

کد کنترل

449

A

449A

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 شیمی - شیمی آلی - (کد ۲۲۱۲)

مدت پاسخ گویی: 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 - طیف سنجی در شیمی آلی - سنتز ترکیبات آلی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

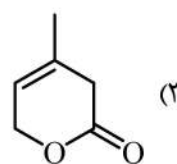
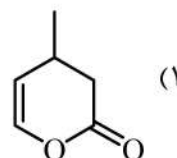
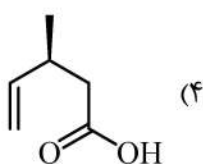
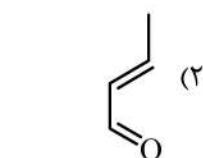
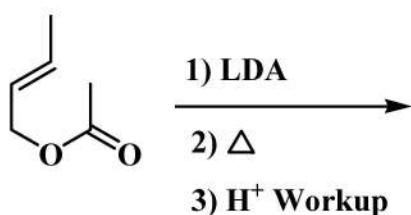
این آزمون نمره منفی دارد.

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

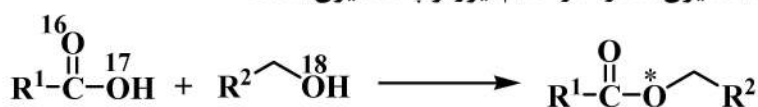
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- محصول واکنش زیر کدام است؟



۲- در واکنش استری شدن فیشر (واکنش زیر)، اکسیژن ستاره‌دار کدام ایزوتوپ اکسیژن است؟



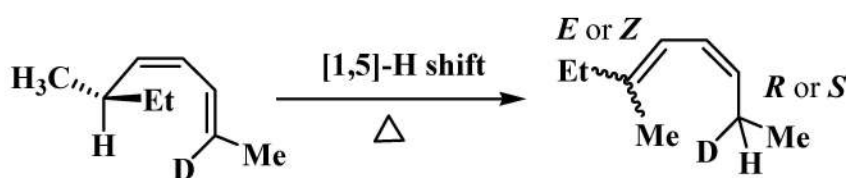
(۱) ^{17}O

(۲) ^{18}O

(۳) مخلوط $^{17}O, ^{18}O$

(۴) مخلوط $^{16}O, ^{17}O, ^{18}O$

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

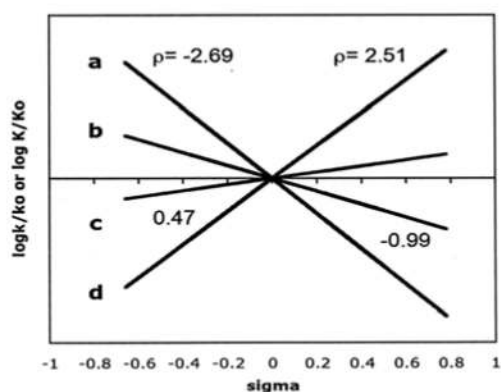


(۱) Z/S, E/S

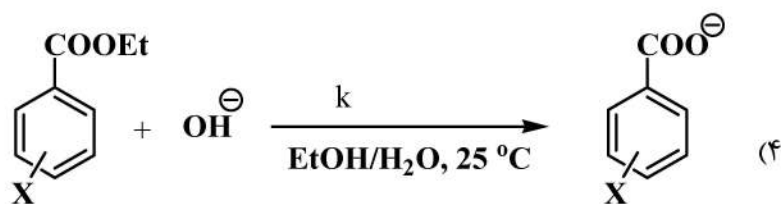
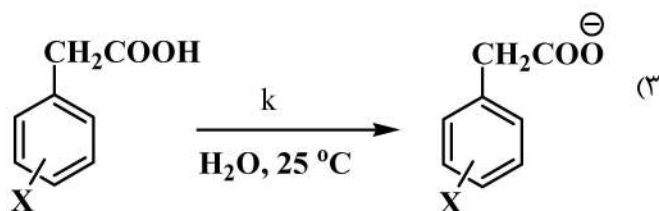
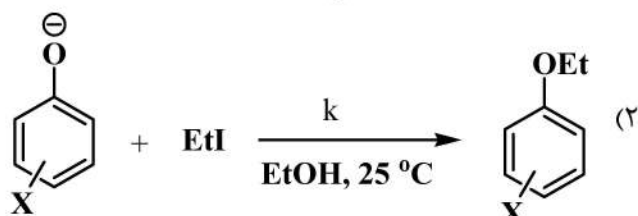
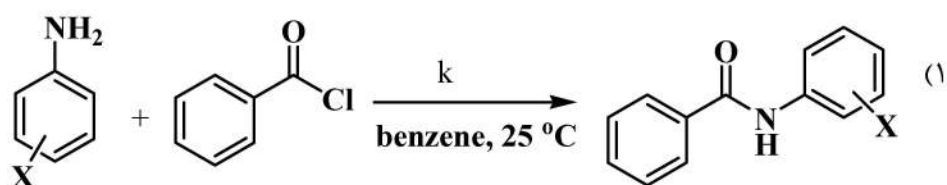
(۲) Z/R, E/R

(۳) Z/R, E/S

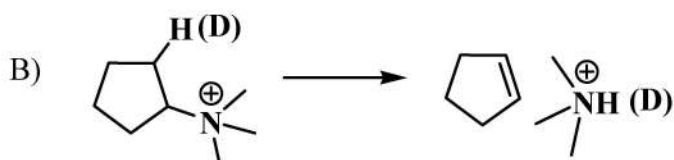
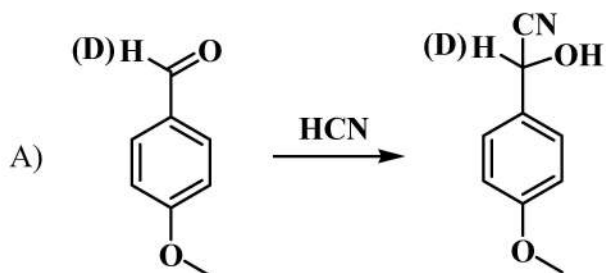
(۴) Z/S, E/R



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



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

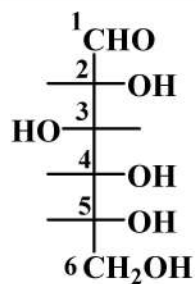


B = A (۱)

B < A (۲)

B ≤ A (۳)

B ≫ A (۴)



