www.konkur.in

۱. 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. آسان– سراسری– ۱۳۸۵

۱) $^{35}Cl - ۳۵٫۵۰ - ۸۰$
۲) $^{35}Cl - ۳۵٫۵۰ - ۷۵$
۳) $^{37}Cl - ۳۵٫۴۸۵ - ۲۰$
۴) $^{37}Cl - ۳۵٫۴۸۵ - ۲۵$

۲. آرایش الکترونی کدام گونه‌ی شیمیایی با آرایش الکترونی هر یک از سه گونه دیگر تفاوت دارد؟ آسان– سراسری– ۱۳۸۹

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

۳. نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم های اتمی ۱۰۸٫۹, ۱۰۶٫۹ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر با ۵۲ درصد باشد، جرم اتمی متوسط نقره، کدام است؟ آسان– سراسری– ۱۳۸۴

۱) ۱۰۷٫۸۴
۲) ۱۰۷٫۸۶
۳) ۱۰۷٫۸۸
۴) ۱۰۷٫۸۹

۴. کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $۳۵amu$ و $۳۷amu$ و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی $۱۲amu$ و $۱۳amu$ است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟ آسان– سراسری– ۱۳۹۴

۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

۵. در ۰٫۳ مُول فلز آهن چند اتم آهن وجود دارد؟ ($Fe = ۵۶$) آسان– منتا– ۱۳۹۶

۱) $۲۴٫۰۸ \times ۱۰^{۲۲}$
۲) $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۱}$
۳) $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$
۴) $۱۸٫۰۶ \times ۱۰^{۲۲}$

۶. ۱۳٫۲۰ گرم از گاز $CO_۲$ معادل چند مُول از آن می‌باشد؟ $(O = ۱۶،۱۲ = C)$ آسان– منتا– ۱۳۹۶

۱) ۰٫۲
۲) ۰٫۴
۳) ۴٫۴
۴) ۰٫۳

۷. تعداد مولکول‌ها، در یک گرم اکسیژن بیش‌تر است یا در یک گرم هیدروژن؟ چرا؟ $(O = ۱۶ , H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$ آسان– منتا– ۱۳۹۶

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

۸. $\frac{۱}{۲}$ مول از فلز مس دارای چند اتم است؟ آسان– منتا– ۱۳۹۶

۱) $۶٫۰۲ \times ۱۰^{-۲۲}$
۲) $۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{-۲۱}$
۳) $۱۸٫۰۶ \times ۱۰^{-۲۰}$
۴) $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$

۹. در ۰٫۰۲۸ گرم فلز آهن چند اتم از این فلز وجود دارد؟($Fe = ۵۶$) آسان– منتا– ۱۳۹۶

۱) $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$
۲) $۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۰}$
۳) $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰}$
۴) $۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۰}$

۱۰. کدام ذره‌ی زیر یک کاتیون است؟ آسان– منتا– ۱۳۹۶

۱) B: با ۱۶ پروتون و ۱۶ نوترون و ۱۶ الکترون
۲) A: با ۱۲ پروتون و ۱۲ نوترون و ۱۰ الکترون
۳) C: با ۸ پروتون و ۸ نوترون و ۱۰ الکترون
۴) D: با ۱۷ پروتون و ۱۸ نوترون و ۱۸ الکترون

۱۱. در کدامیک از اتم‌های زیر تعداد ذرات زیراتمی تشکیل‌دهنده‌ی آن با هم برابر است؟ آسان– منتا– ۱۳۹۶

۱) $^{۳۱}_{۱۵}P$
۲) $^{۵۶}_{۲۶}Fe$
۳) $^{۲۷}_{۱۳}Al$
۴) $^{۲۴}_{۱۲}Mg$

۱۲. تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های اتم $^{۸۲}_{۳۶}X$ کدام است ؟ آسان– منتا– ۱۳۹۶

۱) ۸
۲) ۱۳
۳) ۹
۴) ۱۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۳. کدام دو یون با ${}_{۹}F^{-}$ هم الکترون هستند؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

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

۱۴. در کدام مورد، تعداد نوترون‌های دو گونه یکسان است؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) ${}^{۱۹}_{۹}F^{-}$ و ${}^{۲۳}_{۱۱}Na^{+}$
۲) ${}^{۳۵}_{۱۷}Cl$ و ${}^{۳۷}_{۱۷}Cl$
۳) ${}^{۳۲}_{۱۶}S$ و ${}^{۳۱}_{۱۵}P^{۳-}$
۴) ${}^{۴۰}_{۲۰}Ca^{۲+}$ و ${}^{۴۰}_{۱۸}Ar$

۱۵. از ترکیب سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن با اتم اکسیژن ${}^{۱۶}_{۸}O$ چند نوع مولکول آب حاصل می‌شود؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) پنج
۲) چهار
۳) شش
۴) سه

۱۶. در صورتی که ۰٫۰۲۴ میلی‌گرم ماده در اثر هم‌جوشی نوترون با پروتون به انرژی تبدیل بشود، چند کیلوژول انرژی تولید می‌شود؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) $۱٫۴۴ \times ۱۰^{۱۰}$
۲) $۲٫۱۶ \times ۱۰^{۱۰}$
۳) $۲٫۱۶ \times ۱۰^{۶}$
۴) $۱٫۴۴ \times ۱۰^{۷}$

۱۷. اگر انرژی لازم برای ذوب کردن ۳۶۰ کیلوگرم فلز مس را از طریق واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن و هلیم تأمین کنیم چند گرم ماده باید به انرژی تبدیل شود؟ (برای ذوب شدن یک گرم مس، ۱۵۰ ژول انرژی لازم است.) آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) $۰٫۰۶ \times ۱۰^{-۹}$
۲) ۶×۱۰^{-۷}
۳) $۵٫۴ \times ۱۰^{-۷}$
۴) $۰٫۰۵۴ \times ۱۰^{-۹}$

۱۸. انرژی آزاد شده از واکنش هسته‌ای که در آن $۱٫۰۵ \times ۱۰^{-۲}$ گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود، چند گرم از فلزی را ذوب خواهد کرد که برای ذوب هر یک گرم آن ۲۵۰J انرژی لازم است؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۹×۱۰^{۹}
۲) ۳×۱۰^{۱۱}
۳) $۹٫۴۵ \times ۱۰^{۱۱}$
۴) ۳×۱۰^{۹}

۱۹. در عبارات زیر چند مورد نادرست است؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

آ) درون ستاره‌ها به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای، انرژی بسیار زیادی آزاد می‌شود که این انرژی با جرم ستاره رابطه‌ی مستقیم دارد.

ب) در رابطه انیشتین یک ژول برابر با $۱kg \cdot m^{۲} s^{-۲}$ است.

پ) در رابطه انیشتین، m نشان‌دهنده‌ی جرم فرآورده در طی واکنش‌های هسته‌ای است.

ت) در واکنش‌های هسته‌ای، با دانستن جرم مواد اولیه و فرآورده‌ها می‌توان مقدار انرژی آزاد شده را محاسبه کرد.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۰. در هر ثانیه ۵ میلیون تن از جرم خورشید به ..... کیلوژول انرژی تبدیل می‌شود. آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) $۴٫۵ \times ۱۰^{۲۲}$
۲) $۴٫۵ \times ۱۰^{۲۴}$
۳) $۴٫۵ \times ۱۰^{۲۳}$
۴) $۴٫۵ \times ۱۰^{۲۱}$

۲۱. کدام یک از اتم های ${}^{m}_{n-۳}A$, ${}^{m'}_{n+۳}B$, ${}^{m+۲}_{n+۳}C$, ${}^{m'}_{n-۳}D$ هم مکان هستند؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) B و A
۲) D و B
۳) A و C
۴) D و A

۲۲. جرم اتمی «${}^{۱}_{۱}H$» چند «amu» است؟ آسان- منتا- ۱۳۹۶

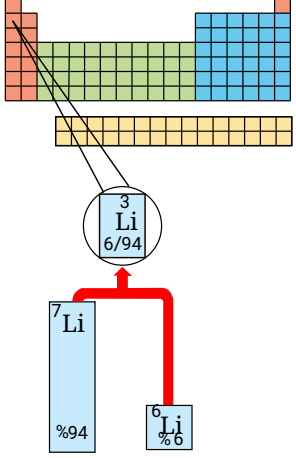
۱) ۱
۲) ۱٫۰۸
۳) ۱٫۰۰۸
۴) ۱٫۰۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۳. باتوجه به شکل مقابل جرم اتمی میانگین عنصر لیتیم کدام است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۶



۱) ۶٫۹۸

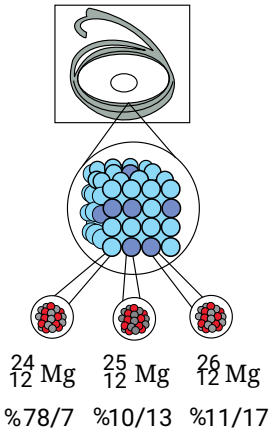
۲) ۷

۳) ۶٫۹۴

۴) ۶٫۵۴

۲۴. باتوجه به شکل روبرو، جرم اتمی میانگین عنصر منیزیم کدام است؟

آسان- منتا- ۱۳۹۶



۱) ۲۴٫۶۵

۲) ۲۵٫۰۱

۳) ۲۴٫۳۲

۴) ۲۵٫۲۰

۲۵. گرافیت دگر شکلی از کربن است. در قرن ۱۶ میلادی قطعه‌ی بزرگی از گرافیت خالص کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل شکل ظاهری گرافیت، مردم در آن زمان می‌پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه با آنکه می‌دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است، اما این ماده هم چنان به سرب مداد معروف است. در ۰٫۳۶ گرم گرافیت خالص، چند مول کربن و چند اتم کربن وجود دارد؟ ($1mol\,C = 12g$)

آسان- منتا- ۱۳۹۶

۱) $18{,}06 \times 10^{21} - 0{,}015$

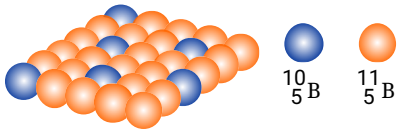
۲) $12{,}04 \times 10^{23} - 0{,}03$

۳) $18{,}06 \times 10^{21} - 0{,}03$

۴) $24{,}08 \times 10^{22} - 0{,}015$

۲۶. با توجه به شکل روبه‌رو، که توزیع اتم‌های بور را در بور طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که فراوانی ایزوتوپ ..... بیش‌تر ..... پایدارتر است و جرم اتمی میانگین بور برابر با ..... amu است.

آسان- خارج از کشور- ۱۳۸۵



۱) $10{,}8 - {}^{10}_{5}B - {}^{10}_{5}B$

۲) $10{,}8 - {}^{11}_{5}B - {}^{11}_{5}B$

۳) $10{,}9 - {}^{11}_{5}B - {}^{11}_{5}B$

۴) $10{,}9 - {}^{10}_{5}B - {}^{10}_{5}B$

۲۷. کدام سه عنصر در زیرلایهٔ p بالاترین لایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم خود، الکترون ندارند؟

آسان- سراسری- ۱۳۹۷

۱) ${}_{۳۹}G, {}_{۳۰}X, {}_{۲۷}A$

۲) ${}_{۳۹}G, {}_{۳۱}Z, {}_{۲۷}A$

۳) ${}_{۳۶}E, {}_{۳۰}X, {}_{۲۱}M$

۴) ${}_{۳۶}E, {}_{۳۱}Z, {}_{۲۱}M$

۲۸. اگر رابطهٔ زیر میان درصد فراوانی سه ایزوتوپ ${}^{۴۰}X$ و ${}^{۴۱}X$ و ${}^{۴۲}X$ برقرار باشد، کدام گزینه مقایسهٔ درصد فراوانی این سه ایزوتوپ را به درستی نشان می‌دهد؟

آسان- منتا- ۱۳۹۸

درصد فراوانی ${}^{۴۰}X = ۶$ ${}^{۴۱}X$

درصد فراوانی ${}^{۴۱}X = ۷$ ${}^{۴۲}X$

۱) ${}^{۴۲}X > {}^{۴۱}X > {}^{۴۰}X$

۲) ${}^{۴۰}X > {}^{۴۱}X > {}^{۴۲}X$

۳) ${}^{۴۱}X > {}^{۴۲}X > {}^{۴۰}X$

۴) ${}^{۴۱}X > {}^{۴۰}X > {}^{۴۲}X$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۹. نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟ آسان- سراسری- ۱۳۹۸

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۷

۳۰. با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به‌هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم، یک اتم ایزوتوپ $^{۲۴}_{۱۲}Mg$، می‌تواند به‌وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف‌نظر شود.) آسان- خارج از کشور- ۱۳۹۸

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۳۱. اگر یون تک اتمی $M^{۲+}$، دارای ۲۷ الکترون باشد، کدام مطلب دربارهٔ آن درست است؟ (با تغییر) آسان- سراسری- ۱۳۸۳

۱) عدد اتمی عنصر M برابر ۲۷ است.
۲) آخرین لایهٔ الکترونی آن، دارای ۱۷ الکترون است.
۳) تمام ترازهای انرژی اشغال شدهٔ آن از الکترون پر است.
۴) ۳ زیرلایهٔ شش الکترونی دارد.

۳۲. تعداد اتم‌ها در کدام مورد بیشتر است؟ آسان- نانو- ۱۳۹۸

۱) ۰٫۵ مول فلز مس
۲) ۷٫۱ گرم گاز کلر $Cl = ۳۵٫۵ g \cdot mol^{-۱}$
۳) ۴٫۸ گرم گاز متان $C = ۱۲, H = ۱ g \cdot mol^{-۱}$
۴) ۰٫۸۴ مول گاز کریپتون

۳۳. اگر آرایش الکترونی یون‌های تک اتمی $A^{۲+}$ و $B^{۲-}$ به $۳p^۶$ ختم شود، تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر ..... است و این دو عنصر می‌توانند با هم یک ترکیب ..... با فرمول شیمیایی ..... تشکیل دهند. متوسط- سراسری- ۱۳۸۸

۱) ۴ - کووالانسی- AB
۲) ۵ - یونی- $AB_۲$
۳) ۴ - یونی- AB
۴) ۵ - کووالانسی- $AB_۲$

۳۴. اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی M^+ ، برابر ۳۶ باشد، عنصر M در دوره ..... جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر ..... است و با گوگرد ترکیبی با فرمول ..... تشکیل می‌دهد. متوسط- سراسری- ۱۳۸۸

۱) پنجم -۳۵ MS
۲) چهارم -۳۵ $M_۲S$
۳) چهارم -۳۷ MS
۴) پنجم -۳۷ $M_۲S$

۳۵. 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 زیرلایه‌ی یون $M^{۲+}$ کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) متوسط- سراسری- ۱۳۸۷

۱) ۸,۴۸ ۲) ۶,۴۶ ۳) ۸,۴۶ ۴) ۶,۴۸

۳۶. اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم $^{۲z}_{z}A$، به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟ متوسط- سراسری- ۱۳۹۲

۱) $\frac{۱}{۴۰۰۰}$ ۲) $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ ۳) $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۵۰۰۰}$

۳۷. عنصر $_{۱۸}X$ با جرم اتمی میانگین ۳۶٫۸ amu، 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 ۱ amu در نظر بگیرید.) متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۰

۱) ۲۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۳ ۴) ۲۴

۳۸. اگر شمار الکترون‌های یون تک‌اتمی عنصر M برابر ۳۶ باشد، این عنصر می‌تواند در دورهٔ ..... جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر ..... باشد و با گوگرد، ترکیبی با فرمول ..... تشکیل دهد. متوسط- خارج از کشور- ۱۳۸۷

۱) چهارم - ۳۴ - $SM_۲$
۲) چهارم - ۳۵ - SM
۳) پنجم - ۳۷ - $MS_۲$
۴) پنجم - ۳۸ - MS

۳۹. 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). متوسط- خارج از کشور- ۱۳۸۷

۱) ۳,۳۱ ۲) ۵,۳۱ ۳) ۳,۳۳ ۴) ۵,۳۳

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۰. اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $0/00054 amu$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک ایزوتوپ طبیعی و پرتوزای هیدروژن برابر چند گرم خواهد بود؟ $(1 amu = 1/66 \times 10^{-24} g)$(با تغییر) متوسط- سراسری- ۱۳۹۳

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

۴۱. آرایش الکترونی کاتیون $^{65}_{30}Zn^{2+}$، به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون‌های آن با کدام گونه برابر است؟ متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۴

۱) $^{60}_{27}Co^{2+}$, $_{32}Ge^{2+}$ ۲) $^{64}_{29}Cu^{+}$, $_{32}Ge^{2+}$ ۳) $^{60}_{27}Co^{2+}$, $_{31}Ga^{3+}$ ۴) $^{64}_{29}Cu^{+}$, $_{31}Ga^{3+}$

۴۲. عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{84}A , ^{86}A , ^{88}A است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن 20% و جرم اتمی میانگین A برابر $86/4$ 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.) متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۵

۱) ۶۰, ۲۰ ۲) ۴۰, ۴۰ ۳) ۳۰, ۵۰ ۴) ۲۰, ۶۰

۴۳. یک مول گاز کلر شامل ۲۰ فراوانی $^{35}_{17}Cl$ و ۸۰ فراوانی $^{37}_{17}Cl$ است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر $30L$ باشد، چند $g \cdot L^{-1}$ است؟ (عدد جرمی را به تقریب، برابر اتم گرم هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.) (با تغییر) متوسط- سراسری- ۱۳۹۵

۱) ۱/۱۸ ۲) ۱/۲۲ ۳) ۱/۳۵ ۴) ۱/۴۸

۴۴. تعداد مول‌های موجود در ۱۱/۲ گرم آهن، چند برابر تعداد مول‌های موجود در ۰/۶۴ گرم مس است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

$(Fe = 56 , Cu = 64\ g \cdot mol^{-1})$

۱) $\frac{1}{20}$ ۲) $\frac{1}{10}$ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۴۵. اگر ۰/۵ متر سیم آهن، ۱/۴ گرم جرم داشته باشد، چند متر از سیم آهنی باید برداشت تا جرم آن برابر یک مول آهن باشد؟ $(Fe = 56)$ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۴۶. ۰/۱ مول کلسیم و ۰/۲ مول نئون از نظر جرم (بر حسب گرم) و نیز از لحاظ عده اتم‌ها به ترتیب چگونه‌اند؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

$(Ca = 40 , Ne = 20\ g \cdot mol^{-1})$

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

۴۷. $3/01 \times 10^{21}$ مولکول فسفر سفید (P_4) چند گرم جرم دارد؟ $(P = 31 g \cdot mol^{-1})$ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۱/۲۴ ۲) ۰/۳۱ ۳) ۰/۶۲ ۴) ۱۲/۴

۴۸. دو متر سیم مسی ۶/۴ گرم جرم دارد. یک سانتی‌متر از این سیم دارای چند اتم مس است؟ $(Cu = 64 g \cdot mol^{-1})$ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) $3/01 \times 10^{20}$ ۲) $6/02 \times 10^{21}$ ۳) $1/204 \times 10^{21}$ ۴) $3/011 \times 10^{23}$

۴۹. ۰/۰۲ مول آهن چند گرم جرم و چند اتم آهن را در بردارد؟ $(Fe = 56 g \cdot mol^{-1})$ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۱/۱۲ ، $12/04 \times 10^{21}$ ۲) ۱/۱۲ ، $6/02 \times 10^{20}$ ۳) ۱۱/۲ ، $12/04 \times 10^{22}$ ۴) ۱۱/۲ ، $6/02 \times 10^{21}$

۵۰. ۰/۵ مول از کدام ترکیب زیر دارای بیش‌ترین تعداد اتم است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) Cl_2 ۲) O_3 ۳) CCl_4 ۴) KNO_2

۵۱. در یک گرم از کدام ذرات زیر تعداد اتم‌ها بیشتر است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۱

۱) $C = 12$ ۲) $S = 32$ ۳) $Fe = 56$ ۴) $Mg = 24$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۲. چند مول فسفر سفید (P_4) دارای $3/01 \times 10^{24}$ اتم است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۱

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳/۲۵ ۴) ۱/۲۵

۵۳. در کدام گونه تفاوت نوترون و الکترون بیش‌تر است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) $^{31}_{15}P^{3-}$ ۲) $^{40}_{20}Ca^{2+}$ ۳) $^{16}_{8}O$ ۴) $^{40}_{18}Ar$

۵۴. در یک اتم فرضی تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون ساختار الکترونی $_{18}Ar$ را پیدا کند عدد جرمی آن کدام است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۳۲ ۲) ۵۴ ۳) ۴۸ ۴) ۲۴

۵۵. اگر یون XH_4^+، دارای ۱۰ الکترون باشد، عدد اتمی عنصر X چند است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

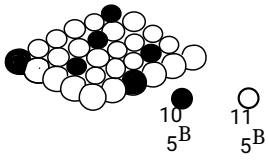
۵۶. کدام مطلب درباره‌ی «اتمی با ۱۷ الکترون و ۲۰ نوترون» نادرست است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) دارای ۳۴ ذره‌ی زیراتمی باردار است.
۲) هسته‌ی این اتم دارای ۳۷ ذرهٔ درون هسته‌ای 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.

