

۱۹۱- ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه گانه است؟

(۱)  $O_2$  (۲)  $CO$  (۳)  $HCN$  (۴)  $N_2$

۱۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف- بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.  
 ب- هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.  
 پ- بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.  
 ت- دانشندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها، ساختار لایه‌ای را برای آنها پیشنهاد کردند.

(۱) الف، ب (۲) الف، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

۱۹۳- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با  $l=0$  و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  ${}_{31}Ga$  برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

(۱)  ${}_{47}Ag$  (۲)  ${}_{13}Al$  (۳)  ${}_{42}Mo$  (۴)  ${}_{39}Y$

۱۹۴- فردی هنگام ورزش، در هر دقیقه ۲۲ کیلوژول انرژی مصرف می‌کند. با توجه به داده‌های جدول زیر، برای تأمین انرژی یک ساعت ورزش، اگر به جای مناسب‌ترین ماده غذایی، از نامناسب‌ترین ماده غذایی استفاده کند، نسبت مقدار مصرفی ماده غذایی نامناسب لازم، به ماده مناسب، کدام است؟

ماده غذایی	ارزش سوختی ( $g^{-1}$ کال)
A	۱۱/۵
B	۲۰
C	۱۸
D	۲

(۱) ۶/۵

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴/۵

۱۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر  ${}_{28}Z$ ، یک فلز واسطه از گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی است.
- در اتم عنصرها، زیرلایه‌های دارای  $n+1$  کوچک‌تر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند.
- اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی  $AD_3$  تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارد.
- در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می‌شوند.

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

۱۹۶- در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟

(Al = ۲۷, S = ۳۲ : g.mol<sup>-1</sup>)

$$\begin{array}{ll} \frac{۳۲}{۲۷}, ۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ (۲)} & \frac{۱۶}{۹}, ۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ (۱)} \\ \frac{۳۲}{۲۷}, ۴ \times ۱۰^{۲۲} \text{ (۴)} & \frac{۱۶}{۹}, ۴ \times ۱۰^{۲۲} \text{ (۳)} \end{array}$$

۱۹۷- اگر ۰/۱۵ مول از کاتیون یک فلز دو ظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳/۱ گرم تشکیل دهند این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟

(O = ۱۶, Mg = ۲۴, P = ۳۱, Ca = ۴۰, Fe = ۵۶, Zn = ۶۵ : g.mol<sup>-1</sup>)

Mg (۴)                      Zn (۳)                      Fe (۲)                      Ca (۱)

۱۹۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است.
- به‌طور معمول، فلزها، واکنش‌پذیری زیاد و نافلزها، واکنش‌پذیری کمی دارند.
- در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کمتر، خاصیت فلزی بیشتری دارد.
- به‌طور معمول، عناصر جامد دسته p در جدول تناوبی، شکننده‌اند و سطح صیقلی ندارند.
- عنصرهایی که شمار الکترون‌های دو زیرلایه آخر آنها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می‌گیرند.

(۱) پنج                      (۲) چهار                      (۳) سه                      (۴) دو

۱۹۹- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X<sup>۲+</sup>) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۲ppm است. اگر

۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی ۳۰۰ g.mol<sup>-1</sup> به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون Na<sup>+</sup>(aq) مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم Na<sup>+</sup>(aq) در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود. (Na = ۲۳, Mg = ۲۴ : g.mol<sup>-1</sup>)

(معادله واکنش موازنه شود.) RCOONa + XCl<sub>p</sub> → (RCOO)<sub>p</sub>X + NaCl

۰/۷۸ ، ۲۵ (۴)                      ۱/۵۵ ، ۲۵ (۳)                      ۱/۵۵ ، ۷۵ (۲)                      ۰/۷۸ ، ۷۵ (۱)

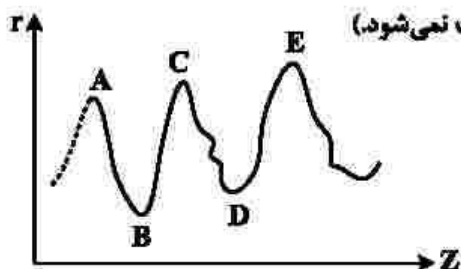
۲۰۰- تفاوت جرم ۸۹/۶ لیتر از سومین عضو خانواده آلکین و همین حجم از سومین عضو خانواده آلکان که هر دو گاز و در

شرایط STP اند، با جرم کدام هیدروکربن برابر است؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) اتان                      (۲) اتین

(۳) دومین عضو خانواده آلکن                      (۴) دومین عضو خانواده آلکین

۲۰۱- نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) به صورت زیر است. کدام مورد درباره آنها درست است؟ (برای گازهای نجیب، شعاع اتمی تعریف نمی‌شود).



