

کد کنترل

251

E



251E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۳۹۷

رشته شیمی – شیمی آلی (کد ۲۲۱۲)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: شیمی آلی پیشرفته – طیف‌سنجی در شیمی آلی – سنتز ترکیبات آلی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

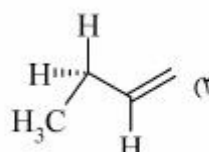
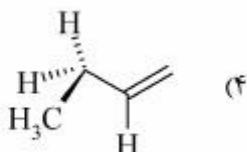
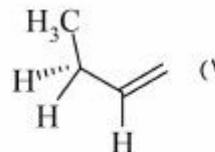
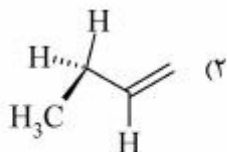
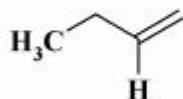
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرن بر این مقررات رفتار می‌شود.

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

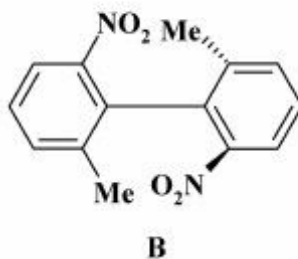
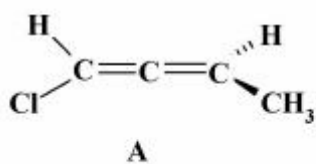
اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- پایدارترین کنفورمر ترکیب زیر، کدام است؟



۲- پیکربندی ترکیب‌های A و B کدام است؟



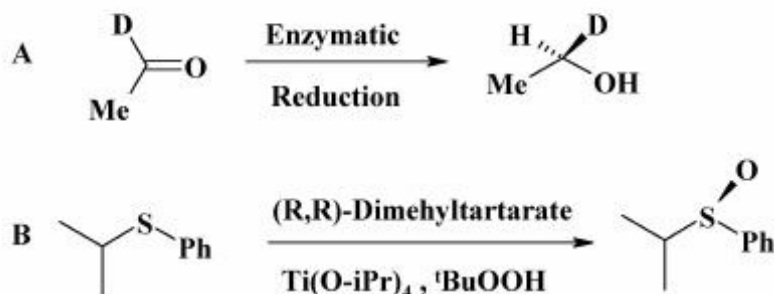
(A)R, (B)R (۱)

(A)S, (B)R (۲)

(A)R, (B)S (۳)

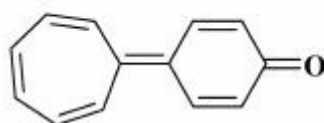
(A)S, (B)S (۴)

۳- در مورد شیمی فضایی واکنش‌های زیر، کدام عبارت درست است؟



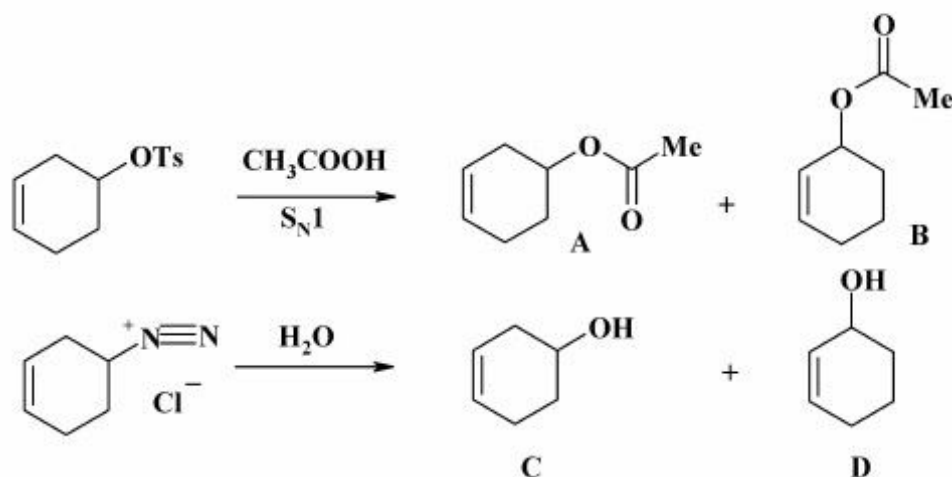
- (۱) در واکنش (A) Si-face کاهش و در واکنش (B) pro-S اکسید شده است.  
 (۲) در واکنش (A) Si-face کاهش و در واکنش (B) pro-R اکسید شده است.  
 (۳) در واکنش (A) Re-face کاهش و در واکنش (B) pro-S اکسید شده است.  
 (۴) در واکنش (A) Re-face کاهش و در واکنش (B) pro-R اکسید شده است.

۴- در مورد پیوند دوگانه بین دو حلقه در مولکول زیر، گزینه صحیح کدام است؟



- (۱) به دلیل وجود پیوند دوگانه بین دو حلقه، تشکیل فرم‌های رزونانسی امکان‌پذیر نمی‌باشد.  
 (۲) این مولکول در مقایسه با کتون‌های ساده دی‌پل ممان کمتری دارد.  
 (۳) دو حلقه ۶ تایی و ۷ تایی عمود بر یکدیگر بوده و لذا فرم‌های رزونانس ندارند.  
 (۴) انرژی لازم برای چرخش حول این پیوند دوگانه در مقایسه با انرژی لازم برای چرخش پیوند دوگانه در مولکول اتیلن بسیار کمتر است.

۵- فراورده‌های اصلی و فرعی در واکنش‌های زیر، کدامند؟



Ts = Tosyl

(۲) B و C اصلی، A و D فرعی

(۴) B و D اصلی، A و C فرعی

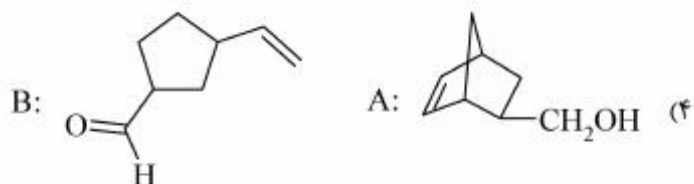
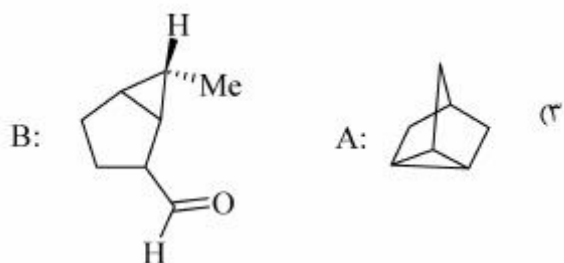
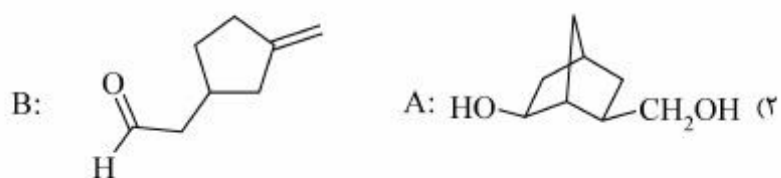
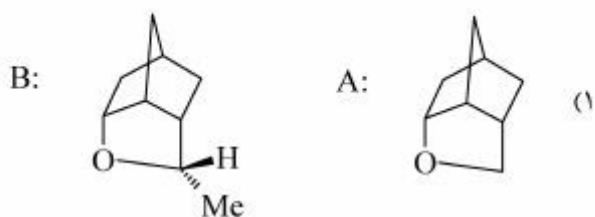
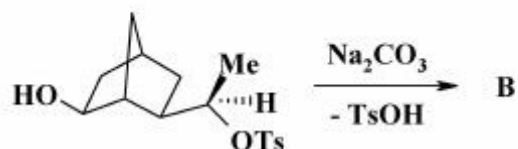
(۱) A و D اصلی، B و C فرعی

(۳) A و C اصلی، B و D فرعی

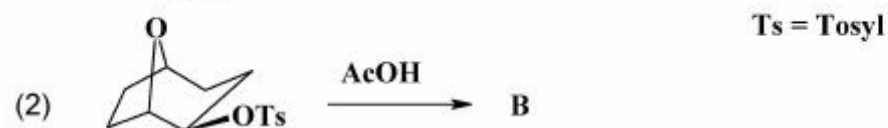
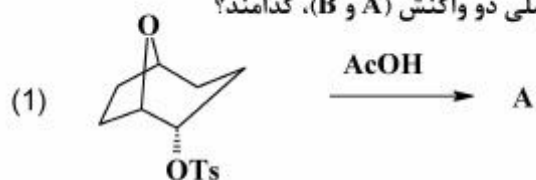
۶- فراورده‌های اصلی (A و B) در دو واکنش زیر کدامند؟



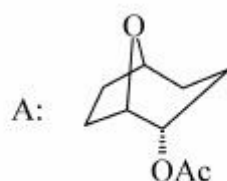
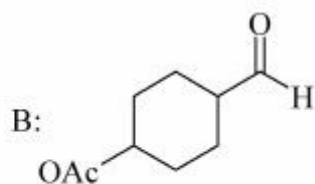
Ts = Tosyl



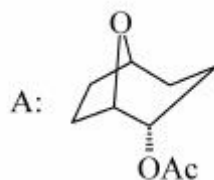
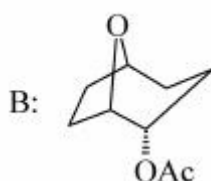
۷- از دو واکنش زیر، کدام یک سریع‌تر انجام شده و محصول اصلی دو واکنش (A و B)، کدامند؟



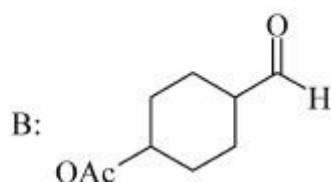
Ts = Tosyl



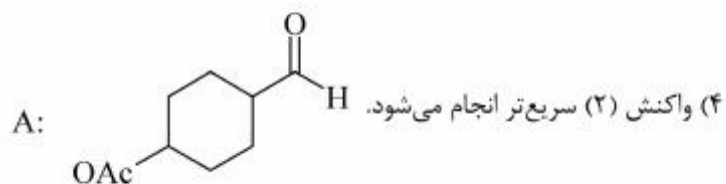
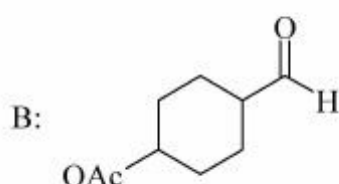
(۱) واکنش (۱) سریع‌تر انجام می‌شود.