۶- پیکربندی مراکز کایرال در مولکول زیر کدام است؟

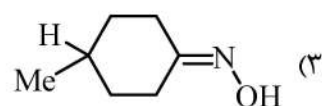
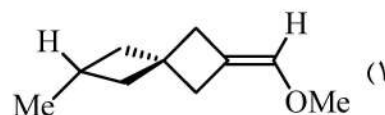
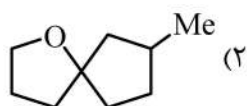
(۱) $2R, 3R, 4R, 5S$

(۲) $2R, 3S, 4S, 5R$

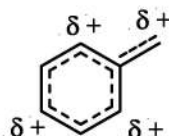
(۳) $2R, 3S, 4R, 5R$

(۴) $2R, 3S, 4R, 5S$

۷- کدام یک از ترکیبات زیر، غیر کایرال است؟



۸- کدام کربوکاتیون، غیر کلاسیک است؟



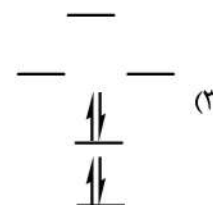
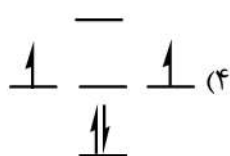
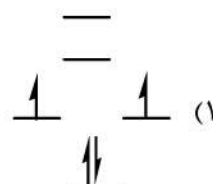
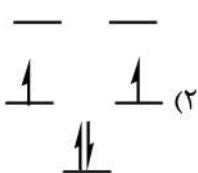
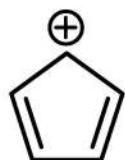
B, D, C (۴)

D, C (۳)

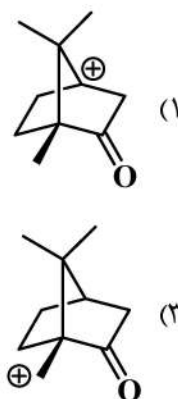
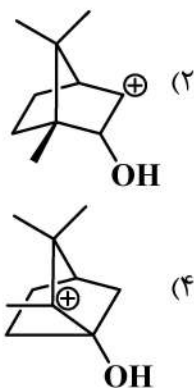
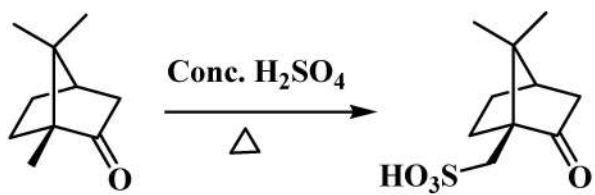
C, B, A (۲)

B, A (۱)

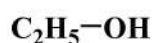
۹- سطوح انرژی اربیتال‌های مولکولی سیکلوپنتادی‌انیل کاتیون کدام است؟



۱۰- حد واسط واکنش زیر کدام است؟



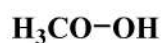
۱۱- ترتیب قدرت نوکلئوفیلی ترکیبات زیر کدام است؟



(a)



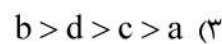
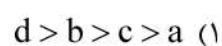
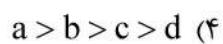
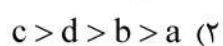
(b)



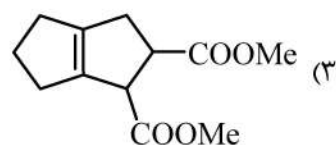
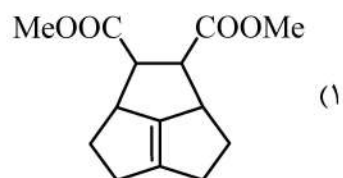
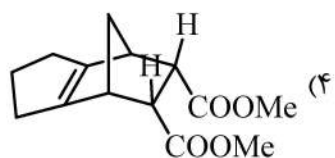
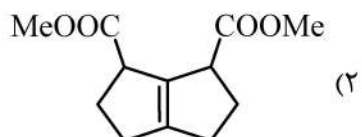
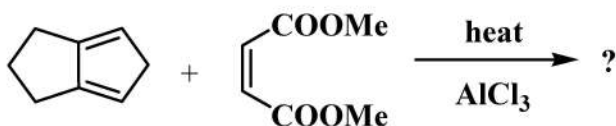
(c)



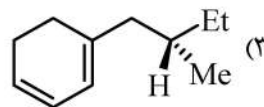
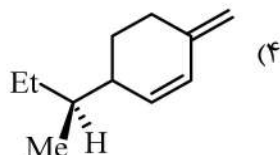
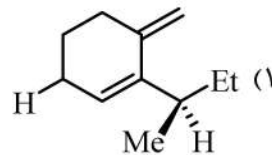
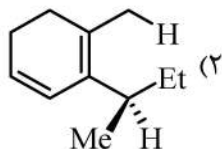
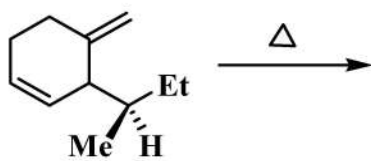
(d)



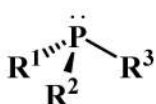
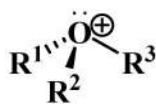
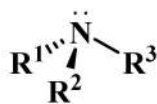
۱۲- محصول واکنش زیر کدام است؟



