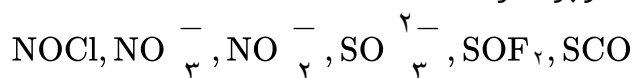


۱ در کدام گزینه ترکیبی که جرم مولی بیشتری دارد، گشتاور دوقطبی آن نیز بیشتر است؟

- ۱) SO_3, SO_2 ۲) SCO, CS_2 ۳) CO, CO_2 ۴) SF_4, SiF_4

۲ در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد؟



- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳ چه تعداد از مطالب زیر، درست هستند؟

آ) در واکنش تشکیل سدیم کلرید، مقایسه‌ی شعاع ذره‌ها به صورت $(Na > Cl^- > Na^+ > Cl)$ می‌باشد.
ب) در بین گونه‌های هم‌الکترون، شعاع ذره‌ای که بار الکتریکی منفی بیشتری دارد، کوچکتر است.
پ) در مقایسه‌ی شعاع دو یون، لزوماً یونی که تعداد لایه‌های الکترونی بیشتری دارد، شعاع آن بزرگ‌تر نیست.
ت) آنتالپی فروپاشی منیزیم فلئوئورید از آنتالپی فروپاشی آلومینیم فلئوئورید و سدیم اکسید به ترتیب کمتر و بیشتر است.
ث) یک ماده به رنگ پرتوهایی دیده می‌شود که از خود عبور داده و یا بازتاب کرده است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۴ چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

آ) هرگاه تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های یک مولکول یکسان نباشد، آن مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
ب) در تمامی مولکول‌های خطی که در آنها هسته‌ی اتم‌ها بر روی یک خط راست قرار دارند، توزیع بار الکتریکی متقارن است و ناقطبی می‌باشند.
پ) کلروفرم برخلاف کربن تتراکلرید قطبی بوده و با نزدیک کردن باریکه مایع آن به یک میله باردار، باریکه منحرف می‌شود.
ت) مولکول‌هایی که از اتم‌های مشابه تشکیل شده‌اند، ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵ کدامیک از موارد زیر درست هستند؟

آ) از C و Si تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده و تنها با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند.
ب) در گرافیت برخلاف الماس هر اتم کربن به ۱۳ اتم کربن دیگر متصل است.
پ) گرافیت برخلاف الماس رسانای الکتریسیته و عایق گرما می‌باشد.
ت) میانگین آنتالپی پیوند $Si-O$ در بلور سیلیس بیشتر از $Si-Si$ در بلور سیلیسیم می‌باشد.

- ۱) «آ» و «ب» ۲) «پ» و «ت» ۳) «آ»، «ب» و «ت» ۴) همه‌ی موارد

کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟
 (آ) از مدل دریای الکترونی برای توجیه رفتار فیزیکی فلزها، مانند چکش خواری، رسانایی و تنوع اعداد اکسایش استفاده می‌شود.

(ب) Fe_2O_3 و TiO_2 رنگدانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های قرمز و سفید ایجاد می‌کنند.
 (پ) آلایژ نیتینول از نیکل و تیتانیم تشکیل شده است و به آلایژ هوشمند معروف است.
 (ت) مقاومت در برابر خوردگی فولاد و تیتانیم، عالی است.

۱) ب و پ ۲) آ و ت ۳) ب و ت ۴) آ و پ

با توجه به رابطه‌ی شعاع یونی با چگالی بار، کدام مقایسه درباره‌ی آنتالپی فروپاشی شبکه جامدهای یونی داده شده درست است؟

۱) $\text{RbI} > \text{RbBr} > \text{RbCl}$ ۲) $\text{MgCl}_2 > \text{MgBr}_2 > \text{MgF}_2$

۳) $\text{SrO} > \text{CaO} > \text{MgO}$ ۴) $\text{LiF} > \text{NaCl} > \text{KBr}$

چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد مولکول کربونیل سولفید (SCO) درست است؟
 (آ) تعداد زوج الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر در ساختار لوویس مولکول آن وجود دارد.
 (ب) توزیع نامتقارن الکترون در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول آن دیده می‌شود.
 (پ) مولکول قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
 (ت) عدم قرار گرفتن اتم‌های آن بر روی یک خط راست در مولکول.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

در نمونه‌ای از خاک رس، درصد جرمی سدیم اکسید و آب به ترتیب برابر ۲ و ۱۶ درصد است، اگر بر اثر حرارت دادن، درصد جرمی رطوبت این نمونه به ۴ برسد، درصد جرمی سدیم اکسید در نمونه نهایی به تقریب به چند می‌رسد؟

۱) ۲/۲۹ ۲) ۲/۷۸ ۳) ۳/۱۵ ۴) ۳/۵۶

کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟
 (آ) سیلیسیم، برخلاف سیلیسیم دی‌اکسید، به صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود.
 (ب) سیلیسیم کربید یک جامد کووالانسی با فرمول مولکولی SiC بوده و به عنوان ساینده ارزان قیمت مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (پ) در ساختار SiO_2 هر اتم اکسیژن به چهار اتم سیلیسیم با پیوند اشتراکی یگانه متصل است.
 (ت) از دو عنصر نخست گروه چهارده جدول دوره‌ای، هیچ یون تک‌اتمی پایداری یافت نشده است.

