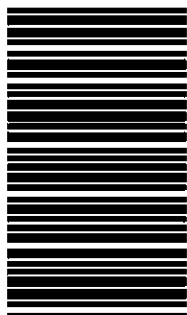


کد کنترل

684A



684A

صبح جمعه
۱۴۰۴/۱۱/۱۰
دفترچه شماره ۲ از ۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان پژوهش‌های آموزشی کشور

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۵
شیمی (۲) (کد ۲۲۱۲)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۹۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	شیمی آلی پیشرفته	۱۵	۱	۱۵
۲	طیف‌سنجی در شیمی آلی - سنتز ترکیبات آلی	۳۰	۱۶	۴۵
۳	شیمی معدنی پیشرفته - سینتیک - ترمودینامیک و مکانیزم واکنش‌های معدنی - طیف‌سنجی در شیمی معدنی	۴۵	۴۶	۹۰
۴	شیمی فیزیک پلیمرها - شناسایی و تکنولوژی پلیمر - شیمی و سینتیک پلیمر شدن	۴۵	۹۱	۱۳۵
۵	شیمی دارویی - اصول بیوشیمی	۳۰	۱۳۶	۱۶۵
۶	شیمی ترکیبات طبیعی - جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی	۳۰	۱۶۶	۱۹۵

استفاده از ماشین‌حساب 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 متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

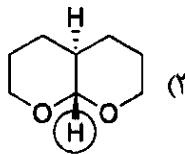
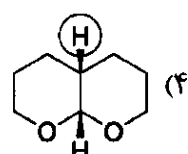
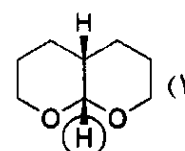
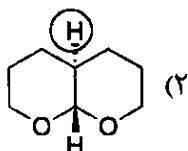
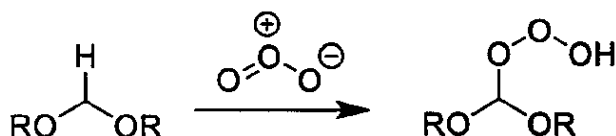
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

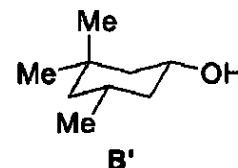
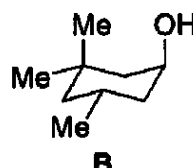
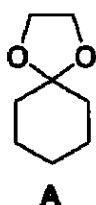
امضا:

شیمی آلی پیشرفته:

۱- واکنش اکسایش استال‌ها با ازن یک واکنش شناخته شده در شکل زیر است. کدام یک از هیدروژن‌های مشخص شده در ترکیبات زیر با ازن سریع‌تر واکنش می‌دهد؟



۲- کدام مورد در خصوص هیدرولیز اسیدی استال‌های A و A' و واکنش اکسایش B و B' با کرومیک اسید درست است؟
«استال سریع‌تر از استال هیدرولیز می‌شود. الکل سریع‌تر از الکل اکسید می‌شود.»



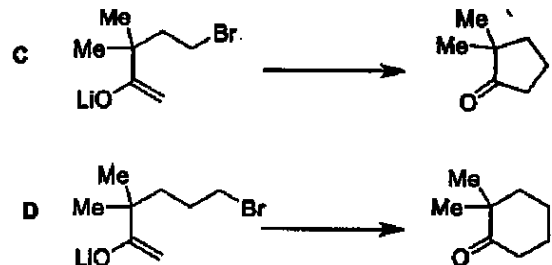
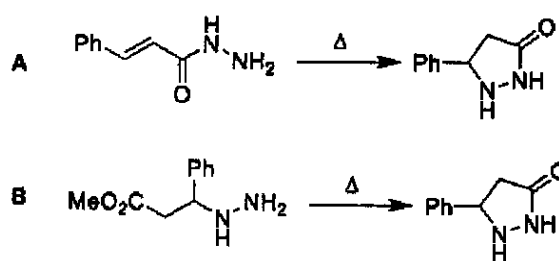
B - B' - A - A' (۲)

B' - B - A' - A (۴)

B' - B - A - A' (۱)

B - B' - A' - A (۳)

۳- کدام یک از واکنش‌های زیر انجام پذیر است؟



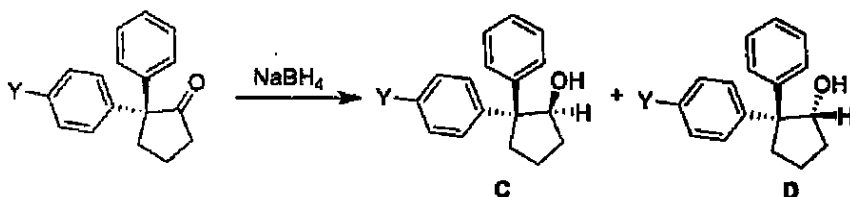
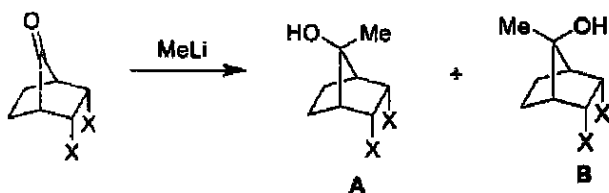
A و B ، D (۱)

B و C (۲)

A و C (۳)

B و D (۴)

۴- کدام مورد در خصوص فضاگزینی واکنش‌های زیر درست است؟



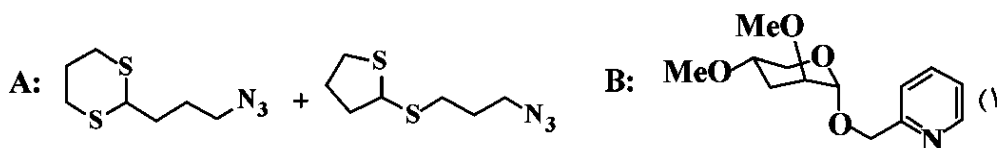
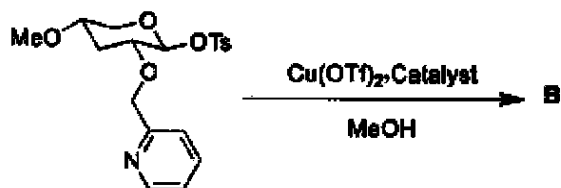
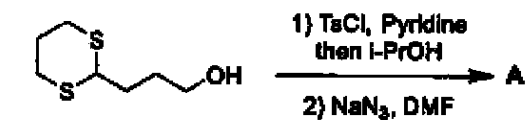
X = CH₂OMe: A > B Y = OMe: C < D (۱)

X = CH₂OMe: A < B Y = NO₂: C < D (۲)

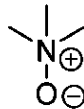
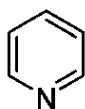
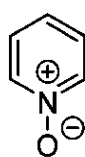
X = CO₂Me: A > B Y = NO₂: C > D (۳)

X = CO₂Me: A < B Y = OMe: C > D (۴)

۵- محصولات اصلی واکنش‌های زیر کدام است؟



۶- راجع به ممان دوقطبی چهار ترکیب زیر کدام مورد درست است؟



A

B

C

D

(۱) اختلاف ممان دوقطبی D و C بیشتر از اختلاف ممان دوقطبی B و A است.

(۲) اختلاف ممان دوقطبی B و A بیشتر از اختلاف ممان دوقطبی D و C است.

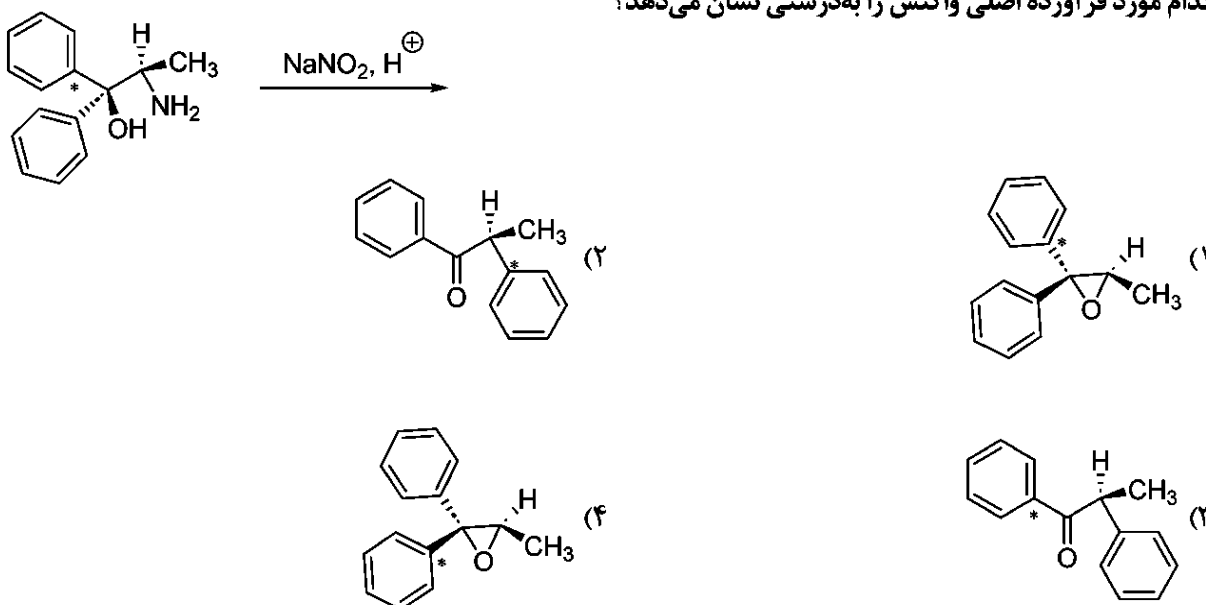
(۳) اختلاف ممان دوقطبی B و A برابر با اختلاف ممان دوقطبی D و C است.

(۴) A قطبی‌تر از B و C قطبی‌تر از D است.

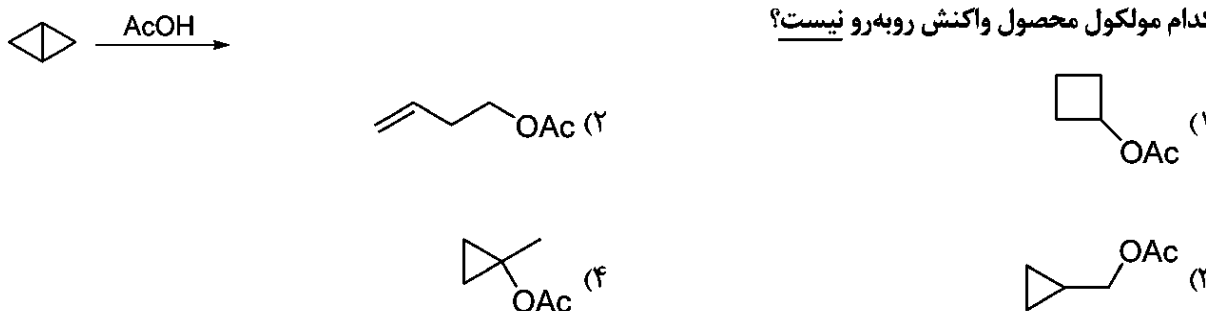
۷- در مورد سد چرخشی پیوند C-N در مولکول استامید در شرایط مختلف (حلال قطبی - حلال غیرقطبی - فاز گازی)، کدام مورد درست است؟

- (۱) سد چرخشی در حالت گازی بالاتر است، چون اثر پایدارکنندگی حلال را در حالت گذار نداریم.
- (۲) سد چرخشی اصولاً به حلال ارتباطی ندارد و صرفاً تحت تأثیر رزونانس است.
- (۳) سد چرخشی در حلال غیرقطبی بالاتر است.
- (۴) سد چرخشی در حلال قطبی بالاتر از حلال غیرقطبی و فاز گازی است.

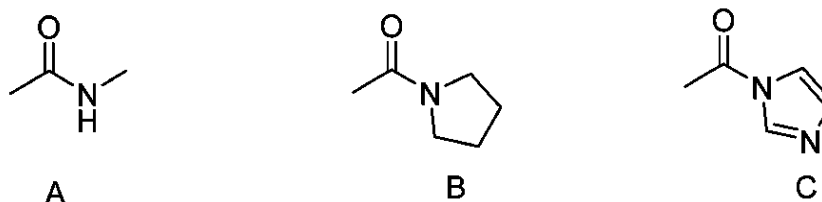
۸- کدام مورد فرآورده اصلی واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟



۹- کدام مولکول محصول واکنش روبه‌رو نیست؟

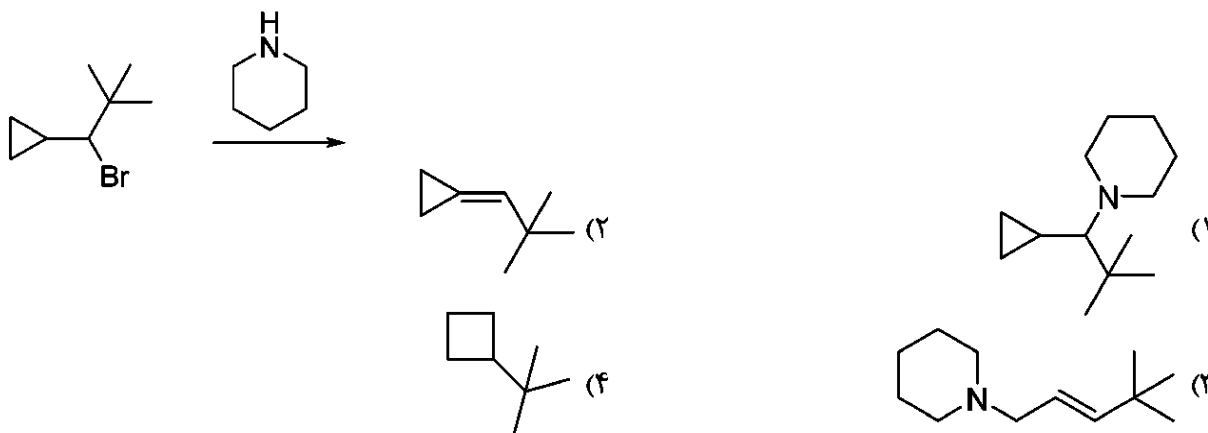


۱۰- در مورد سرعت واکنش هیدرولیز گونه‌های زیر، کدام مورد درست است؟

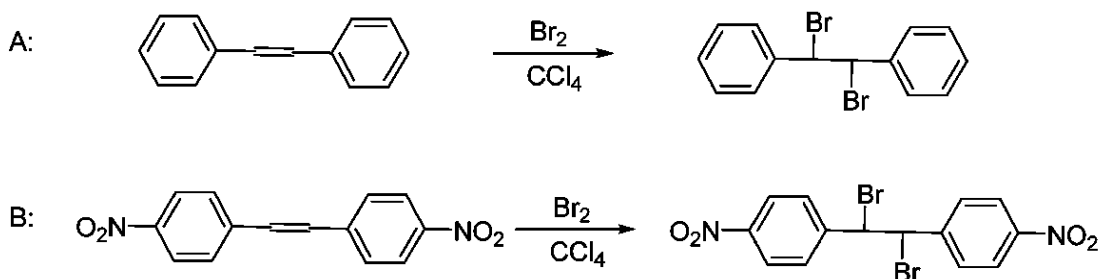


- (۱) سرعت هیدرولیز C از همه بیشتر است.
- (۲) سرعت هیدرولیز B از همه بیشتر است.
- (۳) سرعت هیدرولیز A از همه بیشتر است.
- (۴) سرعت هیدرولیز A و B، از C بیشتر است.

۱۱- ترکیب زیر در حلال قطبی آپروتیک و دمای محیط با پیپریدین واکنش می‌دهد. فرآورده غالب کدام است؟



۱۲- در مورد واکنش‌های زیر کدام مورد درست است؟

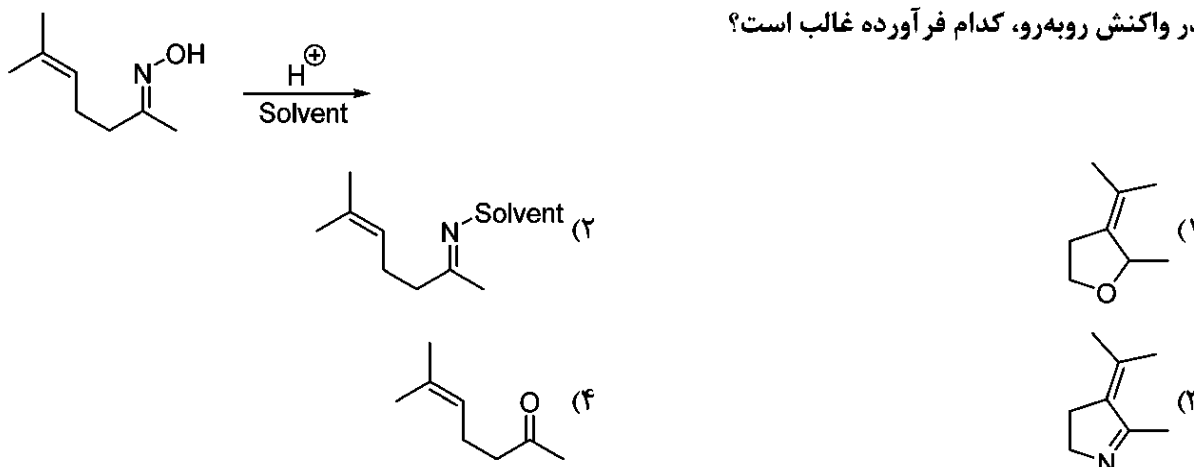


- (۱) واکنش B کاملاً فضا ویژه است و سرعت آن بیشتر است.
- (۲) واکنش B کاملاً فضا ویژه است و سرعت آن کمتر است.
- (۳) واکنش A کاملاً فضا ویژه است و سرعت آن بیشتر است.
- (۴) واکنش‌های A و B کاملاً فضا ویژه هستند و سرعت B کمتر است.

