

748

F



748F

نام  
نام خانوادگی  
محل امضاء

عصر جمعه  
۹۰/۱۰/۲۳



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

**آزمون دانش‌پذیری دوره‌های فراگیر «کارشناسی ارشد» دانشگاه پیام نور**

**رشته‌ی فیتوشیمی (کد ۷۸)**

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۰

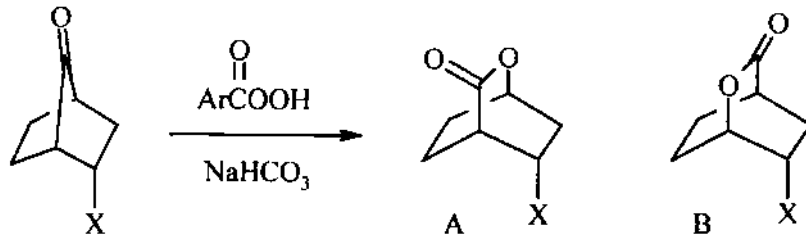
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	شیمی آلی پیشرفته	۳۰	۱	۳۰
۲	شیمی تجزیه پیشرفته	۳۰	۳۱	۶۰
۳	شیمی معدنی پیشرفته	۳۰	۶۱	۹۰

**دی ماه سال ۱۳۹۰**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- توزیع محصول‌های واکنش زیر در اثر استخلاف‌های  $-CN$  و  $p-CH_3OC_6H_4$  چگونه است؟



X = CN      B > A

X =  $p-CH_3OC_6H_4$       A > B (۲)

X = CN      B > A

X =  $p-CH_3OC_6H_4$       B > A (۴)

X = CN      A > B

X =  $p-CH_3OC_6H_4$       B > A (۱)

X = CN      A > B

X =  $p-CH_3OC_6H_4$       A > B (۳)

۲- ترتیب فعالیت جفت ترکیب‌های زیر در واکنش سلولیز چگونه است؟



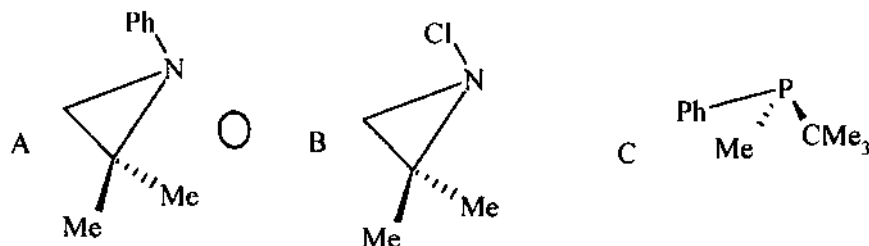
B > A , D > C (۴)

A > B , C > D (۲)

B > A , C > D (۳)

A > B , D > C (۱)

۳- ترتیب سرعت راسمیک شدن ترکیب‌های زیر کدام است؟



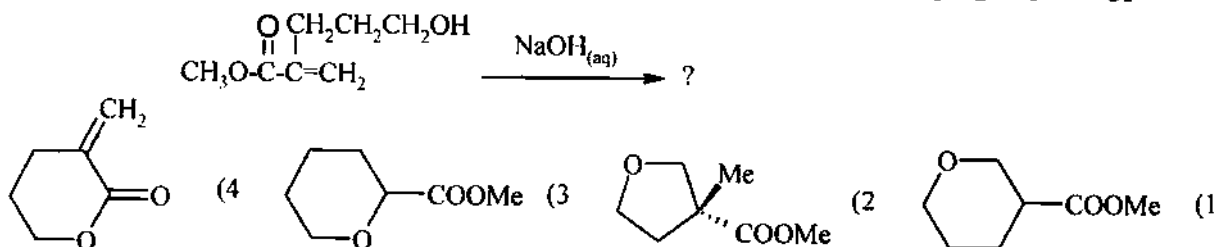
A > C > B (۴)

C > B > A (۳)

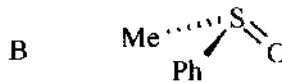
C > A > B (۲)

A > B > C (۱)

۴- محصول عمده واکنش زیر چیست؟

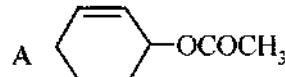
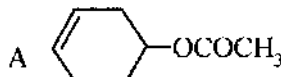
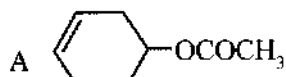
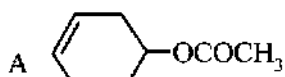
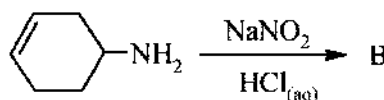
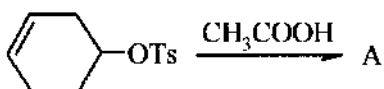


۵- آرایش R و S ترکیب های زیر چگونه است؟



- (1) A = S, B = R    (2) A = S, B = S    (3) A = R, B = S    (4) A = R, B = R

۶- محصول های عمده A و B کدام اند؟

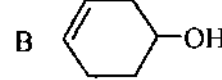


(4)

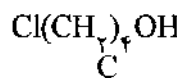
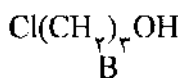
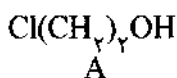
(3)

(2)

(1)



۷- ترتیب سلولیز الکل های زیر کدام است؟



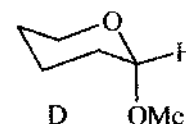
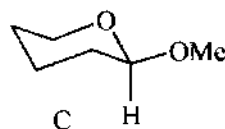
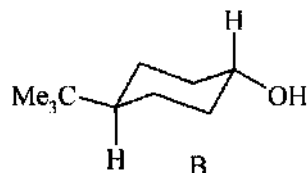
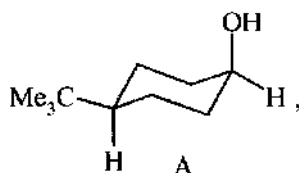
(۴) A > C > B

(۳) C > B > A

(۲) C > A > B

(۱) A > B > C

۸- ترتیب فعالیت جفت ترکیب های زیر در واکنش با  $\text{CrO}_3$  چگونه است؟



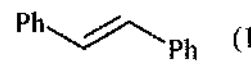
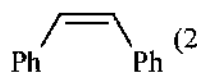
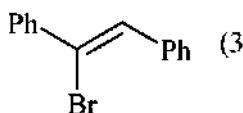
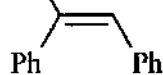
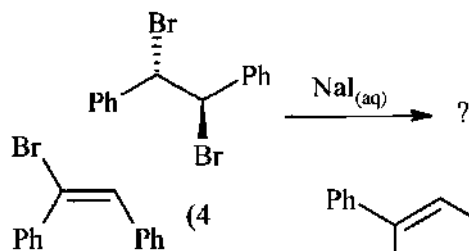
(۴) A > B  
C > D

(۳) B > A  
C > D

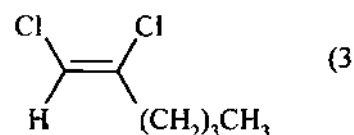
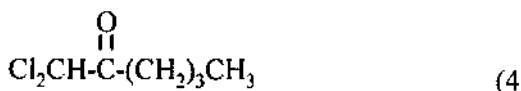
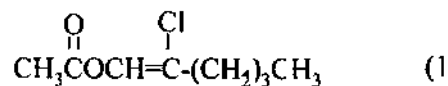
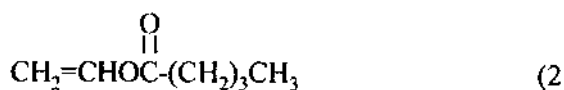
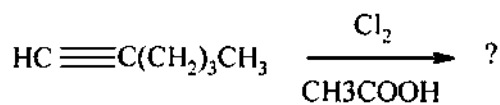
(۲) A > B  
D > C

