

باسمه تعالی

شیمی معدنی (هفته دوازدهم)

طراح: علیرضا بدیعی

۱. کدام فلز واسطه در زیر داده شده بیشترین تمایل برای گرفتن الکترون را دارد؟

Pd (الف) Pt (ب) Ag (ج) Au (د)

۲. انرژی نخستین یونش لیتیم 518 kJ/mol می باشد. اگر فرض کنیم که مدل بور برای این اتم جواب می دهد با این تفاوت که کافی است بجای بار هسته، بار موثر هسته قرار داده شود، در این صورت بار موثر هسته این الکترون حدوداً چقدر خواهد شد؟

الف) $1/6$ ب) $1/4$ ج) $1/2$ د) $1/1$

۳. برای ترکیب $\text{C}_4\text{S}_4^{2-}$ چند ساختار رزونانسی اکتت می توان در نظر گرفت؟ (هر ۴ کربن و هر ۴ گوگرد هم ارز هستند و حلقه داریم.)

الف) ۴ ب) ۶ ج) ۸ د) ۱۲

۴. کدام مقایسه در مورد طول پیوند کربن-کربن صحیح است؟

الف) $\text{C}_6\text{H}_6 > \text{Diamond} > \text{Graphite}$ ب) $\text{Diamond} > \text{C}_6\text{H}_6 > \text{Graphite}$

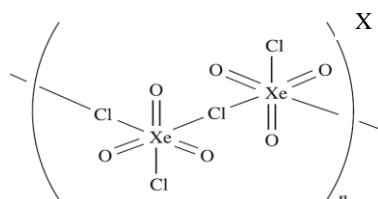
ج) $\text{Diamond} > \text{Graphite} > \text{C}_6\text{H}_6$ د) $\text{Graphite} > \text{C}_6\text{H}_6 > \text{Diamond}$

۵. کدام مقایسه در مورد اندازه آنتالپی تشکیل ترکیبات زیر صحیح است؟

الف) $\text{SF}_2 > \text{SF}_6 > \text{SCl}_2 > \text{SCl}_6$ ب) $\text{SF}_2 > \text{SCl}_2 > \text{SF}_6 > \text{SCl}_6$

ج) $\text{SF}_6 > \text{SF}_2 > \text{SCl}_2 > \text{SCl}_6$ د) $\text{SF}_6 > \text{SF}_2 > \text{SCl}_6 > \text{SCl}_2$

۶. در ترکیب زیر که به صورت پلیمری در می آید، X کدام است؟



الف) $3n-$ ب) $4n-$ ج) $5n-$ د) $2n-$

۷. پایدارترین صورت بندی S_2F_{10} را تصور نمایید. اگر دو F با Cl جایگزین شود چه تعداد ایزومر هندسی خواهد داشت؟

الف) ۶ ب) ۷ ج) ۸ د) ۹

۸. آنتالپی تشکیل کدام هیدرید منفی است؟

الف) NH_3 ب) PH_3 ج) AsH_3 د) SbH_3

۹. چه تعداد از گزاره های زیر برای ترکیبات داده شده صحیح است؟

XeF_5^- , XeO_6^{4-} , XeF_4 , XeO_3F_2 , XeOF_4 , XeOF_2 , XeOF_5^- , HXeC_2XeH , $\text{O}(\text{XeH})_2$

(I) تنها ۲ گونه ساختار مسطح دارند. (II) تنها ۱ گونه ساختار خطی دارد. (III) بیشترین تعداد قلمرو اطراف یک اتم ۶ است.

(IV) تنها در ۱ ترکیب پیوند سه گانه موجود است. (V) تنها ۱ ترکیب ساختار هرم پنج ضلعی دارد.

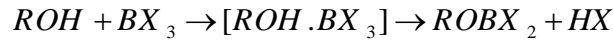
(VI) در XeOF_2 اکسیژن در موقعیت محوری است در حالی که در XeO_3F_2 اکسیژن ها در موقعیت استوایی قرار دارند.

الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

۱۰. زاویه پیوندی در کدام گزینه کمترین است؟

الف) NF_3 ب) SbF_3 ج) PF_3 د) AsF_3

در واکنش الکل‌ها با تری‌هالیدهای بور یکی از واکنش‌های متداول به صورت زیر است:



در مورد این واکنش به سوالات زیر پاسخ دهید:

۱۱. کدام هالوژن احتمالاً این واکنش را انجام نمی‌دهد؟

- الف) F ب) Cl ج) Br د) I

۱۲. در این واکنش اگر آب به BF_3 اضافه شود مشاهده می‌شود که ترکیبی با پایداری زیاد به فرمول $BF_3 \cdot 2H_2O$ تشکیل می‌گردد.

