



شیمی جامع

(دوازدهم)



مؤلف: محمد مهدی کریمیان

۹۹

نام کتاب: شیمی جامع (دوازدهم)

مؤلف:

محمد مهدی کریمیان

ویراستار:

امیر محمدپور

مدیریت پروژه و تولید:

علی مجتهدین

مسئول پروژه:

طناز ملکلی

صفحه‌آرایی:

ساجده زائری- جواد محمودی

طراح جلد:

هانیه فراست

ناشر:

علوی فرهیخته

لیتوگرافی:

آریوفام

چاپخانه و صحافی:

کانون چاپ

شمارگان:

۱۰۰۰ جلد

شابک:

۹۷۸-۶۲۲-۸۵۳۶-۱۸-۷

۶۶

علوی

سرشناسه: کریمیان، محمد مهدی، ۱۳۸۰

عنوان و نام پدیدآور: شیمی جامع (دوازدهم)/مؤلف: محمد مهدی کریمیان

مشخصات نشر: تهران: علوی فرهیخته

مشخصات ظاهری: ۳۲۴ ص: ۲۲×۲۹ س.م.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۵۳۶-۱۸-۷

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا مختصر

برای مشاهده قیمت
رمزینه را اسکن کنید
یا به سایت علوی
مراجعه کنید.



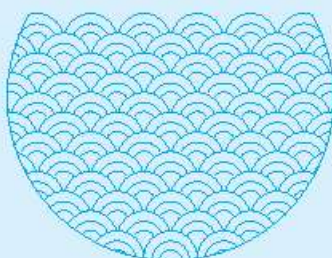
دفتر و فروشگاه مرکزی انتشارات علوی فرهیخته:

تلفن: ۲۲ ۸۹ ۲۵ ۵۰

ضلع شمال غربی پل سیدخندان - بین خیابان پیشداد و شقایق - پلاک ۱۹

کلیه حقوق این اثر متعلق به انتشارات علوی (فرهیخته) است و هرگونه نسخه‌برداری و برداشت به هر صورت و شیوه به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از ناشران قابل پیگرد است.

مقدمه مؤلف



به نام خدا

در آغاز هر کار نیکو و علمی، یاد خداوند متعال را گرامی می‌داریم و از او طلب یاری می‌کنیم. شیمی، به‌عنوان یکی از شاخه‌های مهم علوم تجربی، درک عمیق‌تری از آفرینش و پدیده‌های طبیعی را برای ما به ارمغان می‌آورد. علم، همچون چراغی است که راه را روشن می‌کند و ما را به سوی حقیقت و شناخت بیشتر هدایت می‌نماید. در این راستا، کتاب حاضر با هدف ارائه یک منبع جامع و کاربردی برای تست‌های شیمی کنکور طراحی شده است. این کتاب شامل مجموعه‌ای از سوالات متنوع و چالش‌برانگیز است که به داوطلبان کمک می‌کند تا علاوه بر تقویت دانش نظری خود، مهارت‌های تست‌زنی و مدیریت زمان را نیز بهبود بخشند. سوالات این کتاب به گونه‌ای طراحی شده‌اند که نه تنها مفاهیم کلیدی شیمی را پوشش می‌دهند، بلکه به بررسی توانایی‌های تحلیلی و استدلالی دانش‌آموزان نیز می‌پردازند. همچنین، پاسخ‌های تشریحی و نکات کلیدی ارائه شده در انتهای هر فصل، به یادگیری عمیق‌تر و رفع اشکالات احتمالی کمک خواهد کرد. با آرزوی موفقیت برای همه داوطلبان عزیز

محمد مهدی کریمیان



راهنمای استفاده از کتاب



دانش‌آموزان پایه دوازدهم که در مسیر آمادگی برای کنکور هستند و نیاز به مروری جامع بر مفاهیم پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم دارند.

مخاطب این کتاب



این کتاب با رویکردی جامع، به منظور تحقق اهداف زیر تألیف شده است:

- ایجاد فرصت برای تمرین و تکرار مستمر
- آشنایی کامل با الگوها و ساختار سؤالات کنکور
- تسلط بر مفاهیم کلیدی دروس اختصاصی
- تقویت مهارت تست‌زنی و مدیریت زمان در آزمون

اهداف این کتاب



محتوای کتاب شامل دو بخش اصلی است:

(۱) سؤالات منتخب کنکورهای سال‌های گذشته

• جهت آشنایی با تیپ و سطح دشواری سؤالات واقعی کنکور

• کمک به تحلیل دقیق نقاط قوت و ضعف دانش‌آموز

(۲) سؤالات آزمون‌های مؤسسه علوی

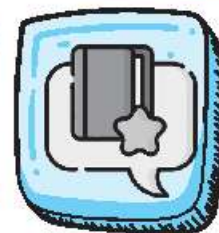
• طراحی‌شده مطابق با استانداردهای کنکور

• هدفمند جهت افزایش تسلط و تمرکز بر مباحث مهم

محتوای کتاب



پیشنهاد



نحوه استفاده پیشنهادی از کتاب:

- پس از تدریس هر فصل توسط دبیر مربوطه، مطالب را مرور کرده و سؤالات ارائه شده را به صورت مرحله به مرحله حل نمایید.
- پاسخ‌های خود را با پاسخ‌نامه مقایسه کرده و دلایل انتخاب گزینه صحیح یا اشتباه را بررسی نمایید.
- سؤالات دشوارتر یا نکته‌دار را علامت‌گذاری کنید تا در زمان مرورهای بعدی دسترسی سریع‌تری داشته باشید.
- نکات مهم، اشتباهات رایج یا روش‌های حل جایگزین را یادداشت نمایید.
- در پایان هر فصل، مروری کلی بر سؤالات علامت‌دار داشته باشید و روند پیشرفت خود را ارزیابی نمایید.