۱۳- محصول واکنش سیگماتروپی زیر کدام است؟



۱۴- جداسازی انانتیومرهای کدام یک از ترکیبات زیر امکان‌پذیر است؟



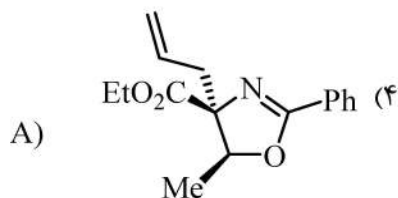
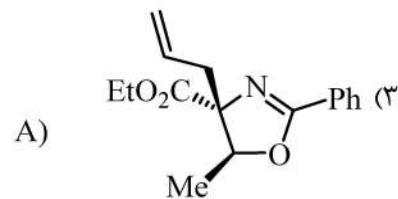
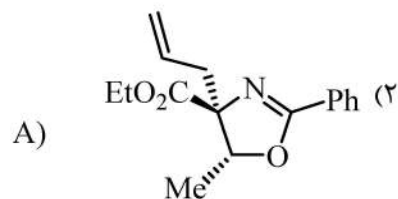
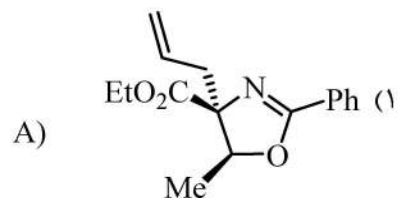
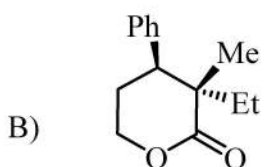
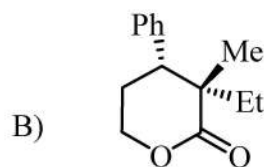
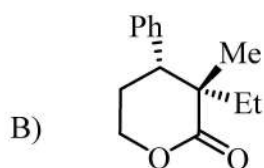
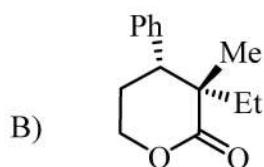
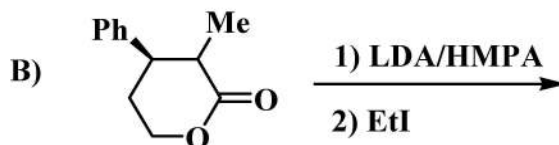
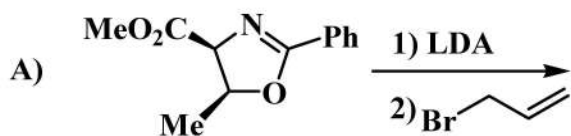
(۱) B, C

(۲) D, C

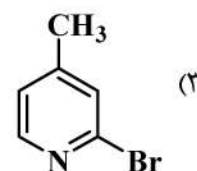
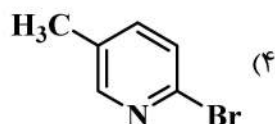
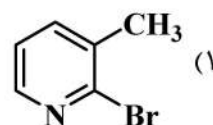
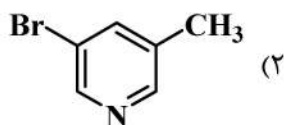
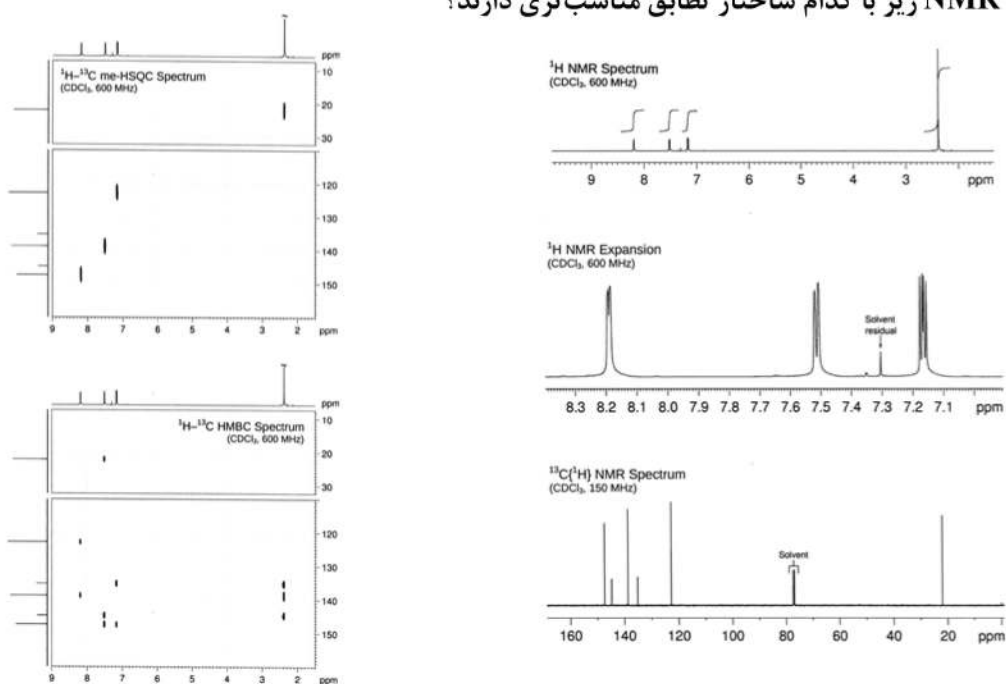
(۳) B, D

(۴) A, D

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



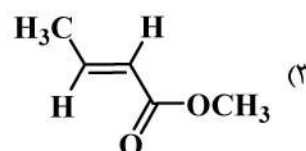
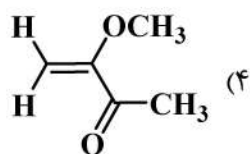
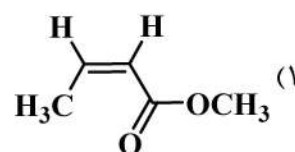
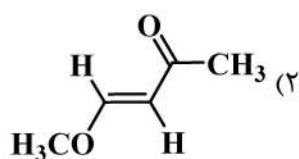
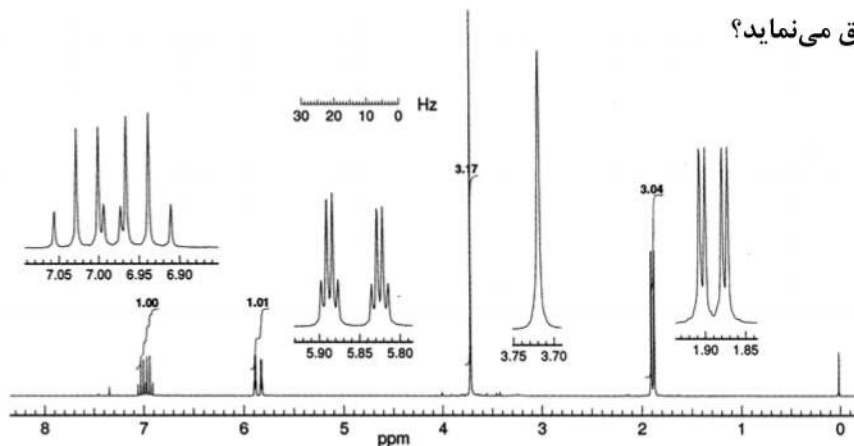
۱۶- طیف‌های NMR زیر با کدام ساختار تطابق مناسب‌تری دارند؟



۱۷- کدام عبارت زیر، درخصوص تپ‌های با زوایای مختلف در Pulse-NMR درست است؟

- (۱) در اشباع‌شدگی (Long pulse) جمعیت ترازهای α و β برابر است و همدوسی فاز رخ می‌دهد.
- (۲) در تپ 180° درجه جمعیت ترازهای α و β مطابق قانون بولتزمن توزیع می‌شود.
- (۳) در تپ 45° درجه جمعیت تراز β بیشتر از تراز α است.
- (۴) در تپ 90° درجه جمعیت ترازهای α و β برابر است.

