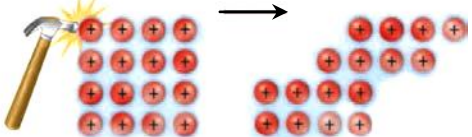
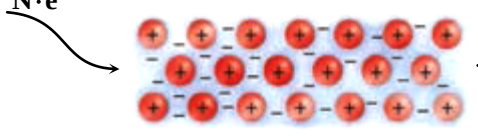
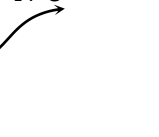
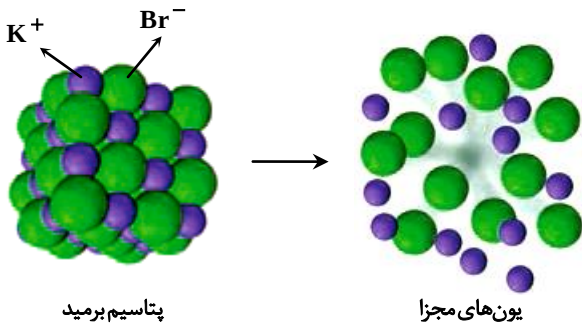
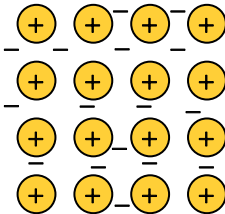


ردیف	استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۱	در هریک از جمله های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. الف) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت (C و Si / Si و O) هستند. ب) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به (جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی / نیروهای بین مولکولی) بستگی دارد. ج) فلز مس در مقایسه با آب دارای تفاوت نقطه ذوب و جوش (بیشتری / کمتری) است؛ بنابراین در گستره دمایی (بیشتری / کمتری) به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذرات سازنده آن (قوی تر / ضعیف تر) است. د) عدد کوئوردیناسیون هریک از یون های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید با هم (مساوی / متفاوت) است. ه) مقاومت در برابر سایش فلز تیتانیوم (برخلاف / همانند) فلز فولاد (عالی / متوسط) است.	۲
۲	درستی یا نادرستی هریک از عبارت های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. الف) ترتیب واکنش پذیری فلزهای K، Ca، و Ni به صورت $K > Ca > Ni$ است. ب) اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند. ج) ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند جزو مواد یونی به شمار می روند. د) هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از خاک رس مرطوب، درصد جرمی سیلیس در آن، تغییر نمی کند. ه) با نزدیک کردن میله شیشه ای باردار به جریان باریکی از مایع کربن تتراکلرید، تغییری در مسیر حرکت آن مشاهده نمی شود.	۱/۷۵
۳	در ارتباط با فلز وانادیم، (V)، به سؤال های زیر پاسخ دهید. الف) در کاتیونی از فلز وانادیم نسبت بار به شعاع یون برابر $4/7 \times 10^{-2}$ است. اگر شعاع این یون برابر ۶۴ پیکومتر باشد، مقدار بار کاتیون را محاسبه کنید. ب) محلول حاوی نمک وانادیم (V) چه رنگی دارد؟ ج) آرایش الکترونی کاتیون سازنده ترکیب VSO_4 را رسم کنید. د) فرمول شیمیایی نمک حاصل از ترکیب وانادیم (III) با یون سیلیکات را بنویسید.	۱/۲۵
۴	با توجه به خواص فیزیکی فلزهای فولاد و تیتانیوم، مقایسه های زیر را با علامت های «>»، «<» و «=» انجام دهید. الف) نقطه ذوب: فولاد □ تیتانیوم ب) جرم یک سانتی متر مکعب: فولاد □ تیتانیوم ج) شدت واکنش خوردگی: فولاد □ تیتانیوم د) مقاومت در برابر واکنش با ذره های موجود در آب: فولاد □ تیتانیوم	۱
۵	با توجه به مدل ارائه شده در کتاب برای شبکه بلوری فلزها، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) چه عاملی چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می کند؟ (دریای الکترونی / جاذبه هسته فلز بر روی الکترون های ظرفیتی) ب) کدام ویژگی یک فلز را می توان براساس این مدل، توجیه کرد؟ (رسانایی گرمایی / تنوع عدد اکسایش) ج) در شبکه بلور مربوط به یک مول فلز کلسیم (Ca^{2+})، چند مول الکترون آزادانه جابه جا می شوند؟ د) هریک از شکل های زیر نشان دهنده کدام رفتار فیزیکی فلز است؟  (۱)  (۲) 	۱/۲۵

