



760F

760

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 فیزیک (کد ۷۶)

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 فیزیک پیشرفته	۳۰	۱	۳۰
۲	شیمی تجزیه پیشرفته	۳۰	۳۱	۶۰
۳	زبان تخصصی	۳۰	۶۱	۹۰

دی ماه سال ۱۳۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

۱- 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.

۲- 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

۳- در صورتی که Π فشار اسمزی باشد، کدام رابطه در حالت تعادل برای پتانسیل شیمیایی در طرفین غشا درست است؟

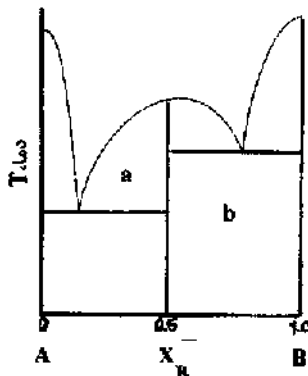
$$\mu_A^*(p) = \mu_A(\Pi) \quad (۲)$$

$$\mu_A^*(p) = \mu_A(x_A) \quad (۱)$$

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

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

۴- 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 مایع و جامد AB

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

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

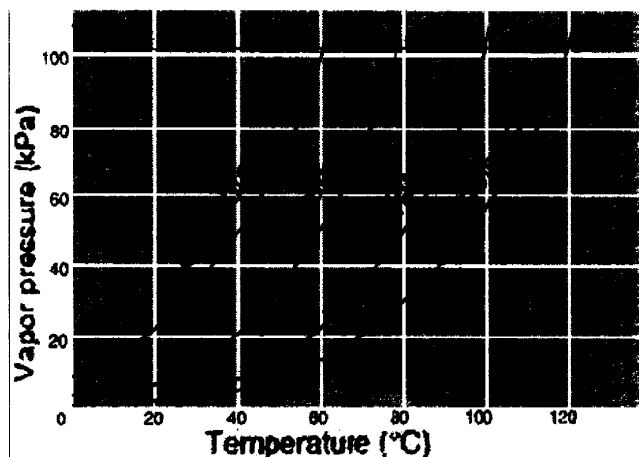
$$\theta = 0 \quad (۴)$$

$$\theta = 1 \quad (۳)$$

$$\theta \gg 1 \quad (۲)$$

$$\theta \ll 1 \quad (۱)$$

۶- 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) اتانوئیک اسید

۷- تغییر آنتالپی در امتداد مرز فازی وقتی که دما تغییر می کند و دو فاز در تعادل باقی می ماند، کدام است؟

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

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

۸- به طور کلی برای سطح مشترک مسطح اختلاف فشار طرفین سطح

- (۱) قابل پیش بینی نیست.
- (۲) به سمت بی نهایت میل می کند.
- (۳) به سمت صفر میل می کند.
- (۴) به جنس سطح بستگی دارد و به سمت مقداری غیر از صفر میل می کند

۹- کدام عبارت نادرست است؟

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

۱۰- برای یک محلول دوتایی از یک الکترولیت، همدمای جذب سطحی گیبس کدام است؟ γ_\pm و m_\pm ضریب فعالیت یونی

متوسط و مولالیته الکترولیت هستند. ν تعدا کل یون ها و m° مولالیته استاندارد است.

$$\Gamma_{\pm(l)} = \frac{1}{\nu RT} \left(\frac{\partial \gamma_\pm}{\partial \ln\left(\gamma_\pm \frac{m_\pm}{m^\circ}\right)} \right)_T \quad (۲) \qquad \Gamma_{\pm(l)} = -\frac{1}{\nu RT} \left(\frac{\partial \gamma_\pm}{\partial \ln\left(\gamma_\pm \frac{m_\pm}{m^\circ}\right)} \right)_T \quad (۱)$$

$$\Gamma_{\pm(l)} = \frac{1}{\nu RT} \left(\frac{\partial \ln\left(\gamma_\pm \frac{m_\pm}{m^\circ}\right)}{\partial \ln \gamma_\pm} \right)_T \quad (۴) \qquad \Gamma_{\pm(l)} = -\frac{1}{\nu RT} \left(\frac{\partial \ln\left(\gamma_\pm \frac{m_\pm}{m^\circ}\right)}{\partial \ln \gamma_\pm} \right)_T \quad (۳)$$

