شیمی

۱- گزینه «۳» ـ روغن‌های مایع را به دلیل جلوگیری از تابش نور و افزایش زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی در ظرف‌های مات و کدر نگهداری می‌کنند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: با حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها، می‌توان زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی را افزایش داد.

گزینه «۲»: با افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، رسوب سفید رنگ سدیم کلرید به سرعت تشکیل می‌شود.

گزینه «۴»: سینتیک شیمیایی، شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و عوامل مؤثر بر این آهنگ می‌پردازد. (یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مقدمه)

۲- گزینه «۴» ـ محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، درحالی‌که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. (یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ عوامل مؤثر بر سرعت واکنش)

۳- گزینه «۳» ـ معادله واکنش به صورت زیر است:

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از معادله واکنش پیداست که به ازای مصرف شدن یک مول فلز روی (با جرم مولی $65g \cdot mol^{-1}$)، یک مول فلز مس (با جرم مولی $64g \cdot mol^{-1}$) جایگزین می‌شود. با توجه به نسبت ۱ به ۱ این دو در معادله واکنش می‌توان گفت جرم تیغه فلزی کاهش می‌یابد، زیرا جرم مولی فلز مس کمتر از فلز روی است.

گزینه «۲»: با توجه به این‌که فلز روی توانسته جایگزین مس در ترکیب شود، بنابراین واکنش‌پذیری روی بیشتر از مس است.

گزینه «۳»: با توجه به معادله واکنش، این واکنش با انتقال الکترون از اتم‌های روی به یون‌های مس (II) انجام می‌شود.

گزینه «۴»: به مرور زمان با مصرف یون‌های Cu^{2+} از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود. (یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی)

۴- گزینه «۳» ـ ابتدا باید معادله صورت سؤال را موازنه کنیم:

$$N_2H_4 + H_2 \rightarrow 2NH_3$$

تغییرات تعداد مول‌های مواد شرکت‌کننده در واکنش، طی انجام واکنش به صورت زیر است (درستی گزینه «۱»):

$$\frac{-\Delta n(N_2H_4)}{1} = \frac{-\Delta n(H_2)}{1} = \frac{\Delta n(NH_3)}{2}$$

تغییرات تعداد مول مواد شرکت‌کننده در واکنش، در گستره زمانی Δt به صورت زیر است (نادرستی گزینه «۳»):

$$\frac{-\Delta n(N_2H_4)}{\Delta t} = \frac{-\Delta n(H_2)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t} = \overline{R}_{\text{واکنش}}$$

تغییرات غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش در گستره زمانی Δt به صورت زیر است (درستی گزینه‌های «۲» و «۴»):

$$\frac{-\Delta[N_2H_4]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[NH_3]}{2\Delta t} = \overline{R}_{\text{واکنش}}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ معادله‌های سرعت واکنش)

۵- گزینه «۲» ـ نمودار صورت سؤال مربوط به ماده A (واکنش‌دهنده) است، بنابراین سرعت کلی واکنش را می‌توانیم به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$\Delta t = 80s = \frac{4}{3}min$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta n(A)}{3\Delta t} = -\frac{-9}{3 \times \frac{4}{3}} = 2/25 mol \cdot min^{-1}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ نمودار مول ـ زمان)

۶- گزینه «۱» ـ

$$\overbrace{Fe_2O_{3(s)}}^{\text{ترکیب مصرف شده}} + 2Al_{(s)} \rightarrow \overbrace{2Fe_{(l)}}^{\text{عنصر تولید شده}} + Al_2O_{3(s)}$$

با توجه به معادله واکنش خواهیم داشت:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}(Fe_2O_3) = \frac{\bar{R}(Fe)}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}(Fe_2O_3) = \frac{1}{2}mol \cdot s^{-1} = 0/5 mol \cdot s^{-1}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ سرعت واکنش)

۷- گزینه «۳» ـ تغییرات «ب»، «پ» و «ت» منجر به افزایش سرعت واکنش می‌شود. در اثر تغییر «آ» غلظت اسید کاهش یافته، در نتیجه این تغییر منجر به کاهش سرعت واکنش می‌شود. از آنجا که در این واکنش، واکنش‌دهنده‌ای با حالت گازی نداریم، تغییر «ث» تأثیری بر سرعت واکنش ندارد. (یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ عوامل مؤثر بر سرعت واکنش)

۸- گزینه «۱» ـ برای محاسبه سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن، ابتدا باید مقدار مول این گاز را به دست آوریم:

$$?mol\ O_2 = 1120\ mL O_2 \times \frac{1\ mol}{22400\ mL} = 0/05\ mol$$

$$\bar{R}(O_2) = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t} = \frac{0/05 mol}{0/5 min} = 0/1 mol \cdot min^{-1}$$

(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ سرعت واکنش)

۹- گزینه «۴» ـ با توجه به شکل، نمودار تغییر غلظت A نزولی و برای B و C صعودی است؛ یعنی با گذشت زمان غلظت A کمتر شده و غلظت مواد B و C افزایش می‌یابد، بنابراین ماده A واکنش‌دهنده و مواد B و C فرآورده هستند. تغییر غلظت مواد با ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله واکنش رابطه مستقیم دارد. غلظت ماده A ۰/۶ واحد، غلظت ماده B ۰/۴ واحد و غلظت ماده C ۰/۶ واحد تغییر کرده است، بنابراین معادله این واکنش به صورت زیر است:

$$3A \rightarrow 2B + 3C$$

(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ نمودار غلظت ـ زمان)

۱۰- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت «پ»: لیکوپن به عنوان یک ریزمغذی دارای فرمول مولکولی $C_{40}H_{56}$ است و در ساختار خود دارای ۸ شاخه فرعی متیل است.

بررسی عبارت «ت»: در ساختار لیکوپن ۱۳ پیوند دوگانه وجود دارد، بنابراین لیکوپن در واکنش با ۱۳ مول گاز هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود. (یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ بازدارنده‌ها)

۱۱- گزینه «۱» ـ همانطور که از شکل صورت سؤال مشخص است، به ازای مصرف ۲ مول ماده A، ۳ مول ماده B تولید می‌شود، بنابراین معادله واکنش به صورت $2A \rightarrow 3B$ است.

$$\frac{\text{سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه}}{\text{سرعت متوسط مصرف A در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه}} = \frac{\frac{-\Delta n(A)}{2\Delta t}}{\frac{-\Delta n(A)}{\Delta t}} = \frac{-\frac{-4 \times 0/2}{2 \times 10}}{-\frac{-2 \times 0/2}{10}} = 1$$

(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ سرعت واکنش)

۱۲- گزینه «۴» ـ کاهش تولید و زباله، کاهش مصرف انرژی، کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط‌زیست و طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر بیانی از اصل شیمی سبز در رابطه با کاهش ردپای غذا است. کاهش مصرف گوشت و لبنیات جزء الگوی کاهش ردپای غذاست.
(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ردپای غذا)

۱۳- گزینه «۲» ـ با افزایش دما سرعت واکنش و در نتیجه شیب نمودار غلظت ـ زمان برای واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها بیشتر می‌شود. (نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴») همچنین غلظت فرآورده در طی واکنش افزایش می‌یابد (نادرستی گزینه «۳»). (یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی)

۱۴- گزینه «۳» ـ ابتدا باید معادله واکنش را موازنه کرد:

$$۲KClO_۳(s) \rightarrow ۲KCl(s) + ۳O_۲(g)$$

با توجه به مقادیر جدول صورت سؤال، غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش افزایش می‌یابد که این ماده همان اکسیژن است؛ چرا که غلظت مواد جامد در طی واکنش تغییر نمی‌کند. واکنش بعد از مدت زمان ۴۰ ثانیه به پایان می‌رسد، با استفاده از معادله سرعت واکنش می‌توان تغییرات تعداد مول اکسیژن را به دست آورد:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n(O_۲)}{۳\Delta t} \Rightarrow ۰/۱۲۵ = \frac{\Delta n(O_۲)}{۳\times ۴۰} \Rightarrow \Delta n(O_۲) = ۱۵mol$$

با توجه به مقادیر جدول متوجه می‌شویم که غلظت اکسیژن از لحظه ابتدایی تا لحظه پایانی واکنش به میزان $۷/۵mol\cdot L^{-۱}$ تغییر کرده است، بنابراین حجم ظرف را می‌توان به صورت زیر به دست آورد:

$$\Delta[O_۲] = \frac{\Delta n(O_۲)}{V_{\text{ظرف}}} \Rightarrow ۷/۵ = \frac{۱۵}{V_{\text{ظرف}}} \Rightarrow V_{\text{ظرف}} = ۲L$$

(یوسفی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ سرعت واکنش)

۱۵- گزینه «۱» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) با فرض اینکه بنزین فقط از اوکتان تشکیل شده باشد و به صورت ناقص بسوزد، در آن صورت یکی از فرآورده‌های حاصل به صورت C_xH_y تولید می‌شود که تعداد کربن‌های این فرآورده‌ها می‌تواند از ۱ تا ۸ متغیر باشد.

