

سوالات استخدامی

شیمی معدنی

- ✓ ویژه آزمون استخدامی دبیری شیمی آموزش و پرورش
- ✓ نسخه رایگان شامل ۵۰ سوال (تعداد کمتر و تنها برخی دارای پاسخ)
- ✓ برای تهیه نسخه اصلی، با ۱۰۰ سوال به همراه پاسخنامه تشریحی، به سایت ایران عرضه مراجعه نمایید.

لینک های مفید آزمون استخدامی دبیری شیمی

خرید این محصول	سوالات رایگان دبیری شیمی با پاسخنامه
خرید سوالات دبیری شیمی	سوالات رایگان آموزش و پرورش با پاسخنامه
خرید گلچین سوالات مشترک آزمون	خرید پکیج سوالات مشترک آزمون
خرید درسنامه مشترک آزمون	منابع مشترک آزمون
منابع تخصصی آزمون	فایل اطلاعات آزمون
اخبار آزمون	شبکه های اجتماعی ایران عرضه (فایل های رایگان + تخفیفات هفتگی + اخبار)

(برای مشاهده هر بخش روی آن بزنید )

آخرین بروزرسانی های محصول:

۱۴۰۵/۰۶/۳۰ آپدیت محتویات بسته

فهرست مطالب

- ❖ فصل اول: سوالات شیمی معدنی ۱ تألیف ایران عرضه - صفحه ۴ (۲۵ سوال)
- ❖ فصل دوم: سوالات شیمی معدنی ۲ تألیف ایران عرضه - صفحه ۱۰ (۲۵ سوال)



در هر بخش، تنها ۲ سوال ابتدایی دارای پاسخنامه تشریحی می باشد. در صورت تمایل به دریافت سوالات بیشتر با جواب تشریحی می توانید این محصول را از سایت ایران عرضه خریداری نمایید.

خرید محصول

❖ فصل اول: سوالات شیمی معدنی ۱ تالیف ایران عرضه

۱- در یک آزمایشگاه آنالیز هسته ای، نمونه ای خالص از عنصر فلورین مورد بررسی قرار گرفته است. کدام گزینه رفتار این عنصر را به درستی توصیف می کند؟

(۱) این عنصر دارای چندین ایزوتوپ پایدار با فراوانی های طبیعی متفاوت است.

(۲) تنها یک ترکیب خاص از پروتون ها و نوترون ها تحت عنوان ^{19}F به عنوان ایزوتوپ پایدار برای آن وجود دارد.

(۳) ایزوتوپ ^{19}F یک هسته پرتوزا است که توسط اشعه کیهانی تولید می شود.

(۴) فلورین خالص دارای نیمه عمر کوتاهی بوده و به سرعت به کلر تجزیه می شود.

❑ پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۲ ❖ صرف نظر از منحنی کلی پایداری هسته ای، که پایداریترین ناحیه اش نزدیک عدد اتمی $Z = 26$ قرار دارد، ترکیب پروتون ها و نوترون ها در هر عدد اتمی موجب پایداری متفاوتی می شود. در بعضی عناصر، همانند فلورین فقط یک ایزوتوپ [ترکیب خاصی از پروتون ها و نوترون ها] پایدار، ^{19}F ، وجود دارد. در بعضی، نظیر کلر دو یا تعداد بیشتری ایزوتوپ وجود دارد. فراوانی طبیعی ^{35}Cl ، 75.77% و فراوانی طبیعی ^{37}Cl ، 24.23% است. هر دو ایزوتوپ مانند ایزوتوپ های طبیعی عناصر سبک تر پایدار هستند (^3H ، ^{14}C و چند تای دیگر، هسته های پرتوزایی هستند که به طور مداوم توسط اشعه کیهانی تولید می شوند و غلظت کم و ثابتی دارند). ایزوتوپ های پرتوزای این عناصر نیمه عمر کوتاهی دارند و به اندازه کافی وقت داشته اند که به عناصر پایدارتر تجزیه شوند.

۲- نسبت انرژی نور مرئی منتشره در گذار $n_h = 3$ به حداکثر انرژی نظری ممکن در معادله بالمر کدام است؟

$$(۱) \frac{5}{9} \quad (۲) \frac{9}{4} \quad (۳) \frac{5}{36} \quad (۴) \frac{3}{8}$$

❑ پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۱ ❖ بالمر نشان داد که انرژی های نور مرئی منتشره توسط اتم هیدروژن، با معادله زیر معین می شوند:

$$E = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_h^2} \right)$$

با استفاده از معادله بالا برای گذار $n_h = 3$ داریم:

$$E = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = R_H \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5}{36} R_H$$

و می دانیم حداکثر انرژی نظری ممکن در معادله بالمر یعنی: $n_h \rightarrow \infty$. طبق قوانین ریاضی کسری که صورت آن عدد و مخرج بی نهایت باشد، برابر با صفر است. بنابراین داریم:

$$E = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = R_H \left(\frac{1}{4} - 0 \right) = \frac{1}{4} R_H = \frac{9}{36} R_H$$

محاسبه نسبت:

$$\text{نسبت} = \frac{\frac{5}{36} R_H}{\frac{9}{36} R_H} = \frac{5}{9}$$

۳- اگر عدم قطعیت در موقعیت الکترون A برابر با $\Delta x_A = \frac{\sqrt{h}}{2}$ و عدم قطعیت در موقعیت الکترون B برابر با $\Delta x_B = \frac{\sqrt{h}}{6}$ باشد،

