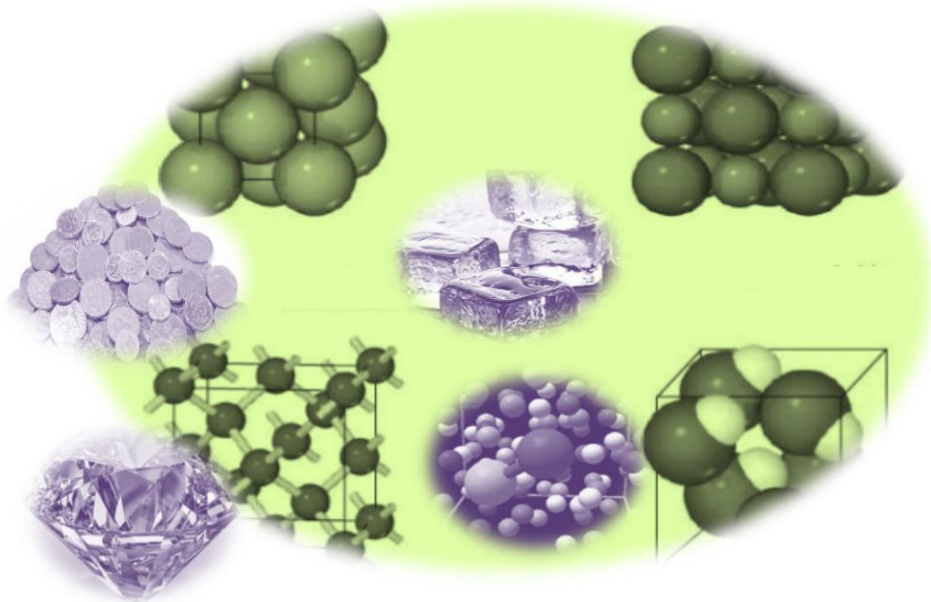


بخش سوم

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری



«مسئله ما آنچه را روی زمین است، زینت زمین قرار دادیم تا آنان را آزمایش کنیم که کدامشان در عمل نیکوترند»

قسمت اول

قسمت اول که از صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

• مقدمه

• سیلیس، زیبا، سخت و ماندگار جای خالی

۳۱۳. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد دو بار استفاده می‌شود).

سیلیس - دانش شیمی - عمر طولانی - کمی - آب - ماسه - کوارتز - دو بعدی - جامدهای کووالانسی - بالایی - سه بعدی

ا. تأیید واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسب، مواد است.

ب. شیمی‌دان‌ها با بهره‌گیری از توانستند به مواد جدیدتری دست یابند.

ج. ترکیب مولکولی سازنده خاک رس است.

د. وجود باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکننده‌های روی آنها شده است.

ه. جزء نمونه‌های خالص سیلیس، است و درجه سختی دارد.

و. عنصرهای اصلی سازنده در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.

ز. ساختاری با چینش گرافیت باعث نرم شدن و لغزیدن این ترکیب شده است.

درست یا نادرست

۳۱۴. چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد سیلیس صحیح نوشته شده است.

- ا. فراوان‌ترین اکسید در پوسته کره‌ی زمین است.
- ب. سیلیس ساختاری همانند کربن دی اکسید دارد.
- ج. عناصر تشکیل دهنده آن فراوان‌ترین عناصر در پوسته زمین است.
- د. مقاومت گرمایی بالایی دارد.
- ه. در ساختار هر واحد سازنده آن چهار پیوند کووالانسی ساده وجود دارد.
- و. سنگ و ماسه از نمونه‌های خالص سیلیس است.
- ز. جزء اصلی سازنده سفال و مجسمه موآی است.
- ح. جامد کووالانسی ساخته شده از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند.
- ط. نرم و قابل انعطاف است.
- ی. پایداری آن از سلیسیم خالص بیشتر است.
- ک. می‌تواند در برخی از ترکیبات به صورت یون تک اتمی درآید.
- ل. سیلیسیم، تمایل شدیدی به تشکیل پیوند با اکسیژن دارد.
- م. زنجیرها یا حلقه‌های دارای پل‌های Si-O-O-Si تشکیل می‌دهد.

برقراری ارتباط

۳۱۵. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است،

این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون B	ستون A
(a) ماده مولکولی	ا. یکی از اجزای اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌هاست.
(b) گرافیت	ب. مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند.
(c) الماس	ج. اتم‌های کربن در گرافیت در رئوس آن قرار دارند.
(d) ماده کووالانسی	د. دگرشکل طبیعی کربن که جزء جامدهای کووالانسی و به عنوان مغز مداد کاربرد دارد.
(e) شش ضلعی	ه. پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.
(f) سیلیسیم	و. در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود.
(g) کربن	
(h) SiO _۲	

مهارتی

۳۱۶. ساختار سیلیس به صورت زیر است با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید:

ا. هر اتم سیلیسیم به چند اتم دیگر متصل شده است؟

ب. ترکیب جزء مواد مولکولی است؟ یا کووالانسی؟ چرا؟

ج. یک تگه کوارتز به جرم ۳ کیلوگرم دارای چند مول واحد سازنده سیلیسی است؟

$$O = 16 \text{ و } Si = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

۳۱۷. با تجزیه عنصری ۴۵۰ گرم از یک نمونه خاک رس، ۱۲۰ گرم سیلیسیم به دست آمد،

درصد خلوص سیلیس را در این خاک به دست آورید.



۳۱۸. با آن که کربن و سیلیسیم در یک گروه قرار دارند، چرا خواص فیزیکی اکسید آنها با هم تفاوت زیادی دارند؟

۳۱۹. آلوتروپ‌های کربن را در نظر گرفته با توضیحات داده شده نوع آلوتروپ را مشخص کنید.

ا. هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی ساده به اتم‌های مجاور متصل شده است.

ب. به عنوان روغن روان کننده کاربرد دارد.

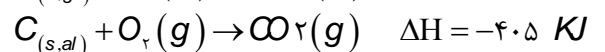
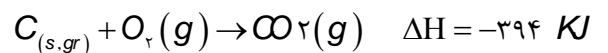
ج. نارسانای جریان برق است، اما هدایت گرمایی بالایی دارد.

د. جامدی با چینش دوبعدی که دارای حلقه‌های شش گوشه است.

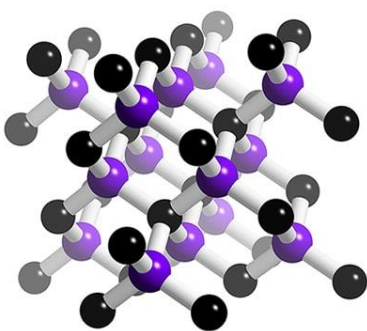
۳۲۰. چرا هدایت گرمایی الماس پنج برابر فلز مس است؟

۳۲۱. نافلزی را نام ببرید که رسانایی قوی دارد و علت این امر چیست؟

۳۲۲. با توجه به معادله گرماشیمیایی سوختن زیر چرا گرافیت پایدارتر از الماس است؟



۳۲۳. آیا یون کربن وجود دارد؟ چرا؟



۳۲۴. ساختار زیر مربوط سیلیسیم کربید است با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید:

ا. عدد اکسایش سیلیسیم را به دست آورید

ب. دمای ذوب این ترکیب را نسبت الماس مقایسه کنید.

ج. آیا این ترکیب می‌تواند رسانای جریان برق باشد؟ چرا؟

د. درجه سختی سیلیسیم کربید بیشتر است؟ یا گرافیت؟ چرا؟

۳۲۵. با توجه به شعاع اتمی اکسیژن و سیلیسیم تعیین کنید:

أ. انرژی پیوند Si-Si بیشتر است یا Si-O ؟

ب. سطح انرژی سیلیسیم بیشتر است یا سیلیس؟ چرا؟

بررسی نکات مهم درس:

انواع مواد یا جامدات

ساختار مواد، ارتباط بین اتم‌ها، یون‌ها و مولکول‌های تشکیل دهنده آن مواد را مشخص می‌کند. برای شناخت ساختار مواد، ابتدا باید به نوع اتصالات بین اتم‌ها و یون‌ها پی برد. پیوندهای شیمیایی، نحوه اتصال میان اتم‌ها و یون‌ها را مشخص می‌کنند. بنابراین تفاوت پیوندهای شیمیایی مختلف را، در ویژگی‌های ناشی از این پیوندها، در مواد مختلف می‌توان مشاهده کرد.

مواد یا جامدات را بر مبنای نوع ذرات سازنده، نحوه اتصال ذرات سازنده به یکدیگر و خواص آنها می‌توان به طور کلی در چهار دسته طبقه بندی کرد:

(۱) مواد مولکولی

(۲) جامدات کووالانسی

(۳) جامدات یونی

(۴) جامدات فلزی

این طبقه بندی همچنین می‌تواند برای طبقه بندی مواد نیز بکار رود و مختص حالت جامد نباشد.

جامدات کووالانسی

جامدات کووالانسی شبکه‌ای از اتم‌های متصل بهم با پیوندهای کووالانسی هستند. تفاوت جامدات کووالانسی با مواد مولکولی اینست که جامدات مولکولی متشکل از مولکول‌های مجزا از هم هستند که معمولاً هر مولکول از تعداد محدود و کمی اتم تشکیل شده است، در حالی که در جامدات کووالانسی معمولاً کلیه اتم‌های ماده (بعنوان مثال در حد عدد آووگادرو تا اتم) بصورت پیوسته با پیوندهای کووالانسی به همدیگر متصلند و در واقع کل یک تکه جامد کووالانسی بصورت یک مولکول غول پیکر است که تمام اتم‌ها را شامل می‌شود.

ویژگی‌های جامدات کووالانسی

از آنجایی که پیوندهای کووالانسی، قوی هستند پس:

۱) دمای ذوب و جوش جامدات کووالانسی بالا است. جامدات کووالانسی معمولاً دمای ذوب و جوش بسیار نزدیک به همی دارند یا بدون مذاب شدن مستقیماً تصعید می‌شوند.

۲) معمولاً در حلال‌ها حل نمی‌شوند، چرا که برهم کنش‌های حل شونده- حلال معمولاً نمی‌توانند انرژی مورد نیاز برای شکسته شدن پیوندهای کووالانسی قوی در جامد کووالانسی را تأمین نمایند.

۳) به جزء گرافیت هدایت جریان الکتریکی ندارند و نارسای برق هستند.

۴) معمولاً رسانای خوب گرما هستند. به علت اتصال اتمها با پیوندهای کووالانسی قوی گرمای یک اتم براحتی و به سرعت به اتمهای دیگر منتقل می‌شود. از این رو گرما براحتی از یک سر جامد به سر دیگر آن منتقل می‌شود.

۵) جامدات کووالانسی معمولاً سخت، ترد و شکننده‌اند. این جامدات معمولاً تحمل ضربه بالایی دارند، اما انعطاف پذیر نیستند و در صورت اعمال یک ضربه سنگین تر از حد تحمل آنها معمولاً تغییر شکل نمی‌دهند و از هم پاشیده شده و خرد می‌شوند.

۶) به دلیل تعداد زیاد پیوندهای یک اتم چگالی بالایی دارند.

14	
↓	
6	C
12.011	
14	Si
28.085	
32	Ge
72.63	
50	Sn
118.71	
82	Pb
207.2	

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای هستند، دو عنصری که از آنها تاکنون یون تک اتمی در هیچ ترکیبی از آنها شناخته نشده است.

از جامدات کووالانسی می‌توان به سیلیس، الماس، گرافیت، سیلیسیم و سیلیسیم کرید و ... اشاره کرد.

سیلیس

سیلیسیم دی اکسید یا سیلیس با فرمول شیمیایی SiO_2 فراوان‌ترین ترکیب اکسیدی موجود در پوسته زمین است.

نام سیلیس Silicon از واژه لاتین (Silicis) به معنی (SiO_2) سنگ سخت، سنگ آتش زنه یا سنگ چخماق گرفته شده است.

نام سیلیس برای کلیه کانی‌هایی با فرمول عمومی به کار برده می‌شود.

این کانیها با فرمول شیمیایی یکسان در گروه کوارتز قرار می‌گیرند.

کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس است.

کوارتز در حالت خاص به صورت ذره کوهی ظاهر می‌گردد که در این

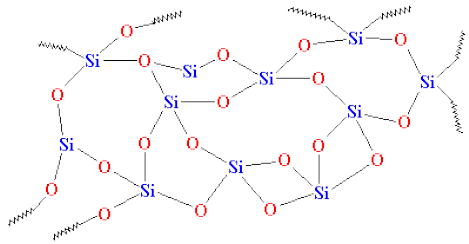
حالت، تمام خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خود را آشکار می‌کند. از نظر ساختار داخلی هر کدام از اتمهای سیلیسیم بوسیله ۴ اتم اکسیژن بصورت چهاروجهی محاط شده است.

ترکیب شیمیایی، و خواص فیزیکی سیلیس، تعیین کننده کیفیت و موارد مصرف آن در هر یک از صنایع مورد استفاده می‌باشد.

بیش تر سطح زمین پوشیده از شن است. شن فقط از دو عنصر ساخته شده است: اکسیژن و سیلیسیم، این دو عنصر، نقش بسیار مهمی در زندگی ما و حیات بشر دارند.

ویژگی‌های سیلیس

(۱) شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای کووالانسی Si—O—Si بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آساست.



- (۲) به خوبی در مقابل هوازدهی از خود مقاومت نشان می‌دهد.
 (۳) دردمای تقریبی ۱۶۷۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود پس مقاومت گرمایی بالایی دارد.
 (۴) سختی بالایی (میزان مقاومت آن را در برابر خراشیده شدن) دارد.
 (۵) فراوان‌ترین اکسید در پوسته کره‌ی زمین است.
 (۶) عناصر تشکیل دهنده آن فراوان‌ترین عناصر در پوسته زمین است.
 (۷) در ساختار هر واحد سازنده آن چهار پیوند کووالانسی ساده وجود دارد.
 (۸) جامد کووالانسی ساخته شده از اتم‌های بسیاری است.
 (۹) پایداری آن از سیلیسیم خالص بیشتر است و تمایل شدیدی به تشکیل پیوند با اکسیژن دارد.
 (۱۰) چگالی نسبتاً بالایی بین ۲ تا ۳ گرم بر میلی لیتر دارند.

جامدهای کووالانسی کربن

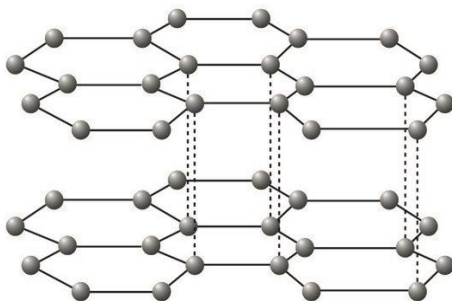
تفاوت رفتار و خواص گرافیت و الماس را به نوع اتصال و پیوند شیمیایی اتم‌های کربن نمی‌توان نسبت داد؛ زیرا در هر دو شکل این ماده (که تنها دارای اتم‌های کربن است) یک نوع پیوند شیمیایی وجود دارد. علت در «چگونگی اتصالات و پیوندهای شیمیایی» این دو شکل کربن است.

گرافیت

گرافیت دارای ساختار سه لایه‌ای است. در هر لایه هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر با آرایش سه ضلعی مسطح متصل شده است. از اتصال شش اتم

کربن، شش گوشه‌هایی ایجاد شده‌اند که از اتصال آن‌ها به هم صفحه‌ای مشبک به وجود می‌آید. پیوندهای کووالانسی بین اتم‌های کربن در هر صفحه، بسیار قوی هستند از این رو هر صفحه را می‌توان یک مولکول غول‌آسای ورقه‌ای در نظر گرفت.

در گرافیت اتم‌های کربن شش ضلعی‌های پیوسته‌ای شبیه به یک لانه زنبور تشکیل می‌دهند



که در یک سطح گسترده شده است. لایه‌های شش ضلعی ساخته شده با قرار گرفتن

روی هم، حجمی را تشکیل می‌دهند که به آن گرافیت می‌گوییم. واضح است که در ساختار

گرافیت دو نوع اتصال وجود خواهد داشت: یک نوع اتصال، اتصالی است که بین اتم‌های

کربن هر لایه لانه زنبوری وجود دارد و جنس آن از نوع پیوند کووالانسی است؛ نوع دوم

اتصالی است که لایه‌های لانه زنبوری را به یکدیگر وصل می‌کند. نوع این پیوند از جنس

نیروی‌های بین مولکولی است. بنابراین پیوند به هم پیوستگی دوم ضعیف‌تر از اتصال اولیه

که یک پیوند کووالانسی است، خواهد بود. پس می‌توان انتظار داشت که گرافیت، در جهت

صفحات لانه زنبوری به دلیل داشتن پیوند قوی کووالانسی استحکام بالایی داشته باشد؛

بالعکس، استحکام این ساختار، در جهت عمود بر صفحات لانه زنبوری، به علت وجود پیوند



ضعیف ثانویه بین لایه‌ها، به مراتب کمتر از استحکام درون آنها است. از سوی دیگر، به دلیل پیوندهای ضعیف بین لایه‌ای انتظار می‌رود که با اعمال نیروی بیشتر، لایه‌های لانه زنبوری بتوانند بر روی یکدیگر بلغزند. از این رو، گرافیت به عنوان روان‌کننده در دمای زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد و وجود همین ویژگی باعث کاربرد آن در مغز مدادها است.

گرافیت به دلیل داشتن الکترون‌های نامستقر (تک الکترونی که در تشکیل پیوند ساده شرکت نمی‌کند) همانند فلزها رسانای جریان برق است.

