

فصل یک دهم شیمی: کیهان زادگاه الفبای هستی

مقدمه

۱. پاسخ کدام پرسش در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد؟
متوسط
- ۱) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟
۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟
۳) هستی چگونه پدید آمده است؟
۴) آیا ستارگان کارخانه تولید عناصرها هستند؟

عناصرها چگونه پدید آمدند؟

۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟
سخت
- «با توجه به هشت عنصر فراوان سیاره‌های مشتری و زمین می‌توان دریافت که»
الف) اکسیژن و گوگرد در ساختار هر دو سیاره وجود دارند، ولی درصد فراوانی آنها در سیاره زمین بیشتر است.
ب) در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری ۳ عنصر از گروه ۱۸ جدول قرار دارد.
پ) بخش قابل توجهی از سیاره مشتری از عنصری تشکیل شده است که همانند لیتیم دارای ۴ خط رنگی در طیف نشری خطی خود است.
ت) با توجه به عناصر تشکیل دهنده سیاره مشتری می‌توان نتیجه گرفت این سیاره بیشتر از جنس گاز است.
- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳. چند مورد از مطالب داده شده درباره دو سیاره مشتری و زمین، درست است؟
متوسط
- آ) در بین عناصر سازنده سیاره مشتری، فقط دو عنصر He و Ne دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند.
ب) در زمین، درصد فراوانی نافلز اکسیژن بیشتر از همه فلزها است.
پ) فراوان ترین عنصر سیاره مشتری، نخستین عنصری است که پس از مه‌بانگ بوجود آمده است.
ت) ترتیب درصد فراوانی چهار عنصر فراوان تر سازنده زمین به صورت $Fe > O > Si > Mg$ می‌باشد.
ث) شعاع سیاره مشتری از سیاره زمین بیش تر و دمای آن پایین تر است.
- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۵

۴. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
متوسط
- آ) در بین عناصر فراوان سیاره‌های مشتری و زمین، دو عنصر اکسیژن و گوگرد به‌طور مشترک یافت می‌شوند.
ب) خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است و در آن واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیوم انجام می‌شود.
پ) مقدار انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی بسیار کمتر از مقدار انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای است.
ت) در بین عناصر فراوان سیاره مشتری، عنصر فلزی وجود ندارد.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

نماد شیمیایی عناصرها و مسائل عدد اتمی و جرمی

۵. مجموع تعداد ذرات زیر اتمی در یک گونه برابر با ۴۹ می‌باشد. اگر تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن یک واحد و تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن دو واحد باشد، می‌توان گفت که یون پایدار این گونه فرضی به‌صورت بوده و در ساختار خود دارای نوترون می‌باشد.
سخت

- ۱) X^{+} و ۱۷ ۲) X^{+} و ۱۶ ۳) X^{3-} و ۱۷ ۴) X^{3-} و ۱۶

۶. عدد جرمی و تعداد الکترون‌های اتم عنصر M به ترتیب با عدد جرمی و تعداد الکترون‌های آنیون عنصر N برابر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن‌ها، نادرست است؟ (N و M نمادهای فرضی عناصر هستند).

سخت

(آ) N و M می‌توانند ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند.

(ب) عدد اتمی M به اندازه بار آنیون N ، از عدد اتمی N بیش‌تر است.

(پ) تعداد نوترون‌های M به اندازه بار آنیون N ، از نوترون‌های N کم‌تر است.

(ت) مجموع تعداد تمام ذرات موجود در دو اتم خنثی عناصر M و N ، با هم برابر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت

۷. اگر تعداد الکترون‌های X^{3+}_{n-7} برابر تعداد نوترون‌های E^{-}_m باشد، تعداد نوترون‌های Z^{4m-1}_{2n+2} کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴)

۸. در یک اتم فرضی، تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون ساختار الکترونی Ar_{18} را پیدا کند، عدد جرمی آن کدام است؟

متوسط

- ۳۲ (۱) ۵۴ (۲) ۴۸ (۳) ۲۴ (۴)

۹. در گونه M^{4+}_{x-6} تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌های آن برابر ۲۶ است و تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد تعداد نوترون‌ها می‌باشد. x چند است؟

سخت

- ۳۹ (۱) ۳۶ (۲) ۴۴ (۳) ۲۹ (۴)

سخت

۱۰. یون‌های X^{-35} و Y^{2-} تعداد الکترون و نوترون برابری دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

- ۳۲ (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴)

۱۱. در یک اتم، تعداد نوترون‌ها ۱٫۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون با Ar^{40}_{18} هم الکترون شود، عدد جرمی آن کدام است؟

سخت

- ۳۲ (۱) ۳۸ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴)

۱۲. در اتم عنصر A ، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با $\frac{8}{7}$ و شمار الکترون‌های A^{3+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر B^{60}_{27} است، نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

سخت

- ۱٫۸ (۱) ۱٫۷ (۲) ۱٫۵ (۳) ۱٫۳ (۴)

۱۳. در یون X^{3-}_{75} اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌های اتم Zn^{66}_{30} باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

سخت

- ۳۴ (۱) ۳۳ (۲) ۳۵ (۳) ۴۲ (۴)

ایزوتوپ‌ها

۱۴. اکسیژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی ($^{18}_8O, ^{17}_8O, ^{16}_8O$) و هیدروژن نیز دارای سه ایزوتوپ طبیعی ($^3_1H, ^2_1H, ^1_1H$) است. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر، در یک نمونه طبیعی آب چند نوع مولکول آب می‌توان یافت؟

سخت

- ۱۸ (۱) ۱۶ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)

۱۵. کربن دارای دو ایزوتوپ ($^{12}_6C, ^{13}_6C$) و اکسیژن دارای سه ایزوتوپ ($^{18}_8O, ^{17}_8O, ^{16}_8O$) است. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر، در یک نمونه طبیعی گاز کربن‌دی‌اکسید، چند نوع مولکول کربن‌دی‌اکسید می‌توان یافت؟

سخت

- ۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴)

۱۶. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟
- فراوانی رادیوایزوتوپ تکنسیم در مخلوط طبیعی کمتر از ۰٫۷٪ است.
- اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که ^{235}U اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{33}Tc$ است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.
- پسماندهای راکتورهای اتمی پرتوزایی خود را از دست داده‌اند و دفع آن‌ها به آسانی صورت می‌گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟
- الف) $^{99}_{33}Tc$ نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
- ب) همه ^{99}Tc موجود در جهان به‌طور مصنوعی ساخته می‌شود.
- پ) نیمه‌عمر تکنسیم کم است و به سرعت وارد واکنش‌های شیمیایی می‌شود.
- ت) درصد فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی اورانیم از ۰٫۷ درصد کمتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. کدام گزینه صحیح نیست؟
- ۱) هنگامی که گلوکز حاوی اتم پرتوزا را به انسان تزریق می‌کنیم، گلوکزهای معمولی در توده سرطانی جمع نمی‌شوند.
- ۲) با استفاده از آشکارساز، توده‌های سرطانی که رادیوایزوتوپ‌ها در آن تجمع کرده‌اند تشخیص داده می‌شوند.
- ۳) اغلب افرادی که به سرطان ریه دچار می‌شوند، سیگاری هستند.
- ۴) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیر عادی و سریع دارند.

۱۹. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{2m}X^{2+}$ برابر ۶ واحد می‌باشد. اتم X با چه تعداد از اتم‌های زیر ایزوتوپ است؟

$$^{2m}_{m-2}A, ^{2m-1}_{m+1}B, ^{2m+1}_{m-2}C, ^{2m-3}_mD, ^{2m-5}_{m+1}E, ^{2m}_mF, ^{2m+4}_{m+1}G$$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰. ایزوتوپ‌های یک عنصر در چه تعداد از موارد ذکر شده، یکسان هستند؟
- «تعداد پروتون‌ها – چگالی – میزان بار یون پایدار آن‌ها – پایداری – نیم‌عمر»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱. کدام عبارت در مورد ایزوتوپ‌های عنصر منیزیم نادرست است؟

۱) یک نمونه طبیعی از منیزیم، مخلوطی از ۳ ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است.

۲) مقادیر $^{24}Mg < ^{26}Mg < ^{25}Mg$ را می‌توان به درصد فراوانی و پایداری ایزوتوپ‌های منیزیم نسبت داد.

۳) چگالی ایزوتوپ‌های منیزیم برخلاف شمار الکترون‌های آن‌ها برابر نیست.

۴) در ایزوتوپ‌های منیزیم هرچقدر عدد جرمی بزرگتر باشد، نسبت شمار پروتون‌ها به شمار نوترون‌ها بزرگتر است.

۲۲. در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، ماهیت عنصر و خواص شیمیایی عنصر، دست‌خوش تغییر می‌شود؟

۱) تغییر تعداد نوترون‌ها – تغییر تعداد پروتون‌ها
۲) تغییر تعداد الکترون‌ها – تغییر تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها
۳) تغییر تعداد پروتون‌ها – تغییر تعداد الکترون‌ها
۴) تغییر در تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها – تغییر در تعداد الکترون‌ها

رادیو ایزوتوپ‌ها و کاربردهای آن‌ها

۲۳. نیکل (${}^{58}_{28}Ni$) با جرم اتمی میانگین $58.65 amu$ دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲ است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $\frac{1}{5}$ درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در

یون Ni^{2+} در ایزوتوپ سنگین‌تر تفاوت نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- ☐ ۱) ۶۰ ☐ ۲) ۷۰ ☐ ۳) ۶۵ ☐ ۴) ۷۵

۲۴. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) از اتم ${}^{43}_{99}Tc$ برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.

