



انواع جامد

خود را بیازمایید صفحه 67:

خود را بیازمایید

خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است. جدول زیر درصد جرمی<sup>۱</sup> مواد سازنده نوعی خاک رس<sup>۲</sup> را نشان می دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است.

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

سیلیس - آلومینا - آب - سدیم اکسید (Na) - منگنز اکسید - طلا

۱- با توجه به داده های جدول به پرسش های زیر پاسخ دهید:

لوآلینی - لونی - مونوکری - برنی - یونی - فزونی

(آ) نام شیمیایی هر یک از مواد موجود در این نوع خاک را بنویسید.

(ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می دهید؟  $Fe_2O_3$

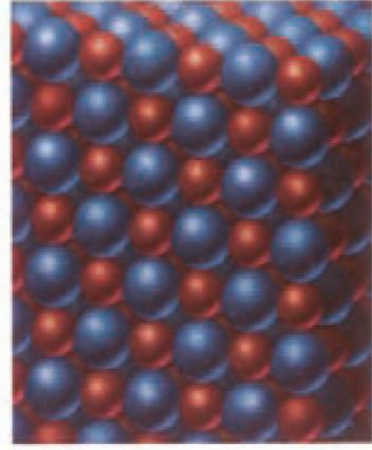
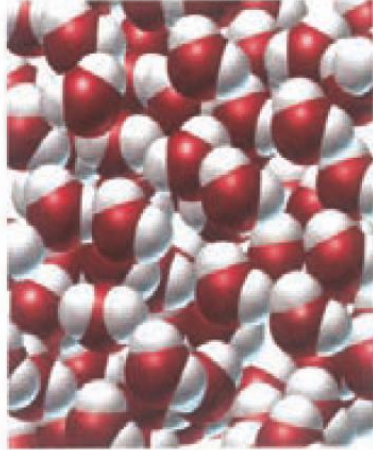
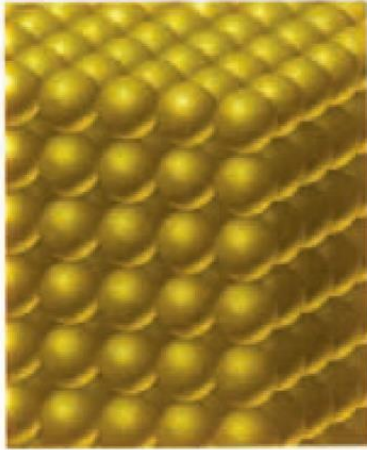
(پ) پیش بینی کنید هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از این نوع خاک رس، از جرم کدام

ماده به مقدار بیشتری کاسته می شود؟ چرا  $H_2O$  ← مراد مایکل ← تنگ برش

بامرات آب بخار شده و خارج می شود.



۲- اگر اجزای این مخلوط نخست جداسازی شده سپس خالص سازی شوند، پیش بینی کنید ساختار ذره‌ای هریک از این اجزا در حالت خالص و جامد (به جز  $\text{SiO}_2$ ) با کدام الگوی زیر همخوانی دارد؟ چرا؟



(پ) فلز  
 $\text{Au}$

(ب) مولکولی  
 $\text{H}_2\text{O}$

(آ) یونی  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$   
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 $\text{MgO}$   
 $\text{Na}_2\text{O}$



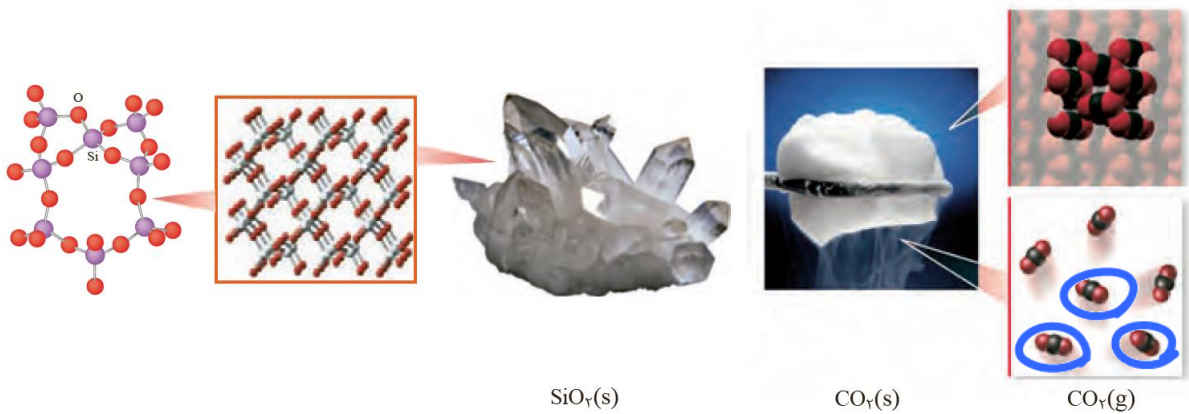


مقایسه جامد کووالانسی و مولکولی

با هم بیندیشیم صفحه 68:

با هم بیندیشیم

۱- با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.



