تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۲۰

موضوع ۱.شیمی ۲ و آزمایشگاه۲.شیمی پیش دانشگاهی۳.شیمی ۲ و آزمایشگاه

سریال ۱۹۲۹۷۳

احسان عزیزآبادی فراهانی

۴۱. گزینه ۳ در بازه زمانی صفر تا ۵ ثانیه، تغییر غلظت A،B و C به ترتیب ۰٫۸, −۰٫۴ و ۱٫۶ مول بر لیتر است. حال می‌توانیم ضرایب استوکیومتری A،B و C را بدست آوریم.همچنین A در حال کم شدن و B و C در حال زیاد شدن غلظت می‌باشند، پس A واکنش‌دهنده و B و C فرآورده‌ها را تشکیل می‌دهند.

$$A \rightarrow \square B + \square C$$

$$\left.\begin{array}{l} A \xrightarrow{0-5} \Delta M : 2{,}2 - 2{,}6 = -0{,}4 \Rightarrow \dfrac{0{,}4}{0{,}4} = 1 \\ B \xrightarrow{0-5} \Delta M : 0{,}8 - 0 = 0{,}8 \Rightarrow \dfrac{0{,}8}{0{,}4} = 2 \\ C \xrightarrow{0-5} \Delta M : 1{,}6 - 0 = 1{,}6 \Rightarrow \dfrac{1{,}6}{0{,}4} = 4 \end{array}\right\} \Rightarrow A \rightarrow 2B + 4C$$

از طرفی در بازه‌ی زمانی ثانیه‌های ۵ تا ۱۰ مقدار ΔM برای A مساوی $-0{,}2$ مول بر لیتر است. پس در همین بازه‌ی زمانی مقدارΔM برای B و C براساس ضرایب استوکیومتری به ترتیب ۰٫۴ و ۰٫۸ مول بر لیتر است. یعنی به غلظت B و C به ترتیب به اندازه‌ی ۰٫۴ و ۰٫۸ مول بر لیتر افزوده می‌شود. پس غلظت B و C به ترتیب برابر است با:

$$B = 0{,}8 + 0{,}4 = 1{,}2$$
$$C = 1{,}6 + 0{,}8 = 2{,}4$$

۴۲. گزینه ۲ مخلوط هیدروژن و اکسیژن را می‌توان برای مدتی طولانی نگاه داشت اما به مجرد آن‌که جرقه‌ای در این مخلوط زده شود آن‌گاه انرژی فعال‌سازی واکنش تأمین شده و واکنش به شدت گرماده به صورت انفجاری انجام می‌شود.

۴۳. گزینه ۳ با افزایش سطح تماس (پودر کردن روی) و افزایش غلظت اسید، سرعت تولید گاز H_2 زیاد می‌شود. حجم محلول اسید تاثیری در سرعت واکنش ندارد، زیرا عامل موثر در سرعت، غلظت است نه حجم.

۴۴. گزینه ۴ ΔH (آنتالپی) ازمتغیرهای ترمودینامیکی واکنش است و به میزان پیشرفت واکنش موثر است. ولی بر سرعت واکنش موثر نیست بنابراین متفاوت بودن ΔH_1 و ΔH_2 در متفاوت بودن سرعت این دو واکنش بی‌تاثیر است.

۴۵. گزینه ۲ بند سوم و چهارم نادرست هستند.

جهت افزایش سطح تماس در برخی مبدل‌های کاتالیستی، کاتالیزگر را به‌صورت "مش"های ریز درمی‌آورند.

در گازهای خروجی اگزوز در هنگام روشن کردن خودرو گازهای آلاینده مشاهده می‌شوند.

۴۶. گزینه ۲ عبارت‌های اول و دوم درست و عبارت‌های سوم و چهارم نادرست‌اند:

عبارت اول طبق متن کتاب درسی صحیح است. (میزان آلاینده $NO < C_xH_y < CO$)

عبارت دوم درست است چون در سوختن کامل پروپان نسبت مولی پروپان به اکسیژن باید ۱ به ۵ باشد پس اگر این نسبت ۱ به ۴ باشد اکسیژن کم است و برخی از اتم‌های کربن به CO تبدیل می‌شوند.

سوختن کامل $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

عبارت سوم نادرست است گوگرد موجود در سوخت‌های با کیفیت پایین، در هنگام سوختن به SO_2 تبدیل می‌شوند نه SO_3 :

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

عبارت چهارم نادرست است. انرژی فعالسازی واکنش $N_2 + O_2 \rightleftarrows 2NO$ در هر دو جهت رفت و برگشت به حدی زیاد است که در دمای اتاق خود به خودی نمی‌شوند.

