

758F

758

F

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 شیمی آلی (کد ۷۴)**

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۰

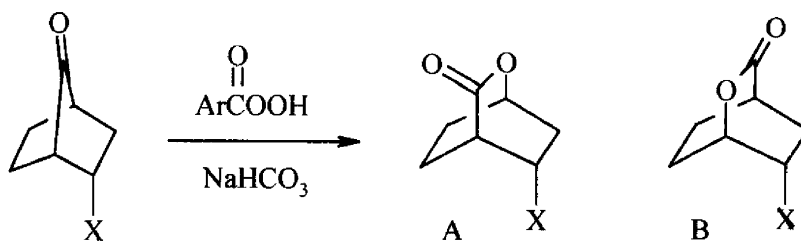
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی       | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------------|------------|----------|----------|
| ۱    | شیمی آلی پیشرفته   | ۳۰         | ۱        | ۳۰       |
| ۲    | شیمی فیزیک پیشرفته | ۳۰         | ۳۱       | ۶۰       |
| ۳    | زبان تخصصی         | 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)

$X = CN$        $A > B$

$X = p-CH_3OC_6H_4$        $B > A$  (۱)

$X = CN$        $B > A$

$X = p-CH_3OC_6H_4$        $B > A$  (۴)

$X = CN$        $A > B$

$X = p-CH_3OC_6H_4$        $A > B$  (۳)

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



Ts = Tosyl

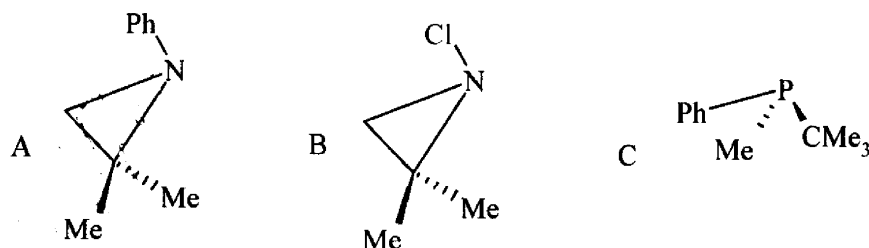
$B > A$  ,  $D > C$  (۴)

$A > B$  ,  $C > D$  (۳)

$B > A$  ,  $C > D$  (۲)

$A > B$  ,  $D > C$  (۱)

۳- ترتیب سرعت راسمیک شدن ترکیب‌های زیر کدام است؟



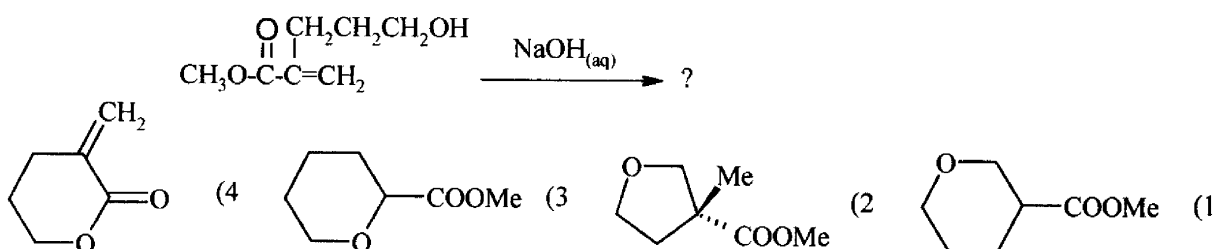
$A > C > B$  (۴)

$C > B > A$  (۳)

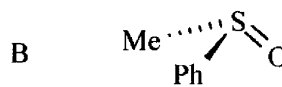
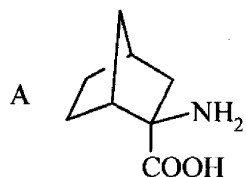
$C > A > B$  (۲)

$A > B > C$  (۱)

۴- محصول عمده واکنش زیر چیست؟

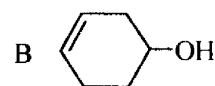
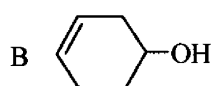
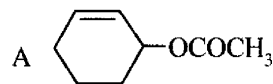
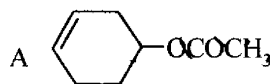
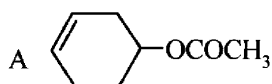
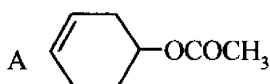
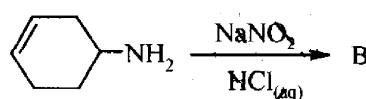
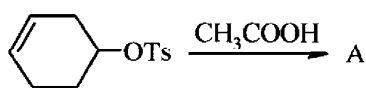


۵- آرایش R و S ترکیب های زیر چگونه است؟



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

۶- محصول های عینده A و B کدام اند؟



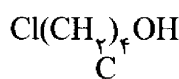
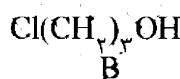
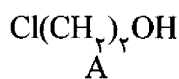
(4)

(3)

(2)

(1)

۷- ترتیب سلولیز الکل های زیر کدام است؟



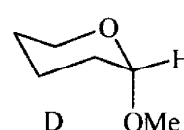
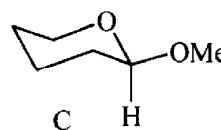
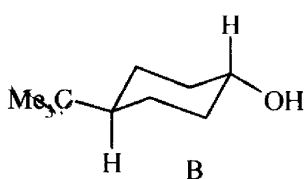
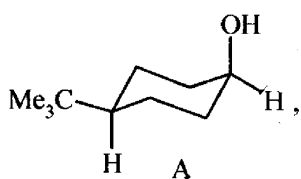
A > C > B (۴)

C > B > A (۳)

C > A > B (۲)

A > B > C (۱)

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



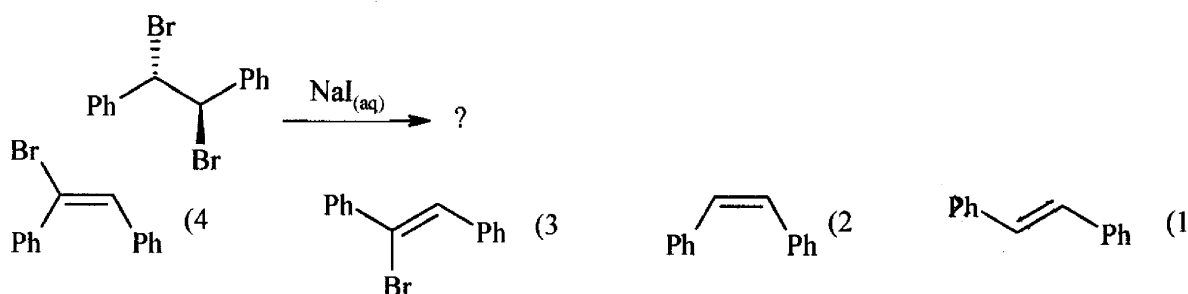
A > B  
C > D (۴)

B > A  
C > D (۳)

