۱) ۵۴ ۲) ۵۷ ۳) ۶۰ ۴) ۶۸

گزینه ۲: $\text{عدد اتمی} = \frac{139-(28-(+3))}{2} = 57 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{\text{(بار یون با علامت−اختلاف نوترون ها و الکترون ها)−عدد جرمی}}{2}$

۲- اگر اختلاف تعداد الکترون و نوترون های یون $^{79}Y^{2-}$ برابر با ۹ باشد تعداد نوترون های این عنصر کدام است؟

۱) ۳۴ ۲) ۳۶ ۳) ۴۳ ۴) ۴۵

گزینه ۴ : $\text{عدد اتمی} = \frac{79-(9-(-2))}{2} = 34 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{\text{(بار یون با علامت−اختلاف نوترون ها و الکترون ها)−عدد جرمی}}{2}$

$\text{تعداد نوترون ها} = \text{عدد جرمی} - \text{عدد اتمی} = 79 - 34 = 45$

۳- جرم یک ماده ی پرتوزا یا رادیواکتیو در هر ۳۰ دقیقه نصف می شود. اگر جرم اولیه این ماده ۲/۵ گرم باشد پس از دو ساعت جرم این ماده ی رادیواکتیو چند گرم می باشد.

۱) ۰/۱۶۵۲۵ ۲) ۰/۱۵۶۲۵ ۳) ۰/۱۳۶۲۴ ۴) ۰/۱۶۳۲۴

گزینه۲ : $\text{جرم باقی مانده} = \frac{\text{مقدار اولیه}}{2^n}$ n تعداد نیم عمرها می باشد که برابر با $n = \frac{\text{زمان کل فرآیند}}{\text{زمان نیم عمر}}$ می باشد.

$$n = \frac{2\times60}{30} = 4 \quad , \quad \text{جرم باقی مانده} = \frac{2.5}{2^4} = 0.15625\ g$$

۴- در هر ۰/۵ ساعت جرم اولیه ی یک ماده پرتوزا نصف می شود. اگر جرم اولیه ی ماده برابر با ۲ گرم باشد برای تجزیه ی ۹۳/۷۵ ٪ از این ماده چند ساعت زمان لازم است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۲ : $\text{درصد باقی مانده} = 100 - 93.75 = 6.25 \Rightarrow \text{جرم باقی مانده} = \frac{\text{درصد باقی مانده}}{100} \times \text{جرم ماده} = \frac{6.25}{100} \times 2 = 0.125$

$$\text{جرم باقی مانده} = \frac{\text{مقدار اولیه}}{2^n} \quad n = \frac{2\times60}{30} = 4 \quad , \quad 0.125 = \frac{2}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{2}{0.125} = 16 \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{\text{زمان کل فرآیند}}{\text{زمان نیم عمر}} \Rightarrow 4 = \frac{x}{0.5} \Rightarrow x = 0.5 \times 4 = 2\ h$$

۵- اگر در هر ۲ دقیقه جرم اولیه یک ماده ی رادیواکتیو ۹۰ ٪ کاهش یابد پس از ۱۰ دقیقه چند درصد از این ماده متلاشی می شود؟

۱) ۹۹/۸۹۹ ۲) ۹۹/۹۸۹ ۳) ۹۹/۹۹۹ ۴) ۹۹/۹۷۵

گزینه ۳: $n = \frac{\text{زمان کل فرآیند}}{\text{زمان هر بار}} \Rightarrow n = \frac{10}{2} = 5$

چون هر دو دقیقه جرم اولیه ۹۰ ٪ کاهش می یابد یعنی هر بار ۱۰٪ از آن باقی می ماند اگر مقدار اولیه را همان درصد یعنی ۱۰۰گرم بگیریم هر بار مقدار باقی مانده ۱۰ گرم می باشد بنابر این در رابطه زیر k=۱۰ است.

$$\text{جرم باقی مانده} = \frac{\text{مقدار اولیه}}{k^n} = \text{مقدار اولیه} \times \left(\frac{1}{k}\right)^n = 100 \times \left(\frac{1}{10}\right)^5 = \%0.001 \Rightarrow 100 - 0.001 = \%99.999$$

و یا $\text{جرم باقی مانده} = \frac{\text{مقدار اولیه}}{k^n} = \frac{100}{10^5} = \%0.001 \Rightarrow 100 - 0.001 = \%99.999$

۶- در هر ۲۰ دقیقه تعداد هسته های یک ماده پرتوزا یا رادیواکتیو $\frac{1}{3}$ می شود. اگر پس از ۲ ساعت تعداد هسته های این ماده به ۲۵۰ رسیده باشد تعداد هسته های اولیه این ماده چقدر بوده است؟

۱) ۵۴۷۸۰ ۲) ۶۱۷۸۰ ۳) ۶۰۷۵۰ ۴) ۶۶۹۵۰

گزینه ۳ : $n = \frac{\text{زمان کل فرآیند}}{\text{زمان هر بار}} \Rightarrow n = \frac{2\times60}{20} = 6$

$$\text{تعداد هسته های باقی مانده} = \frac{\text{مقدار اولیه}}{k^n} = \text{مقدار اولیه} \times \left(\frac{1}{k}\right)^n \Rightarrow 250 = x \times \left(\frac{1}{3}\right)^6 \Rightarrow$$

$$x = 250 \times 3^6 = 250 \times 243 = 60750$$

۷- اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر ۰/۰۰۰۵۴amu در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم تریتیم برابر چند گرم خواهد بود؟

(۱ amu= ۱/۶۶× $۱۰^{-۲۴}$ g)

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱) $۴/۹۶ \times ۱۰^{-۲۴}$ ۲) $۹/۱۱۲ \times ۱۰^{-۲۴}$ ۳) $۴/۳۴ \times ۱۰^{-۲۲}$ ۴) $۹/۸۱۵ \times ۱۰^{-۲۲}$

گزینه ۱ : راه اول: تریتیم (${}_1^3T$)، یک الکترون ، یک پروتون و دو نوترون دارد بنابر این، جرم یک اتم تریتیم برابر است با:

جرم یک اتم تریتیم $= (1840 \times 1 + 1850 \times 2 + 1 \times 1) \times 0.00054 \times 1.66 \times 10^{-24} = 4.96 \times 10^{-24} g$

راه دوم: جرم یک اتم بر حسب گرم = عدد جرمی × جرم یک amu بر حسب گرم

جرم یک اتم تریتیم $= 1.66 \times 10^{-24} \times 3 = 4.98 \times 10^{-24} g$

راه سوم: جرم یک اتم بر حسب گرم $= \frac{\text{عدد جرمی}}{\text{عدد آووگادرو}} = \frac{3}{6.022 \times 10^{23}} = 4.98 \times 10^{-24} g$

۸- در یک اتم فرضی تعداد نوترون ها دو برابر الکترون ها است اگر این اتم با گرفتن دو الکترون آرایش ${}_{۱۸}Ar$ را پیدا کند عدد جرمی آن چقدر است.

۱) ۴۸ ۲) ۳۲ ۳) ۵۴ ۴) ۲۴

گزینه ۱: چون تعداد نوترون ها دو برابر الکترون هاست و در اتم ها تعداد پروتون ها با تعداد الکترون ها برابر می باشد و از طرفی این اتم با گرفتن دو الکترون به آرایش آرگون می رسد، عدد اتمی یا تعداد الکترون ها و یا تعداد پروتون های این اتم برابر با ۱۶ می باشد بنابر این خواهیم داشت:

$p =$ تعداد پروتون ها و $e =$ تعداد الکترونها و $n =$ تعداد نوترونها

$$n = 2e \ , \quad e = 18 - 2 = 16 \Rightarrow n = 2 \times 16 = 32$$

$$\text{عدد جرمی} = n + p \ , \quad \text{در اتم خنثی} : p = e \Rightarrow \text{عدد جرمی} = 32 + 16 = 48$$

۹- اکسیژن دارای دو ایزوتوپ ${}^{16}O$ و ${}^{18}O$ و هیدروژن دارای سه ایزوتوپ ${}^{1}H$ ، ${}^{2}D$ و ${}^{3}T$ است نسبت جرم سبک ترین مولکول آب به سنگین ترین آن کدام است.

۱) ۰/۸۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۶۵ ۴) ۰/۹۵

گزینه ۲:

$$\frac{\text{سبک ترین مولکول آب}}{\text{سنگین ترین مولکول آب}} = \frac{H_2O}{T_2O} = \frac{1 \times 2 + 16}{3 \times 2 + 18} = \frac{18}{24} = 0.75$$

۱۰- جرم اتمی متوسط نئون ۲۰/۲ می باشد در صورتی که جرم اتمی ایزوتوپ های آن ۲۰ و ۲۲ باشد درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ ها به ترتیب چقدر است.

۱) ۲۰ و ۸۰ ۲) ۸۰ و ۲۰ ۳) ۱۰ و ۹۰ ۴) ۹۰ و ۱۰

گزینه ۴ :

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر} = \frac{\text{اختلاف جرم اتمی متوسط با جرم ایزوتوپ سنگین}}{\text{اختلاف جرم های دو ایزوتوپ}} \times 100$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر} = \frac{22 - 20.2}{22 - 20} \times 100 = \%90$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر} = \frac{\text{اختلاف جرم اتمی متوسط با جرم ایزوتوپ سبک}}{\text{اختلاف جرم های دو ایزوتوپ}} \times 100$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر} = \frac{20.2 - 20}{22 - 20} \times 100 = \%10$$

۱۱- جرم اتمی میانگین در نوعی اورانیم غنی شده برابر با ۲۳۶/۸ است اگر در این اورانیم دو ایزوتوپ ۲۳۸ و ۲۳۵ باشد درصد فراوانی آن ها به ترتیب چقدر است؟

۱) ۵۰ و ۵۰ ۲) ۶۵ و ۳۵ ۳) ۶۰ و ۴۰ ۴) ۷۰ و ۳۰

گزینه ۳ :

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر} = \frac{\text{اختلاف جرم اتمی متوسط با جرم ایزوتوپ سنگین}}{\text{اختلاف جرم های دو ایزوتوپ}} \times 100$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر} = \frac{238 - 236.8}{238 - 235} \times 100 = \%40$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر} = \frac{\text{اختلاف جرم اتمی متوسط با جرم ایزوتوپ سبک}}{\text{اختلاف جرم های دو ایزوتوپ}} \times 100$$

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر} = \frac{236.8 - 235}{238 - 235} \times 100 = \%60$$

۱۲- اگر گوگرد دو ایزوتوپ ^{۳۲}S و ^{۳۳}S و اکسیژن سه ایزوتوپ ^{۱۶}O ، ^{۱۷}O و ^{۱۸}O داشته باشد چند نوع مولکول SO_2 تشکیل می شود.

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

گزینه ۳ : ابتدا ایزوتوپ اتم مرکزی را ثابت می گیریم و مشخص می کنیم چند فرمول با ایزوتوپ های اتم های اطراف اتم مرکزی می توان نوشت و بعد تعداد این فرمول ها را در تعداد ایزوتوپ های اتم مرکزی ضرب می کنیم.

$$\begin{matrix} 321616 \\ S\ O\ O \end{matrix} \quad , \quad \begin{matrix} 321617 \\ S\ O\ O \end{matrix} \quad , \quad \begin{matrix} 321618 \\ S\ O\ O \end{matrix} \quad , \quad \begin{matrix} 321717 \\ S\ O\ O \end{matrix} \quad , \quad \begin{matrix} 321718 \\ S\ O\ O \end{matrix} \quad , \quad \begin{matrix} 321818 \\ S\ O\ O \end{matrix} \Rightarrow 6 \times 2 = 12$$

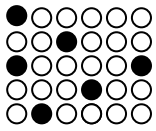
۱۳- در نئون طبیعی حدود ۱۰ درصد نئون ۲۲ و ۹۰ درصد نئون ۲۰ وجود دارد جرم اتمی متوسط نئون کدام است.

۱) ۲۰/۴ ۲) ۲۱ ۳) ۲۰/۲ ۴) ۲۱/۸

گزینه ۳ : کسر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر × اختلاف جرم دو ایزوتوپ + جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر = جرم اتمی متوسط

$$\text{جرم اتمی متوسط} = 20 + 2 \times 0.1 = 20.2$$

۱۴- با توجه به شکل مقابل جرم اتمی متوسط بور چند amu است؟



^{10}B ^{11}B

۱) ۱۰/۲ ۲) ۱۰/۴

۳) ۱۰/۶ ۴) ۱۰/۸

گزینه ۴ : کسر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر × اختلاف جرم دو ایزوتوپ + جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر = جرم اتمی متوسط

$$\text{جرم اتمی متوسط} = 10 + 1 \times \frac{24}{30} = 10.8$$

۱۵- بر اساس شکل زیر که توزیع نسبی اتم های کلر را در کلر طبیعی نشان می دهد می توان دریافت که ..... درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ^{۳۵}Cl تشکیل می دهد و جرم اتمی میانگین کلر برابر با ..... واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ ..... پایدارتر است.

^{۳۷}Cl ^{۳۵}Cl

۱) $^{۳۵}Cl - ۳۵/۵ - ۸۰$ ۲) $^{۳۵}Cl - ۳۵/۵ - ۷۵$

۳) $^{۳۷}Cl - ۳۵/۴۸۵ - ۲۰$ ۴) $^{۳۷}Cl - ۳۵/۴۸۵ - ۲۵$

گزینه ۲ :

$$\text{درصد فراوانی کلر } {}^{35}_{17}Cl = \frac{15}{20} \times 100 = \%75$$

کسر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر × اختلاف جرم دو ایزوتوپ + جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر = جرم اتمی میانگین کلر

$$\text{جرم اتمی میانگین کلر} = 35 + 2 \times \frac{5}{20} = 35.5$$

ایزوتوپی پایدارتر است که درصد فراوانی آن بیش تر باشد.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۶- کربن دارای دو ایزوتوپ ^{12}C و ^{13}C است اگر فراوانی ایزوتوپ سبکتر آن برابر با ۹۸/۹ ٪ باشد جرم اتمی متوسط کربن چقدر است.

۱) ۱۲/۰۱۱ ۲) ۱۲/۹۸۹ ۳) ۱۲/۰۱۵ ۴) ۱۲/۹۸

گزینه ۱ : کسر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر × اختلاف جرم های دو ایزوتوپ + جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر = جرم اتمی متوسط

جرم اتمی متوسط $= 12 + 1 \times 0.011 = 12.011$

۱۷- عنصر X دارای سه ایزوتوپ ^{28}X ، ^{29}X و ^{30}X است اگر درصد فراوانی سبک ترین و سنگین ترین ایزوتوپ ها به ترتیب برابر ۹۲ ٪ و ۳ ٪ باشد جرم اتمی میانگین چقدر است؟

۱) ۲۸/۱۴ ۲) ۲۸/۱۳ ۳) ۲۸/۱۲ ۴) ۲۸/۱۱

گزینه ۴:

جرم اتمی میانگین = جرم ایزوتوپ سبک تر + (کسر فراوانی ایزوتوپ دوم × اختلاف جرم ایزوتوپ دوم با ایزوتوپ سبک تر) + (کسر فراوانی ایزوتوپ سوم × اختلاف جرم ایزوتوپ سوم با ایزوتوپ سبک تر) + ⋯

جرم اتمی میانگین $= 28 + (1 \times 0.05) + (2 \times 0.03) = 28.11\ amu$

۱۸- اگر برای اندازه گیری جرم اتم ها به جای کربن از اکسیژن استفاده شود و مقیاس جرم اتم ها را $\frac{1}{16}$ جرم ایزوتوپ ^{16}O در نظر بگیریم جرم اتمی آهن(^{56}Fe) در این مقیاس جدید کدام است؟(جرم اتمی اکسیژن و آهن در مقیاس amu به ترتیب برابر ۱۵/۹۹۹ و ۵۵/۸۴۵ می باشد)

۱) ۵۵/۷۴۶ ۲) ۵۵/۸۴۸ ۳) ۵۵/۹۵۷ ۴) ۵۵/۶۷۵

گزینه ۲: ابتدا مقیاس جرم اتمی جدید را به دست می آوریم:

$$1amu_{\text{جدید}} = \frac{1}{16} \times \text{جرم اتمی اکسیژن} = \frac{1}{16} \times 15.999 = 0.99994\ amu$$

$$\begin{matrix} 0.99994amu & 1amu_{\text{جدید}} \\ 55.845 & x = \frac{55.845}{0.99994} = 55.848\ amu_{\text{جدید}} \end{matrix}$$

۱۹- تعداد الکترون های کدام گونه با بقیه تفاوت دارد(^{6}C , ^{7}N , ^{8}O , ^{9}F)؟

۱) NO_2^+ ۲) CNO^- ۳) OF_2 ۴) CO_2

گزینه ۳:

تعداد الکترون ها $NO_2^+ = 7 + (8 \times 2) - (+1) = 22$

تعداد الکترون ها $CNO^- = 6 + 7 + 8 - (-1) = 22$

تعداد الکترون ها $OF_2 = 6 + (9 \times 2) = 24$

تعداد الکترون ها $CO_2 = 6 + (8 \times 2) = 22$

۲۰- عدد جرمی عنصر X^+ برابر ۲۰۰ و تعداد نوترون های آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون ها است تعداد الکترون های اتم X کدام است؟

۱) ۷۸ ۲) ۷۹ ۳) ۸۰ ۴) ۸۱

گزینه ۳: $A = Z + N \xrightarrow{N=1.5Z} 200 = Z + 1.5Z \Rightarrow Z = \frac{200}{2.5} = 80$

چون اتم X بار ندارد تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابر و مساوی عدد اتمی است.

۲۱- با توجه به داده های جدول زیر جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 چند amu است؟(عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید)

مای درس گروه آموزشی عصر www.my-dars.ir

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

گزینه ۲: جرم اتمی متوسط = جرم ایزوتوپ سبک تر + اختلاف جرم های دو ایزوتوپ × کسر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر

$$\text{جرم اتمی متوسط } A = 45 + 2 \times 0.9 = 46.8$$

$$\text{جرم اتمی متوسط } X = 35 + 2 \times 0.8 = 36.6$$

$$\text{جرم مولکولی } A_2X_3 = 46.8 \times 2 + 36.6 \times 3 = 203.4$$

۲۲- عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{84}A ، ^{86}A و ^{88}A است اگر درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن ۲۰ ٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶/۴ باشد درصد دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟(عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید)

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

گزینه ۳: جرم ایزوتوپ سبک تر + (کسر فراوانی ایزوتوپ دوم × اختلاف جرم ایزوتوپ دوم با ایزوتوپ سبک تر) + (کسر فراوانی ایزوتوپ سوم × اختلاف جرم ایزوتوپ سوم با ایزوتوپ سبک تر) + ⋯ = جرم اتمی میانگین

$$86.4 = 84 + (2 \times x) + (4 \times y)$$

$$x + y = \frac{100-20}{100} = 0.8 \Rightarrow y = 0.8 - x$$

$$86.4 = 84 + (2 \times x) + (4 \times (0.8 - x)) \Rightarrow 86.4 - 84 - 3.2 = -2x$$

$$\Rightarrow 0.8 = 2x \Rightarrow x = 0.4 \xrightarrow{\times 100} \%40$$

۲۳- عنصر $_{18}X$ با جرم اتمی میانگین ۳۶/۸ دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰ ٪ با دیگری ۱۸ نوترون و فراوانی ۷۰ ٪ است. شمار نوترون های ایزوتوپ دیگر کدام است.(جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1amu$ در نظر بگیرید)

۱) ۲۱ ۲) ۲۲ ۳) ۲۳ ۴) ۲۴

گزینه ۲: این سه ایزوتوپ عدد اتمی یکسان دارند و برای راحتی کار می توان تعداد پروتون ها را از جرم اتمی میانگین کم کرد و در معادله به جای جرم اتمی ها تعداد نوترون گذاشت یعنی:

جرم اتمی میانگین = جرم ایزوتوپ سبک تر + (کسر فراوانی ایزوتوپ دوم × اختلاف جرم ایزوتوپ دوم با ایزوتوپ سبک تر) + (کسر فراوانی ایزوتوپ سوم × اختلاف جرم ایزوتوپ سوم با ایزوتوپ سبک تر) + ⋯

$$36.8 - 18 = 18 + (2 \times 0.2) + (x \times 0.1) \Rightarrow 0.4 = 0.1x \Rightarrow x = 4$$

یعنی اختلاف ایزوتوپ اول و سوم چهار می باشد بنابر این تعداد نوترون های ایزوتوپ سوم ۲۲ می باشد(۲۲=۴+۱۸).

۲۴- عنصر X دارای سه ایزوتوپ است. اگر تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر با جرم اتمی میانگین و دو ایزوتوپ دیگر ۱/۶ ، ۲ و ۴ واحد باشد درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر کدام است در صورتی که درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر ۲۰ ٪ باشد.

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

گزینه ۳: جرم اتمی میانگین = جرم ایزوتوپ(1) × کسر فراوانی(1) + جرم ایزوتوپ(2) × کسر فراوانی(2) + جرم ایزوتوپ(3) × کسر فراوانی(3)

با توجه به اطلاعات سوال داریم: $M_3-M=1/6$ ، $M_3-M_2=2$ و $M_3-M_1=4$ اگر در رابطه بالا تمام اطلاعات داده شده را بر حسب M_3 بنویسیم خواهیم داشت:

$$M_3 - 1.6 = (M_3 - 4) \times 0.2 + (M_3 - 2) \times x + M_3 \times y$$

$$x + y = 0.8 \Rightarrow x = 0.8 - y$$

$$M_3 - 1.6 = 0.2M_3 - 0.8 + M_3x - 2x + M_3y$$

$$M_3 - 1.6 = 0.2M_3 - 0.8 + M_3(0.8 - y) - 2(0.8 - y) + M_3y$$

$$M_3 - 1.6 = 0.2M_3 - 0.8 + M_3(0.8 - y) - 2(0.8 - y) + M_3y$$

$$M_3 - 1.6 = 0.2M_3 - 0.8 + 0.8M_3 - M_3y - 1.6 - 2y + M_3y$$

www.my-dars.ir

$$-1.6 = -0.8 + -1.6 - 2y \Rightarrow 2y = 0.8 \Rightarrow y = 0.4 \xrightarrow{\times 100} \%40$$

۲۵- در ۱/۹۶ گرم سولفوریک اسید چند اتم اکسیژن وجود دارد؟ (H=۱ ، S=۳۲ ، O=۱۶$g.mol^{-1}$)

۱) $۴/۸۱۷۶\times۱۰^{۲۱}$ ۲) $۴/۸۱۷۶\times۱۰^{۲۲}$ ۳) $۲/۴۰۸۸\times۱۰^{۲۱}$ ۴) $۲/۴۰۸۸\times۱۰^{۲۲}$

گزینه ۲: $\text{تعداد مول ها} = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولکولی یا مولی}} = \frac{\text{تعداد مولکول ها}}{6.022\times10^{23}} \Rightarrow \frac{1.96}{98} = \frac{x}{6.022\times10^{23}} \Rightarrow x = \frac{1.96\times6.022\times10^{23}}{98} \Rightarrow$

$x = \text{تعداد مولکول های سولفوریک اسید} = 12.044 \times 10^{21}$ مولکول

$O = \text{تعداد اتم ها} = \text{تعداد مولکول ها} \times \text{تعداد اتم های } O \text{ در هر مولکول} = 12.044 \times 10^{21} \times 4 = 48.176 \times 10^{21}$

۲۶- اگر $۱/۸۰۶۶\times۱۰^{۲۵}$ اتم هیدروژن با مقدار کافی نیتروژن مخلوط کنیم در صورتی که فرض شود واکنش به طور کامل انجام شود چند گرم آمونیاک می توان تهیه کرد؟ (H=۱ ، N=۱۴$g.mol^{-1}$)

۱) ۳۴ ۲) ۳۴۰ ۳) ۱۷ ۴) ۱۷۰

گزینه ۴: هر مولکول آمونیاک سه اتم هیدروژن دارد

$$\text{تعداد مولکول ها} = \frac{\text{تعداد اتم ها}}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}} \Rightarrow \text{تعداد اتم ها} = \text{تعداد مولکول ها} \times \text{تعداد اتم های هر مولکول}$$

$$\text{تعداد مولکول های آمونیاک} = \frac{1.8066\times10^{25}}{3} = 6.022 \times 10^{24}$$

$$\text{تعداد مول ها} = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولکولی یا مولی}} = \frac{\text{تعداد مولکول ها}}{6.022\times10^{23}} \Rightarrow \frac{x}{17} = \frac{6.022\times10^{24}}{6.022\times10^{23}} \Rightarrow x = 170\ gNH_3$$

۲۷- اگر ۲۰ سانتی متر از یک سیم مسی ۱/۶ گرم جرم داشته باشد در ۳ مول از این عنصر چند متر می باشد.