۵۷. با توجه به ایزوتوپ‌های اکسیژن، در یک نمونه‌ی طبیعی گاز اکسیژن، چند نوع مولکول اکسیژن می‌توان یافت؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۵۸. با توجه به شکل روبه‌رو، فراوانی ..... برابر ..... درصد و جرم اتمی میانگین بور ..... است. متوسط- منتا- ۱۳۹۶



۱) $^{11}_{5}B$ ، ۱۰/۲ ، ۸۰ ۲) $^{10}_{5}B$ ، ۱۰/۸ ، ۲۰
۳) $^{11}_{5}B$ ، ۱۰/۸ ، ۲۰ ۴) $^{10}_{5}B$ ، ۱۰/۲ ، ۸۰

۵۹. ترکیب درصد ایزوتوپ‌های پایدار استرانسیم به قرار زیر است. جرم اتمی استرانسیم کدام است؟ (المپیاد ۱۳۷۹) متوسط- منتا- ۱۳۹۶

$^{84}Sr : \%0/56$, $^{86}Sr : \%9/86$, $^{87}Sr : \%7/00$, $^{88}Sr : \%82/58$

۱) ۸۸ ۲) ۸۶ ۳) ۸۲/۵۸ ۴) ۸۷/۷۱

۶۰. 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؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

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

۶۱. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر ^{75}A برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن کدامند؟ (عددها از راست به چپ بخوانید). متوسط- خارج از کشور- ۱۳۸۷

۱) ۳،۳۱ ۲) ۵،۳۱ ۳) ۳،۳۳ ۴) ۵،۳۳

۶۲. اگر عدد جرمی عنصر M برابر ۱۰۶ و تفاوت شمار نوترون‌های آن با شمار پروتون‌های آن برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی این عنصر و شمار الکترون های بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی یون M^{2+} کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۸،۴۸ ۲) ۶،۴۶ ۳) ۸،۴۶ ۴) ۶،۴۸

۶۳. نسبت شمار الکترون‌های اتم $_{29}Cu$ که عددهای کوانتومی $l=2$ دارند به شمار الکترون‌هایی که عدد کوانتومی $l=1$ دارند، کدام است؟ (با کمی تغییر) متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) $\frac{1}{5}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۴. باتوجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 چند amu است؟(عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۵

ایزوتوپ	^{45}A	^{47}A	^{35}X	^{37}X
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

۱) ۲۱۳٫۶ ۲) ۲۰۳٫۴ ۳) ۱۹۸٫۵ ۴) ۱۸۸٫۷

۶۵. 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؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۳۴ ۲) ۳۶ ۳) ۳۷ ۴) ۳۸

۶۶. اگر تفاوت نوترون‌ها با عدد اتمی در یون تک‌اتمی $^{69}M^{2+}$ برابر ۱۳ باشد، تعداد الکترون‌های M و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت M^{2+} کدام می‌باشد؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) $3d^{10}4s^1$,۲۹ ۲) $3d^8$,۲۸ ۳) $3d^9$,۲۹ ۴) $3d^84s^2$,۲۸

۶۷. کدام عبارت درباره‌ی خورشید نادرست است؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) خورشید نزدیک‌ترین ستاره به ماست.

۲) انرژی گرمایی و نورانی خیره‌کننده‌ی خورشید حاصل واکنش‌های هسته‌ای است که در آن هیدروژن به هلیم تبدیل می‌شود.

۳) در هر ثانیه ۵ میلیون تن از جرم خورشید کاسته می‌شود و $4/5 \times 10^{26}$ ژول انرژی آزاد می‌شود.

۴) هر چه دمای ستاره بیش‌تر باشد،شرایط تشکیل عنصرهای سبک‌تر فراهم می‌شود.

۶۸. خورشید روزانه 10^{22} ژول انرژی به سوی زمین گسیل می‌دارد. در یک سال، خورشید چند ژول انرژی به سوی زمین گسیل می‌دارد و سالانه چند گرم از جرم خورشید کاسته می‌شود؟ (سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید)

متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) $4/05 \times 10^{7} - 3/65 \times 10^{24}$ ۲) $4/05 \times 10^{10} - 3/65 \times 10^{24}$

۳) $3/25 \times 10^{9} - 36/5 \times 10^{24}$ ۴) $3/25 \times 10^{8} - 3/65 \times 10^{22}$

۶۹. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۶

آ) هسته رادیوایزوتوپ‌ها ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شود.

ب) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد پرتوزا و ناپایدارند.

پ) درصد فراوانی ایزوتوپ هیدروژن $\left({}_{1}^{3}H\right)$ در طبیعت ناچیز و نیم عمر آن کمی بیش از ۱۲ سال است.

ت) هیدروژن دارای چهار ایزوتوپ ساختگی و ناپایدار است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰. در مطالب زیر چند عبارت درست بیان نشده است؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۶

آ) ایزوتوپ پرتوزا و پایدار را رادیوایزوتوپ می‌نامند.

ب) فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم از بقیه ایزوتوپ‌های آن بیش‌تر است.

پ) عدد جرمی ایزوتوپ فراوان‌تر لیتیم از دو برابر عدد اتمی آن یک واحد بیش‌تر است.

ت) جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های لیتیم ۶٫۹۴ است که به جرم ایزوتوپ فراوان‌تر آن نزدیک‌تر است.

ث) هرچه درصد فراوانی ایزوتوپی در طبیعت بیش‌تر باشد نیم عمر آن بیش‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۱. اگر در یون A^{2+} عدد جرمی برابر ۴۰ و تعداد نوترون‌های آن برابر ۲۱ باشد. این اتم هم‌دوره با عنصر ..... و هم گروه با عنصر ..... می‌باشد.

متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ${}_{39}Y-{}_{31}Ga$ ۲) ${}_{13}Al-{}_{53}I$ ۳) ${}_{3}Li-{}_{34}Se$ ۴) ${}_{48}Cd-{}_{14}Si$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۲. کدام مقایسه درباره‌ی ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ${}_{1}^{1}H > {}_{1}^{2}H > {}_{1}^{3}H$: نیم‌عمر
۲) ${}_{1}^{3}H > {}_{1}^{5}H > {}_{1}^{4}H$: پایداری
۳) ${}_{1}^{4}H > {}_{1}^{5}H > {}_{1}^{6}H$:درصد فراوانی
۴) ${}_{1}^{7}H > {}_{1}^{4}H > {}_{1}^{3}H$:تعداد نوترون

۷۳. اگر تعداد الکترون‌های یون X^{2+} برابر با شماره گروه گاز نجیب باشد، چه تعداد از گونه‌های زیر را می‌توان به عنوان ایزوتوپ‌های عنصر X در نظر گرفت؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

${}_{16}^{32}\mathbf{B}$, ${}_{21}^{24}C$, ${}_{20}^{41}A$, ${}_{20}^{40}E^{2+}$, ${}_{20}^{42}D$, ${}_{16}^{33}F$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۴. اگر به یک اتم ${}_{12}^{26}Mg$ دو پروتون اضافه کنیم، به ..... تبدیل می‌شود. متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) ${}_{14}^{28}X^{2+}$ ۲) ${}_{14}^{27}X^{2-}$ ۳) ${}_{14}^{26}X$ ۴) ${}_{14}^{28}X^{2-}$

۷۵. تعداد نوترون‌های اتم ${}_{8}^{18}O$ ..... اتم ${}_{9}^{19}F$ بوده و تعداد الکترون‌های ${}_{20}^{40}Ca^{2+}$ ..... از عدد جرمی ${}_{15}^{31}P$ می‌باشد. متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) برابر – بیش‌تر ۲) کم‌تر از – بیش‌تر ۳) بیش‌تر از –کم‌تر ۴) برابر – کم‌تر

۷۶. همه‌ی مطالب زیر صحیح هستند به جز: متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده تقریباً ۷۸٪ عنصر در طبیعت یافت می‌شود.
۲) تکنسیم نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
۳) اورانیوم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
۴) رادیو ایزوتوپ‌های تولید شده درایران، تکنسیم و رادیوایزوتوپی از فسفر می‌باشد.

۷۷. یک «amu» تقریباً معادل چند گرم است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

۱) $\frac{1}{2000}$ ۲) $6/02 \times 10^{23}$ ۳) $1/66 \times 10^{-24}$ ۴) ۱

۷۸. باتوجه به جدول مقابل جرم اتمی لیتیم (${}_{3}^{7}Li$) به تقریب چند amu است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

نام ذره	جرم (amu)
الکترون	۰/۰۰۰۵
پروتون	۱/۰۰۷۳
نوترون	۱/۰۰۸۷

۱) ۶/۹۴ ۲) ۷/۰۵۸۲ ۳) ۷ ۴) ۶/۶۴

۷۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) شمارش تک تک دانه‌های خاکشیر کاری دشوار، وقت‌گیر و اغلب انجام نشدنی است. متوسط- منتا- ۱۳۹۶

ب) دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها را به طور تقریبی اندازه‌گیری می‌کنند.

پ) نقش N_A در شیمی مانند نقش شانه در شمارش تعداد تخم‌مرغ‌ها است.

ت) $1amu = 1/66 \times 10^{-24} g$ می‌باشد.

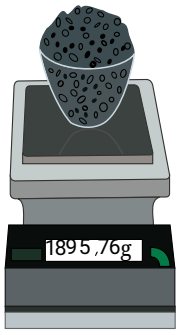
ث) اتم‌ها به طور باورنکردنی ریز هستند طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و شمارش تک‌تک آن‌ها شمار آن‌ها را به دست آورد.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۰. اگر جرم هر مهره ۴٫۲۹ گرم باشد برآورد کنید. در این ظرف چند مهره وجود دارد؟ (جرم ظرف $= ۴۵۰٫۰۳g$) متوسط- منتا- ۱۳۹۶



۱) ۳۵۳
۲) ۴۲۰
۳) ۳۳۷
۴) ۳۷۳

۸۱. تعداد مولکول‌ها در ۰٫۵۶ گرم گاز کربن مونواکسید برابر تعداد مولکول‌ها در چند گرم گاز متان است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۶

$(H = ۱ \ , \ C = ۱۲ \ , \ O = ۱۶ \ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۲ ۲) ۰٫۵ ۳) ۰٫۳۲ ۴) ۰٫۴۵

۸۲. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون تک‌اتمی $^{۷۹}X^{۳-}$ برابر ۱۰ باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن ..... الکترون جای دارد و عدد اتمی عنصر X، برابر ..... است. متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۷

۱) ۳۱،۳ ۲) ۳۳،۳ ۳) ۳۱،۵ ۴) ۳۳،۵

۸۳. در گونهٔ $^{۷۹}X^{۳+}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۸ است. تعداد الکترون‌های یون $X^{۲+}$ کدام است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۳۴ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۳۰

۸۴. کدام دو عبارت درست هستند؟

الف) $^{۱}_{۰}n$، $^{۱}_{+۱}P$ و $^{۰}_{-۱}e$ به ترتیب نمادهای نوترون، پروتون و الکترون هستند. متوسط- منتا- ۱۳۹۸

ب) در اتم‌های $^{۱۶}_{۸}O$ و $^{۲۳}_{۱۱}Na$، اختلاف نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر صفر است.

پ) در نماد مربوط به ذره‌های زیراتمی، عددهای سمت چپ از پایین به بالا به ترتیب بار نسبی و جرم نسبی ذره را مشخص می‌کنند.

ت) اگر عدد جرمی عنصر A برابر ۶۵ و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون $A^{۲+}$ برابر ۷ باشد، این عنصر دارای ۳۰ نوترون است.

۱) الف و ب ۲) پ و ت ۳) الف و پ ۴) ب و ت

۸۵. در کدام گزینه جاهای خالی به درستی پر شده است؟

الف) تعداد مول‌ها در ۲٫۷ گرم فلز آلومینیوم (Al) ..... ۲ گرم گاز آرگون (Ar) است. ($Al = ۲۷g \cdot mol^{-۱}$ $Ar = ۴۰g \cdot mol^{-۱}$) متوسط- منتا- ۱۳۹۸

ب) شمار اتم‌ها در a گرم سدیم از شمار اتم‌ها در a گرم ..... بیشتر است.

پ) ۴ مول گرافیت $(C = ۱۲g \cdot mol^{-۱})$ جرمی معادل ..... گرم دارد.

۱) نصف - لیتیم - ۳ ۲) دو برابر - لیتیم - ۳ ۳) نصف - پتاسیم - ۴۸ ۴) دو برابر - پتاسیم - ۴۸

۸۶. تعداد اتم‌ها در ۲ گرم گاز اکسیژن $(O_۲)$ برابر تعداد مولکول‌ها در ۸ گرم $XO_۲$ است. جرم اتمی X کدام است؟ ($O = ۱۶g \cdot mol^{-۱}$) متوسط- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۱۴ ۲) ۱۲ ۳) ۲۸ ۴) ۳۲

۸۷. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر نئون ..... و درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر نئون ..... است. اگر $^{۲۰}_{۱۰}Ne$ دارای دو ایزوتوپ باشد که در یکی از آن‌ها $N = P$ و در دیگری $N = P + ۲$ باشد، جرم اتمی میانگین $^{۲۰}_{۱۰}Ne$ برابر $۲۱٫۴amu$ خواهد شد. متوسط- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۶۰ − ۴۰ ۲) ۴۰ − ۶۰ ۳) ۷۰ − ۳۰ ۴) ۳۰ − ۷۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۸. چه تعداد از عبارات زیر در مورد ایزوتوپ‌ها نادرست است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۸

الف) تفاوت جرم اتم‌های یک عنصر، به تعداد نوترون‌های موجود در هستهٔ اتم آن عنصر وابسته است.

ب) ایزوتوپ‌های ناپایدار پرتوزا بر اثر تلاشی علاوه بر ذره‌های کم‌انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

پ) در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا بزرگتر از ۰٫۸ است.

ت) فراوانی همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۹. چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۸

الف) ایزوتوپ‌های $X_{۲۰}^{۴۸}$، $X_{۲۰}^{۴۹}$، $X_{۲۰}^{۵۰}$ مربوط به یک عنصر هستند که فقط یکی از آنها پرتوزاست.

ب) همهٔ اتم‌های هیدروژن در یک نمونه طبیعی آن خواص شیمیایی یکسانی دارند.

پ) در تمام ایزوتوپ‌های Mg، مجموع تعداد ذره‌های زیر اتمی، با یکدیگر برابر هستند.

ت) در میان ایزوتوپ‌های لیتیم و منیزیم، حداکثر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در لیتیم $\frac{۱}{۳}$ عدد اتمی و در منیزیم $\frac{۱}{۶}$ عدد اتمی آن است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۰. در اتم X، ۹۶ ذرهٔ زیراتمی وجود دارد، اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی درون هستهٔ این اتم $\frac{۶}{۵}$ باشد، نماد این عنصر کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟ متوسط- منتا- ۱۳۹۸

۱) $_{۳۰}^{۹۶}x$ ۲) $_{۹۰}^{۶۶}x$ ۳) $_{۳۰}^{۶۶}x$ ۴) $_{۶۰}^{۹۶}x$

۹۱. تعداد اتم‌های موجود در ۳۲۰ گرم گاز اکسیژن با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم $CH_۳OH$ برابر است؟ $(C=۱۲\ O=۱۶\ H=۱g\cdot mol^{-۱})$ متوسط- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۱۶۰ ۲) ۳۲۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۶۴۰

۹۲. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های $۱۴amu$ و $۱۶amu$ و جرم اتمی میانگین $۱۴٫۲amu$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟ متوسط- سراسری- ۱۳۹۸

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۱۰}$ ۴) $\frac{۱}{۱۱}$

۹۳. اگر در تبدیل هسته‌ای: $_{۱}^{۱}H+_{۰}^{۱}n\rightarrow_{۸}^{۱۶}O$، افت جرم به اندازهٔ $۱٫۴\times۱۰^{-۴}g$ اتفاق بیافتد، با تولید $۳۲g$ گاز اکسیژن در یک ستاره، به‌تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ $(O=۱۶g\cdot mol^{-۱})$ متوسط- سراسری- ۱۳۹۸

۱) $۱٫۲۶\times۱۰^{۷}$ ۲) $۱٫۲۶\times۱۰^{۱۰}$ ۳) $۲٫۵۲\times۱۰^{۷}$ ۴) $۲٫۵۲\times۱۰^{۱۰}$

۹۴. اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=۱$ باشد، آخرین زیرلایهٔ اشغال‌شدهٔ اتم آن دارای ..... الکترون است و این عنصر در دورهٔ ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) (با تغییر) متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۱

۱) ۵ - چهارم - هفدهم ۲) ۵ - پنجم - چهاردهم ۳) ۷ - پنجم - چهاردهم ۴) ۷ - چهارم - هفدهم

۹۵. در اتم $_{۲۲}Ti$ ، ..... الکترون با $l=۱$ وجود دارد و الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه دارای عددهای کوآنتومی ..... $n=$ و ..... $l=$ هستند. (عددها را از راست به چپ بخوانید) (با تغییر) متوسط- سراسری- ۱۳۸۷

۱) ۱۲ - ۰٫۴ ۲) ۱۲ - ۱٫۳ ۳) ۱۵ - ۰٫۴ ۴) ۱۵ - ۱٫۳

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۶. با توجه به تعریف amu، اگر جرم مولی A، ۱٫۳۳ برابر $\frac{1}{6}$ جرم یک اتم ^{12}C باشد، جرم یک اتم A به‌ترتیب چند amu و چند گرم است؟ $(C = 12 \frac{g}{mol})$

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) $2,6 \times 10^{-23}$,۱۶ ۲) $2,6 \times 10^{23}$,۱۶ ۳) $2,2 \times 10^{-24}$,۹ ۴) $2,2 \times 10^{24}$,۹

۹۷. تعداد اتم‌های چند گرم گاز نیتروژن، ده برابر تعداد اتم‌های اکسیژن ۰٫۱۱۲ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید تحت شرایط استاندارد است؟ $(N = 14g \cdot mol^{-1})$

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۰٫۲۱ ۲) ۲٫۱ ۳) ۰٫۹۳ ۴) ۹٫۳

۹۸. تعداد الکترون‌های گونهٔ A^{2-} برابر x و تعداد نوترون‌های آن برابر $y + 2$ می‌باشد، چه تعداد از اتم‌های زیر با اتم A ایزوتوپ هستند؟

$^{x+y}_{x-2}B$, $^{x+y}_{x+2}C$, $^{x+y+2}_{x-2}D$, $^{2x+y}_{x+2}E$, $^{x+y+6}_{x-2}F$ متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹. در آرایش الکترونی عنصر ^{58}E شمار لایه‌هایی که به‌طور کامل از الکترون اشغال شده است، چند برابر زیرلایه‌های ۲ الکترونی است؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{3}{8}$ ۴) $\frac{3}{7}$

۱۰۰. تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۵٫۱ گرم آمونیاک، چند برابر شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ۰٫۸ گرم گوگرد تری‌اکسید است؟ $(N = 14\ H = 1\ S = 32\ O = 16 \frac{g}{mol})$

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

۱۰۱. در صورتی‌که N دارای دو ایزوتروپ (^{14}N, ^{15}N) و هیدروژن نیز دارای دو ایزوتوپ (^{1}H, ^{2}H) باشد، ترکیب NH_3، چند مولکول با جرم مولی متفاوت دارد؟

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۰۲. اگر 4×10^{22} الکترون در تشکیل منیزیم‌اکسید مبادله شود، جرم منیزیم‌اکسید تولیدشده چند گرم است؟ $(Mg = 24\ O = 16 g \cdot mol^{-1})$

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۱٫۷ ۲) ۲٫۵ ۳) ۱٫۳ ۴) ۳٫۱

۱۰۳. یون X^{2-} دارای ۸۰ الکترون و ۱۲۲ نوترون است. اتم X با ..... ایزوتوپ است و ..... یکسانی دارند.