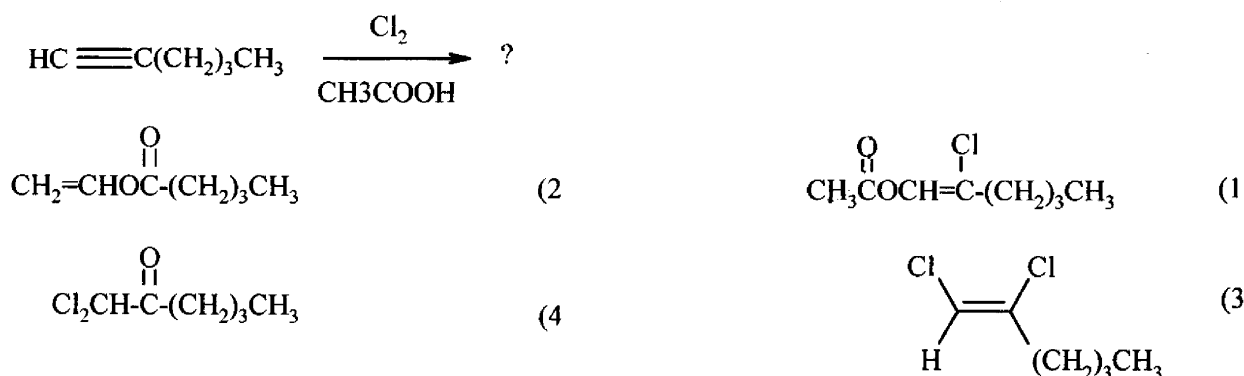
A > B  
D > C (۲)

B > A  
D > C (۱)

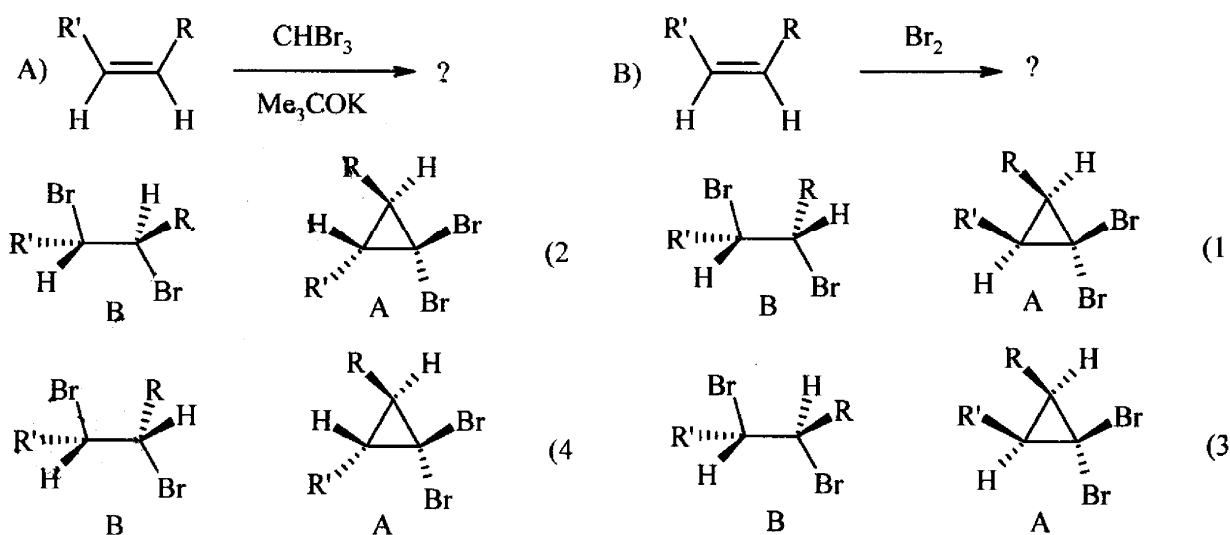
۹- محصول واکنش زیر چیست؟



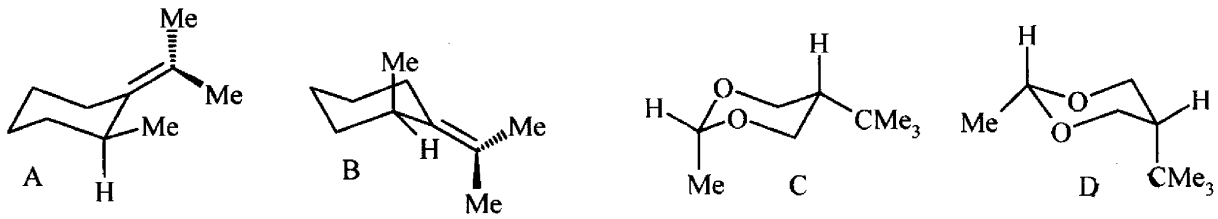
۱۰- محصول عمده واکنش زیر چیست؟



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



۱۲- ترتیب پایداری ترکیب های زیر چگونه است؟



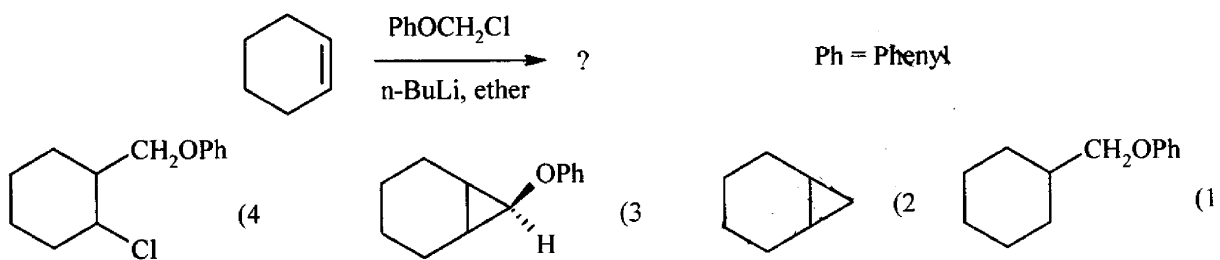
C > D, B > A (۴)

D > C, A > B (۳)

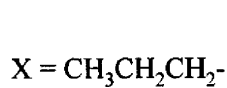
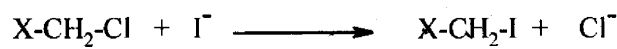
D > C, B > A (۲)

C > D, A > B (۱)

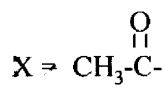
۱۳- محصول واکنش زیر کدام است؟



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



A



B



C

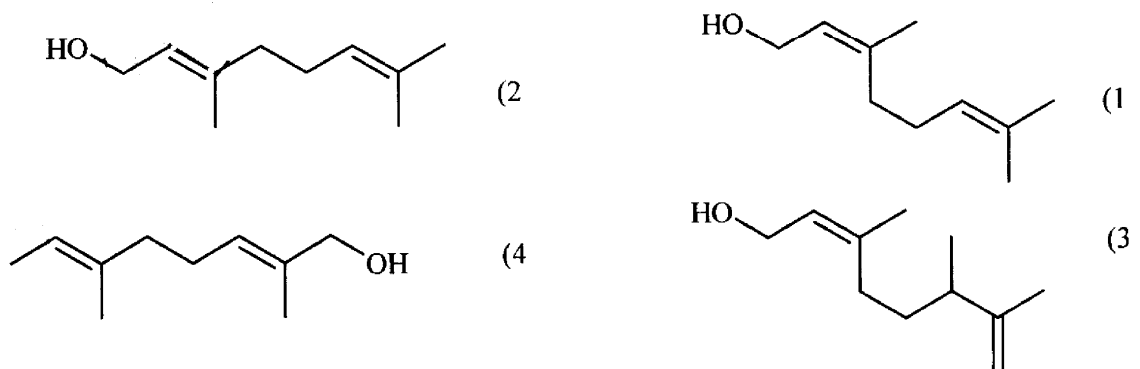
B > C > A (۴)

A > C > B (۳)

