

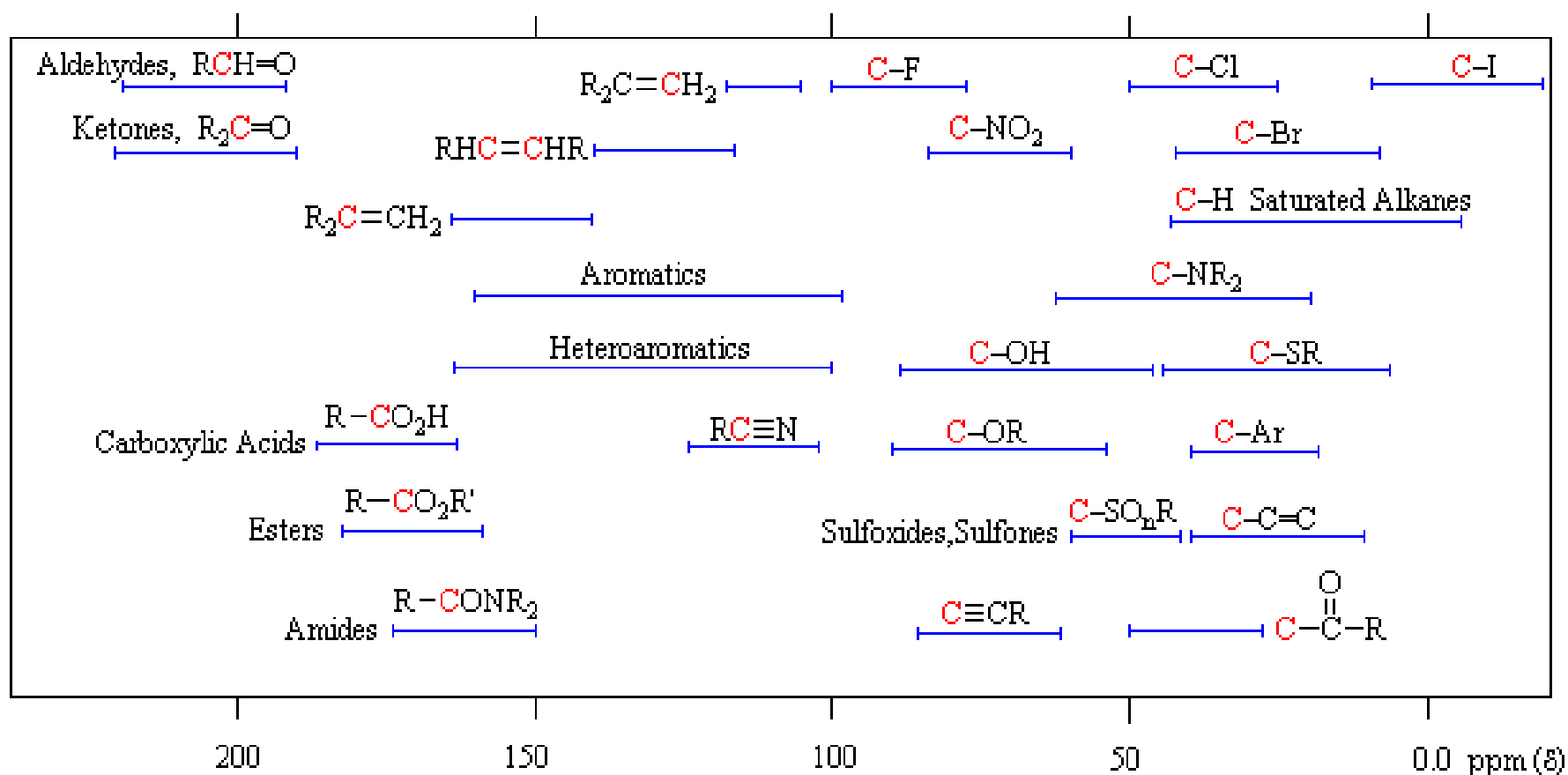


Интегрисане академске студије фармације
Инструменталне методе - Б14

**П10. ^{13}C NMR и дводимензионална NMR
спектроскопија**

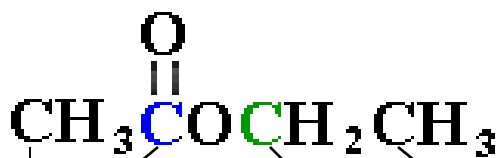
Проф. др Недељко Манојловић

- ^{13}C ($I = 1/2$) има 1,11 %

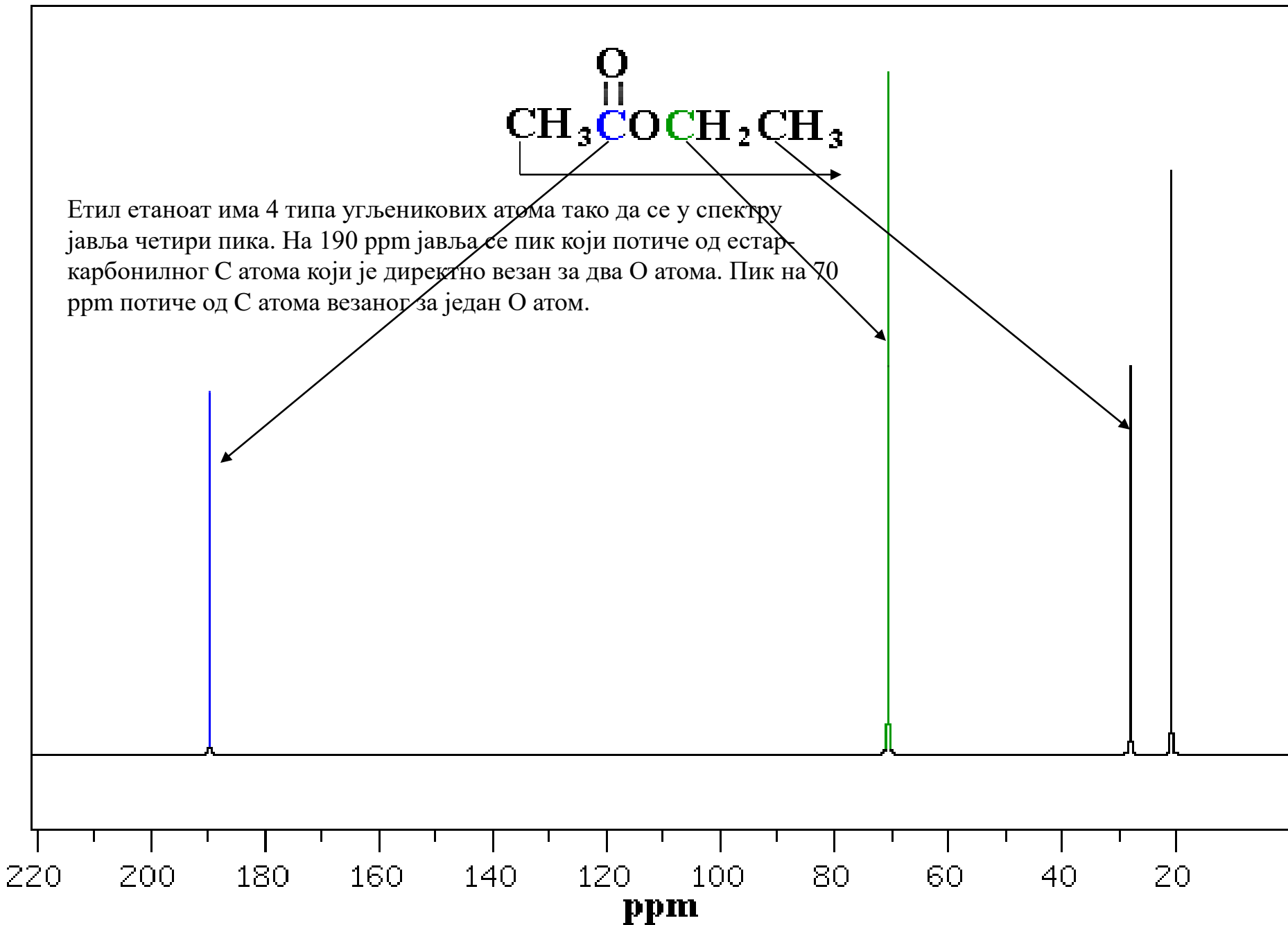


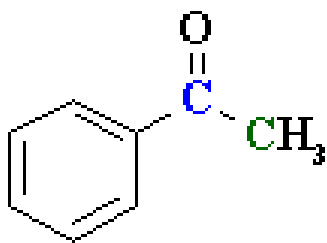
•¹³C NMR спектри снимљени уз распрезање (декупловање) протона

- Кохерентним распрезањем селективно се уклањају сва хомо и хетеронуклеарна спрезања у којима учествује озрачено језгро
- Основна фреквенција уређаја за распрезање налази се у протонској спектралној области