- (۱) D و E در گروه هالوژن‌ها جای دارند.  
 (۲) A و C در گروه فلزهای قلیایی جای دارند.  
 (۳) B و D در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.  
 (۴) A و B در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

۲۰۲- اگر مخلوطی از اکسیدهای منیزیم و کلسیم، به ترتیب با خلوص ۸۰ و ۶۰ درصد جرمی، با ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید واکنش دهد و ۴۰ درصد از حجم گاز، صرف واکنش با منیزیم اکسید شده باشد، درصد جرمی مجموع فراورده‌های واکنش در جامد برجای مانده، کدام است؟ (ناخالصی با گاز واکنش نمی‌دهد، واکنش‌های اکسید فلزها

کامل و فراورده آنها، کربنات فلزها است،  $\text{g.mol}^{-1}$ :  $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40$ )

- (۱) ۵۶ (۲) ۶۵ (۳) ۷۸ (۴) ۸۷

۲۰۳- با توجه به واکنش گرمایشیمیایی زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Cl} = 35.5$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )  
 $\text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}(\text{g}), \Delta H = -178 \text{ kJ}$

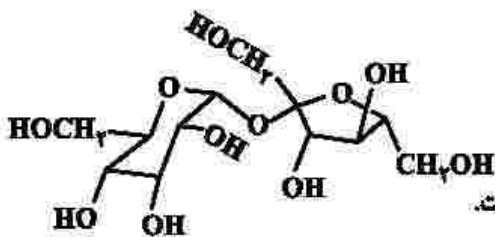
- در مجاورت کاتالیزگر آهن (III) کلرید جامد، انجام می‌پذیرد.
  - فراورده این واکنش، ترکیبی سیر شده با نام ۱،۲-دی کلرواتن است.
  - برای تشکیل ۲۴/۷۵ گرم فراورده، ۰/۲۵ مول گاز کلر مصرف می‌شود.
  - برای آزاد شدن ۸/۹ کیلوژول گرما، در مجموع ۴/۹۵ گرم از واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۰۴- برای سوختن کامل ۶/۴ گرم نفتالن، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، لازم است. این مقدار اکسیژن، از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فراورده‌های آب و اکسیژن) به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید،  $\text{g.mol}^{-1}$ :  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16$ )

- (۱) ۱۳/۴۴ ، ۸۱/۶ (۲) ۱۳/۴۴ ، ۶۲/۴ (۳) ۱۶/۸۶ ، ۸۱/۶ (۴) ۱۶/۸۶ ، ۶۲/۴

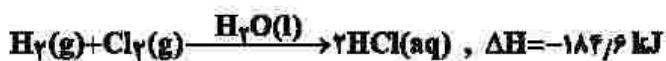
۲۰۵- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



- انحلال پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال پذیری آن در بنزن است.
- شمار اتم‌های کربن در آن، دو برابر شمار گروه‌های هیدروکسیل است.
- ترکیبی سیرو شده با دو حلقه شش اتمی است که با یک اتم اکسیژن به هم متصل‌اند.
- اگر به جای گروه‌های عاملی الکی در آن، گروه‌های متیل قرار بگیرد، جرم مولی آن، ۱۶ واحد کاهش می‌یابد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

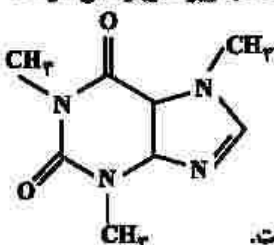
۲۰۶- با توجه به واکنش‌های زیر:



بر پایه قانون هس، تبدیل  $Cl_2(g)$  به  $Cl^-(aq)$ ، گرماده است یا گرماگیر و  $\Delta H$  آن برابر چند کیلوژول است؟

(۱) گرماده،  $-176/5$  (۲) گرماده،  $-167/5$  (۳) گرماگیر،  $+176/5$  (۴) گرماگیر،  $+167/5$

۲۰۷- با توجه به ساختار مولکول کافئین که در شکل زیر نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست



است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- جرم  $0/2$  مول از آن، برابر  $39/2$  گرم است.
- دارای سه گروه آمیدی و سه گروه آمینی است.
- تفاوت شمار پیوندهای  $C-H$ ، با شمار پیوندهای  $C-N$ ، در مولکول آن، برابر ۲ است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، برابر  $3/75$  است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰۸- در یک واکنش، در ۴ دقیقه آغازی، تغییر غلظت ماده A، برابر با  $0/2$  مول بر لیتر و تغییر غلظت ماده D برابر با

$0/17$  مول بر لیتر است. اگر سرعت متوسط تغییر غلظت ماده X به سرعت واکنش در این بازه زمانی، نزدیک‌ترین

باشد، به ترتیب از راست به چپ، بزرگترین و کوچکترین ضرایب استوکیومتری در معادله واکنش، به کدام مواد مربوط

می‌شود؟

(۱) X, A (۲) A, X (۳) X, D (۴) D, A