نام و نام خانوادگی: سهیل حاج کرم　　زمان برگزاری: ۱۴۰۰۰ دقیقه

نام آزمون: ۲۰۰تست جذاب شیمی فصل یک دهم

تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۰۵/۱۹　　دبیرستان پاکان

۱ اگر انرژی لازم برای ذوب کردن ۳۶۰ تن آهن را از طریق واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیم تأمین کنیم، چند میلی‌گرم ماده باید به انرژی تبدیل گردد؟ (فرض کنید برای ذوب شدن یک گرم آهن، ۲۵۰ ژول انرژی لازم است.)

۱) ۱۰۰۰　۲) ۱　۳) ۱۰۰　۴) ۱۰

۲ اگر در اتم فرضی ، پس ازگرفتن ۳ الکترون، تعداد الکترون‌ها نصف عدد جرمی شود، تفاوت نوترون و پروتون چه‌قدر است؟

۱) ۳　۲) ۶　۳) ۸　۴) ۵

۳ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) پس از پدید آمدن ذره‌های زیر اتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیم پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند.

ب) اگر در خورشید، در هر ثانیه پنج میلیون تن ماده به انرژی تبدیل شود، در هر ثانیه حدود $۴٫۵ \times ۱۰^{۲۶}$ کیلوژول انرژی تولید می‌شود.

پ) حدود ۲۲ درصد از عنصرهای شناخته شده به طور مصنوعی ساخته می‌شوند.

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

۴ ۱۲٫۲ گرم کربن را وارد واکنش زیر کرده‌ایم. اگر مجموع جرم نوترون‌ها ۶٫۰۶ گرم و مجموع جرم پروتون‌ها ۶٫۰۵۴ گرم باشد، تغییرات انرژی در این واکنش چند ژول است؟ (سرعت نور $۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$ است.)

$$_{۱۲}C \rightarrow {}_{۶}^{۱}p + {}_{۶}^{۱}n$$

۱) $۷٫۷۴ \times ۱۰^{۱۲}$　۲) $۲٫۵۸ \times ۱۰^{۷}$　۳) $۵٫۴ \times ۱۰^{۱۲}$　۴) $۱٫۸ \times ۱۰^{۶}$

۵ ۱۰۰ گرم از رادیوایزوتوپ فرضی A که نیم‌عمرش ۲ سال است را در اختیار داریم. پس از گذشت چند سال، مقدار این رادیوایزوتوپ به ۱۲٫۵ گرم می‌رسد؟

۱) ۸　۲) ۳　۳) ۵　۴) ۶

۶ در دو گونه‌ی $X^{۳+}$ و $_{۳۴}Y^{۲-}$ تعداد الکترون‌ها با هم و تعداد نوترون‌ها نیز با هم برابر هستند. عدد جرمی X چه‌قدر است؟

۱) ۳۹　۲) ۳۷　۳) ۳۶　۴) ۲۹

۷ یون $X^{۳-}$ دارای m الکترون و $m+۶$ نوترون می‌باشد، چند مورد از اتم‌های زیر می‌توانند ایزوتوپ اتم X باشد؟

$${}_{m}^{۲m+۳}A \ , \ {}_{m+۳}^{۲m+۶}B \ , \ {}_{m-۳}^{۲m+۳}C \ , \ {}_{m-۳}^{۲m}D \ , \ {}_{m}^{۲m}E \ , \ {}_{m-۳}^{۲m+۶}F$$

۱) ۱　۲) ۲　۳) ۳　۴) ۴

۸ اگر نسبت شمار نوترون‌ها به الکترون‌ها در اتم خنثی از عنصری برابر $\frac{۸}{۷}$ باشد و از طرفی اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۵ باشد، خواص شیمیایی این عنصر با کدام عنصر مشابهت دارد؟

$_{۶}C$	$_{۷}N$	$_{۸}O$	$_{۹}F$
$_{۱۴}Si$	$_{۱۵}P$	$_{۱۶}S$	$_{۱۷}Cl$
$_{۳۲}Ge$	$_{۳۳}As$	$_{۳۴}Se$	$_{۳۵}Br$
$_{۵۰}Sn$	$_{۵۱}Sb$	$_{۵۲}Te$	$_{۵۳}I$

۱) $_{۵۳}I$　۲) $_{۳۴}Se$　۳) $_{۱۵}P$　۴) $_{۶}C$

www.akoedu.ir

۹) فرض کنید در واکنش هسته‌ای تولید یک مول هلیم از هیدروژن، حدود $۰/۰۰۲۴g$ ماده به انرژی تبدیل می‌شود. انرژی حاصل از واکنشی که $۰/۴g$ هلیم تولید کند، چند روز انرژی مورد نیاز یک کارگاه ذوب آهن، با توان تولید ۱ تن آهن در روز را تأمین می‌کند؟ ($C^۲ = ۱۰^{۱۷}\frac{m^۲}{s^۲}$ ، $۴\frac{g}{mol}$ = جرم مولی هلیم و $۲۴۰J$ = انرژی لازم برای تولید یک گرم آهن)

۱) ۱۰ روز ۲) ۱۰۰ روز ۳) ۲۴ روز ۴) ۲۴۰ روز

۱۰) اگر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۰/۰۳۴ میلی‌گرم $H_۲S$ برابر $۱/۲۰۴ \times ۱۰^n$ باشد، n کدام است؟ $(H : ۱, S = ۳۲g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱۸ ۲) ۱۹ ۳) ۲۱ ۴) ۲۲

۱۱) اگر تعداد الکترون‌های ${}^{۳+}_{n-۲}X^{m+۱}$، ۲ برابر تعداد نوترون‌های ${}^{n}_{m}Y^{-}$ باشد، تعداد نوترون‌های ${}^{۴m-۱}_{۲n+۲}Z$ را تعیین کنید.

۱) ۱۰ ۲) ۲ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۱۲) برای عنصر A نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر برابر $\frac{۲}{۵}$ است. این عنصر دارای دو ایزوتوپ $A^{M-۱}$ و $A^{M+۱}$ است. جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

۱) $M - \frac{۳}{۷}$ ۲) $\frac{۲M+۵}{۷}$ ۳) $M - \frac{۵}{۷}$ ۴) $M + \frac{۲}{۵}$

۱۳) اگر با استفاده از تبدیل مقداری هیدروژن به انرژی، ۱۸ تن از یخ دریاچه‌ای آب شود، هیدروژن استفاده شده تقریباً شامل چند اتم بوده است؟ (فرض کنید برای ذوب هر گرم یخ، $۳۲۰J$ انرژی لازم است و $C = ۳ \times ۱۰^۸\frac{m}{s}$)

۱) $۳/۸۵ \times ۱۰^{۱۹}$ ۲) $۱/۹۲ \times ۱۰^{۱۹}$ ۳) $۳/۸۵ \times ۱۰^{۱۶}$ ۴) $۱/۹۲ \times ۱۰^{۱۶}$

۱۴) عنصر فرضی A در طبیعت به دو صورت $A^{۱۲}$ و $A^{۱۳}$ یافت می‌شود. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ $A^{۱۲}$ برابر ۳۰ درصد باشد، جرم اتمی میانگین را برای این عنصر محاسبه کنید. از طرفی به دست آورید در هر ۱ گرم از ایزوتوپ $A^{۱۳}$ تقریباً چه تعداد اتم وجود دارد؟

۱) $۴/۶۳ \times ۱۰^{۲۲} - ۱۲/۷$ ۲) $۴/۶۳ \times ۱۰^{۲۲} - ۱۲/۳$ ۳) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} - ۱۲/۷$ ۴) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} - ۱۲/۳$

۱۵) جرم نسبی ایزوتوپ عنصری دقیقاً ۴/۵ برابر جرم ایزوتوپ ${}^{۱۲}_{۶}C$ است. اگر بدانیم عدد اتمی این ایزوتوپ برابر ۲۵ است، اولاً تعداد نوترون‌های این ایزوتوپ را محاسبه کنید. ثانیاً جرم یک اتم از این ایزوتوپ را برحسب گرم محاسبه کنید. ($۱amu = ۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}g$ ، جرم پروتون و نوترون را در محاسبات دقیقاً $۱amu$ فرض کنید.)

۱) $۲۹ - ۸۹/۶۴ \times ۱۰^{-۲۴}g$ ۲) $۲۵ - ۸۹/۶۴ \times ۱۰^{-۲۴}g$ ۳) $۲۹ - ۸۶/۴۰ \times ۱۰^{-۲۴}g$ ۴) $۲۵ - ۸۶/۴۰ \times ۱۰^{-۲۴}g$

۱۶) باتوجه به جدول زیر، حاصل عبارت $C(A + ۲B)$ چه مقدار خواهد بود؟

شماره‌ی لایه	گنجایش مجموع زیر لایه‌ها
A	۲
۳	B
C	۳۲

۱) ۱۴۸ ۲) ۷۶
۳) ۲۸ ۴) ۱۶

۱۷) فرض کنید الکترونی در لایه‌ی اصلی پنجم قرار دارد و عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌ای که این الکترون را در خود جای داده برابر با ۳ است. نماد زیرلایه‌ی ذکر شده کدام است و پرانرژی‌ترین زیرلایه از لایه‌ی اصلی ذکر شده $(n = ۵)$، ظرفیت پذیرش حداکثر چه تعداد الکترون را دارد؟

۱) $۱۸ - ۵f$ ۲) $۱۴ - ۵f$ ۳) $۱۸ - ۵d$ ۴) $۱۴ - ۵d$

۱۸) دانش‌آموزی زیرلایه نیمه‌پر را بدین صورت تعریف کرده است: اگر تعداد الکترون‌های قرار گرفته در زیرلایه‌ای، نصف حداکثر تعداد الکترونی باشد که در آن زیرلایه می‌تواند قرار گیرد، آن زیرلایه را زیرلایه نیمه‌پر می‌نامیم.
باتوجه به مطالب فوق، مجموعه شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه-های نیمه پر عناصر زیر چه قدر است؟

$_{۳۵}Br$, $_{۱۰}Ne$, $_{۱۵}P$, $_{۲۴}Cr$

۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) ۲۰ ۴) ۳

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoeau.ir

۱۹ تعداد الکترون‌های دو ذره‌ی باردار X^+ و Y^- با یکدیگر برابر است و عدد جرمی X به اندازه ۴ واحد بیش‌تر از Y است. کدام یک از مطالب زیر در مورد اتم‌های X و Y صحیح است؟

الف) اختلاف شمار نوترون‌های آن‌ها برابر ۲ است.

ب) اختلاف شمار الکترون‌های آن‌ها برابر ۲ است.

پ) قطعاً شمار لایه‌های اشغال شده از الکترون در هر دوی آن‌ها یکسان است.

۱) فقط الف ۲) ب و پ ۳) الف و ب ۴) الف، ب و پ

۲۰ با فرض وجود ۷ لایه‌ی الکترونی برای اتم هیدروژن حداکثر چند طول موج در طیف نشری خطی هیدروژن یافت می‌شود؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۷ ۴) ۲۱

۲۱ کدام مقایسه در مورد خطوط طیف نشری خطی عناصر هیدروژن و هلیم در گستره‌ی مرئی درست است؟

۱) کوتاه‌ترین طول موج رنگی در طیف نشری خطی هلیم دیده می‌شود.

۲) تعداد خطوط طیف نشری خطی آن‌ها با هم برابر است.

۳) بین طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر در هیدروژن برخلاف هلیم هیچ طول موج رنگی دیده نمی‌شود.

۴) به طور کلی فاصله‌ی بین خطوط طیف نشری خطی در هلیم بیش‌تر از هیدروژن است.

۲۲ باتوجه به جدول زیر، اگر عدد اتمی عنصری برابر $\frac{۴۲c+۴a}{۳d+۲b}$ باشد، آرایش الکترونی فشرده آن کدام است؟

نماد اتم	تعداد لایه‌های اشغال شده (از الکترون در حالت پایه)	تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت
$_{۱۹}K$	a	b
$_{۸}O$	c	d

۱) $[Ne]۳s^۱$ ۲) $[Ne]۳s^۲۳p^۳$ ۳) $[He]۲s^۲۲p^۲$ ۴) $[He]۲s^۲۲p^۱$

۲۳ باتوجه به آرایش الکترونی اتم $_{۲۹}Cu$، چه تعداد از عبارات زیر در مورد این اتم صحیح هستند؟

آ) در آن ۱۷ الکترون با $n=۳$ وجود دارد.

ب) در آن ۷ زیرلایه کاملاً از الکترون پر شده است.

ج) تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ای که بیش‌ترین l را دارد، برابر ۱۰ است.

د) بیرونی‌ترین الکترون در آن در زیرلایه‌ای قرار دارد که $n+l$ آن برابر ۴ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴ ایزوتوپ عنصری را در نظر بگیرید که عدد جرمی آن ۷۹ است. اگر بدانیم که تعداد ذرات باردار سازنده‌ی هسته‌اش، ۹ عدد کم‌تر از ذرات بدون بار درون هسته‌اش است، این عنصر در چه دوره‌ای از جدول تناوبی قرار دارد و بار یون پایدار آن کدام است؟

۱) دوره‌ی چهارم $-(-۱)$ ۲) دوره‌ی ششم $-(-۱)$ ۳) دوره‌ی چهارم $-(+۱)$ ۴) دوره‌ی ششم $-(+۱)$

۲۵ پژوهش‌ها نشان داده است که یک ستاره با چگالی بالا و جرمی در حدود ۱۰ برابر خورشید، در حدود $۱۰^۴$ مرتبه بیش‌تر از خورشید، انرژی از خود گسیل می‌کند. اگر فرض کنیم خورشید روزانه به تقریب $۱۰^{۲۰}$ کیلوژول انرژی به اطراف آزاد کند و اگر انرژی آزاد شده از ستاره‌ی یاد شده به طور کامل توسط مقداری یخ صفر درجه $(H_۲O(s))$ جذب شود، این مقدار انرژی در مدت ۳۰ روز می‌تواند چند تن یخ را ذوب کند؟ (برای ذوب شدن ۱۸ گرم یخ صفر درجه، حدود ۶۰۰۰ ژول انرژی نیاز است.)

۱) ۹×۱۰^{۲۲} ۲) ۹×۱۰^{۱۹} ۳) ۱۸×۱۰^{۱۹} ۴) ۱۸×۱۰^{۲۲}

۲۶ فرض کنید مس دارای دو ایزوتوپ طبیعی $^{۶۳}_{۲۹}Cu$ و $^{۶۵}_{۲۹}Cu$ است و جرم اتمی میانگین $۶۳٫۵۴amu$ می‌باشد. در ۱×۱۰^{-۳} مول مس تقریباً چند ایزوتوپ $^{۶۵}_{۲۹}Cu$ وجود دارد؟

۱) ۳×۱۰^{۲۰} ۲) $۱٫۶۳\times۱۰^{۲۰}$ ۳) $۶٫۵۷\times۱۰^{۲۰}$ ۴) $۲٫۷\times۱۰^{۲۰}$

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۲۷ اگر ترتیب پُر شدن زیرلایه‌ها را بر طبق پُر شدن طبق قاعده‌ی آفبا بچینیم، در این میان زیرلایه‌ای وجود دارد که قبل از زیرلایه‌ی $6d$ و بعد از زیرلایه‌ی $7s$ از الکترون پُر می‌شود. چه تعداد از موارد زیر در مورد این زیرلایه صحیح است؟

الف) حداکثر ۶ الکترون را می‌تواند در خود جای دهد.

ب) این زیرلایه بالاترین انرژی را در بین زیرلایه‌های لایه‌ی اصلی خود دارد.

پ) لایه‌ی اصلی در بردارنده‌ی این زیرلایه، حداکثر ظرفیت گنجایش ۵۰ الکترون را در خود دارد.

ت) مقدار $n+l$ برای این زیرلایه، با مقدار $n+l$ برای زیرلایه‌های $6d$، $7p$ و $8s$ برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸ چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) نسبت تعداد کاتیون‌ها به تعداد آنیون‌ها در آلومینیوم سولفید با نسبت تعداد آنیون‌ها به تعداد کاتیون‌ها در منیزیم نیترید برابر است.

ب) عنصری که در گروه ۱۵ از دوره‌ی ۳ قرار دارد، می‌تواند یونی با آرایش الکترونی گاز آرگون ایجاد نماید.

پ) در یک لایه‌ی الکترونی رابطه‌ی $n-l=0$ می‌تواند برقرار باشد.

ت) اگر اتم $_{1}^{1}H$ یک الکترون از دست بدهد، می‌توان آن را با نماد $_{+1}^{1}p$ نشان داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹ نافلز X از دوره‌ی دوم جدول دوره‌ای عناصر، با فلز M، ترکیب یونی با فرمول MX_2 تشکیل می‌دهد. اگر شمار الکترون‌های آنیون و کاتیون در ترکیب ذکر شده باهم برابر باشد، اختلاف عدد اتمی عناصر X و M کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰ نسبت تعداد کاتیون‌ها به تعداد آنیون‌ها در ترکیب پتاسیم نیترید، چند برابر نسبت تعداد آنیون‌ها به تعداد کاتیون‌ها در ترکیب آلومینیم فلوئورید است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۹ ۴) ۱

۳۱ اگر اتم X با از دست دادن دو الکترون و اتم Y با گرفتن ۳ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون برسند، چند مورد زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟

آ) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از آن‌ها X_2Y_3 است.

ب) در آرایش الکترونی یون X، در چهار زیرلایه با $l=0$ الکترون وجود دارد.

پ) در آرایش الکترونی یون پایدار Y، دوازده الکترون در زیرلایه‌های با $l=1$ وجود دارد.

ت) اتم X در دسته‌ی s و اتم Y در دسته‌ی p جدول تناوبی قرار دارد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۳۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر با انتخاب کلمه پیشنهادی دوم (موجود در پرانتز) به صورت نادرست کامل می‌شود؟

آ) در مولکول کربن دی‌سولفید نسبت تعداد الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر (یک - دو) می‌باشد.

ب) در ترکیب AF_3 با رعایت قاعده‌ی هشتایی در همه‌ی اتم‌ها، عنصر A در گروه (پانزدهم - شانزدهم) جدول تناوبی قرار دارد.

پ) در CH_3OH (تمام - برخی) اتم‌ها از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.

ت) اگر در ساختار لوویس NXN^{2-}، ۱۶ الکترون وجود داشته باشد، عنصر X می‌تواند (فلوئور - کربن) باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳ در یک نمونه مخلوط کربن دارای ایزوتوپ $_{6}^{12}C$ و $_{6}^{13}C$ و لیتیم نیز دارای ایزوتوپ‌های $_{3}^{7}Li$ و $_{3}^{6}Li$ می‌باشد. اگر نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به سبک‌تر عنصرهای کربن و لیتیم به ترتیب $\frac{1}{19}$ و $\frac{47}{3}$ باشد، مجموع جرم اتمی میانگین کربن و لیتیم در این مخلوط برحسب amu کدام است؟ (جرم اتمی هر ایزوتوپ را برابر عدد جرمی آن ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

۱) ۱۷٫۸۹ ۲) ۱۸٫۸۹ ۳) ۱۸٫۹۹ ۴) ۱۹٫۸۸

www.akoeduir
200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۳۴ طیف سنج جرمی دستگاهی است که به کمک آن می‌توان به جرم مولی دقیق یک ترکیب پی برد. بدین صورت که این دستگاه به ازای وجود هر ترکیب با جرم مولی مشخص و منحصر به فرد، یک داده به ما می‌دهد. حال اگر بدانیم نیتروژن تنها از دو ایزوتوپ پایدار با جرم‌های اتمی ۱۴ و ۱۵ (amu) هیدروژن از ۳ ایزوتوپ پایدار با جرم‌های اتمی ۳، ۲ و ۱ (amu) تشکیل شده‌اند، از قرار دادن یک نمونه حاوی مولکول‌های آمونیاک در دستگاه طیف سنج جرمی، حداکثر چند نوع داده‌ی مختلف می‌توان از دستگاه گرفت؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۱۸ ۴) ۱۷

۳۵ منشأ تولید عنصر، انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها می‌باشد. چنانچه فرض شود در این نوع واکنش‌های هسته‌ای تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های واکنش دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر باشد، در واکنش‌های هسته‌ای زیر، A و D به‌ترتیب از راست به چپ کدامند؟ از طرفی پیش‌بینی کنید که کدام واکنش در ستاره‌ای با دمای بالاتر رخ می‌دهد؟

آ) $^{15}_{7}N + ^{1}_{1}p \rightarrow A + ^{4}_{2}He$

ب) $^{198}_{80}Hg + ^{1}_{0}n \rightarrow D + ^{1}_{1}H$

۱) $^{198}_{79}Au, ^{12}_{6}C$ – واکنش آ ۲) $^{199}_{80}Hg, ^{16}_{8}O$ – واکنش آ ۳) $^{198}_{79}Au, ^{12}_{6}C$ – واکنش ب ۴) $^{199}_{80}Hg, ^{16}_{8}O$ – واکنش ب

۳۶ فرض کنید در یون M^{3+} با عدد جرمی ۴۷، تعداد نوترون‌ها ۲۰ درصد بیشتر از تعداد الکترون‌ها باشد، عدد اتمی آن چقدر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۳ ۳) ۲۱ ۴) ۲۲

۳۷ با توجه به جدول زیر کدام گزینه صحیح است؟

نماد عنصر	Au	Ag	ـ ـ ـ	ـ ـ ـ
نام عنصر	ـ ـ ـ	نقره	آنتیموان	ـ ـ ـ
شماره گروه	۱۱	۱۱	۱۵	۱۳
شماره دوره	۶	۵	۵	۳
عدد اتمی	۷۹	ـ ـ ـ	۵۱	۱۳

۱) عنصری با عدد اتمی ۱۳، با از دست دادن ۲ الکترون، تشکیل کاتیون پایدار می‌دهد.

۲) نماد علمی آنتیموان، At می‌باشد.

۳) اگر در یون $^{108}Ag^{+}$ اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۱۵ باشد این عنصر در خانه‌ی ۴۷ اُم جدول تناوبی جای گرفته است.

۴) نام عنصری با نماد Au، اوگانسون می‌باشد.

۳۸ کدام گزینه جاهای خالی را به درست‌ترین نحو پر می‌کند؟

عدد اتمی ... مربوط به عنصری در تناوب ... و گروه ... از جدول تناوبی می‌باشد.

۱) ۲۸ – ۴ – ۱۱ ۲) ۵۱ – ۵ – ۱۴ ۳) ۱۶ – ۴ – ۱۶ ۴) ۳۸ – ۵ – ۲

۳۹ مقدار انرژی آزاد شده از واکنش هسته‌ای که میزان کاهش جرم، طی آن به اندازه جرم اتم ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است، چند ژول می‌باشد؟ (سرعت نور در خلأ $۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s}$ و جرم هر پروتون و نوترون را معادل $۱٫۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}$ گرم درنظر بگیرید.)

۱) $۱۴٫۹۴ \times ۱۰^{-۱۹}$ ۲) $۴۴٫۸۲ \times ۱۰^{-۸}$ ۳) $۴۴٫۸۲ \times ۱۰^{-۱۱}$ ۴) $۱۴٫۹۴ \times ۱۰^{-۱۶}$

۴۰ اگر نیم‌عمر عنصر فرضی X، ۲ ساعت باشد و پس از گذشت ۱۶ ساعت جرم هسته‌های باقی‌مانده از عنصر X برابر با جرم هسته‌های تجزیه شده‌ی عنصر Y باشد، نیم‌عمر عنصر فرضی Y چند ساعت است؟ (جرم اولیه‌ی هر هسته‌ی عنصر X، ۱۹۲ برابر جرم اولیه‌ی هر هسته‌ی عنصر Y است.)

۱) ۸ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۰٫۵

۴۱ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

« شمار نوترون‌ها در گونه ..... با ..... ، در گونه ..... برابر است. »

۱) $^{23}_{11}Na^{+}$ – شمار الکترون‌ها – $^{24}_{12}Mg^{2+}$ ۲) $^{127}_{53}I^{-}$ – مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها – $^{86}_{37}Rb^{+}$

۳) $^{3}_{1}H$ – نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها – $^{12}_{6}C$ ۴) $^{59}_{26}Fe$ – اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها – $^{173}_{70}Yb$

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۴۲ اگر اتم $^{7a+b}_{2a+b}X$ دو نوترون بیش‌تر از اتم $^{2a+3b}_{-2a+3b}X$ داشته باشد و این دو اتم ایزوتوپ یکدیگر باشند، مجموع تعداد الکترون‌ها، نوترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟ (a و b عددهای مثبتی هستند.)

۱) ۱۶ ۲) ۲۴ ۳) ۱۸ ۴) ۲۶

۴۳ نیم‌عمر یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X، ۶ ساعت است. پس از گذشت یک شبانه‌روز، نسبت جرم مقداری از ماده‌ی مورد نظر که دچار فروپاشی شده‌است به جرمی از این ماده که باقی‌مانده است، کدام است؟

۱) $\frac{1}{15}$ ۲) ۴ ۳) ۱۵ ۴) $\frac{1}{4}$

۴۴ 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.

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

۴۵ اتم X را در نظر بگیرید، اگر تعداد الکترون‌ها در یون فرضی X^{4+} برابر عدد اتمی در گروه ۱۰ و دوره ۵ باشد، با فرض نسبت ۱ به ۱ میان تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های این یون، کدام یک از ایزوتوپ‌های اتم X محسوب می‌شود؟

۱) $^{100}_{50}X$ ۲) $^{92}_{46}X$ ۳) $^{103}_{50}X$ ۴) $^{97}_{46}X$

۴۶ اگر در واکنش هسته‌ای تولید یک مول هلیم از هیدروژن، ۰٫۰۰۲ گرم ماده به انرژی تبدیل شود، انرژی حاصل از واکنشی هسته‌ای که در آن ۲ گرم هلیم تولید شود، چند تن مس را ذوب خواهد کرد؟ ($He = 4g \cdot mol^{-1}$ و انرژی لازم برای ذوب شدن یک گرم مس ۲۰۰ ژول می‌باشد.) ($c = 3 \times 10^{8} \frac{m}{s}$)

۱) ۱۵۰۰۰۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۴۵۰۰۰۰ ۴) ۱۵۰

۴۷ عنصر $^{115}_{49}M$ با عنصر ..... هم‌گروه و با عنصر ..... هم‌دوره است. همچنین خواص شیمیایی این عنصر مشابه عنصر ..... است (به ترتیب از راست به چپ).

۱) $_{31}X - _{37}Z - _{81}Y$ ۲) $_{81}Y - _{37}Z - _{71}P$ ۳) $_{71}P - _{71}P - _{31}X$ ۴) $_{31}X - _{71}P - _{81}Y$

۴۸ جرم ۰٫۶ مول عنصر A برابر ۱۶٫۲ گرم می‌باشد. اگر نسبت جرم مولی عنصر A به جرم مولی عنصر B برابر ۰٫۶۷۵ باشد شمار اتم‌ها در ۴ گرم B کدام است؟

۱) $6{,}02 \times 10^{22}$ ۲) $8{,}91 \times 10^{23}$ ۳) $6{,}02 \times 10^{24}$ ۴) $8{,}91 \times 10^{24}$

۴۹ اگر مجموع تعداد ذرات باردار یون $^{3m+6}_{n-3}A^{+}$، ۳ برابر تعداد ذرات خنثای یون $^{n}_{2m}B^{2-}$ باشد، تعداد نوترون‌های یون $^{6m+3}_{n-2}C^{+}$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۵۰ $6{,}02 \times 10^{22}$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی P_xO_6 دارای ۲۲g جرم می‌باشد. در ۱۱۰ گرم از این ترکیب چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۹۶ ۲) ۶۴ ۳) ۴۸ ۴) ۳۲

۵۱ نیم عمر نوعی آلیاژ خاص ۲۷ دقیقه می‌باشد، در صورتی که یک کیلوگرم از این آلیاژ را در اختیار داشته باشیم، بعد از چه مدتی میزان انرژی که می‌تواند از متلاشی شدن مادهٔ باقی ماندهٔ آلیاژ آزاد شود $6{,}75 \times 10^{16}$ ژول از مقدار انرژی آزاد شدهٔ اولیه کم‌تر است؟ (با تغییر) ($c = 3 \times 10^{8} \frac{m}{s}$)

۱) ۵۴ دقیقه ۲) ۸۱ دقیقه ۳) ۱۳٫۵ دقیقه ۴) ۲۷ دقیقه

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۵۲ برای هیدروژن سه ایزوتوپ و برای نیتروژن ایزوتوپ‌های پایدار ${}^{14}_{7}N$ و ${}^{16}_{7}N$ فرض شده است، به ترتیب از راست به چپ، پاسخ سؤالات زیر در کدام گزینه آمده است؟

الف) چند نوع مولکول آمونیاک (NH_3) پایدار قابل تشکیل است؟

ب) نسبت مجموع تعداد نوترون‌های سنگین‌ترین مولکول آمونیاک به مجموع تعداد پروتون‌های سبک‌ترین مولکول آمونیاک کدام است؟

۱) ۸ – ۲٫۱۵۴ ۲) ۱۸ – ۲٫۱۵۴ ۳) ۱۸ – ۱٫۵ ۴) ۸ – ۱٫۵

۵۳ اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{112}X^{2+}$ برابر ۱۸ باشد، چند مورد از موارد زیر دربارهٔ آن نادرست است؟

- عنصری از دورهٔ پنجم و دارای ۶۴ نوترون و ۴۸ پروتون است.
- با اتم جیوه $({}^{200}Hg)$ که تعداد نوترون‌ها در آن ۱٫۵ برابر پروتون‌ها است، هم گروه می‌باشد.
- هم دورهٔ عنصری پرتوزا است که جرم اتمی آن در جدول دوره‌ای نیامده است.
- اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در اتم X برابر عدد اتمی عنصری از تناوب سوم و گروه ۱۶ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۴ شمار عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، مجموع گنجایش لایه‌های دوم و سوم در اتم ${}_{43}Tc$ و شمار خطوط طیف نشری خطی اتم هیدروژن در محدودهٔ مرئی به ترتیب از راست به چپ با کدام گزینه مطابقت دارد؟

۱) ۴, ۲۶, ۸ ۲) ۴, ۱۲, ۱۸ ۳) ۴, ۱۲, ۸ ۴) ۹, ۲۶, ۱۸

۵۵ عنصری فرضی دارای دو ایزوتوپ ${}^{54}X$ و ${}^{52}X$ می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر $53{,}2amu$ باشد در یک نمونه طبیعی از این عنصر به جرم ۱۵۰ گرم تقریباً چند اتم از ایزوتوپ ${}^{52}X$ وجود دارد؟

۱) $1{,}02\times10^{22}$ ۲) $28{,}84\times10^{24}$ ۳) $10{,}18\times10^{23}$ ۴) $67{,}9\times10^{22}$

۵۶ تعداد الکترون‌های موجود در ۵٫۴ گرم از یون پایدار ${}_{13}Al^{3+}$ به تقریب با تعداد الکترون های موجود در چند گرم یون پایدار ${}_{15}P^{3-}$ برابراست؟ $(P=31, Al=27 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۵٫۳۷ ۲) ۸٫۲۷ ۳) ۳٫۴۴ ۴) ۴٫۶۵

۵۷ ۱۱ گرم CO_2، شامل چند اتم اکسیژن می‌باشد؟ $(N_A=6{,}02\times10^{23}mol^{-1}; C=12, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) $3{,}01\times10^{23}$ ۲) $6{,}02\times10^{23}$ ۳) $2{,}05\times10^{23}$ ۴) $4{,}5\times10^{23}$

۵۸ در ۱۱۴ گرم $Al_2(SO_4)_3$ به ترتیب از راست به چپ، چند یون SO_4^{2-} وجود دارد و تقریباً شامل چند گرم Al^{3+} است؟ $(Al=27, S=32, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) $9-2{,}01\times10^{23}$ ۲) $18-2{,}01\times10^{23}$ ۳) $9-6{,}02\times10^{23}$ ۴) $18-6{,}02\times10^{23}$

۵۹ عنصر X با جرم اتمی میانگین ۳۵٫۵ دارای دو ایزوتوپ پایدار با درصد فراوانی ۷۵٪ (ایزوتوپ سبک‌تر) و ۲۵٪ (ایزوتوپ سنگین‌تر) است. اگر بدانیم جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر $35amu$ است، در واکنش تبدیل هستهٔ ایزوتوپ‌ها به انرژی، اختلاف مقدار انرژی آزاد شده از یک مول ایزوتوپ سنگین نسبت به یک مول ایزوتوپ سبک کدام است؟ (جرم هر مول پروتون و نوترون را تقریباً برابر $1g$ فرض کنید و $1amu=1{,}66\times10^{-24}g, c^2=9\times10^{16}m^2\cdot s^{-2}$)

۱) $2{,}9\times10^{-7}$ ۲) $1{,}8\times10^{11}$ ۳) $1{,}8\times10^{14}$ ۴) $2{,}9\times10^{-10}$

۶۰ باتوجه به داده‌های جدول زیر در یک نمونهٔ طبیعی که شامل ۱۰۰۰۰۰ اتم هیدروژن پرتوزا است بعد از گذشت ۶۱٫۶ سال، ..... اتم هیدروژن پرتوزا در آن باقی می‌ماند و درصد ایزوتوپ‌های پایدار در آن ..... .

نماد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	${}^{1}_{1}H$	${}^{2}_{1}H$	${}^{3}_{1}H$	${}^{4}_{1}H$	${}^{5}_{1}H$	${}^{6}_{1}H$	${}^{7}_{1}H$
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲٫۳۲ سال	$1{,}4\times10^{-22}$ ثانیه	$9{,}1\times10^{-22}$ ثانیه	$2{,}9\times10^{-22}$ ثانیه	$2{,}3\times10^{-23}$ثانیه

۱) ۳۱۲۵ – ثابت می‌ماند. ۲) ۹۶۸۷۵ – ثابت می‌ماند. ۳) ۹۶۸۷۵ – افزایش می‌یابد. ۴) ۳۱۲۵ – افزایش می‌یابد.

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

۶۱ جرم $۲٫۴۰۸ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول از یک هیدروکربن با فرمول $C_nH_{۲n+۲}$ برابر ۱٫۷۶ گرم است. نسبت تعداد هیدروژن‌ها به کربن‌ها در این ترکیب تقریباً چند است؟ $(C = ۱۲ , H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱٫۳ ۲) ۲٫۶ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۲ نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ....., دو برابر نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ..... است. (از راست به چپ)

۱) کلسیم برمید – آلومینیم یدید ۲) پتاسیم فسفید – منیزیم کلرید ۳) آلومینیم اکسید – لیتیم فسفید ۴) گالیم سولفید – سدیم فلوئورید

۶۳ باتوجه به جدول زیر، در شرایطی که چگالی گاز $N_۲O_۳$، ۳٫۲۵ گرم بر لیتر است، ۱۵٫۶ لیتر از این گاز چه تعداد اتم را شامل می‌شود؟

	ایزوتوپ				
	$^{۱۷}_{۸}O$	$^{۱۸}_{۸}O$	$^{۱۶}_{۸}O$	$^{۱۵}_{۷}N$	$^{۱۴}_{۷}N$
درصد فراوانی	۳۰	۱۰	۶۰	۲۵	۷۵

۱) $۳٫۳۳N_A$ ۲) $۳٫۲۳N_A$ ۳) $۰٫۶۷N_A$ ۴) $۰٫۶۵N_A$

۶۴ اگر عناصر A و B در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای قرار داشته باشند، باتوجه به جدول زیر، اختلاف عدد اتمی عنصر A و شمارهٔ گروه عنصر B کدام است؟

	تعداد الکترون‌ها با $l = ۰$	تعداد الکترون‌ها با $l = ۱$	تعداد الکترون‌ها با $l = ۲$
A	x	$y + ۴$	$z + ۳$
B	x	y	z

۱) ۳۴ ۲) ۹۲ ۳) ۲۷ ۴) ۲۵

۶۵ عنصری که در آرایش الکترونی خود ۱۰ الکترون با $l = ۱$ دارد، بر اثر ترکیب شدن با کدام عنصر تعداد الکترون بیشتری مبادله می‌کند؟

۱) یازدهمین عنصر دستهٔ p ۲) هفتمین عنصر دستهٔ s ۳) چهارمین عنصر دورهٔ دوم ۴) هفتمین عنصر دستهٔ p

۶۶ آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد جرمی مس می‌باشد. نسبت تعداد اتم‌های آهن به تعداد اتم‌های مس در این آلیاژ کدام است؟ $(Cu = ۶۴ , Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) $\frac{۳}{۷}$ ۲) $\frac{۷}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۸}$ ۴) $\frac{۸}{۳}$

۶۷ طی تبدیل هر گرم هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای ۲٫۴ میلی گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. چند گرم هیدروژن به هلیم تبدیل شود تا در طی واکنش هسته‌ای $۱۰٫۸ \times ۱۰^{۹}$ کیلوژول انرژی آزاد شود؟ $(C = ۳ \times ۱۰^{۸} m \cdot s^{-۱})$

۱) ۰٫۰۵ ۲) ۰٫۵ ۳) ۵ ۴) ۵۰

۶۸ برای تشکیل ترکیب یونی حاصل از دو عنصر Y و X شش الکترون به‌ازای هر واحد فرمولی برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی مبادله می‌شود. اگر عنصر Y در دومین خانهٔ دورهٔ سوم باشد، در این صورت می‌توان گفت:

۱) عنصر Y در واکنش یونی با عنصری که در خانهٔ سوم جدول قرار دارد، دو الکترون مبادله می‌کند.

۲) اگر دو عنصر X و Y هم‌دوره باشند، اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر ۴ می‌باشد.

۳) عنصر Yدر واکنش با هفتمین عنصر دورهٔ دوم جدول، یک الکترون مبادله می‌کند.

۴) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب حاصل از دو عنصر Y و X برابر $\frac{۳}{۲}$ است.