(۱) B > A  
D > C

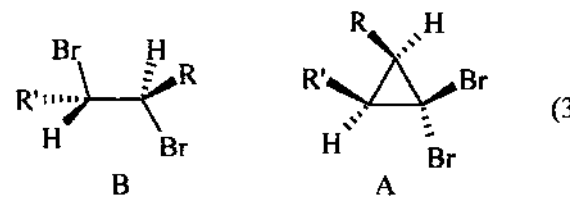
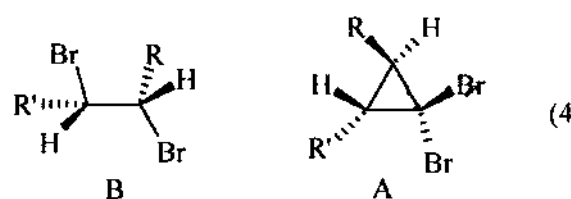
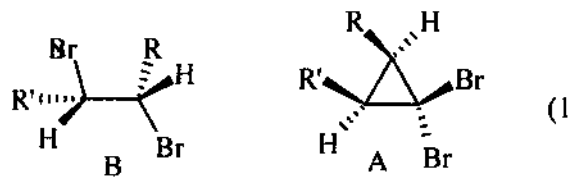
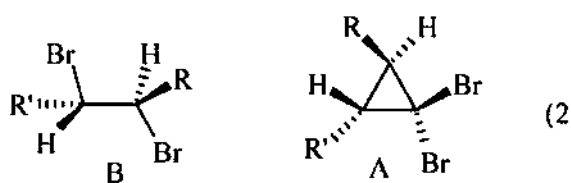
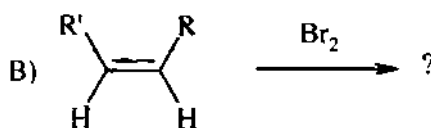
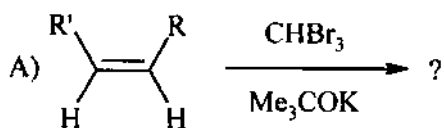
۹- محصول واکنش زیر چیست؟



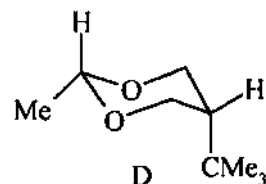
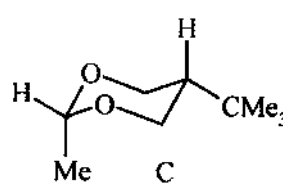
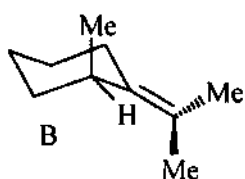
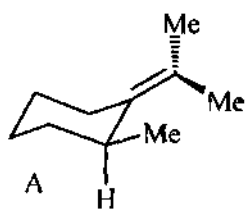
۱۰- محصول عمده واکنش زیر چیست؟



۱۱- کدام گزینه محصول اصلی دو واکنش را به طور صحیح نشان می‌دهد؟



۱۲- ترتیب پایداری ترکیب‌های زیر چگونه است؟



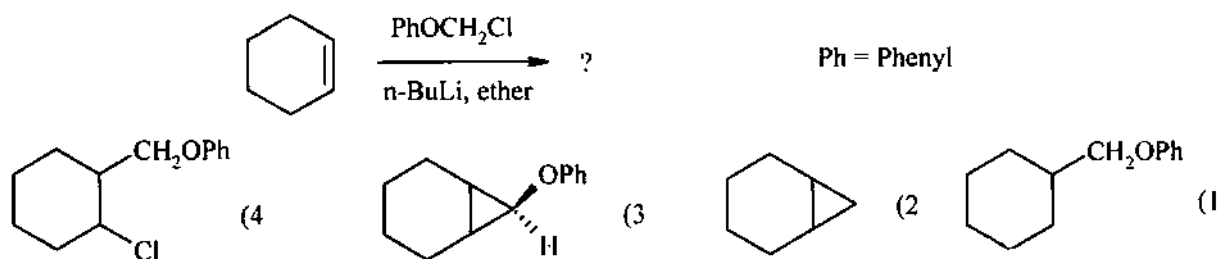
(۴) C > D, B > A

(۳) D > C, A > B

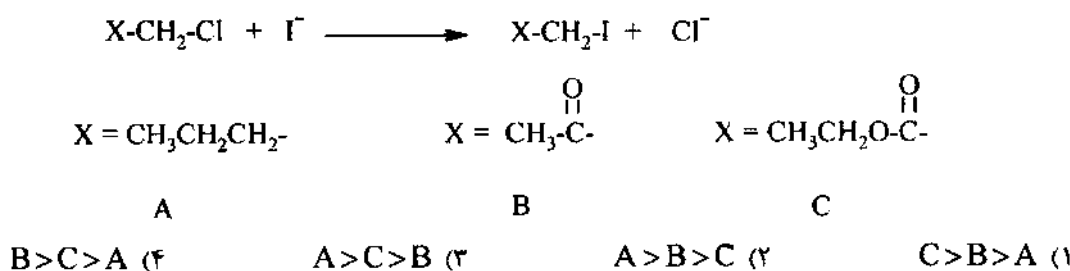
(۲) D > C, B > A

(۱) C > D, A > B

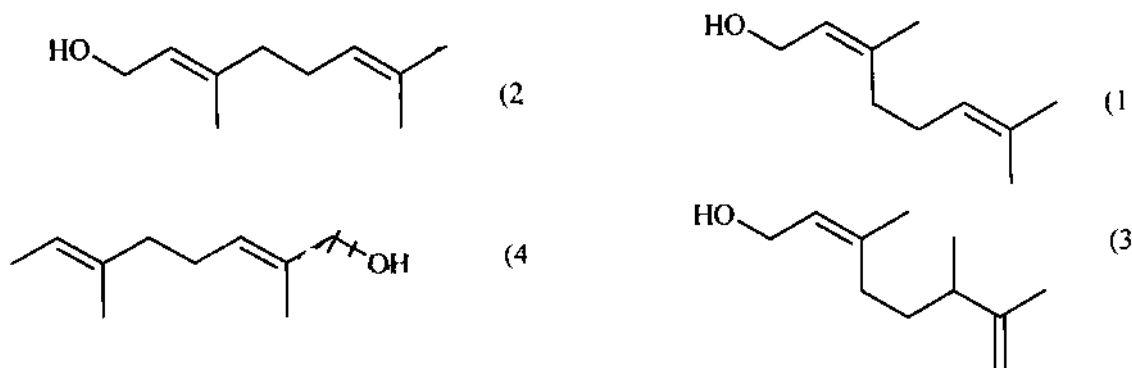
۱۳- محصول واکنش زیر کدام است؟



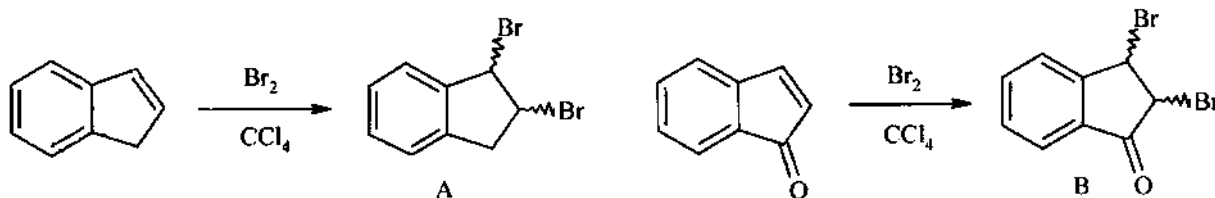
۱۴- ترتیب سرعت واکنش زیر برای استخلاف‌های X متفاوت چگونه است؟



۱۵- کدام گزینه ساختار ترکیب (E)-3,7-dimethyl-2,6-octadien-1-ol است؟



۱۶- گزینه صحیح کدام است؟



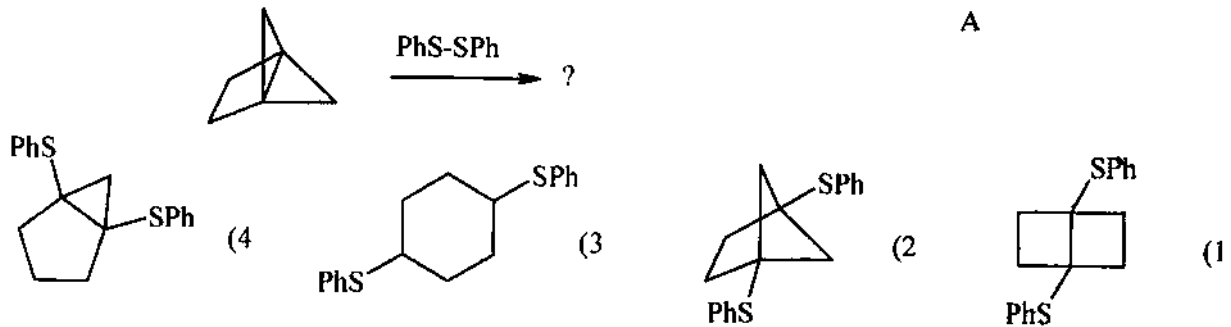
(۱) A و B فقط ترانس دی برم هستند.

(۲) A و B هر دو مخلوط سیس و ترانس دی برم می‌باشند.

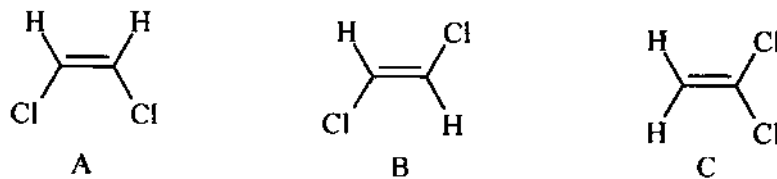
(۳) A مخلوط سیس و ترانس دی برم است ولی B فقط ترانس دی برم می‌باشد.