(۲) واکنش (۱) سریع‌تر انجام می‌شود.

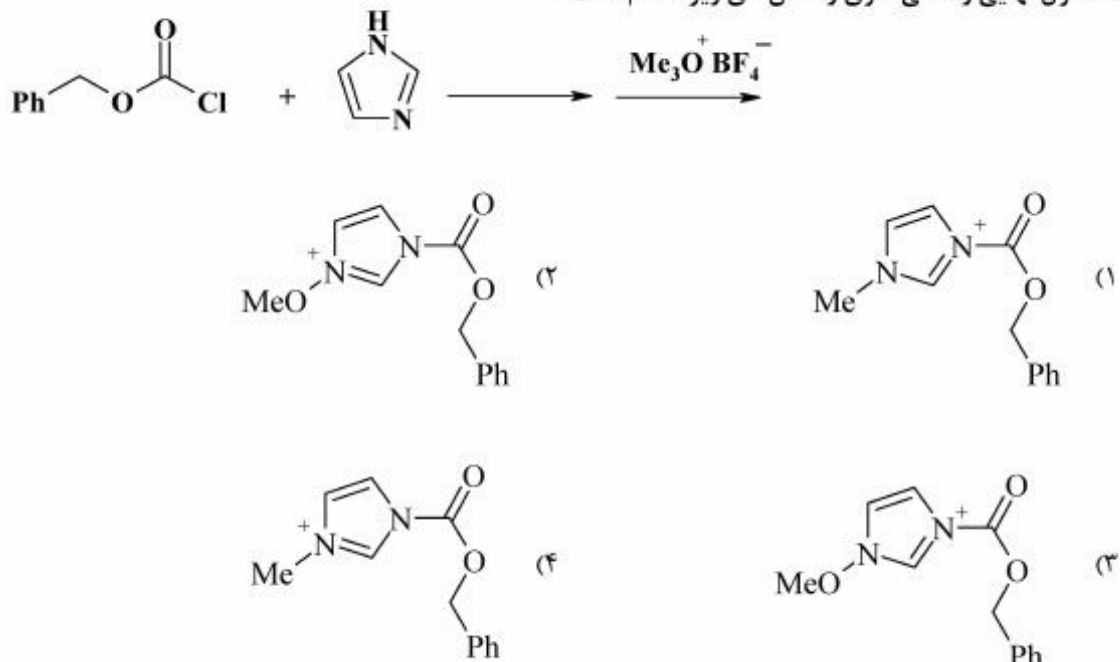


(۳) واکنش (۲) سریع‌تر انجام می‌شود.

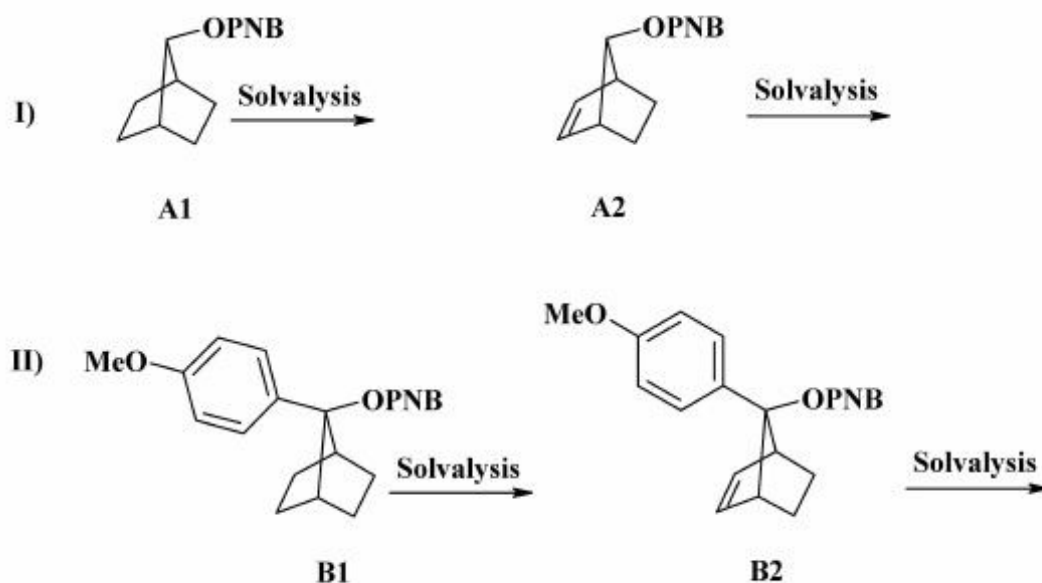


(۴) واکنش (۲) سریع‌تر انجام می‌شود.

۸- محصول نهایی و اصلی سری واکنش‌های زیر، کدام است؟



۹- کدام عبارت درباره مقایسه سرعت حلال‌کافت طی مکانیسم  $S_N1$  در هر جفت ترکیب داده شده و اختلاف سرعت بین دو سری ترکیب I و II، درست است؟



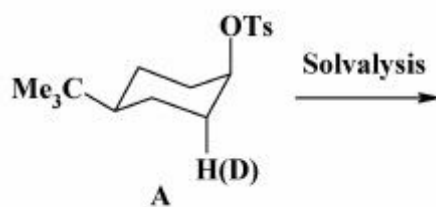
(۱)  $A_1 > A_2$  و  $B_1 > B_2$ ، اختلاف سرعت تقریباً در هر دو سری یکسان است.

(۲)  $A_2 > A_1$  و  $B_2 > B_1$ ، اختلاف سرعت تقریباً در هر دو سری یکسان است.

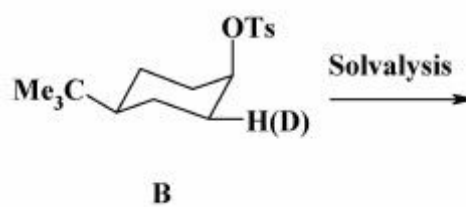
(۳)  $A_2 > A_1$  و  $B_2 > B_1$ ، اختلاف سرعت در سری I بیشتر از II می‌باشد.

(۴)  $A_1 > A_2$  و  $B_1 > B_2$ ، اختلاف سرعت در سری II بیشتر از I می‌باشد.

۱۰- با توجه به مقدار  $\frac{k_H}{k_D}$  (نسبت ثابت سرعت) برای حلال‌کافت A و B، مکانیسم واکنش برای A و B کدام است؟



$$\frac{k_H}{k_D} = 1.44$$



$$\frac{k_H}{k_D} = 1.10$$

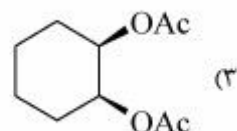
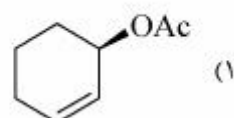
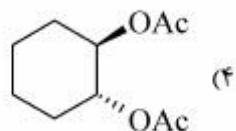
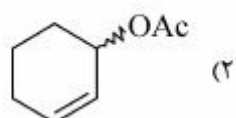
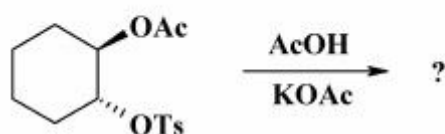
(۱) A و B با مکانیسم  $E_1$

(۲) A و B با مکانیسم  $E_2$

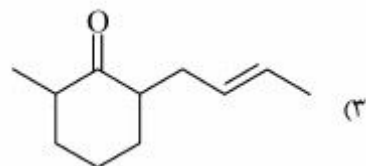
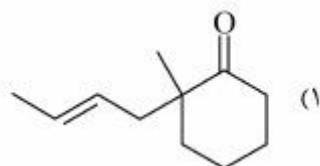
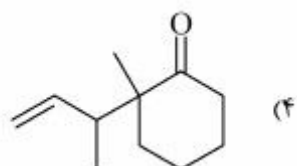
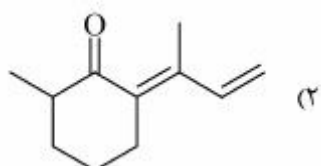
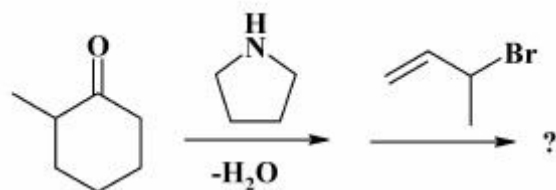
(۳) A با مکانیسم  $E_1$  و B با مکانیسم  $E_2$

