

سوالات تستی فصل سوم شیمی دوازدهم تجربی (پرواز)

مقدمه و آشنایی کلی با انواع جامدها

۱- جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲	۳۷/۲۴	۱۳/۳۳	۱/۳۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

① سرخ‌فام بودن این خاک به دلیل وجود آهن (III) اکسید است.

② با حرارت دادن به این نمونه، مقدار سیلیس ثابت می‌ماند اما درصد جرمی آن افزایش می‌یابد.

③ همه کاتیون‌ها در ترکیب یونی سازنده این نمونه، به آرایش گاز نجیب قبل از خود رسیده‌اند.

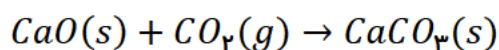
④ در پنج تن از این نمونه خاک، ۲/۳۱ تن سیلیس وجود دارد.

۲- آلومینیم‌اکسید موجود در دوونیم تن خاک رس را پس از جداسازی، برای استخراج آلومینیم، به روش هال برق‌کافت می‌کنیم. اگر در پایان ۳۶۰ کیلوگرم آلومینیم مذاب با بازده ۸۰ درصد تولید شده باشد، درصد جرمی آلومینیم‌اکسید در خاک رس چقدر است؟ ($O = 16, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

① ۲۱/۸ ② ۲۷ ③ ۳۴ ④ ۵۴/۴

۳- یک مخلوط گازی از کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به جرم ۱۰۰ گرم دارای ۶۴ درصد جرمی اکسیژن است. با کربن دی‌اکسید موجود در مخلوط در حضور مقدار کافی کلسیم‌اکسید، طبق واکنش زیر چند گرم کلسیم‌کربنات می‌توان تولید کرد؟ ($O = 16, C = 12, Ca = 40$)

($g \cdot mol^{-1}$)



① ۱۲۵ ② ۱۰۰ ③ ۱۶۰ ④ ۹۵

۴- آلیاژی حاوی فلزهای Sn ، Cu و Zn است. اگر در یک نمونه $1/8$ گرمی از این آلیاژ، فلزهای Zn و Cu طی چند واکنش به $1/2$ گرم مخلوط ZnO و $CuSO_4$ تبدیل شوند که 60 درصد جرمی این مخلوط را ZnO تشکیل می‌دهد، درصد جرمی Sn در این آلیاژ کدام است؟ ($Zn = 119$ ، $Sn = 119$)
 $g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ ، $S = 32$ ، $Cu = 64$ ، 65)

- ① $49/8$ ② $53/2$ ③ $57/2$ ④ $67/5$

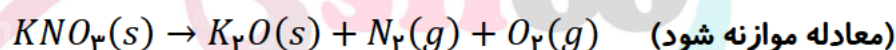
۵- مخلوطی از آمونیاک و اوره، دارای $58/8$ درصد جرمی نیتروژن است، چند درصد جرمی مخلوط را اوره تشکیل می‌دهد؟

($O = 16$ ، $N = 14$ ، $C = 12$ ، $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ① 34 ② 40 ③ 60 ④ 66

۶- مخلوطی از کلسیم کربنات و پتاسیم نیترات به جرم $129/28$ گرم را تا تجزیه کامل هر دو ترکیب، حرارت داده‌ایم. هرگاه حجم گاز اکسیژن تولیدشده در شرایط استاندارد با حجم گاز اکسیژن تولیدشده بر اثر مبادله $1/6$ مول الکترون که در برق‌کافت آب تولید شده است، یکسان باشد، درصد جرمی کلسیم کربنات در مخلوط اولیه کدام است؟

($C = 12$ ، $N = 14$ ، $O = 16$ ، $K = 39$ ، $Ca = 40$: $g \cdot mol^{-1}$)



- ① 25 ② 42 ③ 65 ④ 75

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) سیلیسیم یک شبه‌فلز است که در گروه چهاردهم قرار دارد، ولی ساختار آن با الماس متفاوت است.
 ب) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که SiO_2 افزون بر خاک رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

پ) سیلیس فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.

ت) سیلیسیم پس از اکسیژن، فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

۸- کدام یک از موارد زیر توجه مناسبی برای این موضوع است که «سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود»؟

① کمتر بودن میانگین آنتالپی $Si - O$ نسبت به $Si - Si$

② بالاتر بودن نقطه ذوب سیلیسیم نسبت به SiO_2

③ بیشتر بودن میانگین آنتالپی $Si - O$ نسبت به $Si - Si$

④ بالاتر بودن نقطه ذوب SiO_2 نسبت به سیلیسیم

۹- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟



① پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های سنگ نشانه مقاومت گرمایی A است.

② A، فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین بوده که در دمای 25°C و فشار ۱ اتمسفر به حالت جامد وجود دارد.

③ از نافلز سبک‌تر موجود در C تا به حال هیچ یون تک اتمی شناخته نشده است.

④ ماسه همان نمونه ناخالص B است.

۱۰- کدام گزینه درست است؟

① بنزن، سیلیسیم، برم مایع، متانویک اسید و گلوکز از دسته مواد مولکولی هستند.

② در ساختار یک جامد کووالانسی، میان شمار معینی از اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد.

③ یخ ظاهری شبیه سیلیس خالص و تراش خورده دارد و ذره‌های سازنده هر دوی آنها، مولکول‌ها هستند.

④ در سازه‌های یخی هر اتم اکسیژن با چهار اتم هیدروژن با پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی در ارتباط است.

۱۱- کدام گزینه صحیح است؟

- ① سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری خاص، در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
 ② در ساختار گرافیت، اتم‌های کربن در رأس حلقه‌های شش ضلعی با ۳ اتم کربن دیگر پیوند تشکیل داده‌اند.

③ در بین ترکیبات هیدروژن سولفید، کربن تتراکلرید، کوارتز و یخ خشک، برای دو ترکیب واژه فرمول مولکولی صادق است.

④ در ساختار کوارتز، هر اتم شبه فلزی به دو اتم نافلزی از گروه ۱۶ جدول تناوبی متصل است.

۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

① مولکول‌های آب در ساختار یخ، یک شبکه منظم و سه بعدی همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می‌آورند.

② در گرافن به علت تک لایه‌ای بودن ساختار آن برخلاف گرافیت، رسانایی الکتریکی مشاهده نمی‌شود.

③ به علت بیشتر بودن چگالی الماس در مقایسه با گرافیت، در 1 cm^3 از الماس اتم‌های کربن بیشتری وجود دارد.

④ $C_{48}H_{98}(s)$ و $H_2O(l)$ ، $N_2(g)$ را می‌توان نمونه‌هایی از مواد مولکولی دانست.

