

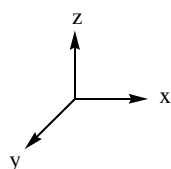
امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. $[XeF_4]^{2-}$ یک کمپلکس مسطح مربعی است. اعمال تقارنی C_4^2 و S_4^2 در این مولکول به ترتیب معادل کدام چرخشها خواهند بود؟

الف. $C_2(x) - C_2(x)$ ب. $S_2(x) - C_2(x)$

ج. $S_2(z) - C_2(z)$ د. $C_2(z) - C_2(z)$

۲. نتیجه حاصلضرب زیر در کدام گزینه آمده است؟



$$\sigma_{(xz)} \cdot C_{2(z)} \cdot \sigma_{(yz)} = ?$$

الف. $C_{2(x)}$ ب. $C_{2(y)}$ ج. E د. $\sigma_{(xy)}$

۳. گروه نقطه‌ای دو ایزومر سیس و ترانس مولکول N_2F_2 در کدام گزینه آمده است؟

الف. ایزومر ترانس: C_{2h} ، ایزومر سیس: C_{2v}

ب. ایزومر ترانس: D_{2h} ، ایزومر سیس: C_s

ج. ایزومر ترانس: C_{2v} ، ایزومر سیس: C_{2v}

د. ایزومر ترانس: D_{2h} ، ایزومر سیس: C_{2v}

۴. کدامیک از مولکول‌های زیر فاقد محور تقارنی C_4 می‌باشد؟

الف. BrF_5 ب. SF_5Cl ج. CH_4 د. XeF_4

۵. تعداد گره شعاعی برای اربیتال 4d در کدام گزینه صحیح است؟

الف. صفر ب. ۱ ج. ۲ د. ۳

۶. کدام رابطه زیر درست است؟

ب. $E = \frac{n^2}{k}$

الف. $E = \frac{k}{n^2}$

د. $E = -\frac{k}{n^2}$

ج. $E = \frac{n^2}{k}$

۷. ترم طیفی پایه برای آرایش d^4 در کدام گزینه آمده است؟

د. $4F$

ج. $5D$

ب. $5F$

الف. $2D$

۸. ترم طیفی $3F_2$ در اثر میدان مغناطیسی خارجی به چند سطح انرژی شکافته می شود؟

د. ۹

ج. ۷

ب. ۵

الف. ۳

۹. بار موثر هسته بر الکترون d در اتم $25Mn$ به روش اسلیتر چه مقدار است؟

د. $21/4$

ج. $19/4$

ب. $6/4$

الف. $5/6$

۱۰. انرژی نخستین یونش کدام عنصر زیر بیشتر از بقیه است؟

د. $6C$

ج. $5B$

ب. $4Be$

الف. $3Li$

۱۱. در سری بالمر، طول موج پنجمین خط طیف اتم هیدروژن بر حسب نانومتر کدام گزینه است؟

$R = 1/0.97 \times 10^5 \text{ cm}^{-1}$

د. $4/3 \times 10^2 \text{ nm}$

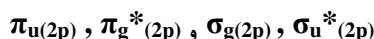
ج. $2/5 \times 10^2 \text{ nm}$

ب. $4/3 \times 10^4 \text{ nm}$

الف. $2/5 \times 10^4 \text{ nm}$



۱۲. تعداد صفحات گرهی مربوط به اربیتال‌های مولکولی زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده است؟



ب. ۲ و ۲ و ۲ و ۲

الف. ۲ و ۱ و ۳ و ۲

د. ۲ و ۱ و ۲ و ۲

ج. صفر و ۱ و صفر و ۲

۱۳. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

الف. $[N_2]^+$ پارا مغناطیس است.

ب. مرتبه‌ی پیوند در $[N_2]^+$ بیشتر از $[N_2]^-$ است.

ج. طول پیوند N-N در $[N_2]^+$ کمتر از N_2 است.

د. N_2 دیا مغناطیس است.