ردیف	استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		نمره															
۶	با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) این شکل چه فرایندی را نشان می‌دهد؟ ب) انرژی لازم برای انجام این واکنش چه نامیده می‌شود؟ ج) اگر انرژی مصرف‌شده در این واکنش برابر با $689\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ باشد، معادله واکنش این فرایند را بنویسید. (توجه: در معادله واکنش، حالت‌های فیزیکی مواد و انرژی واکنش نوشته شود). د) اگر به جای یون پتاسیم (K^+)، یون کلسیم (Ca^{2+}) جایگزین شود، استحکام شبکه یونی چه تغییری می‌کند؟ <u>دلیل بیاورید.</u>		۲															
۷	با توجه به اطلاعات جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) کدام ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌ماند؟ چرا؟ ب) واژه ماده مولکولی را برای توصیف کدام ماده می‌توان به کار برد؟ ج) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، کدام ماده برای جذب انرژی مناسب <u>نمی‌باشد</u>؟ د) شکل زیر الگوی شبکه کدام یک از این مواد را نشان می‌دهد؟	<table border="1"><thead><tr><th>ماده</th><th>نقطه ذوب (°C)</th><th>نقطه جوش (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td>O_2</td><td>-۲۱۸</td><td>-۱۸۳</td></tr><tr><td>KCl</td><td>۷۷۰</td><td>۱۴۲۰</td></tr><tr><td>SiO_2</td><td>۱۷۱۰</td><td>۲۲۳۰</td></tr><tr><td>Fe</td><td>۱۵۳۸</td><td>۲۸۶۲</td></tr></tbody></table> 	ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)	O_2	-۲۱۸	-۱۸۳	KCl	۷۷۰	۱۴۲۰	SiO_2	۱۷۱۰	۲۲۳۰	Fe	۱۵۳۸	۲۸۶۲	۲/۲۵
ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)																
O_2	-۲۱۸	-۱۸۳																
KCl	۷۷۰	۱۴۲۰																
SiO_2	۱۷۱۰	۲۲۳۰																
Fe	۱۵۳۸	۲۸۶۲																
۸	با توجه به جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید.	<table border="1"><thead><tr><th>پیوند</th><th>Si-O</th><th>Si-C</th><th>C-C</th><th>Si-Si</th></tr></thead><tbody><tr><td>میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)</td><td>۳۶۸</td><td>X</td><td>۳۴۸</td><td>۲۲۶</td></tr></tbody></table> الف) سیلیسیم در طبیعت به طور عمده به چه شکلی یافت می‌شود؟ (سیلیس یا سیلیسیم) چرا؟ ب) اگر نقطه ذوب سیلیسیم کربید از سیلیسیم بیشتر باشد، X کدام عدد (۲۱۲ یا ۳۰۱) می‌تواند باشد؟	پیوند	Si-O	Si-C	C-C	Si-Si	میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	۳۶۸	X	۳۴۸	۲۲۶	۱					
پیوند	Si-O	Si-C	C-C	Si-Si														
میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	۳۶۸	X	۳۴۸	۲۲۶														