(۴) A فقط ترانس دی برم است در حالیکه B مخلوط سیس و ترانس دی برم می‌باشد.

۱۷- محصول واکنش زیر کدام است؟

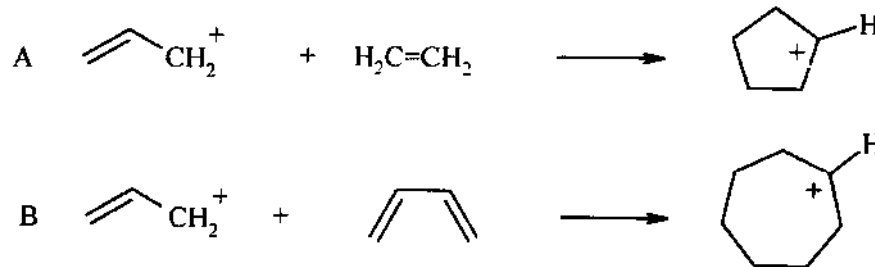


۱۸- ترتیب افزایش ممان دو قطبی (dipole moment) سه ترکیب زیر کدام است؟



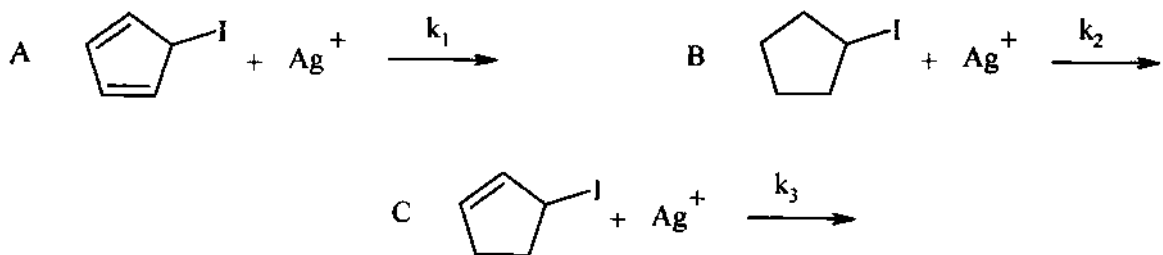
A > C > B (۴)
C > A > B (۳)
B > A > C (۲)
B > C > A (۱)

۱۹- با توجه به دو معادله واکنش زیر، گزینه صحیح کدام است؟



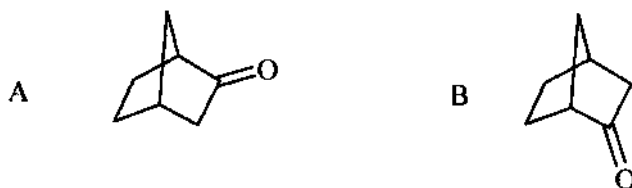
(۱) هر دو واکنش A و B انجام می‌شوند. (۲) واکنش B انجام می‌شود ولی واکنش A انجام نمی‌شود. (۳) واکنش B انجام می‌شود و واکنش A قابل انجام و واکنش B انجام نمی‌شود. (۴) واکنش A قابل انجام و واکنش B قابل انجام نیستند.

۲۰- ترتیب افزایش سرعت واکنش‌های زیر کدام است؟



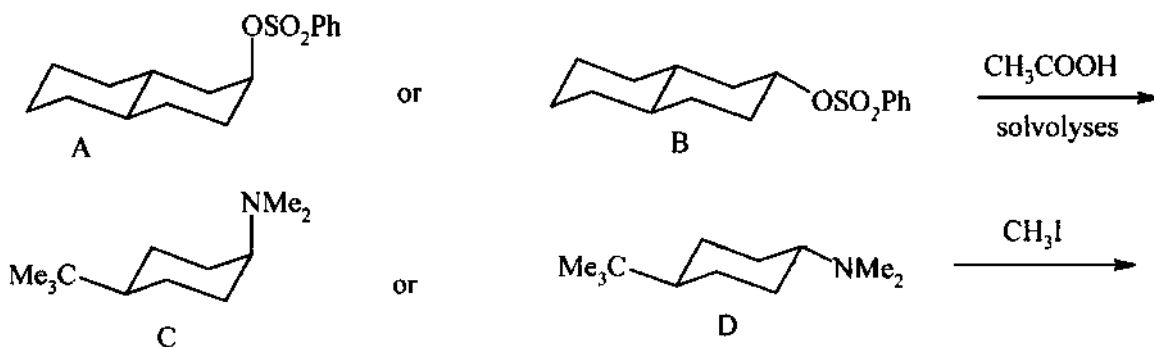
C > A > B (۴)
B > C > A (۳)
C > B > A (۲)
A > C > B (۱)

۲۱- A و B نسبت به هم:



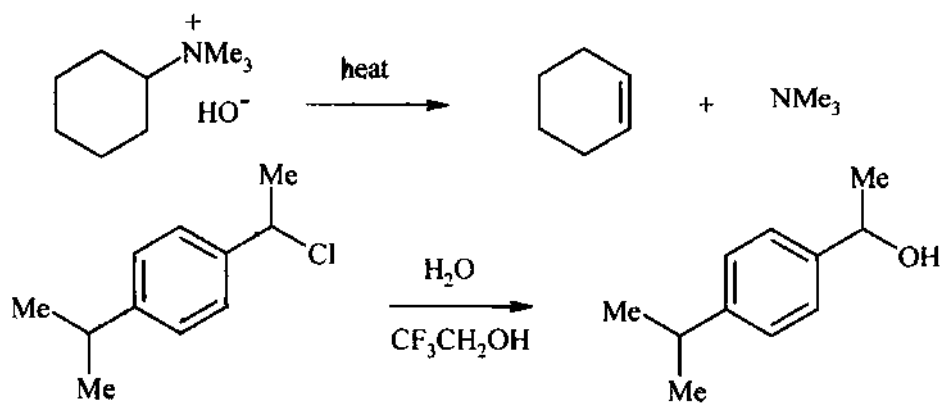
(۱) یکسانند (۲) انومرند (۳) دیاستریومرند (۴) انانتیومرند