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) $^{207}_{82}X$ - خواص شیمیایی ۲) $^{204}_{82}X$ - عدد جرمی ۳) $^{200}_{78}X$ - خواص شیمیایی ۴) $^{204}_{78}X$ - خواص شیمیایی

۱۰۴. در یک نمونه از گاز اتان aN_A اتم هیدروژن وجود دارد، جرم این نمونهٔ گاز چند گرم است؟ $(C = 12,\ H = 1 \frac{g}{mol})$

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) $4a$ ۲) $8a$ ۳) $6a$ ۴) $5a$

۱۰۵. تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۵٫۱ گرم آمونیاک، چند برابر شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ۰٫۸ گرم گوگرد تری‌اکسید است؟ $(N = 14,\ H = 1,\ S = 32,\ O = 16,\ g/mol)$

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

۱۰۶. در صورتی‌که N دارای دو ایزوتوپ (^{14}N و ^{15}N) و هیدروژن هم دو ایزوتوپ (^{1}H و ^{2}H) داشته باشد، ترکیب NH_3، چند مولکول با جرم مولی متفاوت دارد.

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۶

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۷. اگر ۴×۱۰^{۲۲} الکترون در تشکیل منیزیم‌اکسید جامد شرکت کرده باشد، جرم منیزیم‌اکسید تولید شده چند گرم است؟ ($Mg = ۲۴, O = ۱۶\ g \cdot mol^{-۱}$)

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۱٫۷ ۲) ۲٫۵ ۳) ۱٫۳ ۴) ۳٫۱

۱۰۸. یون $X^{۲-}$ دارای ۸۰ الکترون و ۱۲۲ نوترون است. اتم X با ..... ایزوتوپ است و ..... یکسانی دارند.

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) $^{۲۰۷}_{۸۲}X$ - خواص شیمیایی ۲) $^{۲۰۴}_{۸۲}X$ - عدد جرمی ۳) $^{۲۰۰}_{۷۸}X$ - خواص شیمیایی ۴) $^{۲۰۴}_{۷۸}X$ - خواص شیمیایی

۱۰۹. در یک نمونه از گاز اتان aN_A اتم هیدروژن وجود دارد، جرم این نمونه گاز چند گرم است؟ ($C = ۱۲ , H = ۱\ g \cdot mol^{-۱}$)

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) $۴a$ ۲) $۸a$ ۳) $۶a$ ۴) $۵a$

۱۱۰. در نمونه‌هایی با جرم برابر از دی‌نیتروژن تتراکسید و فسفر تری‌کلرید نسبت شمار اتم‌های O در دی‌نیتروژن تتراکسید به شمار اتم‌های Cl در فسفر تری‌کلرید تقریباً کدام است؟ ($N = ۱۴, O = ۱۶, p = ۳۱, Cl = ۳۵٫۵\ g/mol$)

متوسط- منتا- ۱۳۹۹

۱) ۲٫۵ ۲) ۱٫۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۱۱. اگر جرم اتمی میانگین عنصری که شامل ۲ ایزوتوپ است برابر ۳۲٫۱ باشد و بدانیم اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های ایزوتوپ سبک‌تر آن صفر و مجموع تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های ایزوتوپی که ۲ واحد از ایزوتوپ دیگر سنگین‌تر است برابر ۳۴ است، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر چقدر است؟

متوسط- خوشخوان- ۱۳۹۸

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۹۵ ۴) ۹۰

۱۱۲. عنصری دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های ۶۰ و ۶۲ (amu) است و جرم اتمی میانگین آن ۶۰٫۲amu است. مقدار ^{۶۰}X در ۳۰٫۱ میلی‌گرم از این عنصر چند مول است؟

متوسط- خوشخوان- ۱۳۹۸

۱) $۴٫۵ \times ۱۰^{-۴}$ ۲) ۵×۱۰^{-۴} ۳) $۴٫۵ \times ۱۰^{-۱}$ ۴) ۵×۱۰^{-۱}

۱۱۳. یون A^- دارای ۳۶ الکترون است و تفاوت پروتون‌ها و نوترون‌های آن نیز ۱۰ واحد است. یک میلیارد اتم A تقریباً چه جرمی برحسب گرم دارد؟

متوسط- خوشخوان- ۱۳۹۸

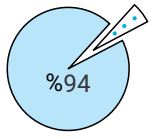
۱) $۱٫۳ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۲) $۱٫۳ \times ۱۰^{-۱۶}$ ۳) $۴٫۸ \times ۱۰^{۱۵}$ ۴) $۴٫۸ \times ۱۰^{۳۴}$

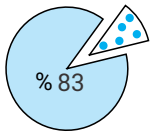
۱۱۴. اگر عنصری دارای دو ایزوتوپ به جرم‌های ۶ و ۷ amu باشد و جرم اتمی میانگین آن ۶٫۹۴ باشد، کدام‌یک از نمودارهای زیر نسبت فراوانی این دو ایزوتوپ را نشان می‌دهد؟

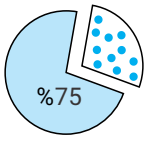
متوسط- کاهه- ۱۳۹۸

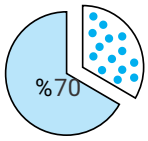
6 amu

7 amu

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۱۵. اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به‌جای کربن ۱۲ ($^{۱۲}_{۶}C$)، نیتروژن ۱۴ ($^{۱۴}_{۷}N$) را به کار ببریم و یکای جرم اتمی را $\frac{۱}{۷}$ آن در نظر بگیریم، آن‌گاه جرم اتمی $^{۵۶}_{۲۶}Fe$ در این مقیاس جدید چقدر است؟ (جرم اتمی $^{۱۴}_{۷}N$ و $^{۵۶}_{۲۶}Fe$ در مقیاس amu به‌ترتیب برابر ۱۴٫۰۷ و ۵۵٫۸۵ در نظر بگیرید.)

متوسط- نانو- ۱۳۹۸

۱) ۲۷٫۷۸ ۲) ۲۸ ۳) ۲۷٫۹۲ ۴) ۲۷٫۸۶

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۶. در عنصر فرضی X فراوانی ایزوتوپ سنگین و سبک به ترتیب ۱۲٫۸ است. اگر اختلاف جرم اتمی میانگین با ایزوتوپ سبکتر برابر ۰٫۸ باشد، اختلاف جرم ایزوتوپ سنگین و ایزوتوپ سبک چقدر است؟ (عنصر فقط دارای این دو ایزوتوپ است) متوسط- نانو- ۱۳۹۸

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۱۷. نسبت‌های جرمی با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی برای گونه‌های زیر مشخص شده است. متوسط- نانو- ۱۳۹۸

جرم یک اتم ${}^{81}_{35}Br$ برحسب amu کدام است؟

$$\frac{{}^{19}_{9}F}{{}^{12}_{6}C} = ۱٫۵۸۳۲, \frac{{}^{35}_{17}Cl}{{}^{19}_{9}F} = ۱٫۸۴۰۶ \ , \frac{{}^{81}_{35}Br}{{}^{35}_{17}Cl} = ۲٫۳۱۴۰$$

۱) $\frac{81g}{N_A}$ ۲) $\frac{۸۰٫۹۲g}{N_A}$ ۳) $\frac{۸۰٫۹۹g}{N_A}$ ۴) $\frac{۸۱٫۰۲g}{N_A}$

۱۱۸. اگر جرم یک اتم به‌تقریب $۳٫۳۲ \times ۱۰^{-۲۳}$ گرم باشد در جدول دوره‌ای عناصر کدام عنصر زیر می‌تواند وجود داشته باشد؟ متوسط- نانو- ۱۳۹۸

۱)	۲)	۳)	۴)
۵	۲۰	۱۰	۱۸
B	Ca	Ne	Ar
بور	کلسیم	نئون	آرگون
۱۰٫۸	۴۰٫۰۸	۲۰٫۱۸	۳۹٫۹۵

۱۱۹. اگر جرم $۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول O_X برابر $۹٫۶g$ باشد، مقدار X کدام است؟ ($O = ۱۶g \cdot mol^{-۱}$) متوسط- نانو- ۱۳۹۸

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۰. تعداد الکترون‌ها در ۷٫۲ گرم یون ${}^{۲۴}_{۱۲}Mg^{۲+}$ با تعداد نوترون‌ها در چند گرم از ${}^{۵۶}_{۲۶}Fe$ برابر است؟ متوسط- نانو- ۱۳۹۸

۱) ۴٫۸ ۲) ۲٫۸ ۳) ۱۱٫۲ ۴) ۵٫۶

۱۲۱. مقدار $۶۶۶amu$ کلسیم کلرید ($CaCl_۲$) شامل چند یون است؟ $Cl = ۳۵٫۵g \cdot mol^{-۱}$ $Ca = ۴۰g \cdot mol^{-۱}$ متوسط- نانو- ۱۳۹۸

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۱۲۲. در یون تک‌اتمی ${}^{۶۵}A^{۲+}$ تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها ۷ است. اگر تعداد الکترون‌ها با $l = ۱$ را برابر a و تعداد الکترون‌ها با $n = ۳$ را برابر b فرض کنیم نسبت $\frac{b}{a}$ در این یون کدام است؟ متوسط- نانو- ۱۳۹۸

۱) ۳ ۲) ۱٫۵ ۳) ۰٫۵ ۴) ۲

۱۲۳. شمار پروتون‌های یون ${}^{۷۲}M^{۲+}$ برابر ۰٫۸ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟ متوسط- سراسری- ۱۳۹۹

۱) A ،۳ ۲) A ،۴ ۳) D ،۳ ۴) D ،۴

۱۲۴. اگر آلومینیم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولیدشده به جرم آلومینیم اکسید تولیدشده، به‌تقریب کدام است؟ متوسط- سراسری- ۱۳۹۹

$(O = ۱۶, F = ۱۹, Al = ۲۷ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۱٫۵۶ ۲) ۱٫۶۵ ۳) ۲٫۳۵ ۴) ۳٫۲۵

۱۲۵. عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر $۵۰٫۹۵amu$ فرض شود.) متوسط- سراسری- ۱۳۹۹

۱) ۲۹٫۵, ۳۵٫۵ ۲) ۱۷٫۵, ۴۷٫۵ ۳) ۱۵, ۵۰ ۴) ۱۴٫۵, ۵۰٫۵

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۶. دست‌کم چند میلی‌مول اتم هیدروژن براساس رابطهٔ اینشتین باید انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید. $c = ۳ \times ۱۰^{۸} m \cdot s^{-۱}$) متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۹

۱) ۱٫۲ ۲) ۲٫۴ ۳) ۳٫۶ ۴) ۴٫۸

۱۲۷. منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{۲۴}Mg با جرم اتمی ۲۳٫۹۹amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{۲۵}Mg با جرم اتمی ۲۴٫۹۹amu و فراوانی ۱۰ درصد، ^{۲۶}Mg با جرم اتمی ۲۵٫۹۸amu و فراوانی ۱۱ درصد است و فلوئور تنها به‌صورت ^{۱۹}F با جرم اتمی ۱۸٫۹۹amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلوئورید طبیعی برابر چند گرم است؟ متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۹

۱) ۶۱٫۸۶ ۲) ۶۲٫۲۸ ۳) ۶۴٫۱۲ ۴) ۶۶٫۴۵

۱۲۸. شمار یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در ۱۶٫۶ گرم سدیم نیترید است؟ ($N = ۱۴, Na = ۲۳, Mg = ۲۴, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-۱}$) متوسط- خارج از کشور- ۱۳۹۹

۱) ۰٫۲۷ ۲) ۲٫۵ ۳) ۳٫۷۵ ۴) ۵

۱۲۹. در یون فرضی $^{۸۸}X^{۳-}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها ۱۵ است. این یون ..... بوده و اختلاف تعداد نوترون و پروتون ..... برابر اختلاف تعداد پروتون و نوترون است. متوسط- ۱۴۰۰ -smart

۱) پایدار - ۶ ۲) پایدار - ۵ ۳) ناپایدار - ۶ ۴) ناپایدار - ۵

۱۳۰. کدام آرایش الکترونی را می‌توان هم به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به آنیون پایدار نسبت داد؟ سخت- خارج از کشور- ۱۳۹۱

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

۱۳۱. شمار مول‌ها در ۴٫۸ گرم مس با شمار مول‌ها در چند گرم روی برابر است؟ ($Zn = ۶۵ , Cu = ۶۴ \ g \cdot mol^{-۱}$) سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۴٫۸۷۵ ۲) ۴٫۶۴۵ ۳) ۴٫۷۶۵ ۴) ۴٫۹۲۵

۱۳۲. تعداد مول در ۳ گرم منیزیم سولفات با چند گرم آهن برابر است؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

($Fe = ۵۶ , O = ۱۶ , S = ۳۲ , Mg = ۲۴ , g \cdot mol^{-۱}$)

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

۱۳۳. در جرم‌های برابر از کدام دو مادهٔ زیر، تعداد اتم‌ها برابر است؟

($O = ۱۶ , H = ۱ , S = ۳۲ , C = ۱۲ , N = ۱۴ : g \cdot mol^{-۱}$) سخت- منتا- ۱۳۹۶

آ- NO ب- $N_۲S$ پ- $N_۲$ ت- CO

۱) آ و ب ۲) پ و ت ۳) آ و ت ۴) ب و پ

۱۳۴. اگر $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم در یک عنصر، ۲۰ میلی‌گرم جرم داشته باشد، جرم اتمی آن کدام است؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۴۰ ۲) ۵۶ ۳) ۶۰ ۴) ۶۵

۱۳۵. در ۰٫۰۰۹ میلی‌گرم آب، $۳٫۰۱۱ \times ۱۰^{n}$ عدد مولکول آب وجود دارد. n کدام عدد است؟ ($H_۲O = ۱۸ : g \cdot mol^{-۱}$) سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۱۷ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱

۱۳۶. اگر در ۳ گرم گاز هیدروژن $x \times ۱۰^{۲۳}$ عدد مولکول از آن وجود داشته باشد، x کدام عدد است؟ ($H = ۱, g \cdot mol^{-۱}$) سخت- منتا- ۱۳۹۱

۱) ۳٫۰۱۱ ۲) ۴٫۰۳ ۳) ۶٫۰۲۲ ۴) ۹٫۰۳

۱۳۷. 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؟ سخت- منتا- ۱۳۹۱

۱) ۱۲ ۲) ۰٫۱ ۳) ۱٫۲ ۴) ۱۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۳۸ . 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؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۳۲ ۲) ۳۸ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

۱۳۹ . اکسیژن سه ایزوتوپ $\left({}^{16}_{8}O, {}^{17}_{8}O, {}^{18}_{8}O\right)$ و هیدروژن نیز سه ایزوتوپ $\left({}^{1}_{1}H, {}^{2}_{1}H, {}^{3}_{1}H\right)$ دارد. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر ، در یک نمونه‌ی طبیعی آب چند نوع مولکول آب می‌توان یافت؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۱۸ ۲) ۱۶ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۴۰ . 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 ایزوتوپ‌های این دو عنصر، در یک نمونه‌ی طبیعی گاز کربن دی‌اکسید، چند نوع مولکول کربن دی‌اکسید می‌توان یافت؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۶

۱۴۱ . 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؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۴٫۶۵۵ ۲) ۳٫۶۵۵ ۳) ۳٫۶۶۶ ۴) ۳٫۵۵۶

۱۴۲ . 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؟ سخت- سراسری- ۱۳۸۹

۱) ۳۷٫۲۵ ۲) ۳۹٫۴۲ ۳) ۴۸٫۲۴ ۴) ۴۷٫۲۵

۱۴۳ . عنصر بور در طبیعت دارای دو ایزوتوپ ${}^{10}B$ و ${}^{11}B$ است، اگر جرم اتمی میانگین بور ۱۰٫۸ باشد، درصد فراوانی ${}^{10}B$ و ${}^{11}B$ به ترتیب کدام است؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

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

۱۴۴ . عنصر X دارای دو ایزوتوپ طبیعی ${}^{37}X$ و ${}^{A}X$ با جرم اتمی میانگین ۳۵٫۵ است. اگر درصد فراوانی ${}^{37}X$ برابر ۲۵٪ باشد، مقدار A کدام است؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۳۸ ۲) ۳۴ ۳) ۳۵ ۴) ۳۶

۱۴۵ . اتم X دارای ۳ ایزوتوپ ${}^{a}_{12}X$ ، ${}^{a+1}_{12}X$ و ${}^{a+2}_{12}X$ می‌باشد. در صورتی که درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر ۲۰،۷۰ و ۱۰ و جرم اتمی میانگین اتم X برابر $24/4amu$ باشد، در ایزوتوپ سنگین‌تر چند نوترون وجود دارد؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۱۴۶ . یون X^- دارای ۳۶ الکترون است. در صورتی که در یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X با فراوانی ۹۰٪ رابطه‌ی $A = \frac{16}{7}Z$ 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) سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۷۹٫۱ ۲) ۷۹٫۲ ۳) ۷۹٫۹ ۴) ۷۹٫۵

۱۴۷ . در کدام دو گونه‌ی شیمیایی زیر، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی $3d$ در یک گونه دو برابر شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی $3d$ گونه‌ی دیگری است و تفاوت شمار الکترون‌های آنها برابر ۵ است؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ${}_{26}A$ ، ${}_{25}Y^{3+}$ ۲) ${}_{23}X$ ، ${}_{30}D^{2+}$ ۳) ${}_{26}A$ ، ${}_{23}X^{2+}$ ۴) ${}_{30}D^{2+}$ ، ${}_{25}Y$

۱۴۸ . عنصری دارای دو ایزوتوپ ${}^{A}_{17}X$ و ${}^{A+2}_{17}X$ 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؟ سخت- منتا- ۱۳۹۶

۱) ۲۵ ۲) ۳۷٫۵ ۳) ۶۲٫۵ ۴) ۷۵

forum.konkur.in

www.konkur.in

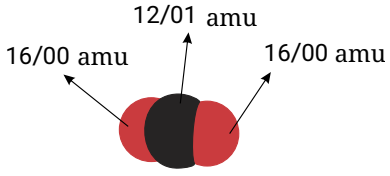
۱۴۹ . اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک‌اتمی $^{۹۳}X^{۵+}$ برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام ردیف از جدول تناوبی قرار دارد؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

۱) ۵۱ – ششم ۲) ۵۲ – ششم ۳) ۴۱ – پنجم ۴) ۴۳ – پنجم

۱۵۰ . دانش‌آموزی با استفاده از مدل فضاپرکن مطابق شکل زیر توانست، جرم یک مولکول از آن را برحسب «amu» به درستی محاسبه کند. این عدد برابر با ..... و جرم یک مول از مولکول آن برحسب amu ..... می‌باشد.

سخت– متنا– ۱۳۹۶



۱) $۴۴٫۰۵ - ۲۶٫۴۹ \times ۱۰^{۲۴}$ ۲) $۲۶٫۴۹ \times ۱۰^{۲۴} - ۴۴٫۰۵$ ۳) $۴۴٫۰۱ - ۲۶٫۴۹ \times ۱۰^{۲۴}$ ۴) $۲۶٫۴۹ \times ۱۰^{۲۴} - ۴۴٫۰۱$

۱۵۱ . اگر گرمای حاصل از سوختن ۰٫۵ گرم گاز متان برابر ۲۸٫۲ کیلوژول باشد، گرمای حاصل در واکنش هسته‌ای یک گرم از هسته های ایزوتوپ هیدروژن ($^{۲}_{۱}H$) و تولید ۰٫۹۹ گرم هسته هلیم، معادل سوختن چند کیلوگرم گاز متان است؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

۱) ۱۵×۱۰^{۳} ۲) $۱٫۵ \times ۱۰^{۳}$ ۳) $۰٫۱۵ \times ۱۰^{۳}$ ۴) $۱٫۵ \times ۱۰^{۵}$

۱۵۲ . $۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ مولکول SF_n، ۲۹٫۲ گرم جرم دارد. n کدام است؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

$(F = ۱۹ \ , \ S = ۳۲ \ : \ g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۵۳ . جرم یک ماده‌ی پرتوزا در هر ۲۰ دقیقه نصف می‌شود. اگر جرم اولیه این ماده ۰٫۸ گرم باشد پس از یک ساعت چند گرم از این ماده باقی خواهد ماند؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

۱) ۰٫۲ ۲) ۰٫۱ ۳) ۰٫۰۲ ۴) ۰٫۰۲۵

۱۵۴ . در هر ساعت جرم یک ماده پرتوزا نصف می‌شود. اگر جرم ماده ۱ گرم باشد برای تجزیه ٪۹۳٫۷۵ از این ماده، چند ساعت زمان لازم است؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۸

۱۵۵ . در یون X^{+} مجموع تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۳۸ و تفاوت آن‌ها برابر ۲ است. رنگ شعله‌ی عنصر Y که همدوره‌ی X بوده و عدد یکان عدد اتمی آن با X یکسان است، چیست؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

۱) زرد ۲) سبز ۳) سرخ ۴) بنفش

۱۵۶ . اگر فرض کنیم در یک ماده در هر نیم ساعت، تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا، $\frac{۱}{۳}$ برابر می‌شود. اگر پس از ۲ ساعت، تعداد هسته‌های این ماده به ۱۰۰۰ عدد رسیده باشد، تعداد هسته‌های اولیه این ماده کدام است؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

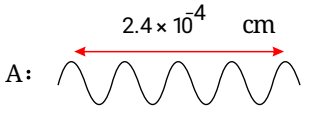
۱) ۸۱۰۰۰ ۲) ۱۶۲۰۰۰ ۳) ۲۴۳۰۰۰ ۴) ۴۰۵۰۰

۱۵۷ . نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به جفت الکترون پیوندی در کدام مولکول بیش‌تر است؟

سخت– متنا– ۱۳۹۶

۱) $H_۲O$ ۲) HCl ۳) $O_۲$ ۴) $NH_۳$

۱۵۸ . با توجه به شکل زیر که دو پرتو الکترومغناطیس را نشان میدهد، چند مورد از عبارات زیر درست می‌باشد؟



سخت– متنا– ۱۳۹۸

۱) پرتو A می‌تواند یک پرتو فروسرخ باشد.

