

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۲۵

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- ..... شامل نقطه، خط و یا صفحه‌ای است که عمل یا عمل‌های تقارنی ویژه‌ای به آن مربوط می‌شوند.

۱. عمل تقارنی ۰.۲ عنصر تقارنی ۰.۳ مرکز تقارنی ۰.۴ چرخش همراه با مرکز

۲- گروه نقطه‌ای مولکول آب چیست؟ این مولکول، چند صفحه‌ی تقارنی دارد؟

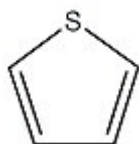
 ۱.  $C_{2v}$  - یک صفحه ۰.۲  $C_{3v}$  - دو صفحه ۰.۳  $D_{2h}$  - سه صفحه ۰.۴  $C_{2v}$  - دو صفحه
۳- کدام یک از اعمال تقارنی زیر در مولکول  $CCl_4$  (چهاروجهی) وجود ندارد؟
 ۱.  $C_2$  ۰.۲  $C_3$  ۰.۳  $\sigma_d$  ۰.۴  $C_5$ 

۴- گروه نقطه‌ای کدام یک از مولکول‌های زیر با هم یکسان می‌باشد؟

 ۱-  $BF_3$  ۰.۲  $NH_3$  ۰.۳  $PCl_5$  ۰.۴  $NH_2Cl$ 

۱. ۳ و ۲ ۰.۲ ۴ و ۱ ۰.۳ ۳ و ۱ ۰.۴ ۴ و ۳

۵- در مولکول مقابل، نتیجه‌ی ضرب زیر در کدامیک از گزینه‌ها صحیح است؟ (محور اصلی در راستای Z)



$$\sigma_v(yz) \times \sigma_v(xz) = ?$$

 ۱.  $C_2(z)$  ۰.۲  $\sigma_v(xz)$  ۰.۳  $\sigma_v(xy)$  ۰.۴ i
۶- مولکول با ساختار چهاروجهی  $CHFCIBr$  به کدام گروه نقطه‌ای تعلق دارد؟ آیا این مولکول از نظر نوری فعال است؟
 ۱.  $C_{\infty v}$  - خیر ۰.۲  $D_{\infty h}$  - خیر ۰.۳  $C_1$  - بله ۰.۴  $T_d$  - بله
۷- گروه نقطه‌ای ساختار آنیون  $[B_{12}H_{12}]^{2-}$  چیست؟ آیا فعال نوری است؟
 ۱.  $C_{3h}$  - بله ۰.۲  $I_h$  - خیر ۰.۳  $O_h$  - بله ۰.۴  $T_d$  - بله

۸- در سری لیمان، طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن، کدام گزینه است؟

$$R = 1.097 \times 10^5 \text{ cm}^{-1}$$
 ثابت ریذبرگ

 ۱.  $10^{-3} \text{ nm}$  ۰.۲  $102.5 \text{ nm}$  ۰.۳  $1724 \text{ nm}$  ۰.۴  $1.9 \text{ nm}$

سری سوال : ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی : ۱۲۰ تشریحی : ۰

تعداد سوالات : تستی : ۴۰ تشریحی : ۰

عنوان درس : شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/گد درس : شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۹- اعداد کوانتومی  $n, l, m_l, m_s$  به ترتیب از راست به چپ برای یکی از الکترون های اوربیتال  $4d$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{2}, 4, -1, 3$       ۲.  $-\frac{1}{2}, -3, 2, 4$       ۳.  $-\frac{1}{2}, 4, 2, 3$       ۴.  $\frac{1}{2}, 1, 2, 4$

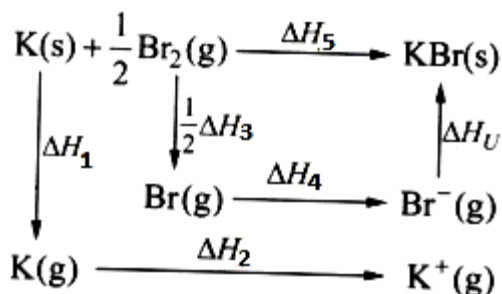
۱۰- اوربیتال های s لایه ظرفیت اتم نئون ( $_{10}Ne$ )، چند گره شعاعی دارند؟ آرایش الکترونی این اتم دارای چند ریز حالت است؟

۱. ۱، ۱      ۲. ۲، ۸      ۳. ۳، ۴      ۴. ۴، ۵

۱۱- عدد اتمی مؤثر برای الکترونی در اوربیتال  $3d$  اتم  $^{24}Cr$  و هم چنین ترم طیفی راسل - ساندرز حالت پایه این عنصر در کدام گزینه آمده است؟

