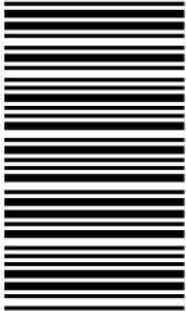


کد کنترل

455

A



455A

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

رشته فیتوشیمی - (کد ۲۲۱۸)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - شیمی آلی پیشرفته - شیمی ترکیبات طبیعی - جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی	۶۰	۱	۶۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

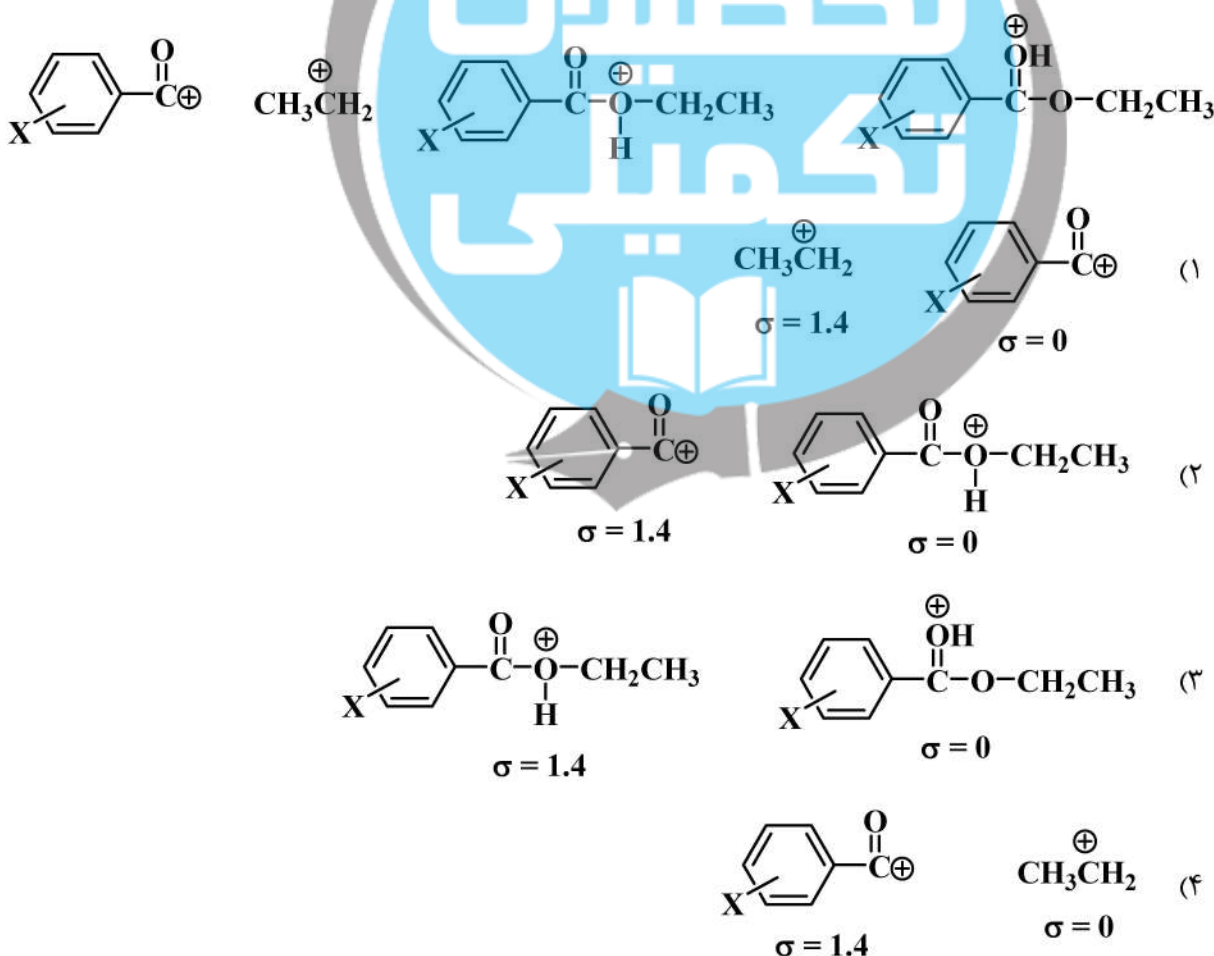
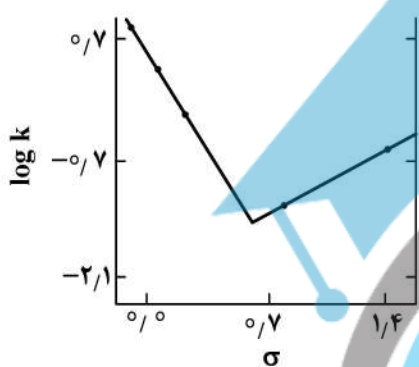
این آزمون نمره منفی دارد.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

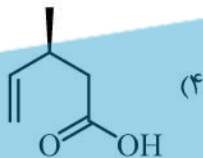
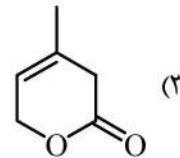
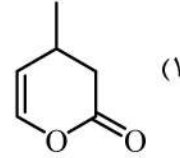
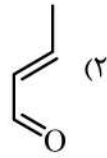
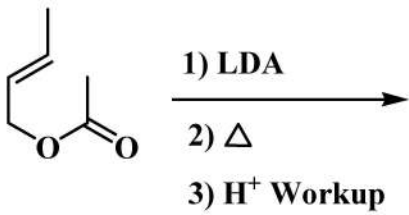
اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

