



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه



سید بهروز پرتوی

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل سوم (تستی)

تاریخ آزمون:

۱) چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) سیلیس شامل شبکه‌ای غول‌آسا از واحدها است که ساختاری پیوسته دارد.
 ب) مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، به همین دلیل جامد کووالانسی نامیده می‌شوند.
 پ) کربن و سیلیسیم عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند.
 ت) اتم‌های C و Si تنها در جامدات کووالانسی با تشکیل پیوندهای کووالانسی به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

۱) مورد ۱ ۲) مورد ۲ ۳) مورد ۳ ۴) مورد ۴

۲) کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- الف) مولکول‌های آمونیاک برخلاف کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی منحرف می‌شوند.
 ب) در فناوری تولید انرژی الکتریکی (شکل روبه‌رو)، می‌توان از HF به عنوان شارژر جاذب گرما استفاده کرد.
 پ) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های همنام پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.
 ت) ترتیب مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب‌های $NaCl$ ، KF و $LiBr$ به صورت $LiBr < NaCl < KF$ می‌باشد.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) الف و پ و ت ۴) ب و پ و ت



۳) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

- گرافن جامد کووالانسی شفاف و انعطاف‌پذیری است که ساختاری دو بعدی دارد.
 - در سیلیس، رفتار فیزیکی مانند نقطه جوش و خواص شیمیایی به ترتیب به نیروی بین مولکولی و پیوندهای اشتراکی بستگی دارد.
 - گرافن همانند یخ دارای حلقه‌های شش‌گوشه است که استحکام این حلقه‌ها در گرافن بیشتر از یخ است.
 - ترکیباتی که بتوان برای آن‌ها واژه فرمول مولکولی را به کار برد، اتم‌های موجود در واحدهای سازنده آن‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

۱) مورد ۳ ۲) مورد ۱ ۳) مورد ۴ ۴) مورد ۲

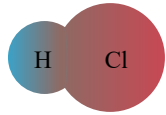
۴) پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- الف) دلیل سختی و دیرگداز بودن سیلیس چیست؟
 ب) عمر طولانی نمونه‌های فلزی، سفالی و سنگی به جای مانده از گذشتگان چه ویژگی را تأیید می‌کند؟
 پ) در ترکیب‌های مولکولی، کدام ویژگی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی وابسته است؟

- ۱) پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - Si$ ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، رفتار شیمیایی
 ۲) پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - O - Si$ ، فراوانی مواد اولیه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش
 ۳) پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - O - Si$ ، فراوانی مواد اولیه، رفتار شیمیایی
 ۴) پیوندهای اشتراکی زیاد $Si - O - Si$ ، استحکام زیاد و پایداری مناسب مواد اولیه، آنتالپی تبخیر و نقطه جوش

۵) در هر لایه گرافیت هر اتم کربن با پیوند کووالانسی به اتم کربن دیگر متصل می‌شود و این صفحه‌های غول‌آسا به وسیله روی هم قرار می‌گیرند.

۱) ۳-۳ - نیروی بین مولکولی ضعیف ۲) ۴-۳ - پیوند کووالانسی ۳) ۳-۴ - نیروی بین مولکولی ضعیف ۴) ۴-۴ - پیوند کووالانسی



- ۶ چند مورد از عبارت‌های زیر با توجه به شکل نادرست‌اند؟
 (آ) این مولکول بر خلاف مولکول متان، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 (ب) در ساختار لوویس این مولکول همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.
 (پ) توزیع الکترون‌ها اطراف هسته اتم‌ها در مولکول N_2 نیز به همین شکل است.
 (ت) در این مولکول همانند مولکول آمونیاک، بار جزئی مثبت روی اتم سبک‌تر قرار می‌گیرد.

۴ صفر مورد

۳ ۳ مورد

۲ ۲ مورد

۱ ۱ مورد

	F^-	I^-	O^{2-}
Na^+	m_1	m_2	m_3
K^+	a_1	a_2	a_3
Mg^{2+}	b_1	b_2	b_3
Ca^{2+}	c_1	c_2	c_3

۷ کدام مقایسه در مورد آنتالپی فروپاشی ترکیب‌های یونی حاصل از کاتیون‌ها و آنیون‌های داده‌شده، درست است؟

۱ $a_3 < a_1 < m_2 < m_1$

۲ $b_1 < b_2 < a_2 < b_3$

۳ $b_3 < m_1 < c_1 < c_2$

۴ $a_2 < m_1 < b_2 < c_3$

۸ پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) رفتار شیمیایی ترکیبات مولکولی وابسته به چه عواملی است؟

(ب) جامد کووالانسی که در آن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم دیگر متصل است، کدام است؟

(پ) کدام ماده در شرایط معمولی دارای مولکول‌های مجزا است؟

۲ جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - گرافیت - CO_2

۱ جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - گرافیت - SiO_2

۴ جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - الماس - SiO_2

۳ نیروهای بین مولکولی - الماس - CO_2

۹

به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۰۰۲ مولار نمک وانادیم (V)، ۸۱٫۲۵ میلی‌گرم فلز روی با خلوص ۸۰ درصد اضافه شده است. با توجه به جدول زیر رنگ نهایی محلول کدام است؟ ($Zn = 65 g, mol^{-1}$) (ناخالصی‌ها با نمک وانادیم واکنش نمی‌دهند).

(II)	(III)	(IV)	(V)	عدد اکسایش وانادیم
بنفش	سبز	آبی	زرد	رنگ محلول

۴ سبز

۳ زرد

۲ آبی

۱ بنفش

۱۰ کدام گزینه در مورد سدیم کلرید نادرست می‌باشد؟

۱ یک ترکیب یونی می‌باشد و به علت این که در گستره دمایی زیادی به صورت مایع می‌باشد، در فناوری تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

۲ نیروهای جاذبه و دافعه از همه جهت‌ها بر کاتیون‌ها و آنیون‌ها وارد می‌شود و عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های شبکه بلور آن برابر ۶ است.

۳ شعاع اتم سدیم بزرگ‌تر از اتم کلر است؛ اما پس از انتقال الکترون، شعاع یون کلرید بزرگ‌تر از یون سدیم می‌باشد.

۴ معادله فروپاشی شبکه آن به صورت $NaCl(s) + \gamma \nu k:J \rightarrow Na(g) + Cl(g)$ است.

۱۱ کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14, O = 16, Mg = 24, Al = 27, Mn = 55 : g \cdot mol^{-1}$) (با تغییر)

۱ درصد جرمی نیتروژن در آلومینوم‌نیتريد بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینوم‌نیتريت است.

۲ آنتالپی فروپاشی شبکه بلور پتاسیم‌یدید از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور لیتیم‌فلوئورید کمتر است.

۳ شبکه بلور یونی، آرایش سه‌بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.

۴ بیش از ۹ درصد جرم منیزیم‌پرمنگنات را منیزیم تشکیل می‌دهد.



۱۲) اگر به جای یکی از اتم‌های گوگرد در کربن دی‌سولفید، اتم اکسیژن قرار گیرد، چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ مولکول حاصل درست است؟

$$(S = 32, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

- نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل با نوع بار جزئی اتم‌های کربن در اتین تفاوت دارد.
- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در آن کاهش ولی شکل مولکول تغییری نمی‌کند.
- مقدار بار جزئی اتم کربن در آن افزایش می‌یابد.
- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر می‌شود.
- درصد جرمی کربن در آن افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

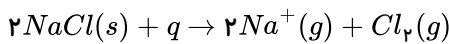
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) با ساختن ترکیبات یونی از آنیون‌های گروه ۱۷ و کاتیون‌های گروه ۱، بیشترین انرژی شبکه بلور پایدار مربوط به LiF و کمترین مربوط به CsI است.

(ب) انرژی فروپاشی شبکه یونی $NaCl$ به صورت زیر تعریف می‌شود:



- (پ) عدد کوئوردیناسیون Cl^- در بلور شبکه یونی $NaCl$ ، با مجموع شمار اتم‌ها در فرمول آلومینیم‌اکسید برابر است.
- (ت) پایداری شبکه یونی به دلیل غلبهٔ جاذبهٔ یون‌های غیرهمنام به دافعهٔ یون‌های همنام است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴) کدام موارد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(آ) سیلیس شامل شمار بسیار زیادی اتم اکسیژن و سیلیسیم است که به صورت شش‌ضلعی‌هایی با رئوس سیلیسیم در کنار هم قرار گرفته‌اند.

(ب) تمام ترکیب‌های مولکولی برخلاف ترکیب‌های کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.

(پ) برای ذوب یا تبخیر ترکیب‌های I_2 و C_6H_{14} باید بر پیوندهای اشتراکی غلبه کنیم.

(ت) گرافن یک گونهٔ شیمیایی دوبعدی، شفاف و انعطاف‌پذیر است و همانند گرافیت جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۴ (۴) (پ) و (ت)

۳ (۳) (آ) و (ت)

۲ (۲) (ب) و (پ)

۱ (۱) (ب) و (ت)

۱۵) کدام گزینه نادرست است؟

۱) ترکیب‌های یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند، زیرا مجموع تعداد کاتیون‌ها با مجموع تعداد آنیون‌ها برابر است.

۲) ترکیب‌های یونی که تنها از دو نوع عنصر ساخته شده‌اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شوند.

۳) برای نام‌گذاری یون‌های تک اتمی ایجاد شده از عنصرهای گروه ۱۶، همانند عنصرهای گروه ۱۷، از پسوند «ید» استفاده می‌شود.

۴) مواد شیمیایی که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی نامیده می‌شوند.

۱۶) انرژی حاصل از سوختن 47.5 گرم اتان، می‌تواند 26 گرم جامد یونی منیزیم‌اکسید را در فرایند فروپاشی به یون‌های گازی سازنده تبدیل نماید.

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم‌اکسید بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$ به تقریب کدام است؟ (آنتالپی سوختن اتان برابر $156 \text{ kJ} \cdot mol^{-1}$ است.)

$$(C = 12, H = 1, Mg = 24, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

۲۲۷۰ (۴)

۳۵۲۰ (۳)

۱۹۸۰ (۲)

۳۸۰۰ (۱)

۱۷) کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ خاک رس، درست است؟

(آ) بیشترین درصد جرمی مربوط به نوعی جامد کووالانسی است که در شن و ماسه نیز وجود دارد.

(ب) درصد جرمی اکسید فلزات اصلی در آن بیش از اکسید فلزات واسطه است.

(پ) مقایسه درصد جرمی مواد در آن به صورت «جامد کووالانسی» مجموع ترکیبات یونی < مواد مولکولی» است.

(ت) اگر درصد جرمی آب در آن ۱۱ باشد، با حرارت دادن کامل ۵ تن از این خاک، حدوداً 550 کیلوگرم آب تبخیر می‌شود.

۴ (۴) (آ) - (پ)

۳ (۳) (آ) - (ب) - (پ)

۲ (۲) (آ) - (ب) - (پ) - (ت)

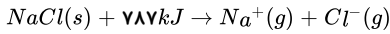
۱ (۱) (آ) - (پ) - (ت)



$$\frac{500 \times 0,002}{2 \times 1000} = \frac{81,25 \times 10^{-3} \times 0,8}{n \times 65} \rightarrow n = 2$$

تغییر عدد اکسایش وانادیم برابر ۲ درجه است، یعنی نمک وانادیم (V) با ۲ درجه کاهش به نمک وانادیم (III) که سبز رنگ است تبدیل می‌شود.

آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است. **۱۰** ۱ ۲ ۳ ۴



درصد جرمی N در هر یک از ترکیبات داده شده عبارتند از: **۱۱** ۱ ۲ ۳ ۴

$$AlN \text{ در } N \text{ درصد} = \frac{14}{14 + 27} \times 100 = 34,14$$

$$Al(NO_3)_3 \text{ در } N \text{ درصد} = \frac{3 \times 14}{213} \times 100 = 19,71$$

$$\Rightarrow \frac{34,14}{19,71} = 1,73 \text{ برابر}$$

گزینه ۲: در LiF شعاع کاتیون و آنیون نسبت به KI کوچک‌تر است.

گزینه ۳: شبکه بلور یونی، آرایش سه بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.

گزینه ۴: در $Mg(MnO_4)_2$ درصد Mg برابر است با:

$$Mg \text{ درصد} = \frac{24}{262} \times 100 = 9,16\%$$

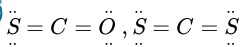
۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴

موارد اول، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل (کربونیل سولفید) δ^+ ولی در مولکول اتین δ^- می‌باشد.

مورد دوم: با جایگزین کردن یکی از گوگردها با اتم اکسیژن تغییری در تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی ایجاد نمی‌شود.



مورد سوم: از آن‌جا که خاصیت نافلزی اکسیژن بیش‌تر از گوگرد می‌باشد، با جایگزین کردن یکی از گوگردها با اتم اکسیژن، بار جزئی مثبت (δ^+) روی اتم کربن افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: مولکول کربونیل سولفید حاصل، یک مولکول قطبی می‌باشد که گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارد.

مورد پنجم: با توجه به این که تعداد اتم کربن در هر دو ترکیب ثابت است با جایگزین کردن اتم اکسیژن با گوگرد، جرم مولی کاهش یافته و درصد جرمی کربن بیش‌تر می‌شود.

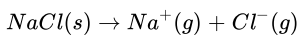
$$CS_2 \text{ در کربن درصد جرمی} = \frac{12}{76} \times 100 = 16\%$$

$$CSO \text{ در کربن درصد جرمی} = \frac{12}{60} \times 100 = 20\%$$

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست‌اند.

