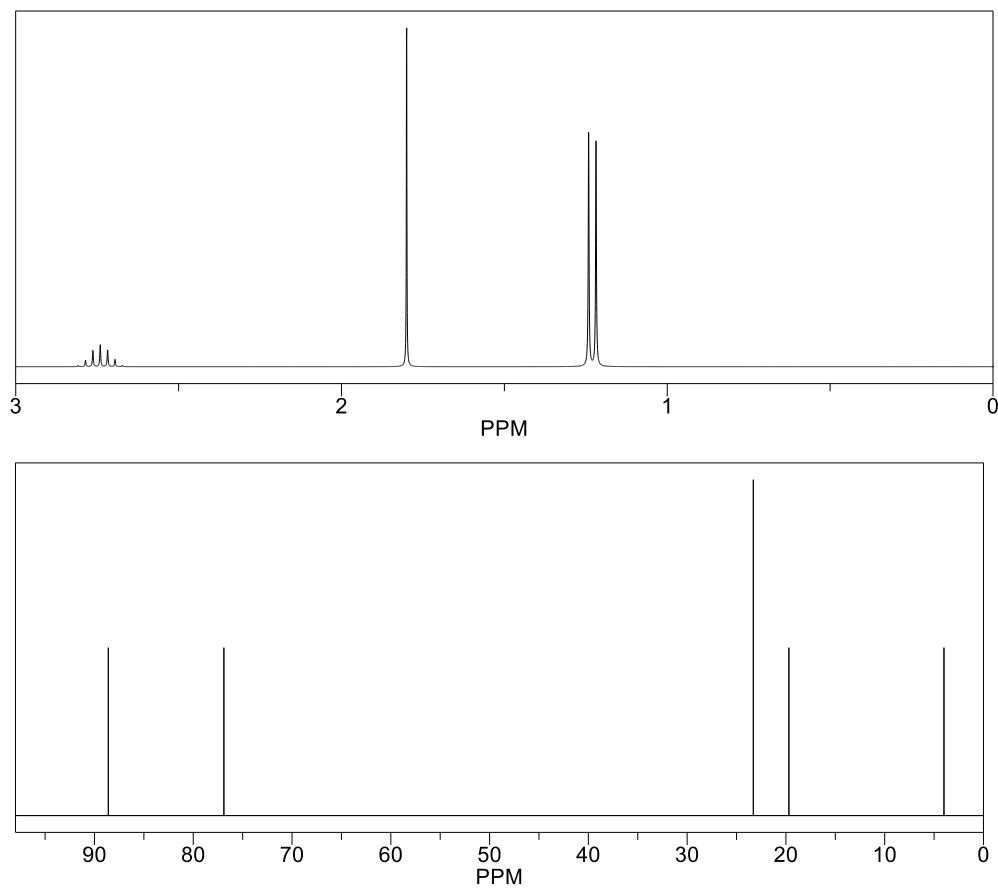
17. Suatu senyawa memiliki spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dan  $^{13}\text{C}$ -NMR berturut-turut sebagai berikut, prediksi senyawa terkait!

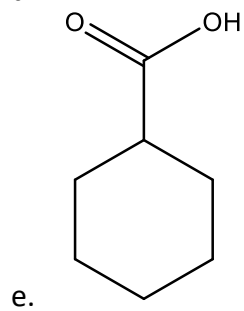
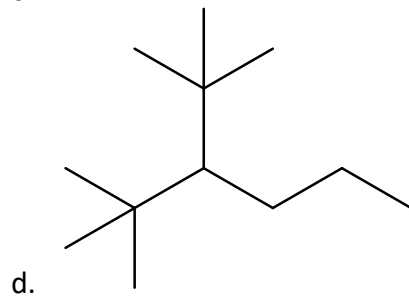
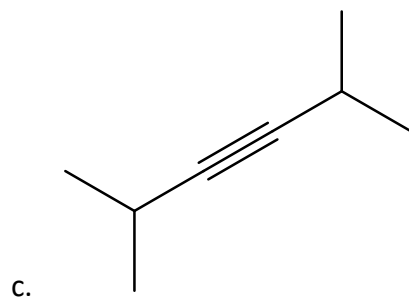