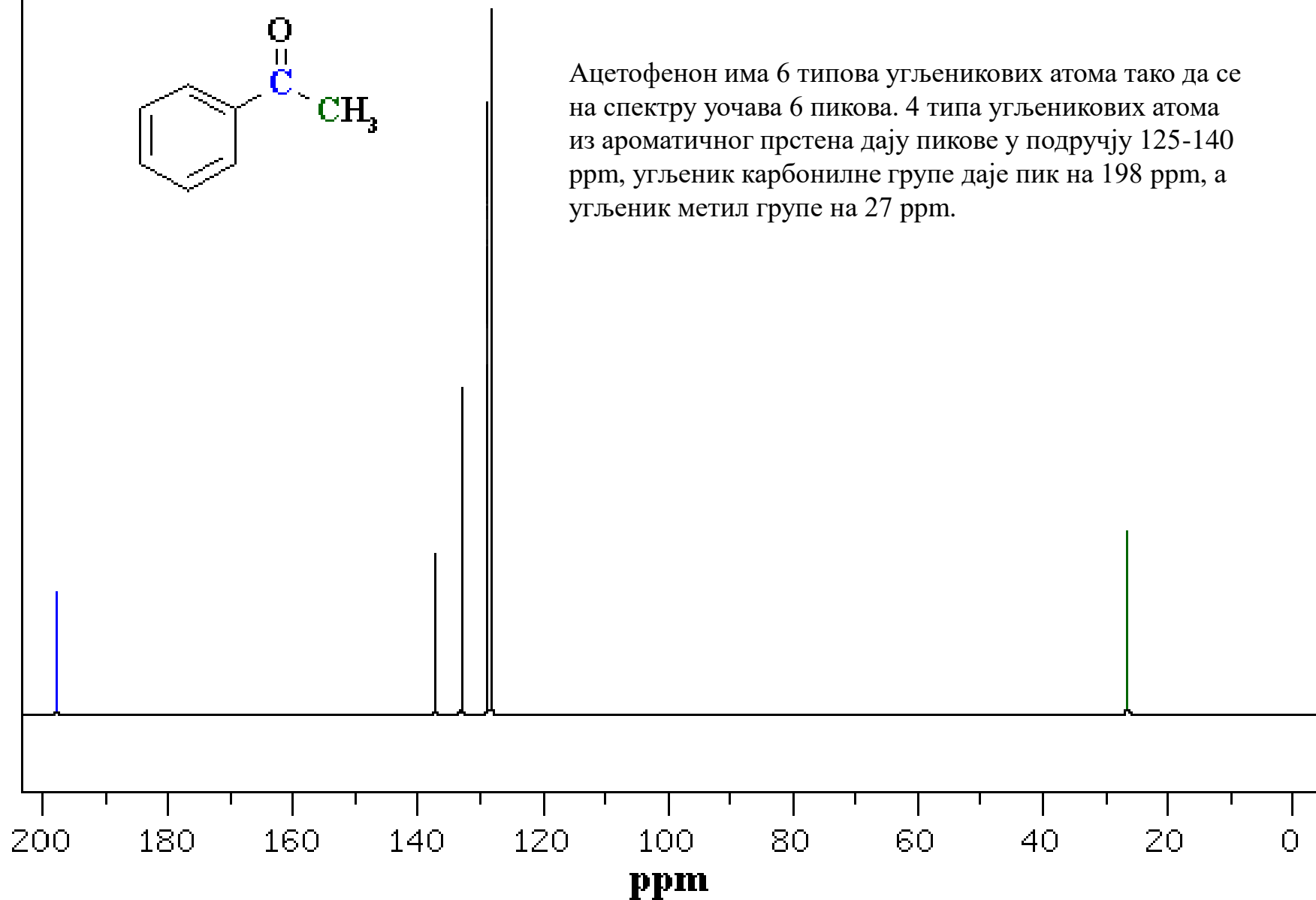


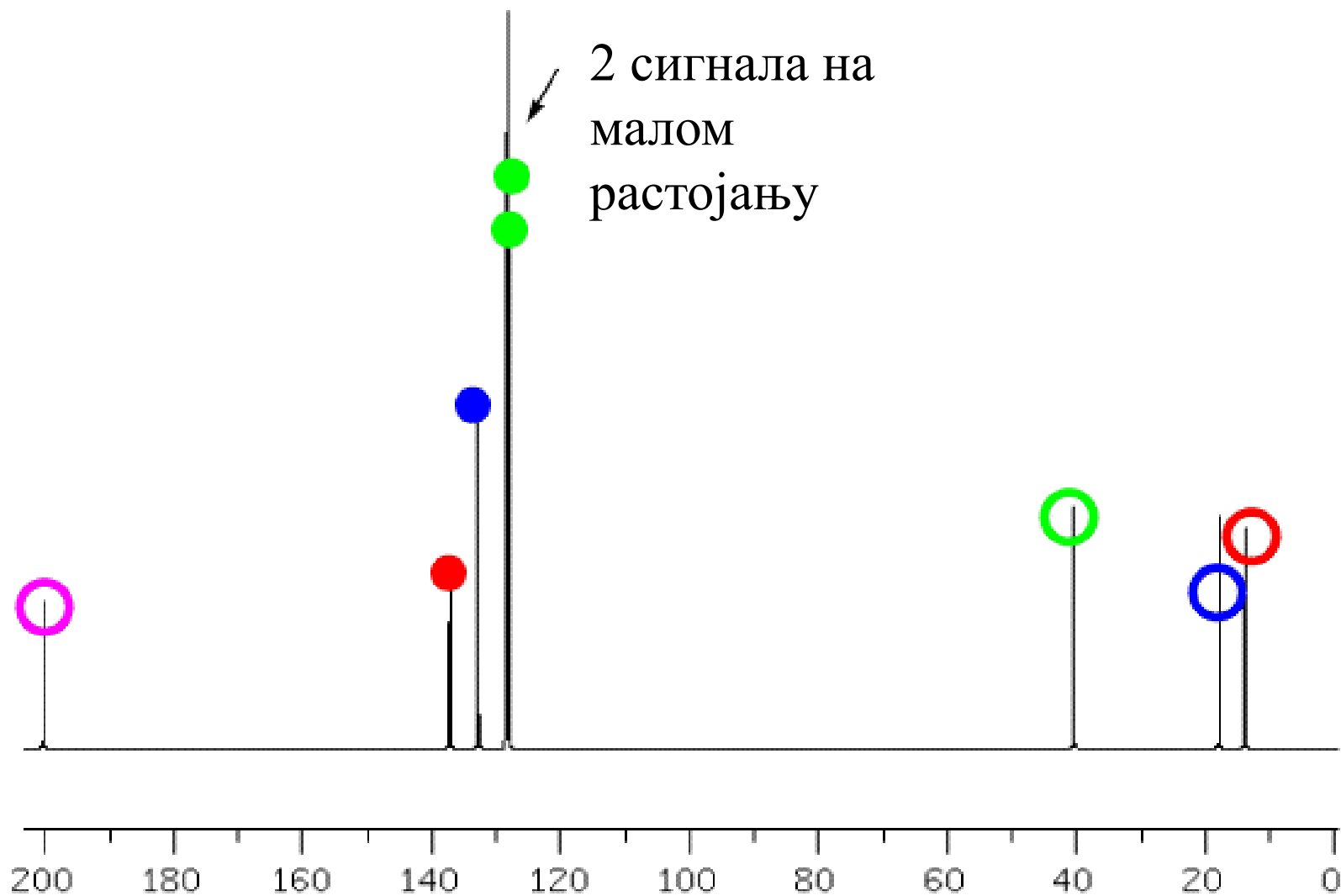
Етил етаноат има 4 типа угљеникових атома тако да се у спектру јавља четири пика. На 190 ppm јавља се пик који потиче од естар-карбонилног С атома који је директно везан за два О атома. Пик на 70 ppm потиче од С атома везаног за један О атом.



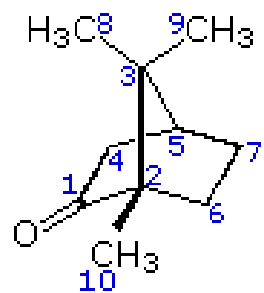


Ацетофенон има 6 типова угљеникових атома тако да се на спектру уочава 6 пикова. 4 типа угљеникових атома из ароматичног прстена дају пикове у подручју 125-140 ppm, угљеник карбонилне групе даје пик на 198 ppm, а угљеник метил групе на 27 ppm.

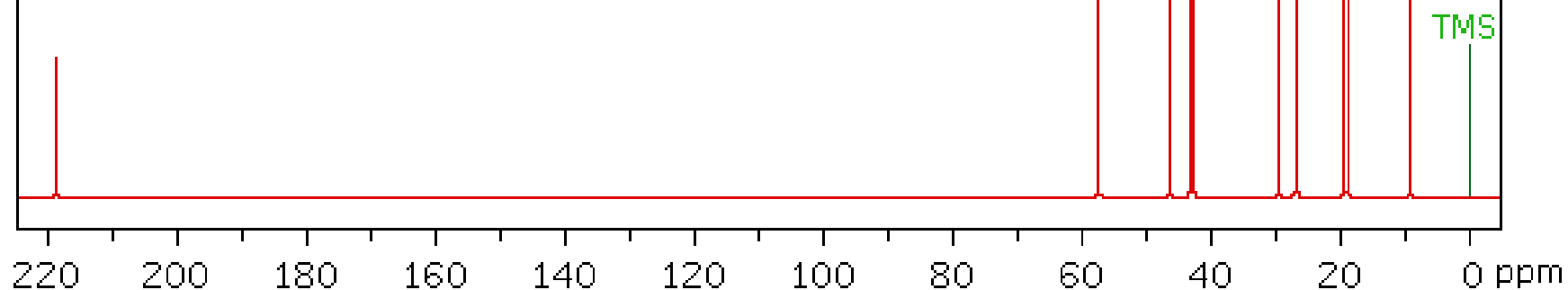
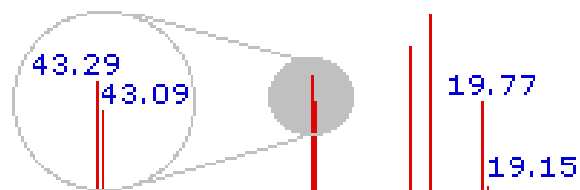




^{13}C NMR Камфора
25,1 MHz y DCl_3



ppm	assign
9.25	10
19.15	9
19.77	8
27.08	7
29.95	6
43.09	5
43.29	4
46.76	3
57.65	2
219.3	1