ارتباط با ما



در صورت مشاهده هرگونه اشکال، پیشنهاد یا ایراد محتوایی، می‌توانید از طریق کد QR درج شده با ما در ارتباط باشید.



بازخورد شما، نقش مؤثری در بهبود نسخه‌های بعدی کتاب خواهد داشت.

فهرست

شیمی (۱)

۸

کیهان زادگاه الفبای هستی

فصل
اول

۲۰

ردپای گازها در زندگی

فصل
دوم

۳۱

آب آهنگ زندگی

فصل
سوم

شیمی (۲)

۴۹

قدر هدایای زمینی را بدانیم.

فصل
اول

۶۸

در پی غذای سالم

فصل
دوم

۹۵

پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

فصل
سوم

شیمی (۳)

۱۰۳

مولکول‌ها در خدمت تندرستی

فصل
اول

۱۳۴

آسایش و رفاه در سایه شیمی

فصل
دوم

۱۵۴

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

فصل
سوم

۱۷۰

شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر

فصل
چهارم

۱۸۲

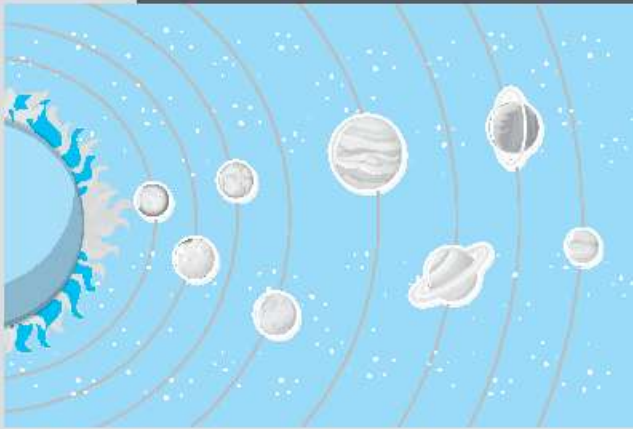
پاسخنامه تشریحی

شیمی (۱)



فصل اول

کیهان زادگاه الفبای هستی



کیهان زادگاه الفبای اصلی



(آزمون علوی)

همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز

- ۱) حدود ۲۲٪ از عنصرهای شناخته‌شده مصنوعی بوده و در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- ۲) ایزوتوپ‌های اورانیم همانند عنصر تکنسیم تنها در راکتورهای اتمی ساخته می‌شوند.
- ۳) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ^5H از همه پایدارتر و ^7H از همه ناپایدارتر است.
- ۴) یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای، افزایش مقدار ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیم است.

(آزمون علوی)

کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تفاوت جرم نوترون و پروتون تقریباً به اندازه $\frac{2}{8}$ برابر جرم الکترون می‌باشد.
- ۲) اگر $\frac{A}{P} \geq \frac{2}{5}$ باشد، می‌توان گفت، عنصر مورفطر پرتوزا است.
- ۳) پروتون را با نماد ^1_1P و الکترون را با نماد $^{-1}_0\text{e}$ نشان می‌دهند.
- ۴) جرم اتمی هر عنصر، همواره برابر با مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌ها و الکترون‌های آن می‌باشد.

(آزمون علوی)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) فراوانی اورانیم ^{235}U کمتر از ۰/۷ درصد در طبیعت است.
- ب) در فرایند غنی‌سازی یک نمونه اورانیم اتم‌های اورانیم ^{238}U به اورانیم ^{235}U تبدیل می‌شوند.
- پ) اورانیم معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- ت) از اورانیم ^{238}U در واکنشگاه هسته‌ای استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(آزمون علوی)

تفاوت تعداد نوترون و پروتون در $^{112}_{48}\text{X}^{2+}$ برابر ۱۴ است، عدد اتمی آن کدام است؟

۴۷ (۱) ۴۸ (۲) ۴۹ (۳) ۵۱ (۴)

(آزمون علوی)

همه گزینه‌های زیر نادرست هستند، به‌جز

- ۱) در یک نمونه طبیعی هیدروژن ۳ ایزوتوپ پایدار وجود دارد.
- ۲) در ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم تعداد نوترون‌ها با پروتون‌ها برابر است.
- ۳) برای تعیین سن اشیای قدیمی از ایزوتوپ ^{14}C استفاده می‌شود.
- ۴) ^2H دارای هسته پایدار است و فراوانی آن در طبیعت کمتر از یک درصد است.

