

764F

764

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



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

www.PnuNews.com رشته‌ی شیمی فیزیک (۱۹۱)

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	شیمی فیزیک پیشرفته	۲۵	۱	۲۵
۲	شیمی تجزیه پیشرفته	۲۵	۲۶	۵۰
۳	شیمی معدنی پیشرفته	۲۵	۵۱	۷۵

آذر ماه سال ۱۳۹۲

نمره منفی ندارد.
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

- ۱- ضریب تراکم‌پذیری وقتی برابر با واحد است که فقط
 (۱) گاز ایده‌آل باشد.
 (۲) چگالی به مقدار حدی صفر میل کند.
 (۳) ضریب دوم ویریا صفر باشد.
 (۴) سهم بر همکنش‌های جاذبه و دافعه در فشار با یکدیگر برابر باشد.
- ۲- برای کدام همدم (ها) گاز وان در والس در بیشترین محدوده فشار (یا چگالی) از $Z = 1$ تبعیت می‌کند؟
 (۱) دمای بحرانی $T = \frac{a}{bR}$
 (۲) $T = \frac{2bR}{a}$
 (۳) دماهای بسیار بالا از دمای بحرانی
 (۴) دماهای بسیار بالا از دمای بحرانی
- ۳- در صورتی که B_i ضریب دوم ویریا گونه i ، B_{12} مقدار آن برای محلول فرضی صرفاً با برهمکنش بین گونه‌های ناجور و x_i کسر مولی گونه i باشد ($i = 1, 2$)، ضریب دوم ویریا برای یک مخلوط دوتایی با کسرهای مولی یکسان (B) برابر کدام یک از موارد زیر است؟
 (۱) $B = \sqrt{B_1 B_2}$
 (۲) $B = \frac{1}{2}(B_1 + B_2)$
 (۳) $B = \frac{1}{4}(B_1 + 2B_{12} + B_2)$
 (۴) $B = x_1^2 B_1 + x_1 x_2 B_{12} + x_2^2 B_2$
- ۴- کدام گزینه در مورد معادله حالت ردلیچ - وانگ نادرست است؟
 (۱) تحت شرایط خاصی از دما و فشار دو مقدار حقیقی برای حجم پیش‌بینی می‌کند.
 (۲) تحت شرایط خاصی از دما یک مقدار حقیقی برای حجم پیش‌بینی می‌کند.
 (۳) تحت شرایط خاصی از دما و فشار سه جواب حقیقی برابر برای حجم پیش‌بینی می‌کند.
 (۴) تحت شرایط خاصی از دما سه مقدار حقیقی برای حجم پیش‌بینی می‌کند.
- ۵- قاعده سطح برابر ماکسول پیشنهاد شد، زیرا معادلات حالت تحلیلی برای کارآیی ندارد.
 (۱) منطقه دو گازی (۲) فاز چگال مایع (۳) فاز فوق بحرانی (۴) هر دو فاز مایع و گاز
- ۶- گازهایی از قانون حالت‌های متناظر تبعیت می‌کنند که
 (۱) غیرقطبی باشند.
 (۲) نقطه‌های بحرانی آنها به هم نزدیک باشد.
 (۳) شکل مولکولی مشابه داشته باشند.
 (۴) برهمکنش بین مولکولی آن‌ها از تابع انرژی پتانسیل واحدی تبعیت کنند.
- ۷- مقدار ثابت تعادل واکنشی که حلال هم در آن شرکت می‌کند، بستگی دارد به
 (۱) دما، فشار و حالت استاندارد حلال
 (۲) دما، فشار و حالت استاندارد حل شونده‌های شرکت کننده در محلول
 (۳) دما، حلال و حالت‌های استاندارد حلال و تمام حل شونده‌های موجود در محلول
 (۴) دما، حلال و حالت‌های استاندارد حلال و حل شونده‌های شرکت کننده در واکنش
- ۸- حالت استاندارد یک جامد یا مایع به شرطی مستقل از فشار است که
 (۱) خالص باشد.
 (۲) تراکم‌ناپذیر باشد.
 (۳) حجم مولی جزئی کوچکی داشته باشد.
 (۴) خالص، تراکم‌ناپذیر و تغییرات فشار (از یک بار) زیاد نباشد.
- ۹- K_p واکنشی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ بستگی دارد به
 (۱) فقط دما (۲) فقط فشار کل (۳) دما و فشار کل (۴) دما و ترکیب اجزای واکنش

