

شیمی (۱)

کیهان زادگاه عناصر
فصل ۱ تا پایان تکنسیم نخستین عنصر سافت بشر
صفحه‌های ۹ تا ۱۹

۴۱- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) شیمی‌دان‌ها برای پاسخ به سؤال «هستی چگونه پدید آمده است؟» از مطالعه خواص و رفتار ماده و برهم‌کنش نور با ماده کمک گرفتند.
- (۲) آخرین تصویری که وویجر ۱ از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری از کره زمین گرفت، پس از خروج از سامانه خورشیدی بود.
- (۳) شواهد تاریخی که از سنگ‌نبشته‌های غارها به‌دست آمده، نشان می‌دهد که انسان‌های اولیه به دنبال فهم نظام و قانونمندی تنها در کره خاکی بوده‌اند.
- (۴) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ وظیفه داشتند نوع عناصر سازنده و ترکیب‌های شیمیایی اتمسفر سیاره‌های گازی و بزرگتر از زمین را تهیه کنند و به شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها دست یابند.

۴۲- چند مورد از مطالب زیر در مورد هشت عنصر فراوان‌تر سیاره‌های زمین و مشتری درست می‌باشد؟

- الف) بیش از ۵۰٪ عناصر زمین فلز می‌باشند.
- ب) در سیاره مشتری، عنصری فلزی دیده نمی‌شود.
- پ) فراوانی گوگرد در سیاره مشتری کمتر از سیاره زمین می‌باشد.
- ت) چگالی سیاره مشتری بیشتر از چگالی سیاره زمین می‌باشد.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۴۳- چند مورد از مطالب بیان شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«.....، در سیاره مشتری بیشتر از سیاره زمین است.»

- تنوع عناصر فلزی موجود
 - تفاوت درصد فراوانی ۲ عنصر نخست
 - تعداد عناصر با درصد فراوانی بیشتر از ۵۰٪
 - مجموع درصد فراوانی عناصر مشترک در بین ۸ عنصر فراوان
 - تعداد عناصر با نماد شیمیایی تک حرفی در بین ۸ عنصر فراوان
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۲ | (۲) ۳ | (۳) ۴ | (۴) ۵ |
|-------|-------|-------|-------|

۴۴- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- از واکنش‌های شیمیایی درون ستاره‌ها، عنصرهای گازی تبدیل به عنصرهای جامد می‌شوند.
 - سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شوند.
 - اتم هیدروژن از قرار گرفتن الکترون در مجاور پروتون درون سحابی، پدید آمد.
 - با انفجار ستاره‌ها، ذرات زیراتمی، پدید آمده و پس از آن هیدروژن و هلیوم با به عرصه جهان گذاشتند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۴۵- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟ (نماد عنصرها فرضی است).

- الف) ممکن است در یک نمونه طبیعی از یک عنصر، همه اتم‌ها جرم یکسانی داشته باشند.
- ب) ایزوتوپ‌های یک عنصر در ویژگی‌هایی مانند چگالی و سرعت واکنش با مواد دیگر با یکدیگر اختلاف دارند.
- پ) اگر یون X^{3-} دارای m الکترون و $m+6$ نوترون باشد، سه مورد از اتم‌های زیر می‌توانند ایزوتوپ اتم X باشند.
- (${}^{m+6}_{m-3}F, {}^m_mE, {}^m_{m-3}D, {}^{m+3}_{m-3}C, {}^{m+6}_{m+3}B, {}^{m+3}_m A$)

ت) تعداد ذرات زیر اتمی در ایزوتوپی از منیزیم که بیشترین فراوانی را دارد، با یکدیگر برابر است.

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

۴۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- تعداد نوترون‌ها در یک اتم از رابطه $Z - A$ محاسبه می‌شود.
- $\frac{3}{7}$ ایزوتوپ‌های هیدروژن، طبیعی و پایدار هستند.
- اختلاف تعداد پروتون‌ها در سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ مصنوعی هیدروژن برابر صفر است.
- از روی نماد ${}^A_Z E$ به طور دقیق نمی‌توان پایدار یا پرتوزا بودن یک عنصر را تشخیص داد.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۷- در گونه ${}^{25}_{16}M^{2+}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌های آن، برابر ۱۶ است و تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد تعداد نوترون‌ها می‌باشد. x

چند است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

۴۸- نسبت شمار ذرات باردار یون به شمار ذرات خنثای سازنده هسته در کدام گونه کمتر است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

(۱) ${}^{22}_{16}A^{2-}$ (۲) ${}^{65}_{30}B^{2+}$ (۳) ${}^{31}_{15}C^{3-}$ (۴) ${}^{27}_{13}D^{3+}$

۴۹- ایزوتوپ‌های منیزیم در چند مورد زیر یکسان هستند؟

* نقطه ذوب و جوش * شدت واکنش با آب * مجموع شمار ذره‌های زیراتمی باردار

* جرم اتم‌ها * دوره و گروه آن‌ها در جدول دوره‌ای

* چگالی * پایداری * همه خواص فیزیکی در ترکیب‌های شیمیایی آن‌ها

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) در لیتیم برخلاف ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، اتم دارای نوترون بیشتر، پایدارتر است.

ب) منیزیم فلزی است که سه نوع ایزوتوپ از آن در طبیعت شناخته شده است.

پ) هر چند 3H_2O نسبت به 1H_2O از لحاظ هسته‌ای ناپایدارتر است، اما از لحاظ شیمیایی پایداری یکسانی دارند.