۱۱- برای پیل با داده‌های زیر ΔS و ΔH کدام است؟

در دمای $E = 1.0146 \text{ volt} : 25^\circ\text{C}$

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

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

$$\Delta H = 99.35 \text{ kJ} \quad \Delta S = 4.82 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad (2) \qquad \Delta H = 9.65 \text{ J} \quad \Delta S = 1958 \frac{\text{kJ}}{\text{K}} \quad (1)$$

$$\Delta H = -198.7 \text{ kJ} \quad \Delta S = -9.65 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad (4) \qquad \Delta H = 4.3 \text{ kJ} \quad \Delta S = 15.4 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad (3)$$

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



$$E = -\left(\frac{RT}{2F}\right) \ln\left(\frac{\text{P}_L}{\text{P}_R}\right) \quad (2) \qquad E = +\left(\frac{RT}{2F}\right) \ln\left(\frac{\text{P}_R}{\text{P}_L}\right) \quad (1)$$

$$E = +\frac{RT}{F} \ln\left(\frac{\text{P}_L}{\text{P}_R}\right) \quad (4) \qquad E = -\frac{RT}{F} \ln\left(\frac{\text{P}_L}{\text{P}_R}\right) \quad (3)$$

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

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

۱۴- در مایعات قطبی ثابت دی‌الکتریک (ϵ_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.

۱۵- کدام یک درباره قطبش‌پذیری الکتریکی (α) یک مولکول صحیح است؟

(۱) یک تنسور است. (۲) یک اسکالر است. (۳) یک بردار دو بعدی است. (۴) یک بردار سه بعدی است.

۱۶- با تفکیک کامل محلول رقیق الکترولیت‌های KCl ، BaCl_2 و Na_3PO_4 ، کدام ترتیب درباره فشار اسمزی آنها صحیح است؟

$$\text{KCl} > \text{BaCl}_2 > \text{Na}_3\text{PO}_4 \quad (2) \qquad \text{BaCl}_2 > \text{KCl} > \text{Na}_3\text{PO}_4 \quad (1)$$

$$\text{KCl} = \text{BaCl}_2 = \text{Na}_3\text{PO}_4 \quad (4) \qquad \text{Na}_3\text{PO}_4 > \text{BaCl}_2 > \text{KCl} \quad (3)$$

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

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

(۳) با افزایش فشار زیاد می‌شود. (۴) با کاهش فشار افزایش می‌یابد.

۱۸- ویسکوزیته مایعات با افزایش دما و با افزایش فشار می‌شود.

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

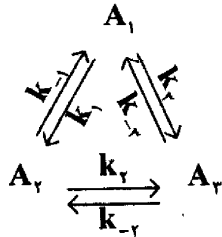
۱۹- برای یک واکنش مرتبه اول با غلظت اولیه $\frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ۱ زمان نیمه عمر 85° ثانیه است، در صورتی که غلظت اولیه $\frac{\text{mol}}{\text{lit}}$ ۱ باشد، زمان نیمه عمر برحسب ثانیه چقدر است؟

- (۱) $8/5$ (۲) 85 (۳) 850 (۴) 8500

۲۰- برای یک الکترولیت قوی $(M_{V+} X_{V-})$ در رفت 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) $\frac{v_+ \lambda_{m,+}^\infty}{\lambda_{m,+}^\infty - \lambda_{m,-}^\infty}$ (۴) $\frac{v_+ \lambda_{m,+}^\infty}{v_+ \lambda_{m,+}^\infty + v_- \lambda_{m,-}^\infty}$

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

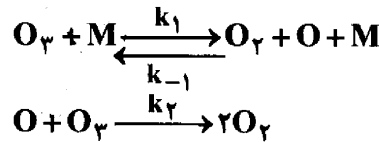
۲۲- کدام جمله درباره مرتبه واکنش و مولکولاریته یک واکنش صحیح نیست؟

- (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.

۲۳- 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 سرعت ها (۴) روش اندازه گیری سرعت اولیه

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



قانون سرعت آن کدام است؟

(۱) $r = \frac{k_{-1} k_1 [O_3]^2}{k_2 [O_2] + k_{-1} [O_3] / M}$ (۲) $r = \frac{k_1 k_2 [O_3]^2}{k_{-1} [O_2] + k_2 [O_3] / M}$
 (۳) $r = \frac{k_1 [O_3]^2}{k_{-1} [O_2] + k_2 [O_3] / M}$ (۴) $r = \frac{k_2 [O_3]^2}{k_{-1} [O_2] + k_2 [O_3] / M}$

۲۵- برای سینتیک واکنش های سریع می توان گفت، سرعت سیستم برای رسیدن به تعادل جدید:

- (۱) همواره از مرتبه اول است.
 (۲) از هر مرتبه ای می تواند باشد.
 (۳) به نوع روش استفاده برای آسایش سیستم بستگی دارد.
 (۴) فقط برای واکنش های رفت و برگشت مرتبه اول، همواره مرتبه اول است.