۲۲- کدام ترکیب در هر یک از دو واکنش زیر سریعتر به محصول تبدیل می‌شود؟



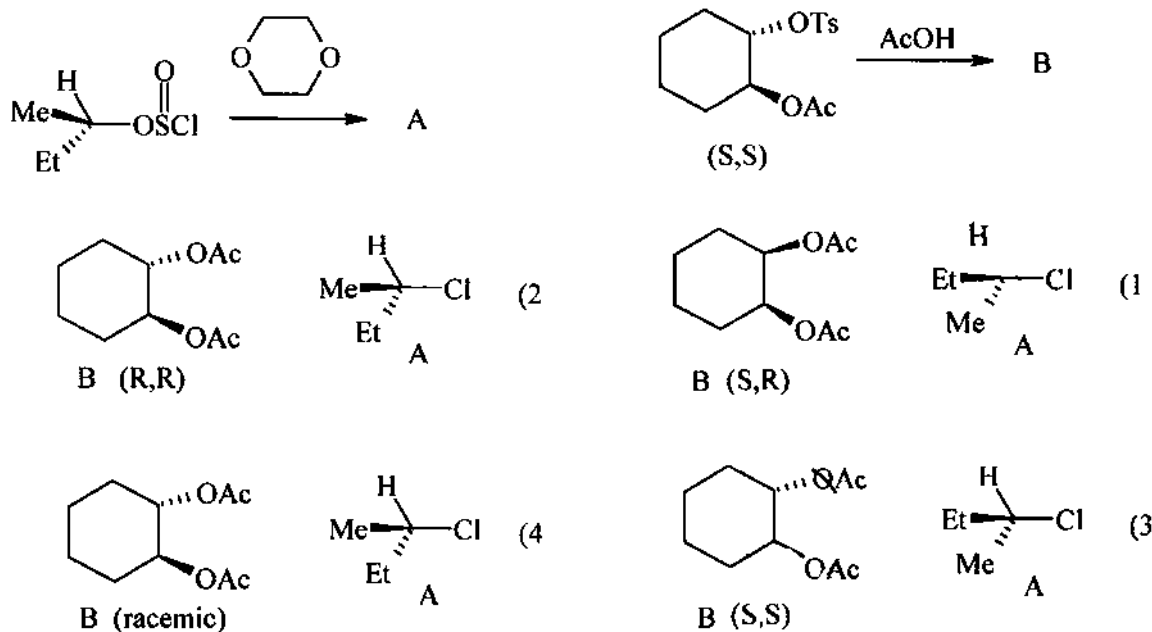
(۱) D و B (۲) C و A (۳) D و A (۴) B و C

۲۳- در دو واکنش زیر چه نوع اثر ایزوتوپی مشاهده می‌شود؟

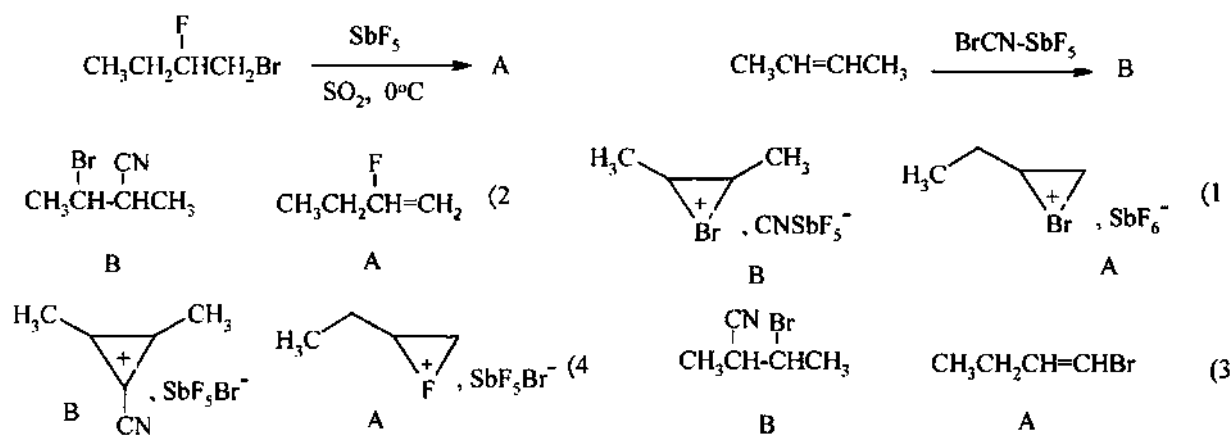


(۱) در A نوع دوم و در B نوع اول  
 (۲) در A نوع اول و در B نوع دوم  
 (۳) در هر دو واکنش A و B اثر ایزوتوپی نوع اول  
 (۴) در هر دو واکنش A و B اثر ایزوتوپی نوع دوم

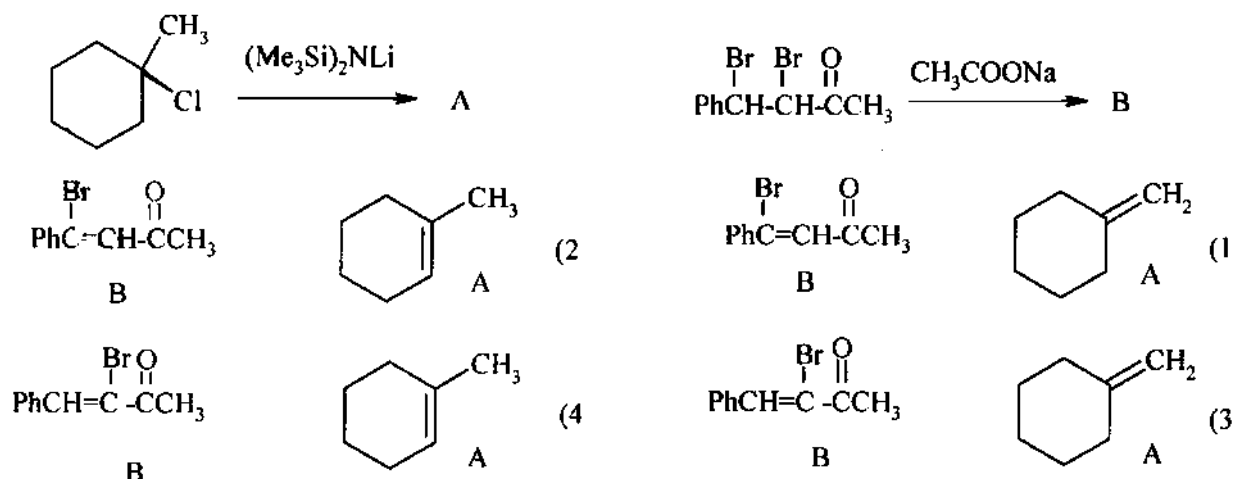
۲۴- کدام گزینه محصول اصلی دو واکنش زیر را بطور صحیح نشان می‌دهد؟



۲۵- محصول دو واکنش زیر کدام است؟

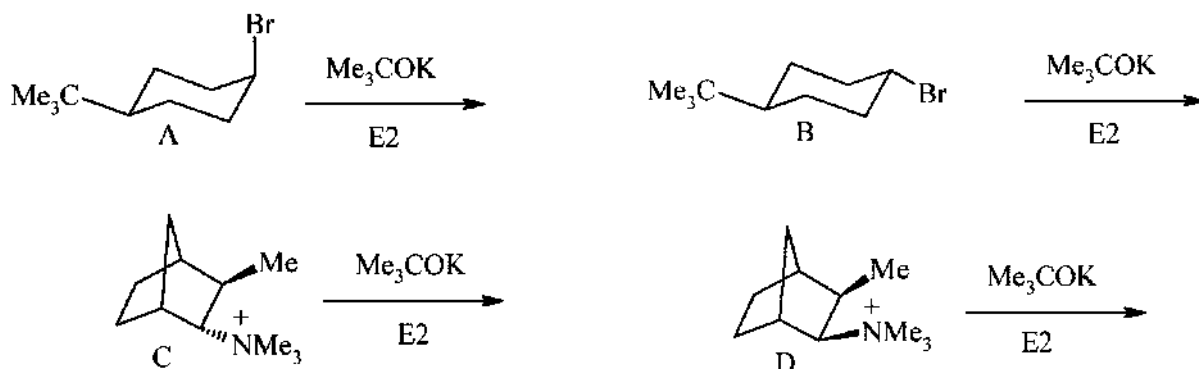


۲۶- A و B محصول‌های اصلی در واکنش زیر کدامند؟





۲۷- کدام گزینه در مورد سرعت هردو سری از واکنش‌های زیر صحیح است؟



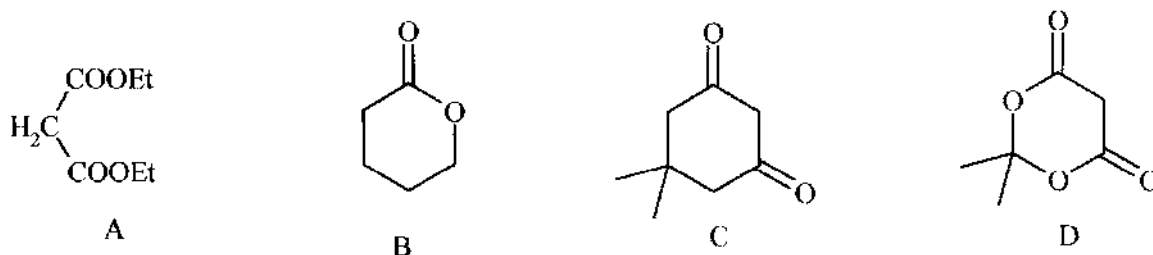
C > D, A > B (۴)

C > D, B > A (۳)

D > C, A > B (۲)

D > C, B > A (۱)

۲۸- ترتیب صحیح افزایش  $pK_a$  ترکیب‌های کربونیل زیر کدام است؟



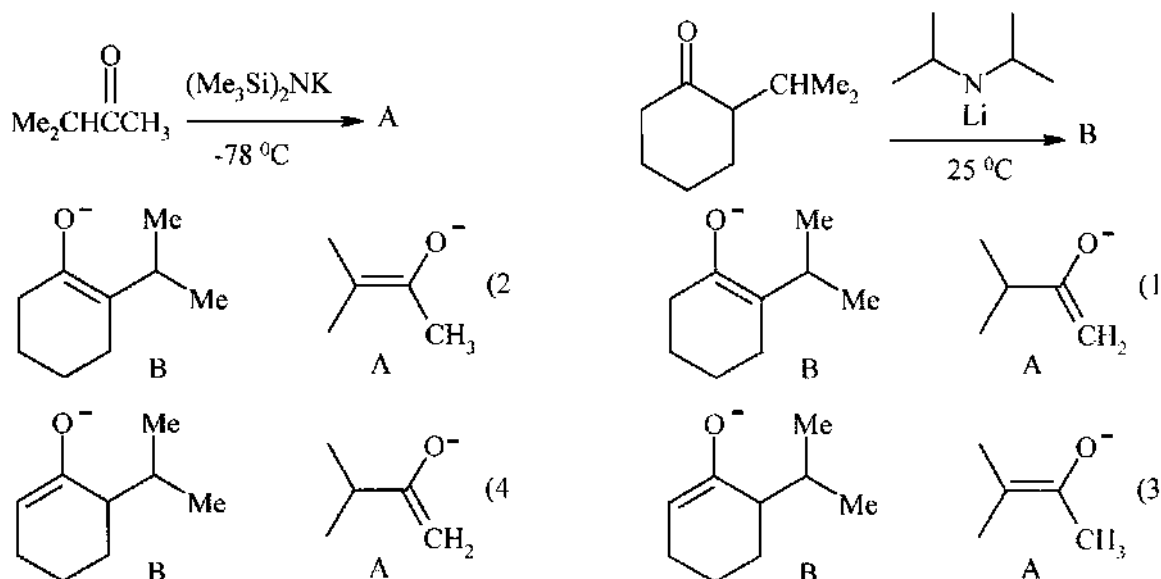
C > D > B > A (۴)