(Cu =۶۴$g.mol^{-1}$)

۱) ۲/۶ ۲) ۲/۴ ۳) ۲/۲ ۴) ۲/۸

گزینه۲: $\text{تعداد مول ها } Cu = \frac{1.6}{64} = 0.25mol$ ، $\text{تعداد مول ها} = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولکولی}} = \frac{\text{جرم اتم}}{\text{جرم اتمی}}$

۲۰ سانتی متر برابر ۰/۲ متر است. حال با یک تناسب ساده می توان طول سیم مسی را حساب کرد.

۰.۲۵ مول	۰.۲ متر
۳	$x = \frac{3\times0.2}{0.25} = 2.4$

۲۸- اگر تعداد اتم ها در ۰/۴۴ گرم CO_2 دو برابر اتم های ۱/۶۲ گرم عنصر X باشد جرم مولی X چقدر است؟

(C =۱۲$g.mol^{-1}$ ، O =۱۶$g.mol^{-1}$)

۱) ۶۴ ۲) ۱۰۸ ۳) ۱۰۶/۵ ۴) ۱۱۲

گزینه ۲: $\text{تعداد مول ها } CO_2 = \frac{0.44}{12+16\times2} = \frac{0.44}{44} = 0.01mol$ ، $\text{تعداد مول ها} = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولکولی}}$

$\text{تعداد مولکول های } CO_2 = \text{تعداد مول ها} \times \text{عدد آووگادرو}(N_A) = 0.01 \times 6.022 \times 10^{23} = 6.022 \times 10^{21}$

هر مولکول CO_2 سه اتم دارد بنابر این تعداد اتم موجود در ۰/۴۴ گرم کربن دی اکسید برابر است با:

$\text{تعداد اتم ها} = \text{تعداد مولکول ها} \times \text{تعداد اتم ها در هر مولکول} = 6.022 \times 10^{21} \times 3 = 18.066 \times 10^{21}$

در نتیجه با توجه به صورت سوال تعداد اتم های عنصر X نصف اتم های کربن دی اکسید است یعنی $۹/۰۳۳\times۱۰^{۲۱}$ اتم می باشد حال با استفاده از رابطه زیر جرم مولی یا مولکولی X را حساب می کنیم

$$\text{تعداد مول ها } X = \frac{\text{تعداد اتم ها یا مولکول ها}}{\text{عدد آووگادرو}} = \frac{9.033\times10^{21}}{6.022\times10^{23}} = 0.015mol$$

$$\text{تعداد مول ها} = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولکولی}} \Rightarrow \text{جرم مولی عنصر } X = \frac{\text{جرم عنصر } X}{\text{تعداد مول ها}} = \frac{1.62}{0.015} = 108g.mol^{-1}$$

۲۹- اگر جرم یک نمونه کلسیم کلرید با جرم یک نمونه هیدروکلریک اسید برابر است نسبت تعداد اتم های هیدروکلریک اسید به تعداد اتم های کلسیم کلرید برابر است با .... (H =۱ ، Cl =۳۵/۵ ، Ca =۴۰$g.mol^{-1}$)

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱) ۳/۰۵ ۲) ۵/۰۳ ۳) ۲/۰۴ ۴) ۴/۰۲

گزینه ۳: (۱) جرم مولکولی × تعداد مول های = جرم ماده $\Rightarrow$ $\frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولکولی}}$ = تعداد مول ها

(۲) عدد آووگادرو × تعداد مول ها = تعداد مولکول ها $\Rightarrow$ $\frac{\text{تعداد مولکول ها}}{\text{عدد آووگادرو}}$ = تعداد مول ها

(۳) $\frac{\text{تعداد اتم ها}}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}}$ = تعداد مولکول ها $\Rightarrow$ تعداد اتم های هر مولکول × تعداد مولکول ها = تعداد اتم ها

اگر رابطه (۱) را در رابطه (۲) قرار دهیم و رابطه (۳) را در رابطه به دست آمده قرار دهیم خواهیم داشت:

(۴) $\frac{\text{جرم مولکولی}\times\text{تعداد اتم ها}}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}\times\text{عدد آووگادرو}}$ = جرم ماده $\Rightarrow$ جرم مولکولی × $\frac{\text{تعداد اتم ها}}{\frac{\text{تعداد اتم های هر مولکول}}{\text{عدد آووگادرو}}}$ = جرم ماده

بنابر این اگر جرم دو ماده برابر باشند داریم:

(۵) $\frac{\text{جرم مولکولی}(2)\times\text{تعداد اتم های ماده}(2)}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}} = \frac{\text{جرم مولکولی}(1)\times\text{تعداد اتم های ماده}(1)}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}}$

بنابر این وقتی که جرم دو ماده با هم برابر باشد اگر رابطه ی (۵) را مرتب کنیم نسبت تعداد اتم های این دو ماده با جرم مولکولی آن دو ماده رابطه ی عکس و با تعداد اتم های هر مولکول رابطه ی مستقیم دارد یعنی:

(۶) $\frac{\text{تعداد اتم های ماده}(1)}{\text{تعداد اتم های ماده}(2)} = \frac{\text{تعداد اتم های هر مولکول}(1)\times\text{جرم مولکولی}(2)}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}(2)\times\text{جرم مولکولی}(1)}$

$$\frac{\text{تعداد اتم های ماده}(HCl)}{\text{تعداد اتم های ماده}(CaCl_2)} = \frac{111.5\times2}{36.5\times3} = 2.04$$

۳۰- تعداد اتم های موجود در ۶/۴ گرم گاز اوزون سه برابر اتم های موجود در ۳/۲ گرم عنصر تک اتمی A است. جرم مولی عنصر A کدام است؟ $(O=16g.mol^{-1})$

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

گزینه ۲: (۱) عدد آووگادرو × تعداد مول ها = تعداد مولکول ها $\Rightarrow$ $\frac{\text{تعداد مولکول ها}}{\text{عدد آووگادرو}}$ = تعداد مول ها

(۲) $\frac{\text{تعداد اتم ها}}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}}$ = تعداد مولکول ها $\Rightarrow$ تعداد اتم های هر مولکول × تعداد مولکول ها = تعداد اتم ها

(۳) $\frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولکولی}}$ = تعداد مول ها

اگر در رابطه ی (۱) به جای تعداد مولکول ها رابطه ی (۲) و به جای تعداد مول ها رابطه ی (۳) قرار دهیم خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم ماده }(1)\times\text{جرم مولکولی}(2)}{\text{جرم ماده }(2)\times\text{جرم مولکولی}(1)} = \frac{\text{تعداد اتم های هر مولکول}(2)\times\text{تعداد اتم های ماده}(1)}{\text{تعداد اتم های هر مولکول}(1)\times\text{تعداد اتم های ماده}(2)}$$

حال اگر اطلاعات سوال را در رابطه ی (۴) قرار دهیم خواهیم داشت:

$$\frac{3\times1}{1\times3} = \frac{x\times6.4}{48\times3.2} \Rightarrow x = \frac{3\times48\times3.2}{3\times6.4} = 24\ g.mol^{-1}$$

۳۱- در چند گرم آب $۱/۲۰۴۴\times۱۰^{۲۳}$ اتم هیدروژن وجود دارد؟ $(H=۱\ ،\ O=16g.mol^{-1})$

۱) ۰/۹ ۲) ۲/۴ ۳) ۳/۶ ۴) ۱/۸

گزینه ۴: مقدار آب $= 1.2044\times10^{23} \times \frac{\text{یک مولکول آب}}{2\text{ اتم هیدروژن}} \times \frac{1mol\ H_2O}{\text{مولکول آب } 6.022\times10^{23}} \times \frac{18\ g\ H_2O}{1mol\ H_2O} = 1.8\ gH_2O$

۳۲- جرم $۳/۰۱\times۱۰^{۲۲}$ مولکول از یک اکسیدی با فرمول عمومی N_mO_n برابر ۵/۴ گرم است. نسبت n به m کدام است؟

$(N=۱۴ \ ، \ O=۱۶ g.mol^{-1})$

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

گزینه ۴: ابتدا جرم مولکولی این اکسید را حساب می کنیم یعنی یک مول از هر ماده برابر با جرم مولکولی آن ماده می باشد و به اندازه عدد آووگادرو ($۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$) مولکول دارد بنابر این با یک تناسب ساده می توان جرم مولکولی این اکسید را حساب کرد.

3.011×10^{22} مولکول 5.4 گرم

6.022×10^{23} $\quad x = \frac{6.022\times10^{23}\times5.4}{3.011\times10^{22}} = 108 \ g.mol^{-1}$

جرم مولکولی = یک اتم جرم × تعداد آن + جرم اتم دیگر × تعداد آن + ⋯

N_mO_n جرم مولکولی $= 14 \times m + 16 \times n = 108$

چون ما یک رابطه و دو مجهول داریم بهترین راه این است که هر یک از نسبت های n به m را در معادله جرم مولکولی قرار می دهیم تا ببینیم در کدام نسبت جرم مولکولی N_mO_n برابر با ۱۰۸ می شود. اگر نسبت یک قرار دهیم جرم مولکولی ۳۰ می شود و اگر نسبت ۱/۵(۳ به ۲) قرار دهیم جرم مولکولی $16 \times 3 + 14 \times 2 = 76$ می شود و اگر نسبت دو(۴ به ۲) قرار دهیم جرم مولکولی $16 \times 4 + 14 \times 2 = 92$ می شود و اگر نسبت ۲/۵(۵ به ۲) قرار دهیم جرم مولکولی $16 \times 5 + 14 \times 2 = 108$ می شود.

۳۳- در صورتی که بدانیم حجم ۴ اتم مس در بلور این فلز $۴/۷\times۱۰^{-۲۳}$ سانتی متر مکعب و چگالی بلور مس $۸/۹۳ g.cm^3$ است جرم مولی مس کدام است؟

۱) ۶۳/۲ ۲) ۶۵/۳ ۳) ۶۲/۳ ۴) ۶۳/۵

گزینه۲: ابتدا حجم یک مول یعنی $۶/۰۲۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم مس را با یک تناسب ساده به دست می آوریم و بعد با استفاده از فرمول چگالی جرم مولی را حساب می کنیم یعنی:

4 اتم 4.7×10^{-23} حجم

6.022×10^{23} $\quad x = \frac{6.022\times10^{23}\times4.7\times10^{-23}}{4} = 7.08 cm^3$

$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow 8.93 = \frac{x}{7.08} \Rightarrow x = 8.93 \times 7.08 = 63.2 \ g.mol^{-1}$

۳۴- چند مورد از مطالب زیر درست است.

آ) ویژگی های خورشید و دیگر اجرام آسمانی را نمی توان به طور مستقیم اندازه گرفت.

ب) رنگین کمان گستره ای از رنگ های سرخ تا بنفش است که شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است.

پ) نور خورشید به هنگام عبور از قطره های آب موجود در هوا تجزیه می شود و گستره ای گسسته از رنگ ها ایجاد می کند.

ت) طول موج پرتوهای فرابنفش و فروسرخ به ترتیب بیش تر و کم تر از طول موج مریی خورشید است.

ث) چشم ما تنها می تواند گستره ی محدودی از نور با طول موج $۴۰۰nm$ تا $۷۰۰nm$ را ببیند.

ج) دمای اجسام بسیار داغ را نمی توان به طور مستقیم با ابزاری مانند دماسنج تعیین کرد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۳: عبارت های «آ» ، «ب» ، «ث» و «ج» درست هستند و عبارت های «پ» و «ت» نادرست می باشند که شکل صحیح آن ها به صورت زیر است.

نور خورشید به هنگام عبور از قطره های آب موجود در هوا تجزیه می شود و گستره ای پیوسته ای از رنگ ها ایجاد می کند.

طول موج پرتوهای فرابنفش و فروسرخ به ترتیب کم تر و بیش تر از طول موج مرئی خورشید است.

۳۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) نور نشر شده از ستاره ها اطلاعات سودمندی درباره ی جنس و دمای آن ها در اختیار ما می گذارد.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ب) رنگین کمان گستره ی از رنگ های گوناگون است که در آن رنگ سرخ بالاتر از همه و به سمت آسمان قرار می گیرد.

پ) هر چه طول موج پرتو بیش تر باشد زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور بیش تر است.

ت) طول موج ریز موج ها از پرتوهای مریی بیش تر است.

ث) به فاصله دو قله متوالی در یک موج طول موج می گویند که با نماد لاندا نشان داده می شود.

ج) نور خورشید از نوع پرتوهای الکترومغناطیس است که با خود انرژی حمل می کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۱: عبارت های «آ» ، «ب» ، «ت» ، «ث» و «ج» درست هستند و عبارت «پ» نادرست است که شکل صحیح آن به صورت زیر است.

هر چه طول موج پرتو کم تر باشد زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور بیش تر است.

۳۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) طول موج پرتوی X از طول موج پرتوی گاما بلندتر و از طول موج پرتوهای فرابنفش کوتاه تر است.

ب) نور خورشید شامل گستره ی بسیار بزرگ تری از گستره ی مرئی است.

پ) انرژی نور آبی از نور نیلی کم تر و از نور سبز بیش تر است.

ت) پرتوهای گاما با بیش ترین انرژی را در بین امواج الکترومغناطیس نور خورشید دارد.

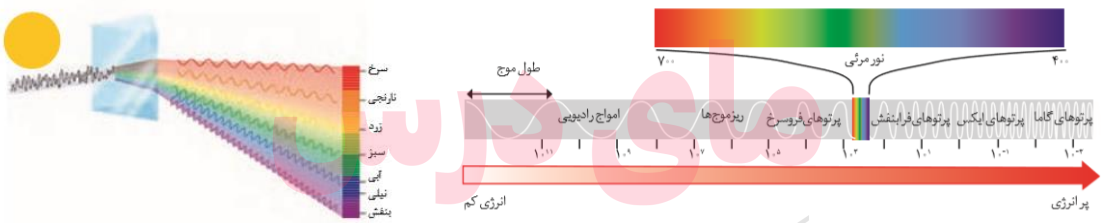
ث) پرتوهای الکترومغناطیس نشر شده از کنترل تلویزیون را می توان با چشم مشاهده کرد.

ج) در بین امواج الکترومغناطیس امواج رادیویی بلندترین طول موج را دارند.

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

گزینه ۳: عبارت های «آ» ، «ب» ، «پ» ، «ت» و «ج» درست هستند و عبارت «ث» نادرست است و شکل صحیح آن به صورت زیر است.

پرتوهای الکترومغناطیس نشر شده از کنترل تلویزیون را نمی توان با چشم مشاهده کرد.



۳۷- بر اساس نظریه بوهر، الکترون در اتم معمولاً در ..... ترین تراز انرژی ممکن قرار دارد که به این تراز، تراز انرژی حالت ..... می گویند.

۱) بالا – پایه ۲) پائین – برانگیخته ۳) پائین – پایه ۴) بالا – برانگیخته

گزینه ۳ : طبق نظریه بور الکترون معمولاً در پایین ترین تراز انرژی ممکن(نزدیک ترین مدار به هسته) قرار دارد و به این تراز انرژی حالت پایه می گویند.

۳۸- تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها در کدام اتم برابر با ۴ است؟

۱) $^{56}_{26}Fe$ ۲) $^{51}_{24}Cr$ ۳) $^{27}_{13}Al$ ۴) $^{7}_{3}Li$

گزینه ۱ : برای به دست آوردن تعداد نوترون، عدد اتمی را از عدد جرمی کم می کنیم و برای به دست آوردن تفاوت پروتون ها و نوترون ها دو برابر عدد اتمی را از عدد جرمی کم می کنیم یعنی:

$$\text{تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها} = (\text{عدد جرمی} - 2 \times \text{عدد اتمی})$$

$$\text{تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها } {}^{56}_{26}Fe = (56 - 2 \times 26) = 4$$

www.my-dars.ir

۳۹- اگر $l = ۳$ باشد چند اوربیتال در این زیر لایه وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

گزینه ۴ : تعداد زیر لایه $= 2l + 1 = 2 \times 3 + 1 = 7$

۴۰- چه اوربیتال های بر اساس اصل هوند پر می شوند.

۱) همه اوربیتال ها ۲) اوربیتال های لایه ظرفیت

۳) اوربیتال های یک تراز اصلی ۴) اوربیتال های یک تراز فرعی

گزینه ۴ : اصل هوند: تا زمانی که همه اوربیتال های یک زیر لایه یا تراز فرعی تک الکترونی نشوند هیچ اوربیتالی زوج الکترونی نمی شود.

۴۱- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آن ها در جدول دوره ای عنصرها، آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت عنصری که هم گروه $_{۵۱}Sb$ است و در دوره چهارم جای دارد کدام است؟

۱) $4s^2,4p^5$ ۲) $4s^2,4p^3$ ۳) $5s^2,5p^3$ ۴) $4s^2,4p^5$

گزینه ۲: چون در تناوب یا دوره ی چهارم جدول دوره ای قرار دارد باید ضریب زیرلایه های s و p چهار باشد و چون با عنصر Sb هم گروه است و با توجه به آرایش الکترونی Sb ($1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$) این عنصر در گروه ۱۵ قرار دارد و آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۵ به ns^2,np^3 ختم می شود.

۴۲- تعداد اوربیتال های تک الکترونی لایه ظرفیت اتم در کدام دو عنصر زیر برابر است؟

۱) $_{۱۴}Si$ و $_{۱۲}Mg$ ۲) $_{۲۵}Mn$ و $_{۲۴}Cr$ ۳) $_{۲۶}Fe$ و $_{۳۱}Ga$ ۴) $_{۲۸}Ni$ و $_{۱۶}S$

گزینه ۴ : در حالت پایه اتم های گروه های ۱، ۳، ۱۱، ۱۳و ۱۷ در لایه ظرفیت خود یک اوربیتال تک الکترونی، اتم های گروه های ۴، ۱۰، ۱۴ و ۱۶ در لایه ظرفیت خود دو اوربیتال تک الکترونی، اتم های گروه های ۵، ۹ و ۱۵ در لایه ظرفیت خود سه اوربیتال تک الکترونی، اتم های گروه ۷ در لایه ظرفیت خود پنج اوربیتال تک الکترونی دارند، اتم های گروه ۸ در لایه ظرفیت خود چهار اوربیتال تک الکترونی دارند و اتم های گروه ۶ در لایه ظرفیت خود شش اوربیتال تک الکترونی دارند و برای تعیین گروه عنصرها می توان از آرایش لایه ی یعنی ۳۲(۱۸)(۸)(۸)۲ استفاده کرد و یا باید آرایش الکترونی تک تک آن ها رسم کنیم و بر اساس تعداد الکترون های لایه ظرفیت تعداد اوربیتال های تک الکترونی را مشخص کنیم یعنی:

$Mg: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$ منیزیم همه زیر لایه های آن از الکترون پر هستند.

$Si: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$ سیلیسیم در زیر لایه ی $3p$ دو اوربیتال تک الکترونی دارد.

$Cr: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^1$

کروم در زیر لایه ی $3d$ پنج اوربیتال و در زیر لایه ی $4s$ یک اوربیتال تک الکترونی دارد(طبق اصل پایداری).

$Mn: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5, 4s^2$

منگنز در زیر لایه ی $3d$ پنج اوربیتال تک الکترونی دارد.

$Ga: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^1$

گالیم در زیر لایه ی $4p$ یک اوربیتال تک الکترونی دارد.

$Fe: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^6, 4s^2$

آهن در زیر لایه ی $3d$ چهار اوربیتال تک الکترونی دارد.

$S: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$

گوگرد در زیر لایه ی $3p$ دو اوربیتال تک الکترونی دارد.

$Ni: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^8, 4s^2$

نیکل در زیر لایه ی $3d$ دو اوربیتال تک الکترونی دارد.

۴۳- در اتم آرسنیک ($_{۳۳}As$) به ترتیب چند سطح انرژی، چند زیر لایه الکترونی از الکترون اشغال شده اند و لایه ظرفیت آن شامل چند الکترون است؟

۱) پنج – نه – سه ۲) پنج – نه – پنج ۳) چهار – هشت – پنج ۴) چهار – هشت – سه

گزینه ۳ :

$As: \ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, \underline{4s^2, 4p^3}$

مای درس
گروه آموزشی مای درس
www.my-dars.ir

به بالاترین ضریب s یا p تناوب یا دوره می گویند و تعداد سطوح اصلی انرژی برابر با تناوب می باشد بنابر این چهار سطح انرژی دارد. با توجه به آرایش الکترونی As هشت زیر لایه الکترونی از الکترون اشغال شده اند و در عنصرهای اصلی به مجموع توان های ترازهای فرعی s و p و در عنصرهای واسطه(بیرونی و درونی) به مجموع توان های ترازهای فرعی یا زیر لایه های s و d الکترون های ظرفیت می گویند بنابر این آرسنیک ۵ الکترون در لایه ظرفیت خود دارد.

۴۴- در اتم روتنیم ($_{۴۴}Ru$) چهارمین سطح انرژی دارای چند الکترون است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۴ ۴) ۱۸

گزینه ۳: ابتدا آرایش الکترونی روتنیم را می نویسیم و بعد توان زیر لایه هایی که ضریب آن ها ۴ است را با هم جمع می کنیم.

$$Ru:\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, \underline{4s^2, 4p^6}, 5s^2, \underline{4d^6}$$

۴۵- کدام آرایش الکترونی مربوط به اتم $_{۳۱}Ga$ است.

۱) ۲،۸،۱۸،۲ ۲) ۲،۸،۱۸،۳ ۳) ۲،۸،۱۲،۲ ۴) ۲،۸،۹،۲

گزینه ۲ : ابتدا آرایش الکترونی گالیم را می نویسیم و بعد زیر لایه هایی که ضریب های یکسان دارند را جدا می کنیم و مجموع توان زیر لایه ها را حساب می کنیم و آن ها را بر اساس لایه ها می نویسیم.

$$Ga:\ \underline{1s^2}, \underline{2s^2, 2p^6}, \underline{3s^2, 3p^6, 3d^{10}}, \underline{4s^2, 4p^1}$$

۴۶- آرایش الکترونی نوشتاری اتم بور($_5B$) به صورت ..... و عدد کوانتومی اصلی لایه های اشغال شده از الکترون در آن به ترتیب برابر با ..... است.