(آزمون علوی)

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

- الف) فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر H در طبیعت یک نوترون دارد.
- ب) ^1H ایزوتوبی پایدار است، زیرا نیمه‌عمر آن ۱۲/۳۲ سال است.
- پ) ترتیب نیمه‌عمر ایزوتوپ‌های H به‌صورت $^1\text{H} > ^2\text{H} > ^3\text{H}$ است.
- ت) چهار ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۷ در دو گونه X^{2+} و Y^{2-} تعداد الکترون‌ها با هم و تعداد نوترون‌ها نیز با هم برابر هستند، عدد جرمی X چقدر است؟ (آزمون علوی)
- ۱) ۲۹ (۲) ۳۳ (۳) ۳۷ (۴) ۳۹

طبقه‌بندی عناصر

- ۸ کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (آزمون علوی)
- ۱) اتم‌های X و Y هر دو می‌توانند کاتیونی با یک بار مثبت تشکیل دهند.
 ۲) دوره اول و گروه اول به ترتیب کوتاه‌ترین دوره و گروه جدول دوره‌ای هستند.
 ۳) تعداد عنصرهای دوره دوم و سوم با یکدیگر برابر و با عدد اتمی عنصر اکسیژن برابر می‌باشند.
 ۴) تعداد عناصر بین دو عنصر X و Y ، ۹ تا عنصر است.

- ۹ چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ (آزمون علوی)
- الف) حدود ۲۲٪ از عناصر شناخته شده به‌طور مصنوعی ساخته می‌شود.
 ب) ترتیب پیدایش عناصر سنگین در جهان هستی به‌صورت «سحابی ← ستاره ← عناصر سبک ← عناصر سنگین» است.
 پ) گازهای نیتروژن و هلیوم تولید شده پس از مه‌بانگ با گذشت زمان و کاهش دما سحابی را ایجاد کردند.
 ت) مرگ ستاره‌ها با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل‌دهنده آن‌ها در سراسر گیتی پراکنده شوند.
- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۰ کدام گزینه در مورد ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی هیدروژن نادرست است؟ (آزمون علوی)
- ۱) در میان هفت ایزوتوپ طبیعی و ساختگی هیدروژن، تنها دو ایزوتوپ پایدار وجود دارد.
 ۲) بیش‌ترین نیم‌عمر و درصد فراوانی مربوط به ایزوتوپی از هیدروژن است که فاقد نوترون می‌باشد.
 ۳) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از سه ایزوتوپ است.
 ۴) اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ سبک‌تر هیدروژن، بسیار ناچیز است.

- ۱۱ نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟ (کنکور تجربی - ۹۸)
- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

- ۱۲ کدام موارد زیر درست است؟ (کنکور ریاضی - ۵۳)
- الف) عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.
 ب) حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.
 پ) حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.
 ت) اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آن‌ها، برابر یا بیش از ۷۵ باشد، ناپایدارند.
- ۱) الف ت (۲) الف ب (۳) پ ت (۴) ب پ

- ۱۳ چند مورد از مطلب زیر، درست است؟ (کنکور ریاضی - ۵۲)
- الف) اورانیوم ۲۳۵، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم است.
 ب) اورانیوم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
 پ) از اورانیوم ۲۳۵، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
 ت) غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای می‌باشد.
- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۴ چند مورد از مطلب زیر درست است؟ (کنکور ریاضی - ۹۹)
- الف) جرم اتمی ${}^1_1\text{H}$ اندکی از 1amu بیشتر است.
 ب) عنصر X ۳۵ یا عنصر Z ۱۷ هم گروه و با عنصر Y ۳۱ هم دوره است.
 پ) در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
 ت) 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

۱۵

عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ۱۴ amu و ۱۶ amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲ amu است نسبت شمار

(کنکور ریاضی - ۹۸)

اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$

۱۶

اگر اتم A دارای ۳ ایزوتوپ aA ، ${}^{a+1}A$ و ${}^{a-1}A$ باشد که فراوانی آن‌ها به ترتیب ۱۰، ۱۰ و ۸۰ درصد و جرم اتمی میانگین این عنصر

(آزمون علوی)

۱۰ amu باشد، a کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۷

در عنصری نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک به ایزوتوپ سنگین ۰/۶ است. اگر جرم اتمی ایزوتوپ سبک عنصر فرضی X برابر ۴۳/۲ باشد،

(آزمون علوی)

چنانچه جرم اتمی میانگین برابر ۴۴/۷ باشد جرم اتمی ایزوتوپ سنگین کدام است؟

- (۱) ۴۷/۲ (۲) ۴۵/۶ (۳) ۴۵/۷ (۴) ۴۶/۹۵

۱۸

چند مورد از مطالب زیر، درباره ${}^{99}_{44}\text{Tc}$ درست‌اند؟

(کنکور تجربی - ۹۸)

الف) در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.

ب) نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

پ) اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.

ت) زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹

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 جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین

(کنکور تجربی - ۹۹)

برای عنصر A، برابر ۵۰/۹۵ amu فرض شود.)

- (۱) ۲۹/۵٪، ۳۵/۵٪ (۲) ۴۷/۵٪، ۱۷/۵٪ (۳) ۵۰٪، ۱۵٪ (۴) ۵۰/۵٪، ۱۴/۵٪

۲۰

اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۲۷/۹ amu، ۲۹/۹ amu و ۳۰ amu به ترتیب با فراوانی ۹۲٪، ۵٪ و ۳٪ باشد، جرم اتمی

(کنکور تجربی - ۰۳)

میانگین آن، برابر چند amu است؟

- (۱) ۲۸/۰۶۳ (۲) ۲۸/۸۹۲ (۳) ۲۹/۰۵۴ (۴) ۲۹/۹۵۱

شمارش ذره‌ها از روی جرم



۲۱

با توجه به اطلاعات داده شده، در یک نمونه ۲/۵ لیتری از گاز A_2B_6 تعداد $10^{22} \times 4/20$ اتم وجود دارد. چگالی این گاز به تقریب چند گرم

(آزمون علوی)

بر لیتر است؟ (اعداد جرمی را همان جرم اتمی در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	${}^{32}\text{B}$	${}^{32}\text{B}$	${}^{47}\text{A}$	${}^{45}\text{A}$
درصد فراوانی	۷۰٪	۳۰٪	۷۵٪	۲۵٪

- (۱) ۲/۲۹ (۲) ۱/۱۸ (۳) ۲/۰۵۲ (۴) ۲/۸۹۶

۲۲

در ترکیبی به فرمول $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ به‌ازای $10^{23} \times 8/40$ اتم اکسیژن، اختلاف جرم اتم‌های کربن و هیدروژن برابر ۱۵/۲ گرم است، مقدار x

(آزمون علوی)

کدام است؟ ($\text{C} = ۱۲$ ، $\text{O} = ۱۶$ ، $\text{H} = ۱$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۳

تعداد اتم‌ها در ۹۲ گرم اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) چند برابر عدد آووگادرو می‌باشد؟ ($\text{C} = ۱۲$ ، $\text{H} = ۱$ ، $\text{O} = ۱۶$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(آزمون علوی)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

(آزمون علوی)

تعداد اتم‌های هیدروژن در $\frac{1}{5}$ مول CH_4 با تعداد اتم‌های اکسیژن چند گرم NO_2 برابر است؟

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

۲۷۲ (۴)

۱۳۸ (۳)

۹۲ (۲)

۴۶ (۱)

فسفر با کالر ترکیبی به صورت PCl_5 می‌دهد، در صورتی که $10^{-2} \times 40 / 120$ مولکول آن، $4/17$ گرم جرم داشته باشد، x کدام است؟ (آزمون علوی)

$$(P = 31, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$

۷ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

شمار اتم‌ها در $9/6$ گرم از متانول (CH_3OH) چند برابر شمار یون‌ها در $25/5$ گرم آلومینیم‌اکسید (Al_2O_3) است؟ (آزمون علوی)

$$(C = 12, O = 16, H = 1, Al = 27 : g \cdot mol^{-1})$$

۱۴/۴ (۴)

۷۲ (۳)

۷۲ (۲)

۱/۴۴ (۱)

(کنکور تجربی - ۵۱)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Fe = 56, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) $10^{-19} \times 1/806$ اتم مس، $1/92$ میلی‌گرم جرم دارد.

ب) شمار مول‌ها در ۸ گرم مس، با شمار مول‌ها در ۷ گرم آهن برابر است.

پ) عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص شده آن در جدول دوره‌ای عناصر است.

ت) شمار اتم‌ها در ۲ گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در ۱ گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.

ث) اتم ^{71}Ga می‌تواند مانند اتم ^{71}Sc ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشتتایی تشکیل دهد.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2/92$ گرم از فرآورده، $10^{-21} \times 12/04$ مولکول را

در برداشته باشد، n کدام عدد است؟ ($F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$) (کنکور تجربی - ۵۲)

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

جرم اکسیژن موجود در $4/125$ گرم گاز CO_2 چند برابر جرم کربن موجود در ۵ لیتر از این گاز با چگالی $1/1 g \cdot L^{-1}$ است؟ (آزمون علوی)

$$(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

نور کلید شناخت جهان



(آزمون علوی)

کدام گزینه درست است؟

(۱) از لحاظ هر واحد آمونیم سولفات در آب، ۲ یون تولید می‌شود.

(۲) بار یون فسفات با بار یون سولفات، مشابه و برابر است.

(۳) یکی از فرآورده‌های محلول سدیم فسفات و کلسیم کلرید، محلولی بی‌رنگ است.

(۴) بار کاتیون موجود در آهنک مشابه بار کاتیون فلز نقره است.

(آزمون علوی)

کدام گزینه نادرست است؟

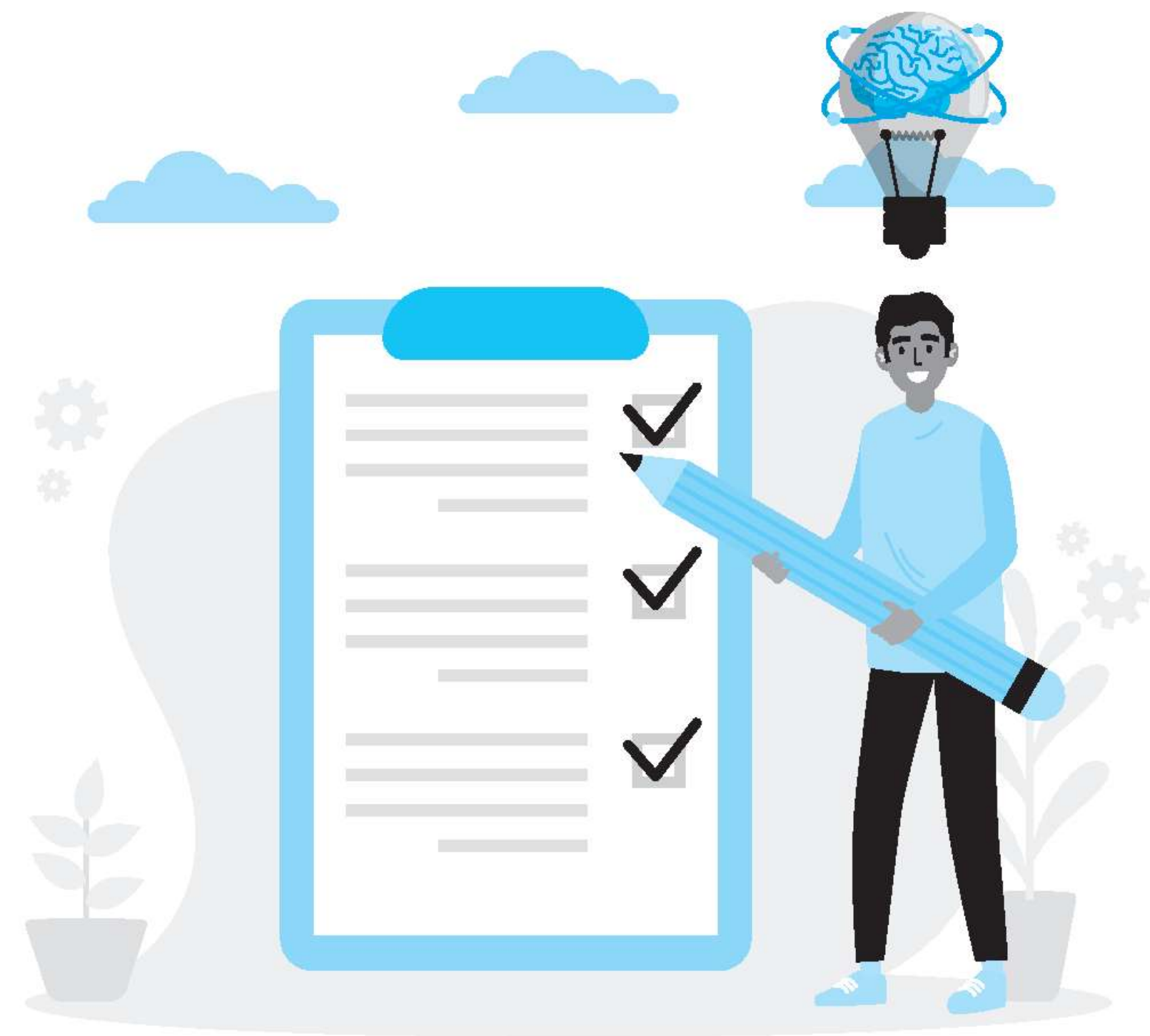
(۱) اگر به تعداد عدد آووگادرو، اتم ^{56}Fe داشته باشیم، جرم آن ۵۶ گرم خواهد شد.

(۲) از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فازی در آن پی برد.

(۳) رنگ شعله نمک لیتیم هیدروژن کربنات، قرمز و ترکیب‌های یونی مس (II)، سبز رنگ است.

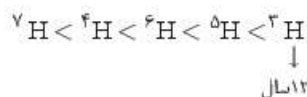
(۴) نور خورشید گستره پیوسته‌ای از هفت طول موج رنگی (از سرخ تا بنفش) را در بر می‌گیرد.

پاسخنامه تشریحی



۱. گزینه (۲)

گزینه (۱): درست - از ۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر طبیعی (حدود ۷۸٪) و ۲۶ عنصر ساختگی (حدود ۲۲٪) است.
گزینه (۲): نادرست - مهم‌ترین ایزوتوپ‌های طبیعی اورانیم شامل ^{235}U و ^{238}U هستند.
گزینه (۳): درست - از ۵ ایزوتوپ ناپایدار هیدروژن، ۴ عدد ساختگی و ۱ عدد از آن‌ها طبیعی است.
مقایسه نیمه عمر ایزوتوپ‌های هیدروژن:



گزینه (۴): درست - درصد فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی آن کمتر از ۱٪ درصد است، از این رو پیش از استفاده از آن، لازم است فراوانی آن را به کمک فرایندهای غنی‌سازی ایزوتوپی افزایش دهند.