تفاضل حداقل عدم قطعیت در اندازه حرکت آنها کدام است؟ (iranarze.ir)

$$(1) \frac{\sqrt{h}}{2\pi} \quad (2) \frac{2\sqrt{h}}{\pi} \quad (3) \frac{\sqrt{h}}{\pi} \quad (4) \frac{3\sqrt{h}}{2\pi}$$

۴- در یک آزمایش، انرژی تراز پایه یک ذره در جعبه یک بعدی برابر با E_1 است. اگر طول جعبه به گونه ای تغییر کند که

ضریب بهنجارش آن $\sqrt{2}$ برابر شود، انرژی تراز جدید به ازای $n = 2$ چند برابر E_1 خواهد بود؟

$$(1) 8 \text{ برابر} \quad (2) 4 \text{ برابر} \quad (3) 32 \text{ برابر} \quad (4) 16 \text{ برابر}$$

۵- اگر سیستم اتمی در غیاب هرگونه میدان مغناطیسی خارجی در نظر گرفته شود، کدام مجموعه از اعداد کوانتومی زیر دارای

انرژی دقیقاً یکسانی با اوربیتالی دارای اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ و $m_l = +1$ است؟

$$(1) n = 3 \text{ و } l = 2 \text{ و } m_l = -2 \quad (2) n = 3 \text{ و } l = 1 \text{ و } m_l = +1$$

$$(3) n = 2 \text{ و } l = 2 \text{ و } m_l = 0 \quad (4) n = 2 \text{ و } l = 1 \text{ و } m_l = +1$$

۶- رابطه بین «بیشترین چندگانگی»، «اسپین کل» و «میزان انرژی سیستم» در قاعده بیشترین چندگانگی هوند به چه

صورتی تعریف می شود؟

(۱) حداقل بودن اسپین کل منطبق بر حداکثر بودن تعداد اسپین های موازی و حداقل انرژی است.

(۲) حداکثر بودن اسپین کل و حداکثر بودن تعداد اسپین های موازی منطبق بر شرط حداقل انرژی است.

(۳) حداکثر بودن اسپین کل منطبق بر حداکثر انرژی سیستم و حداقل چندگانگی است.

(۴) چندگانگی با اسپین کل رابطه معکوس داشته و با حداکثر انرژی همراه است.

۷- دو سیستم اتمی فرضی را مقایسه کنید: در سیستم اول اوربیتال های درگیر کاملاً هم تراز هستند و در سیستم دوم میان

سطوح درگیر اختلاف انرژی وجود دارد. وضعیت ترجیح آرایش الکترونی در این دو سیستم چگونه مقایسه می شود؟

(۱) در هر دو سیستم، بدون توجه به اختلاف سطوح، صرفاً انرژی کولنی تعیین کننده مطلق است.

(۲) در سیستم اول آرایش جفت شده ترجیح دارد ولی در سیستم دوم قطعاً آرایش جفت نشده حاکم است.

(۳) در هر دو سیستم، آرایش جفت شده ترجیح دارد.

(۴) در سیستم اول، هر دو انرژی کولنی و زوج شدن، آرایش جفت نشده را ترجیح می دهند؛ ولی در سیستم دوم، برآیند

اختلاف سطوح و انرژی کل زوج شدن آرایش نهایی را مشخص می کند.

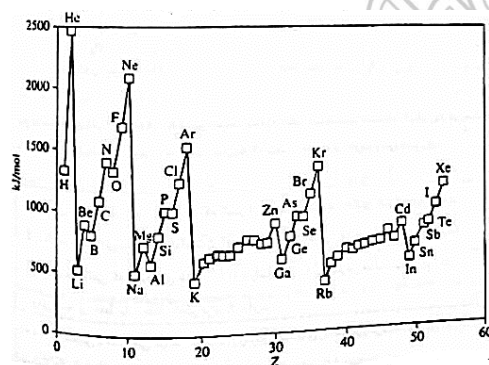
۸- ثابت حفاظت (S) برای الکترون تراز 3s اتمی با بار هسته ای $Z = 11$ با توجه به آرایش الکترونی گروه بندی شده ی آن چقدر است؟

(۱) برابر با 8.80 (۲) برابر با 9.15 (۳) برابر با 7.23 (۴) برابر با 2.03

۹- تشکیل یون مثبت از طریق کندن یک الکترون چه تاثیری بر «دافعه الکترونی کل» و «انرژی اوربیتال های d در مقایسه با اوربیتال های s» می گذارد؟

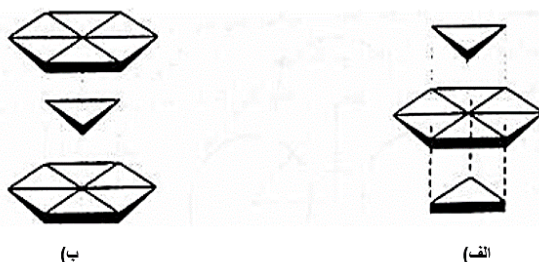
- (۱) دافعه الکترونی کل را افزایش داده و انرژی اوربیتال های s را بیشتر از اوربیتال های d پایین می آورد.
- (۲) دافعه الکترونی کل را کاهش داده و انرژی اوربیتال های s را برابر با انرژی اوربیتال های d می کند.
- (۳) دافعه الکترونی کل را کاهش داده و انرژی اوربیتال های d را بیشتر از اوربیتال های s پایین می آورد.
- (۴) تاثیری بر دافعه الکترونی ندارد اما انرژی اوربیتال های d را بالاتر می برد.

