

تیک تست شیمی ۱۲

فصل سوم

از کتاب ارزشمند آبی قلمچی

گزینش و گردآوری استاد علیرضا زارع

سایت کنکور
Konkur.in

۸۶۱- کدام گزینه در ارتباط با نوعی خاک رس که جدول اجزای آن در زیر آمده است، نادرست است؟

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

(۱) بیش از ۵۰ درصد جرمی مواد آن را ترکیبات دارای پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند.

(۲) از جمله ترکیبات یونی در آن سدیم اکسید، منیزیم اکسید و زنگ آهن است.

(۳) در آن هیچ عنصری به صورت آزاد یافت نمی‌شود و همه‌ی اجزای سازنده آن، ترکیب هستند.

(۴) بیش از ۴۰٪ ترکیبات موجود در آن، اکسیدهای فلزی هستند.

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

فلز Au به صورت آزاد عنصری در نمونه خاک رس داده شده وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: SiO_2 و H_2O به ترتیب با درصد جرمی‌های ۴۶/۲ و ۱۳/۳۲ ترکیبات دارای پیوند کووالانسی این خاک هستند.

گزینه‌ی «۲»: Na_2O ، MgO و Fe_2O_3 ، در خاک رس وجود دارند.

گزینه‌ی «۴»: Al_2O_3 ، Na_2O ، Fe_2O_3 و MgO ، اکسیدهای فلزی هستند که بالای ۴۰ درصد فراوانی دارند.

۸۶۳- در ارتباط با خاک رس، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(آ) در معادن طلا وجود دارد و درصد طلای موجود در آن از درصد اکسیدهای آن بسیار کم‌تر است.

(ب) هنگام پخته‌شدن این خاک، درصد همه‌ی گونه‌ها جز آب افزایش می‌یابد.

(پ) ماده‌ی اصلی تشکیل‌دهنده‌ی سفالینه‌های باستانی است.

(ت) دارای مقادیر کمی از زنگ آهن است.

(۱) همه‌ی موارد (۲) آ و ب و ت (۳) آ و پ (۴) ب و پ و ت

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

همه‌ی موارد درست‌اند. بررسی موارد:

(آ) کم‌ترین درصد را بین ترکیبات موجود در این نوع خاک، دارد.

(ب) با تبخیرشدن آب، درصد سایر گونه‌ها افزایش می‌یابد.

(پ) سفالینه‌های باستان، از خاک رس تهیه شده و سپس پخته می‌شوند.

(ت) Fe_2O_3 یا همان زنگ آهن، در این نمونه خاک‌ها وجود دارد.

۸۶۴- با توجه به جدول زیر که نشان‌دهنده درصد جرمی اجزای مختلف تشکیل‌دهنده نوعی خاک رس است، مشخص کنید در کدام گزینه، ویژگی دیگری برای مواد A و B و C که یک ویژگی برای هر یک از آن‌ها ذکر شده است، به‌درستی بیان شده است؟

A : یک اکسید غیرفلزی که ساختار غیرمولکولی دارد.

B : فراوان‌ترین ماده‌ی یونی

C : ماده‌ای که جهت استخراج آن، خاک رس از معدنش خارج می‌شود.

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

(۱) ماده‌ای که هنگام پختن تبخیر می‌شود- اکسید نافلزی- ماده‌ای که به صورت عنصر آزاد وجود دارد.

(۲) ماده‌ای دارای پیوند کووالانسی- اکسید فلزی از گروه ۱۳- ماده‌ای که به صورت عنصر آزاد وجود دارد.

(۳) ماده‌ای دارای پیوند کووالانسی- اکسید نافلزی- ماده‌ای که به صورت ترکیب یونی

(۴) چنین ترکیبی وجود ندارد- اکسید فلزی از گروه ۱۳- ماده‌ای که به صورت عنصر آزاد وجود دارد.

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

A در واقع SiO_2 است که اکسید یک شبه فلز می‌باشد و ساختار ترکیب کووالانسی دارد و مولکولی نیست اما در بین اتم‌های آن، پیوندهای کووالانسی وجود دارد. ماده‌ای که تبخیر می‌شود، آب است.

B ، Al_2O_3 است که فراوان‌ترین ماده‌ی یونی بین ترکیبات داده شده است. اکسید نافلزی آب می‌باشد.

C در واقع همان طلاست که به صورت آزاد عنصری وجود دارد.

۸۶۸- چند مورد از ویژگی‌های زیر، به ترتیب شباهت‌های آب، آلومینیوم اکسید و زنگ آهن را با سیلیس نشان می‌دهد؟

(آ) نوع پیوند بین اتم‌ها

(ب) ساختار ذره‌ای ماده در حالت جامد

(ج) نسبت اتم اکسیژن به اتم دیگر در فرمول مولکولی

(۱) ۱-۰-۰ (۲) ۲-۱-۱ (۳) ۱-۱-۰ (۴) ۱-۱-۱

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

آب (H_2O)، آلومینیوم اکسید (Al_2O_3)، زنگ آهن (Fe_2O_3) و سیلیس (SiO_2) است. در هر ماده ویژگی‌ها را

بررسی می‌کنیم:

آ) نوع پیوند بین اتم‌ها، آب و SiO_2 : کووالانسی و Al_2O_3 و Fe_2O_3 : یونی

ب) ساختار ذره‌ای ماده: آب مولکولی، Fe_2O_3 و Al_2O_3 یونی و SiO_2 ترکیب کووالانسی.

ج) نسبت O به اتم دیگر در فرمول مولکولی: $H_2O = \frac{1}{2}$ ، توجه کنید Fe_2O_3 ، SiO_2 و Al_2O_3 اصلاً مولکول

ندارند که فرمول مولکولی داشته باشند.

۸۶۹- در کدام گزینه در ارتباط با نوعی خاک رس که جدول اجزای آن، در زیر آمده است، مقایسه به درستی صورت

گرفته است؟

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

۱) درصد جرمی قبل و بعد از پخت همواره: آب < سدیم اکسید

۲) نسبت تعداد آنیون‌ها به کاتیون: SiO_2 < سدیم اکسید

۳) تعداد پیوندهای کووالانسی در هر مولکول: SiO_2 = آب

۴) درصد جرمی منیزیم اکسید در خاک رس: قبل از پخته شدن خاک > بعد از پخته شدن خاک

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

چون هنگام پختن، آب از بقیه‌ی مواد به مقدار بیشتری تبخیر می‌شود، این مقایسه درست است. در اصل کم شدن

درصد جرمی آب، موجب زیاد شدن درصد جرمی سایر مواد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: بسته به این که چقدر آب از دست بدهد، مقایسه داده شده می‌تواند درست یا غلط باشد، بنابراین

نمی‌توان گفت همواره صحیح است.

گزینه‌ی «۲»: SiO_2 ترکیب یونی نیست.

گزینه‌ی «۳»: SiO_2 مولکول ندارد.

۸۷۱- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با نوعی خاک رس استخراج شده از یک معدن طلا صحیح است؟

- SiO_2 بیشترین سهم را در بین مواد تشکیل دهنده این نوع خاک دارد.

- سهم طلا در آن بیشتر از آب می‌باشد.

- در فرمول شیمیایی همه‌ی مواد سازنده‌ی آن، عنصر اکسیژن دیده می‌شود.

- پس از SiO_2 ، فرمول شیمیایی ماده‌ای که بیشترین سهم را دارد، به صورت MO می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

فقط مورد اول صحیح است.

بررسی سایر موارد:

در مورد دوم، سهم آب در آن از طلا بیشتر است.

در مورد سوم، طلا (Au) به صورت عنصری دیده می‌شود.در مورد چهارم، پس از SiO_2 ، Al_2O_3 بیشترین سهم را در بین مواد سازنده‌ی این نوع خاک رس دارد.

۸۷۶- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازنده‌ی نوعی خاک رس استخراج شده از یک معدن طلا را نشان می‌دهد، اگر ترکیبات آلومینیوم‌دار دیگری در دیگر مواد وجود نداشته باشد، در یک کیلوگرم از این نمونه خاک رس،

چند گرم Al یافت می‌شود؟ ($Al = 27, O = 16; g.mol^{-1}$)

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

۳۹۹/۶ (۴)

۱۹۹/۸ (۳)

۱۹/۹۸ (۱)

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

$$\begin{aligned}
 ? gAl = 1 kg \text{ نمونه} & \times \frac{1000 g \text{ نمونه}}{1 kg \text{ نمونه}} \times \frac{37/74 g Al_2O_3}{100 g \text{ نمونه}} \\
 & \times \frac{1 mol Al_2O_3}{(27 \times 2 + 16 \times 3) g Al_2O_3} \times \frac{2 mol Al}{1 mol Al_2O_3} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 199/8 gAl
 \end{aligned}$$

۸۷۷- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد در نمونه‌ای از خاک رس را نشان می‌دهد، اگر در اثر حرارت تمام آب

خارج شود، درصد جرمی SiO_2 در نمونه‌ی خشک شده چقدر است؟

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

۴۹/۰۶ (۴)

۴۰/۰۸ (۳)

۴۶/۰۲۰ (۲)

۵۳/۰۳ (۱)

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از نمونه‌ی اولیه داریم بنابراین:

 $37/74 g Al_2O_3$ $46/20 SiO_2$ دیگر مواد $0/1 g Au$ $0/44 g MgO$ $0/96 g Fe_2O_3$ $1/24 g Na_2O$ $13/32 g H_2O$

$$\%SiO_2 = \frac{46/20 \text{ gSiO}_2}{86/68 \text{ g خشک نمونه}} \times 100 = 53/3 \%$$

۸۷۸- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازنده‌ی نوعی خاک رس استخراج شده از یک معدن طلا را نشان می‌دهد، اگر در این خاک با جذب رطوبت، درصد جرمی آب به ۱۵ درصد افزایش یابد، یک تن از این خاک حدوداً چند کیلوگرم آب جذب کرده است؟

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
(۱) ۲۰	(۲) ۲	(۳) ۲۰۰	(۴) ۰/۲				

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

$$\% \text{جرم ماده مورد نظر} = \frac{\text{جرم ماده مورد نظر}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