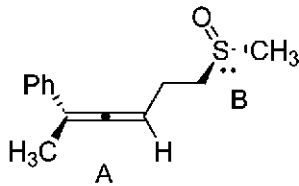
۱۳- کدام مورد قوی‌ترین شاهد تجربی برای وقوع یک واکنش از مسیر Concerted (همزمانی) است؟

- (۱) مشاهده حدواسط در طیف‌سنجی
- (۲) منحنی انرژی با یک کمینه واحد
- (۳) وابستگی خطی سرعت به غلظت نوکلئوفیل
- (۴) وجود رابطه استرئوشیمی خاص بین مواد اولیه و محصول

۱۴- در واکنش روبه‌رو، کدام فرآورده غالب است؟



۱۵- کنفیگوراسیون مراکز کایرال در مولکول زیر در کدام مورد درست است؟



(۱) A = S و B = R

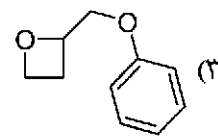
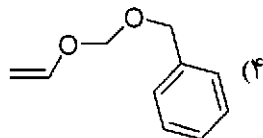
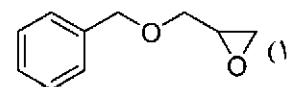
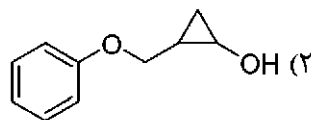
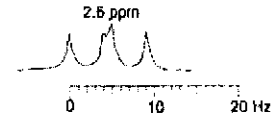
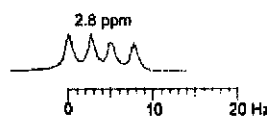
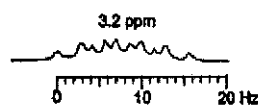
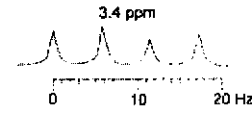
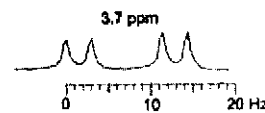
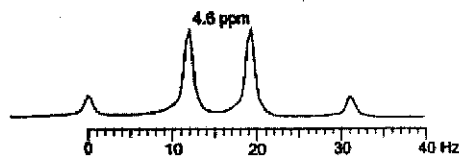
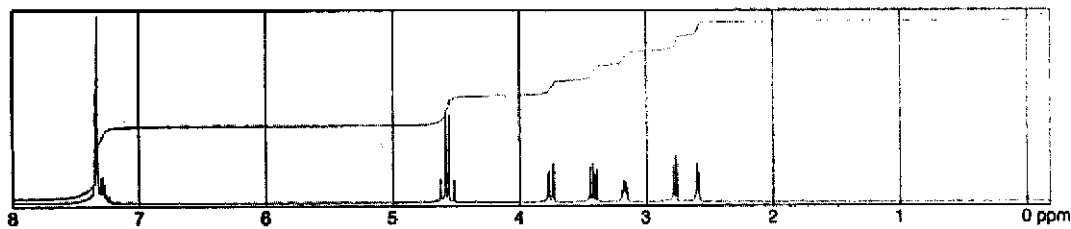
(۲) A = S و B = S

(۳) A = R و B = R

(۴) A = R و B = S

طیف‌سنجی در شیمی آلی - سنز ترکیبات آلی:

۱۶- طیف $^1\text{H-NMR}$ ترکیبی به فرمول مولکولی $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ به همراه بسط پیک‌های مربوطه داده شده است. کدام مورد ساختار صحیح ترکیب را نشان می‌دهد؟



۱۷- در طیف‌سنجی جرمی، مشاهده پیک M و $M+2$ با نسبت ۱:۱ معمولاً نشان‌دهنده وجود کدام اتم است؟

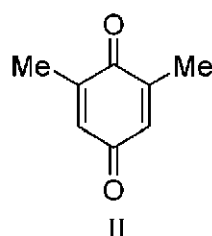
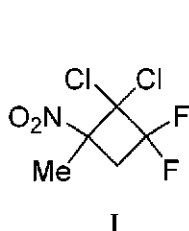
(۲) سیلیکون

(۱) برم

(۴) کلر

(۳) گوگرد

۱۸- سیستم اسپینی ترکیبات زیر کدام است؟



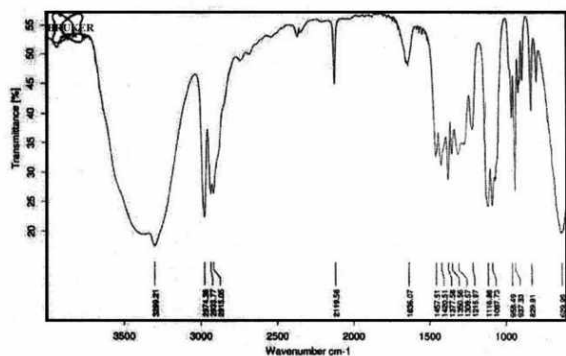
I: ABMNXYZ_3 II: AX_3 (۱)

I: A_2B_3 II: A_2X_6 (۲)

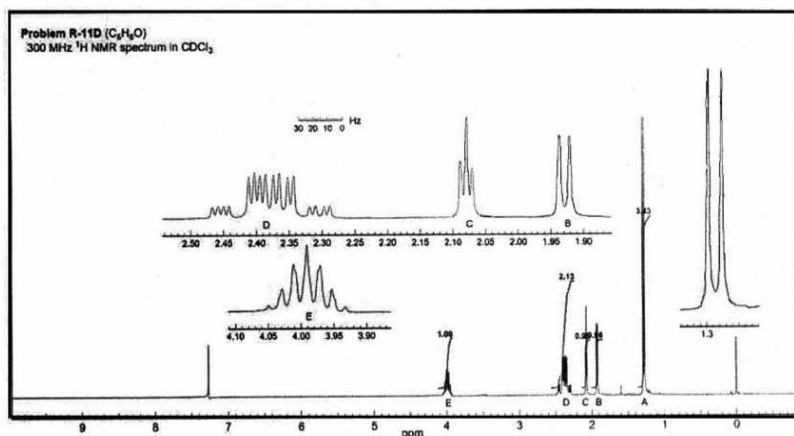
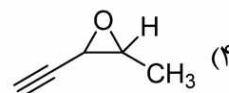
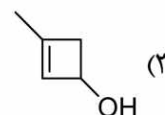
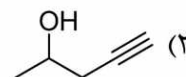
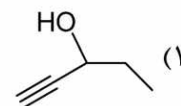
I: ABXYZ_3 II: $\text{AA}'\text{X}_3\text{X}'_3$ (۳)

I: ABX_3 II: AX_3 (۴)

۱۹- طیف‌های FT-IR و $^1\text{H-NMR}$ ترکیبی به فرمول مولکولی $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$ در زیر داده شده است. کدام مورد

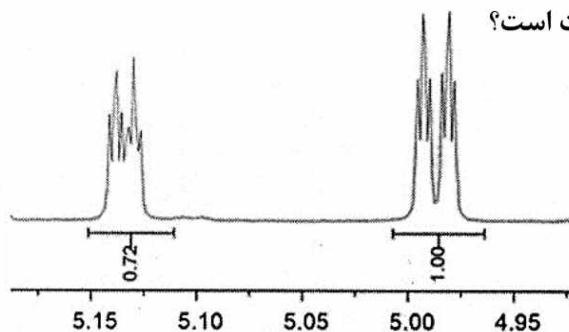
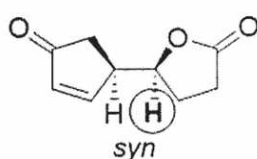
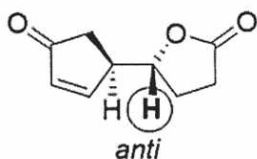


ساختار صحیح ترکیب را نشان می‌دهد؟



۲۰- با توجه به طیف $^1\text{H-NMR}$ مربوط به پروتون مشخص شده برای مخلوط دو دیاسترنومر ترکیب زیر، کدام مورد

درست است؟



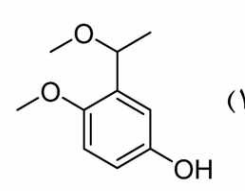
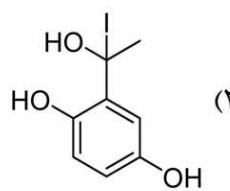
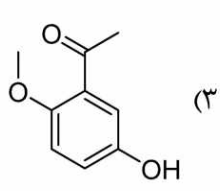
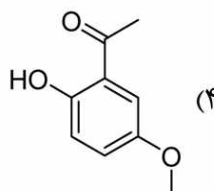
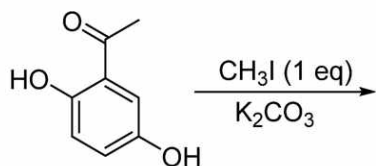
anti = %۴۲ (۲)

cis = %۴۲ (۱)

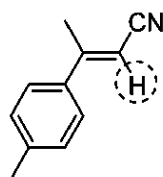
anti = %۵۸ (۴)

cis = %۵۸ (۳)

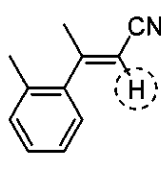
۲۱- فرآورده اصلی واکنش زیر کدام است؟



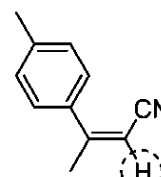
۲۲- ترتیب جابه‌جایی شیمیایی هیدروژن‌های مشخص شده در $^1\text{H-NMR}$ ترکیبات زیر، در کدام مورد درست است؟



A



B



C

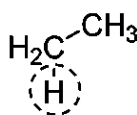
$$C > B > A \quad (۲)$$

$$B > A > C \quad (۴)$$

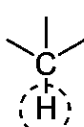
$$C > A > B \quad (۱)$$

$$A > C > B \quad (۳)$$

۲۳- براساس جابه‌جایی شیمیایی هیدروژن‌های مشخص شده در $^1\text{H-NMR}$ ، کدام مورد درست است؟



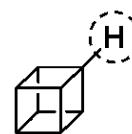
A



B



C



D

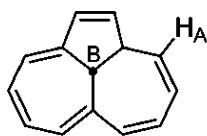
$$A > B > C > D \quad (۲)$$

$$C = D > A = B \quad (۴)$$

$$D > C > B > A \quad (۱)$$

$$C > D > B > A \quad (۳)$$

۲۴- ترکیب زیر به راحتی به دی‌انیون احیاء می‌شود. کدام مورد در خصوص جابه‌جایی شیمیایی H_A و کربن (B) در محصول درست است؟



(۱) جابه‌جایی شیمیایی H_A و C_B ، هر دو در محصول به میدان بالاتر جابه‌جا می‌شوند.

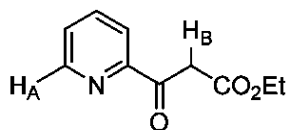
(۲) جابه‌جایی شیمیایی H_A در محصول به میدان پایین‌تر و C_B به میدان بالاتر جابه‌جا می‌شود.

(۳) جابه‌جایی شیمیایی H_A در محصول به میدان بالاتر و C_B به میدان پایین‌تر جابه‌جا می‌شود.

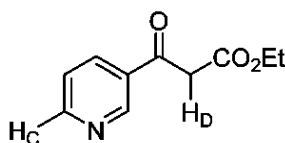
(۴) جابه‌جایی شیمیایی H_A و C_B ، هر دو در محصول به میدان پایین‌تر جابه‌جا می‌شوند.

۲۵- در طیف $^1\text{H-NMR}$ ، کدام مورد در خصوص مقایسه جابه‌جایی شیمیایی هیدروژن‌های مشخص شده در ترکیب‌های

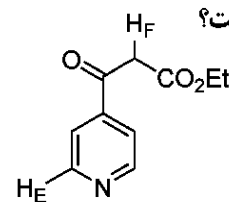
۱-۳، درست است؟



1



2



3

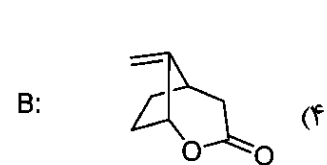
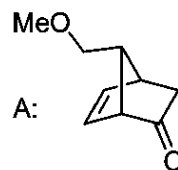
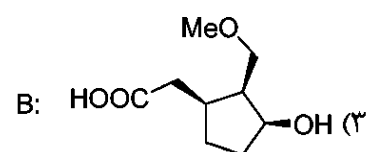
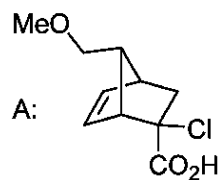
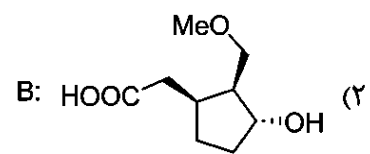
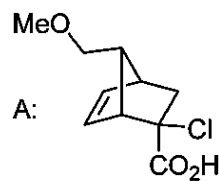
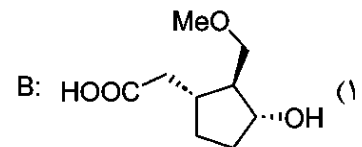
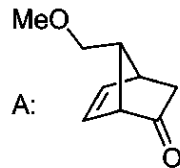
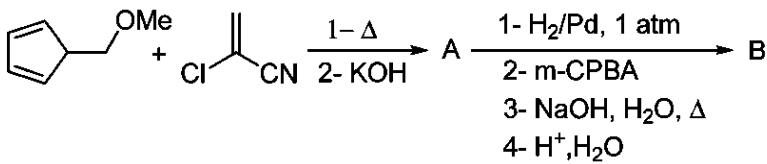
(۱) H_D و H_E در ترکیب‌های (۲) و (۳) نسبت به هیدروژن‌های مشابه خودشان در ترکیب‌های دیگر، در میدان پایین‌تری ظاهر می‌شوند.

(۲) H_F و H_E در ترکیب (۳) نسبت به هیدروژن‌های مشابه خودشان در ترکیب‌های (۱) و (۲) در میدان پایین‌تری ظاهر می‌شوند.

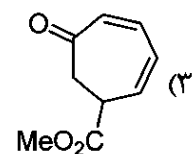
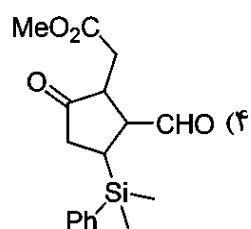
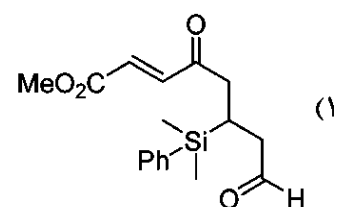
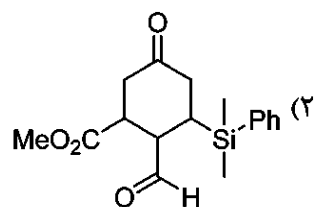
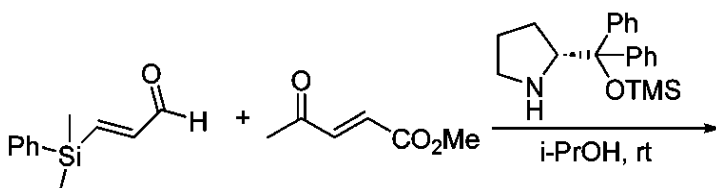
(۳) H_C و H_D در ترکیب (۲) نسبت به هیدروژن‌های مشابه خودشان در ترکیب‌های (۱) و (۳) در میدان پایین‌تری ظاهر می‌شوند.

(۴) H_B و H_A در ترکیب (۱) نسبت به هیدروژن‌های مشابه خودشان، در ترکیب‌های (۲) و (۳) در میدان پایین‌تری ظاهر می‌شوند.

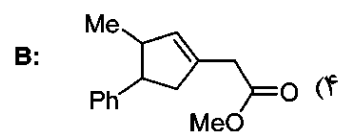
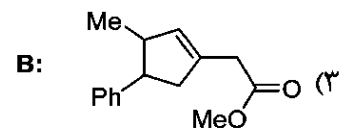
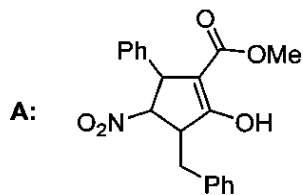
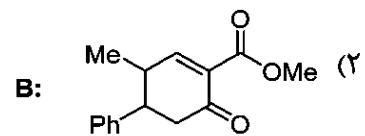
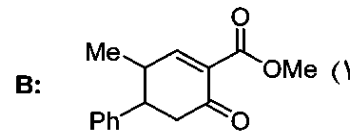
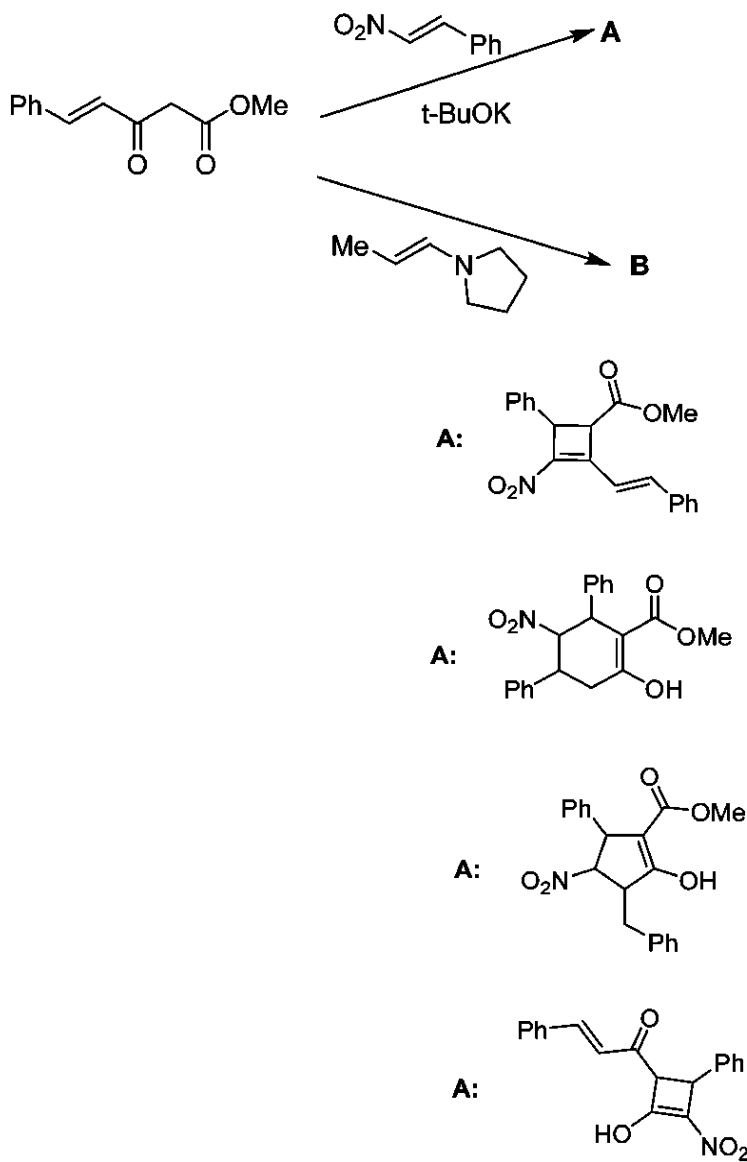
۲۶- کدام مورد محصولات A و B را به درستی نشان می‌دهد؟



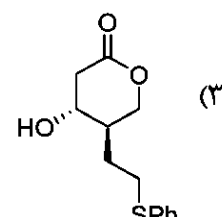
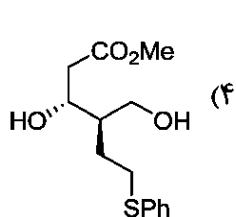
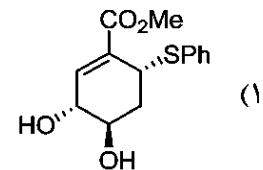
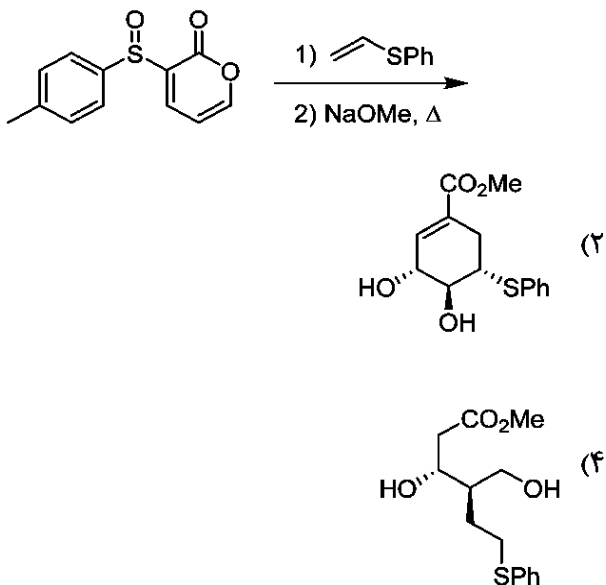
۲۷- محصول واکنش زیر کدام است؟



