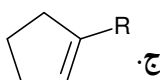
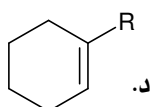


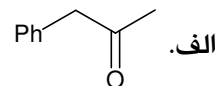
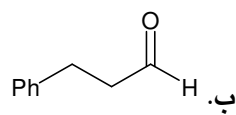
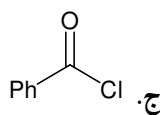
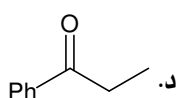


تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

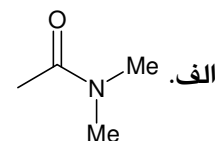
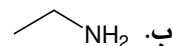
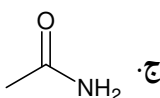
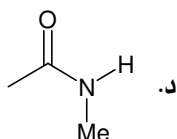
۱. در طیف سنجی مادون قرمز فرکانس جذبی پیوند دوگانه در کدام ترکیب بیشتر است؟



۲. کدام ترکیب یک جذب قوی در طیف سنجی مادون قرمز در  $1688\text{cm}^{-1}$  نشان می‌دهد؟

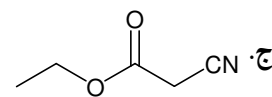
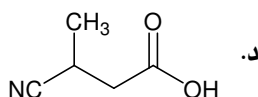
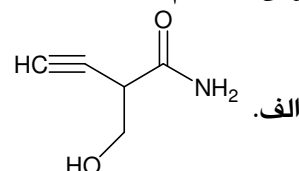
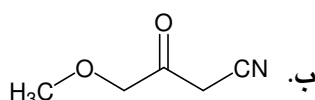


۳. کدام ترکیب سه جذب در نواحی  $1570$ ،  $1670$  و  $3300\text{cm}^{-1}$  را نشان می‌دهد؟

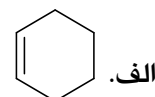
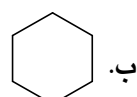
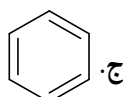


۴. ترکیبی به فرمول عمومی  $\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2$  یک جذب قوی در  $1747\text{cm}^{-1}$  و جذب ضعیف در  $2260\text{cm}^{-1}$  را نشان می‌دهد. ساختار

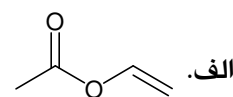
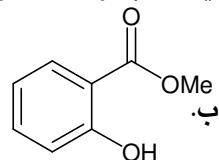
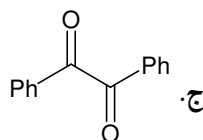
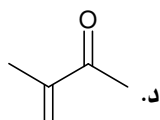
مولکولی آن کدام است؟



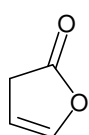
۵. کدامیک از ترکیبات زیر بالای  $3000\text{cm}^{-1}$  در FTIR جذب نشان می‌دهد؟



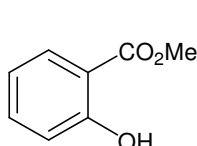
۶. کدامیک از ترکیبات زیر بیشترین جذب ارتعاش کربونیل را دارا می‌باشد؟



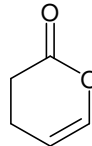
۷. کدام گزینه ترتیب افزایش فرکانس ارتعاشی کربونیل در ترکیبات زیر را درست نشان می دهد؟



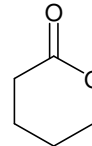
A



B



C



D

الف.  $A > B > C > D$  ب.  $A > C > D > B$  ج.  $A > C > B > D$  د.  $C > A > D > B$

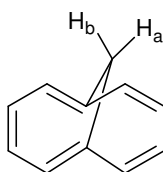
۸. برای تشخیص نوع آمید از طیف IR کدام قسمت از طیف بیشتر مورد توجه قرار می گیرد؟

الف. کششی NH ب. کششی NH ج. کششی C=O د. کششی C-N

۹. اگر فرکانس عمل کننده دستگاه NMR افزایش یابد در این صورت:

- الف. جمعیت حالات فوقانی و زیرین اسپین ها یکسان می شود.  
ب. حساسیت دستگاه افزایش یافته و سیگنال های رزونانس قویتر می شوند.  
ج. کاهش مازاد جمعیت رخ خواهد داد.  
د. اشباع شدگی پیش خواهد آمد.

