

ایران توشه

- رانلود نمونه سوالات امتحانی

- رانلود گام به گام

- رانلود آزمون گاج و قلم چی و سنجش

- رانلود فیلم و مقاله انگلیزی

- رانلود و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantooshe



IranTooshe



شیمی، جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

همانطور که مستحضرید شمار بسیاری از مواد با رفتارهای گوناگون، تنها از شمار معینی اتم با آرایش و چیدمانی نظام مند پدید آمده اند (مثل کلی کلمه و جملات گهرپار که فقط از ۳۲ حرف ساخته میشوند).

انسان ها از گذشته مواد ضروری خود را از جای جای زمین تأمین کرده و برای رفع نیاز آنها را تغییر داده اند. در تغییر این مواد، افزون بر محیط و شیوه زندگی، آیین ها، آداب و رسوم و حتی ادبیات و افسانه ها نیز نقش داشته اند. با این توصیف، هر یک از آثار به جا مانده از گذشتگان در جهان را می توان نمادی از هنر زمان خویش دانست که علاوه بر زیبایی، نشانه ای از ماندگاری آن اثر نیز به شمار می رود.



بدیهی است که مواد اولیه برای ساخت چنین آثاری علاوه بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند. البته اینکه این آثار (مثل همین مجسمه های موآی در صفت ندری در جزیره ایستر) عمر طولانی داشته اند، تأییدی بر این ویژگی ها است.

با رشد و پیشرفت علوم به ویژه شیمی (درس مورد علاقه تون ☺) اسرار آثار گذشته شناسایی شده و پایه ای برای ساخت سازه ها و بناهای امروزی فراهم می گردد. شیمی دان ها در گام نخست، نوع، مقدار، ساختار و رفتار مواد سازنده آثار به جا مانده را بررسی کردند و سپس با بهره گیری از دانش شیمی توانستند به مواد جدیدتری دست یابند.

خاک رس از نخستین مواد در دسترس بشر به شمار می رود. این مخلوط به دلیل تفاوت در نوع و مقدار اجزای سازنده بسیار متنوع است، به طوری که فرآورده های آن از آجر تا ظروف چینی را در بر می گیرد. سفال معروف به جادوی آب و خاک از کهن ترین دست سازه های انسان است که از خاک رس ساخته می شود.

درصد جرمی

چند چور درصد جرمی داریم:

غلظت از نوع درصد جرمی: در بحث غلظت محلول ها داشتیم که میشد جرم حل شونده بر حلال ضرب در ۱۰۰، البته اینجا پاهاش کاری نداریم

درصد جرمی عنصری: در مورد درصد جرمی عنصری در فرمول، جرم عنصری که مد نظر ماست (تعداد عنصر × جرم مولی عنصر) رو بر جرم مولی کل ترکیب مون تقسیم می کنیم و در ۱۰۰ ضرب می نماییم.

$$\text{درصد جرمی عنصری} = \frac{\text{جرم مولی } x \times A}{(\text{جرم مولی } x \times A) + (\text{جرم مولی } y \times B)} \times 100 \Rightarrow \text{مثال: } \text{درصد جرمی C در CO}_2 = \frac{(1 \times 12)}{(1 \times 12) + (2 \times 16)} \times 100 = 27.27\%$$

درصد جرمی گونه در مخلوط:

جرم یک ماده را در ۱۰۰ گرم نمونه نشان می دهد. در نظر بگیرید که مخلوط چند ماده با جرم مشخصی داریم؛ اگر جرم یکی از گونه ها رو به جرم کل تقسیم کنیم و در ۱۰۰ ضرب نماییم، درصد جرمی گونه مورد نظر به دست می آید.

به عنوان مثال در یک نمونه خاک رس مواد داخل جدول با درصدهای مشخص شده وجود دارند:

ماده	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

* حذف یا اضافه شدن مواد موجود در مخلوط، باعث تغییر درصد این مواد خواهد شد. در صورت حذف یک گونه درصد سایر گونه ها زیاد می شود و برعکس. فرض کنید بر اثر گرما تمام آب موجود در این مخلوط بخار شده و از مخلوط خارج شود؛ در این صورت درصد هر کدام از گونه ها به کمک فرمول زیر یا تشکیل جدول نسبت تناسب بدست می آید:

$$\text{درصد جدید SiO}_2 = 46.2 \times \frac{100}{(100 - 13.32)} = 53.30\% \Rightarrow \text{مثال: } \text{درصد جدید SiO}_2 = 53.30\%$$

* وجود آهن (III) اکسید در این خاک رس، باعث سرخ فام شدن خاک می گردد.

۱) در نمونه ای از آلیاژ برنز به ازای هر اتم روی، سه اتم مس وجود دارد؛ چند درصد این آلیاژ را فلز روی تشکیل داده است؟ (Zn=۶۵, Cu=۶۴) (تجربی ۹۶)

د) ۲۵/۲۹

ج) ۲۱/۲۰

ب) ۲۰/۲۵

الف) ۱۹/۷۵

۲) بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه یک هیدروکربن مشخص شده است که ۸۰٪ جرم آن کربن است. ساده ترین نسبت اتم ها در کدام گزینه آمده است؟ (تجربی ۹۱) (C=۱۲, H=۱) CH_2 (الف) CH (ب) CH_2 (ج) C_2H_3 (د)

۳) درصد جرمی X در اکسید XO برابر ۷۷٫۴٪ است. در کدام اکسید، درصد جرمی X برابر ۶۹٫۶٪ است؟

الف) XO_2 (الف) XO_3 (ب) X_2O_3 (ج) X_2O (د)

۴) در ترکیب دوتایی از آلومینیوم و عنصری از گروه شانزدهم، ۱۸٫۵۶ درصد آلومینیوم وجود دارد. این عنصر کدام است؟ ($\text{Al}=27 \text{ g/mol}$)
الف) $\text{O}=16 \text{ g/mol}$ (الف) $\text{S}=32 \text{ g/mol}$ (ب) $\text{Se}=78 \text{ g/mol}$ (ج) $\text{Te}=127 \text{ g/mol}$ (د)

۵) مخلوطی از کلسیم کربنات و $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ دارای ۲۰ درصد جرمی کلسیم است. چند درصد جرم مخلوط را آب تشکیل می دهد؟ (ریاضی ۹۴)
($\text{Cu}=64, \text{Ca}=40, \text{S}=32, \text{O}=16, \text{H}=1, \text{C}=12$)

الف) ۹ (الف) ۱۸ (ب) ۱۳٫۵ (ج) ۲۲٫۵ (د)

۶) برای تهیه ۱ کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن رانیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با هم مخلوط کنیم؟ ($\text{N}=14, \text{Cl}=35 \text{ g/mol}, \text{K}=39, \text{H}=1, \text{S}=32, \text{O}=16$) (تجربی ۹۷)

الف) ۳۴۰ و ۶۶۰ (الف) ۴۴۰ و ۵۶۰ (ب) ۴۴۰ و ۵۶۰ (ج) ۳۴۰ و ۶۶۰ (د)

۷) چند گرم KCl با یک گرم NaCl مخلوط شود تا نمونه ای محتوی ۵۲ درصد وزنی کلر به دست آید؟ ($\text{K}=39, \text{Cl}=35 \text{ g/mol}, \text{Na}=23 \text{ g/mol}$)
الف) ۰٫۸ (الف) ۲ (ب) ۱٫۵۱ (ج) ۲٫۴۳ (د)

۸) آلیاژی به جرم ۱٫۸ g حاوی فلزهای Sn، Cu و Zn است. اگر طی چند واکنش بتوان روی و مس آن را به ۱٫۲ گرم مخلوط ZnO و CuSO_4 تبدیل کرد که ۶۰٪ آن ZnO تشکیل می دهد؛ درصد جرمی Sn در این آلیاژ کدام است؟ ($\text{Sn}=119, \text{Zn}=65, \text{Cu}=64, \text{O}=16, \text{S}=32 \text{ g.mol}^{-1}$)
الف) ۴۹٫۸ (الف) ۵۳٫۲ (ب) ۵۷٫۲ (ج) ۶۷٫۵ (د)

۹) چند مورد از مطالب، درباره خاک رس، درست است؟ (تجربی ۹۸ خارج)

- * 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 انواع آن، فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می شود.

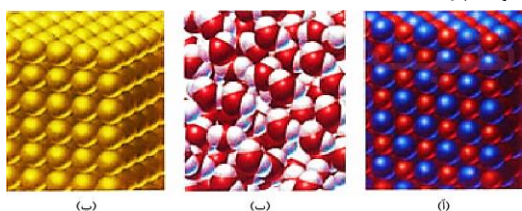
۱۰) با توجه به جدول به سوالات زیر پاسخ دهید:

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

الف) کدام ماده هنگام پختن سفالینه های این خاک رس، به میزان بیشتری دچار کاهش جرم می شود؟ چرا؟

ب) هریک از شکل های روبه رو، می توانند به کدام ترکیب های جدول ارتباط داشته باشند؟

ج) کدام فرمول شیمیایی در الگوهای روبه رو دیده نمی شود؟



(پ) (ب) (ا)

ج) اگر بر اثر حرارت ۱ کیلوگرم از این نوع خاک، ۴۰٪ از ماده با نقطه جوش پایین در آن بخار شود، چند گرم از خاک حاصل را ترکیب Fe_2O_3 آن تشکیل می دهد؟

۱۱) اگر ۵ تن خاک رس با مشخصات زیر را حرارت دهیم تا تمام آب آن بخار شود، کدام اتفاق زیر رخ نمی دهد؟

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

الف) درصد جرمی سیلیس در آن حدوداً به ۵۳/۳ درصد افزایش می یابد.

ب) درصد جرمی عاملی که باعث سرخ بودن خاک رس است، افزایش می یابد.

ج) با افزایش درصد جرمی اکسیدهای دسته S جدول تناوبی، خاک خاصیت بازی پیدا می کند.

د) ضمن تبخیر آب، خاک ۱۳/۳۲ درصد جرم خود را از دست می دهد.

۱۲) جدول زیر درصد جرمی ترکیبات سازنده یک نوع خاک رس را نشان می دهد؛ با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

ماده	SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

الف) مجموع درصد جرمی ترکیبات یونی موجود در آن بیش از ۴۰٪ است.

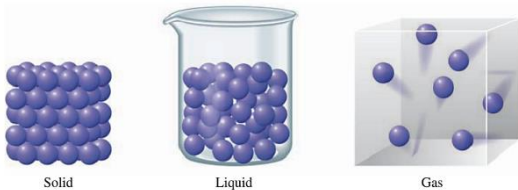
ب) سرخ فام بودن این خاک رس به ترکیبی با درصد جرمی کمتر از ۱٪ مربوط است.

ج) هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از این نوع خاک رس، تنها درصد جرمی H₂O تغییر می کند.

د) فراوان ترین ترکیب موجود در آن، یکی از سازندگان اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و شن و ماسه است.

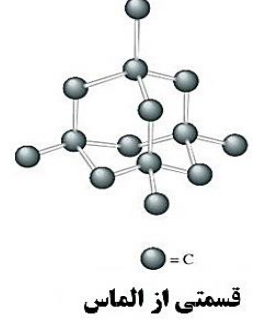
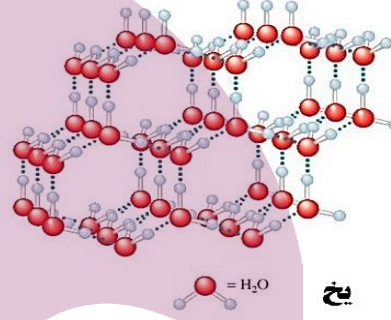
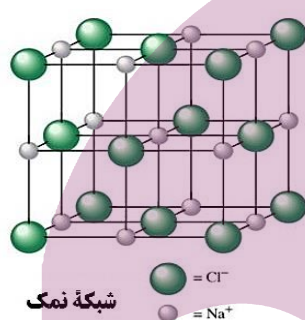
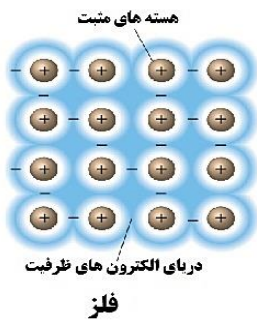
انواع ترکیبات جامد

مواد در اطراف ما به حالت های فیزیکی مختلفی یافت می شوند؛ اما به طور کلی در این فصل ما ۴ نوع از موادی که حالت فیزیکی آنها جامد (جامد منظم و نه بی شکل) هستند رو بررسی می کنیم.



دسته بندی برای مواد جامد

برای درک انواع جامدات اول به شکل های زیر به نگاه پندارین که از هر جامدی به نمونه اومده:



جامدات کووالانسی (یا شبکه کووالانسی): جامدهای تشکیل شده از اتم ها که با پیوند کووالانسی یک شبکه (یا حلقه) بزرگ تشکیل داده اند.

جامدات مولکولی: جامدهایی که از اتم ها یا مولکول های مجزا تشکیل شده و نیروهای بین مولکولی آن ها را کنار هم نگه می دارد.

نکته: درون مولکول ها ، پیوندهای کووالانسی داریم.

جامدات یونی: جامدهای تشکیل شده از یون های با بار مخالف که توسط پیوند یونی کنار هم قرار گرفته اند.

جامدات فلزی: این جامدات، آرایش منظمی از از کاتیون ها در سه بعد هستند که در فضای میان آنها، سست ترین الکترون های موجود در اتم (الکترون های ظرفیت) دریای الکترونی ساخته اند و در آن آزادانه جابه جا می شوند.

در جدول به نکات کلی این ترکیبات اشاره شده است:

نوع ماده جامد	مثال	نقطه ذوب	هدایت الکتریکی	واحدهای سازنده	نیروهای جاذبه
کووالانسی	الماس، گرافیت، گرافن، سیلیس، سیلیسیم، سیلیسیم کربید	بسیار بالا	اغلب نارسانا	اتم ها (به هم پیوسته)	کووالانسی
مولکولی	Ne, H ₂ O, CO ₂	کم	نارسانا یا رسانای بسیار ضعیف	اتم ها (منفرد) یا مولکول ها	کووالانسی و بین مولکولی
یونی	CsCl, NaCl, ZnS	بالا یا بسیار بالا	در حالت جامد نارسانا	یون ها	یونی
فلزی	Fe, Cu, Na	متنوع	رسانا	اتم های فلزی	فلزی

تشخیص نوع جامد:

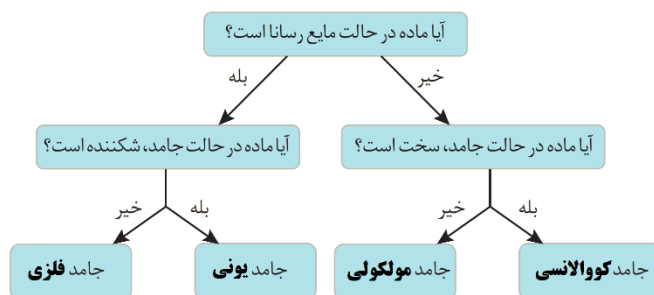
– عناصر فلزی به تنهایی یا با فلزات دیگر (آلیاژها) جامد فلزی ایجاد می کنند.

– ترکیب یک فلز و نافلز اغلب یونی می باشد.

– نافلزات گروه ۱۵ تا ۱۷ و H ترکیبات مولکولی ایجاد می کنند؛ همچنین گروه ۱۸ نیز جامدات از نوع مولکولی (یا بهتر بگوییم، اتمی) دارند.

– شبه فلز B (گروه ۱۳)، Si (گروه ۱۴) و نافلز C (گروه ۱۴) اغلب جامد کووالانسی تشکیل می دهند. (مثلاً CO₂ مولکولیه)

جدول زیر نیز به مشخص کردن نوع جامد کمک می‌کند: (تمرینات دوره ای هم هستند (ایشون)



(۱۳) با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، به پرسش‌ها پاسخ دهید: (تمرینات دوره ای)

الف) عنصرهای کدام گروه ها جزو مواد مولکولی هستند؟

(ب) عنصرهای کدام گروه جزوه مواد کووالانسی هستند؟

ج) عنصرهای کدام دسته (s, p یا d) همگی، فلزند؟

۱۴) درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. (دی ۹۷)

ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو ترکیب‌های یونی به شمار می‌روند.

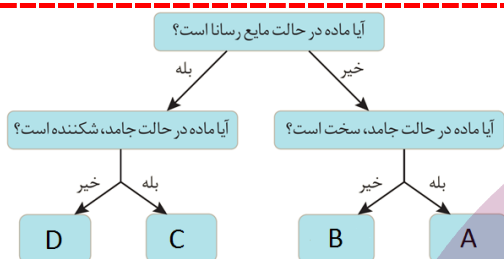
۱۵) با توجه به نمودار A، B، C و D کدام یک از گزینه ها می تواند باشد؟

(الف) گرافیت-آمونیاک-کلسیم فسفات-گوگرد

(ب) الماس، سیلیس، آہن، فسفر، یخ خشک

(ج) تیتانیئم - آرگون - یخ - گرافن

(د) سیلیسیم کارباید-نئون-کلسیم سیلیکات-وانادیم



جامعات کووالانسی

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند. دو عنصری که تا کنون از آنها یون

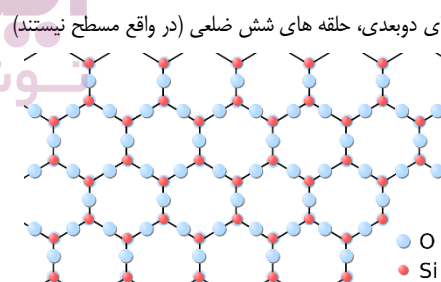
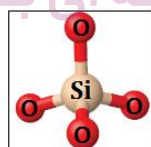
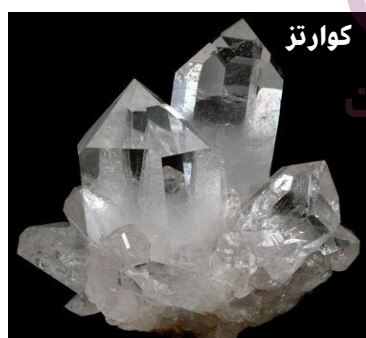
تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است، زیرا اتم های C و Si با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت تایی می رسند.

*** در ساختار یک جامد کووالانسی میان همهٔ اتم‌ها پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد و بنابراین چنین موادی دمای ذوب بالایی دارند و**

دیوگداز هستند.

سینٹ پیٹریک و فک و فامیلانش

سیلیس $\text{SiO}_2(\text{s})$: سلیس و مواد مشابه در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند و به حامدهای کووالانسی معروف اند.



◀ $_{14}\text{Si}$ شبه فلزی از گروه ۱۴ و تناب ۳ و هم گروه با کربن که یک نافلز است می باشد، اما برخلاف تصور ساختار Si شبیه C نبوده و ساختار SiO_2 مانند CO_2 نیست.

— در SiO_2 ، تمام اتم های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای قوی کووالانسی به هم متصل شده اند و یک شبکه کووالانسی تشکیل داده اند؛ اما در کربن دی اکسید بین مولکول ها نیروهای واندروالسی وجود دارد که بسیار از کووالانسی ضعیف تر می باشد و بنابراین SiO_2 سخت تر و دارای نقطه ذوب بسیار بالاتری از CO_2 است.

◀ سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است به طوری که ترکیب های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند. از این رو سیلیس (SiO_2)، فراوان ترین اکسید در این لایه از سیاره ما به شمار می رود.

◀ SiO_2 علاوه بر خاک های رسی، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است. وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکندهای روی آنها شده است.

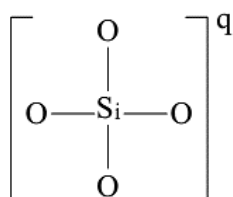
◀ از نمونه های خالص سیلیس می توان به کوارتز و از نمونه های ناخالص آن می توان به ماسه اشاره کرد. در حالت خالص و تراش خورده، این ماده شفاف، زیبا و سخت است.

* سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت عدسی ها و منشورها به کار می رود.

◀ سیلیس مقاومت گرمایی بالایی دارد به طوری که پخته شدن نان سنگ بر روی دانه های درشت سنگ را می توان نشانه ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست. همچنین میزان مقاومت یک کانی که میزان مقاومت آن در برابر خراشیده شدن است و با یکای موس (Mohs) (اعدادی بین ۱ تا ۱۰) سنجیده می شود برای کانی مربوط به سیلیس یا همان کوارتز برابر ۷ است.