ابتدا فرض می‌کنیم که جرم نمونه ۱۰۰ گرم است. بنابراین، تمام درصد جرمی‌ها به جرم تبدیل می‌شود. فرض می‌کنیم مقدار آب جذب شده برابر با x است. بنابراین

$$\frac{15}{100} = \frac{13/32 + x}{100 + x} \times 100 \rightarrow 15 + 0/15x = 13/32 + x \rightarrow x \approx 2g$$

پس به ازای ۱۰۰ گرم خاک نمونه، ۲ گرم جذب شده است. بنابراین:

$$\text{آب } 20 \text{ kg} = \frac{\text{آب } 1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{\text{آب } 2 \text{ g}}{100 \text{ g خاک}} \times \frac{\text{خاک } 10^6 \text{ g}}{1 \text{ تن خاک}} \times \text{تن خاک } 1 = \text{آب } 20 \text{ kg} ?$$

۸۷۹- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازنده‌ی نوعی خاک رس استخراج شده از یک معدن طلا را نشان می‌دهد، اگر در این خاک با جذب رطوبت درصد جرمی آب به ۲۰ درصد افزایش یابد، درصد جرمی منیزیم اکسید در این نمونه حدوداً به چند درصد می‌رسد؟

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
(۱) ۰/۳۶ (۲) ۰/۴۱ (۳) ۸/۱۱ (۴) ۰/۴۸							

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

$$\% \text{جرم ماده مورد نظر} = \frac{\text{جرم ماده مورد نظر}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

ابتدا فرض می‌کنیم که جرم نمونه ۱۰۰ گرم است. بنابراین، تمام درصد جرمی‌ها به جرم تبدیل می‌شود. فرض می‌کنیم

مقدار آب جذب شده برابر با x است. بنابراین

$$\frac{20}{100} = \frac{13/32 + x}{100 + x} \rightarrow 20 + 0/2x = 13/32 + x \rightarrow 6/68 = 0/8x \rightarrow x = 8/35g$$

پس به ازای ۱۰۰ گرم خاک نمونه، ۸/۳۵ گرم جذب شده است. بنابراین:

$$MgO \text{ درصد} = \frac{0/44}{100 + 8/35} \times 100 \approx 0/41\%$$

۸۸۰- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازنده‌ی نوعی خاک رس را نشان می‌دهد، با فرض این که بخش

Au و دیگر مواد، ترکیب اکسیژن‌داری وجود نداشته باشد، درصد اکسیژن در این نمونه حدوداً چقدر است؟

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

$$(Si = 28, Al = 27, Na = 23, Mg = 24, Fe = 56, O = 16, H = 1: g.mol^{-1})$$

$$58 \text{ (۱)} \quad 46 \text{ (۲)} \quad 38 \text{ (۳)} \quad 55 \text{ (۴)}$$

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

ابتدا فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از نمونه خاک داریم. بنابراین، همه‌ی درصد جرمی‌ها به جرم تبدیل می‌شود. بنابراین

$$SiO_2 : 46/20 g SiO_2 \times \frac{1 mol SiO_2}{60 g SiO_2} \times \frac{2 mol O}{1 mol SiO_2} \times \frac{16 g O}{1 mol O} = 24/64 g O$$

$$Al_2O_3 : 37/74 g Al_2O_3 \times \frac{1 mol Al_2O_3}{102 g Al_2O_3} \times \frac{3 mol O}{1 mol Al_2O_3} \times \frac{16 g O}{1 mol O} = 17/76 g O$$

$$H_2O : 13/32 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{1 mol O}{1 mol H_2O} \times \frac{16 g O}{1 mol O} = 11/84 g O$$

$$Na_2O : 1/24 g Na_2O \times \frac{1 mol Na_2O}{62 g Na_2O} \times \frac{1 mol O}{1 mol Na_2O} \times \frac{16 g O}{1 mol O} = 0/32 g O$$

$$Fe_2O_3 : 0/96 g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{3 mol O}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{16 g O}{1 mol O} = 0/288 g O$$

$$MgO : 0/44 g MgO \times \frac{1 mol MgO}{40 g MgO} \times \frac{1 mol O}{1 mol MgO} \times \frac{16 g O}{1 mol O} = 0/176 g O$$

Au : ۰/۱ و دیگر مواد

$$O \text{ مجموع جرم} = 24/64 + 17/76 + 11/84 + 0/32 + 0/288 + 0/176 = 55/024 g O$$

$$O\% = \frac{55/0.24}{100} \times 100 \approx 55\%$$

۸۸۲- چند مورد از موارد زیر از ویژگی‌های سیلیسیم هستند؟

- شبه فلز

- متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌ای

- رسیدن به آرایش هشتایی پایدار با گرفتن ۴ الکترون

- سطح براق و درخشان

- رسانای قوی جریان الکتریکی

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

سیلیسیم یک شبه فلز از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است که در یک خانه پایین‌تر از کربن قرار گرفته است واکنش‌پذیری کمتری از کربن دارد و دارای سطح براق و درخشان است. اما رسانایی اندک دارد و برای رسیدن به آرایش هشتایی پایدار، الکترون به اشتراک می‌گذارد و هرگز به یون تبدیل نمی‌شود.

۸۸۳- کدام عبارت، جای خالی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«سیلیسیم خالص کربن خالص»

(۱) برخلاف- در طبیعت وجود ندارد.

(۲) برخلاف- نقطه‌ی ذوب بالایی دارد.

(۳) همانند- یک جامد کووالانسی است و ساختار مولکولی ندارد.

(۴) همانند- در ساختار الکترونی لایه‌ی آخر خود، دارای ۲ الکترون با $l=1$ است.

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

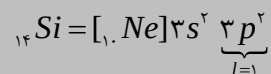
چون میانگین آنتالپی پیوند $Si-Si$ از میانگین آنتالپی پیوند $C-C$ کم‌تر است، نقطه‌ی ذوب پایین‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: این عنصر در طبیعت به صورت خالص یافت نمی‌شود و عمدتاً به صورت SiO_2 (سیلیس) یافت می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: هر دو جامدهای کووالانسی هستند که ساختار مولکولی ندارند.

گزینه‌ی «۴»: هم گروه هستند پس در لایه‌ی آخر آرایش الکترونی مشابهی دارند.



۸۸۴- چند مورد از موارد زیر، به ترتیب ویژگی‌های سیلیس، سیلیسیم و الماس است؟

- جامد مولکولی
- مقاومت گرمایی (دیرگداز)
- عدم وجود در طبیعت
- ساختار عنصری
- هر اتم، با ۴ اتم دیگر، ۴ پیوند اشتراکی دارد.
- (۱) ۳-۴-۵ (۲) ۲-۵-۴ (۳) ۴-۴-۵ (۴) ۳-۴-۴

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

به ترتیب هر ویژگی را برای هر ۳ ماده بررسی می‌کنیم:

(الماس = C، سیلیسیم = Si و سیلیس = SiO_2)

جامد مولکولی: هر سه چون جامد کووالانسی، این دو ویژگی را دارد.

الماس و سیلیس در طبیعت برخلاف سیلیسیم یافت می‌شوند.

ساختار عنصری: الماس و سیلیسیم برخلاف سیلیس، ساختار عنصری دارند و سیلیس ترکیب است.

هر اتم با ۴ اتم دیگر، ۴ پیوند اشتراکی دارد: در الماس و سیلیسیم همین‌طور است. اما در سیلیس، اکسیژن فقط ۲

پیوند با ۲ اتم دیگر می‌دهد.

۸۹۰- با توجه به جدول زیر، کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟

نوع جامد	کووالانسی	یونی	مولکولی	فلزی
مثال	سیلیسیم کربید	آهن (III) اکسید	یخ خشک	سیلیسیم
ویژگی ماده‌ی مثال زده شده	از سیلیسیم سخت‌تر است.	قرمز رنگ است.	کدر و سفیدرنگ است.	در ترکیب با ۴ اتم اکسیژن، یون سیلیکات می‌سازد.

(آ) اطلاعات نوشته‌شده در خانه‌های جدول، با یکدیگر هم‌خوانی دارند و درست‌اند.

(ب) یون مذکور، در ردیف و ستون آخر جدول دارای ۲ بار منفی است در ساختار لوویس خود ۱۲ جفت الکترون

ناپیوندی دارد.

(پ) تمامی ترکیباتی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، با یخ خشک در دسته‌ی مشابهی از مواد قرار

می‌گیرند.

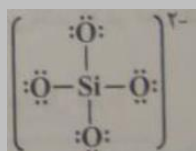
(ت) از جامد کووالانسی مثال زده شده، به علت ارزانی، در تهیه‌ی کاغذ سمباده استفاده می‌کنند.

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

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

بررسی موارد:

(آ) سیلیسیم در جایگاه جامد فلزی آمده است، در صورتی که خود یک شبه فلز است.



(ب) سیلیکات، ۴ بار منفی دارد و ساختار لوویس آن به صورت

(پ) با توجه به متن کتاب درسی، این گزینه درست است؛ چون ترکیبات یونی یا کووالانسی پیوندهایی قوی‌تر از آنچه در ترکیبات مولکولی مشاهده می‌شود دارند، در دمای اتاق جامد هستند. توجه کنید مواد فلزی ترکیب نیستند و عنصرند.

(ت) سیلیسیم کاربید یک ساینده‌ی ارزان است که در تهیه‌ی کاغذ سمباده به کار می‌رود.

۸۹۲- کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟

(آ) ساختار سیلیس که یک جامد کووالانسی است، به صورت دویعدی می‌باشد.

(ب) در ساختار سیلیس فقط پیوندهای یگانه (Si-O) مشاهده می‌شود.

(پ) در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم با دو اتم اکسیژن پیوند داده است.

(ت) در ساختار سیلیس هر اتم سیلیسیم با کمک پل اکسیژن به ۴ اتم سیلیسیم دیگر متصل می‌شود.

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

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

عبارت‌های «ب» و «ت» صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

(آ) ساختار سیلیس به صورت سه بعدی است.

(پ) در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم با ۴ اتم اکسیژن پیوند داده است.

۹۰۳- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با گرافن، برخلاف گرافیت درست است؟

(آ) اتم کربن با پیوند اشتراکی، ساختار حلقه‌های سه گوشه ساخته است.

(ب) یک گونه‌ی شیمیایی شفاف و انعطاف‌پذیر است.

پ) الگویی مانند کندوی زنبور عسل دارد.

ت) اتم‌های کربن در آن تنها در دو بعد با کربن‌های دیگر پیوند کووالانسی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

مورد «ب» در مورد گرافن برخلاف گرافیت صدق می‌کنند.