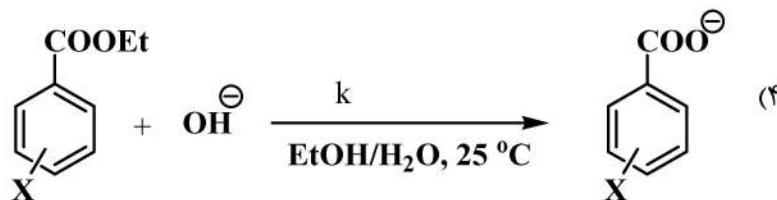
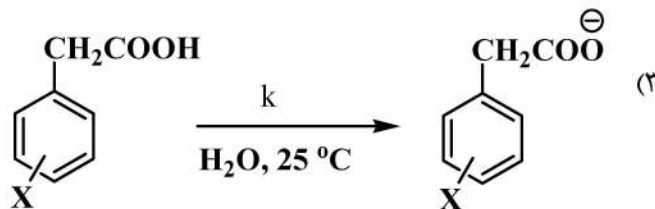
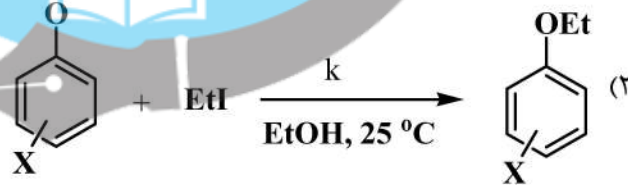
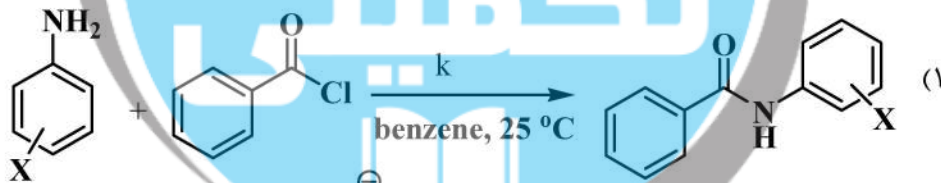
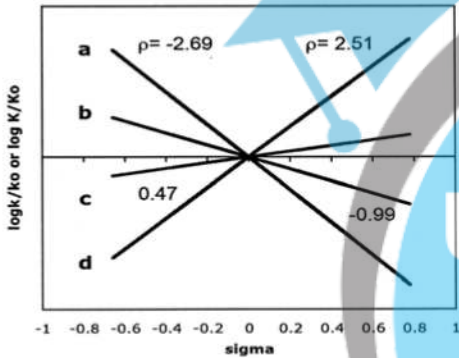
۱- با توجه به منحنی زیر، در هیدرولیز اتیل بنزوات در  $H_2SO_4(99/9\%)$ ، حدواسط کاتیونی در سیگمای کمتر از صفر و سیگمای  $1/4$  کدام است؟



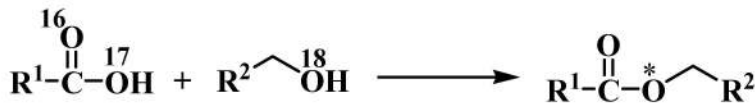
۲- محصول واکنش زیر کدام است؟



۳-  $\rho = 0.47$  مربوط به کدام واکنش است؟



۴- در واکنش استری شدن فیشر (واکنش زیر)، اکسیژن ستاره دار کدام ایزوتوپ اکسیژن است؟



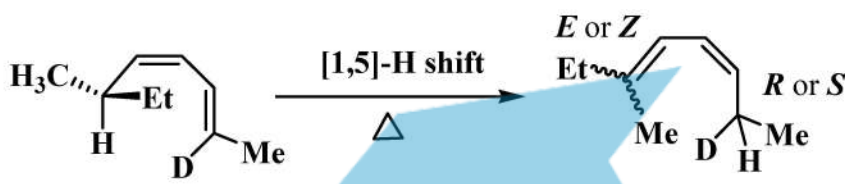
(۱)  $^{17}O$

(۲)  $^{18}O$

(۳) مخلوط  $^{17}O, ^{18}O$

(۴) مخلوط  $^{16}O, ^{17}O, ^{18}O$

۵- آرایش فضایی کربن کایرال و پیکربندی پیوند دوگانه در فراورده واکنش زیر، در کدام گزینه به درستی آمده است؟



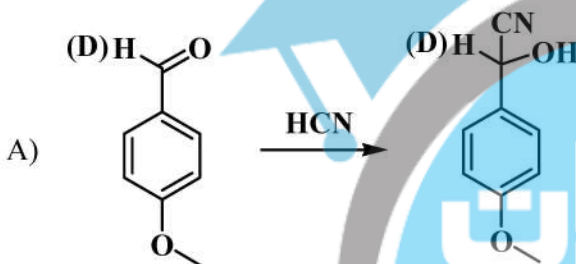
(۱) Z/S, E/S

(۲) Z/R, E/R

(۳) Z/R, E/S

(۴) Z/S, E/R

۶- رابطه نسبت  $\frac{k_H}{k_D}$  (ثابت سرعت اثر سینتیکی ایزوتوپ) مربوط به واکنش های A و B، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

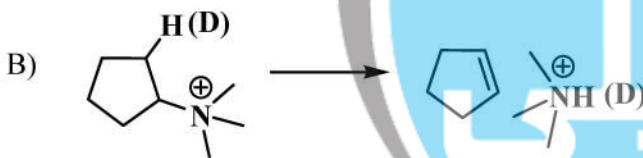


(۱) B = A

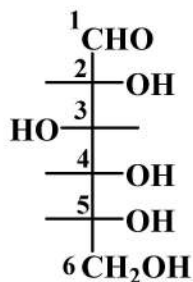
(۲) B < A

(۳) B ≤ A

(۴) B ≫ A



۷- پیکربندی مراکز کایرال در مولکول زیر کدام است؟



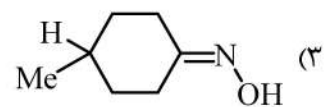
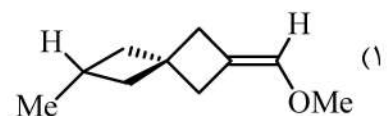
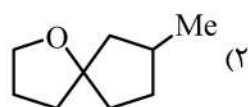
(۱) ۲R, ۳R, ۴R, ۵S

(۲) ۲R, ۳S, ۴S, ۵R

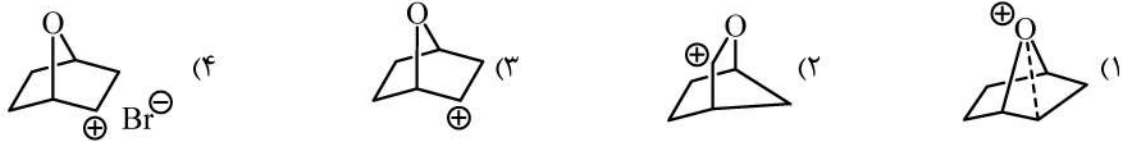
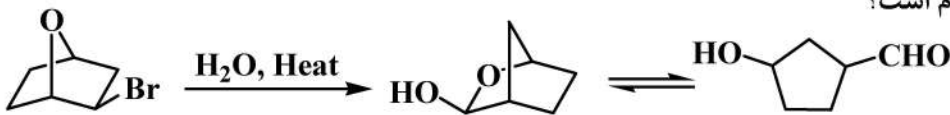
(۳) ۲R, ۳S, ۴R, ۵R