- ۱۰- لگاریتم ثابت تعادل یک واکنش وقتی با معکوس دمای مطلق به طور خطی تغییر می‌کند که آنتالپی استاندارد واکنش
 (۱) مستقل از دما و فشار باشد.
 (۲) مستقل از فشار باشد.
 (۳) مستقل از دما باشد.
 (۴) به طور خطی با دما تغییر کند.
- ۱۱- در واکنش شیمیایی نوعی $A + B \rightarrow C + D$ که با مواد اولیه B و A واکنش شروع می‌شود، علامت شیب ΔG واکنش بر حسب پیشرفت واکنش چگونه است؟
 (۱) همواره مثبت است.
 (۲) ابتدا منفی، سپس صفر و بالاخره مثبت می‌باشد.
 (۳) ابتدا مثبت، سپس صفر و بالاخره منفی می‌باشد.
 (۴) بستگی به گونه‌های شرکت کننده در واکنش دارد.
- ۱۲- در یک محلول رقیق ایده‌آل با حل شونده غیر فرار کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) در حال تعادل، پتانسیل شیمیایی حل شونده در فازهای مایع و بخار برابرند.
 (۲) در اثر انحلال حل شونده، نقطه جوش افزایش می‌یابد.
 (۳) در اثر انحلال حل شونده، فشار بخار محلول کاهش می‌یابد.
 (۴) در اثر انحلال حل شونده، نقطه انجماد کاهش می‌یابد.
- ۱۳- فشار اسمزی یک محلول آبی گلوکز با $x_w = 0.998$ در 300K تقریباً (x_w کسر مولی آب است) بر حسب atm چقدر است؟
 (۱) ۰/۴۸
 (۲) ۲/۷
 (۳) ۴/۸
 (۴) ۲۷
- ۱۴- کدام گزینه برای یک محلول ایده‌آل دوتایی نادرست است؟
 (۱) در فشار ثابت، نقطه جوش نهایی به ترکیب سیستم بستگی دارد.
 (۲) در فشار ثابت، نقطه جوش اولیه به ترکیب سیستم بستگی دارد.
 (۳) در فشار ثابت، نقطه جوش نهایی همانند نقطه جوش جزء کم فرارتر است.
 (۴) در فشار ثابت، نقطه جوش با ترکیب سیستم به طور غیرخطی تغییر می‌کند.
- ۱۵- کدام گزینه برای محلولی با ترکیب آزوتروپ نادرست است؟
 (۱) ترکیب فازهای مایع و بخار یکسانند.
 (۲) در طول جوشیدن محلول، دما ثابت می‌ماند.
 (۳) در طول جوشیدن محلول، ترکیب محلول تغییر نمی‌کند.
 (۴) کمترین فشار بخار و بالاترین نقطه جوش را دارد.
- ۱۶- کدام گزینه برای محلولی با ترکیب اتکتیک نادرست است؟
 (۱) طولانی‌ترین زمان مکث را دارد.
 (۲) فقط یک فاز جامد از سرد کردن محلول ایجاد می‌شود.
 (۳) اولین فاز مایعی است که در اثر گرم کردن مخلوط دو جامد ایجاد می‌شود.
 (۴) کمترین دمای ذوب را دارد که در طول سرد کردن محلول ثابت می‌ماند.
- ۱۷- در سیستم سه جزئی ABC، ترکیب سیستم در نمودار مثلثی بر روی خط موازی با ضلع BC و به فاصله $\frac{1}{4}$ ارتفاع از رأس A است. در اینصورت ترکیب سیستم چگونه است؟
 (۱) ۲۵ درصد A و ۷۵ درصد B+C
 (۲) ۷۵ درصد A و ۲۵ درصد B+C
 (۳) ۷۵ درصد B و ۲۵ درصد A+C
 (۴) ۷۵ درصد C و ۲۵ درصد A+B

۱۸- برای صعود مویی آب در 300K ($\gamma = 70 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$) با زاویه تماس صفر، به اندازه یک متر، شعاع لوله مویی باید حدوداً چقدر باشد؟

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 10^3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 10^3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(۱) 0.10 mm (۲) $1/4 \times 10^{-2}\text{ mm}$ (۳) $1/4 \times 10^{-2}\text{ cm}$ (۴) $1/4 \times 10^{-2}\text{ cm}$