۱۳- پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) دلیل سختی و دیرگداز بودن سیلیس چیست؟

ب) عمر طولانی نمونه‌های فلزی، سفالی و سنگی به جای مانده از گذشتگان چه ویژگی را تأیید می‌کند؟

پ) در ترکیب‌های مولکولی، کدام ویژگی به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی وابسته است؟

① پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - Si$ ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، رفتار شیمیایی

② پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - O - Si$ ، فراوانی مواد اولیه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش

③ پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - O - Si$ ، فراوانی مواد اولیه، رفتار شیمیایی

④ پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - Si$ ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، آنتالپی

تبخیر و نقطه جوش

۱۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) فقط برای سه ترکیب از بین ترکیب‌های دی‌نیتروژن پنتاکسید، گوگرد تری‌اکسید، اوکتان و گلوکز، می‌توان لفظ فرمول مولکولی را به کار برد.

(ب) برای ذوب یا تبخیر $CO_2(s)$ (یخ خشک) همانند SiO_2 (سیلیس) باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.

(پ) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

(ت) سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته اما نقطه ذوب آن از الماس بیشتر است.

۱ آ، ب، پ ۲ ب ۳ فقط پ ۴ پ، ت

۱۵- در کدام گزینه تمامی مواد، جزء مواد مولکولی محسوب می‌شوند؟

۱ آب - آمونیاک - آمونیوم کلرید

۲ اتان - اتانول - اتانوئیک‌اسید

۳ گرافیت - گرافن - گلوکز

۴ کربن دی‌اکسید - کربن تتراکلرید - سیلیسیم کربید

۱۶- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) گونه‌ها در کدام مورد درست بیان شده است؟

۱ HF : هیدروژن فلوئورید، مایع - N_2O_5 : دی‌نیتروژن پنتاکسید، جامد

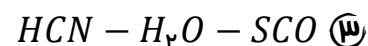
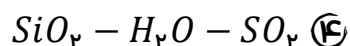
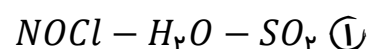
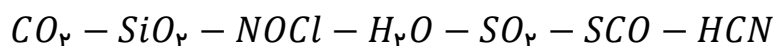
۲ VC : وانادیم (IV) کربید، جامد - C_3H_6O : دی‌متیل اتر، گاز

۳ C_3H_6O : دی‌متیل اتر، مایع - C_6H_{12} : سیکلوهگزان، گاز

۴ VC : وانادیم (IV) کربید، مایع - Si : کوارتز، جامد

رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها

۱۷- در بین ترکیب‌های سه‌اتمی زیر، کدام‌ها جزء مولکول‌های قطبی خمیده هستند؟



۱۸- کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می کند؟

- ① C_2H_6 ② CO_2 ③ SO_3 ④ H_2Se

۱۹- در کدام گزینه، هر دو مولکول قطبی هستند و اتم مرکزی به ترتیب از راست به چپ بار جزئی منفی (δ^-) و مثبت (δ^+) دارد؟

- ① $SO_2 \cdot CO_2$ ② $NF_3 \cdot CCl_4$ ③ $Cl_2O \cdot H_2S$ ④ $NF_3 \cdot H_2O$

۲۰- کدام گزینه نادرست است؟

- ① در مولکول HCl ، احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها، یکسان و متقارن نیست.
 ② در مولکول کلر، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.
 ③ کربونیل سولفید همانند اتین مولکولی خطی می باشد ولی برخلاف اتین، گشتاور دو قطبی آن صفر نیست.
 ④ گوگرد تری اکسید همانند کلروفرم در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

۲۱- کدام مورد از مطالب داده شده در مورد اتین (C_2H_2) و کربونیل سولفید (SCO) درست است؟
 آ) در هر دو ترکیب، کربن دارای بار جزئی مثبت (δ^+) است.
 ب) هر دو ترکیب در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.
 پ) شکل هندسی آنها مشابه و به صورت خطی است.
 ت) نیروی جاذبه بین مولکولی در SCO نسبت به اتین قوی تر است.

- ① آ، ت ② ب، پ ③ آ، پ، ت ④ پ، ت

۲۲- کدام گزینه، درباره مولکول آمونیاک، نادرست است؟

- ① گشتاور دو قطبی آن، برابر صفر است.
 ② در میدان الکتریکی، جهت گیری می کند.
 ③ اتم نیتروژن در آن، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.
 ④ هر اتم هیدروژن در آن، دارای بار جزئی δ^+ و اتم نیتروژن دارای بار جزئی δ^- است.

۲۳- کدام دسته از مولکول‌ها، همگی ناقطبی‌اند؟



۲۴- با جایگزین کردن نیمی از اتم‌های کلر در مولکول کربن تتراکلرید توسط اتم‌های فلوئور، کدام گزینه رخ نمی‌دهد؟

① انحراف در حضور میدان الکتریکی برخلاف مولکول اولیه

② تغییر نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی

③ تغییر میزان بار جزئی اتم مرکزی در مولکول

④ تغییر گشتاور دوقطبی مولکول

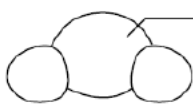
۲۵- شکل‌های «آ» و «ب» را به ترتیب از راست به چپ به کدام یک از مولکول‌ها می‌توان نسبت داد؟

اتم مرکزی دارای
بار جزئی منفی

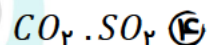
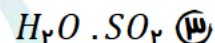
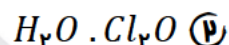
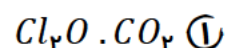


(ب)

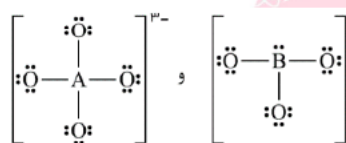
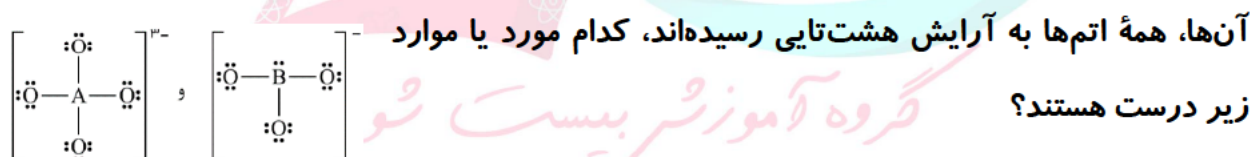
اتم مرکزی دارای
بار جزئی مثبت



(ا)



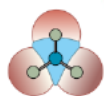
۲۶- A و B دو عنصر از دوره سوم جدول تناوبی هستند. با توجه به ساختارهای لوویس مقابل که در



آ عدد اتمی A کوچک‌تر از B است.

