تاریخ :	وقت : دقیقه	سریال ۱۷۷۹۵۷
نام و نام خانوادگی :	تعداد سوالات: ۲۵	
موضوع شیمی ۳ و آزمایشگاه(× فصل اول، × فصل اول)	احسان عزیزآبادی فراهانی	

۳۱. گزینه ۴ ابتدا آرایش نوشتاری و سپس نمودار کامل این عنصر را رسم می‌کنیم و سپس تعداد الکترونهای خواسته شده و اوربیتالهای خواسته شده را محاسبه می‌کنیم. با توجه به آرایش الکترونی :

$_{۲۳}V$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^3$ $4s^2$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳

تعداد اوربیتال های اشغال شده $= ۱۳$

تعداد اوربیتال های جفت الکترونی $= ۱۰$

تعداد الکترون با اعداد کوآنتومی $= ۷$

$n = ۳ \quad , \quad m_s = \frac{+۱}{۲}$

۳۲. گزینه ۴

$$_{۵۴}X \rightarrow 1s/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6$$

$$\xrightarrow[\text{شده}]{\text{مرتب}} 1s/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2, 4p^6, 4d^{10}/ \underbrace{5s^2, 5p^6}_{n=5 \rightarrow 8e^-}$$

$_{۵۴}X$ 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 $5s^2 5p^6$ می‌باشد که این آرایش با عدد اتمی ۵۴ مطابقت دارد.

۳۳. گزینه ۲ در زیرلایه‌هایی با $l > ۰$ یعنی زیرلایه‌های p ، d و f ، یک اوربیتال با $m_l = -۱$ وجود دارد که m_l الکترون‌های موجود در آن‌ها نیز برابر -۱ است. از آن‌جا که در آرایش الکترونی $_{۳۳}As$ ، زیرلایه‌های پر $2p^6$ ، $3p^6$ و $3d^{10}$ و زیرلایه‌ی نیمه‌پر $4p^3$ وجود دارد، در این اتم، در مجموع هفت الکترون با $m_l = -۱$ وجود دارد.

$$_{۳۳}As : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$$

۳۴. گزینه ۲ آرایش الکترونی نوشتاری اتم $_{۴۲}Mo$ را رسم می‌کنیم.

$$_{۴۲}Mo \rightarrow 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^4$$

$$\text{مرتب شد} \rightarrow 1s^2/2s^2, 2p^6/3s^2, 3p^6, 3d^{10}/4s^2, 4p^6, 4d^4/5s^2$$

می‌دانیم آرایش الکترونی هرگاه به آرایش $\begin{cases} n\,s^2, (n-1)\,d^4 \\ n\,s^2, (n-1)\,d^9 \end{cases}$ ختم شود

استثناء بوده و به آرایش پایدار $\begin{cases} n\,s^1, (n-1)\,d^5 \\ n\,s^1, (n-1)\,d^{10} \end{cases}$ تبدیل می‌گردد

بنابراین $\xrightarrow[\text{خلاصه شده}]{\text{آرایش}} Mo : [_{۳۶}Kr]\, 4d^5/5s^1$

۳۵. گزینه ۳ ابتدا آرایش الکترونی اتم خنثی نوشتاری دو اتم داده شده را رسم می‌کنیم سپس آنها را به آرایش یون (با توجه به بار آنها) تبدیل می‌نماییم و در آخر آرایش نموداری آخرین زیرلایه‌ی آنها را رسم کرده و هر چهار عدد کوانتومی آخرین الکترون آنها را می‌نویسیم.

$$_{۲۹}Cu : [_{۱۸}Ar]\ 4s^2, 3d^{10} \xrightarrow[\text{شده}]{\text{مرتب}} [_{۱۸}Ar]\ 3d^{10}/4s^1 \xrightarrow[\text{آرایش یون}]{-۱e^-} Cu^+ : [_{۱۸}Ar] \qquad 3d^{10}$$

↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓

$$m_s=-\frac{۱}{۲}\ ,\ ml=+۲\ ,\ l=۲\ ,\ n=۳$$

$$_{۳۱}Ga:\ [_{۱۸}Ar]\,۴s^{۲},۳d^{۱۰},۴p^{۱}\xrightarrow[\text{مرتب}]{\text{شده}}[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۱۰}/۴s^{۲},۴p^{۱}\xrightarrow[\text{آرایش یون}]{۳+}[_{۱۸}Ar]\qquad ۳d^{۱۰}$$

↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓

$$m_s=-\frac{۱}{۲}\ ,\ ml=+۲\ ,\ l=۲\ ,\ n=۳$$

۳۶. گزینه ۲

اولین جهش بین $IE_{۴}$ و $IE_{۵}$ است، بنابراین عنصر مورد نظر به گروه IVA تعلق دارد. در بین گزینه‌ها، کربن به گروه IVA تعلّق دارد.

۳۷. گزینه ۱ برای پاسخ دادن به این تست ابتدا باید آرایش الکترونی کاتیونهای داده شده را بنویسیم و سپس تعداد الکترونهای تک موجود در لایه‌ی ظرفیت آنها را بشماریم.

برای این کار ابتدا آرایش الکترونی عناصر خنثی را رسم کرده و آن‌را مرتب می‌کنیم و سپس به تعداد بار مثبت از آخرین زیرلایه، الکترون کم می کنیم.

$$۱)\ \ _{۲۶}Fe\xrightarrow[\text{خنثی}]{\text{آرایش}}[_{۱۸}Ar]\,۴s^{۲},۳d^{۶}\xrightarrow[\text{شده}]{\text{مرتب}}[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۶}/۳s^{۲}\xrightarrow{-۳e^-}Fe^{۳+}:[_{۱۸}Ar]۳d^{۵}$$

↑ ↑ ↑ ↑ ↑

۵ الکترون جفت نشده

۳۸. گزینه ۲ برای پاسخ دادن به این تست ابتدا باید آرایش الکترونی کاتیونهای داده را بنویسیم و سپس تعداد الکترونهای تک موجود در لایه‌ی ظرفیت آنها را بشماریم.

برای این کار ابتدا آرایش الکترونی عناصر خنثی را رسم کرده و آن را مرتب می کنیم و سپس به تعداد بار مثبت از آخرین زیرلایه الکترون کم می کنیم.

توجه کنید در حالت استثناء آرایش الکترونی زیرلایه‌ی ns یک الکترون تک دارد.

$$_{۲۵}Mn\xrightarrow[\text{خنثی}]{\text{آرایش}}[_{۱۸}Ar]\,۴s^{۲}/۳d^{۵}\xrightarrow[\text{شده}]{\text{مرتب}}[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۵}/۴s^{۲}\xrightarrow{-۲e^-}Mn^{۲+}:[_{۱۸}Ar]۳d^{۵}$$

↑ ↑ ↑ ↑ ↑

۵ الکترون جفت نشده

۳۹. گزینه ۴ بررسی چهار گزینه :

۱) توجیه برخی خواص فیزیکی عناصر با نسبت دادن دو الکترون در یک اوربیتال امکان پذیراست.

۲) اتم روی با از دست دادن دو الکترون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

$$_{۳۰}Zn:[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}\ ۴s^{۲}\xrightarrow{-۲e^-}Zn^{۲+}:[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}$$

۳) الکترون‌های برانگیخته‌ی اتم هیدروژن، هنگام بازگشت می‌توانند به تمامی ترازهای انرژی موجود برگردند.

۴) انرژی یونش اتم هیدروژن برابر انرژی لازم برای برانگیخته کردن الکترون از تراز $n=۱$ به تراز $n=\infty$ است. این انرژی برابر اندازه‌ی انرژی تابشی است که هنگام بازگشت الکترون برانگیخته، از تراز $n=\infty$ به تراز $n=۱$ منتشر می‌شود.

۴۰. گزینه ۱ منظور از کاتیون هر ترکیب فلز موجود در ترکیب است که با از دست دادن الکترون تبدیل به کاتیون (ذره دارای بار مثبت) شده و با آنیون پیوند یونی بر قرار کرده است.