۱۹- در رابطه با هدایت گرمایی در گازهای ایده آل کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) سهم تمام درجات آزادی در آن یکسان است.
 (۲) درجات آزادی ارتعاشی و چرخشی در آن سهم قابل توجهی ندارند.
 (۳) درجات آزادی ارتعاشی و چرخشی در آن سهم دارند، کپلن در مقایسه با درجات آزادی انتقالی سهم بیشتری دارند.
 (۴) درجات آزادی ارتعاشی و چرخشی در آن سهم دارند، لیکن در مقایسه با درجات آزادی انتقالی سهم کمتری دارند.
- ۲۰- کدام گزینه در رابطه با ویسکومتر استوالد صحیح است؟

- (۱) با اندازه گیری زمان عبور سیال از یک نقطه معین به نقطه معین دیگر ویسکوزیته نسبی سیال اندازه گیری می شود.
 (۲) با اندازه گیری زمان عبور سیال از یک نقطه معین به نقطه معین دیگر ویسکوزیته مطلق سیال اندازه گیری می شود.
 (۳) زمان عبور سیال از یک نقطه به نقطه دیگر با ویسکوزیته سیال نسبت معکوس دارد.
 (۴) در طول آزمایش سرعت جریان سیال ثابت می ماند.

۲۱- در رابطه با رسانایی مولی کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای الکترولیت های قوی تقریباً به طور خطی وابسته به غلظت است.
 (۲) برای الکترولیت های ضعیف به طور غیر خطی وابسته به غلظت است.
 (۳) در رقت بینهایت به دما، یون های سازنده الکترولیت و غلظت الکترولیت بستگی دارد.
 (۴) در رقت بینهایت، مقدار آن به یون های سازنده و دما بستگی دارد.

۲۲- برای واکنش هیدرولیز ساکاروز، فروکتوز + گلوکز $\rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) واکنش شبه مرتبه دو است.
 (۲) واکنش از مرتبه دو می باشد.
 (۳) واکنش شبه مرتبه اول است.
 (۴) واکنش مرتبه اول است.

۲۳- برای واکنش مرتبه اول $A \rightarrow B$ با غلظت اولیه a ، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بعد از n نیم عمر، غلظت B برابر با $a(1 - \frac{1}{2^n})$ می شود. (۲) بعد از n نیم عمر، غلظت A به $\frac{a}{2^n}$ می رسد.
 (۳) بعد از n نیمه عمر، غلظت A به $(\frac{a}{2})^n$ می رسد. (۴) نیم عمر مستقل از غلظت اولیه می باشد.

۲۴- در واکنش متوالی $A \rightarrow B \rightarrow C$ (که در ابتدا واکنشگر A وجود دارد) کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در صورتی که واکنش های برگشت وجود نداشته باشند همواره غلظت A کاهش، غلظت C افزایش و غلظت B ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
 (۲) در صورتی که واکنش های برگشت وجود نداشته باشند، همواره غلظت A و B کاهش و غلظت C افزایش می یابد.
 (۳) همواره غلظت A کاهش، غلظت C افزایش و غلظت B ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
 (۴) همواره غلظت A و B کاهش و غلظت C افزایش می یابد.

۲۵- در واکنش رقابتی

$$\begin{array}{c}
 \text{C} \\
 \nearrow k_1 \\
 \text{A} \\
 \searrow k_2 \\
 \text{D}
 \end{array}$$

اگر ثابت سرعت هر مرحله از رابطه آرنیوس تبعیت کند، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر دو واکنش از مرتبه اول باشند سرعت کلی واکنش مصرف A به صورت مجموع دو تابع نمایی است.
 (۲) ثابت سرعت مصرف A همواره از رابطه آرنیوس تبعیت می کند.

(۳) وقتی سیستم به تعادل رسید $\frac{[C]_{eq}}{[D]_{eq}} = \frac{K_1}{K_2}$ (که $A \xrightleftharpoons{K_2} D$, $A \xrightleftharpoons{K_1} B$)

(۴) در زمان‌های اولیه $\frac{[C]}{[D]} = \frac{k_1}{k_2}$

شیمی تجزیه پیشرفته

۲۶- در کدام طیف‌سنجی نورتامی مولکولی، گذرهای انرژی الکترونی تغییری در اسپین الکترون بوجود نمی‌آورد و طول عمر کوتاه است؟

(۱) فسفر سانس (۲) فلوئورسانس (۳) فوتو نورتایی (۴) نورتایی شیمیایی

۲۷- فلوئورسانس شکل فنولی، ۱- نفتول - ۴- سولفونیک اسید در چه pH اتفاق می‌افتد؟

(۱) خنثی وقتی ثابت تفکیک اسید برای مولکول برانگیخته در نظر گرفته شود.