۲) اگر طول موج پرتو A ، ۶۰۰ نانومتر باشد، پرتو B را نمی‌توان با چشم مشاهده کرد.

۳) اگر پرتو A به رنگ نارنجی دیده شود، پرتو B می‌تواند قرمز باشد.

۴) میزان زاویه شکست پرتو B پس از عبور از منشور، بیشتر از زاویه شکست پرتو A است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۵۹. دو مادهٔ A و B در یک واکنش هسته‌ای مقداری از جرم خود را از دست می‌دهند. هرگاه مادهٔ A به $\frac{۱}{۴}$ جرم اولیه و مادهٔ B به $\frac{۲}{۳}$ جرم اولیهٔ خود برسد، انرژی تولید شده از واکنش هسته‌ای مادهٔ B چند برابر مادهٔ A است؟ (جرم اولیهٔ هر دو ماده یکسان است.) سخت- منتا- ۱۳۹۸

۱) $\frac{۴}{۹}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۶۰. عنصر(A) دارای دو ایزوتوپ است که نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک برابر $\frac{۳}{۴}$ است. اگر در ایزوتوپ سبکتر اختلاف پروتون و نوترون برابر ۸ باشد و در ایزوتوپ سنگین نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون برابر ۱٫۵ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر چند است؟ (یون $+۲$ این عنصر ۱۸ الکترون دارد.) سخت- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۴۸٫۸۶ ۲) ۵۰٫۱۸ ۳) ۵۲٫۱۶ ۴) ۴۶٫۶۸

۱۶۱. اگر یون $X^{۲+}$ دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد و در یون $_{۹۰}Y^{۲-}$ تعداد نوترون‌ها دو برابر تعداد الکترون‌های X باشد، تفاوت عدد جرمی عنصر Y و عدد اتمی عنصر X کدام است؟ سخت- منتا- ۱۳۹۸

۱) ۱۶۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۷۰ ۴) ۲۵۰

۱۶۲. جرم هسته یکی از ایزوتوپ‌های اورانیوم $(^{۲۳۸}_{۹۲}U)$ برابر $۳٫۹۵ \times ۱۰^{-۲۲}$ گرم است. انرژی حاصل از تبدیل کامل هسته به انرژی برحسب ژول به‌تقریب کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون به‌ترتیب $۱٫۶۷ \times ۱۰^{-۲۴} g$ و $۱٫۶۸ \times ۱۰^{-۲۴} g$ است.) سخت- منتا- ۱۳۹۸

۱) $۲٫۷ \times ۱۰^{-۱۰}$ ۲) $۳٫۵ \times ۱۰^{-۱۳}$ ۳) $۳٫۵ \times ۱۰^{-۱۰}$ ۴) $۲٫۷ \times ۱۰^{-۱۳}$

۱۶۳. همهٔ مطالب زیر درست‌اند به‌جز: $(H = ۱\ O = ۱۶\ g \cdot mol^{-۱})$ سخت- منتا- ۱۳۹۸

۱) در ۳٫۶ گرم آب، $۳٫۶ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم وجود دارد.

۲) $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول $NH_۳$ شامل $۱٫۲ \times ۱۰^{۲۴}$ اتم است.

۳) ۰٫۰۰۲ مول یون فلوئورید (F^-)، شامل $۱٫۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون است.

۴) اگر جرم مولی دو عنصر A و B به‌ترتیب ۸۰ و ۴۰ باشد، شمار اتم‌ها در ۰٫۰۱ مول A، دو برابر شمار اتم‌ها در ۰٫۰۱ مول B است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۶۴. در واکنش مخلوطی از ایزوتوپ‌های ^{۱۶}O و ^{۱۸}O با ایزوتوپ‌های ^{۲۵}Mg و ^{۲۴}Mg امکان تشکیل چند اکسید با جرم‌های مولی متفاوت وجود دارد و نسبت جرم مولی سنگین‌ترین این اکسیدها به جرم مولی سبک‌ترین آن‌ها، کدام است؟ (هر دو عنصر را با بالاترین ظرفیت خود در نظر بگیرید. عدد جرمی را هم‌ارز جرم اتمی با یکای $g \cdot mol^{-۱}$ فرض کنید.) سخت- سراسری- ۱۳۹۶

۱) ۱٫۰۷۵ ،۶ ۲) ۱٫۰۲۵ ،۴ ۳) ۱٫۰۷۵ ،۴ ۴) ۱٫۰۲۵ ،۶

۱۶۵. عنصر Y دارای دو ایزوتوپ با مشخصات زیر است: سخت- منتا- ۱۳۹۹

الف) ایزوتوپ اولی دارای فراوانی ۹۰% بوده و بین عدد اتمی و عدد جرمی آن رابطهٔ $A = ۱۶Z + ۷$ برقرار است.

ب) در ایزوتوپ دومی تعداد نوترون و پروتون‌ها ۹ واحد اختلاف دارند.

با فرض اینکه گونهٔ Y^- دارای ۳۶ الکترون باشد. جرم اتمی میانگین عنصر Y را محاسبه کنید.

۱) ۷۹٫۹ ۲) ۷۹٫۵ ۳) ۷۹٫۲ ۴) ۷۹٫۱

۱۶۶. طعم و بوی زنجبیل به‌طور عمده به‌دلیل وجود یک ترکیب آلی به نام زینگرون با فرمول مولکولی $C_{۱۱}H_{۱۴}O_۳$ است. در چند گرم از آن $۹٫۰۳ \times ۱۰^{۲۲}$ اتم کربن وجود دارد؟ سخت- منتا- ۱۳۹۹

$(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۸٫۸ ۲) ۲٫۶۴ ۳) ۵۸٫۲ ۴) ۲٫۴۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

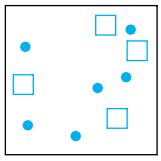
۱۶۷. نئون دارای سه ایزوتوپ ^{20}Ne, ^{21}Ne و ^{22}Ne است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $20/5 amu$ و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ ۷۰ درصد باشد و تعداد اتم‌های سبک‌ترین ایزوتوپ در ظرف برابر 10^{20} باشد، تعداد اتم‌های سنگین‌ترین ایزوتوپ به تقریب چقدر است؟ سخت– فار– ۱۳۹۸

۱) $3/5 \times 10^{20}$ ۲) 7×10^{20} ۳) $28/6 \times 10^{18}$ ۴) $14/3 \times 10^{18}$

۱۶۸. اگر نیم‌عمر عنصری ۱۰ دقیقه باشد و پس از ۱ ساعت مقدار ۶۳۰ گرم از آن متلاشی شده باشد، مقدار اولیهٔ آن چقدر بوده است؟ سخت– خوشخوان– ۱۳۹۸

۱) ۶۴ ۲) ۶۴۰ ۳) ۱۲۸ ۴) ۱۲۸۰

۱۶۹. با توجه به شکل زیر که توزیع ایزوتوپ‌های اتم X در طبیعت را نشان می‌دهد، اگر جرم اتمی میانگین X برابر ۸۱/۰۷ باشد، چند ○ باید داخل شکل به‌عنوان نماینده ^{82}X قرار گیرد؟ سخت– نانو– ۱۳۹۸



$^{80}_{35}X$, $^{81}_{35}X$, $^{82}_{35}X$

□ • ○

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۷۰. در تشکیل فرمالدهید $HCHO$ ، C با ۲ ایزوتوپ ($^{12}_{6}C$ ، $^{13}_{6}C$) و اکسیژن با ۳ ایزوتوپ خود شرکت کرده و ۳۶ نوع مولکول متفاوت فرمالدهید تشکیل داده‌اند. چند نوع ایزوتوپ H در تشکیل این مولکول شرکت کرده و سنگین‌ترین مولکول آن کدام جرم مولی را دارد؟ سخت– نانو– ۱۳۹۸

۱) ۳ – ۳۷ ۲) ۲ – ۳۵ ۳) ۳ – ۳۵ ۴) ۲ – ۳۷

۱۷۱. انرژی آزاد شده از تجزیهٔ ۲۸ میلی‌گرم از یک مادهٔ پرتوزا (در یک راکتور هسته‌ای)، دمای ۲۰ هزارمترمکعب آب را از $15^{\circ}C$ به چند می‌رساند؟ سخت– نانو– ۱۳۹۷

($c_{آب} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot {}^{\circ}C^{-1}$ ، $d_{آب} = 1 g \cdot ml^{-1}$)

۱) ۳۰ ۲) ۳۵ ۳) ۴۰ ۴) ۴۵

forum.konkur.in

۱. گزینه ۲

۲۰ = کل اتم‌ها ، ۱۵ = سفید ، ۵ = سیاه

$$\bar{M} = \frac{(۱۵ \times ۳۵) + (۵ \times ۳۷)}{۲۰} = ۳۵٫۵ amu$$

سیاه $۱۰۰ - ۷۵ = \%۲۵$ ، سفید $\frac{\text{سفید}}{\text{کل مولکول‌ها}} \times ۱۰۰ \rightarrow \frac{۱۵}{۲۰} \times ۱۰۰ = \%۷۵$

۲. گزینه ۲

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

۳. گزینه ۲ چون فراوانی کل $\%۱۰۰$ است و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را برابر $\%۵۲$ گفته در نتیجه ($۱۰۰ - ۵۲ = \%۴۸$) فراوانی ایزوتوپ سنگین ۴۸ درصد است.

$$\overline{M} = \frac{M_۱ a_۱ + M_۲ a_۲}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{(۱۰۶٫۹ \times ۵۲) + (۱۰۸٫۹ \times ۴۸)}{۱۰۰} \Rightarrow \overline{M} = ۱۰۷٫۸۶$$

۴. گزینه ۴

$CCl_۴$ سبک‌ترین : $۱۲ + ۴ \times ۳۵ = ۱۵۲$

$CCl_۴$ سنگین‌ترین : $۱۳ + ۴ \times ۳۷ = ۱۶۱$

$۱۶۱ - ۱۵۲ = ۹$

۵. گزینه ۴

آهن چون از اتم ساخته شده هر مول از آن ۱ مول $(۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳})$ اتم دارد.

$$?atom_{Fe} = ۰٫۳ mol\ Fe \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom_{Fe}}{۱\ mol\ Fe} = ۱۸٫۰۶ \times ۱۰^{۲۲} atom_{Fe}$$

۶. گزینه ۴

$$?molCO_۲ = ۱۳٫۲ gCO_۲ \times \frac{۱ molCO_۲}{۴۴ gCO_۲} = ۰٫۳ molCO_۲$$

۷. گزینه ۲

$$?molH_۲ = ۱ gH_۲ \times \frac{۱ molH_۲}{۲ gH_۲} = ۰٫۵ molH_۲ \;,\; ?molO_۲ = ۱ gO_۲ \times \frac{۱ molO_۲}{۳۲ gO_۲} = ۰٫۰۳۱۲۵\ molO_۲$$

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

۸. گزینه ۴

$$?atom_{Cu} = \frac{۱}{۲} mol \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom}{۱ mol} = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۳} atom$$

۹. گزینه ۳ $?atom_{Fe} = ۰٫۰۲۸ gFe \times \frac{۱ molFe}{۵۶ gFe} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{اتم}}{۱ mol} = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰} atom_{Fe}$

۱۰. گزینه ۲ در کاتیون‌ها تعداد الکترون‌ها کمتر از تعداد پروتون‌ها می‌باشد، پس گزینه‌ی ۲ صحیح است.

۱۱. گزینه ۴

$${}^{۲۴}_{۱۲}Mg \Rightarrow \begin{cases} A = N + Z \Rightarrow ۲۴ = N + ۱۲ \Rightarrow N = ۱۲ \\ e^- = p^+ = ۱۲ \end{cases}$$

۱۲. گزینه ۴

پروتون + نوترون = ۸۲ ، پروتون = الکترون = ۳۶ ، نوترون ۸۲ − ۳۶ = ۴۶ ⟹ ۴۶ − ۳۶ = ۱۰

۱۳. گزینه ۱ یون های ${}_{۱۲}Mg^{۲+} \; {}_{۸}O^{۲-} \; {}_{۹}F^{-}$ هر سه دارای ۱۰ الکترون هستند.

۱۴. گزینه ۳

${}^{۳۲}_{۱۶}S$: $۳۲ - ۱۶ = ۱۶$

${}^{۳۱}_{۱۵}p^{۳-}$: $۳۱ - ۱۵ = ۱۶$

۱۵. گزینه ۳ سه ایزوتوپ هیدروژن :

${}^{۳}_{۱}H \rightarrow T \qquad {}^{۲}_{۱}H \rightarrow D \qquad {}^{۱}_{۱}H \rightarrow H$

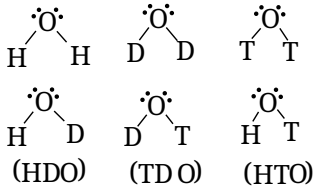
forum.konkur.in

www.konkur.in

ایزوتوپ اکسیژن مورد سوال : $^{16}_{8}O$

برای راحتی در نوشتار ایزوتوپ‌ها را نامگذاری می‌کنیم:

(H_2O) (D_2O) (T_2O)



(HDO) (TDO) (HTO)

۱۶. گزینه ۳

$$m = ۰/۰۲۴mg \times \frac{۱g}{۱۰۰۰mg} \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۲۴ \times ۱۰^{-۹} kg$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow E = ۲۴ \times ۱۰^{-۹}(۳ \times ۱۰^۸)^۲ = ۲۱۶ \times ۱۰^۷ J = ۲۱۶ \times ۱۰^۴ kJ$$

$$E = ۲۱۶ \times ۱۰^۴ kJ \quad \text{یا} \quad ۲/۱۶ \times ۱۰^۶ kJ$$

۱۷. گزینه ۲ روش اول:

$$۱g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۱۰^{-۳} kg$$

$$?J = ۳۶۰ Kg_{Cu} \times \frac{۱۵۰J}{۱۰^{-۳} Kg_{Cu}} = ۵۴ \times ۱۰^۶ J$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow ۵۴ \times ۱۰^۶ = m(۳ \times ۱۰^۸)^۲ \Rightarrow m = ۶ \times ۱۰^{-۱۰} kg \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg} = ۶ \times ۱۰^{-۷} g$$

روش دوم:

$$\frac{۱g\ cu}{۳۶۰ \times ۱۰۰۰g} = \frac{۱۵۰J}{x} \Rightarrow x = ۵۴ \times ۱۰^۶ J$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow ۵۴ \times ۱۰^۶ = m(۳ \times ۱۰^۸)^۲ \Rightarrow m = ۶ \times ۱۰^{-۱۰} kg \times \frac{۱۰^۳ g}{۱kg} = ۶ \times ۱۰^{-۷} g$$

۱۸. گزینه ۴

$$m = ۱/۰۵ \times ۱۰^{-۲} g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۱/۰۵ \times ۱۰^{-۵} kg$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow ۱/۰۵ \times ۱۰^{-۵}(۳ \times ۱۰^۸)^۲ = ۹/۴۵ \times ۱۰^{۱۱} J$$

$$?g_{\text{قهوه‌ای}} = ۹/۴۵ \times ۱۰^{۱۱} J \times \frac{۱g}{۲۵۰J} = ۰/۰۳ \times ۱۰^{۱۱} g \quad \text{یا} \quad ۳ \times ۱۰^۹ g$$

۱۹. گزینه ۱

موارد (آ) و (ب) و (ت) درست‌اند $\Leftarrow$ $E = mc^۲$ انرژی با جرم رابطه مستقیم دارد، $۱J = ۱kg \cdot m^۲ s^{-۲}$

(پ) نادرست است زیرا در رابطه‌ی انیشتین $E = mc^۲$، m مقدار ماده تبدیل شده به انرژی را نشان می‌دهد، یعنی اختلاف جرم مواد اولیه با فرآورده‌ها را مشخص می‌کند.

۲۰. گزینه ۳ در هر ثانیه ۵ میلیون تن $(۵ \times ۱۰^۶ Tone \times \frac{۱۰۰۰kg}{۱Tone} = ۵ \times ۱۰^۹ kg)$ از جرم خورشید کاسته می‌شود و مقدار انرژی آزاد شده برابر:

$$E = mc^۲ \Rightarrow E = ۵ \times ۱۰^۹(۳ \times ۱۰^۸)^۲ \Rightarrow E = ۴۵ \times ۱۰^{۲۵} J$$

$$E = ۴۵ \times ۱۰^{۲۵} J \times \frac{۱kJ}{۱۰۰۰J} = ۴۵ \times ۱۰^{۲۲} kJ \quad \text{یا} \quad ۴/۵ \times ۱۰^{۲۳} kJ$$

۲۱. گزینه ۴ هم‌مکان یا ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند. (A و D) و (B و C) که البته B و C در گزینه‌ها قرار داده نشده‌اند.

۲۲. گزینه ۳ اتم $^{۱}_{۱}H$ دارای یک الکترون، یک پروتون است و نوترون ندارد و مطابق جدول ص ۱۵ کتاب درسی که جرم ذره‌های زیراتمی برحسب (amu) داده شده خواهیم داشت:

$$\text{جرم اتم } ^{۱}_{۱}H = \underbrace{(۱ \times ۱/۰۰۷۳)}_{\text{جرم پروتون}(amu)} + \underbrace{(۱ \times ۰/۰۰۰۵)}_{\text{جرم الکترون}(amu)} = ۱/۰۰۷۸ \simeq ۱/۰۰۸ amu$$

۲۳. گزینه ۳

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{F_۱ + F_۲} = \frac{(۷ \times ۹۴) + (۶ \times ۶)}{۱۰۰} = ۶/۹۴$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۴ . گزینه ۳

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(۲۴ \times ۷۸٫۷) + (۲۵ \times ۱۰٫۱۳) + (۲۶ \times ۱۱٫۱۷)}{۱۰۰} = ۲۴٫۳۲$$

۲۵ . گزینه ۳

$$?mol\,C = ۰٫۳۶g \times \frac{۱mol}{۱۲g} = ۰٫۰۳mol$$

$$?atom\,C = ۰٫۰۳mol \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}atom}{۱mol} = ۱۸٫۰۶ \times ۱۰^{۲۱}atom$$

۲۶ . گزینه ۲ با شمارش محل اتم‌ها، متوجه می‌شویم که ۲۴ اتم دارای ایزوتوپ ${}^{۱۱}_{۵}B$ و ۶ اتم دارای ایزوتوپ ${}^{۱۰}_{۵}B$ می‌باشند بنابراین فراوانی ایزوتوپ ${}^{۱۱}_{۵}B$ بیش‌تر است.

$$\text{جرم اتمی میانگین بور} = \frac{۲۴ \times ۱۱ + ۱۰ \times ۶}{۳۰} = ۱۰٫۸$$

۲۷ . گزینه ۱

$${}_{۲۷}A : \underset{۱۸}{[Ar]}\ \ ۳d^{۷}\ ۴s^{۲} \Rightarrow ۴p^{\text{خالی}}$$

$${}_{۳۰}X : \underset{۱۸}{[Ar]}\ \ ۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲} \Rightarrow ۴p^{\text{خالی}}$$

$${}_{۳۹}G : \underset{۳۶}{[Kr]}\ \ ۴d^{۱}\ ۵s^{۲} \Rightarrow ۵p^{\text{خالی}}$$

۲۸ . گزینه ۲

$$\left.\begin{matrix} {}^{۴۰}X = ۶\ {}^{۴۱}X \\ {}^{۴۱}X = ۷\ \ ({}^{۴۲}X) \end{matrix}\right. \rightarrow {}^{۴۰}X = ۶ \times ۷\ \ {}^{۴۲}X = ۴۲\ \ {}^{۴۲}X$$

$${}^{۴۲}X + ۷\ \ {}^{۴۲}X + ۴۲\ \ {}^{۴۲}X = ۱۰۰$$

$$۵۰\ {}^{۴۲}X = ۱۰۰ \Rightarrow {}^{۴۲}X = ۲\%$$

$${}^{۴۱}X = ۷ \times ۲ = ۱۴\%$$

$${}^{۴۰}X = ۶ \times ۱۴ = ۸۴\%$$

۲۹ . گزینه ۲ سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، ${}^{۳}_{۱}H$ است.

$${}^{۳}_{۱}H : \begin{cases} n = ۲ \\ p = ۱ \\ e^{-} = ۱ \end{cases} \rightarrow \frac{n}{p} = \frac{۲}{۱} = ۲$$

۳۰ . گزینه ۲ فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم ${}^{۴}_{۲}He$ است که با توجه به مقایسهٔ عدد اتمی و عدد جرمی آن با ${}^{۲۴}_{۱۲}Mg$ می‌توان نتیجه گرفت که ۶ اتم هلیم لازم است.

