فصل ۳

شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

انسان از دیر باز مواد ضروری برای زندگی خود را از خوان نعمت های الهی گسترده شده در جای جای زمین تأمین کرده و برای رفع نیاز آنها را تغییر داده است.

پژوهش ها نشان می دهدکه در تغییر مواد استحصال شده از زمین برای رفع نیازهای انسان عوامل زیر نقش داشته اند :

۱- محیط و شیوهٔ زندگی ۲- آیین ها ۳-آداب و رسوم ۴- ادبیات و افسانه ها

هر یک از آثار به جای مانده ازگذشتگان در جهان را می توان نمادی از هنر زمان خویش دانست که افزون بر زیبایی، بازتابی از ماندگاری آن اثر نیز به شمار می رود.

ویژگی های مواد اولیه در ساخت آثار به جای مانده از گذشتگان :

۱-فراوانی و در دسترس بودن ۲- واکنش پذیری کم ۳-استحکام زیاد و پایداری مناسب

توجه کنید که عمرطولانی این آثار، تأییدی بر این ویژگی ها است.

و هر چه عمر یادگار به جا مانده از گذشتگان بیشتر باشد،گفتنی های بیشتری با خود دارد.

یادگار به جا مانده از گذشتگان نشان دهندهٔ گفتنی های زیر است :

۱-اسرار هنر ۲- زیبایی ۳- ماندگاری

با رشد و پیشرفت علوم به ویژه شیمی، پرده از این اسرار برداشته شد تا پایه ای برای ساخت سازه ها و بناهای امروزی و در خور ستایش فراهم گردد.

شیمی دان ها در گام نخست، نوع، مقدار، ساختار و رفتار مواد سازندهٔ آثار به جا مانده را بررسی کردند، سپس با بهره گیری از دانش شیمی توانستند به مواد جدیدتری دست یابند.

موادی با خواص ویژه که کاربردهای معین داشتند. برخی بر این باورند که چنین موادی را می توان مبنای کار و کلید موفقیت طراحان، هنرمندان و مهندسان برای خلق سازه های زیبا و ماندگار امروزی دانست.

ساخت مواد جدید با بهره گیری از دانش شیمی :

شیمی دان ها در گام نخست، نوع، مقدار، ساختار و رفتار مواد سازندهٔ آثار به جا مانده را بررسی کردند، سپس با بهره گیری از دانش شیمی توانستند به مواد جدیدتری دست یابند. موادی با خواص ویژه که کاربردهای معین داشتند.

کلید موفقیت طراحان، هنرمندان و مهندسان :

برخی بر این باورند که دست یافتن به موادجدید را می توان مبنای کار و کلید موفقیت طراحان، هنرمندان و مهندسان برای خلق سازه های زیبا و ماندگار امروزی دانست

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون :

داده های جدول زیر درصد جرمی نوعی خاک رس که از یک معدن طلا گرفته شده است

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

مواد سازندهٔ نوعی خاک رس بر اساس درصد جرمی عبارتند از :

فرمول شیمیایی اجزای خاک رس : $Au < MgO < Fe_2O_3 < Na_2O < H_2O < Al_2O_3 < SiO_2$

نام مواد : ....

خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است.

مواد سازندهٔ خاک رس مخلوطی از اکسیدها را در برمی گیرد.

سرخ فام بودن خاک رس را به وجود ..... نسبت می دهند.

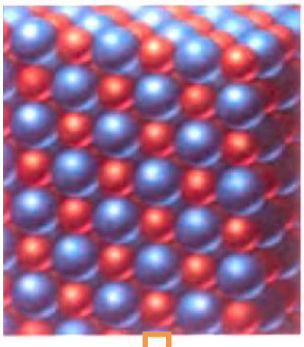
در بین اکسید های فلزی آلومینیم اکسید بیشترین و منیزیم اکسید کم ترین درصد جرمی را دارد.

اکسیدهای خاک رس
- ۱-کسید های فلزی : سدیم اکسید-منیزیم اکسید –آلومینیم اکسید
- ۲-اکسید نافلزی: آب
- ۳-اکسید شبه فلز : سیلیس(سیلیسیم دی اکسید) که بیشترین درصد جرمی خاک رس را تشکیل می دهد و نزدیک به نصف جرم خاک رس را تشکیل می دهد

خود را بیازمایید :

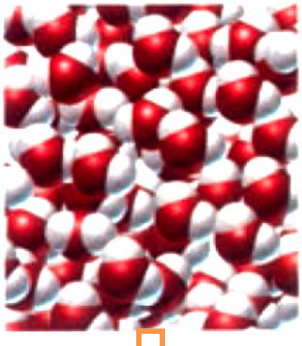
آ) پیش بینی کنید هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از این نوع خاک رس، از جرم کدام ماده به مقدار بیشتری کاسته می شود؟ چرا؟

ب)اگر اجزای این مخلوط نخست جداسازی شده سپس خالص سازی شوند، پیش بینی با کدام الگوی زیر همخوانی دارد؟ چرا؟



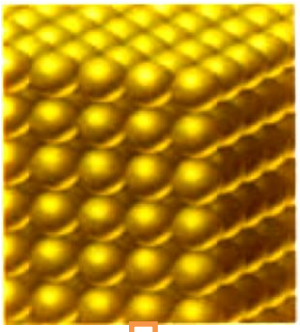
ترکیب است

چون .....



ترکیب است

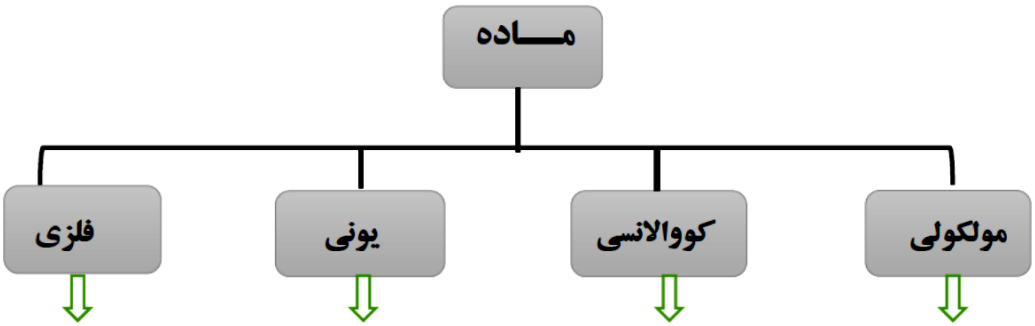
چون .....



عنصر است

چون .....

دانلود از اپلیکیشن پادرس



	مولکولی	کووالانسی	یونی	فلزی
ذرات سازنده :	.....	.....	.....	.....
سخت و شکننده است؟	.....	.....	.....	.....
رسانایی الکتریکی در حالت جامد :	.....	.....	.....	.....
رسانایی الکتریکی در حالت جامد :	.....	.....	.....	.....

مواد مولکولی :

۱-موادی هستند که در ساختار خود مولکول های مجزا دارند.

۲-مواد مولکولی در دما و فشار معمولی به سه حالت جامد و مایع و گاز وجود دارند.

۳-اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

۴-مولکول ها، واحدهای سازندهٔ مواد مولکولی هستند، واحدهای مجزایی که شامل دو یا چند اتم با پیوندهای اشتراکی بوده و نقشی کلیدی در تعیین خواص و رفتار این دسته از مواد دارند.

۵-رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد. برای نمونه آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.

۶- رفتار شیمیایی مواد مولکولی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون های پیوندی) و جفت الکترون های ناپیوندی موجود درمولکول وابسته است.

مواد مولکولی مایع : آب - اتانول(الکل طبی) – استیک اسید(اتانوییک اسید –جوهر سرکه)

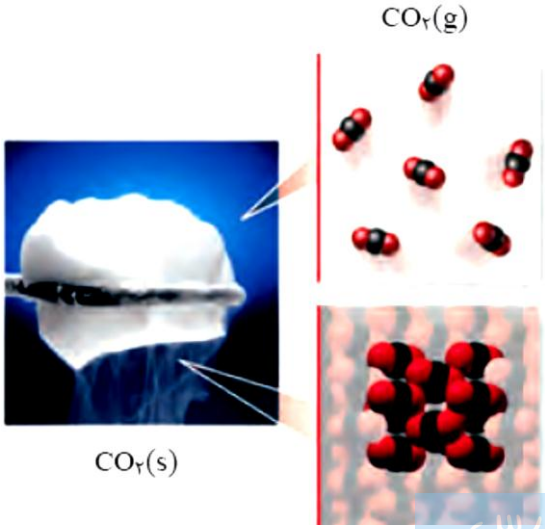
فرمول :

مواد مولکولی گاز : اکسیژن – اوزون- نیتروژن – کلر و.....

فرمول :

مواد مولکولی جامد : گوگرد –یخ - کربن دی اکسید جامد(یخ خشک) -یُد

فرمول :



دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید :

واژه های شیمیایی رایج مانند مادهٔ مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف کدام مواد زیر می توان به کار برد؟ چرا؟

$C_6H_{14}(l)$, $SiO_2(s)$, $NaCl(s)$, $HF(g)$, $C(s)$ گرافیت ,$Cl_2(g)$

مواد کووالانسی(جامد کووالانسی) :

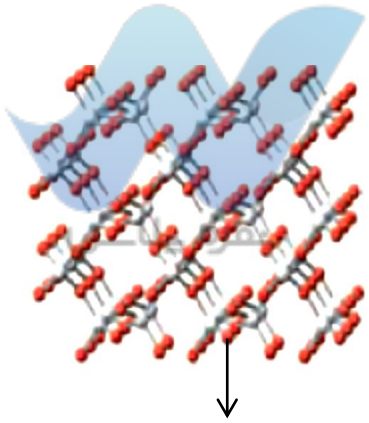
جامداتی هستند که در ساختارآنهامیان همهٔ اتم ها پیوند های اشتراکی وجود دارد به همین دلیل این مواد دمای ذوب بالاتری دارند و دیر گداز هستند.

جامد کوالانسی دو بعدی : مانند گرافیت (C) و گرافن(C)

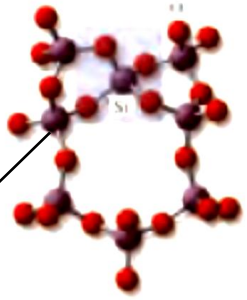
جامد کوالانسی سه بعدی : مانند الماس(C) و سیلیسیم(Si) و سیلیس (SiO_2) و سیلیسیم کربید(SiC)

سیلیس، زیبا، سخت و ماندگار :

$SiO_۲(s)$



ساختار سه بُعدی سیلیس (سیلیسیم دی اکسید)



در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم با۴ اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد .

۱-ترکیب های گوناگون دو عنصر سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰ ٪ پوستهٔ جامد زمین را تشکیل می دهند.

۲-فراوان ترین اکسید در این پوستهٔ زمین به شمار می رود.

۳-کوارتز SiO_2(سیلیس) نمونه های خالص و ماسه از جمله نمونه های ناخالص سیلیس است.