- ۲۶- 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.

- ۲۷- 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.)

(۱) نمونه‌ای از گازهای دی‌اکسید کربن
 (۲) نمونه‌ای از گاز نیتروژن
 (۳) نمونه‌ای از گاز هلیوم
 (۴) نمونه‌ای از گرافیت

- ۲۸- یک اتم معین دارای یک جفت تراز پایه با چند حالتی دوگانه، یک تراز بالاتر با چند حالتی چهارگانه در 450 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 K است. در مورد این سیستم می‌توان گفت:

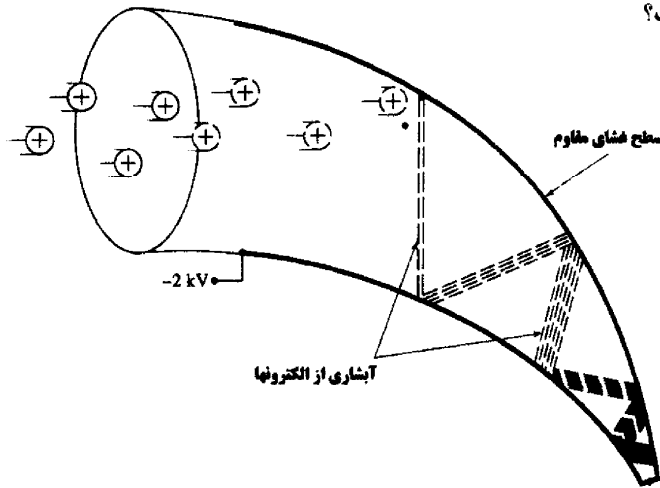
(۱) حالت‌های انتقال اتم در تعادل گرمایی هستند.
 (۲) حالت‌های الکترونی اتم در تعادل گرمایی هستند.
 (۳) حالت‌های الکترونی تم با حالت‌های انتقالی در تعادل گرمایی نیست.
 (۴) حالت‌های الکترونی تم با حالت‌های انتقالی در تعادل گرمایی است.

- ۲۹- کدام یک از توابع دیگر داده شده با مجموعه آماری بنیادی نزدیکترین ارتباط را دارد؟
 (۱) G (انرژی آزاد گیبس) (۲) H (انتالپی) (۳) S (آنترופی) (۴) A (انرژی آزاد هلمهولتز)

- ۳۰- یک گاز ایده‌آل تک اتمی دارای تابع تقسیم $CT^{\frac{5}{2}}$ است (C ثابت). برای چنین گازها آنترופی با دما چه رابطه‌ای دارد؟

(۱) T (۲) $\frac{1}{T}$ (۳) $\ln T$ (۴) $\ln\left(\frac{1}{T}\right)$

- 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) ریزکاوند 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 فنجان فاراده
 (۳) ترانسدیوسر تکثیرکننده الکترون گسسته
 (۴) ترانسدیوسر تکثیرکننده الکترون پیوسته

- ۳۴- در یک تجزیه‌گر جرمی چهار قطبی، چنانچه یک پتانسیل c 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 هیدروکسیدی

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 سوسورن (۳) آشکارسازهای نیم‌رسانا (۴) آشکارسازهای محفظه یونش

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

- (۱) طول موج حد (λ_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 (λ_0) برای هدف W و MO در یک ولتاژ مشخصی با هم برابر است.

۴۰- قرار است از آلومینیم به عنوان پنجره‌های یک سلول برای اندازه‌گیری‌های جذب پرتو - X در خط K_{α} نقره استفاده شود.

ضریب جذب جرمی آلومینیم در این طول موج برابر ۲/۷۴ و چگالی آن $\frac{2.7 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ 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) ۰,۲۰ cm

(۲) ۰,۲۵ cm

(۳) ۰,۴۰ cm

(۴) ۰,۵۰ cm

۴۱- کدام یک از عوامل زیر به ترتیب موجب کاهش فلونورسانس 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 فلونورسانس در دو ترکیب فوق می‌شود.