D > C > B > A (۳)

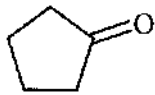
B > A > C > D (۲)

A > B > C > D (۱)

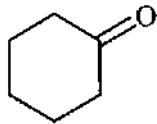
۲۹- محصول اصلی دو واکنش زیر در شرایط نشان داده شده کدام است؟



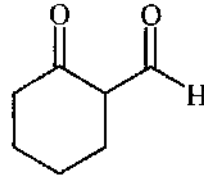
۳۰- ترتیب افزایش سرعت انولیزه شدن ( $k = \frac{\text{enol}}{\text{keto}}$ ) ترکیب‌های زیر در آب کدام است؟



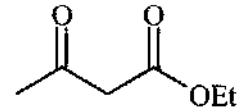
A



B



C



D

C>D>B>A (۴)

A>C>D>B (۳)

D>C>B>A (۲)

C>D>A>B (۱)

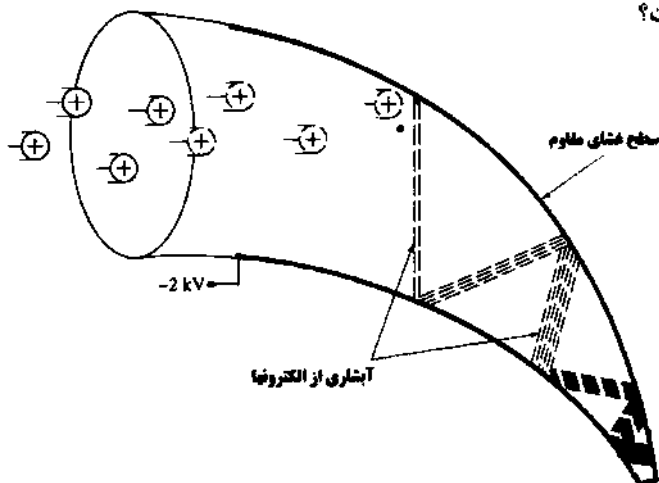
۳۱- کدام عبارت دربارهٔ پهن‌شدگی اضافی نوار در ستون صحیح است؟

- (۱) میزان پهن‌شدگی با کاهش سرعت جریان خطی، بیشتر می‌شود.
- (۲) میزان پهن‌شدگی شدیداً وابسته به قطر ذرات پرکننده ستون می‌باشد.
- (۳) میزان پهن‌شدگی با کاهش ضریب نفوذ جسم حل شده در فاز متحرک، بیشتر می‌شود.
- (۴) میزان پهن‌شدگی در کروماتوگرافی گازی بسیار جدی‌تر از کروماتوگرافی مایع است.

۳۲- تجزیه‌گر جرم کدام یک از طیف‌سنج‌های جرمی اتمی زیر از نوع تمرکز دوگانه است؟

- (۱) تخلیه افروزشی
- (۲) ریزکاووند لیزری
- (۳) پلاسمای القایی ریز موج
- (۴) پلاسمای جفت شده القایی

۳۳- شکل زیر مربوط به کدام قسمت یک طیف‌سنج جرمی است؟



(۱) تجزیه‌گر زمان پرواز

(۲) ترانسدیوسر فتجان فاراد

(۳) ترانسدیوسر تکثیرکننده الکترون گسسته

(۴) ترانسدیوسر تکثیرکننده الکترون پیوسته

۳۴- در یک تجزیه‌گر جرمی چهار قطبی، چنانچه یک پتانسیل dc مثبت در راستای محور XZ را که روی علامت ac سوار شده است اعمال کنیم، زوج میله‌های مثبت، یک صافی جرمی ..... تشکیل می‌دهد.

(۱) نوار باریک (۲) با گذر پایین برای یون‌های مثبت در صفحه YZ

(۳) با گذر پایین برای یون‌های مثبت در صفحه XZ (۴) با گذر بالا برای یون‌های مثبت در صفحه XZ

۳۵- کدام یک از دتکتورهای دستگاه‌های اسپکترومتری اشعه X- نمی‌تواند بین فوتون‌های با انرژی مختلف تمیز قایل شود؟

(۱) شمارگرهای تناسبی (۲) شمارگرهای گایگر مولر (۳) شمارگرهای جرقه‌زن (۴) دتکتور محفظه یونش

۳۶- کدام یک از تداخل‌های طیف‌بینی در روش ICPMS راحت‌تر قابل تصحیح است؟

(۱) تداخل‌های ایزوبار (۲) اثرهای ماتریسی

(۳) تداخل‌های یون چند اتمی (۴) تداخل‌های گونه‌های اکسیدی و هیدروکسید

۳۷- با توجه به جدول زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

فاصله شبکه $d(\text{Å})$	بلور
۱,۳۵۶	یاقوت
۲,۸۲۰	NaCl
۵,۳۲۵	آمونیم دی‌هیدروژن فسفات

- (۱) مقدار پاشندگی برای یاقوت کمترین مقدار ولی گسترش طول موج قابل اندازه‌گیری کمتری دارد.  
 (۲) مقدار پاشندگی و گسترش طول موج قابل اندازه‌گیری برای یاقوت بیشترین مقدار را دارد.  
 (۳) مقدار پاشندگی و گسترش طول موج قابل اندازه‌گیری برای دی‌هیدروژن فسفات بیشترین مقدار را دارد.  
 (۴) مقدار پاشندگی برای آمونیم دی‌هیدروژن فسفات کمترین مقدار و گسترش طول موج قابل اندازه‌گیری بیشترین مقدار را دارد.

۳۸- کدام یک از آشکارسازهای اشعه  $X$  زمان مرده کمتری دارند؟

- (۱) لوله گایگر (۲) شمارگرهای سوسوزن (۳) آشکارسازهای نیم‌رسانا (۴) آشکارسازهای محفظه یونش

۳۹- کدام عبارت درباره طیف پیوسته اشعه  $X$  صحیح نیست؟

- (۱) طول موج حد ( $\lambda_0$ ) با افزایش ولتاژ کاهش می‌یابد.  
 (۲) طول موج نشر ماکزیمم با افزایش ولتاژ افزایش می‌یابد.  
 (۳) شدت تابش پیوسته با افزایش ولتاژ شتاب دهنده افزایش می‌یابد.  
 (۴) طول موج حد ( $\lambda_0$ ) برای هدف  $W$  و  $MO$  در یک ولتاژ مشخص با هم برابر است.  
 ۴۰- قرار است از آلومینیم به عنوان پنجره‌های یک سلول برای اندازه‌گیری‌های جذب پرتو  $X$  در خط  $K_{\alpha}$  نقره استفاده شود.

ضریب جذب جرمی آلومینیم در این طول موج برابر  $2/74$  و چگالی آن  $2.7 \frac{g}{cm^3}$  است. حداکثر قطر لایه آلومینیمی که می‌تواند برای ساختن پنجره‌ها مورد استفاده قرار گیرد چقدر است در صورتی که نباید بیشتر از ۵٪ از تابش توسط آنها جذب شود؟ ( $\ln 2 = 0.693$ ,  $\ln 5 = 1.61$ )

- (۱)  $0.20 \text{ cm}$  (۲)  $0.25 \text{ cm}$   
 (۳)  $0.40 \text{ cm}$  (۴)  $0.50 \text{ cm}$

۴۱- کدام یک از عوامل زیر به ترتیب موجب کاهش فلوتورسانس در نیتروبنزن و یدوبنزن می‌شود؟

- (۱) تبدیل درونی - پیش تفکیک  
 (۲) پیش تفکیک و تبدیل درونی - عبور بین سیستمی و پیش تفکیک  
 (۳) عبور بین سیستمی - عبور بین سیستمی و پیش تفکیک  
 (۴) تنها عبور بین سیستمی منجر به کاهش فلوتورسانس در دو ترکیب فوق می‌شود.

۴۲- از روش فلوتورسانس جهت اندازه‌گیری مولکول A در یک نمونه مجهول استفاده شده است. یک نمونه ۱۵ میلی لیتری از مجهول نشر ۶۰ را نشان می‌دهد. افزایش ۱ میلی لیتر از یک نمونه استاندارد  $40 \frac{mg}{L}$  از A موجب می‌گردد که نشر به ۱۵۰ برسد. غلظت A در محلول مجهول بر حسب  $\frac{mg}{L}$  کدام است؟ (شدت منبع در حین اندازه‌گیری ثابت فرض شده است).