۱) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ ، ۱ و ۲ ۲) $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$ ، ۱ و ۲

۳) $\uparrow\downarrow\ \uparrow\downarrow\ \uparrow\ \ \ $ ، ۱ و ۲ ۴) $\uparrow\downarrow\ \uparrow\downarrow\ \uparrow\ \ \ $ ، ۱ و ۲

گزینه ۱ : $B:\ 1s^2, 2s^2, 2p^1$

به ضریب هر زیر لایه عدد کوانتومی اصلی می گویند و در آرایش الکترونی اتم بور ضریب های ۱ و ۲ وجود دارد.

۴۷- اگر عدد جرمی عنصر M برابر ۱۰۶ و تفاوت شمار نوترون های با شمار پروتون های آن برابر با ۱۴ باشد عدد اتمی این عنصر و شمار الکترون های بیرونی ترین زیر لایه یون M^{2+} کدامند؟

۱) ۴۸ ، ۸ ۲) ۴۶ ، ۶ ۳) ۴۶ ، ۸ ۴) ۴۸ ، ۶

گزینه ۳ :

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{اختلاف پروتون و نوترون} - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{106 - 14}{2} = 46$$

$$M:\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^8$$

$$M^{2+}:\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4p^6, \underline{4d^8}$$

۴۸- در اتم $_{۲۲}Ti$ ..... اوربیتال از الکترون اشغال شده است و الکترون های جای گرفته در بیرونی ترین زیر لایه اشغال شده آن دارای اعداد کوانتومی .... =n و .... = l اند.

۱) ۱۲ ، ۰، ۴ ۲) ۱۲ ، ۳ ، ۱ ۳) ۱۵ ، ۴ ، ۰ ۴) ۱۵ ، ۳ ، ۱

گزینه ۱ : تراز فرعی s یک اوربیتال و تراز فرعی p سه اوربیتال و تراز فرعی d پنج اوربیتال و تراز فرعی f هفت اوربیتال دارند.

$$Ti:\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^2, 4s^2$$

هر زیر لایه ی یا تراز فرعی s یک اوربیتال، هر زیر لایه ی p سه اوربیتال و هر زیر لایه d پنج اوربیتال دارند که در مجموع چهار اوربیتال در زیر لایه های s ، شش اوربیتال در زیر لایه های p و دو اوربیتال در زیر لایه ی d از الکترون اشغال شده است. بیرونی ترین زیر لایه ۴s می باشد که n =۴ و l=۰ دارد.

۴۹- در چند اتم عنصرهای واسطه تناوب چهارم زیر لایه ۳d به ترتیب نیم پر و پر شده است؟

۱) ۳ و ۲ ۲) ۲ و ۳ ۳) ۲ و ۲ ۴) ۱ و ۱

گزینه ۳: در عنصرهای واسطه تناوب چهارم دو عنصر زیر لایه ی $3d$ نیم پر و دو عنصر زیر لایه ی $3d$ پر دارند یعنی چهارمین عنصر واسطه تناوب چهارم(Cr) به دلیل اصل پایداری و پنجمین عنصر تناوب چهارم (Mn) زیر لایه $3d$ آن ها نیم پر است. نهمین عنصر واسطه تناوب چهارم (Cu) به دلیل اصل پایداری و دهمین عنصر تناوب چهارم (Zn) زیر لایه ی $3d$ آن ها پر است.

۵۰- در اتم کدام دو عنصر دو اوربیتال نیم پر وجود دارد؟

۱) $_{28}Ni$ و $_{34}Se$ ۲) $_{26}Fe$ و $_{32}Ge$ ۳) $_{14}Si$ و $_{37}Rb$ ۴) $_{20}Ca$ و $_{36}Kr$

گزینه ۱: در Ni زیر لایه ی d در حال پر شدن است و این زیر لایه دارای پنج اوربیتال است که هشت الکترون آن به صورت $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\downarrow}\boxed{\uparrow}$ و در Se زیر لایه ی p در حال پر شدن است و این زیر لایه دارای سه اوربیتال است که چهار الکترون آن به صورت $\boxed{\uparrow\downarrow}\boxed{\uparrow}\boxed{\uparrow}$ می باشند.

$Ni: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^8,4s^2$, $Se: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^8,4s^2,4p^4$

$Fe: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^6,4s^2$, $Ge: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^8,4s^2,4p^2$

$Si: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^2$, $Rb: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^{10},4s^2,4p^6,5s^1$

$Ca: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2$, $Kr: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^{10},4s^2,4p^6$

۵۱- اگر شمار الکترون های زیر لایه $4s$ اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون های این زیر لایه در اتم عنصر B و شمار الکترون های زیر لایه $3d$ اتم آن برابر نصف شمار الکترون های این زیر لایه در اتم B باشد A و B به ترتیب از راست به چپ کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی اند.

۱) $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ ۲) $_{25}Mn$ و $_{29}Cu$ ۳) $_{24}Cr$ و $_{30}Zn$ ۴) $_{25}Mn$ و $_{30}Zn$

گزینه ۲ : آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر A به صورت $4s^2,3d^5$ و آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر B به صورت $4s^1,3d^{10}$ می باشد بنابر این عدد اتمی عنصر A برابر ۲۵ و عدد اتمی عنصر B برابر ۲۹ است(برای تعیین عدد اتمی می توان آرایش الکترونی آن ها را رسم کرد و مجموع توان های زیر لایه های آن را حساب کرد یا مجموع توان های زیر لایه های s و d را با عدد ۱۸ جمع کنیم).

۵۲- کدام سه گونه شیمیایی آرایش الکترونی یکسانی دارند؟

۱) $_{53}I^-$ ، $_{54}Xe$ ، $_{55}Cs^+$ ۲) $_{16}S^{2-}$ ، $_{15}P^-$ ، $_{14}Si^{4-}$

۳) $_{11}Na^+$ ، $_{19}K^+$ ، $_{37}Rb^+$ ۴) $_{29}Cu^+$ ، $_{28}Ni^{2+}$ ، $_{27}Co^{3+}$

گزینه ۱ : برای تعیین آرایش الکترونی یکسان در چند گونه شیمیایی بایستی تعداد الکترون های آن ها را حساب کنیم و اگر تعداد الکترون ها چند گونه یکسان باشد آرایش الکترونی آن ها نیز یکسان است. برای تعیین تعداد الکترون ها همیشه عدد اتمی را منهای بار با علامت می کنیم یعنی بار یون با علامت − = عدد اتمی − تعداد الکترون

۵۳- آرایش الکترونی کدام گونه ی شیمیایی با آرایش الکترونی هر یک از سه گونه دیگر تفاوت دارد؟

۱) $_{28}Ni^{2+}$ ۲) $_{29}Cu^+$ ۳) $_{30}Zn^{2+}$ ۴) $_{31}Ga^{3+}$

گزینه ۱ : سه یون Cu^+ ، Zn^{2+} و Ga^{3+} تعداد الکترون یکسانی(هر کدام ۲۹ الکترون) دارند و آرایش الکترونی آن ها مشابه است یعنی آرایش الکترونی این سه یون به $3d^{10}$ ختم می شود ولی تعداد الکترون یون Ni^{2+} برابر ۲۸ می باشد و آرایش الکترونی آن به $3d^8$ ختم می شود.

۵۴- اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یک یون تک اتمی $^{207}M^{2+}$ برابر ۴۵ باشد، عنصر M در کدام دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد؟

۱) پنجم − ۱۳ ۲) ششم − ۱۴ ۳) پنجم − ۱۵ ۴) ششم − ۱۶

گزینه۲ :

بار با علامت − تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها = تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها

تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها $= 45-(+2)=43$

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{اختلاف پروتون و نوترون} - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{207-43}{2} = 82$$

$M: 1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^6,5s^2,4d^{10},5p^6,6s^2,4f^{14},5d^{10},6p^2$

عنصر M در تناوب ششم و گروه ۱۶ قرار دارد. یا $M: 2)8)8)18)18)28$ در تناوب ششم و گروه ۱۶= ۱۴-۲۸ می باشد(اگر عنصری در تناوب ششم یا هفتم باشد و آخرین لایه آن بیش از ۱۴ الکترون داشته باشد برای تعیین گروه، عدد ۱۴ را از تعداد الکترون های لایه آخر کم می کنیم).

مای درس
گروه آموزشی مای درس
www.my-dars.ir

۵۵- اگر تفاوت شمار الکترون ها با شمار نوترون ها در یون تک اتمی $^{93}X^{5+}$ برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام تناوب جای دارد؟

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

گزینه ۳ : بار با علامت − تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها = تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها

$$\text{تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها} = 16 - (+5) = 11$$

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{اختلاف پروتون و نوترون} - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{93 - 11}{2} = 41$$

$$X: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^3$$

با توجه به آرایش الکترونی، عنصر X در تناوب پنجم و گروه پنجم جدول تناوبی تعلق دارد یا $X : 2)8)8)18)5$ در تناوب پنجم(تعداد لایه ها) و گروه پنجم(تعداد الکترون های لایه آخر) می باشد(اگر عنصری در تناوب ششم یا هفتم باشد و آخرین لایه آن بیش از ۱۴ الکترون داشته باشد برای تعیین گروه، عدد ۱۴ را از تعداد الکترون های لایه آخر کم می کنیم).

۵۶- در اتم یک عنصر تعداد الکترون ها و نوترون ها مساوی می باشد اگر عدد جرمی آن برابر با ۱۶ باشد عدد اتمی آن کدام است.

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۹

گزینه ۱ : در اتم ها تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابر است و چون گفته شده است که تعداد الکترون و تعداد نوترون ها در این اتم برابر است پس تعداد پروتون ها و تعداد نوترون ها هم برابر هستند و عدد جرمی هم مجموع پروتون ها و نوترون هاست بنابر این اگر عدد جرمی را بر دو تقسیم کنیم تعداد پروتون ها یا همان عدد اتمی بدست می آید.

۵۷- کاتیون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون است در صورتی که عدد جرمی عنصر X برابر با ۵۶ باشد تعداد نوترون های آن کدام است.

۱) ۲۶ ۲) ۲۴ ۳) ۳۰ ۴) ۳۲

گزینه ۳ : اتم X با از دست دادن دو الکترون و تشکیل کاتیون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون است بنابر این عدد اتمی عنصر X برابر ۲۶ باشد(۲۶=(+۲)+۲۴= بار با علامت+ تعداد الکترون= عدد اتمی) و اگر عداتمی را از عدد جرمی کنیم تعداد نوترون ها به دست می آید.

۵۸- کدام عنصر زیر جزو عنصرهای واسطه است؟

۱) $_{11}A$ ۲) $_{19}B$ ۳) $_{30}C$ ۴) $_{2}D$

گزینه ۳: چون اعداد اتمی این عنصرها بین ۱۹ تا ۳۶ می باشد این عنصرها در تناوب چهارم جدول تناوبی قرار دارند و در تناوب چهارم عنصرهایی که عدد اتمی آن ها بین ۲۱ تا ۳۰ باشد جزو عنصرهای واسطه هستند.

۵۹- آرایش الکترونی کدام دسته از یون های زیر یکسان نیست.

۱) $_{9}F^{-}$ ، $_{11}Na^{+}$ ۲) $_{11}Na^{+}$ ، $_{12}Mg^{2+}$ ۳) $_{17}Cl^{-}$ ، $_{18}Ar$ ۴) $_{26}Fe^{2+}$ ، $_{20}Ca^{2+}$

گزینه ۴ : عنصرها و یون هایی که تعداد الکترون یکسانی دارند آرایش الکترونی یکسانی دارند. و برای به دست آوردن تعداد الکترون هر اتم یا یون از رابطه « بار یون با علامت − عدد اتمی = تعداد الکترون » استفاده می کنیم یعنی:

$$\text{تعداد الکترون } Na^{+} = 11 - (+1) = 10 \quad , \quad \text{تعداد الکترون } F^{-} = 9 - (-1) = 10$$

$$\text{تعداد الکترون } Cl^{-} = 17 - (-1) = 18 \quad , \quad \text{تعداد الکترون } Mg^{2+} = 12 - (+2) = 10$$

$$\text{تعداد الکترون } Fe^{2+} = 26 - (+2) = 24 \quad , \quad \text{تعداد الکترون } Ar = 18 - (0) = 18$$

$$\text{تعداد الکترون } Ca^{2+} = 20 - (+2) = 18$$

۶۰- در کدام یک از ترکیب های داده شده زیر، یون ها با هم ایزوالکترون(هم الکترون) نمی باشند؟ (عدد اتمی عنصرهای K ، S ، P ، Na ، Ca ، Cl ، F و Al به ترتیب ۱۹ ، ۱۶ ، ۱۵ ، ۱۱ ، ۲۰ ، ۱۷ ، ۹ و ۱۳ می باشند)

۱) K_2S ۲) Na_3P ۳) $CaCl_2$ ۴) AlF_3

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

گزینه ۲: پتاسیم جزو گروه اول می باشد کاتیون K^+ تشکیل می دهد و این کاتیون ۱۸ الکترون دارد و گوگرد جزوه گروه ۱۶ می باشد و آنیون S^{2-} تشکیل می دهد و این آنیون هم ۱۸ الکترون دارد در نتیجه این کاتیون و آنیون هم الکترون هستند. سدیم جزو گروه اول می باشد کاتیون Na^+ تشکیل می دهد و این کاتیون ۱۰ الکترون دارد و فسفر جزوه گروه ۱۵ می باشد و آنیون P^{3-} تشکیل می دهد و این آنیون ۱۸ الکترون دارد در نتیجه این کاتیون و آنیون هم الکترون نیستند. کلسیم جزو گروه دوم می باشد کاتیون Ca^{2+} تشکیل می دهد و این کاتیون ۱۸ الکترون دارد و کلر جزوه گروه ۱۷ می باشد و آنیون Cl^- تشکیل می دهد و این آنیون هم ۱۸ الکترون دارد در نتیجه این کاتیون و آنیون هم الکترون هستند و آلومینیم جزو گروه ۱۳ می باشد کاتیون Al^{3+} تشکیل می دهد و این کاتیون ۱۰ الکترون دارد و فلوئور جزوه گروه ۱۷ می باشد و آنیون F^- تشکیل می دهد و این آنیون هم ۱۰ الکترون دارد در نتیجه این کاتیون و آنیون هم الکترون هستند.

۶۱- پیوند کدام عنصر با کلر به صورت یونی است؟

۱) Be ۲) P ۳) B ۴) Rb

گزینه ۴: کلر جزوه گروه ۱۷ یا هالوژن هاست و نافلز می باشد بنابر این وقتی که با یک فلز ترکیب شود ترکیب یونی تولید می کند(پیوند یونی تشکیل می دهد). Be و B به علت کوچکی بیش از اندازه تمایلی به تشکیل کاتیون ندارند و در پیوندهای کووالانسی شرکت می کنند و P نافلز می باشد و نافلزهای دیگر پیوند کووالانسی تشکیل می دهد بنابر این Rb فلز است با کلر تشکیل پیوند یونی می دهد.

۶۲- عنصر M با هیدروژن ترکیبی به فرمول MH می دهد که در آب خاصیت قلیایی دارد، آرایش الکترونی آخرین لایه آن کدام است.

۱) np^5 ۲) np^1 ۳) ns^1 ۴) ns^2

گزینه ۳: فلزهای اصلی با هیدروژن هیدرید فلز تولید می کنند که محلول آن ها در آب خاصیت قلیایی دارند. بنابر این عنصر M یک فلز است و چون هیدریدی به فرمول MH تولید کرده ظرفیت عنصر M یک می باشد و عنصرهای گروه اول ظرفیت یک دارند و آرایش الکترونی عنصرهای گروه اول به ns^1 ختم می شوند.

۶۳- در مورد عنصر واسطه M کدام عبارت درست است؟

۱) تراز انرژی $4s$ در اتم آن بالاتر از تراز $3d$ است.

۲) وقتی که الکترون به یون M^{3+} می دهیم ابتدا الکترون در $3d$ و بعد در $4s$ قرارمی گیرد.

۳) وقتی که الکترون از این اتم می گیریم الکترون از $3d$ جدا می شود.

۴) هنگامی که این اتم بخواهد به یون مثبت تبدیل شود ابتدا الکترون از $4s$ جدا می شود و بعد از $3d$.

گزینه ۴: ترتیب پر شدن ترازهای فرعی یا زیر لایه ها ابتدا $4s$ و بعد $3d$ می باشد ولی به محض قرار گرفتن الکترون در زیر لایه ی $4s$، این زیر لایه پایدارتر از $3d$ می شود و قبل از $3d$ قرار می گیرد. برای جدا کردن الکترون از عنصرهای واسطه ابتدا الکترون از زیر لایه ی $4s$ جدا می شود و بعد از زیر لایه ی $3d$، و وقتی که کاتیون های عنصرهای واسطه بخواهند الکترون بگیرند، ابتدا الکترون در زیر لایه ی $4s$ و بعد الکترون در زیر لایه ی $3d$ قرار می گیرد.

۶۴- خواص شیمیایی عنصری با عدد اتمی ۱۲ با خواص شیمیایی کدام عنصر زیر یکسان است.

۱) $_{20}A$ ۲) $_{15}B$ ۳) $_{13}C$ ۴) $_{11}D$

گزینه ۱ : عنصرهایی که در یک گروه قرار می گیرد خواص شیمیایی یکسانی دارند. برای تشخیص عنصرهای هم گروه، ابتدا آرایش الکترونی یک عنصر را به صورت لایه ای می نویسیم و بعد به اندازه حداکثر گنجایش همان لایه به آن الکترون اضافه و یا کم می کنیم یعنی:

در حالت کلی : هسته $2(8)8(18)18(32)32$

عدد اتمی $= 20$ $\Rightarrow$ $2(8)8)2$ $\Rightarrow$ $^{24}_{12}X$: $2(8)2$

۶۵- یونی با سه بار مثبت دارای ۱۰ الکترون است ، اتمی که این یون از آن به دست آمده در کدام تناوب و گروه جدول قرار دارد.

۱) تناوب ۲ وگروه ۱ ۲) تناوب ۳ و گروه ۱۳ ۳) تناوب ۳ و گروه ۱ ۴) تناوب ۲ و گروه ۱۳

گزینه ۲ : این اتم با از دست دادن سه الکترون دارای ۱۰ الکترون است بنابر این عدد اتمی این عنصر ۱۳ می باشد و آرایش الکترونی آن به صورت « هسته $2(8)3$ » می باشد که در تناوب سوم و گروه سیزدهم جای دارد.

۶۶- عدد جرمی عنصری ۴۵ و تفاوت تعداد نوترون و پروتون های هسته آن برابر با ۳ می باشد این عنصر در کدام تناوب و گروه از جدول قرار دارد.

۱) گروه ۳ و تناوب ۳ ۲) گروه ۳ و تناوب ۴ ۳) گروه ۱۳و تناوب ۳ ۴) گروه ۳ و تناوب ۴

گزینه ۲ : $\text{عدد اتمی} = \frac{\text{عدد جرمی} - \text{اختلاف پروتون و نوترون}}{2} = \frac{45-3}{2} = 21$

در گروه ۳ و تناوب ۴ می باشد $2)8)8)3$ هسته

۶۷- عنصر A رسانای جریان برق است و فرمول کلرید آن به صورت ACl_2 می باشد این عنصر کدام است.

۱) ${}_{6}C$ ۲) ${}_{16}S$ ۳) ${}_{13}Al$ ۴) ${}_{12}Mg$

گزینه ۴: چون گفته شده است که عنصر A رسانای جریان برق است پس عنصر A فلز می باشد و چون فرمول کلرید آن به صورت ACl_2 است بنابر این ظرفیت عنصر A باید دو باشد در نتیجه جزو گروه دوم است(شماره گروه عنصرها به صورت حفظی یا بر اساس آرایش الکترونی تعیین می کنیم).

۶۸- آرایش الکترونی عنصری به $4P^3$ ختم می شود عدد اتمی آن چقدر است.

۱) ۱۵ ۲) ۳۳ ۳) ۱۷ ۴) ۳۴

گزینه ۲ : برای به دست آوردن عدد اتمی آن، باید آرایش الکترونی از اول بنویسیم تا $4p^3$ برسیم یعنی:

$$X:\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^3$$

۶۹- در اتم کدام عنصر زیر، انرژی زیر لایه ها فقط به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

۱) هیدروژن ۲) نئون ۳) لیتیم ۴) بور

گزینه ۱: بوهر به هر یک از این ترازهای انرژی کوانتومی، عدد خاصی را نسبت داد و آن را عدد کوانتومی اصلی نامید. او این عدد را با حرف n نمایش داد. n=۱ پایدارترین تراز انرژی مجاز برای الکترون است.

۷۰- کدام مقایسه در مورد ترتیب پر شدن ترازهای فرعی درست است.

۱) $4s \rightarrow 3d \rightarrow 3p$ ۲) $4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p$

۳) $3s \rightarrow 3d \rightarrow 3p$ ۴) $5s \rightarrow 5d \rightarrow 5p$

گزینه ۲:

$1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s, 5f, 6d, 7p$

۷۱- تراز اصلی n = ۲ به ترتیب از راست به چپ شامل چند زیر لایه و چند اوربیتال است؟

۱) ۲ ، ۹ ۲) ۳ ، ۹ ۳) ۱ ، ۴ ۴) ۲ ، ۴

گزینه ۴: تعداد زیر لایه ها با عدد کوانتومی اصلی برابر است پس دو زیر لایه داریم که زیر لایه ی s یک اوربیتال و زیر لایه ی p سه اوربیتال دارد که در مجموع چهار اوربیتال در تراز اصلی n=۲ وجود دارد و یا:

$$n = 2 \Rightarrow \text{تعداد زیر لایه ها} = l = 0, l = 1 \Rightarrow \text{تعداد اوربیتال} = 2l + 1$$

$$l = 0 \Rightarrow \text{تعداد اوربیتال} = 2 \times 0 + 1 = 1, l = 1 \Rightarrow \text{تعداد اوربیتال} = 2 \times 1 + 1 = 3$$

$$\text{تعداد اوربیتال کل} = 1 + 3 = 4$$

۷۲- اگر یون تک اتمی عنصر X (با آرایش گاز نجیب) دارای ۳۶ الکترون باشد، عنصر X می تواند در تناوب ..... و گروه ..... جای داشته و با اکسیژن، اکسیدی با فرمول ..... تشکیل دهد.

۱) چهارم – XO_2 – VIA ۲) چهارم – XO_3 – IVA ۳) پنجم –۱۶– XO_3 ۴) پنجم –۱۷– X_2O_3

گزینه ۱ : با توجه به لایه های الکترونی یون X این یون چهار لایه دارد و اگر این یون مثبت باشد عنصر X در تناوب پنجم و اگر این یون منفی باشد عنصر X در تناوب چهارم می باشد چون نوع و تعداد بار یون X را مشخص نکرده این یون می توان هم مثبت و هم منفی باشد و عنصر X می تواند در تناوب چهارم و یا در تناوب پنجم باشد و چون در جای خالی بعدی سوال گروه های ۱۴ ، ۱۵ ، ۱۶ و ۱۷ را مشخص کرده بنابر این عنصر X در تناوب چهارم قرار دارد(زیرا عنصرهای این گروه ها نافلز هستند و نافلزها الکترون می گیرند در نتیجه این یون بار منفی دارد)، اگر این عنصر جزو گروه ۱۶ باشد

اکسیدهایی به فرمول XO_3 و XO_2 تولید می کند(عنصرهای گروه ۱۶ ظرفیت های ۲ ، ۴ و ۶ دارند) و اگر جزو گروه ۱۴ باشد اکسیدی به فرمول XO_2 تولید می کند(عنصرهای گروه ۱۴ ظرفیت های ۲ و ۴ دارند).