◀ با دقت در شکل بخشی از ساختار سیلیس متوجه می شویم که هر اتم سیلیسیم به ۴ اتم اکسیژن متصل است و این شبکه ساختاری ادامه دار می باشد و هر اکسیژن نیز به ۲ سیلیسیم متصل است؛ اطراف هر سیلیسیم از لحاظ هندسی شبیه متان می باشد.

◀ سیلیس، شامل شمار بسیار زیادی از اتم های سیلیسیم و اکسیژن با پیوندهای اشتراکی Si-O-Si است و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول آساست. ساختاری که دلیلی بر سختی بالا و دیرگداز بودن آن و مواد مشابه آن است.
در حاشیه: فرمول یون سیلیکات SiO_4^{4-} است.



(۱۶) با توجه به ساختار یون زیر که همه اتم ها در آن به آرایش هشت تایی رسیده اند، کدام گزینه نادرست است؟

(الف) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در آن با یون سولفات برابر است.

(ب) عدد اکسایش اتم مرکزی در آن با عدد اکسایش اتم مرکزی یون کربنات برابر است.

(ج) قدر مطلق بار q با قدر مطلق مجموع بار یون های فسفات و آمونیوم برابر است.

(د) این ساختار به صورت یون مجزا در جامدهای کووالانسی یافت نمی شود.

(۱۷) کدام مورد از مطالب، درست اند؟ (تجربی ۹۸) (۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) آ، ت (۴) ب، ت

(آ) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه فلزی دارد.

(پ) ساختار بلور سیلیسیم دی اکسید، مشابه ساختار کربن دی اکسید است. (ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(۱۸) کدام مطلب درست است؟

(الف) مواد اولیه برای ساخت آثار باستانی، افزون بر کمیاب بودن باید واکنش پذیری کم و استحکام زیاد داشته باشند.

(ب) اغلب مواد سازنده خاک رس، ترکیبات اکسیژن دار هستند.

(ج) سیلیسیم نافلزی هم گروه با کربن است و می تواند پیوند کووالانسی تشکیل دهد.

(د) مولکول SiO_2 افزون بر خاک های رسی، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها است.

(۱۹) کدام مطلب درباره فراوان ترین اکسید پوسته جامد زمین، نادرست است؟

(الف) این اکسید نقطه ذوب و سختی بیشتری نسبت به کربن دی اکسید جامد دارد.

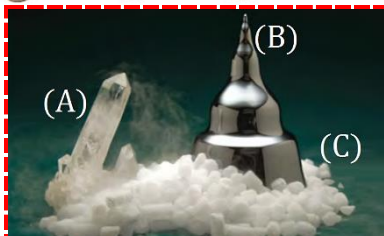
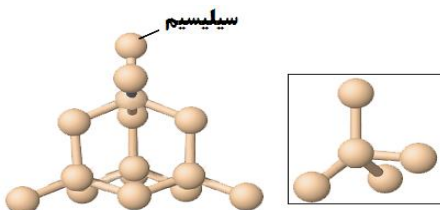
(ب) دارای ساختاری به هم پیوسته و غول آساست که در سه بعد گسترش یافته است.

(ج) این اکسید در دما و فشار اتاق به حالت جامد است و یک جامد مولکولی محسوب می شود.

(د) در ساختار آن شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم اکسیژن، نصف پیوندهای اشتراکی عنصر دیگر است.

◀ سیلیسیم خالص (Si (s) :

سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نمی شود و به طور عمده به صورت سیلیس می باشد. علت این امر این است که آنتالپی پیوند Si-O بیشتر از Si-Si است و در هنگام تشکیل سیلیس گرمای بیشتری آزاد می شود، بنابراین سطح انرژی آن پایین تر و پایداری آن نیز بیشتر است. ساختار این ماده را در شکل می بینید:



(۲۰) با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟

(الف) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه های سنگ، نشانه مقاومت گرمایی A است.

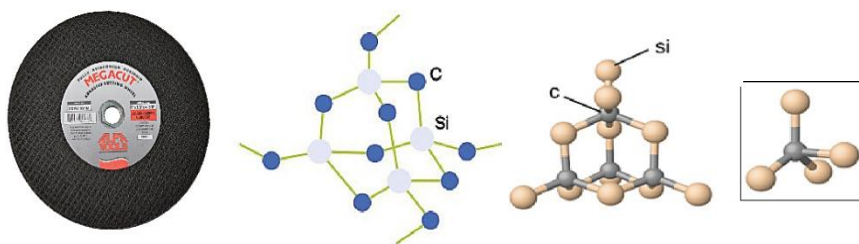
(ب) A فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین بوده که در دمای 25°C و فشار ۱ atm به فرم جامد وجود دارد.

(ج) از نافلز سبک تر موجود در فرمول C تا به حال هیچ یون تک اتمی شناخته نشده است.

(د) ماسه، همان نمونه ناخالص B است.

◀ سیلیسیم کریید (SiC):

یک سایندۀ ارزان است که در تهیهٔ سنباده ها کاربرد دارد. این ماده نیز جزو جامدات کووالانسی است. با توجه به اینکه در ساختار سیلیسیم پیوندهای Si-Si و در ساختار سیلیسیم کریید پیوندهای Si-C داریم، می توانیم نتیجه بگیریم که به دلیل کوچک تر بودن اتم C از Si، پیوند Si-C از پیوند Si-Si کوتاه تر بوده ولی آنتالپی پیوند آن بالاتر می باشد؛ بنابراین می توان سختی و دمای ذوب بالاتری را برای آن در نظر گرفت.



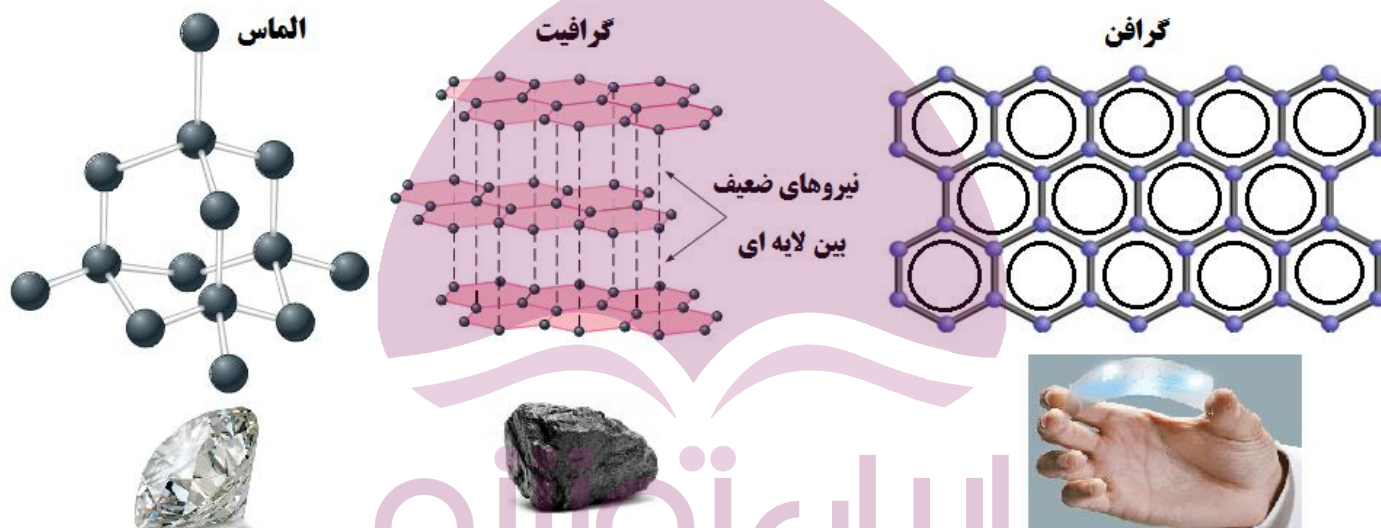
(۲۱) سیلیسیم کریید (SiC) یک سایندۀ ارزان است که در تهیهٔ سنباده به کار می رود: (تمرینات دوره ای-دی ۹۷)

الف) این ماده را در کدام دسته از مواد جای می دهید؟ چرا؟

ب) سختی آن را در مقایسه با الماس و سیلیسیم پیش بینی کنید.

کربن و ایل و تبارش

◀ عنصر C جزو گروه ۱۴ و در تناوب دوم قرار دارد. الماس، گرافیت و گرافن از دگر شکل های این عنصر به شمار می روند و جزو جامدهای کووالانسی می باشند.



◀ الماس:

سخت ترین ماده موجود در طبیعت است که درجهٔ سختی آن در مقیاس موس (Mohs) برابر ۱۰ می باشد؛ به علت سختی بالا که ناشی از پیوندهای محکم کووالانسی بین اتم های کربن است، این ماده در ساخت مته ها و ابزار برش شیشه (و ایضاً جواهر سازی) کاربرد دارد.

* در ساختار الماس هر کربن با آرایش شبیه متان به ۴ کربن دیگر متصل است و این اتصالات ادامه داشته و شبکهٔ غول آسا پدید می آورد.

* با توجه به جدول زیر، اگر سیلیسیم خالص ساختاری شبیه به الماس داشته باشد، می توان نتیجه گرفت که به دلیل آنتالپی پیوند بالاتر در الماس، غلبه بر این پیوندها، سخت تر بوده و به انرژی بالاتری نیاز دارد؛ بنابراین نقطهٔ ذوب الماس بالاتر است.

Si-Si	C-C	پیوند
۲۲۶	۳۴۸	میانگین آنتالپی (kJmol ⁻¹)

در ضمن سیلیسیم کریید رو هم قبلاً با سیلیسیم خالص مقایسه کردیم (پرید بخش سیلیسیم و فک و فامیلاش رو نگاه کنید) در نتیجه اگه جمع بندی کنیم داریم:

آنتالپی پیوند: Si-Si < Si-C < C-C ⇔ نقطه ذوب: الماس < سیلیسیم کریید < سیلیسیم

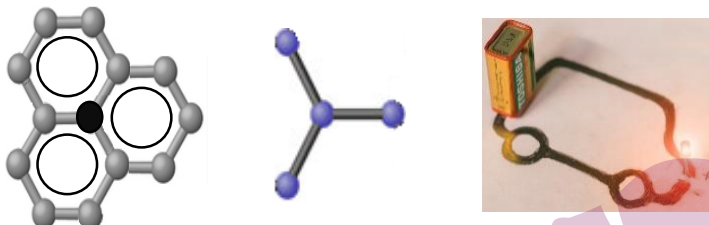
◀ گرافیت:

در بین لایه های گرافیت نیروی ضعیف واندروالسی وجود دارد، به همین دلیل این لایه ها می توانند به روی هم بلغزند و نرمی گرافیت را به آن نسبت می دهند. همچنین با جدا شدن این لایه ها در مغز مداد است که اثر مداد بر روی کاغذ باقی می ماند.

* پیوندهای موجود در هر صفحه قوی است (کووالانسی)، اما نیروهایی که این صفحات را کنار هم نگه می دارد از نوع بین مولکولی ضعیف می باشد. به دلیل پیوندهای ضعیف بین لایه ای در گرافیت، فاصله لایه ها از پیوندهای کووالانسی C-C بیشتر بوده و حجم کلی ساختار افزایش می یابد، در نتیجه چگالی گرافیت ($2/27 \text{ g.cm}^3$) از الماس ($3/51 \text{ g.cm}^3$) کمتر است.

* در ساختار گرافیت، اتم های کربن ۶ گوشه هایی تشکیل داده اند که در آنها هر اتم کربن بین سه ۶ ضلعی مشترک است.

* هر کربن در گرافیت به ۳ اتم کربن دیگر متصل است، اما از آنجا که کربن دارای ۴ الکترون ظرفیت است، بنابراین چهارمین الکترون آزاد بوده و می تواند در طول یک لایه به راحتی جابه جا شود، در نتیجه این ماده رسانا است. (هر حلقه شبیه بنزن تشریف دارن)



۲۲) 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 نیروی روی هم قرار دارند.

الف) سه - سه - جاذبه قوی ب) چهار-چهار-جاذبه قوی ج) سه - چهار- ضعیف واندروالسی د) چهار-سه-ضعیف واندروالسی

۲۳) چه تعداد از ویژگی های زیر در الماس بیش تر از گرافیت است؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴
* تعداد پیوند اشتراکی هر اتم کربن * نتالایی پیوند * سختی * شمار اتم های متصل به هر کربن

۲۴) چند مورد از عبارات زیر نادرست هستند؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴
* طول پیوند C-C در الماس کوتاه تر از طول پیوند کربن-کربن در گرافیت است.

* گرافیت برخلاف الماس رسانای جریان برق است.

* SiO_2 نسبت به Si به دلیل داشتن پیوندهای قوی تر پایدارتر است.

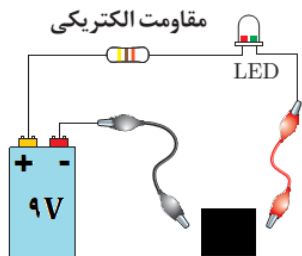
* فرمول مولکولی سیلیس خالص مشابه کربن دی اکسید است اما ساختار متفاوتی دارند.

۲۵) کدام مورد درباره SiO_2 درست است؟ (ریاضی ۹۸ خارج)

۱) در ساختار آن، پیوندهای یونی 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.

◀ گرافن: تک لایه ای از گرافیت است که در آن، اتم های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه های شش ضلعی تشکیل داده اند.

* ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است. از لحاظ ویژگی ها، می توان گفت در گرافن مانند گرافیت هر کربن بین ۳ حلقه ۶ ضلعی مشترک است و به دلیل الکترون آزاد، رساناست. (اینجا هم حلقه ها شبیه بنزن آروماتیک تشریف دارن)

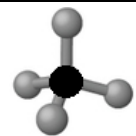
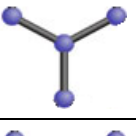
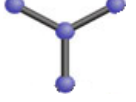


روش ساده تهیه گرافن

مواد لازم: نوار چسب نازک یک عدد، گرد گرافیت (مغز مداد نرم) به مقدار لازم

روش تهیه: مقداری گرد گرافیت را بین دو تکه نوار چسب فشار دهید، سپس یکی از نوار چسب ها را جدا کنید. به این ترتیب لایه هایی از گرافیت بر روی سطح چسبنده نوار چسب باقی می ماند. چسب دیگری را روی این نوار چسب فشار داده و دوباره جدا می کنیم تا لایه نازک تری از آن باقی بماند. با ادامه این کار لایه بسیار نازکی به ضخامت نانومتر باقی می ماند که همان گرافن است.



ماده	چینش اتم ها	سختی	چگالی (g.cm^3)	شفافیت	رسانایی الکتریکی	اتم متصل به هر کربن	هندسه اطراف هر کربن
الماس	سه بعدی	سخت	۳/۵۱	شفاف	نارسانا	۴	
گرافیت	دو بعدی چند لایه	نرم	۲/۲۷	تیره	رسانا	۳	
گرافن	دو بعدی تک لایه	مستحکم و انعطاف پذیر: مقاومت کششی ۱۰۰ برابر فولاد	کم	شفاف	رسانا	۳	

۲۶) جاهای خالی را با عبارات مناسب پر کنید:

الف) فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.

ب) کوارتز از جمله نمونه های خالص و ماسه از جمله نمونه های ناخالص « $\frac{\text{سیلیسیم}}{\text{سیلیس}}$ » است. (خرداد ۹۸)

ج) عنصر پس از فراوان ترین عنصر در زمین است.

د) در سیلیس هر اتم اکسیژن به اتم سیلیسیم و هر اتم سیلیسیم به اتم اکسیژن متصل است.

هـ) عنصرهای و بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می دهد.

و) سیلیس با فرمول SiO_2 ، جامد (مولکولی/کووالانسی) است.

ز) الماس چیدمانی از اتم ها در بعد و گرافیت جامد با چیدمان بعدی است. (خرداد ۹۸)

ح) نیروی بین لایه ها در گرافیت از نوع است.

ط) میانگین آنتالپی پیوندها در سیلیسیم کربید از سیلیسیم و از الماس است.

ی) سیلیسیم در طبیعت به صورت (سیلیسیم/سیلیس) است.

ک) ضخامت ورقه های گرافن به اندازه اتم و جامدی (کووالانسی/مولکولی) با حالت (شفاف/تیره) است.

۲۷) درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. (خرداد ۹۸)

«گرافیت تک لایه ای از گرافن است که در آن، اتم های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه های شش گوشه تشکیل داده اند.»

۲۸) درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را تعیین کرده و شکل درست عبارات نادرست را بنویسید. (شهریور ۹۹)

الف) گرافیت، تک لایه ای از گرافن است و یک گونه شیمیایی سه بعدی است.

ب) بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی، سه برابر بازدهی سوزاندن این گاز در موتور درون سوز است.

ج) رنگ کاغذ pH در محلول باریم اکسید (BaO) قرمز است زیرا این ماده اسید آرنیوس است.

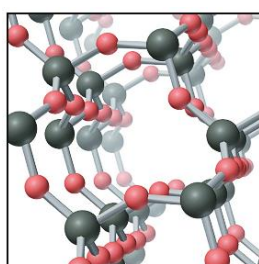
۲۹) با توجه به جدول که درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می دهد به پرسش ها پاسخ دهید. (خرداد ۹۸)

فرمول 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 ذره ای	؟	؟	؟	؟	؟	؟	؟

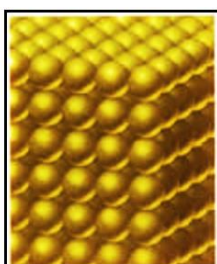
آ) در ۱ تن از این نمونه خاک رس چند گرم سیلیس وجود دارد؟

ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می دهید؟

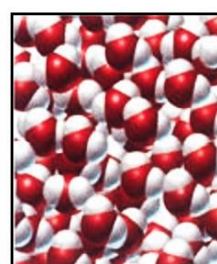
پ) ساختار ذره ای هریک از مواد خواسته شده در حالت خالص و جامد با کدام الگوی زیر همخوانی دارد؟



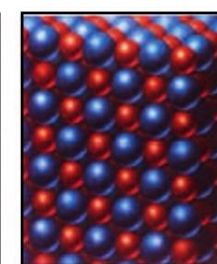
الگوی (۴)



الگوی (۳)



الگوی (۲)

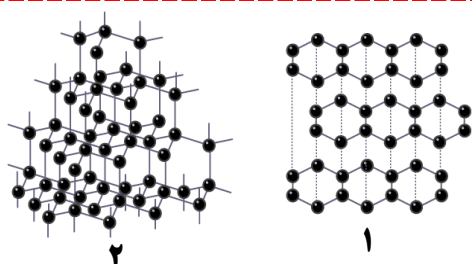


الگوی (۱)

۳۰) کدام عبارت نادرست است؟

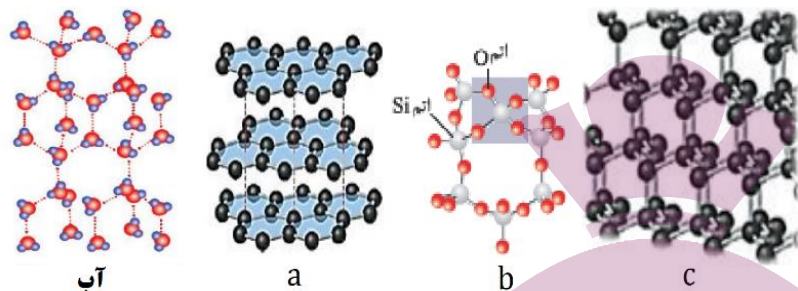
- الف) یک روش ساده برای تهیه گرافن استفاده از گرافیت و نوار چسب نازک برای جدا کردن لایه هایی از آن است.
 ب) ضخامت گرافن به اندازه یک مول کربن است.
 ج) گرافن، تک لایه ای از گرافیت است که در آن، اتم های کربن با پیوند اشتراکی حلقه های شش گوشه تشکیل می دهند.
 د) گرافن همانند گرافیت یک جامد کووالانسی دو بعدی است.