ВАН-РЕЗОНАНЦИОНО (ДЕЛИМИЧНО) РАСПРЕЗАЊЕ

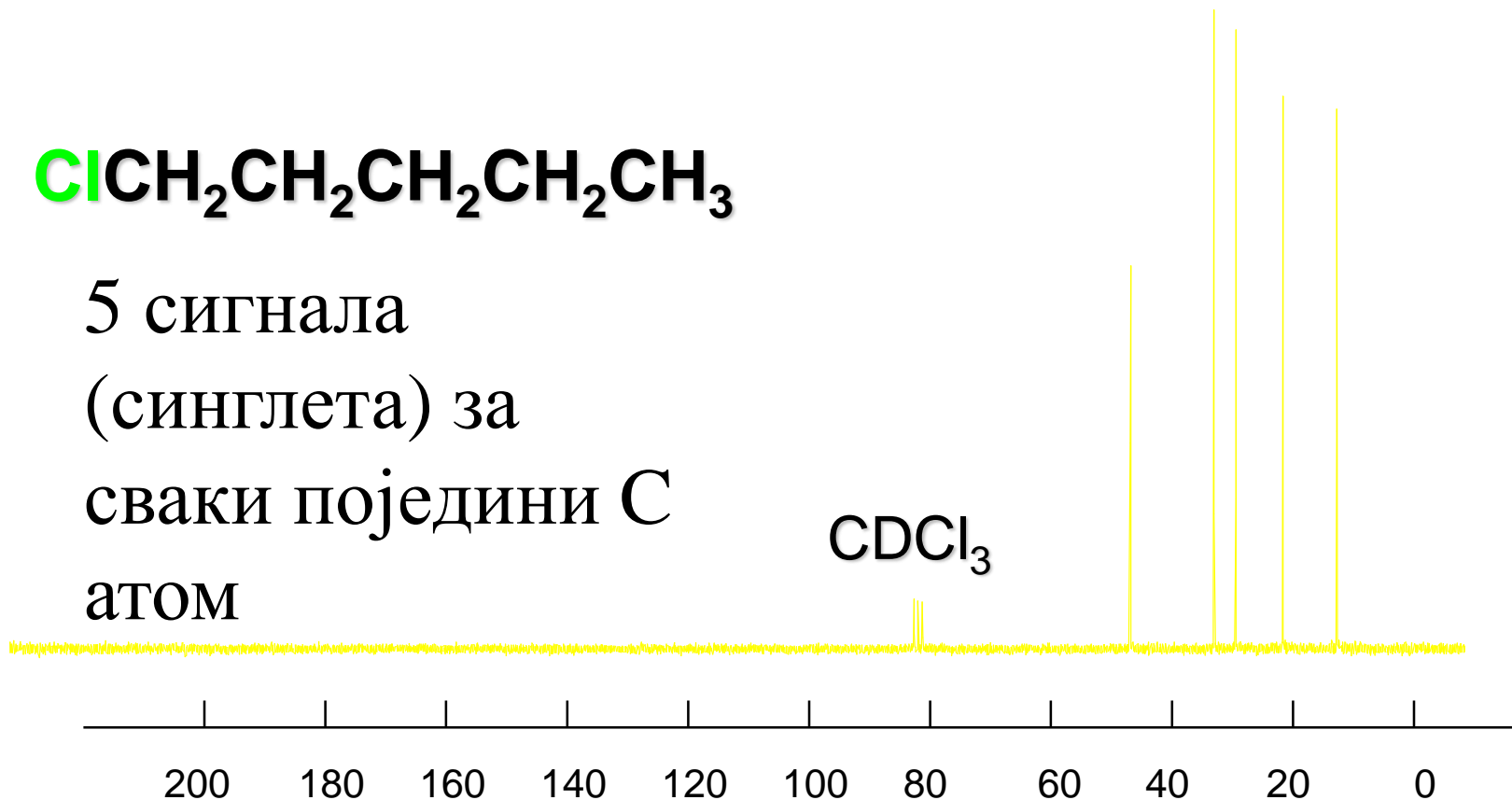
- Основна фреквенција уређаја за распрезање померена је ван протонске спектралне области
- То доводи до делимичног C, H, распрезања у комплетној ^{13}C NMR области

^{13}C

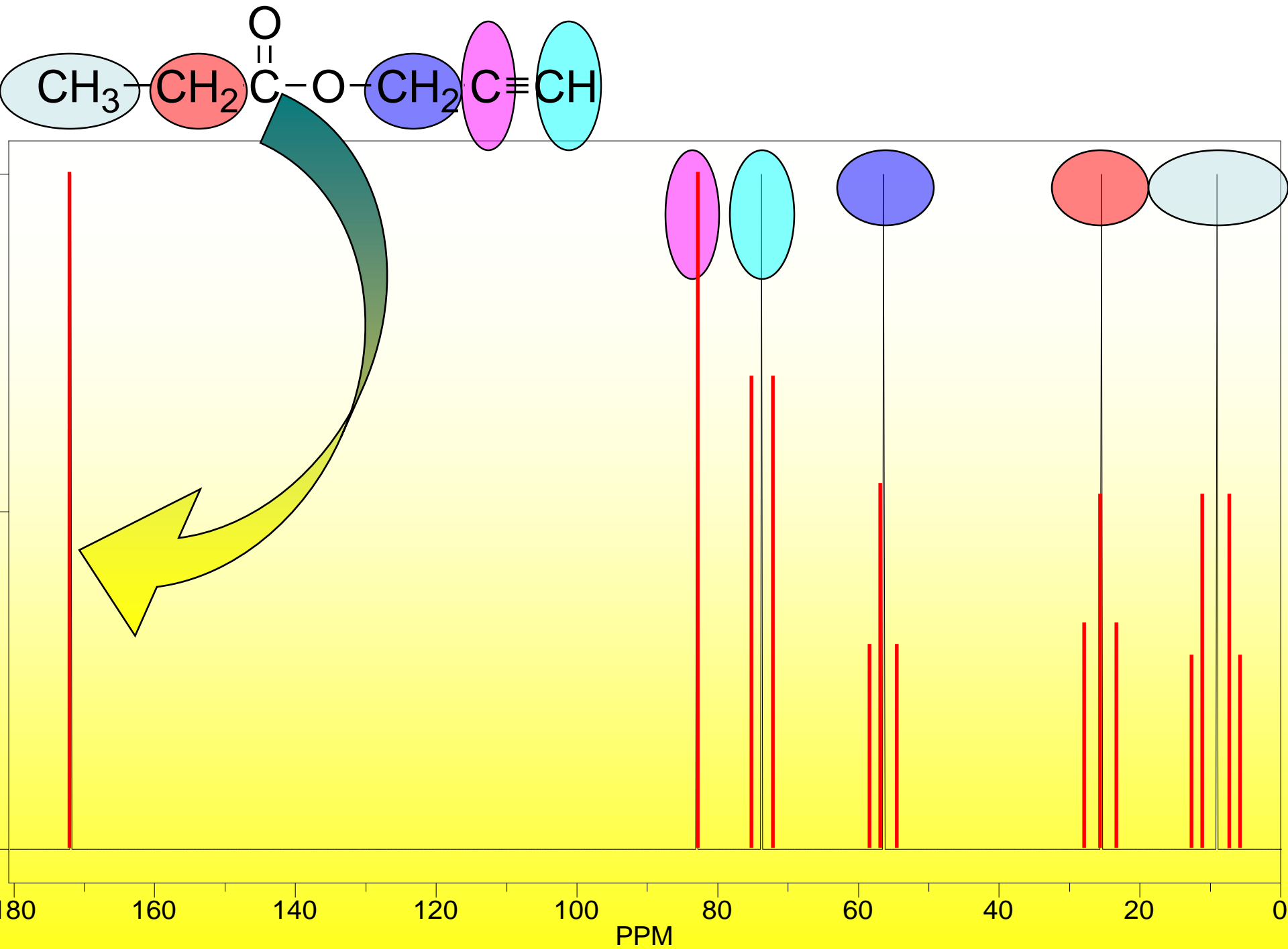


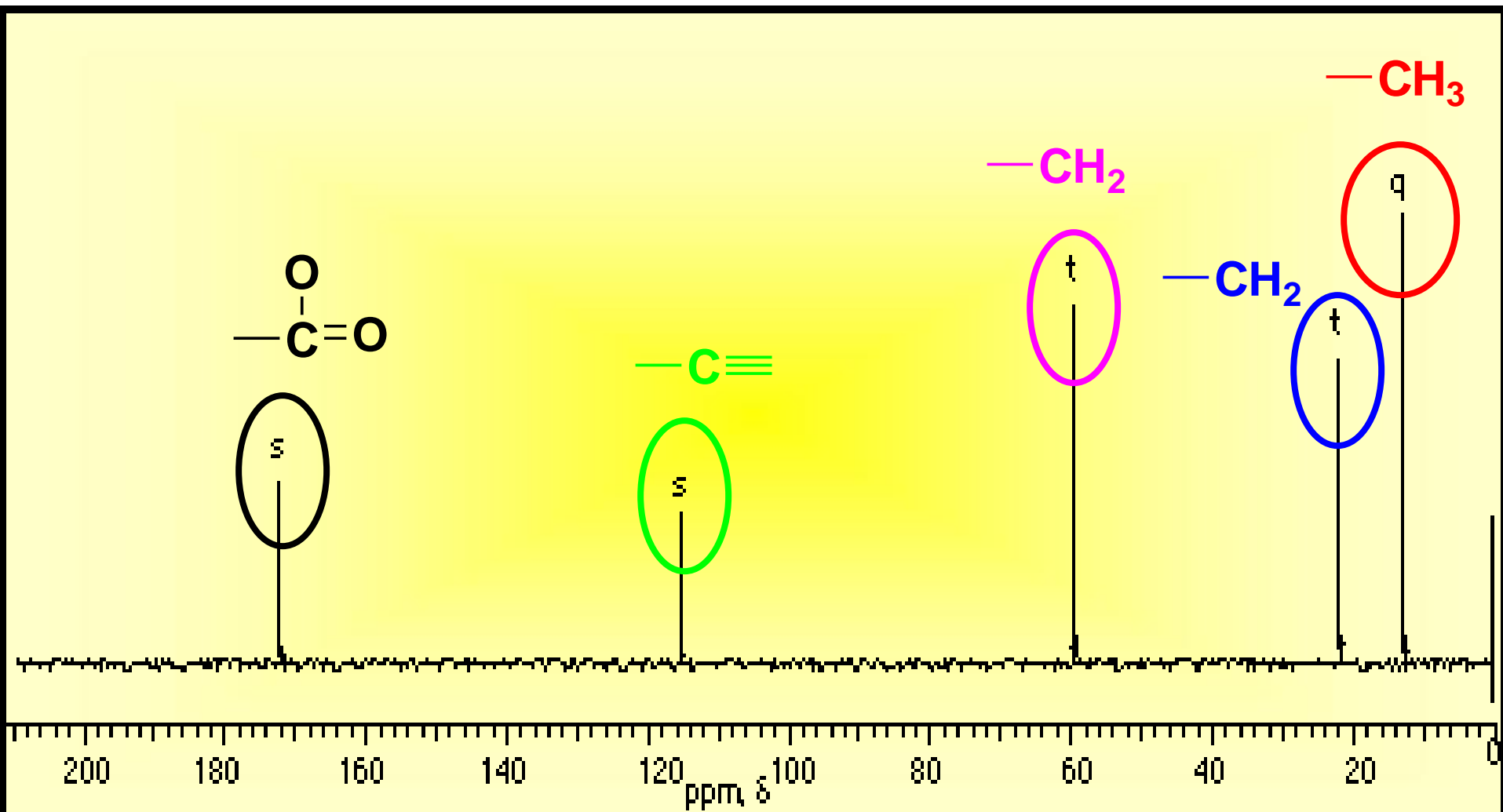
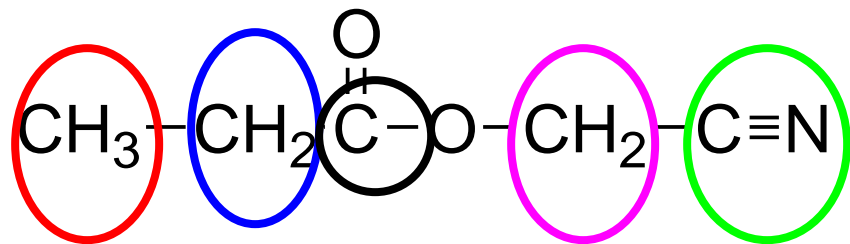
5 сигнала
(синглета) за
сваки поједини C
атом

