پاسخنامه تشریحی

۱ - ابتدا فراوانی ایزوتوپ ^{۵۲}X که ایزوتوپ سبک‌تر است را تعیین می‌کنیم گزینه ۴:

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

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

۲ - گزینه ۲ موارد «آ» و «ت» نادرست است.

تعداد الکترون‌های اتم‌های خنثی M و N با هم برابر نیست، پس پروتون‌های برابر هم ندارند و نمی‌توانند ایزوتوپ یک عنصر باشند. تعداد پروتون‌های اتم M، به اندازهٔ بار آنیون N از پروتون های N بیش‌تر است.

	$^{A}_{m}\mu$	$^{A'}_{n}N^{x-}$
الکترون	m	$n + x$
پروتون	m	$n \rightarrow m - x = n$
	$A \neq A'$	

چون نوترون‌ها برابر نیستند و عدد جرمی برابر است.

و از آنجاکه پروتون‌های N کمتر است پس حتماً نوترون‌های بیشتری دارد.

چون عدد جرمی که مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است، در هر دو برابر است، پس باید تعداد نوترون‌های M به اندازهٔ بار آنیون N از نوترون‌های N کم‌تر باشد.

مجموع تعداد تمام ذرات موجود در اتم M با مجموع تعداد تمام ذرات موجود در آنیون عنصر N برابرند.

۳ - گزینه ۱

فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را $a_۱$ فرض می‌کنیم.

$$۶۴/۲ = \frac{۶۳ \times a_۱ + ۶۵(۱۰۰ - a_۱)}{۱۰۰}$$

$$۶۴۲۰ = ۶۳a_۱ + ۶۵۰۰ - ۶۵a_۱$$

$$-۸۰ = -۲a_۱ \Rightarrow a_۱ = \frac{۸۰}{۲} \Rightarrow a_۱ = ۴۰$$

$$a_۲ = ۱۰۰ - ۴۰ = ۶۰$$

$$|a_۲ - a_۱| = ۶۰ - ۴۰ = ۲۰$$

۴ - گزینه ۴

$$\boxed{n + e + p = ۴۹} \quad (۱)$$

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

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

$$\boxed{n + e + p = ۴۹} \quad (۱)$$

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

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

۵ - گزینه ۱ برای موازنهٔ واکنش (I) می‌توان ابتدا به $KMnO_۴$ ضریب ۱ داد و بقیهٔ ضرایب را با توجه به آن به‌دست آورد و پس از تبدیل ضریب‌های کسری به عدد صحیح، معادله به صورت زیر موازنه می‌شود:

$$۲KMnO_۴ + ۱۶HI \longrightarrow ۲MnI_۲ + ۸H_۲O + ۲KI + ۵I_۲$$

برای موازنهٔ واکنش (II) ابتدا باید هیدروژن‌ها را موازنه کرد، یعنی به $H_۲O$ ضریب ۱ و به $NaOH$ ضریب ۲ داده و در مرحلهٔ بعدی اکسیژن را موازنه نمود. معادلهٔ (II) به صورت زیر موازنه می‌شود:

$$۴S + ۶NaOH \longrightarrow ۲Na_۲S + Na_۲S_۲O_۳ + ۳H_۲O$$

مجموع ضرایب $H_۲O$ در واکنش‌های I و II $= ۸ + ۳ = ۱۱$

۶ - گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مجموعه‌ای از زیرلایه‌ها با n برابر (مثل $۲s$ و $۲p$) یک لایهٔ الکترونی را تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ (۳): مقدار l در هر لایه از صفر تا $n - ۱$ تغییر می‌کند.

گزینهٔ (۴): حداکثر گنجایش الکترون در هر لایه و زیرلایه به ترتیب برابر $۲n^۲$ و $۴l + ۲$ می‌باشد.

abadgaranedu.ir

۷ - گزینه ۲

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

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

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

۸ - گزینه ۱

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

عبارت اول: درست است.

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

عبارت دوم:

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

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

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

۹ - گزینه ۴ در یک نمونهٔ طبیعی از ایزوتوپ‌های هیدروژن فقط $_۱^۱H$، $_۱^۲H$ و $_۱^۳H$ وجود دارند که ایزوتوپ ناپایدار آنها $_۱^۳H$ است.