۳۱) با توجه به شکل ها پاسخ دهید. (دی ۹۷)



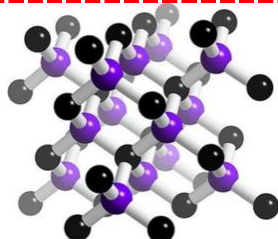
- ا) شکل (۱) چه نوع جامدی را نشان می دهد؟
 ب) کدام شکل ساختار الماس را نشان می دهد؟
 پ) اگر چگالی ساختار (۱) برابر 2.27 g.cm^{-3} باشد، چگالی ساختار (۲) کدام یک از عددهاست؟
 a) 3.51 g.cm^{-3} b) 1.96 g.cm^{-3}

۳۲) با توجه به شکل ها به سوالات پاسخ دهید:



- الف) حالت فیزیکی آب در شکل چیست؟
 ب) استحکام و سختی b بیشتر است یا c؟ چرا؟
 ج) کدام ترکیب جامدی کووالانسی و دو بعدی است؟
 د) دلیل نرمی ترکیب a چیست؟
 ه) کدام ترکیب رسانای بهتری است؟ چرا؟
 و) ترکیب a پایدارتر است یا c؟ چرا؟

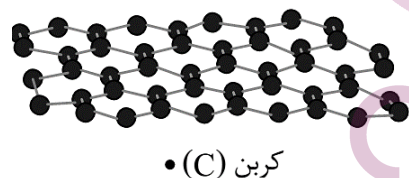
۳۳) ساختار روبه رو مربوط به سیلیسیم کریستال است:



- الف) عدد اکسایش سیلیسیم در این ترکیب چند است؟
 ب) دمای ذوب آن را نسبت به الماس مقایسه کنید.
 ج) طول پیوند در این ترکیب نسبت به الماس چگونه است؟
 د) چیدمان اتم ها در این ترکیب به الماس شبیه تر است یا سیلیس؟

۳۴) در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن ها به نوع پیوندهای میان اتم های کربن در کدام ترکیب، شبیه تر است؟ (ریاضی ۹۸) ۱) ۳، بنزن ۲) ۴، بنزن ۳) ۳، سیکلوهگزان ۴) ۴، سیکلوهگزان

۳۵) کدام مطلب درباره گونه داده شده در شکل نادرست است؟



کربن (C)

- الف) گونه ای شفاف و انعطاف پذیر است.
 ب) گونه ای به ضخامت یک اتم است که ساختاری با حلقه های شش گوشه دارد.
 ج) تک لایه ای از گرافیت است که برخلاف سیلیسیم، الماس و سیلیس ساختاری دو بعدی دارد.
 د) با استفاده از گرافیت و نوار چسب نمی توان این گونه را تهیه کرد، زیرا ضخامت نانومتری دارد.

توشه ای با موفقیت

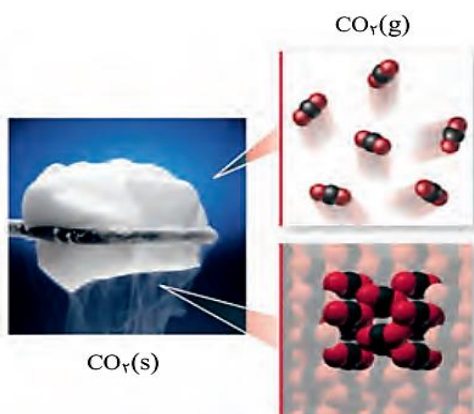
جامدات مولکولی

مواد مولکولی در ساختار خود، مولکول های مجزا دارند و در حالت جامد به جامدات مولکولی معروف اند.

* در مورد گازهای نجیب که به صورت تک اتمی هستند هم در مواردی که جامد باشند، عبارت جامد مولکولی به کار می رود؛ هر نمونه از گاز نجیب حاوی

اتم هایی با برهم کنش واندروالسی است* در ساختار یک جامد مولکولی، میان شمار معینی از اتم ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد و بین مولکول ها پیوندهای ضعیف تر بین مولکولی وجود دارد، به همین دلیل چنین موادی دمای ذوب پایینی دارند.

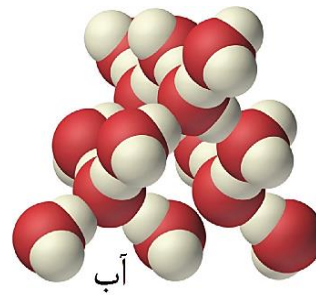
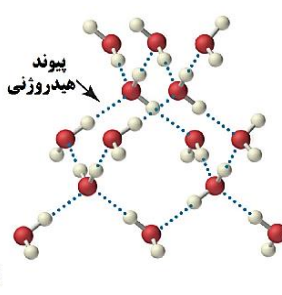
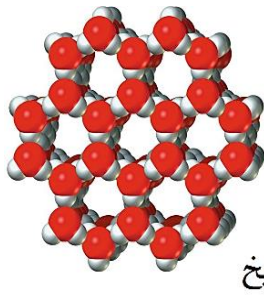
* اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند.



◀ به عنوان مثال کربن دی اکسید یک ماده مولکولی است که در حالت جامد به آن جامد مولکولی می گویند، زیرا از مولکول های CO_2 تشکیل شده و بین این مولکول ها نیروهای بین مولکولی واندروالسی برقرار است.

◀ آب: این ترکیب نیز در حالت جامد جزو جامدات مولکولی به شمار می آید.

* ظاهر یخ شبیه سیلیس خالص و تراش خورده، شفاف است. در این حالت فیزیکی، مولکول های H_2O در یک آرایش منظم و سه بعدی با تشکیل حلقه های شش گوشه، شبیه ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می آورند. در این ساختار هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند کووالانسی (اشتراکی) و به دو اتم هیدروژن دیگر از مولکول دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است؛ در حالی که در سیلیس همه اتم ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.



دانه های برف یک سازه یخی طبیعی است که مبنای تشکیل آن حلقه های شش گوشه است.

ویژگی های ترکیبات مولکولی

مولکول ها، واحدهای سازنده مواد مولکولی هستند، واحدهای مجزایی که شامل دو یا چند اتم با پیوندهای اشتراکی بوده و نقش کلیدی در تعیین خواص و رفتار این مواد دارند.

* رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد. برای نمونه آنتالپی تبخیر (آنتالپی لازم جهت تبخیر یک مول ماده در دمای جوش خود) و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است، در حالی که رفتار شیمیایی آن مانند قطبیت به طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون های پیوندی) و جفت الکترون های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

یه نکته در مورد پدیده ذوب قبل وارد شدن به بحث؛ فرآیند ذوب یک ماده خالص در دما و فشار معین رخ می دهد که در آن شرایط، ماده از حالت جامد به مایع تبدیل می شود. در این فرآیند، میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ماده در حالت جامد (در جامد مولکولی = مولکول / در جامد کووالانسی = اتم) به تدریج افزایش می یابد تا جایی که ذره ها می توانند با لغزیدن روی یکدیگر از جایی به جای دیگر حرکت کنند؛ در این شرایط حالت مایع پدید می آید.

۳۶	در کدام تغییر، پیوندهای کووالانسی شکسته می شود؟		
الف) تبخیر آب	ب) ذوب سدیم کلرید	ج) تبخیر الماس	د) تصعید کربن دی اکسید
۳۷	در هر مورد عبارت درست را انتخاب کنید. (خرداد۹۸)		
در ساختار یک جامد کووالانسی، میان همه آنها پیوندهای اشتراکی وجود دارد به همین دلیل چنین موادی دمای ذوب بالایی دارند و دیرگداز هستند.	مولکولی	شمار معینی از	همه
۳۸	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. (دی ۹۷)		
«استفاده از واژه « فرمول مولکولی» برای ترکیب $C_6H_{12}O_6(s)$ مناسب است. »	درستی	نادرستی	
۳۹	واژه های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف کدام مواد زیر می توان به کار برد؟(خرداد ۹۸)		
	$CO_2(g)$, $C_6H_4(l)$, $SiO_2(s)$, $KCl(s)$, $H_2O(l)$		
۴۰	در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کنید: (شهریور ۹۹)		
الف) واژه شیمیایی ماده مولکولی برای توصیف « $SiO_2(g)$ یا $Cl_2(g)$ » به کار می رود.	درستی	نادرستی	
ب) آب و عسل یک مخلوط «همگن / ناهمگن» تشکیل می دهند که توانایی پخش نور را «دارد/ندارد».	درستی	نادرستی	
ج) انرژی لازم برای تولید قوطی های آلومینیومی از بازیافت قوطی های کهنه «کمتر/بیشتر» از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرآیند هال است.	درستی	نادرستی	
د) برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیواره سماور باید از یک پاک کننده «صابونی/خورنده» استفاده کرد که توانایی واکنش با آلاینده ها را «داشته باشد/نداشته باشد».	درستی	نادرستی	
۴۱	کدام گزینه نادرست است؟		
الف) سیلیس در حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا و سخت است.	درستی	نادرستی	
ب) یخ نیز ظاهری شبیه سیلیس دارد، اما سختی آن کمتر است.	درستی	نادرستی	
ج) مولکول های آب در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی، شبکه ای با استحکام ویژه پدید می آورند.	درستی	نادرستی	
د) در ساختار یخ، هر مولکول آب دارای دو پیوند هیدروژنی است و یخ به دلیل سختی بالا، جامد کووالانسی محسوب می شود.	درستی	نادرستی	

۴۲) کدام عبارت زیر درست است؟

- الف) در ساختار یخ یک آرایش منظم و سه بعدی با تشکیل حلقه های شش گوشه، مانند گرافن وجود دارد.
 ب) در بلور یخ، هر اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن پیوند اشتراکی و با دو اتم اکسیژن دیگر پیوند هیدروژنی دارد.
 ج) اغلب ترکیبات آلی جزء ترکیبات مولکولی هستند و در ساختار آن ها در حالت جامد همه پیوندها اشتراکی نیستند.
 د) در یک ترکیب مولکولی، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش آن به پیوندهای اشتراکی درون مولکول های آن وابسته است.

۴۳) از بین ترکیبات زیر، نسبت تعداد ترکیبات مولکولی به تعداد جامدهای کووالانسی کدام است؟

« الماس - $N_2(g)$ - $KF(s)$ - $Br_2(l)$ - $PbI_2(s)$ - $SiC(s)$ - $Sn(s)$ - $C_6H_{14}(l)$ - $C_2H_5OH(l)$ - گرافن - کوارتز »

الف) ۲ (ب) ۰/۵ (ج) ۱ (د) ۱/۳۳

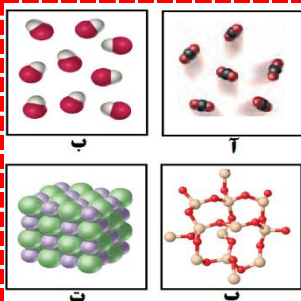
۴۴) در کدام گزینه تمام مواد، جزو مواد مولکولی هستند؟

- الف) آب-آمونیاک-آمونوم کلرید
 ب) اتان-اتانول-اتانوتیک اسید
 ج) گرافیت-گرافن-گلوکز
 د) کربن دی اکسید-کربن تترا کلرید-سیلیسیم کربید

۴۵) چند مورد از عبارات زیر صحیح هستند؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

- * اغلب ترکیبات آلی جزو مواد مولکولی هستند.
 * مولکول های آب در ساختار یخ در یک آرایش دوعدی و منظم با تشکیل حلقه های شش گوشه، شبکه ای با استحکام ویژه پدید می آورند.
 * نقطه جوش و آنتالپی تبخیر یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.
 * رفتار شیمیایی ترکیبات مولکولی به طور صرفاً به الکترون های پیوندی آن مولکول وابسته است.

۴۶) با توجه به داده های زیر: (تجربی ۹۹)



- ماده a: در دمای اتاق گاز است.
 ماده b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.
 ماده c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.
 ماده d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
 هریک از شکل های (ا)، (ب)، (پ)، (ت) به ترتیب به کدام ماده مربوط است؟
 الف) c, b, d, a (ب) c, d, a, b (ج) b, c, a, d (د) b, a, d, c

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

ساختار لوویس، الکترون های ظرفیت اتم های سازنده یک گونه شیمیایی را طوری نمایش می دهد که هر اتم بر اساس توزیع جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی از قاعده هشت تایی پیروی می کند (به جز H که تنها یک جفت الکترون پیوندی یا یک پیوند اشتراکی پیرامون آن نمایش داده می شود).
 (در کتاب یادهم در بخش رادیکال های آزاد داشتیم که در NO و NO₂ اتم نیتروژن به هفت تایی می رسد و لزوماً همیشه هشت تایی نداریم).
 * توزیع این جفت الکترون ها در هر مولکول نقش مهمی در تعیین رفتار آن به ویژه در میدان الکتریکی و تعیین قطبیت مولکول دارد (یادآوری = اگر مولکولی در میدان الکتریکی جهت گیری نمود، قطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن بالاتر از صفر است).

نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی

شیمی دان ها در مباحث نظری برای توجیه بارهای الکتریکی جزئی در یک گونه شیمیایی از یک کمیت نسبی به نام الکترونگاتیوی بهره می گیرند. کمیتی که برای اتم های یک عنصر در گونه های شیمیایی مختلف، متفاوت است. به کمک این کمیت نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی که ابزاری مناسب برای بررسی تراکم بار الکتریکی روی اتم های سازنده یک گونه شیمیایی است، طراحی می شود. این نقشه ها به شیمی دان ها کمک می کنند تا واکنش پذیری، قدرت اسیدی، قدرت بازی و ... را برای گونه های شیمیایی پیش بینی و با یکدیگر مقایسه کنند.

وچنانچه فهمیدین چه گفتیم؟! خودمون هم نفهمیدیم. پذارین به زیون ساده بگیم:

در یک پیوند کووالانسی یا اشتراکی دو تا اتم کوکولی مگولی دخالت دارند که هر کدام پا به امیدوی ۲، یا ۳ الکترون آوردن که پا اتم دیگه شریک پشن. اما اغلب، شراکت fifty - fifty (۵۰،۵۰) نیست و یکی از اتم ها زیرآپی میره و الکترون های اشتراکی رو بیشتر برای خودش ورمیداره و پیشتر اطراف خودش میچرخونه، برای اینکه این اتم موذی رو پشناسیم دانشمندان اومدن با مقایسه اتم ها با هم به این نتیجه رسیدن که باید به هر کدوم از لحاظ موذی گری به نمره نسبی بدیم تا معلوم پشه کی از همه موذی تره!!!

به این عدد نسبی، عدد الکترونگاتیوی می گن. مثلاً F که عددش برابر ۴ هستش از O که برابر ۳،۵ می باشه موذی تره. حالا اگر ما ساختار لوویس یه مولکول رو رسم کنیم و بیایم حضور الکترون ها رو با توجه به همین موذی گری در اطراف اتم های مولکول بصورت ابر مانند و رنگی مشخص کنیم، این شکل میشه نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی. هر جا در کتاب ابرها به رنگ قرمز بودن، حضور الکترون و تراکمش پیشتره و اون قسمت منفی تره و هر جا آبی بودن تراکم کمتره و مثبت تره.

* یکی از عواملی که می تواند تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی را در مولکول های چند اتمی به هم بزند، وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

◀ نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول های دو اتمی Cl_2 و HCl :

* ساده ترین مولکول ها، دو اتمی هستند؛ مولکول هایی مانند H_2 و Cl_2 که از دو اتم یکسان تشکیل شده اند، مولکول دو اتمی جور هسته نامیده می شوند. چنین مولکول هایی در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند، به دیگر سخن، گشتاور دوقطبی آنها صفر بوده و مولکول های ناقطبی هستند. از سوی دیگر مولکول های دو اتمی مانند HCl ، مولکول دو اتمی ناجور هسته بوده و قطبی هستند. (پیشاپیش از رنگی نبودن نقشه ها در جزوات شما معذرت می خواهیم؛ اگر بخش منفی و مثبت رو متوجه نشدین به شکل های رنگی کتاب یه نگاه بندازین؛ کمپود امکاناته دیگه!)

توزیع یکنواخت و تقارن الکترون ها در Cl_2 نشانه ناقطبی بودن و در حالی که در مولکول های دو اتمی ناجور هسته مانند HCl ، توزیع الکترون ها یکنواخت نبوده و تراکم بار الکتریکی ی روی اتم های سازنده آن یکسان نیست؛ در این شرایط به اتمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی منفی (δ^-) و به دیگری بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت می دهند. بدیهی است چنین مولکول هایی گشتاور دوقطبی بزرگ تر از صفر دارند.

ب) 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.

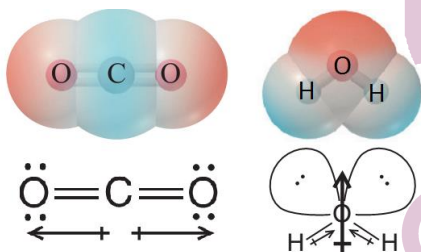


آ) احتمال حضور جفت الکترون پیوندی پیرامون هسته اتم کلر بیشتر بوده زیرا خاصیت نافلزی آن بیشتر است، از این رو احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها، یکسان و متقارن نیست.

◀ نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول های سه اتمی CO_2 و H_2O :

– مولکول CO_2 خطی است و مولکول H_2O خمیده می باشد. در مولکول خطی سه اتمی، هسته هر سه اتم سازنده آن بر روی یک خط راست قرار دارند. در مولکول آب نیز به دلیل وجود الکترون های ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، این مولکول خمیده است.

در مولکول خطی کربن دی اکسید، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم های اکسیژن بیشتر از اتم کربن است، از این رو به اتم های اکسیژن بار جزئی منفی (δ^-) و به اتم کربن بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت داده می شود؛ هر چند که به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، این مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند و گشتاور دوقطبی آن صفر است. در مورد مولکول خمیده آب، تراکم بار الکتریکی روی هسته اتم اکسیژن بیشتر است و بار آن (δ^-) است در حالی که اطراف هیدروژن ها (δ^+) است. در کل برخلاف کربن دی اکسید، در این مولکول بارهای الکتریکی متقارن توزیع نشده اند و بنابراین مولکولی قطبی است.



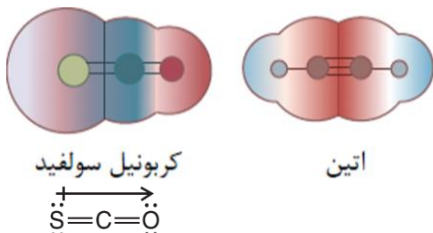
نتیجه: مولکول های سه اتمی خطی با اتم های کربن یکسان، ناقطبی هستند و مولکول های سه اتمی خمیده قطبی می باشند.

راستی تا یادم نرفته، هر وقت اتم هایی که با هم پیوند دارند، فرق داشتن بگیرن پیوند قطبیه (با یکم اغماض) (حتی اگر تو یک مولکول چندتا پیوند داشتیم هر پیوندی رو با این نکته قطبی و ناقطبی بودنشو بررسی می کنیم). در کربن دی اکسید هر پیوند $\text{C}=\text{O}$ قطبیه ولی در کل، مولکول کربن دی اکسید به خاطر اینکه این قطبیت ها همدیگه رو خنثی می کنن، ناقطبیه. این قطبیت پیوندها رو تو شکل با چندتا فلش نشون دادیم که از سمت اتم دارای بار (δ^+) به سمت اتم دارای (δ^-) است؛ اگر دقت کنین فلش ها خلاف هم عمل کردن و همدیگه رو خنثی کردن؛ البته همیشه به این سادگی نیست، چون مولکول ها در فضای سه بعدین و نه رو کاغذ!!!

◀ نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول سه اتمی SCO (کربونیل سولفید) و چهار اتمی C_2H_2 (اتین) :

در ساختار اتین بار جزئی منفی (δ^-) بر روی اتم های کربن است اما به دلیل ساختار خطی و متقارن بودن تراکم بار، این مولکول ناقطبی است.

در مقابل در مولکول کربونیل سولفید با وجود خطی بودن، تراکم بار بر روی اتم اکسیژن است و به همین دلیل ساختار قطبی می باشد.

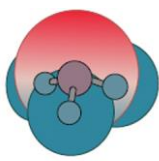


◀ نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول های چهار اتمی NH_3 و SO_2 :

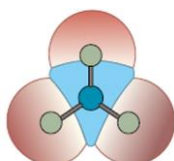
در مولکول آمونیاک تراکم بار بر روی هسته نیتروژن است و تقارن بار نیز وجود ندارد، از این رو مولکول قطبی می باشد. (هرمی شکل)

در مورد مولکول گوگرد تری اکسید، تراکم بار بر روی اتم های اکسیژن است ولی به دلیل تقارن این بارها، مولکول ناقطبی به شمار می رود.

