



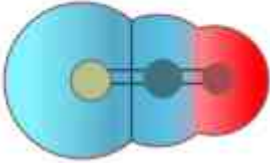
متوسط

فصل ۳: شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

۱- با توجه به نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کربونیل سولفید که به صورت زیر است، مشخص کنید آیا این مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می کند؟ چرا؟

سوال های امتحانی

سرخ آبی آبی

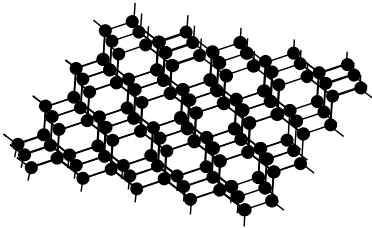


پاسخ: بله - زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست و مولکول قطبی است.

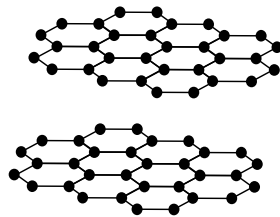
جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

۲- با توجه به شکل های زیر پاسخ دهید.

سوال های امتحانی



شکل (۲)



شکل (۱)

پاسخ:

سوال های امتحانی

الف) شکل (۱) چه نوع جامدی را نشان می دهد؟

پاسخ: جامد کووالانسی

سوال های امتحانی

ب) کدام شکل ساختار الماس را نشان می دهد؟

پاسخ: شکل (۲)

سوال های امتحانی

اگر چگالی ساختار (۱) برابر $2,27 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ باشد، چگالی ساختار (۲) کدام یک از عددهای زیر است؟

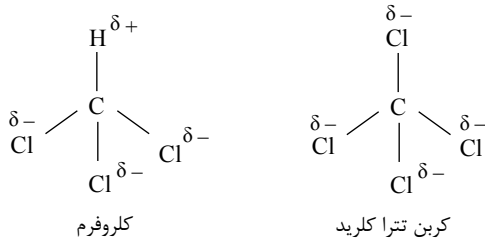
پ $a : 3,51 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

$b : 1,96 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

۳,۵۱ یا گزینه a



تمرین های کتاب

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؟

با توجه به ساختار مولکولی دو ماده، توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی کلروفرم یکسان نبوده و مولکول آن قطبی است و در میدان الکتریکی باریکه مایع کلروفرم منحرف می شود. (شکل سمت چپ). در حالی که در ساختار مولکول کربن تتراکلرید، توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی متقارن بوده؛ بنابراین مولکول آن ناقطبی است و باریکه مایع آن در میدان الکتریکی منحرف نمی شود (شکل سمت راست).

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

۴- واژه های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف کدام مواد زیر می توان به کار برد؟ چرا؟
 $C_6H_{14}(l)$, $SiO_2(s)$, $NaCl(s)$, $HF(g)$, $C(s)$ (گرافیت), $Cl_2(g)$ تمرین های کتاب

بنابراین فقط برای آن ها می توان از عبارات ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده کرد.
 در بین سایر مواد ذکر شده، (گرافیت $C(s)$ = جامد کووالانسی، $NaCl(s)$ = جامد یونی و $SiO_2(s)$ = جامد کووالانسی می باشند.

سوال های امتحانی

۵- برای هریک از عبارات های زیر دلیل بنویسید.

پاسخ:

در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی، فلز آهن خورده می شود.

الف

$$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0,14V \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$$

سوال های امتحانی

پاسخ: زیرا E° فلز آهن کوچکتر است و تمایل آن به الکترون دادن و اکسید شدن بیشتر است.

سوال های امتحانی

ب سیلیسیم کاربید (SiC) در تهیه سنبله به کار می رود.

پاسخ: یک جامد کووالانسی بسیار سخت است و ماده ای سخت و ساینده ای ارزان است.

سوال های امتحانی

۶- درستی یا نادرستی هریک از عبارات های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ نامه بنویسید.

پاسخ:

سوال های امتحانی

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

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

سوال های امتحانی

ب در ساخت پروانه کشتی های اقیانوس پیما، به جای تیتانیوم از فولاد استفاده می کنند.

پاسخ: نادرست، در ساخت پروانه کشتی های اقیانوس پیما، به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می کنند.

سوال های امتحانی

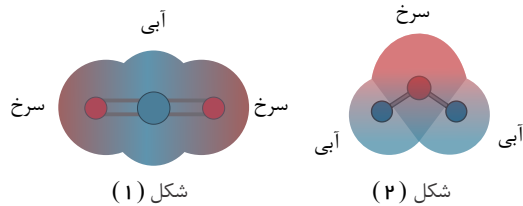
پ در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آنند، به رنگ آبی درمی آید.پاسخ: نادرست، در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آنند به رنگ سرخ درمی آید.



رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

سوال های امتحانی

۷- با توجه به نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی شکل های (۱ و ۲)، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



پاسخ:

سوال های امتحانی

گشتاور دو قطبی در کدام شکل را می توان برابر با صفر در نظر گرفت؟ چرا؟

الف

پاسخ: شکل (۱) - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم مرکزی توزیع متقارن دارد.

سوال های امتحانی

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

ب

پاسخ: شکل ۲

سوال های امتحانی

در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ سرخ نشان دهنده چیست؟

پ

پاسخ: در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ سرخ تراکم بیشتر بار الکتریکی (δ^-) را نشان می دهد.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۸- با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید.

کاهش - فلزی - شارجه یونی - ندارد - افزایش - یونی - آب - دارند - گاز اکسیژن - شارجه مولکولی

سوال های امتحانی

پاسخ:

در فناوری پیشرفته، برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شاره ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می شود، است.

الف

سوال های امتحانی

پاسخ: شارجه یونی

سوال های امتحانی

بر اثر ضربه چکش، شبکه بلوری جامد درهم فرو ریخته و می شکند.

ب

پاسخ: یونی

سوال های امتحانی

فرآورده نهایی در سلول سوختی است و این سلول توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را

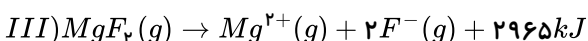
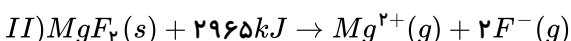
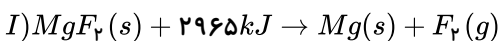
پ

پاسخ: آب - ندارد

۹- آنتالپی فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلئورید ($MgF_2(s)$) برابر با $2965 kJ \cdot mol^{-1}$ است. کدام مورد، معادله واکنش فروپاشی ΔH این ترکیب را

سوال های امتحانی

به درستی نشان می دهد؟ دلایل انتخاب خود را بنویسید.



پاسخ: معادله (II) - زیرا آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده است.

۱۰- توضیح دهید چرا برای توصیف ترکیب های یونی در منابع علمی معتبر، هیچ گاه واژه هایی مانند مولکول و فرمول مولکولی به کار نمی رود؟

تمرین های کتاب

پاسخ: شبکه بلور جامدهای یونی از کنار هم قرار گرفتن تعداد بسیار زیادی از یون های مثبت و منفی به صورت یک شبکه غول آسا تشکیل شده است. بنابراین در ساختار آن مولکول مجزایی وجود ندارد و نمی توان برای آن ها از واژه هایی مانند مولکول و فرمول مولکولی استفاده کرد.

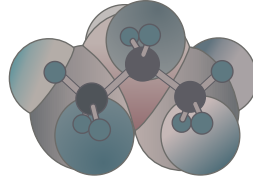


رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

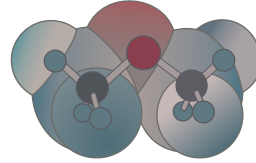
۱۱ - نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی پروپان و دی متیل اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آن ها به پرسش ها پاسخ دهید.