۱۴. ساختار ترکیب $[XeF_5]^-$ و گروه نقطه‌ای آن در کدام گزینه صحیح است؟

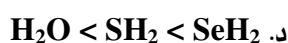
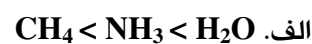
ب. هرم مربع القاعده - C_{4v}

الف. هرم مربع القاعده - D_{4h}

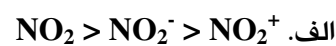
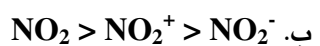
د. مسطح پنج ضلعی - C_{5h}

ج. مسطح پنج ضلعی - D_{5h}

۱۵. کدامیک از مقایسه‌های زیر در مورد اندازه‌ی زوایای پیوندی صادق است؟



۱۶. کدام گزینه مقایسه‌ی درستی در مورد زوایای پیوندی ارائه می‌کند؟





۱۷. در کدامیک از گزینه‌های زیر شکل فضایی بر اساس هیبریداسیون sp^3 قابل توجیه است؟

الف. XeO_3 ب. ClF_3 ج. NO_3^- د. $[ICl_4]^-$

۱۸. در نمودار اربیتال مولکولی مولکول XH_2 خطی، به ترتیب کدامیک از اوربیتال‌های اتمی X با LGOs ترکیب می‌شوند؟

الف. p_z, s ب. p_y, p_x

ج. p_y, p_x, s د. p_x, s

۱۹. کدام گزینه در مورد تفاوت‌های دو ترکیب B_2H_6 و $[B_2H_7]^-$ درست است؟

الف. هیبریداسیون اتم B در دو ترکیب متفاوت است.

ب. پیوندهای B-H انتهایی در دو ترکیب 2c-2e هستند.

ج. پیوندهای B-H پل در دو ترکیب 3c-2e هستند.

د. تعداد الکترون لایه ظرفیت دو ترکیب برابر است.

۲۰. عدد کئوردیناسیون کاتیون و آنیون در ساختار فلوئوریت به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف. ۳ و ۶ ب. ۶ و ۳ ج. ۸ و ۴ د. ۴ و ۸

۲۱. کدام بلور زیر دارای نقص فرنکل می‌باشد؟

الف. NaCl ب. AgBr ج. ZnO د. ZnS

۲۲. کدامیک از جامدهای زیر در اثر ذوب شدن تبدیل به یک رسانا می‌شود؟

الف. Si ب. Na ج. H_2S د. KF

۲۳. ثابت مدلانگ برای کدام شبکه انتخابی زیر بزرگتر است؟

الف. روتیل ب. سدیم کلرید ج. بلندروی د. ورتزیت



۲۴. کدام گزینه مقایسه‌ی درستی از قدرت اسیدی ترکیبات بور را نشان می‌دهد؟

الف. $BF_3 > BCl_3 > BBr_3 > BMe_3$ ب. $BMe_3 > BF_3 > BCl_3 > BBr_3$

ج. $BBr_3 > BCl_3 > BF_3 > BMe_3$ د. $BMe_3 > BBr_3 > BF_3 > BCl_3$

۲۵. گروه نقطه‌ای فسفر سفید کدام است؟

الف. T_d ب. O_h ج. C_{3v} د. C_{2v}

۲۶. در اثر افزودن KCN به محلول آلومینیوم سولفات، رسوبی بدست می‌آید، این رسوب چیست؟

الف. $Al(CN)_3$ ب. Al ج. $Al_2(SO_4)_3$ د. $Al(OH)_3$

سوالات تشریحی:

« بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره »

۱. توضیح دهید که با تبدیل BF_3 به $BClF_2$ کدام عناصر تقارنی حذف می‌شوند؟

۲. ساختارهای رزونانسی آنیون N_3^- را رسم کرده و مشخص کنید که کدامیک کم‌اهمیت‌تر است. همچنین مرتبه‌ی پیوند N-N را بر اساس این ساختارها مشخص کنید.

۳. جمله‌های طیفی مربوط به آرایش d^8 را بدست آورده و ترم طیفی حالت پایه‌ی آن را مشخص کنید.

۴. با رسم شکل و ذکر مثال، نیم‌رسانای نوع n و p را توضیح دهید.

۵. ساختار B_5H_9 را رسم کرده و تعداد الکترون ظرفیت را به همراه نوع هر پیوند برای آن مشخص کنید.

۶. دیاگرام اوربیتال مولکولی CO را رسم کرده و مرتبه پیوند آن را حساب کنید.