(۴) A با مکانیسم  $E_2$  و B با مکانیسم  $E_1$

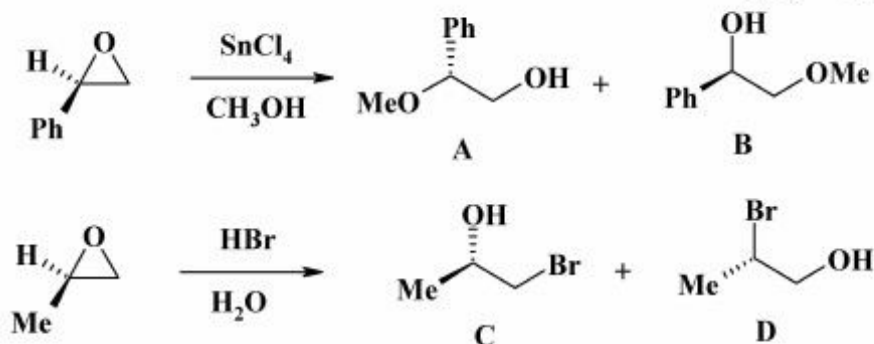
۱۱- محصول واکنش زیر، کدام است؟



۱۲- محصول نهایی واکنش زیر، کدام است؟



۱۳- محصول اصلی و فرعی دو واکنش زیر، کدامند؟



(۱) A و C اصلی، B و D فرعی

(۲) A و D اصلی، B و C فرعی

(۳) B و C اصلی، A و D فرعی

(۴) B و D اصلی، A و C فرعی

۱۴- ترتیب هسته دوستی در کاربن‌های زیر، کدام است؟



(۱)  $A > D > B > C$

(۲)  $B > C > D > A$

(۳)  $C > B > A > D$

(۴)  $D > A > C > B$

۱۵- در افزایش دی‌کلروکاربن به سیکلوهگزن، اربیتال‌های HOMO و LUMO، به ترتیب از راست به چپ، کدامند؟

(۱) اربیتال  $sp^2$  دی‌کلروکاربن - اربیتال مولکولی  $\pi$  سیکلوهگزن

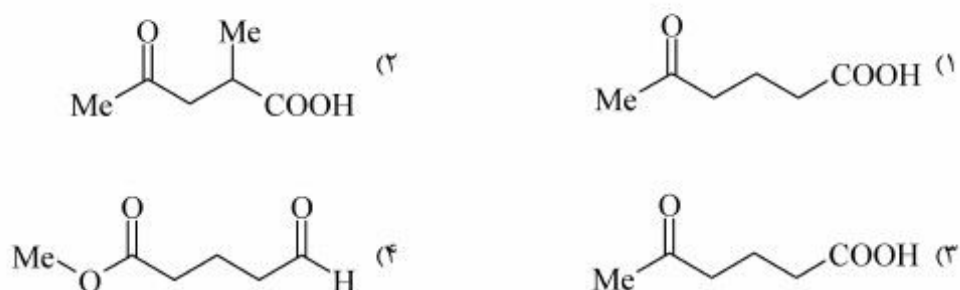
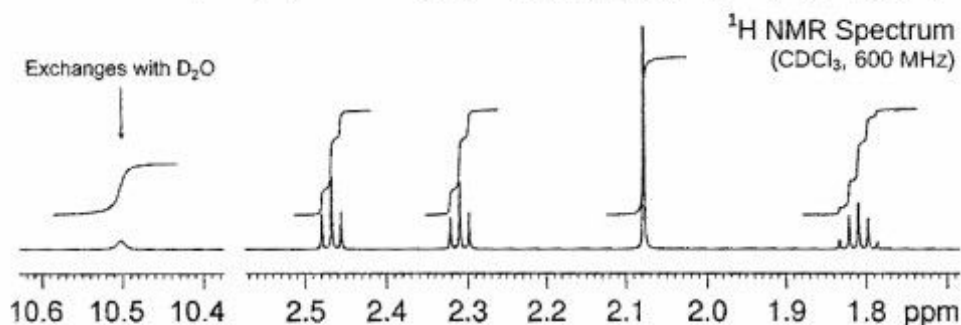
(۲) اربیتال مولکولی  $\pi$  سیکلوهگزن - اربیتال  $sp^2$  دی‌کلروکاربن

(۳) اربیتال مولکولی  $\pi$  سیکلوهگزن - اربیتال p دی‌کلروکاربن

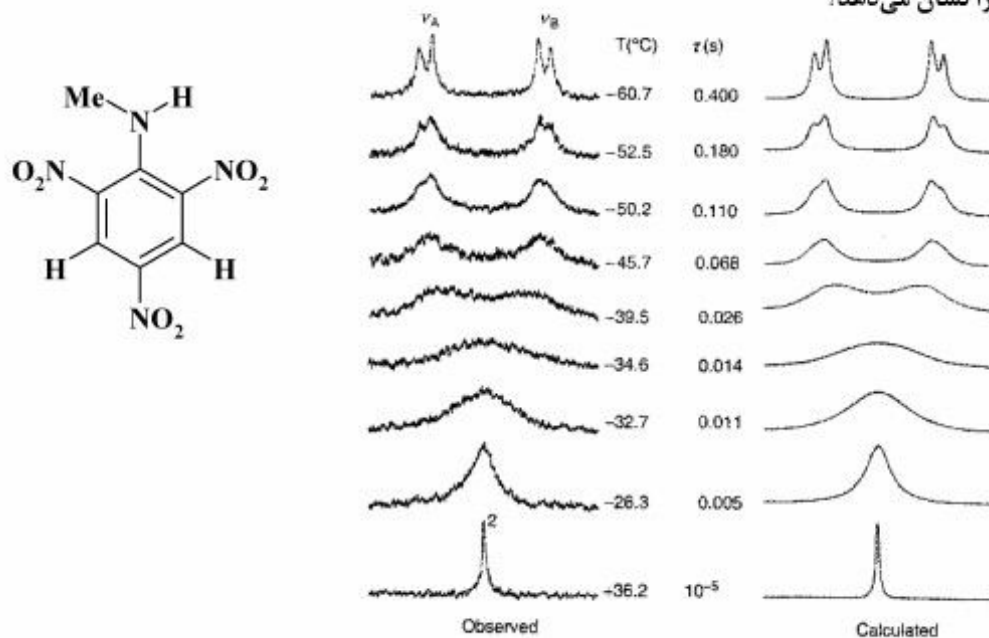
(۴) اربیتال p دی‌کلروکاربن - اربیتال مولکولی  $\pi$  سیکلوهگزن



۱۶- ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_6H_{10}O_3$  طیف  $^1H$  NMR زیر را نشان می‌دهد. ساختار آن کدام است؟



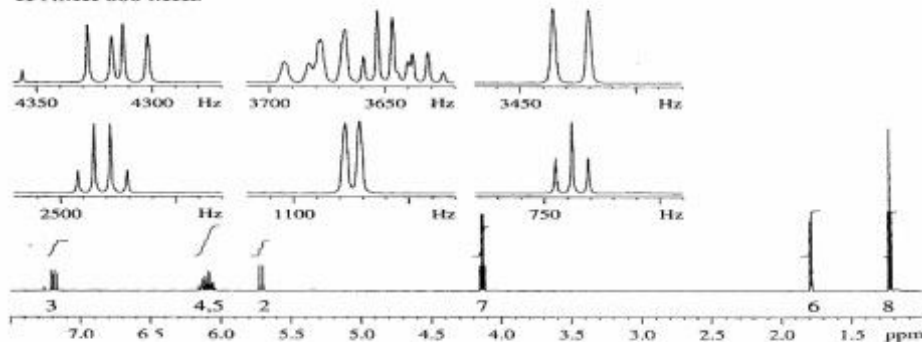
۱۷- طیف  $^1H$  NMR ترکیب زیر در دماهای مختلف، داده شده است. این تغییرات مربوط به کدام هیدروژن‌ها است و چه فرایندی را نشان می‌دهد؟



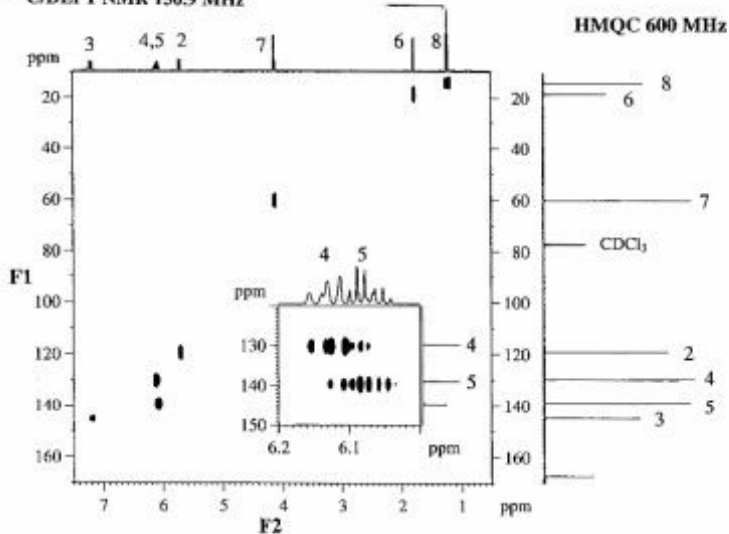
- (۱) هیدروژن‌های حلقه آروماتیک و وارونگی نیتروژن
- (۲) هیدروژن‌های گروه متیل آمین و وارونگی نیتروژن
- (۳) هیدروژن‌های گروه متیل آمین و مزدوج شدن آن‌ها با حلقه آروماتیک
- (۴) هیدروژن‌های حلقه آروماتیک و چرخش حول پیوند C-N

۱۸- طیف‌های زیر مربوط به ترکیبی با فرمول  $C_8H_{12}O_2$  است. ساختار آن کدام است؟