ردیف	استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	نمره
۹	با توجه به نقشه های پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید. الف) مولکول (۱) نقشه پتانسیل کدام ماده (H_2O یا SO_2) است؟ چرا؟ ب) گشتاور دوقطبی کدام مولکول مانند کلروفرم نیست؟ چرا؟ ج) کدام مولکول در میدان الکتریکی رفتاری مانند مولکول های دو اتمی ناجور هسته دارد؟ د) مولکول (۲) نقشه پتانسیل کدام ماده (NH_3 یا SO_2) است؟ ه) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی علامت (δ^+) نشان دهنده چیست؟ و) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی علامت (δ^-) با چه رنگی نمایش داده می شود؟ (سرخ یا آبی)	۲/۲۵
۱۰	علت هریک از عبارات زیر را بنویسید. الف) رنگ دانه TiO_2 سفید دیده می شود. ب) وجود جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم مرکزی در مولکول های چند اتمی سبب ایجاد گشتاور دوقطبی می شود. ج) گاز دی متیل اتر نسبت به گاز پروپان با وجود جرم مولی نزدیک به هم، آسان تر به مایع تبدیل می شود. د) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است. ه) گرافن را می توان یک گونه شیمیایی دوبعدی دانست.	۱/۷۵
۱۱	با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید. الف) چگالی بار کدام آنیون بیشتر است؟ چرا؟ ب) ترکیب یونی حاصل از کدام کاتیون با کدام آنیون نقطه ذوب کمتری دارد؟ چرا؟ ج) شعاع کدام یون (G^{2-} یا A^{2+}) نسبت به حالت اتم خنثی خود افزایش یافته است؟ د) اگر انرژی شبکه یونی ترکیب های CE_2 و AF_2 به تقریب ۱۵۳۶ و ۱۱۲۷ کیلوژول بر مول باشد، انرژی شبکه AE_2 کدام عدد (۱۷۴۰، ۱۳۸۰ یا ۱۰۶۹) می تواند باشد؟ چرا؟ ه) نسبت بار به شعاع یون D^{3+} را محاسبه کنید.	۲/۷۵
۱۲	فرمول ساختاری یون پروکسی دی سولفات به صورت زیر است. با رعایت قاعده هشت تایی (اکتت) و قرار دادن الکترون های ناپیوندی، بار الکتریکی یون (q) را به دست آورید.	۰/۷۵

۱ H ۱/۰۰۸	راهنمای جدول دوره‌ای عناصرها ۶ عدد اتمی C ۱۲/۰۱ جرم اتمی میانگین																۲ He ۴/۰۰۳
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲											۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱											۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰

موفق باشید

دفترچه پاسخ تشریحی

ارزشیابی تشریحی مرحله ۳

شیمی ۳ (رشته‌های ریاضی و علوم تجربی)





-۱

الف) C و Si (ب) نیروهای بین مولکولی (ج) بیشتری - بیشتری - قوی تر
(د) مساوی (ه) همانند - عالی

-۲

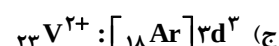
الف) درست (ب) درست (ج) نادرست؛ مواد مولکولی
(د) نادرست؛ افزایش می یابد (یا تغییر می کند). (ه) درست

-۳

الف)

$$+۳ = \text{بار یون} \Rightarrow \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \frac{۴/۷ \times ۱۰^{-۲}}{۶۴ \text{ pm}} \Rightarrow \text{نسبت بار به شعاع}$$

(ب) زرد



-۴

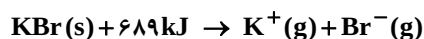
الف) فولاد $>$ تیتانیم (ب) فولاد $<$ تیتانیم (ج) فولاد $<$ تیتانیم (د) فولاد $>$ تیتانیم

-۵

الف) دریای الکترونی (ب) رسانایی گرمایی
(ج) ۲ مول (د) ۱) چکش خواری ۲) رسانایی الکتریکی

-۶

الف) فروپاشی شبکه یونی پتاسیم برمید (KBr) (ب) آنتالپی فروپاشی شبکه
(ج)



(د) افزایش می یابد؛ زیرا یون $\text{Ca}^{۲+}$ بار بیشتری نسبت به K^+ دارد؛ بنابراین چگالی بار آن نیز بیشتر است. با افزایش چگالی بار، میزان برهم کنش میان یون ها (جاذبه میان یون ها) افزایش یافته و در نتیجه استحکام شبکه یونی بیشتر می شود.