۴۲- از روش فلونورسانس 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

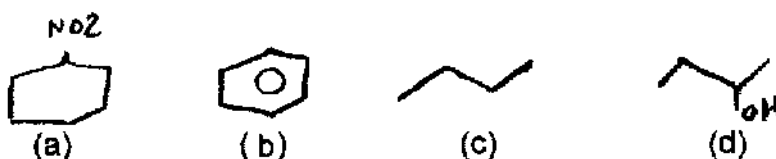
۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر آشکارسازهای کروماتوگرافی مایع را معرفی می‌کند که همگی گزینشی، غیر حساس به سرعت جریان و مفید برای شویش گرادیانی می‌باشند؟

- (۱) جذب UV - فلئوئورسانس 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 فلونورسانس بالاتر است.
(۴) نسبت به روش فلونورسانس، 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

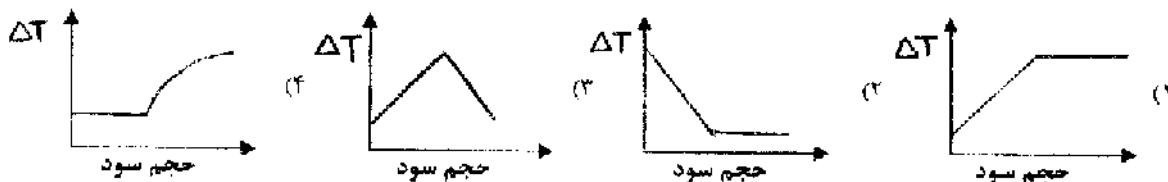
۴۷- کدام عبارت درباره روش‌های طیفی جرمی اتصالی صحیح نیست؟

- (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 نشان می‌شود.
(۳) در تکنیک «Ms/Ms» یون مادر، طیف‌سنج دوم بر روی جرم یکی از یون‌های دختر نشان می‌شود.
(۴) در تکنیک «Ms/Ms» یون دختر، طیف‌سنج دوم بر روی جرم یکی از یون‌های دختر نشان می‌شود.

۴۸- چنانچه طول موج لبه جذبی برای خط L_{β} اورانیم، 0.592 \AA آنگستروم باشد، پتانسیل تهییج بحرانی برای خط مذکور کدام است؟

- (۱) 25.9 kv (۲) 25.0 kv
(۳) 7.3 kv (۴) 25.0 kv

- 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 می‌باشد؟
 (۱) یک - یک (۲) یک - دو (۳) دو - یک (۴) دو - دو
- ۵۰- کدام عبارت دربارهٔ 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_p و CH_p طیف ESCA گرفته شده است. پیکهای بارزی در انرژی‌های اتصال ۲۹۵٫۸، ۲۹۷٫۹، ۵۴۰٫۱، ۵۴۱٫۳ 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_p و ۱s کربن در CH_p
 (۳) ۱s اکسیژن در CO و ۱s کربن در CH_p (۴) ۱s اکسیژن در CO_p و ۱s کربن در CO_p
- 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) دوکالی‌ساز > 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) α (۲) k' (۳) N (۴) اندازه ذرات پرکننده ستون
- ۵۵- علامت ΔH برای فرآیندهای تبلور، گذار شیشه‌ای و اکسایش که در طی ثبت گرمانگاشت 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° میلی‌گرم از وزن 175 میلی‌گرمی کل نمونه در یک دمای مشخص کاهش پیدا کرده است. چنانچه واکنش‌های مربوطه زیر اتفاق بیفتد، کدام ترکیب در نمونه وجود دارد؟

واکنش نمی‌دهد $MgO \rightarrow$

$MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$

$MgC_2O_4 \rightarrow MgO + CO_2 + CO$

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

$M_w CO = 28/0$ ، $M_w MgCO_3 = 84/33$

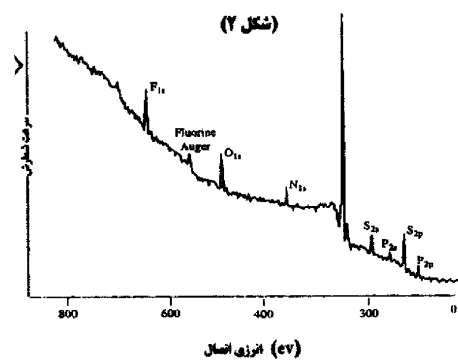
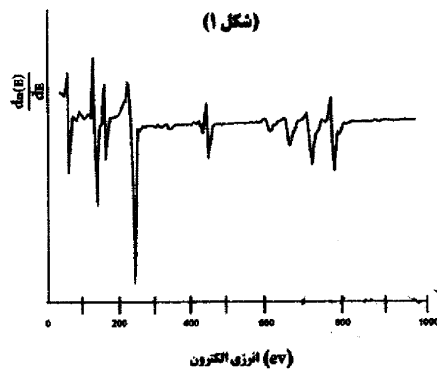
$MgCO_3 + MgO$ (۴)

MgC_2O_4 (۳)

$MgCO_3$ (۲)

MgO (۱)

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)

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