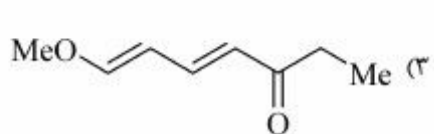
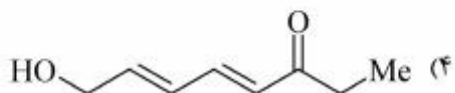
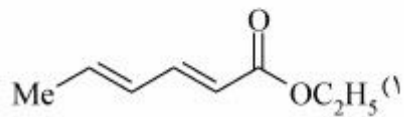
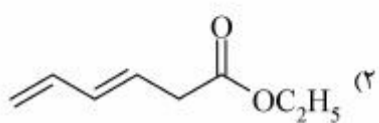
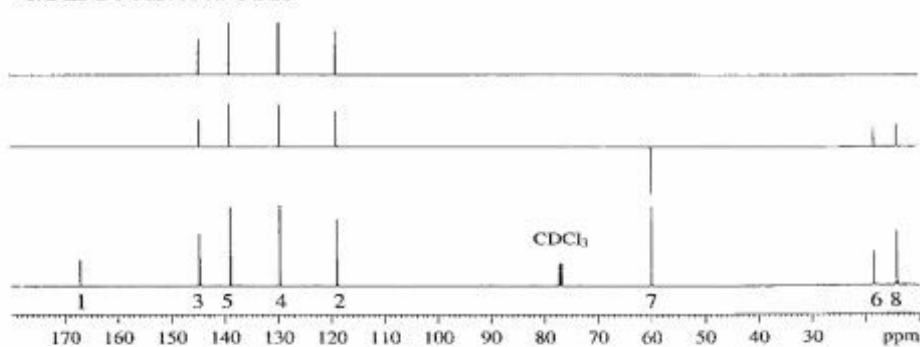
$^1H$  NMR 600 MHz



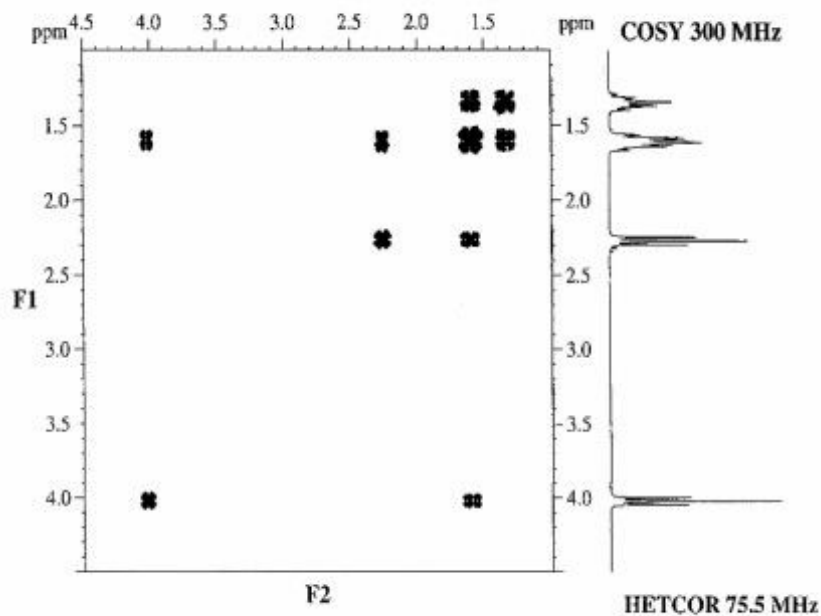
$^{13}C/DEPT$  NMR 150.9 MHz



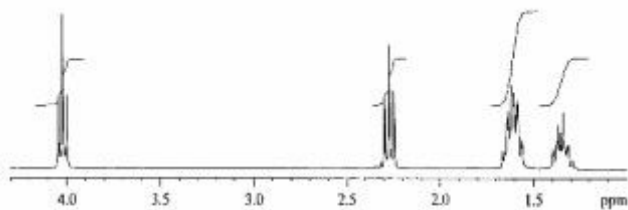
$^{13}C/DEPT$  NMR 150.9 MHz



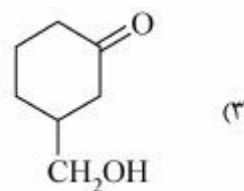
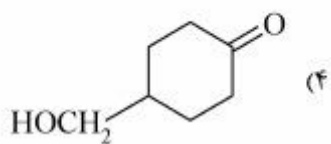
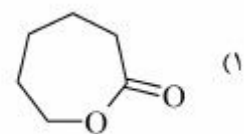
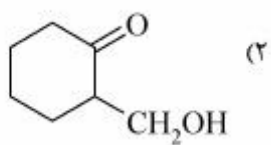
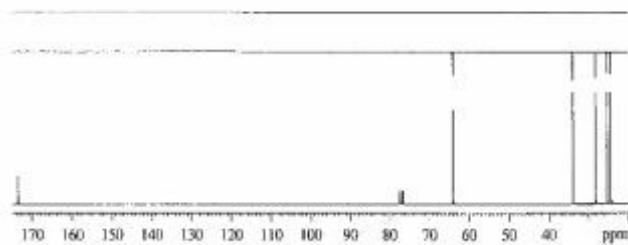
۱۹- طیف‌های زیر مربوط به ترکیبی با فرمول  $C_6H_{10}O_2$  است. ساختار آن کدام است؟



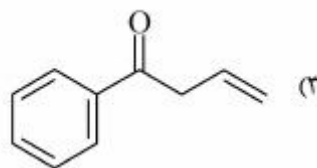
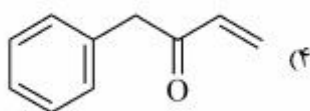
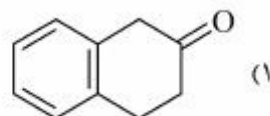
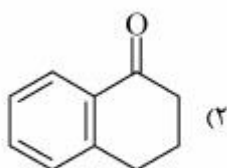
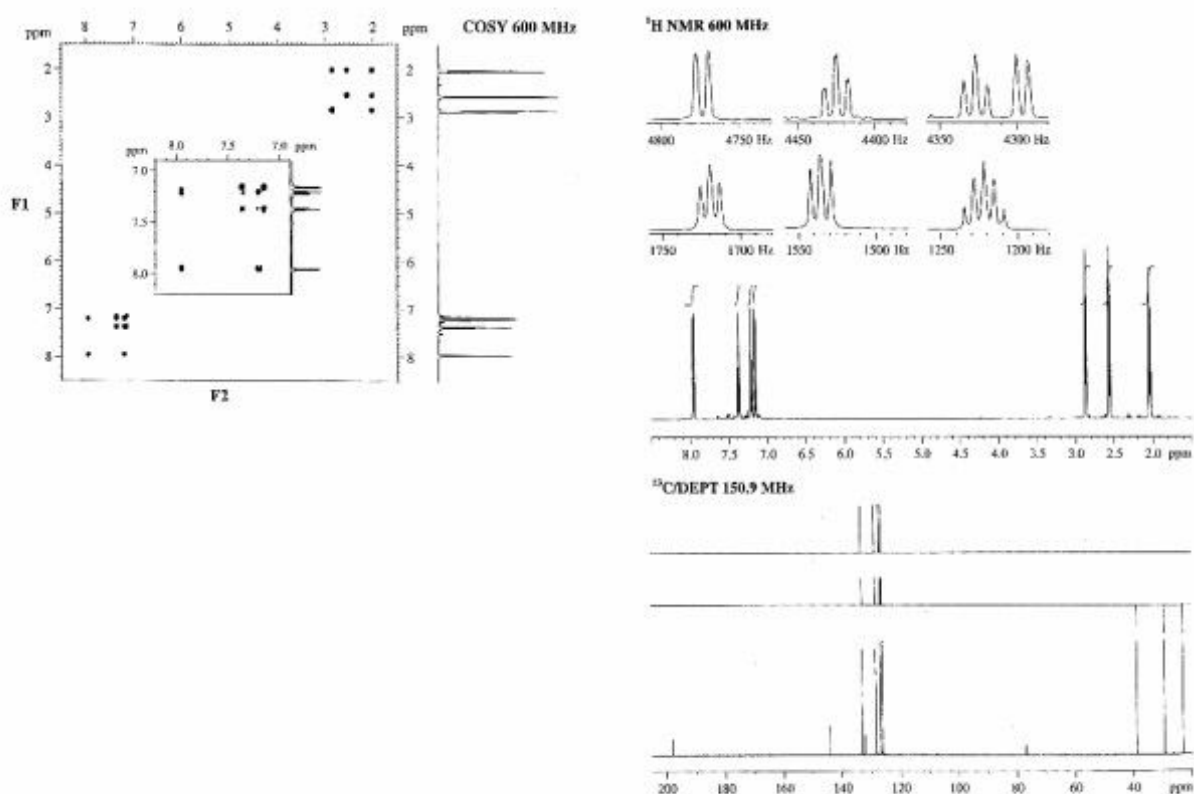
$^1H$  NMR 300 MHz



