۲۱. گزینه ۱ عنصرهای $_{۳۹}Y$ ، $_{۴۸}Cd$ ، $_{۵۳}I$ همگی به تناوب پنجم تعلق دارند. در یک تناوب، با افزایش عدد اتمی از خصلت فلزی کاسته شده و بر خصلت نافلزی افزوده می‌شود، بنابراین $_{۳۹}Y$ دارای بیش‌ترین خصلت فلزی است. هر چه به سمت چپ جدول نزدیک‌تر می‌شویم خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

۲۲. گزینه ۳ انرژی دومین یونش فلزهای قلیایی بیش‌تر از بقیه است و در این گروه از بالا به پایین، روند تغییرات $IE_۲$ به مانند $IE_۱$ است، بنابراین مقدار $IE_۲$ عنصر Li بیش‌تر از Cs است.

۲۳. گزینه ۱ با رسم آرایش الکترونی خنثی A،B،C به تست پاسخ می‌دهیم.

$A^{۲-}: ۳p^۶ \xrightarrow{-۲e^-} A: [_{۱۰}Ne]۳s^۲ ،۳p^۴$ ← تناوب سوم، گروه ۱۶

$B^{۳+}: ۳p^۶ \xrightarrow{+۳e^-} B: [_{۱۸}Ar]۳d^۱ /۴s^۲$ ← تناوب چهارم، گروه ۳

$C^{۲+}: ۳d^{۱۰} \xrightarrow{+۲e^-} C: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰} /۴s^۲$ ← تناوب چهارم، گروه ۱۲

عنصر B اسکاندیم و عنصر C روی است. این دو عنصر متعلق به تناوب چهارم جدول تناوبی هستند. در عنصرهای واسطه‌ی تناوب چهارم، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی در حالت کلی کاهش می‌یابد، به طوری که شعاع اتمی در اسکاندیم $۱۶۰pm$ و شعاع اتمی روی $۱۳۳pm$ است. البته باید بدانیم که روند تغییر شعاع اتمی در عنصرهای واسطه‌ی یک تناوب، برخلاف عنصرهای اصلی آن تناوب نامنظم بوده، به طوری که با افزایش عدد اتمی ابتدا شعاع اتمی کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد. در گزینه‌ی ۴ نیز، شعاع یون $C^{۲+}$ برابر $۷۲pm$ و شعاع یون $A^{۲-}$ برابر $۱۸۴pm$ است.

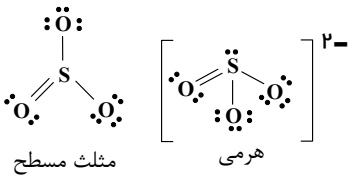
۲۴. گزینه ۳ در $CaC_۲$، فرمول آنیون $C_۲^{۲-}$ است. این آنیون از به اشتراک گذاشته شدن سه جفت الکترون میان دو اتم کربن ایجاد شده است. ساختار لوویس این یون و آنیون به کار رفته در سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:

$:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:^-$ $[:C\equiv C:]^{۲-}$ $[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}-\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:]^{۲-}$ $[:C\equiv N:]^-$

۲۵. گزینه ۴

گوگرد تری‌اکسید دارای ساختار مثلث مسطح است.

ولی یون سولفیت دارای ساختار هرمی می‌باشد.



۲۶. گزینه ۲

روش اول: استوکیومتری

$MgSO_۴ + ۷H_۲O \rightarrow MgSO_۴ \cdot ۷H_۲O$

جرم آب = جرم منیزیم سولفات آبدار − جرم کل $\Rightarrow$ ۳۵٫۱۲ − ۲۰ = ۱۵٫۱۲g $H_۲O$

$$gMgSO_۴ \text{ خشک} = ۱۵٫۱۲gH_۲O \times \frac{۱molH_۲O}{۱۸gH_۲O} \times \frac{۱molMgSO_۴}{۷molH_۲O} \times \frac{۱۲۰gMgSO_۴}{۱molMgSO_۴} = ۱۴٫۴gMgSO_۴$$

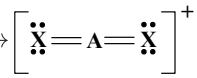
$$\frac{MgSO_۴ \text{ جرم}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱۴٫۴}{۲۰} \times ۱۰۰ = ۷۲$$