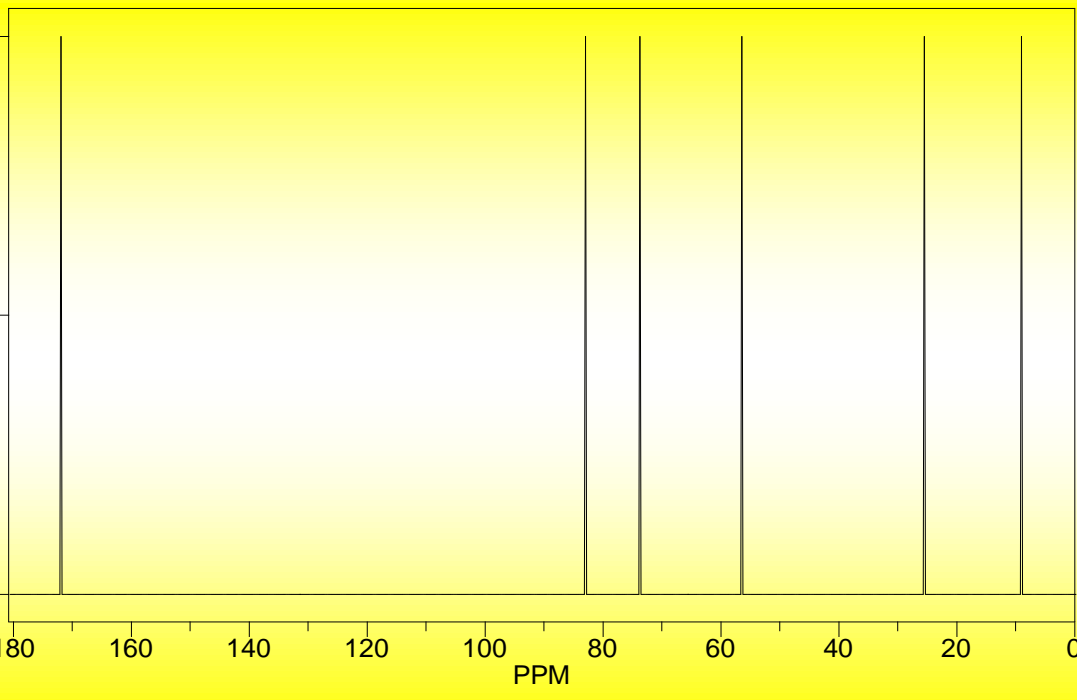
CDCl_3



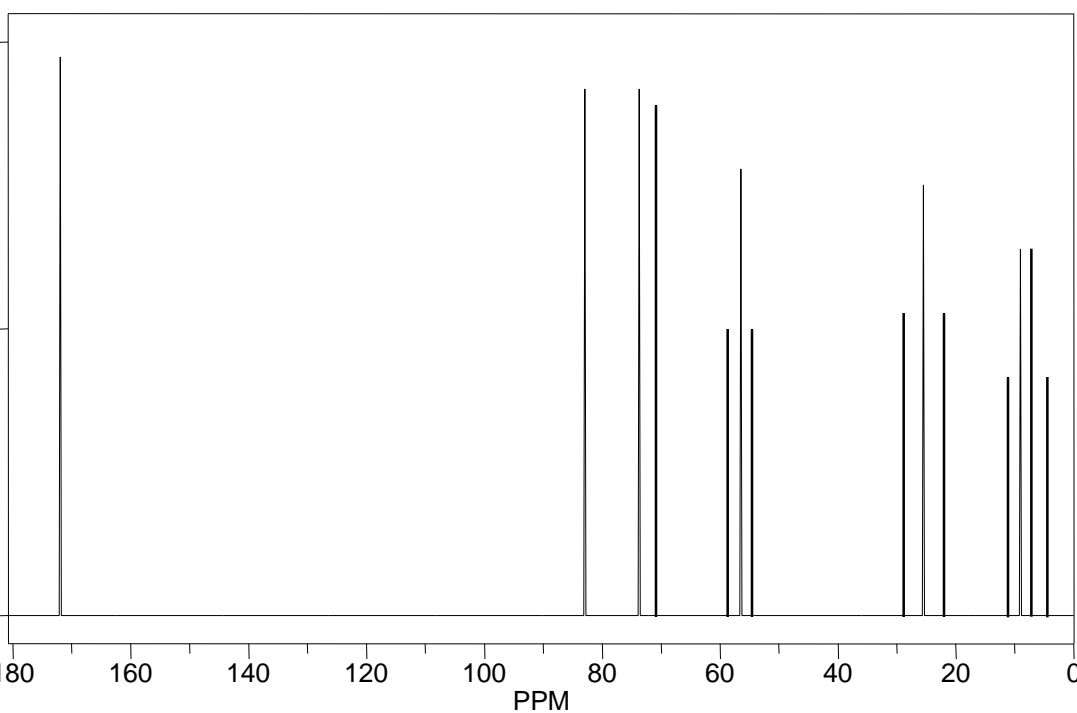
хемијско померање (δ , ppm)



