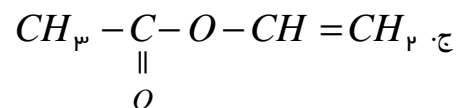
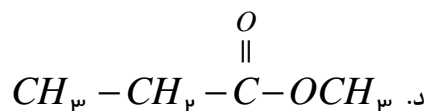
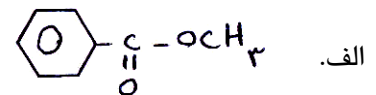
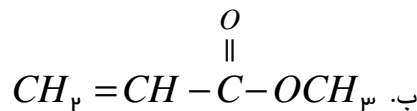


* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. در اثر جذب انرژی اشعه ماوراء بنفش و مرئی توسط مولکول چه نوع انتقالی صورت می گیرد؟
 الف. شکستن اتصال
 ب. انتقال الکترون
 ج. حرکت ارتعاشی
 د. حرکت یا انتقال چرخشی
۲. با توجه به اطلاعات زیر کدام گزینه عدد موجی محاسبه شده را برای پیوند $C - D$ بر حسب cm^{-1} به طور صحیح نشان می دهد؟

$$K = 5 \times 10^5 \frac{dyne}{cm}, \quad M_C = 12, \quad M_D = 2, \quad \bar{\nu} = 412 \sqrt{\frac{K}{M}}$$

- الف. ۲۲۰۶
 ب. ۳۰۰۰
 ج. ۱۶۸۲
 د. ۱۳۴۰
۳. طیف $C - H$ ۳ اجفت شده با پروتون برای گروه CHD_3 - چند خط طیفی خواهد بود؟
 الف. ۴ خط طیفی
 ب. ۵ خط طیفی
 ج. ۷ خط طیفی
 د. ۱۰ خط طیفی
۴. فرکانس جذبی گروه کربونیل در کدام ترکیب بیشترین است؟



۵. تشخیص سریع آمیدهای ساده از $N -$ استخلاقی در طیف IR می تواند از:

الف. جذب $N - H$ در آمید ساده به صورت دو نوار

ب. از تفاوت در موقعیت جذب $C = O$ آنها

ج. از موقعیت جذب $C - N$

د. از بررسی ناحیه 1000 cm^{-1} به پایین انجام شود.

۶. در طیف IR در مورد آلکن ها:

الف. پیک های عموماً قوی در ناحیه $1650 - 1000 \text{ cm}^{-1}$ می دهد.

ب. تشخیص cis , $trans$ بودن امکان پذیر است.

ج. به کارگیری ارتعاشات خارج صفحه ای برای اثبات ساختمان تک استخلاقی بسیار مطمئن است.

د. همه موارد فوق

۷. کدامیک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف. اگر یک ارتعاش اصلی با یک جذب اورتون یا ترکیبی ادغام گردد، ارتعاش حاصل را اورتون می‌گویند.
 ب. ارتعاشات خمشی همواره در فرکانس‌های بالاتری نسبت به ارتعاشات کششی ظاهر می‌شوند.
 ج. ارتعاشات نامتقارن همواره در فرکانس بالاتری نسبت به ارتعاش کششی متقارن ظاهر می‌شوند.
 د. مزدوج شدن یک پیوند دوگانه با پیوند دوگانه $C = C$ دیگر خصلت پیوند دوگانه را بیشتر کرده و فرکانس جذب در IR را افزایش می‌دهد.

۸. انتقال انرژی تابش ورودی به هسته در پدیده رزونانس مغناطیسی هسته در چه صورت انجام می‌شود؟

