



اداره آموزش و پرورش ناحیه یک ساری  
**مجتمع فرهنگی و آموزشی پلکان**  
تحت نظارت آموزشی موسسه صنعت هسته‌ای کشور

۱

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی  ${}^1_1\text{H}$  اندکی از  $1 \text{ amu}$  بیشتر است.
- عنصر  $X$  با  ${}_{35}Z$  هم‌گروه و با عنصر  $Y$  هم‌دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دوحرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

- |       |       |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

۲

تعداد خطوط در گستره مرئی در طیف نوری- خطی لیتیم با عنصر ..... برابر است و عنصر ..... بیشترین تعداد خط را در گستره مرئی نسبت به سایر گزینه‌ها دارد.

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| (۱) هیدروژن - هلیم | (۲) هیدروژن - نئون |
| (۳) هلیم - نئون    | (۴) هلیم - هیدروژن |

۳

کدام گزینه درست است؟

- (۱) وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند که از کنار سیاره‌های مریخ، زحل، اورانوس و نپتون بگذرند.
- (۲) دو فضاپیما فقط شناسنامه فیزیکی سیارات را مورد بررسی قرار می‌دادند.
- (۳) درصد فراوانی هیچ عنصری در زمین از ۵۰ درصد عبور نمی‌کند.
- (۴) با گذشت زمان و افزایش دما، هیدروژن و هلیم متراکم شدند و سحابی را ایجاد کردند.

۴

نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- |       |       |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۷ |

۵

کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (الف) ابزار انسان اولیه برای فهم نظام و قانون‌مندی در آسمان، نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان بوده است.
- (ب) نخستین عنصر به وجود آمده پس از مهبانگ، فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری است.
- (پ) با مطالعه خواص و رفتار ماده، همچنین برهم‌کنش نور با ماده می‌توانیم به چگونگی پدید آمدن هستی پی ببریم.
- (ت) دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با عبور از کنار سیاره‌های مشتری و زحل، اورانوس و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.

- |             |           |
|-------------|-----------|
| (۱) الف - پ | (۲) پ - ت |
| (۳) پ       | (۴) ب - ت |

- (۱) دقت ترازوی زرگری یکصدم گرم است.
- (۲) عناصر یک ستون در جدول تناوبی خواص شیمیایی یکسان دارند.
- (۳) نماد الکترون  ${}_{-1}^0e$  است و جرم آن در حدود  $\frac{1}{2000}$  amu است.
- (۴) کلر دارای ۲ ایزوتوپ با عددهای جرمی ۳۵ و ۳۷ است.

کدام مقایسه در مورد میزان فراوانی هریک از ایزوتوپ‌های نامبرده شده نادرست است؟

- (۱)  ${}^6_3\text{Li} < {}^7_3\text{Li}$
- (۲)  ${}^{24}_{12}\text{Mg} > {}^{25}_{12}\text{Mg} > {}^{26}_{12}\text{Mg}$
- (۳)  ${}^{35}_{17}\text{Cl} > {}^{37}_{17}\text{Cl}$
- (۴)  ${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H}$

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یون یدید با یونی که حاوی  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  است، اندازه مشابهی دارد.
- (۲) غنی‌سازی ایزوتوپی فرآیندی فیزیکی است.
- (۳) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که از ایزوتوپ‌های آن به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
- (۴) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد.