ویژگی‌های گرافیت

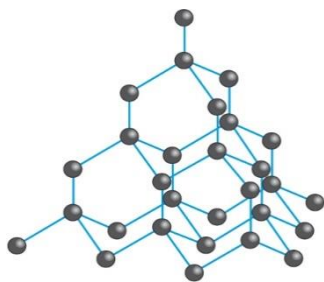
- شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های کربن با تعدادی پیوندهای کووالانسی C – C بوده و دارای ساختاری لایه لایه است.
- ماده‌ی لایه لایه ساخت شده از حلقه کربن ۶ ضلعی
- هم جامد مولکولی و هم جامد کووالانسی است.
- ضد زنگ و مقاوم در برابر حرارت
- روانکاری طبیعی بالایی دارد.
- دارای مقاومت حرارتی بالا تا ۲۵۰۰ درجه سانتیگراد
- رسانای الکتریکی
- رسانای حرارتی
- پایداری شیمیایی
- اصطکاک کم و لغزنده
- دارای چگالی نسبتاً بالا حدود ۲/۲۱ گرم بر میلی لیتر



الماس

در مقابل ساختار لایه‌ای گرافیت، الماس دارای یک ساختار شبکه‌ای است. در گرافیت پیوندهای اولیه یعنی پیوندهای اتمی تنها در یک سطح (در یک وجه) برقرار می‌شود، در حالی که در ساختار الماس این پیوندها به صورت شبکه‌ای سه بعدی فضا را پر

می‌کنند. در ساختار گرافیت هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر اتصال اتمی از جنس کووالانسی ایجاد می‌کند،



در حالی که در ساختار الماس هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر پیوند اتمی و از جنس کووالانسی برقرار می‌نماید.

با توضیحاتی که راجع به تفاوت‌های ساختاری گرافیت و الماس داده شد، مشخص می‌گردد که دلیل نرمی گرافیت و سختی الماس در چیست.



ویژگی‌های الماس

- شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های کربن با پیوندهای کووالانسی C – C بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آساست.

- ۲) درخشش خیره کننده الماس همراه با دوام فوق العاده
- ۳) بالاترین درجه سختی در بین کل مواد (ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه)
- ۴) مقاومت کامل آن در مقابل بیشترین مواد شیمیایی و اسیدها
- ۵) کمیابی آن موجب ارزشمندی این گوهر بی همتا شده است.
- ۶) شفافیت الماس به نبود ناخالصی‌های درونی و یا سطح خارجی مربوط می‌باشد.
- ۷) تفاوت رنگی باعث ایجاد یک تفاوت بسیار زیاد در کیفیت و قیمت الماس می‌شود.
- ۸) تمام نور از الماس منعکس می‌شود.
- ۹) مقاومت حرارتی بالا تا ۳۵۰۰ درجه سانتیگراد
- ۱۰) رسانای حرارتی
- ۱۱) پایداری شیمیایی
- ۱۲) چگالی بسیار بالا حدود ۳/۵ گرم بر میلی لیتر دارند.

ساختار مواد از طریق نوع، تعداد و چگونگی پیوندهای تشکیل دهنده مواد، تأثیر به سزایی در خواص مواد دارد. بنابراین از طریق مطالعه در ساختار مواد، بسیاری از رفتارها و خواص آنها را می‌توان پیش‌بینی کرد. همچنین برای دستیابی به برخی خواص، می‌توان ساختار را متناسب با آنها طراحی نمود.

قسمت دوم

قسمت دوم که از صفحه‌های ۷۰ تا ۷۶ کتاب درسی را شامل می‌شود. مطالب زیر را می‌خوانید:

- گرافن، گونه‌ای به ضخامت یک اتم
- سازه‌های یخی، زیبا و سخت اما زودگذار
- رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها
- هنرنامی شماره (سیال)‌های مولکولی و یونی برای تولید برق

جای خالی

۳۲۶. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد دو بار استفاده می‌شود).

ناقطبی - گرافیت - سیلیسیم - ضعیف‌تر - جورهسته - صفر - شش گوشه - جفت الکترون‌ها - قطبی - سیلیس - غیر صفر - ناجورهسته - قوی‌تر

- ا. یخ ظاهری شبیه به دارد به طوری که سازه‌های یخی شفاف بوده و جلوه‌گر زیبایی است.
- ب. گرافن، تک لایه‌ای از است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های تشکیل داده‌اند.
- ج. توزیع در هر مولکول نقش مهمی در تعیین رفتار آن به ویژه در میدان الکتریکی دارد.
- د. مولکول‌های دو اتمی دارای گشتاور دو قطبی و مولکول‌های آنها می‌باشند.

- ه. در مولکول‌های دو اتمی احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر و مولکول‌های آنها هستند.
- و. مایعی که در گستره دمایی بیشتری مایع است، نیروی‌های جاذبه بین مولکولی دارد.

درست یا نادرست

۳۲۷. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن‌ها را مشخص کنید در صورت نادرست بودن شکل صحیح یا علت نادرستی را بنویسید
- أ. ضخامت گرافن به اندازه یک مول از اتم کربن عامل شفافیت و انعطاف‌پذیری آن شده است.
- ب. تفاوت سیلیس با مولکول‌های یخ در سازه‌های شفاف آنها تعداد پیوندهای اشتراکی هر واحد سازنده است.
- ج. گرافن سخت و رسانای جریان برق است.
- د. بهره‌گیری بیشتر از انرژی پرتوهای الکترومغناطیسی خورشید، کاهش ردپای زیست محیطی را به دنبال خواهد داشت.
- در مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است.
- ه. ترکیبات مولکولی و کووالانسی در گستره دمایی کمتری نسبت به ترکیبات یونی مایع هستند.
- و. برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی الزامی به حضور متمرکز کننده پرتوها نیست.

انتخاب کنید

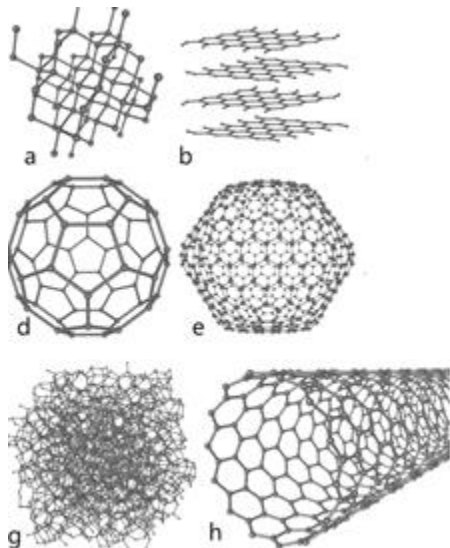
۳۲۸. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- أ. در ساختار $\frac{\text{گرافیت}}{\text{الماس}}$ که یک جامد $\frac{\text{کووالانسی}}{\text{کووالانسی-مولکولی}}$ است، میان $\frac{\text{همه}}{\text{تعداد معینی از}}$ اتم‌ها پیوندهای $\frac{\text{یونی}}{\text{اشتراکی}}$ وجود دارد و واحد مولکولی ندارند، به همان دلیل دارای دمای ذوب $\frac{\text{بالا}}{\text{پایین}}$ هستند و $\frac{\text{زود}}{\text{دیر}}$ گدازند و جامد آن $\frac{\text{سخت}}{\text{نرم}}$ است.
- ب. رفتار $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{شیمیایی}}$ مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد. در حالی که رفتار $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{شیمیایی}}$ آن به طور عمده به پیوندهای اشتراکی در مولکول وابسته است.
- ج. هر چه یک ماده در گستره دمایی $\frac{\text{بیشتری}}{\text{کمتری}}$ مایع باشد تفاوت میان نقطه ذوب و نقطه جوش $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ است و نشان می‌دهد که نیروی‌های بین مولکولی $\frac{\text{قوی‌تر}}{\text{ضعیف‌تر}}$ خواهد بود.
- د. در ترکیباتی که دارای مولکول‌های $\frac{\text{ناقطبی}}{\text{قطبی}}$ است، هر چه قطبیت مولکولی $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ باشد، نیروی بین مولکولی $\frac{\text{قوی‌تر}}{\text{ضعیف‌تر}}$ است.

مهارتی

۳۲۹. شکل داده شده نمونه‌هایی از آلوتروپ‌های کربن است با توجه به آن به پرسش‌ها

پاسخ دهید:



۱. شکل ظاهری گرافیت و زغال شبیه به هم می‌باشد ولی چرا گرافیت رسانا ولی زغال

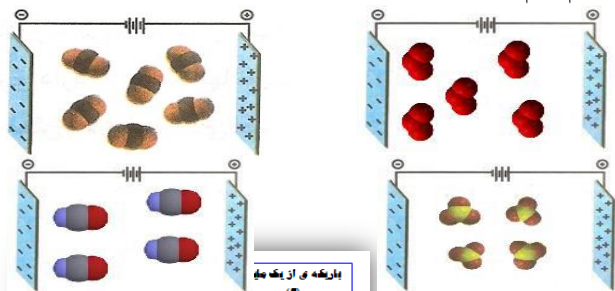
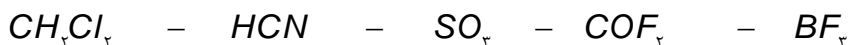
نارسا است؟

ب. کدام آلوتروپ ساختاری شبیه گرافن دارد؟

ج. کدام ترکیب ظاهری شبیه به یخ دارد؟ دمای ذوب آن را با یخ مقایسه کنید.

د. چگالی الماس بیشتر است یا گرافیت؟ چرا؟

۳۳۰. ساختار لوویس مولکول‌های زیر را نوشته و تعیین کنید کدام یک قطبی است؟



۳۳۱. رفتار مولکول‌های SO_2 , O_3 , CS_2 , HCN در میدان الکتریکی در شکل زیر نشان داده شده است،

با توجه به شکل‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) کدام مولکول (ها) دارای گشتاور دو قطبی صفر هستند؟ چرا

ب) کدام مولکول (ها) قطبی هستند؟

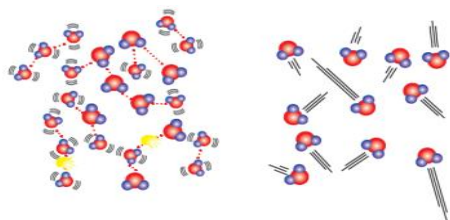
۳۳۲. شکل مقابل دو باریکه از دو مایع CH_2Cl_2 و CCl_4 را در اطراف بادکنک باردار

نشان می‌دهد. کدام یک CH_2Cl_2 است. چرا؟

۳۳۳. با توجه به شکل زیر بیان کنید :

الف) آزادی حرکت مولکول‌ها آب در کدام حالت بیشتر است؟ چرا؟

ب) کدام حالت از آب حجم کمتری را اشغال می‌کند؟ چرا؟



(۱)

(۲)

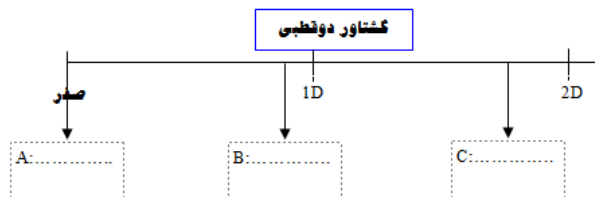
۳۳۴. شکل زیر گستره‌ی گشتاور دو قطبی را از صفر تا ۲ دای نمایش می‌دهد،

با توجه به سه مولکول H_2O ، H_2S ، O_2 به سوالات پاسخ مناسب دهید:

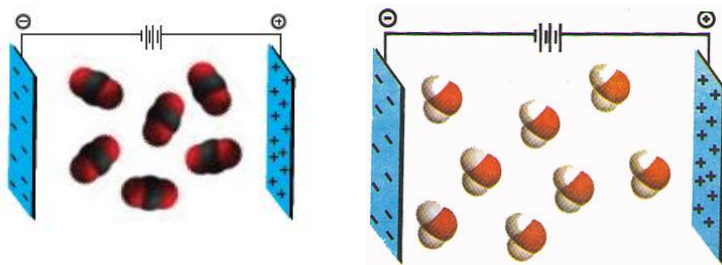
الف) هر یک از سه مولکول بالا را در مکان مناسب خود (A, B, C) قرار دهید.

ب) دلیل انتخاب برای مکان A را بنویسید.

ج) از بین مکان B و C کدام یک احتمالاً در دمای اتاق یک مایع است؟ چرا؟



۳۳۵. با توجه به شکل بیان کنید مولکولهای بین دو صفحه باردار مربوط به SO_2 است یا CO_2 ؟ چرا؟



۳۳۶. با توجه به جدول زیر، تفاوت حالت فیزیکی این سه ماده را توضیح دهید

I_2	Br_2	Cl_2	ماده
ید	برم	کلر	ویژگی
جامد	مایع	گاز	حالت فیزیکی ($25^\circ C$)
۲۵۴	۱۶۰	۷۱	جرم مولی ($g \cdot mol^{-1}$)

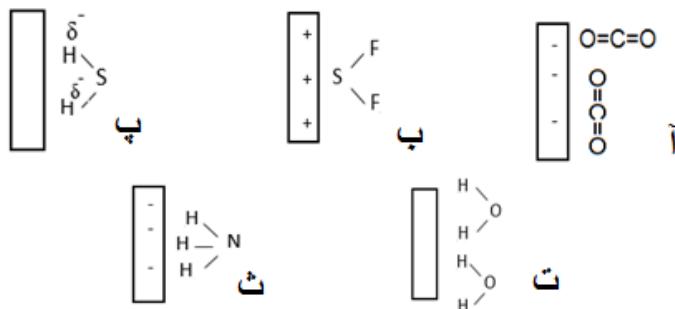
۳۳۷. در جدول زیر گشتاور دو قطبی چند ترکیب مولکولی داده شده است. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

گشتاور دو قطبی (D)	جرم مولی ($g \cdot mol^{-1}$)	ترکیب
صفر	۴۰	A
۱/۰۳	۳۶/۵	B
۱/۴۷	۱۷	C
۱/۸۵	۱۸	D

الف) انتظار دارید نقطه جوش کدام ماده از همه کمتر و کدام یک از همه بیشتر باشد؟ چرا؟

ب) میزان قطبیت مولکول‌های B و D را با هم مقایسه کنید. (با ذکر دلیل)

۳۳۸. در شکل زیر بار میله یا قطب مثبت و منفی مولکول‌ها را مشخص کنید.



۳۳۹. گازهای داده شده را در موارد داده شده درون پرانتز با ذکر علت مقایسه کنید.

۱- $F_2(g)$ (۳۸ g/mol) و $HCl(g)$ (۳۶.۵ g/mol) (نقطه جوش)

۲- $CO_2(g)$ و $NO_2(g)$ (جهت گیری در میدان الکتریکی)

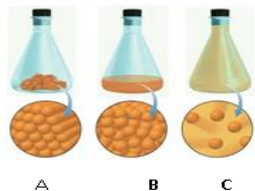
۳- $CO_2=44$ g/mol و $O_2=32$ g/mol (نقطه جوش)

۴- $CO=28$ g/mol و $N_2=28$ g/mol (مایع شدن)

۵- $O_2=32$ g/mol و $NO=30$ g/mol (نیروی بین مولکولی)

۳۴۰. مشخص کنید که هریک از اشکال زیر با توجه به توضیح داده شده

در گزینده‌های زیر، به کدام حالت فیزیکی ماده اشاره دارد.



الف: در حالت گاز، مولکولهای مجزا با کمترین برهم کنش وجود دارند.

ب: در این حالت برهم کنش نسبت به حالت گاز بیشتر است.

ج: در حالت جامد، برهم کنش به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

۳۴۱. با توجه به جدول :

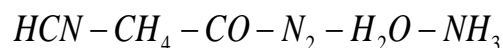
HCl	O ₂	CO	N ₂	مولکول
۳۶/۵	۳۶	۲۸	۲۸	جرم مولی g.mol ⁻¹

مولکول قطبی	مولکول ناقطبی

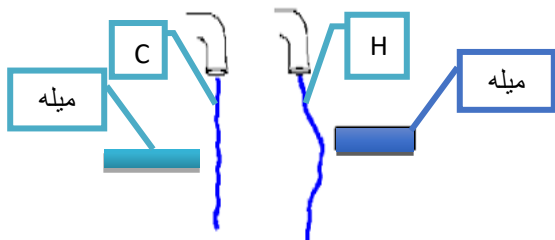
(آ) مولکول‌ها را دو دسته‌ی قطبی و ناقطبی در داخل جدول زیر قرار دهید.

(ب) در بین هر دسته مشخص کنید، نیروی بین مولکولی در کدام قوی‌تر است؟

۳۴۲. کدام یک از موارد زیر در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند (قطبی هستند)؟ چرا؟



۳۴۳. با توجه به شکل، حالت گازی کدام یک آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ چرا؟



۳۴۴. با توجه به شکل که سه حالت فیزیکی آب را نشان می‌دهد

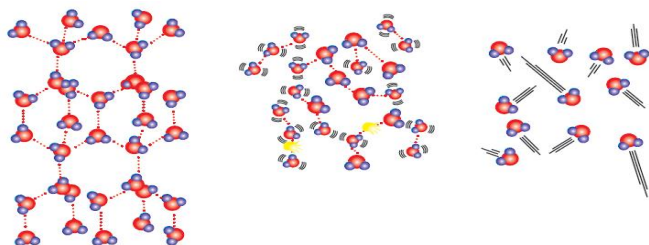
به سوالات پاسخ دهید:

(الف) کدام شکل آب در حالت گازی را نشان می‌دهد؟ چرا؟

(ب) در کدام حالت و شکل مولکول‌های آب می‌توانند بر روی هم بلغزند؟ چرا؟

(ج) به کدام شکل ساختاری باز می‌گویند؟ چرا؟

(د) در کدام یک فقط انرژی ارتعاشی وجود دارد؟



۳

۲

۱

۳۴۵. کدام گاز آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ چرا؟ N₂ یا Cl₂ (جرم‌های مولی: N = ۱۴, Cl = ۳۵/۵ g.mol⁻¹)

۳۴۶. به نظر شما کدام مولکول زیر قطبیت بیشتری دارد؟ چرا؟ HF, HCl

۳۴۷. با آن که قطبیت PH₃ بیش‌تر از AsH₃ است، اما نقطه‌ی جوش PH₃ کم‌تر از AsH₃ است، علت را به کمک جدول دوره‌ای شرح دهید.