۴- سیلیس ماده کووالانسی است و شامل شمار بسیار زیادی ازاتم های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی Si- O- Si بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول آساست .

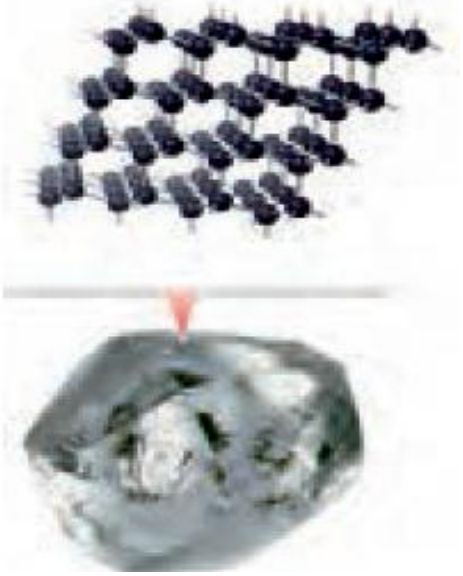
۵- جامد کووالانسی با چینش سه بُعدی اتم ها است.

۶- سیلیس ماده ای که در حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا و سخت است.

۷-سیلیس استحکام و نقطهٔ ذوب بالایی دارد.استحکام بسیاری از سنگ ها به علت وجود سیلیس درآنهاست.

۸- پخته شدن نان سنگک بر روی دانه های درشت سنگ را می توان نشانه ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

آلوتروپ های کربن :



۱-الماس :

۱-از جمله دگرشکل های طبیعی کربن است .

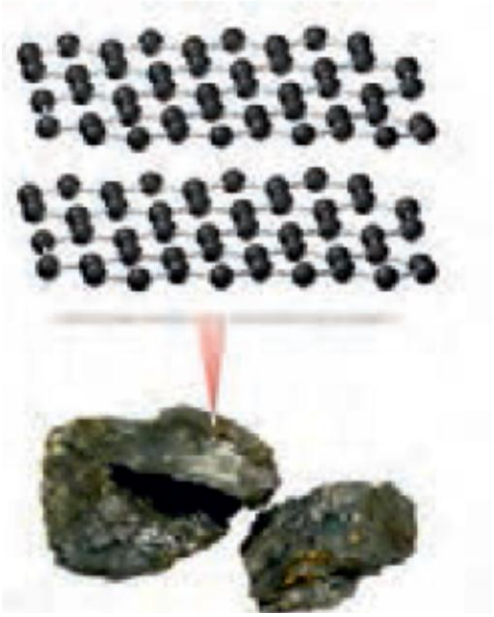
۲-جزو جامدهای کووالانسی است .

۳-جامد کووالانسی سه بُعدی است.

۴-سخت ترین ماده موجود در طبیعت است.

۵-در ساختار آن هر اتم کربن با تشکیل چهار پیوند کووالانسی به آرایش هشتایی می رسد.

۶-به علت سختی زیاد از الماس در ساخت مته ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می شود.



۱-گرافیت :

۱-از جمله دگرشکل های طبیعی کربن است .

۲-جزو جامدهای کووالانسی است .

۳-جامد کووالانسی دو بُعدی است.

۴-ساختار لایه ای دارد .

در هر لایه اتم ها با یکدیگر پیوند اشتراکی دارند ،

اما بین لایه ها نیروی جاذبهٔ ضعیف واندروالسی وجود دارد.

در هر لایه اتم های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه های

شش گوشه تشکیل داده اند .

۵-چون لایه های گرافیت می توانند روی یکدیگر بلغزند.

به همین دلیل گرافیت نرم است و در مغز مدادکاربرد دارد.

۶-در ساختار آن هر اتم کربن با تشکیل چهار پیوند کووالانسی به آرایش هشتایی می رسد.

۷- رسانای الکتریسیته است.

مشابهت الماس و گرافیت :

۱-هر دو دگر شکل طبیعی کربن هستند ۲-هر دوجامد کووالانسی هستند ۳-ذرات سازندهٔ ساختار بلوری آن ها اتم کربن است.

تفاوت الماس و گرافیت :

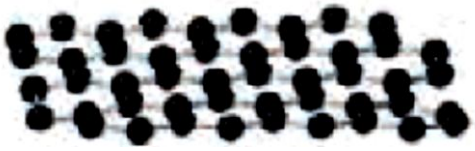
۱-الماس جامد کوالانسی سه بعدی و گرافیت جامد کووالانسی دو بعدی است ۲-الماس سخت و محکم اما گرافیت نرم است.

۳-چگالی الماس بیش تر از گرافیت است.

نمره پلاس
دانلود از اپلیکیشن پادرس

خواص الماس و گرافیت در یک نگاه

خاصیت	الماس	گرافیت
چگالی ($g.cm^{-3}$)	۳/۵۱	۲/۲۷
سختی	۱۰	<۱
نقطهٔ جوش (K)	۴۱۰۰	۴۱۰۰
رنگ	شفاف	سیاه
رسانایی الکتریکی	نارسانا	بالا



گرافن، گونه ای به ضخامت یک اتم

۱-گرافن، تک لایه ای از گرافیت است.

۲- در آن، اتم های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه های شش گوشه تشکیل داده اند .

چنین ساختاری با الگویی مانند کندوی زنبور عسل است.

۳-استحکام ویژه ای دارد به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

۴- ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است .

۵- می توان آن را یک گونه شیمیایی دو بعدی دانست.

۶- شفاف و انعطاف پذیراست.

۷-رسانای الکتریسیته است.

نمره پلاس

یک روش ساده برای تهیهٔ گرافن :

یک روش ساده برای تهیهٔ گرافن استفاده از گرافیت و نوارچسب نازک برای جدا کردن لایه هایی از آن است.

در این روش، نخست مقداری گرد گرافیت را بین دو تکه نوار چسب فشار می دهند. سپس یکی از نوارچسب ها را جدا م یکنند. به این ترتیب لایه هایی از گرافیت روی سطح چسبنده نوارچسب قرار می گیرد. در ادامه، این نوارچسب را به سطح چسبنده نوارچسب سوم چسبانده، فشار می دهند و از هم جدا می کنند تا لایه نازک تری از گرافیت روی نوار چسب سوم باقی بماند. با ادامه این کار لایه ای به ضخامت نانومتر در برخی قسمت های نوار چسب باقی می ماند که همان گرافن است.

سیلیسیم (Si) :

۱-عنصر شبه فلز گروه ۱۴ است.

۲-در دورهٔ سوم جدول تناوبی جای دارد.

۳-پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر پوستهٔ زمین است.

یادت باشه : سیلیسیم جزو فراوان ترین عنصر پوستهٔ زمین است نه سیازه زمین!!! همانگونه که در شیمی دهم خواندید فراوان ترین عنصر سیارهٔزمین آهن است.

۴-سیلیسیم پس از آهن و اکسیژن ، سومین عنصر تشکیل دهندهٔ سیاره زمین است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۵- رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۶- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.

۷-شکننده است و در اثر ضربه خردمی شود.

۸-جامد کووالانسی است.

۹-دمای ذوب بالایی دارد.

۱۰-ساختار سه بعدی همانند الماس دارد.

سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس :

سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس دارد، نقطه ذوب الماس بالاتر از سیلیسیم است، چون آنتالپی پیوند C-C در الماس بیش تر از آنتالپی پیوند Si-Si است به همین دلیل گرمای لازم برای شکستن پیوند های اشتراکی الماس بیش تر از سیلیسیم است.

پیوند	C_C	Si_Si
میانگین آنتالپی ($kJmol^{-1}$)	۳۴۸	۲۲۶

عکره یلاس

سیلیسیم کربید SiC :

۱-یک ساینده ارزان است که در تهیهٔ سنباده به کار می رود.

۲-این ماده را در دسته جامدات کووالانسی جای دارد.

۳-سختی آن در مقایسه با الماس کم تر است چون طول پیوند کووالانسیC-C کوتاه تر از طول پیوند Si-C است به همین دلیل انتظار می رود آنتالپی پیوند Si-C کم تر از آنتالپی پیوندC-C باشد.

۴-سختی آن در مقایسه با سیلیسیم بیش تر است چون طول پیوند کووالانسیSi-C سیلیسیم کاربیدکوتاه تر از طول پیوند Si-Si در سیلیسیم است به همین دلیل انتظار می رود آنتالپی پیوند Si-C بیش تر از آنتالپی پیوندSi-Si باشد.

ترتیب سختی : الماس > سیلیسیم کاربید > سیلیسم

ترتیب دمای ذوب : الماس > سیلیسیم کاربید > سیلیسم

دانلود از اپلیکیشن پادرس

سازه های یخی، زیبا و سخت اما زودگداز :

مولکول های H_2O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بُعدی با تشکیل حلقه های شش گوشه، شبکه ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می آورند.

دانهٔ برف یک سازهٔ یخی طبیعی است که مبنای تشکیل آن حلقه های شش گوشه ای است.

مقایسهٔ شبکهٔ بلوری سیلیس و یخ :

۱-یخ نیز ظاهری شبیه به سیلیس خالص دارد . یخ نیز همانند سیلیس خالص حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا و سخت است.

۲-یخ همانند سیلیس ساختار سه بعدی دارد. در ساختار سه بعدی یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن ازمولکول های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است. در حالی که در سیلیس همه اتم ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.

تست : چند مورد از مطالب زیر در مورد سیلیسیم کاربید درست است ؟

آ)نوعی جامد کووالانسی دو بعدی است.

ب)در ساختار آن اتم ها جفت الکترون ناپیوندی ندارند.

پ)دمای ذوب آن از الماس پایین تر اما از سیلیس بالاتر است.

ت)به علت واکنش ناپذیری آن با فلزات در تهیهٔ سمباده استفاده می شود.

ث) آنتالپی پیوند Si-C بیش تر از آنتالپی پیوند Si-Si است.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها :

که ساختارلوویس، الکترون های ظرفیت اتم های سازندهٔ یک گونهٔ شیمیایی را طوری نمایش می دهد که هر اتم بر اساس توزیع جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی از قاعدهٔ هشت تایی پیروی میکند به جز اتم هیدروژن که تنها یک جفت الکترون پیوندی یا یک پیوند اشتراکی پیرامون آن نمایش داده می شود. توزیع این جفت الکترون ها درهر مولکول نقش مهمی در تعیین رفتار آن به ویژه در میدان الکتریکی دارد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

بررسی نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول های دو اتمی :

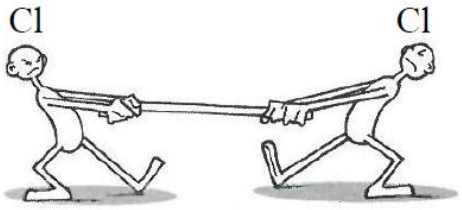
نقشه های پتانسیل الکتروستاتیکی ابزاری مناسب برای بررسی تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازندهٔ یک گونه شیمیایی است.نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی برای نمایش احتمال حضور الکترون ها در مولکول ها بکار می رود.