ب) در این دو عنصر تعداد الکترون‌های دارای $n + l = 4$ با هم برابرند.

ناقطبی



پ) یکی از ترکیبات حاصل از اتم‌های A و B دارای شکل مقابل است که مولکولی

است.

ث) عنصر B می‌تواند با کربن ترکیب مولکولی CB_4 تشکیل دهد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

④ آ و پ

③ ب

② پ و ت

① آ و ت

۲۷- اگر آرایش الکترونی اتم‌های A, B, C و D به ترتیب به زیرلایه‌های $2p^3, 2p^4, 2p^5$ و $2p^6$ ختم شود، کدام گزینه نادرست است؟

① گشتاور دوقطبی مولکول BD_3 بزرگ‌تر از صفر است.

② گشتاور دوقطبی AD_4 همانند BC_2 است.

③ مولکول‌های C_2 و B_2 بیشترین حجم هواکره را اشغال می‌کنند.

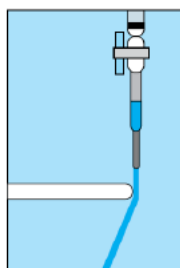
④ مولکول AC_2 مولکولی خطی و ناقطبی است.

۲۸- در کدام گزینه، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در گونه داده‌شده و چگونگی جهت‌گیری آن در میدان الکتریکی به درستی بیان شده است؟

① N_3^- : ۳ جفت، جهت‌گیری نمی‌کند. ② SO_3 : ۶ جفت، جهت‌گیری نمی‌کند.

③ SCO : ۳ جفت، جهت‌گیری می‌کند. ④ OF_2 : ۸ جفت، جهت‌گیری می‌کند.

۲۹- مولکول‌های ماده‌ای در میدان الکتریکی، رفتاری مانند مولکول‌های مایع نشان داده‌شده در شکل



زیر را از خود نشان می‌دهند. اگر بدانیم در ساختار لوویس این مولکول‌ها همه اتم‌ها آرایش هشت‌تایی دارند و اتم‌های شرکت‌کننده در کلروفرم در این مولکول‌ها وجود ندارند و همچنین نسبت تعداد جفت الکترون پیوندی به تعداد

جفت الکترون ناپیوندی در آن‌ها برابر $0/5$ است، این ماده کدام است؟

① گوگردتری‌اکسید ② آمونیاک

③ کربونیل سولفید ④ اوزون

WWW.20SHOO.IR

۳۰- در بین چهار مولکول ، تعداد مولکول‌های با ساختار خطی از تعداد مولکول‌های قطبی است.

① $AlCl_3, CCl_4, HClO, SCO$ - بیشتر

② SO_3, CH_3I, N_2O, CO_2 - کمتر

③ $SCO, CHCl_3, CS_2, H_2O$ - بیشتر

④ C_2H_2, SO_2, NH_3, HCN - کمتر

۳۱- اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت X^{3-} و Y^{-} به صورت $3s^2 3p^6$ باشد، کدام مطلب درست است؟

- ① $X.Y$ هر دو دارای ۱۲ الکترون با $l = 1$ اند.
 ② بالاترین عدد اکسایش $X.Y$ در ترکیب‌هایشان به ترتیب ۳ و ۱ است.
 ③ $X.Y$ می‌توانند ترکیبی با فرمول XY_3 تشکیل دهند که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 ④ در مولکول XY_5 قاعده هشتایی پایدار در مورد اتم مرکزی رعایت نشده و قطبی است.

۳۲- کدام گزینه درباره ۴ گونه NO_2^+ ، NO_2^- ، ClO_3^- و N_2O صحیح می‌باشد؟

- ① مولکول‌های NO_2^- و N_2O به ترتیب ناقطبی و قطبی بوده و اتم مرکزی آن‌ها به ترتیب O و N می‌باشد.
 ② NO_2^+ و ClO_3^- از لحاظ قطبیت یکسان نمی‌باشند.
 ③ تعداد الکترون‌های ناپیوندی دو گونه NO_2^- و ClO_3^- یکسان است.
 ④ عدد اکسایش N در N_2O شبیه هم و برابر ۱+ است.

۳۳- با فرض این که عدد اتمی عناصر X و Y کم‌تر از ۱۰ است و مجموع تعداد الکترون‌های ناپیوندی

دو ترکیب XF_3 و YF_4 به ترتیب برابر ۲۰ و ۲۴ باشد، چه تعداد عبارت زیر نادرست است؟

الف- دو ترکیب XF_3 و YF_4 هر دو ناقطبی هستند.

ب- مولکول YO_2 مانند SO_3 ناقطبی است.

پ- تعداد الکترون‌های ظرفیت عناصر X و Y به ترتیب برابر ۶ و ۴ است.

ت- اتم Y با گوگرد ترکیبی تشکیل می‌دهند که تعداد الکترون‌های ناپیوندی آن دو برابر تعداد جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

④ ۴

③ ۳

② ۲

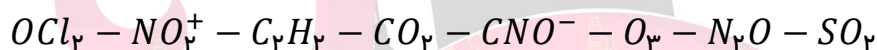
① ۱

۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- الف) نوع بار جزئی اتم‌های مرکزی در گونه‌های $COCl_2$ ، OF_2 و H_2S ، یکسان است.
- ب) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس یون نیترات با این تعداد در ساختار لوویس گوگرد دی‌اکسید برابر است.
- پ) شکل هندسی یون‌های NO_3^- ، ClO_4^+ برخلاف ترکیب‌های N_2O ، SF_6 خمیده است.
- ت) در بین یون‌ها و مولکول‌های CH_3O ، NO^+ ، CH_3Cl و NH_3^- تنها یک گونه ناقطبی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- از میان گونه‌های داده‌شده، چند مورد دارای ساختار خطی و اتم مرکزی آن دارای بار جزئی مثبت است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۳۶- اگر به جای یکی از اتم‌های گوگرد در کربن دی‌سولفید، اتم اکسیژن قرار گیرد، چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ مولکول حاصل درست است؟ ($S = 32$ ، $O = 16$ ، $C = 12$: $g \cdot mol^{-1}$)

- نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل با نوع بار جزئی اتم‌های کربن در اتین تفاوت دارد.
- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در آن کاهش ولی شکل مولکول تغییری نمی‌کند.
- مقدار بار جزئی اتم کربن در آن افزایش می‌یابد.
- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر می‌شود.
- درصد جرمی کربن در آن افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

ترکیب‌های یونی و ویژگی‌های آن‌ها

۳۷- کدام گزینه نادرست است؟

- ① در شبکه بلور یک ترکیب یونی، به هر یون از همه جهت‌ها نیروهای جاذبه و دافعه وارد می‌شود.
 ② در یک ترکیب یونی، برآیند نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام از برآیند نیروهای دافعه میان یون‌های همنام بیشتر است.

③ برای فلز جیوه در دمای اتاق، می‌توان از واژه شبکه بلوری استفاده کرد.

④ فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

۳۸- آنتالپی فروپاشی شبکه در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟



۳۹- کدام عبارت درست است؟

- ① باریم سولفات ماده نامحلول در آب است و در حالت مذاب نیز فاقد رسانایی الکتریکی است.
 ② رسانایی الکتریکی محلول کلسیم کلرید یک مولار بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول سدیم برمید یک مولار است.

③ تنوع و شمار مواد کووالانسی بیشتر از مواد مولکولی است.

④ واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها و مولکول‌ها در حالت جامد، مایع و گاز به کار می‌رود.

۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

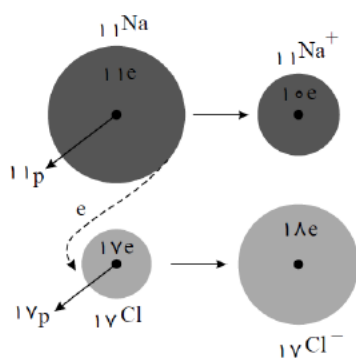
- ① در میان مولکول‌های گازی دو اتمی با جرم مولی برابر، هرچه گشتاور دوقطبی مولکول بیشتر باشد، راحت‌تر از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود.

② تنوع موادی از دسته $NaCl$ بیشتر از تنوع موادی از دسته SiO_2 است.

③ شمار کاتیون‌ها در یک مول کلسیم سیلیکات برابر با شمار کاتیون‌ها در یک مول کلسیم سولفات است.

④ عنصرهایی مانند سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن‌دوست هستند.

۴۱- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟



۱) آنیون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره با اتم خنثی فلزی موجود در این واکنش رسیده است.

۲) ترکیب یونی حاصل می‌تواند در تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی به‌عنوان شارژ داغ مورد استفاده قرار بگیرد.

۳) با تشکیل جامد یونی زردرنگ، نور و گرمای زیادی آزاد می‌شود.

۴) عدد کوئوردیناسیون کاتیون موجود در این ترکیب $6/0$ برابر تعداد الکترون‌های این کاتیون است.

۴۲- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به‌جز

۱) تعلق گرفتن بار جزئی منفی به بعضی اتم‌های موجود در یک مولکول، همواره سبب جهت‌گیری آن مولکول در میدان الکتریکی می‌شود.

۲) اختلاف نقطه ذوب و جوش HF بیشتر از N_2 است، زیرا بین مولکول‌های HF پیوند قوی هیدروژنی برقرار است.

۳) ترکیب یونی نتیجه به اشتراک گذاشتن الکترون‌ها بین یک فلز و یک نافلز است.

۴) در همه ترکیب‌های یونی عدد کوئوردیناسیون آنیون با عدد کوئوردیناسیون کاتیون برابر است.

۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.
- در تولید برق از انرژی خورشیدی، شارژ HF مناسب‌تر از $NaCl$ است.
- به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری‌اکسید می‌توان بار جزئی منفی را نسبت داد.
- از میان متداول‌ترین یون‌های عنصرهای سدیم، فلوئور، منیزیم و اکسیژن، بزرگ‌ترین شعاع یونی به اکسیژن و کوچک‌ترین آن، به منیزیم مربوط است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۴- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- شعاع: ${}_{17}\text{Cl}^{-} > {}_{11}\text{Na} > {}_{17}\text{Cl} > {}_{11}\text{Na}^{+}$

- چگالی بار یون: ${}_{13}\text{Al}^{3+} > {}_{12}\text{Mg}^{2+} > {}_8\text{O}^{2-} > {}_{16}\text{S}^{2-}$

- شعاع: ${}_8\text{O}^{2-} > {}_9\text{F}^{-} > {}_{11}\text{Na}^{+} > {}_{12}\text{Mg}^{2+}$

- نسبت بار به شعاع: ${}_2\text{Ca}^{2+} > {}_8\text{O}^{2-} > {}_{11}\text{Na}^{+} > {}_9\text{F}^{-}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵- جدول زیر، شعاع اتمی چند عنصر اصلی جدول تناوبی (با عدد اتمی کوچک‌تر از ۳۶) و شعاع یون

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)
A	۱۳۰	۶۰
D	۱۱۰	۲۱۰
E	۱۷۵	۹۸
M	۱۰۰	۱۸۰
Na	۱۵۵	۹۵

پایدار آنها را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده‌شده، کدام مورد، نادرست است؟

① A و D نمی‌توانند هر دو در دسته p جدول، جای داشته باشند.

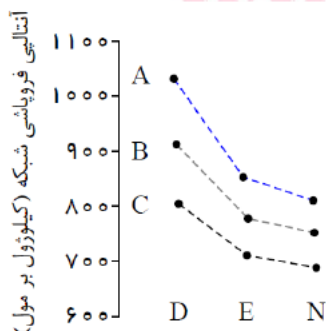
② اگر M و D در یک دوره باشند، D در سمت چپ M جای دارد.

③ E و M در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

④ E و سدیم، نمی‌توانند در یک گروه، جای داشته باشند.

۴۶- با توجه به نمودار داده‌شده که آنتالپی فروپاشی شبکه یونی را نشان می‌دهد، A، B و

C به ترتیب از راست به چپ، کدام کاتیون‌های داده‌شده و D، E و N به ترتیب از راست به چپ، کدام



آنیون‌های داده‌شده است؟

① $\text{F}^{-}, \text{Cl}^{-}, \text{Br}^{-} - \text{K}^{+}, \text{Na}^{+}, \text{Li}^{+}$

② $\text{Br}^{-}, \text{Cl}^{-}, \text{F}^{-} - \text{K}^{+}, \text{Na}^{+}, \text{Li}^{+}$

③ $\text{F}^{-}, \text{Cl}^{-}, \text{Br}^{-} - \text{Li}^{+}, \text{Na}^{+}, \text{K}^{+}$

④ $\text{Br}^{-}, \text{Cl}^{-}, \text{F}^{-} - \text{Li}^{+}, \text{Na}^{+}, \text{K}^{+}$

۴۷- اگر نمک‌های NaF ، MgO ، KCl و CaS را برحسب مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه‌های آنها مرتب کنیم، کدام گزینه صحیح خواهد بود؟



۴۸- کدام گزینه جاهای خالی عبارت‌های زیر را به درستی کامل می‌کند؟

آ) چگالی بار یون‌ها در گروه ۱۷ گروه اول با افزایش عدد اتمی کم می‌شود.

ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری در منیزیم‌فلوئورید از سدیم‌اکسید است.

پ) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی، گرمای مصرف شده در ثابت برای فروپاشی یک مول بلور شبکه یونی و تبدیل آن به گازی سازنده آن است.

① مانند - بیشتر - فشار - یون‌ها ② برخلاف - بیشتر - دمای - یون‌های

③ مانند - کمتر - فشار - اتم‌های ④ برخلاف - کمتر - دمای - اتم‌های

۴۹- در کدام گزینه مقایسه شعاع یونی عنصرها به درستی صورت گرفته است؟



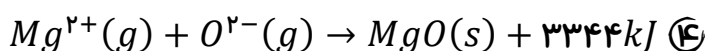
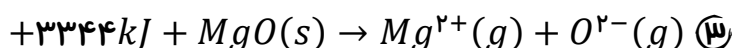
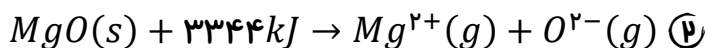
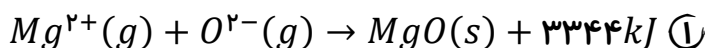
۵۰- در مقایسه یون‌های ($^{2+}_{12}Mg$ ، $^{2+}_{20}Ca$ ، $^{+}_{19}K$ ، $^{-}_{17}Cl$ ، $^{-}_{9}F$ ، $^{2-}_{8}O$) بیشترین چگالی بار در

کاتیون‌ها مربوط به بوده و ضعیف‌ترین نیروی جاذبه بین کاتیون و آنیون، در ترکیب وجود دارد.



۵۱- گرمای آزاد شده ضمن تشکیل ۵ گرم منیزیم اکسید از یون‌های $Mg^{2+}(g)$ و $O^{2-}(g)$ دمای ۲ کیلوگرم آب $50^{\circ}C$ را به جوش می‌رساند، کدام معادله واکنش مربوط به فروپاشی شبکه بلور MgO است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4/18 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1} \cdot Mg = 24 \cdot O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



۵۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم کلرید از سدیم فلوئورید بیش‌تر است.

(۲) آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم کلرید از سدیم فلوئورید بیش‌تر است.

(۳) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلوئورید با سدیم کلرید بیش‌تر از تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم کلرید با سدیم برمید است.

(۴) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلوئورید با پتاسیم فلوئورید بیش‌تر از تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلوئورید با لیتیم فلوئورید است.

۵۳- اختلاف انرژی فروپاشی شبکه بلور آلومینیم فلوئورید با انرژی فروپاشی شبکه بلور کدام ترکیب، کمتر است؟

(۱) منیزیم فلوئورید (۲) سدیم فلوئورید (۳) سدیم اکسید (۴) منیزیم اکسید

۵۴- عنصرهای ${}_Z A \cdot {}_{Z+1} B \cdot {}_{Z+2} C \cdot {}_{Z+3} D$ و ${}_Z E$ به‌صورتی که اتم C دارای آرایش $2s^2 2p^6$ در لایه ظرفیت خود است، در جدول تناوبی قرار دارند. براساس این توضیحات و داده‌ها، کدام مورد درست می‌باشد؟

(۱) بین A و D ترکیب یونی با بیشترین انرژی فروپاشی شبکه ایجاد می‌شود.

(۲) نسبت بار به شعاع یون حاصل از E کمتر از یون حاصل از اتم D می‌باشد.

(۳) اگر انرژی شبکه بین یون‌های حاصل از D و B برابر $926 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، انرژی شبکه یون‌های A با E می‌تواند $825 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد.

(۴) انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از A و D از انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از B و E کمتر است.

۵۵- با توجه به جدول زیر که شماره تناوب و گروه برخی عناصر در آن نوشته شده است، کدام مقایسه برای آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی حاصل از آنها درست است؟

نماد عنصر	A	B	C	D	E	F	G
شماره تناوب	۳	۲	۳	۴	۴	۳	۲
شماره گروه	۲	۱۶	۱۳	۱	۱۷	۱	۱۷

$$C_2B_3 > AG_2 > CG_3 > FG \quad \textcircled{۱۶}$$

$$AB > AG_2 > DE > FG \quad \textcircled{۱}$$

$$DE > FG > AB > C_2B_3 \quad \textcircled{۱۷}$$

$$CG_3 > AG_2 > FG > DE \quad \textcircled{۱۸}$$

۵۶- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_۲ بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می‌تواند درست باشد؟ (عناصرهای مولد یون‌های D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند).

(آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X، بزرگ‌تر است.

(ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک‌تر است.

(پ) بار الکتریکی آنیون D، از بار الکتریکی آنیون X بیشتر است.

(ت) D می‌تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

① آ، ت ② ب، پ ③ آ، ب، پ ④ ب، پ، ت

۵۷- اگر A . B . C . D به ترتیب مربوط به اتم‌هایی با عدد اتمی ۸، ۱۲، ۱۳ و ۹ باشند، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

① انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از (B.A) از انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از (D.C) بیش‌تر است.

② مقایسه‌ی شعاع یون پایدار آن‌ها به صورت $A^{2-} > D^- > B^{2+} > C^{3+}$ است.

③ انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی حاصل از (C.A) از بقیه ترکیبات یونی ممکن بیش‌تر است.

④ نقطه‌ی ذوب ترکیب حاصل از (B.A) نسبت به ترکیب حاصل از (B.D) بیش‌تر است.

۵۸- با توجه به شکل مقابل که اندازه شعاع برخی یون‌های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها بر حسب pm نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

Na ۱ ⁺ ۱۵۴,۹۷	Mg ۲ ⁺ ۱۳۵,۶۶	S ۲ ⁻ ۱۰۲, A	Cl ۱ ⁻ ۹۹, ۱۸۱
--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

- ۱) نسبت بار به شعاع برای Mg^{2+} به تقریب برابر $۱۰^{-۲} \times ۰.۳ / ۳$ است.
- ۲) اگر نسبت بار به شعاع S^{2-} برابر $۱۰^{-۲} \times ۱ / ۰.۹$ باشد، A برابر $۱۵۰ pm$ خواهد بود.
- ۳) مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت $MgS > MgCl_2 > Na_2S > NaCl$ به درستی انجام شده است.
- ۴) آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آنها رابطه وارونه دارد.

