



کد اجرا: ۷۵۶۱۳۰۱

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۴/۲۴



دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

زمان برگزاری: ۲۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شرق دخترانه رازی ۲۴ تیر شیمی

۱) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- عنصرهای فراوان سیاره مشتری، همگی از عنصرهای گازی جدول دوره‌ای عناصر هستند.
- هیدروژن و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیاره‌های مشتری و زمین هستند.
- هیدروژن، هلیوم و اکسیژن به ترتیب عناصر با بیشترین فراوانی در سیاره مشتری هستند.
- بعد از آهن، کلسیم دومین فلز فراوان زمین می‌باشد.
- عمده عناصر سازنده مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

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

۲) درون ستاره‌ها و در ..... واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد و از ..... بوجود می‌آیند.

- ۱) فشار کم و دمای زیاد - ذرات زیراتمی، عناصر سبک
- ۲) دماهای بالا - ذرات زیراتمی، هیدروژن و هلیوم
- ۳) دماهای بسیار بالا - عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر
- ۴) فشار زیاد - عنصرهای سنگین‌تر، عنصرهای سبک‌تر

۳) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- الف) پیدایش ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب پراکنده شدن ذرات زیراتمی در فضا می‌شود.
- ب) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
- پ) دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.
- ت) سیاره‌ها پس از چند میلیون سال نورافشانی و گرمابخشی، پایداری خود را از دست داده و در انفجاری مهیب متلاشی می‌شوند.

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

۴) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مجموع شمار ذرات زیراتمی باردار یون  ${}_{13}^{47}A^{2-}$  پنج برابر شمار نوترون‌های اتم عنصر  ${}_{13}^{27}M$  است.
- اگر در اتم عنصر  ${}^{85}X$ ، اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱۳ باشد، عدد اتمی عنصر  $X$  برابر ۳۶ است.
- جرم نوترون اندکی از جرم پروتون بیشتر بوده و جرم هر کدام از آنها کمی بیشتر از  $1 amu$  است.
- اتم  ${}_{29}^{64}A$  با اتم  ${}_{30}^{64}B$  ایزوتوپ است.

۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

۵) مجموع شمار ذرات زیراتمی در یک گونه باردار از عنصر  $X$  برابر با ۴۹ است. اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در این گونه یک واحد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن دو واحد باشد، می‌توان گفت که یون پایدار این گونه فرضی به صورت ..... است و در ساختار آن ..... نوترون وجود دارد.

۱)  $17 - X^+$       ۲)  $16 - X^+$       ۳)  $17 - X^{3-}$       ۴)  $16 - X^{3-}$

۶) آمونیاک، گازی به فرمول شیمیایی  $NH_3$  می‌باشد. این ماده در دمای  ${}^{33.3}C$  می‌جوشد. این ماده به مقدار زیادی در آب حل می‌شود و محلول حاصل دارای خاصیت بازی است. با توجه به این موارد، کدام گزینه درباره  $ND_3$  درست است. ( $D$  نماد ایزوتوپ  ${}^2H$  است.)

- ۱) نقطه جوش  $ND_3$  با  $NH_3$  برابر است.
- ۲) محلول آن در آب خاصیت بازی دارد.
- ۳)  $ND_3$  برخلاف  $NH_3$ ، نمی‌تواند با اسید  $HCl$  واکنش دهد.
- ۴) در حالت مایع، چگالی  $NH_3$  با چگالی  $ND_3$  برابر است.

۷) اگر به هستهٔ اتم کالر، یک نوترون اضافه شود، چه تغییری در آن ایجاد می‌شود؟

- ۱) به ایزوتوپ خود تبدیل می‌شود. ۲) به کاتیون کالر تبدیل می‌شود. ۳) عدد اتمی آن یک واحد زیاد می‌شود. ۴) عدد اتمی آن یک واحد کم می‌شود.

۸) در هر ساعت جرم یک مادهٔ پرتوزا نصف می‌شود. اگر جرم اولیه ماده ۱ گرم باشد، برای تجزیهٔ ۹۳٫۷۵٪ از این ماده، چند ساعت زمان لازم است؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۸

۹) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ) همهٔ ایزوتوپ‌های هیدروژن که در طبیعت یافت نمی‌شوند، دارای نیم‌عمر کم‌تر از  $10^{-21}$  ثانیه هستند.