بررسی موارد:

آ) حلقه‌های موجود در هر دو شش گوشه هستند.

ب) گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر است، اما گرافیت نیست.

پ) هم گرافیت و هم گرافن این ویژگی را دارند.

ت) در گرافن و گرافیت اتم‌های کربن تنها در ۲ بعد با اتم‌های کربن دیگر پیوند کووالانسی دارند.

۹۱۹- برای هر ویژگی (آ) و (ب)، چند ماده از مواد زیر را می‌توان مثال زد؟

« $Cl_2(g)$ و $C_{(S, \text{الماس})}$ و $HF(g)$ و $NaCl(s)$ و $SiO_2(s)$ و $C_6H_{12}(l)$ »

آ) دارای پیوندهای کووالانسی بین همه‌ی اتم‌ها

ب) رسانای جریان الکتریسیته در حالت جامد یا مذاب

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱-۳

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

۹۲۰- SiO_2 و $C_{(S, \text{الماس})}$ ، هر دو جامد کووالانسی هستند و ویژگی «آ» در مورد آن‌ها صدق می‌کند.

$NaCl$ یک جامد یونی است که در حالت مذاب، رسانای جریان برق می‌باشد.

۹۲۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- هر مولکولی که گشتاور دوقطبی آن صفر است، اتم‌هایی فاقد بار جزئی دارد.

- هر مولکولی که اتم‌های فاقد بار جزئی دارد، گشتاور دوقطبی آن صفر است.

- هر مولکول قطبی چند عنصری، اتم‌هایی دارای بار جزئی مثبت و منفی دارند.

- هر مولکولی که اتم‌های دارای بار جزئی مثبت و منفی دارد، قطبی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

موارد دوم و سوم، برخلاف موارد اول و چهارم، درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول: ممکن است اتم‌هایی بار جزئی مثبت یا منفی داشته باشند، اما به علت توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، گشتاور دوقطبی آن صفر باشد.

مورد دوم: تنها در شرایطی رخ می‌دهد که مولکول، جورهسته باشد. در این صورت گشتاور دوقطبی هم صفر است.

مورد سوم: برای وجود قطبیت، حتماً اتم‌ها باید بار جزئی داشته باشند.

مورد چهارم: اگر توزیع بار پیرامون اتم مرکزی متقارن باشد، ناقطبی خواهد بود.

۹۲۳- با توجه به مولکول‌های نام برده، کدام گزینه دارای جواب‌های درست برای سؤال‌های زیر است؟

«آب، اتین، کربن‌دی‌اکسید، کربونیل سولفید، گوگرد تری‌اکسید، آمونیاک»

(آ) در چه نسبتی از مولکول‌های قطبی نام برده، اتم دارای $\delta -$ ، مشابه است؟

(ب) در چه نسبتی از مولکول‌های خطی نام برده، علت صفر بودن گشتاور دوقطبی، عدم وجود بار نسبی روی اتم‌ها نیست؟

$$(۱) \frac{2}{3} - \frac{2}{3} \quad (۲) 1 - \frac{2}{3} \quad (۳) 1 - \frac{3}{4} \quad (۴) \frac{2}{3} - \frac{3}{4}$$

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

از بین مواد نام برده شده اتین، کربن‌دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید ناقطبی‌اند و آب، کربونیل سولفید و آمونیاک قطبی‌اند. از بین ۳ مولکول قطبی، در کربونیل سولفید (SCO) و (H_2O)، اتم دارای بار جزئی منفی، اکسیژن است.

پس $\frac{2}{3}$ مولکول‌های قطبی، اتم دارای $\delta -$ مشابه دارند.

از بین مواد نام برده شده، اتین، کربن‌دی‌اکسید و کربونیل سولفید خطی‌اند، که از بین آن‌ها گشتاور دوقطبی اتین و کربن‌دی‌اکسید صفر است؛ با وجود اینکه بار جزئی وجود دارد اما توزیع آن پیرامون اتم مرکزی یکنواخت است. پس

می‌شود $\frac{2}{3}$.

۹۲۴- چند مورد از موارد زیر را می‌توان به تمامی مولکول‌های سه اتمی خطی نسبت داد؟

- هر سه اتم سازنده، روی یک خط راست قرار گرفته‌اند.

- هیچ اتمی دارای بار جزئی مثبت یا منفی نیست.

- همواره گشتاور دوقطبی مولکول به دلیل توازن و یکنواختی توزیع بار، پیرامون اتم مرکزی، صفر است.

- ممکن است در میدان الکتریکی، جهت گیری مشخص داشته باشد یا نداشته باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ی «۲»

مورد اول و آخر درست است.

بررسی موارد:

مورد دوم: در CO_2 ، SCO ، اکسیژن بار جزئی منفی دارد.

مورد سوم: در SCO ، گشتاور دوقطبی صفر نیست.

۹۲۷- با توجه به جدول مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

نام مولکول	وضعیت بار جزئی	قطبیت و توضیح
کربن دی سولفید	گوگرد بار جزئی منفی دارد.	ناقطبی است چون توزیع بار روی اتم مرکزی یکنواخت است.
نیتروژن	بار جزئی وجود ندارد.	ناقطبی است چون احتمال حضور الکترون همه جا یکسان است.
کربن مونواکسید	کربن $\delta +$ دارد.	قطبی است چون ناجور هسته است.
NH_3	توزیع بار روی اتم مرکزی یکنواخت است.	ناقطبی است با گشتاور دوقطبی صفر

۱) علت ذکر شده برای قطبیت همه ی گونه های که قطبیت آن ها درست تشخیص داده شده، به جز یک مورد درست است.

۲) وضعیت بار جزئی، فقط در مورد NH_3 درست نیست که علت آن هم بار جزئی مثبت روی هیدروژن هاست.

۳) قطبیت نیمی از گونه ها، اشتباه تشخیص داده شده است.

۴) $\frac{2}{3}$ از خانه های از جدول که اطلاعات اشتباهی دارند، مربوط به یک ردیف از جدول هستند.

پاسخ: گزینه ی «۳»

فقط قطبیت ذکر شده برای یک مورد (NH_3) نادرست است.

بررسی سایر خانه های اشتباه:

علت ذکر شده برای قطبی نبودن نیتروژن نادرست است چون احتمال حضور الکترون در بین دو اتم نیتروژن از بقیه ی

جاها بیشتر است. NH_3 قطبی است هیدروژن آن بار جزئی مثبت دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: مورد مذکور همان نیتروژن است.

گزینه ی «۴»: قطبیت نیتروژن و وضعیت بار و قطبیت NH_3 نادرست است.

توجه کنید که کربن دی سولفید، به علت هم گروه بودن اکسیژن و گوگرد، ساختاری مشابه CO_2 دارد، N_2 و CO مولکول های دو اتمی به ترتیب جور هسته و ناجور هسته هستند و NH_3 نیز یک مولکول قطبی است.

۹۳۰- در متن زیر، چند جمله با غلط علمی می یابید؟

«در تمامی مولکول های دو اتمی، احتمال حضور الکترون روی هر یک از دو هسته برابر است. همچنین همه ی مولکول های چند اتمی که اتم های پیرامون اتم مرکزی آنها مشابه هستند در میدان الکتریکی جهت گیری معینی ندارند. از سوی دیگر، اگر اتم های پیرامون اتم مرکزی متفاوت باشند، مولکول حتماً در میدان الکتریکی جهت گیری مشخصی خواهد داشت. چون تعداد الکترون های پیرامون اتم ها با هم تفاوت دارد.»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ی «۳»

اولین اشتباه متن در این است که احتمال حضور الکترون پیرامون اتم های همه ی مولکول های دو اتمی را برابر می داند. می دانیم که با توجه به نقشه ی پتانسیل الکتروستاتیکی HCl ، چنین نیست.

دومین اشتباه، تصور گشتاور دوقطبی صفر برای همه ی مولکول های چند اتمی با اتم های غیر مرکزی مشابه است. (مثال نقض آن NH_3 می باشد).

سومین اشتباه، تصور بیشتر یا کمتر بودن «تعداد» الکترون های اتم هاست، تعداد را نمی توان مشخص کرد و همواره در ارتباط با احتمال، اظهار نظر می کنیم.

۹۴۵- چه تعداد از موارد زیر در مورد SO_2 صحیح است؟

- همانند CO_2 یک مولکول سه اتمی ناقطبی است.

- با توجه به ساختار آن در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

- نسبت تعداد جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در مولکول آن برابر ۲ است.

- همانند آب یک مولکول خمیده است.

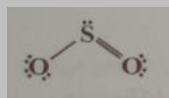
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ی «۳»

فقط مورد اول نادرست است.

بررسی سایر موارد:

مورد اول: همانند CO_2 یک مولکول سه اتمی است، اما CO_2 ناقطبی و SO_2 قطبی است.

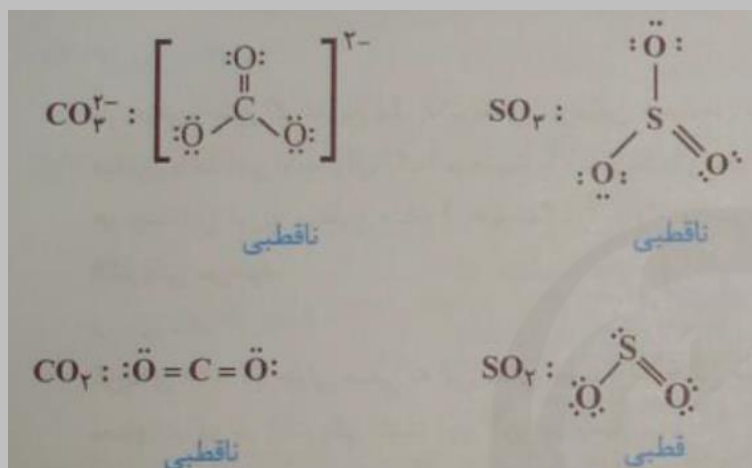


مورد سوم: ساختار آن به صورت مقابل است:

۹۵۲- کدام دو گونه ساختار مشابه دارند و هر دو ناقطبی اند؟

- (۱) CO_2 و SO_2 (۲) CO_3^{2-} و SO_3 (۳) NH_3 و SO_2 (۴) CO_2 و SiF_4

پاسخ: گزینه ی «۲»



۹۵۳- کدام مولکول، ساختار خطی دارد و ناقطبی است؟

- (۱) CS_2 (۲) N_2O (۳) NO_2 (۴) $HClO$

پاسخ: گزینه ی «۱»

CS_2 همانند CO_2 مولکولی ناقطبی و خطی است. سایر موارد همگی قطبی هستند.