* در هر دو مولکول، همه پیوندها قطبی اند اما مولکول آمونیاک قطبی و گوگرد تری اکسید ناقطبی است (چون قطبیت ها اثر همدیگر رو خنثی می کنن)



آمونیاک

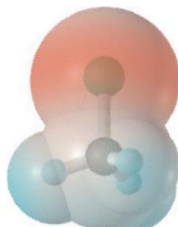


گوگرد تری اکسید

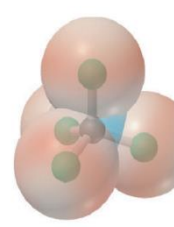
◀ نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول های پنج اتمی CHCl_3 (کلروفرم) و CCl_4 (کربن تترا کلرید) :

کلروفرم، مایعی بی رنگ بوده که بخار آن سمی و اعتیاد آور است. در گذشته به عنوان بی هوش کننده در اتاق عمل بیمار استفاده می شد. در مولکول آن تراکم بار بر روی اتم کلر است و بدلیل عدم تقارن بار، ترکیبی قطبی می باشد.

کربن تترا کلرید نیز مایعی بی رنگ است که در مولکول آن تراکم بار بر روی اتم های کلر می باشد، اما به دلیل تقارن بار، مولکولی ناقطبی است. (همه پیوندها بیش قطبیه اما خودش ناقطبی، کار خدا رو می بینن)



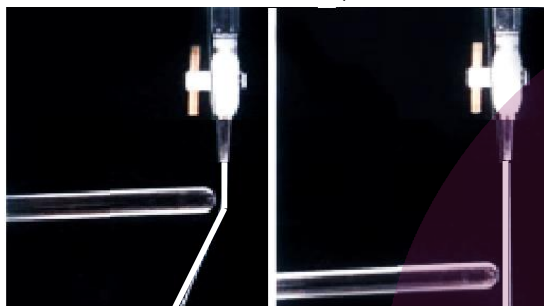
CHCl_3



CCl_4

به دلیل قطبی بودن مولکول کلروفرم و ناقطبی بودن کربن تترا کلرید، اگر به باریکه ای از این مایعات یک میله پلاستیکی باردار نزدیک کنیم، باریکه

کلروفرم منحرف شده ولی کربن تترا کلرید دچار انحراف نمی شود.



(۴۷) برای عبارت ذیل دلیل بنویسید. (خرداد ۹۸) «مولکول های کلروفرم (CHCl_3) در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.»

(۴۸) کدام گزینه نادرست است؟

(الف) در مولکول HCl احتمال حضور الکترون های پیوندی روی هسته ها، یکسان و متقارن نیست.

(ب) در مولکول کلر، احتمال حضور جفت الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیش تر است.

(ج) کربونیل سولفید همانند اتین مولکولی خطی می باشد ولی برخلاف اتین، گشتاور دوقطبی آن صفر نیست.

(د) گوگرد تری اکسید همانند کلروفرم در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

(۴۹) مولکول برخلاف مولکول

(الف) آمونیاک - آب، ناقطبی بوده، اما در هر دو مولکول اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است.

(ب) گوگرد تری اکسید - کربن تتراکلرید، ناقطبی بوده و تعداد پیوندهای کووالانسی آن ها برابر نیست.

(ج) اتن - گوگرد دی اکسید، ناقطبی است و هر دو دارای ساختار خطی هستند.

(د) کربونیل سولفید - کلروفرم، دارای ساختار خطی است و هر دو در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(۵۰) کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با قطبیت مولکول ها نادرست است؟

(الف) به اتم های سازنده برخی مولکول های ناقطبی نمی توان بار جزئی مثبت یا منفی نسبت داد.

(ب) تمامی مولکول هایی که از یک نوع اتم تشکیل شده اند، خطی هستند.

(ج) در مولکول کربونیل سولفید، بیشترین تراکم بار الکتریکی روی اتمی است که کمترین شعاع را دارد.

(د) در مولکول های ناقطبی که ساختار خطی دارند، دو سر مولکول دارای بار جزئی یکسان است.

(۵۱) اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟ (تجربی ۹۸)

(۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می کند.

(۲) بار جزیی اتم کربن حالت $\delta +$ به $\delta -$ تبدیل می شود.

(۳) تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی شود.

(۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S، کاهش می یابد.

۵۲) گشتاور دوقطبی های داده شده برای مولکول های داده شده را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

الف) هیدروژن - هیدروژن فلوئورید - هیدروژن برمید (۰/۸۷ ، صفر ، ۱/۷۸)

ب) کربن تتراکلرید - گوگرد تری اکسید - کلروفرم (صفر ، ۱/۹۲ ، صفر)

ج) نیتروژن تری فلوئورید - آب (۰/۲۳ ، ۱/۸۴)

۵۳) در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون های پیوندی آن ها برابر است؟

الف) SiF_4 و SF_4

ب) SOCl_2 و HCN

ج) CF_4 و SO_3

د) CO_2 و C_2H_2

۵۴) ضمن تبدیل یون نیتريت (NO_2^-) به نیترات چند مورد از تغییرات زیر روی می دهند؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

* تبدیل گونه از قطبی به ناقطبی

* تغییر تعداد الکترون های اتم مرکزی

۵۵) کدام گزینه درباره ۴ گونه NO_2^+ ، NO_2^- ، NO_2Cl و ClO_2^- صحیح می باشد؟

الف) مولکول های NO_2Cl و NO_2^+ به ترتیب ناقطبی و قطبی بوده و اتم مرکزی آن ها به ترتیب O و N است.

ب) NO_2^+ و ClO_2^- از لحاظ قطبیت یکسان نمی باشند.

ج) تعداد الکترون های ناپیوندی NO_2Cl و ClO_2^- یکسان است.

د) عدد اکسایش N ها در NO_2Cl شبیه هم و برابر +۱ است.

۵۶) آرایش گونه های زیر مفروض است. در کدام گزینه موارد زیر به ترتیب امکان تشکیل شدن دارند؟

« مولکول قطبی با پیوند (های) قطبی - مولکول ناقطبی با پیوند (های) قطبی - گونه دارای شکل فضایی خطی با پیوند قطبی »

الف) BD_2 ، ED_6 ، AB_2 ب) CB_3^- ، EB_3 ، B_2

ج) AB_3^- ، EB_2 ، ED_4 د) AB_3^+ ، EB_3 ، AD_3

A^{3-} ، B^{2-} ، D^- : $1s^2/2s^2 2p^6$

C^{3-} ، E^{2-} : $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6$

۵۷) با توجه به آرایش های الکترونی A تا F کدام گزینه نمایش مولکولی با دوقطبی الکتریکی و پیوندهای قطبی است؟

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

D: $1s^2 2s^2 3p^5$

E: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

F: $1s^2 2s^2 3p^1$

CB_3^+ (د)

FD_3^- (ج)

EB_3 (ب)

AD_4 (الف)

۵۸) با توجه به جدول پاسخ دهید:

الف) نقطه جوش کدام ماده کمترین و کدام بیشترین است؟ چرا؟

ب) اگر مواد موجود در جدول به صورت مایع باشد و باریکه ای از آنها ایجاد کنیم، کدام باریکه ها در

کنار میله باردار منحرف می شوند؟

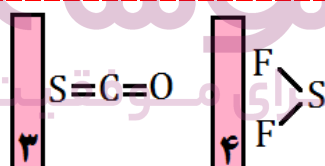
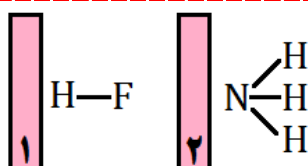
ج) اگر ترکیب C همان آمونیاک باشد، در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کدام اتم قطب منفی مولکول را

تشکیل می دهد؟

د) با ذکر ۲ دلیل بگویید ترکیب A می تواند مربوط به کدام مولکول باشد؟ (کربن دی اکسید، گوگرد دی اکسید)

۵۹) در شکل تعدادی از مولکول ها در مجاورت میله پلاستیکی بارداری

جهت گیری کرده اند، در هر مورد بار الکتریکی میله را مشخص کنید.



۶۰) چه تعداد از مولکول مواد زیر در حالت مایع در مجاورت میله شیشه ای باردار رفتاری مانند شکل نشان می دهند؟

« کلروفرم - آمونیاک - هیدروژن سولفید - متان - اتین - هیدروژن کلرید »

الف) ۶

ب) ۵

ج) ۴

د) ۳

۶۱) مولکول های ماده ای در میدان الکتریکی، رفتاری مانند مولکول های مایع نشان داده شده در شکل زیر را از خود نشان

می دهند. اگر بدانیم در ساختار لوویس این مولکول های این ماده، همگی آرایش هشت تایی دارند و اتم های شرکت کننده در

کلروفرم در این مولکول ها وجود ندارند؛ همچنین نسبت تعداد جفت الکترون پیوندی به تعداد جفت الکترون ناپیوندی در آن ها

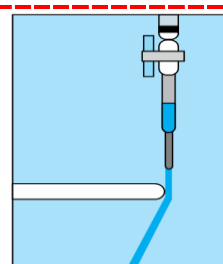
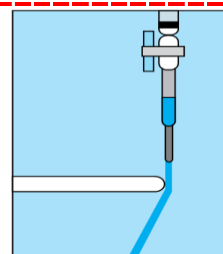
برابر ۰/۵ است. این ماده (در حالت مایع) کدام است؟

الف) گوگرد تری اکسید

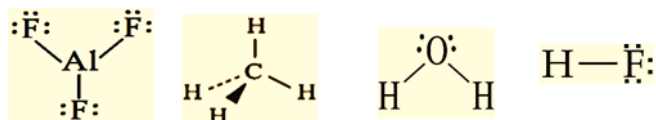
ب) آمونیاک

ج) کربنیل سولفید

د) اوزون



۶۲) بردارهای قطبیت را در مولکول های روبه رو رسم کرده ؛ قطب های مثبت و منفی را مشخص کرده و قطبی یا ناقطبی بودن آنها را تعیین کنید:



۶۳) الف) مولکول حاصل از دو عنصر A و B قطبی می باشد یا ناقطبی؟ چرا؟

ب) اگر مولکول XH_3 یک مولکول ناقطبی باشد ، X می تواند جزو کدام گروه جدول تناوبی باشد؟ چرا؟

ج) اگر دو اتم اکسیژن با یک اتم از عناصر تناوب دوم گروه های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ سه مولکول جداگانه بسازند ؛ قطبی یا ناقطبی بودن هر کدام را مشخص کنید.

۶۴) کدام یک از عبارت های داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

« در رابطه با مولکول هایی با فرمول کلی CH_xCl_y می توان گفت مولکولی که در آن »

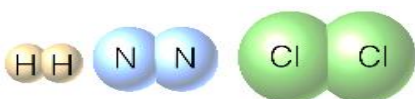
الف) $x=y$ است، برخلاف گوگرد تری اکسید در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

ب) $y=3x$ است، برخلاف کربن تتراکلرید مایعی بی رنگ می باشد.

ج) $y=1$ است، همانند کلروفرم گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارد.

د) $x=2$ است همانند آمونیاک تراکم بار الکتریکی بر روی اتم های سازنده آن یکسان نیست.

۶۵) نقطه جوش ترکیباتی که مولکول آنها در شکل آمده است را با ذکر دلیل با هم مقایسه کنید.



۶۶) اگر نقاط جوش دو مولکول A و B به ترتیب ۵۵ و ۶۷ درجه سانتی گراد باشد :

الف) نیروی بین مولکولی در کدام یک قوی تر است ؟ چرا؟

ب) در هنگام سرد کردن ترکیب گازی از این دو ترکیب (در شرایط مساوی)، ابتدا کدام یک به مایع تبدیل می شود؟ چرا؟

ج) در هنگام حرارت دادن به مایعات این دو ترکیب (در شرایط مساوی)، ابتدا کدام یک بخار می شود؟ چرا؟

۶۷) در هنگام سرد کردن گازهای زیر در شرایط یکسان، ابتدا کدامیک به مایع تبدیل می شود؟ چرا؟

الف) Ne و Kr (ب) CO_2 و N_2 (ج) Cl_2 و O_2 (د) CH_4 و NH_3 (هـ) C_2H_6 و C_3H_8

۶۸) کدام گزینه در مورد مولکول آب و کربن دی اکسید، نادرست است؟

الف) در هر دو مولکول، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم های اکسیژن بیش تر است.

ب) در مولکول آب، برخلاف کربن دی اکسید، تراکم بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی بیش تر است.

ج) در مولکول کربن دی اکسید، همانند آب، بار جزئی منفی (δ^-) به اتم مرکزی داده شده و گشتاور دوقطبی آن ها بیش تر از صفر است.

د) تعداد پیوند کووالانسی در دو مولکول، همانند رفتار آن ها در میدان الکتریکی یکسان نیست.

۶۹) اگر در ساختار کربونیل سولفید، به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار دهیم، کدام مورد افزایش می یابد؟ ($O=16, S=32 \text{ g.mol}^{-1}$)

الف) گشتاور دوقطبی مولکول حاصل (ب) تراکم بار الکتریکی منفی در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی بر روی کربن

ج) درصد جرمی کربن در مولکول حاصل (د) تعداد پیوند کووالانسی در مولکول حاصل

۷۰) شکل هندسی کدام مولکول صحیح نوشته شده است؟

الف) آب = خطی (ب) کربن دی اکسید=خمیده (ج) گوگرد دی اکسید = خمیده (د) کربونیل سولفید = خمیده

۷۱) چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

* در ساختار لوویس، الکترون های ظرفیت اتم های سازنده طوری نمایش داده می شوند که همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند.

* رفتار مولکول ها به ویژه در میدان الکتریکی تنها به نحوه توزیع جفت الکترون های پیوندی در ساختار آن وابسته است.

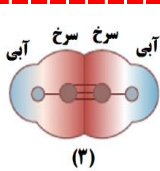
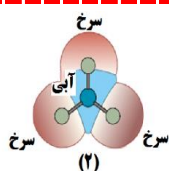
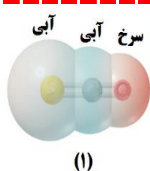
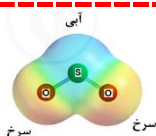
* مولکول هایی که گشتاور دوقطبی آن ها برابر صفر است، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

* نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی یک مولکول، نحوه توزیع الکترون ها را در آن نشان می دهد.

۷۲) با توجه به نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی گوگرد دی اکسید (SO_2) به پرسش ها پاسخ دهید.(خرداد۹۹)

الف) این مولکول قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟

ب) بایان دلیل، اتم S را در نقشه با (δ^+) یا (δ^-) نشان دار کنید.



۷۳) با توجه به نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی زیر، به پرسش ها پاسخ دهید: (شهریور ۹۹)

الف) گشتاور دوقطبی کدام مولکول (ها) را می توان برابر با صفر در نظر گرفت؟ دلیل بنویسید.

ب) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ آبی نشان دهنده چیست؟

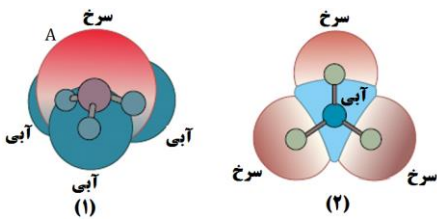
ج) کدام شکل می تواند نشان دهنده مولکول « SO_2 » باشد؟

۷۴) با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های شکل (۱) و (۲) پاسخ دهید. (خرداد ۹۸)

(ا) 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؟



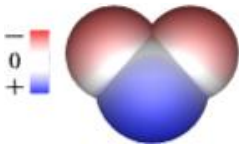
۷۵) نقشه پتانسیل الکترو استاتیک داده شده مربوط به کدام مولکول می‌باشد.

الف) H_2CO

ب) SO_2

ج) HCl

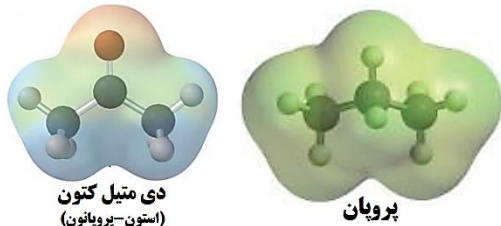
د) OCS



۷۶) نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی پروپان و دی متیل اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است؛ با توجه به آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید: (تمرینات دوره ای)

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

(ب) توضیح دهید کدام یک از این دو ماده گازی شکل، آسان تر به مایع تبدیل می‌شود؟



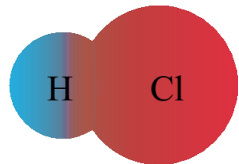
۷۷) با توجه به شکل، چند مورد نادرست است؟ الف) صفر

* این مولکول برخلاف مولکول متان در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

* در ساختار لوویس این مولکول همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده‌اند.

* توزیع الکترون‌ها اطراف هسته اتم‌ها در مولکول N_2 نیز به همین شیوه است.

* در این مولکول مانند مولکول آمونیاک، بار جزئی مثبت بر روی اتم سبک تر قرار می‌گیرد.



ج) ۲

د) ۳

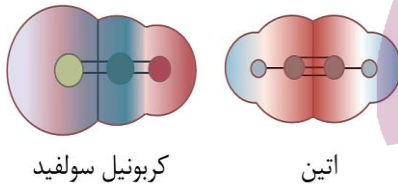
۷۸) با توجه به شکل‌ها، چه تعداد از عبارات‌های داده شده، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ الف) ۱
« در مولکول »

الف) اتین، اتم‌های کربن همان نوع بار جزئی را دارند که اکسیژن در مولکول کربونیل سولفید دارد.

ب) کربونیل سولفید، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۱ می‌باشد.

ج) اتین، برخلاف مولکول کربونیل سولفید، گشتاور دو قطبی، برابر صفر است.

د) اتین، شمار جفت الکترون‌های پیوندی، با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کربونیل سولفید برابر است.

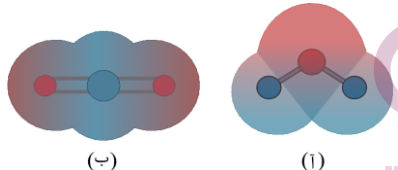


۷۹) با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیک داده شده، چه تعداد از عبارات زیر صحیح هستند؟ الف) صفر
* ساختار (ب) می‌تواند مربوط به کربن دی اکسید یا ساختار خطی باشد.

* ساختار (ا) می‌تواند مربوط به مولکول آب باشد که در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

* در ساختار (ب) همانند مولکول هیدروژن سیانید، الکترون‌ها به صورت یکنواخت و متقارن توزیع شده‌اند.

* در ساختار (ا) اگر اتم‌های کناری فلوئور باشند، اتم مرکزی بار جزئی منفی (δ^-) خواهد داشت.



۸۰) کدام مورد درباره کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟ (ریاضی ۹۸)

۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند. ۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی (δ^+) است.

۳) هر دو، گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارند. ۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

۸۱) یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، باهم تفاوت دارند؟ (تجربی ۹۸) ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
• عدد اکسایش اتم مرکزی • شمار جفت الکترون‌های پیوندی • قطبیت و شکل هندسی • شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

۸۲) کدام گزینه درباره مولکول آمونیاک، نادرست است؟ (ریاضی ۹۸ خارج)

۱) گشتاور دو قطبی آن، برابر صفر است.

۲) در میدان الکتریکی، جهت گیری می‌کند.

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 δ^- است.

۸۳) در کدام گونه، اتم مشخص شده با خط، دارای بار جزئی منفی (δ^-) است؟ (تجربی ۹۸ خارج)

۱) NO_2^-

۲) C_2H_2

۳) SCO

۴) NH_4^+

۸۴) اطلاعات داده شده در کدام ردیف جدول صحیح است؟

ردیف	ترکیب	قطبیت	نیروی بین مولکولی	تعداد جفت الکترون پیوندی
۱	ClF_3	ندارد	لوندون (واندروالس)	۳
۲	POCl_3	ندارد	لوندون (واندروالس)	۶
۳	CH_3OH	دارد	هیدروژنی	۵
۴	N_2O	ندارد	لوندون (واندروالس)	۴

الف) ۱
ب) ۲
ج) ۳
د) ۴

۸۵) کدام عبارت صحیح است؟

- الف) نوع بار جزئی اتم اکسیژن در مولکول کربونیل سولفید، متفاوت با بار جزئی آن در مولکول آب است.
 ب) در مولکول های دو اتمی جور هسته، احتمال حضور الکترون پیوندی اطراف هسته ها یکسان است و این احتمال در فضای بین دو هسته مولکول بیشتر از فضای بیرونی آن ها است.
 ج) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی اتین، تراکم بار در کل مولکول برابر است.
 د) مولکول کربن دی اکسید برخلاف مولکول آب دارای گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است.

۸۶) کدام گزینه درست است؟

- الف) در ساختار یخ مانند گرافن یک آرایش منظم و سه بعدی با حلقه های شش گوشه وجود دارد.
 ب) در بلور یخ هر اتم هیدروژن با یک اتم اکسیژن پیوند اشتراکی و با ۲ اتم اکسیژن دیگر با پیوند هیدروژنی وابسته است.
 ج) در یک ترکیب مولکولی، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش آن به پیوندهای اشتراکی درون مولکول های آن وابسته است.
 د) اغلب ترکیب های آلی جزو ترکیبات مولکولی هستند که در ساختار آن ها در حالت جامد میان شمار معینی از اتم ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد.

۸۷) با فرض اینکه عدد اتمی عناصر X و Y کمتر از ۱۰ است و مجموع الکترون های ناپیوندی XF_3 و YF_4 به ترتیب ۲۰ و ۲۴ می باشد؛ چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

- * هر دو ترکیب XF_3 و YF_4 ناقطبی هستند.
 * مولکول YO_2 مانند SO_2 ناقطبی است.
 * تعداد الکترون های ظرفیت X و Y به ترتیب ۶ و ۴ است.
 * عنصر Y با گوگرد ترکیبی تشکیل می دهد که تعداد الکترون ناپیوندی آن دو برابر تعداد جفت الکترون پیوندی آن است.

۸۸) آرایش الکترونی گونه های زیر مفروض اند:



در کدام گزینه، ترکیب هایی با ترتیب (مولکول قطبی با پیوند قطبی - مولکول ناقطبی با پیوند قطبی - گونه دارای شکل فضایی خطی با پیوند قطبی) امکان تشکیل شدن دارند؟

الف) AB_2 , ED_6 , AB_7 ب) CB_4^{3-} , EB_3 , B_3 ج) AB_3^- , EB_2 , ED_4 د) AB_4^+ , EB_3 , AD_3

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

- الف) X و Y هر دو دارای ۱۲ الکترون با $l=1$ هستند.
 ب) بالاترین عدد اکسایش X و Y در ترکیب هایشان ۳ و ۱ است.
 ج) X و Y می توانند ترکیبی با فرمول XY_3 تشکیل دهند که در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
 د) در مولکول XY_5 قاعده هشت تایی پایدار در مورد اتم مرکزی رعایت نشده است و قطبی است.

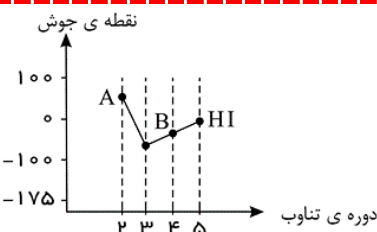
۹۰) با توجه به نمودار، کدام گزینه صحیح است؟ (A و B در یک گروه هستند)

الف) A مولکول قطبی با ساختار خمیده است.

ب) B مولکول HBr است که نقطه جوش بیشتری از H_2Se دارد.

ج) A و B نقطه جوش بیشتری نسبت به آمونیاک و متان دارند.

د) A و B از نظر تشکیل پیوند هیدروژنی با هم متفاوت اند.



۹۱) پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

۱) دلیل سختی و دیر گداز بودن سیلیس چیست؟

۲) عمر طولانی نمونه های فلزی، سفالی و سنگی به جای مانده از گذشتگان چه ویژگی را تأیید می کند؟

۳) در ترکیب های مولکولی، کدام ویژگی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون های ناپیوندی وابسته است؟

الف) پیوندهای اشتراکی زیاد Si-O-Si ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، رفتار شیمیایی

ب) پیوندهای اشتراکی زیاد Si-O-O-Si ، فراوانی مواد اولیه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش

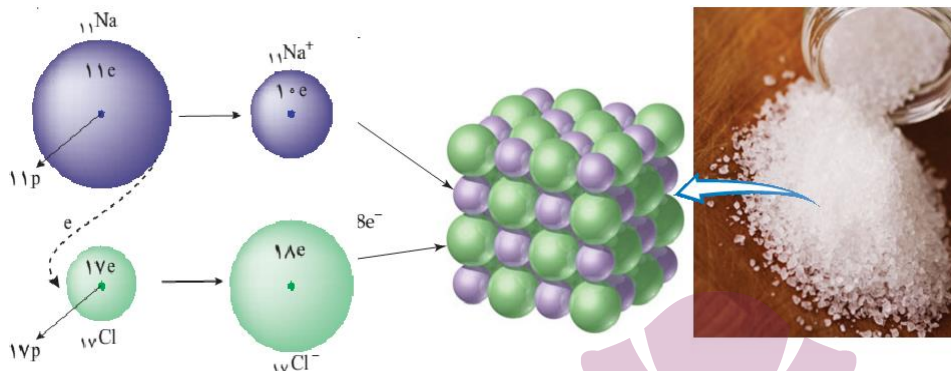
ج) پیوندهای اشتراکی زیاد Si-O-O-Si ، فراوانی مواد اولیه، رفتار شیمیایی

د) پیوندهای اشتراکی زیاد Si-O-Si ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش

- ۹۲) اگر آرایش الکترونی اتم های A, B, C و D به ترتیب به زیر لایه های $2p^2$, $2p^3$, $2p^4$ و $2p^5$ ختم شود؛ کدام گزینه نادرست است؟
 الف) گشتاور دوقطبی مولکول BD_3 بزرگ تر از صفر است.
 ب) گشتاور دوقطبی AD_4 همانند BC_3 است.
 ج) مولکول های C_2 و B_2 بیش ترین حجم هواکره را اشغال می کنند.
 د) مولکول AC_2 مولکولی خطی و ناقطبی است.

جامدات یونی

هر ترکیب یونی دوقطبی را می توان فرآورده واکنش یک فلز با نافلز می دانیم؛ در این واکنش اتم ها با یکدیگر الکترون داد و ستد می کنند. در واکنش هایی از این دست، اتم فلز با از دست دادن الکترون و اتم نافلز با به دست آوردن الکترون، به ترتیب به کاتیون و آنیون تبدیل می شوند. به عنوان مثال به داد و ستد الکترون در سدیم کلرید توجه نمایید:

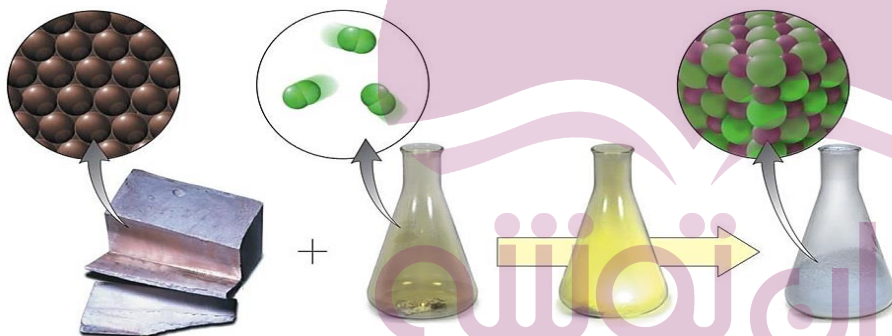


- ۹۳) در مورد نمک خوراکی، کدام گزینه مقایسه اندازه شعاع یون ها را با اتم های مربوطه به درستی نشان می دهد؟
 الف) $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$ ب) $Cl^- > Na > Cl > Na^+$ ج) $Cl^- > Cl > Na > Na^+$ د) $Cl > Cl^- > Na^+ > Na$

۹۴) با توجه به شکل بالا کدام نتیجه گیری نادرست است؟

- الف) اتم سدیم در مقایسه با اتم کلر بزرگتر است و بار مثبت کمتری در هسته خود دارد.
 ب) ضمن تبدیل شدن اتم سدیم به یون پایدار خود از شمار لایه های الکترونی اشغال شده آن کاسته می شود.
 ج) اتم های سدیم و کلر، ضمن تبدیل شدن به یون های پایدار خود به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسند.
 د) ضمن تبدیل شدن اتم کلر به یون پایدار خود اندازه آن بزرگ تر شده، شمار لایه های الکترونی اشغال شده آن ثابت می ماند.

* نور و گرمای زیادی که در این واکنش آزاد می شود نشان دهنده گرماده بودن این واکنش است. در این واکنش یک جامد فلزی با ترکیب مولکولی واکنش داده و جامد یونی تشکیل می شود.



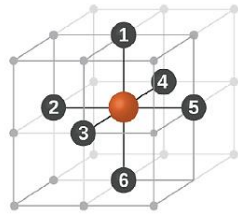
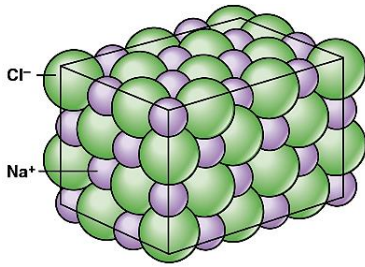
- ۹۵) در مورد واکنش تشکیل سدیم کلرید از عناصر سازنده اش، کدام گزینه نادرست است؟
 الف) در فرآورده حاصل، یون ها ایزوالکترون (هم الکترون) نیستند.
 ب) مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها در واکنش انجام شده با یکدیگر برابر است.
 ج) واکنش با تولید نور و گرمای زیادی همراه بوده و مقدار عددی ΔH آن منفی است.
 د) واکنش انجام یافته یک واکنش اکسایش-کاهش است.

- ۹۶) در هنگام تشکیل نمک سدیم کلرید از فلزات سدیم و گاز کلر، کدام مورد اتفاق نمی افتد؟
 الف) تبدیل جامد فلزی و ترکیب مولکولی به جامد یونی
 ب) کاهش تعداد لایه های الکترونی اتم های سدیم
 ج) افزایش تعداد لایه های الکترونی اتم های کلر
 د) آزاد شدن انرژی به صورت گرما و نور

◀ پس از داد و ستد الکترون و تشکیل یون ها، میان یون های ناهمنام، نیروی جاذبه و میان یون های همنام نیروی دافعه پدید می آید. اگر هر یک از این یون ها مانند کره ای باردار باشد، انتظار می رود نیروهای جاذبه و دافعه از همه جهت ها به آن وارد شود، به عبارت دیگر این نیروها به شمار معینی از یون ها محدود نشده، بلکه میان همه آنها و در فاصله های گوناگون وارد می شود.

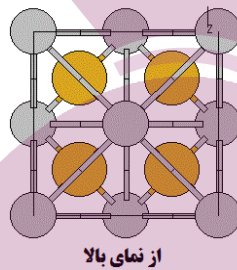
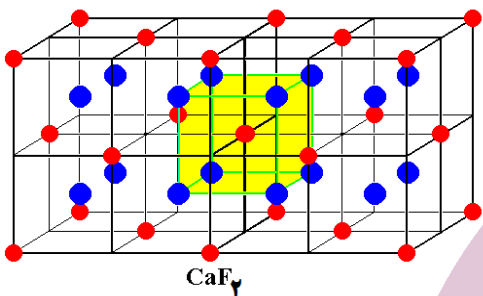
◀ وجود سدیم کلرید و دیگر جامدات یونی در طبیعت نشان می دهد که نیروهای جاذبه میان یون های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون های همنام غالب است؛ آن چنان که شمار بسیار زیادی از یون ها به سوی یکدیگر کشیده می شوند. چنین روندی باعث پدید آمدن آرایش منظمی از یون ها در سه بعد و تشکیل شبکه بلوری جامد یونی است.

البته مواظب باشید که شبکه بلور فقط مربوط به ترکیبات یونی نیست و آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به شبکه بلور معروف است.



در شکل سمت چپ مدل فضا پرکن شبکه بلور سدیم کلرید را می‌بینید و متوجه می‌شویم که آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند؛ شکل ساده شده سمت راست نیز نشان می‌دهد که اطراف هر یون سدیم، ۶ یون کلرید وجود دارد و اطراف هر یون کلرید نیز ۶ یون سدیم وجود دارد.

به این عدد یعنی شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیبات یونی، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند، که طبیعتاً همیشه ۶ نیست و برای هر ترکیب ممکن است متفاوت باشد؛ در بسیاری از ترکیبات یونی عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون یکسان نیست؛ کلسیم فلئوراید (CaF_2) از جمله آنهاست. در این ترکیب یونی عدد کوئوردیناسیون کاتیون برابر ۸ و برای آنیون ۴ می‌باشد. اگر دقت کنید نسبت آنیون (F^-) به (Ca^{2+}) در فرمول ۲ برابر است و عدد کوئوردیناسیون کاتیون ۲ برابر آنیون می‌باشد که با فرمول هم خوانی داشته باشد. آقا یعنی چی همخوانی داشته باشه؟ یعنی وقتی عدد کوئوردیناسیون‌ها رو به ۴ تقسیم کنیم، انگار اطراف هر کاتیون ۲ تا آنیون هست که همیشه همون فرمول CaF_2 . تو نمک NaCl هم اگه عددهای کوئوردیناسیون‌های ۶ رو با هم ساده کنیم میشه ۱ به ۱ که همون فرمول نمک NaCl هستش!



CaF_2

از نمای بالا

۹۷) نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در NaCl برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب است.

(د) $\frac{3}{2}$ - آهن (III) اکسید

(ج) ۳ - آلومینیوم نیتريد

(ب) ۲ - سدیم اکسید

(الف) ۲ - منیزیم نیترات

۹۸) کدام عبارت صحیح است؟

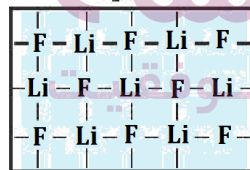
(الف) نیروهای جاذبه و دافعه در یک شبکه بلور یونی با هم برابر است.

(ب) عدد کوئوردیناسیون در ترکیبات یونی همیشه برای آنیون و کاتیون با هم برابر است.

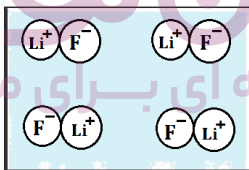
(ج) واژه شبکه بلور تنها برای ترکیبات یونی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(د) در تشکیل ترکیب منیزیم کلرید از عناصر سازنده، عنصر نافلزی گونه اکسیده است.

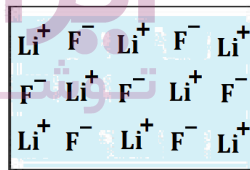
۹۹) در کدام شکل، تصویر درستی از $\text{LiF}(\text{s})$ نشان داده شده است؟ (تجربی ۹۹-خارج)



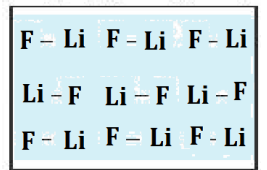
(د)



(ج)



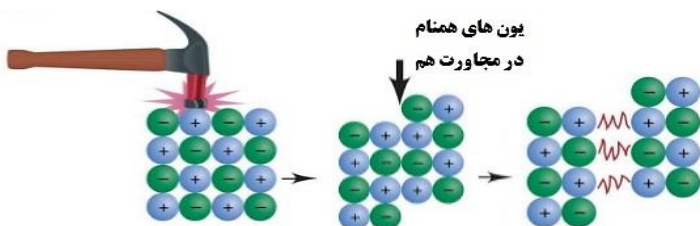
(ب)



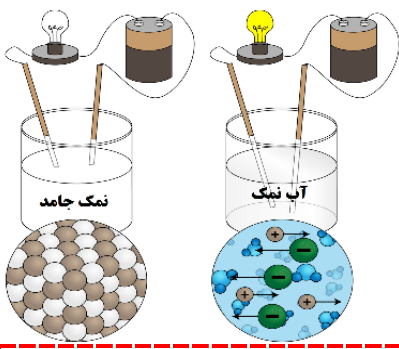
(الف)

در ترکیبات یونی تعداد زیادی آنیون و کاتیون با چیدمان مشخص و منظم (دسته به دسته یا نظم و ترتیب!) کنار هم قرار گرفته‌اند، اما نمی‌توان تعداد آنها را در فرمول نوشت و با اینکه واحدی به نام مولکول برای آنها تصور نمود؛ بنابراین ساده‌ترین نسبت آنها را به کمک فرمول شیمیایی نشان می‌دهیم مانند سدیم کلرید که به صورت NaCl نوشته می‌شود.

ترکیبات یونی سخت اما شکننده‌اند، علت شکنندگی آنها با توجه به تصویر این است که بر اثر فشار یا ضربه، یون‌های همنام در مجاورت همدیگر قرار گرفته و دافعه ایجاد شده باعث جدایی ساختار از هم می‌شود.



◀ ترکیبات یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند، اما در حالت مذاب یا محلول به دلیل امکان جابه جایی یون ها، رسانایی ایجاد می گردد.



۱۰۰) در کدام ترکیب نسبت تعداد کاتیون به تعداد آنیون بیشتر است؟

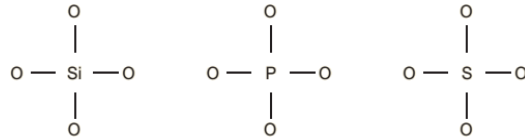
(د) آهن (III) کلرید

(ج) آمونیم کربنات

(ب) مس (II) سولفات

(الف) کلسیم سیلیکات

۱۰۱) سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند به طوری که در طبیعت به شکل نمک های اکسیژن دار یافت می شوند. با توجه به ساختار لوویس آنیون های زیر به پرسش ها پاسخ دهید: (تمرینات دوره ای)



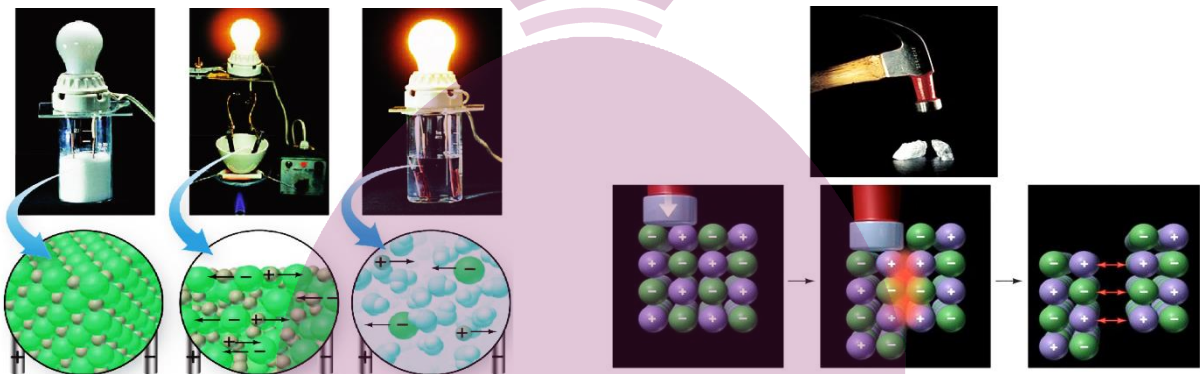
یون سیلیکات

یون فسفات

یون سولفات

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

۱۰۲) هریک از شکل های زیر، رفتاری از مواد یونی را نشان می دهد؛ در هر مورد آن رفتار را با دلیل توصیف کنید: (تمرینات دوره ای)



۱۰۳) کدام عبارت درباره ترکیبات یونی صحیح است؟

(الف) همه نمک ها از ذرات یا بنیان های بارداری تشکیل شده اند که می توانند در نتیجه داد و ستد الکترون به وجود آیند.

(ب) واکنش سدیم مذاب و گاز کلر منجر به تشکیل سدیم کلرید سفید رنگ طی یک واکنش گرماگیر می شود.

(ج) ترکیب یونی، ترکیبی خنثی است، به طوری که تعداد آنیون ها در آن با تعداد کاتیون ها برابر است.

(د) به تعداد نزدیک ترین یون های هم نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون گفته می شود.

۱۰۴) کدام گزینه درباره مقایسه NaCl(s) و $\text{I}_2(\text{s})$ نادرست است؟

(الف) در ید ذرات سازنده بلور، مولکول های بدون بار و مستقل I_2 هستند.

(ب) ترکیب یونی سدیم کلرید جامد برخلاف ید رسانایی الکتریکی محسوب نمی شود.

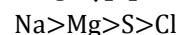
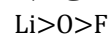
(ج) پیوند کووالانسی بین دو اتم ید، از نیروی موجود میان یک جفت کاتیون و آنیون ممکن است قوی تر باشد.