۶۹ عنصر B دارای دو ایزوتوپ به جرم‌های ۳۸ و ۴۰ به ترتیب با درصد فراوانی‌های ۸۰ و ۲۰ می‌باشد. اگر جرم ۰٫۵ مول از ماده $AB_۲$ برابر ۶۲ گرم باشد، جرم مولی میانگین A است؟

۱) ۳۸٫۴ ۲) ۲۳٫۶ ۳) ۴۷٫۲ ۴) ۱۴

www.akoeau.ir
200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۷۰ اگر A عنصری از دورهٔ سوم و گروه سیزدهم جدول دوره‌ای و همچنین B عنصری از دورهٔ دوم و گروه شانزدهم جدول دوره‌ای عناصر باشند، چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ ترکیب این دو عنصر نادرست بیان شده است؟

الف) ترکیب بین A و B از نوع یونی بوده و فرمول آن A_2B_3 می‌باشد.

ب) برای تشکیل یک مول از ترکیب آن‌ها تعداد ۶ الکترون مبادله می‌شوند.

پ) در ترکیب بین آن‌ها، هر دو عنصر به آرایش یک گاز نجیب می‌رسند.

ت) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در این ترکیب معکوس این نسبت در منیزیم نیترید است. $({}_{12}Mg\,,\,{}_{7}N)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۱ تعداد الکترون‌ها با $l=0$ در دو عنصر A و B برابرند، اما تعداد الکترون‌ها با $l=2$ در B سه واحد بیش‌تر از A است و همچنین تعداد الکترون‌ها با $n=4$ در اتم B، ۴ واحد بیش‌تر از A است. اختلاف عدد اتمی B و شمارهٔ گروه A کدام است؟ $(Z_{A,B}\leq 36)$

۱) ۳۴ ۲) ۲۵ ۳) ۲۷ ۴) ۹

۷۲ اگر در هر ثانیه به تقریب 3×10^{23} کیلوژول انرژی در اثر واکنش‌های هسته‌ای خورشید تولید شود، با انجام واکنش‌های هسته‌ای روزانه چند کیلوگرم از جرم خورشید کم می‌شود؟ $(c=3\times 10^{8}\,m\cdot s^{-1})$

۱) $9{,}6\times 10^{20}$ ۲) $9{,}6\times 10^{14}$ ۳) $2{,}88\times 10^{20}$ ۴) $2{,}88\times 10^{14}$

۷۳ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف) زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۳، می‌تواند در لایه‌ای با $n=3$ وجود داشته باشد.

ب) عدد کوانتومی فرعی برای زیرلایه‌ای فرضی، ۳ برابر زیرلایهٔ d می‌باشد، پس حداکثر گنجایش الکترونی این زیرلایه ۲۴ است.

پ) تفاوت حداکثر گنجایش الکترونی برای دو زیرلایه ۱۲ است، لذا تفاوت عدد کوانتومی فرعی در این دو زیرلایه ۲ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۷۴ با توجه به جدول زیر کدام مطلب دربارهٔ عنصرهای مورد نظر، درست است؟

عنصر	M	Z	A	X
عدد اتمی	۴۳	۴۴	۴۳	۴۴
عدد جرمی	۱۰۱	۱۰۱	۹۹	۹۹

۱) دو عنصر M و Z و دو عنصر A و X ایزوتوپ یکدیگرند.

۲) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در عنصر M بیش‌تر از ۱٫۵ است، بنابراین این عنصر ناپایدار است.

۳) همهٔ عنصر A موجود در جهان باید با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

۴) یون یدید با یون ${}^{99}_{44}X$، اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۷۵ کدام عبارت نادرست است؟

۱) تعداد عناصر در دوره‌های دوم و چهارم جدول تناوبی به‌ترتیب ۸ و ۱۸ عنصر است.

۲) طولانی‌ترین دوره مربوط به دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی با ۳۲ عنصر است.

۳) عناصر ${}_{34}Se$ و ${}_{52}Te$ در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۴) عنصر رادیم ${}_{88}Ra$ سنگین‌ترین عنصر گروه اول جدول دوره‌ای است.

۷۶ اگر خورشید روزانه 10^{22} ژول انرژی به سوی زمین گسیل کند، در طی یک سال به تقریب چند cm^3 از حجم خورشید بابت تابش به سمت زمین کاسته می‌شود؟ (یک سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید $c=3\times 10^{8}\,\frac{m}{s}$ ، $1{,}4\,\frac{g}{cm^3}=$ چگالی خورشید)

۱) $2{,}9\times 10^{7}$ ۲) $2{,}9\times 10^{10}$ ۳) $4{,}2\times 10^{7}$ ۴) $4{,}2\times 10^{10}$

www.akoedu.ir
200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۷۷ کدام مورد درست است؟ ($O = ۱۶$ و $S = ۳۲ : g \cdot mol^{-۱}$)

۱) مجموع جرم یک پروتون و یک نوترون تقریباً برابر $\frac{۱}{۲N_A}$ است.

۲) تعداد اتم‌های موجود در ۲۵٫۶ گرم ترکیب $S_۸$، چهار برابر تعداد اتم‌های موجود در ۳٫۲ گرم مولکول $O_۲$ است.

۳) در جدول دوره‌ای عنصرها، عدد جرمی هر عنصر گزارش می‌شود.

۴) اگر تعداد کهکشان‌های جهان هستی حدود ۱۳۰ میلیارد و تعداد ستاره‌های هر کهکشان به‌طور تقریبی ۴۰۰ میلیارد برآورد شود می‌توان گفت در جهان هستی تقریباً ۸ مول ستاره وجود دارد.

۷۸ اگر $_{y-۳}B$ و $_{x+۲}^{y+۹}A$ ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند و تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم A با هم برابر باشد، $۲y - x$ کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

۷۹ از هم‌جوشی هسته‌ای دو ذره هرکدام به جرم ۰٫۱ گرم ذره‌ای به جرم ۰٫۱۹۹۹۹ گرم تولید می‌شود. انرژی حاصل از این هم‌جوشی تقریباً چند کیلوگرم آب را تبخیر می‌کند؟ (اگر بدانیم برای تبخیر یک کیلوگرم آب به ۲۲۰۰ کیلوژول گرما نیاز است و $c = ۳ \times ۱۰^۸ \frac{m}{s}$)

۱) ۴۰۹۰۰۰ ۲) ۴۰۹ ۳) ۸۱۸ ۴) ۸۱۸۰۰۰

۸۰ چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

آ) در بررسی یک نمونهٔ طبیعی از عنصر منیزیم، مخلوطی از ۳ ایزوتوپ، دارای ۱۱، ۱۲ و ۱۳ نوترون یافت می‌شود.

ب) در میان ایزوتوپ‌های منیزیم، ایزوتوپی که نسبت شمار الکترون به نوترون در آن بیش‌ترین مقدار است، کم ترین فراوانی را در طبیعت دارد.

پ) ایزوتوپ‌های یک عنصر، در تمامی خواص فیزیکی (از جمله چگالی) با هم تفاوت دارند.

ت) اغلب هسته‌هایی که نسبت تعداد پروتون‌ها به نوترون‌ها در آن‌ها بزرگتر یا مساوی $\frac{۲}{۳}$ است، ناپایدار هستند.

ث) در اثر متلاشی‌شدن هستهٔ ایزوتوپ‌های پرتوزا، هیچ ذرهٔ دارای جرمی تولید نمی‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۸۱ اگر در ۴٫۱۷ گرم از ترکیب PCl_x، $۱٫۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ اتم فسفر وجود داشته باشد، تعداد اتم‌های کلر موجود در ۰٫۰۲ مول از این ترکیب کدام است؟ ($P = ۳۱$ ،$Cl = ۳۵٫۵ : g \cdot mol^{-۱}$)

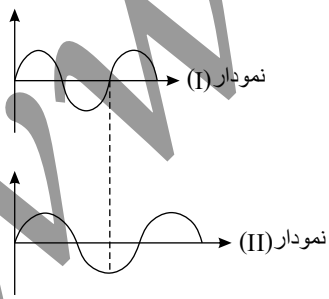
۱) $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$ ۲) $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ ۳) $۳٫۶۱۳ \times ۱۰^{۲۲}$ ۴) $۳٫۶۲۳ \times ۱۰^{۲۳}$

۸۲ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) تعداد خطوط طیف نشری خطی لیتیم در ناحیهٔ مرئی، کم‌تر از تعداد این خطوط در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی عنصری با عدد اتمی ۲ است.

ب) اگر نمودار (I) مربوط به طول موج نوری با رنگ شعلهٔ ترکیب مس (II) سولفات باشد، نمودار (II) را می‌توان به طول موج نور با رنگ شعلهٔ لیتیم کلرید نسبت داد. پ) تفاوت شمار دوره‌ها و گروه‌های جدول دوره‌ای عناصر، سه برابر اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی در پایدارترین ایزوتوپ لیتیم است.

ت) تعداد نوترون‌های موجود در ۶ مول از پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، $\frac{۳}{۴}$ تعداد نوترون‌های موجود در ۸ مول از ایزوتوپ سبک‌تر لیتیم است.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۳ اگر تفاوت تعداد نوترون و پروتون در گونهٔ $_{۲۵}A^{۳+}$، نصف این تفاوت در گونهٔ $_{۳۵}B^-$ باشد و تفاوت تعداد الکترون‌ها در این دو یون، یکی کم تر از تفاوت تعداد نوترون‌ها در دو گونهٔ A و B باشد، مجموع تعداد نوترون‌های دو گونهٔ A و B کدام است؟

۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵ ۴) ۷۵

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم
www.akoedu.ir

۸۴ عنصر A دارای دو ایزوتوپ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، ۵ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با $56/5amu$ باشد، با توجه به اطلاعات داده شده در زیر، عدد اتمی عنصر A کدام است؟ (جرم مولی و عدد جرمی را برابر در نظر بگیرید.) ($S=32, O=16 : g\cdot mol^{-1}$)

I) اختلاف تعداد پروتون و نوترون در ۰/۵ مول از ایزوتوپ سبک‌تر، برابر با $1/204\times10^{24}$ است.

II) جرم ۱/۱۸ مول SO_3، ۲ برابر جرم ۰/۸ مول از ایزوتوپ سنگین‌تر است.

۱) ۲۲ ۲) ۳۳ ۳) ۲۴ ۴) ۲۶

۸۵ عنصر $_{34}X$ با جرم اتمی میانگین $79amu$ دارای دو ایزوتوپ است. اگر در ایزوتوپ سبک‌تر، اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها، ۸ واحد و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۲۵٪ باشد، اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر، چند است؟

۱) ۸ ۲) ۱۸ ۳) ۱۲ ۴) ۲۰

۸۶ جرم $1/505\times10^{22}$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی P_4O_y، ۷/۱ گرم می‌باشد. مقدار y در این ترکیب کدام است و در ۲۱۳ گرم از این ترکیب، چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($P=31, O=16 g\cdot mol^{-1}$)

۱) ۱۰ – ۱۰۰ ۲) ۶ – ۱۲۰ ۳) ۱۰ – ۱۲۰ ۴) ۶ – ۱۰۰

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

آ) N و M می‌توانند ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند.

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

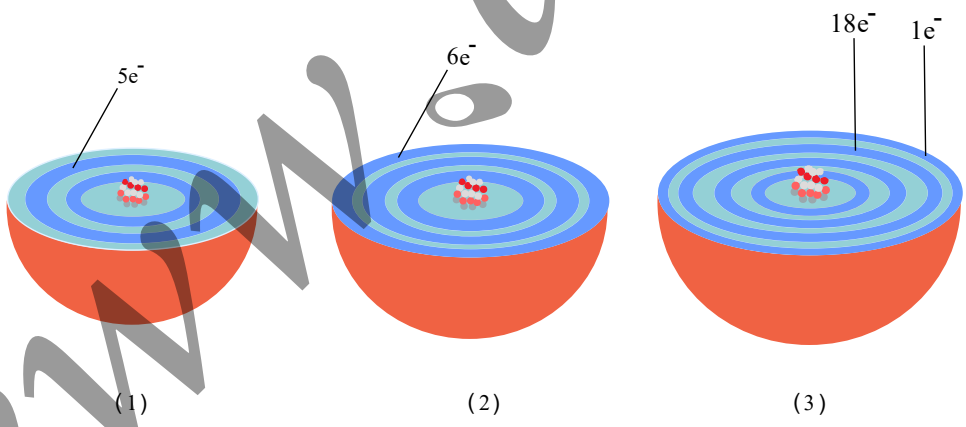
پ) تعداد نوترون‌های M به اندازهٔ بار آنیون N، از نوترون‌های N کم‌تر است.

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

۸۸ هریک از شکل‌های زیر، برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل‌ها، کدام گزینه درست است؟

۱)



تعداد الکترون‌های جفت‌نشده در آرایش الکترون – نقطه‌ای اتم (۱)، برابر با تعداد جفت‌الکترون‌ها در آرایش الکترون – نقطه‌ای اتم (۲) است.

۲) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب حاصل از اتم (۱) و اتم Ca برابر $\frac{2}{3}$ است.

۳) تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم (۱)، ۳/۳۳ برابر تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه در اتم (۳) است.

۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم (۳)، برابر با عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه با عنصر (۲) است.

www.akoedu.ir

۸۹ چه تعداد از موارد زیر، با پاسخ گفته شده دربارهٔ آن مطابقت ندارد؟

- مجموع شمار عناصر دستهٔ s در جدول دوره‌ای: ۱۳ عنصر
- شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایهٔ اتم X ۲۴: ۵ الکترون
- اولین عنصر جدول تناوبی که سومین لایهٔ آن از الکترون پُر می‌شود: Cu ۲۹
- نسبت شمار الکترون‌های با $l=2$ به $l=0$ در اتم Fe ۲۶: $\frac{3}{4}$
- شمار الکترون‌ها در سومین لایهٔ الکترونی اتم Br ۳۵: ۱۷ الکترون

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰ مخلوطی از CO_2 و CH_3OH به جرم ۸۱ گرم در یک ظرف دربسته قرار دارد. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در این ظرف برابر $۱۰^{۲۳} \times ۳۶/۱۲$ اتم باشد، جرم CO_2 موجود در ظرف کدام است؟ ($C=۱۲, O=۱۶, H=۱ : g/mol^{-1}$)

(۱) ۲۷ (۲) ۳۳ (۳) ۴۸ (۴) ۸۲/۵

۹۱ با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره ای عناصر است، کدام گزینه درست است؟

گروه / دوره	۱۳	۱۴	۱۶
۲	E		A
۳			B
۴		D	

(۱) $_{۱۳}Al$ با عنصر B و $_{۲۰}Ca$ با عنصر D در یک دروه از جدول قرار دارند.

(۲) عنصرهایی با اعداد اتمی ۷،۱۵ و ۳۳ هم گروه عنصر D می‌باشند.

(۳) اختلاف عدد اتمی عنصر E با عنصر D برابر با ۲۸ است.

(۴) بار الکتریکی یون پایدار عنصر A با بار الکتریکی یون پایدار عنصر E یکسان است.

۹۲ اگر تعداد اتم‌های ۱/۸۴ گرم N_nO_4 سه برابر تعداد اتم‌های ۰/۶۴ گرم گاز O_2 باشد، n در مولکول N_nO_4 کدام است؟ ($N=۱۴, O=۱۶ : g\cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳ کم ترین و بیش ترین جرم به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام یک از موارد زیر است؟

$(N=۱۴, C=۱۲, O=۱۶, H=۱, Al=۲۷, S=۳۲ : g\cdot mol^{-1})$

الف) جرم مقداری آمونیاک که $۱۰^{۲۳} \times ۳/۰۱$ اتم H دارد.

ب) جرم ۰/۶ مول CO

پ) جرم $۱۰^{۲۳} \times ۶/۰۲$ اتم Al

ت) جرم ۰/۳ مول SO_3

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

۹۴ عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ با جرم اتمی میانگین $27/3amu$ و عنصر فرضی B دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی میانگین $39/5amu$ می باشد. اگر فراوانی ایزوتوپ های A^{27} و A^{28} به ترتیب برابر ۸۰ و ۱۰ درصد و فراوانی ایزوتوپ B^{38} برابر ۲۵ درصد باشد، اختلاف جرم سبک ترین و سنگین ترین مولکول AB_2 کدام است؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

۹۵ عنصر $A_{۴۰}$ دارای سه ایزوتوپ است. جرم اتمی میانگین عنصر A برحسب amu کدام است؟

ایزوتوپ	$A_۱$	$A_۲$	$A_۳$
تعداد نوترون	۴۴	۴۶	۴۸
درصد فراوانی	۲۰	۴۰	۴۰

۱) ۴۶٫۶ ۲) ۸۴٫۶ ۳) ۸۶٫۴ ۴) ۸۵٫۴

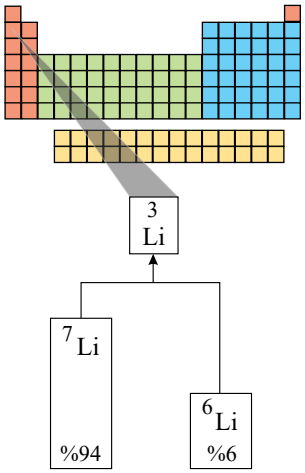
۹۶ با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) در اتم پایدارترین ایزوتوپ این عنصر، تعداد ذرات باردار دو برابر تعداد ذرات خنثی می‌باشد.

ب) اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ با تعداد نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر است.

پ) جرم اتمی میانگین این عنصر حدود $۰٫۰۶amu$ با جرم ایزوتوپ پایدارتر آن، تفاوت دارد.

ت) مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سنگین، بیش‌تر از مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سبک‌تر است.



۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۷ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) تعداد عناصر در دوره‌های دوم و چهارم جدول تناوبی به ترتیب برابر با ۸ و ۱۸ عنصر است.

ب) در جدول دوره‌ای عناصر، هر عنصر با نماد یک، دو یا سه حرفی نشان داده می‌شود.

پ) اختلاف تعداد عناصر گروه‌های ۲ و ۱۸ برابر با صفر است.

ت) تعداد عناصر گروه‌های ۴ و ۵ و ۶ ، ۷ با یکدیگر برابرند و برابر ۴ عنصر می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۸ در بین عبارت های زیر چند مورد درست است؟

الف- انرژی سومین لایه الکترونی در اتم سدیم با انرژی سومین لایه الکترونی در اتم پتاسیم با هم برابر است.

ب- در عناصر یک گروه تعداد خطوط موجود در طیف نشری خطی عناصر با هم برابر است.

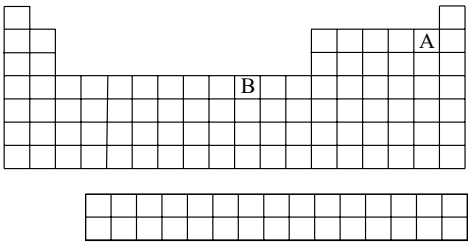
پ- با تعیین دقیق طول موج دو خط در طیف نشری خطی می توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست پیدا کرد.

ت- طول موج نور نشر شدهٔ حاصل از انتقال الکترون از لایه الکترونی پنجم به چهارم در اتم هیدروژن بلندتر از طول موج نور نشر شدهٔ حاصل از انتقال الکترون از لایه الکترونی سوم به دوم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.akoedia.ir

۹۹ شمار الکترون های آخرین زیرلایهٔ پذیرای الکترون در اتم A چند برابر مقدار عدد کوانتومی فرعی، برای آخرین زیرلایهٔ پذیرای الکترون در اتم B نشان داده شده در جدول دوره‌ای روبه‌رو است؟



۱) ۱
۲) ۱٫۵
۳) ۲
۴) ۲٫۵

۱۰۰ آرایش الکترونی عنصر A به $3d^{3}4s^{2}$ و آرایش الکترونی عنصر B به $3d^{10}4s^{1}$ ختم می‌شود، چه تعداد عنصر بین این دو عنصر وجود دارد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۰۱ در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای امروزی، چند عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی آن به $4s^{2}$ ختم می‌شود؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۶ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۰۲ چه تعداد از موارد زیر با افزایش عدد کوانتومی اصلی در ساختار اتم، افزایش می‌یابد؟

الف) انرژی زیرلایه‌های هم نوع موجود در لایه‌ها

ب) فاصلهٔ لایه‌ها از هستهٔ اتم

پ) گنجایش هر لایه

ت) گنجایش زیرلایه‌ها

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۰۳ کدام گزینه درست است؟

۱) با توجه به ساختار لایه‌ای اتم می‌توان گفت، الکترون‌ها می‌توانند هر مقدار انرژی را داشته باشند.

۲) بالا رفتن از سطح شیب‌دار و بررسی انرژی از دیدگاه ماکروسکوپی هر دو بیانگر رفتارهای کوانتیده می‌باشند.

۳) در یک اتم الکترون‌ها با جذب هر مقدار انرژی می‌توانند به لایه‌های بالاتر بروند.

۴) طول موج پرتو حاصل از انتقال الکترون در اتم هیدروژن، از لایهٔ ۲ به ۱ کم‌تر از این مقدار برای انتقال الکترون از لایهٔ ۴ به ۳ است.

۱۰۴ با توجه به طیف نشری خطی هیدروژن کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

۱) طول موج نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۳ به ۱ کم‌تر از طول موج نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۲ به ۱ است.

۲) کم‌ترین طول موج نور مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از لایهٔ ۵ به لایهٔ ۲ می‌باشد.

۳) میزان انحراف نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۳ به ۲ در منشور کم‌تر از نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۴ به لایهٔ ۲ است.

۴) انتقال الکترون از لایهٔ ۴ به ۲ با آزادسازی نوری با طول موج $434nm$ همراه است.

۱۰۵ عدد اتمی چهار عنصر A, B, C و D به‌ترتیب ۱۲، ۸، ۱۱ و ۱۷ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) فرمول ترکیب یونی دوتایی B و C می‌تواند به صورت C_2B باشد.

ب) A در واکنش‌ها تمایل دارد ۲ الکترون بگیرد و به آرایش هشت‌تایی پایدار دست یابد.

پ) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی پایدار حاصل از A و D برابر ۲ است.

ت) شمار الکترون‌های مبادله شده به‌ازای تشکیل یک مول ترکیب حاصل از C و D برابر یک است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۶ اگر اتم خنثی A دارای ۹ الکترون با $l=1$ و اتم خنثی B دارای ۱۶ الکترون با $n=3$ باشد، کدام عبارت صحیح است؟

۱) عنصر A در دورهٔ دوم جدول تناوبی قرار دارد.
۲) عدد اتمی عنصر B برابر با ۲۸ است.
۳) عنصر A تمایل به تشکیل یون A^{-} دارد.
۴) عنصر B از جمله عنصرهای دستهٔ s به شمار می‌آید.

www.akoedu.ir

۱۰۷ با توجه به جدول دوره‌ای عنصرها کدام گزینه نادرست است؟

۱) عنصر Al_{13} دارای سه لایهٔ الکترونی می‌باشد.

۲) عنصر Cu_{29} الکترونی با $l=2$ ندارد.

۳) حداکثر گنجایش لایهٔ دوم الکترونی برابر با ۸ الکترون است و دارای دو زیرلایه با $l=0$ و $l=1$ می‌باشد.

۴) عنصر Cr_{24} الکترونی با $n=4$ و $l=1$ ندارد.

۱۰۸ عدد اتمی عنصری که متعلق به دورهٔ چهارم جدول تناوبی عنصرها است و در آن تعداد الکترون ها با اعداد کوانتومی $n=4$ و $l=0$ با تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $n=4$ و $l=1$ برابر می‌باشد، کدام است؟

۱) ۲۲ ۲) ۳۲ ۳) ۳۴ ۴) ۲۴

۱۰۹ نسبت تعداد حداکثر گنجایش الکترون در $n=4$ به تعداد زیرلایه‌هایی که در چهار لایهٔ الکترونی اول $n+l=3$ دارند، کدام است؟

۱) $\frac{32}{3}$ ۲) $\frac{32}{2}$ ۳) $\frac{32}{4}$ ۴) $\frac{32}{8}$

۱۱۰ جرم نیم‌مول از عنصر x با جرم $6/02\times10^{22}$ اتم y برابر است. جرم مولی عنصر x چند برابر جرم مولی عنصر y است؟

۱) ۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۲ ۴) ۰/۲

۱۱۱ قطعه‌ای از فلز آهن را حرارت می دهیم تا به تدریج گداخته شود. ضمن افزایش دمای فلز، ابتدا نورمرئی A از آن گسیل می‌شود. در ادامه نیز با افزایش دمای فلز به ترتیب نور مرئی B و C از آن گسیل می‌شود. با توجه به طول موج پرتوهای B, A و C کدام عبارت‌ها نادرست است؟

الف) پرتوهای B, A و C می‌توانند به ترتیب مربوط به رنگ‌های سرخ، زرد و آبی باشند.

ب) مقایسهٔ انرژی و دما به صورت $B>C>A$ است.

پ) پرتو C می‌تواند آبی رنگ باشد که طول موج آن از پرتو A بیش‌تر است.

۱) الف، پ ۲) الف، ب، پ ۳) ب، پ ۴) الف، ب

۱۱۲ اگر در خورشید طی هر ثانیه ۷۰۰ میلیون تن گاز هیدروژن به ۶۹۵ میلیون تن گاز هلیم تبدیل شود، درهر دقیقه ..... ژول انرژی در خورشید آزاد شده و این مقدار انرژی می‌تواند تقریباً ..... مگا تن آب را تبخیر کند. (گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب را تقریباً $42kJ$ در نظر گرفته و $H=1, O=16 : g\cdot mol^{-1}$)

۱) $17/51\times10^{18}-2/7\times10^{25}$ ۲) $11/57\times10^{12}-27\times10^{27}$ ۳) $11/57\times10^{18}-2/7\times10^{25}$ ۴) $17/51\times10^{12}-27\times10^{27}$

۱۱۳ در آرایش الکترونی یک اتم خنثی در حالت پایه، ۷ زیر لایه مشاهده می‌شود. در ارتباط با این اتم چه تعداد از مطالب زیر می‌تواند صحیح باشد؟

الف) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

ب) در آخرین لایهٔ الکترونی خود همواره ۲ الکترون دارد.

پ) می‌تواند در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای داشته باشد.

ت) می‌تواند دارای ۷ الکترون با $l=0$ باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۴ در اتم عنصر فرضی X که دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی هر الکترون کوچک‌تر از ۵ می‌باشد. کدام گزینه در مورد این عنصر همواره صحیح است؟

۱) عنصر X در واکنش با گاز کلر ترکیب یونی با فرمول XCl_4 تشکیل می‌دهد.

۲) تعداد الکترون‌های با $l=0$ در این عنصر با تعداد الکترون‌های با $l=0$ در عنصر Cr_{24} برابر است.

۳) تعداد الکترون‌های ظرفیت این عنصر با P_{15} برابر است.

۴) تعداد الکترون‌های یون پایدار آن برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب جدول تناوبی می‌باشد.

www.akoedu.ir

۱۱۵ کدام عبارت درست است؟

۱) رنگ شعلهٔ نمک سولفات تمام فلزها یکسان است.

۲) اگر نور نشر شده از یک ترکیب لیتیم‌دار را از منشور عبور دهیم، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها ایجاد می‌شود.

۳) هرچه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی آن کم‌تر است.

۴) پس از عبور نور خورشید از منشور، نور زرد نسبت به نور سبز انحراف کم‌تری از مسیر اولیه‌اش خواهد داشت.

۱۱۶ اگر اتم $X^{۸۰}$ دارای ۵ الکترون با عدد کوانتومی $n=۴$ و $l=۱$ در آخرین زیر لایه باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد اتم X درست است؟

آ) این اتم در ترکیب با فلزات به یون X^- تبدیل می‌شود.

ب) تمام زیرلایه‌های موجود در لایهٔ سوم این اتم از الکترون پر شده‌اند.

پ) نسبت شمار نوترون‌های این عنصر به پروتون‌های آن برابر $\frac{۷}{۹}$ می‌باشد.

ت) این عنصر با عنصری با عدد اتمی ۱۷ هم‌دوره است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۷ در تبدیل هیدروژن به هلیم حدود ۲٫۵ میلی‌گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. اگر برای ذوب یک گرم از فلزی ۳۶۰ ژول انرژی لازم باشد و با فرض این‌که ۸۰ درصد انرژی آزاد شده در این واکنش هسته‌ای صرف ذوب شدن فلز مورد نظر گردد، چند تن از فلز یادشده ذوب می‌شود؟

۱) ۵۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۵۰۰

۱۱۸ در گونهٔ $M^{۴+}$ $^{۲x-۶}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌های آن برابر ۲۶ است و تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد تعداد نوترون‌ها می‌باشد. x چند است؟

۱) ۳۹ ۲) ۳۶ ۳) ۴۴ ۴) ۲۹

۱۱۹ نیکل ($_{۲۸}Ni$) با جرم اتمی میانگین $۵۸٫۶۵amu$ دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲ است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازهٔ یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $\frac{۱}{۵}$ درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در یون $Ni^{۲+}$ در ایزوتوپ سنگین‌تر تفاوت نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۱) ۶۰ ۲) ۷۰ ۳) ۶۵ ۴) ۷۵

۱۲۰ عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ^{A+۲}X و ^{A}X و ^{A+۴}X می‌باشد. اگر نسبت فراوانی ایزوتوپ ^{A+۲}X به ایزوتوپ ^{A}X برابر $\frac{۱}{۲}$ و نسبت فراوانی ایزوتوپ ^{A+۴}X به ایزوتوپ ^{A+۲}X برابر $\frac{۱}{۳}$ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{A+۴}X و ^{A}X به ترتیب از راست به چپ چند درصد است؟

۱) ۶۰,۱۰ ۲) ۶۰,۲۰ ۳) ۵۰,۱۰ ۴) ۵۰,۲۰

۱۲۱ با توجه به جدول زیر چند مورد از موارد زیر درست است؟

ستون / ردیف	I	II	III
۱	آهن (II) اکسید	پتاسیم سولفید	کروم (III) اکسید
۲	لیتیم اکسید	آلومینیم فلوئورید	روی اکسید
۳	مس (I) اکسید	آهن (III) کلرید	سدیم برمید

الف) از بین ترکیب‌های موجود در این جدول، نسبت شمار کاتیون به آنیون در دو ترکیب برابر $\frac{۱}{۳}$ است.

ب) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ستون (I) و ردیف ۱، برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ستون (I) و ردیف ۲ است.

پ) به جز لیتیم اکسید و پتاسیم سولفید در تمام ترکیبات، فلز موجود در ترکیب، در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می‌کند

ت) بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون (III) و ردیف ۱، سه برابر بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون (II) و ردیف ۲ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.akoedu.ir
200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۱۲۲ در عنصر $_{۳}X$ اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱ می‌باشد و عدد جرمی این عنصر برابر عدد اتمی عنصر M است. ترکیب یونی حاصل از X و M کدام است؟

۱) $X_۳M$ ۲) $XM_۳$ ۳) $X_۲M$ ۴) XM

۱۲۳ اگر جرم مولی اکسید فلز M با فرمول $M_۲O$ برابر $۳۰g\cdot mol^{-۱}$ باشد در ۲۸۰ گرم از نیترید فلز M به تقریب چه تعداد یون وجود دارد؟ $(O=۱۶, N=۱۴ : g\cdot mol^{-۱})$

۱) $۱٫۹\times ۱۰^{۲۴}$ ۲) $۱٫۳۲\times ۱۰^{۲۴}$ ۳) $۱٫۹\times ۱۰^{۲۵}$ ۴) $۱٫۳۲\times ۱۰^{۲۵}$

۱۲۴ اگر برای اتم هیدروژن ایزوتوپ‌های $_{۱}^{۱}H$، $_{۱}^{۲}H$ و $_{۱}^{۳}H$ و برای اتم کربن ایزوتوپ‌های $_{۶}^{۱۲}C$ و $_{۶}^{۱۳}C$ مفروض باشند، مطلوب است: (به ترتیب از راست به چپ)

الف) اختلاف جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول متان برابر با چند amu است؟

ب) چند نوع مولکول اتین پایدار($C_۲H_۲ : H-C\equiv C-H$) می‌توان ساخت؟

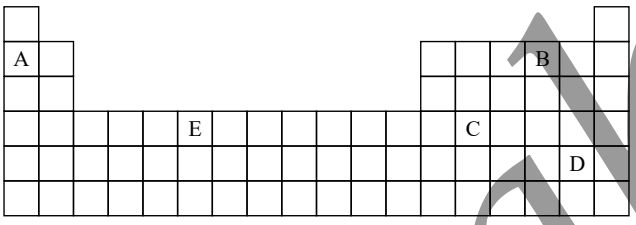
۱) ۵ - ۱۰ ۲) ۹ - ۱۰ ۳) ۹ - ۹ ۴) ۵ - ۹

۱۲۵ ۳۲۴ مترمکعب آب خالص با انرژی حاصل از یک واکنش هسته‌ای که در آن جرم واکنش‌دهنده برابر $۱g$ است، تبخیر می‌شود. جرم نهایی واکنش‌دهنده این واکنش هسته‌ای چند گرم است؟ (برای تبخیر هر مول آب ۴۲ کیلوژول انرژی لازم است و چگالی آب برابر ۱ گرم بر میلی‌لیتر است و $H_۲O = ۱۸g\cdot mol^{-۱}$)

۱) ۰٫۰۸۴ ۲) ۰٫۹۱۶ ۳) ۰٫۹۹۱۶ ۴) ۰٫۰۰۸۴

۱۲۶ باتوجه به جدول داده شده که قسمتی از جدول تناوبی عناصر است، کدام مطلب نادرست است؟

۱)



از ترکیب A و B یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌شود که نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

۲) نسبت تعداد الکترون‌های با $n+l=۴$ در عنصر E به تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت عنصر C برابر $\frac{۷}{۴}$ می‌باشد.

۳) عنصر D در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد و در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن همانند سایر عناصر هم گروه خود، ۷ نقطه وجود دارد.

۴) عنصر A در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی خود ۴ خط دارد و رنگ شعلهٔ نمک‌های آن همانند رنگ نور حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۴ به ۲ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن است.

۱۲۷ کدام موارد از مطالب زیر نادرست می‌باشد؟

الف) رنگ شعله کاتیون تشکیل‌دهندهٔ سدیم سولفات طول موج کمتری از کاتیون تشکیل‌دهندهٔ لیتیم کلرید دارد.

ب) تمام خطوط رنگی طیف نشری خطی عنصر هلیم طول موجی بین ۵۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دارند.

پ) در طیف نشری خطی عنصری که در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود رنگ آبی نیز مشاهده می‌شود.

ت) بیشترین انحراف در عبور نور خورشید از منشور، متعلق به رنگ بنفش است که طول موج کمتری دارد.

۱) الف، ب ۲) ب، پ ۳) الف، پ ۴) ب، ت

۱۲۸ کدام گزینه درست است؟

۱) در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم‌های $_{۲۹}A$ ، $_{۴۴}B$ ، $_{۱۹}C$ یک الکترون وجود دارد.

۲) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها از قاعدهٔ آفبا پیروی می‌کند و تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

۳) در اتم عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های $۳s$ ، $۳p$ و $۳d$ پر می‌شوند.

۴) اولین عنصر جدول دوره‌ای که زیر لایهٔ $۳d$ آن پر می‌شود عنصر $_{۳۰}Zn$ می‌باشد.

www.akoedia.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۱۲۹ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک خوراکی نادرست است؟

آ) به دلیل آنکه از دو عدد یون تشکیل شده، ترکیب یونی دوتایی است.

ب) تغییر شعاع تبدیل سدیم به یون پایدارش از تغییر شعاع تبدیل Cl به یون پایدارش بیشتر است.

پ) کاتیون و آنیون هم الکترون بوده و تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ آن‌ها با هم برابر است.

ت) این ترکیب از یون‌های چند اتمی ساخته شده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۳۰ اگر در آرایش الکترونی کاتیون M^{2+} تعداد الکترون‌های دارای $n+l=4$ با تعداد الکترون‌های دارای $n+l=5$ برابر باشند، M کدام عنصر می‌تواند باشد؟

۱) ${}_{29}Cu$ ۲) ${}_{30}Zn$ ۳) ${}_{26}Fe$ ۴) ${}_{20}Ca$

۱۳۱ از بین زیرلایه‌هایی که $n+l$ برابر..... دارند، ..... درصد آن‌ها در عنصرهای دورهٔ هفتم و ..... درصد آن‌ها در عنصرهای دورهٔ ششم پرمی‌شود.

۱) ۵ – ۷۵ – ۲۵ ۲) ۷ – ۲۵ – ۷۵ ۳) ۶ – ۶۶٫۷ – ۳۳٫۳ ۴) ۸ – ۲۵ – ۷۵

۱۳۲ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

– آرایش الکترونی $1s^2\,2s^2\,2p^6$ را می‌توان هم به یک کاتیون، هم به یک آنیون و هم به یک گاز نجیب نسبت داد.

– عناصر گروه ۱۷ با دریافت یک الکترون به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌رسند.

– درصد فراوانی هر ایزوتوپ می‌تواند معیاری از پایداری آن باشد.

– در ترکیب شیمیایی کلسیم نیترید نسبت شمار کاتیون به آنیون مشابه نسبت اندازهٔ بار آنیون به کاتیون در آلومینیوم‌اکسید است.

– جرم اتمی ${}^{4}_{2}He$ برابر $4amu$؛ بدین معنی که جرم هر اتم ${}^{4}_{2}He$، ۴ برابر جرم $\frac{1}{12}$ اتم کربن -12 است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۳ اگر اتم X با از دست‌دادن ۱ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دورهٔ اول جدول تناوبی و اتم Y با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نئون برسد، کدام گزینه درست است؟

۱) یون X^+ به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.

۲) عناصر X و Y به یک دورهٔ جدول تناوبی تعلق ندارند.

۳) آخرین زیرلایه با $l=0$ در اتم هر دو عنصر، از الکترون پر است.