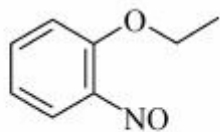
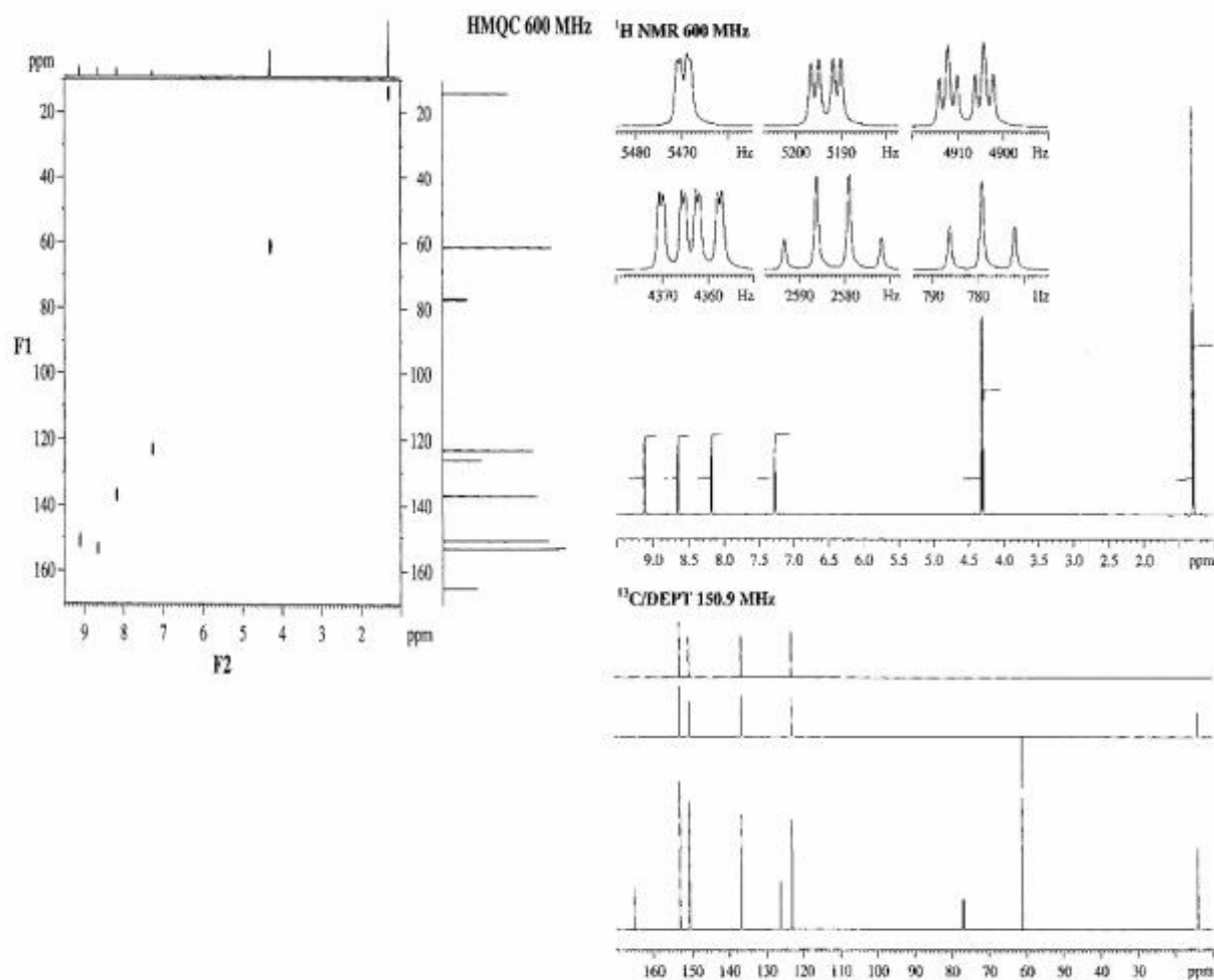
$^{13}C$  DEPT NMR 75.5 MHz



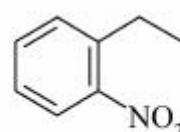
۲۰- طیف‌های زیر مربوط به ترکیبی با فرمول  $C_{10}H_{10}O$  می‌باشند. ساختار آن کدام است؟



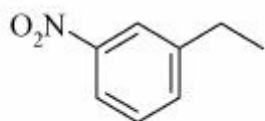
۲۱- طیف‌های زیر مربوط به ترکیبی با فرمول  $C_8H_9NO_2$  است. ساختار آن کدام است؟



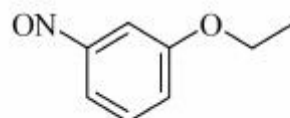
(۲)



(۱)

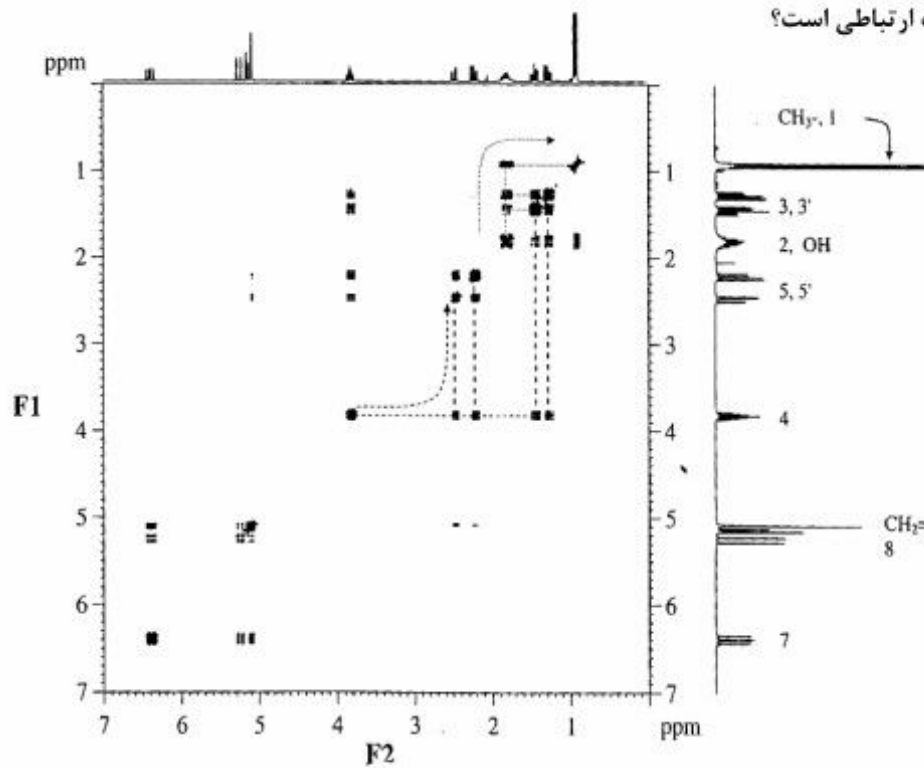


(۴)



(۳)

۲۲- شکل زیر کدام طیف ارتباطی است؟



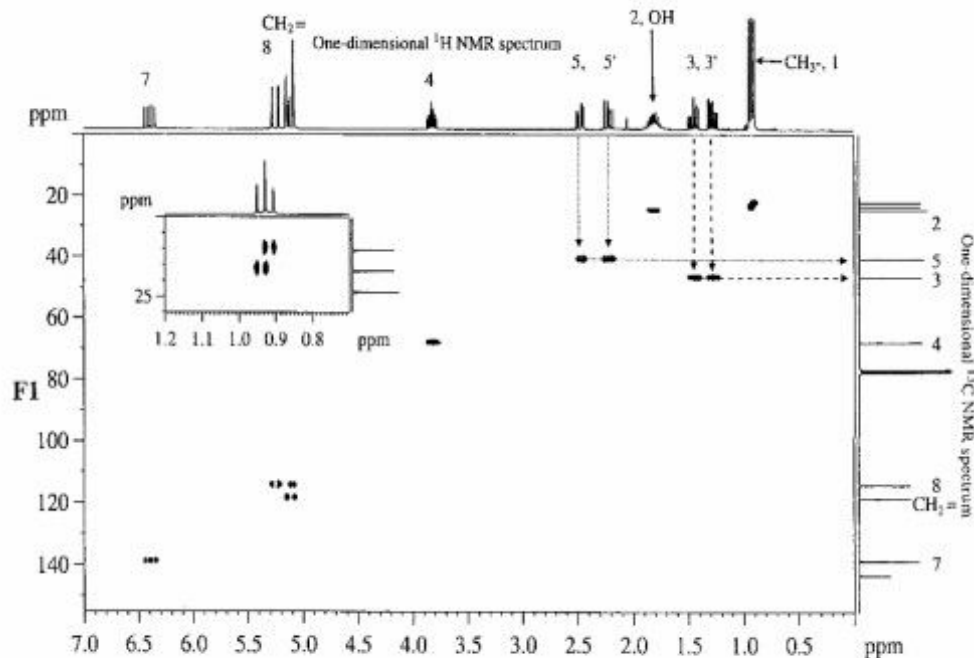
HMQC (۴)

DQF - COSY (۳)

HETCOR (۲)

INADEQUATE (۱)

۲۳- شکل زیر کدام طیف ارتباطی است؟



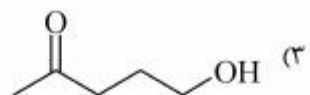
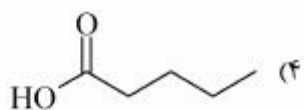
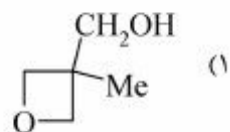
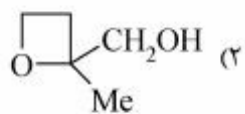
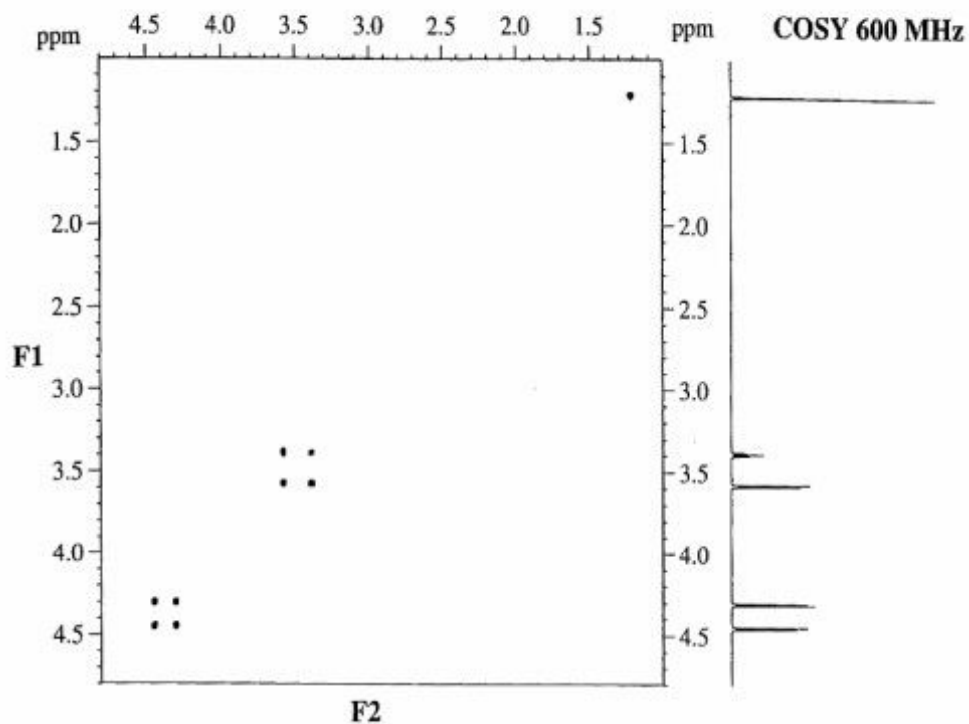
Relayed - COSY (۴)

DQF - COSY (۳)

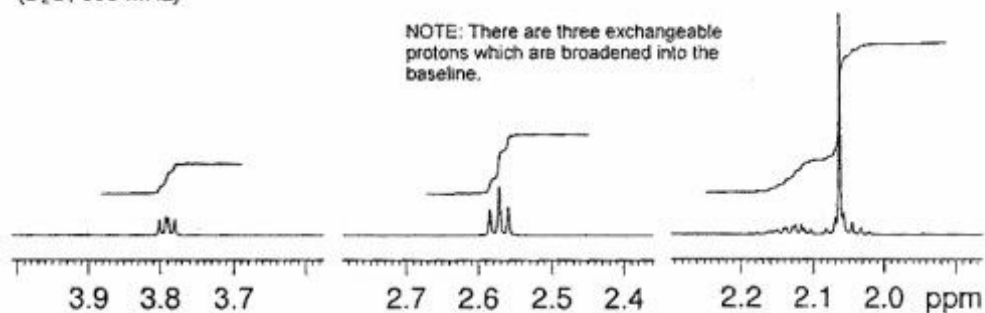
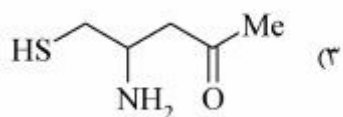
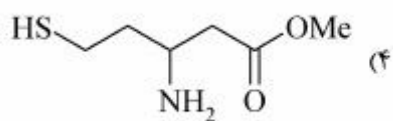
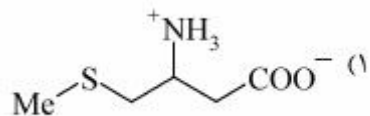
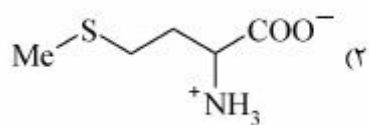
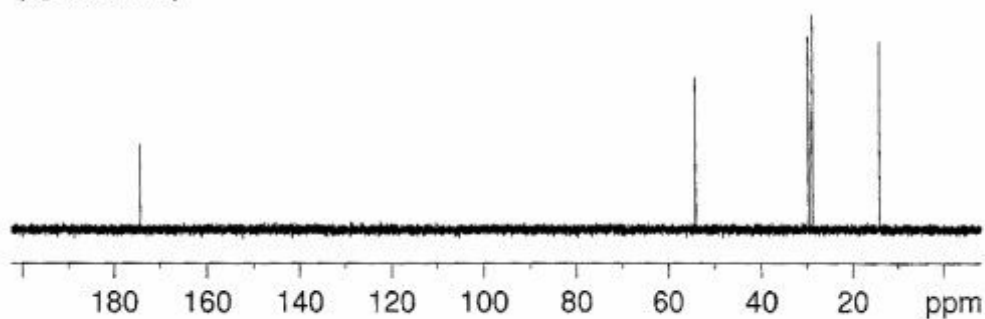
NOESY (۲)

HMQC (۱)

۲۴- ترکیبی با فرمول  $C_5H_{10}O_2$  طیف‌های زیر را نشان می‌دهد. ساختار آن کدام است؟

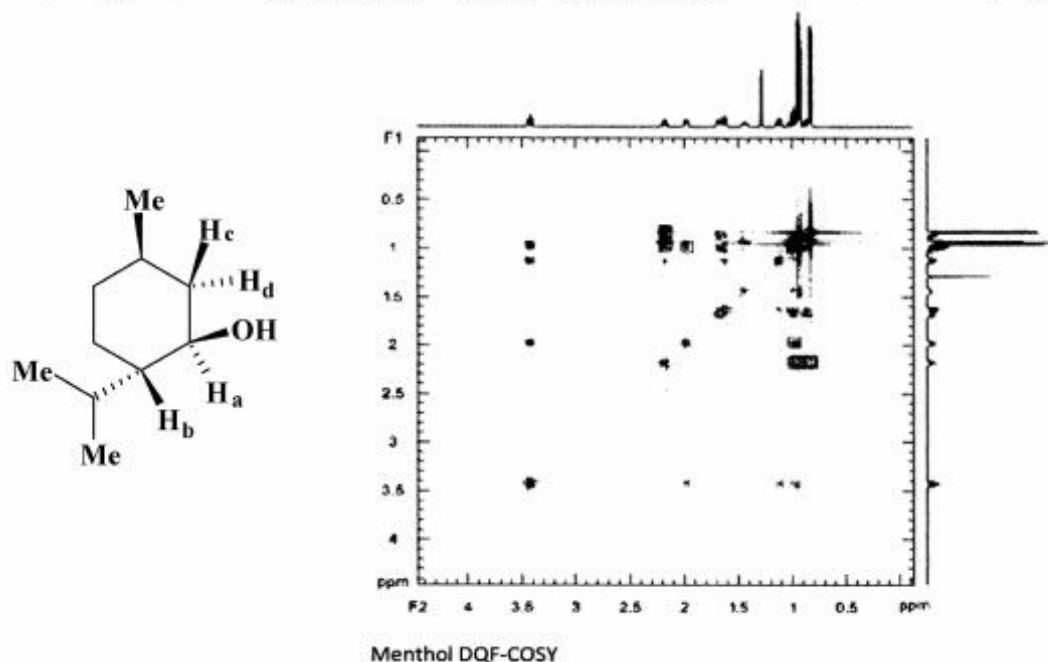


۲۵- طیف‌های زیر مربوط به کدام ترکیب است؟

 $^1\text{H}$  NMR Expansions  
( $\text{D}_2\text{O}$ , 600 MHz) $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$  NMR Spectrum  
( $\text{D}_2\text{O}$ , 150 MHz)



۲۶- براساس طیف DQF-COSY و ساختار زیر، جابه‌جایی شیمیایی (ppm) پروتون‌های a, b, c و d عبارتند از:



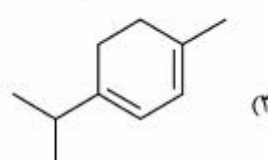
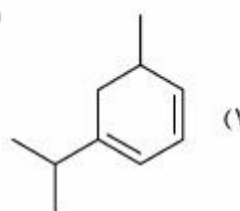
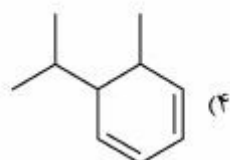
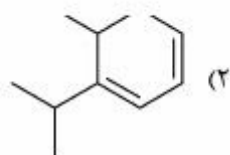
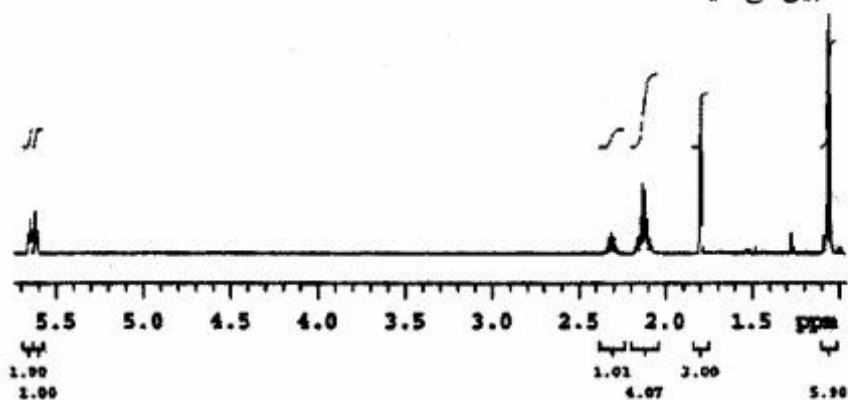
$$\delta_a = 1.9, \delta_b = 3.3, \delta_c = 1.05, \delta_d = 0.85 \quad (1)$$