توجه: مجموع عدد کوانتومی ml الکترون‌ها در هر زیرلایه‌ی کاملاً پُر یا کاملاً نیمه برابر صفر است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی صحیح **۱)** چون همه‌ی زیرلایه‌ها یا پُر یا نیمه‌پُر هستند بنابراین مجموع همه‌ی ml الکترون‌های آن‌ها صفر است.

$$_{۲۶}Fe^{۳+}:۱s^{۲}/۲s^{۲}/۲p^{۶}/۳s^{۲}/۳p^{۶}/۳d^{۵}$$

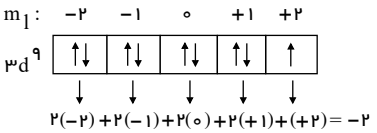
$$_{۲۵}Mn^{۲+}:۱s^{۲}/۲s^{۲}/۲p^{۶}/۳s^{۲}/۳p^{۶}/۳d^{۵}$$

$_{۲۵}Mn^{۲+}$ با $_{۲۶}Fe^{۳+}$ هم آرایش است بنابراین مجموع ml الکترون‌ها آن نیز همانند $_{۲۶}Fe^{۳+}$ صفر می‌باشد.

به عنوان نمونه گزینه‌ی **۲** را به عنوان یک گزینه‌ی غلط بررسی می‌کنیم.

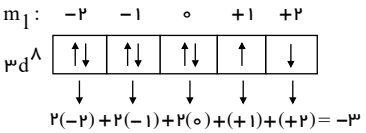
$$_{۲۹}Cu^{۲+}:۱s^{۲}/۲s^{۲}/۲p^{۶}/۳s^{۲}/۳p^{۶}/۳d^{۹}$$

تا زیرلایه $۳p^{۶}$ همه‌ی زیرلایه‌ها پر هستند. بنابراین مجموع ml الکترون‌ها تا $۳p^{۶}$ صفر است و فقط $۳d^{۹}$ را محاسبه می‌کنیم.



$$_{۲۸}Ni^{۲+}: ۱s^{۲}/۲s^{۲}/۲p^{۶}/۳s^{۲}/۳p^{۶}/\ ۳d^{۸}$$

تا $۳p^{۶}$ همه‌ی زیرلایه‌ها پر است فقط مجموع ml الکترون‌های $۳d^{۸}$ را حساب می‌کنیم.



می‌بینیم که مجموع ml الکترونهای $Cu^{۲+}$ با $Ni^{۲+}$ با یکدیگر برابر نمی‌باشند.

۴۱. گزینه ۳ هرچه فاصله‌ی الکترون تا هسته کم‌تر باشد، به دلیل جاذبه‌ی زیاد هسته بر الکترون، الکترون و اتم پایدار می‌شوند و هرچه پایداری بیش‌تر باشد، انرژی کم‌تر خواهد بود.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: باتوجه به معین و مشخص بودن انرژی ترازهای الکترونی، الکترون‌ها فقط مقادیر معینی از انرژی را آزاد یا جذب می‌کنند. به همین دلیل طیف نشری خطی اتم گسسته است.

گزینه‌ی «۲»: برای نشر نور باید الکترون از تراز بالا به پایین منتقل شود. بنابراین حالت b بالاتر از a بوده، پس نسبت به a انرژی بیش‌تری دارد و حالت a به هسته نزدیک‌تر است.

گزینه‌ی «۴»: هرچه انرژی الکترون بیش‌تر باشد (یعنی در ترازهای بالاتر قرار گیرد)، برای کندن آن به انرژی کم‌تری نیاز است. بنابراین برای کندن الکترون از حالت b به انرژی کم‌تری نیاز است.

۴۲. گزینه ۳ با بسط مدل اتمی بور برای سایر اتم‌ها می‌توان تابش نور از لامپ‌های تبلیغاتی نئون تفاوت انرژی یونش فلزهای قلیایی با یکدیگر و وجود طول موج‌های مختلف در طیف نشری خطی اتم‌ها را توجیه کرد.