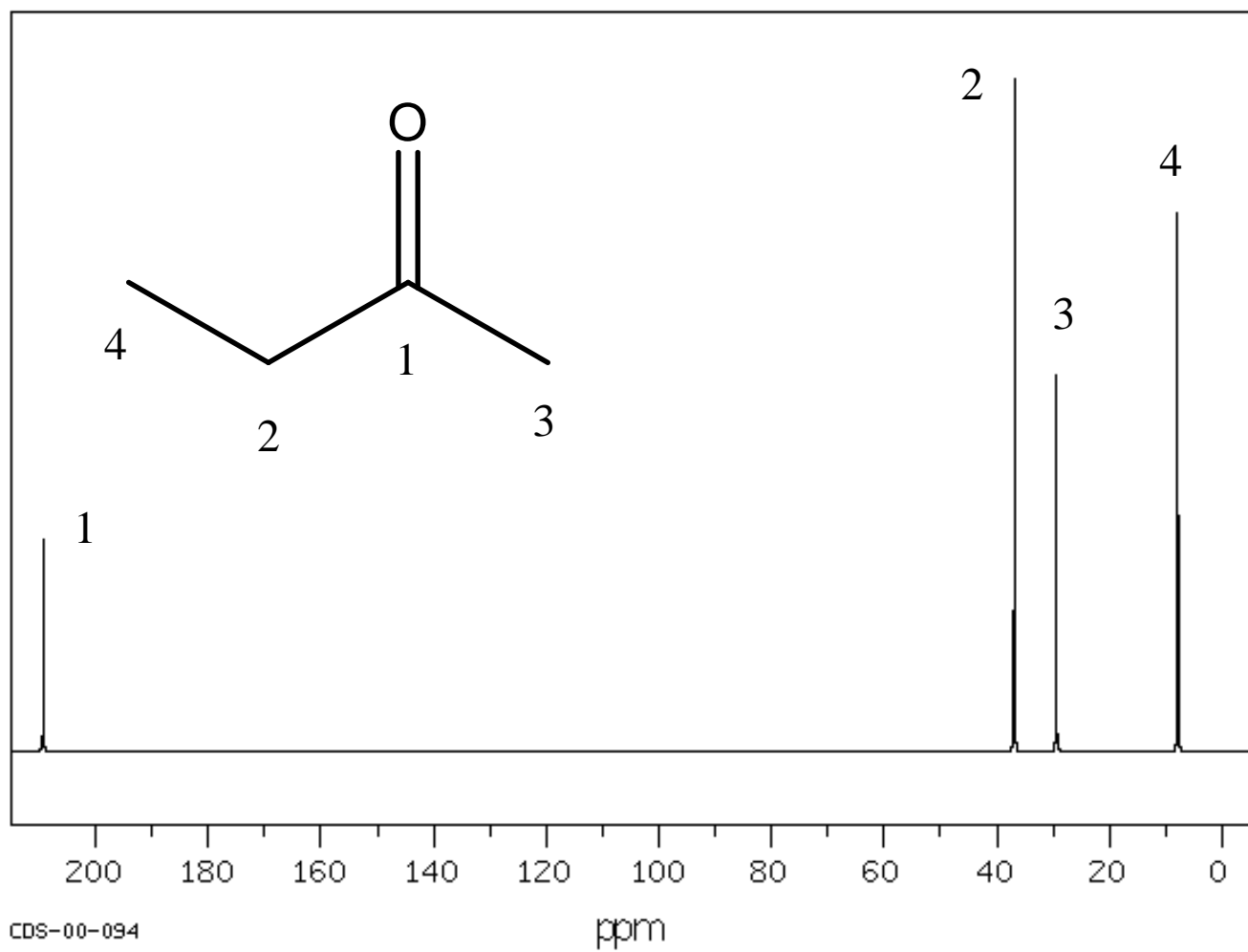




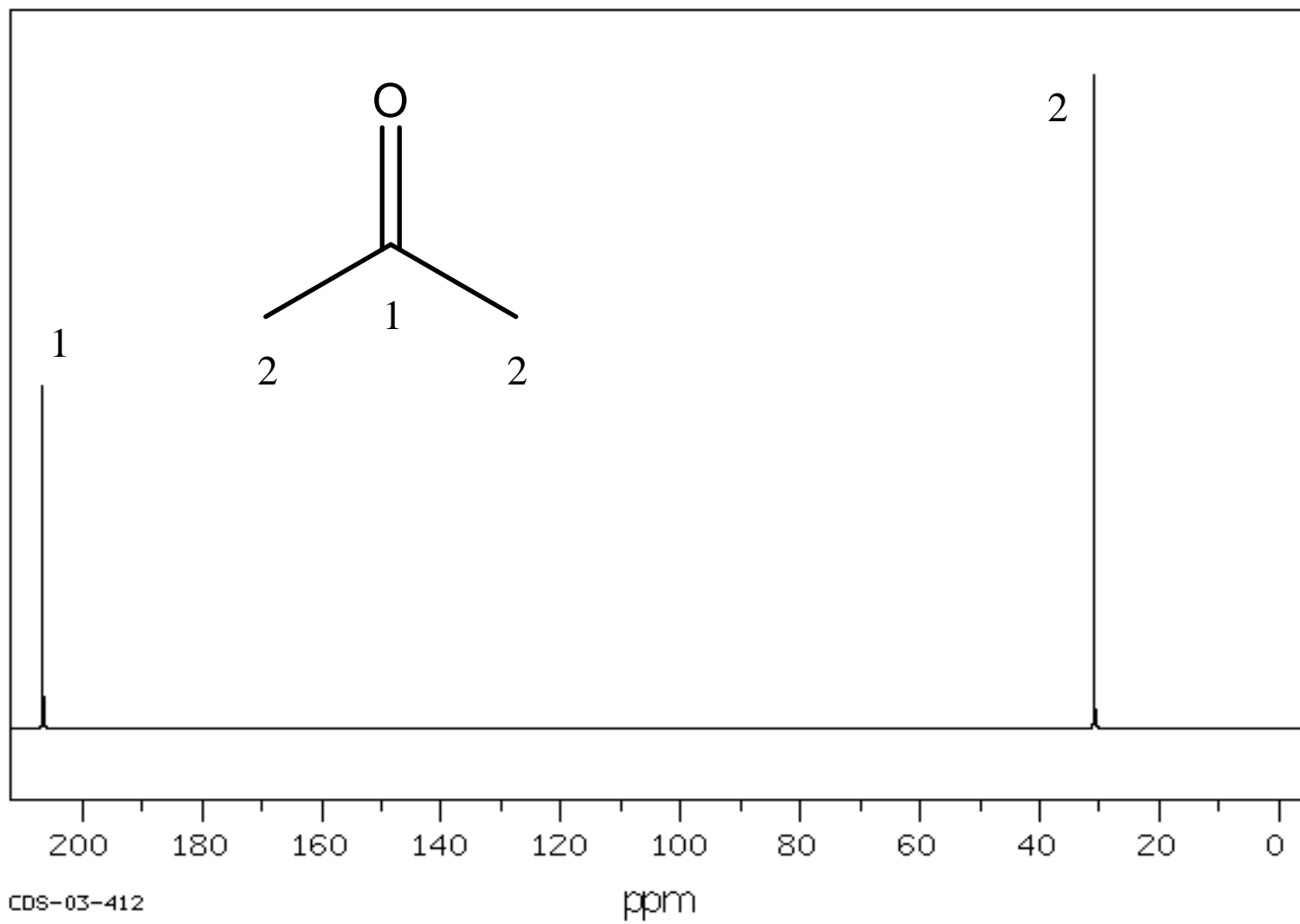
распрегнуты (decoupled)
 ^{13}C NMR спектар



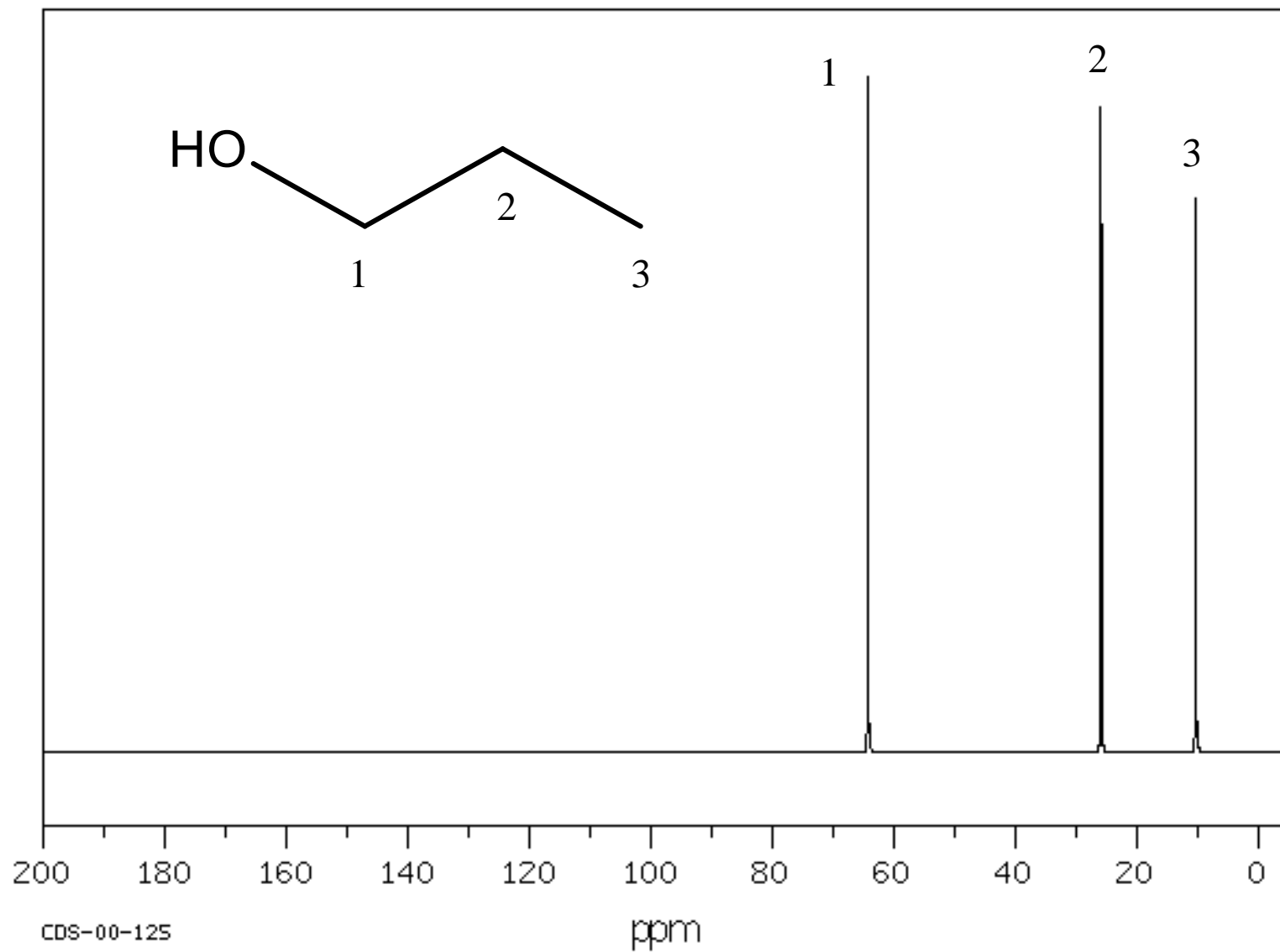
нераспрегнуты (coupled)
 ^{13}C NMR спектар