(۴) ۲R, ۳S, ۴R, ۵S

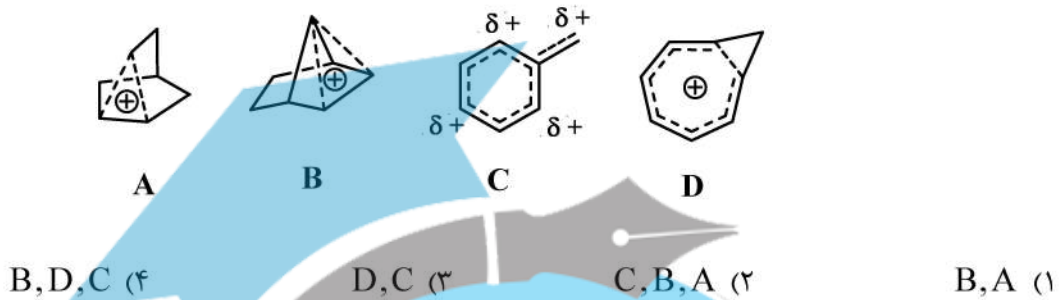
۸- کدام یک از ترکیبات زیر، غیرکایرال است؟



۹- حدواسط واکنش زیر کدام است؟



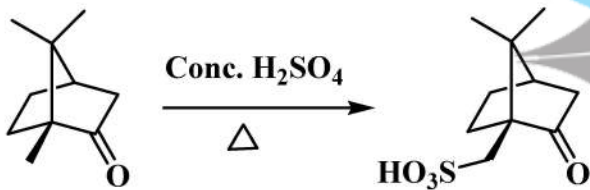
۱۰- کدام کربوکاتیون، غیر کلاسیک است؟



۱۱- سطوح انرژی اربیتال‌های مولکولی سیکلوهپتادی‌انیل کاتیون کدام است؟

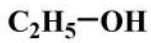


۱۲- حدواسط واکنش زیر کدام است؟





۱۳- ترتیب قدرت نوکلئوفیلی ترکیبات زیر کدام است؟

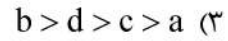
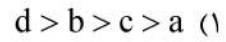
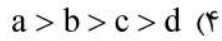
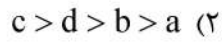


(a)

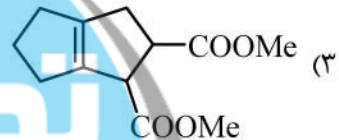
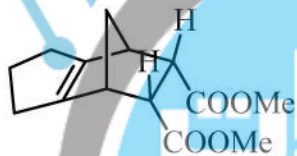
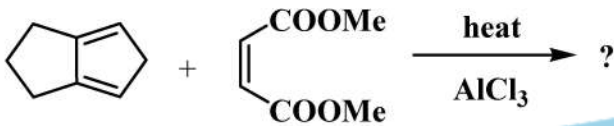
(b)

(c)

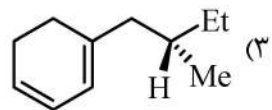
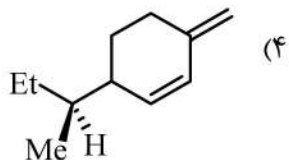
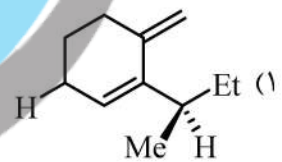
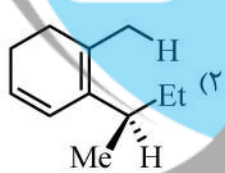
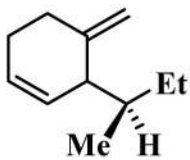
(d)



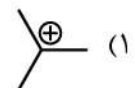
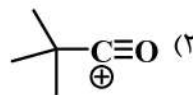
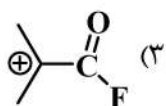
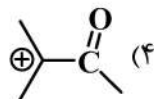
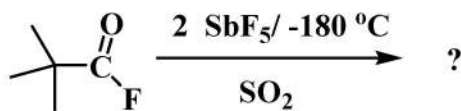
۱۴- محصول واکنش زیر کدام است؟



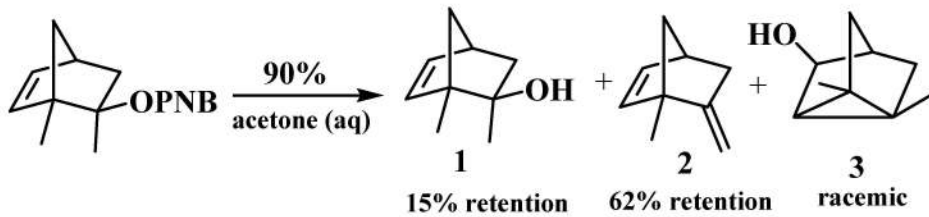
۱۵- محصول واکنش سیگماتروپی زیر کدام است؟



۱۶- ساختار کربوکاتیون ایجاد شده در واکنش زیر، با جابه جایی شیمیایی  $\delta_{C^+} = 235 ppm$  کدام است؟



۱۷- کدام عبارت برای محصولات دارای retention در واکنش زیر صحیح است؟



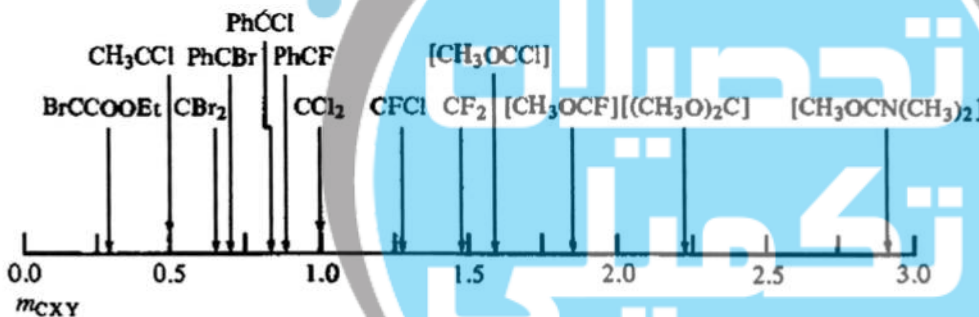
(۱) محصول ۱ و ۲ از جفت یون به هم چسبیده  $R^+X^-$  تشکیل می‌شوند.

(۲) محصول ۱ و ۲ از جفت یون جدا شده با حلال  $R^+||X^-$  تشکیل می‌شوند.

(۳) محصول ۱ از جفت یون جدا شده با حلال  $R^+||X^-$  و محصول ۲ از جفت یون به هم چسبیده  $R^+X^-$  تشکیل می‌شوند.

(۴) محصول ۱ از جفت یون سلواته شده  $R^+, sol$  و  $X^-, sol$  و محصول ۲ از جفت یون جدا شده با حلال  $R^+||X^-$  تشکیل می‌شود.

۱۸- با توجه به اندیس Moss (mxy)، ترتیب افزایش الکتروفیلیسیت در کاربن‌های مشخص شده، کدام است؟



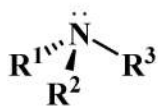
(۱)  $(CH_3O)_2\ddot{C} > CH_3O\ddot{C}Cl > CH_3\ddot{C}Cl$

(۲)  $CH_3\ddot{C}Cl > CH_3O\ddot{C}Cl > (CH_3O)_2\ddot{C}$

(۳)  $CH_3O\ddot{C}Cl > CH_3\ddot{C}Cl > (CH_3O)_2\ddot{C}$

(۴)  $CH_3\ddot{C}Cl > (CH_3O)_2\ddot{C} > CH_3\ddot{C}Cl$

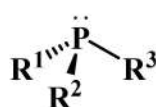
۱۹- جداسازی انانیتومرهای کدام یک از ترکیبات زیر امکان پذیر است؟



A



B



C



D

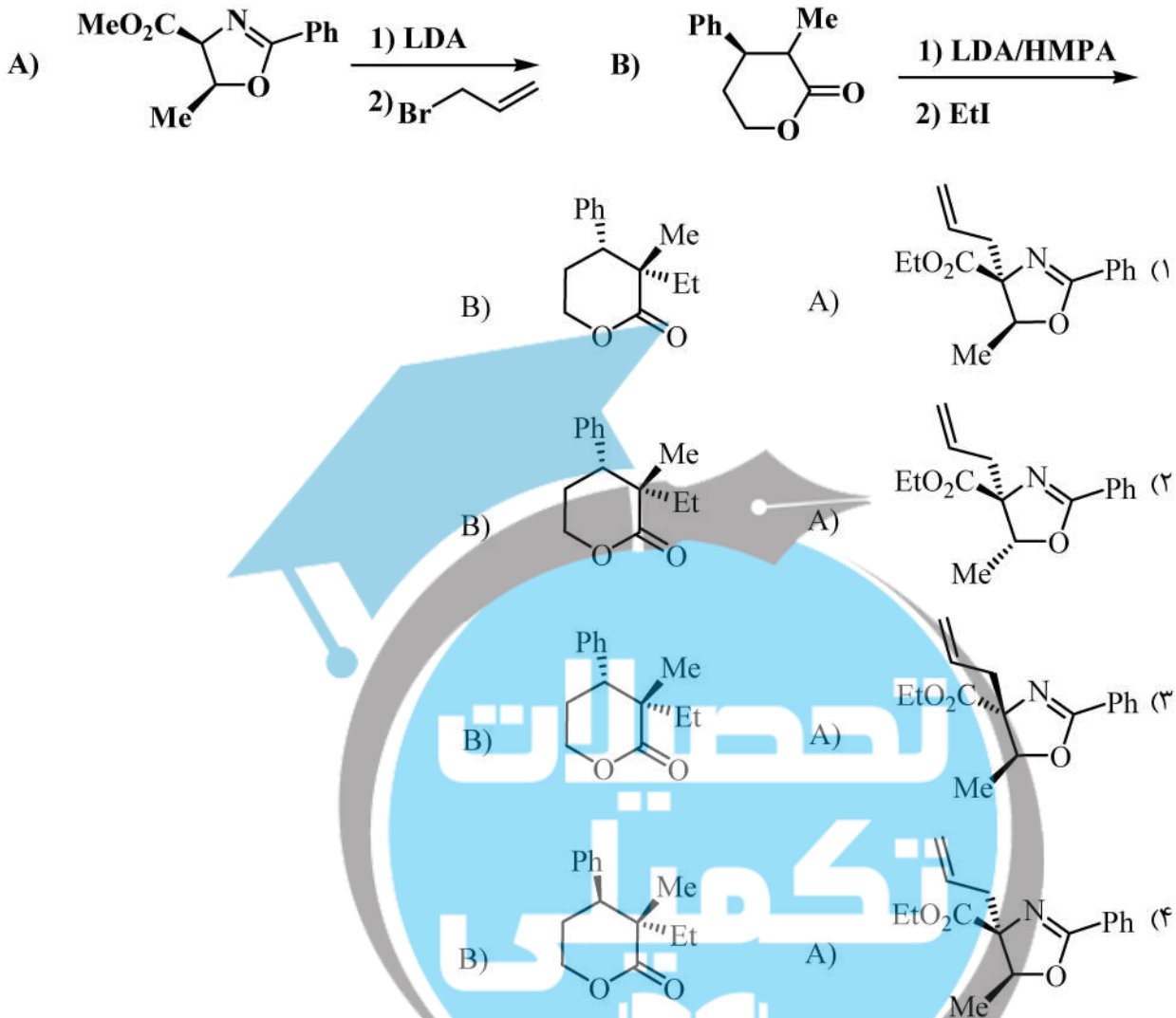
(۱) B, C

(۲) D, C

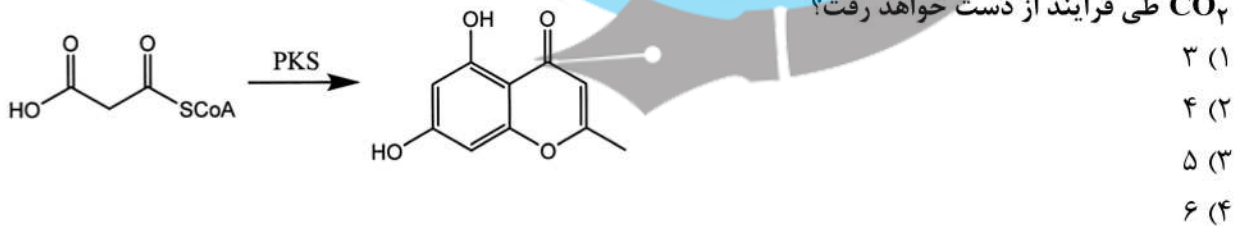
(۳) B, D

(۴) A, D

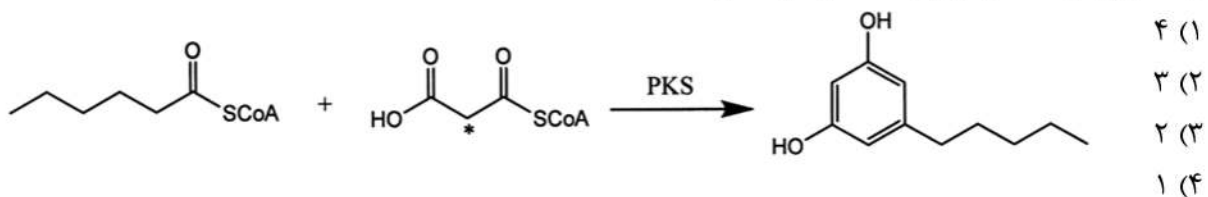
۲۰- در دو واکنش زیر، شیمی فضایی فراورده‌های اصلی در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟



۲۱- در مسیر بیوسنتز زیر چنانچه واحدهای starter و extender همگی مالونیل کوآنزیم A باشند، چند مولکول CO<sub>۲</sub> طی فرایند از دست خواهد رفت؟

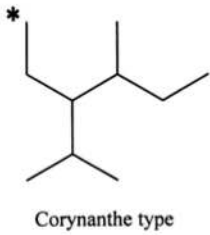


۲۲- در مسیر بیوسنتز زیر چنانچه از مالونیل کوآنزیم A نشان‌دار شده در کربن متیلن (کربن ستاره‌دار) استفاده شود، چند کربن در ساختار نهایی، نشان‌دار خواهد بود؟





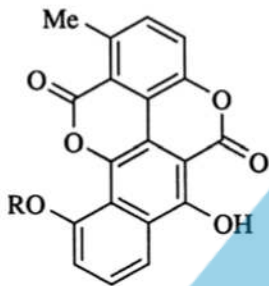
۲۳- کربن نشان دار شده (کربن ستاره دار) در بلوکه ساختاری corynanthe. کدام کربن در ساختار strychnine خواهد بود؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)

(۴) کربن نشان دار شده در طول مسیر بیوسنتز از دست می‌رود.

۲۴- در بیوسنتز ترکیب زیر کدام آنزیمها دخالت داشته‌اند؟



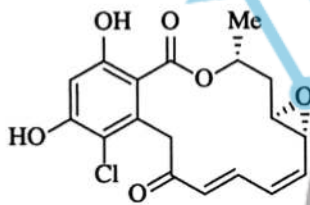
(۱) type I polyketide

(۲) type II polyketide

(۳) type III polyketide

(۴) FAS & type II polyketide

۲۵- در بیوسنتز ترکیب زیر کدام آنزیمها دخالت داشته‌اند؟



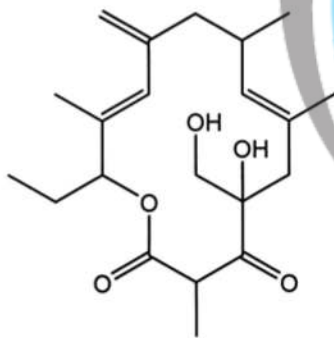
(۱) non-iterative type I polyketide

(۲) iterative type I polyketide & type II polyketide

(۳) non-iterative type I polyketide & FAS

(۴) non-iterative type I polyketide & type II polyketide

۲۶- در بیوسنتز ماکرولید زیر در ماژول ۴، کدام دامنه‌های احيایی فعال بوده‌اند؟



(۱) DH .ER .KR

(۲) DH .KR

(۳) ER .KR

(۴) KR

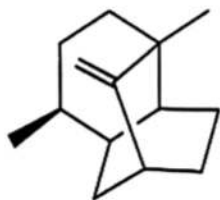
۲۷- ترکیب زیر یک ..... است.

(۱) iridoide

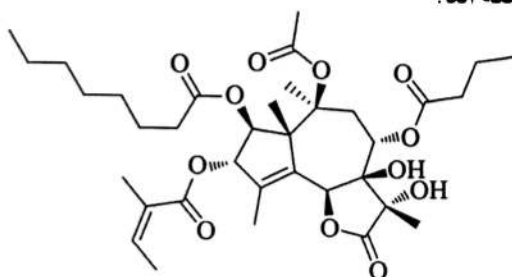
(۲) monoterpene

(۳) sesquiterpene

(۴) nor-sesquiterpene



۲۸- کدام مسیرهای بیوسنتزی، در بیوسنتز ترکیب زیر مشارکت داشته‌اند؟



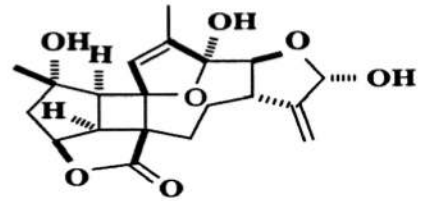
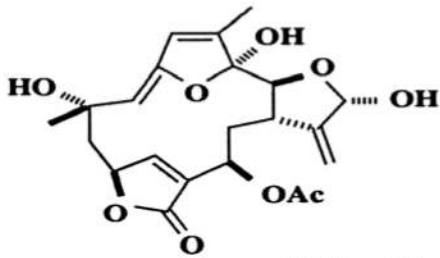
(۱) استات، موالونات

(۲) استات، موالونات، شیکیمات

(۳) استات، متیل اریتریتول فسفات

(۴) موالونات، متیل اریتریتول فسفات

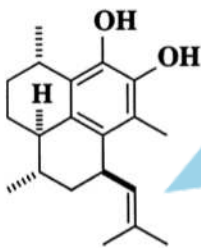
۲۹- کدام یک از واکنش‌ها، در مسیر بیوسنتز زیر دخالت داشته است؟



Diels-Alder reaction (۲)  
[۳ + ۲]-cycloaddition (۴)

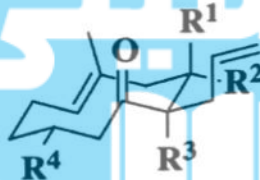
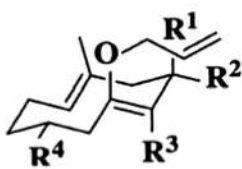
Claisen rearrangement (۱)  
[۲ + ۲]-cycloaddition (۳)

۳۰- کدام جمله در مورد ترکیب زیر صحیح است؟



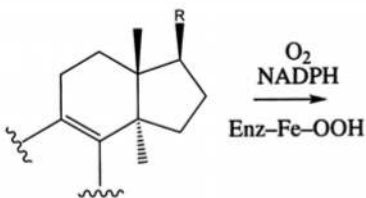
- (۱) یک دی‌ترین است که مسیرهای متیل اریتریتول فسفات و شیکمات در سنتز آن دخالت داشته‌اند.
- (۲) یک دی‌ترین است که مسیر متیل اریتریتول فسفات در سنتز آن دخالت داشته است.
- (۳) یک دی‌ترین است که مسیر مولونات در سنتز آن دخالت داشته است.
- (۴) ارتباطی به دی‌ترین‌ها ندارد و از مسیر مولونات و شیکمات بیوسنتز شده است.

۳۱- چه واکنشی در مسیر بیوسنتز زیر به کار رفته است؟

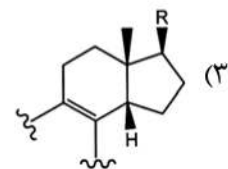
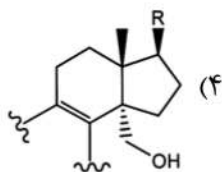
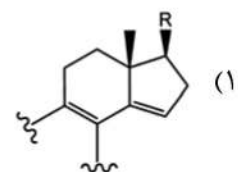
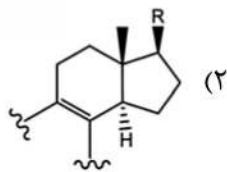


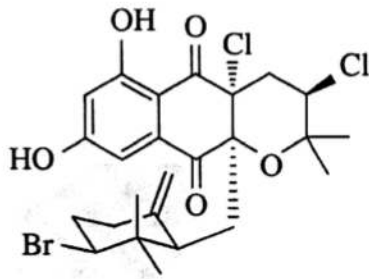
- (۱) ene-reaction
- (۲) Aldol condensation
- (۳) Claisen rearrangement
- (۴) Diels-Alder reaction

۳۲- محصول مسیر بیوسنتزی زیر کدام است؟



?





۳۳- ترکیب زیر از چه بلوک‌های ساختاری تشکیل شده است؟

- (۱)  $C_6C_1 + 2 \times C_7 + 3 \times C_8$
- (۲)  $C_6C_7 + C_7 + 3 \times C_8$
- (۳)  $10 \times C_7 + 1 \times C_8$
- (۴)  $5 \times C_7 + 3 \times C_8$

۳۴- کدام یک از استروئیدهای زیر در گیاهان یافت نمی‌شود؟

- (۱) Campesterol
- (۲) Fucosterol
- (۳) Stigmasterol
- (۴) Sitosterol

۳۵- محصول مسیر بیوسنتزی زیر کدام است؟

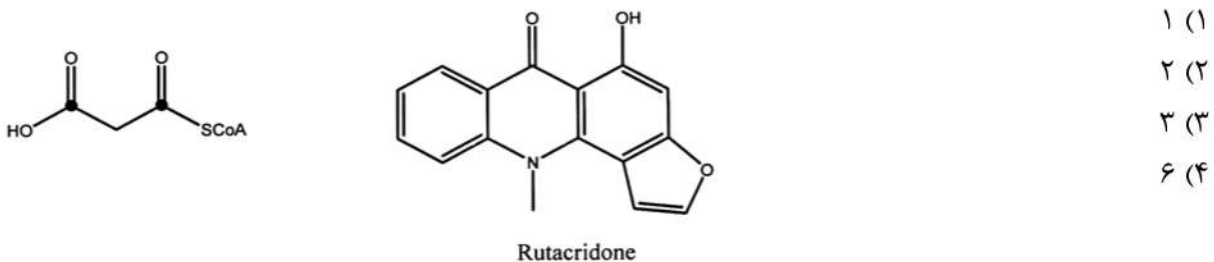


۳۶- کلسترول در بیوسنتز کدام یک از مولکول‌های زیر دخیل نیست؟

- (۱) فیتواستروئید
- (۲) پرگنولون
- (۳) کورتیکواستروئید
- (۴) گلیکوزیدهای قلبی

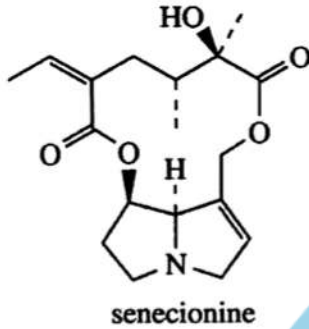
۳۷- اگر در بیوسنتز ترکیب rutacridone از malonyl-CoA نشان‌دار شده به صورت زیر استفاده شود (کربن‌های

کربونیل)، چند کربن نشان‌دار در محصول نهایی وجود خواهد داشت؟



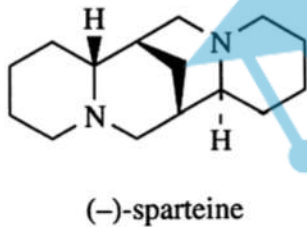
۳۸- در کدام دسته از ترکیبات زیر اتصال حلقه‌های A/B و C/D به صورت **cis-fused** است؟

- (۱) اسیدهای صفراوی  
 (۲) گلیکوزیدهای قلبی  
 (۳) ساپونین‌های استروئیدی  
 (۴) گلیکوزیدهای قلبی و اسیدهای صفراوی
- ۳۹- چه واحدهای ساختاری در بیوسنتز ترکیب زیر مشارکت داشته‌اند؟



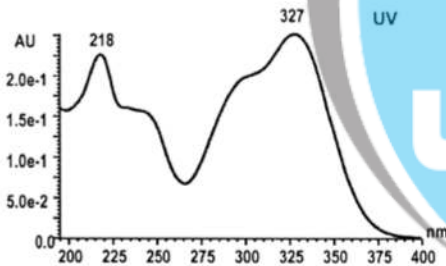
- (۱) دو واحد اسید آمینه L- آرژینین و دو واحد اسید آمینه L- ایزولوسین  
 (۲) دو واحد اسید آمینه L- اورنیتین و دو واحد اسید آمینه L- ایزولوسین  
 (۳) دو واحد اسید آمینه L- آرژینین و دو واحد ایزوپرنی  
 (۴) گزینه ۱ و ۲ هر دو امکان پذیر است.