۲. گزینه (۳)

گزینه (۱): درست - جرم الکترون 0.0005 amu و جرم پروتون 1.0073 amu
و جرم نوترون 1.0087 amu است.
 $1.0087 - 1.0073 = 0.0014$
 $0.0005 \times 2/8 = 0.00125$

گزینه (۲): درست - اگر $\frac{A}{P} \geq 2/5$ ، عنصر می‌تواند پرتوزا باشد.

گزینه (۳): نادرست - نماد ^1_0n و ^1_1p می‌باشد.

گزینه (۴): درست - جرم اتمی، اغلب عددی غیرصحیح و مجموع جرم $e + p + n$ می‌باشد و واحد آن amu است.

۳. گزینه (۲)

مورد (الف): نادرست - درصد فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی آن کمتر از ۱٪ درصد است.

مورد (ب): درست - در فرایند غنی‌سازی یک نمونه اورانیم اتم‌های اورانیم ^{238}U به ^{235}U تبدیل می‌شود.

مورد (پ): درست - اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است و به‌طور عمده از رادیوایزوتوپ‌های ^{235}U و ^{238}U تشکیل شده است.

مورد (ت): نادرست - از اورانیم ^{235}U اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

۴. گزینه (۳)

منظور از ذره‌های زیر اتمی، ذره‌هایی است که در ساختار یک اتم وجود دارند، معروف‌ترین ذره‌های زیر اتمی یا بنیادین عبارت‌اند از: الکترون، پروتون و نوترون.

(A) عدد جرمی
 $p + n$
(Z) عدد اتمی
 p

X

۱- در اتم خنثی تعداد پروتون و الکترون برابر است.

۲- همیشه تعداد نوترون‌ها بیشتر یا برابر تعداد e و p می‌باشد به جز در اتم ^1_1H .

۳- اگر یک اتم خنثی، یک یا چند الکترون خود را از دست بدهد، دارای بار خالص مثبت می‌شود که به آن کاتیون می‌گویند.

۴- اگر یک اتم خنثی الکترون بیشتری به دست آورد، دارای بار خالص منفی می‌شود که به آن آنیون می‌گویند.

راه حل اول:

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 112 \text{ عدد جرمی} \\ n - p = 14 \text{ فرض مسئله} \end{array} \right\} p = Z = 49$$

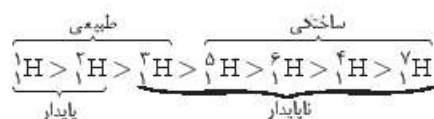
راه حل دوم:

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت تعداد نوترون و پروتون})}{2}$$

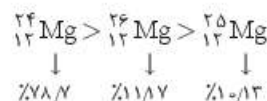
$$Z = \frac{112 - 14}{2} = 49$$

۵. گزینه (۴)

گزینه (۱): نادرست



گزینه (۲): نادرست - مقایسه فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم ^{24}Mg :



گزینه (۳): نادرست - در میان ایزوتوپ‌های کربن، ^{14}C خاصیت پرتوزایی دارد و با استفاده از آن سن اشیای قدیمی و عتیقه‌ها را تخمین می‌زنند.

گزینه (۴): درست - درصد فراوانی ^2H در طبیعت 0.114% است.

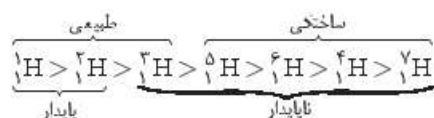
۶. گزینه (۲)

مورد (الف): نادرست - اتم ^1_1H دارای $p = 1$ ، $n = 0$ و $e = 1$ است.

مورد (ب): نادرست - ^3H ایزوتوپ طبیعی اما پرتوزاست.

مورد (پ): درست - مقایسه نیمه عمر ایزوتوپ‌های هیدروژن به‌صورت $^1\text{H} > ^2\text{H} > ^3\text{H} > ^4\text{H} > ^5\text{H} > ^6\text{H} > ^7\text{H}$ است.

مورد (ت): درست - از ۵ ایزوتوپ ناپایدار هیدروژن، ۴ عدد ساختگی و ۱ عدد از آن‌ها طبیعی است.



مورد (ت): نادرست - اتم‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون در هسته آن‌ها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

۱۳. گزینه (۳)

مورد (الف): نادرست - درصد فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی آن کمتر از ۰/۷ درصد است.

مورد (ب): درست - اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزاست.

مورد (پ): درست - از اورانیم ^{235}U اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

مورد (ت): درست - پیش از استفاده از ^{235}U لازم است فراوانی آن را به کمک فرایندهای غنی‌سازی ایزوتوپی افزایش داد.

۱۴. گزینه (۲)

مورد (الف): درست - جرم اتمی هیدروژن برابر ۱/۰۰۸ amu یا ۱/۰۰۸ amu است.

مورد (ب): درست - عنصر ^{35}X همان ^{79}Br جدول تناوبی است که در دوره چهارم و گروه هفتم قرار دارد.

عنصر ^{37}Z همان ^{37}Cl جدول تناوبی است که در گروه هفتم واقع است.

عنصر ^{31}Y همان ^{31}Sc است که در دوره چهارم قرار دارد.