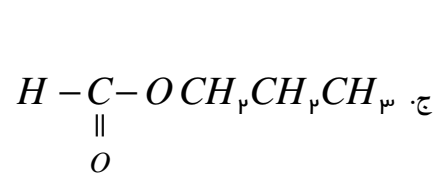
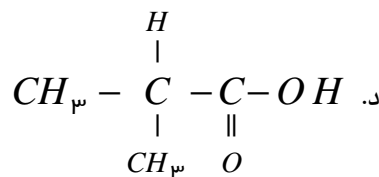
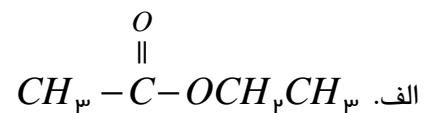
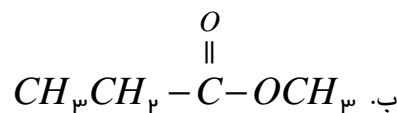
- الف. برابری فرکانس میدان الکتریکی تابش با فرکانس میدان مغناطیسی دستگاه
 ب. برابری فرکانس میدان الکتریکی تابش با فرکانس میدان الکتریکی حاصل از اسپین هسته
 ج. برابری فرکانس میدان الکتریکی تابش با فرکانس میدان مغناطیسی حاصل از اسپین هسته
 د. گزینه الف و ج

۹. تغییر مکان شیمیایی پروتونی که دارای رزونانس 128 Hz از TMS در دستگاه 60 MHz است بر حسب $ppm (\delta)$ کدام گزینه صحیح است؟

- الف. $3/13$ ب. $2/13$ ج. $1/01$ د. $4/01$

۱۰. ترکیب یک استر با فرمول $C_6H_8O_2$ است. ساختمان آن با توجه داده‌های زیر کدام است؟

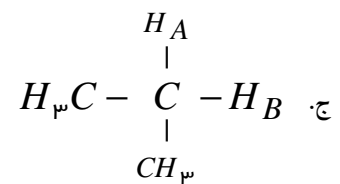
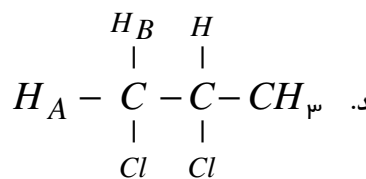
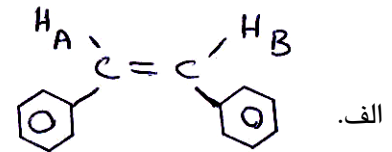
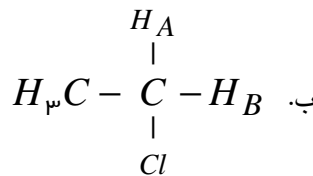
$$\delta = 1,2 \text{ (triplet)}, \quad \delta = 4,2 \text{ (quartet)}, \quad \delta = 2,0 \text{ (singlet)}$$



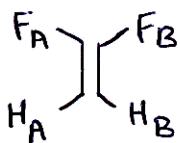
۱۱. ثابت کوپلاژ در پروتون‌های مشخص شده در کدام ترکیب بیشتر است؟



۱۲. پروتون‌های A , B در کدام ترکیب به عنوان هیدروژن‌های دیاستروتوپی نامیده می‌شوند؟



۱۳. کدام عبارت در مورد ترکیب مقابل صحیح است؟



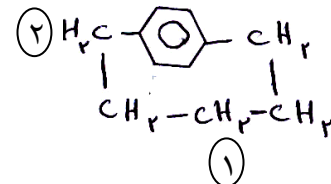
الف. پروتون‌های A , B معادل شیمیایی و مغناطیسی هستند.

ب. پروتون‌های A , B از نظر شیمیایی و مغناطیسی معادل نیستند.

ج. پروتون‌های A , B از نظر شیمیایی معادل ولی از نظر مغناطیسی معادل نیستند.

د. پروتون‌های A , B از نظر مغناطیسی معادل و از نظر شیمیایی معادل نیستند.

۱۴. در مولکول $HNMR$ کدام عبارت زیر صحیح است؟



الف. هیدروژن‌های $-CH_2-$ شماره ۱ در میدان بالاتری نسبت به $-CH_2-$ شماره ۲ ظاهر می‌شوند.

ب. هیدروژن‌های $-CH_2-$ شماره ۱ در میدان پایین‌تری نسبت به $-CH_2-$ شماره ۲ ظاهر می‌شود.