ت) در سوخت‌های فسیلی (معمولاً با کیفیت پایین) مقداری گوگرد وجود دارد که با سوزاندن این سوخت‌ها گوگرد موجود در آن سوخته و تبدیل به گاز $SO_۲$ می‌شود. (یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ ترکیبی)

۱۶- گزینه «۲» ـ فقط عبارت «آ» درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) ترکیبات یونی در حالت جامد رسانای جریان الکتریسیته نیستند و فقط در حالت محلول و مذاب جریان الکتریسیته را از خود عبور می‌دهند.

پ) طی تولید ترکیب‌های یونی دوتایی، عدد اکسایش فلز و نافلز تغییر می‌کند، به‌طوری‌که عدد اکسایش فلز افزایش می‌یابد و عنصر فلزی اکسایش می‌یابد (کاهنده) و عدد اکسایش نافلز کاهش می‌یابد و عنصر نافلزی کاهیده (اکسنده) می‌شود.

ت) در یک ترکیب یونی دوتایی عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون الزاماً با هم برابر نیستند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ ترکیب‌های یونی)

۱۷- گزینه «۳» ـ تعداد الکترون مبادله شده طی تشکیل یک ترکیب یونی را می‌توان به کمک رابطه زیر محاسبه کرد:

زیروند آنیون × |بار آنیون| = زیروند کاتیون × |بار کاتیون| = تعداد الکترون مبادله شده

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لیتیم نیترید: $Li_۳N$ $\quad ۱\times ۳ = ۳e^- =$ تعداد الکترون مبادله شده

گزینه «۲»: آمونیوم اکسید: $(NH_۴)_۲O$ $\quad ۱\times ۲ = ۲e^- =$ تعداد الکترون مبادله شده

گزینه «۳»: آلومینیوم اکسید: $Al_۲O_۳$ $\quad ۳\times ۲ = ۶e^-$ تعداد الکترون مبادله شده

گزینه «۴»: کلسیم کلرید: $CaCl_۲$ $\quad ۲\times ۱ = ۲e^- =$ تعداد الکترون مبادله شده

همان‌طور که می‌بینید به ازای تولید ۱ مول از هر کدام مواد لیتیم نیترید، آمونیوم اکسید، آلومینیوم اکسید و کلسیم کلرید به ترتیب ۳، ۲، ۶ و ۲ الکترون مبادله می‌شود، می‌توان گفت برای تولید ۵ مول $Al_۲O_۳$ تعداد الکترون بیشتری مبادله می‌شود.

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ ترکیب‌های یونی)

۱۸- گزینه «۴» ـ با توجه به آرایش الکترونی، یون‌های M^+، X^-، $Y^{۲+}$ و $Z^{۲-}$ به ترتیب یون‌های $_{۱۱}Na^+$، $_۹F^-$، $_{۱۲}Mg^{۲+}$ و $_۸O^{۲-}$ هستند.

در کاتیون‌های یک دوره هرچه بار یون بیشتر باشد، چگالی بار بیشتر است: مقایسه چگالی بار: $Mg^{۲+} > Na^+$

در آنیون‌های یک دوره هرچه بار یون بیشتر باشد، چگالی بار بیشتر است: مقایسه چگالی بار: $O^{۲-} > F^-$

به‌طور کلی در مقایسه چگالی بار یون‌ها، هرچه بار یون بیشتر باشد، چگالی بار آن بیشتر است و در صورت یکسان بودن بار دو یون، هرچه شعاع یون کوچک‌تر باشد، چگالی بار آن بیشتر خواهد بود.

مقایسه چگالی بار: $Mg^{۲+} > O^{۲-}, Na^+ > F^-, O^{۲-} > Na^+, Mg^{۲+} > F^-$

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ چگالی بار یون)

۱۹- گزینه «۴» ـ طبق تعریف، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در ترکیبات یونی، مربوط به واکنشی است که در آن یک مول جامد یونی بـه یـون‌هـای گازی سازنده خود تبدیل شود. بدین‌ترتیب خواهیم داشت:

$$MgCl_2(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + 2Cl^-(g)$$

(سراسری ریاضی ـ ۹۲) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ آنتالپی فروپاشی)

۲۰- گزینه «۳» ـ برای مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی، در درجه اول مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک کاتیون در ترکیب‌هـا را با هم مقایسه می‌کنیم و سپس شعاع یون‌های سازنده را مقایسه می‌کنیم. مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه NaF، LiF، CaF_2 و MgF_2 بـه صورت زیر است:

$$\text{مقایسه آنتالپی فروپاشی}: \underset{\downarrow}{MgF_2} > \underset{\downarrow}{CaF_2} > \underset{\downarrow}{LiF} > \underset{\downarrow}{NaF}$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad ۲۹۶۵ \qquad ۲۵۹۷ \qquad ۱۰۳۷ \qquad ۹۲۶$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ آنتالپی فروپاشی)

۲۱- گزینه «۳» ـ خواصی مانند واکنش‌پذیری، تمایل به از دست دادن الکترون، تنوع عدد اکسایش و تمایـل بـه تولیـد کـاتیون از جملـه خـواص شیمیایی فلزات هستند. خواصی مانند داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها هستند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ خواص فلزات)

۲۲- گزینه «۲» ـ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: مدل دریای الکتریکی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها قابل استفاده است.

گزینه «۳»: طبق این مدل، سست‌ترین الکترون‌ها (یعنی الکترون‌های ظرفیتی) در فضای بین کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند.

گزینه «۴»: فلزها از لحاظ الکتریکی خنثی هستند؛ از این رو باید مجموع بار کاتیون‌ها و قدرمطلق مجموع بار الکترون‌ها در دریای الکترونی آن‌ها با هم برابر باشد، نه لزوماً شمار کاتیون‌ها و شمار الکترون‌ها! (یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مدل دریای الکترونی)

۲۳- گزینه «۴» ـ ابتدا تعداد مول فلز روی و V^{5+} را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ V^{5+} = ۲۰۰\ mL \times \frac{۱\ L}{۱۰۰۰\ mL} \times \frac{۰/۰۲۵\ mol}{۱\ L} = ۵\times۱۰^{-۳}\ mol$$

$$?\,mol\ Zn = ۳۲۵\ mg \times \frac{۱۰^{-۳}\ g}{۱\ mg} \times \frac{۱\ mol\ Zn}{۶۵\ g\ Zn} = ۵\times۱۰^{-۳}\ mol$$

طبق معادله موازنه شده واکنش در مرحله اول (مرحله تولید V^{4+})، ۵×۱۰^{-۳} مول V^{5+} مصرف می‌شود، نصف آن، یعنی $۲/۵\times۱۰^{-۳}$ مول Zn مصرف و ۵×۱۰^{-۳} مول V^{4+} تولید می‌شود.

$$\begin{cases} ۲V^{5+} + ۲e^- \rightarrow ۲V^{4+} \\ Zn \rightarrow Zn^{2+} + ۲e^- \end{cases} \Rightarrow ۲V^{5+} + Zn \rightarrow Zn^{2+} + ۲V^{4+}$$

با توجه به اینکه $۲/۵\times۱۰^{-۳}$ مول Zn باقی‌مانده است، واکنش وارد مرحله دوم (مرحله تولید V^{3+}) می‌شود. طبق معادله موازنه شده واکنش در مرحله دوم ۵×۱۰^{-۳} مول V^{4+} و $۲/۵\times۱۰^{-۳}$ مول Zn (باقی‌مانده) مصرف شده و واکنش تمام می‌شود. در این مرحله با تولید V^{3+}، محلول سبزرنگ می‌شود.

$$\begin{cases} ۲V^{4+} + ۲e^- \rightarrow ۲V^{3+} \\ Zn \rightarrow Zn^{2+} + ۲e^- \end{cases} \Rightarrow ۲V^{4+} + Zn \rightarrow Zn^{2+} + \underbrace{۲V^{3+}}_{\text{سبزرنگ}}$$

(سراسری ریاضی ـ ۹۸) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ رنگ نماد زیبایی)

۲۴- گزینه «۱» ـ ماده شکل (الف) همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند، بنابراین به رنگ سفید دیده می‌شـود و مـی‌توانـد ترکیـب تیتـانیوم اکسید (TiO_2) باشد. ماده شکل (ب) همه طول موج‌های مرئی را جذب می‌کند، بنابراین به رنگ سیاه دیده می‌شود و می‌توانـد ترکیـب دوده باشد. آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) رنگ‌دانه معدنی است که به رنگ قرمز دیده می‌شود، بنابراین بخشی از طول موج مرئی را جذب مـی‌کنـد و باقی‌مانده آن یعنی طول موج‌های مربوط به رنگ قرمز را بازتاب می‌کند. (یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ رنگ‌دانه‌های معدنی)

۲۵- گزینه «۲» ـ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در واکنش (۲) گرمای خالصی آزاد نمی‌شود، چون واکنش گرماگیر است. ✖