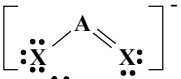
روش دوم: تناسب

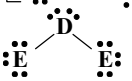
$$\underset{۱۲۰}{\overset{X\,g}{MgSO_۴(s)}} + \underset{۷\times ۱۸}{\overset{۱۵/۱۲g}{۷H_۲O(l)}} \rightarrow MgSO_۴\cdot ۷H_۲O(s) \Rightarrow \frac{x}{۱۲۰}=\frac{۱۵/۱۲}{۷\times ۱۸}\Rightarrow x=۱۴/۴g$$

$$\frac{\text{جرم } MgSO_۴}{\text{جرم کل}}\times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱۴/۴}{۲۰}\times ۱۰۰ = ۷۲$$

۲۷. گزینه ۴ باتوجه به اطلاعات داده شده در صورت تست (با رعایت قاعده هشتایی و زاویه‌های پیوندی) ساختار لوویس هر یک از گونه‌ها را رسم می‌کنیم:

$AX_۲^+ \rightarrow$ 

$AX_۲^- \rightarrow$ 

$DE_۲ \rightarrow$ 

توجه به ساختارهای فوق A متعلق به گروه VA(۱۵ جدول) است X و D متعلق به گروه VIA(۱۶ جدول) است و E متعلق به گروه $VIIA$(۱۷ جدول) است.

گزینه ۱) به دلیل ساختار نامتقارن $DE_۲$ و $AX_۲^-$ مولکول قطبی دارند.

گزینه ۲) A در گروه ۱۵ جدول و D در گروه ۱۶ جدول قرار دارد.

گزینه ۳) در ساختار هر سه مورد پیوند داتیو وجود ندارد.

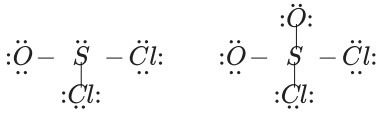
۲۸. گزینه ۳ با توجه به داده‌های سوال جرم نمک متبلور برابر $۵/۵۶g$ گرم است. بعد از حرارت ۱/۴۴ گرم کاهش جرم وجود دارد که به آب مربوط می‌شود. بنابراین تعداد مول‌های نمک متبلور و آب خارج شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد مول نمک متبلور} = ۵/۵۶g\times\frac{۱mol}{۲۷۸g}=۰/۰۲mol$$

$$\text{تعداد مول آب خارج شده} = ۱/۴۴g\times\frac{۱mol}{۱۸g}=۰/۰۸mol$$

ملاحظه می‌کنید که از حرارت دادن ۰/۰۲ مول نمک متبلور، ۰/۰۸ مول آب خارج شده است. پس از حرارت دادن یک مول نمک متبلور، ۴ مول آب خارج می‌شود. بنابراین فرمول نمک باقی‌مانده به صورت $FeSO_۴\cdot ۳H_۲O$ است.

۲۹. گزینه ۲ در هر دو مولکول همه‌ی اتم‌ها دارای چهار قلمروی الکترونی هستند.



تیونیل کلرید سولفوریل کلرید

رد گزینه‌ی ۱) هر دو مولکول قطبی هستند.

رد گزینه‌ی ۳) شکل هندسی تیونیل کلرید، هرمی است.

رد گزینه‌ی ۴) در تیونیل کلرید سه جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.

۳۰. گزینه ۲

زیرا، داریم:

$A) (NH_۴)_۳PO_۴$

$-۳+۱+۵-۲=+۱$ (مجموع)

$B)\ CaCr_۲O_۷$

$+۲+۶-۲=+۶$ (مجموع)

$C)\ Fe(CN)_۳$

$+۳+۲-۳=+۲$ (مجموع)

پس داریم: $B>C>A$

۳۱. گزینه ۳ با توجه به متوالی بودن این عناصر بیشترین انرژی یونش مربوط به گاز نجیب است و کم‌ترین مربوط به فلز قلیایی تناوب بعدی بنابراین D گاز نجیب و E و F عناصر بعدی یعنی به ترتیب قلیایی و قلیایی خاکی می‌باشند. عناصر A و B و C هم به ترتیب مربوط به گروه پانزده و شانزده و هفدهم جدول هستند. در بین گزینه‌ها بیش‌ترین بار یون مربوط به B و F می‌باشد که ترکیب حاصل انرژی شبکه بیش‌تری را خواهد داشت.