۹۵۴- یون NO_2^+ از نگاه با مولکول های هیدروژن سیانید و کربن دی سولفید مشابه است و از نگاه با

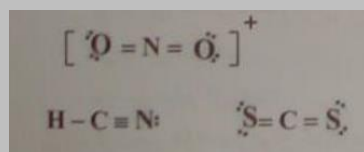
هردوی آنها تفاوت دارد.

- (۱) ساختار مولکولی - قطبیت (۲) وجود پیوند سه گانه - قطبیت

(۳) ساختار مولکولی - عدد اکسایش اتم مرکزی (۴) وجود پیوند سه گانه - عدد اکسایش اتم مرکزی

پاسخ: گزینه ی «۳»

NO_2^+ ، HCN و CS_2 دارای شکل هندسی خطی می باشند و عدد اکسایش اتم مرکزی در آنها به ترتیب برابر ۵،



۲ و ۰ است.

در ضمن مولکول CS_2 ناقطبی و مولکول HCN قطبی است.

۹۵۶- کدام مطلب درباره‌ی گوگرد دی‌اکسید، درست است؟

(۱) شکل هندسی آن خطی و ترکیبی ناقطبی است.

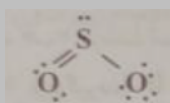
(۲) ترکیبی قطبی است و ساختاری مشابه کربن دی‌اکسید دارد.

(۳) مولکولی قطبی و خمیده می‌باشد.

(۴) در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن، هشت جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

۱ = تعداد جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی



خمیده = شکل هندسی

۹۵۷- شکل هندسی OF_2 مانند شکل هندسی و تعداد جفت الکترون‌های پیوندی مولکول آن مانند و

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی پیرامون اتم مرکزی آن مانند است.

(۲) $CO_2 - H_2S - Cl_2O$

(۱) $NH_4^+ - H_2S - H_2O$

(۴) $NH_4^+ - CH_4 - Cl_2O$

(۳) $CO_2 - CH_4 - H_2O$

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

شکل هندسی	ساختار لوویس	جفت الکترون پیوندی	جفت الکترون ناپیوندی اتم مرکزی
OF_2	خمیده		۲
CO_2	خطی		۴
H_2O	خمیده		۲
H_2S	خمیده		۲
CH_4	چهاروجهی		۴
NH_4^+	خمیده		۲
Cl_2O	خمیده		۲

۹۵۹- کدام گزینه درباره‌ی ۴ گونه‌ی NO_2Cl ، NO_2^+ ، NO_2^- و ClO_2^- صحیح می‌باشد؟

(۱) مولکول‌های NO_2Cl و NO_2^+ به ترتیب ناقطبی و قطبی بوده و اتم مرکزی آن‌ها به ترتیب O و N می‌باشد.

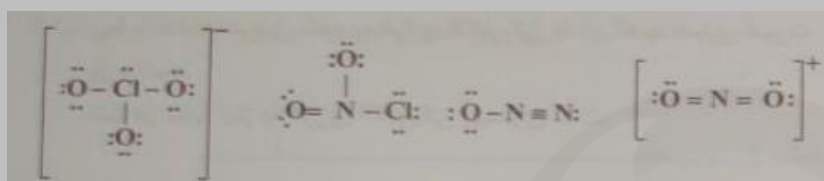
(۲) NO_2^+ و ClO_2^- از لحاظ قطبیت یکسان نمی‌باشند.

(۳) تعداد الکترون‌های ناپیوندی دو گونه NO_2Cl و ClO_2^- یکسان است.

(۴) شکل فضایی NO_2^+ و NO_2^- به ترتیب خطی و خمیده می‌باشد.

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

ساختار لوویس چهار گونه‌ی ذکر شده به صورت زیر می‌باشد:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مولکول‌های NO_2Cl و NO_2^+ هر دو قطبی می‌باشند و اتم مرکزی در هر دو مولکول (N) می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: NO_2^+ ناقطبی و ClO_2^- قطبی می‌باشند.

گزینه‌ی «۳»: تعداد الکترون‌های ناپیوندی گونه‌های NO_2Cl و ClO_2^- به ترتیب برابر ۱۶ و ۲۰ می‌باشد.

گزینه‌ی «۴»: هر دو گونه‌ی NO_2^+ و NO_2^- شکل فضایی یکسان داشته و به صورت خطی می‌باشند.

۹۶۲- چند مورد از موارد زیر در رابطه با بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین نادرست است؟

(آ) فناوری‌های لازم برای استفاده از آن باید ویژگی‌هایی را دارا باشند که بلافاصله پس از تابش نور خورشید، آن را به انرژی الکتریکی قابل مصرف تبدیل کنند.

(ب) نوعی انرژی پاک به حساب می‌آید و برخلاف اکثر روش‌های دیگر، ردپای زیست‌محیطی برجای نخواهد گذاشت.

(پ) ذخیره‌ی بخشی از انرژی خورشید و وارد کردن آن به همین صورت به چرخه‌ی مصرف انرژی، هدفی است که

دانشمندان در کشف فناوری لازم، در سر دارند.

(ت) نیاز به فراورده‌ی این انرژی، در زمانی بیشتر حس می‌شود که نمی‌توان فرایند تبدیل انرژی را انجام داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۰

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

موارد «آ»، «ب» و «پ» نادرست‌اند.

بررسی موارد:

آ) ذخیره شدن این انرژی جهت استفاده‌ی آن در شب‌هاست که اهمیت دارد.

ب) ردپای زیست‌محیطی آن کمتر است اما نمی‌توان گفت ندارد.

پ) باید ابتدا تبدیل شود به انرژی الکتریکی نه آن که به همین صورت وارد شود.

ت) در شب نیاز به انرژی الکتریکی بیشتری است.

۹۶۳- در کدام گزینه، قسمت‌های انجام‌دهنده‌ی فعالیت‌های «آ» تا «پ» به‌درستی آمده است؟

آ) متمرکز کردن پرتوی خورشیدی روی قسمت دیگر

ب) شاره‌ی حرکت‌دهنده‌ی توربین

پ) شاره‌ی تولیدکننده‌ی بخار

۱) برج‌گیرنده - سدیم کلرید مذاب - بخار آب ۲) برج‌گیرنده - بخار آب - سدیم کلرید مذاب

۳) آینه‌ها - بخار آب - سدیم کلرید مذاب ۴) آینه‌ها - سدیم کلرید مذاب - بخار آب

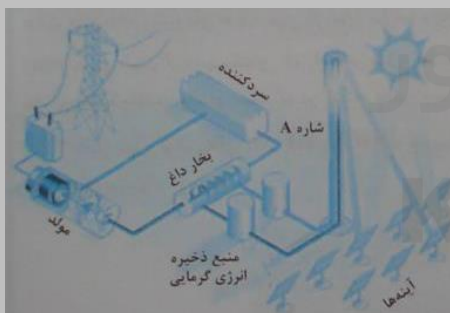
پاسخ: گزینه‌ی «۳»

آینه پرتو را روی برج‌گیرنده متمرکز می‌کند، برج‌گیرنده سدیم کلرید را ذوب می‌کند و شاره‌ی آن آب را تبخیر می‌کند و

بخار آب توربین را به حرکت درمی‌آورد.

۹۶۴- در شکل مقابل، شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از انرژی خورشیدی نشان داده شده است.

در چند مورد از موارد زیر، تبدیل‌های انرژی‌ای نوشته شده است که در این روش مستقیماً صورت می‌گیرد؟



آ) خورشیدی ← الکتریکی ب) جنبشی ← الکتریکی

پ) خورشیدی ← جنبشی ت) خورشیدی ← پتانسیل

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

فقط مورد «آ» درست نیست.

بررسی موارد:

آ) هرچند در کل فرایند، هدف همین تبدیل انرژی است؛ اما مستقیماً این تبدیل صورت نمی‌گیرد.

ب) انرژی جنبشی توربین، موجب تولید انرژی الکتریکی می‌شود.

پ) انرژی خورشیدی با بالا بردن دمای $NaCl$ انرژی جنبشی یون‌های آن را بالا می‌برد.

ت) انرژی خورشیدی هنگامی که موجب ذوب $NaCl$ می‌شود، انرژی پتانسیل آن را زیاد می‌کند.

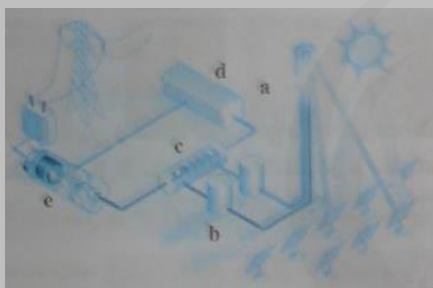
۹۶۸- با توجه به شکل مشخص کنید که چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با فناوری تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی درست است؟

آ) همان برج گیرنده است که اولین قسمت در فرایند تولید انرژی این نیروگاه که دریافت انرژی خورشیدی است، توسط آن صورت می گیرد.

ب) ماده C در منبع b تولید می شود و سپس در e و d به ترتیب موجب تولید انرژی الکتریکی می شود و میعان در آن رخ می دهد.

پ) از بین دو ماده HF و N_p ، بهترین ماده جهت قرارگیری در a، N_p است چون در گستره دمای بیشتری به حالت مایع است.

ت) استفاده از یک ترکیب یونی مانند NaCl از ترکیبات مولکولی در a بهتر است و این ماده در b انرژی گرمایی می گیرد.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ: گزینه ی «۱»

مورد «ب» درست است.

a = برج گیرنده، b = منبع ذخیره انرژی گرمایی، c = بخار داغ

بررسی سایر گزینه ها:

آ) دریافت اولیه انرژی خورشیدی توسط آینه ها رخ می دهد که آن را روی برج گیرنده متمرکز می کند.

ب) بخار آب در منبع ذخیره انرژی گرمایی تولید می شود سپس در مولد، انرژی برق تولید می کند و در سردکننده مجدداً به آب مایع تبدیل می شود.