۱۰- با توجه به نمودار زیر، علت اصلی که انرژی یونش عنصر بور از انرژی یونش الکترون های $2s^2$ عنصر بریلیوم کوچک تر می شود چیست؟



- (۱) ورود الکترون به اوربیتال 2p و مشترک شدن آن با الکترون قبلی.
- (۲) قرار گرفتن الکترون جدید بور در یک اوربیتال جدید که بیشتر دانسیته الکترونی آن از هسته دورتر است.
- (۳) کاهش بار هسته ای بور نسبت به بریلیوم.
- (۴) افزایش دافعه بین الکترون های تراز s و d.

۱۱- با توجه به تصویر زیر، شکل الف) معرف ساختار با طرح لایه ای بوده و شکل ب) معرف ساختار با طرح لایه ای می باشد.



(۱) تنگ چینی مکعبی (ccp) - ABCABC - تنگ چینی شش گوشه ای (hcp) - ABAB

۲) تنگ چینی شش گوشه ای (hcp) - ABAB - تنگ چینی مکعبی (ccp) - ABCABC

۳) تنگ چینی مکعبی (ccp) - ABAB - تنگ چینی شش گوشه ای (hcp) - ABCABC

۴) تنگ چینی شش گوشه ای (hcp) - ABCABC - تنگ چینی مکعبی (ccp) - ABAB

۱۲- درارتباط با گونه ی حاوی پیوند های گوگرد و اکسیژن، کدام عبارت در مورد ویژگی پیوند های $S - O$ و پدیده توجیه کننده

آن کاملاً درست است؟ (منبع ایران عرضه)

۱) پیوندهای $S - O$ از نظر طول نامساوی بوده و طول آنها دقیقاً برابر با طول پیوند دوگانه معمولی است که نشان دهنده ایزومری می باشد.

۲) همه پیوند های $S - O$ دارای طول یکسان و معادل با پیوند ساده معمولی هستند و علت آن برانگیختگی الکترونی است.

۳) همه پیوند های $S - O$ دارای طول یکسان و معادل با پیوند ساده معمولی هستند و علت آن برانگیختگی الکترونی است.

۴) همه پیوند های $S - O$ یکسان بوده، طول آنها حد واسط بین پیوند ساده و دوگانه معمولی است و این پدیده رزونانس نامیده می شود.

۱۳- کدام یک از روابط مقایسه ای زیر در مورد زاویه پیوندی ترکیبات مطرح شده درست است؟

۱) $F_2O > H_2O$ و $NF_3 > NH_3$ ۲) $H_2O = F_2O$ و $NH_3 > NF_3$

۳) $H_2O > F_2O$ و $NH_3 > NF_3$ ۴) $F_2O > H_2O$ و $NH_3 = NF_3$

۱۴- در مولکول های دو اتمی جور هسته وضعیت توزیع الکترون های پیوندی، نوع پیوند و وضعیت مولکول از لحاظ قطبیت

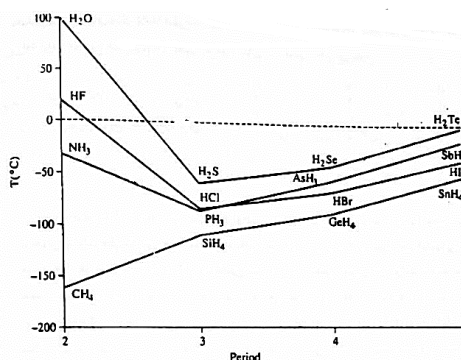
به ترتیب چگونه است؟

۱) مساوی - غیر قطبی - کاملاً غیر قطبی ۲) نامساوی - قطبی - دارای قطبیت خالص

۳) مساوی - قطبی - نیمه قطبی ۴) نامساوی - غیر قطبی - قطبی

۱۵- با توجه به تصویر زیر، نقاط جوش بالای مشاهده شده در «آب و هیدروژن فلوئورید» ناشی از کدام پدیده ساختاری

است؟



۱) نیرو های پراکندگی لندن بسیار قوی ناشی از جرم بالای مولکول

۲) پیوند های هیدروژنی میان هیدروژن متصل به O یا F با زوج الکترون های آزاد مولکول دیگر

۳) انتقال کامل الکترون و تشکیل پیوند یونی قوی بین مولکول ها

(۴) برهم کنش های ناقطی بین اوربیتال های خالی اتم های هیدروژن

۱۶- بر اساس قواعد تقارن مولکولی، تفاوت عملکردی عمل یکسانی (E) و عمل انعکاسی (σ) در چیست؟

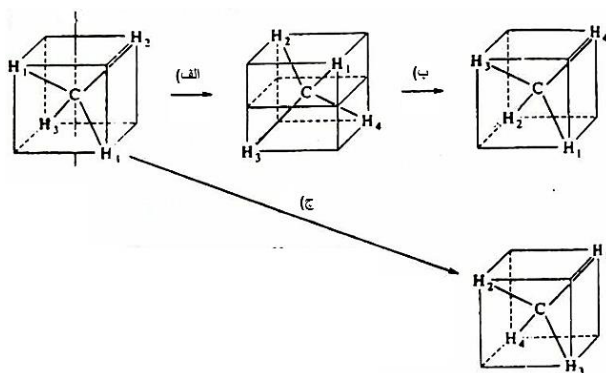
(۱) E هیچ تغییری ایجاد نمیکند اما σ جای چپ و راست را عوض میکند.

(۲) E جای چپ و راست را عوض میکند اما σ تغییری ایجاد نمیکند.

(۳) هر دو عمل باعث حرکت نقاط به طور عمود از میان صفحه میشوند.

(۴) E فقط در اجسام خطی وجود دارد اما σ در همه مولکول ها هست.

۱۷- در تصویر زیر، در مرحله الف)، عمل تقارنی و در مرحله ب)، و در مرحله ج) عمل صورت می گیرد.