ابتدا تعداد $_۱^۳H$ را محاسبه می‌کنیم: $x = \frac{۶۱٫۶}{۱۲٫۳۲} = ۵$

$$\text{تعداد اتم‌های پرتوزای باقی‌مانده} = n(\frac{۱}{۲})^{x} \Rightarrow ۱۰۰,۰۰۰(\frac{۱}{۲})^{۵} = ۳۱۲۵$$

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

۱۰ - گزینه ۱

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

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

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

۱۱ - گزینه ۳ با افزایش دمای فلز و گداخته کردن آن، به تدریج طول موج نور مرئی که از آن ساطع می‌شود کاهش می‌یابد و هر چه دمای فلز را افزایش دهیم نور مرئی ساطع شده به سمت پرتو های پرانرژی‌تر می‌رود. بنابراین مقایسه طول موج پرتوهای A, B و C به صورت زیر است.

$$A > B > C$$

۱۲ - گزینه ۲

$$\text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر مس: } ۶۰ \times ۱۰^{۲۳} \text{ اتم} \times \frac{۰٫۰۲۱g}{۲ \times ۱۰^{۲۰} \text{ اتم}} = ۶۳g$$

فراوانی = ٪۷۵

جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر مس: $۶۳ + ۲ = ۶۵g$

فراوانی = ٪۲۵

$$M = \frac{m_۱f_۱ + m_۲f_۲}{f_۱ + f_۲} = \frac{(۶۳ \times ۷۵) + (۶۵ \times ۲۵)}{۷۵ + ۲۵} = ۶۳٫۵g$$

۱۳ - گزینه ۲ عبارت‌های (پ) و (ت) درست می‌باشد.

شکل درست عبارت های نادرست:

الف) انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آن ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است و به عدد اتمی آنها وابسته است. زیرا لایه‌ها جاذبه‌های متفاوتی از جانب هسته تحمل می‌کنند و انرژی‌های مختلفی دارند.

ب) هر عنصر طیف نشری خطی خاص خود را دارد.

۱۴ - گزینه ۲ سبک‌ترین ایزوتوپ نیکل دارای ۳۰ نوترون است. پس سبک‌ترین ایزوتوپ $_{۲۸}^{۵۸}Ni$ است. در $Ni^{۲+}$ (سنگین‌ترین یون ایزوتوپ Ni) ۲۶ الکترون داریم. پس ۳۳ نوترون دارد و به صورت $_{۲۸}^{۶۱}Ni$ است. ایزوتوپ با جرم متوسط یک نوترون کم‌تر از این ایزوتوپ دارد پس $_{۲۸}^{۶۰}Ni$ است.

$$\begin{cases} _{۲۸}^{۵۸}Ni & F_۱ = ۱۰۰ - ۶F_۲ \\ _{۲۸}^{۶۰}Ni & ۵F_۲ \\ _{۲۸}^{۶۱}Ni & F_۲ \end{cases}$$

شیمی

abadgaranedu.ir

$$\Rightarrow \frac{۵۸(۱۰۰-۶F_۲)+۶۰(۵F_۲)+۶۱(F_۲)}{۱۰۰}=۵۸/۶۵ \Rightarrow \begin{cases} F_۲=۵\% \\ F_۱=۷۰\% \end{cases}$$

۱۵ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱)

$$_{۲۴}X^{۲+}: ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۴$$

$L=۱$ $L=۱$

تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم $= ۲+۶+۴=۱۲$

تعداد الکترون‌های با $L=۱$ $= ۶+۶=۱۲$

گزینهٔ ۲) با توجه به آرایش الکترونی $_{۳۱}A^{۳+}$، الکترونی با $n=۴$ و $L=۰$ (زیر لایهٔ $۴s$) در آن وجود ندارد.

$$_{۳۱}A^{۳+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$$

گزینهٔ ۳) با توجه به آرایش الکترونی M و D نتیجه می گیریم که این عناصر در دورهٔ چهارم قرار داشته و تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ آن‌ها برابر ۲ است.