تمرین های کتاب

پروپان



دی متیل اتر



الف

کدام یک در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند؟ چرا؟

تمرین های کتاب

پاسخ: پروپان. توزیع بار الکتریکی در مولکول پروپان یکنواخت بوده و مولکول آن ناقصی است؛ بنابراین در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند. در حالی که توزیع بار الکتریکی در دی متیل اتر یکنواخت نبوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

ب

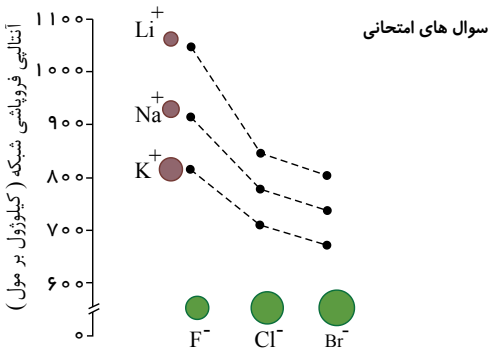
توضیح دهید کدام یک در دمای اتاق می تواند به حالت مایع باشد؟

تمرین های کتاب

پاسخ: دی متیل اتر با وجود جرم مولی نزدیک به پروپان به دلیل دارا بودن مولکول های قطبی نیروی جاذبه قوی تری در بین مولکول های آن وجود دارد، به همین جهت دمای جوش بالاتری داشته و در دمای اتاق به حالت مایع است. در حالی که پروپان به دلیل دارا بودن مولکول های ناقصی، جاذبه بین مولکولی بسیار ضعیف تری داشته و در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۱۲ - با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید.



پاسخ:

الف

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

سوال های امتحانی

پاسخ: کاهش می یابد. آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع آنیون رابطه وارونه دارد.

ب

چگالی بار یون های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید.

سوال های امتحانی

پاسخ: چگالی بار یون لیتیم بزرگتر است.

پ

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

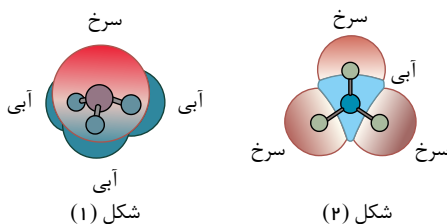
سوال های امتحانی

پاسخ: لیتیم فلئورید - آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیشتر است.

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

۱۳ - با توجه به نقشه پتانسیل مولکول های شکل (۱) و (۲) به سؤالات پاسخ دهید.

سوال های امتحانی





پاسخ:

الفکدام شکل (۱) یا (۲) نشان دهندهٔ مولکول « NH_3 » است؟

پاسخ: شکل ۱

ب

مولکول شکل (۲) قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟

پاسخ: ناقطبی، زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن است.

پدر شکل (۱) به جای A از کدام علامت « δ^+ » یا « δ^- » می‌توان استفاده کرد؟ چرا؟ δ^- ، زیرا در نقشه پتانسیل رنگ سرخ، تراکم بیشتر الکترون را نشان می‌دهد.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۱۴ - با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

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

پاسخ:

الفچگالی بار یون F^- بیشتر است یا یون Cl^- ؟ چرا؟ $F^- < Cl^-$ ، زیرا شعاع F^- نسبت به Cl^- کمتر است.**ب**آنتالپی فروپاشی شبکهٔ منیزیم‌اکسید (MgO) بیشتر است یا سدیم‌اکسید (Na_2O)؟ چرا؟ MgO ، زیرا بار الکتریکی کاتیون آن بیشتر است.**پ**

با توجه به داده‌های جدول کدام ترکیب کمترین نقطهٔ ذوب را دارد؟

 KCl

۱۵ - با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Na^+	۹۷	Cl^-	۱۸۱
Ca^{2+}	۹۹	O^{2-}	۱۴۰

پاسخ:

الفچگالی بار کدام آنیون (O^{2-} یا Cl^-) بیشتر است؟ چرا؟ O^{2-} - زیرا بار یون آن بیشتر است یا شعاع آن کوچکتر است.**ب**نقطهٔ ذوب سدیم کلرید ($NaCl$) بیشتر است یا سدیم‌اکسید (Na_2O)؟ چرا؟سدیم‌اکسید (Na_2O) - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بیشتری دارد.

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا

۱۶ - با توجه به شکل‌ها به سؤالات پاسخ دهید.



پاسخ:

سوال های امتحانی

الف هریک از شکل‌های روبه‌رو، نشان‌دهندهٔ کدام رفتار فیزیکی در فلزها است؟

پاسخ: شکل (۱): خاصیت چکش‌خواری یا شکل‌پذیری شکل (۲): رسانایی الکتریکی فلزها

سوال های امتحانی

ب با توجه به الگوی دریای الکترونی رفتار فلز را در شکل (۲) توجیه کنید.

پاسخ: با ورود $N \cdot e^-$ از یک طرف به دلیل حرکت آزادانه و یکنواخت دریای الکترون $N \cdot e^-$ از طرف دیگر خارج می‌شود، این جاری شدن الکترون موجب رسانایی می‌شود.

جامدهای کووالانسی و مقایسهٔ آنها با مواد مولکولی

سوال های امتحانی

۱۷- به سؤالات زیر پاسخ دهید.

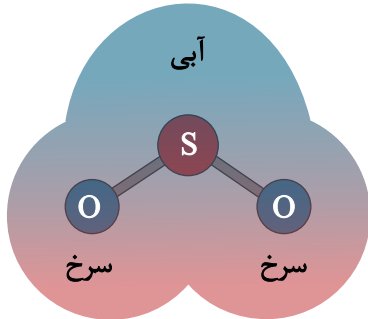
سوال های امتحانی

الف تعیین کنید نقطهٔ ذوب کدام ترکیب « $CO_2(s)$ یا « $SiO_2(s)$ » بیشتر است؟ چرا؟

پاسخ: $SiO_2(s)$ - زیرا سیلیس یک جامد کووالانسی است، اما $CO_2(s)$ یک جامد مولکولی است.

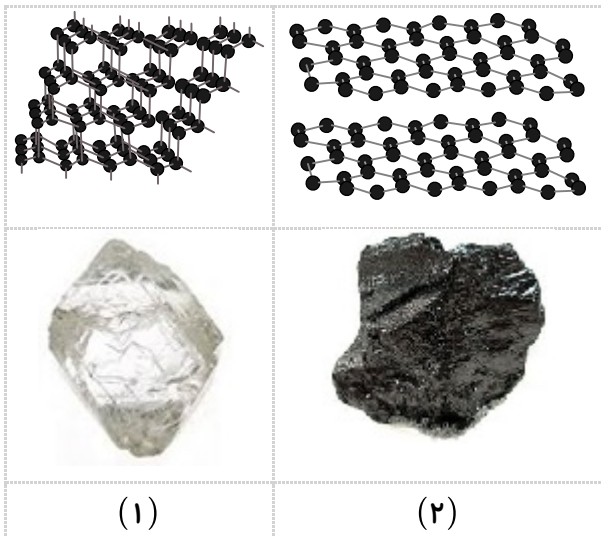
سوال های امتحانی

ب تعیین کنید در شکل مقابل، نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی یک مولکول (ناقطبی یا قطبی) نشان داده شده است؟ چرا؟



پاسخ: قطبی، زیرا توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست.

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



الف

تمرین های کتاب

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

پاسخ: گرافیت دارای ساختاری لایه‌لایه با چینش دو بُعدی اتمهای کربن در هر لایه است. (شکل ۲)

الماس دارای ساختاری سه بُعدی از اتمهای کربن می‌باشد. (شکل ۱)

ب

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

تمرین های کتاب

پاسخ: به دلیل وجود نیروی ضعیف واندرالس در بین لایه‌های گرافیت، لایه‌های آن به سادگی بر روی یکدیگر می‌لغزند که سبب نرمی گرافیت می‌شود. لغزیدن این لایه‌ها بر روی یکدیگر، سبب می‌شود که اثر مداد روی کاغذ برجای بماند.

پ

تمرین های کتاب

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

پاسخ: به دلیل سختی زیاد الماس که این سختی، ناشی از پیوندهای محکم کووالانسی میان اتمهای کربن در ساختار الماس است، از آن در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود.

ت

تمرین های کتاب

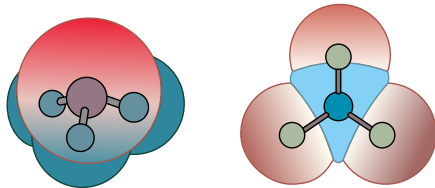
کدام چگالی (۲٫۲۷ یا ۳٫۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب) را به گرافیت می‌توان نسبت داد؟ چرا؟

پاسخ: چگالی کمتر (۲٫۲۷) را می‌توان به گرافیت نسبت داد؛ زیرا ساختار الماس متراکم‌تر از گرافیت بوده و چگالی بیشتری نسبت به آن دارد. در گرافیت اتمهای کربن با ساختاری شش ضلعی و مسطح به یکدیگر اتصال دارند و بین لایه‌های گرافیت نیروی جاذبه ضعیف واندرالس وجود دارد.

رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها

۱۹ - با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

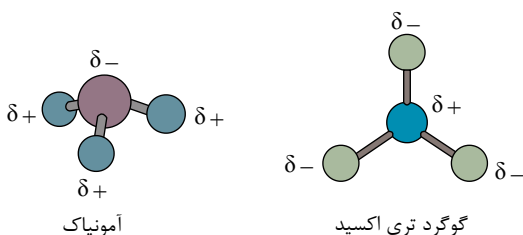
تمرین های کتاب



تمرین های کتاب

با بیان دلیل، هریک از اتمها را در نقشه‌های بالا با $(\delta+)$ یا $(\delta-)$ نشان‌دار کنید.

الف



هر اتمی که تراکم الکترونی بیشتری در ساختار مولکول داشته باشد (رنگ قرمز)، دارای بار جزئی منفی $(\delta-)$ و هر اتمی که تراکم الکترونی کمتری داشته باشد (رنگ آبی)، دارای بار جزئی مثبت $(\delta+)$ می‌باشد.



تمرین های کتاب

کدام مولکول قطبی و کدام ناقطبی است؟ چرا؟

پاسخ: مولکول آمونیاک (NH_3) قطبی می‌باشد؛ زیرا توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی آن (نیترژن) نامتقارن است و مولکول گوگرد تری‌اکسید ناقطبی است، زیرا توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی آن (گوگرد) متقارن است.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۲۰- با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

تمرین های کتاب

ماده	نقطه ذوب ($^{\circ}C$)	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
N_2	-۲۰۷	-۱۹۶
HF	-۸۳	۱۹
$NaCl$	۸۰۱	۱۴۱۳

تمرین های کتاب

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

پاسخ: هر ماده خالصی که اختلاف نقطه ذوب و جوش آن کمتر باشد، در گستره دمایی کمتر به حالت مایع است.

نقطه ذوب - نقطه جوش = گستره دمایی حالت مایع یک ماده

$$N_2 = -196 - (-207) = 11^{\circ}C \text{ کمترین}$$

$$HF = 19 - (-83) = 102^{\circ}C$$

$$NaCl = 1413 - (801) = 612^{\circ}C \text{ بیشترین}$$

تمرین های کتاب

کدام ماده را به جای شاره A در سیستم تولید برق از نور خورشید پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟

پاسخ: سدیم کلرید ($NaCl$)؛ زیرا در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع وجود دارد و می‌تواند انرژی پرتوهای خورشید را بهتر در خود ذخیره کند.

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 $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای

تمرین های کتاب

جاذبه میان ذره‌های سازنده مایع $\frac{\text{قوی‌تر}}{\text{ضعیف‌تر}}$ است.

پاسخ: 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 آن مایع قوی‌تر است.

۲۱- اگر هر یون را کره‌ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار، هم‌ارز با نسبت بار به حجم آن است. کمیتی که می‌تواند برای مقایسه میزان برهم‌کنش میان یون‌ها به کار رود. نسبت ساده‌تری که می‌توان به کار برد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است. با این توصیف جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

تمرین های کتاب

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
Na^+	۹۷	$1,03 \times 10^{-2}$	F^-	۱۳۳	.....
K^+$	.....	7,5 \times 10^{-3}$	Cl^-	۱۸۱	.....
Mg^{2+}$	.....	3,03 \times 10^{-2}$	O^{2-}	۱۴۰	.....
Ca^{2+}	۹۹	.....	S^{2-}	۱۸۴	$1,09 \times 10^{-2}$

تکمیل جاهای خالی جدول

شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
-	-	-	-	$7,51 \times 10^{-3}$
۱۳۳	-	-	-	$5,52 \times 10^{-3}$
۶۶	-	-	-	$1,43 \times 10^{-2}$
-	$2,02 \times 10^{-2}$	-	-	-

تمرین های کتاب

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

الف



پاسخ: یون پتاسیم (K^+) کمترین چگالی بار و یون منیزیم (Mg^{2+}) بیشترین چگالی بار را در بین کاتیون‌ها دارا هستند. هرچه نسبت بار به شعاع یون بزرگتر باشد، چگالی بار آن بیشتر است و برعکس.

تمرین های کتاب

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

پاسخ: آنیون اکسید (O^{2-}) بیشترین چگالی بار و آنیون کلرید (Cl^-) کمترین چگالی بار را در بین آنیون‌ها دارا هستند. هرچه نسبت بار به شعاع یون کوچک‌تر باشد، چگالی بار آن کمتر است و برعکس.

تمرین های کتاب

پ پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی‌تر است؟ چرا؟

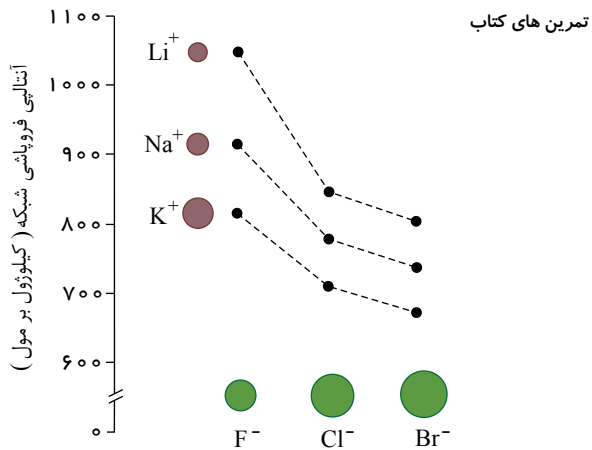
پاسخ: جاذبه بین یون منیزیم (Mg^{2+}) و آنیون اکسید (O^{2-}) از بقیه یون‌ها قوی‌تر است، زیرا که هر دو در بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها بیشترین چگالی بار را دارا هستند.

تمرین های کتاب

ت پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف‌تر است؟ چرا؟

پاسخ: نیروی جاذبه بین یون پتاسیم (K^+) و یون کلرید (Cl^-) از بقیه کمتر است؛ زیرا که این دو یون در بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها کمترین چگالی بار را دارا هستند.

۲۲- با توجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



تمرین های کتاب

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

پاسخ: با افزایش شعاع کاتیون فلزهای قلیایی که همگی بار الکتریکی یکسانی دارند، (M^+) چگالی بار الکتریکی آن‌ها کمتر شده و آنتالپی فروپاشی شبکه کوچکتر می‌شود.

تمرین های کتاب

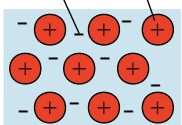
ب با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

با افزایش شعاع یون‌های هالید که همگی بار الکتریکی یکسان دارند (X^-)، چگالی بار الکتریکی آن‌ها کمتر شده و آنتالپی فروپاشی شبکه آن‌ها کوچکتر می‌شود.

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا

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

تمرین های کتاب کاتیون فلز دریای الکترونی



براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. با این توصیف به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

تمرین های کتاب

الف پیش‌بینی کنید کدام الکترون‌ها (درونی - ظرفیت)، دریای الکترونی را می‌سازند؟ چرا؟

پاسخ: الکترون‌های ظرفیت یک اتم فلز، دریای الکترونی را می‌سازند. این الکترون‌ها که سست‌ترین الکترون‌های اتم بوده و می‌توانند به آسانی در فضای بین اتم‌های فلز (کاتیون‌ها) در شبکه فلز جابه‌جا شوند. تمام خواص فلزی از این الکترون‌ها ناشی می‌شود.

تمرین های کتاب

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

پاسخ: حرکت آزادانه الکترون‌ها در شبکه بلوری فلز در بین کاتیون‌ها، سبب می‌شود که نتوان یک الکترون را تنها به یک اتم معین نسبت داد.

تمرین های کتاب

پ درباره‌ی درستی جمله زیر با یکدیگر گفت‌وگو کنید.

«دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.»



پاسخ: میان کاتیون‌ها در شبکه بلور فلز نیروی دافعه وجود دارد. میان کاتیون‌ها و دریای الکترون‌ها نیروی جاذبه به مراتب قوی‌تری وجود داشته که بر دافعه میان کاتیون‌ها غلبه کرده و سبب می‌شود چیدمان کاتیون‌ها در شبکه بلور فلز جامد حفظ شود.

۲۴- با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌های عنصرها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

تمرین های کتاب

تمرین های کتاب

الف عنصرهای کدام گروه‌ها جزو مواد مولکولی هستند؟

پاسخ: گروه ۱۵ (نیتروژن - فسفر) - گروه ۱۶ (اکسیژن - گوگرد - سلنیم) - گروه ۱۷ (فلوئور - کلر - برم - ید)

تمرین های کتاب

ب عنصرهای کدام گروه جزو مواد کووالانسی هستند؟

پاسخ: گروه ۱۴ (کربن - سیلیسیم - ژرمانیم) - گروه ۱۳ (بور)

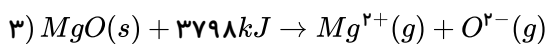
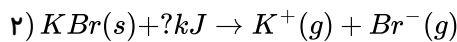
تمرین های کتاب

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

پاسخ: عناصر دسته d همگی فلز هستند. در بین عناصر دسته s (به جز هیدروژن (H) و هلیم (He))، بقیه فلز هستند. در عناصر دسته p تمامی شبه فلزات، اکثر نافلزات (به جز هیدروژن و هلیم) و تعدادی از فلزات قرار گرفته‌اند.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۲۵- با توجه به معادله‌های داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



پاسخ:

سوال های امتحانی

الف به جای علامت سؤال «؟»، در معادله (۲) کدام عدد (۸۱۰ یا ۶۸۹) را می‌توان قرار داد؟ دلیل بنویسید.

۶۸۹ - زیرا چگالی بار یون‌های سازنده شبکه در ترکیب سدیم کلرید بیشتر از یون‌های سازنده پتاسیم برمید است.

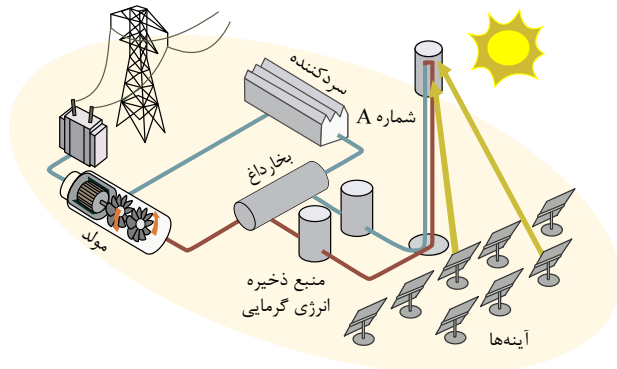
سوال های امتحانی

ب کدام ترکیب سدیم کلرید ($NaCl$) یا منیزیم اکسید (MgO) نقطه ذوب بالاتری دارد؟

پاسخ: منیزیم اکسید

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

سوال های امتحانی



سوال های امتحانی

الف شماره A کدام یک از مواد موجود در جدول داده شده است؟ چرا؟

ماده	نقطه جوش ($^{\circ}C$)	نقطه ذوب ($^{\circ}C$)
$NaCl$	۱۴۱۳	۸۰۱
H_2O	۱۰۰	۰
HF	۱۹	-۸۳

$NaCl$ - زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیشتر بوده و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.

سوال های امتحانی

ب نقش آینه‌ها در این فناوری چیست؟

پاسخ:



پاسخ: پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

سوال های امتحانی

۲۷- درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

سوال های امتحانی

الف

کوارتز از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

پاسخ: نادرست - کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس است.

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا

سوال های امتحانی

۲۸- درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

پاسخ:

سوال های امتحانی

الف

آرایش الکترونی تیتانیم (${}_{22}Ti$) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^2$ است.

پاسخ: نادرست. آرایش الکترونی تیتانیم (${}_{22}Ti$) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^2$ است.

سوال های امتحانی

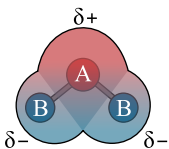
ب

برخی رفتارهای فیزیکی فلزها وابسته به الکترون‌های ظرفیت آنها است.

پاسخ: درست

رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها

۲۹- با توجه به شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید.



سوال های امتحانی

پاسخ:

سوال های امتحانی

الف

شکل بالا، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کدام مولکول OF_2 یا H_2O را نشان می‌دهد؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید.

OF_2 اتم B خصلت نافلزی بیشتری دارد، پس اتم فلئور است.

سوال های امتحانی

ب

آیا این مولکول در میدان الکتريکی جهت گیری می‌کند؟ چرا؟

پاسخ: بله احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌ها یکسان و متقارن نیست.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۳۰- 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.

تمرین های کتاب

گروه	۱	۲	۱۶	۱۷	دوره
دوم	<p>Li $1+$</p> <p>۱۳۴، ۶۸</p>		<p>O $2-$</p> <p>۷۳ ، ۱۴۰</p>	<p>F $1-$</p> <p>۷۱ ، ۱۳۳</p>	
سوم	<p>Na $1+$</p> <p>۱۵۴، ۹۷</p>	<p>Mg $2+$</p> <p>۱۳۰، ۶۶</p>	<p>S $2-$</p> <p>۱۰۲، ۱۸۴</p>	<p>Cl $1-$</p> <p>۹۹ ، ۱۸۱</p>	



شعاع اتمی با افزایش قدرت هسته و ثابت ماندن تعداد لایه‌های اصلی الکترونی، کاهش می‌یابد. همچنین در این عناصر بین یون‌های هم‌الکترون هر چه بار یون منفی‌تر باشد، شعاع یونی آن بزرگتر و هر چه بار مثبت‌تر باشد، شعاع یونی آن کوچکتر است.

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

تمرین های کتاب

۳۱ - پیش‌بینی کنید کدام ماده:

تمرین های کتاب

الف سخت‌تر است؟ چرا؟

پاسخ: سیلیسیم دی‌اکسید (SiO_2)؛ زیرا در ساختار آن اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن به صورت یک شبکه غول‌آسا با پیوندهای محکم کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

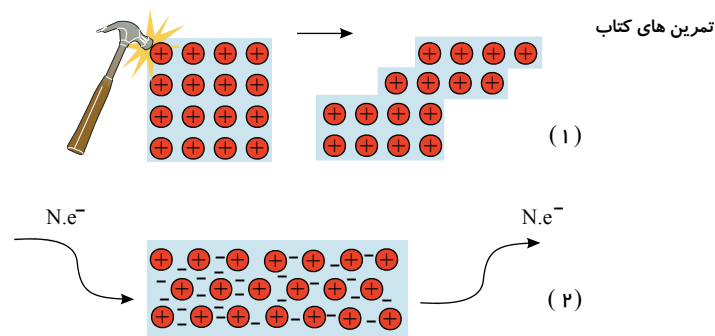
تمرین های کتاب

ب نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟ چرا؟

پاسخ: کربن دی‌اکسید (CO_2)؛ زیرا جزو مواد مولکولی بوده و از مولکول‌های مجزای CO_2 تشکیل شده است و جاذبه میان مولکول‌های آن از نوع ضعیف واندروالسی است.

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا

۳۲ - با توجه به شکل‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



تمرین های کتاب

الف هریک از شکل‌ها نشان‌دهنده کدام رفتار فیزیکی فلز است؟

(۱) چکش‌خوار بودن (شکل‌پذیری)

(۲) رسانایی الکتریکی

تمرین های کتاب

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

(۱) در اثر ضربه به فلز، کاتیون‌های فلزی جابه‌جا می‌شوند و الکترون‌های موجود در دریای الکترونی به دلیل جاذبه قوی طوری بین آن‌ها جابه‌جا شده و قرار می‌گیرند که شبکه بلور فلز حفظ می‌شود.

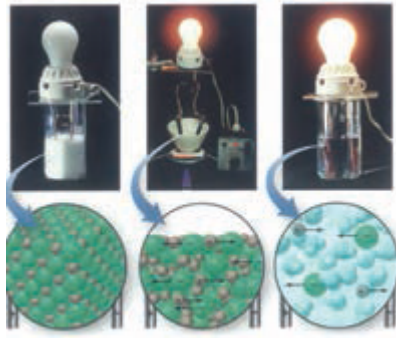
(۲) اگر الکترونی وارد شبکه بلور فلز شود، به دلیل دافعه میان الکترون‌ها و نیز حرکت آزادانه آن‌ها در دریای الکترون، فلز قابلیت آن را دارد که الکترون اضافی را از هر جای دیگری در سطح آن خارج کند. بدین ترتیب فلزات رسانایی الکتریکی دارند.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

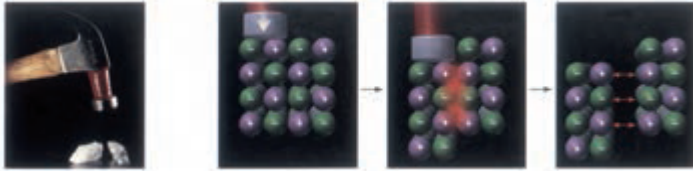
۳۳ - هریک از شکل‌های زیر رفتاری از مواد یونی را نشان می‌دهد. در هر مورد آن رفتار را با دلیل توصیف کنید.



(آ) تمرین های کتاب



(ب)



تمرین های کتاب

پاسخ:

الف

پاسخ: چون یون‌ها در داخل شبکه بلور در جایگاه نسبتاً ثابتی قرار داشته و امکان جابه‌جایی ندارند. مواد یونی در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند، ولی در حالت مذاب یا محلول در حلال‌های قطبی که کاتیون‌ها و آنیون‌ها از یکدیگر جدا شده و آزادی حرکت پیدا می‌کنند، می‌توانند جریان الکتریکی را عبور دهند.

تمرین های کتاب

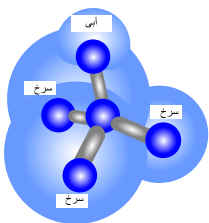
ب

پاسخ: جامدهای یونی شکننده هستند. با وارد کردن ضربه به جامدهای یونی، ردیفی از یون‌هایی که در راستای ضربه قرار دارند جابه‌جا شده و در سرتاسر آن لایه، یون‌های همانم در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند. دافعه میان آن‌ها سبب می‌شود که بلور جامد با سطحی کاملاً صاف شکسته و یا خرد شود.

رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها

۳۴- نقشه پتانسیل روبه‌رو مربوط به مولکول یک مایع است. توضیح دهید آیا با نزدیک کردن میله شیشه‌ای باردار به باریکه این مایع می‌توان آن را از راستای حرکت خود منحرف نمود؟

سوال های امتحانی



پاسخ: بله می‌توان با توجه به نحوه قرارگیری قسمت‌های قرمز و آبی می‌توان نتیجه گرفت که این مولکول خاصیت قطبی دارد و با نزدیک کردن میله باردار به آن می‌توان آن را از مسیر حرکتش منحرف کرد.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۳۵- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $NaCl(s)$ و $KBr(s)$ به ترتیب ۷۸۷ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول است. کدامیک از اعداد «۷۱۷، ۶۴۹، ۱۰۳۷» را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $KCl(s)$ نسبت داد؟ چرا؟

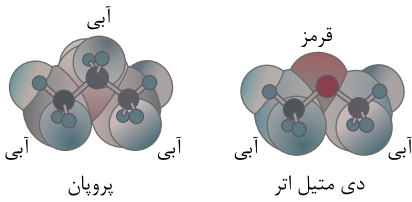
سوال های امتحانی

۷۱۷ - چگالی بار K^+ کمتر از Na^+ است (زیرا شعاع بزرگتری دارد) و Br^- نیز چگالی بار کمتری نسبت به Cl^- دارد، پس آنتالپی فروپاشی $KCl(s)$ کمتر از $NaCl(s)$ و بیشتر از $KBr(s)$ است.



رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

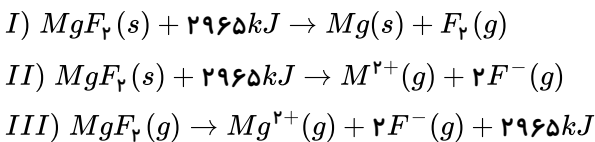
۳۶- نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی پروپان و دی متیل اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آن ها به پرسش ها پاسخ دهید. (آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند؟ چرا؟ (ب) کدام یک از این دو ماده گازی شکل، آسان تر به مایع تبدیل می شود؟ توضیح دهید.



پاسخ: (آ) پروپان - زیرا توزیع بار الکتریکی آن یکنواخت و مولکولی ناقطبی است.
(ب) دی متیل اتر - زیرا قطبی است. پس نیروی جاذبه قوی تری بین مولکول های آن برقرار می شود و آسان تر مایع می شود.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

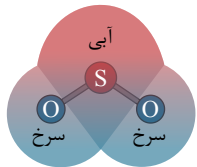
۳۷- آنتالپی فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلئورید ($MgF_2(s)$) برابر با $2965 kJ mol^{-1}$ است. کدام مورد، معادله واکنش فروپاشی ΔH این ترکیب را به درستی نشان می دهد؟ دلایل انتخاب خود را بنویسید.



پاسخ: معادله (II) - زیرا آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده است.

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

۳۸- تعیین کنید در شکل مقابل، نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی یک مولکول (ناقطبی یا قطبی) نشان داده شده است؟ چرا؟



پاسخ: قطبی - زیرا توزیع الکترون ها پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست.

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

سوال های امتحانی

۳۹- تعیین کنید نقطه ذوب کدام ترکیب « $CO_2(s)$ یا « $SiO_2(s)$ بیشتر است؟ چرا؟
 $SiO_2(s)$ - زیرا سیلیس یک جامد کووالانسی است اما $CO_2(s)$ یک جامد مولکولی است.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۴۰- 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؟

سوال های امتحانی

۶۴۰ ، ۷۵۰ ، $880 kJ \cdot mol^{-1}$

۷۵۰ - شعاع یونی Na^+ کمتر از K^+ و بیشتر از Li^+ است.
 پس چگالی بار Na^+ بیشتر از K^+ و کمتر از Li^+ است.
 بنابراین آنتالپی فروپاشی $NaBr$ از $LiBr$ کمتر و از KBr بیشتر است.

۴۱- با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید.



پاسخ:

سوال های امتحانی

الف چگالی بار یون کلرید (Cl^-) بیشتر است یا یون فلوئورید (F^-)؟ چرا؟

پاسخ: یون فلوئورید - زیرا شعاع یون فلوئورید (F^-) کمتر از شعاع یون کلرید (Cl^-) است.

سوال های امتحانی

ب نقطه ذوب سدیم کلرید ($NaCl$) بیشتر است یا نقطه ذوب پتاسیم برمید (KBr)؟ چرا؟

پاسخ: سدیم کلرید - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیشتر است.

سوال های امتحانی

پ با افزایش شعاع کاتیون های فلزهای قلیایی، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می کند؟

پاسخ: کاهش می یابد.

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا

سوال های امتحانی

۴۲ - دلیل هریک از عبارات های زیر را بنویسید.

پاسخ:

سوال های امتحانی

الف از تیتانیوم برای ساخت موتور جت استفاده می شود. (دو دلیل بنویسید.)

پاسخ: مقاومت در برابر سایش - نقطه ذوب بالا - چگالی کم

سوال های امتحانی

ب برای ساخت باتری های سبک تر، کوچک تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی، از فلز لیتیم استفاده می کنند.

پاسخ: زیرا لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی و E° را دارد.

سوال های امتحانی

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

پاسخ: این فلز به سرعت اکسید می شود و لایه چسبنده و متراکم آلومینیوم اکسید تشکیل شده بر سطح آن باعث می شود که لایه های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی بماند و استحکام خود را حفظ کند.

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

سوال های امتحانی

۴۳ - با استفاده از واژه های درون کادر، عبارات های زیر را کامل کنید.

کاهش - فلزی - شاره یونی - ندارد - افزایش - یونی - آب - دارند - گاز اکسیژن - شاره مولکولی

پاسخ:

سوال های امتحانی

الف در فناوری پیشرفته، برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شاره های بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می شود است.

سوال های امتحانی

پاسخ: شاره یونی

سوال های امتحانی

ب بر اثر ضربه چکش، شبکه بلوری جامد ، درهم فرو ریخته و می شکند.

پاسخ: یونی

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

سوال های امتحانی

۴۴ - درستی یا نادرستی هریک از عبارات های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات های نادرست را بنویسید.

پاسخ:

سوال های امتحانی

الف عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع ($CHCl_3$) برابر ۳+ است.



پاسخ: نادرست - عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع ($CHCl_3$) برابر ۲+ است.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۴۵ - با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Na^+	۱۰۲	O^{2-}	۱۴۰
K^+	۱۳۸٫۱	S^{2-}	۱۸۴

سوال های امتحانی

پاسخ:

سوال های امتحانی

نسبت بار به شعاع را، برای یون O^{2-} را محاسبه کنید.

الف

$$\text{نسبت بار به شعاع} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \frac{۲}{۱۴۰} = ۰٫۰۱۴$$

سوال های امتحانی

نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف تر است؟ چرا؟

ب

K^+ با S^{2-} زیرا چگالی بار در این یونها کمتر است.

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

سوال های امتحانی

۴۶ - دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.

سوال های امتحانی

گرافیت موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر به جا می گذارد.

الف

پاسخ: گرافیت ساختار لایه ای دارد و بین لایه ها نیروهای ضعیف و اندروالس وجود دارد که می تواند روی کاغذ اثر به جا بگذارد.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

سوال های امتحانی

۴۷ - هریک از جمله های زیر توصیف یک واژه در علم شیمی است. واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.

پاسخ:

سوال های امتحانی

فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز است. (ترکیب یونی چندتایی / ترکیب یونی دوتایی)

الف

پاسخ: ترکیب یونی دوتایی

جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

سوال های امتحانی

۴۸ - در مورد دو ترکیب یخ « $H_2O(s)$ » و سیلیس « $SiO_2(s)$ » به پرسش ها پاسخ دهید.

پاسخ:

سوال های امتحانی

سیلیس چه نوع جامدی است؟

الف

پاسخ: جامد کووالانسی

سوال های امتحانی

کدام ترکیب، سخت اما زودگداز است؟ توضیح دهید.

ب

پاسخ: یخ یک جامد مولکولی است و ساختار یخ در یک آرایش سه بعدی و منظم با تشکیل حلقه های شش گوشه، شبکه ای همانند کندوی زنبورعسل با استحکام ویژه پدید می آورند.

ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

۴۹ - با توجه به جدول پاسخ دهید.



نسبت مقدار بار با شعاع یون	شعاع یون (pm)	شعاع اتم (pm)	عنصر
$1,09 \times 10^{-2}$	۱۸۴	۱۰۲	A
$2,77 \times 10^{-2}$	۷۲	۱۶۰	B

سوال های امتحانی

سوال های امتحانی

سوال های امتحانی

$$2 = \text{بار یون} \rightarrow \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \frac{1,09 \times 10^{-2}}{184} \rightarrow \text{نسبت بار به شعاع}$$

پاسخ:

الف

کدام عنصر یک فلز است؟ چرا؟

پاسخ: عنصر B زیرا شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن کوچک تر است.

ب

مقدار بار یون A را محاسبه کنید.



پاسخنامه تشریحی

۱ - بله - زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست و مولکول قطبی است.

۲ -

الف

جامد کووالانسی

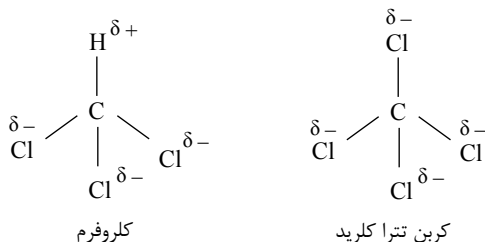
ب

شکل (۲)

پ

۳,۵۱ یا گزینه a

۳ -



با توجه به ساختار مولکولی دو ماده، توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی کلروفرم یکسان نبوده و مولکول آن قطبی است و در میدان الکتریکی باریکه مایع کلروفرم منحرف می‌شود. (شکل سمت چپ). در حالی که در ساختار مولکول کربن تتراکلرید، توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی متقارن بوده؛ بنابراین مولکول آن ناقطبی است و باریکه مایع آن در میدان الکتریکی منحرف نمی‌شود (شکل سمت راست).

۴ -

بنابراین فقط برای آن‌ها می‌توان از عبارات ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده کرد.

در بین سایر مواد ذکر شده، $C(s)$ = جامد کووالانسی، $NaCl(s)$ = جامد یونی و $SiO_2(s)$ = جامد کووالانسی می‌باشند.

۵ -

الف

زیرا E° فلز آهن کوچکتر است و تمایل آن به الکترون دادن و اکسید شدن بیشتر است.

ب

یک جامد کووالانسی بسیار سخت است و ماده‌ای سخت و ساینده‌ای ارزان است.

۶ -

الف

نادرست، گرافن تک لایه‌ای از گرافیت است، که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.

ب

نادرست، در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما، به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌کنند.

پ

نادرست، در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آند به رنگ سرخ درمی‌آید.

۷ -

الف

شکل (۱) - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم مرکزی توزیع متقارن دارد.

ب

شکل ۲

پ

در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ سرخ تراکم بیشتر بار الکتریکی (δ^-) را نشان می‌دهد.

۸ -

الف

شاره یونی

ب

یونی

پ

آب - ندارد

۹ - معادله (II) - زیرا آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۱۰ - شبکه بلور جامدهای یونی از کنار هم قرار گرفتن تعداد بسیار زیادی از یون‌های مثبت و منفی به صورت یک شبکه غول آسا تشکیل شده است. بنابراین در ساختار آن مولکول مجزایی وجود



ندارد و نمی‌توان برای آن‌ها از واژه‌هایی مانند مولکول و فرمول مولکولی استفاده کرد.

- ۱۱

الف

پروپان. توزیع بار الکتریکی در مولکول پروپان یکنواخت بوده و مولکول آن ناقطبی است؛ بنابراین در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. در حالی که توزیع بار الکتریکی در دی‌متیل‌اتر یکنواخت نبوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ب

دی‌متیل‌اتر با وجود جرم مولی نزدیک به پروپان به دلیل دارا بودن مولکول‌های قطبی نیروی جاذبه قوی‌تری در بین مولکول‌های آن وجود دارد، به همین جهت دمای جوش بالاتری داشته و در دمای اتاق به حالت مایع است. در حالی که پروپان به دلیل دارا بودن مولکول‌های ناقطبی، جاذبه بین مولکولی بسیار ضعیف‌تری داشته و در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارد.

- ۱۲

الف

کاهش می‌یابد. آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع آنیون رابطه وارونه دارد.

ب

چگالی بار یون لیتیم بزرگتر است.

پ

لیتیم فلئورید - آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیشتر است.

- ۱۳

الف

شکل ۱

ب

ناقطبی، زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن است.

پ

δ^- ، زیرا در نقشه پتانسیل رنگ سرخ، تراکم بیشتر الکترون را نشان می‌دهد.

- ۱۴

الف

$F^- < Cl^-$ ، زیرا شعاع F^- نسبت به Cl^- کمتر است.

ب

MgO ، زیرا بار الکتریکی کاتیون آن بیشتر است.

پ KCl

- ۱۵

الف

O^{2-} - زیرا بار یون آن بیشتر است یا شعاع آن کوچکتر است.

ب

سدیم‌اکسید (Na_2O) - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتری دارد.

- ۱۶

الف

شکل (۱): خاصیت چکش‌خواری یا شکل‌پذیری شکل (۲): رسانایی الکتریکی فلزها

ب

با ورود $N \cdot e^-$ از یک طرف به دلیل حرکت آزادانه و یکنواخت دریای الکترون $N \cdot e^-$ از طرف دیگر خارج می‌شود، این جاری شدن الکترون موجب رسانایی می‌شود.

- ۱۷

الف

$SiO_2(s)$ - زیرا سیلیس یک جامد کوالانسی است، اما $CO_2(s)$ یک جامد مولکولی است.

ب

قطبی، زیرا توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست.

- ۱۸

الف

گرافیت دارای ساختاری لایه‌لایه با چینش دو بعدی اتم‌های کربن در هر لایه است. (شکل ۲)

ب

الماس دارای ساختاری سه بعدی از اتم‌های کربن می‌باشد. (شکل ۱)

به دلیل وجود نیروی ضعیف واندرالس در بین لایه‌های گرافیت، لایه‌های آن به سادگی بر روی یکدیگر می‌لغزند که سبب نرمی گرافیت می‌شود. لغزیدن این لایه‌ها بر روی یکدیگر، سبب می‌شود که اثر مداد روی کاغذ بر جای بماند.

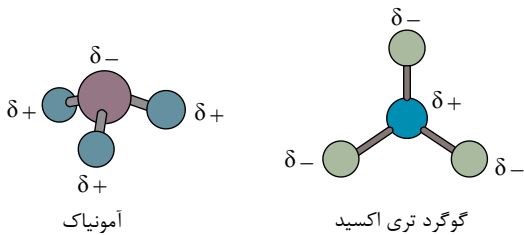
پ

به دلیل سختی زیاد الماس که این سختی، ناشی از پیوندهای محکم کوالانسی میان اتم‌های کربن در ساختار الماس است، از آن در ساخت متها و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود.

ت

چگالی کمتر ($2,27$) را می‌توان به گرافیت نسبت داد؛ زیرا ساختار الماس متراکم‌تر از گرافیت بوده و چگالی بیشتری نسبت به آن دارد. در گرافیت اتم‌های کربن با ساختاری شش‌ضلعی و مسطح به یکدیگر اتصال دارند و بین لایه‌های گرافیت نیروی جاذبه ضعیف واندرالس وجود دارد.

- ۱۹



هر اتمی که تراکم الکترونی بیشتری در ساختار مولکول داشته باشد (رنگ قرمز)، دارای بار جزئی منفی (δ^-) و هر اتمی که تراکم الکترونی کمتری داشته باشد (رنگ آبی)، دارای بار جزئی مثبت (δ^+) می‌باشد.

مولکول آمونیاک (NH_3) قطبی می‌باشد؛ زیرا توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی آن (نیترژن) نامتقارن است و مولکول گوگرد تری‌اکسید ناقطبی است، زیرا توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی آن (گوگرد) متقارن است.

- ۲۰

هر ماده‌ی خالصی که اختلاف نقطه ذوب و جوش آن کمتر باشد، در گستره دمایی کمتر به حالت مایع است.

الف

نقطه ذوب - نقطه جوش = گستره دمایی حالت مایع یک ماده

$$N_p = -196 - (-207) = 11^\circ C \text{ کمترین}$$

$$HF = 19 - (-83) = 102^\circ C$$

$$NaCl = 1413 - (801) = 612^\circ C \text{ بیشترین}$$

سدیم کلرید ($NaCl$)؛ زیرا در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع وجود دارد و می‌تواند انرژی پرتوهای خورشید را بهتر در خود ذخیره کند.

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 آن مایع قوی‌تر است.

- ۲۱

تکمیل جاهای خالی جدول

شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
-	$7,51 \times 10^{-3}$	-	-	-
۱۳۳	$5,52 \times 10^{-3}$	-	-	-
۶۶	$1,43 \times 10^{-2}$	-	-	-
-	-	-	$2,02 \times 10^{-2}$	-

یون پتاسیم (K^+) کمترین چگالی بار و یون منیزیم (Mg^{2+}) بیشترین چگالی بار را در بین کاتیون‌ها دارا هستند. هرچه نسبت بار به شعاع یون بزرگتر باشد، چگالی بار آن بیشتر است و برعکس.

آنیون اکسید (O^{2-}) بیشترین چگالی بار و آنیون کلرید (Cl^-) کمترین چگالی بار را در بین آنیون‌ها دارا هستند. هرچه نسبت بار به شعاع یون کوچک‌تر باشد، چگالی بار آن کمتر است و برعکس.

جاذبه بین یون منیزیم (Mg^{2+}) و آنیون اکسید (O^{2-}) از بقیه یون‌ها قوی‌تر است، زیرا که هر دو در بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها بیشترین چگالی بار را دارا هستند.

نیروی جاذبه بین یون پتاسیم (K^+) و یون کلرید (Cl^-) از بقیه کمتر است؛ زیرا که این دو یون در بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها کمترین چگالی بار را دارا هستند.

- ۲۲

با افزایش شعاع کاتیون فلزهای قلیایی که همگی بار الکتریکی یکسانی دارند، (M^+) چگالی بار الکتریکی آن‌ها کمتر شده و آنتالپی فروپاشی شبکه کوچکتر می‌شود.

با افزایش شعاع یون‌های هالید که همگی بار الکتریکی یکسان دارند (X^-)، چگالی بار الکتریکی آن‌ها کمتر شده و آنتالپی فروپاشی شبکه آن‌ها کوچکتر می‌شود.

- ۲۳

الکترون‌های ظرفیت یک اتم فلز، دریای الکترونی را می‌سازند. این الکترون‌ها که سست‌ترین الکترون‌های اتم بوده و می‌توانند به آسانی در فضای بین اتم‌های فلز (کاتیون‌ها) در شبکه فلز جابه‌جا شوند. تمام خواص فلزی از این الکترون‌ها ناشی می‌شود.

حرکت آزادانه الکترون‌ها در شبکه بلوری فلز در بین کاتیون‌ها، سبب می‌شود که نتوان یک الکترون را تنها به یک اتم معین نسبت داد.

میان کاتیون‌ها در شبکه بلور فلز نیروی دافعه وجود دارد. میان کاتیون‌ها و دریای الکترون‌ها نیروی جاذبه به مراتب قوی‌تری وجود داشته که بر دافعه میان کاتیون‌ها غلبه کرده و سبب

می‌شود چیدمان کاتیون‌ها در شبکه بلور فلز جامد حفظ شود.



۲۴ -

الف

گروه ۱۵ (نیترژن - فسفر) - گروه ۱۶ (اکسیژن - گوگرد - سلنیم) - گروه ۱۷ (فلوئور - کلر - برم - ید)

ب

گروه ۱۴ (کربن - سیلیسیم - ژرمانیم) - گروه ۱۳ (بور)

پ

عناصر دسته d همگی فلز هستند. در بین عناصر دسته s (به جز هیدروژن (H) و هلیم (He))، بقیه فلز هستند. در عناصر دسته P تمامی شبه فلزات، اکثر نافلزات (به جز هیدروژن و هلیم) و تعدادی از فلزات قرار گرفته‌اند.

۲۵ -

الف

۶۸۹ - زیرا چگالی بار یون‌های سازنده شبکه در ترکیب سدیم کلرید بیشتر از یون‌های سازنده پتاسیم برمید است.

ب

منیزیم اکسید

۲۶ -

الف

$NaCl$ - زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیشتر بوده و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.

ب

پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.

۲۷ -

الف

نادرست - کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس است.

۲۸ -

الف

نادرست. آرایش الکترونی تیتانیم ($_{22}Ti$) در حالت اکسایش (II) به صورت $[Ar]3d^2$ است.

ب

درست

۲۹ -

الف

OF_2 اتم B خصلت نافلزی بیشتری دارد، پس اتم فلوئور است.

ب

بله احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌ها یکسان و متقارن نیست.

۳۰ - در یک گروه از عناصر جدول (از بالا به پایین) با افزایش تعداد لایه‌های اصلی الکترونی، شعاع اتمی و شعاع یونی افزایش می‌یابد. در بین عناصر یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست شعاع اتمی با افزایش قدرت هسته و ثابت ماندن تعداد لایه‌های اصلی الکترونی، کاهش می‌یابد. همچنین در این عناصر بین یون‌های هم‌الکترون هر چه بار یون منفی‌تر باشد، شعاع یونی آن بزرگتر و هر چه بار مثبت‌تر باشد، شعاع یونی آن کوچکتر است.

۳۱ -

الف

سیلیسیم دی‌اکسید (SiO_2)؛ زیرا در ساختار آن اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن به صورت یک شبکه گول آسا با پیوندهای محکم کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

ب

کربن دی‌اکسید (CO_2)؛ زیرا جزو مواد مولکولی بوده و از مولکول‌های مجزای CO_2 تشکیل شده است و جاذبه میان مولکول‌های آن از نوع ضعیف واندروالسی است.

۳۲ -

الف

(۱) چکش خوار بودن (شکل‌پذیری)

(۲) رسانایی الکتریکی

ب

(۱) در اثر ضربه به فلز، کاتیون‌های فلزی جابه‌جا می‌شوند و الکترون‌های موجود در دریای الکترونی به دلیل جاذبه قوی طوری بین آن‌ها جابه‌جا شده و قرار می‌گیرند که شبکه بلور فلز حفظ می‌شود.

(۲) اگر الکترونی وارد شبکه بلور فلز شود، به دلیل دافعه میان الکترون‌ها و نیز حرکت آزادانه آن‌ها در دریای الکترون، فلز قابلیت آن را دارد که الکترون اضافی را از هر جای دیگری در سطح آن خارج کند. بدین ترتیب فلزات رسانایی الکتریکی دارند.

۳۳ -

الف

چون یون‌ها در داخل شبکه بلور در جایگاه نسبتاً ثابتی قرار داشته و امکان جابه‌جایی ندارند. مواد یونی در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند، ولی در حالت مذاب یا محلول در حلال‌های قطبی که کاتیون‌ها و آنیون‌ها از یکدیگر جدا شده و آزادی حرکت پیدا می‌کنند، می‌توانند جریان الکتریکی را عبور دهند.

ب

جامدهای یونی شکننده هستند. با وارد کردن ضربه به جامدهای یونی، ردیفی از یون‌هایی که در راستای ضربه قرار دارند جابه‌جا شده و در سرتاسر آن لایه، یون‌های همنام در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند. دافعه میان آن‌ها سبب می‌شود که بلور جامد با سطحی کاملاً صاف شکسته و یا خرد شود.

۳۴ - بله می‌توان با توجه به نحوه قرارگیری قسمت‌های قرمز و آبی می‌توان نتیجه گرفت که این مولکول خاصیت قطبی دارد و با نزدیک کردن میله باردار به آن می‌توان آن را از مسیر حرکتش منحرف کرد.



۳۵ - ۷۱۷ - چگالی بار K^+ کمتر از Na^+ است (زیرا شعاع بزرگتری دارد) و Br^- نیز چگالی بار کمتری نسبت به Cl^- دارد، پس آنتالپی فروپاشی $KCl(s)$ کمتر از $NaCl(s)$ و بیشتر از $KBr(s)$ است.

۳۶ - (آ) پروپان - زیرا توزیع بار الکتریکی آن یکنواخت و مولکولی ناقطبی است.

(ب) دی‌متیل‌اتر - زیرا قطبی است. پس نیروی جاذبه قوی‌تری بین مولکول‌های آن برقرار می‌شود و آسان‌تر مایع می‌شود.

۳۷ - معادله (II) - زیرا آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف‌شده برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۳۸ - قطبی - زیرا توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست.

۳۹ - $SiO_2(s)$ - زیرا سیلیس یک جامد کووالانسی است اما $CO_2(s)$ یک جامد مولکولی است.

۴۰ - ۷۵۰ - شعاع یونی Na^+ کمتر از K^+ و بیشتر از Li^+ است.

پس چگالی بار Na^+ بیشتر از K^+ و کمتر از Li^+ است.

بنابراین آنتالپی فروپاشی $NaBr$ از $LiBr$ کمتر و از KBr بیشتر است.

- ۴۱

الف

یون فلئورید - زیرا شعاع یون فلئورید (F^-) کمتر از شعاع یون کلرید (Cl^-) است.

ب

سدیم کلرید - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیشتر است.

پ

کاهش می‌یابد.

- ۴۲

الف

مقاومت در برابر سایش - نقطه ذوب بالا - چگالی کم

ب

زیرا لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی و E° را دارد.

پ

این فلز به سرعت اکسید می‌شود و لایه چسبنده و متراکم آلومینیوم اکسید تشکیل شده بر سطح آن باعث می‌شود که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی بماند و

استحکام خود را حفظ کند.

- ۴۳

الف

شاره یونی

ب

یونی

- ۴۴

الف

نادرست - عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع ($CHCl_3$) برابر ۲+ است.

- ۴۵

الف

$$\frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{شعاع یون}} = \frac{\text{بار یون}}{140} = \frac{2}{140} = 0.014$$

ب

K^+ یا S^{2-} زیرا چگالی بار در این یون‌ها کمتر است.

- ۴۶

الف

گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و بین لایه‌ها نیروهای ضعیف واندروالس وجود دارد که می‌تواند روی کاغذ اثر به‌جا بگذارد.

- ۴۷

الف

ترکیب یونی دوتایی

- ۴۸

الف

جامد کووالانسی

ب

یخ یک جامد مولکولی است و ساختار یخ در یک آرایش سه‌بعدی و منظم با تشکیل حلقه‌های شش‌گوشه، شبکه‌ای همانند کندوی زنبورعسل با استحکام ویژه پدید می‌آورد.

- ۴۹

الف

عنصر B زیرا شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

ب

$$\frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{شعاع یون}} = \frac{\text{بار یون}}{184} = \frac{2}{184} = 0.0109 \rightarrow 1.09 \times 10^{-2}$$