تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۲۰

موضوع شیمی دهم(* کیهان زادگاه الفبای هستی * طبقه بندی عنصر ها * شمارش ذره ها از روی جرم * نور کلید شناخت جهان * کشف ساختار اتم) گروه آموزشی متنا

سریال ۳۰۷۱۹

۱. از ..... برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون ..... با یونی که حاوی ..... است، اندازه‌ی مشابهی دارند.

۱) اورانیم – یدید – اورانیم **۲) تکنسیم – یدید – تکنسیم**

۳) اورانیم – تکنسیم – یدید **۴) تکنسیم – اورانیم – یدید**

کد سوال: ۱۲۵۸۹۲ –قلم چی-۱۳۹۶ –متوسط

۲. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی عنصر تکنسیم نادرست است؟

۱) همه تکنسیم موجود درجهان، باید به طور مصنوعی و از واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود.

۲) اندازه‌ی مشابهی با یون یدید دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، این عنصر را نیز جذب می‌کند.

۳) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

۴) نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید کرد و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

کد سوال: ۱۲۵۸۹۸ –قلم چی-۱۳۹۶ –متوسط

۳. کدام یک از گزینه‌ها، جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در ایزوتوپ‌ها .....

۱) عدد جرمی یکسان است.

۲) تعداد پروتون‌ها با هم برابر است.

۳) مجموع پروتون و الکترون برابر با عدد جرمی است.

۴) هسته‌های ناپایدار، با گذشت زمان تغییری نمی‌کند.

کد سوال: ۱۲۵۸۹۹ –قلم چی-۱۳۹۶ –متوسط

۴. 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**

کد سوال: ۱۲۵۹۰۱ –قلم چی-۱۳۹۶ –سخت

۵. اختلاف تعداد الکترون‌ها در $^{32}_{16}S^{2-}$ با $^{27}_{13}Al^{3+}$ برابر چند است؟

۱) ۸ **۲) ۳** **۳) ۴** **۴) ۵**

کد سوال: ۱۲۵۹۰۲ –قلم چی-۱۳۹۶ –متوسط

۶. چه تعداد ازجملات زیر درارتباط با خورشید درست هستند؟

– انرژی گرمایی و نورانی خیره‌کننده‌ی آن از طریق واکنش‌های هسته‌ای تأمین می‌شود.

– در واکنش‌های هسته‌ای که درآن انجام می‌شود، جرم هیدروژن مصرفی با جرم هلیم تولید شده برابر است.

– دمای سطح آن تقریباً $6000^{\circ}C$ و دمای داخل آن به ۱۰ میلیون درجه‌ی سانتی‌گراد می‌رسد.

– تخمین زده می‌شود که خورشید تا ۵ میلیون سال دیگر می‌تواند نورافشانی کند.

۱) ۱ **۲) ۲** **۳) ۳** **۴) ۴**

کد سوال: ۱۲۵۹۰۸ –قلم چی-۱۳۹۶ –متوسط

۷. رادون چه تعداد از ویژگی‌های زیر را دارا است؟
بی‌رنگ – مزه‌دار – بی‌بو – سبک‌ترین گاز نجیب – موجود در لایه‌های بالایی زمین – تولید از طریق واکنش‌های هسته‌ای

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

کد سوال: ۱۲۵۹۱۱ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۸. اگر در اتم فرضی ، پس از گرفتن ۳ الکترون، تعداد الکترون‌ها نصف عدد جرمی شود، تفاوت نوترون و پروتون چقدر است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۵

کد سوال: ۱۲۵۹۱۴ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۹. یک عنصر دارای ۳ ایزوتوپ ^{A_1}X و ^{A_2}X و ^{A_3}X $(A_3 > A_2 > A_1)$ می‌باشد. چنان‌چه به ازای هر ایزوتوپ ^{A_1}X، ۲ ایزوتوپ ^{A_2}X و به ازای هر ایزوتوپ ^{A_2}X، ۲ ایزوتوپ ^{A_3}X وجود داشته باشد، درصد فراوانی ^{A_1}X و ^{A_3}X به ترتیب از راست به چپ، تقریباً چه‌قدر است؟

۱) ۱۴ و ۵۷ ۲) ۲۹ و ۵۷ ۳) ۵۷ و ۱۴ ۴) ۵۷ و ۲۹

کد سوال: ۱۲۵۹۲۲ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۱۰. چه تعداد از عبارت‌ها 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 درخورشید، درهر ثانیه پنج میلیون تن ماده به انرژی تبدیل شود، در هر ثانیه حدود $۴/۵ \times ۱۰^{۲۶}$ کیلوژول ماده به انرژی تبدیل 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

کد سوال: ۱۲۵۹۲۳ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۱۱. چند مورد ازعبارات زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟
الف) اتم هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ پایدار است.
ب) ۴ ایزوتوپ از آن‌ها درآزمایشگاه ساخته می‌شود.
پ) فراوان‌ترین ایزوتوپ H در طبیعت ۱ نوترون دارد.
ت) $^{۳}_{۱}H$ ایزوتوپی پایدار است، زیرا نیمه عمر آن ۱۲٫۳۲ سال است.
ث) تعداد نوترون‌های ۳ ایزوتوپ آن، از ۱٫۵ برابر تعداد پروتون‌های آن بیش‌تر است.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

کد سوال: ۱۲۵۹۲۶ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۱۲. ۲٫۱۲ 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.)

$$^{۱۲}C \rightarrow ۶\,^{۱}_{۱}p + ۶\,^{۱}_{۰}n$$

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

کد سوال: ۱۲۵۹۲۹ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۱۳. کدام گزینه در مورد عنصر ${}^{A}_{Z}X$ صحیح است؟

۱) تعداد نوترون‌ها: A
۲) تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها: $A-Z$
۳) تعداد ذره‌های زیراتمی: $A+Z$
۴) مجموع تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها: $Z+A$

کد سوال: ۱۲۵۹۳۱ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۱۴. در میان عبارت‌های زیر چند مورد درست هستند؟
الف) اخترشیمی یکی از شاخه‌های جذاب شیمی است که به مطالعه مولکول‌های درون سیاره‌ها و ستاره‌ها می‌پردازد.
ب) سلول‌های سرطانی قابلیت تشخیص گلوکزهای نشان‌دار از گلوکز معمولی را ندارند.
پ) سحابی عقاب نزدیک‌ترین همسایه به سامانه‌ی خورشیدی است.
ت) مرگ ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب پراکنده شدن عنصرهای تشکیل شده در آن درون فضا می‌شود.
ث) دسته‌بندی عنصرها توسط مندلیف، نخستین دسته‌بندی عنصرها بوده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کد سوال: ۱۲۶۵۸۲ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -متوسط

۱۵. در میان عنصرهای سازنده سیاره‌ی ..... عنصر ..... پس از ..... بیشترین فراوانی را دارد.

۱) زمین – اکسیژن – آهن
۲) مشتری – هیدروژن – هلیم
۳) زمین – سیلیسیم – اکسیژن
۴) مشتری – کربن – هلیم

کد سوال: ۱۲۶۵۸۳ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -متوسط

۱۶. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) منیزیم دارای ۳ هم‌مکان یا ایزوتوپ می‌باشد که فراوانی ${}^{۲۴}_{۱۲}Mg$ در نمونه‌ی طبیعی آن بیشتر از دو ایزوتوپ دیگر است.
۲) هم‌مکان‌های یک عنصر دارای خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت هستند.
۳) اغلب هسته‌هایی که دارای نسبت تعداد پروتون به نوترون برابر با بیشتر از ۱٫۵ باشند رادیوایزوتوپ نام دارند.
۴) برای تخمین سن اشیاء قدیمی و عتیقه از رادیوایزوتوپ ${}^{۱۴}_{۶}C$ استفاده می‌کنند.

کد سوال: ۱۲۶۵۸۵ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -متوسط

۱۷. در اتم M در مجموع ۲۸۰ ذره‌ی زیراتمی وجود دارد. اگر تعداد نوترون‌ها در آن ۱٫۵ برابر تعداد پروتون‌های آن باشد، نماد این هم‌مکان کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) ${}^{۱۲۰}_{۸۰}M$ ۲) ${}^{۲۸۰}_{۱۱۲}M$ ۳) ${}^{۲۰۰}_{۸۰}M$ ۴) ${}^{۲۰۰}_{۱۱۲}M$

کد سوال: ۱۲۶۵۸۷ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -سخت

۱۸. درخصوص ایزوتوپ‌های هیدروژن چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟
الف) درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{۱}_{۱}H$ از سایر ایزوتوپ‌های آن بیشتر است.
ب) ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی هستند.
پ) ایزوتوپی که کمترین نیم عمر را دارد از سایر ایزوتوپ‌ها پایدارتر است.
ت) در یک نمونه‌ی طبیعی هیدروژن ۳ ایزوتوپ پایدار وجود دارد.
ث) ۴ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن رادیوایزوتوپ هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کد سوال: ۱۲۶۵۹۰ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -متوسط

۱۹. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) از تکنسیم $(^{۹۹}_{۴۳}Tc)$ برای تصویربرداری از غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود.
۲) حدود ۷۸% از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند و مابقی ساختگی هستند.
۳) نخستین عنصر ساختگی، در حالت یونی با یون یدید اندازه‌ی مشابهی دارد.
۴) اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزاست که از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در رآکتور استفاده می‌شود.

کد سوال: ۱۲۶۵۹۳ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -متوسط

۲۰. اتم سدیم ^{۲۳}Na هنگام واکنش با آب به یون Na^+ تبدیل می‌شود. اتم کدام عنصر زیر می‌تواند کاتیونی با بار الکتریکی همانند یون سدیم تشکیل دهد؟

۱) ^{۲۰}Ca ۲) ^{۹}F ۳) ^{۳۷}Rb ۴) ^{۱۲}Mg

کد سوال: ۱۲۶۶۰۲ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -سخت

۲۱. اگر جرم یک اتم اکسیژن ۱٫۳۲ برابر جرم یک اتم کربن و جرم یک اتم کلسیم ۲٫۵ برابر جرم یک اتم اکسیژن باشد، جرم اتم اکسیژن و جرم اتم کلسیم از راست به چپ، به ترتیب چند amu می‌باشد؟

۱) $۱۶-۴۰$ ۲) $۳۲-۴۰$ ۳) $۱۸-۳۸$ ۴) $۱۸-۴۰$

کد سوال: ۱۲۶۶۱۱ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -سخت

۲۲. در طبیعت برای کلر به ازای هر ۳ اتم $^{۳۵}_{۱۷}Cl$، یک اتم $^{۳۷}_{۱۷}Cl$ یافت می‌شود. جرم اتمی میانگین کلر کدام است؟

۱) ۳۵٫۲۵ ۲) ۳۵٫۵ ۳) ۳۵٫۷۵ ۴) ۳۵٫۲

کد سوال: ۱۲۶۶۳۰ -گزینه ۲-۱۳۹۶ -متوسط

۲۳. کدام گزینه صحیح نیست؟

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

کد سوال: ۱۲۷۸۶۸ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۲۴. 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

کد سوال: ۱۲۷۸۶۹ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۲۵. 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

کد سوال: ۱۲۷۸۷۵ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

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

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کد سوال: ۱۲۷۸۷۷ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۲۷. چه تعدادی از موارد زیر درست است؟

آ) نماد ذره‌های زیراتمی به صورت $_{-1}^{0}e$ ، $_{+1}^{1}p$ و $_{0}^{1}n$ می‌باشد.

ب) مقیاس مناسب برای محاسبه جرم اتم‌ها، $\frac{1}{12}$ جرم اتم کربن ۱۲ − می‌باشد که با واحد amu نمایش می‌دهند.

پ) جرم اتم $_{3}^{7}Li$ را می‌توان $7amu$ در نظر گرفت اما مقدار آن در جدول ۶٫۹۴ می‌باشد و علت این اختلاف را می‌توان به خطا در اندازه‌گیری جرم نسبت داد.

ت) چیدمان عنصرها در جدول تناوبی برحسب افزایش عدد اتمی در دوره و براساس تشابه خواص شیمیایی در ستون یا گروه می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کد سوال: ۱۲۷۸۷۹ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۲۸. اگر مقایسه نسبی جرم چند اتم به صورت زیر باشد، نسبت جرم یک مول MgO به یک مول $CaCO_3$ کدام است؟ (M نشان دهنده جرم هر اتم است.) $M_{^{12}C} = \frac{1}{2}M_{Mg} = 0/75M_O = 0/3M_{Ca}$

۱) ۰٫۲ ۲) ۰٫۲۵ ۳) ۰٫۴ ۴) ۰٫۳

کد سوال: ۱۲۷۸۸۳ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۲۹. کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) موقعیت یا مکان هر عنصر در جدول دوره‌ای، شماره گروه و دوره‌ی آن را نشان می‌دهد.

ب) با پیمایش هر دوره از چپ به راست چون خواص عنصرهای یک دوره مشابه است، به آن جدول دوره‌ای عنصرها می گویند.

پ) در جدول دوره‌ای عنصرها که شامل ۱۱۸ عنصر می‌باشد، ۸ دوره و ۱۸ گروه وجود دارد.

ت) در جدول تناوبی، نماد شیمیایی سه عنصر آلومینیم، آرگون و رادون را به ترتیب با Al، Ar و Rd نشان می‌دهیم.

۱) آ، پ و ت

۲) ب و پ

۳) ب، پ و ت

۴) همه موارد نادرست هستند.

کد سوال: ۱۲۷۸۸۶ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۳۰. اگر نسبت شمار نوترون‌ها به الکترون‌ها در اتم خنثی از عنصری برابر $\frac{8}{7}$ باشد و از طرفی اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۵ باشد، خواص شیمیایی این عنصر با کدام عنصر مشابهت دارد؟

$_{6}C$	$_{7}N$	$_{8}O$	$_{9}F$
$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$
$_{32}Ge$	$_{33}As$	$_{34}Se$	$_{35}Br$
$_{50}Sn$	$_{51}Sb$	$_{52}Te$	$_{53}I$

۱) $_{53}I$ ۲) $_{34}Se$ ۳) $_{15}P$ ۴) $_{6}C$

کد سوال: ۱۲۷۹۱۷ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۳۱. فرض کنید در واکنش هسته‌ای تولید یک مول هلیم از هیدروژن، حدود $0/0024g$ ماده به انرژی تبدیل می‌شود. انرژی حاصل از واکنشی که $0/4g$ هلیم تولید کند، چند روز انرژی مورد نیاز یک کارگاه ذوب آهن، با توان تولید ۱ تن آهن در روز را تأمین می کند؟

($C^2 = 10^{17}\frac{m^2}{s^2}$ ، جرم مولی هلیم $= 4\frac{g}{mol}$ و انرژی لازم برای تولید یک گرم آهن $= 2400J$)

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

کد سوال: ۱۲۷۹۲۵ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۳۲. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۰٫۰۳۴ میلی‌گرم H_2S 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

کد سوال: ۱۲۷۹۳۵ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۳۳. نسبت مجموع ذرات بنیادی ${}^{۲}_{۱}H$ به ${}^{۳}_{۱}H$، چند برابر نسبت مجموع ذرات بنیادی باردار ${}^{۳}_{۱}H$ به ${}^{۱}_{۱}H$ است؟

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

کد سوال: ۱۲۷۹۳۶ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۳۴. نسبت تعداد نوترون‌های عناصر ستون ۱ به تعداد الکترون‌های عناصر ستون ۲ در هر ردیف، در کدام گزینه بدرستی مقایسه شده است؟

۱) $A>D>C>D$ ۲) $B>A>C>D$ ۳) $A>B>C>D$ ۴) $A>B>D>C$

ستون / ردیف	۱	۲
A	${}^{۴}_{۲}He$	${}^{۷}_{۳}Li^{+}$
B	${}^{۱۲}_{۶}C$	${}^{۱۶}_{۸}O^{۲-}$
C	${}^{۲۴}_{۱۲}Mg$	${}^{۶۵}_{۳۰}Zn^{۲+}$
D	${}^{۱۹}_{۹}F$	${}^{۳۵}_{۱۷}Cl^{-}$

کد سوال: ۱۲۷۹۴۵ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۳۵. اگر در یک واکنش ۰٫۰۰۳۴ گرم ماده به انرژی تبدیل شود، مقدار انرژی آزاد شده تقریباً چند کیلوگرم یخ را ذوب می‌کند؟ (فرض کنید برای ذوب شدن یک گرم یخ ۳۴۰ ژول انرژی لازم است.)