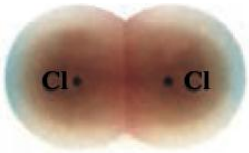
این نقشه ها به شیمیدان ها کمک میکنند تا واکنش پذیری، قدرت اسیدی، قدرت بازی و... را برای گونه های شیمیایی پیش بینی و با یکدیگرمقایسه کنند.

مولکول دو اتمی جور هسته :

مولکول های دو اتمی با اتمهایکسان هستند.

دو اتم یکسان وقتی با یکدیگر پیوند اشتراکی تشکیل می دهند. جاذبهٔ آن ها برای جفت الکترون های مشترک یکسان است . در نتیجه این اتم ها بارهای جزیی مثبت(δ+) یا منفی(δ -) نخواهند داشت در این حالت میگوییم پیوند بین این دو اتم ناقطبی است.





در مولکول های دو اتمی جورهسته:

۱-توزیع الکترون ها در مولکول های دو اتمی جورهسته یکنواخت و متقارن است.

۲- پیوند و مولکول ناقطبی است .

۳-این مولکول هایی درمیدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

۴- گشتاور دو قطبی آنها صفر است.

۵-احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است، گویی بیشتر وقت خود را آنجا می گذرانند، از این رو احتمال حضور آنها روی هسته ها، یکسان و متقارن است.

مولکول دو اتمی نا جور هسته :

مولکول های دو اتمی با اتمهای مختلف هستند.

دو اتم مختلف وقتی با یکدیگر پیوند اشتراکی تشکیل می دهند. جاذبهٔ آن ها برای جفت الکترون های مشترک یکسان نیست . در نتیجه این اتم ها بارهای جزیی مثبت(δ+) یا منفی(δ -) خواهند داشت در این حالت میگوییم پیوند بین این دو اتم قطبی است.

در مولکول های دو اتمی ناجورهسته:

۱-در این مولکول ها ، توزیع الکترون ها یکنواخت نبوده و تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازندهٔ آن یکسان نیست.

۲- به اتمی که خصلت نافلزی بیشتری دارد و الکترون های پیوندی را به سمت خود می کشد و تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی منفی(δ -) و به دیگری بار جزئی مثبت(δ+) نسبت می دهند.

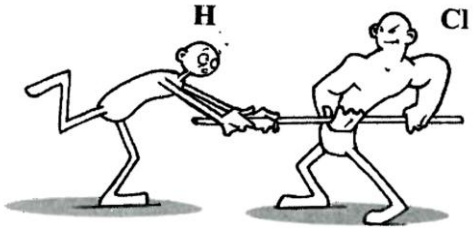
۳-این مولکول ها گشتاور دوقطبی بزرگ تر از صفر دارند.

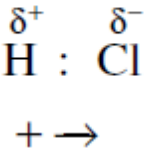
۴- درمیدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

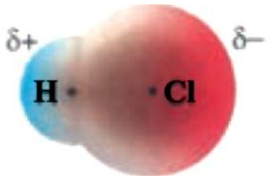
۵-احتمال حضور جفت الکترون پیوندی پیرامون هستهٔ اتمی بیشتر است که خاصیت نافلزی آن بیشتر است، از این رو

نمره پلاس
دانلود از اپلیکیشن پادرس

احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها، یکسان و متقارن نیست.







پرسش : در مولکول های زیر، در کدام مولکول توزیع الکترونها یکنواخت نیست ؟ بار الکتریکی جزیی هر یک از اتم ها را مشخص کنید.

H_2 , Br_2 , HI , O_2 , NO , HF , N_2 , CO

نمره پلاس

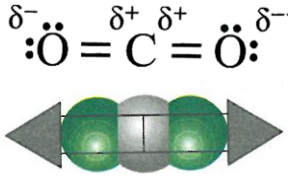
نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی برای مولکول های خطی :

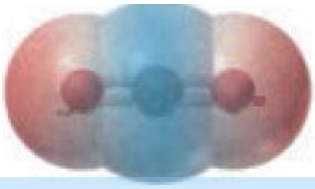
در مولکول خطی سه اتمی، هسته هر سه اتم سازندهٔ آن بر روی یک خط راست قرار دارند.

مولکول خطی کربن دی اکسید :

در مولکول CO_2 تراکم بار الکتریکی بر روی اتم های اکسیژن بیشتر از اتم کربن است ، از این رو به اتم های اکسیژن بار جزئی منفی($\delta-$) و به اتم کربن بار جزئی مثبت ($\delta+$) نسبت داده می شود و به دیگر سخن پیوندهای C=O در کربن دی اکسید قطبی است .

اما مولکول کربن دی اکسید به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی این مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمیکند و گشتاور دو قطبی آن صفر است.





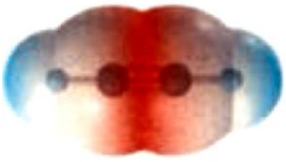
دانلود از اپلیکیشن پادرس

پرسش :

با رسم ساختار لوییس هر یک از مولکول های زیر قطبیت پیوند ها و مولکول های زیر را مشخص کنید:

مولکول کربونیل سولفید :.....

کربونیل سولفید



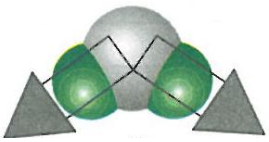
اتین

مولکول اتین : .....

مولکول آمونیاک : .....

نمره پلاس

مولکول آب :.....



کلروفرم :

کربن تتراکلرید :

دانلود از اپلیکیشن پادرس

چند نکتهٔ سریع برای تشخیص مولکول های قطبی و ناقطبی :

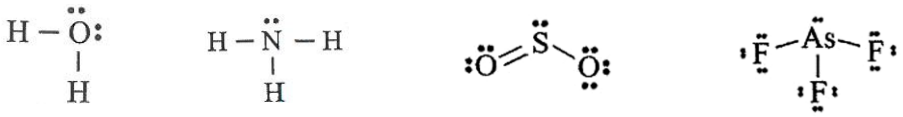
مولکول های دو اتمی

اگر اتم ها یکسان باشند مولکول ناقطبی است مانند N_2 , O_2 , Br_2 , H_2

اگر اتم ها متفاوت باشد مولکول قطبی است. مانند HI , NO , HF , CO

مولکول های چند اتمی در صورتی قطبی هستند که یکی از دو شرط زیر را داشته باشد :

۱-اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد مانند :



۲-اتم های اطراف اتم مرکزی متفاوت باشد.

مانند : کلروفرم $CHCl_3$ و کربونیل سولفید SCO و فرمالدهید H_2CO

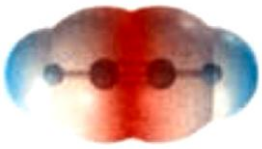
نمره پلاس

خود را بیازمایید :

۱-شکل زیر نقشهٔ پتانسیل مولکول های کربونیل سولفیدSCO و اتین C_2H_2 را نشان می دهد.

می دهد. با توجه به آنها گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر با صفر است؟ چرا؟

کربونیل سولفید



اتین

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲-با توجه به نقشهٔ پتانسیل مولکول های آمونیاک و گوگرد تر ی اکسید به پرسش های پاسخ دهید.

آ) با بیان دلیل، هر یک از اتم ها را در نقشه های بالا (δ –) و (δ+)نشان دار کنید.

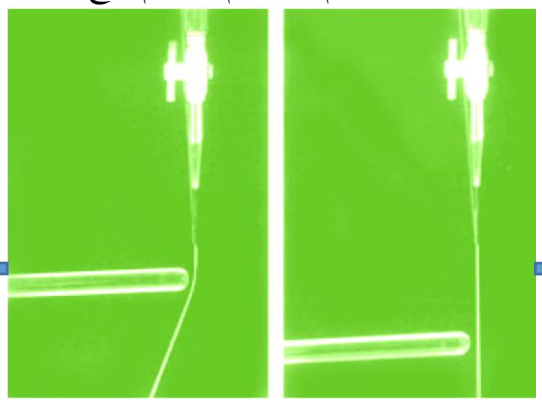
ب)کدام مولکول قطبی و کدام ناقطبی است؟ چرا؟

گوگرد تری‌اکسید

آمونیاک

نمره پلاس

۳-با توجه به شکل با دلیل پیش بینی کنید کدام کلروفرم و کدام مایع کربن تترا کلرید است؟



مایع از مسیر خود منحرف.....

مایع از مسیر خود ..... منحرف

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تمرین دوره ای :

۱-نقشه های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی متی لاتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آنها به پرسش ها پاسخ دهید.

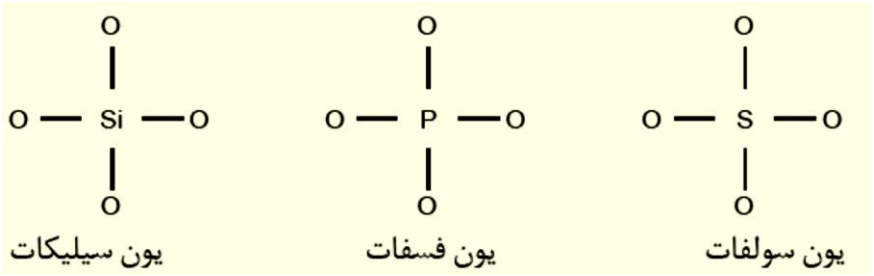
آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت گیری نمیکند؟ چرا؟

ب) توضیح دهید کدام یک در دمای اتاق می تواند به حالت مایع باشد؟

۲-سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند به طوری که درطبیعت به شکل نمکهای اکسیژن دار یافت می شوند. با توجه به ساختار لوویس آنیون های زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

آ)هریک از ساختارهای لوویس را با جفت نقطه ها کامل کرده سپس بار الکتریکی هر آنیون را مشخص کنید.

ب) فرمول شیمیایی نمک حاصل از این آنیون ها را با یون سدیم سپس یون کلسیم بنویسید.



دانلود از اپلیکیشن پادرس

تست : یونهای سولفات و فسفات و سیلیکات در چند مورد زیر با یکدیگر مشابه اند؟

عدداکسایش اتم مرکزی –طول پیوند بین اتم ها-بار الکتریکی-نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی-شمار الکترون های ناپیوندی روی اتم ها

۱)۱ ۲)۲ ۳)۳ ۴)۴

ریاضی ۸۸ : با توجه به اینکه در یون $[N \equiv N-N \equiv N-N]^q$ همه اتمها ها از قاعده هشتایی پیروی می کنند .بار الکتریکی این یون(q) کدام است؟ ۱)۲- ۲)۱+ ۳)۱- ۴)۲+

نمره پلاس

تست : چند مورد از مطالب زیر درست است ؟

آ)عدد اکسایش سیلیسیم در یون سیلیکات ۴- است.

ب)نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب کلسیم سیلیکات با نسبت آنیون به کاتیون ترکیب کلسیم کلرید برابر است.

پ)فرمول الکترون نقطه ای یونهای سیلیکات و فسفات مشابه است.

ت) سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند به طوری که در طبیعت به شکل نمکهای اکسیژن دار یافت می شوند.

ث)در تبدیل یون سیلیکات به سیلیس عدد اکسایش سیلیسیم ۲ درجه کاهش می یابد.

۱)۱ ۲)۲ ۳)۳ ۴)۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تست : فرمول شیمیایی نمک حاصل از آنیون ..... با یون .....به صورت.....نیست.

۱)فسفات-پتاسیم– K_3PO_4 ۲)سیلیکات-سدیم– Na_2SiO_4

۳)سولفات – آلومینیم-$Al_2(SO_4)_3$ ۴)سولفید –مس(۱) –Cu_2S

تست : با توجه به نقشهٔ پتانسیل مولکول های آمونیاک و گوگرد تری اکسید چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ)شکل آ و ب به ترتیب نشان دهنده مولکول آمونیاک و گوگرد تری اکسید است.

ب)هردو مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

پ)بر خلاف گوگرد تری اکسید در آمونیاک اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

ت)ساختار الکترون نقطه ای آمونیاک همانند یون هیدرونیوم است.

ث)نوع بار الکتریکی جزیی اتم مرکزی این دو مولکول متفاوت است.

۱)۴ ۲)۳ ۳)۲ ۴)۱

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تست : کدام گزینه در مورد دی متیل اتر نادرست است؟

۱)با اتانول ایزومر است. ۲)در نقشهٔ پتانسیل الکتریکی مولکول ان اتم اکسیژن بار $\delta +$ دارد.

۳)نسبت ا لکترونهای پیوندی به ناپیوندی مولکول آن برابر ۴ است. ۴) در دمای اتاق مانند پنتان مایع است.

تست : در مقابل هریک از ویژگی های زیر دو مولکول آورده شده است در چند مورد مولکولهای داده شده درآن ویژگی مشترک هستند؟

آ)شمار پیوندهای اشتراکی : دی متیل پروپان و پروپان

ب)شکل فضایی خطی : کربونیل سولفید و کربن دی اکسید

پ)داشتن جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی : گوگرد تری اکسید و آمونیاک

ت)بی رنگ کردن برم : استیرن و وینیل کلرید

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

تست : اتانول و دی متیل اتر در چند مورد از موارد زیربا یکدیگر مشابهت دارند؟

تشکیل پیوند هیدروژنی- تعداد پیوندهای اشتراکی- جهت گیری در میدان الکتریکی- حالت فیزیکی در دمای اتاق و فشار atm ۱ –خواص شیمیایی –خواص فیزیکی

۶(۱ ۵(۲ ۴(۳ ۳(۴

دانلود از اپلیکیشن پادرس

هنر نمایی شاره (سیالها)ی مولکولی و یونی برای تولید برق :

انرژی خورشیدی :

۱-خورشید بزرگ ترین منبع انرژی برای زمین است.

۲- انرژی خورشیدی منبعی تجدید پذیر است.

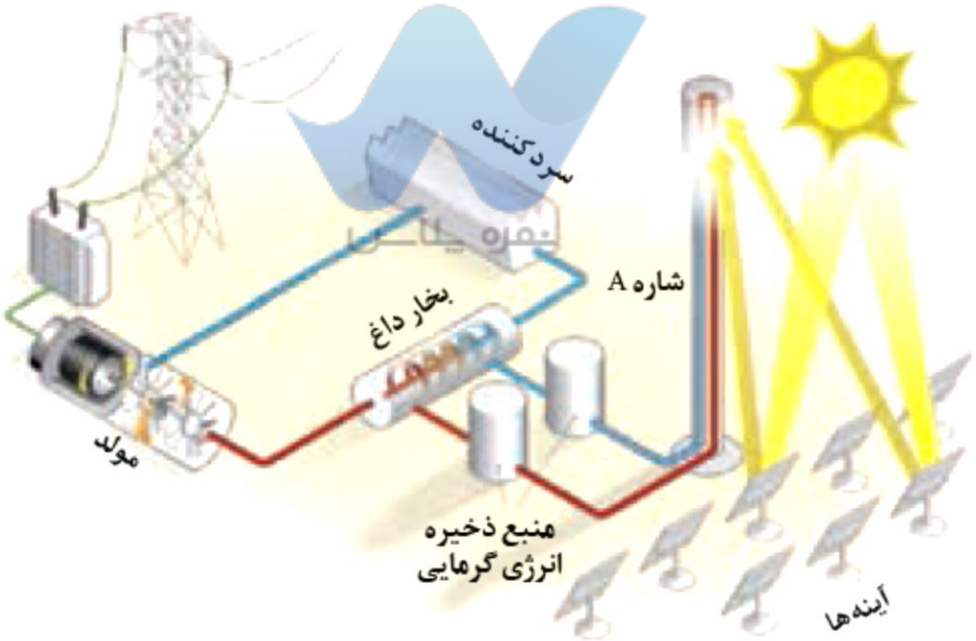
۳-خورشید انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی به سوی ما گسیل می دارد.

۴- بهره گیری بیشتر از این انرژی پاک، کاهش رد پای زیست محیطی را به دنبال خواهد داشت.

۵-دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی خدادادی و رایگان خورشید به دنبال فناوری هایی هستند که بتوانند بخشی از آن را ذخیره نموده (به ویژه در روزهای ابری و شب هنگام، که نور خورشید در دسترس نیست) و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخه مصرف نمایند.

۶- برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است، از این رو تنها در برخی کشورهای توسعه یافته انجام می شود.

نمایی از مجتمع فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی :



۱-پرتو های خورشید به سطح آینه های بسیار زیاد نصب شده در سطح زمین می تابد.

۲- آینه ها طوری نصب و طراحی شدند که نور بازتابیده شدهٔ آنها به برج متمرکز شونده که حاوی شاره (نمک سدیم کلرید) است متمرکز شود. با تمرکز نورهای بازتابیده شده به برج ، نمک سدیم کلرید درون آن ذوب و دمای آن افزایش می یابد.

۳- این شاره بسیار داغ به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیرمی شود تا حتی در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم کند.

۴-بخار آب داغ پره های توربین را به چرخش در می آورد و موجب تولید برق می شود.

۵-بخار آب پس از به حرکت در آوردن توربین، به یک سرد کننده منتقل شده و در آنجا به آب مایع تبدیل و دوباره وارد چرخه تولید برق می شود.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید : با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
N_2	-۲۰۷	-۱۹۶
HF	-۸۳	۱۹
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳

آ) کدام ماده در گسترهٔ دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

ب) کدام ماده را به جای شارهA پیشنهاد میکنید؟ چرا؟

پ)آیا ترکیبات مولکولی برای شاره A مناسب هستند ؟ چرا ؟

ماده ای به عنوان شاره (سیال)برای ذخیرهٔ انرژی خورشیدی مناسب است که :

۱-آن ماده در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع باقی بماند.

هرچه تفاوت نقطهٔ ذوب و جوش ماده بیش تر باشد آن ماده در گسترهٔ دمایی بیش تری به حالت مایع باقی می ماند.

۲- نیروهای جاذبه میان ذره های سازندهٔ آن ماده در حالت مایع قوی تر باشد.

نمک سدیم کلرید مناسبترین برای شاره نیروگاه خورشیدی :

چون NaCl یک ترکیب یونی است و نیروهای بین ذرات آن بسیار قوی است . به همین دلیل گسترهٔ دمایی سدیم کلرید مذاب زیاد است(۸۵۰-۱۳۵۰°C)

چینش زیبا، منظم و سه بعدی یون ها در جامد یونی:

۱-هر ترکیب یونی دوتایی را می توان فراوردهٔ واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

سدیم کلرید ← کلر (نافلز) + سدیم(فلز)

۲- واکنش بین فلز و نافلز و تشکیل نمک اتم ها با یکدیگر الکترون دادوستد میکنند. پس می توان نتیجه گرفت واکنش از نوع اکسایش و کاهش است. در واکنش هایی از این دست، اتم فلز با از دست دادن الکترون اکسایش یافته و به کاتیون تبدیل می شوند و اتم نافلز با به دست آوردن الکترون کاهش یافته و به آنیون تبدیل می شود.

با محاسبهٔ تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده و کاهنده این واکنش را مشخص کنید :

$$Na(s)+\frac{1}{2}Cl_2(g)\rightarrow NaCl(s)$$

۳-برای توصیف ترکیب های یونی در منابع علمی معتبر هیچ گاه واژه هایی مانند مولکول و فرمول مولکولی به کار نمی رود.چون .....

دانلود از اپلیکیشن پادرس

سدیم

- سدیم یک فلز قلیایی تناوب سوم جدول دوره ای است.
- اتم سدیم با از دست دادن یک الکترون به یون سدیم تبدیل می شود.
- اتم های سدیم با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب پیش از خود(نئون) می رسند.
- اندازهٔ اتم سدیم با ازدست دادن الکترون کوچک تر می شود.

کلر

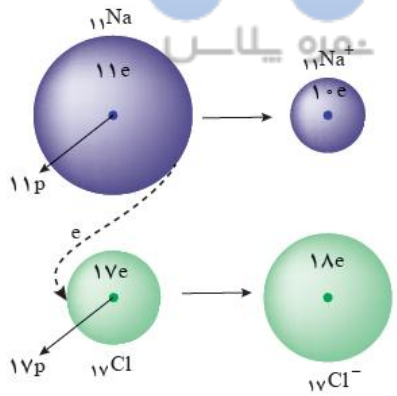
- کلر، نافلز گروه ۱۷ (هالوژن) است.
- کلر گاز دو اتمی زرد مایل به سبز است.
- اتم های کلر با گرفتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب هم دورهٔ خود (آرگون) می رسند.
- اندازهٔ اتم کلر با گرفتن الکترون بزرگ تر می شود.

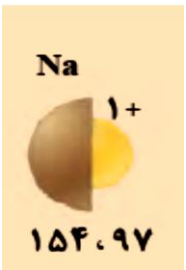
پیوند یونی :

در جامدات یونی به دلیل وجود بارهای الکتریکی ناهمنام میان یون های تولید شده ، نیروی جاذبهٔ بسیار قوی برقرار می شود؛ به این نیروی جاذبه الکترواستاتیک ایجاد شده بین کاتیون ها و آنیون ها پیوند یونی نام دارد.

شکل زیردادوستد الکترون میان اتم های سدیم و کلر را هنگام تشکیل سدیم کلرید نشان می دهد.

هرگاه اتم های سدیم و کلرکنار یکدیگر قرار گیرند، اتم سدیم با از دست دادن یک الکترون به یون سدیم و اتم کلر با گرفتن یک الکترون به یون کلرید تبدیل و در این واکنش سدیم کلرید (نمک خوراکی)تولید می شود .

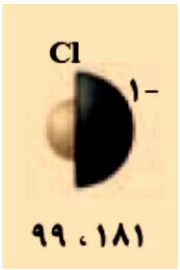




$_{11}Na : \underline{1S^2}\ \underline{2S^2\ 2P^6}\ \underline{3S^1} \longrightarrow {}_{11}Na^{+} : \underline{1S^2}\ \underline{2S^2\ 2P^6}$

اتم سدیم سه لایه الکترونی دارد.با ازدست دادن یک الکترون یک لایهٔ الکترونی خود را از دست می دهد به همین دلیل تعداد لایه های الکترونی آن کاهش یافته و شعاع یونی کاهش می یابد.

$_{17}Cl : \underline{1S^2}\ \underline{2S^2\ 2P^6}\ \underline{3S^2 3P^5} \longrightarrow {}_{17}Cl^{-} : \underline{1S^2}\ \underline{2S^2\ 2P^6}\ \underline{3S^2 3P^6}$



اتم کلر سه لایه الکترونی دارد.با گرفتن یک الکترون تعداد لایه های الکترونی آن تغییری نمی کند.

اما دافعهٔ الکترون ها افزایش یافته و شعاع یونی افزایش می یابد.

پادرس اپلیکیشن

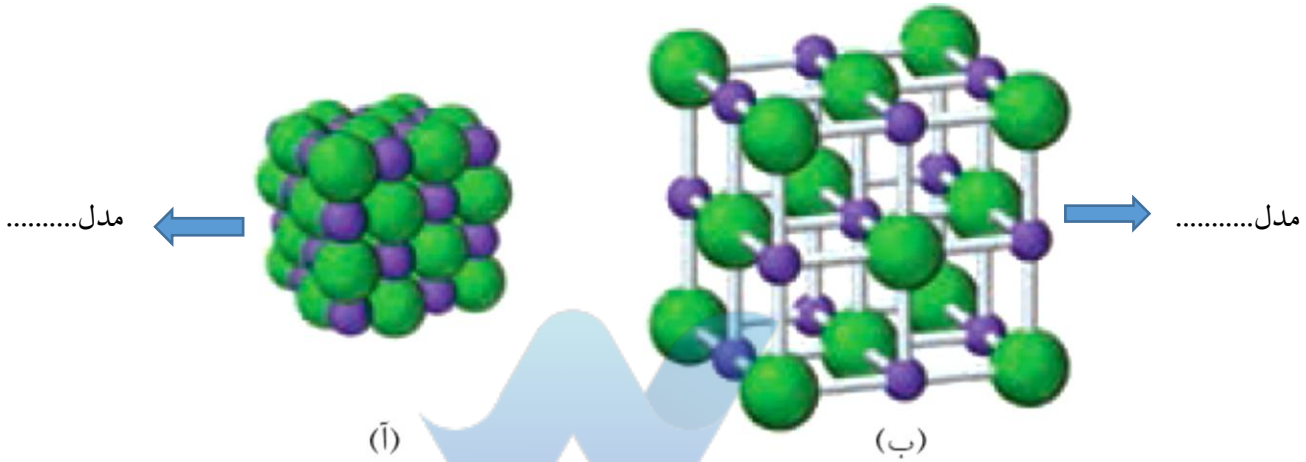
نیروهای جاذبه و دافعه میان یون های ناهمنام و هم نام :

۱-پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون ها، میان یون های ناهمنام، نیروی جاذبه و میان یون های همنام، نیروی دافعه پدید می آید. وجود جامدهای یونی در طبیعت نشان می دهد که نیروهای جاذبه میان یون های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون های همنام غالب است، آن چنان که شمار بسیار زیادی از یون ها به سوی یکدیگر کشیده می شوند.

۲- اگر هر یک از یون ها همانند کره ای باردار باشد، انتظار می رود نیروهای جاذبه و دافعه از همهٔ جهت ها به آن وارد شود، به دیگر سخن این نیروها به شمار معینی از یون ها محدود نشده بلکه میان همهٔ آنها و در فاصله های گوناگون وارد می شود.

شبکه بلوری : برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم ها، مولکول ها و یون ها در حالت جامدبه کار می رود.

دو روش برای نمایش شبکه بلوری جامد یونی سدیم کلرید :

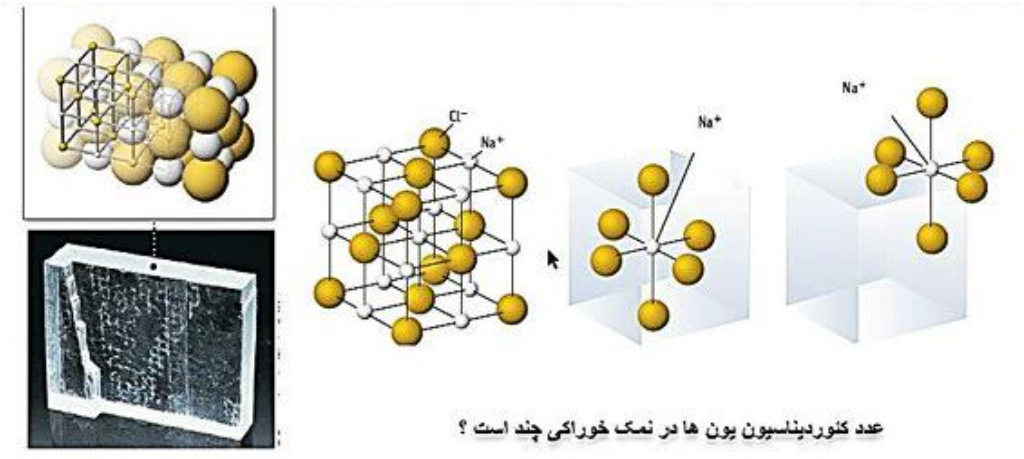


آرایش یون ها در سرتاسر شبکه بلوری سدیم کلرید به عنوان نمایندهٔ جامدهای یونی از یک الگوی تکراری پیروی میکند،

عدد کوئوردیناسیون :

در جامدات یونی هرکاتیون با شمار معینی آنیون و هر آنیون با شمار معینی کاتیون احاطه شده است. به شمار نزدیکترین یون های ناهمنام موجود پیرامون هریون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می گویند.

در بلور سدیم کلرید عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون های Na^+ و Cl^- با هم مساوی و برابر با ۶ است .



دانلود از اپلیکیشن پادرس

فرمول شیمیایی ترکیب یونی : درهر ترکیب یونی، ساده ترین نسبت کاتیون ها و آنیون های سازندهٔ آن را نشان میدهد.

نمک خوراکی یک ترکیب یونی :

از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، جامد یونی سفید رنگی بر جای می ماند که همان نمک خوراکی است.

درواکنش سدیم و کلر نور و گرمای زیاد آزاد شده در این واکنش نشان می دهد که بسیار گرما ده است.

در بلور سدیم کلرید عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون های Na^+ و Cl^- با هم مساوی و برابر با ۶ است .

به علت گسترهٔ دمایی بالا (۱۳۵۰°C - ۸۵۰) ، از سدیم کلرید مذاب در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی به عنوان شاره (سیال) استفاده می شود.

ترکیب یونی :

۱-ترکیبی خنثی است که از گردهمایی میلیارد کاتیون و آنیون به وجود آمده است.

۲-در یک ترکیب یونی مقدار کل بارهای مثبت و منفی با هم برابر است.

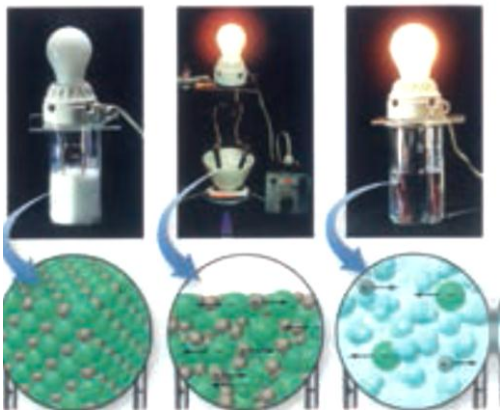
۳-برابر بودن مقدار بارهای مثبت و منفی مبنی بر برابر بودن تعدادکاتیون و آنیون نیست.

۴-در ترکیب های یونی مولکول وجود ندارد.

تمرین دوره ای :

هر یک از شکل های زیر رفتاری از مواد یونی را نشان می دهد. در هر مورد آن رفتار را با دلیل توصیف کنید.

آ) رسانایی الکتریکی نمک در حالت های مختلف :



محلول نمک نمک مذاب نمک جامد

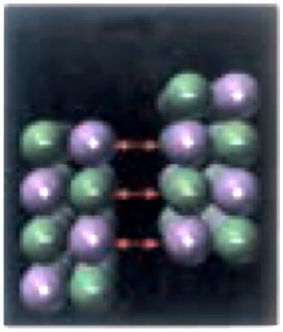
توجیه رسانایی الکتریکی نمک ها (جامدات یونی):

۱-نمک ها (جامدات یونی) در حالت جامد (بلوری) رسانای جریان برق ..... ، چون یون ها در مکانهای نسبتا ..... قرار دارند و در آن جز حرکت ..... حرکت دیگری ندارند یعنی یونها ..... آزادانه حرکت کنند.

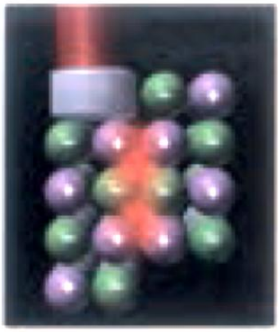
۲-نمک ها (جامدات یونی) در حالت ..... (مایع) و به صورت..... رسانای جریان برق هستند چون یونها در این صورت می توانند آزادانه حرکت کنند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

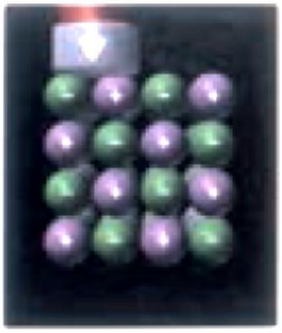
ب)اثر ضربه بر بلور نمک ها :



کنار هم قرار گرفتن یون های هم نام



جابه جایی صفحات یونی



وارد آمدن ضربه بر بلور نمک

جامدات یونی به علت جاذبهٔ قوی بین یون های ناهمنام(پیوند یونی) سخت هستند. اما علی رغم سخت بودن ، در اثر ضربه می شکنندچون درشبکه ی بلوری نمک ها یونها به صورت لایه های موازی بر روی یکدیگر در وضعیت ثابتی قرار دارند در اثر ضربه یکی از لایه ها مقداری جا به جا شده و در اثر این عمل بارهای همنام کنار یکدیگر قرار می گیرند و دافعه ی میان آنها موجب در هم ریختن شبکه بلور می شود.