ج. هیدروژن‌های دو گروه متیلن ۱ و ۲ در میدان نابرابر ظاهر می‌شوند.

د. ۱ و ۳ هر دو صحیح هستند.

۱۵. در طیف سنجی $^{13}C NMR$ طیف واجفت شده از پروتون سیکلو هگزانونل چند طیف برای کربن‌ها ظاهر می‌شود؟

د. ۳

ج. ۵

ب. ۶

الف. ۴

۱۶. کرمفور چیست؟

الف. استخلاف‌هایی که شدت جذب را افزایش می‌دهند.

ب. تغییر مکان به فرکانس بالاتر یا طول موج کوتاه‌تر را می‌گویند.

ج. گروهی از اتم‌ها که سبب انرژی انتقال و طول موج پرتو جذب شده می‌شوند.

د. گروهی که سبب تغییر مکان قرمز یا فرکانس پایین در طیف‌سنجی UV می‌گردد.

۱۷. شدت جذب در $I.R$:

الف. بستگی به قدرت اتصال دارد.

ب. بستگی به عدم تقارن الکترونی یک گروه دارد.

ج. بستگی به اندازه طول موج دارد.

د. به همه موارد فوق بستگی دارد.

۱۸. کدام عبارت زیر صحیح است؟ (در طیف‌سنجی $U.V$)

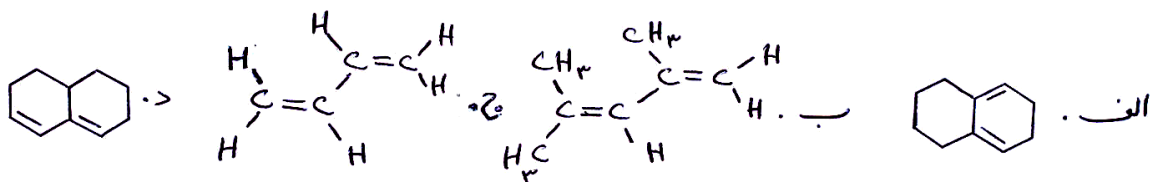
الف. انتقالات از نوع $n \rightarrow \pi^*$ توسط حلال‌های قطبی به طول موج‌های کوتاه‌تر منتقل می‌شوند.

ب. انتقالات از نوع $\pi \rightarrow \pi^*$ توسط حلال‌های قطبی به طول موج‌های کوتاه‌تری منتقل می‌شوند.

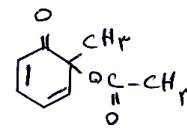
ج. حلال‌های مناسب حلال‌هایی هستند که در ناحیه $U.V$ جذب داشته باشند.

د. سلول نمونه باید از ماده‌ای ساخته شده باشد که نور ناحیه $U.V$ را فقط جذب نماید.

۱۹. λ_{\max} کدام ترکیب در طیف‌سنجی $U.V$ بیشتر است؟



۲۰. λ_{max} ترکیب با توجه به اطلاعات داده شده کدام است؟



انون حلقوی شش عضوی ۲۱۵ λ_r

$\lambda_r = 30$ پیوند دوگانه اضافی

$\lambda_r = 39$ دی ان هموسیگی

$\lambda_r = 18$ باقیمانده حلقه

الف. ۲۴۹

۲۵۱. ب

३५५ . ७

ج. ۳۰.۲

۲۱. نوآرایی مک لافرتی در مولکول بوتیل بنزن در طیف‌سنجی جرمی منجر به تشکیل پیک با $\frac{m}{z} = ?$ می‌گردد؟

$$\frac{m}{Z} = 78 \text{ الف.}$$
$$\frac{m}{Z} = 57 \text{ ب.}$$
$$\frac{m}{Z} = 92.7$$
$$\frac{m}{Z} = 1.34 \text{ .}$$

۲۲. قدرت تفکیک دستگاهی که قادر باشد دو قله با جرم‌های $۵۰/۰۰۵$ ، $۵۰/۰۵$ را از هم تشخیص دهد برابر چند است؟

الف. ٥٠٥

ب. ۱۰۱۱۱

ج. ۱۰۱۱/۱

د. ۵۰۰۵

۲۳. هرگاه یک عنصر تقارن (صفحه یا محور) از مولکول‌هایی که پیوند دوگانه دارند عبور کند، طیف $HNMR$ آنها دارای کدام مشخصه زیر است؟

الف. شکاف سیس و ترانس مشاهده می شود.