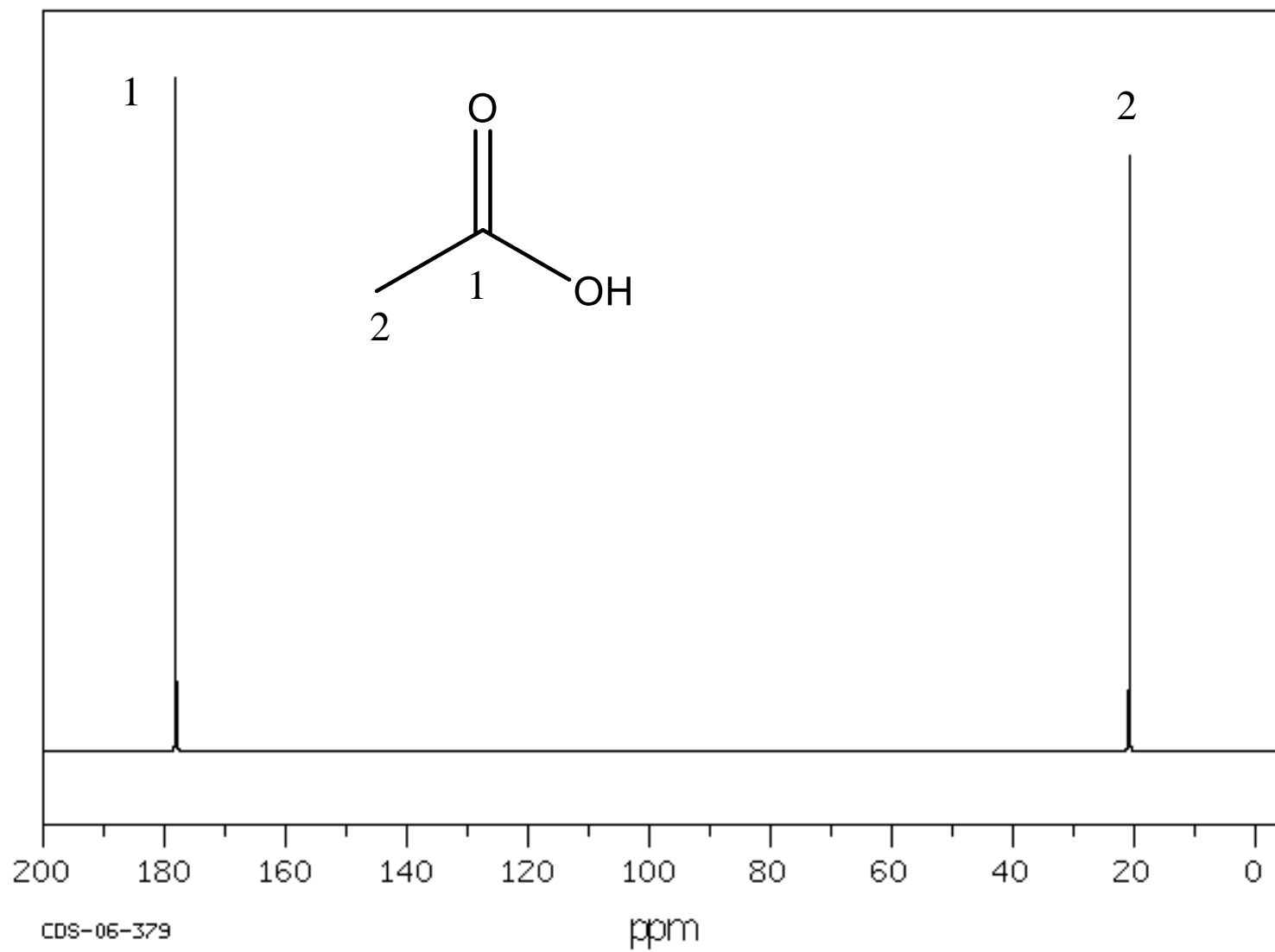
^{13}C NMR спектар 2-бутанона



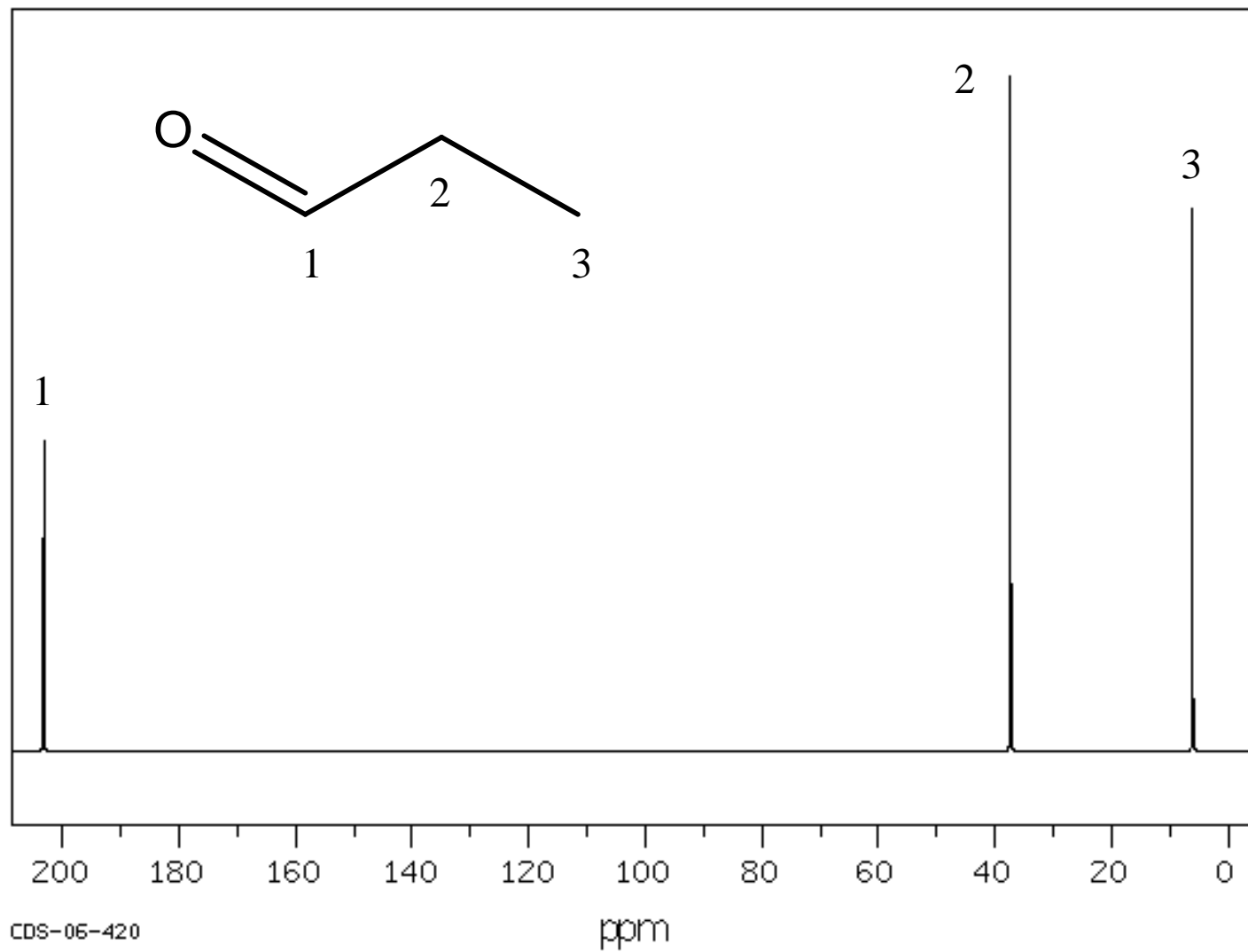
^{13}C NMR спектар ацетона



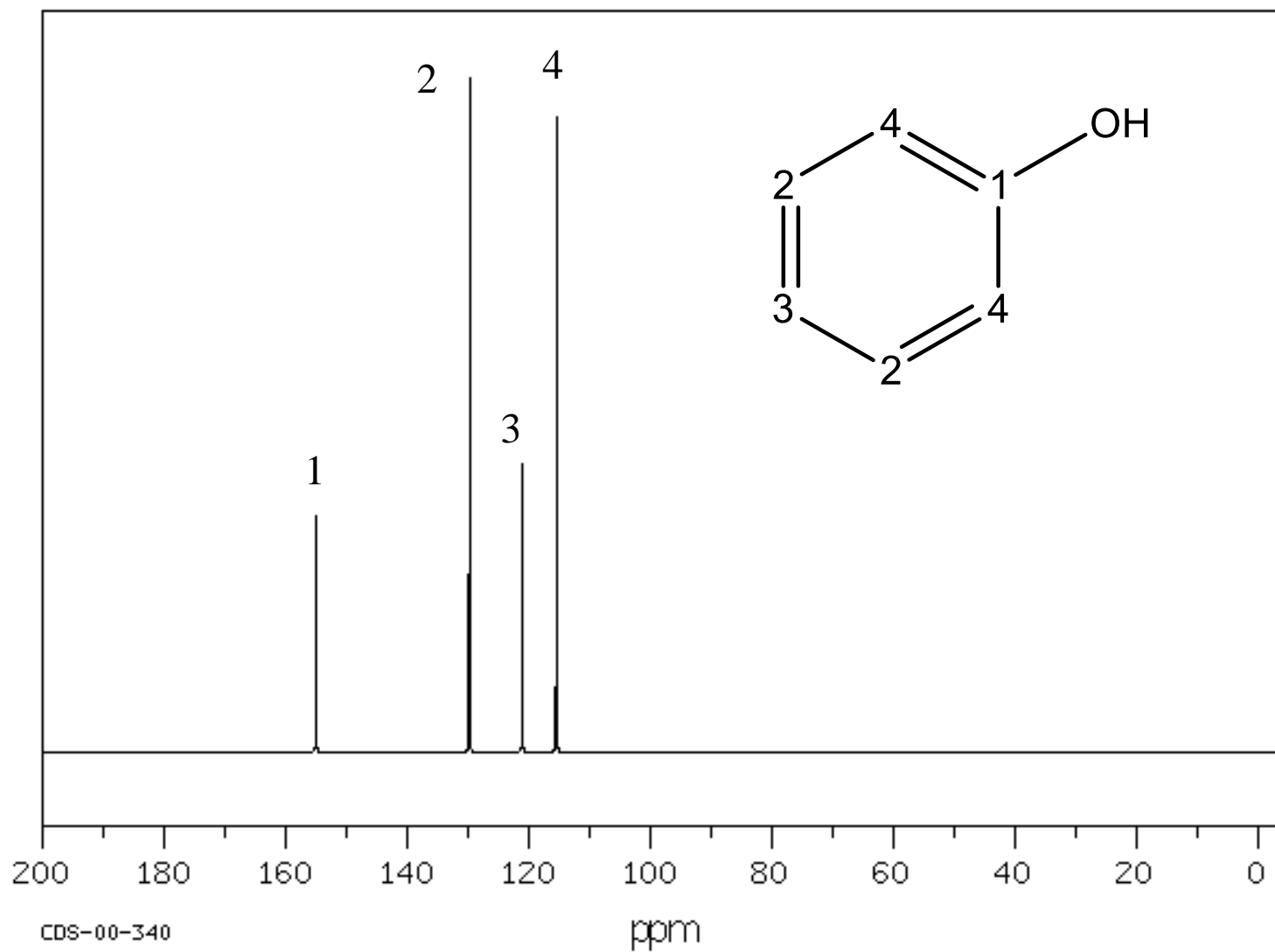
^{13}C NMR спектар 1-пропанола