۳۲. گزینه ۴ انرژی شبکه‌ی بلور A_2O از B_2O بیش‌تر می‌باشد باتوجه به این که بار یون‌های دو ترکیب با هم برابر است.

$$A_2O \rightarrow 2A^+, O^{2-}$$

$$B_2O \rightarrow 2B^+, O^{2-}$$

عنصرهای A و B باید عنصرهایی از گروه اول جدول تناوبی باشند و در ضمن شعاع A از B نیز باید کم‌تر باشد. چون انرژی شبکه‌ی بلور با شعاع یون‌ها رابطه‌ی عکس دارد.

بنابراین عناصر A و B در گروه اول و A بالاتر از B می‌باشد.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در گروه اول جدول تناوبی شعاع اتمی و انرژی نخستین یونش از بالا به پایین به ترتیب زیاد و کم می‌شوند در نتیجه این گزینه نادرست است.

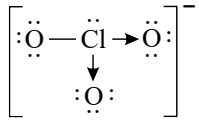
گزینه‌ی «۲»: B عنصری از گروه اول جدول تناوبی می‌باشد و با از دست دادن یک الکترون به آرایش کاتیون پایدار خود می‌رسد. در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی «۳»: در گروه اول جدول تناوبی الکترونگاتیوی و واکنش‌پذیری از بالا به پایین به ترتیب کم و زیاد می‌شوند در نتیجه این گزینه نادرست است.

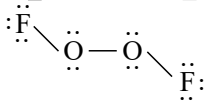
گزینه‌ی «۴»: در هر دو عنصر A و B، بار کاتیون پایدار برابر $(+1)$ است. از آن‌جا که عنصر A در تناوب بالاتر، نسبت به عنصر B قرار دارد، مجموع تعداد لایه‌های اشغال شده و بار کاتیون پایدار در عنصر A، نسبت به عنصر B کم‌تر می‌باشد.

۳۳. گزینه ۴

$$ClO_3^- : Cl + 3(-2) = -1 \Rightarrow Cl = +5$$

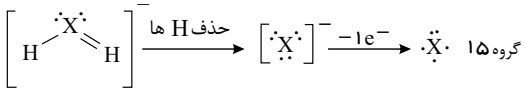


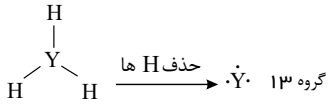
$$O_2F_2 : 2(O) + 2(-1) = 0 \Rightarrow O = +1$$

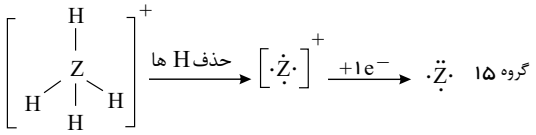


۳۴. گزینه ۳

باتوجه به داده‌های سؤال، می‌توان نوشت:







بنابراین فقط مورد اول نادرست است و سه مورد دیگر درست می‌باشند.

۳۵. گزینه ۳ با توجه به جرم $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ در مخلوط که برابر ۱۲٫۳ گرم است، کاهش جرم آن پس از خارج شدن تمامی آب تبلور بر اثر حرارت عبارت است از:

$246g\ MgSO_4 \cdot 7H_2O$	کاهش جرم $126g$
$12{,}3\ g\ MgSO_4 \cdot 7H_2O$	کاهش جرم $x = 6{,}3\ g$

با توجه به آن‌که کاهش جرم مخلوط برابر ۷٫۲ گرم می‌باشد، کاهش جرم مربوط به $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ عبارت است از:

$$7{,}2 - 6{,}3 = 0{,}9\ g$$

بنابراین جرم $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ موجود در مخلوط را به دست می‌آوریم:

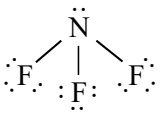
کاهش جرم $36g$	$172g\ CaSO_4\cdot 2H_2O$
کاهش جرم $0/9\ g$	$x = 4/3\ g$

۳۶. گزینه ۴ باتوجه به جهش‌های عنصرها می‌توان دریافت که A عنصر کربن، B عنصر اکسیژن، C عنصر نیتروژن و D عنصر فلوئور است و ترتیب انرژی نخستین یونش آن‌ها به صورت $D > C > B > A$ است.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب عنصر C با B می‌تواند به صورت $(NO_2^+)CB_2^+$ باشد که دارای ساختار خطی است.