$$_{۲۷}M: [_{۱۸}Ar]۳d^۷ ۴s^۲$$
$$_{۳۲}D: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰} ۴s^۲ ۴p^۲$$
$$_{۲۸}T: [_{۱۸}Ar]۳d^۸ ۴s^۲$$

گزینهٔ ۴) در نتیجه مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت برابر است با:

$$(۳+۲)\times ۸+(۴+۰)\times ۲=۴۸$$

۱۶ - گزینه ۲

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

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 $\Rightarrow A=p^+(Z)+N \Rightarrow ۴۰=۱۸+N \Rightarrow N=۲۲$

۱۷ - گزینه ۳ ذرات بنیادی: n ، p ، e برای

$$\frac{۳}{۴} \Leftarrow \begin{matrix} _۱^۲H \begin{cases} e=p=n=۱ \\ ۱+۱+۱=۳ \end{cases} \\ _۱^۳H \begin{cases} e=p=۱ \\ n=۲ \end{cases} \Rightarrow ۲+۱+۱=۴ \end{matrix}$$

ذرات بنیادی باردار فقط p و e هستند:

$$\begin{matrix} _۱^۳H & p=e=۱ \\ _۱^۱H & p=e=۱ \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} ۱+۱=۲ \\ ۱+۱=۲ \end{matrix} \Rightarrow \frac{۲}{۲}=۱$$

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

۱۸ - گزینه ۳ باتوجه به شکل نادرست‌اند.

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

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

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

۱۹ - گزینه ۴ عبارت‌های (ب) و (پ) درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ساختار لایه‌ای برخلاف مدل بور می‌تواند طیف نشری خطی اتم عناصر برانگیخته را توجیه کند.

ت) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با افزایش طول موج خطوط طیفی از هم دورتر می‌شوند.

۲۰ - گزینه ۴ با توجه به اینکه همیشه $n \geq p$ است به جز در $_۱^۱H$ $\leftarrow$

$$\begin{cases} n-p=۵ & \text{اختلاف } n \text{ و } p \\ n+p=۴۵ & \text{عدد جرمی: مجموع } n \text{ و } p \end{cases} \xrightarrow{\text{حل معادله‌ها}} n=۲۵\,,\,p=۲۰$$

ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند بنابراین A و E ایزوتوپ یکدیگر می‌باشند. اما X همان A است و فقط E ایزوتوپ محسوب می‌شود.

شیمی

abadgaranedu.ir

۲۱ - گزینه ۴ ابتدا تعداد اتم‌ها در ۰٫۱۱۲ میلی گرم آهن را پیدا کرده و سپس با تعداد اتم‌های هریک از گزینه‌ها مقایسه می‌کنیم.

$$?atom = ۰٫۱۱۲ \times ۱۰^{-۳} gFe \times \frac{۱ mol Fe}{۵۶ gFe} \times \frac{N_A atom}{۱ mol Fe} = ۲ \times ۱۰^{-۶} N_A \ \ atom$$

گزینهٔ «۱»:

$$?atom = ۱۰٫۸ \times ۱۰^{-۶} gH_۲O \times \frac{۱ mol H_۲O}{۱۸ gH_۲O} \times \frac{۳ mol\ atom}{۱ mol\ H_۲O} \times \frac{N_A\ atom}{۱ mol\ atom} = ۱٫۸ \times ۱۰^{-۶} N_A \ \ atom$$

گزینهٔ «۲»:

$$?\ \text{مولکول} = ۱۲۶ \times ۱۰^{-۹} gHNO_۳ \times \frac{۱ mol HNO_۳}{۶۳ gHNO_۳} \times \frac{N_A\ \text{مولکول}}{۱ mol\ HNO_۳} = ۲ \times ۱۰^{-۹} N_A\ \ \text{مولکول}$$

گزینهٔ «۳»:

$$?atom = ۷ \times ۱۰^{-۶} gH_۲SO_۴ \times \frac{۱ mol H_۲SO_۴}{۹۸ gH_۲SO_۴} \times \frac{۷ mol\ atom}{۱ mol\ H_۲SO_۴} \times \frac{N_A\ atom}{۱ mol\ atom} = ۰٫۵ \times ۱۰^{-۶} N_A \ \ atom$$

گزینهٔ «۴»:

$$?atom = ۴ \times ۱۰^{-۵} gCaCO_۳ \times \frac{۱ mol CaCO_۳}{۱۰۰ gCaCO_۳} \times \frac{۵ mol\ atom}{۱ mol\ CaCO_۳} \times \frac{N_A\ atom}{۱ mol\ atom} = ۲ \times ۱۰^{-۶} N_A \ \ atom$$

۲۲ - گزینه ۳ بررسی عبارات:

الف) درست، لیتیم و ترکیبات آن رنگ شعله را به سرخ تبدیل می‌کنند.