۳۱ . گزینه ۲ آرایش الکترونی نوشتاری اتم خنثای M را رسم می‌کنیم. با توجه به اینکه عدد اتمی عنصر M برابر $Z = ۲۷ + ۲ = ۲۹$ است. (تعداد الکترون‌های عنصر خنثی با تعداد پروتون‌های آن برابر است). سپس با کم کردن $۲\ e^{-}$ از آخرین زیرلایهٔ آخرین لایه، آن را به یون $M^{۲+}$ تبدیل می‌کنیم.

$${}_{۲۹}M \rightarrow ۱s^{۲}/۲s^{۲}, ۲p^{۶}/۳s^{۲}, ۳p^{۶}, ۴s^{۲}, ۳d^{۹}$$

$$\xrightarrow[\text{استثناء}]{} ۱s^{۲}/۲s^{۲}, ۲p^{۶}/۳s^{۲}, ۳p^{۶}, ۴s^{۱}, ۳d^{۱۰}$$

$$\xrightarrow[\text{شده}]{\text{مرتب}} ۱s^{۲}/۲s^{۲}, ۲p^{۶}/۳s^{۲}, ۳p^{۶}, ۳d^{۱۰}/۴s^{۱}$$

$${}_{۲۹}M \xrightarrow{-۲\,e^{-}} ۱s^{۲}/۲s^{۲}, ۲p^{۶}/\underbrace{۳s^{۲}, ۳p^{۶}, ۳d^{۹}}_{\text{۱۷ الکترون}}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) عدد اتمی M برابر ۲۹ است.

گزینهٔ ۳) در تراز سوم (لایهٔ سوم) یک زیرلایه پرنشده وجود دارد.

گزینهٔ ۴) دارای ۲ زیرلایهٔ $۲p^{۶}$ و $۳p^{۶}$ است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۲. گزینه ۳

عدد آووگادرو $N_A = ۶٫۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}$

گزینهٔ «۱»:

$$۰٫۵mol \times \frac{N_A}{۱mol} = ۰٫۵N_A$$

گزینهٔ «۲»:

$$۷٫۱gCl_۲ \times \frac{۱molCl_۲}{۷۱gCl_۲} \times \frac{۲molCl}{۱molCl_۲} \times \frac{N_A}{۱molCl} = ۰٫۲N_A$$

گزینهٔ «۳»:

$$۴٫۸gCH_۴ \times \frac{۱molCH_۴}{۱۶gCH_۴} \times \frac{۵mol\ \text{اتم}}{۱molCH_۴} \times \frac{N_A}{۱mol\ \text{اتم}} = ۱٫۵N_A$$

گزینهٔ «۴»:

$$۰٫۸۴molKr \times \frac{N_A}{۱molKr} = ۰٫۸۴N_A$$

باتوجه به محاسبات فوق تعداد اتم‌ها در گزینه «۳» بیشتر است.

۳۳. گزینه ۳

$$\left.\begin{array}{l} A^{۲+} : \cdots ۳p^۶ \Rightarrow A : \cdots ۳p^۶\ \ ۴s^۲ \Rightarrow Z = ۲۰ \\ B^{۲-} : \cdots ۳p^۶ \Rightarrow B : \cdots ۳p^۴ \Rightarrow Z = ۱۶ \end{array}\right\} \Rightarrow ۴ \text{ تفاوت}$$

پیوند بین A (فلز) و B (نافلز) یونی است و فرمول آن AB است.

۳۴. گزینه ۴

$M^+ : \cdots ۳۶e^- \rightarrow M : [_{۳۶}Kr]۵s^۱ \Rightarrow$ گروه ۱ و دوره‌ی پنجم $\Rightarrow$ ترکیب با گوگرد $M_۲S$

۳۵. 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 زیرلایه‌ی $M^{۲+}$ 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 زیرلایه‌ی این ذره را می‌شماریم.

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

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

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

۳۷. گزینه ۲

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

جرم ایزوتوپ اول $A = p^+ + (Z) + N \Rightarrow ۱۸ + ۲۰ = ۳۸$, جرم ایزوتوپ دوم $۱۸ + ۱۸ = ۳۶$

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

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

تعداد نوترونهای ایزوتوپ سوم $\Rightarrow A = p^+ + (Z) + N \Rightarrow ۴۰ = ۱۸ + N \Rightarrow N = ۲۲$

۳۸. گزینه ۴ فقط اطلاعات ارایه‌شده در گزینهٔ (۴) می‌توانند درست باشند. عنصر شمارهٔ ۳۸ یک فلز قلیایی خاکی از تناوب پنجم است که می‌تواند با از دست دادن دو الکترون به یون $M^{۲+}$ تبدیل شده و آرایش $_{۳۶}Kr$ را پیدا کند. ضمناً فلزهای قلیایی خاکی ظرفیت ۲ دارند و با گوگرد $(S^{۲-})$ ترکیبی با فرمول MS تشکیل می‌دهند.

۳۹. 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.

$$+ \begin{cases} N + Z = ۷۵ \\ N - Z = ۹ \end{cases}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$۲N = ۸۴ \Rightarrow N = ۴۲ \Rightarrow ۴۲ + Z = ۷۵ \Rightarrow Z = ۳۳$

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

بنابراین عنصر A در لایه‌ی ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.

۴۰. گزینه ۱

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

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

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

جرم نوترون $\simeq$ جرم پروتون

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

۴۱. 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 $_{۲۹}^{۶۴}Cu^{+}$ و $_{۳۰}^{۶۵}Zn^{۲+}$، ۳۵ نوترون وجود دارد.

۴۲. گزینه ۲

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

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

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

$$۲a_۲ = ۸۰ \Rightarrow a_۲ = ۴۰$$

$$a_۳ = ۴۰$$

۴۳. گزینه ۲

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{فراوانی ایزوتوپ سنگین} \times \text{جرم ایزوتوپ سنگین}) + (\text{فراوانی ایزوتوپ سبک} \times \text{جرم ایزوتوپ سبک})}{\text{فراوانی کل}}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۳۵ \times ۲۰) + (۳۷ \times ۸۰)}{۱۰۰} = ۳۶/۶g$$

$$\text{چگالی } \rho = \frac{\text{جرم } m}{\text{حجم } V} \Rightarrow \frac{۳۶/۶}{۳۰} = ۱/۲۲$$

۴۴. گزینه ۴

۱

$$?molFe = ۱۱/۲gFe \times \frac{۱molFe}{۵۶g\,Fe} = ۰/۲mol_{Fe}$$

$$?molCu = ۰/۶۴gCu \times \frac{۱molCu}{۶۴gCu} = ۰/۰۱mol_{Cu}$$

$$\Rightarrow \frac{molFe}{mol\,Cu} = \frac{۰/۲}{۰/۰۱} = ۲۰$$

۲

$$\frac{\text{مول آهن } n}{\text{مول مس } n} = \frac{\frac{\text{جرم آهن } m}{\text{جرم مولی آهن } m}}{\frac{\text{جرم مس } m}{\text{جرم مولی مس } m}} = \frac{\frac{۱۱/۲}{۵۶}}{\frac{۰/۶۴}{۶۴}} = ۲۰$$

۴۵. گزینه ۳

$$?m = ۱\ mol_{Fe} \times \frac{۵۶\ g_{Fe}}{۱\ mol_{Fe}} \times \frac{۰/۵\ m_{Fe}}{۱/۴\ g_{Fe}} = ۲۰\ m$$

۴۶. گزینه ۳

از نظر جرم یکسان و از لحاظ تعداد اتم‌ها متفاوت‌اند.

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

forum.konkur.in

www.konkur.in

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

۴۷. گزینه ۳

$?gP_۴ = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$ مولکول $\times \frac{۱molP_۴}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول $} \times \frac{۱۲۴g}{۱molP_۴} = ۰٫۶۲g$

۴۸. گزینه ۱

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

۴۹. گزینه ۱

$?g_{Fe} = ۰٫۰۲\,mol \times \frac{۵۶\,g}{۱\,mol} = ۱٫۱۲\,g \qquad , \qquad ?atom_{Fe} = ۰٫۰۲\,mol \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\,atom}{۱\,mol} = ۱۲٫۰۴ \times ۱۰^{۲۱}$

۵۰. گزینه ۳ چون مقدار تمام ترکیبات ۰٫۵ مول می‌باشد پس مول ثابت است و با شمارش اتم‌های هر ترکیب می‌توان پاسخ را یافت.

گزینه‌ی ۳ دارای ۵ اتم C و Cl است.

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

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

۵۲. گزینه ۴ روش اول:

$P_۴$ تعداد مول $= ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۴}$ تعداد اتم $\times \frac{۱mol$ اتم $}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ تعداد اتم $} \times \frac{۱molP_۴$ مولکول $}{۴mol$ اتم $} = ۱٫۲۵mol$

روش دوم:

$?mol_{P_۴}$ تعداد $= ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۴} atom_p \times \frac{۱mol_{P_۴}}{۴ \times ۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom_P} = ۱٫۲۵$

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

۵۴. گزینه ۳

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

$A = Z + N \Rightarrow ۱۶ + ۳۲ = ۴۸$

۵۵. گزینه ۲ روش اول:

$XH_۴^+$ 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.

${}_۷X \quad , \quad {}_۱H \Rightarrow XH_۴^+ \{۷ + ۴ \times ۱ = ۱۱p^+ \quad , \quad ۱۰e^-\}$

روش دوم:

هیدروژن دارای عدد اتمی (۱) دارای یک الکترون است پس مجموع الکترون‌ها منهای تعداد بار از دست داده را برابر ۱۰ الکترون قرار می‌دهیم:

$X + ۴(۱) - ۱ = ۱۰ \Rightarrow X = ۷$

۵۶. گزینه ۴ 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 ذرات موجود در هسته یعنی پروتون و نوترون.

$۱۷p^+ + ۲۰N = ۳۷$ نوکلئون

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.

۵۷. 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.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۸ . گزینه ۲ تعداد کل گوی‌ها برابر ۳۰ عدد می‌باشد بنابراین فراوانی $^{10}_{5}B$ که ۶ عدد از کل گوی‌ها می‌باشد برابر ۲۰٪ می‌باشد و فراوانی $^{11}_{5}B$ برابر ۸۰٪ است.

$$\text{درصد } {}^{10}_{5}B = \frac{\text{تعداد گوی های مشکی}}{\text{کل گوی های موجود}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۶}{۳۰} \times ۱۰۰ = ٪۲۰ \quad , \quad ۱۰۰ - ۲۰ = ۸۰ \Rightarrow ۸۰٪ \quad \text{فراوانی } {}^{11}B$$

$$\text{جرم میانگین اتم } B = \frac{(۱۰ \times ۶) + (۱۱ \times ۲۴)}{۳۰} = ۱۰٫۸$$

۵۹ . گزینه ۴ با توجه به این که درصد فراوانی ^{88}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:

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

۶۰ . 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

۶۱ . 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.

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

۶۲ . گزینه ۳

$$\begin{cases} n - \cancel{p} = ۱۴ \\ n + \cancel{p} = ۱۰۶ \end{cases} \Rightarrow p = ۴۶$$
$$۲n = ۱۲۰ \rightarrow n = ۶۰$$

برای به دست آوردن تعداد الکترونهای بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی $M^{۲+}$ 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.

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

۶۳ . 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.

۶۴ . گزینه ۲

$$A \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(۴۵ \times ۱۰) + (۴۷ \times ۹۰)}{۱۰۰} = ۴۶٫۸$$

$$X \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(۳۵ \times ۲۰) + (۳۷ \times ۸۰)}{۱۰۰} = ۳۶٫۶$$

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

۶۵ . گزینه ۳

$$۶۳٫۹ = \frac{(۳۴ + ۲۹) \times ۵۰ + (۳۵ + ۲۹) \times ۳۰ + (x + ۲۹) \times ۲۰}{۱۰۰}$$
$$\Rightarrow ۶۳۹۰ = ۳۱۵۰ + ۱۹۲۰ + ۵۸۰ + ۲۰x \Rightarrow x = ۳۷$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۶ . گزینه ۲ $\begin{cases} N-Z=۱۳ \\ N+Z=۶۹ \end{cases}$

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

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

۶۷ . گزینه ۴ گزینه‌ی (۴) نادرست است،زیرا هرچه دمای ستاره بیش‌تر باشد،شرایط تشکیل عنصر سنگین تر فراهم می‌شود.

برای گزینهٔ (۳) که درست است،محاسبه انرژی به‌صورت زیر انجام می‌شود:

روش اول:

در فرمول $E=mc^{۲}$ جرم حتما باید بر حسب kg باشد بنابراین تن را به kg تبدیل می‌کنیم.

$m=۵\times ۱۰^{۶}\times ۱۰^{۳}kg=۵\times ۱۰^{۹}kg$

$E=mc^{۲} \Rightarrow E=۵\times ۱۰^{۹}(۳\times ۱۰^{۸})^{۲}=۴۵\times ۱۰^{۲۵}J \quad$ یا $\quad ۴٫۵\times ۱۰^{۲۶}J$

روش دوم:

۵×۱۰^{۶} تن $\dfrac{۱۰۰۰kg}{۱ \text{ تن}}=۵\times ۱۰^{۹}Kg$

$E=mc^{۲} \Rightarrow E=۵\times ۱۰^{۹}\times ۹\times ۱۰^{۱۶}=۴٫۵\times ۱۰^{۲۶}$

✓. اگر سرعت نور را ندادند می‌توان $C^{۲}=۹\times ۱۰^{۱۶}m^{۲}_{/S^{۲}}$ در نظر گرفت.

۶۸ . گزینه ۲

مقدار انرژی گسیل شده در یک سال $=۱۰^{۲۲}\times \underset{\text{روز}}{۳۶۵}=۳٫۶۵\times ۱۰^{۲۴}J$

$E=mc^{۲} \Rightarrow ۳٫۶۵\times ۱۰^{۲۴}=m(۳\times ۱۰^{۸})^{۲} \Rightarrow m=۴٫۰۵\times ۱۰^{۷}kg\times \dfrac{۱۰۰۰g}{۱kg}=۴٫۰۵\times ۱۰^{۱۰}g$

۶۹ . گزینه ۲ (ب و ت) نادرست: (ب) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد پرتوزا و ناپایدارند.

ت) هیدروژن دارای چهار ایزوتوپ ساختگی و پنج ایزوتوپ ناپایدار است.

۷۰ . گزینه ۱ عبارت (آ) نادرست است. رادیوایزوتوپ به ایزوتوپ پرتوزا و ناپایدار می گویند.

* ایزوتوپ فراوان‌تر لیتیم $_{۳}^{۷}Li$ است $(Z=۳ \ , \ A=۷)$ که عدد جرمی آن از دو برابر عدد اتمی آن یک واحد بیش‌تر است.

** جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های لیتیم، ۶٫۹۴ است که به جرم ایزوتوپ فراوان‌تر آن $_{۳}^{۷}Li$ نزدیک‌تر است. $(_{۳}^{۶}Li \ , \ _{۳}^{۷}Li)$

۷۱ . گزینه ۳

$_{۱۹}^{۴۰}A^{۲+}(N=۲۱ \Rightarrow Z=۴۰-۲۱=۱۹ \Rightarrow_{۱۹}^{۴۰} A^{۲+}$

عدد اتمی این عنصر ۱۹ است که یک خانه بعد از گاز نجیب $\left[_{۱۸}^{۱۹}Ar\right]$ و در دوره‌ی بعد از آن قرار دارد یعنی گروه اول و دوره چهارم پس با Li هم گروه و با $_{۳۴}Se$ هم‌دوره است. (Se دو خانه قبل از $_{۳۶}Kr$ در دوره‌ی چهارم قرار دارد.)

۷۲ . گزینه ۳ ایزوتوپ‌های ساختگی بسیار ناپایدارند و درصد فراوانی ندارند.

۷۳ . گزینه ۳

$\underbrace{_{۲۰}X^{۲+}:(e=۱۸)}_{\text{در حالت یون}} \Rightarrow \underbrace{_{۲۰}X:(p=۲۰ \ , \ e=۲۰)}_{\text{در حالت اتم}}$

ایزوتوپ‌ها باید با عنصر $_{۲۰}X$ دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت باشند پس A، D و E ایزوتوپ‌های عنصر «X» هستند.

۷۴ . گزینه ۱

$_{۱۲}^{۲۶}Mg \Rightarrow (e=۱۲ \ , \ p=۱۲ \ , \ n=۱۴ \ , \ A=۲۶) \xrightarrow{+۲P} (e=۱۲ \ , \ p=۱۴ \ , \ n=۱۴ \ , \ A=۲۸)$

و چون تعداد الکترون دوتا از پروتون کم‌تر است تبدیل به یون دو بار مثبت $_{۱۴}^{۲۸}X^{۲+}$ شده است.

۷۵ . گزینه ۴

$_{۸}^{۱۸}O:(n=۱۸-۸=۱۰) \quad , \quad _{۲۰}^{۴۰}Ca^{۲+}:(p=۲۰ \ , \ e=۱۸)$

$_{۹}^{۱۹}F:(n=۱۹-۹=۱۰) \quad , \quad _{۱۵}^{۳۱}P:(A=۳۱)$

۷۶ . گزینه ۳ اورانیوم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که فقط ایزوتوپ ^{۲۳۵}U آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود نه همه ایزوتوپ‌های آن.

** از ۱۱۸ عنصر جدول ۹۲ عنصر در طبیعت وجود دارد یعنی:

درصد فراوانی $=\dfrac{۹۲}{۱۱۸}\times ۱۰۰ \simeq \%۷۸$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۷. گزینه ۳ $1mol\ amu$ تقریباً ۱ گرم است :

$$?g = 1amu \times \frac{1g}{6{,}02 \times 10^{23} amu} = 1{,}66 \times 10^{-24} g$$

۷۸. گزینه ۲ $^{7}_{3}Li$ دارای ۳ پروتون، ۳ الکترون و ۴ نوترون است و جرم آن برحسب (amu) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{جرم اتم لیتیم برحسب } (amu) = \underbrace{(3 \times 0{,}0005)}_{\text{جرم الکترون}} + \underbrace{(3 \times 1{,}0073)}_{\text{جرم پروتون}} + \underbrace{(4 \times 1{,}0087)}_{\text{جرم نوترون}} = 7{,}0582\ amu$$

۷۹. گزینه ۴ فقط عبارت ب نادرست است.دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیادی اندازه‌گیری می‌کنند.

$$1amu \times \frac{1g}{6{,}02 \times 10^{23} amu} = 1{,}66 \times 10^{-24} g$$

۸۰. گزینه ۳ ابتدا جرم ظرف را از جرم کل که ترازو نشان می‌دهد کم می‌کنیم:

جرم مهره‌ها $1895{,}76 - 450{,}03 = 1445{,}73g$

تعداد مهره‌ها $1445{,}73 \div 4{,}29 = 337$

۸۱. گزینه ۳

روش اول:

$$?\text{مولکول } CO = \cancel{0{,}56}\ g\,CO \times \frac{1mol\,CO}{\cancel{28}\ g\,CO} \times \frac{6{,}02 \times 10^{23} \text{مولکول}}{1mol\,CO} = 12{,}04 \times 10^{21} \text{مولکول}$$

تعداد مولکول CO = تعداد مولکول CH_4

$$?g\,CH_4 = 12{,}04 \times 10^{21} CH_4 \text{ مولکول} \times \frac{1mol\,CH_4}{6{,}02 \times 10^{23} CH_4 \text{ مولکول}} \times \frac{16g\,CH_4}{1mol\,CH_4} = 0{,}32g\,CH_4$$

روش دوم:

$$0{,}56g\,CO \times \frac{1mol\,CO}{28g\,CO} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1mol\,CO} = 0{,}02\,N_A \text{ مولکول } CO$$

تعداد مولکول CO = تعداد مولکول CH_4

$$\Rightarrow 0{,}02N_A \text{ مولکول} \times \frac{1mol\,CH_4}{N_A \text{ مولکول}} \times \frac{16g\,CH_4}{1mol\,CH_4} = 0{,}32g\,CH_4$$

۸۲. گزینه ۲

$$Z = \frac{\text{عدد جرمی} - \text{اختلاف الکترون با نوترون} + (\text{بار با علامت})}{2}$$

$$^{79}X^{3-} : Z = \frac{79 - 10 + (-3)}{2} \Rightarrow Z = 33$$

$_{33}X : [_{18}Ar]\, 3d^{10}/4s^2 4p^3 \rightarrow$ آخرین زیرلایه ۳ الکترون دارد.