۴۳. گزینه ۴

$$\begin{matrix} A \\ \downarrow \\ ACl, ACl_{۲} \end{matrix} \quad , \ X \ , \ O \ , \ Z$$

پس A باید یک و دو ظرفیتی باشد که در دوره چهارم فقط با فلز مس مطابقت دارد. در این صورت:

$$A = Cu \quad , \quad X = Zn \quad , \quad D = Ga \quad , \quad Z = Ge$$

- Z همان ژرمانیم بوده و شبه فلز است و به گروه IVA تعلق دارد. (رد گزینه ۱)
- X همان روی است فلز دو ظرفیتی است اما به گروه IIB تعلق دارد و با منیزیم هم گروه نیست (رد گزینه ۲)
- A همان مس است و به آرایش الکترونی $۳d^{۱۰}۴s^{۱}$ ختم می‌شود و آخرین لایه آن یک الکترون دارد. (رد گزینه ۳)
- D گالیم است و به آرایش $۴s^{۲}۴p^{۱}$ ختم می‌شود آخرین الکترون آن $l = ۱$ و $m_s = +\frac{۱}{۲}$ است.

۴۴. گزینه ۴

$$\frac{X \text{ جرم}}{XO_{۲} \text{ جرم}} = ۰/۸ \Rightarrow \frac{X \text{ جرم}}{X \text{ جرم} + ۳۲} = ۰/۸ \Rightarrow X \text{ جرم} = ۱۲۸$$

$$\text{درصد وزنی} = \frac{X \text{ جرم}}{XO} \times ۱۰۰ = \frac{۱۲۸}{۱۲۸ + ۱۶} \times ۱۰۰ \simeq ۸۸/۹\%$$

۴۵. گزینه ۴

روش اول:

$$۲Al + ۳S \rightarrow Al_{۲}S_{۳}$$

$$gAl_۲S_۳ = z = x \quad gS \times \frac{۱ molS}{۳۲ gS} \times \frac{۱ molAl_۲S_۳}{۳ molS} \times \frac{۱۵۰ gAl_۲S_۳}{۱ molAl_۲S_۳} = ۱/۵۶۲۵x$$

$$z = ygAl \times \frac{۱ molAl}{۲۷ gAl} \times \frac{۱ molAl_۲S_۳}{۲ molAl} \times \frac{۱۵۰ gAl_۲S_۳}{۱ molAl_۲S_۳} = ۲/۷۸y$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} z = ۱/۵۶۲۵x \\ z = ۲/۷۸y \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{z} = \frac{۱}{۱/۵۶۲۵} \\ \frac{y}{z} = \frac{۱}{۲/۷۸} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{z} + \frac{y}{z} = ۱$$

روش دوم: طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم مواد اولیه باید برابر با مجموع جرم محصولات باشد. پس:

$$x + y = z \Rightarrow \frac{x+y}{z} = \frac{z}{z} = ۱$$

۴۶. گزینه ۳

یون فلز را X^{n+} فرض کنید.

$$X^{n+} + nF^- \rightarrow XF_n$$

روش اول:

$$۰/۶ mol \times \frac{۱ mol\ XF_n}{۱ mol\ X^{n+}} \times \frac{M}{۱ mol} = ۴۶/۸ \Rightarrow M = \frac{۴۶/۸}{۰/۶} = ۷۸$$

حال جرم مولی ترکیب‌های فلوئوردار گزینه‌ها را بررسی کنید.

$$AlF_۳ = ۲۷ + ۳(۱۹) = ۸۴$$
$$MgF_۲ = ۲۴ + ۲(۱۹) = ۶۲$$
$$CaF_۲ = ۴۰ + ۲(۱۹) = ۷۸ \checkmark$$

روش دوم:

$$\frac{۰/۶}{۱} = \frac{۴۶/۸}{M} \rightarrow M = ۷۸ \qquad \boxed{CaF_۲ = ۷۸}$$

۴۷. گزینه ۴ باتوجه به مراحل فرایند کیسه‌ی هوا، به ازای هر مول $NaN_۳$ یک مول $NaHCO_۳$ حاصل می‌گردد.