۴۷. گزینه ۲ در واکنش‌های بنیادی مرتبه‌ی واکنش‌دهنده‌ها، ضریب استوکیومتری آن‌ها در واکنش می‌باشد.

$$R_1 = k[A_1]^2[B_1] = R_2 = k\,4[A_1]^2[B_2] \Rightarrow \frac{[B_2]}{[B_1]} = \frac{1}{4}$$

۴۸. گزینه ۱ Mg دو جهش بزرگ دارد که اولین آن از E_2 به E_3 اتفاق می‌افتد و دومین جهش بزرگ از E_{10} و E_{11} رخ می دهد. (آرایش لایه‌ها : ۲, ۸, ۲ است)

۴۹. گزینه ۴

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

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

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

۵۰. گزینه ۳ ابتدا آرایش الکترونی نوشتاری اتم $_{۲۲}Ti$ را نوشته سپس مرتب می‌نماییم و در آخر تعداد اوربیتالها و الکترونهای موجود در لایه‌ی سوم الکترونی آن‌را محاسبه می‌کنیم.

$$_{۲۲}Ti \rightarrow ۱s^{۲}/۲s^{۲},۲p^{۶}/۳s^{۲},۳p^{۶},۴s^{۲},۳d^{۲}$$

$$\xrightarrow[\text{شده}]{\text{مرتب}} ۱s^{۲}/۲s^{۲},۲p^{۶}/\underbrace{۳s^{۲},۳p^{۶},۳d^{۲}}/۴s^{۲} \rightarrow \text{تعداد الکترونها} \Rightarrow \{۲+۶+۲=۱۰$$

$$\text{تعداد اوربیتالها} = ۹ \begin{cases} s\rightarrow \text{۱ اوربیتال} \\ p\rightarrow \text{۳ اوربیتال} \\ d\rightarrow \text{۵ اوربیتال} \end{cases}$$

۵۱. گزینه ۳ رادرفورد به دلیل عدم توجیه تابش مواد پرتوزا با مدل تامسون، این مدل را رد کرد.

درمورد گزینه‌ی ۱:زیرلایه‌ای که مجموع $(n+l)$ کوچکتری دارد زودتر الکترون می‌گیرد، در صورت یکسان بودن مجموع $(n+l)$ آن که n کوچکتری دارد زودتر الکترون می‌گیرد.

$$۶s\rightarrow \qquad ۴f\rightarrow \qquad ۵d$$

$$۶+۰=۶ \qquad ۴+۳=۷ \qquad ۵+۲=۷$$

۵۲. گزینه ۱ در تناوب چهارم $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۹}Cu$ اوربیتال s لایه‌ی ظرفیت آنها نیمه پر هستند. این پدیده در تناوب ۵ ، ۶ و ۷ در مورد عناصر بیشتری مشاهده می‌شود و حتی در برخی از آن‌ها اوربیتال s لایه‌ی ظرفیت خالی است.

۵۳. گزینه ۲ آخرین عنصر واسطه دوره چهارم Zn با عدد اتمی ۳۰ و آخرین عنصر این دوره Kr با عدد اتمی ۳۶ است، پس تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۶ است.

۵۴. گزینه ۴ با افزایش عدد اتمی در هر دوره از جدول تناوبی، بار موثر هسته افزایش می‌یابد.

۵۵. گزینه ۳ اگر یک عنصر را نتوان جزو فلزها یا نافلزها طبقه‌بندی کرد، آن را جزو شبه‌فلزها قرار می‌دهند. این عنصرها، برخی از خواص فلزها و نافلزها را دارند. در این سوال، عنصر مورد نظر سلنیم ($_{۳۴}Se$) است که خواص نافلزی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): این عنصر با دو نافلز $_{۳۵}Br$ و $_{۳۶}Kr$ هم دوره است.

گزینه‌ی (۲): این عنصر با دو شبه فلز $_{۵۲}Te$ و $_{۸۴}Po$ هم گروه است.

گزینه‌ی (۴): با نوشتن آرایش الکترونی $_{۳۴}Se$ تعداد الکترون‌های دارای $m_s=+\frac{۱}{۲}$، ۱۸ عدد می‌باشد.