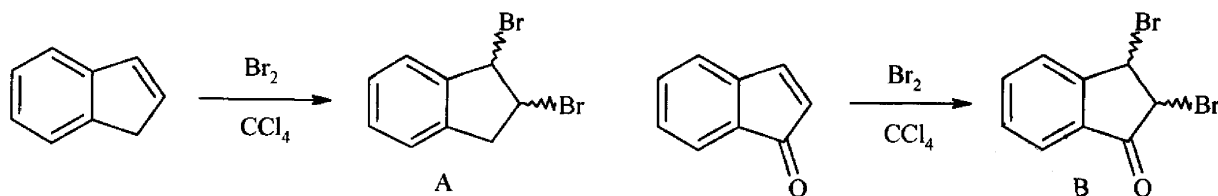
A > B > C (۲)

C > B > A (۱)

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



۱۶- گزینه صحیح کدام است؟



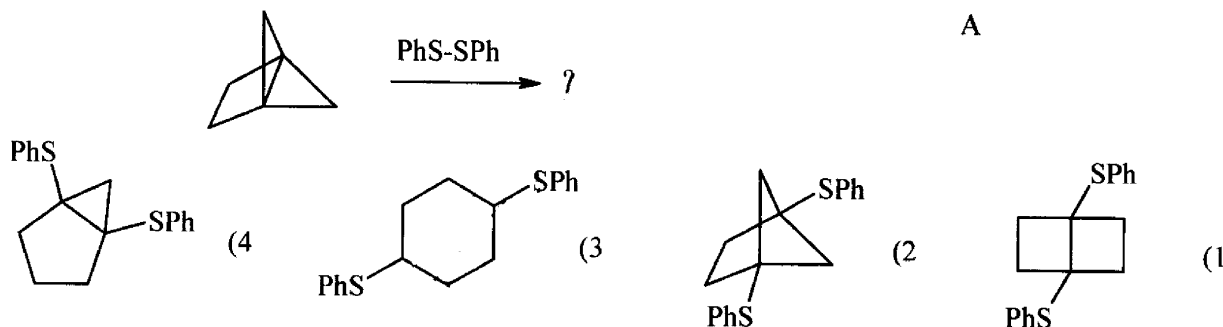
(۱) A و B فقط ترانس دی برو هستند.

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

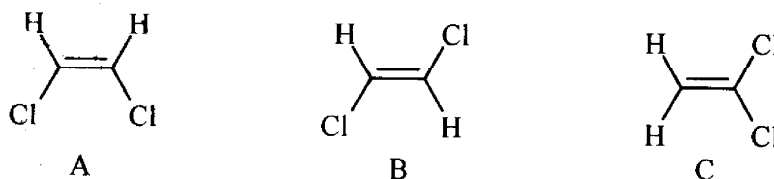
(۳) A مخلوط سیس و ترانس دی برو است ولی B فقط ترانس دی برو میباشد.

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

۱۷- محصول واکنش زیر کدام است؟



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



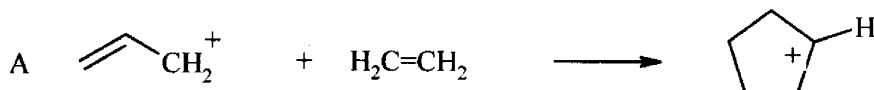
(۴) A > C > B

(۳) C > A > B

(۲) B > A > C

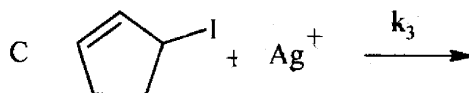
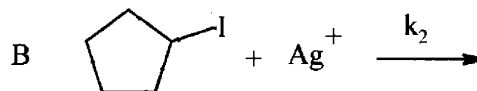
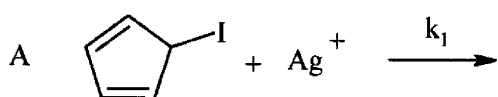
(۱) B > C > A

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



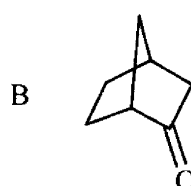
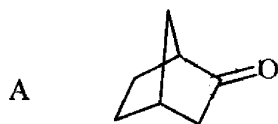
- (۱) هر دو واکنش A و B انجام می‌شوند.  
 (۲) هر دو واکنش A و B قابل انجام نیستند.  
 (۳) واکنش B انجام می‌شود ولی واکنش A انجام نمی‌شود.  
 (۴) واکنش A قابل انجام و واکنش B انجام نمی‌شود.

۲۰- ترتیب افزایش سرعت واکنش‌های زیر کدام است؟



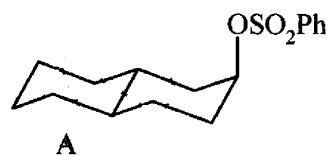
- (۱)  $A > C > B$  (۲)  $C > B > A$  (۳)  $B > C > A$  (۴)  $C > A > B$

۲۱- A و B نسبت به هم:

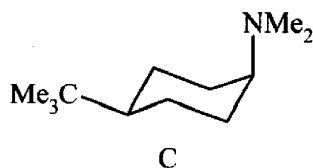
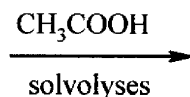
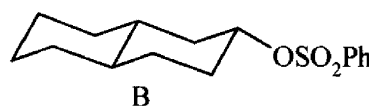


- (۱) یکسانند (۲) انومرند (۳) دیاستریومرند (۴) انانتیومرند

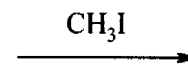
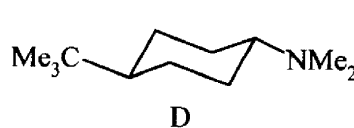
۲۲- کدام ترکیب در هر یک از دو واکنش زیر سریعتر به محصول تبدیل می‌شود؟