۷۳- با توجه به داده های جدول زیر کدام رابطه برقرار است.

اتم یا یون	عدد اتمی	تعداد الکترون ها	تعداد نوترون ها	عدد جرمی
M	Z	e	N	A
M^{2+}	Z'	e'	N'	A'

۱) $A = A' + 2$ ۲) $e' = e + 2$ ۳) $N' = N + 2$ ۴) $Z = Z'$

گزینه ۴ : هنگام تبدیل یک اتم به یک یون عدد اتمی، عدد جرمی، تعداد پروتون ها و تعداد نوترون ها ثابت می مانند و فقط تعداد الکترون ها تغییر می کنند.

۷۴- عنصرهایی که زیر لایه ی ..... آن ها در حال پر شدن است، جزو عنصرهای ..... محسوب می شوند و این عنصرها در گروه های ..... جای دارند و بیش تر آن ها عنصرهای ..... اند.

۱) d – واسطه – ۳ تا ۱۲ – فلزی ۲) d – واسطه – ۳ تا ۱۲ – فلزی

۳) p – اصلی – ۱ تا ۸ – نافلزی ۴) p – اصلی – ۱۳ تا ۱۸ – نافلزی

گزینه ۴ : عنصرهایی که زیر لایه ی p آن ها در حال پر شدن است، جزو عنصرهای اصلی محسوب می شوند و این عنصرها در گروه های ۱۳ تا ۱۸ جدول تناوبی جای دارند و اغلب آن ها عنصرهای نافلزی هستند و عنصرهایی که زیر لایه ی d آن ها در حال پر شدن است، جزو عنصرهای واسطه محسوب می شوند و این عنصرها در گروه های ۳ تا ۱۲ جدول تناوبی جای دارند و همه آن ها عنصرهای فلزی می باشند.

۷۵- کدام اتم ضمن تبدیل شدن به یون پایدار خود، کاهش حجم پیدا می کند و در واکنش با کلر، ترکیب یونی تشکیل می دهد؟

۱) ${}_{35}Br$ ۲) ${}_{34}Se$ ۳) ${}_{13}Al$ ۴) ${}_{11}Na$

گزینه ۴: برم و سلنیم نافلز هستند و تمایل دارند الکترون بگیرند در نتیجه تشکیل آنیون می دهند و شعاع و حجم آنیون ها از اتم مربوطه بزرگ تر است و این عنصرها هنگام ترکیب با کلر ترکیب مولکولی تشکیل می دهند و آلومینیم و سدیم فلز هستند و تمایل به از دست دادن الکترون دارند در نتیجه تشکیل کاتیون می دهند و شعاع و حجم کاتیون ها از اتم مربوطه کوچک تر است ولی وقتی که آلومینیم با کلر پیوند دهد و آلومینیم کلرید تشکیل شود تجربه نشان داده است که آلومینیم کلرید در حالت مذاب رسانا نیست بنابر این در آلومینیم کلرید پیوندها کووالانسی هستند و تشکیل یون نمی دهد جامد مولکولی می باشد.

۷۶- فرمول لیتیم سوپر اکسید کدام است؟

۱) Li_2O_2 ۲) LiO_2 ۳) Li_2O ۴) LiO

گزینه ۲ : پراکسیدها ترکیب هایی هستند که یک اکسیژن از اکسید معمولی بیش تر دارند و سوپراکسیدها ترکیب هایی هستند که سه اکسیژن از اکسید معمولی بیش تر دارند و فرمول کلی اکسید، پراکسید و سوپر اکسید فلزهای قلیایی به ترتیب M_2O ، M_2O_2 و M_2O_4 می باشند در بعضی جاها به اشتباه پراکسیدها و سوپراکسیدها را ساده می کنند یعنی پراکسیدها را به صورت MO و سوپراکسیدها را به صورت MO_2 می نویسند(زیرا در پراکسیدها بین دو اتم اکسیژن یک پیوند کووالانسی $O\text{-}O$ و در سوپراکسیدها بین چهار اتم اکسیژن سه پیوند کووالانسی $O\text{-}O\text{-}O\text{-}O$ است). فرمول کلی اکسید، پراکسید و سوپر اکسید فلزهای قلیایی خاکی به ترتیب MO ، MO_2 و MO_4 می باشند

۷۷- کدام دو عنصر یک ترکیب یونی دوتایی با نسبت استوکیومتری سه آنیون به یک کاتیون تشکیل می دهند؟

۱) Mg و Cl ۲) Al و P ۳) Al و O ۴) Sc و F

گزینه ۴: وقتی که یک ترکیب یونی دوتایی با نسبت استوکیومتری سه آنیون به یک کاتیون تشکیل می شود که کاتیون ظرفیت ۳ و آنیون ظرفیت یک داشته باشد هالوژن ها ظرفیت یک، اکسیژن ظرفیت ۲ ، فسفر، آلومینیم و اسکاندیم ظرفیت ۳ دارند بنابر این ترکیب های یونی گزینه ها عبارتند از: $MgCl_2$ ،AlP ،Al_2O_3 و ScF_3 .

۷۸- در ترکیب منیزیم نیترید، چند الکترون بین دو عنصر مبادله شده است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۳

مای درس www.my-dars.ir

گزینه ۳: منیزیم در گروه دوم قرار دارد و باید دو الکترون از می دهد تا به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود برسد(قاعده هشتایی) و نیتروژن جزو گروه ۱۵ قراردارد و باید سه الکترون بگیرد تا به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسد(قاعده هشتایی) و در یک ترکیب یونی تعداد الکترون های رد و بدل شده باید برابر باشد بنابر این ۶ الکترون کوچک ترین مضرب مشترک دو و سه الکترون است.

۷۹- کدام عبارت زیر در رابطه با پیوند یونی نادرست است؟

۱) پیوندی که بین یک فلز و یک نافلز تشکیل شده است.

۲) پیوندی بین دو اتم به طوری که یک اتم دهنده الکترون و اتم دیگر گیرنده الکترون باشد، بوجود آید.

۳) نیروی جاذبه ای که بین یون های ناهمنام برقرار است.

۴) پیوندی بین دو اتم به طوری که یک اتم دهنده جفت الکترون و اتم دیگر گیرنده جفت الکترون باشد، بوجود آید.

گزینه ۴: پیوند یونی را می توان به چهار صورت بیان کرد اما همه این تعریف ها یک منظور واحدی را می رساند. پیوندی که بین یک فلز و یک نافلز تشکیل شده است یا پیوندی بین دو اتم به طوری که یک اتم دهنده الکترون و اتم دیگر گیرنده الکترون باشد، به وجود آید یا نیروی جاذبه ای که بین یون های ناهمنام برقرار است و یا پیوندی بین دو اتم که اختلاف الکترونگاتیوی آن ها بیش تر از ۱/۷ باشد.

۸۰- کدام یک از ترکیب های زیر نمک نمی باشد.

۱) MgO ۲) KCl ۳) $BaBr_2$ ۴) CuS

گزینه ۱ : نمک ترکیب یونی است که کاتیون آن به غیر از H^+ و آنیون آن به غیر از OH^- و O^{2-} باشد بنابر این تمام نمک ها ترکیب یونی هستند ولی تمام ترکیب های یونی نمک نیستند.

۸۱- نام گذاری کدام یون تک اتمی نادرست است.

۱) یون مس Cu^{2+} ۲) یون اکسید O^{2-} ۳) یون فسفید P^{3-} ۴) یون منیزیم Mg^{2+}

گزینه ۱ : در نام گذاری کاتیون ها ابتدا کلمه یون و بعد نام عنصر یا ترکیب و در آخر، اگر عنصر دارای چند ظرفیت باشد ظرفیتی که یون دارد با اعداد رومی جلوی نام عنصر داخل پرانتز می نویسیم و در نام گذاری آنیون ها ابتدا کلمه یون و بعد نام نافلز و در آخر پسوند « ید » به آخر نافلز اضافه می کنیم.

در بعضی نافلزها با اضافه کردن پسوند « ید » به صورت مخفف در می آیند مانند : هیدرید ⇒ هیدروژن ، نیترید ⇒ نیتروژن، اکسید ⇒ اکسیژن، سولفید ⇒ گوگرد و فسفید ⇒ فسفر

۸۲- فرمول شیمیایی کدام ترکیب یونی درست نوشته شده است.

۱) کبالت (II) کلرید Co_2Cl ۲) مس (I) اکسید CuO

۳) سدیم یدید NaI_2 ۴) کلسیم اکسید CaO

گزینه ۴ : برای فرمول نویسی ترکیب های یونی، ابتدا علامت اختصاری کاتیون یا فلز را نوشته و بعد علامت اختصار آنیون تک اتمی یا فرمول آنیون چند اتمی را جلوی کاتیون می نویسیم و ظرفیت کاتیون را به آنیون و ظرفیت آنیون را به کاتیون می دهیم و اگر ظرفیت ها قابل ساده شدن باشند آن ها را ساده می کنیم و ظرفیت یک هم نمی نویسیم بنابر این، فرمول شیمیایی کبالت(II) کلرید $CoCl_2$ ، فرمول شیمیایی مس(I) اکسید Cu_2O، فرمول شیمیایی سدیم یدید NaI و فرمول شیمیایی کلسیم اکسید CaO می باشد.

۸۳- در کدام مورد زیر فرمول ترکیب با نامی که کنار آن نوشته شده مطابقت دارد.

۱) کروم (III) اکسید Cr_2O_3 ۲) آهن (III) اکسید Fe_3O_4

۳) آهن (II) سولفید FeS_2 ۴) جیوه (I) کلرید $HgCl_2$

گزینه ۱ : فرمول شیمیایی کروم(III) اکسید Cr_2O_3 ، فرمول شیمیایی آهن(III) اکسید Fe_2O_3 ، فرمول شیمیایی آهن(II) سولفید FeS و فرمول شیمیایی جیوه(I) کلرید Hg_2Cl_2 می باشد.

نکته : جیوه دارای دو ظرفیت می باشد که عبارتند از جیوه(II) : Hg^{2+} و جیوه(I) : Hg_2^{2+}

۸۴- تعداد اتم های تشکیل دهنده هر مول سدیم فسفید با تعداد اتم های تشکیل دهنده هر مول از کدام ماده برابر است؟

۱) آلومینیم هیدروکسید ۲) جیوه(II) سولفات ۳) آهن(III) کلرید ۴) منیزیم نیترید

گزینه ۳ : تعداد اتم های تشکیل دهنده سدیم فسفید (Na_3P)، ۴ می باشد که تعداد اتم های تشکیل دهنده هر یک از ترکیب های آلومینیم هیدروکسید ($Al(OH)_3$) ، جیوه(II) سولفات ($HgSO_4$) ، آهن(III) کلرید ($FeCl_3$) و منیزیم نیترید (Mg_3N_2) به ترتیب ۷ ، ۶ ، ۴ و ۵ می باشد.

۸۵- در ترکیب آلومینیم اکسید چند الکترون بین آلومینیم و اکسیژن مبادله شده است؟ (${}_{8}O$ ، ${}_{13}Al$)

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

گزینه ۱: در ترکیب آلومینیم اکسید (Al_2O_3) ، دو اتم آلومینیم وجود دارد و هر اتم آلومینیم سه الکترون از دست می دهد به آرایش گاز نجیب برسد و پایدار شود بنابر این، اتم های آلومینیم در مجموع شش الکترون از دست می دهند که این تعداد الکترون، اتم های اکسیژن می گیرند یعنی در آلومینیم اکسید سه اتم اکسیژن وجود دارد و هر اتم اکسیژن دو الکترون می گیرد تا به آرایش گاز نجیب برسد و پایدار شود.

۸۶- با توجه به ترکیب یونی M^+X^- کدام نتیجه گیری زیر درست تر است؟

۱) عدد اتمی عنصر X از عدد اتمی عنصر M بزرگ تر است.

۲) عنصر X نافلز و عنصر M فلز بوده و در یک تناوب جدول تناوبی قرار دارند.

۳) انرژی یونش عنصر X از انرژی یونش عنصر M بیش تر است.

۴) تعداد ترازهای الکترونی یون های X^- و M^+ برابرند.

گزینه ۳ : در ترکیب های یونی دوتایی، کاتیون فلز و آنیون نافلز است و ممکن است این فلز و نافلز در یک تناوب یا دوره باشند و ممکن است در یک تناوب نباشند اما به طور کلی انرژی نخستین یونش فلزها از انرژی نخستین یونش نافلزها کم تر است.

۸۷- کدام ترکیب یونی است و یون های ناهم نام در آن هم الکترون نیستند؟

۱) KCl ۲) SiO_2 ۳) MgO ۴) $NaCl$

گزینه ۴ : SiO_2 ترکیب کووالانسی است زیرا از دو نافلز تشکیل شده است و KCl ، MgO و $NaCl$ ترکیب یونی هستند که در KCl تعداد الکترون K^+ با تعداد الکترون Cl^- یکسان و برابر با ۱۸ الکترون و در MgO تعداد الکترون Mg^{2+} با تعداد الکترون O^{2-} یکسان و برابر ۱۰ الکترون است اما در $NaCl$ تعداد الکترون Na^+ ، ۱۰ و تعداد الکترون Cl^- ، ۱۸ می باشد.

۸۸- عنصرهای اصلی گروه اول جدول تناوبی با عنصرهای اصلی کدام گروه ترکیب هایی با خصلت یونی بیش تر تشکیل می دهند؟

۱) هفدهم ۲) شانزدهم ۳) چهاردهم ۴) سیزدهم

گزینه ۱ : عنصرهای اصلی گروه اول با عنصرهای اصلی گروه ۱۷ ترکیب های یونی با خصلت بیش تر تولید می کنند زیرا هرچه فاصله گروهی دو عنصر تشکیل دهنده پیوند بیش تر باشد اختلاف الکترونگاتیوی بین آن دو عنصر بیش تر است و هرچه اختلاف الکترونگاتیوی بین دو عنصر تشکیل دهنده پیوند بیش تر باشد خصلت یونی پیوند بیش تر است.

۸۹- کدام مطلب در مورد ترکیب های یونی درست است؟

۱) در حالت جامد هادی جریان الکتریسیته هستند.

۲) یون های مثبت در مجموعه ای از الکترون شناور هستند.

۳) واحدهای مجزایی به صورت مولکول در بلور آن ها وجود ندارد.

۴) یون های مثبت و منفی به صورت جفت های مشخص یونی در بلور آن ها وجود دارد.

گزینه ۴ : جامدهای یونی درحالت جامد رسانا نیستند ولی در حالت مذاب و محلول رسانای جریان الکتریسیته هستند و جامدهای یونی سخت و شکننده هستند یعنی در اثر ضربه می شکنند زیرا در اثر ضربه یون های هم نام کنار هم قرار می گیرند و دافعه ایجاد می کنند و جامدها یا ترکیب های یونی مولکول های مجزایی ندارند و مجموعه از یون های منفی و مثبت تشکیل شده اند.

۹۰- منیزیم اکسید(ترکیب یونی) فاقد کدام خاصیت است؟

۱) خرد شدن در اثر ضربه ۲) رسانای الکتریکی در حالت جامد

۳) رسانای الکتریکی در حالت مذاب ۴) سخت و شکننده بودن

گزینه ۲ : منیزیم اکسید یک ترکیب یا ترکیب یونی است و ترکیب های یونی در حالت جامد رسانا نیستند.

۹۱- بلور سدیم کلرید مکعبی شکل است و بین ذرات آن نیروی جاذبه بسیار قوی به نام پیوند ..... وجود دارد و این ماده در حالت ..... و به صورت ..... رسانای جریان برق است.

۱) یونی – مذاب – محلول ۲) یونی – جامد – مذاب

۳) کووالانسی – مذاب – محلول ۳) کووالانسی – جامد – مذاب

گزینه ۱ : بلور سدیم کلرید مکعبی شکل است و بین ذرات آن نیروی جاذبه بسیار قوی به نام پیو.ند یونی وجود دارد و این ماده در حالت مذاب و به صورت محلول رسانای جریان برق است.

مای درس گروه آموزشی عصر www.my-dars.ir

۹۲- با بررسی ساختار و خواص مواد یونی دانشمندان نتیجه گرفتند که نیروهای جاذبه بین ذره های تشکیل دهنده بلور آن ها ..... است و این ذره ها در بلور ، در ..... جای دارند به طوری که جامد یونی رسانای جریان برق .....

۱) ضعیف – محل های مناسبی – هستند ۲) ضعیف – فاصله معینی – نیستند

۳) قوی – محل های ثابتی – نیستند ۴) قوی – فاصله های کوتاهی – هستند

گزینه ۳: با بررسی ساختار و خواص مواد یونی دانشمندان نتیجه گرفتند که نیروهای جاذبه بین ذره های تشکیل دهنده بلور آن ها قوی است و این ذره های تشکیل دهندهٔ یک ترکیب یونی جامد (جامد یونی) در جاهای به نسبت ثابتی قراردارند و در آن جا جز حرکت ارتعاشی حرکت دیگری ندارند. از این رو جامدهای یونی رسانای الکتریکی نیستند، زیرا یون ها در یک جامد یونی نمی توانند آزادانه حرکت کنند. ترکیب های یونی در حالتی که یون ها بتوانند آزادانه حرکت کنند رسانای خوبی برای جریان برق هستند. وقتی یک ترکیب یونی ذوب می شود یون های تشکیل دهندهٔ آن می توانند جریان برق را از خود عبور دهند. به همین ترتیب، وقتی چند بلور نمک خوراکی در آب حل می شود یون های سازندهٔ آن در لابه لای مولکول های آب پراکنده می شوند و چون می توانند آزادانه حرکت کنند به آسانی می توانند جریان برق را از درون محلول عبور دهند.

۹۳- هنگام تشکیل بلور یونی آنیون ها و کاتیون ها به یکدیگر نزدیک می شوند یون های ..... ، ..... قرار می گیرند و یون ها ..... تا حد امکان ..... می شوند در نتیجه نیروی جاذبه بین یون های ناهم نام در مقایسه با نیروی دافعه بین یون های هم نام بسیار ..... است.

۱) هم نام – دور از یکدیگر – ناهم نام – به یکدیگر نزدیک – کم تر

۲) هم نام – در مجاورت یکدیگر – ناهم نام – از یکدیگر دور – کم تر

۳) ناهم نام – دور از یکدیگر – هم نام – به یکدیگر نزدیک – بیش تر

۴) ناهم نام – در مجاورت یکدیگر – هم نام – از یکدیگر دور – بیش تر

گزینه ۴ : هنگام تشکیل بلور یونی، آنیون ها و کاتیون ها به یکدیگر نزدیک می شوند یون های با بار ناهم نام ، در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند و یون ها با بار هم نام تا حد امکان از یکدیگر دور می شوند در نتیجه نیروی جاذبه بین یون های با بار ناهم نام در مقایسه با نیروی دافعه بین یون های با بار هم نام بسیار بیش تر است.

۹۴- کدام مطلب در مورد جامدهای یونی نادرست است؟

۱)جامدهایی به شدت سخت و شکننده اند.

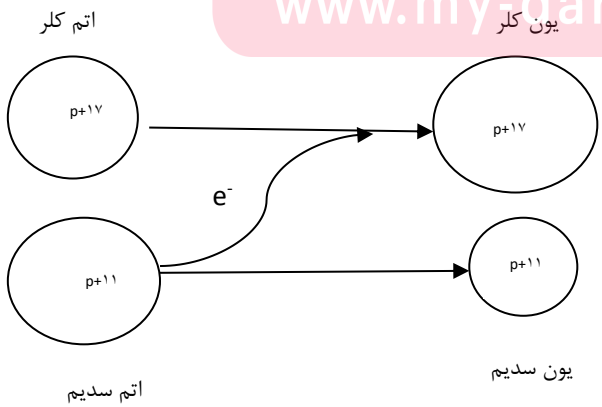
۲) بیش تر آن ها نقطه ذوب و جوش به نسبت بالایی دارند.

۳) رسانای جریان برق اند و ضمن عبور جریان برق از خود تجزیه می شوند.

۴) انرژی آزاد شده ضمن تشکیل یک مول از آن ها از یون های گازی سازنده را انرژی شبکه بلور آن ها می گویند.

گزینه ۳ : جامدهایی به شدت سخت و شکننده اند. بیش تر آن ها نقطه ذوب و جوش نسبتاً بالایی دارند. در حالت مذاب و محلول رسانای جریان برق اند و ضمن عبور جریان برق از خود تجزیه می شوند. انرژی آزاد شده ضمن تشکیل یک مول از آن ها از یون های گازی سازنده را انرژی شبکه بلور آن ها می گویند.

۹۵- بر اساس شکل زیر کدام نتیجه گیری نادرست است؟



۱) اتم سدیم در مقایسه با اتم کلر بزرگ تر است و بار مثبت کم تری در هسته خود دارد.

گروه آموزشی عصر www.my-dars.ir

۲) ضمن تبدیل شدن اتم سدیم به یون پایدار خود از شمار لایه های الکترونی اشغال شده آن کاسته می شود.

۳) اتم های سدیم و کلر ضمن تبدیل شدن به یون های پایدار خود به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسند.

۴) ضمن تبدیل شدن اتم کلر به یون پایدار خود اندازه آن بزرگ تر شده و شمار لایه های الکترونی اشغال شده ثابت می ماند.

گزینه ۳ : اتم سدیم در مقایسه با اتم کلر بزرگ تر است و بار مثبت کم تری در هسته خود دارد و هنگام تبدیل شدن اتم سدیم به یون پایدار خود از شمار لایه های الکترونی اشغال شده آن کاسته می شود و اتم سدیم هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسند و اتم کلر هنگام تبدیل شدن به یون پایدار خود به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود می رسند و اندازه آن بزرگ تر شده و شمار لایه های الکترونی اشغال شده ثابت می ماند.

۹۶- اگر نافلز A بتواند با بالاترین عدد اکسایش خود اکسیدی با فرمول AO_3 تشکیل دهد و فلز B تنها یک نوع سولفات با فرمول BSO_4 داشته باشد در کدام گزینه فرمول هر دو ترکیب نادرست است؟

۱) $AF_3 - BClO_3$ ۲) $AF_6 - BHSO_4$ ۳) $MgA_2 - B(OH)_2$ ۴) $AO_2 - BNO_3$

گزینه ۱ : بالاترین عدد اکسایش نافلز A در ترکیب AO_3 ، ۶ می باشد بنابر این، عنصر A در گروه ۱۶ (VIA) قرار دارد و عنصرهای گروه ۱۶ به جزء اکسیژن می توانند ظرفیت های ۲ ، ۴ و ۶ داشته باشند (با اکسیژن اکسیدهای AO_2 و AO_3 و با فلوئور AF_6 ، AF_4 و AF_2 تشکیل می دهند) و فلز B چون یک نوع فرمول سولفات دارد فلز اصلی است و با توجه به فرمول سولفات آن، ظرفیت فلز B دو می باشد در نتیجه فرمول کلرات آن به صورت $B(ClO_3)_2$ می باشد.