۱) ۹×۱۰^{۵} ۲) ۹×۱۰^{۸} ۳) $۱٫۰۴ \times ۱۰^{۱۴}$ ۴) $۱٫۰۴ \times ۱۰^{۱۱}$

کد سوال: ۱۲۷۹۴۸ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۳۶. چند مورد از جملات زیر نادرست است؟

آ) عناصر سازنده‌ی مشتری، عنصرهای گازی جدول عناصر می‌باشند.

ب) هیدروژن و اکسیژن به ترتیب بیش‌ترین عناصر سازنده‌ی سیاره‌های مشتری و زمین هستند.

پ) هیدروژن، هلیم و اکسیژن به ترتیب بیش‌ترین عناصر سازنده‌ی مشتری می‌باشد.

ت) بعد از آهن، کلسیم دومین فلز سازنده‌ی کره زمین می‌باشد.

ث) عمده‌ی عناصر سازنده‌ی مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

کد سوال: ۱۲۷۹۵۸ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۳۷. اگر تعداد الکترون‌های ${}^{m+۱}_{n-۲}X^{۳+}$، 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

کد سوال: ۱۲۷۹۶۶ -قلم چی-۱۳۹۶ -سخت

۳۸. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصری با بیشترین فراوانی در سطح سیاره مشتری درست است؟
الف) بعد از انفجار عظیم (مهبانگ) نخستین عنصری بود که پا به عرصه‌ی جهان گذاشت.
ب) فراوان‌ترین ایزوتوپ آن درصد فراوانی بالای ۹۹٪ دارد.
پ) تعداد نوترون‌های رادیوایزوتوپ غیرساختگی آن با تعداد پروتون‌های نخستین گاز نجیب برابر است.
ت) برخلاف سیاره مشتری، درصد فراوانی آن در میان عناصر سازنده‌ی سیاره‌ی زمین بسیار پایین است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کد سوال: ۱۲۷۹۶۸ -قلم چی-۱۳۹۶ -متوسط

۳۹. تعداد مول‌های موجود در ۱۱٫۲ گرم آهن، چند برابر تعداد مول‌های موجود در ۰٫۶۴ گرم مس است؟
$(Fe = ۵۶ \ , \ Cu = ۶۴ \ g \cdot mol^{-۱})$

۱) $\frac{۱}{۲۰}$ ۲) $\frac{۱}{۱۰}$ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

کد سوال: ۱۲۸۱۸۴ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۴۰. کدام مطلب نادرست است؟ $(N = ۱۴)$

۱) ۰٫۳ مول گاز نیتروژن شامل ۴٫۲ گرم از آن است.
۲) اتم گرم هر عنصر، برابر جرم یک مول از اتم آن عنصر است.
۳) هر مول از یک گونه‌ی شیمیایی، شامل $۶٫۰۲۱ \times ۱۰^{۲۳}$ ذره از آن است.
۴) جرم مولی عنصرها را می‌توان از روی داده‌های تجربی موجود در جدول‌های تناوبی عنصرها به دست آورد.

کد سوال: ۱۲۸۱۸۸ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۴۱. ۱۲۸٫۹ گرم کربن دی‌اکسید دارای چند مول است؟ $(O = ۱۶ \ , \ C = ۱۲)$

۱) ۲٫۹۲ ۲) ۳٫۸۱ ۳) ۴٫۶ ۴) ۱٫۴

کد سوال: ۱۲۸۱۸۹ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۴۲. اگر ۰٫۵ متر سیم آهن، ۱٫۴ گرم جرم داشته باشد، چند متر از آن را باید برداشت تا جرم آن برابر یک مول آهن باشد؟
$(Fe = ۵۶)$

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

کد سوال: ۱۲۸۱۹۱ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۴۳. شمار مول‌ها در ۴٫۸ گرم مس با شمار مول‌ها در چند گرم روی برابر است؟ $(Zn = ۶۵ \ , \ Cu = ۶۴ \ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۴٫۸۷۵ ۲) ۴٫۶۴۵ ۳) ۴٫۷۶۵ ۴) ۴٫۹۲۵

کد سوال: ۱۲۸۱۹۵ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۴۴. تعداد کل اتم‌ها در ۳ گرم منیزیم سولفات، با تعداد کل اتم‌ها در چند گرم آهن برابر است؟
$(Fe = ۵۶ \ , \ O = ۱۶ \ , \ S = ۳۲ \ , \ Mg = ۲۴ \ , \ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۸٫۴ ۲) ۱٫۳۹
۳) $۱٫۵ \times ۶٫۰۲۲ \times ۱۰^{۲۲}$ ۴) ۱٫۴

کد سوال: ۱۲۸۲۰۰ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۴۵. ۰٫۱ مول کلسیم و ۰٫۲ مول نئون از نظر جرم (بر حسب گرم) و نیز از لحاظ عده اتم‌ها به ترتیب چگونه‌اند؟ $(Ca = ۴۰ \ , \ Ne = ۲۰ \ g \cdot mol^{-۱})$

۱) متفاوت ـ متفاوت ۲) متفاوت ـ یکسان ۳) یکسان ـ متفاوت ۴) یکسان ـ یکسان

کد سوال: ۱۲۸۲۰۴ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۴۶. $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$ مولکول فسفر سفید $(P_۴)$ چند گرم جرم دارد؟ $(P = ۳۱ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱٫۲۴ ۲) ۰٫۳۱ ۳) ۰٫۶۲ ۴) ۱۲٫۴

کد سوال: ۱۲۸۲۰۵ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۴۷. تعداد مولکول‌ها، در یک گرم اکسیژن بیش‌تر است یا در یک گرم هیدروژن؟ چرا؟ $(O = ۱۶ \ , \ H = ۱ \ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) هیدروژن ـ به دلیل کم‌تر بودن ظرفیت آن ۲) هیدروژن ـ به دلیل کم‌تر بودن جرم مولی آن

۳) اکسیژن ـ به دلیل بیش‌تر بودن جرم مولی آن ۴) اکسیژن ـ به دلیل بیش‌تر بودن ظرفیت آن

کد سوال: ۱۲۸۲۰۶ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۴۸. تعداد اتم‌ها در ۸ گرم اکسیژن با تعداد اتم‌های چند گرم منیزیم برابر است؟ $(O = ۱۶ \ , \ Mg = ۲۴)$

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

کد سوال: ۱۲۸۲۰۷ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۴۹. دو متر سیم مسی ۶٫۴ گرم جرم دارد. یک سانتی‌متر از این سیم دارای چند اتم مس است؟ $(Cu = ۶۴ g \cdot mol^{-۱})$

۱) $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰}$ ۲) $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۱}$ ۳) $۱٫۲۰۴ \times ۱۰^{۲۱}$ ۴) $۳٫۰۱۱ \times ۱۰^{۲۳}$

کد سوال: ۱۲۸۲۰۸ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۵۰. ۰٫۰۲ مول آهن چند گرم جرم و چند اتم آهن را در بردارد؟ $(Fe = ۵۶ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱٫۱۲ ,$۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۱}$ ۲) ۱٫۱۲ ,$۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۰}$

۳) ۱۱٫۲ ,$۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ ۴) ۱۱٫۲ ,$۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۱}$

کد سوال: ۱۲۸۲۱۵ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۵۱. ۲ مولکول گرم گاز اکسیژن .....

۱) دارای $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \times ۲$ اتم می‌باشد. ۲) دارای $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول می‌باشد.

۳) دارای $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \times ۴$ اتم می‌باشد. ۴) دارای $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \times ۲$ مول می‌باشد.

کد سوال: ۱۲۸۲۱۸ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۵۲. اگر $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم در یک عنصر، ۲۰ میلی‌گرم جرم داشته باشد، جرم اتمی آن کدام است؟

۱) ۴۰ ۲) ۵۶ ۳) ۶۰ ۴) ۶۵

کد سوال: ۱۲۸۲۲۲ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۵۳. در ۰٫۰۰۹ میلی‌گرم آب، $۳٫۰۱۱ \times ۱۰^{n}$ عدد مولکول آب وجود دارد. n کدام عدد است؟ $(H_۲O = ۱۸ \ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱۷ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱

کد سوال: ۱۲۸۲۲۵ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۵۴. در یک گرم از کدام ذرات زیر تعداد اتم‌ها بیشتر است؟

۱) $C = ۱۲$ ۲) $S = ۳۲$ ۳) $Fe = ۵۶$ ۴) $Mg = ۲۴$

کد سوال: ۱۲۸۲۲۶ -منتا-۱۳۹۱ -متوسط

۵۵. چند مول فسفر سفید $(P_۴)$ دارای $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$ اتم است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳/۲۵ ۴) ۱/۲۵

کد سوال: ۱۲۸۲۲۷ -منتا-۱۳۹۱ -متوسط

۵۶. اگر در ۳ گرم هیدروژن $x \times ۱۰^{۲۳}$ عدد مولکول از آن وجود داشته باشد، x کدام عدد است؟ $(H = ۱,\ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۳/۰۱۱ ۲) ۴/۰۳ ۳) ۶/۰۲۲ ۴) ۹/۰۳۳

کد سوال: ۱۲۸۲۳۱ -منتا-۱۳۹۱ -سخت

۵۷. کدام گزینه در مورد پروتون صحیح نیست؟

۱) بسیار سنگین‌تر از الکترون است و وزنی حدود اتم هلیم دارد.

۲) بار آن مثبت است و برابر با بزرگی الکترون است.

۳) داخل هسته است و در یک اتم خنثی تعداد آن با تعداد الکترون برابر است.

۴) به عده‌ی آن‌ها در یک اتم عدد اتمی می‌گویند.

کد سوال: ۱۲۸۲۳۲ -منتا-۱۳۹۱ -متوسط

۵۸. اگر یک واحد کربنی معادل $۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}$ گرم و جرم یک اتم کربن -۱۲، برابر با $X \times ۱/۶۶ \times ۱۰^{-۲۳}$ گرم باشد، X کدام عدد است؟

۱) ۱۲ ۲) ۰/۱ ۳) ۱/۲ ۴) ۱۰

کد سوال: ۱۲۸۲۳۷ -منتا-۱۳۹۱ -سخت

۵۹. در کدام گونه تفاوت نوترون و الکترون بیش‌تر است؟

۱) $^{۳۱}_{۱۵}P^{۳-}$ ۲) $^{۴۰}_{۲۰}Ca^{۲+}$ ۳) $^{۱۶}_{۸}O$ ۴) $^{۴۰}_{۱۸}Ar$

کد سوال: ۱۲۸۲۴۷ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۶۰. در یک اتم فرضی تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون ساختار الکترونی $_{۱۸}Ar$ را پیدا کند عدد جرمی آن کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۵۴ ۳) ۴۸ ۴) ۲۴

کد سوال: ۱۲۸۲۵۰ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۶۱. تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های اتم $^{۸۲}_{۳۶}X$ کدام است ؟

۱) ۸ ۲) ۱۳ ۳) ۹ ۴) ۱۰

کد سوال: ۱۲۸۲۵۲ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۶۲. کدام دو یون با F^- ۹ هم الکترون هستند؟

۱) $_{۸}O^{۲-}, _{۱۲}Mg^{۲+}$ ۲) $_{۱۱}Na^{+}, _{۸}O^{-}$ ۳) $_{۱۹}K^{+}, _{۱۶}S^{۲-}$ ۴) $_{۱۷}Cl^{-}, _{۱۲}Mg^{۲+}$

کد سوال: ۱۲۸۲۵۳ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۶۳. اگر یون XH_4^+ ، دارای ۱۰ الکترون باشد ، عدد اتمی عنصر X چند است؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

کد سوال: ۱۲۸۲۵۴ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

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

۱) ۳۲ ۲) ۳۸ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

کد سوال: ۱۲۸۲۵۶ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۶۵. اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم $^{2z}_{z}A$، به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

۱) $\frac{1}{4000}$ ۲) $\frac{1}{2000}$ ۳) $\frac{1}{1000}$ ۴) $\frac{1}{5000}$

کد سوال: ۱۲۸۲۵۷ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۶۶. کدام مطلب درباره‌ی «اتمی با ۱۷ الکترون و ۲۰ نوترون» نادرست است؟

۱) دارای ۳۴ ذره‌ی زیراتمی باردار است.

۲) هسته‌ی این اتم دارای ۳۷ نوکلئون است.

۳) نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌های آن از ۱٫۵ کم‌تر است.

۴) با اتمی که عدد جرمی آن ۴۰ و دارای ۲۰ الکترون می‌باشد، ایزوتوپ است.

کد سوال: ۱۲۸۲۶۰ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۶۷. کدام مطلب درست است؟

۱) پایداری ایزوتوپ‌ها به تعداد نوکلئون‌ها بستگی دارد.

۲) برخی از هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند، ناپایدار هستند.

۳) هسته‌های ناپایدار بر اثر واکنش‌های تلاشی هسته‌ای به هسته‌های ناپایدار کوچک‌تری تبدیل می‌شوند.

۴) اگر برای هسته‌ای نسبت تعداد پروتون‌ها به نوترون‌ها ۱٫۵ یا بیش از این باشد، هسته‌ی یاد شده ناپایدار خواهد بود.