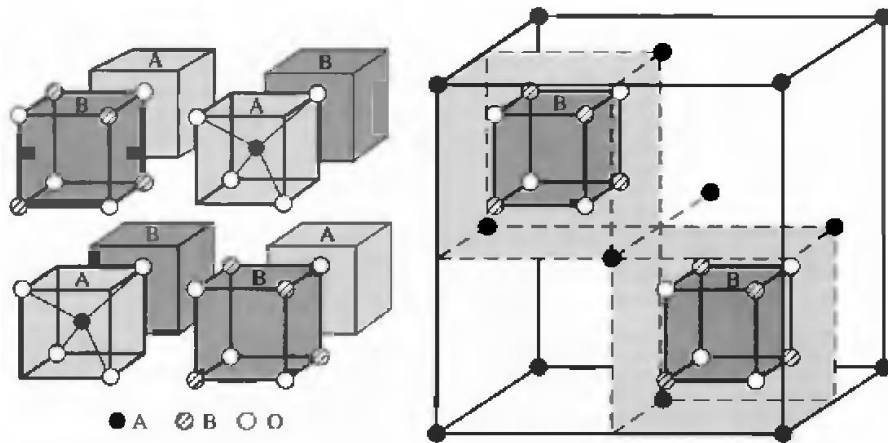
کدام گزینه برای این محصول صحیح نیست؟

- الف) در دمای اتاق جامد یونی است. ب) کمپلکس ۵ کوئوردیناسیونی از بور است.
ج) از $BF_3 \cdot H_2O$ پایدارتر است. د) یک واکنش اسید و باز لوئیس رخ می‌دهد.

۱۳. کدام مقایسه برای انرژی یونش صحیح است؟

- الف) $N_2 > O > N > NO > O_2$ ب) $N_2 > N > O > O_2 > NO$
ج) $N > N_2 > O > O_2 > NO$ د) $N_2 > O_2 > NO > N > O$

در شکل زیر ساختار کلی اسپینل نرمال (AB_2O_4) داده شده است. با توجه به این ساختار به سوالات زیر پاسخ دهید.



۱۴. در کدام حفره قرار دارد A؟

- الف) مثلث مسطح ب) چهاروجهی ج) هشت وجهی د) مکعبی

۱۵. چه تعداد B در این سلول واحد وجود دارد؟

- الف) ۴ ب) ۸ ج) ۱۲ د) ۱۶

۱۶. B در کدام حفره قرار دارد؟

- الف) مثلث مسطح ب) چهاروجهی ج) هشت وجهی د) مکعبی

۱۷. در اثر حرارت دادن به نمک ZnO مشاهده می‌شود که کمی گاز اکسیژن از نمک خارج شده و ترکیبی با فرمول $Zn_{1+x}O$ ایجاد می‌شود. به ازای هر x مول اکسیژن خارج شده چند مول ZnO نیاز است؟

- الف) $1+2x$ ب) $2+2x$ ج) $2+x$ د) $1+x$

۱۸. اگر شعاع آهن ۱۲۳ پیکومتر، جرم مولی آن $55/85$ و چگالی آن $7/87$ گرم بر سانتی‌مترمعب باشد، نوع شبکه آن کدام است؟

- الف) sc ب) bcc ج) fcc د) hcp

۱۹. اکسیدهای آبدار آلومینیوم تنوع فرمول و ساختاری بسیار زیادی دارند. یکی از آنها $Al_{13}H_{48}O_{40}^{7+}$ است. در این ترکیب تفاضل

تعداد مولکول‌های آب و یون اکسید درون ساختار چه تعداد می‌باشد؟

- الف) ۴ ب) ۳ ج) ۸ د) ۶

۲۰. کدام مقایسه برای نقطه ذوب صحیح است؟

الف) $1,3-S_6(NH)_2 < 1,4-S_6(NH)_2 < 1,5-S_6(NH)_2$ (ب) $1,3-S_6(NH)_2 < 1,4-S_6(NH)_2 < 1,5-S_6(NH)_2$

ج) $1,5-S_6(NH)_2 < 1,4-S_6(NH)_2 < 1,3-S_6(NH)_2$ (د) $1,4-S_6(NH)_2 < 1,3-S_6(NH)_2 < 1,5-S_6(NH)_2$

۲۱. ثابت خودیونش آمونیاک مایع برابر با 10^{-33} می‌باشد. علت بسیار کمتر بودن این ثابت تعادل نسبت به واکنش مشابه در آب کدام عامل نیست؟