۵۹- با توجه به جدول روبه‌رو، چه تعداد از موارد زیر درباره مقایسه انرژی فروپاشی شبکه نادرست‌اند؟

آنیون \ کاتیون	F^{-}	Cl^{-}	I^{-}	O^{2-}
Na^{+}	A_1	A_2	A_3	A_4
K^{+}	B_1	B_2	B_3	B_4
Mg^{2+}	C_1	C_2	C_3	C_4

$$B_4 > A_2 \text{ (آ)}$$

$$C_4 > C_1 \text{ (ب)}$$

$$B_2 > A_1 \text{ (پ)}$$

$$C_2 > B_2 \text{ (ت)}$$

$$B_1 > A_3 \text{ (ث)}$$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۶۰- انرژی لازم برای به دست آوردن ۱۰ گرم یون اکسید از فروپاشی شبکه اکسید یک فلز قلیایی، دو برابر انرژی لازم برای به دست آوردن ۵۰ گرم یون برمید از فروپاشی شبکه برمید یک فلز قلیایی خاکی است. در این صورت، نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه اکسید فلز قلیایی به برمید فلز قلیایی خاکی چقدر است؟ ($0 = 16, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

۲ (۴)

۱ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

۶۱- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون $^{85}X^{m+}$ برابر با ۱۲ واحد بوده و چگالی بار هر یون آن $10^{-10} \times 4$ کولن بر مترمکعب باشد، در صورتی که بدانیم شعاع این یون ۱۰۰ پیکومتر است، آنگاه عنصر X در کدام گروه و دوره جدول دوره‌ای قرار دارد؟ (یون X را کروی، مقدار π را برابر ۳ و بار الکتريکی الکترون را $10^{-19} \times 1/6$ کولن در نظر بگیرید.)

- ① گروه ۱، دوره ۵ ② گروه ۲، دوره ۴ ③ گروه ۳، دوره ۴ ④ گروه ۱۳، دوره ۳

۶۲- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟

- ① $KF \cdot LiCl$ ② $LiBr \cdot NaF$ ③ $LiF \cdot NaCl$ ④ $Na_2O \cdot MgF_2$

۶۳- اگر فلزات قلیایی تناوب‌های دو تا چهار جدول دوره‌ای را به ترتیب از پایین به بالا A ، B و C و هالوژن‌های تناوب‌های دو تا چهار جدول دوره‌ای را به ترتیب از بالا به پایین X ، Y و Z بنامیم، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی CX است.

(ب) کمترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی AZ است.

(پ) بیشترین نسبت مقدار بار به شعاع در کاتیون‌ها متعلق به یون A^+ است.

(ت) کمترین چگالی بار در آنیون‌ها متعلق به یون X^- است.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

۶۴- A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. درباره جامدهای یونی حاصل از واکنش هریک از این دو عنصر با نافلز X ، در مقایسه با جامد یونی LiF ، چند مطلب زیر، درست است؟

• آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X ، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

• آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX ، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

• اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین‌تر است.

• اگر به جای D در شبکه بلور D با X ، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۶۵- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟



الف) مولکول‌های آمونیاک برخلاف کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی منحرف می‌شوند.

ب) در فناوری تولید انرژی الکتریکی (شکل روبه‌رو)، می‌توان از HF به عنوان شارء جاذب گرما استفاده کرد.

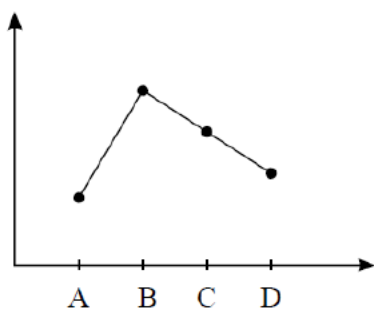
پ) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های همنام پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

ت) ترتیب مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب‌های $LiBr$ و KF و $NaCl$ به صورت $LiBr < NaCl < KF$ می‌باشد.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) الف و پ و ت ۴) ب و پ و ت

۶۶- با توجه به نمودار روبه‌رو که ترتیب شعاع یونی چند عنصر متوالی دوره سوم جدول دوره‌ای که

شعاع یونی



عنصر (بر حسب افزایش عدد اتمی)

می‌توانند یون پایدار تشکیل دهند را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف) ترتیب چگالی بار یون‌های حاصل از عناصر به صورت $B > A > C > D$ است.

ب) تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر C با عنصری با عدد اتمی ۲۴ یکسان است.

پ) نیروی جاذبه میان جفت یون‌های حاصل از عناصر منیزیم و B بیشتر از عناصر A و D است.

۱) صفر ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد

۱) صفر ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد

۶۷- جدول زیر، مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری تشکیل شده از کاتیون‌ها و آنیون‌های بیست عنصر اول جدول تناوبی (با یکای کیلوژول بر مول) را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام یک از موارد زیر درست است؟

آنیون \ کاتیون	A	D
X	۷۸۰	M
Y	۹۵۰	۲۵۰۰
Z	۲۹۰۰	۳۸۰۰

الف: مقدار عددی M از ۹۵۰ کمتر است.

ب: شعاع یونی X ، بزرگ‌تر از شعاع یونی Y است.

پ: عنصر سازنده آنیون A ، می‌تواند یک هالوژن باشد.

ت: عنصر سازنده کاتیون Z ، می‌تواند یک فلز قلیایی باشد.

① «الف» و «ت» ② «ب» و «ت» ③ «ب» و «پ» ④ «الف» و «پ»

۶۸- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $MgO(s)$ و $KI(s)$ برابر a ، $LiF(s)$ و $Al_2O_3(s)$ برابر b ، $NaBr(s)$ و $AlF_3(s)$ برابر c باشد، کدام مقایسه درست است؟

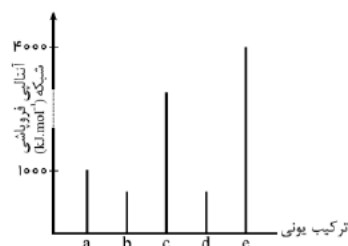
① $b > a > c$ ② $b > c > a$ ③ $c > b > a$ ④ $c > a > b$

۶۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.
- در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود.
- چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها بهره گرفت.
- مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.
- چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Cu^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.

① دو ② سه ③ چهار ④ پنج

۷۰- با توجه به نمودار زیر که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی دوتایی a تا e تشکیل



شده از عناصر اصلی ۴ دوره اول جدول تناوبی را مقایسه می‌کند، کدام

مورد درست است؟ ژ

① اگر کاتیون ترکیب c ، بار $+2$ داشته باشد، آنیون ترکیب a

نمی‌تواند یک هالید باشد.

