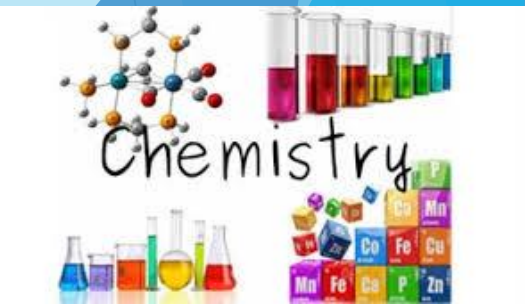
به نام خدا

# خلاصه نکات درس شیمی ۳

## فصل سوم

تهیه شده توسط: نوید آرمات - دانشجوی مهندسی عمران دانشگاه تهران

Kanoon.ir



☑ مواد اولیه ی ساخت آثار باستانی، باید ویژگی های زیر را داشته باشد:

۱- فراوانی و در دسترس بودن ۲- استحکام زیاد ۳- واکنش پذیری کم ۴- پایداری مناسب

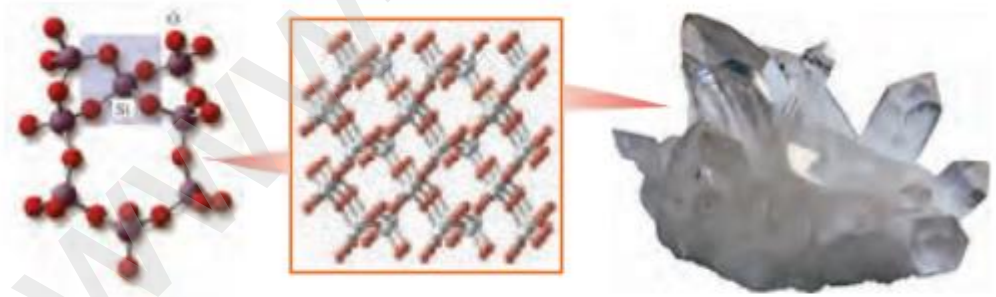
☑ خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون شامل (انواع اکسید ها، فلزات و ...) است. عمده ترین اجزای سازنده ی خاک رس (نمونه استخراج شده از معدن طلا) عبارت است از:

۱- $SiO_2$ (سیلیس) ۲- $Al_2O_3$ (آلومینیوم اکسید) ۳- $H_2O$

☑ **سرخ فام بودن رس به دلیل وجود آهن (III) اکسید ($Fe_2O_3$) در آن است.**

☑ ساختار ذره ای مواد سازنده ی خاک رس، پس از جدا و خالص سازی، در حالت جامد از الگو های زیر تبعیت می کنند:

**۱- سیلیس: جامد کووالانسی ۲- یخ: جامد مولکولی ۳- طلا: جامد فلزی ۴- سایر فلزات: جامد یونی**



$SiO_2(s)$



www.kanoon.ir

سیلیسیم پس از اکسیژن، دومین عنصر فراوان در پوسته ی جامد زمین است. به طوری که ترکیب های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰٪ پوسته ی جامد زمین را تشکیل می دهد. این عنصر به شکل آزاد در طبیعت وجود ندارد و به طور عمده به شکل سیلیس $SiO_2$ یافت می شود. زیرا ساختار سیلیسیم خالص وسیلیس مشابه یک دیگر است؛ اما از آنجایی که آنتالپی پیوند $Si - O$ بیشتر از پیوند $Si - Si$ است، این عنصر به شکل سیلیس در طبیعت وجود دارد.

☑ **کوارتز، نمونه خالص و ماسه، نمونه ناخالص سیلیس است.**

## جامد مولکولی

شبکه بلور این جامدات از مولکول های مجزا و مستقل تشکیل شده است و نیروهای بین مولکولی (نیرو های ضعیف واندروالسی و یا پیوند های هیدروژنی) این مولکلول ها را در شبکه بلور کنار هم نگه می دارند.

☑ دمای ذوب این نوع مواد، به دلیل جاذبه های ضعیف بین مولکولی پایین است.

☑ ترکیب هایی که دردما و فشار اتاق مایع هستند، جز مواد مولکولی به شمار می روند.

www.kanoon.ir

## جامد های کووالانسی

ساختار به هم پیوسته و غول آسایی از اتم ها با پیوند های اشتراکی در سرتاسر بلور است. در چنین ساختاری مولکول های مجزا وجود ندارد و تمامی پیوند ها از نوع اشتراکی اند. مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، به همین دلیل آن ها جامد کووالانسی می نامند. این نوع جامد ها دمای ذوب بالایی دارند، سخت و دیر گدازند و می توانند دو بعدی یا سه بعدی، رسانا یا نارسانا باشند. عنصرهای اصلی سازنده ی جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.