۱۸- طیف زیر با کدام ساختار تطبیق می نماید؟



۱۹- در دستگاه CW-NMR با قدرت ۴۰۰ MHz چنانچه قدرت تفکیک دستگاه ۱ Hz باشد، برای رسیدن به نسبت سیگنال به نویز ۴ در محدوده ۱۰ ppm، چند دقیقه زمان نیاز است؟

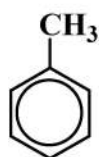
۶۷ (۴)

۱۳۲ (۳)

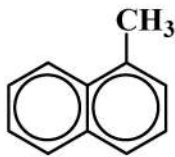
۲۶۸ (۲)

۱۰۶۷ (۱)

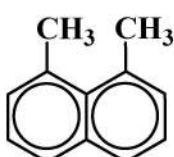
۲۰- کدام گزینه، ترتیب زمان آسایش طولی $^{13}\text{C}(T_1)$ گروه متیل در ترکیبات زیر را به درستی نشان می دهد؟



A



B



C

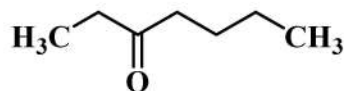
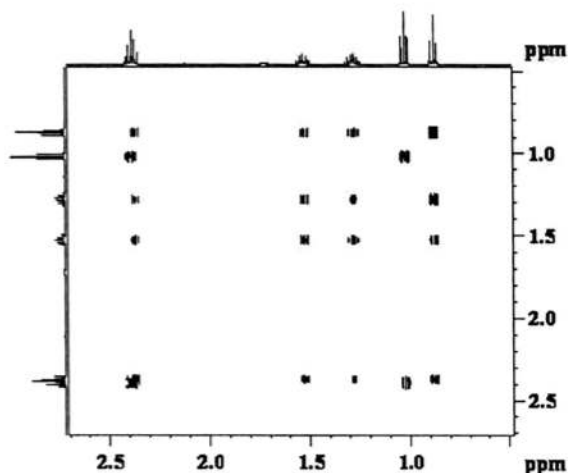
A > C > B (۱)

A > B > C (۲)

B > C > A (۳)

C > B > A (۴)

۲۱- طیف ارائه شده برای ترکیب زیر، چه نوع طیفی است؟



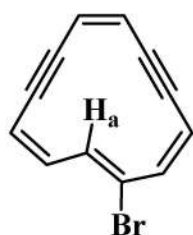
TOCSY (۱)

NOESY (۲)

DQF-COSY (۳)

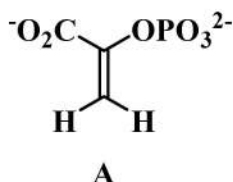
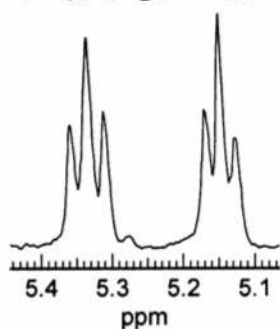
COSY (۴)

۲۲- در مورد جابجایی شیمیایی H_a در ترکیب مقابل، کدام عبارت زیر درست است؟



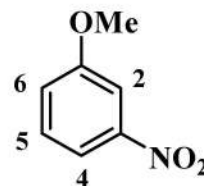
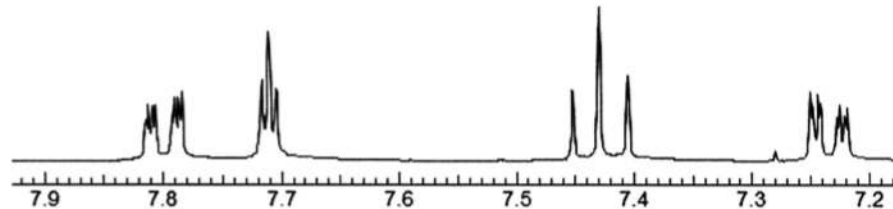
- (۱) به دلیل ناهمسانگردی دیامغناطیس، ابر الکترونی پیوندهای سه گانه، در میدان بالا رزونانس می کند.
- (۲) به دلیل آروماتاسیته مولکول و قرار گرفتن در ابر الکترونی آروماتیک، در میدان بالا رزونانس می کند.
- (۳) به دلیل ناهمسانگردی پارامغناطیس ابر الکترونی پیوندهای سه گانه، در میدان پائین رزونانس می کند.
- (۴) به دلیل آروماتاسیته مولکول و قرار گرفتن در ابر الکترونی آروماتیک، در میدان پائین رزونانس می کند.

۲۳- طیف 1H NMR ترکیب A در زیر ارائه شده است. عبارت موجود در کدام گزینه تفسیر مناسبی از این طیف ارائه می کند؟



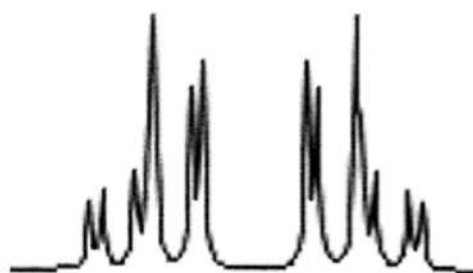
- (۱) این طیف شامل دو پیام t است.
- (۲) این طیف شامل دو پیام dd است.
- (۳) این طیف شامل یک پیام td است.
- (۴) این طیف شامل یک پیام tt است.