۴) نسبت شمار الکترون‌های ظرفیت عنصر Y به کل الکترون‌های آن برابر $\frac{7}{9}$ است.

۱۳۴ اگر نور نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ ۶ به ۵، a و نور نشر شده در انتقال الکترون از لایهٔ ۲ به ۱، b باشد، چند مورد از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

الف) انرژی پرتو: $b<a$

ب) میزان انحراف پرتو هنگام عبور از منشور: $a<b$

پ) طول موج: $b<a$

ت) انرژی پرتو: ایکس $<a$

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

۱۳۵ در یک نمونه مس، ۷۵ درصد اتم‌ها را ایزوتوپی تشکیل می‌دهد که 2×10^{20} اتم از این ایزوتوپ ۰٫۰۲۱ گرم جرم دارد. در ایزوتوپ دیگر آن تعداد نوترون‌ها، ۲ واحد بیشتر است. جرم اتمی میانگین مس کدام است؟ (N_A (عدد آووگادرو) را 6×10^{23} در نظر بگیرید)

۱) ۶۴٫۵ ۲) ۶۳٫۵ ۳) ۶۵٫۵ ۴) ۶۲٫۵

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

۱۳۶ در واکنش ۵۹٫۵ گرم آمونیاک با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند گرم آب تولید می‌شود و این مقدار آب را از واکنش چند گرم اکسیژن با هیدروژن سولفید کافی می‌توان به‌دست آورد؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-۱}$) (واکنش‌های داده‌شده موازنه‌نشده هستند.)

$$NH_۳ + O_۲ \rightarrow NO + H_۲O$$

$$H_۲S + O_۲ \rightarrow SO_۲ + H_۲O$$

۱) ۲۵٫۲ − ۹۴٫۵ ۲) ۲۵٫۲ − ۹۴۵ ۳) ۲۵۲ − ۹۴۵ ۴) ۲۵۲ − ۹۴٫۵

۱۳۷ اختلاف تعداد نوترون و الکترون در $X_۱^{۳+}$ برابر ۷ است. اگر تعداد ذرات بدون بار موجود در هستهٔ $_{۲۴}X_۲$ برابر ۳۰ باشد و بدانیم درصد فراوانی $X_۱$ در نمونهٔ طبیعی آن ۸۰٪ بیشتر از درصد فراوانی $X_۲$ است، جرم مولی ترکیب XO چند گرم بر مول خواهد بود؟ ($O = ۱۶ g \cdot mol^{-۱}$) (در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر فرضی X، فقط دو ایزوتوپ $X_۱$ و $X_۲$ وجود دارد.)

۱) ۶۸٫۲ ۲) ۶۸٫۴ ۳) ۶۹٫۸ ۴) ۶۹٫۶

۱۳۸ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

الف) هنگام عبور نور خورشید از منشور، میزان انحراف نور زرد از مسیر اولیه، بیشتر از نور سبز است.

ب) الکترون برانگیخته اتم هیدروژن در بازگشت از $n = ۴$ به $n = ۳$، پرتویی با طول موج بزرگ‌تر در مقایسه با بازگشت از $n = ۴$ به $n = ۲$ گسیل می‌کند.

پ) در اتم $_{۱۵}P$ تعداد ۸ الکترون با مشخصهٔ $n + l = ۳$ وجود دارد.

ت) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، به عدد اتمی آن اتم وابسته است.

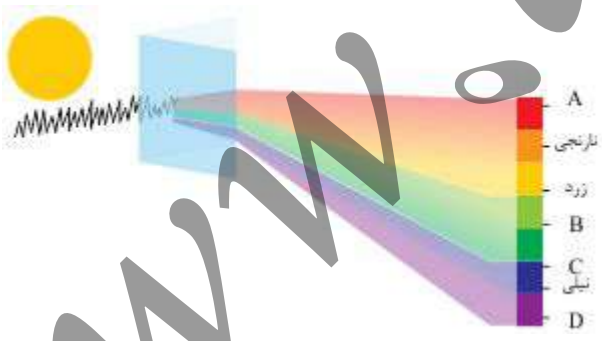
ث) آفبا، به‌معنی ساختن یا افزایش گام‌به‌گام است و با استفاده از قاعدهٔ آفبا می‌توان آرایش الکترونی تمام عنصرها را پیش‌بینی کرد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۱۳۹ تعداد الکترون‌های ظرفیتی در عناصر دستهٔ ..... برابر مجموع تعداد الکترون‌ها در ..... است و در گونهٔ $^{۱۱۹}X^{۴+}$ که اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲۳ است؛ اتم X با ..... هم گروه و با ..... هم‌دوره است.

۱) d، آخرین زیرلایه‌های d و s اشغال شده، $_{۵۵}B_{،۳۳}$ A
۲) p، آخرین زیرلایه‌های p و s اشغال شده، $_{۴۹}D_{،۱۴}$ C
۳) s، آخرین زیرلایهٔ s اشغال شده، $_{۵۴}F_{،۳۰}$ E
۴) d، آخرین زیرلایهٔ d اشغال شده، $_{۳۵}H_{،۸۲}$ G

۱۴۰ با توجه به شکل داده کدام مطلب نادرست است؟



۱) پرتو D کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین‌کمان دارد.
۲) رنگ پرتو A مشابه رنگ شعلهٔ سبک‌ترین عنصر دورهٔ دوم جدول دوره‌ای عنصرهاست.
۳) رنگ پرتو C از رنگ‌هایی است که در طیف نشری خطی اتم هیدروژن وجود دارد و حاصل انتقال الکترون از لایهٔ $n = ۴$ به لایهٔ $n = ۲$ می‌باشد.
۴) میزان انحراف پرتو B هنگام عبور از منشور کمتر از میزان انحراف پرتو D و بیشتر از میزان انحراف پرتو A است.

۱۴۱ کدام گزینه درست است؟

۱) در یون $_{۲۴}X^{۲+}$، تعداد الکترون‌های با $l = ۱$ بیشتر از تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم آن است.
۲) در یون $_{۳۱}A^{۳+}$، الکترون با اعداد کوانتومی $n = ۴$ و $l = ۰$ وجود دارد.
۳) عنصر $_{۲۷}M$ با $_{۳۲}D$ هم‌دوره بوده و تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ آنها باهم برابر است.
۴) در اتم $_{۲۸}T$، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت برابر ۱۸ است.

www.akoeau.ir

۱۴۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) تعداد عناصر دستهٔ f در جدول دوره‌ای عنصرها با تعداد پروتون‌های هشتمین عنصر واسطهٔ جدول دوره‌ای برابر است.

ب) آرایش الکترونی برخی اتم‌ها مانند $_{21}Sc$ و $_{29}Cu$ از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

پ) نسبت تعداد پروتون‌های عنصر گروه چهاردهم و دورهٔ چهارم به تعداد پروتون‌های عنصر گروه شانزدهم و دورهٔ دوم برابر ۴ است.

ت) تعداد نوارهای رنگی موجود در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هلیم و هیدروژن برابر است.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۱۴۳ تعداد الکترون‌های ظرفیت در عناصر دستهٔ ..... برابر مجموع تعداد الکترون‌ها در ..... است و در گونهٔ $^{119}X^{4+}$ که اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن برابر ۲۳ است، اتم X با ..... هم‌گروه و با ..... هم‌دوره است.

۱) d، آخرین زیرلایه‌های d و s اشغال‌شده، $_{33}A$، $_{55}B$
۲) p، آخرین زیرلایه‌های p و s اشغال‌شده، $_{14}C$، $_{49}D$
۳) s، آخرین زیرلایهٔ s اشغال‌شده، $_{30}E$، $_{54}F$
۴) d، آخرین زیرلایهٔ d اشغال‌شده، $_{82}G$، $_{35}H$

۱۴۴ در کدام گزینه به دو مورد نادرست از میان عبارت‌های زیر اشاره شده است؟

آ) مجموع الکترون‌های ظرفیتی ۰٫۵ مول از اتم عنصری که در دستهٔ d و دورهٔ ۵ قرار دارد، می‌تواند برابر $6/02 \times 10^{23}$ باشد.

ب) انرژی زیرلایهٔ $6s$ کمتر از $4f$ و بیشتر از $5p$ است و در بین این سه زیرلایه مجموع $n+l$ برای $4f$ بزرگ‌تر است.

پ) شمارهٔ الکترون‌های ظرفیتی در فلزها همواره کمتر از نافلزهاست و در واکنش‌های شیمیایی، فلزها به کاتیون تبدیل می‌شوند.

ت) مجموع $n+l$ الکترون‌های آخرین زیرلایهٔ اتمی که در گروه ۱۵ و دورهٔ پنجم قرار دارد، برابر ۱۸ است.

۱) (آ) و (ت) ۲) (ب) و (ت) ۳) (ب) و (پ) ۴) (آ) و (پ)

۱۴۵ اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصری به‌صورت $\dot{X}\cdot$ باشد و در جدول دوره‌ای با عنصر $_{31}Ga$ هم‌دوره باشد، مجموع $n+l$ الکترون‌های دو زیر لایه‌ای از این عنصر که بیشترین انرژی را دارند، کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۶۵ ۳) ۲۳ ۴) ۵۲

۱۴۶ در مخلوط طبیعی عنصر $_{7}X$ 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 کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

۱) ۱۵ ۲) ۴ ۳) ۱۳ ۴) ۱۷

۱۴۷ چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علم تجربی قرار می‌گیرد.

ب) سفر طولانی و تاریخی دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانهٔ خورشیدی انجام گرفت.

پ) شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی یک سیاره می‌تواند حاوی اطلاعاتی از قبیل نوع عنصرهای سازنده و ترکیب شیمیایی در اتمسفر آن‌ها باشد.

ت) مطالعهٔ کیهان و به‌ویژه سامانهٔ خورشیدی، کمک چندانی برای پاسخ به پرسش چگونگی پیدایش عنصرها نمی‌کند.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۱۴۸ اگر در واکنش هسته‌ای $^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}H \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$ کاهش جرمی به اندازهٔ $1/2 \times 10^{-3}$ گرم اتفاق بیفتد، با تولید ۲٫۴ گرم کربن در این واکنش، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ $(c = 3 \times 10^{8}\ \frac{m}{s}, C = 12 g \cdot mol^{-1})$

۱) $2/16 \times 10^{7}$ ۲) $1/08 \times 10^{7}$ ۳) $2/16 \times 10^{10}$ ۴) $1/08 \times 10^{10}$

www.akoedu.ir

۱۴۹ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) اگر در یون M^{2-} تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۳۹ و مجموع شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۱۱ باشد، عدد اتمی عنصر M، برابر ۸۶ است.

ب) اگر تعداد اتم‌ها در m گرم از عنصر A، $\frac{۴}{۳}$ برابر این تعداد در m گرم عنصر B باشد، جرم $\frac{۱}{۶}$ مول اتم عنصر A با جرم $\frac{۱}{۸}$ مول از اتم عنصر B برابر است.

پ) مقایسهٔ «نیلی < سبز < زرد» از میان موارد «میزان انحراف بر اثر عبور از منشور، تفاوت طول موج با طول موج پرتو X و فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی از موج» در دو مورد برقرار است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۵۰ یک استوانه دارای شعاع قاعدهٔ $۲cm$، ارتفاع $۳cm$ و چگالی $۳/۱g\cdot cm^{-۳}$ است. آهن عنصر اصلی سازندهٔ این استوانه است و ٪۷۵ از جرم آن را تشکیل می‌دهد. اگر در میان ایزوتوپ‌های آهن فراوانی $^{۵۶}_{۲۶}Fe$ و $^{۵۴}_{۲۶}Fe$ به‌ترتیب برابر ٪۹۰ و ٪۱۰ باشد، در قسمت آهنی این استوانه چند نوترون یافت می‌شود؟ (عدد π را برابر ۳ در نظر بگیرید.)

۱) $۴۵N_A$ ۲) $۴۴/۷N_A$ ۳) $۶۰N_A$ ۴) $۵۹/۶N_A$

۱۵۱ کدام گزینه نادرست است؟

۱) $^{۵}_{۱}H$ بیشترین نیم‌عمر را در بین ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن دارد.

۲) فراوانی ایزوتوپ ^{۲۳۵}U در مخلوط طبیعی عنصر اورانیم کمتر از ۰/۷ درصد است.

۳) یون یدید با یونی که حاوی $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ است، اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید این یون را نیز جذب می‌کند.

۴) از بین چهار عنصر فراوان سازندهٔ سیارهٔ مشتری و زمین فقط یک عنصر مشترک وجود دارد.

۱۵۲ می‌خواهیم ۱۰۰ کیلوگرم آهن را ذوب کنیم. برای این کار از انرژی آزادشده از واکنش $^{۱}_{۱}H+^{۱}_{۰}n\rightarrow^{۱۶}_{۸}O$ استفاده می‌کنیم که کاهش جرم آن برابر با $۱/۲\times۱۰^{-۴}g$ است. در این صورت چند گرم اتم اکسیژن تولید می‌شود؟ (انرژی لازم برای ذوب‌کردن هر گرم آهن برابر ۲۴۳ ژول است.)

$(c=۳\times۱۰^{۸}m\cdot s^{-۱}, O=۱۶g\cdot mol^{-۱})$

۱) $۳/۶\times۱۰^{-۲}$ ۲) $۷/۲\times۱۰^{-۵}$ ۳) $۳/۶\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۷/۲\times۱۰^{-۳}$

۱۵۳ دو ایزوتوپ پایدار ($^{۱۰}A_۱$, $^{۱۱}A_۲$) برای عنصر A در طبیعت وجود دارد. نسبت تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر به تعداد ذرات بنیادی آن در حالت خنثی $\frac{۱}{۳}$ است، کدام‌یک از موارد زیر صحیح است؟

۱) عنصر A در خانهٔ شمارهٔ 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 دورهٔ دوم و گروه ۱۳ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۱۵۴ فرض کنید اتم ^{۲۰}X دارای سه ایزوتوپ ^{۲m-۴}X, ^{۲m}X, ^{۲m+۱}X است، که در ایزوتوپ خنثی ^{۲m}X شمار نوترون آن ۲۰ درصد بیشتر از شمار الکترون‌ها می‌باشد. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ $\frac{۱}{۳}$ درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، آن‌گاه درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۲m}X کدام است؟ (جرم اتمی میانگین معادل $۴۳/۹amu$ است.)

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۰

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۱۵۵ اتم خنثی X، در مجموع ۲۳۱ ذرهٔ بنیادی دارد. با فرض این‌که شمار نوترون‌های آن ۳۰ درصد بیشتر از شمار پروتون‌هایش باشد، چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با اتم X نادرست هستند؟

الف) تفاضل شمار پروتون‌ها از نوترون‌ها برابر با ۲۱ می‌باشد.

ب) عدد جرمی اتم X، ۲٫۳ برابر عدد اتمی آن است.

پ) در یون XH_4^+ تعداد کل الکترون‌ها ۱۸ واحد کمتر از تعداد کل نوترون‌ها است. ($_1^1H$ را درنظر بگیرید.)

ت) در صورتی که عدد جرمی یون $_x^{2x+5}A^{3+}$ با عدد جرمی اتم X برابر باشد، آن‌گاه مجموع شمار پروتون‌های اتم X و شمار نوترون‌های یون A برابر ۱۵۲ است.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۵۶ در اتم عنصر A، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با ۰٫۸ و شمار الکترون‌های A^{3+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر $_{27}^{60}B$ است، نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

۱) ۱٫۸ ۲) ۱٫۷ ۳) ۱٫۵ ۴) ۱٫۳

۱۵۷ در خصوص طیف نشری خطی عنصرها، کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) برای انجام آزمایش رنگ شعله می‌توان از فلز، نمک فلز و یا محلول نمک آن فلز استفاده کرد.

۲) در طیف نشری خطی هیدروژن با افزایش طول موج، فاصلهٔ بین خطوط زیاد می‌شود.

۳) ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای طیف نشری خطی متفاوتی هستند.

۴) از طیف نشری خطی عنصرها می‌توان برای شناسایی نوع فلز مجهول موجود در یک ترکیب استفاده کرد.

۱۵۸ اگر در یون $_{52}X^{3+}$ شمار نوترون‌ها چهار برابر تفاوت نوترون‌ها با الکترون‌ها باشد، عدد اتمی آن برابر ..... است و در دورهٔ ..... جدول تناوبی جای می‌گیرد.

۱) ۲۷ و ۴ ۲) ۲۴ و ۳ ۳) ۲۴ و ۴ ۴) ۲۷ و ۳

۱۵۹ پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «ب» و پاسخ نادرست پرسش «پ» به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1, F = 19, S = 32$)

الف) اگر ۰٫۰۱ مول از ترکیب N_xO_y ۰٫۳ گرم جرم داشته باشد، فرمول شیمیایی این ترکیب کدام است؟

ب) تعداد اتم‌ها در چند گرم CH_4 برابر تعداد اتم‌ها در ۹٫۶ گرم O_3 است؟

پ) در صورتی که $10^{21} \times 6.02$ مولکول از SF_x جرمی معادل ۱٫۴۶ گرم داشته باشد، x کدام است؟

۱) $6 - 1.92 - NO$ ۲) $4 - 1.29 - NO_2$ ۳) $6 - 1.29 - NO_2$ ۴) $4 - 1.92 - NO$

۱۶۰ اگر در یون $_x^A X^{3+}$ اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱ و مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۳۳ باشد و اتم این یون دارای دو ایزوتوپ دیگر با نمادهای $_x^{A+3}X$ و $_x^{A+6}X$ با درصدهای فراوانی ۲۵ و ۳۵ باشد، جرم اتمی میانگین را حساب کنید.

۱) ۳۷٫۲ ۲) ۴۲٫۱ ۳) ۳۹٫۸۵ ۴) ۴۱٫۵

۱۶۱ کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16, P = 31, Fe = 56$)

۱) اگر جرم $10^{22} \times 1.505$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول مولکولی P_4O_y ۷٫۱ گرم باشد، y برابر با ۱۰ است.

۲) تعداد اتم‌ها در ۰٫۱۱۲ میلی‌گرم آهن معادل تعداد اتم‌ها در 12×10^{-6} گرم آب است.

۳) جرم هر سه مورد مقابل کاملاً باهم برابر است. $_1^1H$، $_0^1n$، $_6^{12}C \times \frac{1}{12}$

۴) اگر جرم مولی عنصر «الف» دو برابر جرم مولی عنصر «ب» باشد، تعداد اتم‌های یک گرم «ب» با تعداد اتم‌های دو گرم «الف» برابر است.

www.akoedu.ir

۱۶۲ پاسخ درست به هر یک از سوال‌های الف، ب و پ به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

الف) مجموع تمام $(n+l)$ زیرلایه‌های موجود در لایهٔ اصلی سوم $(n=۳)$ چند است؟

ب) برای کدام لایهٔ الکترونی، کمترین و بیشترین عدد کوانتومی فرعی به ترتیب صفر و ۳ می‌تواند باشد؟

پ) بیشینهٔ گنجایش الکترون در اولین لایهٔ اتم با تعداد عنصرها در کدام دوره از جدول دوره‌ای برابر است؟

۱) ۱، ۴، ۱۲ ۲) ۲، ۳، ۱۵ ۳) ۲، ۳، ۱۲ ۴) ۲، ۴، ۱۵

۱۶۳ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشند؟

– نور مرئی تنها بخش کوچکی از گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیس است.

– نور خورشید علاوه بر نور مرئی تنها شامل دیگر پرتوهای الکترومغناطیس با طول موج بلندتر است.

– طول موج پرتوهای الکترومغناطیس با انرژی و میزان انحراف پرتو پس از عبور از منشور رابطهٔ وارونه دارند.

– طول موج رنگ شعلهٔ نمک لیتیم نیترات بیشتر از سدیم‌کلرید است.

– رنگ شعلهٔ یک فلز و ترکیب‌های آن محدوده‌ای از گسترهٔ طیف مرئی تا طیف نامرئی را دربر می‌گیرد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۶۴ کدام گزینه نادرست است؟

۱) نسبت حداکثر گنجایش الکترونی لایهٔ سوم به مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در لایهٔ چهارم قرار دارند، برابر ۳ است.

۲) تعداد عنصرهای موجود در دورهٔ دوم جدول دوره‌ای از سه برابر تعداد زیرلایه‌های لایهٔ سوم یک واحد کمتر است.

۳) تفاضل عدد اتمی اولین عنصر گروه ۱۶ و مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای الکترون می‌پذیرند، برابر ۳ است.

۴) عدد اتمی چهارمین گاز نجیب دو برابر حداکثر گنجایش الکترونی لایهٔ سوم است.

۱۶۵ اگر در آرایش الکترونی اتم A در مجموع ۱۴ الکترون با $(n+l=۵)$ وجود داشته باشد و در این اتم اختلاف تعداد پروتون و نوترون برابر ۵ باشد، عدد جرمی آن کدام است؟

۱) ۷۳ ۲) ۶۳ ۳) ۷۸ ۴) ۶۸

۱۶۶ اگر عنصر X در گروه ۱۴ و دورهٔ دوم جدول تناوبی و عنصر Y در گروه ۱۶ و دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار داشته باشد، جرم $۱٫۸۰۶ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول $XY_۲$ چند گرم است؟ (هر دو عنصر به تعداد پروتون‌های خود، نوترون دارند.)

۱) ۳٫۳۵ ۲) ۲٫۲۸ ۳) ۱٫۴۶ ۴) ۰٫۷۴

۱۶۷ اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{۵۲}X^{۳+}$ برابر ۷ باشد، کدام مطلب دربارهٔ اتم X نادرست است؟

۱) تعداد الکترون‌ها با $l=۱$ در آن ۲٫۴ برابر تعداد الکترون‌ها با $l=۲$ است.

۲) مجموع اعداد کوانتومی فرعی برای الکترون‌های ظرفیت این اتم برابر ۱۰ است.

۳) اتم X دارای چهار لایهٔ الکترونی اشغال‌شده از الکترون است و در گروه ۶ و دورهٔ ۴ جدول دوره‌ای جای دارد.

۴) اختلاف تعداد الکترون‌های با $l=۰$ در آن با تعداد الکترون‌های با $l=۱$ برابر ۴ است.

۱۶۸ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟

آ) قاعدهٔ آفبا برای پیش‌بینی آرایش الکترونی برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد.

ب) طبق قاعدهٔ آفبا آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم $_{۲۴}Cr$ به‌صورت $۴s^۱ ۳d^۵$ می‌باشد.

پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم $_۸O$ برابر با ۱۴ می‌باشد.

ت) در جدول تناوبی تعداد عنصرهای دسته‌های d, p, s و f به‌صورت $f > d > p > s$ مقایسه می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۱۶۹ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشند؟

الف) در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای فقط Al کاتیونی با آرایش هشت‌تایی پایدار تشکیل می‌دهد.

ب) مقایسهٔ شعاع گونه‌های Na, Cl و Na^+ به‌صورت $Cl > Na > Na^+$ است.

پ) کلر گازی بی‌رنگ و با واکنش‌پذیری زیاد است.

ت) بار یون‌های پایدار عنصرهای ${}_{53}A$ و ${}_{38}B$ به‌صورت ۱− و ۲+ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۰ اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با نوترون‌ها در یون تک‌اتمی ${}^{58}X^{2+}$ برابر ۴ باشد، چه تعداد از الکترون‌های این کاتیون دارای اعداد کوانتومی $n = ۳$ و $l = ۲$ هستند؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۲

۱۷۱ مجموع دو عدد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) الکترون‌های ظرفیت نهمین فلز دستهٔ d در دورهٔ چهارم جدول تناوبی کدام است؟

۱) ۵۴ ۲) ۹ ۳) ۴۵ ۴) ۲۹

۱۷۲ باتوجه به توضیح مقابل کدام‌یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتم X صحیح است؟

«اتم ${}_{z}X$ در آخرین زیرلایهٔ الکترونی خود دارای یک الکترون است و مجموع الکترون‌های با $l = ۰$ در این اتم برابر با ۷ است.»

۱) اتم X در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد و Z تنها می‌تواند ۲۴ یا ۲۹ باشد.

۲) اتم X به‌طور قطع یک فلز است که با از دست‌دادن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

۳) اگر اتم X الکترونی با عدد کوانتومی فرعی برابر ۲ نداشته باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین گاز نجیب در جدول دوره‌ای برابر با ۹ است.

۴) اگر اتم X با اتم ${}_{13}Al$ هم‌گروه باشد، عدد اتمی آن برابر با ۳۱ است.

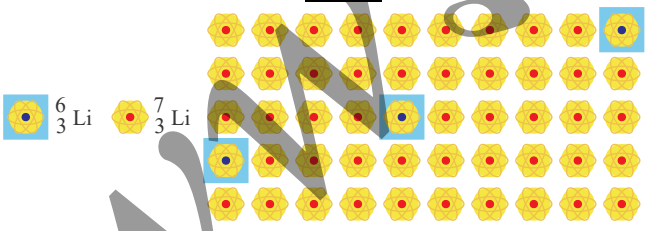
۱۷۳ چند عنصر از عناصر دورهٔ چهارم جدول تناوبی، تعداد الکترون‌های لایهٔ اول‌شان ۲ برابر تعداد الکترون‌های لایهٔ چهارم‌شان می‌باشد؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۷۴ درصورتی که در عنصری در هنگام پُرشدن لایه‌های آن، زیرلایهٔ s تنها سه مرتبه به‌صورت کامل پُر شود، حداقل و حداکثر مجموع عددی کل اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیتی آن چند می‌باشد؟

۱) ۲ − ۲۰ ۲) ۲ − ۶ ۳) ۰ − ۲۰ ۴) ۰ − ۶

۱۷۵ باتوجه به شکل زیر که نمونه‌ای طبیعی از اتم‌های لیتیم را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



آ) جرم اتمی میانگین عنصر لیتیم به اندازهٔ $۰/۰۶amu$ کمتر از جرم ایزوتوپ سنگین‌تر از آن است.

ب) نمونه‌ای طبیعی شامل ۲۰۰۰ اتم لیتیم، شامل ۸۷۷۰ نوترون است.

پ) در میان ایزوتوپ‌های لیتیم، ایزوتوپ سبک‌تر دارای درصد فراوانی بیشتر است.

ت) تعداد نوترون‌های ایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن که بیشترین نیمهٔ عمر را دارد، با تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر عنصر لیتیم برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۶ در پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها چند برابر این نسبت در رادیوایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۱/۶۷ ۳) ۲ ۴) ۱/۳۳

۱۷۷ اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در گونهٔ ${}^{39}X^{+}$ برابر با ۲ واحد است. تعداد الکترون‌های چند گرم از این گونه با تعداد نوترون‌های ۳/۴۲ گرم اتم ${}^{19}_{9}F$ برابر است؟ (برای هر اتم جرم مولی و عدد جرمی را یکسان درنظر بگیرید)

۱) ۳/۹ ۲) ۷/۴ ۳) ۹ ۴) ۱۹

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

۱۷۸ در واکنش هسته‌ای زیر به‌ازای تولید یک مول هلیم ۰٫۰۰۲۴ گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. اگر در یک واکنشگاه هسته‌ای ۰٫۴ گرم هلیم تولید شود، انرژی مورد نیاز یک کارگاه ذوب آهن با توان تولید یک تن آهن در روز را به مدت چند روز تأمین می‌کند؟ (انرژی مورد نیاز برای تولید یک گرم آهن را برابر ۲۴۰ ژول درنظر بگیرید. $He = 4g \cdot mol^{-1}$)

$$۲^{۱}_{۱}H + ۲^{۱}_{۰}n \rightarrow ^{۴}_{۲}He$$

۱) ۹ ۲) ۹۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۹۰۰۰

۱۷۹ اگر آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت گونهٔ X^{m+} به $3d^5$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، همواره درست است؟ (m می‌تواند برابر ۲ یا ۳ باشد)

آ) اتم X دارای یک زیرلایهٔ نیم‌پُر است.

ب) براساس اصل آفبا، مجموع $n+l$ آخرین زیرلایهٔ پُرشدهٔ اتم X برابر ۵ است.

پ) بیرونی‌ترین لایه در آرایش الکترونی اتم x دارای زیرلایهٔ کاملاً پُر است.

ت) اختلاف عدد اتمی اتم x و عدد m برابر ۲۳ است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸۰ شمار اتم‌ها در ۸٫۱ گرم آلومینیم با شمار اتم‌ها در چند گرم آب یکسان است؟ $(Al = 27, H_2O = 18 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱٫۸ ۲) ۸٫۱ ۳) ۲٫۷ ۴) ۷٫۲

۱۸۱ عنصری در حالت خنثی دارای ۱۲ الکترون و دو ایزوتوپ است. تعداد نوترون ایزوتوپ اول ۳ عدد بیشتر از ایزوتوپ دوم و فراوانی آن، ۲ برابر ایزوتوپ دوم می‌باشد. اگر فرض کنیم، جرم اتمی متوسط عنصر برابر ۳۴ است، مجموع تعداد نوترون ایزوتوپ‌ها کدام است؟

۱) ۴۳ ۲) ۴۴ ۳) ۴۸ ۴) ۵۲

۱۸۲ در میان زیرلایه‌هایی که در عناصر دورهٔ ششم از الکترون اشغال می‌شوند، زیرلایهٔ ..... پیش از زیرلایهٔ ..... شروع به پر شدن می‌کند و ..... عنصر این دوره با نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر هم گروه است.

۱) $4f$ - $5d$ - هفتمین ۲) $4f$ - $5d$ - بیست و یکمین ۳) $5d$ - $4f$ - هفتمین ۴) $5d$ - $4f$ - بیست و یکمین

۱۸۳ عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) انرژی زیر لایه‌ها به n و $n+l$ بستگی دارد.

۲) واژهٔ آفبا به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است.

۳) پیش‌بینی می‌شود که پنجمین زیر لایهٔ هر لایه، ظرفیت پذیرش ۲۲ الکترون داشته باشد.

۴) با توجه به داده‌های طیف سنجی، آرایش الکترونی برخی اتم‌ها از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۱۸۴ اگر نسبت تعداد مولکول‌های ۲۲۴ گرم SO_2 به تعداد اتم‌های ۲۷ گرم N_2O_x برابر با ۲ باشد، x کدام است؟

$(N = 14 \quad , \quad O = 16 \quad , \quad S = 32 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۸۵ عنصرهای A, B و C را در نظر بگیرید. در اتم A که زیرلایهٔ $3d$ آن از الکترون پر شده است، شمار الکترون‌های زیرلایهٔ $4s$، نصف شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم C است. تعداد الکترون‌های زیرلایهٔ $3d$ از اتم C نیز ۲ برابر تعداد الکترون‌های زیرلایهٔ $3p$ در اتم B است. هم‌چنین، تعداد الکترون‌های زیرلایهٔ $3p$ در اتم B، ۳ برابر این تعداد الکترون در زیر لایهٔ $3p$، در $_{13}Al$ است. عناصر B و C به‌ترتیب از راست و چپ در کدام گزینه آمده‌اند؟

۱) $_{29}Cu_{,16}S$ ۲) $_{24}Cr_{,15}P$ ۳) $_{30}Zn_{,33}As$ ۴) $_{26}Fe_{,15}P$

۱۸۶ کدام گزینه نادرست است؟

۱) در عنصرهای دستهٔ p از دورهٔ چهارم، لایهٔ ظرفیت شامل الکترون‌های زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ است.

۲) عدد اتمی عنصری که در دورهٔ چهارم و گروه پانزدهم جدول دوره‌ای قرار دارد، برابر ۳۳ می‌باشد.

۳) اگر اتم عنصری دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ باشد، این عنصر تنها می‌تواند در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.

۴) نسبت شمار الکترون‌های با $l = 2$ در اتم $_{29}Cu$ به اتم $_{22}Ti$ برابر ۵ می‌باشد.

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۱۸۷ کدام گزینه درست است؟

۱) اتم عنصرهای موجود در گروه‌های ۱۷ و ۱۲ جدول دوره‌ای به‌ترتیب تمایل به تشکیل کاتیون و آنیون دارند.

۲) اگر شمار الکترون‌های خارجی‌ترین زیرلایهٔ اتمی کمتر یا برابر با ۳ باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل به از دست دادن الکترون دارد.

۳) تفاوت عدد اتمی عنصر ${}_{53}A$ با عدد اتمی عنصر B از دورهٔ چهارم و گروه پانزدهم، برابر ۲۰ می‌باشد.

۴) شمار زیرلایه‌های الکترونی کاملاً پر در ${}_{30}X$ و ${}_{34}Y$ اتم‌های با هم متفاوت است.

۱۸۸ نیم‌عمر عنصرهای A و B به‌ترتیب برابر با ۳٫۵ و ۴٫۵ ساعت می‌باشد. اگر در مدت ۳۱٫۵ ساعت مقدار انرژی آزادشدهٔ حاصل از واپاشی عنصر A، ۳ برابر عنصر B بوده باشد اما تعداد مول‌های از بین‌رفته از دو عنصر یکسان باشند، نسبت جرم مولی عنصر B به عنصر A به‌تقریب برابر با کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۰٫۳۳ ۴) ۰٫۵۰

۱۸۹ کدام گزینه نادرست است؟

۱) شمار الکترون‌های ظرفیت ${}_{35}Br$، ۵ برابر شمار الکترون‌های ظرفیت ${}_{11}Na$ است.

۲) در پرشدن زیرلایه‌ها، زیرلایه‌ای زودتر پر می‌شود که مجموع $n+l$ آن کمتر باشد.

۳) آرایش الکترونی اتم‌های کروم و مس از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۴) در جدول دوره‌ای عنصرها، تنها عناصر ${}_{1}H$، ${}_{2}He$، ${}_{3}Li$ و ${}_{4}Be$ در آرایش الکترونی خود فقط دارای الکترون‌هایی با $l=0$ می‌باشند.

۱۹۰ کدام مقایسه در مورد تعداد اتم‌ها در سه نمونهٔ $3/01\times10^{23}$ اتم مس، ۶ گرم کربن و ۰/۲۵ مول گاز هیدروژن به درستی بیان شده است؟ $(C=12, H=1 : g\cdot mol^{-1})$

۱) مس > کربن > هیدروژن ۲) هیدروژن > مس = کربن ۳) مس = کربن > هیدروژن ۴) مس = کربن = هیدروژن

۱۹۱ اگر X اتم عنصری باشد که دارای ۱۵ الکترون با $n+l=6$ است، کدام گزینه دربارهٔ آن درست است؟

۱) همانند همهٔ گازهای نجیب به دستهٔ p تعلق دارد.

۲) اتم X در دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیتی می‌باشد.

۳) ترکیب یونی حاصل از آن با عنصری از گروه دوم و دورهٔ ششم جدول تناوبی، به‌صورت BaX است.

۴) هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی آن با عنصر خانهٔ شمارهٔ ۲۰ جدول دوره‌ای، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

۱۹۲ در جدول تناوبی، دو عنصر با اعداد اتمی ..... هم‌گروه و دو عنصر با اعداد اتمی ..... هم‌دوره هستند. (به‌ترتیب از راست به چپ)

۱) ۲۰,۱۷ – ۱۴,۶ ۲) ۱۱,۱۶ – ۲۶,۳۴ ۳) ۱۹,۳۵ – ۷,۳۳ ۴) ۲۱,۳۴ – ۱۹,۳۵

۱۹۳ اگر اتم نافلز تشکیل‌دهندهٔ یک ترکیب یونی دارای سه الکترون در آخرین زیرلایهٔ خود باشد و به‌ازای تشکیل یک مول از این ترکیب، شش مول الکترون میان یون‌ها مبادله شود، در یک واحد فرمولی از این ترکیب، چند اتم وجود دارد و اگر عنصر فلزی سازندهٔ آن با عنصری با عدد اتمی ۲۵ هم‌دوره باشد و متعلق به دستهٔ d نباشد، عدد اتمی آن کدام است؟

۱) ۲۰ – ۵ ۲) ۱۲ – ۶ ۳) ۲۰ – ۶ ۴) ۱۲ – ۵

۱۹۴ همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز .....

۱) جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپی از کربن با تعداد پروتون و نوترون برابر است.

۲) اتم‌ها آن‌قدر ریزند که حتی با دستگاه طیف‌سنج جرمی هم نمی‌توان جرم آن‌ها را با دقت اندازه‌گیری کرد.

۳) جرم ذرهٔ بدون بار درون هستهٔ اتم‌ها از جرم ذرهٔ باردار درون هستهٔ آن‌ها بیشتر است.

۴) در بین ایزوتوپ‌های ${}^{6}Li$ و ${}^{7}Li$، فراوانی ایزوتوپی از لیتیم با تعداد نوترون بیشتر، بالاتر است.

www.akoedu.ir

۱۹۵ چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

★ آرایش الکترونی لایهٔ آخر $_{30}Zn$، مشابه با آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم $_{20}Ca$ است.

★ لایه‌های الکترونی اول، دوم و سوم، مجموعاً دارای شش زیر لایه می‌باشند.

★ ظرفیت الکترون زیرلایهٔ f یک اتم، ۱٫۴ برابر حداکثر گنجایش زیرلایهٔ D آن اتم است.

★ شمار عناصر گازی دورهٔ دوم جدول دوره‌ای، برابر با مجموع شمار عنصرهای گازی دوره‌های اول و سوم جدول دوره‌ای است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۶ در ۱۱۴ گرم $Al_2(SO_4)_3$ به‌ترتیب از راست به چپ، چند یون SO_4^{2-} وجود دارد و تقریباً شامل چند گرم Al^{3+} است؟ $(Al=27, S=32, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) $9-2{,}01\times10^{23}$ ۲) $18-2{,}01\times10^{23}$ ۳) $9-6{,}02\times10^{23}$ ۴) $18-6{,}02\times10^{23}$

۱۹۷ عنصری دارای ۲ ایزوتوپ ^{A}X و ^{A+2}X است. اگر تعداد نوترون‌های $^{A}X^{-}$ با تعداد الکترون‌های آن برابر باشد و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۳۷٫۵ درصد باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر ۳۵٫۷۵ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۱) ۱۷ ۲) ۱۶ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

۱۹۸ تعداد مولکول‌های موجود در ۸٫۸ گرم CO_2، ۲ برابر تعداد اتم‌های موجود در ۲٫۵ گرم عنصر تک‌اتمی X می‌باشد. جرم مولی X کدام است؟ $(C=12, O=16 : g\cdot mol^{-1})$

۱) ۳۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۲٫۵

۱۹۹ مجموع تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت $_{34}Se$ و الکترون‌هایی با $n=3$ و $l=2$ در $_{24}Cr$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۱ ۳) ۱۰ ۴) ۶

۲۰۰ از واکنش سوختن $22g$ پروپان چند مولکول آب تولید می‌شود و اختلاف ضریب استوکیومتری اکسیژن با ضریب استوکیومتری محصول کربن‌دار این واکنش چند است؟ $(C=12, H=1 : g\cdot mol^{-1})$ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $8-36$ ۲) $2-36$ ۳) $2-12{,}04\times10^{23}$ ۴) $8-12{,}04\times10^{23}$

www.akoeduir

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به تبدیل واحدها برای جرم برحسب گرم خواهیم داشت:

$$۳۶۰Ton \times \frac{۱۰۰۰kg}{۱Ton} \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg} \times \frac{۲۵۰J}{۱g} = ۹ \times ۱۰^{۱۰} J$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow ۹ \times ۱۰^{۱۰} = m(۳ \times ۱۰^۸)^۲ \Rightarrow m = ۱۰^{-۶} kg$$

$$= ۱۰^{-۶} kg \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg} \times \frac{۱۰۰۰mg}{۱g} = ۱mg$$

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ چون این عنصر با جذب سه الکترون $(Z+۳)$ تعداد الکترون‌ها نصف عدد جرمی می‌شود خواهیم داشت:

$$e = Z + ۳ \Rightarrow e = \frac{A}{۲} \Rightarrow (Z+۳) = \frac{A}{۲}$$

$$\Rightarrow A = ۲(Z+۳) \quad (۱)$$

و از تفاوت $A - Z$ تعداد نوترون‌ها حاصل می‌شود یعنی:

$$N = A - Z \quad (۲)$$

حال تعداد A را از رابطه‌ی ۱ در رابطه‌ی ۲ قرار می‌دهیم:

$$N = ۲(Z+۳) - Z \Rightarrow ۲Z + ۶ - Z = Z + ۶$$ تعداد نوترون‌ها

تفاوت پروتون با نوترون:

$$N - Z = Z + ۶ - Z = ۶$$
$$\downarrow$$
$$Z + ۶$$

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت الف، پ، ت درست‌اند و عبارت (ب) نادرست است. در عبارت (پ) توجه کنید از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۲۶ عنصر به طور مصنوعی ساخته می‌شوند و درصد آنها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد عناصر موجود در طبیعت} = \frac{۹۲}{۱۱۸} \times ۱۰۰ = \%۷۷/۹۶$$

$$\text{درصد عناصری که به طور مصنوعی ساخته می‌شوند} = \frac{۲۶}{۱۱۸} \times ۱۰۰ = \%۲۲/۰۳$$

وبرای عبارت (ب):

$$E = mc^۲$$
$$E = ۵ \times ۱۰^۹ (۳ \times ۱۰^۸)^۲$$
$$E = ۴/۵ \times ۱۰^{۲۶} J = ۴/۵ \times ۱۰^{۲۳} kJ$$

۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\underbrace{{}^{۱۲}C}_{۱۲/۲g} \rightarrow \underbrace{۶({}^۱_۱P)}_{۶/۰۵۴} + \underbrace{۶({}^۱_۰n)}_{۶/۰۶g}$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{مجموع فرآورده‌ها} = ۶/۰۶ + ۶/۰۵۴ = ۱۲/۱۱۴g \\ (\Delta m)\text{تغییرات جرم واکنش} = ۱۲/۲ - ۱۲/۱۱۴ = ۰/۰۸۶g \end{array}\right\} \Rightarrow ۸/۶ \times ۱۰^{-۵} kg$$

$$\Delta E = \Delta mc^۲$$
$$\Delta E = ۸/۶ \times ۱۰^{-۵} (۳ \times ۱۰^۸)^۲$$
$$\Delta E = ۷/۷۴ \times ۱۰^{۱۲} J$$

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ این رادیوایزوتوپ به ازای هر نیم‌عمرش (۲ سال) مقدارش به نصف می‌رسد یعنی:

$$۱۰۰g \xrightarrow{\text{۲ سال}} ۵۰g \xrightarrow{\text{۲ سال}} ۲۵g \xrightarrow{\text{۲ سال}} ۱۲/۵g$$

پس با گذشت ۶ سال مقدار این رادیوایزوتوپ به $۱۲/۵g$ می‌رسد.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{array}{l} {}^A_Z X^{۳+} \begin{cases} e_x = Z_x - ۳ \\ N_x = A_x - Z_x \end{cases} \\ {}^{۳۴}_Z Y^{۲-} \begin{cases} e_y = Z_y + ۲ \\ N_y = ۳۴ - Z_y \end{cases} \end{array} \Rightarrow \begin{cases} Z_x - ۳ = Z_y + ۲ \Rightarrow \boxed{Z_x = Z_y + ۵} \quad (۱) \\ \boxed{A_x - Z_x = ۳۴ - Z_y} \quad (۲) \end{cases}$$

www.akoedu.ir

معادله‌ی (۱) را در معادله‌ی (۲) جاگذاری می‌کنیم.

$$A_x - (Z_y + ۵) = ۳۴ - Z_y \Rightarrow A_x = ۳۴ + ۵ = ۳۹$$

۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$^{۲m+۳}_{m-۳}X^{۳-} \Rightarrow \begin{cases} e = m \Rightarrow z = m - ۳ \\ N = m + ۶ \Rightarrow A = Z + N \Rightarrow A = m - ۳ + m + ۶ = ۲m + ۳ \end{cases}$$

و در ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت است پس دو مورد می‌تواند ایزوتوپ‌های اتم X باشند یعنی جرم $^{۲m+۳}_{m-۳}X$ که خود اتم است باقی اتم‌ها با عدد جرمی متفاوت و عدد اتمی یکسان ایزوتوپ آن هستند.

۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در یک اتم خنثی تعداد الکترون و پروتون برابر است $(z = e)$:

$$\frac{N}{e} \text{ یا } \frac{N}{Z} = \frac{۸}{۷} \quad (۱)$$

$$N - Z = ۵ \Rightarrow N = ۵ + Z \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{\text{معادله (۲) را در معادله (۱) جاگذاری می‌کنیم}} \frac{۵ + Z}{Z} = \frac{۸}{۷} \Rightarrow ۳۵ + ۷Z = ۸Z \Rightarrow \boxed{Z = ۳۵}$$

این عنصر با $Z = ۳۵$ اتم Br است و هم گروه آن F و Cl و Iهستند. پس گزینه‌ی (۱) صحیح است.

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا به ازای ۰٫۴ گرم هلیم تولید شده باید جرم کاهش‌یافته برحسب کیلوگرم را بدست آوریم تا در فرمول انیشتین قرار بدهیم و مقدار انرژی آزاد شده برحسب ژول را بدست آوریم:

$$۰٫۴\,g_{He} \times \frac{۱\,mol_{He}}{۴\,g_{He}} \times \frac{۰٫۰۰۲۴\,g \text{ جرم کاهش یافته}}{۱\,mol\,He} \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰\,g} = ۲٫۴ \times ۱۰^{-۷}kg$$

جرم کاهش‌یافته برحسب کیلوگرم را در $E = mc^۲$ قرار می‌دهیم،

* دقت کنید سرعت نور $c^۲ = ۱۰^{۱۷}$ داده شده و خواهیم داشت:

$$E = ۲٫۴ \times ۱۰^{-۷} \times ۱۰^{۱۷} = ۲٫۴ \times ۱۰^{۱۰}J$$

$$۲٫۴ \times ۱۰^{۱۰}\,J \times \frac{۱\,g_{Fe}}{۲۴۰\,J} \times \frac{۱\,kg}{۱۰۰۰\,g} \times \frac{۱Tone}{۱۰۰۰\,kg} = ۱۰۰\,Tone_{Fe}$$

و چون در روز یک تن آهن ذوب می‌شودپس ۱۰۰ تن آهن معادل ۱۰۰ روز کار در کارگاه است.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا جرم مولی $H_۲S$ را بدست می‌آوریم: $H_۲S = ۲ \times ۱ + ۳۲ = ۳۴g \cdot mol^{-۱}$

و توجه کنید تعداد اتم هیدروژن در $H_۲S$ برابر با ۲ است پس می‌نویسیم:

$$۰٫۰۳۴mg \times \frac{۱g}{۱۰۰۰mg} = ۳۴ \times ۱۰^{-۶}g$$

$$?atom_H = ۳۴ \times ۱۰^{-۶}\,g\,H_۲S \times \frac{۱\,mol_{H_۲S}}{۳۴\,g\,H_۲S} \times \frac{۲\,mol_H}{۱\,mol_{H_۲S}} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}atom}{۱\,mol_H} = ۱٫۲۰۴ \times ۱۰^{۱۸} \Rightarrow \boxed{n = ۱۸}$$

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$^{m+۱}_{n-۲}X^{۳+} \xrightarrow[\text{از دست داده است}]{\text{این عنصر سه الکترون}} e = n - ۲ - ۳ = n - ۵ \Rightarrow \boxed{e = n - ۵}$$

و تعداد نوترون‌های Y برابر با: $\boxed{n - m}$

پس خواهیم داشت: $(n - ۵) = ۲(n - m) \Rightarrow \boxed{۲m - n = ۵}$

و برای تعداد نوترون‌های $^{۴m-۱}_{۲n+۲}Z$ خواهیم داشت:

$$۴m - ۱ - (۲n + ۲) \Rightarrow ۴m - ۱ - ۲n - ۲ = \underbrace{۲(۲m - n)}_{۵} - ۳ = ۲ \times ۵ - ۳ = ۷$$

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\text{فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر}}{\text{فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر}} = \frac{۲}{۵} \Rightarrow \text{مجموع فراوانی: } ۲ + ۵ = ۷$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{۲(M + ۱) + ۵(M - ۱)}{۷} = \frac{۲M + ۲ + ۵M - ۵}{۷} = \frac{۷M - ۳}{۷} = M - \frac{۳}{۷}$$

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ برای تعیین تعداد اتم‌ها ابتدا گرم و بعد مول ماده را تعیین می‌کنیم.

$$g \xrightarrow{\text{جرم مولی}} mol \xrightarrow{NA} \text{اتم}$$

$$۱۸Tone = ۱۸ \times ۱۰^۶g \Rightarrow ۱۸ \times ۱۰^۶g_{\text{یخ}} \times \frac{۳۲۰J}{۱g_{\text{یخ}}} = ۳۲۰ \times ۱۸ \times ۱۰^۶J$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow ۳۲۰ \times ۱۸ \times ۱۰^۶ = m(۳ \times ۱۰^۸)^۲ \Rightarrow m = ۶٫۴ \times ۱۰^{-۸}kg_H$$

www.akoedu.ir

$$۶٫۴ \times ۱۰^{-۸} kg_H \times \frac{۱۰۰۰ g_H}{۱ kg_H} \times \frac{۱ mol_H}{۱ g_H} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom_H}{۱ mol_H} = ۳٫۸۵ \times ۱۰^{۱۹} atom_H$$

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ چون فراوانی دو ایزوتوپ به صورت درصد داده شده و درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۱۲}A برابر ۳۰ است پس ایزوتوپ دیگر $۱۰۰ - ۳۰ = ۷۰$، ۷۰ درصد می شود:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{F_۱ + F_۲} = \frac{(۱۲ \times ۳۰) + (۱۳ \times ۷۰)}{۱۰۰} = ۱۲٫۷$$

$$۱ g_{^{۱۳}A} \times \frac{۱ mol_{^{۱۳}A}}{۱۳ g_{^{۱۳}A}} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom_{^{۱۳}A}}{۱ mol_{^{۱۳}A}} = ۴٫۶۳ \times ۱۰^{۲۲} atom_{^{۱۳}A}$$

۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ چون جرم این ایزوتوپ (x) ۴٫۵ برابر جرم ایزوتوپ ^{۱۲}C است خواهیم داشت:

$$x \text{ عدد جرمی عنصر} = ۴٫۵ \times ۱۲ = ۵۴ amu$$

و چون تعداد پروتون (عدد اتمی) برابر ۲۵ است $(z = ۲۵)$:

$$^{۵۴}_{۲۵}X: \quad N = ۵۴ - ۲۵ = ۲۹$$

و جرم ایزوتوپ x برابر $۵۴ amu$ است که برحسب گرم می‌شود:

$$۵۴ amu \times \frac{۱٫۶۶ \times ۱۰^{-۲۴} g}{۱ amu} = ۸۹٫۶۴ \times ۱۰^{-۲۴} g$$

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ وقتی گنجایش تعداد الکترون در زیرلایه ۲ می‌باشد یعنی زیرلایه s را در لایه اول اصلی نشان می‌دهد. (s) و $n = ۱$ و در لایه سوم اصلی انرژی $(n = ۳)$

تعداد گنجایش الکترون $۱۸ = ۲(۳)^۲$ می‌باشد که شامل سه زیرلایه $۳s$, $۳p$, $۳d$ می‌باشد.

$$۱۸e^- = ۲e^- + ۶e^- + ۱۰e^-$$

و در لایه چهارم اصلی $(n = ۴)$ تعداد الکترون ۳۲ نشان داده شده و شامل چهار نوع زیرلایه

$۴s$, $۴p$, $۴d$, $۴f$ با مجموعاً ۳۲ الکترون می‌باشد.

$$+۲e^- \quad +۶e^- \quad +۱۰e^- \quad ۳۲e = ۱۴e^-$$

شماره لایه	گنجایش مجموع زیر لایه‌ها
$A: n = ۱$	$۲n^۲ = ۲(۱)^۲ = ۲e^-$
$n = ۳$	$۲(۳)^۲ = ۱۸e^- = B$
$C: n = ۴$	$۲(۴)^۲ = ۳۲e^-$

$$\Rightarrow \quad C(A + ۲B)$$
$$۴(۱ + ۲ \times ۱۸) = ۱۴۸$$

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱ - در لایه‌ی اصلی پنجم زیرلایه‌ای که دارای $l = ۳$ است زیرلایه‌ی f می نامند:$(۵f)$

* در هر لایه‌ی اصلی مقادیر عدد کوانتوم فرعی شامل: $(n - ۱) \cdots ۰ \quad \ell = ۰$ یعنی از صفر تا $(n - ۱)$ پس: $\ell = ۰, ۱, ۲, ۳, ۴$ و پرانرژی‌ترین زیرلایه دارای $\ell = ۴$ است که تعداد الکترون ها در هر زیرلایه از فرمول $(۴\ell + ۲)$ محاسبه می‌شود و خواهیم داشت:

$$\ell = ۴ \Rightarrow e^- = (۴ \times ۴ + ۲) = ۱۸e^-$$

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ شرایط نیمه پر بر طبق توضیحات تست برای زیرلایه به صورت زیر است:

$s^۲$, $p^۶$, $d^{۱۰}$, $f^{۱۴}$

$$۱e^- \quad ۳e^- \quad ۵e^- \quad ۷e^-$$

$_{۳۵}Br: [_{۱۸}Ar] ۳d^{۱۰} ۴s^۲ ۴p^۵$

$_{۱۰}Ne: ۱s^۲ / ۲s^۲ ۲p^۶$

«s» با دو الکترون کامل می‌شود پس نیمه پر است

$_{۲۴}Cr: [_{۱۸}Ar] \quad ۳d^۵ \quad ۴s^۱$

«d» با ده الکترون کامل می‌شود پس نیمه پر است

$_{۱۵}P: [_{۱۰}Ne] ۳s^۲ \quad ۳p^۳$

«p» با شش الکترون کامل می‌شود پس نیمه‌پر است

* مجموع شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های نیمه پر مشخص شده است:

$$۳p^۳ , ۳d^۵ , ۴s^۱$$
$$۳ + ۵ + ۱ = ۹$$

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارات الف و ب درست‌اند.

$$^{A_X}_{Z_X}X^+ \Rightarrow Z_X = e_X + ۱ \Rightarrow Z_X - ۱ = e_X$$
$$^{A_Y}_{Z_Y}Y^- \Rightarrow Z_Y = e_Y - ۱ \Rightarrow Z_Y + ۱ = e_Y$$
$$\xrightarrow{\text{گزینه‌ی (۲)}} e_X = e_Y \rightarrow (Z_X - ۱) = (Z_Y + ۱) \rightarrow \boxed{Z_X - Z_Y = ۲} \quad (۱)$$

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

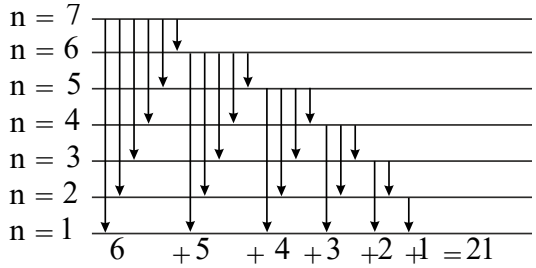
تفاوت شمار نوترون‌ها:

اختلاف عدد جرمی هر دویون را مساوی چهار قرار می‌دهیم.

$$A_X - A_Y = Z_X + N_X - (Z_Y + N_Y) \Rightarrow \underline{Z_X} + N_X - \underline{Z_Y} - N_Y = ۴$$

طبق معادله (۱) $\rightarrow ۲ + N_X - N_Y = ۴ \Rightarrow N_X - N_Y = ۲$

۲۰ ۱ ۲ ۳ **۴** اگر برای اتم هیدروژن ۷ لایه‌ی الکترونی در نظر بگیریم برای بازگشت الکترون از لایه‌های انرژی بالاتر به محدوده مرئی $(n = ۲)$ و حالت پایه $(n = ۱)$ تغییرات انرژی به صورت زیر خواهد بود و مطابق شکل حداکثر ۲۱ طول موج بوجود می‌آید.



۲۱ ۱ ۲ **۳** ۴ باتوجه به شکل نادرست‌اند.

۱) در مقایسه هیدروژن و هلیم کوتاه‌ترین طول موج رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن مشاهده می‌شود.

۲) تعداد خطوط طیف نشری خطی این دو عنصر متفاوت است.

۴) فاصله بین خطوط طیف نشری خطی در اتم هیدروژن بیش‌تر از هلیم است.

۲۲ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$_{۱۹}K : ۱s^۲/۲s^۲p^۶/۳s^۲۳p^۶/\underbrace{۴s^۱}_{\text{لایه ظرفیت}}$$

تعداد لایه‌های اشغال شده از الکترون برای k برابر: $n = ۴$ (شماره بزرگترین لایه اصلی)

و برای اکسیژن $n = ۲$ است $\Leftarrow a = ۴ \ , \ c = ۲$

$$_{۸}O : ۱s^۲/\underbrace{۲s^۲۲p^۴}_{\text{لایه ظرفیت}}$$

و تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت برای k: $۴s^۱ = ۱e^-$

و برای O برابر: $۶ = ۴ + ۲ : ۲s^۲۲p^۴ \Leftarrow b = ۱$ و $d = ۶$

و با جاگذاری در رابطه عدد اتمی داده شده پاسخ $Z = ۵$ می‌شود:

$$\frac{(۴۲ \times ۲) + (۴ \times ۴)}{(۳ \times ۶) + (۲ \times ۱)} = \frac{۱۰۰}{۲۰} = ۵ \Rightarrow ۱s^۲/۲s^۲۲p^۱ \xrightarrow{\text{آرایش فشرده}} [_۲He]۲s^۲۲p^۱$$

گزینه (۴) صحیح است.

۲۳ ۱ **۲** ۳ ۴

$$_{۲۹}Cu : ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/\underbrace{۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}}_{n=۳ \Rightarrow ۱۸e^-}/۴s^۱$$

گزینه (آ) نادرست است زیرا همانگونه که مشاهده می‌کنید در لایه سوم لایه اصلی مجموع الکترون‌های این سه زیرلایه برابر ۱۸ است. در گزینه (ب) و هفت زیرلایه از الکترون اشغال شده ولی فقط شش زیرلایه کاملاً از الکترون پر شده است. (ج) زیرلایه‌ی d بزرگترین $\ell = ۲$ را دارد و با ده الکترون پر شده است. (د) بیرونی‌ترین یا خارجی‌ترین زیرلایه آن $۴s^۱$ است. و $n = ۴ \quad \ell = ۰$

$(n + \ell)$ آن برابر ۴ است.

گزینه‌های (ج) و (د) درست‌اند.

۲۴ **۱** ۲ ۳ ۴ ذرات باردار هسته، پروتون‌ها هستند که ۹ عدد کم‌تر از ذرات بدون بار در هسته یعنی نوترون‌ها می‌باشند $n = ۹ + p$ یا $p = n - ۹$

$$A = p + n$$

$$\begin{cases} n + p = ۷۹ \\ n - p = ۹ \end{cases} \Rightarrow ۲n = ۸۸ \Rightarrow n = ۴۴ \Rightarrow p = ۳۵ \Rightarrow [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}\underline{۴s^۲۴p^۵}$$

تعداد الکترون‌ها در لایه ظرفیت $۷ = ۵ + ۲$ این عنصر متعلق به گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) و دوره چهارم است که دارای آرایش یون پایدار «X^-» است.

۲۵ ۱ **۲** ۳ ۴ ابتدا انرژی آزاد شده از ستاره در یک روز را مشخص می‌کنیم: $۱۰^{۲۰} \times ۱۰^۴ = ۱۰^{۲۴} kJ$

و برای مدت ۳۰ روز خواهیم داشت: $۳۰ \times ۱۰^{۲۴} kJ$

$$?Tone \text{ یخ} = ۳۰ \times ۱۰^{۲۴} kJ \times \frac{۱۰۰۰J}{۱kJ} \times \frac{۱۸g \text{ یخ}}{۶۰۰۰J} \times \frac{۱Tone \text{ یخ}}{۱۰^۶ g \text{ یخ}} = ۹ \times ۱۰^{۱۹} \ Tone \text{ یخ}$$

۲۶ ۱ **۲** ۳ ۴ اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ را صد فرض کنیم فراوانی ایزوتوپ $^{۶۳}_{۲۹}Cu$ را x و دیگری را $(۱۰۰ - x)$ در نظر می‌گیریم:

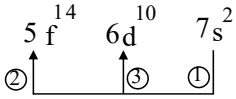
$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{\text{مجموع فراوانی}} \Rightarrow ۶۳/۵۴ = \frac{(۶۳ \times x) + [۶۵(۱۰۰ - x)]}{۱۰۰} \Rightarrow \begin{matrix} x_۱ = \%۷۳ & ^{۶۳}_{۲۹}Cu \\ x_۲ = \%۲۷ & ^{۶۵}_{۲۹}Cu \end{matrix}$$

www.akoedu.ir

$$?atom\ {}^{۶۵}_{۲۹}Cu = ۱ \times ۱۰^{-۳} mol\,Cu \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom\,Cu}{۱ mol\,Cu} \times \frac{۲۷ atom\ {}^{۶۵}_{۲۹}Cu}{۱۰۰ atom\,Cu} = ۱/۶۳ \times ۱۰^{۲۰} atom\ {}^{۶۵}_{۲۹}Cu$$

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ براساس ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها در اصل آفبا برای لایه‌ی هفتم اصلی:

$$A : [_{۸۶}Rn] \downarrow ۶p^۶$$



ابتدا زیرلایه‌ی $۷s$ که سطح انرژی پایین‌تری دارد از الکترون کامل می‌شود و سپس زیرلایه‌ی $۵f$ و بعد زیرلایه‌ی $۶d$ کامل می‌شود و هدف این تست بررسی ویژگی‌هایی برای $۵f$ است:

* فقط (پ) و (ت) صحیح است.

الف) حداکثر تعداد الکترون‌ها برای $۵f$، ۱۴ است.

ب) چون $۵f$ متعلق به لایه‌ی پنجم اصلی است و مقادیر عدد کوانتومی فرعی l از صفر تا $(n-۱)$ می‌باشد پس برای l خواهیم داشت: ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ پس زیرلایه‌ای با $l=۴$ وجود دارد

$l=۳$ ↓ زیر لایه f

که سطح انرژی آن از $۵f$ بالاتر است. پس گزینه‌ی (ب) هم نادرست است.

پ) $n=۵ \Leftarrow e = ۲n^۲ = ۲(۵)^۲ = ۵۰$

ت)

$۵f : n+l \Rightarrow ۵+۳ = ۸$
$۶d : ۶+۲ = ۸$
$۷p : ۷+۱ = ۸$
$۸s : ۸+۰ = ۸$

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط (پ) نادرست است.

الف) $Al_۲S_۳ = \frac{۲}{۳}$ و $Mg_۳N_۲ = \frac{۲}{۳}$

ب) این عنصر فسفر $(_{۱۵}P)$ است و با تشکیل آنیون پایدار $_{۱۵}P^{۳-}$ به آرایش گاز نجیب $[_{۱۸}Ar]$ می‌رسد.

پ) مقدار عدد کوانتوم فرعی (l) در هر لایه‌ی اصلی از صفر تا $(n-۱)$ است. پس مقدار رابطه‌ی $n-l$ در کم‌ترین حالت می‌تواند مساوی با یک باشد.

ت) $_۱H$ با از دست دادن یک الکترون به یون $_۱H^+$ تبدیل می‌شود که می‌توان آن را با نماد پروتون $_{+۱}^{۱}p$ نشان داد.

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ چون نافلز X از دوره‌ی دوم جدول دوره‌ای عناصر با فلز M، ترکیب یونی $MX_۲$ را می‌دهد یعنی این ترکیب دارای یون‌های $M^{۲+}$ و X^- است پس نافلز X متعلق به گروه ۱۷ جدول یعنی هالوژن‌ها می‌باشد و چون در دوره‌ی دوم قرار دارد اتم فلوئور $(_۹F)$ است. در ضمن شمار الکترون‌های آنیون $_۹F^-$ و کاتیون $M^{۲+}$ (فلز قلیایی خاکی) ذکر شده که برابر است $(e=۱۰)$ پس اتم M فلز منیزیم با عدد اتمی ۱۲ است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر $_۹F$ و $_{۱۲}Mg$ برابر ۳ است.

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left.\begin{array}{l} K_۳N \Rightarrow (K^+)_۳ ,\ N^{۳-} \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{۳}{۱} \\ AlF_۳ \Rightarrow Al^{۳+} ,\ (F^-)_۳ \Rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{۳}{۱} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{۳}{۳} = ۱$$

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ اتم X با از دست دادن دو الکترون $X^{۲+}$ به آرایش پایدار گاز نجیب $[_{۱۸}Ar]$ می‌رسد پس در حالت اتم و آرایش اولیه خود ۲۰ الکترون داشته است و اتم Y با گرفتن سه الکترون $Y^{۳-}$ به آرایش پایدار گاز نجیب $[_{۱۸}Ar]$ رسیده است پس در حالت اتم و آرایش اولیه خود ۱۵ الکترون داشته است و خواهیم داشت:

$$_{۲۰}X : [_{۱۸}Ar]\, ۴s^۲$$
$$_{۱۵}Y : [_{۱۰}Ne]\, ۳s^۲ ۳p^۳$$

آ) نادرست است. زیرا فرمول ترکیب یونی $X^{۲+}$ و $Y^{۳-}$ به صورت $X_۳Y_۲$ است.

ب) نادرست است. زیرا در آرایش الکترونی یون $X^{۲+}$:

$$_{۲۰}X^{۲+} : [_{۱۸}Ar] \rightarrow ۱s^۲ / ۲s^۲ ۲p^۶ / ۳s^۲ ۳p^۶$$

فقط سه زیرلایه $۰ = ۱$ دارند.

پ) درست است. در آرایش الکترونی یون پایدار $Y^{۳-}$:

$$_{۱۵}Y^{۳-} : [_{۱۸}Ar] \rightarrow ۱s^۲ / ۲s^۲ ۲p^۶ / ۳s^۲ ۳p^۶$$

دو زیرلایه $۲p^۶$ و $۳p^۶$ مجموعاً ۱۲ الکترون است.

ت) درست است. آرایش الکترونی $_{۲۰}X$ و $_{۱۵}Y$ به ترتیب به $۴s^۲$ و $۳p^۳$ ختم می‌شوند که X از دسته‌ی s و Y از دسته‌ی p جدول تناوبی است.

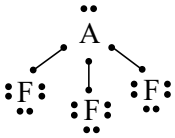
۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت های الف و ب هستند که با انتخاب کلمه دوم داخل پرانتز، عبارت های نارستی خواهند شد.

آ) : $\ddot{S} = C = \ddot{S}$:

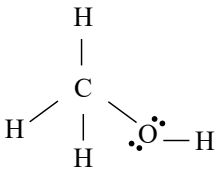
$$\text{تعداد } e^- \text{ پیوندی} = ۸e^- \quad \Rightarrow \quad \frac{۸}{۸} = ۱$$
$$\text{تعداد } e^- \text{ ناپیوندی} = ۸e^-$$

ب) عنصر A با داشتن $۵e^-$ در لایه‌ی ظرفیت خود و به اشتراک گذاشتن $۳e^-$ از سوی اتم‌های $_{۱۷}Cl$ به آرایش هشتایی رسیده است پس A متعلق به گروه ۱۵ است.

www.akoedu.ir



پ) فقط اتم‌های هیدروژن با دو الکترون به آرایش پایدار می‌رسند که هشتایی نیستند.



(بار یون) − ... +(یکان اول شماره گروه × زیروند اتم دوم) + (یکان اول شماره گروه × زیروند اتم اول) = تعداد الکترون لایه‌ی ظرفیت (ت

$$۱۶ = (۱ \times ۵) + (۱ \times x) + (۱ \times ۵) - (-۲)$$

$$۱۶ = ۵ + x + ۵ + ۲ \Rightarrow x = ۴$$

پس اتم X دارای ۴ الکترون در لایه‌ی ظرفیت است و باید اتم کربن (C) باشد.

۳۳ ۱ ۲ **۳** ۴ چون نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به سبک‌تر عنصر c برابر $\frac{۱}{۱۹}$ است یعنی به ازای هر ایزوتوپ سنگین ۱۹ ایزوتوپ سبک وجود دارد. پس مجموع فراوانی $۱۹ + ۱ = ۲۰$ می‌باشد و فراوانی هر یک از این دو ایزوتوپ کربن:

^{۱۲}C ^{۱۳}C

۱۹ ۱ : فراوانی

$$\text{جرم اتمی میانگین کربن} = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{F_۱ + F_۲} = \frac{(۱۲ \times ۱۹) + (۱۳ \times ۱)}{۲۰} = ۱۲٫۰۵amu$$

و چون نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به سبک‌تر عنصر Li برابر $\frac{۴۷}{۳}$ است یعنی فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر ۴۷ و سبک‌تر ۳ و مجموع فراوانی $۵۰ = ۳ + ۴۷$ است.

$$^{۶}Li \quad ^{۷}Li \Rightarrow Li \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(۶ \times ۳) + (۷ \times ۴۷)}{۵۰} = ۶٫۹۴amu$$

۴۷ ۳ : فراوانی

* در آخر مجموع جرم اتمی میانگین C و Li برابر با $۱۲٫۰۵ + ۶٫۹۴ = ۱۸٫۹۹amu$ می‌باشد.

۳۴ **۱** ۲ ۳ ۴ برای تعیین حداکثر نوع داده‌های مختلف (با جرم مولی متفاوت) ابتدا جرم سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول آمونیاک را محاسبه می‌کنیم: $(^{۱۴}N, ^{۱}H)$ و $(^{۱۵}N, ^{۳}H)$:

جرم سبک‌ترین مولکول آمونیاک : $۱۴ + (۳ \times ۱) = ۱۷amu$

جرم سنگین‌ترین مولکول آمونیاک : $۱۵ + (۳ \times ۳) = ۲۴amu$

تعداد مولکول ها با جرم اتمی متفاوت = $(۲۴ - ۱۷) + ۱ = ۸$ انواع مولکول آمونیاک

۳۵ ۱ ۲ **۳** ۴ چون تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های واکنش‌دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر است، پس عدد جرمی وعدد اتمی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر هستند.

الف)

ماده‌ی $A : {}^{۱۲}_{۶}C \Rightarrow$ فرآورده‌ها $x + ۲ = ۸ \Rightarrow x = ۶$ ، فرآورده‌ها $y + ۴ = ۱۶ \Rightarrow y = ۱۲$

عدد اتمی واکنش دهنده‌ها (آ $= ۷ + ۱ = ۸$ ، عدد جرمی واکنش دهنده‌ها $= ۱۵ + ۱ = ۱۶$

ب)

ماده‌ی $D : {}^{۱۹۸}_{۷۹}Au \Rightarrow$ فرآورده‌ها $x + ۱ = ۸۰ \Rightarrow x = ۷۹$ ، فرآورده‌ها $y + ۱ = ۱۹۹ \Rightarrow y = ۱۹۸$

عدد اتمی واکنش دهنده‌ها (ب $= ۸۰$ ، عدد جرمی واکنش دهنده‌ها $= ۱۹۸ + ۱ = ۱۹۹$

در ستاره‌ها در دمای بالاتر عنصر سنگین‌تر بوجود می‌آید و چون ^{۱۹۸}Au سنگین‌تر از ^{۱۲}C است پس واکنش (ب) در دمای بالاتر انجام می‌شود.

۳۶ ۱ **۲** ۳ ۴ در یون $M^{۳+}$ تعداد پروتون‌ها ۳ واحد بیش‌تر از تعداد الکترون‌هاست. $p = e + ۳$

و تعداد نوترون‌ها ۲۰ درصد بیش‌تر از تعداد الکترون‌ها می‌باشد، یعنی: $n = e + \frac{۲۰}{۱۰۰}e$

و آن‌ها را در فرمول عدد جرمی قرار می‌دهیم:

$$A = p + n$$

$$۴۷ = (e + ۳) + (e + \frac{۲۰}{۱۰۰}e)$$

$$۴۴ = ۲٫۲e \Rightarrow e = ۲۰ \Rightarrow p = e + ۳ \Rightarrow p = ۲۰ + ۳ = ۲۳$$

۳۷ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) عنصری با عدد اتمی ۱۳، $_{۱۳}Al$ متعلق به گروه ۱۳ جدول دوره‌ای است که با از دست دادن ۳ الکترون تشکیل کاتیون پایدار $Al^{۳+}$ را می‌دهد.

۲) نماد عنصر آنتیموان؛ «Sb» می‌باشد.

۴) Au طلا نام دارد و og اوگانسون نامیده می‌شود.

بررسی گزینه‌ی «۳» در این یون تعداد پروتون یک واحد بیشتر از الکترون است.

www.akoedu.ir

$(e = p - ۱)$ یا $p = e + ۱$

$$\begin{cases} n - e = ۱۵ \Rightarrow n - (p-۱) = ۱۵ \Rightarrow n - p = ۱۴ \\ n + p = ۱۰۸ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - \cancel{p} = ۱۴ \\ n + \cancel{p} = ۱۰۸ \end{cases} \xrightarrow{۲n=۱۲۲ \Rightarrow n=۶۱}$$

$n - p = ۱۴ \Rightarrow ۶۱ - p = ۱۴ \Rightarrow p = ۴۷$

۳۸ ۱ ۲ ۳ **۴** این عنصر دو خانه بعد از ${}_{۳۶}Kr$ و در دوره‌ی بعد از آن قرار دارد پس متعلق به دوره‌ی پنجم و گروه دوم است.

۳۹ ۱ ۲ ۴ **۳** ناپایدارترین ایزوتوپ در نمونه‌ی طبیعی هیدروژن، ${}^{۳}_{۱}H$ است. که دارای مجموعاً ۳ پروتون و نوترون است. پس ابتدا جرم را محاسبه می‌کنیم:

$$m = ۳ \times ۱٫۶۶ \times ۱۰^{-۲۴} g \times \frac{۱kg}{۱۰^{۳} g} = ۴٫۹۸ \times ۱۰^{-۲۷} kg$$

$$E = mc^{۲} \Rightarrow E = ۴٫۹۸ \times ۱۰^{-۲۷} \times (۳ \times ۱۰^{۸})^{۲} = ۴۴٫۸۲ \times ۱۰^{-۱۱} J$$

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ برای حل اینگونه مسائل از M نماد جرم و n تعداد نیم‌عمر عنصر استفاده می‌کنیم:

جرم اولیه‌ی هسته‌های عنصر x را M و تعداد نیم‌عمر آن را n در نظر می‌گیریم، بعد از هر ۲ ساعت جرم اولیه x نصف می‌شود تا به $\frac{M}{۲^{n}}$ می‌رسد:

$$X : M \xrightarrow{۲h} \frac{M}{۲} \xrightarrow{۲h} \frac{M}{۴} \xrightarrow{۲h} \frac{M}{۸} \xrightarrow{۲h} \frac{M}{۱۶} \Rightarrow \frac{M}{۲^{n}}, n = \frac{۱۶}{۲} = ۸$$

حال جرم اولیه‌ی هسته‌های Y را M' در نظر می‌گیریم و n' تعداد نیم‌عمر آن. $\frac{M'}{۲^{n'}}$

در سوال ذکر شده که جرم اولیه هر هسته‌ی x، ۱۹۲ برابر جرم اولیه‌ی هسته Y است یعنی:

$$\frac{M}{۲^{n}} = M' - \frac{M'}{۲^{n'}} \Rightarrow \frac{۱۹۲M'}{۲^{۸}} = M'(۱ - \frac{۱}{۲^{n'}}) \quad \text{طبق صورت سوال} \Leftarrow M = ۱۹۲M'$$

$$\Rightarrow ۰٫۷۵ = ۱ - \frac{۱}{۲^{n'}} \Rightarrow ۲^{n'} = ۴ \Rightarrow n' = ۲$$

همانگونه که توجه کردید در ۱۶ ساعت که عنصر X، ۸ نیم‌عمر را گذرانده، عنصر Y تنها ۲ نیمه‌عمر را گذرانده است.

و نیم‌عمر عنصر Y برابر با ۸ ساعت است. $\frac{۱۶}{۲} = ۸$

۴۱ ۱ ۲ ۳ **۴**

۱)
$$\begin{cases} {}^{۲۳}_{۱۱}Na^{+} : n = ۲۳ - ۱۱ = ۱۲ \\ {}^{۲۴}_{۱۲}Mg^{۲+} : e = ۱۲ - ۲ = ۱۰ \end{cases}$$

۲)
$$\begin{cases} {}^{۱۲۷}_{۵۳}I^{-} : n = ۱۲۷ - ۵۳ = ۷۴ \\ {}^{۸۶}_{۳۷}Rb^{+} : e^{-} = ۳۷ - ۱ = ۳۶ \\ P = ۳۷ \Rightarrow ۳۶ + ۳۷ = ۷۳ \end{cases}$$

۳)
$$\begin{cases} {}^{۳}_{۱}H : n = ۳ - ۱ = ۲ \\ {}^{۱۲}_{۶}C : \begin{cases} n = ۱۲ - ۶ = ۶ \\ p = ۶ \end{cases} \Rightarrow \frac{۶}{۶} = ۱ \end{cases}$$

۴)
$$\begin{cases} {}^{۵۹}_{۲۶}Fe : n = ۵۹ - ۲۶ = ۳۳ \\ {}^{۱۷۳}_{۷۰}Yb : \begin{cases} n = ۱۷۳ - ۷۰ = ۱۰۳ \\ p = ۷۰ \end{cases} \Rightarrow ۱۰۳ - ۷۰ = ۳۳ \end{cases}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، گزینه‌ی (۴) صحیح است.

۴۲ ۱ **۲** ۳ ۴ ایزوتوپ‌ها دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند و چون تفاوت تعداد نوترون‌ها برابر ۲ است، اختلاف عدد جرمی این دو ایزوتوپ نیز برابر ۲ می شود و می‌توان نوشت:

$$\left.\begin{array}{ll} -۲a + ۳b = ۲a + b & : \text{عدد اتمی‌ها یکسان} \\ ۳b + ۲a + ۲ = ۷a + b & : \text{تفاوت عدد جرمی برابر ۲} \end{array}\right\} \Rightarrow a = ۲ \ , \ b = ۴$$

ایزوتوپ سبک‌تر: ${}^{۱۶}_{۸}X \Leftarrow {}^{۲a+۳b}_{-۲a+۳b}X$

مجموع تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها $= ۸ + ۸ + ۸ = ۲۴$

۴۳ ۱ ۲ **۳** ۴ یک شبانه روز معادل ۲۴ ساعت و ۶×۴ ساعت است.

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

x جرم اولیه $\xrightarrow{۶h} \frac{x}{۲} \xrightarrow{۶h} \frac{x}{۴} \xrightarrow{۶h} \frac{x}{۸} \xrightarrow{۶h} \frac{x}{۱۶}$ جرم باقی‌مانده

x جرم اولیه ، $\frac{x}{۱۶}$ جرم باقی‌مانده $\Rightarrow x - \frac{x}{۱۶} = \frac{۱۵}{۱۶}x$ جرم متلاشی شده $\Rightarrow \frac{\text{جرم متلاشی شده}}{\text{جرم باقی مانده}} = \frac{\frac{۱۵}{۱۶}x}{\frac{x}{۱۶}} = ۱۵$

۴۴ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$n + e + p = ۴۹ \quad (۱)$$

$$\begin{cases} n - p = ۱ \Rightarrow p = n - ۱ \\ n - e = ۲ \Rightarrow e = n - ۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{جاگذاری در معادله (۱)}} n + n - ۲ + n - ۱ = ۴۹ \Rightarrow ۳n = ۵۲ \Rightarrow n = \frac{۵۲}{۳}$$

چون تعداد نوترون عدد طبیعی نمی‌باشد پس نادرست است و باید تعداد الکترون‌ها از نوترون‌ها بیش‌تر باشد و خواهیم داشت:

$$n + e + p = ۴۹ \quad (۱)$$

$$\begin{cases} n - p = ۱ \Rightarrow p = n - ۱ \\ e - n = ۲ \Rightarrow e = n + ۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{جاگذاری در معادله (۱)}} n + n + ۲ + n - ۱ = ۴۹ \Rightarrow \boxed{n = ۱۶} \ , \ e = n + ۲ = ۱۶ + ۲ = ۱۸$$

این یون دارای ۱۶ نوترون و ۱۸ الکترون است پس یک آنیون است. $X^{۳-}$

۴۵ ۱ ۲ **۳** ۴ عنصری که در گروه ۱۰ و دوره‌ی ۵ قرار دارد یعنی ۸ خانه قبل از گاز نجیب $[_{۵۴}Xe]$ قرار دارد پس: $۴۶ = ۸ - ۵۴$ عدد اتمی این عنصر می‌باشد و یون $X^{۴+}$ با از دست دادن ۴ الکترون دارای ۵۰ الکترون و ۵۰ پروتون در حالت اتم است: $(_{۵۰}X)$ و نسبت ۱ به ۱ پروتون‌ها و نوترون‌ها در آن یعنی عدد جرمی، $۵۰ + ۵۰ = ۱۰۰$ دارد پس نماد شیمیایی عنصر به‌صورت $_{۵۰}^{۱۰۰}X$ می‌باشد و ایزوتوپ آن باید دارای عدد اتمی یکسان (۵۰) و عدد جرمی متفاوت باشد پس گزینه (۳) صحیح است.

۴۶ **۱** ۲ ۳ ۴ ابتدا مقدار هیدروژن تبدیل شده به هلیم را برای ۲ گرم هلیم محاسبه می‌کنیم:

$$?g \text{ ماده} = ۲gHe \times \frac{۱molHe}{۴gHe} \times \frac{۰/۰۰۲g \text{ ماده}}{۱molHe} = ۰/۰۰۱g \text{ ماده} \Rightarrow ۰/۰۰۱g \times \frac{۱kg}{۱۰^{۳}g} = ۱۰^{-۶}kg \text{ ماده}$$

$$E = mC^{۲} \Rightarrow E = ۱۰^{-۶}(۳ \times ۱۰^{۸})^{۲} = ۹ \times ۱۰^{۱۰}J$$

$$?\,Tone\,Cu = ۹ \times ۱۰^{۱۰}J \times \frac{۱g\,Cu}{۲۰۰J} \times \frac{۱Tone\,Cu}{۱۰^{۶}\,gCu} = ۴۵۰\,Tone\,Cu$$

۴۷ **۱** ۲ ۳ ۴ عنصر خانه‌ی ۴۹ $(_{۴۹}M)$ جدول ۵ خانه قبل از گاز نجیب $[_{۵۴}Xe]$ قرار دارد و عنصر $_{۸۱}Y$ نیز ۵ خانه قبل از گاز نجیب $[_{۸۶}Rn]$ قرار دارد و عنصر $_{۳۱}X$ نیز ۵ خانه قبل از گاز نجیب $[_{۳۶}Kr]$ می‌باشد. پس عنصر M و Y و X در گروه ۱۳ قرار دارند. M متعلق به دوره پنجم که با $_{۳۷}Z$ همدوره است.
عنصری با M خواص شیمیایی مشابه دارد که در یک گروه قرار داشته باشند پس گزینه‌ی (۱) صحیح می‌باشد.

گروه ۱۳

$_{۳۱}X$
$_{۴۹}M$
$_{۸۱}Y$

۴۸ **۱** ۲ ۳ ۴ روش اول:

$$\text{مول } (A) = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{۱۶/۲}{x} \Rightarrow \boxed{x = ۲۷} \ g \cdot mol^{-۱} \quad \text{جرم مولی } (A)$$

$$\frac{\text{جرم مولی } (A)}{\text{جرم مولی } (B)} = ۰/۶۷۵ \Rightarrow \frac{۲۷}{B} = ۰/۶۷۵ \Rightarrow B = ۴۰\ g \cdot mol^{-۱}$$

$$?atom\,B = ۴g\,B \times \frac{۱mol\,B}{۴۰g\,B} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}atom\,B}{۱mol\,B} = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}\,atom\,B$$

روش دوم:

$$۱۶/۲g\,A = ۰/۶mol\,A \times \frac{x\,gA}{۱mol\,A} \Rightarrow x\,A = ۲۷\,g \cdot mol^{-۱} \quad \text{جرم مولی } (A)$$

$$\frac{۲۷}{B} = ۰/۶۷۵ \Rightarrow B = ۴۰\ g \cdot mol^{-۱}$$

$$?atom\,B = ۴g\,B \times \frac{۱mol\,B}{۴۰g\,B} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}atom\,B}{۱mol\,B} = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}\,atom\,B$$

۴۹ **۱** ۲ ۳ ۴ ذرات باردار پروتون‌ها و الکترون‌ها هستند:

$$A^{+} : \begin{matrix} p = n - ۳ \\ e = n - ۳ - ۱ = n - ۴ \end{matrix}$$

$$\left.\begin{matrix} \text{مجموع پروتون‌ها و الکترون‌ها} \Rightarrow n - ۳ + n - ۴ = \boxed{۲n - ۷} \\ \text{تعداد نوترون‌ها} : {}_{۲m}^{n}B^{۳-} \Rightarrow \boxed{(n - ۲m)} \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۲n - ۷ = ۳(n - ۲m) \Rightarrow \boxed{۶m - n = ۷} \quad (۱)$$

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم
www.akoeduir

تعداد نوترون‌ها : ${}^{۶m+۳}_{n-۲}C^{+} \Rightarrow ۶m+۳-(n-۲)=\underbrace{۶m-n}_{۷}+۵ \Rightarrow ۷+۵=۱۲$

۵۰ ۱ ۲ **۳** ۴

روش اول : $\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{عده مولکول‌ها}}{NA} \Rightarrow \frac{۲۲}{M} = \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \Rightarrow M = ۲۲۰ g \cdot mol^{-۱}$

$$\frac{۱۱۰ g^{p_x o_۶}}{۲۲۰} = \frac{x^{go}}{۶ \times ۱۶} \Rightarrow x = ۴۸ g_O$$

روش دوم : $۲۲g = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}\ \text{مولکول}_{p_x O_۶} \times \frac{۱ mol p_x o_۶}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}_{p_x o_۶}} \times \frac{x g_{p_x o_۶}}{۱ mol_{p_x o_۶}} = ۲۲۰ g \cdot mol^{-۱}$

$$?go = ۱۱۰ g_{p_x o_۶} \times \frac{۱ mol_{p_x o_۶}}{۲۲۰ g p_x o_۶} \times \frac{۶ \times ۱۶ go}{۱ mol_{p_x o_۶}} = ۴۸ g_O$$

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴

چون مقدار انرژی آزاد شده از باقی‌مانده مادهٔ $۶/۷۵ \times ۱۰^{۱۶}$ ژول کم‌تر از اولیه است پس به همین نسبت باید از مادهٔ اولیه مصرف شده باشد.

$$۶/۷۵ \times ۱۰^{۱۶} = m \times ۹ \times ۱۰^{۱۶} \Rightarrow m = ۰/۷۵ kg$$

یعنی ۰/۷۵ کیلوگرم از ماده متلاشی شده و ۰/۲۵ کیلوگرم ماده باقی مانده است.

$$۱ Kg \xrightarrow{۲۷ min} ۰/۵ kg \xrightarrow{۲۷ min} ۰/۲۵ kg$$

۵۲ ۱ ۲ ۳ **۴**

الف) برای تعیین مولکول آمونیاک پایدار فقط از ایزوتوپ‌های ${}^{۱}_{۱}H$ و ${}^{۲}_{۱}H$ نمونه طبیعی هیدروژن استفاده می‌کنیم.

$${}^{۱۴}_{۷}N \begin{cases} ۳({}^{۱}_{۱}H) \\ ۳({}^{۲}_{۱}H) \\ ۲({}^{۱}_{۱}H)+۱({}^{۲}_{۱}H) \\ ۲({}^{۲}_{۱}H)+۱({}^{۱}_{۱}H) \end{cases} \text{چهار حالت آمونیاک برای یک‌نوع اتم نیتروژن} \Rightarrow \text{نوع مولکول آمونیاک برای هر دو ایزوتوپ نیتروژن} ۸ = ۴ \times ۲$$

ب) مولکول آمونیاک سنگین‌تر را از $({}^{۱}_{۱}H, {}^{۱۴}_{۷}N)$ و مولکول سبک‌تر را از $({}^{۳}_{۱}H, {}^{۱۶}_{۷}N)$ در نظر می‌گیریم.

سنگین ترین: ${}^{۱۶}_{۷}N, ۳({}^{۳}_{۱}H) \Rightarrow$ تعداد نوترون‌ها $= ۹ + ۳ \times ۲ = ۱۵$

سبک‌ترین: ${}^{۱۴}_{۷}N, ۳({}^{۱}_{۱}H) \Rightarrow$ تعداد پروتون‌ها $= ۷ + ۳ \times ۱ = ۱۰$

$$\Rightarrow \frac{۱۵}{۱۰} = ۱/۵$$

۵۳ **۱** ۲ ۳ ۴

$${}^{۱۱۲}X^{۲+} \begin{cases} n - e = ۱۸ \Rightarrow n = ۱۸ + e \\ n + p = ۱۱۲ \\ e = p - ۲ \Rightarrow p = ۲ + e \end{cases} \Rightarrow ۱۸ + e + ۲ + e = ۱۱۲ \Rightarrow \boxed{e = ۴۶}, \boxed{p = ۴۸}, \boxed{n = ۶۴}$$

عبارت اول: درست است.

$${}^{۲۰۰}Hg \begin{cases} n + p = ۲۰۰ \\ n = ۱/۵p \end{cases} \Rightarrow ۱/۵p + p = ۲۰۰ \Rightarrow p = ۸۰$$

عبارت دوم:

پس عبارت دوم نیز درست است. زیرا جیوه متعلق به گروه ۱۲ است و عنصر X هم با عدد اتمی ۴۸ به گروه ۱۲ تعلق دارد.

عبارت سوم: تکنسیم ${}_{۴۳}Tc$ تنها عنصری است که جرم اتمی آن در جدول ذکر نشده است و در دورهٔ پنجم قرار دارد.

عبارت چهارم: درست است. اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در عنصر X برابر ۱۶ است و عدد اتمی ۱۶ متعلق به عنصر گوگرد ${}_{۱۶}S$ در گروه ۱۶ و دورهٔ سوم است.

۵۴ **۱** ۲ ۳ ۴

شمار عناصر در دوره سوم جدول دوره‌ای برابر ۸ و شمار خطوط طیف نشری خطی اتم هیدروژن در محدودهٔ مرئی چهار است پس در رد گزینه‌های ۲ و ۴.

${}_{۴۳}Tc$ در لایهٔ دوم $(۲s^{۲}۲p^{۶})$ و در لایهٔ سوم $(۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰})$ پر شده دارد که به ترتیب در این لایه‌ها ۸ و ۱۸ الکترون وجود دارد و مجموعاً ۲۶ الکترون می‌شود پس گزینهٔ ۱ صحیح است.

۵۵ ۱ ۲ ۳ **۴**

ابتدا فراوانی ایزوتوپ ${}^{۵۲}X$ که ایزوتوپ سبک‌تر است را تعیین می‌کنیم:

$$۵۳/۲ = \frac{۵۲x + ۵۴(۱۰۰ - x)}{۱۰۰} \Rightarrow x = \%۴۰$$ فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر

$$?\, atom^{۵۲}X = ۱۵۰ g \times \frac{۱ amu}{۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴} g} \times \frac{۱ atom\, X}{۵۳/۲ amu\, X} \times \frac{۴۰ atom^{۵۲} X}{۱۰۰ atom\, X} \simeq ۶۷/۹ \times ۱۰^{۲۲}\ \ atom^{۵۲}X$$

۵۶ ۱ ۲ **۳** ۴

ابتدا تعداد الکترون هر یون را تعیین می‌کنیم:

$${}_{۱۳}Al^{۳+} : \bar{e} = ۱۳ - ۳ = ۱۰$$

$${}_{۱۵}P^{۳-} : \bar{e} = ۱۵ + ۳ = ۱۸$$

$$?\, g_{p^{۳-}} = ۵/۴ g_{Al^{۳+}} \times \frac{۱ mol_{Al^{۳+}}}{۲۷ g_{Al^{۳+}}} \times \frac{۱۰ mol_{\bar{e}}}{۱ mol_{Al^{۳+}}} \times \frac{۱ mol_{p^{۳-}}}{۱۸ mol_{\bar{e}}} \times \frac{۳۱ g_{p^{۳-}}}{۱ mol_{p^{۳-}}} \simeq ۳/۴۴ g_{p^{۳-}}$$

۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا جرم مولی $CO_۲$ را محاسبه می‌کنیم. $CO_۲ = ۱۲ + (۲ \times ۱۶) = ۴۴ g \cdot mol^{-۱}$

$$?atomO = ۱۱ g CO_۲ \times \frac{۱ mol CO_۲}{۴۴ g CO_۲} \times \frac{۲ mol O}{۱ mol CO_۲} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱ mol O} = ۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳} atom$$

www.akoedu.ir

۵۸ ۱ ۲ ۳ **۴**

$A = Al_2(SO_4)_3$

$?SO_4^{2-}\ \text{یون}\ = 114gA \times \frac{1molA}{342gA} \times \frac{3 \times 6/02 \times 10^{23}\ SO_4^{2-}\ \text{یون}}{1molA} = 6/02 \times 10^{23}\ SO_4^{2-}\ \text{یون}$

$?gAl^{3+} = 114gA \times \frac{1molA}{342gA} \times \frac{2molAl^{3+}}{1molA} \times \frac{27gAl^{3+}}{1molAl^{3+}} = 18gAl^{3+}$

نکته: چون جرم الکترون ناچیز است جرم Al^{3+} با جرم Al تقریباً برابر است.

۵۹ ۱ ۲ **۳** ۴ برای محاسبات نیاز به جرم اتمی ایزوتوپ سنگین داریم تا تعداد نوترون را مشخص کنیم. (ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی (تعداد پروتون) یکسان و تعداد نوترون متفاوت هستند)

$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 35/5 = \frac{(35 \times 75) + (x \times 25)}{100}$

$\Rightarrow x = 37\ amu$

در مقایسهٔ دو ایزوتوپ X^{37} و X^{35}، ایزوتوپ X^{37} دارای دو نوترون بیشتر است و اختلاف انرژی آزاد شده مربوط به تبدیل دو مول نوترون به انرژی است:

(جرم دو مول نوترون) $?kg = 2mol \times \frac{1g}{1mol} \times \frac{1kg}{10^3g} = 2 \times 10^{-3}kg$

$E = mc^2 \Rightarrow E = 2 \times 10^{-3}(3 \times 10^8)^2 = 1/8 \times 10^{14}\ J$

۶۰ ۱ ۲ ۳ **۴** در یک نمونهٔ طبیعی از ایزوتوپ‌های هیدروژن فقط $_1^1H$، $_1^2H$ و $_1^3H$ وجود دارند که ایزوتوپ ناپایدار آنها $_1^3H$ است.

ابتدا تعداد $_1^3H$ را محاسبه می‌کنیم: $x = \frac{61/6}{12/32} = 5$

تعداد اتم‌های پرتوزای باقی‌مانده $= n(\frac{1}{2})^x \Rightarrow 100,000(\frac{1}{2})^5 = 3125$

با گذشت زمان از تعداد اتم‌های هیدروژن پرتوزا کم می‌شود و با آنکه تعداد دو ایزوتوپ پایدار دیگر ثابت می‌ماند اما درصد فراوانی این اتم‌ها افزایش می‌یابد.

۶۱ ۱ **۲** ۳ ۴

روش اول: $\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{عده مولکول‌ها}}{\text{عدد آووگادرو}}$

جرم مولی یک آلکان (C_nH_{2n+2}) برابر با: $12n + 2n + 2 = 14n + 2$

می‌باشد و در فرمول جاگذاری می‌کنیم:

$\frac{1/76}{14n + 2} = \frac{2/408 \times 10^{22}}{6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow 28n + 4 = 88 \Rightarrow 28n = 84 \Rightarrow n = 3$

$C_nH_{2n+2} \xrightarrow{n=3} C_3H_8$ پروپان $\Rightarrow \frac{H\ \text{تعداد}}{C\ \text{تعداد}} = \frac{8}{3} \simeq 2/6$

(روش دوم) $mol = \frac{2/408 \times 10^{22}}{6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow mol = 0/04 \Rightarrow$

جرم مولی آلکان $= 1mol_{\text{آلکان}} \times \frac{1/78g_{\text{آلکان}}}{0/04mol_{\text{آلکان}}} = 44g_{\text{آلکان}}$

$14n + 2 = 44 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3H_8$

$\frac{H\ \text{تعداد}}{C\ \text{تعداد}} = \frac{8}{3} \simeq 2/6$

۶۲ ۱ ۲ **۳** ۴

شمار آنیون / شمار کاتیون	آنیون کاتیون		شمار کاتیون / شمار آنیون	آنیون کاتیون
$\frac{3}{1}$	AlI_3	آلومینیم یدید	$\frac{1}{2}$	$CaBr_2$ کلسیم برمید
$\frac{2}{1}$	$MgCl_2$	منیزیم کلرید	$\frac{3}{1}$	K_3P پتاسیم فسفید
$\frac{1}{3}$	Li_3P	لیتیم فسفید	$\frac{2}{3}$	Al_2O_3 آلومینیم اکسید
$\frac{1}{1}$	NaF	سدیم فلوئورید	$\frac{2}{3}$	Ga_2S_3 گالیم سولفید

۶۳ ۱ **۲** ۳ ۴ باتوجه به جدول ابتدا جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های N و O را بدست می‌آوریم:

$\overline{M}_N = \frac{(15 \times 25) + (14 \times 75)}{100} = 14/25$

$\overline{M}_O = \frac{(16 \times 60) + (18 \times 10) + (17 \times 30)}{100} = 16/5$

www.akoeda.ir

$N_۲O_۳$ جرم مولی $= (۲ \times ۱۴٫۵) + (۳ \times ۱۶٫۵) = ۷۸٫۵g$

$$?atom_{N_۲O_۳} = ۱۵٫۶\not{g}_{N_۲O_۳} \times \frac{۳٫۲۵\not{g}_{N_۲O_۳}}{۱\not{L}_{N_۲O_۳}} \times \frac{۱mol_{N_۲O_۳}}{۷۸٫۵\not{g}_{N_۲O_۳}} \times \frac{۵ \times N_A atom}{۱mol_{N_۲O_۳}} = ۳٫۲۳N_A \text{ «atom»}$$

۶۴ ۱ ۲ ۳ **۴** چون تعداد الکترون با $l = ۰$ در این دو عنصر متعلق به دورهٔ چهارم برابر است یعنی هر دو دارای زیرلایهٔ $۴s$ هستند و $۴s^۲$ در هر دو مشترک است. اما تعداد الکترون با $l = ۱$ مربوط به زیرلایهٔ p برای عنصر A، چهار واحد بیش‌تر از عنصر B است یعنی A دارای $۴p^۴$ و B دارای $۴p$ بدون الکترون است و تعداد الکترون با $l = ۲$ مربوط به زیرلایهٔ $۳d$ در دورهٔ چهارم برای عنصر A، سه واحد بیش‌تر از عنصر B پس عنصر B و A دارای آرایش الکترونی زیر می‌باشند:

$$A : [_{۱۸}Ar]\, ۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۴ \Rightarrow Z = ۳۴$$
$$B : [_{۱۸}Ar]\, \underbrace{۳d^۷۴s^۲}_{\text{شمارهٔ گروه}=۹} \Rightarrow ۳۴ - ۹ = ۲۵$$

۶۵ ۱ ۲ ۳ **۴** این عنصر با ده الکترون $(l = ۱)$ دارای زیرلایه‌های $۲p^۶$ و $۳p^۴$ است و متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

$$X : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۴ \Rightarrow \text{شمارهٔ گروه} = ۱۶$$

هفتمین عنصر از دستهٔ p مربوط به $_{۱۳}Al$ است و با تشکیل کاتیون $Al^{۳+}$ و $X^{۲-}$ ترکیب $Al_۲X_۳$ تشکیل می‌شود و $۲ \times ۳ = ۶e^-$ مبادله می‌شود.

۶۶ ۱ ۲ ۳ **۴** ۳۰ درصد جرمی یعنی در هر ۱۰۰ واحد ۳۰ واحد مس و ۷۰ واحد آهن دارد که اگر ۱۰۰ گرم محسوب کنیم ۳۰ گرم مس دارد و ۷۰ گرم آهن در آن است.

$$?atmCu = ۳۰g_{Cu} \times \frac{۱mol_{Cu}}{۶۴g_{Cu}} \times \frac{N_A atom_{Cu}}{۱mol_{Cu}} = \frac{۳۰}{۶۴}N_A \quad atom_{Cu}$$
$$?atmFe = ۷۰g_{Fe} \times \frac{۱mol_{Fe}}{۵۶g_{Fe}} \times \frac{N_A atom_{Fe}}{۱mol_{Fe}} = \frac{۷۰}{۵۶}N_A \quad atom_{Fe}$$
$$\Rightarrow \frac{\frac{۷۰}{۵۶}N_A}{\frac{۳۰}{۶۴}N_A} = \frac{۸}{۳}$$

۶۷ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$E = mc^۲ \Rightarrow E = \underbrace{۲٫۴ \times ۱۰^{-۶}}_{kg} \times (۹ \times ۱۰^{۱۶}) = ۲٫۱۶ \times ۱۰^۸ kJ$$
$$?g_H = ۱۰٫۸ \times ۱۰^۹ kJ \times \frac{۱g_H}{۲٫۱۶ \times ۱۰^۸ kJ} = ۵۰g_H$$

۶۸ ۱ ۲ ۳ **۴** عنصر Y در دومین خانهٔ دورهٔ سوم $_{۱۲}Mg$ است.

۱) عنصری که در خانهٔ سوم جدول قرار دارد «$_۳Li$» می‌باشد که با Y واکنش یونی نمی‌دهد.

۲) اگر این دو عنصر همدوره باشند $_{۱۵}X$ و $_{۱۲}Y$ است و اختلاف عدد اتمی آن‌ها $۳ = ۱۲ - ۱۵$ می‌باشد.

۳) هفتمین عنصر دورهٔ دوم فلوئور از گروه ۱۷ است و یون یک بار منفی $(\overline{F})$ تولید می‌کند. $(MgF_۲)$ پس دو الکترون مبادله می‌شود.

۴) فرمول ترکیب $_{۱۲}Y$ و $_{۱۵}X$ می‌شود: $Y_۳X_۲$ و نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر $\frac{۳}{۲}$ می‌شود.

۶۹ ۱ ۲ **۳** ۴

$$AB_۲ \text{ جرم یک مول} = ۱mol\, AB_۲ \times \frac{۶۲gAB_۲}{۰٫۵molAB_۲} = ۱۲۴gAB_۲$$
$$(B) \text{ جرم مولی میانگین} = \frac{(۳۸ \times ۸۰) + (۴۰ \times ۲۰)}{۱۰۰} = ۳۸٫۴g$$
$$AB_۲ \text{ جرم مولی} \quad AB_۲ = A + ۲B \Rightarrow ۱۲۴ = A + ۲(۳۸٫۴) \Rightarrow A = ۴۷٫۲g$$

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱**

$$A : [_{۱۰}Ne]\, ۳s^۲۳p^۱ \xrightarrow{\text{فلز}} A^{۳+}$$
$$B : [_۲He]\, ۲s^۲۲p^۴ \xrightarrow{\text{نافلز}} B^{۲-}$$
$$A^{۳+} + B^{۲-} \xrightarrow{\text{ترکیب یونی}} A_۲B_۳$$

تنها گزینهٔ (ب) نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

الف) در این ترکیب یونی، فرمول آن‌ها $A_۲B_۳$ صحیح است.

ب) برای تشکیل یک مول از ترکیب آن‌ها تعداد ۶ مول الکترون مبادله می‌شود. $(۶NA)$

پ) $A^{۳+}$ و $B^{۲-}$ هر دو به آرایش گاز نجیب $[_{۱۰}Ne]$ می‌رسند.

ت) $A_۲B_۳$ ، $Mg_۳N_۲$

$\frac{۲}{۳}$ $\frac{۳}{۲}$

۷۱ ۱ **۲** ۳ ۴ چون آرایش الکترون هر دو عنصر به لایهٔ چهارم $(n = ۴)$ ختم می‌شود پس عدد اتمی هر دو عنصر کوچکتر یا مساوی $[_{۳۶}Kr]$ است و چون هر دو در $n = ۴$ ، تعدادی الکترون دارند $(B$ در $۲ = l$ دارای سه الکترون بیش‌تر از A می‌باشد) پس باید $(l = ۲)$ زیرلایهٔ d عنصر B دارای ۱۰ الکترون و عنصر A دارای ۷ الکترون باشد و برای $n = ۴$ اتم B دارای $۴e^-$ بیشتر از اتم A می‌باشد پس آرایش الکترونی آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$_{۲۷}A : [_{۱۸}Ar]\, ۳d^۷/۴s^۲ \Rightarrow ۲ + ۷ = ۹ \Rightarrow \text{گروه}$$
$$_{۳۴}B : [_{۱۸}Ar]\, ۳d^{۱۰}/۴s^۲۴p^۴ \Rightarrow z = ۳۴ \Rightarrow ۳۴ - ۹ = ۲۵$$

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۷۲ ۱ ۲ ۳ **۴** ابتدا مقدار انرژی برحسب ژول را در یک شبانه روز محاسبه می‌کنیم: $(۲۴h = ۲۴ \times ۶۰\ \min \times ۶۰s$ شبانه‌روز ۱ $=$ $)$

$$\Rightarrow ۳ \times ۱۰^{۲۳} \times ۲۴ \times ۶۰ \times ۶۰ = ۲۵/۹۲ \times ۱۰^{۲۷} kJ \times \frac{۱۰^{۳} J}{۱\ kJ} = ۲۵/۹۲ \times ۱۰^{۳۰} J$$

$$E = mc^{۲} \Rightarrow ۲۵/۹۲ \times ۱۰^{۳۰} = m(۹ \times ۱۰^{۱۶}) \Rightarrow m = ۲/۸۸ \times ۱۰^{۱۴} kg$$

۷۳ ۱ ۲ ۳ **۴** هر سه عبارت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در لایهٔ اصلی $(n = ۳)$ مقادیر عدد کوانتوم فرعی از صفر تا $(n - ۱)$ می‌باشد یعنی:

$$\underset{(s)}{\overset{\downarrow}{۰}} \quad , \quad \underset{(p)}{\overset{\downarrow}{۱}} \quad , \quad \underset{(d)}{\overset{\downarrow}{۲}}$$

ب) عدد کوانتومی فرعی زیرلایهٔ d برابر با ۲ می‌باشد و اگر عدد کوانتومی فرعی برای زیرلایه‌ای فرضی، سه برابر زیرلایهٔ d می‌باشد $(۳ \times ۲ = ۶) \Leftarrow (l = ۶)$ و حداکثر تعداد الکترون‌ها در این زیرلایه $۲۶e^{-} = ۴ \times ۶ + ۲ = (۴l + ۲)$ برابر e^{-} می‌باشد.

پ) $(۴l + ۲) - (۴l' + ۲) = ۱۲ \Rightarrow ۴l - ۴l' = ۱۲ \Rightarrow l - l' = ۳$

۷۴ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) ایزوتوپ: اتم‌هایی از یک عنصر که اعداد جرمی متفاوت دارند.

$^{۱۰۱}_{۴۳}M$, $^{۱۰۱}_{۴۴}Z \Rightarrow$ ایزوتوپ نیستند زیرا اعداد اتمی متفاوت دارند.

$^{۹۹}_{۴۳}A$, $^{۹۹}_{۴۴}X \Rightarrow$ ایزوتوپ نیستند و اتم‌های متفاوتی هستند زیرا عدد اتمی متفاوت است.

۲)

$$^{۱۰۱}_{۴۳}M \Rightarrow \begin{matrix} P : ۴۳ \\ n = ۱۰۱ - ۴۳ = ۵۸ \end{matrix} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{۵۸}{۴۳} < ۱/۵$$

این عنصر پایدار است زیرا نسبت $\frac{n}{p}$ از ۱٫۵ کوچکتر است.

۳) همهٔ عنصر $^{۹۹}_{۴۳}A$ و تمامی عناصر موجود در جهان باید توسط واکنش‌های هسته‌ای در درون ستاره‌ها ساخته شوند و عنصر $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ در زمین نیز وجود ندارد و باید در واکنشگاه ساخته شود.

۴) یون پدید با یون $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ اندازهٔ مشابه دارد اما در گزینهٔ ۴، $^{۹۹}_{۴۴}X$ آمده که متفاوت هستند.

۷۵ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱ و ۲) تناوب ۱ ← ۲ عنصر / تناوب ۲ ← ۸ عنصر / تناوب ۳ ← ۸ عنصر / تناوب ۴ ← ۱۸ عنصر / تناوب ۵ ← ۱۸ عنصر / تناوب ۶ ← ۳۲ عنصر / تناوب ۷ ← ۳۲ عنصر

گزینهٔ ۳) هم‌گروه‌های Se و در واقع عناصر گروه ۱۶ دارای اعداد اتمی ۸، ۱۶، ۳۴، ۵۲ و ۸۲ می‌باشند.

گزینهٔ ۴) $_{۸۸}Ra$، سنگین‌ترین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای است.

۷۶ ۱ **۲** ۳ ۴ ابتدا انرژی یکسال را محاسبه کرده و سپس انرژی را به جرم تبدیل می‌کنیم و بعد از بدست آوردن جرم در رابطهٔ چگالی حجم را بدست می‌آوریم.

نکته: چون چگالی را برحسب $\frac{g}{cm^{۳}}$ داده حتما باید جرم را بر حسب kg بدست آورد و سپس تبدیل کرد.

انرژی گسیل شده از خورشید در یک سال به سمت زمین $= ۳۶۵ \times ۱۰^{۲۲} J$

$$E = mc^{۲} \Rightarrow ۳۶۵ \times ۱۰^{۲۲} = m(۳ \times ۱۰^{۸})^{۲}$$

$$\Rightarrow m = \frac{۳۶۵ \times ۱۰^{۲۲}}{۹ \times ۱۰^{۱۶}} kg = \frac{۳۶۵ \times ۱۰^{۲۵}}{۹ \times ۱۰^{۱۶}} g = \frac{۳۶۵}{۹} \times ۱۰^{۹}\ g$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{\frac{۳۶۵}{۹} \times ۱۰^{۹}}{۱/۴} = \frac{۳۶۵}{۱۲۶} \times ۱۰^{۱۰} \simeq ۲/۹ \times ۱۰^{۱۰}\ cm^{۳}$$

۷۷ ۱ **۲** ۳ ۴

$$?\ mol\ O = ۳/۲\ g\ O_{۲} \times \frac{۱\ mol\ O_{۲}}{۳۲\ g\ O_{۲}} \times \frac{۲\ mol\ O}{۱\ mol\ O_{۲}} = ۰/۲\ mol\ O$$

$$?mol\ S = ۲۵/۶\ g\ S_{۸} \times \frac{۱\ mol\ S_{۸}}{۸ \times ۳۲\ g\ S_{۸}} \times \frac{۸\ mol\ S}{۱\ mol\ S_{۸}} = ۰/۸\ mol\ S$$

با توجه به مول‌های به دست آمده از اتم‌های اکسیژن و گوگرد می‌بینیم تعداد اتم‌های گوگرد چهار برابر تعداد اتم‌های اکسیژن هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: اگر جرم هر پروتون و نوترون را تقریباً برابر $۱amu$ در نظر بگیریم و هر $۱amu = \frac{۱}{N_A}$ باشد داریم:

$$P + n = ۲\ amu = \frac{۲}{N_A}$$

گزینهٔ ۳: در جدول دوره‌ای عنصرها، جرم اتمی میانگین گزارش می‌شود.

گزینهٔ ۴:

$$?\ mol\ \text{ستاره} = ۱۳۰ \times ۱۰^{۹}\ \text{کهکشان} \times \frac{۴۰۰ \times ۱۰^{۹}\ \text{ستاره}}{۱\ \text{کهکشان}} \times \frac{۱\ mol\ \text{ستاره}}{۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{ستاره}} = ۰/۰۸\ mol\ \text{ستاره}$$

۷۸ ۱ ۲ ۳ **۴** از آنجایی که در ایزوتوپ‌های یک اتم پروتون‌ها یکسان است بنابراین عددهای اتمی یکی می‌باشند.

$$x + ۲ = y - ۳ \rightarrow y - x = ۵$$

و با توجه به اینکه (تعداد pها $=$ تعداد nها) بنابراین عدد جرمی با دو برابر پروتون‌ها یکسان است.

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

$$y+۹=۲(x+۲)\Rightarrow y-۲x=-۵$$

حالا می توانیم با حل یک دستگاه معادله را حل کنیم:

$$\begin{cases} y-x=۵ \\ y-۲x=-۵ \end{cases}\Rightarrow \begin{cases} y-x=۵ \\ -y+۲x=۵ \end{cases}\Rightarrow (x=۱۰,y=۱۵)\rightarrow ۲y-x=۲(۱۵)-۱۰=۲۰$$

۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ جرمی که به انرژی تبدیل شده است.

$$\text{۲ ذره}\Rightarrow ۰/۱\times ۲=۰/۲\,g$$
$$\text{کاهش جرم}=۰/۲-۰/۱۹۹۹۹=۰/۰۰۰۰۱\,g$$
$$\text{جرم کاهش یافته}\quad ۱\times ۱۰^{-۵}g\times\frac{۱kg}{۱۰^{۳}g}=۱\times ۱۰^{-۸}kg$$
$$E=mc^{۲}\rightarrow E=۱۰^{-۸}\times ۹\times ۱۰^{۱۶}=۹\times ۱۰^{۸}\,j$$
$$\text{انرژی تولید شده}:\quad ۹\times ۱۰^{۸}j\times\frac{۱\,kj}{۱۰^{۳}\,j}=۹\times ۱۰^{۵}\,kj$$
$$?\,kg=۹\times ۱۰^{۵}\,kj\times\frac{۱\,kg\ \text{آب}}{۲۲۰۰\,kj}\simeq ۴۰۹\,kg\quad \text{آب تحت تأثیر قرار می‌گیرد}$$

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ هر ۵ مورد نادرست است.

بررسی موارد:

آ) منیزیم دارای سه ایزوتوپ $^{۲۴}_{۱۲}Mg$، $^{۲۵}_{۱۲}Mg$ و $^{۲۶}_{۱۲}Mg$ است که به ترتیب، ۱۲، ۱۳ و ۱۴ نوترون دارند.

ب) در میان ایزوتوپ‌های منیزیم، $^{۲۴}_{۱۲}Mg$ بالاترین نسبت $(\frac{e}{n})$ را دارد $(\frac{e}{n}=۱)$. با توجه به شکل ۳ صفحهٔ ۵ کتاب درسی، این ایزوتوپ از دو ایزوتوپ دیگر فراوانی بیش‌تری دارد.

پ) ایزوتوپ‌های یک عنصر، در برخی از خواص فیزیکی که وابسته به جرم هستند تفاوت دارند.

ت) اغلب هسته‌هایی که در آن‌ها $\frac{n}{p}\geq ۱/۵$ است، ناپایدار هستند. اگر این رابطه را معکوس کنیم، به رابطهٔ $\frac{p}{n}\leq\frac{۲}{۳}$ می‌رسیم، در نتیجه نسبت پروتون به نوترون باید کوچک‌تر یا مساوی $\frac{۲}{۳}$ باشد.

ث) اغلب، بر اثر تلاشی ایزوتوپ‌های پرتوزا، مقدار زیادی انرژی و ذره‌های دارای جرم و پرانرژی تولید می‌شود.

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ جرم مولی PCl_x را M در نظر می گیریم:

$$۴/۱۷gPCl_x=۱/۲۰۴\times ۱۰^{۲۲}\,P\ \text{اتم}\times\frac{۱mol\,P\ \text{اتم}}{۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}}P\ \text{اتم}\times\frac{۱molPCl_x}{۱molP\ \text{اتم}}\times\frac{M(g)PCl_x}{۱molPCl_x}$$
$$=\frac{M}{۵۰}\Rightarrow M=۲۰۸/۵g\cdot mol^{-۱}$$

تعداد اتم‌های کلر در ترکیب:

$$M=۳۱+۳۵/۵x=۲۰۸/۵g\Rightarrow x=۵$$

پس ترکیب مورد نظر، $PCl_۵$ بوده است.

$$?\ \text{اتم}\,Cl=۰/۰۲molPCl_۵\times\frac{۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}PCl_۵\ \text{مولکول}}{۱mol\,PCl_۵}\times\frac{۵Cl\ \text{اتم}}{PCl_۵\ \text{مولکول}}=۶/۰۲\times ۱۰^{۲۲}\ \text{اتم}\,Cl$$

۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: تعداد خطوط در ناحیهٔ مرئی در طیف نشری خطی لیتیم و هلیم به ترتیب برابر ۴ و ۹ است.

عبارت «ب»: نور شعلهٔ حاصل از مس (II) سولفات سبز و نور شعلهٔ ترکیب لیتیم کلرید قرمز است. نور قرمز انرژی کم‌تر و طول موج بیش‌تری نسبت به نور سبز دارد.

عبارت «پ»: جدول دوره‌ای، ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد و تفاوت آن‌ها ۱۱ است در حالی که اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی در $^{۷}_{۳}Li$، برابر ۴ است. (با توجه به فراوانی بیش‌تر، ^{۷}Li پایدارتر است)

عبارت «ت»: $^{۵}_{۱}H$ پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن و $^{۶}_{۳}Li$ ایزوتوپ سبک‌تر لیتیم است.

$$\left.\begin{array}{l} {}^{۵}_{۱}H:۶mol\,{}^{۵}_{۱}H\times\frac{۴mol(n)}{۱mol\,{}^{۵}_{۱}H}=۲۴mol(n) \\ {}^{۶}_{۳}Li:۸mol\,{}^{۶}_{۳}Li\times\frac{۳mol(n)}{۱mol\,{}^{۶}_{۳}Li}=۲۴mol(n) \end{array}\right\}\Rightarrow\frac{۲۴}{۲۴}=۱$$

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$^{۲۵}A^{۳+}$ در p و n تفاوت: $n_A-۲۵=X$

$^{۳۵}B^{-}$ در p و n تفاوت: $n_B-۳۵=۲X$

تفاوت الکترون‌ها در دو یون: $(۳۵+۱)-(۲۵-۳)=۱۴$

تفاوت تعداد نوترون‌ها در دو گونه: $n_B-n_A=۱۵$ و $(n_B>n_A)$

$$\Rightarrow n_B=۱۵+n_A$$
$$\begin{cases} n_A-۲۵=X \\ (۱۵+n_A)-۳۵=۲X \end{cases}\Rightarrow\begin{cases} n_A-۲۵=X \\ n_A-۲۰=۲X \end{cases}\Rightarrow X=۵\Rightarrow\begin{cases} n_A=۳۰ \\ n_B=۴۵ \end{cases}$$

مجموع تعداد نوترون‌های A و B:

$$\Rightarrow n_A+n_B=۳۰+۴۵=۷۵$$

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

۸۴ ۱ ۲ ۳ **۴** ابتدا عدد جرمی دو ایزوتوپ سبک و سنگین را محاسبه می‌کنیم. در مورد ایزوتوپ سبک‌تر، اختلاف تعداد نوترون و پروتون در یک مول از آن برابر است با:

$$۱mol \text{ ایزوتوپ سبک‌تر} \times \frac{۱٫۲۰۴ \times ۱۰^{۲۴} (\text{اختلاف تعداد نوترون و پروتون})}{۰٫۵mol \text{ ایزوتوپ سبک‌تر}} \times \frac{۱mol}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} = ۴mol$$

در یک مول از ایزوتوپ سبک‌تر، اختلاف مول نوترون و پروتون برابر ۴ مول است، بنابراین در هر اتم ایزوتوپ سبک‌تر نیز این اختلاف برابر ۴ است. در نتیجه عدد جرمی برابر است با:

$$\text{عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر} : p + n = p + (p + ۴) = ۲p + ۴$$

در مورد ایزوتوپ سنگین‌تر می‌توان گفت:

$$۲ = \frac{\text{جرم } ۱٫۱۸ \text{ مول } SO_۳}{\text{جرم } ۰٫۸ \text{ مول ایزوتوپ سنگین}} = \frac{۱٫۱۸molSO_۳ \times \frac{۸۰gSO_۳}{۱molSO_۳}}{۰٫۸molA \times \frac{xgA}{۱molA}} = ۲$$

$$\Rightarrow x = ۵۹ : \text{جرم مولی ایزوتوپ سنگین‌تر}$$

با توجه به برابر بودن مقدار عدد جرمی و جرم مولی، عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۵۹ است.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\left(\begin{array}{c}\text{عدد جرمی}\\ \text{ایزوتوپ اول}\end{array} \times \begin{array}{c}\text{فراوانی}\\ \text{ایزوتوپ اول}\end{array}\right) + \left(\begin{array}{c}\text{عدد جرمی}\\ \text{ایزوتوپ دوم}\end{array} \times \begin{array}{c}\text{فراوانی}\\ \text{ایزوتوپ دوم}\end{array}\right)}{\text{مجموع فراوانی‌ها}}$$

$$\Rightarrow ۵۶٫۵ = \frac{(۲P + ۴)(۵) + (۵۹)(۱)}{۶} \Rightarrow ۲P + ۴ = ۵۶ \Rightarrow P = ۲۶$$

۸۵ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$_{۳۴}X \rightarrow \text{جرم اتم} = ۷۶amu \xrightarrow[\substack{(n+p)=۷۶\\(۴۲+۳۴)=۷۶}]{\text{یعنی این اتم}} \begin{cases} n - p = ۸ \\ ۷۶ = p + n \Rightarrow n = ۴۲ \\ ۳۴ = p \end{cases}$$

$$\bar{m} = \frac{f_۱A_۱ + f_۲A_۲}{f_۱ + f_۲}$$

$$\text{ایزوتوپ اول} = {}^{۷۶}_{۳۴}X \text{ فراوانی} = ۷۵\% \qquad \Downarrow$$

$$۷۹ = \frac{۷۵ \times ۷۶ + ۲۵A_۲}{۱۰۰} \qquad \text{ایزوتوپ دوم} = {}^{?}_{۳۴}X \text{ فراوانی} = ?$$

$$A_۲ = ۸۸$$

جرم ایزوتوپ دوم $p + n = ۸۸ \Rightarrow n = ۵۴$

اختلاف n و $p \Rightarrow n - p = ۵۴ - ۳۴ = ۲۰$

۸۶ ۱ ۲ **۳** ۴ (۱) ابتدا باید جرم مولی ترکیب را پیدا کنیم. (در واقع باید جرم $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول از این ترکیب را بیابیم.)

(۲) حالا با داشتن جرم مولی باید تعداد اکسیژن را در فرمول بیابیم. (یعنی جرم مولی را که پیدا کردیم برابر فرمول $P_۴O_y$ قرار دهیم تا y را بیابیم.)

(۳) بعد از داشتن فرمول باید دید در ۲۱۳ گرم از این ماده چند گرم اکسیژن وجود دارد.

ابتدا باید جرم مولی ترکیب را به دست آوریم. جرم مولی به جرم یک مول یا $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول از ترکیب می‌گویند.

$$?g = ۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول} \times \frac{۷٫۱g}{۱٫۵۰۵ \times ۱۰^{۲۲} \text{ مولکول}} = ۲۸۴g$$

$$m_{P_۴O_y} = ۲۸۴g \cdot mol^{-۱} \Rightarrow ۴(۳۱) + ۱۶y = ۲۸۴ \Rightarrow y = ۱۰$$

$$?gO = ۲۱۳gP_۴O_{۱۰} \times \frac{۱molP_۴O_{۱۰}}{۲۸۴gP_۴O_{۱۰}} \times \frac{۱۰molO}{۱molP_۴O_{۱۰}} \times \frac{۱۶gO}{۱molO} = ۱۲۰g\ O$$

۸۷ ۱ **۲** ۳ ۴ موارد «آ» و «ت» نادرست است.

تعداد الکترون‌های اتم‌های خنثی M و N با هم برابر نیست، پس پروتون‌های برابر هم ندارند و نمی‌توانند ایزوتوپ یک عنصر باشند. تعداد پروتون‌های اتم M، به اندازهٔ بار آنیون N از پروتون‌های N بیش‌تر است.

چون عدد جرمی که مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است، در هر دو برابر است، پس باید تعداد نوترون‌های M به اندازهٔ بار آنیون N از نوترون‌های N کم‌تر باشد.

مجموع تعداد تمام ذرات موجود در اتم M با مجموع تعداد تمام ذرات موجود در آنیون عنصر N برابرند.

۸۸ ۱ ۲ ۳ **۴** اتم‌های (۱)، (۲) و (۳) به‌ترتیب $_{۷}N$ و $_{۱۶}S$ و $_{۲۹}Cu$ هستند. آرایش الکترونی این سه عنصر به‌صورت زیر است:

$$_{۲۹}Cu : ۱s^۲/۲s^۲, ۲p^۶/۳s^۲, ۳p^۶, ۳d^{۱۰}/۴s^۱$$

$$_{۱۶}S : ۱s^۲/۲s^۲, ۲p^۶/۳s^۲, ۳p^۴$$

$$_{۷}N : ۱s^۲/۲s^۲, ۲p^۳$$

آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم مس، به‌صورت $۳d^{۱۰}/۴s^۱$ است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت این اتم، برابر ۳۴ است $(۱۰(۳) + ۴(۱) = ۳۴)$ عنصر $_{۳۴}Se$ در گروه ۱۶ قرار دارد و با عنصر گوگرد هم‌گروه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آرایش الکترون - نقطه‌ای دو عنصر نیتروژن و گوگرد، به‌صورت زیر است:

$$\cdot\ddot{N}\cdot \qquad :\ddot{S}\cdot$$

گزینهٔ «۲»: اتم (۱)، $_{۷}N$ است؛ بنابراین نمک حاصل دارای فرمول $Ca_۳N_۲$ است و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن $\frac{۳}{۲}$ است.

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

گزینهٔ «۳»: بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم N، زیرلایهٔ $2p^3$ است و بیرونی‌ترین لایهٔ اتم Cu، $4s^1$ است.

۸۹ ۱ ۲ **۳** ۴ عبارت اول: نادرست. ۱۴ عنصر (نه ۱۳ عنصر) از $1s^2$ تا $7s^2$

عبارت دوم: نادرست. با توجه به: $Cr : [Ar]3d^5/4s^1$ ۲۴، شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایهٔ اتم X ۲۴، برابر ۱ می‌باشد.

عبارت سوم: درست. با توجه به آن‌که زیرلایه‌های $3s$، $3p$ و $3d$ در اتم مس از الکترون پر شده‌اند، اولین عنصر جدول تناوبی که سومین لایهٔ آن کاملاً از الکترون پر می‌شود (۱۸ الکترونی) اتم Cu ۲۹ است.

$$_{29}Cu: \overbrace{2e^-}^{}\ \overbrace{8e^-}^{}\ \overbrace{18e^-}^{}\ \overbrace{1e^-}^{}$$

عبارت چهارم: درست. اتم Fe ۲۶ دارای ۶ الکترون با $l=2$ (در زیرلایهٔ d) و ۸ الکترون با $l=0$ (در زیرلایه‌های s) می باشد.

$$_{26}Fe = \underbrace{1s^2}_{l=0}\underbrace{2s^2}_{l=0}\ 2p^6\underbrace{3s^2}_{l=0}\ 3p^6\underbrace{4s^2}_{l=0}\ \underbrace{3d^6}_{l=2} \rightarrow \frac{6}{8}=\frac{3}{4}$$

عبارت پنجم: نادرست. سومین لایهٔ الکترونی اتم Br ۳۵ به‌صورت $3d^{10}$، $3p^6$، $3s^2$ بوده و ۱۸ الکترون دارد.

۹۰ **۱** ۲ ۳ ۴ ابتدا باید بر اساس تعداد اتم‌های مادهٔ متانول CH_3OH گرم این ماده را بدست آوریم و از کل مقدار گرم کم کنیم تا گرم CO_2 حاصل شود.

$$?gCH_3OH = 36/12\times10^{23}atomH\times\frac{1molH}{6/02\times10^{23}atomH}\times\frac{1molCH_3OH}{4molH}\times\frac{32gCH_3OH}{1molCH_3OH}=48gCH_3OH$$

$$CO_2\ \text{جرم} = 81-48=33gCO_2$$

۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲ : عنصرهایی با اعداد اتمی ۷، ۱۵ و ۳۳ در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارند.

گزینهٔ ۳ : اختلاف عدد اتمی عنصر E با عنصر D برابر با ۲۷ است.

گزینهٔ ۴ : عناصری که در یک گروه جدول قرار دارند رفتار شیمیایی مشابهی دارند به همین دلیل بار الکتریکی یون‌های پایدار از دو عنصر A و B یکسان است.

۹۲ ۱ **۲** ۳ ۴ ✓ ابتدا از گرم اکسیژن مقدار اتم‌های آن را می‌یابیم.

✓ سپس تعداد اتم‌های N_nO_4 را می‌یابیم.

✓ و در این مرحله تعداد n را پیدا می‌کنیم:

$$?atom = 0/64gO_2\times\frac{1molO_2}{32gO_2}\times\frac{2mol\ atom}{1molO_2}\times\frac{N_A\ atom}{1mol\ atom}=0/04N_Aatom$$

$$?atom = 1/84N_nO_4\times\frac{1molN_nO_4}{(14n+64)gN_nO_4}\times\frac{(4+n)mol\ atom}{1molN_nO_4}\times\frac{N_Aatom}{1mol\ atom}=\frac{1/84(4+n)}{(14n+64)}N_Aatom$$

$$\frac{1/84(4+n)}{14n+64}N_A = 3\times0/04N_A \Rightarrow n=2$$

۹۳ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی موارد:

الف) $atomH\rightarrow molH\rightarrow molNH_3\rightarrow gNH_3$

$$?gNH_3 = 3/01\times10^{23}atomH\times\frac{1molH}{6/02\times10^{23}atomH}\times\frac{1molNH_3}{3molH}\times\frac{17gNH_3}{1molNH_3}\simeq2/83gNH_3$$

ب) $molCO\rightarrow gCO$

$$?gCO = 0/6molCO\times\frac{28gCO}{1molCO}=16/8gCO$$

پ) $atomAl\rightarrow molAl\rightarrow gAl$

$$?gAl = 6/02\times10^{23}atomAl\times\frac{1molAl}{6/02\times10^{23}atomAl}\times\frac{27gAl}{1molAl}=27gAl$$

ت) $molSO_3\rightarrow gSO_3$

$$?gSO_3 = 0/3molSO_3\times\frac{80gSO_3}{1molSO_3}=24gSO_3$$

۹۴ ۱ ۲ ۳ **۴** ابتدا باید جرم اتمی تمام ایزوتوپ های A و B را محاسبه کنیم تا سنگین ترین و سبک ترین ایزوتوپ هر عنصر مشخص شود:

$$A:\ \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(80\times27)+(10\times28)+(10\times x)}{100}=27/3\Rightarrow x=29$$

ایزوتوپ‌های $A \Rightarrow {}^{29}A, {}^{28}A, {}^{27}A$

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

B : جرم اتمی میانگین $= \frac{(۷۵ \times y) + (۲۵ \times ۳۸)}{۱۰۰} = ۳۹٫۵ \Rightarrow y = ۴۰$

B ایزوتوپ‌های $\Rightarrow {}^{۴۰}_{}B, {}^{۳۸}_{}B$

$AB_۲$ سنگین‌ترین $= ۲۹ + ۲(۴۰) = ۱۰۹$

$AB_۲$ سبک‌ترین $= ۲۷ + ۲(۳۸) = ۱۰۳$

$\Rightarrow ۱۰۹ - ۱۰۳ = ۶$

۹۵ ۱ ۲ **۳** ۴

ایزوتوپ‌های A: ${}^{۸۸}_{}A, {}^{۸۶}_{}A, {}^{۸۴}_{}A$

جرم اتمی میانگین $= \frac{(۸۴ \times ۲۰) + (۸۶ \times ۴۰) + (۸۸ \times ۴۰)}{۱۰۰} = ۸۶٫۴amu$

۹۶ ۱ ۲ **۳** ۴ موارد «پ» و «ت» صحیح هستند.

«پ»: با توجه به شکل حاشیه کتاب درسی در صفحهٔ ۱۵، جرم اتمی سنگین برای اتم لیتیم $۶٫۹۴amu$ در نظر گرفته شده است. بنابراین مورد «پ» صحیح می‌باشد.

ت) مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سنگین، بیش‌تر از مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سبک‌تر است.

بررسی سایر موارد:

«الف»: در اتم پایدارترین ایزوتوپ این عنصر (${}^{۷}_{۳}Li$)، تعداد ذرات باردار ۱٫۵ برابر تعداد ذرات خنثی می‌باشد.

«ب»: اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر با یک است در صورتی که تعداد نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر صفر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف: نادرست. ایزوتوپ پایدار لیتیم ${}^{۷}_{۳}Li$ می‌باشد: تعداد ذرات باردار $۳p$ و $۳e$ که تعداد ذرات باردار ۱٫۵ برابر ذرات بدون بار هستند. $\frac{۶}{۴} = ۱٫۵$

ب: نادرست.

ت و پ موارد صحیح می‌باشند.

۹۷ ۱ **۲** ۳ ۴ موارد «الف» و «ت» صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

ب) در جدول تناوبی عنصرها را با نماد یک یا دو حرفی نشان می‌دهند.

پ) گروه‌های ۲ و ۱۸ به ترتیب شامل ۶ و ۷ عنصر هستند و اختلاف تعداد عناصر این دو گروه برابر صفر نیست.

۹۸ ۱ **۲** ۳ ۴ عبارت‌های (پ) و (ت) درست می‌باشد.

شکل درست عبارت های نادرست:

الف) انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آن ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است و به عدد اتمی آنها وابسته است. زیرا لایه‌ها جاذبه‌های متفاوتی از جانب هسته تحمل می‌کنند و انرژی‌های مختلفی دارند.

ب) هر عنصر طیف نشری خطی خاص خود را دارد.

۹۹ ۱ ۲ ۳ **۴** اتم A در پنجمین ستون دستهٔ p و در دورهٔ دوم قرار دارد ، پس آخرین زیرلایهٔ پذیرای الکترون در آن، $۲p^۵$ است. از سوی دیگر اتم B در هشتمین ستون دستهٔ d و در دورهٔ چهارم قرار دارد. می دانیم که مقدار l برای زیرلایهٔ d برابر، ۲ است پس نسبت خواسته شده برابر $\frac{۵}{۲} = ۲٫۵$ می باشد.

۱۰۰ ۱ ۲ **۳** ۴ $A : {}_{۱۸}[Ar]۳d^{۳}۴s^{۲} \Rightarrow Z_A = ۲۳$

$B : {}_{۱۸}[A]۳d^{۱۰}۴s^{۱} \Rightarrow Z_B = ۲۹$

۱۰۱ ۱ ۲ ۳ **۴** دورهٔ چهارم با $۴s^{۱}$ آغاز می شود (گروه ۱) و همین طور با حرکت به سمت راست جدول دوره‌ای در طول دوره، عدد اتمی افزایش می‌یابد (با پیمودن هر خانه یکی به عدد اتمی اضافه می‌شود.)

عنصر اول : $\cdots ۴s^{۱}$

عنصر دوم: $\cdots ۴s^{۲}$

عنصر سوم: $\cdots ۳d^{۱}۴s^{۲}$

البته نکته قابل توجه این است که ۲ استثنا $Cr_{۲۴}$ و $Cu_{۲۹}$ از این دسته خارج می شوند.

زیرا آرایش آنها به $۴s^{۱}$ ختم می شود. پس جمعاً می شود:

گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۵	گروه ۶	گروه ۷	گروه ۸	گروه ۹	گروه ۱۰	گروه ۱۱	گروه ۱۲
$۴s^{۲}$	$۳d^{۱}۴s^{۲}$	$۳d^{۲}۴s^{۲}$	$۳d^{۳}۴s^{۲}$	$۳d^{۵}۴s^{۱}$	$۳d^{۵}۴s^{۲}$	$۳d^{۶}۴s^{۲}$	$۳d^{۷}۴s^{۲}$	$۳d^{۸}۴s^{۲}$	$۳d^{۱۰}۴s^{۱}$	$۳d^{۱۰}۴s^{۲}$

اگر گروه اصلی ۲ را در نظر نگرفته باشید، گزینهٔ ۳ را انتخاب کرده اید.

۱۰۲ ۱ **۲** ۳ ۴ انرژی زیرلایه‌های مشابه مثل $۱s$ و $۲s$ با فاصله گرفتن از هسته افزوده می‌شود و همچنین فاصلهٔ لایه‌های الکترونی از هسته نیز زیاد می‌شود و هر لایه با دور شدن به دلیل افزایش زیرلایه‌هایش افزایش گنجایش دارد. اما ظرفیت هر زیرلایه در هر کجای اتم با فرمول $۴l + ۲$ به‌دست می‌آید و ثابت است.

۱۰۳ ۱ ۲ ۳ **۴** در اتم هیدروژن با دور شدن از هسته انرژی لایه‌های متوالی به هم نزدیک‌تر می‌شود، بنابراین انرژی لازم برای انتقال الکترون بین دو لایه متوالی کم‌تر و طول موج آن بیش‌تر می‌شود، پس طول موج انتقال الکترونی در اتم هیدروژن بین لایه‌های ۱ و ۲ کم‌تر از لایه‌های ۳ و ۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به ساختار لایه‌ای اتم می‌توان گفت الکترون‌ها نمی‌توانند هر مقدار انرژی را داشته باشند.

www.akoedu.ir

گزینهٔ «۲»: بالا رفتن از سطح شیب‌دار و بررسی انرژی از دیدگاه ماکروسکوپی کوانتیده نبوده و پیوسته می‌باشند.

گزینهٔ «۳»: در یک اتم الکترون‌ها با جذب مقدار معین و کافی انرژی می‌توانند به لایه‌های بالاتر بروند.

۱۰۴ ۱ ۲ **۳** ۴ نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۳ به لایهٔ ۲، سرخ و نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۴ به لایهٔ ۲، سبز است. در هنگام عبور نور سفید از منشور میزان انحراف نور سرخ کم‌تر از سبز می‌باشد.

نادرستی گزینهٔ «۱»: در طیف نشری خطی هیدروژن طول موج‌های مرئی مربوط به انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه دوم هستند.

نادرستی گزینهٔ «۲»: کم‌ترین طول موج مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از لایهٔ ۶ به لایهٔ ۲ می‌باشد. زیرا هرچه طول فلش جابه‌جایی بلندتر باشد انرژی آزاد شده بیشتر است.

نادرستی گزینهٔ «۴»: انتقال الکترون از لایهٔ ۴ به لایهٔ ۲ با آزادسازی نوری با طول موج $۴۸۶nm$ همراه است.

۱۰۵ ۱ **۲** ۳ ۴ عناصر A, B, C و D به‌ترتیب $_{۱۲}Mg$ ، $_{۸}O$ ، $_{۱۱}Na$ و $_{۱۷}Cl$ می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست، فرمول ترکیب یونی دوتایی حاصل از Na و O به‌صورت $Na_۲O$ می‌باشد.

$$Na \xrightarrow{-۱e} Na^+ \qquad O \xrightarrow{+۲e} O^{۲-}$$

$$Na^+ \ , \ O^{۲-} \Rightarrow Na_۲O$$

ب) نادرست، Mg در واکنش‌های شیمیایی با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب قبل خود می‌رسد.

$$_{۱۲}Mg \rightarrow ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲$$
$$\downarrow -۲e$$
$$_{۱۲}Mg^{۲+} \rightarrow ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶$$

پ) نادرست، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب دو عنصر $_{۱۲}Mg$ و $_{۱۷}Cl$ ($MgCl_۲$) برابر $\frac{۱}{۲}$ می‌باشد.

ت) نادرست، به‌ازای تشکیل یک مول سدیم کلرید $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون مبادله می‌شود. (معادل یک مول)

به‌ازای هر $NaCl$ یک الکترون جابه‌جا می‌شود، به‌ازای یک مول، یک مول الکترون جابه‌جا می‌شود.

۱۰۶ ۱ **۲** ۳ ۴ آرایش الکترونی اتم‌های A و B به صورت زیر است:

($l = ۱$ یعنی زیرلایهٔ p)

($n = ۳$ یعنی لایهٔ سوم الکترونی شامل $۳s۳p۳d$)

$$A: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۳$$
$$B: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۸ ۴s^۲$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر A در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: عدد اتمی عنصر B برابر با ۲۸ است.

گزینهٔ «۳»: عنصر A تمایل به تشکیل یون $A^{۳-}$ دارد.

گزینهٔ «۴»: عنصر B از جمله عنصرهای دستهٔ d به شمار می‌آید.

۱۰۷ ۱ **۲** ۳ ۴ آرایش الکترونی عنصر مس به صورت $_{۲۹}Cu : [Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱$ می‌باشد که دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ $(l = ۲)d$ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $_{۱۳}Al : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۱$

گزینهٔ «۳»: الکترون ۸ : $۲p^۶ + ۲s^۲ =$ لایهٔ دوم

گزینهٔ «۴»: $_{۲۴}Cr : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۵ ۴s^۱$

(الکترونی با $n = ۴$ و $l = ۱$ یعنی $۴p$ ندارد.)

۱۰۸ ۱ **۲** ۳ ۴ ۱

آرایش الکترونی عنصر مورد نظر : $۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} ۴s^۲ ۴p^۲$

$$\begin{cases} n = ۴, l = ۰ \Rightarrow ۴s \\ n = ۴, l = ۱ \Rightarrow ۴p \end{cases} \Rightarrow$$

عدد اتمی $= ۳۲$

۱۰۹ ۱ **۲** ۳ ۴ تعداد حداکثر گنجایش الکترون در $n = ۴$ برابر ۳۲ الکترون می‌باشد و زیرلایه‌هایی که $n + l = ۳$ دارند عبارت‌اند از $۳s$ و $۲p$ که دو زیرلایه می‌باشند، در نتیجه این نسبت برابر با $\frac{۳۲}{۲} = ۱۶$ می‌باشد.

۱۱۰ ۱ ۲ ۳ **۴** جرم مولی عنصرهای x و y را به ترتیب برابر m و m' فرض می‌کنیم:

$$?gx = ۰/۵ molx \times \frac{mg\,x}{۱ molx} = ۰/۵ mg$$

$$?gy = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲} atom\,y \times \frac{۱ mol\,y}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom\,y} \times \frac{m'gy}{۱ moly} = ۰/۱ m'gy$$

$$۰/۵m = ۰/۱m' \Rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{۰/۱}{۰/۵} = ۰/۲$$

۱۱۱ ۱ ۲ **۳** ۴ با افزایش دمای فلز و گداخته کردن آن، به تدریج طول موج نور مرئی که از آن ساطع می‌شود کاهش می‌یابد و هر چه دمای فلز را افزایش دهیم نور مرئی ساطع شده به سمت پرتوهای پرانرژی‌تر می‌رود. بنابراین مقایسه طول موج پرتوهای A، B و C به صورت زیر است.

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

مقایسهٔ طول موج: $A > B > C$

مقایسهٔ دما و انرژی: $A < B < C$

۱۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴

تفاوت جرم $= \Delta m = (۷۰۰ - ۶۹۵) \times ۱۰^{۶} = ۵ \times ۱۰^{۶} ton = ۵ \times ۱۰^{۹} kg$

انرژی در هر ثانیه : $E = mc^{۲} = ۵ \times ۱۰^{۹} kg \times (۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})^{۲} = ۴۵ \times ۱۰^{۲۵} J$

انرژی در هر دقیقه $= E = ۴۵ \times ۱۰^{۲۵} \times ۶۰ = ۲۷ \times ۱۰^{۲۷} J$

$$?ton H_۲O = ۲۷ \times ۱۰^{۲۷} J \times \frac{۱ mol H_۲O}{۴۲ \times ۱۰^{۳} J} \times \frac{۱۸ g H_۲O}{۱ mol H_۲O} \times \frac{۱ ton H_۲O}{۱۰^{۶} g H_۲O} \simeq ۱۱٫۵۷ \times ۱۰^{۱۸} ton$$

بنابراین $۱۱٫۵۷ \times ۱۰^{۱۲}$ مگا تن آب تبخیر می‌شود.

۱۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ این اتم ۷ زیر لایه دارد، پس آرایش زیر لایه‌های آن به صورت $۱s۲s۲p۳s۳p۳d۴s$ می‌باشد.

الف) این عنصر در دورهٔ چهارم است. (درست)

ب) آخرین لایهٔ الکترونی این عنصر لایهٔ چهارم است که می تواند دارای یک الکترون (مثل عنصر $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$) یا دو الکترون باشد. (نادرست)

پ) این عنصر جز عناصر دستهٔ d می‌باشد و می‌تواند در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول باشد. (نادرست)

ت) ممکن است این عنصر آرایش $۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۵}۴s^{۱}$ داشته باشد. (درست)

۱۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ الکترون‌های زیر لایه‌های $۱s, ۲s, ۲p, ۳s, ۳p$ و $۴s$ دارای مجموع اعداد کوانتومی فرعی و اصلی کوچک‌تر از ۵ می‌باشند. با توجه به این که عنصر X در دورهٔ چهارم جدول قرار دارد آرایش الکترونی آن یکی از دو حالت زیر است.

$X : [_{۱۸}Ar]۴s^{۱}$

$X : [_{۱۸}Ar]۴s^{۲}$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) عنصر X در واکنش با گاز کلر می‌تواند یون‌های X^{+} و $X^{۲+}$ ایجاد کند بنابراین همواره گزینهٔ (۱) صحیح نمی‌باشد.

گزینهٔ ۲) تعداد الکترون‌های با $l = ۰$ در عنصر $_{۲۴}Cr$ برابر ۷ می باشد در حالی که تعداد الکترون‌های با $l = ۰$ در عنصر X می‌تواند برابر ۷ با ۸ باشد.

گزینهٔ ۳) عنصر X از عناصر دستهٔ s جدول و در گروه یک یا دو قرار دارد، بنابراین تعداد الکترون‌های ظرفیت آن نمی‌تواند با $_{۱۵}P$ برابر باشد.

گزینهٔ ۴) در هر دو حالت، این عنصر با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود ($_{۱۸}Ar$) می‌رسد.

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رنگ شعلهٔ نمک سولفات فلزات مختلف، متفاوت است.

گزینهٔ «۲»: اگر نو نشر شده از یک ترکیب لیتیم‌دار را از منشور عبور دهیم، طیفی گسسته از نوارهای رنگی مجزا به‌وجود می‌آید که طیف نشری خطی لیتیم نام دارد.

گزینهٔ «۳»: هرچه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی آن بیشتر است.

گزینهٔ «۴»: هرچه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، پس از عبور از منشور، میزان شکست پرتو و انحراف آن از مسیر اولیه بیش‌تر است.

بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > سرخ: طول موج

۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ آرایش الکترونی فشردهٔ $_{۳۵}^{۸۰}X$ به‌صورت زیر است:

$$_{۳۵}^{۸۰}X : [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۵}$$

عنصر $_{۳۵}^{۸۰}X$ همان برم (Br) است.

آ) درست. عنصر X متعلق به گروه ۱۷ جدول تناوبی است و در ترکیب با فلزات به یون X^{-} تبدیل می‌شود.

ب) درست. در این اتم زیرلایه‌های $۳p, ۳d$ و $۳s$ از الکترون پر شده‌اند.

پ) نادرست.

$$\frac{\text{شمار نوترون‌ها}}{\text{شمار پروتون‌ها}} = \frac{۸۰ - ۳۵}{۳۵} = \frac{۹}{۷}$$

ت) نادرست. عنصر X با عنصری با عدد اتمی ۱۷ هم‌گروه است.

۱۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$m = ۲٫۵ mg \times \frac{۱۰^{-۳} g}{۱ mg} \times \frac{۱۰^{-۳} kg}{۱ g} = ۲٫۵ \times ۱۰^{-۶} kg$$

$$E = mc^{۲} \Rightarrow E = ۲٫۵ \times ۱۰^{-۶} \times (۳ \times ۱۰^{۸})^{۲} = ۲۲٫۵ \times ۱۰^{۱۰} J$$

$$\frac{۸۰}{۱۰۰} \times ۲۲٫۵ \times ۱۰^{۱۰} = ۱۸ \times ۱۰^{۱۰} J$$

$$۱۸ \times ۱۰^{۱۰} J \times \frac{۱ g}{۳۶۰ J} \times \frac{۱ kg}{۱۰^{۳} g} \times \frac{۱ ton}{۱۰^{۳} kg} = ۵۰۰ ton$$

۱۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها، ۲۶ می‌باشد؛ پس با توجه به این که این عنصر کاتیون با بار $+۴$ تشکیل داده است از ترکیب دو رابطهٔ اول خواهیم داشت.

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

$$n-\frac{e}{۲}=۲۶$$

$$p=e+۴$$

$$n=\frac{p-۴}{۲}+۲۶\Rightarrow ۲n=p-۴+۵۲\Rightarrow ۲n-p=۴۸\xrightarrow{p=۰/۸n} n=۴۰$$

حال با توجه به عدد جرمی و این‌که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌هاست خواهیم داشت:

$$n+p=۲x-۶$$

$$n+۰/۸n=۲x-۶\xrightarrow{n=۴۰} ۱/۸\times ۴۰=۲x-۶\Rightarrow x=۳۹$$

۱۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ سبک‌ترین ایزوتوپ نیکل دارای ۳۰ نوترون است. پس سبک‌ترین ایزوتوپ ${}^{۵۸}_{۲۸}Ni$ است. در $Ni^{۲+}$ (سنگین‌ترین یون ایزوتوپ Ni) ۲۶ الکترون داریم.

پس ۳۳ نوترون دارد و به صورت ${}^{۶۱}_{۲۸}Ni$ است. ایزوتوپ با جرم متوسط یک نوترون کم‌تر از این ایزوتوپ دارد پس ${}^{۶۰}_{۲۸}Ni$ است.

$$\begin{cases} {}^{۵۸}_{۲۸}Ni & F_۱=۱۰۰-۶F_۲ \\ {}^{۶۰}_{۲۸}Ni & ۵F_۲ \\ {}^{۶۱}_{۲۸}Ni & F_۲ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{۵۸(۱۰۰-۶F_۲)+۶۰(۵F_۲)+۶۱(F_۲)}{۱۰۰}=۵۸/۶۵\Rightarrow \begin{cases} F_۲=۵\% \\ F_۱=۷۰\% \end{cases}$$

۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{{}^{A+۲}X\text{ فراوانی}}{{}^{A}X\text{ فراوانی}}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow (۱)\,{}^{A}X\text{ فراوانی}=۲({}^{A+۲}X\text{ فراوانی})$$

$$\frac{{}^{A+۴}X\text{ فراوانی}}{{}^{A+۲}X\text{ فراوانی}}=\frac{۱}{۳}\Rightarrow (۲)\,{}^{A+۲}X\text{ فراوانی}=۳({}^{A+۴}X\text{ فراوانی})$$

با جایگذاری رابطهٔ (۲) در رابطهٔ (۱) خواهیم داشت:

$${}^{A}X\text{ فراوانی}=۲(۳\,{}^{A+۴}X\text{ فراوانی})\Rightarrow {}^{A}X\text{ فراوانی}=۶({}^{A+۴}X\text{ فراوانی})$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ}=\frac{\text{فراوانی ایزوتوپ موردنظر}}{\text{فراوانی کل ایزوتوپ‌ها}}\times ۱۰۰=\frac{{}^{A+۴}X}{{}^{A}X+{}^{A+۲}X+{}^{A+۴}X}\times ۱۰۰=$$

$$\frac{{}^{A+۴}X}{۶({}^{A+۴}X)+۳({}^{A+۴}X)+{}^{A+۴}X}\times ۱۰۰\Rightarrow {}^{A+۴}X\text{ درصد فراوانی}=۱۰\%$$

$${}^{A}X\text{ فراوانی}=۶({}^{A+۴}X\text{ فراوانی})\Rightarrow {}^{A}X\text{ درصد فراوانی}=۶۰\%$$

۱۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در ترکیب‌های $AlF_۳$ و $FeCl_۳$ نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{۱}{۳}$ است.

عبارت (ب): ستون I و ردیف ۱: FeO که نسبت شمار آنیون به کاتیون آن برابر ۱ است.

ستون I و ردیف ۲: $Li_۲O$ که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

عبارت (پ): در این جدول علاوه بر Li و K، فلزهای روی (Zn)، سدیم (Na) و آلومینیم (Al) نیز در ترکیب با اکسیژن فقط یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌دهند.

عبارت (ت): ترکیب ستون III و ردیف ۱، $Cr_۲O_۳$ می‌باشد که آنیون آن $O^{۲-}$ است و ترکیب ستون II و ردیف ۲، $AlF_۳$ است که آنیون آن F^- است.

۱۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ عدد جرمی عنصر X را می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد:

نوترون + پروتون = عدد جرمی

$$\Rightarrow ۳+(۱+۳)=۷$$

بنابراین عدد اتمی عنصر M برابر ۷ است و آرایش الکترونی آن به صورت زیر خواهد بود و با گرفتن سه الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد:

$${}_{۷}M: ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۳}\Rightarrow M\text{ یون پایدار}: M^{۳-}$$

از طرفی داریم:

$${}_{۳}X: ۱s^{۲}۲s^{۱}\Rightarrow X\text{ یون پایدار}: X^{+}$$

$$M^{۳-}\text{ و }X^{+}\text{ ترکیب یونی}\Rightarrow X_۳M$$

$$\begin{cases} ۳X=_{۳}Li\rightarrow Li^{+} \\ {}_{۷}M=_{۷}N\rightarrow N^{۳-} \end{cases}\Rightarrow Li_۳N$$

۱۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا جرم مولی M را تعیین می‌کنیم:

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

$$۲M + ۱۶ = ۳۰ \Rightarrow M = ۷g \cdot mol^{-۱}$$

فلز M تک ظرفیتی است، پس فرمول نیترید آن $M_۳N$، با جرم مولی ۳۵ گرم بر مول می‌باشد.

$$?\ \text{یون} = ۲۸۰gM_۳N \times \frac{۱molM_۳N}{۳۵gM_۳N} \times \frac{۴mol\ \text{یون}}{۱molM_۳N} \times \frac{۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{یون}}{۱mol\ \text{یون}}$$

$$= ۱/۹ \times ۱۰^{۲۵}$$

۱۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ الف) فرمول مولکولی متان $CH_۴$ است ←

$$\left.\begin{array}{l} ^{۱۲}C + {}^{۱}H + {}^{۱}H + {}^{۱}H + {}^{۱}H = ۱۶amu \\ ^{۱۳}C + {}^{۳}H + {}^{۳}H + {}^{۳}H + {}^{۳}H = ۲۵amu \end{array}\right\} \Rightarrow ۲۵ - ۱۶ = ۹amu$$

^{۱۲}C: جرم سبک‌ترین مولکول متان

^{۱۳}C: جرم سنگین‌ترین مولکول متان

ب) توجه: مولکول پایدار، مولکولی است که شامل اتم ناپایدار ($^{۳}_{۱}H$) نباشد.

اگر H ۱ را با H و H ۲ را با D و C ۱۲ را با C و C ۱۳ را با C' نشان دهیم داریم.

سه نوع:

$$\left.\begin{array}{l} H \\ D \\ H \end{array}\right\} C' \equiv C \left\{\begin{array}{l} H \\ D \\ D \end{array}\right.$$

سه نوع:

$$\left.\begin{array}{l} H \\ D \\ D \end{array}\right\} C' \equiv C' \left\{\begin{array}{l} H \\ D \\ H \end{array}\right.$$

سه نوع:

$$\left.\begin{array}{l} H \\ D \\ D \end{array}\right\} C \equiv C \left\{\begin{array}{l} H \\ D \\ H \end{array}\right.$$

۹ نوع مولکول $C_۲H_۲$ پایدار می‌توان ساخت.

۱۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?gH_۲O = ۳۲۴m^۳ \times \frac{۱۰^۶mL}{۱m^۳} \times \frac{۱g}{۱mL} = ۳۲۴ \times ۱۰^۶gH_۲O$$

$$?J = ۳۲۴ \times ۱۰^۶gH_۲O \times \frac{۱molH_۲O}{۱۸gH_۲O} \times \frac{۴۲kJ}{۱molH_۲O} \times \frac{۱۰^۳J}{۱kJ} = ۷۵۶ \times ۱۰^۹J$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow ۷۵۶ \times ۱۰^۹ = m \times (۳ \times ۱۰^۸)^۲$$

$$\Rightarrow m = \frac{۷۵۶ \times ۱۰^۹}{۹ \times ۱۰^{۱۶}} = ۸۴ \times ۱۰^{-۷}kg = ۸۴ \times ۱۰^{-۴}g$$ (جرم ماده‌ای که به انرژی تبدیل شده)

$$\text{جرم باقی‌مانده از واکنش هسته‌ای} = ۱ - ۸۴ \times ۱۰^{-۸} = ۰/۹۹۱۶g$$

۱۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینهٔ ۱) درست. عنصر A، لیتیم و عنصر B، اکسیژن است و از ترکیب لیتیم و اکسیژن $Li_۲O$ تشکیل می‌شود که یک ترکیب یونی دوتایی است و نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

گزینهٔ ۲) درست. عنصر E، Cr ۲۴ است:

$$_{۲۴}Cr : ۱s^۲/۲s^۲,۲p^۶/۳s^۲,۳p^۶,۳d^۵/۴s^۱$$

بنابراین عنصر E دارای ۷ الکترون با $n + l = ۴$ است، که شامل الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های $۴s^۱$، $۳p^۶$ است.

عنصر C، Ge است و تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت آن، ۴ می‌باشد پس نسبت تعداد الکترون‌های $n + l = ۴$ در عنصر E به تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت در عنصر C برابر $\frac{۷}{۴}$ می‌باشد.

گزینهٔ ۳) درست. عنصر D، ید است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی $I_۲$ وجود دارد آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر ید همانند سایر عناصر گروه ۱۷ به صورت $\ddot{\underset{\cdot\cdot}{X}}\cdot$ است.

گزینهٔ ۴) نادرست. عنصر A که لیتیم است در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی خود ۴ خط دارد و رنگ شعلهٔ نمک‌های آن سرخ است در صورتی که رنگ حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ ۴ به ۲ در طیف نشری خطی هیدروژن سبز است.

۱۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارات «ب» و «پ» نادرست‌اند.

در طیف نشری خطی هلیم تعدادی از خطوط، بین طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر مشاهده می‌شود.

در طیف نشری خطی نئون رنگ آبی مشاهده نمی‌شود.

بررسی موارد درست:

الف) Na^+ ← زرد $\quad Li^+$ ← سرخ

ت) هرچه انرژی پرتو بیشتر، انحراف آن هم از منشور بیشتر است.

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

۱۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) درست

$_{29}A \Rightarrow {}_{29}Cu : [Ar]3d^{10}4s^{1}$

$_{24}B \Rightarrow {}_{24}Cr : [Ar]3d^{5}4s^{1}$

$_{19}C \Rightarrow {}_{19}K : [Ar]4s^{1}$

گزینهٔ ۲) نادرست، به $n+l$ وابسته است.

گزینهٔ ۳) نادرست. در اتم عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ در حال پرشدن هستند.

گزینهٔ ۴) نادرست. اولین عنصر جدول دوره‌ای که زیرلایهٔ $3d$ آن پر می‌شود $_{29}Cu$ می‌باشد.

۱۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

آ) نادرست. $NaCl$ ترکیب یونی دوتایی است، چون از دو نوع عنصر تشکیل شده نه دو عدد یون.

ب) درست. در تبدیل Na به Na^{+} از تعداد لایه‌های اصلی آن کم می‌شود؛ درنتیجه تغییر شعاع آن بیشتر است.

پ) نادرست. $_{11}Na^{+}$ و $_{17}Cl^{-}$ هم الکترون نیستند.

ت) نادرست. $NaCl$ از یون‌های تک اتمی ساخته شده است.

۱۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ آرایش الکترونی $_{26}Fe$ به‌صورت زیر است:

زیرلایه‌های s, p و d به ترتیب دارای l برابر ۰، ۱ و ۲ می‌باشند.

$_{26}Fe : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{6}/4s^{2}$

$_{26}Fe^{2+} : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{6} \rightarrow \underbrace{n+l=4}_{3p^{6}\text{، ۶ الکترون}} \quad \underbrace{n+l=3+2=5}_{3d^{6}\text{، ۶ الکترون}}$

$_{20}Ca : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}/4s^{2}$

$\Rightarrow {}_{20}Ca^{2+} : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}$

$_{29}Cu : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{10}/4s^{1}$

$\Rightarrow {}_{29}Cu^{2+} : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{9}$

$_{30}Zn : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{10}/4s^{2}$

$\Rightarrow {}_{30}Zn^{2+} : 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{10}$

۱۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ زیرلایه‌هایی که $n+l=7$ دارند، عبارتند از : $4f, 5d, 6p, 7s$

در بین این زیرلایه‌ها، تنها $7s$ در عناصر دورهٔ هفتم جدول پر می‌شود؛ یعنی $\frac{1}{4} \times 100 = 25\%$ و زیر لایه‌های $6p, 5d, 4f$ در عناصر دورهٔ ششم جدول تناوبی پرمی‌شوند؛ پس ۷۵ درصد زیرلایه‌های مذکور در عناصر دورهٔ ششم جدول دوره‌ای پرمی‌شوند.

۱۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد چهارم نادرست است:

$Ca^{2+}N^{3-} \Rightarrow Ca_3N_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{3}{2}$

$Al^{3+}O^{2-} \Rightarrow Al_2O_3 \Rightarrow \frac{|\text{بار آنیون}|}{|\text{بار کاتیون}|} = \frac{2}{3}$

۱۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ یون X^{+} به پایداری می‌رسد، ولی به آرایش $_{2}He$ رسیده است و هشت‌تایی نمی‌شود. (نادرستی گزینهٔ ۱)

اتم X چون با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی $_{2}He$ می‌رسد، پس عدد اتمی آن ۳ است. اتم Y نیز به دلیل این‌که با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی $_{10}Ne$ می‌رسد، پس عدد اتمی آن ۹ است. اعداد اتمی $_{3}Li$ و $_{9}F$ بین $_{2}He$ و $_{10}Ne$ است. پس این دو عنصر هم‌دوره هستند. (نادرستی گزینهٔ ۲)

آخرین زیرلایه با $l=0$ همان زیرلایهٔ $2s$ است که در اتم X به‌صورت $_{3}X : 1s^{2}2s^{1}$ و نیم‌پر است. (نادرستی گزینهٔ ۳)

آرایش الکترونی Y به‌صورت زیر است:

$_{9}Y : 1s^{2}\ 2s^{2}\ 2p^{5}$

تعداد الکترون‌های ظرفیت: ۷

تعداد کل الکترون‌ها: ۹

پس نسبت مورد نظر به صورت $\frac{7}{9}$ می‌باشد. (درستی گزینهٔ ۴)

۱۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد (الف) نادرست است:

الف) انرژی پرتو: $a < b$ می‌باشد.

هرچه الکترون از لایه‌های نزدیکتری به هسته کنده شود و به لایه‌های بالاتر انتقال یابد انرژی بیشتری خواهد داشت و در نتیجه طول موج پرتو حاصل از آن کمتر است.

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

۱۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴

جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر مس: ۶۳g $= \frac{۰/۰۲۱ \text{g}}{۲ \times ۱۰^{۲۰} \text{اتم}} \times ۶ \times ۱۰^{۲۳} \text{اتم}$

فراوانی = $\%۷۵$

جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر مس: $۶۳ + ۲ = ۶۵ \text{g}$

فراوانی = $\%۲۵$

$$M = \frac{m_۱ f_۱ + m_۲ f_۲}{f_۱ + f_۲} = \frac{(۶۳ \times ۷۵) + (۶۵ \times ۲۵)}{۷۵ + ۲۵} = ۶۳/۵ \text{g}$$

۱۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش‌های موازنه‌شده را می‌نویسیم:

$$۴NH_۳ + ۵O_۲ \rightarrow ۴NO + ۶H_۲O$$

جرم آب تولیدی در واکنش اول $= ۹۴/۵ \text{g} H_۲O = ۵۹/۵ \text{g} NH_۳ \times \frac{۱ \text{mol} NH_۳}{۱۷ \text{g} NH_۳} \times \frac{۶ \text{mol} H_۲O}{۴ \text{mol} NH_۳} \times \frac{۱۸ \text{g} H_۲O}{۱ \text{mol} H_۲O}$

$$۲H_۲S + ۳O_۲ \rightarrow ۲SO_۲ + ۲H_۲O$$

جرم اکسیژن مصرف‌شده در واکنش دوم $= ۲۵۲ \text{g} O_۲ = ۹۴/۵ \text{g} H_۲O \times \frac{۱ \text{mol} H_۲O}{۱۸ \text{g} H_۲O} \times \frac{۳ \text{mol} O_۲}{۲ \text{mol} H_۲O} \times \frac{۳۲ \text{g} O_۲}{۱ \text{mol} O_۲}$

روش دوم: ابتدا با یکسان کردن ضریب $H_۲O$ در دو معادله، یک معادله به‌دست آورید:

$$\begin{matrix} ۴NH_۳ + ۵O_۲ \rightarrow ۴NO + ۶H_۲O \\ (۲H_۲S + ۳O_۲ \rightarrow ۲SO_۲ + ۲H_۲O) \times ۳ \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} ۴NH_۳ \sim ۶H_۲O \sim ۹O_۲ \\ \frac{۵۹/۵ \text{g}}{۴ \times ۱۷} = \frac{x \text{g}}{۹ \times ۳۲} \rightarrow x = ۲۵۲ \text{g} O_۲ \end{matrix}$$

۱۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ از آن‌جا که در $X_۲$، ۲۴ ذرهٔ بدون بار (نوترون) وجود دارد، عدد جرمی $X_۲$ برابر ۵۴ می‌باشد.

$$\left. \begin{matrix} X_۱^{۳+} : n - e = ۷ \\ e = p - ۳ \xrightarrow{p=۲۴} e = ۲۱ \end{matrix} \right\} n - ۲۱ = ۷ \Rightarrow n = ۲۸$$

درنتیجه عدد جرمی $X_۱$ برابر ۵۲ می‌باشد.

درصد فراوانی $X_۱$ را با $F_۱$ و درصد فراوانی $X_۲$ را با $F_۲$ نشان می‌دهیم:

$$\left. \begin{matrix} F_۱ + F_۲ = ۱۰۰ \\ F_۱ - F_۲ = ۸۰ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{matrix} F_۱ = ۹۰ \\ F_۲ = ۱۰ \end{matrix} \right.$$

جرم اتمی میانگین X = $\frac{X_۱ F_۱ + X_۲ F_۲}{F_۱ + F_۲} = \frac{۵۲(۹۰) + ۵۴(۱۰)}{۱۰۰} = ۵۲/۲ \text{g}$

پس جرم مولی XO برابر $۶۸/۲$ گرم بر مول خواهد بود.

۱۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) نادرست: هنگام عبور نور خورشید، مقایسهٔ میزان انحراف پرتوها از مسیر اولیه به‌صورت زیر است:

سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش :میزان انحراف

مورد ب) درست: انرژی پرتوی گسیل‌شده به هنگام بازگشت الکترون از $n = ۴$ به $n = ۳$ کمتر از مقدار آن در بازگشت الکترون از $n = ۴$ به $n = ۲$ بوده و طول موج بزرگ‌تری دارد.

مورد پ) درست: آرایش الکترونی $_{۱۵}P$ به‌صورت زیر است:

$$_{۱۵}P : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۳$$

الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های $۲p$ و $۳s$ دارای $n + l = ۳$ هستند.

مورد ت) درست: انرژی لایه‌های الکترونی و تفاوت انرژی میان آن‌ها به عدد اتمی وابسته است.

ث) نادرست: با استفاده از قاعدهٔ آفبا می‌توان آرایش الکترونی اغلب عنصرها (نه تمام آنها!) را پیش‌بینی کرد.

۱۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ تعداد الکترون‌های ظرفیتی در:

- دستهٔ s: مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ s اشغال شده
- دستهٔ p: مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ s و p اشغال شده
- دستهٔ d: مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ s و d اشغال شده

$$_{۱۱۹}X^{۴+} \left\{ \begin{matrix} n + p = ۱۱۹ \\ n - e = ۲۳ \\ p - ۴ = e \end{matrix} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{matrix} n + p = ۱۱۹ \\ n - p = ۱۹ \end{matrix} \right. \Rightarrow p = ۵۰$$

بدین ترتیب عنصر $_{۵۰}X$ در گروه ۱۴ و دورهٔ ۵ جدول دوره‌ای جای دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: $_{۳۳}A \leftarrow$ گروه ۱۵ / $_{۵۵}B \leftarrow$ دورهٔ ۶

گزینهٔ ۲: $_{۱۴}C \leftarrow$ گروه ۱۴ / $_{۴۹}D \leftarrow$ دورهٔ ۵

گزینهٔ ۳: $_{۳۰}E \leftarrow$ گروه ۱۲ / $_{۵۴}F \leftarrow$ دورهٔ ۵

گزینهٔ ۴: $_{۸۲}G \leftarrow$ گروه ۱۴ / $_{۳۵}H \leftarrow$ دورهٔ ۴

۱۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) پرتو D مربوط به رنگ بنفش است که بیشترین انرژی و کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین‌کمان دارد.

گزینهٔ ۲) پرتو A به رنگ سرخ بوده که هم‌رنگ با رنگ شعلهٔ فلز لیتیم (سبک‌ترین عنصر دورهٔ دوم جدول تناوبی) می‌باشد.

www.akoedu.ir
200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

گزینهٔ ۳) پرتو C، آبی‌رنگ است. انتقال الکترون از $n=۵$ به $n=۲$ سبب پدید آمدن این رنگ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن می‌شود.

گزینهٔ ۴) میزان انحراف B (سبز) از انحراف D (بنفش) کمتر و از انحراف A (سرخ) بیشتر است. چون انرژی B کمتر از D و بیشتر از A است.

۱۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱)

$$_{۲۴}X^{۲+}: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲\underset{l=۱}{p^۶} ۳s^۲ ۳\underset{l=۱}{p^۶} ۳d^۴$$

تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم $= ۲+۶+۴ = ۱۲$

تعداد الکترون‌های با $l=۱$ $= ۶+۶ = ۱۲$

گزینهٔ ۲) با توجه به آرایش الکترونی $_{۳۱}A^{۳+}$، الکترونی با $n=۴$ و $l=۰$ (زیر لایهٔ $۴s$) در آن وجود ندارد.

$$_{۳۱}A^{۳+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$$

گزینهٔ ۳) با توجه به آرایش الکترونی M و D نتیجه می‌گیریم که این عناصر در دورهٔ چهارم قرار داشته و تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ آن‌ها برابر ۲ است.

$$_{۲۷}M: [_{۱۸}Ar]۳d^۷ \underline{۴s^۲}$$

$$_{۳۲}D: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰} ۴s^۲ \underline{۴p^۲}$$

گزینهٔ ۴) در نتیجه مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت برابر است با:

$$_{۲۸}T: [_{۱۸}Ar]۳d^۸ ۴s^۲$$

$$(۳+۲)\times ۸ + (۴+۰)\times ۲ = ۴۸$$

۱۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) درست: تعداد عناصر دستهٔ f جدول دوره‌ای عنصرها برابر ۲۸ عدد است و هشتمین عنصر واسطهٔ جدول دوره‌ای نیز $_{۲۸}Ni$ می‌باشد که دارای ۲۸ پروتون در هستهٔ خود است.

مورد ب) نادرست: آرایش الکترونی اسکاندیم از قاعدهٔ آفبا پیروی می‌کند.

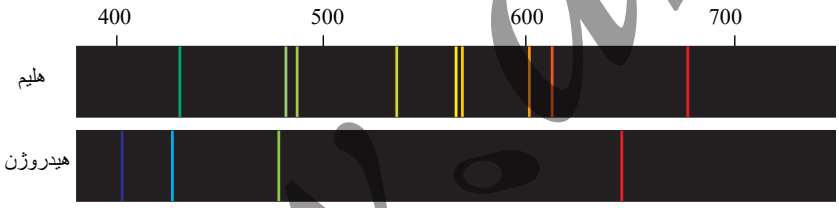
$$_{۲۱}Sc: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۱ ۴s^۲$$

مورد پ) درست:

$_{۳۲}Ge$: عنصر گروه چهاردهم و دورهٔ چهارم

$_{۸}O$: عنصر گروه شانزدهم و دورهٔ دوم

مورد ت) نادرست: با توجه به شکل‌های زیر این عبارت نادرست است.



۱۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ تعداد الکترون‌های ظرفیت در عناصر:

دستهٔ s ← مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ s اشغال‌شده.

دستهٔ p ← مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ s و p اشغال‌شده.

دستهٔ d ← مجموع تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ s و d اشغال‌شده.

$$_{۱۱۹}X^{۳+}\begin{cases} n+p=۱۱۹ \\ n-e=۲۳ \\ p-۴=e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+p=۱۱۹ \\ n-p=۱۹ \end{cases} \Rightarrow p=۵۰$$

بدین ترتیب عنصر $_{۵۰}X$ در گروه ۱۴ و دورهٔ ۵ جدول دوره‌ای جای دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $_{۳۳}A$ ← گروه ۱۵ / $_{۵۵}B$ ← دورهٔ ۶

گزینهٔ «۲»: $_{۱۴}C$ ← گروه ۱۴ / $_{۴۹}D$ ← دورهٔ ۵

گزینهٔ «۳»: $_{۳۰}E$ ← گروه ۱۲ / $_{۵۴}F$ ← دورهٔ ۵

گزینهٔ «۴»: $_{۸۲}G$ ← گروه ۱۴ / $_{۳۵}H$ ← دورهٔ ۴

۱۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد آ) نادرست؛ کمترین شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای دستهٔ d مربوط به گروه ۳ است که هر مول اتم آن سه مول الکترون ظرفیتی دارد. در این عبارت برای یک مول از اتمی که در دستهٔ d قرار دارد، دو مول الکترون ظرفیتی در نظر گرفته شده که نادرست است.

مورد ب) درست؛ انرژی زیرلایه‌ها به n و $n+l$ وابسته است؛ به‌طوری که اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد؛ زیرلایهٔ با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم
www.akoedu.ir

$۶s: n+l=۶+۰=۶$

$۴f: n+l=۴+۳=۷$

$۵p: n+l=۵+۱=۶$

مورد پ) نادرست؛ شمار الکترون‌های ظرفیتی در بسیاری از فلزهای واسطه بیشتر از نافلزهاست.

مورد ت) درست؛ آرایش الکترونی آخرین زیرلایهٔ این عنصر $۵p^۳$ است که برای هر الکترون $n=۵$ و $l=۱$ و $n+l=۶$ است. بنابراین مجموع $n+l$ هر سه الکترون موجود در این زیرلایه برابر ۱۸ خواهد بود.

۱۴۵ ۱ ۲ **۳** ۴ عنصر معرفی شده $_{۳۳}As$ می‌باشد که آرایش الکترونی آن به‌صورت زیر است:

$_{۳۳}As: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۳$

دو زیر لایهٔ این عنصر که بیشترین انرژی را دارند، $۴s$ و $۴p$ می‌باشد که $n+l$ در الکترون‌های $۴s$ و $۴p$ به ترتیب ۴ و ۵ است. بنابراین مجموع $n+l$ الکترون‌های این دو زیر لایه برابر ۲۳ است.

۱۴۶ **۱** ۲ ۳ ۴ عدد اتمی در ایزوتوپ‌ها یکسان است.

$Z=۷$

اختلاف عدد جرمی:

۱ = اختلاف عدد جرمی دو ایزوتوپ

$$n_۲-e_۲=۱ \Rightarrow n_۲-p_۲=۱ \xrightarrow{p_۲=۷} n_۲=۷+۱=۸$$

باتوجه به اختلاف یک واحدی در عدد جرمی، ایزوتوپ $X_۱$ می‌تواند سنگین‌تر و دارای عدد جرمی ۱۶ و یا سبک‌تر و دارای عدد جرمی ۱۴ باشد. باتوجه به گزینه‌ها، مورد «۱» درست است.

۱۴۷ ۱ ۲ **۳** ۴ موارد «الف» و «ت» به‌درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد الف) پاسخ به این پرسش که پرسش بسیار بزرگ و بنیادی است در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

مورد ت) مطالعهٔ کیهان به‌ویژه سامانهٔ خورشیدی برای پاسخ به پرسش چگونگی پیدایش عنصرها کمک شایانی می‌کند.

۱۴۸ **۱** ۲ ۳ ۴

$$E=mc^۲=(\frac{۲/۴}{۱۲}\times ۱/۲\times ۱۰^{-۳}g\times\frac{۱kg}{۱۰۰۰g})\times(۳\times ۱۰^۸m\cdot s^{-۱})^۲=۰/۲\times ۱/۲\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰^{-۳}\times ۹\times ۱۰^{۱۶}=۲/۱۶\times ۱۰^{۱۰}J$$
$$=۲/۱۶\times ۱۰^۷kJ$$

۱۴۹ ۱ ۲ **۳** ۴ فقط مورد (ب) درست است.

بررسی موارد:

مورد (آ): در یون $M^{۲-}$، رابطهٔ $e=p+۲$ برقرار است. بنابراین:

عدد اتمی این عنصر ۸۴ است:

$$\begin{cases} n-e=۳۹ \\ n+e=۲۱۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=۱۲۵ \\ e=۸۶ \\ p=۸۴ \end{cases}$$

مورد (ب):

$$\begin{cases} A \text{ تعداد اتم‌ها در } m \text{ گرم عنصر} : \frac{m}{\text{جرم مولی } A}\times N_A \\ B \text{ تعداد اتم‌ها در } m \text{ گرم عنصر} : \frac{m}{\text{جرم مولی } B}\times N_A \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{۴}{۳}=\frac{\frac{m}{\text{جرم مولی } A}\times N_A}{\frac{m}{\text{جرم مولی } B}\times N_A}=\frac{\text{جرم مولی } B}{\text{جرم مولی } A}$$
$$\Rightarrow \text{جرم مولی } B=\frac{۴}{۳}\text{جرم مولی } A$$

$$\begin{cases} A \text{ جرم مولی} \times \frac{۱}{۶} : \text{جرم } \frac{۱}{۶} \text{ مول از عنصر} \\ B \text{ جرم مولی} \times \frac{۱}{۸} : \text{جرم } \frac{۱}{۸} \text{ مول از عنصر} \end{cases} = \frac{۱}{۶}\times A \text{ جرم مولی} \quad \text{جرم مولی } A\times\frac{۴}{۳}\times\frac{۱}{۸}$$

مورد (پ): این مقایسه بر اساس میزان انرژی این پرتوها انجام شده و هر چه انرژی بیشتر باشد، طول موج کمتر است. هر چه انرژی یک پرتو رنگی بیشتر باشد، هنگام عبور از منشور میزان انحراف بیشتری پیدا می‌کند، بنابراین مقایسهٔ انجام شده صدق می‌کند. هر چه طول موج یک پرتو رنگی بیشتر باشد، طول موج آن با طول موج پرتوهای x (که انرژی بیشتر و طول موج‌کمتری نسبت به پرتوی مرئی دارند) اختلاف بیشتری دارد؛ در نتیجه مقایسهٔ صحیح به صورت «زرد > سبز > نیلی» است. فاصلهٔ میان دو قلهٔ متوالی همان طول موج است، بنابراین مقایسهٔ انجام‌شده تنها در ۱ مورد از موارد ذکر شده صادق است.

۱۵۰ ۱ **۲** ۳ ۴ ابتدا باید جرم آهن موجود در استوانه را محاسبه کنیم:

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

www.akoedu.ir

$$\text{جرم آهن} = \frac{۷۵}{۱۰۰} \times \overbrace{(\text{حجم} \times \text{چگالی})}^{\text{جرم استوانه}} = \frac{۷۵}{۱۰۰} \times ۳ \times ۴ \times ۳ \times ۳٫۱ = ۸۳٫۷g$$

پس از محاسبهٔ جرم آهن، باید تعداد مول آهن را به‌دست آوریم، در نتیجه باید جرم مولی آهن را محاسبه کنیم و برای محاسبهٔ جرم مولی لازم است که جرم اتمی میانگین آهن را به‌دست آوریم:

$$\text{جرم مولی آهن) جرم اتمی میانگین} = \frac{(۹۰ \times ۵۶) + (۱۰ \times ۵۴)}{۱۰۰} = ۵۵٫۸$$

$$?molFe = ۸۳٫۷gFe \times \frac{۱molFe}{۵۵٫۸gFe} = ۱٫۵molFe$$

۹۰٪ از این ۱٫۵ مول آهن را $^{۵۶}_{۲۶}Fe$ تشکیل می‌دهد که هر اتم آن ۳۰ نوترون دارد و ۱۰٪ بقیه را $^{۵۴}_{۲۶}Fe$ تشکیل می‌دهد که هر اتم آن ۲۸ نوترون دارد. بنابراین مجموع تعداد نوترون‌ها برابر است با:

$$\text{تعداد نوترون‌ها در } ^{۵۶}_{۲۶}Fe = ۱٫۵ \times \frac{۹۰}{۱۰۰} \times ۳۰ \times N_A = ۴۰٫۵N_A$$

$$\text{تعداد نوترون‌ها در } ^{۵۴}_{۲۶}Fe = ۱٫۵ \times \frac{۱۰}{۱۰۰} \times ۲۸ \times N_A = ۴٫۲N_A$$

$$\text{مجموع تعداد نوترون‌ها} = ۴۰٫۵N_A + ۴٫۲N_A = ۴۴٫۷N_A$$

۱۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ $^{۳}_{۱}H$ بیشترین نیم‌عمر را در بین ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن دارد.

۱۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا انرژی لازم برای ذوب ۱۰۰ کیلوگرم آهن را محاسبه می‌کنیم:

$$E = ۱۰^{۵} \times ۲۴۳J$$

حال جرم لازم برای تولید این انرژی را محاسبه می‌کنیم:

$$E = mc^{۲} \Rightarrow ۲۴۳ \times ۱۰^{۵} = m \times ۹ \times ۱۰^{۱۶} \Rightarrow m = ۲٫۷ \times ۱۰^{-۱۰}kg = ۲٫۷ \times ۱۰^{-۷}g$$

بنابراین داریم:

$$۲٫۷ \times ۱۰^{-۷}g \text{ کاهش جرم} \times \frac{۱molO}{۱٫۲ \times ۱۰^{-۴} \text{ کاهش جرم}} \times \frac{۱۶gO}{۱molO} = ۳٫۶ \times ۱۰^{-۲}gO$$

۱۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$^{۱۱}A_{۲}\ ,\ ^{۱۰}A_{۱} : \begin{cases} n_۱ + p_۱ = ۱۰ \\ n_۲ + p_۲ = ۱۱ \end{cases}$$

$$\frac{n_۱}{p_۱ + n_۱ + e_۱} = \frac{۱}{۳} \xrightarrow{p_۱ = e_۱} ۳n_۱ = n_۱ + ۲p_۱ \Rightarrow n_۱ = p_۱ \ (۱)$$

$$n_۱ + p_۱ = ۱۰ \ (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} n_۱ = ۵\ ,\ p_۱ = ۵$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر A در خانهٔ شمارهٔ ۵ جدول قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: باتوجه به این‌که در ایزوتوپ (در حالت خنثی) تنها تعداد نوترون‌ها (ذرهٔ بدون بار) متفاوت است، این عبارت غلط است.

گزینهٔ «۳»: تعداد p و n در ایزوتوپ سبک‌تر برابر است.

۱۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$^{۲m}X \xrightarrow[e=۲۰]{N=۱٫۲e} N = ۱٫۲ \times ۲۰ = ۲۴ \Rightarrow A = ۲۴ + ۲۰ = ۴۴ \rightarrow ۲m = ۴۴ \Rightarrow m = ۲۲$$

پس سه ایزوتوپ به‌صورت $^{۴۰}_{۲۰}X$ ،$^{۴۴}_{۲۰}X$ و $^{۴۵}_{۲۰}X$ می‌باشد، همچنین اگر درصد فراوانی آن‌ها را به‌ترتیب $Z_۱$ ،$Z_۲$ و $Z_۳$ درنظر بگیریم، داریم:

$$Z_۱ + Z_۲ + Z_۳ = ۱۰۰ \xrightarrow{Z_۳ = ۳Z_۱} ۴Z_۱ + Z_۲ = ۱۰۰ \ (۱)$$

$$۴۳٫۹ = \frac{۴۰Z_۱ + ۴۴Z_۲ + ۴۵Z_۳}{۱۰۰} \xrightarrow{Z_۳ = ۳Z_۱} ۴۴Z_۲ + ۱۷۵Z_۱ = ۴۳۹۰ \ (۲)$$

طبق رابطهٔ «۱» و «۲» داریم:

$$\times(-۴۴) \begin{cases} ۴Z_۱ + Z_۲ = ۱۰۰ \\ ۱۷۵Z_۱ + ۴۴Z_۲ = ۴۳۹۰ \end{cases} \Rightarrow Z_۱ = ۱۰ \Rightarrow Z_۲ = ۶۰$$

۱۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «ت» نادرست می‌باشد.

بررسی موارد:

$$N + Z + e = ۲۳۱ \xrightarrow{e=Z,\ N=۱٫۳Z} ۱٫۳Z + Z + Z = ۲۳۱ \Rightarrow Z = ۷۰\ ;\ N = ۹۱$$

مورد الف) درست:

$$۹۱ - ۷۰ = ۲۱$$

مورد ب) درست:

$$A = Z + N = ۱۶۱ \Rightarrow \frac{۱۶۱}{۷۰} = ۲٫۳$$

www.akoedu.ir

مورد پ) درست:

XH_4^+ تعداد الکترون‌های $\rightarrow e = 70 + 4 - 1 = 73$

هیچ‌کدام از اتم‌های H، نوترون ندارند و کلیهٔ نوترون‌ها متعلق به اتم X است، پس در مجموع ۹۱ نوترون خواهیم داشت، $91 - 73 = 18$

مورد ت) نادرست:

$2x + 5 = 161 \Rightarrow x = 78 \Rightarrow {}^{161}_{78}A : N' = 161 - 78 = 83 \Rightarrow N' + Z = 83 + 70 = 153$

۱۵۶ ۱ ۲ **۳** ۴

$A \rightarrow \frac{p_A}{n_A} = 0/8 = \frac{4}{5}$

B تعداد نوترون $\Rightarrow n_B = 60 - 27 = 33$

A^{3+} تعداد الکترون $\Rightarrow e_{A^{3+}} = 33 + 4 = 37$

A تعداد الکترون $\Rightarrow e_A = p_A = 37 + 3 = 40$

$\frac{p_A}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{40}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow n_A = 50$

$\left.\begin{matrix} n_A = 50, p_A = 40 \\ n_B + p_B = 60 \end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix} A_A = 50 + 40 = 90 \\ A_B = 60 \end{matrix}\right\} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{90}{60} = 1/5$

۱۵۷ ۱ ۲ **۳** ۴ ایزوتوپ‌های یک عنصر طیف نشری خطی مشابه دارند.

۱۵۸ ۱ ۲ **۳** ۴

$\left.\begin{matrix} p + n = 52 \\ p - e = 3 \end{matrix}\right. \Rightarrow \frac{n}{n - e} = 4 \rightarrow 4n - 4e = n \rightarrow 3n = 4e \Rightarrow e = \frac{3}{4}n$

$\left\{\begin{matrix} p + n = 52 \\ p - \frac{3}{4}n = 3 \end{matrix}\right. \Rightarrow \frac{7}{4}n = 49 \Rightarrow n = \frac{49 \times 4}{7} = 28 \Rightarrow p = 52 - 28 = 24$

این عنصر هم‌دورهٔ $_{36}Kr$ است، پس در دورهٔ چهارم است.

۱۵۹ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی موارد:

مورد الف) باتوجه به گزینه‌ها ۰/۰۱ مول از NO ۰/۳ گرم جرم دارد.

$?gNO = 0/01molNO \times \frac{30gNO}{1molNO} = 0/3gNO$

مورد ب)

$?atom = 9/6gO_3 \times \frac{1molO_3}{48gO_3} \times \frac{3mol\,atom}{1molO_3} = 0/6mol\,atom$

$?gCH_4 = 0/6mol\,atom \times \frac{1molCH_4}{5mol\,atom} \times \frac{16gCH_4}{1molCH_4} = 1/92gCH_4$

مورد پ)

$?gSF_x = 6/02 \times 10^{21}$ مولکول $\times \frac{1molSF_x}{6/02 \times 10^{23}\text{ مولکول}} \times \frac{M\,gSF_x}{1molSF_x} = 1/46gSF_x \Rightarrow M = 146 = 32 + 19x \Rightarrow x = 6$

۱۶۰ ۱ ۲ **۳** ۴

$n - p = 1 \quad (1)$

$\left.\begin{matrix} e + p = 33 \\ p - e = 3 \end{matrix}\right\} \Rightarrow p = 18 \quad (2)$

$\xrightarrow[(1),(2)]{} n = 19 \Rightarrow A = 19 + 18 = 37$

عدد جرمی ایزوتوپ ^AX برابر ۳۷ است، پس عدد جرمی دو ایزوتوپ دیگر به‌ترتیب برابر ۴۰ و ۴۳ خواهد بود. باتوجه به درصدهای فراوانی، جرم اتمی میانگین حاصل می‌شود.

جرم اتمی میانگین $= \frac{25(40) + 35(43) + 40(37)}{100} = 39/85$

۱۶۱ ۱ ۲ **۳** ۴ جرم $_6^{12}C$ برابر $\frac{1}{12} \times 1amu$ است؛ اما جرم $_0^1n$ برابر $1/0087amu$ و جرم $_1^1H$ برابر مجموع جرم پروتون و الکترون است.

۱۶۲ **۱** ۲ ۳ ۴ بررسی پرسش‌ها:

پرسش الف) لایهٔ سوم دارای سه زیر لایهٔ $3s$، $3p$، $3d$ است که مجموع $(n + l)$ در آن‌ها برابر با ۱۲ است.

پرسش ب) لایهٔ چهارم الکترونی $(n = 4)$، دارای ۴ زیرلایه با عددهای کوانتومی فرعی ۰، ۱، ۲، ۳ است.

پرسش پ) اولین لایهٔ الکترونی اتم دارای گنجایش ۲ الکترون است که با شمار عنصرها در دورهٔ اول جدول دوره‌ای برابر است.

۱۶۳ ۱ **۲** ۳ ۴ موراد اول، سوم و چهارم صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: نور خورشید شامل گسترهٔ بسیار بزرگی از امواج الکترومغناطیسی با طول موج کوتاه و بلند است.

مورد پنجم: رنگ شعلهٔ نشرشده از یک فلز فقط محدودهٔ بسیار کوتاهی از گسترهٔ طیف مرئی را در بر می‌گیرد.

۱۶۴ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

- گنجایش الکترونی لایهٔ سوم = $2n^2 = 18$

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

– در لایهٔ چهارم، ۴ زیرلایهٔ f, d, p, s قرار دارد که مجموع عددهای کوانتومی فرعی آن‌ها برابر $۶ = (۳ + ۲ + ۱ + ۰)$ است.

$$\frac{۱۸}{۶} = ۳ \Leftarrow$$

گزینهٔ «۲»:

– تعداد عنصرهای موجود در دورهٔ دوم جدول تناوبی = ۸

– در لایهٔ سوم، سه زیرلایهٔ d, p, s قرار دارد.

گزینهٔ «۳»:

– اولین عنصر گروه ۱۶ جدول تناوبی، عنصر اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.

– زیرلایه‌های $۳d, ۴s$ و $۴p$ در دورهٔ چهارم الکترون می‌پذیرند که مجموع عددهای کوانتومی فرعی آن‌ها برابر $(۳ = ۲ + ۱ + ۰)$ است.

$$۸ - ۳ = ۵ \Leftarrow$$

گزینهٔ «۴»:

– چهارمین گاز نجیب، عنصر کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است.

– گنجایش الکترونی لایهٔ سوم ۱۸ است.

$$\frac{۳۶}{۱۸} = ۲ \Leftarrow$$

۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ آرایش الکترونی اتم A به‌صورت زیر است:

$$۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}/۴s^۲۴p^۴$$

۱۴ الکترون موجود در زیرلایه‌های $۳d$ و $۴p$ دارای $n + l = ۵$ هستند. پس عدد اتمی عنصر A برابر ۳۴ است. از آن‌جا که در همهٔ اتم‌ها به‌جز ${}_{۱}^{۱}H$ تعداد نوترون برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها است، پس می‌توان نتیجه گرفت که اتم A دارای ۳۹ نوترون است.

$$\text{عدد جرمی} = p + n = ۳۴ + ۳۹ = ۷۳$$

۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ عنصر گروه ۱۴ و دورهٔ دوم جدول تناوبی، کربن (${}_{۶}^{۱۲}C$) است و همچنین، عنصر گروه ۱۶ و دورهٔ سوم جدول تناوبی، گوگرد (${}_{۱۶}^{۳۲}S$) می‌باشد.

۱۲ = عدد جرمی و ۶ = عدد اتمی

$$X : ۱s^۲۲s^۲۲p^۲$$

۳۲ = عدد جرمی و ۱۶ = عدد اتمی

$$Y : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۴$$

$$۱٫۸۰۶ \times ۱۰^{۲۲} \text{ مولکول } CS_۲ \times \frac{۱mol}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } CS_۲} \times \frac{۷۶gCS_۲}{۱molCS_۲} = ۲٫۲۸gCS_۲$$

۱۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$${}_{z}^{۵۲}X^{۳+} \begin{cases} n = ۵۲ - z \\ e = z - ۳ \end{cases} \Rightarrow n - e = ۷ \Rightarrow (۵۲ - z) - (z - ۳) = ۷ \Rightarrow z = ۲۴$$

آرایش الکترونی X به‌صورت زیر است:

$$X : ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶۳d^۵/۴s^۱$$

تعداد الکترون‌های با $l = ۱$ در آن برابر ۱۲ و تعداد الکترون‌های با $l = ۲$ در آن برابر ۵ است. مجموع اعداد کوانتومی فرعی برای الکترون‌های ظرفیت آن (۵ الکترون در $۳d$ و یک الکترون در $۴s$) برابر ۱۰ است.

اتم X در گروه ۶ و دورهٔ ۴ جدول دوره‌ای جای دارد و در ۴ لایه الکترون دارد.

اتم X دارای ۷ الکترون با $l = ۰$ و ۱۲ الکترون با $l = ۱$ است. بنابراین اختلاف آن‌ها $۱۲ - ۷ = ۵$ الکترون می‌باشد.

۱۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد (آ): درست. در مواردی مانند ${}_{۲۴}Cr$ و ${}_{۲۹}Cu$ قاعدهٔ آفبا نارسایی دارد و از روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته استفاده می‌شود.

مورد (ب): نادرست. در قاعدهٔ آفبا آرایش کروم به‌صورت زیر است که نارسایی دارد:

$${}_{۲۴}Cr : ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶\underbrace{۳d^۴/۴s^۲}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

مورد (پ): نادرست

$${}_{۸}O : ۱s^۲/\underbrace{۲s^۲۲p^۴}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

$$۲(۲ + ۰) + ۴(۲ + ۱) = ۴ + ۱۲ = ۱۶$$

مورد (ت): نادرست .

تعداد عنصر	دسته
۱۴	s
۳۶	p
۴۰	d
۲۸	f

در نتیجه مقایسهٔ تعداد عنصرهای یادشده به‌صورت $d > p > f > s$ است.

۱۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد «الف»: درست. در گروه ۱۳ عنصر B (بور) پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و یون تشکیل نمی‌دهد. فقط کاتیون آلومینیم ($Al^{۳+}$) به آرایش هشت‌تایی می‌رسد. کاتیون بقیهٔ عنصرهای این

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم
www.akoedu.ir

گروه به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

مورد «ب»: نادرست.

مقایسه به‌صورت زیر درست است:

$$Na > Cl > Na^+$$

مورد «پ»: نادرست. گاز کلر زردرنگ است.

مورد «ت»: درست. عنصر $_{۵۳}A$ به گروه ۱۷ تعلق دارد و یون -۱ تشکیل می‌دهد و عنصر $_{۳۸}A$ به گروه ۲ تعلق دارد و یون $+۲$ تشکیل می‌دهد.

۱۷۰ ۱ ۲ **۳** ۴ چون اختلاف نوترون و الکترون‌ها در این گونه از بار بیشتر است، پس تعداد نوترون‌ها در این گونه از الکترون‌ها بیشتر است:

$$N - e = (A - Z) - (Z - ۲) = A - ۲z + ۲ \Rightarrow ۴ = ۵۸ - ۲z + ۲ \Rightarrow ۲z = ۵۶ \Rightarrow z = ۲۸$$

پس عنصر موردنظر $_{۲۸}Ni$ است. حال آرایش الکترونی $_{۲۸}Ni^{۲+}$ را رسم می‌کنیم.

$$_{۲۸}Ni^{۲+} : [_{۱۸}Ar]۳d^۸$$

$n = ۳$ و $l = ۲$ مخصوص زیرلایهٔ $۳d$ است که در $_{۲۸}Ni^{۲+}$، ۸ الکترون در این زیرلایه قرار دارد.

۱۷۱ **۱** ۲ ۳ ۴ نهمین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم $_{۲۹}Cu$ است.

$$\text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیت} = \underbrace{\overset{۳d^{۱۰}}{۱۰}(۳+۲)}_{۳d \text{ الکترون}} + \underbrace{\overset{۴s^{۱}}{۱}(۴+۰)}_{۴s \text{ الکترون}} = ۵۴$$

۱۷۲ ۱ ۲ **۳** ۴ اتم X در دورهٔ چهارم جدول قرار دارد و Z می‌تواند ۱۹، ۲۴ و یا ۲۹ باشد. اگر عدد اتمی آن ۱۹ باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی گاز نجیب نئون برابر با ۹ است. اتم X نمی‌تواند با اتم $_{۱۳}Al$ هم‌گروه باشد، زیرا آخرین زیرلایهٔ الکترونی آن دارای $l = ۰$ است.

۱۷۳ **۱** ۲ ۳ ۴ عناصر K, Cr و Cu با اعداد اتمی به‌ترتیب ۱۹، ۲۴ و ۲۹ در لایهٔ اول ۲ الکترون و لایهٔ چهارم آن یک الکترون وجود دارند.

$$_{۱۹}K : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۴s^۱$$

$$_{۲۴}Cr : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۵۴s^۱$$

$$_{۲۹}Cu : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۱$$

۱۷۴ ۱ ۲ **۳** ۴ زمانی‌که تنها سه مرتبه زیرلایهٔ s به‌طور کامل پر شود حالت‌های زیر پدید می‌آید.

۱) $۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲ \Rightarrow$ مجموع اعداد کوانتومی فرعی $= ۰$

۱) $۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^n \Rightarrow \begin{cases} \text{حداکثر مجموع اعداد کوانتومی فرعی} = ۶ \\ \text{حداقل مجموع اعداد کوانتومی فرعی} = ۱ \end{cases}$

۳) $۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۵۴s^۱ \Rightarrow$ مجموع اعداد کوانتومی فرعی $= ۱۰$

۴) $۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۱ \Rightarrow$ مجموع اعداد کوانتومی فرعی $= ۲۰$

بنابراین حداقل و حداکثر مجموع عددی کل اعداد کوانتومی فرعی

الکترون‌های ظرفیتی به‌ترتیب ۰ و ۲۰ می‌باشد.

۱۷۵ ۱ **۲** ۳ ۴ عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ):

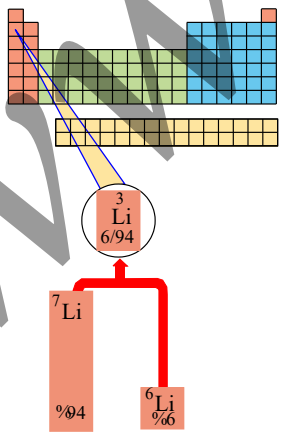
$$\bar{M} = \frac{(۶ \times ۳) + (۷ \times ۴۷)}{۳ + ۴۷} = ۶/۹۴amu$$

تفاوت جرم اتمی میانگین و جرم ایزوتوپ سنگین‌تر برابر $۰/۰۶amu$ است.

عبارت (ب):

$$\text{تعداد نوترون‌ها} = ۲۰۰۰ \times \frac{۳}{۵۰} \times ۳ + ۲۰۰۰ \times \frac{۴۷}{۵۰} \times ۴ = ۷۸۸۰$$

عبارت (پ): مطابق شکل زیر نادرست است.



عبارت (ت): در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، $_۱^۵H$ بیشترین نیمه‌عمر را دارد که دارای ۴ نوترون است. در ایزوتوپ سنگین‌تر عنصر لیتیم ($_۳^۷Li$) نیز چهار نوترون وجود دارد.

۱۷۶ ۱ ۲ **۳** ۴ پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن،

www.akoedu.ir
200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

$${}^{۵}_{۱}H \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{۴}{۱} = ۴$$

رادیوایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن:

$${}^{۳}_{۱}H \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{۲}{۱} = ۲$$

۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا عدد اتمی گونهٔ ${}^{۳۹}X^{+}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$n + p = ۳۹$$
$$e = p - ۱$$
$$n - e = ۲ \Rightarrow n - (p - ۱) = ۲ \Rightarrow n - p + ۱ = ۲ \Rightarrow n - p = ۱$$
$$\begin{cases} n + p = ۳۹ \\ n - p = ۱ \end{cases}$$
$$۲n = ۴۰ \Rightarrow n = ۲۰ \Rightarrow p = ۳۹ - ۲۰ = ۱۹$$

پس گونهٔ ${}^{۳۹}X^{+}$ دارای ۱۸ الکترون است. در ادامه تعداد نوترون‌های ۳٫۲ گرم ${}^{۱۹}_{۹}F$ را محاسبه می‌کنیم:

$$?mol\ \text{نوترون} = ۳٫۴۲gF \times \frac{۱molF}{۱۹gF} \times \frac{۱۰mol\ \text{نوترون}}{۱molF} = ۱٫۸mol\ \text{نوترون}$$

حال این تعداد را برابر شمار مول‌های الکترون‌های گونهٔ ${}^{۳۹}X^{+}$ قرار می‌دهیم:

$$?gX^{+} = ۱٫۸mol\ \text{الکترون} \times \frac{۱molX^{+}}{۱۸mol\ \text{الکترون}} \times \frac{۳۹gX^{+}}{۱molX^{+}} = ۳٫۹gX^{+}$$

۱۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴

تبدیل ماده به انرژی $$۰٫۴gHe \times \frac{۱molHe}{۴g} \times \frac{۰٫۰۰۲۴}{۱molHe} = ۲۴ \times ۱۰^{-۵}g$$
$$E = mc^{۲} = (۲۴ \times ۱۰^{-۸})(۳ \times ۱۰^{۸})^{۲} = ۲۱۶ \times ۱۰^{۸}J$$
$$۲۱۶ \times ۱۰^{۸}J \times \frac{۱gFe}{۲۴۰J} \times \frac{۱tonFe}{۱۰^{۶}gFe} \times \frac{۱day}{۱ton} = ۹۰day$$

۱۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر آرایش لایهٔ ظرفیت گونهٔ X^{m+} به $3d^5$ ختم شود، اتم X می‌تواند اتم ${}_{۲۵}Mn$ و یا ${}_{۲۶}Fe$ باشد.

$$\begin{cases} {}_{۲۵}Mn : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۲} \rightarrow {}_{۲۵}\ Mn^{۲+} : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۵} \\ {}_{۲۶}Fe : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۶}۴s^{۲} \rightarrow {}_{۲۶}\ Fe^{۳+} : [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۵} \end{cases}$$

پس برای کنترل درست یا نادرست‌بودن عبارت‌ها هر دو اتم ${}_{۲۵}Mn$ و ${}_{۲۶}Fe$ را باید درنظر گرفت.

بررسی موارد:

مورد آ) اتم ${}_{۲۶}Fe$ زیرلایهٔ نیمه‌پُر ندارد.

مورد ب) براساس اصل آفبا آخرین زیرلایهٔ پُرشدهٔ هر دو اتم $۴s$ بوده و $n + l$ برای آن مساوی ۴ می‌باشد.

مورد پ) بیرونی‌ترین زیرلایهٔ هر ۲ اتم $۴s$ بوده که کاملاً پُر می‌باشد.

مورد ت) در هر ۲ اتم اختلاف عدد اتمی X و عدد m برابر ۲۳ است.

$$\begin{cases} ۲۵ - ۲ = ۲۳ \\ ۲۶ - ۳ = ۲۳ \end{cases}$$

۱۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به آن که هر مولکول $H_۲O$ در مجموع شامل ۳ اتم می‌باشد:

$$?atom\ Al = ۸٫۱g\ Al \times \frac{۱mol\ Al}{۲۷g\ Al} \times \frac{N_A\ atom\ Al}{۱mol\ Al} = ۰٫۳N_A\ atom\ Al$$

$$?g\ H_۲O = ۰٫۳N_A\ atom \times \frac{۱\text{مولکول}\ H_۲O}{۳\ atom} \times \frac{۱mol\ H_۲O}{N_A\ \text{مولکول}\ H_۲O} \times \frac{۱۸g\ H_۲O}{۱mol\ H_۲O} = ۱٫۸g\ H_۲O$$

۱۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ عنصر مورد نظر دارای ۱۲ الکترون (پروتون) است، بنابراین هر دو ایزوتوپ آن دارای ۱۲ پروتون هستند. اگر جرم اتمی میانگین را با $\overline{A}$ و جرم اتمی و فراوانی ایزوتوپ‌ها را با A و F نشان دهیم، می‌توان گفت:

$$\overline{A} = \frac{(A_۱ \times F_۱) + (A_۲ \times F_۲)}{F_۱ + F_۲}$$

براساس اطلاعات مسئله می‌توان گفت:

$$A_۱ = n_۱ + ۱۲ \xrightarrow{n_۱ = n_۲ + ۳} A_۱ = n_۲ + ۱۵$$
$$F_۱ = ۲F_۲$$

می‌توان رابطهٔ جرم اتمی میانگین را به‌صورت زیر نوشت:

$$\overline{A} = \frac{(n_۲ + ۱۵)(۲F_۲) + (n_۲ + ۱۲)(F_۲)}{۲F_۲ + F_۲} \Rightarrow ۳۴ = \frac{(n_۲ + ۱۵)(۲) + (n_۲ + ۱۲)}{۳} \Rightarrow n_۲ = ۲۰, n_۱ = ۲۳$$
$$n_۲ + n_۱ = ۴۳$$

۱۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ترتیب پر شدن زیر لایه‌هایی که در عناصر دورهٔ ششم از الکترون اشغال می‌شوند به صورت مقابل است: $۶s \rightarrow ۴f \rightarrow ۵d \rightarrow ۶p$

www.akoedu.ir

200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر تکنسیم ($_{۴۳}Tc$) است که در گروه ۷ و دورهٔ پنجم قرار دارد. در دورهٔ ششم، عنصری که با $_{۴۳}Tc$ هم گروه است $_{۷۵}Re$ است که بیست و یکمین عنصر این دورهٔ (دورهٔ ششم) است.

۱۸۳ ① ② ③ ④ عدد کوانتومی فرعی پنجمین زیر لایهٔ یک لایه برابر ۴ است. $l=۴$ طبق رابطهٔ $۴l+۲$، حداکثر گنجایش این زیر لایه برابر $۱۸(۲\times۴+۲)$ الکترون است.
مطالب بیان شده در سایر گزینه‌ها درست است.

۱۸۴ ① ② ③ ④

$$?\text{مولکول}\ SO_۲=۲۲۴gSO_۲\times\frac{۱molSO_۲}{۶۴gSO_۲}\times\frac{۶\text{٫}۰۲\times۱۰^{۲۳}\ SO_۲}{۱mol\ SO_۲}=۳\text{٫}۵\times۶\text{٫}۰۲\times۱۰^{۲۳}\ SO_۲$$

$$?\text{اتم}(N\ ,\ O)۲۷gN_۲O_x\times\frac{۱molN_۲O_x}{(۲۸+۱۶x)gN_۲O_x}\times\frac{۶\text{٫}۰۲\times۱۰^{۲۳}\ N_۲O_x}{۱mol\ N_۲O_x}\times\frac{(۲+x)\text{اتم}(N\ ,\ O)}{۱\text{مولکول}\ N_۲O_x}=\frac{۲۷\times۶\text{٫}۰۲\times۱۰^{۲۳}\times(۲+x)}{۲۸+۱۶x}\text{اتم}(N\ ,\ O)$$

$$SO_۲\text{تعداد مولکول}=(N\ ,\ O\ ۲\times(\text{تعداد اتم‌های}\Rightarrow\frac{۳\text{٫}۵\times(۲۸+۱۶x)}{۲۷\times(۲+x)}=۲\Rightarrow x=۵$$

۱۸۵ ① ② ③ ④ تعداد الکترون‌های زیر لایهٔ ۴s اتم A نصف ۲ یعنی ۱ عدد است. تعداد الکترون‌های زیرلایهٔ ۳p در اتم B نیز برابر ۳ است. بنابراین زیرلایهٔ ۳d در اتم C دارای ۶ الکترون است. پس آرایش الکترونی عنصرهای داده‌شده به‌صورت زیر است:

$$A: ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}/۴s^۱\rightarrow_{۲۹}Cu$$
$$C: ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۶۳d^۶/۴s^۲\rightarrow_{۲۶}Fe$$
$$B: ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۳\rightarrow_{۱۵}P$$
$$_{۱۳}Al: ۱s^۲/۲s^۲۲p^۶/۳s^۲۳p^۱$$

۱۸۶ ① ② ③ ④ اولین عنصر جدول دوره‌ای که دارای ۱۰ الکترون با $l=۲$ ($۳d^{۱۰}$) می‌باشد. عنصر $_{۲۹}Cu$ است. علاوه بر ۸ عنصر موجود در دورهٔ چهارم (۲۹ الی ۳۶)، دو عنصر از دورهٔ پنجم (با عدد اتمی ۳۷ و ۳۸) نیز دارای ۱۰ الکترون با $l=۲$ می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): درست

$$_{۳۳}As: [Ar]۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۳\Rightarrow\begin{cases}\text{گروه }۱۵\\ \text{دوره }۴\end{cases}$$

گزینهٔ (۴): درست

$$_{۲۹}Cu: [Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱\ ,\ _{۲۲}Ti: [Ar]۳d^۲۴s^۲$$

۱۸۷ ① ② ③ ④ $_{۳۳}As$ عنصری است که متعلق به دورهٔ چهارم و گروه پانزدهم جدول دوره‌ای می‌باشد؛ بنابراین اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر با ۲۰است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اتم عنصرهای موجود در گروه‌های ۱۷ و ۱۲جدول دوره‌ای به‌ترتیب تمایل به تشکیل آنیون و کاتیون دارند.

گزینهٔ «۲»: به‌طور کلی عناصر فلزی در واکنش با عناصر نافلزی الکترون از دست می‌دهند و کاتیون تشکیل می‌دهند. شرط بیان شده در این گزینه مختص فلزات نیست، به عنوان مثال عنصر کربن $(_۶C)$ در آخرین زیرلایهٔ خود ۲ الکترون دارد اما نمی‌تواند کاتیون تشکیل دهد.

گزینهٔ «۴»: شمار زیرلایه‌های الکترونی کاملاً پر در هر دو اتم یکسان است.

$$_{۳۰}X: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}\ ۴s^۲$$
$$_{۳۴}Y: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}\ ۴s^۲\ ۴p^۴$$

۱۸۸ ① ② ③ ④ جرم اولیهٔ عنصرهای A و B را به‌ترتیب a و b درنظر می‌گیریم:

$$A\text{ جرم باقی‌مانده از }=\frac{a}{\frac{۳۱\text{٫}۵}{۲\ ۳\text{٫}۵}}=\frac{a}{۵۱۲}\Rightarrow A\text{ جرم از بین‌رفتهٔ }=\frac{۵۱۱}{۵۱۲}a$$

$$B\text{ جرم باقی‌مانده از }=\frac{b}{\frac{۳۱\text{٫}۵}{۲\ ۴\text{٫}۵}}=\frac{b}{۱۲۸}\Rightarrow B\text{ جرم از بین‌رفتهٔ }=\frac{۱۲۷}{۱۲۸}b$$

$$E=mc^۲\Rightarrow\frac{E_A}{E_B}=\frac{m_A}{m_B}=\frac{\frac{۵۱۱}{۵۱۲}a}{\frac{۱۲۷}{۱۲۸}b}=۳\Rightarrow\frac{b}{a}=\frac{۱}{۳}=۰\text{٫}۳۳$$

از آنجا که تعداد مول از بین‌رفته متناسب با جرم از بین‌رفته است؛ بنابراین نسبت به‌دست آمده با نسبت جرم مولی عنصر B به جرم مولی عنصر A برابر می‌باشد.

۱۸۹ ① ② ③ ④

$$_{۳۵}Br: [Ar]۳d^{۱۰}\ ۴s^۲\ ۴p^۵\rightarrow\text{الکترون ظرفیت }۷$$
$$_{۱۱}Na: [Ne]۳s^۱\rightarrow\text{الکترون ظرفیت }۱$$

www.akoedu.ir

۱۹۰ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$?molCu = ۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}\,\text{اتم}\,Cu \times \frac{۱molCu}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\,\text{اتم}\,Cu} = ۰/۵molCu$$

$$?molC = ۶gC \times \frac{۱molC}{۱۲gC} = ۰/۵molC$$

$$?molH = ۰/۲۵molH_۲ \times \frac{۲molH}{۱molH_۲} = ۰/۵molH$$

گاز هیدروژن مولکولی دو اتمی است و با توجه به محاسبات، تعداد مول اتم‌های این سه ماده با یکدیگر برابر است.در نتیجه تعداد اتم‌های هر سه، برابراست.

۱۹۱ ۱ ۲ ۳ **۴** $n + l = ۶$ یعنی زیرلایه‌های $۴d$ ، $۵p$ و $۶s$ که درواقع ۱۰ الکترون در $۴d$ و سپس ۵ الکترون در $۵p$ قرار می‌گیرد و عنصر موردنظر ید است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هلیم برخلاف سایر گازهای نجیب به دستهٔ s تعلق دارد.

گزینهٔ «۲»: اتم X در دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای قرار دارد و ۷ الکترون ظرفیتی دارد.

$$_{۵۳}I = [_{۳۶}Kr]۴d^{۱۰}\,۵s^{۲}\,۵p^{۵}$$

گزینهٔ «۳»: به‌صورت $BaX_۲$ است.

گزینهٔ «۴»: به‌ازای تولید ۱ مول ترکیب یونی $CaI_۲$، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

۱۹۲ ۱ ۲ **۳** ۴ دو عنصر با عددهای ۷ و ۳۳ در گروه پانزدهم جدول دوره‌ای قرار دارند. عددهای اتمی ۱۹ و ۳۵ نیز هر دو بین دو گاز نجیب $_{۱۸}Ar$ و $_{۳۶}Kr$ قرار داشته و در یک ردیف از جدول تناوبی جای می‌گیرند.

۱۹۳ **۱** ۲ ۳ ۴ اگر فرمول ترکیب یونی فرضی به‌صورت A_nB_m بوده و نافلز تشکیل‌دهندهٔ آن (B) دارای سه الکترون در آخرین زیرلایهٔ خود باشد، بنابراین آرایش آخرین زیرلایهٔ عنصر B به‌صورت $p^۳$ بوده و آنیون B به‌صورت $B^{۳-}$ است. درنتیجه، فرمول به‌صورت $A_۳B_m$ خواهد بود. از طرف دیگر، به‌ازای تشکیل یک مول از این ترکیب شش مول الکترون میان یون‌ها مبادله می‌شود، بنابراین $m = ۲ \Rightarrow ۳ \times m = ۶$ است، پس فرمول نهایی ترکیب حاصل به‌صورت $A_۳B_۲$ بوده و در یک واحد فرمولی آن، ۵ اتم وجود دارد. کاتیون ترکیب به‌صورت $A^{۲+}$ است که مربوط به گروه دوم جدول تناوبی می‌باشد که با عنصری با عدد اتمی ۲۵ هم‌دوره بوده درنتیجه در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد، بنابراین A عنصر $_{۲۰}Ca$ می‌باشد.

توجه: تعداد الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای تشکیل یک مول از ترکیب یونی برابر با حاصل عبارت (تعداد کاتیون × بار کاتیون) یا (تعداد آنیون × قدرمطلق بار آنیون) می‌باشد.

۱۹۴ ۱ **۲** ۳ ۴ دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

۱۹۵ ۱ ۲ ۳ **۴** هر چهار مورد صحیح است.

بررسی موارد:

مورد «۱»: آرایش الکترونی آخرین لایهٔ هر دو عنصر $_{۳۰}Zn$ و $_{۲۰}Ca$ به‌صورت $۴s^۲$ می‌باشد.

مورد «۲»: لایهٔ اصلی nاُم دارای n زیرلایه می‌باشد. بنابراین:

$$n = ۱ \Rightarrow \underset{۱s}{l = ۰}, n = ۲ \Rightarrow \underset{۲s}{l = ۰}, \underset{۲p}{l = ۱}, n = ۳ \Rightarrow \underset{۳s}{l = ۰}, \underset{۳p}{l = ۱}, \underset{۳d}{l = ۲}$$

مورد «۳»: حداکثر گنجایش زیرلایهٔ f برابر با ۱۴ الکترون و حداکثر گنجایش زیرلایهٔ d برابر ۱۰ الکترون است، بنابراین:

$$\frac{\text{حداکثر گنجایش زیرلایهٔ } f}{\text{حداکثر گنجایش زیرلایهٔ } d} = \frac{۱۴}{۱۰} = ۱/۴$$

مورد «۴»: در دورهٔ دوم جدول دوره‌ای چهار عنصر گازی (نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و نئون) وجود دارد و در دوره‌های اول و سوم نیز مجموعاً چهار عنصر گازی (هیدروژن و هلیم - کلر و آرگون) وجود دارد.

۱۹۶ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$?SO_۴^{۲-}\,\text{یون} = ۱۱۴gAl_۲(SO_۴)_۳ \times \frac{۱molAl_۲(SO_۴)_۳}{۳۴۲gAl_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۳molSO_۴^{۲-}}{۱molAl_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\,SO_۴^{۲-}\,\text{یون}}{۱molSO_۴^{۲-}} = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\,SO_۴^{۲-}\,\text{یون}$$

$$?gAl^{۳+} = ۱۱۴gAl_۲(SO_۴)_۳ \times \frac{۱molAl_۲(SO_۴)_۳}{۳۴۲gAl_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۲molAl^{۳+}}{۱molAl_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۲۷gAl^{۳+}}{۱molAl^{۳+}} = ۱۸gAl^{۳+}$$

نکتهٔ اول: ۱مول $Al_۲(SO_۴)_۳$ شامل ۲ مول یون $Al^{۳+}$ و ۳ مول یون $SO_۴^{۲-}$ است.

نکتهٔ دوم: با توجه به اینکه جرم الکترون ناچیز است، جرم Al و $Al^{۳+}$ تقریباً برابر است.

۱۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱**

$$_{A}X^{-} \rightarrow e = p - (-۱) = p + ۱$$

$$A = n + p \rightarrow n = A - p \xrightarrow[e=n]{} p + ۱ = A - p \rightarrow A = ۲p + ۱$$

www.akoeduir
200تست جذاب شیمی فصل یک دهم

سنگین تر

$$^{2p+3}X$$

$$\downarrow$$

$$\%f_2 = 37/5$$

سبک تر

$$^{2p+1}X$$

$$\downarrow$$

$$\%f_1 = 62/5$$

$$\bar{M} = 35/75 = \frac{(2p+1)\times 62/5 + (2p+3)\times 37/5}{100} \Rightarrow p = 17$$

۱۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?\text{مولکول } CO_2 = 8/8 g CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{مولکول } CO_2}{1 mol CO_2} = 12/04 \times 10^{22} \text{مولکول } CO_2$$

$$\text{تعداد اتم‌های } X = \frac{12/04 \times 10^{22}}{2} = 6/02 \times 10^{22} \text{ اتم } X$$

جرم مولی عنصر X را M در نظر می‌گیریم:

$$?gX = 6/02 \times 10^{22} \text{ اتم } X \times \frac{1 mol X}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم } X} \times \frac{M g X}{1 mol X} = 2/5 g X \Rightarrow M = 25 g \cdot mol^{-1}$$

۱۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$_{34}Se : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

پس تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت : ۶

$$_{24}Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$$

پس تعداد الکترون‌های با $n = 3$ و $l = 2$ $(3d)$: ۵

مجموع تعداد الکترون‌های با لایهٔ ظرفیت $_{34}Se$ و تعداد الکترون‌های $n = 3$ و $l = 2$ در $_{24}Cr$:

$$6 + 5 = 11$$

۲۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

بنابراین با توجه به واکنش موازنه‌شده اختلاف ضریب استوکیومتری اکسیژن با کربن دی‌اکسید برابر ۲ است.

$$?\text{مولکول آب} = 22 g C_3H_8 \times \frac{1 mol C_3H_8}{44 g C_3H_8} \times \frac{4 mol H_2O}{1 mol C_3H_8} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{مولکول آب}}{1 mol H_2O} = 12/04 \times 10^{23} \text{مولکول آب}$$

www.akoedu.ir

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۲	۴	۴۲	۲
۲	۲	۴	۴۳	۳
۳	۳	۴	۴۴	۴
۴	۱	۴	۴۵	۳
۵	۴	۴	۴۶	۲
۶	۱	۴	۴۷	۱
۷	۲	۴	۴۸	۱
۸	۱	۴	۴۹	۲
۹	۲	۴	۵۰	۳
۱۰	۱	۴	۵۱	۱
۱۱	۳	۴	۵۲	۴
۱۲	۱	۴	۵۳	۱
۱۳	۱	۴	۵۴	۱
۱۴	۱	۴	۵۵	۴
۱۵	۱	۴	۵۶	۳
۱۶	۱	۴	۵۷	۱
۱۷	۱	۴	۵۸	۴
۱۸	۲	۴	۵۹	۳
۱۹	۳	۴	۶۰	۴
۲۰	۴	۴	۶۱	۲
۲۱	۳	۴	۶۲	۳
۲۲	۴	۴	۶۳	۲
۲۳	۲	۴	۶۴	۴
۲۴	۱	۴	۶۵	۴
۲۵	۲	۴	۶۶	۴
۲۶	۲	۴	۶۷	۴
۲۷	۲	۴	۶۸	۴
۲۸	۱	۴	۶۹	۳
۲۹	۳	۴	۷۰	۱
۳۰	۴	۴	۷۱	۲
۳۱	۱	۴	۷۲	۴
۳۲	۲	۴	۷۳	۴
۳۳	۳	۴	۷۴	۳
۳۴	۱	۴	۷۵	۴
۳۵	۳	۴	۷۶	۲
۳۶	۲	۴	۷۷	۲
۳۷	۳	۴	۷۸	۴
۳۸	۴	۴	۷۹	۲
۳۹	۳	۴	۸۰	۴
۴۰	۱	۴	۸۱	۱
۴۱	۴	۴	۸۲	۲

۸۳	۴	۴	۱۲۴	۳
۸۴	۴	۴	۱۲۵	۳
۸۵	۴	۴	۱۲۶	۴
۸۶	۳	۴	۱۲۷	۲
۸۷	۲	۴	۱۲۸	۱
۸۸	۴	۴	۱۲۹	۲
۸۹	۳	۴	۱۳۰	۳
۹۰	۲	۴	۱۳۱	۲
۹۱	۱	۴	۱۳۲	۳
۹۲	۲	۴	۱۳۳	۴
۹۳	۳	۴	۱۳۴	۳
۹۴	۴	۴	۱۳۵	۲
۹۵	۳	۴	۱۳۶	۴
۹۶	۳	۴	۱۳۷	۱
۹۷	۲	۴	۱۳۸	۲
۹۸	۲	۴	۱۳۹	۲
۹۹	۴	۴	۱۴۰	۳
۱۰۰	۳	۴	۱۴۱	۳
۱۰۱	۴	۴	۱۴۲	۳
۱۰۲	۲	۴	۱۴۳	۲
۱۰۳	۴	۴	۱۴۴	۴
۱۰۴	۳	۴	۱۴۵	۳
۱۰۵	۲	۴	۱۴۶	۱
۱۰۶	۲	۴	۱۴۷	۳
۱۰۷	۲	۴	۱۴۸	۱
۱۰۸	۲	۴	۱۴۹	۲
۱۰۹	۲	۴	۱۵۰	۲
۱۱۰	۴	۴	۱۵۱	۱
۱۱۱	۳	۴	۱۵۲	۱
۱۱۲	۲	۴	۱۵۳	۴
۱۱۳	۲	۴	۱۵۴	۳
۱۱۴	۴	۴	۱۵۵	۲
۱۱۵	۴	۴	۱۵۶	۳
۱۱۶	۲	۴	۱۵۷	۳
۱۱۷	۴	۴	۱۵۸	۳
۱۱۸	۱	۴	۱۵۹	۴
۱۱۹	۲	۴	۱۶۰	۳
۱۲۰	۱	۴	۱۶۱	۳
۱۲۱	۱	۴	۱۶۲	۱
۱۲۲	۱	۴	۱۶۳	۲
۱۲۳	۳	۴	۱۶۴	۳

www.workbook.ir

۱۶۵	۱	۲	۳	۴	۱۷۴	۱	۲	۳	۴	۱۸۳	۱	۲	۳	۴	۱۹۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴	۱۷۵	۱	۲	۳	۴	۱۸۴	۱	۲	۳	۴	۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴	۱۷۶	۱	۲	۳	۴	۱۸۵	۱	۲	۳	۴	۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴	۱۷۷	۱	۲	۳	۴	۱۸۶	۱	۲	۳	۴	۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴	۱۷۸	۱	۲	۳	۴	۱۸۷	۱	۲	۳	۴	۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴	۱۷۹	۱	۲	۳	۴	۱۸۸	۱	۲	۳	۴	۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴	۱۸۰	۱	۲	۳	۴	۱۸۹	۱	۲	۳	۴	۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴	۱۸۱	۱	۲	۳	۴	۱۹۰	۱	۲	۳	۴	۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴	۱۸۲	۱	۲	۳	۴	۱۹۱	۱	۲	۳	۴	۲۰۰	۱	۲	۳	۴

www.akoedu.ir