

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. کدام گزینه در مورد تغییر گروه نقطه‌ای در تبدیل  $PF_3$  به  $PF_5$  صحیح است؟

الف. تغییر گروه نقطه‌ای از  $D_{3h}$  به  $C_{3v}$  ب. تغییر گروه نقطه‌ای از  $C_{3v}$  به  $D_{3d}$

ج. تغییر گروه نقطه‌ای از  $D_{3h}$  به  $D_{3d}$  د. تغییر گروه نقطه‌ای از  $C_{3v}$  به  $D_{3h}$

۲. کدام یک از گونه‌های زیر دارای هر دو محور  $C_3$  و  $C_2$  است؟

الف.  $[H_3O]^+$  ب.  $BCl_3$  ج.  $Pph_3$  د.  $PCL_3$

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

الف.  $POCl_3$ ,  $C_{3v}$  ب.  $S_8$ ,  $D_{4h}$  ج.  $XeF_4$ ,  $D_{4d}$  د.  $SiF_4$ ,  $D_{4h}$

۴. کدام یک از مولکول‌ها یا یون‌های زیر دارای مرکز وارونگی (مرکز تقارن) است؟

الف.  $[BF_4]^-$  ب.  $PCl_5$  ج.  $XeF_4$  د.  $BF_3$

۵. مولکول  $trans - N_2F_2$  دارای کدام یک از عناصر تقارن زیر است؟

الف.  $\sigma_v$  ب.  $\sigma_d$  ج.  $\sigma_h$  د. هر سه

۶. کدام مولکول یا یون دارای تقارن  $C_{4v}$  است؟

الف.  $SOCl_2$  ب.  $[BH_4]^-$  ج.  $XeF_4$  د.  $trans - WCl_4F_2$

۷. نماد مربوط به گروه نقطه‌ای  $C_{2v}$  را معین کنید:

$C_{2v}$	$E$	$C_2$	$\sigma_{v(xz)}$	$\sigma'_{v(yz)}$
؟	۱	-۱	۱	-۱

الف.  $B_1$  ب.  $A_1$  ج.  $A_2$  د.  $B_2$

۸. چه تعداد صفحه گرهی برای اوربیتال  $3p$  وجود دارد؟

الف. ۵ ب. ۲ ج. ۱ د. ۳

۹. کدام یک از اوربیتال‌های اتمی شامل دو سطح گرهی است؟

الف.  $1s$  ب.  $2s$  ج.  $2p_y$  د.  $3d_{z^2}$

۱۰. کدام یک از گونه‌های زیر هیدروژن مانند است؟

الف.  $He$  ب.  $H^+$  ج.  $He^{2+}$  د.  $He^+$

۱۱. در طیف نشری اتم هیدروژن، کدام سری از خطوط در ناحیه مرئی واقع شده است؟

الف. لیمان ب. بالمر ج. پاشن د. پفوند

۱۲. در کدام یک از مولکول‌های زیر پیوند قطبی است و مولکول غیرقطبی است؟  
 الف.  $H_2S$  ب.  $H_2CO$  ج.  $CH_2Cl_2$  د.  $SiF_4$
۱۳. کدام یک از گزینه‌های زیر یک سری ایزوالکتریک (هم الکترون) را نشان می‌دهد؟  
 الف.  $O_2, [NO]^+, [CN]^-$  ب.  $O_2, [O_2]^-, [O_2]^{2-}$  ج.  $NO, [CN]^-, [O_2]^+$  د.  $[NO]^+, [CN]^-, N_2$
۱۴. مطابق نظریه  $VSEPR$  کدام یک از مولکول‌ها یا یون‌های زیر غیرمسطح است؟  
 الف.  $ClF_4^-$  ب.  $IF_4^-$  ج.  $ClF_3$  د.  $IF_5^{2-}$
۱۵. برای مولکول  $CCl_4$  چرا از برچسب  $g$  یا  $u$  استفاده نمی‌شود؟  
 الف. چون برای مولکول مرکز تقارن ندارد  
 ب. چون مولکول مسطح مربعی است  
 ج. چون  $g, u$  فقط برای اوربیتال‌های اتمی بکار می‌رود  
 د. هر سه مورد
۱۶. هیبریداسیون  $sp^3$  برای کدام اتم مرکزی استفاده نمی‌شود؟  
 الف.  $SiF_4$  ب.  $PCl_4^+$  ج.  $XeF_4$  د.  $Me_5N^+$
۱۷. ضریب نرمالیزاسیون ( $N$ ) برای تابع موج  $\psi_{SP} = N\psi_{ps} + N\psi_{pp}$  چند است؟  
 الف.  $\frac{1}{2}$  ب.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  ج.  $\sqrt{2}$  د. ۱
۱۸. هیبریداسیون  $AlCl_3$ ،  $AlCl_4$  به ترتیب از راست به چپ برابر است با:  
 الف.  $sp^2, sp^2$  ب.  $sp^2, sp^3$  ج.  $sp^3, sp^2$  د.  $sp^3, sp^3$
۱۹. کدام گزینه در مورد اوربیتال‌های با تقارن  $t_{2g}$  صحیح است؟  
 الف. این اوربیتال‌ها در گروه نقطه‌ای  $T_d$  ایجاد می‌شوند  
 ب. گروه نقطه‌ای این اوربیتال‌ها می‌بایست دارای عمل تقارنی  $i$  باشد  
 ج. این اوربیتال‌ها شامل فقط دو اوربیتال تبهگن است  
 د. این اوربیتال‌ها در گروه نقطه‌ای  $C_{2v}$  ایجاد می‌شوند.
۲۰. کدام گزینه در مورد انباشتگی مکعبی صحیح نیست؟  
 الف. تمام اتم‌ها دارای عدد کوئوردیناسیون ۱۲ هستند  
 ب. شبکه شامل هر دو حفره چهاروجهی و هشت وجهی است  
 ج. لایه‌های شبکه مکعبی دارای آرایش  $ABABAB.....$  است.  
 د. بیشتر سیستم کریستالی در شبکه مکعبی، مکعبی مرکز پر است.

