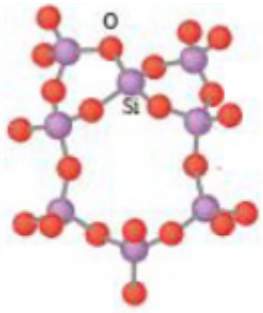
۱ با توجه به ساختارهای زیر به سؤالات پاسخ دهید.



شکل ۱



شکل ۲

آ) ماده نمایش داده شده در کدام شکل سخت‌تر است؟ چرا؟

ب) ماده نمایش داده شده در کدام شکل نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟ چرا؟

۲ هر یک از اعداد ۶۶۱ - ۲۸۵۲ - ۶۳۶ - ۷۱۴ نقطه ذوب ترکیبات جدول هستند، هر یک را در جای مناسب قرار دهید.

ترکیب یونی	CsBr	NaI	$MgCl_2$	MgO
نقطهٔ ذوب				

۳ به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

آ) شکل زیر پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم V را نشان می‌دهد. با توجه به آن:



محلولی از نمک وانادیم (II) | محلولی از نمک وانادیم (III) | محلولی از نمک وانادیم (IV) | محلولی از نمک وانادیم (V)

a) در محلول کدام‌یک از نمک‌های وانادیم، عنصر وانادیم فقط نقش اکسنده دارد؟

b) طول موج پرتوی بازتاب شده کدام‌یک از محلول نمک‌های وانادیم از بقیه بیشتر است؟

ب) از کدام مدل برای توجیه رفتارهای فیزیکی فلزات استفاده می‌شود؟

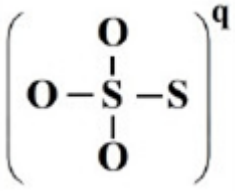
۴ با توجه به داده‌های جدول زیر به سؤالات پاسخ دهید.

ترکیب	نقطه جوش (°C)	نقطه ذوب (°C)
PH_3	-۸۷/۷	-۱۳۲/۸
H_3PO_4	۱۵۸	۲۱
KBr	۱۴۳۵	۷۳۴

آ) نیروی جاذبه بین ذرات در کدام ماده قوی‌تر است؟ چرا؟
ب) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

۵ در هر یک از موارد زیر با ذکر علت مشخص کنید کدام ترکیب نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟
آ) MgO و MgF_2 ب) NaF و Na_2O

۶ فرمول ساختاری یون تیوسولفات در زیر داده شده است. با رعایت قاعدهٔ ۸ تایی (اکتت) و قرار دادن الکترون‌های ناپیوندی، بار الکتریکی یون (q) را به دست آورید.



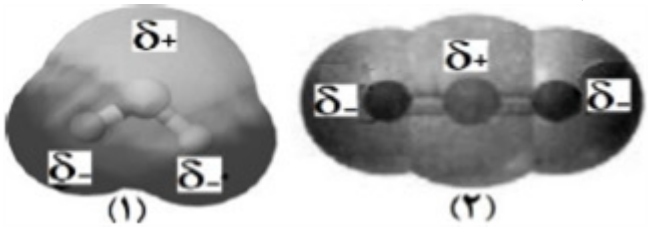
۷ اگر در شبکه بلور یونی CaF_2، یون فلوئورید با یون کلرید (Cl^-) جایگزین شود، نقطه ذوب آن چه تغییری می‌کند؟ دلیل بیاورید.

۸ با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پیوند	Si - Si	C - C	Si - C	Si - O
میانگین آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۲۲۶	۳۴۸	۳۰۱	X

الف) با درنظر گرفتن اینکه Si در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس (SiO_2) یافت می‌شود، X کدام عدد (۳۶۸ یا ۱۶۸) می‌تواند باشد؟
ب) سختی کدام‌یک از جامدهای کووالانسی Si یا SiC بیشتر است؟ چرا؟

۹ با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول‌های داده شده پاسخ دهید.
آ) کدام نقشه پتانسیل مولکول (SO_2) است؟
ب) کدام نقشه پتانسیل مربوط به یک ترکیب ناقطبی است؟ دلیل بنویسید.
پ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی علامت $(-\quad)$ نشان‌دهندهٔ چیست؟



۱۰ با توجه به جدول پاسخ دهید.

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون (pm)	نسبت مقدار بار به شعاع یون
A	۱۰۲	۱۸۴	$۱/۰۹ \times ۱۰^{-۲}$
B	۱۶۰	۷۲	$۲/۷۷ \times ۱۰^{-۲}$

آ) کدام عنصر یک فلز است؟ چرا؟

ب) مقدار بار یون A را محاسبه کنید.

