

## نمونه تست از فصل 3 شیمی دوازدهم

### منتخب از کتاب خیلی سبز

### ویژه دوران کرونایی

۱۱- یک ماده شیمیایی، سه اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد. اگر  $2/31\%$  جرم این ماده را کروم تشکیل داده باشد، جرم مولی آن چند گرم است؟ ( $\text{Cr} = 52 \text{ g.mol}^{-1}$ ) (سراسری ریاضی ۹۷)

۱)  $166/7$  (۲)  $250$  (۳)  $333/3$  (۴)  $500$

۲۱- یک ترکیب آلی اکسیژن دار، دارای  $7/26$  درصد جرمی کربن و  $2/2$  درصد جرمی هیدروژن است. اگر جرم مولی آن  $90$  گرم باشد، شمار اتم های اکسیژن در مولکول آن کدام است؟ (سراسری ریاضی قارچ از کشور ۹۶)

۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۲۳- برای تهیه یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید  $14$  درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟ ( $\text{K} = 39, \text{Cl} = 35/5, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}$ ) (سراسری تهری ۹۷)

۱)  $660, 340$  (۲)  $560, 440$  (۳)  $440, 560$  (۴)  $340, 660$

❖ با توجه به جدول زیر، به سه سؤال بعد پاسخ دهید.

| MgO  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> O | H <sub>2</sub> O | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> | ماده      |
|------|--------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|------------------|-----------|
| ۰/۴۴ | ۰/۹۶                           | ۱/۳۴              | ۱۳/۳۲            | ۳۷/۷۴                          | ۴۶/۲۰            | درصد جرمی |

۲۹- درصد مولی آلومینیم اکسید در این نمونه خاک رس به تقریب کدام است؟

(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = ۱۶۰, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = ۱۰۲, Na<sub>2</sub>O = ۶۲, SiO<sub>2</sub> = ۶۰, MgO = ۴۰, H<sub>2</sub>O = ۱۸ : g.mol<sup>-1</sup>)

۱۹/۳ (۴)

۱۸/۴ (۳)

۱۴/۸ (۲)

۱۳/۹ (۱)

۳۰- اگر ۵ تن از این نوع خاک رس را حرارت دهیم تا ۸۰ درصد از مولکول‌های آب آن خارج شوند، با ۵۰ درصد مولکول‌های آب خارج شده، چند کیلوگرم اتانول را

$C_2H_5(g) + H_2O(g) \rightarrow C_2H_5OH(g)$

مطابق معادله واکنش روبه‌رو می‌توان تهیه کرد؟ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

۶۸۰/۸ (۴)

۶۲۵/۰ (۳)

۲۴۵/۵ (۲)

۱۲۵/۲ (۱)

۵۳- چگالی یکی از آلوتروپ‌های طبیعی کربن ۱/۵۶ برابر آلوتروپ دیگر است. اگر در ۵ cm<sup>۳</sup> از آلوتروپی که در ساخت مته استفاده

می‌شود، ۸/۸ × ۱۰<sup>۲۳</sup> اتم وجود داشته باشد، در ۲۰ cm<sup>۳</sup> از آلوتروپ دیگر به تقریب، چه تعداد اتم وجود دارد؟ (C = ۱۲ g.mol<sup>-1</sup>)

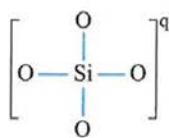
۲۳/۶ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۴)

۲۲/۶ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۳)

۲۳/۶ × ۱۰<sup>۲۲</sup> (۲)

۲۲/۶ × ۱۰<sup>۲۳</sup> (۱)





۶۰- سیلیسیم تمایل زیادی برای تشکیل پیوند با اکسیژن دارد. یکی از آنیون‌های سیلیسیم، یون سیلیکات است. با توجه به فرمول ساختاری این یون، کدام مطلب نادرست است؟  
(تمرین‌های دوره‌ای صفحه ۸۸ کتاب درسی)

- (۱) قدرمطلق بار الکتریکی آنیون سیلیکات (q) از مجموع قدرمطلق بار الکتریکی آنیون‌های فسفات و سولفات کمتر است.
- (۲) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در یون سیلیکات با این نسبت در یون سولفات برابر است.
- (۳) عدد اکسایش اتم مرکزی در یون سیلیکات با عدد اکسایش اتم کربن در متان برابر است.
- (۴) نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم سیلیکات از این نسبت در سدیم فسفات کمتر است.

۶۶- برای سوزاندن کامل لایه‌ای از گرافن به ابعاد ۱ سانتی‌متر، به تقریب به چه تعداد مولکول اکسیژن نیاز است؟ (جرم هر متر مربع گرافن، ۰/۸ میلی گرم است؛  $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )

$$4/01 \times 10^{15} \quad (4)$$

$$8/02 \times 10^{15} \quad (3)$$

$$4/01 \times 10^{16} \quad (2)$$

$$8/02 \times 10^{16} \quad (1)$$

(سراسری ریاضی ۹۸)

۱۰۹- کدام مورد درباره کربنیل سولفید و گوگرد تری‌اکسید، درست است؟

- (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند.
- (۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی  $(\delta+)$  است.
- (۳) هر دو، گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.
- (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

(سراسری ریاضی فارغ از کشور ۹۷ با کمی تغییر)

۱۱۳- ضمن تبدیل یون نیتريت ( $\text{NO}_2^-$ ) به یون نترات، چند مورد از تغییرهای زیر، روی می‌دهند؟

- افزایش عدد اکسایش اتم‌های N و O
  - کاهش شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی
  - تبدیل گونه از قطبی به ناقطبی
  - افزایش شمار پیوندهای اشتراکی
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴



۱۲۵- با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی داده شده، گشتاور دوقطبی چه تعداد از این مولکول‌ها بزرگ‌تر از صفر است؟



A



B

۱ (۴)



C

۲ (۳)



D

۳ (۲)

۴ (۱)

(سراسری تهرانی ۹۸)

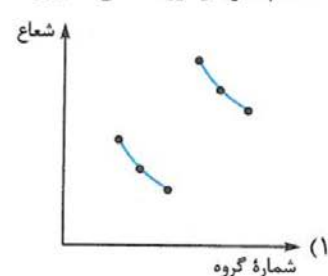
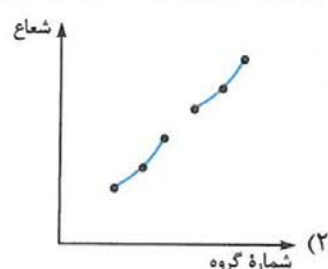
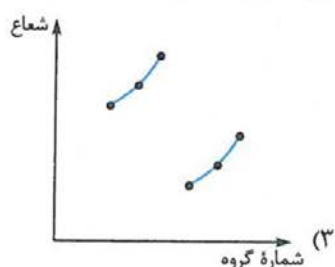
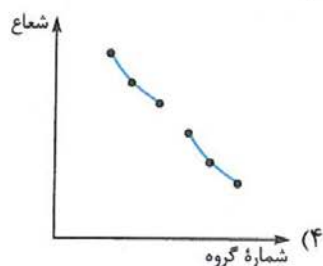
۱۲۷- یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشت تایی، در چند مورد با هم تفاوت دارند؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی
  - قطبیت و شکل هندسی
  - شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی
  - شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۴۸- در مورد نمک خوراکی، کدام گزینه مقایسه اندازه شعاع یون‌ها را با اتم‌های مربوطه به درستی نشان می‌دهد؟

- ۱ (۱)  $Cl^- > Cl > Na > Na^+$       ۲ (۲)  $Cl^- > Na > Cl > Na^+$       ۳ (۳)  $Na > Cl^- > Na^+ > Cl$       ۴ (۴)  $Na > Cl > Na^+ > Cl^-$

۱۵۲- کدام نمودار، روند کلی تغییرات شعاع یون‌های پایدار عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۵۲- در کدام ترکیب یونی، تفاوت شعاع یون‌های سازنده بیشتر است؟

- (۱) لیتیم کلرید (۲) سدیم فلوئورید (۳) سدیم اکسید (۴) لیتیم سولفید

۱۵۶- آرایش الکترونی یون‌های  $M^+$ ،  $X^{2-}$  و  $Y^{2+}$  به ترتیب به  $2p^6$ ،  $3p^6$  و  $2p^6$  ختم شده است. کدام موارد زیر درباره این عناصر درست‌اند؟

- (آ) تفاوت عدد اتمی دو عنصر  $X$  و  $Y$  با شمار الکترون‌ها با مشخصات  $l=0$  یون  $M^+$  برابر است.  
 (ب) نسبت قدرمطلق بار به شعاع یونی در  $X^{2-}$  بزرگ‌تر از این نسبت در یون  $Y^{2+}$  است.  
 (پ) در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری شیمیایی عنصر  $M$  از عنصر  $Y$  بیشتر است.  
 (ت) نسبت شعاع آنیون به شعاع کاتیون در کلرید عنصر  $M$  بزرگ‌تر از این نسبت در کلرید عنصر  $Y$  است.
- (۱) آ و پ (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۱۵۸- با توجه به مدل فضاپرکن برای آرایش یون‌ها در شبکه بلوری سدیم کلرید (شکل روبه‌رو)، اگر فاصله میان هسته‌های دو

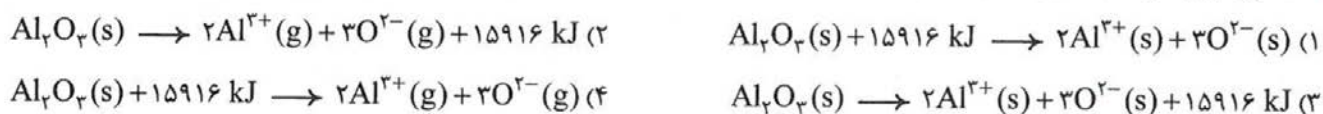
یون ناهم‌نام مجاور  $280 \text{ pm}$  باشد، شعاع یونی  $\text{Na}^+$  برحسب پیکومتر به تقریب کدام است؟ ( $\sqrt{2} = 1/4$ )

- (۱) ۸۴ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴) ۷۰



۱۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر در نمک پتاسیم فلوئورید نسبت بار به شعاع یون‌ها برابر باشد، شعاع یون‌های سازنده این ترکیب یونی برابر است.
- (۲) نسبت بار به شعاع در آنیون نمک سدیم کلرید بزرگ‌تر از این نسبت در کاتیون منیزیم سولفید است.
- (۳) در میان آنیون پایدار گروه‌های ۱۶ و ۱۷ از دوره دوم و سوم جدول تناوبی، چگالی بار یون اکسید از بقیه بزرگ‌تر است.
- (۴) مقایسه نسبت بار به شعاع کاتیون گروه‌های اول و دوم از دوره سوم و چهارم جدول تناوبی به صورت  $K^+ > Na^+ > Ca^{2+} > Mg^{2+}$  است.

۱۶۹- آنتالپی فروپاشی شبکه آلومینیم اکسید برابر  $15916 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. کدام گزینه، معادله این واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟

۱۷۶- کدام روند در مورد آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های داده‌شده، درست است؟



(سراسری تهرانی ۹۰)





| آنتالپی فروپاشی شبکه<br>(kJ.mol <sup>-1</sup> )<br>یون فلز | F <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | Br <sup>-</sup> |
|------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Li <sup>+</sup>                                            | ۱۰۳۶           | a               | ۸۰۷             |
| Na <sup>+</sup>                                            | b              | ۷۸۷             | ۷۰۴             |
| K <sup>+</sup>                                             | ۸۲۱            | ۷۱۵             | c               |

۱۸۷- با توجه به جدول روبه‌رو که آنتالپی فروپاشی شبکه یونی هالید سه عنصر نخست فلزهای قلیایی را نشان می‌دهد، کدام گزینه مقادیر a، b و c را به ترتیب، از راست به چپ، به درستی بیان می‌کند؟

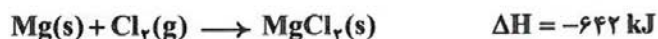
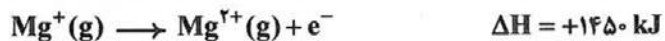
۶۸۹، ۱۱۲۷، ۷۵۷ (۱)

۵۲۰، ۹۲۶، ۸۵۳ (۲)

۶۸۹، ۹۲۶، ۸۵۳ (۳)

۵۲۰، ۱۱۲۷، ۷۵۷ (۴)

۱۹۳- با توجه به معادلات ترموشیمیایی زیر، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی منیزیم کلرید برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟



۲۶۱۵ (۴)

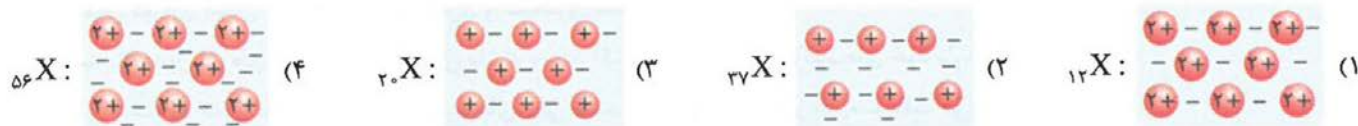
۲۵۱۶ (۳)

۲۱۶۵ (۲)

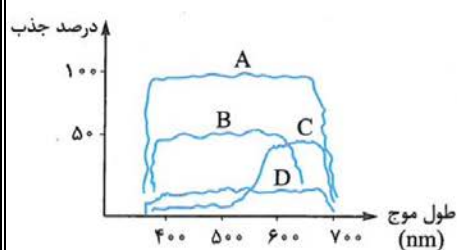
۲۱۵۶ (۱)



۲۱۱- کدام الگو برای شبکه بلور فلز داده شده می تواند درست باشد؟



۲۳۲- با توجه به شکل روبه رو که درصد جذب پرتوهای الکترومغناطیس در گستره  $400\text{ nm}$  تا  $700\text{ nm}$  را توسط ۴ رنگدانه (A تا D) نشان می دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست اند؟



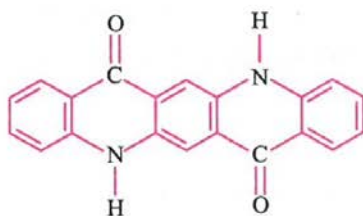
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۳۶- یکی از متداول ترین رنگدانه های آلی مورد استفاده در صنعت پلاستیک «رنگدانه بنفش ۱۹» (Pigment Violet 19) است. با توجه به فرمول



ساختاری PV.19 کدام مطلب نادرست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن  $C_{20}H_{12}N_4O_2$  است.

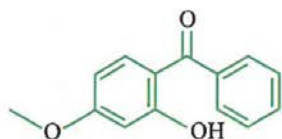
(۲) دارای سه حلقه بنزنی و ۱۱ پیوند دوگانه است.

(۳) تنها توانایی بازتاب نورهایی با طول موج کوتاه تر از  $450\text{ nm}$  را دارد.

(۴) دارای ۴ اتم کربن با عدد اکسایش +۱ و ۸ اتم کربن با عدد اکسایش صفر است.



۲۳۸- کرم‌های ضدآفتاب افزون بر داشتن رنگدانه‌های معدنی (روی اکسید و تیتانیوم (IV) اکسید) دارای رنگدانه‌های آلی هستند که می‌توانند پرتوهای فرابنفش خورشید را بازتاب کنند. یکی از این رنگدانه‌های آلی اُکسی‌بنزون (Oxybenzone) است. با توجه به این اطلاعات و فرمول ساختاری این رنگدانه آلی، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



- فرمول شیمیایی رنگدانه‌های معدنی کرم‌های ضدآفتاب  $\text{ZnO}$  و  $\text{TiO}_2$  است.
- فرمول شیمیایی این رنگدانه آلی  $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{O}_3$  است.
- این رنگدانه می‌تواند پرتوهایی با طول موج کوتاه‌تر از ۴۰۰ نانومتر را بازتاب کند.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در رنگدانه آلی کرم ضدآفتاب با مجموع عدد اکسایش فلزهای واسطه در رنگدانه‌های معدنی آن برابر است.

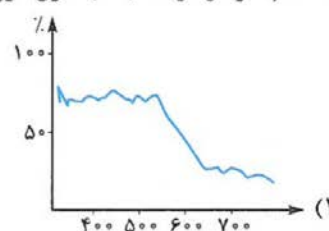
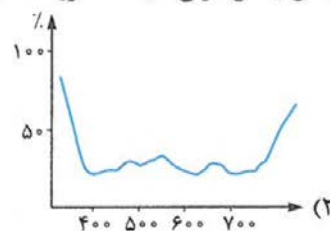
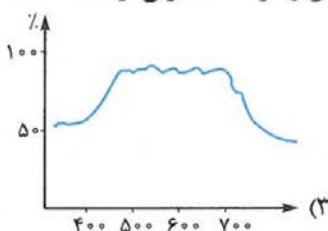
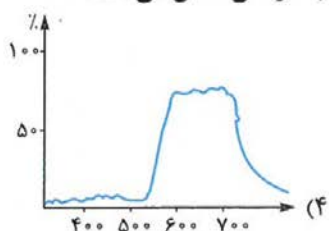
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۱- کدام نمودار درصد جذب طول موج‌های بخش مرئی طیف الکترومغناطیس را توسط محلولی از نمک  $\text{VO}^{2+}$  به درستی نشان می‌دهد؟



۲۴۶- به ۲۰۰ mL از محلول ۰/۰۲۵ مولار نمک وانادیم (V)، ۳۲۵ mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟ ( $\text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$ )؛ واکنش در هر مرحله کامل انجام می‌شود.  $\text{V}^{5+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \dots + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  (سراسری ریاضی فارغ از کشور ۹۸)

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

۲) آبی

۱) بنفش

۴) سبز

۳) زرد

۲۵۳- اگر درصد جرمی نیکل و تیتانیم در آلیاژ نیتینول به ترتیب ۵۴/۷ و ۴۵/۳ درصد باشد، در یک نمونه ۱۵۹ گرمی از این آلیاژ به تقریب چه تعداد اتم تیتانیم وجود دارد؟ ( $\text{Ni} = ۵۸, \text{Ti} = ۴۸ : \text{g.mol}^{-1}$ )

$$۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۴} \quad (۴)$$

$$۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۴} \quad (۳)$$

$$۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۲)$$

$$۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۱)$$

۲۵۹- یکی از آنیون‌های سیلیسیم، سیلیکات دوتایی با فرمول ساختاری زیر است. با توجه به فرمول ساختاری این آنیون، کدام مطلب نادرست است؟

$$(\text{Si} = ۲۸, \text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) بار الکتریکی این آنیون ۶- است.

(۲) فرمول نمک این آنیون با کلسیم به صورت  $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$  است.

(۳) عدد اکسایش هر اتم Si در این آنیون با عدد اکسایش فلز واسطه در رنگدانه معدنی سفید، برابر است.

(۴) درصد جرمی شبه‌فلز در نمک سدیم‌دار این آنیون برابر ۱۳/۸ درصد است.



کرونا تهدید نیست

فرصتی هست برای آنهایی که میخواهند بدرخشند