(۲) بازی وقتی به یون فنولات تبدیل می‌شود.

(۳) اسیدی وقتی شکل فنولی به کتونی تبدیل می‌شود.

(۴) به pH وابسته نیست در طول موج مرئی قابل رویت است.

۲۸- کدام جمله در مورد صافی‌ها و آشکار سازها در فلوئورسانس سنج‌ها صحیح است؟

(۱) صافی‌ها جذبی هستند و آشکار ساز آنها UV می‌باشد.

(۲) صافی‌ها تداخلی و جذبی هستند و آشکار ساز آنها فوتو لوله‌های تکثیر کننده می‌باشند.

(۳) صافی‌های تداخلی - جذبی هستند و آشکار ساز آنها شعله یونیزه کننده می‌باشد.

(۴) صافی‌ها تجمعی هستند و آشکار ساز آنها گرمایی می‌باشد.

۲۹- کدام یک از آشکار سازهای کروماتوگرافی مایع (HPLC) بر مبنای خاصیت جسم حل شده هستند؟

(۱) فلوئورسانس - UV (۲) ضریب شکست - جریان نفوذ

(۳) چگالی - فلوئورسانس (۴) ثابت دی‌اکتریک - جریان نفوذ

۳۰- کدام یک از منابع یونی در طیف‌سنجی جرمی مولکولی، اطلاعات مفیدی در باره گروه‌های عاملی و ساختار آنالیت در اختیار می‌گذارند؟

(۱) سخت (۲) نرم (۳) گازی (۴) واجذبی

۳۱- یون‌های گازی واکنشگر عامل یونش در کدام طیف سنجی جرمی مولکولی است؟

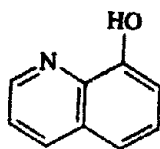
(۱) CI (۲) FD (۳) FAB (۴) SIMS

۳۲- کدام یک از ترکیبات استخلافی بنزن دارای حساسیت نسبی فلوئورسانس بیشتری است؟

(۱) ید و بنزن - I C_6H_5 (۲) بنزوئیک اسید $C_6H_5 - COOH$

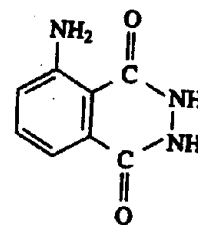
(۳) تولوئن $C_6H_5 - CH_3$ (۴) آنیلین $C_6H_5 - NH_2$

- ۳۳- مزیت شویش شیبی نسبت به شویش تک توانی در دستگاه کروماتوگرافی مایع HPLC چیست؟
 (۱) شویش شیبی زمان جداسازی را بدون حذف پیک‌های اولیه کاهش می‌دهد.
 (۲) شویش شیبی برای بررسی کمی مناسب بوده و فواصل پیک‌ها بلند است.
 (۳) شویش شیبی دارای اثرات برنامه‌ریزی دمایی مانند کروماتوگرافی گازی نمی‌باشد و محدودیت جداسازی را کاهش می‌دهد.
 (۴) در شویش شیبی از نسبت حجمی ۵۰ به ۵۰ محلول متانول و آب استفاده می‌شود و فازهای آلی بهتر قابل جداسازی است.
- ۳۴- کدام عبارت در مورد کروماتوگرافی زوج یون (یون زوج شده) صحیح می‌باشد؟
 (۱) کروماتوگرافی یون طردی بوده و از رزین تبادل کاتیونی استفاده می‌شود.
 (۲) کروماتوگرافی تبادل یونی است و بر اساس رزین‌های تبادل یونی استوار است.
 (۳) نوعی کروماتوگرافی گازی است و دارای ژل سیلیسی با ایزومر فعال نوری به عنوان فاز ساکن است.
 (۴) کروماتوگرافی تقسیمی فاز - معکوس می‌باشد و دارای فاز متحرک با بافر آبی (متانول با ترکیب یونی با بار مخالف یون آنالیت) است.
- ۳۵- چرا کاربردهای گرما وزن سنجی (TG) محدودتر از روش‌های DSC و DTA می‌باشد؟
 (۱) زیر تغییرات در دما باید سبب تغییری در جرم آنالیت شود.
 (۲) روش‌های TG در فرایندهای فیزیکی مانند تبخیر و تصفیه رخ می‌دهد.
 (۳) در روش‌های TG واکنش‌های تجزیه، اکسایش و کاهش رخ می‌دهد.
 (۴) هر سه
- ۳۶- کدام یک از منابع زیر در دستگاه پرتوایکس بکار نمی‌رود؟
 (۱) لوله گایگر (۲) فلوتورسانس ثانویه (۳) ایزوتوپ‌های پرتوزا (۴) لوله پرتوایکس (کولیج)
- ۳۷- کدام یک از موارد زیر از محاسن روش فلوتورسانس پرتوایکس (XRF) می‌باشد؟
 (۱) نشر اوزنه (۲) غیر تخریبی هستند.
 (۳) اندازه‌گیری عناصر سبک کمتر از عدد اتمی ۲۳ (وانادیم) (۴) حساسیت XRF بیشتر از روش‌های مختلف نوری است.
- ۳۸- برای اندازه‌گیری اکسیدهای قوی، اکسیژن و پراکسیدها در محلول‌های آبی به طریقه فلوتورسانس سنجی از چه ترکیبی استفاده می‌شود؟