۹۷- کدام گزینه درست است؟

۱) پیوند یونی در اثر جاذبه بین یون های با بار مخالف به به وجود می آید جاذبه بسیار ضعیفی است.

۲) شکنندگی بلور $NaCl$ به دلیل نیروهای دافعه ای است که بر اثر ضربه و جا به جایی لایه ها در شبکه ایجاد می شود.

۳) انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از عنصرهای تشکیل دهنده ی آن انرژی شبکه بلور آن نامیده می شود.

۴) جامدهای یونی رسانای جریان برق اند و با گذر دادن جریان برق به یون های گازی تشکیل دهنده ی خود تجزیه می شوند.

گزینه ۲ : پیوند یونی در اثر جاذبه بین یون های با بار مخالف به به وجود می آید و این جاذبه نسبتاً قوی است و شکنندگی بلور $NaCl$ به دلیل نیروهای دافعه ای است که بر اثر ضربه و جا به جایی لایه ها در شبکه ایجاد می شود. انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون های گازی تشکیل دهنده ی آن انرژی شبکه بلور آن نامیده می شود. جامدهای یونی در حالت مذاب و محلول رسانای جریان برق اند و با گذر دادن جریان برق به اتم های تشکیل دهنده ی خود تجزیه می شوند.

۹۸- کدام مطلب در مورد ساختار بلورهای یونی نادرست است؟

۱)آرایش یون ها در بلور نمک ها به صورت یک الگوی تکراری است.

۲) شبکه بلور جامد یونی از چیده شدن یون های ناهم نام در سه بعد فضا به وجود می آید.

۳) آرایش یون ها در بلور نمک ها بسته به اندازه یون های تشکیل دهنده آن ها از الگوی ویژه ای پیروی می کند.

۴) انرژی شبکه بلور هر جامد یونی مقدار انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول آن از یون های جامد سازنده آن است.

گزینه ۴: آرایش یون ها در بلور نمک ها به صورت یک الگوی تکراری است و شبکه بلور جامد یونی از چیده شدن یون های ناهم نام در سه بعد فضا به وجود می آید و هم چنین آرایش یون ها در بلور نمک ها بسته به اندازه یون های تشکیل دهنده آن ها از الگوی ویژه ای پیروی می کند.

۹۹- کدام مطلب نادرست است؟

۱)جامدهای یونی به نسبت سخت و شکننده اند.

۲) نقطه ذوب و جوش بیش تر ترکیب های یونی زیاد است.

۳) جامد یونی بر خلاف انواع دیگر جامدها رسانای جریان برق است.

۴) انرژی شبکه بلور انرژی آزاد شده ضمن تشکیل یک مول جامد یونی از یون های گازی سازنده آن است.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

گزینه ۳ : ترکیب های یونی در حالتی که یون ها بتوانند آزادانه حرکت کنند رسانای خوبی برای جریان برق هستند و در حالت جامد رسانا نیستند و وقتی یک ترکیب یونی ذوب می شود یون های تشکیل دهنده ی آن می توانند جریان برق را از خود عبور دهند. به همین ترتیب، وقتی چند بلور نمک خوراکی در آب حل می شود یون های سازنده ی آن در لابه لای مولکول های آب پراکنده می شوند و چون می توانند آزادانه حرکت کنند به آسانی می توانند جریان برق را از درون محلول عبور دهند و برخی از ترکیب های مولکولی هنگام حل شدن در آب یون تولید می کنند و محلول آن ها رسانای جریان برق است.

۱۰۰- آرایش الکترونی کاتیون $CoCl_3$ ، کدام است؟ (کبالت در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.)

۱) $[_{18}Ar]3d^7$ ۲) $[_{18}Ar]3d^6$ ۳) $[_{18}Ar]4s^2,4p^4$ ۴) $[_{18}Ar]4s^2,4p^5$

گزینه ۲ : چون کبالت در تناوب چهارم و گروه ۹ جدول قرار دارد بنابر این، چهار لایه الکترونی و در لایه ظرفیت خود ۹ الکترون دارد در نتیجه آرایش الکترونی آن به صورت $[Ar]3d^7,4s^2$ می باشد و با توجه به فرمول $CoCl_3$ ظرفیت کبالت سه می باشد و کاتیون سه بار مثبت تشکیل داده بنابر این، برای رسم آرایش الکترونی Co^{3+} باید سه الکترون از آرایش الکترونی کبالت کم کنیم یعنی آرایش الکترونی Co^{3+} به صورت $[Ar]3d^6$ می باشد.

۱۰۱- اگر فرمول نیترید فلز اصلی M به صورت MN باشد، فرمول سولفید و کلرید آن کدام است؟

۱) MCl_2 ، MS ۲) MCl_3 ، MS

۳) MCl_2 ، M_2S_3 ۴) MCl_3 ، M_2S_3

گزینه ۴ : نیتروژن در گروه ۱۵ (VA) قرار دارد و وقتی که با فلزها ترکیب شود ظرفیت سه دارد و با توجه به فرمول نیترید فلز اصلی MN، فلز M باید در گروه سوم باشد و ظرفیت سه دارا باشد و با ظرفیت سه نیتروژن ساده شود بنابر این، فرمول های سولفید و کلرید عنصر M به ترتیب به صورت M_2S_3 و MCl_3 می باشند.

۱۰۲- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی ..... واکنش داده و ترکیب ..... با فرمول ..... تشکیل می دهد.

۱) ۳۵ ، کووالانسی، A_2X ۲) ۳۵ ، یونی، AX_2 ۳) ۱۶ ، کووالانسی، AX_2 ۴) ۱۶ ، یونی، A_2X

گزینه ۲ : عنصر A در گروه دوم و تناوب پنجم ($2(8)(8)(18)(2$هسته) قرار دارد و عنصرهای گروه دوم فلز هستند و تشکیل کاتیون می دهند و ظرفیت دو دارند و فلزها با عنصرهای دیگر پیوند کووالانسی تشکیل نمی دهند بنابر این برای تشکیل ترکیب یونی AX_2 به یک نافلز با ظرفیت یک احتیاج است یعنی باید جزو گروه ۱۷ باشد و عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۷ یکی کم تر از گاز نجیب می باشد پس عدد اتمی عنصر X ، ۳۵ است.

۱۰۳- کدام گزینه نادرست است؟ ($N=۱۴$, $O=۱۶$, $Mg=۲۴$, $Al=۲۷$, $Mn=۵۵\ g.mol^{-1}$)

۱) درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترید بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترات است.

۲) فرمول آلومینیم اکسید Al_2O_3 است.

۳) ترکیب های یونی از میلیاردها یون منفی و میلیاردها یون مثبت تشکیل شده اند.

۴) بیش از ۹ ٪ جرم منیزیم پر منگنات را منیزیم تشکیل می دهد.

گزینه ۱ : $M_{AlN}=27+14=41$ ، $M_{Al(NO_3)_3}=27+(14+16\times3)\times3=213$

$$\text{درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترید}=\frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم مولی آلومینیم نیترید}}\times100=\frac{14}{31}\times100=3.41$$

$$\text{درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترات}=\frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم مولی آلومینیم نیترات}}\times100=\frac{3\times14}{213}\times100=1.97$$

درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترید کم تر از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترات است.

$$M_{Mg(MnO_4)_2}=24+(55+16\times4)\times2=262$$

$$\text{درصد جرمی منیزیم در منیزیم پرمنگنات}=\frac{\text{جرم منیزیم}}{\text{جرم مولی منیزیم پرمنگنات}}\times100=\frac{24}{262}\times100=9/16$$

۱۰۴- کدام ترکیب خصلت کووالانسی بیش تری دارد؟

۱) SiF_4 ۲) AlF_3 ۳) MgF_2 ۴) NaF

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

گزینه ۱ : زیرا در تمام مولکول های داده شده F مشترک است و بقیه عنصرها در یک تناوب قرار دارند و الکترونگاتیوی در یک تناوب از چپ به راست افزایش می یابد در نتیجه اختلاف الکترونگاتیوی پیوند $Si\text{-}F$ کم تر می باشد و چه اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتم کم تر باشد خصلت کووالانسی پیوند بیش تر است.

۱۰۵- در کدام نوع پیوند، جفت الکترون های پیوندی بین دو اتم را یکی از آن ها واگذار می کند؟

۱) یون ۲) داتیو ۳) کووالانسی ۴) فلزی

گزینه ۲ : پیوند داتیو یا کئوردیناسی پیوندی است که یک اتم دهنده جفت الکترون و اتم دیگر گیرنده جفت الکترون می باشد.

۱۰۶- ضمن تشکیل پیوند بین دو اتم، معمولاً کدام مورد روی نمی دهد؟

۱) آزاد شدن مقداری انرژی

۲) تاثیر همزمان جاذبه دو هسته بر الکترون های مشترک

۳) جفت شدن الکترون های منفرد دو اتم با یکدیگر

۴) کاهش تراکم ابر الکترون در منطقه میان دو هسته

گزینه ۴ : هنگام تشکیل پیوند بین دو اتم مقداری انرژی آزاد می شود و الکترون های دو اتم با اسپین مخالف جفت می شوند و هسته های دو اتم الکترون های پیوندی را به سمت خود جذب می کند و تراکم ابر الکترونی در منطقه میان دو هسته افزایش می یابد.

۱۰۷- مجموع الکترون های لایه ظرفیت در یون $S_4O_6^{2-}$ کدام است؟

۱) ۵۸ ۲) ۶۰ ۳) ۶۲ ۴) ۶۴

گزینه ۳ :

بار ترکیب با علامت $- \cdots +$ تعداد اتم ها $\times$ رقم یکان شماره گروه اتم $=$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یک ترکیب

تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $S_4O_6^{2-} = 6 \times 4 + 6 \times 6 - (-2) = 62$

۱۰۸- عنصری به تراز انرژی np^2 ختم می شود. ترکیب هیدروژن دار آن کدام است؟

۱) HX ۲) H_2X ۳) XH_3 ۴) XH_4

گزینه ۴ : زیرا این عنصر جزو گروه ۱۴ است(۱۴= ۱۲ +۲ = ۱۲+ توان p= گروه) و عنصرهای گروه ۱۴ ظرفیت ۲ ، ۴ و ۶ دارند. هیدروژن وقتی با نافلزها ترکیب شود نافلز با کم ترین ظرفیت در ترکیب شرکت می کند.

۱۰۹- تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در ساختار لوویس $NOCl$ چقدر است؟

۱) ۲ و ۷ ۲) ۳ و ۶ ۳) ۴ و ۵ ۴) ۵ و ۴

گزینه ۲ : بار ترکیب با علامت $- \cdots +$ تعداد اتم ها $\times$ رقم یکان شماره گروه اتم $=$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یک ترکیب

جفت الکترون $9 \overset{\div 2}{\Rightarrow}$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $NOCl = 5 \times 1 + 6 \times 1 + 7 \times 1 = 18$

نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی، اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی و کلر سه جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم های شش جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم سه جفت الکترون پیوندی به دست می آید.

۱۱۰- کدام گونه شیمیایی با سه گونه دیگر هم الکترون نیست؟

۱) N_2 ۲) CN^- ۳) NO ۴) C_2^{2-}

گزینه ۳: بار ترکیب با علامت $- \cdots +$ تعداد اتم ها $\times$ رقم یکان شماره گروه اتم $=$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یک ترکیب

تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $N_2 = 5 \times 2 = 10$

تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $CN^- = 4 \times 1 + 5 \times 1 - (-1) = 10$

تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $NO = 5 \times 1 + 6 \times 1 = 9$

تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $C_2^{2-} = 4 \times 2 - (-2) = 10$

۱۱۱- در مولکول های H_2SO_4 و H_2CO_3 با رعایت قاعده هشتایی، از راست به چپ چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟

۱) ۶ و ۶ ۲) ۶ و ۵ ۳) ۵ و ۶ ۴) ۳ و ۴

گزینه ۱ :

بار ترکیب با علامت $- \cdots +$ تعداد اتم ها × رقم یکان شماره گروه اتم = تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یک ترکیب

H_2SO_4 تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 1 \times 2 + 6 \times 1 + 6 \times 4 = 32 \xRightarrow{\div 2}$ جفت الکترون 16

گوگرد دو جفت الکترون ناپیوندی و هر اکسیژن هم دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم های ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم شش جفت الکترون پیوندی به دست می آید.

H_2CO_3 تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 1 \times 2 + 4 \times 1 + 6 \times 3 = 24 \xRightarrow{\div 2}$ جفت الکترون 12

کربن و هیدروژن جفت الکترون ناپیوندی ندارند و هر اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم های شش جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم شش جفت الکترون پیوندی به دست می آید.

۱۱۲- کدام گونه شیمیایی با N_2 هم الکترون نیست؟

۱) NO^+ ۲) CO ۳) NO ۴) CN^-

گزینه ۳ : N در گروه ۱۵ می باشد و در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد بنابر این N_2 ۱۰ الکترون دارد، کربن در گروه ۱۴ و اکسیژن در گروه ۱۶ می باشد که کربن ۴ الکترون و اکسیژن ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود دارند بنابر این CO در مجموع ۱۰ الکترون دارند، N در گروه ۱۵ می باشد و در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون اکسیژن در گروه ۱۶ می باشد و در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد بنابر این NO^+ در مجموع ۹ الکترون دارد(به علت یک بار مثبت یک الکترون از مجموع الکترون ها کم شده) و مولکول NO ۱۰ الکترون دارد، کربن در گروه ۱۴ و نیتروژن در گروه ۱۵ می باشد که کربن ۴ الکترون و نیتروژن ۵ الکترون در لایه ظرفیت خود دارند بنابر این CN^- در مجموع ۱۰ الکترون دارند(به علت یک بار منفی یک الکترون به مجموع الکترون ها اضافه شده).

۱۱۳- در کدام مولکول قاعده هشتایی رعایت نشده است؟

۱) BeF_2 ۲) O_3 ۳) NO_3^- ۴) CN^-

گزینه ۱ : مولکول هایی که اتم مرکزی آن ها جزو گروه های ۲ و ۳ باشد و هم چنین مولکول های NO و NO_2 (مولکول هایی که مجموع الکترون های لایه ظرفیت آن ها فرد باشند) قاعده هشتایی در آن ها رعایت نشده است.

۱۱۴- اگر مولکول AB_3 (A و B هر دو جزو گروه ۱۶ می باشند) دارای ساختار سه ضلعی مسطحی باشد، تعداد پیوندهای بین اتم ها یا جفت الکترون های پیوندی و تعداد جفت الکترون های ناپیوندی مولکول آن، به ترتیب کدام اند؟

۱) ۳ و ۶ ۲) ۴ و ۶ ۳) ۴ و ۸ ۴) ۳ و ۸

گزینه ۳ : چون مولکول AB_3 مثلث مسطحی است پس سه قلمرویی است و اتم مرکزی در ساختار لوویس جفت الکترون ناپیوندی ندارد.

$\cdots +$ تعداد اتم های آن در ترکیب × شماره گروه اصلی اتم دیگر + تعداد اتم ها آن در ترکیب × شماره گروه اصلی اتم = تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها

AB_3 تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در $= 6 \times 1 + 6 \times 3 = 24 \xRightarrow{\div 2}$ جفت الکترون 12

اتم A و B هر دو در گروه ۱۶ قرار دارد و هر اتم دو جفت الکترون ناپیوندی دارند و در مجموع مولکول AB_3 هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم چهار جفت الکترون پیوندی به دست می آید.

۱۱۵- عنصرهای کدام تناوب بیش از چهار پیوند کووالانسی تشکیل نمی دهند؟

۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

گزینه ۲ : در تناوب اول فقط هیدروژن و هلیم وجود دارند که هلیم پیوند کووالانسی تشکیل نمی دهد و هیدروژن هم فقط یک پیوند کووالانسی تشکیل می دهد. عنصرهای تناوب دوم چون تراز فرعی d ندارد حداکثر ۴ پیوند کووالانسی تشکیل می دهند یعنی گروه ۱۴ چهار پیوند کووالانسی، گروه ۱۵ سه پیوند کووالانسی، گروه ۱۶ دو پیوند کووالانسی و گروه ۱۷ یک پیوند کووالانسی تشکیل می دهند. عنصرهای تناوب سوم و چهارم چون تراز فرعی d خالی دارند و عنصرهای گروه های ۱۵ ، ۱۶ و ۱۷ این تناوب ها می توانند بیش از چها پیوند کووالانسی تشکیل دهند.

۱۱۶- با رعایت قاعده هشتای برای کدام فرمول با مثبت در نظر گرفت؟

۱) $(C_6H_5)_4As$ ۲) BF_4 ۳) BeF_4 ۴) $Pb(C_2H_5)_4$

گزینه ۱ : زیرا As جزو گروه ۱۵ می باشد و در لایه ظرفیت خود پنج الکترون دارد که از این تعداد یک اوربیتال جفت الکترونی و سه اوربیتال تک الکترونی است و از طرفی As در مولکول $(C_6H_5)_4As$ چهار پیوند کووالانسی تشکیل داده است بنابر این باید چهار اوربیتال تک الکترونی داشته باشد که برای بوجود آمدن چهار اوربیتال تک الکترونی باید یک الکترون از دست بدهد و به یون یک بار مثبت تبدیل شود.

۱۱۷- تعداد پیوندهای کووالانسی کدام گونه بیش تر است؟

۱) $SOCl_2$ ۲) FNO_2 ۳) $POCl_3$ ۴) P_4

گزینه۴ : بار ترکیب با علامت $-\cdots+$ تعداد اتم ها $\times$ رقم یکان شماره گروه اتم $=$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یک ترکیب

$SOCl_2$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 6\times1+6\times1+7\times2=26 \xrightarrow{\div2}$ جفت الکترون 13

گوگرد و اکسیژن هر کدام دو جفت الکترون ناپیوندی دارند و هر اتم کلر سه جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم سه جفت الکترون پیوندی به دست می آید.

FNO_2 تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 7\times1+5\times1+6\times2=24 \xrightarrow{\div2}$ جفت الکترون 12

نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی، فلوئور سه جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم چهار جفت الکترون پیوندی به دست می آید.

$POCl_3$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 5\times1+6\times1+7\times3=32 \xrightarrow{\div2}$ جفت الکترون 16

فسفر یک جفت الکترون ناپیوندی، هر اتم کلر سه جفت الکترون ناپیوندی و اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم چهار جفت الکترون پیوندی به دست می آید.

مولکول P_4 شکل چهاروجهی دارد و هر اتم فسفر در یکی از راس های چهاروجهی قرار دارند و در مجموع P_4 شش پیوند کووالانسی و چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد(هر اتم فسفر سه پیوند کووالانسی تشکیل می دهد و چون اتم های فسفر با خودشان پیوند می دهند بنابر این داریم: تعداد پیوند کووالانسی $P_3 = \frac{4\times3}{2}=6$).

۱۱۸- در کدام نمونه نسبت جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی برابر با ۳ است؟

۱) BF_3 ۲) ICl_4^- ۳) PCl_6^- ۴) SF_4

گزینه ۳ : بار ترکیب با علامت $-\cdots+$ تعداد اتم ها $\times$ رقم یکان شماره گروه اتم $=$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یک ترکیب

BrF_3 تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 7\times1+7\times3=28 \xrightarrow{\div2}$ جفت الکترون 14

اتم برم باید سه جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی به خاطر این که دو واحد به ظرفیت آن در این ترکیب اضافه شده یکی از جفت الکترون های ناپیوندی آن کم می شود بنابر این دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و هر اتم فلوئور سه جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم سه جفت الکترون پیوندی به دست می آید. بنابر این

نسبت جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی $= \frac{11}{3}$

ICl_4^- تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 7\times1+7\times4-(-1)=36 \xrightarrow{\div2}$ جفت الکترون 18

اتم ید باید سه جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی به خاطر این که دو واحد به ظرفیت آن در این ترکیب اضافه شده یکی از جفت الکترون های ناپیوندی آن کم می شود بنابر این دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و هر اتم کلر سه جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم چهار جفت الکترون پیوندی به دست می آید. بنابر این

نسبت جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی $= \frac{14}{4}=\frac{7}{2}$

PCl_6^- تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 5\times1+7\times6-(-1)=48 \xrightarrow{\div2}$ جفت الکترون 24

اتم فسفر باید یک جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی به خاطر این که دو واحد به ظرفیت آن در این ترکیب اضافه شده یکی از جفت الکترون های ناپیوندی آن کم می شود بنابر این جفت الکترون ناپیوندی ندارد و هر اتم کلر سه جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها ۱۸ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم شش جفت الکترون پیوندی به دست می آید. بنابر این

نسبت جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی $= \frac{18}{6}=3$

SF_4 تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب $= 6\times1+7\times4=34 \xrightarrow{\div2}$ جفت الکترون 17

اتم گوگرد باید دو جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی به خاطر این که دو واحد به ظرفیت آن در این ترکیب اضافه شده یکی از جفت الکترون های ناپیوندی آن کم می شود بنابر این یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و هر اتم فلوئور سه جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها ۱۳ حفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم چهار جفت الکترون پیوندی به دست می آید. بنابر این

$$\text{نسبت جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی} = \frac{13}{4}$$

۱۱۹- کدام ترکیب پیوند قوی تری دارد؟

۱) NO ۲) NO^+ ۳) O_2 ۴) O_2^-

گزینه ۲ : هر چه مرتبه پیوند بین دو اتم بیش تر باشد انرژی پیوند بیش تراست و پیوند قوی تر می باشد.

بار ترکیب با علامت $-\cdots+$ تعداد اتم ها $\times$ رقم یکان شماره گروه اتم $=$ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یک ترکیب

$$NO \text{ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب} = 5\times1+6\times1=11 \xrightarrow{\div 2} \text{جفت الکترون } 5\frac{1}{2}$$

اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی و اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها سه حفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم دو جفت الکترون پیوندی و یک تک الکترون به دست می آید. بنابر این مرتبه پیوند دو می باشد.

$$NO^+ \text{ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب} = 5\times1+6\times1-(+1)=10 \xrightarrow{\div 2} \text{جفت الکترون } 5$$

اتم نیتروژن باید یک جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی به خاطر با مثبت آن در این ترکیب یکی از جفت الکترون های ناپیوندی آن کم می شود یعنی نیتروژن جفت الکترون ناپیوندی ندارد و اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها دو حفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم سه جفت الکترون پیوندی به دست می آید. بنابر این مرتبه پیوند سه می باشد.

$$O_2 \text{ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب} = 6\times2=12 \xrightarrow{\div 2} \text{جفت الکترون } 6$$

هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد که در مجموع این اتم ها چهار حفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم دو جفت الکترون پیوندی به دست می آید. بنابر این مرتبه پیوند دو می باشد.

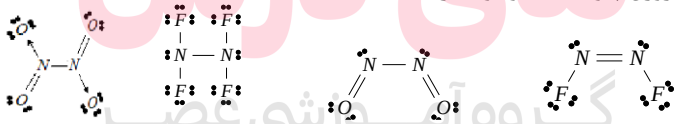
$$O_2^- \text{ تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در ترکیب} = 6\times2-(-1)=13 \xrightarrow{\div 2} \text{جفت الکترون } 6\frac{1}{2}$$

اتم اکسیژن باید دو جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی به خاطر با منفی آن در این ترکیب یکی به جفت الکترون های ناپیوندی آن اضافه می شود یعنی O^- سه جفت الکترون ناپیوندی دارد و اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع این اتم ها پنج حفت الکترون ناپیوندی دارند و اگر این تعداد را از کل جفت الکترون ها کم کنیم یک جفت الکترون پیوندی و یک تک الکترون به دست می آید. بنابر این مرتبه پیوند یک می باشد.