۱۱ با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) نسبت بار به شعاع یون Na^{+} را حساب کنید.

ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلوئورید $(MgF_۲)$ بیشتر است یا سدیم فلوئورید (NaF)؟ چرا؟

یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
$Mg^{۲+}$	۷۲	$۲/۷۷ \times ۱۰^{-۲}$
Na^{+}	۱۰۲	.....
F^{-}	۱۳۳	$۷/۵ \times ۱۰^{-۳}$

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

آ) نافلزها اغلب کاهنده هستند.

ب) ذرات سازنده کلوییدها توده‌های مولکولی یا یونی است.

پ) سختی کربن دی‌اکسید جامد $CO_۲(s)$ از سیلیس $SiO_۲(s)$ بیش‌تر است.

ت) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از کاتد به آند است.

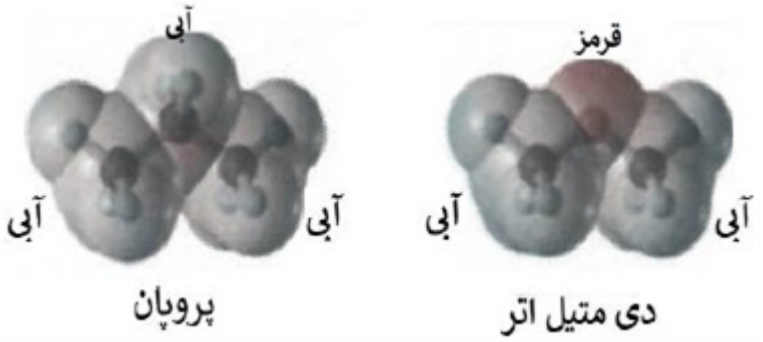
۱۳ با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

الف) چگالی بار کدام آنیون ($O^{۲-}$ یا Cl^{-}) بیش‌تر است؟ چرا؟

ب) نقطه ذوب سدیم کلرید (NaCl) بیش‌تر است یا سدیم اکسید $(Na_۲O)$؟ چرا؟

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
Na^{+}	۹۷	Cl^{-}	۱۸۱
$Ca^{۲+}$	۹۹	$O^{۲-}$	۱۴۰

۱۴ نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی پروپان و دی‌متیل اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) کدام‌یک در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند؟ چرا؟

ب) کدام‌یک از این دو ماده‌ی گازی شکل، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ توضیح دهید.

۱۵ آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی یونی منیزیم فلوئورید $(MgF_2(s))$ برابر با $2965 kJ mol^{-1}$ است. کدام مورد، معادله‌ی واکنش $\Delta H_{\text{فروپاشی}}$ این ترکیب را به درستی نشان می‌دهد؟ (دلایل انتخاب خود را بنویسید.)

$I) \; MgF_2(s) + 2965 kJ \rightarrow Mg(s) + F_2(g)$

$II) \; MgF_2(s) + 2965 kJ \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2F^-(g)$

$III) \; MgF_2(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2F^-(g) + 2965 kJ$

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

۱۷ با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

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

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

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

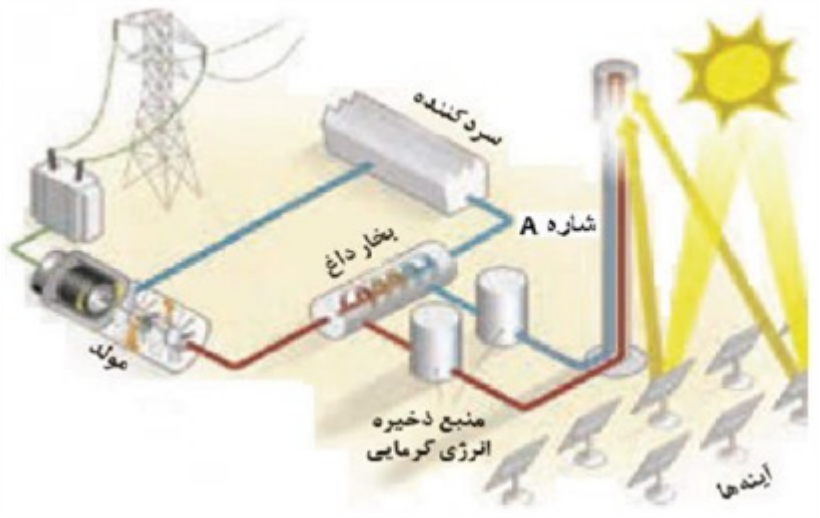
۱۸ با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای عنصرها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) عنصرهای کدام گروه‌ها جزو مواد مولکولی هستند؟

ب) عنصرهای کدام گروه جزو مواد کووالانسی هستند؟

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

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



آ) شاره‌ی A کدام‌یک از مواد موجود در جدول داده شده است؟ چرا؟

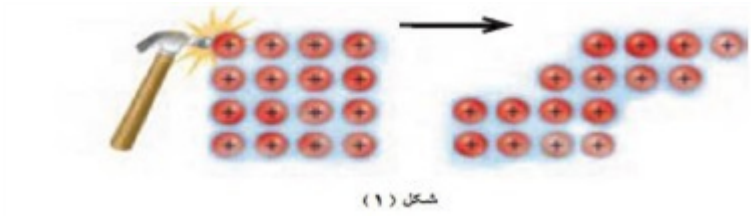
ب) نقش آینه‌ها در این فناوری چیست؟

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

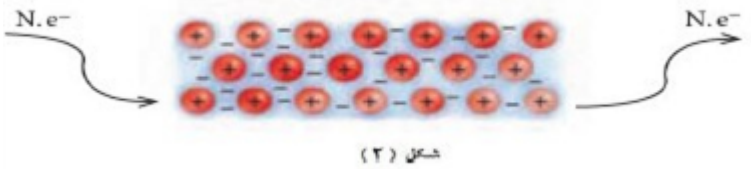
۲۰ با توجه به شکل‌ها به سوالات پاسخ دهید.

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

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



شکل (۱)



شکل (۲)

پاسخنامه تشریحی

۱ آ) شکل ۱ چون تمام اتم‌ها با پیوند کووالانسی به هم متصل شده‌اند.
ب) شکل ۲ چون یک ترکیب مولکولی است و مولکول‌ها با نیروهای ضعیف بین مولکولی کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۲ هر چه استحکام شبکه بلور یونی بیشتر باشد، انرژی لازم جهت فروپاشی شبکه بلور بیشتر و نقطهٔ ذوب بالاتر است.

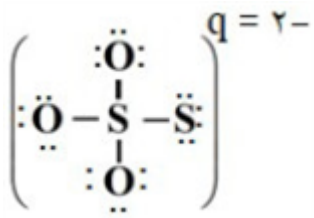
ترکیب یونی	CsBr	NaI	$MgCl_2$	MgO
نقطهٔ ذوب	۶۳۶	۶۶۱	۷۱۴	۲۸۵۲

۳ آ) a) V^{5+} b) نمک وانادیم ۵
ب) مدل دریای الکترون

۴ آ) KBr - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع می‌ماند و نیروی جاذبه بین ذرات در آن ماده قوی‌تر است.
ب) PH_3 - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص کمتر باشد، آن ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع می‌ماند.

۵ آ) چگالی بار یون اکسید بیشتر از یون فلوئورید است پس پیوند یونی در MgO قوی‌تر و نقطه ذوب بالاتر است.
ب) به دلیل بالا نقطه ذوب Na_2O بیشتر از NaF است.

۶ (-۲)، قرار دادن درست الکترون‌های ناپیوندی است.



۷ کاهش می‌یابد - زیرا شعاع یون کلرید یا (Cl^-) بیشتر از شعاع یون فلوئورید (F^-) است در نتیجه چگالی بار آنیون کلرید کمتر است (یا آنتالپی فروپاشی شبکه کمتر است یا جاذبه بین یون‌های مثبت و منفی در $CaCl_2$ کمتر است) و نقطه ذوب آن کمتر است (یا براساس CaF_2 برعکس نوشته شود) (ص ۸۳)

۸ الف) ۳۶۸ (ص ۷۲)
ب) SiC زیرا میانگین آنتالپی پیوند بین اتم‌های آن بیشتر است. (یا آنتالپی پیوند Si کمتر است) (ص ۸۹)

۹ آ) ۱
ب) ۲ - توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی یکنواخت است. یا تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های متصل به اتم مرکزی بیشتر و یکسان است.
پ) بار جزئی منفی (یا تراکم بیشتر بار الکتریکی منفی) (ص ۷۶)

۱۰ آ) عنصر B زیرا شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

(ص ۷۸ و ۷۹) ۲ = بار یون $\Rightarrow \frac{\text{بار یون}}{۱۸۴} = ۱/۰۹\times۱۰^{-۲} \Rightarrow$ نسبت بار به شعاع (ب $= \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}}$