☑ سیلیس ساختار منظمی از شمار زیادی اتم های Si و O در سه بعد است. ساختاری که در آن پیوند های اشتراکی یگانه ( Si – O )

وجود دارد. هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن متصل است و هر واحد با پل Si – O – Si به دیگر واحد ها متصل است.

www-kanoon-ir

# مقایسه الماس و گرافیت

- ☑ هر دو آلوتروپ طبیعی کربن بوده که جزو جامد های کووالانسی هستند.
- ☑ الماس از گرافیت ناپایدارتر است.
- ☑ الماس دارای چینش سه بعدی اتم های کربن و گرافیت دو بعدی و لایه ای است.
- ☑ در الماس هر اتم کربن از طریق 4پیوند اشتراکی یگانه، به 4اتم کربن دیگر متصل است؛ در حالی که در گرافیت هر اتم کربن به 3 اتم کربن دیگر متصل است.
- ☑ الماس به دلیل قیمت بالا و زیبایی در جواهر سازی به کار می رود. همچنین به دلیل سختی زیاد، در ساخت مته و ابزار برش به کار می رود.
- ☑ گرافیت به دلیل نرمی و رنگ سیاهش در مغز مداد به کار می رود و رسانای جریان برق است.
- ☑ میانگین آنتالپی پیوند کربن – کربن از پیوند سیلیسیم – سیلیسیم بیشتر است. بنابراین نقطه ذوب الماس از سیلیسیم خالص بیشتر است.

www-kanoon-ir

**توجه** از آن‌جا که الماس و گرافیت هر دو جزء جامدهای کووالانسی هستند، نقطهٔ ذوب آن‌ها بسیار بالا است.

| جامد کووالانسی | الماس | گرافیت |
|---|---|---|
| نوع جامد | سه‌بعدی | دوبعدی |
| سختی | سخت | نرم |
| نقطهٔ ذوب | بالا | بالا |
| کاربرد | ساخت مته‌ها، ابزار برش شیشه و جواهرسازی | مغز مداد و الکترود |

| این ویژگی ها در الماس بیشتر از گرافیت است | این ویژگی ها در گرافیت بیشتر از الماس است |
|---|---|
| ○ سختی<br>○ طول پیوند کربن - کربن<br>○ شمار اتم های متصل شده به هر اتم کربن<br>○ چگالی<br>○ قدر مطلق آنتالپی سوختن | ○ رسانایی الکتریکی<br>○ آنتالپی پیوند کربن - کربن<br>○ پایداری<br>○ گرمای ویژه |

www.kanoon.ir

# گرافن

مدل گلوله و میله برای نمایش گرافن.

گرافن تک لایه ای از گرافیت به ضخامت یک اتم کربن با حلقه های شش گوشه است. چنین ساختاری با الگو مانند کندوی زنبور عسل استحکام ویژه ای دارد به طوری که مقاومت کشش آن حدود 100برابر فولاد است گرافن شفاف و انعطاف پذیر است. همچنین دارای رسانایی الکتریکی است.

- ☑ سیلیسیم کربید SiC یک جامد کووالانسی است که از شمار زیادی اتم های کربن و سیلیسیم در سه بعد تشکیل شده است و فاقد مولکول های مجزا است.سختی آن از الماس کمتر و ازسیلیسیم بیشتر است. این ماده در تهیه ی سنباده استفاده می شود.

## رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

- ☑ ساده ترین مولکول ها از دو اتم تشکیل شده اند. اگر دو اتم متصل به هم باشند، جور هسته و اگر یکسان نباشند، ناجور هسته نامیده می شوند.
- ☑ مولکول های جور هسته، گشتاور دو قطبی صفر دارند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند. چنین مولکول هایی همگی ناقطبی هستند.در این مولکول ها احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است. از این رو احتمال حضور آن ها روی هسته ها یکسان و متقارن است.(فاقد اتم با بار جزئی)

www-kanoon-ir

☑ در مولکول های ناجور هسته، توزیع الکترون ها یکنواخت نبوده و تراکم بار روی آن ها یکی نیست. احتمال حضور جفت الکترون های پیوندی پیرامون هسته اتمی که خاصیت نافلزی بیشتری دارد، بالاتر است. از این رو احتمال حضور الکترون ها ی پیوندی روی هسته ها یکسان و متقارن نیست. در چنین مولکول هایی گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است، یعنی مولکلول قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری میکنند.(اتم ها بار جزئی مثبت و منفی دارند.)

