

تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی معدنی (۱)
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی- (۱۱۱۴۰۲۵)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است.

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. مولکول $cis - N_p F_p$ دارای کدام یک از عناصر تقارن زیر است؟

الف. محور C_p ب. صفحه σ_h ج. مرکز وارونگی i د. محور S_p

۲. کدام یک از گونه‌های زیر دارای هر دو محور C_p و C_3 هستند؟

الف. SO_3 ب. NH_3 ج. PCl_3 د. $[H_3O]^+$

۳. کدام یک از دو گونه‌های زیر متعلق به گروه نقطه‌ای یکسان هستند؟

الف. OF_2, XeF_2 ب. CO_2, H_2O ج. OF_2, H_2S د. $[NO_2]^+, [NO_2]^-$

۴. کدام گزینه در مورد مولکول و گروه نقطه‌ای مربوطه داده شده، صحیح است؟

الف. $T_d, CH_4 Cl_4$ ب. $C_{3v}, CHCl_3$ ج. D_{4d}, CCl_4 د. $C_{2h}, CCl_2 Br_2$

۵. کدام یک از مولکول‌ها یا یون‌های زیر دارای مرکز وارونگی (مرکز تقارن) است؟ $P = 15, Si = 14, F = 7, B = 5$

الف. $[PF_6]^-$ ب. SiH_4 ج. BF_3 د. PF_5

۶. کدام گزینه در مورد تغییر گروه نقطه‌ای در تبدیل BF_3 به $[BF_4]^-$ صحیح است؟

الف. تغییر گروه نقطه‌ای از D_{3h} به T_d ب. تغییر گروه نقطه‌ای از C_{3v} به T_d
ج. تغییر گروه نقطه‌ای از D_{3h} به D_{4h} د. تغییر گروه نقطه‌ای از D_{3h} به C_{3v}

۷. کدام یک از اوربیتال‌های اتمی زیر می‌تواند با یک اوربیتال اتمی دیگر از نوع مشابه همپوشانی و پیوند π برقرار کند؟ (هر دو اتم را در راستای محور x در نظر بگیرید)

الف. $2p_x$ ب. $3d_{xy}$ ج. $2s$ د. $3p_x$

۸. کدام یک از اوربیتال‌های اتمی زیر شامل یک صفحه گره ای است؟

الف. $3s$ ب. $2p_y$ ج. $3d_{z^2}$ د. $3d_{xy}$

تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی معدنی (۱)
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی- (۱۱۱۴۰۲۵)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۹. یک اتم با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ متعلق به کدام گروه زیر است؟

- الف. ۳ ب. ۱۵ ج. ۱۱ د. ۵

۱۰. بر اساس مدل VSEPR برای XeF_4 : کدام یک از اشکال مولکولی زیر با مدل سازگار است؟

- الف. مسطح مربع ب. هرم مثلثی ج. هرم مربعی د. چهاروجهی

۱۱. بر اساس مدل VSEPR: کدام یک از مولکول‌ها و یا یون‌های زیر غیر خطی است؟

$$Cl = 17, \quad C = 6, \quad O = 8, \quad I = 53, \quad F = 9, \quad N = 7$$

- الف. $[I_3]^-$ ب. $[N_3]^-$ ج. $[ClF_2]^+$ د. CO_2

۱۲. بر اساس مدل VSEPR: کدام یک از مولکول‌ها و یا یون‌های زیر غیر مسطح است؟

- الف. $[ClF_4]^-$ ب. $[IF_5]^{2-}$ ج. $[IF_4]^+$ د. ClF_3

۱۳. کدام یک از مولکول‌های زیر غیر قطبی است؟

- الف. BCl_3 ب. OF_2 ج. H_2S د. SO_2

۱۴. ترتیب درست از الکترونگاتیوی اتم‌های زیر کدام است؟

- الف. $H < N < O$ ب. $O < N < H$ ج. $N < O < H$ د. $H < O < N$

۱۵. در کدام یک از مولکول‌های زیر اتم مرکزی از قاعده هشت تایی پیروی می‌کند؟

- الف. XeF_4 ب. $[ClF_4]^-$ ج. ClF_3 د. $[ClF_2]^+$

۱۶. فرکانس نور نشری به هنگام سقوط الکترون از $n = 3$ به $n = 1$ را بر حسب R بدست آورید؟