تست : به ترتیب از راست به چپ چه تعداد از ترکیب های زیر در دستهٔ ترکیب های یونی و کووالانسی و مولکولی جای دارند؟

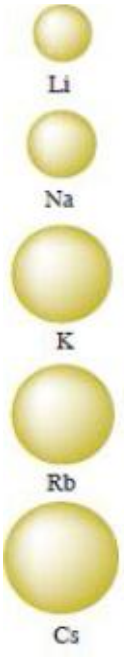
"کلسیم فسفات ، سیلیسیم کاربید ،کوارتز ، هیدروژن سیانید ، سیلیس ، کلروفرم، هماتیت ،منگنز(II) کربنات ، پلی سیانو اتن ، وینیل کلرید "

۱) ۲ -۴- ۴ ۲)۳ -۳- ۴ ۳) ۲ -۲- ۶ ۴) ۳ -۲- ۵

نمره پلاس

دانلود از اپلیکیشن پادرس

یادآوری :



روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه :

در عناصر گر وههای اصلی جدول دوره ای با افزایش عدد اتمی از بالا به پایین بر تعداد لایه های الکترونی اتم افزوده شده و شعاع اتمی افزایش می یابد.

شعاع اتمی با خصلت فلزی رابطهٔ مستقیم و با خصلت نافلزی رابطهٔ عکس دارد.

: ترتیب شعاع اتمی عناصر فلزات قلیایی

در فلزات قلیایی از بالا به پایین ویژگی های زیر افزایش می یابند:

عدد اتمی – عدد جرمی-جرم اتمی –شعاع اتمی-شعاع یونی-خواص فلزی-واکنش پذیری

سزیم واکنش پذیرترین جدول است.

: ترتیب شعاع اتمی نافلزات هالوژن ها

در هالوژن ها از بالا به پایین ویژگی های زیر افزایش می یابند:

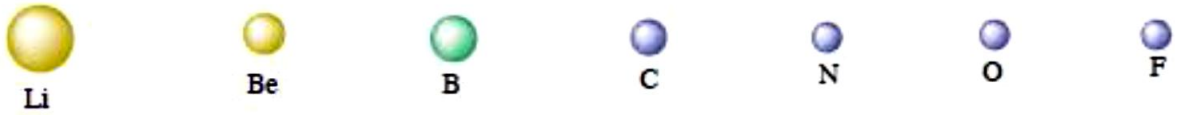
عدد اتمی – عدد جرمی-جرم اتمی –شعاع اتمی-شعاع یونی-جرم مولکولی-نیروی واندروالسی بین مولکولی-دمای ذوب

در هالوژن ها از بالا به پایین واکنش پذیری کاهش می یابد. چون با افزایش عدد اتمی شعاع افزایش یافته تمایل به جذب الکترون کم تر می شود.

فلوئور واکنش پذیرترین نافلز جدول است.

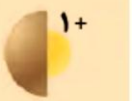
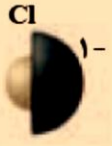
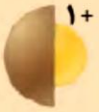
روند تغییر شعاع اتمی در یک دوره(تناوب) :

درعناصر یک دوره تعداد لایه ها ثابت است با افزایش عدد اتمی از چپ به راست جاذبهٔ هسته بر الکترون ها افزایش یافته و شعاع اتمی کاهش می یابد.



دانلود از اپلیکیشن پادرس

اندازهٔ شعاع برخی یون های متداول را در مقایسه با اندازهٔ اتم سازندهٔ آن ها :

گروه / دوره	۱۷	۱۶	۲	۱
دوم	F ۷۱،۱۳۳	O ۷۳،۱۴۰		Li  ۱۳۴،۶۸
سوم	Cl  ۹۹ ،۱۸۱	S ۱۰۲،۱۸۴	Mg ۱۳۰،۶۶	Na  ۱۵۴،۹۷

بررسی نکات مهم جدول :

۱-بریلیم یون و شعاع یونی ندارد.

۲-در یونهای هم الکترون هر چه بار منفی بیش تر باشد شعاع یونی بیشتر و هر چه بار مثبت بیش تر شود شعاع کوچک تر است.

ترتیب شعاع یونی : اکسید و فلوئورید .....< .....

سولفیـد وکلرید .....< .....

نمره یلاس

.

۲-در یونهای عناصر اصلی یک دورهٔ جدول شعاع یونی آنیون ها از شعاع یونی کاتیون ها بیش تر است.

ترتیب شعاع یونی : عناصر دوره دوم :

عناصر دوره سوم :

چگالی بار :

۱-اگر هریون را کره ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار هم ارز با نسبت بار به حجم آن است.

۲-کمیتی که می تواند برای مقایسهٔ میزان برهمکنش میان یون ها به کار رود.

۳-نسبت ساده تری که می توان به جای چگالی بار به کاربرد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

خود را بیازمایید :

جدول زیر را کامل کنید و به پرسش ها پاسخ دهید :

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na^+	۹۷	$۱/۰۳\times۱۰^{-۲}$	F^-	۱۳۳	...
K^+	...	$۷/۵\times۱۰^{-۳}$	Cl^-	۱۸۱	...
$Mg^{۲+}$	...	$۳/۰۳\times۱۰^{-۲}$	$O^{۲-}$	۱۴۰	...
$Ca^{۲+}$	۹۹	...	$S^{۲-}$	۱۸۴	$۱/۰۹\times۱۰^{-۲}$

آ) چگالی بار کدام کاتیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

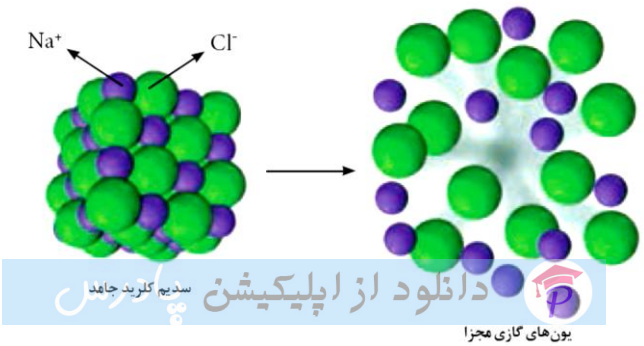
ب)چگالی بار کدام آنیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

پ) پیش بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی تر است؟ چرا؟

ت) پیش بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف تر است؟ چرا؟

آنتالپی فرو پاشی شبکه :

گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول ازشبکهٔ یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده است.



دانلود از اپلیکیشن

مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم کلرید و پتاسیم برومید :

$NaCl(s) + 787\ kJ \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$
$KBr(s) + 689\ kJ \rightarrow K^+(g) + Br^-(g)$

آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلوری سدیم کلرید بیش تر از پتاسیم برمید است چون : .....

عوامل موثر برآنتالپی شبکه بلوری یونی :

۱-بار یون ها :

آنتالپی فروپاشی شبکه با بار الکتریکی کاتیون و هم با بار الکتریکی آنیون رابطهٔ مستقیم دارد.

۲-اندازه(شعاع یون ها) :

آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع کاتیون و هم باشعاع آنیون رابطهٔعکس دارد.

هرچه چگالی بار یون های سازندهٔ یک جامد یونی کمتر باشد،شبکهٔ آن آسان تر فرو پاشیده می شود.

وابستگی آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی :

میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی رابطه ای مستقیم وجود دارد.

خود را بیازمایید :

۱ـ در هر مورد با خط زدن واژه نادرست،هر یک از عبارت‌های زیر را کامل کنید.

آ) آنتالپی فروپاشی، گرمای آزاد/مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول/گرم از شبکه یونی و تبدیل آن به اتم‌های/یون‌های گازی سازنده است.

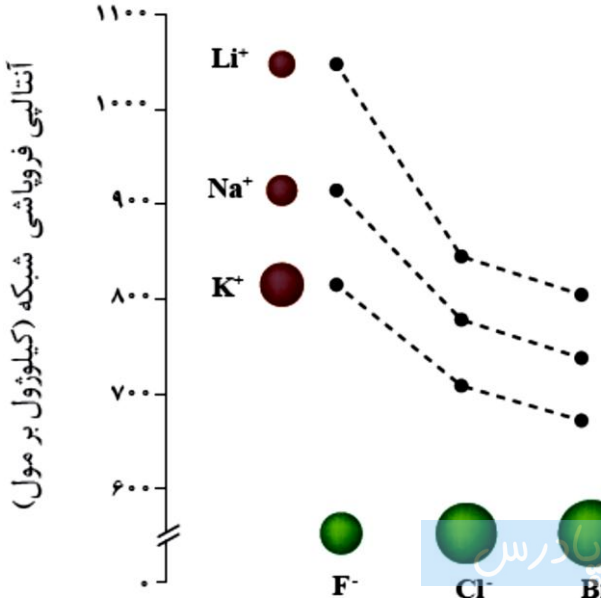
ب) هر چه بار/چگالی بار یون‌های سازندهٔ یک جامد یونی کمتر باشد، شبکهٔ آن آسان‌تر/دشوارتر فروپاشیده می‌شود.

۲-با توجه به معادلات زیر،کدام آنتالپی فروپاشی شبکه را میتوان به $KCl(s)$ نسبت داد؟ چرا؟

$kJmol^{-1}$ ۷۱۷ ، ۶۴۹ یا ۱۰۷۳

$NaCl(s) + 787\ kJ \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$
$KBr(s) + 689\ kJ \rightarrow K^+(g) + Br^-(g)$

۳-با توجه به نمودار زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



دانلود از اپلیکیشن یادرس

آ) با افزایش شعاع کاتیون فلزهای قلیایی، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری میکند؟توضیح دهید.

ب) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری میکند؟ توضیح دهید.

۳-با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب های یونی نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.

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

آ) درباره درستی جمله زیر گفت وگو کنید.

« آنتالپی فروپاشی شبکه با بار الکتریکی کاتیون و هم با بار الکتریکی آنیون رابطهٔ مستقیم دارد »

ب)آیا می توان میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی رابطه ای در نظر گرفت؟ توضیح دهید؟

نقطه‌ی ذوب : $Mg^{2+}O^{2-}$ > Na^+Cl^-
(۲۸۰۰°C) (۸۰۱°C)

نقطه‌ی ذوب : $Ca^{2+}O^{2-}$ > K^+Cl^-
(۲۵۸۰°C) (۷۷۲°C)

نقطه‌ی ذوب : LiF > LiCl > LiBr > LiI
(۸۴۵°C) (۶۱۳°C) (۵۴۷°C) (۴۴۶°C)

نقطه‌ی ذوب : NaF > NaCl > NaBr > NaI
(۹۹۸°C) (۸۰۱°C) (۷۵۵°C) (۶۵۱°C)

نقطه‌ی ذوب : LiF > NaCl > KCl
(۸۴۵°C) (۸۰۱°C) (۷۷۲°C)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

گاج ۹۷ : چه تعداد از مطالب زیر در مورد وا کنش اتمهای سدیم با کلر و تشکیل سدیم کلرید درست است؟

آ) اتمهای سدیم با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب پیش از خود میرسند.

ب) اتمهای کلر با گرفتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب دوره ی پس از خود میرسند.

پ) قبل از وا کنش اتم Cl بزرگتر از اتم Na و پس از وا کنش نیز یون Cl^- بزرگتر از یون Na^+ است.

ت) در این وا کنش به ازای تشکیل هر مول سدیم کلرید، یک الکترون بین سدیم و کلر مبادله میشود.

تست: اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون هادر X^{88} برابر ۱۲ باشد یک واحد فرمولی از ترکیب X با کدام آنیون زیر دارای اتم های کم تری است؟ ۱)سیلیکات ۲)هیدروکسید ۳)سولفات ۴)فسفات

نمره پلاس

سنجش ۹۵ : مقدار های ۹۲۶ ، ۲۴۸۸ و ۲۹۶۵ و ۳۷۹۸ (برحسب کیلوژول بر مول) را به ترتیب از راست به چپ به انرژی فروپاشی شبکه بلور کدام جامد های یونی زیر می توان نسبت داد؟

۱)سدیم فلوئورید ، منیزیم فلوئورید ،سدیم اکسید ،منیزیم اکسید

۲) منیزیم فلوئورید، سدیم فلوئورید ،منیزیم اکسید ،سدیم اکسید

۳) سدیم فلوئورید ، منیزیم اکسید ،سدیم اکسید ،منیزیم فلوئورید

۴) سدیم فلوئورید، سدیم اکسید، منیزیم فلوئورید،منیزیم اکسید

دانلود از اپلیکیشن پادرس

المپیاد ۹۲ : در گزینه های زیر آنتالپی فروپاشی شبکه بر حسب $kJmol^{-1}$ مربوط به اکسید های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی تناوب های سوم چهارم داده شده است. آنتالپی فروپاشی شبکه اکسید سومین فلز قلیایی جدول تناوبی کدام است؟

۱) -۳۷۹۵ ۲) -۳۴۱۴ ۳) -۲۴۸۱ ۴) -۲۲۳۸

تست : با در نظر گرفتن فلزات قلیایی و هالوژن های سه دوره دوم و سوم وچهارم جدول دوره ای ،انرژی فروپاشی ترکیب یونی کدام دو فلز به ترتیب از راست به چپ کمترین و بیش ترین است؟

۱) F , Li -Br ,K ۲) F , Li - K ,Br

۳) F , Li -F ,K ۴) F , K -F , Li

تست : کدام گزینه در مورد مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری درست است؟

۱) KBr >NaCl ۲) NaF >LiF ۳) NaBr >NaCl ۴) LiBr >NaCl

دانلود از اپلیکیشن پادرس

تست : چند مورد از مقایسه های انجام شده درست است؟

چگالی بار : $Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^{+} > Na^{+}$

دمای ذوب : $NaF < KCl < MgO < CaO$

آنتالپی فروپاشی شبکه : $LiCl < NaF < K_2O < MgO$

شعاع یونی : $S^{2-} > F^{-} > Ca^{2+} > Na^{+}$

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

نمره پلاس

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا

مواد از جمله فلزها همواره برای زندگی انسان و ادامهٔ آن ضروری و ارزشمند بوده اند به طوری که تمدن های آغازی نیز بر اساس گسترهٔ کاربری آنها نام گذاری شده اند.

پس از دورهٔ سنگی، در دورهٔ برنز و سپس آهن، جوامع دچار دگرگونی و رشد چشمگیری شدند و این خود نشان از جایگاه برجستهٔ فلزها در تمدن بشری دارد. این عنصرها هنوز هم کلید رشد، گسترش و ارتقای کیفیت زندگی به شمار می روند، آن چنان که بسیاری باور دارند.

پایداری جامعه پیشرفته با فناوری کارآمد به گستردگی استفاده از عنصرهای فلزی وابسته است.می دانید که فلزها بخش عمده عنصرهای جدول دوره ای را تشکیل می دهند، می دانید که فلزها بخش عمده عنصرهای جدول دوره ای را تشکیل می دهند، عنصرهایی که در هر چهار دستهٔ s،p ،d و f . جای داشته اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

رفتارهای فیزیکی فلزها :

داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها است.

رفتارهای شیمیایی فلزها :

واکنش پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی آنهاست.

دانلود از پادرس

یاد آوری :

بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قراردارند.

عنصرسزیم در گروه اول جدول دوره ای خصلت فلزی بیشتری دارد

در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست خاصیت فلزی کاهش می یابد.

در هر گروه اصلی جدول دوره ای از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش می یابد.

ویژگی مشترک فلزات :

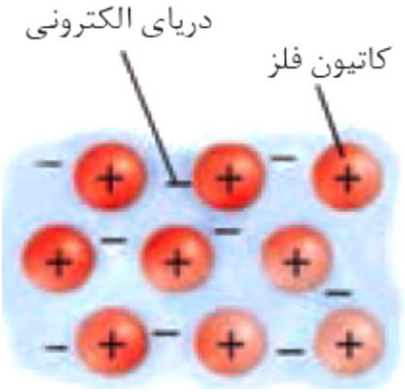
رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.

در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهند.

در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند.

سطح درخشانی دارند.

با هم بیندیشیم :



۱-این شکل یک الگوی ساده از شبکهٔ بلوری فلزها را نشان می دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی آنها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است.

بر اساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست ترین الکترون های موجود در اتم، دریایی را ساخته اند و در آن آزادانه جابه جا می شوند. با این توصیف به پرسش های زیر پاسخ دهید.

آ)پیش بینی کنید کدام الکترون ها (درونی- ظرفیت)، دریای الکترونی را می سازند؟ چرا؟

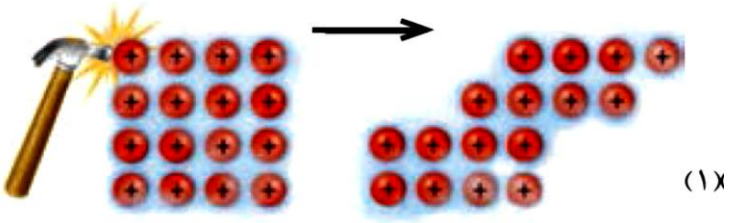
ب) کدام ویژگی دریای الکترونی سبب می شود که هر الکترون موجود در آن را نتوان تنها متعلق به یک اتم معین دانست؟

پ) دربارهٔ درستی جملهٔ زیر با یکدیگر گفت وگو کنید.

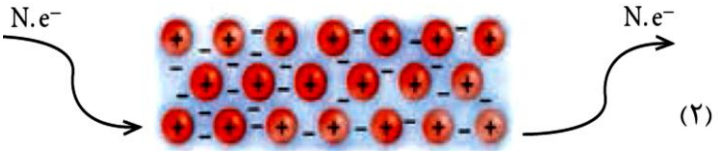
« دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری فلز حفظ میکند »

دانلود از اپلیکیشن پادرس

۲-با توجه به شکل های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.



(۱)



(۲)

آ)هر یک از شکل ها نشان دهندهٔ کدام رفتار فیزیکی فلز است؟

ب) رفتار فلز را در هر یک از این دو شکل با توجه به الگوی دریای الکترونی توجیه کنید.

پیوند فلـزی :

فلزها در لایه ظرفیت خود ۱، ۲ یا ۳ الکترون دارند. این الکترون هاسست هستند و به راحتی می توانند از یک اتم فلز به اتم دیگر حرکت کنند. در اینجا گفته می شود که الکترون های لایه ظرفیت فلز غیر مستقرند.

بنابراین اتم های فلز در جامد فلزی بار مثبت پیدا می کنند. به نیروی جاذبه ای که بین الکترون های غیرمستقر و اتم های فلز دارای بار مثبت به وجود می آید پیوند فلزی می گویند.

در واقع الکترون های غیر مستقرمانند چسب اتم های فلز را کنار هم نگه می دارند.

بسیاری از ویژگی های فلزات مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی، جلای فلزی، قابلیت چکش خواری و ... به دلیل وجود همین ساختار ویژهٔ آنها است.

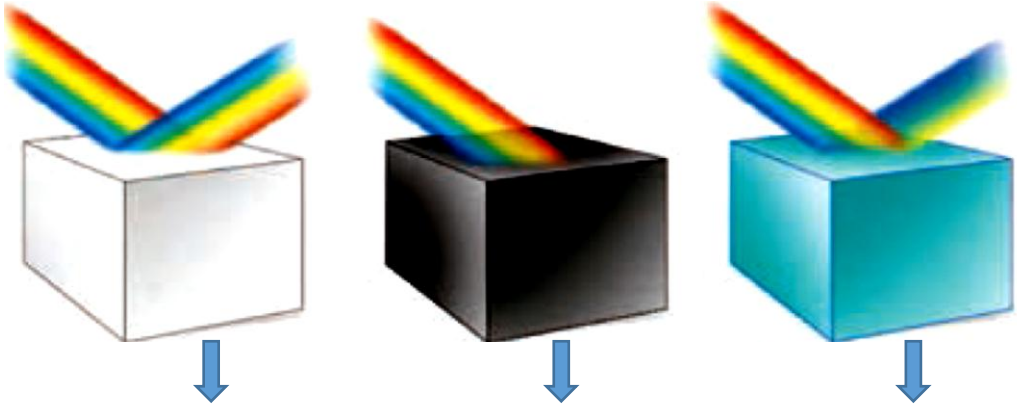
رنگ، نماد زیبایی :

به طور کلی احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می رسد، در واقع این نورها همان پرتوهای الکترومغناطیسی بوده که طول موج آنها در گسترهٔ ۴۰۰ nm تا ۷۰۰ nm است و چشم ما آنها را می بیند.

از این رو اگر در محیطی نور مرئی نباشد، انسان نمی تواند پیرامون خود را ببیند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شکل زیرنشان می دهد که مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی ماندهٔ آن را عبور می دهند یا بازتاب میکنند.



جسمی که آبی رنگ است جسمی که سیاه است جسمی که سفید است

اگر یک نمونه ماده همهٔ طول موج های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید و اگر همهٔ آنها را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می شود، همچنین چشم ما مواد رنگی را با طول موج های عبوری یا بازتاب شده از آنها می بیند.

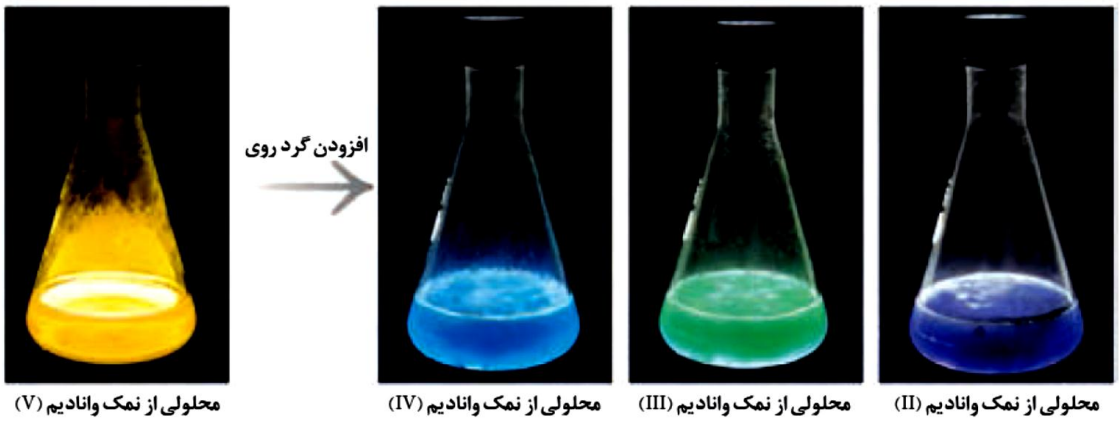
مواد رنگی چه ساختاری دارند؟

سازندهٔ اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می بخشد، رنگ دانه نام دارد، برای نمونه Fe_2O_3 ،TiO_2 و دوده از جمله رنگ دانه های معدنی هستند که به ترتیب رنگ های سفید، قرمز و سیاه ایجاد میکنند. در گذشته انسان، این مواد رنگی را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی ها تهیه می کرد.

شکل زیر پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم(V) را نشان می دهد.

خود را بیازمایید :

شکل زیر پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم(V) را نشان می دهد.



زرد آبی سبز بنفش

با توجه به شکل به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

آ) آرایش الکترونی اتم وانادیم ($V_{۲۳}$) بنویسید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ب) آرایش الکترونی وانادیم را در حالت های اکسایش (II) و(III) بنویسید.

پ) توضیح دهید چرا در هر مرحله رنگ محلول متفاوت از دیگری است؟

ت)در این واکنش، وانادیم(V)کدام نقش را دارد اکسنده یا کاهنده؟ چرا؟

حالت اکسایش عناصر واسطه :

۱-برخی از عناصر واسطه فقط یک حالت اکسایش دارند :

اسکاندیمSc فقط ۳+ و روی Zn فقط ۲+ و نقره Ag فقط ۱+

۲-برخی از عناصر واسطه داری دو یا چند حالت اکسایش هستند :

آهنFe(۲+ و ۳+) مسCu(۱+ و ۲+) کروم Cr(۲+ و ۳+)

وانادیم V (۲+ و ۳+ و ۴+ و ۵+)

تیتانیم Ti

نمره پلاس

تیتانیم، فلزی فراتر از انتظار

فلزها افزون بر رفتارهای مشابه، تفاوت های آشکاری در برخی رفتارها نشان می دهند، درواقع هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک، رفتارهای ویژهٔ خود را نیز دارد.

برای نمونه فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته p و s دارای ویژگی هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و نیز شکل پذیری هستند، اما در ویژگی هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با آنها تفاوت دارند.

در میان عنصرهای دسته d از دورهٔ چهارم جدول دوره ای تیتانیمTi ۲۲ ، با ویژگی های باورنکردنی، فلزی فراتر از انتظار است. ماندگاری و استحکام مناسب از جملهٔ این ویژگی هاست.

تیتانیم Ti ۲۲ :

۱-عنصر واسطهٔ تناوب چهارم و گروه ۴ جدول دوره ای است.

۲-دومین فلز واسطهٔ تناوب چهارم جدول است.

۳-در لایهٔ ظرفیت آن ۴e وجود دارد.

۴- اکسیدآن(تیتانیم دی اکسیدTiO_2) یک رنگدانهٔ طبیعی معدنی است که رنگ سفید ایجاد می کند.

۵-ماندگاری و استحکام مناسب آن موجب شده تا در کاربردهای صنعتی و پزشکی زیادی داشته باشد.

دانلود از اپلیکیشن پدرس

۶-واکنش پذیری آن نسبت به منیزیم کم تر اما نسبت به آهن بیش تر است.

۷-تیتانیم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است. که در ساخت بدنهٔ دوچرخه استفاده می شود.

۸-درتهیهٔ آلیاژ هوشمند نیتینول استفاده می شود.

با هم بیندیشیم :

جدول زیر برخی ویژگی های تیتانیم را در مقایسه با فولاد زنگ نزن نشان می دهد. با توجه به جدول به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

ویژگی / ماده	تیتانیم	فولاد
نقطه ذوب ($^{\circ}C$)	۱۶۶۷	۱۵۳۵
چگالی($g\ mL^{-1}$)	۴/۵۱	۷/۹۰
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	عالی

آ) هنگامی که موتور جت کار می کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک)دمای بالایی دارند. تیتانیم بر اساس کدام ویژگی ها برای ساخت این موتور به کار رفته است؟ توضیح دهید.

ب)توضیح دهید چرا امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده میکنند؟

نمره پلاس

پ) ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار همانند موزهٔ گوگنهایم با پوشش بیرونی تیتانیم، از چه مزایایی برخوردار است؟ توضیح دهید.

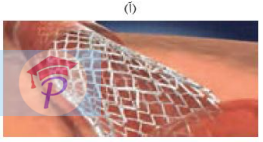
آلیاژ هوشمند (نیتینول) :

تیتانیم افزون بر ویژگی های یاد شده به شکل آلیاژهای گوناکون نیز کاربرد گسترده ای در صنعت دارد. برای نمونه نیتینول آلیاژی از تیتانیم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ در ساخت فراورده های صنعتی و پزشکی همانند شکل به کارمی رود.

کاربرد های تیتانیم :

آ) سازه فلزی در ارتودنسی ب) استنت برای رگ ها پ) قاب عینک ث)تنه دوچرخه

(آ)


(ب)

(پ)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

یادآوری :

مقایسه واکنش پذیری تیتانیم با منیزیم و آهن :

۱) $TiCl_4 + Mg \xrightarrow{\Delta} Ti + MgCl_2$

۲) $Fe_2O_3 + Ti \xrightarrow{\Delta} Fe + TiO_2$

تمرین های دوره ای

۱-با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره ای عنصرها به پرسش های زیر پاسخ دهید.

آ) عنصرهای کدام گروه ها جزو مواد مولکولی هستند؟

ب) عنصرهای کدام گروه جزو مواد کووالانسی هستند؟

پ)عنصرهای کدام دسته همگی فلزند؟ (P ، S یا d)

۲-برای هر یک از جمله های زیر دلیل بنویسید.

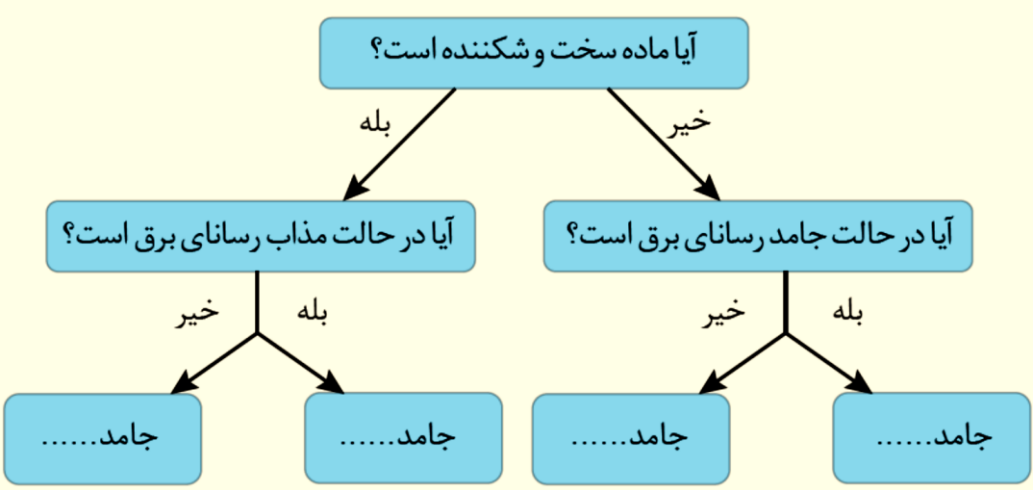
آ) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی و آن هم بیشتر از موادکووالانسی است.

ب) ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می روند.

پ) ترتیب واکنش پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیم به صورت $_{19}K > _{20}Ca > _{22}Ti$ است.

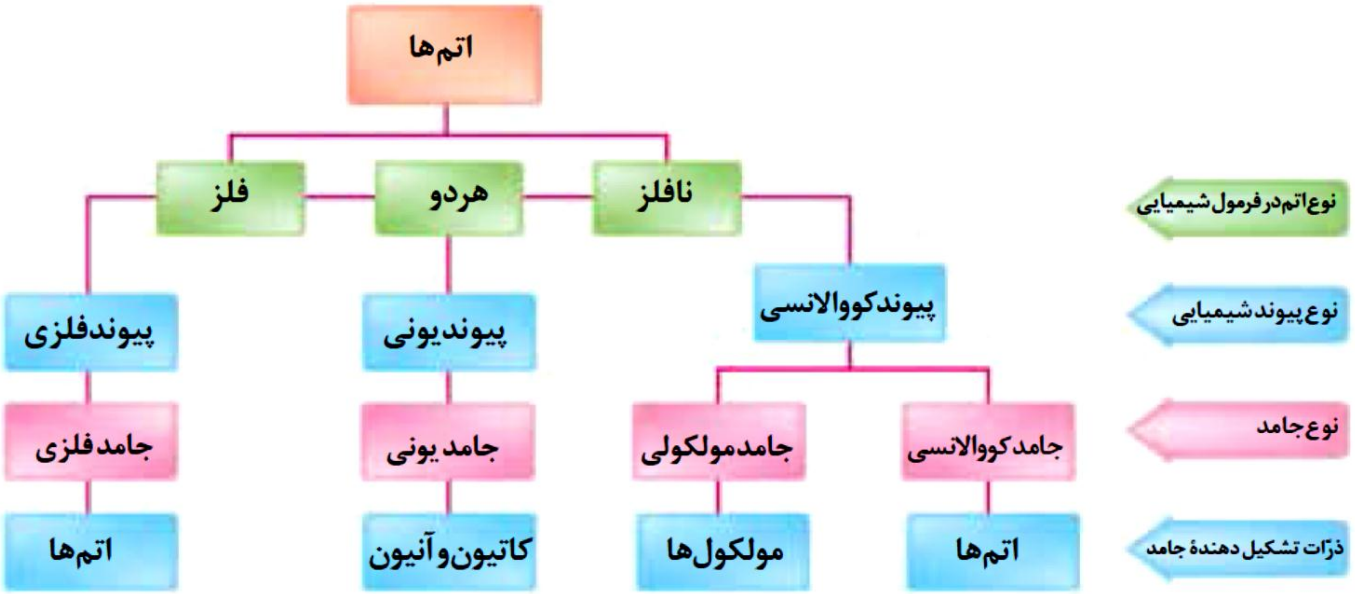
دانلود از اپلیکیشن پادرس

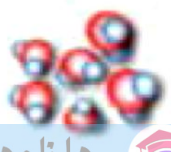
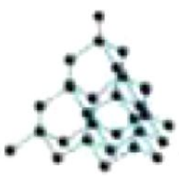
۳-گروهی از دانش آموزان همهٔ مواد خالص را به حالت جامد در نظر گرفته و آنها را بر اساس رفتار مطابق نمودار زیر دسته بندی کرده اند. با پر کردن جاهای خالی، نمونه ای برای هر جامد مثال بزنید.



نمره پلاس

آنچه آموختیم در یک نگاه :



دانلود از اپلیکیشن پادرس