۸۳. گزینه ۴

$$N + P = 79 \qquad e = P - 3$$

$$N - e = 18 \Rightarrow N - P + 3 = 18 \Rightarrow \begin{cases} N - \cancel{P} = 15 \\ N + \cancel{P} = 79 \\ \hline 2N = 94 \end{cases}$$

$$2N = 94 \Rightarrow N = \frac{94}{2} = 47$$

$$P = 79 - 47 = 32$$

در یون X^{2+}، ۳۰ الکترون وجود دارد.

۸۴. گزینه ۳ موارد الف و پ صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

forum.konkur.in

www.konkur.in

ب) در $^{16}_{8}O$ به ترتیب ۸ پروتون و ۸ نوترون وجود دارد که اختلاف آن‌ها صفر است. پ) در $^{23}_{11}Na$ به ترتیب ۱۱ و ۱۲ (پروتون و نوترون) وجود دارد که اختلافشان ۱ است.

ت)

$$P+n=۶۵ \qquad e=P-۲$$

$$n-e=۷ \Rightarrow n-P+۲=۷ \rightarrow n-P=۵$$

$$\begin{cases} n+P=۶۵ \\ n-P=۵ \end{cases} \Rightarrow ۲n=۷۰ \Rightarrow n=\frac{۷۰}{۲}=۳۵$$

$$Z=\frac{\text{اختلاف الکترون و نوترون} + \text{بار یون} + \text{عدد جرمی}}{۲}$$

یا

$$Z=\frac{۶۵+۲-۷}{۲}=۳۰ \Rightarrow n=۶۵-۳۰=۳۵$$

۸۵ . گزینه ۴ بررسی موارد:

الف)

$$۲٫۷g\ Al \times \frac{۱molAl}{۲۷g\ Al}=۰٫۱molAl \qquad ۲gAr \times \frac{۱mol}{۴۰g}=۰٫۰۵mol$$

بنابراین تعداد مول‌های Al دو برابر Ar است.

ب) هر چقدر جرم مولی یک عنصر کمتر باشد، در a گرم از آن تعداد اتم بیشتری وجود دارد؛ بنابراین برای این‌که a گرم سدیم تعداد اتم بیشتری داشته باشد، پس عنصر دیگر باید جرم مولی بیشتری داشته باشد که پتاسیم است.

پ)

$$۴molC \times \frac{۱۲gr}{۱molC}=۴۸$$

۸۶ . گزینه ۴ ابتدا تعداد اتم‌های $O_۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$N_A=۶٫۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳}$$

$$۲\ gr\ O_۲ \times \frac{۱\ mol\ O_۲}{۳۲\ gr\ O_۲} \times \frac{۲N_A \text{ اتم}}{۱\ mol\ O_۲}=\frac{N_A}{۸}$$

سپس تعداد مولکول‌های $XO_۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$۸grXO_۲ \times \frac{۱molXO_۲}{x+۳۲grXO_۲} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{۱molXO_۲}=\frac{۸N_A}{x+۳۲}$$

حال دو معادله را مساوی یکدیگر قرار می‌دهیم:

$$\frac{N_A}{۸}=\frac{۸\ N_A}{x+۳۲} \Rightarrow x+۳۲=۶۴ \Rightarrow x=۶۴-۳۲=۳۲$$

۸۷ . گزینه ۳ سبک $^{۲۰}_{۱۰}Ne\{N=P=۱۰ \Rightarrow N+P=A=\boxed{۲۰}$

سنگین $^{۲۲}_{۱۰}Ne\{N=P+۲ \Rightarrow N=۱۰+۲=۱۲ \Rightarrow A=N+P=\boxed{۲۲}$

$$\bar{M}=\frac{M_۱F_۱+M_۲F_۲}{F_۱+F_۲} \Rightarrow ۲۱٫۴=\frac{۲۰F_۱+۲۲(۱۰۰-F_۱)}{۱۰۰}$$

$$۲۱۴۰=۲۰F_۱+۲۲۰۰-۲۲F_۱ \Rightarrow ۶۰=۲F_۱ \Rightarrow F_۱=\frac{۶۰}{۲}=\boxed{۳۰\%}$$

$$F_۲=۱۰۰-F_۱ \Rightarrow F_۲=۱۰۰-۳۰=\boxed{۷۰\%}$$

۸۸ . گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

forum.konkur.in

www.konkur.in

الف) صحیح است.

ب) ایزوتوپ‌های پرتوزا علاوه‌بر ذره‌های پرانرژی مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

پ) در ایزوتوپ‌های ناپایدار به‌صورت روبرو:

$$\frac{N}{Z} \geqslant ۱٫۵$$

اگر به سمت چپ نامعادله $\frac{Z}{Z}$ و به سمت راست ۱ را اضافه کنیم داریم:

$$\frac{N+Z}{Z} \geqslant \frac{۱٫۵+۱}{۱} \Rightarrow \frac{A}{Z} \geqslant ۲٫۵ \Rightarrow \frac{Z}{A} \geqslant \frac{۱}{۲٫۵}$$

ت) فراوانی همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان نیست.

$$\frac{Z}{A} \geqslant ۰٫۴$$

۸۹ . گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

الف) ایزوتوپی پرتوزاست که $\frac{N}{P} \geqslant ۱٫۵$ داشته باشد بنابراین:

در ${}^{۵۰}_{۲۰}X = \frac{۳۰}{۲۰} = ۱٫۵$

در ${}^{۴۹}_{۲۰}X = \frac{۲۹}{۲۰} = ۱٫۴۵$

در ${}^{۴۸}_{۲۰}X = \frac{۲۸}{۲۰} = ۱٫۴$

ب) صحیح است زیرا ایزوتوپ ها خواص شیمیایی یکسان دارند ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

پ) منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ ${}^{۲۴}_{۱۲}Mg, {}^{۲۵}_{۱۲}Mg, {}^{۲۶}_{۱۲}Mg$ است که چون تعداد نوترون ها در آنها متفاوت است پس مجموع ذرات زیر اتمی در آنها برابر نیست.

ت) در ${}^{۲۶}_{۱۲}Mg, {}^{۷}_{۳}Li$ حداکثر اختلاف الکترون و نوترون وجود دارد که در Li ، ۱ و در Mg ، ۲ می‌باشد.

۹۰ . گزینه ۳

$$P+N+e = ۹۶$$

ذرات زیراتمی درون هسته N و P هستند.

$$\frac{N}{P} = \frac{۶}{۵} \Rightarrow N = \frac{۶P}{۵} = ۱٫۲P$$

$$P + ۱٫۲P + P = ۹۶ \Rightarrow ۳٫۲P = ۹۶ \Rightarrow P = ۳۰$$

$$e = ۳۰ \quad , \quad N = ۳۶ \qquad A = N + P = ۶۶$$

$${}^{A}_{P}X \Rightarrow {}^{۶۶}_{۳۰}X$$

۹۱ . گزینه ۱ $۳۲۰gO_۲ \times \frac{۱molO_۲}{۳۲gO_۲} \times \frac{۲molO}{۱molO_۲} \times \frac{N_A atom}{۱molO} = ۲۰N_A$

$$xgCH_۳OH \times \frac{۱molCH_۳OH}{۳۲gCH_۳OH} \times \frac{۴molH}{۱molCH_۳OH} \times \frac{N_A H}{۱molH} = \frac{۴N_A}{۳۲}x$$

$$۲۰\cancel{N_A} = \frac{۴\cancel{N_A}}{۳۲}x \Rightarrow x = ۱۶۰g$$

۹۲ . گزینه ۲

$$۱۴٫۲ = \frac{۱۴a_۱ + ۱۶a_۲}{a_۱ + a_۲} \Rightarrow ۱۴٫۲a_۱ + ۱۴٫۲a_۲ = ۱۴a_۱ + ۱۶a_۲ \Rightarrow ۰٫۲a_۱ = ۱٫۸a_۲ \Rightarrow \frac{a_۲}{a_۱} = \frac{۱}{۹}$$

۹۳ . گزینه ۳ در صورت سؤال کاهش جرم بر حسب تولید یک مول اتم اکسیژن است؛ بنابراین با توجه به این‌که ۳۲ گرم معادل دو مول اتم اکسیژن است، کاهش جرم برابر $۲٫۸ \times ۱۰^{-۴}g$ خواهد بود.

$$E = mc^۲ \rightarrow E = (۲٫۸ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۰^{-۳})kg \times (۳ \times ۱۰^{۸})^۲$$

$$= ۲٫۵۲ \times ۱۰^{۱۰}J \xrightarrow{\text{تبدیل به کیلوژول}} ۲٫۵۲ \times ۱۰^{۱۰} \times ۱۰^{-۳} = ۲٫۵۲ \times ۱۰^{۷}kJ$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۴. گزینه ۱ عدد کوانتومی $l=1$ نشان‌دهندهٔ زیرلایهٔ p است. وجود ۱۷ الکترون با $l=1$ در آرایش الکترونی یک اتم به معنی وجود زیرلایه‌های $2p^6$، $3p^6$ و $4p^5$ در آرایش الکترونی آن است:

تناوب چهارم، گروه ۱۷ $(VIIA) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$: آرایش الکترونی

توجه داشته باشید که اتم مورد نظر در آخرین زیرلایه $(4p)$ دارای ۵ الکترون است.

۹۵. گزینه ۱

$$_{22}Ti : 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^2/4s^2$$

زیرلایهٔ $l=1$؛ یعنی p که در مجموع ۱۲ الکترون دارد.

$$\text{بیرونی‌ترین زیرلایه} : 4s^2 \begin{cases} n=4 \\ l=0 \end{cases}$$

۹۶. گزینه ۱

$$C=12\frac{g}{mol} \rightarrow A=1/33\times 12=16\frac{g}{mol}$$

$$\rightarrow \begin{matrix} 6/02\times 10^{23} \text{ اتم } A & 16g \\ A \text{ اتم } 1 & xg \end{matrix} \Rightarrow 2/6\times 10^{-23} g$$

$$C=12amu \rightarrow A=1/33\times 12 \simeq 16amu$$

۹۷. گزینه ۲ ابتدا تعداد اتم‌های اکسیژن SO_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$?\text{ اتم } O=0/112 L SO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{22/4 L SO_3} \times \frac{6/02\times 10^{23} \text{ مولکول } SO_3}{1 mol SO_3} \times \frac{3 \text{ اتم } O}{1 \text{ مولکول } SO_3} = \boxed{9/03\times 10^{21}}$$

حال این تعداد ضرب را در ده می‌کنیم و برابر تعداد اتم‌های گاز نیتروژن قرار می‌دهیم:

$$?g N_2 = 9/03\times 10^{22} \text{ اتم } N \times \frac{1 \text{ مولکول } N_2}{2 \text{ اتم } N} \times \frac{1 mol N_2}{6/02\times 10^{23} \text{ مولکول } N_2} \times \frac{28 g N_2}{1 mol N_2} = \boxed{2/1 g}$$

۹۸. گزینه ۲

$$A^{2-} \begin{cases} e=x \Rightarrow P=x-2 \\ n=y+2 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} z=x-2 \\ A=p+n=x-2+y+2=x+y \end{matrix} \Rightarrow \boxed{{}^{x+y}_{x-2}A}$$

گونهٔ ${}^{x+y}_{x-2}B$ در واقع همان خود ${}^{x+y}_{x-2}A$ هست.

گونه‌های ${}^{x+y+2}_{x-2}D$ و ${}^{x+y+6}_{x-2}F$ ایزوتوپ‌های A هستند، زیرا عدد اتمی آن‌ها با A برابر و عدد جرمی‌شان متفاوت است.

۹۹. گزینه ۴

$$E_{58} : 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^2/5s^2 5p^6/6s^2$$

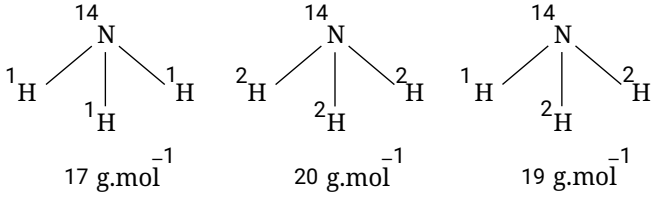
۳ لایهٔ پر وجود دارد و ۷ زیرلایهٔ ۲ الکترونی وجود دارد.

۱۰۰. گزینه ۱

$$\frac{atom\, H(NH_3)}{atom\, O(SO_2)} = \frac{5/1 g\, NH_3 \times \frac{1 mol\, NH_3}{17 g\, NH_3} \times \frac{3 N_A atom}{1 mol\, NH_3} \times 0/9 \cancel{N_A}}{0/8 g\, SO_2 \times \frac{1 mol\, SO_2}{80 g\, SO_2} \times \frac{3 N_A atom}{1 mol\, SO_2} \times 0/03 \cancel{N_A}} = 30$$

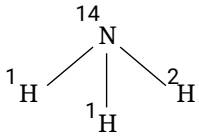
۱۰۱. گزینه ۲

حالت‌های زیر را می‌توان در نظر گرفت:

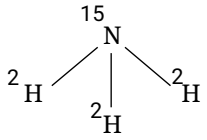


forum.konkur.in

www.konkur.in



$18\ g.mol^{-1}$



$21\ g.mol^{-1}$

۱۰۲. گزینه ۳ به‌ازای تشکیل $1mol\ MgO$، ۲ مول الکترون میان Mg و O مبادله می‌شود.

$$۴\times۱۰^{۲۲}e^{-}\times\frac{۱mole^{-}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^{-}}\times\frac{۱mol\,MgO}{۲mol\,e^{-}}\times\frac{۴۰g\,MgO}{۱mol\,MgO}=۱/۳g\,MgO$$

۱۰۳. گزینه ۴ یون $X^{۲-}$ دارای ۸۰ الکترون است، پس اتم X دارای ۷۸ الکترون و ۷۸ پروتون است:

$$A=p+n\Rightarrow A=۱۲۲+۷۸=۲۰۰$$

ایزوتوپ عنصر X باید عدد اتمی ۷۸ داشته باشد و عدد جرمی ۲۰۰ نداشته باشد که در خواص شیمیایی یکسان هستند.

۱۰۴. گزینه ۴

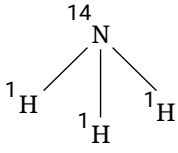
$$C_۲H_۶=۳۰g\cdot mol^{-۱}$$

$$a\,\cancel{N_A}\,H\times\frac{۱mol\,C_۲H_۶}{۶\,\cancel{N_A}\,H}\times\frac{۳۰g\,C_۲H_۶}{۱mol\,C_۲H_۶}=۵a$$

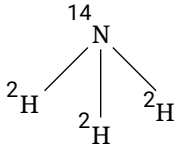
۱۰۵. گزینه ۱

$$\frac{atomH(NH_۳)}{atomO(SO_۲)}=\frac{۵/۱gNH_۳\times\frac{۱molNH_۳}{۱۷gNH_۳}\times\frac{۳N_Aatom}{۱molNH_۳}}{۰/۸gSO_۳\times\frac{۱molSO_۳}{۸۰gSO_۳}\times\frac{۳N_Aatom}{۱molSO_۳}}=\frac{۰/۹\,\cancel{N_A}}{۰/۰۳\,\cancel{N_A}}=۳۰$$

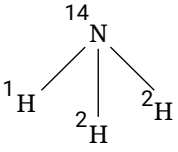
۱۰۶. گزینه ۲ حالت‌های زیر را می‌توان درنظر گرفت:



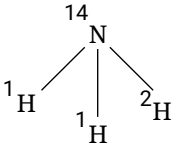
$17\ g.mol^{-1}$



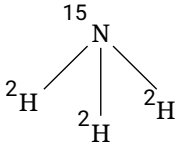
$20\ g.mol^{-1}$



$19\ g.mol^{-1}$



$18\ g.mol^{-1}$



$21\ g.mol^{-1}$

۱۰۷. گزینه ۳ به ازای تشکیل $1molMgO$، ۲ مول الکترون میان Mg و O مبادله می‌شود.

$$۴\times۱۰^{۲۲}e^{-}\times\frac{۱mole^{-}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}e^{-}}\times\frac{۱molMgO}{۲mole^{-}}\times\frac{۴۰gMgO}{۱molMgO}=۱/۳gMgO$$

۱۰۸. گزینه ۴ یون $X^{۲-}$ دارای ۸۰ الکترون است، پس اتم X دارای ۷۸ الکترون و ۷۸ پروتون است:

$$A=p+n\Rightarrow A=۱۲۲+۷۸=۲۰۰$$

ایزوتوپ عنصر X باید عدد اتمی ۷۸ داشته باشد ولی عدد جرمی آن متفاوت از عدد جرمی ۲۰۰ باشد (ایزوتوپ‌ها عدد جرمی متفاوت دارند) و در خواص شیمیایی یکسان هستند.