- (۱) ۱/۴ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۸ (۴) ۳/۱

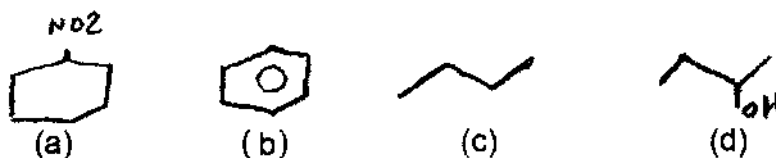
۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر آشکارسازهای کروماتوگرافی مایع را معرفی می‌کند که همگی گزینشی، غیرحساس به سرعت جریان و مفید برای شویش گرادیانی می‌باشند؟

- (۱) جذب UV - فلوتورسانس سنجی (۲) الکتروشیمیایی - جذب UV  
(۳) ضریب شکست نور - الکتروشیمیایی (۴) جذب UV - رسانایی سنجی

۴۴- کدام یک از موارد زیر جزو خصوصیات روش لومینسانس شیمیایی است؟

- (۱) هیچ طول موج گزینی وجود ندارد.  
(۲) منبع تابش باید پرشدت و معمولاً لیزری باشد.  
(۳) حساسیت نسبت به روش فلوتورسانس بالاتر است.  
(۴) نسبت به روش فلوتورسانس، طول موج گزینی تهییج حذف می‌شود.

۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره زمان بازداری ترکیبات زیر در یک ستون کروماتوگرافی مایع فاز معکوس صحیح است؟



- (۱)  $t_b > t_a, t_c > t_d$  (۲)  $t_b > t_a, t_d > t_c$  (۳)  $t_b < t_a, t_a < t_d$  (۴)  $t_b < t_a, t_d < t_a$

۴۶- چنانچه اختلاف بین ترازهای انرژی ناچیز باشد، احتمال انجام کدام فرآیند بیش تر می‌شود؟

- (۱) تبدیل بیرونی (۲) پیش تفکیک (۳) تبدیل درونی (۴) عبور بین سیستمی

۴۷- کدام عبارت درباره روش‌های طیفی جرمی اتصالی صحیح نیست؟

- (۱) در تکنیک Ms/Ms، طیف‌سنج اول معمولاً مجهز به یک منبع یونش نرم است.  
(۲) در تکنیک «Ms/Ms» یون دختر، طیف‌سنج دوم در جرم یون‌های مادر پروتون‌دار شده نشانش می‌شود.  
(۳) در تکنیک «Ms/Ms» یون مادر، طیف‌سنج دوم بر روی جرم یکی از یون‌های دختر نشانش می‌شود.  
(۴) در تکنیک «Ms/Ms» یون دختر، طیف‌سنج دوم بر روی جرم یکی از یون‌های دختر نشانش می‌شود.

۴۸- چنانچه طول موج لیه جذبی برای خط  $L_{\beta}$  اورانیوم، ۰/۵۹۲ آنگستروم باشد، پتانسیل تهییج بحرانی برای خط مذکور کدام است؟

- (۱) ۲۰,۹kv (۲) ۲۵,۰kv (۳) ۷,۳kv (۴) ۳۵,۰kv

۴۹- چنانچه ارتفاع پیک  $(M+2)^+$  به ترتیب ۶۵٪ و ۴٪ پیک مولکولی  $M^+$  باشد، یک شاهد قوی برای حضور ..... اتم کلسر و ..... اتم گوگرد در مولکول می باشد؟

- (۱) یک - یک (۲) یک - دو (۳) دو - یک (۴) دو - دو

۵۰- کدام عبارت درباره تکنیک MALDI صحیح است؟

- (۱) علیرغم قدرت تفکیک بالا، طیف‌های حاصله با نوفه زمینه بسیار همراه است.  
 (۲) عامل یون کننده در این تکنیک باریکه لیزر است و باید به میزان قابل توجهی توسط ماتریس جذب شود.  
 (۳) عامل یون کننده در این تکنیک لیزر است و باید به میزان قابل توجهی توسط آنالیت جذب شود.  
 (۴) موارد ۱ و ۲

۵۱- جهت جداسازی یون‌های بزرگ و حجیم از یکدیگر، کدام یک از روش‌های زیر کاربرد بیشتری دارد؟

- (۱) کروماتوگرافی تبادل یون (۲) کروماتوگرافی ژل - تراوا (۳) کروماتوگرافی ژل - صافی (۴) کروماتوگرافی - زوج یون

۵۲- از یک مخلوط گازی شامل CO، CO<sub>p</sub> و CH<sub>p</sub> طیف ESCA گرفته شده است. پیکهای بارزی در انرژی‌های اتصال ۲۹۵٫۸، ۲۹۰٫۱، ۲۹۷٫۹، ۵۴۰٫۱ و ۵۴۱٫۳ الکترون ولت دیده می‌شود. پیکهای ۵۴۱٫۳ و ۲۹۵٫۸ الکترون ولت به ترتیب مربوط به:

- (۱) ۱s اکسیژن در CO و ۱s کربن در CO  
 (۲) ۱s اکسیژن در CO<sub>p</sub> و ۱s کربن در CH<sub>p</sub>  
 (۳) ۱s اکسیژن در CO و ۱s کربن در CO  
 (۴) ۱s اکسیژن در CO<sub>p</sub> و ۱s کربن در CO<sub>p</sub>

۵۳- کدام مقایسه برای طیف‌سنج‌های جرمی از نقطه نظر گستره تقریبی جرم صحیح نیست؟

- (۱) چهار قطبی > تبدیل فوریه  
 (۲) تبدیل فوریه > دو کانونی‌ساز  
 (۳) دو کانونی‌ساز > تبدیل فوریه  
 (۴) زمان پرواز > دو کانونی‌ساز

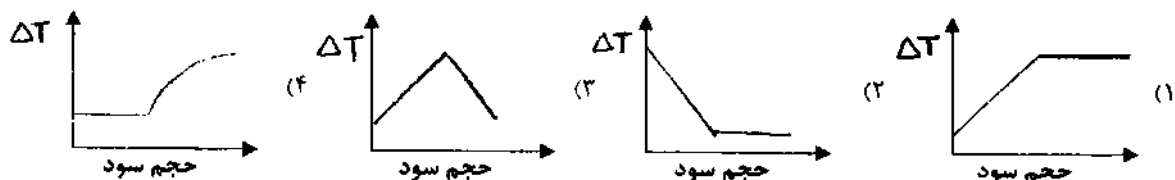
۵۴- دستکاری در کدام یک از پارامترهای زیر برای افزایش قدرت تفکیک ستون کروماتوگرافی مایع، ساده‌تر است؟

- (۱)  $\alpha$  (۲)  $k'$  (۳) N (۴) اندازه ذرات پرکننده ستون

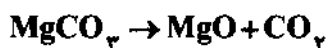
۵۵- علامت  $\Delta H$  برای فرآیندهای تبلور، گذار شیشه‌ای و اکسایش که در طی ثبت گرمانگشت تفاضلی یک بسیار اتفاق می‌افتند به ترتیب ..... می‌باشد.

- (۱) منفی، مثبت، مثبت (۲) مثبت، صفر، مثبت (۳) مثبت، مثبت، منفی (۴) منفی، صفر، منفی

۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر منحنی تیتراسیون گرماسنجی اسیدبوریک ( $H_3BO_3$ ) با سود (NaOH) را نشان می‌دهد؟

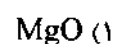
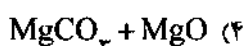


۵۷- یک ترکیب خالص ممکن است شامل یکی از گونه‌های  $MgO$ ،  $MgCO_3$  یا  $MgC_2O_4$  باشد. گرما نگاشت این نمونه نشان می‌دهد که  $91^\circ$  میلی‌گرم از وزن  $175$  میلی‌گرمی کل نمونه در یک دمای مشخص کاهش پیدا کرده است. چنانچه واکنش‌های مربوطه زیر اتفاق بیفتند، کدام ترکیب در نمونه وجود دارد؟

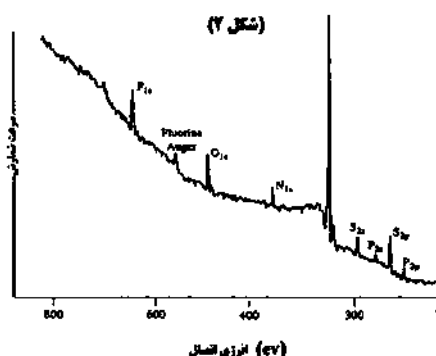
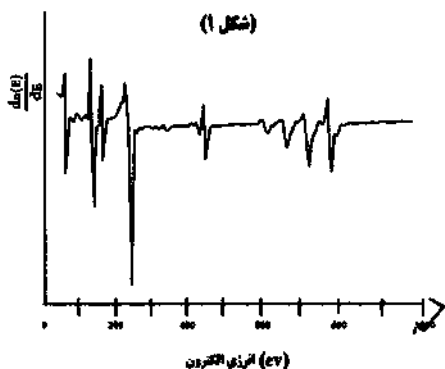