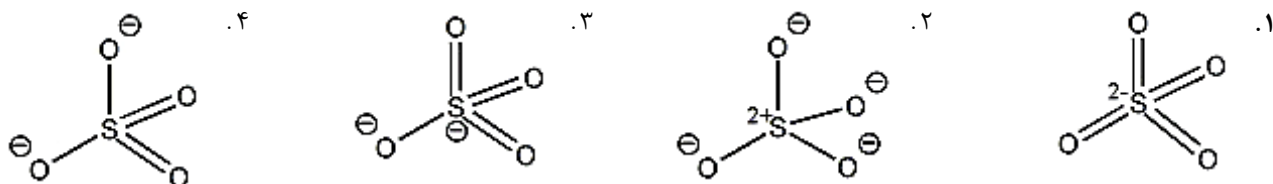
۱.  $^2P, 5$       ۲.  $^6S, 4.6$       ۳.  $^4D, 4$       ۴.  $^3F, 18$

۱۲- هر یک از  $\Delta H$  ها در چرخه ی بورن هابر مقابل، به ترتیب، مربوط به کدام فرآیند می باشند؟



۱. تبخیر، تصعید، یونش، ذوب، شبکه  
۲. تشکیل، الکترونخواهی، تفکیک، یونش، ذوب  
۳. یونش، الکترونخواهی، تصعید، ذوب، تشکیل  
۴. تصعید، یونش، تفکیک، الکترونخواهی، تشکیل

۱۳- کدام یک از ساختارهای رزونانسی آنیون سولفات، بیشترین نقش را در ساختار نهایی این آنیون دارد؟



۱۴- کدامیک از مولکولهای زیر دارای ممان دوقطبی دائمی است؟

۱.  $CF_4$       ۲.  $H_2O$       ۳.  $CO_2$       ۴.  $BeCl_2$

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۱۵- بر اساس نظریه ی اوربیتال مولکولی، کدام عبارت، صحیح است؟

۱. درجه پیوند در مولکول  $He_2$ ، برابر نیم (0.5) است.۲. قدرت پیوند در آنیون  $O_2^-$  کمتر از  $O_2^+$  است.۳. در مولکول  $F_2$ ، پیوند دوگانه ی  $\sigma$  و  $\pi$  وجود دارد.

۴. با افزودن الکترون به اوربیتال مولکولی یک ترکیب، عدد اتمی اتم های آن تغییر می یابد.

۱۶- مبنای محاسبه ی الکترونگاتیوی پائولینگ، مولیکن، و آلد- روکو به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

۱. آنتالپی پیوند، یونش و الکترون خواهی، بار مؤثر و شعاع

۲. یونش، شعاع، آنتالپی پیوند

۳. الکترون خواهی، آنتالپی یونش، بار مؤثر

۴. بار مؤثر و شعاع، الکترون خواهی، یونش

۱۷- مقدار گشتاور دو قطبی در کدام گزینه بیشتر است؟

۱.  $NH_3$       ۲.  $OF_2$       ۳.  $OH_2$       ۴.  $NF_3$ ۱۸- ساختار و شکل مولکول  $IF_3$  در کدام گزینه آمده است؟

۱. چهاروجهی، مثلثی مسطح

۲. هرمی، مثلثی

۳. دوهرمی مثلثی، الاکلنگی

۴. دوهرمی مثلثی، هشت وجهی

۱۹- در مورد زاویه ی پیوندی، کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $PF_3 > PCl_3$       ۲.  $Cl_2O > H_2O$       ۳.  $OF_2 > OCl_2$       ۴.  $SbH_3 > NH_3$ ۲۰- شکل هندسی مولکول  $I_3^+$  در کدام گزینه آمده است؟

۱. خمیده

۲. خطی

۳. هشت وجهی

۴. دوهرمی مثلثی

۲۱- کدام عبارت صحیح است؟

۱. اوربیتال های هیبریدی از اختلاط اوربیتال های اتمی که فاصله ی انرژی زیادی از هم دارند به وجود می آیند.

۲. هیبریداسیون اتم مرکزی در مولکول  $BeCl_2$ ،  $sp^3$  است.

۳. خصلت اوربیتال های هیبریدی، به اوربیتال های اتمی شرکت کننده در هیبرید و سهم آنها بستگی دارد.

۴. اوربیتال های هیبریدی، الگوی پیوندی مناسبی برای گونه های مولکولی نمی دهند.

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

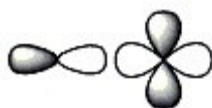
عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۲۲- در مورد آنیون نیترات، کدام گزینه صحیح است؟

۱. فرمول شیمیایی آن  $NO_2^-$  است.  
 ۲. دارای دو زوج الکترون برای پیوند  $\pi$  است.  
 ۳. دارای تقارن  $D_{4h}$  است.  
 ۴. اتم نیتروژن دارای هیبریداسیون  $sp^2$  است.

۲۳- برهم کنش نشان داده شده در شکل مقابل، بین اوربیتال های p و d چه نام دارد؟



۱. سیگما .۲ پای .۳ دلتا .۴ گاما

۲۴- کدام گزینه در مورد اوربیتال مولکولی آب صحیح است؟

۱. فقط یکی از جفت الکترون های تنهای روی اتم اکسیژن، کاملاً غیرپیوندی است.  
 ۲. نمایش های تقارنی  $E_g$  و  $T_{2g}$  در آن شرکت دارند.  
 ۳. علامت تقارنی اوربیتال های ۲s و ۲p اتم اکسیژن، کاملاً یکسان هستند.  
 ۴. اوربیتال های با علامت تقارنی متفاوت از اکسیژن و LGO های هیدروژن همپوشانی می کنند.

۲۵- در مورد مولکول  $B_2H_6$ ، کدام گزینه نادرست است؟

۱. گروه نقطه ای آن  $D_{2h}$  است.  
 ۲. پیوندهای B-H پل، از پیوندهای B-H انتهایی، بلندتر هستند.  
 ۳. هر یک از اتم های بور دارای ساختار چهاروجهی در اطراف خود می باشند.  
 ۴. پیوندهای B-H انتهایی، به صورت  $3c-2e$  هستند.

۲۶- گروه نقطه ای مولکول  $SF_6$  کدام است؟

۱.  $T_d$  .۲  $C_{4v}$  .۳  $D_{6h}$  .۴  $O_h$

۲۷- ..... جامدی است که دارای شکل هندسی منظم، مشخص و محدود به سطوح صاف با زاویه های ثابت و معین است.

۱. مایع .۲ بلور .۳ کاتیون .۴ جامد

۲۸- طرز قرار گرفتن اتم ها (یون ها) در سلول واحد مکعبی وجوه مرکزدار، کدام است؟

۱. گوشه ها و مرکز مکعب .۲ گوشه ها و مراکز وجوه مکعب  
 ۳. مراکز وجوه و مرکز مکعب .۴ گوشه ها و یال های مکعب

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۴۰۲۵

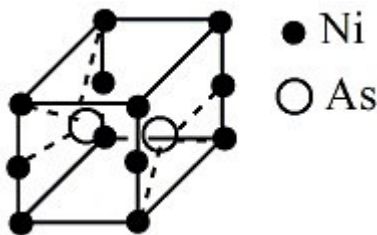
۲۹- ..... یعنی اینکه یک ماده در بیش از یک شکل بلوری وجود داشته باشد و این مسئله با تغییر ..... یا ..... ممکن می باشد.

۰۱. ایزومری، حجم، دما  
۰۲. چندشکلی، وزن، دما  
۰۳. چندشکلی، دما، فشار  
۰۴. ایزومری، غلظت، آنترپی

۳۰- انرژی شکاف نوار در چهار عنصر کربن، سیلیسیم، ژرمانیوم و a-قلع به ترتیب برابر با ۵۲۰، ۱۰۶، ۶۴ و ۸ کیلوژول بر مول است. کدام یک، هدایت الکتریسیته را بهتر انجام می دهند؟

۰۱. کربن  
۰۲. سیلیسیم  
۰۳. ژرمانیوم  
۰۴. a-قلع

۳۱- در ساختار بلور نیکل آرسنید، استوکیومتری فرمولی صحیح که بر اساس ساختار سلول واحد، حاصل می شود با کدام گزینه مطابقت دارد؟ (دو اتم As در داخل مکعب قرار دارند)



۰۱.  $Ni_2As_3$   
۰۲.  $Ni_3As_2$   
۰۳.  $NiAs$   
۰۴.  $NiAs_2$

۳۲- کدام عبارت نادرست است؟

۰۱. شبکه های بلاند روی و وورتزیت، چندشکلی هستند.  
۰۲. شبکه های الماس و گرافیت، ایزوتوپ هستند.  
۰۳. بلاند روی از نظر ترمودینامیکی در دمای ۲۹۸K، نسبت به وورتزیت، پایدارتر است.  
۰۴. تبدیل الماس به گرافیت در دمای ۲۹۸K، بی نهایت آهسته انجام می شود.