(ب) معادله مربوط به فروپاشی شبکه یونی $NaCl$ به صورت زیر است:



(پ) عدد کوئوردیناسیون Cl^- در $NaCl$ برابر ۶ است، در حالی که مجموع شمار اتم‌ها در Al_2O_3 برابر ۵ است.

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): سیلیس شامل شمار بسیار زیادی اتم اکسیژن و سیلیسیم است که به صورت شش‌ضلعی‌هایی با رئوس سیلیسیم در کنارهم قرار گرفته‌اند.

عبارت (ب): همه ترکیب‌های مولکولی در دما و فشار اتاق مایع نیستند (مانند HF که یک ترکیب مولکولی است، اما حالت فیزیکی آن گازی شکل است).

عبارت (پ): I_2 و C_6H_{14} جزء ترکیب‌های مولکولی هستند، بنابراین برای ذوب یا تبخیر آن‌ها باید بر نیروهای بین‌مولکولی آن‌ها غلبه کرد.

عبارت (ت): گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است که یک گونه شیمیایی دو بعدی شفاف و انعطاف‌پذیر بوده و همانند گرافیت رسانای جریان برق است.

ترکیب‌های یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است. **۱۵** ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا مشخص می‌کنیم ۴۷,۵ گرم اتان چند کیلوژول گرما آزاد می‌کند: **۱۶** ۱ ۲ ۳ ۴

$$?kJ = 47,5g C_2H_6 \times \frac{1 mol C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{1560kJ}{1 mol C_2H_6} = 2470kJ$$

حال باید انرژی لازم برای فروپاشی ۱ مول یا ۴۰ گرم MgO را حساب کنیم:

$$40g MgO \times \frac{2470kJ}{26g MgO} = 3800kJ$$

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست‌اند.



بررسی عبارت‌های (ب) و (ت) :
(ت)

$$\text{جرم آب تبخیر شده} = 5 \text{ ton خاک} \times \frac{11 \text{ ton } H_2O}{100 \text{ ton خاک}} \times \frac{1000 \text{ kg } H_2O}{1 \text{ ton } H_2O} = 550 \text{ kg } H_2O$$

(ب) درصد جرمی اکسید منیزیم در خاک رس کمتر از اکسید آهن است.

موارد (آ)، (ب) و (پ) صحیح هستند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸**

بررسی موارد:

مورد (آ): کلروفرم قطبی است و گشتاور دو قطبی آن مخالف صفر است، ولی در پروپان و کربن تتراکلرید گشتاور دو قطبی نزدیک به صفر یا مساوی صفر است.

مورد (ب): هرچه نیروی جاذبه میان ذره‌های سازنده مایع قوی‌تر باشد، گستره دمایی که ماده به حالت مایع است، بیشتر خواهد بود.

مورد (پ): به دلیل حرکت آزادانه الکترون‌ها در فضای بین کاتیون‌ها، می‌توان برداشت کرد که فقط متعلق به یک اتم نیستند.

مورد (ت): آنتالپی فروپاشی شبکه در MgO بیشتر از MgF_2 است.

مورد (ث): مولکول آمونیاک قطبی ولی مولکول گوگرد تری‌اکسید ناقطبی است.

ترکیبات مشخص شده در گزینه‌ها به صورت زیر است: **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹**

گزینه ۱: CH_4

گزینه ۲: MgF_2

گزینه ۳: KBr

گزینه ۴: MgO

ترکیب CH_4 که یک ترکیب مولکولی است و نقطه جوش و ذوب آن قطعاً از ترکیب‌های یونی کمتر است.

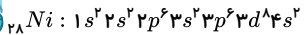
در بین سایر ترکیب‌ها، نقطه ذوب و جوش MgO ، به دلیل بالاتر بودن با یون‌های سازنده آن، از بقیه بیشتر است.

موارد (ب) و (پ) و (ت) صحیح است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰**

بررسی موارد:

مورد (آ) مهم‌ترین دلیل استفاده از تیتانیم به جای فولاد در موتورهای جت بالاتر بودن نقطه ذوب تیتانیم نسبت به فولاد است.

مورد (ب) در آلیاژ نیتینول علاوه بر تیتانیم از نیکل Ni استفاده می‌شود.



$$\frac{l = 1 \text{ تعداد الکترون با } l = 1}{l = 2 \text{ تعداد الکترون با } l = 2} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1,5$$

مورد (پ) تیتانیم (IV) اکسید به عنوان رنگدانه معدنی و رنگ سفید کاربرد دارد.

مورد (ت) با توجه به جدول صفحه ۸۵ کتاب درسی درست است.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴

۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴

۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