۱۱ آ) نسبت بار به شعاع $= \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} \Rightarrow$ نسبت بار به شعاع $= \frac{۱}{۱۰۲} = ۹/۸ \times ۱۰^{-۳}$

ب) $(MgF_۲)$ زیرا چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است و شبکهٔ آن دشوارتر فروپاشیده می‌شود. (ص ۷۸ تا ۸۰)

۱۲ آ) نادرست - نافلزها اغلب اکسنده هستند. (ص ۴۰)

ب) درست (ص ۷)

پ) نادرست - سختی کربن دی‌اکسید جامد $CO_۲(s)$، از سیلیس $SiO_۲(s)$ کم‌تر است. (ص ۶۹)

ت) نادرست - جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، همواره از آند به کاتد است. (ص ۴۵)

۱۳ الف) $O^{۲-}$ - زیرا بار یون آن بیش‌تر است یا شعاع آن کوچک‌تر است.

ب) سدیم اکسید $(Na_۲O)$ - زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه بیش‌تری دارد. (ص ۷۸ تا ۸۱)

۱۴ آ) پروپان - زیرا توزیع بار الکتریکی آن یک‌نواخت است.

ب) دی‌متیل اتر - زیرا قطبی است. پس نیروی جاذبه قوی‌تری بین مولکول‌های آن برقرار می‌شود و آسان‌تر مایع می‌شود. (ص ۸۸)

۱۵ معادله‌ی (II) - زیرا آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است. (ص ۸۰)

۱۶ $SiO_۲(s)$ - زیرا سیلیس یک جامد کوالانسی است اما $CO_۲(s)$ یک جامد مولکولی است. (ص ۶۹)

۱۷ آ) A - زیرا تفوات نقطه ذوب و جوش آن کم‌تر است.

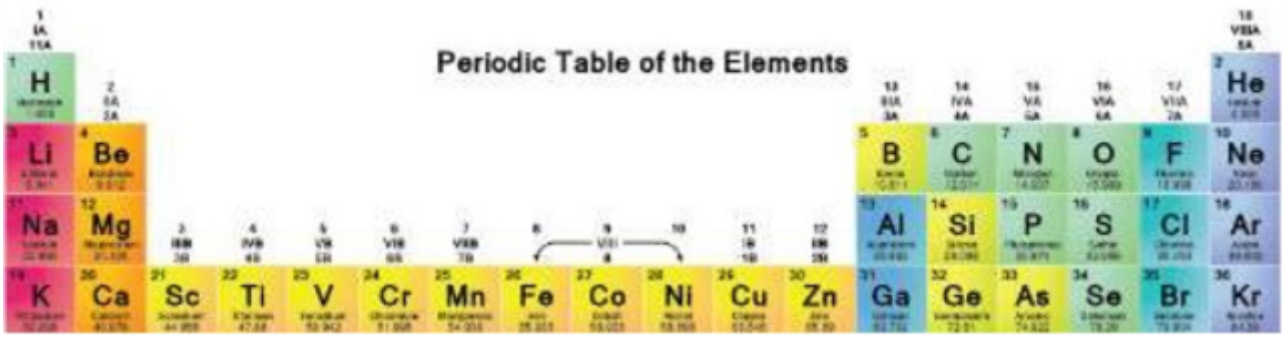
ب) C

۱۸ آ) گروه ۱۵ (نیتروژن و فسفر) گروه ۱۶ (اکسیژن - گوگرد - سلنیوم) گروه ۱۷ (فلوئور - کلر - برم) گروه ۱۸ (هلیم - نئون - آرگون - کریپتون)

ب) گروه ۱۴ (کربن - سیلیسیم - ژرمانیم)

پ) عناصر دسته‌ی d همگی فلزند.

هیدروژن و هلیم از دسته‌ی s نافلزند.



در دسته‌ی p هم فلز هم نافلز و هم شبه‌فلز یافت می‌شود.

۱۹ آ) NaCl - زیرا تفاوت نقطه‌ی ذوب و جوش آن بیش‌تر بوده و در گستره‌ی دمایی بیش‌تری به حالت مایع است.

ب) پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند. (ص ۷۶)

۲۰ الف) شکل ۱: خاصیت چکش‌خواری یا شکل‌پذیری

شکل ۲: رسانایی الکتریکی فلزها

ب) با ورود $N.e^-$ از یک طرف به دلیل حرکت آزادانه و یک‌نواخت دریای الکترون $N.e^-$ از طرف دیگر خارج می‌شود، این جاری شدن الکترون موجب رسانایی می‌شود. (ص ۸۲)