پ) HF در گستره دمای بیشتری به حالت مایع است.

(HF: نقطه ی ذوب = -83°C ، نقطه ی جوش = 19°C ، گستره دمای مایع بودن 102°C درجه است. N_p : نقطه ی ذوب

= -207°C و نقطه ی جوش = -196°C) پس HF از N_p مناسب تر است.

ت) شاره ی موجود در برج گیرنده، بهتر است یونی باشد که در منبع ذخیره انرژی با از دست دادن انرژی گرمایی، آب را تبخیر می کند.

۹۷۲- چه تعداد از موارد زیر در مورد اتفاقات بعد از دادوستد الکترون بین اتم‌ها و تشکیل یون‌ها صحیح است؟

- میان یون‌های ناهم‌نام، نیروی جاذبه و میان یون‌های هم‌نام، نیروی دافعه پدید می‌آید.

- نیروهای جاذبه و دافعه از همی جهان به یون‌ها وارد می‌شود.

- نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون‌ها محدود می‌شود.

- وجود جامدهای یونی نشان‌دهنده‌ی غلبه‌ی نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

فقط مورد سوم نادرست است.

نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون‌ها محدود نمی‌شود؛ بلکه میان همی یون‌ها و در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود.

۹۷۴- چه تعداد از موارد زیر در مورد ترکیبات یونی نادرست است؟

- آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری جامدهای یونی، از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.

- هر کاتیون با شمار معینی آنیون و هر آنیون با شمار معینی کاتیون احاطه شده است.

- به شمار نزدیک‌ترین یون‌های هم‌نام پیرامون هر یون، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

- عدد کوئوردیناسیون یون Na^+ در سدیم کلرید برابر ۸ می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

موارد اول و دوم صحیح و موارد سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد سوم: به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام پیرامون هر یون، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

مورد چهارم: عدد کوئوردیناسیون یون Na^+ در سدیم کلرید برابر ۶ می‌باشد.

۹۸۵- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با جدول ناقص داده شده صحیح است؟

کاتیون	شعاع	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع	نسبت بار به شعاع
K^+		$7/5 \times 10^{-3}$	F^-		$7/5 \times 10^{-3}$
Mg^{2+}		$3/0.3 \times 10^{-2}$	O^{2-}	۱۴۰	

- چگالی بار O^{2-} از K^+ بیشتر و از Mg^{2+} کمتر است.

- شعاع یون K^+ برابر ۱۶۶ پیکومتر می‌باشد.

- مجموع شعاع Mg^{2+} و F^- حدوداً برابر ۲۰۰ پیکومتر است.

- بیشترین نیروی جاذبه بین Mg^{2+} و F^- می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

موارد اول و سوم صحیح هستند. جدول کامل به صورت زیر است:

کاتیون	شعاع	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع	نسبت بار به شعاع
K^+	۱۳۳	$۷/۵ \times ۱۰^{-۳}$	F^-	۱۳۳	$۷/۵ \times ۱۰^{-۳}$
Mg^{2+}	۶۶	$۳/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$	O^{2-}	۱۴۰	$۱/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$

بررسی سایر موارد:

مورد دوم: شعاع یون K^+ برابر ۱۳۳ پیکومتر می‌باشد.

مورد چهارم: هرچه چگالی بارها بیشتر باشد، جاذبه قوی تر است.

بنابراین بیشترین جاذبه بین Mg^{2+} و O^{2-} می‌باشد.

۹۸۶- در جدول زیر، مقادیر a و b و c به ترتیب، برابر و و است.

یون	شعاع	نسبت بار به شعاع	(۱) $۱۴۰-۹۹-۱/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$
Na^+	۹۷	a	(۲) $۷۰-۱۰۲-۱/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$
Ca^{2+}	b	$۲/۰۲ \times ۱۰^{-۲}$	(۳) $۷۰-۱۰۲-۱/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$
O^{2-}	c	$۱/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$	(۴) $۱۴۰-۹۹-۲/۰۷ \times ۱۰^{-۲}$

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

یون	شعاع	نسبت بار به شعاع
Na^+	۹۷	$۱/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$
Ca^{2+}	۹۹	$۲/۰۲ \times ۱۰^{-۲}$
O^{2-}	۱۴۰	$۱/۴۳ \times ۱۰^{-۲}$

با توجه به جدول بالا مقادیر a و b و c به ترتیب برابر با $۱/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$ ، ۹۹ و ۱۴۰ می‌باشد.

۹۹۱- جواب صحیح سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

(۱) هرچه چگالی بار یون‌های سازنده‌ی یک جامد یونی کم‌تر باشد، شبکه‌ی بلور آن چگونه فرو پاشیده می‌شود؟
 (۲) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه $NaCl$ و KBr به ترتیب برابر ۷۸۷ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه KCl چند کیلوژول بر مول است؟

(۳) هرچه آنتالپی فروپاشی شبکه یک نمک بیش‌تر باشد، نقطه ذوب آن نمک چگونه است؟

(۱) آسان‌تر - ۶۴۹ - بیشتر (۲) دشوارتر - ۶۴۹ - کمتر

(۳) آسان‌تر - ۷۱۷ - بیشتر (۴) آسان‌تر - ۷۱۷ - کمتر

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

در مورد سؤال (آ)، چگالی بار هر چه کمتر باشد، شبکه بلور آسان‌تر فروپاشی می‌شود.

در مورد سؤال (ب)، آنتالپی فروپاشی شبکه KCl باید بین $NaCl$ و KBr باشد، زیرا چگالی بار یون‌های آن بین $NaCl$ و KBr است. بنابراین جواب ۷۱۷ کیلوژول بر مول می‌تواند باشد.

در مورد سؤال (پ)، آنتالپی فروپاشی شبکه با نقطه ذوب رابطه مستقیم دارد.

۹۹۴ - چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- نحوه‌ی چینش یون‌ها و میزان نیروی جاذبه میان آن‌ها در شبکه‌ی بلوری، کلیدی برای درک رفتار آن‌هاست.

- هرچه نیروی جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر باشد، استحکام و پایداری شبکه‌ی بلور بیشتر است.

- هرچه چگالی بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در یک ترکیب یونی کمتر باشد، جداکردن کامل یون‌ها از یکدیگر سخت‌تر است.

- نیروی جاذبه میان Mg^{2+} و Ca^{2+} بیشتر از نیروی جاذبه میان Na^{+} و Cl^{-} می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه‌ی «۲»

موارد اول و دوم صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد سوم: هرچه چگالی بار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در یک ترکیب یونی بیشتر باشد، جدا کردن کامل یون‌ها از یکدیگر سخت‌تر است.

مورد چهارم: بین Mg^{2+} و Ca^{2+} نیروی دافعه وجود دارد نه جاذبه.

۹۹۸ - چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- عدد کوئوردیناسیون یون ها در سدیم کلرید برابر ۶ می باشد.

- شعاع یون F^{-} از اتم Mg بزرگ تر است.

- چگالی بار O^{2-} از Ca^{2+} بیشتر است.

- انرژی فروپاشی شبکه در Na_2O کمتر از CaO می باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ی «۱»

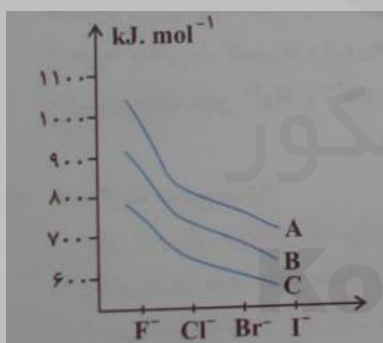
فقط مورد سوم نادرست است.

بررسی سایر موارد:

مورد سوم: چگالی بار Ca^{2+} از چگالی بار O^{2-} بیشتر است، چون شعاع یون Ca^{2+} از O^{2-} کمتر است.

مورد چهارم: چگالی بار یون ها در CaO بیشتر از Na_2O است. بنابراین انرژی فروپاشی شبکه Na_2O کمتر از CaO است.

۱۰۰۲- با توجه به شکل زیر، A ، B و C نشان دهنده ی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور هالیدهای یون های کدام عناصرها هستند و با بزرگ تر شدن کاتیون هم گروه، درباره کدام هالوژن، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر تغییر می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱) $F-Li$ و K, Na

۲) $I-K$ و Li, Na

۳) $F-K$ و Na, Li

۴) $I-Li$ و Na, Li

پاسخ: گزینه ی «۳»

آنتالپی فروپاشی شبکه با بار یون ها رابطه ی مستقیم و با شعاع آن ها، رابطه ی عکس دارد. چون در هر ۳، آنیون I^{-} است و همچنین، بار کاتیون ها، ۱+ است، ما فقط به بررسی شعاع این سه کاتیون می پردازیم. هر چقدر شعاع کاتیون کوچکتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر است.

شعاع یونی: $Li^{+} < Na^{+} < K^{+}$

در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی و یونی افزایش می یابد (غالباً) پس چون آنتالپی فروپاشی شبکه در نقاط A ، B و C به ترتیب به صورت $C < B < A$ است، $A = LiI$ و $B = NaI$ و $C = KI$ هستند.

با توجه به نمودار نیز می‌توان دریافت که با بزرگ شدن کاتیون هم‌گروه، دربارهی یون F^- ، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتر تغییر می‌کند.

۱۰۰۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) جامدهای یونی، به نسبت سخت و شکننده‌اند.
- (۲) نقطه‌های ذوب و جوش بیش‌تر جامدهای یونی، بالاست.
- (۳) جامدهای یونی، برخلاف انواع دیگر جامدها، رسانای جریان برق‌اند و ضمن عبور دادن جریان برق از خود تجزیه می‌شوند.
- (۴) آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور، انرژی مصرف شده ضمن شکستن یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده‌ی آن است.