☑ در این مولکول ها ، به اتمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بارجزئی منفی و به اتم دیگربار جزئی مثبت می دهند.

## روش تشخیص سریع قطبی یا ناقطبی بودن مولکول های چند اتمی:

۱) مولکولی که اتم مرکزی آن فاقد جفت الکترون ناپیوندی بوده و با پیوند های اشتراکی به اتم های یکسانی متصل است، مولکول ناقطبی به شمار می رود مانند: $CH_4$ , $SO_3$ , $CCl_4$ , $CO_2$ و .....

۲) مولکول چند اتمی که اتم مرکزی دارای جفت الکترون( های) نا پیوندی است، گشتاور دو قطبی مثبت دارد و قطبی است، مانند: $NH_3$ , $H_2O$

۳) مولکول های چند اتمی که دارای اتم های اطراف متفاوت هستند، قطبی می باشند. مانند: $CHCl_3$ , $SCO$



www.kanoon.ir

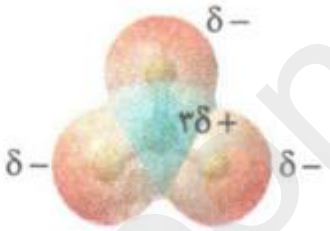
# جمع بندی

| ویژگی / نوع مولکول | دواتمی جورهسته | دواتمی ناجورهسته |
|---|---|---|
| تعریف | از دو اتم یکسان تشکیل شده است. | از دو اتم متفاوت تشکیل شده است. |
| مثال | $H_2$ ، $Cl_2$ ، $O_2$ ، $N_2$ | HF ،CO ،HCl ،NO |
| شکل کلی نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی | | |
| چگونگی توزیع الکترون‌ها در مولکول | یکنواخت و متقارن | غیریکنواخت و نامتقارن |
| بیشترین احتمال حضور الکترون‌های پیوندی | فضای بین دو هسته | پیرامون هسته با خاصیت نافلزی بیشتر |
| قطبیت | ناقطبی | قطبی |
| گشتاور دوقطبی | صفر $(\mu = 0)$ | بزرگ‌تر از صفر $(\mu > 0)$ |
| جهت‌گیری در میدان الکتریکی | نمی‌کند. | می‌کند. |

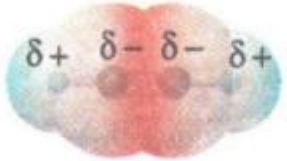
www.kanoon.ir

۱ شکل‌های زیر، نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های کربن دی‌اکسید، اتین، گوگرد تری‌اکسید و پروپان را نشان می‌دهند. همهٔ این مولکول‌ها ناقطبی‌اند، زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن‌ها کاملاً متقارن و یکنواخت است.

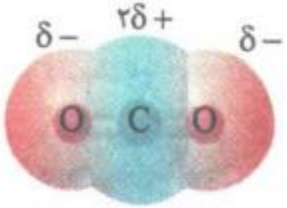
پروپان ($C_3H_8$)




گوگرد تری‌اکسید ($SO_3$)




اتین ($C_2H_2$)



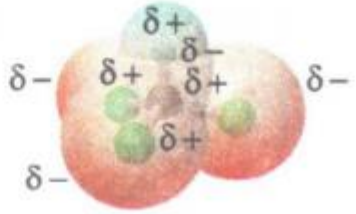

کربن دی‌اکسید ($CO_2$)

*هواستون باشه* که در مولکول‌های ناقطبی چنداتمی هم به دلیل تفاوت خاصیت نافلزی اتم‌ها، ما بارهای جزئی منفی و مثبت داریم، فقط توزیع متقارن بار الکتریکی روی کل مولکول، باعث شده است که مولکول ناقطبی باشد.

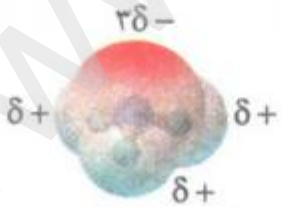
**یادآوری** اغلب هیدروکربن‌ها (مانند پروپان، اتین، اتن و ...) ناقطبی‌اند و گشتاور دوقطبی آن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

۲ شکل‌های زیر، نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های آب، کربونیل سولفید، آمونیاک، کلروفرم و دی‌متیل اتر را نشان می‌دهند. این مولکول‌ها قطبی‌اند، زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن‌ها متقارن و یکنواخت نیست.