(د) نقطه ذوب سدیم کلرید بیش تر از نقطه ذوب ید است.

◀ بار و شعاع یون ها و بدست آوردن چگالی بار

با توجه به جدول رویه رو که شعاع اتم ها یا یون ها را نشان می دهد:

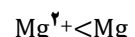
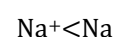
– از چپ به راست و از پایین به بالا در جدول تناوبی، شعاع اتم ها کاهش می یابد.



– شعاع یون های منفی از اتم آن عنصر بیشتر است زیرا الکترون به دست آورده است.

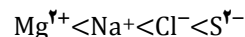
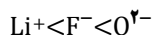


– شعاع یون های مثبت از اتم آن عنصر کمتر است زیرا الکترون از دست داده است.



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

– در گونه های هم الکترون، هر چه بار یون منفی بیشتر باشد، اندازه آن بزرگتر و هر چه بار مثبت یون بیشتر باشد، اندازه آن کوچک تر است.



– اغلب، یون های منفی نافلزات اندازه بزرگتری از اتم های آن دوره دارند. (در جدول قبل F^- نسبت به Li استثناء است) $Cl < Mg < Na < S^{2-}$

– یون های مثبت در جدول نسبت به اتم های هم دوره خود اندازه کوچکتری دارند. $Cl < S < Mg < Na^+$

IA	IIA
Li	Be
Na	Mg

۱۰۵ (با توجه به جدول روبه رو که بخشی از جدول تناوبی است، اندازه کدام یون از همه کوچک تر و کدام یون از همه بزرگتر است؟)
(ریاضی ۹۱) الف) Na^+, Be^{2+} ب) Mg^{2+}, Li^+ ج) Na^+, Li^+ د) Mg^{2+}, Be^{2+}

۱۰۶ کدام مقایسه در مورد شعاع یون هایی که در گزینه های زیر است، نادرست می باشد؟

الف) یون پتاسیم < یون سدیم < یون منیزیم
ب) یون سولفید < یون اکسید < یون فلوئورید
ج) یون سدیم < یون آلومینیوم < یون اکسید
د) یون سولفید < یون کلرید < یون سدیم

۱۰۷ کدام مطلب نادرست است؟

الف) در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می یابد.
ب) عنصر برلیم در طبیعت یون Be^{2+} تشکیل نمی دهد.
ج) شعاع فرآورده اکسایش یک فلز از خود کوچک تر است.
د) شعاع یون آهنی که با هیدروکسید رسوب قرمز رنگ ایجاد می کند بزرگتر از شعاع یون آهنی است که با هیدروکسید رسوب سبز ایجاد می کند.

۱۰۸ کدام مطلب نادرست است؟

الف) در مولکول دو اتمی جور هسته، احتمال حضور الکترون های پیوندی پیرامون هسته اتم ها یکسان است.
ب) هر مولکول با شکل هندسی خطی، در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.
ج) در مولکول ناقطبی SO_x و مولکول قطبی YCl_3 ، X برابر ۳ و Y می تواند عنصری از گروه ۱۵ جدول تناوبی باشد.
د) در تشکیل ترکیبات یونی ضمن مبادله الکترون ها، شعاع فلز کاهش و شعاع نافلز افزایش می یابد.

«برای مقایسه برهم کنش میان یون ها در ترکیبات یونی می توان آن یون را به صورت کره ای باردار در نظر گرفته و از چگالی بار کمک گرفت، این کمیت هم ارز نسبت بار به حجم آن یون است:

$$\text{چگالی بار} = \frac{\text{بار}}{\text{حجم یون}}$$

– البته کمیت ساده تری که همین کار را برای ما انجام می دهد و نیاز به بدست آوردن بار بر حسب کولن و حجم یون در آن نیست، به دست آوردن نسبت تعداد بار یون به شعاع آن است. به عنوان مثال برای یون منیزیم (Mg^{2+}) عدد ۲ بار را بر شعاع آن (۷۲/۲۰ pm) تقسیم می کنیم تا نسبت بار به شعاع به دست آید:

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na^+	۱۰۲	$9/80 \times 10^{-3}$	F^-	۱۳۳	$7/52 \times 10^{-3}$
K^+	۱۳۸/۱۲	$7/24 \times 10^{-3}$	Cl^-	۱۸۱	$5/52 \times 10^{-3}$
Mg^{2+}	۷۲/۲۰	$2/77 \times 10^{-2}$	O^{2-}	۱۴۰	$1/43 \times 10^{-2}$
Ca^{2+}	۹۹	$2/02 \times 10^{-2}$	S^{2-}	۱۸۴	$1/09 \times 10^{-2}$

– در بین کاتیون ها، به دلیل اینکه یون پتاسیم بزرگترین شعاع و عدد کمتر بار (+۱) را دارد، بنابراین کمترین نسبت بار به شعاع را دارد. در مقابل منیزیم با عدد بزرگتر بار (+۲) و کوچکترین شعاع، بالاترین نسبت بار به شعاع را دارد.

– در بین آنیون ها، کمترین نسبت بار به شعاع مربوط به کلرید است و بزرگترین نسبت بار به شعاع مربوط به آنیون اکسید است.

« هر چه چگالی بار (در اینجا نسبت بار به شعاع) برای یک آنیون و کاتیون بیشتر باشد، آنها همدیگر را با قدرت بیشتری جذب می کنند و جاذبه بین آنها قوی تر است و بالعکس. در نتیجه قوی ترین جاذبه یونی در جدول بالا، بین یون های منیزیم و اکسید است و ضعیف ترین این جاذبه ها بین پتاسیم و کلرید است.

« هر چه نیروی جاذبه میان یون ها قوی تر باشد، استحکام شبکه یونی بیشتر بوده و برای فروپاشی آن یا جدا کردن کامل آنها از یکدیگر به انرژی بیشتری نیاز است.

۱۰۹) در هر مورد عبارت درست را انتخاب کنید. (خرداد۹۸)

هر چه $\frac{\text{بار}}{\text{چگالی بار}}$ یوهای سازنده یک جامد یونی کمتر باشد، شبکه آن $\frac{\text{آسان تر}}{\text{دشواری تر}}$ فروپاشیده می شود.

۱۱۰) چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ الف) ۲ ب) ۴ ج) ۳ د) ۱

- * 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.

۱۱۱) با توجه به جدول پاسخ دهید. (خرداد۹۸)

ا) چگالی بار یون کلسیم (Ca^{2+}) را محاسبه کنید.

ب) شعاع یون اکسید را بر حسب pm محاسبه کنید.

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

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na^+	۹۷	$1.0^{-2} \times 1.0^{-3}$	Cl^-	۱۸۱	$1.0^{-2} \times 5.2$
Ca^{2+}	۹۹	?	O^{2-}	?	$1.0^{-2} \times 1.43$

۱۱۲) با توجه به جدول زیر، چه تعداد از موارد بیان شده نادرست اند؟ الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۱

سولفید	کلرید	M^{x+}	Na^+	یون
۱۸۴	B	۶۶	۱۰۲	شعاع (pm)
C	5.5×10^{-3}	3.03×10^{-2}	A	نسبت بار به شعاع

$$A = 9.8 \times 10^{-3} *$$

$$B = 181 \text{ pm} *$$

$$x = 2 *$$

$$C = 5.43 \times 10^{-3} *$$

۱۱۳) اگر عنصر C یک گاز نجیب باشد و D, C, B, A و E پنج عنصر متوالی در جدول تناوبی باشند به طوری که عدد اتمی این عناصر به صورت

$A > B > C > D > E$ باشد؛ چگالی بار یون حاصل از کدام یک از این عناصر دارای بیش ترین مقدار است؟

الف) A ب) B ج) E د) D

◀ آنتالپی شبکه بلور

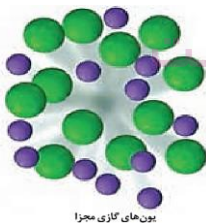
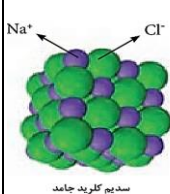
به گرمای مصرف شده در فشار ثابت (آنتالپی) برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده می گویند.

– این فرآیند گرماگیر است و علامت یا عدد Q در سمت چپ معادله نوشته می شود. ($\Delta H > 0$)

– این آنتالپی به ازای ۱ مول ترکیب یونی آن هم در حالت جامد تعریف می شود و نه شرایط دیگر.

– محصول این واکنش، یون های گازی است و نه اتم یا حالت فیزیکی دیگر.

به معادلات زیر که عدد Q در آن ها نشان دهنده آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید و پتاسیم برمید است، توجه نمایید:



$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{NaCl, s}) = +787 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}}(\text{KBr, s}) = +689 \text{ kJ mol}^{-1}$$

- همان طور که از عددها متوجه می شویم، آنتالپی فروپاشی نمک طعام از پتاسیم برمید بالاتر است، زیرا هردو یون سدیم و کلرید از یون های پتاسیم و برمید، چگالی بار بیشتری دارند و با قدرت بیشتری همدیگر را جذب می کنند، بنابراین شکستن پیوند بین آنها به انرژی بالاتری نیاز دارد.
- هرچه آنتالپی شبکه بلور بالاتر باشد، نقطه ذوب نیز بالاتر است.

◀ مقایسه آنتالپی شبکه بلور

به طور کلی زمانی که نیاز است آنتالپی شبکه بلور دو ترکیب یونی را مقایسه کنیم بهتر است با چگالی بار یون های سازنده آنها این کار را انجام دهیم؛ هر چه چگالی بار یون های سازنده ترکیب یونی بیشتر باشد آنتالپی شبکه بلور آن ترکیب بالاتر است. اما در مقایسه های معمول می توان با دو مقایسه این کار را انجام داد:

۱- مقایسه بار یون ها (رابطه مستقیم) :

آنیون \ کاتیون	F ⁻	O ²⁻
Na ⁺	۹۲۶	۲۴۸۸
Mg ²⁺	۲۹۶۵	۳۷۹۸

هر چه بار یون ها مقدار بیشتری باشد، آنتالپی شبکه بلور نیز بالاتر است؛ به عنوان مثال MgF_2 آنتالپی شبکه بلور بالاتری از NaF دارد، زیرا بار یون منیزیم (+۲) است در حالی که بار یون سدیم (+۱) است.

– مقایسه بار فقط برای کاتیون نمی باشد، آنتالپی شبکه بلور MgO از MgF_2 بالاتر است، زیرا بار یون اکسید (-۲) از فلورید (-۱) بالاتر است.

۲- مقایسه شعاع یون ها (رابطه عکس) :

اگر مقدار بار یون ها در دو ترکیب یونی برابر بود، از مقایسه شعاع یون ها برای مقایسه استفاده می کنیم. به عنوان مثال می خواهیم آنتالپی فروپاشی شبکه را برای $NaCl$ ، KCl و KBr مقایسه کنیم. به دلیل اینکه هر سه ترکیب دارای کاتیون با بار برابر (+۱) و آنیون ها نیز برابر (-۱) هستند پس از مقایسه شعاع یون ها کمک می گیریم. یون سدیم نسبت به پتاسیم و یون کلرید نیز نسبت به برمید اندازه کوچتری دارد، بنابراین چون آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع رابطه عکس دارد، پس عدد آن به صورت $NaCl(787) > KCl(717) > KBr(689)$ است.



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

الف) آزاد – حجم – مول – اتم های گازی ب) مصرف – فشار – گرم – یون های جامد

ج) مصرف – فشار – یون هلی گازی د) آزاد – دما – مول – یون های گازی

۱۱۵) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $LiBr(s)$ و $KBr(s)$ به ترتیب ۸۳۱ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول است. کدام یک از اعداد زیر را می توان به $NaBr(s)$ نسبت داد؟ چرا؟ (شهریور ۹۹) ۶۴۰ ، ۷۵۰ ، ۸۸۰ $kJ \cdot mol^{-1}$

۱۱۶) آنتالپی فروپاشی شبکه ی آلومینیم اکسید برابر $۱۵۹۱۶ kJ \cdot mol^{-1}$ است کدام معادله این واکنش را به درستی نشان می دهد؟



۱۱۷) برای عبارت ذیل دلیل بنویسید. (خرداد ۹۸) «نقطه ذوب منیزیم کلرید ($MgCl_2$) بیشتر از نقطه ذوب سدیم کلرید ($NaCl$) است.»

Na ۱+ ۱۵۴٫۹۷	Mg ۲+ ۱۳۰٫۶۶	S ۲- ۱۰۲٫۸	Cl ۱- ۹۹٫۱۸۱
--------------------	--------------------	------------------	--------------------

۱۱۸) با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟
 الف) نسبت بار به شعاع برای Mg^{2+} به تقریب برابر $۳/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$ است.
 ب) اگر نسبت بار به شعاع S^{2-} برابر $۱/۰۹ \times ۱۰^{-۲}$ باشد، A برابر $۱۵۰ pm$ است.

ج) آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آن ها رابطه وارونه دارد.

د) مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت $MgS > MgCl_2 > Na_2S > NaCl$ به درستی انجام شده است.

۱۱۹) چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟ الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۱

* انرژی لازم برای انجام واکنش: $NaF(s) \rightarrow Na^+(s) + F^-(g)$ را انرژی فروپاشی شبکه یونی NaF می نامند.

* نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون ها در بلور نمک طعام به نسبت قدر مطلق بار آنیون بلور MgO برابر ۱ می باشد.

* در ترکیبات یونی، نیروهای جاذبه میان یون های ناهمنام بیش تر از نیروهای دافعه میان یون های همنام است.

* در بین ترکیبات یونی حاصل از واکنش فلزات قلیایی و هالوژن ها، LiF بیش ترین و LiI کم ترین انرژی شبکه بلور را دارند.

۱۲۰) چه تعداد از عبارات داده شده می تواند مفهوم جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

«برای هر یون کمیتی است که می تواند برای مقایسه به کار رود»

* چگالی بار-میزان بر هم کنش میان یون ها * نسبت بار به حجم – نقطه ذوب

* نسبت بار به شعاع – استحکام شبکه بلور * چگالی بار-آنتالپی فروپاشی

(۱۲۱) اگر آرایش الکترونی آخرین زیرلایه X به صورت $2p^4$ باشد؛ دمای ذوب کدام ترکیب این عنصر از بقیه بالاتر است؟

(الف) ترکیب عنصر X با هیدروژن (ب) ترکیب عنصر X با فلورین (ج) ترکیب دوتایی عنصر X و کربن (د) ترکیب عنصر X با فلز سدیم

(۱۲۲) کدام ترکیب دارای بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه است؟ (الف) CaS (ب) MgO (ج) KCl (د) NaF

(۱۲۳) در کدام گزینه مقایسه آنتالپی شبکه بلور داده شده صحیح است؟

(الف) $Al_2O_3 > MgO > AlF_3$ (ب) $MgO > CaO > Na_2O$ (ج) $CaBr_2 > CaCl_2 > CaF_2$ (د) $KCl > NaBr > LiBr$

(۱۲۴) ترتیب مقایسه آنتالپی شبکه بلور در کدام گزینه صحیح است؟

(الف) $CaO > AlF_3 > Na_2O > NaCl$ (ب) $Al_2O_3 > MgO > AlF_3 > CaO$

(ج) $Al_2O_3 > AlF_3 > MgO > CaO$ (د) $MgO > Na_2O > NaCl > CaO$

(۱۲۵) اگر آنتالپی فروپاشی $NaCl(s)$ و $KCl(s)$ به ترتیب ۷۸۷ و ۷۱۷ کیلوژول بر مول باشد، کدام آنتالپی فروپاشی شبکه را می توان به $KBr(s)$ نسبت داد؟ (الف) ۶۸۹ (ب) ۱۰۳۷ (ج) ۸۷۶ (د) ۷۵۰

(۱۲۶) اگر انرژی شبکه سدیم فلئورید، آلومینیوم فلئورید، سدیم اکسید و منیزیم فلئورید به ترتیب ۹۲۳ ، ۵۴۹۲ ، ۲۴۸۱ و ۲۹۵۷ کیلوژول بر مول است، انرژی شبکه منیزیم اکسید چند کیلوژول بر مول است؟ (الف) ۳۷۹۱ (ب) ۱۵۹۱۶ (ج) ۲۶۵۹ (د) ۱۰۳۶

(۱۲۷) با توجه به جدول پاسخ دهید. (خرداداد۹۸)

(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 داده های جدول کدام ترکیب کمترین نقطه ذوب را دارد؟

(۱۲۸) 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

..... (تجربی۹۸خارج)

(۱) Al_2O_3 کمتر از Fe_2O_3 است.

(۲) LiF کمتر از $۹۲۶ kJ.mol^{-1}$ 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.

(۱۲۹) با توجه به جدول روبه رو که انرژی شبکه بلور چند ترکیب یونی را بر حسب کیلوژول بر مول نشان می دهد، می توان نتیجه گرفت که

بودن انرژی شبکه نسبت به ناشی از نسبت به یون است.

(الف) بیش-منیزیم اکسید-منیزیم فلئورید-کوچک تر بودن اندازه یون اکسید-فلئورید

(ب) کم-سدیم فلئورید-سدیم اکسید-بزرگ تر بودن اندازه یون فلئورید-اکسید

(ج) بیش-آلومینیوم فلئورید-منیزیم فلئورید-بیش تر بودن بار الکتریکی یون آلومینیوم-یون منیزیم

(د) کم-منیزیم فلئورید-آلومینیوم اکسید-بیش تر بودن اندازه و بار یون آلومینیوم-منیزیم

(۱۳۰) جدول زیر آنتالپی شبکه بلور تعدادی ترکیب یونی را نمایش می دهد؛ به جای حروف

A ، B ، C و D به ترتیب کدام اعداد را می توان قرار داد؟

(الف) $۲۴۸۸ - ۶۵۰ - ۲۹۶۵ - ۲۰۷۹$

(ب) $۲۱۹۵ - ۸۷۰ - ۲۲۶۵ - ۲۵۶۰$

(ج) $۲۴۸۸ - ۸۷۰ - ۲۲۶۵ - ۲۰۷۹$

(د) $۲۱۹۵ - ۶۵۰ - ۲۹۶۵ - ۲۵۶۰$

(۱۳۱) جدول زیر آنتالپی شبکه چند ترکیب یونی را نشان می دهد؛ کدام مقایسه نادرست است؟

(الف) $b_2 > a_2$ (ب) $c_2 > c_1$

(ج) $b_2 > a_1$ (د) $c_2 > b_2$

(۱۳۲) در صورتی که اعداد ۳۷۹۷ ، ۲۲۳۸ ، ۲۴۸۴ و ۳۴۱۶ بر حسب $kJ.mol^{-1}$ آنتالپی شبکه بلور اکسید فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی تناوب های سوم و

چهارم جدول تناوبی باشند؛ کدام ردیف جدول صحیح است؟

(الف) ۱

(ب) ۲

(ج) ۳

(د) ۴

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Na^+	۹۷	F^-	۱۳۳
K^+	۱۳۳/۳	Cl^-	۱۸۱
2^+	۶۶	O^{2-}	۱۴۰

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

کاتیون	F^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۳	۲۴۸۱
Mg^{2+}	۲۹۵۷	۳۷۹۱
Al^{3+}	۵۴۹۲	۱۵۹۱۶

اعداد بر حسب $kJ.mol^{-1}$ هستند	F^-	I^-	O^{2-}
Na^+	۹۲۶	۷۰۵	A
K^+	۸۲۵	B	۲۳۶۵
Mg^{2+}	C	۲۳۳۰	۳۷۹۸
Ca^{2+}	۲۶۳۵	D	۳۴۰۵

کاتیون	F^-	Cl^-	O^{2-}
Na^+	a_1	a_2	a_3
K^+	b_1	b_2	b_3
Ca^{2+}	c_1	c_2	c_3

ردیف	اکسید فلز قلیایی و قلیایی خاکی	آنتالپی شبکه بلور
۱	دومین فلز قلیایی	۳۴۱۶
۲	سومین فلز قلیایی خاکی	۳۷۹۷
۳	سومین فلز قلیایی	۲۲۳۸
۴	دومین فلز قلیایی خاکی	۲۴۸۴

عنصر	A	B	C	D
آرایش الکترونی آخرین زیرلایه	$3p^5$	$3p^1$	$3p^4$	$3s^1$

۱۳۳) با توجه به جدول زیر، آنتالپی شبکه بلور حاصل از کدام دو عنصر بیش تر است؟

الف) A, B ب) C, D

ج) C, B د) A, D

آنیون و کاتیون ترکیب	I^-	F^-	Cl^-
Na^+	۷۰۴	۹۲۳	۷۸۷
Cs^+	۶۰۴	۷۴۰	۶۵۹
K^+	۶۴۹	۸۲۱	۷۱۵

۱۳۴) با توجه به جدول که آنتالپی شبکه هالیدهای فلزات قلیایی را برحسب $kJ.mol^{-1}$ نشان می دهد؛ کدام ترکیب از فلوئور بیشترین نقطه ذوب را دارد و آنتالپی شبکه بلور KBr بر حسب $kJ.mol^{-1}$ کدام عدد می تواند باشد؟

الف) NaF و ۷۵۷ ب) NaF و ۶۸۲ ج) CsF و ۷۵۷ د) CsF و ۶۸۲

۱۳۵) آنتالپی شبکه بلور کدام ترکیب یونی با آلومینیوم اکسید، اختلاف کمتری دارد؟

الف) سدیم فلوئورید ب) منیزیم اکسید ج) منیزیم فلوئورید د) آلومینیوم فلوئورید

۱۳۶) در کدام گزینه، یون ها در هر سه ترکیب، آرایش الکترونی یکسانی دارند و همچنین هر سه ترکیب براساس کاهش آنتالپی شبکه مرتب شده اند؟

الف) $CaCl_2 - MgF_2 -$ منیزیم اکسید ب) $Na_2O - MgF_2 -$ آلومینیوم اکسید

ج) $AlF_3 -$ استرانسیم کلرید - NaF د) سدیم اکسید - روی کلرید - KCl

۱۳۷) گرمای مبادله شده در معادله از نظر اندازه با آنتالپی شبکه بلور برابر است؛ همچنین از انرژی شبکه بلور ، است.

الف) $Ca(s) + F_2(g) \rightarrow CaF_2(s)$ ، کلسیم فلوئورید ، MgO ، کم تر

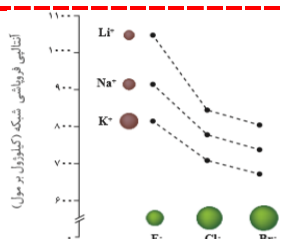
ب) $Mg^{2+}(s) + 2Cl^-(g) \rightarrow MgCl_2(s)$ ، منیزیم کلرید ، AlF_3 ، کم تر

ج) $Ca(s) + F_2(g) \rightarrow CaF_2(s)$ ، کلسیم فلوئورید ، MgO ، بیش تر

د) $Mg^{2+}(s) + 2Cl^-(g) \rightarrow MgCl_2(s)$ ، منیزیم کلرید ، $NaCl$ ، بیش تر

۱۳۸) تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب کمتر است؟ (ریاضی ۹۹)

الف) $KF, LiCl$ ب) $LiBr, NaF$ ج) $LiF, NaCl$ د) Na_2O, MgF_2



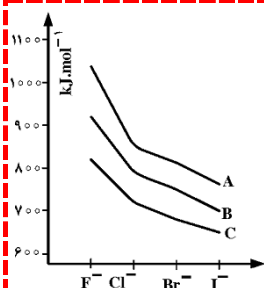
۱۳۹) با توجه به نمودار به پرسش ها پاسخ دهید. (دی ۹۷)

ا) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می کند؟ دلیل بنویسید.

ب) چگالی بار یون های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید؟

پ) نقطه ذوب لیتیم فلوئورید (LiF) بیشتر است یا نقطه ذوب پتاسیم برمید (KBr)؟ دلیل بنویسید.

۱۴۰) با توجه به نمودار روبه رو، A، B و C به ترتیب نشان دهنده آنتالپی فروپاشی شبکه بلور هالیدهای یون های کدام عناصر هستند و با بزرگ تر شدن کاتیون هم گروه، درباره کدام هالوژن، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر تغییر می کند؟ (ریاضی ۹۳)



الف) F, Li, K, Na

ب) I, K, Li, Na

ج) F, K, Na, Li

د) I, Li, Na, K

۱۴۱) در نمودار زیر هر سری ۴ نقطه ای، آنتالپی شبکه بلور هالیدهای (I و Br, Cl, F) یک فلز قلیایی

(Li, Na, K, Rb) را نشان می دهد. کدام نتیجه گیری ها درست هستند؟

۱) ب-ج-د

۲) ب-د

۳) الف-د

۴) الف-ب-ج

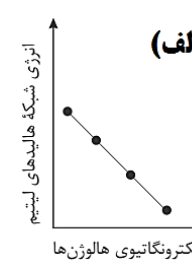
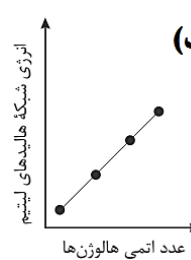
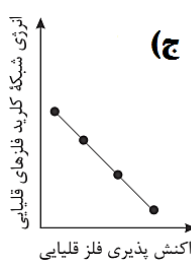
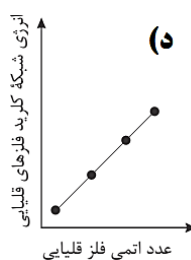
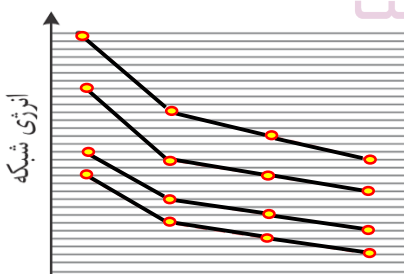
الف) فاصله هسته های آنیون و کاتیون مجاور در پتاسیم کلرید کمتر از لیتیم برمید است.

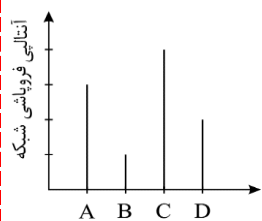
ب) مجموع شعاع یون های Na^+ و F^- کمتر از مجموع شعاع یون های Li^+ و Cl^- است.

ج) انرژی شبکه $LiBr$ بیش تر از انرژی شبکه RbF است.

د) بالاترین نقطه، مربوط به لیتیم فلوئورید است و پایین ترین نقطه، مربوط به روییدیم یدید است.

۱۴۲) نمودار تغییرات تقریبی انرژی شبکه هالیدهای فلزهای قلیایی، در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟





(۱۴۳) نمودار زیر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور چند ترکیب را نشان می دهد. A، B، C و D به ترتیب در کدام گرینه آمده اند؟

الف) پتاسیم اکسید - آلومینیوم فلوئورید - لیتیم فلوئورید - منیزیم اکسی

(ب) آلومینوم فلوئورید - منزیئم اکسید - لیتیئم فلوئورید - پتاسیئم اکسید

(ج) منیزیم اکسید - لیتیم فلوئورید - آلومینوم فلوئورید - پتاسیم اکسید

(د) پتاسيم اكسيد - ليتيم فلوئوريد - منيزيم اكسيد - آلومينيوم فلوئوريد

۱۴۴) کدام مطلب صحیح است؟

الف) آنتالپی شبکه بلور سدیم کلرید مربوط به واکنش $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$ است.

ب) نیروهای جاذبه ای که پس از وارد شدن ضربه به شکسته شدن بلور یک ترکیب یونی می انجامد، عامل شکنندگی ترکیب یونی است.

ج) در بلور یک ترکیب یونی همواره تعداد کاتیون ها و آنیون ها برابر است.

(د) در یک جامد یونی نیروهای جاذبه بین یون های با بار ناهمنام خیلی بیشتر از نیروهای دافعه بین یون های با بار همنام است.

(۱۴۵) یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. دربارهٔ جامدهای پیوندی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافتل X

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

* آنتالپی فروپاشی، حامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

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

* اگر به جای D در شبکه پلور D با X یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می شود.

الف) ١ ب) ٢ ج) ٣ د) ٤

(۱۴۶) A, D, X, Y و Z به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی اند که مجموع عددهای اتمی آن ها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی تک

* معادله یونش اسید HX در آب تعادلی است.

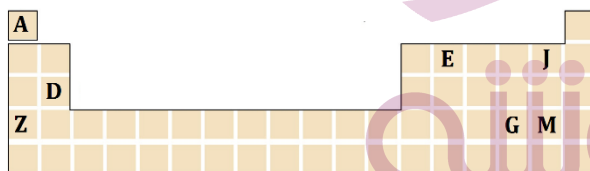
* یونش هر دو اسید اکسیژن دار A در آب، کامل است.

* عنصر D در DX_2 بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.

* نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D، بالاتر از نقطه ذوب LiF است.

* ساختار و ویژگی های فیزیکی، ترکیب هیدروژن، دار یابدار D، مشابه H_2S است.

۱۴۷) با توجه به جدول تناوبی زیر، ترکیب یونی حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، کمترین آنتالپی فروپاشی (انرژی شبکه) و ترکیب A با کدام نافلز



الف) D یا M ، I

E, G ⊂ D (⊂

M ، J ٻا E (ج

 $E, M \cup Z \cup$

۱۴۸) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_2 بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می تواند درست

(آ) شعاع اتمی، D از شعاع اتمی، X ، بزرگ تر است.

(ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک تر است.

(پ) بار الکتریک، D ، از بار الکتریک، X بیشتر است.

ت) D می تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

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

۱۴۹) اگر C, B, A و D به ترتیب عناصر با عدد اتمی ۸، ۱۲، ۱۳ و ۹ باشند؛ کدام گزینۀ نادرست است؟

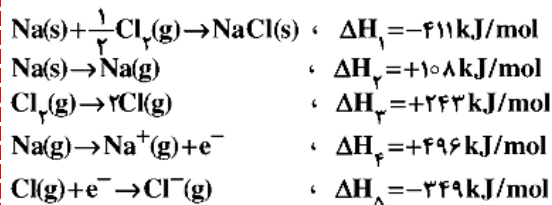
الف) آنتالپی، شبکه بلور حاصل، از عناصر A و B بیشتر، تر از C و D است.

(ب) مقایسهٔ شعاع یون بایدار آن ها به صورت $A^{2-} \rightarrow D \rightarrow B^{2+} \rightarrow C^{3+}$ است.

(ج) آنتالیپی، شبکه بلور A و C بیشتر از سایر ترکیبات یونی دیگر است.

(د) نقطه ذوب ترکیب اصل از A و B بیش تر از ترکیب حاصل از B و D است.

۱۵۰) با توجه به معادلات ترموشیمیایی زیر، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی نمک طعام بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟ (تجربی ۹۱)



الف) ۷۵۸/۵-

ب) ۸۷۵/۵

ج) ۷۸۷/۵

د) ۸۷۸/۵

۱۵۱) دلیل هریک از عبارت های زیر را بنویسید: (خرداد ۹۹)

الف) آلومینیوم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید شده، اما خورده نمی شود و استحکام خود را حفظ می کند.

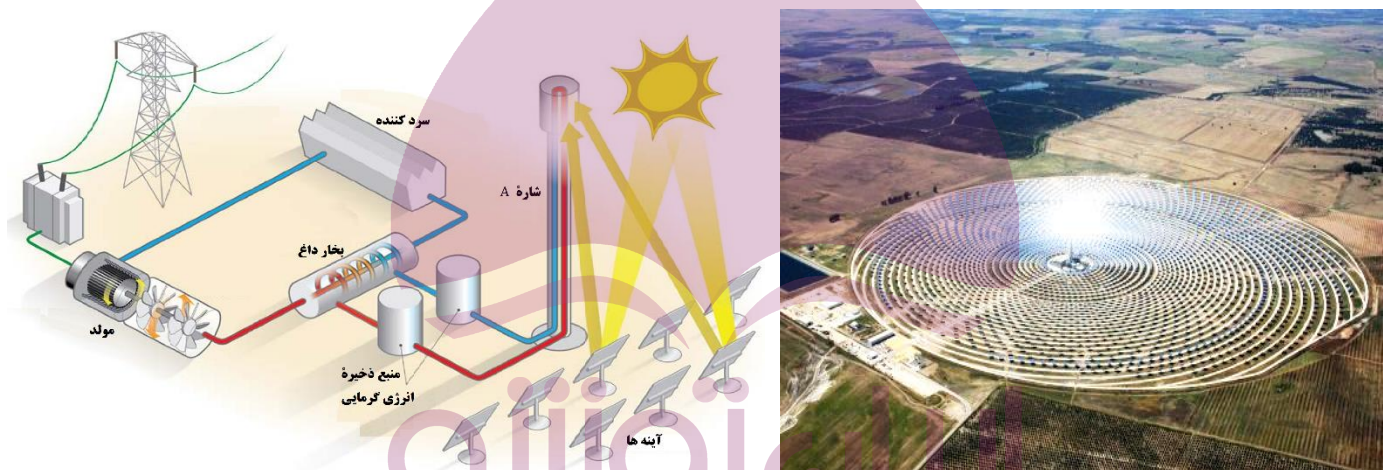
ب) آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم کلرید KCl(s) بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید KBr(s) است.

ج) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آن ها نمک های فسفات می افزایند.

د) می توان با محلول غلیظ هیدروکلریک اسید، برخی لوله ها و مجاری جرم گرفته را باز کرد.

◀ همکاری سیالات (شاره) مولکولی و یونی جهت تولید جریان برق

خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین است. منبعی تجدید پذیر که انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی به سوی ما گسیل می دارد. بدیهی است که بهره گیری از این انرژی پاک، رد پای زیست محیطی را کاهش می دهد. دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی خدادادی و رایگان خورشید به دنبال فناوری هایی هستند که بتوانند بخشی از آن را ذخیره نموده و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخه مصرف نمایند (به ویژه شب هنگام که نیاز آن بیشتر احساس می شود). گفتنی است که 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.



شکل بالا، شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می دهد.

با متمرکز شدن پرتوهای خورشیدی بر روی گیرنده برج، دمای سدیم کلرید مذاب (شاره یونی) افزایش می یابد و این شاره بسیار داغ به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می شود تا حتی در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم کند. بخار داغ توربین را برای تولید انرژی الکتریکی به حرکت در می آورد. بخار آب نیز دوباره سرد شده و به چرخه باز می گردد.

حالا سوال اینجاست که چرا در برج از نمک استفاده می شود؟

* مطابق یک قاعده کلی، هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در محدوده دمایی بیشتری به صورت مایع بوده و نیروهای جاذبه بین ذره های آن قوی تر است. با این توضیح و با توجه به جدول، می توان گفت ماده ای که در برج استفاده می شود، بایستی در محدوده بیشتری مایع باشد تا بتواند گرمای بیشتری را ذخیره نماید که NaCl گزینه مناسبی است؛ زیرا ترکیب یونی است و نیروی بین ذرات یونی قوی تر از نیروی بین مولکولی ترکیبات مولکولی است.

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)	محدوده دمایی مایع بودن
N_2	-۲۱۰	-۱۹۶	۱۱
HF	-۸۳	۱۹	۱۰۲
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳	۶۱۲

۱۵۲) در هر مورد، عبارت درست را انتخاب کنید. (دی ۹۷)

هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره های

سازنده مایع $\frac{\text{قوی تر}}{\text{ضعیف تر}}$ است.

۱۵۳) کدام مطلب در مورد سدیم کلرید، نادرست است؟

الف) واکنش تشکیل آن از عناصر سازنده به شدت گرماده بوده و علامت تغییر آنتالپی واکنش آن منفی است.

ب) یک ترکیب یونی دوتایی است که تفاوت نقطه ذوب و جوش آن به تقریب ۶ برابر این تفاوت در آب است.

ج) آنیون و کاتیون در آن به ترتیب به آرایش گازهای نجیب آرگون و نئون رسیده اند.

د) فراورده واکنش یک فلز قلیایی و یک هالوژن است که پایداری کمتری از آن ها دارد.

۱۵۴) کدام گزینه در مورد سدیم کلرید نادرست است؟

الف) ترکیب یونی می باشد و به این علت که در گستره دمایی زیادی به صورت مایع است، در فناوری تبدیل انرژی خورشیدی به الکتریکی به کار می رود.

ب) نیروهای جاذبه و دفعه از همه جهت ها بر کاتیون ها و آنیون ها وارد می شود و عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون های شبکه بلور آن برابر ۶ است.

ج) شعاع اتم سدیم بزرگتر از کلر است، اما پس از انتقال الکترون، شعاع یون کلرید بزرگتر از یون سدیم می شود.

د) معادله فروپاشی شبکه آن به صورت $\text{NaCl(s)} + \text{787 kJ} \rightarrow \text{Na(g)} + \text{Cl(g)}$ است.

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
N ₂	-۲۰۷	-۱۹۶
SiO ₂	۱۷۱۰	۲۲۳۰

۱۵۵) با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید: (خرداد ۹۹)

الف) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

ب) واژه ماده مولکولی و فرمول مولکولی را برای توصیف کدام ماده نمی توان به کار برد؟ چرا؟

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

۱۵۶) با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید: (شهریور ۹۹)

الف) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

ب) نیروی جاذبه میان ذرات سازنده در کدام ماده قوی تر است؟

۱۵۷) با توجه به جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟

الف) تنها یکی از این مواد می تواند به عنوان شارژ یونی در تولید جریان الکتریکی توسط سلول های خورشیدی به کار رود.

ب) مواد A و B مواد مولکولی هستند که در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر به صورت گاز هستند.

ج) ماده C می تواند یک ماده یونی باشد که در گستره دمایی بیشتری نسبت به مواد A و B به حالت مایع است.

د) جاذبه بین ذرات سازنده این مواد به صورت $C > A > B$ است.

۱۵۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (ریاضی ۹۹) الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

* گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.

* در تولید برق از انرژی خورشیدی، شارژ HF مناسب تر از NaCl است.

* به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری اکسید می توان بار جزئی منفی را نسبت داد.

* از میان متداول ترین یون های عنصرهای سدیم، فلئور، منیزیم و اکسیژن، بزرگترین شعاع یونی به اکسیژن و کوچک ترین آن، به منیزیم مربوط است.

۱۵۹) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (تجربی ۹۹) الف) ۲ ب) ۳ ج) ۴ د) ۵

* قطبیت مولکول H₂S، از مولکول H₂O کمتر است.

* با کاهش دمای آب، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.

* در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین تری دارد.

* مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می ماند.

* در شرایط یکسان، مولکول کربن دی اکسید آسان تر از مولکول گوگرد دی اکسید به مایع تبدیل می شود.

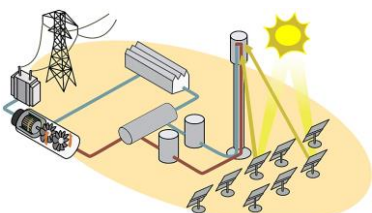
۱۶۰) در رابطه با شکل روبه رو کدام گزینه نادرست است؟

الف) شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می دهد.

ب) شارژ یونی بسیار داغ انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم می کند.

ج) گستره دمایی سدیم کلرید مذاب در این فناوری در حدود ۸۵۰-۱۳۵۰°C است.

د) منبع ذخیره انرژی گرمایی توربین را به حرکت در می آورد.



۱۶۱) با توجه به شکل، پاسخ صحیح سه پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

۱) شاره ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می شود، کدام است؟

۲) شاره ای که توربین را به حرکت در می آورد، کدام است؟

۳) متمرکز کننده های نور کدام هستند؟

الف) B, D, E

ب) A, C, B

ج) B, C, A

د) A, E, D

جامدات فلزی

مواد از جمله فلزات همواره برای زندگی انسان و ادامه آن ضروری و ارزشمند بوده اند، به طوری که تمدن های آغازی نیز بر اساس گستره کاربری آنها نام گذاری شده اند. پس از دوره سنگی، در دوره برنز و سپس آهن، جوامع دچار دگرگونی و رشد چشمگیری شدند و این خود نشان از جایگاه برجسته فلزها در تمدن بشری دارد. این عناصرها هنوز هم کلید رشد، گسترش، 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، عنصرهایی که در هر ۴ دسته s, p, d و f جای داشته اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند. داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها بوده درحالی که واکنش پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی آنها است.

۵ (د)

۴ (ج)

۳ (ب)

۱۶۲) چه تعداد از موارد زیر جزء رفتارهای فیزیکی فلزات محسوب می شود؟ الف) ۲

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

۱۶۳) فلزهای دسته d و فلزهای دسته S و P در ویژگی هایی مانند مشابه اند؛ اما در ویژگی هایی مانند تفاوت دارند.