or

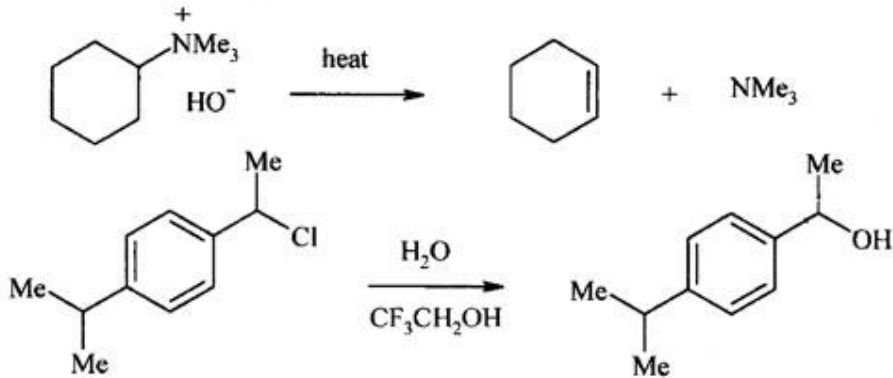


or



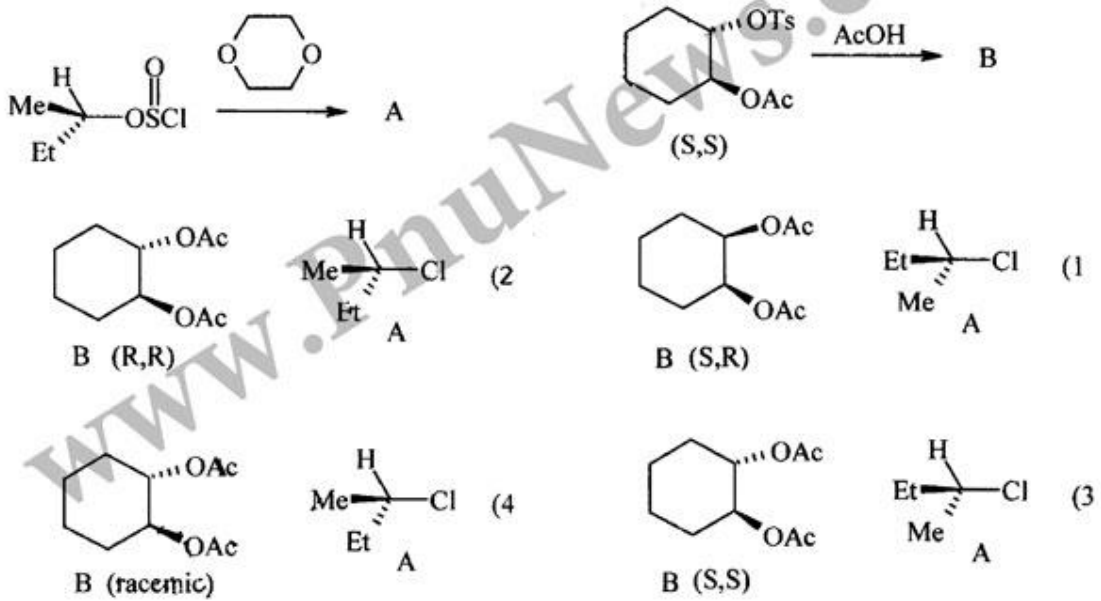
- (۱) D و B (۲) C و A (۳) D و A (۴) B و C

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

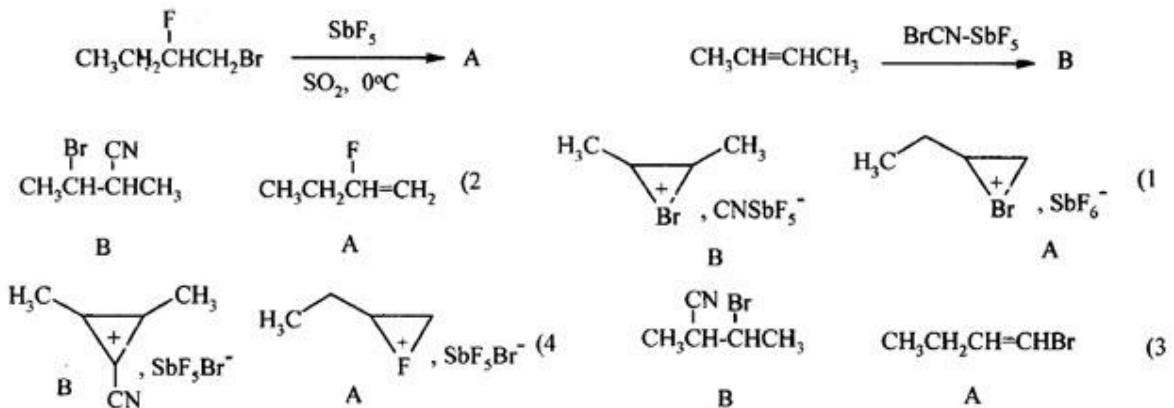


- (۱) در A نوع دوم و در B نوع اول  
 (۲) در A نوع اول و در B نوع دوم  
 (۳) در هر دو واکنش A و B اثر ایزوتوپی نوع اول  
 (۴) در هر دو واکنش A و B اثر ایزوتوپی نوع دوم

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

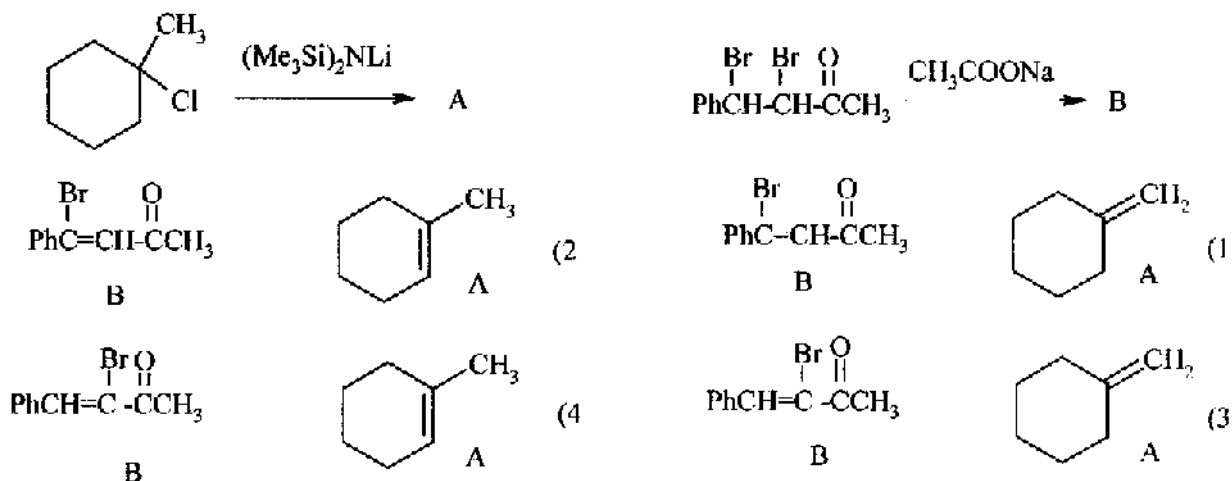


۲۵- محصول دو واکنش زیر کدام است؟

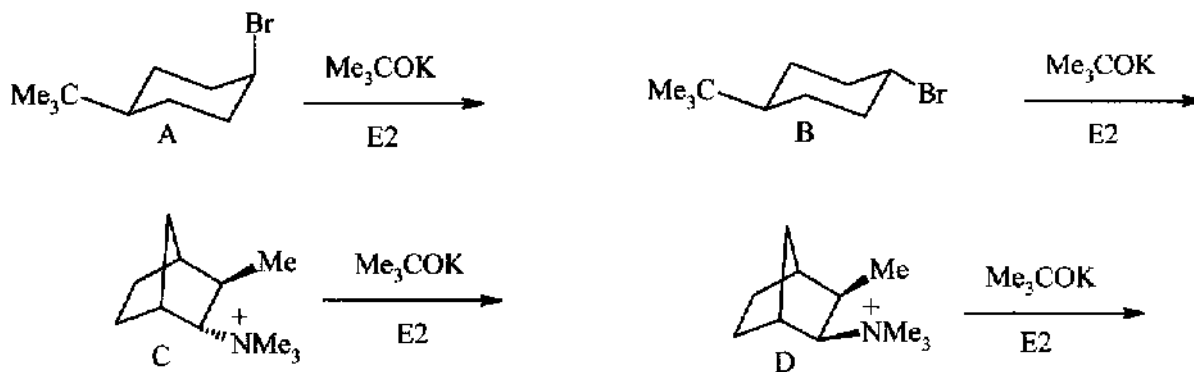




۲۶- A و B محصولات اصلی در واکنش زیر کدامند؟



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



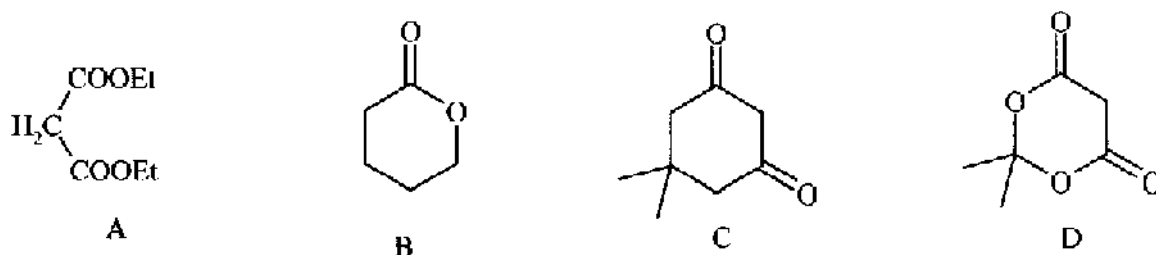
C > D, A > B (۴)

C > D, B > A (۳)

D > C, A > B (۲)

D > C, B > A (۱)

۲۸- ترتیب صحیح افزایش pKa ترکیب‌های کربونیل زیر کدام است؟



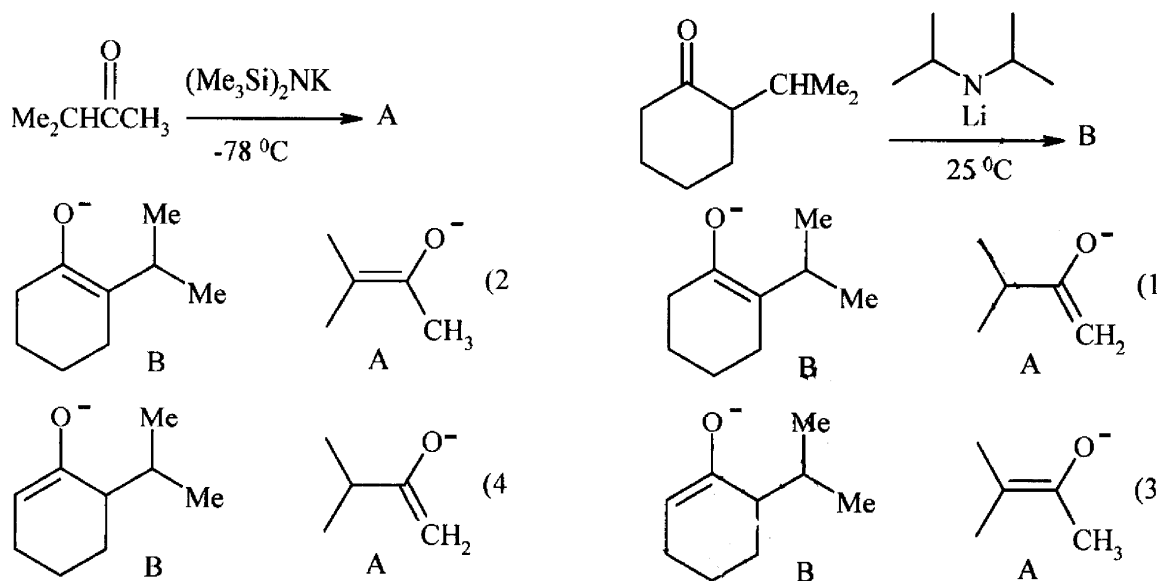
C > D > B > A (۴)

D > C > B > A (۳)

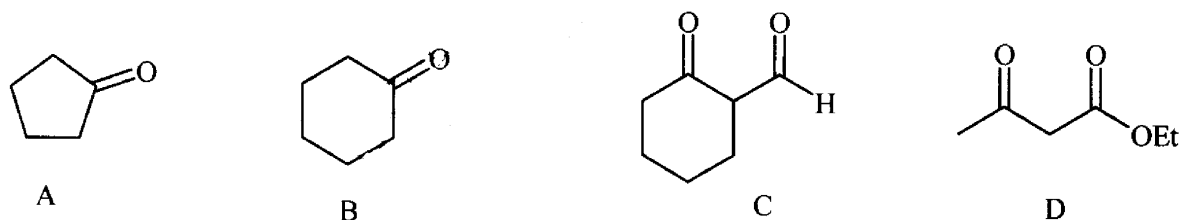
B > A > C > D (۲)

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؟



C > D > B > A (۴)

A > C > D > B (۳)

D > C > B > A (۲)

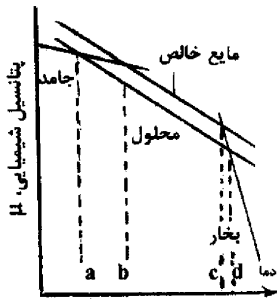
C > D > A > B (۱)

شیمی فیزیک پیشرفته

۳۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در صورتی که گاز ایده‌آل باشد، فشار با فوگاسیته جایگزین می‌شود.
- (۲) در صورتی که گاز ایده‌آل نباشد، فشار با فوگاسیته جایگزین می‌شود.
- (۳) برای هر گازی (ایده‌آل یا غیر ایده‌آل) فشار با فوگاسیته جایگزین می‌شود.
- (۴) اساساً جایگزینی فشار با فوگاسیته به ایده‌آل بودن یا نبودن گاز ربطی ندارد.

۳۲- با توجه به شکل زیر کدام نقطه  $T'_b$  است؟ ( $T_b$  و  $T'_b$  به ترتیب نقطه جوش محلول و حلال خالص در نظر گرفته شود).



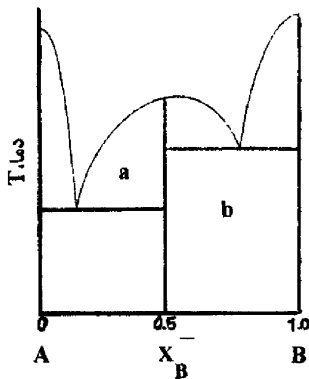
- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۳۳- در صورتی که  $\Pi$  فشار اسمزی باشد، کدام رابطه در حالت تعادل برای پتانسیل شیمیایی در طرفین غشا درست است؟

$$\mu_A^*(p) = \mu_A(\Pi) \quad (۲) \qquad \mu_A^*(p) = \mu_A(x_A) \quad (۱)$$

$$\mu_A^*(\Pi) = \mu_A(x_A, p + \Pi) \quad (۴) \qquad \mu_A^*(p) = \mu_A(x_A, p + \Pi) \quad (۳)$$

۳۴- با توجه به نمودار فاز داده شده، در  $a$  و  $b$  چه موادی وجود دارد؟



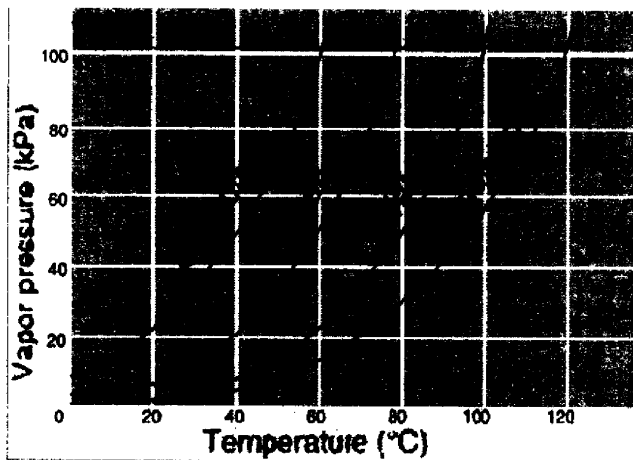
- (۱) جامد B و جامد AB - A و B مایع و جامد AB
- (۲) A و B مایع و جامد AB - جامد B و جامد AB
- (۳) A و B جامد و مایع AB - مایع B و جامد AB
- (۴) مایع B و جامد AB - A و B جامد و مایع AB

۳۵- در چه شرایطی همدمای لانگمویر به همدمای فروندلیچ با  $\alpha = 1$  تبدیل می‌شود؟

$$v = kP^\alpha \quad \text{همدمای فروندلیچ و} \quad v = \frac{v_{mon}bP}{1+bP} \quad \text{همدمای لانگمویر}$$

- (۱)  $\theta \ll 1$
- (۲)  $\theta \gg 1$
- (۳)  $\theta = 1$
- (۴)  $\theta = 0$

۳۶- با توجه به نمودار فشار بخار بر حسب دمای داده شده، کدام ماده کمترین گرمای تبخیر را دارد؟



- (۱) آب
- (۲) کلروفرم
- (۳) اتانول
- (۴) لتانوتیک اسید

۳۷- تغییر آنتالپی در امتداد مرز فازی وقتی که دما تغییر می‌کند و دو فاز در تعادل باقی می‌مانند، کدام است؟

$$d\left(\frac{\Delta H}{T}\right) = \Delta C_p dT \quad (۲) \qquad d\left(\frac{\Delta H}{T}\right) = -\Delta C_p d \ln T \quad (۱)$$

$$d\left(\frac{\Delta H}{T}\right) = \Delta C_p d \ln T \quad (۴) \qquad d\left(\frac{\Delta H}{T}\right) = -\Delta C_p dT \quad (۳)$$

۳۸- به طور کلی برای سطح مشترک مسطح اختلاف فشار طرفین سطح ..... است

- (۱) قابل پیش‌بینی نیست.
- (۲) به سمت بی‌نهایت میل می‌کند.
- (۳) به سمت صفر میل می‌کند.
- (۴) به جنس سطح بستگی دارد و به سمت مقداری غیر از صفر میل می‌کند.

۳۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) با نزدیک شدن به دمای بحرانی، کشش سطحی مایع صفر می‌شود.
- (۲) با افزایش سطح مشترک مایع - بخار انرژی درونی سیستم افزایش می‌یابد.
- (۳) در تعادل بین فازها در سیستم بسته بدون مانعی بین فازها، دما و فشار همه فازها باید یکسان باشد.
- (۴) در سیستم دو فازی با سطح مشترک انحنا دار، فازی که در طرف گودی است نسبت به فاز دیگر در فشار بالاتری قرار دارد.

۴۰- برای یک محلول دوتایی از یک الکترولیت، همدمای جذب سطحی گیبس کدام است؟ ( $\gamma_{\pm}$  و  $m_{\pm}$  ضریب فعالیت یونی متوسط و مولالیته الکترولیت هستند.  $\nu$  تعدا کل یون‌ها و  $m^{\circ}$  مولالیته استاندارد است.)

$$\Gamma_{\pm(l)} = \frac{1}{\nu RT} \left( \frac{\partial \gamma_{\pm}}{\partial \ln(\gamma_{\pm} \frac{m_{\pm}}{m^{\circ}})} \right)_T \quad (2)$$

$$\Gamma_{\pm(l)} = -\frac{1}{\nu RT} \left( \frac{\partial \gamma_{\pm}}{\partial \ln(\gamma_{\pm} \frac{m_{\pm}}{m^{\circ}})} \right)_T \quad (1)$$

$$\Gamma_{\pm(l)} = \frac{1}{\nu RT} \left( \frac{\partial \ln(\gamma_{\pm} \frac{m_{\pm}}{m^{\circ}})}{\partial \ln \gamma_{\pm}} \right)_T \quad (4)$$

$$\Gamma_{\pm(l)} = -\frac{1}{\nu RT} \left( \frac{\partial \ln(\gamma_{\pm} \frac{m_{\pm}}{m^{\circ}})}{\partial \ln \gamma_{\pm}} \right)_T \quad (3)$$

۴۱- برای پیل با داده‌های زیر  $\Delta H$  و  $\Delta S$  کدام است؟

در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ :  $E = 1.01466 \text{ volt}$

$n = 2$ ,  $F = 96500 \text{ C}$

در دمای  $T$ :  $E = (-5 \times 10^{-5} T + 0.75) \text{ volt}$

$\Delta H = 99.35 \text{ kJ}$ ,  $\Delta S = 4.82 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  (۲)       $\Delta H = 9.65 \text{ J}$ ,  $\Delta S = 1958 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  (۱)

$\Delta H = -198.7 \text{ kJ}$ ,  $\Delta S = -9.65 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  (۴)       $\Delta H = 4.3 \text{ kJ}$ ,  $\Delta S = 15.4 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  (۳)

۴۲- پیل غلظتی زیر که در آن  $R$  ثابت گازها،  $T$  دما و  $F$  عدد فاراد است و اندیم  $R$  و  $L$  به ترتیب به معنی راست و چپ است، کدام است؟



$E = -\left(\frac{RT}{2F}\right) \ln\left(\frac{P_L}{P_R}\right)$  (۲)       $E = +\left(\frac{RT}{2F}\right) \ln\left(\frac{P_R}{P_L}\right)$  (۱)

$E = +\frac{RT}{F} \ln\left(\frac{P_L}{P_R}\right)$  (۴)       $E = -\frac{RT}{F} \ln\left(\frac{P_L}{P_R}\right)$  (۳)

۴۳- هدایت مولی الکترولیت‌ها با ..... دما، زیاد و با ..... غلظت، کم می‌شود.

(۱) افزایش - افزایش      (۲) افزایش - کاهش      (۳) کاهش - افزایش      (۴) کاهش - کاهش

۴۴- در مایعات قطبی ثابت دی‌الکتریک ( $\epsilon_r$ ) با افزایش دما .....

(۱) تغییری نمی‌کند.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش و در دماهای خیلی بالا کاهش می‌یابد.

- ۴۵- کدام یک درباره قطبش پذیری الکتریکی ( $\alpha$ ) یک مولکول صحیح است؟  
 (۱) یک تنسور است. (۲) یک اسکالر است. (۳) یک بردار دو بعدی است. (۴) یک بردار سه بعدی است.
- ۴۶- با تفکیک کامل محلول رقیق الکترولیت های  $KCl$ ،  $BaCl_2$  و  $Na_3PO_4$ ، کدام ترتیب درباره فشار اسمزی آنها صحیح است؟

(۱)  $BaCl_2 > KCl > Na_3PO_4$

(۲)  $KCl > BaCl_2 > Na_3PO_4$

- ۴۷- ارتباط رسانایی گرمایی یک گاز چند اتمی (یک اتمی) با فشار چگونه است؟

(۱) مستقل از فشار است. (۲) با افزایش فشار کاهش می یابد.

(۳) با افزایش فشار زیاد می شود. (۴) با کاهش فشار افزایش می یابد.

- ۴۸- ویسکوزیته مایعات با افزایش دما ..... و با افزایش فشار ..... می شود.