۵۶. گزینه ۲ در آرایش الکترونی فسفر $(P:[Ne]۳s^{۲}۳p^{۳})$، پنج الکترون در لایه‌ی سوم وجود دارد. مقدار l برای زیر لایه‌ی s، صفر و برای زیر لایه‌ی P، یک است.

$$۲(۰)+۳(۱)=۳$$

در آرایش الکترونی کروم $(Cr:[Ar]۳d^{۵}۴s^{۱})$، شش تک الکترون وجود دارد پس: $۶\times(+\frac{۱}{۲})=۳$

نسبت خواسته شده $\frac{۳}{۳}=۱$ است.

۵۷. گزینه ۲ واکنش‌پذیری هالوژن‌ها با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی (از بالا به پایین) کاهش می‌یابد.

بررسی موارد در گزینه‌ها:

۱) الکترونگاتیوی نافلزات از چپ به راست افزایش و بار آن‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین نسبت آن‌ها زیاد می‌شود.

۲) با توجه به نمودار صفحه‌ی ۴۵ کتاب درسی در دسته‌ی p با افزایش عدد اتمی از چپ به راست، شعاع اتمی عناصر دسته‌ی p از چپ به راست کاهش می‌یابد. هم‌چنین اختلاف شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد.

۳) در هر گروه اصلی از بالا به پایین اثر پوششی الکترون‌های درونی افزایش و انرژی یونش کاهش می‌یابد. بنابراین نسبت آن‌ها زیاد می‌شود.

۴) تعداد الکترون‌های ظرفیت عناصر اصلی از چپ به راست افزایش می‌یابد و لایه‌های الکترونی ثابت است بنابراین نسبت آن‌ها افزایش می‌یابد.

۵۸. گزینه ۳ در دوره‌های چهارم تا ششم جدول تناوبی، شش شبه فلز وجود دارد. عنصر گالیم (اکاآلومینیم) دارای سه الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود است.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در این دوره سیزده فلز وجود دارد.

گزینه‌ی «۲»: برم $(_{۳۵}Br)$ در دمای اتاق به حالت مایع است.

اختلاف عدد اتمی $= ۵۲ - ۳۵ = ۱۷$

گزینه‌ی «۴»: در حدود ۹۱ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت می‌شوند که بیش از ۸۰ درصد از آن‌ها فلز هستند.

۵۹. گزینه ۴ عبارت (الف) درست است زیرا:

$$\begin{cases} A^{۲+} \rightarrow \text{دارد } ۴۶e^- \\ A \rightarrow \text{دارد } ۴۸e^- \end{cases} \Rightarrow P = ۴۸$$

$$\Rightarrow P = ۰/۷۵N \Rightarrow P = \frac{۴}{۳}N \Rightarrow N = \frac{۴}{۳}P \Rightarrow N = \frac{۴}{۳} \times ۴۸ = ۶۴$$

$$\Rightarrow A = P + N \Rightarrow A = ۴۸ + ۶۴ = ۱۱۲$$

عبارت (ب) درست است زیرا:

$$\begin{cases} _{۴۸}A : |Kr|\, ۴d^{۱۰}۵s^{۲} \Rightarrow A^{۲+} : |Kr|\, ۴d^{۱۰} \\ _{۴۷}B : |Kr|\, ۴d^{۱۰}۵s^{۱} \end{cases}$$

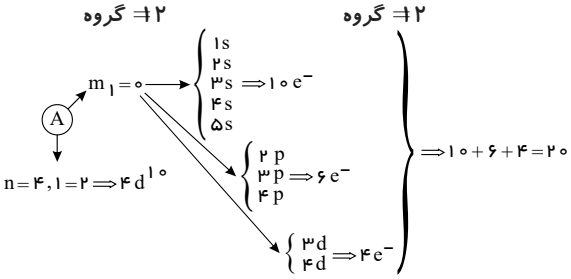
عبارت (پ) درست است زیرا:

می‌دانیم Zn و Cd ظرفیت $+۲$ دارند.

$$_{۴۸}Cd \xrightarrow{n=۵} ۴۸ - ۱۸ = ۳۰ \xrightarrow{n=۴} {}_{۳۰}Zn$$

گروه ۱۲ گروه ۱۲

عبارت (ت) درست است زیرا:



۶۰. گزینه ۲

$$rC = \frac{b-a}{۲} = \frac{b}{۲} - \frac{a}{۲}$$

بنابراین اختلاف این دو شعاع عبارتند از:

$$|rC - rW| = |\frac{b}{۲} - \frac{a}{۲} - \frac{a}{۲}| = |\frac{b}{۲} - a|$$