کد سوال: ۱۲۸۲۶۱ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۶۸. اکسیژن سه ایزوتوپ $\left(^{18}_{8}O, ^{17}_{8}O, ^{16}_{8}O\right)$ و هیدروژن نیز سه ایزوتوپ $\left(^{3}_{1}H, ^{2}_{1}H, ^{1}_{1}H\right)$ دارد. با توجه به تعداد ایزوتوپ های این دو عنصر ، در یک نمونه‌ی طبیعی آب چند نوع مولکول آب می‌توان یافت؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۶ ۳) ۴ ۴) ۸

کد سوال: ۱۲۸۲۶۲ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۶۹. با توجه به ایزوتوپ‌های اکسیژن، در یک نمونه‌ی طبیعی گاز اکسیژن، چند نوع مولکول اکسیژن می‌توان یافت؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

کد سوال: ۱۲۸۲۶۵ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۷۰. کربن دارای دو ایزوتوپ $(^{12}_{6}C\ ,\ ^{13}_{6}C)$ و اکسیژن نیز سه ایزوتوپ $(^{16}_{8}O\ ,\ ^{17}_{8}O\ ,\ ^{18}_{8}O)$ دارد. با توجه به تعداد ایزوتوپ های این دو عنصر، در یک نمونه‌ی طبیعی گاز کربن دی‌اکسید، چند نوع مولکول کربن دی‌اکسید می‌توان یافت؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۶

کد سوال: ۱۲۸۲۶۶ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۷۱. اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $0/00054amu$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتیم برابر چند گرم خواهد بود؟ $(1amu = 1/66 \times 10^{-24}g)$

۱) $4/96 \times 10^{-24}$ ۲) $9/112 \times 10^{-24}$ ۳) $4/34 \times 10^{-22}$ ۴) $9/815 \times 10^{-22}$

کد سوال: ۱۲۸۲۶۸ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۷۲. اگر جرم یک اتم اکسیژن ۱/۳۳ برابر جرم یک اتم کربن و جرم یک اتم کلسیم ۲/۵ برابر جرم یک اتم اکسیژن باشد، جرم CaO چند برابر جرم یک اتم کربن است؟

۱) ۴/۶۵۵ ۲) ۳/۶۵۵ ۳) ۳/۶۶۶ ۴) ۳/۵۵۶

کد سوال: ۱۲۸۲۶۹ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۷۳. بر اساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتم‌های کلر را در کلر طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که ..... درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ^{35}Cl تشکیل می‌دهد. جرم اتمی میانگین کلر برابر با ..... واحد جرم اتمی است وایزوتوپ ..... پایدارتر است.

۱) $^{35}Cl - 35/50 - 80$
۲) $^{35}Cl - 35/50 - 75$
۳) $^{37}Cl - 35/485 - 20$
۴) $^{37}Cl - 35/485 - 25$

کد سوال: ۱۲۸۲۷۱ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۷۴. عنصر ^{18}X با جرم اتمی میانگین $36/8g \cdot mol^{-1}$، دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری ۱۸ نوترون با فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1amu$ در نظر بگیرید.)

۱) ۲۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۳ ۴) ۲۴

کد سوال: ۱۲۸۲۷۲ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۷۵. نقره دارای دو ایزوتوپ طبیعی با جرم‌های ۱۰۶/۹۱ و ۱۰۸/۹۰ واحد جرم اتمی است. باتوجه به این که جرم اتمی میانگین نقره برابر ۱۰۷/۸۷ واحد جرم اتمی است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن به تقریب کدام است؟

۱) ۳۷/۲۵ ۲) ۳۹/۴۲ ۳) ۴۸/۲۴ ۴) ۴۷/۲۵

کد سوال: ۱۲۸۲۷۳ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۷۶. اتم مس از دو ایزوتوپ پایدار ^{63}Cu و ^{65}Cu تشکیل شده است. اگر جرم اتمی میانگین مس ۶۳/۵ باشد، چند درصد اتم‌های مس را ایزوتوپ سنگین‌تر تشکیل می‌دهند؟

۱) ۹۰ ۲) ۷۵ ۳) ۴۰ ۴) ۲۵

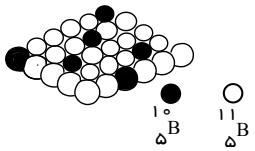
کد سوال: ۱۲۸۲۷۴ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۷۷. عنصر بور در طبیعت دارای دو ایزوتوپ $B^{۱۰}$ و $B^{۱۱}$ است، اگر جرم اتمی میانگین بور ۱۰٫۸ باشد، درصد فراوانی $B^{۱۰}$ و $B^{۱۱}$ به ترتیب کدام است؟

۱) ۶۰ و ۴۰ ۲) ۲۰ و ۸۰ ۳) ۴۰ و ۶۰ ۴) ۸۰ و ۲۰

کد سوال: ۱۲۸۲۷۵ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۷۸. با توجه به شکل روبه‌رو، فراوانی ..... برابر ..... درصد و جرم اتمی میانگین بور ..... است.



۱) $B^{۱۱}_{۵}$ ، ۸۰ ، ۱۰٫۲
۲) $B^{۱۰}_{۵}$ ، ۲۰ ، ۱۰٫۸
۳) $B^{۱۱}_{۵}$ ، ۲۰ ، ۱۰٫۸
۴) $B^{۱۰}_{۵}$ ، ۸۰ ، ۱۰٫۲

کد سوال: ۱۲۸۲۷۶ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۷۹. عنصر x دارای دو ایزوتوپ طبیعی $X^{۳۷}$ و X^{A} با جرم اتمی میانگین ۳۵٫۵ است. اگر درصد فراوانی $X^{۳۷}$ برابر ۲۵٪ باشد، مقدار A کدام است؟

۱) ۳۸ ۲) ۳۴ ۳) ۳۵ ۴) ۳۶

کد سوال: ۱۲۸۲۷۸ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۸۰. ترکیب درصد ایزوتوپ‌های پایدار استرانسیم به قرار زیر است. جرم اتمی استرانسیم کدام است؟ (المپیاد ۱۳۷۹)

$Sr^{۸۴} : \%۰٫۵۶$, $Sr^{۸۶} : \%۹٫۸۶$, $Sr^{۸۷} : \%۷٫۰۰$, $Sr^{۸۸} : \%۸۲٫۵۸$

۱) ۸۸ ۲) ۸۶ ۳) ۸۲٫۵۸ ۴) ۸۷٫۷۱

کد سوال: ۱۲۸۲۷۹ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۸۱. اتم x دارای ۳ ایزوتوپ $^{a}_{۱۲}x$ ، $^{a+۱}_{۱۲}x$ و $^{a+۲}_{۱۲}x$ می‌باشد. در صورتی که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر ۲۰،۷۰ و ۱۰ و جرم اتمی میانگین اتم x برابر $۲۴٫۴amu$ باشد، در ایزوتوپ سنگین‌تر چند نوترون وجود دارد؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

کد سوال: ۱۲۸۲۸۰ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۸۲. 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) $M+\frac{۲}{۵}$

کد سوال: ۱۲۸۲۸۱ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۸۳. یون X^{-} دارای ۳۶ الکترون است. درصورتی‌که در یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X با فراوانی ۹۰٪ رابطه‌ی $A=\frac{۱۶}{۷}Z$ برقرار باشد و در ایزوتوپ دیگر اختلاف پروتون و نوترون ۹ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X چند است؟ (A: عدد جرمی، Z: عدد اتمی)

۱) ۷۹٫۱ ۲) ۷۹٫۲ ۳) ۷۹٫۹ ۴) ۷۹٫۵

کد سوال: ۱۲۸۲۸۲ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۸۴. این بخش از مدل اتمی بور که می‌گوید ..... با دانسته‌های امروزی مطابقت ندارد.

۱) الکترون مجاز است تنها مقادیر معینی انرژی را بپذیرد.

۲) انرژی الکترون با فاصله‌ی آن از هسته رابطه مستقیم دارد.

۳) الکترون در مسیری دایره‌ای شکل به دور هسته گردش می‌کند.

۴) پایین‌ترین تراز انرژی ممکن در اتم را حالت پایه می‌گویند.

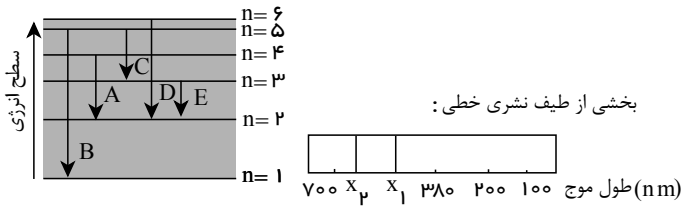
کد سوال: ۱۲۸۲۸۵ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۸۵. در بخش مریی طیف نشری خطی هیدروژن، چهار خط طیفی با طول موج‌های ۴۱۰، ۴۳۴، ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر دیده می‌شود. خط طیفی ۴۳۴ نانومتر مربوط به کدام انتقال الکترونی است؟

۱) $n=3 \to n=2$ **۲)** $n=5 \to n=2$ **۳)** $n=4 \to n=2$ **۴)** $n=6 \to n=2$

کد سوال: ۱۲۸۲۸۹ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۸۶. طبق مدل اتمی بور، برای توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن، هر انتقال الکترونی از یک تراز انرژی بالاتر به یک تراز انرژی پایین‌تر، یک خط طیفی را در طیف نشری خطی به‌وجود می‌آورد. اگر انتقال الکترونی A با خط طیفی X_1 در طیف نشری خطی مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی نشان‌دهنده‌ی خط طیفی X_2 است؟



۱) B

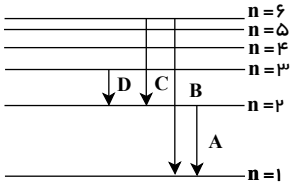
۲) C

۳) D

۴) E

کد سوال: ۱۲۸۲۹۰ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۸۷. در شکل زیر که مربوط به طیف نشری خطی اتم هیدروژن است. کدام انتقال الکترونی مربوط به بخش نامرئی، کدام انتقال مربوط به خط قرمز و کدام انتقال الکترونی طول موج کوتاه‌تری دارد؟ (از راست به چپ)



۱) D ، C ، A

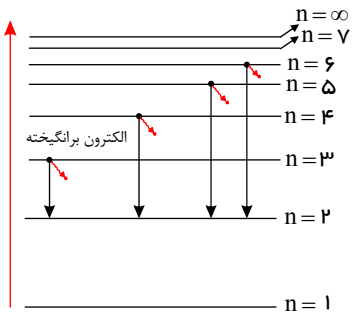
۲) B ، D ، A

۳) D ، D ، B

۴) B ، C ، B

کد سوال: ۱۲۸۲۹۱ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۸۸. با توجه به شکل مقابل کدام عبارت درست است؟



۱) شکل مربوط به علت ایجاد بخش نامرئی طیف نشری خطی هیدروژن است.

۲) پرتویی که در اثر انتقال الکترون از $n=3$ **به** $n=2$ **ایجاد شده، بیش‌ترین انحراف را در منشور دارد.**

۳) این شکل با کوانتومی در نظر گرفتن ترازهای انرژی قابل توجیه نیست.

۴) فرکانس پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n=6$ **به** $n=2$ **، بیش‌تر از ۳ پرتوی دیگر نشان داده شده است.**

کد سوال: ۱۲۸۲۹۲ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۸۹. منظور از اصل آفبا کدام است؟

۱) شروع از اتم هیدروژن و سپس یک به یک افزودن بر تعداد پروتون‌های هسته و الکترون‌های پیرامون آن
۲) ساختن آرایش الکترونی اتم عنصرهای سنگین‌تر از هیدروژن به ترتیب افزایش جرمی اتمی
۳) شیوه‌ی دست یافتن به تعداد پروتون‌های یک اتم از اتم دیگر
۴) ابتدا نیمه‌ی پرشدن اوربیتال‌های هم انرژی و سپس پر شدن آن‌ها

کد سوال: ۱۲۸۲۹۴ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۰. در اتم آهن $(_{۲۶}Fe)$ ..... تراز فرعی انرژی از الکترون اشغال شده‌اند که از میان آنها، ..... تراز دو الکترونی و ..... تراز شش الکترونی‌اند. (اعداد را از راست به چپ بخوانید)

۱) ۶ و ۴ و ۲ ۲) ۶ و ۲ و ۴ ۳) ۷ و ۴ و ۳ ۴) ۷ و ۳ و ۴

کد سوال: ۱۲۸۲۹۹ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۱. در اتم ژرمانیم $(_{۳۲}Ge)$ ، ..... لایه (سطح انرژی) و ..... زیرلایه (ترازهای فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده است که از میان آنها ، ..... زیرلایه، هریک دارای دو الکترون و ..... زیرلایه، هر یک دارای شش الکترون است.

۱) پنج- ده - شش- دو ۲) چهار- هشت- پنج- سه
۳) چهار- هشت- پنج- دو ۴) پنج- ده- شش- سه

کد سوال: ۱۲۸۳۰۰ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۲. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر $_{۷۵}A$ برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن کدامند؟ (عددها از راست به چپ بخوانید).

۱) ۳,۳۱ ۲) ۵,۳۱ ۳) ۳,۳۳ ۴) ۵,۳۳

کد سوال: ۱۲۸۳۰۳ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۳. عدد اتمی عنصری برابر ۴۲ است. تعداد الکترون‌های موجود در هر یک از لایه‌های اتم این عنصر ، در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟

۱) ۲ /۸ /۱۸ /۱۸ /۲ ۲) ۲ /۸ /۱۸ /۵ /۱
۳) ۲ /۸ /۱۸ /۱۲ /۲ ۴) ۲ /۸ /۱۸ /۱۳ /۱

کد سوال: ۱۲۸۳۱۱ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۴. اتم کدام عنصر دارای چهار الکترون ظرفیتی بوده و آخرین لایه‌ی الکترونی آن، $n = ۴$ با چهار الکترون است؟

۱) $_{۲۲}Ti$ ۲) $_{۳۲}Ge$ ۳) $_{۳۴}Se$ ۴) $_{۱۶}S$

کد سوال: ۱۲۸۳۱۲ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۵. در اتم کدام عنصر، تعداد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی است؟

۱) $_{۳۱}Ga$ ۲) $_{۳۴}Se$ ۳) $_{۳۳}As$ ۴) $_{۳۲}Ge$

کد سوال: ۱۲۸۳۱۳ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۶. اگر عدد جرمی عنصر M برابر ۱۰۶ وتفاوت شمار نوترون‌های آن با شمار پروتون‌های آن برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی این عنصر و شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه‌ی یون $M^{۲+}$ کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۸,۴۸ ۲) ۶,۴۶ ۳) ۸,۴۶ ۴) ۶,۴۸

کد سوال: ۱۲۸۳۱۷ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۷. آرایش الکترونی کدام گونه‌ی شیمیایی با آرایش الکترونی هر یک از سه گونه دیگر تفاوت دارد؟

۱) $_{۲۹}Cu^{+}$ ۲) $_{۲۸}Ni^{۲+}$ ۳) $_{۳۰}Zn^{۲+}$ ۴) $_{۳۱}Ga^{۳+}$

کد سوال: ۱۲۸۳۱۹ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۸. کدام سه گونه‌ی شیمیایی، آرایش الکترونی یکسانی دارند؟

۱) $_{۵۵}Cs^{+}$,$_{۵۴}Xe$,$_{۵۳}I^{-}$
۲) $_{۱۴}Si^{۴-}$,$_{۱۵}P^{-}$,$_{۱۶}S^{۲-}$
۳) $_{۳۷}Rb^{+}$,$_{۱۹}K^{+}$,$_{۱۱}Na^{+}$
۴) $_{۲۷}Co^{۳+}$,$_{۲۸}Ni^{۲+}$,$_{۲۹}Cu^{+}$

کد سوال: ۱۲۸۳۲۰ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۹۹. آرایش الکترونی کاتیون $_{۳۰}^{۶۵}Zn^{۲+}$ به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون‌های آن با کدام گونه برابر است؟

۱) $_{۲۷}^{۶۰}Co^{۲+}$, $_{۳۲}Ge^{۲+}$
۲) $_{۲۹}^{۶۴}Cu^{+}$, $_{۳۲}Ge^{۲+}$
۳) $_{۲۷}^{۶۰}Co^{۲+}$, $_{۳۱}Ga^{۳+}$
۴) $_{۲۹}^{۶۴}Cu^{+}$, $_{۳۱}Ga^{۳+}$

کد سوال: ۱۲۸۳۲۲ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۰. آرایش الکترونی کدام گونه با سه گونه‌ی دیگر تفاوت دارد؟

۱) $_{۳۱}Ga^{۳+}$ ۲) $_{۲۸}Ni$
۳) $_{۲۹}Cu^{+}$ ۴) $_{۳۰}Zn^{۲+}$

کد سوال: ۱۲۸۳۲۳ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۱. کدام آرایش الکترونی زیر را می‌توان فقط به آخرین تراز یک کاتیون پایدار نسبت داد؟

۱) $۳d^{۱۰}$ ۲) $۴s^{۱}$ ۳) $۳p^{۲}$ ۴) $۲p^{۶}$

کد سوال: ۱۲۸۳۲۴ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۲. از بین یون‌های $_{۱۵}P^{۳-}$ ، $_{۳}Li^{+}$ ، $_{۳۴}Se^{۲-}$ ، $_{۲۴}Cr^{۳+}$ ، $_{۹}F^{-}$ و $_{۲۰}Ca^{۲+}$ ، آرایش الکترونی ..... یون یکسان بوده و یون ..... دارای آرایش الکترونی گاز نجیب ..... است.

۱) سه $-Li^{+}-$ هلیم
۲) دو $-Se^{۲-}-$ کریپتون
۳) سه $-F^{-}-$ نئون
۴) دو $-Cr^{۳+}-$ آرگون

کد سوال: ۱۲۸۳۲۵ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۳. کدام دسته از یون‌ها، همگی دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هستند؟

۱) $_{۸}O^{۲-}$ ، $_{۱۱}Na^{+}$ ، $_{۱۲}Mg^{۲+}$ و $_{۲۲}Ti^{۲+}$
۲) $_{۳۱}Ga^{۳+}$ ، $_{۲۹}Cu^{+}$ ، $_{۳۰}Zn^{۲+}$ و $_{۲۹}Cu^{۲+}$
۳) $_{۱}H^{-}$ ، $_{۱۵}P^{۳-}$ ، $_{۱۹}K^{+}$ و $_{۲۱}Sc^{۳+}$
۴) $_{۱}H^{-}$ ، $_{۱۹}K^{+}$ ، $_{۱}H^{+}$ و $_{۱۷}Cl^{-}$

کد سوال: ۱۲۸۳۳۱ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۴. یون $X^{۲+}$ دارای ۲۷ الکترون است، کدام مطلب درست است؟

۱) آرایش الکترونی $X^{۲+}$ به صورت $|_{۱۸}Ar|۳d^{۱۰}۴s^{۱}$ است.

۲) عدد اتمی X برابر ۲۷ بوده و در شش زیر لایه‌ی آن الکترون وجود دارد.

۳) در $X^{۲+}$ هفت زیرلایه از الکترون اشغال شده و عدد اتمی آن برابر ۲۹ است.

۴) لایه‌ی الکترونی سوم $X^{۲+}$، هفده الکترون دارد.

کد سوال: ۱۲۸۳۳۳ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۵. در کدام دو گونه‌ی شیمیایی زیر، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی $۳d$ در یک گونه دو برابر شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی $۳d$ گونه‌ی دیگری است و تفاوت شمار الکترون‌های آنها برابر ۵ است؟

۱) $_{۲۵}Y^{۳+}$ ، $_{۲۶}A$

۲) $_{۲۳}X$ ، $_{۳۰}D^{۲+}$

۳) $_{۲۳}X^{۲+}$ ، $_{۲۶}A$

۴) $_{۳۵}Y$ ، $_{۳۰}D^{۲+}$

کد سوال: ۱۲۸۳۳۴ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۱۰۶. کروم $(_{۲۴}Cr)$ از دسته عنصرهای ..... است که زیرلایه‌ی ..... اتم آنها در حال پرشدن است و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم آن به صورت ..... است.

۱) اصلی $۴s^{۲}۴p^{۴}-۴p-$

۲) اصلی $۴s^{۲}۴p^{۳}-۴p-$

۳) واسطه $۳d^{۴}۴s^{۲}-۳d-$

۴) واسطه $۳d^{۵}۴s^{۱}-۳d-$

کد سوال: ۱۲۸۳۳۵ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۷. آرایش الکترونی کدام عنصر به درستی نشان داده نشده است؟

۱) $_{۲۶}Fe=[Ar]۳d^{۶}۴s^{۲}$

۲) $_{۳۹}Y=[Kr]۳d^{۱}۴s^{۲}$

۳) $_{۲۴}Cr=[Ar]۳d^{۵}۴s^{۱}$

۴) $_{۳۳}As=[Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}\ ۴p^{۳}$

کد سوال: ۱۲۸۳۳۶ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۸. عنصر $_{۲۹}X$ از عناصر ..... است که زیرلایه‌ی ..... اتم آن‌ها در حال پرشدن است و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم آنها به صورت ..... است.

۱) اصلی، $۴p^{۱},p$

۲) اصلی، $۴p^{۳},p$

۳) واسطه $۳d^{۱۰}۴s^{۱},d$

۴) واسطه $۳d^{۹}۴s^{۲},d$

کد سوال: ۱۲۸۳۳۷ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۰۹. اتم کدام دو عنصر، هر یک دارای شش الکترون ظرفیتی است؟

۱) $_{۲۶}Fe$ و $_{۳۶}Kr$

۲) $_{۱۶}S$ و $_{۲۹}Cu$

۳) $_{۲۴}Cr$ و $_{۳۴}Se$

۴) $_{۳۳}As$ و $_{۳۵}Br$

کد سوال: ۱۲۸۳۳۹ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۱۰. در اتم کدام عنصر، تعداد زیرلایه‌های الکترونی پر، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی است؟

۱) $_{۳۶}Kr$

۲) $_{۲۴}Cr$

۳) $_{۲۰}Ca$

۴) $_{۲۱}Sc$

کد سوال: ۱۲۸۳۴۰ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۱۱. بیشینه گنجایش لایه‌ی چهارم در اتم‌ها ..... الکترون است و در این لایه، وجود الکترونی با مجموعه عددهای کوانتومی $l=۲$، $n=۴$ و ..... امکان‌پذیر است.

۱) $ml=+۲$ ، ۱۶

۲) $ml=-۲$ ، ۳۲

۳) $ml=-۳$ ، ۱۶

۴) $ml=+۳$ ، ۳۲

کد سوال: ۱۲۸۳۴۵ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۱۲. نسبت شمار الکترون‌های اتم $_{۲۹}Cu$ که عددهای کوانتومی $l=۲$ دارند به شمار الکترون‌هایی که عدد کوانتومی $l=۱$ دارند، کدام است؟ (با کمی تغییر)

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

کد سوال: ۱۲۸۳۴۷ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۱۳. کدام عدد اتمی مربوط به عنصری است که اتم آن دارای هشت الکترون با $n=۵$ و ده الکترون با $l=۰$ است؟

۱) ۵۰ ۲) ۴۲ ۳) ۳۴ ۴) ۵۴

کد سوال: ۱۲۸۳۴۸ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۱۱۴. باتوجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب $A_۲X_۳$، چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	$_{۴۵}A$	$_{۴۷}A$	$_{۳۵}X$	$_{۳۷}X$
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

۱) ۲۱۳٫۶ ۲) ۲۰۳٫۴ ۳) ۱۹۸٫۵ ۴) ۱۸۸٫۷

کد سوال: ۱۲۸۳۴۹ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۱۵. اتمی با عدد اتمی ۲۹ دارای سه ایزوتوپ با تعداد نوترون‌های ۳۴، ۳۵ و x می‌باشد. اگر درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب ۵۰، ۳۰ و ۲۰ و جرم اتمی میانگین آن‌ها برابر ۶۳٫۹ باشد، x کدام است؟

۱) ۳۴ ۲) ۳۶ ۳) ۳۷ ۴) ۳۸

کد سوال: ۱۲۸۳۵۰ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۱۶. طیف نشری اتم هیدروژن به صورت ..... است که در انرژی‌های بالا فاصله‌ی خطوط رنگی از یکدیگر ..... بوده و این طیف نتیجه‌ی .....

۱) خطی - بیش‌تر- بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.

۲) خطی - کم‌تر- بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.

۳) پیوسته - بیش‌تر- جذب انرژی توسط الکترون و انتقال آن به ترازهای انرژی بالاتر است.

۴) پیوسته - کم‌تر- بازگشت الکترون برانگیخته به ترازهای انرژی پایین‌تر است.

کد سوال: ۱۲۸۳۵۱ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

۱۱۷. عنصری دارای دو ایزوتوپ $_{۱۷}^{A}X$ و $_{۱۷}^{A+۲}X$ است. اگر تعداد نوترون‌های $_{A}X^{-}$ با تعداد الکترون‌های آن برابر باشد و جرم اتمی میانگین عنصر X برابر ۳۵٫۷۵ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۷٫۵ ۳) ۶۲٫۵ ۴) ۷۵

کد سوال: ۱۲۸۳۵۲ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۱۱۸. عنصر A دارای سه ایزوتوپ $_{۸۴}A$ ، $_{۸۶}A$ ، $_{۸۸}A$ است. اگر درصد فراوای سبک‌ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶٫۴ باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم یک مول از هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

۱) ۶۰,۲۰ ۲) ۴۰,۴۰ ۳) ۳۰,۵۰ ۴) ۲۰,۶۰

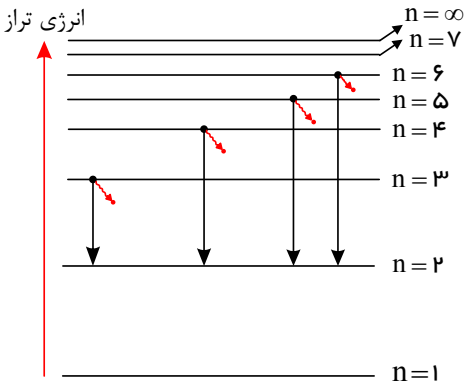
کد سوال: ۱۲۸۳۵۳ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۱۱۹. اگر تفاوت نوترون‌ها با عدد اتمی در یون تک‌اتمی $^{۶۹}M^{۲+}$ برابر ۱۳ باشد، تعداد الکترون‌های M و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت $M^{۲+}$ کدام می‌باشد؟

۱) $۲۹, ۳d^{۱۰}۴s^{۱}$ ۲) $۲۸, ۳d^{۸}$ ۳) $۲۹, ۳d^{۹}$ ۴) $۲۸, ۳d^{۸}۴s^{۲}$

کد سوال: ۱۲۸۳۵۴ -منتا-۱۳۹۶ -سخت

۱۲۰. باتوجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه درست است؟



۱) شکل مربوط به توجیه بخش مریی طیف نشری خطی اتم هیدروژن با مدل اتمی رادرفورد است.

۲) برای تولید یون مثبت باید آن‌قدر انرژی از الکترون گرفته شود تا به تراز $n = \infty$ انتقال یابد.

۳) انتقال الکترون از $n = ۵$ به $n = ۲$ دارای رنگ بنفش و از $n = ۴$ به $n = ۲$ دارای رنگ سبز است.

۴) برای الکترون مناسب‌ترین شیوه برای بازگشت از $n = ۳$ به $n = ۲$ انتشار نوری با طول موج معین با انرژی برابر با تفاوت انرژی دو تراز مذکور است.

کد سوال: ۱۲۸۳۵۶ -منتا-۱۳۹۶ -متوسط

تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۱۲۰

موضوع شیمی دهم(* کیهان زادگاه الفبای هستی * طبقه بندی عنصر ها * شمارش ذره ها از روی جرم * نور کلید شناخت جهان * کشف ساختار اتم)

گروه آموزشی متنا

سریال ۳۰۷۱۹

۱.گزینه ۲ از تکنسیم $\left(^{۹۹}_{۴۳}TC\right)$ برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون یدید با یونی که حاوی $^{۹۹}_{۴۳}TC$ است اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۲.گزینه ۲

یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است اندازه‌ی مشابهی دارد نه با خود تکنسیم.

۳.گزینه ۲ ایزوتوپ‌های یک اتم دارای عدد اتمی یکسان (z) و عدد جرمی (A) متفاوت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پس تعداد پروتون‌ها برابر است. (رد گزینه‌ی ۱ و تأیید گزینه‌ی ۲)

مجموع تعداد پروتون و نوترون را عدد جرمی می‌گویند (رد گزینه‌ی ۳)

هسته‌های ناپایدار با گذشت زمان تغییر می‌کنند. (رد گزینه‌ی ۴)

۴.گزینه ۲ باتوجه به تبدیل واحدها برای جرم برحسب گرم خواهیم داشت:

$$\frac{۱gFe}{۳۶۰\times ۱۰^{۶}g}=\frac{۲۵۰J}{xJ} \quad \Leftarrow \quad ۳۶۰\times ۱۰^{۶}g$$

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

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

۵.گزینه ۱

$$\left.\begin{array}{l} ^{۳۲}_{۱۶}S^{۲-} \ : \ e^{-}=۱۶+۲=۱۸ \\ ^{۲۷}_{۱۳}Al^{۳+} \ : \ e=۱۳-۳=۱۰ \end{array}\right\} \Rightarrow ۱۸-۱۰=۸$$

۶.گزینه ۲ باتوجه به حاشیه‌ی صفحه‌ی ۴ کتاب درسی: عبارت اول و سوم صحیح هستند و عبارت دوم و چهارم نادرست‌اند. در هر ثانیه پنج میلیون تن از جرم خورشید کاسته می‌شود پس قسمتی از ماده به انرژی تبدیل می‌شود لذا جرم هیدروژن مصرفی با جرم هلیم تولید شده برابر نمی‌باشد و در عبارت آخر که نادرست است خورشید تا پنج میلیارد سال دیگر می‌تواند نورافشانی کند نه پنج میلیون سال دیگر.