ب) در بین رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن، درصد فراوانی  ${}^3_1H$  در طبیعت از همه کم‌تر است.

پ) نسبت نوترون به پروتون در ایزوتوپ طبیعی و پرتوزای هیدروژن برابر با ۲ است.

ت) ایزوتوپ‌های پرتوزا اغلب بر اثر متلاشی شدن هسته، افزون بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰) چند مورد از مطالب زیر در مورد ایزوتوپ‌ها، درست است؟

آ) رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر از جمله رادیوایزوتوپ‌هایی هستند که در ایران تولید می‌شوند.

ب) رادیوایزوتوپ  ${}^{99}_{43}Tc$  در طبیعت به فراوانی یافت می‌شود.

پ) رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند و بشر هنوز قادر به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها نشده است.

ت) از رادیوایزوتوپ‌ها برای تولید انرژی الکتریکی و تشخیص توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱) کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) تکنسیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزاست و برای تصویربرداری غده تیروئید به کار می‌رود.

ب) پس از ساخت تکنسیم، ۲۵ عنصر دیگر توسط بشر ساخته شد.

پ) فرآیند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم، یکی از مراحل مهم چرخهٔ تولید سوخت هسته‌ای است.

ت) دلیل استفاده از  ${}^{99}_{43}Tc$  در تصویربرداری پزشکی، غیر پرتوزا بودن آن است.

- ۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) ب و پ ۴) آ و ت

۱۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.

• رادیو ایزوتوپ‌ها برخلاف پسماند راکتورهای اتمی، خطرناک نیستند.

• فراوانی ایزوتوپ  ${}^{238}U$  در مخلوط طبیعی از ۰٫۷ درصد کم‌تر است.

• غنی‌سازی، یکی از مراحل مهم چرخهٔ تولید سوخت هسته‌ای است که در آن درصد ناخالصی ایزوتوپ موردنظر در یک نمونه افزایش می‌یابد.

- ۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۳) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

• هیدروژن دارای هفت ایزوتوپ طبیعی می‌باشد.

• تنها یکی از ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن پرتوزا است.

• نیم‌عمر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن کمتر از  $10^{-20}$  ثانیه است.

• رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر در ایران تولید و به کشورهای دیگر صادر می‌شود.

• از ایزوتوپ  ${}^{235}_{92}U$  با فراوانی حدود ۷ درصد در مخلوط طبیعی آن، به‌عنوان سوخت هسته‌ای استفاده می‌شود.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر، درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

- (آ) نسبت تعداد نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ هیدروژن به تعداد نوترون‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن برابر ۳ است.  
 (ب) نیم عمر همه رادیو ایزوتوپ‌های هیدروژن بسیار کم و در حد کمتر از ثانیه است.  
 (پ) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن،  ${}^4_1H$  با نیم عمر بالاتر، از همه پایدارتر است.  
 (ت) در بین همه ایزوتوپ‌های هیدروژن، تنها یکی از آنها، فاقد نوترون است.

- ۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۵) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در ایزوتوپی از اورانیوم که فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از ۷٪ درصد است، بیش از ۱٫۵ است.  
 ۲) یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.  
 ۳) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون تکنسیم با یونی که حاوی ید است، اندازه مشابهی دارد.  
 ۴) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند و در توده سرطانی هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار تجمع می‌یابند.

۱۶) چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌ها نادرست است؟

- (آ) تفاوت جرم اتم‌های یک عنصر، به تعداد نوترون‌های موجود در هسته اتم آن عنصر وابسته است.  
 (ب) ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا بر اثر تلاشی علاوه بر ذره‌های کم‌انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.  
 (پ) در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا بزرگتر از ۸٫۰ است.  
 (ت) فراوانی همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان است.

- ۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۷) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) در مقیاس  $amu$ ، جرم الکترون حدود  $0.000548 amu$  است.  
 (ب) جرم اتم  ${}^7_3Li$  را می‌توان  $7 amu$  در نظر گرفت، اما جرم اتمی لیتیم در جدول دوره‌ای اندکی بیشتر از ۷ است.  
 (پ) جرم پروتون، نوترون،  $1 amu$  تقریباً با هم برابرند ولی مقایسه دقیق‌تر به صورت  $amu < p < n$  است.  
 (ت) جرم یک اتم هیدروژن ( ${}^1_1H$ ) دقیقاً برابر جرم یک واحد کربنی ( $amu$ ) است.

- ۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در مقیاس  $amu$ ، جرم پروتون اندکی از جرم نوترون بیشتر است.  
 (ب)  ${}_{31}Ga$  می‌تواند به کاتیونی مشابه  $Al^{3+}$  در ترکیب‌ها تبدیل شود.  
 (پ) برخلاف اتم‌ها، می‌توانیم جرم مولکول‌ها را با ترازوهای دقیق اندازه بگیریم.  
 (ت) در نماد ذرات زیراتمی، سمت چپ بالا، جرم نسبی و سمت چپ پایین، بار نسبی نوشته می‌شود.

- ۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۹) اگر جرم پروتون  $1.84 \times 10^{-24} amu$  برابر جرم الکترون، جرم نوترون  $1.85 \times 10^{-24} amu$  برابر جرم الکترون برابر  $0.000548 amu$  در نظر گرفته

شود، جرم تقریبی یک اتم از ایزوتوپ طبیعی پرتوزای هیدروژن برابر چند گرم خواهد بود؟ ( $1 amu = 1.66 \times 10^{-24} g$ )

- ۱)  $4.98 \times 10^{-24}$  ۲)  $9.112 \times 10^{-24}$  ۳)  $4.34 \times 10^{-22}$  ۴)  $9.815 \times 10^{-22}$

۲۰) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب دارای نمادهای  ${}_{-1}^0e$ ،  ${}_{+1}^1p$  و  ${}^1_0n$  هستند. ۲) جرم نوترون بر حسب  $amu$ ، اندکی از جرم پروتون بیشتر است.  
 ۳) در اتم  ${}^{56}_{26}Fe$ ، شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است. ۴) در نماد ذرات زیراتمی، عدد سمت چپ از بالا، جرم نسبی ذره را مشخص می‌کند.

## پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱ تنها عبارت پنجم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در سیاره مشتری عناصر کربن و گوگرد جزو عناصر جامد هستند.

عبارت دوم: هیدروژن و آهن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری و زمین هستند.

عبارت سوم: هیدروژن، هلیوم و کربن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری هستند.

عبارت چهارم: بعد از آهن، منیزیم دومین فلز فراوان سیاره زمین است.

عبارت پنجم: عمده عناصر سازنده سیاره مشتری هیدروژن و هلیوم هستند که سبک‌ترین نافلزات جدول دوره‌ای هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۳ بررسی سایر موارد:

مورد الف) مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل‌شده در آن در فضا پراکنده شوند.

مورد ت) ستارگان پس از چندین میلیون سال نورافشانی و گرمابخشی، پایداری خود را از دست داده و در انفجاری مهیب متلاشی می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴ عبارت‌های اول، دوم و سوم صحیح است.

بررسی همه موارد:

عبارت اول: ذرات زیراتمی باردار  $A$  همان پروتون و الکترون است. برای یون  $A^{2-}$  می‌توان نوشت:

$$p = 34, e = 34 + 2 = 36 \Rightarrow \text{مجموع} = 34 + 36 = 70.$$

شمار نوترون‌های  ${}_{13}^{27}M$  برابر  $14 = 27 - 13$  است؛ در نتیجه نسبت خواسته شده برابر  $5 = \frac{70}{14}$  است.

عبارت دوم: برای به دست آوردن عدد اتمی می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{اختلاف شمار نوترون و پروتون} - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{85 - 13}{2} = 36$$

عبارت سوم: جرم نوترون از پروتون بیشتر بوده و هر دوی آنها اندکی از  $1 \text{ amu}$  بیشتر است.

عبارت چهارم: اتم ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد نوترون متفاوت هستند نه در تعداد پروتون. با توجه به اینکه شمار پروتون‌ها در اتم‌های  $A$  و  $B$  متفاوت است، پس ایزوتوپ یکدیگر

نیستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$\boxed{n + e + p = 49} \quad (1)$$

$$\begin{cases} n - p = 1 \\ n - e = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} p = n - 1 \\ e = n - 2 \end{matrix} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله (1)}} n + (n - 2) + (n - 1) = 49 \Rightarrow 3n = 52 \Rightarrow n = \frac{52}{3}$$

تعداد نوترون‌ها باید یک عدد طبیعی باشد، پس این حالت ( $n - e = 2$ ) نادرست است و باید حالت  $e - n = 2$  را در نظر بگیریم. پس داریم:

$$\boxed{n + e + p = 49} \quad (1)$$

$$\begin{cases} n - p = 1 \\ e - n = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} p = n - 1 \\ e = n + 2 \end{matrix} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله (1)}} n + (n + 2) + (n - 1) = 49 \Rightarrow \boxed{n = 16}, e = n + 2 = 16 + 2 = 18$$

این یون دارای ۱۶ نوترون، ۱۵ پروتون و ۱۸ الکترون است، پس یک آنیون می‌باشد.  $X^{3-}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶ چون ایزوتوپ‌های یک عنصر و ترکیب‌های دارای آن‌ها خواص شیمیایی مشابهی دارند، خواص شیمیایی مانند واکنش‌پذیری و بازی بودن محلول برای  $ND_3$  و

$NH_3$  مشابه است ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم برای ایزوتوپ‌ها و مواد حاصل از آن‌ها متفاوت است، بنابراین نقطه جوش و چگالی این دو ترکیب متفاوت است، به این صورت که  $ND_3$

به واسطه جرم بیشتری که دارد، نقطه جوش و چگالی بیشتری نسبت به آمونیاک دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷ تفاوت ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد نوترون‌ها و عدد جرمی آن‌ها می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸ روش اول: ابتدا مقدار ماده باقی‌مانده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم ماده باقی‌مانده} = 100 - 93.75 = 6.25g \Rightarrow \frac{6.25}{100} = \frac{1}{16}g$$

و به ازای هر ساعت جرم ماده نصف می‌شود یعنی:

$$1g \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

پس بعد از گذشت جمعاً ۴ ساعت مقدار ماده اولیه به  $0.625$  یا  $\frac{1}{16}$  گرم می‌رسد.

روش دوم: جرم اولیه معادل ۱ گرم و جرم باقی‌مانده معادل  $\frac{1}{16}g$  است و با جاگذاری در فرمول خواهیم داشت ( $T$  نیم عمر است):

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{1}{16} = 1 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow t = 4 \text{ ساعت}$$

۹ فقط عبارت (ب) نادرست است.

۱ جزء ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن است و درصد فراوانی در طبیعت برای آن معنا ندارند. بررسی سایر عبارت‌ها:

(آ) از ایزوتوپ  ${}^4_1H$  تا  ${}^1_1H$  ساختگی هستند و دارای نیم‌عمر کم‌تر از  $10^{-21}$  ثانیه هستند.

(پ)  ${}^3_1H$  ایزوتوپ پرتوزا و طبیعی هیدروژن است ( $P = 1, N = 2$ )  $\frac{N}{P} = 2 \Leftrightarrow$

(ت) درست است.

۱۰ عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) رادیوایزوتوپ  ${}^{99}_{43}Tc$  یک رادیوایزوتوپ ساختگی است و در طبیعت یافت نمی‌شود.

(پ) اگرچه رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند؛ اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است.

۱۱ عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

(ب) ۱۱۸ عنصر در جدول دوره‌ای یافت می‌شود که ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۲۶ عنصر ساختگی هستند بنابراین بعد از  $Tc$ ، ۲۵ عنصر دیگر ساخته شده است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزاست ولی از  ${}^{99}_{43}Tc$  برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.

(ت) دلیل استفاده از  ${}^{99}_{43}Tc$  در تصویربرداری غده تیروئید تشابه اندازه یون یدید با یون حاوی تکنسیم است. همچنین این ایزوتوپ، پرتوزا است.

۱۲ همه عبارت‌های داده شده نادرست‌اند.

عبارت اول: اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

عبارت دوم: اتفاقاً هم رادیوایزوتوپ‌ها و هم پسماند راکتورهای اتمی، خطرناک هستند.

عبارت سوم: فراوانی ایزوتوپ  ${}^{235}U$  در مخلوط طبیعی از ۷ درصد کم‌تر است.

عبارت چهارم: در غنی‌سازی ایزوتوپی، درصد خلوص ایزوتوپ مورد نظر افزایش می‌یابد.

۱۳ فقط عبارت دوم صحیح است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: هیدروژن مجموعاً ۷ ایزوتوپ دارد که از بین آنها ۳ ایزوتوپ طبیعی می‌باشند.

عبارت دوم: از بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن فقط ایزوتوپ  ${}^3_1H$  رادیوایزوتوپ و پرتوزا است.