چند مورد از مطالب زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

- (الف) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در رادیوایزوتوپ‌های ساختگی آن به ترتیب افزایش عدد جرمی برابر با ۴، ۵، ۶ و ۷ است.
- (ب) شمار نوترون‌ها در ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، ۳ برابر شمار ذره‌های باردار در سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار آن است.
- (پ) در تمام ایزوتوپ‌های ناپایدار آن نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بزرگ‌تر از ۳ است.
- (ت) در یکی از ایزوتوپ‌های آن شمار هر سه ذره زیراتمی یکسان است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

کدام یک از تساوی‌های زیر برقرار است؟ (عدد آووگادرو:  $N_A$ )

- (۱) جرم نوترون = جرم پروتون + جرم الکترون
- (۲) جرم مولی اتم هیدروژن =  $N_A \times \left(\frac{1}{12}\right)$  جرم اتم  ${}^{12}_6\text{C}$
- (۳) جرم مولی اتم هیدروژن =  $1 \text{ amu} \times \frac{1}{N_A}$
- (۴) جرم مولی = جرم اتمی = عدد جرمی

- (۱) فسفر دارای ایزوتوپی پرتوزا است.
- (۲) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که در سوخت‌های هسته‌ای کاربرد دارد، در مخلوط طبیعی کمتر از ۷ درصد است.
- (۳) تبدیل عنصرهای دیگر به طلا یکی از آرزوهای دست‌نیافتنی بشر است.
- (۴) پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی ندارند، اما برای طبیعت خطرناک هستند.

شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم کدام عنصر زیر، برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی  ${}_{32}\text{Ge}$  است؟

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| (۱) ${}_{30}\text{Zn}$ | (۲) ${}_{22}\text{Ti}$ |
| (۳) ${}_{28}\text{Ni}$ | (۴) ${}_{34}\text{Se}$ |

در اتم کدام عنصر (به ترتیب از راست به چپ)، شمار الکترون‌های زیرلایه‌های  ${}_{3d}$  و  ${}_{3p}$  برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه  ${}_{3d}$  با شمار الکترون‌های زیرلایه  ${}_{4s}$  برابر است؟

- |   |   |
|---|---|
| (۱) ${}_{26}\text{Fe}$ و ${}_{22}\text{Ti}$ | (۲) ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{26}\text{Fe}$ |
| (۳) ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{25}\text{Mn}$ | (۴) ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{22}\text{Ti}$ |

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) عدد اتمی شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا با شمار عنصرهایی که در طبیعت یافت می‌شوند، برابر است.
- (۲) در نخستین عنصر ساخت بشر شمار هر سه ذره زیراتمی اعدادی فرد هستند.
- (۳) در یک نمونه طبیعی شامل ۵۰۰ اتم اورانیم، ۳ ایزوتوپ  ${}^{235}\text{U}$  وجود دارد.
- (۴) شمار نوترون‌ها در ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن با عدد جرمی سبک‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم برابر است.

باتوجه به اینکه عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است، عدد اتمی عنصر اصلی هم‌دوره بعد از آن، کدام است؟

- |        |        |
|--------|--------|
| (۱) ۲۸ | (۲) ۳۰ |
| (۳) ۳۱ | (۴) ۳۲ |

چند مورد از مطالب زیر در مورد جدول دوره‌ای عنصرها درست است؟

- (الف) این جدول از ۱۱۸ خانه تشکیل شده است که شماره هر خانه با شمار پروتون‌های عنصر جای گرفته در هر خانه برابر است.
- (ب) در این جدول هر عنصر با یک نماد یک یا دو حرفی نشان داده شده است که برای مثال تمام عنصرهای گروه ۱۸ دو حرفی‌اند.
- (پ) نماد شیمیایی سه عنصر بور، بریلیم و کروم به صورت  $\text{B}$ ،  $\text{Br}$  و  $\text{Kr}$  است.
- (ت) نماد شیمیایی هر سه عنصر قلع، گوگرد و آنتیموان با حرف  $\text{S}$  آغاز می‌شود.

- |       |       |
|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

۱۷

از ترکیب  $\text{NaTCO}_4$  به عنوان رادیودارو برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود. کدام مطلب در مورد آن درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

الف) این دارو به دلیل داشتن اندازه مشابه با یون یدید توسط غده تیروئید جذب می‌شود.  
 ب) این دارو یک ترکیب یونی دوتایی است.  
 پ) رادیوایزوتوپ بودن این دارو به دلیل وجود عنصر تکنسیم است.  
 ت) جرم مولی آن برابر با جرم مولی گلوکز با فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  است.