۷.گزینه ۲ طبق حاشیه‌ی صفحه‌ی ۹ کتاب درسی رادون: گازی بی‌رنگ، بی‌بو، بی‌مزه و سنگین‌ترین گاز نجیب موجود در طبیعت است. این گاز پیوسته در لایه‌های زیرین زمین در واکنش‌های هسته‌ای تولید می‌شود و به دلیل دما و فشار زیاد در آن لایه‌ها به منافذ و ترک‌های موجود در سنگ‌های سازنده پوسته زمین نفوذ می‌کند و یکی از فراوان‌ترین مواد پرتوزا است که در زندگی ما یافت می‌شود.

۸.گزینه ۲ 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:

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

$N - Z = z+۶-z = ۶$

$\downarrow$ و تفاوت نوترون با پروتون

$z+۶$

۹.گزینه ۱ چون فراوانی ایزوتوپ دومی دو برابر اولی است و به ازای هر فراوانی ایزوتوپ دوم، دو فراوانی برای ایزوتوپ سوم وجود دارد پس فراوانی ایزوتوپ دوم چهار برابر اولی است یعنی فراوانی‌ها به ترتیب ۱، ۲ و ۴ است و به کمک فرمول درصد فراوانی محاسبه را انجام می‌دهیم.

$$\text{درصد فراوانی } A_۱ = \frac{\text{تعداد جزء}}{\text{تعداد کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۱}{۱+۲+۴} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱۰۰}{۷} = \%۱۴$$

$$\text{درصد فراوانی } A_۲ = \frac{۴}{۴+۲+۱} \times ۱۰۰ = \frac{۴۰۰}{۷} = \%۵۷$$

۱۰.گزینه ۳ 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):

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

۱۱.گزینه ۱ ایزوتوپ‌های هیدروژن:

دو نمونه مخلوط طبیعی آن سه ایزوتوپ $({}^۳H - {}^۲H - {}^۱H)$ وجود دارند که دو ایزوتوپ آن پایدار است.

۴ ایزوتوپ ساختگی است.

۵ ایزوتوپ ناپایدار (پرتوزا و رادیوایزوتوپ) می‌گویند. نسبت و تعداد $\frac{N}{Z} \geq ۱/۵$ دارند.

فراوان‌ترین ایزوتوپ آن $({}^۱_۱H)$ نوترون ندارد.

۱۲.گزینه ۱

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

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

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

۱۳.گزینه ۳ در عبارت $A+z$ که A مجموع پروتون و نوترون را نشان می‌دهد و چون اتم x خنثی است (یون نیست) تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.

۱۴.گزینه ۲ عبارت‌های الف، پ، ث، نادرست هستند زیرا:

الف) اخترشیمی یکی از شاخه‌های جذاب شیمی است که به مطالعه‌ی مولکول‌هایی می‌پردازد که در فضاهای بین ستاره‌ای یافت می شود.

پ) آندرومیا نزدیک‌ترین همسایه به سامانه‌ی خورشیدی است.

ث) دسته‌بندی‌های دیگری قبل از آنکه مندلیف طبقه‌بندی جدول خود را ارائه بدهد انجام شده بود.

۱۵.گزینه ۱ ترتیب فراوانی عنصرها درزمین $Fe > o > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$

ترتیب فراوانی عنصرها درمشتری $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$

۱۶.گزینه ۳ در رادیوایزوتوپ‌ها نسبت تعداد نوترون به پروتون برابر یا بیشتر از ۱٫۵ می‌باشد.

۱۷.گزینه ۳

$$\begin{cases} e+Z+N=۲۸۰ \\ N=۱٫۵Z \\ \text{در اتم } e=Z \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} Z+Z+۱٫۵Z=۲۸۰ \\ ۳٫۵Z=۲۸۰ \\ Z=۸۰ \end{array}$$

عدد جرمی $A=Z+N=۸۰+(۱٫۵\times ۸۰)=۲۰۰$ ${}^{۲۰۰}_{۸۰}M$

۱۸.گزینه ۱ در ایزوتوپ‌های هیدروژن

- در مخلوط طبیعی آن سه ایزوتوپ وجود دارد.
- هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که فقط دو ایزوتوپ ${}^{۱}_{۱}H$, ${}^{۲}_{۱}H$ پایدار است.
- ایزوتوپ ناپایدار دارد که رادیوایزوتوپ‌اند.
- ایزوتوپ آن ساختگی است.
- ${}^{۷}_{۱}H$ با نیم عمر کوتاه‌تر، ناپایدارتر است.

۱۹.گزینه ۴ دقت کنید از یون حاوی تکنسیم برای تصویربرداری از غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود نه خود تکنسیم. و فقط از ایزوتوپ $({}^{۲۳۵}U)$ به عنوان سوخت در راکتور هسته‌ای استفاده می‌شود.

توجه: از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی هستند که درصد فراوانی آنها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد عنصرها در طبیعت} = \frac{۹۲}{۱۱۸}\times ۱۰۰ = ۷۷٫۹۶ \simeq ۷۸\%$$

$$\text{درصد عنصرهای ساختگی} = \frac{۲۶}{۱۱۸}\times ۱۰۰ = ۲۲٫۰۳ \simeq ۲۲\%$$

۲۰.گزینه ۳ ${}_{۲۰}Ca$: دو خانه بعد از $[{}_{۱۸}Ar]$ و در دوره‌ی بعد از این گاز نجیب قرار می‌گیرد یعنی گروه ۲ پس کاتیون آن $Ca^{۲+}$ است. F یک خانه قبل از $[{}_{۱۰}Ne]$ قرار دارد و یون منفی (آنیون) F تشکیل می‌دهد. ${}_{۳۷}Rb$ یک خانه بعد از $[{}_{۳۶}Kr]$ و متعلق به گروه اول است و Rb^{+} کاتیون آن است. ${}_{۱۲}Mg$ نیز متعلق به گروه ۲ و کاتیون $Mg^{۲+}$ تشکیل می‌دهد.

۲۱.گزینه ۱ جرم یک اتم کربن برابر $۱۲amu$ است پس خواهیم داشت:

جرم یک اتم اکسیژن $= ۱٫۳۲\times ۱۲ = ۱۵٫۸۴amu = ۱۶amu$

جرم یک اتم کلسیم $= ۲٫۵\times ۱۵٫۸۴ = ۳۹٫۶amu = ۴۰amu$

۲۲.گزینه ۲

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{فراوانی اولیه}\times\text{جرم اتمی اولی})+(\text{فراوانی دومی}\times\text{جرم اتمی دومی})}{\text{مجموع فراوانی}}$$

و یا: M : جرم اتمی ایزوتوپ

F : فراوانی ایزوتوپ

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{F_۱ + F_۲}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۳۵\times ۳)+(۳۷\times ۱)}{۴} = ۳۵٫۵$$

۲۳.گزینه ۱ با تزریق گلوکز حاوی اتم پرتوزا به انسان، توده‌های سرطانی گلوکزهای معمولی و پرتوزا را جذب می‌کنند و غلظت گلوکز در توده سرطانی افزایش می‌یابد و آشکارساز می‌تواند با جذب پرتوهای تابش شده موقعیت را شناسایی کند.

۲۴.گزینه ۴ این رادیوایزوتوپ به ازای هر نیم‌عمرش (۲ سال) مقدارش به نصف می‌رسد یعنی:

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

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

۲۵.گزینه ۱

$$\begin{matrix}{}^{A}_{Z}X^{۳+} \begin{cases} e_x = Z_x - ۳ \\ N_x = A_x - Z_x \end{cases} \\ {}^{۳۴}_{Z}Y^{۲-} \begin{cases} e_y = Z_y + ۲ \\ N_y = ۳۴ - Z_y \end{cases} \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} Z_x - ۳ = Z_y + ۲ \Rightarrow \boxed{Z_x = Z_y + ۵} \quad (۱) \\ \boxed{A_x - Z_x = ۳۴ - Z_y} \quad (۲) \end{cases}$$

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

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

۲۶.گزینه ۲

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

و در ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت است پس دو مورد می‌تواند ایزوتوپ‌های اتم X باشند.

۲۷.گزینه ۲ در نماد ذره‌های بنیادی جرم در بالا و بار الکتریکی نسبی در پایین گذاشته می‌شود: ${}^{۱}_{۰}n$, ${}^{۱}_{+۱}p$, ${}^{۰}_{-۱}e$

گزینه (آ) نادرست است.

گزینه نادرست دیگر(پ) است زیرا در جدول دوره‌ای جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های اتم لیتیم گذاشته شده است و این اختلاف مربوط به خطا در اندازه‌گیری جرم نمی‌باشد.

گزینه‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

۲۸.گزینه ۳

$$۱۲ = \frac{۱}{۲} M_{Mg} \Rightarrow M_{Mg} = ۲۴$$

$$۱۲ = \frac{۳}{۴} M_O \Rightarrow M_O = \frac{۴ \times ۱۲}{۳} = ۱۶$$

$$۱۲ = \frac{۳}{۱۰} M_{Ca} \Rightarrow M_{Ca} = \frac{۱۲۰}{۳} = ۴۰$$

باتوجه به جرم اتمی این عناصر: $O = ۱۶amu$, $Ca = ۴۰amu$, $Mg = ۲۴amu$ می‌توان نسبت جرم مولی این دو ترکیب را محاسبه کرد:

$$\begin{matrix} CaCo_۳ = ۴۰ + ۱۲ + ۳ \times ۱۶ = ۱۰۰\ amu \\ MgO = ۲۴ + ۱۶ = ۴۰\ amu \end{matrix} \Rightarrow \frac{MgO}{CaCo_۳} = \frac{۴۰}{۱۰۰} = ۰/۴$$

۲۹.گزینه ۳ ب: خواص شیمیایی در یک گروه مشابه و در یک دوره متفاوت است.

پ) ۱۱۸ عنصر جدول در ۷ دوره و ۱۸ گروه مرتب شده‌اند.

ت: نماد گاز رادون «Rn» است.

گزینه‌های (ب)، (پ)، (ت) نادرست‌اند.

۳۰.گزینه ۱ 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.

۳۱.گزینه ۲ 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$۳۴ \times ۱۰^{-۶} g \times \frac{۱\ mol_{H_۲S}}{۳۴g} \times \frac{۲\ mol_H}{۱\ mol_{H_۲S}} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom}{۱\ mol_H} = ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۱۸} \Rightarrow \boxed{x = ۱۸}$$

۳۳.گزینه ۳ ذرات بنیادی: n , p , e برای

$$\frac{۳}{۴} \Leftarrow \begin{cases} {}^{۲}_{۱}H \begin{cases} e = p = n = ۱ \\ ۱+۱+۱ = ۳ \end{cases} \\ {}^{۳}_{۱}H \begin{cases} e = p = ۱ \\ n = ۲ \end{cases} \end{cases} \Rightarrow ۲+۱+۱+۴$$

ذرات بنیادی باردار فقط p و e هستند:

$$\begin{matrix} {}^{۳}_{۱}H & p = e = ۱ \\ {}^{۱}_{۱}H & p = e = ۱ \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} ۱+۱ = ۲ \\ ۱+۱ = ۲ \end{matrix} \Rightarrow \frac{۲}{۲} = ۱$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{۳}{۴}}{۱} = \frac{۳}{۴}$$

۳۴.گزینه ۴

	ستون (۱)	ستون (۲)	
	e	N	
$\frac{۲}{۲} = ۱ \Leftarrow$	۲	۲	A
$\frac{۶}{۱۰} \Leftarrow$	۱۰	۶	B
$\frac{۱۲}{۲۸} \Leftarrow$	۲۸	۱۲	C
$\frac{۱۰}{۱۸} \Leftarrow$	۱۸	۱۰	D

$\Rightarrow A > B > D > C$

۳۵.گزینه ۱

$$۰/۰۰۳۴g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۳۴ \times ۱۰^{-۷} kg$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow E = ۳۴ \times ۱۰^{-۷}(۳ \times ۱۰^۸)^۲ \Rightarrow E = ۳/۰۶ \times ۱۰^{۱۱} J$$

$$۳/۰۶ \times ۱۰^{۱۱} J \times \frac{۱g}{۳۴۰J} \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۹ \times ۱۰^۵ kg$$

روش دوم یخ $\frac{۱g}{x\ g} = \frac{۳۴۰J}{۳/۰۶ \times ۱۰^{۱۱} J} \Rightarrow x = \frac{۳/۰۶}{۳۴۰} \times ۱۰^{۱۱} g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۹ \times ۱۰^۵ kg$

۳۶.گزینه ۲ موارد (آ)، (ب)، (پ)، (ت) نادرست‌اند.

آ) در سیاره‌ی مشتری عناصر کربن و گوگرد جز عناصر جامد هستند.

ب) هیدروژن و آهن بترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده‌ی مشتری و زمین هستند.

ت) بعد از آهن، منیزیم دومین فلز سازنده‌ی سیاره‌ی زمین است.

ث) گزینه‌ی صحیح است. عمده‌ی عناصر سازنده‌ی سیاره‌ی مشتری هیدروژن و هلیم هستند که سبک‌ترین نافلزات جدول دوره‌ای هستند.

۳۷.گزینه ۳

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

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:

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

۳۸.گزینه ۴ عنصر H بیشترین فراوانی در سطح سیاره‌ی مشتری را دارد. فراوان‌ترین ایزوتوپ آن ${}^۱_۱H$ است با درصد فراوانی بالای ۹۹٪، پس گزینه‌ی آ و ب درست اند.

پ) ${}^۳_۱H$ دارای دو نوترون است و با تعداد پروتون‌های نخستین گاز نجیب $۲He$ برابر است.

ت) درست است.