مورد (پ): نادرست - در تناوب سوم جدول تناوبی، ۶ عنصر دو حرفی وجود دارد: Na و Mg و Al و Si و Cl و Ar.

مورد (ت): نادرست - خواص شیمیایی عناصر موجود در یک گروه مشابه هم و در یک دوره متفاوت می‌باشد.

در هر دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی خواص عنصرها به‌طور مشابه تکرار می‌شود و به همین دلیل چنین جدولی را جدول دوره‌ای عنصرها می‌گویند.

۱۵. گزینه (۲)

جرم اتمی میانگین: اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان نیست و هر یک از ایزوتوپ‌ها بسته به میزان پایداری آن‌ها، فراوان‌تر یا کماب‌تر هستند.

$$\bar{m} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2}$$

جرم اتمی میانگین

$$\left. \begin{array}{l} \bar{m} = 14.2 \text{ amu} \\ m_1 = 14 \text{ amu} \\ m_2 = 16 \text{ amu} \\ \frac{F_1}{F_2} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} F_1 + F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 100 - F_1 \\ 14.2 = \frac{14F_1 + 16(100 - F_1)}{100} \\ 1420 = 14F_1 + 1600 - 16F_1 \\ 180 = 2F_1 \Rightarrow F_1 = 90 \Rightarrow F_2 = 100 - 90 \\ F_2 = 10 \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{90}{10} = \frac{9}{1} \end{array}$$

۷. گزینه (۴)

برای گونه X^{3+} ، عدد اتمی و عدد جرمی را به ترتیب با Z_1 و A_1 و برای گونه Y^{2-} ، عدد اتمی را Z_2 و عدد جرمی را A_2 در نظر می‌گیریم و خواهیم داشت:

برابری الکترون‌ها:

$$Z_1 - 3 = Z_2 + 2$$

برابری نوترون‌ها:

$$24 - Z_2 = A_1 - Z_1$$

$$\Rightarrow Z_2 = Z_1 - 5$$

$$\Rightarrow 24 - (Z_1 - 5) = A_1 - Z_1 \Rightarrow 24 - Z_1 + 5 = A_1 - Z_1$$

$$\Rightarrow A_1 = 29$$

۸. گزینه (۲)

گزینه (۱): درست - ^{39}X متعلق به گروه اول و دوره چهارم است که همان ^{39}K است و کاتیون آن $^{39}\text{K}^{+}$ می‌شود. ^{39}Y متعلق به گروه یازدهم و دوره چهارم است که همان ^{39}Cu است و کاتیون‌های آن Cu^{2+} و Cu^{+} می‌شود.

گزینه (۲): نادرست - گروه اول، کوتاه‌ترین گروه جدول دوره‌ای نیست و شامل ۷ ردیف می‌شود.

گزینه (۳): درست - عدد اتمی عنصر اکسیژن ۸ است و تعداد عنصرهای دوره دوم و سوم برابر ۸ عنصر است.

گزینه (۴): درست - به ترتیب میان ^{39}X و ^{39}Y عناصر زیر موجود می‌باشد:

$$^{20}\text{Ca}, ^{21}\text{Sc}, ^{22}\text{Ti}, ^{23}\text{V}, ^{24}\text{Cr}, ^{25}\text{Mn}, ^{26}\text{Fe}, ^{27}\text{Co}, ^{28}\text{Ni}$$

۹. گزینه (۱)

مورد (الف): درست - از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر طبیعی (حدود ۷۸٪) و ۲۶ عنصر ساختگی (حدود ۲۲٪) است.

مورد (ب): درست - با متراکم شدن H و He و کاهش دما سحابی ایجاد می‌شود. سحابی‌ها زایشگاه ستاره‌ها هستند و عناصر سبک و سپس عناصر سنگین در ستاره‌ها تشکیل می‌شود.

مورد (پ): نادرست - گازهای هیدروژن و هلیوم، سحابی را ایجاد می‌کنند.

مورد (ت): درست - مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است.

۱۰. گزینه (۴)

گزینه (۱): درست - ایزوتوپ‌های ^1H و ^2H پایدار هستند.

گزینه (۲): درست - ^1H فاقد نوترون است و بیش‌ترین درصد فراوانی را دارد.

گزینه (۳): درست - ایزوتوپ‌های طبیعی ^1H و ^2H و ^3H در طبیعت وجود دارد.

گزینه (۴): نادرست - درصد فراوانی ^1H ، ۹۹/۹۸ و ^2H ، ۰/۰۱۱۴ می‌باشد.

۱۱. گزینه (۲)

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، ^3H می‌باشد که دارای ۱ پروتون و ۲ نوترون است.

$$\frac{n}{p} = \frac{2}{1} = 2$$

۱۲. گزینه (۴)

مورد (الف): نادرست - عنصر ماده‌ای است که از اتم‌های یکسان تشکیل شده باشد، نه الزاماً ایزوتوپ‌های یکسان!

مورد (ب): درست - از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر طبیعی (حدود ۷۸٪) و ۲۶ عنصر ساختگی (حدود ۲۲٪) است.

مورد (پ): درست - به اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند، ایزوتوپ یا هم مکان می‌گویند. عنصر لیثیم (^6Li) دارای ۲ ایزوتوپ ^6Li و ^7Li است که به ترتیب درصد فراوانی آن‌ها ۹۴٪ و ۶٪ می‌باشد.

۲۰. گزینه (۱)

$$m_1 = 27/9 \text{ amu}, F_1 = 92\%$$

$$m_2 = 29/9 \text{ amu}, F_2 = 5\%$$

$$m_3 = 30 \text{ amu}, F_3 = 3\%$$

$$\bar{m} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2 + m_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\bar{m} = \frac{27/9 \times 92 + 29/9 \times 5 + 30 \times 3}{100} = 28/0.62$$

۲۱. گزینه (۱)

جرم اتمی میانگین A و B را محاسبه می کنیم:

$$\bar{m}_A = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{45(25) + 47(75)}{100} = 46/5$$

$$\bar{m}_B = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{32(20) + 33(70)}{100} = 32/7$$

$$M_{A_2 B_3} = 2(46/5) + 3(32/7) = 92 + 163/5 = 256/5 \frac{g}{mol}$$

$$n = \frac{\text{تعداد}}{N_A} = \frac{1/20.4 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.02 \text{ mol}$$

$$\frac{2/5 \times d}{256/5} = \frac{1/20.4 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow 175d = 51/30 \Rightarrow d = 0.2931$$

۲۲. گزینه (۴)

با توجه به فرض سوال به ازای هر ۲ اتم اکسیژن، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد:

$$\frac{?g}{8 \times 1} = \frac{2/40.8 \times 10^{23}}{2 \times 6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow ?g H = 1/6$$

جرم کربن = جرم هیدروژن - جرم کربن

$$15/2 = 15/2 + 1/6 = 16/8 g$$

حال باید محاسبه کنیم به ازای ۸ اتم هیدروژن، چند اتم کربن وجود دارد:

$$\frac{16/8 g}{8 \times 12} = \frac{1/6 g}{8 \times 1} \Rightarrow x = 7$$

۲۳. گزینه (۲)

۱- عدد آووگادرو: هر مول از یک ماده شامل 6.02×10^{23} ذره از آن ماده می باشد.

۲- جرم مولی اتانول برابر $46 \frac{g}{mol}$ می باشد.

$$92g C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46g C_2H_5OH} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } C_2H_5OH}$$

$$\times \frac{9 \text{ اتم ها}}{1 \text{ ذره اتانول}} = 1.0836 \times 10^{25}$$

$$\Rightarrow \frac{1.0836 \times 10^{25}}{6.02 \times 10^{23}} = 18$$

۱۶. گزینه (۳)

$$\bar{m} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2 + m_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\left. \begin{aligned} m_1 &= a+1, F_1 = 10\% \\ m_2 &= a-1, F_2 = 10\% \\ m_3 &= a, F_3 = 80\% \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10 = \frac{10(a+1) + 10(a-1) + 80(a)}{10+10+80}$$

$$\bar{m} = 10 \text{ amu}$$

$$1000 = 10a + 10 + 10a - 10 + 80a$$

$$1000 = 100a \Rightarrow a = 10$$

۱۷. گزینه (۲)

$$\bar{m} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$\frac{F \text{ سبک}}{F \text{ سنگین}} = 0/6 \Rightarrow F \text{ سبک} + F \text{ سنگین} = 100$$

$$0/6 F \text{ سنگین} + F \text{ سنگین} = 100$$

$$F \text{ سنگین} = 62/5$$

$$F \text{ سبک} = 37/5$$

$$44/7 = \frac{(32/2)(37/5) + m(62/5)}{100}$$

$$m \text{ سنگین} = 45/6$$

۱۸. گزینه (۳)

مورد (الف): درست - رادیوایزوتوپ تکنسیم در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه ای دارد، از یون حاوی تکنسیم ^{99}Tc برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می شود.

مورد (ب): درست - تکنسیم (^{99}Tc) نخستین عنصری بود که در واکنش گله (راکتور) هسته ای ساخته شد.

مورد (پ): نادرست - یون یدید (I^-) با یون حاوی ^{99}Tc اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را جذب می کند و به این ترتیب با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می شود.

مورد (ت): درست - نیمه عمر ^{99}Tc کوتاه است.

۱۹. گزینه (۲)

$$\left. \begin{aligned} m_1 &= 49 \\ m_2 &= 51 \\ m_3 &= 53 \\ m_4 &= 54 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} F_1 + F_2 &= 65 \\ F_2 &= 15 \\ F_3 &= 20 \end{aligned} \Rightarrow F_1 = 65 - F_2$$

$$\bar{m} = 50/95 \text{ amu}$$

$$\bar{m} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2 + m_3 F_3 + m_4 F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$50/95 = \frac{49F_1 + 51(65 - F_1) + 53(15) + 54(20)}{65 + 15 + 20}$$

$$50.95 = 49F_1 + 3315 - 51F_1 + 795 + 1080$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 95 \Rightarrow F_1 = 47/5$$

$$F_2 = 65 - F_1 = 17/5$$