$$\delta_a = 3.3, \delta_b = 1.9, \delta_c = 0.85, \delta_d = 1.05 \quad (2)$$

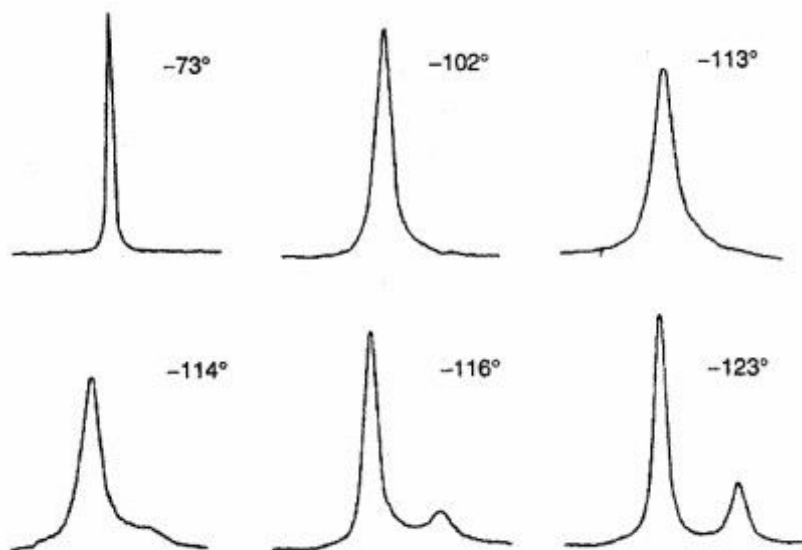
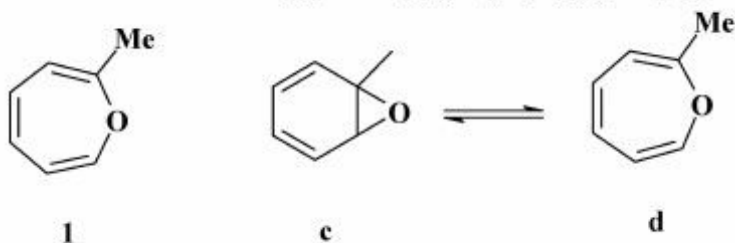
$$\delta_a = 3.3, \delta_b = 1.05, \delta_c = 1.9, \delta_d = 0.85 \quad (3)$$

$$\delta_a = 3.3, \delta_b = 0.85, \delta_c = 1.9, \delta_d = 1.05 \quad (4)$$

۲۷- طیف زیر با کدام ساختار تطبیق می‌نماید؟

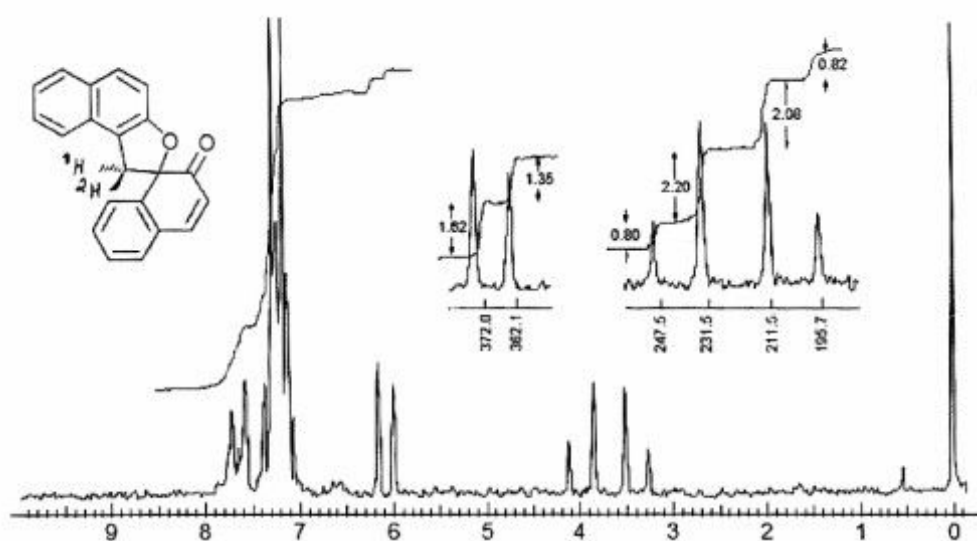


۲۸- کدام عبارت براساس طیف‌های زیر در مورد ترکیب (1) صحیح است؟



- (۱) دمای کوالسنس  $-114^{\circ}\text{C}$  و مربوط به وارونگی حلقه در d است.  
 (۲) دمای کوالسنس  $-114^{\circ}\text{C}$  و مربوط به بالا و پایین رفتن (flip-flap) حلقه سه‌تایی اپوکسید است.  
 (۳) دمای کوالسنس  $-102^{\circ}\text{C}$  و مربوط به تبدیل بسیار کند c و d به یکدیگر می‌باشد.  
 (۴) دمای کوالسنس  $-113^{\circ}\text{C}$  و مربوط به سرعت نسبتاً یکسان باز و بسته شدن حلقه است.

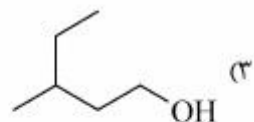
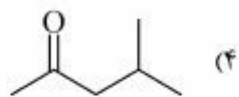
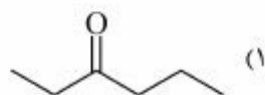
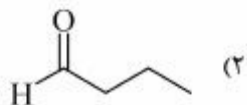
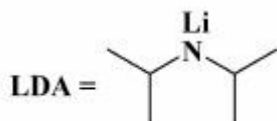
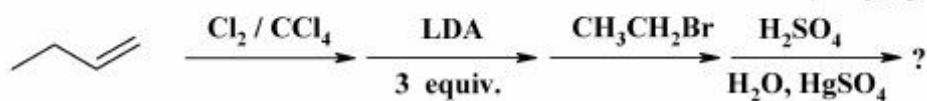
۲۹- با توجه به طیف زیر، ثابت کوپلاژ (J) پروتون‌های  $\text{H}_2$  و  $\text{H}_1$  چند هرتز است؟



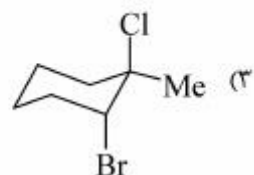
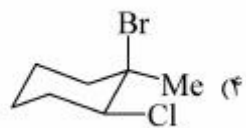
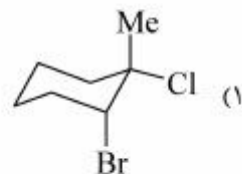
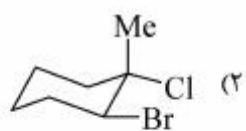
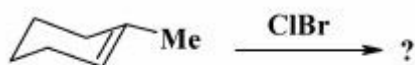
- (۱) ۱۶ هرتز  
 (۲) ۱۰/۱ هرتز  
 (۳) ۲۰ هرتز  
 (۴) ۱۴ هرتز



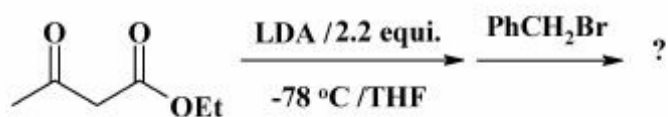
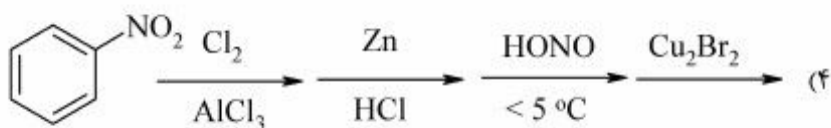
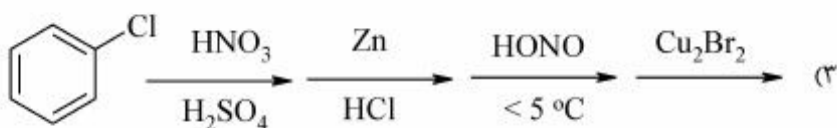
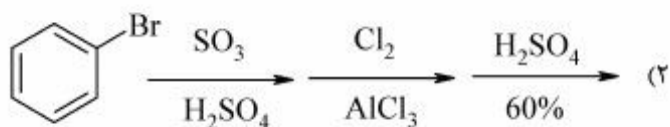
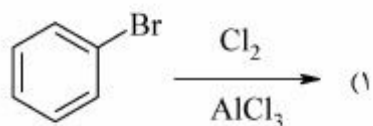
۳۲- محصول واکنش‌های زیر کدام است؟



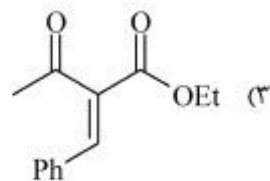
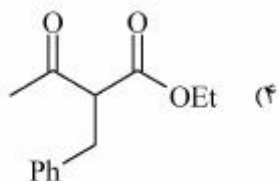
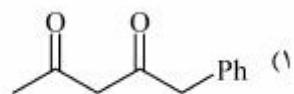
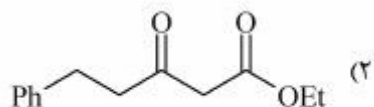
۳۳- محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟



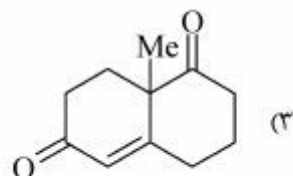
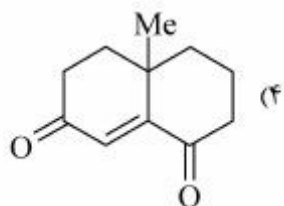
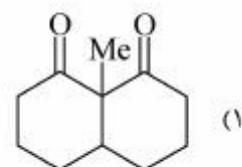
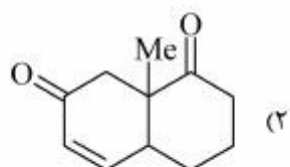
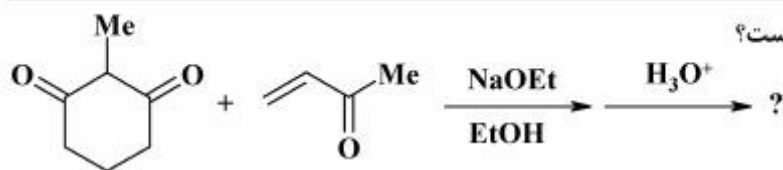
۳۴- بهترین روش سنتز ۱- برمو - ۳- کلروبنزن، کدام است؟