(ب) اعضای بدن با عدم جذب گلوکز معمولی و جذب گلوکز نشان‌دار، نشان می‌دهند که دارای یاخته‌هایی با رشد غیر عادی هستند.

(پ) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در ایزوتوپی از اورانیم که فراوانی آن در مخلوط طبیعی کمتر از ۰.۷ درصد است، بیش از ۱.۵ است.

(ت) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون تکنسیم با یونی که حاوی ید است، اندازه مشابهی دارد.

- ☐ ۱) ۱ ☐ ۲) ۲ ☐ ۳) ۳ ☐ ۴) ۴

۲۵. دو ایزوتوپ پایدار (${}^{11}A_1$, ${}^{10}A_1$) برای عنصر A در طبیعت وجود دارد. نسبت تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر به تعداد ذرات بنیادی آن

در حالت خنثی $\frac{1}{3}$ است، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

☐ ۱) عنصر A در خانه شماره ۴ جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد.

☐ ۲) مجموع ذرات باردار ایزوتوپ سنگین‌تر این عنصر یکی بیشتر از مجموع ذرات باردار ایزوتوپ سبک‌تر آن است.

☐ ۳) تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر است.

☐ ۴) عنصر A در دوره دوم و گروه ۱۳ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۲۶. اگر نیم عمر ماده A ، ۳ ساعت باشد، پس از گذشت چند ساعت جرم هسته‌های تجزیه شده ۳۱ برابر جرم هسته‌های باقی‌مانده می‌شود؟

- ☐ ۱) ۶ ☐ ۲) ۹ ☐ ۳) ۱۵ ☐ ۴) ۱۸

۲۷. جرم یک ماده پرتوزا در هر ۲۰ دقیقه نصف می‌شود. اگر جرم اولیه این ماده ۰.۸ گرم باشد، پس از یک ساعت چند گرم از این ماده باقی خواهد ماند؟

- ☐ ۱) ۰.۲ ☐ ۲) ۰.۱ ☐ ۳) ۰.۰۲ ☐ ۴) ۰.۰۲۵

۲۸. اگر نیم‌عمر عنصری ۱۰ دقیقه باشد و پس از ۱ ساعت مقدار 630 گرم از آن متلاشی شده باشد، مقدار اولیه آن چند گرم بوده است؟

- ☐ ۱) ۶۴ ☐ ۲) ۶۴۰ ☐ ۳) ۱۲۸ ☐ ۴) ۱۲۸۰

۲۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) عنصرهای هیدروژن و هلیوم، پس از پدید آمدن ذرات زیر اتمی پا به عرصه جهان گذاشتند.

(ب) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا اندازه این عنصر با یون یدید مشابه است.

(پ) جرم اتم 7_3Li را می‌توان $3 amu$ در نظر گرفت.

(ت) برای محاسبه جرم اتم‌ها، amu مقیاس مناسبی است که برابر $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن - ۱۲ است.

- ☐ ۱) ۱ ☐ ۲) ۲ ☐ ۳) ۳ ☐ ۴) ۴

۳۰. در هر ساعت جرم یک ماده پرتوزا نصف می‌شود. اگر جرم اولیه ماده ۱ گرم باشد، برای تجزیه 93.75% از این ماده، چند ساعت زمان لازم است؟

- ☐ ۱) ۴ ☐ ۲) ۵ ☐ ۳) ۱۰ ☐ ۴) ۸

۳۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط
(آ) تنها دو ایزوتوپ از مجموع هفت ایزوتوپ مربوط به اتم هیدروژن، در طبیعت یافت می‌شوند.
(ب) در یک نمونه طبیعی از اتم‌های هیدروژن، تنها یک ایزوتوپ پرتوزا یافت می‌شود.
(پ) نیم عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.
(ت) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی اتم هیدروژن، بین نیم عمر ایزوتوپ‌ها با جرم اتمی آن‌ها، رابطه منظمی وجود ندارد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۲. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

متوسط
(آ) همه ایزوتوپ‌های هیدروژن که در طبیعت یافت نمی‌شوند، دارای نیم عمر 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 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

۳۳. فرض کنید در هر نیم ساعت، تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا، $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود. اگر پس از ۲ ساعت، تعداد هسته‌های این ماده به ۱۰۰۰ عدد رسیده باشد، تعداد هسته‌های اولیه این ماده کدام است؟

سخت

- (۱) ۸۱۰۰۰ (۲) ۱۶۲۰۰۰ (۳) ۲۴۳۰۰۰ (۴) ۴۰۵۰۰

۳۴. در مخلوط طبیعی عنصر A_ZX دو ایزوتوپ پایدار X_1 و X_2 قرار دارد. اگر اختلاف عدد جرمی این دو ایزوتوپ برابر یک باشد و اختلاف تعداد نوترون‌ها با الکترون‌ها در ایزوتوپ X_2 نیز برابر یک باشد، عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

سخت

- (۱) ۱۵ (۲) ۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۷

۳۵. در میان ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، درصد فراوانی ایزوتوپ(های) کمتر است و در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ایزوتوپ نیمه عمر دارد.

متوسط

- (۱) ناپایدار - 3_1H - بیشتری (۲) ناپایدار - 3_1H - کمتری (۳) پایدار - 3_1H - کمتری (۴) پایدار - 3_1H - بیشتری

۳۶. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

متوسط
(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 چرخه 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

۳۷. کدام عبارت درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

متوسط

- (۱) هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که چهار ایزوتوپ آن پرتوزا و ناپایدارند.
(۲) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن، اولین عنصر تشکیل شده پس از مهبانگ است.
(۳) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن، نوترون ندارد و تعداد الکترون و پروتون آن برابر است.
(۴) ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، 3_1H است که ساختگی می‌باشد.

(آ) درصد فراوانی ایزوتوپی از هیدروژن که شمار ذرات زیر اتمی آن با هم برابر است، در نمونه طبیعی هیدروژن کمتر از یک درصد است.

(ب) به دلیل نیم عمر کوتاه رادیوایزوتوپ‌ها: پسماندهای راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی ندارند.

(پ) به گلوکزی که در بدن تنها توسط توده‌های سرطانی مصرف می‌شوند، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.

(ت) به فرایند افزایش مقدار یک ایزوتوپ خاص در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر، غنی‌سازی ایزوتوپی گویند.

- $$1 \quad \boxed{1} \qquad 2 \quad \boxed{2} \qquad 3 \quad \boxed{3} \qquad 4 \quad \boxed{4}$$

۳۹. با توجه به شکل نماد شیمیایی عناصر A, B, C, D, E و F به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟ متوسط

1																			18
	2																		
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				C	F		
																		D	E
											A	B							

- $$\begin{array}{ll} S - Ar - Cl - N - Zn - Cu & \textcircled{v} \\ O - Ne - F - P - Cu - Zn & \textcircled{i} \\ Se - Ne - Br - P - Au - Ag & \textcircled{f} \\ O - Ar - Cl - N - Zn - Cu & \textcircled{p} \end{array}$$

۴۰. با در نظر گرفتن دو ایزوتوپ کلر ($^{35}_{17}Cl$, $^{37}_{17}Cl$) و سه ایزوتوپ کربن ($^{12}_6C$, $^{13}_6C$, $^{14}_6C$)، امکان تشکیل مولکول کربن تتراکلرید (CCl_4) با جرم مولکولی متفاوت وجود دارد و مجموع شمار ذره‌های زیراتمی سنگین‌ترین مولکول آن، واحد بیش‌تر از ذره‌های زیراتمی سبک‌ترین مولکول کلر است. (از راست به چپ)

سخت

- $$123 - 12 \quad \boxed{F} \qquad 132 - 12 \quad \boxed{3} \qquad 132 - 11 \quad \boxed{2} \qquad 123 - 11 \quad \boxed{1}$$

۴۱. اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به جای کربن $^{12}_6C$ ، $\frac{1}{Y}$ جرم اتمی نیتروژن $^{14}_7N$ را یکای جرم اتمی در نظر بگیریم، آن‌گاه جرم اتمی $^{56}_{26}Fe$ در این مقیاس جدید چقدر است؟ (جرم اتمی $^{14}_7N$ و $^{56}_{26}Fe$ در مقیاس amu را به ترتیب برابر 14.007 و 55.845 در نظر بگیرید.)

- ۲۷,۸۶ ۴

 ۲۷,۹۲ ۳

 ۲۸ ۲

 ۲۷,۷۸ ۱

۴۲. اگر جرم یک اتم اکسیژن $\frac{1}{32}$ برابر جرم یک اتم کربن و جرم یک اتم کلسیم $\frac{2}{5}$ برابر جرم یک اتم اکسیژن باشد، جرم CaO چند برابر جرم یک اتم کربن است؟

- $3,556$ $\boxed{4}$
 $3,666$ $\boxed{3}$
 $3,655$ $\boxed{2}$
 $4,655$ $\boxed{1}$

۴۳. کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) با تعریف amu ، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عناصرها و همچنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.
- ۲) جرم الکترون ناچیز و در حدود $am u \times 10^{-4}$ است.
- ۳) برای اندازه‌گیری جرم یک جسم همواره باید جرم آن جسم از دقت اندازه‌گیری ترازو بیش‌تر باشد.
- ۴) عدد جرمی Li را به تفریب می‌توان amu در نظر گرفت.