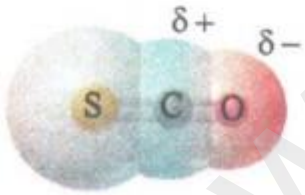
دی‌متیل اتر
($CH_3—O—CH_3$ یا $C_2H_6O$)



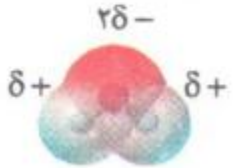

کلروفرم ($CHCl_3$)




آمونیاک ($NH_3$)




کربونیل سولفید (SCO)




آب ($H_2O$)

www.kanoon.ir

# شاره های یونی و مولکولی برای تولید برق

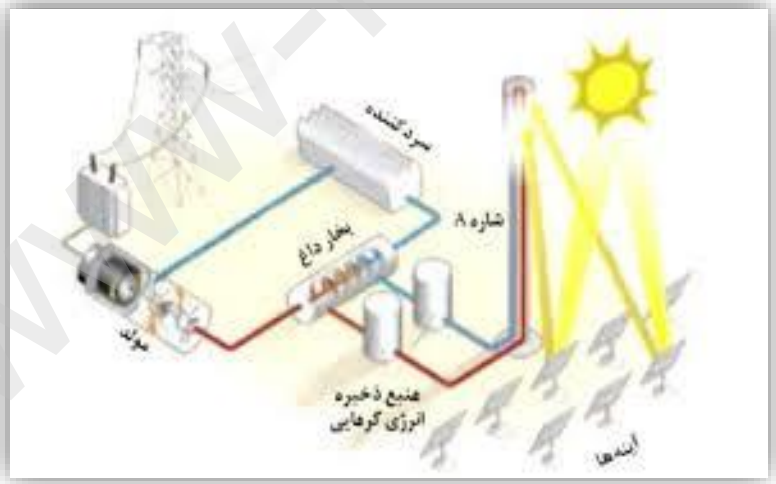
☑ اجزای فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتو های خورشیدی به صورت زیر هستند:

**۱- آینه ها:** پرتو های خورشیدی را بر روی برج گیرنده متمرکز می کنند. **۲- منبع ذخیره گرمایی**

**۳- شاره:** شاره(سیال) در اینجا ماده ای بسیار داغ به حالت مایع است که باعث تولید بخار داغ می شود.

**۴- مولد:** بخار داغ به جریان می افتد و توربین را به حرکت در می آورد و مولد انرژی پرتو های خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند.

**۵- سرد کننده:** بخار داغ پس از به چرخش درآوردن توربین، توسط سرد کننده مجددا به حالت مایع تبدیل می شود.




www-kanoon-ir

**نکته ی مهم:** هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره ی دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیرو های جاذبه میان ذره های سازده مایع قوی تر است.

مقایسه نقطه ذوب و جوش: $NaCl > HF > N_2$

تفاوت دمای ذوب و جوش: $NaCl > HF > N_2$

## جامد های یونی و فلزها

ترکیب یونی از اجتماع تعداد زیادی یون تشکیل شده است. ترکیب یونی (برخلاف خود یون) از نظر بار الکتریکی خنثی است، به دیگر سخن، مقدار کل بار مثبت کاتیون ها با مقدار کل بار منفی آنیون ها برابر است.

پس از مبادله ی الکترون، بین یون های همنام دافعه و بین یون های ناهمنام جاذبه به وجود می آید. اگر هر یک از یون ها همانند کره ای باردار باشد، انتظار می رود نیرو های جاذبه و دافعه از همه ی جهت ها به آن وارد شود. به عبارت دیگر این نیرو ها به شمار معینی از یون ها محدود نمی شود، بلکه میان همه یون ها وجود دارد و در فاصله های گوناگون وارد می شود.

www.kanoon.ir

نکته: وجود جامد های یونی در طبیعت نشان می دهد که نیرو های جاذبه میان یون های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون های همنام غالب است.

به شمار نزدیک ترین یون های ناهمنام پیرامون هر یون، عدد کوئوردیناسیون می گویند.

عدد کوئوردیناسیون $Na^+$, $Cl^-$در بلور NaCl، هر دو برابر ۶ است.

