

۱. کدام ذره در میدان الکتریکی بیشتر منحرف می شود؟

- الف)  $1H^+$       ب)  $2H^+$       ج)  $3H^+$       د)  $4He^{2+}$

۲. در شکل روبرو اوربیتال های A, B و C به ترتیب کدامند؟

- الف)  $3s, 3p, 3d$   
ب)  $2p, 3d, 5g$   
ج)  $3p, 4p, 5p$   
د)  $1s, 2s, 3s$

۳. کدام مقایسه در مورد طول پیوندها صحیح است؟

- الف)  $SS(S_2O_3^{2-}) < SO(S_2O_3^{2-}) < SO(SO_4^{2-})$   
ب)  $SO(SO_4^{2-}) < SO(S_2O_3^{2-}) < SS(S_2O_3^{2-})$   
ج)  $SO(S_2O_3^{2-}) < SO(SO_4^{2-}) < SS(S_2O_3^{2-})$   
د)  $SO(SO_4^{2-}) < SS(S_2O_3^{2-}) < SO(S_2O_3^{2-})$

۴. در ترکیب روبرو E کدام عنصر می تواند باشد؟

- الف) Sb      ب) Se      ج) Br      د) Si

۵. جمع مراتب پیوند SN در ترکیبات زیر چقدر است؟



- الف) ۱۱      ب) ۱۰      ج) ۹      د) ۸

۶. کدام مقایسه در مورد طول پیوند آلوتروپ های گوگرد زیر صحیح است؟

- الف)  $S_2 > cyclo-S_6 > cyclo-S_8$       ب)  $S_2 > cyclo-S_8 > cyclo-S_6$   
ج)  $cyclo-S_8 > cyclo-S_6 > S_2$       د)  $cyclo-S_6 > cyclo-S_8 > S_2$

۷. کدام گزینه در مورد  $PX_5$  ها صحیح نیست؟

- الف) در فاز گاز به صورت مولکولی هستند.      ب) در فاز جامد،  $PBr_5$  به صورت یونی  $[PBr_4][PBr_6]$  در می آید.  
ج) تاکنون  $PI_5$  مولکولی سنتز نشده است.      د) در فاز جامد،  $PCl_5$  به صورت یونی  $[PCl_4][PCl_6]$  در می آید.

۸. ترکیب  $P_26^+$  دارای چند پیوند است؟ (همه اتمها اکتت هستند).

- الف) ۳۷      ب) ۳۸      ج) ۳۹      د) ۴۰

۹. در کدام ترکیب بیشترین و کمترین عدد اکسایش ممکن برای نیتروژن وجود دارد؟

- الف)  $NH_4N_3$       ب)  $N_2H_5N_3$       ج)  $NH_4NO_3$       د)  $N_2H_5NO_2$

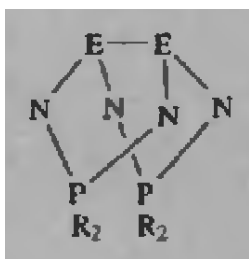
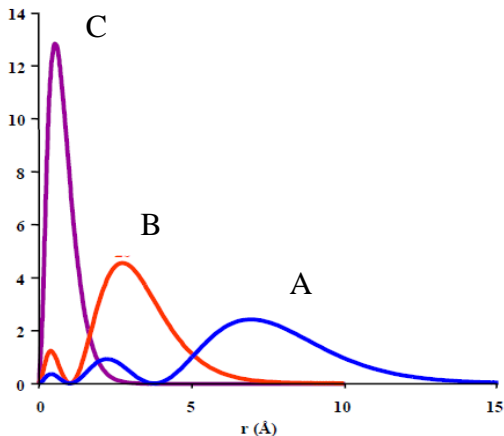
۱۰. یکی از بلندترین ساختارهای زنجیره ای شناخته شده از نیتروژن ترکیب  $PhNNNPhNNNPhNNPh$  است. در پایدارترین فرم رزونانسی این

ترکیب چند پیوند پای درون زنجیر قرار دارد؟

- الف) ۱۰      ب) ۳      ج) ۴      د) ۱۵

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

- الف)  $ONC^- > OCN^-$ ,  $RNCO > H_2PCN$       ب)  $ONC^- < OCN^-$ ,  $RNCO > H_2PCN$   
ج)  $ONC^- > OCN^-$ ,  $RNCO < H_2PCN$       د)  $ONC^- < OCN^-$ ,  $RNCO < H_2PCN$



۱۲. طول مولکول اکسیژن در حالت پایه، اولین و دومین حالت برانگیخته به ترتیب ... ، ... و ... پیکومتر است.

الف) ۱۲۰/۷۴ ، ۱۲۱/۵۵ و ۱۲۲/۷۷ ب) ۱۲۱/۵۵ ، ۱۲۰/۷۴ و ۱۲۲/۷۷

ج) ۱۲۰/۷۴ ، ۱۲۲/۷۷ و ۱۲۱/۵۵ د) ۱۲۱/۵۵ ، ۱۲۲/۷۷ و ۱۲۰/۷۴

۱۳. در سلول واحد روبرو گوی‌های سیاه کبالت و هر صفحه تیره بیانگر یک گروه  $As_4$  مربع مسطح می‌باشد.

فرمول این ترکیب کدام است؟

الف)  $CoAs_3$  ب)  $CoAs_2$  ج)  $Co_2As_3$  د)  $CoAs_4$

۱۴. ساختار بلوری سیلیسیم، الماس (بلند روی) و شعاع کووالانسی آن  $117.58pm$  است. اگر جرم مولی آن

$28.0855$  و چگالی بلور آن  $2.3295$  گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، عدد آووگادرو چقدر به دست می‌آید؟

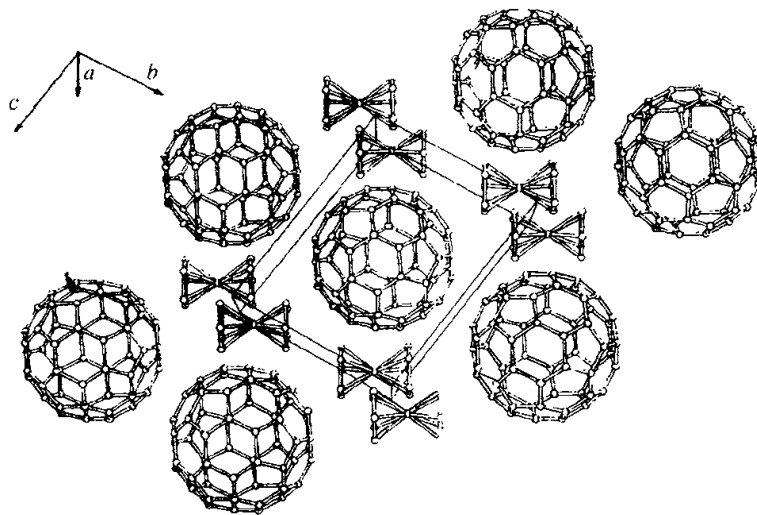
(این روش یکی از دقیق‌ترین روش‌های شناخته شده برای یافتن عدد آووگادرو است.)

الف)  $6.021726 \times 10^{23}$  ب)  $6.022001 \times 10^{23}$  ج)  $6.022143 \times 10^{23}$  د)  $6.023027 \times 10^{23}$

۱۵. در شکل زیر ساختار ترکیب  $C_{60}$  با فروسن ( $FeCp_2$ ) داده شده است. با توجه به اینکه ساختار این ترکیب به صورت صفحه‌ای است، فرمول این

ترکیب کدام می‌باشد؟ ( $Cp=C_5H_5^-$ )

الف)  $[FeCp_2\{C_{60}\}_2]$  ب)  $[C_{60}\{FeCp_2\}]$  ج)  $[C_{60}\{FeCp_2\}_2]$  د)  $[FeCp_2\{C_{60}\}_3]$



۱۶. ترکیبی به فرمول  $In_8Br_{14}$  در اختیار داریم که از واحدهای  $In^+$ ،  $InBr_4^-$  و  $InBr_6^{3-}$  تشکیل شده است. در این ترکیب نسبت هر یک از این

گونه‌ها به ترتیب چقدر است؟

الف) ۲، ۱، ۵ ب) ۱، ۳، ۴ ج) ۱، ۲، ۵ د) ۲، ۲، ۴

۱۷. آنتالپی تصعید منیزیم، یونش اول و دوم منیزیم، ذوب برم، تبخیر برم، تفکیک پیوند برم، الکترون‌خواهی نخستین برم و تشکیل نمک منیزیم

برمید به ترتیب دارای مقادیر،  $148$ ،  $737$ ،  $1450$ ،  $25$ ،  $31$ ،  $193$ ،  $331$  و  $-524$  کیلوژول بر مول است. انرژی شبکه نمک منیزیم برمید بر حسب

کیلوژول بر مول کدام است؟

الف)  $2421$  ب)  $2405$  ج)  $2377$  د)  $2453$

۱۸. یکی از ترکیبات کپسولی که دارای چند فلز است،  $Sc_3@C_{82}$  می‌باشد. با فرض

آن که شبکه این ترکیب از نوع  $bcc$  و قطر فولرن مربوطه آن در حدود  $9.1 \text{ \AA}$  باشد،