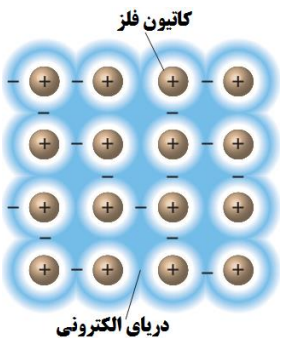
الف) شکل پذیری و رسانایی الکتریکی - تنوع عدد اکسایش و رسانایی گرمایی

ب) رسانایی گرمایی و شکل پذیری - چکش خواری و نقطه ذوب

ج) چکش خواری و رسانایی الکتریکی - تنوع عدد اکسایش و نقطه ذوب

د) جلا و سختی - نقطه ذوب و تنوع عدد اکسایش

برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی (نه شیمیایی) فلزات از مدل دریای الکترونی استفاده می شود. یک الکوی ساده از شبکه بلوری فلزها را در زیر می بینید:

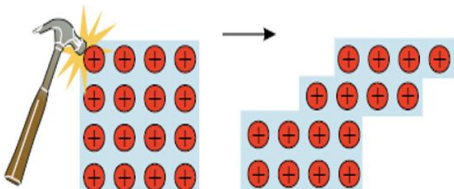


- الکترون هایی که دریای الکترونی را می سازند، الکترون های ظرفیت هستند، زیرا سست ترین الکترون های فلزات بوده و می توانند در ساختار جابه جا شوند.

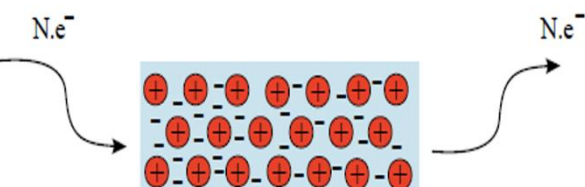
- از آنجا که الکترون های موجود در شبکه بلور فلز در بحث رسانایی می توانند به راحتی در شبکه بلور حرکت کنند بنابراین نمی توان آن ها را متعلق به اتم خاصی دانست.

- از آنجا که بین کاتیون های فلز (ذرات هم نام) دافعه الکترونی وجود دارد، وجود دریای الکترونی باعث ایجاد جاذبه هایی می شود که بر نیروی دافعه غلبه کرده و چیدمان فلز را حفظ می کند.

* همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد، فلزات چکش خوارند (شکل پذیرند)؛ با توجه به شکل می توان گفت که با ضربه به فلز، کاتیون ها تغییر مکان می دهند اما جاذبه بین کاتیون ها و دریای الکترونی، شبکه بلوری فلز را حفظ می کند؛ اما در مورد جامدات یونی به دلیل کنار هم قرار گرفتن یون های همنام، دافعه ایجاد می شود که باعث شکنندگی ساختار می شود.



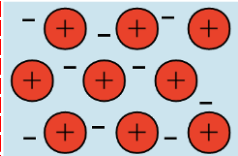
* فلزات رسانای جریان الکتریسیته هستند؛ با توجه به شکل می توان این گونه توجیه کرد که به علت حرکت آزادانه الکترون های ظرفیت فلز، اگر در دو سمت یک فلز اختلاف پتانسیلی ایجاد شود، این الکترون ها از سمت با پتانسیل بیشتر به سمت با پتانسیل کمتر جابه جا شده و رسانایی اتفاق می افتد.



(۱۶۴) عبارت زیر را کامل کنید. (خرداد ۹۸)

بر اساس مدل دریای الکترونی برای فلزات، الکترون‌های دریای الکترونی را می‌سازند.

(۱۶۵) با توجه به شکل، همه گزینه‌ها درست اند، به جز



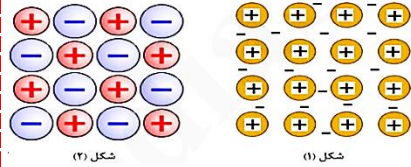
(الف) مواد دارای این الگو برخلاف جامدات یونی، در اثر ضربه چکش خرد نمی‌شوند.

(ب) هر الکترون موجود در دریای الکترونی رو به رو را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم دانست.

(ج) این الگو برای توجیه همه رفتارهای فیزیکی فلزات به کار می‌رود.

(د) الکترون‌های لایه ظرفیت عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.

(۱۶۶) با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید: (خرداد ۹۹)



(الف) کدام شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد؟

(ب) ساختار ذره ای $MgO(s)$ با کدام شکل همخوانی دارد؟

(ج) بر اثر ضربه چکش، شبکه بلوری کدام شکل، در هم فرو ریخته می‌شود؟ چرا؟

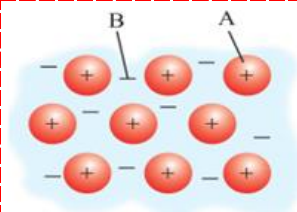
(۱۶۷) با توجه به شکل روبرو، کدام مطلب نادرست است؟

(الف) می‌تواند برای یک ترکیب یونی مورد استفاده قرار گیرد.

(ب) برای توجیه رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها قابل استفاده است.

(ج) به مدل دریای الکترون معروف است.

(د) A می‌تواند کاتیون یک فلز و B دریای الکترون باشد.



◀ رنگ. نماد زیبایی

* یکی از رفتارهای فیزیکی آشکار فلزها، جلای آنها بوده که به بازتاب نور از سطح آنها وابسته است. سطح فلزها نور را همانند یک آینه به طور مستقیم بازتاب می‌کند، از این رو جلای ویژه‌ای دارند اما موادی که مات دیده می‌شوند، نور بازتاب شده از سطح آنها در همه جهت‌ها پخش می‌شود.

(اما چرا ما اجسام را به رنگ‌های مختلف می‌بینیم؟)

* به طور کلی احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد، در واقع این نورها همان پرتوهای الکترومغناطیسی بوده که طول موج آنها در گستره 400nm تا 700nm است و چشم ما آنها را می‌بیند.

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

* سبز، قرمز و آبی سه نور اصلی هستند؛ هنگامی که دو تا از آنها مخلوط شوند، نورهای فرعی زرد، فیروزه‌ای و ارغوانی پدید می‌آید. از مخلوط هر سه نور سفید پدید می‌آید.

* بر اساس شکل، اگر جسمی همه رنگ‌ها را جذب کند، سیاه و اگر هیچکدام را جذب نکند به رنگ سفید دیده می‌شود. همچنین برای سایر اجسام، نور بازتابیده شده یا عبوری را چشم ما درک می‌کند.



(اما چرا یک جسم به رنگ خاص دیده می‌شود؟)

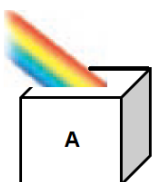
سازنده اصلی یک جسم رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگ دانه (pigment) نام دارد، برای نمونه TiO_2 (سفید) و Fe_2O_3 (قرمز) و دوده (سیاه) از جمله رنگ دانه‌های معدنی هستند.

رنگدانه‌های آلی گستره وسیعی دارند به طوری که شمار آنها بسیار زیاد و متنوع است. از این مواد در صنایع غذایی، نساجی و ... استفاده می‌شود. در گذشته، انسان مواد رنگی را از منابع طبیعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد. امروزه پیشرفت و گسترش تولید فرآورده‌های صنعتی آن چنان سریع و چشمگیر است که این فرآورده‌ها در رقابت اقتصادی افزون بر جنبه‌های کمی و کیفی از دیدگاه زیباشناختی، باید رنگ و رنگ آمیزی مناسب و جدا بی داشته باشند. چنین اهمیتی باعث تولید رنگ‌های ساختگی گوناگونی شده است که در صنایع غذایی، نساجی، ساختمانی و ... به کار می‌روند.

* توجه کنید رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلویید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردد.

(۱۶۸) کدام عبارت نادرست است؟

- (الف) 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 می شود.
 (ب) با توجه به شکل روبهرو، جسم A رنگی دیده می شود.
 (ج) رنگدانه ماده ای است که با استفاده از جذب طول موجهای معین نور سفید، می تواند طول موجهای خاصی را عبور دهد یا بازتاب کند.
 (د) دوده از جمله رنگدانه های معدنی است که برای ایجاد رنگ سیاه از آن استفاده می شود.



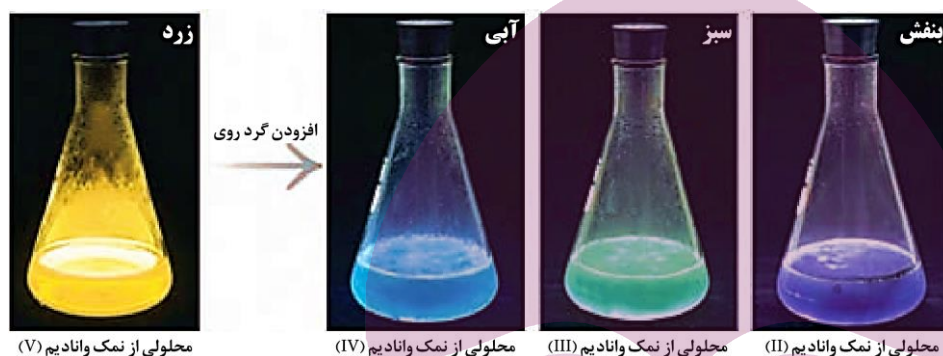
بررسی دو فلز

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

برای نمونه فلزات دسته d همانند فلزهای دسته s و p 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.

وانادیم

با مفهوم عدد اکسایش در فصل دوم آشنا شدیم؛ اغلب ترکیبات فلزات واسطه در عدد اکسایش های خود دارای رنگ می باشند. به عنوان مثال زمانی که فلز روی را به محلول نمکی از وانادیم (V) می افزاییم واکنش شروع به پیشرفت می کند و در طول زمان چند مرتبه دچار تغییر عدد اکسایش می شود که در هر حالت به رنگ خاصی در می آید.



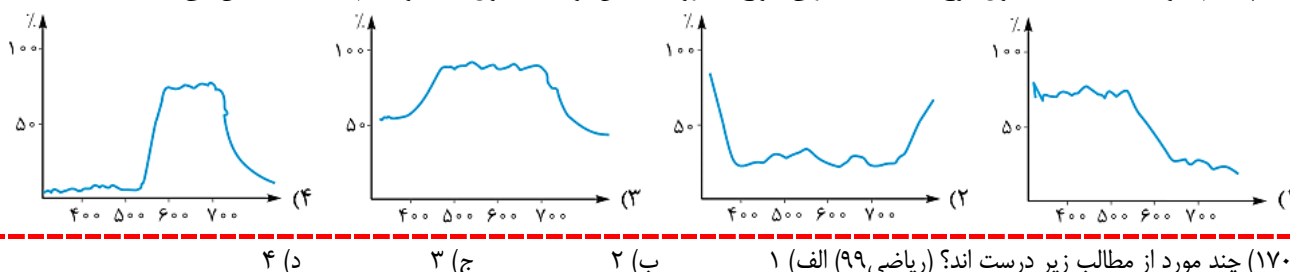
آرایش الکترونی وانادیم ($^{23}\text{V}:[\text{Ar}]\text{4s}^2\text{3d}^3$) در عدد های اکسایش خود به صورت زیر است:



به دلیل اینکه در هر مرحله عدد اکسایش وانادیم متفاوت است و الکترون های ظرفیت آن دچار تغییر شده است، بنابراین جذب نور آن تغییر یافته و به رنگ متفاوتی دیده می شود.

با توجه به 4 اینکه عدد اکسایش وانادیم در طول زمان کاهش یافته است بنابراین در واکنش کاهش یافته و نقش اکسند را دارد، در حالی که روی اکسایش می یابد و کاهنده است.

(۱۶۹) کدام نمودار درصد جذب طول موج های ناحیه مرئی امواج الکترومغناطیس توسط محلول نمک وانادیم VO^{2+} را نشان می دهد؟



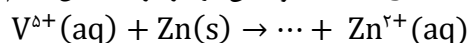
(۱۷۰) چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ (ریاضی ۹۹ الف) ۱

- * دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور را حفظ می کند.
- * مجموع الکترون های اتم های هر فلز، در به وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.
- * دریای الکترونی در شبکه بلور فلز وانادیم، سر منشأ اعداد اکسایش متنوع آن است.
- * رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش خواری فلزات را می توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.
- * جاذبه قوی میان هسته اتم های فلز و دریای الکترونی سبب می شود که هسته اتم ها در مکان های مشخصی به طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

(۱۷۱) 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؟

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

(ریاضی ۹۸ خارج) $Zn=65: g.mol^{-1}$ ؛ واکنش در هر مرحله کامل انجام می شود.



(۱) بنفش (۲) آبی (۳) زرد (۴) سبز

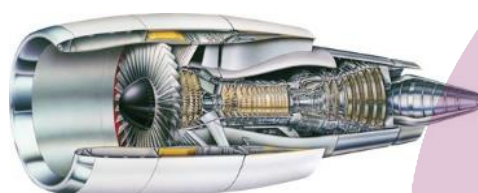
تیتانیوم

در میان عنصرهای دسته d از دوره چهارم جدول دوره ای، تیتانیوم (۲۲Ti) با ویژگی های باور نکردنی، فلزی فرا تر از انتظار ماست. ماندگاری و استحکام مناسب از جمله این ویژگی ها است.

تیتانیوم نهمین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است. این عنصر در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شود و از جمله کانی های آن TiO_2 و $FeTiO_3$ است. از آنجا که تهیه فلز تیتانیوم خالص، گران و دشوار است، اغلب از TiO_2 در صنایع اولیه استفاده می شود. ترکیبی که پایدار، غیر سمی و منعکس کننده مناسبی برای پرتوهای فرابنفش خورشید است. از این رنگ سفید در کرم های ضد آفتاب و صنایع کاغذ استفاده می شود. در جدول ذیل، برخی ویژگی های این فلز با فولاد زنگ نزن مقایسه شده است:

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

به دلیل چگالی کم، مقاومت در برابر سایش و الیخصوص مقاومت این فلز در برابر خوردگی و واکنش پذیری ناچیز با ذرات موجود در آب دریا از این فلز در ساخت پروانه کشتی اقیانوسی پیمای به جای فولاد استفاده می شود.



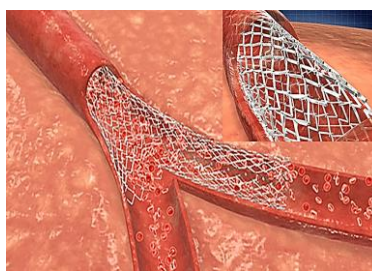
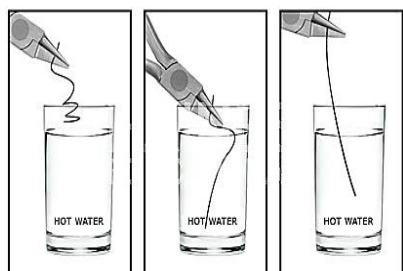
هنگامی که یک موتور جت کار می کند، همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند؛ از آنجا که دمای ذوب تیتانیوم بالاتر از فولاد است از این فلز در ساخت قطعات آن استفاده می شود. همچنین به دلیل چگالی کمتر، قطعات آن سبک تر بوده و همچنین مقاومت بالاتری در مقابل خوردگی و سایش (برای اجزای متحرک) دارد.



موزه گوگنهایم در اسپانیا نیز از پوشش بیرونی تیتانیوم استفاده نموده است که یکی از علل آن مقاومت این فلز در برابر خوردگی است.

تیتانیوم علاوه بر ویژگی های ذکر شده به شکل آلیاژهای گوناگون نیز کاربرد گسترده ای در صنعت دارد. برای نمونه نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و نیکل است که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ در ساخت فرآورده های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد. کاربردهایی مانند ساخت سازه فلزی در ارتودنسی، قاب عینک و استنت برای رگ ها را می توان نام برد.

(با دادن گرما به اون، به شکل اولیه اش برمیگرده، یعنی شما فریم عینک رو مچاله کن بعد پنداز تو آب گرم؛ میشه مثل روز اول!)



(۱۷۲) برای هر یک از جمله های زیر دلیل بنویسید: (تمرینات دوره ای)

(الف) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.

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

(ج) ترتیب واکنش پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیوم به صورت $Ti > Ca > K$ است.

۱۷۳) درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. (خرداد ۹۸)

الف) در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما، به جای تیتانیوم از فولاد استفاده می‌شود.

ب) ترتیب واکنش‌پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیوم به صورت ${}_{19}\text{K} > {}_{22}\text{Ti} > {}_{20}\text{Ca}$ است.

ج) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی است.

۱۷۴) چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد فلز تیتانیوم در مقایسه با فولاد بیشتر است؟ الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۱

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

۱۷۵) استفاده از آلیاژ کدام دو فلز باعث می‌شود که این آلیاژ شکل اولیه خود را بازیابی کند؟

الف) وانادیم و نیکل ب) روی و وانادیم ج) تیتانیوم و نیکل د) روی و تیتانیوم

۱۷۶) با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر کامل کنید. (چند واژه اضافی است) (خرداد ۹۹)

آب - نیتینول - آهک - فولاد - سلول سوختی - دما - کلر - سلول الکترولیتی

الف) از آلیاژ که به آلیاژ هوشمند معروف است امروزه در ساخت فرآورده‌های صنعتی و پزشکی همانند قاب عینک استفاده می‌شود.

ب) نوعی سلول گالوانی که شیمی دان‌ها برای گذر از تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی محیط زیست پیشنهاد داده‌اند، است.

ج) قدرت پاک‌کنندگی صابون به عوامل گوناگونی مانند نوع پارچه، مقدار صابون، نوع و بستگی دارد.

د) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن می‌افزایند.

۱۷۷) با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای، کدام عبارت درباره آن درست است؟ (تجربی ۹۸)

الف) در لایه ظرفیت اتم آن دو الکترون وجود دارد.

ب) اکسید آن درصد جرمی بالایی در خاک دارد.

ج) چگالی و نقطه ذوب آن از عناصر هم‌دوره خود بالاتر است.

د) به دلیل ویژگی‌های خاص، آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها کاربرد دارد.

۱۷۸) کدام گزینه درست است؟

الف) علت دیده شدن اجسام با رنگ مشخص، طول موج‌های جذب شده توسط آن جسم است.

ب) اگر رنگ دانه آهن (II) اکسید را به یک جسم اضافه کنیم، رنگ قرمز از آن جسم بازتاب می‌شود.

ج) TiO_2 همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

د) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را فقط بازتاب می‌کنند.

۱۷۹) چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۱

* نمونه‌ای از یک ماده که همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.

* رفتارهای فیزیکی فلزات مربوط به الکترون‌های لایه‌های داخلی آن‌ها است که دریایی از الکترون‌های غیر مستقر را تشکیل می‌دهند.

* رنگ دانه TiO_2 تمام طول موج‌های نور مرئی را بازتاب می‌کند.

* تنوع و شمار مواد یونی، بیشتر از مواد مولکولی و آن‌هم بیش‌تر از مواد کووالانسی است.

۱۸۰) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟ الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۱

الف) اختلاف مجموع $(n+l)$ الکترون‌های آخرین زیرلایه یونی از وانادیم که محلول آن سبز رنگ است، با عدد اکسایش همین یون برابر ۷ است.

ب) مزیت اصلی استفاده از تیتانیوم به جای فولاد در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما، کم‌چگالی و سبک بودن فلز تیتانیوم است.

ج) نمونه تیتانیوم (IV) اکسید همه طول موج‌های مرئی و آهن (III) اکسید فقط طول موج‌های ناحیه قرمز را بازتاب می‌کند.

د) برای ساخت استنت ویژه رگ‌ها از نیتینول، معروف به آلیاژ هوشمند که آلیاژی از Ti و Na است، استفاده می‌کنند.

۱۸۱) چند مورد از مطالب زیر درباره فلز به کار رفته در تصویر درست است؟ الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۱



* این فلز با تشکیل آلیاژ با فلز هم‌دوره خود در ساخت استنت رگ به کار می‌رود.

* یکی از اکسیدهای این فلز، رنگ دانه معدنی سفیدرنگ است.

* همانند فولاد در برابر سایش مقاومت کرده و برخلاف آن با ذره‌های موجود در آب دریا به میزان ناچیزی واکنش می‌دهد.

* رسانایی گرمایی، رسانایی الکتریکی و شکل‌پذیری از ویژگی‌های فیزیکی آن است.