۳۳- کدام عبارت، در مورد معادله ی مقابل در یک جامد بلوری، صحیح است؟

$$\Delta U(OK) = \frac{NA|Z_+||Z_-|e^2}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{NB}{r^n}$$

۰۱. مجموع دو عبارت برهم کنش های کولنی و بورن می باشد.  
۰۲. به توان n، ثابت مدلانگ اطلاق می شود.  
۰۳.  $\Delta U$ ، همان انرژی یونش است.  
۰۴.  $r^n$ ، فاصله ی هسته و الکترون هاست.

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

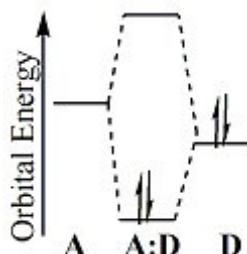
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۳۴- کدام عبارت در مورد نمودار مقابل، صحیح است؟



۱. برهم کنش اوربیتال مولکولی میان یک دهنده (A) و پذیرنده (D) را نشان می‌دهد.
۲. الکترونگاتیوی D کمتر از A می‌باشد.
۳. خصلت کووالانسی این پیوند، بیشتر از خصلت یونی آن می‌باشد.
۴. به اوربیتال مولکولی خالی بالایی، HOMO و به اوربیتال پر پایینی، LUMO گفته می‌شود.

۳۵- کدام عبارت در مورد هیدروژن و ایزوتوپ‌های آن، صحیح است؟

۱. ایزوتوپ‌های  $^2D$  و  $^3T$  نسبت به  $^1H$  سبک‌تر هستند.
۲.  $^3T$  نسبت به  $^2D$  فراوان‌تر است.
۳. برخلاف  $^2D$  و  $^3T$ ، ایزوتوپ  $^1H$  پرتوزا است.
۴. نام ایزوتوپ  $^2D$ ، دوتریوم و  $^3T$ ، تریتیم است.

۳۶- در مورد هیدرازین، کدام عبارت، نادرست است؟

۱. فرمول شیمیایی آن،  $HN_3$  است.
۲. آن را می‌توان با سنتز روشیک تهیه کرد.
۳. از احتراق آن،  $N_2$  و  $H_2O$  ایجاد می‌شود.
۴. از آن برای سوخت موشک استفاده می‌شود.

۳۷- در کدام گزینه، پیوند S-S وجود ندارد؟

۱. تترا تیونات
۲. دی تیونیت
۳. تیوسولفات
۴. پروکسودی سولفات

۳۸- در ..... که در همه گیاهان سبز برای فرآیند فتوسنتز، ضروری است، یون فلزی ..... در مشتقات درشت حلقه‌ی ..... توسط اتم‌های نیتروژن، کئوردینه شده است.

۱. درشت حلقه، روی، کمپلکس
۲. کلروفیل، منیزیم، پورفیرین
۳. کربوکسیلیک اسید، آهن، بوران
۴. کلروفیل، کمپلکس، آهن

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

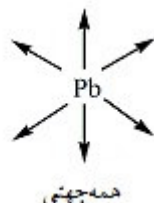
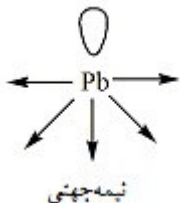
سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: شیمی معدنی ۱

رشته تحصیلی/گد درس: شیمی (شیمی معدنی)، شیمی (کاربردی)، شیمی گرایش محض ۱۱۱۴۰۲۵

۳۹- در محیط قلیایی با  $pH > 10$ ، آلومینیوم هیدروکسید به چه صورتی وجود دارد؟

۴۰- شکل‌های مقابل، اطلاعاتی را در مورد کئوردینانسیون در ترکیب‌های سرب (II) به ما می‌دهند. کدام گزینه نادرست است؟



۱. در اعداد کئوردینانسیون پایین، ساختار نیمه‌جهتی غالباً مشاهده می‌شود.

۲. در اعداد کئوردینانسیون بالا، ساختار همه‌جهتی مشاهده می‌شود.

۳. جفت‌الکترون آزاد در ساختار نیمه‌جهتی، جفت بی‌اثر نام دارد.

۴. سختی و نرمی و حجم لیگاندها در ایجاد این دو ساختار، تأثیر دارند.