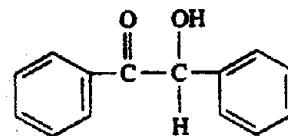
۲) هیدروکسی کینولین

(۴) هر سه مورد



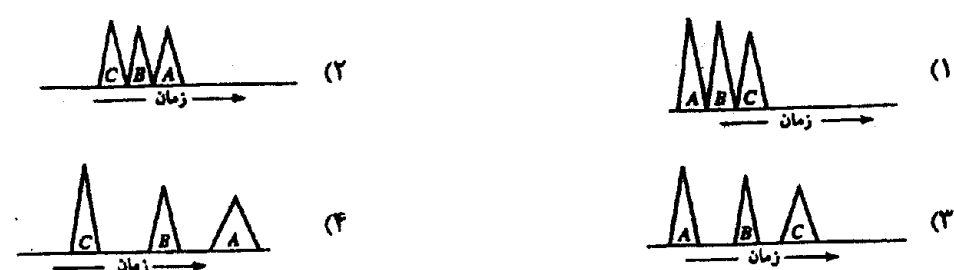
۱) لومینول

۳) بنزولین



۳۹- در معادله نورتابی شیمیایی حاصل ضرب ϕ_{Ex} با ϕ_{Em} بیانگر چیست؟ $I_{CL} = \phi_{Ex} \cdot \phi_{Em} \frac{dc}{dt}$

- (۱) سرعت نواکنش شیمیایی
 (۲) فوتون‌های نشر شده در ثانیه
 (۳) بهره کوانتومی برانگیختگی - نشر
 (۴) حالت‌های برانگیخته به ازای مولکول واکنش دهنده

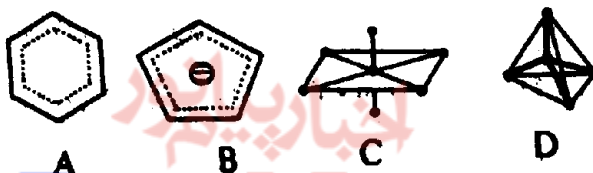
- ۴۰- کدام یک از معادلات زیر توان تابش فلورئورسانس (F) را درست نمایش داده است (اگر میزان جذب $A < 0.05$)؟
 (۱) $K'P_0$ (۲) $K'(P_0 - P)$ (۳) $\sum bc K'P_0$ (۴) $(1 - 10^{-\sum bc}) K'P_0$
- ۴۱- کدام مورد زیر تأثیر استخلاف هالوزن در بنزن را برای کاهش حساسیت نسبی فلورئورسانس صحیح نمایش داده است؟
 $(C_6H_6 - x)$
 (۱) $F, Cl > Br = I$ (۲) $F > Cl < Br > I$ (۳) $F < Cl < Br < I$ (۴) $F > Cl > Br > I$
- ۴۲- کدام یک از طیف سنجی جرمی اتمی دارای آشکارساز (دیکتور) زمان پرواز (TOF) می باشد؟
 (۱) TIMIS یونش گرمایی (۲) SIMS یون ثانویه
 (۳) LMMS ریز کاوند لیزری (۴) ICPMS پلاسمای جفت شده القایی
- ۴۳- کدام یک از ترکیبات زیر خاصیت فلورئورسانسی دارند؟
 (۱) بیرویلین، بی فنیل (۲) فنل، بنزن، نیتروبنزن
 (۳) تیوفن، فوران، پیریدین (۴) فنل، ایندول، فلورون
- ۴۴- در طیف سنجی نورتابی مولکولی، فلورئورسانس در کدام طول موج و کدام گذار رخ می دهد؟
 (۱) در طول موج های پایین - گذارهای (π^*, π) , (δ^*, δ)
 (۲) در طول موج های بالا - گذارهای (π, π^*) , (n, π^*)
 (۳) در طول 100 nm تا 250 nm - گذارهای (π, π) , (π, n)
 (۴) در طول موج های پایین تر از 400 nm - گذارهای (δ^*, δ) , (π, π^*)
- ۴۵- کدام یک از منابع یونی در طیف سنجی جرمی مولکولی برای نمونه های غیر فرار و ناپایدار گرمایی مناسب است؟
 (۱) CI (۲) EI (۳) FI (۴) MALDI
- ۴۶- انرژی جنبشی یون کلسیم Ca^{2+} ($z=2$) با منبع شتاب دهنده 10^5 ولت بر حسب E_c کدام است؟
 (۱) 0.5×10^5 (۲) 2×10^5 (۳) 3.2×10^{-14} (۴) 3.2×10^{-19}
- ۴۷- کدام یک از اشکال زیر کروماتوگرافی مایع فاز معکوس را درست نمایش می دهند. در صورتی که فاز متحرک با قطبیت بالا در نظر گرفته شود و قطبیت حل شده ما بر اساس $A > B > C$ باشد؟