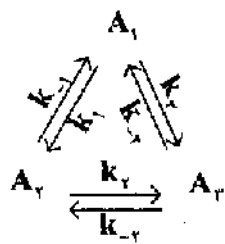
(۱) کم - کم (۲) کم - زیاد (۳) زیاد - کم (۴) زیاد - زیاد

- ۴۹- برای یک واکنش مرتبه اول با غلظت اولیه  $1 \frac{mol}{lit}$  زمان نیمه عمر  $850$  ثانیه است، در صورتی که غلظت اولیه  $0.1 \frac{mol}{lit}$  باشد، زمان نیمه عمر بر حسب ثانیه چقدر است؟

(۱)  $8.5$  (۲)  $85$  (۳)  $850$  (۴)  $8500$

- ۵۰- برای یک الکترولیت قوی ( $M_{\nu+} X_{\nu-}$ ) در رقت بی نهایت کدام معادله ارتباط بین عدد انتقالی ( $t_+$ ) و رسانایی مولی را نشان می دهد؟

(۱)  $\frac{v_+ \lambda_{m,+}^{\infty}}{v_+ \lambda_{m,+}^{\infty} + v_- \lambda_{m,-}^{\infty}}$  (۲)  $\frac{\lambda_{m,+}^{\infty}}{\lambda_{m,+}^{\infty} + \lambda_{m,-}^{\infty}}$  (۳)  $\frac{\lambda_{m,+}^{\infty}}{\lambda_{m,+}^{\infty} - \lambda_{m,-}^{\infty}}$  (۴)  $\frac{v_+ \lambda_{m,+}^{\infty}}{v_+ \lambda_{m,+}^{\infty} + v_- \lambda_{m,-}^{\infty}}$



- ۵۱- برای واکنش داده شده کدام رابطه برای ثابت های سرعت آن صحیح است؟

(۱)  $k_1 k_{-1} k_2 k_3 = k_{-2} k_{-3}$

(۲)  $k_1 k_2 k_3 = k_{-1} k_{-2} k_{-3}$

(۳)  $k_1 k_2 k_{-2} k_3 = k_{-1} k_{-3}$

(۴)  $k_1 k_2 k_3 k_{-3} = k_{-1} k_{-2}$

- ۵۲- کدام جمله درباره مرتبه واکنش و مولکولاریته یک واکنش صحیح نیست؟

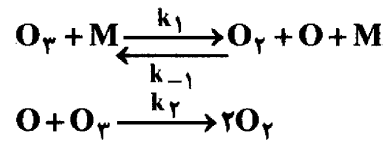
(۱) مرتبه واکنش یک عدد حقیقی است. (۲) مولکولاریته همواره یک عدد صحیح است.

(۳) مرتبه واکنش از اندازه گیری تجربی تعیین می شود. (۴) مولکولاریته یک واکنش همواره با مرتبه واکنش برابر است.

- ۵۳- کدام یک از روش های زیر فقط برای تعیین مرتبه واکنش های با قانون سرعت  $r = k[A]^n$  مناسب است؟

(۱) روش نیمه عمر (۲) روش کاهش مرتبه (۳) روش مقایسه سرعتها (۴) روش اندازه گیری سرعت اولیه

۵۴- برای واکنش تجزیه گاز اوزون  $2O_3 \rightarrow 3O_2$  مکانیزم زیر پیشنهاد شده است:



قانون سرعت آن کدام است؟

$$r = \frac{k_1 k_2 [O_3]^2}{k_{-1} [O_2] + k_2 [O_3] / M} \quad (2)$$

$$r = \frac{k_{-1} k_1 [O_3]^2}{k_2 [O_2] + k_{-1} [O_3] / M} \quad (1)$$

$$r = \frac{k_2 [O_3]^2}{k_{-1} [O_2] + k_2 [O_3] / M} \quad (4)$$

$$r = \frac{k_1 [O_3]^2}{k_{-1} [O_2] + k_2 [O_3] / M} \quad (3)$$

۵۵- برای سینتیک واکنش‌های سریع می‌توان گفت، سرعت سیستم برای رسیدن به تعادل جدید:

(۱) همواره از مرتبه اول است.

(۲) از هر مرتبه‌ای می‌تواند باشد.

(۳) به نوع روش استفاده برای آسایش سیستم بستگی دارد.

(۴) فقط برای واکنش‌های رفت و برگشت مرتبه اول، همواره مرتبه اول است.

۵۶- کدام تعریف برای تابع تقسیم مولکولی صحیح است؟

(۱) تابع تقسیم مولکولی، از انرژی گرمایی مولکول به دست می‌آید.

(۲) تابع تقسیم مولکولی میزانی از سهم یک مولکول در انرژی گرمایی آن است.

(۳) تابع تقسیم مولکولی، از حرکت‌های انتقالی، چرخش و ارتعاش یک مولکول به دست می‌آید.

(۴) تابع تقسیم مولکولی میزانی از تعداد میانگین حالت‌هایی که از نظر گرمایی برای یک در دمای سیستم قابل دسترس هستند را در اختیار قرار می‌دهد.

۵۷- در کدام یک از سیستم‌های زیر لحاظ کردن فاکتور  $\frac{1}{N!}$  در استفاده از  $Z$  به جای  $z$  ضروری است؟ ( $Z$  و  $z$  نشان‌دهنده تابع تقسیم‌اند.)

(۲) نمونه‌ای از گاز نیتروژن

(۱) نمونه‌ای از گازهای دی‌اکسید کربن

(۴) نمونه‌ای از گرافیت

(۳) نمونه‌ای از گاز هلیوم

- ۵۸- یک اتم معین دارای یک جفت تراز پایه با چند حالتی دوگانه، یک تراز بالاتر با چند حالتی چهارگانه در  $450 \text{ cm}^{-1}$  بالای تراز پایه است. در یک مطالعه اتمی از اتم‌ها مشاهده شده است که ۳۰ درصد از اتم‌ها در تراز بالاتر هستند و دمای انتقالی پرتو  $300 \text{ K}$  است. در مورد این سیستم می‌توان گفت:
- (۱) حالت‌های انتقال اتم در تعادل گرمایی هستند.
  - (۲) حالت‌های الکترونی اتم در تعادل گرمایی هستند.
  - (۳) حالت‌های الکترونی اتم با حالت‌های انتقالی در تعادل گرمایی نیست.
  - (۴) حالت‌های الکترونی اتم با حالت‌های انتقال در تعادل گرمایی است.
- ۵۹- کدام یک از توابع دیگر داده شده با مجموعه آماری بندادی نزدیکترین ارتباط را دارد؟
- (۱) G (انرژی آزاد گیبس)      (۲) H (انتالپی)      (۳) S (آنترپی)      (۴) A (انرژی آزاد هلمهولتز)
- ۶۰- یک گاز ایده‌آل تک اتمی دارای تابع تقسیم  $CT^{\frac{5}{2}}$  است (C ثابت). برای چنین گازها آنترپی با دما چه رابطه‌ای دارد؟
- (۱) T      (۲)  $\frac{1}{T}$       (۳)  $\ln T$       (۴)  $\ln\left(\frac{1}{T}\right)$



**PART A: Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 61- Once a hypothesis has been ....., scientists design further experiments and carefully controlled tests to verify it.  
1) interpreted      2) identified      3) formulated      4) emphasized
- 62- The molecules of sugar are dispersed and mixed so thoroughly and ..... with water that no separate regions or particles can be seen.  
1) uniformly      2) variably      3) commonly      4) significantly
- 63- A physical property of a substance is a ..... that we can observe or measure without changing the identity of the substance.  
1) reaction      2) process      3) structure      4) characteristic
- 64- The whole of chemistry is concerned with the properties of matter, and particularly how one form of matter can be ..... into another form.  
1) converted      2) detected      3) calibrated      4) determined
- 65- UV radiation is extremely harmful because it is strong enough to break chemical ..... and thus interrupt normal biological processes.  
1) units      2) bonds      3) blocks      4) elements
- 66- The atomic mass of element is the average of its isotopic masses weighted according to their neutral abundances and is determined by modern ....., such as the mass spectrometer.  
1) particles      2) approaches      3) instruments      4) distinctions
- 67- A large sample of water has a greater mass and ..... a greater volume than a small sample.  
1) releases      2) occupies      3) generates      4) contains
- 68- The mass differences between isotopes of hydrogen are relatively large, leading to ..... differences in some physical properties but slight variations in some of their chemical properties.  
1) noticeable      2) initial      3) constant      4) internal
- 69- Our current model of the atom has gone through many formulations and progressive ....., starting from Dalton's vision of an atom as an undividable sphere to our current elaborate model.  
1) occurrences      2) revisions      3) movements      4) applications
- 70- Some of the most challenging and time-consuming laboratory procedures ..... separating mixtures and purifying the components.  
1) obtain      2) emit      3) detect      4) involve

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Velocity has both magnitude and direction, so when a force acts, it can change the magnitude alone, the direction alone, or both simultaneously. The magnitude of the velocity of an object (71) ..... its speed. When we drive a car in a straight line, we change its speed, but not its direction, (72) ..... a force through the rotation of the wheels and their contact with the road. (73) ..... a car, we apply a force that opposes the motion. However, a force can also act without changing the speed: if a body is forced (74) ..... in a different direction at the same speed, it undergoes a change in acceleration (75) ..... velocity involves direction as well as magnitude.