② اگر a و b ، کاتیون‌های مشابه داشته باشند، عناصر سازنده آنیون‌های آنها می‌توانند در یک دوره از

جدول تناوبی جای داشته باشند.

③ اگر در فرمول شیمیایی e ، یون‌ها زیروند نداشته باشند، بار کاتیون و آنیون در آن، به یقین از بار

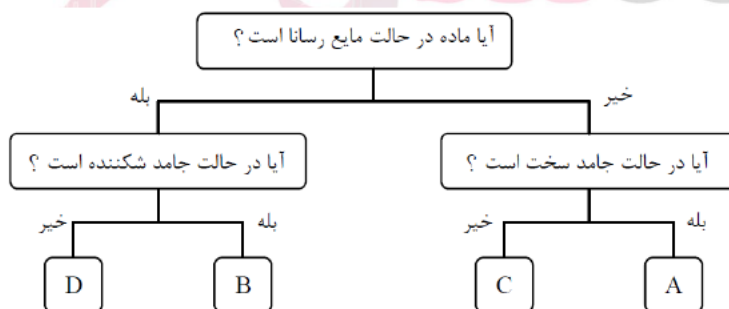
کاتیون و آنیون در سایر ترکیب‌ها بیشتر است.

④ اگر شعاع آنیون ترکیب b ، کوچک‌تر از شعاع آنیون ترکیب d و بار الکتریکی آنها برابر باشد،

نسبت شعاع کاتیون‌ها در $\frac{b}{a}$ بزرگ‌تر از شعاع آنیون‌ها در $\frac{b}{a}$ است.

فلزها، عنصرهایی شکل‌پذیر با جلای زیبا

۷۱- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه درست است؟



① مواد C نسبت به مواد B در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع هستند.

② تنوع و شمار مواد A کمتر از مواد C است و B می‌تواند گرافیت باشد.

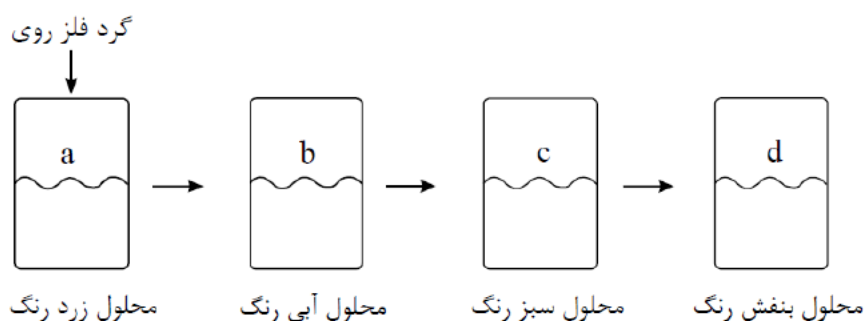
③ مواد D رسانای جریان برق هستند و این به دلیل حرکت آزادانه همه ذرات باردار در شبکه بلوری

آنها است.

④ یکی از مواد سازنده اصلی بسیاری از سنگ‌ها که سبب استحکام آن می‌شود و فراوان‌ترین اکسید

در پوسته جامد زمین جزء مواد A است.

۷۲- مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلز روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلول‌هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به دست می‌آید. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟



- ① در یون‌های وانادیم محلول (d)، ۹ الکترون با $n = 3$ وجود دارد.
- ② یون‌های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول (a) تبدیل شوند.
- ③ در محلول (d)، ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.
- ④ با انجام واکنش، از زیرلایه $4s$ گونه کاهنده، الکترون خارج شده و عدد اکسایش گونه‌های اکسندۀ کاهش می‌یابد.

۷۳- کدام مطلب درباره واکنش فلز روی با محلولی از نمک وانادیم (V) نادرست است؟ (V_{23})

- ① نمک وانادیم (V) نقش اکسندۀ داشته و رنگ محلول آن زرد می‌باشد.
- ② رنگ محلول‌های وانادیم (IV)، وانادیم (III) و وانادیم (II) به ترتیب سبز، آبی و بنفش می‌باشد.
- ③ آرایش الکترونی کاتیون موجود در محلولی از نمک وانادیم که به رنگ سبز است، به صورت $[Ar]3d^2$ می‌باشد.
- ④ محلول نمکی از وانادیم که به رنگ بنفش می‌باشد، دارای کاتیونی با ۳ الکترون با مشخصه $l = 2$ می‌باشد.

۷۴- کدام گزینه درست است؟

- ① علت دیده شدن اجسام با رنگ مشخص، طول موج‌های جذب شده توسط آن جسم است.
 ② اگر رنگ‌دانه آهن (II) اکسید را به یک جسم اضافه کنیم، رنگ قرمز از آن جسم بازتاب می‌شود.
 ③ TiO_2 همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.
 ④ مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را فقط بازتاب می‌کنند.

۷۵- پاسخ درست هر سه پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- آ) اگر تغییر عدد اکسایش یون وانادیم در واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) برابر با عدد اکسایش اتم کربن در متیل آمین باشد، رنگ محلول نمک وانادیم به چه صورت می‌شود؟
 ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی PCl_3 ، اتمی با رنگ آبی در ساختار لوویس این مولکول چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟

پ) سیلیسیم خالص ساختاری همانند کدام آلوتروپ کربن دارد؟

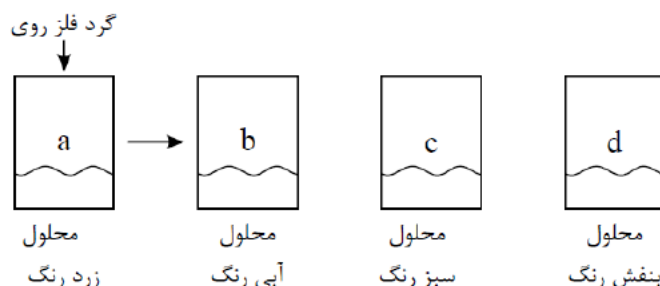
- ① سبز - ۳ - آلوتروپی با چینش سه بعدی اتم‌ها
 ② بنفش - ۳ - آلوتروپ به کار رفته در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه
 ③ بنفش - ۱ - آلوتروپ پایدارتر کربن
 ④ سبز - ۱ - آلوتروپی با چگالی ۵۱.۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب

۷۶- کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آ) اختلاف مجموع $(n + l)$ الکترون‌های آخرین زیرلایه یونی از وانادیم که محلول آن سبز رنگ است، با عدد اکسایش همین یون برابر ۷ می‌باشد.
 ب) مزیت اصلی استفاده از تیتانیم به جای فولاد در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما، کم‌چگال و سبک بودن فلز تیتانیوم است.
 پ) نمونه تیتانیوم (IV) اکسید همه طول موج‌های مرئی و آهن (III) اکسید فقط طول موج‌های ناحیه قرمز را بازتاب می‌کند.
 ت) برای ساخت استنت ویژه رگ‌ها از نیتینول، معروف به آلیاژ هوشمند که آلیاژی از Na و Ti است، استفاده می‌کنند.