۲) عنصر D (فلوئور) با عنصر $(Br)35$ در یک گروه جای دارد و فقط یک الکترون جفت نشده با عدد کوانتومی اسپین $+\frac{1}{2}$ دارد.



۳) ترکیب C با D به صورت $(NF_3)CD_3$ با ساختار هرمی است.

۳۷. گزینه ۱ اگر الکترونگاتیوی عناصر که در صفحه‌ی ۴۶ کتاب درسی سال دوم دبیرستان را حفظ باشید این تست به سادگی قابل پاسخگویی است. در غیر اینصورت به روش زیر به پاسخ می‌رسیم:

الکترونگاتیوی O − اختلاف الکترونگاتیوی در $O-I \rightarrow 3/5 - I = 1 \Rightarrow I = 2/5$

با توجه به آنکه پیوند $S-I$ ناقطبی است می‌فهمیم اختلاف الکترونگاتیوی S و I کمتر از $0/4$ است.

$S-I \rightarrow S - 2/5 < 0/4 \Rightarrow S < 2/9$

بنابراین اختلاف الکترونگاتیوی S و O حداقل $0/6$ است و نمی‌تواند $0/5$ باشد.

$3/5 - 2/9 = 0/6$

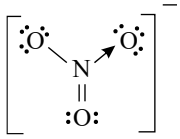
پس گزینه‌های ۳ و ۴ نادرست است. همچنین اگر اختلاف الکترونگاتیوی از $0/4$ بیشتر باشد پیوند بین دو اتم کووالانسی قطبی است.

۳۸. گزینه ۱

عدد اکسایش اتم مرکزی $N = +5$

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم‌های اطراف اتم مرکزی $= 8$

نیترات $\rightarrow NO_3^-$:

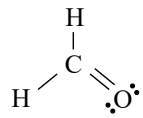


عدد اکسایش اتم مرکزی $C = +2$

تعداد جفت الکترون های اطراف اتم مرکزی $= 1$

HCN H − C ≡ N :

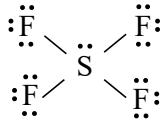
$CH_2O \rightarrow$



عدد اکسایش اتم مرکزی $C = 0$

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم‌های اطراف اتم مرکزی $= 1$

$SF_4 \rightarrow$



عدد اکسایش اتم مرکزی $S = +4$

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتم = های اطراف اتم مرکزی $= 12$

۳۹. گزینه ۱ — فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی کلسیم است که دمای ذوب بیشتری نسبت به پتاسیم و گالیم دارد. (درست) $He : 1s^2$

— در تمامی گروه‌های جدول، آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت یکسان نمی‌باشد (مانند گروه ۱۸). (نادرست) $Ar : [Ne]3s^2 3p^6$

— در نخستین ستون جدول مندلیف عنصرهای گروه‌های ۱ و ۱۱ وجود دارد. (فلزات قلیایی و Cn و Ag)

— در چهار دوره‌ی اول جدول ۹ عنصر به صورت گازی و ۴ عنصر شبه فلزی وجود دارد. (نادرست)

۴۰. گزینه ۲ تلور، سنگین‌ترین شبه‌فلز تناوب پنجم است که عدد اتمی‌اش، ۵۲ است.

عنصر A، سلنیم می‌باشد. $\Rightarrow$ عدد اتمی $A = 52 - 18 = 34 \Rightarrow$

عنصر Se، با دو نافلز و با دو شبه فلز هم‌گروه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- Se نافلز است و در گروه ۱۶ قرار دارد.

۳- استاتین در گروه ۱۷ قرار دارد.

۴- مجموع m_s الکترون‌های Se برابر یک است.

