پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱

$$^{۳}_{۱}T \Rightarrow ۲n, ۱p, ۱e \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} ۲n \Rightarrow ۲ \times ۰,۰۰۰۵۴ \times ۱۸۵۰ = ۱,۹۹۸ \\ ۱p \Rightarrow ۱ \times ۰,۰۰۰۵۴ \times ۱۸۴۰ = ۰,۹۹۳۶ \\ ۱e \Rightarrow ۱ \times ۰,۰۰۰۵۴ = ۰,۰۰۰۵۴ \end{array}\right\} \xrightarrow{(+)} ۲,۹۹۲۱amu$$

$$\Rightarrow ۲,۹۹۱amu \times \frac{۱,۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}g}{۱amu} = ۴,۹۶ \times ۱۰^{-۲۴}g$$

راه دیگر: البته با توجه به اینکه می‌توان از جرم الکترون صرف نظر نمود می‌توان جرم $^{۳}_{۱}H$ را به صورت زیر محاسبه کرد:

جرم نوترون $\simeq$ جرم پروتون

$^{۳}_{۱}T \Rightarrow ۲n + ۱p = ۳ \times ۱,۶۶ \times ۱۰^{-۲۴} = ۴,۹۸ \times ۱۰^{-۲۴}$ نزدیک به گزینه (۱)

۲ - گزینه ۲

$$\xrightarrow{^{۱۸}X} \overline{M} = \frac{M_۱a_۱ + M_۲a_۲ + M_۳a_۳}{۱۰۰}$$

جرم ایزوتوپ اول $A = Z + N \Rightarrow \quad ۱۸ + ۲۰ = ۳۸$, جرم ایزوتوپ دوم $۱۸ + ۱۸ = ۳۶$

فراوانی ایزوتوپ سوم $=$ فراوانی کل - (فراوانی ایزوتوپ اول + فراوانی ایزوتوپ دوم) $\Rightarrow ۱۰۰\% - (۲۰\% + ۷۰\%) = \quad ۱۰\%$

$$۳۶,۸ = \frac{(۳۸ \times ۲۰) + (۳۶ \times ۷۰) + (M_۳ \times ۱۰)}{۱۰۰} \Rightarrow ۳۶۸۰ = ۳۲۸۰ + ۱۰M_۳ \Rightarrow \quad M_۳ = ۴۰$$

تعداد نوترونهای ایزوتوپ سوم $\Rightarrow \quad A = Z + N \Rightarrow ۴۰ = ۱۸ + N \Rightarrow \quad N = ۲۲$

۳ - گزینه ۳ باتوجه به داده‌های متن این پرسش، اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را x در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$۱۰۷,۸۷ = \frac{۱۰۶,۹۱(۱۰۰ - x) + ۱۰۸,۹x}{۱۰۰}$$

$x \approx ۴۸,۲۴$ (درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر)

۴ - گزینه ۱ منظور از جرم اتم یعنی مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها یا عدد جرمی، در اتم خنثی تعداد e^-ها با p^+ یا عدد اتمی (Z) برابر است بنابراین می‌توان نسبت جرم الکترون‌ها که $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم p^+ یا N می‌باشد را به صورت زیر در نظر گرفت.

$$\underset{\text{عدد اتمی } z}{\overset{\text{عدد جرمی } ۲z}{^{۲z}A}} \rightarrow e^- \text{ تعداد} = z \rightarrow \frac{\text{جرم الکترون}}{\text{جرم اتم}} = \frac{\frac{۱}{۲۰۰۰}z}{۲z} = \frac{۱}{۴۰۰۰}$$

۵ - گزینه ۳ ۱) فقط جرم یک اتم هیدروژن برابر با: $۱amu = ۱,۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}g$ (که تقریباً معادل یک پروتون یا یک نوترون می‌شود)

۲) $۱amu = ۱,۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}g$ یا $۱,۶۶ \times ۱۰^{-۲۷}kg$

۴) طبق تعریف مول: به تعداد $۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ذره از هر ماده (اتم، مولکول یا یون) مول می گویند که برابر با عدد آووگادرو است. و برای شمارش ذره‌های زیراتمی استفاده نمی‌شود.