۳۴۸. ذکر علت، خانه‌های خالی جدول را به کمک عددهای داده شده، کامل کنید. (عددها: -۶۷°C و -۸۵°C)

ترکیب	جرم مولی ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	دمای جوش ($^{\circ}\text{C}$)
HCl	۳۶٫۵	
HBr	۸۱	

۳۴۹. چرا مولکول CF_4 بر خلاف CHF_3 ناقطبی است؟

۳۵۰. با توجه به جدول زیر که ویژگی‌های آب و هیدروژن سولفید را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر را پاسخ دهید.

ماده	فرمول شیمیایی	جرم مولی ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	حالت فیزیکی
آب	H_2O	۱۸	مایع
هیدروژن سولفید	H_2S	۳۴	گاز

(آ) گشتاور دوقطبی کدام یک کم‌تر است؟

(ب) نقطه‌ی جوش کدام یک بیش‌تر است؟ چرا؟

۳۵۱. در هریک از موارد زیر مشخص کنید، کدامیک از جفت ترکیبات داده شده دمای جوش بالاتری

دارند؟

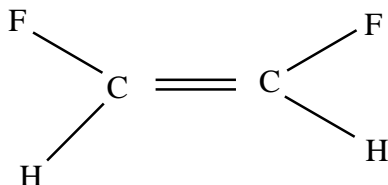
(الف) NO و N_2 (ب) H_2O و H_2S (پ) CF_4 و CCl_4

۳۵۲. شکل مقابل نقطه جوش سه گاز H_2O و H_2S و O_2

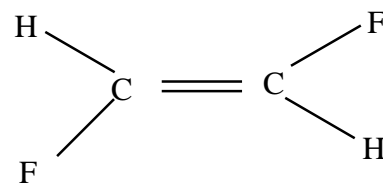
را نشان می‌دهد. هر یک را سر جای خود با ذکر دلیل قرار دهید.

($\text{S}=۳۲$, $\text{O}=۱۶$, $\text{H}=۱$)

۳۵۳. کدام یک از مولکول‌های زیر در میدان الکتریکی جهت‌دار می‌شوند؟ علت چیست؟



(1)



(2)

۳۵۴. شکل زیر شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی

الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد.

ا. هر یک از حروف A, B و C را نام‌گذاری کنید.

ب. چه عاملی باعث به حرکت در آمدن توربین می‌شود؟

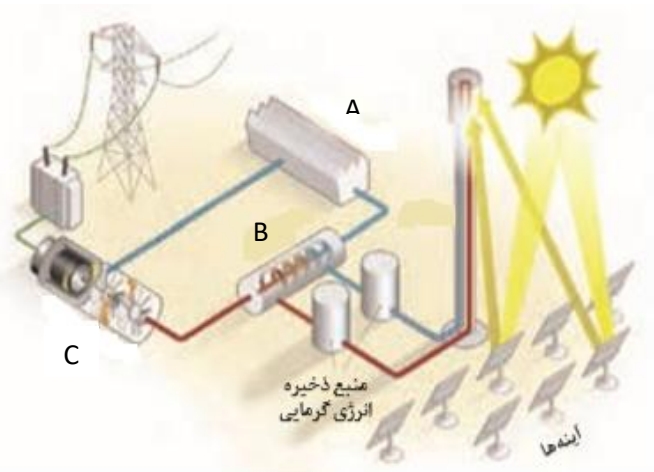
ج. عاملی که سبب متمرکز شدن پرتوهای خورشید

می‌شود، چیست؟

د. کدام ماده را می‌توان به عنوان شارهای داغ در این

فناوری استفاده نمود؟

آب - منیزیم کلرید - هگزان



بررسی نکات مهم درس

گرافن

- گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.
- ساختاری با الگویی مانند کندوی زنبور عسل که دارای استحکام ویژه‌ای است.
- گرافن را به عنوان یک رسانای قوی جهت کاربردهای الکترونیکی از جمله کاربرد در ترانزیستورها مستعد ساخته است. چون همانند فلزها دارای الکترون‌های نامستقر می‌باشد.
- گرافن، محکم، سخت و بسیار سبک است. امروزه مهندسين هوافضا جهت کاهش وزن و افزایش استحکام بدنه فضاپیماها از ترکیبات دارای نانوالیاف بهره می‌برند.
- مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

مواد مولکولی

- گاه اتم‌ها برای رسیدن به آرایش گاز نجیب (آرایش هشتایی) به جای از دست دادن یا گرفتن الکترون آن‌ها را میان خود به اشتراک می‌گذارند. در این حالت میان دو اتم پیوندی به وجود می‌آید که به آن پیوند کووالانسی می‌گویند. به عنوان مثال ترکیبی مانند ید که از به اشتراک گذاشته شدن زوج الکترون پیوندی میان دو اتم حاصل شده است. به چنین ترکیب‌هایی که از مولکول‌های جدا از هم تشکیل شده‌اند، ترکیب‌های مولکولی می‌گویند.

ویژگی‌های ترکیبات مولکولی

- (۱) مواد مولکولی متشکل از مولکول‌های مجزا از هم هستند. بعنوان مثال می‌توان آب، شکر و الکل اتانول را در نظر گرفت که به ترتیب متشکل از مولکول‌های مجزا از هم هستند.
- (۲) عناصر تشکیل دهنده در مورد ترکیب مولکولی، انواع غیر فلزی و اتم‌های هیدروژن هستند.

- ۳) مولکول‌های این دسته از مواد با نیروی بین مولکولی به هم دیگر متصل می‌شوند و با افزایش اندازه مولکولها، نیروهای بین مولکولی قویتر می‌شوند و دمای ذوب و جوش افزایش می‌یابد. قطبیت بالای مولکول و قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی نیز اثر مشابهی روی قدرت نیروهای بین مولکولی و دمای ذوب و جوش ماده مولکولی دارد.
- ۴) ترکیبات مولکولی می‌توانند در سه حالت ماده یعنی جامد (مانند ساکارز)، مایع (مانند آب) و گاز (مانند کربن دی‌اکسید و متان) وجود داشته باشند.
- ۵) مواد مولکولی در مقایسه با دیگر مواد (یونی، کووالانسی و فلزی) معمولاً دمای ذوب و جوش بسیار پایین‌تری دارند. مثلاً ماده مولکولی آب در صفر درجه سانتیگراد ذوب می‌شود، در حالی که ماده یونی سدیم کلرید در ۸۰۰ درجه سانتیگراد ذوب می‌شود.
- ۶) مواد مولکولی را معمولاً می‌توان براحتی در حلالهای مناسب حل نمود. مثلاً اتانول بخوبی در حلال آب و ید بخوبی در حلال تتراکلرید کربن حل می‌شود. مواد مولکولی قطبی در حلال‌های قطبی و مواد مولکولی غیرقطبی در حلال‌های غیرقطبی بخوبی حل می‌شود که این مطلب بصورت «قاعده مشابه در مشابه حل می‌شود» نیز بیان می‌گردد.
- ۷) مواد مولکولی چه در حالت جامد و چه در حالت مایع معمولاً رسانایی الکتریکی بسیار ضعیفی دارند و نارسانای جریان الکتریکی محسوب می‌شوند.
- ۸) این مواد معمولاً رساناهای خوبی برای گرما نیستند.
- ۹) جامدات مولکولی بعلت برهم کنش‌های ضعیف‌تر بین ذرات سازنده در مقایسه با دیگر جامدات تحت اثر ضربه راحت‌تر از هم می‌پاشند.
- ۱۰) ترکیبات مولکولی به دو دسته قطبی و ناقطبی تقسیم می‌شوند.

• انواع مولکول‌ها

۱- مولکول‌های دو اتمی



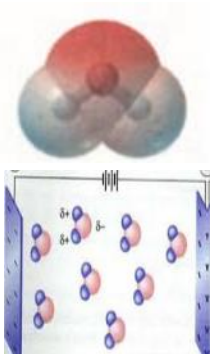
آ) جور هسته مانند Cl_2 که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند چون توزیع یکنواخت و متقارن الکترون‌ها در مولکول‌های دو اتمی و عبارتی تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های سازنده آن یکسان است. در چنین مولکول‌هایی احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است، از این رو احتمال حضور آنها روی هسته‌ها، یکسان و متقارن است. به دیگر سخن، گشتاور دو قطبی آنها صفر بوده و مولکول‌های ناقطبی هستند. پس مولکول‌هایی با فرمول عمومی A_2 ناقطبی هستند.

ب) ناچور هسته مانند HCl که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و احتمال حضور جفت الکترون پیوندی پیرامون هسته اتم کلر بیشتر بوده و بار جزئی منفی (δ^-) به دلیل بیشتر بودن خاصیت نافلزی را دارد، ولی اتم‌های هیدروژن دارای بار جزئی مثبت (δ^+) هستند از این رو احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌ها، یکسان و متقارن نیست. مولکول‌های آن قطبی هستند. پس مولکول‌هایی با فرمول عمومی AB قطبی هستند.

۲- مولکوهایی با اتم مرکزی

• نقشه پتانسیل مولکول‌های سه اتمی آب به صورت زیر است:

- نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های سازنده آن یکسان نیست، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های اکسیژن بیشتر از اتم هیدروژن است. یعنی اتم اکسیژن، سر منفی (δ^-) و اتم‌های هیدروژن، سر مثبت (δ^+) مولکول را تشکیل می‌دهند پس آب



دارای مولکول‌های قطبی می‌باشد.

- نقشه پتانسیل مولکول‌های سه اتمی کربن دی‌اکسید به صورت زیر است:



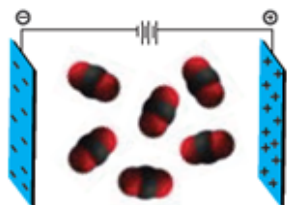
در مولکول خطی کربن دی‌اکسید، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های اکسیژن به دلیل بیشتر بودن خصلت نافلزی بیشتر از اتم کربن است.

از این رو به اتم‌های اکسیژن بار جزئی منفی (δ^-) و به اتم کربن بار جزئی مثبت (δ^+)

نسبت داده می‌شود، هر چند که به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، این

مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند و گشتاور دو قطبی آن صفر است. پس

مولکول‌های آن ناقطبی است.



- برای تعیین قطبیت مولکول‌های از کمیتی به نام گشتاور دو قطبی (مان دو قطبی μ) با یکای دبا که برابر با حاصلضرب کولن در متر و به عبارت زیر است:

$$\mu = r.e$$

$$1D = 3.33 \times 10^{-30} \text{ C.m}$$

r نشان دهنده فاصله بین دو اتم بر حسب متر و e نشان دهنده بار الکتریکی جزئی بر روی اتم و بر حسب کولن است.

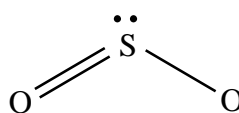
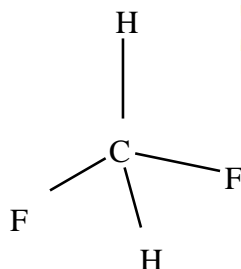
- هر چقدر قطبیت یک مولکول بیشتر باشد گشتاور دو قطبی بیشتر و در میدان الکتریکی بیشتر جهت می‌یابد.

نذگه: مولکول‌ها در صورتی ناقطبی می‌شوند که شرایط زیر را همزمان داشته باشند:

(I) اتم‌های کناری جور هسته باشند.

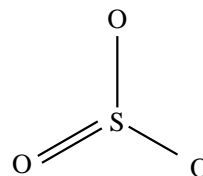
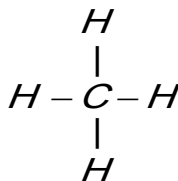
(II) اتم مرکزی جفت الکترون غیر پیوندی نداشته باشد.

به عبارتی شکل هندسی آن متقارن باشد.



مولکول قطبی

مولکول ناقطبی



- مولکول‌ها با فرمول عمومی **ABE** یعنی اتم مرکزی به دو نوع اتم متصل است، همیشه قطبی هستند.

- برای تشخیص قطبیت مولکول‌هایی با فرمول عمومی **AB₂**، **AB₃**، و **AB₄** باید از نظر داشتن جفت الکترون ناپیوندی در اتم مرکزی بررسی شوند.

برای این امر تعداد قلمرو اطراف اتم مرکزی را با توجه به فرمول زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد اتم‌های متصل به اتم مرکزی} + \frac{\text{الکترون‌های ظرفیت اتم مرکزی}}{2} = \text{قلمرو}$$

تذکره: اگر اتم اتصالی اکسیژن یا گوگرد باشد به جای آن صفر قرار می‌دهیم.

سپس قلمرو به دست آمده را با تعداد اتم متصل به اتم مرکزی مقایسه می‌کنیم، اگر برابر بود اتم مرکزی جفت الکترون پیوندی ندارد، بنابراین مولکول ناقطبی است.

تعداد اتم اتصالی به اتم مرکزی - تعداد قلمرو = جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی

مثال: BF_3 تعداد قلمرو $= \frac{3+3}{2} = 3$ پس $3 - 3 = 0$ = جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی

مولکول ناقطبی است.

SO_2 تعداد قلمرو $= \frac{6+0}{2} = 3$ پس $3 - 2 = 1$ = جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی

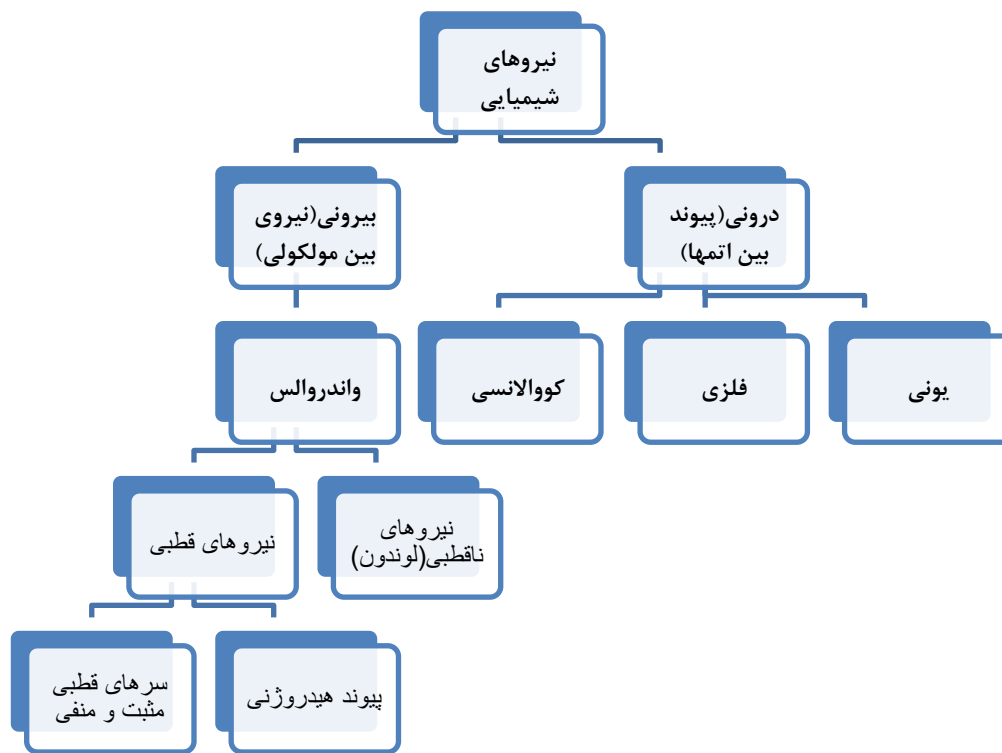
مولکول قطبی است.

یادآوری

پیوندها و نیروهای شیمیایی بین ذرات

- اتم‌های یک مولکول از طریق پیوند کووالانسی به هم متصل می‌شوند. و واحدهای مجزای مولکولی را پدید می‌آورند و مانند جامدهای یونی و فلزی شبکه‌ای نیستند.

نیروهای شیمیایی که بین اتم‌ها یا مولکول‌ها به وجود می‌آید، در کادر زیر آورده شده است:



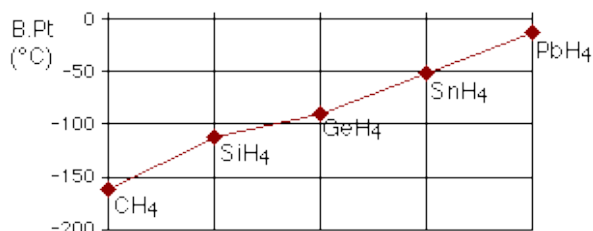
• عوامل بسیاری بر نیروی مولکولی (واندوالس) تاثیر دارد که دو مورد آن بررسی می‌شود:

۱- قطبیت مولکول: در ترکیبات مولکولی با جرم مشابه، ترکیباتی که قطبی تر هستند، دمای جوش بیشتری دارند.

۲- جرم یا حجم مولکول: در ترکیب‌هایی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش اندازه یا جرم مولکول دمای جوش نیز افزایش می‌یابد.

نکته: وقتی اختلاف جرم دو ترکیب مولکولی زیاد باشد اثر جرم در افزایش نقطه جوش بیشتر از اثر قطبیت مولکول است. مانند نقطه جوش I_2 که بیشتر از HI است.