(۱) الف: C₂ - ب: C₄ - ج: σ_h

(۲) الف: σ_h - ب: C₄ - ج: C₂

(۳) الف: C₂ - ب: σ_h - ج: σ_h

(۴) الف: C₄ - ب: C₂ - ج: σ_h

۱۸- گروه های نقطه ای مولکول های $Co(en)_3^{3+}$ و NH_3 ، HCl ، H_3CCH_3 به ترتیب در کدام گزینه بطور صحیح آورده شده

اند؟

(۲) D_2 ، C_{2v} ، D_{3h} ، D_3

(۱) D_{3h} ، C_{3v} ، C_{2v} ، $C_{\infty v}$

(۴) D_{2h} ، D_3 ، C_{3v} ، C_{3v}

(۳) D_3 ، C_{3v} ، $C_{\infty v}$ ، D_{3h}

۱۹- فرآیند تمایز صفحات عمودی در بحث تقارن مولکولی را در دو حالت زیر در نظر بگیرید: حالت اول زمانی است که صفحه

عمودی از اتم های خارجی عبور می کند و حالت دوم زمانی است که صفحه عمودی از اتم های خارجی عبور نمی کند. این دو

حالت به ترتیب باعث کدام طبقه بندی می شوند؟

(۱) حالت اول باعث طبقه بندی به عنوان σ_v و حالت دوم باعث طبقه بندی به عنوان σ_d می شود.

(۲) حالت اول باعث طبقه بندی به عنوان σ_d و حالت دوم باعث طبقه بندی به عنوان σ_v می شود.

(۳) هر دو حالت به ترتیب باعث طبقه بندی به عنوان σ_h می شوند.

(۴) حالت اول باعث طبقه بندی به عنوان σ_h و حالت دوم باعث طبقه بندی به عنوان σ_v می شود.

۲۰- دو مولکول خطی با تعداد اتم های N_1 و N_2 مفروض است. اگر اختلاف تعداد کل ارتعاشات آنها برابر با ۹ باشد، اختلاف

تعداد اتم های این دو مولکول دقیقاً چند است؟ (iranarze)

(۴) ۱

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۳

۲۱- در دو حالت «اوربیتال پیوندی» و «اوربیتال ضدپیوندی» رفتار توزیع الکترونی نسبت به فضای میان هسته ها به ترتیب چگونه است؟

- (۱) در پیوندی دوری از ناحیه میان هسته ها؛ در ضدپیوندی متمرکز بین هسته ها.
- (۲) در پیوندی متمرکز بین هسته ها؛ در ضدپیوندی دوری از ناحیه میان هسته ها.
- (۳) در هر دو حالت متمرکز در ناحیه میان هسته ها با انرژی یکسان.
- (۴) در هر دو حالت دوری از فضای بین هسته ها به دلیل دافعه مثبت.

۲۲- دو اوربیتال اتمی هم تقارن با انرژی یکسان را در برابر دو اوربیتال اتمی هم تقارن با اختلاف انرژی بسیار زیاد در نظر بگیرید. برهم کنش آنها و جابجایی تراز های انرژی اوربیتال های مولکولی پیوندی و ضدپیوندی حاصل نسبت به اوربیتال های اتمی اولیه چگونه مقایسه می شود؟

- (۱) در حالت اول برهم کنش کوچک بوده و ترازها تغییر انرژی نمی کنند؛ در حالت دوم برهم کنش بزرگ بوده و تراز پیوندی خیلی بالاتر قرار می گیرد.
- (۲) در هر دو حالت میزان تغییرات انرژی تراز های پیوندی و ضدپیوندی نسبت به اوربیتال های اتمی اولیه کاملاً یکسان است.
- (۳) در حالت اول برهم کنش بزرگ بوده و تراز پیوندی کاملاً پایین تر و ضدپیوندی خیلی بالاتر قرار می گیرد؛ در حالت دوم برهم کنش کوچک بوده و انرژی اوربیتال های مولکولی تقریباً یکسان با اوربیتال های اتمی اولیه است.
- (۴) در حالت اول برهم کنش بزرگ بوده اما اوربیتال های مولکولی انرژی یکسانی با اوربیتال های اتمی دارند؛ در حالت دوم برهم کنش رخ نمی دهد.

۲۳- در مولکول N_2 ، اگر ۲ الکترون از اوربیتال های ضدپیوندی خارج شده و به اوربیتال های پیوندی منتقل شوند، مرتبه پیوند جدید چقدر تغییر می کند؟

- (۱) مرتبه پیوند به اندازه ۲ واحد افزایش می یابد. (۲) مرتبه پیوند به اندازه ۱ واحد افزایش می یابد.
- (۳) مرتبه پیوند بدون تغییر می ماند. (۴) مرتبه پیوند به اندازه ۱ واحد کاهش می یابد.

۲۴- دو هالوژن سنگین Br_2 و I_2 دارای رنگهای مشخصی در طیف مرئی هستند. این پدیده ناشی از است.