۴۰- بلوکه‌های ساختاری مشارکت کننده در مولکول زیر، کدام‌اند؟



- (۱)  $3 \times C_6N + C_1 + C_2$   
 (۲)  $2 \times C_6N + C_5N + C_2$   
 (۳)  $3 \times C_5N$   
 (۴)  $2 \times C_7 + 2 \times C_5N$

۴۱- طیف جذبی روبه‌رو، مربوط به کدام ترکیب است؟



- (۱) Taxol  
 (۲) Astaxanthin  
 (۳) Malvidin ۳,۵ - di - O - glucoside  
 (۴) Kaempferol ۳ - O - rutinoside

۴۲- معرف اندازه‌گیری ترکیبات فنولی کل، کدام است؟

- (۱)  $AlCl_3$   
 (۲) Folin-Ciocalteu  
 (۳) Phenol sulphuric acid  
 (۴) Vanillin sulphuric acid

۴۳- کدام یک از تکنیک‌های زیر به عنوان روش‌های استخراج سبز طبقه‌بندی می‌شود؟

- (۱) SFE  
 (۲) SMB  
 (۳) ۲D - LC  
 (۴) Recycling HPLC

۴۴- برای خالص‌سازی پروتئین‌ها با ساختار طبیعی‌شان از چه تکنیکی استفاده می‌شود؟

- (۱) SFC  
 (۲) SFE  
 (۳) FPLC  
 (۴) HPLC

۴۵- آنتی‌بادی ۱۹ - Covid چگونه از خون بدن انسان‌های بهبود یافته از بیماری استخراج شده و به بیماران تزریق می‌گردد؟

- (۱) با کمک پدیده آفینیته (پروتئین A)  
 (۲) با استفاده از تکنیک SPE و جاذب  $C_{18}$   
 (۳) با استفاده از تکنیک SFE اصلاح شده با متانول  
 (۴) با کمک Counter Current Chromatography



۴۶- علت استفاده از سیستم پشت سرهم (Tandem) در اسپکترومتری جرمی چیست؟

- (۱) داشتن آنالیزورهای جرمی متفاوت
- (۲) ایجاد شکست برای شناسایی دقیق ماده
- (۳) مشخص کردن دقیق جرم مولکولی ماده هدف
- (۴) ایجاد اتمسفر لازم در آنالیزور جرمی برای جلوگیری از خروج یون‌های پر انرژی

۴۷- دقیق ترین داده‌ها با کدام سیستم اسپکترومتری جرمی حاصل می‌شود؟

- |             |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|
| (۱) tripe Q | (۲) Ion trap | (۳) orbitrap | (۴) Single Q |
|-------------|--------------|--------------|--------------|

۴۸- علت استفاده از سیستم تزریق PTV در کروماتوگرافی گازی چیست؟

- (۱) حجم تزریق بیشتر
- (۲) کاهش احتمال مشتق‌سازی
- (۳) امکان تزریق مستقیم به ستون
- (۴) تمایز کمتر میان جرم‌های متفاوت

۴۹- نحوه استفاده از SPME در نمونه‌برداری Static Headspace به چه صورت است؟

- (۱) تجمع فضای فوق بالای نمونه با تزریق گاز آرگون
- (۲) تجمع نمونه بر روی جاذب با عبور دادن گاز
- (۳) تزریق جاذب در فضای بالای نمونه
- (۴) مجاورت جاذب با فضای بالای نمونه

۵۰- سیستم‌های آنالیز سریع در کروماتوگرافی گازی در کدام حالت به وجود می‌آیند؟

- (۱) افزایش فیلم فاز ساکن، کاهش طول ستون
- (۲) کاهش طول ستون، افزایش قطر ستون
- (۳) کاهش فیلم فاز ساکن، کاهش قطر ستون
- (۴) کاهش طول ستون، افزایش فیلم فاز ساکن

۵۱- ستون‌های منولیتیک چه ستون‌هایی هستند؟

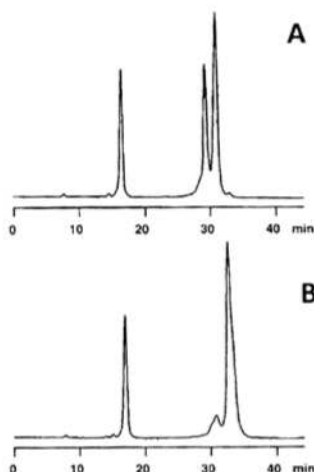
- (۱) Core-Shell
- (۲) پلیمری

۵۲- در مورد انتقال فرایند جداسازی از مقیاس تجزیه‌ای به مقیاس تهیه‌ای، کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) سرعت جریان رابطه مستقیم با طول ستون دارد.
- (۲) اثر قطر ستون دو برابر اثر طول ستون است.
- (۳) اندازه ذرات تا حد امکان ثابت می‌ماند.
- (۴) Pore size ثابت می‌ماند.

۵۳- دلیل احتمالی تفاوت دو کروماتوگرام روبه‌رو، کدام مورد است؟

- (۱) پمپ
- (۲) آشکارساز
- (۳) سیستم تزریق
- (۴) pH فاز متحرک



۵۴- مزیت استفاده از دکتور ELSD نسبت به RI در دستگاه HPLC کدام است؟

- (۱) تشخیص با سرعت بالاتر
- (۲) امکان داشتن شویش شیبی
- (۳) امکان اعمال دما به نمونه‌ها
- (۴) امکان تشخیص هم‌زمان پروتئین‌ها و لیپیدها



۵۵- تفکیک بیشتر در تصویر دستگاه SEM توسط کدام مورد زیر، ایجاد می شود؟

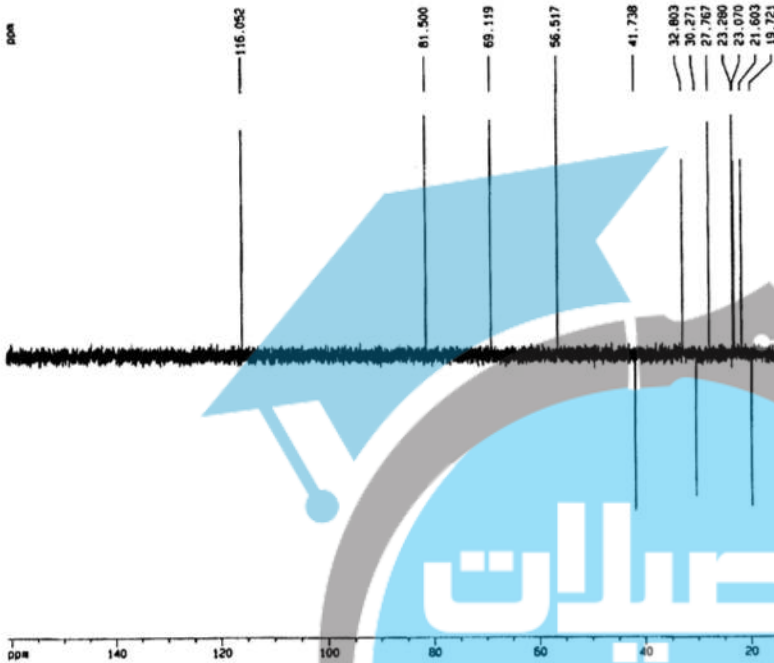
Reflecting Electron (۲)