ب) درست، عنصر هلیم دارای ۹ خط یا طول موج مرئی می‌باشد.

پ) درست، از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

ت) نادرست، در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی عنصر هیدروژن طول موج نور آبی از طول موج نور سرخ کوتاه‌تر است، بنابراین نسبت طول موج نور آبی به طول موج رنگ سرخ کمتر از ۱ می‌باشد.

۲۳ - گزینه ۳ تنها مورد (الف) نادرست است:

الف) انرژی پرتو: $a < b$ می‌باشد.

۲۴ - گزینه ۱ آرایش الکترونی که به زیرلایهٔ d ختم شده باشد، تنها می‌تواند مربوط به یک کاتیون باشد. عنصر مربوطه می‌تواند $_{۲۵}Mn : [Ar]۳d^۵۴s^۲$ و یا $_{۲۶}Fe : [Ar]۳d^۶۴s^۲$ باشد که Mn با تشکیل کاتیون دو بار مثبت و Fe با تشکیل کاتیون سه بار مثبت به آرایش داده‌شده می‌رسد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر این آرایش الکترونی مربوط به کاتیون یک بار مثبت باشد، آرایش الکترونی عنصر مربوط به‌صورت $[Ar]۳d^۵۴s^۱$ خواهد بود. این آرایش مربوط به $_{۲۴}Cr$ است. $_{۲۴}Cr$ در ترکیب های خود اغلب کاتیون‌های دو و سه بار مثبت تشکیل می‌دهد، نه کاتیون یک بار مثبت.

گزینهٔ «۲»: Mn متعلق به گروه ۷ جدول دوره‌ای عنصرها می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: $_{۳۲}Ge$ در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای عنصرها قرار داشته و ۴ الکترون ظرفیت دارد. تعداد الکترون‌های ظرفیت Fe (۸ الکترون) ۲ برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت $_{۳۲}Ge$ است.

گزینهٔ «۴»: نخستین فلز واسطه‌ای که با تشکیل کاتیون پایدار به آرایش گاز نجیب می‌رسد، $_{۲۱}Sc$ می‌باشد. اختلاف عدد اتمی Sc و $_{۲۶}Fe$ برابر ۵ است.

۲۵ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) پرتو D مربوط به رنگ بنفش است که بیشترین انرژی و کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین‌کمان دارد.

گزینهٔ ۲) پرتو A به رنگ سرخ بوده که هم‌رنگ با رنگ شعلهٔ فلز لیتیم (سبک‌ترین عنصر دورهٔ دوم جدول تناوبی) می‌باشد.

گزینهٔ ۳) پرتو C، آبی‌رنگ است. انتقال الکترون از $n = ۵$ به $n = ۲$ سبب پدید آمدن این رنگ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن می‌شود.

گزینهٔ ۴) میزان انحراف B (سبز) از انحراف D (بنفش) کمتر و از انحراف A (سرخ) بیشتر است.

۲۶ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد الف) درست: تعداد عناصر دستهٔ f جدول دوره‌ای عنصرها برابر ۲۸ عدد است و هشتمین عنصر واسطهٔ جدول دوره‌ای نیز $_{۲۸}Ni$ می‌باشد که دارای ۲۸ پروتون در هستهٔ خود است.

مورد ب) نادرست: آرایش الکترونی اسکاندیم از قاعدهٔ آفبا پیروی می‌کند.