۱۰. در طیف سنجی  $^1\text{H-NMR}$  برای مولکول زیر کدام عبارت صحیح است؟



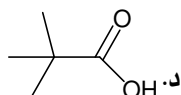
- الف.  $H_a$  در میدان بالاتر نسبت به  $H_b$  ظاهر می شود.  
ب.  $H_b$  در میدان بالاتر نسبت به  $H_a$  ظاهر می شود.  
ج.  $H_a$  و  $H_b$  هر دو در یک میدان برابر ظاهر می شوند.  
د.  $H_a$  و  $H_b$  چون خارج از اثر آنیزوتروپی قرار می گیرند، در میدان های ضعیف تر ظاهر می شوند.

۱۱. ترکیبی به فرمول  $C_5H_{10}O_2$  در طیف  $^1\text{H-NMR}$  دارای پیک های زیر است. ساختار آن کدام است؟

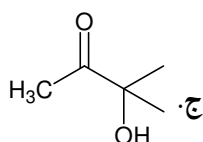
$\delta = 5.0 \text{ ppm}$ , 1H, septet

$\delta = 2.0 \text{ ppm}$ , 3H, S

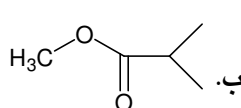
$\delta = 1.2 \text{ ppm}$ , 6H, d



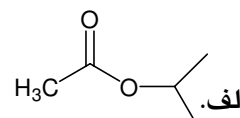
د.



ج.



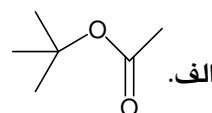
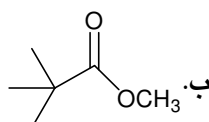
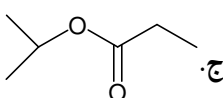
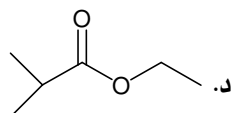
ب.



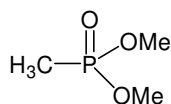
الف.



۱۲. ترکیبی به فرمول عمومی  $C_6H_{12}O_2$  در طیف  $^1H NMR$  دو نوع پیک یکتایی در  $\delta = ۱/۲$  و  $۳/۶$  ppm و چهار نوع کربن در  $^{13}C NMR$  در ناحیه  $\delta = ۱۷۸, ۵۲, ۳۹, ۲۸$  ppm نشان می دهد. ساختار این ترکیب کدام است؟



۱۳. طیف  $^{13}C NMR$  واجفت شده از پروتون ترکیب مقابل کدام گزینه صحیح است؟



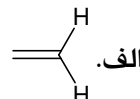
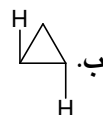
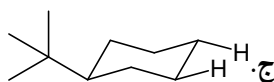
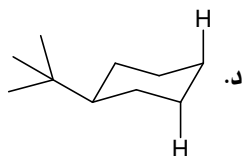
ب. دو نوع کربن یکتایی و یک نوع کربن دوتایی

الف. سه نوع کربن یکتایی

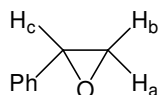
د. سه نوع کربن دوتایی

ج. دو نوع کربن دوتایی

۱۴. ثابت کوپلاژ در پروتون های مشخص شده کدام ترکیب بیشتر است؟



۱۵. ترتیب افزایش ثابت های کوپلاژ در هیدروژن های a, b و c اکسید استایرن کدام است؟



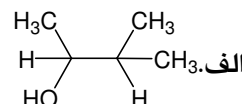
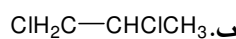
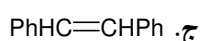
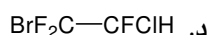
ب.  $J_{ab} > J_{ac} > J_{bc}$

الف.  $J_{ab} > J_{bc} > J_{ac}$

د.  $J_{ac} > J_{ab} > J_{bc}$

ج.  $J_{ac} > J_{bc} > J_{ab}$

۱۶. در کدامیک از ترکیبات زیر گروه های دیاسترئوتوپ مشاهده نمی شود؟



۱۷. در دمای  $۲۵^{\circ}C$  چند نوع پروتون و چند نوع کربن در NMR برای N,N-دی متیل فرمامید مشاهده می شود؟

ب. دو نوع پروتون و سه نوع کربن

الف. سه نوع پروتون و دو نوع کربن

د. سه نوع پروتون و سه نوع کربن

ج. یک نوع پروتون و دو نوع کربن



۱۸. پیک پایه مربوط به بوتیرآلدئید کدام گزینه است؟

- الف. ۷۱ ب. ۲۹ ج. ۴۴ د. ۷۲

۱۹. بوتانوئیک اسید در اثر نوآرایی مک لافرتی چه قطعه ای را ایجاد می کند؟

- الف. ۷۱ ب. ۴۳ ج. ۶۰ د. ۴۵

۲۰. در طیف جرمی استوفنون کدامیک از قطعات زیر ظاهر نمی شود؟

- الف. ۱۲۰ ب. ۱۰۵ ج. ۷۷ د. ۱۵

۲۱. قطعه یونی  $m/e = 43$  پیک پایه در طیف جرمی کدامیک از ترکیبات زیر مشاهده می شود؟

- الف.  $CH_3CH_2NH_2$  ب.  ج.  د. 

۲۲. کدام عبارت صحیح بیان شده است؟

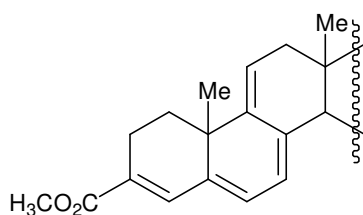
الف. تغییر مکان باثوکرومی یعنی تغییر مکان به فرکانس کمتر یا طول موج بیشتر.

ب. اکسو کروم ها عبارتند از اسیدها آروماتیکها

ج. تغییر مکان هیپوکرومی یعنی تغییر مکان به فرکانس کمتر یا طول موج بیشتر

د. هیپوکرومی یعنی افزایش شدت جذب

۲۳. در بررسی  $\lambda_{Max}$  مولکول مقابل:



الف. سه پیوند دوگانه اگزوسیکی و سه پیوند دوگانه اضافی وجود دارد

ب. یک گروه قطبی، چهار استخلاف آلکیل یا باقیمانده حلقه مشاهده می شود.

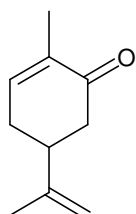
ج. دو پیوند دوگانه اضافی و چهار پیوند اگزوسیکی و سه استخلاف آلکیل وجود دارد.

د. پنج استخلاف آلکیل، سه پیوند دوگانه اگزوسیکی و دو پیوند دوگانه اضافی وجود دارد.

۲۴. طول موج نوار ثانویه جذبی در طیف UV کدام ترکیب بیشتر است؟

- الف.  ب.  ج.  د. 

۲۵. در طیف سنجی  $^{13}\text{CNMR}$  واجفت شده از پروتون ترکیب مقابل چند قله برای کربن ها ظاهر می شود؟



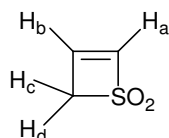
د. ۱۰

ج. ۹

ب. ۸

الف. ۷

۲۶. در طیف  $^1\text{HNMR}$  ترکیب مقابل کدام هیدروژن در میدان ضعیف تر ظاهر می گردد؟



د.  $\text{H}_d$

ج.  $\text{H}_c$

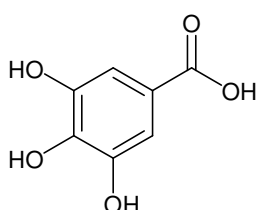
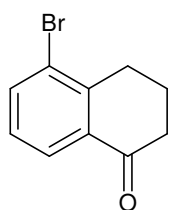
ب.  $\text{H}_b$

الف.  $\text{H}_a$

### سوالات تشریحی

(هر سوال ۱/۲۵ نمره)

۱.  $\lambda_{\text{Max}}$  ترکیبات زیر را با استفاده از اطلاعات داده شده بدست آورید.



ب.  $\lambda_{\text{Max}} = 246 \text{ nm}$

الف.  $\lambda_{\text{Max}} = 230 \text{ nm}$

۳ = باقیمانده اورتو و متا

۱۰ = باقیمانده پارا

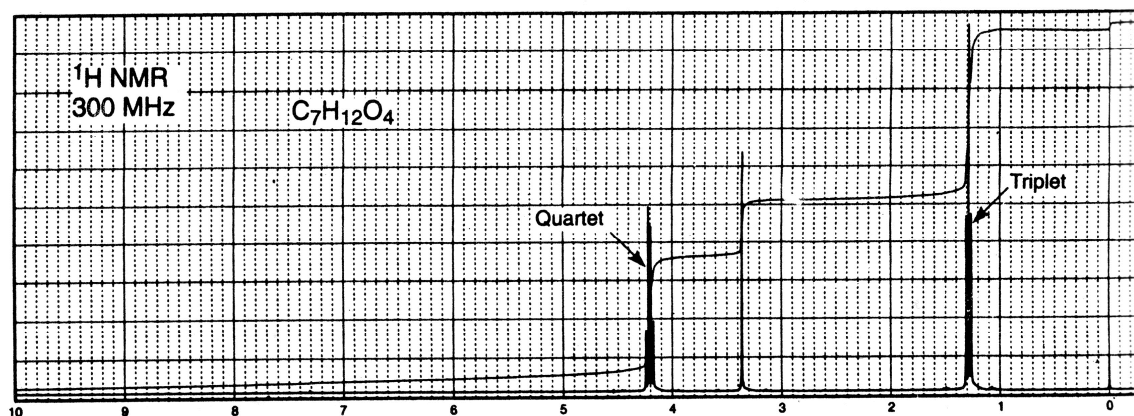
$\text{OH}$  m, o = ۷

$\text{OH}$  P = ۲۵

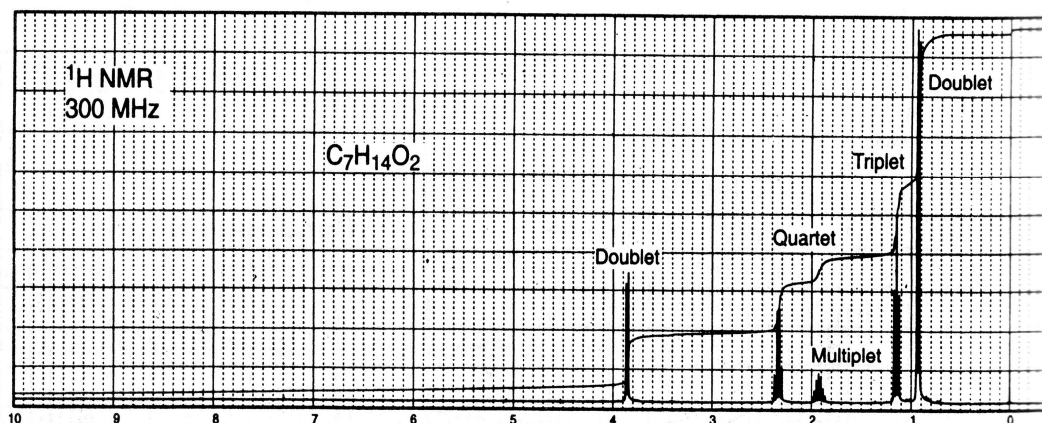
$\text{Br}$  m, o = ۲

$\text{Br}$  p = ۱۵

۲. ترکیبی به فرمول  $C_7H_{12}O_4$  جذبی قوی در  $1734\text{ cm}^{-1}$  را نشان می دهد. با توجه به طیف  $^1\text{H NMR}$  ساختمان آن را مشخص کنید.



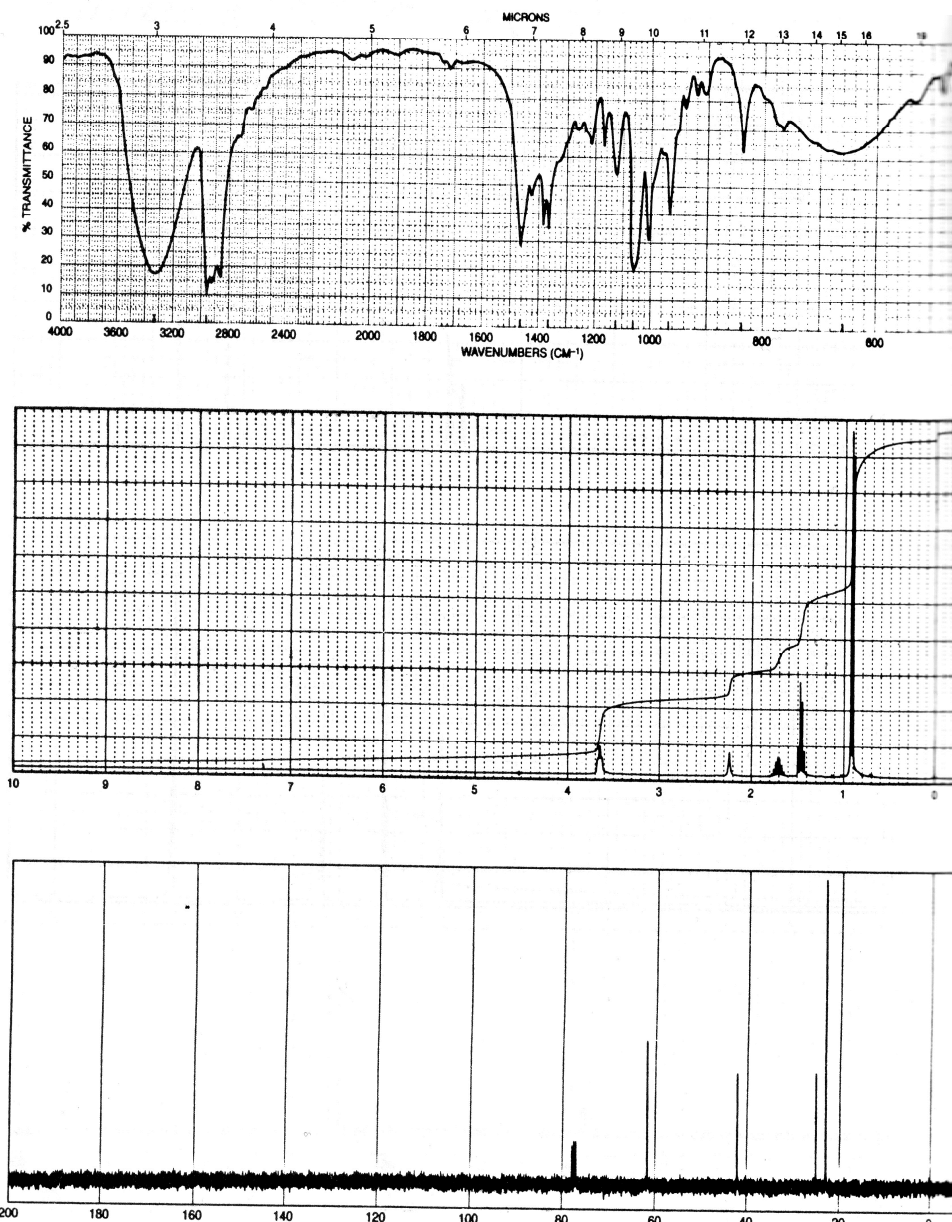
۳. با توجه به طیف  $^1\text{H NMR}$  استر  $C_7H_{14}O_2$ ، ساختمان آن را مشخص کنید.





۴. ساختار گسترده ترکیبی به فرمول بسته  $C_5H_{12}O$  با توجه به طیف های زیر چیست؟

$^1H$  NMR:  $\delta = (0.9, d), (1.4, m), (1.7, m), (2.2, br), (3.6, t)$



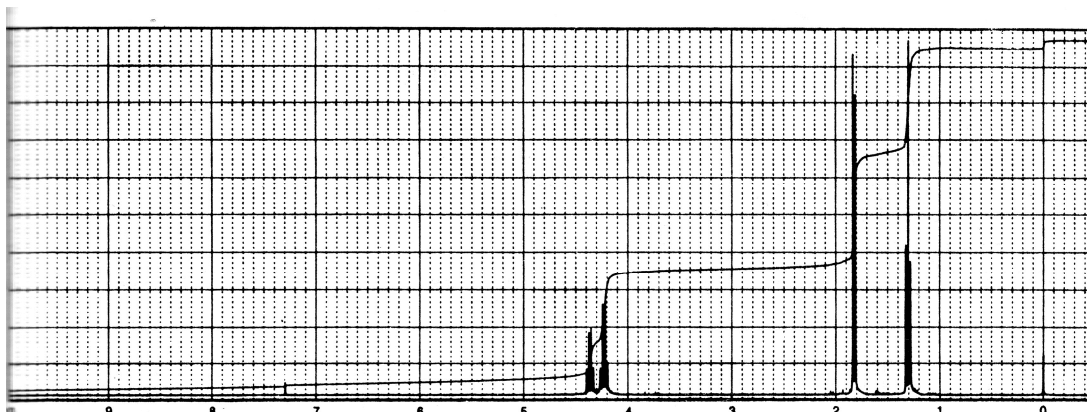


۵. ساختار گسترده دو ایزومر به فرمول بسته  $C_5H_9BrO_2$  با توجه به طیف های زیر چیست؟

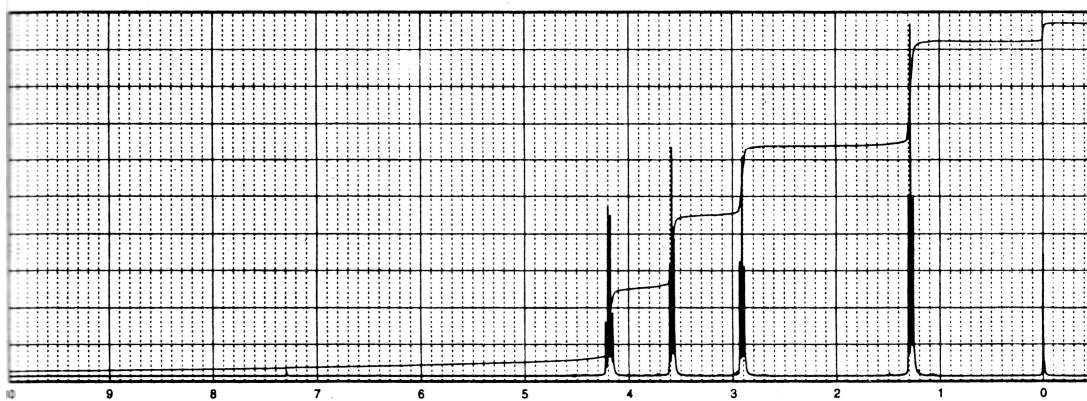
A)  $^1H$  NMR:  $\delta = (4.4, q), (4.2, q), (1.8, d), (1.3, t)$

B)  $^1H$  NMR:  $\delta = (4.2, q), (3.6, t), (2.9, t), (1.3, t)$

A)



B)





۶. ساختار گسترده ترکیبی به فرمول بسته  $C_9H_{12}O_3S$  با توجه به طیف های زیر چیست؟

$^1H\ NMR: \delta = (1.3, t), (2.4, s), (4.1, q), (7.3, d), (7.8, d)$