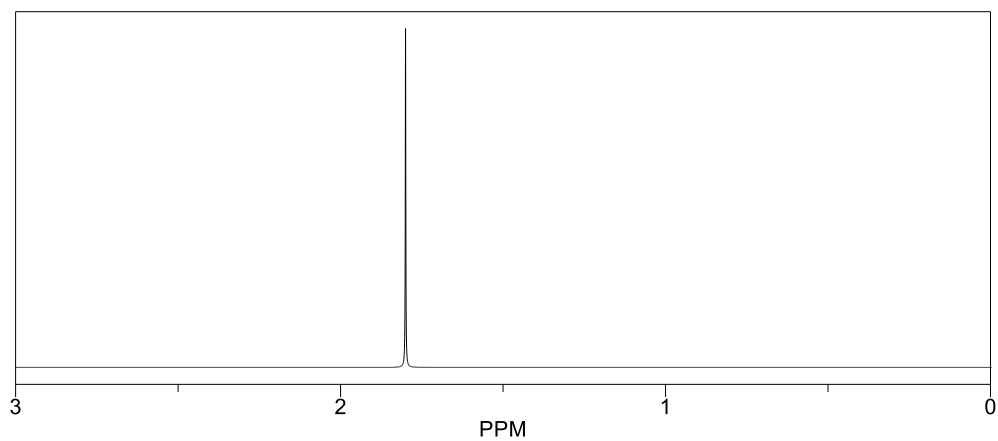


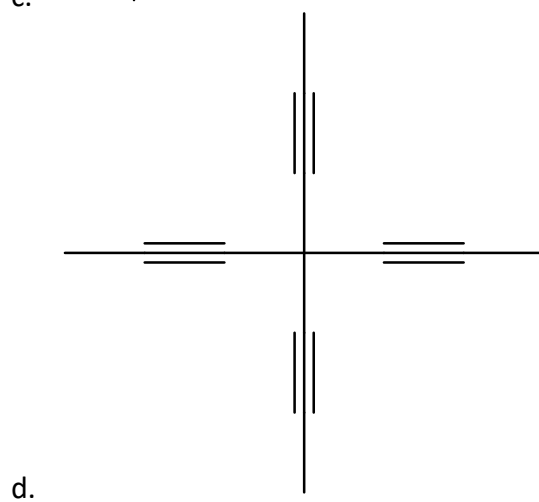
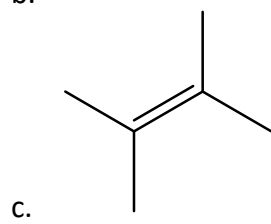
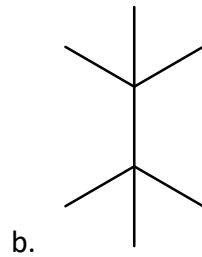
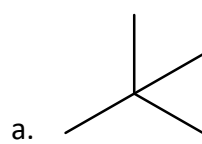
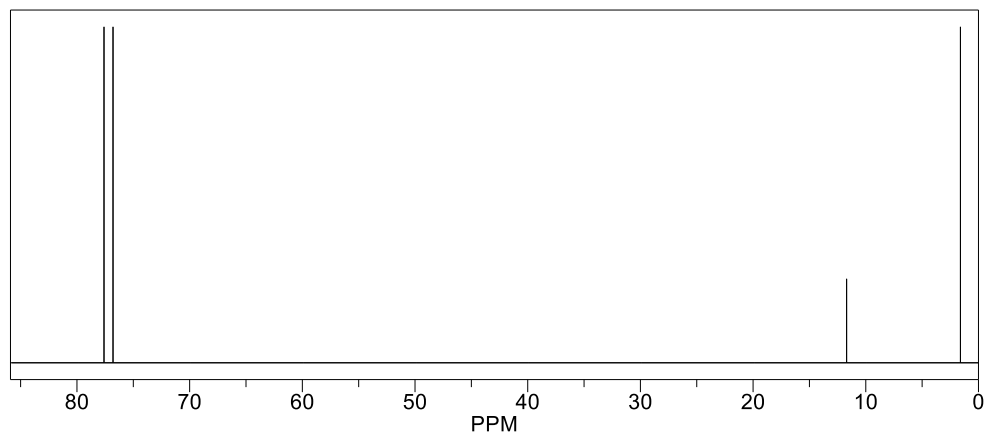
18. Suatu senyawa memiliki spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dan  $^{13}\text{C}$ -NMR berturut-turut sebagai berikut, prediksikan senyawa terkait!

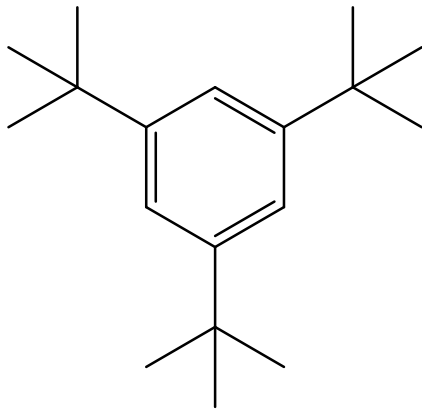




19. Suatu senyawa memiliki spektrum  $^1\text{H-NMR}$  dan  $^{13}\text{C-NMR}$  berturut-turut sebagai berikut, prediksikan senyawa terkait!







e.

20. Suatu senyawa memiliki spektrum  $^1\text{H}$ -NMR dan  $^{13}\text{C}$ -NMR berturut-turut sebagai berikut, prediksikan senyawa terkait!