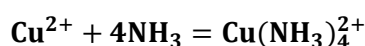
- (۱) گذار الکترون از اوربیتال σ_u به اوربیتال π (۲) گذار الکترون از اوربیتال π به اوربیتال σ
- (۳) گذار الکترون از اوربیتال σ_u^* به اوربیتال π_g^* (۴) گذار الکترون از اوربیتال π_g^* به اوربیتال σ_u^*

۲۵- در میان گونه های زیر، کدام ترکیب یک حلال پروتونی است و کاتیون اسید آن به درستی معرفی شده است؟

- (۱) دی نیتروژن تتروکسید با کاتیون NO^+ (۲) دی اکسید گوگرد با کاتیون SO_2^+
- (۳) سولفوریک اسید با کاتیون $H_3SO_4^+$ (۴) پیریدین با کاتیون $C_5H_5NH^+$

❖ فصل دوم: سوالات شیمی معدنی ۲ تالیف ایران عرضه

۱- اگر در یک محلول حاوی هر دو واکنش زیر، غلظت های تعادلی برابر باشد با $[Fe^{3+}] = [Cu^{2+}]$ و $[SCN^{-}] = [NH_3]^4$ ، نسبت غلظت کمپلکس مس به کمپلکس آهن برابر با کدام عبارت است؟



(۱) $\frac{K_1}{K_2}$ (۲) $\frac{K_2}{K_1}$ (۳) $K_1 \times K_2$ (۴) ۱

❑ پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۲ ⇐ ابتدا ثابت های پایداری را برای هر دو واکنش می نویسیم. واکنش اول:

$$K_1 = \frac{[FeSCN^{+2}]}{[Fe^{3+}][SCN^{-}]}$$

واکنش دوم:

$$K_2 = \frac{[Cu(NH_3)_4^{2+}]}{[Cu^{2+}][NH_3]^4}$$

بنابراین داریم:

$$[FeSCN^{+2}] = K_1 [Fe^{3+}][SCN^{-}]$$

$$[Cu(NH_3)_4^{2+}] = K_2 [Cu^{2+}][NH_3]^4$$

تقسیم دو عبارت بر یکدیگر:

$$\frac{[Cu(NH_3)_4^{2+}]}{[FeSCN^{+2}]} = \frac{K_2 [Cu^{2+}][NH_3]^4}{K_1 [Fe^{3+}][SCN^{-}]}$$

با توجه به فرضیات مسئله: $[Fe^{3+}] = [Cu^{2+}]$ و $[SCN^{-}] = [NH_3]^4$ ، این ترم ها از صورت و مخرج ساده می شود. بنابراین:

$$\frac{[Cu(NH_3)_4^{2+}]}{[FeSCN^{+2}]} = \frac{K_2}{K_1}$$

۲- در بررسی خواص پارامغناطیس دو کمپلکس فلز واسطه، تفاضل مجذور ممان مغناطیسی یون مرکز فلزی با آرایش الکترونی که در آن عدد کوانتایی اوربیتال (L)، 0 و عدد کوانتایی اسپین (S) برابر با 2 است، از یون دیگری با مشخصات کوانتومی 2 L و 1 S به ازای ثابت ژیرومگنتیک 2 g = کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۴

❑ پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۳ ⇐ معادله ممان مغناطیسی برابر است با:

$$\mu = g \sqrt{S(S+1) + \frac{1}{4}L(L+1)}$$

با به توان رساندن دو طرفین معادله داریم:

$$\mu^2 = g^2 \left[S(S+1) + \frac{1}{4}L(L+1) \right]$$

اکنون برای یون اول:

$$\mu_1^2 = 4 \left[2(3) + \frac{1}{4}(0)(0+1) \right] = 24$$

و برای یون دوم:

$$\mu_2^2 = 4 \left[1(2) + \frac{1}{4}(2)(3) \right] = 14$$

تفاضل مجذور ممان های دو یون فلزی:

$$\mu_1 - \mu_2 = 24 - 14 = 10$$

۳- کدام گزینه تفاوت تئوری میدان بلور و تئوری میدان لیگاند را به درستی نشان می دهد؟ (iranarze.ir)

۱) تئوری میدان بلور چگونگی تشکیل پیوند را مشخص نمی کند، اما تئوری میدان لیگاند توضیح کامل تری از تشکیل پیوند ارائه می دهد.

۲) تئوری میدان بلور نحوه تشکیل پیوند را مشخص می کند، ولی تئوری میدان لیگاند فقط انشعاب اوربیتالها را توضیح می دهد.

۳) تئوری میدان بلور از اوربیتال های مولکولی استفاده می کند، اما تئوری میدان لیگاند یک نظریه الکتروستاتیکی محض است.

۴) تئوری میدان لیگاند تراز های انرژی را بررسی نمی کند، در حالی که تئوری میدان بلور تمام سطوح انرژی را به طور کامل توضیح می دهد.

۴- کدام عبارت دلایل تشکیل سریع تر کمپلکس های کم اسپین در فلزات سری دوم و سوم واسطه را نسبت به سری اول واسطه به درستی مقایسه می کند؟

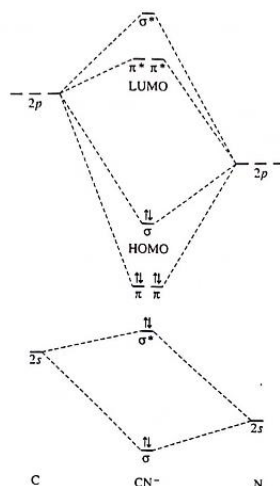
۱) کاهش همپوشانی اوربیتالی و افزایش انرژی جفت شدن الکترون ها در اوربیتال های 4d و 5d

۲) افزایش همپوشانی اوربیتال های بزرگتر 4d و 5d با لیگاند و کاهش انرژی جفت شدن به دلیل حجم وسیع تر

۳) کاهش حجم قابل دسترس برای الکترون ها در 4d و 5d و افزایش نیروی دافعه الکترونی

۴) عدم تغییر در انرژی جفت شدن الکترون ها و صرفا افزایش همپوشانی اوربیتالی در اوربیتال 3d

۵- بر اساس دیاگرام اوربیتال مولکولی زیر، اوربیتال HOMO برای یون سیانید (CN^-) دارای چه ویژگی هایی است؟



۱) یک اوربیتال پای پیوندی با تمرکز دانسیته الکترونی روی اتم نیتروژن است.