پاسخ: گزینه ی «۳»

جامد یونی رسانای جریان برق نیست. اما اگر آن را ذوب کنیم، در آن حالت، رسانای جریان برق خواهد بود. همین‌طور، محلول حاصل از انحلال جامد یونی در یک حلال قطبی مثل آب، جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۱۰۰۸- با توجه به ویژگی‌های ساختاری و خواص جامدهای یونی، کدام بیان نادرست است؟

- (۱) جامدهای یونی رسانای جریان برق نیستند و یون‌ها در آن حرکت آزاد ندارند. (به حالت جامد)
 - (۲) شبکه‌ی بلور، از چیدمان یون‌های ناهمنام و همنام با نظم ویژه‌ای در سه بعد فضا به وجود می‌آید.
 - (۳) آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور هالیدهای فلزهای قلیایی، با افزایش عدد اتمی هالوژن، افزایش می‌یابد.
 - (۴) آرایش یون‌ها در بلور جامد یونی، بسته به اندازه‌ی نسبی آنیون و کاتیون از الگوی ویژه‌ی متفاوتی پیروی می‌کند.
- پاسخ: گزینه ی «۳»

آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور یونی با شعاع اتمی کاتیون و آنیون رابطه‌ی معکوس دارد. در گروه هالوژن‌ها، با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع یونی افزایش می‌یابد. پس آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور هالیدهای فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، کاهش می‌یابد.

۱۰۱۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هرچه شعاع یون‌ها بزرگ‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی بیشتر است.
- (۲) دمای ذوب جامد یونی با آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور آن به طور کلی رابطه‌ی مستقیم دارد.
- (۳) هرچه بار الکتریکی یون‌ها بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی بیشتر است.

۴) نیروی جاذبه‌ی بین یون‌ها در جامد یونی، در تمام جهتها بین یون‌های ناهمنام مجاور وجود دارد.

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

با افزایش شعاع یونی یون‌ها در شبکه‌ی بلور یونی، آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور کم‌تر می‌شود.

۱۰۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور اکسیدهای فلزهای واسطه با افزایش عدد اکسایش فلز، بیشتر می‌شود.

۲) با افزایش شعاع آنتالپی فروپاشی شبکه کاهش می‌یابد.

۳) آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور سدیم کلرید، برابر نیروی جاذبه میان یک زوج از یون‌های Cl^- و Na^+ ضربدر عدد آووگادرو است.

۴) در اثر گذر جریان برق از ترکیب‌های یونی مذاب بر خلاف محلول آنها، همواره یون‌ها در واکنش وارد می‌شوند.

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

نیروی جاذبه در بلور سدیم کلرید به علت گستردگی اثر نیروها در همه‌ی جهتها کمی بیشتر از نیروی جاذبه‌ی موجود میان یک جفت Cl^- و Na^+ است.

۱۰۱۸- جدول زیر آنتالپی شبکه‌ی چند ترکیب یونی را بر حسب $kJ.mol^{-1}$ نشان می‌دهد. به جای x کدام عدد زیر را می‌توان قرار داد؟

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

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

با توجه به این که آنتالپی فروپاشی شبکه با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی وارون دارد، مقایسه‌ی

آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی AlF_3 ، MgO ، MgF_2 و NaF به شرح زیر است:

$$\left. \begin{array}{l} AlF_3 > MgF_2 \\ MgO > MgF_2 \\ NaF > MgF_2 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} 5492 > x \\ 3791 > x \\ 923 < x \end{array} \right\}$$

$$x = 2957 kJ.mol^{-1} \rightarrow \text{با توجه به گزینه‌ها}$$

۱۰۲۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور AlF_3 بیش تر از MgO است.

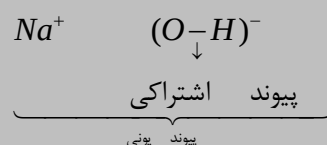
(۲) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آهن (III) سولفات با نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در مس (II) فسفات برابر است.

(۳) ترکیب‌های یونی به صورت مذاب و محلول، رسانای جریان برق هستند.

(۴) در سدیم هیدروکسید، پیوند بین همه‌ی اتم‌ها از نوع یونی است.

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

در سدیم هیدروکسید ($NaOH$) پیوند بین دو اتم H و O پیوند اشتراکی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آنتالپی فروپاشی شبکه بلور AlF_3 از MgO بیش تر است.

گزینه‌ی «۲»:

$$\frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{2}{3} \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow \text{آهن (II) سولفات}$$

$$\frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{2}{3} \rightarrow Cu_3(PO_4)_2 \rightarrow \text{مس (II) فسفات}$$

۱۰۲۲- کدام گزینه درست است؟ ($H = 1, O = 16, S = 32, Cu = 64: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۶ درصد جرم مس (II) سولفات پنج آبه را آب تشکیل می‌دهد.

(۲) آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور آلومینیوم فلوئورید از آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور آلومینیوم اکسید، بیش تر است.

(۳) عدد کوئوردیناسیون هر یون در شبکه‌ی بلور، شمار بارهای مثبت یا منفی یون‌هاست.

(۴) نام $Cr_2(SO_4)_3$ ، کروم (III) سولفات است و عدد اکسایش گوگرد در آن دو برابر عدد اکسایش کروم است.

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

اسم ترکیب کروم (III) سولفات یا کرومیک سولفات است که عدد اکسایش S و Cr به ترتیب +۶ و +۳ است.

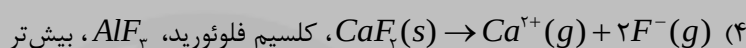
بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\text{گزینه‌ی «۱»} \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O \leftarrow 36\% = \frac{5(18)}{250} \times 100 = \text{درصد آب}$$

گزینه ی «۲»: آنتالپی فروپاشی شبکه $AlF_3 < Al_2O_3$ است، چون آنیون اکسید بار بیش تری دارد.

گزینه ی «۳»: عدد کوئوردیناسیون به تعداد نزدیک ترین یون های ناهمنام که یک یون خاص را احاطه کرده اند، می گویند.

۱۰۲۳- گرمای مبادله شده در معادله ی آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلور را نشان می دهد که از آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلور است.



پاسخ: گزینه ی «۳»

مطابق تعریف آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلور، این معادله، تشکیل شبکه ی بلور $MgCl_2$ را نشان می دهد که آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلور $MgCl_2$ از $NaCl$ بیش تر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: معادله ی مورد نظر، واکنش تشکیل CaF_2 از عناصر سازنده ی را نشان می دهد، اما بقیه ی موارد درستند.

گزینه ی «۲»: تنها ایراد این گزینه جامد بودن یون Mg^{2+} است.

گزینه ی «۴»: ایراد این گزینه، این است که بیان کرده آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلور CaF_2 از AlF_3 بیش تر است. در حالی که کم تر است.

۱۰۲۶- در صورتی که اعداد ۳۷۹۷، ۲۲۳۸، ۲۴۸۴ و ۳۴۱۶ بر حسب $kJ.mol^{-1}$ آنتالپی فروپاشی های شبکه ی بلوری اکسید فلزهای گروه اول و گروه دووم تناوب های سوم و چهارم جدول تناوبی باشند، کدام ردیف جدول درست است؟

ردیف	اکسید فلز گروه اول و گروه دوم	آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلور
۱	دومین فلز قلیایی	۳۴۱۶
۲	سومین فلز قلیایی خاکی	۳۷۹۷
۳	سومین فلز قلیایی	۲۲۳۸
۴	دومین فلز قلیایی خاکی	۲۴۸۴

(۱) ردیف ۲

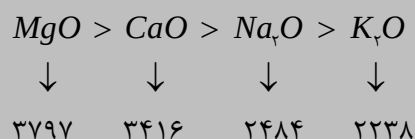
(۲) ردیف ۱

(۳) ردیف ۴

(۴) ردیف ۳

پاسخ: گزینه ی «۴»

ترتیب آنتالپی فروپاشی شبکه ی بلوری اکسیدهای گروه های اول و دوم تناوب های سوم و چهارم به صورت زیر هستند:



۱۰۳۰- با توجه به جدول روبه رو که به آنتالپی فروپاشی شبکه هالیدی های فلزهای قلیایی با یکای kJ.mol^{-1} مربوط

است، کدام ترکیب از فلوئور بالاترین نقطه ذوب را دارد و آنتالپی فروپاشی شبکه KBr کدام می تواند باشد؟ (با یکای

kJ.mol^{-1})

یون هالید یون فلز قلیایی	I^-	F^-	Cl^-
Na^+	۷۰۴	۹۲۳	۷۸۷
Cs^+	۶۰۴	۷۴۰	۶۵۹
K^+	۶۴۹	۸۲۱	۷۱۵

(۱) NaF - ۷۵۷

(۲) NaF - ۶۸۲

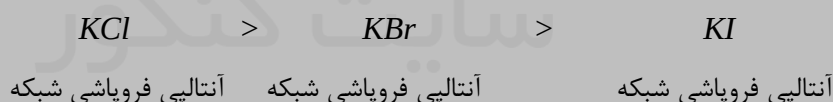
(۳) CsF - ۷۵۷

(۴) CsF - ۶۸۲

پاسخ: گزینه ی «۲»

نقطه ی ذوب NaF بالاتر است چون آنتالپی فروپاشی شبکه ی بیش تری دارد. آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع یون ها رابطه عکس دارد.

با توجه به شعاع یون Br^- از شعاع یون I^- کوچک تر و از یون Cl^- بزرگ تر است، آنتالپی فروپاشی شبکه KBr باید از آنتالپی فروپاشی شبکه KI بیش تر و از آنتالپی فروپاشی شبکه KCl کم تر باشد.



۱۰۳۱- کدام گزینه از بین همه ی مواد فلزی، نافلزی و شبه فلزی صرفاً در ارتباط با فلزات بیان شده است؟

(۱) تمدن های آغازی بر اساس گستره ی کاربری آن ها نام گذاری شده است.

(۲) در حالت جامد رسانای جریان الکتریکی هستند.

(۳) کلید رشد، گسترش و ارتقای کیفیت زندگی امروزی به شمار می روند.

(۴) رفتارهای شیمیایی و فیزیکی متنوعی دارند.

پاسخ: گزینه ی «۳»

گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ به ترتیب در ارتباط با همه مواد، عناصر رسانا چه فلزی چه غیرفلزی و عناصر جدول دوره‌ای مطرح شده است. در صورتی که گزینه «۳» به فلزات مربوط است.

۱۰۳۲- چند مورد از عبارات زیر در مورد فلزات صدق می‌کند؟

- علت دگرگونی جامعه‌ی بشری در دو دوره‌ی بعد از دوران سنگی فلزات هستند.

- گسترش استفاده از برنز، قبل از آهن صورت گرفته است.

- در هر چهار دسته‌ی s , p , d و f جدول دوره‌ای وجود دارند.

- در حالت جامد برخلاف ترکیبات یونی، رسانای جریان برق‌اند.

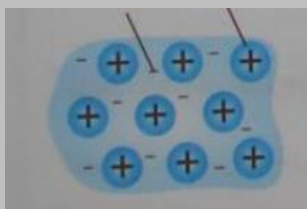
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

همه‌ی موارد درست‌اند.

بعد از دوره‌ی سنگی، در دوره‌ی برنز و سپس آهن جوامع دچار دگرگونی شد و رشد چشمگیری داشت بعد از دوره‌ی برنز، دوره‌ی آهن بوده است.

در هر چهار دسته s , p , d , f جدول تناوبی فلزات یافت می‌شوند. ترکیبات یونی برخلاف فلزات در حالت جامد رسانای برق نیستند.



۱۰۳۷- با توجه به شکل مقابل کدام موارد درست هستند؟

آ) در ساختار جامدهای فلزی، در شبکه‌ی بلوری، کاتیون‌ها و دریای

الکترونی دیده می‌شوند و ساختار اتمی حفظ نشده است.

ب) در صورت وارد شدن ضربه به فلز، جابه‌جایی کاتیون‌های مثبت در دریای الکترونی منفی، جلوی شکستگی را می‌گیرد.

پ) الکترون‌های وارد شده به فلز طی برقراری جریان الکتریکی لحظه‌ای و کوتاه، همان الکترون‌های خروجی از آن هستند.

ت) خنثی بودن جامدهای فلزی از لحاظ بار الکتریکی، نتیجه‌ی برابری تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها است.

۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) آ و ت ۴) ب و پ

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

شکل، الگوی ساده‌ی شبکه بلوری فلزات را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

(آ) با توجه به شکل دقیقاً همین‌طور است.

(ب) با توجه به خاصیت ضربه‌خواری فلزات، درست است.

(پ) الکترون‌های وارد شده با ایجاد دافعه با دریای الکترونی آنان را از سمت دیگر فلز به خارج از آن می‌رانند و خودشان جای آنان را می‌گیرند تا کسری الکترون را جبران کنند.

(ت) آنیون وجود ندارد و عامل خنثی‌کننده، بار منفی الکترون‌ها در دریای الکترونی است.

۱۰۳۸- هر یک از جملات زیر، کدام ویژگی فلز را با توجه به چه الگویی توجیه می‌کند؟

«زمانی که سیم حاصل جریان الکتریکی را به قطعه فلز متصل می‌کنیم، الکترون‌های دریای الکترونی به سمت قطب مثبت جاری می‌شوند و کمبود الکترون در فلز با جریان الکتریکی جبران می‌شود.»

«وقتی ضربه‌ای به فلز وارد می‌شود، یون‌های مثبت فلزی در دریای الکترون منفی جابه‌جا می‌شوند اما این دریای الکترون با حفظ پیوستگی یون‌های مثبت فلزی جلوی شکستگی فلز را می‌گیرند.»

(۱) رسانای جریان الکتریکی و سختی - الگویی که در آن یون‌های منفی یون‌های مثبت را دربر می‌گیرند.

(۲) رسانای جریان الکتریکی و ضربه‌خواری - الگویی که در آن یون‌های منفی یون‌های مثبت را دربر می‌گیرند.

(۳) رسانای جریان الکتریکی و سختی - الگویی که در آن بارهای الکترون‌ها کاتیون‌ها را دربر می‌گیرند.

(۴) رسانایی جریان الکتریکی و ضربه‌خواری - الگویی که در آن بارهای الکترون‌ها، کاتیون‌ها را دربر می‌گیرند.

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

جملات به ترتیب نشان‌دهنده‌ی رسانایی الکتریکی و ضربه‌خواری فلزات هستند. در الگوی ابر الکترونی آنیون نداریم، الکترون داریم.

۱۰۴۲- کدام گزینه، جواب سؤالات «آ» و «ب» را به درستی می‌دهد؟

(آ) کدام ویژگی فرآورده‌های صنعتی در رقابت اقتصادی، موجب افزایش اهمیت تولید رنگ شده است؟

(ب) کدام دسته از رنگ‌ها، کلویید هستند؟

(۱) توازن‌های کمی و کیفی زیبایی شناختی - رنگ‌های مورد استفاده در صنایع غذایی

(۲) توازن‌های کمی و کیفی زیبایی شناختی - رنگ‌های پوششی

(۳) جذابیت و کشش ظاهری - رنگ‌های مورد استفاده در صنایع غذایی

(۴) جذابیت و کشش ظاهری - رنگ‌های پوششی

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

امروزه پیشرفت و گسترش تولید فرآورده‌های صنعتی آن‌چنان سریع و چشمگیر است که این فرآیند در رقابتی اقتصادی افزون بر جنبه‌های کمی و کیفی، از دیدگاه زیبایی شناختی، باید رنگ‌آمیزی مناسب و جذابی داشته باشند. چنین اهمیتی باعث تولید رنگ‌های ساختگی گوناگون شده است. رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند نوعی کلویید هستند.

۱۰۴۳- کدام گزینه در رابطه با واکنش محلول نمکی وانادیم (V) با گرد روی نادرست است؟

- (۱) فلز روی از لحاظ شیمیایی از وانادیم (V) فعال‌تر است.
- (۲) در این واکنش وانادیم (V) اکسند و روی کاهنده است.
- (۳) تغییر رنگ محلول بر اثر تغییر آرایش الکترونی و تغییر عدد اکسایش یون وانادیم روی می‌دهد.
- (۴) با کاهش بار یونی وانادیم (V) طی این واکنش، رنگ محلول طبق سیر پرتوهای مرئی، از زرد به سمت بنفش تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

ابتدا زرد است، سپس آبی می‌شود (حرکت به سمت بنفش) سپس سبز می‌شود. (مجدداً حرکت می‌کند به سمت رنگ قرمز و زرد) سپس بنفش می‌شود (حرکت به سمت بنفش).
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: با توجه به این که روی به وانادیم (V) الکترون داده است، از آن فعال‌تر است.

گزینه‌ی «۲»: وانادیم (V) کاهش و روی اکسایش یافته است. بنابراین، وانادیم (V)، اکسند و روی کاهنده است.

گزینه‌ی «۳»: با تغییر عدد اکسایش و تغییر آرایش الکترونی رنگ محلول‌ها تغییر می‌کند.

۱۰۴۵- چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با مواد رنگی درست است؟

- برخی بخش‌های محدوده نور مرئی طیف الکترومغناطیس را برخلاف برخی بخش‌های دیگر این محدوده جذب می‌کنند.

- در صورت داشتن رنگدانه‌های معدنی TiO_2 ، Fe_2O_3 و دوده به ترتیب به رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه دیده می‌شوند.

- می‌توانند حاوی رنگدانه‌هایی باشد که در قدیم از منابع آلی و معدنی به دست می‌آمد.

- برخلاف مواد سفید، برخی پرتوها را جذب می‌کنند و برخلاف مواد سیاه برخی پرتوها را باز می‌تابانند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

موارد اول و سوم و چهارم صحیح هستند. یک ماده‌ی رنگی حتماً برخی پرتوها را جذب و برخی دیگر را باز می‌تاباند. رنگ آن به صورت ترکیبی از رنگ‌های پرتوهای بازتابیده دیده می‌شود. (رنگدانه‌ها را در قدیم از منابع طبیعی آلی مانند گیاه و جانوران و معدنی مانند کانی به دست می‌آوردند.)

مواد سفید همه‌ی پرتوها را بازتاب می‌کنند و مواد سیاه همه‌ی پرتوها را جذب می‌کنند.

رنگدانه‌های معدنی TiO_2 ، Fe_2O_3 و دوده به ترتیب به وجود آورنده‌ی رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه هستند، اما این دلیل کافی برای دیده شدن یک جسم حاوی رنگدانه‌ای TiO_2 به رنگ سفید نیست مثلاً اگر در کنار TiO_2 ، دوده را هم داشته باشد جسم خاکستری (رنگی بین سیاه و سفید) خواهد بود.

۱۰۵۱- چند مورد از موارد زیر به ترتیب از ویژگی‌های فیزیکی مشابه و متفاوت بین فلزات دسته‌ی d با s و p است؟

- سختی - رسانایی الکتریکی و گرمایی - نقطه ذوب - تنوع عدد اکسایش

۳-۱ (۴)

۱-۳ (۳)

۲-۲ (۲)

۱-۲ (۱)

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

ویژگی رسانایی الکتریکی و گرمایی بین همه فلزات مشابه است ولی نقطه ذوب و سختی فلزات دسته d با s و p متفاوت است. توجه کنید که تنوع عدد اکسایش یک ویژگی فیزیکی نیست، بلکه شیمیایی است.

۱۰۵۲- کدام گزینه در ارتباط با تیتانیم درست نیست؟

(۱) در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی و دومین گروه از عناصر دسته‌ی d جای دارد.

(۲) یون ۲ بار مثبت آن در مقایسه با یون ۳ بار مثبت وانادیم، تعداد برابر الکترون با $l=2$ دارد.

(۳) از جمله ویژگی‌های فیزیکی مشابه آن با فلزی که دومین عنصر فراوان در پوسته‌ی زمین است، جلای آن است.

(۴) ماندگاری و استحکام بالای آن، فراتر از انتظار نسبت به سایر فلزها است.

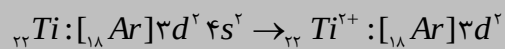
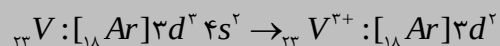
پاسخ: گزینه‌ی «۲»

دومین عنصر فراوان در پوسته‌ی زمین، سیلیسیم است (در واقع بعد از اکسیژن فراوان‌ترین است). سیلیسیم اصلاً فلز نیست شبه فلز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: تیتانیم در دوره‌ی چهارم جدول تناوبی و گروه چهارم که دومین گروه دسته‌ی d است، قرار دارد.

گزینه ی «۲»:



تعداد الکترون های برابر در زیرلایه ی d ، $l = 2$ دارند.

گزینه ی «۴»: با توجه به متن کتاب درسی درست است.