خواص ترکیب های یونی به صورت زیر می باشد:

۱) ترکیب های یونی سخت و شکننده اند و در اثر ضربه، قطعاتی با سطوح صاف ایجاد می کنند.

۲) بیش تر آن ها نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.

۳) در حالت جامد نارسانا هستند، اما محلول و مذاب آن ها رسانای جریان برق است.

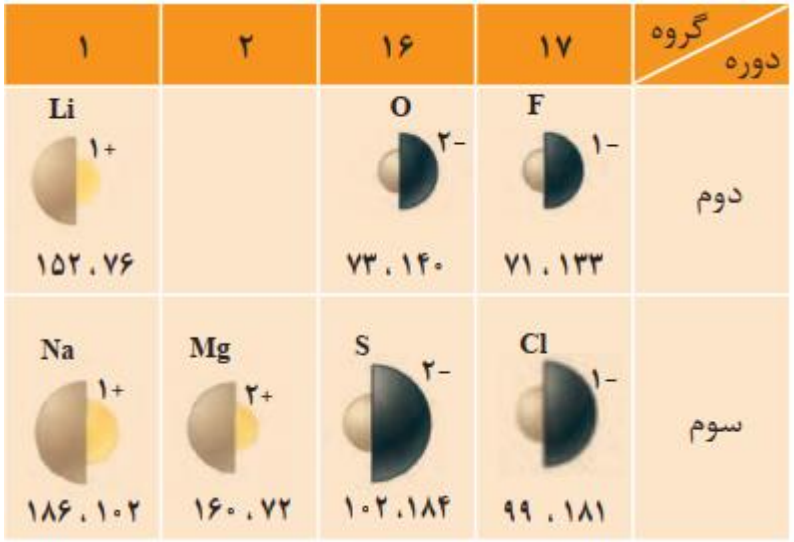
۴) معمولا به خوبی در آب و سایر حلال های قطبی حل می شوند.

۵) تشکیل شبکه بلور آن ها با آزاد شدن انرژی همراه است.

www.kanoon.ir

# شعاع یونی

وقتی اتمی تبدیل به یون می شود، شعاع آن تغییر می کند. به این ترتیب که اگر در این تبدیل، الکترون از دست بدهد و کاتیون حاصل شود، شعاع یون حاصل از شعاع اتم کمتر است. اما اگر در این تبدیل، الکترون گرفته و آنیون حاصل شود، شعاع یون حاصل از شعاع اتم بیش تر است.




## نکات مربوط به جدول روبرو:

۱- شعاع یونی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد.
مانند:

$$Li > Na > K > Rb > Cs$$

$$F > Cl > Br > I$$

۲- شعاع یونی در یک تناوب بر اساس گروه های اصلی به صورت زیر مقایسه می شود:

$$۱۳ < ۲ < ۱ < ۱۷ < ۱۶ < ۱۵$$

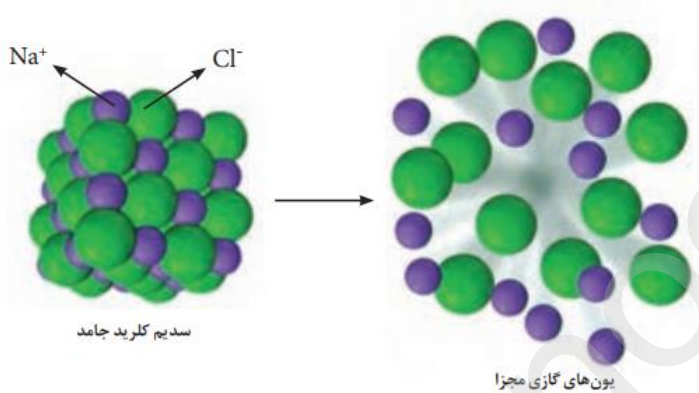
۳- در مقایسه ی شعاع گونه هایی که همگی تعداد الکترون برابری دارند، شعاع آنیون ها از اتم ها و شعاع اتم ها از کاتیون ها بیش تر است و هر چه مقدار بار منفی آنیون بیش تر و هر چه مقدار بار مثبت کاتیون بیشتر باشد، این نسبت، مقدار بار یون به شعاع آن است.

$$P > S > Cl > Ar > K > Ca$$



www.kanoon.ir
کانون فرهنگی آموزش قلم چی
kanoon.ir

**نکته:** گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای تبدیل یک مول جامد یونی به یون های سازنده اش در حالت گازی، آنتالپی فروپاشی شبکه نامیده شده و با $\Delta H$(فروپاشی) نمایش داده می شود.