ب. شکاف سیس و ترانس مشاهده نمی شود.

ج. فقط شکاف ترانس دیده می‌شود.

د. فقط شکاف سیس را نشان می‌دهد.

۲۴. در یک طیف جرمی اگر جرم یون اولیه برابر ۱۲۰ و جرم قطعه یونی جدید برابر ۶۰ باشد جرم ظاهری یون پایدارنما در طیف برابر است با:

- الف. ۶۰ ب. ۹۰ ج. ۴۵ د. ۳۰

۲۵. $\frac{m}{e} = ۲۹$ در طیف جرمی کدامیک از ترکیبات زیر زیاد دیده می شود؟

- الف. آلدهیدها ب. اسیدهای کربوکسیلیک
ج. کتون ها د. استرها

۲۶. پیک پایه در مورد سه ایزومر زایلن $[C_6H_4(CH_3)_2]$ در طیف سنجی جرمی کدام است؟

- الف. پیک یون مولکولی است (M^+) ب. پیک $M - ۱۵$ است.
ج. پیک $M - ۱$ است. د. پیک $M + ۱$ است.

«سوالات تشریحی»

۱. طیف های مادون قرمز سیس و ترانس -۳- هگزن -۱- آل به صورت نشان داده شده در شکل ۱ و ۲ می باشد. با تفسیر کامل ساختمان هر یک را گمارش کنید.

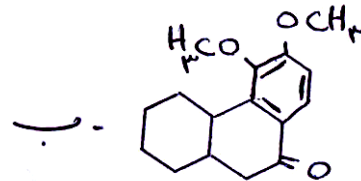
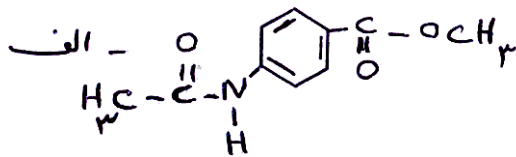
۲. فرمول این ترکیب $C_6H_{1۲}O_۲$ است. ساختمان آنرا از روی طیف های داده شده در شکل های ۳ و ۴ و ۵ مشخص سازید.

۳. طیف $u.v$ این ترکیب هیچ جذب ماکزیممی را در بالای ۲۰۵ nm نشان نمی دهد. ساختمان آن را از روی طیف های داده شده در شکل های ۶ و ۷ و ۸ مشخص سازید.

۴. این ترکیب دارای فرمول مولکولی $C_{1۰}H_۹NO_۲$ است. ساختمان آن را از روی طیف های داده شده شکل های ۹ و ۱۰ و ۱۱ مشخص سازید.

۵. طیف‌های جرمی حاصل از جزء به جزء شدن بنزیل الکل و آنیلین در طیف‌سنجی جرمی کدامند، ضمن مشخص نمودن پیک مادر، یون‌های حاصل از قطعه قطعه شدن را نیز بنویسید.

۶. λ_{\max} ترکیبات زیر را با استفاده از اطلاعات داده شده بدست آورید.

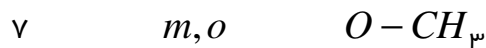
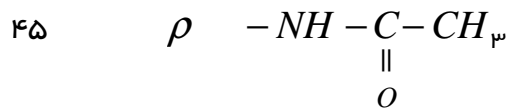