$$۱ NaN_۳ \sim ۱ NaHCO_۳$$

$$x g NaHCO_۳ = ۵۲ g NaN_۳ \text{ ناخالص} \times \frac{۸۰ g NaN_۳ \text{ ناخالص}}{۱۰۰ g NaN_۳ \text{ ناخالص}} \times \frac{۸۴ g NaHCO_۳ \text{ نظری}}{۶۵ g NaN_۳} \times \frac{۵۰ g \text{ عملی}}{۱۰۰ g \text{ نظری}} \Rightarrow x = ۲۶/۸۸ g$$

روش دوم:

$$\frac{۵۲ g \times ۸۰ \times ۵۰}{۱ \times ۶۵ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{x g}{۱ \times ۸۴}$$

۴۸. گزینه ۴

واکنش موازنه شده:

$$Mg(s) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow MgSO_۴(aq) + H_۲(g)$$

$$Mg \text{ ناخالص} = ۱۸ L H_۲ \times \frac{۱ mol H_۲}{۲۲/۴ L H_۲} \times \frac{۱۰۰}{۸۰} \times \frac{۱ mol Mg}{۱ mol H_۲} \times \frac{۲۴ g Mg}{۱ mol Mg} \times \frac{۱۰۰ g Mg \text{ ناخالص}}{۷۲ g Mg \text{ خالص}} \simeq ۳۳/۴۸ g Mg \text{ ناخالص}$$

روش دوم:

$$\frac{x g\ Mg \times ۷۲ \times ۸۰}{۱ \times ۲۴ g \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{۱۸ L H_۲}{۲۲/۴ L} \qquad x = \frac{۱۰۰۰ \times ۱۸}{۲۲/۴ \times ۳ \times ۸} = ۳۳/۴۸$$

۴۹. گزینه ۲

$$۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s) + CO_۲(g) + H_۲O(g)$$
$$۲Li_۲O_۲(aq) + ۲CO_۲(g) \rightarrow ۲Li_۲CO_۳(aq) + O_۲(g)$$
$$۲LiOH(aq) + CO_۲(g) \rightarrow Li_۲CO_۳(aq) + H_۲O(l)$$
$$(۰/۵molLi_۲O_۲ \times \frac{۲molCO_۲}{۲molLi_۲O_۲}) + (۱۲gLiOH \times \frac{۱molLiOH}{۲۴gLiOH} \times \frac{۱molCO_۲}{۲molLiOH})$$
$$= ۰/۷۵molCO_۲$$
$$۰/۷۵molCO_۲ \times \frac{۲molNaHCO_۳}{۱molCO_۲} \times \frac{۸۴gNaHCO_۳}{۱molNaHCO_۳} = ۱۲۶gNaHCO_۳$$
$$SiO_۲ = ۲۱۶ - ۱۲۶ = ۹۰g$$
$$۹۰gSiO_۲ \times \frac{۲۸gSi}{۶۰gSiO_۲} = ۴۲gSi \Rightarrow Si \text{ درصد جرمی } = \frac{۴۲g}{۲۱۶} \times ۱۰۰ \simeq ۱۹/۴$$

۵۰. گزینه ۲ واکنش این گونه است:

$$۲NaN_۳(s) \rightarrow ۲Na(s) + ۳N_۲(g)$$

حال به حل مسأله می‌پردازیم:

$$۸۰LN_۲ \times \frac{۰/۷g\ N_۲}{۱LN_۲} \times \frac{۱mol\ N_۲}{۲۸g\ N_۲} \times \frac{۲molNaN_۳}{۳mol\ N_۲} \times \frac{۶۵g\ NaN_۳}{۱mol\ NaN_۳}$$
$$\times \frac{۱۰۰g\ NaN_۳ \text{ ناخالص}}{۶۵g\ NaN_۳} \times \frac{۱۰۰}{۸۰} = ۱۶۶/۶۷g\ NaN_۳ \text{ ناخالص}$$