۱۰۹. گزینه ۴

$$C_۲H_۶=۳۰g\cdot mol^{-۱}$$

$$a\,\cancel{N_A}\,H\times\frac{۱molC_۲H_۶}{۶\,\cancel{N_A}\,H}\times\frac{۳۰gC_۲H_۶}{۱molC_۲H_۶}=۵a$$

۱۱۰. گزینه ۴ فرض کنید جرم هر دو ترکیب $1g$ است:

$$۱gN_۲O_۴\times\frac{۱molN_۲O_۴}{۹۲gN_۲O_۴}\times\frac{۴N_AatomO}{۱molN_۲O_۴}=\frac{۴N_A}{۹۲}$$

$$۱gPCl_۳\times\frac{۱molPCl_۳}{۱۳۷/۵gPCl_۳}\times\frac{۳N_AatomCl}{۱molPCl_۳}=\frac{۳N_A}{۱۳۷/۵}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$\frac{\frac{۴\cancel{N_A}}{۹۲}}{\frac{۳\cancel{N_A}}{۱۳۷٫۵}} = \frac{۵۵۰}{۲۷۶} = ۱٫۹۹ \simeq ۲$$

۱۱۱ . گزینه ۱

۱ : ایزوتوپ سبک‌تر

۲ : ایزوتوپ سنگین‌تر

از طرفی $\begin{cases} e_۱ = p_۱ \\ n_۱ - e_۱ = ۰ \end{cases} \Rightarrow n_۱ - p_۱ = ۰ \Rightarrow n_۱ = p_۱ \quad (I)$

ایزوتوپ سنگین‌تر ۲ واحد از ایزوتوپ سبک‌تر جرم بیش‌تری دارد و از آن‌جایی که ایزوتوپ‌ها تنها در شمار نوترون‌ها متفاوت هستند:

$$\begin{cases} n_۲ + p_۲ = ۳۴ \\ n_۲ = n_۱ + ۲ \end{cases} \xrightarrow[\text{و } n_۱ = n_۲]{(I)} \begin{cases} n_۱ = p_۱ = ۱۶ \\ n_۲ = ۱۸ \end{cases}$$

$$\rightarrow \overline{M} = ۳۲٫۱ = \frac{۳۴ \times x + ۳۲(۱۰۰ - x)}{۱۰۰} \Rightarrow ۳۲۱۰ = ۲x + ۳۲۰۰ \Rightarrow ۱۰ = ۲x \Rightarrow x = ۵$$

۱۱۲ . گزینه ۱ ابتدا باید فراوانی هریک از ایزوتوپ‌ها را حساب کرد.

$$x_۱ = \frac{|m_۲ - m|}{m_۲ - m_۱} \times ۱۰۰ = \frac{۱٫۸}{۲} \times ۱۰۰ = ۹۰\%$$

$$x_۲ = \frac{|m_۱ - m|}{m_۲ - m_۱} \times ۱۰۰ = \frac{۰٫۲}{۲} \times ۱۰۰ = ۱۰\%$$

$$۳۰٫۱mg \times \frac{۱g}{۱۰^۳mg} \times \frac{۱mol}{۶۰٫۲g} \times \frac{۹۰mol}{۱۰۰mol} = ۴٫۵ \times ۱۰^{-۴} mol^{۶۰} X$$

۱۱۳ . گزینه ۱

$$\begin{cases} e = p + ۱ \\ p + ۱ = ۳۶ \\ n - p = ۱۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} p = ۳۵ \\ n = ۴۵ \end{matrix} \Rightarrow n + p = ۸۰$$

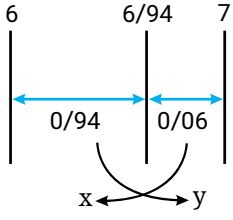
از آنجایی که عدد جرمی این ذره برابر ۸۰ است، پس جرم اتمی آن نیز ۸۰ amu است.

$$۱۰^۹ A \text{ اتم} \times \frac{۸۰\ amu\ A}{۱ A \text{ اتم}} \times \frac{۱٫۶۶ \times ۱۰^{-۲۴} g\ A}{۱ amu\ A} = ۱۳۲٫۸ \times ۱۰^{-۱۵} \simeq ۱٫۳ \times ۱۰^{-۱۳} gA$$

۱۱۴ . گزینه ۱

راه اول : $\begin{cases} \frac{۶x + ۷y}{۱۰۰} = ۶٫۹۴ \\ x + y = ۱۰۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۶x + ۷(۱۰۰ - x) = ۶۹۴ \\ -x + ۷۰۰ = ۶۹۴ \end{cases} \Rightarrow x = ۶ \quad y = ۱۰۰ - ۶ = ۹۴$

راه دوم :



$$\begin{cases} x = \frac{۰٫۰۶}{۱} \times ۱۰۰ = ۶ \\ y = \frac{۰٫۹۴}{۲} \times ۱۰۰ = ۹۴ \end{cases}$$

۱۱۵ . گزینه ۱ واحد جرم اتمی در مقیاس جدید برحسب amu' را ${}^{۱۴}_{۷}N$ در نظر می‌گیریم و آن را برحسب amu حساب می‌کنیم:

$$۱amu' = {}^{۱۴}_{۷}N \text{ جرم} \frac{۱}{۷} = \frac{۱}{۷} \times ۱۴٫۰۷amu = ۲٫۰۱amu$$

جرم اتمی ${}^{۵۶}_{۲۶}Fe$ را برحسب amu' بدست می‌آوریم:

$$۵۵٫۸۵amu \times \frac{۱amu'}{۲٫۰۱amu} = ۲۷٫۷۸amu'$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۶. گزینه ۲

$$\text{جرم میانگین} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2}{f_1 + f_2} \quad \begin{matrix} a \text{ ایزوتوپ سبک} \\ b \text{ ایزوتوپ سنگین} \end{matrix}$$

$$a + ۰/۸ = \frac{۱۲a + ۸b}{(۱۲ + ۸)} \Rightarrow ۲۰a + ۱۶ = ۱۲a + ۸b \Rightarrow ۸a - ۸b = -۱۶ \Rightarrow a - b = -۲ \Rightarrow b - a = ۲$$

۱۱۷. گزینه ۲

چون کربن مبنای واحد جرم اتمی است و جرم ایزوتوپ ${}^{۱۲}_{۶}C$ دقیقاً $۱۲amu$ است بنابراین $\frac{{}^{۱۹}_{۹}F}{{}^{۱۲}_{۶}C} \times \frac{{}^{۳۵}_{۱۷}Cr}{{}^{۱۹}_{۹}F} \times \frac{{}^{۸۱}_{۳۵}Br}{{}^{۳۵}_{۱۷}Cr} = \frac{{}^{۸۱}_{۳۵}Br}{{}^{۱۲}_{۶}C}$ با قرار دادن آن عدد

$M_{Br} = ۲/۳۱۴۰ \times ۱/۸۴۰۶ \times ۱/۵۸۳۲ \times ۱۲ = ۸۰/۹۲$ حاصل می‌شود و برای یک اتم $\frac{۸۰/۹۲g}{N_A}$ است که N_A عدد آووگادرو است.

۱۱۸. گزینه ۳ می‌توانیم هم از راه تناسب به این صورت حل کنیم:

۱ اتم	گرم $۳/۳۲ \times ۱۰^{-۲۳۰}$
$۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$	X

$$\Rightarrow X = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \times ۳/۳۲ \times ۱۰^{-۲۳} \approx ۱۹/۹۸ \approx ۲۰$$

یا از راه استوکیومتری

$$\frac{g ۳/۳۲ \times ۱۰^{-۲۳}}{\text{۱ اتم}} \times \text{اتم } ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \approx ۲۰$$

تازه دوتا عدد ۲۰ داریم به جدول تناوبی نگاه کنند که جرم اتمی کجا نوشته می‌شود. (جرم اتمی عناصر از نظر عددی معادل ۱ مول یا عدد آووگادرو اتم می‌باشد.)

۱۱۹. گزینه ۲

$$۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۲} \text{ مولکول } O_X \times \frac{۱molO_X}{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } O_X} \times \frac{(۱۶X)gO_X}{۱molO_X} = ۹/۶gO_X \Rightarrow x = ۳$$

۱۲۰. گزینه ۴ به این‌گونه مسائل، سؤالات دو بخشی گفته می‌شود که مجهول بخش اول سوال به‌عنوان معلوم بخش دوم سوال به‌کار می‌رود.

بخش اول:

$$\text{تعداد الکترون‌ها در } ۷/۲g \text{ یون منیزیم} = ۷/۲g\ Mg \times \frac{۱mol\ Mg}{۲۴g\ Mg} \times \frac{N_A \text{ یون}}{۱mol\ Mg} \times \frac{۱۰e}{\text{۱ یون}} = ۳N_A e$$

بخش دوم: مقدار نوترون‌های آهن = مقدار الکترون‌ها در ۷/۲ گرم یون منیزیم

$$N_A = ۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ عدد آووگادرو}$$

$$\text{تعداد نوترون‌های } Fe = ۳N_A$$

$$gFe = ۳N_A \text{ نوترون} \times \frac{Fe \text{ اتم ۱}}{۳۰n} \times \frac{۱molFe}{N_A \text{ اتم}} \times \frac{۵۶g\ Fe}{۱molFe} = ۵/۶g$$

۱۲۱. گزینه ۳ جرم مولی کلسیم کلرید را محاسبه می‌کنیم:

و هر مول $CaCl_۲$ شامل ۳ مول یون است

$$CaCl_۲ = ۴۰ + ۲(۳۵/۵) = ۱۱۱$$

هر amu معادل با $۱/۶۶۱ \times ۱۰^{-۲۴}$ گرم است.

$$۶۶۶amuCaCl_۲ \times \frac{۱/۶۶۱ \times ۱۰^{-۲۴} gCaCl_۲}{۱amuCaCl_۲} \times \frac{۱molCaCl_۲}{۱۱۱gCaCl_۲} \times \frac{۳mol \text{ یون}}{۱molCaCl_۲} \times \frac{۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ یون}}{۱mol \text{ یون}} = \text{۱۸ یون } molAl_۲(SO_۴)_۳$$

۱۲۲. گزینه ۲

$$\begin{matrix} n + P = ۶۵ \\ n - e = ۷ \end{matrix} \xrightarrow{e=P-۲} \begin{bmatrix} n + P = ۶۵ \\ n - P + ۲ = ۷ \end{bmatrix} \Rightarrow P = ۳۰$$

$${}_{۳۰}A : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} ۴s^۲$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$l=1 \xrightarrow{\text{الکترون } P} 6+6=12$ $\quad a=12$ برابر $l=1$ تعداد الکترون با

$n=3 \quad 2+6+10=18 \quad b=18$

$$\frac{b}{a}=\frac{18}{12}=\frac{3}{2}=1/5$$

۱۲۳ . گزینه ۱

$$n+p=72$$

$$\frac{p}{n}=0/8 \Rightarrow p=0/8n$$

$$n+0/8n=72 \rightarrow n=40, p=32$$

پس عدد اتمی این عنصر ۳۲ است $\left({}^{72}_{32}M\right)$ و در دورهٔ چهارم قرار دارد و با عنصر ${}_{36}A$ هم‌دوره است و آرایش الکترونی M^{2+} به‌صورت زیر است:

$$M^{2+}: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2$$

بنابراین ۳ لایه از الکترون پر شده است.

۱۲۴ . گزینه ۲ ابتدا مول الکترون از دست‌داده شده را به‌دست می‌آوریم:

$$?mole^- = 3/01 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 mole^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} = 5 mole^-$$

با توجه به اینکه آلومینیم یون Al^{3+} تشکیل می‌دهد و فرمول آلومینیم اکسید، Al_2O_3 و فرمول آلومینیم فلوئورید AlF_3 می‌باشد.

در واقع:

$$?gAl_2O_3 = 5 mole^- \times \frac{1 molAl^{3+}}{3 mole^-} \times \frac{1 molAl_2O_3}{2 molAl^{3+}} \times \frac{102 gAl_2O_3}{1 molAl_2O_3} = \frac{5}{6} \times 102 gAl_2O_3$$

$$?gAlF_3 = 5 mole^- \times \frac{1 molAl^{3+}}{3 mole^-} \times \frac{1 molAlF_3}{1 molAl^{3+}} \times \frac{84 gAlF_3}{1 molAlF_3} = \frac{5}{3} \times 84 gAlF_3$$

$$\frac{\frac{5}{3} \times 84}{\frac{5}{6} \times 102} \simeq 1/65$$

۱۲۵ . گزینه ۲

$$\left.\begin{matrix} {}^{49}A \\ {}^{51}A \end{matrix}\right\} 65\%$$

${}^{53}A \rightarrow 15\%$

${}^{54}A \rightarrow 20\%$

$\rightarrow \overline{M}_A = 0/65M + (0/15 \times 53) + (0/2 \times 54) = 50/95$

$M_{(A_1, A_2)} = 49/5 amu$

$$\left.\begin{matrix} f_1 = x \\ f_2 = 65 - x \end{matrix}\right\} \Rightarrow M_{(A_1, A_2)} = \frac{49 \times x + 51(65 - x)}{65} = 49/5$$

$$x = 47/5\% \quad 65 - x = 17/5\% \Rightarrow \begin{cases} f_1 = 47/5\% \\ f_2 = 17/5\% \end{cases}$$

۱۲۶ . گزینه ۲

$$Q = 900 \times 10^6 g \times \frac{2400 J}{1 g} = 216 \times 10^9 J$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 216 \times 10^9 = m \times 9 \times 10^{16}$$

$$m = 24 \times 10^{-7} kg$$

$$mmolH = 24 \times 10^{-7} \times 10^3 g \times \frac{1 molH}{1 gH} \times \frac{10^3 mmolH}{1 molH} = 2/4 mmolH$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۷. گزینه ۲

$$Mg \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{۲۳٫۹۹ \times ۷۹ + ۲۴٫۹۹ \times ۱۰ + ۲۵٫۹۸ \times ۱۱}{۱۰۰} \simeq ۲۴٫۳۱$$

$$MgF_۲ \text{ جرم اتمی} = ۲۴٫۳۱ + (۲ \times ۱۸٫۹۹) = ۶۲٫۲۸$$

۱۲۸. گزینه ۴

$$\text{یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید} = ۸۴gMgS \times \frac{۱molMgS}{۵۶gMgS} \times \frac{۲mol \text{ یون}}{۱molMgS} = ۳mol \text{ یون}$$

$$\text{یون‌های موجود در ۱۶٫۶ گرم سدیم نیترید} = ۱۶٫۶gNa_۳N \times \frac{۱molNa_۳N}{۸۳gNa_۳N} \times \frac{۳mol \text{ یون مثبت}}{۱molNa_۳N} = ۰٫۶mol \text{ یون مثبت}$$

$$\frac{۳}{۰٫۶} = ۵$$

۱۲۹. گزینه ۳

$$\begin{cases} p = e - ۳ \\ n - e = ۱۵ \end{cases} \rightarrow e = p + ۳ \rightarrow \begin{cases} n - p = ۱۸ \\ n + p = ۸۸ \end{cases}$$

$$۲n = ۱۰۶ \rightarrow n = ۵۲, p = ۳۵, e = ۳۸$$

$$\frac{n}{p} \rightarrow \frac{۵۳}{۳۵} > ۱٫۵ \rightarrow \text{پس ناپایدار است}$$

$$\frac{n - p = ۱۸}{e - p = ۳} = ۶$$

۱۳۰. گزینه ۱ آرایش $ns^۲, np^۶$ به‌طور مثال می‌تواند متعلق به کاتیون $_{۱۱}Na^+ \rightarrow [_{۱۰}Ne]$ باشد که دارای آرایش $۱s^۲/۲s^۲, ۲p^۶$ است و متعلق به آنیون $_۸O^{۲-} \rightarrow [_{۱۰}Ne]$ باشد که همان آرایش الکترونی هشتایی $ns^۲np^۶$ می‌تواند متعلق به یک گاز نجیب باشد، بنابراین آرایش $ns^۲np^۶$ را هم می‌توان به یک آنیون پایدار و هم می‌توان به یک کاتیون پایدار و همچنین به یک اتم خنثی نسبت داد.

۱۳۱. گزینه ۱

$$?mol_{Cu} = ۴٫۸\,gCu \times \frac{۱\,molCu}{۶۴\,gCu} = ۰٫۰۷۵\,molCu$$

و در مول‌های برابر می توان نوشت:

$$\boxed{۰٫۰۷۵\,molCu = ۰٫۰۷۵\,molZn}$$

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

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

$$\underbrace{MgSO_۴}_{A} : ۲۴ + ۳۲ + ۴ \times ۱۶ = ۱۲۰\,g \cdot mol^{-۱}$$

$$۳\,g_A \times \frac{۱\,mol_A}{۱۲۰\,g_A} = ۰٫۰۲۵\,mol_A \quad , \quad \boxed{۰٫۰۲۵\,mol_A = ۰٫۰۲۵\,mol_{Fe}}$$

$$۰٫۰۲۵\,mol_{Fe} \times \frac{۵۶\,g_{Fe}}{۱\,mol_{Fe}} = ۱٫۴\,g_{Fe}$$

۱۳۳. گزینه ۲ در جرم برابر از دو ماده‌ای که جرم مولی برابر دارند، تعداد مول‌های یکسانی وجود دارد و اگر در فرمول مولکولی این دو ماده تعداد اتم‌های آن‌ها با هم برابر باشد، در جرم‌های برابر تعداد اتم‌ها یکسان می‌شود. این دو شرط در مولکول‌های $N_۲$ و CO برقرار است که هر دو جرم مولی ۲۸ $g \cdot mol^{-۱}$ دارند و دو اتمی هستند.

جرم مولی: $CO = ۱۲ + ۱۶ = ۲۸g \cdot mol^{-۱}$

$$N_۲ = ۲ \times ۱۴ = ۲۸g \cdot mol^{-۱}$$

۱۳۴. گزینه ۱ روش اول:

$$?mol = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۰} \text{ اتم} \times \frac{۱mol}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ اتم}} = ۵ \times ۱۰^{-۴}mol$$

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

روش دوم:

forum.konkur.in

www.konkur.in

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

۱۳۵ . گزینه ۱

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

۱۳۶ . گزینه ۴

روش اول:

$$\text{عدد مولکول ها؟} = ۳ g_{H_۲} \times \frac{۱ mol_{H_۲}}{۲ g_{H_۲}} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} mol_{H_۲}}{۱ mol_{H_۲}} = ۹٫۰۳ \times ۱۰^{۲۳}$$

روش دوم :

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

$$\frac{۳ gr}{۲ gr} = \frac{x \times ۱۰^{۲۳}}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \Rightarrow x = ۹٫۰۳$$

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

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

۱۳۸ . 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 $۱٫۲۵ \times ۱۶ = ۲۰$ است.

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

۱۳۹ . گزینه ۱

فرض می‌کنیم برای ایزوتوپ‌های هیدروژن نام مشخص قرار دهیم.

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

۱۴۰ . 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.

۱۴۱ . گزینه ۱

$$m = \text{جرم}$$

$$m_{Ca} = ۲٫۵ m_O \xrightarrow{m_O = ۱٫۳۳ m_C} m_{Ca} = ۲٫۵ \times (۱٫۳۳ m_C) = ۳٫۳۲۵ m_C$$

$$m_{CaO} = m_{Ca} + m_O \xrightarrow[m_O = ۱٫۳۳ m_C]{m_{Ca} = ۳٫۳۲۵ m_C} m_{CaO} = ۳٫۳۲۵ m_C + ۱٫۳۳ m_C = ۴٫۶۵۵ m_C$$

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

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

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $x \approx ۴۸٫۲۴$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۴۳ . گزینه ۲

$x =$ فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر $(^{10}B) \Rightarrow ۱۰۰ - x =$ فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر (^{11}B)

$$۱۰/۸ = \frac{(۱۰ \times x) + ۱۱ \times (۱۰۰ - x)}{۱۰۰} \Rightarrow ۱۰۰ \times ۱۰/۸ = ۱۰x + ۱۱۰۰ - ۱۱x$$

$\Rightarrow x = ۲۰$: فراوانی ایزوتوپ ^{10}B ، $۱۰۰ - ۲۰ = ۸۰$: فراوانی ایزوتوپ ^{11}B

۱۴۴ . گزینه ۳ اگر درصد فراوانی ^{37}X، ۲۵٪ باشد، درصد فراوانی ^{A}X برابر $\%۱۰۰ - \%۲۵ = \%۷۵$ می‌باشد، بنابراین:

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

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

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

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

۱۴۶ . گزینه ۳

یون X^- دارای ۳۶ الکترون است پس اتم خنثی X دارای ۳۵ الکترون و ۳۵ پروتون است:

$$X : Z = p = e = ۳۵$$

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

$$\begin{cases} N = Z + ۹ \\ ۴۴ = ۳۵ + ۹ \end{cases} \Rightarrow A_۲ : Z + N = ۳۵ + ۴۴ = ۷۹ \quad ۱۰\% \text{ فراوانی}$$

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

۱۴۷ . 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.

$$_{۲۶}A : [_{۱۸}Ar]۳d^۶ ، ۴s^۲ \longrightarrow e = ۲۶$$

$$_{۲۳}X : [_{۱۸}Ar]۳d^۳۴s^۲ \longrightarrow {}_{۲۳}X^{۲+} : [_{۱۸}Ar]۳d^۳ \longrightarrow e = ۲۱$$

در $D^{۲+}$ نیز تعداد الکترون‌های زیر لایهٔ $۳d$ دو برابر $_{۲۵}Y$ است اما اختلاف تعداد الکترون های آنها ۳ واحد است.