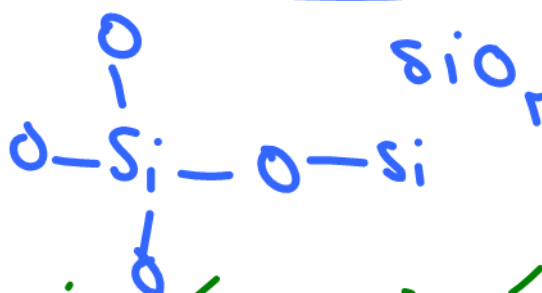
SiO<sub>2</sub>(s)

CO<sub>2</sub>(s)

CO<sub>2</sub>(g)

آ) از شیمی ۱ به یاد دارید که مواد مولکولی در ساختار خود مولکول‌های مجزا دارند. کدام ماده جزو مواد مولکولی است؟ CO<sub>2</sub>

ب) ماده کووالانسی مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند. بر این اساس کدام ماده، کووالانسی است؟



۲- پیش‌بینی کنید کدام ماده:  
 آ) سخت‌تر است؟ چرا؟ ← SiO<sub>2</sub> استحکام بیشتر ← طایفه کووالانسی  
 ب) نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟ چرا؟ ← CO<sub>2</sub> نیروی بین‌مولکولی ضعیف (دانه‌ها اس)

شیمی دوازدهم فصل سوم

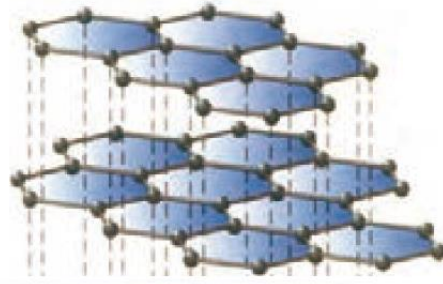
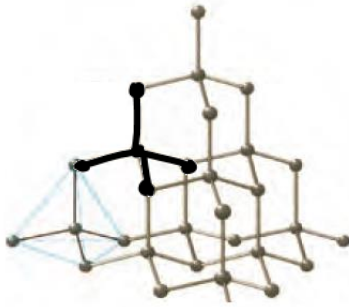


مقایسه گرافیت و الماس

خود را بیازمایید صفحه 69:

خود را بیازمایید

۱- گرافیت و الماس از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن بوده که جزو جامدهای کووالانسی هستند. با توجه به ساختارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(۱)



(۲)

اتم سه‌بندی

آ) کدام ساختار، جامد کووالانسی با چینش دو بُعدی اتم‌ها و کدام یک، جامد کووالانسی با چینش سه بُعدی اتم‌ها را نشان می‌دهد؟

ب) با توجه به اینکه گرافیت موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر به جا می‌گذارد، کدام ساختار با این ویژگی همخوانی دارد؟ توضیح دهید. (۲)

پ) چرا در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود؟

ت) کدام چگالی (۲/۲۷ یا ۳/۵۱ گرم بر سانتی متر مکعب) را به گرافیت می‌توان نسبت داد؟ چرا؟

Handwritten notes:  $d = \frac{m}{V}$  (density = mass / volume),  $d_{\text{گرافیت}} = 2.27$  (density of graphite),  $d_{\text{الماس}} = 3.51$  (density of diamond).



مقایسه سیلیسیم و الماس و علت تبدیل سیلیسیم به سیلیس

خود را بیازماید صفحه 69:

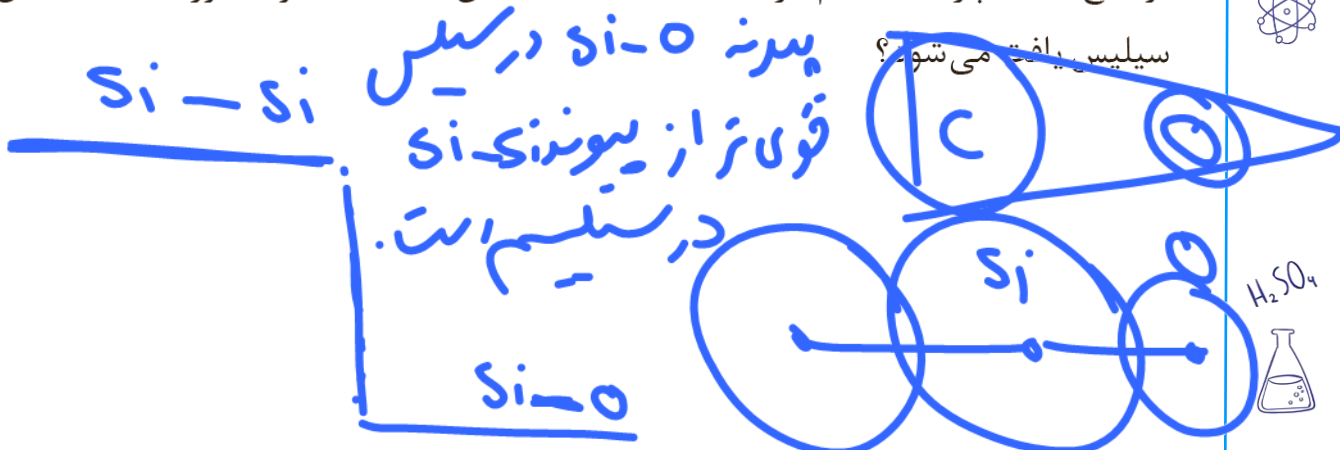
۲- باتوجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

پیوند	C-C	Si-Si
میانگین آنتالپی (kJmol <sup>-1</sup> )	۳۴۸	۲۲۶



اگر سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته باشد، پیش‌بینی کنید نقطه ذوب الماس بالاتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟ الماس  $\uparrow$  پیوند قوی‌تر

ب) اگر آنتالپی پیوند Si-O بیشتر از پیوند Si-Si و ساختار Si(s) با SiO<sub>2</sub>(s) مشابه باشد، توضیح دهید چرا سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به‌طور عمده به شکل



شیمی دوازدهم فصل سوم



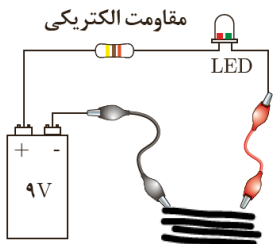


بررسی رسانایی الکتریکی گرافن:

کاوش کنید 71:



کاوش کنید ۱



درباره «رسانایی الکتریکی گرافن» کاوش کنید.