۲۴- جابجایی شیمیایی پروتون های ۲، ۴، ۵ و ۶ در کدام گزینه به درستی ارائه شده است؟



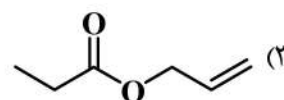
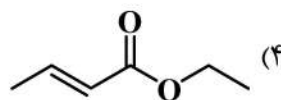
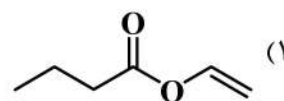
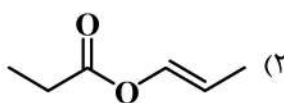
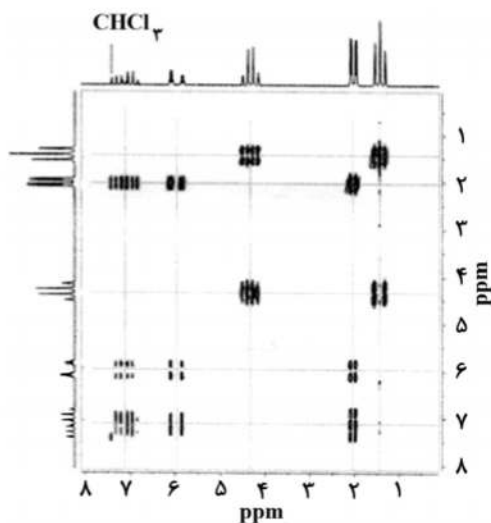
- (۱) $\delta H_7 = 7.71$, $\delta H_8 = 7.80$, $\delta H_5 = 7.43$, $\delta H_6 = 7.24$
- (۲) $\delta H_7 = 7.80$, $\delta H_8 = 7.71$, $\delta H_5 = 7.43$, $\delta H_6 = 7.24$
- (۳) $\delta H_7 = 7.24$, $\delta H_8 = 7.71$, $\delta H_5 = 7.80$, $\delta H_6 = 7.43$
- (۴) $\delta H_7 = 7.43$, $\delta H_8 = 7.24$, $\delta H_5 = 7.71$, $\delta H_6 = 7.80$

۲۵- پیام های ارائه شده زیر، مربوط به کدام سیستم پروتون در نام گذاری Pople است؟

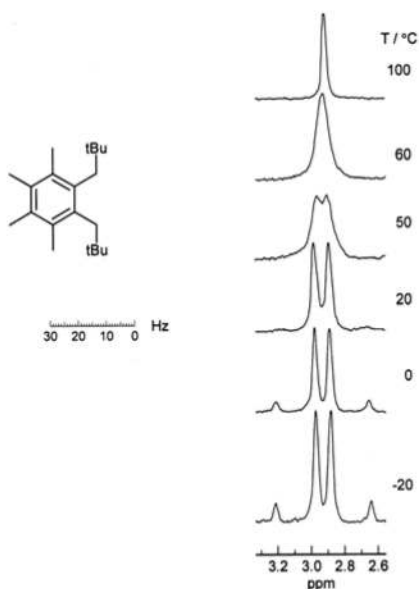


- (۱) AMX
- (۲) ABX
- (۳) AA'BB'
- (۴) ABCD

۲۶- طیف دو بعدی مقابل با کدام ساختار تطبیق می‌نماید؟



۲۷- تصویر مقابل طیف ^1H NMR ناحیه متیلن ترکیب ۱،۲-دی‌نئوپنتیل -۳،۴،۵،۶-تترامتیل بنزن در دماهای متفاوت است. علت تفاوت شکل پیام‌ها در دماهای مختلف، در کدام گزینه به درستی آمده است؟



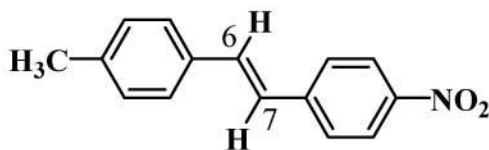
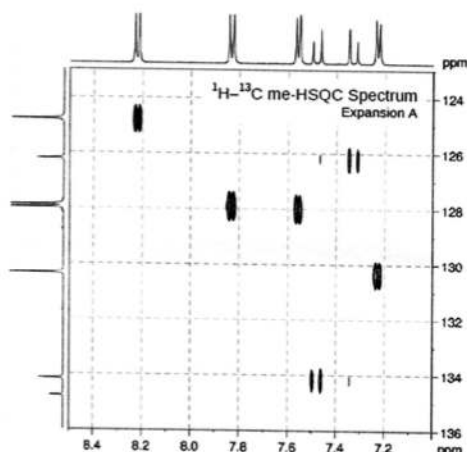
(۱) به دلیل افزایش سرعت چرخش پیوند گروه متیلن با گروه ترسیوبوتیل در دمای بالا پیام هیدروژن‌های متیلن یکسان دیده می‌شود.

(۲) در دمای پائین هیدروژن‌های متیلن با هیدروژن‌های موقعیت اورتو جفت شده و به صورت کوارتت ظاهر می‌شوند.

(۳) در دمای پائین به دلیل کند شدن سرعت چرخش حول پیوند $\text{C}_{ipso}-\text{CH}_2$ هیدروژن‌های متیلن دیاستروتوپیک شده و یک پیام AB را ظاهر می‌سازند.

(۴) به دلیل وجود گروه‌های حجیم نئوپنتیل روی حلقه و قفل شدن حلقه در کنفورماسیون صندلی در دمای پائین، وارونگی حلقه رخ نمی‌دهد و پیام‌های متیلن متفاوت ظاهر می‌شود.

۲۸- براساس طیف HSQC زیر، جابه‌جایی شیمیایی گزینه‌های ۶ و ۷ بر حسب ppm در کدام گزینه به درستی آمده است؟



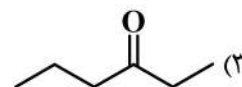
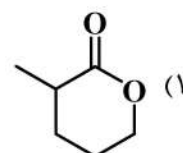
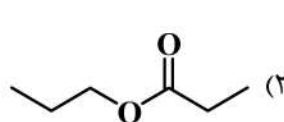
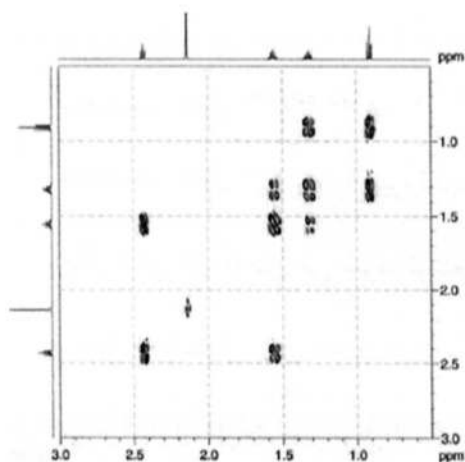
(۱) ۷/۵۸ و ۷/۲۱

(۲) ۷/۵۰ و ۷/۳۸

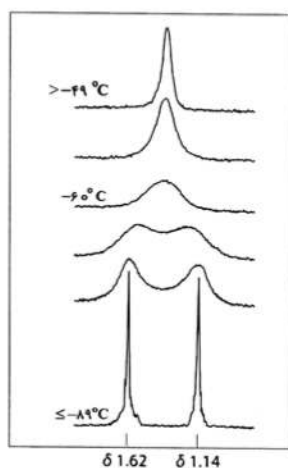
(۳) ۸/۲۲ و ۷/۸۲

(۴) ۸/۲۲ و ۷/۵۸

۲۹- طیف زیر با کدام ساختار تطبیق می‌نماید؟



۳۰- طیف ^1H NMR سیکلوهگزان- d_{11} ($\text{C}_6\text{D}_{11}\text{H}$) در دماهای مختلف ارائه شده است، دو پیام در -۸۹°C مربوط است به:



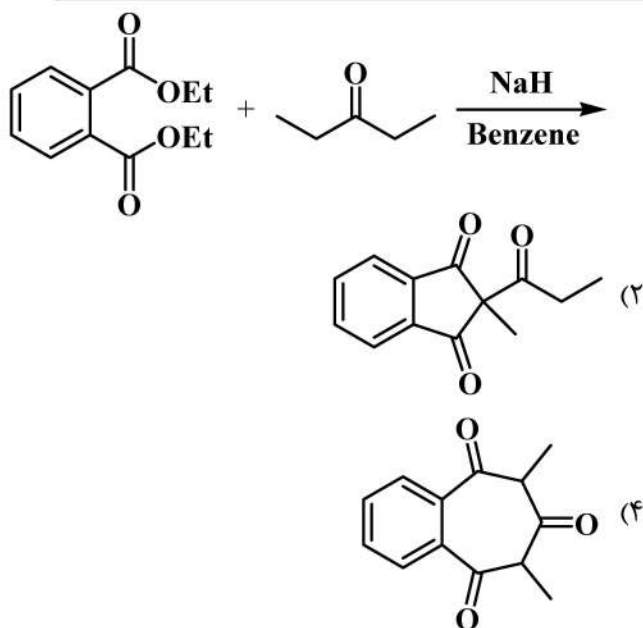
(۱) $\delta = ۱/۱۴$ برای هیدروژن محوری سیکلوهگزان و $\delta = ۱/۶۲$ برای هیدروژن استوایی سیکلوهگزان

(۲) $\delta = ۱/۱۴$ برای هیدروژن استوایی سیکلوهگزان و $\delta = ۱/۶۲$ برای هیدروژن محوری سیکلوهگزان

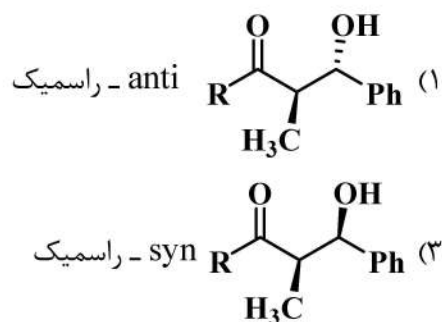
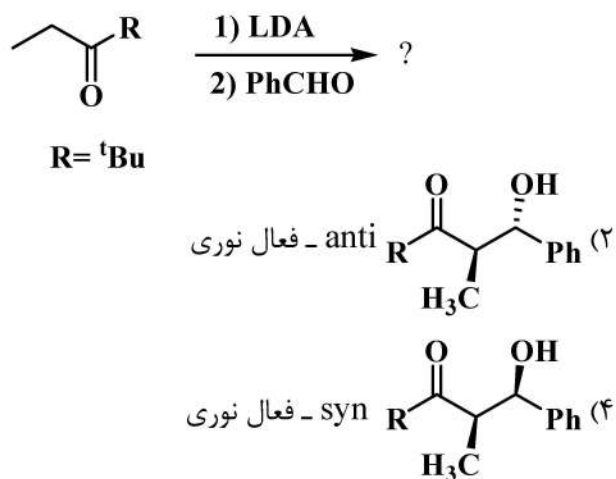
(۳) یک پیام دوتایی (دابلت) حاصل از کوپلاژ $^{13}\text{C} - \text{H}$

(۴) یک پیام برای کانفورمر صندلی و یک پیام برای کانفورمر قایق تابدار

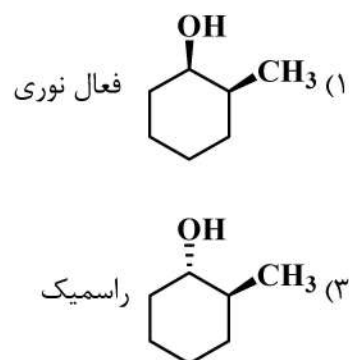
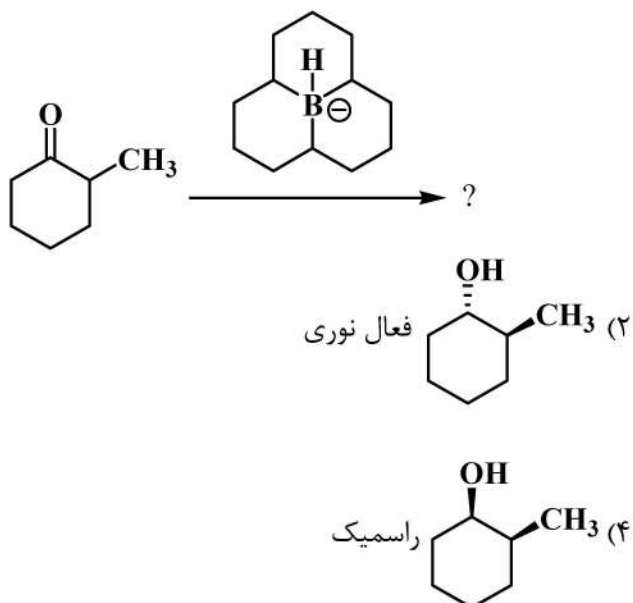
۳۱- محصول نهایی واکنش روبه‌رو کدام ترکیب است؟



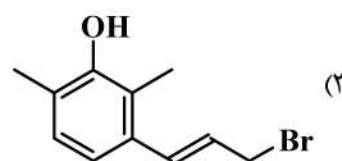
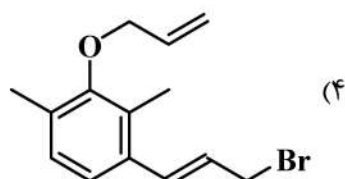
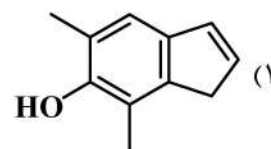
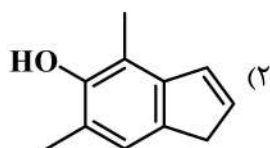
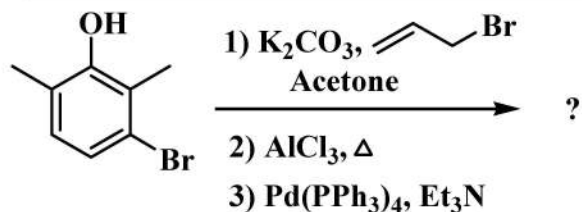
۳۲- محصول عمده واکنش زیر کدام است؟