جامد < مایع < گاز



نیروهای بین مولکولی در حالت سه‌گانه عبارت است از:

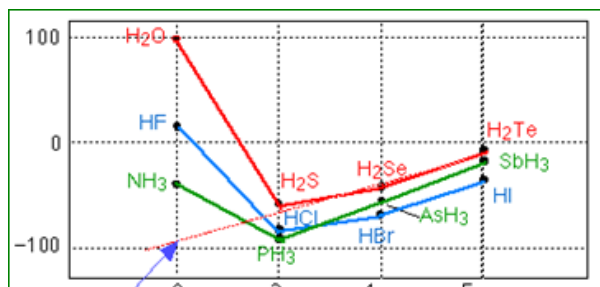
جرم ترکیب‌های مولکولی با فرمول یکسان در جدول دوره‌ای عناصر

از بالا به پایین افزایش می‌یابد، به دلیل افزایش نیروی واندوالس

نقطه جوش نیز افزایش می‌یابد مانند ترکیبات هیدروژن دار گروه چهاردهم

یادآوری پیوند هیدروژنی

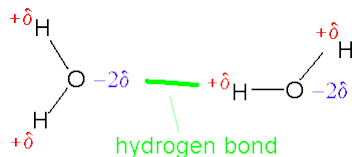
• وقتی نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار گروه‌های بعدی جدول را بررسی می‌کنید به رفتار غیرعادی برخی ترکیبات رو به رو می‌شوید



این بررسی نشان می‌دهد که عناصر فلوئور، اکسیژن و نیتروژن دارای نیروی بین

مولکولی قوی‌تری است، که این نیرو پیوند هیدروژنی نام دارد.

هنگامی پیوند هیدروژنی برقرار می شود که:



۱- اتم مرکزی متصل به اتم هیدروژن باشد.

۲- در میدان الکتریکی سر هیدروژن شدیداً مثبت شود.

۳- اتم مرکزی الکترونگاتیوی (قدرت نافلزی) بالایی داشته باشد

که سر شدیداً منفی پیدا کند این شرط مخصوص سه اتم، عناصر فلئور، اکسیژن و نیتروژن می باشد که خلاصه FON نامیده می شوند.

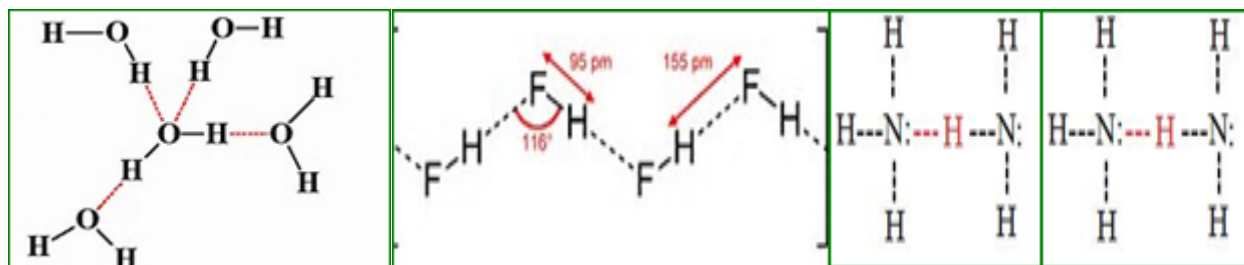
- از آنجا که بارهای الکتریکی ناهمنام یکدیگر را می رابیند، در یک نمونه آب که دارای شمار بسیاری مولکول H_2O است، سر مثبت هر مولکول، سر منفی مولکول همسایه را جذب می کند از این رو در مجموعه‌ای از مولکول‌های آب، هر اتم هیدروژن با یک نیروی جاذبه قوی از سوی اتم اکسیژن در مولکول همسایه جذب می شود. این نیروهای جاذبه قوی میان مولکول‌های آب که در آن هیدروژن نقش کلیدی ایفا می کند، پیوندهای هیدروژنی نامیده می شود.
- عوامل مؤثر بر پیوند هیدروژنی:

۱- قطبیت پیوند: هر چه اتم هیدروژن سر مثبت تر و اتم مرکزی سر منفی تری (به عبارتی قطبی تر) داشته باشد پیوند هیدروژنی قوی تر خواهد بود. $H-F > H-O > H-N$

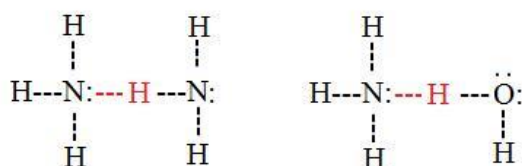
۲- تعداد پیوند هیدروژنی:

تجربه نشان داده است به ازای وجود همزمان یک جفت الکترون غیر پیوندی اتم مرکزی و هیدروژن متصل به آن دو تا پیوند هیدروژنی ایجاد می شود، پس در مولکول آب چهار تا در مولکول آمونیاک دو تا و در مولکول هیدروژن فلئورید دو تا تشکیل می شود.

هر چه تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر باشد نقطه جوش بیشتر است. $H_2O > HF > NH_3$

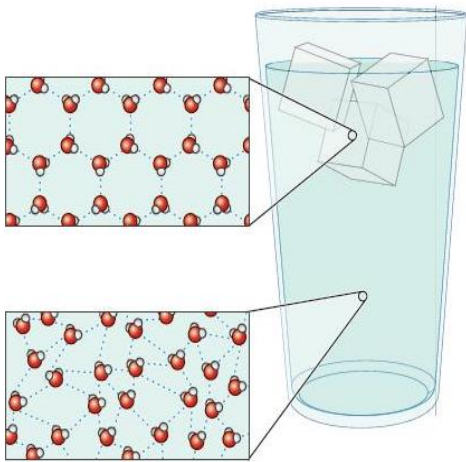


- مولکول‌های آب، آمونیاک و هیدروژن فلئورید با هم و حتی با یکدیگر

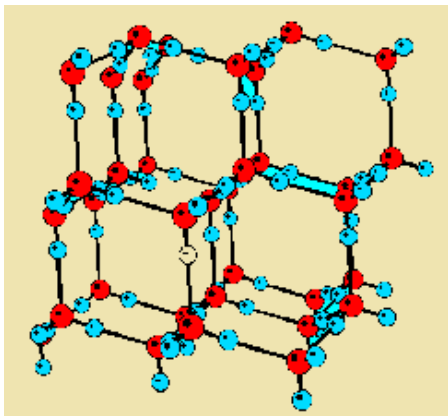


پیوند هیدروژنی می دهند، که نیروی نسبتاً قوی بوده و سبب می شود

ترکیبات آنها نسبت به عناصر هم گروه رفتار غیرعادی داشته باشند.



- در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است از آنجایی که قدرت پیوند کووالانسی حدود ده برابر بیشتر از پیوند هیدروژنی است. بنابراین طول پیوند‌های کوتاه نشان دهنده پیوند کووالانسی و پیوندهای بلند، پیوند هیدروژن را نشان می‌دهد.
- تعداد پیوند هیدروژنی آب مایع کمتر از یخ می‌باشد و در بخار آب پیوند هیدروژنی وجود ندارد.



- در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می‌آورند. این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم، در سه بُعد گسترش یافته است. و حجم اشغال شده افزایش می‌یابد در واقع، یخ ساختاری باز دارد. شکل‌های زیبا و متنوع دانه‌های برف ناشی از وجود این حلقه‌های شش ضلعی است.
- آب تنها مایعی است که حجم آن به هنگام منجمد شدن، افزایش می‌یابد، به همین دلیل دیواره سلول‌ها در اثر یخ زدگی ترکیده می‌شوند.
- چگالی یخ کمتر از آب است، بیشترین چگالی آب در دمای ۴ درجه سانتیگراد مشاهده می‌شود. چون قبل و بعد از این دما حجم آب منبسط می‌شود.

تفاوت میان یک ترکیب یونی و یک ترکیب مولکولی

- تفاوت اصلی بین یک ترکیب یونی و یک ترکیب مولکولی، عناصر تشکیل دهنده‌ی آن‌ها می‌باشد. در یک ترکیب یونی، عنصر فلزی و عنصر غیر فلزی با هم به منظور تشکیل ترکیبات، ترکیب می‌شوند. در این جا، جزء فلزی دهنده‌ی الکترون‌ها بوده، تشکیل یک یون با بار مثبت کرده که کاتیون نامیده می‌شود، در حالی که عنصر غیر فلزی توسط گرفتن الکترون‌ها تشکیل یک آنیون را می‌دهد. در ترکیب حاصل، یک پیوند یونی قوی بین دو یون با بار مخالف تشکیل می‌شود. بنابراین، نام پیوند یونی به آن داده می‌شود.

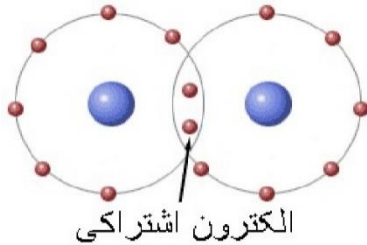


همانطور که قبلاً ذکر شد، عناصر تشکیل دهنده در مورد ترکیب مولکولی، انواع غیر فلزی و گاهی اتم‌های هیدروژن هستند. به عنوان نتیجه، عناصر الکترون‌ها را بین آن‌ها به اشتراک می‌گذارند، در نتیجه تشکیل پیوندهای کوالانسی می‌دهند. بنابراین، آن‌ها ترکیبات کوالانسی نیز نامیده می‌شوند.

پیوند حاصل تا حد زیادی ضعیف‌تر از پیوند یونی موجود در ترکیبات یونی می‌باشد.

همچنین، از آن‌جا که هیچ یونی در تشکیل ترکیبات کوالانسی دخالت ندارد، آن‌ها رساناهای بد الکتروسیته هستند.

در طبیعت، تعداد کل ترکیبات مولکولی بیش از تعداد ترکیبات یونی می‌باشد.



قسمت سوم

قسمت سوم که از صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- چینش زیبا، منظم و سه بعدی یون‌ها در جامد یونی
- شعاع یونی
- ویژگی‌های جامدات یونی
- انرژی فروپاشی شبکه

جای خالی

۳۵۵. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

گرماگیری - عدد کوئوردیناسیون - گرم - ناهمنام - کاهش - گرمادهی - منیزیم فلئوئورید - سفید - همنام - عدد اکسایش - افزایش - شبکه بلوری - لیتیم برمید - محلول - معکوس - مول - گازی - مستقیم

- ا. در یک ترکیب یونی نیروهای جاذبه میان یون‌های بر نیروهای دافعه میان یون‌های غالب است.
- ب. از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، جامد یونی رنگی بر جای می‌ماند که همان نمک خوراکی است.
- ج. به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور گویند.
- د. ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه اتم نافلز پس از انتقال الکترون، می‌یابد.
- ه. برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد واژه به کار می‌رود.
- و. انرژی شبکه‌ی بلور کلسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور کمتر است.
- ز. انرژی لازم برای فروپاشی یک جامد یونی و تبدیل به یون‌های انرژی فروپاشی شبکه گویند.
- ح. نقطه‌ی ذوب بلورهای یونی، با انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور آن‌ها، رابطه‌ی دارد.

درست یا نادرست

۳۵۶. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

- ا. در جامد یونی نیروهای جاذبه و دافعه از یک جهت به یون‌های آن وارد می‌شود.
- ب. در ترکیبات یونی همواره نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون‌های همنام غالب است.
- ج. با افزایش بار مثبت یک کاتیون، شعاع یونی آن نیز افزایش می‌یابد.
- د. در شبکه بلوری جامدات یونی نمی‌توان واحدهای مجزای مولکولی یافت.
- ه. در تمام ترکیب‌های یونی عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون یکسان است.
- و. ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه اتم فلز پس از انتقال الکترون، افزایش می‌یابد.
- ز. نیروی جاذبه بین یون‌ها در بلور ترکیب‌های یونی، قوی‌تر از جاذبه میان یک جفت کاتیون و آنیون مشابه است.
- ح. شبکه ی بلور یونی، آرایش سه بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.
- ط. انرژی شبکه ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است.
- ی. عدد کوئوردیناسیون یون‌های Na^+ و Cl^- در شبکه بلور سدیم کلرید، یکسان و برابر ۸ است.
- ک. شکنندگی بلور NaCl به دلیل نیروهای دافعه‌ای است که بر اثر ضربه و جابه‌جایی لایه‌ها در شبکه ایجاد می‌شود.

برقراری ارتباط

۳۵۷. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
a) سزیم کلرید	ا. ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده
b) فلوئور	ب. جامد یونی سفید رنگ ناشی از واکنش سدیم با گاز کلر
c) منیزیم کلرید	ج. به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور
d) نمک طعام	د. عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در نمک آن یکسان نیست.
e) عدد کوئوردیناسیون	ه. شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن بیشتر است.
f) فرمول شیمیایی	و. نسبت بار یون به شعاع آن
g) عدد اکسایش	ز. انرژی لازم برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل به یون‌های گازی
h) انرژی فروپاشی شبکه	ح. کوچکترین شعاع یونی پایدار را در میان عناصر هم‌دوره خود در جدول دوره‌ای دارد.
i) چگالی بار	
j) آلومینیم	

انتخاب کنید

۳۵۸. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. هر چه شعاع یون $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ باشد، نیروی جاذبه میان یون ها $\frac{\text{قوی‌تر}}{\text{ضعیف‌تر}}$ است و استحکام شبکه یونی $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ بوده و برای فروپاشی آن یا جدا

کردن کامل یون‌ها از یکدیگر به انرژی $\frac{\text{بیشتری}}{\text{کمتری}}$ نیاز دارد.

ب. با افزایش عدد اتمی شعاع یون پایدار فلز در یک $\frac{\text{دوره}}{\text{گروه}}$ از جدول دوره‌ای $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد و چگالی بار آن $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ می‌شود. بنابراین

انرژی فروپاشی شبکه نمک کلرید آن $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ پیدا می‌کند.

مهارتی

۳۵۹. چرا از نمک‌های یونی برای داشتن شاره‌ی داغ برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده می‌کنند؟

۳۶۰. با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

Cation	Anion				
	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	O ²⁻
Li ⁺	1036	853	807	757	2925
Na ⁺	923	787	747	704	2695
K ⁺	821	715	682	649	2360
Be ²⁺	3505	3020	2914	2800	4443
Mg ²⁺	2957	2524	2440	2327	3791
Ca ²⁺	2630	2258	2176	X	3401
Al ³⁺	5215	5492	5361	5218	15916

ا. کمترین و بیشترین انرژی فروپاشی شبکه مربوط به کدام نمک

است؟

ب. انرژی فروپاشی شبکه نمک آلومینیم کلرید نسبت به منیزیم

اکسید

با ذکر دلیل مقایسه کنید.

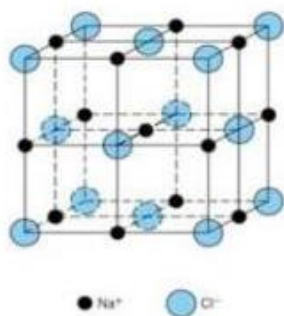
ج. چگالی بار کدام آنیون کمترین است؟ چرا؟

د. مقدار X در جدول کدام عدد زیر می‌تواند باشد؟ چرا؟

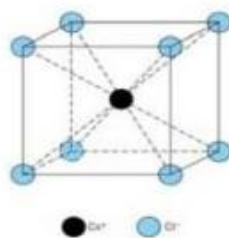
$$2074 - 2543$$

۳۶۱. عدد کوئوردیناسیون نمک‌های زیر را به دست آورید.

(A) NaCl



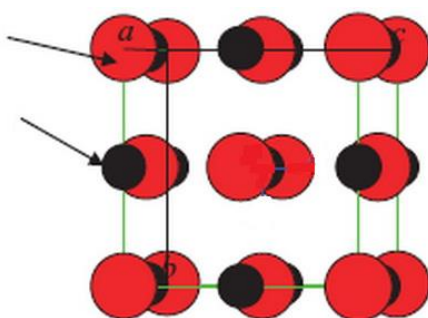
(B) CsCl



۳۶۲. ترکیب XO_2 در حالت جامد رسانای جریان برق نیست، ولی در حالت محلول رساناست:

ا. اتم X کدام اتم (گوگرد - باریم) می‌تواند باشد؟ چرا؟

ب. در صورت انتخاب عدد اکسایش هر یک اتم‌های موجود در ترکیب را به دست آورید.



۳۶۳. مدل داده شده مربوط به نمک منیزیم اکسید است،

ا. هر کدام از گوی‌ها نشان دهنده کدام یون است؟

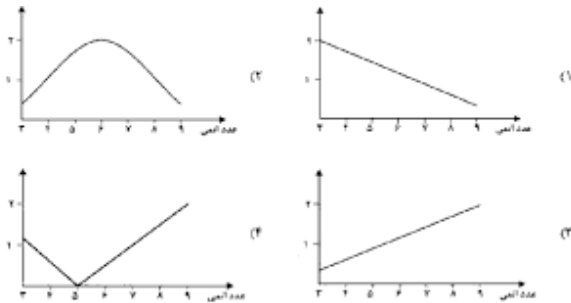
ب. عدد کوئوردیناسیون نمک را به دست آورید.

ج. انرژی فروپاشی شبکه این نمک را نسبت به سدیم کلرید با ذکر

دو پارامتر مقایسه کنید.

۳۶۴. کدام نمودار زیر انرژی شبکه نمک برمید کاتیون‌های گروه دوم

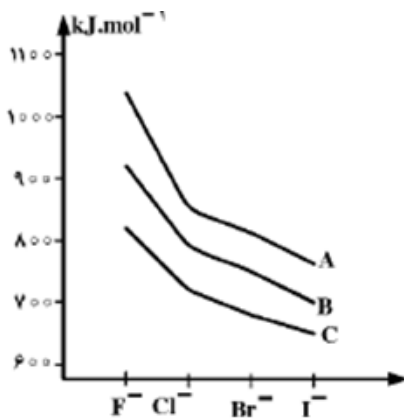
جدول دوره‌ای را با افزایش عدد اتمی درست نشان می‌دهد؟ چرا؟



۳۶۵. با توجه به شکل رو به رو، A، B و C نشان دهنده انرژی شبکه بلور هالیدهای یون‌های

کدام عنصرهایند؟ و با بزرگ‌تر شدن کاتیون هم‌گروه، درباره کدام هالوژن، انرژی شبکه

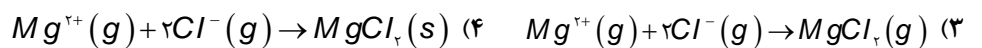
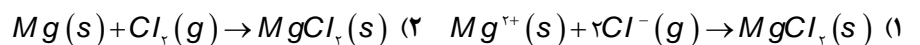
بیشتر تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱ - Li و K, Na (۲) I - K و Li, Na (۲)

۱ - Li و Na, K (۴) I - K و Na, Li (۳)

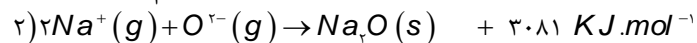
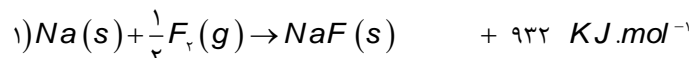
۳۶۶. انرژی آزاد شده در کدام واکنش را انرژی شبکه‌ی بلور منیزیم کلرید می‌گویند؟



۳۶۷. در هر مورد شعاع یونی گونه‌ها را با هم مقایسه کنید:

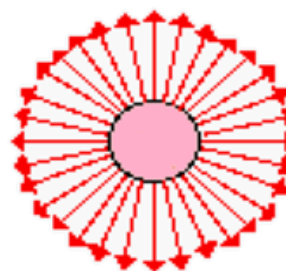
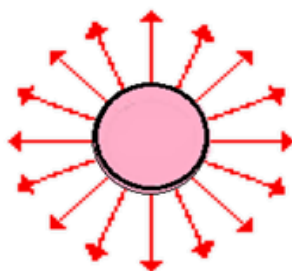
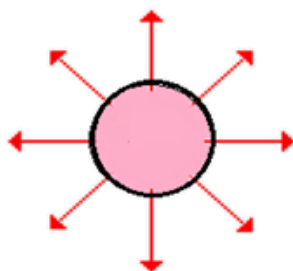
- ۱) Mg^{2+} Ca^{2+}
 ۲) Fe^{2+} Fe^{3+}
 ۳) Cl^{-} ClO_4^{-}
 ۴) O^{2-} N^{3-}

۳۶۸. اگر انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور منیزیم فلوئورید برابر 2985 KJ.mol^{-1} باشد، کدام معادله انرژی فروپاشی شبکه را می‌تواند درست نشان داده باشد؟



۳۶۹. تصاویر داده شده مربوط به چگالی بار یون‌های K^+ و Fe^{2+} و Fe^{3+} است، هر یون را در شکل‌ها جایگذاری کنید و علت را بیان کنید.

(۱۹K - ۲۰Fe)



۳۷۰. با توجه به جدول زیر انرژی فروپاشی شبکه یونی را با توجه به فرمول زیر به دست آورید و نمک‌های داده شده را برحسب نقطه ذوب مرتب نمایید:

روش محاسبه انرژی فروپاشی شبکه یونی با استفاده از فرمول زیر است:

$$= \frac{k \times \gamma \times z^+ |z^-|}{r^+ + r^-}$$

یون	شعاع(pm)
Na^+	۹۷
Ca^{2+}	۱۹۷
Al^{3+}	۵۴
F^-	۱۳۳
O^{2-}	۱۴۰
N^{3-}	۱۵۰

K: عدد ثابت

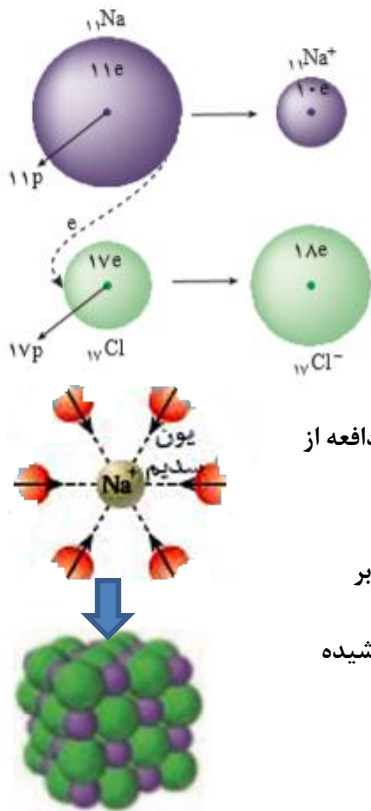
γ : شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی نمک

Z: بار اکتريکی کاتیون و آنیون

کاتیون \ آنیون	F^-	O^{2-}	N^{3-}
Na^+			
Ca^{2+}			
Al^{3+}			

بررسی نکات مهم درس

جامدات یونی



همانطور که از نامشان نیز پیداست، جامدات یونی از یونها تشکیل شده‌اند و دارای پیوند یونی هستند.

در پیوند یونی، اتم فلز با از دست دادن الکترون و اتم نافلز با به دست آوردن الکترون، به ترتیب به

کاتیون و آنیون تبدیل می‌شوند. پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون‌ها، میان یون‌های ناهمنام،

نیروی جاذبه و میان یون‌های همنام، نیروی دافعه پدید می‌آید. اگر هر یک از یون‌ها همانند کره‌ای باردار

همه جهت‌ها به آن وارد شود، به دیگر سخن این نیروها به شمار معینی باشد، انتظار می‌رود نیروهای جاذبه و دافعه از

از یون‌ها محدود نشده بلکه میان همه آنها و در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود.

وجود سدیم کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر

نیروهای دافعه میان یون‌های همنام غالب است، آن چنان که شمار بسیار زیادی از یون‌ها به سوی یکدیگر کشیده

می‌شوند. که باعث آرایش منظمی از یون‌ها در سه بعد و تشکیل شبکه بلوری جامد یونی می‌شود.

شعاع اتمی

برای تعریف شعاع، کره‌ای در نظر می‌گیرند که مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های

الکترونی در حال حرکت‌اند. بنابراین می‌توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد که البته تعیین

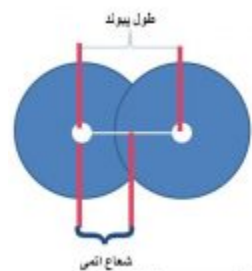
اندازه اتم همانند جرم آن بسیار دشوار است. برای اندازه‌گیری شعاع، نصف فاصله میان دو هسته از اتم‌های یکسان که

در پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند را در نظر می‌گیرند. یعنی نصف طول پیوند کووالانسی را شعاع

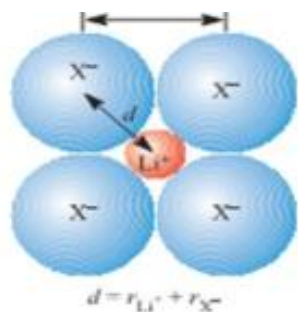
کووالانسی گویند.

شعاع یونی

شعاع اتم با مبادله الکترون تغییر می‌کند.



Li 152 pm	Li ⁺ 60 pm	Be 111 pm	Be ²⁺ 31 pm	F 64 pm	F ⁻ 136 pm
Na 186 pm	Na ⁺ 95 pm	Mg 160 pm	Mg ²⁺ 65 pm	Cl 99 pm	Cl ⁻ 181 pm



شعاع یون را به طور تجربی در شبکه یونی به دست می‌آورند. فاصله بین دو یون مجاور در یک بلور را

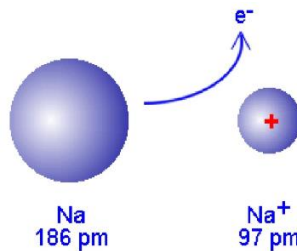
می‌توان با استفاده از روش پراش پرتو ایکس تعیین کرد. برای بیشتر بلورها این فاصله مجموعه شعاع‌های

یک کاتیون و یک آنیون مجاور است.

شعاع کاتیون

شعاع کاتیون به دو دلیل از شعاع اتمی آن کوچکتر است:

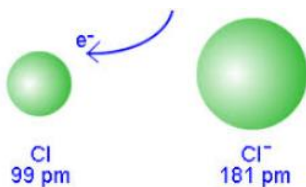
- اغلب اتم‌های فلزی با از دست دادن الکترون‌های ظرفیت، یک لایه الکترونی کمتر می‌شود.
- نسبت پروتون‌ها بیشتر از الکترون‌ها شده پس با بیشتر شدن جاذبه لایه‌های الکترونی به هسته نزدیک‌تر می‌شود.



شعاع آنیون

شعاع آنیون به دو دلیل بزرگتر از شعاع اتمی آن است:

- با اضافه شدن الکترون به یک اتم نیروی دافعه‌ای میان الکترون‌های اتم و الکترون ورودی ایجاد می‌شود که باعث بیشتر شدن حجم اتم می‌گردد.
- با زیاد شدن الکترون‌ها، نسبت پروتون‌ها به الکترون‌ها کاهش یافته و جاذبه کم می‌شود پس الکترون‌ها راحت‌تر از هم دور شده و شعاع آن افزایش می‌یابد.



مقایسه شعاع آنیون و کاتیون‌های هم‌الکترون

با افزایش بار مثبت، شعاع کاتیون کوچکتر و با افزایش بار منفی شعاع آنیون بزرگتر می‌شود.

شعاع آنیون < شعاع اتم خنثی < شعاع کاتیون

$$r_{\text{Al}^{3+}} < r_{\text{Mg}^{2+}} < r_{\text{Na}^+} < r_{\text{Ne}} < r_{\text{F}^-} < r_{\text{O}^{2-}} < r_{\text{N}^{3-}}$$

تذکر: برلیم و بور هیچ وقت پیوند یونی نمی‌دهند چون یون‌های

Be^{2+} و B^{3+} بسیار کوچک بوده و چگالی بار سطحی آنها بیش از

حد زیاد است پس این یون‌ها ناپایدار بوده و در حالت طبیعی

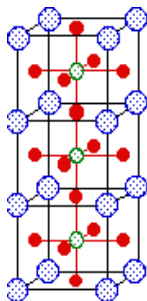
Li^+ Li 0.68 1.52	O^{2-} O 0.73 1.40	F^- F 0.71 1.33
Na^+ Na 0.97 1.86	Mg^{2+} Mg 0.66 1.60	Al^{3+} Al 0.51 1.43
S^{2-} S 1.04 1.84	Cl^- Cl 0.99 1.81	
K^+ K 1.33 2.27	Ca^{2+} Ca 0.99 1.97	Ga^{3+} Ga 0.62 1.22
Se^{2-} Se 1.17 1.98	Br^- Br 1.14 1.96	
Rb^+ Rb 1.47 2.47	Sr^{2+} Sr 1.13 2.15	In^{3+} In 0.81 1.63
Te^{2-} Te 1.43 2.21	I^- I 1.33 2.20	

آنگستروم = ۰/۱ پیکومتر

تشکیل نمی‌شوند. این دو عنصر پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند.

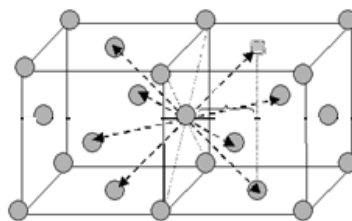
آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری سدیم کلرید به عنوان نماینده جامدهای یونی از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند، به طوری که هر کاتیون با شمار معینی آنیون و هر آنیون با شمار معینی کاتیون احاطه شده است.

به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.



عدد کوئوردیناسیون:

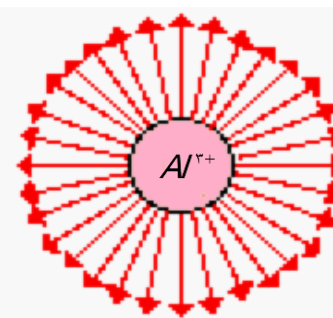
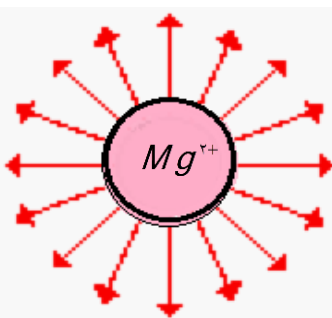
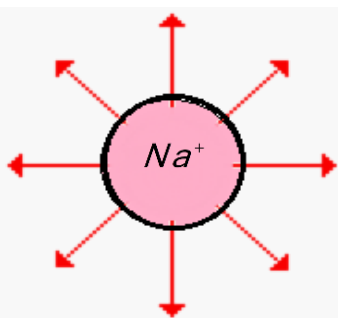
سدیم کلرید = ۶



سزیم کلرید = ۸

چگالی بار الکتریکی یون‌ها

اگر هر یون را کره‌ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار هم ارز با نسبت بار به حجم آن است. کمیتی که می‌تواند برای مقایسه میزان برهم کنش میان یون‌ها به کار رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان به کاربرد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است.



انواع یون‌ها

یونها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

یون تک اتمی: کاتیون یا آنیونی که تنها از یک اتم تشکیل شده باشد. مانند Li^+ , Al^{3+}

یون چند اتمی: ذره بارداری است که بیش از یک اتم دارد. مانند NH_4^+ , Hg_2^{2+} , O_2^{2-} , SO_4^{2-}

نکته: در یون‌های تک اتمی پیوند کووالانسی وجود ندارد.

یادآوری نوشتن فرمول ترکیبات یونی

- ۱) برای نوشتن یک ترکیب یونی ابتدا یون‌ها را مشخص می‌کنیم. اگر بار یون‌ها قابل ساده کردن بود ساده می‌کنیم.
- ۲) ابتدا از سمت چپ نماد کاتیون را بدون بارش و سپس نماد آنیون را بدون بارش قرار می‌دهیم.
- ۳) ظرفیت کاتیون را به آنیون و ظرفیت آنیون را به کاتیون می‌دهیم.

نکته: فرمول یک ترکیب یونی فرمول تجربی است و فرمول واقعی نیست یعنی تعداد واقعی یون‌ها را نشان نمی‌دهد.

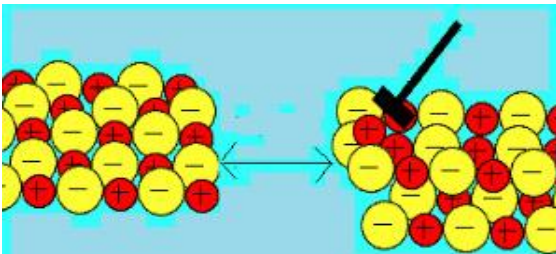
نامگذاری ترکیبات یونی

نام فلز (+) نام نافلز + ید

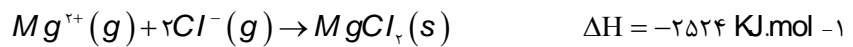
(در صورت چند ظرفیتی بودن فلز عدد اکسایش آن در پرانتز جلوی نام فلز نوشته می‌شود)

ویژگی جامدات یونی

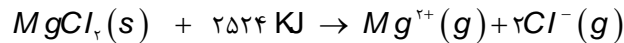
- یک ترکیب یونی فقط شامل یک یون مثبت و یک یون منفی نیست. بلکه شامل مجموعه‌ای از میلیاردها یون مثبت و منفی است.
- یک ترکیب یونی از نظر بار خنثی است چون تعداد کل بارهای مثبت و منفی برابرند.
- نیروی جاذبه در یک ترکیب یونی محدود به یک کاتیون و یک آنیون نیست بلکه نیروی جاذبه بین یون‌های ناهمنام و در تمام جهات است و هر یون توسط چند یون مخالف احاطه می‌شود و آرایش سه بعدی به وجود می‌آورد.
- نیروی جاذبه بین یون‌های ناهمنام خیلی بیشتر از نیروی دافعه بین یون‌های همنام است.
- جامدات یونی معمولاً دمای ذوب و جوش بالایی دارند چون که پیوند یونی جزء قویترین پیوندهاست و به حالت مذاب یا بخار در آوردن جامدات یونی نیازمند غلبه بر این پیوند است.
- جامدات یونی در گستره‌ی بالایی از دما مذاب هستند. زیرا در حالت مذاب برخی از پیوندهای یونی سست می‌شود ولی در حالت بخار باید کلیه پیوندهای یونی از بین بروند. اختلاف دمای ذوب و جوش جامدات یونی مشابه جامدات فلزی است.
- در حالت جامد نارسانای جریان الکتریکی هستند زیرا در حالت جامد یونها آزادی حرکت انتقالی ندارند (ذرات تشکیل دهنده ساختار یک جامد معمولاً فقط آزادی حرکت ارتعاشی دارند)
- در حالت مذاب و محلول رسانای جریان برق هستند برخلاف حالت جامد، در حالت مذاب، یونها می‌توانند آزادانه از یک مکان به مکان دیگر جابجا شوند.
- جامدات یونی رسانای خوب گرما هستند. با توجه به قوی بودن پیوند یونی و قرارگیری یونها در فواصل نزدیک نسبت به همدیگر، ارتعاشات گرمایی یونها از یک سر جامد براحتی به سر دیگر آن منتقل می‌شود.
- جامدات یونی معمولاً شکننده هستند و مشابه فلزات انعطاف پذیر نیستند. در اثر ضربه و جابجایی لایه‌های یونها نسبت به همدیگر، یونها با بار همنام در مجاورت همدیگر قرار می‌گیرند و دافعه‌های آنها باعث از هم پاشیده شدن و قطعه قطعه شدن جامد یونی می‌شود.



- جامدات یونی ممکن است در حلال‌های قطبی با قطبیت بالا مثل آب حل شوند. در موقع حل شدن آنها انرژی لازم برای شکستن پیوندهای یونی قوی با انرژی آزاد شده به خاطر تشکیل چندین پیوند یون-دوقطبی ضعیف‌تر برای هر یون جبران می‌شود.
- در اثر تشکیل پیوند یونی شبکه بلور شکل می‌گیرد و انرژی آزاد می‌شود که این انرژی آزاد شده انرژی فروپاشی شبکه بلور گفته می‌شود.



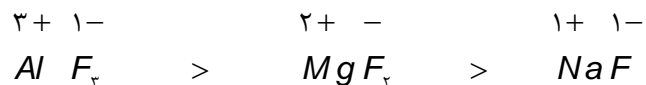
- برای جامدات یونی، انرژی فروپاشی شبکه بلور یونی به صورت مقدار انرژی لازم برای تبدیل جامد یونی به یونهای گازی شکل جدا از هم تعریف می‌شود.



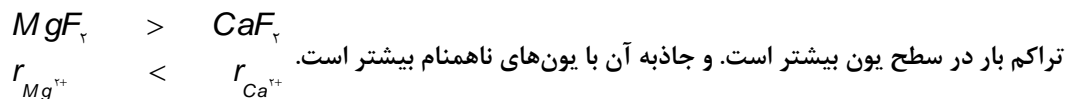
تغییر آنتالپی تشکیل شبکه بلور، تغییر آنتالپی واکنشی است که در آن یونهای سازنده بلور در حالت گازی با هم ترکیب شده و شبکه بلور جامد را بوجود می‌آورند. بنابراین واضح است که بایستی انرژی فروپاشی شبکه و تغییر آنتالپی تشکیل شبکه قرینه یکدیگر باشند.

- انرژی فروپاشی شبکه به دو عامل بستگی دارد:

(۱) **بار یون:** هرچه با یون بیشتر باشد جاذبه بین یون‌ها قوی‌تر بوده در نتیجه انرژی فروپاشی شبکه بیشتر خواهد بود.



(۲) **شعاع یون یا اندازه یون:** اگر بار یون‌ها مساوی بود به اندازه یون‌ها توجه می‌کنیم بدین ترتیب که هر چه اندازه یون کوچکتر باشد



(۳) **تعداد یون‌ها:** که ارچه بیشتر باشد انرژی شبکه بیشتر است.

به طور کلی انرژی فروپاشی شبکه بلورهای یونی رابطه مستقیم با حاصلضرب بار یونها و رابطه معکوس با مجموع شعاعهای یونی دارد و همچنین تحت تأثیر نوع شبکه بلور (نحوه چیدمان یونها در کنار همدیگر) و به مقدار کمتر جنس یونها قرار دارد.

بالا تر بودن انرژی شبکه معمولاً به معنای قویتر بودن پیوند یونی و در نتیجه دمایی ذوب و جوش بیشتر و استحکام بالاتر جامد یونی است. البته برای مقایسه پایداری ترمودینامیکی جامدات یونی تغییر آنتالپی تشکیل معیار بهتر و دقیق‌تری از انرژی فروپاشی شبکه است.

نکته:

(۱) برای مقایسه انرژی فروپاشی شبکه ابتدا به سراغ بار یون می‌رویم در صورتی که بار یون‌ها برابر بود به سراغ شعاع می‌رویم هر چه شعاع یون کمتر باشد، چگالی بار آن بیشتر و انرژی فروپاشی شبکه بیشتر چون جاذبه یون‌های ناهمنام بیشتر است.



(۲) هرچه انرژی فروپاشی شبکه بلور بیشتر باشد معمولاً نقطه ذوب و جوش ترکیب یونی بالاتر خواهد بود یعنی هرچه بار یون بیشتر و اندازه یون‌ها کوچکتر باشد نقطه ذوب و جوش بالاتر است.

Cation	Anion				
	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	O ²⁻
Li ⁺	1036	853	807	757	2925
Na ⁺	923	787	747	704	2695
K ⁺	821	715	682	649	2360
Be ²⁺	3505	3020	2914	2800	4443
Mg ²⁺	2957	2524	2440	2327	3791
Ca ²⁺	2630	2258	2176	2074	3401
Al ³⁺	5215	5492	5361	5218	15916

تذکر: در مقایسه انرژی فروپاشی شبکه‌ی نمک‌هایی

با بار چندتایی بهترین روش محاسبه استفاده از فرمول

$$U = \frac{k \times \gamma \times Z^+ Z^-}{r^+ + r^-}$$

زیر است:

K: عدد ثابت

γ: شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی نمک

Z: بار اکتريکی کاتیون و آنیون

r: شعاع کاتیون و آنیون

مثال: MgO با AlF₃

$$\frac{Al F_3}{\frac{k \times 4 \times (3 \times 1)}{51 + 133}} > \frac{Mg O}{\frac{k \times 2 \times (2 \times 2)}{66 + 140}}$$

$$= \frac{k \left(\text{بار آنیون} \times \text{بار کاتیون} \times \text{تعداد یونها} \right)}{\text{شعاع کاتیون} + \text{شعاع آنیون}}$$

قسمت چهارم

قسمت چهارم که از صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا
- ویژگی‌های جامدات فلزی
- «رنگ، نماد زیبایی»
- تیتانیوم، فلزی فراتر از انتظار

جای خالی

۳۷۱. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

نافلزها - ظرفیت - فلزها - فیزیکی - جامد یونی - سیلیسیم کربید - شیمیایی - درونی - سفید - سیاه - سیلیسیم - جامد فلزی

- ا. بخش عمده عنصرهای جدول دوره ای را تشکیل می دهند،
- ب. رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی جمله رفتارهای فلزها بوده در حالی که تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای آنهاست.
- ج. الکترون های موجود در اتم، دریایی الکترونی را ساخته‌اند که در آن آزادانه جابه جا می شوند.
- د. یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به کار می رود.
- ه. اگر یک نمونه ماده همه طول موج های مرئی را بازتاب کند، به رنگ و اگر همه آنها را جذب کند، به رنگ دیده می شود.
- و. هم در حالت مذاب و هم جامد رسانا ولی فقط در حالت مذاب رسانا است.

درست یا نادرست

۳۷۲. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

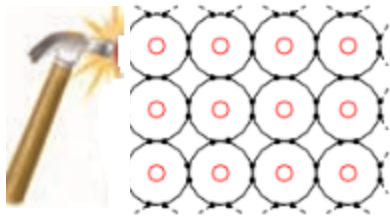
- ا. در دوره برنز که پس از دوره آهن قرار دارد جایگاه برجسته فلزها در تمدن بشری را آشکار می کند.
- ب. فلزها فقط در دسته عناصر s و d قرار دارند.
- ج. الکترون‌های ظرفیت هر اتم فلز در شبکه فلزی متعلق به خود آن اتم نیست.
- د. فلزها فقط در حالت مذاب رسانای جریان برق هستند.
- ه. در شبکه بلوری فلز نیز عدد کوئوردیناسیون تعریف می شود.

برقراری ارتباط

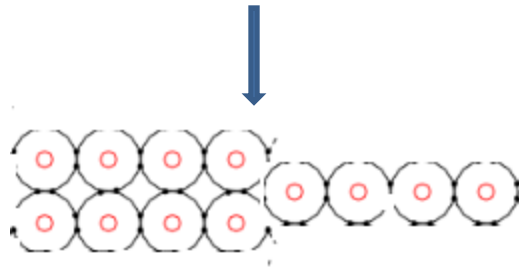
۳۷۳. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) دریای الکترون	ا. یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به کار می رود
(b) الکترون‌های درونی	ب. عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می کند
(c) وانادیم (IV)	ج. عدد اکسایشی از وانادیم که رنگ محلول خود را آبی می کند.
(d) ترکیب مولکولی	د. آلیاژی از تیتانیم و نیکل که در قاب عینک کاربرد دارد.
(e) الکترون‌های ظرفیت	ه. الکترون‌های تشکیل دهنده دریای الکترون
(f) رنگ	و. آلیاژ فلزی که بعنوان سازه فلزی در ارتودنسی به کار می رود.
(g) سیلیسیم کربید	ز. نوعی کلویید که لایه نازکی روی سطح ایجاد می کنند تا مانع خوردگی در برابر اکسیژن،
(h) نیتینول	رطوبت و مواد شیمیایی گردد.
(i) تیتانیم	ح. سازنده اصلی یک ماده رنگی
(j) وانادیم (II)	
(k) پیوند کووالانسی	
(l) رنگ دانه	

مهارتی



برق



۳۷۴. با توجه به شکل

ا. ساختاری بلوری مربوط به کدام نوع جامد است؟

ب. طرح داده شده کدام ویژگی جامد را نشان می‌دهد؟

۳۷۵. چرا جامد فلزی هم در حالت مذاب و هم در حالت جامد رسانای جریان

است؟

۳۷۶. کدام دسته از فلزات می‌توانند عدد اکسایش متغیر داشته باشند؟

فلزات قلیایی - فلزات واسطه - فلزات قلیایی خاکی

۳۷۷. واژه رسانای الکترونی برای کدام نوع جامد بکار می-

رود؟ چرا؟

۳۷۸. در کدام دسته از عناصر تنوع رنگی زیاد است؟

۳۷۹. با توجه به شکل و پرتوهای خروجی ناشی از تابش

رنگ هر شیء را (سیاه - سفید - رنگی) مشخص کنید و

تعیین کنید که در هر شیء کدام ماده وجود دارد؟ (دوده - Fe_2O_3 - TiO_2)

۳۸۰. عدد اکسایش منگنز را در ترکیبات زیر به دست آورید. MnO_2 - CdMnO_4 - KMnO_4 - MnCl_2

۳۸۱. اگر عدد اکسایش کبالت در آنیون زیر برابر ۶+ باشد بار آنیون را به دست آورید.

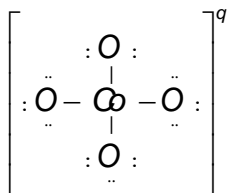
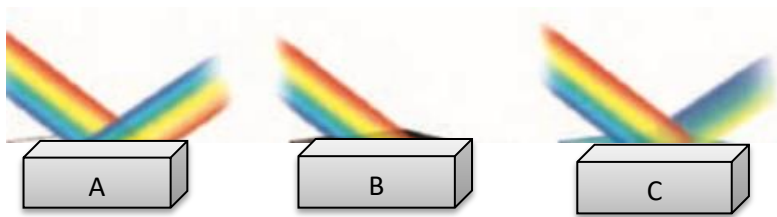
۳۸۲. کدام یک از کاربردهای ذکر شدن نمی‌تواند برای آلیاژ نیتینول مناسب باشد؟ چرا؟

ا. قاب عینک

ب. ظروف بسته بندی مواد غذایی

ج. سازه فلزی در ارتودنسی

د. انگشتر و زیورآلات بدلی



بررسی نکات مهم درس:**جامدات فلزی**

فلزات گروه مهمی از عناصر را تشکیل می‌دهند که معمولاً الکترونهاي مدار آخر خود را به راحتی از دست می‌دهند.

اهمیت کشف فلز و استفاده از آن در ساخت ابزار به قدری مهم است که دوره‌هایی از زندگی انسان را به اسم فلزات نام گذاری کرده‌اند.

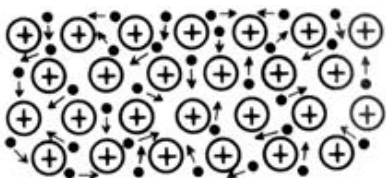
مثل عصر مس ، عصر مفرغ و عصر آهن.

پس از دوره سنگی، دوره برنز و سپس آهن، جوامع دچار دگرگونی و رشد چشمگیری شدند و این خود نشان از جایگاه برجسته فلزها در تمدن بشری دارد.

فلزها هنوز هم کلید رشد، گسترش و ارتقای کیفیت زندگی به شمار می‌روند، آن چنان که بسیاری باور دارند پایداری جامعه پیشرفته با فناوری کارآمد به گستردگی استفاده از عنصرهای فلزی وابسته است.

فلزها بخش عمده عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند، عنصرهایی که در هر چهار دسته s ، p ، d و f جای داشته اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

اتمهای فلزات که در مقایسه با اتمهای شبه فلزات و نافلزات راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند، دسته‌ای از مواد به نام مواد فلزی را بوجود می‌آورند که مشخصه بازر آنها پیوند فلزی است. برای توجیه پیوند فلزی می‌توان از نظریه دریای الکترون آزاد استفاده نمود. نظریه دریای الکترون آزاد ساده و تقریبی بوده، با این وجود بسیاری از خصوصیات کلی فلزات را توجیه می‌کند.



در نظریه دریای الکترون آزاد فرض می‌شود که اتمهای فلزی الکترونهاي والانس خود را از دست می‌دهند و به صورت یونهای مثبت در می‌آیند. سپس این یونهای مثبت در دریایی از الکترونهاي آزاد بوجود آمده، غوطه ور می‌شوند و جاذبه یونهای مثبت و الکترونهاي آزاد منفی اساس کنار هم قرار گرفتن اتمهای فلزات و تشکیل پیوندی به نام پیوند فلزی است.

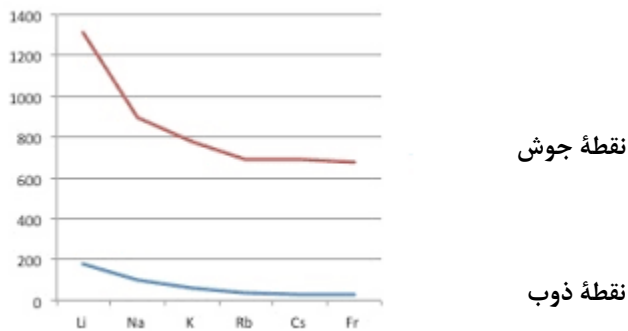
ویژگی‌های جامدات فلزی

- فلز فقط شامل یک یون مثبت و الکترون ظرفیت خودش نیست. بلکه شامل مجموعه‌ای از میلیاردها یون مثبت و الکترونهاي نامستقر است.
- فلز از نظر بار خنثی است چون تعداد کل بارهای مثبت و منفی برابرند.
- نیروی جاذبه در یک فلز محدود به یک کاتیون و الکترون خودش نیست بلکه نیروی جاذبه بین کاتیون و دریای الکترون در تمام جهات مشاهده می‌شود و آرایش سه بعدی به وجود می‌آورد.
- پیوند فلزی پیوند قوی است و بنابراین دمای ذوب و جوش مواد فلزی معمولاً بالاست.
- برخلاف جامدات کووالانسی اختلاف دمای ذوب و جوش جامدات فلزی معمولاً زیاد است.

- الکترون‌های آزاد فلزی تحت تأثیر میدانهای الکتریکی خارجی به راحتی می‌توانند جابه‌جا شوند و به همین جهت فلزات هم در حالت جامد و هم در حالت مایع رسانای خوب جریان الکتریکی هستند.
 - جنب و جوش‌های نامنظم گرمایی بعلت دافعه یونهای مثبت باهم، پیوند فلزی قوی و وجود الکترونهای آزاد براحتی از یک سرفلز به سر دیگر آن منتقل می‌شود. به همین جهت فلزات رسانای خوب گرما نیز هستند.
 - فلزات انعطاف پذیر هستند و در اثر ضربه معمولاً خرد نمی‌شوند بلکه تغییر شکل می‌دهند و از این رو خاصیت چکش خواری و ورق کاری دارند.
 - فلزها جلاپذیرند. به دلیل نامستقر بودن الکترون‌های ظرفیت اتم فلز تمایلی به جذب پرتوهای تابش شده ندارد. پس همه پرتوها را بازتابش می‌کند.
 - درجه سختی فلزات متفاوت است. در دمای محیط فلز جیوه مایع است در صورتی که در همین شرایط برخی از فلزات بسیار سختند.
 - فلزات معمولاً در حلال‌های معمولی حل نمی‌شوند. البته گاهی اوقات فلزات بخاطر واکنش شیمیایی با حلال در حلال حل می‌شوند مثلاً فلز سدیم با آب واکنش می‌دهد و محلول سدیم هیدروکسید و گاز هیدروژن تولید می‌نماید.
 - فلزات می‌توانند با هم محلول جامد در جامد تشکیل بدهند که آلیاژ نامیده می‌شود. آلیاژها از نظر برخی ویژگی‌های فیزیکی یا شیمیایی می‌توانند با فلزات خالص سازنده تفاوت‌های قابل توجهی داشته باشند و بسیاری از معایب فلزات خالص برای کاربرد در صنایع و زندگی روزمره را از بین ببرند. از این رو است که آلیاژها کاربردهای وسیعی در دنیای امروزه ما دارند.
- مانند فولاد - نیتینول - برنز

عوامل موثر بر پیوند فلزی

- ۱- شعاع فلز: هرچه اندازه فلز کوچکتر باشد جاذبه هسته اتم فلزی بر دریای الکترون بیشتر است پس پیوند فلزی قوی‌تر خواهد بود.



- ۲- الکترون‌های ظرفیت: با زیادتر شدن الکترون‌های ظرفیت، مشارکت آنها در پیوند فلزی بیشتر و آن را محکم‌تر می‌کند.

تیتانیوم

- دارای عدد اتمی ۲۲ و عدد اکسایش +۴
- دمای ذوب بسیار بالا ۱۶۶۷ درجه سانتیگراد (برای ساخت موتور جت)
- چگالی نسبتاً بالا ۴/۵۱ گرم بر سانتیمتر مکعب
- تهیه این فلز دشوار و قیمت بالایی دارد.
- ماندگاری و استحکام مناسب (سازه فلزی در ارتودنسی - استنت برای رگ‌ها - قاب عینک)
- مقاوم در برابر خوردگی و سایش (ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما)
- استفاده در ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار
- نیتینول، آلیاژ این فلز با نیکل به عنوان آلیاژ هوشمند در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی

نمونه سوالات امتحانی از بخش سوم

۱- هر یک از عبارات زیر توصیف چه ماده‌ای را نشان می‌دهد؟

(آ) رنگ دانه سفید ایجاد می‌کند.

(ب) شاره‌ای بسیار داغ که در فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشید باعث تولید بخار آب می‌شود.

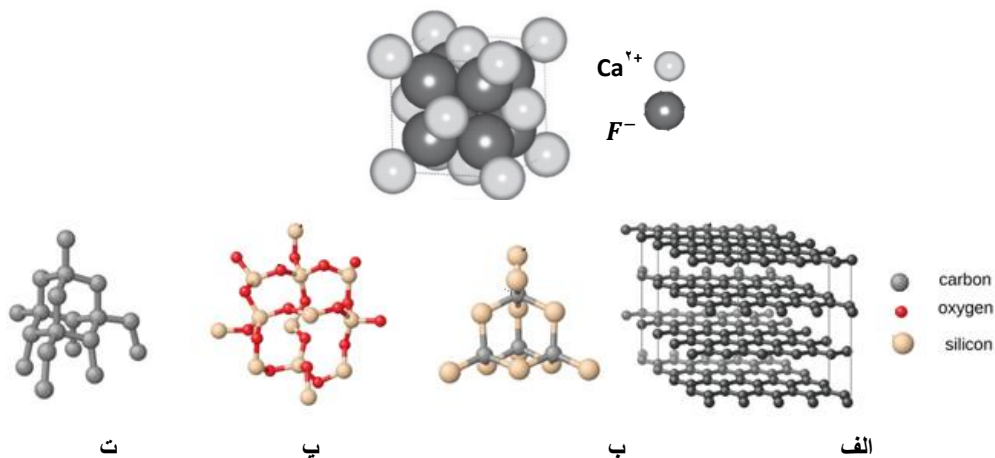
(پ) آلیاژی هوشمند که از آن در سازه‌های فلزی در ارتدونسی استفاده می‌شود.

(ت) استحکام سازه‌های سنگی و نقشکندهای روی آن به وجود این ماده بستگی دارد.

۲- برای هر یک از ویژگی‌های تیتانیوم یک کاربرد بنویسید: (موارد تکراری نباشند).

(آ) دمای ذوب بالا (ب) مقاومت در برابر خوردگی (پ) چگالی کم

۳- (آ) عدد کئوردیناسیون کلسیم و فلوئورید را در CaF_2 با شکل بلوری زیر تعیین نمایید.



(ب) با توجه به شکل زیر با ذکر دلیل انتخاب کنید و به سوالات پاسخ دهید:

(a) به عنوان سنباده کاربرد دارد. نام و نماد شیمیایی این ترکیب را نیز بنویسید.

(b) رسانای جریان برق است.

(c) کوارتز نمونه خالص آن در طبیعت است.

(d) به عنوان روان کننده کاربرد دارد.

(e) بالاترین درجه سختی را دارد.

(f) بالاترین دمای ذوب را دارد.

۴- درستی یا نادرستی عبارات زیر را با ذکر دلیل بیان کنید:

(آ) دی متیل اتر یک ترکیب ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت یابی نمی‌کند.

(ب) برای سدیم سیلیکات نمی‌توان از واژه فرمول مولکولی استفاده نمود.

(پ) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی اتین، در اطراف اتم‌های کربن رنگ سرخ یعنی تراکم بیشتر بار الکتریکی مشاهده می‌شود.

(ت) دمای ذوب NaF بیشتر از LiCl است. $R_{Li^+}=68$ $R_{Na^+}=97$ $R_{F^-}=133$ $R_{Cl^-}=181$ pm

۵- با توجه به ترکیبات مقابل با ذکر علت پاسخ دهید: $K_2Cr_2O_7 - Si - CS_2 - Pd$

(آ) در حالت مذاب رسانا است.

(ب) ذره‌های سازنده شبکه بلور در حالت جامد اتم‌ها هستند.

(پ) در دمای معمولی به شکل گاز است.

(ت) شکل پذیر است و می‌توان از آن توری‌هایی با ضخامت کم درست کرد.

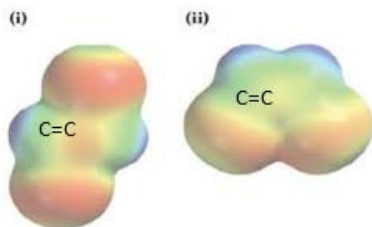
(ث) ذره‌های سازنده شبکه بلور در حالت جامد کاتیون‌ها و دریای الکترون است.

۶- در واکنش مقابل: $2VO_2^+(aq) + 4H^+(aq) + Zn(s) \rightarrow 2VO^{2+}(aq) + 2H_2O(l) + Zn^{2+}(aq)$

(الف) عدد اکسایش وانادیم را در واکنش دهنده‌ها و فراورده را تعیین نمایید.

(ب) رنگ عبور کرده از محلول واکنش دهنده و رنگ‌های جذب شده از محلول فراورده را بنویسید.

۷- اگر دو شکل زیر مربوط به ایزومرهای $CHCl=CHCl$ باشد



(آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت یابی می‌نماید. چرا؟

(ب) پیوندهای هیدروژن و کلر را در شکل‌ها نشان داده بارهای جزئی

مثبت و منفی را در مولکول قطبی نمایش دهید.

۸- (آ) انرژی شبکه ترکیب‌های یونی زیر را با ذکر دلیل مقایسه کنید.



ب) اگر دو عدد ۳۶۰۰ و ۲۵۷۲ مربوط به دو ترکیب با بالاترین دمای ذوب از ترکیبات بالا باشد، این دو دمای ذوب را به کدام دو ترکیب نسبت می‌دهید. چرا؟

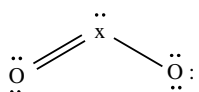
۹- اگر اعداد زیر مربوط به شعاع‌های یونی کاتیون‌های زیر باشد هر عدد را به کدام کاتیون نسبت

می‌دهید؟

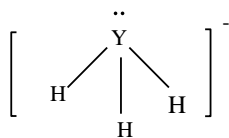
۵۱ - ۶۶ - ۶۸ - ۹۷

نماد کاتیون	Li^+	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}
شعاع یونی				

با توجه به ساختارهای A و B، الکترون‌های ظرفیت اتم X و Y را تعیین کنید.

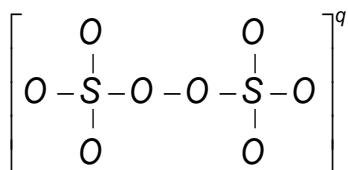


B



A

ب) الکترون‌های ظرفیت اتمهای اکسیژن و گوگرد را در آنیون پراکسی دی سولفات کامل کرده بارالکتریکی این آنیون را پیدا کنید.



پ) فرمول شیمیایی این نمک را با کلسیم بنویسید.

ت) درصد جرمی گوگرد را در این آنیون پیدا کنید.

۱۰- خاک چینی که در تهیه ظروف چینی به کار می‌رود دارای فرمول $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ است. اگر ۳۹/۹۵ درصد جرمی این خاک Al_2O_3 و

۴۶/۵ درصد آن SiO_2 باشد، شمار مولکول‌های آب در فرمول شیمیایی این خاک کدام است؟

سوالات آزمون تستی

۱. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

ا. یخ از نظر ظاهری شبیه سیلیس خالص و تراش خورده است.

ب. مولکولهای H_2O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی، تشکیل حلقه‌های شش گوشه را می‌دهند.

ج. یخ از جامدهای مولکولی سخت و دیر گداز است.

د. در سازه‌های یخی هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکولهای دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲. کدام مطلب در مورد دو ترکیب کربونیل سولفید و کربن دی اکسید درست است؟

- (۱) هر دو مولکول قطبی هستند و هر سه اتم سازنده‌ی مولکول روی یک خط راست قرار دارند.
- (۲) نوع بار جزئی روی اتم مرکزی در هر دو مولکول یکسان است.
- (۳) شمار پیوندهای کووالانسی و جفت الکترون‌های ناپیوندی این دو ترکیب یکسان نیست.
- (۴) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند.

۳. اگر تفاوت عدد اتمی و عدد جرمی عنصر ^{19}X برابر ۱۰ باشد، کدام مطلب در مورد این عنصر درست است؟

- (۱) نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی ترکیب هیدروژن دار آن مشابه H_2O است.
- (۲) خصلت نافلزای این عنصر از عنصر از خصلت نافلزای عنصر پیش از خود کم تر است.
- (۳) با فلز متعلق به گروه دوم جدول دوره‌ای، ترکیبی یونی با فرمول MX_2 تشکیل می‌دهد.
- (۴) در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند و نوع بار جزئی این عنصر در ترکیب هیدروژن دار آن با نوع بار جزئی اتم مرکزی ترکیب کربونیل سولفید یکسان است.

۴. با توجه به نقشه‌ی الکتروستاتیکی مولکول‌های داده شده، کدام مولکول(ها) قطبی به شمار می‌رود(ند)؟



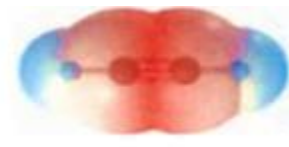
۱

۲ و ۱ (۴)



۲

۳ و ۱ (۳)



۳

۳ و ۲ (۲)

۱ (۱)

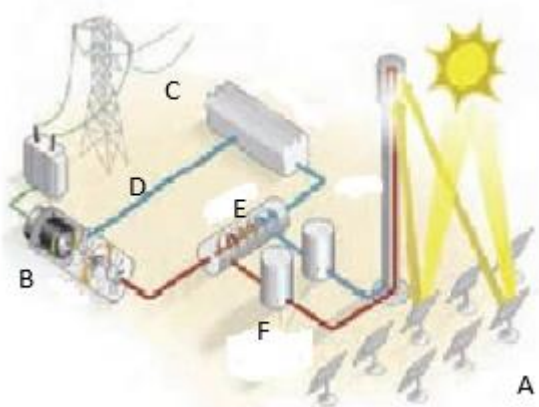
۵. کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- (۱) واحد سازنده‌ی ترکیب HCl ، مولکول است.
- (۲) رفتار شیمیایی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.
- (۳) آنتالپی تبخیر یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به پیوند‌های اشتراکی آن وابسته است.
- (۴) در مولکول HF ، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم هیدروژن بیش تر است.

۶. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) خورشید بزرگ ترین منبع انرژی برای زمین است که انرژی خود را تنها با پرتوهای مرئی به سوی ما گسیل می‌دارد.
- (۲) انرژی خورشید منبعی تجدیدپذیر است که بهره‌گیری بیشتر از آن باعث کاهش ردیف پای زیست محیطی می‌شود.
- (۳) امروزه دانشمندان به دنبال فناوری‌های لازم برای ذخیره نمودن بخشی از انرژی خورشید به شکل انرژی الکتریکی هستند.
- (۴) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی، به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

۷. با توجه به شکل زیر که شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارات زیر درست بیان شده اند؟



- بخش A، پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کند.
- بخش B، شارهای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود.
- بخش D، شارهای که توربین را به حرکت در می‌آورد.
- بخش C، منبع ذخیره انرژی گرمایی، در روزهای ابری و شب‌هنگام، انرژی لازم را فراهم می‌کند.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۸. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

* تفاوت نقطه ذوب و جوش شاره بسیار داگی که برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده می‌شود، بیشتر از این تفاوت در نیتروژن است.

* تفاوت نقطه ذوب و جوش مواد مولکولی نسبت به مواد یونی کم تر است. از این رو این مواد در گستره دمایی کوچکتری به حالت مایع وجود دارند.

* با توجه به نقطه ذوب و جوش هیدروژن فلوئورید (83°C - و 91°C) وسعت گستره دمایی که در آن HF و H_2O بحالت مایع هستند، به تقریب یکسان است.

* هرچه تفاوت نقطه ذوب و جوش ماده ای بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی وسیع تری به حالت مایع باقی می ماند.

۱(۱) صفر ۱(۲) ۲(۳) ۳(۴)

۹. هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص باشد، آن ماده در گستره دمایی..... به حالت مایع بوده ونیروهای جاذبه میان ذره های سازنده آن..... است.

۱) بیشتر - بزرگ - کم تر ۲) بیشتر - کوچک - بیشتر ۳) کم تر - کوچک - کم تر ۴) کم تر - بزرگ - بیشتر

۱۰. اگر 0.65 گرم پودر روی در 100 میلی لیتر محلول 0.1 مول بر لیتر نمک وانادیم (V) کلرید به طور کامل حل شود، رنگ محلول نهایی به

چه رنگی درخواهد آمد؟ $\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$

۱) سبز ۲) زرد ۳) آبی ۴) بنفش

ماده	نقطه (°C)	ذوب نقطه (°C)	جوش نقطه (°C)
A	- ۲۰۷	- ۱۹۶	
B	- ۸۳	۱۹	
C	۸۰۱	۱۴۱۳	

۱۱. با توجه به جدول داده شده، چه تعداد از مطالب زیر، درست اند؟

- * حالت فیزیکی مواد A و B و C در دما و فشار اتاق به ترتیب گاز، مایع و جامد است.
- * ماده C نسبت به مواد A و B در گستره دمایی وسیع تری به حالت مایع باقی می ماند.
- * در فشار ۱ atm و دمای ۲۷۳ K، یکی از این مواد به حالت مایع است.
- * مواد A و B را می توان جزء مواد مولکولی و ماده C را جزء ترکیب های یونی دسته بندی کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲. با توجه به شکل، از کدام ماده می توان به جای شاره A، استفاده نمود؟



- (۱) PCl_3
- (۲) HCl
- (۳) KI
- (۴) Cl_2

۱۳. گزینه مناسب برای تکمیل جمله زیر کدام است؟

« در فناوری تولید انرژی الکتریکی با کمک پرتوهای خورشیدی، با متمرکز شدن پرتوها روی گیرنده برج، دمای

افزایش می یابد و به این ترتیب انرژی لازم برای به حرکت درآوردن توربین توسط فراهم می شود . »

(۱) سدیم کلرید جامد - سدیم کلرید مذاب

(۲) بخار آب - سدیم کلرید مذاب

(۳) سدیم کلرید مذاب - بخار آب

(۴) بخار آب - سدیم کلرید جامد

۱۴. آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلور، گرمای در ثابت برای فروپاشی یک از شبکه ی یونی و تبدیل آن به سازنده است.

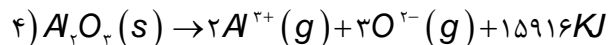
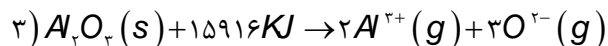
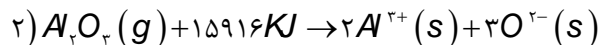
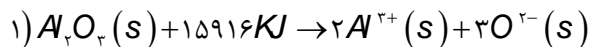
(۲) مصرف - فشار - گرم - یون های جامد

(۱) آزاد - حجم - مول - اتم های گازی

(۴) آزاد - دما - مول - یون های گازی

(۳) مصرف - فشار - مول - یون های گازی

۱۵. آنتالپی فروپاشی شبکه ی آلومینیم اکسید برابر $15916 \frac{KJ}{mol}$ است کدام معادله این واکنش را به درستی نشان می دهد؟



۱۶. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

* عدد کوئوردیناسیون یون های سدیم و کلرید در بلور نمک طعام با هم مساوی و برابر با ۶ می باشد.

* چگالی بار یون کلسیم از یون منیزیم بیشتر است.

* شعاع یون اکسید کمتر از یون کلرید است.

* شعاع یون پتاسیم بزرگ تر از شعاع یون منیزیم است.

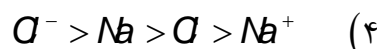
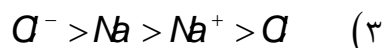
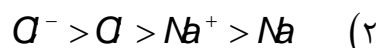
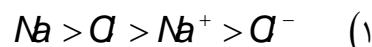
۱ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۷. در مورد نمک خوراکی، کدام گزینه مقایسه‌ی اندازه‌ی شعاع یون‌ها را با اتم‌های مربوطه به درستی نشان می‌دهد؟



۱۸. اگر آنتالپی فروپاشی $KCl(s)$ و $NaCl(s)$ به ترتیب ۷۱۷ و ۷۸۷ کیلوژول برمول باشد، کدام آنتالپی فروپاشی شبکه را می‌توان

به $KBr(s)$ نسبت داد؟

۷۵۰ (۴)

۸۷۶ (۳)

۱۰۳۷ (۲)

۶۸۹ (۱)

۱۹. در بلور گرافیت که ساختار لایه ای دارد هر اتم کربن با پیوند کووالانسی به اتم کربن دیگر متصل شده است و لایه ها به وسیله

ی نیروی روی هم قرار دارند.

(۲) چهار-چهار-جاذبه قوی

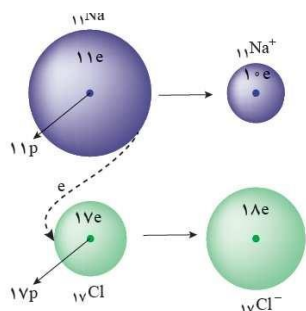
(۱) سه-سه-جاذبه قوی

(۴) چهار-سه-ضعیف واندروالسی

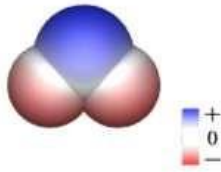
(۳) سه-چهار-ضعیف واندروالسی

۲۰. با توجه به شکل زیر کدام نتیجه گیری نادرست است؟

(۱) اتم سدیم در مقایسه با اتم کلر بزرگتر است و بار مثبت کمتری در هسته ی خود دارد.



- ۲) ضمن تبدیل شدن اتم سدیم به یون پایدار خود از شمار لایه های الکترونی اشغال شده ی آن کاسته می شود.
 ۳) اتمهای سدیم و کلر، ضمن تبدیل شدن به یونهای پایدار خود به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسند.
 ۴) ضمن تبدیل شدن اتم کلر به یون پایدار خود اندازه ی آن بزرگتر شده ، شمار لایه های الکترونی اشغال شده آن ثابت می ماند.
 ۲۱. نقشه پتانسیل الکترواستاتیک داده شده مربوط به کدام مولکول می باشد.