۱) آ و ت ۲) آ، ب و ت ۳) ب و پ ۴) آ، پ و ت

چند مورد از عبارتهای زیر درباره‌ی عناصر موجود در گروه چهاردهم جدول تناوبی درست است؟
 (آ) با افزایش شعاع اتمی در میان این عناصر، به صورت کلی، تمایل عنصرها به از دست دادن الکترون بیشتر می‌شود.
 (ب) تفاوت شعاع اتمی نخستین شبه‌فلز موجود در این گروه با فلز آلومینیم، بیشتر از تفاوت شعاع اتمی میان هر دو عنصر متوالی دیگر در دوره سوم جدول دوره‌ای است.
 (پ) عنصری از این گروه که در دوره چهارم جدول قرار دارد، در اثر ضربه خرد شده و رسانایی الکتریکی کمی دارد.
 (ت) از نخستین عنصر موجود در این گروه تاکنون هیچ یون تک‌اتمی و چنداتمی یافت نشده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در طیف نشری خطی هیدروژن با کاهش طول موج، فاصله میان دو خط متوالی نیز کاهش می‌یابد.
- رنگ شعله نخستین عنصر فلزی جدول دوره‌ای قرمز است.
- فراوان‌ترین شبه‌فلز موجود در سیاره زمین، در طبیعت به شکل سیلیس (SiO_2) یافت می‌شود.
- همه فلزها می‌توانند در شرایط مناسب با گاز اکسیژن واکنش دهند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

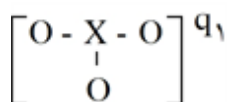
۱۳

در ساختار مولکول XO_3 ، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است، در حالی که در مولکول YCl_3 ، اتم مرکزی دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. در کدام گزینه، در هر دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های پیوندی با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر است؟ (در همه ساختارها، همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی تبعیت می‌کنند.)

 Y_2O و XO_2 (۴) Y_2O و CX_2 (۳) YOCl و XO_2 (۲) YOCl و CX_2 (۱)

۱۴

اگر در ساختار داده شده، همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی تبعیت کنند، q کدام است؟ (اتم X متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است.)



۱+ (۴)

۲- (۳)

۲+ (۲)

۱- (۱)

۱۵

درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

- نقطه ذوب الماس، بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم است.
- سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.
- آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{O}$ ، از آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{Si}$ ، بیشتر است.
- گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.

۲ نادرست - درست - درست - درست - نادرست

۱ درست - نادرست - درست - نادرست - درست

۴ درست - درست - درست - درست - نادرست

۳ درست - درست - نادرست - درست - درست

۱۶

اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر $\frac{e}{\text{pm}} \times 10^{-2} / 0.3$ باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟

۰/۵۴ (۴)

۰/۶۶ (۳)

۰/۰۵۴ (۲)

۰/۰۶۶ (۱)

۱۷

با در نظر گرفتن عدد اکسایش عنصرهای D و M در D_2SiO_4 و MO_3 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟

DO •

NaMO₃ • $\text{D}(\text{NO}_3)_2$ •DBr₂ •MF₆ • K_2MO_4 •

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

اگر مولکول AD_2 ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟

- گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است.
- عنصرهای A و D می‌تواند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.
- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ‌تر است.
- در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آرایش الکترونی یون‌های X^{2+} ، Y^{2-} و Z^{3+} در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی خود به ترتیب به $3d^9$ ، $3p^6$ و $3d^5$ ختم می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- عنصر X همانند عنصر Z بیش از یک کاتیون تک‌اتمی پایدار تشکیل می‌دهد.
- Y اکسیدی با فرمول YO_3 تولید می‌کند که ناقطبی بوده و در آب خاصیت اسیدی دارد.
- Y اکسیدی با فرمول YO_2 تولید می‌کند که گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.
- از ورقه‌های فلز Z در فرایند هابر به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سیلیسیم درست است؟

- قادر به تشکیل یون تک‌اتمی نیست.
- هم رسانایی الکتریکی و هم رسانایی گرمایی دارد.
- تفاوت شعاع آن با آلومینیم بیشتر از تفاوت شعاع آن با فسفر است.
- واکنش‌پذیری آن بیشتر از کربن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تفاوت شعاع کدام دو یون، کمتر از سه گزینه‌ی دیگر است؟

 Cl^- , Ca^{2+} (۴) Br^- , Li^+ (۳) F^- , K^+ (۲) F^- , Na^+ (۱)

چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عدد کوئوردیناسیون درست است؟

- در هر ترکیب یونی با فرمول شیمیایی کلی AX ، عدد کوئوردیناسیون هر کدام از یون‌ها برابر با ۶ است.
- عدد کوئوردیناسیون آنیون در ترکیب باریم کلرید، نصف عدد کوئوردیناسیون کاتیون در این ترکیب است.
- به شمار یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه‌ی بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.
- نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون در ترکیب منیزیم نیتريد از این نسبت در نمک خوراکی کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