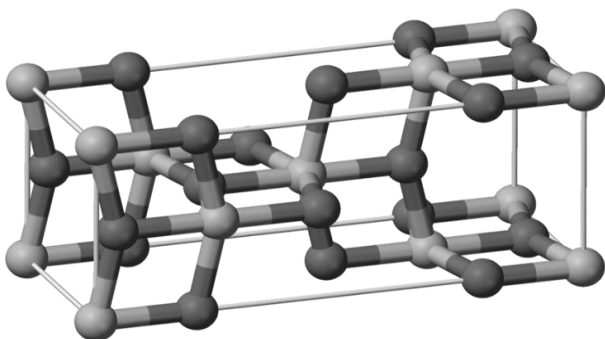
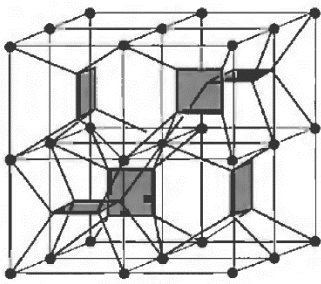
چگالی آن را بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب بیابید. ( $Sc=45$ ،  $C=12$ )

الف)  $3/2$  ب)  $0/41$  ج)  $2/5$  د)  $1/9$

۱۹. یکی از ساختارهای بلوری تیتانیم اکسید، آاناتاز نام دارد که در روبرو ساختار آن

داده شده است. چند واحد فرمولی  $TiO_2$  در این سلول واحد وجود دارد؟

الف) ۴ ب) ۵ ج) ۶ د) ۷



۲۰. کدام مقایسه برای گشتاور دو قطبی صحیح است؟

- الف)  $CO > NO$  ,  $NH_3 > NF_3$  (ب)  $CO < NO$  ,  $NH_3 > NF_3$   
ج)  $CO > NO$  ,  $NH_3 < NF_3$  (د)  $CO < NO$  ,  $NH_3 < NF_3$

۲۱. کدام مقایسه برای نقطه ذوب صحیح است؟

- الف)  $SOF_2 > SOCl_2 > SOClF$  (ب)  $SOCl_2 > SOF_2 > SOClF$   
ج)  $SOCl_2 > SOClF > SOF_2$  (د)  $SOClF > SOCl_2 > SOF_2$

۲۲. کدام روند در مورد رسانایی مولی مایعات زیر درست است؟

- الف)  $H_2O > D_2O > T_2O$  (ب)  $T_2O > D_2O > H_2O$   
ج)  $H_2O > T_2O > D_2O$  (د)  $D_2O > H_2O > T_2O$

۲۳. کدام مورد باز لوئیس بهتری است؟

- الف)  $N(SiH_3)_3$  (ب)  $MeN(SiH_3)_2$  (ج)  $N(SiH_3)Me_2$  (د)  $NMe_3$

۲۴. سولفامیک اسید ( $H_2NSO_3H$ ) به ترتیب در محلول آب و آمونیاک اسید چند ظرفیتی است؟

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

۲۵. اگر در محیط اسیدی  $E_{OH/H_2O}^0 = 2.85V$  باشد،  $E^0$  در محیط بازی چند ولت است؟

- الف) ۱/۱۴ (ب) ۲/۳۸ (ج) ۱/۷۷ (د) ۲/۰۲

۲۶. انرژی بستگی به ازای نوکلئون برای کدام اتم کمتر است؟

- الف)  ${}^3He$  (ب)  ${}^{12}C$  (ج)  ${}^{56}Fe$  (د)  ${}^{208}Pb$

۲۷. یک مول سیلیسیم سولفید در اثر آمونولیز به  $Si(NH)_2$  و یک ترکیب دیگر تبدیل می شود. این ترکیب کدام یک می تواند باشد؟

- الف)  $H_2S$  (ب)  $NH_4HS$  (ج)  $(NH_4)_2S$  (د)  $H_3SNH_2$

- واکنش قلع با اسیدها بسیار متنوع است. در واکنش با نیتریک اسید، قلع (II) نیترات و نمک A ؛ با هیدروکلریک اسید غلیظ گاز هیدروژن و نمک B و با سولفوریک اسید قلع (II) سولفات و گاز C را تولید می کند. این عنصر آموتر بوده و با بازها هم واکنش می دهد. در واکنش قلع با پتاسیم هیدروکسید گاز هیدروژن و نمک D تشکیل می شود. با توجه به این توضیحات به سوالات زیر پاسخ دهید:

۲۸. کدام مورد درباره نمک A صحیح نیست؟

- الف) در اثر ضربه و حرارت منفجر می شود. (ب) بیشترین درصد جرمی در آن مربوط به اکسیژن است.  
ج) رنگ آن قرمز کمرنگ است. (د) عدد اکسایش یک از نیتروژن ها در آن ۳- است.

۲۹. در واکنش نمک B با گاز C در مجاورت هیدروکلریک اسید، قلع (IV) سولفید ، آب و نمک E ایجاد می شود. این نمک کدام یک از گزینه های زیر

است؟

- الف)  $SnCl_4$  (ب)  $Sn(OH)_4$  (ج)  $NH_4Cl$  (د)  $(NH_4)_2S$

۳۰. نمک D دارای پتاسیم، قلع، اکسیژن و هیدروژن است. اگر قلع در این ترکیب عدد اکسایش ۴ داشته باشد تعداد پتاسیم در فرمول آن چقدر

است؟

- الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