ت) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک اتم تشکیل شده باشد.

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

۵۱- تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های یونی برابر با ۵ است. اگر در این یون رابطه $A = 2Z + 3$ برقرار باشد، نماد شیمیایی این یون در کدام

گزینه می‌تواند به‌درستی آمده باشد؟

- (۱) X^{2-} (۲) X^{3+} (۳) X^{2+} (۴) X^{-}

۵۲- همهٔ گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز ...

(۱) شمار نوترون‌ها در نخستین عنصر ساخت بشر ۴ برابر شمار نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم است.

(۲) بیش از ۷۰ درصد از ایزوتوپ‌های هیدروژن ناپایدارند.

(۳) در ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر هیدروژن با افزایش شمار نوترون‌ها، همواره نیم‌عمر کمتر می‌شود.

(۴) ایزوتوپ‌های یک عنصر از نظر خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر متفاوتند.

۵۳- نیم‌عمر یک رادیوایزوتوپ برابر ۱ دقیقه می‌باشد. اگر طی مدت ۵ دقیقه جرم این رادیوایزوتوپ ۹/۶۸۷۵ گرم کاهش یابد، میزان کاهش جرم

این ایزوتوپ در دقیقهٔ آخر برحسب گرم کدام است؟

- (۱) ۰/۳۱۲۵ (۲) ۰/۱۲۵ (۳) ۰/۶۲۵ (۴) ۱/۲۵

۵۴- در چند مورد، عبارت نوشته شده دربارهٔ مادهٔ مورد نظر درست است؟

الف) O_8 : دومین عنصر فراوان سیارهٔ زمین که در عناصر فراوان سیارهٔ مشتری نیز حضور دارد.

ب) لیتیم: دارای دو ایزوتوپ طبیعی می‌باشد که درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن بیش از ۱۰ برابر ایزوتوپ سبک‌تر است.

ج) گلوکز نشان‌دار: برای درمان توده‌های سرطانی به کار می‌رود.

د) $^{238}_{92}U$: اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود و فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷ درصد است.

ه) طلا: در طی رشد ستاره، از عناصر سبک‌تر تشکیل می‌شود که موجب ایجاد نور و گرمای خیره‌کنندهٔ خورشید می‌گردد.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۵۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) تکنسیم، رادیوایزوتوپی است که شمار نوترون‌های آن کمتر از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها می‌باشد.

ب) از تکنسیم در ساخت دستگاه تصویربرداری پزشکی استفاده می‌شود.

پ) تاکنون دانشمندان موفق به مهار خطرات ناشی از رادیوایزوتوپ‌ها نشده‌اند.

ت) در گلوکز نشان‌دار، اتم پرتوزا یافت می‌شود.

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

۵۶- در کدام گزینه رابطه علت و معلولی نادرستی ذکر شده است؟

(۱) اغلب افراد دارای سرطان ریه سیگار مصرف کرده‌اند - وجود مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا در دود آن

(۲) ناپایدار و پرتوزا بودن $^{99}_{43}\text{Tc}$ و نبود آن در طبیعت - نسبت شمار نوترون‌ها به عدد اتمی برابر یا بیش از ۱/۵ است.

(۳) چالش دفع زباله‌های صنایع هسته‌ای - خاصیت پرتوزایی پسماند راکتورهای اتمی

(۴) ایجاد سحابی‌ها - گذر زمان و کاهش دما

۵۷- چنانچه شمار نوترون‌ها در یون $^{91}_{41}\text{X}^{3+}$ ، ۱/۵ برابر شمار نوترون‌های $^{101}_{43}\text{Y}^{3-}$ باشد و هر دو یون شمار الکترون‌های برابری داشته باشند، عدد اتمی X کدام است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

(۱) ۳۳ (۲) ۲۱ (۳) ۲۴ (۴) ۲۹

۵۸- چند مورد از موارد زیر درباره ایزوتوپ‌ها نادرست است؟

- درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت با تمایل آن ایزوتوپ برای متلاشی شدن رابطه مستقیم دارد.
- اغلب ایزوتوپ‌هایی که در آنها نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بزرگتر یا برابر ۲/۵ است، با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
- به محض ورود اولین یون حاوی تکنسیم به درون غده تیروئید، امکان تصویربرداری از این غده فراهم می‌شود.
- گلوکزهای نشان‌دار فقط تمایل دارند اطراف توده سرطانی قرار بگیرند و در دیگر نقاط بدن مشاهده نخواهند شد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- در فرایند تشکیل عنصرها، پس از تولید گازهای هیدروژن و هلیوم کدام مجموعه ایجاد شده است؟

- (۱) عناصر سبک مانند Li و C (۲) ستاره و کهکشان
- (۳) سحابی‌ها (۴) عناصر سنگین مانند Fe و Au

۶۰- کدام گزینه جمله زیر را به صورت نادرست کامل می‌کند؟ (نماد عنصرها فرضی است).

«حاصل $\frac{n+p}{e-p}$ در ... است.»

(۱) $^{65}_{20}\text{A}^{2+}$: کوچکتر از ۱ (۲) $^{31}_{15}\text{B}^{3-}$: بزرگتر از صفر

(۳) $^{27}_{13}\text{C}^{3+}$: کوچکتر از صفر (۴) $^{16}_8\text{D}^{2-}$: عددی غیر صحیح