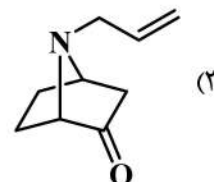
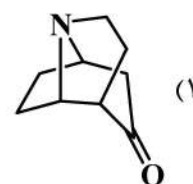
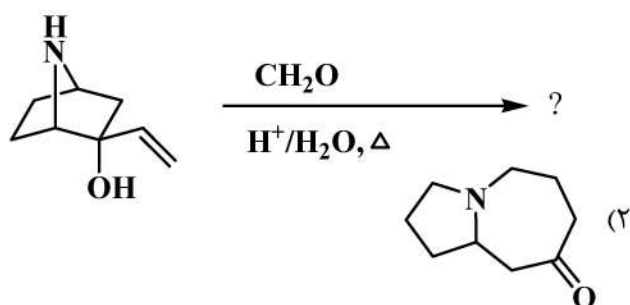
۳۳- محصول و فعالیت نوری واکنش زیر کدام است؟



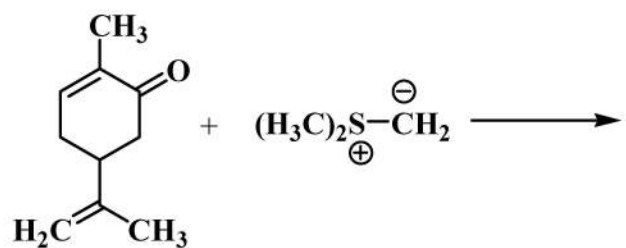
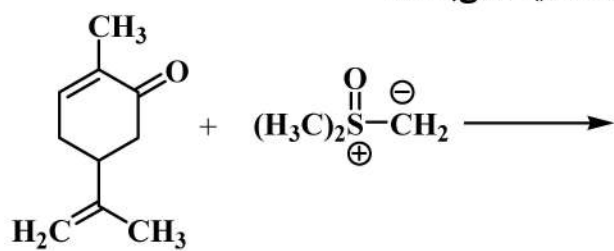
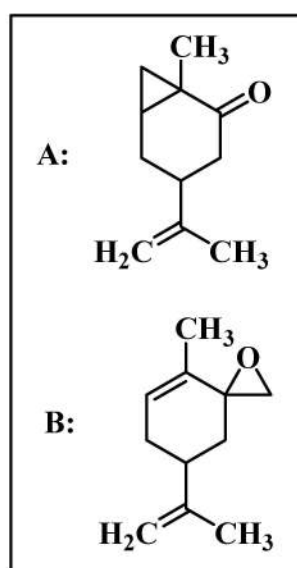
۳۴ - فراورده اصلی واکنش روبه‌رو چیست؟



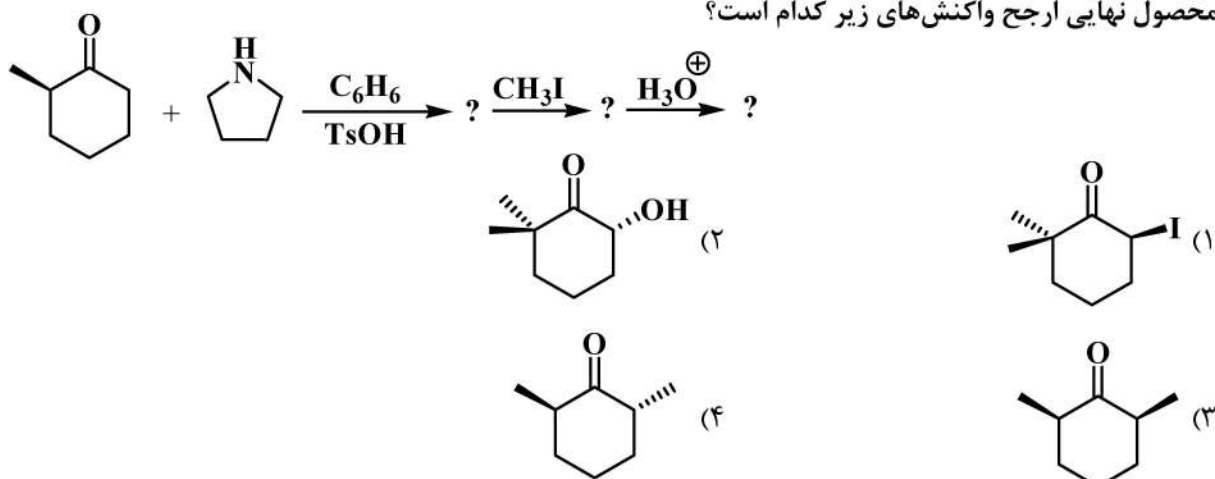
۳۵ - فراورده اصلی واکنش زیر چیست؟



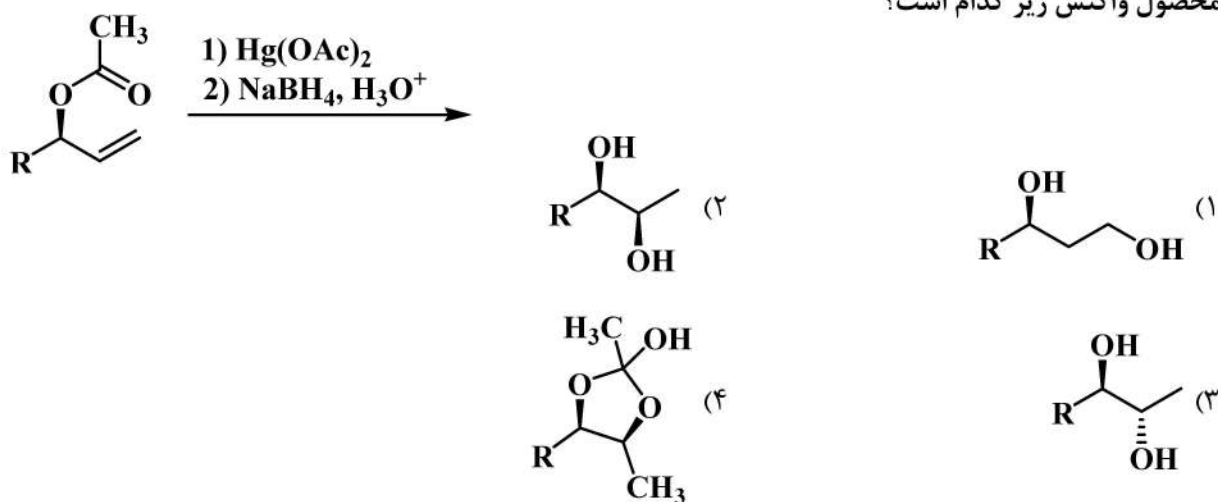
۳۶ - محصول عمده واکنش‌های زیر به ترتیب کدام یک از محصولات A یا B می‌باشند؟