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

۱۸

با کدام گزینه‌ها، مفهوم علمی جمله زیر به درستی کامل می‌شود؟  
 "در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارند که در اتم آن‌ها ....."

الف) ۱۰ الکترون، عددهای کوانتومی  $l = 2$  و  $n = 3$  دارند.  
 ب) یک الکترون، عددهای کوانتومی  $l = 0$  و  $n = 3$  دارد.  
 پ) در آخرین لایه الکترونی، تنها یک الکترون وجود دارد.  
 ت) ۱۲ الکترون، عددهای کوانتومی  $l = 1$  و  $n = 3$  دارند.

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

۱۹

دانش‌آموزی برای محاسبه دانه‌های شن موجود در یک کامیون حاوی ۱۰ تن شن، ابتدا جرم یک بیل پر از شن (حاوی ۷۱ دانه شن) را حدود ۳۵۴ گرم اندازه می‌گیرد. تعداد دانه‌های شن موجود در این کامیون به تقریب کدام است؟

- (۱)  $1/5 \times 10^6$   
 (۲)  $2 \times 10^6$   
 (۳)  $2/5 \times 10^6$   
 (۴)  $2/2 \times 10^6$

۲۰

اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون و جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر  $9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$  (یا  $1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$ ) باشد، جرم تقریبی یک اتم  ${}^9\text{Be}$  برابر چند گرم خواهد بود؟

- (۱)  $14/94 \times 10^{-24}$   
 (۲)  $14/87 \times 10^{-22}$   
 (۳)  $8/32 \times 10^{-24}$   
 (۴)  $8/27 \times 10^{-22}$

۲۱

باتوجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم‌گروه  $\text{Sb}$  است و در دوره چهارم جای دارد، کدام است؟

- (۱)  $4s^2 4p^5$   
 (۲)  $4s^2 4p^3$   
 (۳)  $5s^2 5p^3$   
 (۴)  $5s^2 5p^5$

۲۲

طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟ (با تغییر)

- (۱) سدیم  
 (۲) لیتیم  
 (۳) هلیم  
 (۴) هیدروژن

۲۳

در دوره چهارم جدول دوره‌های چند عنصر در آخرین زیرلایه خود تنها ۲ الکترون و چند عنصر زیرلایه نیمه‌پر دارند؟

(۲) ۵، ۱۰

(۱) ۵، ۹

(۴) ۴، ۹

(۳) ۴، ۱۰

۲۴

عنصر A دارای سه ایزوتوپ  $^{84}\text{A}$ ،  $^{86}\text{A}$  و  $^{88}\text{A}$  است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶/۴ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم یک مول از هر ایزوتوپ در نظر بگیرید)

(۲) ۴۰، ۴۰

(۱) ۶۰، ۲۰

(۴) ۲۰، ۶۰

(۳) ۳۰، ۵۰

۲۵

عنصر A تنها ۳ الکترون با  $l = 2$  داشته و در عنصر B تعداد الکترون‌های  $d$ ، ۳ برابر تعداد الکترون‌های  $s$  است. چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره این عنصرها درست هستند؟  
الف) تفاوت عدد اتمی A و B برابر ۴ است.  
ب) عناصر A و B در دوره چهارم قرار داشته و عنصر A در گروه ۵ است.  
پ) تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر B، ۲ برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت عنصر A است.  
ت) تعداد الکترون‌ها با  $l = 0$  در عنصر A و B یکسان نیست.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۲۶

۸/۱۶ میلی‌گرم آلومینیم اکسید شامل چند یون است؟ ( $\text{Al} = 27$ ،  $\text{O} = 16$  :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

(۲)  $2/408 \times 10^{20}$ (۱)  $2/408 \times 10^{19}$ (۴)  $9/632 \times 10^{19}$ (۳)  $9/632 \times 10^{18}$ 

۲۷

کدام گزینه درست است؟

(۱) تقریباً ۷۸ درصد عناصر شناخته‌شده در طبیعت یافت می‌شوند.

(۲) بخار سدیم و لامپ نئون هر دو توانایی ایجاد یک رنگ را دارند.

(۳) همه  $^{99}\text{Tc}$  موجود در جهان به‌طور مصنوعی ساخته شده و برای استفاده طولانی‌مدت از آن استفاده می‌شود.

(۴) آهن شناخته‌شده‌ترین فلز با قابلیت پرتوزایی است.

کدام مطلب در مورد مهبانگ و پدیده‌های مربوط به آن نادرست است؟

الف) گازهای هیدروژن و هلیم با گذشت زمان و افزایش دما به مجموعه‌های گازی به نام سحابی تبدیل شده‌اند.  
ب) درون سیاره‌ها در دماهای بالا واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد که در آن‌ها از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند.

پ) ستاره‌ها پس از تولد، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند که مرگ آن‌ها با یک انفجار بزرگ همراه است.  
ت) مرگ ستاره‌ها با پراکنده شدن عنصرهای تشکیل‌دهنده در آن‌ها همراه است.

- (۱) الف - ب - ت  
(۲) ب  
(۳) الف - ت  
(۴) الف - ب

در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، هر دو یون به آرایش الکترونی یک گاز نجیب یکسان رسیده‌اند؟

الف) KCl ب) NaF پ) CaS ت) AIP

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $35 \text{ amu}$  و  $37 \text{ amu}$  و درصد فراوانی به ترتیب ۷۵ و ۲۵، و کربن دارای ۲ ایزوتوپ با جرم اتمی  $12 \text{ amu}$  و  $13 \text{ amu}$  و درصد فراوانی به ترتیب ۹۹ و ۱ است؛ جرم فرمولی میانگین مولکول کربن تتراکلرید چند  $\text{amu}$  است؟

- (۱)  $154/01$   
(۲)  $158/01$   
(۳)  $154/99$   
(۴)  $158/99$

کدام عبارت نادرست است؟

(۱) به کمک دستگاه طیف‌سنج می‌توان به مقدار مواد گسیل‌کننده پرتوها پی برد.

(۲) دمای اجسام بسیار داغ را نمی‌توان با دماسنج تعیین کرد.

(۳) هرچند که نور خورشید سفید به نظر می‌رسد ولی با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه می‌شود.

(۴) طیف به‌دست‌آمده از تجزیه نور خورشید با عبور از منشور، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

درون ستاره‌ها به دلیل انجام ..... انرژی بسیار زیادی آزاد می‌شود. .... هر ستاره معین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ساخته شود. هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهایی مانند ..... در آن بیشتر است.

(۱) واکنش‌های هسته‌ای - دما و اندازه - آهن و طلا

(۲) واکنش‌های شیمیایی پیچیده - چگالی - لیتیم و کربن

(۳) واکنش‌های هسته‌ای - چگالی - لیتیم و کربن

(۴) واکنش‌های شیمیایی پیچیده - دما و اندازه - آهن و طلا

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- الف) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت هر عنصر با شماره گروه آن عنصر برابر است.  
 ب) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر  $Si$  برابر ۶ است.  
 پ) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر  $N$  بیشتر از  $S$  است.  
 ت) همه عناصر گروه ۱۶ دارای ۶ الکترون ظرفیتی هستند.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مدل بور توانست طیف نشری خطی عنصرها از جمله هیدروژن را توجیه کند.  
 (۲) الکترون‌ها در هر لایه‌ای که باشند، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابند.  
 (۳) شیوه نردبانی دریافت یا از دست دادن انرژی را شیوه کوانتومی می‌گویند.  
 (۴) تعداد الکترون‌ها در هر زیرلایه از رابطه  $2l + 1$  به دست می‌آید.