۴۱. گزینه ۱

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

$$K = [CO_2] \Rightarrow 10^{-2} = [CO_2] = 0/01 mol \cdot L^{-1}$$

$$0/01\ mol \cdot L^{-1} \times 3L = 0/03 mol \Rightarrow 0/03 \times 6/022 \times 10^{23} \simeq 1/8 \times 10^{22}$$

۴۲. گزینه ۳

$$\begin{array}{ccccc} 2NO & \rightleftharpoons & N_2 & + & O_2 \\ \underbrace{a-2x}_{0/004\ mol} & & x & & x \end{array}$$

$$25 \times 10^{2} = \frac{x^2}{(0/004)^2} \Rightarrow 50 = \frac{x}{0/004}$$

$$x = 0/2 mol \Rightarrow a - 2x = 0/004 \Rightarrow a - 2(0/2) = 0/004$$

$$a = 0/404 mol \times \frac{30 g}{1 mol} = 12/12 g$$

۴۳. گزینه ۱ با توجه به نمودار داده شده مقدار تغییرات غلظت در بازه‌ی زمانی ثانیه‌های ۰ تا ۲۰ برای هریک از مواد مطرح‌شده به صورت زیر است که با استفاده از آن می توان ضرایب مواد را بدست آورد:

$$\left.\begin{array}{l} \Delta M \xrightarrow{A} 0/8 - 1/2 = -0/4 \Rightarrow \frac{0/4}{0/4} = 1 \xrightarrow{\times 2} 2 \\ \Delta M \xrightarrow{B} 0/6 - 0 = 0/6 \Rightarrow \frac{0/6}{0/4} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\times 2} 3 \\ \Delta M \xrightarrow{C} 0/4 - 0 = 0/4 \Rightarrow \frac{0/4}{0/4} = 1 \xrightarrow{\times 2} 2 \end{array}\right\} 2A \rightleftharpoons 3B + 2C$$

گزینه‌ی «۲»: با توجه به ضرایب استوکیومتری : $\frac{RA}{2} = \frac{RB}{3} \Rightarrow RA = \frac{2}{3} RB$

گزینه‌ی «۳»: شیب نمودار غلظت- زمان B بزرگتر از ماده‌ی C می‌باشد، بنابراین ضریب استوکیومتری B از C بزرگتر است.

گزینه‌ی «۴»: ضریب استوکیومتری ماده B بزرگتر از ماده‌ی A می‌باشد، پس سرعت تولید ماده‌ی B بیشتر از سرعت مصرف ماده‌ی A است.

۴۴. گزینه ۲ با توجه به ردیف تغییر غلظت متوجه می‌شویم که ضرایب استوکیومتری و معادله‌ی واکنش مربوط به جدول به فرم زیر است:

$$A + B \rightleftharpoons 2C$$

اما چون ثابت تعادل واکنش $2C \rightleftharpoons A + B$ خواسته شده است باید ثابت تعادل محاسبه شده از جدول را معکوس نمود.

$$K' = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(4y)^2}{(y)(2y)} = \frac{16y^2}{2y^2} = 8 \Rightarrow K = \frac{1}{K'} = \frac{1}{8} = 0/125$$

۴۵. گزینه ۳ در برقراری تعادل مایع - بخار باید سرعت مجاز با سرعت تبخیر برابر باشد به طوری که عده ی مولکول‌هایی که از مایع در زمان معین خارج می‌شوند با عده‌ی مولکول‌هایی که در همان زمان به سطح مایع باز می‌گردند یکسان باشد.

۴۶. گزینه ۱

$$?mol H_2O = \frac{0/36}{18} = 0/02 mol H_2O$$

$$[H_2O] = \frac{0/02 mol}{2L} = 0/01 mol \cdot L^{-1} H_2O$$

$$K = [H_2O]^2 \Rightarrow K = 1 \times 10^{-4} mol^2/L^2$$

مواد جامد در رابطه‌ی قانون تعادل نوشته نمی‌شوند.

۴۷. گزینه ۳ در ازای هر مول CO مقدار ۳ مول H_2 تولید می‌شود. بنابراین مول تعادلی H_2 سه برابر مول تعادلی CO یعنی برابر ۰٫۳ مول می‌باشد. تعداد مول‌های تعادلی را بر حجم ظرف (V) تقسیم کرده و سپس آن‌ها را در رابطه‌ی ثابت تعادل قرار می‌دهیم.

$$K=\frac{[CO][H_2]^2}{[CH_4][H_2O]} \Rightarrow 10=\frac{(\frac{0/1}{V})(\frac{0/3}{V})^3}{(\frac{0/03}{V})(\frac{0/001}{V})} \Rightarrow V=3L$$