## نکاتی در رابطه با فروپاشی شبکه

۱- (فروپاشی) $\Delta H$، همواره مثبت است؛ یعنی فرآیند فروپاشی شبکه بلور با مصرف انرژی همراه است.

۲- هر چه چگالی بار یون های سازنده شبکه بلور بیش تر باشد $\Delta H$(فروپاشی) بیش تر است. برای نمونه انرژی لازم برای فروپاشی یک مول از شبکه بلوری پتاسیم برمید، کم تر است.

۳- آنتالپی فروپاشی شبکه با بار الکتریکی کاتیون و آنیون رابطه مستقیم دارد.

۴- روش مقایسه انرژی فروپاشی شبکه بین چند ترکیب مختلف به صورت زیر است.

آ) هر ترکیبی که حاصل ضرب (بار کاتیون × بار آنیون × مجموع تعداد کاتیون ها و آنیون ها در فرمول شیمیایی) آن بیش تر است، $\Delta H$(فروپاشی) بیش تر است.

ب) در مواردی که این حاصل ضرب بین چند ترکیب یونی برابر است، ترکیب یونی که شعاع یون های سازنده ی آن کوچکتر باشد، $\Delta H$(فروپاشی) بیش تر است.

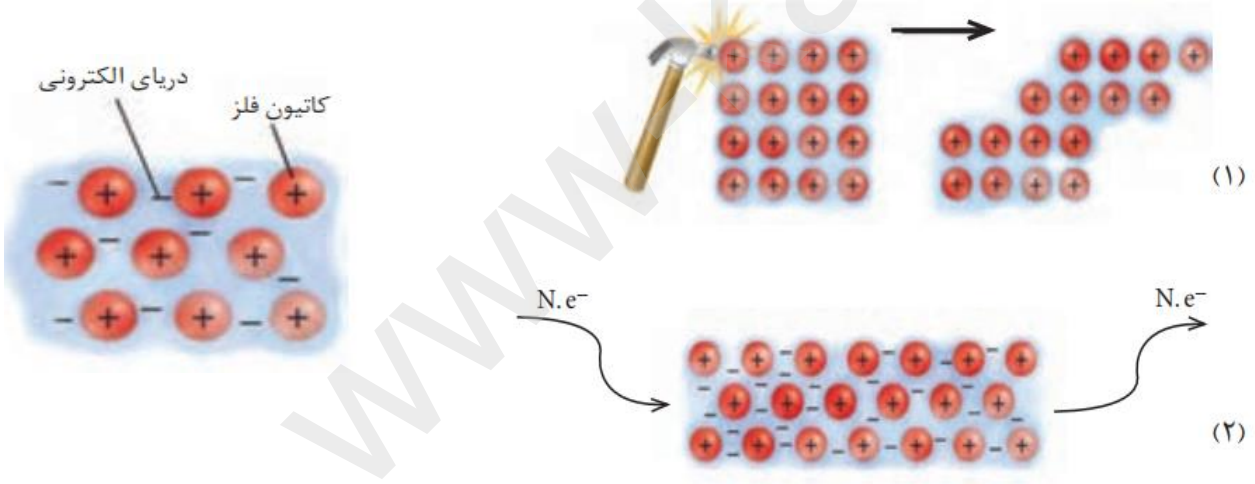


www.kanoon.ir
کانون فرهنگی آموزش قلم‌چی
kanoon.ir

# فلز ها

شبکه بلور جامدهای فلزی آرایش منظمی از یون های مثبت فلزی در سه بعد است و دریایی از الکترون های ظرفیت (سست ترین الکترون های موجود در اتم ها) بین این یون ها در حرکت و جریان است و باعث ایجاد جاذبه هایی قوی موسوم به پیوند فلزی می شوند. پیوند های فلزی در این جامدات محکم و قوی است و باعث می شود.

این جامدات پایداری و نقطه ذوب و جوش بالایی داشته باشند. شکل پذیری (ورقه ورقه شدن) و رسانایی الکتریکی از دیگر ویژگی های جامدات فلزی است.




www.kanoon.ir

در شکل های بالا، چکش خواری و رسانایی الکتریکی جامدهای فلزی دیده می شوند که دلیل هر دو خاصیت وجود دریای الکترون های شناوری است که به راحتی بعد از ضربه دوباره یون های مثبت را در بر می گیرند و یا موجب عبور الکترون های وارد شده به فلز می شوند.

**نکته:** دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می کند.

**توجه:** هر الکترون موجود در دریای الکترونی را نمی توان تنها متعلق به یکی از اتم ها دانست.

www-kanoon-ir

**کدام گزینه دربارهٔ ساختار سیلیس، درست است؟**

۱) افزون بر پیوندهای Si — O در آن پیوندهای Si — Si و O — O هم دیده می‌شود.

۲) هر اتم سیلیسیم در آن با دو پیوند کووالانسی به دو اتم اکسیژن متصل شده است.

۳) هر اتم اکسیژن در آن به صورت پل Si — O — Si، دو اتم سیلیسیم را به هم متصل کرده است.

۴) حلقه‌های چندضلعی دارد و شمار اتم‌های اکسیژن در هر حلقه، دو برابر شمار اتم‌های سیلیسیم در آن است.

**گزینهٔ «۳»** در ساختار سیلیس ($SiO_2$)، پل‌های Si — O — Si وجود دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها** | گزینهٔ (۱): در ساختار سیلیس، پیوندهای O — O و Si — Si وجود ندارد.

گزینهٔ (۲): همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید در ساختار سیلیس، هر اتم Si، به ۴ اتم O متصل است.

گزینهٔ (۴): سیلیس دارای حلقه‌های چندضلعی است ولی در همهٔ حلقه‌ها، شمار اتم‌های اکسیژن و سیلیسیم با هم برابر است.

در ساختار سیلیس:
- فقط پیوندهای Si — O وجود دارد.
- هر اتم سیلیسیم، به ۴ اتم اکسیژن متصل است.
- هر اتم اکسیژن، به ۲ اتم سیلیسیم متصل است.
- در همهٔ حلقه‌های چندضلعی آن، شمار اتم‌های O و Si با هم برابر است.

www.kanoon.ir

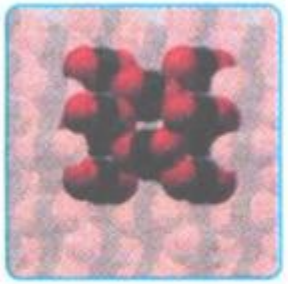
کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) از میان مواد «سود سوزآور، بنزن، فورمیک اسید، سیلیسیم کربید و آهک» واحدهای سازندهٔ دو ماده مولکول‌های مجزا است.

ب) برخلاف مواد مولکولی، همهٔ مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.

پ) بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، در میان ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، بیشتر عنصرهای دستهٔ p دارای ساختار ذره‌ای مانند یخ هستند.

ت) ساختار ذره‌ای فراوردهٔ واکنش سدیم با هالوژن‌ها، شبیه شکل «آ» و ساختار ذره‌ای اکسید دو عنصر نخست گروه ۱۴، شبیه شکل «ب» است.



(آ)



(ب)

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

**گزینهٔ «۴»** عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست‌اند.

آ در بین مواد داده‌شده، بنزن ($C_6H_6$) و فورمیک اسید ($HCOOH$) جزء مواد مولکولی بوده و واحدهای سازندهٔ آن‌ها، مولکول‌های مجزا است.

ب *درسته!* مواد مولکولی در دمای اتاق می‌توانند به حالت جامد (مانند $I_2$)، مایع (مانند $Br_2$) یا گاز (مانند $HF$) باشند اما همهٔ مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

پ بیشتر عنصرهای دستهٔ p مانند یخ جزء مواد مولکولی هستند: $N_2$ ، $P_4$ ، $O_2$ ، $S_8$ ، $F_2$ ، $Cl_2$ و $Br_2$.

ت فراوردهٔ واکنش سدیم با هالوژن‌ها، یک ترکیب یونی است که ساختاری مانند شکل «آ» دارد اما ساختار ذره‌ای اکسید دومین عنصر گروه ۱۴ یعنی $SiO_2$ شبیه شکل «ب» نیست؛ زیرا این شکل نشان‌دهندهٔ یک جامد مولکولی است در حالی که $SiO_2$ جامد کووالانسی می‌باشد.

www.kanoon.ir

**هنگام تشکیل بلور یونی، آنیون‌ها و کاتیون‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند. یون‌های ..... ، ..... قرار می‌گیرند و یون‌های ..... تا حد امکان ..... می‌شوند. در نتیجه، نیروی جاذبهٔ بین یون‌های ناهم‌نام در مقایسه با نیروی دافعهٔ بین یون‌های هم‌نام، بسیار ..... است.**

۱) هم‌نام ـ دور از یکدیگر ـ ناهم‌نام ـ به یکدیگر نزدیک ـ کم‌تر

۲) هم‌نام ـ در مجاورت یکدیگر ـ ناهم‌نام ـ از یکدیگر دور ـ کم‌تر

۳) ناهم‌نام ـ دور از یکدیگر ـ هم‌نام ـ به یکدیگر نزدیک ـ بیشتر

۴) ناهم‌نام ـ در مجاورت یکدیگر ـ هم‌نام ـ از یکدیگر دور ـ بیشتر

**گزینهٔ «۴»** هنگام تشکیل شبکهٔ بلور ترکیب یونی، بین یون‌های هم‌نام دافعه و بین یون‌های ناهم‌نام نیروی جاذبه وجود دارد ولی نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام بر نیروهای دافعه میان یون‌های هم‌نام غالب است.

www-kanoon-ir

کانون فرهنگی آموزش قلم‌چی kanoon.ir

**در گزینه‌های زیر، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ (برحسب $kJ.mol^{-1}$) مربوط به اکسیدهای فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی دوره‌های سوم و چهارم جدول دوره‌ای داده شده است. آنتالپی فروپاشی شبکهٔ اکسید سومین فلز قلیایی جدول تناوبی کدام است؟**

۱) ۳۷۹۱ ۲) ۳۴۱۴ ۳) ۲۴۸۱ ۴) ۲۲۳۸

**گزینهٔ «۴»** فلزهای قلیایی دورهٔ سوم و چهارم جدول دوره‌ای، Na و K و فلزهای قلیایی خاکی دورهٔ سوم و چهارم، Mg و Ca هستند. با توجه به این‌که مجموع بار یک کاتیون و یک آنیون در MgO و CaO بیشتر از $Na_2O$ و $K_2O$ است و هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر است، مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی این اکسیدها *این‌چوریاست*: مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی

$$\underset{\downarrow}{MgO}\ >\ \underset{\downarrow}{CaO}\ >\ \underset{\downarrow}{Na_2O}\ >\ \underset{\downarrow}{K_2O}$$
$$\text{۳۷۹۱}\quad\text{۳۴۱۴}\quad\text{۲۴۸۱}\quad\text{۲۲۳۸}$$

سومین فلز قلیایی جدول، پتاسیم است که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ اکسید آن $kJ.mol^{-1}$ ۲۲۳۸ است.

www.kanoon.ir

**همهٔ مطالب زیر درست‌اند، به‌جز:**

۱) انرژی پیوند کووالانسی میان اتم‌های موجود در یخ خشک، بیشتر از انرژی پیوند کووالانسی در ساختار الماس و سیلیس است.

۲) در شرایط یکسان، شمار اتم‌های کربن موجود در یک گرم گرافیت بیشتر از یک گرم الماس است.

۳) پس از پختن سفال‌های تهیه‌شده از خاک رس، درصد جرمی مادهٔ مولکولی در آن کاهش و درصد جرمی جامدهای یونی و جامد کووالانسی در آن، افزایش می‌یابد.

۴) در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی آب مانند آمونیاک، تراکم بار الکتریکی روی اتم مرکزی بیشتر است.

**گزینهٔ «۲»** یک گرم گرافیت و یک گرم الماس، شمار مول‌های یکسانی دارند و در نتیجه شمار اتم‌های کربن موجود در آن‌ها با هم برابر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها** گزینهٔ (۱): آنتالپی پیوند $C=O$ بیشتر از آنتالپی پیوندهای $C-C$ و $Si-O$ است.

گزینهٔ (۳): با پخته‌شدن سفالینه‌های تهیه‌شده از خاک رس و تبخیر مقداری آب، درصد جرمی $H_2O$ کاهش می‌یابد. جرم مواد کووالانسی $(SiO_2)$ و یونی $(MgO، Al_2O_3$ و ...) تغییری نمی‌کند اما با توجه به کاهش جرم خاک رس، درصد جرمی این مواد افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): در آب و آمونیاک، اتم مرکزی به ترتیب $O$ و $N$ هستند. این اتم‌ها خاصیت نافلزی بیشتری نسبت به هیدروژن دارند؛ از این رو در این مولکول‌ها، تراکم بار الکتریکی روی اتم مرکزی بیشتر است.

www.kanoon.ir

# با آرزوی سلامتی و موفقیت