۱۰۵۳- در کدام گزینه مقایسه ی بین فولاد و تیتانیوم به درستی صورت نگرفته است؟

(۱) نقطه ذوب: تیتانیوم < فولاد

(۲) چگالی: تیتانیوم < فولاد

(۳) واکنش پذیری: تیتانیوم > فولاد

(۴) مقاومت در برابر خوردگی: تیتانیوم < فولاد

پاسخ: گزینه ی «۲»

با توجه به جدول، چگالی فولاد از تیتانیوم بیشتر است.

ویژگی	ماده	تیتانیوم	فولاد
نقطه ذوب ($^{\circ}C$)		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

۱۰۵۴- در کدام گزینه، علت استفاده از تیتانیوم به جای فولاد در موارد ذکر شده به درستی آمده است؟

(آ) موتور جت (ب) پروانه کشتی (پ) موزه گوگنهایم

(۱) نقطه ذوب بالاتر - چگالی کم تر (سبکتر) - پایداری بیشتر.

(۲) نقطه ذوب بالاتر - عدم واکنش با فضای موجود در آب دریا - شکل پذیری آسان (چکش خواری).

(۳) مقاومت در برابر سایش - چگالی کم تر (سبک تر) - شکل پذیری آسان (چکش خواری).

(۴) نقطه ذوب بالاتر - عدم واکنش با فضای موجود در آب دریا - پایداری بیشتر.

پاسخ: گزینه ی «۴»

نقطه ذوب بالاتر تیتانیوم علت استفاده از آن در موتور جت است، چون هنگام کار کردن آن همه ی اجزای ثابت و

متحرک به شدت داغ می شوند.

چون با ذرات موجود در آب واکنش پذیری کم تری دارد، برای پروانه ی کشتی که در آب است، مناسب تر است.

برای ساخت بنای هنرمندانه به علت پایداری بالاتر، مناسب‌تر است.

۱۰۵۷- چند مورد از موارد زیر، یا جزو موارد مصرف نیتینول نیست یا علت ذکر شده برای استفاده از آن نادرست

است؟

- سازه‌ی فلزی در ارتودنسی (واکنش‌پذیری کم)

- شیشه عینک (انعطاف‌پذیری)

- استنت رگ‌ها (مقاومت در برابر سایش)

- موتور جت (نقطه ذوب بالا)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه‌ی «۳»

تنها مورد اول درست است:

بررسی موارد:

- از نیتینول به علت واکنش‌پذیری کم آن و تخریب‌پذیر نبودن در سازه‌های فلزی ارتودنسی استفاده می‌شود.

- در شیشه عینک کاربرد ندارد، در قاب عینک به علت انعطاف‌پذیری استفاده می‌شود.

- علت استفاده از آن در استنت رگ‌ها، عدم واکنش‌پذیری آن است.

- در موتور جت از تیتانیوم استفاده می‌شود.

۱۰۵۹- چند مورد در ارتباط با تیتانیوم درست نیست؟

(آ) برخلاف پتاسیم سخت است اما همانند آن شکننده نیست.

(ب) در حالت جامد، برخلاف جامدهای مولکولی رسانای برق است.

(پ) علت شکننده نبودن آن با الگوی دریای الکترونی توجیه می‌شود.

(ت) عددهای اکسایش متنوع دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۰

پاسخ: گزینه‌ی «۴»

همه‌ی موارد در ارتباط با تیتانیوم درست است. همه‌ی فلزات غیر شکننده‌اند اما اغلب فلزات واسطه سخت هستند.

همه‌ی جامدهای فلزی برخلاف جامدهای مولکولی رسانای جریان برق هستند، فلزات واسطه، دارای عدد اکسایش‌های

متنوع‌اند.

۱۰۶۰- در ارتباط با ساختار لوویس سولفات، فسفات و سیلیکات، چند مورد درست است؟

(آ) در هر سه مورد ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

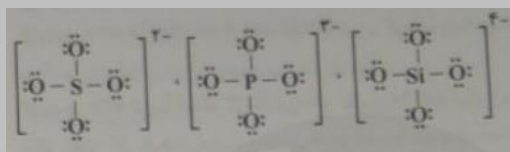
(ب) در هر سه مورد ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) بار آن‌ها به ترتیب ۲-، ۳-، ۴- است.

(ت) اتم‌های غیرمرکزی در هر سه، صرفاً اکسیژن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه‌ی «۴»



همه‌ی موارد درست‌اند:

۱۰۶۳- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- سیلیس، فراوان‌ترین ترکیب مولکولی پوسته‌ی جامد زمین است.

- SiO_2 بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهد.

- کوارتز نمونه‌ای از SiO_2 خالص است.

- ساختار سیلیسیم مانند کربن و ساختار سیلیس مانند کربن‌دی‌اکسید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه‌ی «۱»

فقط مورد سوم درست است.

در ارتباط با عبارت اول، سیلیس یک ترکیب کووالانسی است نه مولکولی. در ارتباط با عبارت دوم، ترکیب‌های گوناگون

سیلیسیم و اکسیژن بیش از ۹۰٪ پوسته‌ی جامد زمین را تشکیل می‌دهد نه فقط SiO_2 . در ارتباط با عبارت چهارم،

ساختار سیلیسیم مانند الماس و ساختار سیلیس به صورت جامد کووالانسی با پل‌های $Si-O-Si$ می‌باشد.

۱۰۶۴- کدام عبارت‌ها در مورد گرافیت صحیح هستند؟

(آ) ساختار گرافیت به صورت لایه‌لایه است و هر کدام از لایه‌ها را می‌توان یک گرافن در نظر گرفت.

(ب) در هر لایه از آن، هر اتم کربن بین ۳ حلقه مشترک است، بنابراین در ساختار هر لایه پیوندهای دوگانه کربن-

کربن دیده می‌شود.

(پ) در هر حلقه از هر لایه‌ی گرافیت، ۳ پیوند دوگانه‌ی کربن- کربن دیده می‌شود.

ت) علت رسانابودن گرافیت به دلیل وجود پیوندهای دوگانه در هر لایه از آن است.

۱) آ و ب ۲) ب و ت ۳) آ و ب و ت ۴) همه عبارتها صحیح هستند.

پاسخ: گزینه ی «۳»

فقط عبارت «پ» نادرست است.

در مورد عبارت (ب): با توجه به این که کربن در حالت هشتایی است، باید پیوند دوگانه در ساختار دیده شود.

در مورد عبارت (پ): سهم هر اتم کربن در یک حلقه $\frac{1}{3}$ است، زیرا هر اتم کربن بین ۳ حلقه مشترک است. بنابراین

سهم هر حلقه ۲ اتم کربن می باشد. $(2 = 6 \times \frac{1}{3})$. بنابراین در هر حلقه باید یک پیوند دوگانه دیده شود.

۱۰۶۶- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- الگوی ساختاری گرافن شبیه الگوی ساختاری کندوی زنبور عسل است که استحکام ویژه ای دارد.

- گرافن با توجه به این که جزو جامدهای کووالانسی است، سخت و شکننده می باشد.

- ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است که می توان آن را یک گونه شیمیایی سه بعدی دانست.

- به کمک نوار چسب می توان گرافنی به ضخامت نانومتر تهیه کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ی «۲»

موارد اول و چهارم صحیح هستند.

در ارتباط با عبارت دوم، گرافن جامدی شفاف و انعطاف پذیر است و سخت و شکننده نیست. در ارتباط با عبارت سوم از

آنجا که ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است، می توان آن را یک گونه شیمیایی دو بعدی دانست.

۱۰۶۷- پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

آ) سیلیس در حالت خالص و تراش خورده به چه صورت است؟

ب) مولکولهای H_2O در ساختار یخ به چه شکلی آرایش یافته اند؟

پ) واژه های شیمیایی رایج مانند ماده ی مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف چندتا از

گونه های زیر به کار می برند؟ $CH_4, SiO_2, Pb(NO_3)_2, SiC, Cl_4$

۱) شفاف و سخت- حلقه های شش گوشه- ۲) کدر و سخت- چهاروجهی- ۲

۳) کدر و سخت- چهاروجهی- ۳ ۴) شفاف و سخت- حلقه های شش گوشه- ۳

پاسخ: گزینه ی «۱»

در مورد پرسش «آ»: سیلیس ماده ای که در حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا، و سخت است.

در مورد پرسش «ب»: مولکول های H_2O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی با تشکیل حلقه های شش گوشه، شبکه ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می آورند.

در مورد پرسش «پ»: CH_4 و Cl_2 ترکیبات مولکولی، SiO_2 و SiC ترکیبات کووالانسی و $Pb(NO_3)_2$ ترکیب یونی است.

۱۰۷۰ - کدام عبارت ها صحیح هستند؟

(آ) از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، جامدی به دست می آید که همان نمک خوراکی است.

(ب) در واکنش تولید نمک خوراکی از عناصر سازنده ی آن، نور و گرمای زیادی آزاد می شود که نشان می دهد این واکنش به شدت گرماگیر است.

(پ) چگالی بار در اتم Na بیش تر از یون Na^+ است.

(ت) چگالی بار در یون Cl^- کم تر از یون Na^+ است.

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

پاسخ: گزینه ی «۳»

عبارت های «آ» و «ت» صحیح هستند.

در مورد عبارت «ب»: در واکنش تولید نمک خوراکی از عناصر سازنده ی آن، نور و گرمای زیادی آزاد می شود که نشان می دهد این واکنش به شدت گرماده است.

در مورد عبارت «پ»: چگالی بار برای اتم Na صفر است. زیرا یک گونه خنثی می باشد.

۱۰۷۹ - چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- اگر یک نمونه ماده همه ی طول موج های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می شود.

- TiO_2 و Fe_2O_3 از جمله رنگدانه هایی هستند که به ترتیب رنگ های سفید و قرمز ایجاد می کنند.

- رنگ هایی که برای پوشش سطح استفاده می شوند، نوعی کلویید هستند که لایه ی نازکی روی سطح ایجاد می کنند.

- محلولی از نمک وانادیم که در آن مجموع I الکترون های آن برابر با ۱۶ است، به رنگ بنفش می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ی «۳»

$$\begin{aligned} 22 V^{2+} &: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 \\ *+ *+ 6 \times 1 + 0 + 6 \times 1 + 2 \times 2 &= 16 \end{aligned}$$

فقط مورد آخر نادرست است.

محلولی از نمک وانادیم (III) به رنگ سبز و محلولی از نمک وانادیم (II) به رنگ بنفش می‌باشد.