۲۱. کدام گزینه صحیح است؟
- الف. هدایت الکتریکی یک فلز با افزایش حرارت زیاد می شود
- ب. هدایت الکتریکی یک نیمه هادی با افزایش حرارت زیاد می شود
- ج. مقاومت ویژه یک نیمه هادی با افزایش حرارت زیاد می شود
- د. فلزات و نیمه هادی ها دارای خواص الکتریکی مشابه هستند
۲۲. اطلاعات داده شده برای تشکیل سدیم کلراید از  $Cl(g)$ ,  $Na(s)$  در کدام جمله ناصحیح است؟
- الف. هر دو انرژی یونیزاسیون سدیم و اتصال آن به کلر، گرمازا است
- ب. وقتی  $NaCl$  از یون های گازی تشکیل می شود انرژی آزاد می شود
- ج.  $Na$  اکسید و  $Cl$  احیاء می شود
- د. یک ساختار یونی شکل می گیرد
۲۳. کدام مثال برای یک ترکیب بلوری با ساختار لایه ای صحیح است؟
- الف.  $CdI_2$  ب.  $CaF_2$  ج.  $ZnS$  د.  $SnO_2$
۲۴. ترتیب آرایش اندازه یون ها در کدام گزینه صحیح است؟
- الف.  $Mg^{2+} > Ca^{2+} > Br^- > I^-$  ب.  $Ca^{2+} > Mg^{2+} > I^- > Br^-$
- ج.  $Mg^{2+} > Ca^{2+} > I^- > Br^-$  د.  $Br^- > Mg^{2+} > Ca^{2+} > I^-$
۲۵. در کدام یک از گزینه های زیر، نقاط ذوب تحت تاثیر پیوند هیدروژنی قرار نمی گیرد؟
- الف.  $NH_3$  ب.  $CH_3 - CH_3$
- ج.  $CH_3OH$  د.  $CH_3 - NH_2$
۲۶. کدام یک از یونهای زیر خاصیت آمفوتری دارد؟
- الف.  $Zn^{2+}$  ب.  $Hg^{2+}$  ج.  $k^+$  د.  $Al^{3+}$

نام درس: شیمی معدنی ۱  
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (محض و کاربردی) - شیمی معدنی ارشد ۱۱۱۴۰۲۵  
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗  
کد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

سؤالات تشریحی (بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره)

۱. به دو روش محورهای مختصات  $(x, y, z)$  و تصاویر برجسته نما، نشان دهید که:  $C_{p(z)} \cdot \sigma_h = i$

۲. اوربیتال مولکولی  $O_p$  را رسم کرده و مرتبه پیوند آن را مشخص کنید.

۳. نظریه  $VSEPR$  را برای ساختار مولکول  $NH_3$  بکار برده و یک الگوی هیبرید شدن مناسب برای اتم نیتروژن بنویسید.

۴. ساختارهای رزونانسی  $N_3^-$  را رسم کنید.

۵. نیمه رساناهای غیرذاتی نوع n را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

۶. سیلیکا ( $SiO_2$ ) جامدی با نقطه ذوب بالاست، درحالی که کربن دی اکسید ( $CO_2$ ) در دمای اتاق به حالت گازی است. این تفاوت در حالت فیزیکی این دو ماده را بر اساس ساختار آنها توضیح دهید.