AES (۱)

Back Scattering Electron (۴)

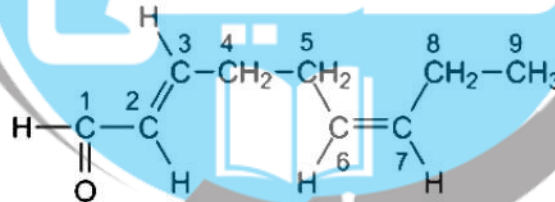
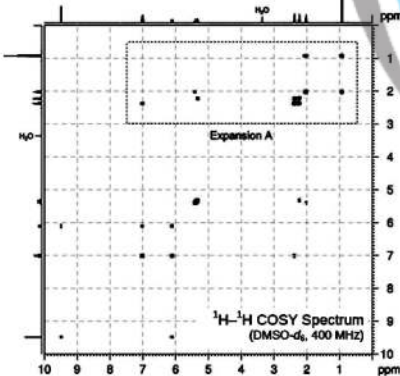
Secondary Electron (۳)

۵۶- طیف زیر، طیف DEPT-۱۳۵ متعلق به یک دی ترپن است. بر این اساس چه تعداد کربن نوع چهارم در ساختار مولکول وجود دارد؟



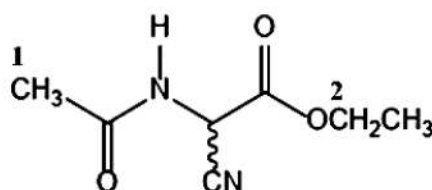
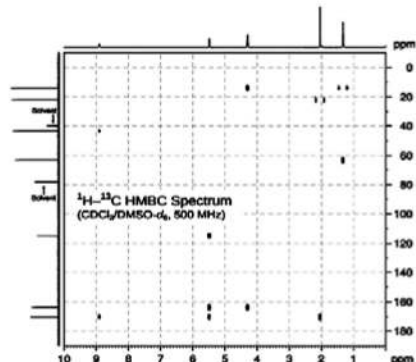
- ۸ (۱)
- ۷ (۲)
- ۶ (۳)
- ۳ (۴)

۵۷- در طیف H-H COSY زیر، پیک پروتون آلدئیدی در ۹٫۵ ppm ظاهر شده است. بر این اساس پیک پروتون های شماره ۴ در کجا ظاهر شده است؟



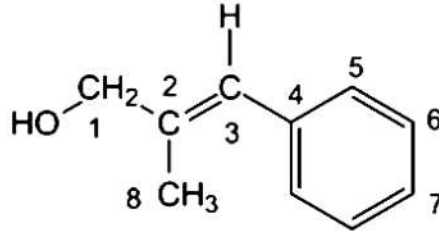
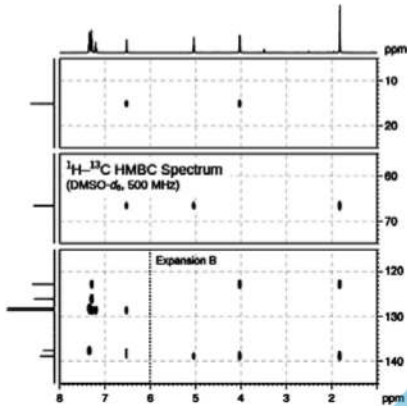
- ۶٫۱ ppm (۱)
- ۲٫۴ ppm (۲)
- ۲٫۳ ppm (۳)
- ۲٫۱ ppm (۴)

۵۸- طیف HMBC نشان داده شده، متعلق به مولکول زیر است. بر اساس آن جابه جایی شیمیایی کربن های شماره ۱ و ۲ بر روی ساختار به ترتیب در کجا ظاهر شده است؟



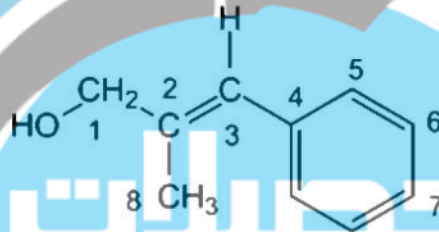
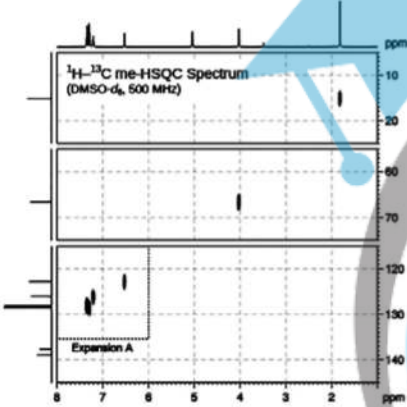
- ۱۷ ppm و ۲۱ ppm (۱)
- ۲۱ ppm و ۶۲ ppm (۲)
- ۶۲ ppm و ۱۷ ppm (۳)
- ۶۲ ppm و ۲۱ ppm (۴)

۵۹- طیف **HMBC** نشان داده شده، متعلق به مولکول زیر است. در این مولکول پروتون‌های شماره ۸ در  $1.8 \text{ ppm}$  قرار می‌گیرند. بر این اساس جابه‌جایی شیمیایی کربن شماره ۱ در کجا ظاهر شده است؟



- (۱)  $138 \text{ ppm}$
- (۲)  $122 \text{ ppm}$
- (۳)  $67 \text{ ppm}$
- (۴)  $15 \text{ ppm}$

۶۰- طیف **HMQC** زیر، متعلق به مولکول نشان داده شده است. بر اساس آن جابه‌جایی شیمیایی گروه **OH** در کجا ظاهر شده است؟



- (۱)  $570 \text{ ppm}$
- (۲)  $47 \text{ ppm}$
- (۳)  $17 \text{ ppm}$
- (۴) پیک گروه هیدروکسی ظاهر نشده است.

تجربیات  
تکمیلی