$M_w CO_2 = 44,01$  ،  $M_w MgC_2O_4 = 112,3$

$M_w CO = 28,0$  ،  $M_w MgCO_3 = 84,32$



۵۸- شکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب مربوط به طیف بدست آمده از کدام یک از تکنیک‌های زیر است؟



ESCA - ICPMS (۴)

ESCA - اوزه (۳)

SIMS - اوزه (۲)

ESCA - اوزه (۱)

۵۹- در یک طیف سنج جرمی با تجزیه‌گر قطاع مغناطیسی، چنانچه ولتاژ اعمالی برای گونه‌ای با نسبت جرم به بار مشخص و سرعت  $V$ ، دو برابر گردد، گونه مورد نظر با چه سرعتی به دکتور می‌رسد؟

$4V$  (۴)

$\frac{1}{2}V$  (۳)

$\sqrt{2}V$  (۲)

$2V$  (۱)

۶۰- کدام یک از روشهای زیر نمی‌تواند اطلاعاتی در مورد ترکیب شیمیایی سطح در اختیار بگذارد؟

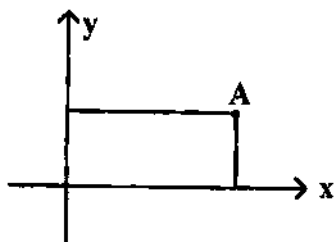
AFM (۴)

ESCA (۳)

SEM (۲)

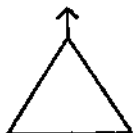
اوزه (۱)

۶۱- نتیجه انجام دو عمل تقارن بیابایی  $\sigma(xz)$  و  $C_2(z)$  روی نقطه A چیست؟ (محور z بر صفحه کاغذ عمود است.)



- i (۱)
- $C_2$  (۲)
- $\sigma_h$  (۳)
- $\sigma_d$  (۴)

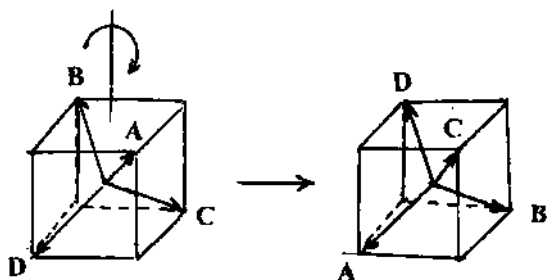
۶۲- در شکل روبه‌رو انجام کدام عمل تقارن برابر عمل تقارن  $C_3$  است؟



- $S_6$  (۱)
- $S_6^5$  (۲)
- $S_6^3$  (۳)
- $S_6^4$  (۴)

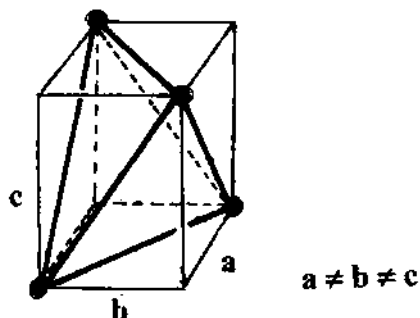
۶۳- ضرب ماتریسی زیر مربوط به کدام عمل تقارن است؟

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A \\ B \\ C \\ D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \phantom{A} \\ \phantom{B} \\ \phantom{C} \\ \phantom{D} \end{bmatrix}$$



- $C_2$  (۱)
- $C_4$  (۲)
- $\sigma_d$  (۳)
- $S_4$  (۴)

۶۴- گروه نقطه‌ای شکل هندسی زیر کدام است؟



- $D_2$  (۱)
- $T_d$  (۲)
- $D_{3d}$  (۳)
- $C_{3v}$  (۴)

۶۵- کدام مولکول درجه آزادی ارتعاشی بیشتری دارد؟

- HCN (۴)
- $NO_2$  (۳)
- $H_2O$  (۲)
- $OF_2$  (۱)

۶۶- مولکول  $SiF_4$  در زیر قرمز در  $1010\text{ cm}^{-1}$  ( $u = 30, 3 \times 10^{12} \text{ s}^{-1}$ ) جذب دارد، در صورتی که بدانیم جرم کاهیده،  $\mu$ ،

برای این مولکول  $9,99 \text{ gmol}^{-1}$  است، ثابت نیروی پیوند،  $k$ ، در این مولکول بر حسب  $\text{Nm}^{-1}$  کدام است؟

$$\text{Nm}^{-1} = 1 \text{ kg s}^{-2}, \quad N = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}, \quad \pi^2 = 9,8596$$

- ۷۲۱ (۴)
- ۶۶۸ (۳)
- ۶۰۱ (۲)
- ۵۰۵ (۱)



۶۷- اوربیتال‌های هیبریدی زنون در ترکیب  $XeOF_4$  کدام است؟

- (۱)  $dsp^3$  (۲)  $d^2sp^3$  (۳)  $d^2sp^2$  (۴)  $sp^3 + pd_z^2$

۶۸- چنانچه در مولکول  $CH_4$  پیوندهای سیگمای C-H را به صورت بردار نشان دهیم، شناسه (کاراکتر)های مربوط به نمایش

کاهش پذیر  $\Gamma_{\sigma}$  حاصل از عمل‌های تقارن  $T_d$  از چپ به راست کدام است؟

$T_d$	E	$AC_3$	$3C_2$	$6S_4$	$6\sigma_d$	
$\Gamma_{\sigma}$						۴ ۱ ۰ ۰ ۰ (۱)
						۰ ۳ ۱ ۰ ۰ (۲)
						۴ ۱ ۰ ۰ ۲ (۳)
						۰ ۳ ۱ ۰ ۲ (۴)

۶۹- در مولکولی که به گروه نقطه‌ای  $D_{2h}$  تعلق دارد از راست به چپ چه تعداد از نمایش‌های کاهش‌ناپذیر این گروه در زیر قرمز و

چه تعداد در رامان فعال‌اند؟

$D_{2h}$	E	$C_2(z)$	$C_2(y)$	$C_2(x)$	i	$\sigma(xy)$	$\sigma(xz)$	$\sigma(yz)$		
$A_g$	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	$x^2, y^2, z^2$	۳ و ۳ (۱)
$B_{1g}$	۱	۱	-۱	-۱	۱	۱	-۱	-۱	$R_z$	۴ و ۳ (۲)
$B_{2g}$	۱	-۱	۱	-۱	۱	-۱	۱	-۱	$R_y$	۶ و ۳ (۳)
$B_{3g}$	۱	-۱	-۱	۱	۱	-۱	-۱	۱	$R_x$	۶ و ۶ (۴)
$A_u$	۱	۱	۱	۱	-۱	-۱	-۱	-۱		
$B_{1u}$	۱	۱	-۱	-۱	-۱	-۱	۱	۱	z	
$B_{2u}$	۱	-۱	۱	-۱	-۱	۱	-۱	-۱	y	
$B_{3u}$	۱	-۱	-۱	۱	-۱	۱	۱	-۱	x	

۷۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در یون‌های  $WO_4^{2-}$ ,  $MoO_4^{2-}$ ,  $CrO_4^{2-}$  قدرت اکسندگی از راست به چپ کاهش می‌یابد.

(۲) در یون‌های  $CrO_4^{2-}$ ,  $CrO_5^{2-}$ ,  $CrO_4^{3-}$  فرکانس کششی پیوند Cr-O از راست به چپ کاهش می‌یابد.

(۳) در یون‌های  $VO_4^{3-}$ ,  $CrO_4^{2-}$ ,  $MnO_4^-$  از راست به چپ انرژی جهش انتقال بار افزایش می‌یابد.

(۴) در کربنیل‌های  $Cr(CO)_4$ ,  $Fe(CO)_4$ ,  $Ni(CO)_4$  فرکانس کششی CO از راست به چپ کاهش می‌یابد.