روش دوم:

$$\frac{xg\ NaN_۳ \times ۶۵ \times ۸۰}{۲ \times ۶۵ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰} = \frac{۸۲۰L \times ۰/۷\frac{g}{L}}{۳ \times ۲۸} \qquad x = ۱۶۶/۶۷\ g$$

۵۱. گزینه ۱

$$?CO(NH_۲)_۲ \text{ اتم‌های } = ۰/۵molCO(NH_۲)_۲ \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{۱molCO(NH_۲)_۲} \times \frac{۸ \text{ اتم}}{۱ \text{ مولکول}} = ۴N_A \text{ اتم}$$
$$?NH_۳ \text{ مولکول} = ۱molNH_۳ \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{۱molNH_۳} = N_A \text{ مولکول}$$
$$\frac{\text{مول اوره } ۰/۵ \text{ تعداد اتم‌های}}{\text{۱ مول آمونیاک تعداد مولکول‌های}} = \frac{۴N_A}{N_A} = ۴$$

روش دوم:

$$\frac{CO(NH_۲)_۲ \longrightarrow ۸ \text{ اتم}}{(NH_۳ \longrightarrow ۱ \text{ مولکول}) \times ۸}$$
$$\frac{(\frac{۰/۵mol \text{ دوره}}{۱})}{(\frac{۱molNH_۳}{۸})} = ۴ \text{ برابر}$$

۵۲. گزینه ۱ باتوجه به این‌که در یک مولکول $NH_۳$ سه اتم هیدروژن وجود دارد، جرم آمونیاک را به دست می‌آوریم.

$$?gNH_۳ = ۳۶/۱۳۲ \times ۱۰^{۲۱}\ H \text{ اتم} \times \frac{NH_۳ \text{ مولکول } ۱}{H \text{ اتم } ۳} \times \frac{۱molNH_۳}{۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} NH_۳ \text{ مولکول}} \times \frac{۱۷gNH_۳}{۱molNH_۳} = ۰/۳۴gNH_۳$$

اکنون باتوجه به این‌که در یک واحد فرمولی $CaCl_۲$، ۲ یون Cl^- وجود دارد، جرم $CaCl_۲$ را حساب می‌کنیم.

$$?gCaCl_2 = ۳۶/۱۳۲ \times ۱۰^{۲۱}\, Cl^- \text{ یون} \times \frac{۱ \text{ مولکول } CaCl_2}{۲ \text{ یون } Cl^-} \times \frac{۱molCaCl_2}{۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{مولکول } CaCl_2}$$

$$\times \frac{۱۱۱gCaCl_2}{۱molCaCl_2} = ۳/۳۳gCaCl_2 \Rightarrow \frac{\text{جرم } CaCl_2}{\text{جرم } NH_3} = \frac{۳/۳۳g}{۰/۳۴g} = ۹/۷۹۴ \simeq ۹/۸$$

روش دوم:

$$\left.\begin{matrix}(NH_3 \sim 3H) \times ۲ \\ (CaCl_2 \sim ۲Cl) \times ۳\end{matrix}\right\} \Rightarrow ۲NH_3 \sim ۳CaCl_2$$

$$\frac{a(g)}{۲ \times ۱۷} = \frac{b(g)}{۳ \times ۱۱۱} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{۳۳۳}{۳۴} = ۹/۸$$

۵۳. گزینه ۳ واکنش‌های موازنه شده:

$$Fe\,(s) + ۲HI\,(aq) \rightarrow FeI_2\,(aq) + H_2\,(g)$$

$$۲Na\,(s) + ۲H_2O\,(l) \rightarrow ۲NaOH\,(aq) + H_2\,(g)$$

$$\frac{۴/۶gNa \times \frac{y}{۱۰۰} \times \frac{۱molNa}{۲۳gNa} \times \frac{۱molH_2}{۲molNa}}{۱/۴gFe \times \frac{x}{۱۰۰} \times \frac{۱molFe}{۵۶gFe} \times \frac{۱molH_2}{۱molFe}} = ۱ \Rightarrow \frac{y}{x} = ۰/۲۵$$