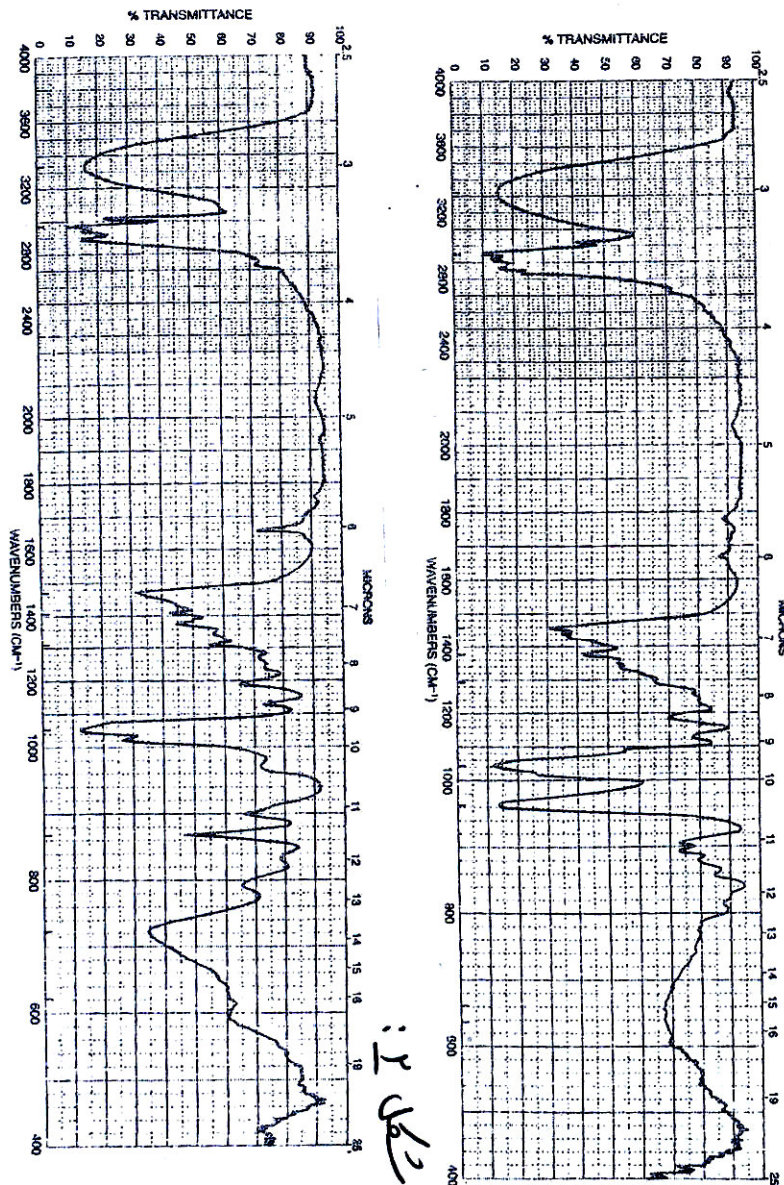
مادر $\lambda_{\max} = 230 \text{ nm}$

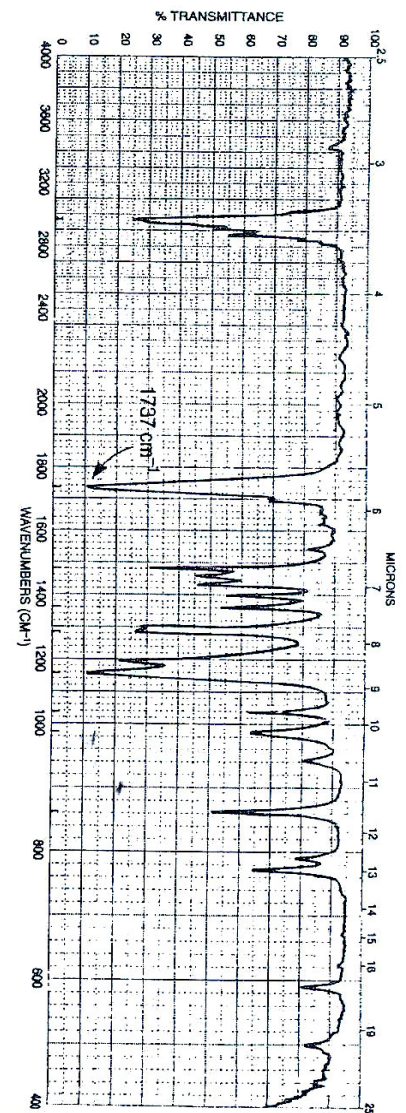