وسایل و مواد مورد نیاز: لامپ LED، باتری ۹ ولتی، سیم، سوکت، مقاومت ۳۳ اهمی، مداد و کاغذ.

۱- مداری مطابق شکل روبه‌رو بسازید.

۲- با یک مداد نرم، چهار گوشه‌ای ضخیم و تیره روی کاغذ بکشید، به طوری که حدود ۳

تا ۴ سانتی‌متر طول و حدود ۱/۵ سانتی‌متر عرض داشته باشد، سپس مستطیل را با مداد سیاه به طور کامل سیاه کنید.

۳- نوک فلزی دو سیم رابط را با مستطیل گرافیتی که ضخامتی در حدود چند نانومتر دارد تماس دهید سپس به لامپ نگاه کنید، چه رخ می‌دهد؟

۴- دو نقطه اتصال را به هم نزدیک یا از هم دور کنید، چه تغییری در شدت روشنایی لامپ پدید می‌آید؟

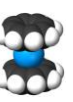
لاپلر گرانت = گرافن





بررسی ساختار جامد کووالانسی و تشخیص ماده مولکولی

خو را بیازمایید 72:



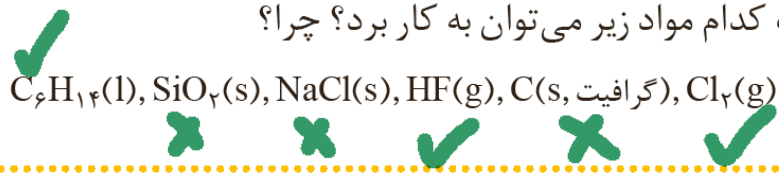
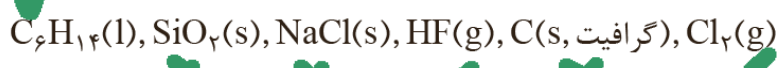
خود را بیازمایید

۱- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

در ساختار یک جامد کووالانسی، میان همه شماره معینی از اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد به همین دلیل چنین موادی نقطه ذوب بالایی دارند و دیرگداز هستند.

۲- واژه‌های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی

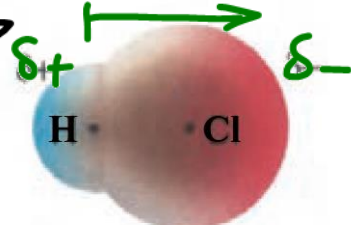
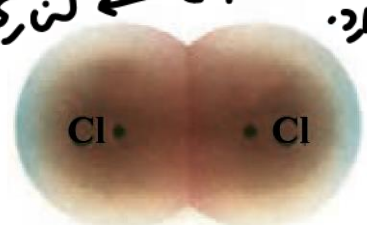
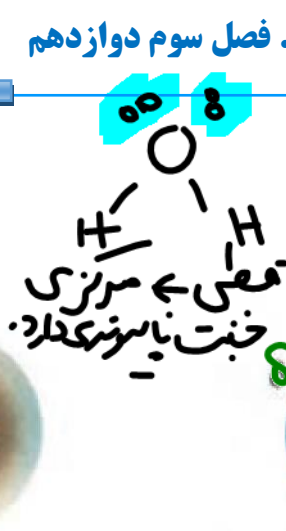
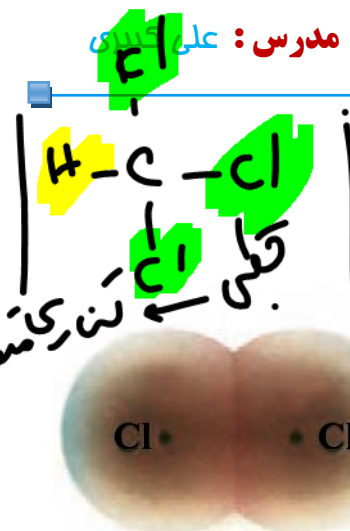
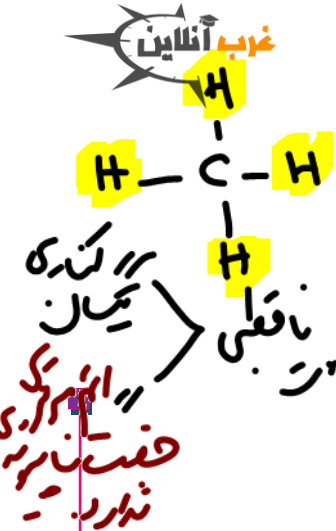
را برای توصیف کدام مواد زیر می‌توان به کار برد؟ چرا؟



شیمی دوازدهم فصل سوم



مولکول قطبی یا ناقطبی:



مثبت  
مبتقارن  
ناقطبی  
 $\mu = 0$

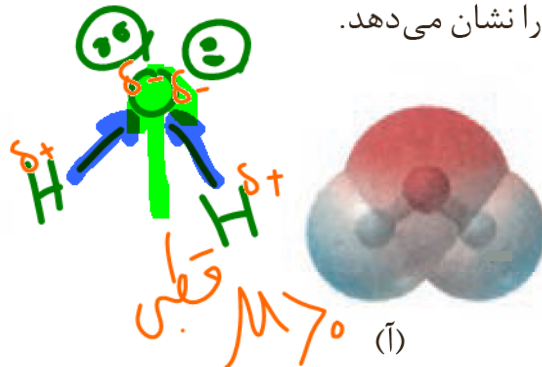
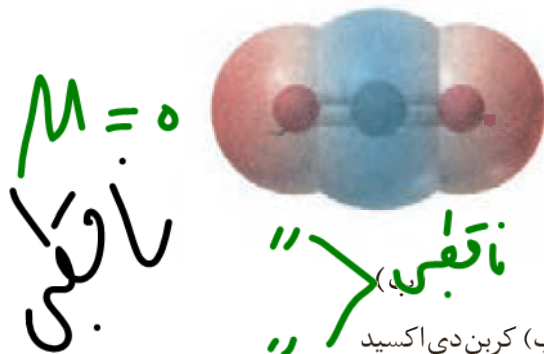
منفی  
 $\mu > 0$

(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.

شیمی دوازدهم فصل سوم

آیا می دانید نقشه پتانسیل مولکول های سه اتمی چگونه است؟ شکل ۷، دو نمونه از این نقشه ها را نشان می دهد.



شکل ۷- نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی (آ) آب، (ب) کربن دی اکسید

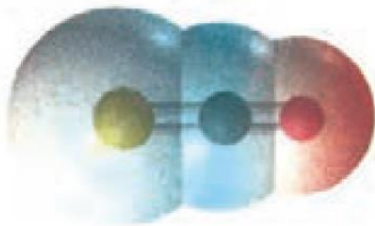




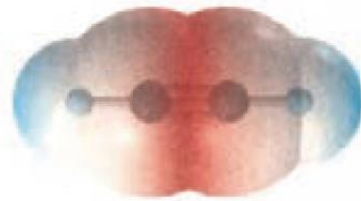
خو را بیازمایید 74:

خود را بیازمایید

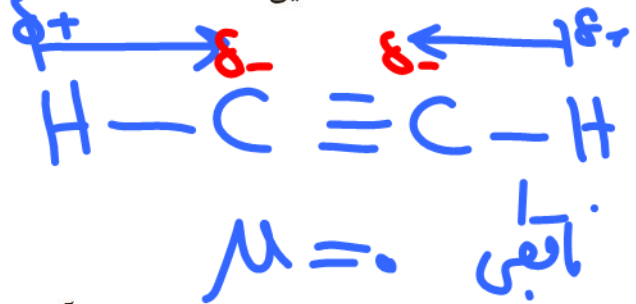
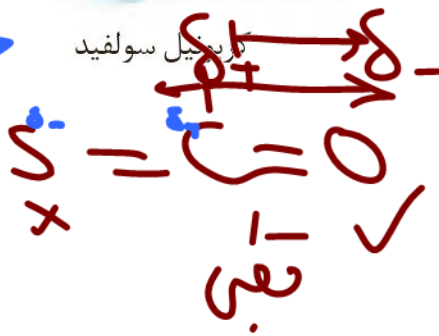
۱- شکل زیر نقشه پتانسیل مولکول های کربونیل سولفید (SCO) و اتین (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) را نشان می دهد. با توجه به آنها گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر با صفر است؟ چرا؟



کربونیل سولفید



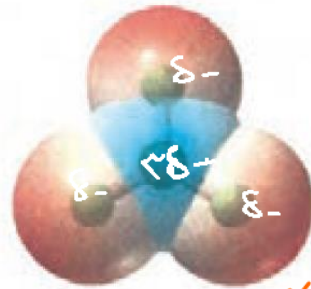
اتین



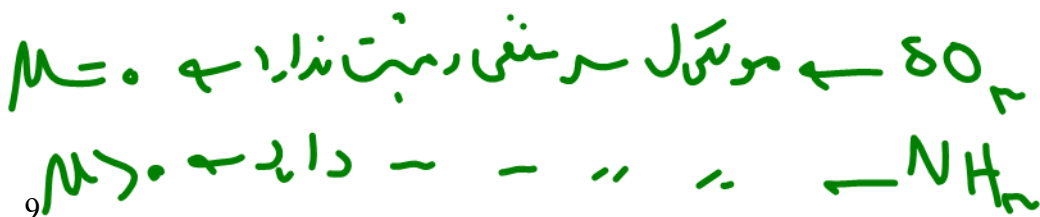
۲- با توجه به نقشه پتانسیل مولکول های آمونیاک و گوگرد تری اکسید به پرسش ها پاسخ دهید.



آمونیاک



گوگرد تری اکسید

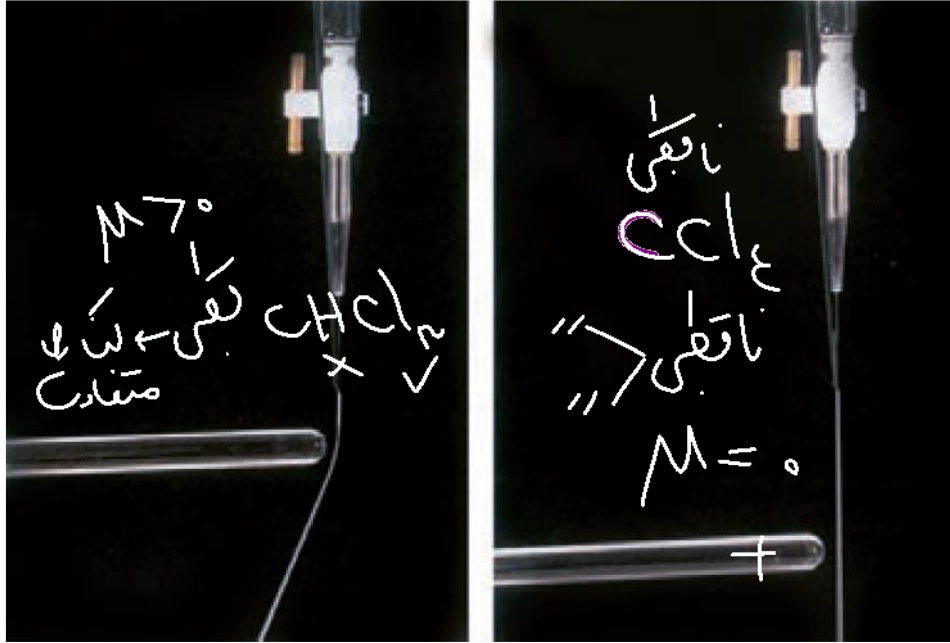


شبه فصل سوم





۳- با توجه به شکل های زیر با دلیل پیش بینی کنید کدام مایع، کلروفرم ( $CHCl_3$ ) و کدام یک کربن تتراکلرید ( $CCl_4$ ) است؟



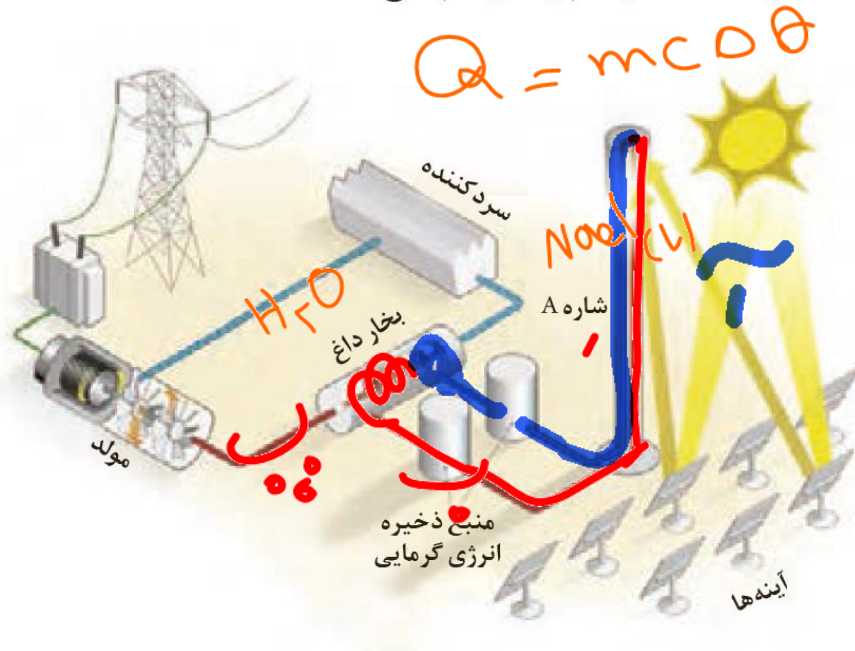


## هنر نمایی شاره یونی و مولکولی برای تولید برق

با هم بیندیشیم صفحه 76:

### با هم بیندیشیم

شکل زیر نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.



- ۱- مشخص کنید هر یک از جمله‌های زیر، توصیف کدام بخش از این فناوری است؟  
 (آ) پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.  
 (ب) شارهای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود.  
 (پ) شارهای که توربین را به حرکت در می‌آورد.



۲- با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

نقطه جوش (°C)	نقطه ذوب (°C)	ماده
-۱۹۶	-۲۱۰	N <sub>۲</sub>
۱۹	-۸۳	HF
۱۴۱۳	۸۰۱	NaCl

۱۹۶  
۱۴۰۰  
۲۱۰  
۱۵۱

استرزه با آب (۱۱)

۱۹۶  
۱۰۲  
۱۴۱۳  
۸۳۰

استرزه با آب (۱۱)



۷۲ - امتداد نقطه ذوب دیگر

آ) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟  
 ب) کدام ماده را به جای شماره A پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟  
 پ) NaCl - استرزه با آب بودن بیشتر

۳- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، جمله زیر را کامل کنید.  
 مطابق یک قاعده کلی هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد،  
 آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده  
 مایع قوی‌تر / ضعیف‌تر است.

شیمی دوازدهم فصل سوم



شعاع یونی و چگالی بار:

با هم بیندیشیم صفحه 78:



### با هم بیندیشیم

۱- توضیح دهید چرا برای توصیف ترکیب‌های یونی در منابع علمی معتبر هیچ‌گاه واژه‌هایی مانند مولکول و فرمول مولکولی به کار نمی‌رود؟ *چون از میباید برن ای مثبت و منی درست نداس مولکول نداریم*

۲- جدول زیر اندازه شعاع برخی یون‌های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها نشان می‌دهد. در مورد این جدول با یکدیگر گفت‌وگو کنید و روندهای موجود در آن را توضیح دهید.

دوره	گروه	۱۷	۱۶	۲	۱
دوم		F ۱- ۷۱,۱۳۳	O ۲- ۷۳,۱۴۰		Li ۱+ ۱۵۲,۷۶
سوم		Cl ۱- ۹۹,۱۸۱	S ۲- ۱۰۲,۱۸۴	Mg ۲+ ۱۶۰,۷۲	Na ۱+ ۱۸۶,۱۰۲

*۱- با این شعاعی*

شیمی دوازدهم فصل سوم

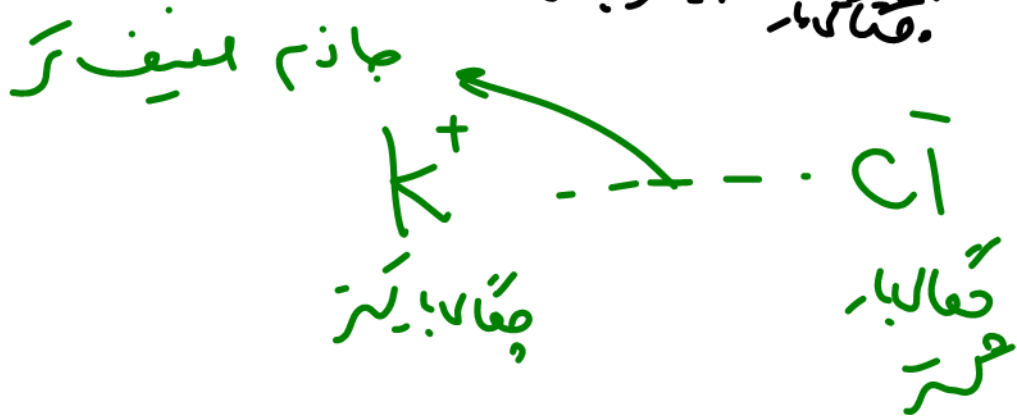


۳- اگر هریون را کره‌ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار هم ارز با نسبت بار به حجم آن است. کمیتی که می‌تواند برای مقایسه میزان برهم کنش میان یون‌ها به کار رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان به کاربرد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است. با این توصیف جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na	۱۰۲	$9/80 \times 10^{-3}$	F <sup>-</sup>	۱۳۳	...
K <sup>+</sup>	...	$7/24 \times 10^{-3}$	Cl <sup>-</sup>	۱۸۱	...
Mg <sup>2+</sup>	...	$2/77 \times 10^{-2}$	O <sup>2-</sup>	۱۴۰	...
Ca <sup>2+</sup>	۹۹	...	S <sup>2-</sup>	۲۸۴	$1/09 \times 10^{-2}$



ا) چگالی بار کدام کاتیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟  
 ب) چگالی بار کدام آنیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟  
 پ) پیش بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی‌تر است؟ چرا؟  
 ت) پیش بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف‌تر است؟ چرا؟



شیمی دوازدهم فصل سوم



آنتالپی فروپاشی شبکه بلور:

خود را بیازماید 80:



خود را بیازماید

۱- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، هر یک از عبارات های زیر را کامل کنید:

آ) آنتالپی فروپاشی، گرمای آزاد شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به اتم های یون های منفرد است.

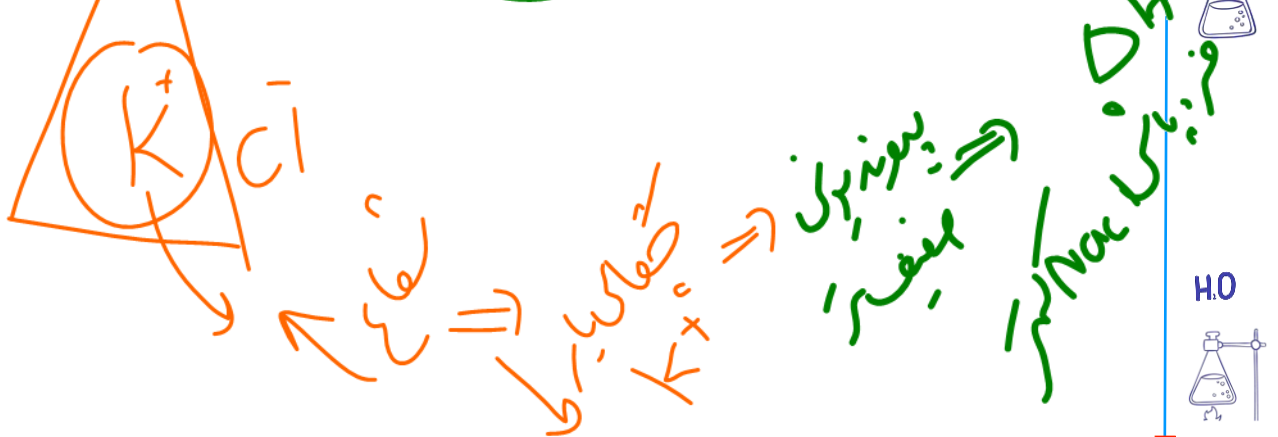


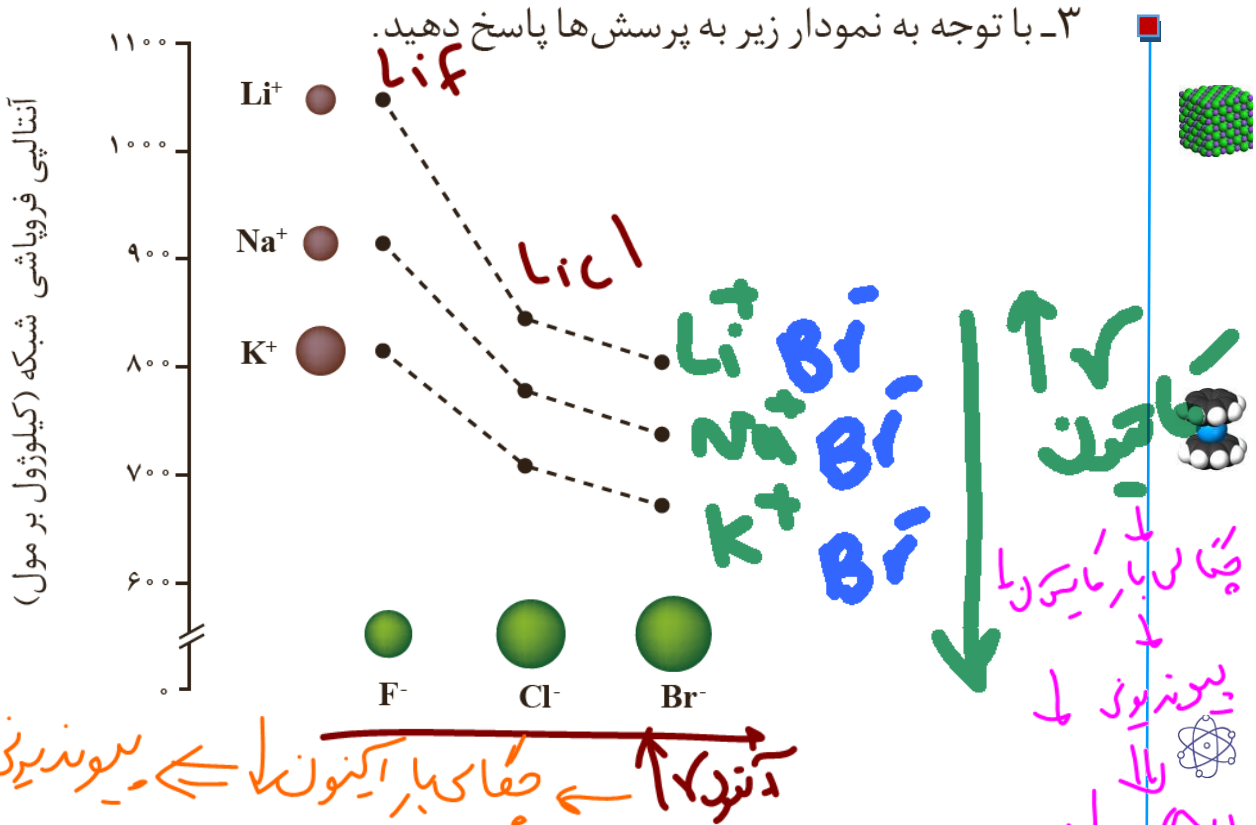
ب) هر چه چگالی بار یون های سازنده یک جامد یونی کمتر باشد، شبکه آن آسان تر دشوارتر

فروپاشیده می شود.

۲- با توجه به داده های متن درس پیش بینی کنید کدام آنتالپی فروپاشی شبکه را می توان

به KCl(s) نسبت داد؟ چرا؟  $717 kJmol^{-1}$ ،  $649$  یا  $1037$





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

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

فروپاشی DH ↓

دندک ↑ ← شعاع بار آنیون ↓ ← پیوندی ضعیف ←

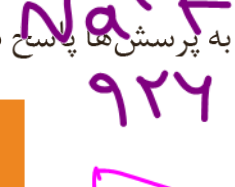
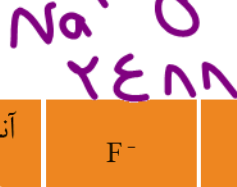
شیمی دوازدهم فصل سوم







۴- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب‌های یونی نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



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



آ) درباره درستی جمله زیر گفت و گو کنید.

«آنتالپی فروپاشی شبکه هم با بار الکتریکی کاتیون و هم با بار الکتریکی آنیون، رابطه مستقیم

دارد.»

ب) آیا می‌توان میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی رابطه‌ای در نظر

گرفت؟ توضیح دهید.  $\Delta H$  نقطه ذوب





مدل دریای الکترونی:

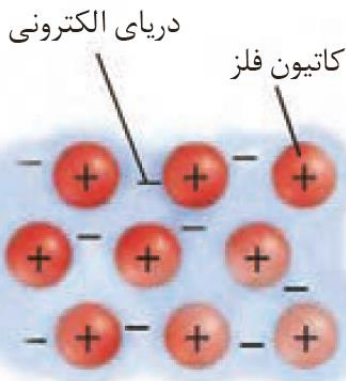
با هم بیندیشیم 82:

با هم بیندیشیم

۱- این شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی آنها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است.  
بر اساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست ترین الکترون های موجود در اتم، دریایی را ساخته اند و در آن آزادانه جابه جا می شوند. با این توصیف به پرسش های زیر پاسخ دهید.

آ) پیش بینی کنید کدام الکترون ها (درونی - ظرفیت)، دریای الکترونی را می سازند؟ چرا؟  
ب) کدام ویژگی دریای الکترونی سبب می شود که هر الکترون موجود در آن را نتوان تنها متعلق به یک اتم معین دانست؟  
پ) درباره درستی جمله زیر با یکدیگر گفت و گو کنید.

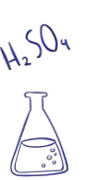
«دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می کند.»



صاف با کاتین ↑ بیرون فلز قرار - کمتر - نفع از پ  
دریا مارسترین فلزها

جاذبه برای الکترون  
از آن آزاد

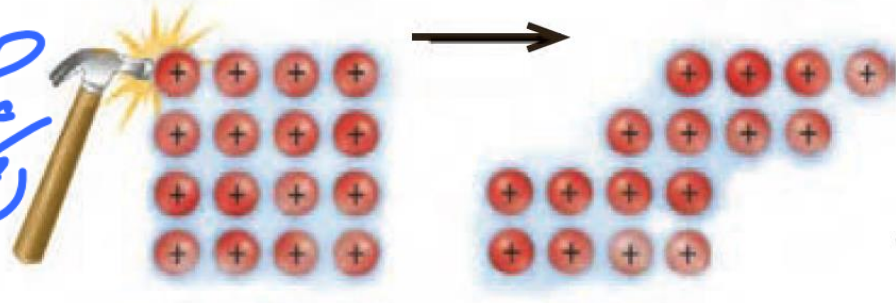
شیمی دوازدهم فصل سوم



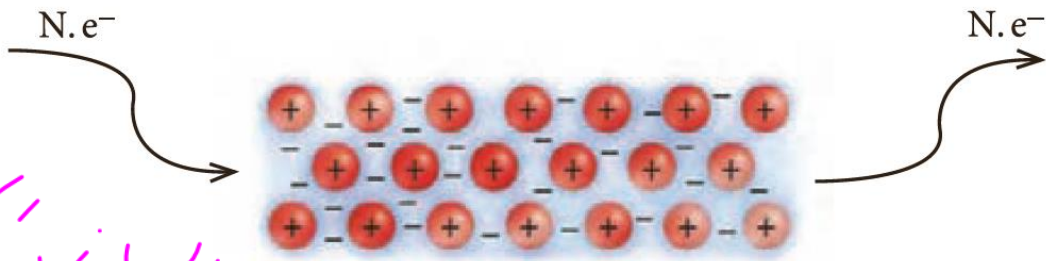


۲- با توجه به شکل های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.

طرس هزاری  
شهرام علی بزاز



(۱)



(۲)

رسانایی الکتریکی

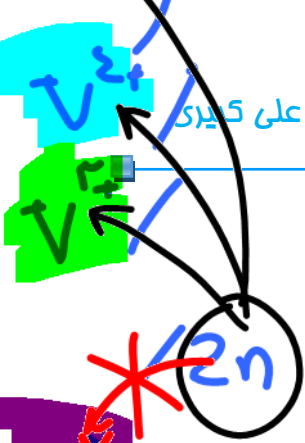
آ) هر یک از شکل ها نشان دهنده کدام رفتار فیزیکی فلز است؟

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





غرب آنلاین  
س



واکنش فلز روی با محلول نمک وانادیم (V):  
با هم بیندیشیم 82:

خود را بیازمایید

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



محلولی از نمک وانادیم (V)

افزودن گرد روی



محلولی از نمک وانادیم (IV)

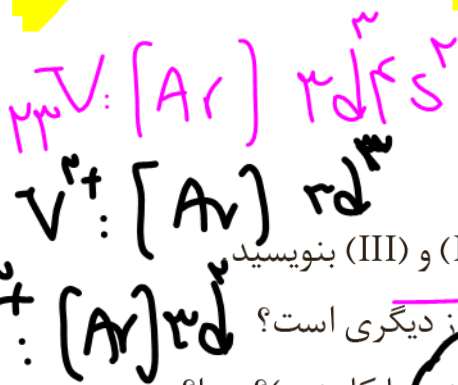


محلولی از نمک وانادیم (III)



محلولی از نمک وانادیم (II)

شیمی دوازدهم فصل سوم



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

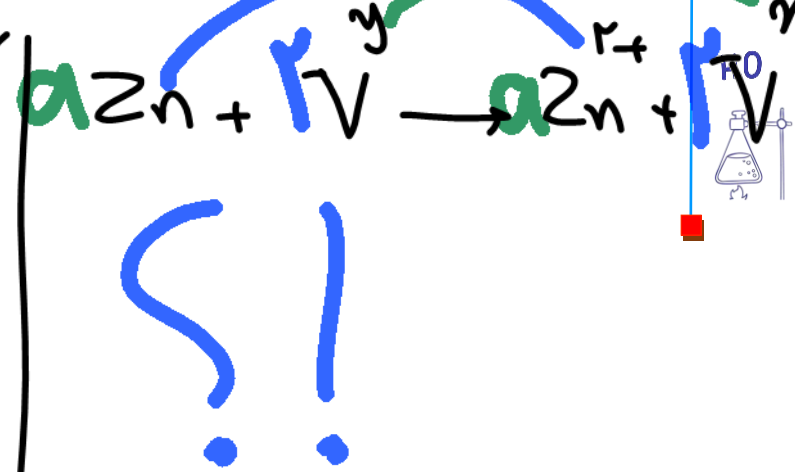
آ) آرایش الکترونی اتم وانادیم (۲۳V) را بنویسید.

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

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

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

سند زنگ ← فوازی ما هنر بیایم  
دبیرک را ای بس که دهد.





## مقایسه تیتانیوم و فولاد با هم بیندیشیم 85:

### با هم بیندیشیم

جدول زیر برخی ویژگی‌های تیتانیوم را در مقایسه با فولاد زنگ نزن نشان می‌دهد. با توجه به جدول به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

فولاد	تیتانیوم	ماده	ویژگی
۱۵۳۵	۱۶۶۷		نقطه ذوب (°C)
۷/۹۰	۴/۵۱		چگالی (g mL <sup>-1</sup> )
متوسط	ناچیز		واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا
ضعیف	عالی		مقاومت در برابر خوردگی
عالی	عالی		مقاومت در برابر سایش

آ) هنگامی که موتور جت کار می‌کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند. تیتانیوم بر اساس کدام ویژگی‌ها برای ساخت این موتور به کار رفته است؟ توضیح دهید.

سبب (چگالی) + دمای ذوب ↑

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

دانش بزرگ با ذراتی خردتر بدنه دریا می‌سازد

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

۱) مهارت سایش عالی  
۲) مهارت خوردگی عالی