عبارت سوم: در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن  ${}^1_1H$  و  ${}^2_1H$  پایدارند. نیم‌عمر  ${}^3_1H$  برابر با  $12,32$  سال و نیم‌عمر رادیوایزوتوپ‌های ساختگی آن کمتر از  $10^{-20}$  ثانیه است.

عبارت چهارم: تکنسیم نیم‌عمر کوتاهی دارد و قابل انبار و صادر کردن نیست.

عبارت پنجم: فراوانی ایزوتوپ  ${}^{235}U$  در مخلوط طبیعی آن کمتر از ۷ درصد است.

۱۴ عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) هیدروژن دارای هفت ایزوتوپ  ${}^1_1H, {}^2_1H, {}^3_1H, {}^4_1H, {}^5_1H, {}^6_1H, {}^7_1H$  است که سنگین‌ترین ایزوتوپ هیدروژن  ${}^7_1H$  و سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن هستند.

[خطای پردازش ریاضی] [خطای پردازش ریاضی]

(ب) نیم‌عمر ایزوتوپ  ${}^3_1H$  برابر  $12,32$  سال است، ولی بقیه رادیو ایزوتوپ‌های هیدروژن نیم‌عمر بسیار کوتاهی دارند.

(پ) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن،  ${}^5_1H$  نیم‌عمر بیشتری نسبت به ایزوتوپ سبک‌تر ( ${}^4_1H$ ) و ایزوتوپ‌های سنگین‌تر از خود ( ${}^6_1H$  و  ${}^7_1H$ ) دارد.

(ت) تنها ایزوتوپ  ${}^1_1H$  نوترون ندارد.

۱۵ یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) در  ${}^{235}_{92}U$  نسبت شمار نوترون‌ها به صورت زیر است:

$$\frac{235 - 92}{92} = 1,55$$

(۲) از  ${}^{235}U$ ، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

(۴) یکی از روش‌های تشخیص توده‌های سرطانی استفاده از گلوکز نشان‌دار می‌باشد.

۱۶ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(ب) ایزوتوپ‌های پرتوزا علاوه بر ذره‌های پراثری، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

(پ) برای اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار رابطه روبه‌رو برقرار است:

$$\frac{N}{Z} \geq 1,5$$

$$\frac{N+Z}{Z} \geq \frac{1,5+1}{1} \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2,5 \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq \frac{1}{2,5} \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq 0,4$$

اگر به سمت چپ نامعادله  $\frac{Z}{A}$  و به سمت راست ۱ را اضافه کنیم، خواهیم داشت:

(ت) فراوانی همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان نیست.

بررسی عبارت‌های نادرست: فقط عبارت (پ) درست است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷**

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در مقیاس  $amu$ ، جرم الکترون در حدود  $\frac{1}{2000}$  یا  $0,0005 amu$  است.

(ب) در جدول دوره‌ای، جرم اتمی میانگین لیتیم نوشته شده که با توجه به دو ایزوتوپ لیتیم ( ${}^6Li$ ،  ${}^7Li$ )، قطعاً مقدار آن کمتر از ۷ می‌باشد.

(ت) جرم پروتون به میزان کمی از جرم  $amu$  بیشتر است. از آنجا که اتم هیدروژن دارای یک پروتون و یک الکترون است، قطعاً جرم آن بیشتر از  $1 amu$  می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست: عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸**

بررسی عبارت‌های نادرست:

«آ»: جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر هم و در حدود  $1 amu$  می‌باشد اما جرم نوترون اندکی بیشتر است.

«پ»: هیچ ترازویی امکان اندازه‌گیری دقیق جرم اتم‌ها و مولکول‌ها را ندارد.

ایزوتوپ طبیعی پرتوزای هیدروژن،  ${}^3_1H$  است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹**

روش اول:

روش دوم: مقدار جرم اتمی  ${}^3_1H$  به تقریب با عدد جرمی آن برابر است:

**۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰**

${}^{56}_{26}Fe$  دارای ۲۶ پروتون و ۳۰ نوترون است و شمار نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر نیست.

[خطای پردازش ریاضی]

$$\Rightarrow 2,991 amu \times \frac{1,66 \times 10^{-24} g}{1 amu} = 4,96 \times 10^{-24} g$$

[خطای پردازش ریاضی]

[خطای پردازش ریاضی]

# 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