- (۱) H_2CO
 (۲) SCO
 (۳) SO_2
 (۴) HCl

۲۲. در کدام ترکیب یونی، تفاوت شعاع یون های سازنده بیشتر است ؟

- (۱) لیتیم کلرید (۲) سدیم فلوئورید (۳) سدیم اکسید (۴) لیتیم سولفید

۲۳. کدام مطلب در مورد سدیم کلرید، نادرست است؟

- a. واکنش تشکیل آن از عناصر سازنده به شدت گرماده بوده و علامت تغییر آنتالپی واکنش آن منفی است.
 b. یک ترکیب یونی دوتایی است که تفاوت نقطه ذوب و جوش آن به تقریب ۶ برابر این تفاوت در آب است.
 c. آنیون و کاتیون در آن به ترتیب به آرایش گازهای نجیب آرگون و نئون رسیده اند.
 d. فراورده واکنش یک فلز قلیایی و یک هالوژن است که پایداری کمتری از آن ها دارد.

۲۴. چه تعداد از موارد زیر جزء رفتارهای فیزیکی فلزات محسوب می شود؟

- | | | |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|
| قابلیت ورقه شدن | داشتن جلا | خاصیت چکش خواری |
| توانایی از دست دادن الکترون | تنوع عدد اکسایش | رسانایی الکتریکی و گرمایی |

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

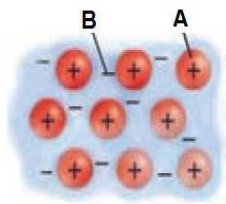
۲۵. چه تعداد از ویژگی های زیر در مورد فلز تیتانیم در مقایسه با فولاد بیشتر است؟

- | | | | |
|--------------------------------|-------|------------------------|----------------------|
| نقطه ذوب | چگالی | مقاومت در برابر خوردگی | مقاومت در برابر سایش |
| واکنش با ذرات موجود در آب دریا | | | |

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶. استفاده از آلیاژ کدام دو فلز باعث می شود که این آلیاژ شکل اولیه خود را بازیابی کند؟

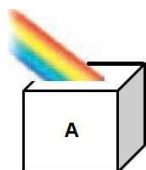
- (۱) وانادیم و نیکل (۲) روی و وانادیم
 (۳) تیتانیم و نیکل (۴) روی و تیتانیم



۲۷. با توجه به شکل روبرو، کدام مطلب نادرست است؟

- a. الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد.
 b. برای توجیه رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها قابل استفاده است.
 c. به مدل دریای الکترون معروف است.
 d. A می‌تواند کاتیون یک فلز و B دریای الکترون باشد.

۲۸. کدام عبارت نادرست است؟



۱) اگر یک یا چند طول موج از طول موجهای بخش مرئی پرتوهای الکترو مغناطیس توسط ماده ای جذب یا عبور داده شود آن ماده رنگی دیده می‌شود.

۲) با توجه به شکل روبرو، جسم A رنگی دیده می‌شود.

۳) رنگدانه ماده‌ای است که با استفاده از جذب طول موجهای معین نور سفید، می‌تواند طول موجهای خاصی را عبور دهد یا بازتاب کند.

۴) دوده از جمله رنگدانه‌های معدنی است که برای ایجاد رنگ سیاه از آن استفاده می‌شود.

۲۹. در خاک رسی به فرمول $2 \text{H}_2\text{O} \cdot 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 11 \text{SiO}_2 \cdot 5 \text{Al}_2\text{O}_3$ درصد جرمی Si چند است؟

($\text{O} = 16$ و $\text{H} = 1$ ، $\text{Fe} = 56$ ، $\text{Al} = 27$ ، $\text{Si} = 28 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱) ۲۰/۱۸ % ۲) ۴۳/۲۵ % ۳) ۱۷/۶۴ % ۴) ۸/۲۳ %

۳۰. با توجه به جدول فرمول نمکی که بیشترین انرژی فروپاشی شبکه را دارد، کدام است؟

کاتیون \ آنیون	F^-	O^{2-}
Na^+		
Ca^{2+}		
Al^{3+}		

Al₂O₃ (۴) AlF₃ (۳) CaO (۲) NaF (۱)

مجموعه تست‌های کنکور سراسری ۱۳۹۸

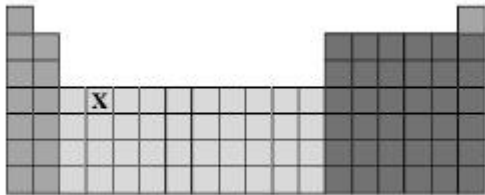
۱. در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن‌ها به نوع پیوندهای میان اتم‌های کربن در کدام ترکیب، شبیه‌تر است؟

- (۱) ۳، بنزن
(۲) ۴، بنزن
(۳) ۳، سیکلوهگزان
(۴) ۴، سیکلوهگزان

۲. کدام مورد دربارهٔ کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟

- (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند.
(۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی $(\delta +)$ است.
(۳) هر دو، گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارند.
(۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

۳. با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای (شکل زیر)، کدام عبارت دربارهٔ آن درست است؟



- (۱) در لایهٔ ظرفیت اتم آن، دو الکترون وجود دارد.
(۲) اکسید آن، درصد جرمی بالایی در خاک رس دارد.
(۳) چگالی و نقطهٔ ذوب آن از عنصرهای هم دورهٔ خود، بالاتر است.
(۴) به دلیل ویژگی‌های خاص، آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.

۴. کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

- (آ) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه فلزی دارد.
(ب) در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.
(پ) ساختار بلور سیلیسیم دی اکسید، مشابه ساختار کربن دی اکسید است.
(ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است.
(۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) آ، ت (۴) ب، ت

۵. اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

- (۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند.
(۲) بار جزئی اتم کربن از حالت $\delta +$ به $\delta -$ تبدیل می‌شود.
(۳) تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.
(۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S، کاهش می‌یابد.

۶. یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعدهٔ هشتایی در چند مورد، با هم تفاوت دارند؟

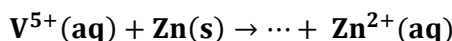
- * عدد اکسایش اتم مرکزی * شمار جفت الکترون‌های پیوندی
* قطبیت و شکل هندسی * شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷. آمونیوم سولفات و آمونیوم نترات در کدام موارد زیر، با یکدیگر تفاوت دارند؟

- (آ) عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون
(ب) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی
(پ) شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی
(ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتم مرکزی آنیون
(۱) آ، ب، پ (۲) آ، ب (۳) آ، پ، ت (۴) آ، ت

۸. به ۲۰۰ mL از محلول ۰/۰۲۵ مولار نمک وانادیم (V)، ۳۲۵ mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟

($Zn=65 \text{ g.mol}^{-1}$ ؛ واکنش در هر مرحله کامل انجام می شود).



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

(۱) بنفش (۲) آبی (۳) زرد (۴) سبز

۹. کدام مورد درباره SiO_2 ، درست است؟

(۱) در ساختار آن، پیوندهای یون همانند پیوندهای کووالانسی نقش دارند.

(۲) به صورت خالص در طبیعت یافت نمی شود.

(۳) جزو جامدهای مولکولی است.

(۴) سختی آن از گرافیت بیشتر است.

۱۰. کدام گزینه درباره مولکول آمونیاک، نادرست است؟

(۱) گشتاور دو قطبی آن، برابر صفر است.

(۲) در میدان الکتریکی، جهت گیری می کند.

(۳) اتم نیتروژن در آن، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) هر اتم هیدروژن در آن، بار جزئی δ^+ و اتم نیتروژن دارای بار جزئی $3\delta^-$ است.

۱۱. چند مورد از مطالب زیر، درباره خاک رس، درست است؟

• سیلیسیم دی اکسید، عمده ترین جزء سازنده آن است.

• بیشتر ترکیب های تشکیل دهنده آن، بی رنگ یا سفید رنگ اند.

• در مخلوط تشکیل دهنده آن، جامدهای کووالانسی و یونی وجود دارند.

• در برخی از انواع آن، فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

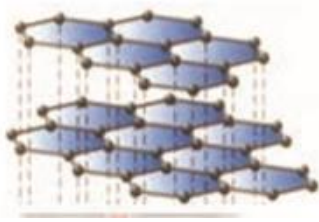

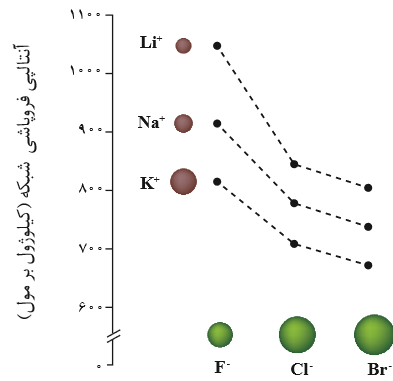
۱۲. در کدام گونه، اتم مشخص شده با خط، دارای بار جزئی منفی (δ^-) است؟

(۱) $\underline{N}O_3^-$ (۲) C_2H_2 (۳) $\underline{S}CO$ (۴) $\underline{N}H_4^+$

۱۳. با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه چند ترکیب را با یکای kJ.mol^{-1} نشان می دهد، می توان دریافت که انرژی فروپاشی شبکه بلور
 (۱) Al_2O_3 کمتر از Fe_2O_3 است.
 (۲) LiF کمتر از 926 kJ.mol^{-1} است.
 (۳) CaO از MgO کمتر و از NaF بیشتر است.
 (۴) فلئورید عنصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می یابد.

کاتیون \ آنیون	F^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۶	۲۴۸۸
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

مجموعه سوالات هماهنگ کشوری

۰/۷۵	 <p>شکل (۱)</p>	 <p>شکل (۲)</p>	<p>با توجه به شکل‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>آ) شکل (۱) چه نوع جامدی را نشان می‌دهد؟</p> <p>ب) کدام شکل ساختار الماس را نشان می‌دهد؟</p> <p>پ) اگر چگالی ساختار (۱) برابر $2/27 \text{g.cm}^{-3}$ باشد، چگالی ساختار (۲) کدام یک از عددهای زیر است؟</p> <p>a) $3/51 \text{g.cm}^{-3}$ b) $1/96 \text{g.cm}^{-3}$</p>	۱
۰/۷۵	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.</p> <p>آ) استفاده از واژه "فرمول مولکولی" برای ترکیب $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$ مناسب است.</p> <p>ب) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو ترکیب‌های یونی به شمار می‌روند.</p>			۲
۰/۵	<p>در هر مورد عبارت درست را کامل کنید.</p> <p>آ) هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص <u>بیش تر</u> باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده مایع <u>قوی تر</u> است.</p>			۳
۰/۵	<p>برای هر یک از عبارتهای زیر دلیل بنویسید.</p> <p>ب) سیلیسیم کاربید (SiC) در تهیه سنباده به کار می‌رود.</p>			۴
۱/۲۵		<p>با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید.</p> <p>آ) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می‌کند؟ دلیل بنویسید.</p> <p>ب) چگالی بار یون‌های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید.</p> <p>پ) نقطه ذوب لیتیم فلئورید (LiF) بیشتر است یا نقطه ذوب پتاسیم برمید (KBr)؟ دلیل بنویسید.</p>		۵
۰/۷۵	<p>واژه‌های شیمیایی متداول مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی برا توصیف کدام موارد زیر به کار می‌رود؟</p> <p>آ) $\text{NaCl}(\text{s})$ ب) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$ پ) HCl ت) $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ ث) $\text{SiO}_2(\text{s})$</p>			۶
۰/۵	<p>برای جمله‌ی زیر دلیل بنویسید.</p> <p>ب) سیلیسیم کاربید (SiC) در تهیه سنباده به کار می‌رود.</p>			۷

۲	<p>با پرکردن جاهای خالی در نمودار زیر با یکی از انواع جامدها (مولکولی، یونی، فلزی و کووالانسی) برای هر جامد مثال بنویسید.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	۸																								
۰/۲۵	<p>با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>روغن زیتون - سنگین - ظرفیت - بنزن - هیدرونیوم - درونی - صابون</p> </div> <p>* بر اساس مدل دریای الکترونی برای فلزات، الکترون‌های ... (ت) ... دریای الکترونی را می‌سازند.</p>	۹																								
۰/۵	<p>برای عبارت زیر دلیل بنویسید. (پ) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی است.</p>	۱۰																								
۱/۷۵	<p>با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ماده</th> <th>SiO_2</th> <th>Al_2O_3</th> <th>H_2O</th> <th>Na_2O</th> <th>Fe_2O_3</th> <th>MgO</th> <th>Au و دیگر مواد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>درصد جرمی</td> <td>۴۶/۲۰</td> <td>۳۷/۷۴</td> <td>۱۳/۳۲</td> <td>۱/۲۴</td> <td>۰/۹۶</td> <td>۰/۴۴</td> <td>۰/۱</td> </tr> <tr> <td>ساختار ذره‌ای</td> <td>؟</td> <td></td> <td>؟</td> <td>؟</td> <td></td> <td></td> <td>؟</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) در ۱ تن از این نمونه خاک رس چند گرم سیلیس وجود دارد؟ (ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس به وجود کدام ماده نسبت داده می‌شود؟ (پ) ساختار ذره‌ای هر یک از مواد خواسته شده در حالت خالص و جامد با کدام الگوی زیر همخوانی دارد؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>الگوی (۱)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>الگوی (۲)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>الگوی (۳)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>الگوی (۴)</p> </div> </div>	ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد	درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱	ساختار ذره‌ای	؟		؟	؟			؟	۱۱
ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد																			
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱																			
ساختار ذره‌ای	؟		؟	؟			؟																			

۱/۵	<p>با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.</p> <table border="1" data-bbox="407 226 1425 369"> <thead> <tr> <th>کاتیون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>چگالی بار</th> <th>آنیون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>چگالی بار</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na^+</td> <td>۹۷</td> <td>$1/0.3 \times 10^{-2}$</td> <td>Cl^-</td> <td>۱۸۱</td> <td>$5/52 \times 10^{-2}$</td> </tr> <tr> <td>Ca^{2+}</td> <td>۹۹</td> <td>؟</td> <td>O^{2-}</td> <td>؟</td> <td>$1/43 \times 10^{-2}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>آ) چگالی بار یون کلسیم (Ca^{2+}) را محاسبه کنید. ب) شعاع یون اکسید (O^{2-}) را بر حسب pm محاسبه کنید. پ) نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی‌تر است؟ چرا؟</p>	کاتیون	شعاع (pm)	چگالی بار	آنیون	شعاع (pm)	چگالی بار	Na^+	۹۷	$1/0.3 \times 10^{-2}$	Cl^-	۱۸۱	$5/52 \times 10^{-2}$	Ca^{2+}	۹۹	؟	O^{2-}	؟	$1/43 \times 10^{-2}$	۱۲
کاتیون	شعاع (pm)	چگالی بار	آنیون	شعاع (pm)	چگالی بار															
Na^+	۹۷	$1/0.3 \times 10^{-2}$	Cl^-	۱۸۱	$5/52 \times 10^{-2}$															
Ca^{2+}	۹۹	؟	O^{2-}	؟	$1/43 \times 10^{-2}$															
۰/۵	<p>در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. آ) کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص «سیلیسیم / سیلیس» است. ب) الماس، جزو جامدهای کووالانسی با چینش «دو بعدی / سه بعدی» است.</p>	۱۳																		
۰/۷۵	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ نامه بنویسید. ب) گرافیت تک لایه‌ای از گرافن است، که در آن اتم‌های کربن با پیوند های اشتراکی، حلقه های شش گوشه تشکیل داده‌اند. ت) در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما، به جای تیتانیوم از فولاد استفاده می‌کنند.</p>	۱۴																		
۱/۲۵	<p>با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های شکل (۱) و (۲) به سوالات پاسخ دهید. آ) کدام شکل (۱) یا (۲) نشان دهنده مولکول «NH_3» است؟ ب) مولکول شکل (۲) قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟ پ) در شکل (۱) به جای A از کدام علامت «δ^+» یا «δ^-» می‌توان استفاده کرد؟ چرا؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="207 957 440 1255"> <p>شکل (۱)</p> </div> <div data-bbox="516 957 764 1255"> <p>شکل (۲)</p> </div> </div>	۱۵																		
۱/۲۵	<p>با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.</p> <table border="1" data-bbox="181 1318 732 1507"> <thead> <tr> <th>کاتیون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>آنیون</th> <th>شعاع (pm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mg^{2+}</td> <td>۶۶</td> <td>F^-</td> <td>۱۳۳</td> </tr> <tr> <td>Na^+</td> <td>۹۷</td> <td>O^{2-}</td> <td>۱۴۰</td> </tr> <tr> <td>K^+</td> <td>۱۳۳/۳</td> <td>Cl^-</td> <td>۱۸۱</td> </tr> </tbody> </table> <p>آ) چگالی بار یون F^- بیشتر است یا یون Cl^-؟ چرا؟ ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم اکسید (MgO) بیشتر است یا سدیم اکسید (Na_2O)؟ چرا؟ پ) با توجه به داده‌های جدول کدام ترکیب کمترین نقطه ذوب را دارد؟</p>	کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)	Mg^{2+}	۶۶	F^-	۱۳۳	Na^+	۹۷	O^{2-}	۱۴۰	K^+	۱۳۳/۳	Cl^-	۱۸۱	۱۶		
کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)																	
Mg^{2+}	۶۶	F^-	۱۳۳																	
Na^+	۹۷	O^{2-}	۱۴۰																	
K^+	۱۳۳/۳	Cl^-	۱۸۱																	



جزوه های بیشتر (کلیک کنید) :

گام به گام دوازدهم | جزوه آموزشی دوازدهم | نمونه سوالات درسی

جهت دانلود جدید ترین مطالب بر روی پایه خود روی لینک های زیر کلیک کنید.



ابتدایی

اول ✓ دوم ✓ سوم ✓ چهارم ✓ پنجم ✓ ششم ✓

متوسطه اول

هفتم ✓ هشتم ✓ نهم ✓

متوسطه دوم

دهم ✓ یازدهم ✓ دوازدهم ✓