الف) ثابت دی الکتریک پایین تر آمونیاک نسبت به آب (ب) گرانیوی کمتر آمونیاک نسبت به آب
ج) پیوند هیدروژنی ضعیف تر و کمتر آن نسبت به آب (د) قدرت پیوند ضعیف تر NH نسبت به OH

۲۲. انحلال یون BPh_4^- در کدام حلال ارجح است؟

الف) آب (ب) اتانول (ج) CH_3CN (د) $HCON(CH_3)_2$

۲۳. کدام مقایسه برای نقطه جوش صحیح است؟

الف) $H_2 > He$, $Cl_2 > Kr$ (ب) $H_2 < He$, $Cl_2 > Kr$

ج) $H_2 > He$, $Cl_2 < Kr$ (د) $H_2 < He$, $Cl_2 < Kr$

۲۴. واکنش اسید و باز لوئیس کدام گزینه با I_2 در حلال CCl_4 ثابت تعادل بزرگ تری دارد؟

الف) Ph_3PO (ب) Ph_3PS (ج) Ph_3PSe (د) $C_4H_8O(THF)$

۲۵. کدام مقایسه برای قدرت اسیدی (اول) ترکیبات زیر صحیح است؟

الف) $H_5P_3O_{10} > H_4P_2O_7 > H_4P_2O_6$ (ب) $H_5P_3O_{10} > H_4P_2O_7 > H_4P_2O_6$

ج) $H_4P_2O_7 > H_5P_3O_{10} > H_4P_2O_6$ (د) $H_4P_2O_6 > H_4P_2O_7 > H_5P_3O_{10}$

۲۶. با توجه به داده‌های زیر، $\Delta_{sol}G^0$ (انحلال) برای نمک $NaBr$ کدام گزینه است؟

$$\Delta_f G^0(NaBr) = -349 kJmol^{-1} \quad E_{Na^+/Na}^0 = -2.71V \quad E_{Br_2/Br^-}^0 = +1.09V$$

الف) $-17.7 kJmol^{-1}$ (ب) $-44.8 kJmol^{-1}$ (ج) $-81.6 kJmol^{-1}$ (د) $-33.1 kJmol^{-1}$

- نمک‌های نیترات تحت شرایط و یون‌های مختلف به صورت‌های متنوعی تجزیه می‌شوند. سدیم نیترات به سدیم نیتريت، پتاسیم نیترات به پتاسیم اکسید و نیتروژن، سرب نیترات به سرب اکسید و نیتروژن دی‌اکسید، نقره نیترات به نقره و نیتروژن دی‌اکسید، آمونیوم نیترات در دمای کمتر از 300 درجه سانتیگراد به دی‌نیتروژن مونوکسید و در دمای بالاتر به نیتروژن و اکسیژن تجزیه می‌گردد.

۲۷. به ازای یک مول از هر واکنش‌دهنده کدام واکنش، اکسیژن بیشتری آزاد می‌کند؟

الف) $NaNO_3$ (ب) KNO_3 (ج) $AgNO_3$ (د) $Pb(NO_3)_2$

۲۸. به ازای یک مول از هر واکنش‌دهنده کدام واکنش، تعداد مول گازی بیشتری متصاعد می‌کند؟

الف) NH_4NO_3 (بالای 300 درجه) (ب) KNO_3 (ج) $AgNO_3$ (د) $Pb(NO_3)_2$

۲۹. به ازای یک مول از هر واکنش‌دهنده کدام واکنش، جرم جامد باقی‌مانده بیشتر است؟

الف) NH_4NO_3 (پایین 300 درجه) (ب) KNO_3 (ج) $AgNO_3$ (د) $Pb(NO_3)_2$

۳۰. کدام گزینه در مورد فسفر سفید صحیح نیست؟

الف) در آب نامحلول و در CS_2 محلول است. (ب) پایداری ترمودینامیکی دارد (نسبت به دیگر آلوتروپ‌ها) اما از نظر سینتیکی پایدار نیست.

ج) در اثر اکسیدشدن از خود نورتایی سبز-زرد دارد. (د) طول پیوند آن به نسبت بلند بوده و بسیار سمی است.