- الف. $\frac{8}{9}R$ ب. R ج. $\frac{2}{3}R$ د. $2R$

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی معدنی (۱)
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی- (۱۱۱۴۰۲۵)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۷. افزایش زاویه پیوندی $n - C - n$ (عنصر گروه ۱۷ است) در کدام گزینه صحیح است؟

الف. $HCF_3 < HCCL_3 < HCl_3 < HCB_r_3$ ب. $HCl_3 < HCB_r_3 < HCF_3 < HCCL_3$

ج. $HCl_3 < HCB_r_3 < HCCL_3 < HCF_3$ د. $HCF_3 < HCCL_3 < HCB_r_3 < HCl_3$

۱۸. کدام یک از گونه‌های زیر پارامغناطیسی است؟

الف. CO ب. CN^- ج. O_2^+ د. N_2

۱۹. کدام یک از گونه‌های زیر با بقیه هم الکترون نیست؟

الف. NH_3 ب. $[H_3O]^+$ ج. CO_3 د. $[CH_3]^-$

۲۰. بر اساس نظریه $VSEPR$ کدام ساختار متفاوت است؟

الف. BF_3 ب. NF_3 ج. PCl_3 د. $[CH_3]^-$

۲۱. عدد کوئوردیناسیون کدام یک از ساختارهای bcc, hcp, ccp و fcc برابر ۱۲ نیست؟

الف. ccp ب. hcp ج. bcc د. fcc

۲۲. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مواد KF در حالت جامد صادق است؟

الف. جامدی که رسانای خوب الکتریسیته است.

ب. جامدی که اتم‌های آن در یک شبکه با پیوند کووالانسی به هم متصل شده است.

ج. جامدی که رسانای ضعیف الکتریسیته است ولی در اثر ذوب رسانا می‌شود.

د. جامدی است که مولکول‌های زاویه دار و دو قطبی دارد.

۲۳. کدام یک از یون‌های فلزی زیر بر اساس درجه سختی، سخت هستند؟

الف. Pt^{2+} ب. Cd^{2+} ج. Cu^+ د. K^+

تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی معدنی (۱)
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی- (۱۱۱۴۰۲۵)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۲۴. از ترکیب هیدروژن با کدام عناصر، هیدریدهای یونی تشکیل می‌شود؟

۱- قلیایی ۲- گروه کربن ۳- گروه نیتروژن ۴- قلیایی خاکی

الف. ۲ و ۳ ب. ۱ و ۲ ج. ۱ و ۴ د. ۳ و ۴

۲۵. در مورد کدام یک از مولکول‌های زیر، نقطه ذوب تحت تأثیر پیوند هیدروژنی قرار نمی‌گیرد؟

الف. NH_3 ب. $CH_3 - NH_2$ ج. $CH_3 - CH_3$ د. $CH_3 - OH$

۲۶. حالت اکسایش قراردادی N یا P در کدام یک از گونه‌های زیر برابر ± 3 نیست؟

الف. $[NO_2]^-$ ب. NH_3 ج. P_4O_6 د. $[NO_3]^-$

سؤالات تشریحی

(بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره)

۱. نشان دهید که محور دوران مرکب S_n ، اگر n زوج باشد n عمل تقارن و اگر فرد باشد pn عمل تقارن غیرتکراری دارد. به عنوان مثال S_4 را در نظر بگیرید.

۲. جدول حاصل ضرب اعمال تقارن مولکول آب را به دست آورید.

۳. با استفاده از قاعده اسلیر، نشان دهید که آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ برای K_{19} از نظر انرژی از آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ پایدارتر است.

۴. الکترون خواهی Si_{14} ($138 kJ / mol^{-1}$) بسیار بیشتر از آن P_{15} ($75 kJ / mol^{-1}$) است. این تفاوت را براساس آرایش الکترونی این دو عنصر توضیح دهید.

۵. نمودار تراز انرژی برای اوربیتال‌های مولکولی LiH رسم کنید و درباره ماهیت پیوند شرح دهید. آیا این پیوند یونی‌تر از HF است؟

$Li = 3$

۶. نظریه VSEPR را برای پیش‌بینی شکل هندسی گونه‌های زیر به کار برده و الگوی هیبریدی مناسبی برای هر اتم مرکزی بیان کنید:

الف. SiF_4 ب. $[ICl_4]^-$ پ. NF_3 ت. OF_2 ث. SbF_5 ج. $[AsF_6]^-$

$As = 33$ $Sb = 51$ $I = 53$ $Si = 14$