- ۴۸- کدام یک از روش های زیر جزء روش های کروماتوگرافی سطح نمی باشد؟
 (۱) EC (کروماتوگرافی الکترو کروماتوگرافی) (۲) IC (کروماتوگرافی جذب سطحی)
 (۳) PC (کروماتوگرافی کاغذی) (۴) TLC (کروماتوگرافی لایه نازک)
- ۴۹- در کدام روشی گرماسنجی اختلاف در انرژی اندازه گیری می شود؟
 (۱) DTA (تجزیه گرمایی تفاضلی) (۲) DSC (گرماسنجی پویش تفاضلی)
 (۳) TG (گرما وزن سنجی) (۴) DSC و DTA

- ۵۰- کدام یک از روش‌های کروماتوگرافی مایع برای جداسازی گونه‌های ناپ قطبی (غیر قطبی) و ایزوهای ساختاری و ترکیباتی از قبیل هیدروکربن‌های آلیفاتیکی مناسب است؟
 (۱) جذب سطحی (۲) تبادل یونی (۳) ژلی صافی (طرودی) (۴) تقسیمی با فاز نرمال

شیمی معدنی پیشرفته

- ۵۱- مجموع عمل‌های تقارنی مستقل (مرتبه گروه) گونه‌های چهار وجهی منتظم کدام است؟
 (۱) ۱۸ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶
- ۵۲- نمایش کدام عمل تقارن و کاراکتر (χ) آن، کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$
 ماتریس
- ۵۳- کدام دو شکل، دارای مرکز تقارن است؟
 (۱) σ_{xy} (۲) σ_{xy} (۳) $C_2(z)$ (۴) $C_2(z)$



- (۱) D, B (۲) C, B (۳) D, A (۴) C, A

- ۵۴- در جدول کاراکتر گروه نقطه‌ای C_{2v} ، کاراکترهای (ماهیت‌های) $1, 1, -1, -1$ به کدام مورد مربوط است؟
 (۱) چرخش دور محور X (۲) چرخش دور محور Z (۳) بردار Y (۴) بردار Z
- ۵۵- شمار نمایش‌های کاهش‌ناپذیر گروه نقطه‌ای Td (چهاروجهی منتظم)، کدام است؟
 (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳
- ۵۶- کاراکتر (ماهیت) عمل تقارن σ از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$\chi(\sigma) = (2L + 1) \quad (۲)$$

$$\chi(\sigma) = \pm(2L + 1) \quad (۱)$$

$$\chi(\sigma) = \frac{\sin(L + \frac{1}{2})\alpha}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad (۴)$$

$$\chi(\sigma) = \pm \sin(L + \frac{1}{2})\pi \quad (۳)$$

-۵۷ با توجه به جدول زیر:

C_{4v}	E	$2C_4$	C_2	$2\sigma_v$	$2\sigma_d$	
$\Gamma\sigma$ (محوری)	۱	۱	۱	۱	۱	$\Gamma\sigma = A_1$
$\Gamma\sigma$ (استوایی)	۴	۰	۰	۲	۰	$\Gamma\sigma = A_1 + B_1 + E$
$\Gamma\sigma$ (کل)	۵	۱	۱	۳	۱	$\Gamma\sigma = 2A_1 + B_1 + E$