B (۴)
AA (۳)
BB (۴)
BA (۳)
A

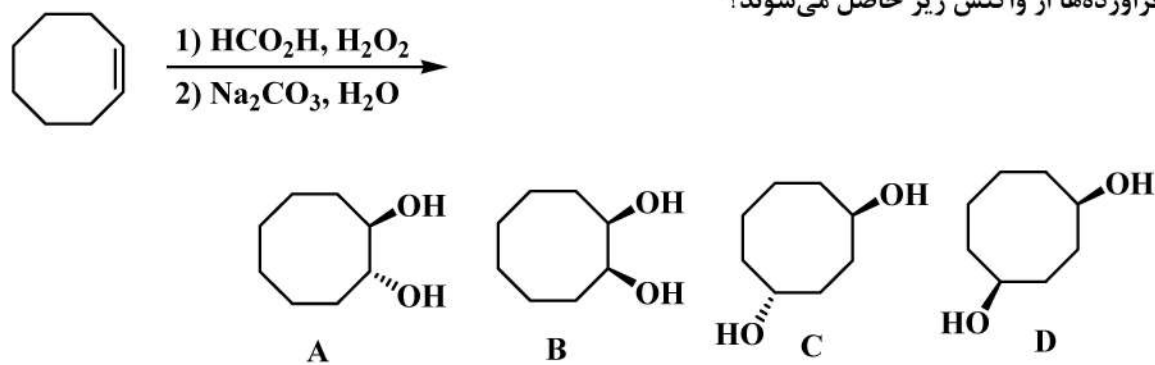
۳۷- محصول نهایی ارجح واکنش‌های زیر کدام است؟



۳۸- محصول واکنش زیر کدام است؟



۳۹- کدام فراورده‌ها از واکنش زیر حاصل می‌شوند؟



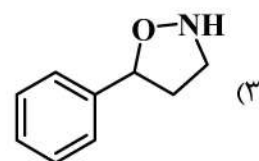
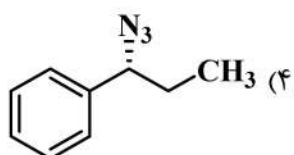
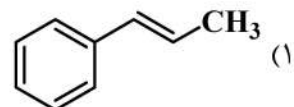
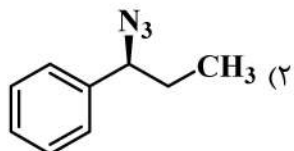
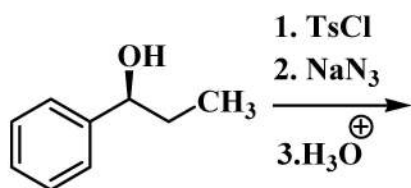
B و A (۴)

D و C (۳)

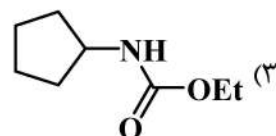
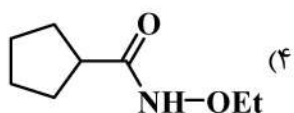
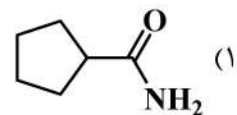
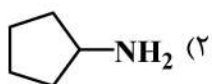
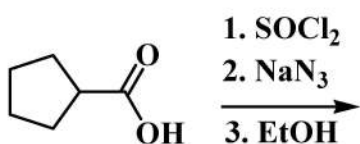
D و B (۲)

D و A (۱)

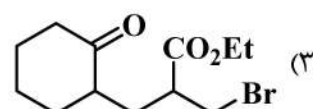
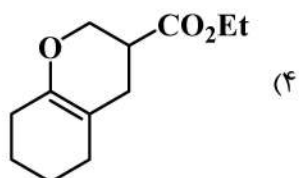
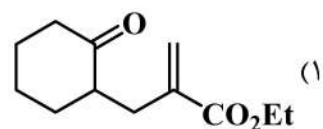
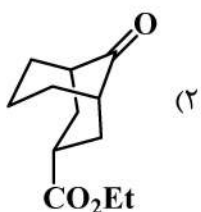
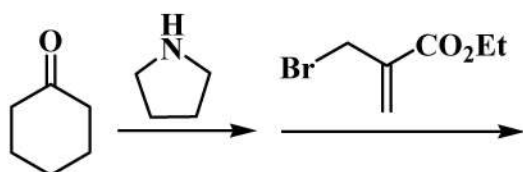
۴۰- محصول واکنش زیر کدام است؟



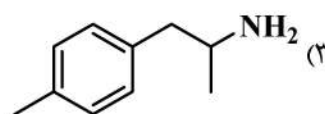
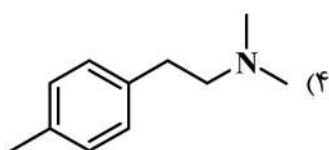
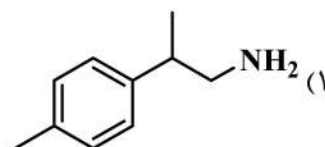
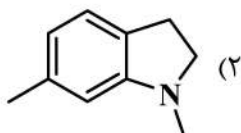
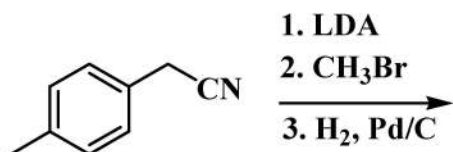
۴۱- محصول واکنش زیر کدام است؟



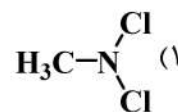
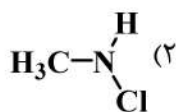
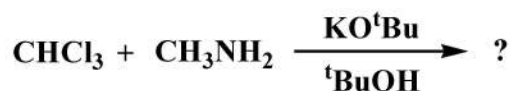
۴۲- کدام گزینه محصول واکنش زیر است؟



۴۳- محصول نهایی واکنش‌های زیر کدام است؟



۴۴- محصول واکنش روبه‌رو، کدام مورد است؟



۴۵- محصول واکنش زیر کدام است؟