-۷

الف) Fe (آهن)؛ زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیشتر است.

(ب) O_2 (اکسیژن)

(ج) O_2 (اکسیژن)

(د) Fe (آهن)

(ه) ۱) KCl ۲) Fe ۳) SiO_2 ۴) O_2

-۸

الف) سیلیس (SiO_2)؛ زیرا آنتالپی پیوند $\text{Si}-\text{O}$ از $\text{Si}-\text{Si}$ بیشتر است و در نتیجه استحکام شبکه بلور سیلیس (SiO_2) بیشتر از سیلیسیم (Si) خواهد بود.

(ب) ۳۰۱

-۹

الف) SO_2 ؛ زیرا خصلت نافلزی اکسیژن (O) از گوگرد (S) بیشتر است و سبب تراکم کمتر الکترون در اطراف گوگرد (S) می گردد؛ بنابراین علامت $(\delta+)$ در اتم مرکزی قرار می گیرد.

(ب) مولکول (۲)؛ زیرا کلروفرم (CHCl_3) یک مولکول قطبی است در حالی که مولکول (۲) ناقطبی است.

(ج) مولکول (۱)

(د) SO_2

(ه) تراکم بار الکتریکی کمتر

(و) سرخ



-۱۰

الف) همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

ب) زیرا تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی را بر هم می‌زند.

ج) زیرا دی متیل اتر مولکول قطبی و پروپان مولکول ناقطبی است؛ بنابراین نیروی بین مولکولی دی‌متیل اتر از پروپان قوی‌تر و نقطه جوش آن بیشتر است.

د) جامدهای کووالانسی به‌طور عمده از عنصرهای گروه ۱۴ (کربن و سیلیسیم) ساخته شده‌اند. در صورتی که در ترکیبات مولکولی، نوع و تعداد اتم‌های سازنده و همچنین تنوع شیوه اتصال آن‌ها به هم بسیار بیشتر است.

ه) زیرا ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است.

-۱۱

الف) H^{3-} ؛ زیرا دارای بیشترین بار است و نسبت بار به شعاع آن از آنیون‌های دیگر بیشتر است.

ب) ترکیب یونی B^+ با F^- (BF)؛ زیرا B^+ و F^- دارای کمترین چگالی بار هستند؛ بنابراین شبکه بلور حاصل از B^+ و F^- (BF) استحکام کمتری دارد یا ترکیب حاصل از B^+ و F^- (BF) انرژی شبکه کمتری دارد.

ج) G^{2-}

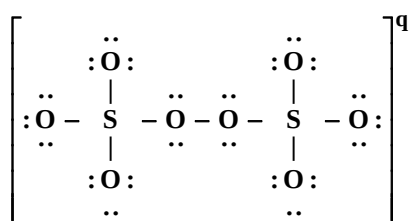
د) $1380 \frac{kJ}{mol}$ ؛ زیرا انرژی شبکه به چگالی بار کاتیون و آنیون آن وابسته است و از آنجا که چگالی بار $A^{2+} < C^{2+}$ و $F^- < E^-$ می‌باشد، انرژی شبکه ترکیب AE_2 بین انرژی شبکه CE_2 و AF_2 می‌باشد.

ه)

$$\frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{شعاع یونی}} = \frac{\text{بار}}{\text{شعاع یونی}} = \frac{3}{53} \approx 5/66 \times 10^{-2}$$

-۱۲

قرار دادن درست الکترون‌های ناپیوندی:



روش ۱:

$$q = [\text{مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی}] - [\text{مجموع الکترون‌های ظرفیتی همه اتم‌ها}] \Rightarrow 60 - 62 = -2$$

روش ۲:

$$6 \times (-2) + 2 \times (-1) + 2 \times (+6) = -2$$