۲) یک اوربیتال ضدپیوندی سیگما با تمرکز دانسیته روی اتم نیتروژن است.

۳) دو اوربیتال پیوند حاصل از همپوشانی مستقیم اوربیتال های 2s است.

۴) یک اوربیتال سیگما با در نظر گرفتن خصوصیت پیوندی و تمرکز دانسیته الکترونی روی کربن است.

۶- در عبارت «مدل همپوشانی زاویه ای مقدار اثر متقابل بین ... و ... را بر اساس همپوشانی بین آن ها تخمین می زند»، به

ترتیب کدام عبارات، جای خالی را به درستی کامل می کنند؟

۱) اوربیتال های پیوندی لیگاند - اوربیتال های فلزی s

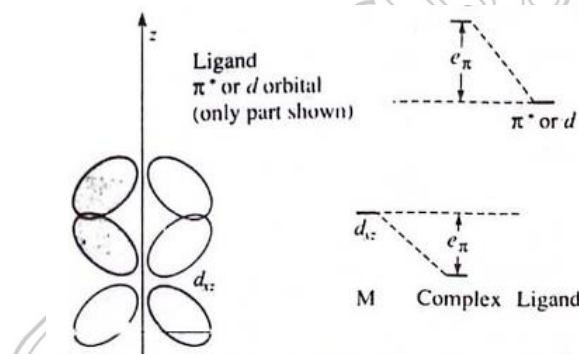
۲) اوربیتال های مولکولی لیگاند - اوربیتال های فلزی p

۳) اوربیتال های منفرد لیگاند - اوربیتال های فلزی d

۴) اوربیتال های هیبریدی لیگاند - اوربیتال های فلزی f

۷- با توجه به تصویر زیر، اگر یک الکترون از تراز d فلز وارد اوربیتال مولکولی پیوندی حاصل از برهم کنش پیوند پذیرنده π

شود، چه میزان تغییر انرژی برای این الکترون ثبت می شود؟



۲) اختلاف انرژی برابر $-e_{\pi}$

۱) اختلاف انرژی برابر $+e_{\pi}$

۴) اختلاف انرژی برابر $-2e_{\pi}$

۳) اختلاف انرژی برابر $+2e_{\pi}$

۸- ترتیب صحیح قدرت میدان لیگاندی یون های هالید کدام است؟

۲) $Br^- > F^- > I^- > Cl^-$

۱) $I^- > Cl^- > Br^- > F^-$

۴) $F^- > Cl^- > Br^- > I^-$

۳) $Cl^- > F^- > I^- > Br^-$

۹- کدام عبارت، مقایسه صحیحی از دو گروه اوربیتالی $\{d_{xy}, d_{xz}, d_{yz}\}$ و $\{d_{z^2}, d_{x^2-y^2}\}$ را در یک میدان هشت وجهی بیان

می کند؟

۱) گروه اول در جهت بین یون های احاطه کننده بوده ولی گروه دوم با میدان الکترو استاتیکی پیوند تشکیل می دهند.

۲) گروه اول مستقیماً در ارتباط با لیگاند های احاطه کننده بوده و انرژی شان بالا می رود، در حالی که گروه دوم در جهت

بین یون های احاطه کننده قرار داشته و به نسبت زیادی متأثر نمی شوند.

۳) گروه اول و دوم هر دو مستقیماً در تشکیل پیوند پای شرکت می کنند.

(۴) گروه دوم به طور کامل بدون تغییر انرژی باقی می ماند ولی گروه اول به میزان $10 Dq$ کاهش انرژی می یابند.

۱۰- در یک آزمایش طیف سنجی در یک طول موج معین، شدت نور ورودی به یک محلول جاذب برابر با I_0 است. اگر شدت نور خروجی اندازه گیری شده توسط دکتور برابر با $0.01 I_0$ باشد، طول مسیر عبوری برابر با 2 cm و غلظت گونه جاذب برابر با $0.005 \text{ mol. L}^{-1}$ گزارش شود، ضریب جذب مولی (ϵ) این ماده بر حسب $\text{L. mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ چقدر است؟ (با صرف نظر از پخش و انعکاس نور از سطوح سل)

(۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۳۰۰

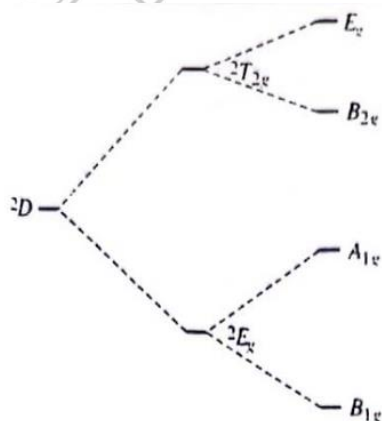
۱۱- در یک کمپلکس فلزی، یک انتقال الکترونی میان اوربیتال های d به وقوع می پیوندد و همزمان در فرآیندی دیگر، انتقالی میان اوربیتال d و اوربیتال p مشاهده می شود. با توجه به قاعده لاپورت، کدام تحلیل در مورد این دو انتقال صحیح است؟
(۱) انتقال $d \rightarrow d$ به دلیل تقارن یکسان و داشتن مرکز تقارن در هر دو حالت مجاز بوده، ولی انتقال $d \rightarrow p$ به دلیل تفاوت در تقارن ممنوع است.

(۲) هر دو انتقال به عنوان انتقالات قدغن طبقه بندی می شوند چون هر دو با ترازهای الکترونی درگیر هستند.