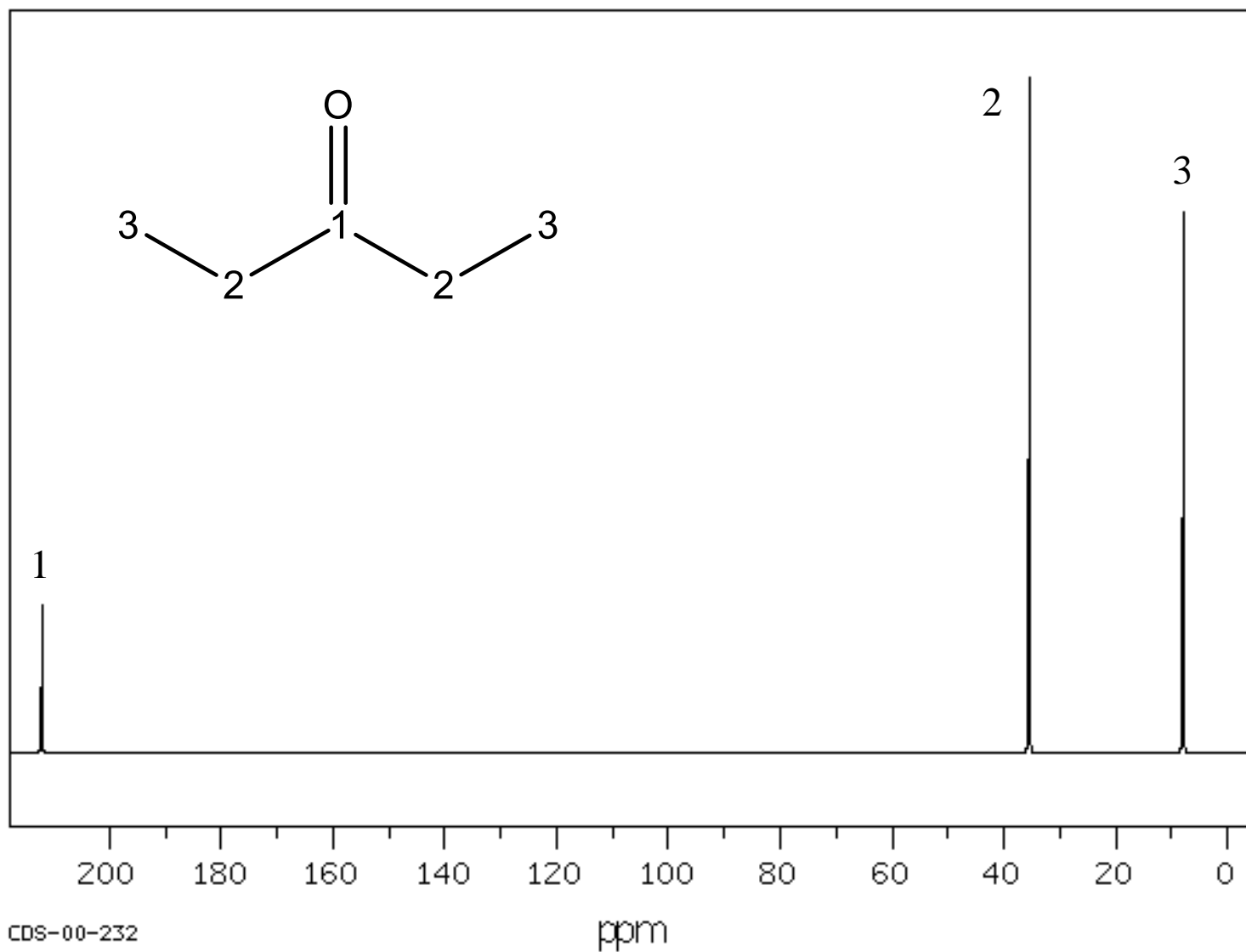
^{13}C NMR спектар сирћетне киселине



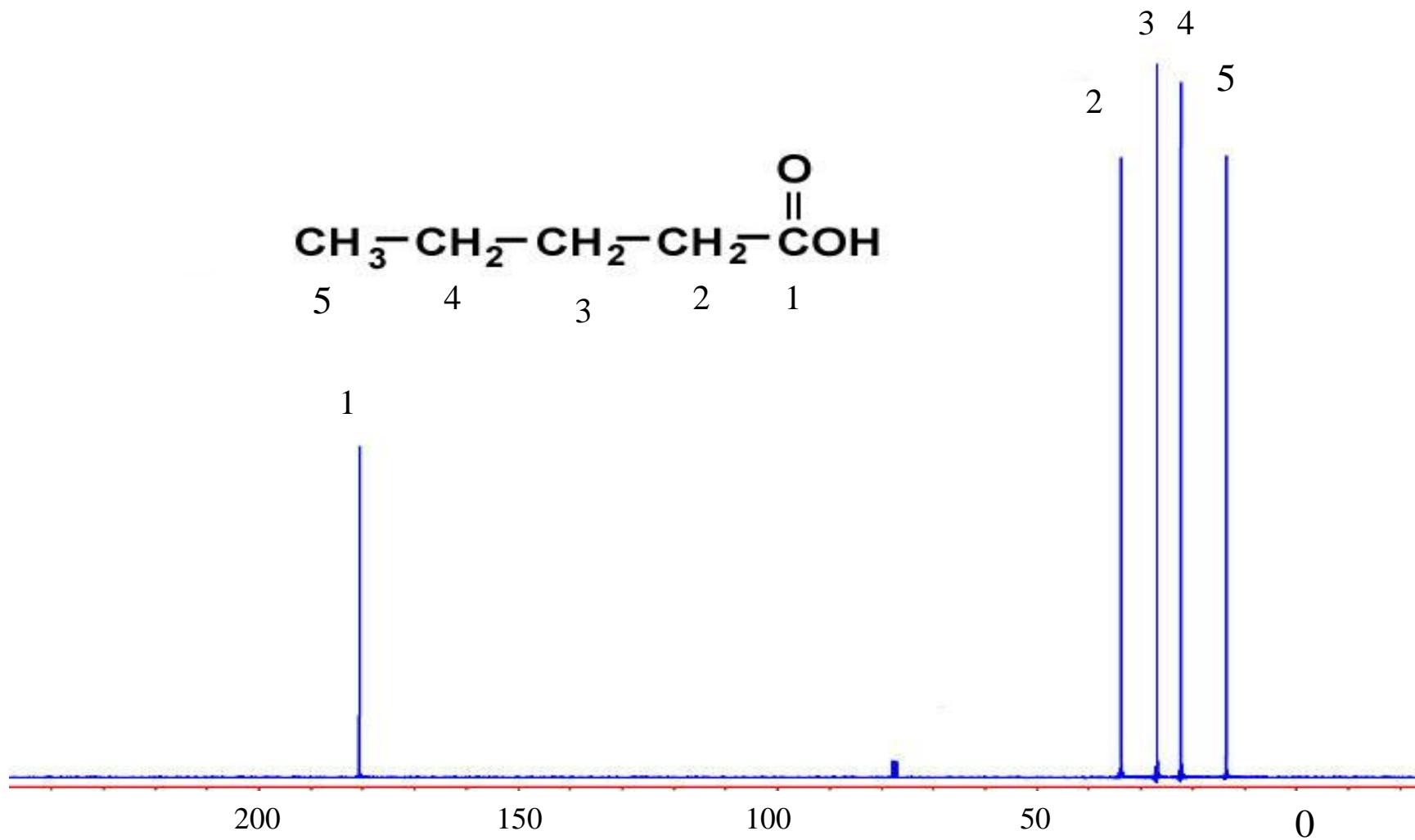
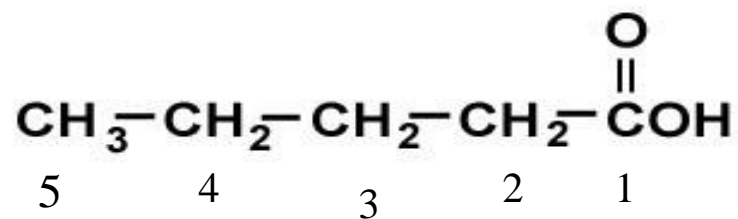
^{13}C NMR спектар пропанала