۱۴۸ . گزینه ۳

$$\begin{cases} A = p + n \\ n = e_{\text{یون}} = p + ۱ \end{cases} \Rightarrow A = ۲p + ۱ \Rightarrow ۲(۱۷) + ۱ = ۳۵ \Rightarrow \begin{cases} A = ۳۵ \Rightarrow {}^{۳۵}_{۱۷}X \\ A + ۲ = ۳۷ \Rightarrow {}^{۳۷}_{۱۷}X \end{cases}$$

$x =$ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر

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

۱۴۹ . گزینه ۳ این یون پنج الکترون از دست داده پس: $(N - e = ۱۶ \Rightarrow N = ۱۶ + e)$: $^{۹۳}X^{۵+}$

تعداد الکترون این پنج تا کم‌تر از پروتون است: $e = Z - ۵$ و به جای e این معادله را جایگزین می‌کنیم:

$$N = ۱۶ + (Z - ۵)$$
$$N = ۱۱ + Z$$
$$A = Z + N \Rightarrow ۹۳ = Z + (۱۱ + Z) \Rightarrow Z = ۴۱$$

۱۵۰ . گزینه ۳

$$\text{جرم مولی } CO_۲ = ۱۲/۰۱ + ۲ \times ۱۶ = ۴۴/۰۱ \; amu$$

و جرم یک مول از مولکول $CO_۲$: یک مول $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول $CO_۲$ است و خواهیم داشت:

$$۴۴/۰۱ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} = ۲۶/۴۹ \times ۱۰^{۲۴}$$

۱۵۱ . گزینه ۱ ابتدا مقدار گرمای حاصل از تغییرات جرم تبدیل هیدروژن به هلیم راتعیین می‌کنیم .

$$\Delta m = ۱ - ۰/۹۹ = ۰/۰۱g \rightarrow ۰/۰۱g \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۱۰^{-۵}kg$$

$$\Rightarrow \Delta E = \Delta mc^۲ \Rightarrow \Delta E = ۱۰^{-۵}(۳ \times ۱۰^۸)^۲ = ۹ \times ۱۰^{+۱۱}J$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$?Kg_{CH_4} = 9\times10^{11}J \times \frac{1kJ}{1000J} \times \frac{0/5\ g_{CH_4}}{28/2\ kJ_{CH_4}} \times \frac{1kg_{CH_4}}{1000\ g_{CH_4}} = \frac{9\times10^{11}}{282\times10^5} = 0/15\times10^5 kg_{CH_4} = 15\times10^3 kg_{CH_4}$$

۱۵۲ . گزینه ۳

روش اول:

$$?\ gSF_n = 12/04\times10^{22}\ \text{مولکول}\ SF_n \times \frac{1molSF_n}{6/02\times10^{23}\ \text{مولکول}\ SF_n} \times \frac{(32+19\times n)g}{1molSF_n} = 29/2 \Rightarrow 2\times10^{-1}\times(32+19n) = 29/2$$

$$\Rightarrow 32+19n = 146 \Rightarrow n = 6$$

روش دوم:

$$\frac{29/2g\ SF_n}{(32+19n)g} = \frac{12/04\times10^{22}\ \text{مولکول}}{6/02\times10^{23}} \Rightarrow \boxed{n=6} \Rightarrow SF_6$$

روش سوم:

$$\frac{29/2g\ SF_n}{x\ g} = \frac{12/04\times10^{22}\ \text{مولکول}}{6/02\times10^{23}} \Rightarrow x = 146g = SF_n \quad \text{جرم مولکولی}$$

$$\Rightarrow 32+19n = 146 \Rightarrow n = 6$$

۱۵۳ . گزینه ۲ روش اول: چون به ازای هر ۲۰ دقیقه مقدار ماده‌ی اولیه نصف می‌شود و در یک ساعت $(60\ \min)$ سه تا ۲۰ دقیقه طی خواهد شد پس خواهیم نوشت:

$$0/8g \xrightarrow{20\ \min} 0/4 \xrightarrow{20\ \min} 0/2 \xrightarrow{20\ \min} 0/1g \quad \text{باقی‌مانده}$$

روش دوم: با استفاده از فرمول روبرو:

$$\text{مقدار ماده باقی‌مانده}\ m = \underbrace{m_0}_{\text{مقدار اولیه}} \times (t)^n$$

در فرمول (t) برابر با مقدار ماده چه تغییری می‌کند قرار داده می‌شود که در این تست هر ۲۰ دقیقه مقدار ماده نصف می‌شود پس $t=\frac{1}{2}$ و n تعداد دفعاتی که ماده تغییرات جرم دارد و $n=3$ می‌شود.

$$m = 0/8(\frac{1}{2})^3 = 0/1g \quad \text{مقدار ماده باقی‌مانده}$$

۱۵۴ . گزینه ۱ روش اول: ابتدا محاسبه می‌کنیم از $100g$ مقدار اولیه وقتی $93/75g$ تجزیه شده چند گرم باقی مانده است:

$$100-93/75 = 6/25g \ \text{باقی‌مانده} \Rightarrow \frac{6/25}{100} = \frac{1}{16} \quad \text{مقدار ماده باقی‌مانده}$$

و به ازای هر ساعت جرم ماده نصف می‌شود یعنی:

$$1g \xrightarrow{1h} \frac{1}{2} \xrightarrow{1h} \frac{1}{4} \xrightarrow{1h} \frac{1}{8} \xrightarrow{1h} \frac{1}{16}$$

پس بعد از گذشت جمعاً ۴ ساعت مقدار ماده اولیه به $0/0625$ گرم یا $\frac{1}{16}$ می‌رسد.

روش دوم: جرم اولیه معادل ۱ گرم و جرم باقی‌مانده معادل $\frac{1}{16}g$ است و با جاگذاری در فرمول خواهیم داشت:

$$m = m_0(t)^n \Rightarrow \frac{1}{16} = 1(\frac{1}{2})^n \Rightarrow (\frac{1}{2})^4 = (\frac{1}{2})^n \Rightarrow n = 4 \quad \text{ساعت}$$

۱۵۵ . گزینه ۲

$$\begin{cases} N+e = 38 \\ N-e = 2 \end{cases}$$

$$2N = 40 \Rightarrow \underline{N=20} \Rightarrow N-e=2 \Rightarrow 20-e=2 \Rightarrow e=18$$

چون یون X^+ دارای ۱۸ الکترون است پس در حالت اتم ۱۹ الکترون دارد: ${}_{19}X$ و این عنصر مربوط به دوره‌ی چهارم است پس عنصر Y هم‌دوره‌ی آن مس $({}_{29}Cu)$ که رنگ شعله‌ی آن سبز است.

۱۵۶ . گزینه ۱ روش اول: چون به ازای هر نیم ساعت، تعداد هسته‌ها $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود و پس از ۲ ساعت یعنی ۴ تا ۰/۵ ساعت تعداد هسته‌ها به ۱۰۰۰ عدد رسیده باشد خواهیم داشت:

$$x \xrightarrow{0/5h} \frac{x}{3} \xrightarrow{0/5h} \frac{x}{9} \xrightarrow{0/5h} \frac{x}{27} \xrightarrow{0/5h} \underbrace{\frac{x}{81}}_{\text{تعداد هسته باقی‌مانده}} \Rightarrow \frac{x}{81} = 1000 \Rightarrow x = 81000$$

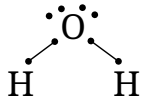
forum.konkur.in

www.konkur.in

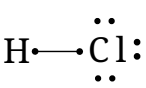
روش دوم:

$$m = m_{\circ}(t)^n \Rightarrow ۱۰۰۰ = m_{\circ}(\frac{۱}{۳})^۴ \Rightarrow m_{\circ} = ۸۱۰۰۰$$

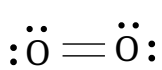
۱۵۷. گزینه ۲



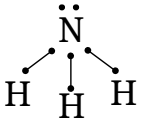
$$\frac{2}{2} = 1$$



$$\frac{3}{1} = 3$$



$$\frac{4}{2} = 2$$



$$\frac{1}{3} : \frac{\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{تعداد جفت الکترون پیوندی}}$$

۱۵۸. گزینه ۱

بررسی موارد:

مورد ۱) نادرست است زیرا، شکل A فاصلهٔ ۴ طول موج را نشان می‌دهد :

$$\frac{۲/۴ \times ۱۰^{-۴}}{۴} = ۶ \times ۱۰^{-۵}$$

$$۶ \times ۱۰^{-۵} cm \times \frac{۱m}{۱۰۰cm} \times \frac{۱۰^{۹} nm}{۱m} = ۶۰۰nm \Rightarrow \text{مرئی}$$

مورد ۲) نادرست است باتوجه به اینکه پرتوی B پرانرژی‌تر از پرتو A است در نتیجه طول موج آن از ۶۰۰ نانومتر کمتر است. اگر طول موج آن کمتر از ۴۰۰ نانومتر باشد احتمال حضور در منطقهٔ فرابنفش وجود دارد اما به‌طور دقیق نمی‌توان طول موج آن را تشخیص داد و نظر قطعی داد.

مورد ۳) طول موج قرمز > طول موج نارنجی است؛ پس نادرست است.

مورد ۴) میان زاویهٔ شکست و انرژی موج رابطه مستقیم وجود دارد؛ پس این گزینه درست است.

۱۵۹. گزینه ۱

$$A \text{ جرم مادهٔ } = m \begin{cases} \frac{۱}{۴}m & \text{جرم باقیمانده} \\ \frac{۳}{۴}m & \text{مقدار جرمی که به انرژی تبدیل شده} \end{cases}$$

$$B \text{ جرم مادهٔ } = m \begin{cases} \frac{۲}{۳}m & \text{جرم باقیمانده} \\ \frac{۱}{۳}m & \text{مقدار جرمی که به انرژی تبدیل شده} \end{cases}$$

$$E = mc^{۲} \Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \frac{\frac{۱}{۳}mc^{۲}}{\frac{۳}{۴}mc^{۲}} = \frac{۴}{۹}$$

۱۶۰. گزینه ۱ این عنصر دارای ۲۰ پروتون است:

$$\frac{N}{P} = ۱/۵$$

$$\frac{N}{۲۰} = ۱/۵ \Rightarrow \boxed{N = ۳۰}$$ ایزوتوپ سنگین

$$N - P = ۸ \Rightarrow N - ۲۰ = ۸ \Rightarrow \boxed{N = ۲۸}$$ ایزوتوپ سبک

$$A \text{ سنگین } = ۲۰ + ۳۰ = ۵۰$$

$$A \text{ سبک } = ۲۰ + ۲۸ = ۴۸$$

$$\bar{M} = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{F_۱ + F_۲} = \frac{۳ \times ۵۰ + ۴(۴۸)}{۳ + ۴} = \frac{۳۴۲}{۷} = ۴۸/۸۶$$

۱۶۱. گزینه ۳ یون $X^{۲+}$ دارای ۷۸ الکترون است بنابراین عنصر X دارای ۸۰ الکترون و در نتیجه ۸۰ پروتون است، پس:

عدد اتمی عنصر $X = ۸۰$

در یون $Y^{۲-}_{۹۰}$ تعداد پروتونها ۹۰ است و تعداد نوترون‌ها ۲ برابر تعداد الکترون‌های X (۸۰) است یعنی ۱۶۰ تا .

عدد جرمی Y $p + n = ۱۶۰ + ۹۰ = \boxed{۲۵۰}$

$۲۵۰ - ۸۰ = ۱۷۰$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$(۹۲ \times ۱٫۶۷ \times ۱۰^{-۲۴}) + (۱۴۶ \times ۱٫۶۸ \times ۱۰^{-۲۴}) = ۳۹۸٫۹۲ \times ۱۰^{-۲۴} g = ۳٫۹۸ \times ۱۰^{-۲۲} g$

$۳٫۹۸ \times ۱۰^{-۲۲} - ۳٫۹۵ \times ۱۰^{-۲۲} = ۰٫۰۳۹۲ \times ۱۰^{-۲۲} g$

$۰٫۰۳۹۲ \times ۱۰^{-۲۲} g \times \frac{۱ Kg}{۱۰۰۰ g} = ۰٫۰۳۹۲ \times ۱۰^{-۲۵} Kg$

$\Delta E = mc^۲ \Rightarrow ۰٫۰۳۹۲ \times ۱۰^{-۲۵} \times (۳ \times ۱۰^۸)^۲ = ۳٫۵۲۸ \times ۱۰^{-۱۰} j$

۱۶۳ . گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد ۱)

$۳٫۶ g H_۲O \times \frac{۱ mol H_۲O}{۱۸ g H_۲O} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \times ۳ atom}{۱ mol H_۲O} \simeq ۳٫۶ \times ۱۰^{۲۳} atom$

مورد ۲)

$۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول $NH_۳ \times \frac{۴ atom}{۱$ مولکول $NH_۳} \simeq ۱٫۲ \times ۱۰^{۲۴} atom$

مورد ۳)

$۰٫۰۰۲ mol F^- \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ یون $F^-}{۱ mol F^-} \times \frac{۱۰ \bar{e}}{۱$ یون $F^-} = ۱٫۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲} \bar{e}$

مورد ۴) وقتی که شمار مول‌های دو عنصر برابر است، تعداد اتم‌های آنها نیز برابر است و ربطی به جرم مولی ندارد.

۱۶۴ . گزینه ۳

جرم مولی‌های متفاوت عبارتند از:

MgO سبک‌ترین $= {}^{۲۴}Mg + {}^{۱۶}O = ۴۰$

MgO سنگین‌ترین $= {}^{۲۵}Mg + {}^{۱۸}O = ۴۳$

حالت $(۴۳ - ۴۰) + ۱ = ۴$

$\frac{\text{جرم سنگین‌ترین}}{\text{جرم سبک‌ترین}} = \frac{۴۳}{۴۰} = ۱٫۰۷۵$

فرمول اکسید این عناصر با جرم‌های مولی متفاوت عبارت است از:

${}^{۲۴}Mg^{۱۶}O$ و ${}^{۲۴}Mg^{۱۸}O$ و ${}^{۲۵}Mg^{۱۶}O$ و ${}^{۲۵}Mg^{۱۸}O$

۱۶۵ . گزینه ۱ $Y : Z = P = e = ۳۵$

$A_{Y_۱} = \frac{۱۶ \times ۳۵}{۷} = ۸۰ \ , \ F_{Y_۱} = ۹۰\%$

$\begin{cases} N = Z + ۹ \\ ۴۴ = ۳۵ + ۹ \end{cases} \Rightarrow A_{Y_۲} = Z + N = ۳۵ + ۴۴ = ۷۹ \ , \ F_{Y_۲} = ۱۰\%$

جرم اتمی میانگین $Y = \frac{(۸۰ \times ۹۰) + (۷۰ \times ۱۰)}{۱۰۰} = ۷۹٫۹$

۱۶۶ . گزینه ۲ در هر مول از این ترکیب آلی که دارای جرم ۱۹۴ گرم است، ۱۱ مول اتم کربن وجود دارد.

$C_{۱۱}H_{۱۴}O_۳ \rightarrow$ جرم مولی $= ۱۱(۱۲) + ۱۴(۱) + ۳(۱۶) = ۱۹۴ g \cdot mol^{-۱}$

روش اول:

$x g(C_{۱۱}H_{۱۴}O_۳) = ۹٫۰۳ \times ۱۰^{۲۲} atom(C) \times \frac{۱ mol(C)}{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom(C)} \times \frac{۱ mol(C_{۱۱}H_{۱۴}O_۳)}{۱۱ mol(C)} \times \frac{۱۹۴ g(C_{۱۱}H_{۱۴}O_۳)}{۱ mol(C_{۱۱}H_{۱۴}O_۳)} = ۲٫۶۴$

روش دوم:

$\underbrace{\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{C_{۱۱}H_{۱۴}O_۳} = \underbrace{\frac{\text{تعداد اتم}}{\text{ضریب} \times N_A}}_{C} \rightarrow \frac{x g}{۱ \times ۱۹۴} = \frac{۹٫۰۳ \times ۱۰^{۲۲}}{۱۱ \times ۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \rightarrow x = ۲٫۶۴$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۶۷ . گزینه ۳ ابتدا باید فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ (^{۲۲}Ne) را به دست آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} {}^{۲۰}Ne \Rightarrow F_۱ \\ {}^{۲۱}Ne \Rightarrow F_۲ \\ {}^{۲۲}Ne \Rightarrow F_۳ \end{array}\right\} \Rightarrow F_۲ + F_۳ = ۳۰ \Rightarrow F_۳ = ۳۰ - F_۲$$

$$\overline{M} = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲ + M_۳F_۳}{۱۰۰} \Rightarrow ۲۰/۵ = \frac{(۲۰ \times ۷۰) + (۲۱ \times F_۲) + ۲۲ \times (۳۰ - F_۲)}{۱۰۰}$$

$$۲۰۵۰ = ۱۴۰۰ + ۲۱F_۲ + ۶۶۰ - ۲۲F_۲ \Rightarrow F_۲ = ۱۰ \Rightarrow F_۳ = ۲۰$$

و در ادامه می‌توان نوشت:

تعداد ^{۲۰}Ne تعداد ^{۲۲}Ne

$$\begin{bmatrix} ۷۰ & ۲۰ \\ ۱۰^{۲۰} & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = \frac{۲۰ \times ۱۰^{۲۰}}{۷۰} = ۲/۸۵۷ \times ۱۰^{۱۹} \simeq ۲۸/۶ \times ۱۰^{۱۸}$$ اتم ^{۲۲}Ne

۱۶۸ . گزینه ۲ اگر مقدار اولیهٔ مادهٔ پرتوزا را $m_۰$ در نظر بگیریم با گذشت هر ۱۰ دقیقه (یک نیم‌عمر) مقدار آن نصف می‌شود. حال یک ساعت (۶۰ دقیقه) زمان داریم:

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{۶۰}{۱۰} = ۶ \Rightarrow$$ پس باید ۶ نیم‌عمر سپری شود

مقدار اولیه $m_۰ \xrightarrow{۱} \frac{m_۰}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{m_۰}{۴} \xrightarrow{۳} \frac{m_۰}{۸} \xrightarrow{۴} \frac{m_۰}{۱۶} \xrightarrow{۵} \frac{m_۰}{۳۲} \xrightarrow{۶} \frac{m_۰}{۶۴}$ مقدار باقی‌مانده

از طرفی می‌دانیم مقدار متلاشی‌شده برابر با اختلاف مقدار اولیه و باقی‌مانده است. پس داریم:

$$m_۰ - \frac{m_۰}{۶۴} = ۶۳۰ \Rightarrow \frac{۶۴m_۰ - m_۰}{۶۴} = ۶۳۰$$

$$\Rightarrow \frac{۶۳}{۶۴}m_۰ = ۶۳۰ \Rightarrow m_۰ = ۶۴۰$$

۱۶۹ . گزینه ۴

$^{۸۰}_{۳۵}X$ □ $^{۸۱}_{۳۵}X$ ● $^{۸۲}_{۳۵}X$ ○

جرم اتمی میانگین = جرم سبک + (درصد دومی × تفاوت جرم دومی با سبک) + (درصد سومی × تفاوت جرم سومی با سبک)

$$۸۱/۰۷ = ۸۰ + (۱ \times \frac{۶}{۱۰ + a}) + (۲ \times \frac{a}{۱۰ + a})$$

$$۸۱/۰۷ - ۸۰ = \frac{۶}{۱۰ + a} + \frac{۲a}{۱۰ + a}$$

$$۱/۰۷ = \frac{۲a}{۱۰ + a} \rightarrow ۱۰/۷ + ۱/۰۷a = ۶ + ۲a \rightarrow a = ۵$$

۱۷۰ . گزینه ۱

تنوع تعداد مولکول = تعداد ایزوتوپ با اندیس ۱ × تعداد ایزوتوپ با اندیس غیر ۱ × تعداد ایزوتوپ با اندیس اتم

$$۳۶ = \underbrace{۲}_{C} \times \underbrace{۳}_{O} \times \underbrace{(X \times ۲)}_{H} \rightarrow X = ۳$$

یعنی هر سه ایزوتوپ H در فرمالدهید حضور دارند ($^{۱}_{۱}H, ^{۲}_{۱}D, ^{۳}_{۱}T$)، پس سنگین‌ترین مولکول آن خواهد بود:

$$^{۳}T - {}^{۱۳}C - {}^{۱۸}_{\|}O - {}^{۳}T$$

$$۳ + ۳ + ۱۳ + ۱۸ = ۳۷$$

۱۷۱ . گزینه ۴

$$\begin{cases} m_{\text{مادهٔ پرتوزا}} = ۲۸mg \times \frac{۱kg}{۱۰^{۶}mg} = ۲/۸ \times ۱۰^{-۵}kg \\ E = mc^{۲} \\ c = ۳ \times ۱۰^{۸} \end{cases} \Rightarrow E = ۲/۸ \times ۱۰^{-۵} \times (۳ \times ۸)^{۲} = ۲/۵۲ \times ۱۰^{۱۲}J$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$\begin{cases} \text{حجم آب} = ۲۰۰۰۰m^۳ \times \dfrac{۱۰^۶ml}{۱m^۳} = ۲ \times ۱۰^{۱۰}ml \\ \text{چگالی آب} = ۱g \cdot ml^{-۱} \end{cases} \Rightarrow \text{چگالی آب} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{حجم آب}} \Rightarrow ۱ = \frac{\text{جرم آب}}{۲ \times ۱۰^{۱۰}} \Rightarrow \text{جرم آب} = ۲ \times ۱۰^{۱۰}g$$

گرمایی که آب برای گرم شدن دریافت می‌کند. $=$ گرمایی که از تجزیهٔ مادهٔ پرتوزا آزاد می‌شود.

$$E = Q = ۲٫۵۲ \times ۱۰^{۱۲}J$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow +۲٫۵۲ \times ۱۰^{۱۲} = ۲ \times ۱۰^{۱۰} \times ۴٫۲ \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۲٫۵۲ \times ۱۰^{۱۲}}{۲ \times ۱۰^{۱۰} \times ۴٫۲} = ۳۰^\circ C$$

$$\Delta\theta = \theta_۲ - \theta_۱ \Rightarrow ۳۰ = \theta_۲ - ۱۵ \Rightarrow \theta_۲ = ۴۵^\circ C$$

forum.konkur.in