۴۸. گزینه ۳ در صورت سؤال، معادله واکنش داده نشده است، پس ابتدا با استفاده از اطلاعات نمودار غلظت- زمان، معادله‌ی واکنش را مشخص می‌کنیم. برای این کار از تغییر غلظت مواد در بازه‌ی ۱۰ ثانیه‌ی اول واکنش استفاده می‌کنیم. پس از تعیین تغییر غلظت‌ها، آنها را بر تغییر غلظت کوچکتر تقسیم می‌کنیم تا ضریب‌های استوکیومتری به دست آیند. نمودار غلظت – زمان دوماده‌ی A و C نزولی و نمودار غلظت – زمان ماده‌ی B صعودی است، بنابراین A و C واکنش‌دهنده‌ها و B فرآورده‌ی واکنش می‌باشد.

در بازه‌ی ۰ تا ۱۰ ثانیه : $\Delta[A]=3-3/6=-0/6M$

$$\Delta[B]=1/2-0=1/2M \quad ,[C]=2/4-3/6=-1/2M$$

$A: \frac{-0/6}{0/6}=-1$ (واکنش‌دهنده)

$C: \frac{-1/2}{0/6}=-2$ (واکنش‌دهنده)

$B: \frac{1/2}{0/6}=2$ (فراورده)

با توجه به ضریب‌های استوکیومتری به دست آمده، معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به صورت $A+2C \rightarrow 2B$ می‌باشد. مقدار پارامتر X برابر غلظت B در ثانیه‌ی ۳۰ است. در نمودار، غلظت C در ثانیه‌ی ۲۰ داده شده است، با استفاده از این عدد، می‌توانیم غلظت B را در ثانیه‌ی ۲۰ تعیین کنیم. در بازه‌ی زمانی بین ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، غلظت C به اندازه‌ی $(2/4-1/4)1M$ کاهش یافته است. از آنجا که ضریب استوکیومتری B، برابر با ضریب استوکیومتری C است، پس در این بازه، غلظت B هم به اندازه‌ی $1M$ افزایش یافته است. یعنی غلظت B در ثانیه‌ی ۲۰، برابر $(1/2+1)2/2M$ می‌باشد. برای اینکه X را پیدا کنیم، باید از این نکته هم استفاده کنیم که با پیشرفت تدریجی یک واکنش، سرعت واکنش کاهش می‌یابد، یعنی در بازه‌های زمانی یکسان، اختلاف غلظت B که نشان‌دهنده‌ی مقدار B تولید شده است، باید کاهش یابد. به جدول زیر توجه کنید:

بازه زمانی (s)	۰ – ۱۰	۱۰ – ۲۰	۲۰ – ۳۰
اختلاف غلظت (M)	$1/2M(1/2-0)$	$1M(2/2-1/2)$	$x-2/2$

مقدار x را باید طوری انتخاب کنیم که $x-2/2$ از $1M$ کوچک‌تر شود، یعنی مقدار x باید از ۳٫۲ کوچک‌تر باشد. در اعداد موجود در گزینه ها، تنها ۳٫۱ از ۳٫۲ کوچک‌تر است.

۴۹. گزینه ۳

در ظرف یک لیتری : $Q=\frac{1}{1^2}=1<K_{eq}$

نتیجه: واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند تا به تعادل برسد و تا رسیدن به تعادل $R_2>R_1$ است.

در ظرف ده لیتری : $Q=\frac{0/1}{(0/1)^2}=10>K_{eq}$

نتیجه: وضعیت در ظرف ده لیتری مشابه ظرف یک لیتری خواهد بود.

۵۰. گزینه ۴ باتوجه به اینکه در لحظه‌ی آغاز، فراورده‌ای در سامانه وجود ندارد سرعت برگشت در لحظه‌ی آغاز صفر است و در لحظه‌ی تعادل باید سرعت در نقطه‌ای بین سرعت آغازی رفت و برگشت باشد. به این ترتیب گزینه‌ی ۲ نادرست و گزینه‌ی ۴ درست است.

۵۱. گزینه ۴ چون در سامانه O_2 وجود ندارد، پس در آغاز، سرعت رفت صفر است و آرام آرام زیاد می‌شود تا به تعادل برسد، بنابراین سرعت رفت زیاد و سرعت برگشت کم می‌شود تا تعادل ایجاد شود.

نتیجه: سرعت تولید SO_3 و مصرف SO_2 و O_2 زیاد می‌شود و سرعت مصرف SO_3 و تولید SO_2 و O_2 کم می‌شود تا واکنش به تعادل برسد.

۵۲. گزینه ۲

$$MgCO_3(s) \rightleftharpoons MgO(s) + CO_2(g)$$
$$\frac{21}{1\times 84}\times\frac{50}{100} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = \frac{1}{8}\ \text{مول}$$
$$[CO_2] = \frac{(\frac{1}{8})}{5} = \frac{1}{40} \Rightarrow K_{eq} = [CO_2] = \frac{1}{40} = 0/025$$

۵۳. گزینه ۳

	$CO(g)$	$+\ MO(s)$	$\rightleftharpoons\ M(s)$	$+\ CO_2(g)$
غلظت اولیه :	۱	۲	۰	۰
تغییر غلظت :	$-x$	$-x$	$+x$	$+x$
غلظت تعادلی :	$1-x$	$2-x$	x	x

$$K = 0/25 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{[CO_2]}{[CO]} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{x}{1-x} \rightarrow 4x = 1-x \rightarrow 5x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{5} = 0/2$$
$$\frac{MO}{M} = \frac{2-x}{x} = \frac{2-0/2}{0/2} = \frac{1/8}{0/2} = 9$$

۵۴. گزینه ۳

$$\text{غلظت } C \text{ اضافه شده} = \frac{2}{4} = 0/5M$$

	A	$+$	B	$\rightleftarrows$	$2C$	
غلظت در تعادل (۱)	۱		۱		۲	$\Rightarrow K = \frac{2^2}{1\times 1} = 4$
	$\downarrow$		$\downarrow$		$\downarrow +0/5$	
پس از افزودن مواد	۱		۱		۲/۵	
	$\downarrow +x$		$\downarrow +x$		$\downarrow -2x$	
در تعادل جدید	$1+x$		$1+x$		$2/5-2x$	$4 = \frac{(2/5-2x)^2}{(1+x)^2} \xrightarrow{\sqrt{\ }} 2 = \frac{2/5-2x}{1+x} = \frac{[C]}{[A]}$

با اینکه پاسخ تست مشخص شده و نیاز به بدست آوردن x نیست ولی اگر راه حل را ادامه دهیم:

$$2 + 2x = 2/5 - 2x \Rightarrow 4x = 0/5 \Rightarrow x = \frac{1}{8} = 0/125$$
$$\begin{matrix}[A] = 1/125 \\ [C] = 2/25\end{matrix} \Rightarrow \frac{[C]}{[A]} = 2$$

۵۵. گزینه ۴ مقدار مول آمونیاک و هیدروژن را به دست می‌آوریم:

$$?molNH_3 = 0/51gNH_3 \times \frac{1molNH_3}{17gNH_3} = 0/03molNH_3$$
$$?molH_2 = 0/06gH_2 \times \frac{1molH_2}{2gH_2} = 0/03molH_2$$

	$2NH_3(g)$	$\rightleftharpoons 3H_2(g)$	$+ N_2(g)$
مول اولیه:	$0/03mol$	۰	۰
مول تعادلی :	$0/03-2x$	$3x$	x

$$\Rightarrow 3x = 0/03molH_2 \Rightarrow x = 0/01mol$$
$$NH_3 \text{ مول تعادلی} = 0/03 - 2x \xrightarrow{x=0/01} 0/01\ molNH_3$$

$$\xrightarrow{V=۲L} [NH_۳] = ۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$$

$$H_۲ \text{ مول تعادلی} = ۳x \xrightarrow{x=۰/۰۱} = ۰/۰۳ mol H_۲$$

$$\xrightarrow{V=۲L} [H_۲] = ۱۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$$

$$N_۲ \text{ مول تعادلی} = x \xrightarrow{x=۰/۰۱} = ۰/۰۱ mol N_۲$$

$$\xrightarrow{V=۲L} [N_۲] = ۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱}$$

$$K = \frac{[H_۲]^۳ \times [N_۲]}{[NH_۳]^۲} = \frac{(۱۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱})^۳ \times (۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱})}{(۵ \times ۱۰^{-۳} mol \cdot L^{-۱})^۲}$$

$$= ۶/۷۵ \times ۱۰^{-۴} mol^۲ \cdot L^{-۲}$$