گزینه «۲»: فاصله سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها تا سطح انرژی قله نمودار که برابر با انرژی فعال‌سازی واکنش رفت است، در نمودار (۲) بیشتر از نمودار (۱) می‌باشد. ✓

گزینه «۳»: هرچه سطح انرژی فرآورده کمتر باشد، پایداری آن بیشتر است، بنابراین پایداری فرآورده واکنش (۱) بیشتر است. ✖

گزینه «۴»: هرچه انرژی فعال‌سازی واکنش رفت کمتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است؛ بنابراین با توجه به نمودارها سرعت واکنش (۱) بیشتر است. ✖ (یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ نمودار انرژی پیشرفت واکنش)

۲۶- گزینه «۲» ـ یکی از گازهای خروجی از اگزوز خودروها، NO است که در مجاورت مبدل‌های کاتالیستی، به گاز N_2 تبدیل می‌شود.

$$2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ مبدل کاتالیستی)

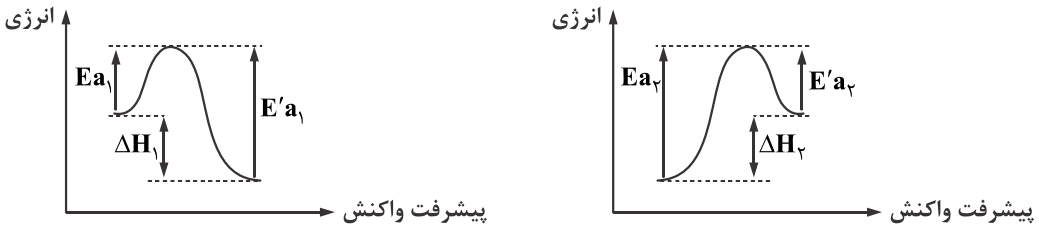
۲۷- گزینه «۳» ـ غلظت گاز اوزون (O_3) در ساعت ۱۰ صبح برابر با $0/12\ ppm$ و غلظت گاز NO در ساعت ۴ صبح $0/06\ ppm$ است. با توجه به برابر بودن حجم مولی گازهای مختلف، نسبت درصد حجمی گازها برابر با نسبت تعداد مول‌های آنهاست.

$$\frac{\text{درصد حجمی گاز } O_3}{\text{درصد حجمی گاز } NO} = \frac{\text{مول } O_3}{\text{مول } NO} = \frac{\frac{\text{جرم } O_3}{\text{جرم مولی } O_3}}{\frac{\text{جرم } NO}{\text{جرم مولی } NO}} = \frac{\text{جرم } O_3}{\text{جرم } NO} \times \frac{\text{جرم مولی } NO}{\text{جرم مولی } O_3} = \frac{\text{غلظت } O_3\ ppm}{\text{غلظت } NO\ ppm}$$

$$\frac{\text{جرم مولی } NO}{\text{جرم مولی } O_3} \times \frac{0/12}{0/06} \times \frac{30}{48} = \frac{5}{4} = 1/25$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ به دنبال هوای پاک)

۲۸- گزینه «۳» ـ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش برای واکنش‌های (۱) و (۲) به صورت زیر است:



$$E'a_1 = Ea_1 + 30 \xrightarrow{E'a_1 = E'a_2 + 100} Ea_1 + 30 = E'a_2 + 100$$

$$\Rightarrow Ea_1 = E'a_2 + 70 \xrightarrow{Ea_2 = Ea_1 + 80} Ea_2 - 80 = E'a_2 + 70 \Rightarrow Ea_2 = E'a_2 + 150$$

می‌دانیم که:

$$\Delta H_2 = Ea_2 - E'a_2 = 150\,kJ$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش)

۲۹- گزینه «۱» ـ کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی و زمان انجام واکنش را کاهش و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد. البته به یاد داشته باشید که کاتالیزگر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ΔH واکنش و مقدار نهایی فرآورده را تغییر نمی‌دهد.

(یوسفی) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ کاتالیزگر)

۳۰- گزینه «۳» ـ

$$CO: 5/99 - 0/61 = 5/38\ g$$
$$C_xH_y: 1/67 - 0/07 = 1/6\ g \Rightarrow \text{درصد کاهش} = \frac{5/38 + 1/6 + 1}{5/99 + 1/67 + 1/04} = 92\%$$
$$NO: 1/04 - 0/04 = 1\ g$$

$$0/61 + 0/07 + 0/04 = 0/72\ \frac{g}{km} \times 10000\ km \times 10^6 \times \frac{1\ ton}{10^6\ g} = 7200\ ton$$

(سراسری ریاضی ۹۶) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ انرژی فعال‌سازی)