۳۹.گزینه ۴

$$molFe = ۱۱/۲gFe \times \frac{۱molFe}{۵۶gFe} = ۰/۲mol$$
$$molCu = ۰/۶۴gCu \times \frac{۱molCu}{۶۴gCu} = ۰/۰۱mol$$
$$\Rightarrow \frac{molFe}{mol\,Cu} = \frac{۰/۲}{۰/۰۱} = ۲۰$$

۴۰.گزینه ۱

توجه: گاز نیتروژن یک مولکول دو اتمی است:

$$?gN_۲ = ۰/۳molN_۲ \times \frac{۲۸gN_۲}{۱molN_۲} = ۸/۴gN_۲$$

۴۱.گزینه ۱ جرم مولکولی کربن دی‌اکسید $(CO_۲)$ برابر با ۴۴ می‌باشد.

$$CO_۲ = ۱۲ + ۲ \times ۱۶ = ۴۴g \cdot mol^{-۱} \Rightarrow ?molCO_۲ = ۱۲۸/۹g \times \frac{۱mol}{۴۴g} = ۲/۹۲mol$$

۴۲.گزینه ۳

$$۱\ mol \times \frac{۵۶\ g}{۱\ mol} \times \frac{۰/۵\ m}{۱۱۴\ g} = ۲۰\ m$$

۴۳.گزینه ۱

زیرا: در مول‌های برابر می توان نوشت:

$$۴٫۸\ gCu \times \frac{۱\ molCu}{۶۴\ gCu} = ۰٫۰۷۵\ molCu \qquad \boxed{۰٫۰۷۵\ molCu = ۰٫۰۷۵\ molZn}$$

$$۰٫۰۷۵\ molZn \times \frac{۶۵\ gZn}{۱\ molZn} = ۴٫۸۷۵\ gZn$$

۴۴.گزینه ۴ تعداد ذره‌ها در مول‌های برابر یکسان است:

$$\underbrace{MgSO۴}_{A}: ۲۴+۳۲+۴\times۱۶ = ۱۲۰\ g\cdot mol^{-۱}$$

$$۳\ gA \times \frac{۱\ mol\,A}{۱۲۰\ gA} = ۰٫۰۲۵\ mol\,A \quad , \quad \boxed{۰٫۰۲۵\ mol\,A = ۰٫۰۲۵\ mol\,Fe}$$

$$۰٫۰۲۵\ mol\,Fe \times \frac{۵۶\ gFe}{۱\ mol\,Fe} = ۱٫۴\ gFe$$

۴۵.گزینه ۳

$$gCa = ۰٫۱ molCa \times \frac{۴۰ gCa}{۱ molCa} = ۴g \qquad Ca \text{ اتم‌های} = ۰٫۱ \times ۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$$

$$gNe = ۰٫۲ molNe \times \frac{۲۰ gNe}{۱ molNe} = ۴g \qquad Ne \text{ اتم‌های} = ۰٫۲ \times ۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$$

۴۶.گزینه ۳

$$gP۴ = ۳٫۰۱۱ \times ۱۰^{۲۱} \text{ مولکول} \times \frac{۱ molP۴}{۶٫۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول}} \times \frac{۱۲۴g}{۱ molP۴} = ۰٫۶۲g$$

۴۷.گزینه ۲

$$molH۲ = ۱gH۲ \times \frac{۱ molH۲}{۲gH۲} = ۰٫۵ molH۲ \ , \ molO۲ = ۱gO۲ \times \frac{۱ molO۲}{۳۲gO۲} = ۰٫۰۳۱۲۵\ molO۲$$

چون تعداد مول‌ها نسبت مستقیم با تعداد مولکول‌ها دارد پس مول‌های هیدروژن و در نتیجه مولکول‌های آن بیش‌تر است. ضمناً دلیل آن همان‌طور که می‌بینید کم‌تر بودن جرم مولی آن می‌باشد.

۴۸.گزینه ۲ در مول‌های برابر تعداد ذره‌های دو ماده برابرند.

$$۸\ gO \times \frac{۱ molO}{۱۶gO} = ۰٫۵\ molO \qquad \boxed{۰٫۵\ molO = ۰٫۵\ molMg}$$

$$۰٫۵\ molMg \times \frac{۲۴\ gMg}{۱\ molMg} = ۱۲\ Mg$$

۴۹.گزینه ۱

$$۱cm \times \frac{۱m}{۱۰۰cm} \times \frac{۶٫۴g}{۲m} \times \frac{۱mol}{۶۴g} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱mol} = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰}$$

۵۰.گزینه ۱ زیرا بر پایه داده‌های متن این پرسش، می‌توان نوشت:

$$۰٫۰۲\ mol \times \frac{۵۶\ g}{۱\ mol} = ۱٫۱۲\ g \quad , \quad ۰٫۰۲\ mol \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ atom}{۱\ mol} = ۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۱}$$

۵۱.گزینه ۳ ۲ مولکول گرم معادل ۲ مول گاز اکسیژن می‌باشد و از آنجا که گاز اکسیژن $O۲$ است و هر یک مولکول اکسیژن ۲ اتم دارد پس یک مول از آن شامل $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول و $۲ \times ۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم است. یعنی:

$$\text{تعداد اتم‌ها} = ۲ molO۲ \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{مولکول } O۲}{۱ molO۲} \times \frac{۲ \text{اتم}}{۱ \text{مولکول } O۲} = ۴ \times ۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$$

۵۲.گزینه ۱ روش اول:

$$۳٫۰۱۱ \times ۱۰^{۲۰} \times \frac{۱mol}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} = ۵ \times ۱۰^{-۴} mol$$

$$۵ \times ۱۰^{-۴} mol = ۲۰mg \times \frac{۱g}{۱۰۰۰mg} \times \frac{۱mol}{Mg} \Rightarrow M = ۴۰g \cdot mol^{-۱}$$ مول عنصر

روش دوم:

$$\frac{\text{عدد اتم‌ها}}{\text{عددآووگادرو}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم اتمی}} \Rightarrow \frac{\text{اتم } ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰}}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} = \frac{۲۰ \times ۱۰^{-۳} g}{M} \Rightarrow M = ۴۰$$

۵۳. گزینه ۱

$$\text{مولکول } H_۲O = ۰٫۰۰۹mg H_۲O \times \frac{۱g}{۱۰۰۰mg} \times \frac{۱mol H_۲O}{۱۸g H_۲O} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱mol H_۲O} = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۱۷}$$

۵۴. گزینه ۱ در جرم‌های مساوی از عناصر مختلف آنکه جرم اتمی کمتری دارد تعداد اتم‌های آن بیشتر است یا می‌توان گفت:

$$\text{تعداد اتم‌ها در یک گرم} \uparrow = \frac{۶٫۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}}{\text{جرم اتمی} M \downarrow}$$

۵۵. گزینه ۴ دقّت کنید که فسفر سفید دارای فرمول مولکولی $P_۴$ می‌باشد.

$$\text{تعداد مول } P_۴ = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۴} \text{ تعداد اتم} \times \frac{۱mol \text{ اتم}}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ تعداد اتم}} \times \frac{۱mol P_۴ \text{ مولکول}}{۴mol \text{ اتم}} = ۱٫۲۵mol$$

۵۶. گزینه ۴

روش تستی: $\frac{\text{عده مولکول‌ها}}{\text{عددآووگادرو}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}}$

گازهیدروژن مولکول دو اتمی است: $(H_۲ = ۲ \times ۱ = ۲ \frac{g}{mol})$

$$\frac{۳gr}{۲gr} = \frac{x \times ۱۰^{۲۳}}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \Longrightarrow x = ۹٫۰۳۳$$

۵۷. گزینه ۱ وزن پروتون در حدود (amu) ۱ یعنی یک هیدروژن است نه هلیم. وزن هلیوم حدوداً چهار برابر پروتون است.

۵۸. گزینه ۳ یک واحد کربنی (یک (amu)) ($\frac{۱}{۱۲}$) جرم اتم ^{۱۲}C است. بنابراین می‌توان نوشت :

$$\underbrace{x \times ۱٫۶۶ \times ۱۰^{-۲۳}}_{\text{جرم اتم } ^{۱۲}C} \times \frac{۱}{۱۲} = \underbrace{۱٫۶۶ \times ۱۰^{-۲۴}}_{\text{یک واحد کربنی (یک } amu)} \Rightarrow x = ۱٫۲$$

۵۹. گزینه ۴

۱) $n = ۱۶ \ , \ p = ۱۵ \ , \ e = ۱۸ \Rightarrow ۱۸ - ۱۶ = ۲$

۲) $p = ۲۰ \Rightarrow e = ۱۸ \ , \ n = ۲۰ \Rightarrow ۲۰ - ۱۸ = ۲$

۳) $p = ۸ \ , \ e = ۸ \ , \ n = ۸ \Rightarrow ۸ - ۸ = ۰$

۴) $p = ۱۸ \ , \ e = ۱۸ \ , \ n = ۲۲ \Rightarrow ۲۲ - ۱۸ = ۴$

۶۰. گزینه ۳

$$Z = ۱۶ \ , \ e = ۱۶ \Rightarrow N = ۲ \times ۱۶ = ۳۲ \quad : \text{اتم } {}^{۱۶}_{X} \quad , \quad N = ۲e \ , \ \underset{\text{یون}}{X^{۲-}} : [Ar] ۱۸ \Rightarrow e = ۱۸ \ , \ Z = ۱۶ \Rightarrow$$
$$A = Z + N \Rightarrow ۱۶ + ۳۲ = ۴۸$$

۶۱. گزینه ۴

$$\text{نوترون} = ۸۲ - ۳۶ = ۴۶ \ , \ \text{پروتون} = \text{الکترون} = ۳۶ \Longrightarrow ۴۶ - ۳۶ = ۱۰ \quad , \quad \text{پروتون} + \text{نوترون} = ۸۲$$

۶۲. گزینه ۱ یون های $F^-_۹ , O^{۲-}_۸ , Mg^{۲+}_{۱۲}$ هر سه دارای ۱۰ الکترون هستند.

۶۳. گزینه ۲ $XH_۴^+$ دارای ۱۰ الکترون است پس مولکول فرضی $XH_۴$ یازده الکترون دارد که ۴ الکترون آن مربوط به ۴ اتم H موجود در ساختار آن است. بنابراین اتم X در حالت خنثی ۷ الکترون دارد و عدد اتمی آن برابر ۷ است.

$$\underset{۷}{X} \ , \ \underset{۱}{H} \Rightarrow XH_۴^+ \begin{cases} ۷ + ۴ \times ۱ = ۱۱ p^+ \\ ۱۰ e^- \end{cases}$$

۶۴. گزینه ۴ از آنجایی که صورت تست گفته این اتم با گرفتن دو الکترون با ${}^{۴۰}_{۱۸}Ar$ هم الکترون می‌شود نتیجه می‌گیریم که اتم خنثی دارای ۱۶ الکترون بوده و چون در اتم خنثی تعداد e^- با p^+ برابر است پس دارای ۱۶ پروتون نیز می‌باشد و همچنین تعداد نوترون را ۱٫۲۵ برابر تعداد الکترونها داده که تعداد نوترونها برابر $۱۶ \times ۱٫۲۵ = ۲۰$ است.

$$\begin{cases} e^- = ۱۶ \\ p^+ \ (Z) = ۱۶ \Rightarrow \text{(عدد جرمی)} \ A = Z(p^+) + N \\ N = ۲۰ \Rightarrow A = ۱۶ + ۲۰ = ۳۶ \end{cases}$$

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

$$\text{تعداد} = z \rightarrow \frac{z \times \frac{۱}{۲۰۰۰}}{۲z} = \frac{۱}{۴۰۰۰} \quad \begin{matrix} \text{عدد جرمی} \\ \text{عدد اتمی} \end{matrix} \ ۲z \ A \rightarrow e^-$$

۶۶. گزینه ۴ دو اتم وقتی ایزوتوپ یک‌دیگرند که عدد اتمی آن‌ها یکسان و عدد جرمی متفاوت داشته باشند. به عبارت دیگر، ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان و تعداد نوترون‌های متفاوتی دارند. توجه کنید صورت تست گفته است «اتمی با ۱۷ الکترون و ۲۰ نوترون» پس ذره گفته شده خنثی است و یون نیست بنابراین تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است.

بررسی گزینه‌ی ۱) ذرات باردار منظور الکترون‌ها و پروتون‌های موجود در اتم است چون نوترون خنثی است.

$$۱۷e + ۱۷p = ۳۴$$

بررسی گزینه‌ی ۲) منظور از نوکلئون ذرات موجود در هسته است یعنی پروتون و نوترون.

$$\text{نوکلئون} \ ۱۷p^+ + ۲۰N = ۳۷$$

بررسی گزینه‌ی ۳) در این اتم ۱۷ پروتون داریم که نسبت نوترون به پروتون $\frac{۲۰}{۱۷}$ تقریباً ۱٫۱۷ است که از ۱٫۵ کمتر است.

۶۷. گزینه ۱ به پروتون و نوترون، نوکلئون یا ذره‌ی سازنده‌ی هسته نیز می‌گویند. پایداری ایزوتوپ‌ها به تعداد پروتون‌ها و نوترون های درون هسته بستگی دارد.

تحلیل سایر گزینه ها: ۲) همه‌ی اتم‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند ناپایدارند نه برخی از آن‌ها.

۳) هسته‌های ناپایدار بر اثر واکنش‌های تلاشی هسته‌ای به هسته‌های پایدار کوچک‌تری تبدیل می‌شوند.

۴) اگر برای هسته نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها، ۱٫۵ یا بیش از این باشد، ناپایدارند.

۶۸. گزینه ۱

$$\left.\begin{matrix} T: {}^{۳}_{۱}H & {}^{۱۶}O \\ D: {}^{۲}_{۱}H & {}^{۱۷}O \\ H: {}^{۱}_{۱}H & {}^{۱۸}O \end{matrix}\right\} \xrightarrow{H_۲O} \left.\begin{matrix} HH & DD \\ HD & DT \\ HT & TT \end{matrix}\right\} \times {}^{۱۶}O\ ,\ {}^{۱۷}O\ ,\ {}^{۱۸}O \xrightarrow{۶\times۳} ۱۸ \quad \text{نوع مولکول آب}$$

۶۹. گزینه ۴ عنصر اکسیژن دارای سه ایزوتوپ ${}^{۱۶}O$ ، ${}^{۱۷}O$ و ${}^{۱۸}O$ است. اگر این ایزوتوپ‌ها را با A ، B و C نشان دهیم. برای مولکول دواتمی اکسیژن، شش حالت $A_۲$ ، $B_۲$ ، $C_۲$ ، AB ، AC ، BC امکان‌پذیر است.

۷۰. گزینه ۲ با در نظر گرفتن ایزوتوپ ${}^{۱۲}C$ و ایزوتوپ‌های اکسیژن، شش نوع مولکول به شرح زیر امکان‌پذیر است:

$${}^{۱۶}O{=}{}^{۱۲}C{=}{}^{۱۶}O\ ,\ {}^{۱۷}O{=}{}^{۱۲}C{=}{}^{۱۷}O\ ,\ {}^{۱۸}O{=}{}^{۱۲}C{=}{}^{۱۸}O$$

$${}^{۱۶}O{=}{}^{۱۲}C{=}{}^{۱۷}O\ ,\ {}^{۱۶}O{=}{}^{۱۲}C{=}{}^{۱۸}O\ ,\ {}^{۱۷}O{=}{}^{۱۲}C{=}{}^{۱۸}O$$

حال اگر به جای ایزوتوپ ${}^{۱۲}C$، ایزوتوپ ${}^{۱۳}C$ قرار گیرد، شش مولکول دیگر به دست می‌آید و در مجموع دوازده نوع مولکول خواهیم داشت.

۷۱. گزینه ۱

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

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

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

جرم نوترون ≃ جرم پروتون

$^{3}_{1}T \Rightarrow 2n+1p = 3\times 1{,}66\times 10^{-24} = 4{,}98\times 10^{-24}$ نزدیک به گزینه (۱)

۷۲. گزینه ۱

$m =$ جرم

$$mCa = 2{,}5mO \xrightarrow{mO=1{,}33mC} mCa = 2{,}5\times(1{,}33mC) = 3{,}325mC$$

$$mCaO = mCa + mO \xrightarrow[mO=1{,}33mC]{mCa=3{,}325mC} mCaO = 3{,}325mC + 1{,}33mC = 4{,}655mC$$

۷۳. گزینه ۲

کل اتم‌ها = ۲۰ ، سفید = ۱۵ ، سیاه = ۵

$$\bar{M} = \frac{(15\times 35)+(5\times 37)}{20} = 35{,}5amu$$

سیاه $100-75 = \%25$ ، سفید $\frac{\text{سفید}}{\text{کل مولکول‌ها}}\times 100 \rightarrow \frac{15}{20}\times 100 = \%75$

۷۴. گزینه ۲

$$^{18}X \longrightarrow M = \frac{M_1a_1 + M_2a_2 + M_3a_3}{100}$$

جرم ایزوتوپ اول $A = Z+N \Rightarrow 18+20 = 38$ ، جرم ایزوتوپ دوم $18+18 = 36$

فراوانی ایزوتوپ سوم = فراوانی کل − (فراوانی ایزوتوپ اول + فراوانی ایزوتوپ دوم) $\Rightarrow 100\% - (20\% + 70\%) = 10\%$

$$36{,}8 = \frac{(38\times 20)+(36\times 70)+(M_3\times 10)}{100} \Rightarrow 3680 = 3280 + 10M_3 \Rightarrow M_3 = 40$$

تعداد نوترونهای ایزوتوپ سوم $\Rightarrow A = Z+N \Rightarrow 40 = 18+N \Rightarrow N = 22$

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

$$107{,}87 = \frac{106{,}91(100-x)+108{,}9x}{100}$$

$x \approx 48{,}24$ (درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر)

۷۶. گزینه ۴

درصد فراوانی ^{65}Cu ، $100-x =$ درصد فراوانی ^{63}Cu $x =$

$$63{,}5 = \frac{63\times x + 65(100-x)}{100} \Rightarrow x = 75 \Longrightarrow 100-x = 25$$

۷۷. گزینه ۲

$x =$ فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر $(^{10}B) \Rightarrow (100-x)$ فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر (^{11}B)

$$10{,}8 = \frac{(10\times x)+11\times(100-x)}{100} \Rightarrow 100\times 10{,}8 = 10x + 1100 - 11x$$

$\Rightarrow x = 20$ ^{10}B فراوانی ایزوتوپ ، $100-20 = 80$ ^{11}B فراوانی ایزوتوپ

۷۸. گزینه ۲ تعداد کل گوی‌ها برابر ۳۰ عدد می‌باشد بنابراین فراوانی $^{10}_{5}B$ که ۶ عدد از کل گوی‌ها می‌باشد برابر $\%20$ می‌باشد و فراوانی $^{11}_{5}B$ برابر $\%80$ است.

$$\text{درصد } ^{10}_{5}B = \frac{\text{تعداد گوی‌های مشکی}}{\text{کل گوی‌های موجود}}\times 100 \Rightarrow \frac{6}{30}\times 100 = \%20$$

$$\text{جرم میانگین اتم } B = \frac{(10\times 6)+(11\times 24)}{30} = 10{,}8$$

۷۹. گزینه ۳ اگر درصد فراوانی ^{37}X ، $\%25$ باشد، درصد فراوانی ^{A}X برابر $\%100 - \%25 = \%75$ می‌باشد، بنابراین:

$$\text{جرم اتمی میانگین } X = \frac{(۳۷ \times ۲۵) + (A \times ۷۵)}{۱۰۰} \rightarrow A = ۳۵$$

۸۰.گزینه ۴ با توجه به این که درصد فراوانی ^{۸۸}Sr بیش‌تر است، گزینه‌ای قابل قبول است که به عدد ۸۸ نزدیک‌تر و کمی از آن کمتر است، بنابراین گزینه‌ی ۴ صحیح است. محاسبه‌ی جرم اتمی میانگین Sr به صورت زیر است:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۸۴ \times ۰/۵۶) + (۸۶ \times ۹/۸۶) + (۸۷ \times ۷) + (۸۸ \times ۸۲/۵۸)}{۱۰۰} = ۸۷/۷۱$$

۸۱.گزینه ۳ با استفاده از رابطه‌ی محاسبه‌ی جرم اتمی میانگین می‌توان نوشت:

$$\frac{۷۰a + ۲۰(a+۱) + ۱۰(a+۲)}{۱۰۰} = ۲۴/۴ \Rightarrow ۱۰۰a + ۴۰ = ۲۴۴۰$$

$$a = ۲۴ \Rightarrow \text{ایزوتوپ سنگین‌تر} : a+۲ = ۲۶ \quad \text{(عدد جرمی)} \Rightarrow n = ۲۶ - ۱۲ = ۱۴$$

۸۲.گزینه ۱

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

۸۳.گزینه ۳

$$X : Z = p = e = ۳۵$$

$$A_۱ : A = \frac{۱۶}{۷}Z = \frac{۱۶}{۷} \times ۳۵ = ۸۰ \quad \text{فراوانی } ۹۰\%$$

$$A_۲ : p + n = ۳۵ + ۴۴ = ۷۹ \quad \text{فراوانی } ۱۰\%$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۷۹ \times ۱۰) + (۸۰ \times ۹۰)}{۱۰۰} = ۷۹/۹$$

۸۴.گزینه ۳ امروزه حرکت اوربیتالی الکترون به دور هسته بیان می‌شود.

۸۵.گزینه ۲ بخش مریی طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به بازگشت الکترون برانگیخته به $n = ۲$ است (به جز ۷ به ۲). هر چه فاصله‌ی تراز انرژی الکترون برانگیخته تا $n = ۲$ بیش‌تر باشد، نور حاصل طول موج کوتاه‌تری دارد. چهار خط طیفی حاصل از انتقال الکترون در اتم هیدروژن در منطقه‌ی مرئی به صورت زیر است:

۱) $n = ۶ \rightarrow n = ۲$ رنگ بنفش — طول موج ۴۱۰ نانومتر

۲) $n = ۵ \rightarrow n = ۲$ رنگ آبی — طول موج ۴۳۴ نانومتر

۳) $n = ۴ \rightarrow n = ۲$ رنگ سبز — طول موج ۴۸۶ نانومتر

۴) $n = ۳ \rightarrow n = ۲$ رنگ قرمز — طول موج ۶۵۶ نانومتر

۸۶.گزینه ۴ خط طیفی $X_۲$ از خط طیفی $X_۱$، طول موج بلندتری دارد و از آن‌جاکه می‌دانیم طول موج با انرژی رابطه‌ی وارونه دارد، پس تفاوت انرژی مربوط به انتقال الکترونی $X_۲$، باید از تفاوت انرژی مربوط به انتقال الکترونی $X_۱$، کم‌تر باشد. از طرف دیگر، از این نکته هم باید استفاده کنیم که در طیف نشری خطی هیدروژن، انتقال‌هایی که از ترازهای بالاتر به تراز $n = ۲$ انجام می‌گیرند، در محدوده‌ی طول موج مرئی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار می‌گیرند از بین دو انتقال E, D که به $n = ۲$ می‌آیند، انتقال E، تفاوت انرژی کم‌تری نسبت به انتقال A دارد. پس خط طیفی $X_۲$ می‌تواند مربوط به انتقال E باشد.

۸۷.گزینه ۲ A و B هیچ‌کدام در ناحیه‌ی مرئی نیستند و تنها انتقال ترازهای (۳، ۴، ۵ و ۶) به تراز ۲ در ناحیه‌ی مرئی هستند. C و D به ترتیب مربوط به خط بنفش و قرمز هستند و B با بیشترین فاصله‌ی انتقال، بیشترین مقدار انرژی و کم‌ترین مقدار طول موج را دارد.

۸۸.گزینه ۴ پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n = ۶$ به $n = ۲$ پرتو بنفش است که دارای کم‌ترین طول موج است.

۸۹.گزینه ۱ طبق اصل آفبا می‌توان آرایش الکترونی اتم عنصرهای سنگین‌تر از هیدروژن را به ترتیب افزایش عدد اتمی ساخت نه افزایش جرم اتمی (رد گزینه‌ی ۲) اصل آفبا یک شیوه برای دست یافتن به آرایش الکترونی یک اتم معین است. (رد گزینه‌ی ۳) اصل آفبا در مورد چگونگی پر شدن اوربیتال‌های هم انرژی یک زیر لایه معین صحبتی نمی‌کند. (رد گزینه‌ی ۴)

۹۰.گزینه ۳ منظور از تراز فرعی زیرلایه‌های موجود در لایه‌های الکترونی است. با توجه به آرایش $۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^۶\ ۴s^۲$ $_{۲۶}Fe$ دارای ۷ تراز فرعی و دارای چهار تراز فرعی دو الکترونی $۱s^۲, ۲s^۲, ۳s^۲, ۴s^۲$ و سه تراز فرعی شش الکترونی $۲p^۶, ۳p^۶, ۳d^۶$ است.

۹۱.گزینه ۳ آرایش الکترونی نوشتاری اتم ژرمانیم را رسم می‌کنیم و سپس تعداد لایه‌ها و زیرلایه‌های آن‌را با توجه به تعداد الکترونهای موجود در آن محاسبه می‌کنیم.

$$_{۳۲}Ge \quad {}_{۱}s^{۲}/{}_{۲}s^{۲}{}_{۲}p^{۶}/{}_{۳}s^{۲}{}_{۳}p^{۶}{}_{۳}d^{۱۰}/{}_{۴}s^{۲}{}_{۴}p^{۲}\begin{cases} n=۴ \\ \text{تعداد زیرلایه‌ها}=۸ \\ \text{زیرلایه‌ی دو الکترونی}=۵ \\ \text{زیرلایه‌ی ۶ الکترونی}=۲ \end{cases}$$

۹۲.گزینه ۴ در حالت خنثی، تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است. پس می‌توان گفت تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها و عنصر A نیز برابر ۹ می‌باشد. از طرفی عدد جرمی عنصر A برابر ۷۵ است، پس می‌توان گفت مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر A نیز برابر ۷۵ می‌باشد.

$$+\begin{cases} N+Z=۷۵ \\ N-Z=۹ \end{cases}$$
$$۲N=۸۴ \Rightarrow N=۴۲ \Rightarrow ۴۲+Z=۷۵ \Rightarrow Z=۳۳$$

بنابراین عنصر A در لایه‌ی ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.

$$_{۳۳}A:[_{۱۸}Ar]{}_{۳}d^{۱۰}\ \underbrace{{}_{۴}s^{۲}{}_{۴}p^{۳}}_{\text{لایه‌ی ظرفیت}}$$

۹۳.گزینه ۴

$$_{۴۲}X:{}_{۱}s^{۲}/{}_{۲}s^{۲}{}_{۲}p^{۶}/{}_{۳}s^{۲}{}_{۳}p^{۶}{}_{۳}d^{۱۰}/{}_{۴}s^{۲}{}_{۴}p^{۶}{}_{۴}d^{۵}/{}_{۵}s^{۱}$$

تعداد الکترون‌های موجود در هریک از ترازهای اصلی انرژی: ۱/ ۱۳/ ۱۸/ ۸/ ۲: $_{۴۲}X$

۹۴.گزینه ۲ هر یک اتم‌های $_{۲۲}Ti$، $_{۳۲}Ge$، $_{۳۴}Se$ و $_{۱۶}S$ به ترتیب دارای ۴، ۴، ۶ و ۶ الکترون ظرفیتی هستند. مطابق آرایش های الکترونی زیر، فقط آخرین لایه‌ی الکترونی $_{۳۲}Ge$ ، $n=۴$ با چهار الکترون است.

$$_{۲۲}Ti=[Ar]\overbrace{{}_{۳}d^{۲}{}_{۴}s^{۲}}^{۲+۲=۴} \qquad _{۳۲}Ge=[Ar]{}_{۳}d^{۱۰}\overbrace{{}_{۴}s^{۲}{}_{۴}p^{۲}}^{۲+۲=۴}$$

۹۵.گزینه ۴ مطابق آرایش الکترونی زیر، در اتم $_{۳۲}Ge$، تعداد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون (۸)، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی (۴) است.

$$_{۳۲}Ge:{}_{۱}s^{۲}\ {}_{۲}s^{۲}\ {}_{۲}p^{۶}\ {}_{۳}s^{۲}\ {}_{۳}p^{۶}\ {}_{۳}d^{۱۰}\ \underbrace{{}_{۴}s^{۲}\ {}_{۴}p^{۲}}_{\text{لایه‌ی ظرفیت}}$$

۹۶.گزینه ۳ اختلاف p^{+} با $a=n^{\circ}$ و عدد جرمی $A=$ و عدد اتمی $Z=$

$$Z=\frac{A-a}{۲} \Rightarrow Z=\frac{۱۰۶-۱۴}{۲} \Rightarrow Z=۴۶$$

برای به دست آوردن تعداد الکترونهای بیرونی‌ترین لایه‌ی $M^{۲+}$ ابتدا با استفاده از عدد اتمی آرایش الکترونی اتم M را نوشته سپس از آخرین زیرلایه‌ی لایه‌ی آخر ۲ الکترون کم می‌کنیم تا به آرایش $M^{۲+}$ تبدیل شود سپس تعداد الکترونهای بیرونی‌ترین لایه‌ی این ذره را می‌شماریم.

$$_{۴۶}M\ \text{خنثی}:\ [_{۳۶}Kr]\,{}_{۴}d^{۸}/{}_{۵}s^{۲} \xrightarrow{-۲e^{-}} {}_{۴۶}M^{۲+}:[_{۳۶}Kr]{}_{۴}d^{۸}$$

۹۷.گزینه ۲ یون‌های $\underbrace{{}_{۳۱}Ge^{۳+},{}_{۳۰}Zn^{۲+},{}_{۲۹}Cu^{+}}_{۲۸e^{-}}$ هم الکترون هستند و $\underbrace{{}_{۲۸}Ni^{۲+}}_{۲۶e^{-}}$ با بقیه‌ی یون‌ها هم الکترون نیست.

۹۸.گزینه ۱ آرایش $_{۵۳}I^{-}$ و $_{۵۵}Cs^{+}$ به $_{۵۴}Xe$ ختم می‌شود. برای رسم آرایش الکترونی آنیونها کافی است با توجه به تعداد بار منفی به آخرین زیرلایه‌ی، لایه‌ی آخر الکترون اضافه نماییم یا در واقع عدد اتمی آن عنصر را با تعداد بار منفی جمع نموده آرایش آن‌را رسم کنیم.

$$_{۵۳}I^{-} \xrightarrow[۵۳+۱=۵۴]{Z=۵۳} [_{۵۴}Xe]$$

برای رسم آرایش الکترونی کاتیونها باید ابتدا آرایش خنثی اتم را (با توجه به عدد اتمی داده شده) رسم کنیم سپس مرتب شده آن‌را بنویسیم و با توجه به تعداد بار مثبت از آخرین زیرلایه‌ی، لایه‌ی آخر الکترون کم کنیم.

$$_{۵۵}Cs^{+} \xrightarrow{\text{خنثی}} [_{۵۴}Xe]\ {}_{۶}s^{۱} \xrightarrow{-۱\ e^{-}} [_{۵۴}Xe]$$

۹۹.گزینه ۴ $_{۳۰}Zn^{۲+}$ دارای ۲۸ الکترون است. $_{۳۲}Ge^{۲+}$ دارای ۳۰ الکترون و $_{۳۱}Ga^{۳+}$ دارای ۲۸ الکترون است. بنابراین گزینه های ۱ و ۲ حذف است. در $_{۳۰}^{۶۵}Zn^{۲+}$ و $_{۲۹}^{۶۴}Cu^{+}$، ۳۵ نوترون وجود دارد.

۱۰۰.گزینه ۱ کلیه‌ی ذرات داده شده هم الکترون هستند و ۲۸ الکترون دارند اما آرایش $_{۲۸}Ni$ به صورت $[_{۱۸}Ar]۳d^{۸}۴s^{۲}$ و سایر ذرات آرایش $[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$ دارند.

۱۰۱.گزینه ۱ تراز $۳d^{۱۰}$ هرگز نمی‌تواند آخرین تراز یک اتم خنثی باشد ، زیرا همواره تراز $۴s$ زودتر از $۳d$ پر می‌شود که در این صورت تراز $۴s$ آخرین تراز به شمار می‌رود. مگر آنکه الکترون‌های تراز $۴s$ جدا شوند، که در این‌صورت تراز $۳d$ آخرین تراز محسوب شده اتم مورد نظر نیز تبدیل به یک کاتیون خواهد شد.

کاتیون : $[_{۱۸}Ar]\ \underbrace{۳d^{۱۰}}_{\text{آخرین تراز}}\ ۴s^{۲}$

گاز نجیب : کاتیون یا آنیون $\leftarrow ۲p^{۶}$, نافلز $\leftarrow ۳p^{۲}$, فلز $\leftarrow ۳s^{۱}$

۱۰۲.گزینه ۲ آرایش الکترونی یون‌های $_{۱۵}P^{۳-}$ و $_{۲۰}Ca^{۲+}$ یکسان بوده و یون $_{۳۴}Se^{۲-}$ دارای آرایش الکترونی گاز نجیب کریپتون $(_{۳۶}Kr)$ است.

۱۰۳.گزینه ۳ یون‌های $_{۲۲}Ti^{۲+}$, $_{۳۱}Ga^{۳+}$, $_{۲۹}Cu^{+}$, $_{۳۰}Zn^{۲+}$, $_{۲۹}Cu^{۲+}$, $_{۱}H^{+}$ ، فاقد آرایش الکترونی گاز نجیب هستند.

۱۰۴.گزینه ۴ یون $X^{۲+}$ دارای ۲۷ الکترون است بنابراین اتم X دارای ۲۹ الکترون می‌باشد، یعنی عدد اتمی X برابر ۲۹ است.

$X : ۱s^{۲}/۲s^{۲}۲p^{۶}/۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰}/۴s^{۱}$

$X^{۲+} \Rightarrow ۱s^{۲}/۲s^{۲}۲p^{۶}/۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۹}$

در یون $X^{۲+}$ شش زیر لایه از الکترون اشغال شده و آرایش $X^{۲+}$ به صورت $[_{۱۸}Ar]۳d^{۹}$ است و لایه‌ی الکترونی سوم آن دارای ۱۷ الکترون می‌باشد.

۱۰۵.گزینه ۳ زیرلایه‌ی $۳d$ در اتم $_{۲۶}A$ دارای ۶ الکترون و در یون $_{۲۳}X^{۲+}$ دارای ۳ الکترون است. اتم $_{۲۶}A$ دارای ۲۶ الکترون و یون $_{۲۳}X^{۲+}$ دارای ۲۱ الکترون است و تفاوت شمار الکترون‌های آن‌ها برابر ۵ است.

$_{۲۶}A : [_{۱۸}Ar]۳d^{۶}\ ،۴s^{۲}$

$_{۲۳}X^{۲+} : [_{۱۸}Ar]۳d^{۳}$

۱۰۶.گزینه ۴ آرایش الکترونی خلاصه شده‌ی اتم $_{۲۴}Cr$ را رسم می‌کنیم که جزو آرایش‌های استثناء بوده $(n-۱)\,d^{۴},\ n\,s^{۲}$ $\leftarrow$ به آرایش پایدار $(n-۱)\,d^{۵}/n\,s^{۱}$ تبدیل می‌گردد.

عناصری که زیرلایه‌ی d آنها در حال پر شدن باشد جزو عناصر واسطه‌ی خارجی هستند و لایه‌ی ظرفیت آنها $(n-۱)\,d\,,\,n\,s$ می باشد.

$_{۲۴}Cr : [_{۱۸}Ar]۳d^{۵}\ \ ۴s^{۱}$

۱۰۷.گزینه ۲ زیرا آرایش درست آن $_{۳۹}Y[_{۳۶}Kr]۴d^{۱}/۵s^{۲}$ است. عدد اتمی گازهای نجیب را باید جهت خلاصه نویسی آرایش الکترونی حفظ باشید و همچنین آرایش الکترونی لایه‌ی آخر گازهای نجیب را باید حفظ باشید.

۱۰۸.گزینه ۳

$_{۲۹}X$ جزء عناصر واسطه دسته‌ی d است. $\qquad _{۲۹}X \rightarrow [Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۱}$

۱۰۹.گزینه ۳ هر یک از اتم‌های $_{۲۶}Fe$، $_{۳۶}Kr$، $_{۱۶}S$، $_{۲۹}Cu$، $_{۲۴}Cr$، $_{۳۴}Se$، $_{۳۳}As$ و $_{۳۵}Br$ به ترتیب دارای ۸ ، ۸ ، ۶ ، ۱۱ ، ۶ ، ۶ ، ۵ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند.

$_{۲۴}Cr : [Ar]۳d^{۵}۴s^{۱}$ ($۵+۱=۶$) $\qquad _{۳۴}Se : [Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۴}$ ($۲+۴=۶$)

در عناصر اصلی لایه‌ی ظرفیت همان لایه‌ی آخر است اما در عناصر واسطه لایه‌ی ظرفیت $(n-۱)\,d, ns$ می‌باشد.

۱۱۰.گزینه ۴ با توجه به جدول زیر، در اتم $_{۲۱}Sc$، تعداد زیرلایه‌های الکترونی پُر، دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی است.

عنصر	آرایش الکترونی	تعداد زیرلایه‌های الکترونی پُر	تعداد الکترون‌های ظرفیتی
$_{۳۶}Kr$	$۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۲\ ۴p^۶$	۸	$۲+۶=۸$
$_{۲۴}Cr$	$۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^۵\ ۴s^۱$	۵	$۵+۱=۶$
$_{۲۰}Ca$	$۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۴s^۲$	۶	۲
$_{۲۱}Sc$	$۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۶\ ۳d^۱\ ۴s^۲$	۶	$۱+۲=۳$

۱۱۱.گزینه ۲ بیشینه گنجایش لایه‌ی الکترونی چهارم، برابر با $۲n^۲=۲\times۴^۲=۳۴$ است و الکترونی با عددهای کوانتومی $l=۲$، $n=۴$ و $ml=-۲$ در آن یافت می‌شود.

۱۱۲.گزینه ۲

$_{۲۹}Cu: ۱s^۲/۲s^۲\ ،\ ۲p^۶/۳s^۲\ ،\ ۳p^۶\ ،\ ۳d^{۱۰}/۴s^۱$

در اتم مس ۱۰ الکترون در زیرلایه‌ی $۳d$ با عدد کوانتومی $l=۲$ و ۱۲ الکترون در زیر لایه‌های $۲p$ و $۳p$ با عدد کوانتومی $l=۱$ وجود دارند. پس نسبت شمار آن‌ها $\frac{۱۰}{۱۲}=\frac{۵}{۶}$ است.

۱۱۳.گزینه ۴

$$_{۵۴}X\rightarrow ۱s/۲s^۲,۲p^۶/۳s^۲,۳p^۶,۴s^۲,۳d^{۱۰},۴p^۶,۵s^۲,۴d^{۱۰},۵p^۶$$

$$\xrightarrow[\text{شده}]{\text{مرتب}} ۱s/۲s^۲,۲p^۶/۳s^۲,۳p^۶,۳d^{۱۰}/۴s^۲,۴p^۶,۴d^{۱۰}/\underbrace{۵s^۲,۵p^۶}_{n=۵\rightarrow ۸e^-}$$

$_{۵۴}X$ دارای ۵ زیرلایه‌ی s می‌باشد $l=۰\rightarrow ns$ که هر کدام ۲ الکترون گرفته‌اند و کلاً دارای $۱۰e^-$ هستند. با توجه به این‌که اتم عنصر مورد نظر دارای هشت الکترون با $n=۵$ است، لایه‌ی ظرفیت آن $۵s^۲۵p^۶$ می‌باشد که این آرایش با عدد اتمی ۵۴ مطابقت دارد.

۱۱۴.گزینه ۲

$$A\text{ جرم اتمی میانگین}=\frac{(۴۵\times۱۰)+(۴۷\times۹۰)}{۱۰۰}=۴۶/۸$$

$$X\text{ جرم اتمی میانگین}=\frac{(۳۵\times۲۰)+(۳۷\times۸۰)}{۱۰۰}=۳۶/۶$$

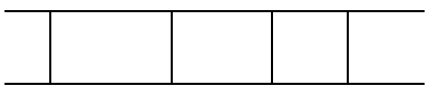
$$M_{A_۲X_۳}=۲(۴۶/۸)+۳(۳۶/۶)=۹۳/۶+۱۰۹/۸=۲۰۳/۴amu$$

۱۱۵.گزینه ۳

$$۶۳/۹=\frac{(۳۴+۲۹)\times۵۰+(۳۵+۲۹)\times۳۰+(x+۲۹)\times۲۰}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow ۶۳۹۰=۳۱۵۰+۱۹۲۰+۵۸۰+۲۰x\Rightarrow x=۳۷$$

۱۱۶.گزینه ۲ اولاً طیف نشری اتم هیدروژن به صورت خطی است، ثانیاً با توجه به شکل این طیف معلوم می‌شود که در طول موج های کوتاه یا انرژی‌های بالا، خطوط رنگی به یکدیگر نزدیک‌تر هستند، همچنین این خطوط رنگی و این طیف حاصل بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه است که انرژی خود را به صورت نور آزاد می‌کند.



۷۰۰nm ۴۸۶nm ۴۳۴ ۴۰۰

۱۱۷.گزینه ۳

$$\begin{cases}A=p+n\\ n=e=p+۱\end{cases}\Rightarrow A=۲p+۱=۳۵$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر $=x$

$$\text{جرم اتمی میانگین}=\frac{۳۵x+۳۷(۱۰۰-x)}{۱۰۰}=۳۵/۷۵\Rightarrow x=\%۶۲/۵$$

۱۱۸.گزینه ۲

$$a_۱ = ۲۰ \Rightarrow \ a_۲ + a_۳ = ۸۰ \Rightarrow a_۳ = ۸۰ - a_۲$$

$$۸۶/۴ = \frac{(۸۴ \times ۲۰) + (۸۶ \times a_۲) + [۸۸(۸۰ - a_۲)]}{۱۰۰}$$

$$۸۶۴۰ = ۱۶۸۰ + ۸۶a_۲ + ۷۰۴۰ - ۸۸a_۲ \ \Rightarrow \ ۲a_۲ = ۸۷۲۰ - ۸۶۴۰$$

$$۲a_۲ = ۸۰ \Rightarrow a_۲ = ۴۰$$

$$a_۳ = ۴۰$$

۱۱۹.گزینه ۲

$$N - Z = ۱۳$$

$$N + Z = ۶۹$$

$$\Rightarrow ۶۹ = Z + Z + ۱۳ \Rightarrow ۶۹ - ۱۳ = ۲Z \Rightarrow Z = e = ۲۸$$

$$۲۸M = ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۸ ۴s^۲ \Rightarrow ۲۸\ M^{۲+} : [Ar] ۳d^۸$$

۱۲۰.گزینه ۴

برای الکترون نشر نور مناسب‌ترین راه برای از دست دادن انرژی است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) شکل مربوط به مدل اتمی بور است نه رادرفورد

۲) برای تولید یون مثبت باید انرژی به الکترون داده شود نه از آن گرفته شود.

۳) انتقال از $n = ۵$ به $n = ۲$ دارای رنگ آبی است نه بنفش.

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۳۰۷۱۹

۱- ۲	۲- ۲	۳- ۲	۴- ۲	۵- ۱
۶- ۲	۷- ۲	۸- ۲	۹- ۱	۱۰- ۳
۱۱- ۱	۱۲- ۱	۱۳- ۳	۱۴- ۲	۱۵- ۱
۱۶- ۳	۱۷- ۳	۱۸- ۱	۱۹- ۴	۲۰- ۳
۲۱- ۱	۲۲- ۲	۲۳- ۱	۲۴- ۴	۲۵- ۱
۲۶- ۲	۲۷- ۲	۲۸- ۳	۲۹- ۳	۳۰- ۱
۳۱- ۲	۳۲- ۱	۳۳- ۳	۳۴- ۴	۳۵- ۱
۳۶- ۲	۳۷- ۳	۳۸- ۴	۳۹- ۴	۴۰- ۱
۴۱- ۱	۴۲- ۳	۴۳- ۱	۴۴- ۴	۴۵- ۳
۴۶- ۳	۴۷- ۲	۴۸- ۲	۴۹- ۱	۵۰- ۱
۵۱- ۳	۵۲- ۱	۵۳- ۱	۵۴- ۱	۵۵- ۴
۵۶- ۴	۵۷- ۱	۵۸- ۳	۵۹- ۴	۶۰- ۳
۶۱- ۴	۶۲- ۱	۶۳- ۲	۶۴- ۴	۶۵- ۱
۶۶- ۴	۶۷- ۱	۶۸- ۱	۶۹- ۴	۷۰- ۲
۷۱- ۱	۷۲- ۱	۷۳- ۲	۷۴- ۲	۷۵- ۳
۷۶- ۴	۷۷- ۲	۷۸- ۲	۷۹- ۳	۸۰- ۴
۸۱- ۳	۸۲- ۱	۸۳- ۳	۸۴- ۳	۸۵- ۲
۸۶- ۴	۸۷- ۲	۸۸- ۴	۸۹- ۱	۹۰- ۳
۹۱- ۳	۹۲- ۴	۹۳- ۴	۹۴- ۲	۹۵- ۴
۹۶- ۳	۹۷- ۲	۹۸- ۱	۹۹- ۴	۱۰۰-۱
۱۰۱-۱	۱۰۲-۲	۱۰۳-۳	۱۰۴-۴	۱۰۵-۳
۱۰۶-۴	۱۰۷-۲	۱۰۸-۳	۱۰۹-۳	۱۱۰-۴
۱۱۱-۲	۱۱۲-۲	۱۱۳-۴	۱۱۴-۲	۱۱۵-۳
۱۱۶-۲	۱۱۷-۳	۱۱۸-۲	۱۱۹-۲	۱۲۰-۴