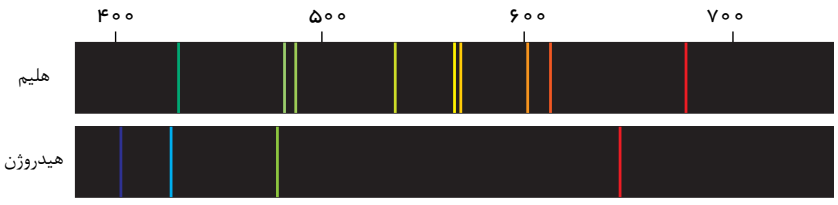
$$_{۲۱}Sc : ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۱۴s^۲$$

مورد پ) درست:

$_{۳۲}Ge$: عنصر گروه چهاردهم و دورهٔ چهارم

$_{۸}O$: عنصر گروه شانزدهم و دورهٔ دوم

مورد ت) نادرست: با توجه به شکل‌های زیر این عبارت نادرست است.



شیمی

۲۷ - گزینه ۱ در مهبانگ پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون عنصرهای هیدروژن و هلیم بوجود آمدند و با گذشت زمان و کاهش دما، این گازهای تولید شده متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

abadgaranedu.ir

۲۸ - گزینه ۱ اتم X با از دست دادن دو الکترون X^{2+} به آرایش پایدار گاز نجیب $[{}_{18}Ar]$ می‌رسد پس در حالت اتم دارای ۲۰ الکترون است و اتم Y با گرفتن سه الکترون Y^{3-} به آرایش پایدار گاز نجیب $[{}_{18}Ar]$ رسیده است پس در حالت اتم و آرایش اولیه خود ۱۵ الکترون داشته است و خواهیم داشت:

${}_{20}X : [{}_{18}Ar]\, 4s^2$

${}_{15}Y : [{}_{10}Ne]\, 3s^2 3p^3$

آ) نادرست است. زیرا فرمول ترکیب یونی X^{2+} و Y^{3-} به صورت X_3Y_2 است.

ب) نادرست است. زیرا در آرایش الکترونی یون X^{2+} :

${}_{20}X^{2+} : [{}_{18}Ar] \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$

فقط سه زیرلایه $0 = 1$ دارند.

پ) درست است. در آرایش الکترونی یون پایدار Y^{3-}:

${}_{15}Y^{3-} : [{}_{18}Ar] \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$

دو زیرلایه $2p^6$ و $3p^6$ مجموعاً ۱۲ الکترون است.

ت) درست است. آرایش الکترونی ${}_{20}X$ و ${}_{15}Y$ به ترتیب به $4s^2$ و $3p^3$ ختم می‌شوند که X از دسته‌ی s و Y از دسته‌ی p جدول تناوبی است.

۲۹ - گزینه ۴ آ) اگر طول موج را با λ نمایش دهیم، آن‌گاه:

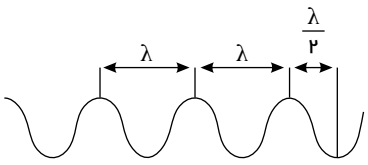
$2/5\lambda = 5 \Rightarrow \lambda = 2m$

ب) بیش‌ترین انحراف متعلق به نوری است که بیش‌ترین انرژی را نیز دارد.

پ) مقایسهٔ صحیح انرژی پرتوها:

فرابنفش > فروسرخ > ریزموج

نکته: فاصلهٔ ۲ دره یا ۲ قلهٔ پشت سر هم برابر یک طول موج است.



۳۰ - گزینه ۴ ابتدا باید جرم اتمی تمام ایزوتوپ های A و B را محاسبه کنیم تا سنگین ترین و سبک ترین ایزوتوپ هر عنصر مشخص شود:

A : جرم اتمی میانگین $= \dfrac{(80 \times 27) + (10 \times 28) + (10 \times x)}{100} = 27/3 \Rightarrow x = 29$

ایزوتوپ‌های $A \Rightarrow {}^{29}A, {}^{28}A, {}^{27}A$

B : جرم اتمی میانگین $= \dfrac{(75 \times y) + (25 \times 38)}{100} = 39/5 \Rightarrow y = 40$

ایزوتوپ‌های $B \Rightarrow {}^{40}B, {}^{38}B$

سنگین‌ترین $AB_2 = 29 + 2(40) = 109$

سبک‌ترین $AB_2 = 27 + 2(38) = 103$

$\Rightarrow 109 - 103 = 6$

abadgaranedu.ir