نماد E، به کدام دو اوربیتال اتمی، مربوط است؟



-۵۸ کدام مطلب درباره طیف زیر قرمز (IR) مولکول آب نادرست است؟

- (۱) دارای چهار شیوه نرمال ارتعاشی است.
 (۲) دو شیوه ارتعاش کششی دارد.
 (۳) ارتعاش خمشی آن دارای تقارن A_1 است.
 (۴) تقارن شیوه ارتعاش کششی متقارن و ارتعاش خمشی آن یکسان است.

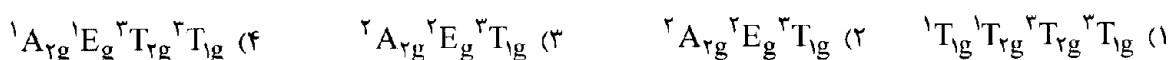
-۵۹ کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در مولکول اولفین‌ها، انتقال الکترونی $n \rightarrow \pi^*$ امکان ندارد
 (۲) در مولکول پیریدین، انتقال‌های الکترونی $n \rightarrow \pi^*$ و $\pi \rightarrow \pi^*$ امکان دارد.
 (۳) حلال‌های قطبی انرژی انتقال الکترونی $\pi \rightarrow \pi^*$ را در مولکول بوتادی آن افزایش می‌دهند.
 (۴) لیگندهایی مانند پیریدین، انتقال الکترونی $\pi \rightarrow \pi^*$ را به سمت طول موج‌های بلندتر جابه‌جا می‌کنند.

-۶۰ کدام جهش الکترونی از نگاه قاعده‌های انتخاب، مجاز نیست؟

-۶۱ طیف انتقال بار کدام یون کمپلکس تنها از نوع $L \rightarrow M$ است؟

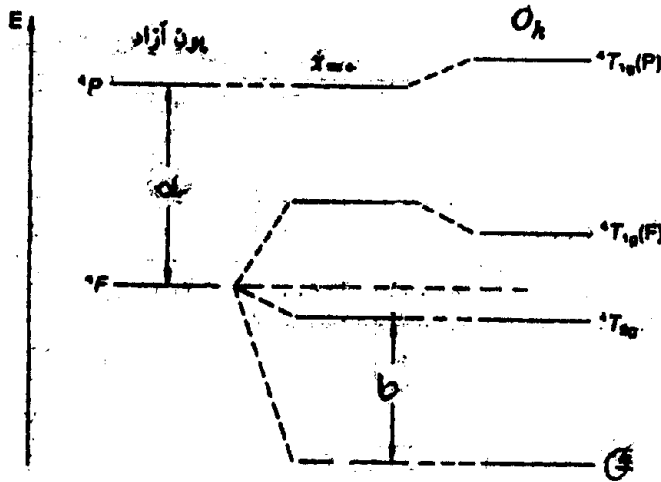
-۶۲ در کدام یون کمپلکس، انحراف یان - تدر از نوع Z-in مشاهده می‌شود؟

-۶۳ آرایش الکترونی $t_{2g}^1 \times e_g^1$ در میدان بلور هشت وجهی قوی، به کدام حالت‌های انرژی شکافته می‌شود؟

-۶۴ کدام مطلب درست است؟

- (۱) پارامتر B' در مقایسه با پارامتر B بزرگ تر است.
 (۲) در نمودار تانابه - سوگانو، محور افقی انرژی برحسب Δ/B' بیان می‌شود.
 (۳) فاصله بین سطح انرژی ترم‌های طیفی $3F$ و $3P$ در کمپلکس کاتیون‌های d^3 برابر $15B$ است.
 (۴) اگر مقدار پارامتر C در کمپلکس برابر $4635cm^{-1}$ باشد، مقدار پارامتر B برابر $1030cm^{-1}$ خواهد بود.

۶۵- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) $b = \Delta_0$ است.

(۲) $\alpha = 15B$ است.

(۳) نماد حالت پایه انرژی آن (G)، $4A_{2g}$ است.

(۴) می‌توان آن را به کاتیون V^{3+} در میدان هشت وجهی نسبت داد.