- ① پ، ت ② آ، ت ③ آ، پ، ت ④ آ، پ

۷۷- مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلز روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلول‌هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به دست می‌آید. با توجه به آن کدام گزینه صحیح است؟



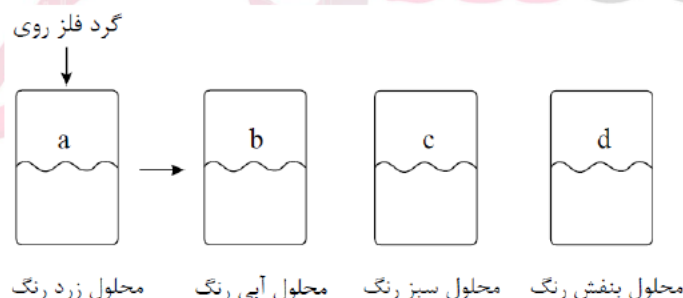
۱) در یون‌های وانادیم محلول (d) ۹ الکترون با مشخصات $n = 3$ وجود دارد.

۲) یون‌های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول a تبدیل شوند.

۳) در محلول (d) ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.

۴) با انجام واکنش، از زیر لایه $4s$ گونه کاهنده الکترون خارج شده و باعث کم شدن عدد اکسایش عنصر اکسند می‌شود.

۷۸- مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلز روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلول‌هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به دست می‌آید. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟



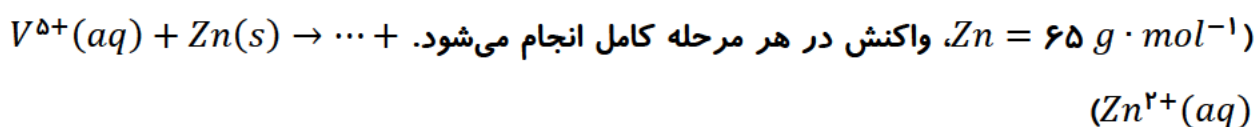
۱) در یون‌های وانادیم محلول (d) ۹ الکترون با $n = 3$ وجود دارد.

۲) یون‌های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول (a) تبدیل شوند.

۳) در محلول (d) ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.

۴) با انجام واکنش، از زیر لایه $4s$ گونه کاهنده، الکترون خارج شده و عدد اکسایش گونه‌های اکسند کاهش می‌یابد.

۷۹- به 20.0 mL از محلول 0.025 M مولار نمک وانادیم (V)، 325 mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟



عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

① بنفش ② آبی ③ زرد ④ سبز

۸۰- مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلول‌هایی به رنگ آبی، سبز و بنفش حاصل می‌شود. با توجه به این مطلب، کدام گزینه نادرست است؟

a	b	c	d
---	---	---	---

محلول بنفش رنگ محلول سبز رنگ محلول آبی رنگ محلول زرد رنگ

① در یون‌های وانادیم محلول c ، 12 الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

② یون‌های وانادیم، در محلول b با گرفتن یک الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول (a) تبدیل شوند.

③ تعداد الکترون با $l = 2$ در یون‌های وانادیم محلول d ، نصف تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ در اتم آهن (${}_{26}\text{Fe}$) است.

④ با اضافه کردن گرد روی به محلول d ، نمی‌توان فلز وانادیم تهیه کرد.

۸۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در واکنش فلز روی با محلول زردرنگ نمک وانادیم (V)، روی به عنوان کاهنده و نمک وانادیم (V) به عنوان اکسنده عمل می کند.
- تعداد الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در کاتیون موجود در محلول سبزرنگ وانادیم، دو برابر تعداد الکترون با $l = 0$ است.
- تعداد الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در کاتیون موجود در محلول بنفش رنگ نمک وانادیم، کمتر از تعداد الکترون ها با عدد کوانتومی $l = 1$ در محلول سبز رنگ نمک وانادیم است.
- در تبدیل محلول بنفش رنگ وانادیم به محلول آبی رنگ، یون وانادیم در محلول بنفش رنگ به عنوان کاهنده عمل می کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۸۲- مقداری فلز روی را با محلولی از نمک وانادیم (V) واکنش می دهیم. پس از ۹۰ ثانیه و مبادله 1.0×10^{-2} الکترون، رنگ محلول بنفش می شود. سرعت متوسط مصرف فلز روی در این واکنش چند مول بر دقیقه است؟

۰/۰۴ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۰/۰۶ (۲)

۰/۰۳ (۱)

۸۳- نمونه ای از کربنات فلزی گروه دوم جدول دوره های را در اختیار داریم. اگر به ۲ گرم از این ترکیب گرما دهیم تا طبق معادله موازنه نشده واکنش $MCO_3(s) \rightarrow MO(s) + CO_2(g)$ تجزیه شود، مقدار ۰/۴۴۸ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می شود. برای واکنش کامل فراورده جامد حاصل از تجزیه ۵ گرم از این ترکیب، چند میلی لیتر هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ نیاز است؟

($C = 12.0 = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (فراورده واکنش، نمک کلرید فلز M و آب است.)

۵۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۰/۵ (۲)

۱ (۱)

۸۴- به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۲ مولار نمک وانادیم (V)، ۸۱/۲۵ میلی گرم فلز روی با خلوص ۸۰ درصد اضافه شده است. با توجه به جدول زیر رنگ نهایی محلول کدام است؟ ($Zn = ۶۵ g \cdot mol^{-1}$) (ناخالصی‌ها با نمک وانادیم واکنش نمی‌دهند).

عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

① بنفش ② آبی ③ زرد ④ سبز

۸۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) بخار ید همانند محلول آن در ماده‌ای که به‌عنوان رقیق‌کننده رنگ مورد استفاده می‌گیرد، بنفش‌رنگ است.

ب) مایع برم بخشی از امواج الکترومغناطیسی را بازتاب می‌کند که دارای کمترین انحراف در عبور از منشور است.

پ) محلول نمک وانادیم (III) همانند محلول ضدیخ، سبز رنگ است.

ت) لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی هم‌رنگ با رنگ شعله ترکیبات لیتیم، نقش دارد.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

گروه آموزشی بیست و شو

WWW.20SHOO.IR