۱۲۰- در کدام گونه پیوند نیتروژن – نیتروژن قوی تر است؟

۱) N_2O_2 ۲) N_2O_4 ۳) N_2F_4 ۴) N_2F_2

گزینه ۴ : هر چه مرتبه پیوند بیش تر باشد پیوند قوی تر است. با توجه به ساختار لوویس ترکیب ها در N_2F_2 بین دو اتم نیتروژن پیوند دوگانه وجود دارد و در بقیه ترکیب ها بین دو اتم نیتروژن پیوند یگانه وجود دارد.



۱۲۱- در ترکیب $MZr_4(PO_4)_6$ به جای M کدام کاتیون را می توان قرار داد(آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم زیرکونیم به صورت $4d^25S^2$ است و ظرفیت آن در این ترکیب حدا کثر می باشد)؟

۱) K^+ ۲) Fe^{3+} ۳) Co^{2+} ۴) V^{4+}

گزینه ۳ : یون PO_4^{3-} سه بار منفی داریم که در ترکیب فوق شش یون PO_4^{3-} داریم که در مجموع ۱۸ بار منفی داریم و از طرفی بار زیرکونیم با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت، حداکثر می توان ۴+ باشد و در این ترکیب چهار اتم زیرکونیم داریم که در مجموع ۱۶ بار مثبت داریم و با توجه به این که ترکیب خنثی است و باید مجموع بارهای مثبت با مجموع بارهای منفی برابر باشد در نتیجه دو بار مثبت کم داریم که از بین یون های داده شده، یون Co^{2+} دارای بار دو مثبت است.

۱۲۲- عدد اتمی عنصر X برابر ۱۶ می باشد عنصر X با حداقل ظرفیت اسیدی تولید، فرمول اسید کدام است؟

۱) H_2XO_3 ۲) HXO_4 ۳) HOX ۴) H_2X

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.mydars.ir

گزینه ۴ : عنصر X چون در گروه ۱۶ قرار دارد و در لایه ظرفیت خود شش الکترون دارد و برای رسیدن به آرایش هشتایی به دو الکترون نیاز دارد بنابر این کم ترین عدد اکسایش آن ۲- می باشد و در H_2X عدد اکسایش اتم X برابر ۲- می باشد لازم به ذکر است که در ترکیب های اکسیژن دار عنصر X عدد اکسایش عنصر X مثبت می باشد چون عدد اکسایش اکسیژن ۲- است.

۱۲۳- اگر در یک واکنش هسته ای تبدیل هیدروژن به هلیم ۰/۰۰۲۴ گرم ماده به انرژی تبدیل شود در این واکنش هسته ای چند کیلو ژول تولید می شود و این مقدار انرژی چند گرم آهن را ذوب خواهد کرد؟(برای ذوب شدن یک گرم آهن ۲۴۷ ژول انرژی نیاز دارد)

۱) $۸/۷۴۵\times۱۰^{۱۰}$ ، $۲/۱۶\times۱۰^{۱۱}$ ۲) $۵/۲۳۵\times۱۰^{۸}$ ، $۲/۱۶\times۱۰^{۸}$

۳) $۵/۲۳۵\times۱۰^{۱۰}$ ، $۲/۱۶\times۱۰^{۱۱}$ ۴) $۸/۷۴۵\times۱۰^{۸}$ ، $۲/۱۶\times۱۰^{۸}$

گزینه ۴: $E = m \times C^2 = 0.0024 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 2.16 \times 10^{11} J \xrightarrow{\div 1000} 2.16 \times 10^8$

$$2.16 \times 10^{11} J \times \frac{1 gFe}{247 J} = 8.745 \times 10^8 gFe$$

۱۲۴- اگر تفاوت جرم واکنش دهنده و فرآوردها در یک واکنش هسته ای به اندازه جرم یک پروتون باشد انرژی آزاد شده در این واکنش بر حسب ژول به تقریب کدام است؟(جرم پروتون برابر $۱/۶۷\times۱۰^{-۲۷} kg$ می باشد)

۱) $۱/۵\times۱۰^{-۱۰}$ ۲) ۵×۱۰^{-۱۲} ۳) $۱/۵\times۱۰^{-۱۲}$ ۴) ۵×۱۰^{-۱۰}

گزینه ۱: $E = m \times C^2 = 1.67 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 1.5 \times 10^{-10} J$

۱۲۵- اگر یون X^- دارای ۵۳ پروتون و عدد جرمی آن برابر ۱۲۷ باشد تفاوت نوترون ها و الکترون های این یون کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۱ ۳) ۲۳ ۴) ۲۴

گزینه ۱: $A = Z + N \Rightarrow N = A - Z = 127 - 53 = 74$ نوترون

الکترون $= 53 - (-1) = 54$ = عدد اتمی − بار با علامت = تعداد الکترون

تفاوت نوترون ها و الکترون ها $= 74 - 54 = 20$

۱۲۶- عدد جرمی عنصر X برابر ۳۱ است اگر اختلاف تعداد الکترون ها و نوترون ها در یون X^{3-} برابر با دو باشد این یون چند پروتون دارد؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

گزینه ۲: عدد اتمی یا تعداد نوترون $= \frac{\text{عدد جرمی} - (\text{بار با علامت} + \text{اختلاف نوترون ها و الکترون ها})}{2}$ پروتون $= \frac{31-(2+(-1))}{2} = 15$

۱۲۷- ضمن تشکیل پیوند کووالانسی میان دو اتم معمولاً کدام مورد روی نمی دهد.

۱) آزاد شدن مقداری انرژی ۲) تاثیر هم زمان جاذبه دو هسته بر الکترون های مشترک

۳) جفت شدن الکترون های منفرد دو اتم با یکدیگر ۴) کاهش تراکم ابر الکترونی در منطقه میان دو هسته

گزینه ۴ : هنگام تشکیل پیوند کووالانسی بین دو اتم موارد زیر رخ می دهد:

a) مقداری انرژی آزاد می شود. b) الکترون های منفرد دو اتم با یکدیگر جفت می شوند. c) هم زمان جاذبه دو هسته بر الکترون های مشترک تاثیر می گذارند. d) تراکم ابر الکترونی در منطقه میان دو هسته افزایش می یابد. e) مولکول حاصل سطح انرژی پائین تری نسبت به اتم های اولیه دارد. f) در مولکول حاصل مجموع نیروهای جاذبه با مجموع نیروهای دافعه است در حال تعادل هستند.

۱۲۸- پیوند اتم ها با یکدیگر و تشکیل مولکول نشان می دهد که .....

۱) در مولکول حاصل پیوند کووالانسی وجود دارد.

۲) مولکول حاصل سطح انرژی بالاتری نسبت به اتم های اولیه دارد.

۳) در مولکول حاصل مجموع نیروهای جاذبه بیش تر از مجموع نیروهای دافعه است.

۴) در مولکول حاصل پیوند قطبی است.

گزینه ۱ : هنگام تشکیل پیوند کووالانسی بین دو اتم، مولکول حاصل سطح انرژی پائین تری نسبت به اتم های اولیه دارد و مجموع نیروهای جاذبه با مجموع نیروهای دافعه است در حال تعادل هستند و پیوند حاصل، بستگی به میزان اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم، ممکن است قطبی و یا ناقطبی باشد.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۲۹- کدام مقایسه درباره طول پیوندهای یگانه $C\text{-}N\ (l_1)$ ، $C\text{-}F\ (l_2)$ ، $C\text{-}C\ (l_3)$ و $C\text{-}O\ (l_4)$ صحیح است؟ (عددهای اتمی فلوئور ، کربن ، اکسیژن و نیتروژن به ترتیب برابر با ۹ ، ۶ ، ۸ و ۷ است)

۱) $l_1 > l_2 > l_3 > l_4$ ۲) $l_4 > l_3 > l_2 > l_1$

۳) $l_2 > l_4 > l_1 > l_3$ ۴) $l_3 > l_1 > l_4 > l_2$

گزینه ۴ : با توجه به این که عنصر C در تمام پیوندها مشترک است و عنصرهای $O\ ,N\ ,C$ و F در یک تناوب قرار دارند و به ترتیب در گروه های ۱۴ ، ۱۵ ، ۱۶ و ۱۷ قرار دارند و در یک تناوب با افزایش شماره گروه، شعاع کم می شود بنابر این، مقایسه طول پیوندها به صورت $l_3 > l_1 > l_4 > l_2$ می باشد.

۱۳۰- تعداد الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام مولکول بیش تر است؟ (عددهای اتمی C ، Si ، S و Xe به ترتیب برابر ۶ ، ۱۴ ، ۱۶ و ۵۴ است)

۱) CF_4 ۲) SF_4 ۳) SiF_4 ۴) XeF_4

گزینه ۴ :

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } C = \frac{4-4\times1}{2} = 0$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } S = \frac{6-4\times1}{2} = 1$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } Si = \frac{4-4\times1}{2} = 0$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } Xe = \frac{8-4\times1}{2} = 2$$

۱۳۱- در کدام مولکول همه اتم ها از قاعده هشتایی تبعیت می کنند؟

۱) BCl_3 ۲) CH_3I ۳) CH_3OH ۴) CF_2Cl_2

گزینه ۴ : اتم های H ، Li در مولکول ها و مولکول هایی که اتم مرکزی آن ها Be ، B و Al باشد از قاعده هشتایی تبعیت نمی کنند.

۱۳۲- در کدام ترکیب دو پیوند از طریق داتیو تشکیل شده است.

۱) $(NH_4)_2SO_4$ ۲) NH_4ClO_3 ۳) NH_4NO_3 ۴) $(NH_4)_2HPO_4$

گزینه۳ :

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی} = \frac{(\text{بار یون با غلامت} + \text{تعداد الکترون مورد نیاز هر اتم برای رسیدن به آرایش گاز نجیب} \times \text{تعداد اتمها}) - \text{شماره گروه اتم مرکزی}}{2}$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی بر اساس رقم یکان گروه} = \text{تعداد جفت الکترون اتم مرکزی} - \text{تعداد پیوند داتیو}$$

$$\text{در } NH_4^+ \text{ تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } N = \frac{5-4\times1-(+1)}{2} = 0$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } NH_4^+ = 1-0 = 1$$

$$\text{در } SO_4^{2-} \text{ تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } S = \frac{6-4\times2-(-2)}{2} = 0$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } SO_4^{2-} = 2-0 = 2$$

$$\text{در } NO_3^- \text{ تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } N = \frac{5-3\times2-(-1)}{2} = 0$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } NO_3^- = 1-0 = 1$$

$$\text{در } ClO_3^- \text{ تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } Cl = \frac{7-3\times2-(-1)}{2} = 1$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } ClO_2^- = 3-1 = 2$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

$$PO_4^{3-}$$ در P تعداد جفت الکترون های ناپیوندی $= \frac{5 - 4 \times 2 - (-3)}{2} = 0$

$$PO_4^{3-}$$ تعداد پیوند داتیو $= 1 - 0 = 1$

بنابر این ترکیب $(NH_4)_2SO_4$ چهار پیوند داتیو ، ترکیب NH_4ClO_3 سه پیوند داتیو ، ترکیب NH_4NO_3 دو پیوند داتیو و ترکیب $(NH_4)_2HPO_4$ سه پیوند داتیو دارد.

۱۳۳- در کدام ترکیب زیر هر سه نوع پیوند کووالانسی، داتیو و یونی وجود دارد؟

۱) $NaNO_3$ ۲) $FeCl_3$ ۳) H_2CO_3 ۴) $[NH_4]^+$

گزینه ۱ : $NaNO_3$ یک ترکیب یونی است و آنیون NO_3^- یک پیوند داتیو و سه پیوند کووالانسی دارد (ترکیب های یونی که کاتیون یا آنیون چند اتمی دارند پیوند کووالانسی حتماً دارند و ممکن است پیوند داتیو هم داشته باشند)، $FeCl_3$ فقط پیوند یونی دارد، H_2CO_3 فقط پیوند کووالانسی دارد و NH_4^+ هم پیوند کووالانسی و هم پیوند داتیو دارد.

۱۳۴- اتم X در یون XF_4^- دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است عنصر X به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

۱) چهاردهم ۲) شانزدهم ۳) هفدهم ۴) هیجدهم

گزینه ۳ : بار با علامت + تعداد پیوندهای + $2 \times$ تعداد جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی = شماره گروه اصلی اتم مرکزی

شماره گروه اصلی اتم مرکزی $= 2 \times 2 + 4 + (-1) = 7 \Rightarrow$ گروه 17

۱۳۵- در کدام دسته از ترکیب های زیر نیروهای بین مولکولی در حالت جامد از نوع واندروالسی است؟

۱) H_2 , CO_2 , CH_4 ۲) $I_2 , NaCl , Cl_2$ ۳) $O_2 , H_2S , MgCl_2$ ۴) N_2 , H_2O , NH_4Cl

گزینه ۱ : ترکیب هایی که ناقطبی باشند نیروی جاذبه بین مولکولی آن ها از نوع واندروالسی است، مولکول H_2 دو اتمی یکسان و مولکول های CO_2 و CH_4 ، اتم های اطراف اتم مرکزی یکسان است و اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد بنابر این مولکول هایی H_2 ، CO_2 و CH_4 ناقطبی هستند و نیروی بین مولکولی از نوع واندروالسی است. در این تست به راحتی می توان گزینه صحیح را انتخاب کرد زیرا گزینه های ۲ ، ۳ و ۴ هر کدام یک ترکیب یونی دارند و نیروی جاذبه بین ترکیب های یونی از نوع الکترواستاتیک یا نیروی یونی است ($NaCl$ ، $MgCl_2$ و NH_4Cl یونی هستند).

۱۳۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) اتم هیدروژن تنها با یک اتم دیگر می تواند پیوند تشکیل دهد.

۲) در یون کلریت اتم کلر تنها یک پیوند با اتم های دیگر تشکیل می دهد.

۳) در هر مولکول معمولاً اتمی که تعداد کم تری دارد اتم مرکزی نامیده می شود.

۴) در هر مولکول معمولاً اتمی که پیوند بیش تری تشکیل می دهد اتم مرکزی نامیده می شود.

گزینه ۲ : در یون کلریت، اتم کلر دو پیوند (یکی کووالانسی و دیگری داتیو) با اتم های اکسیژن تشکیل می دهد یعنی:

$$O—Cl \rightarrow O$$

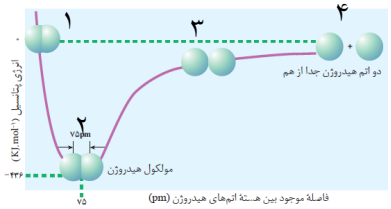
۱۳۷- با توجه به شکل زیر که تغییرات انرژی پتانسیل دو اتم هیدروژن را نسبت به فاصله بین هسته های آن ها نشان می دهد در کدام موقعیت دو اتم هیدروژن پایدارترین وضعیت را دارند؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



گزینه ۲ : در موقعیت ۲ نیروهای جاذبه و دافعه بین دو اتم در حال تعادل هستند و پیوند بین دو اتم تشکیل شده و سطح انرژی پائین تر آمده است و هر چه سطح انرژی کم تر باشد پایداری بیش تر است و در موقعیت ۱ نیروی دافعه بیش تر از نیروی جاذبه و در موقعیت ۳ نیروی جاذبه بیش تر از نیروی دافعه است و در موقعیت ۴ دو اتم از یکدیگر جدا هستند و جاذبه و دافعه ای بر هم ندارند.

۱۳۸- اگر A ، B ، C ، D و E عنصرهای پشت سر هم دوره سوم و چهارم جدول تناوبی باشند و C یک گاز نجیب باشد کدام مطلب نادرست است؟

۱) D یک فلز قلیایی است.

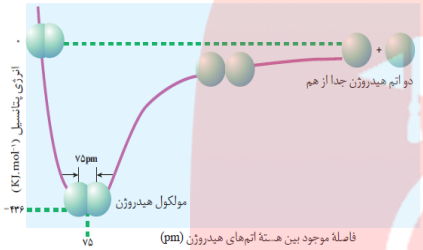
۲) A و B ترکیب کووالانسی AB_2 با ساختار خمیده تشکیل می دهند.

۳) اتم عنصر A در زیر لایه p ظرفیت خود ۴ الکترون دارد.

۴) B با E ترکیب یونی با فرمول EB تشکیل می دهند.

گزینه ۴ : چون A ، B ، C ، D و E عنصرهای پشت سر هم می باشند و عنصر C یک گاز نجیب است بنابر این، شماره گروه عنصرهای A ، B ، C ، D و E به ترتیب ۱۶ ، ۱۷ ، ۱۸ ، ۱ و ۲ می باشد و D یک فلز قلیایی است و آرایش الکترونی عنصر A به ns^2,np^4 ختم می شود و مولکول AB_2 چهار قلمرویی با دو جفت الکترون ناپیوندی است و ساختار خمیده دارد. ولی B با E ترکیب یونی با فرمول EB_2 تشکیل می دهند.

۱۳۹- در توجیه روند تغییر انرژی پتانسیل نسبت به فاصله بین هسته ای ضمن تشکیل مولکول H_2 مطابق شکل زیر کدام نیرو نقشی ندارد.



۱) دافعه بین هسته های دو اتم

۲) دافعه بین الکترون های دو اتم

۳) جاذبه بین هسته و الکترون ها در هر اتم

۴) جاذبه بین هسته یک اتم و الکترون های اتم دیگر

گزینه ۳ : هنگامی که دو اتم برای تشکیل پیوند به یکدیگر نزدیک می شوند بین هسته های دو اتم و بین الکترون های دو اتم دافعه و بین هسته یک اتم و الکترون های اتم دیگر جاذبه وجود دارد و وقتی که مجموع نیروهای جاذبه بر مجموع نیروهای دافعه بین دو اتم غلبه کند پیوند تشکیل می شود و هنگامی که پیوند بین دو اتم تشکیل شد نیروهای دافعه و جاذبه بین دو اتم در حال تعادل هستند.

۱۴۰- شمار پیوندها بین اتم ها در کدام دو مولکول نابرابر است؟

۱) متانول – متانوئیک اسید ۲) کربن دی اکسید – متانال

۳) آمونیاک – گوگرد دی اکسید ۴) هیدروژن سیانید – گوگرد تری اکسید

گزینه ۳ : با توجه به ساختار لوویس مولکول ها، تعداد پیوندها بین اتم ها در دو مولکول متانول و متانوئیک اسید هر کدام پنج و تعداد پیوندها بین اتم ها در دو مولکول کربن دی اکسید و متانال هر کدام چهار و تعداد پیوندها بین اتم ها در دو مولکول هیدروژن سیانید و گوگرد تری اکسید هر کدام چهار می باشند ولی تعداد پیوندها بین اتم ها در مولکول آمونیاک سه و در مولکول گوگرد تری اکسید چهار می باشد.

۱۴۱- در ساختار مولکول ..... مانند مولکول ..... یک پیوند ..... وجود دارد و هر دو مولکول در لایه ظرفیت اتم های خود ..... جفت الکترون ناپیوندی دارند.

۱) کربن منواکسید – نیتروژن – سه گانه – دو

۲) کربن منواکسید – هیدروژن سیانید – سه گانه – دو

۳) گوگرد دی اکسید – سولفوریل کلرید – دوگانه – چهار

۴) گوگرد دی اکسید – کربن دی اکسید – دوگانه – چهار

گزینه ۱ : با توجه به ساختار لوویس مولکول های کربن منواکسید و نیتروژن ($:N\equiv N:$ $:C\equiv O:$) در ساختار هر دو مولکول یک پیوند سه گانه و دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱۴۲- کدام مطلب صحیح است؟

۱) در پیوند کووالانسی تک الکترونی های دو اتم به اشتراک گذاشته می شوند.

۲) در مولکول یدو متان شمار الکترون های پیوندی و ناپیوندی برابر است.

۳) در مولکول یدومتان همه اتم ها به آرایش الکترونی هشتایی پایدار رسیده اند.

گروه آموزشی عصر www.my-dars.ir

۴) در ترکیب های کووالانسی اتمی که تعداد بیش تری دارد اتم مرکزی در نظر گرفته می شود.

گزینه ۱ : در مولکول یدومتان اتم های هیدروژن به آرایش هشتایی پایدار نرسیدند و در این مولکول سه جفت الکترون ناپیوندی(مربوط به اتم ید) و چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد و در ترکیب های کووالانسی اتمی که تعداد کم تری دارد اتم مرکزی در نظر گرفته می شود. در پیوند کووالانسی تک الکترونی های بین دو اتم به اشتراک گذاشته می شوند.

۱۴۳- کدام ترکیب زیر خصلت یونی بیش تری دارد؟

۱) BeF_2 ۲) LiF ۳) BF_3 ۴) CF_4

گزینه ۲ : هر چه فاصله اتم های تشکیل دهنده پیوند در جدول تناوبی بیش تر باشد خصلت یونی پیوند بیش تر و خصلت کووالانسی پیوند کم تر است(هر چه فاصله گروهی دو اتم تشکیل دهنده پیوند بیش تر باشد خصلت یونی پیوند بیش تر است).

۱۴۴- نافلز A با هیدروژن ترکیبی به فرمول H_2A می دهد این عنصر در کدام گروه جدول است؟

۱) $VIIA$ ۲) $IIIA$ ۳) IIA ۴) VIA

گزینه ۴ : چون نافلز A با هیدروژن ترکیبی به فرمول H_2A داده و در فرمول نویسی ظرفیت ها جا به جا می شوند بنابر این، نافلز A ظرفیت دو دارد و عنصرهای گروه ۱۶ (VIA) ظرفیت دو دارند.

۱۴۵- در کدام مولکول شش جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم ها وجو دارد؟

۱) CO_2 ۲) NO_2 ۳) OF_2 ۴) SO_2

گزینه ۴ :

تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها = شماره گروه × تعداد اتم ها در ترکیب + شماره گروه × تعداد اتم های آن در ترکیب + ⋯

تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در CO_2 $= 4 \times 1 + 6 \times 2 = 16 \xrightarrow{\div 2}$ جفت الکترون 8

اتم C در گروه ۱۴ قرار دارد و جفت الکترون ناپیوندی ندارد و O در گروه ششم اصلی (۱۶) قرار دارد بنابر این، هر اتم O دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و در مجموع مولکول CO_2 چهار جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی دارد.

تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در NO_2 $= 5 \times 1 + 6 \times 2 = 17 \xrightarrow{\div 2}$ جفت الکترون 8

اتم N در گروه ۱۵ قرار دارد و یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و O در گروه ۱۶ (VIA) قرار دارد بنابر این، هر اتم O دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و در مجموع مولکول NO_2 پنج جفت الکترون ناپیوندی و سه جفت الکترون پیوندی دارد.

تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در OF_2 $= 6 \times 1 + 7 \times 2 = 20 \xrightarrow{\div 2}$ جفت الکترون 10

اتم O در گروه ۱۶ قرار دارد و دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و F در گروه ۱۷ قرار دارد بنابر این، هر اتم F سه جفت الکترون ناپیوندی دارد و در مجموع مولکول OF_2 هشت جفت الکترون ناپیوندی و دو جفت الکترون پیوندی دارد.

تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در SO_2 $= 6 \times 1 + 6 \times 2 = 18 \xrightarrow{\div 2}$ جفت الکترون 9

اتم S در گروه ۱۶ قرار دارد و دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و O در گروه ۱۶ قرار دارد بنابر این، هر اتم O دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و در مجموع مولکول SO_2 شش جفت الکترون ناپیوندی و سه جفت الکترون پیوندی دارد.

۱۴۶- کدام ماده از نظر نوع ذره های شرکت کننده در تشکیل بلور با سه ماده دیگر تفاوت دارد؟

۱) نفتالین ۲) نمک خوراکی ۳) فسفر ۴) گوگرد

گزینه ۲ : ماده های نفتالین، فسفر و گوگرد هر سه ترکیب مولکولی هستند(از یک یا چند نافلز تشکیل شده اند) ولی نمک خوراکی ($NaCl$) ترکیب یونی می باشد(از یک فلز و یک نافلز تشکیل شده است).

۱۴۷- نوع پیوند بین اتم ها در کدام ترکیب پیش نهاد شده درست معرفی شده است؟

۱) HF : یونی ۲) NaH : یونی ۳) CaF_2 : کووالانسی ۴) Al_2O_3 : کووالانسی

گزینه ۲ : پیوند بین فلز و نافلز از نوع یونی است بنابر این ترکیب های NaH ، CaF_2 و Al_2O_3 از نوع یونی می باشد و پیوند بین نافلزها از نوع کووالانسی است درنتیجه پیوند بین اتم ها در HF از نوع کووالانسی می باشد.

۱۴۸- مولکول های CH_2O ، HCN ، CO_2 و SO_3 از کدام نظر همگی مانند یکدیگر هستند؟

۱) تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت ۲) شمار پیوندها

۳) ساختار لوویس ۴) شمار الکترون های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم ها

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

گزینه ۲ : با توجه به ساختار لوویس این ترکیب ها همگی چهار پیوند کووالانسی دارند و مولکول های CH_2O و HCN هر کدام یک جفت الکترون ناپیوندی و مولکول SO_3 هشت جفت الکترون ناپیوندی و مولکول CO_2 چهار جفت الکترون ناپیوندی دارند(اتم های گروه های ۱ ، ۲ ،۱۳ و ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی ندارند و اتم های گروه های ۱۵ ، ۱۶ و ۱۷ به ترتیب یک ، دو و سه جفت الکترون ناپیوندی دارند).

۱۴۹- آخرین تراز انرژی عنصر X به $3p^4$ ختم می شود اکسید آن با بزرگ ترین ظرفیت و ترکیب هیدروژن دار آن کدام است؟

۱) X_2O_3 ، XH_3 ۲) XO_2 , XH_4 ۳) XO_2 , XH ۴) XO_3 , H_2X

گزینه ۴ : چون آخرین تراز انرژی عنصر X به $3p^4$ ختم می شود عنصر X جزوه گروه ۱۶ می باشد و در لایه ظرفیت خود شش الکترون دارد و بالاترین ظرفیت یا عدد اکسایش آن شش(شماره گروه اصلی) می باشد بنابر این فرمول اکسید آن XO_3 و فرمول ترکیب هیدروژن دار آن H_2X است. (هیدروژن همانند فلزها وقتی که با یک نافلز ترکیب شود نافلز با کم ترین ظرفیت در ترکیب شرکت می کند و کم ترین ظرفیت نافلزها همیشه شماره گروه نافلز را از عدد ۱۸ کم می کنیم).

۱۵۰- کدام عبارت درباره پیوند کووالانسی $H-H$ نادرست است؟

۱) اتم های هیدروژن در راستای محور پیوند $H-H$ نوسان می کنند.

۲) هنگام تشکیل پیوند $H-H$ نیروهای جاذبه ای بسیار قوی تر از نیروهای دافعه ای هستند.

۳) فاصله تعادلی میان هسته های دو اتم H را طول پیوند کووالانسی $H-H$ می گویند.

۴) پس از تشکیل پیوند $H-H$ نیروهای جاذبه ای بر نیروهای دافعه ای غلبه دارند.

گزینه ۴ : هنگام تشکیل پیوند $H-H$ نیروهای جاذبه ای بسیار قوی تر از نیروهای دافعه ای هستند و پس از تشکیل پیوند $H-H$ نیروهای جاذبه ای با نیروهای دافعه ای در حال تعادل می باشند و اتم های هیدروژن در راستای محور پیوند $H-H$ نوسان می کنند.

۱۵۱- جفت الکترون های پیوندی در مقایسه با جفت الکترون های ناپیوندی از لحاظ میزان تحرک و فضای اشغالی به ترتیب چگونه است؟

۱) بیش تر – بیش تر ۲) بیش تر – کم تر ۳) کم تر – بیش تر ۴) کم تر – کم تر

گزینه ۳ : جفت الکترون های پیوندی به علت درگیر بودن با هسته های دو اتم، میزان تحرک و فضای اشغالی آن ها کم تر از جفت الکترون های ناپیوندی است.

۱۵۲- کدام مطلب نادرست است؟

۱) پیوندهای کووالانسی انعطاف پذیر هستند.

۲) دو اتم متصل به یکدیگر در پیوند کووالانسی به طور دائم در امتداد محور پیوند نوسان می کنند.

۳) هسته های دو اتم در پیوند کووالانسی می تواند در هر فاصله ای از هم قرار گیرند.

۴) پیوند کووالانسی معمولی هنگامی تشکیل می شود که اتم ها به تعداد برابر الکترون به اشتراک بگذارند.

گزینه ۳ : پیوندهای کووالانسی انعطاف پذیر هستند و دو اتم متصل به یکدیگر در پیوند کووالانسی به طور دائم در امتداد محور پیوند نوسان می کنند و پیوند کووالانسی معمولی هنگامی تشکیل می شود که اتم ها هر کدام یک الکترون به اشتراک بگذارند.

۱۵۳- تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در یون CO_3^{2-} کدام است؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۰ ۳) ۲۲ ۴) ۲۴

گزینه ۴ :

تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها = شماره گروه اصلی اتم × تعداد اتم ها در ترکیب + شماره گروه اصلی اتم دیگر × تعداد اتم های آن در ترکیب + ⋯

$$\text{تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها } CO_3^{-2} = 4\times1 + 6\times3 - (-2) = 24$$

۱۵۴- در کدام مولکول توزیع الکترون ها پیرامون آن یکنواخت است؟

۱) H_2S ۲) $POCl_3$ ۳) SO_3 ۴) NH_3

گزینه ۳ : مولکول های ناقطبی توزیع الکترون ها پیرامون آن یکنواخت است. اتم مرکزی مولکول های NH_3 و H_2S به ترتیب متعلق به گروه های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی می باشد و مولکول هایی که اتم مرکزی آن ها متعلق به گروه های ۱۵ و ۱۶ باشد به علت داشتن جفت الکترون ناپیوندی قطبی هستند و در مولکول $POCl_3$ اتم های اطراف اتم مرکزی متفاوت هستند و قطبی می باشد ولی اتم مرکزی مولکول SO_3 جفت الکترون ناپیوندی ندارد و اتم های اطراف آن یکسان هستند ناقطبی می باشد.

۱۵۵- با توجه به این که در یون $[N \equiv N - N \equiv N - N]^q$ همه اتم ها از قاعده هشتایی پیروی می کنند بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

۱) -1 ۲) $+1$ ۳) -2 ۴) $+2$

گزینه ۲ : بار q برابر با جمع جبری بارهای ظاهری هر اتم می باشد و بار ظاهری هر اتم برابر با شماره گروه اصلی اتم منهای تعداد الکترون های اطراف آن اتم می باشد.

$$[:\ddot{N} \equiv \overset{+}{N} - \overset{+}{N} \equiv \overset{+}{N} - \ddot{\underset{\cdot\cdot}{N}}:]^q$$

۱۵۶- با توجه به این که در یون $[N \equiv N - N]^q$ همه اتم ها از قاعده هشتایی پیروی می کنند بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

۱) -1 ۲) $+1$ ۳) -2 ۴) $+2$

گزینه ۱ : بار q برابر با جمع جبری بارهای ظاهری هر اتم می باشد و بار ظاهری هر اتم برابر با شماره گروه اصلی اتم منهای تعداد الکترون های اطراف آن اتم می باشد.

$$[:\ddot{N} \equiv \overset{+}{N} - \ddot{\underset{\cdot\cdot}{N}}:]^q$$

۱۵۷- در کدام دو مولکول شمار جفت الکترون های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون های پیوندی است؟

۱) PCl_3 , ClF_3 ۲) $COCl_2$, NO_2Cl ۳) $COCl_2$, SO_2Cl_2 ۴) NO_2Cl , SO_2Cl_2

گزینه ۲ :

تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها = شماره گروه اصلی اتم × تعداد اتم های آن در ترکیب + شماره گروه اصلی اتم دیگر × تعداد اتم ها آن در ترکیب + ⋯

جفت الکترون $14 \overset{\div 2}{\Rightarrow}$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در $ClF_3 = 7 \times 1 + 7 \times 3 = 28$

اتم F در گروه ۱۷ قرار دارد و هر اتم F سه جفت الکترون ناپیوندی دارد و Cl در گروه ۱۷ قرار دارد و بایستی سه جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی یکی از جفت الکترون ناپیوندی پس از برانگیخته شدن در پیوند کوالانسی شرکت کرده بنابر این، مولکول ClF_3 در مجموع ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی و سه جفت الکترون پیوندی دارد.

جفت الکترون $13 \overset{\div 2}{\Rightarrow}$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در $PCl_3 = 5 \times 1 + 7 \times 3 = 26$

اتم Cl در گروه ۱۷ قرار دارد و هر اتم Cl سه جفت الکترون ناپیوندی دارد و P در گروه ۱۵ قرار دارد و یک جفت الکترون ناپیوندی دارد بنابر این، مولکول PCl_3 در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی و سه جفت الکترون پیوندی دارد.

جفت الکترون $12 \overset{\div 2}{\Rightarrow}$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در $NO_2Cl = 5 \times 1 + 6 \times 2 + 7 \times 1 = 24$

اتم Cl در گروه ۱۷ قرار دارد و سه جفت الکترون ناپیوندی دارد ، O در گروه ۱۶ قرار دارد و دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و N در گروه ۱۵ قرار دارد و یک جفت الکترون ناپیوندی دارد بنابر این، مولکول NO_2Cl در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی دارد.

جفت الکترون $12 \overset{\div 2}{\Rightarrow}$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در $COCl_2 = 4 \times 1 + 6 \times 1 + 7 \times 2 = 24$

اتم Cl در گروه ۱۷ قرار دارد و سه جفت الکترون ناپیوندی دارد ، O در گروه ۱۶ قرار دارد و دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و C در گروه ۱۴ قرار دارد و جفت الکترون ناپیوندی ندارد بنابر این، مولکول $COCl_2$ در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی دارد.

جفت الکترون $16 \overset{\div 2}{\Rightarrow}$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در $SO_2Cl_2 = 6 \times 1 + 6 \times 2 + 7 \times 2 = 32$

اتم Cl در گروه ۱۷ قرار دارد و سه جفت الکترون ناپیوندی دارد ، O در گروه ۱۶ قرار دارد و دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و S در گروه ۱۶ قرار دارد و دو جفت الکترون ناپیوندی دارد بنابر این، مولکول SO_2Cl_2 در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی دارد.

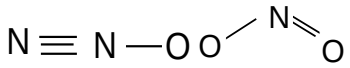
مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۵۸- مولکول های N_2O و NO_2 در کدام مورد با هم شباهت دارند؟

۱) شمار الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی ۲) شکل هندسی(ساختار لوویس)

۳) شمار پیوندها ۴) داشتن یک پیوند داتیو

گزینه ۴ : با توجه به ساختار لوویس مولکول های N_2O و NO_2 شکل هندسی ، شمار پیوندها و شمار الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی با هم تفاوت دارند ولی هر دو یک پیوند داتیو دارند.



۱۵۹- در مولکول ..... قاعده هشتایی پایدار رعایت شده است؟

۱) BH_3 ۲) NH_3 ۳) SiF_4 ۴) SF_4

گزینه ۳ : مولکول هایی که اتم مرکزی آن ها Be و B باشد و یا هیدروژن داشته باشد و مولکول هایی که اتم مرکزی آن ها جزو گروه های ۱۵ ، ۱۶ و ۱۷ باشد و ظرفیت آن ها از « شماره گروه - ۱۸ » بیش تر باشد از قاعده هشتایی پیروی نمی کند.

۱۶۰- اگر آرایش الکترونی یون های تک اتمی A^{2+} و B^{2-} به $3p^6$ ختم شود تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر ..... است و این دو عنصر می توانند با هم یک ترکیب ..... با فرمول شیمیایی ..... تشکیل دهند.

۱) ۴ – یونی – AB ۲) ۵ – یونی – AB_2 ۳) ۴ – کووالانسی – AB ۴) ۵ – کووالانسی – AB_2

گزینه ۱ : اتم A با از دست دادن دو الکترون و اتم B با گرفتن دو الکترون ، هم الکترون شده اند بنابر این، اختلاف عدد اتمی آن ها چهار می باشد و پیوند بین دو یون، همیشه یونی است و هر دو یون ظرفیت دو دارند در نتیجه فرمول بین آن دو AB می باشد.

۱۶۱- در چه تعداد از گونه های شیمیایی زیر در زیر لایه ی ظرفیت اتم مرکزی فقط چهار جفت الکترون وجود دارد.

($Xe = ۵۴$ ، $I = ۵۳$ ، $Si = ۱۴$) CCl_4 , XeF_4 , PCl_5^+ , H_2S , ICl_4^- , SiF_4

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

گزینه ۴ : گونه های H_2S , SiF_4 و CCl_4 در لایه ظرفیت اتم مرکزی چهار جفت الکترون وجود دارد زیرا اتم مرکزی این ترکیب ها به قاعده اکتت یا هشتایی رسیده است یعنی سیلیسیم در SiF_4 چهار اوربیتال تک الکترونی دارد که با چهار اتم فلوئور پیوندکووالانسی داده اند، کربن در CCl_4 چهار اربیتال تک الکترونی دارد که با جهار اتم کلر پیوند کووالانسی داده اند، گوگرد در H_2S دو اوربیتال جفت الکترونی و دو اوربیتال تک الکترونی دارد که این دو اوربیتال تک الکترونی با دو اتم هیدروژن پیوند کووالانسی داده اند و فسفر در PCl_5 پنج اوربیتال تک الکترونی دارد که این پنج اوربیتال تک الکترونی با پنج اتم کلر پیوند کووالانسی داده است بنابر این در لایه ظرفیت اتم مرکزی فسفر در ترکیب PCl_5 پنج جفت الکترون وجود دارد اتم Xe هنگام تشکیل مولکول XeF_4 دو اوربیتال جفت الکترون و چهار اوربیتال تک الکترون دارد که این چهار اوربیتال تک الکترون با چهار اتم فلوئور پیوند کووالانسی داده اند بنابر این Xe در ترکیب XeF_4 شش جفت الکترون در لایه ظرفیت دارد. اتم I هنگام تشکیل یون ICl_4^- دو اوربیتال جفت الکترون و سه اوربیتال تک الکترون دارد که این سه اوربیتال تک الکترون با سه اتم کلر پیوند کووالانسی داده اند و یون Cl^- با یکی از اوربیتال خالی $4d$ یک پیوند داتیو تشکیل داده بنابر این I در ترکیب ICl_4^- شش جفت الکترون در لایه ظرفیت دارد.

۱۶۲- با توجه به این که مولکول اکسیژن دو الکترون جفت نشده دارد. کدام گونه زیر الکترون جفت نشده ندارد؟

۱) O_2^+ ۲) O_2 ۳) O_2^- ۴) O_4^-

گزینه ۲ : اکسیژن در گروه ۱۶ قرار دارد و در لایه ظرفیت خود شش الکترون دارد که از این شش الکترون دو جفت الکترون و دو تک الکترون است که دو تک الکترون هر اتم اکسیژن در تشکیل پیوند دوگانه شرکت می کنند($O=O$). در O_2^+ ، O_2^- و O_4^- مجموع الکترون های والانس یا ظرفیت اتم ها فرد است(O_2^+ یازده الکترون، O_2^- سیزده الکترون و O_4^- هم ۲۵ الکترون دارد) و ترکیبی که مجموع الکترون های ظرفیت اتم هایش فرد باشد حتماً الکترون جفت نشده دارد.

۱۶۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار لوویس یون BO_3^{3-} درست می باشد.

۱) سه پیوند یگانه دارد. ۲) دو پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه دارد.

۳) چهار پیوند یگانه دارد. ۴) یک پیوند یگانه و دو پیوند دوگانه دارد.

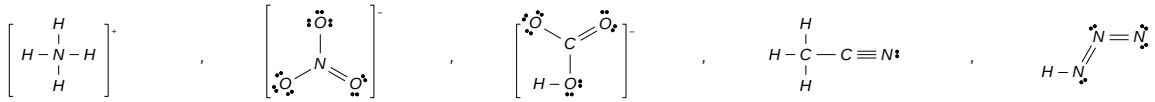
گزینه ۲ : سه بار منفی را می توان به هر اکسیژن یک الکترون داد یا یک از اکسیژن ها دو الکترون و اکسیژن دیگر یک الکترون و اکسیژن سوم الکترون اضافی نداشته باشد و اتم بور در گروه ۱۳ جدول تناوبی قرار دارد و در لایه ظرفیت خود سه الکترون دارد که هر یک از این سه الکترون با یک O^- تک الکترون های خود را به اشتراک بگذارد و یا این که دو الکترون خود را از طریق پیوند دوگانه با یک اکسیژن و یک الکترون دیگر هم با یک پیوند یگانه با

O^{-} به اشتراک بگذارد و اکسیژن سوم که دو بار منفی دارد (O^{2-}) یک از جفت الکترون های خود را از طریق پیوند داتیو با اوربیتال خالی اتم B به اشتراک بگذارد بنابر این در حالت دوم تمام اتم ها به آرایش هشتایی رسیده اند پایدارتر می باشد.

۱۶۴- در کدام ترکیب تعداد پیوندهای کووالانسی با رعایت قاعده هشتایی از همه بیش تر است؟

۱) NH_4NO_3 ۲) $HNNN$ (هیدرازوئیک اسید) ۳) CH_3CN ۴) NH_4HCO_3

گزینه ۴ : با توجه به ساختار لوویس آن ها، ترکیب NH_4NO_3 هشت پیوند کووالانسی، ترکیب $HNNN$ پنج پیوند کووالانسی، ترکیب CH_3CN هفت پیوند کووالانسی و ترکیب NH_4HCO_3 نه پیوند کووالانسی دارد.



۱۶۵- در کدام گونه شیمیایی زیر با ۱۶ الکترون لایه ظرفیت اتم مرکزی X عنصری از گروه پانزدهم است.

۱) NXN^{-} ۲) SXN^{-} ۳) OXN^{-} ۴) NXN^{2-}

گزینه ۱ : اتم های N ، O ، S به ترتیب در گروه های ۱۵(VA) ، ۱۶(VIA) و ۱۶(VIA) جدول تناوبی قرار دارند و در لایه ظرفیت آن ها به ترتیب ۵ ، ۶ و ۶ الکترون وجود دارد بنابر این در یون NXN^{-} در لایه ظرفیت دو تا N با یک بار منفی ۱۱ الکترون وجود دارد در نتیجه عنصر X در گروه ۱۵ یا پنجم اصلی قرار دارد.

۱۶۶- کدام ترکیب تعداد اتم های بیش تری دارد؟

۱) آمونیم هیدروژن فسفات ۲) آمونیم دی کرومات ۳) روی استات ۴) آمونیم هیدروژن کربنات

گزینه ۲: آمونیم هیدروژن فسفات ($(NH_4)_2HPO_4$) ۱۶ اتم ، آمونیم دی کرومات ($(NH_4)_2Cr_2O_7$) ۱۹ اتم ، روی استات ($Zn(CH_3COO)_2$) ۱۵ اتم و آمونیم هیدروژن کربنات (NH_4HCO_3) ۱۰ اتم دارند.

۱۶۷- کدام گونه شیمیایی زیر باید به صورت آنیونی با یک بار منفی باشد؟

۱) $IOCl_5$ ۲) ICl_4 ۳) BrF_5 ۴) SF_6

گزینه ۲ : هالوژن ها همیشه در ترکیب های خود ظرفیت یا عدد اکسایش فرد دارند در ترکیب ICl_4 ظرفیت ید عدد زوج است بنابر این، ید در این ترکیب باید بار یکبار منفی یا یکبار مثبت باشد و عنصرهای گروه ۱۶ ظرفیت یا عدد اکسایش زوج دارند مثلاً گوگرد می تواند ظرفیت های ۲ ، ۴ و ۶ داشته باشد(SF_2 ، SF_4 ، SF_6 و MS ، M فلز ظرفیت دو دارد).

۱۶۸- اتم مرکزی یون AO_3^{-} یک جفت الکترون ناپیوندی دارد با رعایت قاعده اکتت، A به ترتیب از راست به چپ به کدام دوره و گروه جدول تناوبی تعلق دارد.

۱) ۲ و ۱۵ ۲) ۲ و ۱۷ ۳) ۳ و ۱۵ ۴) ۳ و ۱۷

گزینه ۴ : پنج الکترون لایه ی ظرفیت اتم A در پیوند کووالانسی با اتم های اکسیژن شرکت کرده (دو اتم اکسیژن هر کدام با دو الکترون اتم A و اکسیژن دیگر که با یک منفی دارد با یک الکترون اتم A پیوند کووالانسی تشکیل داده) بنابر این تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت A هفت الکترون می شود و عنصرهای گروه ۱۷ در لایه ی ظرفیت خود هفت الکترون دارند و عنصر A باید در تناوب سوم و تناوب های بعدی می تواند باشد زیرا فلوئور که در تناوب دوم و گروه ۱۷ قرار دارد آنیون اکسیژن دار تولید نمی کند.

۱۶۹- در مولکول های H_2SO_3 و H_2CO_3 با رعایت قاعده هشتایی از راست به چپ چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟

۱) ۶ و ۶ ۲) ۶ و ۵ ۳) ۵ و ۶ ۴) ۳ و ۴

گزینه ۱ : با توجه به ساختار لوویس، مولکول های H_2CO_3 و H_2SO_3 هر کدام شش جفت الکترون پیوندی دارند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

۱۷۰- کدام ترکیب فاقد پیوند داتیو است؟

۱) CH_3^+ ۲) NH_4^+ ۳) SO_2 ۴) $POCl_3$

گزینه ۱ :

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی} = \frac{\text{تعداد الکترون مورد نیاز هر اتم برای رسیدن به آرایش گاز نجیب} \times \text{تعداد اتمها} - \text{شماره گروه اتم مرکزی}}{2}$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } C \text{ در } CH_3^+ = \frac{4 - 3 \times 1 - (+1)}{2} = 0$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو} = \text{تعداد جفت الکترون اتم مرکزی بر اساس گروه} - \text{تعداد جفت الکترون اتم مرکزی}$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } CH_3^+ = 0 - 0 = 0$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } N \text{ در } NH_4^+ = \frac{5 - 4 \times 1 - (+1)}{2} = 0$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } NH_4^+ = 1 - 0 = 1$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } S \text{ در } SO_2 = \frac{6 - 2 \times 2}{2} = 1$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } SO_2 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی } P \text{ در } POCl_3 = \frac{5 - (1 \times 2 + 3 \times 1)}{2} = 0$$

$$\text{تعداد پیوند داتیو } POCl_3 = 1 - 0 = 1$$

۱۷۱- در مولکول کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم ها به شمار جفت الکترون های پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیش تر است؟

۱) گوگرد(IV) فلوئورید ۲) نیتروژن تری فلوئورید ۳) گوگرد تری اکسید ۴) کربن دی سولفید

گزینه ۲ : جفت الکترون $17 \xrightarrow{\div 2} 34 = 6 \times 1 + 7 \times 4 =$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در SF_4

اتم S در گروه ۱۶ قرار دارد و باید دو جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ولی به علت داشتن ظرفیت چهار، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و F در گروه ۱۷ قرار دارد بنابر این، هر اتم F سه جفت الکترون پیوندی دارد و مولکول SF_4 در مجموع ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی دارد.