(۳) انتقال $d \rightarrow d$ به عنوان یک انتقال $g \rightarrow g$ قدغن است، در حالی که انتقال میان اوربیتال های d و p به عنوان یک انتقال $g \rightarrow u$ مجاز است.

(۴) هر دو انتقال به دلیل حضور اوربیتال های d مجاز شمرده می شوند زیرا تقارن یکسانی را در سیستم ایجاد می کنند.

۱۲- پژوهشگری ساختار یک کمپلکس با آرایش الکترونی d^9 را پیش از اثرگذاری انحراف یان- تلر و در وضعیت تقارن کامل هشت وجهی (O_h) فرض می کند. با توجه به تصویر زیر، این ساختار ایده آل چه نوع انتقال الکترونی و چه الگویی از پیک جذبی را در طیف الکترونی از خود نشان می دهد؟ (منبع ایران عرضه)



(۱) برانگیختگی از حالت $2T_{2g}$ به $2E_g$ و تشکیل دو پیک جذبی مجزا

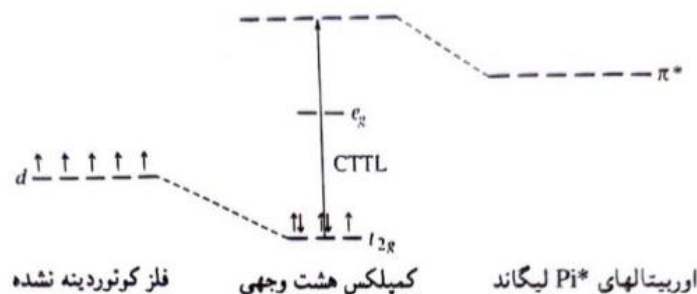
(۲) برانگیختگی از حالت $2E_g$ به $2T_{2g}$ و مشاهده یک پیک جذبی منفرد

(۳) برانگیختگی از حالت B_{1g} به A_{1g} و مشاهده یک پیک پهن شده

(۴) برانگیختگی از تراز یون آزاد $2D$ به تراز های شکافته شده میدان با چندین پیک متوالی

۱۳- پدیده «جفت شدن ارتعاشی» در کمپلکس های هشت وجهی چه نقشی در ثبت طیف جذبی ایفا می کند؟

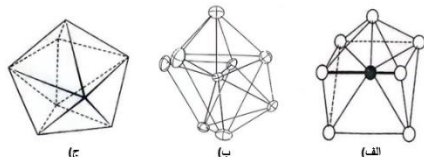
- (۱) حذف کامل هرگونه جذب و صفر کردن ضریب جذب مولی کمپلکس
 - (۲) تبدیل قطعی و برگشت ناپذیر هندسه هشت وجهی به هندسه چهار وجهی خالص
 - (۳) منحرف نمودن نسبی و مداوم مولکول از تقارن خالص O_h و ممکن ساختن جذب های ضعیف
 - (۴) ایجاد مرکز تقارن جدید در مولکول برای مجاز شدن انتقال های d به d
- ۱۴- با توجه به شکل زیر، انتقال بار به لیگاند (CTTL یا MLCT) در ترکیبات کوئوردیناسیون به طور مستقیم ناشی از کدام فرایند در مرکز فلزی است و حالت برانگیخته حاصل از آن برای کمپلکس آهن (III) چیست؟



- (۱) کاهش فلز؛ ایجاد حالت برانگیخته آهن (II)
 - (۲) اکسایش فلز؛ ایجاد حالت برانگیخته آهن (IV)
 - (۳) کاهش لیگاند بدون تغییر حالت اکسایش فلز؛ ایجاد حالت برانگیخته آهن (II)
 - (۴) اکسایش لیگاند؛ ایجاد حالت برانگیخته آهن (III) با انتقال درون فلزی
- ۱۵- حداقل تعداد محل های اتصال به اتم های فلزات برای این که یک لیگاند در دسته «لیگاندهای کی لیت ساز» قرار گیرد است.

- (۱) سه موضع پیوندی
 - (۲) یک محل اتصال
 - (۳) حداقل پنج موضع پیوندی
 - (۴) دو محل اتصال
- ۱۶- کدام یک از موارد زیر وضعیت دقیق چهار پیوند واقع در صفحه را در دو حالت «دراز شدگی» و «فشردهگی» به درستی با یکدیگر مقایسه می کند؟

- (۱) در درازشدگی پیوند های درون صفحه کوتاه و در فشردهگی پیوند های درون صفحه دراز هستند.
 - (۲) در هر دو حالت درازشدگی و فشردهگی پیوند های درون صفحه همواره کوتاه هستند.
 - (۳) در دراز شدگی پیوند های درون صفحه دراز و در فشردهگی پیوند های درون صفحه کوتاه هستند.
 - (۴) طول پیوند های درون صفحه در هر دو حالت برابر بوده و تفاوت فقط در پیوند های محوری است.
- ۱۷- با توجه به تصویر، کدام گزینه اعداد کوئوردیناسیونی ترکیبات زیر را به درستی مشخص می کند؟