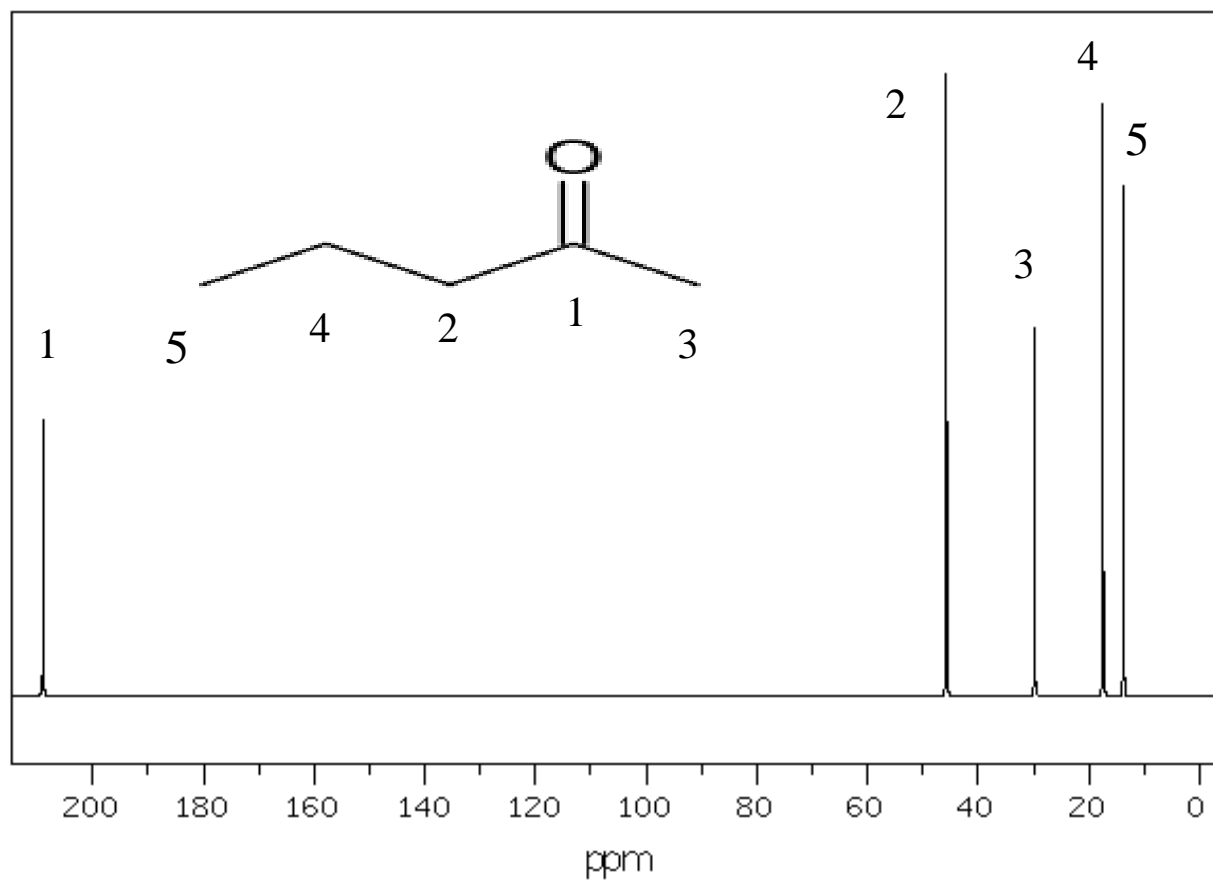
^{13}C NMR спектар фенола



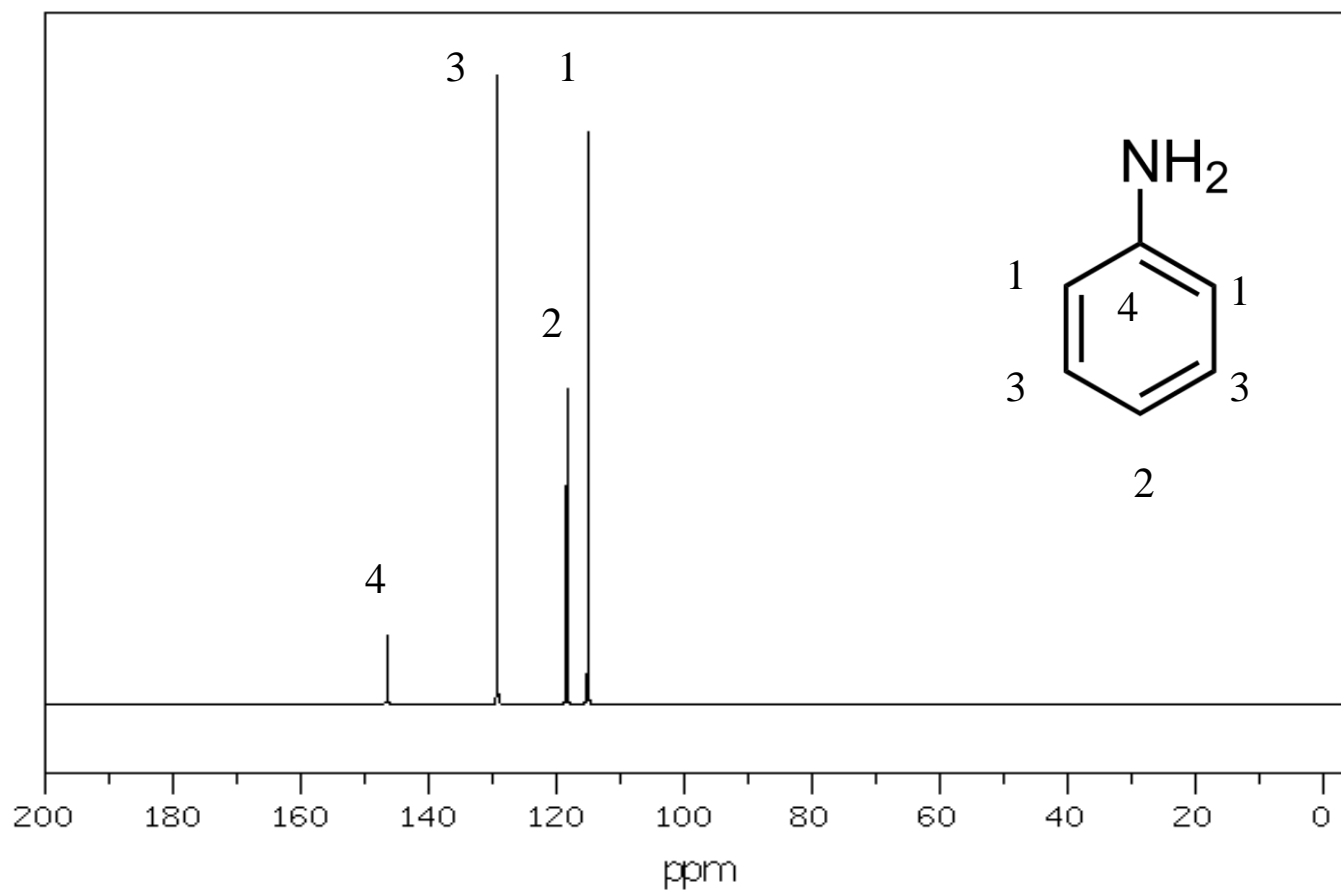
^{13}C NMR спектар диетил-кетона



^{13}C NMR спектар пентанска киселина



^{13}C спектр 2 пентанона.



^{13}C спектр анилина.

ДВОДИМЕНЗИОНАЛНА NMR

(H,H) COSY – повезују се сви скаларно спрегнути протони у молекулу

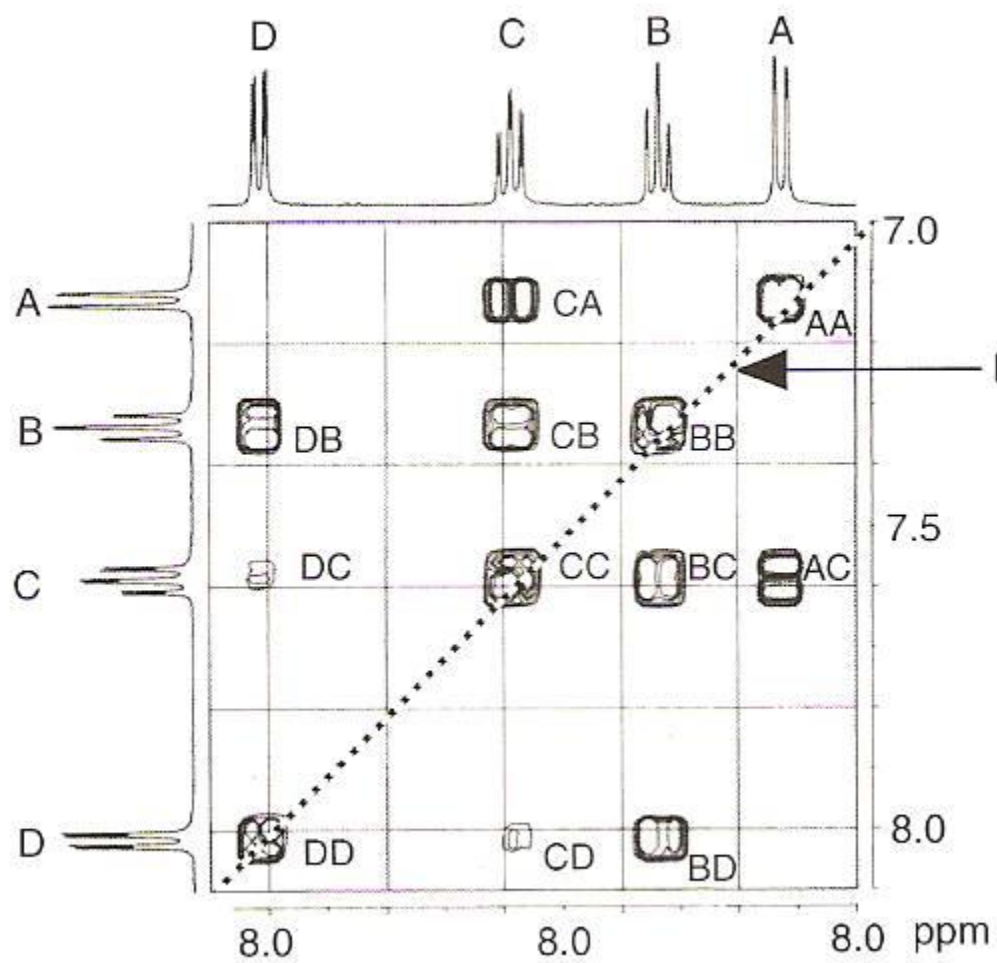
Хетеронуклеарна 2DJ разложена NMR спектроскопија

Хомонуклеарна 2DJ разложена NMR спектроскопија

Хетеронуклеарна корелисана 2D NMR спектроскопија (HETCOR)

Хомонуклеарна H,H-корелисана 2D NMR спектроскопија (H,H-COSY)

Дводимензионална NOE спектроскопија (NOESY)



Diagonal