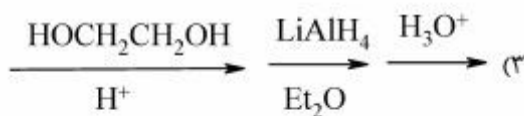
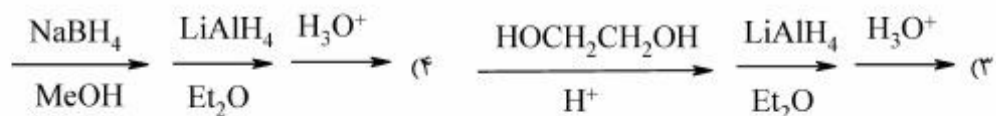
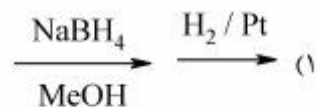
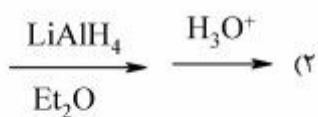
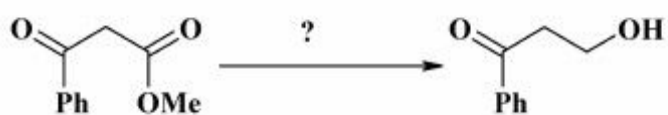
۳۵- محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟



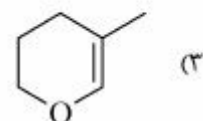
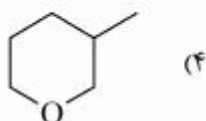
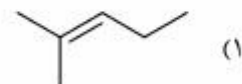
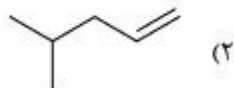
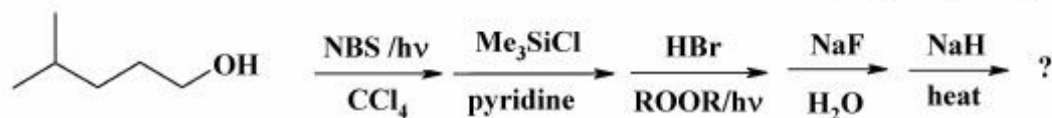
۳۶- محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟



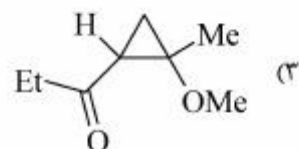
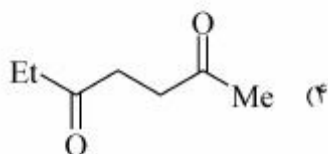
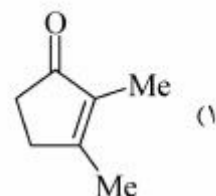
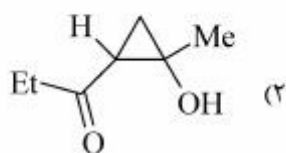
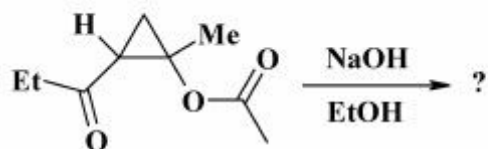
۳۷- کدام گزینه واکنشگرهای مناسب برای تبدیل زیر را نشان می‌دهد؟



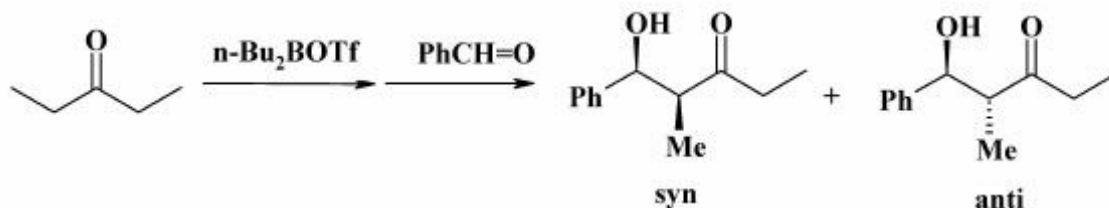
۳۸- محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟



۳۹- محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟



۴۰- کدام عبارت برای واکنش زیر، صحیح است؟



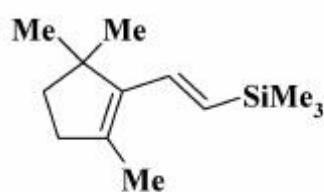
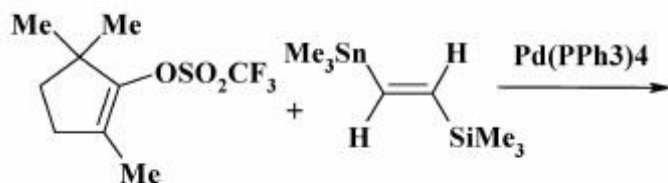
(۱) آنٹی محصول غالب است.

(۲) یکی از انانتیومرهای سین تشکیل می‌شود.

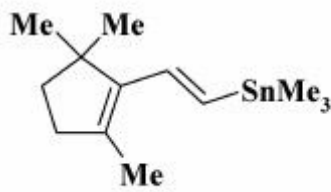
(۳) سین و آنٹی با نسبت مساوی تشکیل می‌شود.

(۴) سین محصول غالب است.

۴۱- با توجه به واکنش زیر، فراورده واکنش، کدام است؟



B



A

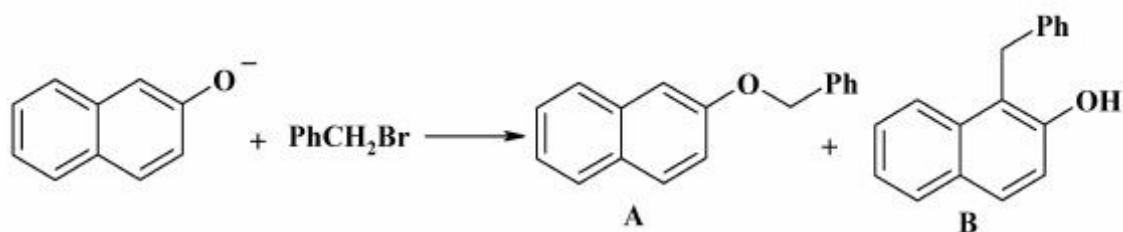
(۱) A

(۲) B

(۳) A و B

(۴) A و B با استریوشیمی مخلوط سپس و ترانس

۴۲- کدام مورد در خصوص فراورده‌های واکنش زیر در دو حلال DMF و  $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$  درست است؟



A

B

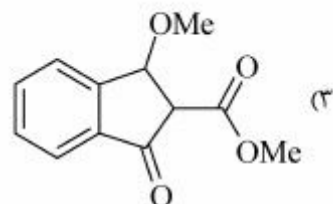
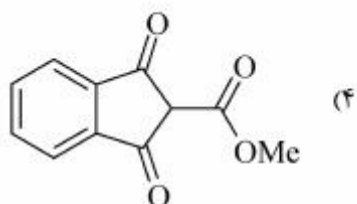
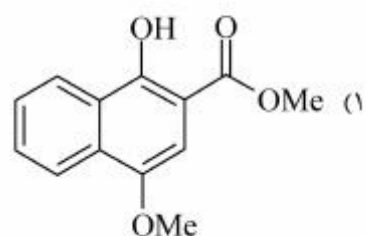
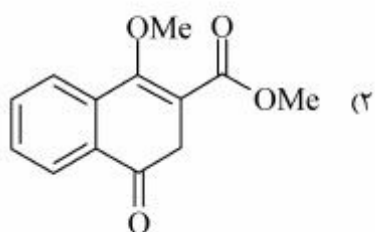
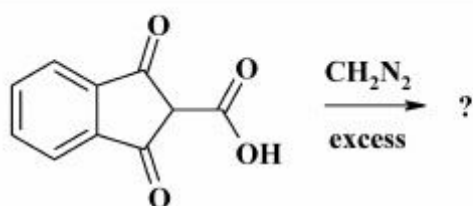
(۱) در حلال DMF، B محصول غالب و در  $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، A محصول غالب می‌باشند.(۲) در حلال DMF، A محصول غالب و در  $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، B محصول غالب می‌باشند.

(۳) در هر دو حلال به دلیل ساختار آروماتیک، محصول A تشکیل می‌شود.

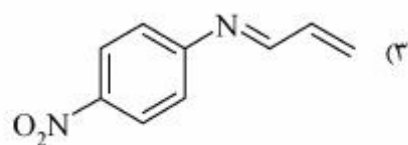
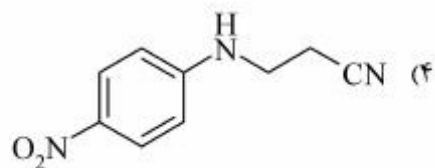
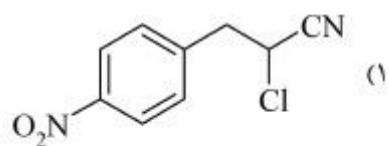
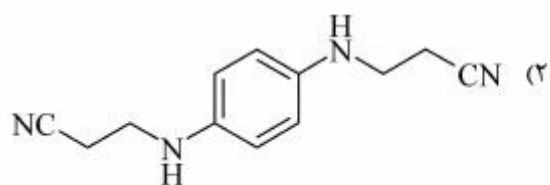
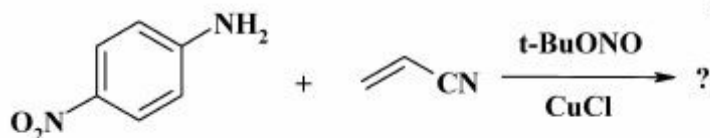
(۴) در هر دو حلال، محصول B تشکیل می‌شود.

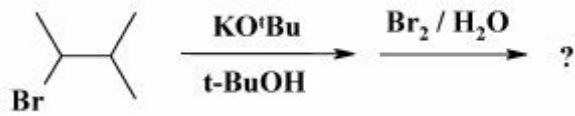


۴۳- محصول نهایی واکنش زیر، کدام است؟



۴۴- محصول اصلی واکنش زیر، کدام است؟





۴۵- محصول نهایی واکنش روبه‌رو، کدام است؟