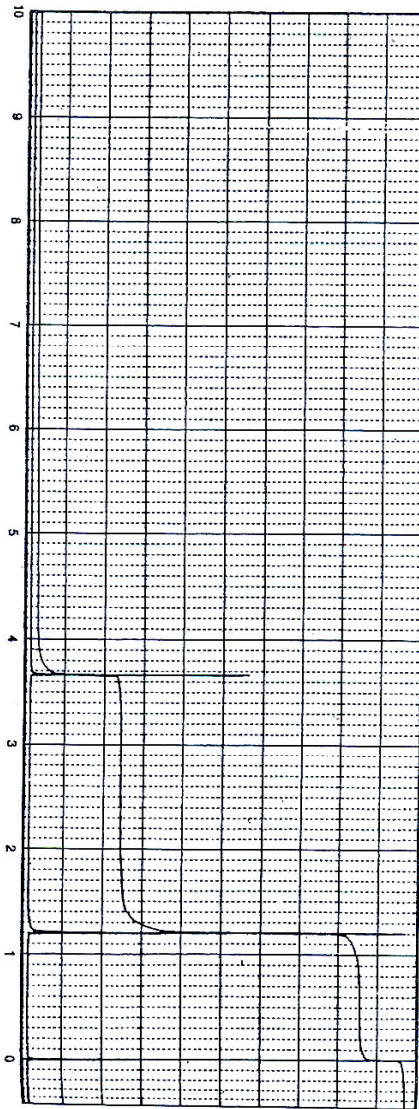
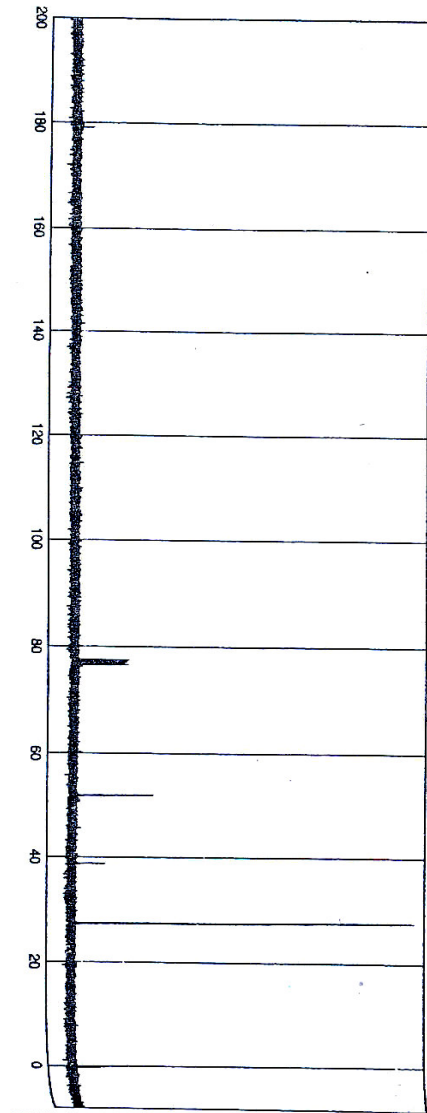
افزایش پیوند دوگانه اضافی ۳۰