۶۶- هیبرید شدن اوربیتال‌های اتم مرکزی در کمپلکس‌های مسطح مربعی، از کدام نوع است و کدام اوربیتال d در آن شرکت دارد؟

- (۱) $d_{x^2-y^2}, dsp^2$ (۲) $d_{x^2-y^2}, dsp^3$ (۳) d_{xy}, dsp^2 (۴) d_{xy}, dsp^3

۶۷- یون کمپلکس دارای ساختار است و هیبرید شدن اوربیتال‌های اتم مرکزی در آن از نوع است.

- (۱) $CuCl_5^{3-}$ - دو هرمی مثلث القاعده - $d_z^2 sp^3$ (۲) $CuCl_5^{3-}$ - هرم مربع القاعده - $d_{x^2-y^2} sp^3$

- (۳) $Ni(CN)_5^{3-}$ - دو هرمی مثلث القاعده - $d_{x^2-y^2} sp^3$ (۴) $Ni(CN)_5^{3-}$ - هرم مربع القاعده - $d_z^2 sp^3$

۶۸- کدام مطلب درست است؟

(۱) $Ni(H_2O)_4Cl_2$ ، دارای ایزومر ترانس با تقارن C_{2v} است.

(۲) $Mn(py)_4(CN)_2$ ، دارای ایزومر وجهی با تقارن C_{2v} است.

(۳) $Cr(NH_3)_3Cl_3$ ، دارای ایزومر کمربندی با تقارن C_{2v} است.

(۴) $Co(NH_3)_3Cl_3$ ، دارای ایزومر کمربندی با تقارن C_{2v} است.

۶۹- کدام یون کمپلکس، غیر فعال نوری است؟

- (۱) $Fe(en)_3^{3+}$ (۲) $Cr(ox)_3^{3-}$ (۳) $cis-Co(en)_2Cl_2^+$ (۴) $trans-Co(en)_2Cl_2^+$

۷۰- یون کمپلکس $[ReH_9]^{3-}$ ، دارای کدام شکل هندسی است؟

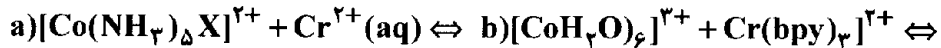
- (۱) دو هرمی مخمس القاعده (۲) منشور مثلثی سه کلاهیکی (۳) هشت وجهی مرکز وجه پر (۴) دوازده وجهی

۷۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در مکانیسم A، شکستن پیوندهای اولیه نقش اساسی دارد. (۲) در مکانیسم D، کمپلکس فعال شده به وجود می‌آید.

(۳) در مکانیسم A، واکنش دست کم دارای دو مرحله است. (۴) در مکانیسم I، ترکیب واسطه‌ای تشکیل نمی‌شود.

۷۲- واکنش‌های اکسایش - کاهش:



، به ترتیب از نوع فشار و قشر اند و سرعت واکنش a از سرعت واکنش b است.
 (۱) داخلی - داخلی - کم‌تر (۲) خارجی - خارجی - بیش‌تر (۳) داخلی - داخلی - بیش‌تر (۴) خارجی - خارجی - کم‌تر

۷۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در واکنش‌های استخلافی کمپلکس‌های مربعی، حالت‌گذار پنج کوئوردیناسیونی به وجود می‌آید.
- (۲) سرعت واکنش‌های استخلافی کمپلکس‌های مسطح مربعی Ni^{2+} در مقایسه با Pt^{2+} بیش‌تر است.
- (۳) با افزایش قدرت هسته دوستی گروه‌های وارد شونده، سرعت واکنش استخلافی افزایش می‌یابد.
- (۴) رابطه قانون سرعت واکنش‌های استخلافی کمپلکس‌های مسطح مربعی، یک جمله‌ای و به صورت: $k[ML_4]^2 = \text{سرعت}$ ، است.

۷۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) کاتیون‌های آب‌پوشیده فلزهای قلیایی خاکی به جز بریلیم و منیزیم، بسیار سریع در واکنش مبادله آب شرکت می‌کنند.
- (۲) سرعت واکنش مبادله آب درباره کاتیون $M^{3+}(aq)$ از کاتیون $M^{2+}(aq)$ بیش‌تر است.
- (۳) کاتیون‌های آب‌پوشیده Cr^{3+} و Co^{3+} جزو کاتیون‌های بی اثرند.
- (۴) لیگاندهای OH^- و CN^- دارای اثر سیس قوی‌اند.

۷۵- ثابت پایداری کدام کمپلکس بزرگ‌تر است؟