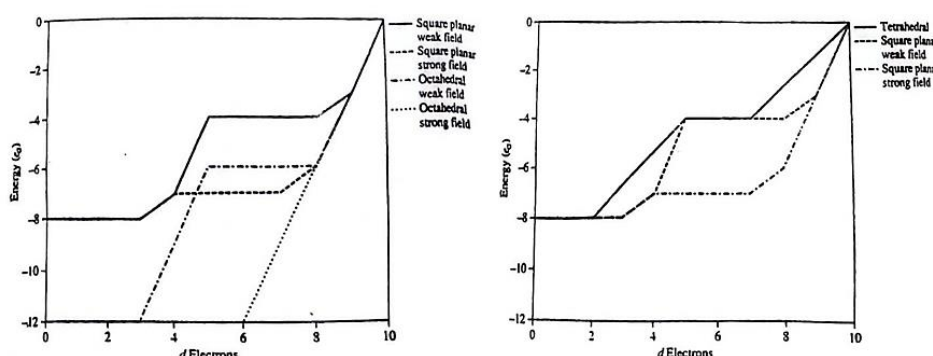
(۱) الف: ۶، ب: ۸، ج: ۷

(۲) الف: ۵، ب: ۷، ج: ۶

(۳) الف: ۷، ب: ۸، ج: ۸

(۴) الف: ۵، ب: ۶، ج: ۷

۱۸- چند مورد از گزاره های زیر با توجه به نمودار های داده شده کاملاً درست است؟



(الف) در میدان لیگاند نسبتاً قوی، ساختارهای هشت وجهی لزوماً پایدارترین حالت نیستند.

(ب) برای یون d^5 ساختار مسطح مربعی کم اسپین نسبت به هشت وجهی پر اسپین پایدارتر است.

(ج) برای یون d^8 ساختار هشت وجهی پر اسپین بسیار پایدارتر از مسطح مربعی کم اسپین است.

(د) برای یون های d^5 و d^7 ساختار های مسطح مربعی کم اسپین نسبت به ساختار های هشت وجهی پر اسپین پایدارترند.

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

۱۹- کدام یک از موارد زیر به عنوان زیرمجموعه ای از ایزومر های فضایی شناخته نمی شوند؟

(۱) ایزومر های سیس و ترانس

(۲) ایزومر های کایرال

(۳) ترکیبات با صورت بندی متفاوت حلقه های کی لیت

(۴) ایزومرهایی که در آنها نوع اتم متصل به یون فلز متفاوت است

۲۰- در شرایطی که یک ترکیب کایرال با سرعت محسوسی راسمیزه می شود، افزودن یک یون مخالف کایرال به محلول چه

تاثیری بر تعادل سیستم دارد؟

(۱) جابه جایی تعادل تنها در صورت وقوع رسوب دهی کامل یکی از ایزومرها امکان پذیر است.

(۲) جابه جایی تعادل ممکن است رخ دهد حتی اگر هیچ ایزومری رسوب نکند، زیرا برهمکنش های بین یون ها در محلول کافی است.

(۳) سرعت راسمیزه شدن را صفر کرده و مانع از برهمکنش های بین یونی در محلول می شود.

(۴) تعادل شیمیایی تغییر نمی کند مگر اینکه از بازهای استریکنین استفاده شود.

۲۱- پژوهشگری دو ترکیب با فرمول شیمیایی کاملاً یکسان را در اختیار دارد. در بررسی های آزمایشگاهی مشخص میشود که پس از انحلال در آب، محصولات یونی حاصل از این دو ماده با یکدیگر تفاوت دارند. پدیده مشاهده شده معرف کدام مورد است؟ (منتشر کننده سوالات ایران عرضه)

- (۱) ایزومری یونش که ناشی از جابه جایی نقش یون ها بین لیگاند و متعادل کننده بار است.
- (۲) تفاوت در آرایش هندسی لیگاندها بدون تغییر در ماهیت یون های محلول.
- (۳) تشکیل دو ترکیب با فرمول های تجربی متفاوت که خواص فیزیکی یکسانی دارند.
- (۴) تغییر در تعداد پیوند های کوئوردیناسیون بدون دخالت یون های موازنه کننده بار.

۲۲- تفاوت اصلی بین یک لیگاند کربونیل انتهایی و یک لیگاند کربونیل پل شده با نماد μ_2 چیست؟

- (۱) لیگاند انتهایی در ساختار پل نمی زند ولی $\text{CO} - \mu_2$ بین دو اتم پل می زند.
 - (۲) لیگاند انتهایی دارای دو اتم پل شده است ولی $\text{CO} - \mu_2$ هیچ اتم پل شده ای ندارد.
 - (۳) تعداد اتم های کربن در لیگاند انتهایی بیشتر از $\text{CO} - \mu_2$ است.
 - (۴) هر دو نوع لیگاند به یک شکل مشابه به فلز متصل می شوند.
- ۲۳- در کمپلکس دیمری $\text{Mn}(\text{CO})_5 - \text{Mn}(\text{CO})_5$ شمارش الکترون برای هر اتم منگنز، عبارت است از

- (۱) ۱۲ الکترون (۲) ۱۸ الکترون (۳) ۳۶ الکترون (۴) ۲۸ الکترون

۲۴- در تشکیل پیوند بین فلز و CO ، کدام فرآیند الکترونی رخ می دهد؟

- (۱) انتقال الکترون از اوربیتال های d فلز به اوربیتال های پای استار $\text{CO} (\pi^*)$
- (۲) انتقال الکترون از LUMO فلز به HOMO کربن
- (۳) همپوشانی اوربیتال های p اکسیژن با اوربیتال های d فلز
- (۴) اشتراک جفت الکترون بین اکسیژن و اوربیتال هیبرید فلز

۲۵- کدام ویژگی باعث برهمکنش شدید سیانید (CN^-) با یون های فلزات دارای بار الکتریکی مثبت می شود؟

- (۱) ضعیف بودن در پذیرندگی π
- (۲) قوی بودن در دهندگی σ
- (۳) دارا بودن بار الکتریکی مثبت
- (۴) هم الکترون بودن با نیتروژن