استخلاف آلکیل یا باقیمانده حلقه ۵

پیوند دوگانه اگزوسیکی ۵







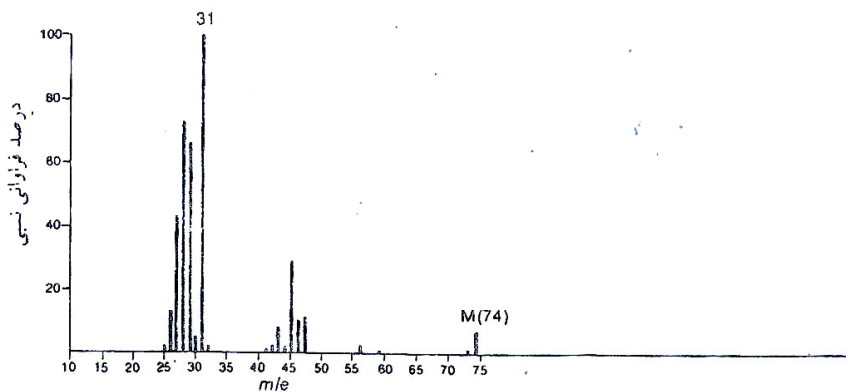
ضمیمه مربوط به سؤال دو:

شکل ۳:

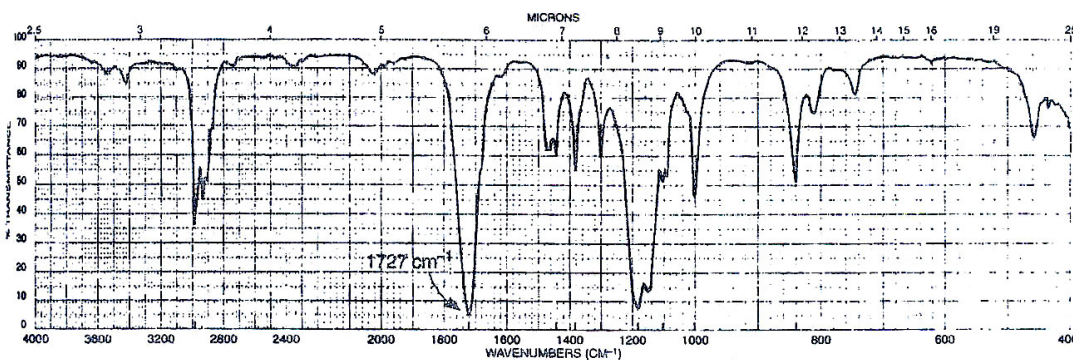
شکل ۴:

شکل ۵:

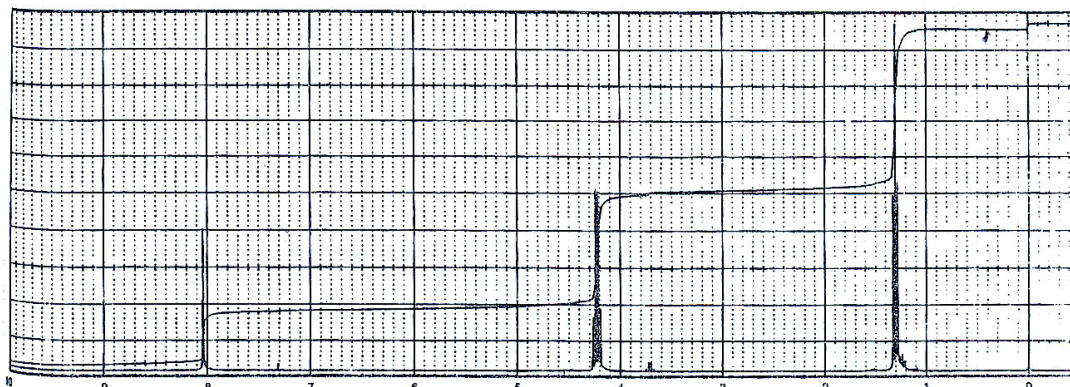
ضمیمه مربوط به سوال ۳:



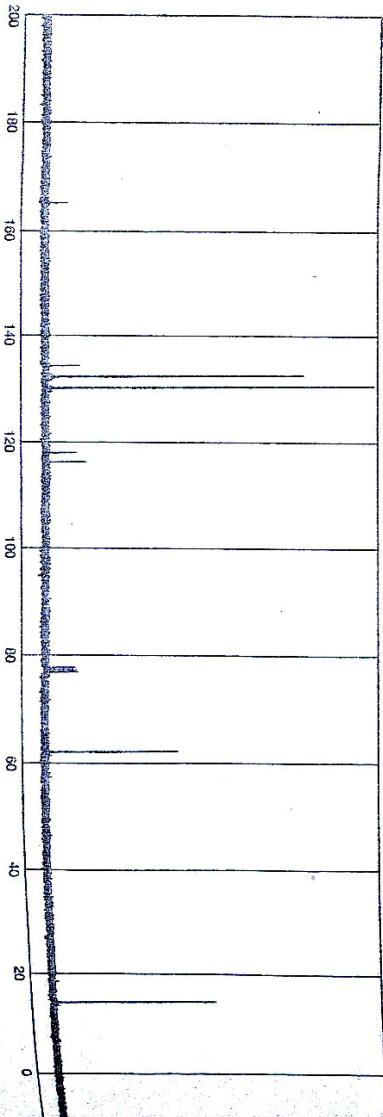
شکل ۶:



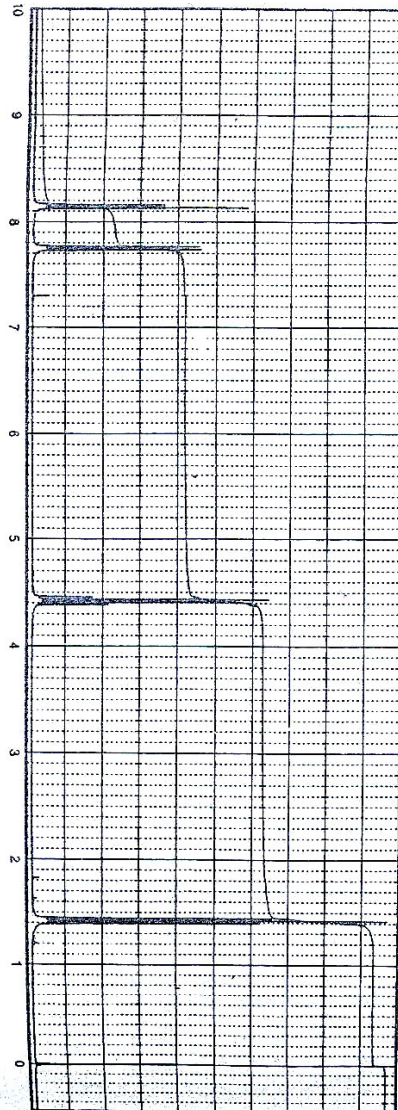
شکل ۷:



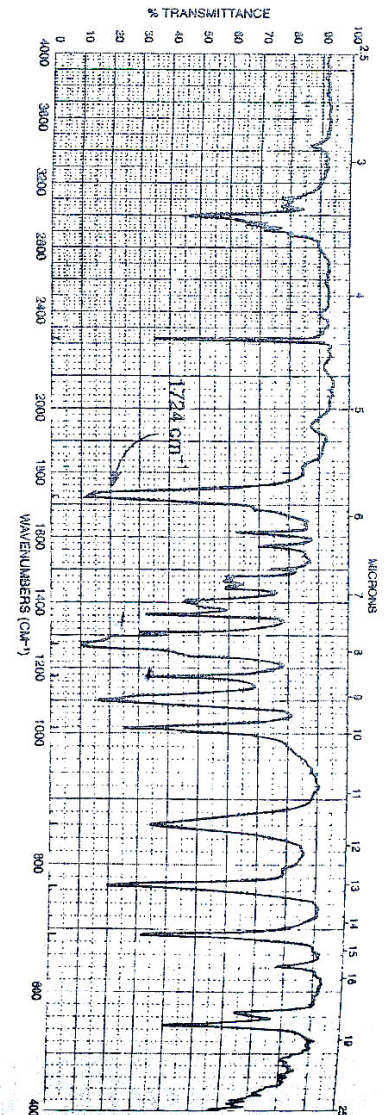
شکل ۸:



شکل ۱۱



شکل ۱۰



شکل ۹

شیمی مربوط به سوال ۵