

باسمه تعالی

طراح: علیرضا بدیعی

شیمی معدنی (هفته پنجم)

۱. کدام برانگیختگی در گونه Li^{2+} انرژی بیشتری دارد؟

- الف) ۱ به ۲ ب) ۲ به ۷ ج) ۳ به ۹ د) ۲ به بینهایت

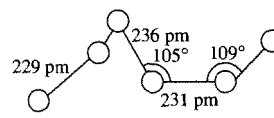
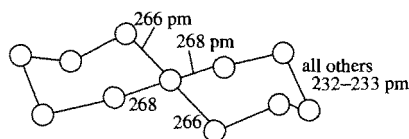
۲. کدام گزینه صحیح است؟

- الف) تغییرات بار موثر هسته برای اوربیتال $3d$ در فلزات واسطه بیشتر از اوربیتال $4s$ است.
 ب) هر چه عدد اتمی افزایش یابد، اثر پوششی واقعی بر روی الکترون $1s$ افزایش می‌یابد.
 ج) میزان افزایش بار موثر هسته در تناوب چهارم برای اوربیتال $4s$ از چپ به راست افزایش می‌یابد.
 د) گزینه الف و ب

۳. اولین جهش در انرژی یونش برای کدام گزینه نامشخص‌تر است؟

- الف) Li ب) Ne ج) Ar د) Kr

۴. بار کل یون‌های داده شده به ترتیب برای الف و ب کدام است؟ (هر دایره معرف سلنیم است.)



- الف) -۱، -۲ ب) -۲، -۱ ج) -۲، -۲ د) -۲، -۴

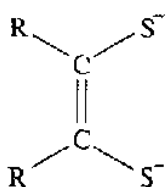
۵. کدام مولکول مسطح‌تر است؟

- الف) $1,3-S_6(NH)_2$ ب) $1,5-S_6(NH)_2$ ج) $1,3,5-S_5(NH)_3$ د) $1,3,5,7-S_4(NH)_4$

۶. کدام مقایسه برای طول پیوند SO صحیح است؟

- الف) $SOF_2 > SOCl_2 > SOBr_2$ ب) $SOCl_2 > SOBr_2 > SOF_2$
 ج) $SOBr_2 > SOCl_2 > SOF_2$ د) $SOCl_2 > SOF_2 > SOBr_2$

۷. یکی از لیگاندهای مهم گوگرد دی‌تیوکاربامات‌ها هستند که ساختار آن‌ها در روبرو آمده است. اگر بجای گروه R گروه S^- نیتریل (CN) قرار داشته باشد، تعداد ساختارهای رزونانسی اکتت کدام است؟

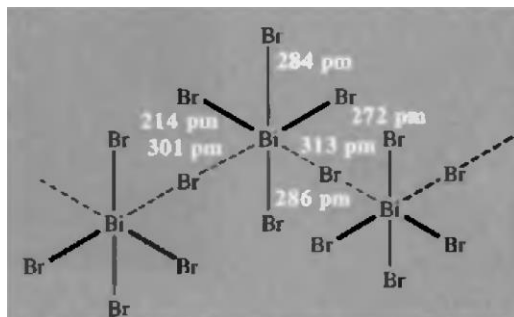


- الف) ۵ ب) ۶ ج) ۷ د) ۸

۸. کدام ترکیب آرسنیک با یکی از آلوتروپ‌های پایدار گوگرد هم‌ساختار و هم‌الکترون ظرفیت است؟

- الف) As_6 ب) As_8^{8-} ج) As_4 د) As_3

۹. مونومر ساختار پلیمری زیر کدام است؟



- الف) BiBr_6^{3-} ب) BiBr_5^{3-} ج) BiBr_6^{2-} د) BiBr_5^{2-}

۱۰. زاویه پیوندی کدام بیشتر است؟

- الف) PF_3 ب) PCl_3 ج) PBr_3 د) PI_3

۱۱. چند نوع ترکیب با فرمول N_2H_2 داریم؟

الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۵

۱۲. طول پیوند SiF در سه نوع پیوند SiF_4 ، SiF_5^- (محوری) و SiF_6^{2-} (استوایی) به ترتیب بر حسب پیکومتر کدام است؟

الف) ۱۵۴، ۱۶۵، ۱۵۹ (ب) ۱۵۹، ۱۵۴، ۱۶۵ (ج) ۱۵۴، ۱۵۹، ۱۶۵ (د) ۱۶۵، ۱۵۴، ۱۵۹

۱۳. کدام مقایسه در مورد طول پیوند سه گونه زیر صحیح است؟

الف) $NO > NO^- > NO^+$ (ب) $NO^- > NO > NO^+$ (ج) $NO > NO^+ > NO^-$ (د) $NO^+ > NO > NO^-$

۱۴. ترکیبی با فرمول $Ba_4Sb_4Se_{11}$ سنتز شده است که در هر سلول واحد آن ۸ اتم Ba، سه یون $Sb_2Se_4^{2-}$ ، n یون $SbSe_3^{3-}$ و دو یون Se_2^{m-} قرار

دارد. m+n کدام است؟

الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۵

۱۵. پایداری حرارتی کدام نمک بیشتر است؟

الف) $LiNO_3$ (ب) $NaNO_3$ (ج) KNO_3 (د) $RbNO_3$

-دسته‌ای از ترکیبات جالب در مورد فولرن‌ها کپسول کردن عناصر و بخصوص فلزات درون آن‌ها است. به عنوان مثال با تبخیر کامپوزیتی از گرافیت و La_2O_3 در $1200^\circ C$ در جو آرگون ترکیبی ایجاد می‌شود که فرمول آن LaC_{60} است و داده‌های طیفی ثابت می‌کند که این ترکیب همان C_{60} بوده است که درون ساختار آن یک اتم La گیرافتاده است. این ترکیبات را به صورت $La@C_{60}$ نشان می‌دهند. بررسی‌های دقیق‌تر نشان می‌دهد که این ترکیب در اصل $La^{3+}C_{60}^{3-}$ است. با توجه به این توضیحات به سوالات زیر پاسخ دهید:

۱۶. کوچک‌ترین نوع این دسته از ترکیبات $M@C_{28}$ می‌باشد که M می‌تواند Ti، U، Zr و ... با توجه به این فلزات بار پایدار C_{28} کدام است؟

الف) ۱- (ب) ۲- (ج) ۳- (د) ۴-

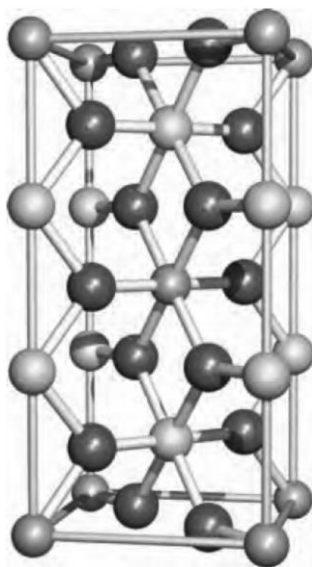
۱۷. فرض کنید نمک ArCl وجود داشته باشد. اگر آنتالپی نخستین یونش آرگون، تفکیک پیوند کلر، الکترون‌خواهی کلر و انرژی شبکه این

نمک به ترتیب برابر با ۱۵۲۴، ۲۴۴، ۳۵۶- و ۷۴۵ کیلوژول بر مول باشد در آن صورت آنتالپی تشکیل این نمک چند کیلوژول بر مول

خواهد بود؟

الف) ۵۴۵+ (ب) ۵۴۵- (ج) ۶۵۰+ (د) ۶۵۰-

۱۸. سلول واحد $Fe_xSb_yO_z$ در زیر نشان داده شده است. x+y+z کدام است؟



الف) ۹ (ب) ۵ (ج) ۶ (د) ۱۰

۱۹. کدام مقایسه برای گشتاور دوقطبی صحیح است؟

الف) $NO_2 > N_2O > N_2O_3$ (ب) $NO_2 > N_2O_3 > N_2O$

ج) $N_2O > NO_2 > N_2O_3$ (د) $N_2O_3 > NO_2 > N_2O$

۲۰. کدام مقایسه برای نقطه جوش صحیح است؟



۲۱. کدام یک از آلوتروپ‌های حلقوی گوگرد زیر بیشترین چگالی را دارد؟



۲۲. کدام مقایسه در مورد نقطه ذوب و جوش دو فرم سیس و ترانس N_2F_2 صحیح است؟ (به ترتیب mp و bp نقطه ذوب و جوش است.)



۲۳. اگر pK_1 و pK_2 برای H_2S به ترتیب برابر با ۷ و ۱۴ باشد، pK_1 و pK_2 برای H_2Se کدام است؟



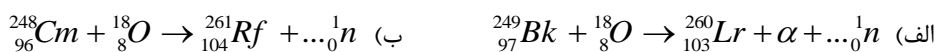
۲۴. مولکول SF_4 در واکنش با کدام گزینه خاصیت متفاوتی دارد؟



۲۵. اگر در محیط اسیدی $E_{O_2/H_2O}^0 = 1.229V$ باشد، مقدار آن در محیط بازی چند میلی ولت خواهد بود؟



۲۶. در کدام فرایند نوترون بیشتری نشر می‌شود؟ (منظور از ... تعداد مجهول نوترون است.)



۲۷. ترکیبات فلئورید زنون (XeF_2 , XeF_4 , XeF_6) بسیار فعال بوده و به راحتی با آب وارد واکنش می‌شوند. کدام یک از ترکیبات زیر

محصول مشترک این واکنش‌ها است؟



۲۸. رنگ شعله کدام یک از اتم‌های زیر آبی است؟



در سال ۱۸۹۱ به صورت اتفاقی آچسون SiC را کشف نمود. نکته قابل توجه در مورد این ترکیب سختی بسیار زیاد آن است. در مقیاس موهس سختی این ماده بین الماس (۱۰) و آلومینیوم اکسید (۹) یعنی ۹/۵ است. یکی از راه‌های متداول صنعتی آن حرارت دادن بالای کوارتز با کک می‌باشد. در طی دو مرحله در نهایت SiC تولید می‌شود. این ماده یکی از سخت‌ترین ترکیبات دوتایی است که پایداری حرارتی و شیمیایی بالایی دارد. به عنوان مثال با هیچ یک از اسیدها (به غیر از H_3PO_4) حتی HF نیز ترکیب نمی‌شود و تنها در دماهای بالاتر از ۱۰۰۰ درجه اکسید می‌شود. در برابر گاز کلر در دمای ۱۰۰ و ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد محصولات متفاوتی دارد. توسط سود مذاب به خوبی با اکسیژن دمیده در مذاب، اکسید شده و به Na_2SiO_3 تبدیل می‌گردد. با توجه به این توضیحات به سوالات زیر پاسخ دهید:

۲۹. در واکنش با گاز کلر محصولات در دمای ۱۰۰ و ۱۰۰۰ درجه به ترتیب کدام است؟



۳۰. در واکنش اکسایش با سود مذاب به ازای هر مول SiC چند مول آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟