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر زیرلایه با اعداد کوانتومی  $n$  و  $l$  مشخص می‌شود.  
 - ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.  
 - از رابطه  $a = 2l + 1$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها ( $a$ ) را می‌توان معین کرد.  
 - در اتم  $^{64}Cu$  نسبت شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  به  $l = 2$  برابر  $0/7$  است.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

عنصر  $A$ ، ۴ ایزوتوپ  $^{14}A$ ،  $^cA$ ،  $^bA$  و  $^{11}A$  دارد، به طوری که  $11 < b < c < 14$  است. درصد فراوانی  $^bA$  برابر  $^cA$  و برابر  $20\%$  می‌باشد. جرم اتمی میانگین این عنصر برحسب  $a$  در کدام گزینه آمده است؟ ( $a$  درصد فراوانی  $^{11}A$  می‌باشد)

- (۱)  $13 - 0/5a$   
 (۲)  $12/5 + 0/08a$   
 (۳)  $13/4 - 0/03a$   
 (۴)  $13/9 + 0/006a$

در حوادث تروریستی ۱۱ سپتامبر، انفجار حاصل از هواپیمای حاوی سوخت با اولین برج تجارت جهانی باعث شد در یک لحظه  $30$  تن آهن ذوب شود. اگر برای ایجاد چنین گرمایی از یک انفجار اتمی استفاده کنیم، چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شوند؟ (انرژی لازم برای ذوب هر گرم آهن را  $250$  ژول در نظر بگیرید)

- (۱)  $25 \times 10^{-3}$   
 (۲)  $8/3 \times 10^{-8}$   
 (۳)  $8/3 \times 10^{-5}$   
 (۴)  $25000$

ذره	تعداد پروتون	تعداد نوترون	تعداد الکترون	بار الکتریکی
${}^{19}_9\text{F}^-$	۹	۱۰	۱۰	-۱
${}^{39}_{19}\text{K}^+$	۱۹	۲۰	۱۸	+۱
${}^{52}_{24}\text{Cr}^{3+}$	۲۴	۲۸	۲۱	+۳

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۳۹ در چند گرم اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )،  $10^{22} \times 1/806$  اتم C وجود دارد؟ ( $\text{O} = 16$  ,  $\text{C} = 12$  ,  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۵/۶۹ ۲ (۲) ۱/۳۸

۳ (۳) ۶/۹ ۴ (۴) ۱۳/۸

پاسخ درست پرسش "ب" و پاسخ نادرست "الف" و "ت" کدام است؟

الف) اختلاف عدد اتمی عنصری در گروه ۱۷ و دوره ۳ با عنصری در گروه ۱۵ و دوره ۴ کدام است؟

ب) رنگ شعله مس (II) کلرید کدام است؟

ت) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی سرخ‌فام از چه عنصری استفاده می‌شود؟

۱ (۱) ۱۶ ، سبز ، نئون ۲ (۲) ۱۶ ، قرمز ، لیتیم

۳ (۳) ۱۷ ، سبز ، لیتیم ۴ (۴) ۱۷ ، قرمز ، نئون

پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب کدام‌اند؟

الف) زیرلایه  $5p$  زودتر پر می‌شود یا  $4f$ ؟

ب) تفاوت شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی  $l = 0$  در  $\text{Cr}$  و  $\text{Cu}$  چقدر است؟

پ) تفاوت عدد اتمی دو عنصری که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به ترتیب به  $(2s^2 2p^2)$  و  $(3d^3 4s^2)$  ختم می‌شود، کدام است؟

۱ (۱)  $5p$  ، صفر ، ۱۷ ۲ (۲)  $4f$  ، صفر ، ۴۱

۳ (۳)  $4f$  ، ۱ ، ۱۷ ۴ (۴)  $5p$  ، صفر ، ۴۱

شخصی پس از بررسی دو ستاره متوجه شد که بیشترین پرتوی گسیل‌شده از ستاره A فرابنفش و بیشترین پرتوی گسیل‌شده از ستاره B فروسرخ بوده است. کدام گزینه در مورد درصد انجام‌شده درست می‌باشد؟

۱) دمای ستاره B بیشتر است، زیرا اجسام داغ بیشتر از خود پرتوی فروسرخ گسیل می‌دارند.

۲) دمای ستاره A بیشتر است، زیرا انرژی پرتوی فرابنفش بیشتر از پرتوی فروسرخ می‌باشد.

۳) دمای ستاره‌ها را نمی‌توان بر اساس پرتوی گسیل‌شده از آن‌ها مقایسه کرد.

۴) دمای دو ستاره برابر است، اما به دلیل دورتر بودن ستاره B، انرژی پرتوی گسیل‌شده از آن کمتر می‌باشد.



۴۳ باتوجه به ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی کدام عنصر، یک عنصر اصلی است؟

- (۱)  ${}_{28}\text{X}$  (۲)  ${}_{29}\text{A}$   
(۳)  ${}_{31}\text{D}$  (۴)  ${}_{39}\text{M}$

۴۴ اتم عنصر B دارای ۲ الکترون با  $l = 1$  می‌باشد و همچنین در اتم عنصر C در دوره سوم، مجموع تعداد الکترون‌ها با  $l = 1$  از مجموع تعداد الکترون‌ها با  $l = 0$ ، ۴ واحد بیشتر است. این دو عنصر با هم چه پیوندی تشکیل می‌دهند و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها کدام است؟

- (۱) یونی، BC (۲) کووالانسی،  $\text{BC}_2$   
(۳) یونی،  $\text{B}_2\text{C}$  (۴) کووالانسی، BC

۴۵ عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر با جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر با  $50/95 \text{ amu}$  فرض شود)

- (۱)  $29/5$ ،  $35/5$  (۲)  $17/5$ ،  $47/5$   
(۳) ۱۵، ۵۰ (۴)  $14/5$ ،  $50/5$

۴۶ کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.  
(۲) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه می‌گیرند.  
(۳) ویژگی‌های خورشید و دیگر اجرام آسمانی را نمی‌توان به‌طور مستقیم بررسی کرد.  
(۴) دمای سشوار از دمای شمع کمتر است.

۴۷ آرایش الکترونی کدام‌یک از گونه‌های زیر، مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب نیست؟

- (۱)  ${}_{26}\text{X}^{3+}$  (۲)  ${}_{13}\text{Y}^{3+}$   
(۳)  ${}_{15}\text{Z}^{3-}$  (۴)  ${}_{34}\text{D}^{2-}$

۴۸ شمار اتم‌ها در  $2/4$  گرم گاز  $\text{SO}_3$  با شمار مولکول‌ها در  $19/2$  گرم عنصر  $\text{X}_2$  برابر است. جرم مولی اتم X چند  $\text{g.mol}^{-1}$  است؟  
( $\text{S} = 32$ ،  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰  
(۳) ۸۰ (۴) ۱۶۰

۴۹ در میان ۴ عنصر A، B، C و D، ۱۹، ۳۲، ۳۶ و ۱۴ اتم‌ها در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه از جدول تناوبی جای دارند؟

- (۱) C و D، C و B (۲) C و B، A و D  
(۳) C و D، B و A (۴) B و D، C و A

(۱) الکترون فقط در نواحی خاصی اطراف هسته دیده می‌شود.

(۲) برای الکترون نشر نور، مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

(۳) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته اتم‌های مختلف باهم برابر است.

(۴) انرژی در نگاه ماکروسکوپی، گسسته و در نگاه میکروسکوپی، پیوسته است.

۵۱ عنصر منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که درصد فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین آن‌ها به ترتیب برابر با ۷۹ و ۱۱ است. جرم اتمی میانگین عنصر منیزیم چند  $\text{amu}$  است؟

(۱)  $24/32$

(۲)  $24/12$

(۴)  $24/47$

(۳)  $24/56$

۵۲ اگر عنصر A  $32$  با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم‌دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

(۲) سیزدهم، ۳۳

(۱) سیزدهم، ۳۱

(۴) چهاردهم، ۳۳

(۳) چهاردهم، ۳۱

۵۳ اگر شمار الکترون‌های زیر لایه ۴s اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیر لایه ۳d اتم آن برابر نصف شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی‌اند؟

(۲)  $29\text{Cu}$  ,  $25\text{Mn}$

(۱)  $29\text{Cu}$  ,  $24\text{Cr}$

(۴)  $30\text{Zn}$  ,  $25\text{Mn}$

(۳)  $30\text{Zn}$  ,  $24\text{Cr}$

۵۴ چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) اولین ذره‌های به وجود آمده در کیهان، عنصرهای هیدروژن و هلیم بودند.

(ب) عنصرهای هیدروژن و هلیم با گذشت زمان و افزایش دما، ابرهای سحابی را تشکیل دادند.

(پ) درون ستاره‌ها در دماهای بسیار بالا عنصرهای سنگین از عنصرهای سبک‌تر به وجود می‌آیند.

(ت) درون ستارگان عناصری مثل طلا و آهن به وجود می‌آیند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۵۵ اگر برای تشکیل  $60$  گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)  $18/06 \times 10^{23}$  الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این اکسید، چندبرابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۲)  $0/75$

(۱)  $0/25$

(۴)  $1/5$

(۳)  $1/25$

کدام آرایش الکترونی را می‌توان هم به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به یک آنیون پایدار نسبت داد؟

- (۱)  $1s^2 2s^2 2p^6$  (۲)  $1s^2 2s^2 2p^3$
- (۳)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  (۴)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$

چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ  $Mg$  از ایزوتوپی از آن که ۱۳ نوترون دارد، بیشتر است.  
 ب) ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای  $Z$  یکسان، اما  $A$  متفاوت هستند.  
 پ) خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به  $Z$  آن وابسته است.  
 ت) تکنسیم نخستین عنصری بود که در راکتور هسته‌ای ساخته شد.

- (۱) ۱ (۲) ۲  
 (۳) ۳ (۴) ۴

اگر عنصر  $E$  از گروه ۱۵ با عنصر  $G$  که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم‌دوره باشد، عدد اتمی عنصر  $E$  کدام است و در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی آن، چند الکترون وجود دارد؟

- (۱) ۳ ، ۳۳ (۲) ۳ ، ۳۵  
 (۳) ۵ ، ۳۳ (۴) ۵ ، ۳۵

همه مطالب زیر نادرست هستند به جز .....

- (۱) خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان و خواص فیزیکی آن‌ها کاملاً باهم متفاوت است.  
 (۲) در نمونه‌های طبیعی تمامی عناصر ایزوتوپ ناپایدار وجود دارد.  
 (۳) ایزوتوپ‌هایی که در آن نسبت نوترون به پروتون کمتر از ۱/۵ باشد پایدار هستند.  
 (۴) در طیف نشری اتم‌های  $Li$ ،  $He$ ،  $H$  و  $Ne$  خطوط رنگی مشاهده شده با کمترین انرژی و کمترین طول‌موج به ترتیب مربوط به  $Ne$  و  $H$  است.

عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم  $B$  برابر ۵ است.  
 (۲) شماره دوره و گروه عنصر  $Cl$  به ترتیب ۳ و ۷ است.  
 (۳) آرایش الکترونی  $S$  را می‌توان به صورت  $[He] 3s^2 3p^4$  خلاصه کرد.  
 (۴) ترتیب سطح انرژی زیرلایه‌های  $3p$ ،  $3d$  و  $4s$  به صورت  $3p < 4s < 3d$  است.