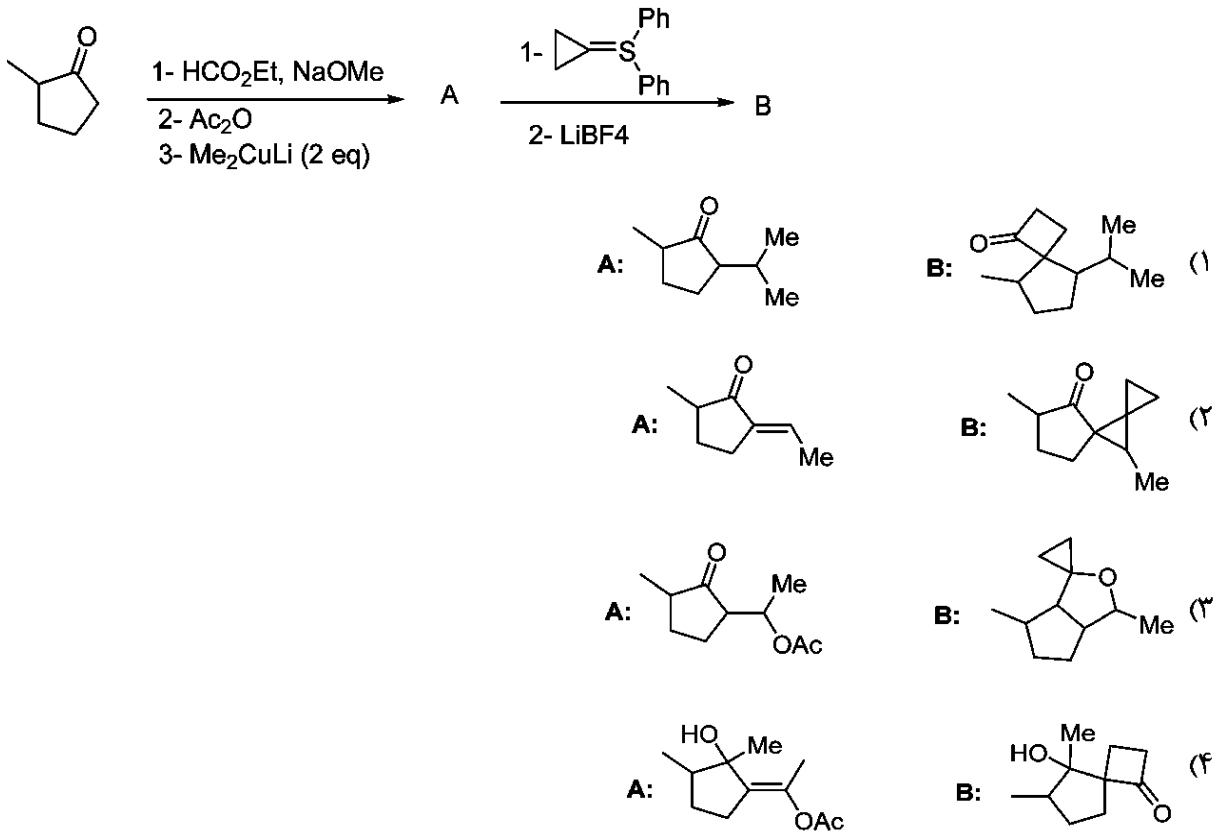
۲۸- محصول واکنش‌های زیر کدام است؟



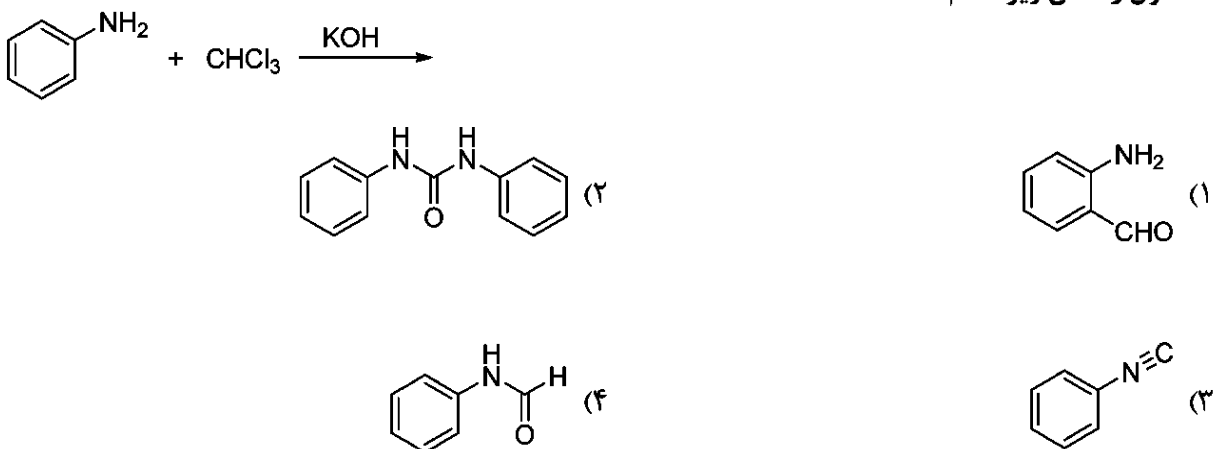
۲۹- محصول واکنش زیر کدام است؟



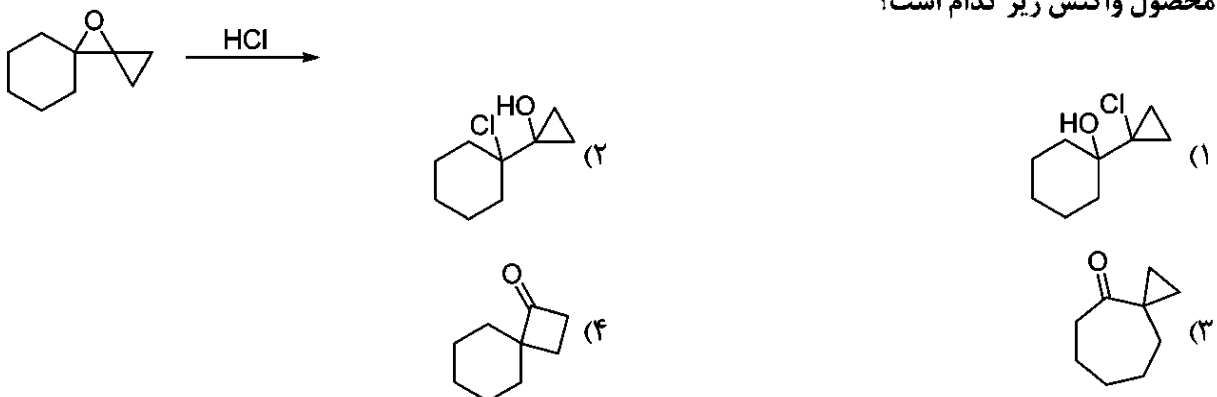
۳۰- کدام مورد محصولات A و B را به درستی نشان می‌دهد؟



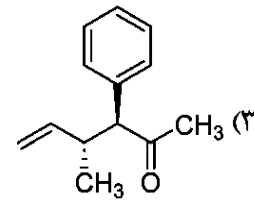
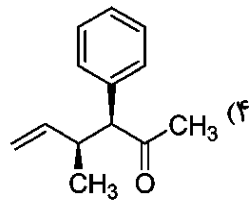
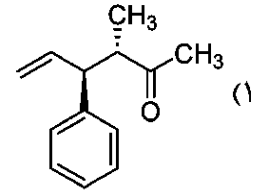
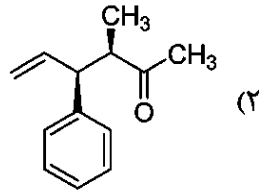
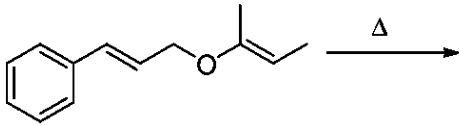
۳۱- محصول واکنش زیر کدام است؟



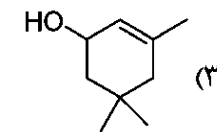
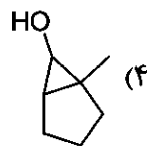
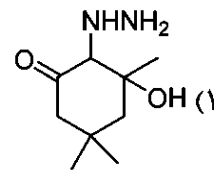
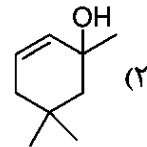
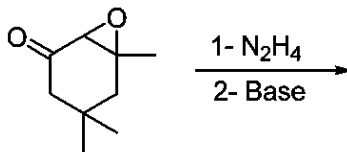
۳۲- محصول واکنش زیر کدام است؟



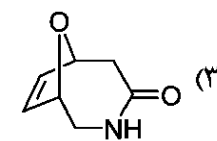
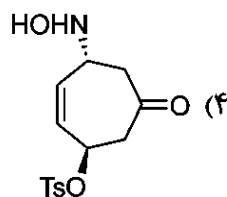
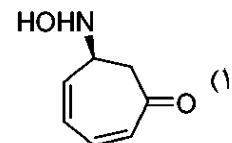
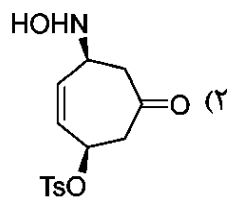
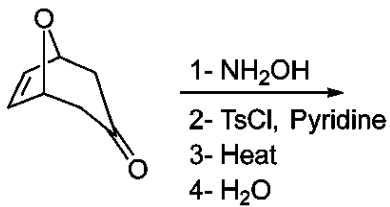
۳۳- محصول واکنش زیر کدام است؟



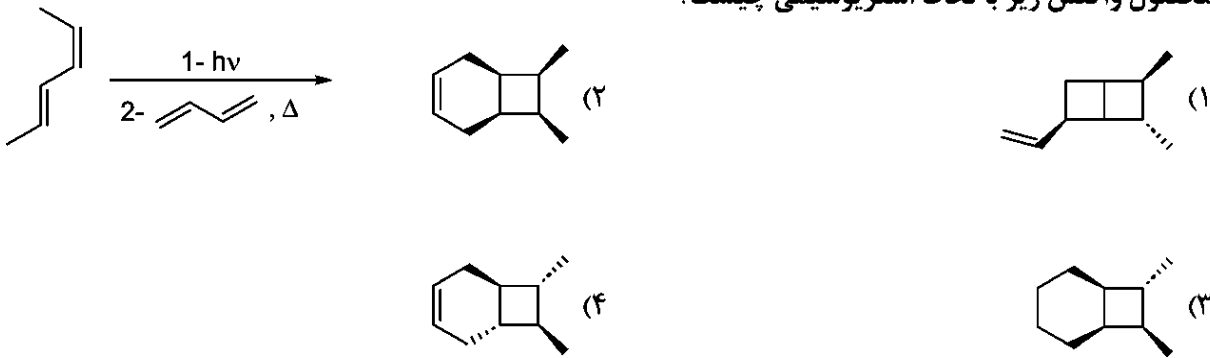
۳۴- محصول واکنش زیر کدام است؟



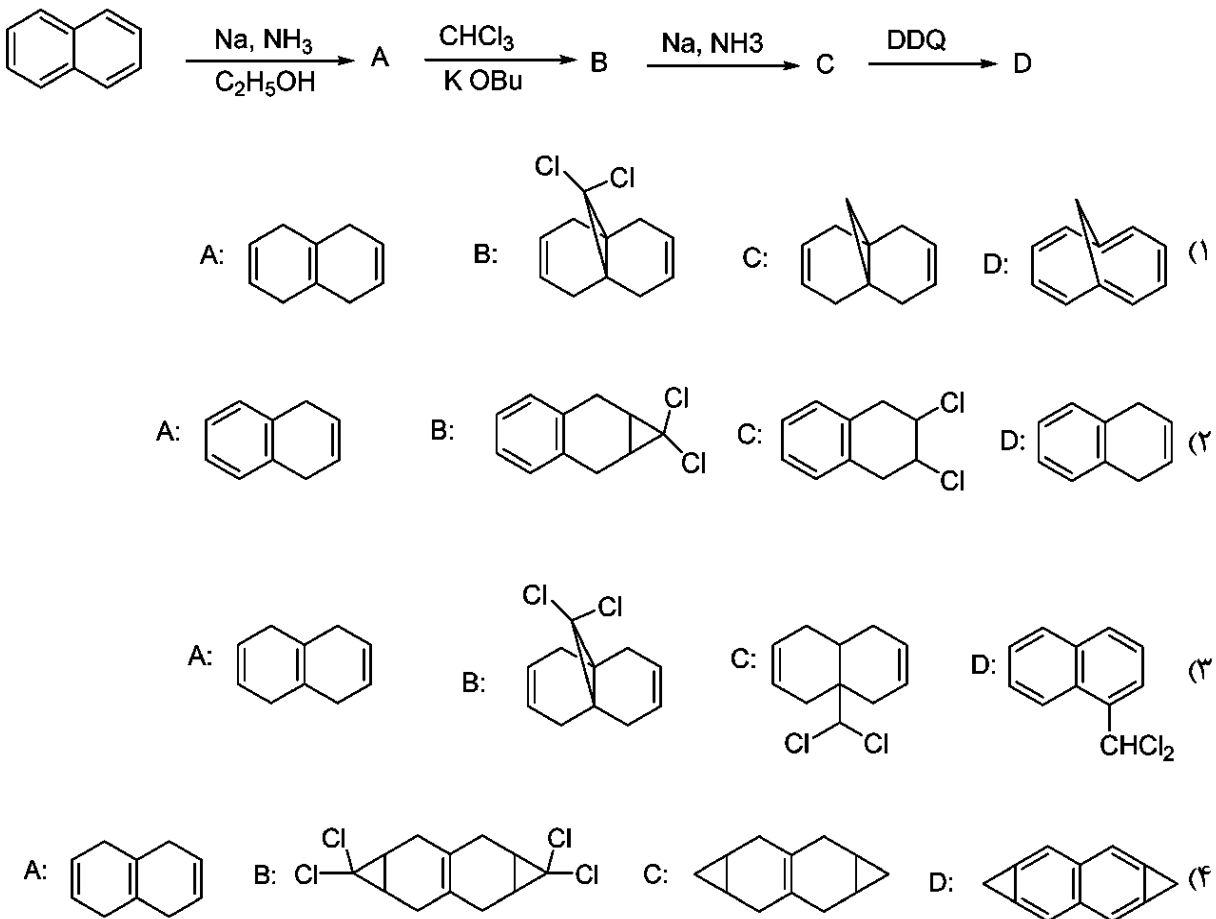
۳۵- محصول واکنش زیر کدام است؟



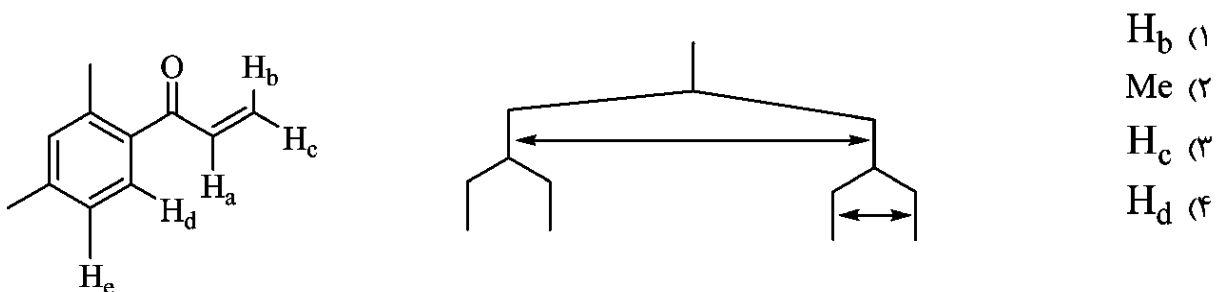
۳۶- محصول واکنش زیر با لحاظ استریوشیمی چیست؟



۳۷- موارد D-A در کدام مورد درست است؟

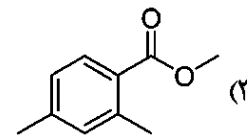
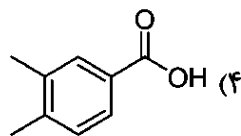
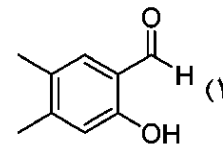
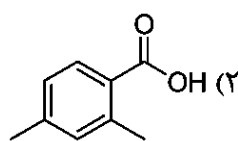
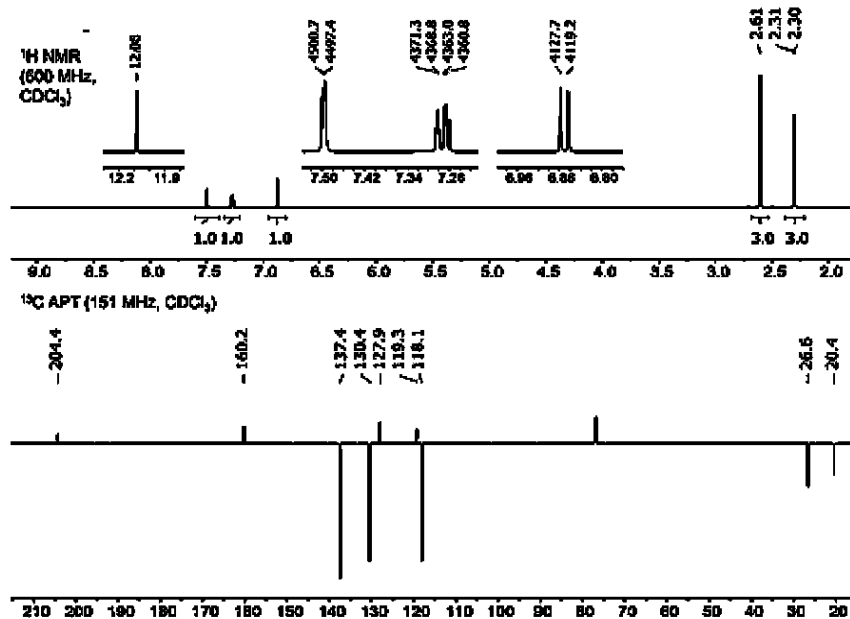


۳۸- طرح شکافتگی زیر مربوط به کدام هیدروژن است؟

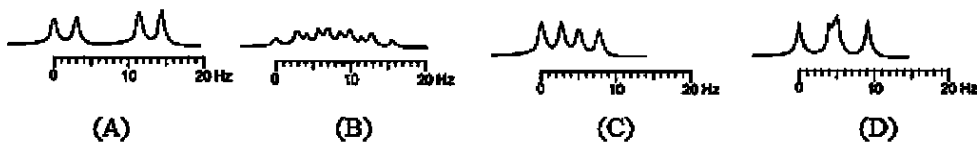
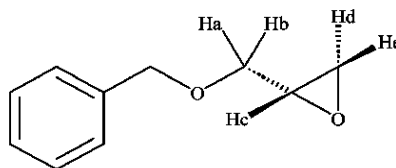


- H_b (۱)
- Me (۲)
- H_c (۳)
- H_d (۴)

۳۹- کدام ترکیب با طیف‌های زیر سازگار است؟



۴۰- در طیف $^1\text{H NMR}$ ترکیب زیر، پیک‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب مربوط به کدام هیدروژن‌ها هستند؟



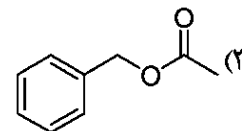
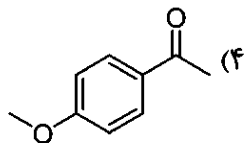
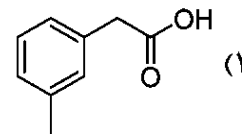
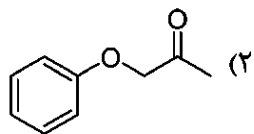
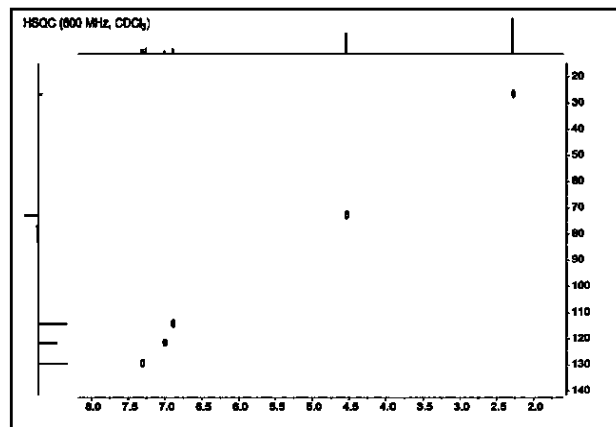
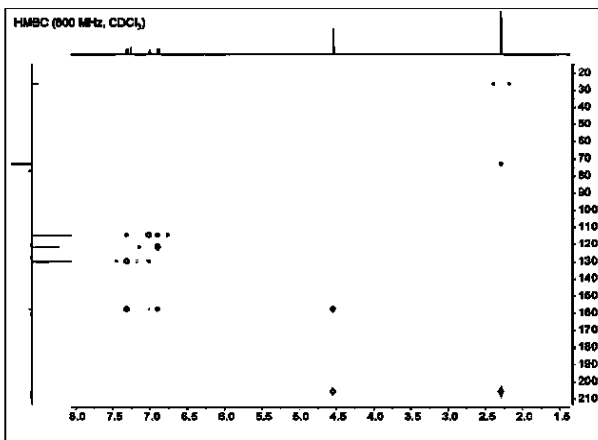
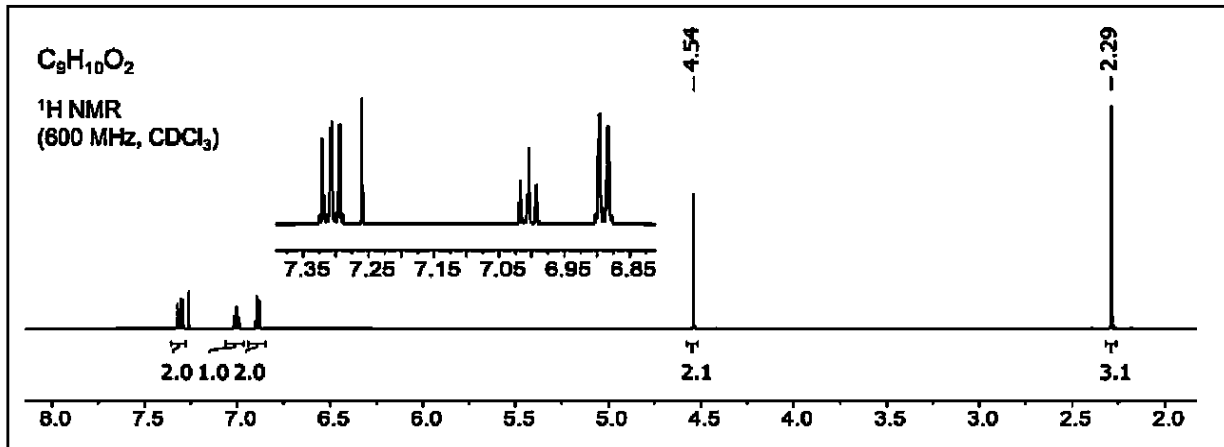
A: H_b , B: H_c , C: H_e , D: H_d (۲)

A: H_b , B: H_c , C: H_d , D: H_e (۱)

A: H_d , B: H_e , C: H_c , D: H_b (۴)