۶ - گزینه ۳ چون $T_۲ > T_۱$ است. پس جسم دوم دارای دمای بیش‌تر، انرژی بیش‌تر، و طول موج کم‌تر است. $(\lambda_۲ < \lambda_۱)$.

برای نورهای داده شده طول موج (قرمز $<$ زرد $<$ آبی) است. پس گزینه‌ی ۳ صحیح است.

۷ - گزینه ۳

توجه داشته باشید مطابق صفحه ۵ کتاب درسی در تبدیل هیدروژن به هلیم،۰,۰۰۰۲۴ گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود پس خواهیم داشت:

$$M = ۲,۴ \times ۱۰^{-۳}g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۲,۴ \times ۱۰^{-۶}kg$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow e = ۲,۴ \times ۱۰^{-۶} \times (۳ \times ۱۰^۸)^۲ = ۲,۱۶ \times ۱۰^{۱۱}J$$

مقدار انرژی آزاد شده در تبدیل هیدروژن به هلیم معادل $۲,۱۶ \times ۱۰^{۱۱}J$ می‌شود و این مقدار انرژی را در محاسبات استفاده می کنیم تا جرم آهن محاسبه بشود:

روش اول:

$$?Kg_{Fe} = ۲,۱۶ \times ۱۰^{۱۱}J \times \frac{۱g_{Fe}}{۲۴۷J} \times \frac{۱kg_{Fe}}{۱۰۰۰g_{Fe}} = ۸,۷ \times ۱۰^۵kg$$

روش دوم:

AbadgaranEdu.ir

$$\frac{1g_{Fe}}{xg_{Fe}} = \frac{247J}{2.16 \times 10^{11}} \Rightarrow x = 8.7 \times 10^{8} g \times \frac{1kg}{1000g} = 8.7 \times 10^{5} kg$$

۸ - گزینه ۲

تعداد عناصر در هر دوره به ترتیب:

کوتاه‌ترین دوره →	۲	دوره‌ی اول
	۸	دوره‌ی دوم
	۸	دوره‌ی سوم
	۱۸	دوره‌ی چهارم
	۱۸	دوره‌ی پنجم
طولانی‌ترین دوره	۳۲	دوره‌ی ششم
	۳۲	دوره‌ی هفتم

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) هر عنصر با نماد یک یا دو حرفی نمایش داده می‌شود.

۳) در جدول امروزی عناصر براساس افزایش عدد اتمی مرتب شده‌اند.

۴) دوره‌ی اول کوتاه‌ترین دوره است و کوتاه‌ترین گروه‌ها شامل گروه‌های ۴ تا ۱۲ جدول است.

۹ - گزینه ۳ هرچه لایه‌های الکترون از هسته دورتر باشد انرژی بیش‌تر است پس بین فاصله‌ی الکترون از هسته و سطح انرژی آن رابطه‌ی مستقیم وجود دارد.

۱۰ - گزینه ۱ برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون از رادیو ایزوتوپ ^{59}Fe استفاده می‌شود.

توجه: در ایزوتوپ‌هایی مانند $^{59}_{26}Fe$ و $^{6}_{14}C$ و $^{43}_{99}Tc$ با اینکه نسبت نوترون به پرتون از ۱.۵ کمتر است ولی این اتم‌ها خاصیت پرتوزایی دارند.

۱۱ - گزینه ۲ از رادیوایزوتوپ‌ها برای تولید انرژی الکتریکی نه شیمیایی و تشخیص بیماری تیروئید نه درمان آن استفاده می‌شود.

۱۲ - گزینه ۴ شناسنامه یک سیاره حاوی اطلاعات زیر بوده است:

* نوع عنصرهای سازنده

** ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها

*** ترکیب درصد مواد در اتمسفر آن‌ها

۱۳ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) اخترشیمی یکی از شاخه‌های جذاب شیمی است و به مطالعه‌ی مولکول‌هایی می‌پردازد که در فضاهای بین ستاره‌ای یافت می‌شود.

۲) مهبانگ به انفجاری مهیب که در سرآغاز کیهان بوده و طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است، گفته می‌شود.

۴) در انفجار مهیب سرآغاز کیهان با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام سحابی بوجود آمدند. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

۱۴ - گزینه ۴ مطابق حاشیه‌ی صفحه‌ی ۷ کتاب درسی، یون یدید با یون حاوی تکنسیم $(^{99}_{43}Tc)$ اندازه‌ی مشابهی دارد. غده‌ی تیروئید با جذب این یون موجب افزایش مقدار این یون در غده‌ی تیروئید می‌شود که امکان تصویربرداری را فراهم می‌کند.

۱۵ - گزینه ۴ گزینه‌ی (۴) نادرست است زیرا دوره‌ی اول جدول فقط دارای دو عنصر H و He می‌باشد.

* توجه: دوره‌ی ششم و هفتم دارای بیش‌ترین تعداد عناصر هستند و طولانی‌ترین دوره‌ها می‌باشند و در گروه‌های ۱ (فلز قلیایی) و ۱۸ (گاز نجیب) نیز بیش‌ترین تعداد عناصر وجود دارد.

۱۶ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱):

$$\left.\begin{matrix} {}_{20}A : [{}_{18}Ar]\ 4S^2 \\ {}_{38}B : [{}_{36}Kr]\ 5S^2 \end{matrix}\right\} \Rightarrow$$

هر دو متعلق به گروه دوم جدول تناوبی (فلز قلیایی خاکی) هستند و کاتیون با دو بار مثبت را تشکیل می‌دهند.

گزینه‌ی (۲): طلا (Au)، نقره (Ag) و نیتروژن (N) است.

گزینه‌ی (۳): تعداد عنصرهای دوره‌ی دوم و سوم جدول هر کدام ۸ عنصر، دوره‌ی چهارم و پنجم هر کدام ۱۸ عنصر و دوره‌ی ششم و هفتم هر کدام ۳۲ عنصر است.

گزینه‌ی (۴): دوره‌ی اول با دو عنصر H و He کوتاه‌ترین دوره و گروه اول با ۷ عنصر کوتاه‌ترین گروه جدول نمی‌باشد.

پس گزینه‌ی (۴) نادرست است.

۱۷ - گزینه ۲

$$\text{جرم اتمی میانگین} \Rightarrow \overline{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$= \frac{(20 \times 90.5) + (21 \times 0.3) + (22 \times 9.2)}{100} = 20.19\ amu$$

۱۸ - گزینه ۱

۱۹ - گزینه ۱ ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

برای ایزوتوپ پرتوزا (ناپایدار) باید نسبت تعداد نوترون به پروتون در هسته‌ی آن ایزوتوپ برابر یا بیش از ۱.۵ باشد. $(\frac{n}{p} \geq 1.5)$ در گزینه‌ی (۱) ایزوتوپ $^{50}_{20}X$ پرتوزاست.

AbadgaranEdu.ir

$^{۵۰}_{۲۰}X \quad A = p + n \Rightarrow ۵۰ = ۲۰ + n \Rightarrow n = ۳۰, \frac{n}{p} = \frac{۳۰}{۲۰} = ۱،۵$

۲۰ - گزینه ۴ طبق توضیحات صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی، عدد اتمی، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین و نام عنصر نشان داده می‌شود.

۲۱ - گزینه ۱ در نمونه‌ی طبیعی ایزوتوپ‌های هیدروژن، دو ایزوتوپ $^{۱}_{۱}H$ و $^{۲}_{۱}H$ بیشترین فراوانی را دارند و فراوانی $^{۳}_{۱}H$ ناچیز است. ایزوتوپ‌های ساختگی فراوانی ندارند.

۲۲ - گزینه ۴

۲۳ - گزینه ۴ هر چهار عبارت صحیح هستند.

۲۴ - گزینه ۴ ۱) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌هاست.

۲) از لامپ نئون در ساخت لامپ‌های تبلیغاتی سرخ فام استفاده می‌شود.

۳) نمک مس (II) کلرید رنگ آبی شعله را به رنگ سبز تغییر می‌دهد.

۲۵ - گزینه ۲ هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فرد خود را دارد و مانند اثر انگشت می‌توان از روی طیف نشری خطی یک عنصر آن را شناسایی کرد. عناصر هم‌گروه خواص شیمیای مشابه دارند.

AbadgaranEdu.ir