جفت الکترون $13 \xrightarrow{\div 2} 26 = 5 \times 1 + 7 \times 3 =$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در NF_3

اتم N در گروه ۱۵ قرار دارد و یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و F در گروه ۱۷ قرار دارد بنابر این، هر اتم F سه جفت الکترون پیوندی دارد و مولکول NF_3 در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی و سه جفت الکترون پیوندی دارد.

جفت الکترون $12 \xrightarrow{\div 2} 24 = 6 \times 1 + 6 \times 3 =$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در SO_3

اتم S و O هر دو در گروه ۱۶ قرار دارند و هر کدام دو جفت الکترون ناپیوندی دارد بنابر این، مولکول SO_3 در مجموع هشت جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی دارد.

جفت الکترون $8 \xrightarrow{\div 2} 16 = 4 \times 1 + 6 \times 2 =$ تعداد کل الکترون های لایه ظرفیت اتم ها در CS_2

اتم C در گروه ۱۴ قرار دارد و جفت الکترون ناپیوندی ندارد و S در گروه ۱۶ قرار دارد بنابر این، هر اتم S دو جفت الکترون پیوندی دارد و مولکول CS_2 در مجموع چهار جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی دارد.

۱۷۲- شمار پیوندهای بین اتم ها، در کدام دو مولکول نابرابر است؟

۱) متانول - متانوئیک اسید- پنتاکلرید فسفر ۲) کربن دی اکسید - متانال –کربن دی سولفید

۳) آمونیاک - گوگرد دی اکسید-یون کربنات ۴) هیدروژن سیانید- گوگرد تری اکسید- متان

گزینه ۲ : تعداد پیوندها یا جفت الکترون پیوندی ترکیبات آلی به صورت زیر است:

تعداد پیوندها یا جفت الکترون پیوند آلکان ها و آمین ها برابر تعداد کل اتم ها منهای یک، تعداد پیوندها یا جفت الکترون پیوند سیکلو آلکان ها، آلکن ها، آلدهیدها، اسیدها، استرها، کتون ها و آمیدها برابر کل اتم ها، تعداد پیوندها یا جفت الکترون پیوند آلکین ها برابر تعداد کل اتم ها به اضافه یک می باشد. بنابر این تعداد پیوند ها در متان(CH_4) برابر ۴، تعداد پیوند ها در متانول(CH_3OH) برابر ۵، تعداد پیوند ها در متانوئیک اسید($HCOOH$) برابر ۵،

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

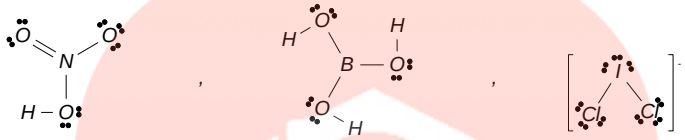
تعداد پیوند ها در متانال($HCHO$) برابر ۴ می باشد. تعداد پیوند ها در CO_2 و CS_2 برابر ۴ ، تعداد پیوند ها در یون کربنات(CO_3^{2-}) و گوگرد تری اکسید(SO_3) برابر با ۴ می باشد و تعداد پیوندها در گوگرد دی اکسید(SO_2) برابر ۳ و تعداد پیوندها در پنتاکلرید فسفر(PCl_5) برابر ۵ است.

۱۷۳- کدام یک از ترکیب های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیش ترین و کم ترین نسبت مجموع جفت الکترون های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون های پیوندی اند؟

a) نیتریک اسید b) $CoBr_2$ c) ICl_2^- d) بور هیدروکسید

۱) a و b ۲) a و c ۳) b و d ۴) c و d

گزینه ۴: $CoBr_2$ ترکیب یونی است و پیوند کووالانسی ندارد بنابر این گزینه های ۱ و ۳ نمی تواند صحیح باشند و ترکیب های ICl_2^- ، HNO_3 و $B(OH)_3$ با توجه به ساختار لوویس آن ها ICl_2^- دارای بیش ترین و $B(OH)_3$ دارای کم ترین نسبت مجموع جفت الکترون های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون های پیوندی می باشند.



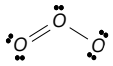
۱۷۴- در ساختار مولکول ..... مانند مولکول ..... ، یک پیوند ..... وجود دارد و هر دو مولکول در لایه ظرفیت اتم های خود، ..... جفت الکترون ناپیوندی دارند.

۱) کربن منواکسید، نیتروژن، سه گانه، دو ۲) کربن منواکسید، هیدروژن سیانید، سه گانه، دو

۳) گوگرد دی اکسید، سولفوریل کلرید، دو گانه، چهار ۴) گوگرد دی اکسید،کربن دی اکسید، دو گانه، چهار

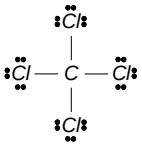
گزینه ۱ : ساختار لوویس کربن منو اکسید $:C \equiv N:$ ، ساختار لوویس گاز نیتروژن $:N \equiv N:$ ، ساختار لوویس هیدروژن سیانید $:H-C \equiv N:$ ، ساختار لوویس کربن دی اکسید ، ساختار لوویس گوگرد دی اکسید و ساختار لوویس سولفوریل کلرید می باشد.

۱۷۵- نام و ساختار لوویس کدام مولکول به طور کامل درست است؟

۱) O_3 ، اوزون ، 

۲) HCN ، هیدروژن سیانید، $H-C \equiv N:$

۳) SO_3 ، گوگرد(III) اکسید،

۴) CCl_4 ، متان تترا کلرید، 

گزینه ۲ : همان طوری که در ساختار لوویس مشاهده می کنید روی اتم اکسیژنی که یک پیوند دارد باید سه جفت الکترون ناپیوندی باشد. در ساختار لوویس SO_3 روی اتم گوگرد نباید جفت الکترون ناپیوندی باشد. نام CCl_4 نادرست است یعنی باید کربن تترا کلرید یا متان تترا کلرو باشد.

۱۷۶- آرایش الکترونی عنصری به $5p^3$ ختم می شود این عنصر در لایه چهارم خود چند الکترون دارد؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۳۲

گزینه ۳: ابتدا آرایش الکترونی آن را بر اساس زیر لایه ها یا ترازهای فرعی رسم می کنیم یعنی آرایش را از اول تا $5p^3$ رسم می کنیم.

$$1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,\underline{4s^2},3d^{10},\underline{4p^6},5s^2,\underline{4d^{10}},5p^3$$

یا آرایش آن را بر اساس لایه های الکترونی می نویسیم یعنی ۱۵(۱۸)(۸)(۸)۲ همان طوری که می بینید در لایه چهارم ۱۸ الکترون وجود دارد.

۱۷۷- در اتم $_{۲۹}X$ چند الکترون در زیر لایه های $n+l=۴$ وجود دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۷ ۴) ۸

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

گزینه ۳: وقتی که $n+l=۴$ باشد دو حالت وجود دارد یعنی می تواند به صورت $l=۰$ و $n=۴$ ، $l=۱$ و $n=۳$ باشد زیرا l حداکثر باید یکی کم تر از n باشد حال با توجه به آرایش الکترونی $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,\underline{4s^1},3d^{10}$ در حالت اول $4s^1$ و در حالت دوم $3p^6$ می باشد که در مجموع ۷ الکترون می شود.

۱۷۸- مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های موجود در خارجی ترین زیر لایه اتم $_{۳۵}Br$ در حالت پایه کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۴: ابتدا آرایش الکترونی آهن را بر اساس زیر لایه ها می نویسیم و بعد مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های خارجی ترین زیر لایه ها را حساب می کنیم. $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,\underline{4s^2},3d^{10},\underline{4p^5}$ مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی برابر ۵ ($n=۴$ و $l=۰$ و $l=۱$) می باشد.

۱۷۹- عدد اتمی عنصری که شمار الکترون های موجود در زیر لایه ی $3p$ آن دو برابر شمار الکترون های موجود در زیر لایه با عددهای کوانتومی $l=۲$ و $n=۳$ است چیست؟

۱) ۲۲ ۲) ۲۳ ۳) ۲۶ ۴) ۲۸

گزینه۲: چون عدد کوانتومی فرعی یا اوربیتالی آن ۲ است بنابر این تراز فرعی d داریم در نتیجه باید تراز فرعی $3p$ آن پر باشد زیرا طبق اصل آفبا اولین تراز فرعی d ($3d$) بعد از تراز فرعی $3p$ قرار دارد و تراز فرعی p حداکثر گنجایش آن ۶ الکترون است پس تراز فرعی $3d$ باید سه الکترون داشته باشد. حال آرایش الکترونی را از ابتدا می نویسیم تا برسیم به $3d^3$ و بعد توان های زیر لایه ها یا ترازهای فرعی را جمع می کنیم و عدد اتمی را به دست می آوریم.

$$1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,\underline{4s^2},3d^3$$

۱۸۰- در بین عنصرهای دوره ی چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۱۹ تا ۳۶ چه تعداد از عبارت های زیر برای تکمیل جمله ی داده شده مناسب اند؟ اتم ..... عنصر دارای زیر لایه ..... با عددهای کوانتومی ..... است.

آ) ۲ ، نیمه پر ، $l=۲$ و $n=۳$

ب) ۱۵ ، پر ، $l=۰$ و $n=۴$

پ) ۸ ، پر ، $l=۲$ و $n=۳$

ت) ۲ ، نیمه ، $l=۰$ و $n=۴$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳: منظور از زیر لایه با عددهای کوانتومی $l=۲$ و $n=۳$ زیر لایه $3d$ و منظور از زیر لایه با عددهای کوانتومی $l=۰$ و $n=۴$ زیر لایه $4s$ می باشد حال با توجه به آرایش الکترونی عنصرهای دوره چهارم $4s^2,3d^{10},4p^6$ و اصل پایداری دو اتم داریم که زیر لایه $3d$ آن ها نیم پر است(یک عنصر که آرایش الکترونی آن به $3d^5$ ختم می شود و یک عنصر هم که آرایش آن به $3d^4$ ختم می شود و بر اساس اصل پایداری یک الکترون از $4s$ کم می شود و به $3d$ اضافه می شود بنابر این، این عنصر هم آرایش الکرونی آن به $3d^5$ ختم می شود) و ۱۵ عنصر در دوره ی چهارم داریم که تراز فرعی یا زیر لایه ی $4s$ آن ها پر است(۶ عنصر دسته ی p و در دسته ی d که ۱۰ عنصر وجود دارد دو عنصر آن یعنی عنصرهایی که آرایش الکترونی آن ها به $3d^4$ و $3d^9$ختم می شود یک الکترون از $4s$ کم و به $3d$ اضافه می شود در نتیجه $4s$ آن ها پر نیست و ۸ عنصر دسته ی d داریم که زیر لایه ی $4s$ آن ها پر است و یک عنصر دسته ی s) در نتیجه اگر این عدد را از ۱۸ کم کنیم تعداد عنصرهایی که زیر لایه ی s آن ها نیم پر است به دست می آید یعنی سه عنصر در تناوب یا دوره ی چهارم داریم که زیر لایه $4s$ آن ها نیم پر است و ۸ عنصر داریم که زیر لایه $3d$ آن ها پر است یعنی یک عنصر که آرایش الکترونی آن $3d^{10}$ ختم می شود و یک عنصر که آرایش الکترونی آن به $3d^9$ ختم می شود ولی بر اساس اصل پایداری یک الکترون از زیر لایه ی $4s$ کم می شود و به $3d$ اضافه می شود و ۶ عنصر دسته ی p هم تراز فرعی $3d$ آن ها پر است.

۱۸۱- در عنصر تکنسیم($_{۴۳}Tc$) به ترتیب چند زیر لایه از الکترون اشغال شده و تعداد الکترون های ظرفیت آن کدام است؟

۱) ۵ ، ۱۰ ۲) ۷ ، ۱۰ ۳) ۵ ، ۱۱ ۴) ۷ ، ۷

گزینه۲: آرایش الکترونی تکنسیم به صورت $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^6,5s^2,4d^5$ می باشد بنابر این ۱۰ زیر لایه از الکترون اشغال شده و تعدادالکترون های لایه ظرفیت یا والانس آن برابر ۷ می باشد(در عنصرهای دسته d یا واسطه مجموع توان های s و d الکترون های لایه ظرفیت می باشد).

۱۸۲- کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل($_{۲۸}Ni$) هم گروه است.

۱) $_{۴۲}Mo$ ۲) $_{۴۶}Pd$ ۳) $_{۴۸}Cd$ ۴) $_{۵۶}Ba$

گزینه ۲: برای تعیین هم گروه بودن دو یا چند عنصر ابتدا آرایش الکترونی لایه ای یک عنصر را می نویسیم و اگر تعداد الکترون های لایه آخر ۱ یا ۲ یا ۳ باشد به اندازه حداکثر گنجایش همان لایه به عدد اتمی اضافه می کنیم و عدد اتمی عنصر زیرین خود را به دست می آوریم و اگر لایه آخر بیش از سه الکترون داشته باشد به اندازه حداکثر گنجایش آن لایه از عدد اتمی کم می کنیم و یا به اندازه حداکثر گنجایش لایه بعد به آن اضافه می کنیم یعنی ابتدا آرایش نیکل را به صورت لایه ای می نویسیم ۱۰(۸)۸(۲ که جداکثر گنجایش الکترون در لایه بعد یعنی پنجم ۱۸ الکترون است و اگر این عدد را به عدد اتمی عنصر نیکل اضافه کنیم عدد اتمی عنصری که زیر عنصر نیکل در جدول تناوبی است به دست می آید($_{46}Pd$). لازم به ذکر است که عنصرهای واسطه از دوره یا تناوب چهارم شروع می شوند دیگر نمی توان عدد ۱۸ را از عدد اتمی نیکل کم کرد چون نیکل در تناوب چهارم قرار دارد.

۱۸۳- عنصری که در دوره چهارم و گروه هفدهم جدول تناوبی جای دارد، به ترتیب از راست به چپ چند الکترون در زیر لایه های p دارد و چند الکترون در آخرین زیر لایه ی اشغال شده ی آن جای دارد؟

۱) ۱۵ ، ۳ ۲) ۱۵ ، ۵ ۳) ۱۷ ، ۳ ۴) ۱۷ ، ۵

گزینه ۴: چون این عنصر در دوره چهارم و گروه ۱۷ می باشد آرایش الکترونی آن به $4p^5$ ختم می شود ابتدا آرایش الکترونی آن را رسم می کنیم تا برسیم به $4p^5$ ، یعنی $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^5$ حال با توجه به آرایش الکترونی ما سه زیر لایه ی p داریم که دو تای آن ها ۶ الکترونی و یکی ۵ الکترونی است($2p^6,3p^6,4p^5$) که در مجموع ۱۷ الکترون در زیر لایه ی p داریم و آخرین زیر لایه ی اشغال شده هم ۵ الکترون دارد.

۱۸۴- اگر اتم عنصری در مجموع دارای ۱۷ الکترون در زیر لایه های l=۱ خود باشد آخرین زیر لایه ی اشغال شده ی اتم آن دارای ..... الکترون است و این عنصر در دوره ی ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

۱) ۵ ، چهارم ، ۱۷ ۲) ۵ ، پنجم ، ۱۴ ۳) ۷ ، پنجم ، ۱۴ ۴) ۷ ، پنجم ، ۱۷

۱۸۵- پاسخ نادرست پرسش های (آ) و (ت) و پاسخ درست پرسش های (ب) و (پ) در کدام گزینه آمده است؟

آ) تعداد عنصرهای کدام دسته ی جدول تناوبی دوره ای بیش تر است.

ب) کدام دوره ی جدول فاقد عنصری از دسته ی d است.

پ) تعداد عنصر هر ستون در کدام دسته ی جدول دوره ای کم تر است.

ت) آخرین عنصر شناخته شده به کدام دسته ی جدول تناوبی تعلق دارد.

گزینه ۳: تعداد عنصرهای دسته ی d جدول تناوبی دوره ای بیش تر است(دسته ی s چهارده عنصر از $1s$ تا $7s$، دسته ی p سی و شش عنصر از $2p$ تا $7p$، دسته ی d چهل عنصر از $3d$ تا $6d$ و دسته ی f بیست و هشت عنصر($4f$ و $5f$) دارند. تناوب ها یا دوره های اول و دوم و سوم جدول تناوبی فاقد عنصری از دسته ی d هستند. تعداد عنصر هر ستون در دسته ی f جدول دوره ای کم تر است(هر ستون شامل دو عنصراست) و آخرین عنصر شناخته شده به دسته ی p جدول تناوبی تعلق دارد(یعنی عنصر ۱۱۸).

۱) d ، چهارم ، S، f ۲) f ، اول ، f ، p ۳) p ، سوم ، f ، s ۴) d ، دوم ، s ، p

۱۸۶- در چند مورد از مطالب زیر درباره نخستین عنصر ساخت بشر $^{99}_{43}Tc$ درست است.

آ) در دسته ی d جدول تناوبی عنصرها تعلق دارد.

ب) در هسته ی آن تعداد ذره های زیر اتمی خنثی ۱۳ واحد بیش تر از تعداد ذره های زیر اتمی باردار است.

پ) با عنصر منگنز($_{25}Mn$) در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند.

ت) تعداد الکترون های زیر لایه ی l=۰ پر شده آن ۵ واحد کم تر از الکترون های موجود در زیر لایه ی l=۲ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳: آرایش الکترونی تکنسیم به صورت $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^6,5s^2,4d^5$ می باشد و این عنصر به دسته ی d تعلق دارد و با عنصر منگنز هم گروه می باشد(با توجه به آرایش الکترونی، این عنصر در تناوب پنجم قرار دارد که اگر عدد تناوب چهارم یعنی ۱۸ را از عدد اتمی آن کم کنیم(۲۵=۱۸-۴۳) به عدد اتمی منگنز می رسیم). l=۰ مربوط به زیر لایه ی s می باشد و ما در تکنسیم پنج تا زیر لایه ی s داریم که در مجموع ۱۰ الکترون می شود و l=۲ مربوط به زیر لایه ی d می باشد و ما در تکنسیم دو تا زیر لایه ی s داریم($3d$ و $4d$) که در مجموع ۱۵ الکترون می شود. در

مای درس گروه آموزشی عصر www.my-dars.ir

هسته ی آن تعداد ذره های زیر اتمی خنثی(نوترون) برابر با ۵۶ (۵۶-۴۳=۹۹-۴۳) می باشد و در هسته ی اتم آن ۴۳ الکترون و ۴۳ پروتون داریم که مجموع ذره های باردار ۸۶ می باشد. بنابر این در هسته ی آن تعداد ذره های زیر اتمی خنثی ۳۰ واحد کم تر از تعداد ذره های زیر اتمی باردار است.

۱۸۷- آرایش الکترونی کاتیون $^{65}_{30}Zn^{2+}$ به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون های آن با کدام گونه برابر است؟

۱) $^{60}_{27}Co^{2+}$, $^{73}_{32}Ge^{2+}$ ۲) $^{64}_{29}Cu^{+}$, $^{73}_{32}Ge^{2+}$ ۳) $^{64}_{27}Co^{2+}$, $^{69}_{31}Ga^{3+}$ ۴) $^{64}_{29}Cu^{+}$, $^{69}_{31}Ga^{3+}$

گزینه۴: یون Zn^{2+} ۲۸ الکترون دارد($1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^{10}$) و کاتیون Ga^{3+} هم ۲۸ الکترون دارد($1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^{10}$) ولی کاتیون Ge^{2+} ۳۰ الکترون دارد($1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10}$). تعداد نوترون های کاتیون Zn^{2+} برابر ۳۵ می باشد(۳۵-۳۰=۶۵) و تعداد نوترون های کاتیون Cu^{+} هم ۳۵ می باشد(۳۵-۲۹=۶۴) ولی تعداد نوترون های کاتیون Co^{2+} برابر ۳۳ می باشد(۳۳-۲۷=۶۰).

۱۸۸- اگر فرمول اکسید عنصر X به صورت X_2O_3 باشد و عنصر X به گروه ۸ و تناوب چهارم جدول تناوبی تعلق داشته باشد آرایش الکترونی کاتیون در این اکسید کدام است.

۱) $[Ar]3d^8,4s^1$ ۲) $[Ar]3d^3,4s^2$ ۳) $[Ar]3d^5$ ۴) $[Ar]3d^7$

گزینه ۳: با توجه به فرمول اکسید این عنصر بار عنصر X باید سه مثبت باشد(X^{3+}). حال با توجه به گروه و تناوب آرایش الکترونی عنصر X را رسم می کنیم یعنی چون در گروه ۸ و تناوب چهارم قرار دارد آرایش آن به $3d^6$ ختم می شود $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^6$ و چون بار این یون سه مثبت است سه الکترون از آخرین زیر لایه ها کم می کنیم یعنی دوتا الکترون از $4s$ و یک الکترون از $3d$ ، بنابر این آرایش یون X^{3+} به صورت $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,3d^5$ یا بر اساس گاز نجیب به صورت $[Ar]3d^5$ می باشد.

۱۸۹- اگر آرایش الکترونی یون X^{3-} به $3p^6$ ختم شود اتم X به ..... گروه جدول تناوبی تعلق دارد و فرمول ترکیب حاصل از آن با عنصر ..... به صورت ..... است.

۱) ۱۳ ، $_3Li$ ، Li_3X ۲) ۱۳ ، $_{20}Ca$ ، Ca_3X_2 ۳) ۱۵ ، $_{13}Al$ ، AlX ۴) ۱۵ ، $_{12}Mg$ ، Mg_3X

گزینه ۳: اگر قدر مطلق بار یک آنیون که به آرایش گاز نجیب رسیده باشد از ۱۸ کمک کنیم شماره گروه آن به دست می آید(۱۵=۳-۱۸) و عنصرهای گروه ۱۵ وقتی که با فلزها ترکیب شوند ظرفیت ۳ دارند و ظرفیت فلزهای گروه های ۱، ۲ و ۱۳ به ترتیب ۱ ، ۲ و ۳ می باشد لیتیم جزو گروه اول است و فرمول ترکیب آن با X به صورت Li_3X می باشد، کلسیم و منیزیم جزو گروه دوم هستند و فرمول ترکیب آن ها با X به صورت Ca_3X_2 و Mg_3X_2 می باشد و آلومینیم جزو گروه ۱۳ است و فرمول ترکیب آن با X به صورت AlX می باشد.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir