

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. گروه نقطه‌ای مولکول $trans - N_p F_p$ کدام است؟

الف. C_{2h} ب. C_p ج. C_{2v} د. C_i

۲. کدامیک از مولکولهای زیر دارای محورهای دوران محض مرکز وارونگی است؟

الف. BF_3 ب. SiF_4 ج. PF_5 د. SF_6

۳. کدامیک از مولکولهای زیر دارای محورهای دوران محض C_3 و C_2 می‌باشد؟

الف. PF_3 ب. BF_3 ج. SF_4 د. XeF_4

۴. کدامیک از مولکولهای زیر دارای بیشترین صفحه تقارن می‌باشد؟

الف. SO_3 ب. SO_2 ج. H_2S د. SF_4

۵. کدامیک از مولکولهای زیر غیر قطبی است؟

الف. $CHCl_3$ ب. SO_2 ج. SF_4 د. BCl_3

۶. با توجه به گروه نقطه‌ای کدامیک از مولکولهای زیر دارای کمترین مرتبه تقارن می‌باشد؟

الف. NH_3 ب. H_2O ج. H_2O_2 د. HCl

۷. تعداد گره شعاعی در کدامیک از اوربیتالهای اتمی زیر با بقیه متفاوت است؟

الف. $2s$ ب. $3p$ ج. $4d$ د. $6f$

۸. بار مؤثر هسته اتم ($19K$) برای الکترون تراز $4s$ به روش اسلیتر، کدام است؟

الف. $1/2$ ب. $1/5$ ج. $2/2$ د. $2/1$

۹. طبق قواعد هوند، جمله طیفی حالت پایه آرایش‌های الکترونی d^2 و d^7 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف. $^3P, ^4P$ ب. $^4F, ^3F$ ج. $^4F, ^3D$ د. $^4P, ^3F$

۱۰. اولین انرژی یونش اتم Li برحسب الکترون - ولت کدام است؟

(بار مؤثر هسته اتم Li برای الکترون ظرفیت آن برابر $1/27$ می‌باشد.)

الف. $4/58$ ب. $5/48$ ج. $5/84$ د. $4/85$

۱۱. چند الکترون می‌تواند در تراز اصلی با $n = 2$ قرار گیرد؟

الف. ۲ ب. ۸ ج. ۱۰ د. ۱۸

۱۲. بر اساس مدل VSEPR برای گونه $[IF_5]^{2-}$ کدامیک از شکل‌های مولکولی زیر با مدل سازگار است؟

الف. مسطح مثلثی ب. مسطح مربعی ج. هرم مربع د. مسطح پنج ضلعی

۱۳. بر اساس مدل VSEPR زاویه پیوندی در کدام گونه شیمیایی زیر کوچکتر است؟

الف. NO_2 ب. NO_2^+ ج. NO_3^- د. NO_2^-



۱۴. براساس مدل VSEPR شکل هندسی ICl_4^+ و ICl_4^- به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $I = ۵۳$, $Cl = ۱۷$

الف. خمیده - هرمی ب. خمیده - خطی ج. T شکل - خطی د. خطی - خمیده

۱۵. الگوی هیبریدشدن اتمی مرکزی در کدامیک از مولکولهای زیر با بقیه متفاوت است؟

الف. H_2O ب. OF_2 ج. H_2S د. SF_6

۱۶. طبق نظریه اوربیتال مولکولی، طول پیوند در گونه‌های زیر به کدام ترتیب تغییر می‌کند؟

الف. $NO > NO^+ > NO^-$ ب. $NO^+ < NO < NO^-$

ج. $NO < NO^+ < NO^-$ د. $NO^+ > NO > NO^-$

۱۷. طبق نظریه اوربیتال مولکولی، در کدامیک از گزینه‌های زیر انرژی پیوند بیشتر است؟

الف. O_2^+ ب. O_2^{2+} ج. O_2^- د. O_2^{2-}

۱۸. کدامیک از گونه‌های زیر از نظر مغناطیسی با بقیه متفاوت است؟

الف. N_2^+ ب. N_2^- ج. N_2 د. O_2

۱۹. در کدامیک از مولکولهای زیر اتم مرکزی از قاعده هشت تایی پیروی می‌کند؟

الف. NF_3 ب. PF_5 ج. $SeCl_4$ د. ClF_3

۲۰. با توجه به نمودار بر همکنش اوربیتالی برای مولکول HF، HOMO و LUMO به ترتیب از راست به چپ کدام

اروبیتالها می‌باشد؟

الف. پیوندی - ضد پیوندی ب. غیر پیوندی - ضد پیوندی

ج. غیر پیوندی - پیوندی د. ضد پیوندی - پیوندی

۲۱. گروه تقارنی در انباشتگی هگزاگونالی و انباشتگی مکعبی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف. D_{3h} , C_{3h} ب. C_{3h} , D_{3h} ج. D_{3d} , D_{3h} د. D_{3h} , D_{3d}

۲۲. در شبکه فلوریت (CaF_2) عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف. ۶, ۳ ب. ۳, ۶ ج. ۸, ۴ د. ۴, ۸

۲۳. در کدامیک از شبکه‌های زیر، تعداد کل یون‌هایی که در ساختار سلول واحد شرکت دارند از همه کمتر است؟

الف. $CsCl$ ب. $NaCl$ ج. ZnS د. CaF_2

۲۴. حالت اکسایش قرار دادی P (فسفر) در کدامیک از گونه‌های زیر ۳+ است؟

الف. PO_4^{3-} ب. P_2O_6 ج. P_4O_{10} د. P_4

۲۵. کدام یون از یون‌های فلزی زیر بر اساس درجه سختی، نرم هستند؟

الف. Li^+ ب. Mg^{2+} ج. Al^{3+} د. Ag^+



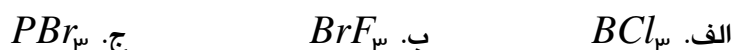
۲۶. کدامیک از گزینه‌های زیر ترتیب صحیح قدرت اسید لوئیس را نشان می‌دهد؟



سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره می‌باشد.

۱. ساختار صحیح مولکول‌های زیر را رسم کنید، گروه نقطه‌ای هر یک را تعیین کنید و قطبیت هر یک را مشخص کنید؟



۲. انرژی یونش اول فسفر از گوگرد بیشتر است. این اختلاف را بر اساس آرایش الکترونی توضیح دهید.

۳. با استفاده از قاعده اسلیتر، بار مؤثر هسته را برای الکترون‌های $4s$ ، $3d$ اتم ^{23}V محاسبه کنید.

۴. نمودار بر هم کنش اوربیتالی ساده شده مولکول CO را رسم کنید. $HOMO$ و $LUMO$ را مشخص کنید و تعیین کنید هر یک از آنها بیشتر ویژگی کدام اوربیتال‌های اتمی را دارا می‌باشند؟

۵. زاویه پیوندی در PF_3 بزرگتر از PH_3 است در حالی که زاویه FPF در PF_3 کوچکتر از POF_3 است. این مشاهدات را بطور کامل توجیه کنید؟

۶. بر اساس مدل $VSEPR$ شکل هندسی ترکیبات زیر را پیش‌بینی کنید و الگوی هیبریدی مناسبی برای هر اتم مرکزی بیان کنید.