۷۱- فرکانس کششی زیر قرمز  $\nu_{CO}$  در کمپلکس‌های  $[(\eta^5-C_5H_5)M(CO)_n]^n$  که در آنها از قاعده ۱۸ الکترون تبعیت

می‌شود، برای کدام فلز (M) از همه کمتر است؟

- (۱)  $V^{2+}$  (۲)  $Cr^{2+}$  (۳)  $Mn^{2+}$  (۴)  $Fe^{2+}$

۷۲- با در نظر گرفتن ویژگی‌های جدول شناسایی، شناسه‌های مربوط به نمایش  $\Gamma_p$  در جدول زیر از چپ به راست کدام است؟

	E	$C_2$	$\sigma_v$	$\sigma'_v$	
$\Gamma_1$	۱	۱	۱	۱	-۱ ۱ -۱ ۱ (۱)
$\Gamma_2$	۱	-۱	-۱	۱	۱ -۱ -۱ ۱ (۲)
$\Gamma_3$	۲	۲	۲	۲	۱ -۱ ۱ ۱ (۳)
$\Gamma_4$	۱	۱	-۱	-۱	۱ ۱ ۱ -۱ (۴)

۷۳- با استفاده از جدول شناسایی  $T_d$  براساس رابطه تبدیل نمایش‌ها،  $\chi(R) \chi_i(R)$  را  $\sum_R n_R$  از راست به چپ

چند نمایش کاهش ناپذیر  $A_1$  و  $T_1$  در نمایش کاهش‌پذیر  $\Gamma_1$  وجود دارد؟

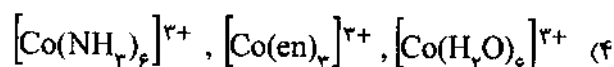
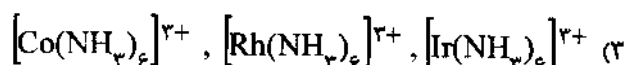
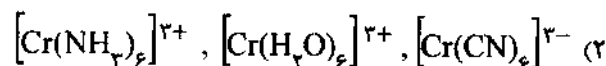
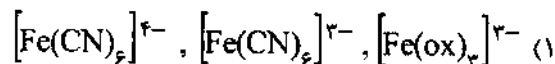
$T_d$	E	$\chi C_x$	$\chi C_y$	$\chi S_x$	$\chi S_y$	
$A_1$	۱	۱	۱	۱	۱	۰ و ۰ (۱)
$A_2$	۱	۱	۱	-۱	-۱	۱ و ۱ (۲)
E	۲	-۱	۲	۰	۰	۰ و ۲ (۳)
$T_1$	۳	۰	-۱	۱	-۱	۱ و ۲ (۴)
$T_2$	۳	۰	-۱	-۱	۱	
$\Gamma_1$	۸	۲	۰	۲	۲	

۷۴- مرتبه گروه و همچنین تعداد نمایش‌های کاهش‌ناپذیر برای گروه نقطه‌ای  $C_{2v}$  کدام است؟

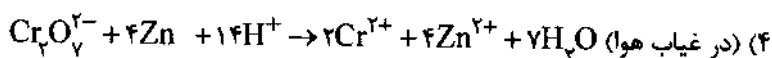
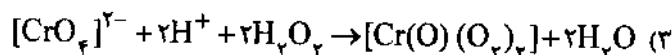
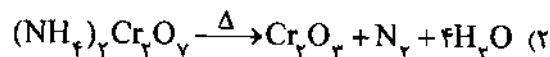
$C_{2v}$	E	$\chi C_x$	$\chi C_y$	$\chi \sigma_v$	$\chi \sigma_d$	
						۵ و ۸ (۱)
						۵ و ۵ (۲)
						۸ و ۱۱ (۳)
						۸ و ۹ (۴)

۷۵- در کدام گروه از کمپلکس‌ها مقدار  $\Delta_o$  از چپ به راست افزایش می‌یابد؟

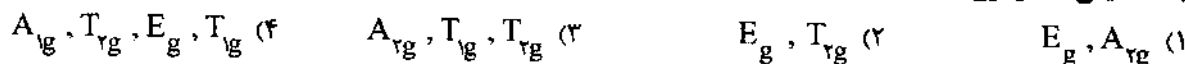
$Cr=24$  ,  $Fe=26$  ,  $Co=27$  ,  $Rh=45$  ,  $Ir=77$  (ox = اکسالات ، en = اتیلن دی آمین)



۷۶- کدام یک از واکنش‌های زیر نادرست است؟



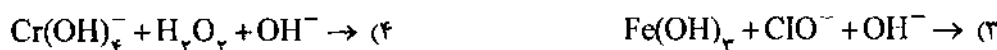
۷۷- جمله طیفی G در یون آزاد منشأ کدام مجموعه از حالت‌های زیر در یک کمپلکس هشت وجهی منتظم است؟



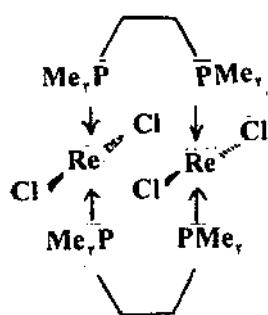
۷۸- برای هر کمپلکس حالت پایه مربوط به آن داده شده است. کدام مورد نادرست است؟



۷۹- فلز در محصول کدام واکنش پایین ترین حالت اکسایش را دارد؟



۸۰- در کمپلکس دیامغناطیسی روبه‌رو حالت اکسایش رنیم ..... و پیوند بین اتم‌های رنیم ..... است. (Re=Vd)



(۱) +۲، سه گانه

(۲) +۵، سه گانه

(۳) +۲، چهارگانه

(۴) +۵، چهارگانه

۸۱- رنگ ارغوانی پرمنگنات مربوط به کدام یک از جهش‌های انتقال بار مشاهده شده‌ی لیگاند به فلز در یون پرمنگنات است؟

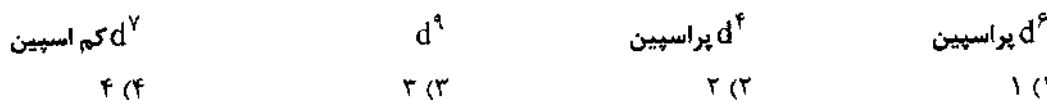
(ضریب تبدیل  $1\text{ cm} = 10^7\text{ nm}$ )



۸۲- با توجه به قواعد انتخاب در کدام مورد جهش الکترونی مجاز است؟



۸۳- در یک کمپلکس هشت وجهی جمله طیفی حالت پایه در چند مورد بر طبق «فرمالیسم حفره» به صورت E است؟ (صرف نظر از چندگانگی اسپین)



۸۴- در یون کمپلکس  $[{}_{27}Co(NH_3)_6]^{3+}$  با توجه به مقدار  $P = 21000\text{ cm}^{-1}$  و مقدار  $\Delta_o = -22870\text{ cm}^{-1}$  مقدار CFSE

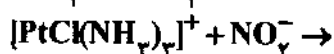
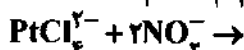
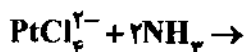
کدام است؟ (انرژی پایداری میدان بلور = CFSE)



۸۵- در صورتی که ترکیب حد واسط در یک واکنش انتقال الکترون فضای داخلی  $[(NH_3)_5CoNCS Cr(H_2O)_6]^{2+}$  باشد، واکنش دهنده‌ها کدام‌اند؟



۸۶- چه تعداد از واکنش‌های زیر به محصول ترانس منتهی می‌شود؟ (Pt=۷۸)



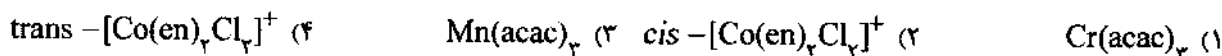
(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۸۷- یون  $Co^{3+}$  با کدام لیگاند کمپلکس هشت وجهی پایدارتری می‌دهد؟

(۱) acac استیل استون      (۲) en اتیلن دی‌آمین

(۳) دی اتیلن‌تری‌آمین      (۴) EDTA اتیلن دی‌آمین تترا استات

۸۸- کدام کمپلکس فعال نوری است و اناکتیومرهای آن از مخلوط راسمیک به کمک پتاسیم تارترات قابل تفکیک است؟  
(en= اتیلن دی‌آمین، acac= آنیون استیل استونات)



۸۹- کدام توصیف در مورد کمپلکس  $[Co\{N(CH_2CH_2NH_2)_3\}SMe]^+$  درست است؟

«این کمپلکس دارای ..... است و عدد کوئوردیناسیون کبالت ..... است و آرایش هندسی اتم‌های لیگاندشونده پیرامون کبالت ..... است.»

(۱)  $Co^I$ , ۴، چهاروجهی      (۲)  $Co^I$ , ۵، هرم با قاعده مربع

(۳)  $Co^{II}$ , ۵، هرم با قاعده مربع      (۴)  $Co^{II}$ , ۵، دوهرمی با قاعده مثلث

۹۰- در کدام کمپلکس تعداد الکترون‌های جفت نشده از همه بیشتر است؟ (سولفامید:  $(H_2N)_2SO_2$ ,  $Rh = 45$ )

(۱) یون هگزآمین کبالت (III)      (۲) دی‌اکوابیس (سولفامیدو) رودات (III)