روش دوم: چون ضریب H_2 ها برابر است پس حجم H_2 های تولید شده هم برابر است.

$$Fe \sim H_2 \sim ۲Na$$

$$\frac{۱/۴g \times x}{۵۶ \times ۱۰۰} = \frac{۴/۶g \times y}{۲ \times ۲۳ \times ۱۰۰} \Rightarrow \frac{y}{x} = ۰/۲۵$$

۵۴. گزینه ۲

$$۲KMnO_4\,(s) \rightarrow K_2MnO_4\,(s) + MnO_2\,(s) + O_2\,(g)$$

$$\text{گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص} = x \Rightarrow ?gO_2 = x - \frac{۱۵}{۱۶}x = \frac{۱}{۱۶}x$$

$$?gKMnO_4 \text{ خالص} = \frac{۱}{۱۶}xgO_2 \times \frac{۱molO_2}{۳۲gO_2} \times \frac{۲molKMnO_4}{۱molO_2} \times \frac{۱۵۸gKMnO_4}{۱molKMnO_4} \simeq ۰/۶۲xgKMnO_4$$

$$KMnO_4 \text{ درصد خلوص} = \frac{۰/۶۲xg}{xg} \times ۱۰۰ = \%۶۲$$

روش دوم: فرض کنید کلاً گرم $KMnO_4$ ناخالص داریم که $\frac{۱}{۱۶}$ یعنی ۱ گرم به O_2 تبدیل شده است.

$$\frac{۱۶g\,KMnO_4 \times a}{۲ \times ۱۵۸ \times ۱۰۰} = \frac{۱gO_2}{۳۲} \qquad a = \frac{۲ \times ۱۵۸ \times ۱۰۰}{۱۶ \times ۳۲} = ۶۱/۷ \simeq ۶۲\%$$

۵۵. گزینه ۱

(۱) واکنش $Xe(g) + ۲F_2(g) \rightarrow XeF_4(g)$

(۲) واکنش $Xe(g) + ۳F_2(g) \rightarrow XeF_6(g)$

فرض می‌کنیم که a مول از Xe در واکنش (۱) و b مول از آن در واکنش (۲) مصرف شود. در این‌صورت $۲a$ مول F_2 در واکنش (۱) و $۳b$ مول F_2 در واکنش ۲ مصرف می‌شود و به همین ترتیب a مول XeF_4 و b مول XeF_6 تولید می‌شود.

$$\text{تعداد مول زنون مصرف شده} = ۱/۸۵ \times ۱۰^{-۴} - ۹ \times ۱۰^{-۶} = ۱/۷۶ \times ۱۰^{-۴} mol$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = ۱/۷۶ \times ۱۰^{-۴} \\ ۲a + ۳b = ۵ \times ۱۰^{-۴} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۲a + ۲b = ۳/۵۲ \times ۱۰^{-۴} \\ ۲a + ۳b = ۵ \times ۱۰^{-۴} \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = ۵ \times ۱۰^{-۴} - ۳/۵۲ \times ۱۰^{-۴} = ۱/۴۸ \times ۱۰^{-۴}$$

$$a = ۱/۷۶ \times ۱۰^{-۴} - ۱/۴۸ \times ۱۰^{-۴} = ۰/۲۸ \times ۱۰^{-۴}$$

$$\text{درصد مولی } XeF_6 = \frac{\text{تعداد مول } XeF_6}{\text{تعداد مول } Xe \text{ باقی‌مانده} + \text{تعداد مول } XeF_4 + XeF_6} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{۱٫۴۸ \times ۱۰^{-۴}}{(۱٫۴۸ \times ۱۰^{-۴}) + (۰٫۲۸ \times ۱۰^{-۴}) + (۹ \times ۱۰^{-۶})} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{۱٫۴۸}{۱٫۴۸ + ۰٫۲۸ + ۰٫۰۹} \times ۱۰۰ = ۸۰\%$$