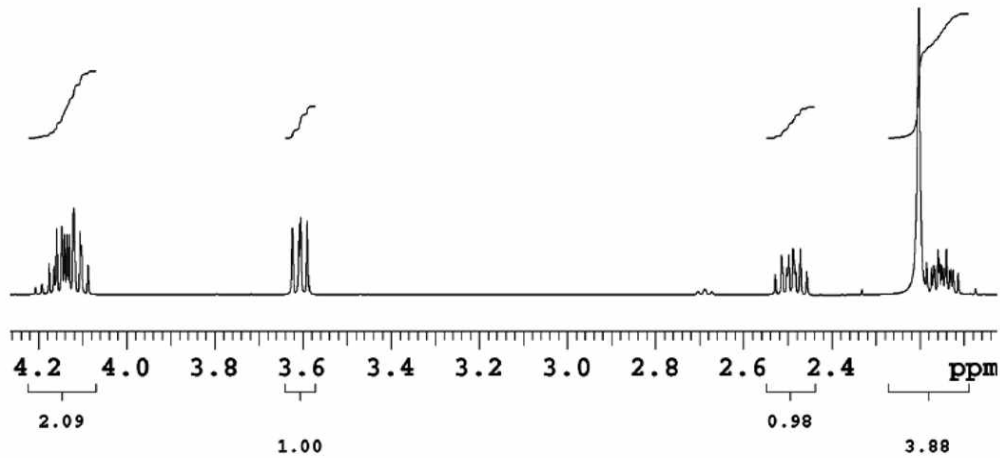
A: H_d , B: H_c , C: H_b , D: H_e (۳)

۴۱- با استفاده از طیف‌های داده‌شده، کدام ساختار درست است؟

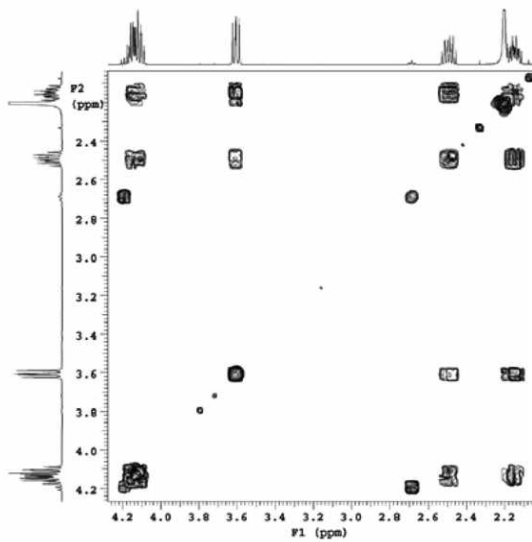


۴۲- براساس طیف‌های زیر، ساختار صحیح در کدام مورد آورده شده است؟

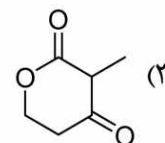
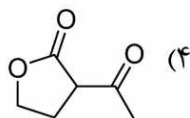
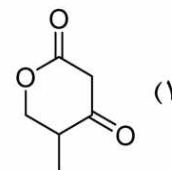
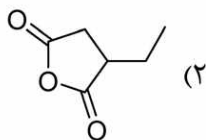
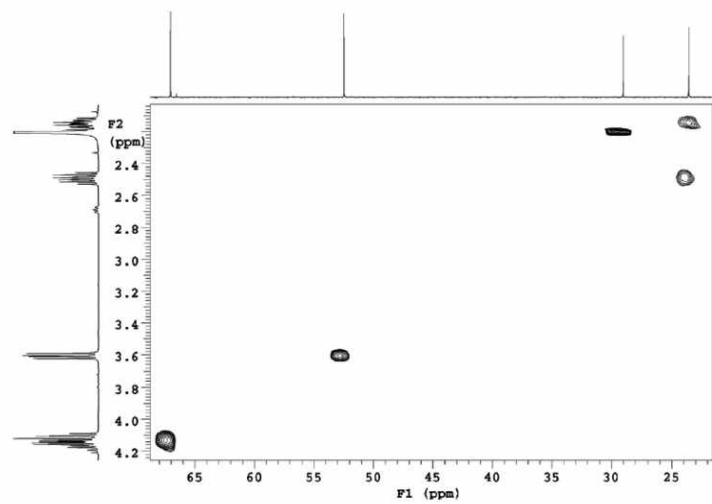
^1H NMR spectrum



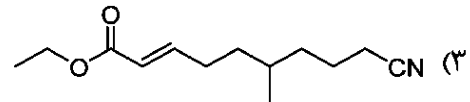
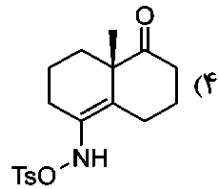
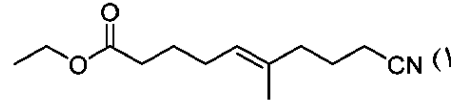
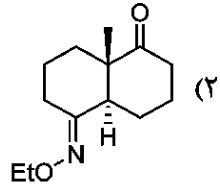
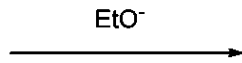
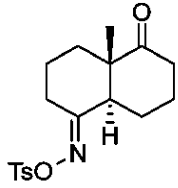
2-D ^1H - ^1H gCOSY NMR spectrum



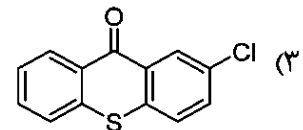
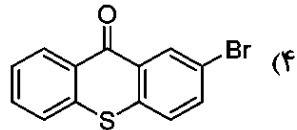
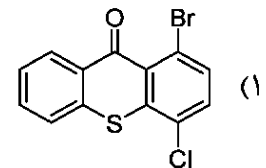
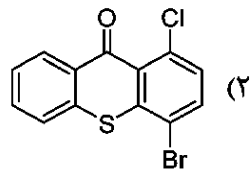
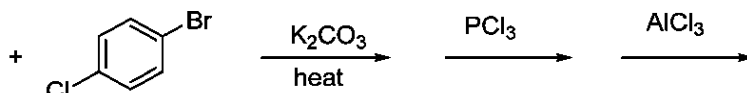
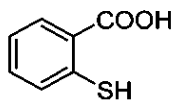
2-D ^1H - ^{13}C HMQC NMR spectrum



۴۳- محصول واکنش زیر چیست؟



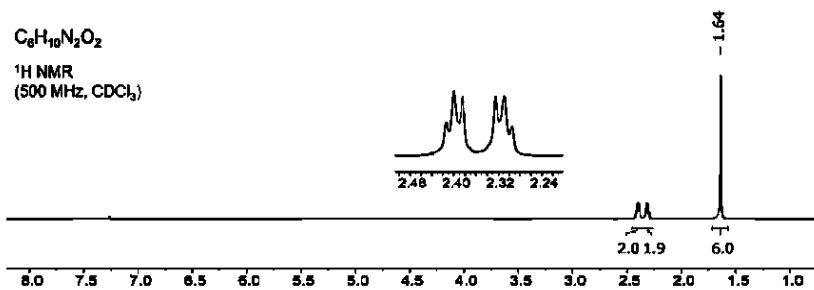
۴۴- محصول واکنش زیر کدام است؟



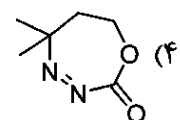
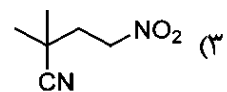
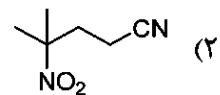
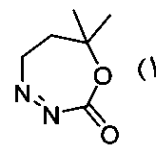
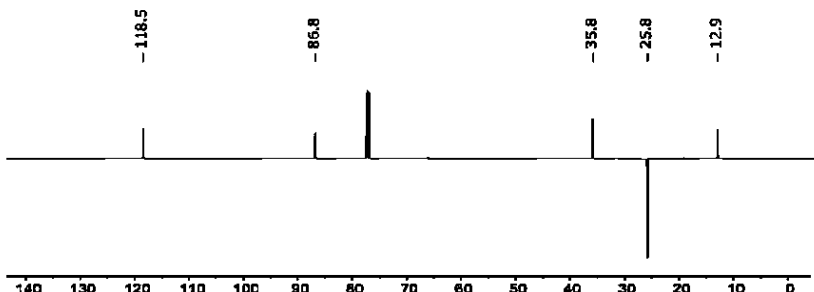
۴۵- کدام ساختار با طیف داده شده همخوانی دارد؟

C₈H₁₀N₂O₂

¹H NMR (500 MHz, CDCl₃)



¹³C APT (126 MHz, CDCl₃)



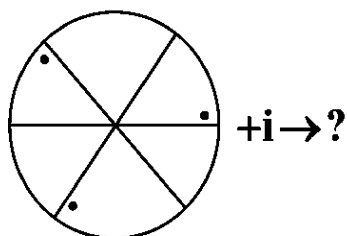
شیمی معدنی پیشرفته - سینتیک - ترمودینامیک و مکانیزم واکنش‌های معدنی - طیف‌سنجی در شیمی معدنی:

۴۶- نمایش کاهش‌ناپذیر مؤلفه یا مختصات x در مولکول N_2F_2 با تقارن C_{2h} چیست؟

C_{2h} ($2/m$)	E	C_2	I	σ_h
A_g	1	1	1	1
B_g	1	-1	1	-1
A_u	1	1	-1	-1
B_u	1	-1	-1	1

 A_u (۱) A_g (۲) B_u (۳) B_g (۴)

۴۷- چنانچه به گروه نقطه‌ای C_3 (با تصویر برجسته نمای زیر) مرکز وارونگی i اضافه شود، چه گروه نقطه‌ای به دست می‌آید؟

 S_6 (۱) C_{3v} (۲) D_{3d} (۳) D_6 (۴)

۴۸- با توجه به جدول ماهیت گروه نقطه‌ای D_{3h} ، نمایش‌های کاهش‌ناپذیر X و Y را مشخص کنید.

D_{3h} ($\bar{6}$) $m2$	E	$2C_3$	$3C_2$	σ_h	$2S_3$	$3\sigma_v$
A'_1	1	1	1	1	1	1
X	1	1	-1	1	1	-1
E'	2	-1	0	2	-1	0
A''_1	1	1	1	-1	-1	-1
Y	1	1	-1	-1	-1	1
E''	2	-1	0	-2	1	0

 $Y = A_g$ و $X = A_u$ (۱) $Y = A_u$ و $X = A_g$ (۲) $Y = A'_1$ و $X = A''_1$ (۳) $Y = A''_1$ و $X = A'_1$ (۴)

۴۹- حاصل ضرب $\sigma_h^f \cdot C_8^f$ چیست؟

 C_7 (۲) S_8^f (۴) S_7^f (۱) C_7 (۳)

۵۰- ماتریس 3×3 عمل تقارن C_6 در راستای محور y با چرخش پادساعت‌گرد کدام است؟

$$\begin{bmatrix} \cos \frac{2\pi}{6} & \sin \frac{2\pi}{6} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -\sin \frac{2\pi}{6} & \cos \frac{2\pi}{6} & 0 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} \cos \frac{2\pi}{6} & -\sin \frac{2\pi}{6} & 0 \\ \sin \frac{2\pi}{6} & \cos \frac{2\pi}{6} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} \cos \frac{2\pi}{6} & 0 & \sin \frac{2\pi}{6} \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \frac{2\pi}{6} & 0 & \cos \frac{2\pi}{6} \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} \cos \frac{2\pi}{6} & 0 & -\sin \frac{2\pi}{6} \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \frac{2\pi}{6} & 0 & \cos \frac{2\pi}{6} \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۵۱- در مولکولی با تقارن چهار وجهی، نمایه کاهش‌پذیر پیوندهای سیگما (Γ_σ) کدام است؟

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_6$	$6\sigma_d$
Γ_σ	۴	۱	۰	۰	۲

 (۱)

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_6$	$6\sigma_d$
Γ_σ	۴	۰	۰	۰	۰

 (۲)

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_6$	$6\sigma_d$
Γ_σ	۴	۱	۱	۱	۲

 (۳)

T_d	E	$8C_3$	$3C_2$	$6S_6$	$6\sigma_d$
Γ_σ	۴	۱	۲	۲	۰

 (۴)

۵۲- حاصل ضرب $C_3^1 \cdot S_6^1$ در گروه نقطه‌ای C_{3h} چیست؟

σ_h (۱)

C_3^2 (۲)

S_6^5 (۳)

S_6^5 (۴)

۵۳- با توجه به نمایش‌های کاهش‌پذیر Γ_{vib} ، Γ_r و Γ_{α} در مولکول BCl_3 (D_{3h}) و نمایه‌های کاهش‌ناپذیر آن‌ها، کدام گزینه درست است؟

$$\Gamma_{\text{vib}} = A'_1 + A''_2 + 2E'$$

$$\Gamma_r = A'_1 + E'$$

$$\Gamma_{\alpha} = A'_1 + E'$$

- (۱) نمایه A'_1 در Γ_{vib} ضرب ۲ دارد و نمایه A''_2 باید حذف شود.
 (۲) نمایه A''_2 در Γ_{vib} غیرواقعی است، چون در Γ_r و Γ_{α} دیده نمی‌شود.
 (۳) نمایه A'_1 در Γ_r غیرواقعی است، چون افزایش کاملاً متقارن طول پیوند امکان‌پذیر نیست.
 (۴) نمایه A'_1 در Γ_{α} غیرواقعی است، چون بزرگ یا کوچک شدن همزمان سه زاویه غیرممکن است.

۵۴- سطوح انرژی به دست آمده از آرایش الکترونی f^1 در میدان O_h کدام است؟

$$(1) \quad {}^4A_{2g} + {}^4T_{1g} + {}^4T_{2g}$$

$$(2) \quad {}^2A_{2u} + {}^2T_{1u} + {}^2T_{2u}$$

$$(3) \quad {}^4A_{2u} + {}^4T_{1u} + {}^4T_{2u}$$

$$(4) \quad {}^2A_{2g} + {}^2T_{1g} + {}^2T_{2g}$$

۵۵- در طیف الکترونی کمپلکس‌ها، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جهش‌های الکترونی کمپلکس‌های هشت وجهی طول موج کمتری نسبت به کمپلکس‌های چهار وجهی دارند.
 (۲) جهش‌های الکترونی کمپلکس‌های چهار وجهی شدت نوار بیشتری نسبت به کمپلکس‌های هشت وجهی دارند.
 (۳) جهش‌های الکترونی ایزومر ترانس در ساختار هشت وجهی شدت بیشتری از ایزومر سیس دارد.
 (۴) انتقالات $2e$ احتمال وقوع و شدت کمتری دارند.

۵۶- اوربیتال گروه لیگاند (LGO) زیر، با کدام اوربیتال اتم مرکزی می‌تواند هم‌پوشانی کند؟

$$\Psi = \frac{1}{\sqrt{4}}(\sigma_x + \sigma_{-x} - \sigma_y - \sigma_{-y})$$

$$(1) \quad p_y$$

$$(2) \quad p_x$$

$$(3) \quad d_{xy}$$

$$(4) \quad d_{x^2-y^2}$$

۵۷- در کدام ساختار هندسی کمپلکس‌ها، اوربیتال $d_{x^2-y^2}$ به تنهایی بالاترین سطح انرژی را دارد؟

$$(1) \quad \text{مسطح مربعی} \quad (2) \quad \text{مسطح مثلثی}$$

$$(3) \quad \text{دوهرمی مثلثی} \quad (4) \quad \text{دوهرمی پنج‌ضلعی}$$

۵۸- از ترکیب‌های خطی منطبق با تقارن (SALC) برای تشکیل پیوند Π در یک کمپلکس هشت‌وجهی، نمایش زیر به دست می‌آید. کدام اوربیتال(های) اتم مرکزی امکان هم‌پوشانی برای تشکیل پیوند Π را دارد؟

$$\Gamma_{\Pi} = T_{1g} + T_{2g} + T_{1u} + T_{2u}$$

$$(1) \quad \text{اوربیتال‌های } p$$

$$(2) \quad \text{اوربیتال‌های } s$$

$$(3) \quad \text{اوربیتال‌های } t_{2g}$$

$$(4) \quad \text{اوربیتال‌های } e_g$$

۵۹- در نمودار ارتباط d^2 در میدان O_h ، ترازهای انرژی به دست آمده ناشی از اولین حالت برانگیخته کدام است؟

O_h ($m3m$)	E	$8C_3$	$6C_2$	$6C_4$	$3C_2$ ($=C_2^2$)	i	$6S_4$	$8S_6$	$3\sigma_h$	$6\sigma_d$
A_{1g}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A_{2g}	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1	-1
E_g	2	-1	0	0	2	2	0	-1	2	0
T_{1g}	3	0	-1	1	-1	3	1	0	-1	-1
T_{2g}	3	0	1	-1	-1	3	-1	0	-1	1
A_{1u}	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1
A_{2u}	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	1
E_u	2	-1	0	0	2	-2	0	1	-2	0
T_{1u}	3	0	-1	1	-1	-3	-1	0	1	1
T_{2u}	3	0	1	-1	-1	-3	1	0	1	-1

$${}^2A_{1g} + {}^1E_g + {}^1A_{1g} \quad (2) \qquad {}^4T_{1g} + {}^4T_{2g} \quad (1)$$

$${}^1T_{1g} + {}^3T_{1g} + {}^1T_{2g} + {}^3T_{2g} \quad (4) \qquad {}^3T_{1g} + {}^1T_{2g} + {}^1E_g + {}^1A_{1g} \quad (3)$$

۶۰- مولکول $As(C_6H_5)_3$ دو نوار جذبی در 2700\AA و 2300\AA دارد. یکی از نوارها نتیجه جهش $\pi \rightarrow \pi^*$ حلقه

فنیل است و دیگری جهش الکترون ناپیوندی آرسنیک به π^* است. در صورتی که یکی از گروه‌های فنیل با CF_3 جایگزین شود، چه تغییری در طیف مشاهده می‌شود؟

(۱) جابه‌جایی قرمز در نوار $\pi \rightarrow \pi^*$ به دلیل پایدار شدن سطح انرژی π^*

(۲) جابه‌جایی آبی در نوار $\pi \rightarrow \pi^*$ به دلیل پایدار شدن سطح انرژی π

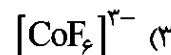
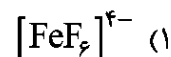
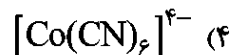
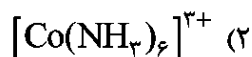
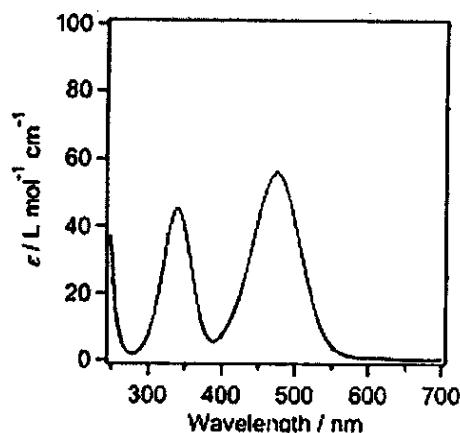
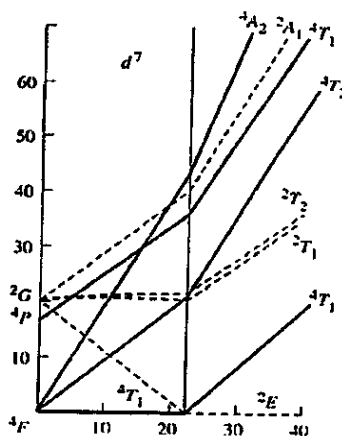
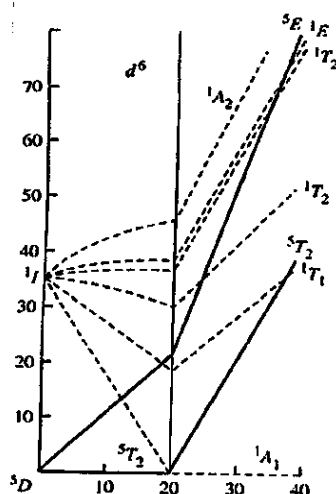
(۳) جابه‌جایی قرمز در نوار $\pi \rightarrow \pi^*$ به دلیل ناپایدار شدن سطح انرژی π

(۴) جابه‌جایی آبی در نوار $\pi \rightarrow \pi^*$ به دلیل ناپایدار شدن سطح انرژی π^*

۶۱- امکان مشاهده ساختار ظریف ارتعاشی در طیف الکترونی یک ترکیب در کدام حلال بیشتر است؟

(۱) کربن تتراکلرید (۲) دی‌متیل سولفوکسید (۳) اتانول (۴) استونیتریل

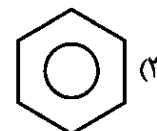
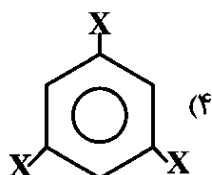
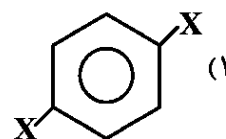
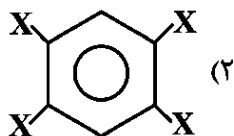
۶۲- طیف الکترونی زیر مربوط به کدام کمپلکس است؟



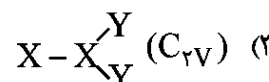
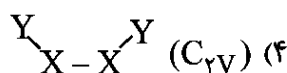
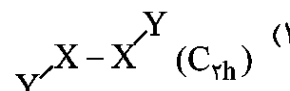
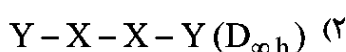
۶۳- کدام مورد به ترتیب شکل و هیبریداسیون کمپلکس داده شده را نشان می‌دهد؟

- (۱) sd^3 : چهاروجهی - $[MnO_4]^-$ (۲) dsp^2 : مسطح مربع - $[MnO_4]^-$
- (۳) sd^3 : چهاروجهی - $[NiCl_4]^{2-}$ (۴) dsp^2 : مسطح مربع - $[NiCl_4]^{2-}$

۶۴- در کدام مولکول زیر یک ارتعاش معین به صورت همزمان در IR و رامان فعال است؟



۶۵- در طیف زیر فرمز مولکول فرضی X_2Y_2 هر سه شاخه P، Q و R مشاهده می‌شود. ساختار ترکیب کدام است؟



۶۶- مس (II) استات، دایمر است. طیف epr آن را پیش‌بینی کنید. ($I_{Cu} = \frac{3}{4}$)

(۲) چهار خط با شدت نسبی ۱:۳:۳:۱

(۱) چهار خط با شدت نسبی ۱:۱:۱:۱

(۴) هفت خط با شدت نسبی ۱:۲:۳:۴:۳:۲:۱

(۳) هفت خط با شدت نسبی ۱:۱:۱:۱:۱:۱:۱

۶۷- اولین جهش در طیف epr کمپلکس $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ کدام است و در چه صورتی دیده می‌شود؟

(۱) $-\frac{1}{2} \rightarrow -\frac{3}{2}$ ، فقط در شکافتگی میدان صفر ضعیف دیده می‌شود.

(۲) $-\frac{1}{2} \rightarrow +\frac{1}{2}$ ، فقط در شکافتگی میدان صفر ضعیف دیده می‌شود.

(۳) $-\frac{1}{2} \rightarrow +\frac{1}{2}$ ، در هر صورت دیده می‌شود.

(۴) $-\frac{1}{2} \rightarrow -\frac{3}{2}$ ، در هر صورت دیده می‌شود.

۶۸- در کمپلکس $cis-[Cu(H_2O)_4Cl_2]$ با تقارن C_{2v} ، طیف epr شامل چند ناحیه است؟

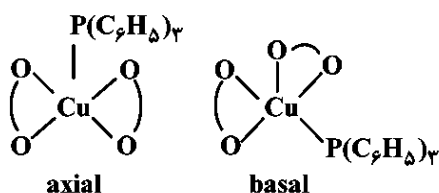
(۲) دو ناحیه: $g_{||}$ ، g_{\perp}

(۱) یک ناحیه: g

(۴) سه ناحیه: g_{xx} ، g_{yy} و g_{zz}

(۳) دو ناحیه: $g_{x,y}$ ، g_{zz}

۶۹- با توجه به ساختار هرم مربع القاعده در دو ایزومر زیر، تک الکترون مس (+۲) در کدام اوربیتال قرار گرفته است و



طیف epr آن کدام است؟ ($I_{\text{Cu}} = \frac{3}{2}$ و $I_{\text{P}} = \frac{1}{2}$)

$\text{O}=\text{O} = \text{acetylacetonato}$

(۱) basal: تک e در اوربیتال $d_{x^2-y^2}$ قرار دارد.

(۲) basal: تک e در اوربیتال d_{z^2} قرار دارد.

(۳) axial: تک e در اوربیتال $d_{x^2-y^2}$ قرار دارد.

(۴) axial: تک e در اوربیتال d_{z^2} قرار دارد.

۷۰- طیف $^{19}\text{F-NMR}$ مربوط به محصول افزایشی ۱:۱ تری متیل آمین به عنوان باز لوویس با SF_6 به عنوان اسید لوویس در دمای اتاق کدام است؟

(۲) یک پیک یک تایی

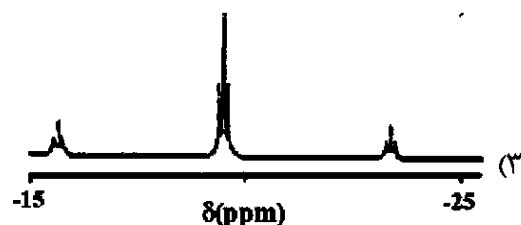
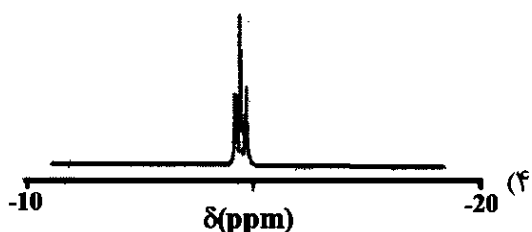
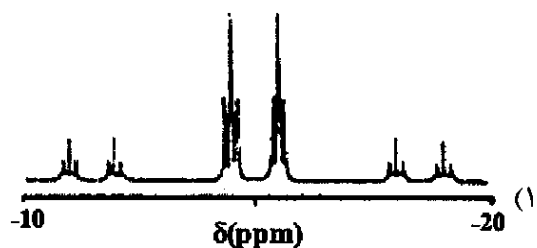
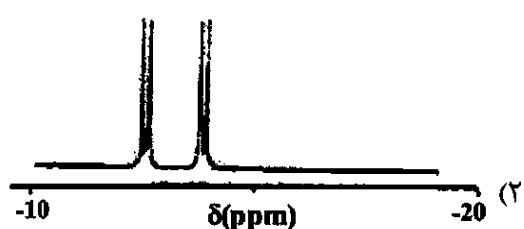
(۱) سه پیک یک تایی

(۴) سه پیک سه تایی

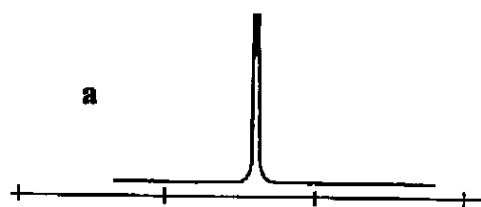
(۳) یک پیک سه تایی

۷۱- مشخص کنید کدام طیف $^1\text{H-NMR}$ زیر متعلق به ترکیب $[\text{PtH}(\text{PEt}_3)_3]$ است؟

($I_{^{195}\text{Pt}} = I_{\text{P}} = \frac{1}{2}$)



۷۲- در شکل‌های زیر، طیف‌های $^1\text{H-NMR}$ ناحیه متیل برای $A = \text{PMe}_7\text{Ph}$ ، $B = \text{trans} - [\text{Pt}(\text{PMe}_7\text{Ph})_2\text{Cl}_2]$ ، $C = \text{cis} - [\text{Pt}(\text{PMe}_7\text{Ph})_2\text{Cl}_2]$ آمده است. هر یک از طیف‌های a،



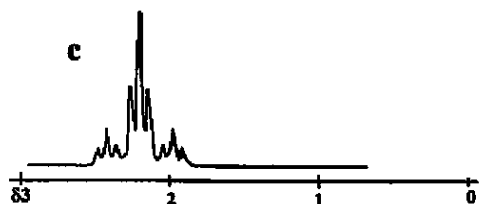
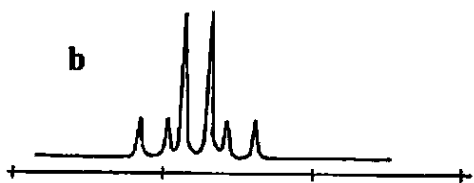
b و c به کدام گونه تعلق دارد؟

(۱) $a = B$ ، $b = C$ ، $c = A$

(۲) $a = C$ ، $b = B$ ، $c = A$

(۳) $a = A$ ، $b = C$ ، $c = B$

(۴) $a = A$ ، $b = B$ ، $c = C$



۷۳- در طیف $^{119}\text{Sn-NMR}$ ترکیب Me_7SnF در حالت جامد که ساختار پلیمر خطی دارد، چند ردیف خط طیفی با چه شدتی حاصل می‌شود؟

(۲) سه‌تایی با شدت ۱:۲:۱

(۱) چهارتایی با شدت ۱:۳:۳:۱

(۴) سه‌تایی با شدت ۱:۱:۱

(۳) دوتایی با شدت ۱:۱

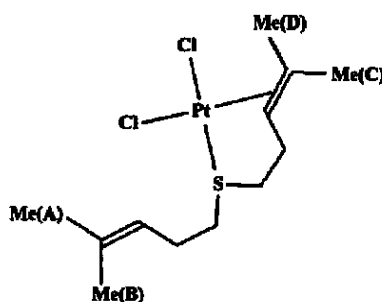
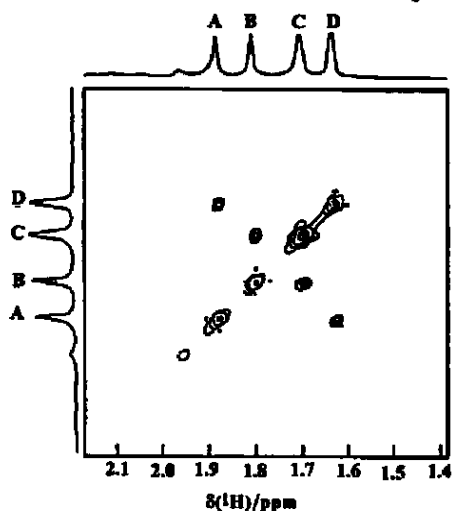
۷۴- در طیف NMR دوبعدی کمپلکس زیر کدام پروتون‌ها با یکدیگر ارتباط دارند؟

(۱) Pt با B و A و S با C و D

(۲) A با C و B با D

(۳) A با B و C با D

(۴) C با B و A با D



۷۵- در طیف‌سنجی NMR گونه‌ای به شکل $X-C-H$ ، چه گروهی باشد تا حداکثر مقدار جفت‌شدن $^1\text{J}_{C-H}$ ایجاد شود؟

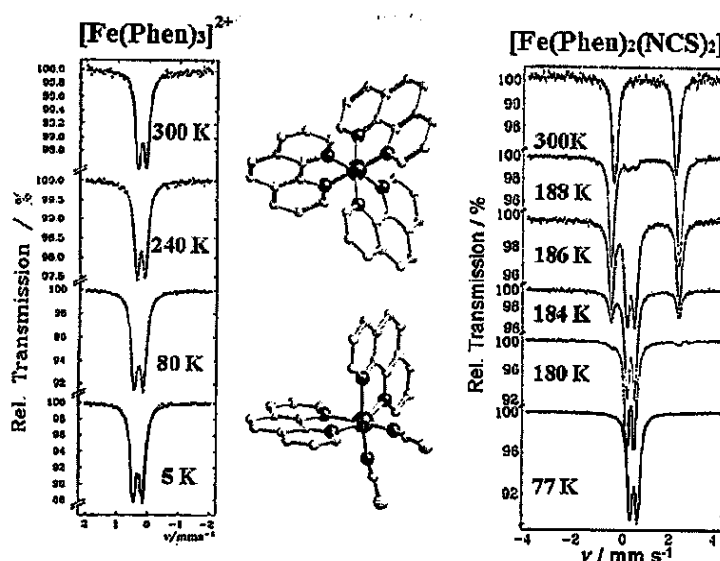
(۲) H

(۱) F

(۴) OH

(۳) Li

۷۶- دو کمپلکس $[\text{Fe}(\text{Phen})_3]^{2+}$ و $[\text{Fe}(\text{Phen})_2(\text{NCS})_2]$ دارای ساختار و طیف موسباتر زیر هستند. دلیل رفتار متفاوت این دو کمپلکس در دماهای مختلف در طیف موسباتر چیست؟ (۱ و ۱۰- فنانترولین = Phen)



(۱) تغییر پیکربندی $\Lambda \rightleftharpoons \Delta$ در کمپلکس $[\text{Fe}(\text{Phen})_3]^{2+}$

(۲) تبدیل آرایش *cis* به *trans* در کمپلکس $[\text{Fe}(\text{Phen})_2(\text{NCS})_2]$

(۳) تقارن مکعبی کمپلکس $[\text{Fe}(\text{Phen})_3]^{2+}$ و آرایش t_{2g}^6 مرکز آهن (II)

(۴) وقوع پدیده تقاطع اسپین (Spin crossover) (از حالت کم اسپین در دمای پایین به حالت پر اسپین در دمای بالا) در کمپلکس

۷۷- کمپلکس فعال نوری $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ - *cis* - Λ در متانول متحمل هر دو واکنش راسمیک شدن و ایزومری شدن می‌شود. با توجه به اینکه راسمیک شدن سریع‌تر از ایزومری شدن رخ می‌دهد، کدام مورد در خصوص مکانیسم این دو واکنش درست است؟

(۱) راسمیک شدن با مکانیسم پیچش بیلر و ایزومری شدن با مکانیسم گسستگی رخ می‌دهد.

(۲) ایزومری شدن با گسستن پیوند $\text{Co}-\text{N}$ و تشکیل مجدد آن انجام می‌شود.

(۳) راسمیک شدن با گسستن پیوند $\text{Co}-\text{Cl}$ و تشکیل مجدد آن انجام می‌شود.

(۴) هر دو واکنش با مکانیسم پیچش بیلر رخ می‌دهند.

۷۸- داده‌های زیر مربوط به اندازه‌گیری‌های سرعت اولیه یک واکنش در دما و فشار ثابت است. با استفاده از این داده‌ها،

قانون سرعت واکنش به چه صورت است؟

$$\text{Rate} = k[\text{A}]^1[\text{B}]^2[\text{C}]^{-1} \quad (۱)$$

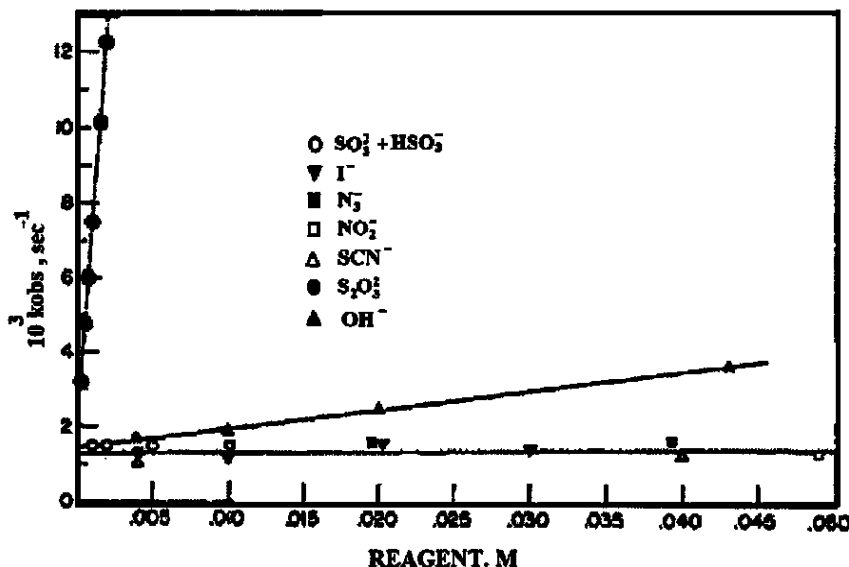
$$\text{Rate} = [\text{A}]^2[\text{B}][\text{C}]^0 \quad (۲)$$

$$\text{Rate} = [\text{A}]^2[\text{B}][\text{C}]^{-1} \quad (۳)$$

$$\text{Rate} = [\text{A}][\text{B}][\text{C}] \quad (۴)$$

شماره آزمایش	A (M)	B (mM)	C (10^2 M)	سرعت اولیه (10^3 Ms^{-1})
۱	۰٫۱۸	۰٫۷۴	۲٫۴۵	۸۵
۲	۰٫۱۸	۱٫۳۶	۲٫۴۵	۱۶۰
۳	۰٫۱۸	۰٫۶۶	۲٫۴۵	۷۸
۴	۰٫۳۶	۰٫۶۶	۲٫۴۵	۳۰۶
۵	۰٫۱۸	۰٫۶۶	۲٫۴	۸۶
۶	۰٫۱۸	۰٫۶۶	۱۱٫۵	۲۴

۷۹- نمودار زیر تغییرات ثابت سرعت درجه یک را برای واکنش کمپلکس $[\text{Pd}(\text{Et}_3\text{dien})\text{Br}]^+$ با لیگاندهای مختلف X که منجر به تولید کمپلکس $[\text{Pd}(\text{Et}_3\text{dien})\text{X}]^+$ می‌شود، نشان می‌دهد. با توجه به رفتار مشاهده شده در شکل، کدام مورد بهترین تفسیر از مکانیزم واکنش است؟



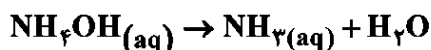
(۱) برای بیشتر لیگاندها، واکنش از نوع تجمعی است، زیرا سرعت مستقل از غلظت X است، اما برای لیگاندهای OH^- و $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ مکانیزم تفکیکی مشاهده می‌شود.

(۲) قدرت هسته دوستی $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ بالا است و واکنش جانشینی آن مکانیزم تجمعی دارد و برای OH^- نیز واکنش با مکانیزم $\text{S}_\text{N}1\text{CB}$ اتفاق می‌افتد.

(۳) برای تمام لیگاندها، واکنش از نوع تجمعی است، زیرا سرعت به‌طور خطی با غلظت لیگاند افزایش می‌یابد.

(۴) واکنش برای لیگاند $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ از نوع $\text{S}_\text{N}1\text{CB}$ و برای OH^- از نوع I_d پیش می‌رود.

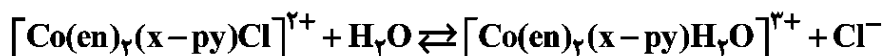
۸۰- مقدار ثابت سرعت در واکنش زیر برابر $0.139 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است. اگر در ابتدای واکنش، غلظت $\text{NH}_4\text{OH} = 0.620 \text{ M}$ باشد، غلظت این ماده پس از ۴ دقیقه پس از شروع واکنش چند مولار خواهد بود؟



$$0.028 \quad (1) \quad 0.0374 \quad (2)$$

$$0.0561 \quad (3) \quad 0.128 \quad (4)$$

۸۱- کدام گزینه افزایش ثابت سرعت واکنش هیدرولیز ترکیبات زیر را که با مکانیزم I_d پیش می‌روند، در شرایط یکسان (دما، حلال و غلظت) به‌درستی پیش‌بینی کرده است؟



شماره واکنش	x-py	pK _b
۱	پیریدین	۸٫۲
۲	۳-متیل پیریدین	۸٫۱۹
۳	۴-متیل پیریدین	۷٫۹۳
۴	۴-متوکسی پیریدین	۷٫۵۳

$$4 = 3 = 2 = 1 \quad (1)$$

$$4 > 3 > 2 > 1 \quad (2)$$

$$1 > 2 > 3 > 4 \quad (3)$$

$$4 > 1 > 2 > 3 \quad (4)$$

۸۲- لیگاند CN^- یک لیگاند قوی است. این لیگاند در خون جای لیگاند H_2O اطراف هموگلوبین را می‌گیرد و جایگاه برای O_2 تخلیه نمی‌شود و هموگلوبین قابلیت حمل O_2 را از دست می‌دهد و خون مسموم می‌شود. از میان

کمپلکس‌های $[Fe(CN)_6]^{3-}$ و $[Fe(CN)_6]^{4-}$ کدام مورد سمیت بیشتری دارد؟

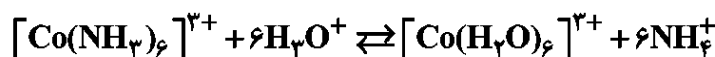
(۱) هیچ‌کدام سمی نیستند، چون CN^- در این کمپلکس‌ها پیوند کووالانسی دارد و آزاد نمی‌شود.

(۲) هر دو سمیت یکسان دارند، زیرا هر دو دارای لیگاند CN^- هستند.

(۳) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

(۴) $[Fe(CN)_6]^{4-}$

۸۳- برای واکنش زیر:



مقدار ΔG منفی است. کدام مورد در خصوص مولکول $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ درست است؟

(۱) از نظر ترمودینامیکی در محیط اسیدی ناپایدار است. از نظر سینتیکی بی‌اثر است.

(۲) از نظر ترمودینامیکی در محیط اسیدی ناپایدار است. از نظر سینتیکی تغییرپذیر است.

(۳) از نظر ترمودینامیکی در محیط اسیدی پایدار است. از نظر سینتیکی بی‌اثر است.

(۴) از نظر ترمودینامیکی در محیط اسیدی پایدار است. از نظر سینتیکی تغییرپذیر است.

۸۴- سرعت تعویض یون فلورئورید، در کدام ترکیب بیشتر است؟

(۱) SF_6

(۲) $[PF_6]^-$

(۳) $[AlF_6]^{3-}$

(۴) $[SiF_6]^{2-}$

۸۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، واکنش جانشینی لیگاند برای کمپلکس $[Ru(EDTA)(H_2O)]^-$ از کدام مکانیسم

تبعیت می‌کند؟

(۱) I_d

(۲) I_a

(۳) D

(۴) S_NICB

لیگاند	$k(M^{-1}.S^{-1})$	$\Delta S^\ddagger (J/mol.K)$
Pyrazine	۲۰,۰۰۰	-۲۰
Isonicotinamide	۸,۰۰۰	-۱۹
Pyridine	۶۳۰۰	-
Imidazole	۱۸۶۰	-
SCN^-	۲۷۰	-۱۸

۸۶- برای واکنش: $trans - PtL_4Cl_4 + Y \rightarrow trans - PtL_4Cl_3Y + Cl^-$ معادله LFER (رابطه خطی انرژی آزاد)

به صورت $\log k_Y = s\eta_{Pt} + \log k_S$ نوشته می‌شود. کدام مورد در خصوص این معادله نادرست است؟

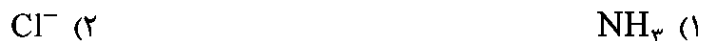
(۱) η_{Pt} مستقل از لیگاند واردشونده Y است.

(۲) k_S ثابت سرعت برای واکنش با حلال است.

(۳) مقادیر η_{Pt} با استفاده از معادله $\eta_{Pt} = \log \frac{k_Y}{k_S}$ به دست می‌آید.

(۴) پارامتر S ضریب تمایز هسته دوستی است و از یک کمپلکس به کمپلکس دیگر تغییر می‌کند.

۸۷- اثر ترانس کدام یک از لیگاندها قوی تر است؟



۸۸- جدول زیر اثر تغییر لیگاندها را بر سرعت تفکیک لیگاند CO سیس نسبت به لیگاندهای ناظر نشان می‌دهد. عبارت کدام مورد در خصوص تفسیر نتایج جدول نادرست است؟

$k_{\text{diss}} (\text{k(S}^{-1}))$	ترکیب
1×10^{-12}	Cr(CO)_6
3×10^{-10}	$\text{Cr(CO)}_5\text{Pph}_3$
10^{-5}	$\text{Cr(CO)}_5\text{I}$
2×10^{-5}	$\text{Cr(CO)}_5\text{Br}$
$1/5 \times 10^{-5}$	$\text{Cr(CO)}_5\text{Cl}$

- (۱) لیگاندهای ناظر هالید می‌توانند حدواسط حاصل از تفکیک لیگاند CO را پایدار کنند.
 (۲) مکانیسم تفکیک لیگاند CO از طریق حدواسط هرم با قاعده مربع پیش می‌رود.
 (۳) چنانچه گروه‌های ناظر در موقعیت ترانس باشند، ثابت تفکیک بیشتر خواهد شد.
 (۴) لیگاندهای π -پذیر تأثیری روی پایداری حدواسط واکنش ندارند.

۸۹- کدام مورد در خصوص واکنش انتقال الکترون $\rightarrow [\text{Fe(H}_2\text{O)}_6]^{2+} + [\text{*Fe(H}_2\text{O)}_6]^{3+}$ نادرست است؟
 (۱) برای این واکنش تبادلی، مقدار $\Delta G = 0$ است.

- (۲) با توجه به اینکه در این واکنش هیچ پیوندی شکسته نمی‌شود، سرعت واکنش زیاد است.
 (۳) تغییر در میزان حلال‌پوشی مواد اولیه در طی واکنش انتقال الکترون یکی از عوامل سهمیم در انرژی فعال‌سازی واکنش است.
 (۴) تغییر در طول پیوند فلز - لیگاند در دو ماده اولیه در طی واکنش یکی از عوامل سهمیم در انرژی فعال‌سازی واکنش است.
 ۹۰- کدام مورد با HCl سریع‌تر واکنش می‌دهد؟

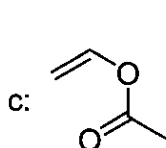
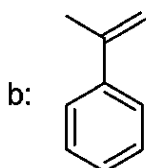
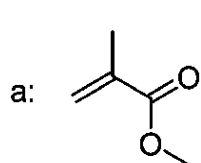


شیمی فیزیک پلیمرها - شناسایی و تکنولوژی پلیمر - شیمی و سینتیک پلیمر شدن:

۹۱- در یک واکنش پلیمریزاسیون تراکمی که منجر به تشکیل یک پلیمر شبکه‌ای می‌شود، ۸۰ درصد از مونومر A و ۲۰ درصد از مونومر B را برمی‌داریم. اگر میزان پیشرفت واکنش ۵/۸ باشد، میانگین عددی درجه پلیمریزاسیون چه میزان است؟



۹۲- ترتیب قدر مطلق ΔH واکنش پلیمریزاسیون برای مونومرهای زیر به چه صورت است؟



- (۱) $a > b > c$
 (۲) $a > c > b$
 (۳) $c > a > b$
 (۴) $b > a > c$

۹۳- اسید هیدروکسی کاپروئیک (با جرم مولکولی $\frac{g}{mol}$ ۱۱۴) برای تهیه پلی استر استفاده می شود. به دلیل خالص سازی نامناسب واکنش دهنده ها، ۲٪ ناخالصی در اسید یافت شد. جرم مولکولی متوسط عددی برای واکنشی که ۹۵٪ پیشرفت داشته، چه مقدار است؟

(۱) ۲۲۸۰ (۲) ۱۲۷۰ (۳) ۲۵۲۶ (۴) ۱۹۱۲

۹۴- احتمال وجود تترامر در تهیه نایلون ۱۲، در حالی که ۹۸٪ گروه های عاملی واکنش داده اند، چه مقدار است؟

(۱) ۰/۰۱۸۹ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۲۵۶ (۴) ۱

۹۵- طول نسبی زنجیره های وینیل کلراید و استایرن، که در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد پلیمریزه شده اند و نسبت

$\frac{kp^2}{kt}$ آنها به ترتیب ۰/۱۲۶ لیتر بر مول ثانیه و ۰/۰۰۳۴ لیتر بر مول ثانیه است، چه مقدار است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۳۷ (۴) ۷۴

۹۶- برای پلیمریزاسیون وینیل استات با پراکسید هیدروژن در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد، عکس درجه متوسط عددی پلیمریزاسیون به صورت زیر بیان می شود:

$$\frac{1}{X_n} = 1/75 \times 10^{-4} + 14/0 R_p + 5/4 \times 10^4 R_p^2$$

مقدار ثابت انتقال مونومر چه مقدار است؟

(۱) $1/75 \times 10^{-4}$ (۲) ۱۴/۰ (۳) $5/4 \times 10^4$ (۴) $5/4 \times 10^4$

۹۷- کدام مورد درباره تفاوت بین نایلون ۶ و پروپیلن در حل شدن یا شناورسازی در آب درست است؟

- (۱) هر دو در زیر آب قرار می گیرند.
- (۲) هر دو در روی آب قرار می گیرند.
- (۳) پلی پروپیلن در زیر آب و نایلون ۶ در روی آب قرار می گیرد.
- (۴) پلی پروپیلن در روی آب و نایلون ۶ در زیر آب قرار می گیرد.

۹۸- جذر میانگین مربعات فاصله دو سر یک مولکول پلی پروپیلن مذاب با وزن مولکولی 10^5 ، چه مقدار است؟

داده ها: طول پیوند کربن - کربن = $1/54 \times 10^{-8}$ سانتی متر

زاویه پیوند چهار وجهی = $109/5$

پارامتر فضایی $\delta = 1/6$ در دمای ۱۴۰ درجه سانتی گراد

$$n = 4762, \cos \theta = -\frac{1}{3}$$

(۱) ۲۴۰ آنگستروم (۲) ۱۲۰ آنگستروم (۳) ۲۴۰ نانومتر (۴) ۱۲۰ نانومتر

۹۹- ثابت سرعت انتشار ظاهری برای پلیمریزاسیون استایرن در THF در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد با استفاده از

نفتالین سدیم به عنوان آغازگر، ۵۵۰ لیتر بر مول بر ثانیه است. اگر غلظت اولیه استایرن ۱۵۶ گرم بر لیتر و نفتالین سدیم ۰/۰۳ گرم بر لیتر باشد، سرعت اولیه پلیمریزاسیون چند مول بر لیتر ثانیه است؟

$$C = 12 \frac{g}{mol}, H = 1 \frac{g}{mol}, Na = 23 \frac{g}{mol}$$

(۱) ۱۴۸۶۰ (۲) ۰/۱۶۵ (۳) ۱۱/۶۷ (۴) ۲۵۴۷

۱۰۰- پلیمریزاسیون آغازگر نوری متیل متاکریلات (با غلظت ۱ مولار در بنزن) با استفاده از یک حساسگر نوری و نور 3130 \AA از یک لامپ جیوه انجام می‌شود. اگر بازده کوانتومی برای تولید رادیکال در این سیستم ۰/۵ باشد و نور با سرعت 10^5 ارگ بر لیتر - ثانیه توسط سیستم جذب شود، سرعت آغاز چند $\frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ است؟

$$\left(\text{سرعت نور} = 3 \times 10^{10} \frac{\text{cm}}{\text{s}} \text{ و } h = 6.63 \times 10^{-27} \text{ erg s} \right)$$

$$(1) \quad 3.8 \times 10^8 \quad (2) \quad 3.8 \times 10^{-8}$$

$$(3) \quad 2.6 \times 10^{-8} \quad (4) \quad 2.6 \times 10^8$$

۱۰۱- کدام مورد در خصوص طیف $^1\text{H NMR}$ پلیمر حاصل از پلیمریزاسیون کاتیونی ۳- متیل - ۱- بوتن، درست است؟

(۱) دارای ۴ پیک در نواحی آلیفاتیک است.

(۲) دارای ۲ پیک در ناحیه آلیفاتیک است.

(۳) دارای ۴ پیک است که ۲ تا در ناحیه آلیفاتیک و ۲ تا در ناحیه آروماتیک است.

(۴) دارای ۵ پیک است که ۲ تا در ناحیه آلیفاتیک و ۳ تا در ناحیه آروماتیک است.

۱۰۲- با افزودن تدریجی نرم‌کننده DOP به پلی‌وینیل کلراید، چه اتفاقی برای زنجیرهای پلیمر می‌افتد؟

(۱) تحرک زنجیرها مطلقاً کم می‌شود.

(۲) تحرک زنجیرها مطلقاً زیاد می‌شود.

(۳) ابتدا تحرک زنجیرها زیاد و سپس کم می‌شود.

(۴) ابتدا تحرک زنجیرها کم و سپس زیاد می‌شود.

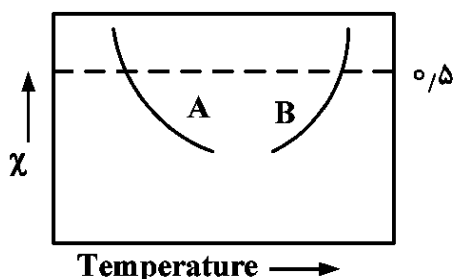
۱۰۳- منحنی‌های A و B، به ترتیب بیانگر کدام نوع از نمودارهای فازي محلول پلیمری هستند؟

(۱) UCST و LCST

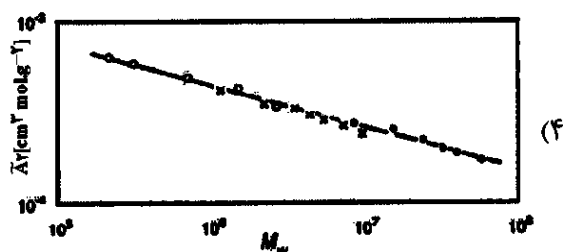
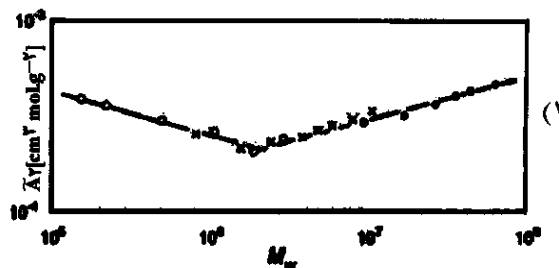
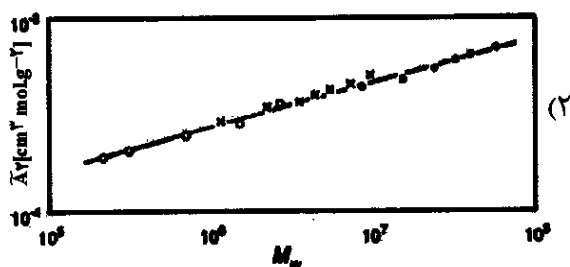
(۲) UCST و LCST

(۳) UCST و UCST

(۴) LCST و LCST



۱۰۴- کدام شکل وابستگی ضریب دوم ویربال به وزن مولکولی پلیمر را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۰۵- با افزایش انعطاف پذیری زنجیر پلیمر، وابستگی زمان آسایش سگمنتی به دما چه تغییری می کند؟

(۱) وابستگی سهموی با یک تقعر ایجاد می شود.

(۲) وابستگی سهموی با یک تحدب ایجاد می شود.

(۳) انحراف از معادله آرنیوس کمتر می شود.

(۴) انحراف از معادله آرنیوس بیشتر می شود.

۱۰۶- با افزایش غلظت پلیمر در محلول پلیمری، شعاع ژیراسیون زنجیر پلیمر چگونه تغییر می کند؟

(۱) افزایش می یابد.

(۲) کاهش می یابد.

(۳) بدون تغییر می ماند.

(۴) تا قبل از غلظت بحرانی کاهش و سپس افزایش می یابد.

۱۰۷- با افزایش دما، احتمال وجود کدام کانفورماسیون زنجیر پلیمر به ترتیب در حالت توده مذاب و محلول بیشتر می شود؟

(۲) گاش - گاش

(۱) ترانس - گاش

(۴) گاش - ترانس

(۳) ترانس - ترانس

۱۰۸- بر اساس تئوری تفرق زیم، با استفاده از شیب نمودار $\frac{H.C}{R(\theta)}$ بر حسب $\sin^2\left(\frac{\theta}{\varphi}\right)$ ، چه پارامتری قابل دست یابی است؟

(۲) وزن مولکولی متوسط عددی

(۱) ضریب دوم ویریل

(۴) وزن مولکولی متوسط وزنی

(۳) شعاع ژیراسیون

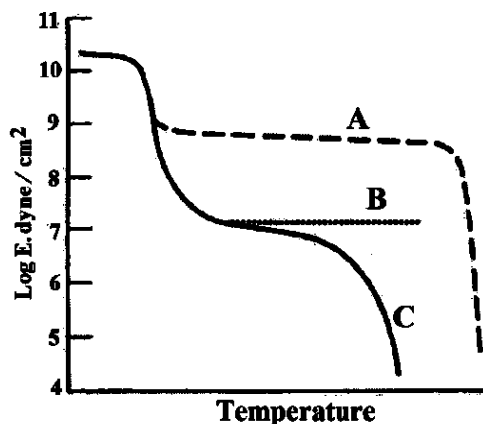
۱۰۹- در نمودار مدول الاستیک بر حسب دما، منحنی های A، B و C به ترتیب مربوط به چه ساختار پلیمری هستند؟

(۱) نیمه بلوری - اتصالات عرضی شده - بی نظم

(۲) نیمه بلوری - بی نظم - اتصالات عرضی شده

(۳) بی نظم - اتصالات عرضی شده - نیمه بلوری

(۴) اتصالات عرضی شده - نیمه بلوری - بی نظم



۱۱۰- با افزایش نرخ اعمال نیرو به پلیمر، دمای انتقال شیشه ای چگونه تغییر می کند؟

(۲) کاهش می یابد.

(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

(۴) ثابت می ماند.

(۳) افزایش می یابد.

۱۱۱- پلیمریزاسیون کاتیونی ۱، ۳، ۵ - تری اکسان منجر به تولید چه پلیمری می شود؟

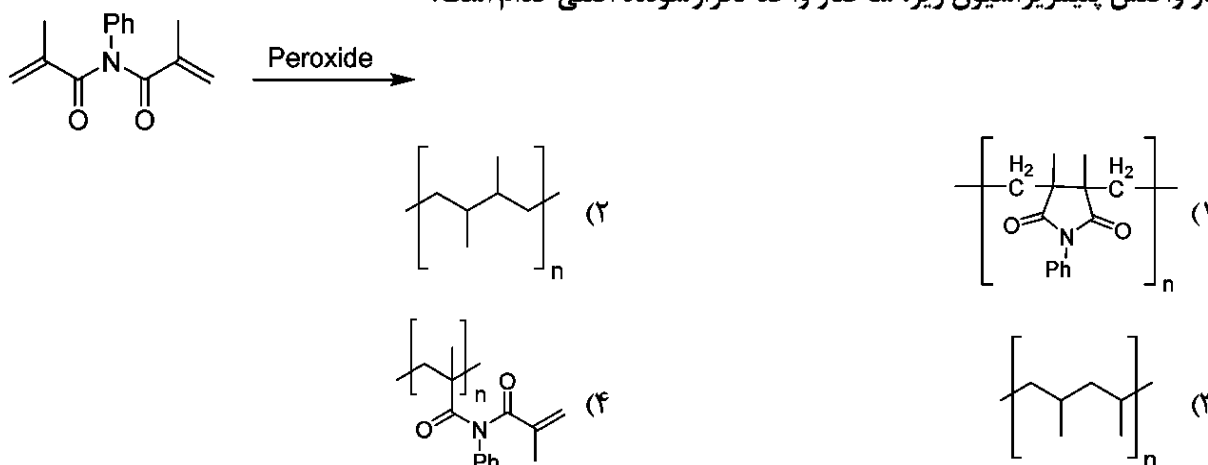
(۲) پلی فرمالدئید

(۱) پلی تتراهیدرو فوران

(۴) پلی اتیلن گلیکول

(۳) پلی اتیلن اکسید

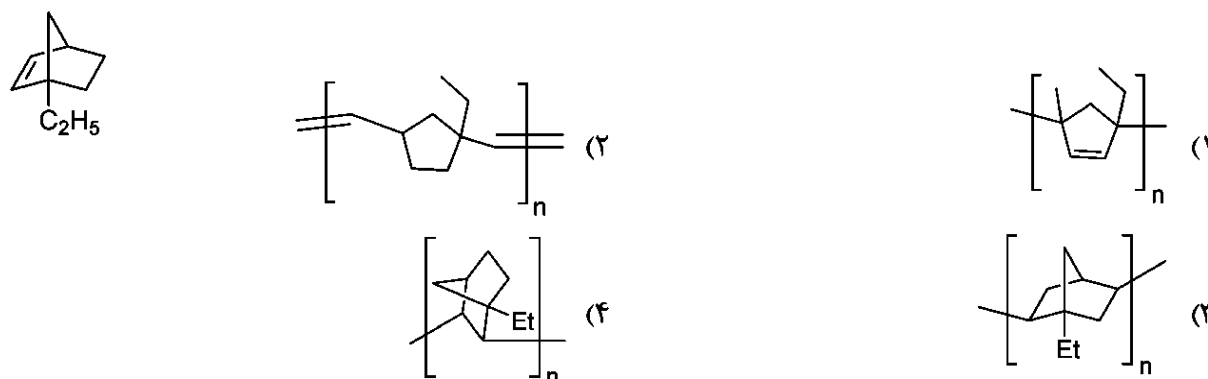
۱۱۲- در واکنش پلیمریزاسیون زیر، ساختار واحد تکرارشونده اصلی کدام است؟



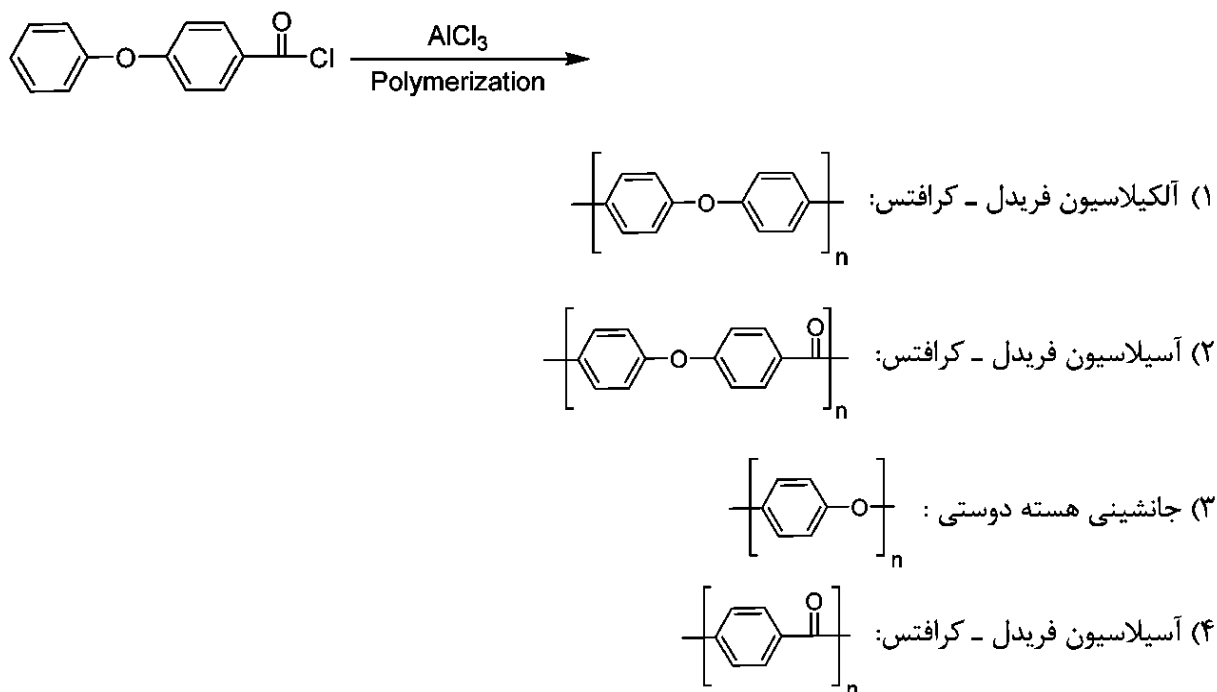
۱۱۳- در پلیمریزاسیون کاتیونی ایزوبوتیلن با AlCl_3 و مقدار کمی آب در دمای پایین، تاکتیسیته پلیمر حاصل چگونه است؟

(۱) کایرال (۲) سیندیوتاکتیک (۳) اتاکتیک (۴) ایزوتاکتیک

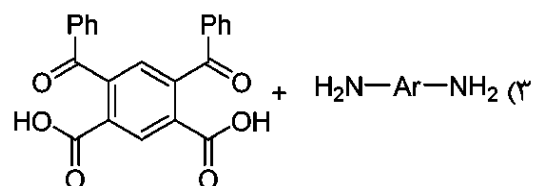
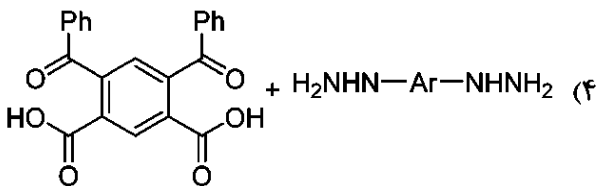
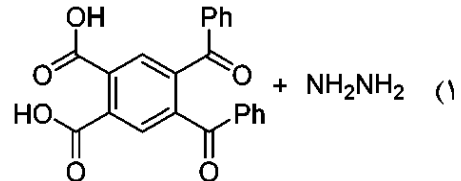
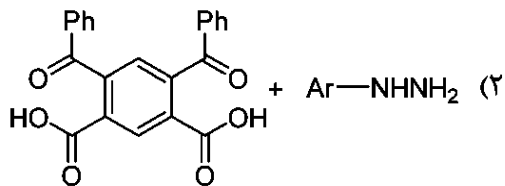
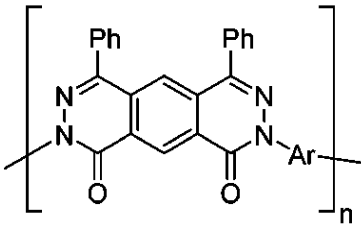
۱۱۴- واحد تکرارشونده پلیمر حاصل از مونومر زیر با روش (Ring-opening metathesis polymerization) ROMP چیست؟



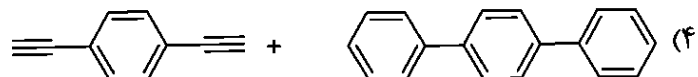
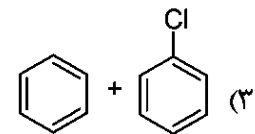
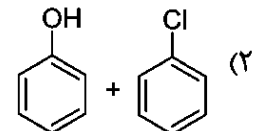
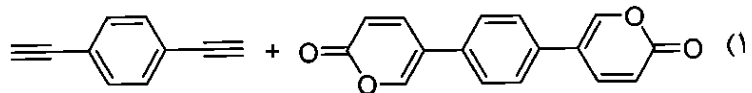
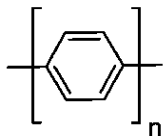
۱۱۵- محصول واکنش پلیمریزاسیون و مسیر مکانیسمی زیر کدام است؟



۱۱۶- کدام گونه مسئول تولید پلیمر زیر است؟



۱۱۷- کدام گزینه می‌تواند به‌عنوان مونومرهای اولیه برای تولید پلیمر زیر استفاده شود؟



۱۱۸- در پلیمریزاسیون رادیکالی استایرن در ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد، درصد اتصال head-to-head تقریباً چند درصد است؟

(۱) ۷۵ (۲) کمتر از ده (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰

۱۱۹- براساس نمودار (FLUX)، اگر ضخامت فیلم نصف شود، مقدار نفوذ J چه تغییری می‌کند؟

(۱) چهار برابر می‌شود. (۲) ثابت می‌ماند.
(۳) نصف می‌شود. (۴) دو برابر می‌شود.

۱۲۰- یک نمونه پلیمری دارای $\frac{M_w}{M_n} = 3/8$ و نمودار جرم مولکولی غیرممتقارن می‌باشد. در رابطه با این پلیمر، کدام

مورد درست است؟

- (۱) پلیمر شاخه‌دار شدید و توزیع جرم مولکولی باریک
- (۲) پلیمر بدون شاخه و توزیع جرم مولکولی گسترده
- (۳) پلیمر بدون شاخه و توزیع جرم مولکولی باریک
- (۴) پلیمر شاخه‌دار شدید و توزیع جرم مولکولی گسترده

۱۲۱- نمودار نشان می‌دهد که ویسکوزیته ذاتی $[\eta]$ یک پلیمر خطی در محلول با افزایش وزن مولکولی از 1×10^4 تا

$1 \times 10^6 \frac{g}{mol}$ افزایش می‌یابد. اگر $K = 1 \times 10^{-4}$ و $a = 0.8$ باشد، $[\eta]$ یک پلیمر با $M_w = 5 \times 10^5 \frac{g}{mol}$

برحسب $\frac{dL}{g}$ چه مقدار است؟

- (۱) $1/0$ (۲) 0.8 (۳) 0.63 (۴) 0.5

۱۲۲- در یک آنالیز TGA مشاهده شده است که در ابتدای حرارت‌دهی، جرم نمونه افزایش یافته است و از مقدار 100% نیز بیشتر شده است. دلیل آن کدام است؟

- (۱) نمونه حساس به اکسایش است و اتمسفر آنالیز هوا می‌باشد.
- (۲) نمونه حساس به اکسایش است و اتمسفر آنالیز نیتروژن است.
- (۳) نمونه دارای رطوبت است و قبل از آنالیز کاملاً خشک نشده است.
- (۴) نمونه دارای رطوبت است و اتمسفر آنالیز نیتروژن می‌باشد.

۱۲۳- در سنتز یک پلی‌اورتان برای بررسی پیشرفت واکنش، از کدام تکنیک می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) 1H NMR: با پیشرفت واکنش، پیک‌های گروه کربونیل در میدان پایین کاهش می‌یابند.
- (۲) UV - Vis: با پیشرفت واکنش، پیک‌های دی‌ایزوسیانات (حدود 450 nm)، کاهش می‌یابند.
- (۳) FT - IR: با پیشرفت واکنش، پیک‌های دی‌ایزوسیانات (حدود 2275 cm^{-1})، کاهش می‌یابند.
- (۴) FT - IR: با پیشرفت واکنش، پیک‌های دی‌اول (حدود 1400 cm^{-1})، کاهش می‌یابند.

۱۲۴- کدام مورد در خصوص پارامتر حلالیت درست است؟

- (۱) براساس پارامتر حلالیت، می‌توان حلال خوب را برای یک پلیمر مشخص کرد. در این پارامتر، برهم‌کنش‌هایی مانند پیوند هیدروژنی و قطبیت‌ها در نظر گرفته می‌شود.
- (۲) براساس پارامتر حلالیت، می‌توان برهم‌کنش مولکول‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد. اگر اختلاف پارامتر حلالیت پلیمر و حلال بیشتر از یک باشد، حلال می‌تواند پلیمر را حل کند.
- (۳) براساس پارامتر حلالیت، می‌توان حلال خوب را برای یک پلیمر مشخص کرد. اگر اختلاف پارامتر حلالیت پلیمر و حلال بیشتر از یک باشد، حلال می‌تواند پلیمر را حل کند.
- (۴) براساس پارامتر حلالیت، می‌توان حلال خوب را برای یک پلیمر مشخص کرد. اگر اختلاف پارامتر حلالیت پلیمر و حلال کمتر از یک باشد، حلال می‌تواند پلیمر را حل کند.

۱۲۵- در مورد دستگاه GPC، کدام مورد درست است؟

- (۱) کروماتوگرافی ژل تراوایی است - خواص رئولوژی را به جرم مولکولی ارتباط می‌دهد - به منحنی کالیبراسیون نیاز دارد - جرم مولکولی را اندازه‌گیری می‌کند.
- (۲) کروماتوگرافی ژل تراوایی است - شعاع هیدرودینامیک پلیمر را به جرم مولکولی ارتباط می‌دهد - به منحنی کالیبراسیون نیاز دارد - جرم مولکولی را اندازه‌گیری می‌کند.
- (۳) کروماتوگرافی ژل تراوایی است - شعاع هیدرودینامیک پلیمر را اندازه‌گیری می‌کند - به منحنی کالیبراسیون نیاز ندارد - اندازه مولکول را اندازه‌گیری می‌کند.
- (۴) فاز ساکن آن مایع است - شعاع هیدرودینامیک پلیمر را به جرم مولکولی ارتباط می‌دهد - به منحنی کالیبراسیون نیاز دارد - گرانیوی را اندازه‌گیری می‌کند.

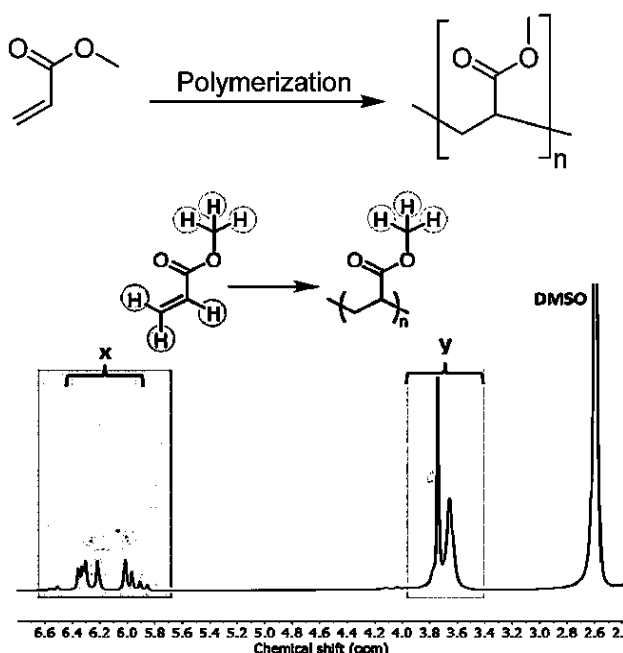
۱۲۶- همان طور که می‌دانیم در دمای انتقال شیشه‌ای پلیمرها، مدول، E' (Energy stored elastically) و

E'' (Energy lost)، دستخوش تغییر می‌شوند. کدام مورد در خصوص این تغییرات به ترتیب درست است؟

- (۱) مدول: کاهش - E' : کاهش - E'' : افزایش
- (۲) مدول: کاهش - E' : کاهش - E'' : کاهش
- (۳) مدول: افزایش - E' : افزایش - E'' : افزایش
- (۴) مدول: کاهش - E' : افزایش - E'' : افزایش

۱۲۷- با توجه به طیف H NMR داده شده، درصد تبدیل واکنش زیر را محاسبه کنید؟

(به‌طور فرضی، سطح زیر پیک X را ۱۰۰ و سطح زیر پیک Y را ۱۰۰۰ در نظر بگیرید.)



- (۱) ۱/۰
- (۲) ۵/۰
- (۳) ۷/۰
- (۴) ۹/۰

۱۲۸- برای تهیه فیلم پلیمر PVC، استفاده از کدام روش **Calendering** یا **Sheet extrusion** معمول تر است و دلیل آن چیست؟

- (۱) Sheet extrusion - اعمال حرارت بالاتر
- (۲) calendering - اعمال حرارت ملایم‌تر
- (۳) calendering - اعمال حرارت بالاتر
- (۴) Sheet extrusion - اعمال حرارت ملایم‌تر

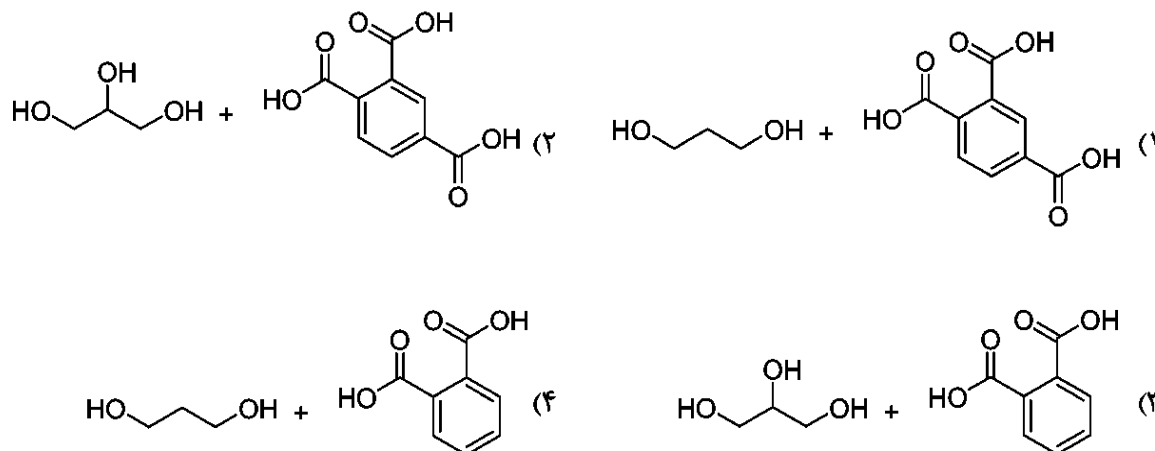
۱۲۹- در دستگاه اکستروژن، بیشترین تنش و اصطکاک در کدام ناحیه از پیچه (Screw) رخ می‌دهد؟

- (۱) Flight (۱) Transition (۲) Feeding (۳) Metering (۴)

۱۳۰- در آزمایشگاه، یک کوپلیمر با استفاده از مونومرهای استایرن و متیل متاکریلات سنتز شده است. با کدام تکنیک‌های زیر می‌توان از سنتز موفق کوپلیمر اطمینان بیشتری حاصل کرد؟

- (۱) UV - H NMR
(۲) GPC - FT IR
(۳) UV - FT IR
(۴) FT IR - Melting Point

۱۳۱- پلیمر تجاری گلیپتال (Glyptal) از کدام روش سنتز می‌شود؟



۱۳۲- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) با تکمیل ۱۰۰٪ واکنش پلیمریزاسیون، فقط ژل وجود دارد و پهنای توزیع، X_w/X_n بی‌نهایت می‌شود.
 (۲) در واکنش پلیمریزاسیون افزایشی، پلیمرهای کاملاً رشدیافته در زمان بروز واکنش اختتام تشکیل می‌شوند.
 (۳) شتاب‌گیری خودبه‌خودی واکنش پلیمریزاسیون مونومرهای اکریلیک مثل اکریلیک اسید و یا متیل اکریلات، حتی ممکن است منجر به انفجار شود.
 (۴) طول زنجیره سینتیکی، میانگین تعداد مولکول‌های مونومر مصرف شده توسط یک رادیکال اولیه، از زمان شروع تا پایان آن را نشان می‌دهد.

۱۳۳- مقدار ثابت انتقال حلال، C_s ، در حلال‌های زیر چگونه تغییر می‌کند؟

- A: تولوئن B: ایزوپروپیل بنزن C: اتیل بنزن D: بنزن
 (۱) $B < C < A < D$
 (۲) $B < C < D < A$
 (۳) $D < A < C < B$
 (۴) $A < D < C < B$

۱۳۴- ماده‌ای که سرعت و درجه پلیمریزاسیون را کاهش می‌دهد، بدون این‌که فرایند انتشار را متوقف کند، چه نامیده می‌شود؟

- (۱) regulator
(۲) retarder
(۳) inhibitor
(۴) modifier

۱۳۵- یک پلیمر با دمای ذوب 200°C و دمای انتقال شیشه‌ای 100°C را در نظر بگیرید. سرعت کلی تبلور با کاهش دما

- در سه نقطه $A = 200^\circ\text{C}$ ، $B = 100^\circ\text{C}$ و $C = 150^\circ\text{C}$ چگونه است؟
 (۱) $C > A, B$
 (۲) $B > A, C$
 (۳) $A > B, C$
 (۴) $A = B = C$

شیمی دارویی - اصول بیوشیمی:

۱۳۶- یک داروی ضدالتهاب NSAID دارای گروه هیدروکسیل در موقعیت پارا روی حلقه آروماتیک است. افزودن گروه متوکسی به همان حلقه چه اثری بر فعالیت آن دارد؟

- (۱) بدون تغییر می ماند.
(۲) کاهش اثر دارو
(۳) افزایش چربی دوستی
(۴) افزایش خاصیت آمفوتریک

۱۳۷- نمونه‌ای به جرم ۱۵/۰ گرم از یک دارو را تجزیه کرده‌ایم، اگر آرسنیک موجود در باقی مانده به حالت اکسایش (+۳) کاهیده شده و توسط ۵۷/۳۶ میلی لیتر از یک $0.18M$ در محیط بازی تیتر شود، درصد As_2O_3 در نمونه

اولیه چند درصد بوده است؟

- (۱) ۰/۶۹۳
(۲) ۰/۷۲۸
(۳) ۰/۹۶۷
(۴) ۱/۳۴۲

۱۳۸- آمین اولیه موجود در یک ترکیب آروماتیک در کبد عمدتاً توسط چه آنزیمی متابولیزه می شود؟

- (۱) هیدرولیز
(۲) فسفریلاسیون
(۳) اکسیداسیون a-carbon
(۴) استیلاسیون به وسیله NAT

۱۳۹- افزودن گروه هیدروکسیل به داروی NSAID موجب چه تغییری در فعالیت می شود؟

- (۱) افزایش فعالیت
(۲) افزایش چربی دوستی
(۳) افزایش متابولیسم
(۴) کاهش جذب دارو

۱۴۰- افزودن گروه فلئور به حلقه آروماتیک یک داروی ضدسرطان چه اثر مفیدی دارد؟

- (۱) کاهش نیمه عمر طول عمر دارو
(۲) افزایش پایداری متابولیکی
(۳) کاهش چربی دوستی دارو
(۴) افزایش سمیت دارو

۱۴۱- داروی باز ضعیف با $pKa = 9$ در معده که دارای $(pH = 1.5)$ است، عمدتاً به چه صورت است؟

- (۱) غیر یونیزه
(۲) کمپلکس با داروی دیگر
(۳) محلول آبی پروتونه
(۴) کریستال تشکیل می دهد.

۱۴۲- افزودن گروه الکترون دهنده به حلقه فنولی یک آگونیست β -آدرنرژیک چه تأثیری دارد؟

- (۱) افزایش اثر آگونیستی
(۲) تبدیل به آنتاگونیست
(۳) H-bond ضعیف تر
(۴) بی اثر است.

۱۴۳- دارویی با $\log P = 5.2$ ، $H-bond\ donors = 4$ ، $MW = 480$ کدام پارامتر را نقض کرده است؟

- (۱) جذب خوراکی کمتر
(۲) H-bond donors
(۳) MW
(۴) همه موارد

۱۴۴- افزودن گروه هیدروکسیل در موقعیت پارا یک آنالوگ موجب چه تغییری می شود؟

- (۱) افزایش K_i
(۲) افزایش سمیت
(۳) کاهش چربی دوستی
(۴) افزایش H-bond با جایگاه فعال

۱۴۵- دارویی که ۹۵٪ به آلبومین متصل است، کاهش pH در آن چه اثری دارد؟

- (۱) افزایش آزاد شدن دارو
(۲) افزایش غلظت هیدروکسید
(۳) بدون تغییر است.
(۴) با تغییر pH، کم و زیاد می شود.

۱۴۶- یک داروی ضدسرطان با حلقه آریل و گروه آمین اولیه برای اثر بهتر، باید چه تغییری داشته باشد؟

- (۱) اضافه کردن گروه کربوکسیل
(۲) حذف گروه آمین
(۳) افزایش گروه الکترون دهنده
(۴) کاهش pKa

۱۴۷- برای افزایش طول عمر یا نیمه عمر یک داروی باز، چه تغییری پیشنهاد می شود؟

- (۱) کاهش MW
(۲) حذف گروه هیدروکسیل
(۳) افزایش سطح قطبی
(۴) فلورین کردن حلقه آروماتیک

۱۴۸- در بررسی متابولیت های یک داروی آروماتیک، + Da۱۴ در LC-MS ظاهر شد. این نشانگر چیست؟

- (۱) تجزیه و شکست مولکول دارو
(۲) افزایش یک گروه CH_2
(۳) کاهش یا حذف گروه هیدروکسیل
(۴) افزایش گروه فنیل

۱۴۹- یک داروی باز ضعیف در pH بالا، چگونه رفتار می کند؟

- (۱) غیر یونیزه و قابل عبور از غشا
(۲) کریستال تشکیل می دهد.
(۳) کمپلکس با پروتئین
(۴) پروتونه شده

۱۵۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) ویتامین B_{12} همانند ویتامین A، D و K در کبد ذخیره می شود.
(۲) ویتامین B_6 محلول در آب بوده و دارای حلقه پیریدین است.
(۳) شکل فعال بیوسیتین، بیوتین با اتصالی آمیدی است.
(۴) وینامین فولیک اسید دارای باز پتریدین است که شامل ارتو آمینو بنزوئیک اسید و گلوتامیک اسید است.

۱۵۱- یک آنزیم کیناز در شرایط pH برابر ۷/۴ و دمای 37°C دارای $K_m = 5 \mu\text{M}$ و $V_{max} = 100 \mu\text{mol}/\text{min}$ است.

اگر غلظت $\text{Substrate} = 5 \mu\text{M}$ باشد، سرعت واکنش چند $\mu\text{mol}/\text{min}$ است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۵
(۳) ۵۰
(۴) ۲۵

۱۵۲- یک گلوکز محلول در آب α و β anomer دارد. اگر تعادل $\alpha/\beta = 36/64$ و غلظت کل 0.1 M باشد، غلظت α چند مولار است؟

- (۱) ۰/۰۳۶
(۲) ۰/۰۵۰
(۳) ۰/۰۶۴
(۴) ۰/۱۰۰

۱۵۳- یک پروتئین با وزن مولکولی 50 kDa در ژل 5 cm SDS-PAGE و 10 cm باندهایی را نشان می دهد. نسبت مهاجرت ها چگونه است؟

- (۱) $MW \propto (\text{migration})$
(۲) $MW \propto (\text{migration})^2$
(۳) $MW \propto \log(\text{migration})$
(۴) $MW \propto 1/\log(\text{migration})$

۱۵۴- در کروماتوگرافی TLC، یک فسفولیپید غیر قطبی و یک کلسترول آزاد روی سیلیکا ژل جدا شدند. اگر Rf کلسترول 0.8 و فسفولیپید 0.3 باشد، بهترین حلال برای افزایش تفکیک کدام است؟

- (۱) حلال با قطبیت متوسط تا کم
(۲) متانول خالص
(۳) تری کلرواستیک اسید
(۴) آب خالص

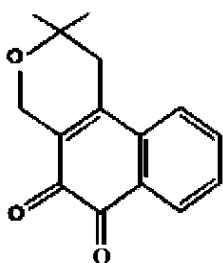
۱۵۵- کدام مورد در خصوص تبدیل پروآنزیم به آنزیم درست است؟

- (۱) افزودن یک کوآنزیم به آپوآنزیم
(۲) خارج شدن یک فلز از پوآنزیم
(۳) باز شدن یک یا چند اتصال پپتیدی
(۴) شکستن پیوندهای دی سولفیدی

- ۱۵۶- کوآنزیم NAD^+ در هنگام کاهش، به ترتیب چند الکترون و پروتون دریافت می‌کند؟
 (۱) ۱-۱ (۲) ۲-۱ (۳) ۲-۲ (۴) ۲-۱
- ۱۵۷- شکل اکسیدشده یک هیدرات کربن کدام است؟
 (۱) گلوکورونات (۲) دزوکسی ریبوز (۳) ریبولوز (۴) کتوپنتوز
- ۱۵۸- کدام لیپید در محیط آبی توانایی ایجاد میسل ندارد؟
 (۱) اسفنگومیلین (۲) تری‌پالمیتین (۳) گانگلیوزید (۴) فسفاتیدات
- ۱۵۹- در چرخه کربس، اگر آسپارات به اگزالواتات تبدیل شود، چه واکنش مهمی رخ می‌دهد؟
 (۱) انتقال گروه آمین به کتواسید (۲) اکسیداسیون $NADH$ (۳) فسفریلاسیون ATP (۴) کاهش غلظت CO_2
- ۱۶۰- ویتامین K به کدام آنزیم در مسیر انعقاد خون کمک می‌کند؟
 (۱) لاکتاز (۲) فسفاتاز (۳) ترانس آمیناز (۴) کربوکسیلاز V
- ۱۶۱- اگر DNA با $A_{260} = 0.2$ و $path\ length = 1\ cm$ باشد، غلظت DNA چند $\mu g/mL$ است؟
 (dsDNA برای $\epsilon = 50\ \mu G/mL$)
 (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۵۰
- ۱۶۲- یک آنزیم با وزن مولکولی $100\ kDa$ و تعداد ۲ زنجیره در شرایط SDS-PAGE، کدام باند را نشان می‌دهد؟
 (۱) هر زنجیره جداگانه $50\ kDa$ (۲) $100\ kDa$ یک باند (۳) $200\ kDa$ (۴) هیچ بانده
- ۱۶۳- اگر عصاره یک گیاه LC-MS در سه یون $[M+H]^+ = 329, 315, 301$ ظاهر شود، کدام مورد درست است؟
 (۱) شکست آنزیم (۲) خطای دستگاه (۳) ترکیب اصلی با آلودگی (۴) ترکیبات متابولیت ثانویه
- ۱۶۴- یک آنزیم با دو سایت فعال cooperativity مثبت است. اگر Substrate افزایش یابد، شکل منحنی کدام است؟
 (۱) خطی (۲) دنده‌ای (۳) سیگموئید (۴) هیپربولیک
- ۱۶۵- یک فلاونوئید دارای $\lambda_{max} = 270, 335\ nm$ است. افزودن NaOH باعث افزایش λ_{max} به $370\ nm$ می‌شود. این تغییر نشانگر کدام است؟
 (۱) شکست C-O (۲) خطای دستگاه (۳) تغییر ایزوتوپ (۴) دیسوسیشن گروه فنولیک

شیمی ترکیبات طبیعی - جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی:

- ۱۶۶- ساختار شیمیایی زیر با کدام خانواده از ترکیبات نزدیک تر است؟



- (۱) menaquinone
 (۲) morphinan
 (۳) vbiquinone
 (۴) protopine

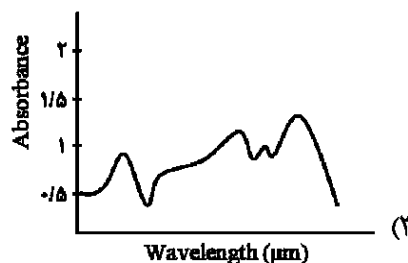
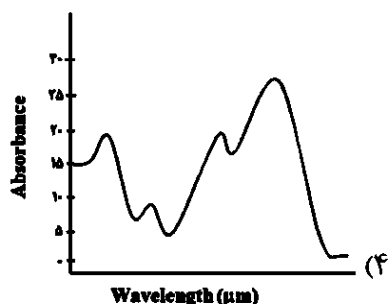
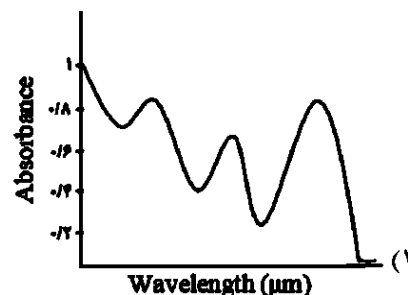
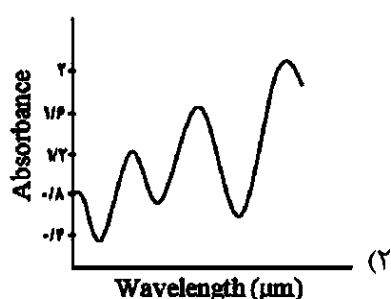
۱۶۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در آرابینوز و xylose در واکنش‌های متابولیکی به ۲ مسیر مجزا ختم می‌شوند.
- (۲) آرابینوز قندی از نوع پیتوز است و در طبیعت بیشتر به صورت D-Arabinose یافت می‌شود.
- (۳) xylose قندی ساده و ۵ کربنه بوده که از همی سلولز گیاهان به دست می‌آید.
- (۴) xylose همانند گلوکز ۶ کربنه بوده و شیرینی آن اندکی کمتر از آن است.

۱۶۸- کدام مورد در خصوص ساپونین‌ها درست است؟

- (۱) حل شدن در چربی و تشکیل امولسیون در آب
- (۲) باعث افزایش کلسترول در روده شده و رشد باکتری‌ها را مهار می‌کند.
- (۳) در استخراج آن‌ها معمولاً از استون، استیک اسید و آب استفاده می‌شود.
- (۴) از یک بخش غیرقندی (آگلیکون یا ساپوژنین) و یک یا چند زنجیره قندی تشکیل شده‌اند.

۱۶۹- کدام طیف مربوط به آنتوسپانین‌ها است؟



۱۷۰- در سنتز پالمیتیک اسید، چند استیل کوآنزیم A نیاز است که از استیل CoA مشتق شده است؟

- (۱) ۶ تا، ۲ تا به عنوان آغازگر و ۴ تا به عنوان مالونیل CoA
- (۲) ۸ تا، یکی به عنوان آغازگر و ۷ تا به عنوان مالونیل CoA
- (۳) ۶ تا، یکی به عنوان آغازگر و ۵ تا به عنوان مالونیل CoA
- (۴) ۸ تا، ۲ تا به عنوان آغازگر و ۶ تا به عنوان مالونیل CoA

۱۷۱- کدام استروئید حیوانی است؟

Campesterol (۲)

Sitosterol (۱)

Stigmasterol (۴)

Squalene (۳)

۱۷۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) حلقه‌های اتصال A/B همیشه cis و C/D در همه اسیدهای صفراوی cis است.
- (۲) حلقه‌های اتصال A/B و C/D اغلب به صورت trans در استروئیدها و trans در همه اسیدهای صفراوی است.
- (۳) حلقه‌های اتصال A/B همیشه به صورت cis و حلقه‌های اتصال C/D همیشه به صورت trans در اسیدهای صفراوی و استروئیدها است.
- (۴) حلقه‌های اتصال A/B همیشه به صورت trans و حلقه‌های اتصال C/D معمولاً به صورت trans در اکثر استروئیدها است و cis در برخی از اسیدهای صفراوی است.

۱۷۳- کدام مورد در خصوص آپوکاروتن‌ها درست است؟

- (۱) از طریق واکنش‌های اکسیداتیو کلسترول‌ها توسط آنزیم دی‌اکسیژناز به دست می‌آیند.
- (۲) ساختاری شبیه کارتنوئیدها دارند اما زنجیر پلی‌ان آن‌ها کوتاه‌تر است.
- (۳) دارای سیستم مزدوج پیوندهای دوگانه کوتاه هستند.
- (۴) به عنوان پیش‌ساز ویتامین D کاربرد دارد.

۱۷۴- کدام مورد در خصوص فلاونول‌ها نادرست است؟

- (۱) دارای الگوهای هیدروکسیلاسیون و متوکسیلاسیون در حلقه‌های A و B هستند.
- (۲) دارای یک ساختار اسکلتی $C_6 - C_3 - C_6$ که شامل دو حلقه بنزنی و یک حلقه هتروسیلیک هستند.
- (۳) خواص آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند و اغلب به صورت گلیکوزیدها یافت می‌شوند.
- (۴) از متابولیت‌های اولیه گیاهی هستند و نقش مهمی در محافظت از گیاهان دارند.

۱۷۵- کدام نوع آمینواسید، از مسیر شیکیمات به دست نمی‌آید؟

- (۱) فنیل‌آلانین
- (۲) والین
- (۳) تریپتوفان
- (۴) تیروزین

۱۷۶- کدام مورد در خصوص مولونات درست است؟

- (۱) یک الکل سه‌کربنه هیدروکسیل‌دار است.
- (۲) مسئول ساخت واحدهای ساختمانی ۶ کربنی است.
- (۳) مسیر مولونات غالب در یوکاریوت‌ها مثل باکتری‌ها است.
- (۴) به عنوان واسطه اصلی در مسیر بیوسنتز استیل کوآنزیم A عمل می‌کند.

۱۷۷- مهم‌ترین مکانیسم اثر گالانتامین چیست؟

- (۱) یک آلکالوئید با منشأ حیوانی است.
- (۲) مکانیسمی ساده و تک مرحله‌ای دارد.
- (۳) مدولاتور آلوستریک منفی برای گیرنده‌های نیکوتینی (۴) مهار آنزیم استیل کولین استراز (AChE)

۱۷۸- در مسیر بیوسنتز ترکیب زیر از کدام واحدهای ایزوپرنی منشأ گرفته است؟



- (۱) چهار اتصال سر به دم
- (۲) شش اتصال دم به دم
- (۳) یک اتصال دم به دم و چهار اتصال سر به دم
- (۴) سه اتصال سر به دم و دو اتصال دم به دم

۱۷۹- کدام یک به درستی ویژگی ساختاری و مسیر بیوسنتزی اصلی تجمعات شیمیایی را در گیاهان بیان می‌کند؟

- (۱) فنولیک اسید - فلاونوئید - مسیر شیکیمیک اسید
- (۲) گالیبورن - تری‌ترپنوئید - مسیر مولونات
- (۳) فیتوآلکسین - استیل پروپانوئید - مسیر کربس
- (۴) کارتنوئید - پلی‌استیل - مسیر $Cmethyl - D - 2 - MEP$ - اریتریول ۴ فسفات

- ۱۸۰- برای توجیه شیمی دارویی مهارکننده انتخابی HMG - CoA ردوکتاز در درمان بیماری‌های قلبی - عروقی، کدام مورد به‌عنوان بهترین رویکرد با در نظر گرفتن مسیرهای ترکیبات طبیعی در یوکاریوت پیشنهاد می‌شود؟
 (۱) این مهارکننده به‌طور مستقیم سنتز کلسترول را از طریق سد کردن واکنش HMG - CoA به موالونات و در نتیجه کاهش پیش‌سازهای استروئیدی کاهش می‌دهد.
 (۲) این مهارکننده رقابتی با شیکیمیکات کیناز عمل می‌کند و در نتیجه تولید واسطه‌های آروماتیک و آنتی‌اکسیدان‌های فنولی کم می‌شود.
 (۳) این مهارکننده به‌عنوان یک کمپتیتور برای استیل کوآ در مرحله اول سیر موالونات عمل کرده و مانع از تولید IPP می‌شود.
 (۴) این مهارکننده به‌طور آلوستریک با آنزیم استیل‌استراز تداخل کرده و غلظت استیل‌کولین را در سیناپس‌های محیطی افزایش می‌دهد.
- ۱۸۱- یک عصاره گیاهی شامل دو آلکالوئید با Rf تقریبی ۰/۲۵ و ۰/۵۵ در TLC سیلیکا ژل است. اگر از الکتروفورز موئینه برای جداسازی استفاده کنیم، کدام مورد بهترین معیار انتخاب حلال است؟
 (۱) انتخاب حلال مناسب (۲) افزایش غلظت نمونه
 (۳) کاهش طول موئینه (۴) افزایش دمای مخلوط
- ۱۸۲- برای جداسازی یک فلاونوئید از عصاره آبی، اگر pKa فلاونوئید برابر ۷/۵ و pH محلول برابر ۶ باشد، بهترین فاز آلی برای استخراج چیست؟
 (۱) اتیل استات (۲) کلروفرم خالص (۳) n - هگزان (۴) متانول
- ۱۸۳- اگر ستون سیلیکا ژل با ارتفاع ۳۰ cm و قطر ۱ cm استفاده شود و نمونه ۱۰ mg باشد، حجم eluent برای elution تقریبی چند میلی‌لیتر است؟
 (۱) ۵ (۲) ۲۰
 (۳) ۵۰ (۴) ۱
- ۱۸۴- یک گلیکوزید پلی‌فنولی با وزن مولکولی $450 \frac{g}{mol}$ و $\lambda_{max} = 280 nm$ با HPLC معکوس فاز جداسازی می‌شود. اگر ϕ برای آبی / متانول = $\frac{40}{60}$ باشد، چه تغییر منطقی برای کاهش زمان بازداری است؟
 (۱) افزودن اسید به فاز جاری (۲) کاهش دمای ستون
 (۳) افزایش درصد متانول (۴) کاهش سرعت جریان
- ۱۸۵- برای SPE با کارتریج C_{18} ، اگر نمونه آبی غنی از فنول‌ها باشد، قبل از بارگذاری چه عملی توصیه می‌شود؟
 (۱) گرم کردن نمونه (۲) افزایش حجم نمونه
 (۳) رقیق‌سازی با آب خالص (۴) تصفیه و اسیدی کردن نمونه
- ۱۸۶- یک کمپاند فنولی $\lambda_{max} = 310 nm$ دارد. پس از ایجاد کمپلکس با λ_{max} $AlCl_3$ به $340 nm$ منتقل می‌شود. این انتقال نشانگر چیست؟
 (۱) تغییر pH (۲) خطای دستگاه
 (۳) تشکیل کمپلکس فلزی (۴) کاهش غلظت
- ۱۸۷- در ^1H-NMR یک تانن پلی‌فنولی چندین multipet بین ۶/۵ - ۷/۵ ppm نشان می‌دهد. اگر سیگنال ۹/۵ ppm اضافه شود، کدام مورد را نشان می‌دهد؟
 (۱) هیدروژن و متیل (۲) گروه آلدهیدی
 (۳) کربوکسیلیک اسید (۴) آب محلول

۱۸۸- یک آلکالوئید با $MW = 300 \frac{g}{mol}$ در $ESI-MS[M+H]^+ = 301$ مشاهده شد. پیک $[M+Na]^+$

کدام مورد است؟

- (۱) ۳۲۳
(۲) ۳۰۲
(۳) ۳۰۰
(۴) ۳۰۵

۱۸۹- یک روغن فرار شامل ۴ ترکیب است. اگر α بین دو ترکیب مجاور $1/5$ باشد، برای $Rs > 1/5$ ، کدام مورد درست است؟

- (۱) کاهش فشار carrier
(۲) افزایش طول ستون
(۳) کاهش دبی نمونه
(۴) افزایش دما

۱۹۰- یک گلیکوزید جذب (C-O-C) را در 1100 cm^{-1} و OH stretch را در 3400 cm^{-1} دارد. پس از آنالیز

حرارتی، پیک (peak) CH کاهش یافت. این نشانگر چیست؟

- (۱) آلودگی نمونه
(۲) تغییر ایزوتوپی
(۳) شکست پیوند C-O
(۴) حذف گروه هیدروکسیل

۱۹۱- پس از هیدرولیز یک فلاونوئید گلیکوزیدی، در MS فقط Aglycone ظاهر شد. دلیل آن کدام است؟

- (۱) شکستن پیوند گلیکوزیدی تحت شرایط اسیدی یا آنزیمی
(۲) از دست رفتن نمونه و شکستن پیوند هیدروکسید در شرایط قلیایی
(۳) خطای دستگاه و تشکیل پیوند آلدئیدی در محیط اسیدی
(۴) تبخیر حلال و تشکیل پیوند کربوکسیل در محیط قلیایی

۱۹۲- در GC×GC، یک روغن اساسی دارای بیش از ۲۰۰ ترکیب است. ستون دوم $50 \mu\text{m}$ کوتاهتر از ستون اول

است. هدف از این طراحی چیست؟

- (۱) کاهش زمان تحلیل
(۲) حذف نمونه اضافی
(۳) افزایش فشار سیستم
(۴) بهبود تفکیک ترکیبات

۱۹۳- یک آلکالوئید $\lambda_{em} = 450 \text{ nm}$ دارد. افزودن اسید قوی شدت فلورسانس را کاهش داد. دلیل آن کدام است؟

- (۱) تابش اضافی لیزر
(۲) تبخیر حلال
(۳) پروتوناسیون گروه فلوروفور
(۴) کاهش دما

۱۹۴- در HSQC، یک cross-peak جدید بین H و $C 150 \text{ ppm}$ ظاهر شد. این پدیده نشان دهنده چیست؟

- (۱) C-C سیر شده یا سیر نشده
(۲) متیل آلیفاتیک یا آروماتیک
(۳) متیل الکل حل شده یا آب
(۴) پیوند C-H آروماتیک یا فنولی

۱۹۵- یک عصاره گیاهی در UV-Vis سه λ_{max} : ۲۶۰، ۲۸۰، ۳۳۰ nm دارد. کدام گروه غالب است؟

- (۱) اسیدهای چرب
(۲) فنول‌های آروماتیک
(۳) آلکالوئیدهای باز
(۴) کربوهیدرات‌ها