اگر شعاع یون Al^{3+} برابر 50 pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آن‌ها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع کدام یون پیشنهادشده با یکای pm غیرقابل‌پذیرش است؟

 $^{19}K^+$: ۱۳۳ (۴) $^{13}Mg^{2+}$: ۶۵ (۳) $^{11}Na^+$: ۹۵ (۲) $^{20}Ca^{2+}$: ۵۹ (۱)

آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور کلسیم اکسید در مقایسه با منیزیم اکسید، سدیم اکسید و سدیم فلوئورید به ترتیب و است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

بیشتر، کمتر، بیشتر (۴)

کم‌تر، بیشتر، کمتر (۳)

کم‌تر، بیشتر، بیشتر (۲)

بیشتر، کمتر، بیشتر (۱)

چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- نقطه‌ی ذوب نمک خوراکی بالاتر از نقطه‌ی ذوب هر کدام از عنصرهای سازنده‌ی آن است.
- در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، بدون این‌که پیوندی شکسته شود، با انتقال الکترون از سدیم به کلر، پیوند یونی تشکیل می‌شود.
- واکنش میان سدیم و گاز کلر یک واکنش شدیداً گرماده است.
- در شبکه‌ی بلوری سدیم کلرید، نیروهای جاذبه برخلاف نیروهای دافعه، از تمامی جهتها به هر یک از یونها وارد می‌شوند.

۱ صفر

۲ ۱

۳ ۲

۴ ۳

کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱ در ساختار شمار زیادی از ترکیب‌های یونی، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.
- ۲ هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده‌ی واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.
- ۳ هیچ‌کدام از عنصرهای سازنده‌ی نمک خوراکی به حالت آزاد در طبیعت وجود ندارند.
- ۴ واژه‌ی شبکه‌ی بلوری برای جامدهای مولکولی که از مولکول‌های مجزا تشکیل شده‌اند، کاربردی ندارد.

کدامیک از گزینه‌های زیر درباره‌ی فلز تیتانیوم (Ti_{22}) نادرست است؟

- ۱ در مقایسه با فولاد زنگ نزن، چگالی و نقطه‌ی ذوب پایین‌تری دارد.
- ۲ به عنوان یک عنصر از دسته‌ی d دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای، ماندگاری و استحکام ویژه‌ای دارد.
- ۳ یک نمونه از آلیاژهای آن برای ساخت سازه‌های فلزی در ارتودنسی استفاده می‌شود.
- ۴ همانند فلزهای دسته‌ی s جدول تناوبی رسانای گرما و الکتریسیته می‌باشد.

در ارتباط با نیروی جاذبه در ترکیب‌های یونی کدام جمله درست است؟

- ۱ به دلیل اینکه در یک ماده‌ی یونی، مجموع نیروهای جاذبه از مجموع نیروهای دافعه بیشتر است، تشکیل یک ترکیب یونی، فرایندی گرماگیر است.
- ۲ احاطه شدن توسط یون‌های مختلف و گسترش نیروی جاذبه در جهتهای مختلف در بلور یک نمک از جمله دلایل افزایش این نیرو است.
- ۳ کاهش سطح انرژی و داشتن مولکول‌های مجزا از جمله دلایل افزایش نیروی جاذبه‌ی بین یونها است.
- ۴ چون بین مولکول‌های نمک طعام نیروی جاذبه‌ی بین مولکولی قوی است، این نیرو افزایش می‌یابد.

چند مورد از موارد زیر در میدان‌های الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

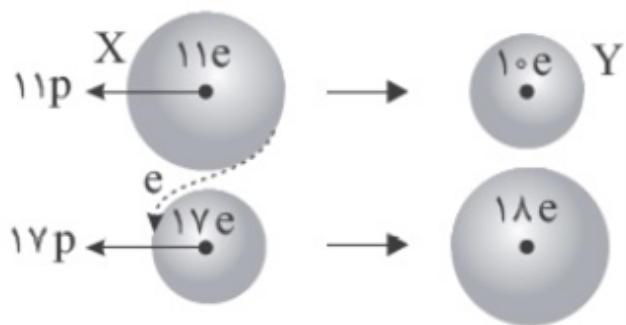
«آمونیاک - کربونیل سولفید - گوگرد دی‌اکسید - اتن - کربن دی‌اکسید - کربن تتراکلرید - کلروفرم - گوگرد تراکسید»

۱ ۴ مورد

۲ ۵ مورد

۳ ۶ مورد

۴ ۷ مورد



- ۱ با دلیل سطح انرژی بیشتر فراورده از واکنش‌دهنده‌ها، آنتالپی این واکنش مثبت است.
- ۲ اتم کوچک‌تر و اتم بزرگ‌تر به ترتیب در نقش عوامل اکسنده و کاهنده در این واکنش شرکت دارند.
- ۳ این واکنش در نهایت با تولید نور و گرمای زیاد و ایجاد جامدی زردرنگ به پایان می‌رسد.
- ۴ به ازای مصرف هر مول از گازی زردرنگ، یک مول الکترون جابه‌جا می‌شود.