- |     |                |                   |                 |                    |
|-----|----------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| 71- | 1) calls       | 2) is called      | 3) to be called | 4) is to be called |
| 72- | 1) to apply    | 2) applies        | 3) by applying  | 4) that applies    |
| 73- | 1) To stop     | 2) Stop           | 3) Stopping     | 4) To be stopped   |
| 74- | 1) traveling   | 2) to be traveled | 3) to travel    | 4) that it travels |
| 75- | 1) even though | 2) when           | 3) if           | 4) because         |

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

**Reading 1:**

Two hundred years ago, Dalton pictured atoms as featureless spheres like billiard balls. Today we know that atoms have an internal structure: they are built from even smaller subatomic particles. By investigating the internal structure of atoms, we can come to see how one element differs from another. The differences depend on the number of each type of subatomic particle in the atoms.

The earliest experimental evidence for the internal structure of atoms was the discovery in 1897 of the first subatomic particle. The British physicist J. J. Thomson was investigating "cathode rays," the rays that are emitted when a high potential difference (a high voltage) is applied between two electrodes (metal contacts) in an evacuated glass tube. Thomson showed that cathode rays are streams of negatively charged particles. They came from inside the atoms of the negatively charged electrode, which is called the cathode. Thomson found that the charged particles were the same regardless of the metal he used for the cathode. He concluded that they are part of all atoms. These particles were named electrons.

- 76- **The passage is mainly about** .....
- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1) Thomson's study             | 2) how Dalton pictured atoms     |
| 3) the substructure of an atom | 4) the discovery of the electron |
- 77- **According to the passage, we can understand that Dalton** .....
- 1) thought atoms had no substructure
  - 2) was doubtful about the existence of atoms
  - 3) was the first scientist to discover the internal structure of an atom
  - 4) studied the differences between subatomic differences

- 78- The word "another" in line 4 refers to .....
- 1) atom                      2) structure                      3) particle                      4) element
- 79- According to the passage, the result of Thomson's study was .....
- 1) the discovery of the electron                      2) very similar to that of Dalton's  
3) the discovery of cathode rays                      4) a model of the internal structure of atoms
- 80- The writer believes that research into the internal structure of atoms is important because .....
- 1) subatomic particles differ in number  
2) it helps us understand the differences between elements  
3) the earliest experimental evidence for the internal structure of atoms was a failure  
4) there should be no doubt that atoms have an internal structure

### Reading 2:

Chemistry operates on two levels. At one level, chemistry is about matter and its transformations. At this level, we can actually see the changes, as when a fuel burns, a leaf changes color in the fall, or magnesium burns brightly in air. This level is the macroscopic level, which deals with the properties of large, visible objects. However, there are also changes that we cannot see directly. At this deeper microscopic level, chemistry interprets these phenomena in terms of the rearrangements of atoms. The symbolic language of chemistry, the expression of chemical phenomena in terms of chemical symbols and mathematical equations, ties the two levels together. Chemical equations describe events at the macroscopic level in a way that can be interpreted at the microscopic level. It has been said that a chemist thinks at the microscopic level, conducts experiments at the macroscopic level, and represents both symbolically. Success in chemistry depends on our ability to move between these levels and relate them symbolically.

To foster communication between scientists, international standards have been developed. For example, measurements are reported around the world, using System International units.

- 81- What can be the best title for the passage?
- 1) What is Chemistry about?                      2) Chemistry and Scientific Inquiry  
3) Chemistry: Operations and Applications                      4) Chemistry: A science at Two levels
- 82- According to the passage, at the macroscopic level .....
- 1) invisible properties of objects are dealt with  
2) there are changes we cannot see directly  
3) matters and their transformations are all visible  
4) chemistry is unable to interpret chemical phenomena
- 83- Why does the writer mention a leaf and magnesium in the first paragraph?
- 1) To give example of visible changes  
2) To explain how matter changes  
3) To introduce the macroscopic level  
4) To tell the reader that chemistry deals with apparently unimportant transformations
- 84- It can be inferred from the passage that the two levels of chemistry .....
- 1) are interrelated  
2) cannot be separated  
3) help scientists understand chemical symbols  
4) make it possible for chemists to communicate with other scientists

85- Which of the following is NOT true according to the passage?

- 1) The chemist is more research-oriented at the macroscopic level.
- 2) It is possible for a chemist to represent both levels symbolically.
- 3) The chemical symbols used at the two levels are different from one another.
- 4) International standards help scientists interact with each other more easily.

**Reading 3:**

Natural products are almost invariably mixtures; and if we are to determine the role of an enzyme, a vitamin, or any one of a myriad kinds of substances, we need to extract it from the mixture of which it is normally a part. To analyze the composition of any sample that we suspect is a mixture, we need to separate its components and identify each individual substance present.

One of the simplest separation techniques, decanting, makes use of differences in density. One liquid floats on another liquid or lies above a solid and is poured off. Filtration makes use of differences in solubility. The sample is stirred with a liquid and then poured and passed through a fine mesh, the filter. The soluble material dissolves in the liquid and passes through the filter. The insoluble material does not dissolve and is captured by filter. The technique can be used to separate sugar from sand. Filtration is a common first stage in the treatment of domestic water supplies. A related technique, one of the most sensitive techniques available for separating the components of a mixture, is chromatography, which relies on the different abilities of substances to adsorb, or stick, to a surface.

Distillation makes use of differences in boiling points. Distillation separates the components of a mixture by vaporizing one or more of the components. It can be used to remove water (which boils at 100 °C in its pure state) from salt, which is left behind when the water evaporates.

86- The passage is mainly about .....

- 1) natural products
- 2) separation techniques
- 3) individual substances in a product
- 4) how to distinguish natural products from mixtures

87- Which of the following is NOT used by the techniques mentioned in the passage?

- 1) Differences in density
- 2) Difference in absorption
- 3) The degree at which a liquid boils
- 4) The ability to dissolve in a particular solvent

88- The word "its" in line 4 refer to .....

- 1) composition
- 2) mixture
- 3) substance
- 4) sample

89- According to the passage, separation techniques are needed to .....

- 1) find a way to determine the effects of enzymes and vitamins
- 2) extract mixtures from natural products
- 3) find out about abilities of the components of a mixture
- 4) learn about the role of each component of a mixture

90- According to the passage, filtration can be used to separate sugar from sand because .....

- 1) the filter captures water but not sand
- 2) both sand and sugar pass through the filter
- 3) sugar is soluble in water but sand is not
- 4) the water changes into vapor but sugar does not